

# 《测量学基础与矿山测量》 习题集

蔡文惠 主编

西北工业大学出版社

# 《测量学基础与矿山测量》 习题集

主 编 蔡文惠  
编 者 姜永涛 谢峰震 王小于  
张 成 石 磊 王丽美  
张海燕

西北工业大学出版社

**【内容提要】** 本书主要是配合教材《测量学基础与矿山测量》编写的习题集。其内容包括习题和参考答案两个部分,针对不同专业的学生可根据专业的侧重点不同,有选择地进行选题练习。通过本习题集的练习以巩固书本理论知识,弥补不足。

### 图书在版编目(CIP)数据

《测量学基础与矿山测量》习题集/蔡文惠主编. —西安:西北工业大学出版社, 2011. 3  
ISBN 978-7-5612-3018-3

I. ①测… II. ①蔡… III. ①测量学—高等教育—习题 ②矿山测量—高等学校—习题  
IV. ①P2-44 ②TD17-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 023611 号

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路 127 号 邮编:710072

电 话:(029)88493844 88491757

网 址:www.nwpup.com

印 刷 者:陕西丰源印务有限公司

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

印 张:5.5

字 数:129 千字

版 次:2011 年 3 月第 1 版 2011 年 3 月第 1 次印刷

定 价:10.00 元

# 目 录

<b>第一部分 习题</b> .....	1
第一章 测量学基本知识 .....	1
第二章 水准测量 .....	8
第三章 角度测量 .....	14
第四章 距离测量 .....	19
第五章 控制测量 .....	20
第六章 地形图测绘 .....	25
第七章 全站仪测量 .....	28
第八章 地形图的应用和数字化测图 .....	29
第九章 建筑工程控制测量与施工测量 .....	30
第十章 矿山测量 .....	33
第十一章 MAPGIS 在矿山测量中的应用 .....	35
第十二章 摄影测量在矿山测量中的应用 .....	36
<b>第二部分 参考答案</b> .....	39
第一章 测量学基本知识 .....	39
第二章 水准测量 .....	45
第三章 角度测量 .....	52
第四章 距离测量 .....	57
第五章 控制测量 .....	59
第六章 地形图测绘 .....	65
第七章 全站仪测量 .....	67
第八章 地形图的应用和数字化测图 .....	68
第九章 建筑工程控制测量与施工测量 .....	71
第十章 矿山测量 .....	75
第十一章 MAPGIS 在矿山测量中的应用 .....	80
第十二章 摄影测量在矿山测量中的应用 .....	82

# 第一部分 习 题

## 第一章 测量学基本知识

### 一、填空题

1. 测量学是研究三维空间中各种物体的\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_及其分布的学科。
2. 测量学的内容包括\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_,其实质都是确定地面点的点位。
3. 普通测量学是研究地球表面上\_\_\_\_\_的基本理论、仪器和方法的学科。
4. 地球表面最高峰是\_\_\_\_\_,高度是\_\_\_\_\_ m; 海洋底部最深处是\_\_\_\_\_,深度为\_\_\_\_\_ m。
5. 大陆面积占地球表面积的\_\_\_\_\_% ,海洋面积占地球表面积的\_\_\_\_\_%。地球平均半径约为\_\_\_\_\_ km。
6. 测量工作外业的基准线是\_\_\_\_\_,基准面是\_\_\_\_\_。
7. 大地水准面是与\_\_\_\_\_吻合的水准面。特点有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
8. 大地高是地面点沿\_\_\_\_\_方向到\_\_\_\_\_的距离。
9. 正常高是地面点沿\_\_\_\_\_方向到\_\_\_\_\_的距离。
10. 我国的水准原点位于\_\_\_\_\_,其高程在 1985 年国家高程基准中为\_\_\_\_\_ m。
11. 我国 1980 年国家坐标系的大地原点位于\_\_\_\_\_。
12. 在普通测量学中,确定点位的三要素是\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_;各自对应的测量基本工作分别是\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
13. 地理坐标系为\_\_\_\_\_,以\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_表示地面点在球面上的位置。
14. 高斯平面直角坐标系是为将球面坐标系转化为\_\_\_\_\_,采用高斯投影的方式\_\_\_\_\_而形成的坐标系。
15. 独立坐标系是在半径  $R < \underline{\hspace{1cm}}$  km 的范围内,由于可用\_\_\_\_\_代替\_\_\_\_\_作为基准面,选定坐标原点和坐标北方向而形成的工程坐标系。
16. 直线的方位角由标准方向的北端起,沿\_\_\_\_\_方向旋至某直线的夹角,其角值范围为\_\_\_\_\_。
17. 某直线坐标方位角为  $324^{\circ} 25' 20''$ , 则其象限角是\_\_\_\_\_,其反方位角是\_\_\_\_\_。

## 二、选择题

- 地面点到高程基准面的垂直距离称为该点的( )。
  - 相对高程
  - 绝对高程
  - 高差
- 绝对高程的起算面是( )。
  - 水平面
  - 大地水准面
  - 假定水准面
- 某段距离的平均值为 100 mm,其往返较差为 +20 mm,则相对误差为( )。
  - 0.02/100
  - 0.002
  - 1/5 000
- 已知直线 AB 的坐标方位角为  $186^\circ$ ,则直线 BA 的坐标方位角为( )。
  - $96^\circ$
  - $276^\circ$
  - $6^\circ$
- 在距离丈量中衡量精度的方法是用( )。
  - 往返较差
  - 相对误差
  - 闭合差
- 坐标方位角是以( )为标准方向,顺时针转到测线的夹角。
  - 真子午线方向
  - 磁子午线方向
  - 坐标纵轴方向
- 往、返丈量直线 AB 的长度为: $D_{AB} = 126.72$  m,  $D_{BA} = 126.76$  m,其相对误差为( )。
  - $K = 1/3 100$
  - $K = 1/3 200$
  - $K = 0.000 315$
- 在等精度观测的条件下,正方形一条边  $a$  的观测中误差为  $m$ ,则正方形的周长( $S = 4a$ )的中误差为( )。
  - $m$
  - $2m$
  - $4m$
- 丈量某长方形的长为  $a = 20 = 20 \pm 0.004$  m,宽为  $b = 15 \pm 0.003$  m,它们的丈量精度( )。
  - 相同
  - 不同
  - 不能进行比较
- 衡量一组观测值的精度的指标是( )。
  - 中误差
  - 允许误差
  - 算术平均值中误差
- 在距离丈量中,衡量其丈量精度的标准是( )。
  - 相对误差
  - 中误差
  - 往返误差
- 下列误差中( )为偶然误差。
  - 照准误差和估读误差
  - 横轴误差和指标差
  - 水准管轴不平行与视准轴的误差
- 若一个测站高差的中误差为  $m_{\text{站}}$ ,单程为  $n$  个测站的支水准路线往返测高差平均值的中误差为( )。
  - $nm_{\text{站}}$
  - $\sqrt{n/2}m_{\text{站}}$
  - $\sqrt{nm_{\text{站}}}$
- 对三角形进行 5 次等精度观测,其真误差(闭合差)为:  $+4''$ ,  $-3''$ ,  $+1''$ ,  $-2''$ ,  $+6''$ ,则该组观测值的精度( )。
  - 不相等
  - 相等
  - 最高为  $+1''$
- 经纬仪对中误差属( )。
  - 偶然误差
  - 系统误差
  - 中误差
- 尺长误差和温度误差属( )。
  - 偶然误差
  - 系统误差
  - 中误差

17. 一条直线分两段丈量, 它们的中误差分别为  $m_1$  和  $m_2$ , 则该直线丈量的中误差为( )。
- A.  $m_1^2 + m_2^2$                       B.  $m_1^2 m_2^2$                       C.  $\sqrt{(m_1^2 + m_2^2)}$
18. 一条复合水准路线共设  $n$  站, 若每站水准测量中误差为  $m$ , 则该路线水准测量中误差为( )。
- A.  $\sqrt{n} \times m$                       B.  $m/\sqrt{n}$                       C.  $m \times n$
19. 某基线丈量若干次计算得到平均长为 540 m, 平均值之中误差为  $\pm 0.05$  m, 则该基线的相对误差为( )。
- A. 0.000 092 5                      B. 1/11 000                      C. 1/10 000
20. 下面是三个小组丈量距离的结果, 只有( ) 组测量的相对误差不低于 1/5 000 的要求。
- A. 100 m  $\pm$  0.025 m    B. 200 m  $\pm$  0.040 m    C. 150 m  $\pm$  0.035 m
21. 对某量进行  $n$  次观测, 若观测值的中误差为  $m$ , 则该量的算术平均值的中误差为( )。
- A.  $\sqrt{n} \times m$                       B.  $m/n$                       C.  $m/\sqrt{n}$
22. 某直线段  $AB$  的坐标方位角为  $230^\circ$ , 其两端间坐标增量为( )。
- A.  $-\Delta x, +\Delta y$                       B.  $+\Delta x, -\Delta y$                       C.  $-\Delta x, \Delta y$

### 三、名词解释

1. 测量学

2. 测定

3. 测设

4. 铅垂线

5. 水准面

6. 大地水准面

7. 参考椭球

8. 垂线偏差

9. 水准原点

10. 绝对高程

11. 相对高程

12. 高差

13. 直线定向

14. 方位角

15. 坐标方位角



16. 测量误差

17. 观测条件

18. 等精度观测

19. 真误差

20. 改正数

21. 误差传播定律

22. 地形图

#### 四、简答题

1. 简述测量学的分类。

2. 简述 WGS—84 坐标系。
  
3. 简述高斯平面直角坐标系的建立方法。
  
4. 测量上的平面直角坐标与数学上的平面直角坐标有什么区别和联系？
  
5. 简述独立坐标系定义及其建立方法。
  
6. 简述 1954 年北京坐标系、1980 年国家大地坐标系。
  
7. 简述测量误差产生的原因及分类。
  
8. 误差的精度指标有哪些？
  
9. 测量学中的标准方向有哪些？
  
10. 普通测量学中点的位置怎么表达？测定点位的基本工作有哪些？

五、计算题

1. 如图 1 所示, 已知起始边  $AB$  的坐标方位角为  $81^{\circ} 21' 37''$ , 在  $B$  点测得的角度  $\beta_B$  为  $171^{\circ} 31' 27''$ , 在 1 号点测得到角度为  $201^{\circ} 31' 16''$ , 推算 1—2 的方位角。

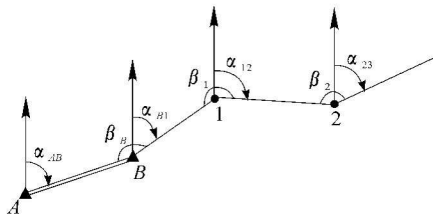


图 1

2. 把下面角度化为弧度(保留小数点后 4 位):

$81^{\circ} 21' 37''$ ,  $171^{\circ} 31' 27''$ ,  $201^{\circ} 31' 16''$

弧度化为角度(保留到 $''$ ):

3. 14, 2. 21, 0. 335

3. 已知  $A$  点坐标(1 212. 200, 1 320. 137, 33. 6),  $B$  点坐标(2 412. 256, 2 620. 158, 52. 7), 计算  $\overrightarrow{AB}$  的方位角、平面距离与高差。

4. 若我国某处地面点  $A$  的高斯平面直角坐标值为  $x = 3\ 234\ 567.89\ \text{m}$ ,  $y = 38\ 432\ 109.87\ \text{m}$ , 问该点的坐标值是按几度带投影计算而得的?  $A$  点位于第几带? 该带中央子午线的经度是多少?  $A$  点在该带中央子午线的哪一侧? 距离中央子午线和赤道各为多少米?

5. 对  $A, B$  之间距离进行了 6 次测量, 结果为 32. 123, 32. 124, 32. 119, 32. 120, 32. 123,

32. 122, 计算  $A, B$  间距离, 测量算术平均值的中误差及相对误差。

6. 用钢尺丈量一条直线, 往测丈量的长度为 217.30 m, 返测为 217.38 m, 今规定其相对误差不应大于  $1/2000$ , 试问:

(1) 此测量成果是否满足精度要求?

(2) 按此规定, 若丈量 100 m, 往、返丈量最大可允许相差多少毫米?

## 六、论述题

1. 论述测量学的定义、内容和分类。

2. 论述地球曲率对测量工作的影响(从其对距离测量、水平角测量、高程测量的影响来说明)。

3. 论述试解释测量工作的基本原则。

4. 论述白赛尔公式的推导过程。

## 第二章 水准测量

### 一、填空题

1. 高程测量的方法有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

2. 水准仪按精度可以分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_, 每千米高差中误差分

- 别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
3. DS3 水准仪的水准器可分为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
  4. 水准点的类型有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。在图上,一般用\_\_\_\_\_符号表示。
  5. 四等水准测量的方法有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
  6. 水准测量中由仪器下沉或上升引起的误差可以通过\_\_\_\_\_方法来减弱其影响。
  7. 水准仪的  $i$  角检验是检验\_\_\_\_\_。
  8. 水准仪在 A 点尺上读数为 1.851 m,在 B 点尺上读数为 0.924 m,在 C 点尺上读数为 2.192 m,A 点高程为 128.341 m,则 B,C 两点间高差为\_\_\_\_\_。
  9. 由于水准仪校正不完善,剩余的  $i$  角误差对一段水准路线高差值的影响是与\_\_\_\_\_成正比的。
  10. 闭合水准路线高差闭和差的计算公式为\_\_\_\_\_。
  11. 水准仪的主要轴线有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
  12. 水准测量中,转点的作用是\_\_\_\_\_,在同一转点上,既有\_\_\_\_\_,又有\_\_\_\_\_读数。
  13. 通过水准管与内壁圆弧的顶点\_\_\_\_\_为水准管轴。
  14. 一测站的高差  $h_{ab}$  为负值时,表示\_\_\_\_\_高,\_\_\_\_\_低。
  15. 通过圆水准器内壁圆弧零点的\_\_\_\_\_称为圆水准器轴。
  16. 水准测量高差闭合的调整方法是将闭合差反其符号,按各测段的\_\_\_\_\_成比例分配或按\_\_\_\_\_成比例分配。
  17. 用水准仪望远镜筒上的准星照准水准尺后,在目镜中看到图像不清晰,应该旋转\_\_\_\_\_螺旋,若十字丝不清晰,应旋转\_\_\_\_\_螺旋。
  18. 水准测量的测站校核,一般用\_\_\_\_\_法或\_\_\_\_\_法。
  19. 支水准路线,既不是复合路线,也不是闭合路线,要求进行\_\_\_\_\_测量,才能求出高差闭合差。
  20. 水准测量时,由于尺竖立不直,该读数值比正确读数\_\_\_\_\_。
  21. 水准测量的转点,若找不到坚实稳定且凸起的地方,必须用\_\_\_\_\_踩实后立尺。
  22. 为了消除  $i$  角误差,每站前视、后视距离应\_\_\_\_\_,每测段水准路线的前视距离和后视距离之和应\_\_\_\_\_。
  23. 从 A 到 B 进行往返水准测量,其高差为:往测 3.625 m,返测 -3.631 m,则 A,B 之间的高差  $h_{AB} =$ \_\_\_\_\_。
  24. 已知 B 点高程为 241.000 m,A,B 点间的高差  $h_{AB} = 1.000$  m,则 A 点高程为\_\_\_\_\_。
  25. A 点在大地水准面上,B 点在高于大地水准面 100 m 的水准面上,则 A 点的绝对高程是\_\_\_\_\_,B 点的绝对高程是\_\_\_\_\_。
  26. 在水准测量中,水准仪安装在两立尺点等距处,可以消除\_\_\_\_\_。
  27. 已知 A 点相对高程为 100 m,B 点相对高程为 -200 m,则高差  $h_{AB} =$ \_\_\_\_\_;若 A 点在大地水准面上,则 B 点的绝对高程为\_\_\_\_\_。
  28. 在进行水准测量时,对地面上 A,B,C 点的水准尺读取读数,其值分别为 1.325 m,1.005 m,1.555 m,则高差  $h_{BA} =$ \_\_\_\_\_, $h_{BC} =$ \_\_\_\_\_, $h_{CA} =$ \_\_\_\_\_。

## 二、选择题

- 在水准测量中转点的作用是传递( )。
  - 方向
  - 高程
  - 距离
- 圆水准器轴是圆水准器内壁圆弧零点的( )。
  - 切线
  - 法线
  - 垂线
- 水准测量时,为了消除  $i$  角误差对一测站高差值的影响,可将水准仪置在( )处。
  - 靠近前尺
  - 两尺中间
  - 靠近后尺
- 产生视差的原因是( )。
  - 仪器校正不完善
  - 物像有十字丝面未重合
  - 十字丝分划板位置不正确
- 高差闭合差的分配原则为( )成正比例进行分配。
  - 与测站数
  - 与高差的大小
  - 与距离或测站数
- 复合水准路线高差闭合差的计算公式为( )。
  - $f_h = |h_{往}| - |h_{返}|$
  - $f_h = \sum h$
  - $f_h = \sum h - (H_{终} - H_{始})$
- 水准测量中,同一测站,当后尺读数大于前尺读数时说明后尺点( )。
  - 高于前尺点
  - 低于前尺点
  - 高于测站点
- 水准测量中要求前、后视距离相等,其目的是为了消除( )的误差影响。
  - 水准管轴不平行于视准轴
  - 圆水准轴不平行于仪器竖轴
  - 十字丝横丝不水平
- 视准轴是指( )的连线。
  - 物镜光心与目镜光心
  - 目镜光心与十字丝中心
  - 物镜光心与十字丝中心
- 往返水准路线高差平均值的正负号是以( )的符号为准。
  - 往测高差
  - 返测高差
  - 往、返测高差的代数和
- 在水准测量中设  $A$  为后视点,  $B$  为前视点,测得后视点读数为 1.124 m,前视读数为 1.428 m,则  $B$  点比  $A$  点( )
  - 高
  - 低
  - 等高
- 自动安平水准仪的特点是( )使视线水平。
  - 用安平补偿器代替管水准仪
  - 用安平补偿器代替圆水准器
  - 用安平补偿器和管水准器
- 在进行高差闭合差调整时,某一测段按测站数计算每站高差改正数的公式为( )。
  - $V_i = f_h/N$  ( $N$  为测站数)
  - $V_i = f_h/s$  ( $s$  为测段距离)
  - $V_i = f_h/N$
- 圆水准器轴与管水准器轴的几何关系为( )。
  - 互相垂直
  - 互相平行
  - 相交
- 从观察窗中看到符合水准气泡影像错动间距较大时,需( )使符合水准气泡影像符合。
  - 转动微倾螺旋
  - 转动微动螺旋
  - 转动 3 个螺旋
- 转动目镜对光螺旋的目的是( )。
  - 看清十字丝
  - 看清远处目标
  - 消除视差
- 消除视差的方法是( )使十字丝和目标影像清晰。
  - 转动物镜对光螺旋
  - 转动目镜对光螺旋

- C. 反复交替调节目镜及物镜对光螺旋
18. 转动 3 个脚螺旋使水准仪圆水准气泡居中的目的是( )。
- A. 使仪器竖轴处于铅垂位置                      B. 提供一条水平视线
- C. 使仪器竖轴平行于圆水准轴
19. 水准仪安置符合棱镜的目的是( )。
- A. 易于观察气泡的居中情况              B. 提高管气泡居中的精度              C. 保护管水准气泡

### 三、名词解释

1. 高程测量

2. 水准测量

3. 三角高程测量

4. GPS 测量

5. 水准点

6. 转点

7. 测段

8. 视差

9. 水准管分化值

#### 四、简答题

1. 高程测量的方法有哪些？

2. 水准测量的仪器和工具有哪些？

3. 简述四等水准测量一测站上的步骤。

4. 水准测量时,将仪器放在距前、后视距离相等处的目的是什么？

5. 简述 DS3 水准仪的结构。

6. 简述水准路线的布设形式。

7. 简述水准测量的实施步骤。



8. 简述水准观测中望远镜视差的消除方法。

### 五、计算题

1. 如图 2 所示, 水准测量的方向是从 A 到 B, 已知 A 点高程为 100.112 m, 后视读数为 0.673 m。试问:

(1) 水准仪这时的视线高度是多少?

(2) 若前视点 B 上的尺面读数为 0.454 m, 则 A, B 之间高差是多少? B 点高程为多少? 假如 B 处需要放样的高度为 101.232 m, B 处需要填 / 挖多少?

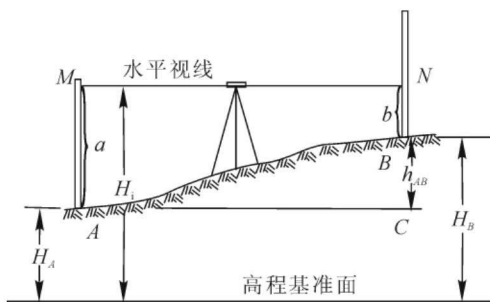


图 2

2. 五等水准测量的外业成果见表 1, 通过计算完成表 1。

表 1

测段编号	测点	测站数 / 站	实测高差 / m	改正数 / mm	改正后的高差 / m	高程 / m
1	BM <sub>A</sub>	6	-4.369			36.345
2	BM <sub>1</sub>	7	+2.785			
	BM <sub>2</sub>					
3	BM <sub>3</sub>	12	+2.345			
4	BM <sub>B</sub>	15	+1.980			39.039

### 六、论述题

1. 试用图文论述水准测量的原理。