

建筑施工 测量技术

JIANZHU SHIGONG
CELIANG JISHU

贺太全◎主编



金盾出版社

建筑施工测量技术

主编：贺太全

参编：郭晓平 张金明 梁 燕
徐树峰 毛新林 梁大伟
刘 义 刘彦林 孙兴雷
杨晓方 马立棉

金盾出版社

内 容 简 介

本书依据测量放线工国家职业标准编写,内容包括建筑施工测量简述、距离测量、水准测量、角度测量、小区域控制测量、地形图测绘及应用、民用建筑施工测量、工业建筑施工测量、高层建筑施工测量、工程竣工测量、建筑物的变形观测、施工测量案例等。

本书适合专门从事测量工作的技术人员及施工管理人员阅读,也可作为各类培训机构相关专业教材。

图书在版编目(CIP)数据

建筑施工测量技术/贺太全主编. —北京:金盾出版社,2016.3
ISBN 978-7-5186-0753-2

I. ①建… II. ①贺… III. ①建筑测量 IV. ①TU198

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 318792 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京军迪印刷有限责任公司

正文印刷:北京军迪印刷有限责任公司

装订:北京军迪印刷有限责任公司

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/16 印张:15.5 字数:373 千字

2016 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~3 000 册 定价:52.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

建筑工程施工测量是贯穿工程项目建设全过程的一项极其重要的技术性工作,可称其是项目具体建造实施的“GPS”。同时,工程测量技能是施工一线工程技术人员必备的岗位能力。在建筑工程项目施工中,测量放线是第一道也是必需的工序,也是确保整个工程质量和设计意图的关键工序。随着社会科技的迅速发展,测量仪器及新技术在不断地更新换代,测量技术人员不仅要熟练使用常规的传统测量工具,还需不断学习和掌握新的测量仪器、技术及新的测量方法才能完成必须面对的工作。实际工作中,测量放线是一项运用立体几何、平面几何、解析几何等多项知识结合的综合技术,包含有多种技能。测量技术人员真的需要不断学习和总结才能掌握测量中的技巧,才能融会贯通,才能为提高建设工程效益增砖添瓦。

常常在建房、筑路等的施工现场,首先看到的是扛着测量仪器和工具的测量人员,如果没有他们测量、绘制出地区地形图纸,工程就没法进行规划和设计,建设也就没法开展,所以,大家称测量人员为工程建设的“尖兵”。每当设计工作完成后,是测量放线人员首先将各建筑物的位置、形状、高度等用不同的标志固定在现场,没有这些测量标志,施工人员也是无法正常进行施工,因此,大家也称测量放线人员为工程建设的“眼睛”。

施工测量工作并不需要太高的学历,但需要有一定技能,这正适合具有初、高中文化水平的农民工,他们只要经过短期培训和学习即可掌握这门技术。为满足测量应用型人才的培养目标,根据测量放线工国家职业标准和建筑业实际需要,我们组织专家编写了本书。本书由贺太全主编,参加编写的有 11 人(已在扉页中署名),为本书作出贡献的还有邓海、张计锋、白建芳、李志刚、张素景、孙丹、刘利丹、杨杰、赵洁、高海静、王俊遐等。

由于时间紧迫,加之水平有限,编写过程中还存在不足之外,望请广大读者朋友批评指正。

编 者

目 录

第一章 建筑施工测量简述	1
第一节 施工测量基本要求	1
一、施工测量的概念	1
二、施工测量的目的	1
三、施工测量的主要内容	1
四、施工测量的特点	1
五、测量的原则	1
六、建筑测量的主要任务	2
七、测量工作基本要求	2
八、测量放线常用计量单位	3
九、测量技术发展前景	4
十、测量工作的主要任务	4
十一、测量放线人员的职责	5
十二、测量仪器的使用	6
第二节 建设行业测量放线技能考试简介	7
一、测量放线工技能考试报名条件	7
二、测量放线工知识基本要求	7
三、测量放线初级工考试大纲要求	8
四、测量放线中级工考试大纲要求	9
五、测量放线高级工考试大纲要求	11
第三节 地面点位置表示	12
一、地球形状及大小	12
二、测量坐标系	13
三、高程系统	16
四、确定地面点位的基本要素	17
第四节 用水平面代替水准面对测量结果的影响	17
一、对测量距离的影响	17
二、对高程的影响	18
第五节 测量误差	19
一、产生测量误差的原因	19
二、测量误差的种类	19
三、衡量精度的标准	21

四、算术平均值原理	22
五、误差传播定律	22
第二章 距离测量	26
第一节 钢尺量距	26
一、钢尺量距用工具及设备	26
二、钢尺量距测量要点	28
第二节 视距测量	32
一、测量原理	32
二、视距测量经验公式	32
三、视距测量应注意的问题	34
四、视距测量误差产生原因及减弱方法	35
第三节 光电测距	35
一、光电测距仪	35
二、光电测距测量要点	38
三、光电测距应注意的问题	40
第三章 水准测量	41
第一节 水准仪及其使用	41
一、水准仪的种类	41
二、水准仪的构造	41
三、水准仪应满足的几何条件	44
四、水准仪的检验与校正	44
五、水准仪的使用方法	47
第二节 水准测量实用技术	48
一、水准测量原理	48
二、水准测量要点	49
三、全站仪等级水准测量作业方法	53
四、影响工程水准测量精度的原因	55
第三节 四等水准测量	57
一、四等水准测量技术要求	57
二、四等水准测量外业测量	57
三、四等水准测量内业计算	58
第四章 角度测量	59
第一节 经纬仪及其使用	59
一、经纬仪的种类	59
二、经纬仪的构造	59
三、经纬仪的读数方法	61

四、经纬仪应满足的几何条件	62
五、经纬仪的检验与校正	62
六、经纬仪的使用方法	65
第二节 全站仪及使用	66
一、全站仪的构造	66
二、全站仪的等级	67
三、全站仪的功能	68
四、全站仪的检测	69
五、全站仪的使用方法	69
第三节 角度测量实用技术	70
一、水平角测量	70
二、竖直角测量	73
第五章 小区域控制测量	76
第一节 直线定向	76
一、直线定向的概念	76
二、标准方向	76
三、表示直线方向的方法	76
四、直线方向的测定	79
五、坐标计算	80
第二节 导线测量	81
一、导线测量等级及技术要求	81
二、导线测量时导线的布设	81
三、导线外业测量	83
四、导线测量内业计算	83
五、交会定点测量	86
第三节 高程测量	89
一、测量原理	89
二、测量方法	89
三、对向观测	90
四、外业测量	90
五、内业计算	91
六、高程控制网的布设、施测与平差	91
七、GPS 卫星定位系统构成	94
第六章 地形图测绘及应用	98
第一节 地形图基本知识	98
一、地形图比例尺	98

二、地物符号	99
三、地貌的表示方法	99
四、地形图图外注标	103
第二节 地形图测绘	104
一、碎部测量	104
二、白纸测绘	106
三、数字化地形图测绘	109
第三节 地形图测绘应用	111
一、确定点的平面直角坐标	111
二、确定两点间的水平距离	112
三、确定直线的坐标方位角	112
四、确定某点高程	112
五、确定图上两点连线的坡度	112
六、在图上量算面积的常用方法	113
七、地形图在工程建设中的应用	115
八、地形图在平整土地中的应用及土石方估算	117
第七章 民用建筑施工测量	119
第一节 施工测量放样前准备	119
一、现场踏勘	119
二、熟悉图样	119
三、确定测量方案和测设数据	121
第二节 建筑物的定位	122
一、根据建筑红线进行定位	122
二、根据测量的控制点定位	122
三、根据原有建筑物进行定位	122
第三节 建筑物的施工放线工作	123
一、民用建筑物各施工细部点详细放线要求	123
二、施工放线具体操作	131
三、异形建筑全站仪定位放线	134
第四节 基础施工测量	136
一、基槽深度控制	136
二、基层放样	137
三、基础墙标高的控制	137
四、基础面标高的检查	138
第五节 墙体施工测量	139
一、一层楼房测量墙体定位	139
二、二层以上墙体测量	140

三、高程传递	140
第六节 民用建筑施工测量方案实例	141
一、某学校教学楼定位测量放线方案	141
二、某民用办公楼施工测量方案	145
第八章 工业建筑施工测量	151
第一节 施工测量准备	151
一、工业建筑施工测量的主要内容	151
二、制定控制网测设方案	151
三、绘制控制网测设略图	151
第二节 工业厂房矩形控制网测设	152
一、厂房矩形控制网测设技术要求	152
二、厂房矩形控制网的布置	152
三、测设矩形控制网的方法	153
四、中型及小型工业厂房矩形控制网的测设	153
五、大型及要求较高工业厂房矩形控制网的测设	154
第三节 厂房柱体与柱基测设	154
一、厂房柱列轴线测设	154
二、厂房桩基施工测量	155
第四节 工业厂房设备基础的施工测量	158
一、设备基础的施工程序	158
二、设备基础控制的设置	158
三、设备基础的定位	160
四、设备基础上层的放线工作	160
五、设备基础中心线标板的埋设与投点	161
第五节 厂房预制构件安装测量	161
一、柱子安装测量	162
二、吊车梁安装测量	164
三、吊车轨道安装测量	165
四、屋架安装测量	166
第六节 烟囱、水塔施工测量	167
一、中心定位测量	167
二、烟囱基础测量	167
三、烟囱筒身测量	167
第七节 工业厂房施工测量案例	168
一、某厂房施工测量	168
二、某电厂测量书	172

第九章 高层建筑施工测量	177
第一节 高层建筑测量定位	177
一、方格网测设	177
二、主轴线测设	177
第二节 高层建筑基础测量	178
一、基坑边线测设	178
二、基坑开挖的测量	179
三、基础放线	179
四、基础标高测设	180
第三节 高层建筑的轴线测量	180
一、轴线测定的精度要求	180
二、轴线测定方法	180
第四节 高层建筑的高程传递	183
第五节 某高层住宅楼施工测量案例	184
一、编制依据	184
二、工程概况	185
三、施工部署	185
四、施工测量的基本要求	185
五、工程定位与控制网测设	186
六、基础测量	188
七、主体结构施工测量	189
八、工程重点部位的测量控制方法	190
九、质量保证措施	191
十、施测安全及仪器管理	191
第十章 工程竣工测量	192
第一节 工程竣工测量的主要内容	192
一、竣工测量的概念	192
二、工程竣工测量的范围	192
三、竣工测量的内容与方法	193
第二节 平面控制测量	194
一、平面控制网的布设原则	194
二、平面控制测量要求	194
第三节 高程控制竣工测量	196
第四节 建(构)筑物竣工的测量	196
一、建(构)筑物竣工测量的要求	197
二、建(构)筑物竣工测量的方法	198

第五节 铁路竣工测量	198
一、平面位置的测定	198
二、铁路标高的测定	199
第六节 道路竣工测量	199
一、道路竣工测量的内容	199
二、道路竣工测量的方法	200
第七节 管网与线路竣工测量	201
一、工程管网的敷设原则	201
二、工程管网的竣工测量	202
三、上水管网的竣工测量	202
四、下水管网的竣工测量	203
五、动力管网的竣工测量	203
六、管道测设具体操作	204
第八节 竣工总平面图的绘制	212
一、竣工总平面图绘制的原则	212
二、竣工总平面图的内容	213
三、竣工总平面图绘制步骤	213
四、竣工总平面图绘制方法	213
五、施工现场竣工实测	213
第九节 竣工总图与管道图的编绘	214
一、竣工总图与管道综合图绘制的一般规定	214
二、竣工总图绘制的资料来源和主要内容	215
三、管道综合图的绘制	215
第十节 某地铁线竣工测量案例	215
一、工程概况	215
二、测量依据	215
三、测量人员职能和施工保障措施	216
四、技术保障措施	216
五、轨道竣工测量	217
第十一章 建筑物的变形观测	223
第一节 建筑物变形观测简介	223
一、变形观测的概念	223
二、变形观测的意义	223
三、建筑物变形观测的内容	223
四、建筑物变形观测的方法	224
五、建筑物变形观测的精度要求	224
六、建筑物变形观测的周期要求	225

第二节 建筑物沉降观测·····	225
一、水准基点的布设·····	225
二、沉降观测点的布设·····	225
三、沉降观测的步骤与方法·····	226
四、沉降观测的成果整理·····	227
第三节 建筑物的倾斜观测·····	228
一、一般建筑物的倾斜观测·····	228
二、塔式建筑物的倾斜观测·····	229
第四节 建筑物位移观测与裂缝观测·····	230
一、位移观测·····	230
二、裂缝观测·····	230
第五节 建筑物倾斜案例分析·····	231
一、工程概况·····	231
二、教学楼倾斜情况及原因分析·····	232
三、教学楼纠偏方案及施工·····	232
参考文献·····	235

第一章 建筑施工测量简述

第一节 施工测量基本要求

一、施工测量的概念

施工测量以地面控制点为基础,根据图纸上的建筑物的设计尺寸,计算出各部分特征点与控制点之间的距离、角度(或方位角)、高差等数据,将建筑物的特征点在实地标定出来,以便施工,这项工作又称“放样”。

二、施工测量的目的

按照设计和施工的要求将设计的建筑物、构筑物的平面位置在地面上标定出来,作为施工的依据,并在施工过程中进行一系列的测量工作,以衔接和指导各工序之间的施工。

三、施工测量的主要内容

- 1)建立施工控制网。
- 2)建筑物、构筑物的详细放样。
- 3)检查、验收。
- 4)变形观测。

四、施工测量的特点

施工测量相比一般测图工作具有如下特点。

- 1)目的不同——将图上设计的建筑物放样到实地。
- 2)精度要求不同——高层>低层,钢结构>钢混结构,装配式>非装配式,细部放样>整体放样。
- 3)施工测量工序与工程施工的工序密切相关。
- 4)受施工干扰——工程多、交叉频、地面变动大,测量标志易破坏。

五、测量的原则

1)由整体到局部的原则。将测区的范围按一定比例尺缩小成地形图时,通常不能在一张图样上表示出来。测图时,要求在一个测站点(安置测量仪器测绘地物、地貌的点)上将该测区的所有重要地物、地貌测绘出来也是不可能的。在进行地形测图时,只好连续地逐个测站施测,然后再拼接出一幅完整的地形图。即当一幅图不能包括该地区面积时,必须先在该地区建立一系列测站点,再利用这些测站点将测区分成若干幅图,且分别施测,再拼接成该测区的整个地形图。

这种先在测区建立若干测站点,然后分别施测地形、地貌的方法即是先整体后局部的方法。

2)先高级再低级的原则。在测地形图时,应首先选择一些具有控制意义的点(称为控制点),用较精密的仪器和控制测量方法把它们的位置测定出来,这些点就是测站点。在地形测量中称为地形控制点,或称为图根控制点。再根据它们测定道路、房屋、草地、水系的轮廓

点,轮廓点即为碎部点。从精度上来讲就是“先高级再低级”的测量原则。

六、建筑测量的主要任务

1) 勘测设计阶段测绘地形图。这一测量工作是把工程建设区域内的各种地面物体的位置和形状以及地面的起伏状态,依照规定的符号和比例尺绘成地形图,为工程建设的规划设计提供必要的图样和资料。例如,公路建设要在设计阶段收集一切相关的地形资料以及地质、经济、水文等其他方面的情况,在设计图上选择几条有价值的线路,然后测量人员去测定所选线路上的带状地形图。最后设计人员根据测得的现状地形图选择最佳路线以及在图上进行初步的设计。

2) 建筑施工测量。是指在工程施工建设之前,测量人员根据设计和施工技术的要求把建筑物的空间位置关系在施工现场标定出来,作为施工建设的依据,这一步也就是我们所说的施工放样。施工放样是联系设计和施工的重要桥梁,精度要求也比较高。

3) 建筑物的变形观测。主要是指在工程运营阶段,为了监测建筑物的安全和运营情况,验证设计理论的正确性,需要定期地对工程建筑物进行位移、沉陷、倾斜等方面的监测,通常以年为单位。

七、测量工作基本要求

1. 工作要求

1) 质量第一。测量工作的精度会影响施工质量,要想确保施工质量符合设计要求,施工测量工作必须要求把质量放在第一位。

2) 测量人员要有严肃认真的态度。在测量工作中,为避免产生差错,应进行相应的检查和检核,杜绝弄虚作假、伪造测量成果、违反测量规则等行为。因此,施工测量人员应有严肃认真的工作态度。

3) 测量人员要爱护测量仪器及工具。每一项测量工作,都要使用相应的测量仪器,且测量仪器相对建筑施工其他用具比较精密和贵重,测量仪器的状态也将直接影响测量观测成果的精度。因此,施工测量人员应爱护测量仪器与工具。

4) 测量成果应真实、客观和原始。测量成果是施工的依据资料,需要长期保存,因此,测量成果应具有真实、客观及原始的特点。

2. 施工测量的精度要求

1) 取决于工程的性质、规模、材料、施工方法等因素。

2) 由工程设计人员提出的建筑限差或按工程施工规范来确定。

3) 建筑限差一般是指工程竣工后的最低精度要求——容许误差 m 。

4) 设建筑限差为 Δ ,工程竣工后的中误差 M 应为 Δ 的一半,即:

$$M = \Delta / 2$$

5) 工程竣工后的中误差 M 由测量中误差 $m_{\text{测量}}$ 和施工中误差 $m_{\text{施工}}$ 组成,而测量中误差又由控制测量中误差 $m_{\text{控制}}$ 和细部放样中误差 $m_{\text{细部放样}}$ 两部分组成,则:

$$M_{\text{竣工后}} = m_{\text{控制}}^2 + m_{\text{细部放样}}^2 + m_{\text{施工}}^2$$

测量精度要比施工精度高。它们之间的比例关系为:

$$m_{\text{测量}} = \frac{m_{\text{施工}}}{\sqrt{2}}$$

对于工业场地:

$$m_{\text{控制}} \approx \frac{\Delta}{6} \approx 0.17\Delta$$

$$m_{\text{细部放样}} \approx \frac{\sqrt{2\Delta}}{6} \approx 0.24\Delta$$

对于桥梁和水利枢纽工程:

$$m_{\text{控制}} \approx 0.12\Delta$$

$$m_{\text{细部放样}} \approx 0.26\Delta$$

工业场地,施工测量的细部放样精度高于控制测量,取:

$$m_{\text{控制}} = \frac{m_{\text{细部放样}}}{\sqrt{2}}$$

桥梁和水利枢纽,应使控制点误差所引起的放样点误差,相对于施工放样来说小到可忽略不计的程度:

$$m_{\text{测量}} = \sqrt{m_{\text{控制}}^2 + m_{\text{细部放样}}^2} = m_{\text{细部放样}} \sqrt{1 + \left(\frac{m_{\text{控制}}}{m_{\text{细部放样}}}\right)^2} \approx m_{\text{细部放样}} \left(1 + \frac{m_{\text{控制}}^2}{2m_{\text{细部放样}}^2}\right)$$

若上式括号中第二项为 0.1,即控制点误差的影响占测量误差总影响的 10%,即可忽略不计,则:

$$m_{\text{控制}} \approx 0.45m_{\text{施工放样}} \approx 0.4m_{\text{测量}}$$

$$m_{\text{施工放样}} \approx 0.9m_{\text{测量}}$$

八、测量放线常用计量单位

1. 长度单位

国际通用长度基本单位为米(m),我国采用国际长度基本单位作为法定长度计量单位,采用的米(m)制与其他长度单位关系如下:

1m(米)=10dm(分米)=100cm(厘米)=1000mm(毫米)= $10^6\mu\text{m}$ (微米)= 10^6mm (纳米)

1km(千米)=1000m(米)

2. 面积与体积单位

我国法定的面积单位,当面积较小时用平方米(m^2),当面积较大时用平方千米(km^2), $1\text{km}^2=10^6\text{m}^2$,体积单位规定用立方米或方(m^3)。

3. 时间单位“秒”的定义

经典的时间标准是用天文测量方法测定的。设将测量仪器的望远镜指向天顶,则某一天体连续两次通过望远镜纵丝的时间间隔就等于 24h(小时)。1h 的 $1/3600$ 就等于 1s(秒)。当然精确的“秒”要用一年甚至几年的时间间隔细分后求得。自 20 世纪 70 年代起才改用原子钟取得时间的标准。

4. 其他长度单位换算

1mile(英里)=1.6093km, 1yd(码)=3ft(英尺)

1ft(英尺)=12in(英寸)=30.48cm

1in(英寸)=2.54cm

1n mile(海里)=1.852km=1852m

1里=500m

1丈=10尺=100寸,1尺=1/3m

5. 角度单位换算

1度=60分=3600秒

$\rho^{\circ}=180^{\circ}/\pi=57.30^{\circ}$

$\rho^{\circ}=3438'$, $\rho^{\circ}=206265''$

6. 测量数据计算的凑整规则

测量数据在成果计算过程中,往往涉及凑整问题。为了避免凑整误差的积累而影响测量成果的精度,通常采用以下凑整规则:被舍去数值部分的首位大于5,则保留数值最末位加1;被舍去数值部分的首位小于5,则保留数值最末位不变;被舍去数值部分的首位等于5,则保留数值最末位凑成偶数。即大于5则进,小于5则舍,等于5视前一位数而定,奇进偶不进。例如:下列数字凑整后保留三位小数时,3.14159→3.142(奇进),2.64575→2.646(进1),1.41421→1.414(舍去),7.14256→7.142(偶不进)。

九、测量技术发展前景

1)测量内外业作业的一体化是指测量内业和外业工作已无明确的界限。过去只能在内业完成的事现在在外业可以很方便地完成。测图时可在野外编辑修改图形,控制测量时可在测站上平差和得到坐标,施工放样数据可在放样过程中随时计算。

2)数据获取及处理的自动化主要指数据的自动化流程;电子全站仪、电子水准仪、GPS接收机都是自动地进行数据获取,大比例尺测图系统、水下地形测量系统、大坝变形监测系统等都可实现或都已实现数据获取及处理的自动化。用测量机器人还可实现无人观测,即测量过程的自动化。

3)测量过程控制和系统行为的智能化,主要指通过程序实现对自动化观测仪器的智能化控制。

4)测量成果和产品的数字化是指成果的形式和提交方式,只有数字化才能实现计算机处理和管理。

5)测量信息管理的可视化包含图形可视化、三维可视化和虚拟现实等。

6)信息共享和传播的网络化是在数字化基础上进一步锦上添花,包括在局域网和互联网上实现。

现代工程测量发展的特点可概括为精确、可靠、快速、简便、连续、动态、遥测、实时。

十、测量工作的主要任务

1. 参与施工图会审

图纸会审是施工技术管理中的一项重要程序。开工前,要由建设单位组织建设、设计、施工单位有关人员图纸进行会审。

设量放线人员应参与图纸会审,并通过会审把图纸中存在的问题(如纸上的所有尺寸,建筑物定位关系的校核、平面、立面、大样图所标注的同一位置的建筑物尺寸、形状、标高及室内外标高之间的关系,新技术、新工艺、施工难度等)提出来,加以解决。会审前,相关人员要认真熟悉图纸和有关资料。所填写的会审记录经参加方签字盖章,会审记录是具有设计变更性质的技术文件。

2. 编制施工测量方案

测量人员应在认真熟悉放线有关图纸的前提下,深入现场实地勘察,然后编写施测方

案。方案内容包括施测依据,定位平面图,施测方法和顺序,精度要求,有关数据。其中有关数据应先进行内业计算、填写在定位图上,尽量避免在现场边测量边计算。初测成果要进行复核,确认无误后,对测设的点位、加以保护。填写测量定位记录表,并由建设单位、施工单位施工技术负责人审核签字,加盖公章,归档保存。在城市建设中,要经城市规划主管部门到现场对定位位置进行核验(称验线)后,方能施工。

3. 实测人员应注意的问题

(1) 会签制度

在城市建设中,土方开挖前,施工平面图必须经有关部门会签后,才能开挖。已建城市中,地下各种隐蔽工程较多(如电力、通讯、煤气、给水、排水、光缆等),挖方过程中与这些隐蔽工程很可能相互碰撞,要事先经有关部门会签,摸清情况,采取措施,可避免发生问题。如对情况不清,急于施工,一旦隐蔽物被挖坏、挖断,不仅会造成经济损失,还有可能造成安全事故。

(2) 安全问题

①在沟槽挖方中,槽底宽度小于槽深的 $1/2$ 时,应视为危险区,坚持按规定放坡。因为一旦塌方、人员无处躲闪,测量人员应做好相应本职工作,注意安全性。

②采用人工挖深桩基础,桩基直径在 $1.2\sim 2.0\text{m}$,深度 $15\sim 20\text{m}$ 以上,塌方事故、沼气中毒不断发生。放线工更应该坚持施工方案施工,精心操作,采取可靠措施,保证人身安全。

③在城区拆旧房、建高层时,由于建筑稠密,不少新建筑挖基坑(尤其是深坑)时,会危及相邻建筑的安全,挖裂、挖塌邻楼现象时有发生。此时,放线工必须坚持按施工方案精心施测,不能自作主张,不可无科学根据的改变施测方案,更不能野蛮施工。

十一、测量放线人员的职责

1)放线工要树立“质量第一,预防为主”的思想,责任心要强。放线工作是为各工种施工提供依据的,一旦所提供的标记、数据发生错误,后续工种必然会出现错误。

2)认真熟悉图纸和与放线有关的技术资料,所用图纸要互相对照审核,主要尺寸要进行核算。建立施测手册,必要时画成简图,防止因图纸未熟悉清楚而造成错误。

3)学习和掌握规范的有关规定,了解各分项工程的质量标准、允许偏差和对测量的精度要求。所用的仪器型号、等级是否满足所测对象的精度要求。

4)对未使用过的新型仪器,要先熟悉其构造、性能、精度、操作程序和读数方法,以免因对仪器使用不熟练,操作不当而造成错误。

5)放线前宜做好准备工作,力争主动,留有复查时间,放线工不能让人推着走,要做到布好阵,再进兵。

6)施测过程中每个环节都需认真,不能忙中出错,任何粗心大意都可能引发问题。

7)掌握施工进度安排,了解各工种的作业程序,以便按施工进度需要及时为各工种提供放线标记(或数据),免得因放线工作配合不及时影响工作。

8)明确责任范围,对各种放线标记,哪些应由放线工提供,哪些应由各工种自行测量,要分工明确,防止漏测标或混淆不清而出现问题无人负责。

9)土建图纸与其他专业图纸(特别是工业建筑的工艺图)有条件时要互相对照审核,以免因各专业图之间不符而在安装设备时造成困难。

10)定位测量要先做好内业计算,确定施测方案,并画出简图,以免到现场临时计算数据而出现错误或发生原始点位使用错误。