**四川省长宁县职业技术学校校本教材**

**建筑工程施工**

**2021年3月**

**第一部分**

**建筑测量模块**

**目 录**

[**第一章 建筑测量员岗位职责** 4](#_Toc105769611)

[**第二章 建筑测量专业教学指导意见** 5](#_Toc105769612)

[**第三章 考核与评价** 9](#_Toc105769613)

[**第四章 水准仪的操作步骤** 10](#_Toc105769614)

[**第五章 水准仪测量高差的记录计算表格** 12](#_Toc105769615)

[**第六章 闭合水准测量** 13](#_Toc105769616)

[**第七章 附合水准测量** 15](#_Toc105769617)

[**第八章 四等水准测量** 17](#_Toc105769618)

[**第九章 经纬仪水平角测量** 19](#_Toc105769619)

[**第十章 经纬仪的构造及读数** 21](#_Toc105769620)

[**第十一章 经纬仪的使用** 24](#_Toc105769621)

[**第十二章 测回法测水平角** 26](#_Toc105769622)

[**第十三章 经纬仪测竖直角** 28](#_Toc105769623)

[**第十四章 竖盘指标差** 30](#_Toc105769624)

[**第十五章 全站仪的使用** 32](#_Toc105769625)

**第一章 建筑测量员岗位职责**

1、认真学习、执行有关法令规范，在项目总工程师领导的基础上，高标准高质量完成本职工作。

2、参加图纸会审、设计交底及施工组织设计的编写，负责完成测量方案及沉降观测方案的设计、编写；参加现场勘察工作，确定施工过程中重点部位的位置，将可能影响正常施工的管线、障碍位置探明,并以文字报告形式汇报给技术主管。

3、负责项目交接桩工作，并在工程竣工之前负责本项目桩点的保护工作。落实工程定位定线和施工测量工作的具体实施，对于工作过程中出现的异常情况及时向主管领导汇报。

4、配合技术交底及时发放测量交底一式三份（施工队、工长、自己各留一份）；作好项目测量的复核工作。

5、认真落实自检、互检、复核制度，确保各项测量成果正确、可靠。

6、及时完成测量内业的编制，做好测量各环节的记录，并妥善保存；资料交接工做严格执行程序文件中相关规定，做好交接记录工作，协助资料员完成归档工作。

7、在竣工测量之前将工程所有内业资料完成，协助竣工测量单位进行现场工作，督促其尽快完成竣工测量工作。

8、参与测量事故分析，积极向有关方提供相关资料。

9、负责项目测量仪器的保管、保养工作，不使用未经周期检定的测量仪器，并保证其处于完好状态。

**第二章 建筑测量专业教学指导意见**

1．总体教学目标：通过学习本门课程，掌握水准测量、角度测量、距离测量以及建筑场地测设的原理、数据记录；熟练使用各种测量仪器以及进行成果计算；了解行业内其他测量仪器；能够熟练的应用地形图进行有关的测设；能独立的进行简单的测量项目。

2．教学内容与要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 教学  内容 | 基本要求 | 中高职衔接要求 |
| 第1章绪论 | 1.了解施工测量的任务、内容及作用；  2.了解测量工作的基本要求，掌握测量数据的取舍原则；  3.掌握测量工作的基本原则与程序；  4. 理解水准面、水平面、大地水准面、绝对高程和相对高程等概念。 | 1.了解我国绝对高程基准面的确定。 |
| 第2章水准测量 | 1.掌握水准测量的原理，熟练掌握高差法和视线高法测高差；  2.熟练掌握水准仪的构造及其各部件的作用，掌握水准尺的种类与读数方法，了解尺垫的作用；  3.熟练掌握自动安平水准仪的使用步骤及其注意事项；  4.理解水准点的作用，了解水准路线的三种形式；  5.熟练掌握两种测站检核方法（两次仪高法和双面尺法）；  6.熟练掌握闭合水准测量路线的施测方法、记录和内业计算；  7.了解水准测量误差产生的因素。 | 1.掌握高差法、视线高法的计算；  2.掌握水准测量的内业计算。 |
| 第3章角度测量 | 1.掌握水平角的含义及测量原理；  2.熟练掌握经纬仪的使用步骤和测回法观测水平角方法；  3.掌握竖直角的含义，了解竖直角的观测方法；  4.了解角度测量误差的影响因素，了解角度测量中的注意事项。 | 1.会进行水平角和竖盘指标差的计算。 |
| 第4章距离丈量与直线定向 | 1.了解钢尺与皮尺的种类，了解丈量的辅助工具，掌握直线定线的方法；  2.掌握平坦地面的距离丈量的一般方法及精度计算，了解倾斜地面水平距离丈量的一般方法；  3.掌握坐标方位角及象限角的定义；  4.掌握正、反坐标方位角的关系；  5.掌握坐标方位角的推算方法。 | 1.掌握尺长改正数、温度改正数、倾斜改正数的计算；  2.掌握坐标方位角及象限角的转换。 |
| 技能高考和技能大赛训练项目 | 水准测量 | 高程测量、闭合水准测量等。 |
| 第5章地形图及其应用 | 1.了解地形图的含义及其作用；  2.理解比例尺的含义，了解比例尺的形式、分类和精度，掌握比例尺精度的应用；  3.了解图廓、图名、图号和接图表的含义；  4.掌握常见地形符号，掌握等高线、等高距和等高线平距等概念，了解典型地貌的等高线表示方法，掌握等高线的特性；  5.熟练识读、应用地形图。 | 1.掌握地形图坐标、方位角、水平距离的计算；  2.会正确绘制地形图的断面图。 |
| 第6章建筑场地测设的基本工作 | 1.掌握已知水平角、已知水平距离测设方法，熟练掌握高程测设方法；  2.掌握直角坐标法、极坐标法测设点的平面位置的原理和方法，了解角度交会法、距离交会法测设点的平面位置的方法。 | 1掌握高程传递、坡度的计算；  2.会正确选择点的平面位置测设方法。 |
| 第7章建筑施工测量 | 1.了解民用建筑施工测设前的准备工作；  2.掌握建筑物位于原有建筑物平行和垂直位置上的测设方法；  3.熟练掌握基础施工中标高控制、楼层轴线和楼层标高测设方法；  4.了解龙门桩或龙门板的作用与设置。 | 1.掌握引桩、龙门桩、龙门板、水平桩的设置要求。 |
| 第8章全站仪测量 | 1.熟练掌握全站仪的构造及其各部件作用，掌握全站仪测量所需各种配件的使用；  2.熟练掌握全站仪的操作方法；  3.熟练掌握全站仪测量角度、距离和三维坐标的方法。  4.熟练掌握全站仪极坐标法测设点的平面位置的方法。 | 1.了解1954年北京坐标系、1980西安坐标系和2000国家大地坐标系，掌握点位平面坐标的表达方式。 |
| 技能高考和技能大赛训练项目 | 全站仪测量 | 1.全站仪坐标测量、导线测量等。 |

**第三章 考核与评价**

**一、课后作业要求**

每次课后应根据教学内容安排相应课后作业，可采用书面形式（作业本、实训报告单、图纸等）或其他形式，对书面作业应全批全改并记录。课后作业应作为学生平时成绩。

**二、教学监测要求**

所有课程均应安排相应检测。尽可能采用第三方命题、监考、阅卷。

考查范围根据本指导意见的进度制订；题型尽量多样化，能用实践操作考试的尽量用实践操作考试；题量适中；难度适中；应知可采用闭卷考试，时长一般设计为90分钟左右；应会时长根据技能教学情况科学制定；考试结果（反馈）采用记录，列入学生的检测评价，并依据反馈结果做相应教学调整。每一学期每门课程至少两份学生书面成绩单。

**三、课程结业要求**

1.课后作业合格

课后作业合格。

2.检测总评成绩合格

总评成绩（含应知、应会）在60分以上（满分按100分设计）。

3.素质合格

如：课堂出勤，课堂纪律考核等达到规定要求。

**第四章 水准仪的操作步骤**

**一、水准仪安置**

1.拿出三脚架，松开三个螺旋；

2.将三脚架跳到下巴部位，固定一脚，两手拿住另外两脚使脚架顶端尽量水平，三脚架在地面大致稳定；

3.打开仪器盒，一手拿出仪器上部保证仪器不掉，一手拿着三脚架上的连接螺栓，使仪器和三脚架稳固连接在一起；

**二、水准仪的粗平**

1.使望远镜与两个脚螺旋连线在同一线上；

2.调节此两脚螺旋，按“顺升逆降”的原则，根据气泡的位置同时向内或向外；

3.当气泡移动到望远镜垂直方向中线时，调节另外一个脚螺旋，同样按照“顺升逆降”原则，不过要看气泡在此脚螺旋的方向而定，在同一侧则应降，在另一侧则应升。

**三、照准水准尺**

1.目镜对光：调节目镜对光螺旋使十字丝清晰；

2.瞄向水准尺：左右转动望远镜初步找到水准尺；

3.物镜对光：调节物镜对光螺旋使成像清晰；

4.精确照准目标：调节水平微动螺旋使十字丝竖丝照准水准尺中心；

5.消除视差：反复调节物镜对光螺旋和目镜对光螺旋，使物体影像落在十字丝分划板上。

**四、精确整平**

调节水准仪微倾螺旋使水准管气泡居中。

**五、读出读数**

按从大到小读出米、分米、厘米，并估读到毫米位。

**第五章 水准仪测量高差的记录计算表格**

1. **高差测量的原理**

是利用水准仪提供的一条水平视线，读出前后视水准尺的读数，计算出其高差，根据后视点的高程推算出前视点的高程。

1. **计算公式**

hAB----B点对A点的高差

HA ----A点的高程

HB ----B点的高程

a----A点的读数

b----B点的读数





1. **记录计算表格**

**水准测量**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 观测次数 | 测点 | 后视读数（m） | 前视读数（m） | 高差（m） | 高差较差（mm，第1次-第2次） | 平均高差（m） | 高程（m） | 备注（有划改需注明原因） |
|  |  |  |  |  |  |  | 已知  HA= |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | 待求点  HB= |  |
|  |  |  |  |

注：以下工作在学生考试结束后，由考评员计算完成。考生填写无效并将作扣分 处理。

△= mm，△=第2次前视读数-第1次前视读数。

**第六章 闭合水准测量**

**一、闭合水准测量的基本原理**

闭合水准测量是指从一个已知点出发经过几个点测量后回到已知点的测量工作。

1. **闭合水准测量的记录表格**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测点 | 测站 | 测距L（km）/测站数n | 读数 | | 高差h（m） | 高差改正数V（m） | 改正后高差（m） | 高程H（m） |
| 后视a（m） | 前视b（m） |
| 1 | A | 1 |  |  |  |  |  | 38.976 |
| TP1 |  |  |  |
| 2 | TP1 | 1 |  |  |  |  |  |
| TP2 |  |  |  |
| 3 | TP2 | 1 |  |  |  |  |  |
| A |  |  |  |
| ∑ | |  |  |  |  |  |  |  |
| 检核 | =  =±12mm | | | | | | | |

**三、闭合水准测量的计算步骤**

1.计算测站数之和和测距之和。

计算平均每千米测站数，若平均每千米测站数小于或等于15站，则以测距为计算依据；反之，应以测站数为计算依据；

2.计算高差和高差之和。

高差=后视读数-前视读数

高差之和=后视读数之和-前视读数之和

高差之和=所有高差之和

3.计算高差闭合差和高差闭合差允许值

高差闭合差=高差之和

高差闭合差允许值=±40 mm（平地）

高差闭合差允许值=±12 mm（山地）

4.计算高差改正数

高差改正数=高差闭合差反号后按测站数或者测距比例分配

5.计算改正后高差

改正后高差=高差+高差改正数

6.高程

高程=前一个高程+改正后高差

**第七章 附合水准测量**

**一、附合水准测量的基本原理**

附合水准测量是指从一个已知点出发经过几个点测量后附到另外一个已知点的测量工作。

1. **附合水准测量的记录表格**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测点 | 测站 | 测距L（km）/测站数n | 读数 | | 高差h（m） | 高差改正数V（m） | 改正后高差（m） | 高程H（m） |
| 后视a（m） | 前视b（m） |
| 1 | A | 1 |  |  |  |  |  | 38.976 |
| TP1 |  |  |  |
| 2 | TP1 | 1 |  |  |  |  |  |
| TP2 |  |  |  |
| 3 | TP2 | 1 |  |  |  |  |  |
| B |  |  | 37.423 |
| ∑ | |  |  |  |  |  |  |  |
| 检核 | =  =±12mm | | | | | | | |

**三、附合水准测量的计算步骤**

1.计算测站数之和和测距之和。

计算平均每千米测站数，若平均每千米测站数小于或等于15站，则以测距为计算依据；反之，应以测站数为计算依据；

2.计算高差和高差之和。

高差=后视读数-前视读数

高差之和=后视读数之和-前视读数之和

高差之和=所有高差之和

3.计算高差闭合差和高差闭合差允许值

高差闭合差=高差之和-（终点高程与起点高程之差）

高差闭合差允许值=±40 mm（平地）

高差闭合差允许值=±12 mm（山地）

4.计算高差改正数

高差改正数=高差闭合差反号后按测站数或者测距比例分配

5.计算改正后高差

改正后高差=高差+高差改正数

6.高程

高程=前一个高程+改正后高差

**第八章 四等水准测量**

**一、四等水准测量的基本原理**

四等水准测量主要是在两点安置水准仪，利用水准仪读出后尺黑上、黑下、黑中、黑下读数，再转动望远镜，读数前尺黑上、黑下、黑中、黑下读数，分别计算出黑面中数高差和红面中数高差。

1. **四等水准测量的记录表格**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测站编号 | 点号 | 后  尺 | 上丝 | 前  尺 | 上丝 | 方 向  及  尺 号 | 标尺读数（m） | | K+黑  -红  (mm) | 高差  中数  (m) |
| 下丝 | 下丝 |
| 后视距离 | | 前视距离 | | 黑  面 | 红  面 |
| 视距差（m） | | 累积差（m） | |
|  |  |  | |  | | 后 视 |  |  |  |  |
|  | |  | | 前 视 |  |  |  |
|  | |  | | 后-前 |  |  |  |
|  | |  | |  | | | | |
|  |  |  | |  | | 后 视 |  |  |  |  |
|  | |  | | 前 视 |  |  |  |
|  | |  | | 后-前 |  |  |  |
|  | |  | |  | | | | |
|  |  |  | |  | | 后 视 |  |  |  |  |
|  | |  | | 前 视 |  |  |  |
|  | |  | | 后-前 |  |  |  |
|  | |  | |  | | | | |
|  |  |  | |  | | 后 视 |  |  |  |  |
|  | |  | | 前 视 |  |  |  |
|  | |  | | 后-前 |  |  |  |
|  | |  | |  | | | | |

**三、四等水准测量的高程误差配赋表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 点名 | 距离  （m） | 观测高差  (m) | 改正数  (m) | 改正后高差（m） | 高 程  (m) | 备注 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| W= mm W允= mm | | | | | | |

**第九章 经纬仪水平角测量**

**一、水平角测量的基本原理**

1.需要有一个刻度注记的圆盘作为承影面；

2.需要配备一个照准设备；

3.需要一个指标读出读数。

**二、水平角的概念和符号**

1.水平角是指空间相交的两条直线在同一水平面上的投影所夹的角。

2.水平角用符号β表示

3.水平角的角值范围为0°～360°

**三、水平角的计算公式**

式中：

b1--是指第二目标读数

a1--是指第一目标读数

**四、例题**

例：已知A点的读数为89°22′47″，B点的读数为136°07′12″，求A到B的水平角。

解：a1= 89°22′47″ b1= 136°07′12″



答：A到B的水平角为46°44′25″。

**五、练习题**

1、已知A点读数为8°18′36″，B点的读数为78°47′05″，求A到B的水平角。

2、已知A点读数为322°55′57″，B点读数为23°35′17″，求A到B的水平角。

1. **经纬仪的构造及读数**

**一、经纬仪的构造**

**望远镜：**

**照准部水准管：**

**读数显微镜：**

**竖直度盘：**

**横轴、竖轴：**

1.照准部

**水平度盘：顺时针方向刻有0º到360º的分**

**划线，用来测量水平角。**

**水平度盘转动控制装置：位置变动手轮和复**

**测装置。**

**外轴装置：**

2.度盘

**三个定平脚螺旋**

**三角形轴座**

**三角形压板**

**连接板**

3.基座

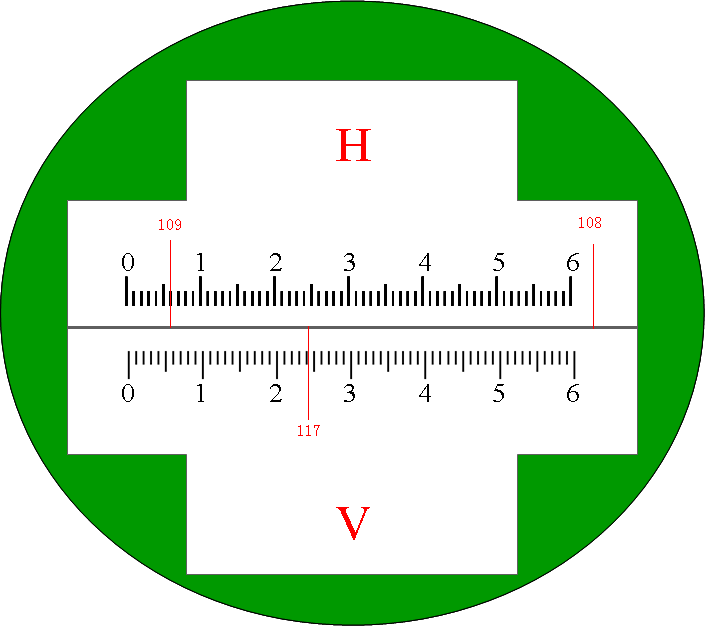
1. **经纬仪的读数方法**

1.分微尺测微器读数方法

度盘分划值：1度

最小格值：1分

估读值：6秒的整倍数



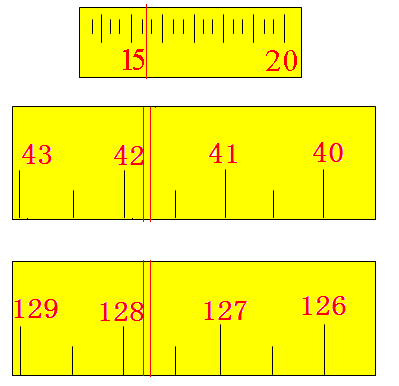
2.单平板玻璃测微器读数方法

度盘分划值：30分

最小格值：20秒

估读值：2秒的整倍数

窗口：上窗为测微尺，中窗为竖直度盘影像，下窗为水平度盘影像。



**第十一章 经纬仪的使用**

**一、安置经纬仪**

1.对中：

经纬仪对中的目的：将仪器的中心位置安置在测角顶点即测站点位的铅垂线上

对中可分为：垂球对中和光学对点器对中

垂球对中的误差可控制在3mm以内

光学对点器对中的误差可控制在1mm以内

用三脚架或角螺旋使光学对中器分划板上的圆心或十字丝交点对准测点；用三脚架腿的伸缩部分调节三脚架腿的长度使仪器基本水平；用脚螺旋使经纬仪精确整平；在架头上平移仪器，使仪器精确对中；重复第3、4步，达到精确对中和整平。

2.整平：

经纬仪整平的目的：使水平度盘处在水平位置，仪器的竖轴处在铅垂位置上

**二、照准目标**

（1）目镜对光

使十字丝清晰

（2）进行粗瞄

照门、准星、目标在一条视线上

（3）物镜对光

调节焦距，使成像清晰

（4）精确照准目标

使十字丝竖丝单丝平分柱状目标中心位置

**三、读出读数**

**第十二章 测回法测水平角**

**一、基本概念**

1.盘左和盘右

盘左/正镜:竖盘在望远镜的左边

盘右/倒镜:竖盘在望远镜的右边

2.测回

上半测回/下半测回

一个测回/多个测回

3.配盘

度盘变换手轮

**二、测回法操作步骤**

1.盘左位置，瞄准左边的目标A点。配置度盘在0度或稍大于0度，读数a左记于手簿。

2.顺时针旋转望远镜，瞄准右边的目标B点，读数b左记于手簿。

3、倒转望远镜，盘右位置，逆时针旋转照准部，瞄准右边的目标B点，读数b右记录。

4、逆时针旋转照准部，瞄准左边的目标A点，读数a右，并记录。

**三、测回法测水平角的计算公式**

**四、测回法测水平角的记录**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测站 | 盘位 | 目标 | 水平度盘读数 | 半测回角值 | 一测回角值 | 备注 |
| ° ′ ″ | ° ′ ″ | ° ′ ″ |
| O | 左 | A | 00 10 12 |  |  |  |
| B | 196 25 12 |
| 右 | A | 180 10 30 |  |
| B | 16 25 24 |

**五、课后作业**

已知在O点安置经纬仪，盘左照准A点水平度盘读数为27˚33′25″，B点水平度盘读数为154˚11′39″；盘右照准B点水平度盘读数为4˚46′47″，A点水平度盘读数为238˚08′45″，试计算AOB的水平角。

**第十三章 经纬仪测竖直角**

**一、基本概念**

1.竖直角:在同一铅垂面内，瞄准目标的倾斜视线与水平视线的夹角，用α表示

2.取值范围：0°～90° ，仰角为正，俯角为负。

**二、计算公式**

1.当竖盘为顺时针注记时

α左= 90°-L

α右=R- 270°

一测回竖直角:

α=（α左+α右）/2

2.当竖盘为逆时针注记时

α左= L -90°

α右=270°- R

一测回竖直角:

α=（α左+α右）/2

**三、例题**

已知某竖盘为逆时针注记，其竖盘盘左读数为72°20′30″，盘右读数为287°39′42″，试计算该竖直角？

解：L= 72°20′30″，R= 287°39′42″

∵该竖盘为逆时针注记

∴ 左=L-90°= 72°20′30″-90°

=- 17°39′30″

∴ 右=270°-R= 270°-287°39′42″

=- 17°39′42″

∴ =1/2（ 左+ 右）=- 17°39′36″

答：该竖直角为- 17°39′36″。

**四、练习题**

1.已知某竖盘为顺时针注记，盘右读数为243°37′42″，盘左读数为116 °22′34″，试计算该竖直角。

2. 已知某竖盘为顺时针注记，盘左读数为52°44′56″，盘右读数为307°15′24″，试计算该竖直角。

3.已知某竖盘为逆时针注记，盘右读数为289°51′14″，盘左读数为70 °08′32″，试计算该竖直角。

**第十四章 竖盘指标差**

**一、基本概念**

竖盘指标差：当视线水平时，竖盘指标水准管气泡居中时，竖盘指标并未指在90°的整倍数上，而是与90°的整倍数相差一个差值（x角），称为竖盘指标差。

**二、计算公式**

x=(L+R-360°)

式中：L--盘左度盘读数

R--盘右度盘读数

**三、例题**

已知某竖盘为逆时针注记，其竖盘盘左读数为72°20′30″，盘右读数为287°39′42″，试计算该竖盘指标差？

解：L= 72°20′30″，R= 287°39′42″

x=1/2（L+R-360°)

=1/2（ 72°20′30″ + 287°39′42″ -360°）

=1/2(12″)

=+06″

答：该竖盘指标差为+06″.

四、练习题：

1.已知某竖盘为逆时针注记，盘右读数为243°37′42″，盘左读数为116 °22′34″，试计算该竖盘指标差及竖直角。

2. 已知某竖盘为逆时针注记，盘左读数为52°44′56″，盘右读数为307°15′24″，试计算该竖直角和竖盘指标差。

3.已知某竖盘为顺时针注记，盘右读数为289°51′14″，盘左读数为70 °08′32″，试计算该竖直角和竖盘指标差。

4.已知某竖盘为顺时针注记，盘右竖直角为-39°41′28″，竖盘指标差为-09″，试计算该竖直角及盘左读数。

5. 已知某竖盘为逆时针注记，盘左竖直角为+63°24′48″，竖盘指标差为+13″ ，试计算该竖直角及盘右读数。

**第十五章 全站仪的使用**

**一、全站仪的基本知识**

1.全站仪主要特点

全站仪具有测角、测距、三维坐标测量、导线测量、放样、记录、计算和储存等多项功能。

2.全站仪的组成

（1）主机

全站仪主机是一种光、机、电、算、存储于一体的高科技全能测量仪器，它由电源、测角系统、测距系统、数据处理部分、通信接口、显示屏、键盘等组成。

（2）反射棱镜

棱镜有基座上安置的棱镜和对中杆上安置的棱镜。

（3）电源

电源分机载电池与外接电池两种。

3.全站仪的基本养护

（1）注意防震、防尘和防潮

（2）电池应每月充电一次

**二、全站仪的基本使用**

1.对中：

全站仪对中的目的：将仪器的中心位置安置在测角顶点即测站点位的铅垂线上

对中可分为：垂球对中和光学对点器对中

垂球对中的误差可控制在3mm以内

光学对点器对中的误差可控制在1mm以内

用三脚架或角螺旋使光学对中器分划板上的圆心或十字丝交点对准测点；用三脚架腿的伸缩部分调节三脚架腿的长度使仪器基本水平；用脚螺旋使经纬仪精确整平；在架头上平移仪器，使仪器精确对中；重复第3、4步，达到精确对中和整平。

2.整平：

全站仪整平的目的：使水平度盘处在水平位置，仪器的竖轴处在铅垂位置上

3.照准目标

（1）目镜对光

使十字丝清晰

（2）进行粗瞄

照门、准星、目标在一条视线上

（3）物镜对光

调节焦距，使成像清晰

（4）精确照准目标

使十字丝竖丝单丝平分柱状目标中心位置

4.测量