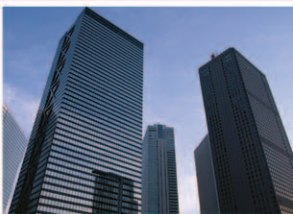


土木建筑类职业技能岗位培训系列教材
孝感市城乡建设委员会组织编写

测量放线工

CE LIANG FANG XIAN GONG



主 编 付仁俊 黄享苟



武汉理工大学出版社

土木建筑类职业技能岗位培训系列教材
孝感市城乡建设委员会组织编写

测量放线工

主 编 付仁俊 黄享苟
副主编 谢青云 郭自灿 王义剑

武汉理工大学出版社
• 武 汉 •

图书在版编目(CIP)数据

测量放线工/付仁俊,黄享苟主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2012.8

ISBN 978-7-5629-3799-9

I. ①测… II. ①付… ②黄… III. ①建筑测量-教材
IV. ①TU198

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 195594 号

项目负责人:戴皓华 责任编辑:汪浪涛
责任校对:戴皓华 装帧设计:语新文化
出版发行:武汉理工大学出版社
社 址:武汉市洪山区珞狮路 122 号
邮 编:430070
网 址:<http://www.techbook.com.cn>
经 销:各地新华书店
印 刷:武汉理工大印刷厂
开 本:787×1092 1/32
印 张:2
字 数:43 千字
版 次:2012 年 8 月第 1 版
印 次:2012 年 8 月第 1 次印刷
定 价:6.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

本社购书热线电话:027-87515778 87515848 87785758 87165708(传真)

序

建筑业是劳动密集型产业,分布面广,就业量大,是我国经济社会发展的重要支柱产业之一。加强从业人员的技能培训,提高从业人员的整体素质,对推动建筑业的发展具有十分重要的意义。依据《关于加强职业培训促进就业的意见》(国发[2010]36号)文件精神 and 原建设部颁发的《建设行业工种目录》要求,孝感市城乡建设委员会组织资深专家在深入调研和结合行业实际的基础上,编写了土木建筑类职业技能岗位培训系列教材。

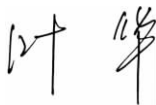
本套教材包括《砌筑工》、《木工》、《钢筋工》、《混凝土工》、《测量放线工》、《架子工》、《抹灰工》、《油漆工》、《防水工》、《试验工》、《水暖工》和《建筑电工》共12个分册。教材编写结合现行规范、标准要求,重点突出质量控制要点、质量通病的防控、质量验收程序及相应表格的应用,注重实用与实效,力求文字深入浅出,通俗易懂,图文并茂,以期达到应知应会的目的。

本套教材由湖北工程学院吴贻猛、文典、王金安、李峻峰、孙淑芬、俞伟辉、李军、鲁威,湖北职业技术学院黄享苟、郭自灿、陈卓、张敏华、黄宏勇、付仁俊、王义剑,孝感市建设职业技能岗位鉴定站谢青云等编写。

在教材编写过程中得到了湖北宇济房地产开发股份有限公司、湖北全洲扬子江建设工程有限公司、湖北楚雄建筑工程

有限公司、湖北鹏程建设工程有限公司、孝感新科建设工程有限公司
有限责任公司、湖北恒丰建设有限责任公司、孝感市广场建设有
限公司等单位的大力支持,在此表示感谢!

孝感市城乡建设委员会党组书记、主任

Handwritten signature in black ink, consisting of two characters: '叶' (Ye) and '华' (Huan).

二〇一二年七月

土木建筑类职业技能岗位培训系列教材

编审委员会

主 编 单 位:孝感市城乡建设委员会

承 编 单 位:孝感市建设职业技能岗位鉴定站

参 编 单 位:湖北工程学院

湖北职业技术学院

湖北宇济房地产开发股份有限公司

湖北全洲扬子江建设工程有限公司

湖北楚雄建筑工程有限公司

湖北鹏程建设工程有限公司

孝感新科建设工程有限责任公司

湖北恒丰建设有限责任公司

孝感市广场建设有限公司

主 任 委 员:叶 华

副主任委员:严宗敏 冯雨民 刘金忠 王建军

陈福安 李锦才

总 策 划:谢青云

委 员:(按姓氏笔画排列)

王义剑 王金安 文 典 付仁俊

刘广才 孙芳洲 孙淑芬 严家繁

李 军 李峻峰 吴贻猛 余汉江

宋 锋 陈 卓 陈明润 林东方

胡军芳 胡润桥 俞伟辉 郭自灿

黄宏勇 黄享苟 鲁 威 谢青云

熊青林

《测量放线工》

编审小组

主 编:付仁俊 黄享苟
副 主 编:谢青云 郭自灿 王义剑
参 编:(按姓氏笔画排列)
 许 可 李 军 陈 巍
 陈小军 蒋鹰萍 魏 婉
审 核:(按姓氏笔画排列)
 刘广才 孙国荣 李泽海
 程德方

前 言

测量放线工是土木建筑类的重要职业技能岗位之一。为全面提高建筑工程施工现场生产操作人员技能水平,加快建设行业生产操作人员技能建设,努力提升建设行业生产操作人员整体素质,孝感市城乡建设委员会组织编写了《测量放线工》培训教材。

本教材内容包括:常规测量仪器的使用说明、水准测量在施工场地平整中的应用、基础线的放样及基坑深度控制、建筑物轴线放样及引测、墙体施工测量和建筑施工坐标引测等。

本教材第一、二部分由黄享苟编写,第三、四、五部分由付仁俊编写,第六部分由谢青云编写,第七部分由郭自灿编写,由郭自灿负责本教材的统稿工作。

本教材编写过程中得到了湖北恒丰建设有限责任公司有关专家的指导与审定,在此一并致谢!

本教材可作为土木建筑类相关技术工种的培训、自学之用,也可以作为职业技术学院相关专业学生参考用书。

本教材知识体系涉及面广,专业技术性强,书中难免有疏漏或不当之处,恳请读者批评指正(联系邮箱 xgelite@yahoo.com.cn),以便再版时修改完善。

编 者

二〇一二年七月

目 录

一、绪 论	(1)
二、测量仪器操作方法	(2)
(一)水准仪作业原理及操作方法	(2)
(二)经纬仪操作说明	(9)
(三)全站仪功能介绍及菜单操作	(14)
(四)激光垂准仪的使用方法	(22)
三、场地平整及建筑物定位	(24)
(一)施工场地平整	(24)
(二)交会法定位建筑物角桩	(25)
(三)全站仪坐标放样建筑物角桩	(27)
四、基础线的放样及基坑深度控制	(32)
(一)经纬仪角桩引测控制桩	(32)
(二)水准测量基坑深度控制	(33)
(三)基础弹线	(34)
五、建筑物轴线放样及引测	(36)
(一)建筑物轴线放样操作	(36)
(二)轴线桩的引测方法	(37)

六、墙体施工测量	(41)
(一)墙体的定位测量	(41)
(二)墙体各部位的标高控制	(42)
(三)墙体垂直度控制	(44)
七、建筑施工坐标引测	(46)
(一)控制点坐标引测	(46)
(二)控制点标高引测	(49)
参考文献	(50)

一、绪 论

测量放线工是建筑工程施工现场特种作业人员之一,是建筑施工现场实施建筑物定位、定形的主要技术作业人员。建筑物的定位分为平面位置定位和竖向位置定位,平面位置定位是按照施工图将建筑范围线以及建筑物角桩在施工现场还原出来;竖向位置定位是对建筑物的标高进行控制,一般建筑物的标高以既有道路为参照,大型工程的标高参考国家高程系统。建筑物的定形是按照施工图中建筑构件的尺寸关系将各构件的中心线(轴线)在施工场地范围内放样出来。

测量放线工必须身体健康,无听觉障碍,无色盲,矫正视力不低于 5.0,无妨碍从事本工种的疾病(如癫痫病、高血压、心脏病、眩晕症、精神病和突发性晕厥症等)和生理缺陷,并具备力学、机械等相关基础知识、消防知识、人身安全知识以及防范各种意外事故的技能。

建筑施工现场从事测量放线工的人员必须按照《建筑施工特种作业人员管理规定》、《建筑施工特种作业人员安全技术考核大纲(试行)》、《建筑施工特种作业人员安全操作技能考核标准(试行)》等相关规定要求持证上岗。

测量放线工的考核包括理论考试和实践操作考核两个部分,考试合格后,由建设行政主管部门和劳动主管部门共同颁发《职业资格证书》以及建设部监制、省级建设行政主管部门核发的建筑施工特种作业操作资格证书。

二、测量仪器操作方法

测量仪器是测量工作的基础,一名合格的测量员必须能独立完成各种常规测量仪器的操作,在进行测量作业方法讲解之前必须先熟悉仪器的操作方法。本部分内容主要讲解水准仪、经纬仪、全站仪、激光垂准仪等一系列常规测量仪器的操作方法。

(一)水准仪作业原理及操作方法

水准测量的操作原理是通过水准仪的水平视线观测两个目标点上的标尺,求出两个目标点的高差。

1. 高差

两点到同一水平面距离的差值称为这两点的高差,指的是两点竖向方向的距离。例如:如果建筑物 2 层和建筑物 1 层的高差为 3.0m,指的是 2 层楼面比 1 层楼面要高 3.0m。

2. 高程

一点的高程一般是指这点沿铅垂线方向到似大地水准面(海平面)的距离,又称海拔。如图 2.1 所示, A 点到海平面的距离为 H_A ,那么 A 点的海拔为 H_A , B 点到海平面的距离为 H_B ,那么 B 点的海拔为 H_B , A 、 B 两点的高差为 $(H_A - H_B)$ 。

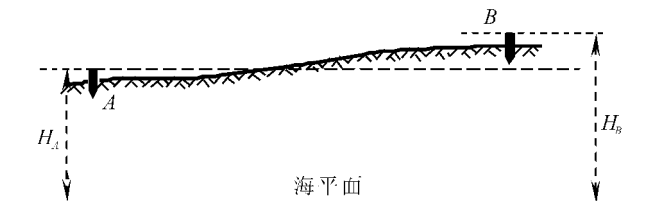


图 2.1 高程示意图

3. 高差的测量方法

要测量目标点 A 和 B 的高差,方法如下:在点 A 和点 B 上竖直地各立一根水准尺,在 A 、 B 之间架设一台水准仪,水准仪的作用是能获得一条水平视线,那么水准仪在水准尺 A 和水准尺 B 之上会获得两个读数 a 、 b 。则 A 、 B 两点的高差为 $h_{AB} = a - b$,见图 2.2。

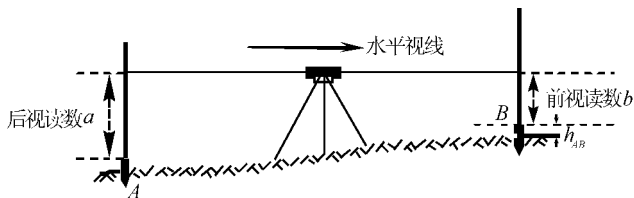


图 2.2 高差测量

4. 水准仪

水准测量所使用的仪器为水准仪,配套工具为水准尺和尺垫。水准仪按其精度分为 DS_{05} 、 DS_1 、 DS_3 、 DS_{10} 几种等级。“D”和“S”是“大地”和“水准仪”的汉语拼音的第一个字母,其下标的数值为每千米水准测量的误差,以毫米计(05 代表

0.5mm,1 代表 1mm,依次类推)。DS₀₅、DS₁ 级水准仪一般称为精密水准仪,DS₃、DS₁₀ 级水准仪一般称为工程水准仪或普通水准仪。本节主要介绍建筑施工常用的 DSZ3 型水准仪(图 2.3),其按照构造可分为基座、水平部、照准部三大部分。



图 2.3 DSZ3 型水准仪构造

(1) 基座

基座位于仪器下部,主要由轴座、脚螺旋和连接板等组成。仪器上部通过竖轴插入轴座内,有基座承托。脚螺旋用于调节圆水准气泡,使气泡居中。连接板通过连接螺丝与三脚架相连接。

(2) 水准器

水准器主要用来整平仪器、指示视准轴是否处于水平位置,它是操作人员判断水准仪是否水平的重要部件。普通水准仪通常有圆水准器和管水准器两种。

① 圆水准器

圆水准器顶部玻璃内表面为球面,内装有乙醚溶液,密封后留有气泡,球面中心刻有圆圈,其圆心即为圆水准器零点,当气泡居中时,圆水准器水平。圆水准器的精度较低,用于仪器的粗略整平。

②管水准器

管水准器又称水准管,它是一个管状玻璃管,其纵向内壁磨成一定半径的圆弧,管内装乙醚溶液,加热融封冷却后在管内形成一个气泡,由于气泡较液体轻,气泡处于管内最高位置。水准管内壁圆弧的中心(最高点)为水准管的零点,过零点与圆弧相切的线称水准管轴。当气泡中点处于零点位置时,气泡居中,这时水准管轴处于水平位置。由于水准管的精度较高,因而用于仪器的精确整平,见图 2.8。

(3)望远镜

望远镜是水准仪上的重要部件,用来瞄准远处的水准尺进行读数,它由物镜、目镜、调焦螺旋、十字丝分划板组成,望远镜的放大率一般在 20 倍以上。

物镜的作用是使远处的目标成像在十字丝平面上,通过调节调焦螺旋,可使不同距离目标成像清晰地落在十字丝分划板上,在测量过程中物镜必须对准观测目标。目镜的作用是使观测员通过目镜能观看到清晰的物像,通过目镜调焦螺旋,可使十字丝影像清晰,水准测量时,用十字丝交叉点和中丝瞄准目标并读数。

(4)水准仪的装箱

规范的仪器装箱方法对保护仪器起到至关重要的作用,DSZ3 型水准仪装箱时将望远镜物镜朝向左手方向,将仪器基座朝下,如图 2.4 所示。

DS₃ 型水准仪装箱时,将望远镜物镜朝向左手、仪器侧放、圆水准器朝上放置,见图 2.5 所示。



图 2.4 DSZ3 型水准仪装箱

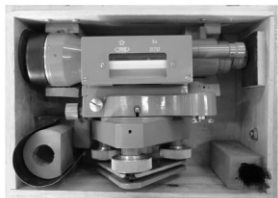


图 2.5 DS₃ 型水准仪装箱

5. 水准尺

水准尺是水准测量中用于高差量度的标尺，制作水准尺的材料一般有木材、铝材和玻璃钢等，水准尺的总长度有 2m、3m、5m 等几种规格。

(1) 塔尺

一般由五节尺身套接而成，结构类似可伸缩的钓鱼竿。不用时，缩在最下一节之内，长度略大于 1m，如图 2.6(a)所示。将尺全部拉出，长度可达 5m。塔尺携带方便，但连接处常会产生误差，一般用于精度较低的水准测量，须注意的是塔尺为合金材料，禁止使用塔尺在带电区作业。

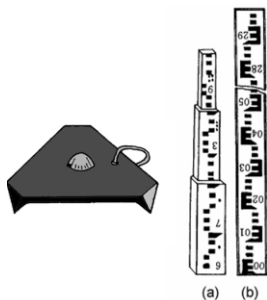


图 2.6 水准尺及尺垫

(2) 木质水准尺(双面尺)

如图 2.6(b)所示，水准尺的尺面每隔 1cm 印刷有刻度分划，每分米处注有数字，双面尺一面为黑白分划，称为“黑面尺”；另一面为红白分划，称为“红面尺”。黑面尺的尺底端从零开始注记读数，而红面尺底端从某一数值(4687mm 或

4787mm)开始,称为零点差。利用红、黑面尺零点差可以对水准读数进行检核,提高水准测量的精度。

(3)尺垫

水准测量中有许多地方需要设置转点,为防止观测过程中尺子下沉而影响读数的准确,应在转点处放一尺垫,如图2.6所示。尺垫一般由平面为三角形的铸铁制成,底部有三个尖脚,便于踩入土中,使之稳定。上面有一突起的半球形小包,将水准尺立于半球形小包之上。

6. 水准仪的安置

水准仪的安置是水准仪操作的基础,只有将水准仪调平后,望远镜视线才能水平,才能进行下一步的读数。在安置仪器之前,应设置好三脚架:松开架脚上的3个制动螺旋,拉伸脚架,使三脚架的安置高度约在观测者的胸颈部,旋紧制动螺旋,三脚等距分开,使架头大致水平,泥土地面架设仪器,应将三脚架的三个脚尖踩入土中使脚架稳定。打开仪器箱取出水准仪,置于三脚架头上用连接螺旋将仪器牢固地连接在三脚架头上。

(1)圆水准气泡粗平

水准气泡的水平是通过脚螺旋来调节的,在调节过程中需注意两个原则:左手法则和同步法则。

①左手法则:气泡的移动方向始终与左手大拇指的移动方向是一致的。

②同步法则:左右手同时调节能加快气泡水平的进度,须注意的是,左右手必须做相对运动,切忌左右手做同向运动,否则两个脚螺旋对气泡产生的作用会相互抵消。

例如:如图2.7所示,气泡未居中而位于 a 处,则先按图上箭头所指的方向用两手同时相对转动脚螺旋①和②,气泡将沿①和②连线方向移动,使气泡移到 b 的位置。然后单独