

建筑工人技术系列手册

放线工手册

王永臣 王翠玲 编著

(第三版)

JIANZHUGONGRENJISHUXILIESHOU

JIANZHUGONGRENJISHUXILIESHOU

JIANZHUGONGRENJISHUXILIESHO

JIANZHUGONGRENJISHUXILIESHOU

● 中国建筑工业出版社

建筑工人技术系列手册

放线工手册

(第三版)

TU198-62
W430.1

王永臣、王翠玲 编写

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

放线工手册/王永臣, 王翠玲编著. —3 版. —北京:
中国建筑工业出版社, 2005
(建筑工人技术系列手册)
ISBN 7-112-07134-8

I. 放… II. ①王…②王… III. 施工放线-技术
手册 IV. TU198-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 009043 号

建筑工人技术系列手册

放线工手册

(第三版)

王永臣 王翠玲 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市彩桥印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/32 印张: 18¼ 字数: 410 千字

2005 年 5 月第三版 2006 年 9 月第二十四次印刷

印数: 85 341—87 340 册 定价: 28.00 元

ISBN 7-112-07134-8

TU·6364 (13088)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.cabp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

本书根据近年来新颁布的建筑设计、建筑工程施工质量验收系列规范和新设备、新技术发展及《建设行业职业技能标准》等进行编写。

全书共分 16 章内容,其中包括:常用数据和符号;建筑识图;水准仪及高程测量;经纬仪及角度测量;距离丈量和直线定线;总平面图的应用;小地区控制测量;建筑物的定位测量;建筑物的抄平放线;复杂工程定位、施工观测、竣工图测绘;房地产开发与规划测量;地形图测绘;管线、路桥施工测量;激光电子技术在测量中的应用;测量放线的技术管理等。

本书特点是按照最新技术规范、标准编写,包括了放线工初、中、高级工应掌握的知识和操作技能,图文并茂、通俗易懂、简明实用。

* * *

责任编辑:余永祯

责任设计:赵 力

责任校对:李志瑛 赵明霞

第三版出版说明

建筑工人技术系列手册 1999 年修订了第二版。近年来我国先后对建筑材料、建筑结构设计、建筑工程施工质量验收系列规范等进行了全面地修订，现在大量的新标准、新规范已颁布实施，这套工人技术系列手册密切结合新的标准和规范，以 1996 年建设部《建筑行业职业技能标准》为主线进行修订。这次修订补充了许多新技术内容，但仍突出了文字通俗易懂，深入浅出，文图并茂，实用性强的特点。

这次修订的第三版反映了目前我国最新的施工技术水平，更适应 21 世纪建筑企业广大建筑工人的新的需求，继续成为建筑工人的良师益友。

中国建筑工业出版社

2005 年 1 月

第二版出版说明

建筑工人技术系列手册共列题 9 种，自 1990 年出版以来深受广大建筑工人的欢迎，累计印数达到 40 余万册，对提高建筑工人的技术素质起到了较好的作用。

1996 年建设部颁发了《建设行业职业技能标准》，1989 年建设部颁发的《土木建筑工人技术等级标准》停止使用；这几年新技术、新工艺、新材料、新设备有了新的发展，为此我们组织了这套系列手册的修订。这次修订增加了许多新的技术内容，但仍保持了第一版的风格，文字通俗易懂，深入浅出，文图并茂，便于使用。

这次修订的第二版更适应新形势下的需要和要求，希望这套建筑工人技术系列手册继续成为建筑工人的良师益友。

中国建筑工业出版社

1999 年 3 月

第一版出版说明

随着四化建设的深入进行，工程建设的蓬勃发展，建筑施工新技术、新工艺和新材料不断涌现，为了适应这种形势，提高建筑工人技术素质与水平，满足建筑工人的使用要求，我们组织出版了这套“建筑工人技术手册”。希望这套书能成为建筑工人的良师益友，帮助他们提高技术水平，建造出更多的优质工程。

这套书是按工种来编写的，它包括了本工种初、中、高级工人必备的理论和实践知识，尽量以图表形式为主，文字通俗易懂，深入浅出，便于使用。全套书共列题八种。

这套工人技术手册能否满足读者的要求，还希望广大读者提出批评意见，以便不断提高和改进。

中国建筑工业出版社

1990 年

目 录

绪论	1
1 常用数据和符号	4
1.1 常用符号、代号	4
1.1.1 常用字母	4
1.1.2 常用符号	5
1.1.3 常用代号	8
1.1.4 常用计量单位及换算	10
1.1.5 常用非法定计量单位与法定计量单位换算	13
1.2 常用求面积、体积公式	17
1.2.1 平面图形面积	17
1.2.2 多面体的体积和表面积	21
1.2.3 物料堆体积计算	26
1.3 三角函数	26
1.3.1 角度与弧度换算	26
1.3.2 割圆（弓形）面积系数与弧长系数查对表	28
1.3.3 三角函数	31
1.4 等边多边形作图法	38
1.4.1 等边三角形作法	38
1.4.2 正方形作法	38
1.4.3 正五边形作法	38
1.4.4 正六边形作法	40
1.4.5 正七边形作法	40
1.4.6 正八边形作法	40
1.4.7 椭圆形作法	41

1.5	常用建筑材料重量	43
1.5.1	钢材的规格与重量	43
1.5.2	木材、金属、砂石、砖等建筑材料重量	55
1.6	其他资料	59
1.6.1	噪声	59
1.6.2	荷载	60
2	建筑识图	63
2.1	建筑施工图的一般概念	63
2.1.1	建筑施工图的种类	63
2.1.2	建筑施工图上的符号、名称	65
2.1.3	看图的方法和步骤	69
2.2	建筑平面图	70
2.2.1	什么是建筑平面图	70
2.2.2	看图顺序及应记住的主要数据	70
2.2.3	看平面图的步骤和方法	70
2.2.4	局部平面图	72
2.3	建筑立面图	73
2.3.1	什么是建筑立面图	73
2.3.2	看图顺序及应记住的主要数据	74
2.3.3	看立面图的步骤和方法	74
2.4	建筑剖面图	76
2.4.1	什么是建筑剖面图	76
2.4.2	看图顺序及应记住的主要数据	76
2.4.3	看剖面图的步骤和方法	76
2.5	节点大样图	78
2.6	结构施工图	79
2.6.1	基础施工图	79
2.6.2	结构施工图	81
2.7	标准图集	85
2.7.1	标准图集的一般知识	85

2.7.2	看图顺序及应记住的数据	87
2.7.3	看标准图应注意些什么	90
2.7.4	常用建筑材料图例	90
3	水准仪及高程测量	93
3.1	高程的概念	93
3.1.1	绝对高程	93
3.1.2	高差	93
3.1.3	建筑标高	94
3.1.4	建筑标高与绝对高程的关系	94
3.1.5	相对高程	95
3.2	水准测量的原理	96
3.2.1	高差法	96
3.2.2	仪高法	98
3.2.3	水准点	99
3.3	水准仪的构造及使用方法	99
3.3.1	望远镜	100
3.3.2	水准器	103
3.3.3	基座	104
3.3.4	水准尺及读数方法	105
3.4	水准测量的方法和记录	107
3.4.1	水准测量的操作程序	107
3.4.2	测量已知点的高程	108
3.4.3	测设已知高程的点	111
3.4.4	抄平测量	113
3.4.5	传递测量	114
3.5	水准测量的精度要求和校核方法	116
3.5.1	精度要求	116
3.5.2	校核方法	119
3.6	微倾式水准仪的检验和校正方法	122
3.6.1	水准盒轴的检验和校正	123

3.6.2	十字线横丝的校验和校正	125
3.6.3	水准管轴的检验和校正	126
3.7	施测中的操作要领	128
3.7.1	施测过程中的注意事项	128
3.7.2	指挥信号	129
3.8	精密水准仪的基本性能、构造和用法	130
3.8.1	精密水准仪的基本性能	130
3.8.2	光学测微器	132
3.8.3	精密水准尺的构造	134
3.8.4	精密水准仪的读数方法	134
3.8.5	精密水准仪使用要点	136
3.9	自动安平水准仪	137
3.9.1	自动安平水准仪的基本性能	137
3.9.2	水准仪的光路系统	137
3.9.3	仪器自动调平原理	138
3.10	普通水准仪常见故障的检修	139
3.10.1	安平系统的检修	139
3.10.2	转动系统常见故障的检修	140
3.10.3	照准系统常见故障的检修	141
4	经纬仪及角度测量	143
4.1	水平角测量原理	143
4.2	光学经纬仪	144
4.2.1	光学经纬仪的基本构造	144
4.2.2	光学经纬仪的读数方法	148
4.3	水平角的测设方法	150
4.3.1	经纬仪的安置和照准	150
4.3.2	测量已知角的数值	151
4.3.3	测设已知数值的角	153
4.3.4	测量两点的距离	156

4.4	竖直角的测量	159
4.4.1	竖直角测量原理	159
4.4.2	竖盘读数方法	160
4.4.3	度盘指标差	161
4.4.4	指标自动归零装置	161
4.5	精密经纬仪的构造和用法	162
4.6	简便测角法	165
4.6.1	过直线上的一点作垂线	165
4.6.2	过直线外一点作垂线	166
4.7	施测中的操作要领	167
4.7.1	误差产生原因及注意事项	167
4.7.2	指挥信号	167
4.8	经纬仪的检验和校正	168
4.8.1	水准管轴的检验和校正	168
4.8.2	视准轴的检验和校正	170
4.8.3	横轴的检验和校正	171
4.8.4	十字线竖丝的检验和校正	172
5	距离丈量 and 直线定线	174
5.1	距离丈量	174
5.2	钢尺的检定和尺长改正	175
5.2.1	钢尺的检定方法	175
5.2.2	尺长改正	177
5.2.3	温差改正	178
5.2.4	拉力及挠度改正	179
5.3	直线定线	179
5.3.1	两点间定线	179
5.3.2	过山头定线	181
5.3.3	正倒镜法定线	182
5.3.4	延伸法定线	182

5.3.5	绕障碍物定线	183
5.4	丈量方法	184
5.4.1	丈量的基本方法和精度要求	184
5.4.2	普通丈量	186
5.4.3	精密丈量	187
5.4.4	斜坡地段丈量	187
5.5	点位桩的测设方法	189
5.5.1	桩位的确定	189
5.5.2	点位的投测	190
5.6	丈量中的注意事项	191
5.7	视距测量	191
5.7.1	视线水平时的视距测量	191
5.7.2	视线倾斜时的视距测量	192
5.8	测量误差的基本知识	194
5.8.1	误差产生的原因及性质	194
5.8.2	衡量精度的标准	197
6	总平面图的应用	203
6.1	总平面图的基本知识	203
6.1.1	总平面图	203
6.1.2	比例尺	204
6.1.3	图例符号	205
6.1.4	等高线	214
6.1.5	总平面图的坐标系统	215
6.1.6	总图的方向	216
6.1.7	总平面图的阅读	216
6.2	总平面图的应用	217
6.2.1	求图上某一点的坐标	217
6.2.2	求图上两点间的距离	217
6.2.3	求图上某点的高程	218

6.2.4	求地面坡度	218
6.2.5	画地形剖面图	219
6.3	坐标的解析计算	220
6.3.1	点在平面直角坐标系的表示方法	220
6.3.2	坐标增量	220
6.3.3	计算两点间的距离	221
6.3.4	直线与坐标轴的夹角	221
6.3.5	求两条直线的夹角	223
6.3.6	象限角	228
6.3.7	方位角	231
6.4	利用计算器计算三角函数	234
6.4.1	三角形函数关系	234
6.4.2	度分秒换算	234
6.4.3	函数计算	235
6.4.4	函数的“+”“-”值	236
7	小地区控制测量	237
7.1	小区控制网	237
7.1.1	控制网的形式	237
7.1.2	坐标系的标准方向	240
7.1.3	测区范围的确定	241
7.1.4	布设控制点	242
7.1.5	控制网的精度要求	243
7.2	导线测量	244
7.2.1	导线测量的基本方法	244
7.2.2	闭合导线的坐标计算	249
7.2.3	附和导线的坐标计算	256
7.2.4	查找导线测量错误的方法	261
7.3	小三角测量的基本知识	263
7.3.1	交会法测边长和坐标	263

7.3.2	小三角测量的内业计算	264
7.4	高程控制测量	268
7.4.1	双面尺法	269
7.4.2	变仪高法	270
7.4.3	三角高程测量	270
7.4.4	高差平差计算	274
7.5	施工方格网	276
7.5.1	建立施工方格网的目的	276
7.5.2	方格网的测设方法	279
7.5.3	施工坐标与测量坐标换算	284
8	建筑物的定位测量	293
8.1	施测前的准备工作	293
8.1.1	认真熟悉图纸	293
8.1.2	设计矩形控制网	297
8.2	根据原有地物定位测量	300
8.2.1	根据原有建筑物定位	300
8.2.2	根据道路中心线定位	301
8.2.3	根据建筑红线定位	302
8.3	根据控制点定位测量	303
8.3.1	直角坐标法定位	303
8.3.2	极坐标法定位	305
8.3.3	极坐标定线法定位	307
8.3.4	角度交会法定位	308
8.4	特殊平面建筑的定位测量	309
8.4.1	弧形建筑的定位	309
8.4.2	三角形建筑的定位	314
8.4.3	齿形建筑的定位	314
8.4.4	弧形柱列的定位	316
8.4.5	系统工程的定位	317

8.4.6	大型厂房的定位	319
8.4.7	厂房扩建的定位	320
8.4.8	曲线的定位	322
8.5	定位测量记录	324
9	建筑物的抄平放线	328
9.1	房屋基础的抄平放线	328
9.1.1	测设轴线控制桩	328
9.1.2	确定基础开挖宽度	329
9.1.3	龙门板的设置	331
9.1.4	基槽放线及挖方检查	333
9.1.5	桩基础放线	336
9.2	砌筑过程中的抄平放线	337
9.2.1	基础垫层上的投线	337
9.2.2	怎样画皮数杆	338
9.2.3	立皮数杆	338
9.2.4	门窗洞口和预留孔洞的划分	341
9.2.5	建立水平线	342
9.2.6	多层建筑的抄平放线	343
9.3	厂房的抄平放线	345
9.3.1	测设基础定位桩	345
9.3.2	基础抄平放线	346
9.3.3	柱身支模垂直度校正	349
9.3.4	钢柱基础的抄平放线	351
9.4	设备基础的定位放线	353
9.4.1	设备基础的定位程序	353
9.4.2	厂房内控系统的设置	354
9.4.3	设备基础的抄平放线	355
9.5	抄平放线工作中的注意事项	358
10	厂房结构安装放线及校正测量	359

10.1	放线前的准备工作	359
10.1.1	认真熟悉图纸	359
10.1.2	构件的检查与清理	359
10.2	柱子的弹线及安装校正	360
10.2.1	柱子的弹线方法	360
10.2.2	柱子的校正测量	369
10.2.3	柱子校正过程中的注意事项	374
10.2.4	钢柱的弹线及垂直校正	375
10.3	分节柱（框架）的弹线与安装	377
10.3.1	整体预制的弹线方法	378
10.3.2	分离预制的弹线方法	378
10.3.3	框架的弹线方法	379
10.3.4	分节柱的安装对位	379
10.3.5	焊接接头对上柱垂直偏差的影响	380
10.4	吊车梁、吊车轨的安装校正	381
10.4.1	吊车梁的弹线及安装	381
10.4.2	吊车轨道的安装测量	385
10.5	屋架的弹线及安装校正	387
10.5.1	屋架的弹线方法	387
10.5.2	屋架的安装校正	389
10.6	刚架的安装校正	391
10.6.1	刚架的弹线方法	391
10.6.2	刚架的安装校正	392
11	复杂工程定位、施工观测、竣工图测绘	393
11.1	复杂工程定位	393
11.1.1	组合平面的定位	393
11.1.2	椭圆形平面建筑的定位	399
11.1.3	多边形平面建筑的定位	406
11.1.4	圆弧形楼梯的施工放线	408