

重庆市工程建设标准

预拌混凝土质量控制标准

Standard for quality control of ready-mixed concrete

DBJ50/T-038-2018

主编单位:重庆市混凝土协会

重庆市建设工程质量监督总站

批准部门:重庆市城乡建设委员会

施行日期:2018年9月1日

2018 重 庆

重庆工程建设

重庆市城乡建设委员会文件

渝建发〔2018〕31 号

重庆市城乡建设委员会 关于发布《预拌混凝土质量控制标准》的通知

各区县(自治县)城乡建委,两江新区、经开区、高新区、万盛经开区、双桥经开区建设管理局,有关单位:

现批准《预拌混凝土质量控制标准》(修订)为我市工程建设推荐性标准,编号为 DBJ50/T-038-2018,自 2018 年 9 月 1 日起施行。原《预拌混凝土生产与施工质量控制规程》DBJ50/T-038-2005 同时废止。

本标准由重庆市城乡建设委员会负责管理,重庆市混凝土协会负责具体技术内容解释。

重庆市城乡建设委员会

2018 年 6 月 19 日

重庆工程建设

前 言

根据《预拌混凝土生产企业质量控制规程》(项目编号:建标字 2011 第 7 号)立项要求,结合《重庆市城乡建设委员会关于发布重庆市工程建设标准复审结果的通知》(渝建[2014]303 号)规定,规程编制组经广泛调查研究、认真总结工程实践经验,参考有关国家标准,并在广泛征求意见的基础上,对《预拌混凝土生产企业质量控制规程》和《预拌混凝土生产与施工质量控制规程》DBJ 50—038—2005 进行合并修编,并对其中生产企业质量控制相关内容进行扩展。

本标准的主要技术内容为:1、总 则;2、术 语;3、建站要求;4、试验室;5、原材料;6、配合比;7、混凝土生产;8、运输;9、交接验收;10、混凝土输送;11、技术协作;12、混凝土施工;共 12 章以及相应的条文说明。

本标准合并修订的主要技术内容是:

- 1、增加了新建混凝土搅拌站的建站要求;
- 2、增加了搅拌站试验室的建设和管理规定;
- 3、完善了预拌混凝土现场交接验收的规定;
- 4、修改完善了混凝土施工过程中布料和早期护理的内容;
- 5、删除了质量问题及处理的内容;

本标准由重庆市城乡建设委员会负责管理,重庆市混凝土协会、重庆市建设工程质量监督总站负责具体技术内容的解释。本规程在执行过程中,请各单位结合工程实际总结经验,并将意见和建议反馈至重庆市混凝土协会(重庆市江北区北城天街 9 号海怡花园 B 座 501 室,邮政编码:400000,传真:023—67711526,网址:<http://www.cqhnt.org/>),以便今后修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人、审查专家

主 编 单 位:重庆市混凝土协会

重庆市建设工程质量监督总站

参 编 单 位:重庆市建筑科学研究院

重庆大学材料科学与工程学院

中冶建工集团有限公司

重庆四方新材股份有限公司

重庆三圣实业股份有限公司

重庆中建西部建设有限公司

重庆市涪陵区大业建材有限公司

重庆建研科之杰新材料有限公司

重庆建工建材物流有限公司

重庆高性能混凝土工程技术研究中心

重庆砼磊混凝土有限公司

重庆建工住宅建设有限公司

重庆建工渝远建筑装饰有限公司

重庆对外建设(集团)有限公司

重庆市万州建筑工程总公司

重庆城建控股(集团)有限责任公司

重庆昌林建筑工程有限公司

主要起草人:焦云义 王自强 李德胜 付晓华 李 硕

喻建中 叶建雄 陈 岳 尹正刚 刘 健

李月霞 王 斌 张 远 甘丽鹏 皮永诚

杨文烈 黄小文 李光明 常仕文 石从黎

谭勉志 钟刚华 成 慧 张 意 张 俊

李 明 蒋友龙 冯 果 胡培勇 陈智荣

审 查 专 家:杨长辉 龚文璞 刘大超 宋开伟 姜洪麟

周尚永 邹时杨

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	建站要求	4
3.1	一般规定	4
3.2	站址选择	4
3.3	生产设施	4
3.4	环保要求	5
3.5	厂区要求	5
4	试验室	7
4.1	一般规定	7
4.2	人员	7
4.3	检验项目及参数	7
4.4	仪器设备	8
4.5	场地设施及环境条件	8
4.6	样品管理	8
4.7	记录和报告	9
5	原材料	10
5.1	一般规定	10
5.2	水泥	10
5.3	细骨料	11
5.4	粗骨料	12
5.5	矿物掺合料	13
5.6	外加剂	14
5.7	水	15
6	配合比	17

6.1	一般规定	17
6.2	设计配合比	17
6.3	生产配合比	18
7	混凝土生产	19
7.1	原材料储存	19
7.2	计量	19
7.3	搅拌	20
7.4	出厂质量检验	21
7.5	控制水平管理	22
8	运输	24
9	交接验收	25
9.1	一般规定	25
9.2	混凝土拌合物检验	26
9.3	混凝土强度与耐久性检验	26
10	混凝土输送	28
10.1	一般规定	28
10.2	泵送	28
10.3	其它输送方式	30
11	技术协作	31
12	混凝土施工	33
12.1	一般规定	33
12.2	混凝土布料	33
12.3	混凝土浇筑	34
12.4	混凝土振捣	35
12.5	早期护理	37
12.6	养护与拆模	37
	本标准用词说明	39
	引用标准目录	40
	条文说明	43

Contents

1	General	1
2	Terms	2
3	Construction Requirements	4
3.1	General Requirements	4
3.2	Site Selection	4
3.3	Production Facilities	4
3.4	Environmental Requirements	5
3.5	Plant Requirements	5
4	Laboratory	7
4.1	General Requirements	7
4.2	Personnel	7
4.3	Inspection Items and Parameters	7
4.4	Equipment	8
4.5	Facilities and Environment	8
4.6	Sample Management	8
4.7	Record and Report	9
5	Raw Materials	10
5.1	General Requirements	10
5.2	Cement	10
5.3	Fine Aggregate	11
5.4	Coarse Aggregate	12
5.5	Mineral Admixtures	13
5.6	Chemical Admixtures	14
5.7	Water	15
6	Mix Proportions	17

6.1	General Requirements	17
6.2	Mix Proportions of Design	17
6.3	Mix Proportions of Production	18
7	Production of Concrete	19
7.1	Raw Materials Storage	19
7.2	Batching	19
7.3	Mixing	20
7.4	Quality Inspection of Factory	21
7.5	Management of Control Level	22
8	Transportation	24
9	Acceptance	25
9.1	General Requirements	25
9.2	Test of Fresh Concrete	26
9.3	Test of Strength and Durability	26
10	Transmission	28
10.1	General Requirements	28
10.2	Pumping	28
10.3	Other Delivery Methods	30
11	Technical Cooperation	31
12	Concrete Construction	33
12.1	General Requirements	33
12.2	Placing	33
12.3	Casting	34
12.4	Vibrating	35
12.5	Early Curing	37
12.6	Curing and Formwork Removal	37
	Explanation of Wording in This Standard	39
	List of Quoted standards	40
	Explanation of Provisions	43

1 总 则

1.0.1 为提高重庆市预拌混凝土生产与施工质量控制水平,保证混凝土工程质量,特制定本标准。

1.0.2 本标准适用于重庆市预拌混凝土建站、生产、运送、施工等全过程的管理与质量控制。

1.0.3 预拌混凝土质量控制除符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 预拌混凝土 ready-mixed concrete

在搅拌站(楼)生产的、通过运输设备送至使用地点的、交货时为拌合物的混凝土。

2.0.2 试验室 testing laboratory

生产企业内部专门负责原材料质量、混凝土配合比、混凝土性能等相关检验工作的部门。

2.0.3 混凝土性能技术要求 technical requirements for performance of concrete

由需求方提出的有关混凝土技术性能或混凝土组成材料的技术文件。

2.0.4 设计配合比 design mix ratio

试验室根据混凝土工程设计和施工的技术要求,采用常备或特定原材料进行配合比设计,并经试配确定用于指导生产的配合比。

2.0.5 生产配合比 production mix ratio

根据生产实际使用原材料的质量状况,对设计配合比进行施工适应性调整后确定的配合比。

2.0.6 技术协作 technical cooperation

混凝土生产企业、施工、监理、设计和业主等工程相关各方,为控制混凝土工程质量,所进行的技术协调与配合。

2.0.7 出厂检验 inspection at manufacturer

在预拌混凝土出厂前混凝土生产企业对其质量进行的检验。

2.0.8 交接验收 handing over inspection

施工单位对混凝土生产企业交付前的每车预拌混凝土进行的验收,包括送货单核查、拌合物工作性检查、交货检验等内容。

2.0.9 交货检验 inspection at delivery place

在交货地点对预拌混凝土质量进行的检验。

2.0.10 早期护理 concrete early care

混凝土浇筑振捣完毕至混凝土终凝的静置期间,对混凝土表面进行的抹压收面处理、保湿及保温覆盖等工序。

2.0.11 混凝土养护 concrete curing

混凝土早期护理结束后,进行的保温保湿作业。

重庆工程建設

3 建站要求

3.1 一般规定

3.1.1 新建混凝土生产企业应制定详细的建站方案。

3.1.2 混凝土生产企业需取得预拌混凝土专业企业资质,方可从事预拌混凝土生产活动。

3.1.3 混凝土生产企业人员设置应满足生产质量控制与管理的需要,相应人员的职称和工作经历应符合预拌混凝土专业企业资质的相关要求。

3.2 站址选择

3.2.1 站址选择应避开环境敏感区,宜远离居民集中居住区和工业密集的厂区,并应符合城市规划、行业发展规划和环境保护等要求。

3.2.2 站址选择宜满足生产过程中优先利用本地原材料,并方便运送预拌混凝土到达施工现场的要求。

3.3 生产设施

3.3.1 新建混凝土生产企业的生产设施配置需满足预拌混凝土专业企业资质基本要求。

3.3.2 生产控制系统应能准确、连续地对生产数据进行记录储存,并应符合现行国家标准《建筑施工机械与设备 混凝土搅拌站(楼)》GB 10171、《混凝土搅拌机》GB 9142 的规定。

3.3.3 水泥及掺合料等散装粉料均应配置相应的存储罐,料位

监控系统应定期检查维护,并采取防错误上料措施。

3.3.4 砂石储料仓数量应满足实际生产需要,储料仓和配料仓应分别明确标识材料规格、品种。料仓应具有良好的采光。

3.3.5 应配置能满足产能的混凝土搅拌运输车和混凝土泵送设备,混凝土搅拌运输车和混凝土泵车的配置应符合现行国家标准《混凝土搅拌运输车》GB/T 26408 和行业标准《混凝土泵车》QC/T 718 的规定。

3.4 环保要求

3.4.1 应选用技术先进、低噪声、低能耗、低排放的搅拌、运输和试验设备。环保设施应与生产设施同时设计、同时施工、同时投入使用。

3.4.2 应将混凝土绿色生产的内容纳入内部管理体系文件,制定噪声、粉尘、废水、废弃物排放控制规程。

3.4.3 混凝土搅拌楼、粉料筒仓宜封闭,粉尘的排放和噪声达到《水泥工业大气污染物排放标准》DB 50/656 和《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的要求;

3.4.4 砂石料仓以及配料仓应进行封闭,料仓地面应硬化并确保排水通畅,宜安装喷淋抑尘装置。

3.4.5 应配备砂石分离机、压滤机等设施,以满足生产过程中混凝土废料、废水的分离、回收和再利用。

3.4.6 厂区建设时应做到雨污分流,雨水宜收集再利用。

3.4.7 应配备相应的清洗设备,保持设备设施、运输车辆以及场地的清洁。

3.5 厂区要求

3.5.1 混凝土生产企业应合理规划生产、办公和生活等区域的布局。

3.5.2 厂区内道路及生产区的地面应硬化,且应保持清洁,未硬化的空地应进行绿化。

3.5.3 应根据厂区具体情况布置合理的重载车辆行车线路,并设置导向、警示、定位等标识。

3.5.4 厂区内应设置生产废弃物存放处。生产废弃物应分类存放,集中处理。

重庆工程建設

4 试验室

4.1 一般规定

4.1.1 预拌混凝土生产企业应设立满足生产质量控制要求的试验室。

4.1.2 试验室应建立与检验活动相适应的质量管理体系。

4.2 人 员

4.2.1 试验室主任应具有工程序列中级以上职称或注册建造师执业资格,并具有两年以上混凝土试验室工作经历。试验员人数不少于4人,试验室主任及试验员应经培训合格。

4.3 检验项目及参数

4.3.1 试验室应具备水泥、骨料、粉煤灰、矿渣粉、外加剂、混凝土配合比设计及混凝土性能检验的能力。

4.3.2 水泥检验的参数应包括:细度、比表面积、凝结时间、安定性、胶砂流动度、抗折强度、抗压强度等。

4.3.3 骨料检验的参数应包括:颗粒级配、细度模数、含泥量、泥块含量、含水率、堆积密度、表观密度、针片状含量、压碎值指标、石粉含量、亚甲蓝 MB 值等。

4.3.4 粉煤灰检验的参数应包括:细度、需水量比、烧失量、含水量、三氧化硫等。

4.3.5 矿渣粉检验的参数应包括:比表面积、流动度比、含水量、活性指数等。

4.3.6 外加剂检验的参数应包括:减水率、泌水率比、坍落度经时变化量、含气量、pH 值、凝结时间差、抗压强度比、净浆流动度等。

4.3.7 混凝土配合比设计及混凝土性能检验的参数应包括:混凝土配合比设计及试配、坍落度、含气量、凝结时间、新拌混凝土表观密度、压力泌水率、抗压强度、抗渗性能等。

4.4 仪器设备

4.4.1 试验室应配备与检验项目及参数相适应的仪器设备,仪器设备的测量范围与精度应满足相关规范的要求。

4.4.2 试验室应建立相应的设备台账和档案,并按相关规定进行量值溯源。属于自校准的仪器设备,还应编制相应的自校规程。

4.4.3 应在仪器设备上醒目的位置张贴相应标识,标识的内容应包括仪器设备使用状态、检定日期、检校单位及有效日期。

4.5 场地设施及环境条件

4.5.1 试验室应至少独立设置水泥室(含掺合料检验)、力学室、留样室、天平室、混凝土试配室(含外加剂检验)及标准养护室等。标准养护室的面积不宜小于 30m²。

4.5.2 水泥室、试配室、天平室、力学室、标准养护室等有温湿度控制要求的检验场所应符合国家有关标准要求。

4.5.3 试验室内各种仪器设备应布局合理,相邻工作区域相互间存在不利影响时,应采取有效隔离措施。

4.6 样品管理

4.6.1 试验室应设置相应的样品管理员负责混凝土原材料的取样、留置及处理,并建立相应的取样、留样及处置台账。

4.6.2 留样应密封保存,并应对样品进行标识和封样,注明样品的名称、品种、等级、生产单位、取样日期、样品编号、取样人、送货人等信息。

4.6.3 留样样品的存放周期应符合相关标准的要求,胶凝材料的存放期不少于三个月、外加剂的存放期不少于六个月。

4.7 记录和报告

4.7.1 原始记录应包括以下内容:样品编号、检验日期、检验环境条件、检验依据、检测项目参数、检验数据、仪器设备编号、检验人员、校核人员及其他必要的信息。

4.7.2 原始记录不得随意更改,因笔误需更改时应在错误处杠改,并注明更改人、更改日期。

4.7.3 原始记录应按类别进行年度流水编号,不得漏号、重号,原始记录的编号应与报告编号相对应。

4.7.4 检验报告宜采用统一格式,包含足够的信息,内容应真实、数据准确可靠、结论明确,签字齐全,并加盖试验室检验专用章。

4.7.5 原始记录和检测报告应妥善保管,保管期限不宜少于20年。

4.7.6 试验室宜采用检验管理软件进行信息化管理。

5 原材料

5.1 一般规定

5.1.1 混凝土生产的原材料应根据混凝土的技术要求和工程的特点选用,其质量应符合国家、行业或地方相关标准的要求。

5.1.2 混凝土生产企业应建立原材料质量管理体系,其中应包括不合格原材料管理制度,对材料供应商进行产品质量、供应能力、质量管理及技术服务等综合评价,形成稳定的材料采购渠道。

5.1.3 新材料、新技术的应用应符合中华人民共和国建设部令(第 109 号)《建设领域推广应用新技术管理规定》的规定。

5.1.4 严禁使用对人体产生危害、对环境产生污染的材料。

5.2 水 泥

5.2.1 水泥应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175、《中热硅酸盐水泥 低热硅酸盐水泥 低热矿渣硅酸盐水泥》GB 200 等的有关规定。

5.2.2 水泥质量主要控制项目应包括强度、凝结时间、安定性、氧化镁和氯离子含量,碱含量低于 0.6% 的水泥主要控制项目还应包括碱含量,中、低热硅酸盐水泥或低热矿渣硅酸盐水泥主要控制项目还应包括水化热。

5.2.3 水泥的进场检验应符合《混凝土结构工程质量验收规范》GB 50204 的规定。

5.2.4 水泥的应用应符合下列规定:

1 水泥品种与强度等级的选用应根据设计、施工的要求以及工程所处环境确定。

- 2 宜采用新型干法窑生产的水泥；
- 3 应注明水泥中混合材的品种和掺加量；
- 4 普通混凝土宜选用通用硅酸盐水泥；有特殊要求时，可选用其它品种水泥；
- 5 有抗渗、抗冻要求的混凝土，宜选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥；
- 6 当在使用中对水泥质量有怀疑或水泥出厂超过三个月时，应进行复试，并按复试结果使用；
- 7 用于生产预拌混凝土的水泥温度不宜超过 60℃。

5.3 细骨料

5.3.1 细骨料质量应符合现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52，重庆市地方标准《混凝土用机制砂质量及检验方法标准》DBJ50 /T-150 的规定。

5.3.2 细骨料质量主要控制项目包括颗粒级配、细度模数、含泥量、泥块含量、坚固性、氯离子含量和有害物质含量；机制砂主要控制项目除上述指标外还应包括石粉含量、MB 值、压碎值指标。

5.3.3 细骨料的进场检验应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。

5.3.4 细骨料的应用应符合下列规定：

- 1 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，当机制砂级配较差时，可与天然砂混合使用，混合砂的混合比例应经试验确定。

- 2 泵送混凝土宜采用中砂，且 300 μ m 筛孔的颗粒通过量不宜少于 15%。

- 3 对于有抗渗、抗冻或其它特殊要求的混凝土，砂中的含泥量和泥块含量分别不应大于 3.0% 和 1.0%，坚固性检验的质量损失不应大于 8.0%。

4 对于高强混凝土,砂的细度模数宜控制在 2.6~3.0 范围内,含泥量和泥块含量分别不应大于 2.0%和 0.5%。

5 钢筋混凝土和预应力混凝土用砂的氯离子含量分别不应大于 0.06%和 0.02%。

6 机制砂中的石粉含量应符合(表 5.3.4-6)的规定:

表 5.3.4-6 机制砂中的石粉含量

项 目		指 标		
		≥C60	C55~C30	≤C25
石粉含量(%)	MB≤1.0	≤7.0	≤12.0	≤15.0
	1.0<MB≤1.4	≤5.0	≤7.0	≤10.0
	MB>1.4	≤2.0	≤3.0	≤5.0

7 不宜单独采用特细砂配制预拌混凝土。

5.4 粗骨料

5.4.1 粗骨料应符合现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 的规定。

5.4.2 粗骨料质量主要控制项目包括颗粒级配、含泥量、泥块含量、压碎值指标、针片状含量和坚固性,用于高强混凝土的粗骨料主要控制项目还应包括岩石抗压强度。

5.4.3 粗骨料的进场检验应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。

5.4.4 粗骨料的应用应符合下列规定

1 粗骨料应选用粒形良好,质地坚硬的洁净碎石或破碎卵石,并宜采用连续级配。

2 粗骨料的最大公称粒径不得大于构件截面最小尺寸的 1/4,且不得大于钢筋最小净间距的 3/4;对混凝土实心板,粗骨料的最大公称粒径不得大于板厚的 1/3,且不得大于 40mm;对于大体积混凝土,粗骨料的最大公称粒径不宜小于 31.5mm。

3 对于有抗渗、抗冻、抗腐蚀、耐磨或其它特殊要求的混凝土,粗骨料中的含泥量和泥块含量分别不应大于 1.0%和 0.5%;坚固性检验的质量损失不应大于 8%。

4 对于高强混凝土,粗骨料的岩石抗压强度应至少比混凝土设计强度高 30%,最大公称粒径不宜大于 25mm,针片状含量不宜大于 5%且不应大于 8%,含泥量和泥块含量分别不应大于 0.5%和 0.2%。

5 对粗骨料或用于制作粗骨料的岩石,应进行碱活性检验,包括碱-硅酸盐反应活性检验和碱-碳酸盐反应活性检验;对于有预防混凝土碱-骨料反应要求的混凝土工程,不宜采用有碱活性的粗骨料。

5.5 矿物掺合料

5.5.1 用于混凝土中的矿物掺合料可包括粉煤灰、粒化高炉矿渣粉、硅灰以及石灰石粉等,可采用其中的一种,也可采用两种或两种以上的矿物掺合料复合使用。矿物掺合料应符合相应的现行国家、行业、地方标准。矿物掺合料使用应符合现行国家标准《矿物掺合料应用技术规范》GB/T 51003 的规定。

5.5.2 矿物掺合料的检验应符合下列标准

1 粉煤灰应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596 中的规定;粉煤灰主要控制项目有细度、需水量比、烧失量和三氧化硫含量,C类粉煤灰还需检验游离氧化钙含量和安定性。

2 粒化高炉矿渣粉应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046 的规定;粒化高炉矿渣粉主要控制项目有比表面积、活性指数和流动度比。

3 硅灰应符合现行国家标准《砂浆和混凝土用硅灰》GB/T 27690 的规定;硅灰主要控制项目有比表面积、活性指数、需水量

比、烧失量和二氧化硅含量。

4 石灰石粉应符合现行行业标准《石灰石粉在混凝土中应用技术规程》JGJ/T 318 和重庆市地方标准《石灰石粉在水泥混凝土中应用技术规程》DBJ50/T-179 中的规定；石灰石粉主要控制项目有比表面积、抗压强度比、需水量比、含水量、碳酸钙含量、MB 值和氯离子含量。

5 复合掺合料应符合相关现行行业标准《混凝土用复合掺合料》JG/T486 的规定。

5.5.3 矿物掺合料的进场检验应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 中的规定。

5.5.4 矿物掺合料的应用应符合下列规定

1 掺用矿物掺合料的混凝土宜使用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。

2 在混凝土中掺用矿物掺合料时，其种类和掺量应通过试验确定。当采用其它通用硅酸盐水泥时，应考虑水泥中混合材的掺量，并通过试验确定其掺量。

3 对于高强混凝土或有抗渗、抗冻、抗腐蚀、耐磨或其它特殊要求的混凝土，宜采用Ⅱ级及以上等级的粉煤灰。

4 对于高强混凝土和有耐腐蚀要求的混凝土，当需要采用硅灰时，不宜采用二氧化硅含量小于 90% 的硅灰。

5.6 外加剂

5.6.1 外加剂应符合国家现行标准《混凝土外加剂》GB 8076、《混凝土防冻剂》JC/T 475 和《混凝土膨胀剂》GB 23439 的有关规定。

5.6.2 外加剂质量主要控制项目应包括掺外加剂混凝土性能和外加剂匀质性。混凝土性能的主要控制项目应包括减水率、凝结时间差和抗压强度比，外加剂匀质性的主要控制项目应包括 pH

值、氯离子含量和碱含量；引气剂和引气减水剂主要控制项目还应包括含气量；防冻剂主要控制项目还应包括含气量和 50 次冻融强度损失率比；膨胀剂主要控制项目还应包括凝结时间、限制膨胀率和抗压强度。

5.6.3 外加剂进场检验应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。

5.6.4 外加剂的应用应符合现行国家标准《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 的规定。

5.7 水

5.7.1 混凝土拌合用水应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的规定。

5.7.2 混凝土拌合用水的主要控制项目应包括 pH 值、不溶物含量、可溶物含量、硫酸根离子含量、氯离子含量、水泥凝结时间差和水泥胶砂强度比。

5.7.3 混凝土拌合用水的检验应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。

5.7.4 混凝土拌合用水的应用应符合以下规定：

1 当发现水受到污染和对混凝土性能有影响时，应立即检验，合格后方能使用；

2 当采用经沉淀或压滤处理的混凝土生产企业生产设备洗刷水时，应经专用管道和计量装置输入搅拌机，其掺量应通过混凝土试配确定。

3 废浆用于预拌混凝土生产时，应符合下列规定：

1) 取废浆静置 24h 后的澄清水与其他混凝土拌合用水按实际生产的比例混合后，水质应符合《混凝土用水标准》JGJ 63 的相关规定；

2) 预拌混凝土拌合用水掺入废浆的比例，应通过混凝土

试配确定：

- 3) 废浆使用前应搅拌均匀；
- 4) 废浆应经专用管道和计量装置输入搅拌机
- 5) 废浆使用中,每个生产台班检测废浆中的固体颗粒含量不少于 1 次。

重庆工程建设

6 配合比

6.1 一般规定

6.1.1 试验室应根据原材料的品质、企业管理水平和施工工艺要求,建立常用混凝土配合比数据库。

6.1.2 混凝土配合比设计应符合《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55、《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T 50476 规定和合同要求,宜采用绝对体积法计算。

6.1.3 试验室应定期对混凝土配合比进行分析、优化,确保配合比的适用性和可靠性。

6.1.4 有特殊要求的混凝土,应按相关标准单独进行配合比设计。

6.2 设计配合比

6.2.1 设计配合比应在满足混凝土配制强度、拌合物工作性能、长期性能和耐久性能的前提下,减少水泥和水的用量。

6.2.2 设计配合比应采用实际生产用原材料,通过试验确定;配合比设计采用的细骨料含水率应小于 0.5%,粗骨料含水率应小于 0.2%。

6.2.3 试验室应根据混凝土生产企业质量管理水平,合理确定混凝土试配强度。

6.2.4 设计配合比在使用过程中,遇有下列情况之一时,应重新进行设计:

- 1 混凝土性能有特殊要求或合同有约定时;
- 2 原材料变更或质量出现较大变化时;

- 3 混凝土配合比使用间断三个月以上时；
- 4 现有配合比不能满足强度、工作性和耐久性等要求时。

6.3 生产配合比

6.3.1 生产配合比应以设计配合比为依据,并根据原材料检验结果、工程项目特点和混凝土性能技术要求、环境条件及混凝土施工动态信息等因素进行适应性调整后确定。混凝土生产企业应明确拌台操作员、试验员、试验室主任、技术负责人的生产配合比调整权限和范围;生产配合比录入和复核分别由专人负责。

6.3.2 混凝土的工作性应根据合同约定的混凝土性能技术要求,以及结构特点、运输方式和距离、泵送高度、浇筑和振捣方式及工程所处环境条件等确定。

6.3.3 首次使用生产配合比应进行开盘鉴定,开盘鉴定应包括以下内容:

- 1 混凝土的原材料与配合比设计所采用原材料的一致性;
- 2 出机混凝土工作性能、凝结时间与配合比设计要求的一致性;
- 3 混凝土强度;
- 4 混凝土凝结时间;
- 5 有特殊要求时还应包括混凝土耐久性能。

6.3.4 试验室应定期对混凝土强度进行统计,统计周期为一个月。当出现以下情形时,应及时分析原因,进行验证,调整或重新设计:

- 1 混凝土工作性发生较大变化时;
- 2 生产的混凝土在上一个统计周期中强度评定不合格时;
- 3 强度平均值与试配强度偏差较大时;
- 4 混凝土强度离散性较大时。

7 混凝土生产

7.1 原材料储存

7.1.1 原材料应按品种、规格分别堆放、储存,并有醒目的标识。

7.1.2 水泥罐体应标明水泥生产企业、水泥品种、强度等级等,不同生产企业或不同品种的水泥严禁混仓。水泥贮存时应保持密封、干燥、防止受潮。

7.1.3 掺合料应设置专用粉料罐,有醒目的标识牌,标明品种和等级,不同品种的掺合料严禁混仓。掺合料贮存时应保持密封、干燥、防止受潮。

7.1.4 砂、石应按不同品种、规格分别堆放,有防止混用的措施或设施。

7.1.5 外加剂应按不同生产企业、品种分别存放,有醒目的标识牌,标明外加剂生产企业、品种等。液体外加剂更换生产企业或品种时,应对储存容器进行清洗。粉状外加剂应防止受潮结块,有结块时,应进行检验,合格者应经粉碎,全部通过 $300\mu\text{m}$ 方孔筛后方可使用;液体外加剂储存容器应防晒、防冻和防渗漏措施,有沉淀、异味、漂浮等现象时,应经检验合格后再使用。

7.1.6 应保证所需原材料的储备量满足混凝土连续性施工要求。

7.2 计 量

7.2.1 应保证计量设备符合有关标准规定和生产要求。拌合计算机生产控制系统应具备下料过程中显示单盘和累计计量偏差的功能和数据存贮功能。单盘和累计计量偏差应符合表 7.2.1

的要求。

表 7.2.1 混凝土原材料计量允许偏差单位为百分比

原材料品种	水泥	骨料	水	外加剂	掺和料
每盘计量允许偏差	+2	+3	+1	+1	+2
累计计量允许偏差	+1	+2	+1	+1	+1
累计计量允许偏差是指每一运输车中各盘混凝土的每种材料计量和的偏差。					

7.2.2 计量设备应根据设备检定类型及检定要求制定相应的检校台帐与检定周期表。

7.2.3 计量设备应具有有效期内的检定证书,并应定期校验。每月应至少自校一次;每一工作班开始前,应对计量设备进行零点校准。

7.2.4 生产计量设备在检定校准周期内应按照下列规定进行静态计量校核:

1 间隔时间达到半个月或生产累计超过一万立方米时,应对粉料秤、水秤、外加剂秤进行校核;

2 间隔时间达到一个月时,应对骨料秤进行校核;

3 在生产重要工程或有特殊要求的混凝土之前应对计量系统进行校核;

4 每次计量系统检修后,应对生产计量设备进行校核;

5 当混凝土质量出现异常时,宜对生产计量设备进行校核。

7.2.5 当有特殊材料需要人工掺加时,应指定专人负责,并作好计量记录。

7.2.6 应保存生产配合比通知单、计量设备检查记录、生产过程计量记录。记录资料保存不得低于 5 年。

7.3 搅 拌

7.3.1 原材料投料方式应满足混凝土搅拌技术要求,保证混凝土拌合物质量均匀;同一盘混凝土的搅拌匀质性应符合《混凝土

质量控制标准》GB 50164 规定。

7.3.2 预拌混凝土搅拌时间应符合下列规定：

1 混凝土在搅拌机中的搅拌时间应满足设备说明书的要求，搅拌时间从全部材料投完算起不应少于 30s；

2 在制备特制品或掺用引气剂、膨胀剂和粉状外加剂的混凝土时，应适当延长搅拌时间 20~30s，或经试验确定搅拌时间；

3 每一工作班检查混凝土搅拌时间不应少于 2 次；

4 使用聚羧酸系高性能减水剂时，搅拌时间不宜少于 60s。

7.3.3 搅拌机操作员应随时观察搅拌设备的工作状况和出机混凝土的初始工作性能，掌握混凝土工作性能变化情况，发现异常情况及时向相关人员反映并及时解决。

7.4 出厂质量检验

7.4.1 混凝土出厂质量检验应按照《预拌混凝土》GB/T 14902 的规定及合同约定进行。

7.4.2 混凝土的取样、试件制作、养护和试验应符合现行国家标准《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080、《普通混凝土力学性能试验方法标准》GB/T 50081、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定。

7.4.3 混凝土出厂前宜逐车目测检查混凝土拌合物的工作性，并随机抽检混凝土拌合物工作性，不符合要求的混凝土不允许出厂。

7.4.4 掺引气剂或引气型外加剂的混凝土拌合物，应按现行国家标准《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080 的有关规定检验含气量。

7.4.5 有耐久性要求的预拌混凝土，其耐久性试验方法应按《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082 或合同约定的规定执行。

7.5 控制水平管理

7.5.1 混凝土生产企业应对统计周期内的相同强度等级和龄期的混凝土强度值进行统计分析,以检验其生产控制状况,用于分析和提高质量管理水平。统计周期可取一个月。

7.5.2 混凝土生产控制水平可按强度标准差(σ)和实测强度达到强度标准值组数的百分率(P)表征。

7.5.3 混凝土强度标准差(σ)应按式(7.5.3)计算,并宜符合表 7.5.3 的规定。混凝土

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_{cu,i}^2 - nm_{f_{cu}}^2}{n-1}} \quad (7.5.3)$$

式中: σ 混凝土强度标准差,精确至 0.1MPa;

$f_{cu,i}$ 统计周期内第 i 组混凝土立方体试件的抗压强度值,精确至 0.1MPa;

$m_{f_{cu}}$ 统计周期内第 n 组混凝土立方体试件的抗压强度的平均值,精确至 0.1MPa;

n 统计周期内相同强度等级的混凝土试件组数, n 值不应小于 30。

表 7.5.3 预拌混凝土强度标准差(MPa)

强度标准差 σ		
<C20	C20~C40	$\geq$ C45
≤ 3.0	≤ 3.5	≤ 4.0

7.5.4 实测强度达到强度标准值的百分率(P)应按公式 7.5.4 计算且 P 不应小于 95%。

$$P = \frac{n_0}{n} \times 100\% \quad (7.5.4)$$

式中： P 统计周期内实测强度达到强度标准值组数的百分率，精确至 0.1%；

n_0 统计周期内相同强度等级混凝土达到强度标准值的试件组数。

7.5.5 混凝土生产企业宜采用混凝土强度控制图法、直方图法等质量管理图法，对混凝土强度及其离散性进行动态控制。

重庆工程建設

8 运 输

8.0.1 混凝土搅拌运输车应符合《混凝土搅拌运输车》GB/T26408,并符合机动车污染物排放标准要求,混凝土搅拌运输车上宜安装卫星定位系统。

8.0.2 运输车辆应做好日常维护和安全清洁运输管理。

8.0.3 搅拌运输车在装料前应排净罐体内的积水和残留浆液。在运输、等待和卸料过程中严禁向搅拌罐内加水。

8.0.4 搅拌运输车辆出站前,应检查与核对发货单的内容是否相符,并在车辆醒目位置放置强度等级标识牌。

8.0.5 搅拌运输车在运输过程中及等候卸料时,应保持罐体正常转速,不得停转,卸料前,宜快速旋转搅拌 20s 以上,保证混凝土拌合物均匀。

8.0.6 炎热天气时,宜对搅拌运输车的搅拌罐采取隔热措施。雨天运输时宜采取措施防止雨水进入罐内。

8.0.7 混凝土运输的调度应保证混凝土施工的连续性。

9 交接验收

9.1 一般规定

9.1.1 混凝土进场时,应向施工单位提供质量证明文件,施工单位应逐一进行检查。

9.1.2 预拌混凝土进入施工现场,施工单位应对每车进场混凝土进行交接验收。

1 交接验收由施工单位指定管理人员和生产企业指定人员共同参与,监理单位应对交接验收进行抽查,并记录抽查情况。

2 施工单位应按照国家有关标准规范及合同约定,核查混凝土送货单,确认预拌商品混凝土的生产企业、使用工程名称、浇筑部位、强度等级和运输时间,并按相关标准规范规定的取样频率对混凝土拌合物坍落度进行取样检验,发现有不符合要求的项目,施工单位有权拒收。交接验收完成后,施工单位和生产企业应共同在交接验收单上签字。

9.1.3 施工单位应在施工现场设置与建设规模相适应的混凝土试件标准养护室,或配置符合混凝土标准养护条件的设施设备,为交货检验混凝土试件实施标准养护。标准养护混凝土试件抗压强度检验评定结果作为预拌混凝土强度合格判定依据。

9.1.4 施工单位应配备专职试验人员,负责预拌混凝土拌合物检验和试件的制作、养护管理。

9.1.5 预拌混凝土交货检验的取样和检验频率按下列规定进行:

1 混凝土取样及坍落度试验应在混凝土运到交货地点时开始算起 20min 内完成,试件制作应在混凝土运到交货地点时开始算起 40min 内完成。

2 试样应随机从同一运输车卸料量的 1/4 至 3/4 之间抽取。

3 试样应满足所需成型试件量的 1.5 倍,且不宜少于 0.04m^3 。

4 强度试验用试样的取样频次应符合每 100m^3 相同配合比的混凝土,取样不得少于一次,一个工作班同配比的混凝土不足 100m^3 时,取样也不得少于一次,每一楼层取样不得少于一次,每次取样至少留置一组试件。

9.2 混凝土拌合物检验

9.2.1 预拌混凝土交货时,施工单位应指定专人逐车核查混凝土送货单,并根据相关标准、规范和合同规定,对混凝土拌合物性能,包括:温度、坍落度、流动性、均匀性等进行逐车检查或检测,满足要求方予以验收;不符合要求时,施工单位有权拒收。

9.2.2 混凝土拌合物工作性应满足施工方案的要求,施工单位应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 规定的要求进行抽样检验。

9.2.3 混凝土进场时,如合同对混凝土中氯离子含量和碱总含量有要求时,施工单位应检查原材料试验报告和氯离子、碱的总含量计算书。

9.2.4 因运距过远、交通堵塞或现场等候时间较长等造成混凝土坍落度损失较大,不能满足施工要求时,可由混凝土生产企业人员在施工现场掺入适量非缓凝减水剂并经快速搅拌均匀后重新测定坍落度,符合要求应予验收。

9.3 混凝土强度与耐久性检验

9.3.1 施工单位应按相关标准规定检验批次的要求,对进场预

拌混凝土进行强度检验。用于交货检验的混凝土试件应在生产企业和监理单位的见证下,由施工单位试验人员按照标准要求进行取样、制作、标识、标准养护和管理。施工单位应对混凝土试件的代表性和真实性负责,建立可追溯的试件唯一性标识和交货检验台帐。严禁由混凝土生产企业代做代养混凝土试件。

9.3.2 混凝土强度应按现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107 的规定分批检验评定。同一检验批的混凝土,其施工持续时间不宜超过 3 个月。

9.3.3 施工单位应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 的规定留置同条件养护试件,并实施同条件养护。同条件养护混凝土试件检验评定结果作为混凝土工程实体强度合格判定依据。

9.3.4 混凝土有耐久性要求时,施工单位应在施工现场对混凝土拌合物随机取样进行耐久性检验,其取样频率和检验结果应符合《混凝土耐久性检验评定标准》JGJ/T 193 的规定和设计要求。

9.3.5 施工单位应在试验结束后 10 天内,将预拌混凝土交货检验的试验结果通知混凝土生产企业。

10 混凝土输送

10.1 一般规定

10.1.1 混凝土的输送宜采用泵送方式,混凝土的泵送应符合《混凝土泵送施工技术规范》JGJ/T 10 的规定。

10.1.2 混凝土进入施工现场,应及时输送和浇筑,混凝土拌合物从搅拌机卸出后到浇筑完毕的连续时间应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB50164 中的要求。

10.1.3 混凝土输送到施工现场,应设专门的指挥人员和组织施工的调度人员,并应配备通信联络设备。

10.2 泵送

10.2.1 混凝土泵送施工方案应根据混凝土工程特点、浇筑工程量、拌合物特性以及浇筑进度等因素设计和确定。

10.2.2 混凝土输送泵的选择及布置应符合下列规定:

1 输送泵的选型应根据工程特点、混凝土输送高度和距离、混凝土工作性确定;

2 输送泵的数量应根据混凝土浇筑量和施工条件确定,必要时应设置备用泵;

3 输送泵设置的位置应满足施工要求,距离浇筑地点近,且供水、供电方便,场地应平整、坚实,道路应畅通;

4 输送泵的作业范围不得有高压线等障碍物;输送泵设置位置应有防范高空坠物的设施。

10.2.3 混凝土输送泵管的选择与支架的设置应符合下列规定:

1 混凝土输送泵管应根据输送泵的型号、拌合物性能、总输

出量、单位输出量、输送距离以及粗骨料粒径等进行选择；

2 混凝土粗骨料最大粒径不大于 25mm 时，可采用内径不小于 125mm 的输送泵管；混凝土粗骨料最大粒径不大于 40mm 时，可采用内径不小于 150mm 的输送泵管；

3 输送泵管应根据工程和施工场地的特点、混凝土浇筑方案进行铺设，还应保证安全作业，便于清洗管道、排除故障和装拆维修；

4 输送泵管道宜顺直，转弯宜平缓，弯管软管宜少，安装接头应严密；

5 输送管道的固定应可靠稳定。用于水平输送的管道应采用支架固定；用于垂直输送的管道支架应与结构牢固连接，支架不得支承在钢筋或脚手架上，垂直管下端的弯管不应作为支承点使用，宜设钢支架承受垂直管重量；

6 垂直向上配管时，地面水平输送泵管折算长度不宜小于垂直管长度的 $1/5$ ，且不宜小于 15m；垂直泵送高度超过 100m 时，混凝土泵机出料口处宜设置截止阀；

7 倾斜或垂直向下泵送施工，且高差大于 20m 时，应在倾斜或垂直管下端设置弯管或水平管，弯管或水平管的折算长度不宜小于高差的 1.5 倍；

8 混凝土输送泵管及其支架应经常进行过程检查和维护。

10.2.4 输送泵输送混凝土应符合下列规定：

1 混凝土输送泵的操作应符合相关的安全操作规程，操作人员应经过培训合格后，方可上岗。

2 混凝土泵机启动后，应先进行泵水检查，并应湿润输送泵的料斗、活塞等直接与混凝土接触的部位；经泵水检查确定混凝土泵和输送管中无异物后，应清除输送泵内积水。

3 泵送混凝土前，应先输送水泥砂浆对输送泵和输送管进行润滑，然后开始输送混凝土，润管用的水泥砂浆泵出后应妥善回收，不应浇筑在混凝土结构中。如需加接输送管，应预先对新

接管道内壁进行湿润。

4 当输送管道堵塞时,应及时拆除管道,排除堵塞物。拆除的管道重新安装前应湿润。

10.3 其它输送方式

10.3.1 采用混凝土搅拌运输车自流方式进行混凝土输送时应符合下列规定

- 1 场地应平整、结实,道路应畅通;
- 2 应根据现场情况,采取一定措施保证施工人员、机具设备及构筑的安全;
- 3 场地应具备足够的落差,保证混凝土通过搭设的溜管或溜槽流到结构部位;

10.3.2 吊车配备吊斗输送混凝土时应符合下列规定:

- 1 应根据不同结构类型以及混凝土浇筑方法选择不同的吊斗;
- 2 吊斗的容量应根据吊车吊运能力确定;
- 3 运输至施工现场的混凝土宜直接装入吊斗进行输送;
- 4 吊斗宜在浇筑点直接布料。
- 5 预拌混凝土拌合物从搅拌机卸出后到浇筑最后一次吊斗完毕的时间应符合《混凝土质量控制标准》GB 50164 的规定。

10.3.3 升降设备配备小车输送混凝土时应符合下列规定:

- 1 升降设备和小车的配备数量、小车行走路线及卸料点位置应能满足混凝土浇筑需要;
- 2 运输至施工现场的混凝土宜直接装入小车进行输送;
- 3 预拌混凝土拌合物从搅拌机卸出后到浇筑最后一次小车完毕的时间应符合《混凝土质量控制标准》GB 50164 的规定。

11 技术协作

11.0.1 混凝土工程参建各方应加强技术协作。技术协作应针对混凝土性能技术要求、混凝土原材料和配合比、混凝土施工方案、混凝土结构实体质量保证措施、混凝土常见问题预防措施等进行技术协调和配合。

技术协作可采取混凝土结构设计交底、混凝土施工组织设计施工方案交底、混凝土配制及生产供应技术交底、混凝土专项监理实施细则交底、专题例会等方式；各方技术交底应包括有针对性的混凝土质量预防措施。

特殊结构部位混凝土，超长、体量较大结构混凝土以及特种混凝土的施工和生产供应方案还应进行技术论证或试验验证。

11.0.2 施工单位应根据设计文件和施工组织设计的要求、混凝土结构特点、施工环境条件，制定混凝土施工方案，并对施工可能发生的混凝土质量问题制定预防措施或应急预案，对混凝土生产企业进行技术交底，并对操作工人进行培训。

11.0.3 混凝土生产企业应根据施工方提出的混凝土性能技术要求、工程结构特点、混凝土施工方案和施工管理水平、现场环境条件、运距等因素提出混凝土质量控制措施；提供混凝土材性特点和该项目施工应注意的问题，做好与施工单位的技术交底以及施工过程中的技术服务工作。

11.0.4 监理单位应按相关标准规范要求制定混凝土专项监理实施细则。根据工程需要对混凝土生产企业实施延伸监理。参加开盘鉴定、对进场混凝土交货验收进行抽查、对标准养护和同条件养护试件实施见证取样送检、对混凝土浇筑过程进行旁站监理，并对混凝土浇筑完后的早期护理和养护过程进行巡视、检查。

11.0.5 混凝土施工过程中，混凝土生产企业与施工单位应加强

联络,密切配合,合理协调处理混凝土供应和现场浇筑中出现的问题,确保混凝土浇筑顺利和混凝土结构工程质量。

重庆工程建设

12 混凝土施工

12.1 一般规定

12.1.1 混凝土施工质量控制环节包括混凝土布料、浇筑、振捣、早期护理、养护与拆模。

12.1.2 混凝土浇筑前,施工单位应确保施工现场具备混凝土施工浇筑条件。

12.1.3 混凝土运送、浇筑过程中严禁加水;混凝土运送、浇筑过程中散落的混凝土严禁用于混凝土结构构件的浇筑。

12.1.4 施工单位应设置专人对进场验收后的混凝土进行统一指挥和调度,确保预拌混凝土及时浇筑入模。

12.2 混凝土布料

12.2.1 混凝土布料设备的选择应与输送泵相匹配,布料设备的混凝土输送管内径宜与混凝土输送泵管内径相同,并应经常对布料设备的弯管壁厚进行检查,磨损较大的弯管应及时更换。

12.2.2 布料设备的数量及位置应根据布料设备工作半径、施工作业面大小以及施工要求确定,布料设备作业范围内不得有障碍物,并应有防范高空坠物的设施。

12.2.3 布料设备应安装牢固,且应采取抗倾覆措施,布料设备安装位置处的结构或专用装置应进行验算,必要时应采取加固措施。

12.2.4 混凝土布料应均衡进行,并应采取减少混凝土下料冲击的措施,同时对模板、钢筋及支架进行观察,发生异常情况应及时进行处理。

12.2.5 混凝土浇筑的布料点应接近浇筑位置,不得采用振动棒赶料的方式布料。

12.3 混凝土浇筑

12.3.1 浇筑混凝土前,应清除模板内或垫层上的杂物。表面干燥的地基、垫层、模板上应洒水湿润,模板内不得积水;当现场环境温度高于 35℃ 时,宜对金属模板进行洒水降温,但不得留有积水。

12.3.2 严禁采用振动棒长距离赶送混凝土的方式。混凝土在浇筑过程中应有效控制混凝土的均匀性、密实性和整体性,宜一次性连续浇筑。

12.3.3 混凝土拌合物从搅拌机卸出后到浇筑完毕的延续时间不宜超过表 12.3.3 的规定。

表 12.3.3 混凝土拌合物从搅拌机卸出后到浇筑完毕的延续时间 (min)

混凝土生产地点	气 温	
	$\leq 25^{\circ}\text{C}$	$> 25^{\circ}\text{C}$
预拌混凝土搅拌站	150	120

12.3.4 混凝土浇筑宜先浇筑竖向结构构件,后浇筑水平结构构件;浇筑区域结构平面有高差时,宜先浇筑低区部分,再浇筑高区部分。

12.3.5 浇筑旋挖成孔灌注桩或旋转挤压灌注桩混凝土时,应分别符合现行地方标准《旋挖成孔灌注桩工程技术规程》DBJ50/T-156 和《旋转挤压灌注桩技术规程》DBJ50/T-207 的有关规定。

12.3.6 浇筑竖向结构混凝土时,应符合下列规定:

1 浇筑竖向尺寸较大的结构时,混凝土应分层浇筑,分层厚度应符合本规范第 12.3.4 条的规定,上层混凝土应在下层混凝土初凝之前浇筑完毕。

2 浇筑柱、墙混凝土,应保证模板内的混凝土浇筑不得发生

离析,倾落高度应符合下表 12.3.6 的规定;当不能满足要求时,应加设串筒、溜管、溜槽等装置。

表 12.3.6 柱、墙模板内混凝土浇筑倾落高度限值(m)

条 件	浇筑倾落高度限值
粗骨料粒径大于 25mm	$\leq 3\text{m}$
粗骨料粒径小于等于 25mm	$\leq 6\text{m}$

注:当有可靠措施能保证混凝土不产生离析时,混凝土倾落高度可不受本表限制。

12.3.7 柱、墙混凝土设计强度等级高于梁、板混凝土设计强度等级时,混凝土浇筑应符合下列规定:

1 柱、墙混凝土设计强度比梁、板混凝土设计强度高一个等级时,柱、墙位置梁、板高度范围内的混凝土经设计单位确认采用与梁、板混凝土设计强度等级相同的混凝土进行浇筑;

2 柱、墙混凝土设计强度比梁、板混凝土设计强度高两个等级及以上时,应在交界区域采取分隔措施;分隔位置应在低强度等级的构件中,且距高强度等级构件边缘不应小于 500mm;

3 宜先浇筑强度等级高的混凝土,后浇筑强度等级低的混凝土。

12.3.8 浇筑高强混凝土、自密实混凝土、纤维混凝土、轻骨料混凝土、重混凝土时,应分别按相应的技术标准执行。

12.4 混凝土振捣

12.4.1 混凝土振捣应能使模板内各个部位混凝土密实、均匀,不应漏振、欠振、过振。

12.4.2 混凝土振捣应采用插入式振动棒、平板振动器或附着振动器,必要时可采用人工辅助振捣。

12.4.3 振动棒振捣混凝土应符合下列规定:

1 应按分层浇筑厚度分别进行振捣,振动棒的前端应插入前一层混凝土中,插入深度不应小于 50mm;

2 振动棒应垂直于混凝土表面并快插慢拔均匀振捣；当混凝土表面无明显塌陷、有水泥浆出现、不再冒气泡时，可结束该部位振捣；

3 振动棒与模板的距离不应大于振动棒作用半径的 50 %；振捣插点间距不应大于振动棒的作用半径的 1.4 倍。

12.4.4 平板振动器振捣混凝土应符合下列规定：

- 1 平板振动器振捣应覆盖振捣平面边角；
- 2 平板振动器移动间距应覆盖已振实部分混凝土边缘；
- 3 倾斜表面振捣时，应由低处向高处进行振捣。

12.4.5 附着振动器振捣混凝土应符合下列规定：

1 附着振动器应与模板紧密连接，设置间距应通过试验确定；

2 附着振动器应根据混凝土浇筑高度和浇筑速度，依次从下往上振捣；

3 模板上同时使用多台附着振动器时应使各振动器的频率一致，并应交错设置在相对面的模板上。

12.4.6 混凝土分层振捣的最大厚度应符合下表的规定。

表 12.4.6 混凝土分层振捣的最大厚度

振捣方法	混凝土分层振捣最大厚度
振动棒	振捣棒作用部分长度的 1.25 倍
平面振动器	200mm
附着振动器	根据设置方式，通过试验确定

12.4.7 特殊部位的混凝土应采取下列加强振捣措施：

1 宽度大于 0.3m 的预留洞底部区域，应在洞口两侧进行振捣，并应适当延长振捣时间；宽度大于 0.8m 的洞口底部，应采取特殊的技术措施；

2 后浇带及施工缝边角处应加密振捣点，并应适当延长振捣时间；

3 钢筋密集区域或型钢与钢筋结合区域应选择小型振动棒

辅助振捣、加密振捣点,并应适当延长振捣时间;

4 基础大体积混凝土浇筑流淌形成的坡顶和坡脚应适时振捣,不得漏振。

12.5 早期护理

12.5.1 混凝土浇筑找平后,在混凝土终凝前应对混凝土表面进行二次抹压处理。对于楼面、地面、道路等平面结构,宜采用机械抹压设备进行抹压处理,防止早期收缩裂缝的产生。

12.5.2 在混凝土抹压处理后应立即覆盖薄膜或喷洒养护剂,进行保湿护理。

12.5.3 混凝土强度达到 1.2MPa 前,不得在其上踩踏、堆放物料、安装模板及支架。

12.6 养护与拆模

12.6.1 混凝土早期护理后应及时进行保温保湿养护。保湿养护可采用洒水、覆盖、喷涂养护剂等方式,养护方式应根据现场条件、环境温湿度、构件特点、技术要求、施工操作等因素确定。

12.6.2 混凝土洒水养护应符合下列规定:

1 洒水养护宜在混凝土裸露表面覆盖麻袋或草帘后进行,也可采用直接洒水、蓄水等养护方式;洒水养护应保证混凝土处于湿润状态;

2 当日最低温度低于 5℃时,不应采用洒水养护。

12.6.3 混凝土覆盖养护应符合下列规定:

1 覆盖养护宜在混凝土裸露表面覆盖塑料薄膜、塑料薄膜加麻袋、塑料薄膜加草帘进行,覆盖物应严密,覆盖物的层数应按施工方案确定。

2 塑料薄膜应紧贴混凝土裸露表面,塑料薄膜内应保持有

凝结水。

12.6.4 混凝土喷涂养护剂养护应符合下列规定：

1 应在混凝土裸露表面喷涂覆盖致密的养护剂进行养护，养护剂使用方法应符合产品说明书的有关要求；

2 养护剂应均匀喷涂在结构构件表面，不得漏喷；养护剂应具有可靠的保湿效果，保湿效果可通过试验检验。

12.6.5 大体积混凝土的养护应符合《大体积混凝土施工规范》GB50496 的要求。

12.6.6 混凝土的养护时间应符合下列规定：

1 采用缓凝型外加剂、大掺量矿物掺合料配制的混凝土，抗渗混凝土、后浇带混凝土、强度等级 C60 及以上的混凝土，不应少于 14d；

2 地下室底层墙、柱和上部结构首层墙、柱宜适当增加养护时间；

3 基础大体积混凝土养护时间应根据施工方案确定。

12.6.7 柱、墙混凝土养护方法应符合下列规定：

1 地下室底层和上部结构首层柱、墙混凝土带模养护时间，不宜少于 3d；带模养护结束后可采用洒水养护方式继续养护，必要时也可采用覆盖养护或喷涂养护剂养护方式继续养护；

2 其他部位柱、墙混凝土可采用洒水养护；必要时，也可采用覆盖养护或喷涂养护剂养护。

12.6.8 拆模时应全数检查混凝土强度发展状况，当混凝土强度能够保证其表面及棱角不受损伤时，方可拆除侧模。

12.6.9 底模及其支架应在混凝土强度达到设计要求后再拆除，当设计无具体要求时，同条件养护的混凝土立方体试件强度应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB50666 的有关规定。

本标准用词说明

1 为了便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的:采用“可”。

2 标准中指明应按其他有关标准执行时,写法为:“应符合……的规定(或要求)”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《混凝土质量控制标准》GB 50164
《建筑施工机械与设备 混凝土搅拌站(楼)》GB 10171
《混凝土搅拌机》GB 9142
《混凝土搅拌运输车》GB/T 26408
《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348
《建筑工程质量检测技术管理规范》GB 50618
《通用硅酸盐水泥》GB 175
《中热硅酸盐水泥 低热硅酸盐水泥 低热矿渣硅酸盐水泥》
GB 200
《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
《矿物掺合料应用技术规范》GB/T 51003
《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596
《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046
《用于水泥和混凝土中的钢渣粉》GB/T 20491
《砂浆和混凝土用硅灰》GB/T 27690
《建筑材料放射性核素限量》GB 6566
《混凝土外加剂》GB 8076
《混凝土膨胀剂》GB 23439
《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119
《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T 50476
《预拌混凝土》GB/T 14902
《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080
《普通混凝土力学性能试验方法标准》GB/T 50081
《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/
T 50082

《大体积混凝土施工规范》GB 50496
《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
《混凝土泵车》QC/T 718
《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52
《人工砂混凝土应用技术规程》JGJ/T 241
《石灰石粉在混凝土中应用技术规程》JGJ/T 318
《混凝土用复合掺合料》JG/T 486
《混凝土防冻剂》JC/T 475
《混凝土用水标准》JGJ 63
《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55
《混凝土泵送施工技术规程》JGJ/T 10
《水泥工业大气污染物排放标准》DB 50/656
《混凝土用机制砂质量及检验方法标准》DBJ50/T-150
《石灰石粉在水泥混凝土中应用技术规程》DBJ50/T-179
《旋挖成孔灌注桩工程技术规程》DBJ50/T-156
《旋转挤压灌注桩技术规程》DBJ50/T-207

重庆工程建设

重庆市工程建设标准

预拌混凝土质量控制标准

DBJ50/T-038-2018

条文说明

2018 重 庆

重庆工程建设

目 次

1	总则	47
2	术语	48
3	建站要求	50
3.1	一般规定	50
3.3	生产设施	50
3.4	环保要求	50
4	试验室	51
4.1	一般规定	51
4.3	检验项目及参数	51
4.4	仪器设备	51
4.7	记录和报告	51
5	原材料	52
5.1	一般规定	52
5.2	水泥	52
5.3	细骨料	53
5.4	粗骨料	54
5.5	矿物掺合料	54
5.6	外加剂	54
5.7	水	55
6	配合比	56
6.1	一般规定	56
6.2	设计配合比	56
6.3	生产配合比	57
7	混凝土生产	58
7.1	原材料储存	58

7.3	搅拌	58
7.4	出厂质量检验	58
7.5	控制水平管理	59
8	运输	60
9	交接验收	61
9.1	一般规定	61
9.2	混凝土拌合物检验	62
9.3	混凝土强度与耐久性检验	63
10	混凝土输送	64
10.1	一般规定	64
10.3	其它输送方式	64
12	混凝土施工	66
12.1	一般规定	66
12.2	混凝土布料	66
12.3	混凝土浇筑	67
12.4	混凝土振捣	68
12.5	早期护理	69
12.6	养护与拆模	70

1 总 则

1.0.1 预拌混凝土只是一种水泥混凝土拌合物,属于一类特殊的过程产品或半成品。预拌混凝土拌合物又是一种组成成份复杂、凝结时间短、离散性较大、收缩变形较大的复合型材料。由于各组成材料的密度、形态、粒径、以及物理化学反应的作用和程度不同,使混凝土拌合物在生产、运输、施工浇筑过程中容易产生骨料下沉、泌水离析、工作性能下降等变异现象。加之拌合物的凝结时效性受环境、原材料、运输、施工浇筑过程各种因素影响较大,过程中任何不利因素或不规范操作都极易发生混凝土质量问题。预拌混凝土这种特殊的半成品属性不仅要求对混凝土生产企业进行严格的质量控制管理,更需要业主、施工、监理、设计等对预拌混凝土特殊半成品属性有一定的认识,加强施工过程的质量控制管理,忽视任何环节上的质量控制都无法保证混凝土工程质量。特别是在预拌混凝土商品化、市场化、专业化分工更细的条件下,提高预拌混凝土生产与施工全过程的质量控制水平,规范预拌混凝土供需双方的质量管理,显得极为重要。

2 术 语

2.0.3 “混凝土性能技术要求”可包括：混凝土结构所处的环境类别与作用等级；混凝土强度等级与最大水胶比；混凝土的最大和最小胶凝材料用量；混凝土组成材料的特殊要求；混凝土拌和物的施工性；骨料最大公称粒径；氯离子含量与碱含量；新拌混凝土入模温度；硬化混凝土在所处环境中的耐久性指标。“混凝土性能技术要求”可作为招标和订货生产的依据。

2.0.4 混凝土生产企业的设计配合比又称基准配合比，是预拌混凝土生产企业的重要技术设计文件。设计配合比根据常备原材料的品质特性和试验数据，企业质量管理和生产控制水平，按混凝土相关标准和施工要求，系统设计并经试配验证，经技术负责人审核批准，作为混凝土生产企业指导日常生产配合比调整依据。设计配合比应按气温或环境条件、原材料变化情况及时重新设计或调整，一般不超过三个月。对于特殊混凝土应按相关标准单独设计并验证。

2.0.10 混凝土终凝前的早期护理是一道必不可少的施工工序。由于浇筑振捣后的混凝土会迅速的凝结硬化，伴随这一过程的混凝土因水泥水化反应、游离水蒸发、沉降和约束等作用将发生急剧的自身收缩和干燥收缩，由此而引起混凝土体积减小，形成混凝土内部的微裂缝。这种裂缝大多分布在沿骨料的周边或水泥石中，由于这种裂缝比较细小，互相不连通，大多呈分散状态分布，遇钢筋或预埋管也会沿钢筋上方开裂。这种细小裂缝主要发生在平面结构构件表面，一般会在混凝土初凝至终凝时形成，并随时间逐渐发展和扩大。如果浇筑时的环境较差，如高温季节、阳光强烈、空气干燥、风速较大时，这类早期收缩裂缝会迅速大面积形成。混凝土早期护理工序就是通过采用滚筒、平板、抹子人

工抹压或抹压机对结构表面反复抹压收面处理,使已形成或正在形成的细小收缩裂缝在混凝土终凝前弥合,并及时采取覆盖塑料薄膜或其它措施来预防这类早期收缩裂缝产生。早期护理即是预防混凝土表面早期收缩裂缝的关键工序,也是提高混凝土表面密实度和表观质量的有效措施。多年工程实践证明:未经表面抹压工序的混凝土工程一般都会出现不同程度的早期收缩裂缝、表面缺陷等常见问题,而采用表面抹压收面处理的混凝土,特别是采用磨光机处理可以基本杜绝这类常见问题。因此,本标准建议对浇筑的板或路面混凝土,早期护理可采用抹压机以保证抹压的效率和质量的可靠。

3 建站要求

3.1 一般规定

3.1.1 新建混凝土生产企业建站时宜对建站方案进行专家论证,以保证新建站工艺合理,技术先进,并符合安全与绿色生产的要求。

3.3 生产设施

3.3.3 水泥、粉煤灰、矿渣粉、膨胀剂等散装粉料均应单独储存,单线水泥罐不宜少于 2 个。为控制粉尘排放,存储罐上需配置相应的收尘系统和料位监控系统。

3.3.4 对于砂石料场相关规定是为了控制骨料稳定性,并减少生产性粉尘排放。各材料仓标识清楚可避免材料误用。

3.4 环保要求

3.4.1 混凝土生产企业建设环保型生产线,实施绿色生产,应严格控制污染物排放并实现动态管理,环保设施与生产设施同时设计、同时施工及同时投入使用是保证混凝土绿色生产的基本要求。

4 试验室

4.1 一般规定

4.1.1 企业试验室是企业内部质量保证体系的组成部分。预拌混凝土生产企业试验室主要承担原材料检验、配合比设计、混凝土性能检验等工作,并出具相应的检验报告。

4.3 检验项目及参数

4.3.2 ~ 4.3.7 规定了试验室必须满足的相应项目的检验能力,除此之外,还应具备现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB50164 中规定的检验能力。

4.4 仪器设备

4.4.2 试验室宜按照《建筑工程质量检测技术管理规范》GB50618 的要求,对试验设备进行分类,并通过检定、校准、测试、自校、功能核查等方式对其进行量值溯源。

4.7 记录和报告

4.7.5 试验室宜按照《建筑工程质量检测技术管理规范》GB50618 的要求,对检测原始记录报告进行妥善保管。

5 原材料

5.1 一般规定

5.1.1 混凝土生产的原材料一般包括:水泥、细骨料、粗骨料、矿物掺合料、外加剂、水。对于一些特殊混凝土工程或构件,结构设计往往要求预拌混凝土添加其它材料,用于改善混凝土的力学或耐久性能,这些其它材料一般为化学纤维或钢纤维等,在使用中其质量应符合国家、行业或地方相关标准的要求。

5.1.3 建设部令(第 109 号)所称的新技术是指经过鉴定、评估的先进、成熟、适用的技术、材料、工艺、产品。

5.2 水 泥

5.2.3 水泥进场时,应对其品种、代号、强度等级、包装或散装仓号、出厂日期等进行检查,并应对水泥的强度、安定性和凝结时间进行检验,检验结果应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 的相关规定。检查数量:按同一厂家、同一品种、同一代号、同一强度等级、同一批号且连续进场的水泥,袋装不超过 200t 为一批,散装不超过 500t 为一批,每批抽样数量不应少于一次。检验方法:检查质量证明文件和抽样检验报告。

5.2.4 新型干法窑生产的水泥质量稳定性较好;现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 已经规定检验报告内容应包括混合材品种和掺加量,落实这一规定对混凝土质量控制很重要,混凝土生产企业应要求水泥厂提供相关完整报告;在水泥供应紧张时,有些水泥厂水泥出厂时存在温度过高的情况,甚至可达 80~100℃,水泥温度过高时会给生产和施工控制造成困难,容易发生

混凝土凝结时间异常、与外加剂相容性变差,往往会造成堵管和混凝土质量事故,因此混凝土生产应控制水泥温度。

5.3 细骨料

5.3.1 当使用再生细骨料时,应符合 GB/T 25176 的规定;使用轻骨料时,应符合 GB/T 17431.1 规定;使用重晶石骨料时,应符合 GB/T 50557 的规定。

5.3.4 6 本条是依据重庆市地方标准《混凝土用机制砂质量及检验方法标准》DBJ50/T-150 的机制砂中石粉含量规定制定,与现行国家标准《建筑用砂》GB/T 14684 和建设部行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52,在石粉含量指标上有一定的修改,主要是增加了当机制砂中的石粉在不含泥的条件下,即机制砂的 MB 值 ≤ 1.0 时,适当放宽机制砂石粉含量的限值。而当 MB 值 > 1.0 时,不同强度等级的石粉含量仍然执行《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 的规定。重庆地区多年来机制砂预拌混凝土生产与工程应用经验证明:适当的石粉有利于改善混凝土的工作性能,在控制 MB 值的前提下适当提高石粉的用量是切实可行的。

7 国内外一般限制在混凝土中使用特细砂。由于重庆地区没有天然中砂资源,长期以来在建筑工程中一直采用长江、嘉陵江及支流的特细砂配制较低强度等级混凝土,并总结编制了相关地方标准。由于多年来过度的采挖和三峡蓄水后含泥量的增大,特细砂的质量已严重下降。即使使用含泥量较少的特细砂,也会使混凝土需水量增大,胶凝材料用量增大,混凝土收缩增大,不利于混凝土工程质量控制。考虑重庆特殊的河砂资源状况,不宜单独采用特细砂配制预拌混凝土。可采用重庆地区多年来成功的特细砂与机制砂混合的方法配制预拌混凝土。

5.4 粗骨料

5.4.1 本条规定生产普通混凝土用的粗骨料应符合 JGJ 52 行业标准的规定。当使用再生粗骨料时,应符合 GB/T 25177 的规定;使用轻骨料时,应符合 GB/T 17431.1 规定;使用重晶石骨料时,应符合 GB/T 50557 的规定。

5.5 矿物掺合料

5.5.1 粉煤灰、粒化高炉矿渣粉、硅灰等矿物掺合料为活性粉体材料,规范的掺入混凝土中既可改善混凝土工作性能,提高混凝土耐久性,又能降低混凝土成本。随着我市混凝土用量的高速增长,以上具有活性的矿物掺合料资源已不能满足混凝土生产的需求,近年来磨细石灰石粉等惰性粉体材料、由一种或几种活性或惰性材料混合磨细的复合掺合料,在混凝土中得到了运用,也曾出现一些质量问题,因此必须强调矿物掺合料使用应符合现行国家标准《矿物掺合料应用技术规范》GB/T 51003 的规定。

5.6 外加剂

5.6.1 外加剂是混凝土的重要组成部分,也是混凝土结构工程施工质量验收规定的主要控制材料。外加剂虽然掺量较少,但对混凝土的性能影响很大,特别是在配制泵送、高性能、自密实、大体积等混凝土时,外加剂的使用更为关键。外加剂品种较多、功能各异,使用时,不仅仅要符合相关标准的规定,在配制混凝土前,应根据混凝土性能、施工工艺要求、结构所处环境因素,经过试验验证,满足混凝土技术要求后才能使用。

5.6.3 外加剂进场应逐车检验,供方提供的质量证明文件应齐全,包括形式检验报告、出厂检验报告与合格证、产品说明书等质量证明文件;外加剂进场时应留样保存,检验不合格或适应性不满足要求的外加剂不得使用。

5.7 水

5.7.4 混凝土生产企业生产设备洗刷水经检验合格后才能用于混凝土拌合用水,在应用的过程中,应避免与场地上的泥水,汽修间、试验室的污水混合。废浆用于混凝土生产,是混凝土绿色环保生产的要求,本条规定了废浆的使用要求,包括检测指标、检测频率、配合比设计及质量控制技术要点。废浆中含有胶凝材料、水和外加剂等组份,硬化及未硬化的颗粒具有微填充作用,有利于混凝土拌合物性能改善,因此可以计入胶凝材料总量中。由于废浆中组份的不稳定性,有时还会夹杂泥土或其它有害成分,会对混凝土性能产生不良影响,因此实际应用中,应避免带泥的浆水混入,而且废浆的用量应通过试验来确定,当混凝土有总碱量要求时,不应使用该水作为混凝土拌合用水。

6 配合比

6.1 一般规定

6.1.1 试验室应设计适用于本企业生产管理水平的不同类型设计配合比,其中可包括但不限于以下内容:根据不同混凝土强度等级、不同施工工艺和工作性要求、不同品种掺合料、不同类型骨料、不同水泥品种和外加剂等,建立设计配合比的数据库。

6.1.2 本条规定了混凝土配合比设计的依据,强调对混凝土耐久性和高性能化的要求。混凝土配合比设计应方法正确、依据充分、计算参数选用合理、设计资料齐全。

6.1.4 特殊混凝土包括大体积混凝土、水下混凝土、自密实混凝土、清水混凝土、高强混凝土、纤维混凝土、轻骨料混凝土等。有特殊要求的混凝土,应按相关标准单独进行配合比设计。

6.2 设计配合比

6.2.1 混凝土配合比设计首先应保证配制强度和工作性要求,在此基础上尽可能优化减少用水量 and 水泥用量,这也是实现混凝土高性能化的主要技术措施。同一强度等级的混凝土,较少的用水量和水泥用量可显著提高混凝土耐久性,提高抗裂性。目前,混凝土生产企业在用水量的差距较大,其主要原因是原材料品质或质量稳定性差别较大。因此,混凝土生产企业必须严格原材料质量环节上的管理,配合比设计才有可能达到这一目标。

6.2.3 单位体积用水量、水胶比和胶凝材料用量是混凝土配合比设计的重要的参数,直接关系到混凝土的工作性、强度和长期耐久性。这些技术参数的确定不仅取决于原材料的品质特点、企

业的整体质量控制管理水平,也与混凝土技术人员的技术水平和经验密切相关。近年来,我市预拌混凝土配制技术提高很快,特别是高性能外加剂,高品质机制砂石和各类掺合料的推广应用,一些混凝土生产企业质量管理水平显著提升。与几年前相比,同一强度等级混凝土的水胶比,用水量和胶凝材料用量均有不同程度的下降,不仅保证了混凝土质量,提高了混凝土的长期耐久性,同时也降低了混凝土成本,节约了资源。我国首次发布的《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T 50476 根据混凝土工程耐久性的要求,按不同强度等级,规定了相应的最大水胶比和最大最小胶凝材料用量限值,代表了当前混凝土配制技术发展水平。在强度与原材料相同情况下,胶凝材料用量较小的混凝土,体积稳定性好,其耐久性更优于胶凝材料用量较大的混凝土。但应强调的是最小胶凝材料规定为最低标准,在配合比设计中,应根据混凝土技术要求,生产与施工管理控制水平,控制好胶凝材料用量。

6.3 生产配合比

6.3.1 在设计配合比使用过程中,会出现各种情况,如气温变化、现场施工情况变化、原材料品质及含水率波动等,需要对配合比进行适当调整,以满足施工要求。混凝土生产企业应规定不同岗位人员的生产配合比调整权限,避免对配合比的随意调整,确保混凝土质量。生产配合比录入与复核分别由专人负责,避免生产配合比的误用。

6.3.2 生产配合比应充分考虑到混凝土拌合物会因运输距离、等候时间、环境条件等不利因素,造成坍落度的经时损失,出厂检验的混凝土拌合物坍落度宜适当提高,以满足交货检验时的混凝土拌合物工作性满足施工的要求。

6.3.3 开盘鉴定由企业技术负责人组织相关生产检验。质量管理部门人员共同参加,必要时建设施工及监理单位技术人员可参加开盘鉴定,并做好相关记录。

7 混凝土生产

7.1 原材料储存

7.1.1 原材料设有明显标识,易于识别和管理。同种原材料由于产地、等级、规格等不同,性能有所差异,不能混仓,否则会影响混凝土质量,严重时会造成工程事故,故标识上应注明尽可能详细的信息。

7.3 搅 拌

7.3.3 搅拌楼操作员对混凝土质量控制有着至关重要的作用,在搅拌和出机过程中应通过操作台的监控视频或电流变化严密监控混凝土拌合物的状况,并及时反馈异常信息。

7.4 出厂质量检验

7.4.1 检验项目按照 GB/T 14902 的规定,分为常规品检验和特殊品检验,其中常规品应检验混凝土强度、拌合物坍落度和设计要求的耐久性能,掺有引气型外加剂的混凝土还应检验拌合物的含气量;特制品除检验常规品应检验的项目外,还应按照相关标准和合同规定检验其他项目。

7.4.3 搅拌站宜设立专用出厂混凝土看料设施,并配备专人逐车对出厂的混凝土拌合物工作性进行目测检查,目测不合格的不得出厂。实践证明这是控制出厂混凝土质量有效的措施,宜在搅拌站推广。

7.5 控制水平管理

7.5.5 质量管理图是一种科学实用的混凝土强度质量管理方法,它是运用数理统计方法发现概率很小的异常现象,通过简易的作图方法了解生产过程的稳定性,成为管理生产过程的一种有用工具。混凝土强度管理图在国内外混凝土生产中已经得到广泛的应用,使用较广的有:混凝土单值强度管理图、组内极差管理图、相邻(移动)极差管理图、强度直方图等。运用质量管理图可及时观察生产是否处于稳定状态并发现异常,达到控制和提高混凝土生产质量的良好作用。

8 运 输

8.0.3 排除罐体内的杂物、残留浆液以及水是为了确保卸入罐体后混凝土的质量。运输或卸料过程中向搅拌罐内加水,不仅改变了混凝土的水胶比,影响混凝土的工作性和均匀性,可能造成混凝土的离析泌水,并降低了混凝土强度,引发混凝土质量事故。

8.0.5 装料和运输途中罐体保持一定转速($3\text{r/min}\sim 5\text{r/min}$),防止混凝土离析、分层,保证交付后混凝土的施工性能。卸料前采用快档旋转搅拌的目的是使混凝土拌合物更为均匀,利于泵送施工。

8.0.6 混凝土在运输过程中,罐体直接受日晒或者受冻后混凝土温度都会发生改变,交付时将不满足入模温度的要求,应采取相应的措施确保混凝土交付时入模温度在可控范围内。雨天采取措施避免雨水进入罐体内主要是为了保证混凝土质量。

8.0.7 混凝土施工的连续性对于保证结构混凝土的质量至关重要,特别是在浇筑水池、桩基、结构梁、柱等重要结构混凝土时,混凝土供应中断可能会造成严重的质量缺陷或事故,甚至结构的报废。混凝土运输调度要随时掌握生产、交通、运输、施工现场浇筑等情况,并有应急的预案,确保混凝土施工的连续性。

9 交接验收

9.1 一般规定

9.1.1 预拌混凝土质量证明文件主要包括混凝土配合比通知单、混凝土质量合格证、强度检验报告、混凝土运输单以及合同规定的其他资料。对大批量、连续生产的混凝土,质量证明文件还应包括基本性能试验报告。由于混凝土的强度试验需要一定的龄期,强度检验报告可以在达到确定混凝土强度龄期后提供。预拌混凝土所用水泥、骨料、掺合料等均应参照本规范的有关规定进行检验,其检验报告在预拌混凝土进场时可不提供,但应在生产企业存档保留,以便需要时查阅使用。

9.1.2 严格预拌混凝土交接验收程序,特别强调对每车混凝土都要进行交接验收的规定,是落实供需双方质量管理责任,保证预拌混凝土后序施工浇筑过程顺利,预防混凝土施工环节质量问题的关键环节。重庆市预拌混凝土应用二十多年来,经常出现的混凝土工程质量缺陷与质量事故、质量纠纷等,究其原因主要是没有严格执行交接验收程序造成。严格交接验收程序也为供需双方质量责任的划分制定了较为明晰的责任界线:混凝土生产企业应对交货验收前的生产供应质量负责,施工单位对交货验收合格后的混凝土施工质量负责。同时也规定了现场监理工程师在交接验收过程中的责任和义务。

9.1.3 混凝土试件的养护和管理直接影响混凝土强度检测数据的真实性、代表性和合格的判定,由于现场养护条件或管理不规范,会造成强度数据的不真实,影响检验批强度的评定,甚至引起供需双方的质量争议。施工现场的养护设施应符合《普通混凝土力学性能试验方法标准》GB/T 50081 规定的条件:即温度为 20+

2℃,相对湿度为 95%,或试件放在温度为 20±2℃的不流动的 Ca(OH)₂ 饱和溶液中养护。

9.1.4 预拌混凝土的交货检验技术性要求较强,施工单位没有配备专职的专业试验人员是很难规范完成预拌混凝土拌合物检验和试件的制作、养护管理,因此本条强调施工单位应配备专职的专业试验人员。

9.1.5 标准规定的是最低取样频次要求,施工单位应根据工程实际增大取样和试件制作数量,以满足按统计法评定混凝土强度的要求,避免因试件不足,影响检验批强度合格评定。

9.2 混凝土拌合物检验

9.2.1 混凝土拌合物的工作性由于受运输、气温、环境条件、出机间隔时间等影响很大,容易发生工作性变异,因此严格规定对每车混凝土拌合物进行检查交接验收,是保证后序浇筑过程顺利进行,避免工程质量缺陷的重点环节。逐车检查可采用目测观察和抽检测试相结合的方法。

9.2.2 对同一配合比混凝土,取样应符合下列规定:

- 1 不超过 100m³ 时,取样不得少于一次;
- 2 每次连续浇筑超过 1000m³ 时,每 200m³ 取样不得少于一次
- 3 每一楼层取样不得少于一次。

9.2.3 混凝土中氯化物氯离子和碱总含量应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定和设计要求。

9.2.4 混凝土运输过程中其工作性会随着气温、运距、道路堵塞、现场等待时间或其它意外情况发生变化,其坍落度扩展度损失加大,造成卸料或泵送困难,不能满足施工要求,这时向罐内添加适量非缓凝减水剂,并快速旋转搅拌均匀可以达到要求的工作性。但应注意的是,添加外加剂处理的人员应经培训和授权,掺

人的外加剂应为非缓凝型减水剂,仅调节和改善混凝土流动性,减水剂的添加量应事先由试验确定,并做好记录。当混凝土等待时间过长混凝土接近初凝时或经添加外加剂效果不能达到要求时应作报废处理。

9.3 混凝土强度与耐久性检验

9.3.3 同条件养护混凝土试件检验,是在混凝土分项工程验收合格的基础上,对重要项目进行的验证性检验,范围主要为柱、梁、墙、楼板,其目的是为了强化混凝土结构的施工质量验收,真实地反映结构实体混凝土强度,确保结构安全。结构实体混凝土强度检验应按不同混凝土等级分别检验,应优先选用同条件养护试件方法检验结构实体混凝土强度,当未取得同条件养护试件强度或同条件养护试件强度不符合要求时,可按《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 的规定采用回弹-取芯的方法进行检验。

9.3.4 根据《混凝土耐久性检验评定标准》JGJ/T 193,涉及混凝土耐久性的指标有:抗冻等级、抗冻强度等级、抗渗等级、抗硫酸盐等级、抗氯离子渗透等级、抗碳化性能等级以及早期抗裂性能等级等,不同的耐久性试验需制作不同的试件,具体要求按照现行国家标准《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082 的规定执行。

9.3.5 施工单位应及时将交货检验试验结果反馈混凝土生产企业,便于混凝土生产企业进行质量统计分析,全面掌握质量现状,改进和提高质量控制水平。

10 混凝土输送

10.1 一般规定

10.1.1 目前泵送形式一般包括车载泵、固定式拖泵、汽车臂架泵等。其他输送方式有自流、吊车配备吊斗、升降机配备手推斗车、皮带输送等。泵送方式输送量大、效率高、质量容易控制,宜优先选用。

10.1.3 混凝土输送施工是多工种、多单位和多种设备同时配合协作的施工。为确保混凝土输送施工能连续、有序和快速进行,在现场设置专门的指挥或调度人员,对混凝土生产方、运输车、输送泵、布料设施与施工浇筑作业之间的指挥及联络是十分必要的。

10.3 其它输送方式

10.3.1 自流方式浇筑混凝土一般适用于有一定落差的地基基础结构混凝土的浇筑,现场道路条件往往较差,由于混凝土运输车体积与质量均较大,施工单位应做好浇筑方案和安全防护措施,保证施工安全;混凝土自流方式浇筑会产生下料冲击、发生混凝土离析,施工现场应搭设可靠设施进行布料,保证混凝土浇筑的均匀性。

10.3.2 采用吊斗输送浇筑混凝土一般浇筑速度较慢,特别对于浇筑断面较小的构件或在气温较高环境下,浇筑时间有时较长,往往造成预拌混凝土长时间的等待使工作性严重下降,勉强浇筑容易发生质量缺陷和质量事故。因此本条规定预拌混凝土拌合物从搅拌机卸出后到浇筑最后一次吊斗应满足施工工作性的要

求,并应符合《混凝土质量控制标准》GB 50164 的规定。

10.3.3 本条所指的升降设备包括用于运载人或物料的升降电梯以及用于运载物料的升降井架。采用升降设备配合小车输送混凝土在工程中时有发生,一般浇筑速度较慢效率较低,仅适合零星构件的浇筑。为了保证混凝土浇筑质量,不宜采用再经中间转运的方式,应尽可能缩短混凝土等待时间,及时浇筑及时振捣。

重庆工程建設

12 混凝土施工

12.1 一般规定

12.1.2 混凝土浇筑前应完成的主要工作有:隐蔽工程验收和技术复核,对操作人员进行技术交底,检查并确认施工现场具备实施条件,施工单位填报浇筑申请单,并经监理单位签认。

12.1.3 混凝土运送、浇筑过程加水增大了混凝土水胶比,不仅降低混凝土强度,导致混凝土拌合物离析、泌水,极易发生混凝土结构强度不合格或混凝土质量缺陷等事故。运送、浇筑过程中散落的混凝土,不能保证混凝土拌合物的工作性能和质量。本条应严格执行。

12.1.4 施工现场设置专人对混凝土施工浇筑进行统一指挥和调度,是混凝土施工质量的重要组织保证,预拌混凝土滞留时间长其工作性能会急剧下降,应及时指挥入模,确保混凝土的连续浇筑和施工顺利。

12.2 混凝土布料

12.2.1 1 布料设备是指安装在输送泵管前端,用于混凝土浇筑的布料机或布料杆。布料设备应根据工程结构特点、施工工艺、布料要求和配管情况等进行选择。布料设备的输送管内径在通常情况下是与混凝土输送泵管内径相一致的,最常用的布料设备输送管采用内径 125mm 的规格。如果采用内径 150mm 输送泵管时可采用 150mm~125mm 转换接头进行管径转换,或者采用相同管径的混凝土布料设备。

2 布料设备在使用中,弯管处磨损最大,爆管或堵管通常都

发生在弯管处。对弯管加强检查、及时更换,是保证安全施工的重要环节。弯管壁厚可使用测厚仪检查。

12.2.2 布料设备的施工方案是保证混凝土施工质量的关键,合理的施工方案应能使布料设备均衡而迅速地进行混凝土下料浇筑。布料设备伸开后作业高度和工作半径都较大,如果作业范围内有障碍物、高压线等,容易导致安全事故发生,所以施工前应勘察现场、编写针对性施工方案。

12.2.3 布料设备在浇筑混凝土时,一般会根据工程特点,安装在结构上或施工设施上。由于布料设备在使用过程中冲击力较大,所以安装位置处的结构或施工设施应进行相应的验算,不满足承载要求时,应采取加固措施。

12.2.4 浇筑过程中需设专人分别对模板和预埋件以及钢筋、预应力筋等进行看护,当模板、预埋件、钢筋位移超过允许偏差时应及时纠正。

12.2.5 混凝土布料点接近浇筑位置,对防止浇筑时混凝土离析,保证混凝土浇筑的均匀性和结构实体质量至关重要。混凝土浇筑的布料点远离浇筑位置,施工工人必然会不合理的要求增大混凝土的坍落度甚至任意加水,或采用振动棒赶料的方式强制混凝土长距离入模,使混凝土不均匀或离析,造成混凝土质量缺陷或质量事故。

12.3 混凝土浇筑

12.3.1 在模板工程完工后或在垫层上完成相应工序施工,一般都会留有不同程度的杂物,为了保证混凝土质量,应清除这部分杂物。为了避免模板干燥的表面吸附混凝土中的水分,影响混凝土浇筑质量,洒水湿润是必要的,但应防止积水。目前施工普遍使用多层复合模板,模板接缝非常严密,现场洒水或落雨时的雨水很容易汇集流入正在浇筑梁、柱的某些部位囤积,特别在大面

积梁板柱浇筑过程中,囤积的积水不易被发现,往往导致混凝土柱、梁局部范围严重质量缺陷,造成构件返工或结构加固的质量事故,重庆市曾发生过多起此类严重质量事故,应引起高度重视。金属模板若温度过高,也会影响混凝土的浇筑质量,洒水可以达到降温的目的,但同样也应防止模板内积水。

12.3.2 采用振动棒长距离赶送混凝土的方式用于浇筑,必然会造成混凝土离析和不均匀、整体性差的质量风险。强调混凝土浇筑均匀性和密实性是为了保证混凝土浇筑后结构实体具有相同的强度和耐久性。混凝土浇筑时,对于每一块连续区域的混凝土建议采用一次连续浇筑的方法,若混凝土方量过大或因设计施工要求而需留设施工缝或后浇带,则分隔后的每块连续区域应该采用一次连续浇筑的方法。

12.3.6 1 混凝土分层厚度的确定应与采用的振捣设备相匹配,以免发生因振捣设备原因而产生漏振或欠振情况;混凝土连续浇筑是相对的,在连续浇筑过程中会因各种原因而产生时间间隔,时间间隔应尽量缩短,最长时间间隔应保证上层混凝土在下层混凝土初凝之前覆盖。为了减少时间间隔,应保证混凝土浇筑的连续性。

2 混凝土浇筑倾落高度是指所浇筑结构的高度加上混凝土布料点距本次浇筑结构顶面的距离。混凝土浇筑离析现象的产生,与混凝土下料方式,最大粗骨料粒径以及混凝土倾落高度有最重要的关系。本条表中倾落高度限值适用于常规情况,对柱、墙底部钢筋极为密集的特殊情况,仍需增加措施防止混凝土离析。

12.4 混凝土振捣

12.4.1 混凝土漏振、欠振会造成混凝土不密实,在混凝土结构中形成一般或严重的质量缺陷,影响混凝土结构强度和安全。混

凝土过振容易造成混凝土泌水、浮浆聚集、粗骨料下沉等质量缺陷,严重时会影响混凝土结构的安全。

12.4.3 混凝土振捣应按层进行,每层混凝土都应进行充分的振捣。振动棒的前端插入前一层混凝土是为了保证两层混凝土间能进行充分的结合,使其成为一个连续的整体。通过观察混凝土振捣过程,判定混凝土每一振捣点的振捣延续时间。混凝土振动棒移动的间距应根据振动棒作用半径而定。对振动棒与模板间的最大距离作出规定,是为了保证模板面振捣密实。采用方格形排列振捣方式时,振捣间距应满足 1.4 倍振动棒的作用半径要求;采用三角形排列振捣方式时,振捣间距应满足 1.7 倍振动棒的作用半径要求;综合两种情况,对振捣间距作出 1.4 倍振动棒的作用半径要求。

12.4.6 混凝土分层振捣最大厚度应与采用的振捣设备相匹配,以免发生因振捣设备原因而产生漏振或欠振情况。由于振动棒种类很多,其作用半径也不尽相同,所以分层振捣最大厚度难以用固定数值表述。大量工程实践证明,采用 1.25 倍振动棒作用部分长度作为分层振捣最大厚度的控制是合理的。采用平板振动器时,其分层振捣厚度按 200mm 控制较为合理。

12.5 早期护理

12.5.1 较大面积的楼面、地面、道路等平面结构,由于混凝土从初凝到终凝的时间很短,仅采用手工进行表面抹压处理是无法完成的,且抹压往往需多次进行,因此宜采用机械抹压设备进行抹压处理,才能有效解决混凝土表面早期收缩裂缝的常见问题。

12.5.2 较大面积的楼面、地面、道路等平面结构,由于其表面系数较大,混凝土早期失水较快,虽经表面多次抹压后,仍会产生早期干燥收缩。及时对混凝土表面进行保湿覆盖是防止混凝土产生干缩裂缝的关键措施。当遇高温、日光曝晒、大风天气时更应

及时进行保湿覆盖,大量施工经验表明,只要在前期对混凝土进行认真的抹压处理并及时地保湿护理,早期收缩裂缝是可以有效避免的。

12.6 养护与拆模

12.6.1 在混凝土早期护理完成后,应及时进行保温保湿养护。以保证混凝土所需要的湿度以及对混凝土进行温度控制。覆盖养护可采用塑料薄膜、麻袋、草帘等进行覆盖;喷涂养护剂是通过养护液在混凝土表面形成致密的薄膜层,以达到混凝土保湿的目的。洒水、覆盖、喷涂养护剂养护方式可单独使用,也可同时使用,采用何种养护方式应根据工程实际情况合理选择。

12.6.2 对养护环境温度没有特殊要求的结构构件,可采用洒水养护方式。混凝土洒水养护应根据温度、湿度、风力情况、阳光直射条件等,通过观察不同结构混凝土表面,确定洒水次数,确保混凝土处于饱和湿润状态。当室外日平均气温连续 5 日稳定低于 5°C 时应按冬期施工相关要求进行养护;当日最低气温低于 5°C 时,可能已处于冬期施工期间,为了防止可能产生的冰冻情况而影响混凝土质量,不应采用洒水养护。

12.6.3 对养护环境温度有特殊要求或洒水养护有困难的结构构件,可采用覆盖养护方式。对结构构件养护过程有温差要求时,通常采用覆盖养护方式。覆盖养护时,应尽量减少混凝土裸露时间,防止水分蒸发。覆盖养护的原理是通过混凝土的自然温升在塑料薄膜内产生凝结水,从而达到湿润养护的目的。在覆盖养护过程中,应经常检查塑料薄膜内的凝结水,确保混凝土裸露表面处于湿润状态。每层覆盖物都应严密,要求覆盖物相互搭接不小于 100mm。覆盖物层数的确定应综合考虑环境因素以及混凝土温度差控制要求。

12.6.4 对养护环境温度没有特殊要求或洒水养护有困难的结构

构构件,可采用喷涂养护剂养护方式。对拆模后的墙柱以及楼板裸露表面在持续洒水养护有困难时可采用喷涂养护剂养护方式;对于采用爬升式模板脚手架施工的工程,由于模板脚手架爬升后无法对下部结构进行持续洒水养护,可采用喷涂养护剂养护方式。喷涂养护剂养护的原理是通过喷涂养护剂,使混凝土裸露表面形成致密的薄膜层,薄膜层能封闭住混凝土表面,阻止混凝土表面水分蒸发,达到混凝土养护的目的。养护剂后期应能自行分解挥发,而不影响装修工程施工。养护剂应具有可靠的保湿效果,必要时可通过试验养护剂的保湿效果。喷涂方法应符合产品技术要求,严格按照产品使用说明书要求进行施工。

12.6.6 混凝土养护时间应根据所采用的水泥种类、外加剂类型、混凝土强度等级及结构部位进行确定。粉煤灰或矿渣粉的数量占胶凝材料总量不小于 30% 的混凝土,以及粉煤灰加矿渣粉的总量占胶凝材料总量不小于 40% 的混凝土,都可认为是大掺量矿物掺合料混凝土。由于地下室基础底板与地下室底层墙柱以及地下室结构与上部结构首层墙柱混凝土间隔时间通常都会较长,在这较长的时间内基础底板或地下室结构的收缩基本完成,对于刚度很大的基础底板或地下室结构会对与之相连的墙柱产生很大的约束,从而极易造成结构竖向裂缝产生,对这部分结构增加养护时间是必要的,养护时间可根据工程实际按施工方案确定。对于大体积混凝土尚应根据混凝土相应点的温度差来控制养护时间,温差符合《混凝土结构工程施工规范》GB50666 第 8.7.3 条规定后方可结束混凝土养护。

12.6.7 带模养护可以解决混凝土表面过快失水的问题,解决混凝土温差控制问题。混凝土带模养护在实践中证明是行之有效的,地下室底层和上部结构首层柱、墙前期采用带模养护是有益的。

重庆工程建设