

地图学导论

1、概念：地图 地图学

①地图是按照一定的数学法则，将地球（或星体）表面上的地理信息，通过科学的概括，并运用符号系统表示在一定载体上的图形，以传递它们的数量和质量在空间和时间上的分布规律和发展变化。

②地图学是以地理信息可视化为核心，探讨地图的理论实质、制作技术和使用方法的综合性学科。

2、地图的构成要素有哪些？

数学要素 图形要素 辅助要素 补充说明

3、地图的基本特性是什么？

数学法则 地图概括 符号系统 地理信息载体

4、地图的成图方式有哪些？

实测成图法 编绘成图法

5、实测成图过程可分哪四个步骤？编绘成图过程可分哪四个步骤？

①传统实测成图法常分为控制测量、碎部测量、内业制图和制版印刷几个过程。

②传统编绘成图过程：资料收集 地图设计 地图原图编绘 地图出版准备 地图制印

遥感制图法编制专题地图的流程如下：

遥感图像资料获取

遥感图像处理

专题要素信息识别与提取

地理底图编绘与专题要素转绘

6、地图按照内容可以分为哪两种类型？

普通地图 专题地图

7、我国地图学家把地图学分为哪几个分支学科组成？

理论地图学 地图制图学 应用地图学

8、结合所学知识谈谈测量与地图的用途有哪些。

经济建设 科学研究 国防建设 政治活动、文化教育、日常生活

第六章、地形图的应用

一、名词解释

1. 普通地图 普通地图使用相对平衡的详细程度来表示地球表面的地势、水系、土质植被、居民点、交通网、境界线等自然地理要素和社会人文要素一般特征的地图。又分为地形图和地理图两种类型。

2. 专题地图 专题地图是着重表示一种或几种主题要素及它们相互关系的地图。

3. 地理图 相对概括地表示制图区域自然地理和社会经济要素的基本特征、分布规律及其相互关系的普通地图，也称普通地理图。

地形图 通常是指比例尺大于 1:100 万，按照统一的数学基础、图式图例，统一的测量和编图规范要求，经过实地测绘或根据遥感资料，配合其他有关资料编绘而成的一种普通地图。

4. 等高线 地面上高程相同的点所连接而成的闭和曲线。
5. 等高距 地形图上相邻等高线的高程差。
6. 等高线平距 相邻等高线之间的水平距离称为等高线平距。
7. 首曲线 按基本等高距描绘的等高线，也称基本等高线，用细实线表示。
8. 计曲线 高程能被五倍基本等高距整除的等高线，加粗描绘表示。
9. 间曲线 $1/2$ 基本等高距描绘的等高线，用长虚线表示。
10. 助曲线 $1/4$ 基本等高距描绘的等高线，用短虚线表示。
11. 三北方向

二、判断题（对的打“√”，错的打“×并改正”）

1. 1: 100 万地形图按经差 2° ，纬差 3° 分幅。
2. J—50—5—E 表示 1: 5 万地形图。
3. 地形图通常是指比例尺小于 1: 100 万，按照统一的数学基础，图式图例，统一的测量和编图规范要求，经过实地测绘或根据遥感资料，配合其他有关资料编绘而成的一种专题地图。
4. 普通地图上的自然地理要素包括水系、地貌、土壤与植被。
5. 等高线愈密坡度愈缓。
6. J50F009011 表示 1: 25 万地形图。
7. 1: 10 万地形图的经差为 $36'$ ，纬差为 $24'$ 。

三、问答题

1. 简述国家基本地形图的比例尺系列。
2. 国家基本地形图的特点是什么？专题地图的特性是什么？
3. 简述小区域大比例尺地形图的特点？
4. 简述地形图的主要用途。
5. 等高线的特点有哪些？.等高线有哪些种类？
6. 地形图的分幅编号方法有那几类？分别又称作什么？

7. J50F009011 中的 J50 代表哪一种比例尺地形图的编号?
8. 简述地形图室内阅读的基本步骤。
9. 野外阅读地形图最关键的是哪两个步骤?
10. 野外填图的准备工作有那些?
11. 普通地图分为哪两种类型?
12. 普通地图上的自然地理要素有哪些? 社会人文要素有哪些?
13. 地形图的高斯平面直角坐标轴及原点是如何确定的? 若某点的坐标 $X=4768\text{km}$, $Y=22356\text{km}$, 试说明其坐标值的含义。
14. 地形图上如何量算长度、坡度?
15. 地形图上量算面积的方法主要有哪几种?
16. 如何进行地形图定向?
17. 如何在地形图上确定站立点的位置?

18. 叙述国家基本比例尺地形图的分幅和编号方法。

19. 何谓碎部测量？

20. 试用 5 条等高线绘出一山脊地貌。(注意不可绘成山谷)

21. 试用 5 条等高线绘出一山谷地貌。(注意不可绘成山脊)

22. 地形图应用的基本内容有哪些？

23. 怎样根据等高线确定地面点的高程？

四、计算题

1. 已知图号为 H-51-3，求其地理位置。

2. 已知某地地理坐标为 $\phi=31^{\circ}19'30''$ N, $\lambda=119^{\circ}22'30''$ E, 求它在 1: 25 万比例尺地形图的编号。(新旧)

3. 已知图幅编号为 H-50-6-A, 求其经纬度范围。

4. 已知某地地理坐标为北纬 30 度 18 分 10 秒, 东经 120 度 09 分 15 秒, 求它在 1: 50 万比例尺地形图的编号。(新旧)

5. 已知图幅编号为 K-51-61-A, 求其经纬度。

6. 下图为某幅 1: 1000 地形图中的一格, 试完成以下工作:

(1) 求 A、B、C、D 四点的坐标及 AC 直线的坐标方位角。

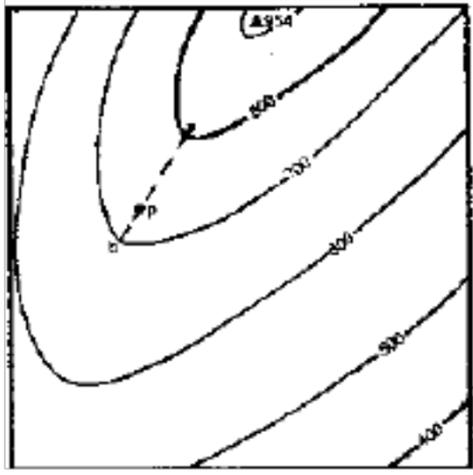
(2) 求 A、D 两点的高程及 AD 连线的平均坡度。

(3) 试用解析法计算四边形 ABCD 的面积。

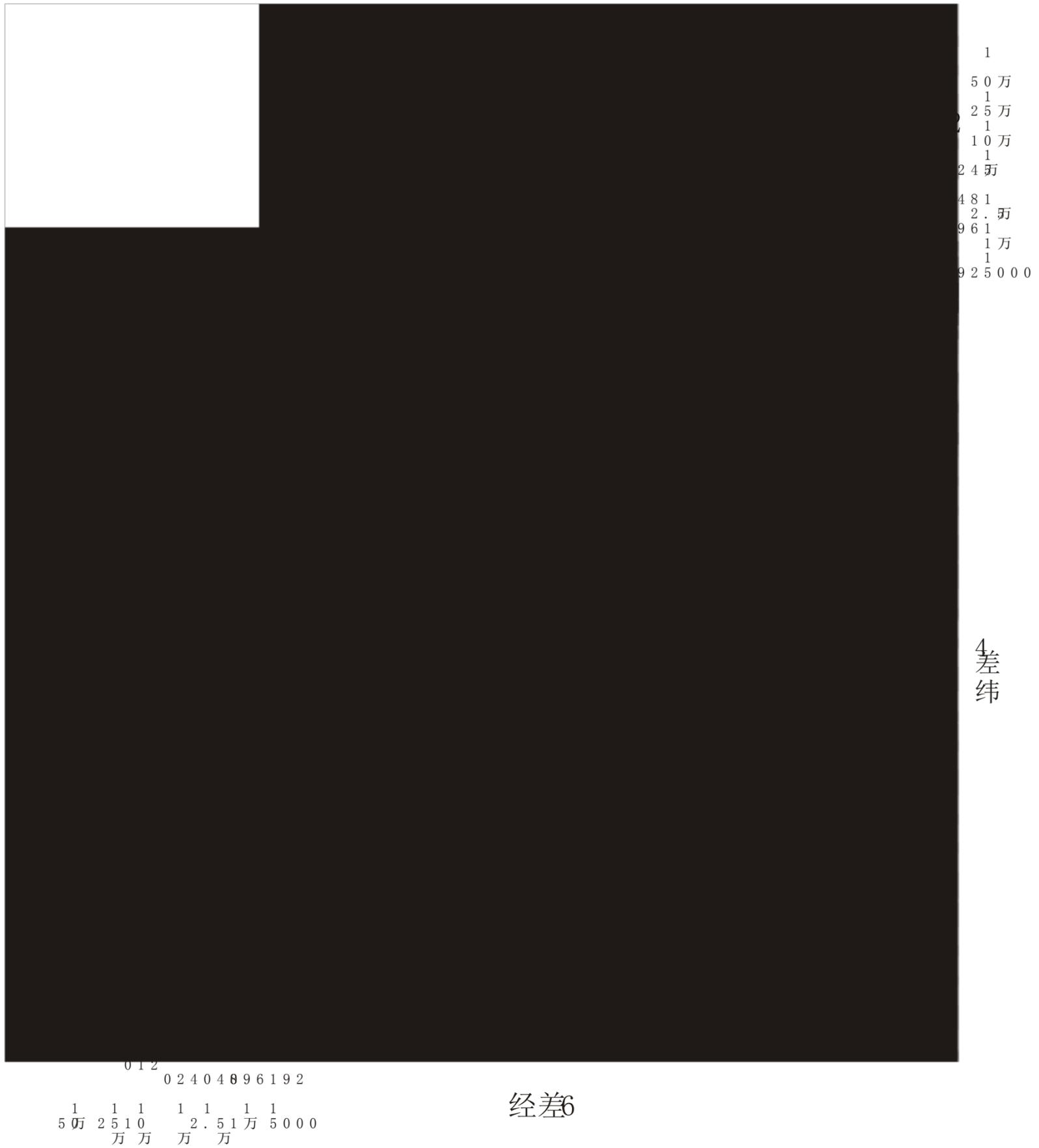
7. 某地的经纬度为北纬 $36^{\circ}28'30''$, 东经 $136^{\circ}49'35''$ 。求该地所在 1: 250000 和 1: 10000 地形图的图号。(分别用图解法和解析法, 要求写出详细的步骤, 并画出相应的图形。)

—50—101, 则该图比例尺为 (), 在该比例尺地形图上纬差为 ()。

10 图中 a、b 两点在等高线上, 量得图上 a、b 间的距离是 80 毫米。p、a 间的图上距离是 60 毫米。求 p 点的高程。(注意: 等高距单位为米)



11. 在下图中用晕线标出 ×××C002003、×××D002011、×××B001001 的位置。



第七章、地图投影

一、基本概念

地图投影

几何投影 将椭球面上的经纬线网投影到几何面上，然后将几何面展为平面。

非几何投影 根据某些条件，用数学解析法确定球面与平面之间点与点的函数关系。

方位投影 以平面作投影面，使平面与球面相切或相割，将球面上的经纬线投影到平面上而成。

圆柱投影 以圆柱面作投影面，使圆柱面与球面相切或相割，将球面上的经纬线投影到圆柱面上，然后将圆柱面展为平面而成。

圆锥投影 以圆锥面作投影面，使圆锥面与球面相切或相割，将球面上的经纬线投影到圆锥面上，然后将圆锥面展为平面而成。

伪方位投影 在方位投影的基础上，根据某些条件改变经线形状而成。纬线为同心圆，除中央经线为直线外，其余经线均投影为对称中央经线的曲线。

伪圆柱投影 在圆柱投影基础上，根据某些条件改变经线形状而成，无等角投影。纬线为平行直线，除中央经线为直线外，其余经线均投影为对称中央经线的曲线。

伪圆锥投影 在圆锥投影基础上，根据某些条件改变经线形状而成。纬线为同心圆弧，除中央经线为直线外，其余经线为凹向且对称于中央经线的曲线。

多圆锥投影 设想有更多的圆锥面与球面相切，投影后沿一母线剪开展平。纬线投影为同轴圆弧，其圆心都在中央经线的延长线上。中央经线为直线，其余经线投影为对称于中央经线的曲线。

等积投影 投影面与椭球面上相应区域的面积相等，即面积变形为零 $V_p=0$ (或 $P=1, a=1/b$)。

等角投影 投影面上某点的任意两方向线夹角与椭球面上相应两线段夹角相等，即角度变形为零 $\omega=0$ (或 $a=b, m=n$)。

任意投影 投影图上，长度、面积和角度都有变形，它既不等角又不等积。其中，等距投影是在特定方向上没有长度变形的任意投影 ($m=1$)。

等距投影

等角航线

高斯-克吕格投影

墨卡托投影

二、问答题

1、地球仪上的经纬网有何特征？

2、地图投影变形表现在哪几个方面？

3、地图投影是怎样分类的（按变形性质及构成可分为那几种）？各有何特性？

- 4、几何投影的种类有哪些？
- 5、非几何投影的种类有哪些？
- 6、简述正轴方位投影的经纬线形式。
- 7、简述正轴圆锥投影的经纬线形式。
- 8、正轴圆柱投影中，经纬线网的特点是怎样的？
- 9、如何区别正轴方位投影和正轴圆锥投影？
- 10、比较几种（等积、等角、等距）正轴方位投影的经纬网格形式和变形规律。
- 11、正轴等积、等角、等距圆锥投影的经纬网格、变形规律。
- 12、为什么说圆锥投影适于作东西方向延伸地区的地图？
- 13、我国大中比例尺地形图、小比例尺地形图分别用什么投影？
- 14、简述高斯—克吕格投影的经纬线形式、变形性质、变形分布规律。
- 15、墨卡托投影的经纬网格、变形规律、特性和用途？（根据墨卡托投影的经纬线形状，分析这个投影的特性和用途？）

16、等差分纬线多圆锥投影的特点是什么？

17、正切差分纬线多圆锥投影的特点是什么？

18、简述桑逊投影的经纬线形式以及变形性质特点。

19、简述摩尔威特投影的经纬线形式以及变形性质特点。

20、地图投影的选择依据是什么？

21、简述识别常见投影的一般方法。

22、简述彭纳投影的经纬线形式以及变形性质特点。

第八章、地图符号与地图概括

一、名词解释

1. 地图符号 由形状不同、大小不一、色彩有别的图形和文字组成，是表示地图内容的基本手段。

2. 地图注记

3. 地图概括 采取简单扼要的手段，把空间信息中主要的、本质的数据提取后联系在一起，形成新的概念。

二、问答题

1. 地图符号的功能有哪些？

(1) 地图符号是空间信息传递的手段。

(2) 地图符号构成的符号模型，不受比例尺缩小的限制，仍能反映区域的基本面貌。

(3) 地图符号提供地图极大的表现能力。

(4) 地图符号能再现客体的空间模型，或者给难以表达的现象建立构想模型。

2. 色彩在地图中的作用体现在哪些方面？

①提高了地图传递空间信息的容量。

②用视觉次序反映事物的数量特征和动态变化。

③增进地图的美感和艺术造型。

3. 注记分哪几类？

4. 按空间分布特征分和按比例关系分，地图符号各分为哪几类？

比例关系：①依比例符号②不依比例符号③半依比例符号

空间分布特征：①点状符号②线状符号③面状符号④体积符号

5. 简述地图上注记配置的原则和排列方法？

6. 制约地图概括的因素有哪些？

地图的用途和主题

比例尺

地图区域特征

数据质量

图解限制

7. 地图概括的基本方法有哪些？

选取 简化 夸张 符号化

8. 地图概括中选取的基本方法有哪些？

资格法 定额法 区域指标法

9. 地图概括中简化的基本方法有哪些？

①质量特征简化：根据相近地物的性质和特征对其进行的分类或归纳。

②数量特征简化：数量特征的简化，对事物和现象数量指标所进行的合理分级概括。

③图形特征的简化：对线状地物、地物分界线、面状地物的复杂轮廓进行简化。

1) 、制图物体的形状概括通过删除、合并来实现。

按最小尺寸限定弯曲的取舍

按开方根规律简化形状。

④内部结构的简化： 内部结构简化的方法有合并与分割

10. 地图概括中夸张的基本方法有哪些？

局部夸大 移位

第九章 地图表示

一、名词解释

结构符号

增量符号（扩张符号）

分区统计图法

定位统计图法

点值法

线状符号法

等值线

等值线法

质底法

范围法

量底法

二、问答题

1、列表比较质底法与范围法的异同？

2、什么是点值法？点的排布方式有哪几种？如何确定点值？

3、试述点值法绘图步骤。

4、线状符号表示事物位置的方法有哪三种？

5、如图所示，已知 2004 年各区域第一产业、第二产业和第三产业的产值数据。现欲制作各区域的三个产业的结构图，问（1）用何种表示方法？（2）用什么符号？（3）如何区分三个产业？（4）绘出示意图（任选两个区域）。



工程测量学综合练习题----名词解释

- [1] 测定：使用测量仪器和工具，将测区内的地物和地貌缩绘成地形图。
- [2] 测设（放样）：把图上设计好的建筑物和构筑物的位置标定到实地上去，以便施工。
- [3] 水准面：静止的水面所形成的曲面。
- [4] 水平面：与水准面相切的平面。
- [5] 大地水准面：与平均海水面重合并向陆地延伸所形成的封闭曲面。
- [6] 绝对高程（海拔）：地面点到大地水准面的铅垂距离。
- [7] 高差：两点间的高程差。
- [8] 距离：两点间的水平直线距离。
- [9] 直线定线：将分段点标定在一条直线上的工作。
- [10] 直线定向：确定一条直线与标准方向间角度关系的工作。
- [11] 真子午线方向：地球表面某点的真子午线的切线方向。
- [12] 磁偏角：地球表面某点的磁子午线方向与真子午线方向间的夹角。
- [13] 子午线收敛角：地球表面某点的真子午线方向与该点坐标纵轴北方向之间的夹角。
- [14] 方位角：由标准方向北端顺时针量到某直线的夹角。
- [15] 坐标方位角：由坐标纵轴北端顺时针量到某直线的夹角。
- [16] 象限角：直线与标准方向所夹的锐角。
- [17] 水准测量：利用水准仪提供的水平视线测定两点间的高差进而求得测点高程的方法。
- [18] 三角高程测量：利用经纬仪测量倾角再按三角函数解算出测定高程的方法。
- [19] 视准轴：望远镜物镜光心与十字丝中心（或交叉点）的连线。
- [20] 视差：当物像平面与十字丝平面重合，眼睛在目镜上下移动时，出现的十字丝与目标影像相对运动现象。
- [21] 水准路线闭合差：由于误差的存在，导致水准测量的实测高差与理论值不相符而产生的差值。
- [22] 闭合水准路线：从一个已知高程的水准点出发，经过若干个待定点，又回到该已知点。
- [23] 附和水准路线：从一个已知高程的水准点出发，经过若干个待定点，附和到另一已知高程水准点。
- [24] 水平角：空间两直线的夹角在水平面上的垂直投影/过空间两直线所作竖直面的二面角。
- [25] 竖直角：同一竖直面内视线与水平线间的夹角。
- [26] 竖盘指标差：在垂直角测量中，当竖盘指标水准管气泡居中时，指标并不恰好指向其正确位置 90 度或 270 度，而是与正确位置相差一个小角度。
- [27] 视距测量：利用望远镜内的视距丝和视距尺，同时测定两点间的水平距离和高差的方法。
- [28] 系统误差：在相同的观测条件下，对某量进行了 n 次观测，如果误差出现的大小和符号均相同或按一定的规律变化。
- [29] 偶然误差：在相同观测条件下，对某一量进行了 N 次观测，如果误差出现的大小和符号均不一定，但总体上符合某一种统计规律。
- [30] 精度：误差分布的密集或离散程度。
- [31] 中误差：在相同观测条件下对同一未知量进行 n 次观测，所得各个真误差平方和的平均值，再取其平方根。
- [32] 改正数：最或是值与观测值之差。
- [33] 相对误差：中误差的绝对值与观测值之比。
- [34] 误差传播定律：阐述观测值中误差与函数中误差之间数学关系的定律。
- [35] 极限误差：在一定观测条件下，偶然误差的绝对值不会超过一定限值。
- [36] 导线闭合差：是导线计算中根据测量值计算的结果与理论值不符合引起的差值，包括角度闭合差、坐标增量闭合差和导线全长闭合差。
- [37] 导线全长闭合差：导线计算中 x 方向坐标增量闭合差和 y 方向坐标增量闭合差平方和的平方根（可以

用公式表示)。

- [38] 坐标反算：根据两点的坐标计算两点连线的坐标方位角和水平距离。
- [39] 坐标正算：根据一个已知点的坐标、边的坐标方位角和水平距离计算另一个待定点坐标。
- [40] 闭合导线：从一个已知边的已知点出发，经过若干待定点，又回到该已知点的导线。
- [41] 前方交会：采用经纬仪在两已知点分别向新点观测水平角，才个人计算新点的坐标。
- [42] 危险圆：在后方交会时，当未知点处于三个已知点确定的圆周上或该圆周附近时，将算不出结果或计算结果误差很大，这个圆称为危险圆。
- [43] 图的比例尺：图上某一线段的长度与地面上相应线段的水平长度之比。
- [44] 比例尺精度：地形图上所表示的实地水平长度。
- [45] 比例符号：按测图比例尺缩小绘制在图上的符号。
- [46] 非比例符号：地物轮廓很小不能按比例缩绘，但很重要不能舍去，需按统一规定的符号绘制。
- [47] 线状符号/半比例符号：长度依比例，宽度不能缩绘的狭长地物符号。
- [48] 等高线：地面上高程相等的相邻点所连成的闭合曲线。
- [49] 等高距/等高线间隔：相邻等高线间的高差。
- [50] 等高线平距：相邻等高线在水平面上的垂直距离。
- [51] 首曲线/基本等高线：按规定的基本等高距测绘的等高线。
- [52] 高斯平面直角坐标系：分带投影后，以中央子午线为纵坐标轴 x ，赤道为横坐标轴 y ，交点为坐标原点 o ，建立的既和地理坐标有关又各自独立的平面直角坐标系。
- [53] 山脊线/分水线：山脊最高点间的连线。
- [54] 山谷线/汇水线：山谷中最低点间连成的谷底线。
- [55] 坡度：直线两端的高差与水平距离之比。
- [56] 腰线标定：为了指示巷道掘进的坡度而在巷道两帮上给出方向线的过程。
- [57] 碎部测量：在地形测图中对地物、地貌特征点（即碎部点）进行实地测量和绘图的工作。
- [58] 贯通测量：在矿山井下测量时，为了相向掘进巷道或由一个方向按照设计掘进巷道与另一个巷道相遇而进行的测量工作。
- [59] 矿井平面联系测量：为了实现井上、下平面坐标系统的统一而进行的测量工作。
- [60] 旋转椭球体面：选择一个非常接近于大地水准面并可用数学式表示的几何曲面来代表地球的形状。
- [61] 中线标定：井下巷道掘进时，为了指示巷道在水平面内的方向而进行的标定巷道几何中心线在水平面上投影方向的测量工作。
- [62] 导入高程：为了建立矿井井上、下统一的高程系统而进行的矿井高程联系测量工作。

工程测量学综合练习题----实践操作题

1 简述测回法测水平角的主要步骤和相应的角度计算方法（假定观测两个方向）。

用测回法测量 $\angle AOB$ ，先在 A、B 两点上立好测钎，将经纬仪置于 O 点，按以下程序观测：

(1) 正镜，照准 A，读取水平读盘读数 a_1 ，记入观测手簿；

(2) 顺时针转动望远镜照准 B，读取水平读盘读数 b_1 ；

由正镜方向两读数差可以计算出上半测回水平角 $\beta_L = b_1 - a_1$

(3) 倒转望远镜，瞄准 B，读取水平读盘读数 b_2 ；

(4) 逆时针方向转动望远镜，瞄准 A，读取水平读盘读数 a_2 ；

计算下半测回水平角 $\beta_R = b_2 - a_2$

若上下半测回角度差小于限差，则取平均值作为最后的角度，否则重新观测。

2 说明用水准仪进行等外水准测量时的一个测站上的操作步骤（双面尺法）与高差计算方法。

(1) 在测站上安置水准仪，使离前后尺距离尽可能相等，整平。

(2) 瞄准后视尺黑面，精平后读数，再瞄准后视尺红面读数，计算看是否满足限差要求；若不满足则重新测量，获得满足要求的黑红面读数；

(3) 瞄准前视尺黑面，精平后读数，再瞄准前视尺红面读数，计算看是否满足限差要求；若不满足则重新测量，获得满足要求的黑红面读数； (7分)

(4) 分别由黑面和红面计算高差，进行限差比较，若不满足则重新测量，若满足则取二者平均值作为最终高差

3 在采用测回法进行水平角测量时，如何进行一个测站的工作，并说明根据观测值计算水平角的方法。

用测回法测量 $\angle AOB$ ，先在 A、B 两点上立好测钎，将经纬仪置于 O 点，按以下程序观测：

正镜，照准 A，读取水平读盘读数 a_1 ，记入观测手簿；

顺时针转动望远镜照准 B，读取水平读盘读数 b_1 ；

由正镜方向两读数差可以计算出上半测回水平角 $\beta_L = b_1 - a_1$

倒转望远镜，瞄准 B，读取水平读盘读数 b_2 ；

逆时针方向转动望远镜，瞄准 A，读取水平读盘读数 a_2 ；

计算下半测回水平角 $\beta_R = b_2 - a_2$

若上下半测回角度之差小于限差，则取平均值作为最后的角度，否则重新观测。

4 矿山测量中如何进行巷道的中线和腰线标定工作。

进行中线标定一般采用经纬仪法，首先检查设计图纸，确定标定中线时所必需的几何要素；然后用经纬仪按照点位测设方法标定巷道的开切点和方向，确定一组中线点；再在巷道的掘进过程中随着巷道的延伸进行中线延伸，并进行中线检查。

进行腰线标定一般可用水准仪、经纬仪来进行。用水准仪标定平巷腰线时，首先根据已知腰线点和设计坡度，计算下一个腰线点 B 与已知腰线点 A 之间的高差；然后进行实地标定，在 A、B 间安置水准仪，后视 A 点得数 a，前视 B 点，得读数 b，然后用小钢尺自读数 b 的零点处向下量取 Δ （当 Δ 为负时，向上量取 Δ 的绝对值），即得 B 处的腰线点，其中 $\Delta = h_{AB} - (a - b)$ 。

本题可以结合画图说明。

5 当采用双面尺法进行水准测量以确定两点间的高差时，一测站的主要观测步骤如何实现，如果进行观测数据的检核并计算两点间的高差。

用双面尺法进行水准测量时，一测站的主要观测步骤包括：

(1) 安置水准仪，整平；在后视点和前视点上立水准尺；

(2) 瞄准后视尺，精平，读水准尺黑面读数；旋转水准尺，再读红面读数；计算黑红面读数差与尺常数比较，看是否超限，若超限则重新观测；否则瞄准前视尺开始观测；

(3) 瞄准前视尺，精平，读水准尺黑面读数；旋转水准尺，再读红面读数；计算黑红面读数差与尺常数比较，看是否超限，若超限则重新观测；否则可以计算高差；

(4) 根据黑面读数、红面读数分别计算高差，计算二者之间的差值，若差值小于限差则取高差平均值作为最终高差，若超过限值则应重新进行测量。

6 说明经纬仪测量时一测站上进行对中和整平的主要步骤和方法。

对中和整平的主要步骤和方法是：

首先进行对中，其目的是把仪器中心安置在测站点 O 的铅垂线上，在 O 点附近张开三脚架，挂上垂球，固定三脚架的一条腿，两手握住另外两条腿作前、后、左、右移动，使垂球尖大致对准 O 点的中心标志，并使三脚架头大致放平，将这两条腿也插稳。然后安上仪器，拧上中心螺旋，适当移动经纬仪基座使垂球尖精确对准 O 点，固定中心螺旋。

然后进行整平，先转动脚螺旋使圆水准器气泡居中，进行初步整平。然后转动照准部，使水平度盘上的水准管平等于任意两个脚螺旋的连线，按照左手拇指规则旋转脚螺旋，使气泡居中，旋转照准部，使水准管转动 90 度，再旋转另一脚螺旋，使水准气泡居中。这样反复几次，直到水准管在两个位置气泡都居中为止。此时完成仪器安置，可以开始角度测量。

7 结合实际操作说明水准测量时一测站上主要的工作步骤包括哪些，如果根据观测读数计算两点高差？

水准测量时一测站上的工作步骤为：

- (1) 在两点中间位置安置水准仪，在两点立尺，对仪器进行粗略整平；
- (2) 瞄准后视点 A，精平，读取读数 a；
- (3) 瞄准前视点 B，精平，读取读数 b；
- (4) 计算高差 $h = a - b$ 。

8 结合矿井平面联系测量的要求，说明两井定向的实现过程与计算方法。

两井定向的外业测量过程包括投点、地面和井下连接测量，投点是在井筒中悬挂钢丝，地面和井下连接测量是在地面和井下分别布设导线，将两根钢丝所在的点通过导线连接起来，钢丝所在点既作为地面导线的点，也作为井下连接导线中的点。

内业计算过程主要包括：(1) 根据地面导线计算两钢丝点在地面坐标系中的坐标，进行坐标反算得到其连线坐标方位角；(2) 在井下假定起始边和起始方向，在假定坐标系中进行导线计算，计算两钢丝点在井下假定坐标系中的坐标方位角；(3) 根据两钢丝点连线在地面坐标系和井下假定坐标系中方位角之差，计算井下起始边在地面坐标系中的方位角；(4) 根据一个钢丝点坐标和相应的起始边方位角，计算井下导线各点在地面坐标系中的坐标和方位角。

工程测量学综合练习题----简述题

练习一

1 测量工作的两项基本原则是什么，应如何理解其意义和作用？

(1) “先控制后碎部，从整体到局部”。意义在于：保证全国统一坐标系统和高程系统；使地形图可以分幅测绘，减少误差积累，保证测量成果精度。

(2) “步步有检核”。意义在于：保证测量成果符合测量规范，避免前方环节误差对后面工作的影响。

2 等高线具有哪些主要特点？

等高线的特点主要包括：

- (1) 同一条等高线上的点高程相等；

- (2) 等高线必定是一条闭合曲线，不会中断；
- (3) 一条等高线不能分叉成两条；不同高程的等高线，不能相交或者合并成一条；
- (4) 等高线越密表示坡度越陡，越稀表示坡度愈缓；
- (5) 经过河流的等高线不能直接跨越，应在接近河岸时渐渐折向上游，直到河底等高线处才能跨过河流，然后再折向下游渐渐离开河岸；
- (6) 等高线通过山脊线时，与山脊线正交并凸向低处；等高线通过山谷线时，就是应与山谷线正交，并凸向高处。

3. 要从地形图中获取某两点 A、B 构成的直线的坐标方位角，简述可以实现这一任务的两种常用方法进行

方法 1: 直接从平行于 X 轴的坐标格网向 AB 方向量取角度；

方法 2: 通过量取 A、B 两点的坐标进行坐标反算。

4 用 DS3 水准仪进行水准测量时，为什么尽量保证前后视距相等（绘图说明）？

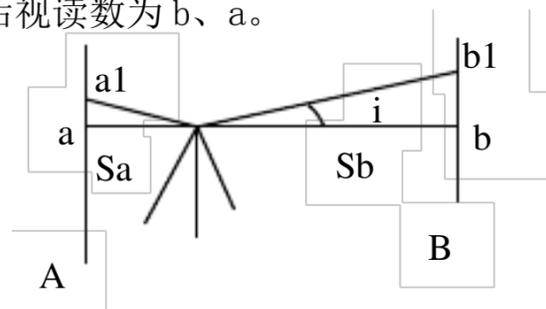
水准测量中尽量保证前后视距相等主要是为消除视准轴不平行于水准管轴的 i 角误差。

如图 1，水准仪位于水准点 A、B 之间，前后视距为 S_a 、 S_b ，视准轴不平行于水准管轴，二者之间有夹角 i ，前后视读数为 b_1 、 a_1 ，如果不存在 i 角，则前后视读数为 b 、 a 。

正确高差为 $h_{AB} = a - b$ ，

观测高差为 $h_{AB1} = a_1 - b_1$

$$h_{AB1} - h_{AB} = a_1 - a - (b_1 - b) = S_a \cos(i) - S_b \cos(i)$$



当 $S_a = S_b$ 时， $h_{AB1} = h_{AB}$ 。及前后视距相等时，可以消除 i 角误差。

练习二

1 进制导线的布设形式有哪些？其外业工作主要包括哪些？

导线的布设形式主要有闭合导线、附和导线和支导线。

导线测量的外业工作主要包括：（1）踏勘选点；（2）测角；（3）量边；（4）起始边方位角确定；（5）记录与外业成果整理。

2 欲从两头贯通一条水平巷道，简述贯通中需要进行的测量和计算工作（可结合画图说明）。

（1） 进行准备工作，布设经纬仪导线和水准路线，计算出待贯通两点 A、B 点的平面坐标；

（2） 计算巷道中心线的坐标方位角，进而计算 A、B 处的指向角；

（3） 计算巷道倾角（由 A、B 高差和水平距离确定）

（4） 分别在 A、B 两点安置经纬仪，按指向角给出巷道中线，按倾角用水准仪给出腰线。

3 什么是偶然误差，它有哪些基本特性？

偶然误差是在相同的观测条件下，对某量进行了 n 次观测，如果误差出现的大小和符号均不一定，则这种误差称为偶然误差。

主要包括：（1）有界性；（2）对称性；（3）有界性；（4）密集性。

4 简述角度观测时，用盘左盘右取中数的方法可以消除哪些误差？

可以消除的误差包括：视准轴不垂直于水平轴的误差，横轴不水平的误差，照准部偏心误差，竖盘指标差。

练习三

1 简述闭合导线计算的主要步骤。

闭合导线内业计算步骤包括：（1）计算角度闭合差；（2）将角度闭合差并检查是否超限，若没有超限则对各角反号平均分配；（3）用改正后的角度计算方位角，进而计算坐标增量；（4）计算 X 和 Y 方向的坐标增量闭合差，并计算导线全长闭合差，检查是否超限，若没有超限则按与边长成正比反号分配；（5）计算导线点的坐标。

2 简述矿山测量中钢丝法导入高程的原理和方法。

钢丝法导入高程的原理和方法是（可以画图说明）：

在井筒中悬挂一钢丝，在井下端悬以重锤使钢丝处于自由悬挂状态，然后在井上下同时用水准仪观测井上高程控制点 A 和井下水准基点 B 处水准尺上的读数 a 和 b，并用水准仪瞄准钢丝在钢丝上作出标记，最后用钢尺分段测量出钢丝上两标志间的长度 L，则井下水准基点 B 的高程可以通过下式得到： $H_B = H_A - L + (a-b)$

3 什么是测量学？它的主要内容是测定和测设，分别是指什么工作？

测量学是研究地球的形状和大小以及确定地面点位置的科学。

测定是使用测量仪器和工具，将测区内的地物和地貌缩绘成地形图，供规划设计、工程建设和国防建设使用。

测设是把图上设计好的建筑物和构筑物的位置标定到实地上去以便于施工。

4 误差产生的原因主要有哪些？误差一般包括哪些种类？

误差产生的原因主要包括：（1）外界条件的影响；（2）仪器条件的影响；（3）观测者自身条件的影响。

误差包括系统误差和偶然误差两种

练习四

1 简述测回法测量水平角时一个测站上的工作步骤和角度计算方法。

(1) 在测站点 O 上安置经纬仪，对中，整平

(2) 盘左瞄准 A 点，读数 L_A ，顺时针旋转照准部到 B 点，读数 L_B ，计算上半测回角度 $O_1=L_B-L_A$ ；

(3) 旋转望远镜和照准部，变为盘右方向，瞄准 B 点读数 R_B ，逆时针旋转到 A 点，读数 R_A ，计算下半测回角度 $O_2=R_B-R_A$ ；

(4) 比较 O_1 和 O_2 的差，若超过限差则不符合要求，需要重新测量，若小于限差，则取平均值为最终测量结果 $O = (O_1+O_2) / 2$

2 什么叫比例尺精度？它在实际测量工作中有何意义？

图上对应的实地距离叫做比例尺精度。

其作用主要在于：一是根据地形图比例尺确定实地量测精度；二是根据地形图上需要表示地物地貌的详细程度，确定所选用地形图的比例尺。

3 简述用极坐标法在实地测设图纸上某点平面位置的要素计算和测设过程。

要素计算：从图纸上量算待测设点的坐标，然后结合已有控制点计算该点与控制点连线之间的方位角，进而确定与已知方向之间所夹的水平角，计算待测设点到设站控制点之间的水平距离。

测设过程：在设站控制点安置经纬仪，后视另一控制点，置度盘为 0 度，根据待定方向与该方向夹角确定方向线，根据距离确定点的位置。

4 高斯投影具有哪些基本规律。

高斯投影的基本规律是：

- (1) 中央子午线的投影为一直线，且投影之后的长度无变形；其余子午线的投影均为凹向中央子午线的曲线，且以中央子午线为对称轴，离对称轴越远，其长度变形也就越大；
- (2) 赤道的投影为直线，其余纬线的投影为凸向赤道的曲线，并以赤道为对称轴；
- (3) 经纬线投影后仍保持相互正交的关系，即投影后无角度变形；
- (4) 中央子午线和赤道的投影相互垂直。

练习五

1 简述偶然误差的基本特性。

偶然误差具有四个基本特性，即：

- (1) 在一定观测条件下，偶然误差的绝对值不会超过一定的限值（有界性）
- (2) 绝对值小的误差比绝对值大的误差出现的机会多（密集性）
- (3) 绝对值相等的正负误差出现的机会相等（对称性）；
- (4) 在相同条件下同一量的等精度观测，其偶然误差的算术平均值随着观测次数的无限增大而趋于零（抵偿性）。

2. 简述测量工作的基本原则及其在实际工作中的意义。

(1) “先控制后碎部，从整体到局部”。意义在于：保证全国统一坐标系统和高程系统；使地形图可以分幅测绘，减少误差积累，保证测量成果精度。

(2) “步步有检核”。意义在于：保证测量成果符合测量规范，避免前方环节误差对后面工作的影响。

3. 采区测量主要包括哪些工作？分别有什么作用？

采区测量主要包括采区联系测量、次要巷道测量和回采工作面测量。

采区联系测量是通过竖直或倾斜巷道向采区内传递方向、坐标和高程的测量工作；次要巷道测量是为了填绘矿图，以采区控制导线为基础而布设的碎部测量导线；回采工作面测量是按旬或按局、矿的规定进行的验收填图测量，以满足生产和回采率计算的要求。

4. 简述从地形图上求取直线方位角的两种主要方法及其具体实现策略。

两种方法分别是：

方法一：直接从图上量取直线与 X 轴正向（北方向）之间的夹角

方法二：首先从地图上量取两点坐标，然后根据坐标反算方法由两点坐标反算坐标方位角。

练习六

1. 等高线具有哪些主要特点？

等高线的特点主要包括：

- (1) 同一条等高线上的点高程相等；
- (2) 等高线必定是一条闭合曲线，不会中断；
- (3) 一条等高线不能分叉成两条；不同高程的等高线，不能相交或者合并成一条；
- (4) 等高线越密表示坡度越陡，越稀表示坡度愈缓；
- (5) 经过河流的等高线不能直接跨越，应在接近河岸时渐渐折向上游，直到河底等高线处才能跨过河流，然后再折向下游渐渐离开河岸；
- (6) 等高线通过山脊线时，与山脊线正交并凸向低处；等高线通过山谷线时，就是应与山谷线正交，并凸向高处。

2. 简述用经纬仪标定巷道中线的方法（可画图辅助说明）。

应用经纬仪标定巷道中线的方法主要包括开切点与方向标定、中线延伸两个环节。

设要在已掘巷道中的 A 点开掘一条新巷道，在图上量取 A 点至已知中线点 1、2 的距离和待掘巷道方向与已知巷道中线之间的转向角；然后在中线点 1 点安置经纬仪，瞄准 2 点后量取距离确定 A 点的位置；在 A 点安置经纬仪，根据转向角由已有方向确定新巷道开切方向，此时望远镜所指方向即为新开掘巷道的中线方向，在此方向上标出巷道中线点，再倒转望远镜，在相反方向上标出另一中线点，即得到一组中线点。

用经纬仪进行中线延伸时只要在一个中线点上安置经纬仪，瞄准另一个中线点确定中线方向，在此方向上确定其他中线点即可。

3. 简述水准测量的基本原理及其对仪器的要求。

水准测量的基本原理是通过一条水平视线对处于两点上的水准尺进行读数，由读数差计算两点之间的高差。

因此要求仪器：

- (1) 必须能够精确提供水平视线；
- (2) 必须能够瞄准远处的水准尺并进行读数。

水准仪即是符合以上条件的仪器。

4. 以测角交会为例，简述前方交会、后方交会和侧方交会的主要特点与适用情况。

前方交会的特点是在两个已知点上设站，对未知点进行观测，测量水平角并计算点的位置。适用于已知点易于设站观测的情况。

侧方交会是在一个已知点和未知点上设站进行角度测量，然后计算待定点位置，主要适用于一个已知控制点在高山上或河的另一边时的情况，可以提高观测速度。

后方交会是在未知点上安置仪器，对三个已知控制点进行角度观测，最后计算未知点位置，主要适用于已知控制点上不易设站、而未知点上容易设站的情况，如未知点在平地上，而已知点全部在高山上时，可以采用后方交会。

练习七

1. 简述采区测量中的主要工作及其作用。

采区测量主要包括采区联系测量、次要巷道测量和回采工作面测量。

采区联系测量是通过竖直或倾斜巷道向采区内传递方向、坐标和高程的测量工作；次要巷道测量是为了填绘矿图，以采区控制导线为基础而布设的碎部测量导线；回采工作面测量是按旬或按局、矿的规定进行的验收填图测量，以满足生产和回采率计算的要求。

2. 简述测量坐标系和数学坐标系的主要区别。

测量坐标系和数学坐标系的主要区别在于：

(1) 测量坐标系将竖轴作为 X 轴，向上作为正向，横轴作为 Y 轴，向右作为正向；而数学坐标系横轴为 X 轴，竖轴为 Y 轴；

(2) 在测量坐标系中，四个象限按顺时针方向排列；而在数学坐标系中，则为按逆时针排列。

此题可结合画图说明。

3. 什么是坐标反算？它是如何实现的？

坐标反算是根据两点坐标计算两点连线距离和坐标方位角的计算过程。）

距离计算通过两点间的距离计算公式进行。

坐标方位角计算首先根据两点坐标计算象限角，然后由象限角计算出坐标方位角。

4. 结合水平角和垂直角测量原理说明对测量仪器的要求和相应部件的名称。

水平角测量时要求仪器应处在角的顶点处并使仪器中心和顶点处在同一铅垂线上，同时仪器应能够瞄准远处的目标并将视线投影到水平面上，并在水平面上有一个刻划度盘进行读数；垂直角测量有一个垂直度盘，记录望远镜旋转时垂直平面上视线变化的角度。

因此要求经纬仪具有：照准部（包括望远镜，垂直度盘和水准器），水平度盘，基座，以保证角度测量的实现。

练习八

1. 高斯投影具有哪些特性？

高斯投影的基本规律是：

- (5) 中央子午线的投影为一直线，且投影之后的长度无变形；其余子午线的投影均为凹向中央子午线的曲线，且以中央子午线为对称轴，离对称轴越远，其长度变形也就越大；
- (6) 赤道的投影为直线，其余纬线的投影为凸向赤道的曲线，并以赤道为对称轴；
- (7) 经纬线投影后仍保持相互正交的关系，即投影后无角度变形；
- (8) 中央子午线和赤道的投影相互垂直。

2. 简述根据图纸上某建筑物的设计位置计算放样要素并进行实地放样的方法（假设测设控制点在实地和图纸上的位置均已知）。

要素计算：从图纸上量算建筑物特征点（转角点）的坐标，然后结合已有控制点计算该点与控制点连线之间的方位角，进而确定与已知方向之间所夹的水平角，计算待测设点到设站控制点之间的水平距离。

测设过程：在设站控制点安置经纬仪，后视另一控制点，置度盘为 0 度，根据待定方向与该方向夹角确定方向线，根据距离依次确定特征点的位置，即完成建筑物放样。

3. 简述从地形图上获取直线坐标方位角通常使用的两种方法的实现过程。

两种方法是：

- (1) 用量角器直接量算直线与 X 轴（竖轴）正向的夹角，并按照坐标方位角的定义计算。
- (2) 量取两点坐标后按照坐标反算的方法进行计算。

4. 简述闭合导线测量的主要外业过程和内业计算步骤。

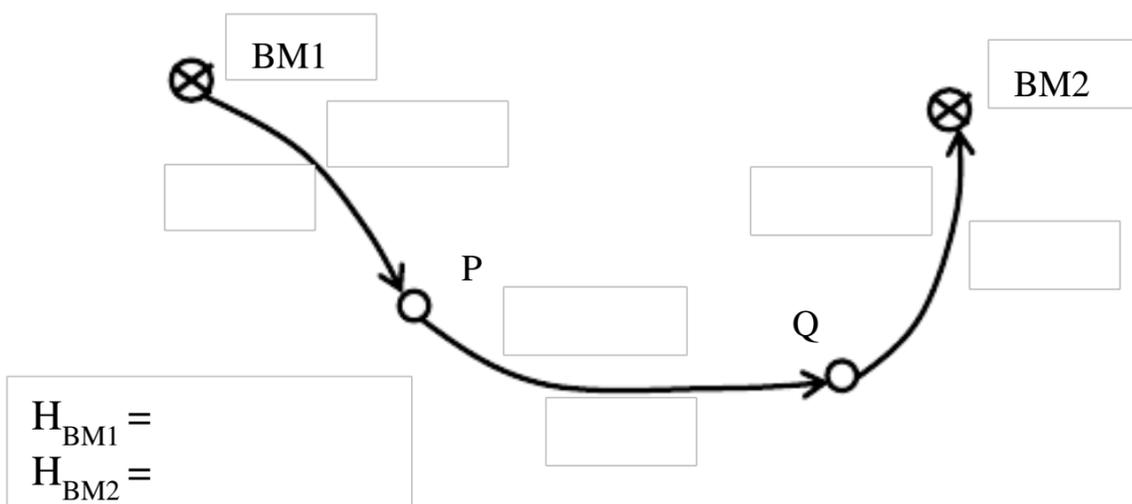
外业过程：踏勘选点，测角，量边。

内业计算步骤：

- (1) 角度闭合差的计算与分配；
- (2) 坐标方位角推算与坐标增量的计算；
- (3) 坐标增量闭合差计算与分配；
- (4) 导线点坐标的计算。

工程测量学综合练习题----计算题

1 根据下图所示水准路线中的数据，计算 P、Q 点的高程。



(1) 计算高差闭合差：

$$\Delta h = H_{BM2} - H_{BM1} = 157.732 - 163.751 = -6.019 \text{ m}$$

$$\Sigma h = -3.001 - 4.740 + 1.719 = -$$

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/458050017040006047>