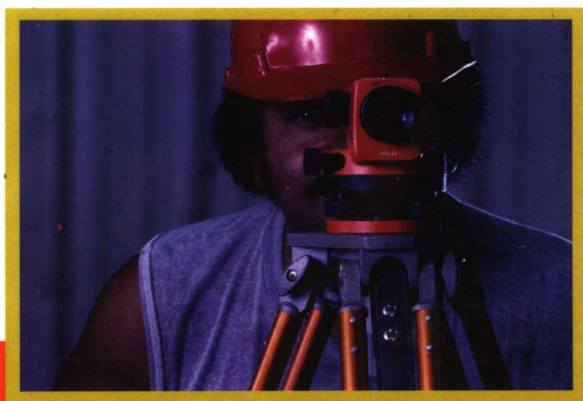


◎ 工人小手册系列丛书

测量放线工

—— 小手册 ——

李斌 编



中国电力出版社

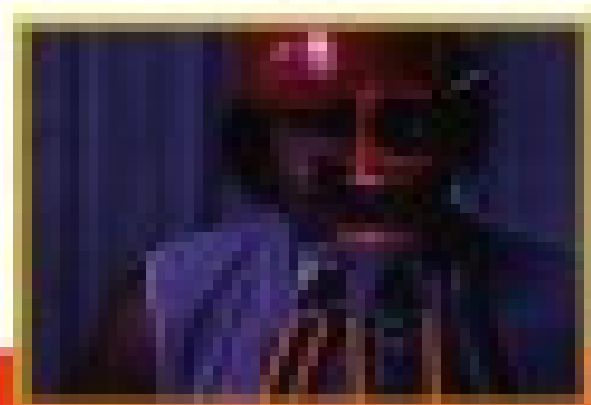
www.cepp.com.cn

新工人小手册系列丛书

测量放线工

小手册

李强 编



中国建筑工业出版社
CHINA BUILDING INDUSTRY PRESS

◎工人小手册系列丛书

测量放线工 小手册

李斌 编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

本书涵盖了测量放线工操作中常见的操作方法。内容包括建筑识图的基础知识、工程测量基础知识、水准测量、角度测量、距离测量、测量误差、大比例尺地形图的测绘、建筑施工测量、线路工程测量、竣工总平面图编绘及安全操作和测量指挥信号等内容。

本书内容全面，以测量放线工种的操作技能为重点，语言简洁明了、图文并茂、通俗易懂，便于读者阅读及记忆。本书适合施工现场的一线操作人员及技术指导人员学习、参考、使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

测量放线工小手册/李斌编. —北京：中国电力出版社，2007

(工人小手册系列丛书)

ISBN 978-7-5083-5118-6

I. 测... II. 李... III. 建筑测量-技术手册 IV. TU198-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 001935 号

中国电力出版社出版发行

北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>

责任编辑：张鹤凌 责任印制：陈焊彬 责任校对：崔 燕

北京同江印刷厂印刷·各地新华书店经售

2007 年 2 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/32 ·6.875 印张·146 千字

定价：20.00 元

版权专有 翻印必究

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

本社购书热线电话 (010-88386685)



测量放线工小手册

celiangfangxiangongxiaoshouce

前 言

随着我国国民经济协调、健康、快速的发展和全面建设小康社会的进展，建筑业在国民经济中的支柱产业地位日益突出。随着城镇建设规模的日益扩大，建筑队伍不断扩大，建筑施工一线人员的管理能力、技术水平的高低，正成为施工企业谋生存、求发展的关键因素之一。

测量放线作为工程建设的一个重要环节，对工程的顺利进行以及保证施工质量起着重要的作用。为了提高测量放线工作人员的施工技术水平，以求在激烈的行业竞争中处于不败之地，我们组织编写了这本《测量放线工小手册》。本书共 10 章，主要包括：

第 1 章“工程测量基础知识”介绍了施工测量的基础知识及测量工作的任务、意义及原则等；

第 2 章“水准测量”、第 3 章“角度测量”及第 4 章“距离测量”分别介绍了工程测量中常用的高程测量、角度测量及距离测量，为正式进行施工测量做好理论和仪器操作能力方面的准备；

第 5 章“测量误差”介绍了测量误差的概念、衡量测量精度的标准、误差传播定律及应用、最为常见的算术平均值及其中的误差；

第6章“大比例尺地形图的测绘”介绍了地形图的相关知识、地形图的测绘及地形图在工程建设中的应用等；

第7章“建筑施工测量”介绍了建筑施工中常用的民用建筑和工业厂房施工测量的方法和操作要点；

第8章“线路工程测量”介绍了中线测量，纵、横断面图的测绘，管线施工测量和公路施工测量等操作知识；

第9章“竣工总平面图编绘”介绍了编绘竣工总平面图的意义及依据、竣工总平面图的内容及竣工总平面图的编绘方法等；

第10章“安全操作和测量指挥信号”介绍了测量放线安全操作及测量指挥信号，使测量放线工人在操作的同时能注意安全保护。

本书内容全面，语言简洁明了，图文并茂，并以表格的形式汇总了重点内容，便于读者阅读及记忆。本书适合施工现场的一线操作人员及技术指导人员使用。

由于作者水平有限，书中难免有遗漏和不妥之处，请读者不吝指正。

编 者



测量放线工小手册

celiangfangxiangongxiaoshouce

目 录

前言

第 1 章 工程测量基础知识	1
1.1 测量学的定义	1
1.2 建筑施工测量的基本任务、意义、工序及特点	1
1.2.1 建筑施工测量的基本任务	1
1.2.2 施工测量的重要意义	2
1.2.3 施工测量的工序	2
1.2.4 施工测量的特点	2
1.3 地球的形状、大小和坐标系	4
1.3.1 地球的形状与大小	4
1.3.2 大地坐标系	5
1.3.3 高斯正形投影平面直角坐标系	7
1.4 测量工作的基本原则	10

第 2 章 水准测量	13
2.1 水准测量原理	13
2.2 水准仪的组成及附件	14

2.2.1	DS ₃ 微倾式水准仪	15
2.2.2	水准尺和尺垫	19
2.2.3	标尺的读数方法	21
2.2.4	扶尺要点	22
2.3	水准仪技术操作	22
2.3.1	安置脚架 (置架)	22
2.3.2	粗平	23
2.3.3	瞄准	23
2.3.4	精平	23
2.3.5	读数、扶尺、搬站	26
2.4	水准测量的实施	26
2.4.1	水准点	26
2.4.2	水准路线	27
2.4.3	水准测量的施测方法	27
2.4.4	水准测量的高程计算	32
2.5	普通水准仪的维修	34
2.5.1	重测量仪器检修的设备、工具和材料	34
2.5.2	普通水准仪常见故障的修理	35

第3章	角度测量	37
3.1	角度测量原理	37
3.1.1	水平角及其测量原理	37
3.1.2	垂直角及其测量原理	37
3.2	光学经纬仪及其使用	39
3.2.1	DJ6 光学经纬仪构造	39
3.2.2	DJ6 光学经纬仪读数设备及其读数方法	40
3.3	光学经纬仪的使用	43

3.3.1	经纬仪基本操作	43
3.3.2	注意事项	44
3.4	水平角测量方法	45
3.4.1	测回法	45
3.4.2	方向观测法	45
3.4.3	记录、计算和限差要求	45
3.5	普通经纬仪的维修	47
3.6	现代经纬仪简介	48

第4章	距离测量	49
4.1	地面点的标定与直线定线	49
4.1.1	地面点的标定	49
4.1.2	直线定线	50
4.2	钢尺量距常用的工具及使用知识	51
4.2.1	钢尺及使用知识	51
4.2.2	量距用的其他工具	52
4.3	钢尺的检定	54
4.3.1	钢尺检定项目	54
4.3.2	钢尺的名义长与实长	55
4.4	钢尺量距	56
4.4.1	一般量距	56
4.4.2	精密量距	56
4.4.3	钢尺量距误差及注意事项	60
4.5	光电测距	62
4.5.1	电磁波与电磁波测距	62
4.5.2	光电测距仪的基本构造	62
4.5.3	光电测距仪的工作原理	63

4.5.4	光电测距仪的标称精度	63
4.5.5	光电测距仪的分类与检定项目	63
4.5.6	光电测距仪的基本操作方法、使用与保养 要点	65
4.6	视距测量	67
4.6.1	视距测量原理	67
4.6.2	视距测量误差的来源与削减措施	70

第5章 测量误差 72

5.1	测量误差概述	72
5.1.1	测量误差的概念	72
5.1.2	测量误差产生的原因	73
5.1.3	测量误差的分类	73
5.2	衡量测量精度的标准	74
5.2.1	中误差	75
5.2.2	限差	76
5.2.3	相对误差	77
5.3	误差传播定律及应用	78
5.3.1	误差传播定律	78
5.3.2	误差传播定律应用	78
5.4	算术平均值及其中的误差	78
5.4.1	算术平均值	78
5.4.2	用观测值的改正数计算中误差	79
5.4.3	算术平均值的中误差	79

第6章 大比例尺地形图的测绘 81

6.1	地形图概述	81
-----	-------------	----

6.2	比例尺	84
6.2.1	比例尺的概念及分类	84
6.2.2	比例尺的精度	85
6.3	地形图的图名、图号和图廓	85
6.4	地形图图式	88
6.4.1	地物符号	88
6.4.2	地貌符号	90
6.4.3	地形图图式符号	96
6.5	平板仪的构造与使用	100
6.5.1	平板仪测图原理	100
6.5.2	平板仪的构造	100
6.5.3	平板仪的安置	102
6.5.4	平板仪测定平面点位的方法	103
6.6	测图前的准备工作	103
6.6.1	图纸准备	103
6.6.2	绘制坐标格网	104
6.6.3	展绘控制点	105
6.7	地形图的测绘	106
6.7.1	碎部点的选择	106
6.7.2	地物描绘	107
6.7.3	等高线勾绘	107
6.7.4	测图方法	108
6.7.5	图的拼接	111
6.7.6	图的整饰	112
6.7.7	图的检查	113
6.8	地形图在工程建设中的应用	113
6.8.1	按限制坡度选择最短路线	113
6.8.2	按一定方向绘制断面图	114

6.8.3	确定汇水范围	116
6.8.4	蓄水量计算	117
6.8.5	平整土地及土方量计算	118

第7章 建筑施工测量

7.1	施工测量工作概述	119
7.1.1	施工测量的目的和内容	119
7.1.2	施工测量的特点	119
7.1.3	施工测量的原则	120
7.1.4	施工测量的准备工作	120
7.1.5	施工测量的工作程序	120
7.2	建筑施工测量前的准备工作	121
7.2.1	测量仪器的检验校正、检定钢尺	121
7.2.2	检测红线桩、水准点	122
7.2.3	校核图纸,了解设计意图	124
7.2.4	制定施工测量方案	124
7.3	场地平整测量	125
7.3.1	场地平整的原则	125
7.3.2	方格法平整场地	125
7.3.3	等高线法平整场地	129
7.4	建筑场地平面控制网测设	131
7.4.1	控制网选点与埋石	132
7.4.2	控制网的施测精度	132
7.4.3	建筑方格网的测设	133
7.5	民用建筑施工测量	140
7.5.1	建筑物的定位和放线前的准备工作	140
7.5.2	建筑物的定位	147

7.5.3 龙门板和轴线控制桩的设置	148
7.6 工业厂房施工测量	150
7.6.1 工业厂房控制网的测设	150
7.6.2 工业厂房施工测量	152
7.6.3 构件安装测量	155

第8章 线路工程测量

8.1 线路工程测量概述	159
8.1.1 线形工程	159
8.1.2 线形工程测量概述	161
8.2 中线测量	162
8.2.1 交点测设	163
8.2.2 转角测定	165
8.2.3 测设里程桩	165
8.3 纵、横断面图的测绘	168
8.3.1 纵断面图的测绘	168
8.3.2 横断面测量	172
8.4 管线施工测量	172
8.4.1 槽口放线	172
8.4.2 中线钉与坡度板的测设	173
8.5 公路施工测量	175
8.5.1 中线恢复测量	175
8.5.2 线路纵坡的测设	176
8.5.3 路基边桩的测设	176

第9章 竣工总平面图编绘

9.1 编绘竣工总平面图的意义及依据	180
--------------------------	-----

9.1.1 编绘竣工总平面图的意义	180
9.1.2 绘制竣工总平面图的依据	181
9.2 竣工总平面图的内容	181
9.2.1 竣工总平面图的内容	181
9.2.2 竣工总平面图的分类	181
9.2.3 竣工总平面图的附件	182
9.3 竣工总平面图的编绘方法	182
9.3.1 竣工测量	182
9.3.2 竣工总平面图的室内编绘	183

第 10 章 安全操作和测量指挥信号

10.1 测量放线安全操作	185
10.2 测量指挥信号	186

附录

附录 A 施工测量技术资料	194
附录 B 施工测量记录和报验用表	197

参考文献

206



工程测量基础知识

1.1 测量学的定义

测量学是研究地球的形状、大小，以及确定地面点位的科学，它的最终目的是为人们了解自然和改造自然服务。测量学的基本内容包括测定和测设两个方面。测定是指通过各种测量工作，把地球表面的形状和大小缩小绘制成地形图，或者得到相应的数字信息，在国民经济建设的规划、设计、管理和科学研究中使用；测设则是指把图纸上设计好的建构筑物的位置在实地上标定出来，以进行施工。

城市建设、大型厂矿建筑、水利枢纽、农田水利及道路修建等在勘测设计、施工放样、竣工验收和工程保养等方面的测绘工作，统称工程测量学。

1.2 建筑施工测量的基本任务、意义、工序及特点

1.2.1 建筑施工测量的基本任务

无论何种工程建筑物，在其规划设计阶段，设计部门根据建筑物所在区域的地理位置、地形条件和建筑物本身的要求来确定其位置，并标明在总平面图上。设计部门所需要的场区地形图一般是由测绘专业部门或工程勘察部门提供的。施工测量是施工部门根据工程施工的需要，将设计图样上建筑物、构筑物的平面位置和高程数据，按照设计和施工的要求测设在实地

上,为施工提供依据,以保证按设计要求进行施工。

图样上建筑物的位置通常是用距离、角度和高度来表示的。距离和角度反映建筑物的平面位置,高度反映建筑的高程。地面上的点位在确定一个已知点位后,知道角度、距离和高程便可确定其他点位。施工测量包括对点位的测量和测设两个部分,并包括竣工测量、变形观测。

1.2.2 施工测量的重要意义

保证建筑工程的质量要通过精心设计并通过施工才能实现,而要做到精心施工,必须重视施工中各个阶段的测量工作,按照有关规范、技术规程、方法去执行和完成。

施工阶段中的测量工作,可分为工程施工前的测量工作和施工过程中的测量工作。前者包括施工控制网的建立、场地布置、工程定位和基础放线等;后者则是在工程施工中,随工程的进展,在每道工序之前进行细部测设,如基桩或基础模板的测设、工程砌筑、构件与设备安装中的测设工作等。当工程的每道工序完成后,应及时进行竣工验收测量,以检查施工质量,然后再进行下一工序。施工测量贯穿于整个施工过程,它对保证工程质量和施工进度都起着重要的作用。施工测量是按设计要求以一定精度将建筑物标定在地面上,作为施工、安装的依据;并在施工过程中继续进行一系列的测量工作,以衔接、指导施工,使建筑物和设备各部分的尺寸、位置都符合设计要求,可见施工测量技术是建筑施工技术的一个组成部分,它对建筑施工的质量和进度具有保证作用。

1.2.3 施工测量的工序

施工测量的工序见表 1-2-1。

1.2.4 施工测量的特点

施工测量的特点见表 1-2-2。

表 1-2-1

施工测量的工序

序号	工 序	说 明
1	准备工作	①熟悉图样,从建筑总平面图、场地地形图等开始熟悉有关图样,了解设计意图和要求 ②踏勘现场,掌握现场概况;弄清建筑物定位、放线的依据;寻找、落实所采用的控制点、水准点和其他依据 ③根据设计意图和施工要求,并参照相应的规范,拟订测量方案
2	建立施工测量控制网	根据建设项目的规模、内容、设计要求,结合现场的地形、现有测量资料建立。大型工程需建立平面控制网和高程控制系统,小型工程则是明确设计定位的依据点,大型工程需施测控制网,计算控制点的坐标和高程
3	内业计算	把设计部门提交的有关数据,结合现场情况,换算为对建筑物进行定位、放线的必须数据
4	外业实测	把拟订的测量定位、放线的方案付诸实施;并在工程现场标定点位,作为施工的相应标志
5	检查校核	按设计要求检查测设的标志的位置是否正确,检查测设的精度,以保证施工质量

表 1-2-2

施工测量的特点

序号	特点	说 明
1	测量精度由测设对象决定	一般地讲,高层建筑的测设精度应高于低层建筑;工业建筑的测设精度应高于民用建筑;钢结构工业厂房的测设精度应高于钢筋混凝土结构的厂房;装配式建筑物的测设精度应高于非装配式建筑物
2	施工测量与施工进度有密切关系	施工测量人员必须了解施工全过程,了解施工进度与施工现场的变化,及时配合施工
3	施工测量的精度关系到工程质量,结果必须符合设计和工程质量的要求	若有差错会造成事故。因此必须严格遵守技术规范和操作规程,工作中及时进行检查校核