

简明施工

JIANMING SHIGONG
SHOUCE

手册

(第五版)

江正荣 朱国梁 编著

中国建筑工业出版社

简明施工手册

(第五版)

江正荣 编著
朱国梁

中国建筑工程工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

简明施工手册/江正荣, 朱国梁编著. —5 版. —北京:
中国建筑工业出版社, 2014. 5

ISBN 978-7-112-16735-7

I. ①简… II. ①江…②朱… III. ①建筑工程-工
程施工-技术手册 IV. ①TU7-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 072825 号

责任编辑: 林婉华

责任设计: 李志立

责任校对: 陈晶晶 刘 钰

简明施工手册

(第五版)

江正荣
朱国梁 编著

*

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

北京红光制版公司制版

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 45 $\frac{1}{8}$ 字数: 1251 千字

2015 年 1 月第五版 2015 年 1 月第二十六次印刷

定价: 98.00 元

ISBN 978-7-112-16735-7
(25537)

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)

本手册主要介绍施工工艺、操作方法、保证施工质量的措施、施工质量控制与检验，常用建筑材料的规格、性能；常用机具的型号、规格、性能等。第五版相对于第四版，从 16 章增加为 20 章，内容是：土方工程、基坑工程、地基处理与基础工程、墙体工程、脚手架工程、模板工程、钢筋工程、混凝土工程、预应力混凝土工程、建筑结构吊装工程、钢结构工程、防水工程、建筑防腐蚀工程、建筑地面工程、门窗工程、吊顶与轻质隔墙工程、幕墙工程、建筑围护结构保温隔热工程、装饰装修工程、冬期施工。

这次修订删除了原第四版中许多陈旧、落后的工艺和施工方法，补充、增添了近年创新发展、有实际推广意义的新的技术、工艺、方法，并全部符合新颁规范、规程的要求；在编写方式上仍采用图表与文字相结合，叙述简明扼要，一目了然。

本手册供建筑施工企业技术人员使用，也可供设计人员及大专院校土建专业师生参考。

第五版前言

《简明施工手册》第四版，自 2005 年出版以来，又已八度春秋，一～四版总共印刷 23 次，累计印数 45.74 万册，受到建筑界广大读者的关爱和欢迎。曾荣获“全国科学技术优秀畅销书奖”、“金钥匙纪念奖”和“全国优秀畅销书奖”，不少读者对本手册提出了许多建设性意见和建议，使手册不断充实、完善和提高，在此谨向广大读者表示衷心的感谢和诚挚的敬意。

八年来，国家经济建设发生了巨大变化，建筑业在深入贯彻落实科学发展观的指引下，推陈创新，发展迅速，涌现出一大批新技术、新材料、新机具以及新的现代施工管理方法，并应用于实际工程中，收到良好的技术、经济和社会效果，建筑业出现了一个百舸争流、千帆竞发的繁荣兴盛局面。特别是近年来建筑业迅速与国际接轨，设计和施工技术规范及各行业标准大量修订、制定和完善；各地区新建筑结构层出不穷；高层和超高层建（构）筑物大量兴建，如雨后春笋；许多建筑企业走出国门承建一批又一批复杂的高、精、尖大型工程，为国争光扬威，标志着我国建筑业跨入了一个蓬勃发展的新时期。在此新形势下，本手册第四版中的一些内容和深度已不能适应和满足建筑业迅猛发展的需要，有必要进行一次较全面的修订、补充和完善，将一些陈旧、过时、不符合新修订设计和施工规范条款的内容删去，补充近年来国内创新、发展的一大批新技术、新施工工艺方法及建设部提出的重点推广应用的建筑十项成套新技术；把引进的国外先进施工技术经验消化、吸收，加以推广应用，以适应新世纪建筑科学技术快速发展，满足广大读者的迫切需要，大力推动建筑业科技进步与创新、发展。

这次修订对第四版作了必要的精减，将陈旧、过时、不常用或可有可无的分部分项工程的施工工艺、方法或论述均予以删除，如删除特殊土的分类及性质，基坑边坡保护，电渗井点降水方法，硅化注浆地基，故河道、古湖泊、落水洞等的处理，空斗砖墙、砖烟囱施工技术，木和竹脚手架，水平拉模板，钢筋冷拉，钢筋锥螺纹套筒连接，混凝土蒸汽养护，耐酸混凝土，耐碱混凝土，钢屑混凝土，蛭石混凝土，轻骨料混凝土，流态混凝土，碾压混凝土，振动台振捣混凝土，工业墙板吊装，多层建筑升板法施工；减少焊接应力和变形的的方法；现场防水卷材、胶粘剂、涂料和胎体增强材料的抽样复验，卷材防水层各构造层次及节点构造，卷材贴面补漏、刚性防水补漏、涂面护面法补漏；水泥钢（铁）屑面层，普通黏土砖面层，陶瓷锦砖面层，陶瓷地砖、缸砖和水泥地面砖面层，松木和硬木地板面层，中密度（强化）复合地板面层；彩板组角钢门窗安装；其他罩面板吊顶安装等。

对内容近似、重复的项目予以合并，以节省篇幅。对第四版各章、节中的质量控制与检验、验收或质量要求，在各项工程施工质量验收规范中，均有详细的论述，本版中均予以删除或精减，但均注明使用的分部工程质量验收规范和章节，便于读者查找或应用。以上删节的内容全删共计约 73 节。

手册中增添了一些近年创新发展，并具有推广意义的实用新技术、新工艺、新方法。如建筑节能，新版中增加“18 建筑围护结构保温隔热工程”一章；其他各章中增加的有：场地边坡开挖，深基坑分段分层开挖法，挡土灌注桩支护，排桩土层锚杆支护，排桩内支撑支护、水泥土墙支护、地下连续墙支护，土钉墙支护，喷锚支护，逆作拱墙支护，钢板（型钢）桩支护，强夯置换地基，柱锤冲扩桩地基，载体夯扩灌注桩，大型筏形基础施工，大型箱形基础施工，夹心砖墙，撑拉悬挂式脚手架，移动式脚手架，扣件式与门式钢管模板架，现浇胶合板模板，高空大梁支模法，转换层大梁支模法，早拆模技术，钢筋新品种、规格、

性能, 钢筋的代换, 钢筋直螺纹套筒连接, 转换层大截面梁钢筋绑扎与安装, 转换层大梁混凝土浇筑, 聚丙烯纤维混凝土, 防辐射混凝土, 抗渗抗冻混凝土, 清水混凝土, 预应力先张法常用台座形式及构造, 有粘结预应力法施工工艺, 网壳分圈安装法, 网架悬挂提升法, 影响焊接变形因素和预防措施, 普通螺栓连接, 高强度螺栓连接, 防水卷材与胶粘剂的贮运, 保管及进场检验, 沥青冷底子油、沥青玛璋脂配合比选用及配制, 卷材防水层各构造层次要求, 涂膜防水材料的保管、贮运与进场检验, 补偿收缩混凝土防水层施工, 钢纤维混凝土防水层施工, 塑料防水板防水层, 膨润土防水材料防水层, 地下工程混凝土结构细部构造防水, 变形缝、后浇缝、穿墙管及预埋件, 地下结构渗漏水补漏方法, 细部构造部位防水补漏, 水玻璃、树脂类、沥青类、聚合物水泥等原材料和制成品的质量要求及制成品配制, 建筑地面硬化耐磨面层, 自流平面层、涂料面层, 实木长条木板面层、浸渍纸层压木质地板面层, 涂色镀锌钢板门窗安装, 金属转门安装, 塑料装饰罩面板和纤维水泥加压板吊顶安装, 轻钢龙骨木罩面隔墙, 三支点玻璃幕墙, 预制混凝土大模板墙艺术装饰混凝土施工, 现浇墙艺术装饰混凝土施工, 木纹清水装饰混凝土墙面施工, 裱糊基层处理, 刷(喷)浆施工方法, 混凝土结构安装, 冬期施工等。全册共新增 92 节。

对保留的具有典型、普遍意义的分部分项工程, 依据国家新修订或制定的各专业工程施工及验收规范做了适当的补充或精减, 使本手册内容更丰富、精练、充实、完整、全面。

对各章中涉及施工计算方面的内容第五版中仍不列入, 读者需用时, 请参阅它的姐妹篇《简明施工计算手册》(第三版)中有关部分, 有更为全面、详细的论述, 并附有计算实例。

本手册体例仍保持不变。内容紧密结合规范, 使其符合新规范、规程的要求, 确保工程施工质量和安全。整个手册力求做到适用面广, 实用性强, 工艺先进, 措施可靠, 内容全面、系统、完整, 理论与实际相结合, 资料丰富、翔实。在编写方式上仍然

采取文字与图表相结合的方式，力求做到简明扼要、精练，深入浅出，概念清楚，并富有启发性，以适合基层技术员、工程师、工长、队长及中、高级技工学习和应用。

第五版修订时，参考了许多专家和作者的论著，谨向他们表示衷心地谢忱和诚挚地敬意。

对第五版的修订，我们虽尽了最大的努力，但由于作者学识、技术和经验水平有限，可能还存在不少这样那样的问题和可商榷之处。恳切祈望专家和广大读者不吝指教，多提宝贵意见和建议，以期继续改进、充实、完善和提高。

本手册修订分工是：第1章至第10章由江正荣、江薇薇、程江、樊青楠执笔，由江正荣统稿；第11章至第20章由朱国梁、顾雪龙、顾奇文执笔，由朱国梁统稿。

江正荣
朱国梁 谨识

2013年7月

第四版前言

简明施工手册第三版出版以来，又已近7载，三版先后印刷15次，累计印数达44.12万册，受到建筑界广大读者的关注和欢迎。但近年来，为适应我国加入WTO以后建筑业与国际接轨的新形势，国家对建筑材料、建筑结构设计和建筑工程施工及验收规范进行了全面修订，并颁布实施，同时7年来，建筑业推陈创新，发展迅速，出现了许多新技术、新工艺、新材料、新机具和新的现代化管理经验，使得我国建筑业进入了一个快速蓬勃发展时期，因此，原第三版中的一些章节，特别是按旧规范编写的部分内容，已显得陈旧、过时或落后，有必要进行一次全面的修订、补充和更新，将建筑工程施工质量验收规范新的质量控制标准反映进去，把引进的国外先进施工技术、管理方法吸收并加以推广，以适应新世纪建筑工业迅猛发展的需要，推动建筑科技进步。

这次修订系根据建筑工程施工质量验收统一标准中所列的分部工程，将一些陈旧、过时、落后、不常用或可有可无的施工工艺和方法，予以删除，如删除爆破工程、木结构工程的全部；在其余各章中删除的主要有：半深井井点、碱液加固法、爆扩成孔灌注桩、树根桩；土墙、空心砖墙、中型砌块墙、筒拱、砖薄壳、里脚手架搭设法；活动螺栓固定法；钢筋冷拔、电阻点焊；聚合物混凝土、防辐射混凝土、裹砂混凝土、磁化水混凝土、压浆混凝土；起重桅杆、多层框架结构厂房吊装方法；建筑拒水粉屋面防水、钢纤维混凝土屋面防水、波型薄钢板屋面；硫黄类防腐工程施工；地面工程的土面层、碎石和卵石面层、纯水泥浆面层、特种砂浆地面面层、涂布地面面层、弹性地板面层、硬质

纤维板面层；装饰工程中的机械喷涂抹灰施工方法、裱糊基层处理方法、涂布工程质量要求、涂料等级划分及其主要工序等等。对原每章中的工程质量通病及防治方法，考虑到国内已有专著出版，这次也全部加以删除。

手册中增添了一些近年来创新发展的并且应用日广的新的施工工艺和方法，主要有：大型深基坑开挖方法、深基坑（槽）支护方法、钢板桩支护施工方法；各种井点降水方法的选用、渗井井点降水；粉煤灰地基、砂井、袋装砂井、塑料排水带堆载预压地基、注浆地基、水泥粉煤灰碎石桩地基、夯实水泥土桩地基、砂桩地基；特殊土地基的处理；静力压桩工艺方法、预应力管桩打（沉）桩工艺方法；挤扩多分支承载力盘与多支盘灌注桩、钻孔压浆灌注桩、夯压成孔灌注桩；烧结多孔砖墙、空心砖墙、配筋砖砌体；轻骨料混凝土、蒸压加气混凝土、粉煤灰砌块墙；碗扣式钢管脚手架、门式钢管脚手架、悬挑式脚手架、外挂式脚手架、插口式脚手架、附着式升降脚手架、满堂内脚手架、受料台与支撑架；爬升模板、滑框倒模、隧道模板；钢筋套筒挤压连接、锥螺纹套筒连接；泵送混凝土工艺；特种结构预应力施工工艺；拱板屋盖吊装；钢构件栓钉焊接工艺、冷弯薄壁型钢结构、钢结构涂装工程；各种防水卷材、胶粘剂、防水涂料及其胎体增强材料的质控指标、品种和主要技术性能、涂膜防水屋面构造与施工、屋面接缝密封材料嵌缝施工、平瓦、油毡瓦屋面施工、建筑工程卫浴、厨房防水施工；聚合物水泥砂浆防腐蚀工程施工；建筑地面构造层次、水泥钢屑面层、防油渗面层、不发火（防爆）面层、料石面层施工；铝合金门窗、塑料门窗安装，防火门、防盗门安装，厚玻璃装饰门、微波自动门安装；石膏板吊顶、铝合金饰面板吊顶安装、各种罩面板吊顶安装；各种新型玻璃、金属、石材幕墙安装；各种砌块隔墙、板材隔墙；铝合金饰面板安装方法、人造革及锦缎软包墙面施工方法；油漆美术涂饰方法、装饰涂料常用涂刷方法、常用新型装饰涂料涂刷做法；硫铝酸盐水泥负温早强混凝土，钢结构工程冬期施工等等。

对保留的具有普遍、典型意义的分项，根据新颁布的工程施工质量验收规范均做了适当删节或补充。在内容上较第三版更加丰富、全面；新增的分部工程有基坑工程、脚手架工程、预应力混凝土工程、门窗与吊顶工程、幕墙与隔墙工程等五章以及改写了钢结构、防水、防腐三章内容，使手册更加完整、充实。

对各章中涉及有关施工计算方面的内容，仍放在它的姐妹篇新修订的《简明施工计算手册》（第三版）中，读者参阅该手册即可得到解决。

本手册修订内容均紧密结合相应规范，使其符合新规范的要求。由于新颁布的工程质量验收规范强调了施工的自主性，只提出了各分部工程的质量控制和检验标准，而对施工工艺方法则以省略，本手册既可作为资料齐全、查找方便的技术性工具书，又可作为实施规范的补充书籍使用。

本手册均按照国家最新颁布的 2002 年系列新建筑设计规范 and 建筑工程施工质量验收规范，以及新颁布的材料标准、技术规程、计量单位、符号等进行修订的。

本手册修订时参考了大量国内专家、作者的文献和出版专著，谨向他们表示衷心地感谢和诚挚地敬意。限于作者的知识和技术、经验水平，在手册中可能还存在不少问题，热诚祈望使用本手册的广大读者和专家提出宝贵意见，给予指正，以便使本手册不断得到改进、充实、完善。

本手册第四版修订分工是：第 1 章至第 8 章由江正荣执笔，第 9 章至第 16 章由朱国梁执笔。

江正荣
朱国梁 谨识

2004 年 6 月

第三版前言

本手册第二版出版以来，又已十度春秋，两版先后印刷十一次，累计印数达 42.96 万册，受到广大读者的爱护和欢迎。本手册第二版曾荣获 1986 年度“全国科学技术优秀畅销书奖”、“金钥匙纪念奖”和 1987 年度“全国优秀畅销书奖”，不少读者对本手册提出了许多宝贵的建设性意见，在此谨向广大读者表示衷心地感谢和诚挚地敬意。

我国现代化建设事业正处在蓬勃发展时期，建筑施工技术发展迅速，各种施工新技术、新材料、新工艺、新机具设备和新的技术管理的应用和创新，使得建筑施工技术有了很大地进步和提高；同时为适应新的形势需要，设计规范、施工验收规范、标准、定额等均已重新修订并颁布执行。在此新情况下，第二版本有的内容已不能满足当前施工技术发展的需要，为此我们对本手册又进行一次全面修订，以期为推动建筑业的技术进步、振兴和发展，竭尽一点绵力。

这次修订主要删去一些内容较陈旧、应用较少的施工技术，如矿渣垫层、灰浆碎砖三合土、钢板桩、拱壳砖屋面、无砂混凝土墙、双钢筋、电热张拉法、装配式墙板结构的吊装、涂塑彩色水泥面层、钢屑水泥面层、铸铁板面层等等。增加了一些近年来应用日广、有发展前途的实用新技术、新工艺、新材料、新机具设备和快速的施工经验。主要有深井降水、半深井降水、回灌技术；堆载预压地基、振冲法、喷粉桩地基、土工织物加固地基、硅化和加气硅化地基；土层锚杆技术、地下连续墙逆作法施工工艺；特殊地基的处理、树根桩；钢筋冷轧扭、钢筋气压焊、电阻压力焊；大体积混凝土裂缝控制技术；聚合物混凝土、补偿收缩

混凝土、流态混凝土、水下不分散混凝土、特种工艺粘法预应力筋法；合成高分子防水涂料加衬玻璃布防水粉屋面防水、钢纤维混凝土屋面防水、波形薄钢板压型钢板屋面；涂布、仿缸砖、仿木、木质、地毯、地面面层；隔墙和顶棚、艺术装饰混凝土、铝合金和饰面；门窗和玻璃工程；混凝土远红外线法养护；屋冬期施工等等。对保留的带普遍、典型意义的原有的适当补充。在内容和范围上比第二版有所扩大，增力木结构两章以及脚手架等方面的内容，使整个册子更完整、充实。第二版各章中有关计算部分，因在它的“明施工计算手册”中大多已有所反映和更详尽的论述实例，这次修订均已删去，应用时可参阅“简明施工”中有关章节。

本手册按法定计量单位、通用符号、基本术语、设计规范、建筑工程施工及验收规范、建筑安装工程质量标准编写。

本手册一、二版均采用文字与图表相结合的方式，易懂，简明扼要，一目了然，便于迅速查找和应用，在编写格式上采取全部表格化，并附大量附图，读者可互用，对有关施工技术问题，一般查表看图即可明了和解决。

本手册在编写上注重实用，内容作到精练、系统、概念清楚，并富有启发性，除介绍基本原理、工艺操作质量要求外，在每章后面均有一节该项工程的质量通病防治法，读者可针对出现的质量问题，根据提出的措施方法消除质量隐患，提高建筑工程质量水平。

建筑施工是一项复杂的系统工程，又是一门多学科的科学技术，涉及的方面和内容十分广博，与其他许多学科互相渗透，施工对象又多种多样，千变万化。施工工艺模式，随着施工环境和条件而经常变化，而施工技术日新月异，层出不穷，很难以用较短的篇幅作综合全面的概括。

手册只是重点论述它的主要方面——施工技术。这次修订仍只侧重在一般工业和民用建筑常遇到的施工技术，有选择地扼要介绍施工工艺方法、操作要点、质量和安全技术措施，并适当介绍一些土法施工，对村镇工业与民用建筑工程也是适用的，可满足其施工的需要。

由于广大读者的爱护、关怀，提出许多宝贵建设性意见和建议，使本书第二版有所改进和充实提高，曾获多项殊荣。第三版修订我们虽尽了很大努力，但由于作者学识和水平有限，可能还存在不少这样或那样的问题和可商榷修正之处，热诚希望专家和广大读者对本手册第三版继续给予爱护和关注，将发现的问题和宝贵意见与建议告诉我们，帮助指正，以期不断完善。

本手册修订分工是第1章至第7章由江正荣执笔，第8章至第13章由朱国梁执笔。

江正荣 谨识
朱国梁
1996年10月

目 录

1 土 方 工 程

1.1 土的分类及性质	1
1.1.1 岩石、碎石土与砂土	1
1.1.2 黏性土、粉土与填土	3
1.1.3 特殊土	4
1.2 土的物理力学性质	5
1.2.1 土的可塑性指标	5
1.2.2 土的力学性质指标	6
1.3 土的现场鉴别方法	10
1.3.1 碎石土、砂土的现场鉴别	10
1.3.2 黏性土、粉土、填土的现场鉴别	11
1.4 土的工程分类及性质	13
1.4.1 土的工程分类	13
1.4.2 土的工程性质	15
1.5 土方工程施工准备	16
1.6 土方工程开挖	18
1.6.1 场地边坡与场地的开挖	18
1.6.2 基坑（槽）与管沟的开挖	20
1.6.3 机械开挖土方方法	23
1.6.3.1 土方机械的性能与选用	23
1.6.3.2 常用土方机械作业方法	30
1.6.3.3 大面积深基坑机械开挖土方方法	43
1.6.3.4 机械开挖土方施工要点及注意事项	46

1.7 土方工程填方与压实	49
1.7.1 填方的一般要求.....	49
1.7.2 填方方法.....	51
1.7.3 填方的压实.....	52
1.7.3.1 填方压实机具的选用	52
1.7.3.2 填方施工压(夯)实方法	55

2 基 坑 工 程

2.1 基坑、槽支护	59
2.1.1 一般沟、槽支护(撑)方法.....	59
2.1.2 浅基坑支护(撑)方法.....	60
2.1.3 深基坑支护方法.....	62
2.1.3.1 深基坑支护类型、方案的选用	62
2.1.3.2 挡土灌注桩支护	67
2.1.3.3 排桩土层锚杆支护	68
2.1.3.4 排桩内支撑支护	72
2.1.3.5 水泥土墙支护	75
2.1.3.6 地下连续墙支护	77
2.1.3.7 土钉墙支护	78
2.1.3.8 喷锚支护	80
2.1.3.9 逆作拱墙支护	83
2.1.3.10 钢板(型钢)桩支护	85
2.1.3.11 圆形深基坑支护	88
2.2 基坑排水与降水	90
2.2.1 基坑(槽)排水方法.....	90
2.2.1.1 明沟排水方法	90
2.2.1.2 排水机具的选用	93
2.2.2 基坑(槽)降低地下水位方法.....	94
2.2.2.1 各类井点降低地下水位方法的选用	94
2.2.2.2 轻型井点降水方法	96

2.2.2.3	喷射井点降水方法	102
2.2.2.4	管井井点降水方法	103
2.2.2.5	深井井点降水方法	104
2.2.2.6	渗井井点降水方法	106
2.2.2.7	井点回灌技术	107

3 地基处理与基础工程

3.1	地基处理	109
3.1.1	换填地基	109
3.1.1.1	灰土地基	109
3.1.1.2	砂和砂石地基	111
3.1.1.3	粉煤灰地基	114
3.1.2	夯实地基	115
3.1.2.1	强夯地基	115
3.1.2.2	强夯置换地基	121
3.1.3	预压地基	123
3.1.3.1	砂井堆载预压地基	123
3.1.3.2	袋装砂井堆载预压地基	125
3.1.3.3	塑料排水带堆载预压地基	126
3.1.4	复合地基	130
3.1.4.1	振冲碎石桩复合地基	130
3.1.4.2	水泥土搅拌桩复合地基	133
3.1.4.3	旋喷桩复合地基	137
3.1.4.4	粉体喷射注浆桩复合地基	141
3.1.4.5	灰土挤密桩复合地基	143
3.1.4.6	夯实水泥土桩复合地基	145
3.1.4.7	水泥粉煤灰碎石桩复合地基	146
3.1.4.8	砂石桩复合地基	148
3.1.4.9	柱锤冲扩桩复合地基	151
3.1.5	注浆加固地基	153