

## 工程测量赛项理论知识考试复习提纲

### 一、复习参考书目

1. 测绘行业职业技能培训教材《测量基础》(测量员版)
2. 测绘行业职业技能培训教材《工程测量》(测量员版)
3. 中华人民共和国测绘法
4. 中国测绘职工职业道德规范

### 二、复习内容

1. 学习测绘行业职业技能培训教材《测量基础》(测量员版)第一至第六章、第八至第十一章。
2. 测绘行业职业技能培训教材《工程测量》(测量员版)第一至第八章、第十、十一、十三、十四章。
3. 全文学习《中国测绘职工职业道德规范》
4. 全文学习《中华人民共和国测绘法》

#### 附录:

1. 测绘行业职业技能培训教材《测量基础》(测量员版)  
内容提纲
2. 测绘行业职业技能培训教材《工程测量》(测量员版)  
内容提纲

## 测绘行业职业技能培训教材《测量基础》 ( 测量员版 ) 内容提纲

### 第一章 测绘基础知识

#### 第一节 测绘学的任务和作用

知识点：测绘学；3S；4D 产品；测绘学科的地位。

#### 第二节 地球的形状和大小

知识点：水准面；大地水准面；总地球椭球与参考椭球。

#### 第三节 参考椭球体

知识点：地轴；子午面；子午线；大地线；曲率半径。

#### 第四节 测量坐标系的概念

知识点：天文地理坐标系；大地坐标系；空间大地直角坐标系；平面直角坐标系；1954 年北京大地坐标系；1980 西安大地坐标系；CGCS2000 国家大地坐标系；WGS84 世界大地坐标系；大地高定义；正高定义；正常高定义；大地高、正高与正常高关系；1985 国家高程基准。

#### 第五节 用水平面代替水准面的限度

知识点：水平面代替水准面的误差分析；球面超角；地球弯曲差。

#### 第六节 高斯投影

知识点：高斯-克吕格投影；中央子午线；投影分带；高斯平面直角坐标系。

#### 第七节 地形图的分幅和编号

知识点：国家基本比例尺；梯形分幅和编号；矩形分幅和编号。

#### 第八节 地形图的认识

知识点：地形图；正射投影；地物；地貌；地形；地形图的内容；图式符号和图例；比例尺；比例尺的精度；地形图的用途。

#### 第九节 测量上常用的度量单位

知识点：长度单位；面积单位；角度单位；弧度。

#### 第十节 地形测量作业概述

知识点：测区；图根控制点；点之记；地形测量工作流程。

#### 第十一节 测绘仪器的使用、保养及资料保密

知识点：仪器维护和使用常识；观测手簿的记录要求；测绘资料的保密。

## 第二章 水准仪及水准测量

### 第一节 高程测量概述

知识点：高程测量；水准测量；三角高程测量；物理高程测量；水准测量的主要技术要求。

### 第二节 水准测量的基本原理

知识点：后视点及后视读数；前视点及前视读数；高差；转点；连续水准测量。

### 第三节 水准测量的仪器和器材

知识点：水准仪的基本结构；调焦；视差；水准器；水准标尺；尺垫及尺桩。

#### 第四节 水准仪的使用

知识点：安置仪器；整平；照准；读数。

#### 第五节 水准仪的检验和校正

知识点：照准轴；管水准轴；圆水准轴；垂直轴；水准仪应满足的几何条件；圆水准轴与垂直轴平行的检校；十字丝横丝与垂直轴垂直的检校；管水准轴与照准轴平行的检校（ $i$ 角检校）。

#### 第六节 水准测量的施测

知识点：水准路线的布设形式；水准路线的设计、勘选和埋石；普通水准测量的一般规定；水准测量的观测和记录要求；水准测量外业手簿整理要求；水准测量的注意事项。

#### 第七节 水准测量的高程计算

知识点：水准路线的高程计算；高程误差配赋表。

#### 第八节 水准测量的主要误差来源

知识点： $i$ 角误差；水准标尺的零点差；水准观测中的误差；仪器和尺垫的升沉误差；地球弯曲误差；大气折光误差。

#### 第九节 自动安平水准仪及电子水准仪

知识点：补偿器补偿结构及原理；电子水准仪的一般结构和原理。

### 第三章 经纬仪及角度测量

#### 第一节 角度测量概述

知识点：水平角；垂直角；高度角；天顶距；水平角观测原理；垂直角观测的原理。

#### 第四节 水平角观测

知识点：水平角观测前的准备工作；测回法；方向观测法；水平角观测限差规定及要求。

#### 第五节 垂直角观测

知识点：指标差；垂直角观测及手簿的记录和计算；垂直角观测的注意事项。

#### 第八节 角度观测的误差来源

知识点：仪器检验不完善引起的误差；水平度盘偏心差；照准部偏心差；度盘刻划误差；仪器对中误差；目标偏心误差；照准误差和读数误差；水平角观测的精度。

#### 第九节 电子经纬仪

知识点：电子经纬仪的结构及原理。

#### 第十节 全站仪

知识点：全站仪的结构；全站仪的分类；全站仪的使用。

## 第四章 距离测量

#### 第一节 距离测量概述

知识点：平距；斜距；距离测量的方法。

#### 第二节 钢尺量距

知识点：钢尺量距的器材；直线定线；直线丈量。

#### 第三节 钢尺检定

知识点：尺长方程式；钢尺检定的方法。

#### 第四节 钢尺量距成果的计算及误差分析

知识点：尺长改正；温差改正；倾斜改正；钢尺量距的误差分析及注意事项。

### 第五节 普通视距测量

知识点：视距测量的基本原理；视距测量的注意事项。

### 第六节 电磁波测距

知识点：电磁波测距的基本原理；电磁波测距仪的分类；测距仪测距时的有关规定；测距仪的使用。

## 第五章 平面控制测量

### 第一节 控制测量概述

知识点：控制点；控制网；点之记；控制测量的方法；控制测量测主要技术指标。

### 第二节 普通导线测量

知识点：转折角；导线的形式；导线测量的外业工作；导线测量的技术要求。

### 第三节 坐标计算的基本原理

知识点：方位角；磁偏角；子午线收敛角；坐标增量的计算；坐标正反算。

### 第四节 导线测量计算

知识点：附和导线的计算；闭合导线的计算；支导线计算；角度闭合差；导线全长相对闭合差；导线计算中闭合差的限差。

### 第五节 导线测量错误的检查

知识点：一个角度测错的查找方法；一个边长测错的查找方法。

### 第六节 前方、侧方交会和单三角形计算

知识点：前方交会的计算原理；侧方交会的计算原理；

单三角形的计算原理。

第七节 后方交会的计算

知识点：后方交会的计算原理；后方交会的危险圆问题。

第八节 测边交会的计算

知识点：测边交会的计算原理。

## 第六章 三角高程测量

第一节 三角高程测量原理

知识点：三角高程测量原理；两差改正；直觇；反觇。

第二节 三角高程导线

知识点：三角高程导线的布设形式；三角高程导线测量的技术要求；三角高程导线的计算。

第三节 独立交会点高程

知识点：独立交会点高程的概念，独立交会点高程计算。

## 第八章 大比例尺地形图测绘

第一节 大比例尺测图的技术计划

知识点：大比例尺数字测图的作业规范和图式；技术计划编制的步骤及内容。

第二节 地形基本控制测量

知识点：基本控制点的平面位置测量；基本控制点的高程测量。

第三节 测图前的准备工作

知识点：资料准备；仪器检查；绘制坐标方格网；展绘控制点。

#### 第四节 测站点的测量碎部点测定方法

知识点：极坐标法；距离交会法；支距法；方向交会法；方向距离交会法；装绘法。

#### 第六节 地物的测绘

知识点：地物的分类；地物测绘的一般要求；地物测绘的一般原则；地物符号；地物测绘的一般方法及取舍原则。

#### 第七节 地貌的测绘

知识点：地貌的基本形态；等高线；等高距；等高线间距；等高线的特性；地貌绘制的一般方法；典型地貌的绘制；地貌绘制的注意事项。

#### 第八节 地形图测绘综合取舍的一般原则

知识点：综合取舍的一般原则；地形图上各种要素配合表示原则；地形测图测站操作注意要点。

#### 第九节 地形测图的精度

知识点：地物测绘精度；地貌测绘精度。

#### 第十节 地形测图的收尾工作

知识点：图边的测绘与拼接；原图整饰；地形原图的检查；测量成果的整理；测量成果的上交及检查验收。

## 第九章 数字化测图简介

### 第一节 数字化测图与白纸测图的比较

知识点：白纸测图的不足；数字化测图的优点。

### 第二节 数字化测图对图根控制测量和测站点的要求

知识点：图根控制测量；测站点的测定。

### 第三节 数字化测图原理及系统配置



知识点：数字化测图的基本原理；数字化测图系统的硬件配置。

#### 第四节 数字化测图作业概述

知识点：数字化测图的作业模式；数字化测图的作业过程。

#### 第五节 大比例尺数字地形图质量控制

知识点：大比例尺数字地形图的质量要求；大比例尺数字地形图平面和高程精度的检查和质量评定；大比例尺数字地形图的检查和验收。

## 第十章 误差基本理论

### 第一节 测量误差

知识点：误差来源；观测条件；等精度观测；不等精度观测；真值；真误差；最或然误差；系统误差；偶然误差。

### 第二节 评定精度的指标

知识点：平均误差；中误差；极限误差；相对误差。

### 第三节 误差传播定律及其应用

知识点：倍数函数、和差函数及线性函数的误差传播定律；误差传播定律的应用；由真误差计算中误差。

### 第四节 不等精度观测

知识点：权；单位权中误差；定权的方法；加权平均值及其中误差；权倒数传播定律。

## 第十一章 地形图应用

### 第一节 地形图的内业应用

知识点：确定点的平面位置；确定点的高程；确定两点间的距离；平整土地；确定直线的方向；确定地面坡度；坡地选线；确定面积；确定汇水范围；绘制纵断面。

### 第二节 地形图的野外应用

知识点：地形图的定向；确定站立点在图上的位置；与实地对照。

### 第三节 面积测算

知识点：面积测算的方法；解析法；图解法；控制法；求积仪法。

## 附录 2

# 测绘行业职业技能培训教材《工程测量》 ( 测量员版 ) 内容提纲

## 第一章 地球的形状及坐标系

### 第一节 地球的形状和大小

知识点：水准面；大地水准面；总地球椭球与参考椭球。

### 第二节 测量坐标系

知识点：天文地理坐标系；大地坐标系；空间大地直角坐标系；平面直角坐标系；1954 年北京大地坐标系；1980 西安大地坐标系；CGCS2000 国家大地坐标系；WGS84 世界大

地坐标系。

### 第三节 高程基准面和高程系统

知识点：大地高定义；正高定义；正常高定义；大地高、正高与正常高关系；1985 国家高程基准。

## 第二章 精密光学经纬仪及水平角观测

### 第三节 水平角观测中的主要误差和操作的基本原则

知识点：水平角观测的基本规则。

## 第三章 电磁波测距

### 第一节 电磁波测距原理简介

知识点：电磁波测距原理；测距仪及电磁的维护保养。

### 第二节 电磁波测距成果的改正

知识点：测距仪仪器系统误差改正；大气折射改正；距离化算方面改正。

### 第三节 广电测距的误差分析

知识点：测距误差的主要来源。

### 第四节 电磁波测距仪的检验

知识点：电磁波测距仪的检验项目；测定加常数、乘常数的方法；周期误差的测定方法。

## 第四章 精密水准仪和水准测量

### 第一节 水准仪和水准标尺的结构及要求

知识点：水准仪的基本结构及其应满足的条件；水准仪及水准标尺维护和保养。

## 第二节 精密水准仪的检验与校正

知识点：水准仪*i*角误差检校。

## 第四节 水准测量误差及减弱其影响的措施

知识点：仪器误差；外界误差的影响。

## 第五节 三四等水准测量

知识点：水准测量基本规则；三、四等水准测量；水准观测中的注意事项；观测中的间歇；成果质量的检核和超限时的处理。

## 第六节 水准测量外业计算

知识点：外业手簿的检查和计算；高差改正数的计算；水准路线闭合差计算和闭合差分配；高差计算；水准测量精度估算。

# 第五章 三角高程测量

## 第一节 三角高程测量原理

知识点：三角高程测量计算公式；大气垂直折光影响及减弱措施；折光系数确定。

## 第二节 垂直角的观测方法

知识点：垂直角观测方法；观测手簿的记录和计算；观测限差和重测规定；仪器高、觇标高量取。

## 第三节 三角高程测量的计算

知识点：三角高程测量计算；高差验算。

# 第六章 大比例尺地形图测绘及应用

## 第一节 大比例尺地形图质量标准

知识点：地形图质量标准。

## 第二节 大比例尺数字测图

知识点：数字测图基本思想；数字测图采集信息描述；数字测图作业模式；图形生成及编辑；图形输出；数字地形图成果质量的检查与验收。

## 第三节 数据通信

知识点：数据通信的基本概念。

## 第四节 工业场地现状图测绘

知识点：现状图与竣工图区别。

## 第五节：地形图应用基本内容

知识点：坐标计算、方位角计算、距离计算、高程计算、坡度计算。

## 第六节 地形图在工程建设中应用

知识点：断面图绘制；面积量算；土方量计算。

# 第七章 施工控制测量

## 第一节 施工控制网概述

知识点：布设施工控制网必要性；施工控制网特点；施工控制网布设原则、布设形式；选点原则及埋设规格。

## 第二节 水平角测量

知识点：精密测角一般原则；水平角测量方法；观测手簿的记录计算；水平方向值归算。

## 第三节 导线测量

知识点：布设形式；技术要求；边长测量；距离归算；导线水平角观测；垂直角观测。

#### 第四节 导线平差计算

知识点：支导线计算；仅有一个连接角的附和导线计算；具有两个连接角的附和导线计算；未测连接角的附和导线的计算；闭合导线计算；导线计算中闭合差的限差。

#### 第五节 GPS 测量

知识点：选点原则；点位埋设；外业观测；外业观测成果的计算和检查；GPS 网平差处理；GPS 控制网技术总结。

#### 第六节 高程施工控制测量

知识点：水准点选点埋石；水准测量；水准测量技术要求。

#### 第七节 施工控制网测量成果的检查验收

知识点：选点埋石的检查；控制测量成果的检查。

## 第八章 施工放样

#### 第一节 施工放样概述

知识点：施工放样概念；施工放样程序；施工放样方法。

#### 第二节 施工放样基本操作

知识点：水平角放样；全站仪放样；高程放样。

#### 第三节 设计平面点位的测设

知识点：直角坐标法；极坐标法；方向线交会法；前方交会法；距离交会法；轴线交会法；正倒镜投点法。

## 第十章 线型工程测量

#### 第一节 线型工程测量概述

知识点：线路设计与测量关系。

## 第二节 道路初测

知识点：平面控制测量；高程控制测量。

## 第三节 道路中线测量

知识点：道路中线在地面的表示方法；道路中线放样；里程桩设置。

## 第四节 圆曲线测设

知识点：曲线要素计算；圆曲线主点里程计算；圆曲线中线点独立坐标计算。

## 第五节 综合曲线测设

知识点：缓和曲线；综合曲线要素计算；综合曲线主点里程计算；综合曲线独立坐标计算。

## 第六节 竖曲线测设

知识点：竖曲线要素计算；主点里程及高程计算；竖曲线上任一点设计高程计算。

## 第七节 线路纵横断面测量

知识点：纵断面测量及总断面图绘制；横断面测量及横断面图绘制。

# 第十一章 管线工程测量

## 第一节 管线中线测量

知识点：主点测设的方法；中桩测设的方法；转向角测量；纵横断面测量。

## 第二节 管线施工测量

知识点：准备工作；开槽宽度的计算；坡度钉测设的方法；顶管施工测量的主要任务。

### 第三节 管线测绘

知识点：地下管线测量的方法和精度要求；地下管线实地调查；地下管线图的绘制。

## 第十三章 地下工程测量

### 第一节 隧道地面控制测量

知识点：解析法地面控制测量；三角形网、导线网、GPS网布设形式；隧道地面平面控制网坐标系和投影面的选定。

### 第二节 地下控制测量

知识点：地下导线测量特点、布设、选点埋石、测量；地下高程控制测量特点、布设。

### 第三节 竖井联系测量

知识点：竖井联系测量误差分析；联系三角形法最有利形状、测量、计算；两井定向实质、测量、计算；竖井高程传递测量。

### 第四节 隧道施工测量

知识点：坡度放样、贯通误差测定及调整。

### 第五节 陀螺经纬仪

知识点：陀螺仪特性；陀螺仪指北原理；陀螺仪常数测定。

## 第十四章 工程建筑物变形监测

### 第一节 工程变形监测的基本知识

知识点：变形概念；原因；变形监测定义；作用。

### 第二节 变形监测的精度与观测周期



知识点：精度确定；周期确定；精度、周期与变形速度间的关系。

### 第三节 变形监测网

知识点：变形监测网点关系；垂直位移监测网选点、布设、标石规格等；水平位移监测网选点、布设、标石规格等。

### 第四节 建筑物垂直位移观测

知识点：沉降观测原理；沉降观测方法；沉降观测成果整理。

### 第五节 水平位移观测

知识点：水平位移观测原理；水平位移测定方法；水平位移观测成果整理。

### 第六节 高耸建筑物倾斜观测

知识点：各种观测方法及使用范围。

### 第七节 裂缝观测

知识点：观测内容、标志埋设、成果提交。

### 第八节 变形监测资料的整理、成果表达和解释

知识点：资料整理内容、分析、成果提交；成果表达要求。