

SHIGONG XIANCHANG

SHIDAYUAN JISHU GUANLI SHOUCE

施工现场十大员技术管理手册

上海市建筑施工行业协会工程质量安全专业委员会

主编 解培泉 / 主审 陆国荣

测量员

(第三版)



中国建筑工业出版社

施工现场十大员技术管理手册

测 量 员

(第三版)

上海市建筑施工行业协会工程质量安全专业委员会

主编 解培泉

主审 陆国荣

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

测量员/解培泉主编. —3 版. —北京: 中国建筑工程出版社, 2015. 2

(施工现场十大员技术管理手册)

ISBN 978-7-112-19198-7

I. ①测… II. ①解… III. ①建筑测量-技术手册
IV. ①TU198-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 040014 号

施工现场十大员技术管理手册

测 量 员

(第三版)

上海市建筑施工行业协会工程质量安全专业委员会

主编 解培泉

主审 陆国荣

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京市密东印刷有限公司印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 2 $\frac{7}{8}$ 字数: 77 千字

2016 年 6 月第三版 2016 年 6 月第十九次印刷

定价: 12.00 元

ISBN 978-7-112-19198-7

(28213)

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)

本书根据建筑工地测量放线的基本模式和现场情况，对第二版的整个章节进行了调整，并根据施工现场情况，侧重于工程的应用性和实用性。本书力求通俗易懂，更加强调了现场工作中的可操作性。本书不仅对现场一线操作人员能起到指导作用，也可以作为测量人员的培训教材。

责任编辑：郦锁林 王 治

责任校对：刘 钰 张 颖

《施工现场十大员技术管理手册》
(第三版)

编 委 会

主	任：	黄忠辉			
副主	任：	姜 敏	潘延平	薛 强	
编	委：	张国琮	张常庆	辛达帆	金磊铭
		邱 震	叶佰铭	陈 兆	韩佳燕

本书编委会

主编单位：上海市建筑施工行业协会工程质量安全专业委员会

主 编：解培泉

主 审：陆国荣

编写人员：解培泉 单明凤 张守都

丛书前言

《施工现场十大员技术管理手册》(第三版)是在中国建筑业出版社2001年发行的第二版的基础上修订而成,覆盖了施工现场项目第一线的技术管理关键岗位人员的技术、业务与管理基本理论知识与实践适用技巧。本套丛书在保留原丛书内容贴近施工现场实际、简洁、朴实、易学、易掌握需求的同时,融入了近年来建筑与市政工程规模日益高、大、深、新、重发展的趋势,充实了近段时期涌现的新结构、新材料、新工艺、新设备及绿色施工的精华,并力求与国际建设工程现代化管理实务接轨。因此,本套丛书具有新时代技术管理知识升级创新的特点,更适合新一代知识型专业管理人员的使用,其出版将促进我国建设项目有序、高效和高质量的实施,全面提升我国建筑与市政工程现场管理的水平。

本套丛书中的十大员,包括:施工员、质量员、造价员、材料员、安全员、试验员、测量员、机械员、资料员、现场电工。系统介绍了施工现场各类专业管理人员的职责范围,必须遵循的国家新颁发的相关法律法规、标准规范及政府管理性文件,专业管理的基本内容分类及基础理论,工作运作程序、方法与要点,专业管理涉及的新技术、新管理、新要求及重要常用表式。各大员专业丛书表述通俗简明易懂,实现了现场技术的实际操作性与管理系统性的融合及专业人员应知应会与能用善用的要求。

本套丛书为建筑与市政工程施工现场技术专业管理人员提供了操作性指导文本,并可用于施工现场一线各类技术工种操作人员的业务培训教材;既可作为高等专业学校及建筑施工技术管理职业培训机构的教材,也可作为建筑施工科研单位、政府建筑业管理部门与监督机构及相关技术管理咨询中介机构专业技术管理

人员的参考书。

本套丛书在修订过程中得到了上海市住房和城乡建设管理委员会、上海市建设工程安全质量监督总站、上海市建筑施工行业协会与其他相关协会的指导，上海地区一批高水平且具有丰富实际经验的专家与行家参与丛书的编写活动。丛书各分册的作者耗费了大量的心血与精力，在此谨向本套丛书修订过程的指导者和参与者表示衷心感谢。

由于我国建筑与市政工程建设创新趋势迅猛，各类技术管理知识日新月异，因此本套丛书难免有不妥之处，敬请广大读者批评指正，以便在今后修订中更趋完善。

愿《施工现场十大员技术管理手册》（第三版）为建筑业工程质量整治两年行动的实施，建筑与市政工程施工现场技术管理的全方位提升作出贡献。

第三版前言

建筑工地现场测量放线人员是建筑工地保证质量加快进度的重要人员，他们的技术素质、业务水平，所承担工作的胜任能力对工程质量和工程施工进度有重大的影响。本书根据建筑工地测量放线的基本模式和现场情况，对《测量员》第二版的整个章节进行了调整，并根据施工现场情况，侧重于工程的应用性和实用性。重点增加了第二章测量基本工具，详细论述了现场施工中适用的各类测量仪器功能、型号分类等；第三章测量仪器的检验与校正，详细论述了各类常用测量仪器的检验与校正程序；第七章建筑物变形测量，详细论述了变形测量的相关分类以及如何对于建筑物进行变形观测，第九章工程实例，详细论述了包括砌体工程、混凝土结构工程、钢结构工程等的测量工作；第十章施工测量常用表格，对于施工测量常用表格也进行了归纳整理。本书力求通俗易懂，更加强调了现场工作中的实际操作性。本书不仅对现场一线操作人员能起到指导作用，也可以作为测量人员的培训教材。

限于编者的水平，以及对于现场把控的局限性，可能存在不妥之处，敬请各位同仁给予批评指正。

第二版前言

建筑工地现场测量放线人员是建筑工地保证质量加快进度的重要人员，他们的技术素质、业务水平、所承担工作的胜任能力对工程质量工程施工进度有重大的影响。依据最新规范、标准，对第一版内容进行全面修订。本书根据建筑工地测量放线的要点：建筑物的定位测量、抄平放线、测量前的准备工作、高层建筑标高控制、高层建筑物竖向控制、变形观测、管道施工测量、竣工测量、测量仪器的检验和校正、施工测量的主要技术要求、竣工总平面图的编绘等重要环节做了深入浅出的阐述。本书通俗易懂，实用性强，可操作性好。对建筑工地的测量放线人员起到指导作用，也可作为测量放线人员的培训参考教材。

由于编者水平有限，不妥之处在所难免，敬请各位同仁给予指正。

第一版前言

建筑工地现场测量放线人员是建筑工地保证质量加快进度的重要人员，他们的技术素质、业务水平、所承担工作的胜任能力对工程质量工程施工进度有重大的影响。本书根据建筑工地测量放线的要点：建筑物的定位测量、抄平放线、测前的准备工作、高层建筑标高控制、高层建筑物竖向控制、变形控制、竣工测量等重要环节做了深入浅出的阐述。本书通俗易懂，实用性强，可操作性好。对建筑工地的测量放线人员起到指导作用，也可作为测量放线人员的培训参考教材。

由于编者水平有限，不妥之处敬请各位同仁给予指正。

目 录

第 1 章 施工测量概述	1
1.1 施工测量的目的和内容	1
1.2 施工测量的作用	2
第 2 章 测量基本工具	5
2.1 水准仪的构造和使用	5
2.2 经纬仪的构造和使用	7
2.3 全站仪的构造和使用	10
2.4 激光铅直仪的构造和使用	13
第 3 章 测量仪器的检验与校正	15
3.1 水准仪的检验与校正	15
3.2 经纬仪的检验与校正	18
3.3 全站仪的检验与校正	25
第 4 章 测量误差基本知识	27
4.1 测量误差的来源及其分类	27
4.2 衡量精度的指标	29
第 5 章 施工测量基本知识	32
5.1 水准测量	32
5.2 角度测量	33
5.3 距离测量与直线定向	34
第 6 章 建筑物的施工测量	37
6.1 建筑物主轴线及定位测设	37
6.2 建筑物基础施工测量放线及高程传递	38
第 7 章 建筑物变形测量	39
7.1 沉降观测	39
7.2 位移观测	41

7.3	倾斜变形观测·····	43
7.4	裂缝观测·····	46
第8章	竣工总平面图的编绘 ·····	47
8.1	编绘竣工总平面图的意义及一般规定·····	47
8.2	编绘竣工总平面图的方法和步骤·····	48
第9章	施工测量常用表格 ·····	50
第10章	工程测量实例 ·····	59
10.1	小高层工程实例·····	59
10.2	超高层工程实例·····	64
10.3	世博演艺中心实例·····	76

第 1 章 施工测量概述

1.1 施工测量的目的和内容

施工测量的目的是根据施工的需要，把设计的建筑物、构筑物的平面位置和高程，按设计要求以一定的精度测设在地面上。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间的施工。

施工测量是利用各种仪器和工具，对建筑场地上的位置进行度量和测定的科学，它可以为建筑施工提供依据，并确保施工质量。在各单位、各分项、分部工程施工及设备安装之前进行施工放样，可以为后续的施工和设备安装提供轴线、中心线、标高等施工标志，从而确保工程的质量和进度。

施工测量贯穿于整个施工过程中。从场地平整、建筑物定位、基础施工，到建筑物构件的安装等，都需要进行施工测量，才能使建筑物、构筑物各部分的尺寸、位置符合设计要求。有些高大或特殊的建筑物建成后，还要定期进行沉降观测与变形观测，以便积累资料，掌握下沉和变形的规律，为今后建筑物的设计、维护和使用提供资料。

施工测量最主要的内容分为测图、用图、放样和变形观测。测图是指使用测量仪器和工具，依照一定的测量程序和方法，通过测量和计算，得到一系列测量数据，或者把局部地球表面的形状和大小按一定的比例尺和特定的符号缩绘到图纸上，供规划设计以及工程施工结束后，测绘竣工图，供日后管理、维修扩建之用。用图指识别地形图、断面图等知识、方法和技能。放样是测图的逆过程。变形观测是对某些有特殊要求的建（构）筑物，

在施工过程中和使用期间，测定有关部位在建筑荷载和外力作用下，随着时间而产生变形的规律，监视其安全性和稳定性。观测成果是验证设计理论和检验施工质量的重要资料。

1.2 施工测量的作用

1. 施工测量在建筑定位及基础施工阶段对工程质量的作用

在工程开始施工前，首先通过测量把施工图纸上的建筑物在实地进行放样定位以及测定控制高程，为下一步的施工提供基准。这一步工作非常重要，测量精度要求非常高，关系整个工程质量的成败。假如在这一环节里出现了差错，那将会造成重大质量事故，带来的经济损失无法估量。在施工行业里也发生过类似工程质量事故：图纸上建筑物的正北方向变成了正南方向，事故的处理结果是：把已经建好的房子重新砸掉，再从零开始。可见建筑物的定位测量是多么的重要。在基础施工阶段，基础桩位的施工更加需要准确的施工测量技术保证。根据施工规范的要求，承台桩位的允许偏差值很小。一旦桩位偏差超过规范要求，将会引起原承台设计的变化，从而增加工程成本。严重的桩位偏差将会导致桩位作废，需要采取重新补桩等处理措施。一方面影响了施工的进度，另一方面，改变了原来的受力计算，对建筑物埋下了质量的隐患。在土方开挖及底板基础施工过程中，由于设计要求，底板、承台、底梁的土方开挖是要尽量避免扰动工作面以下的土层，因此周密、细致的测量工作能控制土方开挖的深度及部位，避免超挖及乱挖，从而能保证垫层及砖胎膜的施工质量，对于采用外防水的工程意义尤为重大。另外垫层及桩头标高控制测量的精度，是保证底板钢筋绑扎是否超高、底板混凝土施工平整度的最有效方法。施工测量在基础施工阶段的另外一个重点是基础墙柱钢筋的定位放线，在这一个环节里，容不得半点差错。否则将导致严重的质量事故。对于结构复杂、面积较大的工程，只有周密、细致地进行测量放线才能保证墙柱插筋质量，才能避免

偏位、移位等情况的发生。

2. 施工测量在主体结构施工阶段对工程质量的作用

在主体结构施工阶段，施工测量对于工程质量的影响主要有以下几个方面：墙柱平面放线，建筑物垂直度控制，主体标高控制，楼板、线条、构件的平整度控制等。其中墙柱平面放线的精确度，直接影响建筑物的总体垂直度，对墙柱钢筋绑扎、模板施工的质量产生严重的影响。所以每次混凝土施工完毕后，第一道工序就是测量放线。通过测量放线不但能够为下一道工序提供依据，并且能及时发现上一道工序所遗留下来的问题，使得其他专业的施工人员及时处理已经发生的质量问题，避免问题的累积，最终导致质量事故发生。在标高测量控制方面，能为模板施工提供准确的基准点，是模板施工平整度的保证。同时为混凝土施工提供标高控制线，保证施工后的混凝土平整度。精确的标高控制，是施工人员严格按图施工的前提。对于施工面积较大的工程，如何保证模板施工的总体平整度、混凝土面的平整度，基本前提就是测定一个准确、详细的标高控制系统面。建筑物垂直度控制测量是主体施工中的一个重点，除了做好每层楼的垂直度观测，为专业质检人员及时检查、调整提供控制数据以外，还为施工人员提供更详细的竖向控制线。由于垂直度控制的好坏是直接反映施工质量的最重要的因素之一（特别在中高层建筑的施工中）。垂直度偏差过大，必须通过装饰阶段的抹灰等措施来弥补。除了所带来的经济损失不说，还会埋下隐患。抹灰的厚度过大，容易造成墙面空鼓，从而引发外墙渗漏等质量通病，更严重的情况会脱落，导致高空坠物的危险。

3. 施工测量在装饰装修施工阶段对工程质量的作用

建筑物经过装饰装修阶段将成为成品或半成品交付业主使用，前期主体所遗留的质量缺陷问题必须通过这一阶段进行整改、处理、隐蔽。所以这个阶段的测量工作的精度，直接影响到该工程的总体质量。测量工作的主要内容是：室内外地面标高控制；外墙装饰垂直度控制；局部构件、线条的施工放线，内墙装

饰平整度、垂直度测量等工作。其中室内外地面标高控制线是保证建筑装饰地面整体平整度的重要依据；砖砌体平面放线是必不可少的工作，是按图施工的前提条件。外墙装饰垂直控制线的测量精度很大程度上决定外墙的整体装修质量，是外墙抹灰、墙面砖、幕墙施工等工作的基本依据。

4. 工程施工及运营期间的变形观测对工程质量的意義

建筑物的沉降观测在施工过程中有着重大的意义。通过观测取得的第一手资料，可以监测建筑物的状态变化和工作情况。在发生不正常现象时，及时分析原因，采取措施，防止重大质量事故的发生。变形观测具体包括：基础边坡的位移观测；建筑物主体的沉降观测；高层建筑物的水平位移观测等。准确的观测成果为施工期间的工程质量、人民财产安全提供了最有效的保证。特别是在深基坑施工、填海区、地质断层构造带的施工工程显得尤为重要。而由于建筑物沉降、位移引起的边坡及道路坍塌、楼房及桥梁倒塌等安全质量事故屡见报端。因此我们必须努力做好建筑物的变形观测，确保工程的施工质量。

5. 施工测量对防治质量通病的积极意义

常见的质量通病不外乎钢筋、模板、混凝土等方面的问题，与测量放线有关的分别如下：钢筋偏位、模板平整度、墙柱垂直度、混凝土表面平整度、楼地面平整度、外墙门窗工程垂直度等。要预防上述通病的发生，除了施工人员的主观原因之外，必须为施工人员提供准确的、周到的、详细的测量控制水平线、平面控制线、垂直控制线等。如果测量工作方面出了问题，势必会引起施工质量问题的发生。我们在施工中只要把测量工作做好，对防治质量通病就起到非常积极的作用。另一方面，精确、详细的测量成果为专业质量检查人员提供参考和依据，通过现场的检查和整改，能把很多质量问题“扼杀在摇篮之中”，由被动变为主动，由消极转变为积极，对防治质量通病有着非常重要的意义。