

# 新编建筑混凝土工程施工手册

俞宾辉 编

山东科学技术出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

新编建筑混凝土工程施工手册/俞宾辉编. — 济南:  
山东科学技术出版社, 2003(2003.9重印)

ISBN 7 - 5331 - 3628 - 4

. 新 . 俞 . 混凝土施工—技术手册  
. TU755 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 108804 号

## 建筑混凝土工程施工手册 俞宾辉 编

---

出版者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531)2065109

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkj@jn-public.sd.cninfo.net

发行者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531)2020432

印刷者: 山东新华印刷厂德州厂

地址: 德州市新华路 155 号

邮编: 253006 电话: (0534)2671208

---

开本: 787mm × 1092mm 1/32

印张: 14.5

字数: 302 千

版次: 2003 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

印数: 1-4001

---

ISBN 7 - 5331 - 3628 - 4 TU · 159

定价: 23.50 元

# 前 言

混凝土工程是从水泥、砂、石、水、外加剂、矿物掺合物等原材料进场检验、混凝土配合比设计及称量拌制、运输、浇筑、养护、试件制作直至混凝土达到预定强度等一系列技术工作和完成总体的总称。它是现代建筑工程中的主要分项工程。

本书是根据我国新颁布的《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB50300—2001)、《混凝土结构工程施工质量验收标准》(GB50204—2002)、《普通混凝土配合比设计规程》(JGJ55—2000)、《混凝土外加剂应用技术规程》(GBJ50119—2003)以及其他与混凝土有关的标准、规程,结合多年从事工程施工实践而编写的。全面系统地介绍了混凝土工程一系列技术工作的内容、施工技术、质量标准以及混凝土工程、现浇结构工程、装配式结构工程的质量验收规定。

全书共分十二章,包括建筑工程质量验收规定、混凝土原材料和主要技术性能、普通混凝土和有特殊要求的混凝土配合比设计、掺外加剂混凝土配合比设

计与施工、混凝土质量控制标准、混凝土搅拌及运输、混凝土浇筑、混凝土的养护及模板拆除、混凝土工程的质量验收及缺陷防治、混凝土冬期施工及安全技术、混凝土工程工料计算等,书中附有普通混凝土理论配合比参考表和各种计算实例 13 例。

本书在编写中力求简明扼要、注重实际应用和各种基本参数,适合施工人员、混凝土工工长和技术工人使用,也可供建设单位、监理单位从事土建工作的技术人员参考。

由于水平有限,书中缺点和错误在所难免,恳请读者批评指正。

参加本书工作的人员有李怀清、林旭华、俞心亮、孙军毅、张闻昭、林博伦、应必文、郑必达、柴湘帆、童宪超、余心刚、胡教群。

编者

# 目 录

第一章 建筑工程质量验收规定.....	1
第一节 基本规定.....	1
第二节 建筑工程质量验收的划分.....	5
第三节 建筑工程质量验收.....	6
第四节 建筑工程质量验收程序和组织 .....	10
第二章 混凝土的原材料 .....	14
第一节 概述 .....	14
一、根据用途分类.....	15
二、根据混凝土的表观密度分类 .....	16
第二节 混凝土的原材料 .....	16
一、水泥 .....	16
二、细骨料 .....	29
三、粗骨料 .....	32
四、混凝土拌合用水 .....	33
五、混凝土外加剂.....	33
六、混凝土掺合料.....	35
第三节 混凝土原材料的质量验收规定 .....	35
第三章 混凝土的主要技术性能 .....	39
第一节 新拌混凝土工作性(和易性) .....	39

一、新拌混凝土工作性定义 .....	39
二、工作性的测定 .....	41
三、和易性的调整 .....	43
四、影响混凝土工作性的因素 .....	44
五、坍落度的选择 .....	48
第二节 混凝土的强度等级 .....	48
一、混凝土强度等级 .....	48
二、立方体抗压强度试验方法 .....	49
三、混凝土强度的影响因素 .....	51
四、提高混凝土强度的技术措施 .....	55
五、结构或构件的混凝土强度评定 .....	58
第三节 混凝土变形性 .....	61
一、硬化过程中的变形 .....	61
二、混凝土硬化后的变形 .....	62
第四节 混凝土的耐久性 .....	63
一、抗渗性 .....	64
二、抗冻性 .....	64
三、耐化学侵蚀性 .....	65
四、抗碳化性 .....	65
五、干缩 .....	65
六、碱集料反应 .....	66
七、耐磨性 .....	66
第五节 混凝土的质量管理 .....	66
一、混凝土强度波动规律 .....	67
二、混凝土质量评定的统计方法 .....	68
三、混凝土的强度保证率 $P$ .....	69

---

四、混凝土配制强度 .....	70
第四章 混凝土配合比设计 .....	72
第一节 普通混凝土配合比设计 .....	72
一、计算混凝土的试配强度 .....	72
二、确定水灰比 .....	73
三、选择用水量 .....	75
四、计算水泥用量 .....	77
五、选定砂率 .....	77
六、确定粗、细骨料用量 .....	79
七、混凝土配合比的试配 .....	82
八、配合比的调整与确定 .....	83
九、普通混凝土理论配合比参考表 .....	87
第二节 有特殊要求的混凝土配合比设计 .....	101
一、抗渗混凝土 .....	101
二、抗冻混凝土 .....	106
三、高强混凝土 .....	109
四、泵送混凝土 .....	112
五、大体积混凝土 .....	117
第三节 掺粉煤灰混凝土配合比设计 .....	123
一、粉煤灰的掺量 .....	123
二、粉煤灰混凝土配合比设计 .....	125
第四节 混凝土配合比设计的质量验收规定 .....	129
一、主控项目 .....	129
二、一般项目 .....	130
第五章 掺用外加剂混凝土配合比设计与施工 .....	131
第一节 外加剂应用基本规定 .....	132

一、外加剂的选择 .....	132
二、外加剂掺量 .....	134
三、外加剂的质量控制 .....	135
第二节 掺用外加剂混凝土配合比设计与施工 .....	136
一、掺用减水性外加剂 .....	141
二、掺用非减水性外加剂配合比设计方法 .....	151
三、掺用引气剂 .....	152
四、掺用膨胀剂 .....	158
五、掺用缓凝剂 .....	169
六、掺用早强剂 .....	176
七、掺用防水剂 .....	182
第六章 混凝土质量控制标准 .....	185
第一节 混凝土的质量要求 .....	185
一、混凝土拌合物 .....	185
二、混凝土强度 .....	188
三、混凝土耐久性 .....	191
第二节 混凝土质量的初步控制 .....	192
一、组成材料的质量控制 .....	192
二、混凝土配合比的确定与控制 .....	195
第三节 混凝土质量的生产控制 .....	196
一、计量 .....	196
二、搅拌 .....	197
三、运输 .....	197
四、浇筑前的检查 .....	198
五、浇筑 .....	199
六、养护 .....	199

---

第七章 混凝土的搅拌及运输.....	202
第一节 混凝土的搅拌.....	202
一、搅拌方法 .....	202
二、混凝土搅拌站 .....	213
三、施工要点 .....	216
四、搅拌机使用注意事项 .....	217
第二节 混凝土的运输.....	219
一、混凝土的运输要求 .....	219
二、混凝土运输工具 .....	219
三、运输时间 .....	222
四、运输道路 .....	222
第三节 泵送混凝土.....	223
一、混凝土泵工作原理 .....	223
二、泵送剂 .....	225
三、泵送混凝土操作要点 .....	228
四、管道的清洗 .....	230
五、混凝土泵车 .....	230
第八章 混凝土的浇筑.....	232
第一节 混凝土浇筑的基本要求.....	232
一、混凝土浇筑前的施工准备工作 .....	232
二、混凝土浇筑前的工种交接检查 .....	233
三、混凝土浇筑的一般规定 .....	234
第二节 施工缝的设置.....	237
一、施工缝的留设位置 .....	237
二、施工缝的处理 .....	240
第三节 混凝土的振捣.....	242

一、机械振捣 .....	242
二、人工振捣 .....	247
<b>第四节 现浇结构的浇筑方法</b> .....	248
一、基础的浇筑 .....	248
二、混凝土柱的浇筑 .....	255
三、混凝土墙体的浇筑 .....	259
四、肋形楼板的浇筑 .....	261
五、其他现浇项目的浇筑 .....	266
<b>第五节 现场预制构件浇筑</b> .....	268
一、预制屋架 .....	268
二、预制柱 .....	269
三、预制吊车梁 .....	269
四、施工要点 .....	270
<b>第九章 混凝土的养护及模板拆除</b> .....	272
<b>第一节 自然养护</b> .....	272
一、覆盖浇水养护 .....	274
二、喷膜养护 .....	275
<b>第二节 蒸汽养护</b> .....	276
一、常压蒸汽养护制度 .....	276
二、高压蒸汽养护制度 .....	278
三、间歇式养护设施 .....	279
四、连续式养护窑 .....	286
五、热台座 .....	290
<b>第三节 干热养护</b> .....	294
一、太阳能养护 .....	294
二、远红外线养护 .....	296

---

三、电热养护 .....	296
第四节 混凝土的拆模要求.....	297
一、现浇结构的拆模期限 .....	297
二、预制构件的拆模期限 .....	299
第十章 混凝土工程的质量验收及缺陷防治.....	301
第一节 混凝土结构工程施工质量验收基本规定.....	301
第二节 混凝土分项工程质量验收.....	309
一、一般规定 .....	309
二、质量验收项目内容 .....	311
第三节 现浇结构分项工程质量验收.....	315
一、一般规定 .....	315
二、外观质量 .....	317
三、尺寸偏差 .....	318
第四节 装配式结构分项工程质量验收.....	321
一、一般规定 .....	321
二、预制构件 .....	322
三、结构性能检验 .....	324
四、预制构件结构性能检验方法 .....	331
五、装配式结构施工 .....	337
第五节 混凝土结构子分部工程质量验收.....	340
一、结构实体检验 .....	340
二、钢筋保护层厚度及检验 .....	342
三、结构实体检验用同条件养护试件强度检验 .....	346
四、混凝土结构子分部工程验收 .....	349
第六节 混凝土质量缺陷的分类及原因.....	351
一、外观质量缺陷 .....	351

二、内在缺陷 .....	352
三、混凝土裂缝 .....	353
第七节 混凝土缺陷的处理方法.....	356
一、缺陷处理原则 .....	356
二、缺陷处理方法 .....	356
第十一章 混凝土工程冬期施工及安全技术.....	365
第一节 冬期施工的基本规定.....	366
一、冬期施工期限划分 .....	366
二、受冻临界强度 .....	367
三、冬期施工用材料 .....	367
四、混凝土搅拌、运输和浇筑 .....	368
第二节 混凝土冬期施工方法.....	370
一、暖棚法 .....	371
二、蓄热法 .....	371
三、综合蓄热法 .....	376
四、蒸汽养护法 .....	377
五、电加热法 .....	381
六、掺防冻外加剂法 .....	387
七、硫铝酸盐负温早强混凝土 .....	396
第三节 冬期施工的混凝土质量控制及检查.....	400
第四节 混凝土工程安全技术.....	402
一、一般规定 .....	402
二、混凝土搅拌与运输 .....	403
三、混凝土浇灌、养护与堆放 .....	404
四、高空作业 .....	405
五、雨天施工 .....	406

## 目 录

---

六、混凝土机械操作安全一般规定 .....	406
七、滚筒式混凝土搅拌机 .....	408
八、插入式振捣器 .....	410
九、平板振动器 .....	412
<b>第十二章 混凝土工程工料计算</b> .....	<b>414</b>
<b>第一节 混凝土工程量计算规则</b> .....	<b>414</b>
一、现浇混凝土工程量 .....	414
二、预制混凝土工程量 .....	417
<b>第二节 混凝土工程常用项目工料定额</b> .....	<b>417</b>
一、定额说明 .....	418
二、现浇混凝土基础 .....	418
三、现浇混凝土柱 .....	421
四、现浇混凝土梁 .....	423
五、现浇混凝土墙 .....	425
六、现浇混凝土板 .....	426
七、其他现浇混凝土 .....	427
八、预制混凝土柱 .....	429
九、每立方米现浇混凝土配合比表 .....	430
十、每立方米预制混凝土配合比表 .....	433
<b>第三节 混凝土工程工料计算步骤及实例</b> .....	<b>436</b>
一、混凝土工程工料计算步骤 .....	436
二、混凝土工程工料计算实例 .....	436
<b>附录:本书主要公式符号</b> .....	<b>445</b>

# 第一章 建筑工程质量验收规定

根据《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB50300 - 2001)以下简称《统一标准》,建筑工程质量验收必须按照下列各项规定进行。

## 第一节 基本规定

(1)施工现场质量管理应有相应的施工技术标准,健全的质量管理体系、施工质量检验制度和综合施工质量水平评定考核制度。

施工现场质量管理检查记录应由施工单位按表 1 - 1 填写,总监理工程师(建设单位项目负责人)进行检查,并做出检查结论。

表 1 - 1 施工现场质量管理检查记录 开工日期:

工程名称		施工许可证(开工证)	
建设单位		项目负责人	
设计单位		项目负责人	
监理单位		总监理工程师	
施工单位		项目经理	项目技术负责人

## 第一章 建筑工程质量验收规定

(续表)

序号	项 目	内 容
1	现场质量管理制度	
2	质量责任制	
3	主要专业工种操作上岗证书	
4	分包方资质与对分包单位的管理制度	
5	施工图审查情况	
6	地质勘察资料	
7	施工组织设计、施工方案及审批	
8	施工技术标准	
9	工程质量检验制度	
10	搅拌站及计量设置	
11	现场材料、设备存放与管理	
12		

检查结论:

总监理工程师

(建设单位项目负责人) 年 月 日

本条规定了建筑工程施工单位应建立必要的质量责任制度,对建筑工程施工的质量管理体系提出了较全面的要求,建筑工程的质量控制应为全过程的控制。

施工单位应推行生产控制和合格控制的全过程质量控制,应有健全的生产控制和合格控制的质量管理体系。这里不仅包括原材料控制、工艺流程控制、施工操作控制、每道工序质量检查、各道相关工序间的交接检验以及专业工种之间等中间交接环节的质量管理和控制要求,还应包括满足施工

图设计和功能要求的抽样检验制度等。施工单位还应通过内部的审核与管理者的评审,找出质量管理体系中存在的问题和薄弱环节,并制订改进的措施和跟踪检查落实等措施,使单位的质量管理体系不断健全和完善,是该施工单位不断提高建筑工程施工质量的保证。

同时施工单位应重视综合质量控制水平,应从施工技术、管理制度、工程质量控制和工程质量等方面制订对施工企业综合质量控制水平的指标,以达到提高整体素质和经济效益。

(2) 建筑工程应按下列规定进行施工质量控制:

建筑工程采用的主要材料、半成品、成品、建筑构配件、器具和设备应进行现场验收。凡涉及安全、功能的有关产品,应按各专业工程质量验收规范规定进行复验,并应经监理工程师(建设单位技术负责人)检查认可。

各工序应按施工技术标准进行质量控制,每道工序完成后,应进行检查。

相关各专业工种之间,应进行交接检验,并形成记录。未经监理工程师(建设单位技术负责人)检查认可,不得进行下道工序施工。

本条较具体规定了建筑工程施工质量控制的主要方面。

一是用于建筑工程的主要材料、半成品、成品、建筑构配件、器具和设备的进场验收和重要建筑材料的复检;二是控制每道工序的质量,在每道工序的质量控制中之所以强调按企业标准进行控制,是考虑企业标准的控制指标应严于行业和国家标准指标的因素;三是施工单位每道工序完成后除了自检、专职质量检查员检查外,还强调了工序交接检查,上道工序还应满足下道工序的施工条件和要求;同样相关专业工序

之间也应进行中间交接检验,使各工序间和各相关专业工程之间形成一个有机的整体。

(3) 建筑工程施工质量应按下列要求进行验收:

建筑工程施工质量应符合《统一标准》和相关专业验收规范的规定。

建筑工程施工应符合工程勘察、设计文件的要求。

参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资格。

工程质量的验收均应在施工单位自行检查评定的基础上进行。

隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知有关单位进行验收,并形成验收文件。

涉及结构安全的试块、试件以及有关材料,应按规定进行见证取样检测。

见证取样检测是指在监理单位或建设单位监督下,由施工单位有关人员现场取样,并送至具备相应资质的检测单位所进行的检测。

检验批的质量应按主控项目和一般项目验收。

检验批是指按同一生产条件或按规定的方式汇总起来供检验用的,由一定数量样本组成的检验体。

对涉及结构安全和使用功能的重要分部工程应进行抽样检测。

承担见证取样检测及有关结构安全检测的单位应具有相应资质。

① 工程的观感质量应由验收人员通过现场检查,并应共同确认。