



建筑工程现场速成系列

建筑工程测量

一本就会

筑·匠 编



化学工业出版社

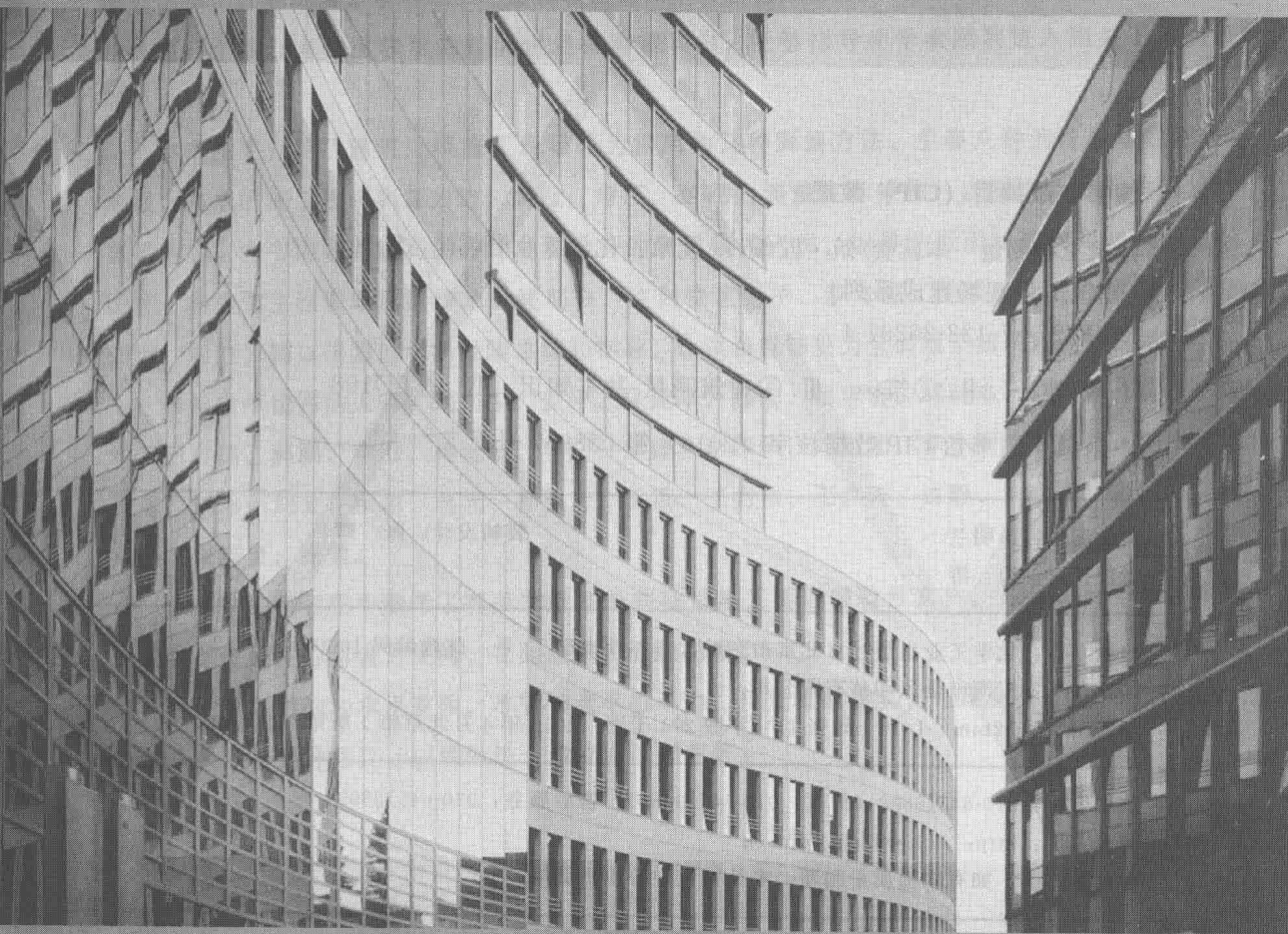


建筑工程现场速成系列

建筑工程测量

一本就会

筑·匠 编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书主要介绍了建筑工程施工现场较为常用的几种测量方法,主要几种测量仪器的操作,放线、布点的施工控制测量方法,高程、角度、距离的测量实际操作,以及测量数据的内业计算等内容。全书内容的编写主要针对刚入行的测量技术人员,以最贴近现场的实用知识和现场图片,将建筑工程现场测量技术讲述明白,达到快速上手、参考施工的目的。在介绍基本测量知识的同时,辅以丰富的现场经验总结和指导,让读者能够更为全面地了解现场测量技术。

本书内容简明实用,图文并茂,实用性和实际操作性较强,可作为建筑工程技术人员和管理人员的参考用书,也可作为土建类相关专业大中专院校师生的参考教材。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程测量一本就会/筑·匠编. —北京:化学工业出版社,2016.3

(建筑工程现场速成系列)

ISBN 978-7-122-26297-4

I. ①建… II. ①筑… III. ①建筑测量-基本知识 IV. ①TU198

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第028957号

责任编辑:彭明兰

装帧设计:张辉

责任校对:边涛

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印装:三河市延风印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张11 字数271千字 2016年4月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:39.00元

版权所有 违者必究

FOREWORD

前言

作为一个实践性、操作性很强的专业技术领域，建筑工程行业在很多方面在要有理论依据的同时，更需要以实践经验为指导。如果对于现场实际操作缺乏一定的了解，即便理论知识再丰富，进入建筑施工现场后，往往也是“丈二和尚摸不着头脑”，无从下手。尤其对于刚参加工作的新手来说，理论知识与实际施工现场的差异，是阻碍他们快速适应工作岗位的第一道障碍。因此，如何快速了解并“学会”工作，是每个进入建筑行业的新人所必须解决的首要问题。为了解决如何快速上手工作这一问题，我们针对建筑工程领域最关键的几个基础能力和岗位，即图纸识图、现场测量、现场施工、工程造价这四个方面，力求通过简洁的文字、直观的图表，分别将这四个核心岗位应掌握的技能讲述得清楚明白，能够指导初学者顺利进入相关工作岗位即可。

本书主要介绍了建筑工程施工现场较为常用的几种测量方法，主要几种测量仪器的操作，放线、布点的施工控制测量方法，高程、角度、距离的测量实际操作，以及测量数据的内业计算等内容。全书内容的编写主要针对刚入行的测量技术人员，以最贴近现场的实用知识和现场图片，将建筑工程现场测量技术讲述明白，达到快速上手、参考施工的目的。在介绍基本测量知识的同时，辅以丰富的现场经验总结和指导，让读者能够更为全面地了解现场测量技术。

参与本书编写的人有：刘向宇、安平、陈建华、陈宏、蔡志宏、邓毅丰、邓丽娜、黄肖、黄华、何志勇、郝鹏、李卫、林艳云、李广、李锋、李保华、刘团团、李小丽、李四磊、刘杰、刘彦萍、刘伟、刘全、梁越、马元、孙银青、王军、王力宇、王广洋、许静、谢永亮、肖冠军、于兆山、张志贵、张蕾。

本书在编写过程中参考了有关文献和一些项目施工管理经验性文件，并且得到了许多专家和相关单位的关心与大力支持，在此表示衷心的感谢。

由于编写时间和水平有限，尽管编者尽心尽力，反复推敲核实，但难免有疏漏及不妥之处，恳请广大读者批评指正，以便做进一步的修改和完善。

编者
2016年1月

CONTENTS

目 录

第一章 测量在施工中的作用

1

第一节 建筑工程测量的主要作用	1
一、建筑工程测量的任务	1
二、建筑工程测量的作用	1
三、测量工作的要求	2
第二节 建筑工程测量的原则	2
一、测量工作的基本原则	2
二、测量工作的技术术语	3
第三节 建筑工程测量人员的工作内容与职责	4
一、测量人员的岗位职责	4
二、施工测量管理人员的工作职责	5
第四节 建筑工程测量的主要工作内容	5
一、施工测量的内容	5
二、施工测量工作的特点	6
三、施工测量前的准备工作	6

第二章 快速识读施工图

8

第一节 建筑构造初识	8
第二节 施工图的作用	9
一、建筑施工图	9
二、结构施工图	9
三、施工图中投影的形成及分类	9
四、建筑工程中常用的几种投影图	10
第三节 建筑施工图的基本识读	12
一、建筑总平面图快速识读	12
二、建筑平面图快速识读	14
三、建筑立面图快速识读	17
四、建筑剖面图快速识读	20
第四节 结构施工图的基本识读	22
一、结构施工图基本知识	22
二、建筑基础图快速识读	27

第三章 水准测量**33**

第一节 水准仪和塔尺	33
一、DS ₃ 型微倾式水准仪的构造	33
二、水准尺和尺垫	35
三、DS ₃ 型微倾式水准仪的使用	36
第二节 水准测量的基本原理	37
第三节 水准仪的检验和校正	38
一、水准仪应满足的几何条件	38
二、水准仪的检验与校正	38
第四节 建筑工程水准测量操作	40
第五节 水准测量的方法	42
一、水准点和水准路线	42
二、水准测量的方法、记录计算	43
三、水准测量成果计算	44
第六节 水准测量数据成果校核与处理	45
一、附和水准路线的成果校核	45
二、闭合水准路线的成果校核	45
三、支水准路线的成果校核	46
第七节 水准测量误差产生的主要原因及对策	46
一、水准测量误差的来源与影响因素	46
二、误差的解决方法及对策	47
第八节 普通水准仪的保养与维护注意事项	48
一、测量仪器检修的设备、工具和材料	48
二、普通水准仪常见故障的修理	48
第九节 其他类型水准仪介绍	49
一、自动安平原理	49
二、DZS3-1 型自动安平水准仪	50
三、精密水准仪	50

第四章 角度测量**51**

第一节 建筑工程施工常用光学经纬仪	51
一、J ₆ 型光学经纬仪的构造	51
二、经纬仪的基本操作	52
三、照准目标	54
四、读数	54
第二节 经纬仪测量的基本原理	54
一、水平角与竖直角的概念	54
二、角度的测量原理	56
第三节 经纬仪的检验和校正	57
一、照准部水准管的检验与校正	58
二、十字丝的检验与校正	58

三、视准轴的检验与校正	58
四、横轴的检验与校正	59
五、光学对中器的检验与校正	60
第四节 建筑工程角度测量操作	61
一、水平角的观测、记录与计算	61
二、竖直角观测、记录与计算	63
第五节 角度测量误差产生的主要原因及对策	63
一、仪器误差	63
二、观测误差	64
三、外界条件影响	65
四、角度观测注意事项	65
第六节 其他经纬仪介绍	65
一、电子经纬仪的电子测角原理	65
二、电子经纬仪的特点	67
三、激光经纬仪	68

第五章 距离测量与直线定向

69

第一节 卷尺测量距离	69
一、丈量工具	69
二、直线定线	70
三、距离丈量	71
四、钢尺丈量的精密方法	72
五、钢尺量距的误差分析	73
第二节 视距测量距离	74
一、水平视线下的视距测量	74
二、倾斜视线下的视距测量	75
三、视距测量的误差	76
第三节 光电测量距离	76
一、光电测距仪的测距原理	76
二、光电测距仪的使用方法	77
三、光电测距时的注意事项	77
第四节 直线定向	78
一、标准方向线	78
二、方位角	78
三、用罗盘仪测定磁方位角	79
四、正反坐标方位角	80
五、象限角	81
六、直线定线	81

第六章 全站仪和GPS测量

83

第一节 全站仪构造与测量原理	83
一、相位法测距原理	83
二、测角原理	84

三、全站仪的外部结构	85
四、全站仪的辅助设备	86
第二节 全站仪测量的基本测量方法	87
一、测量前的准备工作	87
二、全站仪的操作与使用	87
第三节 GPS 定位系统简介	90
一、GPS 定位的基本原理	90
二、GPS 定位的基本方法	92
三、导航定位系统的特点	93

第七章 测量误差控制

94

第一节 测量误差的概念	94
一、测量误差及其产生的原因	94
二、测量误差的分类与处理原则	94
三、测量误差的概念	96
第二节 测量误差的来源与分类	96
一、测量误差的来源	96
二、测量误差的分类及特性	96
第三节 测量误差传播定律	97
一、误差传播定律的概念	97
二、现行函数误差传播定律的分析	97
第四节 衡量测量精度的标准	98
一、中误差	98
二、容许误差	98
三、相对误差	98
第五节 测量数据的算术平均值与中误差	99
一、算术平均值及中误差	99
二、加权平均值及中误差	99
第六节 主要测量工作中的数据误差分析	100
一、基本测量工作误差分析	100
二、水平角测量的精度分析	101
三、距离丈量的精度分析	102

第八章 测量的基本方法

103

第一节 距离、角度、高程的基本测量方法	103
一、测设已知水平距离	103
二、测设已知水平角	104
三、测设已知高程	106
第二节 坡度与导线的基本测量方法	106
一、水准仪测设	107
二、经纬仪测设	107
三、水平视线法	108
四、倾斜视线法	108

第三节	地面点位置坐标计算	109
第四节	地面点平面位置的基本测量方法	111

第九章 建筑工程控制测量

115

第一节	测量前的必要准备工作	115
一、	了解设计意图, 识读和校核图纸	115
二、	校核测量仪器、工具	117
三、	校核红线桩、水准点	117
四、	制定测量放线方案	118
五、	其他相关准备	118
第二节	编制测量施工方案	118
一、	施工测量方案编制的准备	118
二、	施工测量方案编制的基本原则	119
三、	测量施工方案内容	119
四、	建筑小区、大型复杂建筑物、特殊建筑工程施工测量方案编制的内容	120
第三节	场地平面控制测量	120
第四节	场地高程控制测量	122
第五节	场地导线网控制测量	124
一、	导线网的技术要求与布设形式	124
二、	导线网的外业工作	124
三、	闭合导线测量的内业计算	126
第六节	建筑基线控制测量	127
一、	建筑基线的布置	127
二、	建筑基线的测设	127

第十章 建筑工程施工测量

129

第一节	场地平整测量	129
一、	方格网法计算土石方量	129
二、	断面法计算土方量	131
第二节	建筑施工定位放线	131
一、	建筑定位的基本方法	132
二、	定位标志桩的设置	133
三、	放线	133
四、	基础放线	133
第三节	建筑施工轴线定位与高程测量	134
一、	轴线投测	134
二、	高程传递	136
第四节	建筑基础施工测量	138
一、	基础放线的有关规定	138
二、	基槽开挖深度和垫层标高控制	139
三、	基槽底口和垫层轴线投测	139
四、	基础墙标高的控制	139
第五节	建筑墙体施工测量	140

一、首层楼房墙体施工测量	140
二、二层以上楼房墙体施工测量	141
第六节 高层建筑的施工测量	142
一、高层建筑定位测量	142
二、高层建筑基础施工测量	142
三、高层建筑的轴线投测	143
四、高层建筑的高程传递	146
第七节 竣工总平面图绘制	146
一、竣工测量包括的工作	146
二、绘制竣工总平面图的步骤	147
三、整饰竣工总平面图	147

第十一章 建筑施工变形测量监控

149

第一节 变形观测的目的与基本要求	149
一、建筑物变形观测概述	149
二、变形观测基本要求	150
三、变形观测项目	151
四、变形观测的精度要求	151
第二节 变形观测网点布置	152
一、变形观测网的网点	152
二、水准基点布设	152
三、观测点的布设	153
四、观测点的形式与埋设	154
第三节 建筑物沉降观测	155
一、沉降观测的方法	155
二、沉降观测的基本要求	155
三、沉降观测的具体措施和精度要求	156
四、沉降观测的成果整理	158
第四节 建筑物水平位移观测	159
一、水平位移观测网及精度要求	159
二、基准线法测定建筑的水平位移	159
三、前方交会法测定建筑物的水平位移	161
第五节 建筑物倾斜观测	161
一、直接测定建筑物的倾斜	161
二、用测定建筑物基础相对沉降的方法来确定建筑物的倾斜	162
第六节 建筑深基坑变形观测	163
一、深基坑水平位移观测	163
二、用视准线法进行深基坑水平位移观测	163
三、用测斜仪法测量深基坑的水平位移	164

测量在施工中的作用

第一节 建筑工程测量的主要作用

工程测量学是一门在研究工程建设和自然资源开发各个阶段中所进行的控制测量、地形测绘、施工放样、变形监测及建立相应信息系统的理论和技术的学科。工程测量是直接为各项工程建设服务的。任何土建工程，无论是工业与民用建筑还是城镇建设、道路、桥梁、给排水管线等，从勘测、规划、设计到施工阶段，甚至在使用管理阶段，都需要进行测量工作。

按照工程建设的具体对象来分，工程测量可分为建筑测量、城镇规划测量、道路桥梁测量、给排水工程测量等。

一、建筑工程测量的任务

建筑工程测量属于工程测量学的范畴，是工程测量学在建筑工程建设领域中的具体表现。建筑工程测量的主要任务包括测定、测设两方面。

1. 测定

测定又称测图，是指使用测量仪器和工具，通过测量和计算，并按照一定的测量程序和方法将地面上局部区域的各种人工构筑物（地物）和地面的形状、大小、高低起伏（地貌）的位置按一定的比例尺和特定的符号缩绘成地形图，以供工程建设的规划、设计、施工和管理使用。

2. 测设

测设又称放样，是指使用测量仪器和工具，按照设计要求，采用一定的方法将设计图纸上设计好的建筑物、构筑物的位置测设到实地，作为工程施工的依据。

此外，施工中各工程工序的交接和检查、校核、验收工程质量的施工测量；工程竣工后的竣工测量；监视建筑物或构筑物安全阶段的沉降、位移和倾斜所进行的变形观测等，也是工程测量的主要任务。

二、建筑工程测量的作用

建筑工程测量的作用主要有以下 6 点。

① 建筑测量是建筑施工中一项非常重要的工作，在建筑工程建设中有广泛的应用，它服务于建筑工程建设的每一个阶段，贯穿于建筑工程的始终。在工程勘测阶段，测绘地形

图为规划设计提供各种比例尺地形图和测绘资料。

② 在工程设计阶段,应用地形图进行总体规划和设计。

③ 在工程施工阶段,要将图纸上设计好的建筑物、构筑物的平面位置和高程按设计要求测设于实地,以此作为施工的依据。

④ 在施工过程中的土方开挖,基础和主体工程的施工测量;在施工中还要经常对施工和安装工作进行检验、校核,以保证所建工程符合设计要求。

⑤ 施工竣工后, 还要进行竣工测量, 施测竣工图, 以供日后改建和维修之用; 在工程管理阶段, 对建筑和构筑物进行变形观测, 以保证工程的安全使用。

⑥由此可见,在工程建设的各个阶段都需要进行测量工作,而且测量的精度和速度直接影响到整个工程的质量与进度。因此,工程技术人员必须掌握工程测量的基本理论、基本知识和基本技能,掌握常用的测量工具的使用方法,初步掌握小地区大比例尺地形图的测绘方法,正确掌握地形图应用的方法,以及具有一般土木工程施工测量的能力。

三、测量工作的要求

测量工作在整个建筑工程施工中起着不可缺少的重要作用,测量速度和质量直接影响工程建设的速度和质量。它是一项非常细致的工作,稍有不慎就会影响工程进度甚至造成返工浪费。因此,要求工程测量人员必须做到以下几点。

① 树立为建筑工程建设服务的思想,具有对工作负责的精神,坚持严肃认真的科学态度。做到测、算工作步步有校核,确保测量成果的精度。

② 养成不畏劳苦和细致的工作作风。不论是外业观测，还是内业计算，一定要按现行规范规定作业，坚持精度标准，严守岗位责任制，以确保测量成果的质量。

③ 要爱护测量工具，正确使用仪器，并要定期维护和校验仪器。

④ 要认真做好测量记录工作,要做到内容真实、原始,书写清楚、整洁。

⑤ 要做好测量标志的设置和保护工作。



知识小贴士

工程测量人员必备的知识和技能。要想尽快掌握测量知识和技能，就必须做

到以下几点。

① 知原理：对测量的基本理论、基本原理要切实知晓并清楚。

② 会用仪器：熟悉钢尺、水准仪、经纬仪和平板仪、全站仪的使用。

③ 会测量方法：掌握测量操作技能和方法。

④ 会识图用图：能识读地形图和掌握地形图的应用。

⑤ 会施工测量：重点掌握建筑工程施工测量内容。

第二节 建筑工程测量的原则

一、测量工作的基本原则

1. 从整体到局部、先控制后碎部的原则

在接受一项测量工作之后，首先要进行控制测量。控制测量就是根据整个施工范围的情

况，结合对施工放线等的要求，明确测量的范围；根据需求和已知条件，在测区内测定若干个具有控制意义的点的平面坐标和高程，来作为测绘地形图或施工放样的依据。这些控制点连接起来，可以组成矩形、多边形或三角形的控制网，构成闭合的几何图形，具有独立校核外业工作的条件。在控制测量中视范围和要求，为满足精度要求并符合经济原则，可采用逐级、从高精度到低精度的方法进行控制网的布设，这就是“从整体到局部”的原则。

控制网测量完成后，就以控制点为基础，在施工测量中通过控制点进行建筑轴线的测设等。地形测量、大比例尺地形图测绘、竣工测量也都是以控制点为基础进行碎部测量，这样不管测区范围多大，都可以统一精度，分区域、分图幅进行测量工作，衔接的基础就是控制点。这称为“先控制后碎部”的原则。

2. 从高级到低级的原则

测量规范规定，测量控制网应由高级向低级分级布设。如平面三角控制网是按一等、二等、二等、四等、一级、二级和图根网的级别布设，一等网的精度最高，图根网的精度最低。控制网的等级越高，网点之间的距离就越大，点的密度也越疏，控制的范围就越大；控制网的等级越低，网点之间的距离就越小，点的密度也越密，控制的范围就越小。

控制测量总是先布设能控制大范围的高级网，再逐级布设次级网加密，通常称这种测量控制网的布设原则为“从高级到低级”。

3. 坚持随时检查的原则

点与点之间的距离、边与边之间夹角的水平角、点与点之间的高差，这些数据是在实地通过仪器、工具测量获得的，这部分工作称为外业。将外业结果进行整理、计算与绘图这部分工作称为内业。这两项工作都必须细心、严谨地进行，记录员、计算员本人做好检核后必须交观测员或第三人认真进行复查，一切测量工作或测设数据的计算都必须随时检查，不允许错误存在。没有对前阶段工作的检查，就不能进行下一阶段的工作，这是测量工作中必须坚持的重要原则。检查复核包括对精度的评定，计算误差是否在规范的容许范围内。若超限则必须针对情况进行分析及时返工，即在相应范围内重新测量，直至满足要求为止。

二、测量工作的技术术语

测量工作的技术术语见表 1-1。

表 1-1 测量工作的技术术语

名称	主要内容
测量学	测量学是研究地球的形状和大小以及确定地面点位的科学，是研究对地球整体及其表面和外层空间中的各种自然和人造物体上与地理空间分布有关的信息进行采集处理、管理、更新和利用的科学和技术
测绘	测绘是对地球和其他天体空间数据进行采集、分析、管理、分发和显示的综合过程的活动。其内容包括研究测定、描述地球和其他天体的形状、大小、重力场、表面形态以及它们的各种变化，确定自然地理要素和人工设施的空间位置及属性，制成各种地图和建立有关信息系统
测定	测定是指使用测量仪器和工具，通过测量和计算得到一系列的数据，再把地球表面的地物 and 地貌缩绘成地形图，供规划设计、经济建设、国防建设和科学研究使用
测设	测设是指将图上规划设计好的建筑物、构筑物位置在地面上标定出来，作为施工的依据
水准面	处处与重力方向垂直的连续曲面称为水准面。任何自由静止的水面都是水准面
大地水准面	静止的平均海面向陆地延伸，形成一个闭合的曲面包围整个地球，这个闭合曲面称为大地水准面。大地水准面是测量工作的基准面

续表

名称	主要内容
高程	由平均海水面起算的地面点高度又称海拔或绝对高程。一般也将地图上标记的地面点高程称标高
方位角	从某点的指北方向线起,顺时针方向至另一目标方向线的水平夹角
测段	两相邻水准点间的水准测线
图根点	直接用于测绘地形图碎部的控制点
测站	在实地测量时设置仪器的地点
测量标志	在地面上标定测量控制点(三角点、导线点和水准点等)位置的标石、觐标和其他标记的总称
标石	一般用混凝土或岩石制成,埋于地下(或露出地面),以标定控制点的位置
控制测量	测定控制点平面位置(x,y)和高程(H)的工作,称为控制测量
坐标正算	根据已知点的坐标、已知边长及该边的坐标方位角,计算未知点的坐标,称为坐标的正算
坐标反算	根据两个已知点的坐标求算两点间的边长及其方位角,称为坐标反算
碎部测量	利用测量仪器在某一测站点上测绘各种地物、地貌的平面位置和高程的工作
观测条件	测量仪器、观测者和外界环境是引起测量误差的主要原因,因此,把这三方面的因素综合起来称为观测条件
系统误差	在相同的观测条件下,对某量进行一系列观测,如果误差出现的符号和大小均相同或按一定的规律变化,这种误差称为系统误差
偶然误差	在相同的观测条件下对某量进行一系列观测,误差出现的符号和大小都表现出偶然性,即从单个误差来看,在观测前不能预知其出现的符号和大小,但就大量误差总体来看,则具有一定的统计规律,这种误差称为偶然误差
粗差	粗差的产生主要是由于工作中的粗心大意或观测方法不当造成的,错误是可以也是必须避免的。含有粗差的观测成果是不合格的,必须采取适当的方法和措施剔除粗差或重新进行观测
真误差	观测值与真值的差值称为真误差,用 Δ 表示。真误差是排除了系统误差,又不存在粗差的偶然误差
多余观测	为了提高观测成果的质量,同时也为了检查和及时发现观测值中的错误,在实际工作中观测值的个数多于待求量的个数
相对误差	绝对误差的绝对值与相应测量结果的比值
中误差	在相同观测条件下的一组真误差平方中数的平方根
允许误差	实际工作中,测量规范要求观测值中不容许存在较大的误差,故常以两倍或三倍中误差作为偶然误差的容许值,称为允许误差
地物	地物是指地面上有明显轮廓的、自然形成的物体或人工建造的建筑物、构筑物,如房屋、道路、水系等

第三节 建筑工程测量人员的工作内容与职责

一、测量人员的岗位职责

测量人员的岗位职责如下。

① 工作作风：紧密配合施工，坚持实事求是、认真负责的工作作风。

② 学习图纸：测量前需了解设计意图，学习和校核图纸；了解施工部署，制定测量放线方案。

- ③ 实地检测：会同建设单位一起对红线桩测量控制点进行实地校测。
- ④ 仪器校核测量：仪器的核定、校正。
- ⑤ 密切配合：与设计、施工等方面密切配合，并事先做好充分的准备工作，制定切实可行的与施工同步的测量放线方案。
- ⑥ 放线验线：须在整个施工的各个阶段和各主要部位做好放线、验线工作，并要在审查测量放线方案和指导检查测量放线工作等方面加强工作，避免返工。
- ⑦ 观测记录：负责垂直观测、沉降观测，并记录整理观测结果（数据和曲线图表）。
- ⑧ 基线复合负责及时整理完善基线复核、测量记录等测量资料。

知识小贴士

验线。验线工作要主动。验线工作要从审核测量放线方案开始，在各主要阶段施工前对测量放线工作提出预防性要求，真正做到防患于未然，准确地测设标高。

二、施工测量管理人员的工作职责

施工测量管理人员的工作职责见表 1-2。

表 1-2 施工测量管理人员的工作职责

职位	主要内容
项目工程师	对工程的测量放线工作负技术责任,审核测量方案,组织工程各部门的验线工作
技术员	领导测量放线工作,组织放线人员学习并校核图纸,编制工程测量放线方案
施工员	对工程的测量放线工作负主要责任,并参加各分项工程的交接检查,负责填写工程预检单并参与签证

第四节 建筑工程测量的主要工作内容

一、施工测量的内容

施工测量主要内容可概括为以下 5 点。

1. 施工控制

测量根据勘测设计部门提供的测量控制点，先在整个建筑场区建立统一的施工控制网（建筑基线、建筑方格网），作为后续建筑物定位放样的依据。

2. 施工放样

将设计建筑物的平面位置和高程标定在实地的测量工作。施工放样为后续的工程施工和设备安装提供诸如方向、标高、平面位置等各种施工标志，确保按图施工。

3. 检查验收测量

在各项、各分项、各分部工程施工之后，进行竣工验收测量，检查施工是否符合设计要求，以便随时纠正和修改。

4. 变形测量

对一些大型的重要建筑物进行沉降、倾斜等变形测量（沉降观测、位移观测、倾斜观测、裂缝观测、挠度观测），以确保它们在施工和使用期间的安全。

5. 竣工测量

工程竣工后为获得各种建筑物、构筑物及地下管网的平面位置、高程等资料而进行的测量,为建筑物的扩建、管理提供图样和数据资料。

不论测量工作的内容如何变化,测量工作的要素始终是确定点的位置,而确定点位总是离不开角度、距离和高程,这是测量工作的基本要素,也是测量放样工作的三项基本工作。

二、施工测量工作的特点

施工测量工作的特点如下。

① 放样工作与测图工作过程相反。测图工作是将地面上的地形测绘到图上,而测设(放样)工作是将图上设计的建筑物或构筑物的平面位置与高程,按设计要求以一定的精度在地面上标示出来,作为施工的依据。同时它也是一项比较繁杂的工作,贯穿整个施工过程,而且还要向两端延伸,前期要延伸到规划设计,后期要延伸到变形测量。

② 施工测量的精度要求高。

③ 施工测量干扰因素多、时间紧迫。

④ 施工测量是一项内、外业结合较紧密的工作,许多测量结果需要现场进行计算,当场就要得出准确的平差数据。同时也是一项关联性很强的工作,各种数据相互关联,一错均错,因此需要仔细、耐心。

三、施工测量前的准备工作

施工测量准备工作应包括:资料收集、施工图审核、测量定位依据点的交接与检测、施工测量方案的学习、测量数据的准备、测量仪器和工具的检验校正等内容。

1. 资料收集

施工测量前,应根据工程任务的要求,收集和分析有关施工资料,主要包括以下内容:

- ① 城市规划、测绘成果;
- ② 工程勘察报告;
- ③ 施工设计与有关变更文件;
- ④ 施工组织设计或施工方案;
- ⑤ 施工场区地下管线、建(构)筑物等测绘成果。

2. 施工图审核

施工图审核可根据不同施工阶段的需要,审核总平面图、建筑施工图、结构施工图、设备施工图等。

施工图审核内容应包括坐标与高程系统,建筑物轴线关系、几何尺寸、各部位高程等,并应及时了解和掌握有关工程设计变更文件,以确保测量放样数据准确可靠。

3. 测量定位依据点的交接与检测

平面控制点或建筑红线桩点是建筑物定位的依据,应认真做好成果资料与现场点位或桩位的交接工作,并妥善做好点位或桩位的保护工作。

平面控制点或建筑红线桩点使用前,应进行内业验算与外业检测,定位依据桩点数量不应少于3个。检测红线桩的允许误差应符合相关规范规定。

城市规划部门提供的水准点是确定建筑物高程的基本依据,水准点数量不应少于2个,使用前应按附合水准路线进行检测,允许闭合差符合要求后方可使用。

4. 施工测量方案的学习

施工测量方案是指导施工测量的技术依据,测量工作人员在工作前必须认真学习,重点注意方案中的以下几点:

- ① 任务要求;
- ② 施工测量技术依据、测量方法和技术要求;
- ③ 起始依据点的检测;
- ④ 建筑物定位放线、验线与基础以及 ± 0.000 以上施工测量要求;
- ⑤ 安全、质量保证体系与具体措施。

5. 测量数据的准备

施工测量数据的准备应包括以下内容:

- ① 依据施工图计算施工放样数据;
- ② 依据放样数据绘制施工放样简图;
- ③ 对施工测量放样数据和简图进行独立校核。

6. 测量仪器和工具的检验校正

为保证测量成果准确可靠,测量仪器、量具应按国家计量部门或工程建设主管部门的有关规定进行检定,经检定合格后方可使用。



经验指导

测量仪器和工具的检验校正。

测量仪器和工具除按规定周期检定外,对经常使用的经纬仪、水准仪的主要轴系关系应在每项工程施工测量前进行检验校正,施工中还应每隔1~3个月进行定期检验校正。