

2021 年环球网校二级建造师《建筑工程管理与实务》直播大班课

专题四：建筑材料（2）+施工测量技术

（约 4.5 分）

【专题知识框架】

专题四 建筑 材料 (2) +施工 测量 技术	2A311034 砂浆、砌块的技术性能和应用（约 0.5 分）	1	砂浆的主要技术性质★★★★
		2	砌块的技术性能和应用★★
	2A311035 饰面石材、陶瓷的特性和应用（约 0.5 分）	3	天然花岗石与天然大理石★★★★
	2A311036 木材、木制品的特性和应用（约 0.5 分）	4	木材的含水率与湿胀干缩变形★★
	2A311037 玻璃的特性和应用（约 0.5 分）	5	安全玻璃★★★★
		6	节能装饰型玻璃★★★★
	2A311038 防水材料的特性和应用（约 0.5 分）	7	防水材料的特性和应用★★
	2A311039 防火与保温材料的特性和应用（约 0.5 分）	8	影响保温材料导热系数的因素、防火涂料、防火堵料★★
	2A312011 常用测量仪器的性能与应用（约 0.5 分）	9	常用测量仪器的性能与应用★★★★
	2A312012 施工测量的内容与方 法（约 1 分）	10	施工测量的内容与方 法★★★★

【知识点 1】砂浆的主要技术性质★★★★

砂浆的主要技术性质包括流动性（稠度）、保水性、抗压强度。

【区分】

混凝土的技术性能包括：混凝土拌合物的流动性、混凝土的强度、混凝土的耐久性。

1. 流动性（稠度）【2016 单】

砂浆的流动性指砂浆在自重或外力作用下流动的性能，用稠度表示。稠度是以砂浆稠度测定仪的圆锥体沉入砂浆内的深度（单位为 mm）表示。圆锥沉入深度越大，砂浆的流动性越大。



图 砂浆稠度测定仪



【提示】

试验方法不同，结论不同，注意理解、区分。

砂浆稠度越大，流动性越大。混凝土稠度越大流动性越小。

对于吸水性强的砌体材料和高温干燥的天气，要求砂浆稠度要大些；反之，对于密实不吸水的砌体材料和湿冷天气，砂浆稠度可小些。

影响砂浆稠度的因素：所用胶凝材料种类及数量；用水量；掺合料的种类与数量；砂的形状、粗细与级配；外加剂的种类与掺量；搅拌时间。【2020 多】

2. 保水性

保水性指砂浆拌合物保持水分的能力。砂浆的保水性用**分层度**表示。砂浆的分层度**不得>30mm**。



砂浆分层度测定仪

3. 抗压强度与强度等级

砌筑砂浆的强度用强度等级来表示。砂浆强度等级是以边长为**70.7mm**的立方体试件，在**标准**养护条件下，用标准试验方法测得**28d**龄期的抗压强度值(单位为 MPa)确定。砌筑砂浆的强度等级可分为 M30、M25、M20、M15、M10、M7.5、M5 七个等级。

立方体试件以**3个为一组**进行评定，以三个试件测值的**算术平均值**作为该组试件的砂浆立方体试件抗压强度平均值(f_2) (精确至 0.1MPa)。

当三个测值的最大值或最小值中如有**一个**与中间值的差值超过中间值的**15%**时，则把最大值及最小值一并舍去，取**中间值**作为该组试件的抗压强度值；如有**两个**测值与中间值的差值均超过中间值的**15%**时，则该组试件的试验结果**无效**。

【例题 1·多选】 砂浆的主要技术性质包括 ()。

- A. 黏聚性
- B. 保水性
- C. 抗压强度
- D. 和易性
- E. 流动性

【答案】 BCE

【解析】 砂浆的主要技术性质包括流动性(稠度)、保水性、抗压强度与强度等级。

【例题 2·单选】 普通砂浆的稠度越大，说明砂浆的 ()。

- A. 流动性越小
- B. 粘结力越强
- C. 流动性越大
- D. 保水性越好

【答案】 C

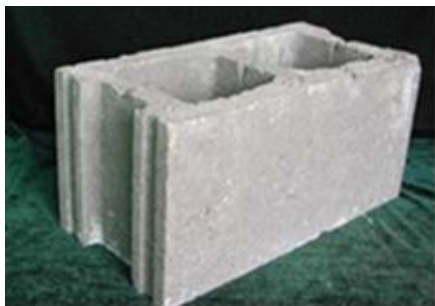


【解析】砂浆的流动性指砂浆在自重或外力作用下流动的性能，用稠度表示。稠度是以砂浆稠度测定仪的圆锥体沉入砂浆内的深度（单位 mm）表示。圆锥沉入深度越大，砂浆的流动性越大。

【知识点 2】砌块的技术性能和应用★★

空心率 $< 25\%$ 或 **无孔洞** 的砌块为实心砌块；空心率 $\geq 25\%$ 的砌块为空心砌块。

常用砌块有普通混凝土小型空心砌块、轻骨料混凝土小型空心砌块和蒸压加气混凝土砌块等。



普通混凝土小型砌块



轻骨料混凝土小型空心砌块



蒸压加气混凝土砌块

普通混凝土 小型砌块	吸水率小（一般为 14% 以下），吸水速度慢，砌筑前 不允许 浇水，以免发生“走浆”现象，影响砂浆饱满度和砌体的抗剪强度。但在气候特别干燥炎热时，可在砌筑前稍喷水湿润	可用于 承重 结构和非承重结构
轻骨料混凝土 小型空心砌块	密度较小、热工性能较好，但干缩值较大，使用时更容易产生裂缝	主要用于非承重隔墙和围护墙
蒸压加气 混凝土砌块	广泛用于一般建筑物墙体，还用于多层建筑物的非承重墙及隔墙也可用于低层建筑的承重墙。体积密度级别低的砌块还用于屋面保温	

【例题·单选】空心率大于或等于（ ）的砌块为空心砌块。

- A. 10%
- B. 15%
- C. 20%
- D. 25%

【答案】D

【解析】空心率大于或等于 25% 的砌块为空心砌块。

【知识点 3】天然花岗石与天然大理石★★★

1. 天然花岗石【2018 单】【2019 多】

花岗石 **构造致密**、**强度高**、**密度大**、**吸水率极低**、**质地坚硬**、**耐磨**，为 **酸性** 石材，因此其耐酸、抗风化、耐久性好，使用年限长。所以 **不耐火**，但因此而适宜制作火烧板。

花岗石因 **不易风化**，外观色泽可保持百年以上，所以粗面和细面板材常用于室外地面、墙面、柱面、勒脚、基座、台阶；镜面板材主要用于 **室内外** 地面、墙面、柱面、台面、台阶等，特别适宜做大型公共建筑大厅的 **地面**。

2. 天然大理石

大理石 **质地较密实**、**抗压强度较高**、**吸水率低**、**质地较软**，属 **中硬** 石材。大理石由于 **耐酸腐蚀能力较差**，除个别品种外，一般只适用于 **室内**。





【例题 1·单选】关于建筑花岗岩石材特性的说法，正确的是（ ）。【2018 单】

- A. 强度低
- B. 呈酸性
- C. 密度小
- D. 硬度低

【答案】B

【解析】花岗石构造致密、强度高，A 错误。密度大，C 错误。质地坚硬，D 错误。吸水率极低、耐磨，为酸性石材，B 正确。其耐酸、抗风化、耐久性好，使用年限长。所含石英在高温下会发生晶变，体积膨胀而开裂、剥落，所以不耐火，但因此而适宜制作火烧板。

【例题 2·多选】关于天然花岗石特性的说法，正确的有（ ）。【2019 多】

- A. 呈碱性
- B. 高温耐火
- C. 密度大
- D. 耐久性好
- E. 强度高

【答案】CDE

【解析】花岗石构造致密、强度高、密度大、吸水率极低、质地坚硬、耐磨，为酸性石材，因此其耐酸、抗风化、耐久性好，使用年限长。所以不耐火，但因此而适宜制作火烧板。

【例题 3·多选】关于天然大理石特性的说法，正确的有（ ）。

- A. 一般只适用于室内
- B. 质地坚硬
- C. 属酸性石材
- D. 耐磨性相对较差
- E. 属中硬石材

【答案】ADE

【解析】大理石质地较密实、抗压强度较高、吸水率低、质地较软，属中硬石材。大理石由



于耐酸腐蚀能力较差，除个别品种外，一般只适用于室内。

【知识点 4】木材的含水率与湿胀干缩变形★★

影响木材物理力学性质和应用的最主要的含水率指标是**纤维饱和点**和**平衡含水率**。

平衡含水率是在一定的湿度和温度条件下，木材中的水分与空气中的水分**不再进行交换**而达到稳定状态时的含水率。

纤维饱和点它是木材物理力学性质是否随含水率而发生变化的**转折点**。

干缩会使木材**翘曲**、**开裂**，**接榫松动**，**拼缝不严**。【2017 多】



湿胀可造成表面**鼓凸**，所以木材在加工或使用前应**预先进行干燥**，使其含水率达到或接近与环境湿度相适应的平衡含水率。【2018 单】【2020 单】

木材的变形在各个方向上不同，**顺纹**方向最小，**径向**较大，**弦向**最大。

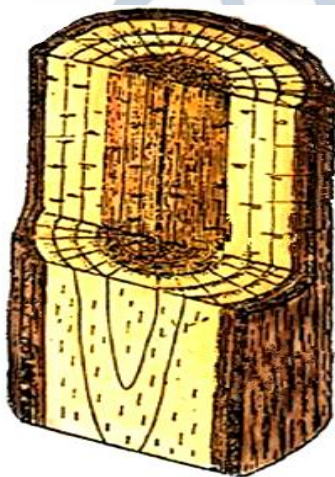


图 木材干缩方向

【例题 1·单选】木材湿胀后,可使木材 ()。【2020 单】

- A. 翘曲
- B. 表面鼓凸
- C. 开裂
- D. 接榫松动

【答案】B

【解析】湿胀干缩变形会影响木材的使用特性。干缩会使木材翘曲、开裂，接榫松动，拼缝不严。湿胀可造成表面鼓凸，所以木材在加工或使用前应预先进行干燥，使其含水率达到或接近与环境湿度相适应的平衡含水率。

【例题 2·单选】木材在使用前进行烘干的主要目的是 ()。【2018 单】

- A. 使其含水率与环境湿度基本平衡
- B. 减轻重量



- C. 防虫防蛀
D. 就弯取直

【答案】A

【解析】湿胀可造成表面鼓凸，所以木材在加工或使用前应预先进行干燥，使其含水率达到或接近与环境湿度相适应的平衡含水率。

【例题 3·多选】木材干缩导致的现象有（ ）。【2017 多】

- A. 表面鼓凸
B. 开裂
C. 接榫松动
D. 翘曲
E. 拼缝不严

【答案】BCDE

【解析】干缩会使木材翘曲、开裂，接榫松动，拼缝不严。

【知识点 5】安全玻璃★★★

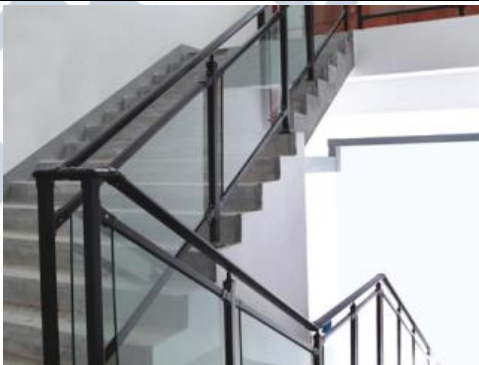
安全玻璃包括钢化玻璃、均质钢化玻璃、防火玻璃和夹层玻璃。【2020 版教材新变点】

名称	特性
钢化玻璃	机械强度高，抗冲击性也很高 弹性比普通玻璃大得多 热稳定性好 在受急冷急热作用时，不易发生炸裂，碎后不易伤人 用于大面积玻璃幕墙时要采取必要技术措施，以避免受风荷载引起振动而自爆

【口诀】

鸡蛋热碎爆。

名称	特性	适用范围
夹层玻璃	透明度好 抗冲击性能高 玻璃破碎不会散落伤人 不能切割，需选用定型产品或按尺寸定制	高层建筑的门窗、天窗、楼梯栏板和有抗冲击作用要求商店、银行、橱窗、隔断及水下工程等安全性能高的场所或部位等



【例题·多选】关于钢化玻璃特性的说法，正确的有（ ）。

- A. 弹性比普通玻璃小
B. 可能发生自爆
C. 碎后易伤人
D. 热稳定性差



E. 机械强度高

【答案】BE

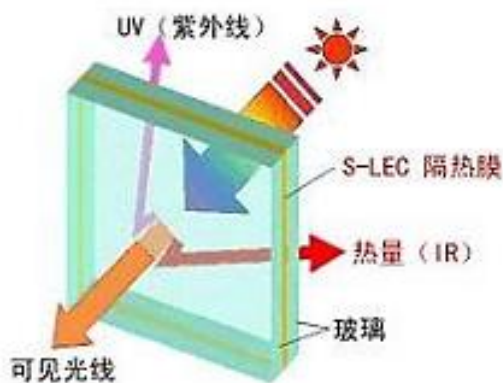
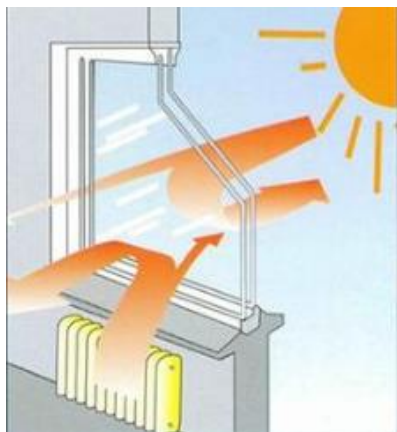
【解析】钢化玻璃机械强度高，抗冲击性也很高，弹性比普通玻璃大得多，热稳定性好，在受急冷急热作用时，不易发生炸裂，碎后不易伤人，用于大面积玻璃幕墙时要采取必要技术措施，以避免受风荷载引起振动而自爆。

【知识点 6】节能装饰型玻璃★★★

节能装饰型玻璃包括着色玻璃、镀膜玻璃和中空玻璃。

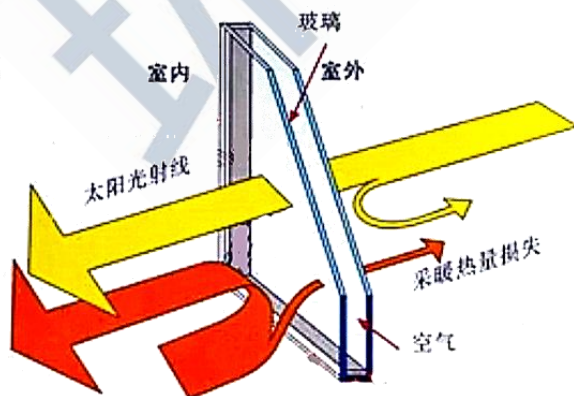
名称	特性
着色玻璃	吸收阳光中的热射线，又能保持良好透明度，产生“冷室效应” 而且还能较强地吸收太阳的紫外线

名称	特性
镀膜玻璃	阳光控制镀膜玻璃（单反玻璃） 良好的隔热性能、可以避免暖房效应、单向透视性
	低辐射膜玻璃（“Low-E”玻璃） 对于可见光有较高的透过率，但对热射线可有效阻挡 阻止紫外线透射



“Low-E”玻璃

名称	特性
中空玻璃	光学性能良好 且由于玻璃层间干燥气体导热系数极小，露点很低 具有良好的隔声性能【2020 单】 主要用于保温隔热、隔声等功能要求的建筑物



中空玻璃



【例题 1·多选】节能装饰型玻璃包括（ ）。

- A. 压花玻璃
- B. 彩色平板玻璃
- C. “Low-E”玻璃
- D. 中空玻璃
- E. 钢化玻璃

【答案】CD

【解析】节能装饰型玻璃包括着色玻璃、镀膜玻璃和中空玻璃。

【例题 2·单选】具有良好隔热和隔声性能玻璃品种是（ ）。【2020 单】

- A. 夹层玻璃
- B. 中空玻璃
- C. 钢化玻璃
- D. Low-E 玻璃

【答案】B

【解析】中空玻璃的性能特点为光学性能良好，且由于玻璃层间干燥气体导热系数极小，露点很低，具有良好的隔声性能。中空玻璃主要用于保温隔热、隔声等功能要求的建筑物，如宾馆、住宅、医院、商场、写字楼等幕墙工程。

【知识点 7】防水材料的特性和应用★★

1. 水泥基渗透结晶型防水涂料是一种刚性防水材料，具有独特的呼吸、防腐、耐老化、保护钢筋能力，环保、无毒、无公害，施工简单、节省人工等特点。【2018 多】

2. 刚性防水材料通常指防水砂浆与防水混凝土，俗称刚性防水。【2015 多】

种类	特性和应用
防水混凝土	抗渗压力 $>0.6\text{Mpa}$ 的不透水性的混凝土 兼有结构层和防水层的 <u>双重功效</u>
防水砂浆	<u>不适用</u> 于有剧烈振动、处于侵蚀性介质及环境温度高于 100°C 的工程

【例题 1·多选】关于水泥基渗透结晶型防水涂料等特点的说法，正确的是（ ）。【2018 多】

- A. 是一种柔性防水材料
- B. 具有独特的保护钢筋能力
- C. 节省人工
- D. 具有防腐特性
- E. 耐老化

【答案】BCDE

【解析】水泥基渗透结晶型防水涂料是一种刚性防水材料。具有独特的呼吸、防腐、耐老化、保护钢筋能力，环保、无毒、无公害。施工简单、节省人工等特点。

【例题 2·多选】下列防水材料中，属于刚性防水材料的有（ ）。【2015 多】

- A. JS 聚合物水泥基防水涂料
- B. 聚氨酯防水涂料
- C. 水泥基渗透结晶型防水涂料
- D. 防水混凝土
- E. 防水砂浆

【答案】CDE



【解析】刚性防水材料通常指防水砂浆与防水混凝土，俗称刚性防水。水泥基渗透结晶型防水涂料是一种刚性防水材料。

【知识点 8】保温与防火材料的特性和应用★★

1. 影响保温材料导热系数的因素

(1) 材料的性质；(2) 表观密度与孔隙特征；(3) 湿度；(4) 温度；(5) 热流方向。

2. 防火涂料

种类	性质	厚度
厚型防火涂料	非膨胀型，耐火极限根据涂层厚度有较大差别	7mm~45mm
薄型防火涂料	膨胀型，耐火极限一般与涂层厚度无关	3mm~7mm
超薄型防火涂料	而与膨胀后的发泡层厚度有关	≤3mm

3. 防火堵料

种类	性质
有机防火堵料	在使用过程中长期不硬化，可塑性好，易封堵各种不规则形状的孔洞能够重复使用 遇火时发泡膨胀 具有优异的防火、水密、气密性能 尤其适合需经常更换或增减电缆、管道的场合
无机防火堵料	具有无毒无味、固化快速、耐火极限与力学强度较高 能承受一定重量又有一定可拆性 有较好的防火和水密、气密性能 主要用于封堵后基本不变的场合
防火包	使用时通过垒砌，填塞等方法封堵孔洞 适用于较大孔洞的防火封堵或电缆桥架防火分隔 尤其是经常更换或增减电缆管道的场合



有机防火堵料



无机防火堵料



防火包

【例题 1·单选】防火涂料按涂层厚度可分为（ ）类。【2020 单】

- A. 二
- B. 三
- C. 四
- D. 五

【答案】B

【解析】防火涂料按涂层厚度可分为 CB、B 和 H 三类。



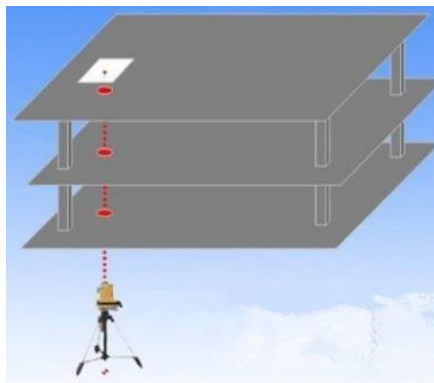
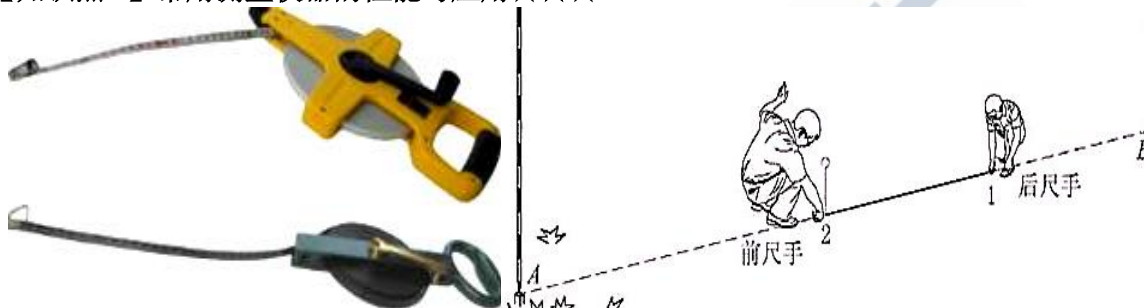
【例题 2·单选】下列关于保温与防火材料特性和应用的说法，错误的是（ ）。

- A. 有机防火堵料主要用于封堵后基本不变的场合
- B. 有机防火堵料能够重复使用，遇火时发泡膨胀
- C. 薄型防火涂料耐火极限根据涂层厚度有较大差别
- D. 热流方向是影响保温材料导热系数的因素之一

【答案】A

【解析】有机防火堵料在使用过程中长期不硬化，可塑性好，容易封堵各种不规则形状的孔洞，能够重复使用，遇火时发泡膨胀，具有优异的防火、水密、气密性能，尤其适合需经常更换或增减电缆、管道的场合。

【知识点 9】常用测量仪器的性能与应用★★★★



测量仪器	应用
钢尺	距离测量，钢尺量距是目前楼层测量放线 最常用 的距离测量方法
水准仪	测量两点间的 高差 ，它不能直接测量待定点的高程，但可由控制点的已知高程来 推算测点的高程 ，另外，利用视距测量原理，它还可以测量两点间的 大致水平距离
经纬仪	能进行 水平角 和 竖直角 测量的仪器，它还可以借助水准尺，利用视距测量原理测出两点间的 大致水平距离 和 高差 ，也可以进行点位的 竖向传递测量
激光铅直仪	主要用来进行 点位的竖向传递 ，如高层建筑施工中轴线点的竖向投测等
全站仪	几乎是在同一时间测得 平距 、 高差 、 点的坐标 和 高程

【例题 1·单选】施工测量中，测量角度的仪器是（ ）。【2020 单】

- A. 水准仪
- B. 钢尺
- C. 经纬仪
- D. 激光铅直仪

【答案】C

【解析】经纬仪是一种能进行水平角和竖直角测量的仪器，它还可以借助水准尺，利用视距测量原理，测出两点间的大致水平距离和高差，也可以进行点位的竖向传递测量。

【例题 2·单选】在楼层内进行距离测量时，最常用的器具是（ ）。

【2019 单】【2018 单】【2016 单】

- A. 水平仪
- B. 经纬仪
- C. 铅直仪
- D. 钢卷尺

【答案】D

【解析】钢尺的主要作用是距离测量，钢尺量距是目前楼层测量放线最常用的距离测量方法。

【例题 3·单选】下列测量仪器中，最适宜用于多点间水平距离测量的是（ ）。【2015 单】

- A. 水准仪
- B. 经纬仪
- C. 激光铅直仪
- D. 全站仪

【答案】D

【解析】全站仪几乎是在同一时间测得平距、高差、点的坐标和高程，多点间水平距离测量最适宜选用全站仪。

【知识点 10】施工测量的内容与方法★★★

1. 施工测量的工作内容

施工测量现场主要工作有，对已知**长**度的测设、已知**角**度的测设、建筑物细部点平**面**位置的测设、建筑物细部点**高**程位置及倾**斜**线的测设等。

【口诀】

鞋面脚掌高。

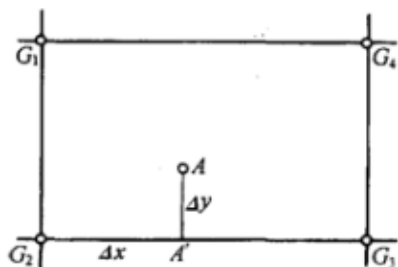
一般建筑工程，通常先布设**施工控制网**，再以施工控制网为基础开展建筑物**轴线测量**和**细部放样**等施工测量工作。



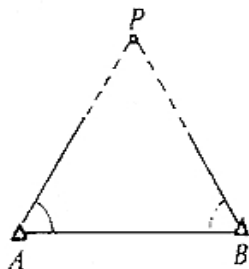
2. 施工控制网测量

(1) 建筑物施工平面控制网

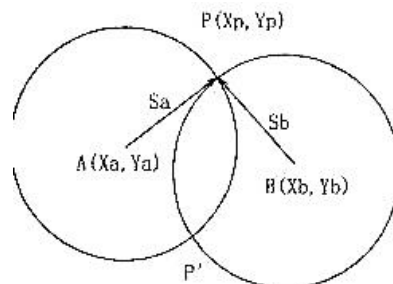
平面控制网的主要测量方法有**直角坐标法**、**极坐标法**、**角度交会法**、**距离交会法**等。随着全站仪的普及，一般采用**极坐标法**建立平面控制网。【2017 单】



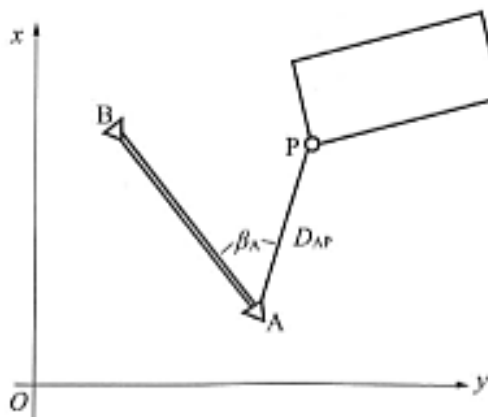
直角坐标法



角度交会法



距离交会法



极坐标法测设点位示意图

(2) 建筑物施工高程控制网

建筑物高程控制，应采用水准测量。

高程控制点的高程值一般采用工程±0.000 高程值。

±0.000 高程测设是施工测量中常见的工作内容，一般用水准仪进行。

【补充】

绝对标高	相对标高
1. 我国把黄海平均海平面定为绝对标高的零点，其他各地标高以此为基准。 2. 任一地点相对于黄海的平均海平面的高差，称为绝对标高。 3. 高程指的是某点沿铅垂线方向到绝对基面的距离，称绝对高程，简称高程。	1. 标高表示建筑物各部分的高度，是建筑物某部位相对于基准面(标高的零点)的竖向高度，是竖向定位的依据。 2. 在建筑施工图的总平面图说明上，一般都含有“本工程一层地面为工程相对标高±0.000 米，绝对标高为 36.55 米”。 3. 这里的一层地坪±0.000 是相对于工程项目内的假定高度，但它比黄海平均海平面高 36.55 米。



如图 2A312012 所示, 某点 P (工程±0.000) 的设计高程为 $H_p=81.500\text{m}$, 附近一水准点 A 的高程为 $H_A=81.345\text{m}$, 现要将 P 点的设计高程测设在一个木桩上, 其测设步骤如下:

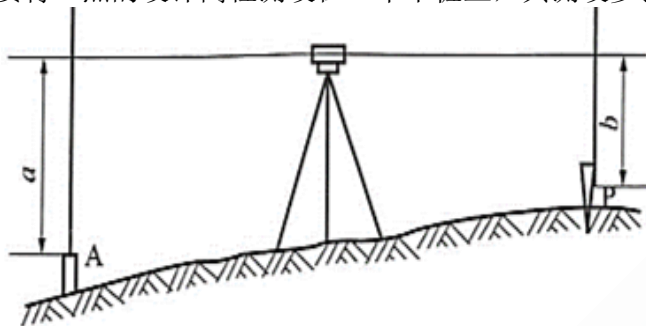
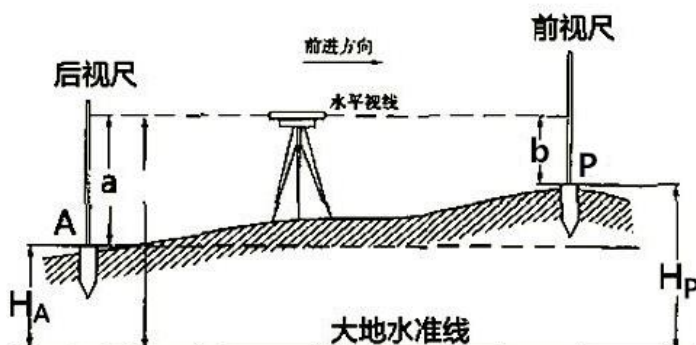


图 2A312012-2 水准测量原理示意图



1) 在水准点 A 和 P 点木桩之间安置水准仪, 后视立于水准点 A 上的水准尺, 读中线读数 a 为“1.458m”。

2) 计算水准仪前视 P 点木桩水准尺的应读读数 b 。根据图 2A312012-2 可列出下式:

$$b = H_A + a - H_p$$

将有关的各数据代入上式得: $b = 81.345 + 1.458 - 81.500\text{m} = 1.303\text{m}$ 。

3) 前视靠在木桩一侧的水准尺, 上下移动水准尺, 当读数恰好为 $b = 1.303\text{m}$ 时, 在木桩侧面沿水准尺底边画一横线, 此线就是 P 点的设计高程 81.500m。

【提示】

1. 在水准测量中, 从已知高程点 A, 测向待定点高程 P, 以此为前进方向, 称 A 点为后视点, 读数 a 称为后视读数; P 点为前视点, 读数 b 称为前视读数。

2. 前视点高程+前视读数=后视点高程+后视读数

【例题·单选】对某一施工现场进行高程测设, M 点为水准点, 已知高程为 12.00m。N 点为待测点, 安置水准仪于 M、N 之间, 先在 M 点立尺, 读得后视读数为 4.500m, 然后在 N 点立尺, 读得前视读数为 3.500m, N 点高程为 () m。

- A. 12.00
- B. 12.50
- C. 13.00
- D. 13.50

【答案】C

【解析】前视点高程+前视读数=后视点高程+后视读数, 则 $12.000 + 4.500 = H_N + 3.500$, $H_N = 13.00\text{m}$ 。



【专题总结】

专题四
建筑材料
(2)
+施工
测量
技术

2A311034 砂浆、砌块的技术性能和应用（约 0.5 分）	1	砂浆的主要技术性质★★★★
	2	砌块的技术性能和应用★★
2A311035 饰面石材、陶瓷的特性和应用（约 0.5 分）	3	天然花岗石与天然大理石★★★★
2A311036 木材、木制品的特性和应用（约 0.5 分）	4	木材的含水率与湿胀干缩变形★★
2A311037 玻璃的特性和应用（约 0.5 分）	5	安全玻璃★★★★
	6	节能装饰型玻璃★★★★
2A311038 防水材料的特性和应用（约 0.5 分）	7	防水材料的特性和应用★★
2A311039 防火与保温材料的特性和应用（约 0.5 分）	8	保温与防火材料的特性和应用★★
2A312011 常用测量仪器的性能与应用（约 0.5 分）	9	常用测量仪器的性能与应用★★★★
2A312012 施工测量的内容与方法（约 1 分）	10	施工测量的内容与方法★★★★

