土建工程师必备技能系列丛书

建筑施工常用规范

重点条文解析与应用

（第二版）

赵志刚　何　杰　主编

非外借



扫描二维码，
观看施工实战视频！

中国建筑工业出版社

土建工程师必备技能系列丛书

建筑施工常用规范重点条文解析与应用

（第二版）

赵志刚　何　杰　主编



中国建筑工业出版社

图书在版编目（CIP）数据

建筑施工常用规范重点条文解析与应用/赵志刚，何杰主编. —2版. —北京：中国建筑工业出版社，2019.3
（土建工程师必备技能系列丛书）
ISBN 978-7-112-23344-1

Ⅰ.①建… Ⅱ.①赵… ②何… Ⅲ.①建筑工程-工程施工-建筑规范-中国 Ⅳ.①TU711-65

中国版本图书馆CIP数据核字（2019）第032986号

本书根据筑龙教育频道畅销课程，按照最新国家标准和行业标准整理而成，内容共分6章，包括：与混凝土施工有关的规范（规程）；与钢筋施工有关的规范（图集、规程）；与模板有关的规范；与防水施工有关的规范；与装修施工有关的规范；其他较重要的规范。本书详细讲解了建筑施工中常用规范的重点条文，重点突出、针对性好、实战性强，可供建筑行业技术管理人员学习使用。

责任编辑：王华月　张　磊
责任校对：芦欣甜

土建工程师必备技能系列丛书
建筑施工常用规范重点条文解析与应用（第二版）
赵志刚　何　杰　主编

*

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
大厂回族自治县正兴印务有限公司印刷

*

开本：787×1092毫米　1/16　印张：16¼　字数：402千字
2019年5月第二版　2019年5月第三次印刷
定价：**49.00**元

ISBN 978-7-112-23344-1
（33615）

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）

本书编委会

主　　编： 赵志刚　何　杰

副 主 编： 史　杰　陆总兵　田敬尚　林　伟　蒋贤龙　王凤起

参编人员： 吴建军　熊　玮　康馨艺　戴鹏祥　杨云涛　刘瑞斌

刘春佳　张志江　曹　勇　张亚狄　朱晓岚　严冬水

高　军　王　彬　薛　俞　赵冰杰　付金祥　吴上海

范庆华　陈艳山　周福彬

前　言

土建工程师必备技能系列丛书自出版以来深受广大建筑业从业人员喜爱。本次修订在原版基础上删除了一部分理论知识及落后的规范条文解析，增加了一部分最新出版的规范内容，书籍更加贴近施工现场，更加符合施工实战。能更好的为高职高专、大中专土木工程类及相关专业学生和土木工程技术与管理人员服务。

此书具有如下特点：

1. 图文并茂，通俗易懂。书籍在编写过程中，以文字介绍为辅，以大量的施工实例图片为主，系统地对施工过程中规范条文的应用进行详细地介绍和说明，文字内容和施工实例图片直观明了、通俗易懂。

2. 紧密结合现行建筑行业规范、标准及图集进行编写，编写重点突出，内容贴近实际施工需要，是施工从业人员不可多得的施工作业手册。

3. 通过对本书地学习和掌握，即可独立进行房建工程质量控制与验收作业，做到真正的现学现用，体现本书所倡导的培养建筑应用型人才的理念。

4. 本次修订编辑团队更加强大，主编及副主编人员全部为知名企业高层领导，施工实战经验非常丰富，理论知识特别扎实。

本书由华润置地建设事业部赵志刚担任主编，由北京城建七建设工程有限公司何杰担任第二主编；由山西三建集团有限公司史杰、南通新华建筑集团有限公司陆总兵、浙江省地矿建设有限公司田敬尚、浙江省地矿建设有限公司林伟、晟元集团有限公司蒋贤龙、中国建筑业协会王凤起担任副主编。本书编写过程中难免有不妥之处，欢迎广大读者批评指正，意见及建议可发送至邮箱 bwhzj1990@163.com。

2019 年 3 月

目　录

1　与混凝土施工有关的规范（规程） …… 1
1.1　混凝土结构工程施工规范 …… 1
1.1.1　水泥的选用 …… 1
1.1.2　粗骨料的选用 …… 3
1.1.3　细骨料的选用 …… 3
1.1.4　外加剂的选用 …… 3
1.1.5　混凝土配合比 …… 4
1.1.6　混凝土的运输 …… 5
1.1.7　商品混凝土的进场 …… 5
1.1.8　隐蔽工程验收 …… 6
1.1.9　混凝土输送方式 …… 7
1.1.10　混凝土浇筑 …… 8
1.1.11　混凝土有强度差时浇筑办法 …… 10
1.1.12　坍落度的检验 …… 11
1.1.13　混凝土养护 …… 11
1.1.14　混凝土养护的重点 …… 12
1.2　混凝土结构工程施工质量验收规范 …… 12
1.2.1　水泥的抽检 …… 12
1.2.2　外加剂的抽检 …… 13
1.2.3　矿物掺合料的抽检 …… 14
1.2.4　混凝土原材料要求 …… 14
1.2.5　混凝土试件取样与留置 …… 14
1.2.6　混凝土试模 …… 15
1.2.7　混凝土试件强度评定 …… 15
1.2.8　现浇结构质量验收 …… 16
1.3　混凝土质量控制标准 …… 18
1.4　大体积混凝土施工规范 …… 20
1.4.1　大体积混凝土的定义 …… 20
1.4.2　大体积混凝土施工技术准备工作 …… 20
1.4.3　分层连续浇筑 …… 21
1.4.4　大体积混凝土的养护 …… 23
1.4.5　混凝土的降温和保温 …… 24
1.5　混凝土用水标准 …… 24
1.5.1　混凝土拌合用水水质要求 …… 24
1.5.2　水的放射性要求 …… 25
1.5.3　水质检验 …… 25
1.6　混凝土泵送施工技术规程 …… 25

1.7 混凝土强度检验评定标准 …… 26
1.7.1 混凝土取样 …… 26
1.7.2 混凝土强度的评定方法 …… 27
1.7.3 标准差的计算 …… 28
1.7.4 混凝土强度的检验评定 …… 29
1.8 回弹法检测混凝土抗压强度技术规程 …… 29
1.8.1 总则 …… 29
1.8.2 回弹仪技术要求 …… 30
1.8.3 回弹仪标准状态要求 …… 30
1.8.4 回弹仪检定要求 …… 30
1.8.5 测区的要求 …… 30
1.8.6 回弹值测量 …… 31
1.8.7 碳化深度值测量 …… 32
1.8.8 回弹值计算 …… 32
1.9 超声回弹综合法检测混凝土强度技术规程 …… 33
1.9.1 混凝土强度检测 …… 33
1.9.2 构件检测区的布置 …… 33
1.9.3 回弹测试及回弹值计算 …… 34
2 与钢筋施工有关的规范（图集、规程） …… 36
2.1 混凝土结构工程施工质量验收规范 …… 36
2.1.1 钢筋检验批资料 …… 36
2.1.2 钢筋原材检验 …… 36
2.1.3 抗震钢筋 …… 37
2.1.4 钢筋的加工 …… 38
2.1.5 钢筋连接 …… 39
2.1.6 钢筋搭接长度 …… 39
2.1.7 钢筋搭接接头面积百分率 …… 40
2.1.8 钢筋安装 …… 41
2.1.9 钢筋绑扎 …… 42
2.1.10 受力钢筋保护层 …… 44
2.1.11 钢筋保护层厚度检验 …… 45
2.1.12 预应力筋 …… 46
2.1.13 预应力筋张拉或放张 …… 46
2.1.14 预应力筋用锚具、夹具和连接器 …… 48
2.1.15 钢筋验收 …… 48
2.2 平法图集 …… 49
2.2.1 平法图集相关介绍 …… 49
2.2.2 钢筋锚固 …… 50
2.2.3 钢筋种类 …… 54
2.2.4 钢筋下料详解 …… 55
2.3 钢筋机械连接、焊接技术规程 …… 57
2.3.1 钢筋连接说明 …… 57

2.3.2　钢筋连接要求 …… 59
2.4　钢筋抗震构造要求 …… 64
2.4.1　三个要求 …… 64
2.4.2　抗震结构钢筋接头连接部位及要求 …… 65
2.4.3　对钢筋工程接头设置的一些建议 …… 66
2.5　钢筋通用图集介绍 …… 66
2.5.1　图集介绍 …… 66
2.5.2　主要内容 …… 69
2.6　钢筋相应规范、图集介绍 …… 90
2.6.1　规范、图集介绍 …… 90
2.6.2　主要内容 …… 92
3　与模板有关的规范 …… 113
3.1　混凝土结构工程施工质量验收规范 …… 113
3.1.1　建筑模板 …… 113
3.1.2　组合式钢模板 …… 114
3.1.3　铝模板 …… 115
3.1.4　梁板的起拱 …… 115
3.1.5　剪力墙木模板的几种细部做法 …… 115
3.1.6　模板施工质量验收 …… 117
3.2　建筑施工模板安全技术规范 …… 121
3.2.1　荷载及变形值的规定 …… 121
3.2.2　设计 …… 121
3.2.3　模板构造与安装 …… 122
3.3　建筑施工门式钢管脚手架安全技术规范 …… 127
3.3.1　构造要求 …… 127
3.3.2　搭设与拆除 …… 128
3.3.3　安全管理 …… 129
3.4　建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范 …… 130
3.4.1　构配件 …… 130
3.4.2　构造要求 …… 130
3.4.3　施工 …… 132
3.4.4　检查与验收 …… 132
3.4.5　安全管理 …… 133
3.5　建筑施工碗扣式钢管脚手架安全技术规范 …… 134
3.5.1　构配件材料、制作及检验 …… 134
3.5.2　结构设计计算 …… 136
3.5.3　构造要求 …… 136
3.5.4　施工 …… 138
3.5.5　安全使用与管理 …… 138
3.6　建筑施工高处作业安全技术规范 …… 139
3.6.1　基本规定 …… 139
3.6.2　临边与洞口作业的安全防护 …… 139

3.6.3 攀登与悬空作业的安全防护 …… 143
3.6.4 操作平台与交叉作业的安全防护 …… 145
4 与防水施工有关的规范 …… 147
4.1 地下工程防水技术规范 …… 147
4.1.1 地下工程防水设计 …… 147
4.1.2 地下工程混凝土结构主体防水 …… 147
4.1.3 地下工程混凝土结构细部构造防水 …… 151
4.2 地下防水工程质量验收规范 …… 154
4.2.1 基本规定 …… 154
4.2.2 主体结构防水工程 …… 154
4.2.3 细部构造防水工程 …… 158
4.3 地下室防水施工技术规程 …… 159
4.3.1 基本规定 …… 160
4.3.2 地下室防水细部构造 …… 160
4.3.3 施工工艺 …… 162
4.4 建筑室内防水工程技术规程 …… 165
4.4.1 防水工程设计 …… 165
4.4.2 防水工程施工 …… 166
4.4.3 建筑室内防水工程验收 …… 167
4.5 建筑外墙防水工程技术规程 …… 167
4.6 屋面工程技术规范 …… 169
4.6.1 屋面工程设计 …… 169
4.6.2 屋面工程施工 …… 176
4.7 屋面工程质量验收规范 …… 177
4.7.1 基本规定 …… 177
4.7.2 基层与保护工程 …… 178
4.7.3 保温与隔热工程 …… 178
4.7.4 防水与密封工程 …… 179
5 与装修施工有关的规范 …… 180
5.1 建筑工程施工质量验收统一标准 …… 180
5.1.1 建筑工程施工质量控制应符合的规定 …… 180
5.1.2 抽样检验 …… 181
5.1.3 专项验收 …… 181
5.1.4 检验批抽取 …… 181
5.1.5 建筑工程质量验收的划分 …… 182
5.1.6 建筑工程施工质量验收的基本要求 …… 182
5.1.7 建筑工程质量验收程序 …… 183
5.1.8 当建筑工程施工质量不符合要求时，应按下列规定进行处理 …… 184
5.2 民用建筑工程室内环境污染控制规范 …… 185
5.2.1 民用建筑工程分类 …… 185
5.2.2 人造木板及饰面人造木板 …… 185
5.2.3 涂料 …… 185

5.2.4　胶粘剂 …… 186
5.2.5　水性处理剂 …… 186
5.2.6　材料选择 …… 186
5.2.7　验收 …… 187
5.3　金属与石材幕墙工程技术规范 …… 189
5.3.1　一般规定 …… 189
5.3.2　花岗石板材的弯曲强度检测 …… 189
5.3.3　幕墙用单层铝板厚度要求 …… 190
5.3.4　结构密封胶的保质期与检测报告 …… 190
5.3.5　对挠度的规定 …… 190
5.3.6　防火层的密封材料 …… 191
5.3.7　钢型材截面要求 …… 192
5.3.8　打胶 …… 192
5.4　建筑地面工程施工质量验收规范 …… 192
5.4.1　材料或产品进场时的规定 …… 192
5.4.2　地面排水系统设计一般规定 …… 193
5.4.3　空鼓检查 …… 194
5.4.4　伸缩缝的设计 …… 194
5.4.5　找平层 …… 194
5.4.6　混凝土强度等级要求 …… 194
5.4.7　常用的板块面层铺设材料 …… 195
5.4.8　楼梯踏步宽度、高度要求 …… 195
5.4.9　木地板铺设 …… 195
5.5　建筑工程饰面砖粘结强度检验标准 …… 196
5.5.1　带饰面砖的预制构件 …… 196
5.5.2　现场粘贴饰面砖 …… 196
5.6　建筑节能工程施工质量验收规范 …… 197
5.6.1　节能设计变更的要求 …… 197
5.6.2　节能建筑施工 …… 197
5.6.3　墙体节能工程 …… 197
5.6.4　幕墙节能工程 …… 199
5.6.5　建筑外门窗工程 …… 199
5.6.6　屋面工程 …… 200
5.6.7　地面节能工程 …… 201
5.6.8　外墙节能结构的实体检测 …… 201
5.6.9　建筑节能分部工程的质量验收 …… 202
5.7　建筑涂饰工程施工及验收规程 …… 203
5.7.1　基层质量要求 …… 203
5.7.2　材料 …… 203
5.7.3　施工 …… 203
5.7.4　验收规定 …… 204
5.8　建筑装饰装修工程质量验收规范 …… 204

5.8.1 设计 …… 204
5.8.2 材料 …… 205
5.8.3 施工 …… 205
5.8.4 抹灰工程 …… 206
5.8.5 门窗工程 …… 206
5.8.6 吊顶工程 …… 208
5.8.7 饰面板（砖）工程 …… 209
5.9 外墙外保温工程技术规程 …… 210
5.9.1 性能要求 …… 210
5.9.2 设计与施工 …… 210
5.9.3 EPS板薄抹灰外墙外保温系统 …… 211
5.9.4 机械固定EPS钢丝网架板外墙外保温系统 …… 211
5.9.5 工程验收 …… 212
6 其他较重要的规范 …… 214
6.1 建筑地基基础工程施工质量验收规范 …… 214
6.1.1 地基准备工作 …… 214
6.1.2 地基的间歇期 …… 214
6.1.3 基础加固 …… 214
6.1.4 常见的地基 …… 214
6.1.5 常见的复合地基 …… 215
6.1.6 地基承载力的检验 …… 215
6.1.7 砂或砂砾石地基 …… 216
6.1.8 土工合成材料地基的性能 …… 216
6.1.9 垫层底部及基槽的处理 …… 217
6.1.10 水泥土搅拌桩的控制要素 …… 217
6.1.11 水泥土搅拌桩的适用范围 …… 217
6.1.12 水泥粉煤灰碎石桩复合地基 …… 218
6.1.13 灌注桩的标高控制 …… 219
6.1.14 工程桩的检验 …… 219
6.1.15 人工挖孔桩的相关要求 …… 221
6.1.16 土方施工 …… 221
6.1.17 平整场地的要求 …… 222
6.1.18 开挖工程 …… 222
6.1.19 基坑的几种支护方式 …… 223
6.1.20 土方回填 …… 223
6.1.21 水泥土桩墙 …… 223
6.1.22 锚杆支护 …… 224
6.2 基坑土钉支护技术规程 …… 224
6.2.1 土钉 …… 224
6.2.2 土钉墙 …… 225
6.2.3 基坑开挖方案及支护方案 …… 225
6.2.4 土钉和锚杆异同 …… 225
6.3 建筑抗震加固技术规程 …… 225

6.3.1 总则 …… 225
6.3.2 加固分类 …… 225
6.3.3 加固材料要求 …… 227
6.3.4 加固施工要求 …… 227
6.4 电梯工程施工质量验收规范 …… 227
6.4.1 总则 …… 227
6.4.2 电梯安装 …… 228
6.5 塑料门窗工程技术规程 …… 229
6.5.1 密封条安装 …… 229
6.5.2 材料要求 …… 230
6.5.3 门窗进场及安装 …… 231
6.6 建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范 …… 232
6.6.1 总则 …… 232
6.6.2 给水排水系统定义 …… 233
6.6.3 管道安装 …… 233
6.6.4 卫生器具安装 …… 235
6.6.5 管道保温与防腐 …… 235
6.6.6 吊顶内设备管道安装 …… 235
6.6.7 设备机房管道安装 …… 236
6.6.8 消火栓安装 …… 236
6.7 钢结构工程施工质量验收规范 …… 236
6.7.1 总则 …… 236
6.7.2 一般规定 …… 237
6.7.3 钢结构验收 …… 238
6.8 建设工程项目管理规范 …… 239
6.8.1 施工项目管理概述 …… 239
6.8.2 建筑安装工程费 …… 239
6.8.3 施工项目管理内容 …… 240
6.8.4 施工项目合同 …… 240
6.8.5 双代号网络计划 …… 241
6.8.6 风险和风险量的内涵 …… 241
6.8.7 施工安全技术保证体系 …… 242
6.8.8 安全生产 …… 242
6.8.9 施工平行承发包模式 …… 243
6.8.10 建设工程文件 …… 244
6.9 建设项目工程总承包管理规范 …… 244
6.9.1 工程总承包的概念 …… 244
6.9.2 设计选用的设备材料 …… 244
6.9.3 工程总承包的资质 …… 244
6.9.4 项目策划及计划 …… 245
6.10 建设工程质量检测管理办法 …… 245
6.10.1 建设工程质量管理条例 …… 246
6.10.2 检测机构的资质 …… 246
6.10.3 检测机构的违章处理办法 …… 246

1 与混凝土施工有关的规范（规程）

1.1 混凝土结构工程施工规范

1.1.1 水泥的选用

我国建筑工程中常用的是通用硅酸盐水泥。国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175—2007/XG2—2015 规定，按混合材料的品种和掺量，通用硅酸盐水泥可分为硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥和复合硅酸盐水泥（表 1-1）。

通用硅酸盐水泥的代号和强度等级 **表 1-1**

水泥名称	简称	代号	强度等级
硅酸盐水泥	硅酸盐水泥	P·Ⅰ、P·Ⅱ	42.5、42.5R、52.5、52.5R、62.5、62.5R
普通硅酸盐水泥	普通水泥	P·O	42.5、42.5R、52.5、52.5R
矿渣硅酸盐水泥	矿渣水泥	P·S·A、P·S·B	32.5、32.5R、42.5、42.5R、52.5、52.5R
火山灰质硅酸盐水泥	火山灰水泥	P·P	
粉煤灰硅酸盐水泥	粉煤灰水泥	P·F	
复合硅酸盐水泥	复合水泥	P·C	32.5R、42.5、42.5R、52.5、52.5R

注：强度等级中，R 表示早强型。

（1）常用水泥的技术要求

1）凝结时间

水泥的凝结时间分为初凝时间和终凝时间。初凝时间是从水泥加水拌合起至水泥浆开始失去可塑性所需的时间；终凝时间是从水泥加水拌合起至水泥浆完全失去可塑性并开始产生强度所需的时间。国家标准规定，六大常用水泥的初凝时间均不得短于 45min，硅酸盐水泥的终凝时间不得长于 6.5h，其他五类常用水泥的终凝时间不得长于 10h。

2）体积安定性

水泥的体积安定性是指水泥在凝结硬化过程中，体积变化的均匀性。如果水泥硬化后产生不均匀的体积变化，即所谓体积安定性不良，就会使混凝土构件产生膨胀性裂缝，降低建筑工程质量，甚至引起严重事故。因此，施工中必须使用安定性合格的水泥。

3）强度和强度等级

国家标准规定，采用胶砂法来测定水泥的 3d 和 28d 的抗压强度和抗折强度，根据测定结果来确定该水泥的强度等级。

4）其他技术要求

其他技术要求包括标准稠度用水量、水泥的细度及化学指标。

（2）常用水泥的特性及应用

1）六大常用水泥的主要特征见表 1-2。

常用水泥的主要特性 **表 1-2**

硅酸盐水泥	普通水泥	矿渣水泥	火山灰水泥	粉煤灰水泥	复合水泥
①凝结硬化快、早期强度高； ②水化热大； ③抗冻性好； ④耐热性差； ⑤耐蚀性差； ⑥干缩性较小	①凝结硬化较快、早期强度较高； ②水化热较大； ③抗冻性较好； ④耐热性较差； ⑤耐蚀性较差； ⑥干缩性较小	①凝结硬化慢、早期强度低，后期强度增长较快； ②水化热较小； ③抗冻性差； ④耐热性好； ⑤耐蚀性较好； ⑥干缩性较大； ⑦泌水性大、抗渗性差	①凝结硬化慢、早期强度低，后期强度增长较快； ②水化热较小； ③抗冻性差； ④耐热性较差； ⑤耐蚀性较好； ⑥干缩性较大； ⑦抗渗性较好	①凝结硬化慢、早期强度低，后期强度增长较快； ②水化热较小； ③抗冻性差； ④耐热性较差； ⑤耐蚀性较好； ⑥干缩性较小； ⑦抗裂性较高	①凝结硬化慢、早期强度低，后期强度增长较快； ②水化热较小； ③抗冻性差； ④耐蚀性较好； ⑤其他性能与所掺入的两种或两种以上混合材料的种类、掺量有关

2）在混凝土工程中，根据使用场合、条件的不同，可选择不同种类的水泥，具体可参考表 1-3。

常用水泥的选用 **表 1-3**

混凝土工程特点或所处环境条件		优先选用	可以使用	不宜使用
环境条件	在普通气候环境中的混凝土	普通水泥	矿渣水泥、火山灰水泥、粉煤灰水泥、复合水泥	
	在干燥环境中的混凝土	普通水泥	矿渣水泥	火山灰水泥、粉煤灰水泥
	在高湿度环境中或长期处于水中的混凝土	矿渣水泥、火山灰水泥、粉煤灰水泥、复合水泥	普通水泥	
	厚大体积的混凝土	矿渣水泥、火山灰水泥、粉煤灰水泥、复合水泥		硅酸盐水泥
工程特点	要求快硬的混凝土	硅酸盐水泥	普通水泥	矿渣水泥、火山灰水泥、粉煤灰水泥、复合水泥
	高强（大于 C60）的混凝土	硅酸盐水泥	普通水泥、矿渣水泥	火山灰水泥、粉煤灰水泥
	严寒地区的露天的混凝土，寒冷地区的处在水位升降范围内的混凝土	普通水泥	矿渣水泥	火山灰水泥、粉煤灰水泥
	严寒地区处在水位升降范围内的混凝土	普通水泥（≥42.5 级）		矿渣水泥、火山灰水泥、粉煤灰水泥、复合水泥
	有抗渗性要求的混凝土	普通水泥、火山灰水泥		矿渣水泥
	有耐磨性要求的混凝土	硅酸盐水泥、普通水泥	矿渣水泥	火山灰水泥、粉煤灰水泥
	受侵蚀介质作用的混凝土	矿渣水泥、火山灰水泥、粉煤灰水泥、复合水泥		硅酸盐水泥

注：1. 蒸汽养护时用的水泥品种，宜根据具体条件通过试验确定。

2. 复合硅酸盐水泥选用应根据其混合材的比例确定。

1.1.2 粗骨料的选用

粗骨料宜选用粒形良好、质地坚硬的洁净碎石或卵石，并应符合下列规定：最大粒径不应超过构件截面最小尺寸的1/4，且不应超过钢筋最小净间距的3/4；对实心混凝土板，粗骨料的最大粒径不宜超过板厚的1/3，且不应超过40mm。粗骨料宜采用连续粒级，也可用单粒级组合成满足要求的连续粒级；含泥量、泥块含量指标应符合《混凝土结构工程施工规范》GB 50666—2011附录F规定。

1.1.3 细骨料的选用

细骨料宜选用级配良好、质地坚硬、颗粒洁净的天然砂或机制砂，并应符合下列规定：细骨料宜选用Ⅱ区中砂；当选用Ⅰ区砂时，应提高砂率。并应保持足够的胶凝材料用量，满足混凝土的工作性要求；当采用Ⅲ区砂时，宜适当降低砂率。混凝土细骨料中氯离子含量应符合下列规定：对钢筋混凝土，按干砂的质量百分率计算不得大于0.06%；对预应力混凝土，按干砂的质量百分率计算不得大于0.02%；含泥量、泥块含量指标应符合GB 50666—2011附录F规定；海砂应符合现行行业标准《海砂混凝土应用技术规范》JGJ 206—2010的有关规定，未经处理的海水严禁用于钢筋混凝土和预应力混凝土拌制和养护。

1.1.4 外加剂的选用

外加剂是在混凝土拌合前或拌合时加入，掺量一般不大于水泥质量的5%（特殊除外），并能按要求改善混凝土性能的物质。各种混凝土外加剂的应用改善了新拌合混凝土的性能，促进了混凝土新技术的发展，促进了工业副产品在胶凝材料系统中更多地应用，有助于节约资源和环境保护，已经逐步成为优质混凝土必不可少的材料。

（1）混凝土外加剂的分类

混凝土外加剂种类繁多，功能多样，可按其主要使用功能分为以下四类：

1）改善混凝土拌合物流变性能的外加剂。包括各种减水剂、引气剂和泵送剂等。

2）调节混凝土凝结时间、硬化性能的外加剂。包括缓凝剂、早强剂和速凝剂等。

3）改善混凝土耐久性的外加剂。包括引气剂、防水剂和阻锈剂等。

4）改善混凝土其他性能的外加剂。包括膨胀剂、防冻剂、着色剂、防水剂和泵送剂等。

（2）外加剂的选用

目前建筑工程中应用较多和较成熟的外加剂有减水剂、早强剂、缓凝剂、引气剂、膨胀剂、防冻剂等。

1）混凝土中掺入减水剂，若不减少拌合用水量，能显著提高拌合物的流动性；当减水而不减少水泥时，可提高混凝土强度；若减水的同时适当减少水泥用量，则可节约水泥。同时，混凝土的耐久性也能得到显著改善。

2）早强剂可加速混凝土硬化和早期强度发展，缩短养护周期，加快施工进度，提高模板周转率。多用于冬期施工或紧急抢修工程。

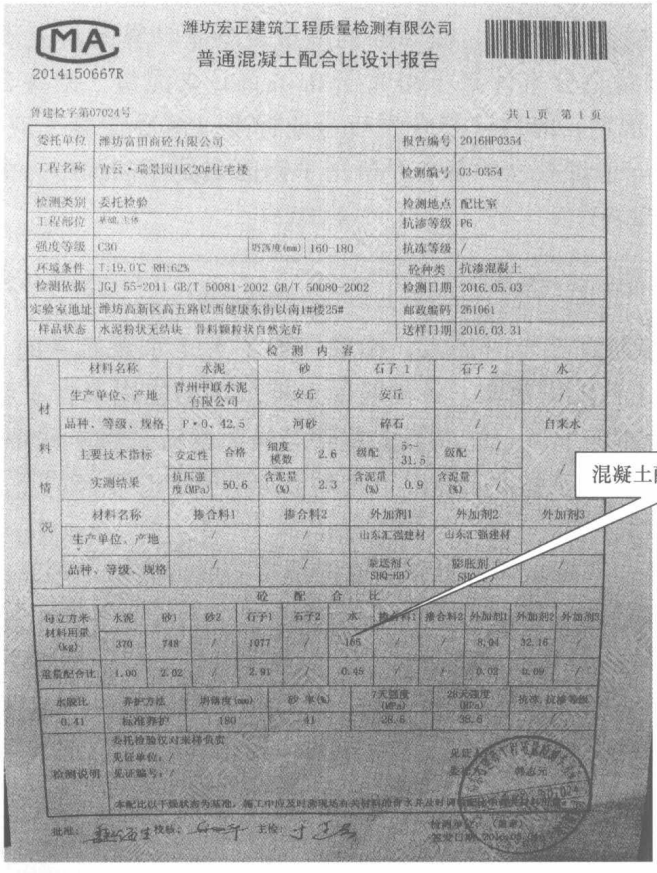
3）缓凝剂主要用于高温季节混凝土、大体积混凝土、泵送与滑模方法施工以及远距离

运输的商品混凝土等，不宜用于日最低气温5℃以下施工的混凝土，也不宜用于有早强要求的混凝土和蒸汽养护的混凝土。缓凝剂的水泥品种适应性十分明显，不同品种水泥的缓凝效果不相同，甚至会出现相反的效果。因此，使用前必须进行试验，检测其缓凝效果。

4）引气剂是在搅拌混凝土过程中能引入大量均匀分布、稳定而封闭的微小气泡的外加剂。引气剂可改善混凝土拌合物的和易性，减少泌水离析，并能提高混凝土的抗渗性和抗冻性。同时，含气量的增加，混凝土弹性模量降低，对提高混凝土的抗裂性有利。由于大量微气泡的存在，混凝土的抗压强度会有所降低。引气剂适用于抗冻、防渗、抗硫酸盐、泌水严重的混凝土等。

1.1.5 混凝土配合比

所谓混凝土配合比是指混凝土中各组成材料之间的比例关系（见图1-1）。



潍坊宏正建筑工程质量检测有限公司

普通混凝土配合比设计报告

2014150667R

普通检字第07024号　　共1页　第1页

委托单位	潍坊富田商砼有限公司			报告编号	2016HP0354
工程名称	青云·瑞景园II区20#住宅楼			检测编号	03-0354
检测类别	委托检验			检测地点	配比室
工程部位	基础主体			抗渗等级	P6
强度等级	C30	坍落度(mm)	160-180	抗冻等级	/
环境条件	T:19.0℃ RH:62%			砼种类	抗渗混凝土
检测依据	JGJ 55-2011 GB/T 50081-2002 GB/T 50080-2002			检测日期	2016.05.03
实验室地址	潍坊高新区高五路以西健康东街以南1#楼25#			邮政编码	261061
样品状态	水泥粉状无结块 骨料颗粒状自然完好			送样日期	2016.03.31

检 测 内 容

材料情况	材料名称	水泥			砂		石子1		石子2		水
	生产单位、产地	青州中联水泥有限公司			安丘		安丘		/		/
	品种、等级、规格	P·O、42.5			河砂		碎石		/		自来水
	主要技术指标	安定性	合格	细度模数	2.6		级配	5~31.5	级配	/	/
	实测结果	抗压强度(MPa)	50.6	含配量(%)	2.3		含泥量(%)	0.9	含泥量(%)	/	/
	材料名称	掺合料1		掺合料2			外加剂1		外加剂2		外加剂3
	生产单位、产地	/		/			山东汇强建材		山东汇强建材		/
	品种、等级、规格	/		/			萘系减水剂(SNG-HA)		膨胀剂(HEA)		/

混凝土配合比采用重量比

砼 配 合 比

每立方米材料用量(kg)	水泥	砂1	砂2	石子1	石子2	水	掺合料1	掺合料2	外加剂1	外加剂2	外加剂3
	370	748	/	1077	/	165	/	/	8.94	32.16	/
混凝配合比	1.00	2.02	/	2.91	/	0.45	/	/	0.02	0.09	/

水胶比	养护方法	坍落度(mm)	砂率(%)	7天强度(MPa)	28天强度(MPa)	抗渗、抗冻等级
0.41	标准养护	180	41	28.6	36.8	

检测说明：委托检验仅对来样负责

见证单位：/

见证编号：/

本配比以干燥状态为基准，施工中应及时测现场砂石料含水率及时调整用水量和骨料用量

批准：　　校核：　　主检：

检测单位：（盖章）

签发日期：2016.05.03

图1-1　混凝土配合比报告

（1）混凝土配合比应根据原材料性能及对混凝土的技术要求（强度等级、耐久性和工作性等），由具有资质的实验室进行计算，并经试配、调整后确定。

（2）混凝土配合比应采用重量比。

（3）对采用搅拌运输车运输的混凝土，当运输时间可能较长时，试配时应控制混凝土坍落度经时损失值。

（4）试配掺外加剂的混凝土时，应采用工程使用的原材料，检测项目应根据设计及施

工要求确定，检测条件应与施工条件相同，当工程所用原材料或混凝土性能要求发生变化时，应再进行试配试验。

1.1.6　混凝土的运输

（1）混凝土结构施工宜采用预拌混凝土，预拌混凝土要符合现行国家标准《预拌混凝土》GB/T 14902—2012 的规定，现场搅拌的混凝土宜采用具有自动计量装置的设备集中搅拌，同时搅拌机应符合现行国家标准《混凝土搅拌机》GB/T 9142—2000 的要求。混凝土运输宜采用搅拌运输车运输，运输车辆应符合国家规定，且保证运输过程中混凝土拌合物的均匀性和工作性；同时要采取连续供应的措施，以满足现场施工需要。

（2）接料前，搅拌运输车应排净罐内积水；在运输途中及等候卸料时，应保持搅拌运输车罐体正常转速，不得停转；卸料前，搅拌运输车罐体宜快速旋转搅拌 20s 以上后再卸料（见图 1-2）。

（3）采用预拌混凝土时，供方应提供混凝土配合比通知单、混凝土抗压强度报告、混凝土质量合格证和混凝土运输单；当需要其他资料时，供需双方应在合同中明确约定。预拌混凝土质量控制资料的保存期限，应满足工程质量追溯的要求。

（4）对于寒冷、严寒或炎热的天气情况，混凝土运输车的搅拌罐应有保温或隔热、降温措施，保证混凝土的入模温度符合要求（见图 1-3）。



图 1-2　混凝土运输及卸料



图 1-3　混凝土运输车保温措施

1.1.7　商品混凝土的进场

（1）预拌混凝土进场时，供方应提供混凝土配合比通知单、混凝土抗压强度报告、混凝土质量合格证和混凝土运输单（其中混凝土抗压强度报告和混凝土质量合格证应在 32d 内补送）；当需要其他资料时，如混凝土氯化物和碱总量计算书、砂石碱活性试验报告等，供需双方应在合同中明确约定。预拌混凝土质量控制资料的保存期限，应满足工程质量追溯的要求。

（2）预拌混凝土进场，技术人员应对混凝土随车运输单内容进行检查，包括工程名称、施工部位、混凝土强度等级、抗渗等级、坍落度、出站时间等项目仔细核对，确认无误后方可进入浇筑区域。

（3）预拌混凝土进场、出场时宜对整车质量进行过磅，将数据记录在随车运输单上（见图 1-4）。