项目一　认识建筑工程测量

课后训练：

1．什么是测量学？包括哪些分支？

答：测量学是研究地球表面的形状和大小以及确定地面点之间相对位置的科学。测量学包括大地测量学、普通测量学、海洋测量学、摄影测量学和工程测量学等分支学科。

2．建筑工程测量包括哪些任务？

答：建筑工程测量主要任务主要包括测图、用图、放样和变形观测四个方面。

3．什么是水准面？什么是大地水准面？测量工作的基准面和基准线是什么？

答：假想静止不动的水面延伸穿过陆地,包围了整个地球，形成一个闭合的曲面，这个曲面称为水准面。

水准面有无数个，其中与平均海水面相吻合的水准面称为大地水准面。

铅垂线作为测量工作的基准线，将大地水准面作为测量的基准面。

4．测量工作的基本工作有哪些？

答：水平距离测量、水平角测量和高差测量是测量的三项基本工作。

5．测量工作的基本原则是什么？

答：测量工作的必须遵循的原则：在测量布局上“从整体到局部”；在测量程序上“先控制后碎部”；在测量精度上“由高级到低级”。此外为了防止出现错误，保证测绘成果的可靠性。在测量过程中，还必须遵循另一个基本原则“边工作边校核”，用检验的数据说明测量的成果的合格和可靠。

6．什么是控制测量？什么是碎部测量？

答：控制测量就是指在整个测区内，选择若干个起着整体控制作用的点 A、B、C 等为控制点，用较精密的仪器和方法，精确地各个控制点的平面位置和高程位置，作为测图或施工放线的依据。

碎部测量是根据比例尺要求，运用地图综合原理，利用图根控制点对地物、地貌等地形图要素的特征点，用测图仪器进行测定并对照实地用等高线、地物、地貌符号和高程注记、地理注记等绘制成地形图的测量工作。

项目二 坐标测量

任务一　　坐标体系的建立

课后训练：

1．在测量中采用的坐标系统有哪些？

答：在测量中采用的坐标系统主要有地理坐标、高斯平面直角坐标和独立平面直角坐标等。

2．测量中采用的平面直角坐标系与数学中的平面直角坐标系有何区别与联系？

答：南北方向为坐标纵轴 x 轴，向北为正；东西方向为坐标横轴 y 轴，向东为正。同时为了使数学中的公式直接运用到测量计算中， 将平面坐标系的象限按顺时针标记，

3．坐标测量的基本工作是什么？

答：坐标测量的基本工作包括角度测量、距离测量和直线定向。

任务二　角度测量

课后训练：

1．什么是水平角？什么是竖直角？其取值范围是多少？

答：水平角是地面上一点到两目标的方向线垂直投影到同一水平面上所形成的夹角。其角值范围为 0°～360°

竖直角是在同一竖直面上，地面上一点到目标方向线与水平视线所形成的夹角。其角值范围为-90°～+90°。

2．DJ_6 型光学经纬仪主要哪三部分组成？

答：DJ_6 型光学经纬仪主要由照准部、水平度盘和基座三部分组成。

3．DJ_6 型光学经纬仪的基本操作是什么？

答：DJ_6 型光学经纬仪的基本操作一般包括对中、整平、瞄准和读数四个步骤。

4．什么是视差，应如何消除？

答：视差是指在观测时，若对光不准，物像没有落在十字丝分划板上，这时眼睛上下左右移动，物像随之移动。此时需重新调节物镜对光螺旋，直到消除这种现象为止。

5．DJ_6 型光学经纬仪采用测回法观测水平角，试完成下列表格。

测站	目标	竖盘位置	水平度盘读数（° ′ ″）	半测回角值（° ′ ″）	一测回角值（° ′ ″）	各测回平均角值（° ′ ″）	备　注
0	A	左	0 01 12	90 19 30	90 19 33	90 19 30	
	B		90 20 42				
	A	右	180 01 12	90 19 36			
	B		270 20 48				
0	A	左	90 02 24	90 19 30	90 19 27		
	B		180 21 54				
	A	右	270 02 24	90 19 24			
	B		0 21 48				

6．试完成全圆观测法观测水平角的计算。

测站	测回	目标	水平度盘读数 盘左 ° ′ ″	水平度盘读数 盘右 ° ′ ″	2C ″	平均读数 ° ′ ″	一测回归零方向值 ° ′ ″	各测回归零方向平均值 ° ′ ″	水平角值 ° ′ ″
0	1	A	0 00 30	180 00 54	-24	（00 00 36） 00 00 42	0 00 00	0 00 00	43 26 04
		B	42 26 30	222 26 36	-06	42 26 33	42 25 57	43 26 04	
		C	96 43 30	276 43 36	-06	96 43 33	96 42 57	96 43 02	53 16 58
		D	179 50 54	359 50 54	0	179 50 54	179 50 18	179 50 18	83 07 16
		A	0 00 30	180 00 30	0	0 00 30			
	2	A	90 00 36	270 00 42	-06	（90 00 40） 90 00 39	0 00 00		
		B	132 26 54	312 26 48	+06	132 26 51	42 26 11		
		C	186 43 42	6 43 54	-12	186 43 48	96 43 08		
		D	269 50 54	89 51 00	-06	269 50 57	179 50 17		
		A	90 00 42	270 00 42	0	90 00 42			

7．什么是竖盘指标差？如何消除其对竖直角的影响？

答：在实际操作中，由于仪器的误差和长期使用的影响。这个条件往往是不满足的，当视线水平且竖盘水准气泡居中时，竖盘指标的实际位置与正确位置会存在一个偏差 x，称为竖盘指标差。采用盘左盘右观测取平均值可以消除竖盘指标差的影响。

8．竖直角的观测方法有哪两种？简述中丝法观测竖直角的步骤。

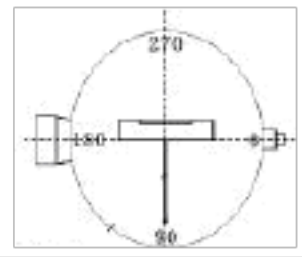
答：竖直角的观测方法主要有中丝法和三丝法两种，现简单介绍中丝法观测竖直角的方法，其具体步骤如下：

（1）安置仪器：将仪器安置在测站点 O 上，进行对中、整平，并在观测目标 A、B 处设置标志。

（2）盘左观测：用望远镜十字丝横丝的中丝照准观测目标，调节竖盘水准管微动螺旋使竖盘水准管气泡居中，读取竖盘读数，记入到表格相应的位置。

（3）盘右观测：将竖盘处于盘右位置，重复上述方法，读取竖盘读数，记入表格相应位置。

9．试完成观测竖直角的计算。

测站	目标	竖盘位置	竖盘读数 ° ′ ″	半测回角值 ° ′ ″	指标差 ″	一测回角值 ° ′ ″	备注
O	A	左	85 43 42	4 16 18	-15	4 16 03	
		右	274 15 48	4 15 48			
	B	左	96 23 36	-6 23 36	-12	-6 23 54	
		右	263 35 48	-6 24 12			

任务三　距离测量

课后训练：

1．什么是直线定线？有哪些方法？

答：直线定线就是指在地面上两端点间定出若干个点，这些点与所需测的两端点在同一直线上，作为钢尺量距的依据。根据精度要求的不同，可分为目估定线和经纬仪定线两种。

2．某直线用一般方法丈量往测距离为 135.096m，返测距离为 135.112m，试计算该直线的水平距离 D 和相对误差 K。

答：$D_{平}=\frac{D_{往}+D_{返}}{2}=\frac{135.096+135.112}{2}=135.104\text{m}$

$$K=\frac{|D_{往}-D_{返}|}{D_{平}}=\frac{|135.096-135.112|}{135.104}=\frac{1}{8444}<\frac{1}{3000}$$

3.某钢尺的名义长度是 50m，实际长度是 49.989m，检定钢尺时温度 t0=20℃，钢尺的膨胀系数α =1.25×10-5。用此钢尺在 24℃的条件下量取某条直线，测得直线长度为 45.0690m，并测得该段直线的两端点高差是+1.2m，试计算该直线的实际水平距离。

答：略

4．什么是视距测量？运用于何种情况？

答:视距测量是利用望远镜上十字丝分划板上的上下两根横丝，配合水准尺，根据几何光学原理同时测量高差和距离的方法。这种方法操作简单、不受地形起伏的影响，虽然精度不高，相对精度只能达到 1/200～1/300，但对于地形图的碎步测量，精度满足要求，故被广泛应用于地形图的测图中。

任务四 方向测量

课后训练：

1．什么是直线定向？如何表示直线的方向？

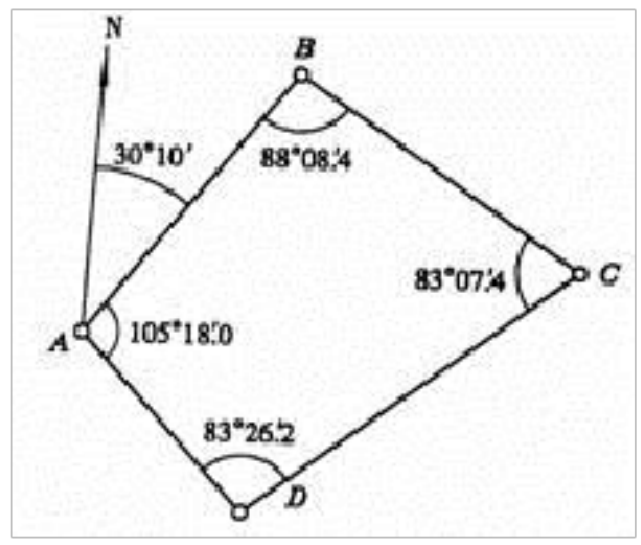
答：直线定向是指确定两点所形成的直线与标准方向之间关系的工作。在测量工作中，常用方位角、象限角来表示直线与标准方向的关系。

2．已知某直线 AB 的坐标方位角 α_{AB} ＝134°，试计算直线 AB 的反方位角及直线 AB 的象限角。

答：α_{BA} ＝134° +180° =314°

R_{AB} ＝180° -134° =46°

3．根据图中所注的 AB 坐标方位角和各内角，计算 BC、CD、DA 各边的坐标方位角。



答：略

4．什么是坐标正算？什么是坐标反算？

答：坐标正算就是根据直线的水平距离、坐标方位角和一个端点的坐标，计算出直线另一个端点坐标的工作。

坐标反算就是根据直线两个端点的已知坐标，计算直线的边长和坐标方位角的工作。

5．已知直线 AB 的边长为 105.125m，坐标方位角为 89° 12′ 15″，其中一个端点 A 的坐标为（1057.12，1254.948），试计算端点 B 的坐标（X_B，Y_B）。

答：略

6．已知 B 点坐标为（641.13，378. 45），A 点坐标为（567.34，423.12），试计算距离 D_{BA} 和坐标方位角 α_{BA}。

答：略

任务五 平面控制测量

课后训练：

1．平面控制网的布设，可采用哪些形式？其适用范围是什么？

答：平面控制网的布设，可采用卫星定位测量控制网、导线及导线网、三角形网等形式。

根据工程测量部门现时的情况和发展趋势，首级网大多采用卫星定位网，加密网均采用导线或导线网形式。三角形网用于建立大面积控制或控制网加密，已较少使用。

2．平面控制网的布设，应遵循哪些原则？

答：1）首级控制网的布设应因地自宜，且适当考虑发展；当与国家坐标系统联测时，应同时考虑联测方案。

2）首级控制网的等级，应根据工程规模、控制网的用途和精度要求合理确定。

3）加密控制网，可越级布设或同等级扩展。

3．什么是导线测量？其布设形式有哪些？

答：导线测量是将控制点用折线连接起来，测量出各连接边的长度和各转折

角，通过计算得出它们之间的相对位置。根据测区的不同情况和要求，导线的布设形式主要有闭合导线、附合导线和支导线几种

4．导线测量的外业工作包括哪些？
答：导线测量的外业工作包括：踏勘选点、建立标志、测角、量边和连测。

任务六　全站型电子测距仪的认识与使用

课后训练：

1．相对于传统的光学经纬仪来说，现代的电子经纬仪具有哪些优点？
答：见书 27 页

2．简述全站仪的特点？
答： 1）电脑操作系统：电脑全站仪具有像通常 PC 机一样的 DOS 操作系统。
2）大屏幕显示：可显示数字、文字、图像，也可显示电子气泡居中情况，以提高仪器安置的速度与精度，并采用人机对话式控制面板。
3）大容量的内存：一般内存在 1M 以上，其中主内存有 640K、数据内存 320K、程序内存 512K、扩展内存 512K。
4）采用国际计算机通用磁卡：所有测量信息都可以文件形式记入磁卡或电子记录簿，磁卡采用无触点感应式，可以长期保留数据。
5）自动补偿功能：补偿器装有双轴倾斜传感器，能直接检测出仪器的垂直轴，在视准轴方向和横轴方向上的倾斜量，经仪器处理计算出改正值并对垂直方向和水平方向值加以改正，提高测角精度。
6）测距时间快，耗电量少。

任务七　坐标测量仪器的检验与校正

课后训练：

1．经纬仪的轴线应满足哪些几何条件？
答：1）水准管轴应垂直于竖轴 （LL⊥VV）；
2）十字丝的竖丝应垂直于横轴（竖丝⊥HH）；
3）视准轴应垂直于横轴（CC⊥HH）；
4）横轴应垂直于竖轴（HH⊥VV）；
5）竖盘指标差应为零。

2．坐标测量的误差来源有哪些？
答：坐标测量的误差来源主要可以归纳为仪器误差、观测误差及外界条件的影响三个方面。

3．角度测量中哪些误差可以采用盘左盘右观测取平均值的方法进行消除或减小？
答：视准轴误差、横轴误差和度盘偏心误差可采用盘左、盘右观测取平均值

的方法来削减。

4．钢尺量距时，应注意哪些事项？

答：无论是一般方法，还是精密方法，在进行丈量距离时，需要注意以下几方面的问题。

1）量距时应用经过检定的钢尺。

2）前、后尺手动作要配合好，定线要直，尺身要水平，尺子要拉紧，用力要均匀，待尺子稳定时再读数或插测钎。

3）用测钎标志点位，测钎要竖直插下。前、后尺所量测钎的部位应一致。

4）读数要细心，小数要防止错把 9 读成 6、或将 21．042 读成 21.024 等。

5）记录应清楚，记好后及时回读，互相校核。

6）钢尺性脆易折断，防止打折、扭曲、拖拉，并严禁车辗、人踏，以免损坏。钢尺易锈，用毕需擦净、涂油。

项目三 高程测量

任务一　高程体系的建立

课后训练：

1．什么是绝对高程？什么是相对高程？什么是高差？

答：地面点到大地水准面的铅垂距离称为绝对高程（又称海拔），简称高程。

地面点到假定水准面的铅垂距离，称为该点的相对高程或假定高程。

地面上两点之间的高程的差值，称为高差。

2．高差的计算公式是什么？高差的正负有何含义？

答：$h_{AB} = H_B - H_A = H_B' - H_A'$

计算结果为“+”值，说明 B 点比 A 点高；为“-”值，说明 B 点比 A 点低。

任务二　普通水准测量及其成果整理

课后训练：

1．已知 A 点高程 H_A=345.875m，后视读数 a=1.451m，前视读数 b=1.670m，求 B 点高程。

解：

B 点对于 A 点高差：h_{AB} =1.451－1.670=-0.219m

B 点高程为：H_B＝345.875-0.219＝345.656m

2．已知 A 点高程 H_A=451.624m，先测得 A 点后视读数 a=1.611m，接着在各待定点上立尺，分别测得读数 b_1=1.021m，b_2=1.716m，b_3=2.058m。求 1、2、3 点的高程。

答：计算出视线高程H_i

$$H_i = H_A + a = 451.624 + 1.611 = 453.235m$$

各待定点高程分别为：

$$H_1 = H_i - b_1 = 453.235 - 1.021 = 452.214m$$
$$H_2 = H_i - b_2 = 453.235 - 1.716 = 451.519m$$
$$H_3 = H_i - b_3 = 453.235 - 2.058 = 451.177m$$

3．什么是转点？其作用是什么？

答：在实际水准测量中，A、B 两点间相距较远或者两点高差较大，超出了水准仪的允许视线范围，安置一次水准仪不能测定两点之间的高差，此时需要连续多次安置仪器才能测出两点间的高差。沿水准路线增设若干个必要的临时立尺点，称之为转点。转点主要起到传递高程的作用

4．水准仪由哪些部分组成？其作用分别是什么？

答：DS3 型微倾式水准仪主要由望远镜、水准器和基座三部分组成。

望远镜主要用来瞄准远处目标并提供水平视线用以读数的设备

水准器是用来检查视准轴是否水平或仪器竖轴是否竖直的装置。

基座主要由轴座、脚螺旋和三角形底板等组成，其作用是支承仪器的上部，并通过连接螺旋将仪器与三脚架相连。

5．水准仪的使用包括哪些步骤？

答：水准仪的使用包括安置仪器、粗略整平、瞄准水准尺、精平和读数等操作步骤。

6．什么是视差？应如何消除？

答：视差是指眼睛在目镜端上下移动，若十字丝的横丝与水准尺影像之间有晃动现象。产生视差的原因是水准尺的影像未在十字丝平面上成像。视差的存在会造成读数不准，应予以消除。

7．按照布设方式的不同及测区的要求，水准路线可布设成哪几种形式？

答：水准路线可分为附合水准路线、闭合水准路线和支水准路线。

8．简述水准测量的外业观测。

答：1）在离 A 点适当距离处，选择 TP_1 点，放置尺垫，在 A 点和 TP_1 点尺垫上分别竖立水准尺。

2）在 A、TP_1 两点中间安置水准仪，调节脚螺旋，使圆水准器气泡居中。

3）瞄准后视点 A 的水准尺，转动微倾螺旋，使水准管气泡居中，读取后视读数，记人水准测量手簿相应栏内。

4）转动望远镜，瞄准前视点 TP_1 的水准尺，精确整平之后，读取前视读数，记入手簿。

5）计算 A、TP_1 两点间的高差，将计算出来的高差记人手簿相应栏内。至此完成一个测站的观测工作。

9．完成下表水准测量手簿的计算

答：略

10．水准测量的测站检核常用方法有哪些？为什么要进行测站检核？

答：为保证每一测站数据的正确性，需要对测站进行检核，以检查观测中存在的问题。常用的测站检核的方法有双面尺法和变动仪器高法两种。

任务三　高程控制测量

课后训练：

1．简述三、四等水准测量的外业工作。

答：1）安置水准仪，整平，瞄准后视尺，精平，读取后视水准尺的黑面上丝、下丝和中丝读数，记入表 3-6（1）、（2）、（3）中；

2）转动水准尺，读取红面的中丝读数，记入表 3-6（4）中；

3）转动望远镜，瞄准前视尺，精平，读取水准尺黑面上丝、下丝和中丝读数，记入表 3-6（5）、（6）、（7）中；

4）转动水准尺，读取红面的中丝读数，记入表 3-6（8）中。

2．完成下表四等水准测量的计算

测站编号	测点编号	后尺	上丝	前尺	上丝	方向及尺号	中丝读数（m）		黑+K-红（mm）	平均高差（m）	备 注
			下丝		下丝						
		后视距（m）		前视距（m）			黑面	红面			
		视距差 d		Σd							
		（1） （2） （9） （11）		（5） （6） （10） （12）		后 前 后－前	（3） （7） （15）	（4） （8） （16）	（13） （14） （17）	（18）	
1	BM1 | TP1	1.614 1.156 45.8 1.0		0.774 0.326 44.8 1.0		后 前 后－前	1.384 0.551 0.833	6.171 5.239 0.932	0 -1 1	0.833	
2	TP1 | TP2	2.188 1.682 50.6 1.2		2.252 1.758 49.4 2.2		后 前 后－前	1.934 2.008 -0.074	6.622 6.796 -0.174	-1 -1 0	-0.074	
3	TP2 | TP3	1.922 1.529 39.3 -0.5		2.066 1.668 39.8 1.7		后 前 后－前	1.726 1.866 -0.140	6.512 6.554 -0.042	1 -1 2	-0.141	
4	TP3 | BM2	2.041 1.622 41.9 -1.1		2.220 1.790 43.0 0.6		后 前 后－前	1.832 2.007 -0.175	6.520 6.793 -0.273	-1 1 -2	-0.174	

任务四　水准仪的检验与校正

课后训练：

1．水准仪应满足哪些几何条件？

答：1）圆水准器轴应平行于仪器竖轴（L’L ’//VV）；

2）十字丝横丝应垂直于仪器竖轴（横丝⊥VV）；

3）水准管轴应平行于视准轴（LL//CC）。

2．高程测量误差有哪些？其中哪些误差可以通过前后视距相等观测进行消除或减小？

答：高程测量误差的来源主要包括仪器误差、观测误差和外界条件的影响。视准轴不平行水准管轴引起的误差可以通过前后视距相等观测进行消除或减小。

3.水准测量的注意事项有哪些？

答：为了减小水准测量误差影响，保证水准测量的精度，在水准测量时应注意以下几点：

1）水准测量施测前，应对所使用的水准仪和工具进行必要的检验和校正。

2）仪器安置在三脚架上时，必须用中心螺旋手把将仪器固紧，三脚架应安放稳固。在测站旁走动时勿碰架腿，观测时要克服手扶脚架的不良习惯。微动螺旋不应旋转到头。

3）仪器在工作时，应尽量避免阳光直接照射。

4）水准尺要扶直，转点处应放尺垫，尺垫顶和尺底不应占有泥土，尺子应放在尺垫上凸出的顶端。转点的位置不应变动。

5）为了提高测量精度，抵消水准管轴不平行于视准轴所引起的残余误差，及消除地球曲率和大气折光的影响，应尽量使前后视距离大致相等。

6）操作仪器时，动作要轻快敏捷，读数时要注意精平和消除视差。

7）仪器使用过后应放入仪器箱内，并保存在干燥通风的房间内。

8）仪器在长途运输过程中，应使用外包装箱，并应采取防震防潮措施。

9）为了防止出错，保证测量成果的质量，每个测量人员必须严格遵守操作规程，认真实行。全组必须紧密配合，团结一致。

10）记录员要精神集中，听到读数后要回报，以免听错，记录读数后应立即计算，经测站校核，认为测量合格后，方可通知观测员迁站。

任务一　认识建筑施工测量

课后训练：

1.什么是施工测量？其主要内容有哪些？

答案：施工测量是各种工程在施工阶段所进行的测量工作。

施工测量主要内容有：

1）施工前建立与工程相适应的施工控制网。

（2）建（构）筑物的放样及构件与设备安装的测量工作,以确保施工质量符合设计要求。

（3）检查和验收工作。每道工序完成后，都要通过测量检查工程各部位的实际位置和高程是否符合要求，根据实测验收的记录，编绘竣工图和资料，作为验收

时鉴定工程质量和工程交付后管理、维修、扩建、改建的依据
（4）变形观测工作。随着施工的进展，测定建（构）筑物的位移和沉降，作为鉴定工程质量和验证工程设计、施工是否合理的依据。
2.简述施工测量的特点。
答案：（1）测量精度要求较高
为了保证建筑物和构筑物位置的准确，以及其内部几何关系的准确，满足使用、安全与美观等方面的要求，应以较高的精度进行施工测量。但不同种类的建筑物和构筑物，其测量精度要求有所不同；同类建筑物和构筑物在不同的丁作阶段，其测量精度要求也有所不同。
工业建筑的测量精度要求高于民用建筑，高层建筑的测量精度要求高于低（多）层建筑，桥梁工程的精度要求高于道路工程；从小类来说，以工业建筑为例，钢结构的工业建筑测量精度要求高于钢筋混凝土结构的工业建筑，自动化和连续性的工业建筑测量精度要求高于一般的工业建筑，装配式工业建筑的测量精度要求高于非装配式工业建筑。
（2）测量与施工进度关系密切
施工测量直接为工程的施工服务，一般每道工序施工前都要先进行放样测量，为了不影响施工的正常进行，应按照施工进度及时完成相应的测量工作。特别是现代工程项目，规模大，机械化程度高，施工进度快，对放样测量的密切配合提出了更高的要求。
施工测量中应研究采用效率最高的测量方法，并准备好所有相应的测设数据。一旦具备作业条件，就应尽快进行测量，在最短的时间内完成测量工作。

任务二　测设的基本工作

课后训练：

1．测设的基本工作有哪些？
答案：测设是最主要的施工测量工作，主要工作包括水平距离、水平角和高程的测设。

2．简述全站仪测设水平距离的方法。
答案：如下图 4-3 所示，在 A 点安置全站仪，进入距离测量模式，输入温度、气压和棱镜常数。照准测设方向上的另一点 P，用望远镜视线指挥棱镜立在测设的方向 AP 上，按平距(HD)测量键，根据测量的距离与设计的放样距离之差，指挥棱镜前后移动，当距离差为 0 时，打桩定点(B)，则 AB 即为测设的距离。

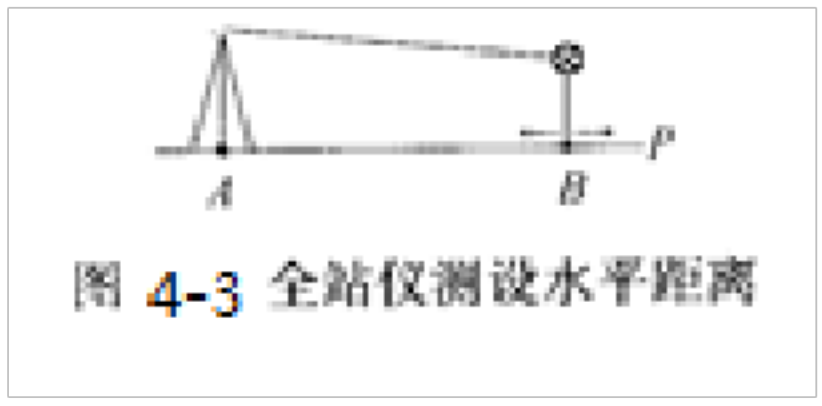


图 4-3 全站仪测设水平距离

图 4-3 全站仪测设水平距离

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/318133057024007023