

718498

高等学校教学用书

矿区控制测量

(习题、实习、设计部分)

邢永昌 孙庆堂 房树人 编著



煤炭工业出版社

高等学校教学用书

矿区控制测量

(习题、实习、设计部分)

邢永昌 孙庆堂 房树人 编著
张 凤 举 审订

煤炭工业出版社

内 容 提 要

本书是为了配合《矿区控制测量》(煤炭工业出版社1987年出版)教材而编写的。

为适应《矿区控制测量》各教学环节的需要,本书的内容有:矿区控制测量练习题、课堂实习和教学实习指导书、控制测量计算程序(PC-1500机)、课程设计指导书等四个部分。

本书是矿山测量专业师生必备的教学用书,也可供有关技术人员参考。

责任编辑:洪 钺

高 等 学 校 教 学 用 书 矿 区 控 制 测 量 (习题、实习、设计部分)

邢永昌 孙庆堂 房树人 编著
张 凤 举 审订

*
煤炭工业出版社 出版
(北京安定门外和平里北街21号)

煤炭工业出版社印刷厂 印刷
新华书店北京发行所 发行

*
开本 $787 \times 1092\text{mm}^1/1$ 印张 $12^1/1$ 插页 1
字数 297 千字 印数 1—2,680
1990年3月第1版 1990年3月第1次印刷
ISBN 7-5020-0383-5/TD·350
书号 3173 定价 2.50元

前 言

矿区控制测量是高等院校矿山测量专业的重要专业课程之一。该门课程涉及的理论问题比较多,实践性比较强,所以也是历届学生感到难度较大的课程之一。为了提高矿区控制测量课程的教学质量,我们遵照“传授知识、开发智力、培养能力”的教学原则,配合《矿区控制测量》(张凤举、邢永昌编写,煤炭工业出版社1987年出版)教科书,编写了这本《矿区控制测量(习题、实习、设计部分)》,以适应多种教学环节的需要。

矿区控制测量的教学环节包括课堂教学(课堂讲授或课堂讨论)、课堂实习(实习课及习题课)、课程设计和教学实习(野外实习或生产实习)等。为与这些环节相适应,本书内容包括了矿区控制测量练习题、课堂实习和教学实习指导书、控制测量计算程序(PC—1500机)、课程设计指导书等四个部分。

本书所编选的内容,同样适合于生产单位技术人员学习和工作的需要。因此,本书既是师生必备的教学用书,也是技术人员自学提高和从事生产的参考书。

本书由邢永昌、房树人、孙庆堂三人合编。其中房树人执笔§1-1、§1-2及第四章,孙庆堂执笔§1-3、§1-4及第三章,邢永昌执笔第二章。初稿完成后相互传阅交流意见,最后由邢永昌汇总修改。定稿前后委托张凤举两次审校书稿。第一次对书稿的内容提出了许多宝贵意见,第二次对书稿作了全面订正和修改。

由于编者水平所限,缺乏经验,书中难免存在错误和不妥之处,敬请读者批评指正。

编 者

1989年1月

目 录

第一章 矿区控制测量练习题	1
§ 1-1 矿区控制测量上册练习题 (一)	1
§ 1-2 矿区控制测量上册练习题 (二)	14
§ 1-3 矿区控制测量下册练习题	23
§ 1-4 研究生入学试题选编	38
第二章 实习任务书和实习大纲	47
§ 2-1 实习规则	47
§ 2-2 课堂实习任务书	51
§ 2-3 教学及生产实习大纲	61
第三章 矿区控制测量计算及其源程序	65
§ 3-1 高斯投影计算与长度化算	65
§ 3-2 三角测量概算	76
§ 3-3 平面控制网平差计算	91
§ 3-4 导线网平差计算	115
§ 3-5 水准网概算和平差计算	138
§ 3-6 三维网平差计算	148
第四章 矿区控制测量课程设计	162
§ 4-1 课程设计大纲	162
§ 4-2 技术设计中若干问题的处理意见	166
§ 4-3 控制网优化设计机助程序	181
主要参考文献	195

第一章 矿区控制测量练习题

本章根据《矿区控制测量》(煤炭工业出版社1987年出版)教科书的章节编排和相应内容,比较详尽地选列了练习题目。其目的,一是指导学生复习课程内容和选做课外作业,二是为组织课堂讨论提出问题,三是为自学的读者提供自检题目。本章全部题目不超出教科书的涉及范围。其中一些题目在书中虽不能直接找到明确答案,但是通过回答这些问题,将有助于提高读者分析问题和解决问题的能力。

§ 1-1 矿区控制测量上册练习题 (一)

一、绪 论

1. 《矿区控制测量》课程的教学目的和要求是什么? 为了达到上述目的 和要求, 在教学过程中要进行哪些教学活动?

2. 矿区控制测量包括哪些主要内容? 它应遵循怎样的作业程序?

3. 矿区控制测量的任务是什么? 矿区控制测量在矿山建设中应起到什么作用?

二、第一章 国家大地控制网建立原理

1. 野外测量的基准面、基准线各是什么? 测量计算的基准面、基准线 各是什么? 为什么野外作业和内业计算要采取不同的基准面?

2. 名词解释

(1) 大地水准面;

(2) 大地体;

(3) 总地球椭球;

(4) 参考椭球。

3. 我国解放后主要采用哪两种参考椭球? 其主要参数是什么?

4. 名词解释

(1) 大地经度;

(2) 大地纬度;

(3) 大地坐标系;

(4) 南极、北极;

(5) 子午面;

(6) 子午线、主圈;

(7) 平行圈、赤道;

(8) 大地方位角。

5. 简要说明并图示地面某一点的大地高、正常高以及大地水准面差距的几何意义。

6. 绘图并说明表示椭球面上点位的三种常用坐标系统。

7. 在报纸上经常看到××号轮船在东经××度、北纬××度遇险一类的报导, 试问这是指的什么坐标系, 为什么?

8. 何谓垂线偏差? 造成地面各点垂线偏差不等的原因有哪些?

9. 为什么说通过比较一点的天文经纬度和大地经纬度, 可以求出该点的垂线偏差? 试绘图导出垂线偏差的计算公式?

10. 椭球定位的含义是什么? 试从椭球的多点定位法和一点定位法的区别说明多点定

位的优点。

11. 概述1954年北京坐标系和1980年国家大地坐标系的建立过程。
12. 为什么要研究投影? 我国目前采用的是何种投影?
13. 椭球是一个不可展曲面, 将此曲面上的测量元素转换到平面上去, 必然会产生变形, 此种变形一般可分为哪几类? 我们可采取什么原则对变形加以控制和运用?
14. 控制测量对投影提出什么样的基本要求? 为什么要提出这种要求?
15. 正形投影有哪些特征? 何谓长度比?
16. 设 ABC 为椭球面上三等三角网的一个三角形, 试回答: (1) 依正形投影 A 、 B 、 C 三点处投影至平面后的长度比是否相等? (2) 如若不等, 岂能保持投影的等角性质和图形相似? 如若相等, 岂不是长度比和点的位置无关吗?
17. 高斯投影应满足哪些条件? 6° 带和 3° 带的分带方法是什么? 如何计算中央子午线的经度?
18. 某点的平面直角坐标 x 、 y 是否等于椭球面上该点至赤道和中央子午线的距离? 为什么?
19. 为什么在高斯投影带上, 某点的 y 坐标值有规定值与自然值之分, 而 x 坐标值却没有这种区分? 在哪些情况下应采用规定值? 在哪些情况下应采用自然值?
20. 布设全国统一的平面控制网, 应遵守哪些原则?
21. 试述我国一、二等天文大地网的布设方案和历史沿革。
22. 水准面的不平行性是由于什么原因引起的? 这种现象对水准测量会产生什么影响?

23. 名词解释

- | | |
|-------------|-------------|
| (1) 正常位水准面; | (2) 重力异常; |
| (3) 重力位水准面; | (4) 理论闭合差; |
| (5) 正高系统; | (6) 正高; |
| (7) 正常高系统; | (8) 似大地水准面。 |

24. 既然地面上任一点的正高相对于大地水准面有唯一确定的数值, 为什么在实用时不用它来表示地面点的高程而要采用正常高系统?

25. 试论证用正常高高程系统能有足够的精度求出地面任意点的大地高。

26. 根据观测高差计算正常高高差, 需要加入哪些改正项? 它们的意义是什么?

27. 何谓正常位水准面不平行性的改正? 为什么说由于水准面不平行性所产生的理论闭合差, 就等于构成该水准环中各测段的正常位水准面不平行改正数之和? 假设从郑州开始分别向北沿京汉线、向东沿陇海线布设了两条长度和高差相等的水准路线, 问哪条路线的水准面不平行性改正数大?

28. 何谓水准原点? 何谓1985国家高程基准?

29. 国家高程控制网的任务是什么? 建网过程中应遵循哪些原则?

30. 国家高程控制网划分等级的依据是什么? 为了体现其主要功能, 各等网的布设方案和特点是什么?

31. 国家等级的高程控制网为什么除用每公里高差中误差的偶然中误差以外还要用全中误差来衡量精度? 试导出上述两个求算公式。

32. 现代大地测量定位技术, 除传统的方法以外, 主要还有哪些方法? 试简要说明它们的基本原理及特点。

三、第二章 矿区三角网的布设

1. 为什么说矿区三角网是目前建立矿区平面控制网的主要形式?

2. 为适应矿区开发的需要, 矿区三角网应有哪些特点?

3. 我国各测绘部门根据各自服务目的制订了相应的规范, 试比较《国家三角测量和精密导线测量规范》、《城市测量规范》和《工程测量规范》在划分三角网等级时, 其中几项主要精度指标的异同点。

4. 试论证无论是矿区地形测图还是贯通工程都要求边长为2km左右的四等三角网中相邻点点位误差不超过5cm的必要性。

5. 有关规范中对三角网上、下相邻两级平均边长的长度关系 (即所谓边长缩短率) 是如何考虑的? 最弱边边长相对中误差之间的关系是以什么因素为根据确定的?

6. 某些规范中把三、四等三角网的起始边精度分为首级网及加密网两种类型, 并规定了不同的数值, 试问这是什么缘故?

7. 布设矿区首级控制网时, 为什么不同的控制面积应有不同的等级?

8. 矿区首级三角网布设有哪些形式? 试绘图举例说明之。

9. 何谓三角网的几何结构强度, 它与三角网的图形结构形式有何关系?

10. 矿区加密三角网有哪些布设方案? 各有什么优点?

11. 附合网与全面插网在图形结构上有何区别? 全面插网在布设过程中其边长缩短率和点位精度之间有哪些规律?

12. 何谓线形锁和线形网? 它们在布设方法和精度方面有何区别?

13. 既然在线形锁 (网) 的高点设站联测高级方向对于提高锁 (网) 精度并无十分显著的作用, 为什么作业时还要求在有条件时争取观测高等方向?

14. 插点是加密控制点的一种方法, 它分为哪两种不同方案? 试绘图说明并比较其优缺点。

15. 三角网的精度估算有何意义? 精度估算的实质是什么?

16. 试分析说明下列求平差值函数中误差权倒数计算式是一个单调减函数:

$$\frac{1}{P_F} = [ff] - \frac{[af]^2}{[aa]} - \frac{[bf \cdot 1]^2}{[bb \cdot 1]} - \dots - \frac{[rf \cdot (r-1)]^2}{[rr \cdot (r-1)]}$$

17. 何谓图形强度因数? 何谓三角形的图形权倒数?

18. 试导出三角形的图形权倒数计算式:

$$\frac{1}{P_{1\Delta D}} = \frac{2}{3} (\sigma_A^2 + \sigma_B^2 + \sigma_A \sigma_B)$$

19. 单三角形锁的图形权倒数为何可按下式计算?

$$\frac{1}{P_{1\Delta D}} = \frac{2}{3} \Sigma R$$

20. 矩形大地四边形的图形权倒数计算公式可写为 $\frac{1}{P_{1\Delta D}} = \frac{1}{2} \Sigma R$ 。试导出此公式。

并分析说明为什么此式对任意形状的大地四边形不能全部适用。

21. 中点多边形的图形权倒数近似计算公式常采用什么形式? 在计算其中 ΣR 时, 所指最佳推算路线是什么含义?

22. 试论证三角锁(网)中各三角形之边长以近于相等最为有利。

23. 在布设大型或精度要求较高的井巷贯通工程近井网时, 应估算哪些推算元素的精度?

24. 在求算中点多边形网中任意边图形权倒数时, 常常有两条单三角形推算路线, 对出现在两条路线中重复的三角形, 求算时应如何处理?

25. 设有三角网如图1-1a、b, 起算边B的相对中误差皆为 $1:150000$, 测角中误差为 $\pm 1.8''$, 试估算s边的相对中误差。

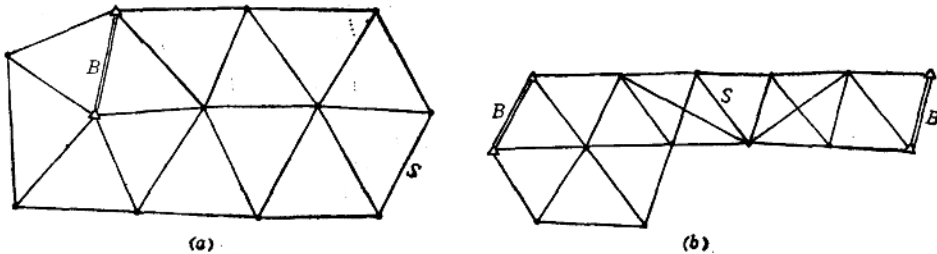


图 1-1

26. 三角锁(网)的方位角精度估算对贯通工程控制网在什么情况下有重要意义? 在什么情况下可以不予考虑?

27. 设一三角网中某边 S_{AB} 长约2.5km, 已知其边长相对中误差 $m_s/S = 1:40000$, 坐标方位角中误差 $m_a = 4''$. 试求两点间边长中误差、相对横向中误差及点位中误差。

28. 线形锁中的最弱边和最弱点各在什么部位? 计算最弱边的相对中误差和最弱点的点位中误差各有哪些步骤?

29. 插点和插网中待定点的点位误差估算是依据什么基本原理进行的? 试说明估算待定点点位中误差的方法和步骤。

30. 设有两个控制网如图1-2a、b所示, 图中A、B、C、D为已知点, 其余皆为待定点, 所注数字是从设计图上量得的边长(以公里为单位)和坐标方位角。若按四等三角测量的要求施测角度, 试分别估算两网中待定点1的点位中误差。

31. 全面插网的精度估算公式是以什么理论为基础推导的? 为什么网中高等边的边长不同时, 待定点相对点位中误差的估算式便不同?

32. 按下式对任意三角形插网的最弱边相邻点点位中误差进行估算时有一定的估算误差, 试问主要原因是什么?

$$m = (0.74 + 0.03L) 1.09\mu S^{0.624}$$

$$m = (0.54 + 0.05L) 1.09\mu S^{0.624}$$

33. 设有一四等三角网的设计图形如图1-3所示。A、B、C为已知高等点, 其概略边长 $\overline{AB}$ 、 $\overline{BC}$ 、 $\overline{AC}$ 分别为10km、13km、15km, $\overline{A1} = 2.5\text{km}$, $\overline{B2} = 3.0\text{km}$,

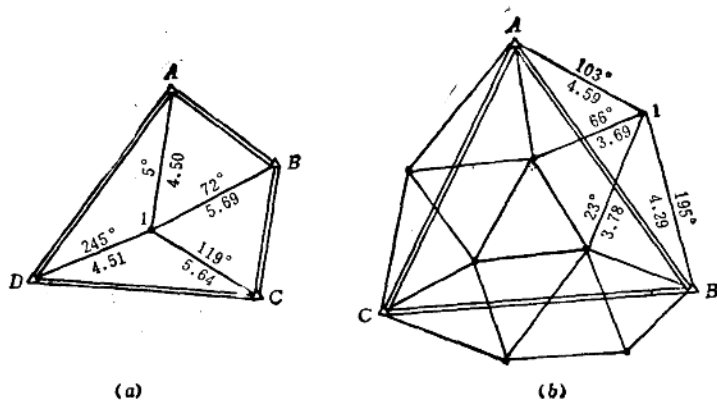


图 1-2

$\overline{C3} = 3.5\text{km}$ 。问

(1) 试判定网中最弱边在何处?

(2) 估算各相邻点 $A1$ 、 $B2$ 、 $C3$ 的相邻点点位中误差。

34. 矿区控制网设计时的精度估算与平差时的精度评定, 有哪些相同之处? 有哪些不同之处? 试举例加以说明。

35. 试从现场踏勘的目的和工作内容分析说明踏勘的作用和应采取的方法。

36. 选点工作有何重要性? 选点时应注意哪些问题?

37. 进行图上设计时, 选用何种比例尺地形图最为适宜? 为什么? 图上设计有哪些步骤?

38. 图上设计结束后, 为什么还要进行实地选点? 图上选点与实地选点两者之间应保持什么联系?

39. 选点工作结束后, 应上交哪些资料?

40. 为什么说踏勘、设计、选点这三项工作是密切相关、相辅相成的? 试从山区和建成区两种情况分析说明。

41. 在平面控制点上建造觇标有什么作用? 觇标有哪些主要类型? 各在什么场合使用?

42. 对觇标的建造有哪些基本要求? 照准标志的直径如何选定?

43. 试以寻常标为例说明实地建造觇标的过程。

44. 中心标石有什么作用? 有哪些类型? 埋设时需注意哪些事项?

45. 在进行造标埋石时, 为什么要求先进行造标, 后进行埋石?

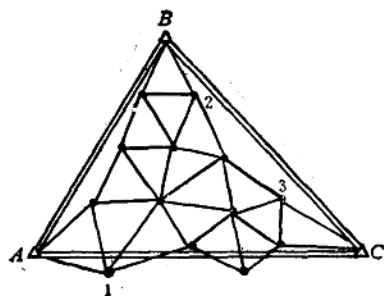


图 1-3

四、第三章 三角网的观测工作

1. 我国光学经纬仪系列分为 J_0 、 J_1 、 J_2 、 J_6 等型号,试述J字及其下角码数字各代表什么含义。

2. 为什么在作水平方向观测时,规定一个测回内不得重新调焦?请用望远镜的成像原理说明能不能做到这一点。

3. 经纬仪望远镜中的十字丝分划板,其竖丝为何刻成单丝和双丝两部分?作业时如何应用它们?

4. 经纬仪望远镜的目镜有什么作用?作业时为什么首先要消除视差?

5. 经纬仪的读数设备包括哪几部分?各有什么作用?

6. 何谓光学经纬仪度盘的长周期误差和短周期误差?为了减弱上述误差影响,作业时采取什么措施?

7. 为什么使用对径重合读数法可以消除照准部和度盘的偏心差影响?

8. 目前,精密光学经纬仪中采用的光学测微器主要有哪两种?试简要说明其工作原理及为什么最后的旋转方向应为旋进?

9. 010 或 $JGJ2$ 经纬仪有没有隙动差?为什么?

10. 经纬仪上的圆水准器和长水准器各有什么功能?何谓水准管的格值?

11. 经纬仪的照准部通常包括哪几部分?

12. 经纬仪的照准部偏心差、度盘偏心差和定向误差各是什么含义?为什么要求一台仪器不应存在上述误差或者需把误差减少到最低限度?

13. wild T_3 经纬仪为什么备有不同倍率的目镜?目镜的倍率不同在使用时有何利弊?换装目镜时应注意哪些事项?

14. 参照教材第89页图3-12,回答下列有关wild T_3 读数设备的几个问题:

(1) 水平度盘的格值是多少?为什么?

(2) 转动测微轮全部注记刻划后,水平度盘刻划的影像应相对移动多少格?

(3) 为什么说测微尺上的最小格值为 $0.2''$?

(4) 水平度盘与垂直度盘的直径不同,为什么可以使用同一个测微器?

15. 根据教材上图3-12及图3-15a显示的读数视场情况,你认为在对非数字化读数视场的仪器进行读数时,应遵循哪些规律才不至产生读数错误?

16. 用wild T_3 和国产 $JGJ2$ 经纬仪测定垂直角时,为什么会有不同的垂直角和指标差计算公式?

17. 影响方向观测精度的误差主要分哪三大类?各包括哪些主要内容?

18. 气流动态对观测目标成像的影响有哪些规律?

19. 何谓水平折光差?为什么说由它引起的水平方向观测误差呈系统误差性质?在作业中应采取什么措施来减弱其影响?

20. 何谓相位差?它属于何种误差性质?作业中应采取什么措施来减弱其影响?

21. 为什么说因为气温变化对仪器稳定性产生的影响不属于仪器本身的误差?作业中如何减弱其影响?

22. 经纬仪的三轴误差十分重要,请绘图说明它们的产生原因,并导出它们对观测方

向影响的公式。

23. 用两个度盘位置取平均值的方法消除视准轴误差影响的前提条件是什么?

24. $L - R = 2c$, 该式成立的条件是什么? 该式的严格形式又是什么? 为什么通常可以用该式检查观测成果的质量?

25. 分析下列超限原因: (1) 在山区作水平方向观测, 一测回内 $2c$ 互差超限, 而同方向的相邻测回 $2c$ 互差不超限; (2) 各测站观测中未发现超限, 而三角形闭合差超限, 且同时发生在两相邻三角形内。

26. 为什么用两个度盘位置取平均置可消除水平轴倾斜误差对水平方向观测值的影响?

27. 有人说三角网边长愈长, 水平轴倾斜误差对方向值的影响愈小, 反之亦然。你认为这种说法正确吗? 为什么?

28. 垂直轴倾斜误差的影响能否用两个度盘位置读数取平均值的方法来消除? 为什么?

29. 为什么说垂直轴倾斜误差对方向观测值的影响与观测目标的垂直角和方位有关? 为了削弱垂直轴倾斜误差对方向观测的影响, 《规范》对观测操作有哪些规定?

30. 在求算垂直轴倾斜改正数时, 若照准部水准管上没有数字刻划注记, 如何才能测定水准管气泡偏离情况?

31. 设用 J_2 经纬仪观测某方向时, 读取的气泡位置读数如下:

盘左 左 = 5.8 右 = 3.9

盘右 左 = 6.0 右 = 4.0

已知 $\tau = 20''$, $\alpha = +5^\circ$, 方向观测值读数为 $57^\circ 14' 15.9''$, 试求改正后方向值。

32. 设在某些方向垂直角超过 3° 的测站上进行水平方向观测, 应采取哪些措施来消除或减弱经纬仪的三轴误差影响?

33. 试述视准轴误差的校正方法及步骤。

34. 设在某测站上仅用盘左位置对各目标进行方向观测, 问用半测回方向值求出的角度值中是否存在视准轴误差、水平轴误差及垂直轴倾斜误差的影响, 为什么? 又若各个照准目标与仪器在一个水平面上, 角度值中有否上述误差的影响, 为什么?

35. 有关规范细则中要求在作水平方向观测时, 上半测回与下半测回需分别顺转和逆转照准部去照准目标, 目的何在? 在照准起始方向之前, 要求先将照准部旋转 $1 \sim 2$ 周, 有何作用?

36. 鉴于经纬仪照准部制动螺旋与微动螺旋的机械结构, 有关规范细则要求使用微动螺旋照准目标时, 最后旋转方向应为旋进, 这项要求与上题中照准目标时上半测回应顺转(或下半测回应逆转)的规定有无矛盾? 如何处理?

37. 光学测微器读数误差包括度盘对径分划线的重合误差 m_r 和测微尺上的估读误差 m_l , 为什么 m_r 要远比 m_l 为大? 又根据实验及统计表明, J_2 经纬仪的读数误差要远比各类 J_2 级经纬仪的读数误差小, 主要原因是什么?

38. 每期控制测量作业开始前应对精密光学经纬仪进行哪些项目的检验, 检验的目的和作用是什么?

39. 试述光学测微器行差的产生和测定方法。 J_2 级经纬仪中有否行差, 为什么? 请画出 JGJ_2 经纬仪度盘位置为 $60^\circ 40'$ 时读数窗中读取 a 、 b 、 c 的情况。

40. 设某方向用 J_2 经纬仪 ($i=20'$) 测得的读数为 $214^\circ 56' 22.8''$, 该仪器测微器行差为 $+2.6''$, 求改正后方向读数。

41. 既然取盘左、盘右观测的中值可以消除水平轴倾斜误差的影响, 为什么出测前还必须作此项检验? 水平轴不垂直于垂直轴之差的测定方法及步骤是什么? 检验中为什么要求 $|\alpha_{\text{左}}| \approx |\alpha_{\text{右}}| \geq 3^\circ$, $|\alpha_{\text{左}}| - |\alpha_{\text{右}}| \leq 30''$?

42. 经纬仪上光学对点器的检验和校正因仪器结构的不同, 有哪些具体方法?

43. 试用方向观测法的操作程序说明方向观测法的优点。

44. 方向观测法中选择好零方向有什么重要意义? 为什么当观测方向数 $n \leq 3$ 时可不必归至零方向?

45. 采用方向观测法测回数在两个或两个以上时, 变换起始度盘位置的目的何在? 怎样确定每一测回的度盘位置?

46. 在一个测回的观测过程中, 为什么不允许重新调焦? 如何才能做到这一点?

47. 为什么在许多观测程序中, 观测次序常常呈对称排列? 它可以消除或减弱哪些误差的影响?

48. 何谓补测? 分别在三个方向和五个方向的四等点上观测时, 第五个测回中出现一个方向被烟雾遮挡, 你将作何处理?

49. 设某测站上有五个观测方向, 其中第3方向照准困难, 甲观测员在全部基本测回数内都没有照准, 打算按补测处理; 而乙观测员认为这不能按补测处理, 应按分组观测处理。你认为谁的意见对, 为什么?

50. 在半测回观测前及观测过程中, 对照准部的旋转方向有何规定, 为什么?

51. 在观测过程中对垂直轴的位置有何规定, 为什么? 怎样才能使其始终居于铅垂位置?

52. 规范对观测手簿的记载有何具体规定? 其中哪些数字可以改动, 哪些不能改动?

53. 规范对测站上的观测限差有哪些具体规定?

54. 当照准方向的垂直角超过 $\pm 3^\circ$ 时, 该方向如何进行 $2c$ 互差比较, 为什么?

55. 重测的含义是什么? 国家规范对一个测站上的重测有哪些规定? 重测和补测在程序和方法上有何区别?

56. 在一个测站上, 判定取舍和重测一般应遵循怎样的顺序?

57. 试判定下列情况是否算重测, 并说明为什么?

(1) 当观测员完成了上半测回时, 记录员才发现归零差超过, 但未通知观测员, 观测员继续测完了下半测回;

(2) 在下半测回快要结束时, 观测员发现气泡偏离过大, 随即停止了观测, 接着又重新开始该测回的观测;

(3) 当观测员读完下半测回归零方向的读数后, 记录员发觉下半测回归零差超限并未作记录;

(4) 当记录员记完了一个测回的记录后, 发现观测员测错了一个方向;

(5) 记录员在记录过程中记错了秒值, 并通知观测员停止观测, 重新开始。

58. 进行方向值互差比较时, 怎样判断孤值?

59. 当某方向的 $2c$ 互差值超限时, 该方向的方向观测值是否应该参加方向值互差的

比较?

60. 什么是基本测回观测结果? 重测观测结果是否属于基本测回观测结果? 重测观测结果超限时是否计入重测方向测回数?

61. 判定下列观测成果:

(1) 设在测站上用 J_2 经纬仪观测4个方向, 各测回各方向的 $2c$ 值及方向观测值中数如表1-1所示, 试计算重测方向测回数, 并对成果提出具体处理意见。

表 1-1 观 测 成 果 表

方 向 号	1		2		3		4		1	
2c、方向值	0°00′		30°40′		61°52′		100°44′		0°00′	
测回	(′′)	(′′)	(′′)	(′′)	(′′)	(′′)	(′′)	(′′)	(′′)	(′′)
1	+5.5	00.0	+10.1	20.0	+15.3	42.0	+9.2	50.1	+7.1	00.0
2	+3.4	00.0	+9.6	23.5	+10.5	39.1	+8.6	59.2	-3.2	00.0
3	+7.6	00.0	+8.9	24.6	+10.2	38.8	+0.7	52.3	+4.3	00.0
4	+5.7	00.0	+2.8	25.7	+6.0	37.2	+19.0	54.4	+10.1	00.0
5	+6.2	00.0	+7.8	24.8	+5.0	39.1	+18.5	56.7	+10.1	00.0
6	+2.8	00.0	+7.9	29.1	+9.6	32.0	+7.6	57.2	+9.8	00.0
7	+10.2	00.0	+6.7	27.2	+7.8	37.0	+1.5	59.0	+4.3	00.0
8	-2.1	00.0	-1.2	28.1	+4.3	38.0	+6.7	58.2	+6.4	00.0
9	-3.5	00.0	-1.2	24.5	-4.5	32.1	+6.4	50.0	+4.7	00.0

(2) 在某测站上用 T_2 经纬仪进行了四等三角观测, 各测回的归零差、 $2c$ 、方向值及重测结果列于表1-2, 试判定该份成果是否合格?

表 1-2 观 测 成 果 表

方 向 号	归 零 差		1		2		3		4		1	
2c、方向值			0°00′		62°08′		140°11′		270°22′		0°00′	
测回	$\Delta_{左}$	$\Delta_{右}$	2c	(′′)	2c	(′′)	2c	(′′)	2c	(′′)	2c	(′′)
1	6	4	+8	00.0	+6	14.3	+8	08.2	+5	23.0	+6	00.0
2	2	1	+12	00.0	+9	26.5	+3	09.1	-8	21.0	+10	00.0
3	4	2	+6	00.0	+6	18.1	+6	10.1	+2	20.1	+12	00.0
4	3	8	+9	00.0	+3	15.6	+7	12.2	+1	25.4	+8	00.0
5	2	5	-6	00.0	+9	14.2	+10	06.2	+12	26.3	+9	00.0
6	0	1	+7	00.0	+2	19.1	+4	02.1	+1	21.1	+8	00.0
7	3	8	+6	00.0	+9	17.3	+2	05.9	+3	24.3	+1	00.0
8	4	7	+8	00.0	+4	15.8	+3	01.2	+8	22.4	+10	00.0
9	2	6	+11	00.0	+10	16.9	+4	04.3	+3	27.0	+4	00.0
重 5	3	6	+8	00.0	+10	15.1	+9	07.2	+11	27.0	+8	00.0
重 7	4	7	+6	00.0	+9	16.2	+3	06.2	+4	25.2	+2	00.0

62. 设有一中心五边形三角网进行外业观测成果验算时, 发现其中一个三角形的闭合差刚刚超限, 但极条件闭合差很小。试问返工时, 应首先到哪一站观测? 为什么?

63. 试导出方向观测法测站平差精度评定的近似公式及严密公式。
64. 为什么说测站平差的精度评定在实用上并不能全面正确地衡量观测的精度？
65. 试述分组观测法的意义和通常采用的观测方法，它和补测有哪些区别？
66. 为什么规定分组观测时各组之间需包括两个共同方向？其间有何限差规定？
67. 设有两份三等三角分组观测成果，如表1-3、表1-4所列，试完成测站平差。

表 1-3 两组观测测站平差计算表(联测零方向)

方向号	第 一 组			第 二 组			方向平差值
	观测方向值	v	v_0	观测方向值	v	v_0	
	($^{\circ}$ ' '')	($''$)	($''$)	($^{\circ}$ ' '')	($''$)	($''$)	
1	00 00 00.0			00 00 00.0			
2	18 55 48.8			18 55 50.6			
3	42 01 00.8						
4				112 27 29.5			
5				168 33 58.0			
6				245 25 04.7			
7	310 24 17.6						
8	334 09 30.2						

表 1-4 两组观测测站平差计算表(不联测零方向)

方向号	第 一 组			第 二 组			方向平差值
	观测方向值	v		观测方向值	v	v_0	
	($^{\circ}$ ' '')	($''$)		($^{\circ}$ ' '')	($''$)	($''$)	
1	00 00 00.0						
2	48 46 39.9						
3	104 05 17.6			00 00 00.0			
4				47 10 27.6			
5				94 27 11.2			
6	272 24 30.2						
7	335 29 16.4			231 24 02.0			

68. 设在某高等方向的固定角中观测低等方向，方向观测值如表1-5所列，试作固定角测站平差。

表 1-5 固定角测站平差计算表

方 向	方向观测值	v	平差后方向值	已知方向值
	($^{\circ}$ ' '')	($''$)		($^{\circ}$ ' '')
I—5	00 00 00.0			00 00 00.00
II—17	35 57 46.8			
I—8	84 29 17.4			84 29 21.02
II—12	142 22 50.4			
II—14	179 33 00.9			

69. 为什么用全组合测角法测角, 经测站平差后其角度能够化为等权完全方向组, 而方向观测法却不能? 在矿区三角测量中如何对待这个问题?

70. 简述归心改正问题产生的原因, 并绘图导出归心改正数的计算公式。

71. 归心元素有哪些? 它们的惯用符号和严格定义是什么?

72. 图1-4所示的三角点A、B、C皆有归心改正问题, 现将经测站平差后之方向值、概略边长(以米为单位)及从归心投影用纸上抄录之归心元素标在图上, 试作归心改正计算并计算三角形闭合差。

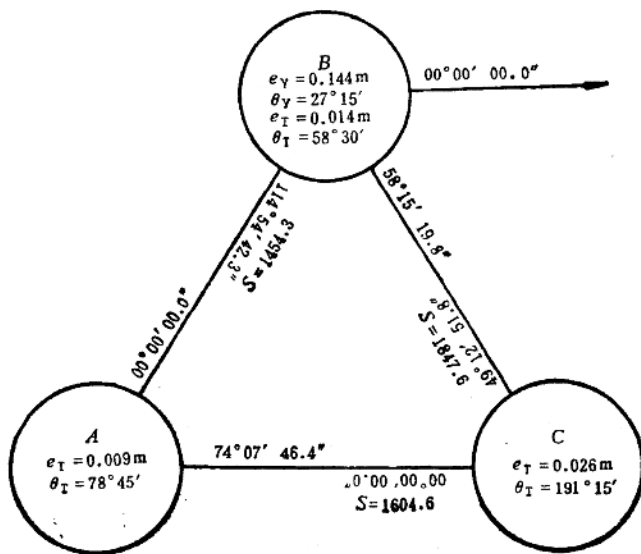


图 1-4

73. 简要说明测定归心元素常用的两种方法及它们各适用于什么情况。

74. 图1-5中, B_y 表示测站点标石中心, Y 表示观测时仪器中心, B_T 表示照准点的标石中心, T 表示照准点的觇标中心。试用符号在图上标出归心元素及标明 M_y 、 M_T 、 s 、 c'' 、 r'' 。

75. 在研究归心改正数及归心元素的测定精度时:

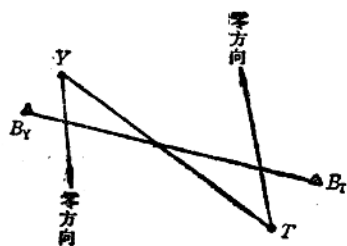


图 1-5

- (1) 基本要求是什么?
- (2) 为什么三角网边长愈短, 对偏心距 e 的测定精度要求愈高?
- (3) 为什么当偏心距愈大或者三角网边长愈短时, 要求有愈高的偏心角测定精度?
- (4) 三角网边长概值应有如何的精度? 为什么说当边长愈短或偏心距愈大时, 需要提高边长概值的精度?

76. 在评定三角网观测精度时, 通常有哪三种测角中误差标准? 各有什么特点? 相互间有什么关系?

77. 为了提高测角精度, 增加测回数是有效措施之一, 测回数与精度之间存在何种函数关系? 试作定量分析。又为什么说不适宜地增加测回数, 对提高测角精度无实际意义?

78. m_n 与 m_n 各是什么含义? 试从数学表达式及实地作业情况两方面来分析不同测回数时, 它们在所构成的测角中误差中占有不同的比重。

79. 以 J_2 经纬仪作水平方向观测为例, 试分析说明规定下列各项限差的依据:

- (1) 半测回归零差 $8''$;
- (2) 一测回内 $2c''$ 互差 $13''$;
- (3) 测回间互差 $9''$ 。

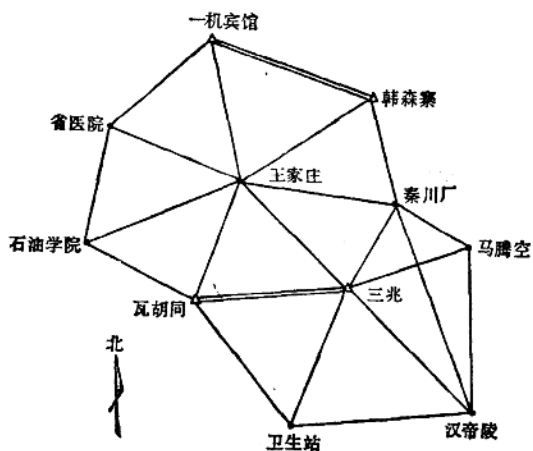


图 1-6

80. 在学习了观测作业的实施步骤之后, 你认为作为观测作业组的组长应如何有效地组织测站工作?

81. 试述三角测量概算的目的、内容、工作程序和意义。

82. 在概算工作中, 归心改正计算及方向改正计算要求近似边长达到什么精度? 为什么?

83. 高斯投影既然是一种等角投影, 而引入方向改正后, 岂不破坏了投影的等角性质吗?

84. 设有一三等三角网如图 1-6 所示, 各有关数据列于表 1-6、表 1-7 和表 1-8 中, 试作三角测量概算。

表 1-6 起算数据表

测区 _____

图幅 _____

编制者 _____

校对者 _____

检查者 _____

点 名	等级	坐 标		高程 (m)	坐标方向角 T ($^{\circ}$ ' '')	至 点	边 长 (m)	备 注
		$x(m)$	$y(m)$					
一机宾馆	二	3 794 277.139	36 588 371.677		104 29 43.5	韩森寨	3 961.457	抄自××省 测绘局二等三 角成果表 $L_0 = 108^{\circ}$
韩森寨	二	3 793 285.576	36 592 207.032					
瓦胡同	二	3 786 500.979	36 588 243.662		84 26 34.9	三兆	4 047.633	
三兆	二	3 786 892.934	36 592 272.273					