

福建省工程建设地方标准

DB

工程建设地方标准编号：DBJ/T 13-42-2023

住房和城乡建设部备案号：J 10141-2023

## 预拌混凝土应用技术标准

Technical standard for application of ready-mixed concrete

2023-11-07 发布

2024-03-01 实施

福建省住房和城乡建设厅

发布

# 福建省工程建设地方标准

## 预拌混凝土应用技术标准

Technical standard for application of ready-mixed concrete

工程建设地方标准编号：DBJ/T 13-42-2023

住房和城乡建设部备案号：J 10141-2023

主编单位：福建省建筑科学研究院有限责任公司

福建七建集团有限公司

福建省建研工程检测有限公司

批准部门：福建省住房和城乡建设厅

实施日期：2024年3月1日

2024年 福州

## 前 言

根据福建省住房和城乡建设厅《关于公布全省工程建设地方标准复审修编项目计划的通知》（闽建科〔2020〕13号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，修订本标准。

本标准的主要技术内容是：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.原材料质量控制；5.制备过程质量控制；6.高性能混凝土和特殊品种混凝土；7.预拌混凝土质量检验；8.现浇作业质量控制；附录。

本标准修订的主要技术内容是：1.根据国家、行业相关标准及相关管理规定，明确规定预拌混凝土掺合料使用限量；2.在原材料、配合比设计、制备、现浇作业、质量检验等章节，均提出全面质量管理的技术措施和要求；3.根据福建省地理气候条件，在原材料、配合比设计、制备、现浇作业、性能指标等方面引入混凝土结构耐久性设计的理念，增加了“长期性能和耐久性能”；4.新增“高性能混凝土和特殊品种混凝土”章节，针对高性能混凝土、海工混凝土、高强混凝土、补偿收缩混凝土、自密实混凝土、纤维混凝土、大体积混凝土等在福建省常使用的混凝土，对其原材料、配合比设计、工程应用等方面做出具体要求。

本标准由福建省住房和城乡建设厅负责管理，由福建省建筑科学研究院有限责任公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议，请函告福建省住房和城乡建设厅科技与设计处（地址：福州市北大路242号，邮编：350001）和福建省建筑科学研究院有限责任公司（地址：福州市高新区高新大道58-1号，邮编：350100），以供今后修订时参考。

本标准主编单位：福建省建筑科学研究院有限责任公司

福建七建集团有限公司

福建省建研工程检测有限公司

本标准参编单位：中恒宏瑞建设集团有限公司

恒超建工集团有限公司

聚璜集团有限公司

厦门市建设工程材料设备协会

福州市建设工程质量监督站

福州市长乐区建设工程质量监督站

福建航融建材科技有限公司

福州正恒建筑新材料有限公司

厦门路桥翔通股份有限公司

福州市建筑设计院有限责任公司

本标准主要起草人：徐秀华 陈 锥 何 松 郑敏升

何希铨 黄文巧 郑 旻 苏亚森

张建全 黄 欢 林淑瑾 姜 伟

李桂全 张 坤 李 勇 许 升

杨顺荣 吴晓宁 陈 顺 罗太炎

本标准主要审查人：黄可明 王 耀 曾志攀 陈周与

谢鸿飞 黄金荣 饶 舜 林 震

陈开端 纪淑卿 张恒春

# 目 次

1	总则 .....	1
2	术语 .....	2
3	基本规定 .....	4
4	原材料质量控制 .....	5
4.1	一般规定 .....	5
4.2	水泥 .....	6
4.3	骨料 .....	6
4.4	水 .....	8
4.5	外加剂 .....	8
4.6	矿物掺合料 .....	9
4.7	纤维 .....	9
5	制备过程质量控制 .....	11
5.1	一般规定 .....	11
5.2	混凝土配合比调整、确定与验证 .....	11
5.3	计量、搅拌与运送 .....	13
5.4	混凝土开盘鉴定及制备过程中的抽查 .....	15
6	高性能混凝土和特殊品种混凝土 .....	17
6.1	高性能混凝土 .....	17
6.2	特殊品种混凝土 .....	19
7	预拌混凝土质量检验 .....	24
7.1	一般规定 .....	24
7.2	质量检验 .....	24
7.3	合格判定 .....	26
7.4	长期性能和耐久性能 .....	27

8 现浇作业质量控制 .....	30
8.1 一般规定 .....	30
8.2 现场混凝土输送 .....	30
8.3 浇筑 .....	32
8.4 养护 .....	33
附录 A 混凝土发货单 .....	35
附录 B 混凝土开盘鉴定 .....	36
附录 C 混凝土交货检验 .....	37
本标准用词说明 .....	38
引用标准名录 .....	39
附：条文说明 .....	41

福建省住房和城乡建设厅  
信息公开浏览专用

# Contents

1	General Provisions.....	1
2	Terms.....	2
3	Basic Requirement.....	4
4	Quality Control of Raw Materials.....	5
4.1	General Requirements.....	5
4.2	Cement.....	6
4.3	Aggregate.....	6
4.4	Water.....	8
4.5	Admixture.....	8
4.6	Mineral Mixtures.....	9
4.7	Steel Fiber.....	9
5	Quality Control for Preparation.....	11
5.1	General Requirements.....	11
5.2	Adjustment Determination and Verification of Mix Proportion.....	11
5.3	Metering Mixing and Transportation.....	13
5.4	Opening Identification and Selective Examination During Preparation of Concrete.....	15
6	High Performance and Special Breed Concrete.....	17
6.1	High Performance Concrete.....	17
6.2	Special Breed Concrete.....	19
7	Quality Inspection of Pre-mixed Concrete.....	24
7.1	General Requirements.....	24
7.2	Quality Inspection.....	24

7.3	Qualification Evaluation.....	26
7.4	Long-term Performance and Durability.....	27
8	Quality Control for Cast-in-situ.....	30
8.1	General Requirements.....	30
8.2	Transportation of Concrete.....	30
8.3	Pouring.....	32
8.4	Curing.....	33
Appendix A: Dispatch List of Concrete.....		35
Appendix B: Opening Identification Form of Concrete.....		36
Appendix C: Delivery Inspection Form of Concrete.....		37
Explanation of Wording in This Code.....		38
List of Quoted Standards.....		39
Addition: Explanation of Provisions.....		41



# 1 总 则

- 1.0.1** 为提高福建省预拌混凝土应用技术水平,加强预拌混凝土工程应用质量管理,确保建设工程质量,制定本标准。
- 1.0.2** 本标准适用于福建省预拌混凝土的质量控制。
- 1.0.3** 预拌混凝土质量控制除应执行本标准规定外,尚应符合国家、行业及福建省现行有关标准的规定。

福建省住房和城乡建设厅  
信息公开浏览专用

## 2 术 语

### 2.0.1 预拌混凝土 ready-mixed concrete

在搅拌站（楼）制备的、通过运送设备送至使用地点、交货时为拌合物的混凝土。

### 2.0.2 高性能混凝土 high performance concrete

以建设工程设计和施工对混凝土性能特定要求为总体目标，选用优质常规原材料，合理掺加外加剂和矿物掺合料，采用较低水胶比并优化配合比，通过绿色预拌方式以及严格的施工措施，制成具有优异的拌合物性能、力学性能、长期性能和耐久性能的混凝土。

### 2.0.3 海工混凝土 marine concrete

在海水或受海风腐蚀的环境下服役，具有高工作性能、高耐久性的混凝土。

### 2.0.4 补偿收缩混凝土 shrinkage compensating concrete

混凝土中掺入适量膨胀剂或用膨胀水泥配制的混凝土，其自应力为（0.2~1.0）MPa。

### 2.0.5 自密实混凝土 self-compacting concrete

具有高流动性、均匀性和稳定性，浇筑时无需外力振捣，能够在自重作用下流动并充满模板空间的混凝土。

### 2.0.6 纤维混凝土 fiber reinforced concrete

以混凝土作基材，采用钢纤维或合成纤维作为增强材料所组成的混凝土总称。

### 2.0.7 大体积混凝土 mass concrete

混凝土结构实体最小尺寸不小于 1m 的大体量混凝土，或预

计会因混凝土中胶凝材料水化引起的温度变化和收缩而导致有害裂缝产生的混凝土。

#### **2.0.8 抽样型式检验 sampling type inspection**

委托第三方检测机构从一批产品中随机抽取少量产品（样本），依据产品标准，对产品各项指标进行的全面检验。

#### **2.0.9 出厂检验 inspection at manufacturer**

在预拌混凝土出厂前对其质量进行的检验。

#### **2.0.10 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。

#### **2.0.11 开盘鉴定 examination of initial used concrete**

开盘鉴定指同一工程、同一配合比首次投入制备使用时应进行的配合比验证工作。

#### **2.0.12 浇捣令 pouring command**

由施工方提出，工程业主或监理对施工现场准备情况确认后给予施工方的混凝土浇筑指示。

#### **2.0.13 薄壳结构 thin shell structure**

薄壳结构是曲面的薄壁结构，按曲面生成的形式分为筒壳、圆顶薄壳、双曲扁壳和双曲抛物面壳等，材料大都采用钢筋和混凝土。壳体能充分利用材料强度，同时又能将承重与围护两种功能融合为一。

### 3 基本规定

**3.0.1** 预拌混凝土企业必须取得相应的资质证书，设置技术与质量管理机构，编制企业质量手册，建立完善、切实可行的规章制度，并配备合格的试验人员和设备设施齐全的实验室。

**3.0.2** 预拌混凝土企业应建立以实验室为核心的质量保证体系，加强实验人员培训，制定完善的实验室管理制度，确保预拌混凝土质量。

**3.0.3** 预拌混凝土企业必须保存并积累完整的混凝土制备全过程的技术资料和质量检验资料，分类整理归档并至少保存 10 年。

**3.0.4** 预拌混凝土施工及检验的岗位操作人员均应持证上岗。

**3.0.5** 预拌混凝土施工还应符合相关环保和安全的规定。

**3.0.6** 预拌混凝土必须达到设计强度等级要求，在设计使用年限内必须满足结构承载和正常使用功能要求，并满足耐久性的设计要求。

## 4 原材料质量控制

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 预拌混凝土企业对其所用原材料必须按要求进行进厂检验，检验结果合格后方可使用。

**4.1.2** 预拌混凝土企业应建立进厂原材料台账。原材料储存应符合下列要求：

1 水泥、掺合料、外加剂等原材料应采用密封的储料筒仓，按照不同的品种、规格、厂家分别存储并做好标识，严禁混仓。

2 厂区内砂、石等原材料仓应全封闭，堆场应进行硬化处理，按照不同品种、规格设置隔墙分仓堆放并做好标识。

**4.1.3** 预拌混凝土企业应建立原材料质量管理体系，对原材料供应商的产品质量、供货能力、质量管理体系进行综合评价，并以书面形式确认。进厂的原材料必须有相应的产品说明书、每批产品的合格证和出厂检验报告（编号应与原材料实物一致）以及抽样型式检验报告等技术资料，预拌混凝土企业不得使用上述资料不齐全的产品。

**4.1.4** 预拌混凝土企业对其供应的产品质量负责，建设、设计、监理及施工单位不得要求预拌混凝土企业使用其指定的水泥、外加剂与掺合料等原材料产品。

**4.1.5** 混凝土原材料的检验批量应符合下列规定：

1 当符合下列条件之一时，可将检验批量扩大一倍。

1) 对经产品认证机构认证符合要求的产品。

2) 来源稳定且连续三次检验合格。

2 扩大检验批后的检验中，出现不合格情况时，应按扩大前的检验批量重新验收，且该产品不得再次扩大检验批量。

3 不同批次或非连续供应的不足一个检验批量的混凝土原材料各作为一个检验批。

## 4.2 水 泥

4.2.1 水泥的技术指标应符合《通用硅酸盐水泥》GB 175 的要求。

4.2.2 水泥品种选用应符合下列规定：

1 应根据工程特点和设计、施工的要求及所处环境，选用适当的水泥品种和等级；

2 应使用旋窑工艺生产的质量合格的散装水泥，并相对固定水泥供应厂家。

4.2.3 散装水泥进厂必须同时附有合格证和出厂检验报告，按不同的品种、等级分别存储在专用的仓罐内，做好明显标记并对其品种、级别、散装仓号、出厂日期等进行检查。

4.2.4 进厂水泥应按国家标准逐批进行检验，水泥的安定性、凝结时间、胶砂强度检验合格后方可使用，不同厂家、不同品种水泥应至少每半年进行一次包括氧化镁、氯离子、碱含量等参数的检验。对同一水泥厂生产的同品种、同等级的散装水泥，以一次进厂的同一编号水泥为一批进行检验，每 500t 为一个检验批，不足 500t 仍按一批进行检验，且每批抽样检验不得少于一次。

4.2.5 预拌混凝土企业应对进厂的散装水泥进行温度监控，用于制备混凝土的水泥温度不宜高于 60℃。当对水泥质量有怀疑或水泥出厂超过三个月时，应重新检验并相应调整配合比。

## 4.3 骨 料

4.3.1 砂石的技术指标应符合《普通混凝土用砂、石质量及检验

方法标准》JGJ 52、《建设用砂》GB/T 14684、《建设用卵石、碎石》GB/T 14685、《人工砂混凝土应用技术规程》JGJ/T 241、《海砂混凝土应用技术规范》JGJ 206、《高性能混凝土用骨料》JG/T 568、《再生骨料混凝土应用技术规程》DBJ/T 13-276、《建筑及市政工程用净化海砂》JG/T 494 等标准的要求。

**4.3.2** 进厂的砂、石原材料应附有出厂合格证和产品检验报告，且每半年由具有相应资质的第三方检测单位进行一次抽样型式检验。当使用新产源的砂或石时，应增加骨料碱活性检验。

**4.3.3** 进厂的砂应进行颗粒级配、含泥量、泥块含量、氯离子含量检验；石应进行颗粒级配、针片状含量、含泥量、泥块含量、压碎值指标检验。砂、石性能指标检验合格后方可使用。同一产地、同一规格供应量不超过 400m<sup>3</sup> 或 600t 为一批，不足 400m<sup>3</sup> 或 600t 的按一批进行检验。

**4.3.4** 严格控制净化海砂使用范围，未经净化处理或净化处理不符合要求的海砂不得用于配制混凝土。严禁净化海砂或者氯离子含量不符合要求的砂用于钢筋或劲性、钢管混凝土等钢材与混凝土共同受力的结构。净化海砂氯离子含量应符合《建筑及市政工程用净化海砂》JG/T494 的要求，其他砂氯离子含量应符合《高性能混凝土用骨料》JG/T 568 特级砂的要求。

**4.3.5** 对于人工砂及混合砂，应以同一产地、同规格供应量不超过 400m<sup>3</sup> 或 600t 为一批，不足 400m<sup>3</sup> 或 600t 的按一批进行检验。检验参数除应包含 4.3.3 条规定的性能指标外，还应进行压碎指标值、石粉含量检验，且检验结果应符合标准规定。

**4.3.6** 对于长期处于潮湿环境的混凝土结构用砂、石料，应采用砂浆棒（快速法）或砂浆长度法进行骨料的碱活性检验。经检验判断为有潜在危害时，应控制混凝土中的碱含量不超过 3kg/m<sup>3</sup>，或采用经论证能有效抑制碱-骨料反应的措施。

## 4.4 水

**4.4.1** 预拌混凝土制备用水的技术指标及检验应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的要求。

**4.4.2** 除自来水外,其它来源的水应由具备相应资质的第三方检测机构对其可能影响混凝土性能的指标进行试验,经确认其符合混凝土质量要求并对混凝土的各项性能无不良影响时方可使用。

## 4.5 外加剂

**4.5.1** 预拌混凝土用外加剂技术指标应符合《混凝土外加剂》GB 8076 和《混凝土外加剂应用技术规程》GB 50119 的要求,其他外加剂品种应用应符合相关标准的规定和设计要求。

**4.5.2** 预拌混凝土企业应根据混凝土性能要求、施工工艺及气候条件,结合混凝土的原材料性能、配合比以及外加剂对水泥的适应性等技术条件,通过试验确定使用外加剂的品种与掺量。

**4.5.3** 预拌混凝土企业应选用产品质量长期稳定、质量管理体系健全的外加剂供应商。

**4.5.4** 进厂的外加剂必须同时附有产品说明书、出厂检验报告及合格证和掺外加剂混凝土性能检验报告,必须每半年由具有相应资质的第三方检测单位进行一次抽样型式检验。对于首次使用的外加剂,必须经型式检验合格后方可使用。存放期超过三个月或使用间断三个月以上的外加剂,使用前应重新检验,并相应调整配合比。

**4.5.5** 外加剂产品应按批检验合格后方可使用。检验数量以同一厂家、同一品种、同一出厂编号且供应量 50t (膨胀剂为 200t) 为一批,不足 50t 供应量亦按一批进行检验。



## 4.6 矿物掺合料

**4.6.1** 粉煤灰的技术指标应符合《粉煤灰混凝土应用技术规范》GB/T 50146 和《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596 的要求；粒化高炉矿渣粉的技术指标应符合《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046 的要求；硅灰的技术指标应符合《砂浆和混凝土用硅灰》GB/T 27690 的要求；当使用其他掺合料时，其产品质量应符合相关国家行业标准要求。

**4.6.2** 预拌混凝土所使用的掺合料品种、掺量应符合现行国家、行业及福建省有关标准的规定，并应通过试验确定掺合料品种及其掺量。对用于楼板或薄壳结构的预拌混凝土，当使用单种掺合料时，掺合料与水泥比例不得超过 1:4；使用多种掺合料时，掺合料与水泥比例不得超过 1:3。当水泥中混合材掺量在 20% 以上时，混合材超出部分应计入掺合料掺量。

**4.6.3** 使用粉煤灰、粒化高炉矿渣粉、硅灰以外的其他品种矿物掺合料时，应由具备相应混凝土性能检测能力的第三方检测机构对其可能影响混凝土性能的指标进行试验，经确认其符合混凝土质量要求并对混凝土的各项性能无不良影响时方可使用。

**4.6.4** 掺合料进厂时必须同时附有产品合格证和出厂质量检验报告，且每半年由具有相应资质的第三方检测单位进行一次抽样型式检验。

**4.6.5** 掺合料应按不同等级、品种分别储存在专用的仓罐内，做好明显标志并防止受潮或其它影响混凝土性能有害物质。

**4.6.6** 掺合料必须逐批检验合格后方可使用。检验数量以同一厂家、同一品种、同一等级、同一出厂编号为一批，粉煤灰或粒化高炉矿渣粉等矿物掺合料应按每 200t 为一个检验批，硅灰应按每 30t 为一个检验批。

## 4.7 纤维

**4.7.1** 纤维的技术要求应符合《纤维混凝土应用技术规程》JGJ/T

221、《钢纤维混凝土》JG/T 472 等的有关规定。

**4.7.2** 预拌混凝土企业应根据设计和施工要求选择纤维种类,纤维的品种、等级、规格(直径、长度、长径比)应根据混凝土性能要求进行试验后确定。对于有耐腐蚀要求的钢纤维混凝土结构,宜使用不锈钢纤维。

**4.7.3** 纤维应按不同品种、规格分别存储在阴凉、干燥的专用场所,防止与其他腐蚀性化学产品混放。

**4.7.4** 纤维应按批进行检查和验收。用于同一工程的同品种和同规格的钢纤维,应按每 20t 为一个检验批;用于同一工程的同品种和同规格的合成纤维,应按每 50t 为一个检验批。

## 5 制备过程质量控制

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 预拌混凝土制备过程的质量控制应包括混凝土组成材料的计量、搅拌、混凝土质量检验、运送等过程的控制。

**5.1.2** 预拌混凝土企业的主要制备设备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/T 10171的规定。

**5.1.3** 在混凝土制备过程中应收集相关质量数据，采用相应质量管理统计方法定期进行统计分析，指导后续混凝土制备。

**5.1.4** 交货时，预拌混凝土企业必须向需方提供有关质量证明资料以及每车发货单。发货单宜按附录 A 的规定执行。

**5.1.5** 在混凝土制备过程中，企业应做好有关天气、制备过程、检验等记录，根据天气变化对混凝土制备做出相应调整。此外，对水泥入仓温度影响混凝土性能应采取相应处理措施。

**5.1.6** 制备浇筑同一部位的混凝土时，应使用同一厂家、同一品种、同一规格水泥、外加剂及掺合料。

**5.1.7** 施工单位应及时提供与使用预拌混凝土有关的项目作业性进度计划，其内容包括混凝土浇筑时间、浇筑部位、数量、强度等级、抗渗等级等。混凝土制备通知单应于混凝土浇筑前三天由需方以书面形式通知预拌混凝土企业。

### 5.2 混凝土配合比调整、确定与验证

**5.2.1** 预拌混凝土企业应制定完善的配合比调整管理制度，明确各级岗位的配合比调整权限范围及程序，预拌混凝土配合比设计

应按《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55、《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《混凝土质量控制标准》GB 50164和《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T 50476的有关规定进行。

**5.2.2** 预拌混凝土坍落度的确定应考虑天气变化、运送距离、现场停置时间、施工条件准备、卸料时间长短等因素。

**5.2.3** 预拌混凝土的用水量应符合以下规定：

1 粗骨料为卵石的应不大于  $180\text{kg}/\text{m}^3$ ，粗骨料为碎石的应不大于  $190\text{kg}/\text{m}^3$ ；

2 混凝土强度设计等级不大于 C15 可不受此限制。

**5.2.4** 应建立相关的预拌混凝土制备技术储备及备用配合比的使用管理制度。配合比应进行性能验证，且频率每半年不应少于一次，并应符合下列要求：

1 普通混凝土应验证混凝土立方体抗压强度、坍落度、和易性、拌合物水溶性氯离子含量，其中混凝土立方体抗压强度实测值应不小于该配合比的原试配强度，坍落度应在原配合比要求的坍落度允许误差范围内，拌合物水溶性氯离子含量、和易性应分别符合《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55、《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080等的规定。

2 添加引气剂的预拌混凝土还需验证拌合物含气量，其性能指标应符合 JGJ 55 的要求。对耐久性有设计要求的混凝土应进行相关耐久性试验验证，其性能指标应符合有关标准要求。

3 当出现任一项性能指标不符合要求时，该配合比不能再使用，应重新进行配合比设计。

**5.2.5** 混凝土配合比性能验证用原材料应在预拌混凝土企业制备地点取样，并委托第三方检测机构依据有关标准要求从一批产品中随机抽取适量样本，对配合比的混凝土立方体抗压强度、坍落度、和易性、拌合物水溶性氯离子含量等进行全面检验。

**5.2.6** 每频次混凝土配合比性能验证的各项检验频率与组批

条件应按下列规定进行：

- 1 混凝土强度性能验证同一配比成型不得少于一组；
- 2 混凝土坍落度、和易性、拌合物水溶性氯离子含量等性能验证同一配比至少检验一次；
- 3 混凝土拌合物含气量、其它耐久性项目的性能验证频率应符合国家现行有关标准的规定。

**5.2.6** 当出现下列情况之一时，应对混凝土配合比重新进行设计，并经预拌混凝土企业的技术负责人审定：

- 1 对混凝土性能指标有特殊要求时；
  - 2 混凝土原材料产地（厂家）、品种、质量等有显著变化时；
  - 3 同一配合比制备间断3个月以上时。
- 5.2.7** 混凝土施工配合比的计算机输入应由预拌混凝土企业人员严格按照实验室提供的施工配合比执行，并经实验室人员复核后方可进行制备。对于拥有配合比自动上传自搅拌楼工控系统的企业，应对上传的准确性进行软件验证和确认。在改变混凝土施工配合比时，应经实验室主任或企业技术负责人确认。交接班时，应有实验室人员予以核对并记录。

**5.2.8** 混凝土制备过程中，实验室人员应根据反馈的混凝土质量动态信息及时调整配合比，做好记录。当混凝土开盘鉴定出现异常时应进行混凝土拌合物性能验证，并由实验室负责人予以调整及签字确认，不得擅自改变配合比。

### 5.3 计量、搅拌与运送

**5.3.1** 计量设备应符合下列规定：

- 1 计量设备的精度应符合《建筑施工机械与设备 混凝土搅拌站（楼）》GB/T 10171 的规定。
- 2 计量设备应具有法定部门签发的有效合格证且定期检定（或校准）。在预拌混凝土制备过程中不得使用检定（或校准）不合格或超过检定（或校准）期限的计量设备。

3 计量设备除应及时送计量部门检定外，还应根据仪器、环境等要求制定自校规程，每月应进行一次自校准。

4 计量设备必须能连续计量不同配合比混凝土的各种材料。计量控制应采用计算机控制，计量控制系统应具有粗精称功能、误差自动修正和补偿功能。

### 5.3.2 计量应符合下列规定：

1 各种原材料的计量应按质量计，水和外加剂溶液的计量可按体积计，原材料的计量允许偏差不应大于表 5.3.2 规定的范围。

表 5.3.2 混凝土原材料计量允许偏差 (%)

原材料品种	水泥	骨料	水	外加剂	矿物掺合料	纤维
每盘计量允许偏差	±2	±3	±1	±1	±2	±1
累计计量允许偏差	±1	±2	±1	±1	±1	±1

注：累计计量允许偏差是指每一运输车各盘混凝土的每种材料计量偏差，该项指标仅适用于采用计算机控制计量的预拌混凝土企业。

2 制备混凝土期间，应测定骨料的含水率，每一工作班不应少于一次。当含水率有显著变化时，应增加测定次数，并根据测定结果及时调整用水量及骨料用量。

5.3.3 搅拌机应符合《混凝土搅拌机》GB/T 9142 的规定，宜采用固定式搅拌机。每年应对搅拌机搅拌匀质性指标进行检查。

5.3.4 搅拌车应符合《混凝土搅拌运输车》GB/T 26408 的规定。每年应进行匀质性指标检验，不符合要求或出现运送的混凝土拌合物发生分层离析现象时，应及时更换搅拌叶片或滚筒。

### 5.3.5 预拌混凝土搅拌应符合下列规定：

1 预拌混凝土应采用符合本标准第 5.3.3 条规定的搅拌机进行搅拌；当采用配料站配料搅拌车搅拌时，应采用符合本标准第 5.3.4 条规定的混凝土搅拌车进行搅拌，并严格按设备说明书的规定使用。

2 搅拌机的最短搅拌时间应符合设备说明书的规定,同时应满足混凝土拌合料搅拌均匀的最短时间要求。

**5.3.6** 在装料及运送过程中,运送车滚筒应按 $(3\sim 6)r/min$  旋转,混凝土拌合物应保持其均匀性,不产生分层、离析现象。

**5.3.7** 严禁在运送和等待卸料过程中加水及清洗料口。需在卸料前加外加剂时,外加剂掺入量及掺入后搅拌车快速搅拌的时间应由实验室确定,并在相应交货单上予以记录。

**5.3.8** 混凝土从出厂到运送至现场开始浇筑时间不宜超过 1.5 小时,当最高气温低于  $25^{\circ}\text{C}$  时可延长 0.5 小时;当采用翻斗车卸料时,宜在 1 小时内卸料完毕。混凝土出厂至开始浇筑时间由供需双方在合同中协商规定,供方应在配合比中注明混凝土初凝时间。

**5.3.9** 预拌混凝土的运送应满足施工现场泵送、浇筑连续进行的要求,不得脱节及积压,混凝土供应频率由双方事先约定。

**5.3.10** 预拌混凝土运送到浇筑地点,在卸料前应中、高速旋转约 1 分钟,使混凝土拌合均匀。

**5.3.11** 混凝土搅拌车在运送过程中应避免浆料滴漏;卸料完毕后,应移开卸料点、及时清洗并排尽积水。

## **5.4 混凝土开盘鉴定及制备过程中的抽查**

**5.4.1** 为确保预拌混凝土制备严格按照混凝土配合比进行,工程项目首次使用的混凝土配合比应进行开盘鉴定。开盘鉴定宜按附录 B 的规定进行。

**5.4.2** 参加开盘鉴定人员应在制备前到预拌混凝土企业检查制备使用的原料、混凝土设计强度等级、混凝土配合比、工程名称是否与混凝土配合比报告单、任务通知单相符。混凝土运送至现场后应检查其坍落度、黏聚性、保水性、拌合物水溶性氯离子含量是否满足配合比或合同规定的要求。

**5.4.3** 在预拌混凝土制备供应过程中,用于混凝土制备的计算机中应有配合比记录并及时打印。需方项目技术负责人及监理工程师有权抽查、核对配合比及制备记录。

福建省住房和城乡建设厅  
信息公开浏览专用



## 6 高性能混凝土和特殊品种混凝土

### 6.1 高性能混凝土

#### I 一般规定

**6.1.1** 高性能混凝土必须具有设计要求的强度等级，在设计使用年限内必须满足结构承载和正常使用功能要求。

**6.1.2** 高性能混凝土的耐久性能应根据结构的设计使用年限、结构所处的环境类别及作用等级进行确定。高性能混凝土的环境类别及作用等级按照现行国家标准《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476 划分。当混凝土结构构件受到多种环境类别共同作用时，混凝土应分别满足每种环境类别单独作用下的耐久性要求。

**6.1.3** 高性能混凝土的耐久性等级，可依据现行行业标准《混凝土耐久性检验评定标准》JGJ/T 193，对高性能混凝土的抗冻性能、抗水渗透性能、抗硫酸盐侵蚀性能、抗氯离子渗透性能、抗碳化性能和早期抗裂性能进行划分。

#### II 原材料

**6.1.4** 高性能混凝土采用的水泥应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 的要求，不宜使用早强水泥。水泥品种与强度等级的选用应根据设计、施工要求以及工程所处环境确定，宜选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。

**6.1.5** 配制高性能混凝土的矿物掺合料，应符合相关国家或行业标准的要求；可采用两种或两种以上的矿物掺合料按一定比例混合使用。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 F 类 I 级或 II 级粉煤灰的有关规定，粒化高炉矿渣粉应符合现行国家标准《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046 的有关规定，硅灰应符合现行国家标准《砂浆和混凝土用硅灰》GB/T 27690 的有关规定。其他矿物掺合料应符合现行有关标准的规定并满足混凝土性能要求。

**6.1.6** 高性能混凝土采用的细骨料应选择质地坚硬、级配良好的中、粗河砂或人工砂。其性能指标应符合现行行业标准《高性能混凝土用骨料》JG/T 568 的有关规定。

**6.1.7** 配制 C60 以上强度等级高性能混凝土的骨料，应选用级配良好的碎石或卵石，其性能指标应符合现行行业标准《高性能混凝土用骨料》JG/T 568 的有关规定。

**6.1.8** 高性能混凝土中采用的外加剂，应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076 和《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 的规定。外加剂使用前应考虑外加剂与胶凝材料的相容性，其掺量应根据外加剂的推荐掺量、环境温度、施工要求、运送距离、停放时间等经试验确定。

### III 配合比设计

**6.1.9** 高性能混凝土的配合比设计应根据混凝土结构工程的要求，对混凝土的工作性能，以及混凝土结构的力学性能和耐久性进行设计。

**6.1.10** 耐久性设计应针对混凝土结构所处外部环境中劣化因素的作用，保证结构在设计使用年限内不超过容许劣化状态。

**6.1.11** 高性能混凝土配合比计算宜参照《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 进行，应通过试配、调整确定拌合物性能、力学性能和耐久性能等，使高性能混凝土性能满足工程设计和施工的要求，同时在技术和经济方面将配合比优化到最佳。

## IV 检验评定

**6.1.12** 高性能混凝土质量应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164 的规定。

**6.1.13** 高性能混凝土应按照现行行业标准《高性能混凝土评价标准》JGJ/T 385 的要求进行评价。

**6.1.14** 高性能混凝土原材料、配合比、工程应用以及高性能混凝土工程质量的验收应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。

### 6.2 特殊品种混凝土

**6.2.1** 海工混凝土一般应用于对受海水环境影响的混凝土建（构）筑物。混凝土的耐久性应符合《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T 50476、《水运工程结构防腐蚀施工规范》JTS/T 209、《水运工程结构耐久性设计标准》JTS 153、《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》JTG/T 3310 的相关规定。海工混凝土中矿物掺合料和外加剂的掺量应通过试验确定，所配制的海工混凝土的性能应符合设计和施工要求。

**1** 配制海工混凝土的原材料除应符合第 4 章的有关规定，还应符合下列要求：

- 1)** 水泥应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 的规定。当采用专用的海工硅酸盐水泥时，其性能指标应符合《海工硅酸盐水泥》GB/T 31289 的有关规定。
- 2)** 对暴露于海水环境的大体积混凝土，应选用水化热低的通用硅酸盐水泥，3d 水化热不宜大于 250kJ/kg，7d 水化热不宜大于 280kJ/kg；当选用 52.5 强度等级水泥时，7d 水化热宜小于 300kJ/kg，水化热的测试方法应符合《水泥水化热测定方法》GB/T 12959 的有关规定。
- 3)** 海工硅酸盐水泥的进厂检验项目和检验批量应分别符

合《海工硅酸盐水泥》GB/T 31289 的有关规定。

- 4) 海工混凝土对所用骨料应进行碱活性检验，当检验表明骨料具有活性时严禁使用。骨料碱活性检验方法应符合《水工混凝土试验规程》SL/T 352 的有关规定。

2 海工混凝土配合比设计宜参照《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 进行，且符合《水运工程混凝土施工规范》JTS 202 的有关规定。

3 海工混凝土的耐久性技术指标应符合《海港工程混凝土结构防腐技术规程》JTJ 275 的有关规定，并应符合相关工程的混凝土结构耐久性设计要求。

4 海工混凝土检验评定应符合下列规定：

- 1) 海工混凝土坍落度和扩展度的检验评定应符合《混凝土质量控制标准》GB 50164 的有关规定。
- 2) 海工混凝土强度的检验评定应符合《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107 的有关规定。
- 3) 海工混凝土耐久性的检验评定应符合《混凝土耐久性检验评定标准》JGJ/T 193 的有关规定。有其他耐久性指标要求的海工混凝土，其指标应按照国家 and 行业有关标准的规定进行检验评定。

6.2.2 高强混凝土应符合《高强混凝土应用技术规程》JGJ/T 281 的有关规定：

1 配制 C70 及以上强度等级的高强混凝土时宜掺用硅灰。硅灰的二氧化硅含量宜大于 90%，比表面积不宜小于  $15 \times 10^3 \text{m}^2/\text{kg}$ 。配制高强混凝土的矿渣粉不宜低于 S95 级。C80 以下高强混凝土使用钢渣粉和粒化电炉磷渣粉时应当通过试验验证。

2 高强混凝土使用的粗骨料应具有良好的力学性能，母岩抗压强度宜大于混凝土设计强度等级立方体抗压强度标准值的 1.5 倍，碎石压碎值不宜大于 8%，颗粒的球形度应较高。

3 不得使用制备过程回收水配制高强混凝土。

4 高强混凝土配合比的水胶比应根据试验确定，胶凝材料用量不宜小于  $450\text{kg}/\text{m}^3$ ，不宜大于  $600\text{kg}/\text{m}^3$ ，外加剂和矿物掺合料的品种、掺量应通过试配确定。矿物掺合料掺量宜为  $25\% \sim 40\%$ ，硅灰掺量不宜大于  $10\%$ 。

5 高强混凝土的制备过程中应增加粗、细骨料含水率的监测频次，随时根据含水率变化调整施工配合比。

6 高强混凝土运到浇筑现场后，应快速转动搅拌车的搅拌罐 3 分钟后再将混凝土拌合物卸出。当拌合物因坍落度原因不易卸出时，应由预拌混凝土企业技术人员根据实际情况予以调整。调整时严禁加水，应采用减水剂调整。减水剂应为同品种外加剂，且有经试验确定的预案。

7 高强混凝土现浇前应检查模板工程是否符合要求。天气炎热时，宜采用遮挡措施避免阳光照射，或采用适当的降温措施。

8 高强混凝土浇筑成型后，应及时进行覆盖保水养护，终凝前进行压光收面。

**6.2.3** 补偿收缩混凝土宜用于结构自防水、工程接缝填充和采用连续施工方式的超长混凝土结构、大体积混凝土结构、大面积混凝土结构等工程。补偿收缩混凝土应符合《补偿收缩混凝土应用技术规程》JGJ/T 178 的有关规定：

1 补偿收缩混凝土应在设计时充分考虑膨胀率及其发展的要求和限制，以及环境和养护方式对膨胀量的发展和发挥的影响。

2 采用钙矾石为膨胀源的补偿收缩混凝土，不得用于长期处于环境温度高于  $65^\circ\text{C}$  的钢筋混凝土工程。

3 补偿收缩混凝土限制膨胀率应根据不同结构部位的要求进行设计，水胶比不宜大于 0.5。

4 膨胀剂掺量应根据膨胀剂生产厂家的推荐值，并经试验确定。

5 膨胀剂与水泥宜同时投料，搅拌结束后，应尽快运送至施

工现场进行浇筑。

6 补偿收缩混凝土应加强养护，养护时间不少于 14 天。

**6.2.4** 自密实混凝土一般用在结构复杂、钢筋密集、难以振捣的工程部位。自密实混凝土应符合《自密实混凝土应用技术规程》JGJ/T 283 的有关规定：

1 自密实混凝土应充分考虑混凝土的流动性、黏聚性、抗离析性能以及硬化后的性能。

2 对于钢筋密集的结构以及有特殊要求的工程，粗骨料的最大公称粒径不宜大于 16mm。粗骨料的针片状含量不应大于 5%。

3 自密实混凝土的配合比设计宜采用绝对体积法，水胶比不宜大于 0.45，胶凝材料用量宜为  $400\text{kg/m}^3 \sim 600\text{kg/m}^3$ 。自密实混凝土的配合比设计掺用增稠剂等外加剂时应进行试验验证。

4 自密实混凝土在搅拌机中的搅拌时间不应少于 1 分钟，并应比非自密实混凝土适当延长。

5 制备过程中应加强粗、细骨料含水率的检测，应根据检测结果及时调整施工配合比。

6 自密实混凝土的最大水平浇筑流动距离不宜超过 7m，布料点应根据施工部位的具体要求和自密实性能进行设计，必要时通过试验确定混凝土布料点下料间距。

**6.2.5** 纤维混凝土应符合《纤维混凝土应用技术规程》JGJ/T 221 的相关要求：

1 钢纤维混凝土不得使用含有氯离子的外加剂。粗骨料最大粒径不宜大于钢纤维长度的 2/3；喷射钢纤维混凝土的骨料最大粒径不宜大于 10mm。

2 纤维混凝土的水胶比的确定宜在历史数据的基础上经过试验确定。设计参数时，可用纤维体积率表达。纤维用量应根据不同工程类型、使用部位和使用目的进行设计。

3 纤维混凝土的搅拌宜先将纤维与干混料进行预拌 30s~60s，然后再与其它混凝土原材料混合搅拌 120s。

4 钢纤维混凝土的浇筑应避免钢纤维露出混凝土表面,喷射钢纤维混凝土时,宜采用湿喷工艺。

**6.2.6** 大体积混凝土的性能和施工应符合《大体积混凝土施工标准》GB 50496 的相关要求:

1 大体积混凝土所用水泥宜采用低热水泥,水泥应符合《中热硅酸盐水泥、低热硅酸盐水泥》GB/T 200 的相关要求。在保证混凝土性能的前提下,应减小胶凝材料中水泥用量,提高矿物掺合料的用量。强度评定可采用 60d 或 90d 抗压强度评定。

2 大体积混凝土应满足设计与施工要求,应按照绝热温升低、抗裂性能良好的原则通过试验对配合比进行优化。宜采用缓凝型减水剂,以降低温度峰值和延缓峰值出现时间。

3 多厂家制备预拌混凝土的工程,应符合原材料、配合比、材料计量等级相同,以及制备工艺和质量检验水平基本相同的原则。

4 大体积混凝土必须进行温升计算,应控制混凝土浇筑体温升不大于 50℃。必要时进行详细的施工温控方案设计,采用必要的温控措施,温控措施宜符合:混凝土入模温度不高于 30℃,浇筑体内表温差不大于 25℃,内部最高温度不高于 75℃,降温速率不大于 2℃/天,浇筑体表面与大气温差不宜大于 20℃。必要时应敷设冷却降温水管。

5 为满足大体积混凝土温控要求,应选择温度较低的时间段施工。水泥入机温度不宜高于 60℃,骨料堆场采用遮阳、堆高或喷淋等降温措施。对温控要求特别高的,还可采用冰水、碎冰屑等制备混凝土。

6 大体积混凝土施工应采用分层浇筑,并控制分层厚度不宜大于 30cm。

## 7 预拌混凝土质量检验

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 预拌混凝土的质量检验应根据《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、《混凝土物理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、《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107 及相关的其它国家标准规定进行。

**7.1.2** 预拌混凝土质量检验分为出厂检验和交货检验。出厂检验的取样与试验由预拌混凝土企业（供方）承担；交货检验由供方与需方共同见证取、送样并在双方共同认可的检测机构或实验室检验。

**7.1.3** 判定预拌混凝土质量是否符合合同要求应以交货检验结果为依据。预拌混凝土的总碱量、总氯离子含量、总三氧化硫含量等可由供方提供。

### 7.2 质量检验

**7.2.1** 预拌混凝土出厂检验的试样应在搅拌地点随机抽取；交货检验的混凝土试样抽取应符合本标准第 7.2.2 条的规定。用于结构构件混凝土的质量评定，应符合《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107 和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。交货检验宜按附录 C 的规定执行。

**7.2.2** 交货检验项目包括现场取样检测的混凝土坍落度、混凝土强度、混凝土拌合物水溶性氯离子含量和设计要求的耐久性能等，



掺有引气型外加剂的混凝土还应检验拌合物的含气量。混凝土交货检验应在交货地点取样，交货检验试样应随机从同一运送车卸料量的 1/4 至 3/4 之间抽取，交货检验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。由预拌混凝土企业负责泵送的混凝土强度检验应在施工现场浇筑地点出料口取样，由需方自行泵送或非泵送混凝土强度检验试样应在施工现场混凝土运送车卸料点取样，并于 40min 内完成。其它质量指标由供需双方根据现行国家、福建省有关规范标准在合同中约定。

**7.2.3** 每组坍落度试样应随机地从一盘或一运送车中抽取；强度试样应在卸料过程的中间阶段抽取。每组试样量应满足混凝土质量检验项目所需用量的 1.5 倍，且不宜少于 0.02m<sup>3</sup>。

**7.2.4** 混凝土拌合物的质量，出厂检验和现场交货检验时应检查混凝土坍落度、和易性以及拌合物水溶性氯离子含量。检验不合格的混凝土按混凝土拌合物出厂检验或交货检验不合格处理。

**7.2.5** 混凝土强度检验取样频率与组批条件应按下列规定进行：

1 用于出厂检验的试样，每 100 盘相同配合比的混凝土取样不得少于一组；每一个工作班相同配合比的混凝土不足 100 盘时，取样不得少于一组。

2 用于交货检验的试样，每 100m<sup>3</sup> 相同配合比的混凝土取样不得少于一组；每一个工作班相同配合比的混凝土不足 100m<sup>3</sup> 时，取样不得少于一组。当一次连续浇筑 1000 m<sup>3</sup> 时，同一配合比的混凝土每 200m<sup>3</sup>，取样不得少于一次。

**7.2.6** 出厂检验和现场交货检验的混凝土坍落度、和易性的取样频率与强度检验相同。

**7.2.7** 出厂检验中每一个工作班拌合物中的水溶性氯离子含量应至少取样检验一次，现场交货检验中同一工程、同一配合比拌合物中的水溶性氯离子含量应至少取样检验一次。当砂源有变化时，拌合物水溶性氯离子含量应重新至少取样检验一次。

**7.2.8** 混凝土拌合物含气量、扩展度及其它项目检验的取样频率

应符合国家现行有关标准和合同的规定。

**7.2.9** 混凝土耐久性性能检验的取样频率应符合《混凝土耐久性检验评定标准》JGJ/T 193 的规定。有抗渗要求的混凝土，抗渗试块留置组数应视结构的规模和要求而定。当连续浇筑同配合比、同抗渗等级混凝土每 500m<sup>3</sup> 取样不得少于一组，且每项工程不少于两组。当使用的原材料、配合比或施工方法有变化时，均应另行取样，留置试块。

### 7.3 合格判定

**7.3.1** 混凝土交货时，坍落度应符合设计和施工要求或合同约定，其允许偏差应符合表 7.3.1-1 规定；混凝土含气量实测值不宜大于 7%，含气量与合同约定值之差不应超过±1.0%。混凝土中最大的碱含量限值为 3.0kg/m<sup>3</sup>，结构混凝土中水溶性氯离子最大含量不应超过表 7.3.1-2 的规定值。计算水溶性氯离子最大含量时，辅助胶凝材料的量不应大于硅酸盐水泥的量。

表 7.3.1-1 坍落度允许偏差

设计要求的坍落度 (mm)	允许偏差 (mm)
≤40	±10
50~90	±20
≥100	±30

表 7.3.1-2 水溶性氯离子最大含量

环境条件	水溶性氯离子最大含量 (%，按胶凝材料用量的质量百分比计)	
	钢筋混凝土	预应力混凝土
干燥环境	0.30	0.06
潮湿但不含氯离子的环境	0.20	
潮湿且含有氯离子的环境	0.15	
除冰盐等侵蚀性物质的腐蚀环境、盐渍土环境	0.10	

7.3.2 强度检验评定应满足《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107 等国家现行标准的规定。

7.3.3 合同规定的其它项目的合格判断，应按《预拌混凝土》GB/T 14902 的规定执行。

7.3.4 当预拌混凝土交货检验的拌合物性能不合格时，施工单位应拒收予以退货并记录，预拌混凝土企业应保存不合格品处置记录；当交货检验的混凝土试件强度不合格时，应按供需双方合同约定条款执行。

7.3.5 混凝土强度除应按《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107 规定进行合格评定外，预拌混凝土企业尚应对一个统计周期内的相同等级和龄期的混凝土强度进行统计分析，预拌混凝土企业统计周期可取一个月，统计计算强度均值、标准差及强度不低于要求强度等级值的百分率（P），以确定企业的管理水平，并出具预拌混凝土出厂质量证明书，统计结果应符合《混凝土质量控制标准》GB 50164 的要求。

## 7.4 长期性能和耐久性能

7.4.1 混凝土耐久性能应满足设计要求，检验评定应符合《混凝土耐久性检验评定标准》JGJ/T 193 的规定。混凝土耐久性检验评定的项目可包括抗水渗透性能、抗硫酸盐侵蚀性能、抗氯离子渗透性能、抗碳化性能和早期抗裂性能。当混凝土需要进行耐久性检验评定时，检验评定的项目及其等级或限值应根据设计要求确定。

7.4.2 混凝土耐久性能等级合格评定技术要求应符合表 7.4.2-1、7.4.2-2、7.4.2-3、7.4.2-4 和 7.4.2-5 的规定。

表 7.4.2-1 混凝土抗水渗透性和抗硫酸盐侵蚀性能的等级评定技术要求

抗渗等级	抗硫酸盐等级
P6	KS60

续表 7.4.2-1

抗渗等级	抗硫酸盐等级
P8	KS90
P10	KS120
P12	KS150
>P12	>KS150

表 7.4.2-2 混凝土抗氯离子渗透性能的等级评定技术要求 (RCM 法)

项目	RCM-I	RCM-II	RCM-III	RCM-IV	RCM-V
氯离子迁移系数 $D_{\text{rcm}}$ (RCM 法)/ ( $1 \times 10^{-12} \text{m}^2/\text{s}$ )	$D_{\text{rcm}} \geq 4.5$	$3.5 \leq D_{\text{rcm}} < 4.5$	$2.5 \leq D_{\text{rcm}} < 3.5$	$1.5 \leq D_{\text{rcm}} < 2.5$	$D_{\text{rcm}} < 1.5$

注：混凝土试验龄期宜为 84d。

表 7.4.2-3 混凝土抗氯离子渗透性能的等级评定技术要求 (电通量法)

项目	Q-I	Q-II	Q-III	Q-IV	Q-V
电通量 $Q_s(\text{C})$	$Q_s \geq 4000$	$2000 \leq D_{\text{rcm}} < 4000$	$1000 \leq D_{\text{rcm}} < 2000$	$500 \leq D_{\text{rcm}} < 1000$	$D_{\text{rcm}} < 500$

注：混凝土试验龄期宜为 28d。当混凝土中水泥混合材与矿物掺合料之和超过胶凝材料用量的 50% 时，测试龄期可为 56d。

表 7.4.2-4 混凝土抗碳化性能的等级评定技术要求

项目	T-I	T-II	T-III	T-IV	T-V
碳化深度 $d(\text{mm})$	$d \geq 30$	$20 \leq d < 30$	$10 \leq d < 20$	$0.1 \leq d < 10$	$d < 0.1$

表 7.4.2-5 混凝土早期抗裂性能的等级评定技术要求

项目	L-I	L-II	L-III	L-IV	L-V
单位面积上的总开裂面积 $c(\text{mm}^2/\text{m}^2)$	$c \geq 1000$	$700 \leq c < 1000$	$400 \leq c < 700$	$100 \leq c < 400$	$c < 100$

**7.4.3** 高性能混凝土耐久性能应符合《高性能混凝土评价标准》JGJ/T 385 的规定：

1 防水混凝土工程的混凝土抗渗等级不小于 P12；

2 当混凝土处于硫酸盐腐蚀环境时，其抗硫酸盐等级不小于 KS120；

3 当混凝土处于氯化物环境时，其 84d 氯离子迁移系数不大于  $3.0 \times 10^{-12} \text{m}^2/\text{s}$ ，或 28d 电通量不大于 1500C；当高性能混凝土中水泥混合材与矿物掺合料之和超过胶凝材料用量 50%时，电通量测试龄期为 56d。

**7.4.4** 混凝土耐久性检验项目的试验方法应符合现行国家标准《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。

## 8 现浇作业质量控制

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 预拌混凝土企业应参与工程项目施工进度计划和分期的材料、劳动力、机具需用量计划以及保证质量、安全等技术管理措施的编制，并应详细考虑使用预拌混凝土的有关事项。

**8.1.2** 混凝土工程施工方案应根据预拌混凝土的特点制定，并符合下列要求：

1 混凝土搅拌运送车的现场行驶道路，宜设置循环行车道，并满足重车行驶要求；车辆出入口，宜设置交通安全指挥人员。

2 混凝土工程施工进度应考虑建筑的结构刚度和结构构件的约束情况，及其地形差异和荷载作用、混凝土龄期对强度的影响，合理安排施工的技术间歇时间。

**8.1.3** 施工单位在获得混凝土浇捣令后，方可向预拌混凝土供应单位提出运送混凝土的要求。

**8.1.4** 混凝土搅拌运送车到达现场后，施工单位应检查预拌混凝土发货单，确认是否为该工程部位使用的混凝土，并检查运送时间和数量。

### 8.2 现场混凝土输送

**8.2.1** 预拌混凝土在施工现场输送过程中应尽量缩短时间，减少转运次数，合理安排运送力量及与搅拌运送车的衔接，保证混凝土搅拌运送车到工地后能及时卸料。

**8.2.2** 施工现场转运预拌混凝土时，应根据发货单在各种转载容

器上做好产品标识，防止误用。

**8.2.3** 预拌混凝土选择输送方式时，应符合下列规定：

- 1 柱的施工宜采用布料机转运混凝土。
- 2 墙体施工宜根据混凝土构件布筋及混凝土温升情况合理

选择以下预拌混凝土现场转运方式：

- 1) 墙体钢筋较为密集或混凝土温升较小时，宜采用泵送工艺进行施工；
- 2) 墙体钢筋较为疏松或混凝土温升较大时，宜采用布料机进行施工。

**8.2.4** 当预拌混凝土采用泵送方式输送时，应符合下列规定：

1 混凝土输送管应尽量缩短管线长度，少用弯管和软管，宜将管道布设得横平竖直；管线宜编制管道铺设方案，并绘制布管简图且应经过供需双方认可后实施。

2 混凝土泵应设置在场地平整坚实、道路畅通、供料方便、距离浇筑地点近、便于配管、接近排水设施和供水、供电方便处，在整个浇筑工作过程中宜避免移动泵车。

3 泵送混凝土之前应先用水润湿管道，再用同配合比去石砂浆或 1:2 水泥砂浆润滑管道壁。润滑用的水泥砂浆应独立运送并妥善处理，不得用于构件混凝土。

4 对于不同泵送高度入泵时混凝土坍落度宜按表 8.2.4 选用，合同另有规定的按合同规定执行。

表 8.2.4 不同泵送高度入泵时混凝土坍落度选用值

最大泵送高度 (m)	50	100	200	400	400 以上
入泵坍落度 (mm)	100~140	150~180	190~220	230~260	—
入泵扩展度 (mm)	—	—	—	450~590	600~740

5 现场泵送时严禁往泵机入料口加水。

6 泵送混凝土宜连续进行；有计划地中断时，应预先确定中断浇筑部位，且中断时间不宜超过 1h。炎热季节施工，宜用湿草袋等遮盖输送管，避免阳光直接照射。

7 泵送混凝土施工现场应有统一的指挥，采用有效通讯手段在预拌混凝土企业所在地、搅拌运输车、混凝土泵和混凝土浇筑面之间及时联络协调供应量、供应频率等。

8 当用多台混凝土泵进行施工时，应预先规划各自的浇筑区域、浇筑量和浇筑程序，各泵车的工作量应尽量均衡，明确分工，互相配合，使得浇筑工作基本同时结束，避免留设施工缝。

9 混凝土模板必须有足够的强度和刚度，支撑必须牢固、稳定。

10 施工现场严禁在钢筋上直接铺设泵送管道。浇筑现场泵管应设置足够的支撑且重要节点钢筋应采取相应的加固措施。

11 混凝土洗管残渣废液不应排放在浇筑混凝土面上。

### 8.3 浇 筑

8.3.1 预拌混凝土泵送浇筑时应采用布料机进行均匀布料，同时应符合下列规定：

1 浇筑竖向结构混凝土时，宜分层均匀布料。布料设备的出口离模板内侧面不应小于 5cm，且不得向模板内侧面直冲布料，也不得直冲钢筋骨架。

2 浇筑水平结构混凝土时，不得在同一处连续布料，应在 (2~3) m 范围内水平移动布料，且宜水平或上扬布料。

8.3.2 对于坍落度较大的混凝土应避免过振；对于坍落度较小的混凝土，应加强振捣。

8.3.3 混凝土构件的浇筑应保持较好的连续性并严格控制浇筑间歇时间。分层浇筑时应保证当层混凝土在前一层混凝土初凝之前完成浇筑振捣。在遇到浇筑间歇情况时，可采用塑料布、麻袋



等覆盖措施保护混凝土工作面。

**8.3.4** 新浇筑的构件应在初凝前采用二次振捣或多次抹压的方法闭合混凝土表面塑性裂缝。

**8.3.5** 混凝土振捣应符合下列要求：

1 混凝土摊铺后宜适当推迟初始振捣时间，每一振点的振动持续时间应满足混凝土获得足够的振实程度，且不宜过振的要求；

2 插入式振捣器的振捣顺序宜从近模板处开始，先外后内，移动间距不应大于振捣器有效半径的 1.5 倍；

3 插入式振捣器至模板的距离不应大于振捣器有效半径的 1/2，并应尽量避免碰撞钢筋、模板、暗埋 PVC 电线管等预埋件；

4 插入式振捣器应垂直插入混凝土中，并快插慢拔，上下抽动，并插入下层混凝土中不少于 50mm；插点要均匀排列，逐点移动，顺序进行，不得遗漏；

5 表面振动器的移动间距应满足覆盖已振实部分的混凝土边缘的要求；

6 附着式振动器应与模板紧密连接，其设置间距应通过试验确定。

## 8.4 养 护

**8.4.1** 对已浇筑完毕的早期混凝土，应及时进行充分的保湿和保温养护，并应符合下列规定：

1 对于楼板或屋面板等平面混凝土构件的养护，应在其表面二次抹压后，及时覆盖其所有裸露面，并保持覆盖物内混凝土的湿润状态。

2 对于地下室厚大底板或基础承台等大体积混凝土的养护，除采用必要措施保湿、保温外，还应根据实际情况编制专项养护方案，进行温差控制。

3 地下室外墙混凝土带模养护时间不应少于 3d；带模养护

结束后，可采用洒水养护方式继续养护，也可采用覆盖养护或喷涂养护剂养护方式继续养护；

4 其他部位柱、墙混凝土可采用洒水养护，也可采用覆盖养护或喷涂养护剂养护。

5 对于采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥配制的混凝土，采用浇水和潮湿覆盖的养护时间不得少于 7d。对于采用粉煤灰硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、复合硅酸盐水泥配制的混凝土，或掺加缓凝剂的混凝土以及大掺量矿物掺合料混凝土，采用浇水和潮湿覆盖的养护时间不得少于 14d。对于竖向混凝土结构，养护时间宜适当延长。

8.4.2 当采用混凝土养护剂时，应优先选用水溶性养护剂，且应进行混凝土标准养护试件与喷洒养护剂试件的抗压强度对比试验验证，符合要求后方可使用。

8.4.3 施工单位应记录所采取的养护措施，并做好养护记录。

8.4.4 在已浇筑的混凝土上开展施工活动时，应满足以下规定：

1 混凝土的强度未达到 1.2MPa 之前，不得在其上踩踏。

2 混凝土浇筑完毕 24h 后，方可进行施工放样等轻微活动，严禁在板上堆加荷载。当采用缓凝剂或气温低于 15℃时，应适当延长时间。

3 楼（屋面）板混凝土强度达到 1.2MPa，方可在其上从事安装模板支架等施工行为。

4 在混凝土养护期内，严禁在混凝土结构上倾倒建筑材料等作业。

5 塔吊装卸模板、钢筋时，应使模板、钢筋缓慢落在设有垫板的楼（屋面）板上后方可装卸吊钩。垫板应设在有下层支柱的梁上。

## 附录 A 混凝土发货单

表 A 混凝土发货单

需方							合同编号			
供方							发货单编号			
工程名称							浇筑部位			
混凝土标记							供货日期			
配合比编号							流水号			
执行标准	GB/T 14902						DBJ 13-42			
序号	车号	供货数量 (m <sup>3</sup> )	坍落度 (mm)	水溶性氯离子含量 (%)	发车时间	到达时间	供方确认	需方确认	备注	

## 附录 B 混凝土开盘鉴定

表 B 混凝土开盘鉴定

工程名称								施工单位	
预拌混凝土企业								试配单位	
施工部位								试验配合比 编号	
基本要求	强度等级							坍落度	
	水胶比			砂率				其它	
执行标准		GB 50204		GB/T 14902		GB/T 50080		DBJ 13-42 JGJ 55	
配合比	材料名称	水泥	砂	石	水	外加剂	掺合料	其它	
	每 m <sup>3</sup> 用量 (kg)								
	调整后每盘用量 (kg)	砂含水率				%		石含水率	
鉴定结果	原材料	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	配合比	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合		施工配合比		<input type="checkbox"/> 经调整 <input type="checkbox"/> 未经调整			
	搅拌机型号、容量、状态			计量方式				运送方式	
	混凝土性能	坍落度 (mm)	粘聚性	保水性	水溶性氯离子含量 (%)	混凝土试块抗压强度 (调整) 试验编号		f <sub>cu28</sub> (MPa)	
	设计								
	实测								
	鉴定意见								
参加开盘鉴定人员					鉴定日期				
(签字)									

## 附录 C 混凝土交货检验

表 C 混凝土交货检验

工程名称			厂家及合同 编号			
配合比 编号			流水号			
浇筑部位			强度等级			
供货日期			抗渗等级			
混凝土初凝 时间 (min)			水溶性氯离 子含量 (%)			
运送车 牌号	发车 时间	进场 时间	卸料 时间	砼设计 坍落度 (mm)	实测 坍落度 (mm)	本车数量 (m <sup>3</sup> )
试块制作	时间	编号	时间	编号		
	时间	编号	时间	编号		
养护地点			检测机构 (实验 室) 名称			
验收意见:						
预拌砼企业 (签字):			需方 (签字):			

日期:     年   月   日

注: 该表一式两份, 由供需双方人员共同签字后各自存档。

## 本标准用词说明

1 为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 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应按……执行”或“应符合……的规定（要求）”。

## 引用标准名录

- 1 《普通混凝土拌合物性能试验方法》GB/T 50080
- 2 《普通混凝土力学试验方法标准》GB/T 50081
- 3 《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082
- 4 《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107
- 5 《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119
- 6 《粉煤灰混凝土应用技术规范》GB/T 50146
- 7 《混凝土质量控制标准》GB 50164
- 8 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 9 《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476
- 10 《大体积混凝土施工标准》GB 50496
- 11 《通用硅酸盐水泥》GB 175
- 12 《中热硅酸盐水泥、低热硅酸盐水泥》GB/T 200
- 13 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596
- 14 《混凝土外加剂》GB 8076
- 15 《混凝土搅拌机》GB/T 9142
- 16 《建筑施工机械与设备 混凝土搅拌站（楼）》GB/T 10171
- 17 《水泥水化热测定方法》GB/T 12959
- 18 《建设用砂》GB/T 14684
- 19 《建设用卵石、碎石》GB/T 14685
- 20 《预拌混凝土》GB/T 14902
- 21 《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046
- 22 《混凝土膨胀剂》GB/T 23439
- 23 《混凝土搅拌运输车》GB/T 26408

- 24 《砂浆和混凝土用硅灰》GB/T 27690
- 25 《海工硅酸盐水泥》GB/T 31289
- 26 《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52
- 27 《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55
- 28 《混凝土用水标准》JGJ 63
- 29 《补偿收缩混凝土应用技术规程》JGJ/T 178
- 30 《混凝土耐久性检验评定标准》JGJ/T 193
- 31 《海砂混凝土应用技术规范》JGJ 206
- 32 《纤维混凝土应用技术规程》JGJ/T 221
- 33 《人工砂混凝土应用技术规程》JGJ/T 241
- 34 《高强混凝土应用技术规程》JGJ/T 281
- 35 《自密实混凝土应用技术工程》JGJ/T 283
- 36 《高性能混凝土评价标准》JGJ/T 385
- 37 《混凝土防水剂》JC 474
- 38 《建筑及市政工程用净化海砂》JG/T494
- 39 《高性能混凝土用骨料》JG/T 568
- 40 《水运工程结构耐久性设计标准》JTS 153
- 41 《水运工程混凝土施工规范》JTS 202
- 42 《水运工程结构防腐蚀施工规范》JTS/T 209
- 43 《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》JTG/T 3310
- 44 《水工混凝土试验规程》SL/T 352
- 45 《混凝土外加剂应用技术规程》DBJ/T 13-77
- 46 《再生骨料混凝土应用技术规程》DBJ/T 13-276



福建省工程建设地方标准

预拌混凝土应用技术标准

DBJ/T 13-42-2023

条文说明

福建省住房和城乡建设厅  
信息公开浏览专用

# 修 订 说 明

《预拌混凝土应用技术标准》DBJ/T 13-42-2023，经福建省住房和城乡建设厅 2023 年 11 月 7 日以闽建科〔2023〕47 号文批准发布，并经住房和城乡建设部备案，备案号为 J 10141-2023。

本标准是在《预拌混凝土生产施工技术规程》（DBJ/T 13-42-2012）的基础上修订而成，上一版的主编单位是福建省建筑科学研究院和福建省建筑业协会混凝土分会，参编单位是厦门市建设工程材料设备协会、福建源润建材有限公司、福建源鑫混凝土有限公司、厦门路桥翔通股份有限公司，主要起草人员是郑敏升、黄文巧、何希铨、高庆强、邹可建。本次修订的主要内容是：1.根据国家、行业相关标准及相关管理规定，明确规定预拌混凝土掺合料使用限量；2.在原材料、配合比设计、制备、现浇作业、质量检验等章节，均提出全面质量管理的技术措施和要求；3.根据福建省地理气候条件，在原材料、配合比设计、制备、现浇作业、性能指标等方面引入混凝土结构耐久性设计的理念，增加了“长期性能和耐久性能”；4.新增“高性能混凝土和特殊品种混凝土”章节，针对高性能混凝土、海工混凝土、高强混凝土、补偿收缩混凝土、自密实混凝土、纤维混凝土、大体积混凝土等在福建省常使用的混凝土，对其原材料、配合比设计、工程应用等方面做出具体要求。

本标准修订过程中，编制组充分考虑了近年来预拌混凝土原材料的变化、预拌混凝土企业管理要求以及高性能混凝土、特殊品种混凝土在工程中应用越来越普遍等情况，在参照相关国家标准及行业标准的基础上，针对近年来省内预拌混凝土在应用过程

中出现的新问题，广泛收集资料调查研究以及试验验证，对其中一些主要问题反复修改，最后经审查定稿。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用标准时能正确理解和执行条文规定，《预拌混凝土应用技术标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

福建省住房和城乡建设厅  
信息公开浏览专用

## 目 次

1	总则.....	46
2	术语.....	47
3	基本规定.....	48
4	原材料质量控制.....	49
4.1	一般规定.....	49
4.2	水泥.....	50
4.3	骨料.....	50
4.4	水.....	51
4.5	外加剂.....	51
4.6	矿物掺合料.....	52
4.7	纤维.....	52
5	制备过程质量控制.....	54
5.1	一般规定.....	54
5.2	混凝土配合比调整、确定与验证.....	55
5.3	计量、搅拌与运送.....	56
5.4	混凝土开盘鉴定及制备过程中的抽查.....	57
6	高性能混凝土和特殊品种混凝土.....	59
6.2	特殊品种混凝土.....	59
7	预拌混凝土质量检验.....	62
7.1	一般规定.....	62
7.2	质量检验.....	62
7.3	合格判定.....	63
7.4	长期性能和耐久性能.....	64

8	现浇作业质量控制.....	65
8.1	一般规定.....	65
8.2	现场混凝土输送.....	65
8.3	浇筑.....	67
8.4	养护.....	67

福建省住房和城乡建设厅  
信息公开浏览专用

# 1 总 则

**1.0.1** 随着预拌混凝土行业在福建省的迅速发展,带动了混凝土原材料应用和施工技术等方面进步。福建省预拌混凝土行业在发展过程中积累了许多经验、教训、方法,因此制定本标准对其进行规范化总结并予以指导后续工程应用,促进预拌混凝土应用技术的可持续性发展。

**1.0.2** 由于预拌混凝土是一种半成品,其质量不仅取决于预拌混凝土企业,还受到施工单位在现场施工条件下多重因素的影响,因此本标准制定了对预拌混凝土企业和施工单位的双向质量管理控制要求。

**1.0.3** 预拌混凝土施工中的噪音、粉尘、污水处理等均应满足环保要求。企业应尽可能采用符合节能减排要求的新技术、新材料和新工艺,推动预拌混凝土行业的可持续发展。

## 2 术 语

本章提出与本标准相关的部分术语,便于规程使用者的理解。术语的解释参照《预拌混凝土》GB/T 14902、《建筑材料术语标准》JGJ/T 191、《高性能混凝土用骨料》JG/T 568、《海港工程混凝土结构防腐蚀技术规范》JTJ 275、《补偿收缩混凝土应用技术规程》JGJ/T 178、《自密实混凝土应用技术规程》JGJ/T 283、《纤维混凝土应用技术规程》JGJ/T 221、《大体积混凝土施工标准》GB 50496 等相关现行标准和相关文献。

### 3 基本规定

**3.0.1** 预拌混凝土企业必须取得行业主管部门认定的企业资质，按照登记规定的经营范围进行预拌混凝土制备，并建立、健全符合 ISO 标准的质量管理体系。实验室应按本标准要求配备齐全的设备 and 设施。

**3.0.3** 本条规定资料档案的保管期限，对于预拌混凝土制备全过程中的电子档案和资料，预拌混凝土企业应做好数据备份工作并妥善保管。预拌混凝土制备全过程的技术资料和质量检验资料保管期限至少为 10 年。



## 4 原材料质量控制

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 原材料的质量直接影响混凝土的质量,因此必须对原材料进行预控制,可由预拌混凝土企业对各原材料供货商的设备、产品质量、供货能力、检验仪器、质保体系现场考察、综合评估,并作出书面评估意见。为加强对原材料供应厂家的质量监督,保证进厂原材料的质量,进厂的原材料必须提供产品说明书、与原材料实物一致的合格证、出厂检验报告以及由检测单位提供的抽样型式检验报告。抽样型式检验应由具有相应资质的第三方检测单位进行。不使用质量不稳定的水泥、外加剂、砂石料等原材料。

**4.1.4** 预拌混凝土企业对其制备的混凝土质量负责,也包括了应对原材料的质量负责。预拌混凝土企业必须对其产品所使用的原材料进行有效的质量控制。工程建设、设计、监理及施工单位等只能提出对混凝土的质量要求,由预拌混凝土企业自行选择最佳的原材料,进行配合比设计。

**4.1.5** 本条规定的目的是降低质量控制的社会成本,并鼓励优质混凝土原材料用于预拌混凝土制备。对经产品认证机构认证符合要求的产品,意味着其产品的制备设备、人员配备、质量管理等环节对质量控制的有效性,产品质量是稳定且有保证的;连续三次检验合格,同样体现了产品的质量稳定性。满足上述两个条件之一时,其检验批容量可按本标准的有关规定扩大一倍;同时满足两个条件时,也仅扩大一倍。然而,无论是经产品认证机构认证符合要求的产品,还是连续三次检验合格的产品,扩大检验批

容量后，若出现检验不合格的情况，则应恢复到扩大前的检验批容量，且该产品在此工程应用中不得再次按本条规定扩大检验批容量。

## 4.2 水 泥

**4.2.2** 预拌混凝土主要用在建筑工程的主体结构部位中，而且预拌混凝土制备具有连续、快速、大量的特点，水泥质量对混凝土质量起着决定性的影响，因此本标准规定了预拌混凝土应使用采用旋窑工艺生产的质量合格的水泥。预拌混凝土企业应相对固定水泥生产厂家，才能更好地熟悉水泥的性能，控制好混凝土质量。

**4.2.3** 强调进厂水泥必须有相应合格证明。出厂检验报告应包含 3 天水泥强度检验结果，并及时补充 28 天检验数据。

**4.2.4** 由于预拌混凝土制备具有快速连续的特点，而使用的旋窑水泥质量稳定，因此水泥经安定性、凝结时间、氯离子含量和胶砂强度检验合格后方可投入制备使用。这里水泥胶砂强度一般指 3d 水泥胶砂强度，有条件的企业可提前到水泥厂或水泥中转库中抽样进行检验或企业内部建立水泥快速推算公式（根据《水泥强度快速检验方法》JC/T 73），检验合格该批水泥进厂后即可投入使用。

**4.2.5** 散装水泥进厂温度对预拌混凝土性能影响较大，建议应采用充分均化后出厂的水泥。这条规定主要是参照《水工混凝土施工规范》DL/T 5144 进行的。水泥温度过高将直接影响混凝土拌合物的温度，并影响混凝土的工作性能和体积稳定性。此外，其它如快硬水泥、早强水泥出厂不宜超过一个月，硫铝酸盐水泥不宜超过 45 天，否则应重新检验并相应调整配合比。

## 4.3 骨 料

**4.3.2** 现有的砂、石原材料厂家一般都不具备产品的检验能力，

为了加强对砂、石的质量控制，必须规定一定频率的抽样检验进行质量监督。另外，砂、石型式检验不包含碱活性检验，具体见 GB/T 14684 和 GB/T 14685 第 8.1.2 条，因此本条款强调了新产源的砂或石应进行包括骨料碱活性反应在内的抽样型式检验报告。

**4.3.5** 人工砂及混合砂应进行压碎指标值及石粉含量的检验，引用了近年新出现的行业标准对人工砂、混合砂的质量控制指标，并规定了组批规则。

**4.3.6** 引用了《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52-2006 中对骨料的碱活性检验的要求。此外，有大量试验数据表明，由于地质分布原因，我省大部分地区普遍存在碱活性或潜在碱活性骨料，如不进行有效控制，将对混凝土的耐久性产生非常不利的影响。骨料碱活性的检验及抑制措施应当引起混凝土应用单位的重视。

## 4.4 水

**4.4.2** 强调了对除自来水外，其它来源的水的使用要求，对于其它来源的水，使用前应由具备相应资质的第三方检测机构对其可能影响混凝土性能的指标进行检验，检验合格后方可使用。

## 4.5 外加剂

**4.5.2** 混凝土外加剂品种繁多，应根据混凝土的性能要求、现场施工工艺及天气条件，结合混凝土的原材料特点、配合比性能、外加剂与水泥的适应性等因素，通过试验确定其品种和掺量。

**4.5.3** 外加剂对混凝土性能产生重要的影响，因此预拌混凝土企业必须对外加剂供应厂家按本标准 4.5.3 条的要求进行评估，并相应固定厂家和品种，才能更好地熟悉掌握外加剂的性能和特点，便于控制预拌混凝土产品质量。如过于频繁更换外加剂品种或使用外加剂品种过多，将有可能适得其反，造成诸如混凝土质量不

稳定、实际使用性能不佳等情况。

**4.5.4** 为加强对外加剂的质量监督,要求外加剂厂家必须按每半年一次的频率,由具有相应资质的第三方检测单位进行抽样检测。由于大部分出厂检验仅仅是匀质性检验或部分混凝土性能检验,不能完全反映出在混凝土拌合物性能上的质量差异,因此抽样检验报告必须是包括有匀质性和混凝土性能的类型检验报告。

## 4.6 矿物掺合料

**4.6.2** 根据《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476-2019,并结合我省掺合料应用现状,在实际应用中经大量的试验验证后对我省预拌混凝土矿物掺合料使用掺量进行了规定。

**4.6.3** 针对省内出现的掺合料使用其它矿物掺合料如钢渣、镍渣、磷渣等,强调应委托第三方检测机构对其可能影响混凝土性能的指标进行试验,再对工程应用中相应的混凝土构件实体进行鉴定。采取“事前论证、事后鉴定”的科学、严谨的论证方式严格控制掺合料的使用。论证提供的混凝土性能指标,至少应包括混凝土实体强度检验数据、混凝土耐久性数据等,并按相应的检验批次进行。

## 4.7 纤维

**4.7.2** 钢纤维的使用应根据具体工程需要而定,同时其品种和掺量必须通过配合比试验确定。钢纤维的体积率不宜大于3%。对有耐腐蚀或耐高温要求的钢纤维混凝土结构,宜选用耐热不锈钢钢纤维。合成纤维可以不同程度的减少混凝土的早期裂缝,提高混凝土的韧性、抗裂、抗渗、抗疲劳和抗冲击等性能。目前已应用于我国的水利、交通、建筑等工程,取得了明显的经济和社会效益。因此,根据工程需要,可以使用技术要求符合国家现行有关标准规定的合成纤维。将合成纤维用于预拌混凝土时,应通过配

合比试验确定其品种和掺量。

**4.7.4** 本条规定了钢纤维、合成纤维的检验批量。

福建省住房和城乡建设厅  
信息公开浏览专用

## 5 制备过程质量控制

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 预拌混凝土制备过程的质量控制应包括从开始搅拌、搅拌车或翻斗车运至指定卸料地点的这一阶段，重点是混凝土组成材料的计量、搅拌、混凝土质量检验、运送等工序的控制。

**5.1.2** 影响混凝土拌合物质量的制备设备主要因素有搅拌站（楼）性能、供料系统、配料系统、液压系统、电气系统等，因此应保证这些性能符合国家标准规定。

**5.1.3** 混凝土制备在很大程度上是一门经验学科。因此，平时的资料积累相当重要，所以在混凝土各个工序中取得的质量数据，应定期（每月、季、年）进行统计分析，并采用各种质量管理图表，这些不仅仅是为了提供用户质量证明书，更重要的是为了总结数据指导后续混凝土制备，作为调整混凝土配合比的经验数据。

**5.1.4** 混凝土供应商应向需方提供预拌混凝土出厂质量证明书、强度报告及合同要求的混凝土其它性能检测报告、原材料出厂合格证及原材料检测报告、混凝土配合比设计报告等技术资料。

**5.1.5** 在混凝土制备之前及制备过程中，应及时了解和记录天气情况。当天气情况变化较大时，应提前做好准备，并及时采取相应措施，保证混凝土质量。当水泥入仓温度较高时，不宜立即使用，应采用延长静置时间、预冷骨料等适宜措施控制拌合物温度。

**5.1.6** 为确保同一工程特别是同一部位的混凝土性能的一致，应使用同一厂家、同一品种、同一规格的水泥、外加剂及掺合料。

**5.1.7** 为便于混凝土供应单位合理安排混凝土供应，尽力保证需

方的作业要求，减少双方的摩擦及不必要的赶工，就必须要求施工单位能够提供较为准确的浇筑作业计划，以便供方安排混凝土制备。因工程设计变更可能会修改混凝土技术要求，因项目进度问题可能会提前或推迟原计划的混凝土浇筑时间、受工期影响可能会将普通混凝土改为泵送混凝土、因结构构件名称填写错误而需要纠正等因素影响混凝土的需求。这些信息以口头或电话传达，难免有出入，发生错误无法追溯，为避免不必要的纠纷，施工单位必须提前三天以书面形式确定对预拌混凝土的最终需求。预拌混凝土企业应备好一系列常用混凝土配合比，经性能验证后可以随时调用制备，不需重新做配合比试验。当工程使用如高性能混凝土、大体积混凝土（主要指凝结时间及水化热有特殊要求的）、抗渗混凝土（抗渗等级在 P12 以上（含 P12）的混凝土）、特种混凝土（如早强混凝土、纤维混凝土等）等特殊要求混凝土时，施工单位应提前至少二个月通知预拌混凝土企业，使其有足够时间准备混凝土配合比及相关的性能验证试验。

## 5.2 混凝土配合比调整、确定与验证

**5.2.1** 混凝土配合比设计除应满足强度及耐久性要求外，对于密实性混凝土、防水混凝土、泵送混凝土等均需满足其有关规范规定，并应合理设计掺合料的掺量，降低水泥用量，降低砂率以及用水量。同时，尽可能采用高效减水剂，提高混凝土性能，降低水化热，减少收缩及泌水。

**5.2.2** 预拌混凝土坍落度指混凝土配合比报告单上设计坍落度，即到达施工现场指定部位的混凝土坍落度。对预拌混凝土企业而言，坍落度必须考虑天气条件、混凝土运送、施工现场车辆停置、卸料过程等因素引起的坍落度损失，保证到达施工现场混凝土拌合物性能。

**5.2.3** 用水量及水泥用量过大被认为是引起混凝土塑性裂缝、干

缩裂缝及温度裂缝的主要原因之一。参照日本建筑学会“钢筋混凝土建筑防裂措施（设计、施工）指南和说明”中提出，从减少裂缝的观点出发，要求泵送混凝土的单位用水量严格控制在 $170\text{kg}/\text{m}^3$ 以下；以及日本 JASS5《标准配合比决定》中规定的混凝土单方用水量控制在 $185\text{kg}/\text{m}^3$ 以内，结合本省实际水平制定了卵石（碎卵石）混凝土用水量不得超过 $180\text{kg}/\text{m}^3$ 、碎石混凝土用水量不得超过 $190\text{kg}/\text{m}^3$ （对于 CFG 桩和模袋混凝土等，其用水量可能会超过 $190\text{kg}/\text{m}^3$ ，实际应用时可不受此限制），以控制我省泵送混凝土单位用水量普遍较大的缺点。

**5.2.4** 预拌混凝土企业对制备用配合比控制力度不严，经常是未经验证的配合比信手拿来就用，给混凝土制备、使用带来极大的质量隐患。该条文旨在加强预拌混凝土企业对配合比的重视，从源头上保证混凝土的质量，提高整个行业的质量控制水平。配合比性能验证应包括混凝土配合比的混凝土拌合物性能（坍落度、粘聚性、保水性、坍落度 1h 经时变化量）、混凝土力学性能（抗压强度等）、混凝土耐久性能（抗渗性能等）等。对混凝土性能有特别要求的配合比，如大体积混凝土、抗冻混凝土等，应根据混凝土设计性能要求，增加性能验证参数并充分验证。

**5.2.8** 对混凝土制备过程中配合比的调整程序进行了规定。为保证混凝土配合比的科学性及严肃性，其他部门不得擅自更改配合比，只能由预拌混凝土企业实验室相关技术人员视制备具体情况予以调整并确认。

### 5.3 计量、搅拌与运送

**5.3.1** 计量设备的计量精度直接影响各种原材料的称量误差，从而影响混凝土的质量，因此计量设备必须经过计量部门检定合格，或校准确认符合使用要求后，方可使用。

**5.3.5** 引用《预拌混凝土》GB/T 14902 的规定。考虑到使用配



料站配料、搅拌车搅拌的预拌混凝土供应模式，增加了搅拌车搅拌部分，并规定须经试验确认混凝土拌合料拌合均匀所需的搅拌时间。

**5.3.6** 为防止预拌混凝土在运送过程中分层离析滚筒必须慢速转动。

**5.3.7** 由于混凝土在运送过程中或现场停置会起混凝土坍落度损失，导致无法卸料和施工，因此经常会出现现场加水现象。规定严禁在现场加水是因为在现场加水无法准确计量，从而改变了混凝土配合比导致混凝土强度及其它性能降低。允许在现场加入外加剂，但必须控制加入量并保证加入外加剂后混凝土拌合物搅拌均匀，若搅拌不均匀，对混凝土质量的影响是严重的。因此现场要加外加剂时，其添加方法及添加量须经实验室确认后方可采用。其它如运送过程中清洗料口，容易带入多余水量，客观上变成了变相加水，对混凝土质量不利，应禁止这种行为。

**5.3.9** 混凝土供应频率由供需双方视施工进度事先商定，主要是保证现场施工能连续进行，同时又不致在现场积压混凝土搅拌车。因为中断施工易引起施工缝，而大量压车又会导致积压的混凝土因停置时间过长而质量下降。

**5.3.10** 防止混凝土在运送过程中出现局部分层离析现象，运送车到达现场后在卸料前进行快速搅拌可消除此现象，因此规定混凝土搅拌车卸料前应中、高速旋转拌筒，以减少分层、离析。

**5.3.11** 搅拌车漏料会对环境造成不良影响，同时造成的水泥浆体偏少、混凝土和易性变差等现象。同时，为了防止混凝土拌合物残渣凝固在混凝土拌筒内且避免不同等级混凝土混淆，必须及时清洗桶体，并排尽积水与残渣，以确保混凝土搅拌车内混凝土拌合物不致于因筒内积水和残渣而出现的质量下降。清洗时移离卸料点可防止清洗废液混入混凝土中。

## 5.4 混凝土开盘鉴定及制备过程中的抽查

**5.4.1** 开盘鉴定是为了验证混凝土的实际质量与设计要求的一致性。开始制备时应至少留置一组标准养护试件，作为验证配合比的依据。开盘鉴定资料包括混凝土原材料检验报告、混凝土配合比通知单、强度试验报告以及配合比设计所要求的性能等。本条规定了使用预拌混凝土必须进行开盘鉴定并提供了混凝土开盘鉴定表格（见附录 B）。

**5.4.2** 业主或监理工程师、施工单位项目技术负责人在混凝土制备前到预拌混凝土企业对混凝土制备所用的原材料、配合比进行核对，混凝土运送到施工现场后三方在现场校验混凝土质量是否满足要求，并签字确认。开盘鉴定合格方可进行大规模混凝土制备。制备所用原材料、配合比与供方所提供的质保资料严重不符时，应立即停止制备；运送到现场混凝土坍落度、和易性不满足要求应退回供方并令其改正。

**5.4.3** 在制备过程中允许施工单位或监理单位人员随时对混凝土制备过程的混凝土质量进行抽查，核对混凝土配合比及制备记录，混凝土供方应随时提供混凝土制备记录（应为计算机自动打印的制备记录），防止误发货或弄虚作假的现象。

## 6 高性能混凝土和特殊品种混凝土

### 6.2 特殊品种混凝土

**6.2.1** 福建省地处东南沿海地区，高温、高湿、高盐、日照时间长的气候环境对海水环境的混凝土材料提出了更高的要求，尤其是抗氯离子渗透性。海工混凝土是一种高性能混凝土，它具有较高强度、高体积稳定性以及高耐久性，尤其是它的高抗氯离子渗透性，可从根本上增强混凝土本身对钢筋的防护能力。工程实践表明，在海水环境下应用海工混凝土可以显著提高钢筋混凝土结构的耐久性。因此，本条规定对处于海水环境的钢筋混凝土结构或构件，应采用海工混凝土。配制海工混凝土时允许采用通用硅酸盐水泥，但应掺加相应的矿物掺合料和与水泥匹配的外加剂，以提高海工混凝土的抗海水侵蚀性能。所配制的海工混凝土的性能应符合设计和施工的要求。

**1** 为避免混凝土施工中，因水泥水化热过高引起的温升导致混凝土表面出现裂缝等质量问题，因此在制备大体积混凝土时，应采用水化热低的胶凝材料。碱骨料反应发生的三个必要条件是：活性骨料的存在、混凝土中含有一定数量的碱及混凝土中含有足够的水分。海工混凝土可能长期处于饱水状态，在这样的条件下，海工混凝土中一旦存在着活性骨料和足够数量的碱，它们很可能发生碱骨料反应，导致混凝土结构破坏。因此，本条规定海工混凝土严禁使用具有碱活性的骨料。

**2** 为保证海工混凝土具有较高强度和耐久性，制定本条规定。

3 在海水环境下，混凝土耐久性性能是重要的技术指标要求，本标准主要引用《海港工程混凝土河沟防腐蚀技术规范》JTJ 275 的有关规定。

4 本标准规定的海工混凝土抗氯离子侵蚀性能是海水环境下钢筋混凝土工程防腐蚀的关键技术指标。因此，在耐久性合格检验时，海工混凝土的抗氯离子渗透性能和抗碳化性能应采用现行行业标准《混凝土耐久性检验评定标准》JGJ/T 193 规定的方法检验评定。根据设计需要，有其他耐久性指标要求的海工混凝土，其技术指标应按现行国家、行业有关标准的规定检验。

### 6.2.2 本条对高强混凝土应用提出了基本要求：

1 钢渣粉和粒化高炉磷渣粉的活性一般较低，且质量稳定性差，在配制 C80 以下高强混凝土使用钢渣粉和粒化高炉磷渣粉时应当通过试验验证，且有保证质量稳定性的措施。C80 以上高强混凝土不宜使用钢渣粉和粒化高炉磷渣粉。

2 粗骨料的强度对高强混凝土的强度影响显著，尤其是混凝土强度等级越高越明显，因此要求碎石的力学性能良好、颗粒的球形度高。

3 混凝土搅拌与运送设备洗刷水含有不利于高强混凝土性能的颗粒成分和 PH 值，因此严禁用于高强混凝土的配制。

4 过高的胶凝材料不利于混凝土的体积稳定性。外加剂和矿物掺合料与水泥具有相容性问题，其品种、掺量应通过试配确定。硅灰掺量过大，混凝土拌合物的粘性过大，不利于泵送施工。

5 粗细骨料的含水率波动会导致混凝土的水胶比变化，而高强混凝土的性能对水胶比非常敏感，因此制备过程中应严格控制粗细骨料的含水率，随时根据含水率变化调整施工配合比。

6 高强混凝土在运送过程中虽然罐体在不断转动，但转速一般较低，混凝土具有静置离析的可能，因此运到浇筑现场后，应快速转动搅拌，增加混凝土的均匀性。在混凝土中加入计量水之外的水会改变水胶比，因此应严格控制，而加入化学外加剂对工

作性有较大改善却不会显著改变后期性能。

**6.2.3** 本条对补偿收缩混凝土应用提出了基本要求：

2 对膨胀源是钙矾石的补偿收缩混凝土使用条件进行了规定，因此钙矾石在 65℃ 以上可能分解。膨胀源是氢氧化钙的不受此规定限制。

4 补偿收缩混凝土进行配合比设计时，其胶凝材料组分应包括水泥、矿物掺合料、膨胀剂，膨胀剂的使用量是按占总胶凝材料的用量比例进行计算。

**6.2.4** 本条对自密实混凝土应用提出了基本要求：

2 自密实混凝土粗骨料的公称粒径和级配、针片状含量是影响自密实混凝土填充性能的重要因素。

3 自密实混凝土的配合比设计，应通过胶凝材料总量、外加剂、矿物掺合料、浆骨比、砂率的选择，达到高流动性和抗离析性的平衡，进而获得良好的自填充性能，因此采用绝对体积法比容重法更有利于实现，且应充分考虑粗骨料级配和空隙率的影响。

**6.2.6** 本条对大体积混凝土应用提出了基本要求：

1 选择低热水泥，减少胶凝材料中水泥用量，提高矿物掺合料的用量，限制早期强度发展，均是降低混凝土温升，控制温度裂缝的重要措施。

2 大体积混凝土温度裂缝的控制是主要任务，因此在设计时充分体现在绝热温升高、抗裂性能良好的配合比设计原则。

4 大体积混凝土温升大于 50℃ 时，考虑散热系数后，混凝土浇注体与环境温差一般会超过 25℃，根据大体积混凝土的弹性模量和抗拉强度，且容易产生温度裂缝。混凝土任何部位温差超过 25℃ 时均易产生温度裂缝，因此对入模温度、温升和降温速度予以限制有利于温度裂缝的控制。采用冷却降温水管的目的在于控制混凝土内部温升。

5 骨料是混凝土中体积最大的组分，其温度对入模混凝土温度影响显著。

## 7 预拌混凝土质量检验

### 7.1 一般规定

**7.1.2** 出厂检验是预拌混凝土企业为了保证出厂混凝土质量而进行的必要的质量检验活动，由预拌混凝土企业在工厂内自主完成；交货检验是预拌混凝土双方为了减少买卖过程中出现的质量纠纷而进行的质量检验活动，由预拌混凝土企业与需方共同承担，相关细节应在合同中明确规定便于分清责任。为了规范试样的采取、制作、养护，提供真实、可靠、准确的资料，要求交货检验必须采用见证取样制度。交货检验结果仅作为供需双方判定混凝土质量指标是否符合合同规定的依据，不用于质量的评定或验收。此外，评定结构构件混凝土取样应在浇筑地点进行并按有关规定进行制作。

**7.1.3** 供方（预拌混凝土企业）出具的出厂检验报告，其抽样、制作、试验由供方自行负责，只作为混凝土出厂的质量证明，不作为工程质量评定与验收依据。交货检验相关参数应在合同中明确注明。本标准提供混凝土交货检验表格可作为参考，详见附录 C。

### 7.2 质量检验

**7.2.2** 预拌混凝土常见交货地点包括混凝土搅拌车卸料口、泵送设备入料口、泵送设备出料口、混凝土现场浇筑地点等。具体交货点应根据有关规定及合同进行，避免混凝土质量出现问题时产生纠纷。

**7.2.5~7.2.9** 混凝土强度检验、拌合物性能与混凝土抗渗等级检验的试样,其取样频率和组批条件分别根据《预拌混凝土》GB/T 14902 与《福建省建筑工程施工文件管理规程》DBJ 13-56 的相关条文制定。同抗渗等级留置的两组试块,一组在标养条件下养护,检验防水混凝土的设计特征值并作为衡量防水混凝土结构抗渗性能的依据,另一组试块与结构同条件下养护,测得抗渗等级为参考依据。对抗渗混凝土的取样频率参考《地下防水工程质量验收规范》GB 50208 重新进行了规定。

### 7.3 合格判定

**7.3.1~7.3.2** 根据国家标准《预拌混凝土》GB/T 14902 相关条文制定。此外,预拌混凝土强度评定宜采用数理统计方法;如果采用非数理统计方法评定,应预先在合同中予以明确,并在配合比设计时提高混凝土试配强度。预拌混凝土强度评定一般应采用数理统计方法,对于某些混凝土方量较少工程或部位,由于制作的试块的数量较少,允许使用非数量统计方法进行评定,但用何种方法验收评定应在合同中预先明确,预拌混凝土企业对采用非数理统计方法进行评定的混凝土应调整配合比,提高混凝土的试配强度,以保证该类工程按非数理统计方法评定验收时符合要求。

**7.3.4** 在交货检验时,如果拌合物性能不合格,需方有权予以退货处理。供方不得将拌合物性能不合格的混凝土再供应给其它施工单位。双方均应做好记录。当混凝土试件强度不合格时,供需双方应按合同约定条款进行相关赔偿事宜。

**7.3.5** 预拌混凝土企业应按期进行混凝土强度的统计分析。不仅可将其作为出具预拌混凝土出厂质量证明书的依据,还可以用于指导后续混凝土制备,有效控制混凝土的原材料成本,提高混凝土质量控制水平。

## 7.4 长期性能和耐久性能

**7.4.1** 用于不同工程的混凝土所需要的耐久性能不同,根据实际情况或设计要求来确定哪些混凝土耐久性项目需要进行检验评定。同时,即使同一检验批的混凝土,不同检验项目的等级或限值可能处于不同的级别,例如某混凝土样品,其抗氯离子渗透性处于III级,而其早期抗裂性可能处于IV级。

本标准规定进行检验评定的混凝土耐久性项目,是当前福建省工程应用实践中最主要的混凝土耐久性项目,可以满足工程对混凝土耐久性控制的基本要求。对于一些与耐久性相关的特殊项目,可按照设计要求进行。

**7.4.2** 混凝土的抗渗等级、抗硫酸盐等级的试验方法已包含等级划分。按照氯离子迁移系数将混凝土抗氯离子渗透性能划分为五个等级,分别用RCM-I、RCM-II、RCM-III、RCM-IV和RCM-V来表示。从I级到V级,表示混凝土抗氯离子渗透性能越来越高。同样,用Q-I~Q-V来代表按电通量划分的混凝土抗氯离子渗透性能等级,用T-I~T-V代表混凝土的抗碳化性能等级,用L-I~L-V代表混凝土的早期抗裂性能等级。从I级到V级的代号含义,均可参照表1理解。

表1 等级代号与混凝土耐久性水平推荐意见

等级代号	I	II	III	IV	V
混凝土耐久性水平推荐意见	差	较差	较好	好	很好



## 8 现浇作业质量控制

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 预拌混凝土企业应参与工程项目施工进度计划,可着重考虑以下几方面内容:

1 施工现场总体布置是否合理,特别是对场区的道路、预拌混凝土的供应和使用,主要是垂直运送机械设备布置等方面应予以重视。

2 认真审查工程地质特征及场区环境状况和它们可能在混凝土施工中给质量与安全带来不利的影响,以及混凝土工程有无可靠且有效的技术和组织措施。

**8.1.2** 当墙、板或结构的一部分与其他部分产生差异沉降或差异位移时,混凝土会因约束而开裂。由于基础或临近的结构造成过大的刚性约束也会导致混凝土开裂,如基础约束常会使靠近的墙体产生垂直裂缝,一段未设伸缩缝的较长的墙或板,亦会在一定的间隔部位产生裂缝。

**8.1.3** 申请浇筑混凝土需得到有关方面的批准,其时间长短较难控制。为避免预拌混凝土积压在现场,施工单位应办好浇捣令,再提出混凝土需求。

### 8.2 现场混凝土输送

**8.2.4** 预拌混凝土采取泵送输送方式时具有如下特点:

1 施工实践证明,输送管的长度应尽量短,并尽可能少用弯管和软管,可以减少泵送混凝土的损失。在管道铺设前编制管道

铺设方案，内容包括管道的走向和路线、配管、卡具及配件选用等，有利于提高泵送效率。

**4** 不同泵送高度下混凝土入泵的坍落度选用值是参考上海、北京、广东及福建等地多年来工程实践与科研成果后所提出的数据。

**6** 国内外施工经验证明，能否连续泵送混凝土，是混凝土泵送法施工的成败关键之一。如混凝土泵送的输送管中的混凝土超过了初凝时间减去布料入模和振捣密实所必须的时间，则因混凝土流动性丧失将导致管道堵塞。所以当遇到混凝土供应中断等情况时，应采取慢速和间歇泵送，但一定要满足所泵送的混凝土从搅拌到浇筑完毕的延续时间不超过初凝时间的要求。间歇正泵和反泵是为防止混凝土结块或沉淀造成管道堵塞事故。

**9** 当多台混凝土泵同时泵送时，因受到现场道路和场地条件等影响，其实际泵送能力不会相等。当混凝土泵与其它输送设备组合施工时，每台塔吊或履带吊等设备吊运混凝土的能力与混凝土泵的泵送能力更是相差较大，但现场各台运送混凝土设备所承担的浇筑区域之间的混凝土必须在初凝时间内结合。一般都要求多台混凝土输送设备能同时充分发挥输送混凝土的能力，以便尽量缩短浇筑时间，因此预先规定各台设备的输送能力、浇筑区域和浇筑顺序，并在施工中统一指挥、及时协调各台设备的施工进度，对于保证混凝土的浇筑质量、减少留设施工缝都有重要的意义。

**10** 由于泵送混凝土的冲击力大、浇筑速度快，因此，模板必须有足够的强度和刚度，支撑必须牢固、稳定。

**11** 由于泵送混凝土施工速度快，工作面上操作人员多，易踩陷构件的水平钢筋。因此，施工现场应设置足够的钢筋撑脚或钢支架且重要节点钢筋应采取相应的加固措施，在浇筑面推进中同时应有专人整理钢筋后方可倒入混凝土，从而保证工程质量。其它有效支撑方式比如可采用废旧轮胎等，在实际工程使用情况

良好。

## 8.3 浇 筑

**8.3.1** 均匀布料实质上是为混凝土充满整个模具创造条件。实践证明它不仅可以减少过振现象的发生，而且可以较好地保持混凝土的稳定性。如果集中布料，则必须通过强化振捣来使混凝土充满整个模具并且密实，而强化振捣又容易造成混凝土的过振与离析。严禁用振捣器赶料。

**8.3.2** 对于坍落度较大的混凝土避免过振，主要是为了防止振动过程中使混凝土离析；对于坍落度较小的混凝土加强振捣则是为了保证混凝土的密实程度。

**8.3.3** 混凝土施工的连续性需要施工单位与预拌混凝土企业的共同努力。在浇筑前，双方应根据具体情况制定切合实际的供货方案。若有困难，应在施工前商议有效的防治措施，如避开交通高峰期，适当延长混凝土凝结时间等。

**8.3.4** 如果裂缝较宽时，抹压是难以使这些裂缝闭合。对于裂缝来说，抹压仅仅是一种不得已的补救措施，绝不能以其来代替覆盖保护。特别应注意恶劣气候环境下的抹面工序。

**8.3.5** 振动应以混凝土表面呈水平出浆和不易出现气泡、不再沉落为宜；此外，振动也不应过振，以免混凝土表面出现浮浆。施工人员使用插入式振捣器时应注意保护楼板钢筋，避免受力钢筋实际位置偏离设计位置。实践证明，插入式振捣器垂直插入混凝土中，并快插慢拔，上下抽动利于混凝土均匀振实，并保证上下层整体的粘合。

## 8.4 养 护

**8.4.1** 有研究表明，在充分湿润养护的情况下，水泥可以达到最大程度的水化。相对湿度小于 80%时，水泥的水化将停止。如果混凝土在早期未能充分保湿，混凝土的强度和耐久性将能受到不

利的影响。

掺粉煤灰的混凝土在硬化过程中，水泥熟料矿物的水化反应在先，粉煤灰二次反应在后，因此它需要更长的潮湿养护时间。

由于缓凝外加剂的作用，水泥水化反应比普通混凝土中水化反应慢，因此养护时间要延长。膨胀剂在混凝土中的化学反应需要大量的水，应注意充分供水养护，尤其前 14 天的养护至关重要。

温差控制应以混凝土内部与表面温差不宜超过  $25^{\circ}\text{C}$ ，表面与外界温差不宜大于  $20^{\circ}\text{C}$  为佳。

当现场气候条件比较恶劣，如气温高、湿度小、风速大等情况时，应提前用塑料薄膜或麻袋严密覆盖，必要时，可视现场情况一边浇筑成型一边采用塑料薄膜覆盖保湿。当采用塑料薄膜进行养护时，应覆盖严密，并经常检查塑料膜的完整情况和混凝土的保湿效果，若有损坏，应及时修补。

**8.4.2** 养护剂能生成薄膜封闭混凝土表面，薄膜养护剂能比较有效的防止混凝土的水分蒸发，利用混凝土内部水分起到自养护作用。在混凝土表面水消失后仍然保持湿润状态时，可用喷雾器或人工涂刷将养护剂喷或涂于混凝土表面。

养护剂的养护与有效的湿养相比，将降低水化的程度与速度，不过现场湿养往往是间歇式的，因此实际上密封养护可取得更好的结果。水溶性养护剂用水冲除以后，并不影响在其上再浇混凝土的黏着力。

由于密封效果的差异，不同养护剂与标准养护相比，混凝土强度均有不同程度下降，因此需要抗压强度对比试验。

**8.4.4** 在混凝土产生足够强度以前，过早在混凝土施工面上从事其它工序的准备工作，会破坏混凝土结构，导致裂缝的产生。严禁违反科学规律、盲目抢进度、赶工期的混凝土施工。一般混凝土浇筑 48h 后，其强度可达  $1.2\text{MPa}$  以上，方可从事进一步的施工行为。