



中国地质大学(武汉)实验教学系列教材
中国地质大学(武汉)实验技术研究经费资助出版

测量学实习指导书

CELIANGXUE SHIXI ZHIDAOSHU

吴北平 ◎主 编

潘 雄

梁新美

徐景田

岳迎春

◎副主编



中国地质大学(武汉)实验教学系列教材
中国地质大学(武汉)实验技术研究经费资助出版

测量学实习指导书

CELIANGXUE SHIXI ZHIDAOSHU

主 编 吴北平
副主编 潘 雄 梁新美
徐景田 岳迎春

图书在版编目(CIP)数据

测量学实习指导书/吴北平主编,潘雄,梁新美,徐景田,岳迎春副主编. —武汉:中国地质大学出版社,2018.2

中国地质大学(武汉)实验教学系列教材

ISBN 978-7-5625-4233-9

I. ①测…

II. ①吴… ②潘… ③梁… ④徐… ⑤岳…

III. ①测量学-实验-高等学校-教学参考资料

IV. ①P2-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 034395 号

测量学实习指导书		吴北平 主 编	
		潘 雄 梁新美 徐景田 岳迎春 副主编	
责任编辑:王 敏		责任校对:周 旭	
出版发行:中国地质大学出版社(武汉市洪山区鲁磨路 388 号)		邮政编码:430074	
电 话:(027)67883511	传 真:(027)67883580	E-mail:cbb@cug.edu.cn	
经 销:全国新华书店		http://cugp.cug.edu.cn	
开本:787 毫米×1092 毫米 1/16		字数:205 千字	印张:8
版次:2018 年 2 月第 1 版		印次:2018 年 2 月第 1 次印刷	
印刷:武汉市籍缘印刷厂		印数:1—1500 册	
ISBN 978-7-5625-4233-9		定价:19.50 元	

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

中国地质大学(武汉)实验教学系列教材

编委会名单

主 任:唐辉明

副主任:徐四平 殷坤龙

编委会成员:(按姓氏笔画排序)

公衍生 祁士华 毕克成 李鹏飞

李振华 刘仁义 吴 立 吴 柯

杨 喆 张 志 罗勋鹤 罗忠文

金 星 姚光庆 饶建华 章军锋

梁 志 董元兴 程永进 蓝 翔

选题策划:

毕克成 李国昌 张晓红 赵颖弘 王凤林

前言

本实习指导书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材《测量学》(程新文等,2008)的配套教材。测量学是中国地质大学(武汉)为地质工程、资源勘察工程、土木工程等 24 个专业开设的技术基础课。测量学是一门实践性很强的课程,在教学过程中,除课堂讲授外,还有实验课和教学实习。为了巩固和加深对测量学基础理论知识的理解和掌握、加强理论联系实际、培养学生的动手能力,笔者编写了《测量学实习指导书》。

本书分为 3 个部分:第一篇为测量学课程实验与实习的一般规定;第二篇为课间实习,按现行《测量学》分层教学大纲(40 学时、32 学时)要求编写,包括水准测量、角度测量、距离测量、全站仪坐标测量、GPS 测量、CASS 数字成图软件认识与使用等内容;第三篇为野外测量综合实习,包括全站仪测图、断面图测量、地形图野外读图等内容。

通过实习,要求学生了解和掌握测绘的基本知识、基本理论和基本测量方法,建立起大地坐标系、高斯平面直角坐标系、高程系统、国家大地测量控制网的基本概念,熟悉地形图的内容、国家基本系列地形图分幅与编号的方法,在工程建设的规划、设计和施工中能正确使用地形图、测绘资料和测绘技术。

本书第一篇由吴北平编写;第二篇实验一至实验九由梁新美编写,实验十至实验十二由徐景田编写,实验十三由潘雄编写;第三篇由岳迎春和吴北平编写。全书由吴北平统稿。此外,测绘工程系其他老师也为本书的编写做了许多有益的工作,在此表示衷心的感谢。

本书的部分内容和图表摘自相关文献和互联网,仪器、软件操作说明来自相应商家,在此向原作者表示衷心的感谢。

此书由中国地质大学(武汉)实验技术研究经费资助。

限于笔者的水平,书中内容难免有不妥之处,欢迎专家和读者批评指正。

笔 者

2017 年 12 月于武汉

目 录

第一篇 测量学课程实验与实习的一般规定

第二篇 课间实习

实验一 全站仪的认识	(7)
实验二 角度测量	(16)
实验三 距离测量	(19)
实验四 水准测量	(22)
实验五 全站仪坐标测量	(25)
实验六 GPS 测量	(28)
实验七 等高线勾绘	(37)
实验八 地形图上的量测作业	(39)
实验九 导线计算	(40)
实验十 土地权属调查	(43)
实验十一 房屋调查	(46)
实验十二 界址点测量	(49)
实验十三 CASS 数字成图软件认识与使用	(52)

第三篇 野外测量综合实习

实习一 全站仪配小平板测图	(73)
实习二 剖面图测量	(82)
实习三 野外读图	(85)
附录 常用图例	(93)
主要参考文献	(103)
测量实验报告一	(104)

测量实验报告二..... (105)

测量实验报告三..... (106)

测量实验报告四..... (107)

测量实验报告五..... (109)

测量实验报告六..... (110)

测量实验报告七..... (111)

测量实验报告八..... (113)

测量实验报告九..... (115)

测量实验报告十..... (117)

测量实验报告十一..... (118)

测量实验报告十二..... (119)

测量实验报告十三..... (120)

第一篇 测量学课程实验与实习的一般规定

测量学是一门实践性很强的技术基础课。测量综合实习是在完成测量学理论知识学习以后,集中一定的时间进行的教学实习。通过测量实习,将测绘理论知识系统地与实践相结合,进一步理解、巩固和拓宽测量理论知识。实习结束后,要求学生能熟练地掌握测量仪器的使用,会利用测量仪器进行角度测量、水准测量、距离测量、坐标测量,能现场勾绘等高线,比较系统地掌握测绘生产的基本知识和技能。通过实习,培养学生的动手能力、团结协作精神及认真负责和严谨细致的工作作风。

一、测量实习地点

1. 校内测量实习基地

为满足测量实习需要,中国地质大学(武汉)校园内已建立了校内测量实习基地。校内基地分课间风雨实习场和野外测量实习场,野外测量实习场位于校园北区拓展运动场内,在地面上布设了 40 个测量控制点,为测图提供图根点。

2. 校外测量实习基地

校外测量实习基地位于武汉市洪山区九峰实习基地。该测区地形地貌变化较大,地貌典型、丰富,适合于地形图读图实习,在地面上依据不同地貌和地物布设了 70 个标志,组成不同的读图路线,每条路线由 8~9 个点组成。

二、实习的组织完成

测量实习以组为单位,每组学生人数一般为 3~4 人,实际实习中也可根据总人数和仪器配置情况适当增减人数。每组推选组长 1 人。组长的职责是负责组内实习分工、仪器设备管理与考勤工作。考勤要实事求是地反映组员当天所完成的工作内容、工作质量及工作时间。实习完成后由组长对全体组员综合打分。组长应注意合理均匀地给组员分配任务,使每项工作都由组员轮流担任,要注意根据本组的实际情况,适时召开全体组员会议,及时总结经验教训,加强组员间的协调、配合,保质保量地完成实习任务。

三、实习纪律

- (1)服从教师指导,努力完成教师及小组安排的各项工作。
- (2)遵守作息制度,注意劳逸结合。作息时间一般应参照学校作息时间表,各组可结合暑期高温情况对本组的工作时间做适当的调整。
- (3)遵守仪器操作规程,正确使用、保管仪器及工具。仪器如有损坏,照价赔偿;损坏仪器严重者,全组成员实习成绩记为零分。
- (4)爱护公物、树木、草坪。
- (5)团结友爱。保证人身、仪器安全。
- (6)非特殊原因,不得请假。
- (7)请病假应有医院证明。
- (8)无故缺席者,记为旷课。

(9)请假超过 1 天者,实习成绩不及格。

四、仪器领借、保管方法及注意事项

1. 仪器领借、保管方法

(1)实习前,以小组为单位按照仪器室规定的时间到仪器室借领仪器、工具,领到仪器后,首先检查仪器是否工作正常,再检查仪器及附件是否齐全;实习结束后,按规定时间将所借仪器、工具全部归还仪器室。

(2)仪器的借用和整个实习期间的统一保管事宜,由小组组长负责组织。

(3)每件仪器、工具均应由组长负责分配给专人妥善保管,不得遗失或损坏。

(4)实习期间,仪器、工具如有遗失、损坏,应于当天报告老师,检查登记。

(5)爱护仪器及工具。

2. 注意事项

(1)搬运仪器、工具时应小心轻放,防止仪器受震动和冲击;不横放或倒置;检查背带提环是否牢固;箱盖应扣好,加锁。

(2)由箱内取出仪器时,应拿其坚实部分,不可提望远镜。

(3)仪器装在三脚架上以后,应检查是否确已装牢,否则不能松手;安置仪器位置应适当,尽量安置在路边,不得影响交通。

(4)时刻注意仪器的安全。仪器安置以后,必须有人在仪器旁边守护,不可离人,以免发生意外。实习过程中,不得打闹,更不能使用标杆、水准尺等打闹或玩耍。

(5)在野外远距离搬移仪器时,应将仪器装在仪器箱内;近距离搬移时,应将仪器抱在胸前;一手托住基座部分,一手抱住三脚架,切勿扛在肩上。

(6)在野外遇雨时,应把仪器套套上,或放入箱内。勿使仪器淋雨受潮。

(7)仪器如受雨淋后,应立即擦干,并放在外面晾一会,不可立即装入箱内。

(8)皮尺应严防潮湿;皮尺卷入盒内时勿绞缠。

(9)水准尺的尺面刻度应加以保护,勿受磨损。放尺时不应让尺面着地,尺端底部勿粘泥土,并防磨损。

(10)标杆应保持直挺,切不可用来抬物,或作掷、撑器具。

五、实习报告及成绩评定

实习期间,每阶段后由教师填写实习成绩,实习结束后,要求学生编写实习报告,实习报告的内容、格式及图表按学校统一的格式编写。最后成绩评定采用实习操作部分占 60%、报告编写部分占 40%的比例,综合评分,记分形式采用 100 分制。

第二篇 课间实习

实验一 全站仪的认识

一、目的和要求

- (1) 了解中海达 ZTS-121 全站仪的结构与组成。
- (2) 了解中海达 ZTS-121 全站仪的功能。
- (3) 掌握中海达 ZTS-121 全站仪的基本操作。
- (4) 掌握中海达 ZTS-121 全站仪的对中、整平。

二、仪器和工具

中海达 ZTS-121 全站仪 1 台;对中杆 1 根;棱镜 1 个;记录板 1 块。

三、实验内容

了解中海达 ZTS-121 全站仪的结构、组成与功能,掌握其基本操作和对中、整平。

四、实验方法与步骤

1. 中海达 ZTS-121 全站仪部件名称

中海达 ZTS-121 全站仪部件名称如图 2-1 所示。

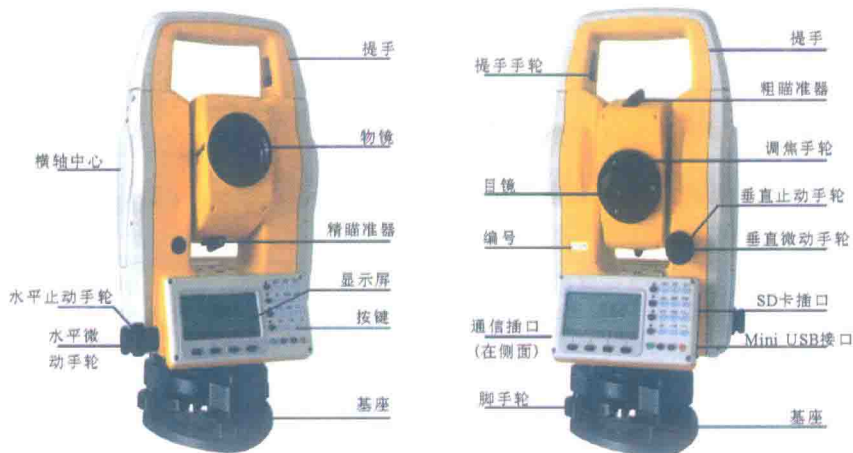


图 2-1 中海达 ZTS-121 全站仪部件名称示意图

2. 键盘功能与信息显示

中海达 ZTS-121 全站仪键盘功能与信息显示,如图 2-2 所示。

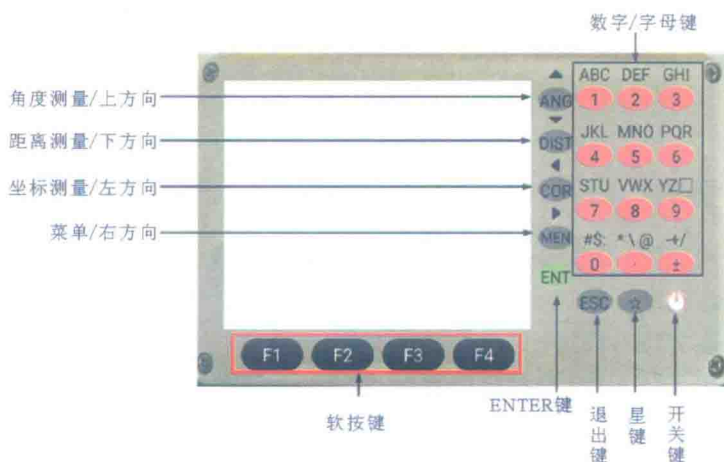


图 2-2 中海达 ZTS-121 全站仪键盘功能与信息示意图

键盘符号见表 2-1。

表 2-1 键盘符号

键盘符号:按键	名称	功能
ANG	角度测量键	基本测量功能中进入角度测量模式。在其他模式下,光标上移或向上选取选择项
DIST	距离测量键	基本测量功能中进入距离测量模式。在其他模式下,光标下移或向下选取选择项
CORD	坐标测量键	基本测量功能中进入坐标测量模式。其他模式中光标左移、向前翻页或辅助字符输入
MENU	菜单键	基本测量功能中进入菜单模式。其他模式中光标右移、向后翻页,或辅助字符输入
ENT	回车键	接受并保存对话框的数据输入,结束对话。在基本测量模式下具有打开、关闭直角蜂鸣的功能
ESC	退出键	结束对话框,但不保存其输入
	电源/开关键	控制电源的开/关
F1~F4	软按键	显示屏最下一行与这些键正对的反转显示字符指明了这些按键的含义
0~9	数字键	输入数字和字母或选取菜单项
. ~ -	符号键	输入符号、小数点、正负号
★	星键	用于仪器若干常用功能的操作。凡有测距的界面,星键都进入显示对比度、夜照明、补偿器开关、测距参数和文件选择对话框

显示符号见表 2-2。

表 2-2 显示符号

显示符号	内容
Vz	天顶距模式
V ₀	正镜时的望远镜水平时为 0 的垂直角显示模式
V _b	竖直角模式(水平时为 0,仰角为正,俯角为负)
V%	坡度模式
HR	水平角(右角)dHR 表示放样角差
HL	水平角(左角)
HD	水平距离,dHD 表示放样平距差
VD	高差,dVD 表示放样高差之差
SD	斜距,dSD 表示放样斜距之差
N	北向坐标,dN 表示放样 N 坐标差
E	东向坐标,dE 表示放样 E 坐标差
Z	高程坐标,dZ 表示放样 Z 坐标差
	EDM(电子测距)正在进行
m	以米为单位
ft	以英尺为单位
fi	以英尺与英寸为单位,小数点前为英尺,小数点后为百分之一英寸
X	点投影测量中沿基线方向上的数值,从起点到终点的方向为正
Y	点投影测量垂直偏离基线方向上的数值
Z	点投影测量中目标的高程
Inter Feet	国际英尺
US Feet	美国英尺
MdHD	最大距离残差(衡量后方交会的结果用)

常用的软按键提示说明见表 2-3。

表 2-3 常用的软按键提示说明

软按键提示	功能说明
回退	在编辑框中,删除插入符的前一个字符
清空	删除当前编辑框中输入的内容
确认	结束当前编辑框的输入,插入符转到下一个编辑框以便进行下一个编辑框的输入。如果对话框中只有一个编辑框,或无编辑框,该软按键也用于接受对话框的输入,并退出对话
输入	进入坐标输入对话框,进行键盘输入坐标
调取	从坐标文件中输入坐标数据
信息	显示当前点的点名、编码、坐标等信息
查找	列出当前坐标文件的点,供您逐点选择或列出当前编码文件的编码,供您逐个选择
查看	显示当前选择条所对应记录的详细内容
设置	进行仪器高、目标高的设置
测站	输入仪器所安置的站点信息
后视	输入目标所在点的信息
测量	启动测距仪测距
测存	在坐标、距离测量模式下启动测距;保存本次测量的结果,点名自动加 1。补偿器超范围时不能保存
补偿	显示竖轴倾斜值
照明	开关背光、分划板照明
参数	设置测距气象参数、棱镜常数、显示测距信号

3. 基本测量模式下的功能键

(1) 角度测量模式(共有两个菜单页面),如图 2-3 和图 2-4 所示。

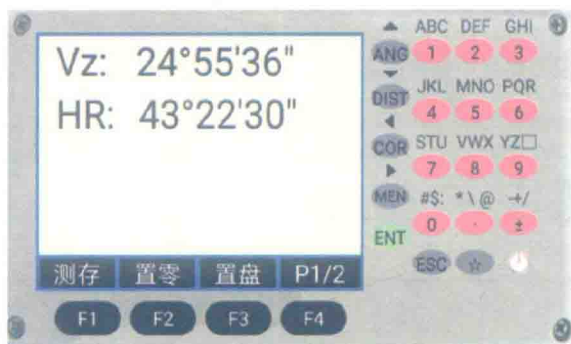


图 2-3 测角模式键盘功能与信息示意图