

RUNZE

建筑施工现场操作系列丛书

混凝土结构工程施工操作手册

北京土木建筑学会

The Civil Engineering & Architectural Society of Beijing

经济科学出版社

建筑施工现场操作系列丛书

混凝土结构工程施工操作手册

北京土木建筑学会

经济科学出版社

责任编辑:张 力 杨秀华

责任校对:王肖楠

技术编辑:董永亭

混凝土结构工程施工操作手册

北京土木建筑学会

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址:北京海淀区阜成路甲 28 号 邮编:100036

总编部电话:88191217 发行电话:88191109

网址:www.esp.com.cn

电子邮件:esp@esp.com.cn

北京柯蓝博泰印务有限公司印刷

北京柯蓝博泰印务有限公司装订

880 × 1230 32 开 19.125 印张 548 千字

2004 年 12 月第一版 2004 年 12 月第一次印刷

ISBN 7-5058-4562-4/F·3834 定价:39.00 元

(图书出现印装问题,本社负责调换)

(版权所有 翻印必究)

前 言

近年来,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。自2002年3月1日以来,我国已经开始实行建筑工程施工质量验收系列新规范,这套规范的推行,标志着我国面向新世纪、适应市场经济的施工规范全面实施,它不仅影响工程建设标准化的发展方向,而且影响我国建设工程施工组织方式和质量监管等方面的工作。

本《施工操作手册》系列丛书就是根据我国新颁布的《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300)及其相关的各分项工程施工质量验收规范,结合最新的行业标准、施工工艺以及相关资料编写而成。丛书具有以下特点:

●量大面广

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、施工管理、造价及工程检测、相关法律法规等施工现场管理及操作人员应必备的知识。

●时效性强

丛书在编写时力求紧密结合我国最新颁布的各类施工质量验收规范和行业标准,及时剔除了在工程中已经淘汰的名词、术语、符号、物理量和国际计量单位,而代之以国际通用、国标认可的词语;希望能有助于我们的施工单位与国际接轨,有助于读者对新规范、新标准的理解和运用,具有鲜明的时效性。

●推陈出新

丛书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,同时着重介绍了近十年来采用的新结构、新技术、新材料、新设备、新工艺。对建设部颁发的建筑业重点推广的10项新技术,在有关各章中均作了重点补充。丛书全面总

总结了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及技术方面逐步与国际接轨,以适应施工市场国际化的要求。

●查阅方便

丛书为方便读者使用,采用了全新的编排方式和体系;丛书以实用为主,力求代表性强、技术成熟、资料准确、查阅方便,集资料性与实用性于一体。各章内容均符合国家新颁规范、标准的要求,内容突出了资料齐全、查找方便的特点,目的是给广大施工人员特别是基层施工管理及技术人员提供一本内容翔实、科学准确的工具书。同时丛书也可供建设单位、监理单位等建筑相关领域的管理及技术人员参考使用。

丛书在编写的过程中,得到了许多在施工技术及管理领域资深的专家和学者的热情帮助与鼎力协助,提出了许多有建设性的中肯意见,并在百忙之中抽出时间参与了丛书的审稿工作,谨此深表谢意。并向在丛书中引用及参考的相关书籍、文献、资料的作者,我们致以不尽的敬仰及谢忱。正因为有了巨人肩膀的强劲支撑,我们才能得以看得更高、更远!

丛书共分 14 册,分别为:

- ◆《建筑地基基础工程施工操作手册》
- ◆《砌体工程施工操作手册》
- ◆《混凝土结构工程施工操作手册》
- ◆《钢结构工程施工操作手册》
- ◆《木结构工程施工操作手册》
- ◆《屋面工程施工操作手册》
- ◆《地下防水工程施工操作手册》
- ◆《建筑地面工程施工操作手册》
- ◆《建筑装饰装修工程施工操作手册》
- ◆《建筑给水排水及采暖工程施工操作手册》
- ◆《通风与空调工程施工操作手册》
- ◆《建筑电气工程施工操作手册》
- ◆《电梯工程施工操作手册》
- ◆《智能建筑工程施工操作手册》

由于编者的水平有限,时间仓促,书中的内容难免有缺陷、疏漏和不当之处,敬请广大读者给与批评斧正!

编者

2004 年 11 月 12 日

目 录

第1章 基础知识	1
1.1 混凝土结构发展简介	1
1.1.1 混凝土结构特点	1
1.1.2 混凝土结构发展概况	1
1.2 混凝土结构分类	2
1.2.1 按结构类型分类	2
1.2.2 按施工工艺分类	7
1.3 其他相关概念	10
1.3.1 钢筋电渣压力焊	10
1.3.2 钢筋滚轧直螺纹连接	10
1.3.3 钢筋锥螺纹连接	11
1.3.4 带肋钢筋径向挤压连接	11
1.3.5 混凝土强度等级	11
1.3.6 混凝土龄期	11
1.3.7 混凝土凝结时间	11
1.3.8 泵送混凝土	11
1.3.9 后张法无粘结预应力施工	11
1.3.10 后张法有粘结预应力施工	12
1.3.11 冬期施工	12
1.3.12 雨期施工	12
1.3.13 综合蓄热法	12
1.3.14 外板内模结构	12
1.3.15 外砖内模结构	12
第2章 模板分项工程	13
2.1 概 述	13
2.1.1 模板的基本功能与要求	13
2.1.2 模板的种类	14
2.2 模板工程施工准备	15

2.2.1	技术准备	15
2.2.2	材料要求	21
2.2.3	主要机具设备	35
2.2.4	作业条件	46
2.3	模板工程施工工艺	48
2.3.1	普通模板施工	48
2.3.2	大模板	53
2.3.3	液压滑动模板	55
2.3.4	液压动力爬模	60
2.3.5	玻璃钢圆柱模板	63
2.4	质量验收控制要点	65
2.4.1	一般规定	65
2.4.2	模板安装	66
2.4.3	模板拆除	70
2.5	成品保护	71
2.5.1	普通模板	71
2.5.2	大模板	72
2.5.3	液压滑动模板	72
2.5.4	液压动力爬模	73
2.5.5	玻璃钢圆柱模板	73
2.6	环境、职业健康安全管理措施	74
2.6.1	环境管理措施	74
2.6.2	职业健康安全管理措施	74
2.7	应注意的问题	79
2.8	质量记录内容与要求	89
第3章	钢筋分项工程	91
3.1	概 述	91
3.1.1	钢筋的分类	91
3.1.2	钢筋在构件中的作用	92
3.2	钢筋工程施工准备	93
3.2.1	技术准备	93

3.2.2 材料要求	102
3.2.3 主要机具设备	111
3.2.4 作业条件	129
3.3 钢筋工程施工工艺	131
3.3.1 绑扎连接	131
3.3.2 焊接连接	145
3.3.3 机械连接	152
3.3.4 钢筋网与钢筋骨架安装	161
3.4 质量验收控制要点	164
3.4.1 一般规定	164
3.4.2 原材料	165
3.4.3 钢筋加工	167
3.4.4 钢筋连接	169
3.4.5 钢筋安装	173
3.5 成品保护	174
3.6 环境、职业健康安全管理措施	175
3.6.1 环境管理措施	175
3.6.2 职业健康安全管理措施	177
3.7 应注意的问题	179
3.8 质量记录内容与要求	188
3.8.1 钢筋质量证明书(合格证)	188
3.8.2 半成品钢筋出厂合格证	189
3.8.3 焊条、焊剂和焊药的出厂质量合格证(证明书)	189
3.8.4 钢筋性能检测报告	189
3.8.5 钢材试验报告	189
3.8.6 焊接材料复试报告	191
3.8.7 隐蔽工程检查记录	191
3.8.8 工序交接检查记录	191
3.8.9 焊接材料烘焙记录	192
3.8.10 焊接接头外观质量检查记录	192
3.8.11 连接套的出厂质量合格证(证明书)	192

3.8.12	钢筋锥螺纹加工检验记录	192
3.8.13	钢筋锥螺纹接头拉伸试验报告	193
3.8.14	钢筋锥螺纹接头质量检查记录	193
3.8.15	设计变更通知单	193
3.8.16	工程洽商记录	193
3.8.17	钢筋机械连接型式检验报告	194
3.8.18	钢筋连接工艺检验(评定)报告	194
3.8.19	挤压接头单向拉伸性能试验报告	195
3.8.20	施工现场挤压接头外观检查记录	195
3.8.21	施工质量验收记录	195
第4章	混凝土分项工程	197
4.1	概 述	197
4.1.1	混凝土的特点	197
4.1.2	混凝土的分类	197
4.1.3	混凝土的基本性能	205
4.1.4	混凝土原材料	210
4.2	混凝土工程施工准备	232
4.2.1	技术准备	232
4.2.2	材料要求	246
4.2.3	主要机具设备	250
4.2.4	作业条件	264
4.3	施工工艺	266
4.3.1	混凝土的配料与拌制	266
4.3.2	混凝土的运输	269
4.3.3	混凝土的浇筑	274
4.3.4	混凝土的养护	280
4.4	质量验收要点	285
4.4.1	一般规定	285
4.4.2	原材料	287
4.4.3	配合比设计	290
4.4.4	混凝土施工	291

4.5 成品保护	295
4.6 环境、职业健康安全管理措施	296
4.6.1 环境管理措施	296
4.6.2 职业健康安全管理措施	297
4.7 应注意的问题	299
4.8 质量记录内容与要求	302
4.8.1 预拌混凝土小票	302
4.8.2 施工单位应填写、整理的混凝土资料	303
第5章 预应力混凝土施工	314
5.1 概 述	314
5.1.1 预应力混凝土分类	314
5.1.2 预应力混凝土工程特点	315
5.2 施工准备	316
5.2.1 技术准备	316
5.2.2 材料要求	317
5.2.3 主要机具设备	325
5.2.4 作业条件	331
5.3 施工工艺	333
5.3.1 后张法有粘结预应力混凝土施工	333
5.3.2 后张法无粘结预应力混凝土施工	341
5.4 质量验收要点	350
5.4.1 一般规定	350
5.4.2 原材料	352
5.4.3 制作与安装	355
5.4.4 张拉和放张	359
5.4.5 灌浆及封锚	362
5.5 成品保护	364
5.6 环境、职业健康安全管理措施	364
5.6.1 环境管理措施	364
5.6.2 职业健康安全管理措施	365
5.7 应注意的问题	366

5.8 质量记录内容与要求	369
5.8.1 合格证	369
5.8.2 隐蔽工程检查记录	369
5.8.3 预应力筋张拉记录	369
5.8.4 有粘结预应力结构灌浆记录	370
5.8.5 混凝土抗压强度试验报告	370
5.8.6 混凝土试块强度统计评定记录	370
5.8.7 混凝土抗渗试验报告	371
5.8.8 混凝土碱总量计算书	372
5.8.9 孔道灌浆用水泥浆试件强度试验报告	373
5.8.10 张拉机具设备及仪表的配套标定报告单	373
5.8.11 检验批质量验收记录	373
第6章 季节性施工	374
6.1 混凝土结构工程冬期施工	374
6.1.1 适用范围	374
6.1.2 施工准备	374
6.1.3 技术措施	379
6.1.4 成品保护	385
6.1.5 环境、职业健康安全管理措施	385
6.1.6 应注意的问题	386
6.1.7 质量记录内容与要求	387
6.2 混凝土结构工程雨期施工	388
6.2.1 适用范围	388
6.2.2 施工准备	388
6.2.3 雨施技术措施	389
6.2.4 成品保护	390
6.2.5 环境、职业健康安全管理措施	390
6.2.6 应注意的问题	391
6.2.7 质量记录内容与要求	392
第7章 混凝土结构工程施工测量	393
7.1 适用范围	393

7.2 施工准备	393
7.2.1 技术准备	393
7.2.2 主要测量机具	394
7.2.3 测量条件	415
7.3 测量工艺	415
7.3.1 工艺流程	415
7.3.2 操作工艺	415
7.4 质量标准	422
7.5 成品保护	425
7.6 环境、职业健康安全管理措施	425
7.6.1 环境管理措施	425
7.6.2 职业健康安全管理措施	425
7.7 应注意的问题	426
7.8 质量记录内容与要求	427
7.8.1 楼层平面放线记录	427
7.8.2 楼层标高抄测记录	427
7.8.3 建筑物垂直度、标高测量记录	428
7.8.4 沉降观测资料	429
第8章 混凝土结构工程施工项目施工管理	430
8.1 施工项目控制概述	430
8.1.1 施工项目控制原理	431
8.1.2 施工项目实施控制系统	432
8.1.3 施工项目控制的对象	432
8.1.4 施工项目控制的方法和措施	436
8.1.5 控制需注意的事项	437
8.2 质量控制	437
8.2.1 建筑施工项目质量概述	437
8.2.2 工程项目的质量特点	438
8.2.3 建筑工程施工阶段的质量控制	440
8.2.4 施工过程工序质量的控制	441
8.2.5 混凝土结构工程工序质量控制点的设置和管理	443

8.2.6 混凝土工程质量预控	445
8.3 进度控制	447
8.3.1 施工项目进度控制的概念	447
8.3.2 施工项目进度控制目标的分解与主要任务	448
8.3.3 影响施工项目进度控制的因素	448
8.3.4 施工项目进度控制原理	449
8.3.5 施工项目进度计划的编制与实施	451
8.4 成本控制	453
8.4.1 成本预测	453
8.4.2 成本计划	454
8.4.3 成本控制	454
8.4.4 混凝土结构工程成本分析的基本方法实例	457
8.5 工程项目职业健康安全与环境管理	460
8.5.1 施工项目安全控制的对象	460
8.5.2 混凝土结构工程施工项目安全保证计划与实施	461
8.5.3 混凝土结构工程施工项目安全技术措施	463
第9章 混凝土结构工程造价	466
9.1 概 论	466
9.1.1 工程造价的含义和基本建设	466
9.1.2 工程建设项目和建设费用	474
9.1.3 工程概预算文件的组成和作用	477
9.2 建筑面积计算规则	480
9.2.1 建筑面积的概念及作用	480
9.2.2 计算规则	480
9.2.3 有关应用问题解释	482
9.3 混凝土结构工程量清单	483
9.3.1 钢筋工程量清单	483
9.3.2 工程量清单计算示例	490
9.4 混凝土结构工程定额用量的计算	497
9.4.1 普通混凝土配合比用料量计算公式及参考数据	497
9.4.2 现浇结构不定型木模板计算公式	508

9.4.3	现浇结构定型木模板计算公式	510
9.4.4	木模板工程的铁钉使用量计算方法	510
9.4.5	养护混凝土的草袋用量和其他次要材料的用料量计算方法	512
9.4.6	钢模板计算资料	513
第 10 章	混凝土结构工程检测	518
10.1	概 述	518
10.1.1	检测目的	518
10.1.2	检测内容	518
10.1.3	常用检测方法	519
10.2	混凝土非破损检测	520
10.2.1	超声法	520
10.2.2	回弹法	521
10.2.3	超声回弹综合法	523
10.3	混凝土强度局部破损检测	524
10.3.1	钻芯法	524
第 11 章	法律法规和相关知识	527
11.1	质量法律法规	528
11.1.1	工程建设标准类别与管理	528
11.1.2	混凝土结构工程应遵循的质量法律法规及相关知识简介	532
11.1.3	强制性条文及条文说明	534
11.2	环境法律法规	577
11.2.1	概述	577
11.2.2	环境法律	578
11.2.3	环境行政法规	579
11.2.4	环境标准	580
11.2.5	环境管理制度	580
11.3	职业健康安全法律法规	582
11.3.1	概述	582
11.3.2	职业健康安全法律	582

11.3.3 职业健康安全行政法规·····	583
11.3.4 职业健康安全管理制度的·····	585
11.3.5 职业健康安全设施的内容与“三同时”制度·····	586
参考文献 ·····	589

第 1 章 基础知识

1.1 混凝土结构发展简介

1.1.1 混凝土结构特点

采用混凝土作建筑结构材料,主要是混凝土的原材料(砂、石等)来源丰富,钢材用量较少,结构承载力和刚度大,防火性能好,造价便宜。

1.1.2 混凝土结构发展概况

自 1903 年我国建成第一座钢筋混凝土建筑——上海东风饭店后,混凝土已逐步成为我国发展高层建筑的主要结构材料。据统计,在国有建筑企业年竣工面积中,混凝土结构所占比重,从 1984 年的 29.9%,逐年递增,到 1995 年已达到 58.5%,见表 1-1。其中 10 层以上的高层建筑占 90%左右,见表 1-2。

表 1-1 国有建筑企业竣工建筑各类结构比重(%)

年度	钢结构、 钢—混结构	混凝土 结构	混合	砖木	其他
1984	1.6	29.9	66.5	0.5	1.5
1985	1.4	35.1	62.1	0.3	1.1
1986	1.8	39.6	56.9	0.5	1.2
1987	2.7	46.8	48.8	0.4	1.3
1991	2.8	51.0	45.2	0.3	0.7
1992	2.1	52.5	44.1	0.4	1.0
1993	2.8	52.9	42.8	0.4	1.0
1994	1.5	53.2	44.0	0.5	0.8
1995	3.5	58.5	36.2	0.4	1.4