

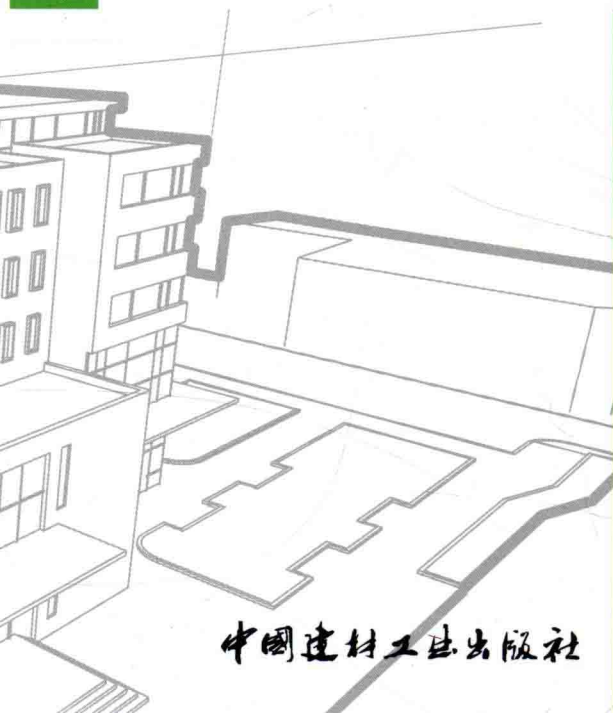
建筑工人职业技能培训教材

建筑工程系列

依据《建筑工程施工职业技能标准》JGJ/T314-2016编写

测量放线工

《建筑工人职业技能培训教材》编委会 编



中国建材工业出版社

建筑工人职业技能培训教材

建筑工程系列

测量放线工

《建筑工人职业技能培训教材》编委会 编

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

测量放线工 / 《建筑工人职业技能培训教材》编委会编. — 北京: 中国建材工业出版社, 2016.9
建筑工人职业技能培训教材
ISBN 978-7-5160-1534-6

I. ①测… II. ①建… III. ①建筑测量—技术培训—教材 IV. ①TU198

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 145026 号

测量放线工

《建筑工人职业技能培训教材》编委会 编

出版发行: **中国建材工业出版社**

地 址: 北京市海淀区三里河路 1 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京雁林吉兆印刷有限公司

开 本: 850mm×1168mm 1/32

印 张: 7.5

字 数: 160 千字

版 次: 2016 年 9 月第 1 版

印 次: 2016 年 9 月第 1 次

定 价: 24.00 元

本社网址: www.jcbs.com 微信公众号: zgjcgycbs

本书如出现印装质量问题, 由我社市场营销部负责调换。电话: (010)88386906

《建筑工人职业技能培训教材》

编审委员会

主编单位：中国工程建设标准化协会建筑施工专业委员会

黑龙江省建设教育协会

新疆建设教育协会

参编单位：“金鲁班”应用平台

《建筑工人》杂志社

重庆市职工职业培训学校

北京万方建知教育科技有限公司

主 审：吴松勤 葛恒岳

编写委员：宋道霞 刘鹏华 高建辉 王洪洋 谷明岂

王 锋 郑立波 刘福利 丛培源 肖明武

欧应辉 黄财杰 孟东辉 曾 方 滕 虎

梁泰臣 崔 铮 刘兴宇 姚亚亚 申林虎

白志忠 温丽丹 蔡芳芳 庞灵玲 李思远

曹 烁 李程程 付海燕 李达宁 齐丽香

前 言

《中华人民共和国就业促进法》、国务院《关于加快发展现代职业教育的决定》[国发(2014)19号]、住房和城乡建设部《关于印发建筑业农民工技能培训示范工程实施意见的通知》[建人(2008)109号]、住房和城乡建设部《关于加强建筑工人职业培训工作的指导意见》[建人(2015)43号]、住房和城乡建设部办公厅《关于建筑工人职业培训合格证有关事项的通知》[建办人(2015)34号]等相关文件,对全面提高工人职业操作技能水平,以保证工程质量和安全生产做出了明确的要求。

根据住房和城乡建设部就加强建筑工人职业培训工作的,做出的“到2020年,实现全行业建筑工人全员培训、持证上岗”具体规定,为更好地贯彻落实国家及行业主管部门相关文件精神和要求,全面做好建筑工人职业技能教育培训,由中国工程建设标准化协会建筑施工专业委员会、黑龙江省建设教育协会、新疆建设教育协会会同相关施工企业、培训单位等,组织了由建设行业专家学者、培训讲师、一线工程技术人员及具有丰富施工操作经验的工人和技师等组成的编审委员会,编写这套《建筑工人职业技能培训教材》。

本套丛书主要依据住房和城乡建设部、人力资源和社会保障部发布的《职业技能岗位鉴定规范》《中华人民共和国职业分类大典(2015年版)》《建筑工程施工职业技能标准》《建筑装饰装修职业技能标准》《建筑工程安装职业技能标准》等标准要求,以实现全面提高建设领域职工队伍整体素质,加快培养具有熟练操作技能的技术工人,尤其是加快提高建筑业农民工职业技能水平,保证建筑工程质量和安全,促进广大农民工就业为目标,重点抓住建筑工人现场施工操作技能和安全为核心进行编制,“量身订制”打造了一套适合不同文化层次的技术工人和读者需要的技能培训教材。

本套教材系统、全面地介绍了各工种相关专业基础知识、操作技能、安全知识等,同时涵盖了先进、成熟、实用的建筑工程施工技术,还包括了现代新材料、新技术、新工艺和环境、职业健康安全、节能环保等方面的知识,力求做到了技术内容最新、最实用,文字通俗易懂,语言生动简洁,辅

以大量直观的图表,非常适合不同层次水平、不同年龄的建筑工人职业技能培训和实际施工操作应用。

丛书共包括了“建筑工程”、“装饰装修工程”、“安装工程”3大系列以及《建筑工人现场施工安全读本》,共25个分册:

一、“建筑工程”系列,包括8个分册,分别是:《砌筑工》《钢筋工》《架子工》《混凝土工》《模板工》《防水工》《木工》和《测量放线工》。

二、“装饰装修工程”系列,包括8个分册,分别是:《抹灰工》《油漆工》《镶贴工》《涂裱工》《装饰装修木工》《幕墙安装工》《幕墙制作工》和《金属工》。

三、“安装工程”系列,包括8个分册,分别是:《通风工》《安装起重工》《安装钳工》《电气设备安装调试工》《管道工》《建筑电工》《中小型建筑机械操作工》和《电焊工》。

本书根据“测量放线工”工种职业操作技能,结合在建筑工程中的实际应用,针对建筑工程施工材料、机具、施工工艺、质量要求、安全操作技术等做了具体、详细的阐述。本书内容包括施工测量放线相关识图知识,施工测量工作内容及职责,施工测量放线安全要求,测量仪器使用与保管,水准仪的构造和使用,水准测量和记录,角度测量原理,经纬仪的构造及使用,水平角测量和记录,竖直角测量和记录,经纬仪导线测量,钢尺测量,视距测量及光电测距,施工测量前的准备工作,建筑施工场地的施工控制测量,建筑物定位放线与基础放线,结构施工和安装测量,高程传递和轴线竖向投测,建筑物沉降观测与竣工总平面图测绘。

本书对于加强建筑工人培训工作,全面提升建筑工人操作技能水平具有很好的应用价值,不仅极大地提高工人操作技能水平和职业安全水平,更对保证建筑工程施工质量,促进建筑安装工程施工新技术、新工艺、新材料的推广与应用都有很好的推动作用。

由于时间限制,以及编者水平有限,本书难免有疏漏之处,欢迎广大读者批评指正,以便本丛书再版时修订。

※注:测量放线作业相关安全知识要求,参考《建筑工人现场施工安全读本》。

编者

2016年9月 北京



中国建材工业出版社

China Building Materials Press

我们提供

图书出版、图书广告宣传、企业/个人定向出版、设计业务、企业内刊等外包、
代选代购图书、团体用书、会议、培训，其他深度合作等优质高效服务。

编辑部

010-88386119

出版咨询

010-68343948

市场销售

010-68001605

门市销售

010-88386906

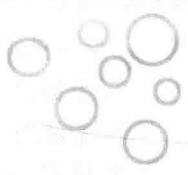
邮箱: jccbs-zbs@163.com

网址: www.jccbs.com

发展出版传媒 服务经济建设

传播科技进步 满足社会需求

(版权专有, 盗版必究。未经出版者预先书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本
书的任何部分, 举报电话: 010-68343948)



目 录

CONTENTS

第 1 部分 测量放线工岗位基础知识	1
一、地形图基础知识	1
1. 比例尺	1
2. 总平面图坐标系统	3
3. 地物图例符号	4
4. 等高线	7
二、施工图识读基础知识	11
1. 施工图的分类及作用	11
2. 施工图纸的编排顺序	12
3. 阅读房屋施工图的基本方法	12
三、建筑施工图识读	13
1. 总平面图	13
2. 建筑平面图	15
3. 建筑立面图	16
4. 建筑剖面图	18
5. 建筑平、立、剖面图的关系	19
6. 建筑详图	19
7. 建筑定位轴线	23
四、结构施工图识读	25
1. 结构施工图	25
2. 基础图	28

五、给水排水施工图识读	30
1. 平面图	30
2. 系统图	30
3. 详图	30
4. 给水排水识图基本要点	30
5. 看给水排水平面图	31
6. 看给水排水系统图	32
7. 看给水排水详图	33
六、采暖、通风空调工程图识读	33
1. 采暖施工图的图示内容	33
2. 采暖施工图的识读	34
3. 通风空调施工图识读	36
七、建筑电气工程图识读	40
1. 电气施工图的内容	40
2. 电气施工图看图步骤	41
3. 线型	42
4. 文字符号	42
5. 识读室内电气施工图的一般方法	42
6. 室内电气照明工程系统图的识读	44
7. 室内电气照明工程平面图的识读	44
八、工业厂房建筑施工图识读	44
1. 单层工业厂房平面图与基础图	44
2. 单层工业厂房立面图与剖面图	46
九、施工测量基本知识	47
1. 测量坐标系	47
2. 确定地面点	53
3. 距离测量	57

4. 测量误差	58
5. 常用测量单位与换算	71
第 2 部分 测量放线工岗位工作要求	73
一、施工测量工作内容及职责	73
1. 施工测量基本内容	73
2. 施工测量工作特点	73
3. 施工测量的原则	74
4. 测量放线工作的基本要求	74
5. 测量验线工作的基本方法	75
6. 施工测量记录要求	77
7. 施工测量计算要求	78
8. 施工测量工作应注意的问题	79
二、施工测量放线安全要求	80
1. 施工现场测量作业特点	80
2. 建筑施工测量安全作业要点	81
3. 市政工程测量安全作业要点	82
三、测量仪器使用与保管	83
1. 测量仪器的领用与检查	83
2. 测量仪器的正确使用要点	84
3. 测量仪器的检验与校正要点	85
4. 光电仪器的使用要点	85
5. 钢尺、水准尺与标杆的使用要点	86
第 3 部分 水准测量操作	87
一、水准仪的构造和使用	87
1. 水准测量原理	87
2. 水准仪的分类	88
3. 水准仪的构造	90

4. 水准仪的基本操作	95
5. 水准仪的检验与校正	97
6. 精密水准仪和水准尺	103
二、水准测量和记录	113
1. 水准测量和记录	113
2. 水准测量的成果校核	118
3. 测设已知高程	121
第 4 部分 经纬仪及角度测量操作	123
一、角度测量原理	123
1. 水平角(β)、后视边、前视边、水平角值	123
2. 竖直角(θ)、仰角、俯角	124
二、经纬仪的构造及使用	124
1. 光学经纬仪	124
2. 电子经纬仪	130
3. 经纬仪的使用	132
4. 经纬仪的检验与校正	134
三、水平角测量和记录	143
1. 测水平角的准备工作	143
2. 测回法测水平角	143
3. 用电子经纬仪以测回法测量水平角	145
4. 方向法测水平角	146
四、竖直角测量和记录	149
1. 竖直角测角装置	149
2. 测竖直角计算公式	150
3. 测竖直角	151
4. 经纬仪测设倾斜平面	152
五、经纬仪导线测量	153

1. 经纬仪导线布设形式	153
2. 导线测量外业工作	155
第 5 部分 距离测量	157
一、钢尺测量	157
1. 钢尺的性质	157
2. 钢尺检定	159
3. 钢尺的名义长与实长	160
4. 钢卷尺量距的精密方法及结果计算	160
5. 钢卷尺量距要点及保养	164
二、视距测量及光电测距	165
1. 视线水平时水平距离与高差的计算公式	165
2. 光电测距	169
第 6 部分 建筑工程施工测量	178
一、施工测量前的准备工作	178
1. 主要目的	178
2. 检定与检校仪器、钢尺	178
3. 了解设计意图、学习与校核设计图纸	179
4. 校核红线桩(定位桩)与水准点	180
5. 制定测量放线方案	181
二、建筑施工场地的施工控制测量	183
1. 建筑基线的测设	184
2. 建筑方格网的测设	186
三、建筑物定位放线与基础放线	187
1. 定位测量前的准备工作	187
2. 选择建筑物定位条件的基本原则	188
3. 建筑物定位放线的基本步骤	189
4. 建筑物定位的基本测法	190

5. 房屋基础工程的抄平放线·····	194
四、结构施工和安装测量·····	199
1. 砌筑工程的抄平放线·····	199
2. 现浇钢筋混凝土框架结构的施工放线·····	204
3. 大模板结构的施工放线·····	205
4. 装配式钢筋混凝土框架结构的施工放线·····	205
5. 单层厂房结构的施工放线·····	207
6. 单层厂房预制混凝土柱的安装测量·····	209
五、高程传递和轴线竖向投测·····	211
1. 建筑物的高程传递·····	211
2. 建筑物高程传递的允许误差·····	212
3. 建筑物轴线竖向投测的外控法·····	213
4. 建筑物轴线竖向投测的内控法·····	214
5. 建筑物轴线竖向投测的允许误差·····	216
六、建筑物沉降观测与竣工总平面图测绘·····	217
1. 水准点和观测点的布设·····	217
2. 沉降观测·····	219
3. 竣工测量及竣工图绘制·····	220
参考文献·····	225

第 1 部分 测量放线工岗位基础知识

一、地形图基础知识

1. 比例尺

(1) 地形图比例尺。

地形图上任一线段的长度与它所代表的实地水平距离之比,称为地形图比例尺。地形图比例尺既决定了地形图上长度与实地长度的换算关系,又决定了地形图的精度与详细程度。

① 地形图比例尺可分为数字比例尺和图示比例尺。

数字比例尺用分子为 1、分母为整数的分数表示。设图上一线段长度为 d ,相应实地的水平距离为 D ,则该地形图的比例尺为:

$$\frac{d}{D} = \frac{1}{\frac{D}{d}} = \frac{1}{M} \quad (1-1)$$

式中 M ——比例尺分母值。

比例尺的大小是以比例尺的比值来衡量的。比例尺分母值越小,比例尺越大,表示地物地貌越详尽。数字比例尺通常标注在地形图下方。

② 常见的图示比例尺为直线比例尺,见图 1-1 为 1:500 的直线比例尺。图中两条平行直线间距为 2mm,以 2cm 为单位分成若干大格,左边第一大格十等分,大小格分界处注以 0,右边其他大格分界处标记实际长度。图示比例尺绘制在地形图下

方,可以减少图纸伸缩对用图的影响。

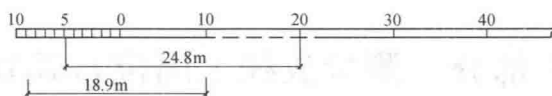


图 1-1 图示比例尺

使用图示比例尺时,先用分规在图上量取某线段的长度,然后用分规的右针尖对准右边的某个整分划,使分规的左针尖落在最左边的基本单位内。读取整分划的读数再加上左边 1/10 分划对应的读数,即为该直线的实地水平距离,见图 1-1 中的两个示例。

建筑类专业通常使用大比例尺地形图,比例尺为 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000 或 1:10000。

(2) 比例尺精度。

通常人们的肉眼能分辨的两点间的距离为 0.1mm,因此,地形图上 0.1mm 所代表的实地水平距离,称为比例尺精度。

不同比例尺的地形图,有不同的比例尺精度。根据其比例尺精度,可确定测图时测量距离应精确到什么程度。例如:测绘 1:500 比例尺的地形图时,地面测量距离只需精确到 $0.1\text{mm} \times 500 = 0.05\text{m}$ 。

同时,也可按照测量地面距离的规定精确度来确定测图比例尺。例如:要求图上能表示出 0.1m 的精度,则测图比例尺应为 $0.1\text{mm} \div 0.1\text{m} = 1:1000$ 。

由表 1-1 可知,地形图的精度与比例尺有关,比例尺越大,图上反映的地物、地貌越详细准确;反之,比例尺越小,图上表示的地物、地貌越简略,但比例尺越大,测图工作量和投资将数倍增加。因此,用图部门应根据工程的需要,参照表 1-1 合理选择

测图比例尺,以免造成浪费。

表 1-1 测图比例尺的选用范围

比例尺	比例尺精度/m	用途
1 : 10000 1 : 5000	1.00 0.50	城市规划设计(城市总体规划、厂址选择、区域位置、方案比较等)
1 : 2000	0.20	城市详细规划和工程项目的初步设计等
1 : 1000 1 : 500	0.10 0.05	城市详细规划、管理,地下管线和地下人防工程的竣工图,工程项目的施工图设计等

2. 总平面图坐标系

(1) 测量坐标系。

①测量平面坐标系。测量平面坐标系是建筑区勘测设计时建立的平面直角坐标系。它一般与国家大地测量坐标或城镇坐标系相一致。即纵轴 x 轴为南北向,横轴 y 轴为东西向。并以在平面图上绘制正方形格网来表示,每一方格在图上为 $10\text{cm} \times 10\text{cm}$ 。

②测量高程系。1987年前采用“1956年黄海高程系统”,1987年开始采用“1985年国家高程基准”。

(2) 建筑坐标系。

①建筑平面坐标系。为了设计和施工的方便,在建筑区建立独立的坐标系统。其纵轴为 A 轴,与主要建筑物的主轴线方向平行。横轴为 B 轴,与 A 轴垂直。坐标原点设在总平面图的西南角,从而使所有建筑物的坐标皆为正值。

在有些建筑区由于各建筑群体轴线方向不同,因而会有不同方向的建筑坐标系统,见图 1-2。

②建筑高程系。一般以建筑物底层室内地坪作为基准面,

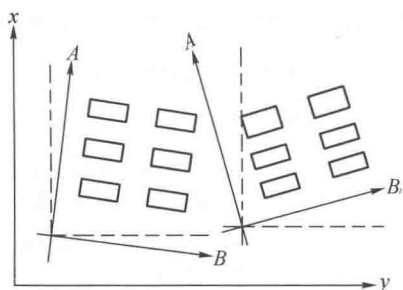


图 1-2 建筑群的建筑坐标系

假定其高程为 $\pm 0.000\text{m}$ 。建筑物各部高程,均为以 $\pm 0.000\text{m}$ 作基准面的相对高程。

3. 地物图例符号

地形图上的地物是按地形图图式的规定表示的。图例符号可分为下列几种。

(1) 按比例尺绘制的符号。

地物的平面轮廓,按平面图比例尺缩绘到图上的符号,称为按比例尺绘制的符号。如房屋、湖泊、农田、森林等。按比例尺绘制符号绘制的地物,不仅能反映其平面位置,而且能反映出形状与大小。

(2) 不按比例尺绘制的符号。

某些重要地物其轮廓较小,按比例尺缩小到图上无法绘制出来,于是用规定的符号表示,称为不按比例尺绘制的符号。如三角点、水准点、独立树、电杆、水塔等。不按比例尺绘制的符号只表示物体的中心或中线的平面位置,不表示物体的形状与大小。地物符号见表 1-2。