



建筑施工
手册 (第三版)



The background of the cover is a dark blue gradient. The top half features a photograph of a city skyline at night, with numerous skyscrapers illuminated with lights. The bottom half shows a construction site with several tower cranes and the skeletal structure of a building under construction.

建筑 施工 手册

(第三版)

4

《建筑施工手册》(第三版) 编写组

中国建筑工业出版社

(京)新登字 035 号

本册为《建筑施工手册》之 4, 主要内容包括: “模板工程”, 其中有: 木模板、组合式模板、工具式模板、永久性模板等; “钢筋工程”, 其中有: 材料、配筋构造、钢筋配料与代换、钢筋冷拉与冷拔、钢筋加工、钢筋焊接等; “混凝土工程”, 其中有: 混凝土分类和性能、混凝土的组成材料、普通混凝土配合比设计和应用、混凝土的拌制、混凝土运输和浇筑、混凝土养护等; “预应力混凝土工程”, 其中有: 预应力钢材、锚具夹具与连接器、张拉设备、预应力施工计算等; “混凝土结构吊装工程”, 其中有: 索具设备、起重运输机械、构件运输堆放和拼装、普通单层混凝土结构吊装、普通多层和高层混凝土结构吊装、特殊结构构件吊装等; “装配式大板与升板法施工”, 其中有: 民用建筑的构件类型和节点构造、工业建筑墙板类型和连接做法、墙板制作方法、墙板楼板构件的脱模起吊运输和堆放、板的制作和提升、升板与其他工艺结合、升板施工工艺发展等; “滑动模板施工”, 其中有: 滑模施工工程的设计、滑模装置的组成、滑模装置的设计制作和组装、各种结构的滑模施工等; “大模板施工”, 其中有: 大模板工程的类型、大模板的种类设计制作和质量要求、大模板工程施工等。

本书的特点是反映了 90 年代最新的施工技术, 囊括了许多最新的科研成果, 内容系统丰富, 实用性强。

本书可供建筑施工工程技术人员、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 周世明
封面设计 祝东平
责任校对 孙梅 骆毓华

建筑施工手册

(第三版)

4

《建筑施工手册》(第三版) 编写组

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

中国建筑工业出版社印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 86 字数: 2200 千字

1997 年 4 月第三版 1997 年 4 月第一次印刷

印数: 1—12000 册 定价: 165.00 元

ISBN 7-112-03022-6

TU·2312 (8138)

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)

第三版出版说明

《建筑施工手册》自1980年初版问世，1988年出版了第二版。从手册初版、二版至今已16年，发行了200余万册，施工企业技术人员几乎人手一册，成为常备工具书。这套手册对于我国施工技术水平的提高，施工队伍素质的培养，起了巨大的推动作用。手册第一版荣获1971~1981年度全国优秀科技图书奖。第二版荣获1990年建设部首届全国优秀建筑科技图书部级奖一等奖。在1991年8月5日的新闻出版报上，这套手册被誉为“推动着我国科技进步的十部著作”之一。同时，在港、澳地区和日本、前苏联等国，这套手册也有相当的影响，享有一定的声誉。

近十年来，随着我国经济的振兴和改革的深入，建筑业的发展十分迅速，各地陆续兴建了一批对国计民生有重大影响的重点工程，高层和超高层建筑如雨后春笋，拔地而起。通过长期的工程实践和技术交流，我国建筑施工技术和管理经验有了长足的进步，积累了丰富的经验。与此同时，许多新的施工验收规范、技术规程、建筑工程质量验评标准及有关基础定额均已颁布执行。这一切为修订《建筑施工手册》第三版创造了条件。

现在，我们奉献给读者的是《建筑施工手册》（第三版）。第三版是跨世纪的版本，修订的宗旨是：要全面总结改革开放以来我国在建筑工程施工中的最新成果，最先进的建筑施工技术，以及在建筑业管理等软科学方面的改革成果，使我国在建筑业管理方面逐步与国际接轨，以适应跨世纪的要求。

新推出的手册第三版，在结构上作了调整，将手册第二版上、中、下3册分为5个分册，共32章。第1、2分册为施工准备阶段和建筑业管理等各项内容，分10章介绍；除保留第二版中的各章外，增加了建设监理和建筑施工安全技术两章。3~5册为各分部工程的施工技术，分22章介绍；将第二版各章在顺序上作了调整，对工程中应用较少的技术，作了合并或简化，如将砌块工程并入砌体工程，预应力板柱并入预应力工程，装配式大板与升板工程合并；同时，根据工程技术的发展和国家的技术政策，补充了门窗工程和建筑节能两部分。各章中着重补充近十年采用的新结构、新技术、新材料、新设备、新工艺，对建设部颁发的建筑业“九五”期间重点推广的10项新技术，在有关各章中均作了重点补充。这次修订，还将前一版中存在的问题作了订正。各章内容均符合国家新颁规范、标准的要求，内容范围进一步扩大，突出了资料齐全、查找方便的特点。

我们衷心地感谢广大读者对我们的热情支持。我们希望手册第三版继续成为建筑施工技术人员工作中的好参谋、好帮手。

1997年4月

第二版出版说明

《建筑施工手册》(第一版)自1980年出版以来,先后重印七次,累计印数达150万册左右,受到广大读者的欢迎和社会的好评,曾荣获1971~1981年度全国优秀科技图书奖。不少读者还对第一版的内容提出了许多宝贵的意见和建议,在此我们向广大读者表示深深的谢意。

近几年,我国执行改革、开放政策,建筑业蓬勃发展,高层建筑日益增多,其平面布局、结构类型复杂、多样,各种新的建筑材料的应用,使得建筑施工技术有了很大的进步。同时,新的施工规范、标准、定额等已颁布执行,这就使得第一版的内容远远不能满足当前施工的需要。因此,我们对手册进行了全面的修订。

手册第二版仍分上、中、下三册,以量大面广的一般工业与民用建筑,包括相应的附属构筑物的施工技术为主。但是,内容范围较第一版略有扩大。第一版全书共29个项目,第二版扩大为31个项目,增加了“砌块工程施工”和“预应力板柱工程施工”两章。并将原第3章改名为“施工组织与管理”、原第4章改名为“建筑工程招标投标及工程概预算”、原第9章改名为“脚手架工程和垂直运输设施”、原第17章改名为“钢筋混凝土结构吊装”、原第18章改名为“装配式大板工程施工”。除第17章外,其他各章均增加了很多新内容,以更适应当前施工的需要。其余各章均作了全面修订,删去了陈旧的和不常用的资料,补充了不少新工艺、新技术、新材料,特别是施工常用结构计算、地基与基础工程、地下防水工程、装饰工程等章,修改补充后,内容更为丰富。

手册第二版根据新的国家规范、标准、定额进行修订,采用国家颁布的法定计量单位,单位均用符号表示。但是,对个别计算公式采用法定计量单位计算数值有困难时,仍用非法定单位计算,计算结果取近似值换算为法定单位。

对于手册第一版中存在的各种问题,这次修订时,我们均尽可能一一作了订正。

在手册第二版的修订、审稿过程中,得到了许多单位和个人的大力支持和帮助,我们衷心地表示感谢。

手册第二版主要执笔人

上册

项 目 名 称

1. 常用数据

2. 施工常用结构计算

修 订 者

关 柯 刘长滨

赵志缙 应惠清 陈 杰

项 目 名 称	修 订 者
3. 施工组织与管理	关 柯 王长林 董五学 田金信
4. 建筑工程招标投标及工程概预算	侯君伟
5. 材料试验与结构检验	项蕃行
6. 施工测量	吴来瑞 陈云祥
7. 土方与爆破工程	江正荣
8. 地基与基础工程	江正荣 朱国梁
9. 脚手架工程和垂直运输设施	杜荣军

中 册

10. 砖石工程	朱维益
11. 木结构工程	王寿华
12. 钢结构工程	赵志缙 范懋达 王 辉
13. 模板工程	王壮飞
14. 钢筋工程	杨宗放
15. 混凝土工程	徐 帆
16. 预应力混凝土工程	杨宗放
17. 钢筋混凝土结构吊装	朱维益
18. 装配式大板工程施工	侯君伟

下 册

19. 砌块工程施工	张稚麟
20. 预应力板柱工程施工	杜荣军
21. 滑升模板施工	王壮飞
22. 大模板施工	侯君伟
23. 升板法施工	朱维益
24. 屋面工程	项桦太
25. 地下防水工程	薛振东
26. 隔热保温工程	韦延年
27. 地面与楼面工程	熊杰民
28. 装饰工程	侯君伟 徐小洪
29. 防腐蚀工程	侯君伟
30. 工程构筑物	王寿华
31. 冬期施工	项蕃行

1988年12月

第一版出版说明

《建筑施工手册》分上、中、下三册，全书共二十九个项目。内容以量大面广的一般工业与民用建筑，包括相应的附属构筑物的施工技术为主，同时适当介绍了各工种工程的常用材料和施工机具。

手册在总结我国建筑施工经验的基础上，系统地介绍了各工种工程传统的基本施工方法和施工要点，同时介绍了近年来应用日广的新技术和新工艺。目的是给广大施工人员，特别是基层施工技术人员提供一本资料齐全、查找方便的工具书。但是，就这个本子看来，有的项目新资料收入不多，有的项目写法上欠简炼，名词术语也不尽统一；某些规范、定额，因为正在修订中，有的数据规定仍取用旧的。这些均有待再版时，改进提高。

本手册由国家建筑工程总局组织编写，共十三个单位组成手册编写组。北京市建筑工程局主持了编写过程的编辑审稿工作。

本手册编写和审查过程中，得到各省市基建单位的大力支持和帮助，我们表示衷心的感谢。

手册第一版主要执笔人

上册

1. 常用数据	哈尔滨建筑工程学院	关柯	陈德蔚
2. 施工常用结构计算	同济大学	赵志缙	周士富
	上海市建筑工程局	潘宝根	
		黄进生	
3. 施工组织设计	哈尔滨建筑工程学院	关柯	陈德蔚
		王长林	
4. 工程概预算	镇江市城建局	左鹏高	
5. 材料试验与结构检验	国家建筑工程总局第一工程局	杜荣军	
6. 施工测量	国家建筑工程总局第一工程局	严必达	
7. 土方与爆破工程	四川省第一机械化施工公司	郭瑞田	
	四川省土石方公司	杨洪福	
8. 地基与基础工程	广东省第一建筑工程公司	梁润	
	广东省建筑工程局	郭汝铭	
9. 脚手架工程	河南省第四建筑工程公司	张肇贤	

中册

10. 砌体工程	广州市建筑工程局	余福荫	
	广东省第一建筑工程公司	伍于聪	
	上海市第七建筑工程公司	方枚	
11. 木结构工程	山西省建筑工程局	王寿华	

12. 钢结构工程	同济大学 上海市华东建筑机械厂 北京市建筑机械厂	赵志缙 胡学仁 郑正国 范懋达
13. 模板工程	河南省第三建筑工程公司	王壮飞
14. 钢筋工程	南京工学院	杨宗放
15. 混凝土工程	江苏省建筑工程局	熊杰民
16. 预应力混凝土工程	陕西省建筑科学研究院 中国建筑科学研究院 建筑结构研究所	徐汉康 濮小龙 裴 璜 黄金城
17. 结构吊装	陕西省机械施工公司	梁建智 于近安
18. 墙板工程	北京市建筑工程研究所 北京市第二住宅建筑工程公司	侯君伟 方志刚

下 册

19. 滑升模板施工	河南省第三建筑工程公司 山西省建筑工程局	王壮飞 赵金龙
20. 大模板施工	北京市第一建筑工程公司	万嗣詮 戴振国
21. 升板法施工	陕西省机械施工公司 陕西省建筑工程局	梁建智 朱维益
22. 屋面工程	四川省建筑工程局建筑工程学校	刘占黑
23. 地下防水工程	天津市建筑工程局	叶祖涵 邹连华
24. 隔热保温工程	四川省建筑科学研究所 四川省建筑勘测设计院	韦延年 侯远贵
25. 地面工程	北京市第五建筑工程公司	白金铭 <u>阎崇贵</u>
26. 装饰工程	北京市第一建筑工程公司 北京市建筑工程研究所	凌关荣 张兴大 徐晓洪
27. 防腐蚀工程	北京市第一建筑工程公司	<u>王伯龙</u>
28. 工程构筑物	国家建筑工程总局第一工程局二公司 山西省建筑工程局	陆仁元 王寿华 赵金龙
29. 冬季施工	哈尔滨市第一建筑工程公司 哈尔滨建筑工程学院 大庆建筑公司	吕元骥 刘宗仁 黄可荣
手册编写组组长单位	北京市建筑工程局 (主持人: <u>徐仁祥</u> 梅 璋 张悦勤)	
手册编写组副组长单位	国家建筑工程总局第一工程局 (主持人: 俞侑文) 同济大学 (主持人: 赵志缙 黄进生)	
手册审编组成员	王壮飞 王寿华 朱维益 张悦勤 项霁行 侯君伟 赵志缙	
出版社审编人员	夏行时 <u>包瑞麟</u> 曲士蕴 <u>李伯宁</u> <u>陈淑英</u> 周 谊 林婉华 <u>胡凤仪</u> 徐竞达 徐焰珍 蔡秉乾	

第三版 总 目 录

1

- | | |
|----------------|-------------|
| 1 常用数据 | 关 柯 刘长滨 罗兆烈 |
| 2 施工常用结构计算 | 赵志缙 赵 帆 |
| 3 材料试验与结构检验 | 项翥行 |
| 4 施工测量 | 吴来瑞 陈云祥 |
| 5 脚手架工程和垂直运输设施 | 杜荣军 姜传库 |
| 6 建筑施工安全技术和管埋 | 杜荣军 |

2

- | | |
|---------------|-------------|
| 7 施工组织设计和项目管理 | 关 柯 王长林 田金信 |
| | 刘志才 |
| | 董玉学 周爱民 |
| 8 建筑工程造价 | 唐连珏 |
| 9 工程施工的招标与投标 | 张 琰 |
| 10 建设监理 | 张稚麟 |

3

- | | |
|------------|-------------|
| 11 土方与爆破工程 | 江正荣 赵志缙 赵 帆 |
| 12 地基与基础工程 | 江正荣 |
| 13 地下防水工程 | 薛振东 |
| 14 砌体工程 | 朱维益 |
| 15 木结构工程 | 王寿华 |
| 16 钢结构工程 | 赵志缙 赵 帆 范懋达 |
| | 王 辉 |

4

- | | |
|-------------|---------|
| 17 模板工程 | 侯君伟 赵志缙 |
| 18 钢筋工程 | 杨宗放 |
| 19 混凝土工程 | 徐 帆 |
| 20 预应力混凝土工程 | 杨宗放 杜荣军 |

-
- | | | | | |
|----|-------------|-----|-----|-----|
| 21 | 混凝土结构吊装工程 | 梁建智 | 叶映辉 | 赵志缙 |
| 22 | 装配式大板与升板法施工 | 侯君伟 | 戎 贤 | 朱维益 |
| | | 张晋元 | 孙 克 | |
| 23 | 滑动模板施工 | 毛凤林 | | |
| 24 | 大模板施工 | 侯君伟 | 赵志缙 | |

5

- | | | | | |
|----|-------------|-----|-----|-----|
| 25 | 屋面工程 | 杨 扬 | 项桦太 | |
| 26 | 建筑地面工程 | 熊杰民 | | |
| 27 | 门窗工程 | 王寿华 | | |
| 28 | 装饰工程 | 侯君伟 | | |
| 29 | 防腐蚀工程 | 卢 天 | 侯锐钢 | 白 月 |
| | | 陆士平 | | |
| 30 | 工程构筑物 | 王寿华 | | |
| 31 | 冬季施工 | 项鑫行 | | |
| 32 | 隔热保温工程与建筑节能 | 张竹荪 | | |

本 册 编 写 人 员

- | | | | | |
|----|-------------|-----|-----|-----|
| 17 | 模板工程 | 侯君伟 | 赵志缙 | |
| | 参加本章编写工作的还有 | 王壮飞 | 赵玉章 | 华正章 |
| | | 卢振国 | 朱金鼎 | |
| 18 | 钢筋工程 | 杨宗放 | | |
| 19 | 混凝土工程 | 徐 帆 | | |
| 20 | 预应力混凝土工程 | 杨宗放 | 杜荣军 | |
| 21 | 混凝土结构吊装工程 | 梁建智 | 叶映辉 | 赵志缙 |
| 22 | 装配式大板与升板法施工 | 侯君伟 | 戎 贤 | 朱维益 |
| | | 张晋元 | 孙 克 | |
| 23 | 滑动模板施工 | 毛凤林 | | |
| 24 | 大模板施工 | 侯君伟 | 赵志缙 | |
| | 参加本章编写工作的还有 | 郭 正 | 汪肖虎 | |

目 录

17 模板工程	
17-1 木模板	1
17-1-1 木模板的配制方法和要求	2
17-1-1-1 木模板的配制方法	2
17-1-1-2 木模板的配制要求	2
17-1-2 现浇混凝土结构木模板	2
17-1-2-1 基础模板	2
17-1-2-2 墙模板	4
17-1-2-3 楼盖模板	5
17-1-2-4 圈梁、挑檐板和雨篷模板	10
17-1-2-5 楼梯模板	11
17-1-2-6 圆形结构模板	18
17-1-2-7 锥形料斗模板	21
17-1-2-8 拱壳模板	29
17-1-2-9 设备基础地脚螺栓的埋设	30
17-1-2-10 预埋件固定方法	31
17-1-3 现场预制混凝土构件模板	34
17-1-3-1 单层生产	34
17-1-3-2 重叠生产	40
17-1-3-3 间隔支模法	43
17-1-4 木模板参考资料	44
17-1-4-1 容许荷载参考表	44
17-1-4-2 用料尺寸参考表	45
17-2 组合式模板	46
17-2-1 组合钢模板	46
17-2-1-1 部件组成	46
17-2-1-2 配板设计	58
✓17-2-1-3 施工工艺	67
✓17-2-1-4 模板的安装及拆除要求	78
✓17-2-1-5 模板的运输、维修和保管	81
17-2-2 钢框木(竹)胶合板模板	81
17-2-2-1 瑞达模板	82
17-2-2-2 利建模板	87
17-2-2-3 SP-70 早拆模板	94
17-2-2-4 GZ 早拆模板	106
17-2-2-5 铸铝合金组合模板	115
17-3 工具式模板	120
17-3-1 大模板	120
17-3-2 滑动模板	120
17-3-3 飞模	120
17-3-3-1 常用的几种飞模	121
17-3-3-2 升降、行走和吊运工具	131
17-3-3-3 飞模的选用和设计布置原则	137
17-3-3-4 施工工艺	138
17-3-3-5 施工质量与安全要求	146
17-3-4 模壳	147
17-3-4-1 模壳的种类、特点及质量要求	147
17-3-4-2 支撑系统	151
17-3-4-3 施工工艺	151
17-3-5 爬升模板	155
17-3-5-1 工艺原理和特点	155
17-3-5-2 组成和构造	156
17-3-5-3 爬升模板配置原则	161
17-3-5-4 爬升模板施工要点	162
17-3-5-5 安全要求	163
17-3-5-6 爬模制作与安装的质量要求	163
17-3-6 玻璃钢圆柱模板	164
17-3-6-1 特点	164
17-3-6-2 构造	164
17-3-6-3 加工质量要求	165
17-3-6-4 施工工艺	166
17-3-7 隧道模	167
17-3-7-1 构造和组成	167
17-3-7-2 半隧道模的组装	173

17-3-7-3 施工工艺	176	18-1-1 钢筋的品种和性能	251
17-4 永久性模板	178	18-1-1-1 热轧钢筋	251
17-4-1 压型钢板模板	178	18-1-1-2 余热处理钢筋	255
17-4-1-1 种类、规格和使用原则	178	18-1-1-3 冷轧带肋钢筋	256
17-4-1-2 压型钢板模板的安装	181	18-1-1-4 冷拉钢筋	257
17-4-2 混凝土薄板模板	185	18-1-1-5 冷拔钢丝	258
17-4-2-1 品种、抗剪构造和规格	185	18-1-1-6 冷轧扭钢筋	258
17-4-2-2 薄板制作、运输和堆放	189	18-1-1-7 钢筋的应力-应变图	259
17-4-2-3 安装工艺	193	18-1-2 钢筋的检验	260
17-5 预制混凝土构件钢模板	200	18-1-2-1 热轧钢筋检验	260
17-5-1 分类	200	18-1-2-2 冷轧带肋钢筋检验	261
17-5-1-1 按构件类型分类	200	18-1-2-3 冷拉钢筋检验	261
17-5-1-2 按生产工艺分类	201	18-1-2-4 冷拔钢丝检验	261
17-5-2 整体移动(吊运)式钢模板	201	18-2 配筋构造	262
17-5-2-1 结构构造	201	18-2-1 一般规定	262
17-5-2-2 钢模板质量标准及制作要求	203	18-2-1-1 混凝土保护层	262
17-5-3 台座法拉模	208	18-2-1-2 钢筋的锚固	262
17-5-3-1 自行式拉模机的构造及制作要求	208	18-2-1-3 钢筋的接头	264
17-5-3-2 拉模机的工作原理	211	18-2-1-4 最小配筋率	268
17-5-4 预制小水池钢模	211	18-2-2 板	268
17-6 现浇混凝土结构模板的设计	211	18-2-2-1 受力钢筋	268
17-6-1 模板设计的内容和原则	211	18-2-2-2 分布钢筋	268
17-6-1-1 设计的内容	211	18-2-2-3 构造钢筋	269
17-6-1-2 设计的主要原则	211	18-2-2-4 板上开洞	270
17-6-2 模板结构设计的基本内容	212	18-2-2-5 板柱节点	270
17-6-2-1 荷载及荷载组合	212	18-2-3 梁	271
17-6-2-2 模板结构的挠度要求	215	18-2-3-1 纵向受力钢筋	271
17-6-2-3 材料及性能	215	18-2-3-2 弯起钢筋	272
17-6-2-4 设计计算公式	217	18-2-3-3 箍筋	273
17-6-3 模板结构设计示例	221	18-2-3-4 纵向构造钢筋	274
17-6-3-1 墙模板	221	18-2-3-5 附加横向钢筋	275
17-6-3-2 梁模板	224	18-2-4 柱	275
17-6-3-3 柱箍	230	18-2-4-1 纵向钢筋	275
17-6-3-4 工具式钢支柱	231	18-2-4-2 箍筋	276
17-6-3-5 钢桁架	234	18-2-5 剪刀墙	277
17-6-3-6 爬升模板	238	18-2-6 深梁	277
主要参考文献	249	18-2-7 基础	278
		18-2-7-1 条形基础	278
		18-2-7-2 单独基础	278
		18-2-8 抗震配筋要求	279
		18-2-8-1 一般规定	279
		18-2-8-2 框架梁	280
		18-2-8-3 框架柱	281
18 钢筋工程			
18-1 材料	251		

18-2-8-4 剪力墙	282	18-6-1 钢材的可焊性	317
18-2-9 双钢筋	283	18-6-2 闪光对焊	318
18-2-10 预埋件	283	18-6-2-1 对焊设备	318
18-2-11 吊环	284	18-6-2-2 对焊工艺	319
18-3 钢筋配料与代换	286	18-6-2-3 对焊参数	321
18-3-1 钢筋配料	286	18-6-2-4 IV级钢筋的闪光对焊	322
18-3-1-1 钢筋下料长度计算	286	18-6-2-5 对焊注意事项	322
18-3-1-2 钢筋长度计算中的特殊 问题	288	18-6-2-6 对焊缺陷及防止措施	323
18-3-1-3 配料计算的注意事项	289	18-6-2-7 质量检验	324
18-3-1-4 配料计算实例	290	18-6-3 电阻点焊	325
18-3-1-5 配料单与料牌	292	18-6-3-1 点焊设备	325
18-3-2 钢筋代换	292	18-6-3-2 点焊工艺	327
18-3-2-1 代换原则	292	18-6-3-3 点焊参数	327
18-3-2-2 等强代换方法	292	18-6-3-4 钢筋网和钢筋骨架点焊	328
18-3-2-3 构件截面的有效高度 影响	294	18-6-3-5 点焊缺陷及防止措施	329
18-3-2-4 代换注意事项	294	18-6-3-6 质量检验	329
18-3-2-5 钢筋代换实例	295	18-6-4 电弧焊	331
18-4 钢筋冷拉与冷拔	295	18-6-4-1 电弧焊设备与焊条	331
18-4-1 钢筋冷拉	295	18-6-4-2 电弧焊工艺	332
18-4-1-1 冷拉设备	295	18-6-4-3 质量检验	334
18-4-1-2 冷拉工艺	302	18-6-5 电渣压力焊	335
18-4-2 钢筋冷拔	304	18-6-5-1 焊接设备与焊剂	335
18-4-2-1 冷拔设备	304	18-6-5-2 焊接工艺	337
18-4-2-2 冷拔工艺	305	18-6-5-3 焊接参数	338
18-5 钢筋加工	307	18-6-5-4 焊接缺陷及防治措施	338
18-5-1 钢筋除锈	307	18-6-5-5 质量检验	339
18-5-2 钢筋调直	307	18-6-6 气压焊	340
18-5-2-1 机具设备	307	18-6-6-1 焊接设备	340
18-5-2-2 调直工艺	308	18-6-6-2 焊接工艺	340
18-5-2-3 质量要求	309	18-6-6-3 焊接参数	341
18-5-3 钢筋切断	309	18-6-6-4 质量检验	341
18-5-3-1 机具设备	309	18-6-7 埋弧压力焊	342
18-5-3-2 切断工艺	310	18-6-7-1 焊接设备	342
18-5-3-3 质量要求	311	18-6-7-2 焊接工艺	343
18-5-4 钢筋弯曲成型	311	18-6-7-3 焊接参数	343
18-5-4-1 弯钩弯折的有关规定	311	18-6-7-4 质量检验	343
18-5-4-2 机具设备	311	18-6-8 水平钢筋窄间隙焊	344
18-5-4-3 弯曲成型工艺	315	18-6-8-1 焊接设备与焊条	344
18-5-4-4 质量要求	317	18-6-8-2 焊接工艺	345
18-6 钢筋焊接	317	18-6-8-3 焊接参数	345
		18-6-8-4 焊接注意事项	345
		18-6-8-5 质量检验	346
		18-6-9 焊接接头无损检测技术	346

18-6-9-1 超声波检测法	346	19-1-3-2 初期体积变化和裂缝	365
18-6-9-2 热冲切法	347	19-1-3-3 水化升温	365
18-6-9-3 无损张拉检测	348	19-1-3-4 初期强度	365
18-6-10 安全技术	349	19-1-4 混凝土硬化后的性能	365
18-7 钢筋机械连接	349	19-1-4-1 抗压强度	365
18-7-1 套筒挤压连接	349	19-1-4-2 其他强度	365
18-7-1-1 钢套筒	350	19-1-4-3 弹性模量	366
18-7-1-2 挤压设备	351	19-1-4-4 耐久性	366
18-7-1-3 挤压工艺	352	19-2 混凝土的组成材料	367
18-7-1-4 工艺参数	353	19-2-1 水泥	367
18-7-1-5 半自动钢筋挤压连接机	354	19-2-1-1 水泥的基本性质	367
18-7-1-6 质量检验	354	19-2-1-2 常用水泥的种类和标号	368
18-7-2 锥螺纹套筒连接	355	19-2-1-3 各种水泥的适用范围	370
18-7-2-1 机具设备	355	19-2-1-4 常用水泥的选用	373
18-7-2-2 锥螺纹套筒的加工与检验	356	19-2-1-5 水泥的保管	373
18-7-2-3 钢筋锥螺纹的加工与检验	356	19-2-2 砂	374
18-7-2-4 锥螺纹钢筋的连接与检验	357	19-2-2-1 砂的分类	374
18-8 钢筋的绑扎与安装	357	19-2-2-2 混凝土用砂的技术要求	374
18-8-1 钢筋的现场绑扎	357	19-2-2-3 混凝土用砂的验收、运输和 堆放	376
18-8-1-1 准备工作	357	19-2-3 石子	376
18-8-1-2 基础	359	19-2-3-1 混凝土用石子的分类	376
18-8-1-3 柱	359	19-2-3-2 普通混凝土用石子的技术 要求	376
18-8-1-4 墙	359	19-2-3-3 石子的验收、运输和堆放	379
18-8-1-5 梁与板	360	19-2-4 水	380
18-8-2 钢筋网与钢筋骨架的安装	360	19-2-4-1 混凝土拌合用水的分类	380
18-8-2-1 绑扎钢筋网与钢筋骨架的 安装	360	19-2-4-2 混凝土拌合用水的技术要求	380
18-8-2-2 焊接钢筋网与钢筋骨架的 安装	361	19-2-5 矿物质混合材料及粉煤灰	381
18-8-3 质量检查	362	19-2-5-1 矿物质混合材料	381
19 混凝土工程		19-2-5-2 粉煤灰	381
19-1 混凝土分类和性能	363	19-2-5-3 粉煤灰的应用	382
19-1-1 混凝土定义及其分类	363	19-2-6 混凝土外加剂	383
19-1-1-1 混凝土的定义	363	19-2-6-1 普通减水剂及高效减水剂	384
19-1-1-2 混凝土的分类	363	19-2-6-2 引气剂及引气减水剂	384
19-1-2 混凝土拌合物的基本性能	363	19-2-6-3 缓凝剂和缓凝减水剂	386
19-1-2-1 和易性和稠度	363	19-2-6-4 早强剂及早强减水剂	387
19-1-2-2 离析和泌水	364	19-2-6-5 防冻剂	389
19-1-2-3 振捣的工艺特性	364	19-2-6-6 膨胀剂	391
19-1-3 混凝土在凝结硬化中的性能	364	19-3 普通混凝土配合比设计和应用	394
19-1-3-1 凝结	364	19-3-1 普通混凝土配合比设计的基本	394

要求	394	19-5-2-1 振动设备分类	437
19-3-2 普通混凝土配合比设计计算	395	19-5-2-2 常用振动设备的技术规格	438
19-3-2-1 普通混凝土配合比设计计算		19-5-3 振动器作业	439
步骤	395	19-5-3-1 振动器作业	439
19-3-2-2 体积法	398	19-5-3-2 振动器故障及其产生原因和	
19-3-2-3 重量法	399	排除方法	441
19-3-2-4 混凝土拌合物的试配和调整		19-5-4 人工浇捣	442
.....	399	19-5-5 混凝土运输	442
19-3-2-5 掺加粉煤灰的混凝土配合比		19-5-5-1 运输时间	442
设计	400	19-5-5-2 运输道路	442
19-3-2-6 计算实例	402	19-5-5-3 季节施工	443
19-3-3 常用混凝土配合比参考表	405	19-5-5-4 质量要求	443
19-4 混凝土的拌制	410	19-5-6 混凝土浇筑要求	443
19-4-1 常用混凝土搅拌机	410	19-5-6-1 施工准备	443
19-4-1-1 常用混凝土搅拌机分类	410	19-5-6-2 浇筑层厚度	444
19-4-1-2 常用混凝土搅拌机的主要		19-5-6-3 浇筑间歇时间	444
技术性能	412	19-5-6-4 浇筑时应注意的要点	444
19-4-1-3 搅拌机使用注意事项	412	19-5-7 泵送混凝土施工	445
19-4-2 大型混凝土搅拌站	414	19-5-7-1 泵送混凝土原材料	445
19-4-2-1 单阶式和双阶式搅拌站	414	19-5-7-2 泵送混凝土的配合比要求	447
19-4-2-2 生产工艺流程	415	19-5-7-3 泵送混凝土供应	448
19-4-2-3 主要设备组成	415	19-5-7-4 混凝土泵送设备及管道的选择	
19-4-2-4 大型混凝土搅拌站		与布置	450
实例介绍	416	19-5-7-5 混凝土的泵送与浇筑	456
19-4-3 现场混凝土搅拌站	418	19-5-8 大体积混凝土工程施工	458
19-4-3-1 生产工艺流程	418	19-5-8-1 大体积混凝土的特点	458
19-4-3-2 主要设备组成	419	19-5-8-2 结构物裂缝的基本概念	459
19-4-3-3 方案简介	420	19-5-8-3 混凝土裂缝控制的理论	
19-4-4 施工要点	423	计算	460
19-4-4-1 搅拌要求	423	19-5-8-4 控制温度和收缩裂缝的技术	
19-4-4-2 材料配合比	424	措施	465
19-4-4-3 装料顺序	424	19-5-9 施工缝的设置	466
19-4-4-4 搅拌时间	424	19-5-9-1 施工缝的位置	467
19-4-4-5 人工拌制	424	19-5-9-2 后浇带的设置	468
19-4-4-6 季节施工	424	19-5-9-3 施工缝的处理	468
19-4-4-7 质量要求	425	19-5-10 整体结构浇筑	469
19-5 混凝土运输和浇筑	425	19-5-10-1 基础浇筑	469
19-5-1 运输设备	425	19-5-10-2 框架浇筑	472
19-5-1-1 混凝土水平运输设备	425	19-5-10-3 剪力墙浇筑	474
19-5-1-2 混凝土垂直运输设备	428	19-5-10-4 拱壳浇筑	474
19-5-1-3 混凝土泵和输送管道	431	19-5-10-5 设备地坑及水池的浇筑	476
19-5-1-4 混凝土布料设备	435	19-5-11 装配式结构接头浇筑	476
19-5-2 振动设备	437	19-5-11-1 齿槽式梁柱接头	476

19-5-11-2 叠压式浆锚接头	476	19-9 混凝土质量缺陷和防治	496
19-5-11-3 刚性插入式柱接头	477	19-9-1 缺陷分类和产生原因	496
19-5-11-4 榫式柱接头	477	19-9-1-1 表面缺陷	496
19-5-11-5 整体接头	477	19-9-1-2 外形规格不正和构件位移	497
19-5-12 喷射混凝土的浇筑	477	19-9-1-3 内在缺陷	497
19-5-13 现场预制构件浇筑	478	19-9-1-4 混凝土裂缝	498
19-5-13-1 屋架	478	19-9-2 缺陷防治和处理	499
19-5-13-2 柱	478	19-9-2-1 表面抹浆修补	499
19-5-13-3 吊车梁	479	19-9-2-2 细石混凝土填补	499
19-5-13-4 施工要点	479	19-9-2-3 环氧树脂修补	499
19-5-14 混凝土真空吸水技术	480	19-9-2-4 压浆法补强	501
19-5-14-1 混凝土真空吸水设备	480	19-9-2-5 结构加固	502
19-5-14-2 真空吸水参数	481	19-10 特种混凝土	503
19-5-14-3 真空吸水操作要点	482	19-10-1 防水混凝土	503
19-6 混凝土养护	482	19-10-2 耐酸混凝土	503
19-6-1 自然养护	482	19-10-3 泡沫混凝土	503
19-6-1-1 覆盖浇水养护	482	19-10-3-1 泡沫混凝土的组成材料	503
19-6-1-2 薄膜布养护	483	19-10-3-2 泡沫剂的配合比计算	503
19-6-1-3 薄膜养生液养护	483	19-10-3-3 泡沫剂的制备	504
19-6-1-4 养护时间	485	19-10-3-4 泡沫混凝土的配制	505
19-6-2 加热养护	485	19-10-4 耐火混凝土	505
19-6-2-1 蒸汽养护	485	19-10-4-1 耐火混凝土的组成材料	505
19-6-2-2 热模养护	486	19-10-4-2 耐火混凝土配合比	507
19-6-2-3 太阳能养护	486	19-10-4-3 耐火混凝土施工要点	508
19-6-3 混凝土强度增长表	487	19-10-4-4 耐火混凝土的检验项目和 技术要求	509
19-6-3-1 自然养护	487	19-10-5 抗油渗混凝土	510
19-6-3-2 蒸汽养护	488	19-10-5-1 抗油渗混凝土的组成 材料	510
19-6-4 大体积混凝土养护	488	19-10-5-2 抗油渗混凝土配合比	511
19-7 混凝土拆模	489	19-10-5-3 施工注意事项	511
19-7-1 整体式结构的拆模期限	489	19-10-6 防辐射混凝土	511
19-7-2 预制构件的拆模	489	19-10-6-1 防辐射混凝土的组成 材料	512
19-7-3 冬期施工	489	19-10-6-2 防辐射混凝土配合比	513
19-8 混凝土质量检查和评定	490	19-10-6-3 施工要点	513
19-8-1 混凝土施工中的质量 检查	490	19-10-7 轻集料混凝土	514
19-8-2 试块制作和强度检验	490	19-10-7-1 轻集料混凝土的组成材料	514
19-8-2-1 试块制作	490	19-10-7-2 轻集料混凝土的分类	514
19-8-2-2 强度评定	491	19-10-7-3 轻集料混凝土配合比	515
19-8-2-3 混凝土质量检查	494	19-10-7-4 对轻集料的一般要求	521
19-8-3 外观检查及允许偏差	494	19-10-7-5 轻集料混凝土的拌制	522
19-8-3-1 外观检查	494	19-10-7-6 施工要点	523
19-8-3-2 允许偏差	494		