



考点2：测量仪器的使用★★

1.2.2 测量仪器的使用

考点 2	内容	考频指数
测量仪器的使用 ★★	一、常用测量仪器及其作用	※※
	二、测量误差分类	※



考点2：测量仪器的使用★★

1.2.2 测量仪器的使用

一、常用测量仪器及其作用★★

水利工程施工常用的测量仪器有水准仪、经纬仪、电磁波测距仪、全站仪、卫星定位系统。





考点2：测量仪器的使用★★

1. 水准仪及水准测量

水准仪→高差（高程）

（一）类型

	类型	适用情况
精度不同	精密水准仪 (DS05、DS1)	精密水准仪用于国家一、二等精密水准测量和精密工程测量（精密施工放样、建筑物变形观测）。
	普通水准仪 (DS3、DS10)	

D、S 分别为“大地测量”和“水准仪”的汉语拼音第一个字母，数字表示该仪器精度，如“3”表示每公里往返高差测量的偶然中误差不超过 $\pm 3\text{mm}$ 。



考点2：测量仪器的使用★★

（二）组成




水准仪由望远镜、水准器（包括管水准器、圆水准器）及基座三个主要部分组成。





考点2：测量仪器的使用★★

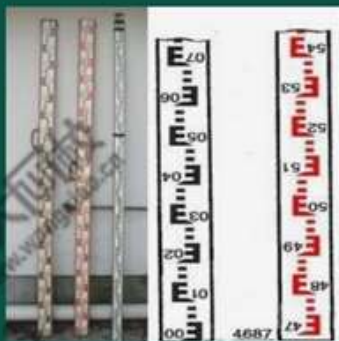
（三）使用

(1) 仪器安装与粗略整平	旋转脚螺旋使仪器上的 圆 水准器的气泡居中	
(2) 瞄准	使望远镜中的十字丝和水准尺的呈像均清晰	
(3) 精确整平和读书	转动微倾螺旋使水准 管 的水泡居中，然后利用十字丝读数	



考点2：测量仪器的使用★★

（四）水准尺



三、四等水准测量或普通水准测量所用的尺长为 **3m**，是以**厘米**为分划单位的区格式**双面水准尺**。

黑面尺（主尺）起始数字0，红面尺（辅助尺）一根K=4687mm，另一根=4787mm



考点2：测量仪器的使用★★

【多选题】双面水准尺常数K为（ ）。

- A. 4587
- B. 4687
- C. 4787
- D. 4887
- E. 4987

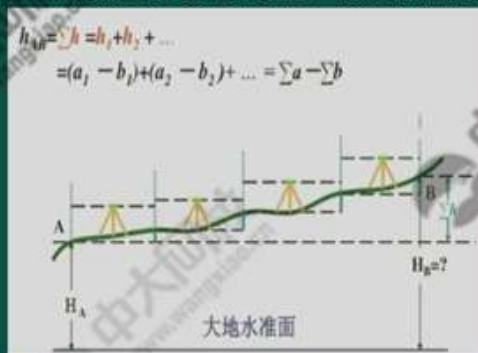
【答案】BC



考点2：测量仪器的使用★★

（五）水准测量的一般要求

（2）当两点之间较远或高差较大时，则需要在两点之间分成若干段，设置转点，在点之间安置仪器，依次测得各点高差，最后测算出高程。

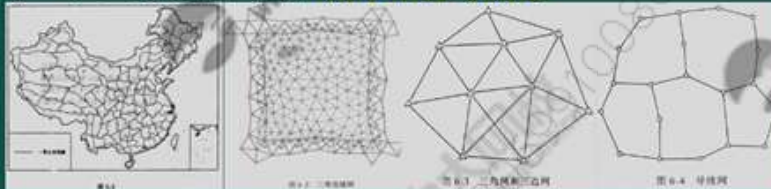




考点2：测量仪器的使用★★

（4）校核方法和精度要求

我国水准测量按精度分为一、二、三、四等，统称为国家水准测量，其余称为等外水准测量或一般水准测量。其中一、二等水准网是国家高程控制网的基础，三、四等水准网加密于一、二等水准网内，用于工程等测量



考点2：测量仪器的使用★★

（5）测量误差来源于仪器误差、观测误差和外界条件的影响等三个方面。（误差的来源）

仪器误差	仪器校正不完善的误差、对光误差、水准尺误差
观测误差 (主要来源- 操作者问题)	整平误差、视差、照准误差、估读误差、水准尺竖立不直的误差
外界条件的 影响	仪器升降的误差、尺垫升降的误差、地球曲率的影响、大气折光的影响等



考点2：测量仪器的使用★★

【单选题】国家（ ）等水准测量是普通水准测量。

- A. 一、二
- B. 二、三
- C. 三、四
- D. 二、三、四

【答案】C



考点2：测量仪器的使用★★

【多选题】双面水准尺常数K为（ ）。

- A. 4587
- B. 4687
- C. 4787
- D. 4887
- E. 4987

【答案】BC



考点2：测量仪器的使用★★

【单选题】下列工程施工放样产生的误差中，属于仪器误差的是（ ）。

- A. 照准误差
- B. 整平误差
- C. 对光误差
- D. 估读误差

【答案】C

【解析】仪器误差，包括仪器校正不完善的误差、对光误差、水准尺误差等。

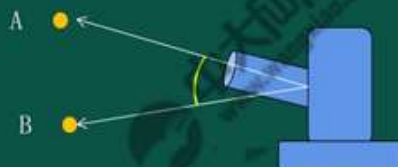


考点2：测量仪器的使用★★

2. 经纬仪及其应用

经纬仪→角度（水平+竖直）

（1）构成



经纬仪主要有照准部、水平度盘和基座三大部分组成。



考点2：测量仪器的使用★★

(2) 分类

分类	类型
精度	DJ07、DJ1、DJ2、DJ6 和 DJ30
读数装置	分微尺读数装置 单平行玻璃测微器读数装置

D、J 分别为“大地测量”和“经纬仪”的汉语拼音的第一个字母，数字 07、1、2、6、30 表示该仪器精度，为一测回方向中误差的秒数

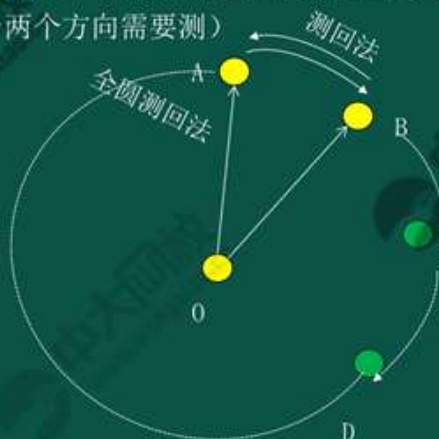


考点2：测量仪器的使用★★

【水平角测量及误差】

(1) 主要步骤包括仪器安置（对中、整平）、测角。

(2) 测角的方法有**回测法**（一个测站只有两个方向需要测）、**全圆测回法**（一个测站多于两个方向需要测）





考点2：测量仪器的使用★★

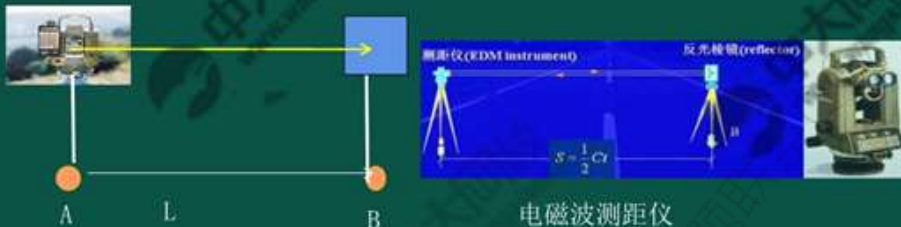
3. 距离量测及直线定向

距离和方向是确定地面点的位置几何要素。距离量测是要确定地面两点之间的水平距离或倾斜距离。

卷尺量距	量距精度要求相对误差 $1/4000 \sim 1/1000$ 时，用一般方法 精度 $1/40000 \sim 1/10000$ 时，需采用精密量距
视距量距	利用经纬仪测定观测点之间的水平距离，精度较低(相对误差 $1/300 \sim 1/200$)
电磁波测距	$D = \frac{1}{2}ct$



考点2：测量仪器的使用★★





考点2：测量仪器的使用★★

4. 全站仪

全站仪的功能是测量水平角、天顶距（竖直角）和斜距，借助于机内固化的软件，可以组成多种测量功能，如可以计算并显示平距、高差以及镜站点的三维坐标，进行偏心测量、悬高测量、对边测量、面积计算等。



考点2：测量仪器的使用★★

5. 卫星定位系统

卫星定位系统是以卫星为基础的无线电导航定位系统。





考点2：测量仪器的使用★★

【多选题】经纬仪测量角度的方法有（ ）。

- A. 回测法
- B. 双测法
- C. 全圆测回法
- D. 回转法
- E. 方格

【答案】AC



考点2：测量仪器的使用★★

【单选题】某水利工程进行偏心测量时，所选用的仪器是（ ）。

- A. 水准仪
- B. 经纬仪
- C. 全站仪
- D. 卫星定位系统

【答案】C



考点2：测量仪器的使用★★

二、测量误差★

分类	系统误差	误差有 一定规律性 (仪器不完善及外界条件变化)
	偶然误差	误差 无规律性 (人的感觉器官和仪器性能受限制)
	粗差	人粗心或受干扰造成的错误

备注：此处误差的分类与影响误差的三个方面原因(误差的来源)不要混淆



考点2：测量仪器的使用★★

【单选题】在相同的观测条件下，对某一量进行一系列的观测，如果误差出现的符号和数值大小都不相同，从表面上看没有任何规律性，这种误差称为（ ）。

- A. 粗差
- B. 系统误差
- C. 偶然误差
- D. 必然误差



考点2：测量仪器的使用★★

【答案】C

【解析】误差按其产生的原因和对观测结果影响性质的不同，可以分为系统误差、偶然误差和粗差三类。在相同的观测条件下，对某一量进行一系列的观测，如果误差出现的符号和数值大小都不相同，从表面上看没有任何规律性，这种误差称为“偶然误差”。



小结

内容	考频指数	考查重点
一、常用测量仪器及其作用	※※	水准仪、经纬仪
二、测量误差分类	※	系统、偶然、粗差



考点3：水利水电工程施工放样★★

1.2.3 水利水电工程施工放样

考点 3	内容	考频指数
水利水电工程施工放样★★	一、基础知识	※※
	二、施工放样	※



考点3：水利水电工程施工放样★★

（图上的点放到实际中）

一、基础知识★★

（一）高程

某点沿铅垂线方向到大地水准面的距离，称为该点的**绝对**高程或海拔，简称高程，用 H 表示。

通常采用平均海平面代替大地水准面作为高程基准面。我国自1988年1月1日起开始采用**1985国家高程基准**作为高程起算的统一基准。





考点3：水利水电工程施工放样★★

(二) 地图的比例尺及比例尺精度

1. 数字比例尺($d/D = 1/M$)

地形图比例尺分为三类：

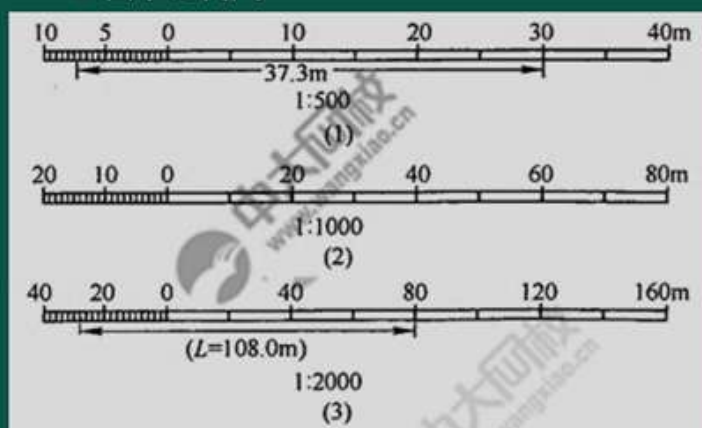
110
报警电话

分类	数值	记忆要点	
大比例尺	1: 500、1: 1000、 1: 2000、1: 5000、 1: 10000	分母不过万	水工测量需要 工程布置和地 质勘察需要
中比例尺	1: 25000、 1: 50000、1: 100000	分母不过十万	水库库容需要 流域机构需要
小比例尺	1: 250000、1: 500000、 1: 1000000	分母不过百万	



考点3：水利水电工程施工放样★★

2. 图示比例尺





考点3：水利水电工程施工放样★★

【单选题】下列地形图数字比例尺中，属于中比例尺的是（ ）。

- A. 1: 500
- B. 1: 5000
- C. 1: 50000
- D. 1: 500000

【答案】C



考点3：水利水电工程施工放样★★

【单选题】按比例尺分类，1: 10000地形图属于（ ）比例尺地形图。

- A. 大
- B. 较大
- C. 中
- D. 小

【答案】A



考点3：水利水电工程施工放样★★

二、施工放样★（平面位置、形状和高程）

1. 概述

施工放样的原则是“由整体到局部”、“先控制、后碎部”
“由主轴到细部”。

2. 施工控制网

施工控制网	建立方法
平面控制网	全球定位测量(GPS)、三角形网测量和导线测量
高程控制网	水准测量、光电测距三角高程测量或 GPS 拟合高程测量



考点3：水利水电工程施工放样★★

3. 放样方法

类型	方法
平面	极坐标法； 轴线交会法； 交会法（两点角度前方、测角侧方、测角后方、三点测角前方、测边、边角）、单三角形法
高程	水准测量（对于高程放样中误差应不大于10mm的部位） 光电测距三角高程法； GPS-RTK高程测量法



考点3：水利水电工程施工放样★★

【多选题】下列有关施工放样的方法，属于平面位置放样方法的是（ ）。

- A. 极坐标法
- B. 轴线交会法
- C. 光电测距三角高程法
- D. 水准测量
- E. 测角后方交会法



考点3：水利水电工程施工放样★★

【答案】ABE

【解析】平面位置的放样方法包括极坐标法、轴线交会法、两点角度前方交会法、测角侧方交会法、单三角形法、测角后方交会法、三点测角前方交会法、测边交会法、边角交会法，选项CD 属于高程放样方法。故选择 ABE。



小结

内容	考频指数	考查重点
一、基础知识	※※	比例尺
二、施工放样	※	放样方法

谢谢 观看
THANK YOU