

ICS 13.040.30

C 52



中华人民共和国国家标准

P

GB/T 16124—1995

水利水电工程环境影响 医学评价技术规范

**Technical specifications for medical assessment
of environmental impact on water conservancy
and hydroelectric projects**

1996—01—23 发布

1996—07—01 实施

国家技术监督局 发布
中华人民共和国卫生部

目次

前言..... (2)

1 范围 (3)

2 引用标准 (3)

3 技术要求 (3)

4 现状调查 (4)

5 医学评价 (5)

6 影响预测 (6)

7 对策措施 (7)

前言

遵照《建设项目环境保护管理办法》和《水利水电工程环境影响评价规范》及《生活饮用水卫生标准》的规定。水利水电工程在可行性研究阶段,应进行环境水利医学评价,环境影响报告书中,需有对人群健康影响评价的内容,根据不同水利水电工程项目的特点,应有针对性地进行调查评价,确保环境水利医学评价质量,特制定本标准。

- 本标准从 1996 年 7 月 1 日起实施。
- 本标准由中华人民共和国卫生部提出。
- 本标准起草单位:国家环境保护局、同济医科大学、武汉环境医学研究所。
- 本标准主要起草人:鲁生业、杨晓萍。
- 本标准由卫生部委托技术归口单位中国预防医学科学院环境卫生监测所负责解释。

中华人民共和国国家标准

水利水电工程环境影响 医学评价技术规范

Technical specifications for medical assessment
of environmental impact on water conservancy
and hydroelectric projects

GB/T 16124—1995

1 范围

本标准规定了水利水电工程环境影响医学评价的原则、对象、内容和方法。

本标准适用于大中型水利水电工程可行性研究阶段的环境影响医学评价。对于小型水利水电工程,承担环境水利医学评价的单位,可适当精选某些内容。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修定,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

SD 130—84 水利水电工程水库淹没处理设计规范

3 技术要求

3.1 环境水利医学评价目的是掌握工程影响区域内的环境医学特点,阐明环境对健康影响的现状,预测工程项目运行后可能带来的环境医学问题的性质、程度和范围,为制订工程规划对策提供科学依据。

3.2 环境水利医学评价内容主要包括:

3.2.1 收集自然疫源性疾病、虫媒传染病、介水传染病的疫情,地方病流行状况,饮用水水源水量,水质状况的资料。

3.2.2 对人群健康影响预测和评价。

3.2.3 提出减免对策。

3.3 环境水利医学评价范围,一般包括:库区、库周、施工区和移民安置区及其下游的一定河段。环境水利医学上所指的库周,是指水库蓄水所引起的人口流动区域和病媒动物活动的半径范围。其大小一般以库岸 1 km 的距离划定或以行政乡为调查单位。

3.4 环境水利医学评价应遵循对照原则。收集的人口、疾病、健康资料,应能反映时间动态、地区分布(包括库区和库周)和人群间直接或间接、定性或定量的关系。现状评价以空间分布资料对照为主;预测评价以时间动态资料作为比较基础。

3.5 根据水利水电工程的投资规模,淹没土地面积,搬迁人口数量及对人群健康影响的性质,从实用性和经济性出发,在可行性研究阶段进行环境影响医学评价,选择评价因子的一般原则是首选可能对建设决策产生影响的环境医学因子;有些水利水电工程项目(如调水、防洪、灌溉、挡潮等)

国家技术监督局 1995-12-15 批准

1996-07-01 实施

和在处女地开发的项目,还应进行初步设计阶段的环境医学措施的技术经济评价。

3.6 为了保证环境水利医学评价质量,承担评价的单位,需持有环境影响医学评价资格证书,评价主持人应对评价结论负责到工程运行后 3~5 年。

3.7 水利水电工程对人群健康影响评价步骤为:评价方案确立,基本资料收集,必要的专题观察,现状评价,影响预测,对策制订等几个工作阶段。

4 现状调查

4.1 环境水利医学评价工作区域划分原则,评价区是指水库区、库周、施工区和移民安置区;对照区一般是除了评价区外的本县或本乡的地区或专设的同步调查对照区,观察点应设在评价区域内的环境医学条件较复杂或现成资料不能满足评价要求,需重点收集定性或定量资料的区域。

4.2 环境水利医学评价要求至少应收集拟建工程影响地区内评价工作开始前 3~5 年连续的背景资料,根据工作条件,可按两个层次进行,应特别重视收集与水利水电工程项目性质及地区特征有关的人群健康资料。

表 1		
环 境 因 子	必需收集的数据	有条件需收集的数据
自然疫源性疾病,虫媒传染病和介水传染病	疾病谱,发病、死亡人数,年中人口数,发病、死亡率,蚊、鼠、螺、蟹、贝、虾等种群、密度	人群带菌(虫)率,血清检查阳性率,螺、蟹压片感染率,人血指数
地 方 病	患病率、肿大率	分型、分度
居民健康状况资料	平均寿命,死因构成,婴儿死亡率,新生儿体重<2 500 g所占百分比,儿童少年身高、体重在正常范围内所占百分比	生物材料(发、血、尿)中必需或有害元素含量水平
病原学资料:生物性的、化学性的、物理性的	水中细菌总数,大肠菌群,水碘、水氟、硬度、放射性本底	人群免疫水平,其他元素,高压线走廊
气 象 资 料	气温、气湿、风向、风速、降水量、雾天天数	逆温天数
社 会 经 济 资 料	人口增长率,人口密度,人年均生产总值,人均收入,人年均口粮,就业率,成人受教育程度,人均住房面积,每万人中医务人员数,每千人中病床数	保健措施投资

4.3 环境水利医学调查常采用调查和观察、普查和抽查相结合的方法。调查是指收集资料,观察包括必要的实验研究,普查是在某一选定的人群范围内对所有人口的疾病发生或死亡情况的调查,适用于研究对象少,任务要求高,工作条件好的调查研究;抽查是按统计抽样原则,抽取区域内一部分人数进行有目的、有计划的深入研究。

专访和信访,前者是在疾病发生或流行时进行的,被调查的对象一般是当事人、目睹者、知情人、主管人员、访问的内容可信度大,包括环境条件,新病例的接触史,家庭及周围人群的发病分布及健康状况,对本病发生有关因素能进行直接考核,查明个别病例发生的原因及条件,揭示某些疾病的流行特征。如果不能直接专访,也要以拟定详细调查提纲进行信访。

4.4 根据水利水电工程对致病因子、环境条件、易感人群所组成的生态系统具有综合影响的原理,应对收集到的水利水电工程环境生态影响特征的资料进行识别,从中筛选出有直接或间接影响的“三间”(即时间、空间、人群间)分布资料:

4.4.1 对时间分布资料的识别。自然疫源性和地方性疾病,因感染力、潜伏期、传播途径的不同,

呈现发病时间动态曲线规律,它显示着疾病流行的起止时间,季节性升降趋势及其他因素对流行过程的影响形式,在不同的季节内某些致病因子可表现出增强、减弱,甚至消失的特征,这类疾病常呈周期性流行,其间隔长短,多取决于易感人群补充的速度,分析流行周期性的方法是按一定的时间间隔(旬、月、季、年)和发病人数绘制在坐标纸上,比较历年流行曲线,便可看出无工程项目,某些疾病周期性的变化水平。

4.4.2 对空间分布资料的识别:自然疫源性、地方性致病因子的空间分布常呈不均匀状态,具有区域特点。将发病率、死亡率、患病率和疾病类型及危害程度绘制在水利水电工程影响范围的地图上,描述其范围和强度变化特征。

4.4.3 对人群间疾病资料的识别。疾病有按人群特征分异的现象。这是由于人群间免疫水平和生活方式不同的缘故。所谓人群有年龄、性别、职业和健康状况的差别,人群的免疫能力、生活方式也能影响疾病资料时空分布的规律。

4.4.4 对环境生态资料的识别。许多自然疫源性、地方性疾病的发生和流行呈现区域性质,这是病原因子、传播媒介对环境条件具有依赖性的表现,如气象条件(包括气温、湿度、季节等)和水土因素及食物链的营养层次等。

5 医学评价

5.1 环境水利医学评价指标是从收集到的资料中找出规律并确立主要影响因子,以其数量及其变化动态进行科学评价,常用的指标有三类:

5.1.1 健康状况指标:

a) 发病率

$$\text{发病率(1/10 万)} = \frac{\text{某一人群在特定的时间内发生新病例数}}{\text{同期暴露人群平均数}} \times 100\,000 \quad (1)$$

b) 感染率

$$\text{感染率(\%)} = \frac{\text{阳性人数}}{\text{检查人数}} \times 100 \quad (2)$$

c) 现患率

$$\text{现患率(1/10 万)} = \frac{\text{某一人群在某时期内新发和已发未愈的病例数}}{\text{同期暴露人数}} \times 100\,000 \quad (3)$$

d) 死亡率

$$\text{死亡率(\%)} = \frac{\text{一年内总死亡人数}}{\text{一年的年中人口数}} \times 1000 \quad (4)$$

注:“一年的年中”是指该年 6 月 30 日或 7 月 1 日。

e) 病死率

$$\text{病死率(\%)} = \frac{\text{病死例数}}{\text{某病病例数}} \times 100 \quad (5)$$

5.1.2 传病媒介指标:

a) 蚊类密度(只/人工小时)及其种类;

b) 鼠类密度(只/100 夹)及其种类;

c) 螺、蟹、虾、贝等密度(只/m²)及其种类。

5.1.3 病原因子指标:

a) 水细菌指标:细菌总数,大肠菌群。

- b) 贮存宿主感染率。
- c) 媒介带菌(毒)率。
- d) 水氟、水碘含量(mg/L)。

5.2 在环境影响医学评价中,分析发病危险性与有害环境因素之间的关系时,比较不同接触剂量水平的发病危险性。常用的评价方法:

- a) 相对危险性

$$\text{相对危险性} = \frac{\text{蓄水后发病率}}{\text{蓄水前发病率}} \quad (\text{用于工程运行后影响评价})$$

$$\text{或} \frac{\text{观察区发病率}}{\text{对照区发病率}} \quad (\text{用于工程设计阶段}) \quad (6)$$

- b) 特异危险性

$$\text{特异危险性} = |\text{观察组发病率} - \text{对照组发病率}| \text{ 或 } |\text{蓄水前发病率} - \text{蓄水后发病率}| \quad (7)$$

- c) 标准化死亡比

$$\text{标准化死亡比} = \frac{\text{观察到的人群死亡数}}{\text{该人群预期死亡数}} \quad (8)$$

6 影响预测

6.1 环境水利医学预测,一般根据致病因子、环境条件和易感人群的生态学趋向稳定的原理,从无工程项目时的资料和工程所导致的水环境变动状况,预测工程运行后 3~5 年的疾病谱的变化,疾病输出或输入可能水平及播及范围。针对影响性质的不同,直接的或间接的,暂时的或经常的作用等,提出几种可供选择的方案,拟定减免和改善措施,供决策者采用。

6.2 水利水电工程对人群健康影响预测方法的选用,取决于评价工作人员、工作时间、掌握的资料状况及工程项目对人群健康影响的重要程度。目前,环境医学常用的仍多为单因子预测方法:

a) 专家预测法(Delphi 法):一般成立预测机构或专家小组,该组成员以 20 人左右为宜。专家之间没有直接联系,只与预测机构发生关系。每位专家以已掌握的资料或凭借本人学识经验作出预测性判断,预测机构将其全部“票数”整理成报表,并进行统计处理;

b) 趋势外推法:按照因果关系规律,即预测对象的内在有联系的特点,在对过去和现在的情况认真调查后,假定该事物仍将以同样的速度和方向继续发展下去,以延伸到外来作为预测结果;

c) 类比预测法:是一种较为常用的预测方法。根据类比工程的发展过程、条件与被测工程有相似的功能、特性及运行方式,有相似的自然地理环境及一定的运行年限。从研究类比工程所观察到的现象,可能就是被预测工程将产生的结果;

d) 生态机理或成因分析观测法:传染病保菌宿主、媒介动物的数量增加或减少,对疾病流行有直接的影响。因此可从此类动物的分布与数量预测流行趋势。例如,黑线姬鼠是流行性出血热病的传染性宿主,一般其密度在 2 % 以下时,流行性出血热病可不发生或仅发生个别病例;在 5 % 左右时,可出现散发病人;在 10 % 以上时,可出现中等或较大的流行。

根据媒介能量的大小,来预测疟疾流行的规模。媒介能量是指由一个疟疾原发病例,通过媒介按蚊每天所能传播的新病例数。

- 1) 媒介能量

$$\text{媒介能量} = ma \cdot \frac{p^n}{-\ln p \cdot A} \quad (9)$$

式中: ma (叮人率)——每人每晚(天)受到某种按蚊叮咬的平均次数;

p ——媒介按蚊每天存活率；

n ——孢子增殖期(或称外潜伏期),一般为 12 天；

A (叮人习性)——人血指数除以生殖营养周期(假设 2 天)的商。

式中 $\frac{p^n}{-\ln p}$ 为媒介按蚊真正起传播作用的寿命。

2) 基本繁殖率

$$\text{基本繁殖率} = \text{恢复率} \times \text{媒介能量} \quad (10)$$

式中: 基本繁殖率——一个无免疫力的疟疾原发病例,通过媒介按蚊总共能传播多少新病例；

恢复率——患者每天恢复为不具有传染性状态的比率；

媒介能量——同式(9)。

上述二式的预测值以 <1 或 >1 表示,数值越大,流行强度越大。

e) 回归预测法:有一元线性回归,多元线性回归,非线性回归预测等；

f) 模拟实验法:根据生态环境相似性的原理,同时分别在观察点和对照区内对病媒动物进行生存适应能力的试验,利用对比观察资料来预测库区内疾病流行的可行性。

7 对策措施

7.1 通过编报水利水电工程环境影响评价报告书,把环境医学监测、评价及预测结果纳入工程项目的规划、设计论证中,优选对环境生态、人群健康不利影响最小的方案,是保护居民健康的治本措施。凡缺少环境医学评价内容的报告书,环境保护部门不予审批。

7.2 生物性和化学性疾病是在不同医学地理条件下,由不同类别生物群落组成特殊的生态系统。拟定对策方案,应针对该系统中最薄弱的环节,采取相应的措施。

7.3 在环境水利影响医学评价、预测的基础上,有目的地除害灭病,清理水库区,消除各类传染源、污染源扩散的可能性。大型水利工程应设立疾病监测机构。

7.4 承担环境医学评价的单位应参加水利水电工程施工区、移民安置区的选择、规划和卫生设计工作,旨在保证满足居民区的环境安全、健康的要求。

7.5 供水工程的渠道、水源地应设立“三级”水源卫生防护地带。即第一地带内只许水厂运行、维护、监督、检查人员进出,严格限制发放捕鱼者通行证的数量;第二地带不准新建和扩建住宅、工业企业、野营、开荒、栽种落叶林木,按卫生机构规定限制放养动物种群、数量和范围;第三地带不准新建、扩建传染病院,不准建造工业企业。在肠道传染病流行季节应严格执行卫生防疫管理措施。

7.6 为了防止拟建水库区的传染病输出或输入,必要时应建立临时检疫口岸,对大批进出易感人员及食品进行医学、卫生检疫和必要的卫生处理。