

建筑工程施工 工程师手册

JIAN ZHU SHI GONG GONG CHENG SHI SHOU CE

(第四版)

江正荣 朱国梁 编著



中国建筑工业出版社

建筑施工程师手册

(第四版)

江正荣 朱国梁 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑施工工程师手册/江正荣, 朱国梁编著. —4 版.
北京: 中国建筑工业出版社, 2016. 12
ISBN 978-7-112-20050-4

I. ①建… 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 (2016) 第 260480 号

近年来建筑业飞速发展, 新的建筑材料、新的建筑结构设计、新的施工工艺和机具设备以及新的施工技术和方法不断涌现, 日新月异, 为满足广大工程技术人员新形势下的迫切需求, 我们对第三版进行了全面的修订, 删去过时、陈旧的内容 132 项 (节), 增加补充了一批新技术、创新、实用的新内容 202 项 (节), 新修订的第四版在深度和广度上有了很大的扩展。

修订后的内容共有 26 章, 其中包括: 施工准备; 土石方与爆破; 基坑 (槽) 支护与降排水; 地基加固与处理; 桩基与基础; 砌体与墙体; 模板; 钢筋; 混凝土与大体积混凝土; 特种工程结构物; 预应力混凝土; 钢结构; 建筑结构吊装; 防水; 建筑防腐蚀; 建筑地面; 门窗; 隔墙; 吊顶; 幕墙; 建筑保温隔热; 建筑装饰装修; 脚手架; 季节性施工; 既有建筑的鉴定与评估、托换、加固、纠偏技术; 施工项目管理。

本书的特点是按照国家最新制定或修订的设计、施工等规范、规程、各类标准编写而成。具有简明扼要、全面系统、新颖、实用性强的特点, 便于读者查找、阅读和实际应用, 解决施工现场的疑难问题, 是工程师、工长等技术管理人员必备的工具书。

本书可供城市、村镇建筑企业工程技术人员、管理人员使用, 也可供大专院校土建专业师生参考。

* * *

责任编辑: 余永祯

责任校对: 王宇枢 刘梦然

建筑施工工程师手册 (第四版)

江正荣 朱国梁 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路 9 号)

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

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 76 字数: 1892 千字

2017 年 4 月第四版 2017 年 4 月第十八次印刷

定价: 168.00 元

ISBN 978-7-112-20050-4

(29335)

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)



第四版前言

《建筑施工工程师手册》自1992年问世以来，2002年出版了第二版，2009年出版了第三版，先后印刷17次，总印数达7.71万册。长期以来，作为建筑施工人员的常备工具书，受到建筑界广大读者的青睐和关爱，对促进建筑施工技术进步、建筑工业的发展，起到一定的推动作用。

近七年来，建筑业在落实科学发展观和深化改革的指引下，推陈创新，使建筑业得到蓬勃发展，新的建筑材料、建筑结构设计、新的施工工艺和机具设备以及新的施工技术和管理方法，日新月异。与此同时，国家对建筑材料、结构设计、施工质量控制验收标准、规范、规程进行了全面修订、更新，并颁布施行，因而使得本手册的内容已不能适应建筑市场发展和满足广大读者的迫切需要，有必要进行一次较全面的修订、补充、更新、完善，以推动新世纪建筑业的技术进步、创新和发展。

本手册第四版是在第三版基础上，着重对内容进行较全面的调整与修订，主要有以下几个方面：

1. 对第三版中一些不常用、陈旧、过时，或可有可无的分部分项施工工艺和管理方法均予以删除，如删去现代化管理技术和安全技术两章，其他各章删去的有：电渗井点降水、渗井井点降水、挡土板桩支护计算、粉煤灰地基、重锤夯实地基、螺旋钻压浆灌注桩、空斗砖墙、砖烟囱施工技术、钢筋冷拉、钢筋锥螺纹套筒连接、独脚和回转式桅杆吊装、刚性屋面防水、屋面和地下防水补漏方法、木和竹脚手架、建筑物增层和位移技术等，对篇幅做了较大的精简和压缩。全册共删去132项（节）。对内容相近似、重复的项目，则予以合并，以精简篇幅。

2. 增加补充一批近年技术创新，具有较普遍推广意义的实用新技术、施工新工艺方法、新施工管理方法等方面的内容。如新增建筑保温隔热和施工项目管理两章；其他各章新增加的有：土石方爆破施工、土钉墙支护计算、载体夯扩灌注桩、长螺旋干作业钻孔灌注桩、夹心保温复合砖墙、高空大梁和转换层大截面梁支模、现浇胶合板支模、模板早拆模技术、钢筋滚轧直螺纹连接、辐射沉淀池施工、复合防水屋面施工、塑料板防水、木纹清水混凝土施工、悬吊（挂）式脚手架、隐框及半隐框玻璃幕墙、现有建筑的鉴定与评估等，在各章中均有增加或补充，全册新增共202项（节）。

3. 根据国家新修订或制定的各项设计规范和施工质量验收规范、规程、各类标准，对使用旧规范、规程、标准的各章节均进行相应的修订、完善或重新改写。使手册修订内容紧密结合现行的相关规范、规程和标准要求，确保工程施工安全和质量。

4. 对常用具有典型普遍意义的施工分部分项工程施工工艺方法仍予以保留，或做适当修改、补充和精简。

5. 第四版在深度、广度和范围等方面均有所扩大。在内容选择上力求做到适用面广、实用性强、工艺先进、措施可靠；编写方式做到简明扼要，理论与实践相结合，并富启发

性,使内容配套、全面、完整、系统,更加充实,使其能满足各施工单位、各层次人员的需要。

6. 全册体例、写法保持不变,均采用表格化,并附适当附图,使四版仍保持原“简明扼要、全面系统、新颖、实用”的特点,以便于读者查找、阅读、理解和实际应用。

修订后的第四版内容包括 26 章,即:施工准备、土石方与爆破、基坑(槽)支护与降排水、地基加固与处理、桩基与基础、砌体与墙体、模板、钢筋、混凝土与大体积混凝土、特种工程结构物、预应力混凝土、钢结构、建筑结构吊装、防水、建筑防腐蚀、建筑地面、门窗、隔墙、吊顶、幕墙、建筑保温隔热、建筑装饰装修、脚手架、季节性施工、既有建筑的鉴定与评估、加固、纠偏、施工项目管理等方面。基本涵盖了建筑施工的各个领域,在每章(或节)中,根据施工的需要重点论述基本原理、工艺方法、操作要点、使用材料和施工机具设备要求,以及保证施工的安全技术措施等,并附一些常用计算方法、公式和典型计算实例,以便于读者理解,实际参考应用和满足施工需要。

建筑施工是一门复杂的、多学科、专业繁多、综合性强、涉及面广博的科学技术。从表面看难度不大,但要真正理解、掌握,遇到施工问题能应付自如、很快地解决,就很不容易了,因它需要应用许多专业学科知识,具有丰富的实践经验,才能达到融会贯通,处理恰当。限于篇幅,本手册只能有选择地重点介绍建筑施工中各个方面遇到的较典型、先进、成熟,具有普遍推广意义的施工工艺和管理方法,保证质量、安全技术措施,以便施工中,根据具体情况、条件加以选择应用。读者遇到有关施工中需解决的问题,查阅本手册,基本可以顺利得到解决。

本手册修订参考了许多专家、作者的论著和文献,谨向他们表示衷心的感谢和诚挚的敬意。由于作者的学识、技术和经验水平有限,在手册中可能还有不少问题和可商榷之处,恳切祈望使用本手册的专家和读者多提宝贵意见,给予指教,帮助不断改进、充实、提高、完善。借本手册第四版问世之际,谨向关注爱护本手册的新老读者和出版社的编辑和有关工作人员表示诚挚、衷心的感谢和敬意。

本手册第四版修订分工是:第 1 章至第 13 章由江正荣、樊青楠、程江、王燕妮、李永涛、江薇薇、张光辉、程道广、樊兆阳等执笔,由江正荣统稿;第 14 章至 26 章由朱国梁、顾雪龙执笔,由朱国梁统稿。

江正荣 谨识
朱国梁
2016 年 2 月

第三版前言

建筑施工工程师手册第二版问世以来,又已六度春秋,第二版先后印刷13次,累计印数达6.9万余册,受到建筑界广大读者的欢迎和关爱,谨表示由衷的感谢和诚挚的敬意。

进入新世纪以来,我国落实科学发展观、建设创新型国家,迈入一个新阶段。建筑业推陈出新,发展迅速,开发、创新了一大批新技术、新工艺、新材料、新机具和新的现代化管理方法,应用于实际工程中,使建筑业步入了一个快速、蓬勃发展新时期。特别是加入WTO后,为适应与国际接轨的需要,国家对建筑设计和施工验收规范进行了全面修订和制定,并颁布实施。在此新形势下,原第二版中一些章节内容,特别是按旧规范编写的部分,已显得过时或陈旧。为此,有必要进行一次全面的修订、补充和更新,将建筑工程上近年创新的建筑实用新技术和现代化管理经验反映进去,以满足建筑科学和施工技术飞速发展的迫切需要,推动建筑业科技进步、提高和发展。

这次修订按照建筑工程施工质量统一标准中所列的分部工程,将一些陈旧、过时、不常用或可有可无的章节删去,如删去爆破和木结构两章;对质量通病及防治一章,国内已有专著^[8]出版,第三版也全部加以删除。其余各章删去的主要有:砂桩、砂井法、岩石地基的利用与处理;爆扩成孔灌注桩、干作业成孔灌注桩;砌筑砖材、石材、砌块;地脚螺栓与预埋件的埋设、电阻点焊;蛭石混凝土、流态混凝土、裹砂混凝土、水池施工;钢结构成品防腐;人字桅杆、悬臂式桅杆构造与性能、桅杆吊装计算、履带式起重机、轮胎式起重机、塔式起重机等的稳定性验算;氯丁胶乳沥青、SBS弹性沥青防水胶、防水冷胶料等屋面防水、喷涂防水;硫磺类防腐蚀工程;陶瓷锦砖面层、水泥方格砖、混凝土板块面层、硬纤维板面层;桥式脚手架、木脚手架和扣件式钢管脚手架计算、常用工具式里脚手架、平台架、钢木脚手板、安全网架设、钢脚手架的防电、避电措施;土方保温防冻法、土方冻结深度及防冻保温材料厚度计算、冻土开挖方法、冬期挖土、填土施工要点、混凝土成熟度法推算早期强度计算、暖棚法、蒸汽套法、内部通汽法、蒸汽热模法、电气加热法、远红外线加热法、工频感应模板加热法等的热工计算;爆破工程安全技术;木结构加固;全面质量管理的数据分析法、存贮理论以及附录等,共删去三章计137节。

对原每章中的计算部分,保留了施工中常用的较典型的计算方法,其余不常用的计算均删去,读者需用时,或需其他计算内容,请参见本手册的姐妹篇《建筑施工计算手册》^[3],均可得到解决。

手册中增加补充了一些近年开发创新、有发展前途的,并且应用日广的新施工项目,主要有:现场临时供气计算、基坑与沟槽土方量计算、大型深基坑土方量开挖方法、填方基底处理;深基坑支护类型、方案的选择、型钢桩横挡板支护、排桩内支撑支护、挡土灌注桩与水泥土桩组合支护、地下连续墙支护、水泥土墙支护、喷锚支护、逆作拱墙支护;渗水井点降水;粉煤灰地基、强夯置换地基、注浆地基、袋装砂井堆载预压地基、塑料排

水带堆载预压地基、高压喷射注浆桩地基、灰土挤密桩地基、夯实水泥土桩地基、水泥粉煤灰碎石桩地基、砂石桩地基、柱锤冲扩地基、碱液注浆地基；机械静力压桩、锚杆静力压桩；先张预应力管桩；大体积混凝土基础施工技术、逆作施工技术；粉煤灰砂浆配合比计算、烧结多孔砖墙、配筋砖砌体、轻骨料混凝土、小型空心砌块墙、粉煤灰砌块墙；永久性模板、滑框倒模、爬升模板；冷轧扭钢筋代换、钢筋挤压套筒连接、锥螺纹套筒连接、直螺纹套筒连接；大体积混凝土、泵送混凝土工艺方法、掺粉煤灰混凝土配合比计算、钢屑混凝土、不发火混凝土、碾压混凝土；电视塔施工；特种混凝土结构预应力施工；钢结构栓钉连接、普通螺栓连接及计算；钢结构成品装运、大跨度钢结构门或钢架安装、冷弯薄壁型钢轻钢结构制作和安装、钢结构涂装；拱板屋盖吊装方法；屋面工程防水等级和设防要求、卷材和胶粘剂的质量指标、卷材防水屋面各层构造要求、防水涂料和胎体增强材料的质量指标、地下工程防水等级和设防要求、金属板防水层防水、渗排水层防水；聚合物水泥砂浆防腐工程施工；料石面层、活动地板面层、实木复合地板面层、中密度（强化）复合地板面层、竹地板面层；钢木大门、钢门窗、铝合金门窗、涂锌钢板门窗、厚玻璃门、自动门、卷帘门以及门窗玻璃的安装；增强石膏条板、石膏空心砌块、加气混凝土板、泰柏板、玻璃砖等隔墙；轻钢龙骨吊顶、铝合金饰面板吊顶、石膏板吊顶以及其他罩面板吊顶等的安装；点支承玻璃幕墙、石材幕墙安装；抹灰的一般要求、铝合金饰面板安装、墙面碎拼大理石、花岗石铺贴、人造革、锦缎软包墙面施工、美术刷浆；碗扣式钢管脚手架、悬吊（挂）式脚手架、插口式脚手架；混凝土受冻类型和机理、综合蓄热法养护；现场安全管理、基坑工程安全技术；碳纤维片材加固混凝土结构、建筑物增层技术、建筑物移位技术；流水施工法参数、施工期的确定、施工排序优化以及其他等计125节。

对保留的具有普遍、典型意义的章节，根据新颁布的工程质量验收规范均做适当删节或补充。有的章做了适当调整，新增的有基坑工程、地基处理、门窗、吊顶等四章，以及改写了桩基、防水、防腐蚀、脚手架等章，在内容和范围上较第三版有所扩大，使全书更为充实、丰富、新颖、全面、完整。

本手册均按照国家最新颁布的2002系列设计和施工验收规范，以及新的材料标准，技术规程等进行修订，使本手册第三版的内容紧密结合相应规范和现场施工实际，使之满足新规范的要求，并可作为实施新规范、标准、规程的补充。

本手册修订编写过程中，参考了大量国内专家和作者的文献和专著，谨向他们表示衷心的感谢和敬意。在修订中作者虽尽了最大努力，但由于知识和水平有限，在册子中可能还存在不少缺点、问题和可商榷之处，热诚期望使用本手册的广大读者和专家，多提宝贵意见和建议，给予校正，帮助提高、完善。

参加本手册修订编写工作的还有（以姓氏笔画为序）：朱庆、江茜、江薇薇、任中泰、张光晓、李花、李长春、赵树成、孟燕、肖颖、秦肿、谈军、张光辉、程道广、樊兆阳等同志，全书由江正荣统稿。

江正荣

2008年3月

第二版前言

《建筑施工工程师手册》1992年出版以来,已经九载,曾先后重印八次,累计印数达6万多册,受到建筑界广大读者的欢迎和认可,不少读者对本手册提出了许多宝贵的建设性意见,在此谨表示衷心的感谢和诚挚的敬意。20世纪90年代以来,建筑技术发展方兴未艾,新的施工技术、新工艺、新材料、新机具设备和新的技术管理经验层出不穷;特别是在地基与基础、墙体、钢筋混凝土、预应力混凝土、防水、装修等方面发展迅速,使建筑施工技术有了很大的进步和创新;同时为适应新形势,国家对设计规范、施工验收规范、规程以及各种技术标准等进行了全面修订和制定,并陆续颁布执行。在此情况下,原手册有些资料显得已经陈旧或过时,有必要进行一次较全面的修订、补充和更新,将近年来建筑施工中出现的、应用日益广泛的、有发展前途的实用新技术、新工艺、新材料、新机具设备以及快速施工和现代化管理经验、成果反映进去,以适应新世纪建筑施工科学技术迅速发展的需要。

新修订的版本内容包括22个方面,即:施工准备、土方、爆破、支护与降水、地基与基础、墙体、混凝土与钢筋混凝土、特种工程结构物、预应力混凝土、木结构、钢结构、吊装、防水与防腐、地面与楼面、隔断与幕墙、装饰、脚手架、冬期施工、质量通病与防治、安全技术、建筑物托换、加固与纠偏、现代化管理技术等,基本覆盖了建筑工程施工的各个应用领域。其内容重点介绍使用材料的性能、要求、配制方法;施工基本理论、工艺方法的选择及施工要点;施工组织方法;施工机具型号、性能及选用;质量要求与检验,质量通病与防治以及安全技术措施等,并附大量实用图表和一些常用简单施工计算方法、公式和典型计算实例。原第一版中常用计算数据使用较少,已删去,应用时可参阅拙作《建筑施工计算》一书中附录一、二;另常用建筑材料性能及应用和常用施工机械技术性能两章亦删去,少部分与各章有关内容,分别列入到各章中去,以便于查阅;在内容和范围上比第一版有所扩大,增加了基坑支护与降水、特种工程构筑物,隔断与幕墙三章及防水、装饰、脚手架、建筑物托换、纠偏与加固、现代化管理等方面内容,使手册具有全面、系统、完整、实用、新颖、简明扼要的特点。

本手册按法定计量单位、通用符号、基本术语和国家新修订或制订的设计规范、工程施工及验收规范、质量检验评定标准编写。

在现代化建设中,建筑施工是一项复杂、庞大的系统工程,又是一门专业繁多、综合性强、涉及面广的科学技术,涉及的方面和内容相当广博,需要从事现场施工的工程师们广泛、综合地运用现代化科学手段,对施工各个方面,特别是施工技术,进行有效的管理和控制,实现施工技术科学化,按科学方法、规律组织施工,以期最充分发挥施工技术的主导作用。然而,从事现场施工的工程师们担负着繁重而复杂的施工任务,日理万机无暇去博览群书。作者直接从事施工技术和管理四十载,深知现场施工的复杂性和现场施工工程师的艰难,了解他们处理技术问题和对各种实用技术资料的迫切需求;现作者在第一版

的基础上,将修订更新的第二版本诚挚地献给战斗在工程建设第一线辛勤劳苦的工程师们,希望能为他们提供一点方便和帮助,以便在工作中能确保工程质量、进度和效益,并促进技术进步。虽作者为此作了很大努力,但由于学识和水平有限,可能还存在不少这样或那样的问题,热诚祈望专家和广大读者继续给予爱护和关注,提出宝贵意见,不吝指正,以期不断创新、提高和完善。

参加本书编写工作的还有邵菁、朱庆、任中秦、曹主宇、李长春、付焕亮、蔡荣义、李红然、江微微、汪颺、江茜、张光辉、程道广、樊兆阳等同志,全书由江正荣统稿;还有罗慧芬和江微微同志分别承担了大部分书稿抄写和部分描绘图工作,谨致谢忱。

江正荣 谨识

2002年3月

第一版前言

在现代化建设中,建筑施工是一项复杂的系统工程,包括从施工准备、施工组织调配、方案制定、施工技术到质量的控制和处理等等方面,需要广泛、综合地运用现代科学手段,对施工各个方面进行有效的控制和管理。作为现场直接从事指导建筑施工的工程师们,在完成工程建设任务和促进施工技术进步方面,肩负重任,工作十分繁重,在施工中,常需要迅速处理现场施工中遇到的各方面问题,特别是施工技术和技术管理以及质量的控制,十分迫切需要各方面的技术资料作为参考,以便迅速用科学定量和实用简便的方法及时地进行判断和处理,以充分发挥先进的施工技术和现代化管理科学在建筑施工中的指导作用,以确保工程质量和施工顺利进行,并收到最优的技术和经济效益。

本手册的编写,就在于满足现场建筑施工工程师们(也包括其他各级技术人员和施工人员)的需要,为他们提供一本简明、实用、内容丰富、资料翔实的工具书,便于及时查找急需解决的技术问题,以利工作开展,并促进施工技术、管理的提高,推动施工技术进步和适应当前建筑施工科学迅速发展的需要。

编写本手册旨在贯彻执行国家新修订的设计、施工技术标准、规范、规程基础上,针对工程师必须掌握的基本知识,充分总结我国多年来成熟的建筑施工经验,特别是近年来出现的实用的新建筑技术成果和日益广泛采用的行之有效的新技术、新材料、新工艺、新机具。在内容上,尽量有选择地推荐现场实用、简便、使用机具少、能耗低、并能保证和提高工程质量的典型施工方法。全册共有五方面的内容:即施工准备工作;建筑施工技术(包括土方、爆破、地基与基础、砖混结构、钢筋混凝土、预应力混凝土、木结构、钢结构、吊装、防水、防腐蚀、地面与楼面、装饰、脚手架、冬期施工等);施工质量防治与处理(包括质量通病防治、结构加固等);现代施工管理与安全技术;施工常用技术资料(包括施工常用计算数据、常用建筑材料性能与应用、常用施工机械性能等),另在篇末附有工程常用定额资料及计量换算资料。

本手册在编写上力求适用性强,内容系统、配套、完整,基本概念清楚,并富有启发性,除介绍基本原理、工艺方法、操作要点、质量要求和保证质量措施等外,并附一些常用计算方法、公式和典型计算实例,使读者可参照应用,举一反三。在编写格式上,采取全部表格化,并附必要的附图,使之通俗易懂,简明扼要,一目了然,便于迅速查阅。

本手册按法定计量单位、通用符号、基本术语、新颁布设计规范、工程施工及验收规范编写。

建筑施工学科是一门专业复杂、综合性强、涉及面广的学科,与其他专业学科互相渗透,施工对象经常变化,施工技术日新月异,难以用较短篇幅加以全面概括,编写本手册是一种新的尝试。作者直接从事施工技术和管理工作的近四十载,深知现场施工的复杂性和现场施工工程师工作的繁重与艰难,了解他们处理技术问题和对各种技术资料的迫切需要,为给现场施工的工程师提供一点方便,作者不揣简陋写成此册,献给战斗在施工第一

线的工程师们。在编写时参考了大量近年出版的施工书籍、杂志，有些内容是作者多年来从事施工的成熟经验总结和科研成果。作者深感编写此手册责任十分重大，工作中应该审慎严肃，虽然个人作了很大努力，但由于学识水平有限，难免还有不少缺陷、遗漏和可商榷修正之处，热忱恳切祈望专家和广大读者提出宝贵意见，给予指正，以便不断得到充实完善。

江正荣

1992年10月

目 录

1 施工准备	1	2.1.3.2 土的工程性质	35
1.1 施工技术准备	1	2.1.4 岩土在现场鉴别方法	36
1.1.1 技术准备	1	2.1.4.1 碎石土、砂土在现场鉴别方法	36
1.1.2 施工组织设计编制	2	2.1.4.2 黏性土、粉土在现场鉴别方法	37
1.2 施工现场准备	4	2.2 土石方施工	38
1.2.1 现场四通一平	4	2.2.1 土石方施工准备	38
1.2.2 现场临时设施	5	2.2.2 场地开挖	39
1.2.3 现场材料储备量、仓库及堆场面积计算	8	2.2.3 场地平整土石方量计算	41
1.2.4 现场临时供水及供水系统计算	10	2.2.3.1 场地平整平均高度计算	41
1.2.5 现场临时供电及配电计算	17	2.2.3.2 场地平整土石方量计算	43
1.3 物资及机具准备	22	2.2.3.3 场地边坡土方量计算	48
1.3.1 物资及机具准备	22	2.2.3.4 场地土石方的平衡与调配计算	52
1.3.2 施工机械及运输工具需用量计算	23	2.2.4 基坑与沟槽的开挖	55
1.4 劳动组织准备	27	2.2.5 基坑与沟槽土石方量计算	57
2 土石方与爆破	28	2.2.6 土方机械化开挖	59
2.1 土石方的基本分类及性质	28	2.2.6.1 土方机械的性能及选用	59
2.1.1 土石的基本分类	28	2.2.6.2 常用土方机械作业方法	61
2.1.1.1 黏性土、粉土	28	2.2.6.3 大型深基坑土方机械化开挖方法	69
2.1.1.2 砂土、碎石土	28	2.2.6.4 土石方机械生产率计算	71
2.1.1.3 岩石	29	2.2.6.5 机械开挖土石方施工要点及注意事项	73
2.1.1.4 人工填土	30	2.2.7 土石方回填与压实	75
2.1.1.5 特殊土	30	2.2.7.1 填方的一般技术要求	75
2.1.2 土石的基本性质	31	2.2.7.2 填方压实机具的选用	76
2.1.2.1 土的基本物理性质指标	31	2.2.7.3 填方方法	78
2.1.2.2 岩石的基本物理性质指标	32	2.2.7.4 填方施工压(夯)实方法要点	78
2.1.2.3 土的力学性质指标	32	2.2.8 土石方施工安全技术	81
2.1.2.4 岩石的力学性质指标	34	2.3 爆破施工	81
2.1.2.5 黏性土、砂土的性质指标	34	2.3.1 爆破材料及仪表	81
2.1.3 土的工程分类及性质	34	2.3.1.1 炸药种类及性能	81
2.1.3.1 土的工程分类	34	2.3.1.2 起爆材料及性能	83

2.3.1.3 导爆仪表	85	3.2.6 水泥土墙(桩)与型钢水泥土	
2.3.2 爆破基本原理及药包分类	85	墙(桩)支护	124
2.3.2.1 爆破基本原理及爆破漏斗	85	3.2.7 地下连续墙支护	126
2.3.2.2 药包分类及使用	86	3.2.8 土钉墙支护	127
2.3.3 爆破药包量计算	87	3.2.9 喷锚支护	128
2.3.4 起爆方法	89	3.2.10 钢板(型钢)桩支护	130
2.3.4.1 常用起爆方法	89	3.2.11 逆作拱墙支护	132
2.3.4.2 电爆网络联结方法	90	3.2.12 圆形深基坑支护	133
2.3.4.3 导爆线路联结方法	90	3.2.13 基坑边坡保护	134
2.3.5 成孔机具和方法	91	3.3 深基坑支护计算	135
2.3.6 爆破基本方法及药量计算	92	3.3.1 挡土灌注桩支护计算	135
2.3.6.1 爆破基本方法	92	3.3.2 土层锚杆支护计算	143
2.3.6.2 爆破药量计算	95	3.3.3 土钉墙支护计算	146
2.3.7 场地常用爆破方法	96	3.4 基坑(槽)排降水	148
2.3.7.1 边线控制爆破	96	3.4.1 明沟排水	148
2.3.7.2 定向控制爆破	97	3.4.2 轻型井点降水	150
2.3.7.3 微差控制爆破	98	3.4.3 喷射井点降水	154
2.3.7.4 水压控制爆破	99	3.4.4 管井井点降水	155
2.3.8 结构与构筑物控制爆破方法	100	3.4.5 深井井点降水	155
2.3.8.1 基础控制爆破	100	3.4.6 井点回灌技术	156
2.3.8.2 梁板控制爆破	101	3.5 基坑(槽)排降水计算	157
2.3.8.3 柱、墙控制爆破	102	3.5.1 明沟排水计算	157
2.3.8.4 框架结构控制爆破	104	3.5.2 轻型井点降水计算	159
2.3.8.5 砖混结构控制爆破	104	3.5.3 深井(管井)井点降水计算	161
2.3.8.6 烟囱(水塔)控制爆破	105		
2.3.8.7 控制爆破用药量计算	106	4 地基加固与处理	164
2.3.9 爆破施工安全技术	107		
3 基坑(槽)支护与降排水	109	4.1 地基加固	164
3.1 浅基坑(槽)支护	109	4.1.1 灰土地基	164
3.1.1 浅基坑、槽、沟支撑(护)		4.1.2 砂、砂石及碎石地基	165
方法	109	4.1.3 强夯地基及参数的选用计算	167
3.1.2 浅基坑、槽、沟支撑的计算	111	4.1.4 强夯置换地基	171
3.2 深基坑支护方法	116	4.1.5 注浆加固地基	173
3.2.1 深基坑支护类型、方案的		4.1.6 预压地基	174
选择	116	4.1.6.1 砂井堆载预压地基	174
3.2.2 挡土灌注桩支护	118	4.1.6.2 袋装砂井堆载预压地基	175
3.2.3 排桩土层锚杆支护	119	4.1.6.3 塑料排水带堆载预压	
3.2.4 排桩内支撑支护	122	地基	176
3.2.5 挡土灌注桩与水泥土桩组合		4.1.7 土工合成材料地基	179
支护	124	4.1.8 振冲碎石桩复合地基	181
		4.1.9 水泥土(深层)搅拌桩复合	
		地基	183

4.1.10 高压喷射注浆桩复合地基	186	5.1.4.3 潜水钻成孔灌注桩	233
4.1.11 粉体喷射注浆桩复合地基	188	5.1.4.4 挤扩多分支承载力盘与多支盘 灌注桩	234
4.1.12 灰土挤密桩复合地基	189	5.1.4.5 振动与锤击沉管灌注桩	237
4.1.13 夯实水泥土桩复合地基	191	5.1.4.6 套管夯扩灌注桩	239
4.1.14 水泥粉煤灰碎石桩复合地基	191	5.1.4.7 载体夯扩灌注桩	240
4.1.15 砂石桩复合地基	193	5.1.4.8 长螺旋干作业钻孔灌 注桩	241
4.1.16 柱锤冲扩桩复合地基	195	5.1.4.9 人工挖孔和挖孔扩底灌 注桩	242
4.1.17 硅化地基与碱液注浆地基	196	5.1.5 桩基工程安全技术	244
4.2 局部特殊地基处理	200	5.2 大体积混凝土基础施工技术	246
4.2.1 松土坑、古墓、坑穴	200	5.2.1 大体积筏形基础施工	246
4.2.2 砖井、土井、废矿井	201	5.2.2 大体积箱形基础施工	247
4.2.3 人防通道、障碍物、管道	202	5.2.3 大型设备基础施工	250
4.2.4 溶洞、土洞、软硬地基	203	5.3 深基础施工技术	255
4.2.5 石芽、石林、溶沟、溶槽	205	5.3.1 地下连续墙结构施工	255
4.3 局部异常地基处理	206	5.3.2 大型地下结构逆作法与半逆作法 施工	263
4.3.1 流砂、橡皮土	206	5.3.3 大型沉井施工	267
4.3.2 滑坡	207		
4.3.3 冲沟、落水洞、窑洞	210		
4.4 特殊土地基处理	210		
4.4.1 湿陷性黄土	210		
4.4.2 软土	211		
4.4.3 膨胀土	212		
4.4.4 盐渍土	213		
5 桩基与基础	214	6 砌体与墙体	270
5.1 桩基施工技术	214	6.1 砌筑砂浆	270
5.1.1 混凝土预制桩施工	214	6.1.1 砂浆性能指标	270
5.1.1.1 桩的制作、起吊、运输及 堆放	214	6.1.2 砂浆配合比计算	271
5.1.1.2 打(沉)桩设备的选用	214	6.1.2.1 水泥砂浆、混合砂浆配合比 计算	271
5.1.1.3 打(沉)桩方法	216	6.1.2.2 粉煤灰砂浆配合比计算	274
5.1.1.4 预制桩打沉桩工艺方法	220	6.1.3 砂浆参考配合比及强度增长 关系	276
5.1.1.5 打(沉)桩施工控制 计算	222	6.1.4 砂浆拌制与使用	278
5.1.2 静力压桩施工	223	6.2 砖砌体	278
5.1.2.1 机械静力压桩	223	6.2.1 砖基础	278
5.1.2.2 锚杆静力压桩	225	6.2.2 实心砖墙	279
5.1.3 预应力管桩施工	227	6.2.3 砖墙留槎、砖过梁	283
5.1.4 混凝土灌注桩施工	229	6.2.4 砖柱、砖垛	284
5.1.4.1 回转钻成孔灌注桩	229	6.2.5 夹心保温复合砖墙	286
5.1.4.2 冲击成孔灌注桩	232	6.2.6 烧结多孔砖墙	287
		6.2.7 烧结空心砖墙	288
		6.2.8 配筋砖砌体	289
		6.3 石砌体	291

6.3.1 毛石基础	291	7.3.5 爬升模板	335
6.3.2 毛石墙体	292	7.3.6 水平拉模和移动模板	337
6.3.3 料石基础	293	7.3.7 隧道模板	339
6.3.4 料石墙体	294	7.4 模板隔离剂种类及使用	340
6.4 小型砌块砌体	295	7.5 模板拆除和早拆模技术	341
6.4.1 混凝土小型空心砌块墙	295	7.5.1 拆模强度要求	341
6.4.2 轻骨料混凝土小型空心砌块墙	296	7.5.2 拆除方法及注意事项	342
6.4.3 蒸压加气混凝土砌块墙	297	7.5.3 模板早拆模技术	343
6.4.4 粉煤灰砌块墙	298	7.6 模板结构简易计算	344
6.5 砌体工程安全技术	300	7.6.1 新浇混凝土对模板侧压力计算	344
7 模板	301	7.6.2 现浇混凝土结构的模板简易计算	345
7.1 模板种类和构造	301	7.6.2.1 梁模板简易计算	345
7.1.1 整体式结构模板	301	7.6.2.2 柱模板简易计算	348
7.1.2 工具式模板	302	7.6.2.3 墙模板简易计算	349
7.1.2.1 组合钢模板	302	8 钢筋	351
7.1.2.2 组合钢、木混合和特种定型模板	307	8.1 钢筋代换	351
7.1.2.3 永久性模板	308	8.1.1 钢筋代换的基本原则与要求	351
7.1.3 模板的运输、维修和保管	312	8.1.2 钢筋代换强度标准值与设计值	351
7.2 支模方法	312	8.1.3 钢筋代换基本计算	353
7.2.1 现浇整体式结构支模方法	312	8.2 钢筋现场存放、保护与保管	356
7.2.1.1 基础模板支模	312	8.3 钢筋下料和配料	357
7.2.1.2 柱、墙模板支模	314	8.3.1 钢筋构造的一般规定	357
7.2.1.3 梁、圈梁模板支模	315	8.3.2 钢筋下料长度计算及配料、下料注意事项	362
7.2.1.4 高空大梁和转换层大截面梁模板支模	317	8.4 钢筋加工工艺方法	368
7.2.1.5 楼板模板支模	319	8.5 钢筋冷轧扭加工工艺方法	372
7.2.1.6 雨篷、挑檐和楼梯模板支模	320	8.6 钢筋焊接连接工艺方法	374
7.2.2 现浇胶合板支模方法	321	8.6.1 钢筋闪光对焊	374
7.2.3 现场预制构件支模方法	323	8.6.2 钢筋气压焊	376
7.2.3.1 常用预制构件支模	323	8.6.3 钢筋电渣压力焊	377
7.2.3.2 预制构件快速支模和脱模	325	8.6.4 钢筋埋弧压力焊	379
7.3 特种模板施工工艺方法	326	8.6.5 钢筋电弧焊	380
7.3.1 大模板	326	8.7 钢筋机械连接工艺方法	384
7.3.2 台(飞)模板	328	8.7.1 钢筋套筒挤压连接	384
7.3.3 液压滑动模板	330	8.7.2 钢筋直螺纹套筒连接	387
7.3.4 滑框倒模板	334	8.7.3 钢筋滚轧直螺纹连接	388

8.8 钢筋绑扎与安装	390	9.8.6 防辐射混凝土	454
8.8.1 钢筋现场绑扎与安装	390	9.8.7 钢纤维混凝土	455
8.8.2 钢筋绑扎与焊接骨架和网的 安装	392	9.8.8 聚丙烯纤维混凝土	456
9 混凝土与大体积混凝土	394	9.8.9 补偿收缩混凝土	456
9.1 混凝土组成材料技术要求	394	9.8.10 水下不分散混凝土	458
9.1.1 水泥	394	9.9 特种工艺混凝土	459
9.1.2 砂子	396	9.9.1 喷射混凝土	459
9.1.3 石子	398	9.9.2 真空混凝土	460
9.1.4 掺合料、外加剂	399	9.9.3 碾压混凝土	461
9.1.5 拌合用水	402	9.9.4 清水混凝土	462
9.2 常用混凝土配合比设计	403	9.10 混凝土工程安全技术	463
9.2.1 普通混凝土配合比设计	403	10 特种工程结构物	465
9.2.2 泵送混凝土配合比设计	410	10.1 烟囱施工	465
9.2.3 大体积混凝土配合比设计	412	10.2 倒锥壳水塔施工	468
9.3 混凝土拌制	413	10.3 双曲线冷却塔施工	471
9.4 混凝土运输与输送	416	10.4 辐射沉淀池施工	474
9.5 混凝土浇筑	420	10.5 电视塔施工	479
9.5.1 混凝土浇筑的基本方法、要求与 注意事项	420	11 预应力混凝土	483
9.5.2 施工缝留设位置和处理方法	424	11.1 预应力钢材	483
9.5.3 振捣机具设备及操作要点	428	11.1.1 预应力钢丝	483
9.5.4 泵送混凝土工艺方法及技术 要求	430	11.1.2 预应力钢绞线	484
9.6 大体积混凝土裂缝控制	433	11.1.3 预应力螺纹钢筋及钢拉杆	485
9.6.1 大体积混凝土裂缝控制技术 措施	433	11.2 张拉设备、配套机具与 工具	487
9.6.2 大体积混凝土裂缝控制施工 计算	434	11.3 锚具与夹具	489
9.7 混凝土养护	441	11.4 预应力筋制作与下料	494
9.7.1 自然养护	441	11.5 预应力混凝土施工计算	497
9.7.2 太阳能养护	442	11.5.1 预应力筋下料长度计算	497
9.7.3 养护剂养护	444	11.5.2 预应力筋张拉力及伸长值 计算	499
9.7.4 蒸汽养护	445	11.5.3 预应力损失值计算	499
9.8 特种混凝土	447	11.6 预应力混凝土先张法施工	501
9.8.1 防水混凝土	447	11.6.1 工艺原理、流程及应用	501
9.8.2 耐热(耐火)混凝土	451	11.6.2 台座形式和构造	502
9.8.3 抗渗抗冻混凝土	452	11.6.3 施工工艺方法要点	502
9.8.4 耐低温混凝土	453	11.7 预应力混凝土后张法施工	505
9.8.5 耐油混凝土	453	11.7.1 工艺原理、流程及应用	505

11.7.2 构件(块体)制作	505	12.9.2 钢结构单层工业厂房安装	559
11.7.3 施工工艺方法要点	507	12.9.3 钢结构高层建筑安装	563
11.8 无粘结预应力法施工	509	12.10 轻型钢结构制作与安装	569
11.8.1 工艺原理、流程及应用	509	12.10.1 轻型钢结构房屋安装	569
11.8.2 施工工艺方法要点	509	12.10.2 小型轻型钢结构制作与 安装	571
11.9 有粘结预应力法施工	512	12.10.3 冷弯薄壁型钢轻型钢结构制作 与安装	574
11.9.1 工艺原理、流程及应用	512	12.11 大跨度钢结构安装	576
11.9.2 施工工艺方法要点	512	12.11.1 大跨度钢网架屋盖结构 安装	576
11.10 特种预应力混凝土结构 施工	515	12.11.1.1 钢网架分件安装法	576
11.10.1 环向预应力筋结构施工	516	12.11.1.2 钢网架整体安装法	577
11.10.2 竖向预应力筋结构施工	519	12.11.1.3 钢网壳分圆安装法	580
11.11 质量控制与检验	521	12.11.2 大跨度钢结构门式刚架 安装	581
12 钢结构	522	12.11.3 大跨度钢立体桁架(网架片) 安装	582
12.1 钢结构材料品种和选用	522	12.12 钢结构涂装	584
12.1.1 常用建筑钢材机械性能和 化学成分	522	12.13 钢结构工程安全技术	588
12.1.2 钢结构材料的选用	525	13 建筑结构吊装	590
12.2 钢结构材料代用	525	13.1 吊装索具设备	590
12.2.1 结构钢材代用方法及措施	525	13.1.1 绳索	590
12.2.2 化学成分对钢材性能的影响	526	13.1.2 吊钩、卡环与吊索	594
12.3 钢材的检验与堆放	527	13.1.3 横吊梁	596
12.4 钢结构零件和钢部件加工	528	13.1.4 滑车、滑车组	598
12.4.1 放样和号料	528	13.1.5 倒链、手扳葫芦、千斤顶	599
12.4.2 切割和平直矫正	529	13.1.6 卷扬机与地锚	601
12.4.3 弯曲和边缘加工	532	13.2 吊装起重设备	606
12.4.4 制孔	533	13.2.1 履带式起重机	606
12.5 钢构件组装	535	13.2.2 汽车式起重机	607
12.6 钢结构连接	538	13.2.3 轮胎式起重机	608
12.6.1 钢结构连接的主要方式	538	13.2.4 塔式起重机	609
12.6.2 钢结构焊接连接	539	13.3 构件运输、堆放与拼装	610
12.6.3 栓钉(焊钉)焊接连接	548	13.3.1 构件运输准备和方法	610
12.6.4 紧固件连接	550	13.3.2 构件堆放	616
12.6.4.1 普通螺栓连接	550	13.3.3 构件拼装	618
12.6.4.2 高强度螺栓连接	551	13.4 单层工业厂房结构吊装	621
12.7 钢结构(构件)变形矫正	555	13.4.1 吊装准备	621
12.8 成品堆放、保护和装运	557	13.4.2 吊装方案选择	622
12.9 钢结构安装	558		
12.9.1 钢结构安装准备工作	558		