2009年注册土木工程师（岩土）执业资格基础考试大纲

一、高等数学

1.1 空间解析几何

向量的线性运算；向量的数量积、向量积及混合积；两向量垂直、平行的条件；直线方程；平面方程；平面与平面、直线与直线、平面与直线之间的位置关系；点到平面、直线的距离；球面、母线平行于坐标轴的柱面、旋转轴为坐标轴的旋转曲面的方程；常用的二次曲面方程；空间曲线在坐标面上的投影曲线方程。

1.2 微分学

函数的有界性、单调性、周期性和奇偶性；数列极限与函数极限的定义及其性质；无穷小和无穷大的概念及其关系；无穷小的性质及无穷小的比较极限的四则运算；函数连续的概念；函数间断点及其类型；导数与微分的概念；导数的几何意义和物理意义；平面曲线的切线和法线；导数和微分的四则运算；高阶导数；微分中值定理；洛必达法则；函数的切线及法平面和切平面及切法线；函数单调性的判别；函数的极值；函数曲线的凹凸性、拐点；偏导数与全微分的概念；二阶偏导数；多元函数的极值和条件极值；多元函数的最大、最小值及其简单应用。

1.3 积分学

原函数与不定积分的概念；不定积分的基本性质；基本积分公式；定积分的基本概念和性质（包括定积分中值定理）；积分上限的函数及

其导数；牛顿-莱布尼兹公式；不定积分和定积分的换元积分法与分部积分法；有理函数、三角函数的有理式和简单无理函数的积分；广义积分；二重积分与三重积分的概念、性质、计算和应用；两类曲线积分的概念、性质和计算；求平面图形的面积、平面曲线的弧长和旋转体的体积。

1.4 无穷级数

数项级数的敛散性概念；收敛级数的和；级数的基本性质与级数收敛的必要条件；几何级数与 p 级数及其收敛性；正项级数敛散性的判别法；任意项级数的绝对收敛与条件收敛；幂级数及其收敛半径、收敛区间和收敛域；幂级数的和函数；函数的泰勒级数展开；函数的傅里叶系数与傅里叶级数。

1.5 常微分方程

常微分方程的基本概念；变量可分离的微分方程；齐次微分方程； 一阶线性微分方程；全微分方程；可降阶的高阶微分方程；线性微分方程解的性质及解的结构定理； 二阶常系数齐次线性微分方程。

1.6 线性代数

行列式的性质及计算；行列式按行展开定理的应用；矩阵的运算；逆矩阵的概念、性质及求法；矩阵的初等变换和初等矩阵；矩阵的秩；等价矩阵的概念和性质；向量的线性表示；向量组的线性相关和线性无关；线性方程组有解的判定；线性方程组求解；矩阵的特征值和特征向量的概念与性质；相似矩阵的概念和性质；矩阵的相似对角化；二次型及其矩阵表示；合同矩阵的概念和性质；二次型的秩；惯性定

理；二次型及其矩阵的正定性。

1.7 概率与数理统计

随机事件与样本空间；事件的关系与运算；概率的基本性质；古典型概率；条件概率；概率的基本公式；事件的独立性；独立重复试验；随机变量；随机变量的分布函数；离散型随机变量的概率分布；连续型随机变量的概率密度；常见随机变量的分布；随机变量的数学期望、方差、标准差及其性质；随机变量函数的数学期望；矩、协方差、相关系数及其性质；总体；个体；简单随机样本；统计量；样本均值；样本方差和样本矩；χ^2 分布；t 分布；F 分布；点估计的概念；估计量与估计值；矩估计法；最大似然估计法；估计量的评选标准；区间估计的概念；单个正态总体的均值和方差的区间估计；两个正态总体的均值差和方差比的区间估计；显著性检验；单个正态总体的均值和方差的假设检验。

二、普通物理

2.1 热学

气体状态参量；平衡态；理想气体状态方程；理想气体的压强和温度的统计解释；自由度；能量按自由度均分原理；理想气体内能；平均碰撞频率和平均自由程；麦克斯韦速率分布律；方均根速率；平均速率；最概然速率；功；热量；内能；热力学第一定律及其对理想气体等值过程的应用；绝热过程；气体的摩尔热容量；循环过程；卡诺循环；热机效率；净功；致冷系数；热力学第二定律及其统计意义；可

逆过程和不可逆过程。

2.2 波动学

机械波的产生和传播；一维简谐波表达式；描述波的特征量；阵面，波前，波线；波的能量、能流、能流密度；波的衍射；波的干涉；驻波；自由端反射与固定端反射；声波；声强级；多普勒效应。

2.3 光学

相干光的获得；杨氏双缝干涉；光程和光程差；薄膜干涉；光疏介质；光密介质；迈克尔逊干涉仪；惠更斯—菲涅尔原理；单缝衍射；光学仪器分辨本领；射光栅与光谱分析；x 射线衍射；喇格公式；自然光和偏振光；布儒斯特定律；马吕斯定律；双折射现象。

三、普通化学

3.1 物质的结构和物质状态

原子结构的近代概念；原子轨道和电子云；原子核外电子分布；原子和离子的电子结构；原子结构和元素周期律；元素周期表；周期族；元素性质及氧化物及其酸碱性。离子键的特征；共价键的特征和类型；杂化轨道与分子空间构型；分子结构式；键的极性和分子的极性；分子间力与氢键；晶体与非晶体；晶体类型与物质性质。

3.2 溶液

溶液的浓度；非电解质稀溶液通性；渗透压；弱电解质溶液的解离平衡；分压定律；解离常数；同离子效应；缓冲溶液；水的离子积及溶液的 pH 值；盐类的水解及溶液的酸碱性；溶度积常数；溶度积规则。

3.3 化学反应速率及化学平衡

反应热与热化学方程式；化学反应速率；温度和反应物浓度对反应速率的影响；活化能的物理意义；催化剂；化学反应方向的判断；化学

平衡的特征；化学平衡移动原理。

3.4 氧化还原反应与电化学

氧化还原的概念；氧化剂与还原剂；氧化还原电对；氧化还原反应方程式的配平；原电池的组成和符号；电极反应与电池反应；标准电极电势；电极电势的影响因素及应用；金属腐蚀与防护。

3.5 有机化学

有机物特点、分类及命名；官能团及分子构造式；同分异构；有机物的重要反应：加成、取代、消除、氧化、催化加氢、聚合反应、加聚与缩聚；基本有机物的结构、基本性质及用途：烷烃、 烯烃、炔烃、芳烃、卤代烃、醇、苯酚、醛和酮、羧酸、酯；合成材料：高分子化合物、塑料、合成橡胶、合成纤维、工程塑料。

四、理论力学

4.1 静力学

平衡；刚体；力；约束及约束力；受力图；力矩；力偶及力偶矩；力系的等效和简化；力的平移定理；平面力系的简化；主矢；主矩；平面力系的平衡条件和平衡方程式；物体系统（含平面静定桁架）的平衡；摩擦力；摩擦定律；摩擦角；摩擦自锁。

4.2 运动学

点的运动方程；轨迹；速度；加速度；切向加速度和法向加速度；平动和绕定轴转动；角速度；角加速度；刚体内任一点的速度和加速度。

4.3 动力学

牛顿定律；质点的直线振动；自由振动微分方程；固有频率；周期；振幅；衰减振动；阻尼对自由振动振幅的影响—振幅衰减曲线；受迫

振动；受迫振动频率；幅频特性；共振；动力学普遍定理；动量；质心；动量定理及质心运动定理；动量及质心运动守恒；动量矩；动量矩定理；动量矩守恒；刚体定轴转动微分方程；转动惯量；回转半径；平行轴定理；功；动能；势能；动能定理及机械能守恒；达朗贝原理；惯性力；刚体作平动和绕定轴转动（转轴垂直于刚体的对称面）时惯性力系的简化；动静法。

五、材料力学

5.1 材料在拉伸、压缩时的力学性能

低碳钢、铸铁拉伸、压缩实验的应力—应变曲线；力学性能指标。

5.2 拉伸和压缩

轴力和轴力图；杆件横截面和斜截面上的应力；强度条件；虎克定律；变形计算。

5.3 剪切和挤压

剪切和挤压的实用计算；剪切面；挤压面；剪切强度；挤压强度。

5.4 扭转

扭矩和扭矩图；圆轴扭转切应力；切应力互等定理；剪切虎克定律；圆轴扭转的强度条件；扭转角计算及刚度条件。

5.5 截面几何性质

静矩和形心；惯性矩和惯性积；平行轴公式；形心主轴及形心主惯性矩概念。

5.6 弯曲

梁的内力方程；剪力图和弯矩图；分布载荷、剪力、弯矩之间的微分关系；正应力强度条件；切应力强度条件；梁的合理截面；弯曲中心概念；求梁变形的积分法、叠加法。

5.7 应力状态

平面应力状态分析的解析法和应力圆法；主应力和最大切应力；广义虎克定律；四个常用的强度理论。

5.8 组合变形

拉/压--弯组合、弯--扭组合情况下杆件的强度校核；斜弯曲。

5.9 压杆稳定

压杆的临界载荷；欧拉公式；柔度；临界应力总图；压杆的稳定校核。

六、流体力学

6.1 流体的主要物性与流体静力学

流体的压缩性与膨胀性；流体的粘性与牛顿内磨檫定律；流体静压强及其特性；重力作用下静水压强的分布规律；作用于平面的液体总压力的计算。

6.2 流体动力学基础

以流场为对象描述流动的概念；流体运动的总流分析；恒定总流连续性方程、能量方程和动量方程的运用。

6.3 流动阻力和能量损失

沿程阻力损失和局部阻力损失；实际流体的两种流态—层流和紊流；圆管中层流运动；紊流运动的特征；减小阻力的措施。

6.4 孔口管嘴管道流动

孔口自由出流、孔口淹没出流；管嘴出流；有压管道恒定流；管道的串联和并联。

6.5 明渠恒定流

明渠均匀水流特性；产生均匀流的条件；明渠恒定非均匀流的流动状态；明渠恒定均匀流的水平力计算。

6.6 渗流、井和集水廊道

土壤的渗流特性；达西定律；井和集水廊道。

6.7 相似原理和量纲分析

力学相似原理；相似准数；量纲分析法。

七、计算机应用基础

7.1 计算机系统

计算机系统组成；计算机的发展；计算机的分类；计算机系统特点；计算机硬件系统组成；CPU；存储器；输入/输出设备及控制系统；总线；数模/模数转换；计算机软件系统组成；系统软件；操作系统；操作系统定义；操作系统特征；操作系统功能；操作系统分类；支撑软件；应用软件；计算机程序设计语言。

7.2 信息表示

信息在计算机内的表示；二进制编码；数据单位；计算机内数值数据的表示；计算机内非数值数据的表示；信息及其主要特征。

7.3 常用操作系统

Windows 发展；进程和处理器管理；存储管理；文件管理；输入/输

出管理；设备管理；网络服务。

7.4 计算机网络

计算机与计算机网络；网络概念；网络功能；网络组成；网络分类；局域网；广域网；因特网；网络管理；网络安全；Windows 系统中的网络应用；信息安全；信息保密。

八、电气与信息

8.1 电磁学概念

电荷与电场；库仑定律；高斯定理；电流与磁场；安培环路定律；电磁感应定律；洛仑兹力。

8.2 电路知识

电路组成；电路的基本物理过程；理想电路元件及其约束关系；电路模型；欧姆定律；基尔霍夫定律；支路电流法；等效电源定理；迭加原理；正弦交流电的时间函数描述；阻抗；正弦交流电的相量描述；复数阻抗；交流电路稳态分析的相量法；交流电路功率；功率因数；三相配电电路及用电安全；电路暂态；R-C、R-L 电路暂态特性；电路频率特性；R-C、R-L 电路频率特性。

8.3 电动机与变压器

理想变压器；变压器的电压变换、电流变换和阻抗变换原理；三相异步电动机接线、启动、反转及调速方法；三相异步电动机运行特性；简单继电-接触控制电路。

8.4 信号与信息

信号；信息；信号的分类；模拟信号与信息；模拟信号描述方法；模拟信号的频谱；模拟信号增强；模拟信号滤波；模拟信号变换；数字信号与信息；数字信号的逻辑编码与逻辑演算；数字信号的数值编码与数值运算。

8.5 模拟电子技术

晶体二极管；极型晶体三极管；共射极放大电路；输入阻抗与输出阻抗；射极跟随器与阻抗变换；运算放大器；反相运算放大电路；同相运算放大电路；基于运算放大器的比较器电路；二极管单相半波整流电路；二极管单相桥式整流电路。

8.6 数字电子技术

与、或、非门的逻辑功能；简单组合逻辑电路；D 触发器；JK 触发器数字寄存器；脉冲计数器。

九、工程经济

9.1 资金的时间价值

资金时间价值的概念；息及计算；实际利率和名义利率；现金流量及现金流量图；资金等值计算的常用公式及应用；复利系数表的应用。

9.2 财务效益与费用估算

项目的分类；项目计算期；财务效益与费用；营业收入；补贴收入；建设投资；建设期利息；流动资金；总成本费用；经营成本；项目评价涉及的税费；总投资形成的资产。

9.3 资金来源与融资方案

资金筹措的主要方式；资金成本；债务偿还的主要方式。

9.4 财务分析

财务评价的内容；盈利能力分析（财务净现值、财务内部收益率、项目投资回收期、总投资收益率、项目资本金净利润率）；偿债能力分析（利息备付率、偿债备付率、资产负债率）；财务生存能力分析；财务分析报表（项目投资现金流量表、项目资本金现金流量表、利润与利润分配表、财务计划现金流量表）；基准收益率。

9.5 经济费用效益分析

经济费用和效益；社会折现率；影子价格；影子汇率；影子工资；经济净现值；经济内部收益率；经济效益费用比。

9.6 不确定性分析

盈亏平衡分析（盈亏平衡点、盈亏平衡分析图）；敏感性分析（敏感度系数、临界点、敏感性分析图）。

9.7 方案经济比选

方案比选的类型；方案经济比选的方法（效益比选法、费用比选法、最低价格法）；计算期不同的互斥方案的比选。

9.8 改扩建项目经济评价特点

改扩建项目经济评价特点。

9.9 价值工程

价值工程原理；实施步骤。

十、法律法规

10.1 中华人民共和国建筑法

总则；建筑许可；建筑工程发包与承包；建筑工程监理；建筑安全生产管理；建筑工程质量管理；法律责任。

10.2 中华人民共和国安全生产法

总则；生产经营单位的安全生产保障；从业人员的权利和义务；安全生产的监督管理；生产安全事故的应急救援与调查处理。

10.3 中华人民共和国招标投标法

总则；招标；投标；开标；评标和中标；法律责任。

9.4 中华人民共和国合同法

一般规定；合同的订立；合同的效力；合同的履行；合同的变更和转让；合同的权利义务终止；违约责任；其他规定。

10.5 中华人民共和国行政许可法

总则；行政许可的设定；行政许可的实施机关；行政许可的实施程序；行政许可的费用。

10.6 中华人民共和国节约能源法

总则；节能管理；合理使用与节约能源；节能技术进步；激励措施；法律责任。

10.7 中华人民共和国环境保护法

总则；环境监督管理；保护和改善环境；防治环境污染和其他公害；法律责任。

10.8 建设工程勘察设计管理条例

总则；资质资格管理；建设工程勘察设计发包与承包；建设工程勘察

设计文件的编制与实施；监督管理。

10.9 建设工程质量管理条例

总则；建设单位的质量责任和义务；勘察设计单位的质量责任和义务；施工单位的质量责任和义务；工程监理单位的质量责任和义务；建设工程质量保修。

10.10 建设工程安全生产管理条例

总则；建设单位的安全责任；勘察设计工程监理及其他有关单位的安全责任；施工单位的安全责任；监督管理；生产安全事故的应急救援和调查处理。

十一、工程测量

11.1 测量基本概念

地球的形状和大小地面点位的确定测量工作基本概念

11.2 水准测量

水准测量原理水准仪的构造、使用和检验校正水准测量方法及成果整理

11.3 角度测量

经纬仪的构造、使用和检验校正水平角观测垂直角观测

11.4 距离测量

卷尺量距视距测量光电测距

11.5 测量误差基本知识

测量误差分类与特性评定精度的标准观测值的精度评定误差传播定律

11.6 控制测量

平面控制网的定位与定向导线测量交会定点高程控制测量

11.7 地形图测绘

地形图基本知识地物平面图测绘等高线地形图测绘

11.8 地形图应用

地形图应用的基本知识建筑设计中的地形图应用城市规划中的地形图应用

11.9 建筑工程测量

建筑工程控制测量施工放样测量建筑安装测量建筑工程变形观测

十二、土木工程材料

10.1 材料科学与物质结构基础知识

材料的组成：化学组成矿物组成及其对材料性质的影响

材料的微观结构及其对材料性质的影响：原子结构离子键金属键共价键和范德华力晶

体与无定形体(玻璃体)

材料的宏观结构及其对材料性质的影响

建筑材料的基本性质：密度表观密度与堆积密度孔隙与孔隙率

特征：亲水性与憎水性吸水性与吸湿性耐水性抗渗性抗冻性导热性强度与变形性能

脆性与韧性

10.2 材料的性能和应用

无机胶凝材料：气硬性胶凝材料石膏和石灰技术性质与应用

水硬性胶凝材料：水泥的组成水化与凝结硬化机理性能与应用

混凝土：原材料技术要求拌合物的和易性及影响因素强度性能与变形性能耐久性-抗渗

性、抗冻性、碱-骨料反应混凝土外加剂与配合比设计

沥青及改性沥青：组成、性质和应用

建筑钢材：组成、组织与性能的关系加工处理及其对钢材性能的影响建筑钢材和种类与

选用

木材：组成、性能与应用

石材和粘土：组成、性能与应用

十三、土木工程施工与管理

13.1 土石方工程桩基础工程

土方工程的准备与辅助工作机械化施工爆破工程预制桩、灌注桩施工地基加固处理技术

13.2 钢筋混凝土工程与预应力混凝土工程

钢筋工程模板工程混凝土工程钢筋混凝土预制构件制作

混凝土冬、雨季施工预应力混凝土施工

13.3 结构吊装工程与砌体工程

起重安装机械与液压提升工艺单层与多层房屋结构吊装

砌体工程与砌块墙的施工

13.4 施工组织设计

施工组织设计分类施工方案进度计划平面图措施

13.5 流水施工原则

节奏专业流水非节奏专业流水一般的搭接施工

13.6 网络计划技术

双代号网络图单代号网络图网络计划优化

13.7 施工管理

现场施工管理的内容及组织形式进度、技术、全面质量管理竣工验收

十四、结构力学与结构设计

14.1 结构力学

14.1.1 平面体系的几何组成

几何不变体系的组成规律及其应用

14.1.2 静定结构受力分析与特性

静定结构受力分析方法反力内力的计算与内力图的绘制静定结构特性及其应用

14.1.3 静定结构位移

广义力与广义位移虚功原理单位荷载法荷载下静定结构的位移计算图乘法支座位移和

温度变化引起的位移互等定理及其应用

14.1.4 超静定结构受力分析及特性

超静定次数力法基本体系力法方程及其意义等截面直杆刚度方程位移法基本未知量基

本体系基本方程及其意义等截面直杆的转动刚度力矩分配系数与传递系数单结点的力矩

分配对称性利用超静定结构位移超静定结构特性

14.1.5 结构动力特性与动力反应

单自由度体系自振周期频率振幅与最大动内力阻尼对振动的影响

14.2 结构设计

14.2.1 钢筋混凝土结构

材料性能：钢筋混凝土

基本设计原则：结构功能极限状态及其设计表达式可靠度

承载能力极限状态计算：受弯构件受扭构件受压构件受拉构件冲切局压疲劳

正常使用极限状态验算：抗裂裂缝挠度

预应力混凝土：轴拉构件受弯构件

单层厂房：组成与布置柱基础

多层及高层房屋：结构体系及布置剪力墙结构框-剪结构框-筒结构设计要点

抗震设计要点：一般规定构造要求

14.2.2 钢结构

钢材性能：基本性能结构钢种类

构件：轴心受力构件受弯构件拉弯和压弯构件的计算和构造

连接：焊缝连接普通螺栓和高强螺栓连接构件间的连接

14.2.3 砌体结构

材料性能：块材砂浆砌体

基本设计原则：设计表达式

承载力：受压局压

混合结构房屋设计：结构布置静力计算构造

房屋部件：圈梁过梁墙梁挑梁

抗震设计要点：一般规定构造要求

十五、岩体力学与土力学

15.1 岩石的基本物理、力学性能及其试验方法

岩石的物理力学性能等指标及其试验方法

岩石的强度特性、变形特性、强度理论

15.2 工程岩体分级

工程岩体分级的目的和原则

国标工程岩体分级标准（GB50218-94）简介

15.3 岩体的初始应力状态

初始应力的基本概念、量测方法简介、主要分布规律

15.4 土的组成和物理性质

土的三相组成和三相指标土的矿物组成和颗粒级配土的结构

粘性土的界限含水量塑性指数液性指数

砂土的相对密实度土的最佳含水量和最大干密度

土的工程分类

15.5 土中应力分布及计算

土的自重应力基础底面压力基底附加压力土中附加应力

15.6 土的压缩性与地基沉降

压缩试验压缩曲线压缩系数压缩指数回弹指数压缩模量载荷试验

变形模量高压固结试验土的应力历史先期固结压力超固结比

正常固结土超固结土欠固结土

沉降计算的弹性理论法分层总和法有效应力原理一维固结理论固结系数固结度

15.7 土的抗剪强度

土中一点的应力状态库仑定律土的极限平衡条件内摩擦角粘聚力

直剪试验及其适用条件三轴试验总应力法有效应力法

15.8 特殊性土

软土黄土膨胀土红粘土盐渍土冻土填土可液化土

15.9 土压力

静止土压力、主动土压力和被动土压力

Rankine 土压力理论 Couloumb 土压力理论

15.10 边坡稳定分析

土坡滑动失稳的机理均质土坡的稳定分析土坡稳定分析的条分法

15.11 地基承载力

地基破坏的过程地基破坏型式临塑荷载和临界荷载地基极限承载力斯肯普顿公式太沙基公式汉森公式

十六、工程地质

16.1 岩石的成因和分类

主要造岩矿物火成岩、沉积岩、变质岩的成因及其分类

常见岩石的成分、结构及其他主要特征

16.2 地质构造和地史概念

褶皱形态和分类断层形态和分类地层的各种接触关系

大地构造概念地史演变概况和地质年代表

16.3 地貌和第四纪地质

各种地貌形态的特征和成因第四纪分期

16.4 岩体结构和稳定分析

岩体结构面和结构体的类型和特征

赤平极射投影等结构面的图示方法

根据结构面和临空面的关系进行稳定分析

16.5 动力地质

地震的震级、烈度、近震、远震及地震波的传播等基本概念

断裂活动和地震的关系

活动断裂的分类和识别及对工程的影响

岩石的风化

流水、海洋、湖泊、风的侵蚀、搬运和沉积作用

滑坡、崩塌、岩溶、土洞、塌陷、泥石流、活动砂丘等不良地质现象的成因、发育过程和

规律及其对工程的影响

16.6 地下水

渗透定律地下水的赋存、补给、径流、排泄规律

地下水埋藏分类

地下水对工程的各种作用和影响地下水向集水构筑物运动的计算地下水的化学成分和化

学性质

水对建筑材料腐蚀性的判别

16.7 岩土工程勘察与原位测试技术

勘察分级各类岩土工程勘察基本要求勘探取样土工参数的统计分析

地基土的岩土工程

评价

原位测试技术: 载荷试验十字板剪切试验静力触探试验圆锥动力触探试验标准贯入试

验旁压试验扁铲侧胀试验

十七、岩体工程与基础工程

17.1 岩体力学在边坡工程中的应用

边坡的应力分布、变形和破坏特征

影响边坡稳定性的主要因素边坡稳定性评价的平面问题边坡治理的工程措施

17.2 岩体力学在岩基工程中的应用

岩基的基本概念岩基的破坏模式

基础下岩体的应力和应变

岩基浅基础、岩基深基础的承载力计算

17.3 浅基础

浅基础类型刚性基础独立基础条形基础筏扳基础箱形基础

基础埋置深度基础平面尺寸确定地基承载力确定深宽修正下卧层验算

地基沉降验算减少不均匀沉降损害的措施

地基、基础与上部结构共同工作的概念

浅基础的结构设计

17.4 深基础

深基础类型桩与桩基础的类型

单桩的荷载传递特性单桩竖向承载力的确定方法

群桩效应群桩基础的承载力群桩的沉降计算

桩基础设计

17.5 地基处理

地基处理目的地基处理方法分类地基处理方案选择

各种地基处理方法的加固机理、设计计算、施工方法和质量检验