

环境影响评价技术方法

第一章 工程分析	5
一、 内容提要	5
(一) 工程分析的方法	5
(二) 工艺路线与生产方法及产污环节分析	5
(三) 污染源源强核算	5
(四) 污染源评价	6
(五) 清洁生产水平分析	7
(六) 环保措施方案分析的内容	8
(七) 总图布置方案分析的内容	8
(八) 生态影响型工程项目工程分析	8
二、 习题	8
(一) 单项选择题	8
(二) 多项选择题	10
(三) 简答题	14
(四) 计算题	15
三、 答案与解析	16
(一) 单项选择题	17
(二) 多项选择题	17
(三) 简答题	17
(四) 计算题	19
第二章 环境现状调查与评价	24
一、 内容提要	24
(一) 自然环境与社会环境调查	24
(二) 大气环境现状调查与评价	24
(三) 地面水环境现状调查与评价	26
(四) 环境噪声现状调查与评价	29
(五) 生态环境调查与现状评价	30
(六) 区域环境容量分析	31
二、 习题	32
(一) 单项选择题	32
(二) 多项选择题	36
(三) 简答题	45
(四) 计算题	46
三、 答案与解析	49
(一) 单选题	49
(二) 多项选题	49
(三) 简答题	49
(四) 计算题	58
第三章 环境影响识别与评价因子筛选	64

一、 内容提要	64
二、 习题	66
(一) 单项选择题	66
(二) 多项选择题	67
三、 答案与解析	69
(一) 单项选择题	69
(二) 多项选择题	69
第四章 大气环境影响预测与评价	71
一、 内容提要	71
二、 习题	76
(一) 单项选择题	76
(二) 多项选择题	77
(三) 简答题	79
(四) 计算题	80
三、 答案与解析	81
(一) 单项选择题	81
(二) 多项选择题	81
(三) 简答题	81
(四) 计算题	83
第五章 水环境影响预测与评价	89
一、 内容提要	89
(二) 水环境影响预测方法	89
二、 习题	94
(一) 单项选择题	94
(二) 多项选择题	96
(三) 简答题	97
(四) 计算题	98
三、 答案与解析	99
(一) 单项选择题	99
(二) 多项选择题	99
(三) 简答题	99
(四) 计算题	100
第六章 声环境影响预测与评价	106
一、 内容提要	106
(一) 声音的三要素	106
(二) 噪声级(分贝)的运算	106
(四) 声源随距离衰减计算	108
二、 习题	109
(一) 单项选择题	109
(二) 多项选择题	110

(三) 简答题	111
(四) 计算题	111
三、 答案与解析	112
(一) 单项选择题	112
(二) 多项选择题	112
(三) 简答题	112
(四) 计算题	113
第七章 生态环境影响预测与评价	114
一、 内容提要	114
(一) 生态环境影响预测与基本含义	114
(二) 生态环境影响预测与评价的方法	114
二、 习题	115
(一) 单项选择题	115
(二) 多项选择题	117
(三) 简答题	120
三、 答案与解析	120
(一) 单项选择题	120
(二) 多项选择题	121
(三) 简答题	121
第八章 固体废物环境影响评价	124
一、 内容提要	124
(一) 固体废物的来源、分类、特点以及处理处置方法	124
(三) 固体废物的环境影响评价的主要内容和特点	124
(四) 垃圾填埋场的环境影响评价	124
二、 习题	125
(一) 单项选择题	125
(二) 多项选择题	126
(三) 简答题	128
三、 答案与解析	129
(一) 单项选择题	129
(二) 多项选择题	129
(三) 简答题	129
第九章 环境污染控制与保护措施	131
一、 内容提要	131
(一) 水污染控制的主要污水处理方法	131
(二) 大气污染控制技术	132
(三) 噪声污染防治的基本方法	137
(四) 土壤环境常用控制措施	137
(五) 固体废物控制及处理处置的常用方法	138
(六) 生态环境影响的防护和恢复措施	138

(七) 水土流失预防和治理措施的一般方案	139
(八) 环境风险的防范、减缓措施与应急方案	140
(九) 污染物排放总量控制	140
二、习题	140
(一) 单项选择题	140
(二) 多项选择题	142
(三) 简答题	149
三、答案与解析	149
(一) 选题题	149
(二) 多项选择题	149
(三) 简答题	150
第十章 环境影响的经济损益分析	156
一、内容提要	156
(一) 建设项目环境影响经济评价	156
(二) 环境经济评价方法	156
二、习题	158
(一) 单项选择	158
(二) 多项选择题	159
(三) 简答题	164
三、答案与解析	164
(一) 单项选择题	164
(二) 多项选择题	164
(三) 简答题	164
第十一章 建设项目环境保护竣工验收监测与调查	168
一、内容提要	168
(一) 验收重点与验收标准的确定	168
(二) 验收监测与调查的工作内容	168
(三) 验收调查报告编制技术要求	169
(四) 验收监测报告编制技术要求	169
二、习题	171
(一) 单项选择题	171
(二) 多项选择题	172
(三) 简答题	176
三、答案与解析	176
(一) 单项选择题	176
(二) 多项选择题	176
(三) 简答题	177

第一章 工程分析

一、内容提要

(一) 工程分析的方法

物料衡算法是用于计算污染物排放量的常规方法,其基本原则是遵守质量守恒定律,即生产过程中投入系统的物料总量必须等于产出的产品量和物料流失量之和。采用物料衡算法计算污染物排放量时,必须全面了解生产工艺、化学反应、副反应和管理等情况,掌握原料、燃料的成分和消耗定额。

类比法是利用与拟建项目类型相同的现有项目的设计资料或实测数据进行工程分析的方法。为了提高类比数据的准确性,应充分注意分析对象与类比对象之间的相似性,一定要根据生产规模等工程特征和生产管理以及外部因素等实际情况进行必要的修正。

资料复用法是利用同类工程已有的环境影响报告书或可行性研究报告等资料进行工程分析的方法。因难于保证所得数据的准确性,因此只能在评价工作等级较低的建设项目工程分析中使用。

排污系数法是根据生产过程中单位的经验排放系数计算污染物排放量的方法。其中,排放系数是根据实际调查数据,不断积累并加以统计分析而得出的。

(二) 工艺路线与生产方法及产污环节分析

对于大项目通常应用流程图(中小项目通常用方块流程图)说明生产工艺过程,同时在图中标明污染物产生的位置和污染物的类型,必要时列出主要化学反应和副反应方程式。

工艺过程分析是工程分析的最重要的部分,主要工作包括利用工艺流程图分析生产操作;进行原料、成品和废物的近似物料平衡估算;表明正常(连续)、间歇、一次生产或发生事故时的操作条件,说明废水、废气和固体废物和噪声的来源,并在工艺流程图的有关部分注明这些污染物的排放量。

同时,要在工艺流程图上说明每一种生产方式排出的各种废物及其形式、发生次数(正常、一次性、间歇性还是事故)、每次生产的持续时间;说明不同季节的物料变更时,出现最高污染负荷的周期。

(三) 污染源强核算

对于大气污染物可按点源、面源、线源核算,说明其源强、排放方式和排放高度等;废水和废液应注明种类、成分、浓度、排放方式、排放去向和处置方式;废渣应说明有害成分、溶出物浓度、数量、处理和处置方式及贮存方法;噪声和放射性应列表说明源强、剂量及分布。

在统计污染物排放量的过程中,对于新建项目主要涉及两个方面:一是工程自身的污染物设计排放量;二是按治理规划和评价规定措施实行后能够实现的污染物削减量。二者之差才是评价需要的污染物最终排放量。

对于改扩建项目和技术改造项目的污染物排放量的统计主要包括三个方面,一是改扩建和技术改造前现有污染物的实际排放量;二是改扩建与技术改造项目计划实施的自身污染物排放量;三是实施治理措施后能够实现的污染削减量。

污染物排放量的确定方法主要有物料衡算法、经验算法(排放系数、排污系数法)和实测法。

物料衡算法是根据生产过程中投入的物料量应等于产品所含这种物料的量与这种物料流失量的总和计算,如果物料的流失量全部由烟囱排放或由排水排放,则污染物排放量或源强就等于物料流失量。通过物料平衡,可以核算产品和副产品的产量,并计算出污染物的源强。

经验算法是根据生产过程中单位产品的排污系数求得污染物排放量的计算方法,其计算公式为 $Q=KW$, 式中 Q 为污染物的排放量、 K 为单位产品的经验排放系数 (kg/t)、 W 为单位产品的单位时间产量(t/h)。

实测法是通过某个污染源现场测定,得到污染物的排放浓度和流量(烟气或废水),然后计算出排放量,

其计算公式为 $Q=CL$ ，式中 C 为实测的污染物算术平均浓度、 L 为烟气或废水的流量。

水平衡是指建设项目所用的新鲜水总量加上原料带来的水量等于产品耗水量、损失水量、排放废水量之和，其水平衡式为：

$$Q+A=H+P+L$$

式中， Q 为取水量， A 为物料带入水量， H 为耗水量， P 为排水废水量， L 为损失水量。

无组织排放源的统计。无组织排放是指生产装置在生产运行过程中污染物不经过排气筒（管）或排气筒高度低于 15m 排放的污染物，表现在生产工艺过程中具有弥散型的污染物的无组织排放，以及设备、管道和管件的跑冒滴漏，在空气中的蒸发、逸散引起的无组织排放。确定无组织排放的方法主要有物料衡算法、类比法和反推法。

风险排污包括事故排污和非正常工作状况两部分。事故排污的源强统计应计算事故状态下的污染物最大排放量，作为风险预测的源强。事故排污分析应说明在管理范围内可能产生的事故种类和频率，并提出防范措施和处理方法；非正常工作排污是指工艺设备或环保措施达不到设计规定指标的超额排污，因为这部分代表长期的运行排污水平，所以在风险评价中，应以此作为源强。非正常工况排污还包括设备检修、开车停车、试验性生产等。此类异常排污分析都应重点说明异常情况的原因和处置方法。

（四）污染源评价

1、等标污染负荷法

对水和大气污染物及其污染源主要采用等标污染负荷法。

（1）废气中某污染物的等标负荷(P_i)定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times Q_i \times 10^{-9} \quad (1-1)$$

式中， P_i 为某污染物的等标污染负荷，t/a； C_i 为某污染物的实测浓度， mg/m^3 ； C_{0i} 为某污染物的工业排放标准与 C_i 同单位的数值，无量纲； Q_i 为含某种污染物的废气流量， m^3/a 。

废水中某污染物的等标负荷(P_i)定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times Q_i \times 10^{-6} \quad (1-2)$$

式中， P_i 为某污染物的等标污染负荷，t/a； C_i 为某污染物的实测浓度， mg/L ； C_{0i} 为某污染物的工业排放标准与 C_i 同单位的数值，无量纲； Q_i 为含某种污染物的废气流量， m^3/a 。

（2）污染源污染物等标污染负荷等于所排各种污染物的等标污染负荷之和：

$$P_n = \sum_{i=1}^j P_i \quad (i=1、2、3、\dots、j) \quad (1-3)$$

（3）某区域（或流域）的等标污染负荷(P_m)为该区域或流域内其所有污染源的等标污染负荷之和：

$$P_m = \sum_{n=1}^k P_n \quad (n=1、2、3、\dots、k) \quad (1-4)$$

（4）全区域内的等标污染负荷(P)为：

$$P = \sum_{m=1}^n P_m \quad (m=1、2、3、\dots、n) \quad (1-5)$$

（5）某污染物的等标污染负荷 (P_i) 占该厂等标污染负荷的百分比，称为污染负荷比 (K_i)：

$$K_i = \frac{P_i}{P_n} \times 100\% \quad (1-6)$$

某污染源在区域中的污染负荷比(K_n)为:

$$K_n = \frac{P_n}{P_m} \times 100\% \quad (1-7)$$

将调查区域内污染物等标污染(P)大小排序并分别计算百分比及累计百分比,若累计百分比大于80%左右所包含的污染物就确定为该区域的主要污染物;若调查区域内污染源等标污染负荷(P_n)按大小排序的累计百分比大于80%左右所包含的污染源就确定为该区域的主要污染源。

2、排毒系数法

有些污染物排放量小,但毒性大,容易在环境中造成积累,而对这些污染物用等标负荷法易造成遗漏,但对这些污染物的控制是非常必要的。因此,可以采用排毒系数法评价污染源。污染物的排毒系数(F_i)定义为:

$$F_i = \frac{m_i}{d_i} \quad (1-8)$$

式中, m_i 为污染物排放量, mg/d; d_i 为能导致一个人出现毒性作用反应的污染物最小摄入量, mg/人。某污染源、某区域、全区域的排毒系数和排毒系数比也有类似(1-3) - (1-7)式的表达式,可采用同样方式判断。

(五) 清洁生产水平分析

1、清洁生产指标的选取原则

从产品生命周期全过程考虑,体现污染预防为主的原则,容易量化,满足政策法规要求和符合行业发展趋势。

生命周期分析方法是清洁生产指标选取的一个最重要原则,它是从一个产品的整个寿命周期全过程地考察其对环境的影响,如从原材料的采掘,到产品的生产过程,再到产品的销售,直至产品报废后的处理、处置。

环评中的清洁生产评价指标可分为生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标、废物回收利用指标和环境管理要求,其中资源能源利用和污染物产生指标在清洁生产审核中是非常重要的两类指标,因此必须有定量指标。

2、建设项目清洁生产分析的方法和程序

清洁生产分析的方法有指标对比法和分值评定法。指标对比法是用我国颁布的清洁生产标准或选用国内外同类装置清洁生产指标,对比分析评价项目的清洁生产水平。分值评定法是将各项清洁生产指标逐项制定分值标准,再由专家按百分制给分,然后乘以各自权重值得总分,最后再按清洁生产等级分值对比分析清洁生产水平。

清洁生产评价的方法国内常采用指标评价法,其评价程序:(1)收集相关行业清洁生产标准,(2)预测环评项目的清洁生产指标值,(3)将预测值与清洁生产标准值对比,(4)得出清洁生产评价结论,(5)提出清洁生产改进方案和建议。

3、环境影响评价报告中清洁生产分析的编写要求

遵循的原则:(1)从清洁生产的角度补充和完善整个环境影响评价过程中有关内容;(2)大型工业项目可专门阐述“清洁生产分析”;中小型项目且污染较轻的项目可在工程分析中增列“清洁生产分析”;(3)确定清洁生产指标项必须符合指标选取原则,从六类指标考虑并充分考虑行业特点;(4)清洁生产指标数值的

确定要有充足的依据;(5)应真实客观描述建设项目的清洁生产指标;(6)报告书中必须给出关于清洁生产的结论及所应采取的清洁生产方案建议。

编写的内容:(1)介绍采用的清洁生产评价指标,包括指标选取过程和指标数值及其数据来源;(2)描述建设项目所能达到的清洁生产各个指标;(3)建设项目清洁生产评价结论;(4)清洁生产方案建议。

(六) 环保措施方案分析的内容

(1)分析建设项目可研阶段环保措施方案的技术经济可行性。环保措施方案技术可行,经济指标不可行,方案不一定可行;只有技术可行,经济指标可行,方案才可行,并在此基础上提出进一步改进意见。

(2)分析项目采用污染处理工艺,排放污染物达标的可靠性。

(3)分析环保设施投资构成及其在总投资中占有的比例。

(4)依托设施的可行性分析。

(七) 总图布置方案分析的内容

(1)分析厂区与周围保护目标之间所定卫生防护距离和安全防护距离的保证性,并给出总图布置方案和外环境关系图,图中应注明:①保护目标与建设项目的方位关系;②保护目标与建设项目的距离;③保护目标(如学校、医院、集中居民区等)的内容与性质。

(2)根据气象、水文等自然条件分析工厂和车间布置的合理性。

(3)分析对周围环境敏感点处置措施的可行性。

(八) 生态影响型工程项目工程分析

生态影响型项目工程分析的基本内容,包括工程概况、施工规划、生态环境影响源强分析、主要污染物排放量和替代方案,应结合工程特点提出施工期和运营期的影响和潜在影响因素。在工程分析过程中应把所有工程活动都纳入分析中、明确重点工程、全过程分析、污染源分析和其他如施工建设方式和运营期方式等均需考虑。

二、习题

(一) 单项选择题

1、在工程分析方法中,下列选项中经验排污系数法计算式是_____。

$$(1) Q_f + Q_r = Q_p + Q_l + Q_w \quad (2) \sum G_{\text{排放}} = \sum G_{\text{投入}} - \sum G_{\text{回收}} - \sum G_{\text{处理}} - \sum G_{\text{转化}} - \sum G_{\text{产品}}$$

$$(3) A = AD \times M \quad AD = BD - (aD + bD + cD + dD) \quad (4) \sum G_{\text{投入}} = \sum G_{\text{产品}} + \sum G_{\text{流失}}$$

2、下列关于工程分析方法的描述不正确的是_____。

(1)目前常用的方法有类比法、物料衡算法、资料复用法

(2)在采用类比法的时候,应充分注意对象与类比对象之间的相似性

(3)物料衡算法,由于遵循质量守恒定律,计算的结果最能体现实际情况,一般对结果不需修正

(4)资料复用法一般在评价等级较低的建设项目中使

3、在工程分析方法中,类比法是指_____。

(1)利用同类工程已有的环境影响报告书或可行性研究报告等资料进行工程分析的方法。

(2)在分析过程中把一个工程项目的设计资料和另外一个不同类型的工程项目的设计资料加以对比

(3)在生产过程中投入系统的物料总量必须等于产出的产品量和物料流失量之和。

(4)利用与拟建项目类型相同的现有项目的设计资料或实测数据进行工程分析的常用方法。

4、相比其它方法,资料复用法的特点是_____。

- (1) 所得结果偏小,应用时要修正 (2) 较为方便,但数据的准确性很难保证
(3) 计算的工作量较大 (4) 能够在评价工作等级比较高的建设项目中广泛使用
- 5、下列说法不准确的是_____。
- (1) 无组织排放是指生产装置在生产过程中污染物不经过排气筒(管)的无组织排放,表现在生产工艺过程中具有弥散型的污染物的无组织排放,以及设备、管道和管件的跑冒滴漏,在空气中的蒸发、逸散引起的无组织排放。
(2) 风险排污包括事故排污和非正常工况排污两部分
(3) 非正常排污包括设备检修、开车停车、试验性生产,有时候也包括事故排污
(4) 事故排污的源强统计应计算事故状态下的污染物的最大排放量,作为风险预测的源强
- 6、下列选项中,_____不属于清洁生产指标的选取原则。
- (1) 从产品生命周期全过程考虑
(2) 体现污染治理思想,主要反应出建设项目建成后所使用的资源量及产生的废物量
(3) 容易量化,即考虑到指标体系的可操作性 (4) 数据易得。
- 7、为提高类比数据的准确性,应注意_____。
- (1) 拟建工程设计资料的准确性 (2) 实测数据的准确性
(3) 现有工程数据的准确性 (4) 分析对象与类比对象之间的相似性
- 8、下列选项中,_____是新建项目评价需要的污染物最终排放量。
- (1) 工程自身的污染物设计排放量 (2) 按治理规划和评价规定措施实施后能够实现的污染物削减量
(3) 工程自身的污染物设计排放量减去按治理规划和评价规定措施实施后能够实现的污染物削减量
(4) 新建项目达到国家排放标准后的污染物排放量
- 9、下列选项中,_____可作为是改扩建项目和技术改造项目评价后需要的污染物最终排放量。
- (1) 改扩建与技术改造前现有的污染物实际排放量
(2) 改扩建与技术改造项目按计划实施的自身污染物排放量
(3) 实施治理措施和评价规定措施后能够实现的污染物削减量
(4) (1)、(2) 和 (3) 的代数和
- 10、某厂锅炉年耗煤量 2000t, 煤的含硫量为 4%, 则全年排放的二氧化流量为_____。(计算时通常假设燃料中有 15% 的硫最终残留在灰分中)。
- (1) 80000kg (2) 136000kg (3) 160000kg (4) 152000kg
- 11、某工厂全年燃煤 8000t, 所用煤的灰分为 20%, 仅使用一台燃煤锅炉, 装有除尘器, 其效率为 95%, 该厂所排烟气中烟尘占煤灰分的 40%, 则该锅炉全年排尘量是_____。
- (1) 32t (2) 80t (3) 640t (4) 1600t
- 12、对产品的要求是清洁生产的一项重要内容, 因为产品的_____均会对环境产生影响。
- (1) 生产、使用过程和报废后的处理处置 (2) 销售、生产和使用过程
(3) 销售、使用过程和报废后的处理处置 (4) 生产和使用过程以及回收
- 13、生命周期分析方法有时也称为生命周期评价, 是对一个产品系统的生命周期中_____对环境影响的汇编和评价。
- (1) 原材料的采掘、产品的生产过程、产品的销售和报废后的处理与处置
(2) 销售、使用和报废后的处理与处置
(3) 生产工艺、产品包装和销售过程 (4) 原材料堆放、运输和使用过程以及产品生产过程
- 14、为了提高类比数据的准确性, 应注意分析对象与类比对象之间的相似性和可比性, 包括_____。
- (1) 建设项目规模的相似性、污染物排放类型的相似性和气象条件的相似性
(2) 工程一般特征的相似性、污染物排放特征的相似性和环境特征的相似性
(3) 生产方法的相似性、燃料成分与消耗量的相似性以及区域污染的相似性

- (4) 生产工艺的相似性、建设规模的相似性和污染物排放特征的相似性
- 15、在清洁生产评价指标中污染物产生指标能反映生产过程的情况, 通常设_____。
- (1) 生产工艺指标和原材料消耗指标 (2) 原材料消耗指标和废物回收指标
- (3) 废物回收指标和污染物排放指标 (4) 废水产生指标、废气产生指标和固体废物产生指标
- 16、在清洁生产评价指标中产品指标从清洁生产要求还应考虑_____。
- (1) 销售和使用过程 (2) 使用和报废后的处理处置 (3) 包装和使用 (4) 包装和报废处理处置
- 17、清洁生产评价指标中资源能源利用指标包括_____。
- (1) 单位产品的物耗和能耗 (2) 物耗指标、能耗指标和新水用量指标
- (3) 单位产品的物耗和能耗指标以及单位产品的新水用量指标
- (4) 能耗指标、物耗指标和废物回收利用指标
- 18、下列选项中, _____是生态影响型项目工程分析的技术要点之一。
- (1) 工程概况 (2) 施工规划 (3) 污染源分析 (4) 生态环境影响源强分析
- 19、下列选项中, _____是生态影响型项目工程分析的基本内容之一。
- (1) 明确重点工程 (2) 主要污染物排放量 (3) 全过程分析 (4) 工程组成完全
- 20、在清洁生产分析中, 我国较多采用的方法是_____。
- (1) 指标对比法 (2) 分值评定法 (3) 收集资料法 (4) 类比法
- 21、无组织排放是指_____。
- (1) 生产过程中具有弥散型的污染物 (2) 没有排气筒或排气筒高度低于 15m 排放源排放的污染物
- (3) 在空气中的蒸发、逸散引起的污染物 (4) 无任何规律排放的污染物
- 22、下列选项中关于环保措施方案分析的描述正确的是_____。
- (1) 环保措施方案分析的重点是技术方案的可行性
- (2) 分析项目采用污染处理工艺, 排放污染物达标的可靠性
- (3) 环保措施方案分析的重点是环保设施投资构成
- (4) 环保措施方案分析的重点是综合利用的可能性和净化利用的可行性
- 23、下列选项中关于环境风险识别的阐述, 正确的是_____。
- (1) 在识别各种环境影响和工程分析的基础上进一步辨别风险影响因子
- (2) 识别引起建设项目发生突发性事故的因素
- (3) 识别可能引发重大后果的影响因子
- (4) 识别突发性事故产生的危害
- 24、风险影响识别可分为_____。
- (1) 项目筛选
- (2) 风险源及其源强分析
- (3) 筛选出项目, 识别这些项目的重大风险源和主要影响因素与传播途径
- (4) 风险源及其发生概率
- 25、环境风险主要有以下几种类型: _____。
- (1) 化学性风险、物理性风险和生物性风险 (2) 化学物品风险和建设项目风险
- (3) 化学性风险和自然灾害风险 (4) 化学性风险、物理性风险和自然灾害风险

(二) 多项选择题

- 1、根据建设项目对环境影响的不同表现, 工程分析可以分为_____。
- (1) 污染型建设项目工程分析
- (2) 自然保护区建设项目工程分析
- (3) 湿地保护建设项目工程分析

- (4) 生态影响型建设项目工程分析
- 2、工程分析的作用有_____。
- (1) 它是项目决策的主要依据之一, 体现在作为拟建项目多方案选优的依据, 作为项目环境可行性决策的依据等
- (2) 为环境影响评价提供基础资料
- (3) 为生产工艺和环保设计提供优化建议
- (4) 为建设项目提供工程设计方案
- 3、工程分析的主要技术原则包括: _____。
- (1) 以国家的政策、法规为依据
- (2) 以人为本, 兼顾政策
- (3) 掌握重点的环境影响因子
- (4) 定性资料应确凿, 定量数据应准确
- 4、类比法中分析对象与类比对象之间的相似性, 是指_____。
- (1) 工程一般特征的相似性 (2) 环境特征的相似性
- (3) 生产管理政策的相似性 (4) 污染物排放特征的相似性
- 5、下列选项中, 关于资料复用法描述, 正确的是_____。
- (1) 利用同类工程已有的环境影响报告书或可行性研究报告等资料
- (2) 利用与拟建项目类型相同的现有项目的设计资料或实测数据
- (3) 只能在评价工作等级较低的建设项目工程分析中使用
- (4) 只能在评价工作等级较高的建设项目工程分析中使用
- 6、改扩建项目和技术改造项目污染物源强核算要求算清的帐是_____。
- (1) 改造前现有的污染物实际排放量 (2) 工程本身的污染物设计排放量
- (3) 按计划实施的自身污染物排放量 (4) 实施治理措施和评价规定措施后能够实现的污染削减量
- 7、新建项目污染物源强核算要求算清的帐为_____。24
- (1) 改造前现有的污染物实际排放量 (2) 工程本身的污染物设计排放量
- (3) 按计划实施的自身污染物排放量 (4) 实施治理措施和评价规定措施后能够实现的污染削减量
- 8、下面这些污染源的排放哪些属于无组织排放_____。
- (1) 设备、管道和管件的跑冒滴漏 (2) 机动车开过的道路扬尘
- (3) 生产工艺过程具有弥散型污染物的排放 (4) 有害溶剂在空气中的蒸发或逸散
- 9、清洁生产指标分析中, 下列哪些指标必须有定量指标。
- (1) 资源能源利用指标 (2) 产品指标 (3) 废物回收利用指标 (4) 污染物产生指标
- 10、清洁生产指标分析中, 下列哪些指标可做定性评价。
- (1) 生产工艺与装备要求 (2) 产品指标 (3) 环境管理要求 (4) 废物回收利用指标
- 11、对于环境影响评价报告中清洁生产分析的编写原则, 下列哪些说法不准确_____。
- (1) 所有项目都可在环评报告中单列“清洁生产分析”一章;
- (2) 清洁生产指标数值的确定要有充足的证据;
- (3) 清洁生产指标项及其权重的确定可不考虑行业特点;
- (4) 报告书中必须给出关于清洁生产的结论以及所应采取的清洁生产方案建议。
- 12、工程分析应遵循的技术原则, 包括_____。
- (1) 体现政策性 (2) 具有针对性
- (3) 应为各专题评价提供定量而准确的基础资料, 应从环保角度为项目选址、工程设计提出优化建议
- (4) 为项目决策提供依据
- 13、采用物料衡算法计算污染物排放量时, 必须了解_____。

- (1) 生产工艺、化学反应、副反应和管理等情况 (2) 掌握原料、辅助材料、燃料的成分和消耗定额
(3) 某污染物的排放总量 (4) 单位产品投入或生成的某污染物量
- 14、工程中常用的物料衡算有_____。
- (1) 总物料衡算
(2) 有毒有害物料衡算
(3) “三废”物料衡算
(4) 有毒有害元素物料衡算
- 15、水平衡是建设项目所用的新鲜水总量加上原料带来的水量等于_____之和。
- (1) 产品带走的水量、排放废水量 (2) 排放废水量 (3) 损失水量 (4) 产品带走的水量
- 16、水平衡方法中, 工业取水量包括_____。
- (1) 间接冷却水量
(2) 工艺用水量
(3) 锅炉给水量
(4) 生活用水量
- 17、工程分析之前, 进行的污染源调查一般包含_____。
- (1) 工业污染源调查 (2) 生活污染源调查 (3) 室内卫生状况调查 (4) 农业污染源调查
- 18、工程分析之前, 一般污染源调查的程序包括_____。
- (1) 准备阶段 (2) 试验阶段 (3) 调查阶段 (4) 总结阶段
- 19、确定污染物排放量的方法一般包括_____。
- (1) 物料衡算法 (2) 经验计算法 (3) 实测法 (4) 能量守恒法
- 20、“工程分析”专题的作用集中反映在_____。
- (1) 为项目决策提供依据 (2) 弥补“可行性研究报告”对建设项目产污环节和源强估算不足
(3) 为环保设计提供优化建议 (4) 为项目的环境管理提供建议和科学数据
- 21、工程分析应循的原则有_____。
- (1) 体现政策性 (2) 具有针对性
(3) 应为各专题评价提供定量而准确的基础资料 (4) 应从环保角度为项目选址、工程设计提出优化建议
- 22、下列哪些方法可用于无组织排放源的统计_____。
- (1) 反推法
(2) 元素守恒法
(3) 类比法
(4) 物料衡算法
- 23、风险排污包括_____。
- (1) 事故排污 (2) 间断性排污 (3) 非正常排污 (4) 违章排污
- 24、下列哪些是非正常排污情况_____。
- (1) 工艺设备或环保设施达不到设计规定指标的超额排污 (2) 设备检修 (3) 开车停车 (4) 实验型生产
- 25、污染源分布和污染物类型及排放量各专题评价的基础资料要考虑下列哪些过程, 详细核算和统计, 力求完善。
- (1) 生产过程 (2) 建设过程 (3) 设备的制造过程 (4) 服务期满后(退役期)
- 26、清洁生产的内容, 明确地说包括_____。
- (1) 清洁能源 (2) 清洁生产过程 (3) 清洁产品 (4) 清洁的服务
- 27、清洁生产体现了_____。
- (1) 从资源节约和环保两个方面对工业产品生产从设计开始, 到产品使用后直至最终处置, 给予了全过程的考虑和要求

- (2) 不仅对生产而且对服务也要考虑对环境的影响
- (3) 对工业废弃物实行费用有效的削减, 一改传统的不顾效益或单一末端控制办法
- (4) 可以提高企业的生产效率和经济效益; 着眼于全球环境的彻底保护, 为全人类共建一个洁净的地球带来了希望

28、清洁生产引入环评中的意义_____。

- (1) 减轻建设项目末端处理的负担 (2) 提高建设项目的环境可靠性
- (3) 提高建设项目的市场竞争力 (4) 降低建设项目的环境责任风险

29、清洁生产的评价标准一般包括_____。

- (1) 技术评价因子 (2) 安全评价因子 (3) 环境评价因子 (4) 经济评价因子

30、清洁生产分析指标选取的原则是_____。

- (1) 从产品生命周期全过程考虑 (2) 体现污染预防为主
- (3) 容易量化 (4) 满足政策法规要求和符合行业发展趋势

31、生命周期评价方法的缺点有_____。

- (1) 烦琐, 数据量很大 (2) 当系统边界或假设条件不同时, 不同产品的比较无意义
- (3) 结果具有普遍适应性, 计算方便 (4) 结果一般是相对

32、环评和清洁生产之间的结合有: _____。

- (1) 环评中的工程分析可以进一步拓展深化, 进行清洁生产分析
- (2) 环评中对环保措施的分析可按清洁生产要求进一步延伸
- (3) 从广义上说, 清洁生产措施也是一种环保措施
- (4) 清洁生和环评均追求对环境污染的预防

33、清洁生产评价指标可以分为: _____。

- (1) 生产工艺与装备要求 (2) 产品指标、废物回收利用指标
- (3) 资源能源指标 (4) 污染物产生指标、环境管理要求

34、清洁生产评价指标中, 原材料指标应能体现原材料的获取、加工、使用等各方面对环境的综合作用, 下面哪些可以被用来建立原材料指标_____。

- (1) 毒性 (2) 生态影响 (3) 可再生性, 可回收利用性 (4) 能源强度

35、清洁生产评价指标中, 产品指标要考虑: _____。

- (1) 销售 (2) 使用 (3) 寿命优化 (4) 报废

36、清洁生产评价指标中, 资源指标的建立要考虑: _____。

- (1) 单位产品的新鲜水耗量 (2) 单位产品的服务寿命 (3) 单位产品的耗能 (4) 单位产品的耗物

37、清洁生产评价指标中, 污染生产指标包括: _____。

- (1) 废水产生指标 (2) 废气产生指标 (3) 固体废物产生指标 (4) 由“三废”引起的环境危害

38、环境影响评价报告中清洁生产分析编写的内容一般包括: _____。

- (1) 介绍环境影响评价中进行清洁生产分析所采用清洁生产评价指标
- (2) 描述建设项目所能达到的清洁生产各个指标
- (3) 建设项目清洁生产评价结论 (4) 提出建设项目清洁生产方案的建议, 并给出其最终结论

39、物料衡算法计算污染物排放量时, 当投入的物料在生产过程中发生化学反应时, 进行衡算所采取的方法为: _____。

- (1) 定额法 (2) 总量法 (3) 类比法 (4) 资料法

40、属于环保措施方案分析的内容有: _____。

- (1) 分析建设项目可研阶段环保措施方案的技术经济可行性。
- (2) 分析项目采用污染处理工艺, 排放污染物达标的可靠性。
- (3) 分析环保设施投资构成及其在总投资中占有的比例。(4) 依托设施的可行性分析。

41、属于总图布置方案与外环境关系分析的内容有:_____。

(1) 分析厂区与周围的保护目标之间所定卫生防护距离和安全防护距离的保证性,并给出总图布置方案和外环境关系图。

(2) 根据气象、水文等自然条件分析工厂和车间布置的合理性。

(3) 分析对周围环境敏感点处置措施的可行性。(4) 依托设施的可行性分析。

42、产污环节分析中,必须要在工艺流程中表明的是:_____。

(1) 污染物的产生位置 (2) 污染物的类型 (3) 主要化学反应式 (4) 主要副反应式

43、下列属于总图布置方案与外环境关系分析的内容的是:_____。

(1) 分析厂区与周围的保护目标之间所定卫生防护距离和安全防护距离的保证性,并给出总图布置方案和外环境关系图

(2) 根据气象、水文等自然条件分析工厂和车间布置的合理性

(3) 分析对周围环境敏感点处置措施的可行性 (4) 分析项目所产生的污染物的特点及其污染特征

44、生态影响型项目工程分析的基本内容包括:_____。

(1) 介绍工程的名称、建设地点、性质、规模和工程特性,并给出工程特性表

(2) 结合工程的建设进度,介绍工程的施工规划

(3) 生态环境影响源强分析

(4) 给出项目建设中的主要污染物废水、废气、固体废物的排放量和噪声发生源源强

45、生态环境影响评价的工程分析一般要把握:_____。

(1) 工程组成完全

(2) 重点工程明确

(3) 全过程分析

(4) 污染源分析

46、清洁生产评价资源能源利用指标包括_____。

(1) 新用水量指标 (2) 单位产品的能耗 (3) 单位产品的物耗 (4) 原辅材料的选取

47、确定工厂无组织排放量的方法有:_____。

(1) 物料衡算法 (2) 类比法 (3) 资料复用法 (4) 反推法

48、生态影响型项目工程分析的基本内容之一是主要污染物的排放量,应包括_____。

(1) 给出生产废水和生活废水的排放量和主要污染物的排放量;

(2) 给出排放废气的固定源、移动源、连续源、瞬时源的主要污染物产生量;

(3) 给出工程弃渣和生活垃圾的产生量;(4) 给出主要噪声源的种类和声源强度。

49、无组织排放是指_____。

(1) 具有弥散型污染物的排放 (2) 没有排气筒的排放源排放的污染物

(3) 排气筒高度低于 15m 排放源排放的污染物 (4) 在空气中的蒸发、逸散引起污染物的排放

50、非正常排污的源强应包括_____。

(1) 无组织排放源排放的污染物 (2) 工艺设备或环保设施达不到设计规定指标的超额排放的污染物

(3) 泄漏和放散量 (4) 正常开、停车或部分设备检修时排放的污染物

(三) 简答题

1、一般工程分析的方法为哪几种,并简述其含义?

2、简述清洁生产指标的选取原则。

3、简述清洁生产评价指标的含义。

4、简述建设项目清洁生产分析的程序。

5、简述工程分析的工作内容。

- 6、对于环境影响以污染因素为主的建设项目来说,工程分析的内容通常有哪些部分和内容?
- 7、请简述如何进行工艺过程分析?
- 8、请写出水平衡的计算原理。
- 9、请简述物料衡算法的原理。
- 10、简述清洁生产概念引入环评中的好处。
- 11、水固化对城市环境质量变异的影响有哪些,是正面还是负面影响?
- 12、请写出总图布置方案与外环境关系分析的主要内容。
- 13、请写出生态影响型项目工程分析的基本内容。

(四) 计算题

- 1、根据燃料成分分析数据和常规气体常数,用质量平衡法求污染物发生量。对燃料的成分分析结果和计算模式如表 1-1 所示。

表 1-1 燃料成分和燃烧产物计算表

成分	成分分析 (%)	每千克燃料 含量(g)	生成物 分子式	元素量	生成物数 (mol)	需氧数 (mol)
C	65.7	657	CO ₂	12	54.75	54.75
灰分	18.1	181				
S	1.7	17	SO ₂	32	0.53	0.53
H	3.2	32	H ₂ O	2	16	8
水分	9.0	90	H ₂ O	18	5	
含氧	2.3	23	O ²	32		-0.72
合计					76.28	62.56

- 2、以 1kg/s 的速率燃烧煤,已知煤的含硫量为 3%,试计算每年 SO₂ 的排放量。由于燃烧效率并非 100%,因此计算时通常假设燃料中有 5%的硫最终残留在灰分中。
- 3、已知某焦化厂 1995 年的焦炭产量是 20 万吨,平均生产每吨焦炭排放 SO₂ 量是 400g,2000 年的焦炭产量是 25 万吨,平均生产每吨焦炭排放 SO₂ 量是 340g,若该厂 2010 年的焦炭产量要达到 40 万吨,求到 2010 年时 SO₂ 的总排放量。
- 4、已知某县 1995 年工农业生产的总产值是 300 万元,COD 排放总量是 250 吨,2000 年工农业生产的总产值是 400 万元,COD 排放总量是 275 吨,若到 2010 年工农业生产的总产值实现翻一番,用弹性系数法求那时 COD 的年排放总量是多少吨?
- 5、某造纸厂使用矩形排水渠排水,现测得水渠宽度 0.6m,水深是 0.7m,平均流速 0.12m/s,COD 浓度 145mg/L(g/m³),求该厂年排放 COD 总量。
- 6、某造纸厂使用矩形排水渠排水,现测得水渠宽度 0.6m,水深 0.7m,平均流速 0.12m/s,COD 浓度 290mg/L(g/m³),求该厂年排放 COD 总量。
- 7、如图,为一工厂的简单工艺流程图,图中 A、B、C 为 3 个车间,他们之间的物流关系用 Q 表示,这些物流可以是水、气或固体废弃物。试分别以全厂、车间 A、车间 B、车间 C、车间 B、C 作为衡算系统,写出物料的平衡关系。

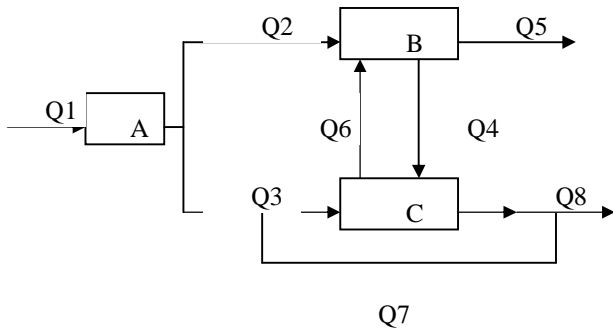


图 某工厂的工艺流程图

8、某电厂以烟煤作为燃料，采用液态排渣的煤粉炉（也称为蒸汽锅炉），并安装了湿式洗涤器，可以达到98%的SO₂净化效率。根据以下条件：（1）发电量1000MW；（2）总体热效率30%；（3）煤中S含量2.1%，热值27700kJ/kg，灰分含量8%；（4）表1液态排渣煤粉炉污染物排放因子。估算：（1）燃煤消耗量；（2）估算TSP、SO₂、NO_x、CO和NMVOC的排放量。

表1 液态排渣煤粉炉污染物排放因子

污染物	TSP	SO ₂	NO _x	CO	NMVOC
排放因子(kg/t)	3.5A ^①	19S ^②	16	0.25	0.02

注：①A=w_{ash}×100，即TSP的排放因子为3.5×(w_{ash}×100)kg/t

②S=w_{sulfur}×100，即SO₂的排放因子为19×(w_{sulfur}×100)kg/t

9、已知重油元素分析结果如下：C：85.5% H：11.3% O：2.0% N：0.2% S：1.0%，试计算：（1）燃油1kg所需理论空气量和产生的理论烟气量；

（2）干烟气中SO₂的浓度和CO₂的最大浓度；

（3）当空气的过剩量为10%时，所需的空气量及产生的烟气量。

10、普通煤的元素分析如下：C65.7%；灰分18.1%；S1.7%；H3.2%；水分9.0%；O2.3%。（含N量不计）

（1）计算燃煤1kg所需要的理论空气量和SO₂在烟气中的浓度（以体积分数计）；

（2）假定烟尘的排放因子为80%，计算烟气中灰分的浓度（以mg/m³表示）；

（3）假定用硫化床燃烧技术加石灰石脱硫。石灰石中含Ca35%。当Ca/S为1.7（摩尔比）时，计算燃煤1t需加石灰石的量。

11、煤的元素分析结果如下S0.6%；H3.7%；C79.5%；N0.9%；O4.7%；灰分10.6%。在空气过剩20%条件下完全燃烧。计算烟气中SO₂的浓度。

12、某电镀车间年用铬酐4吨，生产A镀件1亿个，其中46.6%的铬沉积在镀件上；25%的铬酸雾形式由镀槽上被抽风机抽走，经过铬酸雾净化回收器（回收率95%）处理后排放；约有40%的铬从废水中流失；还有10%留在废镀液中经装桶送市内危险品处理场。设铬酸雾净化回收器回收的铬仍回用于生产；采用化学法处理含铬废水和废镀液，其六价铬去除率99%。求每年从废水和废气中排入环境的六价铬量以及单位产品的排放量。

13、某城市建有一以煤为燃料的火力发电站，年燃煤量为200万吨，煤的含硫量为1.08%，其中可燃硫占85%，全市居民约50万户，生活用煤量为每户每月200kg，生活用煤含硫量为0.6%，其中可燃硫占70%，计算该城市每年的工业和生活产生的二氧化硫量。

三、答案与解析

(一) 单项选择题

1、(3); 2、(3); 3、(4); 4、(2); 5、(3); 6、(2); 7、(4); 8、(3); 9、(4); 10、(2); 11、(1); 12、(3); 13、(1); 14、(2); 15、(4); 16、(3); 17、(2); 18、(3); 19、(2); 20、(1); 21、(2); 22、(2); 23、(1); 24、(3); 25、(4)。

(二) 多项选择题

1、(1) (4); 2、(1) (2) (3); 3、(1) (3) (4); 4、(1) (2) (4); 5、(1) (3); 6、(1) (3) (4); 7、(2) (4); 8、(1) (2) (3) (4); 9、(1) (4); 10、(1) (2) (3) (4); 11、(1) (3); 12、(1) (2) (3); 13、(1) (2); 14、(1) (2) (4); 15、(2) (3) (4) 或 (1) (3); 16、(1) (2) (3) (4); 17、(1) (2) (4); 18、(1) (3) (4); 19、(1) (2) (3); 20、(1) (2) (3) (4); 21、(1) (2) (3) (4); 22、(1) (3) (4); 23、(1) (3); 24、(1) (2) (3) (4); 25、(1) (2) (4); 26、(1) (2) (3) (4); 27、(1) (2) (3) (4); 28、(1) (2) (3) (4); 29、(1) (3) (4); 30、(1) (2) (3) (4); 31、(1) (2) (4); 32、(1) (2) (3) (4); 33、(1) (2) (3) (4); 34、(1) (2) (3) (4); 35、(1) (2) (3) (4); 36、(1) (3) (4); 37、(1) (2) (3); 38、(1) (2) (3) (4); 39、(1) (2); 40、(1) (2) (3) (4); 41、(1) (2) (3); 42、(1) (2); 43、(1) (2) (3) (4); 44、(1) (2) (3) (4); 45、(1) (2) (3) (4); 46、(1) (2) (3) (4); 47、(1) (2) (4); 48、(1) (2) (3) (4); 49、(2) (3); 50、(2) (4)。

(三) 简答题

1、三种方法，为类比法、物料衡算法和资料复用法。

类比法是利用与拟建项目类型相同的现有项目的设计资料或实测数据进行工程分析的常用方法。

物料衡算法基本原则是遵守质量守恒定律，即在生产过程中投入系统的物料总量必须等于产出的产品量和物料流失量之和。

资料复用法是利用同类工程已有的环境影响报告书或可行性研究报告等资料进行工程分析的方法。

2、(1) 从产品生命周期全过程考虑 (2) 体现污染防治思想，主要反应出建设项目实施过程中所使用的资源量及产生的废物量 (3) 容易量化，即考虑到指标体系的可操作性 (4) 数据易得。

3、依据生命周期分析的原则，清洁生产评价指标应能覆盖原材料、生产过程和产品的各个主要环节，尤其对生产过程，既要考虑对资源的使用，又要考虑污染物的产生，因而环评中的清洁生产评价指标可分为四大类：原材料指标、产品指标、资源指标和污染物产生指标。

4、首先选取清洁生产评价指标（原材料指标、产品指标、资源指标和污染物产生指标），对这些指标按等级评分标准分别进行打分，采用百分制，有分指标则按分指标打分，然后分别乘以各自的权重值，最后累加起来得到总分，通过总分值的比较可以基本判定建设项目整体所达到的清洁生产程度，各项分指标的数值也能反映出该建设项目所改进的地方。

5、工程分析的工作内容，原则上是应根据建设项目的工程特征，包括建设项目的类型、性质、规模、开发建设方式与强度、能源与资源用量、污染物排放特征，以及项目所在地的环境条件来确定。对于环境影响以污染因素为主的建设项目来说，其工作内容通常包括六部分：(1) 工程概况；(2) 工艺路线与生产方法和产污环节；(3) 污染源源强分析与核算；(4) 清洁生产水平分析；(5) 环保措施方案分析；(6) 总图布置方案分析，补充措施与建议。

6、答：(1) 拟建工程概况描述：工程一般特征；工艺路线和生产方法；物料及能源消耗定额；主要技术经济指标。

(2) 污染影响因素分析：工艺过程分析；原材料和能源的储运；交通运输；场地的开发利用。

(3) 污染源分布的调查方法。

(4) 事故和异常排污的源强分析：事故排污；异常排污。

(5) 污染因子筛选: 常用的筛选方法有等标污染负荷法和专家经验法。

(6) 污染物排放水平的检验。

(7) 工程分析结果用于环境影响识别。

(8) 环境保护方案和工程总图分析: 对拟建项目可行性研究中的环境保护措施方案进行分行的目的是, 确定该项目既定环境保护措施方案所选工艺及设备的先进水平和可靠程度, 确认处理工艺有关技术经济参数的合理性; 确定环保措施投资构成及其在总投资中占有的比例; 对拟建项目工程总图方案分析的目的是, 确定厂区与周围的保护目标之间所定防护距离的安全性, 根据气象、水文等自然条件确定工厂和车间布置的合理性确定村镇居民拆迁的必要性。

(9) 对生产过程和污染防治的建议: 关于合理的产品结构与生产规模的建议; 优化总图布置的建议; 节约用的的建议; 可燃气体平衡和回收利用措施的建议; 用水平衡及节水措施的建议; 废渣综合利用的建议; 污染物排放方式的改进建议; 环保设备选型和实用参数建议; 其他建议。

(10) 工程分析小节。

7、工艺过程分析是工程分析的最重要的部分, 主要工作是:

A. 利用工艺流程图分析生产操作。

B. 作原料、成品和废物的近似物料平衡估算。

C. 表明正常(连续)、间歇、一次生产或发生事故时的操作条件, 说明废水、废气和固体废物和噪声的来源, 并在工艺流程图的有关部分注明这些污染物的排放量。

在工艺流程图上说明每一种生产方式种排出的各种废物及其形式、发生次数(正常、一次性、间歇性还是事故)、每次生产的持续时间; 说明不同季节的物料变更时, 出现最高污染负荷的周期。

8、水平衡时建设项目所用的新鲜水总量加上原料带来的水量等于产品带走的水量、损失水量、排放水量之和。可用下式表达:

$$Q_f + Q_r = Q_p + Q_l + Q_w$$

式中, Q_f 为新鲜水总量; Q_r 为原料带来的水量; Q_p 为产品带走的水量; Q_l 为生产过程损失水量; Q_w 为放肥水量。

9、物料衡算法的基本原则是遵守质量守恒定律, 即在生产过程中投入系统的物料总量必须等于产出产品量和物料流失量之和。其计算同时如下:

$$\sum G_{投入} = \sum G_{产品} + \sum G_{流失}$$

式中, $\sum G_{投入}$ 为投入系统的物料总量; $\sum G_{产品}$ 为产出产品的总量; $\sum G_{流失}$ 为物料流失总量。

当投入的物料在生产过程中发生化学反应时, 可按下列总量法或定额法公式进行衡算:

(1) 总量公式:

$$\sum G_{排放} = \sum G_{投入} - \sum G_{回收} - \sum G_{处理} - \sum G_{转化} - \sum G_{产品}$$

式中, $\sum G_{排放}$ 为某污染物的排放量; $\sum G_{投入}$ 为投入物料中的某污染物总量; $\sum G_{回收}$ 为进入回收产品

中的某污染物总量; $\sum G_{处理}$ 为经净化处理调的某污染物总量; $\sum G_{转化}$ 为生产过程中被分解、转化的某

污染物的总量; $\sum G_{产品}$ 为进入产品结构中的某污染物总量。

(2) 定额公式:

$$A = AD \times M$$

$$AD = BD - (aD + bD + cD + dD)$$

式中, A 为某污染物的排放总量; AD 为单位产品某污染物的排放定额; M 为产品总产量; BD 为单位产品投入或生成的某污染物质; aD 为单位产品中某污染物的含量; bD 为单位产品所生成的副产物、回收品中某污染物的含量; cD 为单位产品分解转化调的污染物质; dD 为产品被净化处理调的污染物质。

10、清洁生产已被证明是优于污染末端控制且需优先考虑的一种环境战略, 清洁生产引入环评可有以下几方面的好处。

- (1) 减轻建设项目的末端处理负担
- (2) 提高建设项目的环境可靠性
- (3) 提高建设项目的市场竞争力
- (4) 降低建设项目的环境责任风险

11、水泥化可能造成诸如城市热岛效应、噪声污染、破坏生态景观、城市地面吸收大气降水受阻、阻断城市地面生物通道、减少土地中微生物的生存机会、直接影响城市植被的根系发育等负面影响问题, 但也可对路上运输、城市经济发展等产生有利影响。另外, 对地下水的补充和排泄可以带来不利和有利的双重影响。

12、总图布置方案与外环境关系分析的主要内容包括: (1) 分析厂区与周围的保护目标之间所定卫生防护距离和安全防护距离的保证性, 并给出总图布置方案和外环境关系图, 图中应注明: ①保护目标与建设项目的方位关系; ②保护目标与建设项目的距离; ③保护目标 (如学校、医院、集中居民区等) 的内容与性质。(2) 根据气象、水文等自然条件分析工厂和车间布置的合理性。在充分掌握项目建设地点的气象、水文和地质资料的条件下, 认真考虑这些因素对污染物的污染特性的影响, 尽可能有良好的气象、水文和地质等自然条件, 减少不利因素, 合理布置工厂和车间。(3) 分析对周围环境敏感点处置措施的可行性。分析项目所产生的污染物的特点及其污染特征, 结合现有的有关资料, 确定建设项目对附近环境敏感点的影响程度, 在此基础上切实可行的处置措施 (如搬迁、防护等)

13、生态影响型项目工程分析的内容应结合工程特点, 提出工程施工期和运营期的影响和潜在影响因素, 能量化的要给出量化指标。生态影响型项目工程分析主要包括以下基本内容: (1) 工程概况, 介绍工程的名称、建设地点、性质、规模和工程特性, 并给出工程特性表; (2) 施工规则, 结合工程的建设进度, 介绍工程的施工规划, 对与生态环境保护有关重要关系的规划建设内容和施工进度要做详细介绍; (3) 生态环境影响源强分析, 通过调查, 从生态完整性和资源分配的合理性对项目建设可能造成的生态环境影响源强进行分析, 可能量化的要给出定量数据; (4) 主要污染物排放量, 给出项目建设中的主要污染物废水、废气、固体废物的排放量和噪声发生源强; (5) 替代方案, 结合工程设计, 主要就替代方案的生态环境影响强度, 特别是量化指标与推荐方案作比较, 从环境保护的角度分析工程选线、选址推荐方案的合理性。

(四) 计算题

1、在用质量平衡法建立污染物模型前, 需要进行一些假设, 从而使问题得到简化。

假设: (1) 空气仅由氧气和氮气组成, 其体积比为 $79/21 \approx 3.76$; (2) 燃料中的硫主要被氧化为 SO_2 ; (3) 提供空气中的氧恰好全部完成反应。

计算结果:

(1) 每千克燃料的 SO_2 发生量:

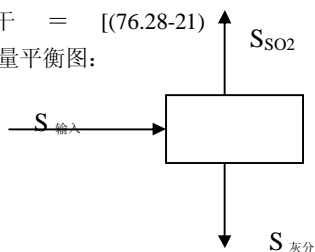
$$M_{SO_2} = 0.53 \text{ (mol)} \times 64 \text{ (g/mol)} = 33.92 \text{ (g)}$$

(2) 烟气总体积 = 生成物气体体积 + 空气中剩余气体体积

$$V = 76.28 \text{ (mol)} \times 22.4 \text{ (L/mol)} + 3.76 \times 62.56 \text{ (mol)} \times 22.4 \text{ (L/mol)} = 6977.73 \text{ (L)}$$

$$V_{\text{干}} = [(76.28 - 21) \times 22.4 + 3.76 \times 62.56 \times 22.4] / 1000 = 6.5 \text{ (m}^3\text{)}$$

2、首先画出质量平衡图:



质量平衡方程为

$$S_{\text{输入}} = S_{\text{灰分}} + S_{\text{SO}_2}$$

已知含硫量为 3%，因此 $S_{\text{输入}}$ 表示为

$$S_{\text{输入}} = 1.00 \text{ kg/s} \times 0.03 = 0.030 \text{ kg/s}$$

一年中， $S_{\text{输入}}$ 为

$$S_{\text{输入}} = 0.030 \text{ kg/s} \times 86400 \text{ s/d} \times 365 \text{ d/a} = 9.46 \times 10^5 \text{ kg/a}$$

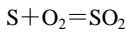
灰分中硫含量是 $S_{\text{输入}}$ 的 5%:

$$S_{\text{灰分}} = 0.05 \times 9.46 \times 10^5 \text{ kg/a} = 4.73 \times 10^4 \text{ kg/a}$$

可转换成 SO_2 的硫含量为

$$S_{\text{SO}_2} = S_{\text{输入}} - S_{\text{灰分}} = (9.46 \times 10^5 - 4.73 \times 10^4) \text{ kg/a} = 8.99 \times 10^5 \text{ kg/a}$$

硫的生成量由氧化反应计算:



由 S 的分子量 32 及 SO_2 的分子量 64，可得二氧化硫的生成量为

$$S_{\text{SO}_2} = \frac{64}{32} (8.99 \times 10^5 \text{ kg/a}) = 1.80 \times 10^6 \text{ kg/a}$$

3、预测目标年单产产生的排污量 m 可以用下述模型计算:

$$m = m_0 (1 - k)^{t-t_0}$$

式中， t 为预测目标年或参照年， t_0 是预测基准年， m_0 是作为基准年的已知单产排污量， k 是单产排污量的年削减率，通常 $0 < k < 1$ 。

根据题中已知条件，首先将 1995 年和 2000 年的每吨焦炭 SO_2 代入求得 k 值。于是，

$$400 = 340 \times (1 - k)^{1995-2000}$$

$$(1 - k)^5 = 400/340, \text{ 求得 } k = 0.032$$

因此，2010 年每吨焦炭 SO_2 排放量为:

$$m = 340 \times (1 - k)^{2010-2000} = 245.65 \text{ (g/t)}$$

则 2010 年 SO_2 得年排放总量为:

$$M = 245.65 \text{ (g/t)} \times 40 \times 10^4 \text{ (t)} = 98.26 \times 10^6 \text{ (g)} = 98.26 \text{ (t)}$$

4、依据题意，预测参照年、预测基准年、预测目标年分别确定为 1995 年、2000 年和 2010 年。

弹性系数法假设在预测基准年与预测参照年之间，污染物的逐年排放量和工农业生产的总产值各自以一个平均的增长速度在增长; 在预测基准年与预测目标年之间，污染物的逐年排放量和工农生产的总产值 G 各自也以以一个平均的增长速度在增长，即:

$$M = M_0 (1 + a)^{t-t_0}$$

$$G = G_0 (1 + b)^{t-t_0}$$

式中， t 为预测目标年或参考年， t_0 是预测基准年， M_0 是基准年的已知排污量， M 是目标年或参照年的排污量， a 是排污量的年增长速率， G_0 是基准年的工农生产的总产值， G 是目标年或参照年的工农生产的总

产值, b 是产值的年增长率。令弹性系数 $x = \frac{a}{b}$, 虽然在预测基准年前后, a 和 b 的数值可以不同, 弹性

系数法人为预测基准年前后的弹性系数保持不变。

于是, 对于本题可先求出预测参照年与预测基准年之间 a 和 b 的数值:

$$250 = 275 \times (1 + a)^{1995-2000}, \quad 300 = 400 \times (1 + b)^{1995-2000}$$

得道 $a=0.019$, $b=0.059$

则弹性系数为 $x = \frac{a}{b} = 0.325$, 于是预测基准年和预测目标年之间的 b 值为

$$800 = 400 \times (1 + b)^{2010-2000}, \quad \text{解出 } b=0.072。$$

由弹性系数 x 和 b 求出预测基准年与预测目标年之间的 a 值, $a = xb = 0.023$, 于是预测目标年 COD 的年排放总量为:

$$M = 275 \times (1 + 0.023)^{2010-2000} = 345(t)$$

5、计算体积流量:

$$Q = 0.12m/s \times 0.6m \times 0.7m = 0.0504m^3/s \times 3600s/h = 181.44(m^3/h)$$

年排放 COD 总量:

$$\begin{aligned} M &= CQ = 145(g/m^3) \times 181.44(m^3/h) \\ &= 26309(g/h) \times 24(h/d) \times 365(d/a) \times 10^{-6}(t/g) \\ &= 230(t/a) \end{aligned}$$

6、计算体积流量:

$$Q = 0.12m/s \times 0.6m \times 0.7m = 181.44 (m^3/h)$$

年排放 COD 总量:

$$\begin{aligned} M &= CQ = 290 (g/m^3) \times 181.11 (m^3/h) \\ &= 460 (t/a) \end{aligned}$$

7、如果将全厂作为一个衡算系统, 则物料的平衡关系为:

$$Q1 = Q5 + Q8$$

如果将 A 车间作为衡算系统, 则物料的平衡关系为:

$$Q1 = Q2 + Q3$$

如果将 B 车间作为衡算系统, 则物料的衡算关系为:

$$Q2 + Q6 = Q4 + Q5$$

如果将 C 车间作为衡算系统, 则物料的平衡关系为:

$$Q3 + Q4 + Q7 = Q6 + Q7 + Q8$$

消去循环量 $Q7$ 后, 有: $Q3 + Q4 = Q6 + Q8$

如果将 B、C 车间作为衡算系统, 则有:

$$Q2 + Q3 + Q7 = Q5 + Q7 + Q8$$

消去 $Q7$ 后, 得: $Q2 + Q3 = Q5 + Q8$

8、(1) 根据电厂的发电量、总体热效率和燃煤的热值, 可以估算燃煤量:

$$\begin{aligned}\text{燃煤量} &= \frac{\text{发电量}}{\text{热效率} \times \text{燃煤热值}} \\ &= \frac{1000 \times 10^3}{30\% \times 27700} \text{ kg/s} = 120 \text{ kg/s} = 433 \text{ t/h}\end{aligned}$$

(2)根据题中表 1 中排放因子的数据, 可以求得各污染物的排放量为:

$$Q_{TSP} = 3.5 \times 8 \times 433 \text{ kg/h} = 12.12 \text{ t/h}$$

$$Q_{SO_2} = 19 \times 2.1 \times 433 \text{ kg/h} = 17.28 \text{ t/h}$$

$$Q_{NO_x} = 16 \times 433 \text{ kg/h} = 16.93 \text{ t/h}$$

$$Q_{CO} = 0.25 \times 433 \text{ kg/h} = 0.108 \text{ t/h}$$

$$Q_{NMVOC} = 0.02 \times 433 \text{ kg/h} = 0.0087 \text{ t/h}$$

9、1kg 燃油含:

重量 (g)	摩尔数 (mol)	需氧量 (mol)	
C	855	71.25	71.25
H	113-2.5	55.25	27.625
S	10	0.3125	0.3125
H ₂ O	22.5	1.25	0

N 元素忽略。

(1) 理论需氧量 $71.25 + 27.625 + 0.3125 = 99.1875 \text{ mol/kg}$

设干空气 O₂: N₂ 体积比为 1:3.78, 则理论空气量 $99.1875 \times 4.78 = 474.12 \text{ mol/kg 重油}$ 。

即 $474.12 \times 22.4 / 1000 = 10.62 \text{ m}^3_{\text{N}}/\text{kg 重油}$ 。

烟气组成为 CO₂ 71.25 mol, H₂O 55.25 + 11.25 = 66.50 mol, SO₂ 0.3125 mol, N₂ $3.78 \times 99.1875 = 374.93 \text{ mol}$ 。

理论烟气量 $71.25 + 66.50 + 0.3125 + 374.93 = 502.99 \text{ mol/kg 重油}$ 。即 $502.99 \times 22.4 / 1000 = 11.27 \text{ m}^3_{\text{N}}/\text{kg 重油}$ 。

(2) 干烟气量为 $502.99 - 66.50 = 436.49 \text{ mol/kg 重油}$ 。

SO₂ 百分比浓度为 $\frac{0.3125}{436.49} \times 100\% = 0.07\%$,

空气燃烧时 CO₂ 存在最大浓度 $\frac{71.25}{436.49} \times 100\% = 15.96\%$ 。

(3) 过剩空气为 10% 时, 所需空气量为 $1.1 \times 10.62 = 11.68 \text{ m}^3_{\text{N}}/\text{kg 重油}$,

产生烟气量为 $11.27 + 0.1 \times 10.62 = 12.33 \text{ m}^3_{\text{N}}/\text{kg 重油}$ 。

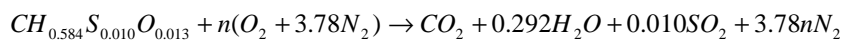
10、相对于碳元素作如下计算:

% (质量)	mol/100g 煤	mol/mol 碳
C	65.7	5.475
H	3.2	3.2
S	1.7	0.053
O	2.3	0.072

灰分	18.1	3.306g/mol 碳
水分	9.0	1.644g/mol 碳

故煤的组成为 $\text{CH}_{0.584}\text{S}_{0.010}\text{O}_{0.013}$,

燃料的摩尔质量 (包括灰分和水分) 为 $\frac{100}{5.475} = 18.26 \text{ g/mol C}$ 。燃烧方程式为



$$n = 1 + 0.584/4 + 0.010 - 0.013/2 = 1.1495$$

$$(1) \text{ 理论空气量 } \frac{1.1495 \times (1 + 3.78)}{18.26} \times 1000 \times 22.4 \times 10^{-3} \text{ m}^3 / \text{kg} = 6.74 \text{ m}^3 / \text{kg};$$

$$\text{SO}_2 \text{ 在湿烟气中的浓度为 } \frac{0.010}{1 + 0.292 + 0.010 + 3.78 \times 1.1495 + \frac{1.644}{18}} \times 100\% = 0.174\%$$

$$(2) \text{ 产生灰分的量为 } 18.1 \times \frac{1000}{100} \times 80\% = 144.8 \text{ g/kg}$$

$$\text{烟气量 } (1 + 0.292 + 0.010 + 3.78 \times 1.1495 + 1.644/18) \times 1000/18.26 \times 22.4 \times 10^{-3} = 6.826 \text{ m}^3/\text{kg}$$

$$\text{灰分浓度为 } \frac{144.8}{6.826} \times 10^3 \text{ mg/m}^3 = 2.12 \times 10^4 \text{ mg/m}^3$$

$$(3) \text{ 需石灰石 } \frac{\frac{1000 \times 1.7\%}{32.00} \times 1.7 \times 40}{35\%} = 103.21 \text{ kg/t 煤}$$

11、按燃烧 1kg 煤计算

	重量 (g)	摩尔数 (mol)	需氧数 (mol)
C	795	66.25	66.25
H	31.125	15.5625	7.78
S	6	0.1875	0.1875
H ₂ O	52.875	2.94	0

设干空气中 N₂: O₂ 体积比为 3.78: 1,

所需理论空气量为 $4.78 \times (66.25 + 7.78 + 0.1875) = 354.76 \text{ mol/kg 煤}$ 。

理论烟气量 CO₂ 66.25mol, SO₂ 0.1875mol, H₂O 15.5625+2.94=18.50mol

$$\text{N}_2 \frac{3.78 \times 354.76}{4.78} = 280.54 \text{ mol}$$

总计 $66.25 + 18.50 + 0.1875 + 280.54 = 365.48 \text{ mol/kg 煤}$

实际烟气量 $365.48 + 0.2 \times 354.76 = 436.43 \text{ mol/kg 煤}$, SO₂ 浓度为 $\frac{0.1875}{436.43} \times 100\% = 0.043\%$ 。

$$12、\text{该厂总用铬量为: } M_{\text{Cr}} = 4 \times \frac{m(\text{Cr})}{m(\text{CrO}_3)} = 4 \times \frac{52}{100} = 2.08 (\text{吨})$$

全年从废水 (包括废镀液) 中排入环境的量为:

$$[40\% \times (100-99)\%] \times 2.08 = 0.0083 (\text{吨/年})$$

从废气中排入环境的量为: $[25\% \times (100-95)\%] \times 2.08 = 0.026 (\text{吨/年})$

则排入环境中铬的总量为: $0.0083 + 0.026 = 0.034 (\text{吨/年})$

单位产品排铬量为: $0.034 \times \frac{10^9}{10^8} = 0.34$ (mg/个)

13、该城市每年工业产生的二氧化硫量为:

$$200 \times 10^4 \times \frac{1.08}{100} \times \frac{85}{100} \times \frac{64}{32} = 36720(t)$$

生活每年产生的二氧化硫量为:

$$50 \times 10^4 \times 200 \times \frac{0.6}{100} \times \frac{70}{100} \times 12 \times \frac{64}{32} = 10080(t)$$

第二章 环境现状调查与评价

一、内容提要

(一) 自然环境与社会环境调查

自然环境现状调查的基本内容为: 地理位置; 地质; 地形地貌; 气候与气象, 包括年平均风速和主导风向、年平均气温、极端气温与月平均气温(最冷月和最热月)、年平均相对湿度、平均降水量、降水天数、降水量极值、日照和主要的天气特征如梅雨、寒潮、雹和台、飓风等; 地面水环境; 地下水环境; 土壤与水土流失; 动、植物与生态。

社会环境现状调查的基本内容为: 社会经济与发展趋势, 包括人口、工业与能源、农业与土地利用、交通运输; 文物与景观, 文物一般包括具有纪念意义和历史价值的建筑物、遗址、纪念物或具有历史、艺术、科学价值的古文化遗址、古墓葬、古建筑、古窟寺、石刻等, 景观一般指具有一定价值必须保护的特定的地理区域或现象如自然保护区、风景游览区、疗养区、温泉以及重要的政治文化设施等; 人群健康状况。

(二) 大气环境现状调查与评价

1、大气污染源的分类与调查

污染源通常是指向环境排放有害物质或对环境产生有害影响的场所、设备和装置。根据污染源的来源、特征、污染源结构、形态和调查研究目的的不同, 污染源可分为不同的类型。

根据污染物产生的主要来源可分为天然污染源和人为污染源, 天然污染源是指自然界自行向环境排放有害物质或造成有害影响的场所, 可分为生物污染源和非生物污染源; 人为污染源是指人类社会活动所形成的污染源, 可分为生产性污染源和生活性污染源。生产性污染源如工业、农业、交通运输和科研实验等, 生活性污染源如住宅、旅游、宾馆、餐饮、医院、商业等。

根据污染源对环境要素的影响可分为空气污染源、水体污染源、土壤污染源、生物污染源和噪声污染源。对于水体污染源, 按受影响的对象可分为地表水污染源、地下水污染源与海洋污染源等。对于生物污染源, 按受污染对象可分为农作物污染源、动物污染源、森林污染源等。

根据污染物的性质可分为物理性污染物如噪声、振动、放射性(α 、 β 、 γ)辐射、热、紫外光等, 化学性污染物如各种气态污染物(SO_2 、 NO_x 等)、水污染物(BOD、农药等)、固态污染物(如重金属矿渣等), 生物性污染物如病毒、致病菌、寄生虫等, 综合性污染物, 如烟尘、废渣、病畜等。

大气污染源是指能释放污染物到大气中的装置和活动(指排放大气污染物的设施或者排放大气污染物的建筑构造)。按污染源的几何形状可分为点源, 线源, 面源和体源; 按污染物的运动特征可分为固定源和移动源; 按污染物排放时间可分为连续源, 瞬时源和间歇源; 按排放方式可分为有组织排放源和无组织排放源, 无组织排放是指不通过排气筒或通过 15m 高度以下排气筒的排放。

污染源的排放能力称为源强。连续源源强以单位时间内排放的物质或体积表示, 瞬时源源强以排放物的总质量或总体积表示。

高架源的有效源高是指烟囱的几何高度与烟云抬升高度之和, 排气筒的几何高度是指排气筒底所在地平面

与排气筒出口处的高度,抬升高度是指排气筒出口处至烟云变平轴线的几何高度。

大气污染源调查的方法有现场实测法、物料衡算法和经验估计法。大气污染源调查的核心是核定源强、排放量及相关参数,包括拟建项目污染源和评价区内工业及民用污染源,对于拟建改扩建工程应包括新老污染源。新建项目可通过类比调查或设计资料确定;改扩建项目的现有工业污染源可以现有的“工业污染源调查资料”为基础,再核实或调整变化情况。评价区内其他污染源的调查,一般可直接取自近期的监测或“三同时”验收资料,必要时核实重点污染源。

2、污染气象调查与分析

(1) 污染气象调查与分析的基本内容:气候区划分及其主要气候参数;地面常规气象资料的统计分析,包括风场特征、风玫瑰、温度场特征、大气稳定度频率分布、风向、风速、大气稳定度联合频率;大气扩散参数;大气边界层风场和温度场特征,重点是逆温特征和风速随高度的变化,对于二、三级评价,至少应包括风玫瑰和联合频率。

(2) 常规气象资料的统计应用及与现场观测资料相关性分析的方法。根据项目所在地和气象台(站)的距离以及二者在地形、地貌和土地利用等地理环境条件的差异确定该气象台(站)的气象资料的使用价值。对于一、二级评价项目,如果气象台(站)处在评价区域内,且和该建设项目所在地的地理条件基本一致,则其大气稳定度和可能的探空资料可直接使用,其他地面气象要素可作为该点的资料使用。对于三级评价项目,可直接使用距建设项目所在地最近的气气象台(站)的资料。

如果气象台与项目区域相距很远,而且地理条件相差大,这时必须将气象台数据和现场观测资料进行相关分析后方可判断其使用价值。由于风速较易测量,一般采用风速回归相关性作为判定的依据,可采用差值法、比值法和回归法进行订正。对于风向,通常采用全概率法进行订正。

对于一级评价项目常规气象资料的调查期至少应为最近3年的数据,二、三级评价项目至少应为最近1年的数据。

一级评价项目调查的内容应至少包括:①年、季(期)地面温度、露点温度及降雨量;②年、季(期)风“玫瑰图”;③月平均风速随月份的变化(曲线图);④季(期)小时平均风速的日变化(曲线图);⑤年、季(期)各风向、各风速段、各级大气稳定度的联合出现频率,年、季(期)的各级大气稳定度的出现频率;风速段可分为5档,即小于1.5m/s,1.5—3m/s,3.1—5m/s,5.1—7m/s,大于7m/s;段数可适当增减,稳定度可P—T稳定度分级,或其它符合该建设项目实际的方法划分。二三级评价项目至少应调查②和⑤项内容。

如果项目所在地附近气象台(站)符合气象资料统计分析所规定的条件,并拥有高空探测资料,对于一二级评价项目,可酌情调查下述距该气象台(站)地面1500m高度以下的风和气温资料:①规定时间的风向、风速随高度的变化;②年、季(期)的规定时间的逆温层(包括从地面算起第一层和其他各逆温层)及其出现频率、平均高度范围和强度;③规定时间各级稳定度的混合层高度;④日混合层最大高度及对应的大气稳定度。

(3) 风场与风玫瑰图。空气的水平运动称为风,风是矢量。风向指风的来向,用16个方位表示。吹某一风向的风的次数占总的观测统计次数的百分比称为该风的风频。所谓风向玫瑰图就是用16方向风频连接而成的图。风频表征下风向受污染的几率。风频最大的风向,称为主导风向,其下风向即为污染几率最大的方位。主导风及风频指明了受影响几率最大的方位及频率。

(4) P—T(帕斯圭尔—泰勒法)大气稳定度判别方法。大气稳定度是指整层空气的稳定程度,是大气对其中作垂直运动的气团是加速、遏制还是不影响其运动的一种热力学性质。P—T法认为,近地层大气的热状况在相当程度上取决于地表面的加热和冷却过程,因此可以用太阳高度角、云量(总云量、低云量)和风速判断大气稳定度。根据地面风速(U_{10})、日照量和云量把大气稳定度分为强不稳定(A)、不稳定(B)、弱不稳定(C)、中性(D)、较稳定(E)和稳定(F)六类。

(5) 常见不利气象条件及其特点。对于平坦地形,不利气象条件通常包括静风、小风,逆温、熏烟等;对于复杂地形,在局部地区由于地形影响而形成的空间和时间尺度都比较小的地方性风,主要有海陆风、

山谷风、过山气流、城市热岛环流等。逆温是指气温随高度增加的现象。

(6) 联合频率,是指由风向、风速、大气稳定度构成的组合频率,也就是统计不同风速、风向和大气稳定度出现几率。通常,风向取 17 个方位,稳定度分为不稳定(ABC)、中性(D)、稳定(EF) 3 类,风速分 5 类。

3、大气环境现状监测与评价

(1) 监测布点方法。对于一级评价项目,监测点不应少于 10 个;二级评价项目,监测点不应少于 6 个;三级评价项目,如果评价区内已有例行监测点可不再安排监测,否则,可布置 1—3 个监测点。监测点的位置应具有较好的代表性,通常采用环境功能区为主兼顾主导风结合均匀性的原则,一般在主导风下风向、保护目标要布点,监测布点图应附风玫瑰图。应根据评价项目的级别确定监测时间和频率,对于一级评价项目不得少于二期(夏季、冬季),至少应取得有季节代表性的 7 天有效数据;二级评价项目可取一期不利季节,必要时也应作二期,全期至少监测 5 天;三级评价项目必要时可作一期监测,全期至少监测 5 天。

(2) 大气环境质量现状评价的单项质量指数法。该方法是将一种污染物的监测数据的统计平均值与环境空气质量标准直接对照,确定是否超标及超标倍数。在多项因子中有一项超标,即表明该环境要素或环境单元的使用功能得不到保证。单项质量指数法的计算公式为:

$$I_i = \frac{c_i}{c_{oi}} \quad (2-1)$$

式中, c_i 为第 i 种污染物监测值, mg/m^3 ; c_{oi} 为第 i 种污染物评价质量标准限值, mg/m^3 ; I_i 为第 i 种污染物质量指数, $I_i \leq 1$, 清洁; $I_i > 1$, 污染。

(三) 地面水环境现状调查与评价

1、水文调查与水文测量

对于河流的水文资料应根据评价等级与河流的规模决定调查内容,主要包括丰水期、平水期、枯水期的划分,河流平直及弯曲;横断面、**纵断面(坡度)**、水位、水深、河宽、流量、流速及其分布、水温、糙率及泥沙含量等;丰水期有无流漫滩,枯水期有无浅滩、**沙洲和断流**;对北方河流还应了解结冰、封冻、解冻等现象。河网地区应调查各河段流向、流速、流量的关系,了解它们的变化特点。对于感潮河流,还有感潮河段的范围,涨潮、落潮及平潮的水位、水深、河宽、流速及其分布、横断面、水面坡度及其潮间隙、**潮差和历时**等。

对于湖泊、水库的调查,主要由湖泊、水库的面积河形状(附平面图),丰水期、枯水期、平水期的划分,流入、流出的水量及其停留时间,水量的调度河贮量,水深,水文分层现象及水流状况(潮流的流向和流速,环流的流向、流速及稳定时间)。

水文调查的内容与拟采用的环境影响预测方法密切相关。在采用数学模型时,应根据所选用的预测模型及输入的参数的需要决定其内容;在采用物理模型时,水文测量主要应采取足够的制作模型及模型试验所采取的水文要素。

与水质调查同步进行的水文测量,一般要求只在一个时期内进行。它与水质调查的次数和天数完全相同,在能准确求得所需水文要素及环境水力参数(主要指水体混合输移参数及水质模式参数)的前提下,尽量精简水文测量的次数和天数。

需要预测建设项目的面源污染时,应调查历年的降雨资料,并根据预测的需要对资料进行统计分析。

2、现有污染源调查

影响地面水环境质量的污染源根据排放方式可分为点源和面源,根据污染性质可分为持久性污染物、非持久性污染物、水体酸碱度(pH 值)和热效应四类。污染源的调查以收集现有资料为主,只有在十分必要时才补充现场调查和现场测试,如在评价改、扩建项目时,对此项目改、扩建前的污染源应详细调查,常需要现场调查或测试。

点源调查的内容包括:排放特点,如排放形式、分散还是集中排放,排放口的平面位置及排放方向,排放口在断面上的位置;调查现有排放量、排放速度、排放浓度及变化等排放数据;调查取水量、用水量、循环水量和排水总量等用排水状况;调查各排污单位废污水的处理设备、处理效率、处理水量及事故状况等废水、污水处理状况。

非点源调查的内容包括工业类非点源污染源以及山林、草原、农地非点污染源,后者应调查其有机肥、化肥、农药的施用量以及流失率、流失规律、不同季节的流失量等。对于城市非点源污染,应调查雨水径流特点,初期城市暴雨径流的污染物数量。

3、水环境质量现状监测

(1) 河流水质采样

断面采样点位置的布设:调查范围的两端;调查范围内重点保护水域及重点保护对象附近的水域;水文特征突然变化处,如支流汇入处;水质急剧变化处,如污水排入处;重点水工构筑物,如取水口、桥梁涵洞等附近;水文站附近;水质预测点;建设项目拟建排污口上游 500m。

断面取样垂线的确定:当河流断面的形状为矩形或近似于矩形时,可用下列原则布设取样垂线。对于小河流,在取样断面的主流线上设一条取样垂线。对于大、中河流,当河宽小于 50m 时,在取样断面上各距岸边 1/3 水面宽度,设一条取样垂线(垂线应设在明显水流处),共设两条取样垂线;当河宽大于 50m 时,在取样断面的主流线上及距岸边不小于 5m,并有明显水流的地方各设一条取样垂线。共设三条取样垂线。对于特大河流,取样断面上的垂线数目适当增加,而且主流线两侧的垂线数目不必相等,拟设排污口一侧可以多一些。

垂线上取样水深的确定:在一条垂线上,水深大于 5m,在水面下 0.5m 处及在距河底 0.5m 处,各取样一个;水深为 1—5m 时,只在水面下 0.5m 处取一个样;水深不足 1m 时,取样点距水面不应小于 0.3m,距河底也不应小于 0.3m。对于三级评价的小河,只在一条垂线上一个点取一个样,一般情况下取样点应在水面下 0.5m 处,距河底也不应小于 0.3m。

取样方式取决于评价要求的河流中污染物的分布均匀性,一般原则是:一级评价每个取样点上的水样均需要单独进行分析,不取混合水样;二级评价需要进行水质预测的混合过程,每条垂线取一个混合水样,其他情况在每一个断面上每次只取一个混合水样;三级评价每个断面只取一个混合水样。

取样次数的方法:在所规定的不同规模河流、不同评价等级的调查时期中,每个水期调查一次,每次调查 3~4d,至少有一天对所有已选定的水质因子取样分析,其它天数根据预测需要,配合水文测量对拟预测的水质因子取样。在不预测水温时,只在采样时测水温;在预测水温时,要测日水温的变化情况,一般可采用每隔 6h 测一次的方法并分析计算日平均水温。一般情况,每天每个水质因子只取一个样,在水质变化很大时,应采用每间隔一定时间采样一次的方法。

(2) 湖泊和水库水质采样

湖泊、水库中布设的取样位置,应尽量覆盖推荐的整个调查范围,并且能够切实反映湖泊、水库的水质和水文特点(如进水区、出水区、深水区、浅水区和岸边区等)。可采用以建设项目的排放口为中心,向周围辐射的布设采样位置。湖泊水库水质取样位置布设与采样方式和次数列表 2-1 中。

(3) 河口水质采样

河口采样断面的布置原则基本上同河流。河口的对照断面一般应设在潮流界以上,如感潮河段的上溯距离很长,远超过建设项目的影响范围时,其对照断面也可设在潮流界内,如排污口上游 100m 处。感潮河流具有往复流的特点,要根据其水文特点和环境影响评价的实际需要,沿河流纵向分布适量的采样断面。采样垂线和垂线上的点也可适当密集。设有防潮闸的河口应在闸内外各设一个采样点,在排洪时可视为河流,但在蓄水时又可视作水库。混合水样的采集同河流的要求。

取样次数:在所规定的不同规模河口、不同评价等级的调查时期中,每个水期调查一次,每次调查两天,一次在大潮期,一次在小潮期;每个潮期的调查,均应分别采集同一天的高、低潮水样;各监测断面的采样,尽可能同步进行。两天调查中,要对已选定的所有水质参数取样。在不预测水温时,只在采样时测水

温;在预测水温时,要测日水温的变化情况,一般可采用每隔 4~6h 测一次的方法并分析计算日平均水温。

表 2-1 湖泊和水库水质取样位置布设与采样频率

取样布设	条件	大、中型湖泊水库	小型湖泊水库
取样位置的数目	建设项目污水排放量 <50000m³/d	一级评价项目每 1-2.5km²、二级每 1.5-3.5km²、三级每 2-4km² 布设一个取样位置	一级评价项目每 0.5-1.5km²、二和三级每 1-2km² 布设一个取样位置
	建设项目污水排放量 >50000m³/d	一级评价项目每 3-6km²、二和三级每 4-7km² 布设一个取样位置	各级评价每 0.5-1.5km2 布设一个取样位置
取样点的布设	平均水深 <10m	取样点设在水面下 0.5m 处且距底不应小于 0.5m	水面下 0.5m 处且距底不应小于 0.5m
	平均水深 >10m	考虑水温分层现象	水面下 0.5m 处和水深 10m 并距底不小于 0.5m 各设一个点
取样方式	平均水深 <10m	各取样位置上不同深度的水样均不混合	每个取样位置取一个水样
	平均水深大于等于 10m		一般只取一个混合样,在上下层水质差别较大时,可不进行混合
取样次数	在所规定的不同规模湖泊（水库）、不同评价等级的调查时期中，每期调查一次，每次调查 3～4d，至少有一天对所有已选定的水质因子取样分析，其它天数根据预测需要，配合水文测量对拟预测的水质因子取样。表层溶解氧和水温每隔 6h 测一次，并在调查期内适当监测藻类。		

(4) 海湾水质采样

为调查与监测设置的监测站点,原则上应覆盖污染物派入后的达标范围,并且能切实反映海域水质和水文的特点。设置方法一般采用以排放口为中心的向外辐射的布点法或网格布点法。对于开阔海域应按照每个断面设置 3~5 各站点,站位总数通常保持 20 个左右,其中用生物、化学、水文调查的测站要尽量考虑与其相一致。

每个监测站位的采样点均应根据水深而定。水深小于或等于 10m 时,只在水面下 0.5m 处取一个水样,此点距海底距离不应小于 0.5m;水深大于 10m 时,应在海面下 0.5m 处和水深 10m、距海底不小于 0.5m 处分别取一个水样,再混合成一个试样。

4、水环境现状评价方法

(1) 地表水各种评价方法:

我国环境影响评价技术导则推荐应用单项水质参数的标准指数法。该方法是将每个污染因子单独评价,应用概率统计得出各自的达标率或超标率、超标倍数、平均值等结果。

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{s,i}} \quad (2-2)$$

式中, $S_{i,j}$ 为第 i 项水质参数在第 j 点的标准指数; $C_{i,j}$ 为第 i 项水质参数在第 j 点的实测值; $C_{s,i}$ 为第 i 项水质参数的标准值。

DO 的标准指数:

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s}, DO_j \geq DO_s \quad (2-3)$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s}, DO_j < DO_s \quad (2-4)$$

式中, $S_{DO,j}$ 为 DO 的标准指数; DO_f 为饱和溶解氧浓度; DO_j 为 DO 的实测值; DO_s 为标准溶解氧浓度。
pH 的标准指数:

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}, pH_j \leq 7.0 \quad (2-5)$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}, pH_j > 7.0 \quad (2-6)$$

式中, $S_{pH,j}$ 为 pH 的标准指数; pH_j 为 pH 实测值; pH_{sd} 为 pH 的下限标准; pH_{su} 为 pH 的上限标准。

(2) 地下水现状评价方法

目前对地下水质量评价的方法较多, 主要有数理统计法、地下水水质模型模拟预测法、单因子指数法、综合指数法、**模糊综合评判法**、灰色系统方法、环境水文地质制图法。通常用国家标准《地下水质量标准》(GB/T14848-93) 中推荐的方法评价。

(四) 环境噪声现状调查与评价

1、环境噪声现状调查

环境噪声现状调查可以采用类比项目资料收集法和现场实地监测。一般来说, **对拟建项目需监测调查现有车间和厂区的噪声现状, 对拟新建项目则只监测厂界及评价区的噪声水平。**

调查内容包括, 评价范围内现有的噪声源种类、数量及相应的噪声级, 现有的噪声敏感目标及相应的噪声功能区划和应执行的噪声标准, 各功能区噪声现状, 边界噪声超标状况及受影响人口分布和敏感目标超标情况。

2、环境噪声现状评价量

环境噪声现状评价量就是现状的测量量, 为等效连续 A 声级 (L_{Aeq}), 较高声级的突发噪声测量量为最大 A 声级 (L_{Amax}) 及噪声持续时间, 机场飞机噪声的现状测量量为计全有效连续感觉噪声级 (WECPNL); 噪声源的测量量有倍频带声压级、总声压级、A 声级或声功率级等; 对较特殊的噪声源 (如排气放空) 应同时测量声级的频率特性和 A 声级, 脉冲噪声应同时测量 A 声级和脉冲周期。

3、环境噪声现状评价方法

环境噪声现状评价包括噪声源现状评价和声环境质量现状评价, 其评价方法是对照相关标准评价达标或超标情况并分析其原因, 同时评价受到噪声影响的人口分布情况, 主要的方法有噪声质量等级法和噪声污染指数法。

(1) 噪声质量等级法

将噪声测量值和平均等效连续 A 声级分成 5 个等级, 如表 2-2 所示。根据 GB3096-82《城市区域环境噪声标准》, 交通干线道路两侧昼间的等效声级 $Leq=70dB(A)$ 。超过此标准 5dB(A) 即为恶化, 指数 P_N 可用下式计算求得:

$$P_N = \frac{L_{eq}}{75} \quad (2-7)$$

噪声质量指数法是噪声现状质量评价工作中常用的方法。

表 2-2 噪声质量等级

类型	分级名称	指数 P_N 范围	$Leq(dB(A))$	类型	分级名称	指数 P_N 范围	$Leq(dB(A))$
一	很好	<0.6	<45	四	坏	0.75-1.0	56-75
二	好	0.60-0.67	45-50	五	恶化	>0.1	>75
三	一般	0.67-0.75	50-56				

(2) 噪声污染指数法

噪声污染指数 NPI 按下式计算

$$NPI = \frac{L_{eq}}{SN} \quad (2-8)$$

式中, Leq 为测得所在区域的平均等效连续 A 声级; SN 为该评价区域的环境噪声标准。噪声污染指数 ≤ 1.0 被认为符合标准。根据噪声等能量原理, 凡超过 3dB(A) 为轻污染, 超过 6dB(A) 为中污染, 超过标准 9dB(A) 为重污染。

(3) 噪声指数法

$$P = \frac{L_{eq}}{Ks} \quad (2-9)$$

式中, Leq 为城区等效平均声级; P 为噪声指数; Ks 根据不同的功能区取不同的环境噪声标准值, 如一类区取 55, 二类混合区取 60, 工业集中区取 65 等。噪声指数通过现有的或预期的噪声强度与政府规定的标准比值而反映出噪声的危害程度。

(五) 生态环境调查与现状评价

1、生态环境现状调查

生态环境现状调查要遵循生态系统完整性的原则、人与自然控制共生原则和突出重点的原则。

调查的内容: 自然环境调查, 生态系统调查, 区域资源和社会经济状况调查, 区域敏感保护目标调查, 区域土地利用规划、发展规划和环境规划调查, 区域生态环境历史变迁情况、主要生态环境问题与自然灾害调查等。

调查的方法: 现有资料收集, 野外调查法, 专家访谈, 定位或半定位观测。

自然植被经常需进行现场的样方调查, 通常根据植株大小和密度确定样地大小。一般草本的样地在 $1m^2$ 以上; 灌木林样地在 $10m^2$ 以上, 乔木林样地在 $100m^2$ 以上。样地面积须包括群落的大部分物种, 一般可用种与面积和关系曲线确定样地数目。样地的排列有系统排列和随机排列两种方式。

建设项目水生生态环境调查, 一般包括水质、水温、水文和水生生物群落的调查, 并且应包括鱼类产卵场、索饵场、越冬场、洄游通道、重要水生生物及渔业资源等特别问题的调查。水生生态环境调查一般包括初级生产力、浮游生物、底栖生物、游泳生物和鱼类资源等, 有时还有水生植物调查等。

2、生态环境现状评价的要求与方法

一般要求阐明生态系统的类型、基本结构和特点(整体性特点、稳定性), 评价区内居优势的生态系统及其环境功能; 域内自然资源赋存和优势资源及其利用状况; 阐明域内不同生态系统间的相关关系及连通情况, 各生态因子间的相关关系; 明确区域生态系统主要约束条件(限制生态系统的主要因子)以及所研究的生态系统的特殊性如脆弱性问题; 明确主要的或敏感的保护目标。另外, 还要求阐明评价的生态环境目

前所受到的主要压力、威胁和存在的主要问题等。

生态系统评价方法大致可以分为两种类型,一种是作为生态系统质量的评价方法,主要考虑的时生态系统属性的信息;另外一种是从社会—经济的观点评价生态系统。估计人类社会对自然环境的影响,评价人类社会经济活动所引起的生态系统结构、功能的改变及其改变程度,提出保护生态系统和补救生态系统损失的措施。目的在于保证社会经济持续发展的同时保护生态系统免受或少受有害影响。两类评价方法的基本原理相同,但由于影响因子和评价的目的不同,评价的内容和侧重点不同,方法的复杂程度也不尽相同。生态环境现状评价方法有列表清单法、综合评分法、生态机理分析法、生态图法、景观生态学分析法、生产力分析法、系统分析法。

3、生态环境敏感保护目标

敏感保护目标概括一切重要的、值得保护或需要保护的目标,其中最主要的是法规已明确其保护地位的目标。在“建设项目环境保护分类管理名录(试行)”中将一些地区确定为环境敏感区,包括需特殊保护地区、生态敏感与脆弱区、社会关注区。需特殊保护地区是指国家或地方法律法规确定的、县级以上人民政府划定的需要特殊保护的地区,如水源保护区、风景名胜、自然保护区、森林公园、国家重点保护文物、历史文化保护地(区),水土流失重点预防保护区、基本农田保护区。生态敏感与脆弱区是指水土流失重点治理及重点监督区、天然湿地、珍稀动植物栖息地或特殊生境、天然林、热带雨林、红树林、珊瑚礁、鱼虾产卵场、天然渔场、重要湿地等。社会关注区是指人口密集区、文教区、疗养地、医院等区域以及具有历史、科学、民族、文化意义的保护地。

生态环境敏感保护目标判定的指标:①具有生态学意义的保护目标,如湿地、滩涂、红树林、珊瑚礁、原始森林、天然林、热带雨林、荒野地等;②具有美学意义的保护目标,如风景名胜区、森林公园及旅游度假区、古树名木等;③具有科学文化意义的保护目标,如冰川、火山和温泉等自然遗迹等;④具有经济价值的保护目标,如水资源和水源涵养区等;⑤重要生态功能区和具有社会安全意义的保护目标,如江河源头区等;⑥生态脆弱区,如农牧交错带、绿洲外围带等;⑦人类建立的各种具有生态环境保护意义的对象,如植物园、动物园、种子基地等;⑧环境质量急剧退化或环境质量已达不到环境功能区划要求的地域和水域;⑨人类社会特别关注的保护对象,如学校、医院、科研文教区以及集中居民区等。

(六) 区域环境容量分析

1、环境容量的概念

环境容量(environmental capacity)是指人类和自然环境不致受害的情况下,其所能容纳的污染物的最大负荷。一般所指的环境容量是指在保证不超出环境目标值的前提下,区域环境能够容许的污染物的最大允许排放量。环境容量与区域社会功能、环境背景、污染源布局、污染物物理化学性质以及环境自净能力等因素有关,它是确定污染物排放总量指标的依据。

2、环境容量的计算方法

大气环境容量的估算主要有模拟法、线性规划法和A—P值法。模拟法是利用环境空气质量模型模拟区域开发活动所排放的污染物将引起的环境质量变化是否会导致环境空气质量超标。如果超标可按等比例或按对环境质量的贡献率对相关污染源的排放量进行削减,以最终满足环境质量标准的要求。满足这个充分必要条件所对应的所有污染源排放量之和便可视为区域的大气环境容量。线性规划法是以不同功能区的环境质量标准作为约束条件,以区域污染物排放量极大化为目标函数,采用最优化方法计算出各污染源的最大允许排放量,而各污染源最大允许排放量之和就是给定条件下的最大环境容量。

水环境容量的估算对象主要是拟接纳开发区污水的水体,如常年径流的河流、湖泊、近海水域等,对于季节性河流,原则上不要求确定水环境容量。污染因子选择时应注意包括国家和地方规定的重点污染物、开发区可能产生的特征污染物和收纳水体敏感污染物。首先是确定水环境容量估算的范围,然后是确定污染因子,根据受纳水体水质标准和受纳水体水质现状分析受纳水体水质达标程度,基于水体动力特征和水质模型理论建立污染物排放与受纳水体水质输入响应关系,最后估算出水环境容量。

二、习题

(一) 单项选择题

- 1、在评价改、扩建项目时, 应采用的调查方法为:
 - (1) 搜集现有资料 (2) 对扩建前的污染源详细了解现场调查或测试
 - (3) 以搜集现有资料为主, 并对此项目改、扩建前的污染源现场调查或测试
 - (4) 以现场观测主, 现有资料收集为辅
- 2、对非点源调查方法一般为:
 - (1) 搜集资料 (2) 现场实测 (3) 搜集资料与现场实测结合 (4) 搜集资料和经验估算
- 3、对于改扩建项目的现有工业污染源的调查方法一般为:
 - (1) 通过设计资料 (2) 现有的“工业污染源调查资料”为基础 (3) 类比调查 (4) 现场测试
- 4、影响地面水环境质量的污染物按排放方式可分为_____。
 - (1) 持久性污染物 (2) 非持久性污染物 (3) 水体酸碱度和热效应 (4) 点源和面源
- 5、水环境现状调查范围的确定应考虑_____。
 - (1) 污染物排放后可能的达标范围、评价等级的高低和敏感区范围
 - (2) 敏感区, 如水源地、自然保护区等
 - (3) 满足环境影响预测的要求 (4) 满足预测敏感区所受影响的需要
- 6、水质调查与监测的原则是_____。
 - (1) 尽量现场实测 (2) 尽量利用现有资料和数据 (3) 利用现有资料和数据为主, 实测为辅
 - (4) 实测为主, 利用历史资料和数据为辅
- 7、水生生物方面主要调查_____。
 - (1) 大肠杆菌群 (2) 病毒和细菌
 - (3) 浮游动植物、藻类、底栖无脊椎动物的种类和数量以及水生生物群落结构
 - (4) 浮游动植物、后生动物和原生动物
- 8、对于小型湖泊水库, 当建设项目污水排放量大于 $50000\text{m}^3/\text{d}$ 时, 各级评价均为每_____ 布设一个取样位置。
 - (1) $1-2.5\text{km}^2$ (2) $1.5-3.5\text{km}^2$ (3) $0.5-1.5\text{km}^2$ (4) $3-6\text{km}^2$
- 9、对于大、中型湖泊水库, 当建设项目污水排放量小于 $50000\text{m}^3/\text{d}$ 时, 一级评价每_____ 布设一个取样位置; 二级评价每_____ 布设一个取样位置; 三级评价每_____ 布设一个取样位置。
 - (1) $1-2.5\text{km}^2$; $1.5-3.5\text{km}^2$; $2-4\text{km}^2$ (2) $0.5-1.5\text{km}^2$; $1-2.0\text{km}^2$; $2-3.5\text{km}^2$
 - (3) $1.5-3.5\text{km}^2$; $2-4\text{km}^2$; $3-6\text{km}^2$ (4) $2-4\text{km}^2$; $3-6\text{km}^2$; $4-7\text{km}^2$
- 10、对于大、中型湖泊水库, 当建设项目污水排放量大于 $50000\text{m}^3/\text{d}$ 时, 一级评价每_____ 布设一个取样位置; 二级、三级评价每_____ 布设一个取样位置。
 - (1) $1.5-3.5\text{km}^2$; $2-4\text{km}^2$ (2) $2-4\text{km}^2$; $3-6\text{km}^2$ (3) $3-5\text{km}^2$; $4-6\text{km}^2$ (4) $3-6\text{km}^2$; $4-7\text{km}^2$
- 11、对于小型湖泊水库, 当建设项目污水排放量小于 $50000\text{m}^3/\text{d}$ 时, 一级评价每_____ 布设一个取样位置; 二、三级评价每_____ 布设一个取样位置。
 - (1) $1-2.5\text{km}^2$; $1.5-3.5\text{km}^2$ (2) $0.5-1.5\text{km}^2$; $1-2\text{km}^2$ (3) $1.5-3.5\text{km}^2$; $2-4\text{km}^2$ (4) $0.5-1.5\text{km}^2$; $1.5-3.5\text{km}^2$
- 12、对于河流水质采样, 当确定垂线上取样水深时, 主要是根据垂线上水深的深度确定采样位置。如果在一条垂线上水深大于 5m 时, 通常在水面下_____处及在距离河底_____处各取一个水样。
 - (1) 0.5m ; 0.3m (2) 0.3m ; 0.5m (3) 0.5m ; 0.5m (4) 0.3m ; 0.3m
- 13、对于河流水质采样, 当确定垂线上取样水深时, 主要是根据垂线上水深的深度确定采样位置。如果在一条垂线上水深为 $1-5\text{m}$ 时, 只在水面下_____处取一个水样。
 - (1) 0.5m (2) 0.3m (3) 0.8m (4) 0.7m

14、对于河流水质采样,当确定垂线上取样水深时,主要是根据垂线上水深的深度确定采样位置。如果在一条垂线上水深不足 1m 时,取样点距水面和距河底不应小于_____。

- (1) 0.5m (2) 0.3m (3) 0.2m (4) 0.4m

15、对于河流水质采样,当确定垂线上取样水深时,主要是根据垂线上水深的深度确定采样位置。但对于三级评价的小河,无论河水深浅,只在一条垂线上一个点取一个水样,一般情况下取样点应在水面下处,距河底也不应小于_____。

- (1) 0.5m; 0.5m (2) 0.3m; 0.3m (3) 0.3m; 0.5m (4) 0.5m; 0.3m

16、核实污染源污染物排放量的方法通常有_____。

(1) 现场实测、类比法和经验估计法 (2) 物料衡算法 (3) 现场实测、物料衡算和经验估计法 (4) 现场调查与实测法

17、大气环境监测点设置的数量,应根据拟建项目的规模和性质、区域大气污染状况和发展趋势、功能布局和敏感受体的分布,结合地形、污染气象等自然因素综合考虑确定。对于一级评价项目,监测点通常不应少于_____。

- (1) 5 个 (2) 10 个 (3) 6 个 (4) 15 个

18、大气环境监测点设置的数量,应根据拟建项目的规模和性质、区域大气污染状况和发展趋势、功能布局和敏感受体的分布,结合地形、污染气象等自然因素综合考虑确定。对于二级评价项目,监测点通常不应少于_____。

- (1) 5 个 (2) 10 个 (3) 6 个 (4) 3 个

19、大气环境监测点设置的数量,应根据拟建项目的规模和性质、区域大气污染状况和发展趋势、功能布局和敏感受体的分布,结合地形、污染气象等自然因素综合考虑确定。对于三级评价项目,如果评价区内已有例行监测点可不再安排监测,否则可布置监测点_____。

- (1) 5 个 (2) 10 个 (3) 6 个 (4) 1-3 个

20、大气环境监测点的周围应开阔,采样口水平线与周围建筑物高度的夹角应不大_____,测点周围应没有局地污染源,并应避开树木和吸收能力较强的建筑物。

- (1) 30° (2) 60° (3) 45° (4) 65°

21、大气环境监测点原则上应在_____以内没有局地污染源,在 15-20m 以内避开绿色乔、灌木,在建筑物高度的 2.5 倍距离内避开建筑物。

- (1) 15m (2) 20m (3) 25m (4) 30m

22、大气污染气象学中,最大混合层高度是一个十分重要的参数,这是因为:

- (1) 它表明了可能形成云的最低高度; (2) 它给出了风速计应当放置的高度;
(3) 它表明了垂直方向对流混合发生的高度范围; (4) 它提供了当地的对流因子。

23、气象资料调查的期间因评价级别不同而有不同的要求,对于一级评价项目需要最近_____年的气象资料。

- (1) 5 (2) 3 (3) 2 (4) 1

24、气象资料调查的期间因评价级别不同而有不同的要求,对于二、三级评价项目需要最近_____年的气象资料。

- (1) 5 (2) 3 (3) 2 (4) 1

25、在区域或流域的污染源调查中,说法确切的是:

- (1) 必须进行污染物流失原因分析 (2) 一般分为普查和详查两个阶段
(3) 通常要研究污染物的物理、化学特性 (4) 一般要对主要污染物进行追踪分析

26、污染源调查的工作原则不确切的是:

- (1) 要重视污染源所处的位置及周围的环境状况
(2) 由于不同的污染源具有不同的环境状况,因此要区别对待,不同的污染源要使用不同的基础、标准、

尺度, 以利于在决策时实现有紧有松的原则

(3) 要把污染源、环境、生态和人体健康作为一个系统考虑 (4) 目的要明确

27、下列关于污染源调查的说法不确切的有:

- (1) 区域或流域与具体项目的污染源调查在方法和步骤上有差异
- (2) 具体项目的调查类似“详查”, 应当在调查的基础上进行项目剖析
- (3) 区域或流域性污染源调查的基本方法是社会调查, 包括印发各种调查表, 召开各种类型座谈会收集意见和数据, 到现场调查、访问、采样和测试等
- (4) 具体项目的调查就是区域或流域调查的一部分

28、主要污染物的确定是按调查区域污染物等标污染负荷 ($P_{i\text{等}}$) 的大小排列, 分别计算百分比及累计百分比, 将累计百分比大于 () 左右的污染物列为该区域的主要污染物:

- (1) 50 % (2) 65 % (3) 80 % (4) 95 %

29、主要污染源的确定是按调查区域污染物等标污染负荷 (P_n) 的大小排列, 分别计算百分比及累计百分比, 将累计百分比大于 () 左右的污染物列为该区域的主要污染源:

- (1) 50 % (2) 65 % (3) 80 % (4) 95 %

30、声源 1 和 2 在 M 点产生的声压级分别为 $L_{p1}=100\text{dB}$, $L_{p2}=98\text{dB}$, 则 M 点的总声压级 L_{p1+p2} 为:

- (1) 198dB (2) 102 dB (3) 104 dB (4) 195 dB

31、若声压级相同的 n 个声音叠加, 即 $L_1=L_2=\dots\dots L_i\dots\dots L_n$, 则总声压级比 L_1 增加了:

- (1) $10\log L_1$ (dB) (2) $\log L_1$ (dB) (3) $10\log n$ (dB) (4) $n\log 10$ (dB)

32、下列说法正确地有:

- (1) 声压级相同, 则人耳听到的响亮程度也是相同的
- (2) 等响曲线簇中, 每一条曲线上的响度、声压级、频率都是相同的
- (3) 噪声源的响度可以算术相加或相减求得, 但是响度级则不能直接相加
- (4) 声强是指声源在单位时间内向空间辐射的总能量

33、“夜间”在《中华人民共和国环境噪声防治法》中的确切时间是:

- (1) 0: 00 到早晨 8 点之间 (2) 晚二十二点到凌晨六点 (3) 晚二十三点到凌晨 7 点 (4) 晚九点到凌晨 5 点

34、国内外大量主观评价的调查结果表明, 噪声超过____, 人们感到吵闹。

- (1) 45dB(A) (2) 55 dB(A) (3) 70dB(A) (4) 80 dB(A)

35、在确定土壤背景值时, 剔除污染样品的方法是:

- (1) 样品中某元素含量的可疑值与该元素含量的平均值的偏差大于平均偏差的 2 倍, 即认为该样品被污染, 应剔除
- (2) 样品中某元素含量的可疑值与该元素含量的平均值的偏差大于平均偏差的 3 倍, 即认为该样品被污染, 应剔除
- (3) 样品中某元素含量的可疑值与该元素含量的平均值的偏差大于平均偏差的 4 倍, 即认为该样品被污染, 应剔除
- (4) 样品中某元素含量的可疑值与该元素含量的平均值的偏差大于平均偏差的 5 倍, 即认为该样品被污染, 应剔除

36、已知 $L_1=80\text{dB}$, $L_2=80\text{dB}$, $L_{1+2}=$

- (1) 40 dB (2) 160 dB (3) 83 dB (4) 120 dB

37、根据下列给出的温度状况, 可以判断出____大气层是稳定的。

- | | | | |
|---------|-------|---------|------|
| (1) Z/m | T/°C | (2) Z/m | T/°C |
| 2 | -3.05 | 10 | 5.11 |
| 318 | -6.21 | 202 | 3.09 |

(3) Z/m	T/°C	(4) Z/m	T/°C
18	14.03	12	28.05
286	16.71	279	19.67

38、下列选项中, _____将决定特定地区的大气环境容量。

- (1) 区域内污染源及其污染物排放强度的时空分布 (2) 区域空气质量现状
(3) 所有污染源的排放量 (4) 污染源的排放方式

39、下列描述应用线性优化法计算大气环境容量正确的是_____。

- (1) 应用线性优化法计算大气环境容量没有考虑区域大气扩散与稀释能力
(2) 线性优化法计算出的大气环境容量是污染源布局和排放方式已经确定后的最大环境容量
(3) 线性优化法给出的大气环境容量与污染源的布局和排放方式无关
(4) 线性优化法计算大气环境容量没有考虑开发区范围和面积

40、影响大气扩散能力的主要动力因子是_____。

- (1) 风和大气稳定度 (2) 大气的温度层结和大气稳定度
(3) 湍流和大气的温度层结 (4) 风和湍流

41、影响大气扩散能力的主要热力因子是_____。

- (1) 风和大气稳定度 (2) 大气的温度层结和大气稳定度
(3) 湍流和大气的温度层结 (4) 风和湍流

42、混合层高度实际上是表征_____。

- (1) 污染物的稳定性 (2) 风速和大气稳定度条件下污染物扩散稀释的范围
(3) 污染物在垂直方向被热力湍流稀释的范围 (4) 逆温的强弱

43、为了确定建设项目的污染总量限制, 下列哪种方法不可用来进行分配:

- (1) 等比例分配 (2) 排放标准加权分配 (3) 按照固定资产分配 (4) 行政协商分配以及数学优化分配

44、关于大气环境容量说法正确的有:

- (1) 在确定地区的空间内, 大气环境容量是一个恒定的常数
(2) 对于整个城市来说, 大气实际环境容量比理论环境容量(均匀混合后的容量)要大
(3) 大气环境容量计算的约束条件是各功能区日均浓度和年日均浓度均达标,
(4) 计算大气环境容量时, 要至少保证在全年里有 80% 的天数日均浓度达到各功能区要求

45、计算大气环境容量时, 对高架源应该注意:

- (1) 有排放高度高于 140m (含) 高架源的城市, 在容量测算时, 要分别计算
(2) 有排放高度高于 160m (含) 高架源的城市, 在容量测算时, 要分别计算
(3) 有排放高度高于 180m (含) 高架源的城市, 在容量测算时, 要分别计算
(4) 有排放高度高于 200m (含) 高架源的城市, 在容量测算时, 要分别计算

46、下列那种观点不是区域环境总量控制分析要掌握的要点和方法

- (1) 贯彻“增产不增污、以新带老、集中治理”的原则 (2) 污染物是否达标排放, 环境质量是否发表
(3) 是否符合指令性总量控制要求 (4) 采用最新的技术, 在实践中检验技术的可行性

47、关于资源需求预测弹性系数法的定义正确的是:

- (1) 是指经济效益增长率和资源消耗率之比 (2) 是指经济指标增长率和资源指标增长率之比
(3) 是指资源消耗率 and 经济效益增长率之比 (4) 是指资源指标增长率和经济效益增长率之比

48、能流分析的基础是:

- (1) 输入量 (2) 分配过程 (3) 能流网络图 (4) 使用过程

49、进行总量分配分析时, 为了确定一个合理的分担率, 可以采用等比例分配方法计算, 计算公式为: _____。下列式中, q_{ij} 为第 i 区域第 j 类污染物应分配总量指标; Q_i 为该区第 i 类污染物总量指标;

t_{ik} 为第 i 区第 k 类污染物指标分量; t_k 为该区域第 k 类污染物指标总量; k 为综合平均指标或者可以表示

为经济、资源、土地面积、人口数量。

$$(1) q_{ij} = \frac{t_k}{Q_{jik}} \quad (2) q_{ij} = Q_j \frac{t_{ik}}{t_k} \quad (3) q_{ij} = Q_j \frac{t_k}{t_{ik}} \quad (4) q_{ij} = \frac{t_k}{\sqrt{Q_j t_{ik}}}$$

50、应用 P-T 法确定大气稳定度类别时, 需要的气象资料是_____。

- (1) 云量和风速 (2) 太阳高度角和风速 (3) 地面风速 (U_{10})、云量和日照量 (4) 太阳高度角和云量

51、联合频率是统计不同_____出现几率。

- (1) 风速和大气稳定度 (2) 温度、风速和风向
(3) 温度、风速、风向和大气稳定度 (4) 风速、风向和大气稳定度

52、对于平坦地形, 不利气象条件通常包括_____。

- (1) 静风、小风, 逆温、熏烟 (2) 海陆风、过山风和逆温 (3) 熏烟和逆温 (4) 静风和逆温

53、大气环境质量现状监测点的设置原则是_____。

- (1) 在主导风下风向、保护目标布设采样点
(2) 应具有较好的代表性, 能反映一定地区范围的大气污染水平和规律
(3) 以功能区为主, 兼顾主导风向
(4) 均匀性

54、《环境影响技术导则——大气环境》规定, 大气环境质量现状监测期间, 一级评价项目至少应取得有季节性代表性的_____有效数据。

- (1) 5 天 (2) 10 天 (3) 7 天 (4) 30 天

55、《环境影响技术导则——大气环境》规定, 大气环境质量现状监测期间, 二、三级评价项目至少应取得_____有效数据。

- (1) 5 天 (2) 10 天 (3) 7 天 (4) 30 天

56、下列选项中, _____为生态脆弱区。

- (1) 风景区 (2) 水陆交界的海岸 (3) 防风固沙保护区 (4) 耕地和基本农田保护区

57、下列选项中, _____为具有生态学意义的保护目标。

- (1) 湿地 (2) 风景名胜区 (3) 植物园 (4) 生态示范区

58、下列选项中, _____不属于生态环境现状调查的内容。

- (1) 自然环境调查 (2) 生态系统调查 (3) 区域污染源调查 (4) 区域资源调查

59、环境噪声现状调查的基本方法是_____。

- (1) 类比法和收集资料法 (2) 现场调查测量和收集资料法
(3) 类比调查和现场调查测量法 (4) 现场调查测量法

60、下列选项中, 关于“3S”技术及其应用叙述错误的是_____。

- (1) 遥感是指通过任何不接触被观测物体的手段来获取信息的过程和方法, 包括航天遥感、航空遥感、航海遥感、雷达以及照相机摄制的图像。
(2) 遥感为景观生态学研究 and 应用提供的信息包括地形、地貌、地面水体植被类型及其分布、土地利用类型及其面积、生物量分布、土壤类型及其水体特征、群落蒸腾量、叶面积指数及叶绿素含量等。
(3) 利用遥感技术进行景观分类, 是研究景观格局、景观变化的重要手段, 景观遥感分类一般包括分类体系的建立和实现分类两部分。
(4) 遥感记录数据的方式一般是主要用于航空摄影上的胶片格式记录和主要用于航天遥感上的计算机兼容磁带数据格式记录。

(二) 多项选择题

1、下列选项中, _____是河流水文调查的内容。

- (1) 丰水期、平水期、枯水期的划分 (2) 河流的面积和形状
(3) 河流平直及弯曲 (4) 结冰、封冻、解冻
- 2、下列选项中, _____属于面源污染源。
(1) 农田排水 (2) 工矿管道废水 (3) 矿山排水 (4) 城市路面排水
- 3、下面关于取样断面取样垂线确定的描述, 正确的是_____。
(1) 小河在取样断面的主流线上设一条取样垂线
(2) 对于大河中河, 在取样断面上各距岸边三分之一水面宽处, 设一条取样垂线
(3) 大河和中河根据河宽的不同, 取样垂线的条数不同
(4) 特大河由于河流过宽, 取样垂线数适当增加
- 4、对于取样垂线上取样水深的确定, _____说法不正确。
(1) 水深为 1—5m 时, 取样点距水面不应小于 0.3m, 距河底也不应小于 0.3m
(2) 水深为 1—5m 时, 只在水面下 0.5m 处取一个样
(3) 水深大于 5m, 在水面下 0.5m 处及在距河底 0.5m 处, 各取样一个
(4) 水深大于 5m, 在水面下 0.3m 处及在距河底 0.3m 处, 各取样一个
- 5、水环境现状评价方法有_____。
(1) 单因子指数 (2) 均值型多因子指数 (3) 计权型多因子环境质量指数
(4) 内梅罗指数 (5) 污染物标准指数
- 6、收集到的气象资料的使用价值依据于_____。
(1) 项目所在地和气象站的距离 (2) 项目所在地和气象站地形地貌的差异
(3) 项目所在地和气象站地理环境条件的差异 (4) 评价项目的级别
- 7、P—T 大气稳定度的判别方法是是根据_____参数。
(1) 气温 (2) 地面风速 (3) 日照量 (4) 云量
- 8、下列_____是不利气象条件。
(1) 静风 (2) 大风 (3) 熏烟 (4) 热岛环流
- 9、熏烟现象一般出现在_____等情况下。
(1) 日出前后 (2) 日落前后 (3) 海岸线附近 (4) 山谷间
- 10、污染气象参数的调查内容主要依据于_____。
(1) 项目评价等级 (2) 评价的性质 (3) 评价的要求 (4) 评价的方法
- 11、对于高空气象资料与地面气象资料的主要内容主要差别在_____。
(1) 风向风向 (2) 大气稳定度 (3) 逆温层 (4) 混合层
- 12、关于风向玫瑰图的描述正确的是_____。
(1) 图中矢径长度代表风向频率 (2) 风向玫瑰图是随高度改变的
(3) 风向玫瑰图随高度不变 (4) 一般的为地面 10m 处的风向玫瑰图
- 13、联合频率为_____等气象要素的联合。
(1) 风向 (2) 气温 (3) 风速 (4) 混合层高度
(5) 稳定度
- 14、常见的大气环境现状评价方法有_____。
(1) 格林大气污染综合指数 (2) 上海大气污染指数 (3) 污染物标准指数 (PSI) (4) 单项评价指数
(5) 安大略空气污染指数 (API)
- 15、环境噪声现状调查的方法有_____。
(1) 资料收集法 (2) 现场调查法 (3) 测量法 (4) 类比法
- 16、环境噪声现状调查中, 对于一级、二级评价时, 采用的方法为_____。
(1) 资料收集法 (2) 现场调查法 (3) 测量法 (4) 现场调查和测量的方法结合起来

- 17、生态环境的调查方法有_____。
- (1) 收集评价区污染源, 生态系统污染水平的资料
(2) 收集各级政府部门有关自然资源、自然保护区的规定
(3) 收集生态和资源方面的资料 (4) 现场调查
- 18、生态系统评价方法大致可分作_____两种类型。
- (1) 从社会—经济的观点评价生态系统 (2) 作为生态系统质量的评价方法
(3) 从保护目标的角度评价生态系统 (4) 从可持续发展角度评价
- 19、下列_____属于区域敏感环境保护目标。
- (1) 水源相关目标 (2) 脆弱生态系统 (3) 特别生境 (4) 敏感人群目标
- 20、环境容量的确定随着许多因素在变化, 下面因素中_____会影响环境容量的确定。
- (1) 气象地理条件 (2) 污染源布局 and 结构 (3) 土地开发利用 (4) 环境目标值
- 21、空气环境容量的计算需要_____。
- (1) 环境标准浓度 (2) 污染物的背景浓度 (3) 自净作用去除的污染物量 (4) 假设的箱子的体积
- 22、水体环境容量的计算需要_____。
- (1) 水体中污染物的标准浓度 (2) 水体中污染物的背景浓度 (3) 水体的体积 (4) 自净减少的污染物量
- 23、影响地面水环境质量的污染物按污染性质可分为_____。
- (1) 持久性污染物 (2) 非持久性污染物 (3) 水体酸碱度和热效应 (4) 点源和面源
- 24、根据国家地表水环境质量标准, 把水质指标分为_____。
- (1) 物理性指标 (2) 化学性指标 (3) 生物性指标 (4) 热力型指标
- 25、需要调查的水质参数有_____。
- (1) 化学、生物和物理性参数 (2) 水生生物和底质
(3) 常规水质参数, 以反映水域水质一般状况 (4) 特征水质参数, 以代表建设项目将来排水水质
- 26、火力发电厂向大气排放的主要污染物是_____。
- (1) 烟尘 (2) 二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳 (3) 苯并芘 (4) 金属类物质
- 27、大气污染源调查的范围应包括_____。
- (1) 拟建项目污染源, 对于改扩建工程应包括新老污染源 (2) 评价区内交通污染源
(3) 评价区周边的主要工业污染源 (4) 评价区内工业及民用污染源
- 28、对于一级评价项目, 地面气象资料调查的内容至少应包括_____。
- (1) 年、季(期)地面温度, 露点温度及降雨量; (2) 年、季(期)风玫瑰图;
(3) 月平均风速随月份的变化(曲线图); (4) 季(期)小时平均风速的日变化(曲线图);
(5) 年、季(期)的各风向、各风速段、各类大气稳定度的联合出现频率; 风速段可分为5档, 即 $<1.5\text{m/s}$, $1.6-3\text{m/s}$, $3.1-5\text{m/s}$, $5.1-7\text{m/s}$, $>7\text{m/s}$ 。
- 29、对于二、三级评价项目, 地面气象资料调查的内容至少应包括_____。
- (1) 年、季(期)地面温度, 露点温度及降雨量; (2) 年、季(期)风玫瑰图;
(3) 月平均风速随月份的变化(曲线图); (4) 季(期)小时平均风速的日变化(曲线图);
(5) 年、季(期)的各风向、各风速段、各类大气稳定度的联合出现频率; 风速段可分为5档, 即 $<1.5\text{m/s}$, $1.6-3\text{m/s}$, $3.1-5\text{m/s}$, $5.1-7\text{m/s}$, $>7\text{m/s}$ 。
- 30、对于一、二级评价项目可酌情考虑调查下述距气象台(站)地面 1500m 高度以下的风和气温资料: _____。
- (1) 规定时间的风向、风速随高度的变化; (2) 年、季(期)规定时间的逆温层, 包括从地面算起第一层和其他各层逆温出现频率, 平均高度范围和强度;

(3) 规定时间各级稳定度的混合层高度; (4) 日混合层最大高度及对应的大气稳定度。

31、设置的地面气象观测应观测下列选项中_____内容。

(1) 地面大气温度、湿度、气压 (2) 太阳辐射 (3) 总云和低云量 (4) 距地面 10m 高的风向、风速

32、河流水质采样的取样断面的布设原则主要有_____。

(1) 调查范围的两端 (2) 调查范围内重点保护水域及重点保护对象附近的水域
(3) 水文特征突然变化处、水质急剧变化处、重点水工构筑物等附近
(4) 水文站附近等, 还应当考虑进行水质预测的地点

33、下列关于湖泊、水库水质取样的正确说法有_____。

(1) 尽量覆盖推荐的整个调查范围 (2) 能够反映湖泊、水库的水质和水文特征
(3) 取样位置的间隔一般采用均匀间隔的方法
(4) 可采用以建设项目的排放口为中心, 向周围辐射的布设采样位置

34、湖泊、水库取样位置上取样点的布设应符合_____。

(1) 大、中型湖泊、水库平均水深小于 10m 时, 取样点设在水面下 0.5m 处, 此点距底不应小于 0.5m
(2) 大、中型湖泊、水库平均水深大于等于 10m 时, 要考虑温度分层现象。
(3) 小型湖泊、水库, 平均水深小于 10m 时, 在水面下 0.5m 但距底不小于 0.5m 处设置一取样点
(4) 小型湖泊、水库, 平均水深大于等于 10m 时, 在水面下 0.5m 处和水深 10m 并距底不小于 0.5m 处各设一个取样点

35、大气环境影响评价的基本任务是_____。

(1) 从保护环境的目的出发
(2) 通过调查, 预测等手段, 分析判断建设项目在其建设服务过程中对环境的影响
(3) 为建设项目的厂址的选择、污染源设置、制定大气污染防治措施以及其他有关的工程设计提供科学依据或指导性的建议 (4) 防止水圈生态系统在与大气的接触中被污染

36、大气环境影响评价的工作程序一般包括_____。

(1) 准备阶段, 为研究有关文件, 进行初步分析和环境现状调查, 缺点评价工作等级和编制评价大纲。
(2) 正式工作阶段, 包括调查、预测和评价三个部分 (3) 报告书编制阶段 (4) 向上级汇报阶段

37、大气环境调查的主要目的是_____。

(1) 为下一步的预测提供必要的输入参数 (2) 为环境保护宣传做准备
(3) 直接为评价提供背景数据和有关信息 (4) 调查大气中各微量组分的通量

38、大气环境调查要注意_____。

(1) 加强各个研究小组的协调 (2) 作好试验前准备
(3) 要严格按照试验的操作程序, 发现问题及时纠正 (4) 正确处理和试验数据

39、下面有关大气污染源调查对象说法正确的是_____。

(1) 拟建项目污染源 (2) 评价区内工业及民用污染源
(3) 三级评价项目的调查内容可适当从简 (4) 要详细考虑其他国家污染源的长距传输

40、关于大气污染调查方法正确说法有_____。

(1) 新建项目可通过类比调查或设计资料确定 (2) 改扩建项目的现有工业污染源以现有的“工业污染源调查资料”为基础, 再对变化情况进行核实、调整
(3) 评价区内其他污染源及界外区较大污染源可参照建设项目的方法进行调整
(4) 有时候可以参照水环境的调查方法

41、污染物的排放量可以通过_____方法得到。

(1) 经验估算 (2) 边界层收支法 (3) 现场实测 (4) 元素守恒法

42、大气监测点位置的布设方法可以是_____。

(1) 网格布点法 (2) 同心圆布点法 (3) 扇形布点法 (4) 配对布点法, 功能区布点法

- 43、大气监测采样点局部环境要求包括_____。
- (1) 周围开阔, 无高大建筑物和树木 (2) 采样口水平线和建筑物高度的夹角不应大于 30 度
(3) 测点周围没有局部污染源原则上 20m 内没有局部污染源 (4) 离地高度大约 1.5m
- 44、下列属于大气环境影响评价的内容有_____。
- (1) 建设项目的厂址和总图布置的评价 (2) 污染源评价
(3) 分析超标时的气象条件 (4) 环境经济效益损失分析和环境保护政策
- 45、我国空气质量功能区一般分为_____。
- (1) 一类区自然保护区、风景游览区和其他需要保护的地区
(2) 二类区为城镇规划中确定的居民区、商业交通居民混住区、文化区、一般工业区和农村地区
(3) 三类区为特定工业区。(4) 四类区为高原、无人区
- 46、下列属于不利的气象条件的有_____。
- (1) 静风, 大气不稳定状态, 日出和日落前后的熏烟和辐射逆温的形成 (2) 海岸线熏烟, 下沉逆温,
(3) 复杂地形条件引起的局地环流 (海陆风、山谷风、热岛环流等), 背风涡
(4) 下洗以及山沟内河湾地区造成的气流阻塞现象等。
- 47、下列说法正确的有_____。
- (1) 声压级相同, 则人耳听到的响亮程度不一定相同
(2) 等响曲线簇中, 每一条曲线上的响度、声压级、频率都是相同的
(3) 噪声源的响度可以算术相加或相减求得, 但是响度级则不能直接相加
(4) 声强是指声源在单位时间内向空间辐射的总能量
- 48、噪声防治对策有_____。
- (1) 从声源降低噪声 (2) 在噪声传播途径降低噪声 (3) 禁止一切噪声源活动
(4) 通过评价提出的各项噪声防治措施, 必须符合针对性、具体性、经济合理性、技术可行性的原则
- 49、“噪声敏感建筑物”是指_____。
- (1) 居民居住建筑 (2) 医院、学校 (3) 机关、科研单位 (4) 工厂车间
- 50、“噪声敏感建筑物集中区域”是指_____。
- (1) 医疗区 (2) 文教科研区 (3) 机关或者居民住宅为主的区域 (4) 工业区域
- 51、生态环境评价中一般遵循的原则主要有_____。
- (1) 以可持续发展为指导思想, 注重保护土地资源和水资源; 注重研究和保护生态系统对区域的环境功能, 尤其应防止因干扰生态系统而带来或加剧区域的自然灾害, 确保区域的生态安全
(2) 遵循生态环境保护基本原理, 科学地认识生态系统, 识别敏感保护目标, 分析生态影响, 寻求符合生态学规律的保护措施, 提高生态保护的有效性
(3) 建设项目生态环境影响评价应具有针对性, 贯彻执行环境保护的政策和法规
(4) 综合考虑环境和社会经济的协调发展关系
- 52、生态环境现状评价和影响评价的内容根据建设项目的影响和环境特点而不同, 一般包括_____。
- (1) 对生态系统的生物成分和非生物成分的评价 (2) 生态系统的整体结构与环境功能的评价
(3) 生态系统分布评价 (4) 区域环境问题以及自然资源的评价
- 53、生态环境现状评价的一般要求包括_____。
- (1) 要阐明生态系统的类型、基本结构和特点, 评价区内居优势的生态系统及其环境功能;
(2) 域内自然资源赋存和优势资源及其利用状况;
(3) 阐明域内不同生态系统间的相互关系及连通情况, 各生态因子间的相互关系;
(4) 明确区域生态系统主要约束条件以及所研究的生态系统的特殊性
- 54、Helliwell (1974) 根据物种存在的相对频率推定物种的“保护价值”, 下面关于“保护价值”说法正确地有_____。

- (1) 比较客观,同时考虑了该物种在局部地区 and 在全国范围内的丰度
(2) 将各个物种的保护价值相加即可产生一个栖息地、一个生态系统或者一个地区的物种保护总价值
(3) 没有考虑物种的环境因素和潜在的动态变化 (4) 各个物种的保护价值相加得到的结果不是总价值
- 55、在群落评价中,对某项工程拟建厂址 3km 范围内不同栖息地地主要哺乳动物按照丰度定位以下哪几类_____。
(1) A——丰富类 (2) C——普遍类 (3) U——非普遍类 (4) S——特殊关心类
- 56、在群落评价中,对 3km 范围内的哺乳动物、鸟类、两栖类和爬行动物按其处境地危险程度可以分为_____。
(1) E——濒危类 (2) T——濒危类 (3) S——特殊类 (4) B——有特殊法律监督控制和保护的毛皮动物
- 57、下面关于生物现状评价的说法是正确地是_____。
(1) 二级以上的项目的生态现状评价必须配有土地利用现状图等基本图件
(2) 三级以上的生态现状评价必须配有土地利用现状图等基本图件
(3) 二级以上的项目的生态现状评价要在生态制图的基础上进行
(4) 三级以上的生态现状评价要在生态制图的基础上进行
- 58、采用等标污染负荷进行污染源评价时_____。
(1) 毒性大、在环境中易于积累的污染物就是主要污染物
(2) 主要污染物的确定要依据区域污染物等标污染负荷值而确定
(3) 主要污染源的确定要依据区域内污染源等标污染负荷而确定
(4) 根据等标污染负荷确定的非主要污染物的排放控制不是必要的
- 59、噪声监测调查内容一般有_____。
(1) 现有噪声声源种类、数量及相应的噪声级 (2) 现有的噪声敏感目标、噪声功能区划分
(3) 噪声对人体损害的生理机理
(4) 各噪声功能区内的环境噪声现状和超标情况,边界噪声超标情况及受噪声影响人口分布
- 60、环境影响评价监测规划应掌握的原则包括_____。
(1) 尽量节省人力和物力 (2) 注意事故期间的环境影响监测 (3) 应拟定项目建成后的长期监测规划
(4) 项目建成后的监测计划应该根据建成后的实际运行情况而定
- 61、环境现状的调查,常用的方法有_____。
(1) 资料搜集法 (2) 现场调查法 (3) 实验室模拟得到数据资料 (4) 遥感法
- 62、环境影响评价的现场监测的采样地点、时间、频率的影响因素说法正确的有_____。
(1) 环境的物理因素 (2) 污染源的地理位置 (3) 污染源的排放形式 (4) 污染物的性质
- 63、环境影响评价的现场大气监测的监测点的说法正确的有_____。
(1) 当污染源比较集中、主导风向明显时,在主导风向下风向布点多些,而上风向布点少些
(2) 超标地区布点多些
(3) 人口密集地区布点多些,工矿和交通繁忙地区布点多些。
(4) 大气现场监测建议采用多点布设采集样品,越多的采样点,越能真实的反映实际情况。
- 64、河流和湖泊(水库)确定监测范围时应考虑下列的因素有_____。
(1) 必须包括建设项目对地表水环境影响比较敏感的区域
(2) 各类水域的环境监测范围,可根据污水排放量与水域的规模而确定
(3) 要求每天监测一次
(4) 如果下游段附近有敏感区(如水库、水源地、旅游地),则监测范围应延长到敏感区上游边界,以满足全面的预测地表水环境影响的需要。
- 65、关于现有车间的噪声现状监测的调查说法正确的有_____。

- (1) 重点调查处于 75dB 以上的噪声源 (2) 测量仪器可以采用精密声级计或普通声级计
(3) 对机电设备主要时调查 95dB 以上的各类设备 (4) 声级计的测量误差不得大于 2dB
- 66、关于厂区噪声水平监测的说法正确的有_____。
(1) 一般采用同心圆布点 (2) 测量时段要选择在生产正常阶段和无雨无雪的天气
(3) 读数是要避免偶发性噪声或高音喇叭的干扰, 风力超过二级应加防风罩 (4) 大风天气应停止测量
- 67、下列关于生活区噪声水平监测的说法正确的有_____。
(1) 一般按照 150m×150m 的网格布点 (2) 如果生活区属于特殊住宅区或噪声敏感区, 应进行昼夜 24h 监测
(3) 如声源周围有高层建筑, 测点布置应反映出噪声对其中居民的影响 (4) 一般 1h 读取一个监测值
- 68、关于环境噪声布点的说法正确的有_____。
(1) 如果拟建项目呈现点声源性质, 环境噪声现状调查测量点应布置在声源周围
(2) 如果拟建项目呈现线状声源性质, 应根据噪声敏感区域分布状况和工程特点, 确定若干噪声测量断面, 在各个断面上距声源不同距离处布置一组测量点
(3) 对于新建工程, 当评价范围内没有明显的噪声源时, 噪声现状测点可以大幅度的减少或布设测量点
(4) 对于改扩建工程, 若要绘制噪声现状等声级图, 也可用网格布点法
- 69、可计算大气环境容量的有_____。
(1) 模拟法 (2) 线性规划法 (3) 克拉逊法 (4) A—P 值法
- 70、下列关于大气环境容量计算方法的说法正确的有_____。
(1) 可由模拟法、A—P 值法、线性规划法等方法计算
(2) 模拟法是利用环境空气质量模型来模拟区域开发活动排放的污染物将引起环境质量变化。
(3) 线性规划法以区域内不同功能区的环境质量标准作为约束条件, 以区域污染物排放量极大化为目标函数, 根据线性规划理论计算大气容量
(4) A—P 值法是以大气质量标准作为控制目标, 在大气污染物扩散稀释规律的基础上, 使用控制区总量允许限制和电源排放允许限值来控制大气环境容量
- 71、下列关于空气质量指数的说法正确的有_____。
(1) 可以是均值型指数和加权型指数
(2) 均值型指数适合各因子均权综合, 即认为各因子对环境质量的影响是完全相同的
(3) 对于加权型指数权重的确定是关键 (4) 目前多采用专家判断法和其他综合分析方法确定权重
- 72、_____污染源调查中基本上采用搜集资料的方法, 一般不进行实测。
(1) 工业点源 (2) 工业非点源 (3) 山林非点源 (4) 城市非点源
- 73、工业非点源污染的调查内容包括_____。
(1) 原料堆放方式 (2) 排放方式 (3) 主要水质参数 (4) 排放浓度及其变化
- 74、污染源调查的准备阶段应做到的基本准备有_____。
(1) 明确调查目的 (2) 制定调查计划 (3) 做好调查准备 (4) 搞好调查试点
- 75、污染源调查程序的调查阶段的基本工作内容包括_____。
(1) 生产管理调查 (2) 污染物排放情况调查 (3) 物危害调查 (4) 生产发展调查
- 76、污染源调查的总结阶段的基本工作内容包括_____。
(1) 数据处理、建立档案 (2) 评价 (3) 文字报告 (4) 污染源分布图
- 77、环境现状调查的方法主要有_____。
(1) 收集资料法 (2) 物料衡算法 (3) 现场调查法 (4) 遥感法
- 78、大气环境容量计算的方法有_____。
(1) 遥感测量法 (2) A—P 值法 (3) 模型模拟法 (4) 线性优化法

79、特定地区的大气环境容量与以下因素有关_____。

- (1) 涉及的区域范围与下垫面复杂程度
- (2) 空气环境功能区划及空气环境质量保护目标
- (3) 区域内污染源及其污染物排放强度的时空分布
- (4) 区域大气扩散、稀释能力

80、下列选项中,在环境影响评价中可判别为敏感保护目标的是_____。

- (1) 江河源头区
- (2) 红树林
- (3) 农牧交错带
- (4) 具有特色的人文景观

81、建立区域环境承载力指标必须遵循的主要原则有_____。

- (1) 科学性原则
- (2) 完备性原则
- (3) 区域性原则
- (4) 规范性原则
- (5) 可量性原则

82、下列可以属于环境承载力指标体系的是_____。

- (1) 自然资源供给类指标,如水资源、土地资源、生物资源等
- (2) 社会条件支持类指标,如经济实力、公用设施、交通条件等
- (3) 人口密度指标,如单位平方千米的人口数目
- (4) 污染承载力指标,如污染物的迁移、扩散和转换能力、绿化状况等

83、下列哪些是能流分析的基本内容_____。

- (1) 能流过程分析
- (2) 能流平衡分析
- (3) 能流过程优化分析
- (4) 能流归属分析

84、水流分析的基本内容_____。

- (1) 建立水流图
- 水资源开发与输入分析
- 用水分析
- 污水排放与处理措施的分析以及协调分析

85、区域环境总量控制分析要掌握的原则是_____。

- (1) 增产不增污
- 以新带老
- 集中治理
- 分散治理

86、下列关于环境容量说法正确的有_____。

- (1) 环境容量可分为区域环境容量和某环境单元单一要素的环境容量
- (2) 区域环境污染物总量控制是指在某一区域环境范围内,为了达到预定的环境目标,通过一定的方式,核定主要污染物的环境最大容许负荷
- (3) 环境容量一般有两种表达方式,一是在满足一半目标值的限度内,区域环境容纳污染物的能力;二是在保证不超出环境目标值的前提下,区域环境能够容许的最大允许排放量。
- (4) 环境容量有基本环境容量和变动环境容量两部分组成

87、下列关于水环境容量的说法正确的有_____。

- (1) 水环境容量可划分为稀释容量和自净容量两部分
- (2) 水环境容量一般只有一个数值
- (3) 水环境容量的估算对象主要是拟接纳开发区污水的水体,如常年径流的河流、湖泊、近海水域等,对于季节性河流,原则上不要求确定水环境容量
- (4) 水环境容量将随着水资源情况的不断变化和人们环境需求的不断提高而不断发生变化

88、下列可属于水环境容量的基本特征的是_____。

- (1) 资源性
- 区域性
- 系统性
- 可再生性

89、下列哪些可以影响水环境容量_____。

- (1) 水域特性
- 环境功能要求
- 污染物质
- 排污方式

90、水环境容量确定应遵循的原则是_____。

- (1) 保持环境资源的可持续利用
- (2) 经济利益起主导作用,环境效益次之
- (3) 维持流域各段水域环境容量的相对平衡
- (4) 确定合理的环境资源的利用率是正确的做法

91、关于水环境容量设计条件的说法正确的有_____。

- (1) 水环境容量计算单元的划分,往往采用节点划分法
- (2) 节点划分法的可适用较广的河段,是一种很好的单元划分方法
- (3) 水环境容量的计算原则上可以水环境功能区为基本单元,以水环境功能区上、下界面或常规监测断面为节点
- (4) 在水环境容量计算时,不能将整条河流作为一个整体进行计算,因为各个水环境功能区作为水质

约束的节点条件是不同的

92、确定水环境容量时,控制断面的选取需要注意_____。

- (1) 断面要设在排污混合区内 (2) 断面要保证出境水质达标
- (3) 断面一定要反映敏感点的水质 (4) 断面要设在过渡区,以反映过渡区水体的客观情况

93、下列可用于估算大气环境容量的方法有_____

- (1) 模拟法 线性规划法 物料衡算法 A-P 值法

94、影响大气环境容量的一般因素有_____。

- (1) 涉及的区域范围和下垫面复杂程度 (2) 区域人口数量和分布状况
- (3) 区域工厂、企业数目 (4) 区域大气扩散、稀释能力

95、下列关于大气环境容量估算方法说法正确的是_____。

- (1) 模拟法是利用环境空气质量模型来模拟区域开发活动所排放的污染物将引起的环境质量变化
- (2) 由于条件的限值,目前模拟法只能模拟规模较小、具有简单环境功能的新开发区或将进行污染治理与技术改造的现有开发区
- (3) 线性规划法以区域内不同功能区的环境质量标准作为约束条件,以区域污染物排放量极大化为目标函数,根据线性规划理论计算大气环境容量
- (4) 在使用 A-P 值法计算大气容量之前,先要调查污染源的布局、排放量和排放方式。

96、大气环境容量计算的时间段有_____。

- (1) 月均环境容量计算 现状环境容量计算 规划年环境容量计算 日均环境容量计算

97、大气环境容量测算基础工作主要包括_____。

- (1) 污染源排放清单编制 排放源分类 气象条件分析 容量测算范围、控制点位、控制目标等

98、大气环境容量测算时,对城市环境现状分析主要包括_____。

- (1) 自然地理条件,社会经济概况 城市建设和发展规划 污染物排放和大气环境质量现状 (4) 大气环境本底值等

99、根据确定方法的不同总量控制分析方法的形式的有_____。

- (1) 容量总量控制 目标总量控制 指令性总量控制 最佳技术经济条件下的总量控制

100、为了确定建设项目的污染总量限制,可以采用的分配方法有_____。

- (1) 等比例分配 排放标准加权分配 分区加权分配 行政协商分配以及数学优化分配

101、在区域环境总量控制中,需要根据资源的开发利用程度预测污染排放量,因此首先应预测主要资源的消耗量,主要为_____。

- (1) 资源预测 能流分析 人口消费分析 水流分析

102、资源需求预测方法主要有_____。

- (1) 人均资源消费法 分部门资源预测法 时间序列法 投入产出法和弹性系数法

103、区域环境总量控制分析需要掌握的要点和方法是_____。

- (1) 污染物是否达标排放,环境质量是否达标 (2) 是否符合指令性总量控制要求
- (2) (3) 贯彻“增产不增污、以新带老、集中治理”的原则 (4) 经济技术可行

104、区域环境管理指标的类型有_____。

- (1) 环境质量指标 污染物总量控制指标 环境规划措施与管理指标 相关性指标

105、区域环境承载力规模的大小主要受下列_____因素的影响。

- (1) 环境系统本底性质 (2) 人类能动调节与控制 (3) 人类科技创新与进步 (4) 环境系统相互协调。

106、区域环境承载力的主要研究对象是_____。

- (1) 区域环境系统的微观结构、特征和功能
- (2) 区域地理地形、资源种类、人口密度
- (3) 区域商贸、文化、外来人口的分布

(4) 区域社会经济活动的方向、规模

107、分析区域环境目标可达性的角度有_____。

- (1) 从投资角度分析
- (2) 从国家政策论述目标的可达性
- (3) 从环境管理技术和污染防治技术的提高论述目标的可达性
- (4) 从污染负荷削减的可行性论述环境目标的可达性

108、对于一级评价项目, 河流水环境调查的时间要求为一个水文年的_____。

- (1) 平水期和枯水期
- (2) 春季、夏季、秋季和冬季
- (3) 夏季和冬季
- (4) 丰水期

109、根据污染物的污染性质可将水体污染源划分为_____。

- (1) 有机污染和无机污染
- (2) 持久性污染和非持久性污染
- (3) 水体酸碱度和热效应
- (4) 生物污染和物理性污染

110、GB3838—2002 中所列出的常规水质因子有_____。

- (1) pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数或化学耗氧量、五日生化需氧量
- (2) 悬浮物、色度
- (3) 总氮或氨氮、酚、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总磷及水温
- (4) 大肠杆菌数、细菌数和病毒

(三) 简答题

- 1、简述一般污染源的调查程序。
- 2、简述地面水环境污染源的两种分类方法。
- 3、根据国家地表水环境质量标准, 水质污染因子可分为哪几类, 并列举污染因子。
- 4、简述水环境点源的调查内容。
- 5、简述大气污染源调查中核实污染物排放量的几种方法。
- 6、如何对收集到的气象资料进行统计分析?
- 7、说出常见的不利气象条件并任选三种简述其特点。
- 8、污染气象参数调查的主要内容有哪些?
- 9、简要叙述联合频率的定义及编制方法。
- 10、简述环境容量的含义。
- 11、简述水质评价方法。
- 12、对于河流水质采样, 其取样断面应如何布设?
- 13、简述湖泊、水库水质的取样方式。
- 14、概述水质调查取样的次数。
- 15、简述大气环境调查的含义和目的。
- 16、简述大气环境调查的主要内容。
- 17、简述大气污染因子的筛选。
- 18、如何确定混合层高度?
- 19、请写出某污染物的等标污染负荷的定义, 并简述其在污染源评价如何确定主要污染物和主要污染源。
- 20、生物现状评价的主要内容和评价方法是什么?
- 21、生物环境影响评价的主要内容包括哪些?
- 22、简述大气污染监测种, 采样点的位置和数量的确定方法?
- 23、简述噪声影响评价的基本内容?
- 24、请解释环境噪声和环境噪声污染的概念。
- 25、简述 P—T 法大气稳定度分级的步骤。
- 26、请简述环境影响评价所涉及的工作以及简要分析它与环境监测站所进行的常规监测有何不同?
- 27、环境影响评价依据评价等级制定的监测规划主要内容有哪些?
- 28、请简述环境现状调查的方法和其特点。

- 29、请简述水文资料的调查内容以及获取方法。
- 30、请简述生态调查的内容以及获取方法
- 31、请简述对于文物景观调查的内容以及获取方法。
- 32、简述环境容量的概念。
- 33、请指出区域环境容量的类型？
- 34、简述大气环境容量和水环境容量的估算方法。
- 35、请简要描述大气环境容量的测算程序。
- 36、区域环境污染物总量控制的概念是什么？
- 37、为了确定建设项目的污染总量限制，若采用等比例分配，如何计算？
- 38、简要论述区域环境承载力的研究内容。
- 39、可以从哪几个方面分析区域环境目标的可达性？
- 40、对大气污染物而言，区域排放总量限值可依据 GB/T13201-91“制定地方大气污染物排放标准的技术方法”计算，请写出计算公式，并说明各项含义。

(四) 计算题

- 1、已知某地区造纸厂其污水排放量和污染物监测结果见表，试利用等标污染负荷法确定该造纸厂的主要污染物。

项目	排放标准	造纸厂
污水量 (m ³ /s)		0.42
挥发酚	0.5	0.57
COD (Cr)	100	758
SS	70	636
S	1.0	4.62

- 2、某监测点数据如下，请分别采用单项水质标准指数和均值型多因子指数法对其进行评价，标准采用 GB3838—88II 类水体标准，见附表。

单位: mg/L

BOD ₅	DO	Cd	Cu	As
15	9	0.004	0.6	0.05

地面水环境质量标准 (II 类水体)

单位: mg/L

BOD ₅	DO	Cd	Cu	As
3	6	0.005	1.0	0.05

- 3、某厂有一台沸腾炉 (烟气中的烟尘占灰分量的 50%)，装有布袋除尘器，除尘效率为 85%，用煤量 5t/h，煤的灰分为 25%，煤含硫 2%，求该锅炉的 SO₂、烟尘排放量各为多少 (kg/h)？
- 4、某炼油厂全年共排放废水 400 万 m³，测得废水中的含油量平均为 500mg/L，酚平均为 80mg/L，COD 评价为 300mg/L，求生产中全年排放的水污染物量。
- 5、位于北纬 40 度，东经 120 度的某城市远郊区 (丘陵) 有一火力发电厂，烟囱高度 H=120m，8 月中旬某日 17 点 (北京时间)，太阳高度角为 20.36 度，云量 5/4，气温 303K，地面 10m 高处的风速 2.8m/s。试确定当时的大气稳定度，并计算烟囱出口处风速。(附太阳辐射等级数表、大气稳定度等级表和稳定度风指数表)
- 6、用分析仪器测得某监测站点某日的二氧化硫日均浓度值为 90μg/Nm³，当日测得的可吸入颗粒物浓度值是 200μg/Nm³，计算 API 并指明首要污染物。

附表 环境空气质量标准 (GB3095-1996) (单位: mg/Nm³)

污染物名称	取值时间	浓度限值		
		一级标准	二级标准	三级标准
二氧化硫	日平均	0.05	0.15	0.25
可吸入颗粒物	日平均	0.05	0.15	0.25

7、某评价区欲进行环境影响评价, 现状监测数据如下 (日平均): $C_{TSP}=0.39\text{mg/m}^3$, $C_{SO_2}=0.3\text{ mg/m}^3$, $C_{NO_x}=0.08\text{ mg/m}^3$, 如果该评价区大气质量执行国家二级标准 GB3095-1996, 试用上海大气污染指数法评价其大气环境质量情况。(注: 各污染物标准为: $S_{TSP}=0.30\text{mg/m}^3$, $S_{SO_2}=0.15\text{ mg/m}^3$, $S_{NO_x}=0.10\text{ mg/m}^3$,)

附表上海大气污染指数分级

分级	清洁	轻污染	中污染	重污染	极重污染
I _上	<0.6	0.6-1	1-1.9	1.9-2.8	>2.8
大气污染水平	清洁	大气污染指数三级标准	警戒水平	警告水平	紧急水平

8、某城市的一个区域大气监测站, 测得某天的颗粒物(PM)和 SO₂ 平均浓度分别为 360μg/m³ 和 800μg/m³, CO 的 8h 浓度为 10.7mg/m³, NO₂ 和 O₃ 的 1h 浓度平均为 1000μg/m³ 和 180μg/m³, 计算该监测站的 PSI, 并说明污染水平。

附表 污染物标准指数与各污染物浓度的关系及分级

PSI	400	300	200	100
大气污染水平	紧急水平	警报水平	警戒水平	达大气质量一级标准
c(PM)(24h)(μg/m ³)	875	625	375	260
c(SO ₂)(24h)(μg/m ³)	2100	1600	800	365
c(CO)(3h)(mg/m ³)	46.0	34.0	17.0	10.0
c(O ₃)(1h)(μg/m ³)	1000	800	400	160
c(NO ₂)(1h)(μg/m ³)	3000	2260	1130	
c(PM)c(PM)(μg/m ³) ²	393000	261000	65000	

9、按下表所列数据, 计算人口加权声级 LWP 和噪声影响指数 NII。

L _{dn} (db)	累积人口数 (千人)	人口增量 (千人)	以 5db 增量的计权函数
80	0.1	0.1	1.697
75	1.3	1.2	1.214
70	6.9	5.6	0.832
65	24.3	17.4	0.538
60	59.6	35.3	0.324
55	97.5	37.9	0.180
合计	97.5		

10、某地四个工厂的废气中含有 SO₂、NO_x、TSP、CO, 监测其浓度 (mg/Nm³) 数据如下表所示, 建设采用表中提供数据作为标准值, (1) 确定各工厂的主要污染物; (2) 确定该地区的主要污染物和主要污染源。

污染源	SO ₂	NO _x	TSP	CO	烟气量 (m ³ /h)
1	35	5	230	100	4200

2	80	4	185	85	5600
3	180	2	980	120	480
4	50	8	170	100	7200
标准	2.5	2.0	10.0	50	

11、根据表 1 提供的数据，试用指数法（均值型和计权型）评价环境空气质量。

表 1 某城市大气污染监测数据及评价标准

评价因子	SO ₂	PM ₁₀	NO ₂	CO
日均浓度 (mg/m ³)	0.13	0.22	0.06	3.50
评价标准 (mg/m ³)	0.15	0.15	0.08	4.00
权重系数	0.2	0.6	0.1	0.1

12、监测河流某断面 BOD₅ 的浓度，某天共测得 6 个数据 ($n=6$)，平均 $c=15\text{mg/L}$ ， $S=3\text{mg/L}$ 。求置信水平 (1—) 为 0.90 和 0.95 时的置信区间。

13、干结空气中 N₂、O₂、Ar 和 CO₂ 气体所占的质量百分数是多少？

14、根据我国的《环境空气质量标准》的二级标准，求出 SO₂、NO₂、CO 三种污染物日平均浓度限值的体积分数。

15、在铁塔上观测的气温资料如下表所示，试计算各层大气的气温直减率： $g_{1.5-10}$ ， g_{10-30} ， g_{30-50} ， $g_{1.5-30}$ ，

$g_{1.5-50}$ ，并判断各层大气稳定度。

高度 Z/m	1.5	10	30	50
气温 T/K	298	297.8	297.5	297.3

16、某市郊区地面 10m 高处的风速为 2m/s，估算 50m、100m、200m、300m、400m 高度处在稳定度为 B、D、F 时的风速，并以高度为纵坐标，风速为横坐标作出风速廓线图。

17、一个在 30m 高度释放的探空气球，释放时记录的温度为 11.0℃，气压为 1023 hPa。释放后陆续发回相应的气温和气压记录如下表所给。(1) 估算每一组数据发出的高度；(2) 以高度为纵坐标，以气温为横坐标，作出气温廓线图；(3) 判断各层大气的稳定情况。

测定位置	2	3	4	5	6	7	8	9	10
气温/℃	9.8	12.0	14.0	15.0	13.0	13.0	12.6	1.6	0.8
气压/hPa	1012	1000	988	969	909	878	850	725	700

18、某发电厂烟囱高度 120m，内径 5m，排放速度 13.5m/s，烟气温度为 418K。大气温度 288K，大气为中性层结，源高处的平均风速为 4m/s。试用霍兰德、布里格斯 ($x \leq 10H_s$)、国家标准 GB/T13201—91 中的公式计算烟气抬升高度。

19、某地下水水质监测数据如表所示 2-1 所示，试根据 GB/T14848-93 标准评价其环境质量现状。

表 2-1 地下水水质监测数据(mg/L)

项目	氨氮	硝酸盐	挥发性酚类	汞	铬	总硬度
测量结果	0.20	6.0	0.003	0.0004	0.007	450
项目	铅	氟	镉	硫酸盐	氯化物	大肠杆菌群 (个/L)
测量结果	0.003	1.0	0.002	300	195	20

[提示] 在评价单因子得分时，不包括细菌学指标，但仍需要考察细菌学指标属于哪一类。根据 F 值划分

地下水质量级别之后, 再将细菌学指标的类别注在级别定名之后, 如“优良(Ⅱ类)”、“较好(Ⅲ类)”等。

三、答案与解析

(一) 单选题

1、(3); 2、(1); 3、(2); 4、(4); 5、(1); 6、(3); 7、(3); 8、(3); 9、(1); 10、(4); 11、(2); 12、(3); 13、(1); 14、(2); 15、(2); 16、(3); 17、(2); 18、(3); 19、(4); 20、(1); 21、(2); 22、(3); 23、(2); 24、(4); 25、(2); 26、(2); 27、(4); 28、(3); 29、(3); 30、(2); 31、(3); 32、(3); 33、(2); 34、(2); 35、(3); 36、(3); 37、(3); 38、(1); 39、(2); 40、(4); 41、(2); 42、(3); 43、(3); 44、(3); 45、(3); 46、(4); 47、(2); 48、(3); 49、(2); 50、(3); 51、(4); 52、(1); 53、(2); 54、(3); 55、(1); 56、(2); 57、(1); 58、(3); 59、(2); 60、(1)。

(二) 多项选题

1、(1)(3)(4); 2、(1)(3)(4); 3、(1)(3)(4); 4、(1)(4); 5、1(2)(3)(4); 6、(1)(2)(3); 7、(2)(3)(4); 8、(1)(3)(4); 9、(1)(2)(3); 10、(1)(2)(3); 11、(3)(4); 12、(1)(2)(4); 13、(1)(3)(5); 14、(1)(2)(3)(4)(5); 15、(1)(2)(3); 16、(2)(3)(4); 17、(1)(2)(3)(4); 18、(1)(2); 19、(1)(2)(3)(4); 20、(1)(2)(3)(4); 21、(1)(2)(3)(4); 22、(1)(2)(3)(4); 23、(1)(2)(3); 24、(1)(2)(3); 25、(3)(4); 26、(1)(2)(3); 27、(1)(4); 28、(1)(2)(3)(4)(5); 29、(2)(5); 30、(1)(2)(3)(4); 31、(1)(3)(4); 32、(1)(2)(3)(4); 33、(1)(2)(4); 34、(1)(2)(3)(4); 35、(1)(2)(3); 36、(1)(2)(3); 37、(1)(3); 38、(2)(3)(4); 39、(1)(2)(3); 40、(1)(2)(3); 41、(1)(3)(4); 42、(1)(2)(3)(4); 43、(1)(2)(3)(4); 44、(1)(2)(3)(4); 45、(1)(2)(3); 46、(1)(2)(3)(4); 47、(1)(3); 48、(1)(2)(4); 49、(1)(2)(3); 50、(1)(2)(3); 51、(1)(2)(3)(4); 52、(1)(2)(4); 53、(1)(2)(3)(4); 54、(1)(2)(3); 55、(1)(2)(3)(4); 56、(1)(2)(3)(4); 57、(2)(3); 58、(2)(3); 59、(1)(2)(4); 60、(1)(2)(3); 61、(1)(2)(4); 62、(1)(2)(3)(4); 63、(1)(2)(3); 64、(1)(2)(4); 65、(2)(4); 66、(2)(4); 67、(2)(3); 68、(1)(2)(3)(4); 69、(1)(2)(4); 70、(1)(2)(3)(4); 71、(1)(2)(3)(4); 72、(2)(3)(4); 73、(1)(2)(3)(4); 74、(1)(2)(3)(4); 75、(1)(2)(3)(4); 76、(1)(2)(3)(4); 77、(1)(3)(4); 78、(2)(3)(4); 79、(1)(2)(3)(4); 80、(1)(2)(3)(4); 81、(1)(2)(3)(4)(5); 82、(1)(2)(4); 83、(1)(2)(3); 84、(1)(2)(3)(4); 85、(1)(2)(3); 86、(1)(2)(3)(4); 87、(1)(3)(4); 88、(1)(2)(3); 89、(1)(2)(3)(4); 90、(1)(3)(4); 91、(1)(3); 92、(2)(3); 93、(1)(2)(4); 94、(1)(4); 95、(1)(3); 96、(2)(3); 97、(1)(2)(3)(4); 98、(1)(2)(3)(4); 99、(1)(2)(3)(4); 100、(1)(2)(3)(4); 101、(1)(2)(4); 102、(1)(2)(3)(4); 103、(1)(2)(3)(4); 104、(1)(2)(3)(4); 105、(1)(2)(3)(4); 106、(1)(4); 107、(1)(3)(4); 108、(1)(4); 109、(2)(3); 110、(1)(3)。

(三) 简答题

1、一般污染源调查的程序。如下图所示:

准备阶段	明确调查目的		
	制订调查计划		
	做好调查准备	组织准备	
		资料准备	
		分析准备	

		工具准备	
	搞好调查试点	普查试点	
		详查试点	
调查阶段	生产管理调查		
	污染物治理调查		
	污染物排放情况调查	种类	
		排放量	物料衡算法
			排放系数法
			现场监测法（实测法）
		排放方式	
		排放规律	
	污染物危害调查		
	生产发展调查		
总结阶段	数据处理		
	建立档案		
	评价		
	文字报告		
	污染源分布图		

2、污染源按排放方式可分为点源和面源，按污染性质可分为持久性污染物、非持久性污染物、水体酸碱度和热效应。

3、可分为：（1）物理参数，主要有温度，浊度，固体等；（2）化学参数，无机指标为：硬度，pH 值，重金属等，有机指标有 BOD₅，COD_{Cr}，DO 等（3）生化参数，主要为大肠杆菌。

4、（1）点源的排放特点。主要包括排放形式，排放口的平面位置及排放方向；排放口在断面上的位置。（2）排放数据。根据现有数据等调查其现有的排放量、排放速度、排放浓度及变化情况等方面的数据。

（3）用排水状况。主要调查取水量、用水量、循环水量、排水总量等。（4）废水、污水处理状况主要调查各排污单位废水的处理设备、处理效率、处理水量及事故状况等。

5、核实污染物排放量一般有三种方法：

（1）现场实测 即对于有组织排放的大气污染物，例如，由烟囱排放的 SO₂，NO_x 或颗粒物等，可根据实测的废气流量和污染物浓度按公式 $Q_i = 10^6 Q_n C_i$ ，Q_i 为废气中 i 类污染物的源强，Q_n 为废气体积流量，C_i 为废气中污染物 i 的实测浓度值。

（2）物料衡算法 对一些无法实测的污染源可用此法，公式为 $\sum G_{投入} = \sum G_{产品} + \sum G_{流失}$ ，即投入物料量总和等于所得产品量总和加上物料和产品流失量总和。是对生产过程中所使用的物料情况进行定量分析的一种科学方法。

（3）经验估计法 对于某些特征污染物排放量，可依据一些经验公式，或一些经验的单位产品的排污系数来计算，如燃烧 1t 煤排放的污染物量，乘以相应的燃料总量即可得到污染物排放总量。

6、所收集资料的使用价值应依据项目所在地和气象站的距离，以及二者在地形、地貌、土地利用以及其它地理环境条件的差异决定。

（1）一、二级评价项目，如果气象台（站）处在评价区域内，且和该建设项目所在地的地理条件基本一致，则其大气稳定性和可能的探空资料可直接使用，其他地面气象要素可作为该点的资料使用。对于三级评价项目，可直接使用距离建设项目所在地最近的气象台的资料。

（2）如果气象台与项目区域相距很远，而且地理条件相差大，这时必须将气象台数据和现场观测资料进行相关分析后方可判断其使用价值。由于风速较易测量，一般采用风速相关性作为判定的依据。

7、不利气象条件有：静风，大气不稳定状态，日出和日落前后的熏烟和辐射逆温的形成，海岸线熏烟，下沉逆温，复杂地形条件引起的局地环流（海陆风、山谷风、热岛环流等），背风涡，下洗以及山沟内河湾地区造成的气流阻塞现象等。

熏烟：由温度层结引起的，大气处于稳定状态，常出现在日出以后，由于地面增温，低层空气被加热，使逆温从地面向上逐渐破坏，不稳定大气向上逐渐发展，当不稳定大气发展到烟羽的下边缘或更高一点时，发生烟羽向下的强烈扩散，把污染物带向地面，而烟羽的上边缘仍在逆温层中。

下沉逆温：当高压区内某一层空气发生大规模强度较大的气团下沉运动时，该气团下沉后，因低空气压增大以及气层的水平方向辐射，其厚度被压缩，这样，气层顶部比底部下降的距离要大，因而顶部绝热增温比底部多而形成逆温。

热岛环流：城市热岛环流是由城乡温度差引起的局地风。由于城市下垫面的改变，城市上空二氧化碳的增加和人为热的释放等原因，城市净的热量收入比周围乡村多，故温度平均比周围乡村高，于是形成了城市热岛，由于城市温度比乡村高，城区上空暖而轻的空气上升，四周郊区的冷空气向城市区域补充，形成热岛环流。

8、污染气象参数的调查内容是由各种不同类型环境影响评价的性质和要求及其评价等级决定的，一般包含以下方面。

1 地面气象资料

一级评价项目应至少包括以下各项：（1）年、季（期）地面温度、露点温度及降雨量；（2）年、季（期）风“玫瑰图”；（3）月平均风速随月份的变化（曲线图）；（4）季（期）小时平均风速的日变化（曲线图）；（5）年、季（期）各风向、各风速段、各级大气稳定度的联合出现频率，年、季（期）的各级大气稳定度的出现频率；风速段可分为 5 档，即小于 1.5m/s，1.5—3m/s，3.1—5m/s，5.1—7m/s，大于 7m/s；段数可适当增减，稳定度可 P—S 稳定度分级，或其它符合该建设项目实际的方法划分。二三级评价项目至少应进行第（2）和（5）项内容的调查。

2 高空气象资料

如果项目所在地附近气象台（站）符合气象资料统计分析所规定的条件，并拥有高空探测资料，对于一二级评价项目，可酌情调查下述距该气象台（站）地面 1500m 高度以下的风和气温资料：（1）规定时间的风向、风速随高度的变化；（2）年、季（期）的规定时间的逆温层（包括从地面算起第一层和其他各逆温层）及其出现频率、平均高度范围和强度；（3）规定时间各级稳定度的混合层高度；（4）日混合层最大高度及对应的大气稳定度。

9、为了满足长期平均浓度计算需要，应对长期的（一年或一季）气象资料除了作一般统计处理外，还要编制年、季、月时段内的风向、风速和稳定度的联合频率表。编制方法为：大气稳定度按国标规定划分成 A—F 六类；风向划分成 16 个方位，另加一个静风，共 17 个；风速划分成 5 档：小于 1.5m/s，1.5—3m/s，3.1—5m/s，5.1—7m/s，大于 7m/s（档数可适当增减），然后将各统计结果填表，即为联合频率表。

10、环境容量主要是用于总量控制的一个概念，指：对于一定地区，根据其自然净化能力，在特定的污染源布局和结构的条件下，为达到环境目标值，所允许的大气污染物最大排放量。决定于很多因素，包括该地区的气象、地理等自然条件，还有污染源的布局和结构，土地的开发利用等人为因素。

11、水质评价的方法采用单因子指数评价方法。单因子指数评价是将每个污染因子单独进行评价，利用概率统计得出各自的达标率和超标率、超标倍数、平均值等结果。单因子指数评价能客观地反映水体的污染程度，可清晰地判断出主要污染因子、主要污染时段和水体的主要污染区域，能较完整地提供监测水域的时空污染变化。

12、在调查范围的两端、调查范围内重点保护水域及重点保护对象附件的水域、水文特征突然变化处（如支流汇入处等）、水质急剧变化处（如污水排入处等）、重点水工构筑物（如取水口、桥梁涵洞）等附近、水文站附近等应布设取样断面。还应当考虑拟进行水质预测的地点。在建设项目拟建排污口上游 500m 处应设置一个取样断面。

13、对于小型湖泊、水库，水深小于 10m 时，每个取样位置取一个水样；如水深大于等于 10m 时，则一般只取一个混合样，在上下层水质差别较大时，可不进行混合。对于大、中型湖泊、水库，各取样位置上不同深度的水样均不混合。

14、一般情况下，水质调查取样应选择流量稳定，水质变化小、连续无雨、风速不大的时期进行。不同评价等级、各类水域每个水质调查时期取样的次数及每次取样的天数按国家标准执行。

(1) 河流取样次数：每期调查一次，每次调查三、四天，至少有一天对所有已选定的水质参数取样分析，其他天数根据预测需要，配合水文测量对拟预测的水质参数取样。在不预测水温时，只在采样时测水温；在预测水温时，需测日平均水温，一般可采用每隔 6 小时测一次的方法和平均水温。一般情况，每天每个水质参数只取一个样，在水质变化很大时，应采用每间隔一定时间采样一次的方法。

(2) 河口取样次数：在规定的不同规模河口、不同等级的调查时期中，每期调查一次，每次调查两天，一次在大潮期，一次在小潮期；每个潮期的调查，均应分别采集同一天的高、低潮水样；各监测断面的采样，尽可能同步进行。两天调查中，要对已选定的所有水质参数取样。在不预测水温时，只在采样时间测水温；在预测水温时，要测日平均水温，一般可采用每隔 4-6 小时测一次的方法求平均水温。

(3) 湖泊、水库取样次数：在所规定的不同规模湖泊、不同评价等级的调查时期中，每期调查一次，每次调查三、四天，至少有一天对所有已选定的水质参数取样分析，其他天数根据预测需要，配合水文测量对拟预测的水质参数取样。表层溶解氧和水温每隔 6 小时测一次，并在调查内适当监测藻类。

15、大气环境调查，意味着资料的收集和统计分析、污染物的现状监测、现场气象观测或实验以及有关的室内模拟实验，其主要目的是为下一步的预测提供必要的输入参数、直接为评价提供背景数据和有关信息。

16、大气环境调查的主要内容：(1) 工程分析中重点是调查污染源和污染因子的分析；(2) 大气环境质量现状调查；(3) 环境状况调查，重点是气象条件的调查，包括土地利用，环境敏感区，发展规划，常规气象资料、经验数据的收集与统计分析，大气边界层平均场观测、湍流扩散参数的测量，地理、地形等。

17、在大气污染源调查中，应根据评价项目的特点和当地大气污染状况对污染因子，即待评价的大气污染物进行筛选。首先，选择该项目等标排放量 P_i 较大的污染物为主要污染因子，其次应考虑在评价区内已经造成严重污染的污染物。污染源调查中的污染因子数一般不宜多于 5 个。

18、把高空探空资料中各层的气温和高度按纵横坐标在直角平面坐标纸上绘图，标准层可直接使用探空数据，特性层应利用气压、气温和绝对湿度等参数换算出高度和气温的关系。然后，再与以干绝热递减率 γ_d 为斜率的直线比较，当探空曲线斜率 $\gamma < \gamma_d$ 时，大气为稳定状态， $\gamma > \gamma_d$ 和 $\gamma = \gamma_d$ 时，大气分别为不稳定和中性状态。混合层高度指不稳定和中性状态时，从地面算起至第一层逆温层底的高度。任一时间的地面温度和 γ_d 绘制的直线与北京时间 07 点探空曲线的交点（或切点）可作为该时间的混合层高度。日最高地面温度和 γ_d 绘制的直线与北京时间 07 点探空曲线的交点（或切点）即日混合层最大高度。

19、某污染物的等标负荷定义为：

$$P_i = \frac{G_i}{S_i}$$

式中： G_i —某污染物的年排放量（t/a）；

S_i —某污染物的评价标准[mg/L(水)，mg/m³（气）]，根据评价工作需要可取环境质量标准或排放标准。

对于某污染源（工厂）的等标污染负荷（ P_n ）系指其所排各污染物的等标污染负荷之和：

$$P_n = \sum_{i=1}^j P_i \quad (i=1, 2, 3, \dots, j)$$

对于某区域（或流域）的等标污染负荷（ P ）为该区域或流域内其所排各污染源的等标污染负荷之和：

$$P = \sum_{n=1}^k P_n \quad (n=1, 2, 3, \dots, k)$$

某污染物在污染源或区域中的污染负荷比 (K_i , $K_{i\text{总}}$) 为:

$$K_i = \frac{P_i}{P} \times 100\% \quad , \quad K_{i\text{总}} = \frac{P_{i\text{总}}}{P} \times 100\%$$

某污染物在区域中的污染负荷比 (K_n) 为

$$K_n = \frac{P_n}{P} \times 100\%$$

主要污染物的确定是按调查区域污染物等标污染负荷 ($P_{i\text{总}}$) 的大小排列, 分别计算百分比及累计百分比, 将累计百分比大于 80% 左右的污染物列为该区域的主要污染物:

主要污染源的确定是按调查区域污染物等标污染负荷 (P_n) 的大小排列, 分别计算百分比及累计百分比, 将累计百分比大于 80% 左右的污染物列为该区域的主要污染源。

20、生物现状评价主要解答三方面的内容:

- (1) 从生态完整性的角度评价现状环境质量, 即注意区域环境的功能与稳定状况
- (2) 用可持续发展的观点评价自然资源现状、发展趋势和承受干扰的能力
- (3) 植被破坏、荒漠化, 珍稀濒危动植物中的消失, 自然灾害、土地生产能力的下降等重大资源环境问题及其产生的历史、现状和发展趋势
- (4) 现状评价要尽量表达原有自然系统或次生系统的生产能力状况并用调查数据予以证明。

生物现状评价的方法主要有:

- (1) 在描述生物环境的结构化资料报告中, 食物网联系法、物种多样性指数和其他生物指数等方法已包含了现状的评价内容
- (2) 生态评价法
- (3) 生态价值评价法。

21、主要有:

- (1) 调查拟议资源开发行动和工程建设区一定范围内的生态系统情况, 包括评价区及其周围一定范围内的地形地貌、水文和气候条件、野生动植物的种类、数量、土壤质量, 特别是国家和有关部门规定的重点保护的珍稀、濒危、濒灭、受威胁的动植物物种、自然保护区和重要的物种栖息地及湿地生态系统等, 为评价工作和以后的生态系统管理提供背景资料和依据
- (2) 分析和预测拟议行动或工程在工地运行期间对评价区地生态系统, 包括生物物种及其栖息地的潜在可能影响及影响方式、范围和程度, 为拟议开发行动的多个替代方案选择的决策和以后生态环境管理创造条件
- (3) 提出保护和管理生物资源并削减不良影响的措施以及相关的监测要求

22、(1) 监测点位置的设置原则: 监测点的位置应具有较好大代表性, 设点的测量值能反映一定地区范围的大气污染的水平 and 规律。

设点应考虑自然地理条件、交通和工作条件, 使测点尽可能分布均匀, 同时又便于工作。

监测点周围应该开阔, 采样口水平线与周围建筑物的高度的夹角不应大于 30 度; 测点周围应没有局地污染源, 并应避开树木和吸附能力较强的建筑物。原则上应在 20m 以内没有局地污染源, 在 15~20m 以内避开绿色乔、灌木, 在建筑物高度的 2.5 倍距离内避开建筑物。

(2). 监测点数量的设置: 监测点数量的设置应根据拟建项目的规模和性质, 区域大气污染状况和发展趋势, 功能布局和敏感受体的分布, 结合地形、污染气象等自然因素综合考虑而定、对于一级评价项目, 监测点不应少于 10 个; 二级评价项目监测点的数量不应少于 6 个; 三级评价项目, 如果评价区内已有例行监测点可不再安排监测, 否则, 可布置 1~3 个点进行监测。

23、噪声影响评价就是解释和评估拟建项目造成的周围声环境预期变化的重大性。国内噪声影响评价的基本内容有六个方面:

- (1) 根据拟建项目多个方案的噪声预测结果和环境噪声评价标准,评述拟建项目各个方案在施工、运行阶段噪声的影响程序、影响范围和超标状况、
- (2) 分析受噪声影响的人口分布(包括受超标和不超标噪声影响的人口分布)
- (3) 分析拟建项目的噪声源和引起超标的主要噪声源及其主要原因
- (4) 分析拟建项目的选址、设备布置和设备选型的合理性;分析建设项目设计中已有的噪声防治对策的适用性和效果
- (5) 为了使拟建项目的噪声达标,评价必须提出需要增加的、适用于该项目的噪声防治对策,并分析其经济、技术的可行性
- (6) 提出针对该拟建项目的有关噪声污染管理、噪声监测和城市规划方面的建议

24、根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》所称环境噪声,是指在工业生产、建筑施工、交通运输和社会生活中所生产的干扰周围生活的声音;本法所指的环境噪声污染是指产生的环境噪声超过国家的环境噪声排放的标准,并干扰他人的正常的生活、工作和学习的现象。

25、首先计算太阳倾角,然后根据经纬度、北京时间、太阳倾角算出太阳高度角,再结合云量确定太阳辐射等级,最后通过太阳辐射等级和地面风速气象资料来划分大气稳定度。

26、环境影响评价所涉及的监测工作主要有:

- (1) 评价区域的环境质量现状调查
- (2) 污染源的污染物排放情况,包括污染物的排放浓度、强度和排放速率以及排放总量
- (3) 污染源的排放对环境造成的影响,包括河流水体、大气、环境噪声、动植物的生长情况等
- (4) 为建立模型和验证模型而必须进行的监测
- (5) 其他必须进行的测试和调查工作

环境影响评价监测工作不同于环境监测站所进行的常规监测。后者是常年进行的,其区域范围往往很大,监测频率较低;而前者往往涉及的范围较小,为了在短时间内弄清楚问题,所需的频率也较高。而且不同项目的环境影响评价中,需要解决的问题和具体条件也是变化的,这就需要从事环境影响评价的人员具有比较全面和深入的监测知识,并能在各种不同的具体条件下正确地进行运用。

27、依据评价等级制定监测规划、其主要内容有:

- (1) 确定监测范围和时期
- (2) 确定监测项目
- (3) 布设采样断面、垂线和(或)采样点
- (4) 确定采样频率和时间
- (5) 决定采样分析技术,是用自动连续的采样器和分析还是人工间歇取样,实验室分析
- (6) 提出数据处理的要求
- (7) 确定数据的利用及表达要求及建立数据库
- (8) 制定全过程质量保证和质量控制措施

同时,监测规划的要求高低取决于项目的特点以及可获取的人力、物力,并受经费的制约。

28、环境现状调查常用的方法一般有资料搜集法、现场调查法和遥感法

(1) 资料调查法,应用范围广泛而且节省人力、物力和时间,因此,应首先考虑采用、但是由于此法获得是第二手资料,往往不够全面和准确,所以还需要用其他的方法做补充和修正

(2) 现场调查法,是普遍应用的方法,可以获得第一手的资料,但需投入较多的人力、物力和时间。现查调查一般分为现场环境考察和污染源的基线调查。现场考察法和污染源的基线调查又分为总量法和浓度法、总量法要求对评价区内所有污染源(包括人群生活)逐个进行排污定量调查,把所得污染物排放总量作为基线值进行影响预测,同时对排污单位作出污染负荷责任分析。浓度法通常是把现场实测值作为基线

值,再与新增贡献浓度值叠加后作为污染影响预测。总量法和浓度法都是当前环境评价中普遍采用的方法,但是为了分清污染责任,今后的区域评价和大型建设项目环境影响评价都将逐步采用总量法

(3)遥感法,能从整体上了解一个区域,特别是区域范围大、人们不易到达的地区的环境状况,如大面积森林、草原、荒漠、城市群、海洋等。但是卫星和航测照片的精确度较差。此法一般适用于大区域的影响评价,不适用于项目区域小范围调查。

29、水文资料收集的内容包括丰水期、平水期、枯水期的划分,河流平直及弯曲情况(如平直段长度或弯曲段的弯曲半径)、横断面、纵断面(坡度)、水位、水深、河宽、流量、流速及其分布、水文、糙率及泥沙含量等,丰水期有无分流漫滩,枯水期有无浅滩、沙洲和断流;对北方的河流还应了解结冰、封冻、解冻等现象;对感潮河流,还要有感潮河段的范围,涨潮、落潮及平潮时的水位、水深、流向、流速及其分布、横断面、水面坡度以及潮间隙、潮差和历时。

湖泊、水库的调查包括湖泊、水库的面积和形状(附平面图),丰水期、平水期、枯水期的划分,流入、流出的水量及其停留时间,水量的调和和储量,水深,水温分层情况及水流状况(湖流的流向和流速,环流的流向、流速和稳定时间)等。

上列资料何以向地方的水利局和水文测验部门收集,也可以查阅地方志、地方水利志、水系的水文年鉴。如果不能满足要求,则应进行现场实测;但现场实测最好能与水质监测同步进行。

30、该项内容包括项目所在范围地区的植被情况,国家重点保护的珍稀和濒危野生动植物的分布和品种,主要生态系统的类型和现状及其栖息地生产能力、物质循环状况,本地生态系统与周围环境关系,危害生态系统的的主要污染因子或环境破坏的因子地来源等。例如,区域范围内有森林分布,需要搞清楚是原始森林还是次生林,森林分布的面积,历史上的分布面积,森林面积的变化,主要树种、数领、产量、蓄积量等。森林面积变化常是环境质量变化的重要标志。

植物化学成在环境评价中也是重要的参数,植物样品应该考虑在不同土壤类型中取得,应该采集不同种群植物的根、茎、叶。

这类资料可从地方农、林、鱼、牧和环保部门收集,也可通过现场考察获取;此外,查阅地方志和报刊可获得有价值的资料。

31、文物是指遗留存在社会上或埋藏在地下的历史文化遗产,一般为有纪念意义和历史价值的建筑物、遗址、纪念物或具有历史、艺术、科学价值的古文化遗址、古墓葬、古建筑、石窟寺、石刻等。对于有潜在的重要文物考古价值的地区应仔细调查、认真对待。

重要景观是指具有重要美学价值并明令保护的特定区域或景物,如自然保护区、风景游览区,疗养区、温泉以及重要的政治、文化设设施。

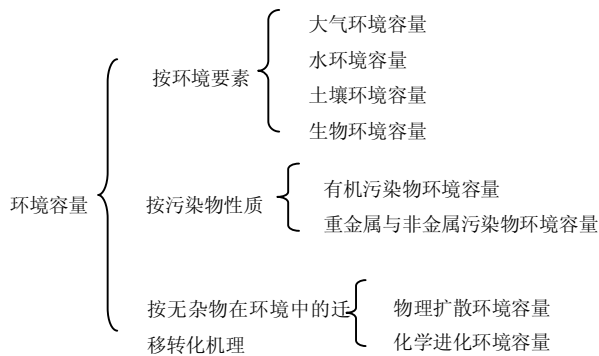
如果在评价区域内遇到上列保护对象时,应根据现有资料,结合现场调查,叙述对影响比较敏感部分的保护。

这类资料可从文物、景观保护单位、林业和旅游管理部门收集,地方的历史档案、地方志也是资料的重要来源。

32、环境容量(environmental capacity)是指人类和自然环境不致受害的情况

下,环境所能容纳的污染物的最大负荷,是指在保证不超出环境目标值的前提下,区域环境能够容许的污染物的最大允许排放量。环境容量与区域社会功能、环境背景、污染源布局、污染物物理化学性质以及环境自净能力等因素有关,它是确定污染物排放总量指标的依据。

33、区域环境容量依据不同的标准可以进行不同的划分,如下图

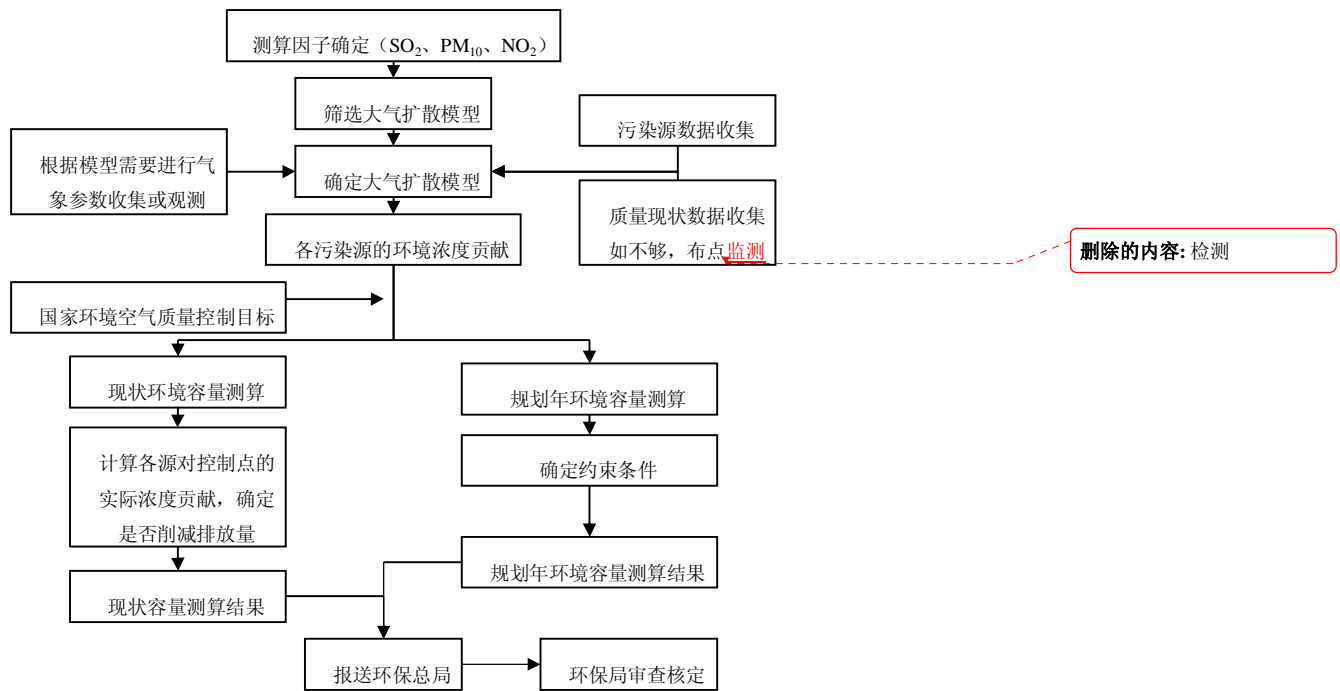


34、（1）水环境容量的估算对象主要是拟接纳开发区污水的水体，如常年径流的河流、湖泊、近海水域等，对于季节性河流，原则上不要求确定水环境容量。污染因子选择时应注意包括国家和地方规定的重点污染物、开发区可能产生的特征污染物和收纳水体敏感污染物。首先是确定水环境容量估算的范围，然后是确定污染因子，根据受纳水体水质标准和受纳水体水质现状分析受纳水体水质达标程度，基于水体动力特征和水质模型理论建立污染物排放与受纳水体水质输入响应关系，最后估算出水环境容量。通常情况下，水域的环境容量计算可以按照以下 6 个步骤进行：

- ① 水域概化：将天然水域（河流、湖泊水库等）概化成计算水域，使其能够利用简单的数学模型来描述水质变化规律。
- ② 基础资料调查与评价：包括调查与评价水域水文资料（流速、流量、水位、体积等）和水域水质资料（多项污染因子与排放方式），同时收集水域内的排污口资料（废水排放量与污染物浓度）、支流资料（支流量与污染物浓度）、取水口资料（取水量、取水方式等）、污染源资料等（排污量、排污去向与排放方式），并进行数据一致性分析，形成数据库。
- ③ 选择控制点：根据水环境功能区划和水域内的水质敏感点位置分析，确定水质控制断面的位置和浓度控制标准。对于包含污染混合区的环境问题，则需根据环境管理的要求确定污染混合区的控制边界。
- ④ 建立水质模型：根据实际情况选择建立零维、一维或二维水质模型，在进行各类数据资料的一致性分析的基础上，确定模型所需的各项参数。
- ⑤ 容量计算分析：应用设计水文条件和上下游水质限制条件进行水质模型计算，利用试算法或建立线性规划模型等方法确定水域的水环境容量。
- ⑥ 环境容量确定 在上述容量计算分析的基础上，扣除非点源污染影响部分，得出实际环境管理可利用的水环境容量。

（2）大气环境容量的估算主要有模拟法、线性规划法和 A—P 值法。模拟法是利用环境空气质量模型来模拟区域开发活动所排放的污染物将引起的环境质量变化；线性规划法以区域内不同功能区的环境质量标准作为约束条件，以区域污染物排放量极大化为目标函数，根据线性规划理论计算大气环境容量；A—P 值法以大气质量标准作为控制目标，在大气污染物扩散稀释规律的基础上，使用控制区总量允许限值和点源排放允许限值来控制大气环境容量。

35、大气环境容量测算的技术流程包括污染因子的确定、大气污染源数据收集、大气环境质量现状数据收集、气象数据收集和分析、模型选取、环境容量测算、最后报送环保总局等主要环节，如下图所示：



删除的内容: 检测

36、区域环境污染物总量控制是指在某一区域环境范围内，为了达到预定的环境目标，通过一定的方式，核定主要污染物的环境最大容许负荷（近似相等于环境容量），并依此进行合理分配，最终确定区域范围内污染源容许的污染物排放量。

37、进行总量分配分析时，为了确定一个合理的分担率，可以采用等比例分配方法计算，公式如下：

$$q_{ij} = Q_j \frac{t_{ik}}{t_k}$$

式中， q_{ij} 为第 i 区域第 j 类污染物应分配总量指标； Q_j 为该区第 i 类污染物总量指标； t_{ik} 为第 i 区第 k 类污染物指标分量； t_k 为该区域第 k 类污染物指标总量； k 为综合平均指标或者可以表示为经济、资源、土地面积、人口数量。

在合理分担和技术经济允许的情况下，所确定的总量还必须满足环境质量的要求。在一般情况下，可以采用建立总量与环境质量输入相应关系的方法，常用的是模拟计算方法。计算模型选择应当同预测排放量的精度相适应，并应当最终满足环境质量的要求。

38、环境承载力主要研究区域环境承载力指标体系、区域环境承载力大小表征模型及求解、区域环境承载力综合评估。

（1）区域环境承载力指标体系：区域环境承载力指标体系一般可分为三类，即自然资源供给类指标，如水资源、生物资源和土地资源等；社会条件支持类指标，如经济实力、公用设施、交通条件等；污染承受能力的指标，如污染物的迁移、转换和扩散能力，绿化状况等。

（2）区域环境承载力大小表征：区域环境承载力规模大小主要受下列因素影响：①环境系统本底性质；②人类能动调节与控制；③人类科技创新与进步；④环境系统相互协调。

39、确定了环境目标以后，就要分析环境目标是否可以达到。只有从整体上认为目标可达后，才能进行

目标的分解, 落实到具体污染源、具体地区、具体环境工程项目和设施, 可从以下几个角度来进行分析:

(1) 从投资角度分析

环境目标确定后, 污染物的总量消减指标以及环境污染控制和环境建设等指标也都确定了。根据完成这些指标的总投资, 就可以计算出总的环境投资, 然后与同时期国民生产总值进行比较。

(2) 从环境管理技术和污染防治技术的提高论述目标的可达性

环境管理技术的提高必将进一步促进强化环境管理, 为环境目标的实施提供保障。一些新技术的普及必将为这一目标实现提供技术保证。

(3) 从污染负荷削减的可行性论述环境目标的可达性

在分析总量削减的可行性时, 要分析目前消减潜力的可能性, 然后粗略的分析今后的一定时间内可能增加的污染负荷的消减能力。也就是比较污染物总量的消减能力和目标要求的消减能力。如果总量消减能力大于目标消减量, 一方面说明目标定的太低; 另一方面说明目标可以达到。如果总消减能力小于目标消减量, 一方面说明目标定的太高; 另一方面说明在不重新增加污染负荷消减能力的条件下, 目标难以实现。

40、对大气污染物而言, 区域排放总量限值可依据 GB/T13201-91“制定地方大气污染物排放标准的技术方法”计算, 计算公式如下:

$$Q_{ak} = \sum_{i=1}^n \left[\frac{A \times C_{ki} \times S_i}{\left(\sum_{i=1}^n S_i \right)^{0.5}} \right]$$

式中, Q_{ak} 为总量控制区某种污染物年允许排放量限值, 万 t; S_i 为第 i 功能区面积, km^2 ; A 为地理区域性总量控制系数, $\text{km}^2 \times 10^4$; n 为总量控制区中功能区总数; C_{ki} 为 GB3095 等国家和地方有关大气环境质量标准所规定的与第 i 功能区类别相应的年日平均浓度限值, mg/m^3 。

(四) 计算题

1、分别计算各污染物的等标污染负荷: $P_i = C_i Q_i / C_{i0}$, 及占该污染源负荷的污染负荷比见下表

项目	等标污染负荷	污染负荷比
挥发酚	0.479	5.8 %
COD (Cr)	3.184	38.7 %
SS	2.616	31.8 %
S	1.94	23.6 %
合计	8.219	100 %

将负荷比按大小排列, 可以得到该造纸厂的主要污染物为 COD (Cr)。

2、(1) 单项水质标准指数

BOD₅: $S_{\text{BOD5}} = 15/5=3$,

DO: $\text{DO}_f = 468/(31.6+23)=8.57$ $S_{\text{DO}}=(9-8.57)/(8.57-6)=0.167$

Cd: $S_{\text{Cd}} = 0.004/0.005=0.8$

Cu: $S_{\text{Cu}} = 0.6/1.0=0.6$

As: $S_{\text{As}} = 0.05/0.05=1$

通过计算得到: 该监测点只有生化需氧量 BOD₅ 超过了规定的水质标准, 不能满足要求, 总砷的污染处于临界状态。

(2) 均值型多因子指数法

同 (1) 得到各单项指数单元: $S_{\text{BOD5}}=3$, $S_{\text{DO}}=0.167$, $S_{\text{Cd}}=0.8$,

$S_{\text{Cu}} = 0.6$, $S_{\text{As}} = 1$

则 $S = (S_{\text{BOD5}} + S_{\text{DO}} + S_{\text{Cd}} + S_{\text{Cu}} + S_{\text{As}}) / 5$

$$= (3 + 0.167 + 0.8 + 0.6 + 1) / 5 \\ = 1.11$$

$S > 1$, 则该监测点水质参数不能满足评价标准的要求。

3、 SO_2 产生量 $Q_{\text{SO}_2} = 1600WS = 1600 \times 5 \times 2\% = 160 \text{ (kg/h)}$

烟尘产生量 $Y = WAB(1 - \eta) \\ = 5 \times 25\% \times 50\% \times (1 - 85\%) \\ = 93.8 \text{ (kg/h)}$

4、油量 $= 5 \times 10^{-4} \times 4 \times 10^6 = 2000\text{t}$
 酚量 $= 85 \times 10^{-5} \times 4 \times 10^6 = 320\text{t}$
 $\text{COD} = 3 \times 10^{-4} \times 4 \times 10^6 = 1200\text{t}$

5、根据太阳高度角 $h_0 = 20.36^\circ$, 云量 5/4, 查表得太阳辐射等级为+1; 根据太阳辐射等级及地面风速 2.8m/s , 查表得当时的大气稳定度为 C 类。

查表 C 类稳定度的风指数 $p = 0.20$, 由下式计算烟囱出口处风速:

$$U_2 = U_1 (Z_2/Z_1)^p = 2.8 (120/10)^{0.20} = 4.6\text{m/s}$$

6、根据二氧化硫日均浓度值 $90\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, 查表 API 在 50—100 之间, 插值计算:

$$I_{\text{SO}_2} = 50 + \frac{100 - 50}{150 - 50} (90 - 50) = 70$$

同理, 根据测得的可吸入颗粒物浓度值是 $200\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, 计算 API:

$$I_{\text{PM}_{10}} = 100 + \frac{200 - 100}{350 - 150} (200 - 150) = 125$$

因此, 该测点的污染指数是 125, 首要污染物是可吸入颗粒物。

7、已知各污染因子的二级标准, 先计算各污染因子的分指数, 得到: $I_{\text{TSP}} = 0.39/0.3 = 1.3$, $I_{\text{SO}_2} = 0.3/0.15 = 2$, $I_{\text{NO}_x} = 0.08/0.1 = 0.8$,

所以: $I_{\text{max}} = I_{\text{SO}_2} = 2$ $I_{\text{平均}} = (1.3 + 2 + 0.8) / 3 = 1.367$

因此综合指数为: $I_{\text{上}} = (I_{\text{max}} \times I_{\text{平均}})^{0.5} = (2 \times 1.367)^{0.5} = 1.653$

查表可知, 该评价区大气质量在中等污染水平。

8、利用插值计算, 可以得到各分指数:

$$\text{PSI}_{\text{PM}} = 100 + (200 - 100) (360 - 260) / (375 - 260) = 187$$

$$\text{PSI}_{\text{SO}_2} = 200 + (300 - 200) (800 - 800) / (1600 - 800) = 200$$

$$\text{PSI}_{\text{CO}} = 100 + (200 - 100) (10.7 - 10.0) / (17.0 - 10.0) = 110$$

PSI_{NO_2} 很小, 可不报告

$$\text{PSI}_{\text{O}_3} = 100 + (200 - 100) (180 - 160) / (400 - 160) = 108$$

$$c(\text{PM}) \cdot c(\text{PM}) = 288000 (\mu\text{g}/\text{m}^3)^2$$

$$\text{PSI}_{c(\text{PM})c(\text{PM})} = 300 + (400 - 300) (288000 - 261000) / (393000 - 261000) = 320$$

则分指数最大为 $\text{PSI} = 320$, 已超过警戒标准。

9、计权人口声级 $\text{LWP} = \sum P(\text{L}_{\text{dn}}) W(\text{L}_{\text{dn}}) \Delta \text{L}_{\text{dn}}$

则可以得到计权人口声级如表

$\text{L}_{\text{dn}}(\text{db})$	80	75	70	65	60	55	总计
计权人口声级	0.17	1.46	4.66	9.36	11.44	6.82	33.91

则环境噪声影响指数 $\text{NII} = \text{LWP}/P = 33.91/97.5 = 0.35$

10、求解过程见下表。

表 1 计算各污染物和污染源的等标污染负荷

污染物的等标污染负荷 P_{ij}	污染源				$P_i = \sum P_{ij}$
	1	2	3	4	
SO ₂	58800	179200	34560	144000	416560
NO _x	10500	11200	480	28800	50980
TSP	96600	103600	47040	122400	369640
CO	8400	9520	1152	14400	33472
$P_j = \sum P_{ij}$	174300	303520	83232	309600	870652

表2 计算各污染物和污染源的污染负荷比

污染物的污染负荷比 K_{ij}	污染源的污染负荷比 K_{ij}				K_i
	1	2	3	4	
SO ₂	0.34	0.59	0.42	0.47	0.48
NO _x	0.06	0.04	0.01	0.09	0.06
TSP	0.55	0.34	0.57	0.40	0.42
CO	0.05	0.03	0.01	0.05	0.04
K_j	0.20	0.35	0.10	0.36	1.00

由表2可见, 工厂1排放的主要污染物是TSP, 工厂2排放的主要污染物是SO₂, 工厂3排放的主要污染物是TSP, 工厂4排放的主要污染物是SO₂; 该地区的主要污染物是SO₂, 其次是TSP; 该地区的主要污染源是工厂4, 其次是工厂2。

11、均值型指数法: $I = (\sum p_i / S_i) / n$

$$= (0.13/0.15 + 0.22/0.15 + 0.06/0.08 + 3.50/4.00) / 4$$

$$= 0.99$$

即计算结果表明空气质量没有超标, 但已接近

加权型指数法: $I = \sum W_i p_i / S_i$

$$= 0.2 \times 0.13/0.15 + 0.6 \times 0.22/0.15 + 0.1 \times 0.06/0.08 + 0.1 \times 3.5/4$$

$$= 1.22$$

计算结果表明空气质量已经超标。

12、 $f = 6 - 1 = 5$, 置信水平0.90和0.95时的t值分别为2.02和2.57。

因为:

$$\bar{m} = \bar{c} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$$

$$\text{所以: } m_1 = 15.0 \pm 2.02 \times \frac{3.0}{\sqrt{6}} = 15.0 \pm 2.5 \text{ mg/L}$$

$$m_2 = 15.0 \pm 2.57 \times \frac{3.0}{\sqrt{6}} = 15.0 \pm 3.1 \text{ mg/L}$$

所以, 该天该断面BOD₅浓度, 在90%的置信水平下为[12.5 mg/L, 17.5 mg/L], 而在95%的置信水平下为[11.9 mg/L, 18.1 mg/L]。

13、按1mol干空气计算, 空气中各组分摩尔比即体积比, 故 $n_{N_2} = 0.781 \text{ mol}$, $n_{O_2} = 0.209 \text{ mol}$, $n_{Ar} = 0.00934 \text{ mol}$, $n_{CO_2} = 0.00033 \text{ mol}$ 。质量百分数为

$$N_2\% = \frac{0.781 \times 28.01}{28.97 \times 1} \times 100\% = 75.51\%, \quad O_2\% = \frac{0.209 \times 32.00}{28.97 \times 1} \times 100\% = 23.08\%;$$

$$Ar\% = \frac{0.00934 \times 39.94}{28.97 \times 1} \times 100\% = 1.29\%, \quad CO_2\% = \frac{0.00033 \times 44.01}{28.97 \times 1} \times 100\% = 0.05\%。$$

14、由我国《环境空气质量标准》二级标准查得三种污染物日平均浓度限值如下:

SO₂: 0.15mg/m³, NO₂: 0.12mg/m³, CO: 4.00mg/m³。按标准状态下 1m³ 干空气计算, 其摩尔数为

$$\frac{1 \times 10^3}{22.4} = 44.643 \text{ mol}。故三种污染物体积百分数分别为:$$

$$SO_2: \frac{0.15 \times 10^{-3}}{64 \times 44.643} = 0.052 \text{ ppm}, \quad NO_2: \frac{0.12 \times 10^{-3}}{46 \times 44.643} = 0.058 \text{ ppm}$$

$$CO: \frac{4.00 \times 10^{-3}}{28 \times 44.643} = 3.20 \text{ ppm}。$$

$$15、g_{1.5-10} = -\frac{\Delta T}{\Delta z} = -\frac{297.8 - 298}{10 - 1.5} = 2.35 K / 100m > g_d, \text{ 不稳定}$$

$$g_{10-30} = -\frac{\Delta T}{\Delta z} = -\frac{297.5 - 297.8}{30 - 10} = 1.5 K / 100m > g_d, \text{ 不稳定}$$

$$g_{30-50} = -\frac{\Delta T}{\Delta z} = -\frac{297.3 - 297.5}{50 - 30} = 1.0 K / 100m > g_d, \text{ 不稳定}$$

$$g_{1.5-30} = -\frac{\Delta T}{\Delta z} = -\frac{297.5 - 298}{30 - 1.5} = 1.75 K / 100m > g_d, \text{ 不稳定}$$

$$g_{1.5-50} = -\frac{\Delta T}{\Delta z} = -\frac{297.3 - 298}{50 - 1.5} = 1.44 K / 100m > g_d, \text{ 不稳定}。$$

16、稳定度 B, m=0.07

$$\overline{u_1} = \overline{u_0} \left(\frac{Z_1}{Z_0} \right)^{0.07} = 2 \times \left(\frac{50}{10} \right)^{0.07} = 2.24 m/s, \quad \overline{u_2} = \overline{u_0} \left(\frac{Z_2}{Z_0} \right)^{0.07} = 2 \times \left(\frac{100}{10} \right)^{0.07} = 2.35 m/s$$

$$\overline{u_3} = \overline{u_0} \left(\frac{Z_3}{Z_0} \right)^{0.07} = 2 \times \left(\frac{200}{10} \right)^{0.07} = 2.47 m/s, \quad \overline{u_4} = \overline{u_0} \left(\frac{Z_4}{Z_0} \right)^{0.07} = 2 \times \left(\frac{300}{10} \right)^{0.07} = 2.54 m/s$$

$$\overline{u_5} = \overline{u_0} \left(\frac{Z_5}{Z_0} \right)^{0.07} = 2 \times \left(\frac{400}{10} \right)^{0.07} = 2.59 m/s。$$

稳定度 D, m=0.15

$$\overline{u_1} = \overline{u_0} \left(\frac{Z_1}{Z_0} \right)^{0.15} = 2 \times \left(\frac{50}{10} \right)^{0.15} = 2.55 m/s, \quad \overline{u_2} = \overline{u_0} \left(\frac{Z_2}{Z_0} \right)^{0.15} = 2 \times \left(\frac{100}{10} \right)^{0.15} = 2.82 m/s$$

$$\overline{u_3} = \overline{u_0} \left(\frac{Z_3}{Z_0} \right)^{0.15} = 2 \times \left(\frac{200}{10} \right)^{0.15} = 3.13 m/s, \quad \overline{u_4} = \overline{u_0} \left(\frac{Z_4}{Z_0} \right)^{0.15} = 2 \times \left(\frac{300}{10} \right)^{0.15} = 3.33 m/s$$

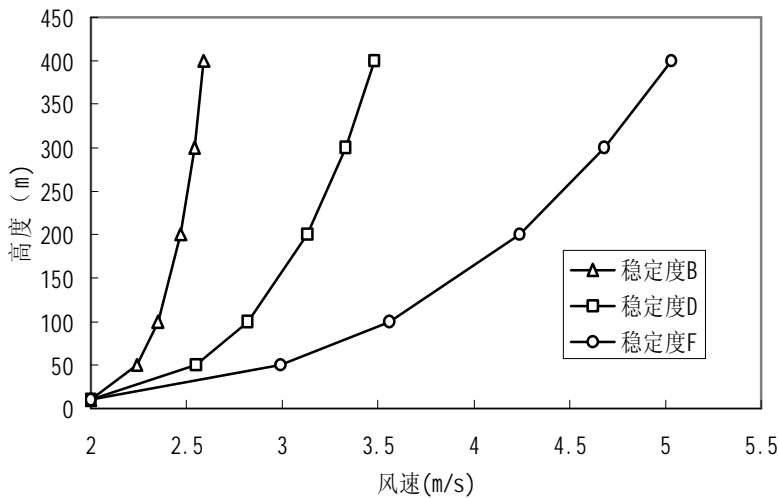
$$\overline{u_5} = \overline{u_0} \left(\frac{Z_5}{Z_0} \right)^{0.15} = 2 \times \left(\frac{400}{10} \right)^{0.15} = 3.48 \text{ m/s}。$$

稳定度 F, m=0.25

$$\overline{u_1} = \overline{u_0} \left(\frac{Z_1}{Z_0} \right)^{0.25} = 2 \times \left(\frac{50}{10} \right)^{0.25} = 2.99 \text{ m/s}, \quad \overline{u_2} = \overline{u_0} \left(\frac{Z_2}{Z_0} \right)^{0.25} = 2 \times \left(\frac{100}{10} \right)^{0.25} = 3.56 \text{ m/s}$$

$$\overline{u_3} = \overline{u_0} \left(\frac{Z_3}{Z_0} \right)^{0.25} = 2 \times \left(\frac{200}{10} \right)^{0.25} = 4.23 \text{ m/s}, \quad \overline{u_4} = \overline{u_0} \left(\frac{Z_4}{Z_0} \right)^{0.25} = 2 \times \left(\frac{300}{10} \right)^{0.25} = 4.68 \text{ m/s}$$

$$\overline{u_5} = \overline{u_0} \left(\frac{Z_5}{Z_0} \right)^{0.25} = 2 \times \left(\frac{400}{10} \right)^{0.25} = 5.03 \text{ m/s}$$



17、(1) 高度与压强的关系为 $\frac{dP}{P} = -\frac{gM}{RT} dz$

将 $g=9.81 \text{ m/s}^2$, $M=0.029 \text{ kg}$, $R=8.31 \text{ J/(mol.K)}$ 代入上式得 $dz = -29.21 \frac{dP}{P} T$ 。

当 $t=11.0^\circ \text{ C}$, 气压为 1023 hPa; 当 $t=9.8^\circ \text{ C}$, 气压为 1012 hPa,

故 $P = (1023+1012)/2 = 1018 \text{ Pa}$, $T = (11.0+9.8)/2 = 10.4^\circ \text{ C} = 283.4 \text{ K}$, $dP = 1012-1023 = -11 \text{ Pa}$ 。

因此 $dz = -29.21 \frac{-11}{1018} 283.4 \text{ m} = 89 \text{ m}$, $z=119 \text{ m}$ 。

同理可计算其他测定位置高度, 结果列表如下:

测定位置	2	3	4	5	6	7	8	9	10
气温/ $^\circ \text{ C}$	9.8	12.0	14.0	15.0	13.0	13.0	12.6	1.6	0.8
气压/hPa	1012	1000	988	969	909	878	850	725	700
高度差/m	89	99	101	163	536	290	271	1299	281
高度/m	119	218	319	482	1018	1307	1578	2877	3158

(2) 图略

$$(3) g_{1-2} = -\frac{\Delta T_{1-2}}{\Delta z_{1-2}} = -\frac{11-9.8}{-89} = 1.35K/100m > g_d, \text{ 不稳定;}$$

$$g_{2-3} = -\frac{\Delta T_{2-3}}{\Delta z_{2-3}} = -\frac{9.8-12}{-99} = -2.22K/100m < 0, \text{ 逆温;}$$

$$g_{3-4} = -\frac{\Delta T_{3-4}}{\Delta z_{3-4}} = -\frac{12-14}{-101} = -1.98K/100m < 0, \text{ 逆温;}$$

$$g_{4-5} = -\frac{\Delta T_{4-5}}{\Delta z_{4-5}} = -\frac{14-15}{-163} = -0.61K/100m < 0, \text{ 逆温;}$$

$$g_{5-6} = -\frac{\Delta T_{5-6}}{\Delta z_{5-6}} = -\frac{15-13}{-536} = 0.37K/100m < g_d, \text{ 稳定;}$$

$$g_{6-7} = -\frac{\Delta T_{6-7}}{\Delta z_{6-7}} = -\frac{13-13}{-290} = 0$$

$$g_{7-8} = -\frac{\Delta T_{7-8}}{\Delta z_{7-8}} = -\frac{13-12.6}{-271} = 0.15K/100m < g_d, \text{ 稳定;}$$

$$g_{8-9} = -\frac{\Delta T_{8-9}}{\Delta z_{8-9}} = -\frac{12.6-1.6}{-1299} = 0.85K/100m < g_d, \text{ 稳定;}$$

$$g_{9-10} = -\frac{\Delta T_{9-10}}{\Delta z_{9-10}} = -\frac{1.6-0.8}{-281} = 0.28K/100m < g_d, \text{ 稳定。}$$

18、霍兰德公式

$$\Delta H = \frac{v_s D}{u} (1.5 + 2.7 \frac{T_s - T_a}{T_s} D) = \frac{13.5 \times 5}{4} (1.5 + 2.7 \times \frac{418 - 288}{418} \times 5) = 96.16m。$$

布里格斯公式

$$Q_H = \frac{2.7}{9.6 \times 10^{-3}} \times \frac{T_s - T_a}{T_s} v_s D^2 = \frac{2.7}{9.6 \times 10^{-3}} \times \frac{418 - 288}{418} \times 13.5 \times 5^2 = 2952kW > 21000kW \quad \text{且}$$

$$x \leq 10H_s。此时 \Delta H = 0.362 Q_H^{1/3} x^{2/3} u^{-1} = 0.362 \times 29521^{1/3} \times 4^{-1} x^{2/3} = 2.80x^{2/3}。$$

按国家标准 GB/T13201-91 中公式计算,

因 $Q_H > 2100kW$, $T_s - T_a > 130K > 35K$ 。

$$\Delta H = n_0 Q_H^{n_1} H_s^{n_2} u^{-1} = 1.303 \times 29521^{1/3} \times 120^{2/3} \times 4^{-1} = 244.93m$$

(发电厂位于城市近郊, 取 $n=1.303$, $n_1=1/3$, $n_2=2/3$)

19、(1)根据不同的类别确定单项组分评价分值, 评分结果见表 2-。注意参加评分的项目不应少于国家标准规定的监测项目, 但不包括细菌学指标; 当不同类别标准值相同时, 从优不从劣。

表 2- 单项组分评分分值 F_i

项目	氨氮	硝酸盐	挥发性酚类	汞	铬	总硬度
测量结果	0.20	6.0	0.02	0.0004	0.005	450
单项类别	III	III	V	II	I	III
F_i	3	3	10	1	0	3

项目	铅	氟	镉	硫酸盐	氯化物	大肠杆菌群/(个/L)
测量结果	0.003	1.0	0.002	300	195	20
单项类别	I	I	III	IV	III	IV
F_i	0	0	3	6	3	

(2) 计算综合评价分值 F

$$\bar{F} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n F_i = 2.909$$

$$F = \sqrt{\frac{\bar{F}^2 + F_{\max}^2}{2}} = \sqrt{\frac{2.909^2 + 10^2}{2}} = 7.364$$

(3) 级别定名

根据表 2-地下水级别划分, 该地下水级别为极差(IV)。

表 2- 地下水质量级别划分

级别	优良	良好	较好	较差	极差
F	<0.80	0.80-2.50	2.50-4.25	4.25-7.20	≥ 7.20

第三章 环境影响识别与评价因子筛选

一、内容提要

(一) 环境影响识别的要求

1、环境影响识别的基本内容

环境影响就是拟建项目与环境之间的相互作用。环境影响识别就是通过系统地检查拟建项目的各项“活动”与各环境要素之间的关系, 识别可能的环境影响, 包括环境影响因子、影响对象(环境因子)、环境影响程度和环境影响的方式。按照拟建项目的“活动”对环境要素的作用属性, 环境影响可以划分为有利影响、不利影响, 直接影响、间接影响, 短期影响、长期影响, 可逆影响、不可逆影响等。环境影响的程度和显著性与拟建项目的“活动”特征、强度以及相关环境要素的承载能力有关。

在环境影响程度的识别中, 通常按 3 个等级或 5 个等级来定性地划分影响程度。如按 5 级划分不利环境影响为: 极端不利、非常不利、中度不利、轻度不利和微弱不利。拟建项目的“活动”一般按四个阶段划分, 即: “建设前期”(勘探、选址选线、可行性研究与方案设计)、“建设期”、“运行期”、“服务期满后”, 需要识别不同阶段各“活动”可能带来的影响。

2、环境影响识别的一般技术考虑

建设项目环境影响识别中一般应考虑以下方面的问题：①项目的特性，如项目类型和规模等；②项目涉及的环境特性及环境保护要求，如自然环境、社会环境、环境保护功能区划、环境保护规划等；③识别主要的环境敏感区和环境敏感目标；④从自然环境和社会环境两方面识别环境影响；⑤突出对重要的或社会关注的环境要素的识别。

应识别出可能导致的主要环境影响（影响对象），主要环境影响因子（项目中造成主要环境影响者），说明环境影响属性（性质），判断影响程度、影响范围和可能的时间跨度。

3、环境影响的初步识别

受影响的环境因子可以按环境要素及其参数分类，对于区域开发和工程建设项目，可以借鉴以下的分类识别：（1）污染影响；（2）植被和野生生物；（3）自然资源开发利用；（4）自然环境灾害影响；（5）社会经济影响；（6）美学、文物和名胜古迹保护以及休闲娱乐的影响。

建设项目环境影响的初步识别是根据国家“建设项目环境保护分类名录”，将建设项目的环境影响按“重大影响”、“轻度影响”、“影响很小”划分，主要考虑项目类型、规模、可能对环境敏感区等的影响。

（二）环境影响识别方法

识别一项开发或一个工程建设项目对哪些环境因子有影响，其影响的特征如何以及评价工作要求，常用两种环境影响的识别方法，即核查表法（又叫清单法）和矩阵法。除此之外，具有环境影响识别功能的方法还有叠图法和影响网络法。

核查表法，简单来说，就是将可能受开发方案影响的环境因子和可能产生的影响性质，通过核查在一张表上一一列出识别方法，故亦称“列表清单法”或“一览表法”。主要形式有简单型清单、描述型清单和分级型清单。描述型清单是环境影响识别常用的方法。矩阵法不仅具有影响识别功能，而且具有影响综合分析评价功能。它将清单中所列内容系统的加以排列，把拟建项目的各项“活动”和受影响环境要素组成一个矩阵，在拟建项目的各项“活动”和环境影响之间建立起直接的因果关系，以定性或半定量的方式说明拟建项目的环境影响。矩阵法主要有相关矩阵法和迭代矩阵法两种。

（三）环境影响评价因子的筛选方法

1、大气环境影响评价因子的筛选方法

大气环境影响评价中，应根据拟建项目的特点和当地大气污染状况对污染因子（即待评价的大气污染物）进行筛选。筛选的第一步是选择该项目等标排放量 P_i 较大的污染物为主要的污染因子；第二步应考虑在评价区内已造成严重污染的污染物。列入国家主要污染物总量控制指标的污染物，亦应将其作为评价因子。等标排放量 P_i 的计算公式如下：

$$P_i = \frac{Q_i}{C_{0i}} \times 10^9 \quad (3-1)$$

式中， Q_i 为第 i 类污染物单位时间的排放量， t/h ； C_{0i} 为第 i 类污染物空气质量标准， mg/m^3 。

空气质量标准 C_{0i} 按《环境空气质量标准》中二级、1h 平均值计算，对于标准中未包括的项目，可参照 TJ36—79 中的相应值选用。对上述两标准中只规定了日平均容许浓度限值的大气污染物， C_{0i} 一般可取日平均容许浓度限值的 3 倍，但对于致癌物质、毒性可积累或毒性较大如苯、汞、铅等，可直接取其日平均容许浓度限值。

2、水环境影响评价因子的筛选方法

水环境影响评价因子是从所调查的水质参数中选取的。需要调查的水质参数有两类：一类是常规水质参数，它能反映水域水质一般状况；另一类是特征水质参数，它们能代表拟建项目将来排水水质。在某些情况下，还需要调查一些补充项目，例如常规水质参数、特殊水质参数以及一些其它方面的参数。

根据对拟建项目废水排放的特点和水质现状调查的结果，选择其中主要的污染物，对地表水环境危害较大以及国家和地方要求控制的污染物作为评价因子。预测评价因子应能反映拟建项目废水排放对地表水体的

主要影响。建设期、运行期、服务期满后各阶段均应根据具体情况确定预测评价因子。对于河流水体,可按下表将水质参数排序后从中选取:

$$ISE = \frac{C_{pi}Q_{pi}}{(C_{si} - C_{hi})Q_{hi}} \quad (3-2)$$

式中, C_{pi} 为水污染物 i 的排放浓度, mg/L ; Q_{pi} 为含水污染物 i 的废水排放量, m^3/s ; C_{si} 为水质参数 i 的地表水水质标准, mg/L ; C_{hi} 为河流上游水质参数 i 的浓度, mg/L ; Q_{hi} 为河流上游来流流量, m^3/s 。ISE 值越大, 说明拟建项目对河流中该项水质参数的影响越大。

二、习题

(一) 单项选择题

- 下列关于环境影响的说法正确的有_____。
 - 对于建设项目环境影响评价而言, 环境影响就是拟建项目对环境造成的危害和影响。
 - 环境影响是指拟建项目和环境之间的相互作用。
 - 环境影响主要指拟建项目受到不同环境因素的制约情况。
 - 评价环境影响时, 各个环境要素具有同样重要性。
- 等标排放量 P_i 的一般计算公式为_____, 下列各式中, Q_i 为第 i 类污染物单位时间的排放量, t/h ; C_{0i} 为第 i 类污染物空气质量标准, mg/m^3 。
 - $P_i = \frac{C_{0i}}{Q_i} \times 10^9$
 - $P_i = \frac{Q_i}{C_{0i}} \times 10^9$
 - $P_i = C_{0i} \times Q_i \times 10^9$
 - $P_i = \frac{C_{0i}}{\sqrt{Q_i}} \times 10^9$
- 环境影响识别包括_____的识别。
 - 环境影响因子、影响对象(环境因子)、环境影响程度和环境影响的方式
 - 有利影响、不利影响, 直接影响、间接影响, 短期影响、长期影响, 可逆影响、不可逆影响
 - 重大影响, 轻度影响, 微小影响
 - 有利和不利影响
- 下列选项中, _____是环境影响识别的方法之一。
 - 类比调查法
 - 历史资料调查法
 - 理论分析与现场勘探法
 - 清单法
- 大气环境影响评价中, 应根据拟建项目的特点和当地大气污染状况筛选污染因子, 首先应选择该项目等标排放量_____的污染物作为主要污染因子。
 - 较小
 - 较大
 - 位于前 80%
 - 位于前 50%
- 水环境影响评价因子是从所调查的水质参数中选取。需要调查的水质参数有_____。
 - pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、总氮或氨氮
 - 化学需氧量、总氮或氨氮、氰化物、总磷和重金属
 - 常规水质参数和拟建项目特征水质参数
 - 化学需氧量、总氮或氨氮、氰化物、总磷和重金属和拟建项目特征水质参数
- 在环境影响程度的识别中, 外界压力引起某个环境因子无法替代、恢复与重建的损失, 此种损失是永久的, 不可逆的, 该不利环境影响的等级划分为_____。
 - 非常不利
 - 极端不利
 - 十分不利
 - 中度不利
- 拟建项目的“活动”一般可划分为_____。
 - 建设期和运行期
 - 建设前期、建设期和运行期
 - 建设前期、建设期、运行期和服务期满后
 - 建设期
- 根据《建设项目环境保护分类管理名录》的定义, 下列选项中_____是需要特殊保护的地区。
 - 饮用水水源保护区
 - 人口密集区
 - 天然林
 - 民族意义的保护地

10、根据《建设项目环境保护分类管理名录》的定义,下列选项中_____是生态敏感与脆弱区。

- (1) 森林公园 (2) 疗养地 (3) 医院 (4) 严重缺水地区

(二) 多项选择题

1、下列关于环境影响识别的内容说法正确的有_____。

(1) 环境影响识别就是通过系统地检查拟建项目的各项“活动”与各环境要素之间的关系,识别可能的环境影响

(2) 按照拟建项目的“活动”对环境要素的作用属性,环境影响可以划分为有利影响、不利影响,直接影响、间接影响,短期影响、长期影响,可逆影响、不可逆影响等。

(3) 环境影响的程度和显著性与拟建项目的“活动”特征、强度以及相关环境要素的承载能力有关。

(4) 在环境影响程度的识别中,按5级划分不利环境影响可以分为:极端不利、非常不利、中度不利、轻度不利和微弱不利。

2、拟建项目的“活动”一般按四个阶段划分,即_____,同时需要识别不同阶段各“活动”可能带来的影响。

- (1) “建设前期”(勘探、选址选线、可研与方案设计) (2) “建设期” (3) “运行期” (4) “服务期满后”

3、环境影响识别的一般技术包括_____。

(1) 项目的特性(如项目类型、规模等)。

(2) 项目涉及的环境特性及环境保护要求(如自然环境、社会环境、环境保护功能区划、环境保护规划等)。

(3) 识别主要的环境敏感区和环境敏感目标。

(4) 从自然环境和社会环境两方面识别环境影响以及突出对重要的或社会关注的环境要素的识别。

4、对环境影响的初步识别时,主要考虑的因素包括_____。

- (1) 项目类型 (2) 项目的科学技术水平 (3) 可能对环境敏感区等的影响 (4) 项目规模

5、如按5级划分不利环境影响可以分为_____。

- (1) 极端不利、非常不利 中度不利、轻度不利 微弱不利 极弱不利

6、如按5级划分不利环境影响,下列情况属于极端不利的情况是_____。

(1) 某濒危的生物种群或有限的不可再生资源遭受绝灭威胁 (2) 对人类健康有致命的危害 (3) 造成相当多的人群经济贫困 (4) 独一无二的历史古迹造成不可弥补的损失

7、如按5级划分不利环境影响,下列情况属于非常不利的情况是_____。

(1) 某濒危的生物种群或有限的不可再生资源遭受绝灭威胁 (2) 对大多数人类健康严重危害 (3) 造成相当多的人群经济贫困 (4) 独一无二的历史古迹造成不可弥补的损失

8、进行环境影响初步识别时,可划入“重大影响”的项目有_____。

(1) 污染因素单一的项目

(2) 原料、产品或生产过程中涉及的污染物种类多、数量大或毒性大,难以在环境中降解的建设项目。

(3) 可能造成生态系统结构重大变化、重要生态功能改变或生物多样性明显减少的建设项目。

(4) 基本不对环境敏感区造成影响的建设项目。

9、进行环境影响初步识别时,可划入“轻度影响”的项目有_____。

(1) 污染物种类少、产生量小或毒性较低的建设项目。

(2) 所有流域开发、开发区建设、城市新区建设和旧区改建等区域性开发活动或建设项目。

(3) 对地形、地貌、水文、土壤等有一定的影响,但不改变生态系统结构和功能的建设项目。

(4) 容易引起跨行政区环境影响纠纷的建设项目。

10、进行环境影响初步识别时,可划入“影响很小”的项目有_____。

(1) 不对环境敏感区造成影响的小型建设项目。

- (2) 可能对脆弱生态系统产生较大影响或可能引发和加剧自然灾害的建设项目。
- (3) 基本不改变地形、地貌、水文、土壤、生物多样性等, 不改变生态系统结构和功能的建设项目。
- (4) 基本不产生“三废”、恶臭、噪声等不利环境影响的建设项目。
- 11、能够认为是环境敏感区的区域为_____。
- (1) 饮用水水源保护区、自然保护区 (2) 热带雨林、珊瑚礁、沙漠中的绿洲 (3) 工业区、技术开发区等 (4) 疗养地、具有历史、文化、科学、民族意义的保护地等
- 12、环境影响识别方法有_____。
- (1) 物料衡算法 (2) 核查表法 (3) 矩阵法 (4) 叠图法
- 13、下列哪些方法属于核查表法_____。
- (1) 简单型清单 (2) 证明性清单 (3) 描述型清单 (4) 分级型清单。
- 14、下列关于矩阵法的说法正确的有_____。
- (1) 矩阵法不具有影响综合分析评价功能 (2) 矩阵法可以看作是由清单法(核查表法)发展而来
- (2) 矩阵法主要有相关矩阵法和迭代矩阵法两种
- (3) 矩阵法是将清单中所列内容系统的加以排列, 把拟建项目的各项“活动”和受影响环境要素组成一个矩阵。
- 15、下列关于叠图法说法正确的有_____。
- (1) 叠图法具有环境影响识别功能
- (2) 叠图法采用时间先后顺序来解释和描述拟建项目的各项“活动”和环境要素之间的关系
- (3) 叠图法除了具有矩阵法的功能外, 可识别间接影响和累积影响
- (4) 叠图法能用于“线性”影响项目(如公路、铁路、管道等)和区域开发项目的环境影响识别、评价
- 16、下列关于影响网络法说法正确的有 14_____。
- (1) 影响网络法具有环境影响识别功能 (2) 影响网络法能用于“线性”影响项目(如公路、铁路、管道等)
- (3) 影响网络法具有矩阵法的功能, 但不可识别间接影响和累积影响 (4) 影响网络法是采用因果关系分析网络来解释和描述拟建项目的各项“活动”和环境要素之间的关系。
- 17、关于 ISE 的说法正确的有_____。式中, C_{pi} —水污染物 i 的排放浓度, mg/L ; Q_{pi} —含水污染物 i 的废水排放量, m^3/s ; C_{si} —水质参数 i 的地表水水质标准, mg/L ; C_{hi} —河流上游水质参数 i 的浓度, mg/L ; Q_{hi} —河流上游来流流量, m^3/s ;
- $$ISE = \frac{C_{pi}Q_{pi}}{(C_{si} - C_{hi})Q_{hi}}$$
- (1) 对于河流水体, 可按下式将水质参数排序后从中选取:
- (2) 上式中, ISE 值越大, 说明拟建项目对河流中该项水质参数的影响越小。
- (3) 上式中, ISE 值越大, 说明拟建项目对河流中该项水质参数的影响越大。
- (4) 上式中, ISE 值的大小, 不能说明拟建项目对河流中该项水质参数的影响究竟如何。
- 18、环境影响初步识别时, 下列选项中_____可划入“轻度影响”项目。
- (1) 基本不产生废水、废气、废渣、粉尘、恶臭、噪声、振动、热污染、放射性、电磁波等不利环境影响的建设项目
- (2) 基本不对环境敏感区造成影响的小型建设项目
- (3) 污染因素单一, 而且污染物种类少、产生量小或毒性较低的建设项目
- (4) 基本不改变地形、地貌、水文、土壤、生物多样性等, 不改变生态系统结构和功能的建设项目
- 19、根据《建设项目环境保护分类管理名录》的定义, 下列选项中_____是社会关注区。
- (1) 森林公园 (2) 疗养地 (3) 医院 (4) 严重缺水区
- 20、环境影响初步识别中划入“重大影响”的项目是_____。
- (1) 容易引起跨行政区环境影响纠纷的建设项目

- (2) 对地形、地貌、水文、土壤、生物多样性等有影响,但不改变生态系统结构和功能的建设项目
- (3) 所有流域开发、开发区建设、城市新区建设和旧区改建等区域性开发活动或建设项目
- (4) 可能对脆弱生态系统产生较大影响或可能引发和加剧自然灾害的建设项目

(三) 简答题

- 1、请简述环境影响的概念。
- 2、请写出环境影响识别的基本内容。
- 3、如何进行环境影响初步识别?
- 4、列举环境影响的识别方法并进行简要说明(包括适用范围、优缺点等)。
- 5、请写出大气环境影响评价因子的筛选方法。
- 6、请写出水环境影响评价因子的筛选方法。

三、答案与解析

(一) 单项选择题

- 1、(1); 2、(2); 3、(1); 4、(4); 5、(2); 6、(3); 7、(2); 8、(3); 9、(1); 10、(4)。

(二) 多项选择题

- 1、(1)(2)(3)(4); 2、(1)(2)(3)(4); 3、(1)(2)(3)(4); 4、(1)(3)(4); 5、(1)(2)(3); 6、(1)(2)(4); 7、(2)(3); 8、(2)(3); 9、(1)(3); 10、(1)(3)(4); 11、(1)(2)(4); 12、(2)(3)(4); 13、(1)(3)(4); 14、(2)(3)(4); 15、(1)(4); 16、(1)(4); 17、(1)(3); 18、(2)(3); 19、(2)(3); (1)(3)(4)。

(三) 简答题

- 1、对于拟建项目环境影响评价而言,环境影响就是指拟建项目与环境之间的相互作用。将拟建项目分解成各层“活动”,将环境分解成各个要素,则拟建项目 and 环境的相互影响关系为:

[拟建项目]= (活动)₁, (活动)₂, ..., (活动)_m

[环境]= (要素)₁, (要素)₂, ..., (要素)_n

(活动)_i (活动)_j → (影响)_{ji}

(影响)_{ji}即表示第i项活动时j项要素的影响。

对于预测到的不利环境影响,通常需要采取一系列措施(包括防止、减轻、消除或补偿)来减缓不利的环境影响。在采取了减缓措施后,环境影响表述为:

(活动)_i(活动)_j → (影响)_{ji} → (预测和评价) → 减缓措施 → (剩余影响)_{ji}

- 2、环境影响识别就是通过系统地检查拟建项目的各项“活动”与各环境要素之间的关系,识别可能的环境影响,包括环境影响因子、影响对象、环境影响程度和环境影响的方式。按照拟建项目的“活动”对环境要素的作用属性,环境影响可以划分为有利影响、不利影响,直接影响、间接影响,短期影响、长期影响,可逆影响、不可逆影响等。环境影响的程度和显著性与拟建项目的“活动”特征、强度以及相关环境要素的承载能力有关。

在环境影响程度的识别中,通常按3个等级或5个等级来定性地划分影响程度。如按5级划分不利环境影响可以分为:极端不利、非常不利、中度不利、轻度不利和微弱不利。

- 3、受影响的环境因子可以按环境要素及其参数分类,对于区域开发和工程建设项目,可以借鉴以下的分类识别: (1) 污染影响; (2) 植被和野生生物; (3) 自然资源开发利用; (4) 自然环境灾害影响; (5) 社会经济影响; (6) 美学、文物和名声古迹保护以及休闲娱乐的影响。
- 对建设项目的环境影响进行初步识别,根据国家“建设项目环境保护分类管理名录”进行。将建设项目的环

境影响按“重大影响”、“轻度影响”、“影响很小”划分。主要考虑的因素包括：项目类型、规模、可能对环境敏感区等的影响。

4、识别一项开发或一个工程建设项目对哪些环境因子有影响，其影响的特征如

何以及评价工作要求，常用地有两种环境影响的识别方法，即核查表法（又叫清单法）和矩阵法。除此之外，具有环境影响识别功能的方法还有叠图法和影响网络法。

核查表法，简单来说，就是将可能受开发方案影响地环境因子和可能产生地影响性质，通过核查在一张表上一一列出识别方法。主要形式有简单型清单、描述型清单和分级型清单。描述型清单是环境影响识别常用的方法。矩阵法不仅具有影响识别功能，而且具有影响综合分析评价功能。它将清单中所列内容系统的加以排列，把拟建项目的各项“活动”和受影响环境要素组成一个矩阵，在拟建项目的各项“活动”和环境影响之间建立起直接的因果关系，以定性或半定量的方式说明拟建项目的环境影响。矩阵法主要有相关矩阵法和迭代矩阵法两种。

5、大气环境影响评价因子的筛选方法

大气环境影响评价中，应根据拟建项目的特点和当地大气污染状况对污染因子（即待评价的大气污染物）进行筛选。筛选的第一步是选择该项目等标排放量 P_i 较大的污染物为主要的污染因子；第二步应考虑在评价区内已造成严重污染的污染物。列入国家主要污染物总量控制指标的污染物，亦应将其作为评价因子。

等标排放量 P_i 的计算公式如下：

$$P_i = \frac{Q_i}{C_{0i}} \times 10^9$$

式中， Q_i 为第 i 类污染物单位时间的排放量， t/h ； C_{0i} 为第 i 类污染物空气质量标准， mg/m^3 ；

空气质量标准 C_{0i} 按《环境空气质量标准》中二级、1h 平均值计算，对于标准中未包括的项目，可参照 TJ36—79 中的相应值选用。对上述两标准中只规定了日平均容许浓度限值的大气污染物， C_{0i} 一般可取日平均容许浓度限值的 3 倍，但对于致癌物质、毒性可积累或毒性较大如苯、汞、铅等，可直接取其日平均容许浓度限值。

6、水环境影响评价因子的筛选方法

水环境影响评价因子是从所调查的水质参数中选取的。需要调查的水质参数有两类：一类是常规水质参数，它能反映水域水质一般状况；另一类是特征水质参数，它们能代表拟建项目将来排水水质。在某些情况下，还需要调查一些补充项目，例如常规水质参数、特殊水质参数以及一些其它方面的参数。

根据对拟建项目废水排放的特点和水质现状调查的结果，选择其中主要的污染物，对地表水环境危害较大以及国家和地方要求控制的污染物作为评价因子。预测评价因子应能反映拟建项目废水排放对地表水体的主要影响。建设期、运行期、服务期满后各阶段均应根据具体情况确定预测评价因子。对于河流水体，可按式将水质参数排序后从中选取：

$$ISE = \frac{C_{pi} Q_{pi}}{(C_{si} - C_{hi}) Q_{hi}}$$

式中， C_{pi} 为水污染物 i 的排放浓度， mg/L ； Q_{pi} 为含水污染物 i 的废水排放量， m^3/s ； C_{si} 为水质参数 i 的地表水水质标准， mg/L ； C_{hi} 为河流上游水质参数 i 的浓度， mg/L ； Q_{hi} 为河流上游来流流量， m^3/s ； ISE 值越大，说明拟建项目对河流中该项水质参数的影响越大。

第四章 大气环境影响预测与评价

一、内容提要

(一) 大气环境影响评价预测模式

1、大气环境影响的预测方法

大气环境影响的预测方法大体上分为经验方法和数学方法。经验方法主要是在统计、分析历史资料的基础上,结合未来的发展规划进行预测。数学方法主要指利用数学模式进行计算或模拟。数学方法可分为三大类,第一类是基于 Taylor 统计理论的所谓“统计理论”;第二类是假设湍流通量正比于平均梯度的所谓“梯度理论”;第三类是基于因次分析的“相似理论”。

2、预测空气质量的箱式模式

基本假设:研究区域可以视为一个箱子,其长设为 L 、宽设为 B 、箱子的高度为混合层高度 H ;忽略分散项,污染物浓度在箱内处处相等,且等于流出箱子边界的浓度 C ;风速取平均风速,设为常数 u ;输入端的浓度为 C_a ,并为常数;水平方向的浓度梯度以 $(C_a - C)/L$ 代替;箱内污染源在建立质量平衡方程时按源汇项处理;箱内污染物的衰减用 $-kC$ 表示;若存在初始浓度,以 C_0 表示。

当 $C_0 = C_a$ 、 $k=0$ 时,则:

$$C = C_a + \frac{LQ}{uH} (1 - e^{-\frac{u}{L}t}) \quad (4-1)$$

平衡浓度为: $C = C_a + \frac{LQ}{uH}$

当 $C_0 \neq C_a$ 、 $k \neq 0$ 时,则:

$$C = C_a + \frac{\frac{Q}{H} - C_a k}{\frac{u}{L} + k} \{1 - \exp[-(\frac{u}{L} + k)t]\} \quad (4-2)$$

平衡浓度为: $C = C_a + \frac{\frac{Q}{H} - C_a k}{\frac{u}{L} + k}$

当 $C_0 \neq C_a$ 、 $k=0$ 时,则:

$$C = (C_a + \frac{LQ}{uH}) (1 - e^{-\frac{u}{L}t}) + C_0 e^{-\frac{u}{L}t} \quad (4-3)$$

当 $C_0 \neq C_a$ 、 $k \neq 0$ 时,则:

$$C = \frac{\frac{Q}{H} + C_a \frac{u}{L}}{\frac{u}{L} + k} \{1 - \exp[-(\frac{u}{L} + k)t]\} + C_0 \exp[-(\frac{u}{L} + k)t] \quad (4-4)$$

式中, Q 为污染源源强。

3、高斯扩散模式和污染物浓度的计算

高斯扩散模式的主要公式如下:

(1) 无界连续稳定点源烟流扩散模式

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{2p\bar{u}s_y s_z} \exp\left(-\frac{y^2}{2s_y^2}\right) \exp\left(-\frac{z^2}{2s_z^2}\right) \quad (4-5)$$

$$= \frac{Q}{2p\bar{u}s_y s_z} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{y^2}{s_y^2} + \frac{z^2}{s_z^2}\right)\right]$$

式中, $C(x,y,z)$ 为下风向某一点 (x,y,z) 处空气污染物的浓度, mg/m^3 ; x 为下风向距离, m ; y 为横向距离, m ; z 为垂直方向的高度, m ; Q 为源强, mg/s ; \bar{u} 为源高处平均风速, m/s ; s_y 、 s_z 为横向、垂向的扩散参数, 分别用横向、垂向浓度分布的标准差表示, m 。

(2) 无界瞬时点源模型 (瞬时单烟团高斯扩散模式)

无风情况, $u_x=0$, $u_y=0$, $u_z=0$, 则:

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{(2p)^{3/2}\bar{u}s_x s_y s_z} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x^2}{s_x^2} + \frac{y^2}{s_y^2} + \frac{z^2}{s_z^2}\right)\right] \quad (4-6)$$

有风情况下, $u_x \geq 1.5\text{m}/\text{s}$, $u_y=0$, $u_z=0$, 则

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{(2p)^{3/2}\bar{u}s_x s_y s_z} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{(x-u_x t)^2}{s_x^2} + \frac{y^2}{s_y^2} + \frac{z^2}{s_z^2}\right)\right] \quad (4-7)$$

式中, $u_x t$ 为烟团中心 t 时刻迁移的距离。

(3) 高架连续稳定点源烟流扩散模式 (有界高斯模式)

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{2p\bar{u}s_y s_z} \exp\left(-\frac{y^2}{2s_y^2}\right) \left\{ \exp\left[-\frac{(z-H_e)^2}{2s_z^2}\right] + \exp\left[-\frac{(z+H_e)^2}{2s_z^2}\right] \right\} \quad (4-8)$$

式 (4-8) 应用于计算任意点污染物落地浓度的地面浓度:

$$C(x, y, 0) = \frac{Q}{p\bar{u}s_y s_z} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{y^2}{s_y^2} + \frac{H_e^2}{s_z^2}\right)\right] \quad (4-9)$$

式 (4-9) 应用计算地面轴线浓度:

$$C(x, 0, 0) = \frac{Q}{p\bar{u}s_y s_z} \exp\left[-\frac{H_e^2}{2s_z^2}\right] \quad (4-10)$$

式中, H_e 为烟囱有效排放高度, m 。 $H_e = H_s + \Delta H$, 式中, H_s 为烟囱的几何 (实际) 高度, m ; ΔH 为烟气 (羽) 抬升高度, m 。

式 (4-8) 应用计算地面最大落地浓度及其出现的位置:

$$C_{\max} = \frac{\sqrt{2}Q}{p\bar{u}s_y H_e} = \frac{Q}{p\bar{u}s_y s_{z_{\max}}} = \frac{2Q}{p\bar{u}H_e^2} \cdot \frac{s_{z_{\max}}}{s_y} \quad (4-11)$$

$$x_{\max} = \frac{\bar{u}H_e}{4K_z} = \frac{H_e^2 \bar{u} t}{2s_z^2} \quad (4-12)$$

$$s_z|_{x=x_{\max}} = \frac{H_e}{\sqrt{2}} \quad (4-13)$$

当有效源高 $H_e=0$ 时, 由式 (4-8) 可得到地面连续点源扩散模式为:

$$C(x, y, z, 0) = \frac{Q}{p \bar{u} s_y s_z} \exp \left(-\frac{1}{2} \left(\frac{y^2}{s_y^2} + \frac{z^2}{s_z^2} \right) \right) \quad (4-14)$$

可见, 地面源产生的浓度恰好是无限空间连续点源所产生浓度的 2 倍。

(4) 颗粒物扩散模式

$$C(x, y, 0, H) = \frac{(1+\alpha)Q\beta}{2p \bar{u} s_y s_z} \exp \left(-\frac{1}{2} \frac{y^2}{s_y^2} \right) \exp \left[-\frac{(H_e - u_s x / \bar{u})^2}{2s_z^2} \right] \quad (4-15)$$

式中, u_s 为颗粒物的沉降速度, cm/s; α 为地面反射系数, $0 \leq \alpha \leq 1$; β 为可沉降颗粒物在总悬浮颗粒物中所占比重的系数, $0 \leq \beta \leq 1$ 。

(5) 熏烟型扩散模式

当逆温刚好消退到烟流顶高时, 有熏烟完全发生的地面浓度公式为:

$$C(x, y, 0) = \frac{Q}{\sqrt{2p} \bar{u} s_{fy} h_f} \exp \left(-\frac{1}{2} \frac{y^2}{s_{fy}^2} \right) \quad (4-16)$$

式中, h_f 为逆温层消退到烟流顶部的高度, m; s_{fy} 为熏烟条件下 y 方向的扩散参数, m。式(4-16)是在假定全部污染物都已经向下混合均匀的条件下得出的, 是熏烟过程中的最大浓度公式。在一般的环境影响评价工作中, 只要计算出这个最大浓度值就可以了。

逆温层消退高度尚未达到烟流顶高时:

$$C_f(x, y, 0) = \frac{Qf(p)}{\sqrt{2p} \bar{u} s_{fy} z_f} \exp \left(-\frac{1}{2} \frac{y^2}{s_{fy}^2} \right) \quad (4-17)$$

式中, z_f 为逆温层消失高度, m; $f(p)$ 为标准正态分布函数, 其中 $p = \frac{z_f - H_e}{s_z}$ 。

(6) 有上部逆温层的高架连续点源烟流扩散模式 (有混合层反射的扩散模式)

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{2p \bar{u} s_y s_z} \exp \left(-\frac{1}{2} \frac{y^2}{s_y^2} \right) \cdot \sum_{n=-\infty}^{+\infty} \left\{ \exp \left[-\frac{(z - H_e + 2nh)^2}{2s_z^2} \right] + \exp \left[-\frac{(z + H_e + 2nh)^2}{2s_z^2} \right] \right\} \quad (4-18)$$

式中, h 为由地面到逆温层底部的高度, 即混合层的厚度, m; n 为烟流在地面和上部逆温层底之间发生反射的次数, 一般经 1—4 次反射之后, 虚源的影响已经很小了, 通常取 $n=4$ —4, 计算结果即可达到足够的精度要求。根据我国环境保护行业标准 HJ/T2.2-93《环境影响评价技术导则——大气环境》中的建议, 一、二级评价项目可取 $n=4$ —4; 三级评价项目可取 $n=0$ 。

(7) 小风和静风时点源扩散模式

小风是指 $0.5 \text{ m/s} \leq \bar{u}_{10} < 1.5 \text{ m/s}$, 静风是指 $\bar{u}_{10} < 0.5 \text{ m/s}$, 其中 \bar{u}_{10} 表示距地面 10m 高的平均风速。

小风条件下的扩散模式为:

$$C(x, y, 0) = \frac{2Q}{(2p)^{3/2} g_{02} h^2} G \quad (4-19)$$

$$\text{式中, } h^2 = x^2 + y^2 + \left(\frac{g_{01}}{g_{02}} H_e \right)^2, \quad G = \exp \left[-\frac{\bar{u}_x^2}{2g_{01}^2} \right] \left[1 + \sqrt{2p} \cdot s \cdot \exp \left(\frac{s^2}{2} \right) \cdot f(s) \right],$$

$$j(s) = \frac{1}{\sqrt{2p}} \int_{-\infty}^s e^{-t^2/2} dt, \quad s = \frac{\bar{u}_x x}{g_{01} h}, \quad s_x = s_y = g_{01}, \quad s_z = g_{02} t, \quad \gamma_{01} \text{ 为扩散参数 } \sigma_x, \sigma_y \text{ 的回归系数; } \gamma_{02}$$

为扩散参数 σ_z 的回归系数。

静风条件下的扩散模式为:

$$C(x, y, 0) = \frac{2Q}{(2p)^{3/2}} \cdot \frac{g_{02}}{g_{02}(x^2 + y^2) + g_{01}^2 H_e^2} \quad (4-20)$$

另一种静风条件下高架连续点源污染物地面浓度模式, 是假设污染物浓度沿垂直方向为高斯分布, 水平方向是在以点源为圆心的同心圆上均匀分布, 然后利用连续性条件积分整理后得到, 其地面浓度模式为:

$$C(x, y, 0) = \frac{Q}{\sqrt{2p}^{3/2} R \bar{u} s_z} \exp \left(-\frac{H_e^2}{2s_z^2} \right) \quad (4-21)$$

式中, R 为计算点至点源的直线距离, $R = \sqrt{x^2 + y^2}$, m; \bar{u} 为静风条件下计算用的平均风速, 取 $\bar{u} = 0.5$ m/s。

4、线源扩散模式

无限长线源:

$$C(x, y, 0, H) = \frac{Q}{p u s_y s_z} \exp \left(-\frac{H^2}{2s_z^2} \right) \int_{-\infty}^{\infty} \exp \left(-\frac{y^2}{2s_y^2} \right) dy \quad (4-22)$$

有限长线源:

$$C(x, 0, 0, H) = \frac{2Q}{\sqrt{2p} u s_z} \exp \left(-\frac{H^2}{2s_z^2} \right) \int_{-P}^{P} \frac{1}{\sqrt{2p}} \exp \left(-\frac{P^2}{2} \right) dP \quad (4-23)$$

5、多源排放模式

如果需要评价的点源数多于一个, 计算地面浓度时应将各个源对接受点浓度的贡献叠加。评价区内任意地面点 (X, Y) 的浓度 C_n 可按下式计算:

$$C_n(X, Y) = \sum_r C_r(X - X_r, Y - Y_r) \quad (4-24)$$

式中, C_r 为 r 个源 (X_r, Y_r) 对 (X, Y) 点的浓度贡献, 其公式形式与相应气象条件的点源模式相同, 可根据不同计算目的选用, 但应注意坐标变换, (X, Y) 代以 $(X - X_r, Y - Y_r)$ 。

6、封闭山谷中的扩散模式

$$C(x, z, H) = \frac{2Q}{\sqrt{2p} u W s_z} \left\{ \exp \left[-\frac{(z - H_e)^2}{2s_z^2} \right] + \exp \left[-\frac{(z + H_e)^2}{2s_z^2} \right] \right\} \quad (4-25)$$

7、烟囱设计和厂址选择

(1) 按地面最大浓度的计算方法

$$H_s \geq \sqrt{\frac{2Q s_z}{p e u (C_0 - C_b) s_y}} - \Delta H \quad (4-26)$$

(2) 按地面绝对最大浓度的计算方法

$$H_s \geq \sqrt{\frac{2Qs_z}{2peu(C_0 - C_b)} \cdot \frac{s_z}{s_y}} \quad (4-27)$$

(3) 按一定保证率的计算方法: 取上述两种情况之间一定保证率下的平均风速和扩散参数计算。

(4) P 值法 (GB13201-91)

$$H_s \geq \sqrt{\frac{Q \times 10^6}{P}} - \Delta H \quad (4-28)$$

厂址选择时应当考虑污染物的本底浓度、风向、风速、温度层结和地形等各方面的因素。

8、面源扩散模式

点源排放的污染物在经过 x_0 距离扩散后与面源具有相同的扩散帽, 则有 $\alpha = 4.3\sigma_y$, 由此定出 x 。于是,

$$C(x, y, 0) = \frac{Q}{pu\bar{s}_y(x+x_0)s_z(x)} \cdot \exp\left[-\frac{y^2}{2s_y^2(x+x_0)}\right] \cdot \exp\left[-\frac{H_e^2}{2s_z^2(x)}\right] \quad (4-29)$$

式中, Q 为源强, x_0 为向上风向后退的距离, α 为面源边长。

9、颗粒物扩散模式

环评中主要应用 HJ/T2.2-93 推荐的倾斜烟云模式, 该模式认为由于颗粒的重力沉降作用, 烟羽的轴线将产生倾斜, 有效源高将降低, 必须对有效源高进行修正。有风时的倾斜烟云模式为:

$$C(x, y, 0) = \frac{Q}{pu\bar{s}_y s_z} \exp\left(-\frac{y^2}{2s_y^2}\right) \exp\left(-\frac{(H_e - xV_g/u)^2}{2s_z^2}\right) \quad (4-30)$$

式中, V_g 为尘粒的沉降速度, 按下式计算得到:

$$V_g = \frac{d^2 g r}{18m} \quad (4-31)$$

式中, d 为尘粒的粒径, r 为大气密度, m 为空气动力粘滞系数。倾斜烟云模式适合粒径大于 $10\mu m$ 的颗粒物的扩散, 采用倾斜烟云模式必须给出颗粒物的粒径分布。

10、日平均浓度计算

计算日均浓度的方法有保证率法、典型日法、换算法等。通常采用典型日法。

典型日法是利用典型日的气象条件计算日均浓度, 即根据典型日的逐时气象条件, 利用扩散模式求得小时平均浓度, 然后求其 24h 的平均值:

$$\bar{C}_d = \frac{1}{24} \sum_{i=1}^{24} C_i \quad (4-32)$$

11、长期平均浓度计算

长期评价浓度计算, 通常采用联合频率法。即对年、季、期长期平均浓度的计算, 按气象站观测的逐时风向、风速和大气稳定度资料, 统计出年、季、期时段内风向、风速、大气稳定度联合频率, 乘以相应气象条件下各污染源的小时平均浓度值, 即得相应各点的年、季、期平均浓度:

$$C = \sum_{i=1}^{17} \sum_{j=1}^5 \sum_{k=1}^3 C_{ijk} f_{ijk} \quad (4-33)$$

式中, i, j, k 分别为风向、风速、大气稳定度等级; f_{ijk} 分别为风向、风速、大气稳定度联合频率; C_{ijk} 为 i, j, k 气象条件下小时浓度。

(二) 卫生防护距离的估算方法

为了保护大气环境和人群健康,应设置卫生防护距离。确定卫生防护距离通常采用国家规定和无组织排放量计算法。无组织排放量计算卫生防护距离公式如下:

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.50} L^D \quad (4-34)$$

式中, C_m 为标准浓度限值, mg/m^3 ; L 为工业企业所需卫生防护距离, m ; R 为有害气体无组织排放源所在生产单位的等效半径, m , 根据该生产单元占地面积 $S (\text{m}^2)$ 计算, $r = (S/\pi)^{0.5}$; A 、 B 、 C 、 D —卫生防护距离计算系数; Q_c 为工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平, kg/h 。

二、习题

(一) 单项选择题

- 近年来发展迅速的随机游动模式(或 Monte Carlo 模式)属于哪种预测方法。
(1) 经验方法 (2) 统计理论 (3) 梯度理论 (4) 相似理论
- 某一高架连续点源排放污染物,在风速为 $2\text{m}/\text{s}$,有效高度为 H 时,地面最大浓度为 C_{max} ,试问当风速为 $4\text{m}/\text{s}$,有效高度为 $3/4H$ 时,地面最大浓度是 C_{max} 的几倍?(假定扩散参数 δ_y 不变)
(1) 2 (2) $2/3$ (3) $3/4$ (4) $4/5$
- 对于由排放源排放的粒径小于 $15\mu\text{m}$ 的颗粒物,地面浓度采用什么模式计算。
(1) 气体模式 (2) 斜烟羽模式 (3) 虚点源模式 (4) 窄烟云模式
- 对于由排放源排放的粒径大于 $15\mu\text{m}$ 的颗粒物,地面浓度采用什么模式计算。
(1) 气体模式 (2) 斜烟羽模式 (3) 虚点源模式 (4) 窄烟云模式
- 下列哪些条件会造成烟气抬升高度的增加:
(1) 风速增加,排气速率增加,烟气温度降低;(2) 风速增加,排气速率降低,烟气温度增加;(3) 风速降低,排气速率增加,烟气温度降低;(4) 风速降低,排气速率降低,烟气温度降低;(5) 风速降低,排气速率增加,烟气温度增加。
- 下列关于气象要素的说法正确的有:
(1) 所谓逆温就是温度随着高度的升高而降低(2) 在干绝热过程中,每升高或降低 100m 气温降低或升高约 1K (3) 在干绝热过程中,位温要发生变化(4) 大气边界层的厚度一般距地面以上 10km 左右
- 当平均风速大于等于 $10\text{m}/\text{s}$ 时,预测浓度采用什么模型:
(1) 小风和静风扩散模型 (2) 有风点源扩散模型 (3) 熏烟模式 (4) 面源扩散模式
- 烟熏模式的应用条件是:
(1) 无风条件 (2) 有多个点源 (3) 主要用于计算日出以后,贴地逆温从下而上消失,逐渐形成混合层(4) 小风和静风条件下
- 下面关于“封闭性”扩散模型的一般应用条件不正确的是_____。
(1) 在烟囱排放口上空几百米至 $1\sim 2\text{km}$ 空中存在一个明显的逆温层(2) 烟羽不仅受到地面的反射,还要受到逆温层的反射(3) “封闭性”扩散模型就是箱式模型(4) 污染物的浓度可以看成是实源和虚源多次反射作用之和
- 高斯模式的理论依据_____。
(1) 梯度输送理论 (2) 湍流统计理论 (3) 相似理论
- 排放标准中的允许排放量和环境影响评价中需要预测的 1 小时浓度,通常都是利用_____公式计算。
(1) 日均浓度 (2) 长期平均浓度 (3) 最大落地浓度 (4) 地面轴线浓度
- 在源强、气象条件确定的条件下,对地面浓度的最大值及其出现的位置起决定性影响的是_____。
(1) 风速 (2) 烟气有效高度 (3) 扩散参数 (4) 烟囱高度
- 在小风和静风时,下列哪些假设条件不能成立。

- (1) 假设沿 x 方向的湍流扩散速率远远大于风速对污染物的推流输送速率
 (2) 假设沿 x 方向的湍流扩散速率大大小于风速对污染物的推流输送速率
 (3) 假设沿 y 方向的湍流扩散速率远远大于风速对污染物的推流输送速率
 (4) 假设沿 y 方向的湍流扩散速率大大小于风速对污染物的推流输送速率

14、估算有限长线源产生的环境浓度时, 必须考虑的问题是:

- (1) 有限长线源的长度 (2) 有限长线源的源强 (3) 有限长线源两端引起的“边缘效应” (4) 接收点的位置

15、在那种情况下要考虑“边缘效应”。

- (1) 无限长线源扩散模型 (2) 面源扩散模型 (3) 有限长线源扩散模型 (4) 点源扩散模型

16、应用有风点源正态烟羽扩散模式计算污染源下风向地面轴线的浓度公式是_____。

$$(1) C = \frac{Q}{pUs_y s_z} \exp\left(-\frac{y^2}{2s_y^2}\right) \exp\left(-\frac{H_e^2}{2s_z^2}\right) \quad (2) C = \frac{Q}{pUs_y s_z} \exp\left(-\frac{H_e^2}{2s_z^2}\right)$$

$$(3) C = \frac{Q}{2pUs_y s_z} \exp\left(-\frac{y^2}{2s_y^2}\right) \exp\left(-\frac{H_e^2}{2s_z^2}\right) \quad (4) C = \frac{Q}{2pUs_y s_z} \exp\left(-\frac{H_e^2}{2s_z^2}\right)$$

17、有风时, 稳定条件下可选用下列选项中_____计算烟气抬升高度 $\Delta H(m)$ 。各式中 dT_a/dZ 为烟囱几何高度以上的大气温度梯度, Q_h 为烟气热释放率, U 为排气筒出口处平均风速, n_0 为烟气热状况及地表状况系数, H 为烟囱距地面几何高度。

$$(1) \Delta H = Q_h^{1/3} (dT_a/dZ + 0.0098)^{-1/3} U^{-1/3} \quad (2) \Delta H = 5.50 Q_h^{1/4} (dT_a/dZ + 0.0098)^{-3/8}$$

$$(3) \Delta H = 2(1.5V_s D + 0.01Q_h)/U \quad (4) \Delta H = n_0 Q_h^{n_1} H^{n_2} U^{-1}$$

18、计算日平均浓度有多种方法, 环评中通常采用_____。

- (1) 保证率法 (2) 换算法 (3) 典型日法 (4) 周日平均法

19、对于一级评价项目, 大气环境影响评价范围的边长一般不应小于_____。

- (1) 4—6km (2) 10—14km (3) 16—20km (4) 25—30km

20、大气环境影响评价中, 考虑到界外区域对评价区的影响, 对于地形、地理特征和排放高度、排放量较大的点源的调查, 还应扩大到界外区域, 各方位的界外区域的边长大致为评价区域边长的_____倍。

- (1) 0.5 (2) 1 (3) 2 (4) 3

21、某拟建化工厂位于平原地区, 排放的三种主要污染物量为硫酸雾 40kg/h, 氮氧化物 10kg/h, 硝基苯 1kg/h; 该厂排气筒高拟定为 $H=60m$; 那么该项目的评价级别应是_____。

- (1) 一级 (2) 二级 (3) 三级 (4) 无法确定

22、下列选项中可用于计算山区存在逆温时的大气扩散模式是_____。下列方程中 W 为山谷平均宽度; T 为地形参数, 是考虑因地形引起烟流与地面高度差的改变以及烟流断面形变的综合因子。

$$(1) C = \left(\frac{2}{p}\right)^{1/2} \frac{Q}{Ws_z \bar{u}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{H_e}{s_z}\right)^2\right] \quad (2) C = \frac{Q}{WD\bar{u}}$$

$$(3) C = \frac{Q}{pUs_z \bar{u}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{TH_e}{s_z}\right)^2\right] \quad (4) C = \frac{Q}{pUs_y s_z} \exp\left(-\frac{H_e^2}{2s_z^2}\right)$$

(二) 多项选择题

1、高斯模式适用的范围和条件是_____。

- (1) 污染物质在空间按正态分布 (2) 污染源源强是连续均匀的 (3) 风速是均匀稳定的

- (4) 扩散参数是下风距离 x 的函数
 (5) 大于下风距离 10km 以外的范围
- 2、如果采用正态模式对一个建设项目主排气筒的瞬时最大落地浓度进行预测, 必要的输入参数有_____。
 (1) 烟囱的几何高度和抬升高度 (2) 单位时间排放量 (3) 排口处的风向、风速 (4) 风向、风速稳定度联合频率
 (5) 各种稳定度下的扩散参数
- 3、大气扩散模式中的小风和静风条件的风速为_____, 相应的高斯扩散模式中必须考虑的扩散参数是_____。
 (1) 小风 ($0.5\text{m/s} \leq u < 1.5\text{m/s}$) 和静风 ($u < 0.5\text{m/s}$) (2) 小风 ($1.0\text{m/s} \leq u < 1.5\text{m/s}$) 和静风 ($u < 0.5\text{m/s}$)
 (3) 扩散参数 δ_x (4) 扩散参数 δ_z
- 4、熏烟型扩散计算的关键需要注意的是_____。
 (1) 抬升高度 (2) 混合层高度 (3) 抬升速度 (4) 有效源高
- 5、颗粒物扩散模型, 由于沉降速度的存在及地面反射作用的不同, 对高斯扩散模型进行修正, 修正的两处分别为_____。
 (1) 有效源高为 $H - v_s x / u_x$ (2) 有效源高为 $H + v_s x / u_x$ (3) 反射项乘以反射系数 (4) 反射项除以反射系数
- 6、两种常用的颗粒物扩散模式为_____。
 (1) 窄烟云模式 (2) 斜烟羽模式 (3) 源亏损模式 (4) 虚点源模式
- 7、日均浓度的计算方法有_____。
 (1) 保证率法 (2) 换算法 (3) 典型日法 (4) 联合频率法
- 8、在孤立源长期平均浓度计算中, 设计到的量有_____。
 (1) 风向风位数 (2) 混合层高度 (3) 有效源高 (4) 风速
- 9、常用的面源模式有_____。
 (1) 点源积分法 (2) 点源修正法 (3) 点源叠加
- 10、计算线源模式中道路汽车尾气总源强时需要的参数有_____。
 (1) 道路汽车类型总数 (2) 某类型汽车的车流量 (3) 某类型汽车尾气的综合排放因子 (4) 道路长度
- 11、关于可沉降颗粒物的扩散模型的说法正确的有_____。
 (1) 可以用高斯扩散模型 (2) 颗粒物沉降速率可用斯托克斯公式计算
 (3) 可沉降颗粒物的粒径颗粒物大于等于 $10\mu\text{m}$ (4) 可用修正得到的“倾斜烟云”模型计算地面浓度
- 12、用于计算面源对评价点的影响的模型有_____。
 (1) 箱式模型 (2) 倾斜烟云模型 (3) 窄烟云模型 (4) 烟熏模型
- 13、关于有毒有害物质在大气中的迁移转化的说法正确的有_____。
 (1) 大气输运是污染物在大气中随风运动, 其中风向决定污染物在大气中的扩散方向, 通常是在水平风的作用下将气载污染物不断地向下风向输送
 (2) 大气扩散是气载污染物在随风输运过程中因大气湍流的作用导致在横向和垂直方向上不断加大与周围空气的混合范围
 (3) 大气弥散包括大气输运与大气扩散两个过程。
 (4) 风速大小和湍流强度的大小决定着气载污染物的稀释速率, 其它气象因子都是通过风和湍流的作用间接影响空气污染。
- 14、高斯模型的基本假设是_____。
 (1) 污染物在烟羽或烟团的各断面上呈正态分布 (2) 在整个空间中风速是均匀、稳定的
 (3) 源强是连续均匀的 (4) 在扩散过程中污染物是守恒的
- 15、关于大气稳定度的说法正确的有_____。
 (1) 大气稳定度是衡量大气扩散能力的一项重要气象因素。
 (2) 大气的稳定度与气温垂直递减率和绝热减温率有密切关系。

(3) 从烟囱排出的废气在大气中形成羽状烟流, 烟羽的形状随着气温层结的不同而不同, 因此, 可以通过烟羽形状来估计大气稳定度。

(4) 大气是否稳定, 垂直运动是加大还是减小, 取决于气温垂直递减率与绝热减温率的对比。

16、下列关于大气扩散模式正确的有_____。

(1) 高斯烟羽模式假定烟羽中污染物浓度分布在水平方向和垂直方向都遵循高斯分布(正态分布)

(2) 对于在恒定气象条件(指风向、风速、大气稳定度不随时间而变)高架点源的连续排放, 在考虑了烟羽在地面的全反射后, 下风向任一点的污染物浓度 $C(x, y, z)$ 为:

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi\sigma_y\sigma_z u} \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \left\{ \exp\left[-\frac{(z-H_e)^2}{2\sigma_z^2}\right] + \exp\left[-\frac{(z+H_e)^2}{2\sigma_z^2}\right] \right\}$$

(3) 对于较长的排放时间, 可假定污染物总量在关心方位内均匀分布, 并应用三维频率分布参数 f_{ijk} 可得出某方位(按 16 方位制)的年均扩散因子如下:

$$\left(\frac{C}{Q}\right)_i = \frac{8\sqrt{2}}{x\sqrt{\pi^3}} \sum_{j=1}^6 \sum_{k=1}^8 \frac{f_{ijk}}{\sigma_{yjk} u_{jk}} \exp\left(-\frac{H_e^2}{2\sigma_{zjk}^2}\right)$$

(4) 在事故后果评价中, 常采用下述形式的烟团公式:

$$C(x, y, 0) = \frac{2Q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{(x-x_0)^2}{2\sigma_x^2}\right] \exp\left[-\frac{(y-y_0)^2}{2\sigma_y^2}\right] \exp\left[-\frac{z^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

式中: $C(x, y, 0)$ ——下风向地面 (x, y) 坐标处的空气中污染物浓度, g/m^3 ;

x_0, y_0, z_0 ——烟团中心坐标; Q ——事故期间烟团的排放量, g 。

17、纵向弥散系数的估值方法主要有_____。

(1) 室内实验数据估算

(2) 两点法

(3) 经验公式法

(4) 示踪实验法

18、利用简单的扇形公式计算长期平均浓度时, 下列说法正确的是_____。

(1) 弧线上与弧线外的污染物浓度均相等 (2) 弧线上浓度处处相等, 弧线以外的污染物浓度为 0

(3) u 和 σ_z 应取平均浓度时段内的最大风速和垂直扩散参数的最大值

(4) u 和 σ_z 应取平均浓度时段内的平均风速和垂直扩散参数的平均值

19、利用联合频率计算长期平均浓度时, 下列说法正确的是_____。

(1) 计算中包括有风时和静风或小风时的联合频率加权 (2) 风向方位数一般取 16

(3) 当有效源高较大时 ($>200m$), 且得自常规地面气象资料的静风或小风联合频率不太大时, 可不单独统计静风或小风联合频率 (4) 稳定度的总数不宜少于 3

20、计算面源扩散模式时, 导则规定的平原城区面源的划分为_____。

(1) 排气筒高度不高于 50m

(2) 排气筒高度不高于 40m

(3) 排放量小于 0.04t/h 的排放源

(4) 排放量小于 0.05t/h 的排放源

21、面源扩散模式常用等效点源法处理, 下列说法正确的是_____。

(1) 假设虚拟点源在面源单元中心线处产生的烟流宽度等于面单元宽度

(2) 方法中的横向及垂向扩散参数仍然为 σ_y 和 σ_z

(3) 该方法相当于面单元处有一初始的扩散参数, 因此扩散参数为 $\sigma_y + \sigma_{y0}$ 和 $\sigma_z + \sigma_{z0}$

(4) σ_{y0} 和 σ_{z0} 常用经验方法确定

(三) 简答题

1、简述大气环境影响预测方法。

2、简述日均浓度的几种计算方法。

3、简述长期评价浓度计算的方法。

4、请写出有毒有害气体释放的散发速率估算的常用方法?

- 5、写出高斯公式的标准形式, 及其公式成立的几条假设。
- 6、讨论无界高斯烟流扩散模式中污染物浓度 $\rho(x, y, z)$ 与其他参数的关系。
- 7、简述熏烟型扩散模式形成的原因。
- 8、请写出卫生防护距离的计算方法。

(四) 计算题

- 1、设有某污染源由烟囱排入大气的 SO_2 源强为 90mg/s , 有效源高为 60m , 烟囱出口处平均风速为 5m/s , 当时气象条件下, 正下风向 500m 处的 $\delta_y=18.1\text{m}$, $\delta_z=35.3\text{m}$, 计算 $x=500\text{m}$, $y=50\text{m}$ 处的 SO_2 浓度。
- 2、某厂一锅炉的 SO_2 排放量为 10.8kg/h , 其烟囱几何高度为 30m , 已知在中性稳定度情况下, 烟羽的抬升高度为 15m 。计算中性稳定度、地面风速 2m/s 情况下, 距源下风向 500m 处轴线 SO_2 地面浓度 (mg/m^3) (不考虑混合层反射)。提示: 在中性情况下, 下风向 500m 处: $\delta_y=100\text{m}$, $\delta_z=90\text{m}$, 风廓线指数 $P=0.2$ 。
- 3、某一石油精炼厂投产后, 将会自平均抬升高度 10m 处排放 $9 \times 10^4\text{mg/s}$ 的二氧化硫, 排气筒高度为 50m 。试预测在距地面 10m 高处, 风速为 4m/s , 大气稳定度为 D 级时, 该排气筒下风向 500m 、距排气筒的平均风向轴线水平垂直距离 50m 处的一个地面点所增加的二氧化硫浓度值。提示: 下风向距离 500m 及 D 级大气稳定度下, $\delta_y=35.7\text{m}$, $\delta_z=17.8\text{m}$ 。
- 4、已知某一高架连续点源, 在沿轴线地面最大浓度模式中, $\delta_y=\delta_z=0.08$, $\bar{u}=5.0\text{m/s}$, 排烟有效源高 $H_e=180\text{m}$, 排烟量为 $4.1 \times 10^4\text{m}^3/\text{h}$, 排烟中 SO_2 浓度为 $1000\text{cm}^3/\text{m}^3$, 试问该高架点源在轴线上最大浓度为多少?
- 5、某电厂烟囱有效高度 150m , SO_2 排放量 151g/s , 大气稳定度 B 级, 烟羽轴处风速为 4m/s , 试确定下风向 3km 处的地面轴线 SO_2 浓度。(已知在 B 级大气稳定度下的扩散参数为: $\delta_y=403\text{m}$, $\delta_z=602\text{m}$)
- 6、某一工业锅炉烟囱高 30m , 直径 0.6m , 烟气出口速度为 20m/s , 烟气温度为 405K , 大气温度为 293K , 此条件下的烟气抬升高度为 5.84m , 已知 $\delta_y=50.1\text{m}$, 烟囱出口处风速为 4m/s , SO_2 排放量为 10mg/s 。试计算此条件下 SO_2 的地面最大浓度和出现的位置。
- 7、某一高架连续点源排放污染物, 在风速为 2m/s , 有效高度为 H 时, 地面最大浓度为 C_{\max} , 试问当风速为 4m/s , 有效高度为 $3/4H$ 时, 地面最大浓度是 C_{\max} 的几倍? (假定扩散参数 δ_y 不变)
- 8、某城市电厂有一座次 100m 的烟囱, 烟囱出口内径 5m , 烟囱出口烟流速度 17.42m/s , 烟囱出口工况烟气流量 $342\text{m}^3/\text{s}$, 烟气温度 100°C , 大气温度 20°C , 烟囱出口处平均风速 4m/s , 试用霍兰德和布里吉斯公式计算 0.9km 和 1.3km 处阴天时的抬升高度。
- 9、某电厂烟囱有效高度 150m , SO_2 排放量 151g/s 。夜间和上午有效烟囱高度风速为 4m/s , 夜间稳定度 E 级。若清晨烟流全部发生熏烟现象, 确定下风向 16km 处的地面轴线 SO_2 浓度。已经 E 级 16km 处 $\sigma_y=733\text{m}$, $\sigma_z=96\text{m}$ 。
- 10、在阴天 (D 级稳定度) 情况下, 风向与公路垂直, 平均风速为 4m/s , 最大交通量为 8000 辆/h, 车辆平均速度为 64km/h , 每辆车排放 CO 量为 $2 \times 10^{-2}\text{g/s}$, 试求距公路下风向 300m 处的 CO 浓度。已知 D 级稳定度 300m 处 $\sigma_z=12.1\text{m}$ 。
- 11、某城市按边长为 1.5km 的正方形划分面源单元, 每一面源单元的 SO_2 排放量为 6g/s , 面源平均有效高度为 20m 。试确定大气稳定度 E 级, 风速为 2.5m/s 时, 下风向相邻面源单元中心处 SO_2 的地面浓度。
- 12、某污染源排放的 SO_2 的量为 80g/s , 有效源高为 60m , 烟囱出口处平均风速为 6m/s 。在当时的气象条件下, 正下风方向 500m 处的 $\sigma_y=35.3\text{m}$, $\sigma_z=18.1\text{m}$, 试求正下风方向 500m 处 SO_2 的地面浓度。
- 13、设某电厂烧煤 15t/h , 含硫量 3% , 燃烧后有 90% 的 SO_2 由烟囱排入大气。若烟羽轴离地面高度为 200m , 地面 10m 处风速为 3m/s , 稳定度为 D 级, 求地面最大浓度。(提示: 此级稳定度下风速廓线指数 0.25 , $\delta_y=50.1\text{m}$)
- 14、某城市各项参数如下: 宽 $W=5\text{km}$, 长 $L=15\text{km}$, 风速 $u=3\text{m/s}$, 污染物的混合层高度 $H=1000\text{m}$ 。CO 的上风向浓度或者背景浓度 $b=5\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。单位面积污染物的排放速率 $q=4 \times 10^{-6}\text{g/s m}^2$ 。城市上空一氧化碳的浓度是多少?

- 15、一个工厂在高度为 H 处以 20g/s 的排放量排放 SO_2 。风速为 3m/s 。在下风向 1km 处, σ_y 和 σ_z 的值分别为 30m 和 20m 。求烟羽中心 SO_2 的浓度以及中心线一侧 60m 下方 20m 处的污染物浓度。
- 16、某市在环境质量评价中, 划分面源单元为 $1000\text{m} \times 1000\text{m}$, 其中一个单元的 SO_2 排放量为 10g/s , 当时的风速为 3m/s , 风向为南风。平均有效源高为 15m 。试用虚拟点源的面源扩散模式计算这一单元北面的邻近单元中心处 SO_2 的地面浓度。
- 17、已知某开发区长 50km , 宽 5km , 混合层高度为 150m 。该开发区位于一山谷地带, 上风向风速为 3m/s , 二氧化硫的本底浓度为 0 。该开发区建成后计划燃煤量为 800t/d , 煤的硫含量为 5% , 二氧化硫的转化率为 90% , 无污染物天然衰变, 试用单箱模型估计该开发区二氧化硫的平衡浓度。
- 18、在长 6m 、宽 5m 的房间中, 试用一个没有接烟囱的燃煤炉取暖 2 小时。已知该燃煤炉以 0.03mg/s 的速率排出二氧化硫, 室内空气二氧化硫的衰减速率常数为 $6.4 \times 10^{-5} \text{s}^{-1}$, 空气进入房间的速率为 0.003m/s , 且室内空气混合均匀。假定房间周围空气中二氧化硫浓度及室内空气二氧化硫初始浓度均为 0.08mg/m^3 。试计算 2 小时后室内空气二氧化硫的浓度。
- 19、某烧结厂烧结机的 SO_2 的排放量为 180g/s , 在冬季下午出现下沉逆温, 逆温层底高度为 360m , 地面平均风速为 3m/s , 混和层内的平均风速为 3.5m/s 。烟囱有效高度为 200m 。试计算正下风方向 2km 和 6km 处 SO_2 的地面浓度。
- 20、某硫酸厂尾气烟囱高 50m , SO_2 排放量为 100g/s 。夜间和上午地面风速为 3m/s , 夜间云量为 $3/10$ 。当烟流全部发生熏烟现象时, 确定下风方向 12km 处 SO_2 的地面浓度。
- 21、试证明高架连续点源在出现地面最大浓度的距离上, 烟流中心线上的浓度与地面浓度之比值等于 1.38 。
- 22、某污染源 SO_2 排放量为 80g/s , 烟气流量为 $265\text{m}^3/\text{s}$, 烟气温度为 418K , 大气温度为 293K 。这一地区的 SO_2 本底浓度为 0.05mg/m^3 , 设 $S_z/S_y = 0.5$, $\overline{u_{10}} = 3\text{m/s}$, $m=0.25$, 试按《环境空气质量标准》的二级标准来设计烟囱的高度和出口直径。

三、答案与解析

(一) 单项选择题

- 1、(2); 2、(2); 3、(1); 4、(2); 5、(5); 6、(2); 7、(2); 8、(3); 9、(3); 10、(2); 11、(3); 12、(2); 13、(2); 14、(3); 15、(3); 16、(2); 17、(1); 18、(3); 19、(3); 20、(1); 21、(3); 22、(2)。

(二) 多项选择题

- 1、(1) (2) (3); 2、(1) (2) (3) (5); 3、(1) (3) (4); 4、(2) (3); 5、(1) (3); 6、(2) (3); 7、(1) (2) (3); 8、(1) (2) (3); 9、(1) (2); 10、(1) (2) (3); 11、(2) (4); 12、(1) (3); 13、(1) (2) (3) (4); 14、(1) (2) (3) (4); 15、(1) (2) (3) (4); 16、(1) (2) (3) (4); 17、(3) (4); 18、(2) (4); 19、(1) (2) (3) (4); 20、(2) (3); 21、(1) (3) (4)。

(三) 简答题

- 1、预测方法大体上分经验方法和数学方法。经验方法主要是在统计、分析历史资料的基础上, 结合未来的发展规划进行预测。数学方法主要指利用数学模式进行计算或模拟。数学方法可分为三大类, 即统计理论, 梯度理论, 和相似理论。
- 2、(1) 保证率法。对关心点, 根据一年的逐时气象资料计算逐时地面浓度按日取平均, 将一年的日均浓度值按大小排列, 确定某一累积频率, 对应该频率的日均浓度值即为该关心点的日均浓度。
- (2) 典型日法。选择可能出现的高浓度污染日 $3-5$ 天, 对任一关心点, 按每日的气象条件逐时预测其地面浓度, 并按日取平均。取其中最大的一个作为该关心点的日平均浓度, 选择的这几天高浓度污染日即典型日。
- (3) 换算法。指用长期平均浓度 (年或季) 预测值按一定比例换算为日平均浓度的一种方法。

通常采用典型日法。典型日法是利用典型日的气象条件计算日均浓度,即根据典型日的逐时气象条件,利用扩散模式求得小时平均浓度,然后求其 24h 的平均值:

$$\bar{c}_d = \frac{1}{24} \sum_{i=1}^{24} c_i$$

3、长期评价浓度计算,通常采用联合频率法。即对年、季、期长期平均浓度的计算,按气象站观测的逐时风向、风速和大气稳定度资料,统计出年、季、期时段内风向、风速、大气稳定度联合频率,乘以相应气象条件下各污染源的小时平均浓度值,即得相应各点的年、季、期平均浓度:

$$C = \sum_{i=1}^{17} \sum_{j=1}^5 \sum_{k=1}^3 C_{ijk} f_{ijk}$$

式中, i 、 j 、 k 分别为风向、风速、大气稳定度等级; f_{ijk} 分别为风向、风速、大气稳定度联合频率; C_{ijk} 分别为 i 、 j 、 k 气象条件下小时浓度。

4、固体废弃物除了一部分有异味或恶臭外,极大部分是在生物或细菌的作用下或遇水引起化学反应或自燃的情况下释放出大量的有毒有害气体。

对于恶臭气体的挥发速率估算,一般用下面的公式:

$$E_r = 2CW \sqrt{\frac{DLV}{pF}} \frac{m}{M}$$

式中, C 为化学气体的蒸汽压, (101.325kPa); W 为堆场或填埋场的宽度, cm; D 为扩散率, cm^2/s ; L 为堆场或填埋场的长度, cm; V 为风速, cm/s ; F 为蒸汽压校正系数; m 为土壤中挥发性化合物的重量, kg; M 为土壤与化合物的总重量, kg; E_r 为散发速率, cm^3/s 。如果有条件时,最好是通过现场试验求得实际参数为宜。

5、高斯公式如下:

$$c(x, y, z) = \frac{Q}{2 \times p \times u \times d_y \times d_z} \times e^{-\left(\frac{y^2}{2d_y^2} + \frac{z^2}{2d_z^2}\right)}$$

其假设: (1) 假定大气流动是有主动方向的, 且是均匀稳定的;

(2) 假定源强是连续均匀的, 在预测范围内没有其它同类的源或汇;

(3) 假定污染物在大气中只有物理运动, 无化学或生物变化, 即在污染物迁移、扩散过程中, 污染物质是守恒的。

6、(1) $C(x, y, z)$ 与 Q 成正比关系, 即源强越大, 单位时间污染物排放量越大, $C(x, y, z)$ 越大;

(2) $C(x, y, z)$ 与 u 成反比, 风速愈大, $C(x, y, z)$ 愈小;

(3) $C(x, y, z)$ 与 σ_y 和 σ_z 的关系, 必定在某一距离 x 处出现拐点, 即出现浓度最大值;

(4) 分析模式 $C(x, y, z)$ 与 y, z 的关系, 令 $y=0, z=0$, 可得烟流中心轴线浓度公式。

7、夜间, 高架源的烟流排入稳定的逆温层中, 垂直扩散相当缓慢。日出后, 辐射逆温层自下而上的消失, 当逆温层消退到烟流下界时, 含污染物的烟流迅速向下扩散, 此时上部仍为逆温, 扩散只能向下发展, 造成地面高浓度污染, 即形成熏烟型扩散。这个过程持续发展, 当逆温层消退到烟流顶部时达到高潮, 逆温继续向上消退后, 烟流完全处于不稳定气层中, 原先的高浓度区不复存在, 熏烟过程终止。

8、为了保护大气环境和人群健康, 应设置卫生防护距离。确定卫生防护距离通常采用国家规定和无组织排放量算法。无组织排放量计算卫生防护距离公式如下:

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中, C_m 为标准浓度限值, mg/m^3 ; L 为工业企业所需卫生防护距离, m ; R 为有害气体无组织排放源所在生产单位的等效半径, m , 根据该生产单元占地面积 S (m^2) 计算, $r = (S/\pi)^{0.5}$; A 、 B 、 C 、 D 分别为卫生防护距离计算系数; Q_c 为工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平, kg/h 。

(四) 计算题

1、直接由高斯扩散模式得浓度:

$$C(x, y, 0) = Q(pu s_y s_z)^{-1} \exp[-y^2/(2s_y^2) - He^2/(2s_z^2)]$$

分别将 $x=500\text{m}$, $y=50\text{m}$, $Q=90\text{mg}/\text{s}$, $u=5\text{m}/\text{s}$, $\delta_y=18.1\text{m}$, $\delta_z=35.3\text{m}$, $He=60\text{m}$ 代入公式, 得到所求浓度为 $4.643 \times 10^{-5} \text{mg}/\text{m}^3$ 。

2、 $Q=10.8\text{kg}/\text{h}=10.8 \times 10^6/3600=3000\text{mg}/\text{s}$

烟囱排放有效源高为 $He=30+15=45\text{m}$

此处风速为 $\bar{u} = \bar{u}_{10} \left(\frac{H}{10}\right)^p = 2 \times \left(\frac{45}{10}\right)^{0.2} = 2.70\text{m}/\text{s}$

由于在中性情况下, 下风向 500 米处: $\delta_y=100\text{m}$, $\delta_z=90\text{m}$,

则下风向 500 米处 SO_2 轴线地面浓度:

$$\begin{aligned} C &= \frac{Q}{\pi \bar{u} d_y d_z} \times e^{-\left(\frac{H^2}{2d_z^2}\right)} \\ &= \frac{3000}{3.1416 \times 2.70 \times 100 \times 90} \times e^{-\left(\frac{45^2}{2 \times 90^2}\right)} \\ &= 0.0347\text{mg}/\text{m}^3 \end{aligned}$$

3、排气筒有效高度: $H=50+10=60\text{m}$

此处风速: $\bar{u} = \bar{u}_{10} \left(\frac{H}{10}\right)^p = 4 \times \left(\frac{60}{10}\right)^{0.25} = 6.26\text{m}/\text{s}$

则:

$$\begin{aligned} C &= \frac{Q}{\pi \bar{u} d_y d_z} \times e^{-\left(\frac{y^2}{2s_y^2} + \frac{H^2}{2d_z^2}\right)} \\ &= \frac{90000}{3.1416 \times 6.26 \times 35.7 \times 17.8} \times e^{-\left(\frac{50^2}{2 \times 35.7^2} + \frac{60^2}{2 \times 17.8^2}\right)} \\ &= 9.209 \times 10^{-3} \text{mg}/\text{m}^3 \end{aligned}$$

4、先求出在排烟 $4.1 \times 10^4 \text{m}^3/\text{h}$ 中的 SO_2 的量, 即

$$Q = (4.1 \times 10^4 / 3600) \times (10^3 / 10^6) = 1.139 \times 10^{-2} \text{m}^3/\text{s}$$

由于平均风速 $\bar{u}=5.0\text{m}/\text{s}$, $He=180\text{m}$, $\delta_y/\delta_z=1.00$,

根据 $C(x, 0, 0) = Q(pu d_y d_z)^{-1} \exp[-He^2/(2d_z^2)]$

将 $\delta_y = \delta_z$ 代入上式, 并令 $\partial C / \partial dz = 0$, 即可得到出现地面轴线最大浓度点的 δ_z 值: $(dz)_{\max} = \frac{He}{\sqrt{2}}$, 并

将之代入上式得, 地面轴线最大浓度为:

$$C_{\max} = \frac{2Q}{\pi u H_e^2} \times \frac{dz}{dy} = \frac{(2)(1.139 \times 10^{-2})}{(3.14)(2.72)(5.1)(180)^2} = 0.016 \times 10^6 = 0.016 \text{ (cm}^3/\text{m}^3\text{)}$$

5、由地面轴线浓度公式:

$$\begin{aligned} C(x, 0, 0) &= Q(\pi u d y dz)^{-1} \exp[-He^2 / (2dz^2)] \\ &= 151 \times (\pi \times 4 \times 403 \times 362)^{-1} \exp[-150^2 / (2 \times 362^2)] \\ &= 7.56 \times 10^{-5} \text{ (g/m}^3\text{)} \end{aligned}$$

即下风向 3km 处的地面轴线浓度为 $7.56 \times 10^{-5} \text{ g/m}^3$ 。

6、烟囱有效高度为: $H = 30 + 5.84 = 35.84 \text{ m}$

地面最大浓度 $C_{\max} = \frac{2Q}{\pi u H_e^2} g \frac{dz}{dy}$, 有 $(dz)_{\max} = \frac{He}{\sqrt{2}}$, 则

$$(dz)_{\max} = \frac{He}{\sqrt{2}} = 35.84 / 2^{0.5} = 25.34 \text{ m}$$

则地面最大浓度为:

$$\begin{aligned} C &= \frac{2 \times 10}{3.14 \times 4 \times 35.84^2 \times 2.718} \times \frac{25.34}{50.1} \\ &= 0.231 \mu\text{g/m}^3 \end{aligned}$$

7、地面最大浓度 $C_{\max} = \frac{2Q}{\pi u H_e^2} g \frac{dz}{dy}$, 有 $(dz)_{\max} = \frac{He}{\sqrt{2}}$

$$\text{则 } C_{\max 1} = \frac{\frac{3}{4}}{2 \times (\frac{3}{4})^2} C_{\max} = 2/3 C_{\max}$$

8、热释放率为:

$$Q_h = 3.5 P_a \frac{\Delta T}{\Delta T_s} Q_v = 3.5 \times 100 \times \frac{80}{373} \times 342 = 25673 \text{ (KJ/s)}$$

计算结果和使用的公式见下表。

电厂烟流抬升高度的计算公式和结果

模型 (x)	计算公式	结果(m)
霍兰德	$\Delta H = (1.5V_s D + 0.01Q_h)u^{-1}$	97
布里吉斯	$\Delta H = 0.33Q_h^{\frac{1}{3}}x^{\frac{2}{3}}u^{-1}$	227
	$\Delta H = 1.55Q_h^{\frac{1}{3}}x^{\frac{2}{3}}u^{-1}$	246

计算表明,即使霍兰德公式的结果再放大一倍,仍小于用布吉斯公式计算的结果。因此,适当选用抬升高度公式在环境质量评价工作中具有重要意义。环境评价导则规定,对于一二级评价项目,可通过实际观测,采用更符合实际条件的烟气抬升公式。

9、 $h_f = H + \sigma_z = 150 + 2 \times 96 = 342(\text{m})$,

熏烟扩散时地面上的横向扩散参数 σ_{yf} :

$$s_{yf} = s_y + \frac{H}{8} = 733 + \frac{150}{8} = 752(\text{m})$$

于是,

$$C = \frac{Q}{\sqrt{2p} u h_f s_{yf}} = \frac{151}{\sqrt{2p} \times 4 \times 342 \times 752} = 5.85 \times 10^{-5} (\text{g/m}^3)$$

10、把公路当作一无限长线源,源强为:

$$Q_L = \frac{2 \times 10^{-2} \times 8000}{64000} = 2.5 \times 10^{-3} (\text{g/(s} \cdot \text{m)})$$

$$\text{于是, } C = \frac{2Q_L}{p u s_z} = \frac{2 \times 2.5 \times 10^{-3}}{p \times 4 \times 12.1} = 4.1 \times 10^{-5} (\text{g/m}^3)$$

11、将面源当作虚拟点源处理,于是 $\sigma_{y0} = W/4.3 = 1500/4.3 = 348.8\text{m}$

查表解出 E 级 $\sigma_{y0} = 348.8\text{m}$ 位于 $x_0 = 9400\text{m}$ 处,由 $x + x_0 = 9400 + 1500 = 10900\text{m}$,有 $\sigma_y = 393\text{m}$;由 $x = 1500\text{m}$,有 $\sigma_z = 28.1\text{m}$

$$C = \frac{6}{p \times 2.5 \times 393 \times 28.1} \exp\left[-\frac{1}{2} \left(\frac{20}{28.1}\right)^2\right] = 5.4 \times 10^{-5} (\text{g/m}^3)$$

12、用高斯扩散公式计算:

$$\begin{aligned} C(x, y, z, H) &= \frac{Q}{2p u s_y s_z} \exp\left(-\frac{y^2}{2s_y^2}\right) \left\{ \exp\left[-\frac{(z-H)^2}{2s_z^2}\right] + \exp\left[-\frac{(z+H)^2}{2s_z^2}\right] \right\} \\ &= \frac{80}{2 \times 3.14 \times 6 \times 35.3 \times 18.1} \exp\left(-\frac{0}{2 \times 35.3^2}\right) \left\{ \exp\left[-\frac{(0-60)^2}{2 \times 18.1^2}\right] + \exp\left[-\frac{(0+60)^2}{2 \times 18.1^2}\right] \right\} \\ &= 2.73 \times 10^{-5} \text{g/m}^3 = 27.3 \mu\text{g/m}^3 \end{aligned}$$

13、首先计算源强: $Q = 15 \times 10^6 \times 3\% \times 2 \times 90\% / 3600 = 225\text{g/s}$

$$He = 200\text{m} \quad \text{风速 } \bar{u} = \bar{u}_{10} \left(\frac{H}{10}\right)^p = 3 \times \left(\frac{200}{10}\right)^{0.25} = 6.34\text{m/s}$$

$$\text{地面最大浓度 } C_{\max} = \frac{2Q}{pu H_e^2} g \frac{d_z}{d_y}, \text{ 有 } (dz)_{\max} = \frac{He}{\sqrt{2}}, \text{ 则}$$

$$(dz)_{\max} = \frac{He}{\sqrt{2}} = 200/2^{0.5} = 141.42\text{m}$$

则地面最大浓度为:

$$C = \frac{2 \times 225}{3.14 \times 6.34 \times 200^2 \times 2.718} \times \frac{141.42}{50.1}$$

$$= 5.87 \times 10^{-4} \mu\text{g}/\text{m}^3$$

14、从城市上风向一侧流入的污染物的流量为:

$$(\text{流入的流量}) = uWHb$$

由城市排放的进入体系较低一侧的污染物的流量为:

$$(\text{流入的流量}) = Q = qWL$$

假设整个城市的浓度不变, 等于 C 。污染物从该体系中去掉的唯一途径就是被穿过下风向的气流带出, 于是流出的流量可以由下面的方程表示:

$$(\text{流出的流量}) = uWHc$$

根据物料平衡方程式, 所有流入城市的污染物的量应等于所有流出城市的污染物的量, 于是

$$uWHC = uWHb + qWL, \text{ 由此可以得到}$$

$$\begin{aligned} C &= \frac{uWHb}{uWH} + \frac{qWL}{uWH} = b + \frac{qL}{uH} \\ &= \frac{5\text{mg}}{\text{m}^3} + (4 \times 10^{-6} \frac{\text{g}}{\text{s} \cdot \text{m}^2}) (\frac{15000\text{m}}{(3\text{m/s})(1000\text{m})}) \\ &= 5 + 20 = 25\text{mg}/\text{m}^3 \end{aligned}$$

15、对于中心线 $y=0, z=H$, 所有指数项均为 1, 所以中心线处的浓度是:

$$C = \frac{20\text{g/s}}{2p(3\text{m/s})(30\text{m})(20\text{m})} = 0.00177 \frac{\text{g}}{\text{m}^3} = 1770 \frac{\text{mg}}{\text{m}^3}$$

对于远离轴线的点, 需要将上面的式子再乘以指数项,

$$\exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{60\text{m}}{30\text{m}}\right)^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{-20\text{m}}{20\text{m}}\right)^2\right] = \exp\left[-\left(2 + \frac{1}{2}\right)\right] = 0.0818$$

因此可以得到,

$$C = \frac{1770 \text{mg}}{\text{m}^3} \times 0.0818 = \frac{145\text{mg}}{\text{m}^3}$$

高斯烟羽的基本方程是预测关于 y 轴和 z 轴对称的烟羽的浓度。因此, 如果我们要求中心线另一侧 60 米上方 20 米处的浓度值, 得到的结果也是一样的。

$$16、\text{设大气稳定度为 C 级, } s_{y0} = \frac{1000}{4.3} = 232.56\text{m}, s_{z0} = \frac{15}{2.15} = 6.98\text{m}。$$

当 $x=1.0\text{km}$, $s_y = 99.1\text{m}, s_z = 61.4\text{m}$ 。于是,

$$\begin{aligned} C(x, y, 0, H) &= \frac{Q}{pu(s_y + s_{y0})(s_z + s_{z0})} \exp\left\{-\frac{1}{2}\left[\frac{y^2}{(s_y + s_{y0})^2} + \frac{H^2}{(s_z + s_{z0})^2}\right]\right\} \\ &= \frac{10}{p \times 3 \times (99.1 + 232.56)(61.4 + 6.98)} \exp\left[-\frac{1}{2} \cdot \frac{15^2}{(61.4 + 6.98)^2}\right] = 4.57 \times 10^{-5} \text{g}/\text{m}^3 \end{aligned}$$

17、依题意可求得污染源强为:

$$Q = \frac{800 \times 10^3}{24 \times 3600} \times \frac{5}{100} \times \frac{90}{100} \times \frac{64}{32} = 0.83 \text{ kg/s} = 833333.3 \text{ mg/s}$$

$$\text{该开发区单位面积二氧化硫的排放速率 } q = \frac{833333.3}{5 \times 10^3 \times 50 \times 10^3} = 0.0033 \text{ mg/(s m}^2\text{)}$$

则该开发区二氧化硫的平衡浓度为:

$$C = \frac{L \times Q}{u \times h} = \frac{50 \times 1000 \times 0.0033333}{3 \times 150} = 0.37 \text{ mg/m}^3$$

18、已知 $q = \frac{0.03 \text{ mg/s}}{6 \text{ m} \times 6 \text{ m}}$, $k = 6.4 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$, $t = 2 \times 3600 = 7200 \text{ s}$, $u = 0.003 \text{ m/s}$, $C_0 = 0.08 \text{ mg/m}^3$, $L = 6 \text{ m}$, $b = 6 \text{ m}$, $h = 5 \text{ m}$, $C_a = 0$, 于是:

$$C = \frac{\frac{q}{h} + C_a \frac{u}{L}}{\frac{u}{L} + k} \left\{ 1 - \exp \left[- \left(\frac{u}{L} + k \right) t \right] \right\} + C_0 \exp \left[- \left(\frac{u}{L} + k \right) t \right]$$

$$= \frac{\frac{0.03}{6 \times 6 \times 5} + 0 \times \frac{0.003}{6}}{\frac{0.003}{6}} \left\{ 1 - \exp \left[- \left(\frac{0.003}{6} + 6.4 \times 10^{-5} \right) 7200 \right] \right\} + 0.08 \exp \left[- \left(\frac{0.003}{6} + 6.4 \times 10^{-5} \right) 7200 \right]$$

$$= 0.327588258 + 0.078621182 = 0.41 \text{ mg/m}^3$$

19、设大气稳定度为 C 级。 $s_z = \frac{D - H}{2.15} = \frac{360 - 200}{2.15} = 74.42 \text{ m} \Rightarrow x_D = 1226.5 \text{ m}$

当 $x = 2 \text{ km}$ 时, $x_D < x < 2x_D$, 按 $x = x_D$ 和 $x = 2x_D$ 时浓度值内插计算。

$x = x_D$ 时, $s_y = 118.26 \text{ m}$, $s_z = 74.42 \text{ m}$, 于是

$$C_1 = \frac{Q}{p u s_y s_z} \exp \left(- \frac{H^2}{2 s_z^2} \right) = \frac{180}{p \times 3.5 \times 118.26 \times 74.42} \exp \left(- \frac{200^2}{2 \times 74.42^2} \right) = 0.050 \text{ mg/m}^3$$

$x = 2x_D$ 时, $s_y = 221.41 \text{ m}$, $s_z = 139.10 \text{ m}$, 得

$$C_2 = \frac{Q}{\sqrt{2} p u D s_y} \exp \left(- \frac{y^2}{2 s_y^2} \right) = \frac{180}{\sqrt{2} p \times 3.5 \times 360 \times 221.41} = 0.257 \text{ mg/m}^3;$$

通过内插求解 $C = 0.05 + \frac{0.257 - 0.050}{1226.5} (2000 - 1226.5) = 0.181 \text{ mg/m}^3$

当 $x = 6 \text{ km} > 2x_D$ 时, $s_y = 474 \text{ m}$, $C = \frac{180}{\sqrt{2} p \times 3.5 \times 360 \times 474} = 0.120 \text{ mg/m}^3$

计算结果表明, 在 $x_D < x < 2x_D$ 范围内, 浓度随距离增大而升高。

20、由所给气象条件应取稳定度为 E 级。查表得 $x = 12 \text{ km}$ 处, $s_y = 4277 \text{ m}$, $s_z = 87.4 \text{ m}$ 。

$$s_{yf} = s_y + \frac{H}{8} = 427 + \frac{50}{8} = 433.25 \text{ m}, \quad h_f = H + 2s_z = 50 + 2 \times 87.4 = 224.8 \text{ m}$$

$$C_F(12000, 0, 0.50) = \frac{Q}{\sqrt{2} p u h_f s_{yf}} = \frac{100}{\sqrt{2} p \times 3 \times 224.8 \times 433.25} = 1.365 \times 10^{-4} \text{ g/m}^3。$$

21、高架连续点源出现浓度最大距离处, 烟流中心线的浓度为

$$C_1 = \frac{Q}{2\pi u s_y s_z} \exp\left(-\frac{y^2}{2s_y^2}\right) \left\{ \exp\left[-\frac{(z-H)^2}{2s_z^2}\right] + \exp\left[-\frac{(z+H)^2}{2s_z^2}\right] \right\} \Big|_{y=0, z=H}$$

$$= \frac{Q}{2\pi u s_y s_z} \left[1 + \exp\left[-\frac{4H^2}{2 \cdot H^2/2}\right] \right] = \frac{1.018Q}{2\pi u s_y s_z} \quad \text{而 } s_z = \frac{H}{\sqrt{2}}$$

$$\text{而地面轴线浓度 } C_2 = C_{\max} = \frac{2Q}{\pi u H^2 e} \cdot \frac{s_z}{s_y}。$$

$$\text{因此, } \frac{C_1}{C_2} = \frac{1.018Q}{2\pi u s_y s_z} \cdot \frac{2Q}{\pi u H^2 e} \cdot \frac{s_z}{s_y} = \frac{1.018H^2 e}{4s_z^2} = \frac{1.018H^2 e}{4\left(\frac{H}{\sqrt{2}}\right)^2} = \frac{1.018e}{2} = 1.38$$

得证。

$$22、Q_H = 0.35 P_a Q_v \frac{\Delta T}{T_s} = 0.35 \times 1013 \times 265 \times \frac{418 - 293}{418} = 2.810 \times 10^4 \text{ kW} > 2100 \text{ kW}$$

$$\bar{u} = \bar{u}_{10} \left(\frac{Z}{Z_{10}} \right)^m = 3 \left(\frac{H_s}{10} \right)^{0.25} = 1.687 H_s^{0.25}$$

按城市及近郊区条件, 查表中数据取 $n=1.303$, $n_1=1/3$, $n_2=2/3$, 得到

$$\Delta H = n_0 Q_H^{n_1} H_s^{n_2} \bar{u}^{-1} = \frac{1.303 \times 28100^{1/3} \times H_s^{2/3}}{1.687 H_s^{1/4}} = 23.48 H_s^{5/12}。$$

《环境空气质量标准》的二级标准限值为 0.06 mg/m^3 (年均), 于是

$$H_s \geq \sqrt{\frac{2Q}{\pi e u (r_0 - r_b)} \cdot \frac{s_z}{s_y} - \Delta H}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 80 \times 10^{-3} \times 0.5}{3.142 \times 2.718 \times 1.687 (H_s + \Delta H)^{0.25} (0.06 - 0.05) \times 10^{-6}}} - \Delta H$$

$$\text{解得 } H_s + \Delta H = H_s + 23.48 H_s^{5/12} \geq 357.4 \text{ m}$$

于是 $H_s \geq 162 \text{ m}$ 。实际烟囱高度可取为 170 m 。

烟囱出口烟气流速不应低于该高度处平均风速的 1.5 倍, 即 $u_v \geq 1.5 \times 1.687 \times 170^{0.25} = 9.14 \text{ m/s}$ 。但为保证烟气顺利抬升, 出口流速应在 $20 \sim 30 \text{ m/s}$ 。取 $u_v = 20 \text{ m/s}$, 则有

$$D \leq \sqrt{\frac{4Q_v}{\pi u_v}} = \sqrt{\frac{4 \times 265}{\pi \times 20}} = 4.1 \text{ m}, \quad \text{实际直径可取为 } 4.0 \text{ m}。$$

一、内容提要

(一) 水体中污染物的迁移与转化

1、水体中污染物的迁移、转化、扩散

进入环境中的污染物可以分为持久性和非持久性两大类。持久性污染物进入环境后,随着介质的推流迁移和分散稀释作用不断改变所处空间位置,同时降低浓度,但其总量一般不发生改变。非持久性污染物进入环境后,除了随介质运动改变空间位置和降低浓度外,还因降解和转化作用使浓度进一步降低(衰减)。污染物进入环境后,随着流体介质发生迁移、扩散和转化。水体中污染物的迁移与转化包括物理输移过程、化学转化过程和生物降解过程。

(1) 物理过程

物理过程作用主要是指污染物在水体中的混合稀释和自然沉淀过程。

水体的混合稀释作用只能降低水中污染物的浓度,不能减少其总量,包括紊动扩散、推流迁移和离散等三个作用。紊动扩散由水流的紊动特性引起水中污染物自高浓度向低浓度区转移的紊动扩散。推流迁移是指污染物在气流或水流作用下产生的转移作用。推流迁移只改变污染物所处的位置,并不改变污染物的浓度。分散稀释是指污染物在环境介质中通过分散作用得到稀释,分散的机理有分子扩散、湍流扩散和弥散作用。分子扩散是由分子的随机运动引起的质点分散现象。分子扩散过程服从裴克(Fick)第一定律,即分子扩散的质量通量与扩散物质的浓度梯度成正比。湍流扩散,又称为紊流扩散,是在湍流流场中质点的各种状态(流速、压力、浓度等)的瞬时值相对于其时平均值的随机脉动而导致的分散现象。弥散作用是由于横断面上实际的流速分布不均匀引起的分散作用,在用断面平均流速描述实际的污染物迁移扩散时,就必须考虑一个附加的、由流速不均匀引起的作用—弥散。弥散作用可以定义为:由空间各点湍流流速(或其他状态)的时平均值与流速时平均值的空间平均值的系统差别所产生的分散现象。

沉淀作用指排入水体中的污染物含有的微小的悬浮颗粒,由于流速较小逐渐沉到水底。混合作用只能降低水中污染物的浓度,不能减少其总量。

(2) 化学过程

水体化学净化的重要作用是氧化—还原反应。流动的水体通过水面波浪不断地将大气中地氧溶于水,这些溶解氧与水体中地污染物将发生氧化反应。另外,还原作用对水体也有净化作用,但这类反应多在微生物地作用下进行。天然水体接近中性,酸碱反应在水体中的作用不大。天然水体中含有各种胶体,由于有些微粒具有较大地表面积,另有一些物质本身就是凝聚剂,所以天然水体具有混凝沉淀作用和吸附作用,从而使有些污染物随着这些作用从水体中去除。

(3) 生物过程

生物自净的基本过程是水体中地微生物(尤其是细菌)在溶解氧充分的情况下,将一部分有机污染物当作食饵消耗掉,将另一部分有机污染物氧化分解成无害的简单无机物。

影响生物自净作用的关键是:溶解氧的含量;有机污染物的性质、浓度;微生物的种类、数量等。生物自净的快慢与有机污染物的数量和性质有关。另外,水体温度、水流状态、风力、天气等物理和水文条件以及水面有无影响复氧作用的油膜、泡沫等均对生物自净有影响。

(二) 水环境影响预测方法

预测地表水水质变化的方法大致可以分为三大类:数学模式法、物理模型法和类比分析法。

(1) 数学模式法:该法利用表达水体净化机制的数学方程预测建设项目引起的水体水质变化,能给出定量的预测结果,在许多水域有成功应用水质模型的范例。

(2) 物理模型法:该法依据相似理论,在一定比例缩小的环境模型上进行水质模拟实验,以预测由建设项目引起的水体水质变化。该法能反映比较复杂的水环境特点,且量化程度高,再现性好。但需要有相应的试验条件和较多的基础数据,且制作模型要耗费大量的人力、物力和时间,而且水中的化学、生物净化过程难于在试验中模拟。

(3) 类比分析法: 调查与建设项目性质相似, 且其纳污水体的规模、流态、水质也相似的工程。根据调查结果, 分析预估拟建项目的水环境影响。该法属于定性或半定量。该法的缺点是此工程与拟建项目有相似的水环境状况不易找到, 所得结果比较粗略, 一般多在评价工作级别较低, 且评价时间较短, 无法取得足够的参数、数据时, 用类比法求得数学模式中所需的若干参数、数据。

预测条件的确定: (1) 筛选预测的水质参数; (2) 拟预测的排污状况; (3) 预测的设计水文条件; (4) 水质模型参数和边界条件 (或初始条件)。

1、正常设计条件下河流稀释混合模型

(1) 点源, 河流、污水完全混合模式

废水排入河流后与河水迅速完全混合, 则混合后的污染物浓度为:

$$C = \frac{C_p Q_p + C_h Q_h}{Q_p + Q_h} \quad (5-1)$$

式中, C 为废水与河水混合后的浓度, mg/L ; C_p 为废水中污染物浓度, mg/L ; Q_p 为废水排放量, m^3/s ; C_h 为废水排入处河水中污染物浓度, mg/L ; Q_h 为废水排入处河水流量, m^3/s 。

(2) 非点源方程

对于沿程有非点源 (面源) 分布入流时, 可按下式计算河段污染物的浓度:

$$C = \frac{C_p + C_h Q_h}{Q} + \frac{W_s}{86.4Q} \quad (5-2)$$

$$Q = Q_p + Q_h + \frac{Q_s}{x_s} x \quad (5-3)$$

式中, W_s 为沿程河段内 ($x=0$ 到 $x=x_s$) 非点源汇入的污染物总负荷量, kg/d ; Q 为下游 x 距离处河段流量, m^3/s ; Q_s 为沿程河段内 ($x=0$ 到 $x=x_s$) 非点源汇入的污染物总负荷量, m^3/s ; x_s 为控制河段总长度, km ; x 为沿程距离 ($0 \leq x \leq x_s$), km 。

2、河流水质一维水质模式

当河流中河段均匀, 该河段的段面积 A 、平均流速 u_x 、污染物的输入量 Q 、扩散系数 D 都不随时间变化, 同时污染物的增减量仅为反应衰减项且符合一级反应动力学, 无其他源和汇项, 则河流中污染物的浓度 C 为:

$$C = C_0 \exp \left[\frac{u}{2D_x} \left(1 - \sqrt{1 + \frac{4K_1 D_x}{u^2}} \right) x \right] \quad (5-4)$$

式中, C_0 为初始断面和水中污染物的初始浓度, K_1 为污染物的降解速率常数。如果忽略弥散, 则:

$$C(x) = C_0 \exp \left[-\frac{K_1 x}{u} \right] \quad (5-5)$$

该式适用于河流较小, 流速不大, 弥散系数很小的情况。

3、河流水质 S-P 模型

S-P 模型用于描述一维稳态河流中的 BOD-DO 的变化规律。该模型基于两项假设: 只考虑好氧微生物参加的 BOD 衰减反应, 并认为该反应为一级反应; 河流中的耗氧只是 BOD 衰减反应, BOD 的衰减反应速率与河水中溶解氧 DO 的减少速率相同, 复氧速率与河水中的亏氧量 D 成正比。

$$L = L_0 \exp\left[-\frac{k_1 x}{u}\right] \quad (5-6)$$

$$D = \frac{k_1 L_0}{k_2 - k_1} \left(\exp\left(-\frac{k_1 x}{u}\right) - \exp\left(-\frac{k_2 x}{u}\right) \right) + D_0 \exp\left(-\frac{k_1 x}{u}\right)$$

式中, L 为河水中的 BOD 值, mg/L; D 为河水中的氧亏值, mg/L; k_1 为河水中 BOD 耗氧系数, 1/d; k_2 为河流复氧系数, 1/d; u 为河流平均流速, m/s; L_0 为河流起始点的 BOD 值, mg/L; D_0 为河流起始点的氧亏值, mg/L。

河流中的溶解氧 O 为饱和溶解氧减去 D 值, 则:

$$O = O_s - D = O_s - \frac{k_1 L_0}{k_2 - k_1} \left(\exp\left(-\frac{k_1 x}{u}\right) - \exp\left(-\frac{k_2 x}{u}\right) \right) - D_0 \exp\left(-\frac{k_1 x}{u}\right) \quad (5-7)$$

式中, O 为河水中的溶解氧值, mg/L; O_s 为饱和溶解氧值, mg/L, 它是温度、盐度和大气压的函数。

在 101.32kPa 压力下, 淡水中的饱和溶解氧浓度可以用下式计算:

$$O_s = \frac{468}{31.6 + T} \quad (5-8)$$

式中, T 为温度, $^{\circ}\text{C}$ 。

在很多情况下, 人们希望能找到溶解氧浓度最低的点——临界点。在临界点河水的氧亏值最大, 且变化速率为零。此处水质最差, 氧亏值 (或溶解氧值) 及发生的距离为:

$$x_c = \frac{u}{k_2 - k_1} \ln \frac{k_2}{k_1} \left(1 - \frac{D_0(k_2 - k_1)}{L_0 k_1} \right) \quad (5-9)$$

$$D_c = O_s - (O_s - O_0) \exp\left(-\frac{k_2 x_c}{u}\right) + \frac{k_1 L_0}{k_1 - k_2} \left(\exp\left(-\frac{k_1 x_c}{u}\right) - \exp\left(-\frac{k_2 x_c}{u}\right) \right) \quad (5-10)$$

式中, D_c 为临界点的氧亏值, mg/L。

4、河流二维水质模式

污水排入河流中, 常常需要预测污染物在河流中的分布范围, 对于一般河流可以认为污染物在垂直方向上的扩散是瞬时完成的。

在稳定条件下和均匀河流中, 且污染物连续排放情况下可得到:

$$C(x, y) = \frac{Q}{4ph(x/u_x)^2 \sqrt{D_x D_y}} \exp\left[-\frac{(y - u_y x/u_x)^2}{4D_y x/u_x}\right] \exp\left(-\frac{kx}{u_x}\right) \quad (5-11)$$

式中, Q 为单位时间内排放的污染物质, 即源强, mg/s; h 为河流平均深度, m; D_x 、 D_y 为横向、纵向弥散系数, m^2/s ; u_x 、 u_y 为 x 、 y 方向的流速分量, m/s。

如果忽略 D_x 、 u_y , 则式(3-9)的解为:

$$C(x, y) = \frac{Q}{u_x h \sqrt{4pD_y x/u_x}} \exp\left[-\frac{u_x y^2}{4D_y x}\right] \exp\left(-\frac{kx}{u_x}\right) \quad (5-12)$$

该式适用于无边界中的连续点源排放。

当污染源处于两个边界的中间, 则:

$$C(x, y) = \frac{Q}{u_x h \sqrt{4pD_y x / u_x}} \left\{ \exp\left(-\frac{u_x y^2}{4D_y x}\right) + \sum_{n=1}^{\infty} \exp\left[-\frac{u_x (nb - y)^2}{4D_y x}\right] + \sum_{n=1}^{\infty} \exp\left[-\frac{u_x (nb + y)^2}{4D_y x}\right] \right\} \exp\left(-\frac{kx}{u_x}\right) \quad (5-13)$$

式中, n 为反射次数, 一般取 4-5; b 为河流宽度, m。

当污染源在边界上, 对于宽度无限大的情况下, 则有:

$$C(x, y) = \frac{2Q}{u_x h \sqrt{4pD_y x / u_x}} \exp\left(-\frac{u_x y^2}{4D_y x}\right) \exp\left(-\frac{kx}{u_x}\right) \quad (5-14)$$

如宽度有限为 b , 同样可以通过设立虚源模拟边界的反射作用, 则

$$C(x, y) = \frac{2Q}{u_x h \sqrt{4pD_y x / u_x}} \left\{ \exp\left(-\frac{u_x y^2}{4D_y x}\right) + \sum_{n=1}^{\infty} \exp\left[-\frac{u_x (nb - y)^2}{4D_y x}\right] + \sum_{n=1}^{\infty} \exp\left[-\frac{u_x (nb + y)^2}{4D_y x}\right] \right\} \exp\left(-\frac{kx}{u_x}\right) \quad (5-15)$$

虚源的作用随着 n 的增大迅速减小, 一般 $n=4-5$ 即可满足计算精度。

5、湖泊（水库）水环境预测模式

（1）完全混合箱式模式

将湖泊水体看成一个箱体, 箱体内水质是均匀的, 箱体内污染物浓度的变化仅与流进流出的污染物数量有关, 并假设进出湖泊的水量是均匀稳定的。因湖水均匀混合, 根据湖泊进出水量的多少和污染物的性质建立湖泊水质预测模式。

对于持久性污染物质（惰性物质）经历时间 t 后, 湖泊内污染物浓度 $C(\text{mg/L})$ 可以用质量平衡方程求出:

$$C = \frac{W_0 + C_p Q_p}{Q_h} + \left(C_0 - \frac{W_0 + C_p Q_p}{Q_h} \right) \exp\left(-\frac{Q_h}{V} t\right) \quad (5-16)$$

式中, W_0 为湖(库)中现有污染物（除 Q_p 带进湖泊的污染物外）的负荷量, g/d; Q_p 为流进湖泊的污水排放量, m^3/d ; Q_h 为流出湖泊的污水排放量, m^3/d ; C_0 为湖(库)中污染物现状浓度, mg/L ; C_p 为流进湖泊的污水排放浓度, mg/L ; V 为湖水体积, m^3 。

在湖泊（水库）的出流、入流流量及污染物质输入稳定的情况下, 当时间趋于无穷时, 达到平衡浓度:

$$C = \frac{W_0 + C_p Q_p}{Q_h} \quad (5-17)$$

（2）湖泊完全混合衰减模式

对于非持久性污染物经历时间 t 后, 湖泊内污染物浓度 C (mg/L) 可以用完全混合衰减方程表示:

$$C = \frac{W_0 + C_p Q_p}{VK_h} + \left(C_0 - \frac{W_0 + C_p Q_p}{VK_h} \right) \exp(-K_h t) \quad (5-18)$$

$$K_h = \frac{Q_h}{V} + K_1$$

式中, K_h 是描述污染物浓度变化的时间常数, $1/\text{d}$; K_1 ($1/\text{d}$) 表示污染物质按 K_1 的速度作一级降解反应, 而 $V/Q_h(\text{d})$ 是湖水体积与出流流量比, 表现了湖水的滞留时间。

在湖泊（水库）的出流、入流流量及污染物质输入稳定的情况下, 当时间趋于无穷时, 达到平衡浓度:

$$C = \frac{W_0 + C_p Q_p}{VK_h} \quad (5-19)$$

(3) 湖泊(水库)的富营养化预测模式

Vollenweider 负荷模型: Vollenweider 于 1976 年提出营养物质负荷模型:

$$[P] = \frac{L_p}{q(1 + \sqrt{T_R})} \quad (5-20)$$

式中, [P]为磷的年平均浓度, mg/m³; L 为年磷总负荷/水面面积, mg/(a·m²); Q 一年入流量/水面面积, m³/(a·m²); T_R 为容积/年出流量, m³/(a·m²)。

Dillon 负荷模型: Dillon 和 Rigler 收集了南安大略 18 个湖的数据, 提出适合估算春季对流时期磷的湖内平均浓度的磷负荷模型:

$$[P] = \frac{L_p \cdot T_R (1 - j)}{\bar{\delta}} \quad (5-21)$$

$$j = 1 - \frac{q_0 [P]_0}{\sum_{i=1}^N q_i [P]_i}$$

式中, [P]为春节对流时期磷平均浓度, mg/L; j 为磷的滞留系数, ; N 为入流源数目;

q_i 为由源 i 的入湖流量, m³/a; [P]_i 为入流 i 的磷浓度, mg/L; $\bar{\delta}$ 为 \bar{V}/A , 平均深度, m。

6、潮汐河口水环境影响预测模式

(1) 潮汐河流一维水质预测模式

假定在垂向和横向方向上的混合输移是可以忽略的, 即水质组分在纵向上的混合输移是重要的, 此时, 水质方程简化为一维方程:

$$\frac{\partial(Ac)}{\partial t} = -\frac{\partial(Q_c)}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial x} \left(E_x \cdot A \frac{\partial c}{\partial x} + A(S_L + S_B) + AS_K \right) \quad (5-22)$$

(2) 一维潮平均的水质方程

即对(5-22)进行潮周平均:

$$\frac{\partial(\bar{A}\bar{c})}{\partial T} = -\frac{\partial(\bar{A}\bar{U}_f \bar{c})}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial x} (\bar{A}\bar{E}_x \frac{\partial \bar{c}}{\partial x} + \bar{A}(\bar{S}_L + \bar{S}_B) + \bar{A}\bar{S}_K) \quad (5-23)$$

式中, T 为潮汐周期时间; \bar{U}_f 为潮平均净流量; \bar{E}_x 为潮平均等效纵向离散系数。

(3) 潮汐河口的二维水质预测模式

描述潮汐河口的二维水质方程为:

$$\frac{\partial(c)}{\partial t} = -u \frac{\partial(c)}{\partial x} - v \frac{\partial(c)}{\partial y} + \frac{\partial}{\partial x} \left(E_x(t) \frac{\partial c}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(E_y(t) \frac{\partial c}{\partial y} \right) + S_L + S_B + S_K \quad (5-24)$$

式中, c 为水质组分浓度; u、v 分别为垂向平均的纵向, 横向流速; E_x、E_y 分别为纵向、横向扩散系

数; S_L 为直接的点源或非点源系数; S_B 为由边界输入的源强; S_K 为动力学转化率, 正为源, 负为汇; x、y 分别为直角坐标系; t 为时间。

二、习题

(一) 单项选择题

- 1、污染物随着污水排入河流后_____。
 - (1) 在河流横向断面上立即与河水充分混合
 - (2) 在河流横断面只经横向混合一定距离后与河水充分混合
 - (3) 经垂向混合、横向混合后与河水充分混合
 - (4) 当河流断面上任意一点的污染物浓度与断面平均浓度之差小于平均浓度 15% 时, 可以认为此污染物的浓度已达到均匀分布
- 2、推流迁移过程中污染物不变的量是_____。
 - (1) 所处位置
 - (2) 污染物的浓度
 - (3) 污染物质量通量
 - (4) 污染物的化学组成
- 3、环境影响预测中, 河口与河流的界限为_____。
 - (1) 落潮时最大断面平均流速与涨潮时最小断面平均流速之差等于 0.05m/s 的断面
 - (2) 涨潮时最大断面平均流速与落潮时最小断面平均流速之差等于 0.05m/s 的断面
 - (3) 落潮时最小断面平均流速与涨潮时最大断面平均流速之差等于 0.05m/s 的断面
 - (4) 涨潮时最小断面平均流速与落潮时最大断面平均流速之差等于 0.05m/s 的断面
- 4、S-P 模式 $C=C_0\exp(-k_1t)$ 表征顺直河流水流_____。
 - (1) 恒定状态下无机盐类的衰减规律
 - (2) 恒定状态下需氧有机物的衰减规律
 - (3) 非恒定状态下无机盐的衰减规律
 - (4) 非恒定状态下需氧有机物的衰减规律
- 5、关于 S-P 模式, 下列说法正确的是_____。
 - (1) 是研究河流溶解氧与 BOD 关系的最早的、最简单的耦合模型
 - (2) 其基本假设为氧化和复氧都是一级反应
 - (3) 可以用于计算河段的最大容许排污量
 - (4) 河流中的溶解氧不只是来源于大气复氧
- 6、在实际工作中, 往往监测数据样本量较小, 难以利用统计检验剔除离群值, 这是, 如果数据集的数值变化幅度甚大, 水质参数往往取_____。
 - (1) K 个监测数据平均值
 - (2) 平均值与最大值的比值
 - (3) 平均值与最大值的均方根
 - (4) 平均值与最大值的立方根
- 7、下列关于筛选预测水质参数的说法不正确的有_____。
 - (1) 根据对建设项目的初步分析, 可知此项目排入水体的污染源与污染物情况
 - (2) 结合水环境影响评价的级别, 工程与水环境两者的特点, 即可从将要排入水体的污染物中筛选水质参数
 - (3) 筛选的数目尽可能多
 - (4) 筛选的数目既要说明问题又不过多, 使所选水质参数的影响预测能力基本反映建设项目的地面水环境影响
- 8、在河段内有支流汇入, 而且沿河有多个污染源, 这时一般采用_____。
 - (1) 单纯混合模型
 - (2) 完全混合型模型
 - (3) 多河段模型
 - (4) 托马斯模型
- 9、使用多河段模型时, 在河流上设置分段端面的下述做法不正确的有_____。
 - (1) 在河流断面形状发生剧烈变化处
 - (2) 支流或废水输入处
 - (3) 在一段笔直且流速稳定的河段内
 - (4) 取水或引水处
- 10、地面水环境影响预测方法的理论基础是_____。
 - (1) 污染物的自身特性
 - (2) 水体的自净特性
 - (3) 水体的水质指标
 - (4) 水体的污染特性
- 11、下列那种条件下环境问题可简化为零维问题。
 - (1) 河水流量与污水流量之比大于 30, 不需考虑污水进入水体的混合距离
 - (2) 河水流量与污水流量之比大于 40, 需要考虑污水进入水体的混合距离
 - (3) 河水流量与污水流量之比大于 30, 需要考虑污水进入水体的混合距离

(4) 河水流量与污水流量之比大于 10~20, 不需考虑污水进入水体的混合距离

12、对于可简化为完全均匀混合类的排污情况, 排污口与控制断面之间水域的允许纳污量单点源计算公式为_____, 式中 W_c 为水域允许纳污量; C_s 为控制断面水质标准; Q_u 、 C_u 为上游来水设计水量与设计

水质浓度; Q_p 和 C_p 为污水设计流量与设计排放浓度; n 为排污口个数; Q_s 为沿程河段内 (从 $x=0$ 到 $x=x$) 非点源汇入的污染物负荷量; Q 为下游 x 距离处河段流量。

$$(1) W_c = C_s(Q_u + \sum_{i=1}^n Q_{pi}) - Q_u C_u \quad (2) W_c = C_s(Q_u + Q_p) - Q_u C_u \quad (3) C = \frac{C_u Q_u + C_p Q_p}{Q} + \frac{W_s}{86.4Q}$$

$$(4) W_c = C_s(Q_u + Q_p + Q_s) - Q_u C_u$$

13、对于可简化为完全均匀混合类的排污情况, 排污口与控制断面之间水域的允许纳污量多点源计算公式为_____, 式中 W_c 为水域允许纳污量; C_s 为控制断面水质标准; Q_u 、 C_u 为上游来水设计水量与设计

水质浓度; Q_p 和 C_p 为污水设计流量与设计排放浓度; n 为排污口个数; Q_s 为沿程河段内 (从 $x=0$ 到 $x=x$) 非点源汇入的污染物负荷量; Q 为下游 x 距离处河段流量。

$$(1) W_c = C_s(Q_u + Q_p) - Q_u C_u \quad (2) C = \frac{C_u Q_u + C_p Q_p}{Q} + \frac{W_s}{86.4Q} \quad (3) W_c = C_s(Q_u + \sum_{i=1}^n Q_{pi}) - Q_u C_u$$

$$(4) W_c = C_s(Q_u + Q_p + Q_s) - Q_u C_u$$

14、在研究污染物在环境中的迁移时, 关于零维模型的说法不正确的是_____。

- (1) 将所研究的环境介质看作是一个完全混合的反应器 (2) 认为污染物时均匀分布的
(3) 各种湖泊和箱式大气模型是零维模型 (4) 进入的污染物能在瞬间分布到空间各个部位

15、环境中污染物分布的稳定状态是指_____。

- (1) 在环境介质中的污染物的浓度处处相等
(2) 污染物在空间某一位置的浓度具有一个稳定的剃度, 这个剃度不随时间变化
(3) 环境中污染物始终保持相对静止状态, 即假定污染物不随介质迁移
(4) 环境中污染物在某一空间位置的浓度不随时间变化

16、污染物排入地表水体之后, 水体可以在其环境容量范围内, 经过水体内部的物理、化学和生物作用, 使受纳的污染物浓度不断降低, 水质逐渐恢复, 此过程称为水体的_____。

- (1) 污染物降解 (2) 自净 (2) 衰减 (4) 扩散

17、水体中的重金属和有机污染物的衰减与其种类和性质有关, 但多数呈_____。

- (1) 零级反应 (2) 一级反应 (3) 二级反应 (3) 三级反应

18、通过测定河流中上游及下游端面 BOD_5 的值, 用下列选项中_____计算求得耗氧系数 K_1 。

$$(1) K_1 = K_1' + \frac{(0.11 + 54I)u}{H} \quad (2) K_1 = \frac{86400u}{\Delta x} \ln \frac{C_A}{C_B}$$

$$(3) K_1 = \frac{86400u}{\Delta x} \ln \frac{\exp(-K_2 \Delta x / u)(DO_2 - DO_1) - DO_3 + DO_2}{\exp(-K_2 \Delta x / u)(DO_3 - DO_2) - DO_4 + DO_3}$$

$$(4) K_1 = 86400u \left(m \sum_{i=1}^m x_i \ln c_i - \sum_{i=1}^m \ln c_i \sum_{i=1}^m x_i \right) / \left[\left(\sum_{i=1}^m x_i \right)^2 - m \sum_{i=1}^m x_i^2 \right]$$

(二) 多项选择题

- 1、下列关于水体中污染物的迁移转化过程说法正确的是_____。
 - (1) 物理过程作用主要是指污染物在水体中的混合稀释和吸附和混凝过程。
 - (2) 天然水体具有混凝沉淀作用和吸附作用
 - (3) 混合作用只能降低水中污染物的总量, 不能减少其浓度。
 - (4) 生物自净地基本过程是水体中地微生物在溶解氧充分地情况下, 将一部分有机污染物当作食饵消耗掉, 将另一部分有机污染物氧化分解成无害的简单无机物。
- 2、污染物在环境介质中通过分散作用得到稀释, 分散的机理包括____。
 - (1) 分子扩散
 - (2) 物理扩散
 - (3) 湍流扩散
 - (4) 弥散作用
- 3、污染物在水体中的迁移、转化和降解作用有_____。
 - (1) 沉淀作用
 - (2) 气液交换作用
 - (3) 吸附作用
 - (4) 化学变化
 - (5) 生物作用
- 4、筛选拟预测水质参数时污染物排序指标计算中所设计到的数据包括_____。
 - (1) 废水排放量
 - (2) 污染物排放浓度
 - (3) 污染物排放标准
 - (4) 河流上游污染物浓度
 - (5) 河水的流量
- 5、河流水环境影响预测方法有_____。
 - (1) 数学模式法
 - (2) 经验方法
 - (3) 物理模式法
 - (4) 类比调查法
- 6、定性分析法主要用于下列哪些情况。
 - (1) 三级和部分二级的评价项目
 - (2) 对水体影响较小的水质参数
 - (3) 解决目前尚无定量预测方法的问题 (如感官性状)
 - (4) 由于无法取得必需的数据而难以开展数学模型预测等情况。
- 7、在选用预测方法之后, 还应从工程和环境两方面确定必需的预测条件, 工程方面的预测条件有_____。
 - (1) 筛选拟预测的水质参数
 - (2) 确定预测范围
 - (3) 考虑工程施工过程不同阶段对水环境的影响
 - (4) 布设预测点和确定预测时段
- 8、在选用预测方法之后, 还应从工程和环境两方面确定必需的预测条件, 环境方面的预测条件有_____。
 - (1) 筛选拟预测的水质参数
 - (2) 确定预测范围
 - (3) 考虑工程施工过程不同阶段对水环境的影响
 - (4) 布设预测点和确定预测时段
- 9、下述关于数学模式法的说法正确的有_____。
 - (1) 该法利用表达水体净化机制的数学方程预测建设项目引起水体水质变化
 - (2) 该法能给出半定量的预测结果
 - (3) 一般情况下, 此法比较简便
 - (4) 此法的不足之处是耗费大量的人力、物力和时间
- 10、对物理模型法描述正确的有_____。
 - (1) 该法依据相似理论, 在一定比例缩小的环境模型上进行水质模拟实验, 以预测由建设项目引起的水体水质变化。
 - (2) 该法虽定量化程度很差, 但能反映比较复杂的水环境特点, 再现性好
 - (3) 该法最大的有点就是很容易模拟水中的化学、生物净化过程
 - (4) 该法需要有相应的试验条件和较多的基础数据, 且制作模型要耗费大量的人力、物力和时间
- 11、对类比分析法描述正确的有_____。
 - (1) 该法需调查与建设项目性质相似, 且其纳污水体的规模、流态、水质也相似的工程
 - (2) 该法属于定量化程度高

- (3) 该法的缺点是相似的水环境状况不易找到, 所得结果比较粗略
- (4) 一般多在评价工作级别较低, 且评价时间较短, 无法取得足够的参数、数据时使用
- 12、水环境预测条件包括_____。
- (1) 筛选预测的水质参数 (2) 拟预测的排污状况 (3) 预测的设计水文条件 (4) 水质模型参数和边界条件 (或初始条件)
- 13、水质模型中的参数是用来表征河流水体所发生的物理、化学和生物过程的动力学常数, 下列哪些是_____。
- (1) 弥散系数 (2) 耗氧速率常数 (3) 大气复氧系数 (4) 沉淀再悬浮系数
- 14、水质模型参数的估算是一个关键环节, 它们直接关系到模型的准确性和可靠性, 较成熟的估算方法有_____。
- (1) 实验室方法 (2) 野外观测法 (3) 经验公式法
- 15、完全混合模型的适用条件包括_____。
- (1) 河流是稳态的, 定常排污 (2) 污染物在整个河段内均匀混合
- (3) 废水的污染物为非持久性污染物 (4) 河流无支流和其它排污口废水进入
- 16、下列对于点源一维水质模型 S-P 模式的基本假设哪些说法正确_____。
- (1) 氧化和复氧都是一级反应 (2) 反应速率常数不是定常的
- (3) 反应的速率常数是定常的 (4) 氧亏变化仅是水中有机物耗氧和通过液气界面的大气复氧的函数
- 17、对于二维水质模型, 首先要明确混合区的概念, 其包括三个要素_____。
- (1) 大小 (2) 范围 (3) 位置 (4) 形状
- 18、下列哪些情况应采用二维模型。
- (1) 污水进入水体后, 能在短距离内达到全断面浓度混合均匀的河流;
- (2) 污水进入水体后, 不能在短距离内达到全断面浓度混合均匀的河流;
- (3) 水面平均宽度超过 300m 的河流; (4) 水面平均宽度超过 200m 的河流。
- 19、从机制上面讲水体自净分为_____。
- (1) 物理自净 (2) 污水人工处理 (3) 化学自净 (4) 生物自净
- 20、下列哪些模型可以用来预测河流水质_____。
- (1) 单纯混合模型 (2) BOD-DO 耦合模型 (3) 完全混合型模型 (4) 多河段模型
- 21、水环境影响预测方法中的定性方法有_____。
- (1) 类比法 (2) 水质模拟法 (3) 专家判断法 (4) 统计分析法
- 22、地面水环境影响预测的基本原理是_____。
- (1) 物理自净 (2) 污染物的特性 (3) 化学自净 (4) 生物自净
- 23、关于拟预测水质参数的筛选, 下列哪些说法正确。
- (1) 应根据工程分析和环境现状、评价等级、当地的环保要求筛选
- (2) 数目应既说明问题, 并尽量多 (3) 一般应少于环境现状调查水质参数的数目
- (4) 建设过程、生产允许、服务期满后各阶段的应相同
- 24、地下水污染预测中的获取方法可以是_____。
- (1) 野外试验法 (2) 模型预测法 (3) 经验法 (4) 室内试验法
- 25、关于地下水横向弥散系数确定的方法正确的有_____。
- (1) 可以是室内试验方法或现场弥散试验获得
- (2) 一维弥散试验获得是纵向弥散系数横向弥散系数
- (3) 二维弥散试验获得是纵向弥散系数 (4) 土柱试验是一维弥散试验
- 26、关于现场弥散试验的说法正确的有_____。
- (1) 一般要用到示踪剂 (2) 是通过测得的浓度分布曲线来求得纵向及横向弥散系数
- (3) 花费少, 成功机率大 (4) 具有普遍实用性, 受当地的水文条件影响小

(三) 简答题

- 1、水环境影响预测中要确定的预测条件有哪些?
- 2、简述地面水环境影响的几种预测方法,并说明其优缺点。
- 3、试分析影响水中污染物浓度分布的主要因素。
- 4、简述河流水质模型完全混合模型的适用条件。
- 5、简述河流一维水质模型 S-P 模型的两项假设。
- 6、请论述如何获取地下水污染预测中参数的获取途径?
- 7、对水环境而言,单点源排放情况下,排污口与控制断面间水域允许纳污量一般如何计算?

(四) 计算题

- 1、计划在河边建一座工厂,该厂将以 $2.83\text{m}^3/\text{s}$ 的流量排放废水,废水中总溶解固体(总可滤残渣和总不可滤残渣)浓度为 1250mg/L ,该河流平均流速 V 为 0.457m/s ,平均河宽 W 为 13.72m ,平均水深 h 为 0.61m ,总溶解固体浓度 C_p 为 300mg/L ,问该工厂的废水排入河后,总溶解固体的浓度是否超标(设标准为 500mg/L)?
- 2、河边拟建一工厂,排放含氯化物废水,流量 $2.83\text{m}^3/\text{s}$,含盐量 1250mg/L ;该河平均流速 0.46m/s ,平均河宽 13.7m ,平均水深 0.61m ,含氯化物浓度 110mg/L 。如该厂废水排入河中能与河水迅速混合,问河水氯化物是否超标(设地方标准为 200mg/L)?
- 3、一个改扩建工程拟向河流排放废水,废水量 $q=0.15\text{m}^3/\text{s}$,苯酚浓度为 $25\mu\text{g/L}$,河流流量 $Q=5.5\text{m}^3/\text{s}$,流速 $u_x=0.3\text{m/s}$,苯酚背景浓度为 0.4mg/L ,苯酚的降解系数 $K=0.2\text{d}^{-1}$,纵向弥散系数 $D_x=10\text{m}^2/\text{s}$ 。求排放点下游 10km 处的苯酚浓度。
- 4、有一条比较浅而窄的河流,有一段长 1km 的河段,稳定排放含酚废水 $Q_h=1.0\text{m}^3/\text{s}$,含酚浓度为 $C_h=200\text{mg/L}$,上游河水流量为 $Q_p=9\text{m}^3/\text{s}$,河水含酚浓度为 $C_p=1\text{mg/L}$,河流的平均流速为 $V=40\text{km/d}$,酚的衰减速率系数 $k=2(1/\text{d})$,求河段出口处的河水含酚浓度为多少 mg/L ?
- 5、实验室测定的耗氧系数 k_1 值可直接用于湖泊和水库的模拟,用于河流或河口需作修正,包士柯提出应按河流的纵向底坡、平均流速和水深对实验室测定的 k_1 值加以修正, $k_1' = k_1 + (0.11 + 54I) u/H$,现如实际河流的底坡坡降 $I=0.001$,平均流速 $u=0.2\text{m/s}$,平均水深 $H=2.0\text{m}$,实验室测得 $k_1=0.24\text{d}^{-1}$,求实际采用的 k_1' 值。
- 6、一个库容 $1 \times 10^5\text{m}^3$ 的水库,进水和出水的流量为 $4 \times 10^4\text{m}^3/\text{d}$,进水 $\text{BOD}_5=8\text{mg/L}$,降解系数 $k=0.5$,河水可与库水迅速混合。求出水的 BOD_5 。
- 7、一个改扩建工程拟向河流排放废水,废水量 $q=0.15\text{m}^3/\text{s}$,苯酚浓度为 $30\mu\text{g/L}$,河流流量 $Q=5.5\text{m}^3/\text{s}$,流速 $u_x=0.3\text{m/s}$,苯酚背景浓度为 0.5mg/L ,苯酚的降解系数 $k=0.2\text{d}^{-1}$,纵向弥散系数 $D_x=10\text{m}^2/\text{s}$ 。求不同条件下排放点下游 10km 处的苯酚浓度。
- 8、连续点源单位时间内排放的污染量 $Q_A=100\text{g/s}$,河流水深 1.5m ,流速 $u_x=0.3\text{m/s}$,横向弥散系数 $D_y=5\text{m}^2/\text{s}$,污染物的衰减速度常数 $k=0$,求:
 - (1) 无边界约束的条件下, $x=2000\text{m}$, $y=10\text{m}$ 处的污染物浓度
 - (2) 在岸边上排放,河流宽度无穷大, $x=2000\text{m}$, $y=10\text{m}$ 处的污染物浓度
 - (3) 在岸边上排放,河流宽度 $B=100\text{m}$ 时, $x=2000\text{m}$, $y=10\text{m}$ 处的污染物浓度。
- 9、在流场均匀的河段中,河宽 $B=200\text{m}$,平均水深 $h=3\text{m}$,流速 $u_x=0.5\text{m/s}$,横向弥散系数 $D_y=1\text{m}^2/\text{s}$,岸边连续排放污染物, $Q_A=3600\text{kg/h}$, $k=0$ 。试求下游 2km 处的最大浓度,污染物的横向分布、扩散羽的宽度河完成横向混合所需时间。
- 10、河边拟建一个工厂,排放含氯废水,流量 $2.83\text{m}^3/\text{s}$,含盐量 1300mg/L ,该河平均流速 0.46m/s ,平均河宽 13.7m ,平均水深 0.61m ,含氯化物浓度 100mg/L ,如该厂废水派入河中能与河水迅速混合,问河水氯化物是否超标(设地方标准为 200mg/L)。
- 11、有一条河段长 4km ,河段起点 BOD_5 的浓度为 38mg/L ,河段末端 BOD_5 的浓度为 16mg/L ,河水的平均流速为 1.5km/d ,求该河段的自净系数 K_1 为多少?

12、某河段流量 $Q=216 \times 10^4 \text{ m}^3 \text{ d}^{-1}$, 流速 $v=46 \text{ km/d}$ 水温 $T=13.6$ 度, $k_1=0.94 \text{ d}^{-1}$, $k_2=1.82 \text{ d}^{-1}$, $k_3=-0.17 \text{ d}^{-1}$ 。河段始端排放 $Q_1=10 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$, BOD_5 为 500 mg/L , 溶解氧为 0, 上游河水 BOD_5 为 0, 溶解氧为 8.95 mg/L 。求该河段 $x=6 \text{ km}$ 处河水的 BOD_5 和氧亏值。

13、向一条河流稳定排放污水, 污水排放量 $Q_p=0.2 \text{ m}^3/\text{s}$, BOD_5 浓度为 30 mg/L , 河流流量 $Q_h=5.8 \text{ m}^3/\text{s}$, 河水平均流速 $v=0.3 \text{ m/s}$, BOD_5 的本底浓度为 0.5 mg/L , BOD_5 降解的速率常数 $k_1=0.2 \text{ d}^{-1}$, 纵向弥散系数 $D=10 \text{ m}^2/\text{s}$ 假定下游无支流汇入, 也无其他排污口, 试求排放口下游 5 km 处的 BOD_5 浓度?

14、在流场均匀的河段中, 岸边连续排放污染物, 污染物的排放源强 $Q=2000 \text{ kg/L}$ 。已知该河段河宽 $b=500 \text{ m}$, 平均水深 $h=5 \text{ m}$, 流速 $v_x=0.5 \text{ m/s}$, 横向弥散系数 $D_y=1 \text{ m}^2/\text{s}$, 试求下游 2 km 处的最大浓度。

15、某水库, 其容积 $V=1.0 \times 10^7 \text{ m}^3$, 支流输入水量 $Q=2.5 \times 10^7 \text{ m}^3/\text{a}$, 水库内 COD 的本底浓度为 $C_0=2.0 \text{ mg/L}$, 河流中 COD 浓度为 4.0 mg/L , COD 在水库中的衰减速率系数 $k_1=0.08/\text{a}$, 试求平衡时水库中的 COD 的浓度及达到平衡浓度的 90% 所需要的时间。

16、某大学城将 $17360 \text{ m}^3/\text{d}$ 处理过的水排放到某河流中, 其 BOD_5 为 12 mg/L , k 值为 0.12 d^{-1} (20°C)。河水流量为 $0.43 \text{ m}^3/\text{s}$, 最终 BOD 为 5.0 mg/L 。河水中溶解氧浓度为 6.5 mg/L , 排放水中溶解氧浓度为 1.0 mg/L 。试计算混合后的溶解氧浓度和最终 BOD 的初始值。

17、均匀河段长 10 km , 有一含 BOD 的废水从这一河段的上游端点流入, 废水流量为 $q=0.2 \text{ m}^3/\text{s}$, BOD 浓度 $C_2=200 \text{ mg/L}$, 上游河水流量 $Q=2.0 \text{ m}^3/\text{s}$, BOD 浓度 $C_1=2 \text{ mg/L}$, 河水的平均流速 $u=20 \text{ km/d}$, BOD 的衰减系数 $k=2/\text{d}$, 求废水入河口以下 1 km 、 2 km 、 5 km 处的河水中 BOD 的浓度。

18、一均匀河段, 有含 BOD 的废水流入, 河水的平均流速 $u=20 \text{ km/d}$, 起始断面河水 (和废水完全混合后) 含 BOD 浓度为 $C_0=20 \text{ mg/L}$, BOD 的衰减系数 $K=2/\text{d}$, 扩散系数 $D_x=1 \text{ km}^2/\text{d}$, 求下游 1 km 处的河水中 BOD 的浓度。

19、一个拟建工厂, 将废水经过处理后排入附近的一条河流中, 已知现状条件下, 河流中 BOD_5 的浓度是 2.0 mg/L , 溶解氧的浓度是 8.0 mg/L , 河水水温是 20°C , 河流流量是 $14 \text{ m}^3/\text{s}$; 排放的工业废水, BOD_5 的浓度在处理前为 800 mg/L , 水温为 20 度, 流量为 $3.5 \text{ m}^3/\text{s}$, 废水排放前经过处理溶解氧浓度为 4.0 mg/L , 假定废水和河水在排放口附近迅速混合, 混合后河道中平均水深达到 0.8 m , 河宽 15 m , 参数 k_1 (20°C) = 0.23 d^{-1} , $k_2=3.0 \text{ d}^{-1}$, 若河流的溶解氧标准为 5.0 mg/L , 计算工厂排除废水中允许进入河流的最大 BOD_5 浓度。

三、答案与解析

(一) 单项选择题

1、(3); 2、(2); 3、(1); 4、(2); 5、(4); 6、(3); 7、(3); 8、(3); 9、(3); 10、(4); 11、(3); 12、(2); 13、(3); 14、(3); 15、(3); 16、(2); 17、(2); 18、(2)。

(二) 多项选择题

1、(2) (4); 2、(1) (3) (4); 3、(1) (2) (3) (4); 4、(1) (2) (3) (4) (5); 5、(1) (3) (4); 6、(1) (2) (3) (4); 7、(1) (3); 8、(2) (4); 9、(1) (3); 10、(1) (4); 11、(1) (3) (4); 12、(1) (2) (3) (4); 13、(1) (2) (3) (4); 14、(1) (2) (3); 15、(1) (2) (4); 16、(1) (3) (4); 17、(1) (3) (4); 18、(2) (4); 19、(1) (3) (4); 20、(1) (2) (4); 21、(1) (3); 22、(1) (3) (4); 23、(1) (3); 24、(1) (3) (4); 25、(1) (4); 26、(1) (2)。

(三) 简答题

1、(1) 地表水预测范围与已确定的评价范围一致, 确定地下水影响预测范围的原则与地表水类似; (2) 预测点的确定。一般为已确定的敏感点, 环境现状监测点等, 宜选在已有的取水井、观测井河试验井附近, 以便进行验证; (3) 预测时期。地表水预测时期分为丰水期、平水期和枯水期, 地下水分为丰水和枯水两个时期; (4) 预测阶段。一般分建设过程、生产运行和服务期满后三个阶段。

2、(1) 数学模式法。利用表达水体净化机制的数学方程预测建设项目引起的水体水质变化, 该法能给出

定量的预测结果, 比较简便, 但这种方法需一定的计算条件和输入必要的参数, 而且污染物在水中的净化机制很多方面尚难以用数学模式表达;

(2) 物理模型法。依据相似理论, 在一定比例缩小的环境模型上进行水质模拟实验, 以预测由建设项目引起的水体水质变化。该法能反应比较复杂的水环境特点, 且定量化程度较高, 再现性好, 但需要有相应的试验条件和较多的基础数据。

(3) 类比调查法。调查与建设项目性质相似, 且其纳污水体的规模、流态、水质也相似的工程。根据调查结果, 分析预估拟建设项目的水环境影响, 该法属于定性或半定量性质, 所得结果往往比较粗略, 一般多在评价工作级别较低, 且评价时间较短, 无法取得足够的参数、数据时, 用类比求得数学模式中所需的若干参数、数据。

3、影响水中污染物浓度分布的主要因素包括: (1) 污染物的源和汇; (2) 宏观对流; (3) 各种分散作用 (分子扩散、紊流扩散和弥散); (4) 吸附与离子交换; (5) 化学反应和生物过程; (6) 放射性衰变。

4、(1) 河流是稳态的, 定常排污, 指河床截面积、流速、流量及污染物的输入量不随时间变化;

(2) 污染物在整个河段内均匀混合, 即河段内各点污染物浓度相等;

(3) 废水的污染物为持久性物质, 不分解也不沉淀;

(4) 河流无支流和其它排污口废水进入。

5、(1) 只考虑好氧微生物参加的 BOD 衰减反应, 并认为该反应为一级反应;

(2) 河流中的耗氧只是 BOD 衰减反应引起的, BOD 的衰减反应速率与河水中溶解氧 (DO) 的减少速率相同, 复氧速率与河水中的亏氧量 D 成正比。

6、地下水水质污染预测中的主要参数是纵向及横向弥散系数, 其获取方法包括野外试验法、室内试验法及经验值法, 由于弥散度存在尺度效应, 一般在地下水环境影响预测中, 利用经验值给出初值, 然后利用实际资料进行拟合。评价要求不高的项目, 可以直接利用经验法。

地下水水质污染预测的另一主要参数是渗透系数, 可以通过野外抽水试验、注水试验获得。

7、对水环境而言, 单点源排放情况下, 排污口与控制断面间水域允许纳污量可按式计算:

$$W_c = S \times (Q_p + Q_e) - Q_p \times C_p$$

式中, W_c 为为水域允许纳污量, g/s; Q_p 、 C_p 为上游来水设计水量与设计水质浓度, m^3/s 、mg/L; Q_e 为污水设计排放流量, m^3/s ; S 为控制断面水质标准, mg/L。

(四) 计算题

1、 $C_p = 300 \text{ mg/L}$

河流的流量为: $Q_p = v \times W \times h = 0.457 \times 13.72 \times 0.61 = 3.82 \text{ (m}^3/s\text{)}$

$C_h = 1250 \text{ mg/L}$, $Q_h = 2.83 \text{ (m}^3/s\text{)}$

根据完全混合模型混合后的浓度为:

$$C = \frac{C_p Q_p + C_h Q_h}{Q_p + Q_h} = \frac{300 \times 3.82 + 1250 \times 2.83}{3.82 + 2.83} = 704 \text{ mg/L}$$

结论是河水中总溶解固体浓度超标。

2、 $C_1 = 110 \text{ mg/L}$, $Q = 0.46 \times 13.7 \times 0.61 = 3.84 \text{ m}^3/s$, $C_2 = 1250 \text{ mg/L}$, $q = 2.83 \text{ m}^3/s$,

$$\text{则 } C_0 = \frac{Q C_1 + q C_2}{Q + q} = \frac{110 \times 3.84 + 1250 \times 2.83}{3.84 + 2.83} = 594 \text{ mg/L}$$

该厂废水如排入河中, 河水氯化物将超标将近 3 倍。

3、计算起始点处完全混合后的初始浓度

$$C_0 = \frac{0.15 \times 25 + 5.5 \times 0.4}{5.5 + 0.15} = 1.05 \mu\text{g/L}$$

(1) 考虑纵向弥散条件下的下游 10km 处的浓度

$$\begin{aligned} C &= C_0 \times \exp \left[\frac{u_x x}{2D_x} \left(1 - \sqrt{1 + \frac{4kD_x}{u^2}} \right) \right] \\ &= 1.05 \times \exp \left[\frac{0.3 \times 10000}{2 \times 10} \left(1 - \sqrt{1 + \frac{4 \times 0.2 / 86400 \times 10}{0.3^2}} \right) \right] \\ &= 0.98 \mu\text{g/L} \end{aligned}$$

(2) 忽略纵向弥散时的下游 10km 处的浓度

$$C = C_0 \exp \left(-\frac{kx}{u_x} \right) = 1.05 \times \exp \left(-\frac{0.2 \times 10000}{0.3 \times 86400} \right) = 0.98 \mu\text{g/L}$$

由此看出, 在稳态条件下, 忽略纵向弥散系数与考虑纵向弥散系数的差异很小, 常可以忽略。

4、河段起始断面河水含酚浓度为:

$$C_0 = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h) = (9 \times 1 + 1 \times 200) / (9 + 1) = 20.9 \text{mg/L}$$

河段出口处含酚浓度为:

$$C = C_0 / (1 + kx/u) = 20.9 / (1 + 2 \times 1/40) = 19.9 \text{mg/L}$$

5、由公式 $k_1' = k_1 + (0.11 + 54I) u/H$

得到 $k_1' = 0.24 + (0.11 + 54 \times 0.001) \times 0.2 / 2.0 = 0.256 \text{d}^{-1}$

$$6、C = \frac{C_0}{1 + \frac{V}{Q} k} = \frac{8}{1 + \frac{100000}{40000} \times 0.5} = 3.6 \text{mg/L}$$

7、计算起始点处完全混合后的初始浓度

$$C_0 = \frac{0.15 \times 30 + 5.5 \times 0.5}{5.5 + 0.15} = 1.28 \mu\text{g/L}$$

(1) 考虑纵向弥散条件下的下游 10km 处的浓度

$$C = 1.28 \times \exp \left[\frac{0.3 \times 10000}{2 \times 10} \left(1 - \sqrt{1 + \frac{4 \times \frac{0.2}{86400} \times 10}{0.3^2}} \right) \right] = 1.19 \mu\text{g/L}$$

(2) 忽略纵向弥散时的下游 10km 处的浓度

$$C = 1.28 \times \exp \left(-\frac{0.2 \times 10000}{0.3 \times 86400} \right) = 1.19 \mu\text{g/L}$$

由此可见, 在稳态条件下, 忽略纵向弥散系数与考虑纵向弥散系数的差异很小, 常可以忽略不计。

8、(1) 在无边界条件下的连续点源排放时, 浓度场计算为:

$$C(x, y) = \frac{Q_A}{u_x h \sqrt{\frac{4pD_{yx}}{u_x}}} \exp \left(-\frac{u_x y^2}{4E_{yx}} \right) \exp \left(-\frac{kx}{u_x} \right)$$

$$C_1 = 0.34 \text{mg/L}$$

(2) 在岸边上排放, 河流宽度无穷大

$$C_2(x, y) = 2C_1(x, y) = 0.68 \text{ mg/L}$$

(3) 在岸边排放, 河流宽度 $B=100\text{m}$ 时, 取 2 次反射 ($p=2$) 计算式为:

$$C(x, y) = \frac{Q_A}{u_x h \sqrt{4pD_{yx}}} \left\{ \exp\left(-\frac{u_x y^2}{4D_{yx}}\right) + \sum_{n=1}^p \left[-\frac{u_x (nB - na - y)^2}{4D_{yx}} \right] + \sum_{n=1}^p \left[-\frac{u_x (na + y)^2}{4D_{yx}} \right] \right\} \exp\left(-\frac{kx}{u_x}\right)$$

带入计算得到: $C_3(x, y) = 4.10 \text{ mg/L}$

如果 $p=4$ 次, 则 $C_3(x, y) = 4.38 \text{ mg/L}$

9、污染物的源强 $Q_A=3600\text{kg/h}=1000\text{g/s}$.

下游 2km 处的方差:

$$S_y = \sqrt{\frac{2D_{yx}}{u_x}} = 89.4\text{m}$$

(1) 污染物的最大浓度应发生在 $y=0$ 处, 在计算中取 $p=1$ 即可满足精度要求, 当 $x=2000\text{m}$ 时, 计算为:

$$C(x, y) = \frac{Q_A}{u_x h \sqrt{4pD_{yx}}} \left\{ \exp\left(-\frac{u_x y^2}{4D_{yx}}\right) + \sum_{n=1}^p \left[-\frac{u_x (nB - na - y)^2}{4D_{yx}} \right] + \sum_{n=1}^p \left[-\frac{u_x (na + y)^2}{4D_{yx}} \right] \right\} \exp\left(-\frac{kx}{u_x}\right) =$$

5.95mg/L

(2) 污染物的浓度横向分布列表于下:

y(m)	0	25	50	75	100	125	150	175	200
C(mg/L)	5.95	5.72	5.09	4.20	3.20	2.29	1.58	1.13	0.98

(3) 扩散的污染羽流宽度

$$b=2S_y=178.8\text{m}$$

(4) 完成横向混合所需距离

$$x = \frac{0.4uB^2}{D_y} = 8000\text{m}$$

(5) 完成混合的时间

$$t=x/u_x=4.44\text{h}$$

10、 $C_0=100\text{mg/L}$, $Q_0=0.46 \times 13.7 \times 0.61 = 3.84\text{m}^3/\text{s}$, $C_1=1300\text{mg/L}$, $q_1=2.83\text{m}^3/\text{s}$, 则

$$C=(1008 \times 3.84 + 1300 \times 2.83) / (3.84 + 2.83) = 609\text{mg/L}$$

所以已经超标了。

$$11、\text{由始末两点法得 } K_1 = \frac{u}{x} \ln \frac{C_1}{C_2} = \frac{1.5}{4} \ln \frac{38}{16} = 0.32\text{d}^{-1}$$

则该河段的自净系数为 0.32d^{-1}

12、河段始端混合河水的 BOD_5 和 DO 为:

$$L_0 = (216 \times 0 + 10 \times 500) / (216 + 10) = 22.124 \text{ mg/L}$$

$$C(O_0) = (216.0 \times 8.95 + 10 \times 0) / (216 + 10) = 8.554 \text{ mg/L}$$

$$\text{按式, } C(O_s) = \frac{468}{31.6 + T}$$

$$C(O_s) = 10.354 \text{ mg/L}$$

$$D_0 = 10.354 - 8.554 = 1.8 \text{ mg/L}$$

(1) 河水的 BOD_5 为

$$L=22.124\exp[-(0.94-0.17)\times 6/46]=20.01\text{ mg/L}$$

(2) 河水的氧亏值为:

$$D=1.8\exp(-1.82\times 6/46)+0.94\times 22.124/(1.82+0.17-0.94)\times[\exp(-0.1004)-\exp(-1.82\times 6/46)]$$

$$=3.174\text{ mg/L}$$

13、污水排入河流后排放口所在河流端面初始浓度可用完全混合模型计算:

$$C_0 = \frac{Q_h C_h + Q_p C_p}{Q_h + Q_p} = \frac{5.8 \times 0.5 + 0.2 \times 30}{5.8 + 0.2} = 1.483\text{ mg/L}$$

计算考虑纵向弥散条件下的下游 5km 处的浓度:

$$C = C_0 \exp\left[\frac{u}{2D}(1-m)x\right] = C_0 \exp\left[\frac{u}{2D}\left(1-\sqrt{1+\frac{4k_1 D}{u^2}}\right)x\right] = 1.4273\text{ mg/L}$$

计算忽略纵向弥散条件下的下游 5km 处的浓度:

$$C = C_0 \exp\left[-\frac{k_1}{u}\right] = 1.429\text{ mg/L}$$

14、污染物的最大浓度发生在 $y=0$ 处, 且不考虑降解的情况, 则源强 $Q=2000\text{kg/L}=555.56\text{g/s}$

$$C(x,0) = \frac{2Q}{u_x h \sqrt{\frac{4pD_{yx}}{u_x}}} \left[1 + 2 \exp\left(-\frac{u_x b^2}{D_{yx}}\right) + 2 \exp\left(-\frac{9u_x b^2}{D_{yx}}\right) + \Lambda \right]$$

$$=1.68\text{mg/L}$$

$$15、C = \frac{W_0 + C_p q}{\left(\frac{Q}{V} + k_1\right)V} = 3.88\text{mg/L}$$

$$\frac{C}{C_e} = \frac{\frac{W}{aV}(1-e^{-at}) + C_0 e^{-at}}{\frac{W}{aV}} = 1 + \left[\frac{aVC_0}{W} - 1\right]e^{-at}$$

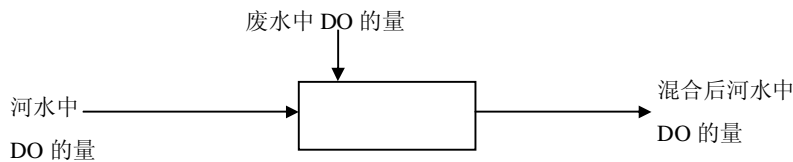
$$t = -\frac{1}{a} \ln \left[\frac{\left(\frac{C}{C_e} - 1\right)}{\left[\frac{aVC_0}{W} - 1\right]} \right] = -\frac{1}{a} \ln \left[\frac{\left(\frac{C}{C_e} - 1\right)W}{[aVC_0 - W]} \right]$$

将有关数据带入, 当 $\frac{C}{C_e} = 0.9$ 时, 有, $t = 0.61a$

所以结果为: 达到 COD 平衡浓度的 90% 约需 0.61a; 平衡浓度值为 3.88mg/L.

16、首先建立简化的质量平衡方程以帮助了解和解决氧垂曲线问题。

当河水与废水混合时, 溶解氧、BOD、温度均发生改变。可用相应的三个质量平衡方程来描述河流与废水的初始混合效应, 下图所示为溶解氧的质量平衡图。



溶解氧的质量平衡图

将流量与溶解氧浓度相乘得到单位时间的溶解氧量:

$$\text{废水中溶解氧量} = Q_w DO_w$$

$$\text{废水中溶解氧量} = Q_r DO_r$$

式中, Q_w 为废水流量, m^3/s ; Q_r 为河水流量, m^3/s ; DO_w 为废水中溶解氧浓度, g/m^3 ; DO_r 为河水中溶解氧浓度, g/m^3 。

混合后河水溶解氧量等于上述两项之和, 即

$$\text{混合后溶解氧量} = Q_w DO_w + Q_r DO_r$$

同理, 可求得混合后最终 BOD:

$$\text{混合后最终 BOD} = Q_w L_w + Q_r L_r$$

式中, L_w 为废水最终 BOD, mg/L ; L_r 为河水最终 BOD, mg/L 。

混合后溶解氧与 BOD 浓度分别为

$$DO = \frac{Q_w DO_w + Q_r DO_r}{Q_w + Q_r}$$

$$L_a = \frac{Q_w L_w + Q_r L_r}{Q_w + Q_r}$$

式中, L_a 为混合后最终 BOD 的初始值。

依据题中条件, Q_w 为

$$Q_w = \frac{17360 \text{m}^3/\text{d}}{86400 \text{s}/\text{d}} = 0.20 \text{m}^3/\text{s}$$

因此, 混合后的溶解氧浓度为

$$\begin{aligned} DO &= \frac{Q_w DO_w + Q_r DO_r}{Q_w + Q_r} \\ &= \frac{(0.20 \text{m}^3/\text{s}) \times (1.0 \text{mg}/\text{L}) + (0.43 \text{m}^3/\text{s}) \times (6.5 \text{mg}/\text{L})}{0.20 \text{m}^3/\text{s} + 0.43 \text{m}^3/\text{s}} = 4.75 \text{mg}/\text{L} \end{aligned}$$

在确定混合后最终 BOD 的初始值前, 需先计算排放水的最终 BOD, 用下述方程求 L_0 :

$$L_0 = \frac{BOD_5}{(1 - e^{-kt})} = \frac{12 \text{mg}/\text{L}}{1 - e^{-0.12 \times 5}} = \frac{12}{1 - 0.55} \text{mg}/\text{L} = 26.6 \text{mg}/\text{L}$$

由 $L_w = L_0$ 计算混合后最终 BOD 的初始值:

$$L_a = \frac{(0.20 \text{m}^3/\text{s}) \times (26.6 \text{mg}/\text{L}) + (0.43 \text{m}^3/\text{s}) \times (5.0 \text{mg}/\text{L})}{0.20 \text{m}^3/\text{s} + 0.43 \text{m}^3/\text{s}} = 11.86 \text{mg}/\text{L} \text{ 或 } 12 \text{mg}/\text{L}$$

17、河段初始断面河水中 BOD 浓度为:

$$C_0 = \frac{C_1 Q + C_2 q}{Q + q} = \frac{2 \times 2 + 200 \times 0.2}{2 + 0.2} = 20 \text{mg}/\text{L}$$

以 0.5km 为单位将河段分成环境单元, 即 $\Delta x = 0.5 \text{km}$ 、1km、2km、5km 处的河段分别处在 $i=2$ 、4、10 的位置, 于是 $i=2$ 时 BOD 的浓度为:

$$C_2 = \frac{C_0}{\left(1 + \frac{K\Delta x}{u}\right)^2} = \frac{20}{\left(1 + 2 \times \frac{0.5}{20}\right)^2} = 18 \text{ mg/L}$$

同理可以得到 $C_4=16.5\text{mg/L}$, $C_{10}=12.3\text{mg/L}$ 。

18、计算 BOD 的浓度为:

$$C = C_0 \exp\left[\frac{u}{2D_x}\left(1 - \sqrt{1 + \frac{4K_1D_x}{u^2}}\right)x\right] = 20 \times \exp\left[\frac{20}{2 \times 1}\left(1 - \sqrt{1 + \frac{4 \times 2 \times 1}{20^2}}\right)\right]$$

$$= 18.1 \text{ mg/L}$$

19、混合后的流量:

$$Q = 14 \text{ m}^3/\text{s} + 3.5 \text{ m}^3/\text{s} = 17.5 \text{ m}^3/\text{s}$$

河流流速:

$$u = 17.5 \text{ m}^3/\text{s} / 0.8 \times 15 \text{ m} = 1.46 \text{ m/s}$$

起始溶解氧浓度:

$$O_s = \frac{8 \text{ mg/L} \times 14 \text{ m}^3/\text{s} + 4 \text{ mg/L} \times 3.5 \text{ m}^3/\text{s}}{17.5 \text{ m}^3/\text{s}} = 7.2 \text{ mg/L}$$

20℃时的溶解氧浓度:

$$O_s = 468 \text{ mg/L} / (31.6 + 20) = 9.07 \text{ mg/L}$$

起点氧亏值:

$$D_0 = 9.07 \text{ mg/L} - 7.2 \text{ mg/L} = 1.87 \text{ mg/L}$$

则最大允许氧亏值:

$$D_{\max} = 9.07 \text{ mg/L} - 5.0 \text{ mg/L} = 4.07 \text{ mg/L}$$

工厂排放的废水中最高允许 BOD₅ 浓度为:

$$t_c = \frac{1}{k_2 - k_1} \ln \frac{k_2}{k_1} \left[1 - \frac{D_0(k_2 - k_1)}{L_0 k_1}\right]$$

$$= 1 / (3.0 - 0.23) \ln(3.0 / 0.23) [1 - 1.87 \times (3.0 - 0.23) / 0.23 L_0]$$

$$Dc = \frac{k_2}{k_1} L_0 e^{-k_1 t_c} = \frac{0.23}{3.0} L_0 e^{-0.23 t_c}$$

采用试算法, 假定不同的起点 BOD₅ 浓度, 得到相应于溶解氧浓度不低于 5.0mg/L 的临界氧亏值, 如下表:

计算次数	假定起点 BOD ₅ 浓度 L_0 (mg/L)	临界流动时间 tc (d)	氧亏值 Dc (mg/L)
1	100	0.835	6.33
2	75	0.798	4.79
3	50	0.711	3.26
4	65	0.774	4.17
5	63	0.767	4.05
6	63.5	0.769	4.08
7	63.3	0.768	4.07
	允许 L_0 值	溶解氧浓度不低于 5.0mg/L	

因此, 取 $L_0=63.3 \text{ mg/L}$

工厂处理后排放出废水 BOD_5 允许浓度:

$\text{BOD}_5 = (17.3 \times 63.3 - 14 \times 2) / 3.5 = 308.5 \text{ mg/L}$

而废水中实际 BOD_5 浓度为 800 mg/L , 因此必须采取措施削减 61.44% 才能排放。

第六章 声环境影响预测与评价

一、内容提要

(一) 声音的三要素

在声学中, 把声源、介质(传播途径)、接受器(或称受体)称为声音三要素。声源或发声体是指那些振动的物体, 包括固体、液体和气体。物体振动产生的声能通过周围的介质(可以是气体、液体或固体)向外界传播, 并且被感受目标所接受。

(二) 噪声级(分贝)的运算

声压是衡量声音大小的尺度, 单位为 Pa 。人对 1000Hz 的听阈声压为 $2 \times 10^{-5} \text{Pa}$, 痛阈声压为 20Pa 。从听阈到痛阈, 声压的绝对值相差 10^6 倍。所以, 为了解决这个不方便的问题, 提出了声压级。所谓声压级就是声压的平方与一个基准的声压平方比值的对数值, 并取 $1/10$ 值作为单位, 定义为分贝(dB)。此定义式为:

$$L_p = 10 \lg \frac{P^2}{P_0^2} = 20 \lg \frac{P}{P_0} \quad (6-1)$$

式中, L_p 为对应声压 P 的声压级, dB ; P 为声压, Pa ; P_0 为基准声压, 等于 $2 \times 10^{-5} \text{Pa}$, 它是 1000Hz 的听阈声音。

(1) 噪声级的加法

分贝是一个对数单位, 因此两个声压级的叠加计算不可简单相加, 一定要按能量(声功率或声压平方)相加, 求合成的声压级, 具体计算步骤如下:

① 因 $L_1 = 20 \lg \frac{P_1}{P_0}$ 和 $L_2 = 20 \lg \frac{P_2}{P_0}$, 运算对数换算得到:

$$P_1 = P_0 10^{\frac{L_1}{20}} \text{ 和 } P_2 = P_0 10^{\frac{L_2}{20}}$$

② 合成声压 P_{1+2} , 按能量相加, 则:

$$P_{1+2}^2 = P_1^2 + P_2^2 = P_0^2 (10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}})$$

③ 按声压级的定义合成声压级

$$L_{1+2} = 20 \lg \frac{P_{1+2}}{P_0} = 10 \lg \left(\frac{P_{1+2}}{P_0} \right)^2, \text{ 得到}$$

$$L_{1+2} = 10 \lg \left(10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} \right) \quad (6-2)$$

分贝相加还可以用查表法, 根据分贝差查表得分贝增值, 进而计算相加后的分贝值。若有多个分贝数相加, 则可逐两个相加, 然后求出最后的分贝值。

(2) 噪声级的减法

若已知两个声源在 M 点产生的总声压级 L_{pt} 及其中一个声源在该点产生的声压级 L_{p1} , 则另一个在该点的声

压级 L_{p2} 为:

$$L_{p2} = 10 \lg(10^{0.1L_{p1}} - 10^{0.1L_{p1}}) = L_{p1} + 10 \lg[1 - 10^{-0.1(L_{p1} - L_{p1})}] \quad (6-3)$$

令, $\Delta L = 10 \lg[1 - 10^{-0.1(L_{p1} - L_{p1})}]$, 得 $L_{p2} = \Delta L + L_{p1}$

(3) 噪声级的平均值

一般来说, 噪声级的平均值不按算术平均值计算, 其计算公式为:

$$\bar{L}_p = 10 \lg\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i}\right) = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} - 10 \lg n \quad (6-4)$$

(三) 环境噪声评价量

1、A 声级 L_A 。

人耳对声音的感觉不仅和声压级大小有关, 而且和频率的高低有关。声压级相同而频率不同的声音, 听起来不一样响, 高频声音比低频声音响, 这是人耳的听觉特性决定的。根据听觉特性, 在声学测量仪器中, 设置有“A 计权网络”, 使接受到的噪声在低频有较大的衰减而高频甚至稍有放大。这样, A 网络测得的噪声值较接近人耳的听觉, 其测得单位称为 A 声级 (L_A), 记做分贝 (A) 或 dB (A)。由于 A 声级能较好地反映出人们对噪声吵闹的主观感, 因此, 它成为一切噪声评价的基本值。

2、等效连续 A 声级 L_{Aeq} , 其表达式为:

$$L_{eq(A)} = 10 \lg\left[\frac{1}{T} \int_0^T 10^{0.1L_A(t)} dt\right] \quad (6-5)$$

式中, $L_{eq(A)}$ 为在 T 段时间内的等效连续 A 声级, dB (A); $L_{A(t)}$ 为 t 时刻的瞬时 A 声级, dB (A); T 为连续取样的总时间, min。

3、昼夜等效连续声级 L_{dn} , 其计算公式为:

$$L_{dn} = 10 \lg\left[\frac{1}{24} [T_d 10^{0.1L_d} + T_n 10^{0.1(L_n+10)}]\right] \quad (6-6)$$

式中, L_d 为昼间 T_d 个小时的等效连续声级, dB (A); L_n 为夜间 T_n 个小时的等效连续声级, dB (A); T_d , T_n 为白天, 夜间的时间。

4、统计噪声级 (统计百分声级) L_n

统计噪声级是指在某点若噪声级有较大波动时, 用于描述该点噪声随时间变化状况的统计物理量。一般用 L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} 表示。

L_{10} 表示在取样时间内 10% 的时间超过的噪声级, 相当于噪声平均峰值; L_{50} 表示在取样时间内 50% 的时间超过的噪声级, 相当于噪声平均中值; L_{90} 表示在取样时间内 90% 的时间超过的噪声级, 相当于噪声平均值。

其计算方法是: 将测得的 100 个或 200 个数据按照大小顺序排列, 第 10 个数据或总数 200 个的第 20 个数据即为 L_{10} ; 第 50 个数据或总数 200 个的第 100 个数据即为 L_{50} ; 第 90 个数据或总数 200 个的第 180 个数据即为 L_{90} ;

5、计权有效连续感觉噪声级

计权有效连续感觉噪声级是在有效感觉噪声级的基础上发展起来的, 用于评价航空噪声的方法。其特点是在既考虑了在 24h 的时间内, 飞机通过某一固定点所产生的总噪声级, 同时考虑了不同时间内的飞机对周围环境所造成的影响。一日计权有效连续感觉噪声级的计算公式如下:

$$WECPNL = \overline{EPNL} + 10 \lg(N_1 + 3N_2 + 10N_3) - 39.4 \quad (6-7)$$

式中, \overline{EPNL} 为 N 次飞行的有效感觉噪声级的能量平均值, dB; N_1 为白天 7~19 时的飞行次数; N_2 为

傍晚 19~22 时的飞行次数; N3 为夜间 22~7 时的飞行次数。

(四) 声源随距离衰减计算

噪声在传播过程中由于距离增加、传播发散、空气吸收、阻挡物的反射与屏障等因素, 会使其发生衰减, 而这种衰减与噪声固有频率有关。

1、点声源随传播距离增加而引起的衰减

$$A_{div} = 10 \lg \left(\frac{1}{4\pi r^2} \right) \quad (6-8)$$

式中, A_{div} 为距离增加产生的衰减, dB; r 为点声源至受声点的距离, m。

在距离点声源 r_1 处至 r_2 处的衰减值为:

$$A_{div} = 20 \lg \left(\frac{r_1}{r_2} \right) \quad (6-9)$$

当 $r_2 = 2r_1$ 时, $A_{div} = -6$ dB, 即点声源的声音传播距离增加一倍, 衰减值是 6dB。

2、线状声源随传播距离增加而引起的衰减

$$A_{div} = 10 \lg \left(\frac{1}{2\pi r l} \right) \quad (6-10)$$

式中, A_{div} 为距离衰减, dB; r 为线声源至受声点的垂直距离, m; l 为线声源的长度, m。

当 $\frac{r}{l} < 1/10$ 时, 可视为无限长线声源, 此时在距离线声源 r_1 处至 r_2 处的衰减值为 $A_{div} = 10 \lg \left(\frac{r_1}{r_2} \right)$ 。

当 $r_2 = 2r_1$ 时, $A_{div} = -3$ dB, 即线声源的声音传播距离增加一倍, 衰减值是 3dB。

当 $\frac{r}{l} \geq 1$ 时, 可视为点声源。

3、面声源随传播距离增加而引起的衰减

面声源随传播距离的增加而引起的衰减与面源形状有关。设面声源短边是 a , 长边为 b , 随着距离的增加, 其衰减与距离的关系为: 当 $r < a/p$, 在 r 处, $A_{div} = 0$; 当 $b/p > r > a/p$, 在 r 处, 距离 r 每增加一倍, $A_{div} = -(0-3)$ dB; 当 $b > r > b/p$, 在 r 处, 距离 r 每增加一倍, $A_{div} = -(3-6)$ dB; 当 $r > b$, 在 r 处, 距离 r 每增加一倍, $A_{div} = -6$ dB;

4、空气吸收衰减

空气吸收声波而引起的声衰减与声波频率、大气压、温度、湿度有关, 被空气吸收的衰减可计算为:

$$A_{atm} = \frac{a(r-r_0)}{100} \quad (6-11)$$

式中, A_{atm} 为空气吸收造成的衰减, dB; a 为每 100m 空气的吸声系数, 其值与温度、湿度有关; r_0 为参考位置距声源距离, m; r 为声波传播距离, 即预测点距声源的距离, m。当 $r < 200$ m 时, A_{atm} 近似为零。

5、噪声从室内向室外传播的声级差计算

当声源位于室内, 设靠近开口处 (或窗户) 室内何室外的声级分别为 L_1 和 L_2 。若声源所在室内声场近似扩散声场, 则声级差为:

$$NR = L_1 - L_2 = TL + 6 \quad (6-12)$$

式中, TL 为隔墙 (或窗户) 的传输损失, 其中 L_1 可以是测量值或计算值, 若为计算值时, 按下式计算:

$$L_1 = L_{w1} + 10 \lg \left[\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right] \quad (6-13)$$

式中, L_{w1} 为某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声功率; r_1 为某个室内声源在靠近围护结构处的距离; R 为房间常数; Q 为方向性因子; L_1 为靠近围护结构处的倍频带声压级。

在计算过程中, 首先用上式计算出某个声源在某个室内围护结构处的倍频带声压级, 然后计算出所

有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级, 再将室外声级 L_2 和透声面积换算成等效室外声源, 计算出等效声源的倍频带声功率级:

$$L_{W2} = L_2(T) + 10 \lg S \quad (6-14)$$

式中, S 为透声面积, m^2 。等效室外声源的位置为围护结构的位置。由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

(五) 声环境影响评价方法

1、声环境影响预测

声环境影响预测可按以下内容和方法进行: (1) 收集预测需要掌握的基础资料; (2) 确定预测范围和预测点; (3) 预测时要说明噪声源噪声级数据获得的具体来源; (4) 选用恰当的预测模式和参数进行影响预测计算, 说明具体参数选取的依据, 计算结果的可靠性及误差范围; (5) 按每间隔 5dB 绘制等声级图 (曲线)。

2、声环境影响评价

(1) 基本要求和评价方法: 评价项目建设前环境噪声现状; 根据噪声预测结果和相关环境噪声标准, 评价建设项目在建设期 (施工期)、运行期 (或运行不同阶段) 噪声影响的程度, 超标范围及超标状况 (以敏感目标为主); 分析受影响人口的分布状况 (以受到超标影响的为主); 分析建设项目的噪声源分布和引起超标的主要噪声源或主要超标原因; 分析建设项目的选址选线、设备布置和选型 (或工程布置) 的合理性, 分析项目设计中已有的噪声防治措施的适用性和防治效果; 为使环境噪声达标, 评价应必须增加或调整适用本工程的噪声防治措施 (或对策), 分析其经济、技术的可行性; 提出针对该项目工程有关环境噪声监督管理、环境监测计划和城市规划方面的建议。

(2) 工矿企业噪声环境影响评价。除上述的评价基本要求和评价方法, 工矿企业声环境影响评价应着重分析说明以下问题: 按厂区周围敏感目标所处的环境功能区类别评价噪声影响的范围和程度, 说明受影响的人口情况; 分析主要影响的噪声源, 说明厂界和功能区超标原因; 评价厂区总图布置和控制噪声措施方案的合理性与可行性, 提出必要的替代方案; 明确必须增加的噪声控制措施及其降噪效果。

(3) 公路、铁路声环境影响评价。除上述的评价基本要求和评价方法, 公路、铁路声环境影响评价应着重分析说明以下问题: 针对项目建设期和不同运行阶段, 评价沿线评价范围内各敏感目标按标准要求预测声级的达标及超标状况, 分析受影响人口的分布情况; 对工程沿线两侧的城镇规划受到噪声影响的范围绘制等声级曲线, 明确合理的噪声控制距离和规划建设控制要求; 结合工程选线和建设方案布局, 评述其合理性和可行性, 必要时提出环境替代方案; 对提出的各种噪声防治措施需进行经济技术论证, 在多方案比选后规定应采取的措施并说明措施降噪效果。

(4) 机场飞机噪声环境影响评价。除上述的评价基本要求和评价方法, 机场飞机噪声环境影响评价应着重分析说明以下问题: 针对项目不同运行阶段, 依据《机场周围飞机噪声环境标准》(GB9660—88) 评价 WECPNL 评价量 70dB、75 dB、80 dB、85 dB、90 dB 等值线范围内各敏感目标的数目, 受影响人口的分布情况; 结合工程选址和机场跑道方案布局, 评述其合理性和可行性, 必要时提出环境替代方案; 对超过标准的环境敏感地区, 按照等值线范围的不同提出不同的降噪措施, 并进行经济技术论证。

二、习题

(一) 单项选择题

1、噪声在传播过程中由于距离增加而引起的衰减与下列哪些因素有关。

- (1) 噪声的固有频率 (2) 点声源与受声点的距离 (3) 噪声的原有噪声级

2、等效连续 A 声级的数学表达式为_____。

$$(1) L_1 = L_{W1} + 10 \lg \left[\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right] \quad (2) L_{dn} = 10 \lg \left[T_d 10^{0.1L_d} + T_n 10^{0.1(L_n+10)} \right]$$

$$(3) L_{eq(A)} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \int_0^T 10^{0.1 L_A(t)} dt \right] \quad (4) A_{div} = 10 \lg \left(\frac{1}{2prl} \right)$$

3、统计噪声级 L_{90} 表示_____。

- (1) 取样时间内 90% 的时间超过的噪声级, 相当于噪声平均峰值
- (2) 取样时间内 90% 的时间超过的噪声级, 相当于噪声平均中值;
- (3) 将测得的 100 个或 200 个数据按照大小顺序排列, 第 10 个数据或总数 200 个的第 20 个数据即为

L_{10}

- (4) 第 90 个数据或总数 200 个的第 180 个数据即为 L_{90}

4、计权有效连续感觉噪声级可以用来评价_____。

- (1) 交通
- (2) 工矿企业噪声
- (3) 航空噪声
- (4) 室内噪声

5、下列 r/l 值选项中, 当_____时可线声源视为点声源, 式中 r 为线声源至受声点的距离、 l 为线声源的长度。

- (1) $r/l \gg 1$
- (2) $r/l \gg 10$
- (3) $10 \gg r/l \gg 1$
- (4) $100 \gg r/l \gg 10$

6、下列 r/l 值选项中, 当_____时可线声源视为无限长声源, 式中 r 为线声源至受声点的距离、 l 为线声源的长度。

- (1) $r/l \gg 1$
- (2) $r/l \gg 10$
- (3) $r/l < 1/10$
- (4) $r/l < 1$

7、点声源的声音传播距离增加一倍, 则噪声值为_____。

- (1) 衰减一倍
- (2) 衰减 6dB
- (3) 不变
- (4) 衰减 3dB

8、线声源的声音传播距离增加一倍 (假设 $r/l < 1/10$, 即可视为无限长线声源), 则噪声值为_____。

- (1) 衰减一倍
- (2) 衰减 6dB
- (3) 不变
- (4) 衰减 3dB

9、已知噪声源 1 的声压级为 80dB, 噪声源 2 的声压级也为 80dB, 则两个噪声源叠加后的声压级为_____。

- (1) 160dB
- (2) 80dB
- (3) 85dB
- (4) 83dB

10、当声源位于室内, 设靠近窗户室内和室外的声级分别为 L_1 和 L_2 , TL 为窗户的传输损失。若声源所在室内声场近似扩散声场, 则声级差为_____。

- (1) $NR = L_1 - L_2 = TL + 5$
- (2) $NR = L_1 - L_2 = TL + 6$
- (3) $NR = L_1 - L_2 = TL + 7$
- (4) $NR = L_1 - L_2 = TL + 8$

11、已知噪声源的声压级为 $L_1=100\text{dB}$, 另一噪声源的声压级为 $L_2=98\text{dB}$, 则两个噪声叠加后的声压级为_____。

- (1) 198dB
- (2) 99dB
- (3) 102.2dB
- (4) 110dB

12、面声源的声音传播距离增加一倍, 则噪声值_____。

- (1) 衰减一倍
- (2) 衰减 6dB
- (3) 不变
- (4) 衰减 3dB

(二) 多项选择题

1、声音的三要素是指_____。

- (1) 声源
- (2) 介质 (传播途径)
- (3) 障碍物
- (4) 接受器 (受体)

2、关于统计噪声级的描述正确的有_____。

- (1) L_{10} 表示在取样时间内 10% 的时间超过的噪声级, 相当于噪声平均中值;
- (2) L_{50} 表示在取样时间内 50% 的时间超过的噪声级, 相当于噪声平均峰值;
- (3) L_{90} 表示在取样时间内 90% 的时间超过的噪声级, 相当于噪声平均底值;
- (4) 将测得的 100 个或 200 个数据按照大小顺序排列, 第 90 个数据或总数 200 个的第 180 个数据即为

L_{90} ;

3、统计噪声级 L_{50} 表示的是_____。

- (1) 取样时间内 90% 的时间超过的噪声级, 相当于噪声平均峰值
- (2) 取样时间内 50% 的时间超过的噪声级, 相当于噪声平均中值
- (3) 将测得的 100 个或 200 个数据按照大小顺序排列, 第 10 个数据或总数 200 个的第 20 个数据即为

L10

(4) 将测得的 100 个或 200 个数据按照大小顺序排列, 第 50 个数据或总数 200 个的第 100 个数据

4、下列属于声环境影响预测的内容和方法的是_____。

- (1) 收集预测需要掌握的基础资料 (2) 确定预测范围和预测点
- (3) 预测时要说明噪声源噪声级数据获得的具体来源
- (4) 一般按每间隔 1dB 绘制等声级图 (曲线)

5、对于工矿企业的噪声影响评价的说法正确的有_____。

(1) 工矿企业的环境噪声影响评价范围一般以本界为标准, 若边界附近遇有敏感目标时应适当放大, 一般外延 200~500m。

(2) 对于改扩建工程, 若有声源拆除时, 应相应减掉。计算如下:

预测值 = (背景值) + (新增值) - (拆除值)

(3) 要分析超标的原因 (4) 评述设备选型、总图布置以及控制措施方案的合理性和可行性

6、对工矿企业声环境影响评价应着重分析说明的问题包括_____。

- (1) 按厂区周围敏感目标所处的环境功能区类别评价噪声影响的范围和程度
- (2) 分析主要影响的噪声源, 说明厂界和功能区分区超标原因
- (3) 明确必须增加的噪声控制措施及其降噪效果 (4) 按 25dB 间隔绘制噪声等值线图

7、对于铁路、公路噪声环境影响评价说法不确切的是_____。

(1) 评价区一般为道路沿线两侧 500m 范围内。(2) 铁路、公路噪声的评价量多为等效连续 A 声级

(3) 铁路噪声影响预测方法可用比例预测法和模式预测法

(4) 铁路、公路噪声评价中其对环境的影响, 应与被预测点的环境背景噪声值叠加, 才可以体现除真实的噪声状态。

8、对公路、铁路声环境影响评价应着重分析说明的问题包括_____。

- (1) 评价沿线评价范围内各敏感目标按标准要求预测声级的达标及超标状况
- (2) 按 35dB 间隔绘制噪声等值线图 (3) 结合工程选线 and 建设方案布局, 评述其合理性和可行性
- (4) 对提出的各种噪声防治措施需进行经济技术论证

9、飞机场噪声的影响预测的说法正确的是_____。

- (1) 布点采用 1000/500m 的网格布点法
- (2) 沿主道方向不大于 800m, 侧向不大于 400 的间隔划分网格, 网格各交点即为预测点
- (3) 预测的内容中包含了各预测点一日平均的 WECPNL 和计算各特定对象的一日平均 WECPNL
- (4) 按 25dB 间隔绘制噪声等值线图

10、对机场飞机噪声环境影响评价需要分析的问题包括_____。

- (1) 依据《机场周围飞机噪声环境标准》(GB9660-88) 评价 WECPNL 评价量 50dB、55 dB、65 dB、70 dB、75 dB 等值线范围内各敏感目标的数目, 受影响人口的分布情况
- (2) 结合工程选址和机场跑道方案布局, 评述其合理性和可行性, 必要时提出环境替代方案
- (3) 对超过标准的环境敏感地区, 按照等值线范围的不同提出不同的降噪措施, 并进行经济技术论证
- (4) 按 10dB 间隔绘制噪声等值线图

(三) 简答题

- 1、请简述环境噪声影响评价的一般步骤?
- 2、环境噪声评价量主要包括哪些, 并写出其基本定义及其相应表达式或者相关规定。
- 3、请简述声环境影响评价基本要求和内容。

(四) 计算题

- 1、声源 1 和 2 在 M 点产生的声压级分别为 $L_{p1}=100\text{dB}$, $L_{p2}=98\text{dB}$, 求 M 点的总声压级 L_{p1+p2} 。
- 2、三台风机单独开动时产生的噪声分别为 72dB, 74dB 和 68dB, 试计算三台风机同时开动时的噪声声级。

3、某工厂风机排气口外 1m 处噪声级为 90dB，厂界值要求标准为 60dB，厂界与锅炉房最少距离应为多少米？

三、答案与解析

(一) 单项选择题

1、(2)；2、(3)；3、(4)；4、(2)；5、(1)；6、(3)；7、(2)；8、(4)；9、(4)；10、(2)；11、(3)；12、(2)。

(二) 多项选择题

1、(1)(2)(4)；2、(3)(4)；3、(2)(4)；4、(1)(2)(3)；5、(2)(3)(4)；6、(1)(2)(3)；7、(2)(3)(4)；8、(1)(3)(4)；9、(1)(3)；10、(2)(3)。

(三) 简答题

1、第一阶段是开展现场勘查，了解环境法规合标准的规定，确定评价级别、评价范围合编制环境噪声评价工作大纲。

第二阶段是开展工程分析，收集资料，现场监测、调查噪声的基线水平即噪声声源的数量、各声源噪声级与发声持续时间、声源空间位置等。

第三阶段是预测噪声对敏感人群的影响，对影响的范围合重大性做出评价，并提出削减影响的对策。

第四阶段是编写环境噪声影响的专题报告。

2、环境噪声评价量主要包括 A 声级 (L_A)、等效连续 A 声级 L_{Aeq} 、昼夜等效连续声级 L_{dn} 、统计噪声级 (统计百分声级) L_n 、计权有效连续感觉噪声级

根据听觉特性，在声学测量仪器中，设置有“A 计权网络”，使接受到的噪声在低频有较大的衰减而高频甚至稍有放大。这样，A 网络测得的噪声值比较接近人耳的听觉，其测得单位称为 A 声级 (L_A)，记做分贝 (A) 或 dB (A)。由于 A 声级能较好地反映出人们对噪声吵闹的主观感，因此，它成为一切噪声评价的基本值。

在声场某一段时间内连续曝露的不同 A 声级变化，用能量平均的方法以 A 声级表示该段时间内的噪声大小，这个声级称为等效连续 A 声级 L_{Aeq} ，简称等效声级，单位为 dB (A)。等效连续 A 声级 L_{Aeq} 。其表达式为：

$$L_{eq(A)} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \int_0^T 10^{0.1 L_A(t)} dt \right]$$

式中， $L_{eq(A)}$ —在 T 段时间内的等效连续 A 声级，dB (A)； $L_{A(t)}$ —t 时刻的瞬时 A 声级，dB (A)；T—连续取样的总时间，min；

由于噪声在夜间对人影响更为严重，考虑昼夜时间并将也将时间噪声另增加 10dB 加权处理后，用能量平均方法得出昼夜等效连续声级 L_{dn} 。其计算公式为：

$$L_{dn} = 10 \frac{1}{24} [T_d 10^{0.1 L_d} + T_n 10^{0.1 (L_n + 10)}]$$

式中， L_d —昼间 T_d 个小时的等效连续声级，dB (A)； L_n —夜间 T_n 个小时的等效连续声级，dB (A)； T_d ， T_n —白天，夜间的时间。

统计噪声级是指在某点若噪声级有较大波动时，用于描述该点噪声随时间变化状况的统计物理量。一般用 L10、L50、L90 表示。L10 表示在取样时间内 10% 的时间超过的噪声级，相当于噪声平均峰值；L50 表示在取样时间内 50% 的时间超过的噪声级，相当于噪声平均中值；L90 表示在取样时间内 90% 的时间超过的噪声级，相当于噪声平均底值。其计算方法是：将测得的 100 个或 200 个数据按照大小顺序排列，第 10 个数据或总数 200 个的第 20 个数据即为 L10；第 50 个数据或总数 200 个的第 100 个数据即为 L50；第 90 个数据或总数 200 个的第 180 个数据即为 L90；

计权有效连续感觉噪声级是在有效感觉噪声级的基础上发展起来的,用于评价航空噪声的方法。其特点是在既考虑了在 24h 的时间内,飞机通过某一固定点所产生的总噪声级,同时考虑了不同时间内的飞机对周围环境所造成的影响。一日计权有效连续感觉噪声级的计算公式如下:

$$WECPNL = \overline{EPNL} + 10\lg(N_1 + 3N_2 + 10N_3) - 39.4$$

式中, \overline{EPNL} —N 次飞行的有效感觉噪声级的能量平均值, dB; N_1 —白天 7~19 时的飞行次数; N_2 —傍晚 19~22 时的飞行次数; N_3 —夜间 22~7 时的飞行次数;

3、声环境影响评价基本要求和包括:评价项目建设前环境噪声现状;根据噪声预测结果和相关环境噪声标准,评价建设项目在建设期(施工期)、运行期(或运行不同阶段)噪声影响的程度,超标范围及超标状况(以敏感目标为主);分析受影响人口的分布状况(以受到超标影响的为主);分析建设项目的噪声源分布和引起超标的主要噪声源或主要超标原因;分析建设项目的选址选线、设备布置和选型(或工程布置)的合理性,分析项目设计中已有的噪声防治措施的适用性和防治效果;为使环境噪声达标,评价应必须增加或调整适用本工程的噪声防治措施(或对策),分析其经济、技术的可行性;提出针对该项目工程有关环境噪声监督管理、环境监测计划和城市规划方面的建议。

(四) 计算题

$$\begin{aligned} 1、L_{pt} &= L_{p1+p2} = 10\lg(10^{0.1L_1} + 10^{0.1L_2}) \\ &= 10\lg(10^{10} + 10^{9.8}) \\ &= 102\text{dB} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2、L &= 10\lg[10^{L_1/10} + 10^{L_2/10} + 10^{L_3/10}] \\ &= 10\lg[10^{72/10} + 10^{74/10} + 10^{68/10}] \\ &= 76.7\text{dB} \end{aligned}$$

即三台风机同时开动时的噪声声级为 76.7dB。

$$\begin{aligned} 3、\text{由点声源随距离的衰减公式 } \Delta L &= L_1 - L_2 = 20\lg(r_2/r_1) \\ \text{即 } 90 - 60 &= 20\lg(r_2/1) \\ \text{则 } r_2 &= 31.6\text{m} \end{aligned}$$

即厂界与锅炉房最少距离应为 31.6m。

一、内容提要

(一) 生态环境影响预测与基本含义

1、基本含义

自然资源开发项目必须考虑对区域生态环境的影响,主要为土地、植被、水文和珍稀动植物种等生态因子;是否带来某些新的生态因子的变化;是否使某些生态影响严重化;是否使生态问题发生的时空有所变更;是否使某些原来存在的生态问题向有利的方向发展等。

生态影响评价是在工程分析、生态系统现状调查和评价、影响预测的基础上,以法规、标准为依据,解释拟建设项目对生态系统影响的重大性,同时辨识敏感对象对污染物排放和环境条件变化的反应,并且提出削减影响和保护生态系统的措施。

生态影响评价作为一种新的研究方向,在理论上,依据景观生态学结构与功能相匹配的观点、异质性的基本观点和景观变化等原理,通过对评价区域基本的生态学特征分析,查找维护自然等级体系生态完整性的途径和方法。在技术方法上,推广应用遥感技术与实测技术相结合的方法采集生态参数,推行生态制图,推广生态经济分析方法,促使生态影响评价技术走上正轨。

2、生态环境影响预测

用科学的方法推断生态环境在某种外来作用下所发生的响应过程、发展趋势和最终结果,揭示事物的客观本质和规律。影响预测内容包括:影响因素(如建设项目)分析,即工程影响因素分析;生态环境受体分析,即受影响对象的确定;生态影响效应的分析,即发生了什么问题。

3、生态环境影响评价

生态环境影响评价或称评估是指对某种生态环境的影响是否显著、严重以及可否为社会和生态接受进行的判断。评价的目的是:①评价影响的性质和影响的程度以及影响的显著性,以决定行止;②评价生态影响的敏感性和主要受影响的保护目标,以决定保护的优先性;③评价资源和社会价值的得失,以决定取舍。通常采用下述指标和基准评价:①生态学评估指标和基准;②可持续发展评估指标与基准;③政策与战略作为评估指标和基准;④以环境保护法规的资源保护作为评估基准;⑤以经济价值损益和得失作为评估指标和标准;⑥社会文化评估基准。

(二) 生态环境影响预测与评价的方法

1、生态环境影响预测和评价方法

(1) 类比分析法

类比分析法是一种常用的定性和半定量评价方法,一般生态环境整体类比、生态因子类比、生态环境问题类比等。它常用于进行生态环境影响识别和评价因子筛选;将原始生态系统作为类比对象,可评价生态环境的质量;进行生态环境影响的定性分析和评价;进行某一个或几个生态环境因子的影响评价;预测生态环境问题的方法和发展趋势及其危害以及确定环境保护目标和寻求最有效的、可行的环境保护措施等。

(2) 列表清单法

列表清单法是一种定性分析方法,主要用于影响识别和评价因子筛选;进行生态环境因子相关性分析;进行开发建设活动对生态环境因子的影响分析等。它的基本做法是:将拟实施的开发建设活动的影响因素与可能受影响的环境因子分别列在同一张表格的行与列内,逐点进行分析,并以正负符号、数字以及其他符号表示影响的性质、强度等,由此分析开发建设活动的生态环境影响。

(3) 生态图法

生态图法是把两个以上的生态信息迭合到一张图上,构成复合图,用以表示生态环境变化的方向和程度。本法的主要特点就是直观、形象,简单明了,但不能作精确的定量评价。它主要用于区域环境影响评价;具有区域性影响的特大型建设项目评价中。

(4) 指数法

指数法是建设项目环境影响评价中规定的评价方法,同样可将其拓展而用于生态环境影响评价中。指

数法可用于生态因子单因子质量评价、生态环境多因子综合质量评价、生态系统功能评价等。

(5) 景观生态学法

景观生态学方法通过空间结构分析和功能与稳定性分析两个方面评价生态环境质量状况。主要用于城市和区域土地利用规划与功能区别、区域生态环境影响评价、特大型建设项目环境影响评价以及景观资源评价等。

(7) 生态系统综合评价法

生态系统是由多种因子(生物因子和非生物因子)组成的多层次的复杂体系和开放系统,其系统内部个因子和系统与外部环境之间有着各种不能分割的相互关系和作用。认识和评价这样的系统必须采用定性和定量相结合的方法,即生态系统综合评价法。它主要用于评价区域生态环境总体质量及其变化;区域生态环境功能区别;大中型建设项目的生态环境影响评价;自然保护区质量评价以及社会经济环境综合决策分析等。

其他的方法,还有生物生产力评价法以及多因子数量分析法、回归分析法和系统分析法等。

2、水土流失预报经验模型

水土流失预报是一项重要的工作,从类型来看,可分为经验模型、数理模型、随机模型、混合模型、专家打分模型、逻辑判别模型等,通用土壤流失方程为:

$$E = 0.224R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P \quad (7-1)$$

式中, E 为单位面积土壤流失量; S 为坡度; L 为山坡的水平长度; K 土壤可蚀性因子; R 为降雨侵蚀因子; P 为水土流失控制措施因子; C 为植被覆盖因子。

3、水体富营养化

水体富营养化评价指标按性质可分为物理、化学和生物指标三大类。物理指标有温度、色度、透明度、照度、辐射、平均度、面积和水力停留时间等;化学指标主要有溶解氧、二氧化碳、氮、磷、BOD、COD等;生物指标主要有藻类种类和组成、密度、生物量、生物多样性指标、浮游动物和底栖动物种类和生物量。常用的评价方法根据不同体系而定,如水体富营养化预测模型和单因子法,营养物质负荷法,营养状况指数法,主成分分析法,评分法,浮游植物群落产量和群落结构法等。

(三) 景观美学影响评价

1、程序与目的

建设项目景观影响评价程序,首先是确定视点,即确定主要观景的位置;第二步是进行景观敏感性识别,凡敏感度高的景观对象,即为评价重点;第三步是对评价重点,即景观敏感度高者,进行景观阈值评价、美学评价、资源性评价;第四步做景观美学影响评价;最后做景观保护措施研究和相应的美学效果与技术经济评价。

2、景观敏感度评价

一般有以下判别指标:(1)视角或相对坡度;(2)相对距离;(3)视见频率;

(4)景观醒目程度。

3、景观阈值评价

景观阈值是指景观体对外界干扰的耐受能力、同化能力和恢复能力。景观阈

值和植被关系密切。一般森林的景观阈值较高,灌丛次之,草本再次之,裸岩更低,但当周围环境全为荒漠和裸岩背景时,也形成另一种高的视觉景观冲击能力,阈值可能更高。对景观阈值低者应注意保护。一般孤立景观阈值低、坡度大和高度差大的景观阈值较低,生态系统破碎化严重的景观阈值低。

4、景观影响评价

不同的建设项目对景观有不同的影响。直接破坏植被、挖坏山体、弃渣于敏感景观点,是一类直接影响。因不雅观的建筑物、构筑物或体量过大、色彩过艳而与周围环境不协调是经常发生的景观影响。景观美学影响评价依据具体的景观特点、环境特点、功能要求并结合具体的建设项目影响的时空特点进行。

二、习题

(一) 单项选择题

- 1、下列选项中对生态影响预测方法之一的类比法的描述不准确的是_____。
 - (1) 可以分为整体类比和单项类比
 - (2) 被选作参照的类比项目, 在工程特性、地理地址环境、气候因素、动植物背景等方面要与拟建项目相似
 - (3) 整体类比法是通过利用模型模拟的方法来计算一些可以参考的数值的一种方法
 - (4) 类比项目建成已达一定年限, 其影响已趋于基本稳定
- 2、关于生态影响预测方法之一的景观生态学的说法不正确的是_____。
 - (1) 通过空间结构分析和功能与稳定性分析对生态环境质量状况评判
 - (2) 空间结构分析是基于景观是高于生态系统的自然系统, 是一个清晰的可度量的单位
 - (3) 优势度值有空间结构, 频率, 景观比例三个参数计算得到
 - (4) 景观生态学认为, 景观的结构与功能是相当匹配的, 且增加景观异质性和共生性也是生态学和社会学整体论的基本原则
- 3、下面关于生物影响评价的说法不确切的是_____。
 - (1) 用于预测和评价生物影响的方法必须是基于项目或行动的类型及与之相关联的影响方面的全面考虑
 - (2) 用于预测和评价生物的技术手段很多, 包括将数据资料编排得当的报告, 生物指数, 数学和物理模型以及费用—效益分析法等, 但应根据实际慎重选用
 - (3) 景观生态学方法不能用于生态环境综合评价
 - (4) 在陈述生物环境影响时, 重要之点是确认生物—生态环境是一个动态的整体系统
- 4、在进行生态环境影响预测或分析时, 下列说法正确的是_____。
 - (1) 生态系统具有整体性的特点, 防止将其进行“点”或“片断”分析
 - (2) 生态系统具有整体性的特点, 自然保护区当作封闭系统分析影响
 - (3) 生态系统具有相似性, 以一般的普通规律推断特殊地域的特殊性
 - (4) 依法评价影响和科学评价影响
- 5、一般认为春季湖水循环期间总磷的浓度_____时常常会出现较多藻类。
 - (1) 小于 $20\text{mg}/\text{m}^3$
 - (2) $20\text{mg}/\text{m}^3$
 - (3) 小于 $15\text{mg}/\text{m}^3$
 - (4) $10\text{mg}/\text{m}^3$
- 6、用 TN/TP 比率评价湖泊或水库何种营养盐不足时, 对藻类生长来说正确的是_____。
 - (1) TN/TP 比率在 20:1 以上时, 表现为氮不足
 - (2) TN/TP 比率在 20:1 以上时, 表现为磷不足
 - (3) TN/TP 比率小于 10:1 时, 表现为氮不足
 - (4) TN/TP 比率小于 20:1 时, 表现为磷不足
- 7、Dillon 根据总磷负荷 $[L(1-R)/p]$ 与水深之间的线性关系预测湖泊总磷浓度和营养状况, 当_____时湖泊富营养化等级为中营养级。
 - (1) TP 浓度 $<5\text{mg}/\text{m}^3$
 - (2) TP 浓度 $<10\text{mg}/\text{m}^3$
 - (3) TP 浓度为 $10\sim 20\text{mg}/\text{m}^3$
 - (4) TP 浓度 $>10\text{mg}/\text{m}^3$
- 8、Carlson 根据透明度、总磷和叶绿素三种指标建立了一种简单的营养状况指数 (TSI) 用于评价湖泊富营养化, 当_____时湖泊富营养化为中营养。
 - (1) $\text{TSI}<40$
 - (2) $\text{TSI}<50$
 - (3) $\text{TSI}>40$
 - (4) TSI 为 $40\sim 50$
- 9、根据藻类种类商法当绿商值尾 5~15 时, 水质类型为_____。
 - (1) 重富营养型
 - (2) 贫营养型
 - (3) 富营养型
 - (4) 弱富营养型
- 10、在景观敏感度评价中, 一般视角或视线坡度为_____时为极敏感。
 - (1) $>45\%$
 - (2) $30\%\sim 40\%$
 - (3) $40\%\sim 50\%$
 - (4) $20\%\sim 30\%$
- 11、下列选项中, _____是水土流失预报模型的经验模型。
 - (1) $z = a \left[\frac{y_1 x_1^4}{(x_1 + s)^2 (0.5x_2 + y_2)} \right] KLSCP$
 - (2) $D_f = S_{DF} A_i S^{2/3} Q^{2/3}$
 - (3) $A = R \times K \times L \times S \times C \times P$
 - (4) $D_r = S_{DR} A_i I^2$
- 12、下列选项中, _____不是生态环境影响评价的指标。

- (1) 可持续发展评估指标和基准 (2) 经济价值损益和得失 (3) 社会文化评估基准 (4) 水土流失
- 13、自然生态系统的影响可概括为_____两大主要问题。
(1) 整体性影响和敏感性影响 (2) 自然资源影响和区域性影响 (3) 流域性和区域性影响 (4) 自然资源影响和景观影响
- 14、湖泊营养状况与营养物质之间有密切关系, 研究表明, 在一定范围内____增加, 藻类生物两增加, 鱼类产量也增加。
(1) 总磷负荷 (2) 总氮负荷 (3) 总磷和总氮负荷 (4) 总磷与总氮的比值
- 15、景观敏感度是指景观被人注意到的程度。下列选项中_____可作为景观敏感度的判别指标。
(1) 颜色的对比度 (2) 景观物体的大小 (3) 景观与景观者的相对距离和相对坡度 (4) 景观与周围环境的协调性

(二) 多项选择题

- 1、一般而言, 生态环境影响评价包括_____。
(1) 生态系统结构的变化及趋势 (2) 生态系统功能的变化 (3) 生态环境问题的恶化或好转 (4) 自然资源的变化态势
- 2、生态影响预测主要包括_____。
(1) 影响因素(如建设项目)分析, 即工程影响因素分析
(2) 生态环境受体分析, 即受影响对象的确定 (3) 生态影响效应的分析, 即发生了什么问题
- 3、对于生态影响评价, 下列哪些说法正确。
(1) 影响评价的内容依建设项目产生影响的特点、性质和生态效应决定;
(2) 一般评价中要重视直接影响忽视间接影响从而简化问题;
(3) 不同项目类型、评价等级, 采用的方法、内容和侧重相同;
(4) 由于建设项目的所有活动都可能对生态环境造成影响, 生态影响评价首先要注意全面性。
- 4、在进行生态环境影响预测或分析时, 须注意_____。
(1) 生态系统具有整体性的特点, 防止将其进行“点”或“片断”分析
(2) 生态系统具有整体性的特点, 自然保护区当作封闭系统分析影响
(3) 生态系统具有地域差异性, 切忌以一般的普通规律推断特殊地域的特殊性
(4) 正确处理依法评价影响和科学评价影响
- 5、对科学预测的生态环境影响进行评价的目的主要是_____。
(1) 评价影响的性质和影响程度、影响的显著性, 以决定行止
(2) 评价资源和社会价值的得失, 以决定取舍
(3) 评价生态环境影响的敏感性和主要受影响的保护目标, 以决定保护的优先性
- 6、对科学预测的生态环境影响进行评价时, 可采用的指标和基准是_____。
(1) 生态学评估指标与基准、可持续发展评估指标与基准
(2) 政策与战略作为评估指标和基准、社会文化评估基准
(3) 以环境保护法规的资源保护作为评估基准
(4) 以经济价值损益和得失作为评估指标和标准
- 7、《环境影响评价技术导则》推荐的生态影响评价方法是_____。
(1) 图形叠置法 (2) 生态机理分析法 (3) 类比法 (4) 景观生态学方法
- 8、生态影响预测一般采取的方法为_____。
(1) 图形叠置法 (2) 生态机理分析法 (3) 类比法 (4) 景观生态学方法
- 9、生态影响预测类比法可分为_____。
(1) 整体类比 (2) 单项类比 (3) 局部类比 (4) 综合类比
- 10、生态影响预测整体类比法对被选作参照的类比项目的要求为_____。
(1) 可参照已建成项目的一个单项或一个部分进行类比

- (2) 在工程特性、地理地质环境、气候因素、动物和植物背景等方面都要与拟建项目相似
(3) 项目建成已达到一定年限 (4) 项目的影响已基本趋于稳定
- 11、土壤流失量的计算一般可用美国 wischemler 和 smith 提出的通用公式, 需要的因子有_____。
(1) 降雨侵蚀因子 (2) 土壤可蚀性因子 (3) 地形因子 (坡长、坡度) (4) 植被覆盖和管理因子
- 12、下列关于水体富营养化的说法可以接受的是_____。
(1) 一般认为春季湖水循环期间总磷浓度在 20mg/m^3 以下时基本上不会发生藻化和降低水的透明度
(2) 一般认为春季湖水循环期间总磷在 20mg/m^3 时, 则常常伴随着数量较大的藻类
(3) 一般认为春季湖水循环期间总磷浓度在 10mg/m^3 以下时基本上不会发生藻化和降低水的透明度
(4) 一般认为春季湖水循环期间总磷在 10mg/m^3 时, 则常常伴随着数量较大的藻类
- 13、目前, 下列那种方法可以获得水中总磷的收支数据。
(1) 卫星遥感法 (2) 输出系数法 (3) 实际测定法 (4) 计算机模拟法
- 14、景观现状调查至少要包括下列哪三个内容。
(1) 人文方面 (2) 美感方面 (3) 自然环境方面 (4) 社会经济方面
- 15、生态图编制的基本手段是_____。
(1) 指标法 (2) 指数法 (3) 迭图法 (4) 列表法
- 16、生态图的制作过程除了图件的录入和输出外, 还包括_____。
(1) 图件编辑 (2) 图件配准 (3) 图件提取 (4) 空间分析
- 17、生态制图法主要的应用领域是_____。
(1) 区域性环境影响评价 (2) 具有区域性影响的特大型建设项目评价
(3) 土地利用规划 (4) 农业开发规划
- 18、生态影响评价等级划分原则的说法正确的有_____。
(1) 一般可以划分为四个等级 (2) 受影响生态环境的敏感性 (3) 影响的性质 (4) 影响的程度
- 19、衡量生态系统的生物生产力功能优劣的基本生物学参数是_____。
(1) 生物量 (2) 物种量 (3) 物种潜在增加量 (4) 生物生长量
- 20、下列关于衡量生态系统的生物生产力功能优劣的基本生物学参数说法正确的有_____。
(1) 在生态环境影响评价中, 一般选用标定相对生物量作为表征的指数
(2) 物种量是指在单位时间单位空间内的物种数
(3) 物种潜在增加量是指在将来一段时间可能会增加的物种数
(4) 生物生长量是生态系统单位时间单位空间内所能生产的有机质的数量。
- 21、景观生态学法是通过_____来评价生态环境质量的。
(1) 空间结构分析 (2) 物种变动分析 (3) 功能与稳定性分析 (4) 生物生长量分析
- 22、类比分析法可以用来评价_____。
(1) 不能用于生态环境影响识别和评价因子筛选
(2) 将原始生态系统作为类比对象, 可评价生态系统的质量 (3) 进行生态环境影响的定性分析和评价
(4) 预测生态环境问题的发生与发展趋势及其危害以及确定环保目标和寻求最有效的、可行的环境保护措施
- 23、下列关于列表清单法描述正确的是_____。
(1) 拟实施的开发建设活动的影响因素与可能受影响的环境因子分别列在同一张表格的行与列内
(2) 逐点进行分析 (3) 以正负符号、数字以及其他符号表示影响的性质、强度等
(4) 该法主要用于影响识别和评价因子筛选; 进行生态环境因子相关性分析; 进行开发建设活动对生态环境因子的影响分析等
- 24、下列关于生态图法的应用范围说法正确的是_____。
(1) 不能用于区域环境影响评价 (2) 具有区域影响的特大型项目评价, 如大型水利枢纽工程
(3) 新能源基地建设 (4) 不能用于土地利用规划和农业开发规划中
- 25、下列关于景观生态学法应用范围说法正确的是_____。

(1) 不能用于城市和区域土地利用规划与功能区划 (2) 可以用于区域生态环境影响评价

(3) 不能用于特大型建设项目环境影响评价 (4) 可以用于景观资源评价

26、下列关于水土流失预报模型中说法正确的是_____。

(1) 混合型模型他是经验模型、数理模型和其他模型的综合研究得到的模型, 它吸收各类模型的优点, 一般比单一模型精度高。

(2) 逻辑判别模型它是通过采用影响水土流失程度和强度的各个指标进行定量的表达, 及其在此基础上由各个因素权重参与的综合数学运算形成水土流失综合状况指数, 并对这一指数试试分级方法来建立水土流失模型

(3) 数理模型它也是一种专家模型, 与专家模型不同的是, 专家直接对影响水土六十的指标进行组合判别, 确定水土流失程度及其强度。逻辑判别模型需要确定影响水土流失的指标。

(4) 专家打分模型需要确定指标、指标打分、确定指标权重等环节

27、下列关于水土流失防治分区的描述正确的是_____。

(1) 在确定开发建设项目防治水土流失的责任范围时, 可以将其划分为项目建设区和直接影响区。

(2) 因修建工程导致下游及周边地区排放的洪水引起水土流失和危害, 或因建设项目需要安排的移民区等, 均应列入直接影响区进行水土流失的防治。

(3) 直接影响区包括项目建设区。

(4) 一些地下生产的生产建设项目, 由于对地表亦造成影响, 与地下作业区相应的地面均应列入项目建设区的范围

28、水土流失预测的内容包括_____。

(1) 扰动原地貌、损坏土地和植被的面积 (2) 弃土、弃石、弃渣量

(3) 可能造成的水土流失危害 (4) 可能造成的水土流失的面积及流失总量

29、对可能造成水土流失量的预测方法有_____。

(1) 数学模型法 (2) 实地测试法 (3) 遥感法 (4) 类比分析法

30、对可能造成水土流失危害的预测内容包括_____。

(1) 分析预测水土流失对土地资源的破坏和影响 (2) 对项目及周边环境的影响

(3) 土地沙化、退化的可能性 (4) 下游河道泥沙的增加, 对下游防洪的影响

31、水体富营养化评价指标按性质分可分为_____。

(1) 物理指标 (2) 化学指标 (3) 生物指标 (4) 营养指标

32、下列_____是水体富营养化评价指标的生物指标的内容。

(1) BOD (2) 藻类种类和组成、密度 (3) 生物多样性指数 (4) 蜉蝣动物和底栖动物种类和生物量

33、水体富营养化的评价标准有_____。

(1) 水的透明度 (2) 磷含量 (3) 溶解氧饱和度 (4) 叶绿素 a 的浓度

34、水体的营养级可分为_____。

(1) 高营养级 (2) 中营养级 (3) 贫营养级 (4) 富营养级

35、水体富营养化的预测模型有_____。

(1) 多元相关模型 (2) 输入输出模型 (3) 富营养化预测模型 (4) 扩散模型

36、水体富营养化的评价方法有_____。

(1) 单因子法 (2) 营养物质负荷法 (3) 营养状况指数法 (4) 蜉蝣植物群落产量和群落结构法

37、影响水环境污染浓度分布的因素有_____。

(1) 溶质的源和汇、宏观对流 (2) 分散作用、吸附与离子交换 (3) 化学反应和生物过程 (4) 放射性衰变

38、下列选项中描述建设项目景观影响评价程序正确的是_____。

(1) 首先确定主要观景的位置 (2) 凡敏感度高的景观对象, 即为评价重点

(3) 对景观敏感度高者, 进行景观阈值评价、美学评价、资源性评价

(4) 最后做景观保护措施研究和相应的美学效果与技术经济评价

- 39、景观敏感度评价中常用的判别指标是_____。
- (1) 视角或相对坡度 (2) 相对距离 (3) 视见频率 (4) 景观醒目程度
- 40、下列关于景观阈值评价的描述正确的是_____。
- (1) 景观阈值是指景观体对外界干扰的耐受能力、同化能力和恢复能力
- (2) 景观阈值和人类经济、社会生活关系最为密切
- (3) 一般裸岩的景观阈值较高,草本次之,灌丛再次之,森林更低
- (4) 一般孤立景观阈值低、坡度大和高度差大的景观阈值较低,生态系统破碎化严重的景观阈值低
- 41、下列关于景观保护措施的描述正确的是_____。
- (1) 自然景观是一种可再生资源,因而自然景观保护以预防和恢复为主
- (2) 对受影响或遭受破坏的景观,须进行必要的恢复,植被恢复尤其重要
- (3) 对不良景观而又不可改造者,可采取避让、遮掩等方法处理
- (4) 景观保护应从规划着眼,从建设项目着手,结合进行
- 42、目前,土地利用生态适宜度分析的方法有_____。
- (1) 数值模拟法 (2) 地图重叠法 (3) 因子加权评分法 (4) 生态因子组合法
- 43、下列对土地利用生态适宜度分析的方法说法正确的有_____。
- (1) 土地利用生态适宜度分析的方法包括地图重叠法、因子加权评分法、生态因子组合法
- (2) 地图重叠法形象直观、可以将社会、自然环境等不同量纲的因素进行综合
- (3) 地图重叠法实质是一种不等权相加方法
- (4) 地图重叠法用不同深浅颜色表示适宜等级并进行重叠的方法相当烦琐,并且很难辨别综合图上不同深浅颜色之间的细微差别
- (5) 对于因子加权评分法,一般分数越低,说明越适宜
- (6) 因子加权评分法适宜应用计算机处理,得到了广泛的应用
- 44、类比调查实际上就是对类比对象作调查,调查方法可采用_____。
- (1) 资料调查、实地监测或调查和景观调查 (2) 实地访谈和历史资料查阅
- (3) 公众参与调查法 (4) 抽样调查
- 45、生态环境影响评价的指标包括_____。
- (1) 生态学评估指标与基准
- (2) 可持续发展评估指标与基准、政策与战略和环境保护法规与资源保护法规
- (3) 经济价值损益和得失、社会文化评估基准 (4) 景观和水土流失

(三) 简答题

- 1、什么是氧垂曲线,试绘出氧垂曲线图,并简要说明该图。
- 2、简述生态影响评价的含义。
- 3、什么是生态影响预测。
- 4、试举两种生态环境影响评价常用的方法。
- 5、请论述生态影响评价的主要方法及其应用范围?
- 6、请介绍水土流失的预测模型有哪些,并写出计算公式?
- 7、对于开发建设项目如何才能作好水土流失的防治工作?
- 8、在进行生态环境影响预测或分析时,须注意哪些技术要点?
- 9、请写出建设项目景观影响评价程序、景观敏感度评价一般判别指标。
- 10、请简要论述土地利用适用度分析的主要内容和分析过程。
- 11、请简要论述开发区土地利用生态适宜度分析程序和分析方法。

三、答案与解析

(一) 单项选择题

1、(3); 2、(3); 3、(3); 4、(1); 5、(2); 6、(2); 7、(3); 8、(4); 9、(1); 10、(1); 11、(3); 12、(4); 13、(1); 14、(1); 15、(3)。

(二) 多项选择题

1、(1) (2) (3) (4); 2、(1) (2) (3); 3、(1) (4); 4、(1) (3) (4); 5、(1) (2) (3); 6、(1) (2) (3) (4); 7、(1) (2) (3) (4); 8、(2) (3) (4); 9、(1) (2); 10、(2) (3) (4); 11、(1) (2) (3) (4); 12、(2) (3); 13、(2) (3); 14、(1) (2) (3); 15、(1) (3); 16、(1) (2) (3) (4); 17、(1) (2) (3) (4); 18、(2) (3) (4); 19、(1) (2) (4); 20、(1) (4); 21、(1) (3); 22、(2) (3) (4); 23、(1) (2) (3) (4); 24、(2) (3); 25、(2) (4); 26、(1) (4); 27、(1) (2) (4); 28、(1) (2) (3) (4); 29、(1) (2) (4); 30、(1) (2) (3) (4); 31、(1) (2) (3); 32、(2) (3) (4); 33、(1) (2) (3) (4); 34、(2) (3) (4); 35、(1) (2) (3) (4); 36、(1) (2) (3) (4); 37、(1) (2) (3) (4); 38、(1) (2) (3) (4); 39、(1) (2) (3) (4); 40、(1) (4); 41、(2) (3) (4); 42、(2) (3) (4); 43、(1) (2) (4) (6); 44、(1) (3); 45、(1) (2) (3)。

(三) 简答题

1、水中溶解氧的平衡只考虑有机污染物的耗氧和大气复氧，则沿河水流动方向的溶解氧分布为一悬索型曲线，通常称为氧垂曲线，[如图所示](#)。氧垂曲线的最低点C称为临界氧亏点，临界氧亏点处的亏氧量称为最大亏氧值。在临界氧亏点左侧，耗氧大于复氧，水中的溶解氧逐渐减少；污染物浓度因生物净化作用而逐渐减少。达到临界氧亏点时，耗氧和复氧平衡；临界点右侧，耗氧量因污染物浓度减少而减少，复氧量相对增加，水中溶解氧增多，水质逐渐恢复。

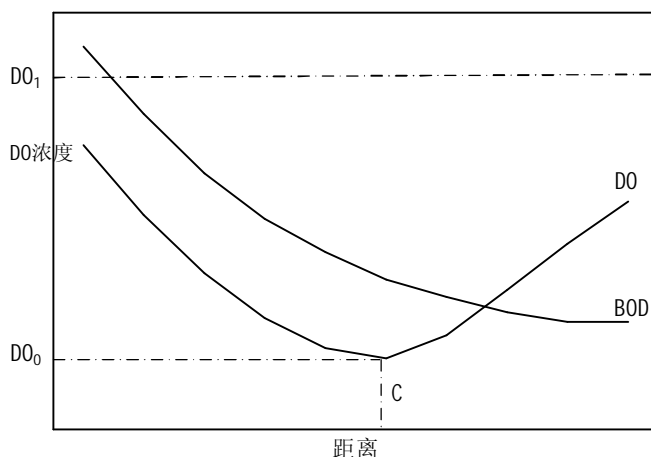


图 氧垂曲线

- 2、生态影响评价是在工程分析、生态系统现状调查和评价、影响预测的基础上，以法规、标准为依据，解释拟建项目对生态系统影响的重要性，同时辨识敏感对象对污染物排放和环境条件变化的反应，并且提出削减影响和保护生态系统的措施。
- 3、生态影响预测是在生态环境现状调查、工程调查与分析、生态现状评价的基础上，有选择有重点的对某些评价因子的变化和生态环境功能变化进行预测，方法一般采取类比分析、生态机理分析、景观生态学的方法进行文字分析与定性描述，也可以辅之以数学模拟进行预测。
- 4、(1) 生态图法。该方法把两个或更多的环境特征重叠表示在同一张图上，构成一份复合图，用以在开发行为影响所及的范围内，指明被影响的环境特性及影响的相对大小。该方法

使用简便,但不能作精确的定量评价。

(2)生态机理分析法。动物或植物与其生长环境构成有机整体,当开发项目影响生物生长环境时,对动物或植物的个体、种群和群落也产生影响,即该方法按照生态学原理进行影响预测,因此需要较翔实的生态学知识,有时还要与生物学、地理学、水文学、数学及其它学科合作评价,才能得出较为客观的结果。

5、生态影响评价的方法主要有以下几种:

(1)类比分析法,它是一种比较常用的定性和半定量的评价方法,一般有生态环境整体类比、生态因子类比、生态环境问题类比等。它常用于进行生态环境影响识别和评价因子筛选;将原始生态系统作为类比对象,可评价生态系统的质量;进行生态环境影响的定性分析和评价;进行某一个或几个生态环境因子的影响评价;预测生态环境问题的发生与发展趋势及其危害以及确定环保目标和寻求最有效的、可行的环境保护措施等。

(2)列表清单法,该法主要用于影响识别和评价因子筛选;进行生态环境因子相关性分析;进行开发建设活动对生态环境因子的影响分析等。列表清单法的基本做法是:将拟实施的开发建设活动的影响因素与可能受影响的环境因子分别列在同一张表格的行与列内,逐点进行分析,并以正负符号、数字以及其他符号表示影响的性质、强度等,由此开发建设活动的生态环境影响。

(3)生态图法,是把两个以上的生态信息跌合到一张图上,构成复合图,用以生态环境的变化方向和程度。主要用于区域环境影响评价;具有区域影响的特大型项目评价中,如大型水利枢纽工程,新能源基地建设等以及土地利用规划和农业开发规划中。

(4)指数法,它可用于生态因子单因子质量评价、生态环境多因子综合质量评价、生态系统功能评价等。

(5)景观生态学法,它通过空间结构分析和功能与稳定性分析来评价生态环境质量。可以用于城市和区域土地利用规划与功能区划、区域生态环境影响评价、特大型建设项目环境影响评价以及景观资源评价。

(6)生态系统的综合评价,可用于评价区域性生态环境总体质量及其变化;区域生态环境功能区划;大中型建设项目的生态环境影响评价;自然保护质量评价以及社会经济环境综合决策分析等。

(7)生物生产力评价法

还有一些方法如多因子数量分析法、回归分析法和系统分析法等

6、水土流失的预测模型有以下几种:

(1)经验模型:1940年 Zingg 采用小区的试验资料,提出坡长、坡度、坡面土壤流失量有以下关系:

$$E = aS^bL^y$$

式中, E 为单位面积土壤流失量; S 为坡度; L 为山坡的水平长度; a 、 b 和 y 分别为常数和系数。

其后研究发现 a 是降雨、土壤种类、作物经营管理的函数。又得出:

$$E = 0.00257 \times P_{30}^{1.75} \times K \times S^{1.35} \times L^{0.35} \times C$$

式中, K 为土壤可蚀性因子。

1958 年有 Wischmeier 等人提出了通用土壤流失方程 (USLE)

$$E = 0.224 \times R \times K \times L \times S \times C \times P$$

式中: R 为降雨侵蚀力因子, P 为水土流失控制措施因子。

(2)数理模型:如,

$$\text{降雨分散量: } D_r = S_{DR} A_i I^2$$

$$\text{径流分散量: } D_f = S_{DF} A_i S^{2/3} Q^{2/3}$$

$$\text{降雨输移能力: } T_r = S_{TR} SI$$

$$\text{径流输移能力: } T_f = S_{TF} S^{5/3} I^{5/3}$$

式中, A_i 为坡段 i 之面积, I 为雨强, S 为比降, Q 为流量, S_{TF} 、 S_{TR} 、 S_{DF} 、 S_{DR} 都是系数。

(3) 随机模型: 如 1976 年 Fogel 等从次洪产沙的 MULSE 模型出发, 得到次洪产沙量:

$$z = a \left[\frac{y_1 x_1^4}{(x_1 + s)^2 (0.5x_2 + y_2)} \right] KLS_{CP}$$

式中: x_1 为有效降雨量, x_2 为暴雨历史, s 为流域下渗参数, y_1 为流域面积常数, y_2 为汇流时间指标, s 、 y_1 、 y_2 在模拟时间假定为常数; x_1 、 x_2 为随即变量, 可用伽玛概率密度函数来描述。

(4) 混合型模型: 它是经验模型、数理模型和其他模型的综合研究得到的模型, 它吸收各类模型的优点, 一般比单一模型精度高。

(5) 专家打分模型: 它是通过采用影响水土流失程度和强度的各个指标进行定量的表达, 及其在此基础上由各个因素权重参与的综合数学运算形成水土流失综合状况指数, 并对这一指数实施分级方法来建立水土流失模型, 也就是该模型需要确定指标、指标打分、确定指标权重等环节。

(6) 逻辑判别模型: 它也是一种专家模型, 与专家打分模型不同的是, 专家直接对影响水土流失的指标进行组合判别, 确定水土流失程度及其强度。逻辑判别模型需要确定影响水土流失的指标。

7、开发建设项目要作好水土流失的防治工作可以从以下几个方面着手:

- (1) 对征用、管辖、租用土地范围原有水土流失进行防治。
- (2) 在生产建设过程中必须采取措施保护水土流失, 并尽量减少对植被的破坏。
- (3) 废弃土(石、渣)、尾矿渣等固体废物必须由专门的存放场地, 并采取拦挡治理措施。
- (4) 采挖、排弃渣、填方等场地必须进行护坡和土地治理。
- (5) 开发建设形成的裸露土地, 应恢复林草植被并开发利用。

8、在进行生态环境影响预测或分析时, 须注意下面几个方面的问题: (1) 生态

系统具有整体性的特点, 防止将其进行“点”或“片断”分析; (2) 生态系统是一个开放的系统, 例如, 不能将自然保护区当作封闭系统分析影响; (3) 生态系统具有地域差异性, 切忌以一般的普通规律推断特殊地域的特殊性; (4) 生态系统为动态变化的系统, 防止用一成不变的观点和过时的资料为依据作主观判断;

(5) 对工程的全过程进行深入细致的分析, 把各种不同的影响形式、内容都纳入分析, 筛选重点影响问题作深入分析与研究; (6) 针对敏感区保护目标的性质、保护要求做好影响分析; (7) 正确处理依法评价影响和科学评价影响的问题; (8) 正确处理一般评价和生态环境影响特殊性问题。

9、建设项目景观影响评价程序, 首先是确定视点, 即确定主要观景的位置;

第二步是进行景观敏感性识别, 凡敏感度高的景观对象, 即为评价重点; 第三步是对评价重点, 即景观敏感度高者, 进行景观阈值评价、美学评价、资源性评价; 第四步做景观美学影响评价; 最后做景观保护措施研究和相应的美学效果与技术经济评价。

景观敏感度评价一般有以下判别指标: (1) 视角或相对坡度; (2) 相对距离; (3) 视见频率; (4) 景观醒目程度。

10、土地利用适宜度分析是区域环境影响评价的重要内容, 其主要内容包括自然环境对各种土地利用的潜力和限值、人类开发行为为同环境保护目标是否相符、资源的分配是否最佳。

土地利用适宜度分析过程主要为: 首先, 确定环境敏感区; 其次, 确定土地利用类型; 然后, 进行环境潜能分析, 再进行环境限值的分析; 最后, 进行土地利用适宜性分析, 并针对各种土地利用适宜性作综合分析, 并进行社会、经济评价。

11、开发区土地利用生态适宜度分析程序为: (1) 识别主要开发活动或土地利用; (2) 选择与开发活动相关的自然、社会与环境因素, 并根据其开发活动的影响程度分级绘制在相关地图上; (3) 综合评价。

开发区土地利用生态适宜度分析方法主要有: 地图重叠法、因子加权评分法和生态因子组合法。

第八章 固体废物环境影响评价

一、内容提要

固体废物环境影响评价是确定拟开发行动或建设项目建设和运行阶段、生产经营和日常生活中固体废弃物的种类、产生量和形态、对人群和生态环境影响的范围和程度,提出处理处置方法,避免、消除和减少其影响的措施。

(一) 固体废物的来源、分类、特点以及处理处置方法

固体废物种类繁多,按其污染特性可分为一般废物和危险废物。按废物来源可分为城市固体废物、工业固体废物和农业固体废物。城市固体废物是指居民生活、商业活动、市政建设与围护、机关办公等过程产生的固体废物,一般分为生活垃圾、城建渣土、商业固体废物和粪便;工业固体废物是指在工业生产活动中产生的固体废物,主要包括冶金工业固体废物、能源工业固体废物、石油化学工业固体废物、矿业固体废物、轻工业固体废物和其他工业固体废物;农业固体废物主要来自农业生产、畜禽饲养、农副产品加工所产生的废物,农用塑料薄膜和塑料制品;危险废物泛指除放射性废物以外,具有毒性、易燃性、反应性、腐蚀性、爆炸性、传染性因而可能对人类的生活环境产生危害的废物。目前大量存在的是工业固体废弃物和城市生活垃圾。

固体废物具有下述特点:资源和废物的相对性;富集多种污染成分的终结;污染环境的“源头”;危害具有潜在性、长期性和灾难性。

固体废弃物由于来源和种类的多样性和复杂性,处理处置方法应根据各自的特性和组成进行优化选择。固体废弃物处理处置常用的方法有物质回收、物质转换和能量转换。物质回收是处理废弃物并从中回收指定的二次物质如纸张、玻璃、金属等物质。物质转换是利用废弃物制取新形态的物质,如利用废玻璃和废橡胶生产铺路材料,利用炉渣生产水泥和其他建筑材料,利用有机垃圾生产堆肥等。能量转换是从废物处理过程中回收能量,作为热能或电能。例如,通过有机废物的焚烧处理回收热量,进一步发电;利用垃圾厌氧消化产生沼气,作为能源向居民和企业供热或发电。

(二) 固体废物污染物的释放途径

污染物的释放方式主要有:①污染物释放到大气环境。堆放的固体废物中的细微颗粒、粉尘等可随风飞扬,从而进入大气环境;一些有机固体废物在一定条件下被微生物分解,释放出有害降解气体进入大气环境;焚烧法处理固体废物,也会向大气释放大量有害气体、粉尘等。②污染物进入水环境。固体废弃物置于水体,将使水质直接受到污染;在陆地堆积或简单填埋的固体废物,经过雨水的浸渍和废物本身的分解,将会产生含有有害化学物质的渗滤液。③污染物进入土壤环境。工业固体废物特别是有害固体废物,经过风化、雨雪淋溶、地表径流的侵蚀,产生高温和有毒液体渗入土壤,造成土壤的污染。

(三) 固体废物的环境影响评价的主要内容和特点

固体废物的环境影响评价主要分为两大类:第一类是对一般工程项目产生的固体废物,由产生、收集、运输、处理到最终处置的环境影响评价,第二类是对处理、处置固体废物设施建设项目的环境影响评价。对第一类的环境影响评价内容主要包括:污染源调查;污染防治措施的论证;提出最终处置措施方案。

对处理、处置固体废物设施的环境影响评价内容,则是根据处理处置的工艺特点,依据《环境影响评价技术导则》,执行相应的污染控制标准进行环境影响评价。在对工程项目污染物控制标准中,对厂(场)的选择,污染控制项目,污染物排放限值等等都有相应的规定,是环境影响评价须严格予以执行的。

由于固体废物污染实行的由产生、收集、贮存、运输、预处理直至处置全过程控制,因此在环评中必须包括建设项目设计的各个过程。对于一般工程项目产生的固体废物将可能涉及到收集、运输过程。另一方面为了保证固体废物处理、处置设施的安全稳定运行,必须建立一个完整的收、贮、运体系,因此在环评中这个体系是处理、处置设施构成一个整体的。

(四) 垃圾填埋场的环境影响评价

1、垃圾填埋场主要污染源、环境影响、环境影响评价的工作内容

垃圾填埋场污染源主要是渗滤液和填埋气体。城市生活垃圾填埋场渗滤液是一种高污染负荷且表现出很强的综合污染特征、成分复杂的高浓度有机废水,其性质变动范围相当大;填埋场释放的气体,主要包括气体和微量气体两部分。微量气体量很小,但成分很多。

垃圾填埋场的环境影响包括很多方面,主要包括填埋场渗滤液泄漏或处理不当对地下水及地表水的污染;填埋场产生的气体排放对大气的污染、对公众健康的危害以及可能发生的爆炸对公众安全的威胁;填埋场的存在对周围景观的不利影响;填埋场作业及垃圾堆体对周围地质环境的影响;填埋机械噪声对公众的影响;填埋场产生的微生物、有害昆虫、动物以及在填埋场觅食的鸟类和其它动物可能传播疾病;填埋场垃圾中的塑料袋、纸张以及尘土等在未来得及覆土压实情况下可能飘出场外,造成对环境污染和景观破坏;流经填埋场区的地表径流可能受到污染。

根据垃圾填埋场建设及其排污特点,环境评价工作具有多而全的特征,主要的评价项目、内容包括场址选择评价;自然、环境质量现状评价;工程污染因素分析;施工期影响评价;水环境预测与评价;大气环境影响预测及评价;噪声环境影响预测及评价;污染防治措施;环境经济损益评价;其它评价项目。

2、有毒有害物的排放强度计算

含有毒有害物质的固体废弃物直接倾入水体或不适当堆置而受到雨水淋溶或地下水浸泡等作用,使固体废弃物中的有毒有害成分浸出而引起水体的污染。

渗滤液的产生量一般可用下式估算:

$$Q=W_{SR}+W_P+W_{GW}+W_D-\Delta S-E \quad (8-1)$$

式中, Q 为渗滤液的产生量, m^3 ; W_{SR} 为地面水径流量, m^3 , 通常 $W_{SR}=W_P \cdot C$; W_P 为降雨量, mm; C 为径流常数,按美国市政工程协会的经验数据,砂质土(坡度为 2%-7% 时), $C=0.10-0.15$,粘质土(坡度 2%-7%), $C=0.18-0.22$; W_D 为固体废弃物原有含水量; S 为固体废弃物在堆置过程中的失水量; E 为蒸发量; W_{GW} 为地下水径流量, $W_{GW}=K \cdot A \cdot \frac{dh}{dL}$; K 为堆场底部土壤渗透率; A 为堆场被地下水浸渍的面积, m^2 ; $\frac{dh}{dL}$

为地下水的水力梯度。

3、有害有毒气体的释放

含有机物和生物病原体的固体废弃物,在堆置过程中,因有机物腐烂变质或厌氧分解产生恶臭气体污染环境,恶臭气体的挥发速率按下式计算:

$$E_r=2CW\sqrt{\frac{DLu}{pF}} \frac{m}{M} \quad (8-2)$$

式中, C 为化学气体的蒸汽压, (101.325kPa); W 为堆场或填埋场的宽度, cm; D 为扩散率, cm^2/s ; L 为堆场或填埋场的长度, cm; u 为风速, cm/s; F 为蒸汽压校正系数; m 为土壤中挥发性化合物的重量, kg; M 为土壤与化合物的总重量, kg; E_r 为散发速率, cm^3/s 。

二、习题

(一) 单项选择题

1、下列选项中不适合一般堆存的固体废弃物是_____。

- (1) 溶解度极低的块状或颗粒状废物 (2) 化学反应性强的块状或颗粒状废物
(3) 不散发恶臭或毒气的块状或颗粒状废物 (4) 不飞扬、不腐烂变质块状或颗粒状废物

2、下列选项中, _____不应是固体废弃物处置遵循的原则。

- (1) 有毒有害物质尽量通过焚烧或化学处理方法转化为无害后再处理
(2) 对于无法无害化的有毒有害物质必须放在具有长期稳定性的容器或设施内, 处置系统应能防止雨水淋溶合地下水浸泡
(3) 对于一般性的填埋只需将废物掩盖即可
(4) 对于反射性废物, 必须事先进行包装、固定, 并放置在具有一定工程屏蔽的设施中, 处置系统应能

防止雨水淋溶合地下水浸泡

3、下列关于污染物在环境介质中分散机理阐述错误的是_____。

- (1) 分子扩散是由分子的随即运动引起的质点分散现象
- (2) 当横断面上实际的流速分布不均匀时, 会产生湍流扩散, 它的质量通量不能用裴克第一定律描述
- (3) 空间个电湍流流速的时平均值与流速时平均值的系统差别所产生的分散现象就是弥散作用。
- (4) 当流体的质点的紊流瞬时脉动速度为稳定的随机变量时, 湍流扩散可以用裴克第一定律描述

4、下列关于环境中污染物特征的描述, 错误的是_____。

- (1) 环境中的污染物可以分为持久性和非持久性污染物
- (2) 在一般情况下, 持久性污染物进入环境后, 其总量在推流迁移和分散稀释作用下不发生改变
- (3) 非持久性污染物在环境中的浓度水平一般是恒定的, 因为大气具有运动性, 他们能够被很好的均匀稀释
- (4) 持久性污染物和非持久性污染物之间可以相互转化

5、下列选项中, _____并不是固体废物一般具有的特点。

- (1) 资源和废物具有相对性 (2) 固体废物扩散性大、呆滞性小
- (3) 富集多种污染成分的终态, 污染环境的“源头” (4) 危害具有潜在性、长期性和灾难性

6、可用于预测建筑垃圾产生量的公式是_____。

$$(1) J_s = \frac{Q_s \times D_s}{1000} \quad (2) W_s = \frac{P_s \times C_s}{1000} \quad (3) W_{SR} = KA \frac{dh}{dL} \quad (4) Er = 2pW \sqrt{\frac{DLu}{pF}} \frac{m}{M}$$

7、用于计算生活垃圾产生量的公式是_____。

$$(1) W_{SR} = W_p \cdot C \quad (2) W_s = \frac{P_s \times C_s}{1000} \quad (3) W_{SR} = KA \frac{dh}{dL} \quad (4) Er = 2pW \sqrt{\frac{DLu}{pF}} \frac{m}{M}$$

8、用 Scholl Canyon 模型计算填埋场产气速率的公式是_____。

$$(1) q(t) = kY_0 e^{-(kt)^3} \quad (2) q(t) = kY_0 e \quad (3) q(t) = k^2 Y_0 e^{-(kt)^2} \quad (4) q(t) = kY_0 e^{-kt}$$

9、城市生活垃圾填埋场产生的气体主要是_____。

- (1) 挥发性有机物 (2) 甲烷和二氧化碳 (3) 甲烷和一氧化碳 (4) 甲烷、二氧化碳、一氧化碳、氮气和硫化氢

10、填埋时间在 5 年以上的填埋场渗滤液的主要水质特征是_____。

- (1) pH 值 4—9, BOD₅ 和 COD 浓度较高, 金属离子浓度高
- (2) pH 值 4—5, BOD₅ 和 COD 浓度中等, NH₄⁺—N 浓度高, 金属离子浓度较低, 色度大
- (3) pH 值 6—8, BOD₅ 和 COD 浓度较低, NH₄⁺—N 浓度低, 金属离子浓度较低
- (4) pH 值 6—8, BOD₅ 和 COD 浓度较低, NH₄⁺—N 浓度高, 金属离子浓度较低

11、预测和评价填埋场恶臭气体通常选择的预测评价因子是_____。

- (1) H₂S 和 NH₃ (2) CH₄ 和 CO₂ (3) CH₄ 和 H₂S (4) H₂S、NH₃ 和 CO

12、动植物厨渣降解的半衰期为_____。

- (1) 1—4 年 (2) 2—6 年 (3) 5—10 年 (4) 10—25 年

(二) 多项选择题

1、由于固体废弃物对环境的污染最终主要是以水污染和大气污染及土壤污染的形式出现, 所有固体废弃物的环境影响评价应首先给出废物污染源项, 包括_____。

- (1) 通过地表水淋溶 (2) 地下水浸泡 (3) 燃烧 (4) 扬尘

2、固体废弃物就其来源可分为_____。

- (1) 工业废弃物 (2) 农业废弃物 (3) 城市生活垃圾 (4) 林业废弃物
- 3、目前最普遍应用于固体废弃物处置的方法是_____。
- (1) 堆存 (2) 填埋 (3) 生物降解 (4) 焚化 (5) 固化
- 4、有毒有害物的固体废弃物引起水体污染的释放方式有_____。
- (1) 直接倾入水体 (2) 雨水淋溶 (3) 地下水的浸泡 (4) 有机物腐烂变质
- 5、对渗滤液产生量的估算过程包括的参量有_____。
- (1) 地面、地下水径流量 (2) 降雨量 (3) 固体废弃物原有含水量 (4) 蒸发量 (5) 固体废弃物在堆置过程中的失水量
- 6、恶臭气体的散发速率估算中设计到的参数有_____。
- (1) 气体的蒸气压及其校正系数 (2) 填埋厂的长度、宽度 (3) 扩散率 (4) 风速 (5) 土壤与化合物的总重量
- 7、固体废弃物就其来源可以分为_____。
- (1) 农业废弃物 (2) 火山爆发喷出的固体物 (3) 工业废弃物 (4) 城市生活垃圾
- 8、下列属于固体废弃物污染的是_____。
- (1) 恶臭、致病 (2) 景观影响 (3) 放射性危害 (4) 有毒有害物的迁移扩散
- 9、固体废弃物的主要处置方法有_____。
- (1) 围隔堆存 (2) 生物降解 (3) 向他国转移 (4) 填埋焚烧
- 10、分子在环境介质中通过分散作用得到稀释，分散的机理可以是_____。
- (1) 分子扩散 (2) 湍流扩散 (3) 浓缩积累 (4) 弥散作用
- 11、下列关于有害物质的环境过程说法正确的是_____。
- (1) 有害废物从污染源排放进入环境到被生物摄取、吸入、吸收，造成一定的生物和生态系统损害，中间要经过一些列过程
- (2) 有害物质的环境过程使有害废物在生态环境中的数量、浓度分布在时间和空间发生变化
- (3) 有害物质的环境过程，把污染源与远离污染源的生物或环境介质联系起来，使它们之间构成一定的因果关系 (4) 包括物理、化学、生物、生化过程
- 12、关于有害物质在环境中的过程的描述，正确的是_____。
- (1) 物理过程：流体平流输送、紊动扩散、分子扩散、挥发、沉降、吸附解析等；
- (2) 化学过程：分解、光解、化合、螯合、络合、氧化还原反应等；
- (3) 生物过程：生物固定、摄取、吸入、吸收、呼吸、排泄等； (4) 生化过程：微生物降解等。
- 13、环境过程的分类为_____。
- (1) 形态变化过程：酸碱平衡、吸附/解吸 (2) 迁移过程：沉淀和溶解、平流、扩散、沉积
- (3) 转化过程：生物降解、光反应、水解、氧化-还原 (4) 生物积累：生物浓缩、生物放大
- 14、预测有毒物质在湖泊中的浓度水平的预测模型，其描述正确的是_____。
- (1) 有毒物质在固/液相中的分配过程，设污染总浓度 $C(\mu\text{g}/\text{m}^3)$ 为：
 $C = C_d + C_p$ ，其中： C_d ——溶解态的浓度分量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)； C_p ——颗粒态的浓度分量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)。
- (2) 在混合均匀的湖泊有毒物质浓度预测模型中，颗粒浓度的平衡方程是：
 $V \frac{dm}{dt} = Qm_{in} - Qm - V_s A m$ 式中： m_{in} 流入悬浮固体的浓度， g/m^3 ； V_s ——沉降速度， m/a ；
- (3) 在混合均匀的湖泊有毒物质浓度预测模型中，污染物浓度的平衡方程
 $V \left(\frac{dC}{dt} \right) = Q C_{in} - Q C - K V C - V_v A F_v C - V_s F_p A V$ ，式中： V_v ——物质的挥发传输系数， m/a 。
- (4) 上述模型可以在恒定状态下各自简化
- 15、有毒物质反应机理有_____。
- (1) 吸附作用、挥发 (2) 光解反应 (3) 水解反应 (4) 生物降解
- 16、关于吸附作用的说法正确的有_____。
- (1) 吸附是溶解质向固体物质传输的过程，它包括在固体物表面的累积（吸附作用）和向固体内渗透、混合（吸收作用）。

- (2) 被吸收物称为吸着剂, 固体物称为吸着物, 从颗粒表面释放吸附的物质过程称为解吸作用。
- (3) 在吸附过程中, 固体沉积物表面作用于污染物的能量来自固体表面的化学力 (共价键、疏水键、氧桥、空间位阻或定向效应)、静电和范德华引力
- (4) 污染物在水和沉积物之间的分配过程一般是由化学物和沉积物的物理化学性质决定的

17、关于光解反应的说法正确的是_____。

- (1) 光解反应是指化学物在环境中吸收了太阳光辐射波长大于 $100\mu\text{m}$ (微米) 的光能所发生的分解反应。
- (2) 水环境受太阳光的照射是一个普遍的现象, 故光解反应有时对某些化学物浓度变化具有重要的作用。
- (3) 光解反应分为直接光解反应和间接光解反应
- (4) 所谓直接光解反应是指化学物的分子直接吸收太阳的光能发生原来分子结构的一系列反应; 所谓间接光解反应 (又名光敏化反应是由光敏剂如天然水中的腐殖质或微生物吸收太阳光能传递给化学物质引起分子结构的分解反应。

18、关于水解反应的说法正确的是_____。

- (1) 水解反应是指在环境介质中有机化学物分子 RX 与水分子的化学反应过程
- (2) 水解反应中, 原来分子中的碳-X 键被打断并形成了新的碳-氧键, 通常是原来分子中的基团 X 被基团 OH 所取代 (3) 许多研究表明, 一些有机化学物在水环境中的水解反应多遵循一级动力学规律
- (4) 许多研究表明, 有机化学物在水环境中的水解反应遵循多级动力学规律, 即消失速率与化学物浓度成正比

19、下列属于地质介质的屏障作用的是_____。

- (1) 隔断作用 (2) 阻滞作用 (3) 去除作用 (4) 迁移渗透作用

20、下列关于污染物的生物降解的说法正确的是_____。

- (1) 所谓生物降解是指有机化学物在生物所分泌的各种酶的催化作用下, 通过氧化、还原、水解等一系列生物化学反应 (2) 生物降解能使复杂的有机化学物转化为简单的有机或无机化学物 (3) 影响生物降解的因素只与生物本身的种类有关外 (4) 影响生物降解的因素只与生物本身的种类有关外还与化学物结构、毒性、环境 (温度、pH 值、浓度) 等有关

21、危险废物的处理处置应遵循的原则是_____。

- (1) 有毒有害废物必须放在具有长期稳定性的容器和设施内
- (2) 对于放射性废物, 须事先固化、包装、放置在具有一定工程屏障的设施中
- (3) 处置系统应能防止雨水淋溶和地下水浸泡 (4) 处置场必须经过预选和评价

22、对一般工程项目产生的固体废弃物进行环境影响评价的内容主要包括_____。

- (1) 固体废物的名称、组分、形态、数量等内容的调查清单, 并分别列出一般工业固体废物和危险废物
- (2) 根据工业过程、各个产出环节提出防治措施并论证其可行性
- (3) 生活垃圾焚烧厂、危险废物填埋场和危险废物焚烧厂的污染控制标准 (4) 提出最总处置措施方案

23、垃圾填埋场对环境的影响主要包括_____。

- (1) 渗滤液泄漏或处理不当对地下水及地表水的污染
- (2) 产生的气体污染大气、危害公众健康并可能威胁公众安全
- (3) 可通过生物食物链累积危害人体健康 (4) 影响周围景观

24、危险废物泛指除放射性废物外, 可能对人类的生活环境产生危害的废物, 其共同特征是_____。

- (1) 具有持久性 (2) 具有毒性、易燃性、反应性 (3) 具有腐蚀性、爆炸性和传染性 (4) 具有生物累积性

25、填埋场址地质屏障作用可分为_____。

- (1) 隔离作用和去除作用 (2) 阻隔和阻滞作用 (3) 去除作用 (4) 降解作用

(三) 简答题

- 1、简述固体废弃物环境影响评价的基本内容。
- 2、请简述固体废弃物地有毒有害特性如何鉴别?

- 3、请列出固体废物污染物的主要释放方式。
- 4、请简述垃圾填埋场的主要环境影响。
- 5、请分析有毒有害物释放的淋滤液的计算方法。
- 6、请简要论述不同固体废弃物产生量的预测方法?
- 7、请写出有毒有害气体释放的散发速率估算的常用方法?

三、答案与解析

(一) 单项选择题

- 1、(2); 2、(3); 3、(2); 4、(3); 5、(2); 6、(1); 7、(2); 8、(4); 9、(2); 10、(4); 11、(2); 12、(1)。

(二) 多项选择题

- 1、(1)(2)(3)(4); 2、(1)(2)(3); 3、(1)(2)(3)(4)(5); 4、(1)(2)(3); 5、(1)(2)(3)(4)(5); 6、(1)(2)(3)(4)(5); 7、(1)(3)(4); 8、(1)(2)(3)(4); 9、(1)(2)(4); 10、(1)(2)(4); 11、(1)(2)(3)(4); 12、(1)(2)(3)(4); 13、(1)(2)(3)(4); 14、(1)(2)(3)(4); 15、(1)(2)(3)(4); 16、(1)(3)(4); 17、(2)(3)(4); 18、(1)(2)(3); 19、(1)(2)(3); 20、(1)(2)(4); 21、(1)(2)(3)(4); 22、(1)(3)(4); 23、(1)(2)(4); 24、(2)(3); 25、(2)(3)。

(三) 简答题

1、建设项目在建设和允许阶段都会产生固体废弃物，对环境造成不同程度的影响。固体废弃物环境影响评价是确定拟开发行动或建设项目建设和运行过程中固体废弃物的种类、产生量、对人群和生态环境影响的范围和程度，提出处理处置方法，避免、消除和减少其影响的措施。

根据垃圾填埋场建设及其排污特点，环境评价工作主要的评价项目、内容包

括场址选择评价；自然、环境质量现状评价；工程污染因素分析；施工期影响评价；水环境预测与评价；大气环境影响预测及评价；噪声环境影响预测及评价；污染防治措施；环境经济损益评价；其它评价项目。

2、固体废弃物的环境影响评价、处理处置方法以及综合利用主要取决于它的有毒有害特性。固体废弃物地有毒有害特性可以从以下六个方面鉴别：

(1)急性毒性：用 1: 1 浸出液灌胃后的试验鼠进行中毒症状观察，记录在 48h 那的死亡率，当死亡率高于 50%时，即判定为有急性毒性的固体废弃物。

(2)易燃性：闪点低于定值地废物由于摩擦、吸湿、点燃或由于自发地化学变化，会产生发热或着火，或点燃后的燃烧会持续进行，以及在管理期间会引起危险者。

(3)腐蚀性：是指采用指定地标准方法或根据规定程序批准的等效方法测定其溶液、固体或半固体浸出液地 PH，结果小于或等于 2，大于或等于 12.5；或在最低温度 55 度，对钢制品地腐蚀深度大于 0.04cm/a，则该废物具有腐蚀性。

(4)反应性：是指在通常状态下不稳定、极易发生激烈的化学反应、遇火或水反应猛烈、在受到摩擦、撞击或加热后可能发生爆炸、或产生有毒有害气体的性质。

(5)放射性：为了法律合审管的目的，含有放射性或被放射性物质污染，其放射性总浓度或总活度大于审管机构规定的清洁解控水平，且预期无用的物质。

(6)浸出毒性：是指某种废物，按规定的浸出或萃取方法得到的浸出液中任何一种规定污染物的浓度超出标准质的特性。

3、污染物的释放方式主要有：(1)向大气释放途径，堆放的固体废物中的细微颗粒、粉尘等可随风飞扬，从而进入大气环境；一些有机固体废物在一定条件下被微生物分解，释放出有害降解气体进入大气环境；焚烧法处理固体废物，也会向大气释放大量有害气体、粉尘等；(2)向水环境的释放途径，固体废弃物置于水体，将使水质直接受到污染；在陆地堆积或简单填埋的固体废物，经过雨水的浸渍和废物本身的分解，将会产生含有有害化学物质的渗滤液；(3)向土壤环境的释放途径，

工业固体废物特别是有害固体废物, 经过风化、雨雪淋溶、地表径流的侵蚀, 产生高温和有毒液体渗入土壤, 造成土壤的污染。

4、垃圾填埋场的环境影响包括很多方面, 主要包括填埋场渗滤液泄漏或处理不

当对地下水及地表水的污染; 填埋场产生的气体排放对大气的污染、对公众健康的危害以及可能发生的爆炸对公众安全的威胁; 填埋场的存在对周围景观的不利影响; 填埋场作业及垃圾堆体对周围地质环境的影响; 填埋机械噪声对公众的影响; 填埋场产生的微生物、有害昆虫、动物以及在填埋场觅食的鸟类和其它动物可能传播疾病; 填埋场垃圾中的塑料袋、纸张以及尘土等在未来得及覆土压实情况下可能飘出场外, 造成对环境污染和景观破坏; 流经填埋场区得地表径流可能受到污染。

5、含有有毒有害的固体废物直接倾入水体或不适当堆置而受到雨水淋溶或地下水的浸泡, 使固体废物中的有毒有害成分浸出而引起水体污染淋滤液的产生一般可以用下式进行估算:

$$L=W_{SR}+W_P+W_{GW}+W_D-\Delta S-E$$

式中, W_{SR} 为地面水经流量; W_P 为降雨量; W_{GW} 为地下水经流量; W_D 为固体废物原有含水量; ΔS 为固体废物在堆置过程中的失水量; E 为蒸发量。

6、一般来说, 建设项目建设期主要固体废物为建筑垃圾合施工人员生活垃圾, 运营期间主要固体废物为人员生活垃圾、工业固体废物等。

(1) 建筑物垃圾的产生量可以采用建筑面积发展预测法, 可用下式计算:

$$J_s = \frac{Q_s \times D_s}{1000}$$

式中, J_s 为年建筑垃圾产生量, t/a; Q_s 为年建筑面积, m^2 ; D_s 为年单位建筑面积垃圾产生量, $kg/(m^2 \cdot a)$

(2) 生活垃圾产生量可采用人口发展预测法, 可用下式:

$$W_s = \frac{P_s \times C_s}{1000}$$

式中, W_s 为年生活垃圾生产量, t/a; P_s 为年施工人员数, 人; C_s 为年人均生活垃圾生产量, $kg/(人 \cdot a)$

(3) 工业固体废物生产量结合具体的工程分析, 采用现场调查或类比分析等手段进行预测。

7、固体废物除了一部分有异味或恶臭外, 极大部分是在生物或细菌的作用下或遇水引起化学反应或自燃的情况下释放出大量的有毒有害气体。

对于恶臭气体的挥发速率估算, 一般用下面的公式:

$$E_r = 2CW \sqrt{\frac{DLV}{pF}} \frac{m}{M}$$

式中, C 为化学气体的蒸汽压, (101.325kPa); W 为堆场或填埋场的宽度, cm; D 为扩散率, cm^2/s ; L 为堆场或填埋场的长度, cm; V 为风速, cm/s; F 为蒸汽压校正系数; m 为土壤中挥发性化合物的重量, kg; M 为土壤与化合物的总重量, kg; E_r 为散发速率, cm^3/s 。如果有条件时, 最好是通过现场试验求得实际参数为宜。

一、内容提要

(一) 水污染控制的主要污水处理方法

1、水污染治理的特点

根据发生的源不同,水污染主要分为工业水污染、城市水污染和农村水污染。针对各类水污染应该采取不同的防治对策。

工业水污染防治是水污染防治的首要任务。经验表明,工业水污染的防治必须采取综合性的对策,从宏观性控制、技术性控制以及管理性控制 3 方面着手,才能收到良好的整治效果。在宏观性控制对策方面,应把水污染防治和保护水环境作为重要的战略目标,优化产业结构与工业结构,合理进行工业布局。技术性控制对策方面,一是要积极推行清洁生产,二是要提高工业用水的重复利用率,三是要实行污染物排放总量控制制度。管理性控制对策主要包括完善各种水污染控制的标准和法规。加大执法力度限制超标排放,进行水质监测,提高预防能力。

城市水污染防治中强调的内容,首先是将水污染防治纳入城市的总体规划,建设城市污水管网和污水处理厂,解决城市水污染问题;其次,城市废水的防治应遵循集中与分散相结合的原则;再次,在缺水地区应积极将城市水污染的防治与城市废水资源化相结合;再次,应加强城市地表和地下水源的保护;最后,要大力开发低耗高效废水处理与回用技术。

农村最常见的水污染是各类面源污染源,如农田中使用的化肥、农药,会随雨水径流流入到地表水体或渗入地下水体;畜禽养殖粪尿及乡镇居民生活污水等,也往往以无组织的方式排入水体,其污染面广而分散,污染负荷也很大,是水污染防治中不可忽视而且难以解决的问题。主要对策是:①发展节水型农业;②合理利用化肥和农药;③加强对禽畜排泄物、乡镇企业废水及村镇生活污水的有效处理。

2、废水处理的基本方法

根据所采用技术措施的作用原理和去除对象的不同,废水处理方法可以分为物理法、化学法和生物处理法三种。

物理法是利用物理作用分离废水中呈悬浮状态的污染物质,在处理过程中废水的化学性质不发生改变,如重力分离、气浮、反渗透、截留、离心分离、蒸发等。主要工艺有筛滤截留、重力分离(自然沉淀和上浮)、离心分离等,使用的处理设备和构筑物有格栅和筛网、沉砂池和沉淀池、气浮装置、离心机和旋流分离器等。

化学处理法是利用化学反应作用来分离、转化、破坏或回收废水中的污染物,或者将其转化为无害物质,主要工艺有混凝、中和、氧化还原、吸附、电渗析、汽提、萃取等处理工艺。

生物处理法是利用水中微生物的新陈代谢功能,使废水中呈溶解和胶体状态的有机物被降解,并转化成为无害的物质,使废水得以净化。属于生物法的处理工艺有活性污泥法、生物膜法、自然生物处理法和厌氧生物处理法等。

废水处理方法的分类及去除对象见表 9-1 所示。

表 9-1 废水处理方法的分类及去除对象

分类	处 理 工 艺	处 理 对 象	适 用 范 围
物 理 处 理 法	调节池	均衡水质和水量	预处理
	格栅	粗大悬浮物和漂浮物	预处理
	筛网	较细小的悬浮物	预处理
	沉淀	可沉物质	预处理
	气浮	乳化油、比重接近 1 的悬浮物	预处理或中间处理
	离心机	乳化油、固体物	预处理或中间处理
	旋流分离器	较大的悬浮物	预处理
	沙滤池	细小的悬浮物、乳化油	中间或深度处理

化 学 处 理 法	中和	酸、碱	预处理
	混凝	胶体、细小悬浮物	中间或深度处理
	化学沉淀	溶解性有害重金属	中间或深度处理
	氧化还原	溶解性有害物质	中间或深度处理
	吹脱	溶解性气体	预处理或中间处理
	萃取	溶解性有机物	预处理或中间处理
	吸附	溶解性物质	中间或深度处理
	离子交换	可离解物质	深度处理
	电渗析	可离解物质	深度处理
	反渗透膜	盐类	深度处理
生物 处理法	好氧生物处理		中间处理
	厌氧生物处理		中间处理
	土地处理	胶体和溶解性有机物	深度处理
	稳定塘		深度处理

(二) 大气污染控制技术

大气污染的常规控制技术分为洁净燃烧技术、烟气的高烟囱排放技术、颗粒污染净化技术、烟（粉）尘和气态污染物净化技术。

洁净燃烧技术是指旨在减少燃烧过程污染物排放与提高燃料利用效率的加工、燃烧、转化和排放污染控制等所有技术的总称，包括先进的燃煤技术、燃煤脱硫和脱氮技术、煤炭加工成洁净能源技术以及提高煤炭及粉煤灰的有效利用和节能技术。烟气的高烟囱排放就是通过高烟囱把含有污染物的烟气直接排入大气，使污染物向更大的范围和更远的区域扩散、稀释。

1、大气气态污染物控制技术

(1) 吸收法。吸收是利用气体混合物中不同组分在吸收剂中溶解度的不同，或者与吸收剂发生选择性化学反应，从而将有害组分从气流中分离出来的过程，各种气态污染物，如 SO_2 、 H_2S 、 HF 、 NO_x 等一般都可选择适宜的吸收剂和设备进行处理，并可回收有用产品。

(2) 吸附法。气体混合物与适当的多孔性固体接触，利用固体表面存在的未平衡的分子引力或化学键力，把混合物中某一组分或者某些组分吸留在固体表面上，称为气体吸附。作为一种工业分离技术，吸附已广泛应用于化工、冶金、石油、食品、轻工及高纯气体植被等工业部门，其分离效率高、能回收有效组分，设备简单，操作方便，易于实现自动控制，是治理环境污染的主要方法之一。在大气污染控制中，吸附法可用于中低浓度废气的净化，例如回收或者净化废气中的有机污染物，治理含低浓度 SO_2 以及废气中的 NO_x 等。

(3) 催化法。催化法净化气态污染物是利用催化剂的催化作用，将废气中的气体有害物质转变为无害物质或转化为易于去除的物质的一种废气治理技术。目前的应用实例有利用催化技术使废气中的碳氢化合物转化为 CO_2 和 H_2O ， NO_x 转化为 N_2 ， SO_2 转化为 SO_3 后加以回收利用，有机废气和臭气催化燃烧，以及汽车尾气的催化净化等。本法的缺点是催化剂价格高，废气加热需要一定的能量。

(4) 燃烧法。燃烧法是通过热氧化作用将废气中的可燃有害物质转化为无害物质的方法例如含烃废气的在燃烧中被氧化成无害的 CO_2 和 H_2O 。此外燃烧法还可以消烟、除臭。燃烧法已广泛应用于石油化工、有机化工、食品工业、涂料和油漆的生产、金属漆包线的生产、纸浆和造纸、动物饲养场、城市废物的干燥和焚烧处理等主要含有机物的废气处理。该法工艺简单、操作方便，可回收含烃废气中的热能。

(5) 冷凝法。冷凝法是采用降低温度或者提高系统压力的方法，使处于蒸汽状态的污染物冷凝并从废气

中分离出来的过程,适用于处理污染物浓度在 10000ppm 以上的有机废气,常作为吸附、燃烧等净化高浓度废气的前处理,如炼油厂、油毡厂的氧化沥青生产中的尾气;氯碱及炼金厂汞蒸汽的冷凝处理等。

(6) 生物法。废气的生物法是利用微生物的生命活动过程把废气中的气态污染物转化为少害甚至无害的物质。本法处理设备简单、费用低、并可以达到无害化的目的,目前广泛应用于有机废气的净化,如屠宰场、肉类加工厂、金属铸造厂、固体废物堆肥化工厂的臭气处理。

(7) 膜分离法。混合气体通过特定的薄膜时,不同气体具有不同的透过速度,从而气体混合物中的组分得以分离。分离膜有液体膜和固体膜两种,目前尚未投入大规模工业运行。

2、大气颗粒物控制技术与途径

颗粒污染物治理技术常称除尘技术,其方法和设备主要有以下四类:

(1) 机械式除尘器除尘

它是利用重力、惯性、离心力等方法将颗粒物从气流中分离出来,达到净化的目的。机械式除尘器包括重力沉降室、惯性除尘器和旋风除尘器,其中旋风除尘器应用最为广泛。这类除尘设备构造简单、投资少、动力消耗低,除尘效率一般在 40~90%之间,在排尘量比较大或除尘要求比较严格的地方可以做预处理用,以减轻后续除尘的负荷。

对于直径大于 10 μ m 的颗粒,可选择旋风除尘器收集。旋风除尘器是一种无移动部件的固定收集器。含颗粒物的气体经螺旋运动被加速,螺旋运动使颗粒产生离心力,从而使颗粒从旋转的气体中被抛出,撞击到旋风除尘器的圆柱形器壁,然后滑落到锥形底部被收集,最后通过一个紧密的阀门系统除去。当旋风除尘器的直径减小时,收集效率会增加,然而压力也会随之增加。压力的增加使得气体通过旋风除尘器所需的动力增加。采用多个旋风除尘器并联,可在不增加动力消耗的情况下提高收集效率。旋风除尘器对收集大于 10 μ m 的颗粒非常有效。必须注意到旋风除尘器对于粒径为 1 μ m 或更小颗粒的收集并非十分有效。因此,旋风除尘器仅适用于较大粒径颗粒的收集,如木屑、纸纤维、皮革纤维等。在发电厂,经常将多个旋风除尘器并联使用,进行飞灰控制装置的前处理。

(2) 湿式除尘器

它是利用水形成液网、液膜或液滴,与尘粒发生惯性碰撞、扩散效应、黏附、扩散漂移与热漂移、凝聚等作用从废气中捕集分离尘粒,并兼备吸收气态污染物的作用。其主要优点是:在除尘粒的同时还可以去除气态污染物;除尘效率较高,投资比达到同样效率的其它除尘设备的最低;可以处理高温废气及粘性的尘粒及液滴。但存在能耗较大、废液和泥浆需要处理、金属设备易被腐蚀、在寒冷地区使用有可能发生冻结等问题。

常用的湿式除尘器有喷淋塔、文丘里洗涤器、冲击式除尘器和水膜除尘器等。净化了的气体排出时一般带有水滴,因此该装置后边一般要附带脱水装置。湿式除尘器的典型应用包括滑石粉尘、磷酸雾、铸造熔炉粉尘、钢铁熔炉烟尘等排放的控制。

湿式除尘器的种类相当多,可用简单的喷雾室去除较粗的颗粒。文丘里除尘器和旋风除尘器的结合使用,对较细微粒有很高的去除效率。湿式除尘器的主要操作原理为收集液的液滴速度与污染物颗粒速度不同,当颗粒撞击进入液滴时,液滴-颗粒复合体仍持续悬浮在气流中,被位于下游的收集器去除。由于液滴会使颗粒尺寸增大,所以与没有液滴时相比,除尘器的效率提高。

(3) 过滤式除尘器除尘

过滤式除尘器除尘是利用多孔过滤介质分离捕集气体中固体或液体离子的净化装置。其一次性投资少,运行费用低。目前常用的有内部式和外部式两种形式。颗粒层除尘器属于内部过滤式,耐高温和腐蚀,效率比较高,适用于冲天炉和一般工业窑炉。袋式除尘器属于外部过滤式,即粉尘在滤料表面截留。它的性能不受尘源和粉尘浓度、粒度和空气量度变化的影响,对于粒径为 0.5 μ m 的尘粒捕集效率可以高达 98~99%。过滤器可有效控制粒径小于 5 μ m 的颗粒。过滤器的集尘机理包括,颗粒大于纤维之间的空隙时的筛选或筛滤作用、纤维本身的拦截作用以及颗粒与纤维间的静电吸引力。当纤维上形成一层灰尘滤块时,筛滤是最主要的机理。

袋式除尘器可以应用于炭黑生产、水泥碾碎、饲料和谷物的加工处理、石膏和石灰石碾碎等工业过程。

(4) 电除尘器除尘

利用颗粒的静电沉降作用,可高效率地从热的气流中收集干燥颗粒。电除尘器是使浮游在气体中粉尘颗粒带电,在电场的驱动下做定向运动,从气体中被分离出来。驱使粉尘做定向运动的力是静电力-库仑力,是电除尘器与其它除尘器的本质区别。因此,它几乎可以捕集一切席位粉尘及雾状液滴,其捕集粒径范围在 $0.1\sim 100\mu\text{m}$ 。粉尘粒径大于 $0.1\mu\text{m}$ 时,除尘效率可高达99%以上。静电除尘器可应用控制发电厂、水泥窑、鼓风机、冶金炉以及酸制造厂等引起的空气污染。

(5) 除尘器的选择与发展

除尘器的合理选择必须注意以下诸方面的问题:

- ①选用的除尘器必须满足排放标准规定的排放浓度;
- ②粉尘的物理性质对除尘器性能具有较大的影响;
- ③气体的含尘浓度(气体的含尘浓度较高时,在静电除尘器或袋式除尘器前应设置低阻力的预净化设备,去除粗大尘粒);
- ④气体温度和其他性质也是选择除尘设备时必须考虑的因素(高温、高湿气体不宜采用袋式除尘器;烟气中同时含有 SO_2 、 NO 等气态污染物,可以考虑采用湿式除尘器,必须注意腐蚀问题);
- ⑤选择除尘器必须同时考虑捕集粉尘的处理问题。

3、硫氧化物污染控制技术与途径

控制硫氧化物排放的重点,是控制与能源活动有关的排放。控制的方法有:采用低硫燃料和清洁能源替代、燃料脱硫、燃烧过程中脱硫和末端尾气脱硫。

(1) 燃烧前燃料脱硫

燃烧前燃料脱硫的方法通常采用煤炭固态加工、煤炭转化和重油脱硫,见表9-2所示。

重油直接脱硫是选用抗中毒性能较好的催化剂,将重油直接引入装有催化剂的反应塔加氢脱硫,同时采取适当防护措施,尽可能除去不纯物和金属成分。间接脱硫过程是先把重油减压蒸馏,分成馏出油和残油。单独将馏出油高压加氢脱硫,然后与残油相混合,或以液化丙烷(或丁烷)作溶剂,处理残油,分离出沥青后,再与馏出油混合加氢处理。

表 9-2 燃烧前脱硫技术

技术	工作原理	特点	SO_2 削减率 (%)
煤的替换	用含硫量低的燃料替换煤	无需另外处理设施,简便易行,但受资源分布限制	50-80
选煤			
物理法	利用比重、表面性质、磁力、电力或其它物理属性的差异来分离煤中杂质	工艺较简单,费用适度,但脱硫率底	10-50
化学法 b	用化学方法去除煤中以化学键结合的硫分	脱硫率高,但能耗和费用高,有化学处理费用问题	60-90
生物法 b	用特别的菌种来去除煤中的硫分	脱硫率高,费用适度,目前需寻找特别菌种	>90
煤的加工和转化			
型煤	用机械方法将煤与固硫一起压制成一定强度、形状的煤制品	有提高热效、脱硫双重作用,投资小,费用底,目前需寻找廉价粘结剂	40-60
煤的气化 a	在一定温度和压力的反应器中将煤转化气体	工艺较简单,脱硫率高,但使用时有煤气输送及安全问题	85-99
煤的液化 b	直接液化是用物化方法将煤直接液化;间接液化是先气化,后液化		
煤液混合	将细煤粉与加入适量添加剂的液体混合配	燃料运输储存方便,可节能工艺简单,	

物 a	成	费用适度, 脱硫率高	
注: a 表示已商业化; b 表示尚在开发; g 表示商业示范			

(2) 燃烧中脱硫技术和先进燃烧技术

燃烧中脱硫技术和先进燃烧技术见表 9-3 所示。

表 9-3 燃烧中脱硫技术和先进燃烧技术

技术	工作原理	特点	SO ₂ 削减率 (%)
燃烧中脱硫			
炉内喷脱硫剂 g	炉内喷脱硫剂将干吸附剂直接喷入炉膛, 吸附剂分解后与 SO ₂ 反应	工艺简单, 费用低, 但脱硫率低, 有管道结垢、固体废物量大、废物及烟气性质改变等问题	40-70
先进燃烧技术			
常压流化床(循环流化床) a	将煤和吸附剂加入燃烧室的床层(压力为常压或接近常压, 从炉底鼓风成流化燃烧)	热效及脱硫率高, 可燃劣质煤, 但废物、颗粒物难处理, 费用高	85-90
增压流化床 b	原理类似常压流化床, 燃烧室内压力为 8 至 15 个大气压	除常压床的特点外, 还进一步提高了热效及添加剂利用率, 且占地小, 但热烟气净化难, 对管材要求高	95
煤气化联合循环 a	将煤气化后燃烧, 驱动燃气轮机, 余气烧锅炉, 驱动汽轮机	能显著提高热效, 脱硫率很高, 但工艺复杂, 费用高	85-99
层燃锅炉 a	将石灰石和煤在床前或床层中混合后燃烧	工艺设备简单, 费用低, 但脱硫率低	<50
烟气循环 g	将部分烟气同空气混合后鼓入燃烧器中	工艺设备简单, 费用低, 但脱硫率低	15-25
注: a 表示已商业化; b 表示尚在开发; g 表示商业示范			

(3) 高浓度二氧化硫尾气的回收与净化

冶炼厂、硫酸厂和造纸厂等工业排放尾气中, SO₂ 的浓度通常为 2—4% 之间, 因此排放的 SO₂ 浓度很高, 对尾气的回收处理是经济的, 通常的方法利用 SO₂ 生产硫酸。

(4) 低浓度二氧化硫烟气脱硫

烟气脱硫(Flue Gas Desulfurization, FGD)系统分为两大类: 非再生型与再生型。非再生型是用于脱硫的试剂用完后就抛弃。再生型则是指脱硫试剂可再生后重新利用。从所建立的系统个数和大小看, 非再生系统占优势。主要的烟气脱硫方法见表 9-4 所示。

表 9-4 主要烟气脱硫方法

方法	脱硫剂活性组分	操作过程	主要产物
----	---------	------	------

湿法抛弃流程 石灰石/石灰法 双碱法 加镁的石灰石/石灰法 碳酸钠法 海水法	CaCO ₃ /CaO Na ₂ SO ₃ 、CaCO ₃ 或 NaOH、CaO MgSO ₄ 或 MgO Na ₂ CO ₃ 海水	Ca(OH) ₂ 浆液 Na ₂ SO ₃ 溶液 脱 硫 , 由 CaCO ₃ 或 CaO 再生 MgSO ₃ 溶液 脱 硫 , 由 CaCO ₃ 或 CaO 再生 Na ₂ SO ₃ 溶液 海水碱性物质	CaSO ₄ 、CaSO ₃ CaSO ₄ 、CaSO ₃ CaSO ₄ 、CaSO ₃ Na ₂ SO ₄ 镁盐、钙盐
湿法回收流程 氧化镁法 钠碱法 柠檬酸盐法 氨法 碱性硫酸铝法	MgO Na ₂ SO ₃ 柠檬酸钠、H ₂ S NH ₄ OH Al ₂ O ₃	Mg(OH) ₂ 浆液 Na ₂ SO ₃ 溶液 柠檬酸钠脱硫, H ₂ S 回收硫 氨水 硫酸铝溶液	15%SO ₂ 90%SO ₂ 硫磺 硫磺 硫酸或液体 SO ₂
干法抛弃流程 喷雾干燥法 炉后喷吸附剂增湿活化循环流化床法	Na ₂ CO ₃ 或 Ca(OH) ₂ CaO 或 Ca(OH) ₂ CaO 或 Ca(OH) ₂	Na ₂ CO ₃ 溶液或 Ca(OH) ₂ 浆液 石灰或熟石灰粉 石灰或熟石灰粉	Na ₂ SO ₃ 、Na ₂ SO ₄ 或 CaSO ₃ 、CaSO ₄ CaSO ₃ 、CaSO ₄ CaSO ₃ 、CaSO ₄
干法回收流程 活性炭吸附法	活性炭、H ₂ S 或水	在 400K 吸附。吸附浓缩的 SO ₂ 与 H ₂ S 反应生成 S, 或 用水吸收生成硫酸	硫磺 或硫酸

4、氮氧化物控制技术

氮氧化物的控制技术分为两类：一类是在燃烧过程防止氮氧化物生成，另一类是将燃烧过程中产生的氮氧化物中转化成氮气和氧气。

(1) 预防

基本原理是降低燃烧区域的火焰温度，减少氮氧化物的生成。有 9 种方法可用来降低火焰温度：①操作温度减到最小；②切断燃料；③减少过剩的空气量；④烟道气回流；⑤稀燃料燃烧；⑥分段燃烧；⑦用低氮氧化物燃烧器；⑧二次燃烧；⑨水/蒸汽注入。

(2) 烟气脱硝技术

有三种过程可用于将氮氧化物转换为氮气。即选择性催化还原(selective catalytic reduction, SCR)，选择性非催化还原(selective noncatalytic reduction, SNCR)，非选择性催化还原(nonselective catalytic reduction, NSCR))。

①SCR 脱硝。使用催化剂床（通常是将钒-钛或铂催化剂附载于沸石上）和无水的氨(NH₃)。在燃烧后，将 NH₃ 注入催化剂床的上游，NO_x 和 NH₃ 在催化剂床内反应生成 N₂ 和 H₂O。

②SNCR 脱硝。在适当温度下（870-1090⁰C），将氨或尿素注入烟气中，尿素首先转变成为 NH₃，然后与 NO_x 反应生成 N₂ 和 H₂O。

③NSCR 脱硝。使用类似于应用在汽车中的三效催化剂，除了可以控制氮氧化物之外，还可以将碳氢化合物和一氧化碳转变成 CO₂ 和 H₂O。该系统需要在催化剂床上游有 CO 和碳氢化合物等还原性物质存在。

（三）噪声污染防治的基本方法

解决一个给定的噪声问题，需要改变或改善以下三个基本要素或其中之一：（1）改善噪声源以降低噪声的书橱；（2）改变或控制传播路径和环境，以减小到达听众的噪声级；（3）给接受者个人提供防护用具。

1、改善噪声源以降低噪声

从声源上降低噪声是指将发声大的设备改造成发声小的或者不发声的设备，其方法包括：（1）通过设计控制噪声源，如在设计过程中选用发声小的材料来制造机件，改进设备结构和形状、改进传动装置以及选用已有的低噪声设备都可以降低声源的噪声；（2）改革生产工艺和加工操作方法以降低噪声，如用压力式打桩机代替柴油打桩机；（3）维持设备处于良好的运转状态，因设备运转不正常时噪声往往增高，所以要使设备处于良好的运转状态。

2、在声音传播途径上控制噪声

在噪声传播途径上降低噪声是一种常用的噪声防治手段，以使噪声敏感区达到标准，具体方法有：（1）利用声波随距离衰减的原理，实行“闹静分开”的设计原理，缩小噪声的干扰范围，使高噪声设备尽可能远离敏感区；（2）利用噪声的指向性，合理布置声源或建筑物，合理布局敏感区中建筑物功能和合理调整建筑物平面布局，把非敏感建筑物朝向或者靠近噪声源（3）在传播途径上放置反射障碍物，使声音向其他方向偏转；（4）利用自然地形如森林、山坡等的降噪作用，把声源与人经常活动场所分开；（5）采用声学控制措施来降低噪声；（6）将声音容纳在声音隔离系统内。

3、公路噪声防治措施

交通噪声防治方法主要有：（1）采用降噪路面降低噪声声级；（2）种植降噪绿化林带；（3）声屏障技术。

（四）土壤环境常用控制措施

土壤环境影响常用控制措施主要可以从以下一个方面着手：

1、加强土壤资源法制管理

（1）加强土壤资源法制管理的宣传教育；（2）严格执行土壤保护的有关法规和条例。

2、加强建设项目的管理

（5）重视建设项目选址的评价：要选择对土壤环境影响最小，占用农、牧、林业土地资源最少的地区进行项目开发；（2）加强清洁生产意识，鼓励采用清洁生产工艺，减少污染物的排放和对环境的影响；对建设项目的工艺流程、施工设计、生产经营方式，提出减少土壤污染、退化和破坏的替代方案，减小对土壤环境的影响；（3）严格执行建设项目的“三同时”管理制度：认真执行建设项目相关的防治土壤污染、退化和破坏的措施，必须与主体工程同时设计、同时施工和同时投产。

3、加强土壤环境的监测和管理

建设项目开发单位应当设置环境监测机构、配备专职监测人员，保证监测任

务和管理的执行：（1）完善监测制度；（2）加强事故或者灾害风险的及时监测，制定事故灾害风险发生的应急措施；（3）开展土壤环境质量变化发展的跟踪监测，进行土壤环境质量的回顾评价或者后评估工作。

4、加强土壤环境保护的科学技术研究

随着工业、城市污染的加剧和农用化学物质种类、数量的增加，土壤重金属污染日益严重。土壤重金属污染具有污染物在土壤中移动性差、滞留时间长、不能被微生物降解的特点，并可经水、植物等介质最终影响人类健康。因此，治理和恢复的难度大，应当开展土壤污染特别是重金属污染的修复技术。常用修复措施如下：（1）工程措施，主要包括客土、换土和深耕翻土等措施；（2）物理化学修复措施，包括①电动修复；②电热修复；③土壤淋洗。（3）化学修复，就是向土壤投入改良剂，通过对重金属的吸附、氧化还原、沉淀等作用，以降低重金属的生物有效性；（4）生物修复技术，包括植物修复技术、微生物修复技术以及农业生态修复等。

土壤退化是在各种自然因素、特别是人为因素影响下所发生的导致土壤农业生产能力或土地利用和环境调控潜力，即土壤质量及其可持续性下降（包括暂时性的和永久性的）甚至完全丧失其物理的、化学的

和生物学特征的过程。土壤退化研究应加强以下几个方面的工作: (1) 土壤与土地退化指标评价体系研究; (2) 土壤退化的监测与预警系统研究; (3) 土壤与土地退化过程、机理及影响因素研究; (4) 土壤与土地退化动态监测与动态数据库及其管理信息系统的研究; (5) 土壤退化与全球变化关系研究; (6) 退化土壤生态系统的恢复与重建研究; (7) 加强土壤退化对生产力的影响及其经济分析研究, 协助政府制定有利于持续土地利用, 防治土壤退化的政策。

(五) 固体废物控制及处理处置的常用方法

1、预处理方法

常用的预处理技术有压实、破碎和分选。压实是用物理的手段提高固体废物的聚集程度, 减少其容积, 以便于运输和后续处理, 主要设备为压实机。破碎是用机械方法破坏固体废物内部的聚合力, 减少颗粒尺寸, 为后续处理提供合适的固相粒度。分选是根据固体废物不同的物理性质, 在进行最终处理之前, 分离出有价值的和有害的成分, 实现“废物利用”。

2、堆肥处理方法

堆肥法是利用自然界广泛分布的细菌、真菌和放线菌等微生物的新陈代谢的作用, 在适宜的水分、通气条件下, 进行微生物的自身繁殖, 从而可将生物降解的有机物向稳定的腐殖质转化。

3、卫生填埋法

区别于传统的的填埋法, 卫生填埋法采用严格的污染控制措施, 使整个填埋过程的污染和危害减少到最低限度, 在填埋场的设计、施工、运行时最关键的问题是控制含有最大量有机酸、氨氮和重金属等污染物的随渗滤液随意地流出, 做到统一收集后处理。

4、一般物化处理

工业生产产生地某些含油、酸、碱和重金属地废液, 均不宜直接焚烧或填埋, 需通过简单地物理化学处理。经处理后水溶液可以再回收利用, 有机溶剂可以做焚烧地辅助燃料, 浓缩物或沉淀物则可以送去填埋或焚烧。

5、安全填埋方法

安全填埋是一种把危险废物放置或贮存在环境中, 使其与环境隔绝地处置方法, 也是对其经过各种方式地处理之后所采用地最终处置措施, 目的是割断废物和环境关系, 使其不再对环境和人体健康造成危害。

6、焚烧处理方法

焚烧法是一种高温热处理技术, 即以一定的过剩空气量与被处理的有机废物在焚烧炉内进行氧化分解反应, 废物中的有毒有害物质在高温中氧化、热解而被破坏。

7、热解法

区别于焚烧, 热解技术是在氧分较低条件下, 利用热能将大分子量的有机物裂解为分子量相对较小的易于处理的化合物或燃料气体、油和碳黑等有机物质。

(六) 生态环境影响的防护和恢复措施

1、基本要求

(1) 体现法规的严肃性; (2) 体现可持续发展思想与战略; (3) 体现产业政策方向与要求; (4) 满足多方面的目的要求; (5) 遵循生态环境保护科学原理; (6) 全过程评价与管理; (7) 突出针对性与可行性分析。

2、减少生态环境影响的工程措施

(1) 合理选址选线, 是指选址选线应避免敏感的环境保护目标, 不对敏感保护目标造成直接危害; 选址选线符合地方环境保护规划和环境功能(含生态功能)区划的要求, 或者说能够与规划相协调, 即不使规划区的主要功能受到影响; 选址选线地区的环境特征和环境问题清楚, 不存在模糊的科学问题和环境问题, 即选址选线不存在潜在的环境风险; 从区域角度或大空间长时间范围看, 建设项目的选址选线不影响区域具有重要科学价值、美学价值或社会文化价值和潜在价值的地区或目标, 即保障区域可持续发展的能力不受到损害或威胁。

(2) 工程方案分析与优化。从可持续发展出发, 工程方案的优化措施主要是: ①选择减少资源消耗的方
案, 最主要的资源是土地资源和水资源的消耗; ②采用环境友好的方案, 是指建设项目设计方案对环境破
坏和影响较小, 或者虽有影响也容易恢复, 包括从选址选线、工艺方案到施工建设方案的各个时期; ③采
用循环经济的理念, 优化建设方案, 通常所说的循环经济包括“3R”, 即 Reduce 减少、Recycle 循环、Reuse
再利用, 也包括生态工艺概念, 还包括节约资源、减少环境影响等多种含义; ④发展环境保护工程设计方
案。

(3) 施工方案分析与合理化建议。施工建设期是许多建设项目对生态环境发生实质性影响的时期, 一般来说,
下述方面对于施工环境保护工作具有重要意义: ①建立规范化操作程序和制度; ②合理安排施工次序、季
节、时间; ③改变落后的施工组织方式, 采用科学的施工组织方法。

(4) 加强工程的环境保护管理。包括认真做好选址选线论证, 做好环境影响评价工作, 做好建设项目竣
工环境保护验收工作, 做好“三同时”管理工作等。根据建设项目生态环境影响和生态环境保护的“过程性”
特点, 以及建设项目生态环境影响的将近性、累积性、复杂性、综合性特点, 施工期环境工程监理与施工
队伍管理和运营期生态环境监测与动态管理特别重要。

3、生态环境监理

环境监理是整个工程监理的一部分, 是对工程质量为主监理的补充。目前, 环境监理尚无明确的法律规定,
主要依据环境影响报告书执行, 对报告书批准要求进行监理的项目实施监理。施工期间环境保护监理范围
包括工程施工区和施工影响区。监理工作方式包括常驻工地实行即时监管, 亦有定期巡视辅以仪器监控。
生态环境监理是环境监理中的重点, 不同的建设项目确定不同的重点监理内容和重点监理区域。一般而言,
水源和河流保护、土壤保护、植被保护、野生生物保护、景观保护都是必然要纳入监理的。遇有生态环境
敏感保护目标时, 往往需编制更具针对性的监理工作方案。

4、生态监测

生态监测包括施工期生态监测, 也有长期跟踪的生态监测。生态监测的目的是了解背景、验证假说和跟踪
动态。长期生态监测方案的内容应包括, 明确监测目的或确定要认识或解决的主要问题; 确定监测项目或
监测对象; 确定监测点位、频次或时间等, 明确方案的具体内容; 规定监测方法和数据统计规范, 使监测
的数据可进行积累与比较; 确立保障措施。

5、绿化方案

建设项目的绿化具有两层含义: 一是补偿建设项目造成的植被破坏, 二是建设项目为自身形象建设或根据
所在地区环境保护要求进行的生态建设工程, 其建设方案应满足水土保持、美化与城市绿化的要求。

比较完善的绿化方案一般应包括编制指导思想(或编制原则)、方案目标、方案措施、方案实施计划及方
案管理。绿化方案编制一般主张采用乡土物种、生态绿化、因土种植和因地制宜。

绿化方案目标主要规定绿化面积指标和绿化覆盖率。绿化面积指标的规定取决于: (1) 建设项目破坏的植
被量和相应补偿的植被面积; (2) 建设项目自身绿化美化需求和城市规划应达到的绿化指标; (3) 建设项
目影响敏感保护目标应进行的局部地区特殊补偿或植被重建等; (4) 水土保持需求的绿化量; (5) 立地条
件所容许的最大绿化量。根据绿化率和绿化面积指标, 必要时提出单位面积生物量指标, 亦可作为一种质
量指标。绿化实施包括立地条件分析、植物类型推荐、绿化结构建议以及实施时间要求等。

绿化实施的保障措施包括投资和技术培训。环评应概算投资额度, 明确投资责任人; 应根据绿化实施方式
与技术要求培训人员, 环评应提出培训建议。

绿化管理由建设单位实施、环保管理部门监督。绿化管理措施包括: 绿化质量控制的检查, 建设单位应检
查委托绿化的执行情况; 建立绿化管理制度; 建立绿化管理机构或确定专门责任人。

(七) 水土流失预防和治理措施的一般方案

1、方案编制的程序和内容

水土保持方案编制应包括建设项目概况调查和环境概况调查、水土流失预测、水土流失防治措施编制、水
土保持投资概(估)算及效益分析、水土保持方案审批与实施等。水土流失防治措施应包括防治目标、防
治时段和区段(点段)的具体措施部署, 开发建设单位和责任范围, 措施的进度安排, 投资估算及预期效

益, 水土流失监测与管理。

2、水土流失预防措施

对水土保持工作实行预防为主, 全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益的方针。水土流失预防措施包括: ①通过科学合理的设计方案(减少资源消耗性的方案)和合理的施工方案设计, 减少土地占用和植被破坏; ②合理选择弃渣弃土场, 保证弃渣场安全, 并对弃渣弃土场实行先挡后弃(先修建挡土墙, 再弃渣)的操作方案; ③实行集中取土、集中弃土方案, 既减少破坏又相对易于防治; ④合理确定施工期, 避开集中的降雨季节施工可避免土壤和水蚀流失, 避开大风季节施工可避免土壤风蚀吹失; ⑤施工期备齐防止暴雨的挡护设备, 再暴雨来临覆盖施工作业破坏面, 可极大地防止土壤流失; ⑥矿业和工程项目做好弃渣、尾矿等的回用和堆放, 防止风吹雨蚀的流失; ⑦建设项目全过程管理措施, 尤其须加强施工期的水土保持监理工作。

3、水土流失治理措施

(1) 工程治理措施, 可分为①拦渣工程; ②护坡工程; ③土地整治工程; ④防洪排水工程; ⑤防风固沙工程; ⑥泥石流防治工程等。

(2) 生物治理措施, 就是人工再植被过程, 是首先应考虑的措施。人工再植被或植被重建工程要因地制宜、符合当地的生态条件, 建立能自我存在和稳定的植被; 其次要恢复植被的生态环境功能, 应考虑因害设防; 此外, 植被工程还应考虑防止生物入侵的问题, 易植易活以及可用技术的操作性问题等。

水土流失生物措施的实施中, 最关键的是土地整治和表层土壤覆盖问题。土地整治包括取土场、弃渣场整治、边坡绿化土地整治、各种非永久性占地(临时占地)的整治以及工程永久占地区的土地整治(厂区绿化前的土地整治)。土地整治应考虑如下问题: (1) 考虑农业利用, 既恢复为农田; (2) 考虑土地生产力的恢复和培植; (3) 根据具体条件, 考虑土地综合的、合理的、高效的利用, 并须根据土地和利用的方向, 重要功能, 配备必要的配套措施。

(八) 环境风险的防范、减缓措施与应急方案

环境风险是指突发性事故对环境或健康的危害程度, 用风险值(R)表征。定义风险值(R)是事故发生概率(P)与事故造成的环境或健康后果(C)的乘积。环境风险评价, 是对建设项目建设和运行期间发生的可预测突发性事件或事故(一般不包括人为破坏及自然灾害)引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏, 或突发事件产生新的有毒有害物质所造成的对人身安全与环境影响和损害的评估, 并提出防范、应急与减缓措施。关心的主要风险是生产和贮运中的有毒有害、易燃易爆的泄漏与着火、爆炸环境风险。

环境风险的防范与减缓措施应从开发建设活动特点、强度与过程和所处环境的特点与敏感性考虑。主要的环境风险防范措施包括: 选址、总图布置和建筑安全防范措施; 危险化学品贮运安全防范及避难所; 工艺设计设计安全防范措施; 自动控制设计安全防范措施; 电气、电讯安全防范措施; 消防及火灾报警系统; 紧急救援站或有毒气体防护站设计。

应急方案的主要内容: 应急计划区; 应急组织机构、人员; 预案分级响应条件; 应急救援保障; 报警、通讯联络方式; 应急环境监测、抢救、救援及控制措施; 应急监测、防护措施、清除泄漏措施和器材; 人员紧急撤离、疏散、应急剂量控制、撤离组织计划; 事故应急救援关闭程序与恢复措施; 应急培训计划和公众教育与信息。

(九) 污染物排放总量控制

污染物排放总量控制指标有: 大气污染物包括二氧化硫、烟尘和工业粉尘; 水环境污染物包括化学需氧量、石油类、六价铬、氨氮、氰化物、汞、镉、铅和砷; 固体废物包括工业固体废物。此外, 污染物排放总量指标还包括项目的特征污染物, 如电解铝、磷化工排放的氟化物。

二、习题

(一) 单项选择题

1、目前常用于污水处理的活性污泥法属于_____。

- (1) 物理法 (2) 化学法 (3) 生物法 (4) 物理化学法
- 2、下列固体废弃物处置原则中, _____ 实际上就是解决固体废弃物的最终归宿问题。
- (1) 资源化 (2) 无害化 (3) 减量化 (4) 清洁化
- 3、关于废水的物理处理法的说法不确切的是_____。
- (1) 筛网是由穿孔滤板或金属网构成的过滤设备, 用于去除较细小的悬浮物。
- (2) 沉淀法基本原理是利用重力作用使废水中重于水的固体物质下沉, 从而达到与废水分离的目的。
- (3) 气浮法是利用加热过程中液体沸腾产生大量气泡从而将细微颗粒污染物上浮至水面而分离
- (4) 离心分离是由于颗粒物和废水的离心力的不同而达到分离
- 4、关于废水的化学处理法不确切的描述是_____。
- (1) 在中和处理法中, 要尽量遵循“以废治废”的原则。
- (2) 化学沉淀法可以分为混凝法和难溶盐沉淀法
- (3) 根据吸附剂表面的吸附力的不同, 吸附法可分为物理吸附, 化学吸附和离子交换吸附
- (4) 离子交换法是指在固体颗粒和液体的界面上发生的离子交剂对物质的选择性交换能力去除水和废水中的杂质和有害物质的方法。
- 5、下列关于生物处理法正确的描述是_____。
- (1) 好氧生物处理最终产物甲烷、二氧化碳和水
- (2) 好氧生物处理法可以是活性污泥法、生物滤池、生物转盘和生物接触氧化以及稳定塘处理法等
- (3) 自然处理法的主要特征是工艺简单, 建设与运行费用都较低, 但净化功能易受到自然条件的制约
- (4) 厌氧生物处理法的最终产物是葡萄糖, 水
- 6、下列选项中, _____ 是废水的物理处理法。
- (1) 吸附法 (2) 气浮法 (3) 混凝法 (4) 离子交换法
- 7、下列选项中, _____ 是废水资源化的正确途径。
- (1) 工业回用中, 可用作冷却水
- (2) 城市回用可用作市政用水与建筑用水但不能用作城市生活用水
- (3) 农业用水主要用于农业设施建筑用水, 由于再生水是经过处理而得到的, 其中可能仍含有大量的有毒有害物质, 因此不能用来灌溉作物
- (4) 由于再生水是经过处理而得到的, 其中可能仍含有大量的有毒有害物质, 因此不能用作回灌地下水
- 8、被称为“固体清洁燃料”的是_____。
- (1) 水浆煤 (2) 型煤 (3) 低硫煤 (4) 选煤
- 9、加强产品的生态设计, 下列选项中可实现的方法是_____。
- (1) 集各种功能与产品一身 (2) 产品的耐用性高以减少资源的浪费
- (3) 提倡“简而美”设计原则, 采用“小而精”的设计思想 (4) 绿色产品就是能够被生物降解的产品
- 10、关于风险指标正确的描述是_____。
- (1) 环境风险评价指标包括个人风险和社会风险
- (2) 个人风险定义为在某一特定位置长期生活的未采取任何防护措施的人员遭受特定危害的频率, 描述个人风险需要人口分布资料。
- (3) 个人风险常用“余补累积频率分布”或“余补累积分布函数”表示
- (4) 社会风险描述事故发生概率与事故造成的人员受伤或致死数间的相互关系, 可采用, 风险等值线图表征。
- 11、对事故隐患评估说法不正确的是_____。
- (1) 危险性= $L \times E \times C$, 其中 L —事故或危险事件发生的可能性; E —暴露于危险环境的频率; C —事故或危险事件的可能后果。
- (2) 事故隐患的评估法是采用安全系统工程进行评估, 它综合考虑生产、运输、储存等生产系统各个环节发生事故的可能性、人员暴露在这些环境的频率以及一旦发生事故所产生后果的严重性三方面因素
- (3) 采用“调查和对比的手段” (4) 要根据总的危险分值简易评价作业环境的潜在危险性。

12、环境监理中最重要的的是_____。

- (1) 生态环境监理 (2) 施工期环境保护监理 (3) 即时监管 (4) 定期巡视监理

13、_____可去除废水中的胶体和溶解性的有机物。

- (1) 隔栅 (2) 好氧生物处理法 (3) 离子交换法 (4) 吸附法

14、固体废物资源化途径包括_____。

- (1) 物质回收和物质转换 (2) 物质回收和能量转换 (3) 物质转换和能量转换 (4) 物质回收、物质转换和能量转换

15、废水的一级处理主要是去除废水中的_____。

- (1) 粗大悬浮物和比重大的无机砂粒 (2) 悬浮状态的固体污染物质
(3) 呈胶体或溶解状态的有机性污染物 (4) 残存在废水中的有机物和氮磷

16、废水处理中过滤的目的是去除废水中的_____，常用于活性炭吸附或离子交换设备之前。

- (1) 残存在废水中的有机物和氮磷 (2) 悬浮状态的固体污染物 (3) 微细悬浮物质 (4) 呈胶体状态的污染物

(二) 多项选择题

1、拟建项目区域的地下水层如已受严重污染，为了防止污染进一步扩散，以利地下水资源的日后利用，可采取的措施有_____。

- (1) 封闭截流法 (2) 净化恢复法 (2) 吸附法 (4) 抽出处理法

2、下列不是封闭截流法的方法有_____。

- (1) 截水墙法 (2) 灌浆帷幕 (3) 注排净化法 (4) 截渗沟法

3、下列不是净化恢复法的方法之一的有_____。

- (1) 挖掉被污染的土层 (2) 注排净化法 (3) 抽出处理法 (4) 化学处理法

4、废水的物理处理方法包括_____。

- (1) 格栅与筛网 (2) 吸附法 (3) 混凝法 (4) 气浮法

5、废水的化学处理法可以是_____。

- (1) 吸附法 (2) 气浮法 (3) 混凝法 (4) 离子交换法

6、好氧生物处理包括_____。

- (1) 活性污泥法 (2) 稳定塘法 (3) 生物转盘 (4) 生物接触氧化池法

7、下列选项中，正确描述废水资源化的途径有_____。

- (1) 工业回用中可用作冷却水 (2) 城市回用可用作城市生活杂用水、市政用水与建筑用水
(3) 农业用水主要用于农业设施建筑用水
(4) 由于再生水是经过处理而得到的，其中可能仍含有大量的有毒有害物质，因此不能用作回灌地下水

8、下列关于二氧化硫的污染控制的举措正确的有_____。

- (1) 采用低硫煤和脱硫煤等 (2) 在我国北方控制酸性气体的排放空气质量就可以回复到正常范围
(3) 二氧化硫的控制要和其他物质的控制结合，防治顾此失彼 (4) 走先污染后治理的路子，才是真正适合我国国情的

9、下述方法可用于煤炭脱硫的有_____。

- (1) 浮选法 (2) 氧化脱硫法 (3) 化学浸出法 (4) 型煤固硫

10、固定源控制氮氧化物排放的技术措施主要可以分为_____两类。

- (1) 低 NO 燃烧技术措施 (2) 烟气脱硝技术 (3) 采用清洁燃料 (4) 燃料脱硝

11、从声源上降低噪声，可以_____。

- (1) 改进机械设计以降低噪声 (2) 改革工艺和操作方法以降低噪声
(3) 增设吸声、隔声措施 (4) 保持设备处于良好的运转状态

12、从传播途径上降低噪声，可以_____。

- (1) “闹静分开”和“合理布局” (2) 利用自然地形物降低噪声

- (3) 合理布局噪声敏感区中的建筑物功能和合理调整建筑物平面布局
(4) 把非噪声敏感建筑物和非噪声敏感房间靠近和朝向噪声源
- 13、固体废弃物处置应遵循的原则包括_____。
- (1) 有毒有害废弃物尽量无害化
(2) 无法无害化的有毒有害物必须放在长期稳定的容器和设施内，处置系统应能防止雨水淋溶和地下水浸泡
(3) 对于放射性废弃物，必须事先固定、包装、并放置在具有一定工程屏障的设施中，处置系统应能防止雨水淋溶和地下水浸泡
(4) 有毒有害和放射性废弃物的处置必须经过预选和评价
- 14、加强产品的生态设计可以通过下列哪些方法实现。
- (1) 采用“小而精”的设计思想 (2) 采用将各种功能基于一身的设计原则
(3) 提倡“简而美”的设计原则 (4) 材料结构越复杂越好
- 15、要加强产品的生态设计，采用“小而精”的设计思想，是指_____。
- (1) 减少所用材料的种类 (2) 采用轻质材料 (3) 去除多余功能 (4) 采用单一材料
- 16、要加强产品的生态设计，提倡“简而美”的设计原则，是指_____。
- (1) 减少所用材料的种类 (2) 去除多余功能 (3) 采用单一材料 (4) 采用轻质材料
- 17、关于垃圾收集的说法正确地有_____。
- (1) 城市垃圾收集方式可分为混合收集和分类收集两大类 (2) 混合收集法是发展的必然选择
(3) 分类收集垃圾可以大幅度减少垃圾处理量 (4) 分类收集优于混合收集
- 18、控制工业固体废弃物的方法包括_____。
- (1) 淘汰落后生产工艺 (2) 推广清洁生产工艺 (3) 将固体废弃物转运到其他国家 (4) 发展物质循环利用技术
- 19、固体废弃物的资源化途径可以是_____。
- (1) 物质回收 (2) 填埋焚烧回归自然，增加土壤肥力 (3) 物质转换 (4) 能量转换
- 20、关于固体废弃物的生物处理技术说法正确的有_____。
- (1) 分为好氧生物处理法和厌氧生物处理法 (2) 堆肥 (3) 沼气发酵 (4) 细菌冶金
- 21、固体废弃物的最终安全处置原则大体上可归纳为_____。
- (1) 区别对待、分类处置、严格管制有害废弃物 (2) 分散处理
(3) 最大限度地有害废弃物与生物圈相隔离 (4) 集中处理
- 22、按照保护的方式和目的，生态保护可以分为_____。
- (1) 维护 (2) 保护 (3) 恢复 (4) 重建
- 23、按照人工化的程度可将生态保护分为_____。
- (1) 人工保护 (2) 自然保护 (3) 生态建设
- 24、下列关于生态恢复工程的说法正确的有_____。
- (1) 包括工程治理和生物治理 (2) 通常采取工程治理、生物治理和农艺措施相结合的方针
(3) 生物治理是工程治理的前提和条件 (4) 生态系统水平上要有较高的稳定性，具有较强的自我调节能力
- 25、景观保护的措施有_____。
- (1) 制订区域景观整体保护措施 (2) 制订濒危性景观的地点名录，并向公众宣传普及
(3) 加强堆有关专业人员和决策人员的有关生态系统的多方面教育 (4) 制订多功能的动态保护政策
- 26、削减使野生生物及其栖息地消失的影响，应采取的措施有_____。
- (1) 要求任何堆野生生物及其栖息地有破坏影响地行动征求野生生物管理部门地意见
(2) 设置栅栏，防止大的哺乳动物接触毒物沉淀塘和堆放场
(3) 在恢复植被前，必须用能促进野生生物生长的原有表土覆盖在欲植被地土地上
(4) 在河流两岸地 30.m 内设缓冲区，必须保持这个区域内不受扰动
- 27、削减骚扰水生生物和水生栖息地的影响可采用地方法有_____。

- (1) 必须按照规定的计划执行水生生物地恢复、保护、增殖和维护工作
(2) 露天和地下采矿地各种孔道必须罩上或封死, 以防止酸性的和有毒废液的漏失
(3) 采矿作业面和地下水道之间的缓冲层必须好好保留
(4) 所有河道的恢复应包括浅滩、水塘和跌水的变化样式
- 28、削减植被破坏的影响应采取的措施有_____。
(1) 受影响的土地必须恢复到矿山开采前的生产能力
(2) 表土和次表土必须分层移除和保护, 然后再按照原来层次回填
(3) 矿山的服务期满后必须恢复到原来植被或适当的替代植物覆盖
(4) 农业土地的生产能力必须恢复或超过矿山开采前的状况
- 29、对水土流失的预防和治理措施有_____。
(1) 25 度以上的陡坡地禁止开垦和破坏原生植被 (2) 严禁毁林烧山开垦
(3) 育林育草, 保护植被 (4) 造林种草, 防风固沙
- 30、土壤保护的措施有_____。
(1) 拦沙坝 (2) 等高种地 (3) 种植防风林及植被覆盖 (4) 民间作物保护
- 31、湿地保护中, 除防治污染外, 还应该_____。
(1) 加强现有湿地自然保护区的建设 (2) 生物资源的合理培育、利用和保护
(3) 加强综合治理, 提高防洪排涝能力 (4) 立法保护
- 32、土壤保护的措施可以是_____。
(1) 拦沙坝—控制细沟侵蚀及沟壑冲蚀 (2) 等高耕种—控制偏状侵蚀
(3) 民间作物保护 (4) 种植防风林及植被覆盖—控制风蚀
- 33、污水处理的方法方法有_____。
(1) 物理法 (2) 化学法 (3) 生物法 (4) 物理、化学、生物的各种组合方法
- 34、控制 SO_2 排放的重点是控制与能源活动有关的排放, 控制的方法有_____。
(1) 燃料脱硫 (2) 采用清洁能源 (3) 烟气脱硫 (4) 燃烧过程脱硫
- 35、固定源控制氮氧化物排放的技术措施主要可以分为_____两类。
(1) 低 NO 燃烧技术措施 (2) 烟气脱硝技术 (3) 采用清洁燃料 (4) 燃料脱硝
- 36、固体废弃物控制处理的基本原则是_____。
(1) 固体废物的减量化 (2) 固体废物的资源化 (3) 固体废物的无害化 (4) 固体废物的清洁化
- 37、预防事故发生的措施因工厂类型不同而不同, 但总的来说包括_____两个方面。
(1) 设备 (2) 工艺技术 (3) 管理 (4) 系统
- 38、下列选项中, _____属于工厂事故发生的应急措施。
(1) 应急组织及其职责 (2) 应急设施、设备与器材 (3) 应急监测 (4) 事故后果评价
- 39、减少水土流失的措施有_____。
(1) 保护植被, 减少突然侵蚀 (2) 加强护岸护堤护坡 (3) 加强管理, 控制各种目的的地表剥离 (4) 加强项目完成后对破坏植被的恢复
- 40、风险评价中存在的确定性有_____。
(1) 对工厂性能了解的不完全, 这对危害识别阶段有很大的影响
(2) 涉及事件发展的知识与数据的工程判断以及剂量—效应关系方面的不确定性
(3) 模式的不确定性 (4) 数据的不确定性
- 41、下列关于风险评价中减少危害措施的描述正确的是_____。
(1) 对不同类型和工厂发生的事故, 总的来说包括设备和管理两个方面
(2) 对于核事故一般采取隐蔽、撤离、发放碘片等减缓措施
(3) 发生核事故应立即组织人员实地调查原因 (4) 减少事故发生后的危害程度与工厂的性质有关
- 42、环境风险应急计划包含_____。
(1) 应急组织及其职责; 应急设施、设备和器材 (2) 应急通讯联络; 事故后果评价; 应急监测; 应急安

全、保卫(3) 应急医学救援; 应急撤离措施; 应急报告(4) 应急救援; 应急状态终止; 应急演练

43、工厂减少危害的防范措施和应急计划有_____。

(1) 事故隐患分析管理

(2) 事故隐患的评估法是采用安全系统工程进行评估, 它综合考虑生产、运输、储存等生产系统各个环节发生事故的可能性、人员暴露在这些环境的频率以及一旦发生事故所产生后果的严重性三方面因素

(3) 采用“评分的办法和对比的手段”

(4) 要根据总的危险分值简易评价作业环境的潜在危险性。

44、环境风险(cont.) 按风险源分类一般有_____。

(1) 化学风险

(2) 物理风险(3) 生物风险

(4) 自然灾害引发的风险

45、环境风险(cont.), 按承受风险的对象分类一般有_____。

(1) 人群风险

(2) 大气风险(3) 设施风险

(4) 生态风险

46、环境风险(cont.) 按风险发生的机制一般有_____。

(1) 有物理和化学风险(2) 常规风险; 事故风险(3) 潜在风险

(4) 慢性机制风险作用

47、环境污染事故的特点多呈现_____。

(1) 形式的多样性;(2) 结果的危害性(3) 处理处置的艰巨性(4) 爆发的突然性、影响的长期性

48、下列关于风险因素分类的描述不确定的是_____。

(1) 按风险估计的途径, 分为主观风险和客观风险因素;(2) 按风险的作用机理, 用物理风险、化学风险、生物风险等(3) 按风险因素的来源, 有自然风险、技术风险、设计风险、市场风险和政策法律风险等。(4) 按承受风险的对象分类一般有, 人群风险、设施风险、生态风险

49、环境风险评价的研究重点要放在_____。

(1) 有毒有害物质的泄漏和排放; 易燃易爆物质造成的突发性事故;(2) 危及生命财产的机械设备故障;

(3) 构造物(如水坝)故障;(4) 生态危害(如土壤侵蚀、富营养化等)

50、环境风险评价的程序和方法是_____。

(1) 事故风险评价(2) 健康风险评价(3) 卫生风险评价(4) 生态风险评价

51、1983 年美国国家科学院研究委员会(NRC) 提出健康风险评价的“四步法”为_____。

(1) 危害识别

(2) 剂量-反应评价(3) 暴露评价

(4) 风险表征

52、1998 年美国国家环保局颁布的《生态风险评价指南》提出生态风险评价分为三个阶段是_____。

(1) 问题形成

(2) 预防措施和治理方案(3) 分析

(4) 风险表征

53、环境风险管理方法有_____。

(1) 政府的职责(2) 制定风险管理计划与方法(3) 对公众的影响、防范措施(4) 强化关于风险分析、评价和管理的科研

54、环境风险评价指标有_____。

(1) 群体风险

(2) 个人风险(3) 社会风险

(4) 单位风险

55、下列关于环境风险评价指标正确的有_____。

(1) 环境风险评价指标有个人风险和社会风险

(2) 个人风险定义为在某一特定位置长期生活的未采取任何防护措施的人员遭受特定危害的频率, 个人风险常用风险等值线图表征, 但描述社会风险需要人口分布资料。

(3) 社会风险描述事故发生概率与事故造成的人员受伤或致死数间的相互关系。

(4) 社会风险可采用“余补累积频率分布”或“余补累积分布函数”表示。

56、下列关于减少危害的防范措施与应急计划说法正确的有_____。

(1) 防范措施的目的是为了保证系统建设和运行的安全性, 防止事故的发生;(2) 一旦发生事故时, 有充分的应付能力, 以遏制和控制事故扩大, 减少对环境可能带来的影响。防范措施是围绕建设项目本身而采取的。(3) 应急预案要以贯彻预防为主为前提

(4) 应急预案要对建设项目可能出现事故, 为及时控制危害源, 抢救受害人员, 指导居民防护和组织撤离, 消除危害后果而组织的救援活动的预想方案。

57、工程项目应急措施有_____。

- (1) 应急设备、器材 (2) 现场管理应急措施 (3) 现场监测措施 (4) 现场善后计划措施

58、工厂减少危害的防范措施有_____。

- (1) 建立专业消防组织。(2) 配备消防技术装备。消防技术装备主要包括消防车、灭火剂、防毒剂等。
(3) 建立消防站。(4) 建立工业卫生、环境监测及其管理系统。

59、工厂应急救援措施应是_____。

- (1) 应以预防为主为前提 (2) 实施统一指挥 (3) 以车间为主, 多人联合 (4) 单位自救与工厂救援相结合的原则。

60、社会救援应急预案的原则有_____。

- (1) 统一指挥、分级负责 (2) 条块结合、区域为主 (3) 防救结合、防护为主 (4) 点面结合、确保重点, 社会救援的基本任务是_____。

- (1) 维护社会秩序 (2) 控制污染、减轻危害 (3) 指导居民防护 (4) 救治受害人员

61、污染控制措施应遵循的原则是_____。

- (1) 严格遵照国家的产业政策 (2) 推行清洁生产、实施可持续发展
(3) 必须采取最先进的工艺技术 (4) 采取科学、合理的污染防治措施。

62、经常应用于建设项目对地面水环境的影响的控制措施有_____。

- (1) 推行节约用水和废水再用, 尽可能减少新鲜水的使用量; 为了实现废水处理回用目的, 针对拟建项目的特点, 提出对排放的废水采用适宜的处理措施;

- (2) 在项目建设因清理场地和基坑开挖、堆土造成的裸土层应就地建雨水拦蓄池和种植速生植被, 减少沉积物进入地表水体;

- (3) 施用农用化学品的项目, 应当用过安排好化学品施用时间、施用率、施用范围和流失到水体的途径等方面想办法, 将土壤侵蚀和进入水体的化学品减少到最少;

- (4) 在农村或城市远郊有条件的地区, 可利用人工湿地对非点源污染(例如营养物、农药和沉积物等)进行控制;

- (5) 遵守地表水污染负荷总量控制原则和要求。在条件许可的情况下, 通过排污交易保持排污总量不增大。

63、矿物燃料燃烧产生的烟尘、硫氧化物、氮氧化物、碳氧化物、碳氢化合物等是主要的大气污染物, 其控制措施主要有_____。

- (1) 改变燃料组成和能源结构; (2) 改进燃烧装置、燃烧技术和运转条件;
(3) 发展集中供热和区域采暖; (4) 消烟除尘, 防治污染;
(5) 采用高烟囱和集合式烟囱排放。

64、下列关于非燃烧过程产生的大气污染物控制措施的说法正确的是_____。

- (1) 对合成、分解等化工生产过程和粉碎、运输、筛选等机械加工过程中产生的大气污染物的防治, 最根本的是减小生产规模

- (2) 有害气体可用吸收法、吸附法和催化转化法治理 (3) 粉尘可采用除尘或集尘技术和装置去除

- (4) 地面扬尘也是非燃烧过程产生排出的大气污染物, 可采用扩大绿地等措施加以控制

65、下列关于城区大气污染物控制措施的描述正确的是_____。

- (1) 在机动车污染控制方面, 突出超标车不许销售, 超标车不准上路, 直至治理达标;

- (2) 在控制煤烟型污染方面, 突出城市能源结构的改变, 不断增加天然气等清洁能源的比重, 继续加大燃煤锅炉改造力度;

- (3) 在控制城区工业污染方面, 采取停产或搬迁污染扰民企业或车间, 淘汰关停能耗高、物耗高、污染重的落后生产工艺和设备, 对排放不达标企业进行停产、限产治理等措施。

- (4) 在控制扬尘污染方面, 主要突出加快污水处理厂回用工程建设, 扩大水冲道路范围, 防止道路及裸露地面扬尘。

66、交通噪声控制的方法主要有_____。

(1) 采用降噪路面降低噪声声级; (2) 取消声源 (3) 种植降噪绿化林带; (4) 声屏障技术

67、一个完整的安全填埋场应包括_____。

(1) 废物接受与贮存系统、分析检测系统 (2) 预处理系统、防渗系统

(3) 渗滤液采集排水系统、及其处理系统和检测系统

(4) 雨水及地下水集排水系统 (5) 管理系统和公用工程等

68、下列关于固体废物处置常用方法的描述正确的是_____。

(1) 热解技术是以一定的过剩空气量与被处理的有机废物在焚烧炉内进行氧化分解反应

(2) 固体废物处置常用方法说法包括预处理方法、堆肥处理方法、卫生填埋法、一般物化处理方法、安全填埋方法、焚烧处理方法、热解法

(3) 是否能阻断废物和环境地联系便是填埋处置成功与否地关键, 也是安全填埋潜在的风险所在

(4) 区别于热解, 焚烧法是在氧分较低条件下进行的

69、固体废物常用的预处理技术有_____。

(1) 压实 (2) 破碎 (3) 洗涤 (4) 分选

70、生态环境保护战略特别注重保护_____。

(1) 生态环境良好的地区, 要预防对其破坏 (2) 城市、乡镇等人口活动较为密集的地区, 保护城市、乡镇生态环境 (3) 生态系统特别重要的地区, 要加强对其保护 (4) 资源强度利用, 生态系统十分脆弱, 处于高度不稳定或正在发生退化的地区

71、建设项目环境影响评价服务目标有_____。

(1) 明确开发建设者的环境责任 (2) 提高科学技术水平, 应用先进的科技 (3) 对建设项目环保工程设计提出具体要求和提供科学依据 (4) 为各级环保行政管理部门实行对环境管理提供科学依据和具有法律约束力的文件

72、生态监测的目的主要是_____。

(1) 了解背景, 即继续对生态环境的观察和研究, 认识其特点和规律;

(2) 验证假说, 即验证环境影响评价中所作出的推论、结论是否正确、是否符合实际;

(3) 促进产率 (4) 跟踪动态, 即跟踪监测实际发生的影响, 发现评价中未曾预料到的重要问题, 可以采取相应的补救措施。

73、长期的生态监测方案, 应具备_____。

(1) 明确监测目的, 或确定要认识或解决的主要问题; (2) 确定监测项目或监测对象;

(3) 确定监测点位、频次或时间等, 明确方案的具体内容;

(4) 规定监测方法和数据统计规范, 使监测的数据可进行积累与比较; (5) 确立保障措施。

74、绿化方案编制的一般原则主要有_____。

(1) 采用乡土物种; (2) 生态绿化; (3) 因土种植; (4) 因地制宜。

75、绿化面积指标的规定取决于_____。

(1) 建设项目破坏的植被量和相应补偿的植被面积;

(2) 建设项目自身绿化美化需求和城市规划应达到的绿化指标;

(3) 建设项目影响敏感保护目标应进行的局部地区特殊补偿或植被重建等;

(4) 水土保持需求的绿化量, 立地条件所容许的最大绿化量。

76、绿化实施法包括_____。

(1) 立地条件分析、绿化植物推荐都遵循上述原则

(2) 绿化结构应按照当地自然生态系统的理想结构进行模仿与重建

(3) 植物类型推荐

(3) 实施时间应按照边施工建设边恢复植被原则进行

77、成功的植被重建和绿化要做到_____。

(1) 投资有保障, 环评应概算投资额度, 明确投资责任人

(2) 后勤要有保障 (3) 技术培训, 根据绿化实施方式与技术要求, 进行人员培训, 环评应提出培训建

议。(4) 政策要有保障

78、绿化管理措施包括_____。

- (1) 绿化质量控制的检查, 建设单位应检查委托绿化的执行情况
- (2) 建立绿化管理制度
- (3) 采用国际最先进的科技水平
- (4) 建立绿化管理机构或确定专门责任人

79、下列属于水土保持方案编制程序和内容的有_____。

- (1) 建设项目概况调查和环境概况调查
- (2) 水土流失预测, 水土流失防治措施编制
- (3) 水土保持投资概算及效益分析
- (4) 水土保持方案审批与实施

80、在水土保持方案编制中, 水土流失防治措施的编制内容有_____。

- (1) 防治目标、防治时段和区段的具体措施部署
- (2) 开发建设单位和责任范围, 措施的进度安排
- (3) 投资估算及预期效益
- (4) 水土流失监测与管理

81、国家对水土流失保持工作的方针是_____。

- (1) 预防为主, 全面规划
- (2) 一人为本, 科技优先
- (3) 综合防治, 因地制宜
- (4) 加强管理, 注重效益的方针

82、预防为主的主要内容有_____。

- (1) 全面植树造林、种草、扩大森林覆盖面积和增加植被
- (2) 在 15 度以上坡地整地造林、抚育幼林、垦复油茶、油桐等经济林木, 都必须采取水土保持措施
- (3) 有计划地封山育林、轮封轮牧、防风固沙、保护植被
- (4) 禁止在 35 度以上陡坡开垦种植农作物。

83、下列属于建设项目水土流失的预防措施的有_____。

- (1) 合理选择弃渣弃土场, 并对弃渣弃土场实行挡、弃同时进行的操作方案
- (2) 建设项目全过程管理措施, 尤其须加强施工期的水土保持监理工作
- (3) 实行分散取土、分散弃土方案
- (4) 矿业和工程项目做好弃渣、尾矿等的回用和堆放, 防止风吹雨蚀的流失;

84、水土流失工程治理措施包括_____。

- (1) 拦渣工程, 护坡工程
- (2) 土地整治工程, 防洪排水工程
- (3) 防风固沙工程
- (4) 泥石流防治工程

85、下列关于水土流失生物治理措施的描述正确的是_____。

- (1) 植被重建工程要因地制宜、符合当地的生态条件, 建立能自我存在和稳定的植被
- (2) 生物多样性有利于生态稳定性, 植被重建要尽可能多的选择植物种类
- (3) 要恢复植被的生态环境功能, 应考虑因害设防
- (4) 水土流失生物措施的实施中, 最为关键的是土地整治和表层土壤覆盖问题

86、下列属于土地整治的内容有_____。

- (1) 取土场、弃渣场整治、边坡绿化土地整治、各种非永久性占地的整治
- (2) 工地附近居民区环境的整治
- (3) 与土地整治相关的政策法规的调整
- (4) 工程永久占地区的土地整治

87、在土地整治中, 应注意的问题有_____。

- (1) 考虑农业利用, 既恢复为农田
- (2) 考虑土地生产力的恢复和培植
- (3) 根据具体条件, 考虑土地综合的、合理的、高效的利用
- (4) 须根据土地和利用的方向, 重要功能, 配备必要的配套措施

88、下列关于环境综合治理方案的说法正确的有_____。

- (1) 环境综合治理方案首先要从经济和环境两个方面进行全面规划, 尽量减少污染物排放量
- (2) 环境综合治理方案要合理布局
- (3) 环境综合治理方案要对必须治理的污染物, 采取集中处理和分散治理相结合的原则
- (4) 环境综合治理方案要用最小的环境投资取得最大的环境效益等一套污染综合防治办法, 经济的、有效的解决经济建设中的环境污染问题

89、下列选项中, _____属于先进的燃煤技术。

- (1) 低 NO_x 燃烧技术 (2) 型煤燃烧 (3) 煤炭液化后燃烧 (4) 循环流化床燃烧

(三) 简答题

- 1、简述污水处理的基本方法。
- 2、消除和减轻拟建项目噪声的重要对策有哪些?
- 3、简述固体废弃物控制与处理的主要原则。
- 4、简述预防和治理水土流失的方针和措施。
- 5、简述工程项目应急措施。
- 6、简述工厂应急措施。
- 7、简述社会救援应急计划的内容。
- 8、简述社会救援应急计划的基本应急措施。
- 9、请论述我国工业水污染防治有哪些对策。
- 10、请论述我国城市水污染的防治对策?
- 11、请简述我国农村水污染防治对策?
- 12、请简述我国大气污染防治的措施有哪些?
- 13、请简述我国固体废物污染防治的措施和综合利用有哪些?
- 14、请列举固体废物处置的方法, 并做相应介绍。
- 15、请简述建设项目对地面水环境的影响经常采用的控制措施。
- 16、请简述燃烧过程产生排出的大气污染物控制控制措施。
- 17、请简述非燃烧过程产生的大气污染物控制措施。
- 18、请简述城区大气污染物的控制措施。
- 19、常用降噪措施有哪些?
- 20、生态环境保护措施的基本要求主要有哪些?
- 21、从环境保护出发, 合理的选址和选线主要是哪些方面?
- 22、如何加强工程的环境保护管理?
- 23、为什么要进行生态监测?
- 24、长期的生态监测方案, 应具备哪些内容?

三、答案与解析

(一) 选题题

- 1、(3); 2、(2); 3、(3); 4、(2); 5、(3); 6、(2); 7、(1); 8、(2); 9、(3); 10、(1); 11、(3); 12、(1); 13、(2); 14、(2); 15、(2); 16、(3)。

(二) 多项选择题

- 1、(1) (2) (4); 2、(1) (2) (4); 3、(1) (2) (4); 4、(1) (4); 5、(1) (3) (4); 6、(1) (3) (4); 7、(1) (2); 8、(1) (3); 9、(1) (2) (3) (4); 10、(1) (2); 11、(1), (2) (4); 12、(1) (2) (3) (4); 13、(1) (2) (3) (4); 14、(1) (3); 15、(2) (3); 16、(1) (3); 17、(1) (3) (4); 18、(1) (2) (4); 19、(1) (3) (4); 20、(1) (2) (3) (4); 21、(1) (3) (4); 22、(1) (2) (3) (4); 23、(2) (3); 24、(1) (2) (4); 25、(1) (2) (3) (4); 26、(1) (2) (3) (4); 27、(1) (2) (3) (4); 28、(1) (2) (3) (4); 29、(1) (2) (3) (4); 30、(1) (2) (3) (4); 31、(1) (2) (3) (4); 32、(1) (2) (3) (4); 33、(1) (2) (3) (4); 34、(1) (2) (3) (4); 35、(1) (2); 36、(1) (2) (3); 37、(1) (3); 38、(1) (2) (3) (4); 39、(1) (2) (3) (4); 40、(1) (2) (3) (4); 41、(1) (2) (4); 42、(1) (2) (3) (4); 43、(1) (2) (3) (4); 44、(1) (2) (4); 45、(1) (3) (4); 46、(2) (3); 47、(1) (2) (3) (4); 48、(1) (3); 49、(1) (2) (3) (4); 50、(1) (2) (4); 51、(1) (2) (3) (4); 52、(1) (3) (4); 53、(1) (2)

(3) (4); 54、(2) (3); 55、(1) (3) (4); 56、(1) (2) (3) (4); 57、(1) (2) (3) (4); 58、(1) (2) (3) (4); 59、(1) (2) (4); 60、(1) (2) (3) (4); 61、(1) (2) (3) (4); 62、(1) (2) (4); 63、(1) (2) (3) (4) (5); 64、(1) (2) (3) (4) (5); 65、(2) (3) (4); 66、(1) (2) (3) (4); 67、(1) (3) (4); 68、(1) (2) (3) (4) (5); 69、(2) (3); 70、(1) (2) (4); 71、(1) (3) (4); 72、(1) (3) (4); 73、(1) (2) (4); 74、(1) (2) (3) (4) (5); 75、(1) (2) (3) (4); 76、(1) (2) (3) (4); 77、(1) (2) (3) (4); 78、(1) (3); 79、(1) (2) (4); 80、(1) (2) (3) (4); 81、(1) (2) (3) (4); 82、(1) (3) (4); 83、(1) (3); 84、(2) (4); 85、(1) (2) (3) (4); 86、(1) (3) (4); 87、(1) (4); 88、(1) (2) (3) (4); 89、(1) (2) (3) (4); 90、(1) (4)。

(三) 简答题

1、废水处理的方法可归纳为物理法、化学法、生物法等。

物理法是利用物理作用来分离废水中的悬浮物。主要方法有沉淀法、气浮法、筛网过滤等；化学法是利用化学反应的作用来处理废水中的溶解物质或胶体物质，如中和法、吹脱法，消毒处理等；生物法是利用微生物的作用处理废水的方法，主要是用来除去废水中的胶体的和溶解的有机物质。方法有废水灌溉、生物膜法、活性污泥法以及氧化塘等。各种处理方法都有它的特点和适用条件，它们往往是配合使用的。

2、噪声防治对策应该考虑从声源上降低噪声和从噪声传播途径上降低噪声两个环节。

(1) 从声源上降低噪声是指将发声大的设备改造成发声小的或者不发声的设备，方法有：改进机械设计以降低噪声；改革工艺和操作方法以降低噪声；保持设备处于良好的运转状态。

(2) 在噪声传播途径上降低噪声是一种常用的噪声防治手段，以使噪声敏感区达标为目的。具体方法有：采用“闹静分开”和“合理布局”的设计原则；利用自然地形物（山丘、围墙等）；合理布置噪声敏感区中的建筑物功能和合理调整建筑物平面布局；采取声学控制措施，如对声源采用消声，在传播途径上增设吸声等措施。

3、对于固体废物的控制与处理，首先应该减少废物的产生，其次是废物的重复利用，最后的选择是处理。则相应的基本原则为：

(1) 固体废物的减量化。指减少废物的产生量，是解决工业固体废物问题的最佳方案；

(2) 固体废物的资源化。即废物的再循环利用，以回收能源和资源。

(3) 固体废物的无害化。为了最大限度的使固体废物与生物圈隔离，必须进行最终处置，固体废物的无害化实际上就是解决最终归宿问题，也是对固体废物管理的最后一个环节。

4、防治水土流失，保护和合理利用水土资源，改变丘陵、山地、沙化区面貌，减少水、旱、风沙灾害，建立良好的生态环境，是发展农业的根本措施，是国土整治的重要内容。

水如保持的方针是：防止并重，治管结合，因地制宜，全面规划，综合治理，除害兴利。

主要措施有：(1) 25度以上的陡坡地禁止开垦和破坏原生植被；严禁毁林烧山开垦和破坏原生植被；(2) 风沙危害严重地区，崩山滑坡和泥石流地区，高原和黄土沟壑区，以及河流、道路、渠道、水库、自然保护区、风景区、名胜古迹区等地禁止开垦；(3) 严禁毁林烧山开荒；(4) 严禁滥伐林木，破坏植被；(5) 造林育草，保护植被；(6) 造林种草，防风固沙；(7) 对轮歇坡地增加地面植被，耕地保护等。

5、工程项目可以从一下方面实施：

(1) 应急设备、器材

应急设备、器材的配备应包括消防和工业卫生等方面。消防技术装备对项目而言主要是灭火剂配备，小型灭火器等，灭火剂的贮量满足消防规定要求；同时按消防规定要求，配备相应的防火设施、工具、通道、堤堰、器材等。另一重要方面，需配备生产性卫生设施和个人防护用品。前者包括工业照明、工业通风、防振、消音、防爆、防毒、防射线等。后者则根据不同工种配备相应的防护帽、防护鞋、防护眼镜、面罩、耳塞、耳罩、帽盔、呼吸防护器等。

(2) 现场管理应急措施

现场管理应急措施包括事故现场的组织、制度、分工、自救等方案制定和训练；组织制定项目预防灾难事故的管理制度和技术措施，并加以落实，明确应急处理要求；制定项目化学危险品的安全管理制度和化学

灾害事故应急救援预案。组织训练本单位的灾害事故应急救援队伍, 配备必要的防护、救援器材和设备, 指定专人管理, 并定期进行检查和维护保养, 确保完好。

(3) 现场监测措施

为确保有效遏制灾害, 有效救灾, 需配备现场事故监测系统和设施, 及时准确发现灾情, 了解灾难, 并预测发展趋势; 监测措施包括配备正常运行事故监测报警系统、事故现场移动式或便携式监测装置及分析室分析监测装置; 监测人员的培训、管理, 业务素质的提高。

(4) 现场善后计划措施

对事故现场善后处理, 需制定计划, 这是应急计划的重要部分; 善后计划包括对事故处理后的现场进行清理、去污、恢复生产; 对处理事故人员的污染检查、医学处理和受伤人员的及时治疗等; 善后计划同时包括对事故现场作进一步的安全检查, 尤其是由于事故或抢救过程中留下的隐患, 是否可能进一步引起新的事故; 善后计划包括对事故原因分析、教训的吸取, 改进措施及总结, 写出事故报告, 报有关部门等。

6、对大型企业一般均由多个生产装置联合组成。对于这种类型的企业在事故应急处理中要建立相应的工厂应急计划。

(1) 工厂减少危害的防范措施: 建立专业消防组织; 配备消防技术装备, 消防技术装备主要包括消防车、灭火剂、防毒剂等; 建立消防站; 建立工业卫生、环境监测及其管理系统。

(2) 工厂应急救援措施

工厂灾害事故应急救援应贯彻在预防为主的前提下, 实施统一指挥, 条块结合, 以块为主, 单位自救与工厂救援相结合的原则。

7、应急计划的内容包括以下几个部分:

(1) 总则; (2) 有毒化学品、危险源(在本区)的概况; (3) 应急计划区; (4) 应急组织; (5) 应急状态分类及应急响应程序; (6) 应急设施、设备与材料; (7) 应急通讯和通知; (8) 应急环境监测及事故后果评价; (9) 应急防护措施、清除泄漏措施、方法和器材; (10) 应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康; (11) 应急状态终止与恢复措施; (12) 人员培训与演练; (13) 公众教育和信息; (14) 记录和报告; (15) 附件。

8、(1) 做好风险评估, 加强监测, 做好应急巡测准备;

(2) 做好对公众的宣传工作, 编写有关小册子, 以备急用;

(3) 制定相应的应急保障计划;

(4) 组织重点区域的应急准备工作, 明确工作体制和应急体制, 制定应急预案;

(5) 进行必要的专业训练;

(6) 开展相应的科研工作, 为事故应急风险分析、应急防护措施、救灾方法手段等, 为应急行动提供科学依据和技术、物质准备。

9、国内外工业水污染防治的经验表明, 工业水污染的防治必须采取综合性对策, 从以下三个方面着手, 才能取得良好的效果。

(1) 宏观性控制对策: 应把水污染防治和保护水环境作为重要的战略目标, 优化产业结构, 合理进行工业布局。工业结构的优化和调整应按照“物耗少、能源少、占地少、污染少、运量少、技术密集程度高及附加值高”的原则。在人口、工业的布局上, 也充分考虑对环境的影响, 从有利于水环境保护的角度进行综合规划。

(2) 技术型控制对策: 主要包括, 推行清洁生产、节水减污、实行污染物排放总量控制、加强工业废水处理等。清洁生产是通过生产工艺的改进和改革、原料的改变、操作管理的强化以及废物的循环利用等措施, 将污染物尽可能消灭在生产过程之中, 使废水排放量减少到最少。同时提高废水的利用率。实行污染物排放量的总量控制。另外, 促进工业废水与城市生活污水的集中处理, 实践表明, 在城市废水处理集中处理工业废水与生活污水能节省建设投资和运行管理费用, 取得更好的处理效果。

(3) 管理性控制对策: 要进一步完善废水排放标准和相关的水污染控制法规和条例, 加大执法力度, 严格限制废水的超标排放。健全环境监测网络, 在不同层次上, 如车间、工厂总排出口和收纳水体进行水质监测, 并增强事故排放的预测与防御能力。

10、我国城市水污染的防治,可以从以下几个方面来实施:

(1) 将水污染防治纳入城市的总体规划:各城市应结合城市总体规划与城市环境总体规划,将不断完善水道系统作为加强城市基础设施建设的重要组成部分予以规划、建设和运行维护。对旧城区加以改造,新城区结合规划的水道系统建设。

(2) 城市废水的防治应遵循集中与分散相结合的原则。集中建设大型城市污水处理厂与分散建设小型废水处理相比,具有基建投资少、运行费用低、易于加强管理的特点。但人口分散的地区,适当的分散治理可以减少废水收集管道和废水厂建设的整体费用。此外,从废水资源化的需要来看,分散处理便于接近用水户,可节省大型管道的建设费用。

(3) 在缺水地区应积极将城市水污染的防治与城市废水资源化相结合。

(4) 加强城市地表和地下水源的保护。城市水污染防治应将饮用水源的保护放在首位,以确保城市居民安全饮用水的供给。

(5) 大力开发低耗高效废水处理和回用技术。

11、我国农村水污染的防治,可以从以下几个方面来实施:

(1) 发展节水型农业。可以采取的措施有:大力推行喷灌、滴灌等各种节水灌溉技术;制定合理的灌溉用水定额,实行科学的灌溉;减少输水损失,提高灌溉渠利用系数,提高灌溉水的利用率。

(2) 合理利用化肥和农药。改善灌溉方式和施肥方式,减少肥料流失;加强土壤和化肥的化验与监测,科学定量施肥。植树、造林、种草以增加地表覆盖,防止水土、农药、化肥流失;加强农田的工程建设。开发、推广利用生物防治病虫害技术,减少有机农药的使用量;研究采用多效抗虫害农药,发展低毒高效低残留的新农药;完善农药的运输与使用方法,提高施药技术,合理使用农药;加强农药的安全使用与管理,完善相应的管理办法与条例。

(3) 加强对畜禽排泄物、乡镇企业废水及村镇生活污水的有效处理。畜禽养殖业污染防治的措施有:合理布局,控制发展规模;加强畜禽粪尿的综合利用、改进粪尿清除方式,制定畜禽养殖场的排放标准、技术规范 and 环保条例;建设示范工程,积累经验逐步推广。乡镇企业废水及村镇生活污水防治的措施有:合理布局,推行清洁生产技术,对旧工厂加以改造,完善基础设施建设。

12、我国大气污染防治的措施可以从以下几个方面来实施:

(1) 提高能源利用效率和加强节能。把节能的重点放在:燃煤电厂、工业锅炉、钢铁工业、建材工业等。

(2) 洁净节煤技术。不断发展各种洁净节煤技术,如选煤、型煤、水煤浆、流化床燃烧、整体煤气化联合循环、煤炭气化及液化等。同时要加强对煤系废弃物的综合利用。

(3) 开发清洁能源和可再生能源。可以大力发展地热能、风能、太阳能、氢能技术、核能、燃料电池等、

(4) 控制酸雨和二氧化硫污染。

(5) 机动车污染控制。可以调整交通要求、选择清洁油品和汽车、研究车内净化和车外净化技术、制定配套法规 and 标准、发展公共交通工具、控制私人汽车拥有量。

(6) 工业污染控制。促进老企业的技术改造,推行清洁生产;推广燃煤锅炉的更新换代,;促进乡镇企业的改造;积极推广污染控制技术;推广各种烟气净化工艺等。

13、我国固体废物污染防治的措施,可以从以下几个方面考虑:

(1) 控制城市固体废物。逐步改变燃料结构、净菜进城、减少垃圾进城量、避免过度的包装和减少一次性商品的使用、加强产品的生态设计、推行垃圾分类收集、搞好产品的回收、利用的再循环。

(2) 控制工业固体废物。淘汰落后生产工艺、推广清洁生产技术、发展物质循环利用工艺等。

(3) 我国固体废物的综合利用,可以从以下几个方面考虑:

物质回收。例如从废弃物中回收纸张、玻璃、金属等物质。

物质转化。利用废弃物制取新形态的物质。

能量转化。从废弃物处理的过程中回收能量,包括热能和电能。

14、固体废物处置常用的方法:

(1) 预处理方法:城市固体废物的种类复杂,大小、形状、状态、性质千差万别,一般需要进行预处理。常用的预处理技术有三种:压实,破碎和分选。

(2) 堆肥处理方法: 堆肥法是利用自然界广泛分布的细菌、真菌和放线菌等微生物的新陈代谢的作用, 在适宜的水分、通气条件下, 进行微生物的自身繁殖, 从而可将生物降解的有机物向稳定的腐殖质转化。堆肥法的产物称为堆肥, 是优质的土壤改良剂和农肥。

(3) 卫生填埋法: 区别于传统的填埋法, 卫生填埋法采用严格的污染控制措施, 使整个填埋过程的污染和危害减少到最低限度, 在填埋场的设计、施工、运行时最关键的问题是控制含有最大量有机酸、氨氮和重金属等污染物的随渗滤液随意地流出, 做到统一收集后处理。

(4) 一般物化处理法: 工业生产产生地某些含油、酸、碱和重金属废液, 均不宜直接焚烧或填埋, 需通过简单地物理化学处理。经处理后水溶液可以再回收利用, 有机溶剂可以做焚烧地辅助燃料, 浓缩物或沉淀物则可以送去填埋或焚烧。因此, 物理化学方法也是综合利用或预处理过程。

(5) 安全填埋方法: 安全填埋是一种把危险废物放置或贮存在环境中, 使其与环境隔绝地处置方法。也是对其经过各种方式地处理之后所采用地最终处置措施, 目的是割断废物和环境关系, 使其不再对环境对人体健康造成危害。所以, 是否能阻断废物和环境地联系便是填埋处置成功与否地关键, 也是安全填埋潜在的风险所在。

(6) 焚烧处理方法: 焚烧法是一种高温热处理技术, 即以一定的过剩空气量与被处理的有机废物在焚烧炉内进行氧化分解反应, 废物中的有毒有害物质在高温中氧化、热解而被破坏。焚烧处置的特点是可以实现无害化、减量化、资源化。焚烧的主要目的是尽可能焚毁废物, 使被焚烧的物质变成无害和最大限度的减容, 并尽可能减少新的污染物质的产生, 避免造成二次污染。焚烧不但可以处置城市垃圾和一般工业废物, 而且可以用于处置危险废物。

(7) 热解法: 区别于焚烧, 热解技术是在氧分较低条件下, 利用热能将大分子量的有机物裂解为分子量相对较小的易于处理的化合物或燃料气体、油和碳黑等有机物质。

15、建设项目对地面水环境的影响经常采用下列控制措施:

- (1) 对拟建项目实施清洁生产、预防污染和生态破坏, 这些是消减环境影响的最根本措施;
- (2) 对拟建项目采纳的废水污染控制方案的合理性、先进性提出评价和改进建议;
- (3) 推行节约用水和废水再用, 尽可能减少新鲜水的使用量; 为了实现废水处理回用目的, 针对拟建项目的特点, 提出对排放的废水采用适宜的处理措施;
- (4) 在项目建设因清理场地和基坑开挖、堆土造成的裸土层应就地建雨水拦蓄池和种植速生植被, 减少沉积物进入地表水体;
- (5) 施用农用化学品的项目, 应当用过安排好化学品施用时间、施用率、施用范围和流失到水体的途径等方面想办法, 将土壤侵蚀和进入水体的化学品减少到最少;
- (6) 应当根据当地具体情况, 采取生物、化学、管理、文化和机械等手段一体的综合方法;
- (7) 在农村或城市远郊有条件的地区, 可利用人工湿地对非点源污染(例如营养物、农药和沉积物等)进行控制;
- (8) 遵守地表水污染负荷总量控制原则和要求。在条件许可的情况下, 通过排污交易保持排污总量不增大。

16、矿物燃料燃烧产生的烟尘、硫氧化物、氮氧化物、碳氧化物、碳氢化合物等是主要的大气污染物, 其控制措施主要有以下一些: (1) 改变燃料组成和能源结构; (2) 改进燃烧装置、燃烧技术和运转条件;

(3) 发展集中供热和区域采暖; (4) 消烟除尘, 防治污染; (5) 采用高烟囱和集合式烟囱排放。

17、非燃烧过程产生的大气污染物的控制措施主要有:

对合成、分解等化工生产过程和粉碎、运输、筛选等机械加工过程中产生的

大气污染物的防治, 最根本的是改变生产工艺。采用无污染工艺和无污染装置。工业生产过程产生的大气污染物种类多, 主要有氯、氯化氢、氟、氟化氢、硫化氢、粉尘和恶臭物质等。其中, 有害气体可用吸收法、吸附法和催化转化法治理, 粉尘可采用除尘或集尘技术和装置去除。地面扬尘也是非燃烧过程产生排出的大气污染物, 可采用扩大绿地等措施加以控制。

18、城区大气污染物的控制措施有:

城区大气污染物主要来源于机动车尾气和城市能源消耗过程。在机动车污染

控制方面,突出超标车不许销售,超标车不准上路,直至治理达标;在控制煤烟型污染方面,突出城市能源结构的改变,不断增加天然气等清洁能源的比重,继续加大燃煤锅炉改造力度;在控制城区工业污染方面,采取停产或搬迁污染扰民企业或车间,淘汰关停能耗高、物耗高、污染重的落后生产工艺和设备,对排放不达标企业进行停产、限产治理等措施。在控制扬尘污染方面,主要突出加快污水处理厂回用工程建设,扩大水冲道路范围,防止道路及裸露地面扬尘。

19、解决一个给定的噪声问题,需要改变或改善以下三个基本要素或其中之一:(1)改善噪声源以降低噪声的书橱;(2)改变或控制传播路径和环境,以减小到达听众的噪声级;(3)给接受者个人提供防护用品。

(1) 改善噪声源以降低噪声

从声源上降低噪声是指将发声大的设备改造成发声小的或者不发声的设备,其方法包括:①通过设计控制噪声源,如在设计和制造过程中选用发声小的材料来制造机件,改进设备结构和形状、改进传动装置以及选用已有的低噪声设备都可以降低声源的噪声;②改革工艺和操作方法以降低噪声,如用压力式打桩机代替柴油打桩机;③维持设备处于良好的运转状态,因设备运转不正常时噪声往往增高,所以要使设备处于良好的运转状态。

(2) 在声音传播途径上控制噪声

在噪声传播途径上降低噪声是一种常用的噪声防治手段,以使噪声敏感区达到标准,具体方法有:①利用声波随距离衰减的原理,实行“闹静分开”的设计原理,缩小噪声的干扰范围,使高噪声设备尽可能远离敏感区;②利用噪声的指向性,合理布置声源或建筑物,合理布局敏感区中建筑物功能和合理调整建筑物平面布局,把非敏感建筑物朝向或者靠近噪声源;③在传播途径上放置反射障碍物,使声音向其他方向偏转;④利用自然地形如森林,山坡等的降噪作用,把声源与人经常活动场所分开;⑤采用声学控制措施来降低噪声;⑥将声音容纳在声音隔离系统内。

(3) 公路噪声消减措施

交通噪声消减方法主要有:①采用降噪路面降低噪声声级;②种植降噪绿化林带;③声屏障技术。

20、生态环境保护措施的基本要求主要有:

(1)体现法规的严肃性;(2)体现可持续发展思想与战略;(3)体现产业政策方向与要求;(4)满足多方面的目的要求;(5)遵循生态环境保护科学原理;(6)全过程评价与管理;(7)突出针对性与可行性分析。

21、从环境保护出发,合理的选址和选线主要是指:

- (1)选址选线避免敏感的环境保护目标,不对敏感保护目标造成直接危害;
- (2)选址选线符合地方环境保护规划和环境功能(含生态功能)区划的要求,或者说能够与规划相协调,即使规划区的主要功能受到影响;
- (3)选址选线地区的环境特征和环境问题清楚,不存在模糊的科学问题和环境问题,即选址选线不存在潜在的环境风险;
- (4)从区域角度或大空间长时间范围看,建设项目的选址选线不影响区域具有重要科学价值、美学价值或社会文化价值和潜在价值的地区或目标,即保障区域可持续发展的能力不受到损害或威胁。

22、加强工程的环境保护管理:

包括认真做好选址选线论证,做好环境影响评价工作,做好建设项目竣工环境保护验收工作,做好“三同时”管理工作等。根据建设项目生态环境影响和生态环境保护的“过程性”特点,以及建设项目生态环境影响的将近性、累积性、复杂性、综合性特点,要注意以下有两项管理工作:①施工期环境工程监理与施工队伍管理;②运营期生态环境监测与动态管理。

23、生态监测的目的主要有:

(1)了解背景,即继续对生态环境的观察和研究,认识其特点和规律;(2)验证假说,即验证环境影响评价中所作出的推论、结论是否正确、是否符合实际;(3)跟踪动态,即跟踪监测实际发生的影响,发现评价中未曾预料到的重要问题,可以采取相应的补救措施。

24、长期的生态监测方案应具备如下内容:

(1) 明确监测目的,或确定要认识或解决的主要问题。一般列入监测的问题都是敏感的、重要的而又一时不能完全了解或把握的问题;(2) 确定监测项目或监测对象。针对想要认识或解决的问题,选取最具代表性的或最能反映环境状况变化的生态系统或生态因子作为监测对象;(3) 确定监测点位、频次或时间等,明确方案的具体内容;(4) 规定监测方法和数据统计规范,使监测的数据可进行积累与比较;(5) 确立保障措施。

一、内容提要

(一) 建设项目环境影响经济评价

建设项目环境影响经济评价,是以大气、水、声、生态等环境影响评价为基础的,只有在得到各环境要素影响评价结果之后,才可能在此基础上进行环境影响的经济评价。

建设项目环境影响经济损益评价包括建设项目环境影响经济评价和环保措施的经济损益评价两部分。环境保护措施的经济论证,是要估算环境保护措施的投资费用、运行费用、取得的效益,用于多种环境保护措施的比较,以选择费用比较低的环境保护措施。环境保护措施的经济论证不能代替建设项目的环境影响经济损益分析。

(二) 环境经济评价方法

1、环境价值

环境的总价值包括使用价值和非使用价值。环境的使用价值是指环境被生产者或消费者使用时表现出的价值。环境的使用价值通常包括直接使用价值、间接使用价值和选择价值。选择价值是人们虽然现在不使用某一环境,但人们希望保留它,这样,将来就有可能使用它,也即保留了人们选择使用它的机会,环境所具有的这种价值就是环境的选择价值。环境的非使用价值是指人们虽然不使用某一环境物品,但该环境物品仍具有的价值。根据不同动机,环境的非使用价值又可分为遗赠价值和存在价值。

2、环境价值评估方法

(1) 旅行费用法。旅行费用法,一般用来评估户外游憩地的环境价值。旅行费用法的基本思想是到该地旅游要付出代价,这一代价即旅行费用。旅行费用越高,来该地游玩的人数越少;反之亦然。所以,旅行费用成了旅游地环境服务价格的替代物,据此,可以求出人们在消费该旅游地环境服务时获得的消费者剩余。旅游门票为零时,该消费者剩余,就是这一景观的游憩价值。

(2) 隐含价值法。用于评估大气质量改善的环境价值,也可用于评估大气污染、水污染、环境舒适性和生态系统环境服务功能等的环境价值。隐含价格法的应用条件是:①房地产价格市场中自由形成;②可获得完整的、大量的市场交易记录以及长期的环境质量记录。隐含价格法的基本思想是,以上环境因素会影响房地产的价格。市场中形成的房地产价格,包含了人们对其环境因素的评估。通过回归分析,可以分析出人们对环境因素的估价。一般而言,隐含价格法对环境质量的估价需要建立隐含价格方程和建立环境质量需求方程。

(3) 调查评价法。通过构建模拟市场揭示人们对某种环境物品的支付意愿,从而评价环境价值的方法。它通过人们在模拟市场中的行为,而不是在现实市场中的行为来进行价值评估,通常不发生实际的货币支付。

调查评价法应用的关键在于要构建一个合理的环境物品交易机制,包括准确描述环境物品的性质和数量、环境物品的供给机制、购买环境物品的支付手段等,尽量做到模拟市场真实可信,并能被人们所理解。如果不能准确描述环境物品的性质和数量,就有可能出现部分整体偏差,即所要评估的是一个小的环境物品,而被调查者可能给出的是对一个包括这个小的环境物品和大的环境物品的支付意愿。如果不能准确描述环境物品的供给机制,许多人可能成为“免费乘客”而低估自己的支付意愿,造成策略偏差。

(4) 成果参照法。成果参照法是参照旅行费用法、隐含价值法、调查评价法的实际评价结果,作为参照对象,用于评价一个新的环境物品。该法类似于环评中常用的类比分析方法。其最大的优点是节省时间、费用,是环境影响经济评价中最常用的方法之一。成果参照法有:①直接参照单位价值;②参照已有案例研究的评估函数,代入要评估的项目区变量,得到项目的环境影响价值;③以环境价值为因变量,以环境质量特性、人口特性、研究模型等为自变量,进行 Meta 回归分析。

(5) 市场价值法。市场价值法即生产率法是将环境看成为生产要素,环境质量的变化导致生产率和生产成本的变化,从而导致产量和利润的变化,而产量和利润是可以以市场价格来计量的。市场价值法就是利用计量因环境质量变化引起的产量和利润的变化来计量环境质量变化的经济效益或经济损失,是一种直接

和应用广泛的方法,如用于因污染造成农产品减产的评价。通常用下述方程计算:

$$L_1 = \sum_{i=1}^i P_i \Delta R_i \quad (11-1)$$

式中, L_1 为环境污染或破坏造成产品损失的价值; P_i 为 i 种产品市场价格; ΔR_i 为 i 种产品污染或生态破坏减少的产量。

(6) 医疗费用法。医疗费用法用于环境污染引起的健康影响(疾病)的经济价值。如果环境污染引起某种疾病(发病率)的增加,治疗该疾病的费用,可以作为人们避免该环境影响所具有的支付意愿的底限值。医疗费用法的不足之处是,它无视疾病给人们带来的痛苦。人们避免疾病,一方面是为了避免医疗费用,另一方面是为了避免疾病带来的痛苦。医疗费用法没有捕捉到健康影响的这一方面。

(7) 人力资本法。人力资本法用于评估环境污染的健康影响(收入损失、死亡)。它把人作为生产财富的资本,用一个人生产财富的多少来定义这个人的价值。由于劳动力的边际产量等于工资,所以用工资表示一个人的边际价值,用一个人工资的总和(经贴现)表示这个人的总价值。基于这个角度,标准的人力资本法采取如下作法:①只计算工资收入,不计非工资收入,因为劳动力只创造工资;②无工资收入者,价值取为零;③采用税前工资;④工资不反映劳动力边际产量时采用影子工资;⑤严格的人力资本法从工资收入中还要减去个人的消费,从早逝造成的工资丧失中还要减去医药费的节省;⑥贴现未来工资收入时,采用社会贴现率。

(8) 恢复与防护费用法。一种环境资源的破坏可以用恢复到原来状态所需要的费用来作为该环境资源被破坏带来的经济损失或它的最低经济价值。实际上,环境退化、生态破坏往往很难恢复到原来功能,所以恢复费用也只是它的最低损失费用。

一种环境资源的破坏也可以用防护它不受破坏所需的费用,作为该环境资源被破坏带来的经济损失。例如,评估公路噪声的危害,可以用建立噪声隔离墙所需的费用来衡量。

计算方程如下:

$$L_3 = \sum_{i=1}^i C_i \quad (11-2)$$

式中, L_3 为防护或恢复前的污染损失; C_i 为 i 项防护或恢复费用。

(9) 影子工程法。影子工程法用于评价水污染造成的损失、森林生态功能价值等。在环境资源受到破坏之后,用人工建造一个工程来代替原来的环境功能所需的费用来估计破坏该环境资源的经济损失。例如,某处地下水受到污染而失去饮用水功能,可以用重新建造一个饮用水源所需要的费用来评估该地下水资源受到破坏的经济损失。

(10) 反向评估。反向评估不是直接评估环境影响的价值,而是根据项目的内部收益率或净现值反推,推算出项目的环境成本不超过多少时,该项目才是可行的(数据严重不足时,可考虑用)。

(11) 机会成本法。机会成本是指一定的资源用在生产某产品时,所放弃的对另一种产品生产的价值。或者说,机会成本是指利用一定的资源获得某种收入时所放弃的另一种收入。如一块土地,可以种植小麦或大豆,为种植小麦而放弃的大豆产量成为种植小麦的机会成本。计算方程如下:

$$L_2 = \sum_{i=1}^i S_i W_i \quad (11-3)$$

式中, L_2 为资源损失机会成本的价值; S_i 为 i 种资源单位机会成本; W_i 为 i 资源损失的数量。

3、费用效益分析

(1) 费用效益分析和财务分析的差别主要体现在:①分析的角度不同。财务分析是从厂商的角度出发,分析某一项目的赢利能力。费用效益分析则是从全社会的角度出发,分析某一项目对整个国民经济净贡献的大小。②使用的价格不同。财务分析中使用的价格是预期的现实中要发生的价格,而费用效益分析中所使用的价格则是反映整个社会资源供给与需求状况的均衡价格。③对项目的外部影响的处理不同。财务分

析只考虑厂商自身对某一项目方案的直接支出和收入,而费用效益分析除了考虑这些直接收支外,还要考虑该项目引起的间接的、未发生实际支付的效益和费用。④对税收、补贴等项目的处理不同。在费用效益分析中,补贴和税收不再被列入企业的收支项目中。

(2) 费用效益分析步骤。第一步,基于财务分析中的现金流量表,编制用于费用效益分析的现金流量表;第二步,计算项目可行性指标。

(3) 敏感性分析。敏感性分析是通过分析和预测一个或多个不确定性因素的变化所导致的项目可行性指标的变化幅度,判断该因素变化对项目可行性的影响程度。费用效益分析中,考察项目对环境影响的敏感性时,可以考虑分析的指标或参数有:①贴现率;②环境影响的价值(上限、下限);③市场边界(受影响人群的规模大小);④环境影响持续的时间(超出项目计算期时);⑤环境计划执行情况(好、坏)。

4、环境影响经济损益分析的步骤

(1) 环境影响的筛选。从四个方面筛选环境影响:①影响是否内部的或已被控抑;②影响是否小的或不重要;③影响是否不确定或过于敏感;④影响能否被量化和货币化。

(2) 环境影响的量化。

(3) 环境影响的价值评估。对量化的环境影响进行货币化的过程是损益分析中最关键的一步,也是环境影响经济评价的核心。

(4) 将环境影响货币化价值纳入项目经济分析,以判断项目的这些环境影响将在多大程度上影响项目、规划或政策的可行性。

二、习题

(一) 单项选择题

1、市场价值法要得到建设项目所带来某一生产过程效益的变化,可以通过这个函数对生产过程产量进行积分,这个函数是_____。

- (1) 资产效益变化函数 (2) 商品需求价格函数 (3) 人力资本函数 (4) 防护费用函数

2、广泛用于噪声污染环境价值评价的方法是_____。

- (1) 机会成本法 (2) 防护费用法 (3) 恢复费用法 (4) 影子工程法

3、揭示偏好法包括_____。

- (1) 旅行费用法 (2) 生产率变动法 (3) 人力资本法 (4) 重置成本法

4、陈述偏好法包括_____。

- (1) 损害函数法 (2) 意愿调查评估法 (3) 机会成本法 (4) 防护支出法

5、对环境价值的含义描述错误的是_____。

- (1) 环境的使用价值通常包括直接使用价值、非使用价值和选择价值。
(2) 选择价值是人们虽然现在不使用某一环境,但人们希望保留它,这样,将来就有可能使用它,也即保留了人们选择使用它的机会,环境所具有的这种价值就是环境的选择价值。
(3) 环境的非使用价值是指人们虽然不使用某一环境物品,但该环境物品仍具有的价值。
(4) 根据不同动机,环境的非使用价值又可分为遗赠价值和存在价值

6、下列选项中可用于确定环境中的非使用价值的是_____。

- (1) 调查评价法来评估 (2) 机会成本法 (3) 生产力变动法 (4) 影子工程法

7、下列不属于成果参照法主要类型的是_____。

- (1) 参照已有案例研究的评估函数,代入要评估的项目区变量,得到项目的环境影响价值
(2) 直接参照单位价值
(3) 以环境价值为因变量,以环境质量特性、人口特性、研究模型等为自变量,进行 Meta 回归分析
(4) 间接参照总体价值

8、下列选项中,_____为景观的游憩价值。

- (1) 旅游门票大于零时,该消费者剩余 (2) 旅游门票大于 100 时,该消费者剩余
(3) 旅游门票等于零时,该消费者剩余 (4) 旅游门票大于 1000 时,该消费者剩余

- 9、成果参照法的最大优点是_____。
- (1) 容易量化 (2) 节省时间、费用
(3) 容易使用计算机辅助手段 (4) 容易进行国内外结果参比
- 10、调查评价法应用的关键在于_____。
- (1) 调查方法合理、得当 (2) 充足的投资
(3) 要构建一个合理的环境物品交易机制 (4) 合理的区域政策
- 11、医疗费用法的明显的不足之处是_____。
- (1) 它无视疾病给人们带来的痛苦 (2) 耗费大量时间、费用 (3) 无法进行量化 (4) 计算机分析不足
- 12、使用人力资本法时, 人的边际价值用_____表示。
- (1) 用一个人一生创造的社会财富 (2) 用一个人的工资
(3) 用一个人工资的总和 (4) 人用一个人生产财富的多少来定义
- 13、在使用人力资本法时, 当工资不反映劳动力边际产量时采用_____。
- (1) 采用工资总和 (2) 采用影子工资 (3) 采用边际价值 (4) 采用社会贴现率。
- 14、使用反向评估时, 要根据_____反推。
- (1) 项目的外部收益率或净现值 (2) 项目的总收益率 (3) 项目总投资 (4) 项目的内部收益率或净现值
- 15、费用效益分析中所使用的价格反映了_____。
- (1) 市场需求和区域经济差异之间的关系 (2) 整个社会资源供给与需求状况的均衡价格
(3) 区域资源供给与需求状况的均衡价格 (4) 整个社会资源供给与国家宏观调控状况的关系
- 16、若一个项目的建设能为社会做出净贡献是指_____。
- (1) 当经济净现值等于零时 (2) 当经济净现值大于零时 (3) 当项目的经济内部收益率小于行业基准内部收益率时 (4) 当项目的经济内部收益率等于行业基准内部收益率时

(二) 多项选择题

- 1、常用的调查评价方法有_____。
- (1) 德尔斐法 (2) 市场价值法 (3) 投标博弈法 (4) 人力资本法
- 2、对项目进行费用效益分析, 可以分解为哪些步骤。
- (1) 识别项目的费用和效益 (2) 把发生在未来的费用与效益贴现为现值
(3) 对经过贴现的费用和效益进行比较 (4) 要建立数学模型预测未来的发展状况
- 3、为了识别项目的费用和效益, 要进行如下步骤的研究和分析
- (1) 确定分析范围, 识别主要的环境影响 (2) 分析的范围越打越好
(3) 分析和确定重要环境影响的物理效果 (4) 通过价值评估技术对上述物理效果进行货币估值
- 4、下面说法哪些是正确的_____。
- (1) 经济净现值是反映项目对国民经济所作净贡献的相对指标
(2) 经济内部收益率是反映项目对国民经济的贡献的绝对指标
(3) 经济净现值率是项目净现值与全部投资现值之比, 即单位投资现值的净现值
(4) 计算费用时, 要包括所发生的所有直接和间接的成本, 同时减去可能的成本节约; 计算效益时, 要包括发生的所有直接和间接效益
- 5、在费用效益分析中说法正确的是_____。
- (1) 一定数额的成本或者效益出现的时间越晚, 它们的主观价值就越大
(2) 社会机会成本率又称为社会贴现率 (3) 对厂商的经济活动进行费用效益分析时, 在不同的时间内支付的费用和获得的效益具有加和性 (4) 社会贴现率是费用效益分析中比较与选择方案的判别依据
- 6、环境资源的总经济价值分为_____。
- (1) 成本价值 (2) 有用性价值 (3) 内在价值 (4) 再生价值
- 7、作为环境资源的总经济价值一部分的使用价值可分为_____。
- (1) 直接使用价值 (2) 间接使用价值 (3) 选择价值 (4) 被选择价值

- 8、下列关于环境资源的总经济价值一部分的使用价值的说法正确的是_____。
- (1) 直接使用价值是环境资源对目前的生产或消费的直接贡献来决定的
 - (2) 间接使用价值包括从环境所提供的用来支持目前的生产和消费活动的各种功能中间获得的效益
 - (3) 选择价值又称为期权价值
 - (4) 所谓使用价值就是当某一物品被使用或消费时, 满足人们有某种需要或偏好的能力
- 9、环境损害与效益的价值评估方法可以分为_____。
- (1) 直接市场价值法
 - (2) 揭示偏好法
 - (3) 陈述偏好法
 - (4) 相互比较法
- 10、直接市场价值法评价发包括_____。
- (1) 剂量—反应法
 - (2) 防护支出法
 - (3) 生产函数法
 - (4) 内涵资产定价法
- 11、生产率变动法的基本步骤为_____。
- (1) 估计环境变化对受者造成的影响的物理效果和范围
 - (2) 估计该影响对成本或产出造成的影响
 - (3) 估计产出或者成本的市场价值
 - (4) 根据大量所获信息, 建立各种关系模型
- 12、采用直接市场评价法所需要具备的条件包括_____。
- (1) 环境质量变化直接增加或减少商品或服务的产出, 这种商品或服务是市场化的, 或者潜在的、可交易的, 甚至它们有 2 市场化的替代物
 - (2) 环境影响的物理效果明显, 而且可以观察出来, 或者能够用实证方法获得
 - (3) 市场运行良好, 价格是一个产品或服务的经济价值的良好指标
 - (4) 能够具备大量的信息, 以建立合适的模型
- 13、直接市场评价法存在的问题有_____。
- (1) 一般说来, 很难估计出对环境造成影响的活动与产出、成本或损害之间的物理关系
 - (2) 在确定对受者的影响时, 通常很难把环境因素从其他影响因素中分离出来
 - (3) 当环境变化对市场产生明显影响时, 需要对市场的结构、弹性、供给和需求反应进行深入的观察。
 - (4) 当确定一项活动对产出的影响时, 需要建立一个假如存在或假设不存在的后果序列。
- 14、面对环境的变化, 可以采取的防护行为有_____。
- (1) 采取防护措施
 - (2) 购买环境替代品
 - (3) 迁移
 - (4) “影子/补偿”项目
- 15、防护支出法可以适用于_____。
- (1) 空气、水、噪声污染
 - (2) 土壤侵蚀, 滑坡以及洪水风险; 土壤肥力下降, 土地退化
 - (3) 各种生态系统
 - (4) 海洋和沿海海岸的污染和侵蚀
- 16、防护支出法实际应用时应该满足_____。
- (1) 人们能够了解和理解来自于环境的威胁
 - (2) 市场运行良好
 - (3) 人们能够采取措施保护他们自己免受影响
 - (4) 能够估算并支付这些保护措施的费用
- 17、意愿调查要建立在_____。
- (1) “可预付性”
 - (2) “可支付性”
 - (3) “拍卖竞争”
 - (4) “投标竞争”
- 18、意愿调查价值评估法可以采用的方法有_____。
- (1) 直接询问调查对象的支付或接受赔偿的意愿
 - (2) 询问调查对象对表示上述意愿的商品或服务的需求量, 并从询问结果推断出支付意愿或接受赔偿的意愿
 - (3) 通过对有关专家进行调查的方式来评定环境资产的价值
 - (4) 在获得大量的信息基础上, 利用数学模型模拟支付意愿或接受赔偿的意愿
- 19、设计意愿调查方案, 要注意_____。
- (1) 样本数量
 - (2) 对偏差较大的答案的处理
 - (3) 与汇总有关问题
 - (4) 样本的特性
- 20、意愿调查价值评估法的局限性有_____。
- (1) 有大量的各种偏差存在, 如信息偏差和假象偏差等
 - (2) 它不能适用于无价格的自然资产的保护, 如, 森林和原始区域
 - (3) 抽样结果的汇总问题, 抽样结果预测有关真实结果的技术非常复杂

- (4) 支付意愿与接受赔偿意愿的不一致性
- 21、意愿调查价值评估的使用范围可以是_____。
- (1) 土壤侵蚀, 滑坡以及洪水风险; 土壤肥力下降, 土地退化 (2) 交通条件改善
- (3) 供水、卫生设施和污水处理 (4) 海洋和沿海海岸的污染和侵蚀
- 22、使用意愿调查价值评估法的条件有_____。
- (1) 环境变化对市场具有直接的影响 (2) 充足的资金、人力和时间
- (3) 可以直接通过市场获取人们对物物品或服务的偏好的信息 (4) 样本人群要有代表性
- 23、恢复费用法可以评价_____。
- (1) 水土流失 (2) 水污染造成的工、农、鱼、林业损失
- (3) 交通条件改善 (4) 采煤引起地面下沉而引起的建筑物损失
- 24、关于影子价格法的说法正确的有_____。
- (1) 它在计算某一区域环境所带来的收益或损害时, 可以假设一同样大小、生态功能类似的环境所具有的总收益或总费用, 将其作为补偿费用以代表该区域的收益或费用。
- (2) 用非实际存在的“影子价格”把环境功能价格化
- (3) 用影子价格法计算时, 总价值不能通过各种功能的“价值”而得到
- (4) 计算时, 先要分别计算环境中各种功能的“价值”, 而后求出环境的总价值
- 25、下列关于建设项目环境影响经济评价分析的说法正确的有_____。
- (1) 环境影响的经济评价必须在得到各环境要素影响评价结果进行
- (2) 建设项目环境影响经济损益评价包括建设项目环境影响经济评价和环保措施的经济损益评价
- (3) 环境保护措施的经济论证, 是要估算环境保护措施的投资费用、运行费用、取得的效益, 用于多种环境保护措施的比较, 以选择费用比较低的环境保护措施
- (4) 环境保护措施的经济论证一般可以代替建设项目的环境影响经济损益分析
- 26、下列关于环境价值的说法正确的是_____。
- (1) 环境的使用价值通常包括直接使用价值、非使用价值和选择价值。
- (2) 选择价值是人们虽然现在不使用某一环境, 但人们希望保留它, 这样, 将来就有可能使用它, 也即保留了人们选择使用它的机会
- (3) 环境的非使用价值是指人们虽然不使用某一环境物品, 但该环境物品仍具有的价值。
- (4) 根据不同动机, 环境的非使用价值又可分为遗赠价值和选择价值 (5) 旅行费用法
- 27、下列关于旅行费用法的说法正确的有_____。
- (1) 旅行费用法一般用来评估户外游憩地的环境价值
- (2) 旅行费用法的基本思想是到该地旅游要付出代价, 这一代价即旅行费用
- (3) 旅行费用越高, 来该地游玩的人数越少; 反之亦然
- (4) 旅游门票大于零时, 该消费者剩余, 就是这一景观的游憩价值
- 28、关于隐含价值法适用范围的观点正确的是_____。
- (1) 隐含价值法可用于评估大气质量改善的环境价值 (2) 隐含价值法可用于评估大气污染的环境价值
- (3) 隐含价值法可用于水污染的环境价值 (4) 环境舒适性和生态系统环境服务功能等的环境价值
- 29、隐含价格法的应用条件是_____。
- (1) 房地产价格市场中自由形成
- (2) 房地产价格市场中主要以宏观调控形成为主
- (3) 可获得完整的、大量的市场交易记录以及长期的环境质量记录
- 30、一般而言, 隐含价格法对环境质量的估价需要两个步骤, 是指_____。
- (1) 建立隐含价格方程
- (2) 建立市场交易记录过程模拟
- (3) 建立房地产价格自由形成机制模型
- (4) 建立环境质量需求方程

31、关于调查评价法的说明正确的是_____。

- (1) 调查评价法可用于所有的环境对象
- (2) 其中环境的使用价值, 只能使用调查评价法来评估
- (3) 调查评价法通过构建模拟市场来揭示人们对某种环境物品的支付意愿, 从而评价环境价值的方法
- (4) 调查评价法应用的关键在于要构建一个合理的环境物品交易机制

32、下述关于成果参照法的说法正确的是_____。

- (1) 成果参照法是参照旅行费用法、隐含价值法、调查评价法的实际评价结果, 作为参照对象, 用于评价一个新的环境物品。
- (2) 成果参照法是参照影子价格法、隐含价值法、防护支出法的实际评价结果, 作为参照对象, 用于评价一个新的环境物品
- (3) 该法类似于环评中常用的隐含价值分析方法
- (4) 其最大的优点是节省时间、费用

33、成果参照法的主要类型有_____。

- (1) 直接参照单位价值
- (2) 参照已有案例研究的评估函数, 代入要评估的项目区变量, 得到项目的环境影响价值
- (3) 间接参照总体价值
- (4) 以环境价值为因变量, 以环境质量特性、人口特性、研究模型等为自变量, 进行 Meta 回归分析

34、关于医疗费用法分析的描述不正确的是_____。

- (1) 医疗费用法用于环境污染引起的大气质量改善的经济价值
- (2) 如果环境污染引起某种疾病的增加, 治疗该疾病的费用, 可以作为人们避免该环境影响所具有的支付意愿的底限值
- (3) 医疗费用法的不足之处是, 耗费大量的时间、费用
- (4) 医疗费用法没有捕捉到健康影响这一方面

35、下述关于人力资本法的说法错误的有_____。

- (1) 人力资本法用于评估环境污染的健康影响
- (2) 用工资表示一个人的总价值
- (3) 用一个人工资的总和表示这个人的边际价值
- (4) 人力资本法把人作为生产财富的资本, 用一个人生产财富的多少来定义这个人的价值

36、从某种角度上讲, 标准的人力资本法采取的做法是_____。

- (1) 只计算工资收入, 不计非工资收入, 因为劳动力只创造工资
- (2) 无工资收入者, 价值取为零, 采用税前工资, 工资不反映劳动力边际产量时采用影子工资;
- (3) 严格的人力资本法从工资收入中还要减去个人的消费, 从早逝造成的工资丧失中还要减去医药费的节省;
- (4) 贴现未来工资收入时, 采用社会贴现率。

37、下列关于反向评估法的说法正确的是_____。

- (1) 反向评估是一种直接的评估环境影响的价值的方法
- (2) 反向评估推算出项目的环境成本不超过多少时, 该项目才是可行的
- (3) 反向评估是根据项目的外部收益率或净现值反推
- (4) 数据严重不足时, 可考虑用

38、关于费用效益分析说法正确的是_____。

- (1) 费用效益分析从区域的角度出发, 分析某一项目对区域经济净贡献的大小
- (2) 费用效益分析中所使用的价格, 反映了整个社会资源供给与需求状况的均衡价格
- (3) 要考虑该项目引起的间接的、未发生实际支付的效益和费用
- (4) 在费用效益分析中, 补贴和税收必须要列入企业的收支项目中

39、费用效益分析的主要步骤包括_____。

- (1) 分析项目的经济效益
 - (2) 基于财务分析中的现金流量表, 编制用于费用效益分析的现金流量表。
 - (3) 计算项目可行性指标
 - (4) 计算项目的总投资量
- 40、在费用效益分析中, 判断项目的可行性, 最重要的判定指标包括_____。
- (1) 经济净现值
 - (2) 现金流量表
 - (3) 经济内部收益率
 - (4) 经济外部收益率
- 41、关于经济净现值说法不正确的是: _____, 式中, CI 为现金流入量 (Cash Inflow); CO 为现金流出量 (Cash Outflow); $(CI - CO)_t$ 为第 t 年的净现金流量; n 为项目计算期 (寿命期); r 为贴现率。
- (1) 经济净现值是反映项目对国民经济所做贡献的相对量指标
 - (2) 经济净现值用社会贴现率将项目计算期内各年的净效益折算到建设起点的现值之和
 - (3) 当经济净现值等于零时, 表示该项目的建设能为社会做出净贡献
 - (4) 经济净现值的计算方式为: $ENPV = \sum_{t=1}^n (CI - CO)_t (1 + r)^{-t}$
- 42、下列关于经济内部收益率的说法正确的是_____。
- (1) 经济内部收益率反映项目对国民经济贡献的绝对量指标
 - (2) 经济内部收益率是使项目计算期内的经济净现值等于零时的贴现率
 - (3) 当项目的经济内部收益率大于行业基准内部收益率时, 表明该项目是可行的
 - (4) 贴现率是将发生于同一时间的费用或效益折算成可以比较的费用或效益的折算比率。
- 43、下列哪种情况下一个项目是可行的_____。
- (1) 当项目的经济内部收益率大于行业基准内部收益率时
 - (2) 当项目的经济内部收益率等于行业基准内部收益率时
 - (3) 当经济净现值等于零时
 - (4) 当经济净现值大于零时
 - (5) 敏感性分析
- 44、费用效益分析中, 考察项目对环境影响的敏感性时, 考虑分析的指标或参数有_____。
- (1) 贴现率, 环境影响的价值 (上限、下限);
 - (2) 市场边界 (受影响人群的规模大小);
 - (3) 环境影响持续的时间 (超出项目计算期时);
 - (4) 环境计划执行情况 (好、坏)。
- 45、理论上, 环境影响经济损益分析的步骤包括_____。
- (1) 筛选环境影响
 - (2) 量化环境影响
 - (3) 评估环境影响的货币化价值
 - (4) 将货币化的环境影响价值纳入项目的经济分析, 以判断项目的这些环境影响将在多大程度上影响项目、规划或政策的可行性。
- 46、一般从以下哪些方面来筛选环境影响。
- (1) 影响是否内部的或已被控抑
 - (2) 影响是否小的或不重要
 - (3) 影响是否不确定或过于敏感
 - (4) 影响能否被量化和货币化

47、环境的总价值包括_____。

- (1) 某种特定环境退化表示的最低补偿意愿
- (2) 被生产者或消费者使用时所表现出的价值
- (3) 遗赠价值和存在价值
- (4) 特有物种和独特景观的价值

48、用于评估环境污染引起的健康影响的经济价值的方法有_____。

- (1) 防护费用法
- (2) 人力资本法
- (3) 影子工程法
- (4) 医疗费用法

(三) 简答题

- 1、试举两种环境经济学方法在 EIA 中的应用。
- 2、简述防护费用法与恢复费用法的区别。
- 3、什么是影子价格法,有什么用途?
- 4、费用—效益分析中,什么是机会成本法。
- 5、费用—效益分析中的一般步骤是什么?
- 6、费用—效益分析中,什么是影子工程法。
- 7、有一森林娱乐区,一直供附近居民免费娱乐。有人建议开发这个区域,若这样,居民就失去了这个娱乐区,这个娱乐区的价值有多大呢?或者说开发这个区域给居民带来的损失有多大呢?请设计用投标博弈法对娱乐区价值或效益损失的方案。
- 8、请说明环境的总价值、环境的使用价值、选择价值、环境的非使用价值的关系。
- 9、请简述旅行费用法的主要应用范围及其基本思想。
- 10、请写出隐含价值法的主要应用范围、使用基本条件以及应用步骤。
- 11、请写出成果参照法的主要有缺点及其主要类型。
- 12、请分析医疗费用法的主要使用范围及其有缺点。
- 13、请简述人力资本法的含义并简述其过程
- 14、费用效益分析和财务分析的差别主要体现哪些方面?
- 15、请写出用效益分析的步骤以及判断项目可行性最重要的判定指标。
- 16、请简述环境影响的经济损益分析的步骤并简做说明。

三、答案与解析

(一) 单项选择题

- 1、(2); 2、(2); 3、(1); 4、(2); 5、(1); 6、(1); 7、(4); 8、(3); 9、(2); 10、(3); 11、(1); 12、(2); 13、(2); 14、(4); 15、(2); 16、(2)。

(二) 多项选择题

- 1、(1) (3); 2、(1) (2) (3); 3、(1) (3) (4); 4、(3) (4); 5、(2) (4); 6、(2) (3); 7、(1) (2) (3); 8、(1) (2) (3) (4); 9、(1) (2) (3); 10、(1) (3); 11、(1) (2) (3); 12、(1) (2) (3); 13、(1) (2) (3) (4); 14、(1) (2) (3) (4); 15、(1) (2) (4); 16、(1) (3) (4); 17、(2) (4); 18、(1) (2) (3); 19、(1) (2) (3); 20、(1) (3) (4); 21、(2) (3); 22、(2) (4); 23、(1) (2) (4); 24、(1) (2) (4); 25、(2) (3); 26、(2) (3); 27、(1) (2) (3); 28、(1) (2) (3) (4); 29、(1) (3); 30、(1) (4); 31、(1) (3) (4); 32、(1) (4); 33、(1) (3) (4); 34、(1) (3); 35、(1) (4); 36、(1) (2) (3) (4); 37、(2) (4); 38、(2) (3); 39、(2) (3); 40、(1) (3); 41、(1) (3); 42、(2) (3); 43、(1) (4); 44、(1) (2) (3) (4); 45、(1) (2) (3) (4); 46、(1) (2) (3) (4); 47、(2) (3); 48、(2) (4)。

(三) 简答题

1、(1) 市场价值法。这种方法把环境看作为生产要素,当环境质量发生变化时则会导致生产力或生产成本的变化,进而导致产量和利润的变化,这实际上就是社会经济费用和效益的变化。如果由于某以建设项目改善或恶化了环境质量,从而引起其生产过程产量的增加或减少,当知道该生产过程产品的价格需求函数时,可以通过积分计算项目建设前后生产过程效益的变化。

(2) 防护费用法。是根据项目引起环境质量的变化,而把人们愿意负担消除或减少有害环境影响的费用作为项目所带来环境效益损失的最低估价。防护费用法已被广泛用于噪声污染的评价中。

2、防护费用法是根据项目引起环境质量的变化,用人们愿意负担消除或减少有害环境影响的费用作为项目所带来环境效益损失的最低估价。而恢复费用法则是如果建设项目引起环境质量下降,进而造成生产性资产的损害,则恢复环境质量或生产性资产的初始状态所花费的费用可作为项目引起环境效益损失的最低估价。前者已被广泛用于对噪声污染的评价中,在水土保持规划、水污染造成工、农、渔以及林业损失、采煤引起地面下沉而造成建筑物损失都可以用恢复费用法来评价效益损失。

3、影子价格法,就是在计算某一个区域环境所带来的收益或损害时,可以假设一同样大小、生态功能类似的环境所具有的总收益或总费用,将其作为补偿费用以代表该区域的收益或费用,也就是用非实际存在的“影子价格”把环境功能价格化的一种方法。计算时先分别计算环境中各种功能的“价值”,而后求出环境的总价值。是费用—效益分析的一种方法,用于评价开发行动所造成环境影响的损益大小。

4、任何一种自然资源的利用都存在许多相斥的备选方案,为了作出最有效的经济选择,必须找出社会经济效益最大的方案。资源是有限的,选择了这种使用机会就放弃了另一种使用的机会,也就失去了后一种获得效益的机会,我们把其它使用方案获得的最大经济效益,称为该资源利用选择方案的机会成本。计算公式如下:

$$L_2 = \sum_{i=1}^i S_i W_i$$

式中: L_2 —资源损失机会成本的价值; S_i — i 种资源单位机会的成本; W_i — i 种资源损失的数量。

5、(1) 弄清问题: 费用效益分析的任务是评价解决某一环境问题各方案的费用和效益,然后通过比较,从中选出净效益最大的方案提供决策。因此,首先要弄清费用效应分析的对象,分析问题所涉及的范围,以及弄清出解决这一环境问题的各方案和对策方案跨越的时间范围。

(2) 环境功能分析: 环境问题带来的经济损失,是由于环境资源的功能遭到损失,反过来影响经济活动。人体健康环境资源的功能是多方面的,环境问题带来的经济损失也是多方面的。因此要计算环境问题带来的经济损失,首先要弄清楚被研究对象的功能是什么。

(3) 确定环境破坏程度与环境功能危害的关系,即剂量—反应关系: 环境被破坏或污染了,环境功能受到了损害,两者时间的定量关系是进行费用—效益分析的关键。通常可以利用科学试验或统计对比调查而求得。

(4) 弄清各种对策方案改善环境的程度: 对策改善环境功能的效益取决于方案改善环境的程度,这是方案对比的一个重要内容。

(5) 计算各个环境方案的环境保护效益: 根据方案可以改善环境的程度,即受纳体的反映来计算各种方案环境改善的效益,除此之外,还计算各种方案可能引起的新污染带来的经济损失,即方案的负效益。

(6) 计算各种方案对策的费用: 费用包括投资和运转费用,还要计算各种方案可以获得的直接经济效益,从费用中扣除。在计算费用时,注意必须用影子价格或影子工资,在需要用外汇时,应用影子汇率折算成人民币。

最后将费用和效益根据各自形成的时间,计算其现值。用现值进行费用与效应的比较,求其净效益的现值,找出净效益限制最大的方案。

6、影子工程法,就是在环境资源受到破坏之后,用人工建造一个工程来代替原来的环境功能所需要的费用来估计破坏该环境资源的经济损失,是重置费用法的特例。例如,某处地下水受到污染而失去饮用水功能,可以用重新建造一个饮用水源所需要的费用来评估该地下水资源受破坏的经济损失。

7、(1) 确定娱乐区用户的总人数;(2) 选取能够代表全部用户的样本做为调查对象;(3) 实际调查,调

查中所提出问题的形式如下:为了维持你在这个娱乐区出入,你愿意每年支付多少钱?每年付给你多少钱,你才能愿意放弃在这个娱乐区出入?第一个问题表达的是支付愿望,第二个问题表达的是赔偿愿望。调查中还可以给出一系列投标点即不同的货币量,让被调查对象选择。各样本组总的支付愿望和赔偿愿望的计算,是以人数乘以支付愿望范围的中值得到。

8、环境的总价值包括使用价值和非使用价值。环境的使用价值是指环境被生产者或消费者使用时表现出的价值。环境的使用价值通常包括直接使用价值、间接使用价值和选择价值。

选择价值是人们虽然现在不使用某一环境,但人们希望保留它,这样,将来就有可能使用它,也即保留了人们选择使用它的机会,环境所具有的这种价值就是环境的选择价值。

环境的非使用价值是指人们虽然不使用某一环境物品,但该环境物品仍具有的价值。根据不同动机,环境的非使用价值又可分为遗赠价值和存在价值。

9、旅行费用法一般用来评估户外游憩地的环境价值。旅行费用法的基本思想是到该地旅游要付出代价,这一代价即旅行费用。旅行费用越高,来该地游玩的人数越少;反之亦然。所以,旅行费用成了旅游地环境服务价格的替代物,据此,可以求出人们在消费该旅游地环境服务时获得的消费者剩余。旅游门票为零时,该消费者剩余,就是这一景观的游憩价值。

10、**隐含价格法**用于评估大气质量改善的环境价值,也可用于评估大气污染、水污染、环境舒适性和生态系统环境服务功能等的的环境价值。**隐含价格法**的基本思想是,以上环境因素会影响房地产的价格。市场中形成的房地产价格,包含了人们对其环境因素的评估。通过回归分析,可以分析出人们对环境因素的估价。一般而言,隐含价格法对环境质量的估价需要两个步骤:(1)建立隐含价格方程;(2)建立环境质量需求方程。隐含价格法的应用条件是:(1)房地产价格市场中自由形成;(2)可获得完整的、大量的市场交易记录以及长期的环境质量记录。

11、**成果参照法**是参照旅行费用法、隐含价值法、调查评价法的实际评价结果,作为参照对象,用于评价一个新的环境物品。该法类似于环评中常用的类比分析方法。其最大的优点是节省时间、费用,是环境影响经济评价中最常用的方法之一。成果参照法主要有三种类型:(1)直接参照单位价值;(2)参照已有案例研究的评估函数,代入要评估的项目区变量,得到项目的环境影响价值;(3)以环境价值为因变量,以环境质量特性、人口特性、研究模型等为自变量,进行 Meta 回归分析。

12、**医疗费用法**用于环境污染引起的健康影响(疾病)的经济价值。如果环境污染引起某种疾病(发病率)的增加,治疗该疾病的费用,可以作为人们避免该环境影响所具有的支付意愿的底限值。医疗费用法的不足之处是,它无视疾病给人们带来的痛苦。人们避免疾病,一方面是为了避免医疗费用,另一方面是为了避免疾病带来的痛苦。医疗费用法没有捕捉到健康影响的这一方面。

13、**人力资本法**用于评估环境污染的健康影响(收入损失、死亡)。它把人作为生产财富的资本,用一个人生产财富的多少来定义这个人的价值。由于劳动力的边际产量等于工资,所以用工资表示一个人的边际价值,用一个人工资的总和(经贴现)表示这个人的总价值。基于这个角度,标准的人力资本法采取如下作法:(1)只计算工资收入,不计非工资收入,因为劳动力只创造工资;(2)无工资收入者,价值取为零;(3)采用税前工资;(4)工资不反映劳动力边际产量时采用影子工资;(5)严格的人力资本法从工资收入中还要减去个人的消费,从早逝造成的工资丧失中还要减去医药费的节省;(6)贴现未来工资收入时,采用社会贴现率。

14、**费用效益分析和财务分析的差别**主要体现在:

① 分析的角度不同:财务分析是从厂商的角度出发,分析某一项目的赢利能力。费用效益分析则是从全社会角度出发,分析某一项目对整个国民经济净贡献的大小;② 使用的价格不同:财务分析中使用的价格,是预期的现实中要发生的价格;而费用效益分析中所使用的价格,则是反映整个社会资源供给与需求状况的均衡价格;③ 对项目的外部影响的处理不同:财务分析只考虑厂商自身对某一项目方案的直支出和收入;而费用效益分析除了考虑这些直接收支外,还要考虑该项目引起的间接的、未发生实际支付的效益和费用;④ 对税收、补贴等项目的处理不同:在费用效益分析中,补贴和税收不再被列入企业的收支项目中。

15、**费用效益分析**有两个步骤是:第一步,基于财务分析中的现金流量表,编

制用于费用效益分析的现金流量表。第二步，计算项目可行性指标。

在费用效益分析中，判断项目的可行性，有两个最重要的判定指标：经济净现值、经济内部收益率。

经济内部收益率是反映项目对国民经济贡献的相对量指标。它是使项目计算期内的经济净现值等于零时的贴现率。当项目的经济内部收益率大于行业基准内部收益率时，表明该项目是可行的。贴现率是将发生于不同时间的费用或效益折算成同一时点上（现在）可以比较的费用或效益的折算比率。

经济净现值是反映项目对国民经济所做贡献的绝对量指标。它是用社会贴现率将项目计算期内各年的净效益折算到建设起点的现值之和。当经济净现值大于零时，表示该项目的建设能为社会做出净贡献，即项目时可行的。经济净现值的计算方式如下：

$$ENPV = \sum_{t=1}^n (CI - CO)_t (1+r)^{-t}$$

式中， CI 为现金流入量（Cash Inflow）； CO 为现金流出量（Cash Outflow）； $(CI - CO)_t$ 为第 t 年的净现金流量； n 为项目计算期（寿命期）； r 为贴现率；

16、理论上，环境影响的经济损益分析分以下四个步骤来进行，在实际中有些步骤可以合并操作，即：

（1）筛选环境影响。一般从以下四个方面来筛选环境影响：①影响是否内部的或已被控抑；②影响是否小的或不重要；③影响是否不确定或过于敏感；④影响能否被量化和货币化。

（2）量化环境影响，环境影响的量化应在环评的前面阶段已经完成。

（3）评估环境影响的货币化价值，对量化的环境影响进行货币化的过程是损益分析中最关键的一步，也是环境影响经济评价的核心。

（4）将货币化的环境影响价值纳入项目的经济分析，以判断项目的这些环境影响将在多大程度上影响项目、规划或政策的可行性。

一、内容提要

(一) 验收重点与验收标准的确定

1、验收的分类管理

《建设项目环境保护验收管理办法》明确将建设项目分为以污染排放为主项目和以生态影响为主项目两类,实施分类管理,使建设项目竣工环境保护验收管理工作做到按照项目的类别有所侧重、区别对待。污染型项目具体包括工业类、房地产、饮食娱乐服务业等项目。生态型项目具体包括水利、水电、交通、矿山、油田及输油气管线建设、农林、旅游等建设项目。

2、验收重点的确定依据

(1) 项目可研、批复以及设计文件确定的项目建设规模、内容、工艺方法及与建设项目有关的各项环境设施,包括监测手段,各项生态保护措施;

(2) 环境影响评价文件及其批复规定应采取的各项环境保护措施,以及污染物排放、敏感区域保护、总量控制等要求;

(3) 各级环境保护主管部门针对建设项目提出的具体环境保护要求文件;

(4) 国家法律、法规、行政规章及规划确定的敏感区;

(5) 国家相关的产业政策及清洁生产要求。

3、验收重点

(1) 核查验收范围,对照原环境影响评价批复文件及设计文件检查核实项目工程组成,包括建设内容、规模及产品、生产能力,工程量、占地面积等情况与变更情况;(2) 确定验收标准;(3) 核查验收工况;

(4) 核查验收监测(调查)结果;(5) 核查验收环境管理;(6) 检查验收现场;(7) 验收结论。

4、验收监测与调查标准选用的原则

(1) 国家、地方环境保护行政主管部门对建设项目环境影响评价批复的环境质量标准和排放标准;

(2) 地方环境保护行政主管部门有关环境影响评价执行标准的批复以及下达的污染物排放总量控制指标;

(3) 建设项目环保初步设计中确定的环保设施的设计指标:处理效率;处理能力;环保设施进、出口污染物浓度;废气排气筒高度等;

(4) 环境监测方案标准应规定与环境质量标准、排放标准相配套的方法标准;

(5) 综合性排放标准与行业排放标准不交叉执行。

5、标准使用过程中应注意的问题

(1) 大气污染物排放口的考核;(2) 污水排放口的考核;(3) 噪声考核;(4) 指标考核;(5) 正确评价监测结果。

(二) 验收监测与调查的工作内容

1、验收监测与调查的内容范围

(1) 检查建设项目环境管理制度的执行和落实情况以及各项环保设施或工程的实际建设、管理、运行状况以及各项环保治理措施落实情况;

(2) 监测分析评价治理设施处理效果或治理工程的环境效益;

(3) 监测分析建设项目外排废水、废气、噪声、固体废物等排放达标情况;

(4) 监测必要的环境保护敏感点的环境质量;

(5) 监测统计国家规定的八项总量控制污染物排放指标的达标情况;

(6) 调查分析评价生态保护情况。

2、验收监测与调查的主要内容

(1) 环境保护管理检查。建设项目执行国家的“建设项目环境影响报告制度”的情况;建设项目建设过程中,对“环境影响评价报告书(表)、登记表”中污染防治和生态保护要求及环保行政主管部门审批文件中批复内容的实施情况;环保设施运行情况和效果;“三废”处理和综合利用情况;环境保护管理和监测工作情

况,包括环保机构设置、人员配置、监测计划和仪器设备、环保管理规章制度等;事故风险的环保应急计划,包括配备、防范措施,应急处置等;环境保护档案管理情况;周边区域环境概况;生态保护措施实施效果。

(2) 环境保护设施运行效率测试。对涉及以下领域的环境保护设施或设备均应进行运行效率监测:各种废水处理设施的处理效率;各种废气处理设施的处理效率;工业固(液)体废物处理设备的处理效率等;用于处理其他污染物的处理设施的处理效率。

(3) 污染物达标排放监测。对涉及以下领域的污染物均应进行达标排放监测:排放到环境中的废水;排放到环境中的各种废气;排放到环境中的各种有毒有害工业固(液)体废物及其浸出液;厂界噪声(必要时测定噪声源);建设项目的无组织排放;国家规定总量控制污染物的排放总量。

(4) 环境影响监测。主要针对“环境影响评价”及其批复中对环境敏感保护目标的要求。监测以建设项目投运后,环境敏感保护目标能否达到相应环境功能区所要求的环境质量标准,主要考虑环境敏感保护目标的环境地表水、地下水和海水质量,环境敏感保护目标的环境空气质量,环境敏感保护目标的声学环境质量,环境敏感保护目标的环境土壤质量,环境敏感保护目标的环境振动铅垂向之振级,环境敏感保护目标的电磁辐射公众照射导出限值。

(5) 生态调查的主要内容。包括建设项目在施工、运行期落实环境影响评价文件、工程设计文件以及各级环境保护行政主管部门批复文件所提出的生态保护措施的情况;建设项目已采取的生态保护、水土保持措施实施效果;开展公众意见调查,了解公众对项目建设期、施工期、运营期环境保护工作满意度,对当地经济、社会、生活的影响;针对建设项目已生产的环境破坏或潜在的环境影响提出补救措施或应急措施。

(三) 验收调查报告编制技术要求

1、验收调查工作程序

验收调查工作程序主要包括资料收集与现场初步踏勘、编制验收调查方案、实施现场调查、编制验收调查报告(表)。

2、验收调查报告编制技术要求

要求:正确确定验收调查范围;明确验收调查重点;选取验收调查因子;确定适用调查方法;分析评价方法;评价判别标准,主要包括国家、行业和地方规定的标准及规范、背景或本底标准、科学研究已判定的生态效应。

3、验收调查报告章节内容

(1) 前言;(2) 总论;(3) 工程概括;(4) 区域环境概括;(5) 环境影响评价文件及其批复的回顾。上述编写内容及要求与验收调查方案一致,可根据再次资料核实及现场调查的情况,对相关内容进行补充和调整。(6) 环保措施落实情况的调查;(7) 施工期环境影响回顾;(8) 环境影响调查与分析;(9) 补救对策措施及投资估算;(10) 结论与建议;(11) 附录。

(四) 验收监测报告编制技术要求

1、验收监测工作程序

(1) 准备阶段:资料收集、现场勘查、环保检查;(2) 编制验收监测方案阶段:在查阅相关资料、现场勘测的基础上确定验收监测工作目的、程序、范围、内容;(3) 现场监测阶段:依据验收监测方案确定的工作内容进行监测及检查;(4) 验收监测报告编制阶段:汇总监测数据和检查结果,得出结论,以报告书(表)形式反映建设项目竣工环境保护验收监测的结果。

2、验收监测技术要求

(1) 验收监测的工况要求:验收监测应在工况稳定、生产负荷达到设计生产能力的75%以上情况下进行,国家、地方排放标准对生产负荷另有规定的按对定执行。对于无法整体上工况达到设计生产能力75%以上负荷的建设项目,调整工况能达到设计生产能力75%以上的部分,验收监测应在满足75%以上负荷或国家及地方标准中所要求的生产负荷的条件下进行。无法调整工况到达设计生产能力75%以上的那部分,验

收监测应在主体工程稳定、环境保护设施运行正常,并征得环境保护行政主管部门同意的情况下进行,同时注明实际监测时的工况。工况应根据建设项目的产品产量、原材料消耗量、主要工程设施的运行负荷以及环境保护处理设施的负荷进行计算。

(2) 质量保证和质量控制。参加竣工验收监测采样和测试的人员,按照国家有关规定持证上岗;监测仪器在检定有效期内;监测数据经三级审核;水质监测分析过程中的质量保证和质量控制;气体监测分析过程中的质量保证和质量控制;噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制;固体废物监测分析过程中的质量保证和质量控制。

(3) 验收监测污染因子的确定原则,主要为:①“环境影响报告书(表)”和建设项目《初步设计》(环保篇)中确定的需要测定的污染物;②建设项目投产后,在生产中使用的原辅材料、燃料,产生的产品、中间产物、废物(料),以及其他涉及的特征污染物和一般性污染物;③现行国家或地方污染物排放标准中规定的有关污染物;④国家规定总量控制的污染物指标;⑤厂界噪声;⑥生活废水中的污染物及生活用锅炉(包括茶炉)废气中的污染物;⑦影响环境质量的污染物,包括《环境影响评价报告书(表)》及其批复意见中,有明确规定或要求考虑的影响环境保护敏感目标环境质量的污染物;试生产中已造成环境污染的污染物;地方环境保护行政主管部门提出的,对当地环境质量已产生影响的污染物;负责验收的环境保护行政主管部门根据当前环境保护管理的要求和规定而确定的对环境质量有影响的污染物;⑧对“环境影响评价”中涉及有电磁辐射和振动内容的,应将电磁辐射和振动列入应监测的污染因子;⑨废水、废气和工业固(液)体废物排放总量。废水水质监测因子确定参见附录一,废气监测因子及参数确定参见附录二。

(4) 废气监测技术要求:废气监测包括有组织排放和无组织排放,对两种类型的废气排放技术要求要从监测断面(点位)、监测因子、监测频次等方面按相关规定进行。

(5) 废水监测技术要求:对废水监测技术要求要从监测点位、监测因子、监测频次等方面按相关规定进行。

(6) 噪声监测技术要求:噪声监测分为厂界噪声监测、高速公路交通噪声监测、机场周围飞机噪声监测等,对于这三种类型噪声的监测技术要求要从监测点位、监测因子、监测频次等方面按相关规定进行。

(7) 振动监测技术要求:监测点位、监测因子按相关规定进行,监测频次对于稳态振源,每个测点测量一次,取5s内的平均示数为评价量;对冲击振动,取每次冲击过程中的最大示数为评价量;对无轨振动,每个测点等间隔地读取瞬时示数,采样间隔不大于5s,连续测量时间不少于1000s,以测量数据的累积百分Z振级 V_{Lz10} 值为评价量。

(8) 电磁辐射监测技术要求:监测点位、监测因子按相关规定进行,监测频次在各种电磁辐射源的正常工作时段上,每个监测点位监测一次。

(9) 固体废物监测技术要求:固体废物的监测主要分为检查和测试两个方面。固体废物的检查内容主要为:按相关技术规范、标准、技术文件及管理文件的要求,调查项目建设及生产过程中产生的固体废物的来源、判定及鉴别其种类、统计分析产生量、检查处理处置方式;若项目建设及生产过程中产生的固体废物委托处理,应核查被委托方的资质、委托合同,并核查合同中处理的固体废物的种类、产生量、处理处置方式是否与其资质相符。必要时对固体废物的去向做相应的追踪调查;核查建设项目生产过程中使用的固体废物是否负荷相关控制标准要求。

(10) 污染物排放总量核算技术要求:排放总量核算项目为国家或地方规定实施污染物总量控制的指标;依据实际监测情况,确定某一监测点某一时段内污染物排放总量,根据排污单位年工作的实际天数计算污染物年排放总量;某污染物监测结果小于规定监测方法检出下限时,不参与总量核算。

(11) 环境质量监测技术要求。

(12) [在线自动连续监测仪校比技术要求](#),主要包括是否按照环评批复的要求安装了仪器设备;是否通过有关相应资质的单位的质量检定和校准。

3、环境保护设施竣工验收监测频次

(1) 对有明显生产周期、污染物排放稳定的建设项目,对污染物的采样和测试频次一般为2~3个周期,每个周期3~多次(不应少于执行标准中规定的次数);

(2) 对无明显生产周期、稳定、连续生产的建设项目的废气采样和测试频次一般不少于2天、每天采3

个平行样,废水采样和测试频次一般不少于2天,每天4次,厂界噪声测试一般不少于连续2昼夜(无连续监测条件的,需2天,昼夜各2次),固体废物(液)采样和测试一般不少于6次(堆场采样和分析样品数都不应少于6个);

(3)对污染物确实稳定排放的建设项目,废水和废气的监测频次可适当减少,废气采样和测试频次不得少于3个平行样,废水采样和测试频次不少于2天,每天3次;

(4)对污染物排放不稳定的建设项目,必须适当增加采样频次,以便能够反映污染物排放的实际情况;

(5)对型号、功能相同的多个小型环境保护设施效率测试和达标排放监测,可采用随机抽测方法进行。抽测的原则为:随机抽测设施数量比例应不小于同样设施总数量的50%;

(6)若需进行环境质量监测时,水环境质量测试一般为1—3天、每天1—2次;空气质量测试一般不少于3天、采样时间按GB3095—1996数据统计的有效性规定执行;环境噪声测试一般不少于2天,测试频次按相关标准执行;

(7)对考核处理效率的测试,可选择主要因子并适当减少监测频次;

(8)若需进行环境生态状况调查,工作内容、采样和测试频次按负责审批该建设项目环境影响报告书(表)的环境保护行政主管部门的要求进行。

4、验收监测报告主要章节

(1)总论;(2)建设项目工程概括;(3)建设项目污染及治理;(4)环评、对初步设计进行回顾及其批复要求。(5)验收监测评价标准。上述五个编写内容及要求与验收监测方案一致,重点应补充完善地理位置图、厂区平面图、工艺流程图、物料平衡图、水平衡图、污染治理工艺流程图、监测点位图。尤其应根据监测时的气象参数确定落实无组织排放的监测点位。(6)验收监测结果及评价;(7)国家规定的总量控制污染物排放情况;(8)公众意见调查结果;(9)环境管理检查结果;(10)验收监测结论与建议;(11)附录。

二、习题

(一) 单项选择题

1、环境监测方法标准应选择与环境质量标准、排放标准相配套的方法标准。若质量标准、排放标准未做明确规定,应首选_____。

- (1)环境监测分析方法标准 (2)国家环境监测分析方法标准
(3)国际环境监测分析方法通用标准 (4)地方环境监测分析方法标准

2、由于噪声在夜间比昼间影响大,故计算昼夜等效声级时,需要将夜间等效声级加上_____后再计算。

- (1) 25dB (2) 20dB
(3) 15dB (4) 10dB

3、验收时对第一类污染物污水排放口的考核应是_____。

- (1)在车间排放口或针对性治理设施排放口以排放标准考核
(2)重点考核与外环境发生关系的总排污口污染物排放浓度及吨产品最高允许排水量
(3)对清净水排放口执行污水综合排放标准
(4)不分行业和污水排放方式,也不分受纳水体的功能类别,一律在车间或车间处理设施排放口考核

4、对于大气无组织污染物排放的考核应_____。

- (1)对照行业要求考核监控点与参照点浓度差值或界外最高浓度点浓度值
(2)对照行业要求分别考核最高允许排放浓度及最高允许排放速率
(3)严格对照建设项目环境影响报告书及批复的要求及行业标准和国家大气污染物综合排放标准的要求进行考核
(4)除执行大气污染物排放标准外还应执行所在区规定的总量控制指标

5、验收监测时应应用标准正确评价监测结果,应严格按照标准指标评价,如污水综合排放标准是按进行评价。

- (1) 年均浓度值 (2) 季度、月均浓度值

- (3) 监测期间污染物最高浓度值 (4) 日均浓度值
- 6、验收监测时应应用标准正确评价监测结果,应严格按照标准指标评价,如大气污染物综合排放标准是按_____进行评价。
- (1) 年日均浓度值 (2) 季度、月均浓度值
- (3) 监测期间污染物最高排放浓度值 (4) 日均浓度值
- 7、验收监测时应应用标准正确评价监测结果,应严格按照标准指标评价,如水环境质量标准是按_____进行评价。
- (1) 年日均浓度值 (2) 季度、月均浓度值
- (3) 监测期间污染物最高排放浓度值 (4) 日均浓度值
- 8、下列选项中,_____是评价验收调查结果的常用方法。
- (1) 现场监测 (2) 类比分析法
- (3) 公众意见 (4) 现场勘查
- 9、验收监测废气时,对有明显生产周期的建设项目,污染物的采样和测试的频次一般为_____生产周期,每个周期_____次。
- (1) 2—3 个, 3—5 次 (2) 3—5 个, 5—7 次
- (3) 3—5 个, 3—5 次 (4) 2—4 个, 4—7 次
- 10、验收监测废水时,对生产稳定且污染物排放有规律的排放源,以生产周期为采样期,采样不得少于周期,每个采样周期内一般应采样_____次。
- (1) 2—3 个, 3—5 次 (2) 3 个, 5—7 次
- (3) 2 个, 3—5 次 (4) 2—4 个, 4—7 次

(二) 多项选择题

- 1、验收监测方案中的简述内容中尤其要阐明的是_____。
- (1) 任务由来、依据
- (2) 环境影响报告书(表)结论意见
- (3) 环境影响报告书(表)环保对策、措施
- (4) 环境影响报告书审批文件的要求
- 2、验收监测执行标准包括_____。
- (1) 应执行的国家或地方环境质量标准
- (2) 污染物排放标准
- (3) 环境影响报告书(表)批复中的特殊限值要求
- (4) 《初步设计》(环保篇)中的环保设施设计指标或要求等
- 3、下列选项中,_____是验收监测因子的确定原则。
- (1) 废水、废气和工业固(液)体废物排放总量
- (2) 厂界噪声
- (3) 国家规定总量控制的污染物指标
- (4) 现行国家或地方污染物排放标准中规定的有关污染物
- 4、为使验收监测结果全面和真实地反映建设项目污染物排放和环保设施的运行效果,对采样频次下列说法不正确的是_____。
- (1) 对有明显生产周期、污染物排放稳定的建设项目,对污染物的采样和测试频次一般为 2~3 个周期,每个周期 3~5 次,少于执行标准中规定的次数
- (2) 对污染物排放不稳定的建设项目,废水和废气的监测频次可适当减少
- (3) 对型号、功能相同的多个小型环境保护设施效率测试和达标排放监测,可采用随机抽测方法进行
- (4) 对考核处理效率的测试,可选择主要因子并适当减少监测频次
- 5、《建设项目环境保护验收管理办法》明确将建设项目分为_____。

- (1) 以污染排放为主项目
- (2) 以劳动密集型项目
- (3) 以科技密集型项目
- (4) 以生态影响为主项目

6、污染型项目具体包括_____。

- (1) 工业类项目
- (2) 房地产项目
- (3) 交通、矿山项目
- (4) 饮食娱乐服务业项目

7、生态型项目具体包括_____。

- (1) 水利、水电、交通、矿山项目
- (2) 油田及输油气管线建设项目
- (3) 农林、旅游等建设项目
- (4) 房地产项目

8、建设性项目验收重点的依据是_____。

- (1) 项目可研、批复以及设计文件确定的项目建设规模、内容、工艺方法及与建设项目有关的环境设施,包括监测手段,各项生态保护措施
- (2) 环境影响评价文件及其批复规定应采取的各项环境保护措施,以及污染物排放、敏感区域保护、总量控制等要求
- (3) 各级环境保护主管部门针对建设项目提出的具体环境保护要求文件
- (4) 国家法律、法规、行政规章及规划确定的敏感区
- (5) 国家相关的产业政策及清洁生产要求

9、建设项目验收的重点主要包括_____。

- (1) 核验收收范围,确定验收标准
- (2) 核验收收工况,核验收收监测(调查)结果
- (3) 核验收收环境管理
- (4) 检查验收现场,验收结论

10、验收监测与调查标准选用的原则主要有_____。

- (1) 国家、地方环境保护行政主管部门对建设项目环境影响评价批复的环境质量标准和排放标准
- (2) 地方环境保护行政主管部门有关环境影响评价执行标准的批复以及下达的污染物排放总量控制指标
- (3) 建设项目环保初步设计中确定的环保设施的设计指标
- (4) 环境监测方案标准应规定与环境质量标准、排放标准相配套的方法标准
- (5) 综合性排放标准与行业排放标准要合理交叉执行

11、建设项目环保初步设计中,确定的环保设施的设计指标包括_____。

- (1) 处理效率
- (2) 处理能力
- (3) 环保设施进、出口污染物浓度
- (4) 废气排气筒高度

12、建设项目竣工环境保护验收监测与调查的范围是_____。

- (1) 检查各项环保设施或工程的实际建设、管理、运行状况以及各项环保治理措施落实情况
- (2) 监测分析建设项目外排废水、废气、噪声、固体废物等排放达标情况
- (3) 监测必要的环境保护敏感点的环境质量
- (4) 调查分析评价生态保护情况

13、验收监测与调查的主要内容包括_____。

- (1) 对设施建设、运行及管理情况检查
 - (2) 设施运行效率测试
 - (3) 污染物(排放浓度、排放速率和排放总量等)达标排放测试
 - (4) 设施建设后,排放污染物对环境影响的监测
- 14、下列属于须进行运行效率监测的领域的是_____。
- (1) 各种废水、废气处理设施的处理效率
 - (2) 工业固(液)体废物处理设备的处理效率等
 - (3) 开展公众意见调查,了解公众对项目建设期、施工期、运营期环境保护工作满意度,对当地经济、社会、生活的影响
 - (4) 用于处理其他污染物的处理设施的处理效率
- 15、需要进行达标排放监测的有_____。
- (1) 排放到环境中的各种类型废水、废气、有毒有害工业固(液)体废物及其浸出液
 - (2) 厂界噪声
 - (3) 建设项目的无组织排放
 - (4) 国家规定总量控制污染物的排放总量
- 16、环境保护敏感点环境质量的监测中需要注意_____。
- (1) 环境敏感保护目标的环境地表水、地下水和海水质量
 - (2) 建设项目在施工、运行期落实环境影响评价文件、工程设计文件以及各级环境保护行政主管部门批复文件所提生态保护措施情况
 - (3) 环境敏感保护目标的环境土壤质量、环境振动铅垂向之振级
 - (4) 环境敏感保护目标的电磁辐射公众照射导出限值
- 17、生态调查的主要内容是_____。
- (1) 建设项目已采取的生态保护、水土保持措施实施效果
 - (2) 环境土壤质量和环境噪声
 - (3) 针对建设项目已产生的环境破坏或潜在的环境影响提出补救措施或应急措施
 - (4) 环境保护敏感点的环境质量
- 18、建设项目的生态影响通常可归纳为_____。
- (1) 资源影响
 - (2) 生态影响
 - (3) 环境危害
 - (4) 景观影响
- 19、验收调查的工作程序主要包括_____。
- (1) 主资料收集与现场初步踏勘
 - (2) 编制验收调查方案
 - (3) 实施现场调查
 - (4) 编制验收调查报告(表)
- 20、验收调查报告编制的技术要求主要有_____。
- (1) 正确确定验收调查范围
 - (2) 明确验收调查重点、选取验收调查因子
 - (3) 确定适用调查方法
 - (4) 分析评价方法、评价判别标准
- 21、在验收调查报告编制中,评价判别标准主要包括_____。
- (1) 国家、行业和地方规定的标准及规范
 - (2) 国外相同行业的标准及规范的
 - (3) 背景或本底标准

(4) 科学研究已判定的生态效应

22、建设项目验收监测工作可分为_____。

- (1) 准备阶段: 资料收集、现场勘查、环保检查
- (2) 编制验收监测方案阶段: 确定验收监测工作目的、程序、范围、内容
- (3) 现场监测阶段: 依据验收监测方案确定的工作进行监测及检查
- (4) 验收监测报告编制阶段: 汇总监测数据和检查结果, 得出结论

23、建设项目验收监测的技术要求是_____。

- (1) 验收监测污染因子的确定原则
- (2) 电磁辐射监测技术要求
- (3) 固体废物监测技术要求
- (4) 在线自动连续监测仪校比技术要求

24、下列选项中, 对验收监测的工况要求错误的是_____。

- (1) 验收监测应在工况稳定、生产负荷达到设计生产能力的 85% 以上情况下进行
- (2) 无法调整工况到达设计生产能力 75% 以上的那部分, 验收监测应在主体工程稳定、环境保护设施运行正常, 并征得环境保护行政主管部门同意的情况下进行, 同时注明实际监测时的工况
- (3) 对于无法整体上工况达到设计生产能力 75% 以上负荷的建设项目, 必须调整工况达到设计生产能力 75% 以上负荷的条件下进行。
- (4) 工况应根据建设项目的产品产量、原材料消耗量、主要工程设施的运行负荷以及环境保护处理设施的负荷进行计算

25、为了确保建设项目的质量保证和质量控制, 需要的技术要求有_____。

- (1) 参加竣工验收监测采样和测试的人员, 按照国家有关规定持证上岗; 监测仪器在检定有效期内
- (2) 监测数据经二级审核
- (3) 水、气体监测分析过程中的质量保证和质量控制
- (4) 噪声、固体废物监测分析过程中的质量保证和质量控制

26、振动监测技术要求中对监测频次的要求正确的有_____。

- (1) 对于稳态振源, 每个测点测量三次, 取 10s 内的平均示数为评价量
- (2) 对冲击振动, 取每次冲击过程中的最大示数为评价量;
- (3) 对无轨振动, 每个测点等间隔地读取瞬时示数, 采样间隔不小于 5s
- (4) 对无轨振动, 连续测量时间不少于 1000s, 以测量数据的累积百分 Z 振级 V_{LZ10} 值为评价量;

27、下列对固体废物监测技术要求说法正确的是_____。

- (1) 固体废物的监测主要分为检查和测试两个方面
- (2) 须调查项目建设及生产过程中产生的固体废物的来源、判定及鉴别其种类、统计分析产生量、检查处理处置方式
- (3) 若项目建设及生产过程中产生的固体废物委托处理, 应核查被委托方的资质、委托合同
- (4) 要核查建设项目生产过程中使用的固体废物是否负荷相关控制标准要求

28、污染物排放总量核算的技术要求有_____。

- (1) 排放总量核算项目为国家或地方规定实施污染物总量控制的指标
- (2) 监测数据经二级审核
- (3) 依据实际监测情况, 确定某一监测点某一时段内污染物排放总量, 根据排污单位年工作的实际天数计算污染物年排放总量
- (4) 某污染物监测结果大于规定监测方法检出下限时, 不参与总量核算

29、关于环境保护设施竣工验收监测频次, 下列选项中正确的是_____。

- (1) 对有明显生产周期、污染物排放稳定的建设项目, 对污染物的采样和测试频次一般为 2~3 个周期, 每个周期 3~多次 (不应少于执行标准中规定的次数);
- (2) 固体废物 (液) 采样和测试一般不少于 3 次 (堆场采样和分析样品数都不应少于 3 个)

- (3) 对型号、功能相同的多个小型环境保护设施效率测试和达标排放监测,可采用随机抽测方法进行。抽测的原则为:随机抽测设施数量比例应不小于同样设施总数的35%
- (4) 对考核处理效率的测试,可选择主要因子并适当减少监测频次

30、关于废水监测频次,正确的是_____。

- (1) 对生产稳定且污染物排放有规律的排放源,以生产周期为采样周期,采样频次不得少于2个周期
- (2) 对间断排放量大于 $20\text{m}^3/\text{d}$,可采用有水时监测,监测频次不少于2次
- (3) 对非稳定连续排放源,一般应采用加密的等时间采样和测试方法,一般以每日开工时间或24小时为周期,采样不小于5个周期
- (4) 采用等时间采样方法测试时,每个周期依据实际排放情况,按每2—3小时采样和测试一次

31、关于高速公路交通噪声监测频次,正确的是_____。

- (1) 噪声敏感区域和噪声衰减测量,连续测量2天,每天测量4次,昼、夜各2次,分别在车流量平均时段和高峰时段测量
- (2) 噪声敏感区域和噪声衰减测量,每次测量40min
- (3) 24h连续交通噪声测量,每小时测量1次
- (4) 24h连续交通噪声测量,每次测量不少于40min,连续测量2天

(三) 简答题

- 1、什么是验收监测,其主要工作内容是什么。
- 2、简述验收监测方案的内容。
- 3、验收监测的目的是什么?
- 4、验收监测报告书应包含哪些基本内容?
- 5、一套完备而有效的环评体系应具备哪些基本要素?
- 6、请根据自己的体会谈谈我国环评验收监测内容有哪些不足?
- 7、请简述验收监测前应现场调查的主要内容?
- 8、简述竣工验收监测的管理要求?
- 9、简述验收监测的意义?
- 10、简述验收监测的一般程序?
- 11、如何编制验收监测实施方案?
- 12、请简述建设项目确定验收重点的依据以及验收重点的内容。
- 13、请写出建设项目验收监测与调查标准选用的原则,并分析标准使用过程中应注意的问题。
- 14、请写出建设项目竣工环境保护验收监测与调查的范围。
- 15、请简述建设项目验收监测与调查主要内容并做相应解释说明。
- 16、请写出验收调查工作程序、验收调查报告编制技术要求
- 17、请写出验收监测工作的程序。
- 18、请简述建设项目验收监测技术要求以及验收监测报告主要章节的内容。
- 19、请概括的写出环境保护设施竣工验收监测频次要求。

三、答案与解析

(一) 单项选择题

- 1、(2); 2、(4); 3、(4); 4、(1); 5、(4); 6、(3); 7、(2); 8、(2); 9、(1); 10、(3)。

(二) 多项选择题

- 1、(2)(3)(4); 2、(1)(2)(3)(4); 3、(1)(2)(3)(4); 4、(3)(4); 5、(1)(4); 6、(1)(2)(4); 7、(1)(2)(3); 8、(1)(2)(3)(4)(5); 9、(1)(2)(3)(4); 10、(1)(2)(3)(4); 11、(1)(2)(3)(4); 12、(1)(2)(3)(4); 13、(1)(2)(3)(4); 14、(1)(2)(4); 15、(1)(2)(3)(4); 16、

(1) (3) (4); 17、(1) (3); 18、(1) (2) (3) (4); 19、(1) (2) (3) (4); 20、(1) (2) (3) (4); 21、(1) (3) (4); 22、(1) (2) (3) (4); 23、(1) (2) (3) (4); 24、(1) (3); 25、(1) (3) (4); 26、(2) (4); 27、(1) (2) (3) (4); 28、(1) (3); 29、(1) (4); 30、(1) (4); 31、(1) (3)。

(三) 简答题

1、验收监测是对建设项目环境保护设施建设、运行及其效果、“三废”处理和综合利用、污染物排放、环境管理等情况的全面检查与测试，主要工作内容包括：(1) 对设施建设、运行及管理情况检查；(2) 设施运行效率测试；(3) 污染物（排放浓度、排放速率和排放总量等）达标排放测试；(4) 设施建设后，排放污染物对环境影响的监测。具体建设项目的监测内容应根据其所涉及的具体项目进行确定。

2、验收监测方案应包括以下内容：(1) 简述内容：任务由来、依据等；(2) 建设项目工程实施概况；(3) 验收监测执行标准；(4) 验收监测的内容：按废水、废气、噪声和固废等分类；(5) 现场监测操作安全注意事项（必要时针对工厂实际情况制定）；(6) 对企业环境保护管理检查的内容。

3、验收监测的主要目的有：①检查建设项目是否按环评报告书及环保行政主管部门的审批要求配置各类环保设施以及各类环保设施的运行是否合格；②通过监测了解建设项目污染源、污染物的排放浓度是否符合国家有关规定，确定污染物的排放总量；③分析存在问题及原因，提出整改意见，促进企业环境管理和污染治理；④对企业环保设施竣工验收监测作明确结论，并有针对性地提出有关建议。

4、验收监测形成的监测报告，将成为判断建设项目环保设施竣工验收通过与否的重要依据，因而编制验收监测报告应给予高度重视，对监测报告内容要求应有以下几方面：

(1) 前言

主要内容：①申请竣工验收监测的建设项目工程及其所在环境概况。即建设项目名称、建设规模、建设项目所处位置、占地面积及周围环境概况、职工人数、工程总投资、环保总投资；②简要说明项目的建设时间、投产试运行时间、委托验收监测时间和验收监测时间以及建设单位在项目建设期间执行环保“三同时”管理制度的基本情况；③阐述验收监测的主要目的、依据，验收监测的主要内容和分析仪器以及分析评价所执行的有关环境标准。

验收依据应包括：a 国家环保局关于建设项目环保设施竣工验收的有关规定；b 行业行政主管部门制订的环保设施竣工验收有关规定；c 环保行政主管部门对环境影响评价报告书的批复；d 经环保行政主管部门批准的环境影响评价报告书(表)及其审批文件；e 初步设计环保篇章及其审查纪要；f 有关环保设施施工安装技术规定；g 更改环保设施设计与施工的有关资料；h 经环保主管部门批准的环保设施竣工验收监测实施方案；i 其它相关资料。

验收标准应遵循的依据为：(a)建设项目污染物排放及周围环境质量按环境影响评价报告书(表)及其审批文件规定的标准；(b) 当环评后国家又颁布了新标准取代原标准时，按原标准验收，但应提出执行新标准期限；(c) 凡环评时未涉及，环评后国家、行业颁布了新增污染物排放标准，按新标准验收；(d) 环保治理设施效率、固体废弃物堆放及处置方法应符合设计要求；(e) 环保管理、环保机构、企业环境监测仪器配置情况按环境影响评价报告书(表)及相应审批文件规定验收；(f) 涉及国家标准与地方标准时，执行较严的标准。按水、气、噪声、固体废弃物等顺序分别表明验收标准的全称与级别。

(2) 污染源调查

①生产工艺简介：简要说明建设项目的生产原理，阐明生产主要原、辅材料名称及年需求量、和生产的产物、污染物种类与相关产生量。

②污染物排放与环保设施运行情况：画出生产工艺流程图，说明各工艺环节所产生的污染物，环保设施及污染物的排放处；说明污染源及治理措施情况，并根据实地调查结果分别列出各污染源名称、产生污染物的工艺设备型号规格，污染物名称及污染物的排放方式和去向；列出环保设施一览表，包括设施名称、型号、安装位置、排放(处理)量、治理效率等；列出主要噪声源。

(3) 验收监测与结果分析

污染源监测结果部分应列出监测结果统计表。分析各污染因子浓度范围、浓度均值、超标率、超标倍数，对主要污染物的排放量进行统计，计算排放总量，并依据环保行政部门核定的排放总量提出分析意见。

a 水、气、噪声、固体废弃物验收监测的监测点位、采样位置,并附示意图说明;b 注明验收监测项目,采样方法,分析方法,仪器型号、**检出限**及仪器生产厂家等;c 验收监测结果与分析(a)说明采样时间、设施运行负荷、采样点位、采样和分析数据、标准限值以及压力、温度、风速一些相关参数,并列表说明;(b)列表说明监测结果的达标(或超标)情况、达标(或超标)率距验收标准限值的距离或超标倍数及按现行标准的达(或超)标情况。

根据监测结果与生产量,计算出有关总量控制指标的实际年排放总量,计算出按标准限值达到的年排放总量。环保管理、环保机构、监测仪器配置及绿化等检查结果。

(4)环保“三同时”执行情况调查与环保设施竣工验收监测结果分析。依据建设项目环境影响评价报告书及环保行政主管部门的审批要求,检查建设单位环保设备实际安装情况,并列出对照表格,对与审批要求不一致的情况应给予说明。列出环保设施监测结果统计表,分析各个环保设备的处理效果,污染物排放浓度是否达标,环保设施的有关参数是否达到设计要求。

(5)存在问题及整改意见。根据污染源调查表及监测结果和环保设施调查与监测结果,分析建设单位污染物排放情况,环保设施的配置以及环保设施运行及管理情况,分析存在问题,并提出相应的整改意见。

(6)结论与建议。应包括:①主要污染物监测结果,主要污染物排放浓度是否达标,排放总量多少,是否符合总量控制要求;②环保设施“三同时”执行情况,执行率,设施运行合格率,所有环保设施是否达到验收要求;③检查项目的结论与建议。建议部分应根据监测、检查结果,针对存在的问题,对需弥补、改进、加强的方面提出建议。要充分发挥环境监测人员对企业污染设施接触面广、了解深入和对污染治理新技术信息掌握的优势,针对建设单位污染源和环保设施存在问题提出整改措施,对建设单位进一步加强环境管理和污染防治提出建设性的意见。

5、①坚实的法律基础;②完备的环境影响评估技术导则;③有效的管理机构;④顺畅的环境影响评价工作程序;⑤环境影响评价全过程的公众参与;⑥高素质的参与人员;⑦现代化的信息技术支持。

6、(参考答案)我国环境影响评价验收监测范围较窄,主要是对环保设施运行效果进行验收,而缺乏对项目从建设到运行各个阶段的实际环境影响的跟踪监测,缺乏对环境影响评价预测结果的验证性监测。虽然国家环保总局于1993年发布了《建设项目环境影响评价事后验证规则》,但在实际中开展环境影响后评估的项目很少。

我国的验收监测中也缺乏公众参与,而且验收监测结果不对公众公开。这是与我国环境影响评价过程中缺乏公众参与的情况相关的。环境影响评价验收监测中的公众参与必须在环境影响评价过程中和环境影响评价决策中公众参与的基础上才能有效开展。

在强制执行方面,我国的法规较为原则,可操作性稍弱。由于主要的环境影响评价法规均为行政法规,所以环境影响评价决策的强制执行缺少司法机构强有力的参与。这影响了环境影响评价决策的有效执行和落实。

7、(1)对照环评报告书,主体工程的实际完成情况,划清本次验收工程的范围;(2)对照环评报告书,检查工程的环境保护设施完成及运行情况;(3)检查监测条件是否具备,包括监测孔、采样点、排污口流量计和在线监测设备设置,监测仪器等;(4)检查废气污染元、废水处理站及排放口、噪声设备、环境敏感点的情况;(5)检查对环评批复中各条要求的执行情况;(6)检查环境管理:环保机构和规章制度;(7)在现场有选择性地针对验收的环保设施进行摄影,对未明确的内容进行进一步调查、核实。

8、(1)竣工验收是政府行为,验收监测是判断建设项目环保设施能否通过竣工验收的重要依据,因而监测人员必须持科学、严肃、公正的态度实施竣工监测,对每一项竣工监测都应给予高度重视,认真真完成,为国家建设项目的管理,为落实“三同时”制度,为减少环境污染,起到强有力的技术支持作用。

(2)竣工验收监测由具有建设项目审批权限的环境保护行政主管部门所属环境监测站负责承担,其项目分工以分级管理为原则,分国家级、省级、市级等。

(3)验收监测属监督、检查性质,因而行业环境监测站本身不能承担验收监测,但在实施验收监测时,视具体情况,允许吸收有条件的行业监测站参加部分验收监测工作。

(4)验收监测实行有偿服务,应严格执行有关的收费标准。

9、(1)竣工验收是落实“三同时”制度的有效措施:为从根本上减少环境污染,控制新的污染源,我国

实行环保设施与建设项目主体工程“同时设计、同时施工、同时投产”的“三同时”制度，这是环保对新建、扩建和改建项目的要求。建设项目环保设施竣工验收实质上就是对建设项目执行“三同时”制度的检查，因而竣工验收有效地保证了我国“三同时”制度的实施。

(2) 竣工验收的实际效果，较好地解决了经济发展与环境污染的矛盾，贯彻了可持续发展战略：竣工验收工作客观上约束建设单位从一开始就注意控制并努力减小环境污染，在发展经济的同时兼顾了污染源的治理，可最大限度地控制污染负荷的增加。

(3) 通过竣工验收可以掌握新的污染源状况，为环境管理与环境决策提供依据，如竣工验收内容之一是根据验收监测结果对排放重点污染物 12 项总量控制指标(气：烟尘、粉尘、SO₂，水：COD_{Cr}、石油类、As、Cr、Pb、Cd、Hg、CN- 和固体废弃物)进行核定，此项工作可为环保管理部门限定建设单位总量控制指标提供依据，为总量控制的深入实施提供基础数据。

(4) 竣工验收推动了行业环保工作的开展竣工验收中的环境管理检查，对建设单位健全环境管理机构、装备必要的仪器、完善相应的规章制度起到了促进作用，为今后行业自身的污染源管理与监测打下了基础。

10、(1)环保行政主管部门根据建设项目完成情况，编写建设项目验收计划，并将验收监测任务下达给所属环境监测站。

(2)负责验收监测的环境监测站在收集资料、现场勘察的基础上制定建设项目环保设施竣工验收监测实施方案。

(3)将监测实施方案报送环保行政主管部门审查批准。

(4)建设单位与负责验收监测的环境监测站签定委托验收监测合同。

(5)承担验收监测人员，按照批准的实施方案，开展监测工作。

(6)根据验收监测结果，编制建设项目环保设施竣工验收监测报告。

(7)将环保设施竣工验收监测报告提交由环保行政主管部门组织的环保设施竣工验收委员会，作为对建设项目进行环保设施竣工验收的依据之一。

11、(1)编制验收监测实施方案应包括的主要内容：建设项目概况、项目所产生的主要污染物及其排放量、环保治理设施、验收依据、验收标准、监测项目、监测点位、采样频次、样品分析方法、所用仪器、质量控制与质量保证、环境管理检查、监测时间、分工安排以及经费预算等。

(2)验收监测(检查)项目的确定。应包括：环保治理设施处理性能(去除效果)监测，污染物排放浓度监测(有关总量控制指标还需监测排放总量)，主要噪声源、厂界噪声、敏感点噪声监测，特殊污染物外环境监测，固体废弃物处理或综合利用情况以及环保管理(包括：机构、规章制度、监测仪器配置、运行)和绿化情况的检查等。

(3)正确确定监测因子。正确确定监测污染因子是编制实施方案的重要内容。国家环保局关于印发《建设项目环境保护设施竣工验收监测办法》(试行)的通知，环监〔1995〕335 号文中规定，确定监测因子应考虑三个方面：a 经环保行政主管部门批准的环境影响报告书和建设项目的的环境保护设计书中确定需要监测的因子；b 该建设项目投入生产或者使用后产生的污染因子，并且是国家或者地方污染物排放标准已有规定的污染因子；c 经环境保护行政主管部门确认应当追加监测的排污总量控制指标。

(4)确保监测采样的代表性。结合建设项目生产现状，通过验收监测，真实、全面的反映建设项目环保设施的运行与污染物排放状况，解决好监测采样的代表性是关键。《建设项目环境保护设施竣工验收监测办法》规定：竣工验收监测应在正常生产工况和达到设计规模 75%以上的工况下进行。但在具体验收监测中往往情况比较复杂，如：有时客观上(供电、原材料)难以满足生产负荷；有时季节原因保证不了治理设施正常运转等，这就要求监测人员结合实际情况制定出可行、合理的最佳监测方案。使方案科学、合理，监测采样具有代表性，以保证验收监测质量。

12、确定验收重点的依据主要包括以下几个方面：(1)项目可研、批复以及设计文件确定的项目建设规模、内容、工艺方法及与建设项目有关的环境设施，包括监测手段，各项生态包括措施；(2)环境影响评价文件及其批复规定应采取的各项环境保护措施，以及污染物排放、敏感区域保护、总量控制等要求；(3)各级环境保护主管部门针对建设项目提出的具体环境保护要求文件；(4)国家法律、法规、行政规章及规划确定的敏感区；(5)国家相关的产业政策及清洁生产要求。

验收的重点主要包括以下几个方面：(1) 核查验收范围，对照原环境影响评

价批复文件及设计文件检查核实项目工程组成，包括建设内容、规模及产品、生产能力，工程量、占地面积等情况与变更情况；(2) 确定验收标准；(3) 核查验收工况；(4) 核查验收监测（调查）结果；(5) 核查验收环境管理；(6) 检查验收现场；(7) 验收结论。

13、验收监测与调查标准选用的原则主要有(1) 国家、地方环境保护行政主管部门对建设项目环境影响评价批复的环境质量标准和排放标准；(2) 地方环境保护行政主管部门有关环境影响评价执行标准的批复以及下达的污染物排放总量控制指标；(3) 建设项目环保初步设计中确定的环保设施的设计指标：处理效率；处理能力；环保设施进、出口污染物浓度；废气排气筒高度等；(4) **环境监测方法标准应选择与环境质量标准、排放标准相配套的方法标准**；(5) 综合性排放标准与行业排放标准不交叉执行。

标准使用过程中应注意以下几个方面的问题：(1) 大气污染物排放口的考核；(2) 污水排放口的考核；(3) 噪声考核；(4) 指标考核；(5) 正确评价监测结果。

14、建设项目竣工环境保护验收监测与调查概括地讲包括以下范围：(1) 检查

建设项目环境管理制度的执行和落实情况以及各项环保设施或工程的实际建设、管理、运行状况以及各项环保治理措施落实情况；(2) 监测分析评价治理设施处理效果或治理工程的环境效益；(3) 监测分析建设项目外排废水、废气、噪声、固体废物等排放达标情况；(4) 监测必要的环境保护敏感点的环境质量；(5) 监测统计国家规定的八项总量控制污染物排放指标的达标情况；(6) 调查分析评价生态保护情况。

15、验收监测与调查主要包括：对设施建设、运行及管理情况检查；设施运行

效率测试；污染物（排放浓度、排放速率和排放总量等）达标排放测试；设施建设后，排放污染物对环境影响的监测；生态调查的主要内容。

(1) 环境保护管理检查：建设项目执行国家的“建设项目环境影响报告制度”的情况；建设项目建设过程中，对“环境影响评价报告书（表）、登记表”中污染防治和生态保护要求及环保行政主管部门审批文件中批复内容的实施情况；环保设施运行情况和效果；“三废”处理和综合利用情况；环境保护管理和监测工作情况，包括环保机构设置、人员配置、监测计划和仪器设备、环保管理规章制度等；事故风险的环保应急计划，包括配备、防范措施，应急处置等；环境保护档案管理情况；周边区域环境概况；生态保护措施实施效果。

(2) 环境保护设施运行效率测试。对涉及以下领域的环境保护设施或设备均应进行运行效率监测：各种废水处理设施的处理效率；各种废气处理设施的处理效率；工业固（液）体废物处理设备的处理效率等；用于处理其他污染物的处理设施的处理效率。

(3) 污染物达标排放监测。对涉及以下领域的污染物均应进行达标排放监测：排放到环境中的废水；排放到环境中的各种废气；排放到环境中的各种有毒有害工业固（液）体废物及其浸出液；厂界噪声（必要时测定噪声源）；建设项目的无组织排放；国家规定总量控制污染物的排放总量。

(4) 环境影响监测。建设项目环保设施竣工验收监测对环境影响的监测，主要针对“环境影响评价”及其批复中对环境敏感保护目标的要求。监测以建设项目投运后，环境敏感保护目标能否达到相应环境功能区所要求的环境质量标准，主要考虑以下几方面：环境敏感保护目标的环境地表水、地下水和海水质量；环境敏感保护目标的环境空气质量；环境敏感保护目标的声学环境质量；环境敏感保护目标的环境土壤质量；环境敏感保护目标的环境振动铅垂向之振级；环境敏感保护目标的电磁辐射公众照射导出限值。

(5) 生态调查的主要内容。生态调查的主要内容主要包括：建设项目在施工、运行期落实环境影响评价文件、工程设计文件以及各级环境保护行政主管部门批复文件所提生态保护措施的情况；建设项目已采取的生态保护、水土保持措施实施效果；开展公众意见调查，了解公众对项目建设期、施工期、运营期环境保护工作满意度，对当地经济、社会、生活的影响；针对建设项目已生产的环境破坏或潜在的环境影响提出补救措施或应急措施。

16、验收调查工作程序主要包括以下四个过程：主资料收集与现场初步踏勘、编制验收调查方案、实施现场调查、编制验收调查报告（表）。

验收调查报告编制技术要求主要有以下几个方面：(1) 正确确定验收调查范围；(2) 明确验收调查重点；

(3) 选取验收调查因子；(4) 确定适用调查方法；(5) 分析评价方法；(6) 评价判别标准，主要包括：

国家、行业和地方规定的标准及规范；背景或本底标准；科学研究已判定的生态效应。

验收调查报告章节内容主要包括：(1) 前言；(2) 总论；(3) 工程概括；(4)

区域环境概括；(5) 环境影响评价文件及其批复的回顾。上述编写内容及要求与验收调查方案一致，可根据再次资料核实及现场调查的情况，对相关内容进行补充和调整。(6) 环保措施落实情况的调查；(7) 施工期环境影响回顾；(8) 环境影响调查与分析；(9) 补救对策措施及投资估算；(10) 结论与建议；(11) 附录。

17、验收监测工作可分为以下几个阶段：

(1) 准备阶段：资料收集、现场勘查、环保检查；(2) 编制验收监测方案阶段：在查阅相关资料、现场勘测的基础上确定验收监测工作目的、程序、范围、内容；(3) 现场监测阶段：依据验收监测方案确定的工作内容进行监测及检查；(4) 验收监测报告编制阶段：汇总监测数据和检查结果，得出结论，以报告书(表)形式反映建设项目竣工环境保护验收监测的结果。

18、建设项目验收监测技术要求主要有：

(1) 验收监测的工况要求；(2) 质量保证和质量控制；(3) 验收监测污染因子的确定原则；(4) 废气监测技术要求；(5) 废水监测技术要求；(6) 噪声监测技术要求；(7) 振动监测技术要求；(8) 电磁辐射监测技术要求；(9) 固体废物监测技术要求；(10) 污染物排放总量核算技术要求；(11) 环境质量监测技术要求；(12) 在线自动连续监测仪校比技术要求，主要包括是否按照环评批复的要求安装了仪器设备；是否通过有关相应资质的单位的质量检定和校准。

验收监测报告主要章节包括：(1) 总论；(2) 建设项目工程概括；(3) 建设项目污染及治理；(4) 环评、初设回顾及其批复要求。(5) 验收监测评价标准。上述五个编写内容及要求与验收监测方案一致，重点应补充完善地理位置图、厂区平面图、工艺流程图、物料平衡图、水平衡图、污染治理工艺流程图、监测点位图。尤其应根据监测时的气象参数确定落实无组织排放的监测点位。(6) 验收监测结果及评价；(7) 国家规定的总量控制污染物排放情况；(8) 公众意见调查结果；(9) 环境管理检查结果；(10) 验收监测结论与建议；(11) 附录。

19、环境保护设施竣工验收监测频次的要求概括来说有：

(1) 对有明显生产周期、污染物排放稳定的建设项目，对污染物的采样和测试频次一般为2~3个周期，每个周期3~多次(不应少于执行标准中规定的次数)；

(2) 对无明显生产周期、稳定、连续生产的建设项目的废气采样和测试频次一般不少于2天、每天采3个平行样，废水采样和测试频次一般不少于2天，每天4次，厂界噪声测试一般不少于连续2昼夜(无连续监测条件的，需2天，昼夜各2次)，固体废物(液)采样和测试一般不少于6次(堆场采样和分析样品数都不应少于6个)；

(3) 对污染物确实稳定排放的建设项目，废水和废气的监测频次可适当减少，废气采样和测试频次不得少于3个平行样，废水采样和测试频次不少于2天，每天3次；

(4) 对污染物排放不稳定的建设项目，必须适当增加采样频次，以便能够反映污染物排放的实际情况；

(5) 对型号、功能相同的多个小型环境保护设施效率测试和达标排放监测，可采用随机抽测方法进行。抽测的原则为：随机抽测设施数量比例应不小于同样设施总数的50%；

(6) 若需进行环境质量监测时，水环境质量测试一般为1~3天、每天1~2次；空气质量测试一般不少于3天、采样时间按GB3095—1996数据统计的有效性规定执行；环境噪声测试一般不少于2天，测试频次按相关标准执行；

(7) 对考核处理效率的测试，可选择主要因子并适当减少监测频次；

(8) 若需进行环境生态状况调查，工作内容、采样和测试频次按负责审批该建设项目环境影响报告书(表)的环境保护行政主管部门的要求进行。

参 考 文 献

1. 国家环境保护总局环境工程评估中心编。环境影响评价技术方法。北京：中国环境科学出版社，2005
2. 国家环境保护总局编，中华人民共和国人事部审定。2005 年版 全国环境影响评价工程师职业资格考试大纲。北京：中国环境科学出版社，2005
3. 国家环境保护总局监督管理司。中国环境影响评价培训教材。北京：化学工业出版社，2000
4. 张征主编。环境评价学。北京：高等教育出版社，2004
5. 蔡建安，张文艺。环境质量评价与系统分析。合肥：合肥工业大学出版社，2003
6. 陆雍森编著。环境评价（第二版）。北京：同济大学出版社，2002
7. 钱易，唐孝炎主编。环境保护与可持续发展。北京：高等教育出版社，2000
8. 郝吉明，马广大。大气污染控制工程（第二版）。北京：高等教育出版社，2002
9. 陆书玉，栾胜基等。环境影响评价。北京：高等教育出版社，2001
10. Mackenzie L. Davis, David A. Cornwell. 王建龙译。环境工程导论（第 3 版）。北京：清华大学出版社，2002
11. 郝吉明主编。大气污染控制工程例题与习题集。北京：高等教育出版社，2003

附录一：各种类型废水中的常见污染因子

表 1 各种废水污染因子

序号	建设项目类别		污染因子
1	城市生活污水及生活污水处理场		pH、BOD ₅ 、COD、悬浮物、总磷、氨氮、表面活性剂、磷酸盐、水温、细菌总数、大肠杆菌、动植物油、色度、溶解氧
2	生产区及娱乐设施		pH、BOD、COD、悬浮物、氨氮、磷酸盐、表面活性剂、动植物油、水温、溶解氧
3	黑色金属矿山(包括磷铁矿、赤铁矿、锰矿等)		pH、COD、悬浮物、硫化物、铜、铅、锌、镉、镍、铬、锰、砷、汞、六价铬、
4	黑色冶金(包括选矿、烧结、炼焦、炼钢、轧钢等)		pH、COD、悬浮物、硫化物、氟化物、挥发酚、石油类、铜、锌、镉、镍、铬、锰、砷、汞、六价铬
5	选矿药剂		pH、COD、悬浮物、硫化物、铜、铅、锌、镉、镍、铬、锰、砷、汞、六价铬
6	有色金属矿山及冶炼(包括选矿、烧结、电解、精炼等)		pH、COD、悬浮物、氰化物、硫化物、铜、铅、锌、镉、镍、铬、锰、砷、汞、六价铬、铍
7	火力发电(热电)		pH、COD、悬浮物、硫化物、石油类、水温、氟化物等
8	煤矿(包括洗煤)		pH、COD、悬浮物、硫化物、石油类、砷
9	焦化及煤气制气		pH、COD、BOD ₅ 、悬浮物、硫化物、氰化物、挥发酚、石油类、氨氮、苯系物、多环芳烃、砷、苯并[a]芘、溶解氧
10	石油开采		pH、COD、悬浮物、石油类、硫化物、挥发酚、总铬
11	石油炼制		pH、COD、悬浮物、石油类、硫化物、挥发酚、氰化物、苯系物、多环芳烃、苯并[a]芘
12	化学 矿开 采	硫化矿	pH、COD、悬浮物、硫化物、铜、铅、镉、砷、汞、六价铬
		磷矿	pH、COD、悬浮物、氟化物、硫化物、铅、砷、汞、磷
		萤石矿	pH、COD、悬浮物、氟化物
		汞矿	pH、COD、悬浮物、硫化物、铅、砷、汞
		雄黄矿	pH、COD、悬浮物、硫化物、砷
13	无机	硫酸	pH、COD、悬浮物、氟化物、硫化物、铜、铅、砷

	原料	氯碱	pH、COD、悬浮物、汞
		铬盐	pH、COD、悬浮物、六价铬、总铬
14	有机原料		pH、COD、悬浮物、挥发酚、氰化物、苯系物、硝基苯类、有机氯类
15	塑料		pH、COD、悬浮物、石油类、硫化物、氰化物、氟化物、苯系物、苯并[a]芘
16	化纤		pH、COD、悬浮物、石油类、色度
17	橡胶		pH、COD、县浮物、硫化物、石油类、六价铬、苯系物、苯并[a]芘、铜、铅、锌、镉、镍、铬、砷、汞
18	制药		pH、COD、悬浮物、石油类、挥发酚、苯胺类、硝基苯类、
19	染料		pH、COD、悬浮物、挥发酚、色度、硫化物、苯胺类、硝基苯类、TOC
20	颜料		pH、COD、悬浮物、硫化物、汞、六价铬、色度、铜、铅、锌、镉、镍、铬、砷
21	油漆		pH、COD、悬浮物、挥发酚、石油类、六价铬、铅、苯系物、硝基苯类
22	合成洗涤剂		pH、COD、悬浮物、阴离子合成洗涤剂、石油类、苯系物、动植物油、磷酸盐
23	合成脂肪酸		pH、COD、悬浮物、动植物油
24	感光材料		pH、COD、悬浮物、挥发酚、硫化物、氰化物、银、显影剂及其氧化物
25	其他有机化工		PH、COD、悬浮物、石油类、挥发酚、氰化物、硝基苯类
26	化肥	磷肥	pH、COD、悬浮物、磷酸盐、氟化物、元素磷、砷
		氮肥	pH、COD、悬浮物、氨氮、挥发酚、氰化物、砷、铜
27	农药	有机磷	pH、COD、悬浮物、挥发酚、硫化物、有机磷、元素磷
		有机氮	pH、COD、悬浮物、挥发酚、硫化物、有机氯
28	电镀		pH、COD、悬浮物、氰化物、铜、铅、锌、镉、镍、铬
29	机械制造		pH、COD、悬浮物、石油类、氰化物、铜、铅、锌、镉、镍、铬

30	电子仪器、仪表	pH、COD、悬浮物、石油类、氰化物、铜、铅、锌、镉、镍、铬、汞、氟化物、苯系物
31	造纸	pH、COD、悬浮物、挥发酚、硫化物、色度
32	纺织印染	pH、COD、悬浮物、挥发酚、硫化物、色度
33	皮革	pH、COD、BOD ₅ 、悬浮物、硫化物、氯化物、色度、动植物、油、总铬、六价铬
34	水泥	PH、COD、悬浮物、石油类、 、 、
35	油毡	pH、COD、BOD ₅ 、悬浮物、挥发酚、硫化物、石油类、苯并[a]芘
36	玻璃、玻璃纤维	pH、COD、悬浮物、挥发酚、氰化物、铅、氟化物
37	陶瓷制造	pH、COD、悬浮物、铜、铅、锌、镉、镍、铬、汞、砷
38	石棉(开采与加工)	pH、COD、悬浮物、石棉、挥发酚
39	食品加工、发酵、酿造、味精	pH、COD、BOD ₅ 、悬浮物、氨氮、硝酸盐氮、动植物油、大肠杆菌数、含盐量
40	制糖	pH、COD、BOD ₅ 、悬浮物、硫化物、大肠杆菌数
41	火工	pH、COD、悬浮物、硫化物、硝基苯类、铜、铜、铅、锌、镉、镍、铬
42	电池	pH、COD、悬浮物、铜、铅、锌、镉、镍、铬、汞
43	绝缘材料	pH、COD、悬浮物、挥发酚、甲醛
44	人造板材、木器加工	pH、COD、悬浮物、挥发酚、木质素

* : 验收监测所选监测因子, 可参考表中所列污染因子确定, 但还需根据建设项目的实际情况增减, 各种废水的排放量均应监测。

附录二: 部分类型废气中的常见污染因子

序号	建设项目	污染因子
1.	生产和生活用锅炉	二氧化硫、烟尘、黑度
2.	化工	二氧化硫、硫化氢、氟化物、氮氧化物、氯、氯化氢、一氧化碳、硫酸雾、恶臭、生产性粉尘
3.	水泥工业	烟尘、粉尘、二氧化硫、一氧化碳、游离二氧化硅、黑度
4.	火电厂	二氧化硫、烟尘、氮氧化物

5.	石油化工	烟尘、二氧化硫、非甲烷总烃、丙烯晴、苯系物、恶臭
6.	冶金	二氧化硫、氟化物、氯、氯化氢、一氧化碳、铅、烟尘
7.	电子	苯系物、丙酮、甲醇、烷烯烃、氟
8.	工业炉窑	烟尘、二氧化硫、黑度
9.	硫酸工业	二氧化硫、硫酸雾、烟尘
10.	船舶工业	烟尘、粉尘、苯系物、氧化锌、粉尘、二氧化硫
11.	钢铁工业	粉尘、二氧化硫、氯化氢
12.	轻金属工业	粉尘、二氧化硫
13.	重有色金属	粉尘、二氧化硫、烟尘
14.	沥青工业	沥青烟、粉尘、苯并[a]芘
15.	普钙工业	氟、粉尘、二氧化硫
16.	炼焦	颗粒物、二氧化硫、苯可溶的、恶臭、苯并(a)芘
17.	轻工	二硫化碳、硫化氢、汞
18.	皮革	恶臭
19.	化肥	氨、氟化物、NO _x 、H ₂ S
20.	合成洗涤剂	粉尘
21.	雷汞工业	汞
22.	火工	二氧化硫、硫酸雾、氧化氮
23.	焚烧炉	烟尘、CO、SO ₂ 、NO _x 、HCl、NH ₃ 、二恶英等

验收监测所选监测因子,可参考表中所列污染因子确定,但还需根据建设项目的实际情况增减,各种废气的排放量均应监测。