

ICS 91.100.30

Q 13

56921-2018

DB54

西藏自治区地方标准

DB 54/T 0124—2017

预拌混凝土质量管理规程

2017 - 08 - 10 发布

2017 - 09 - 09 实施

西藏自治区质量技术监督局 发布

目 次

前言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 2

4 分类、性能等级及标记..... 3

5 基本质量管理要求..... 3

6 原材料质量控制..... 5

7 预拌混凝土配合比设计..... 6

8 预拌混凝土的生产..... 8

9 预拌混凝土的运输和泵送..... 11

10 预拌混凝土的施工..... 12

11 预拌混凝土的冬期生产与施工..... 14

12 检验规则..... 16

13 供货与交货..... 18

前 言

本标准按照GB/T 1.1的规则编制。

本标准由西藏自治区住房和城乡建设厅提出并归口。

本标准由西藏自治区质量技术监督局发布。

本标准起草单位：黑龙江省寒地建筑科学研究院、西藏五色石建材有限公司、哈尔滨工业大学、西藏自治区建筑质量与安全监督总站、拉萨市城投商品混凝土股份有限公司。

本标准主要起草人：郭家泉、江守恒、张海江、董淑慧、徐辉、朱卫中、次仁罗布、德呷。

预拌混凝土质量管理规程

1 范围

本标准规定了预拌混凝土的术语和定义、分类、技术要求、检验规则和供货与交货。
本标准适用于西藏自治区建设工程中搅拌站（楼）生产的预拌混凝土质量管理与控制。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 175 通用硅酸盐水泥
GB 8076 混凝土外加剂
GB 50119 混凝土外加剂应用技术规范
GB 50164 混凝土质量控制标准
GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
GB 50496 大体积混凝土施工规范
GB 50666 混凝土结构工程施工规范
GB/T 1596 用于水泥和混凝土中的粉煤灰
GB/T 9142 混凝土搅拌机
GB/T 10171 建筑施工机械与设备 混凝土搅拌站（楼）
GB/T 14902 预拌混凝土
GB/T 14684 建设用砂
GB/T 14685 建设用碎石、卵石
GB/T 17431.1 轻集料及其试验方法第1部分：轻集料
GB/T 18046 用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉
GB/T 18736 高强高性能混凝土用矿物外加剂
GB/T 19001 质量管理体系要求
GB/T 20491 用于水泥和混凝土中的钢渣粉
GB/T 23439 混凝土膨胀剂
GB/T 25177 混凝土用再生粗骨料
GB/T 25176 混凝土和砂浆用再生细骨料
GB/T 26408 混凝土搅拌运输车
GB/T 27690 砂浆和混凝土中用硅灰
GB/T 30190 石灰石粉混凝土
GB/T 50080 普通混凝土拌合物性能试验方法
GB/T 50081 普通混凝土力学性能试验方法
GB/T 50082 普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准
GB/T 50107 混凝土强度检验评定标准

GB/T 50476 混凝土结构耐久性设计规范
GB/T 50557 重晶石防辐射混凝土应用技术规范
GB/T 51003 矿物掺合料应用技术规范
JG/T 377 混凝土防冻泵送剂
JC/T 474 砂浆、混凝土防水剂
JC/T 475 混凝土防冻剂
JGJ/T 10 混凝土泵送施工技术规范
JGJ 51 轻骨料混凝土技术规范
JGJ 52 普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准
JGJ 55 普通混凝土配合比设计规程
JGJ 63 混凝土用水标准
JGJ/T 104 建筑工程冬期施工规程
JGJ/T 221 纤维混凝土应用技术规范
JGJ/T 283 自密实混凝土应用技术规范
JGJ/T 318 石灰石粉在混凝土中应用技术规范
JGJ/T 328 预拌混凝土绿色生产及管理技术规范
JGJ/T 385 高性能混凝土评价标准
HJ/T 412 环境标志产品技术要求预拌混凝土

3 术语和定义

3.1

预拌混凝土

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。

[GB/T 14902， 3.1]。

3.2

泵送混凝土

可通过泵压作用沿输送管道强制流动到目的地并进行浇筑的混凝土。

3.3

自密实混凝土

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。

3.4

大体积混凝土

混凝土结构物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。

3.5

高性能混凝土

以建设工程设计、施工和使用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，通过预拌和绿色生产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、耐久性能和长期性能的混凝土。

3.6

绿色建材

是指在全生命周期内可减少对天然资源消耗和减轻对生态环境影响，具有“节能、减排、安全、便利和可循环”特征的建材产品。

3.7

复合外加剂

由两种或两种以上单独组分复合而成的外加剂。

3.8

冬期施工

在室外日平均气温连续 5d 稳定低于 5℃时，对工程采取一定技术措施所进行的施工。

4 分类、性能等级及标记

预拌混凝土的分类、性能等级及标记方法应符合 GB/T 14902 的规定。

5 基本质量管理要求

5.1 基本规定

5.1.1 预拌混凝土企业应按规定取得相应的生产许可资质，并应在其资质等级许可的范围内承揽工程。

5.1.2 混凝土拌合物在运输、输送、浇筑和成型过程中严禁加水。

5.1.3 混凝土浇筑和成型完成后应采取适当的养护措施。

5.1.4 预拌混凝土企业和施工、监理单位应建立完整的混凝土质量管理档案资料，并应按规定分类整理、归档和保存。

5.1.5 预拌混凝土的生产经营活动，应有利于节能减排，且符合环境保护、绿色生产、文明施工、职业健康和环境卫生的有关规定。

5.2 质量管理

5.2.1 预拌混凝土企业质量管理

5.2.1.1 预拌混凝土企业应按 GB/T 19001 的规定，建立质量管理体系。

5.2.1.2 预拌混凝土企业应建立符合质量管理体系要求的组织机构，并明确各部门之间的关系，以及部门和岗位人员的职责。

5.2.1.3 预拌混凝土企业应对各岗位工作人员进行有效管理和必要的专业培训，建立员工个人技术档案，确保岗位人员能够胜任本职工作。企业应设置技术负责人或总工程师，技术负责人或总工程师应具备混凝土相关专业中级或中级以上专业技术职称，并至少具有 5 年以上从事混凝土相关专业的经历。

5.2.1.4 预拌混凝土企业应完善基础设施、工作场所和工作环境的建设。

5.2.1.5 预拌混凝土企业应建立能够检验原材料和混凝土质量并能进行混凝土配合比设计的试验室。

5.2.1.6 预拌混凝土企业应按相关标准规定配备计量、生产和试验设备，并拥有满足生产任务的运输和泵送设备。各种设备的管理应符合本标准及国家相关标准的规定。

5.2.1.7 预拌混凝土企业应建立有效的控制程序，为客户提供满意的产品和服务。

5.2.2 预拌混凝土企业试验室

5.2.2.1 预拌混凝土企业试验室应配有满足各项试验和检验的人员，并设置试验室主任，试验室主任应具备混凝土相关专业中级或中级以上专业技术职称，并至少具有 3 年以上从事预拌混凝土相关专业的经历，试验室人员应经培训合格后，方可上岗。

5.2.2.2 预拌混凝土企业试验室应配置能够开展原材料和混凝土检验、配合比设计的试验设备。试验设备的管理应符合下列规定：

- a) 试验室应建立完整的仪器设备台帐和档案；
- b) 仪器设备应按规定的周期进行检定和校准，自检的仪器设备应编制自检规程；
- c) 仪器设备应具有明显的检定标识，标识的内容应包括仪器设备名称、使用状态、检验日期及有效期；
- d) 试验室应建立仪器设备的使用与维修、维护记录，并按照有关规定及使用说明书的要求进行维护。

5.2.2.3 预拌混凝土试验室应具有能够开展试验项目的试验场所及环境。试验工作场所、恒温室和混凝土标准养护室的面积应满足试验的要求。试验环境的温度与湿度应符合相关标准的规定。

5.2.2.4 预拌混凝土企业试验室应建立试验样品台帐和样品留置台帐，样品的留置应符合有关规定的要求。

5.2.2.5 预拌混凝土企业试验室应按本标准的有关规定，对进场的原材料进行检验。

5.2.2.6 预拌混凝土生产所使用的配合比必须经试验室试验确定，并经总工程师批准。

5.2.2.7 试验室应将原材料检验结果以书面形式通知企业技术负责人或总工程师和相关部门。

5.2.2.8 当使用的原材料检验不合格时，试验人员应立即上报企业技术负责人或总工程师，并记入检验档案。

5.2.3 过程质量管理

5.2.3.1 混凝土结构进行设计应符合 GB/T 50476 的要求。

5.2.3.2 混凝土分项工程应包括混凝土生产、运输、施工等工序。预拌混凝土生产工序应属混凝土分项工程的专业分包，预拌混凝土生产过程质量控制应作为混凝土分项工程的一个重要环节进行质量管理。

5.2.3.3 施工企业和监理企业应共同完成预拌混凝土进场质量验收工作。

5.2.3.4 交货检验应在浇筑现场制作和养护混凝土试件，不得采用浇筑现场以外提供的混凝土试件。

5.2.3.5 监理工程师应严格执行建设工程监理规范履行职责。在预拌混凝土交货、验收、浇筑阶段应实行全过程不间断旁站监理，并留存相应的记录。

5.2.3.6 检测单位应建立和保存预拌混凝土试件的接收、流转、留置和处置记录，保证预拌混凝土试件检测结果的真实性。

5.2.3.7 当预拌混凝土交货检验结果或监督抽检结果不符合要求时，应委托有资质的检测机构对混凝土实体质量进行检测，并及时上报各地市建设行业主管部门。

6 原材料质量控制

6.1 一般规定

6.1.1 预拌混凝土的原材料应符合 GB 50164 的规定。

6.1.2 原材料供应商应提供有关资质证明文件、验收型式检验报告、出厂检验报告或合格证及产品使用说明书。

6.1.3 预拌混凝土企业应按 GB 50164 的要求，对原材料质量证明文件进行核查。

6.1.4 预拌混凝土用原材料进场时，应进行随机抽样检验，检验项目及批量按相应标准规定执行。当符合下列条件之一时，可将检验批容量扩大 1 倍，则为：

- a) 获得认证的产品；
- b) 同一厂家、同一品种、同一规格的产品，连续三次进场检验均一次检验合格。

6.1.5 预拌混凝土用的水泥和外加剂应进行适应性检验。

6.1.6 预拌混凝土原材料宜选用绿色建材。

6.2 水泥

6.2.1 预拌混凝土用的水泥应符合 GB 175 的规定。

6.2.2 水泥品种与强度等级的选用应根据设计与施工要求、工程所处环境，以及地方法规文件确定。

6.2.3 水泥企业所提供的随车送货单应标明水泥品种、代号、强度等级、出厂编号、生产日期、运输车号、和生产单位，并加盖出厂检验章。

6.2.4 预拌混凝土企业应对进厂的水泥按品种、厂家、强度等级分别储存。水泥在运输和贮存过程中，不得受潮和混入杂物。

6.2.5 当在使用中对水泥质量有怀疑或水泥出厂超过 3 个月时，应进行复验，并按复验结果使用。

6.3 骨料

6.3.1 普通混凝土用骨料、轻骨料、再生粗骨料、再生细骨料和重晶石骨料的质量应分别符合 JGJ 52、GB/T 17431.1、GB/T 25177、GB/T 25176 和 GB/T 50557 的规定。

6.3.2 对于长期处于潮湿环境的重要混凝土结构，其所使用粗、细骨料应进行碱活性检验。

6.3.3 骨料在运输、装卸和堆放过程中，应防止颗粒离析、混入杂质，并按产地、种类和规格分别堆放。粗骨料的堆料高度不超过 5m，对于单粒级或最大粒径不超过 20mm 的连续粒级骨料，其最大堆料高度不超过 10m。

6.3.4 骨料的存储场地宜采用混凝土硬化地面，且应具有防雨功能或排水措施。

6.4 矿物掺合料

6.4.1 预拌混凝土用矿物掺合料可采用粉煤灰、粒化高炉矿渣粉、硅灰、钢渣粉和石灰石粉等，其技术性能指标应符合 GB/T 1596、GB/T 18046、GB/T 18736、GB/T 27690、GB/T 51003、GB/T 30190、JGJ/T 318 和 GB/T 20491 的规定。掺合料可采用单掺或复掺方式进行使用。

6.4.2 对于城市路桥等重点基础设施工程及房屋建筑工程中的梁、板、柱、剪力墙等主要结构部位的混凝土，当掺加矿物掺合料时，应采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。

6.4.3 矿物掺合料储存时，严禁与其它材料混杂，不得受潮。存放期超过一年时，应重新进行复验。

6.5 外加剂和水

6.5.1 预拌混凝土用外加剂应符合 GB 8076、GB/T 23439、JC/T 474、JC/T 475 和 JG/T 377 的规定。

6.5.2 复合外加剂的进厂复检应按该复合外加剂的主体名称进行检验，其质量应符合规定。预拌混凝土企业不应自行复合外加剂使用。

6.5.3 外加剂进场应分类储存并作标识，液体产品储存设备应有保温措施。液体外加剂应放置于阴凉干燥处，防止日晒、污染、渗漏、浸水，使用前应搅拌均匀；当出现离析、变色现象时，应经检验合格后再使用。粉体外加剂的储存应防潮、防雨、防火。

6.5.4 预拌混凝土防冻剂应符合 JC/T 475 的规定。

6.5.5 预拌混凝土用水及回收利用应符合 JGJ 63 的规定。

7 预拌混凝土配合比设计

7.1 一般规定

7.1.1 预拌混凝土配合比报告应由具有相应资质的单位出具。

7.1.2 预拌混凝土配合比设计应符合 JGJ 55 的规定。

7.1.3 预拌混凝土配合比设计在满足结构设计强度以及其它力学性能和耐久性能要求的同时，尚应满足施工和易性和经济适用性的要求。

7.1.4 预拌混凝土在进行配合比设计时，应符合下列规定：

- a) 满足混凝土施工和易性的情况下，宜适当减少用水量；
- b) 在保证混凝土力学性能和耐久性能的情况下，可调整矿物掺合料用量，其掺量应经试验确定；
- c) 掺用外加剂，改善和提高混凝土的性能。

7.1.5 预拌混凝土配合比设计的基本资料应包括：

- a) 混凝土强度等级、坍落度及其它特殊要求；
- b) 原材料品种及性能参数；
- c) 生产企业的质量控制水平；
- d) 工程特征（工程所处环境、施工环境、施工方法、结构断面、钢筋最小净间距等）。

7.1.6 经试配确定用于生产的配合比，在试验环境条件下 1h 坍落度损失不应大于 30mm；无特殊要求时，混凝土初凝时间不宜小于 8h。

7.1.7 试配的混凝土应有 28d 标准养护试件的抗压强度值；对于使用矿物掺合料的混凝土，宜有 60d 或 90d 标准养护试件的抗压强度值，或按合同约定龄期的养护试件的抗压强度值。

7.1.8 当出现下列情况之一时，应对混凝土配合比重新进行设计：

- a) 合同有变更，提出其它特殊要求时；
- b) 原材料的产地、规格或品种有变化时；
- c) 混凝土质量出现异常波动时；
- d) 混凝土不连续生产，间隔6个月以上时。

7.2 配合比设计

7.2.1 预拌混凝土配合比的设计步骤应符合下列规定：

- a) 按基本资料进行初步计算，得出计算配合比；
- b) 再经过试验室试拌调整，提出满足施工和易性要求的基准配合比；
- c) 根据基准配合比进行表观密度和强度的调整，确定出满足设计和施工要求的设计配合比。

7.2.2 计算配合比的设计步骤应符合下列规定：

- a) 确定混凝土强度标准差 σ 和配制强度 $f_{cu,0}$ ；
- b) 计算水胶比 W/B ，确定回归系数 a_a 、 a_b ，确定胶凝材料 28d 胶砂抗压强度 f_b ；
- c) 选取每立方米混凝土的用水量 m_{w0} 和外加剂用量 m_{a0} ；
- d) 计算胶凝材料用量 m_{b0} 、矿物掺合料用量 m_{f0} 和水泥用量 m_{c0} ；
- e) 选取砂率，计算粗骨料用量 m_{g0} 和细骨料的用量 m_{s0} 。

7.2.3 混凝土配合比的试配、调整与确定应符合下列规定：

a) 进行混凝土配合比试配时应采用生产时使用的原材料。混凝土的搅拌方法，宜与生产时使用的方法相同；

b) 预拌混凝土计算配合比须经试配，在保证水胶比 W/B 不变的条件下，相应调整用水量、砂率或泵送剂（减水剂）掺量，直到符合要求为止。然后提出供混凝土强度试验用的基准配合比；

c) 混凝土拌合物和易性的调整方法可按表1的规定进行；

表 1 混凝土拌合物和易性的调整方法

不能满足要求情况	调整方法
坍落度小于要求，粘聚性和保水性合适。	保持水胶比不变，增加胶凝材料和水用量，相应减少骨料用量（砂率不变）；适当增加泵送剂（减水剂）掺量。
坍落度大于要求，粘聚性和保水性合适。	保持水胶比不变，减少胶凝材料和水用量，相应增加骨料用量（砂率不变）；减少泵送剂（减水剂）掺量。
坍落度合适，粘聚性和保水性不好。	增加砂率（保持骨料总量不变，提高砂用量）；必要时可保持水胶比不变，增加胶凝材料用量，调整骨料用量。
砂浆含量过多。	保持骨料总量不变，减少砂率。

d) 预拌混凝土配合比的试配、调整与确定应符合JGJ 55中的规定。

7.2.4 有特殊要求的混凝土配合比设计除应按JGJ 55中的规定执行外,尚应按现行相关标准规定执行。

8 预拌混凝土的生产

8.1 一般规定

8.1.1 特制品的制备除应符合本节规定外，轻骨料混凝土、纤维混凝土和重晶石混凝土还应分别符合JGJ 51、JGJ/T 221 和 GB/T 50557 的规定。高性能混凝土的制备除应符合本节规定外，尚应符合 JGJ/ T 385 及相关标准的规定。

8.1.2 预拌混凝土制备应符合环保的规定，并应符合 JGJ / T 328、HJ / T 412 的规定。粉料输送及称量应在密封状态下进行，并应有收尘装置；搅拌站机房宜为封闭系统；运输车出厂前应将车外壁和料斗壁上的混凝土残浆清洗干净；搅拌站应对生产过程中产生的工业废水和固体废弃物进行回收处理和再生利用。

8.2 生产设备管理

8.2.1 预拌混凝土企业应建立完善的仪器设备管理制度和安全操作规程。

8.2.2 预拌混凝土企业使用的搅拌系统应符合 GB/T 9142 和 GB/T 10171 的规定。

8.2.3 混凝土搅拌机计量系统应能连续计量不同配合比混凝土的各种原材料，并应具有实际计量结果逐盘记录和数据贮存功能。

8.2.4 混凝土搅拌机计量系统应具有法定计量部门签发的计量合格证书。

8.2.5 预拌混凝土企业应定期对计量系统进行自检，每月应自检一次。出现异常情况或维修后再次使用前应进行自检。

8.3 工艺要求

8.3.1 预拌混凝土企业生产控制过程应采用计算机管理，计量、搅拌系统应采用计算机自动控制。

8.3.2 原材料的计量允许偏差不应超过表 2 的规定。

表 2 混凝土原材料计量允许偏差

序号	原材料品种	水泥	骨料	水	外加剂	掺合料
1	每盘计量允许偏差 (%)	±2	±3	±1	±1	±2
2	累计计量允许偏差 (%)	±1	±2	±1	±1	±1

注：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，该项指标仅适用于采用微机控制的搅拌站。

8.3.3 预拌混凝土搅拌时间及投料顺序应按照生产工艺要求及搅拌设备说明书的规定执行。混凝土搅拌的最短时间应符合表 3 的规定；掺有引气剂、膨胀剂、纤维、防冻剂等材料和 C50 及以上强度等级的混凝土生产时，应适当延长搅拌时间。采用双卧轴强制式搅拌机时，可在保证搅拌均匀的情况下适当缩短搅拌时间。

表 3 混凝土搅拌的最短时间

混凝土坍落度 (mm)	搅拌机型号	搅拌机出料 (L)		
		<250	250~500	>500
≤40	强制式	60s	90s	120s
>40 且 <100	强制式	60s	60s	90s
≥100	强制式	60s		

注：混凝土搅拌的最短时间系指全部材料装入搅拌筒中起，到开始卸料时止的时间段。

8.3.4 同一盘混凝土的搅拌均匀性应符合 GB 50164 的有关规定。

8.4 过程控制

8.4.1 预拌混凝土企业应依据需方签发的预拌混凝土生产委托单向有关部门下达预拌混凝土生产任务单。

8.4.2 首次开工的工程施工前，预拌混凝土生产企业宜组织生产和技术部门进行施工现场勘查，会同施工单位商拟施工方案，向施工单位提供预拌混凝土使用指导文件。

8.4.3 出现一次供应量大、有特殊要求的混凝土时，预拌混凝土企业应与施工单位共同协商，编制混凝土生产、供应和施工方案，并分别组织实施。

8.4.4 试验室应根据预拌混凝土生产任务单和试配资料，向有关部门下发相应的混凝土生产配合比（开盘鉴定）单。

8.4.5 各有关部门依据预拌混凝土生产任务单及混凝土生产配合比（开盘鉴定）单，进行材料、设备、人员等准备。

8.4.6 生产用原材料的储存、保管及复检应符合本标准第 5.2 节的规定，储存量应满足连续生产要求。

8.4.7 每一工作班生产前，搅拌机操作员应确保搅拌设备运转正常，并对计量系统进行归零校核，空转 30s 进行动态检查，发现异常应立即排除。

8.4.8 每一生产任务的配合比使用前，应进行开盘鉴定，混凝土质量应满足设计配合比要求。

8.4.9 每一工作班生产前，应对上一班生产配合比进行复查，重新验证生产配合比。

8.4.10 生产过程中,当出现原材料质量、混凝土和易性、施工条件等发生变化时,应对生产配合比进行适当调整;若混凝土仍不能满足要求时,应由试验室对混凝土配合比重新进行设计。

8.4.11 预拌混凝土用骨料含水率每一工作班检查不应少于1次。当含水率出现显著变化时,应加大检查频次,并及时调整生产配合比。

8.4.12 生产过程中,各有关部门和岗位人员应对各种原材料及混凝土进行标识,具有可追溯性,防止误用、错用。

8.4.13 生产过程中,当采用人工添加外加剂时,应设专人负责并做好记录,严格按照规定剂量掺加。当采用液体外加剂时,外加剂储罐宜设置加热、搅拌装置,确保使用前无结晶和沉淀物。

8.4.14 生产调度、微机操作员、质检员应填写工作日志(交接班记录),准确记录本班次发生的各种事件及必要的交接班注意事项。

8.4.15 混凝土生产过程中,技术人员应对施工现场混凝土的质量进行跟踪检查。

8.5 出厂检验

8.5.1 进行预拌混凝土取样及试验的人员应经培训合格后,方可具有上岗资格。

8.5.2 预拌混凝土出厂检验试样应在搅拌地点取样,每个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^3 。

8.5.3 通用品应检验混凝土强度和坍落度,特制品还应按合同规定进行检验。当混凝土有抗冻性要求时,应检验其含气量,含气量指标应符合JGJ 55的规定。

8.5.4 混凝土强度和坍落度检验的试样,每一生产任务单、每一工作班,每100盘混凝土取样不少于1次,不足100盘时亦取样1次。

8.5.5 混凝土抗渗性、抗冻性检验的试样,应为同一工程、同一配合比的混凝土取样不得少于1次,留置组数可根据实际需要或按合同约定确定。

8.5.6 预拌混凝土含气量及其它特殊要求项目的取样频率应按合同规定进行。

8.5.7 预拌混凝土生产时,可根据需要制作不同龄期的试件,作为混凝土质量控制的依据。混凝土试件应标明试件编号和制作日期,用于出厂检验的混凝土试件应按年度连续编号。试件制作应由专人负责,并建立台帐。

8.5.8 用于出厂检验的混凝土强度应定期进行评定,评定方法应符合GB/T 50107的有关规定。

8.5.9 预拌混凝土出厂时,应向需方出具含有坍落度检验结果的预拌混凝土质量出厂检验报告,待达到规定龄期后,出具完整的预拌混凝土质量出厂检验报告和预拌混凝土出厂合格证。

8.5.10 预拌混凝土质量出厂检验报告和预拌混凝土出厂合格证中的信息和数据应真实准确,具有可追溯性。

8.6 不合格品控制

8.6.1 预拌混凝土企业应建立不合格品控制程序。

8.6.2 检验不合格的原材料，不得使用，并应及时做好标识。对不合格品进行处置时，应填写不合格材料处置记录。

8.6.3 混凝土拌合物出机后，当出现工作性不合格时，应进行调整和处置。进行调整使用时，应具有技术依据，调整人员应经技术负责人授权并填写调整处置记录；调整后的混凝土不得用于超过其原设计强度等级的混凝土结构中，并应至少留置一组混凝土强度试件。

8.6.4 预拌混凝土出厂后，因各种原因退货时应有退货记录，并建立专用台帐，内容包括退货原因、退货数量、退货时间及处理结果等。

8.6.5 因混凝土质量原因出现工程质量事故时，预拌混凝土企业应召开质量事故分析会，查找原因，制定相应的纠正和预防措施并组织实施。

9 预拌混凝土的运输和泵送

9.1 一般规定

9.1.1 预拌混凝土企业应根据合同要求和施工进度，制定预拌混凝土供应计划。

9.1.2 混凝土运输和泵送时，应配备通讯设备。

9.1.3 预拌混凝土宜采用混凝土搅拌运输车运输，且应符合 GB/T 26408 的技术要求。坍落度小于 80mm 的预拌混凝土宜采用自卸车运输。泵送混凝土入泵坍落度不宜小于 100mm，对强度等级超过 C60 的混凝土，其坍落度不宜小于 180 mm。

9.1.4 混凝土泵的操作人员应经过专门培训合格后，方可上岗独立操作。

9.1.5 混凝土在运输和泵送过程中，应采取措施，避免遗洒、污染环境。

9.1.6 预拌混凝土企业宜采用 GPS 卫星定位系统，对混凝土运输车辆进行管理。

9.2 运输

9.2.1 混凝土搅拌运输车现场行驶道路应符合下列规定：

- a) 宜设置循环行车道，并应满足重车行驶要求；
- b) 车辆出入口处宜设置交通安全指挥人员；
- c) 夜间施工时，在交通出入口和运输道路上，应具备良好的照明条件；危险区域，应设置警示标志。

9.2.2 混凝土搅拌运输车装料前，应将搅拌筒内积水和残料排净。

9.2.3 运输车运输和等待浇筑过程中，应将搅拌筒调到 3r/min~6r/min 的速度慢速转动，以保持混凝土拌合物的均匀性。

9.2.4 预拌混凝土拌合物从搅拌机卸出至运输到施工现场，其全部时间宜控制在 90min 以内；当最高气温低于 25℃时，运送时间可延长 30min，并应采取经试验验证的保坍技术措施。

9.2.5 预拌混凝土卸料前，应快速旋转搅拌车搅拌筒至混凝土拌合物均匀。

9.2.6 当混凝土坍落度损失较大时，可采取在卸料前掺入适量减水剂并进行快速旋转搅拌筒的措施，满足施工所需和易性要求。减水剂掺量应符合通过试验验证合格的预案的要求。

9.2.7 混凝土搅拌运输车卸料完毕后，应及时清洗搅拌筒，并排尽残留混凝土。

9.3 泵送

9.3.1 混凝土泵设置地点应保持场地平整坚实，道路通畅，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。在混凝土泵的作业范围内，不得有高压线等障碍物。

9.3.2 当高层建筑采用接力泵泵送混凝土时，接力泵的设置位置应能保证上、下泵的输送能力匹配。安置接力泵的楼面应验算其结构所能承受的荷载，必要时应采取加固措施。

9.3.3 混凝土泵的配管设计应按 JGJ / T 10 的有关规定执行。

9.3.4 混凝土泵启动后，应先泵送适量水，湿润混凝土泵的料斗、活塞及输送管的内壁等直接与混凝土接触部位。

9.3.5 经泵送水检查，确认混凝土泵输送管中无异物后，应采用下列方法之一润滑混凝土泵和输送管内壁：

- a) 泵送水泥浆；
- b) 泵送 1: 2 水泥砂浆；
- c) 泵送与混凝土内除粗骨料外的其它成份相同配合比的水泥砂浆。
- d) 润滑用浆料泵出后应妥善回收，不得作为结构混凝土使用。

9.3.6 混凝土泵送过程中，应随时观察混凝土泵送情况，严禁将不符合泵送要求的混凝土入泵。

9.3.7 混凝土泵送时，应符合下列要求：

- a) 喂料时，应配合泵送均匀进行，且应保持混凝土处于集料斗内高度标志线以上；
- b) 开始泵送时，混凝土泵应处于慢速、匀速，并随时可反泵的状态。泵送速度应先慢后快，逐步加速。同时，应检查混凝土泵的压力和各系统的工作情况，待各系统运转顺利后，方可以正常速度进行泵送；
- c) 混凝土泵送应连续进行。如必须中断时，应使搅拌车搅拌筒低转速搅拌混凝土，其中断时间不得超过混凝土从搅拌至浇筑完毕所允许的延续时间；
- d) 混凝土泵集料斗上应安置网筛，并设专人监视喂料，防止粒径过大骨料或异物入泵造成堵塞。

9.3.8 混凝土泵送过程中，不得把拆下的输送管内的混凝土撒落在未浇筑的地方。

9.3.9 在混凝土泵送过程中，有计划中断时，应在预先确定的中断浇筑部位停止泵送，且中断时间不宜超过 60min。

9.3.10 混凝土泵送即将结束前，应正确计算待浇混凝土数量，并及时告知混凝土搅拌站。

9.3.11 泵送和清洗过程中产生的废弃混凝土和清洗残余物，应按预先确定的处理方法和场所，及时进行妥善处理，不得用于未浇筑的结构部位中。

9.3.12 泵送完毕时，应将混凝土泵和输送管清洗干净。

10 预拌混凝土的施工

10.1 一般规定

10.1.1 预拌混凝土浇筑和养护应符合 GB 50164 和 GB 50666 的规定。

10.1.2 施工单位与预拌混凝土企业应建立交付与验收手续，并有专人负责。

10.1.3 施工单位应根据设计要求制定预拌混凝土施工的技术措施及方案。

10.1.4 施工现场应具备“四通”（水、电、道路和通讯）以及备用电源、水源等，并应满足施工要求，保证连续作业。

10.1.5 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 120min，当最高气温低于 25℃ 时，可延长 30min。在浇筑过程中，混凝土拌合物的均匀性和坍落度等发生较大变化时，应及时通知预拌混凝土企业。

10.2 浇筑

10.2.1 预拌混凝土浇筑前，应做好模板和钢筋骨架的保护工作。

10.2.2 混凝土布料设备不得碰撞或直接搁置在模板上，布料杆下的模板和支架应予以加固。

10.2.3 钢筋骨架的保护应符合下列规定：

- a) 布料杆应设钢支架架空，不得直接支承在钢筋骨架上；
- b) 板和块体结构的水平钢筋骨架（网），应设置足够的钢筋撑脚或钢支架。钢筋骨架重要节点宜采取加固措施；
- c) 浇筑混凝土时，钢筋骨架一旦变形或移位，应及时纠正。

10.2.4 混凝土的浇筑顺序应符合下列规定：

- a) 当采用输送管输送混凝土时，应由远而近浇筑；
- b) 同一区域的混凝土，应按先竖向结构后水平结构的顺序，分层连续浇筑；
- c) 当不允许留置施工缝时，区域之间、上下层之间的混凝土浇筑间歇时间，不得超过混凝土初凝时间；
- d) 当下层混凝土初凝后，浇筑上层混凝土时，应按留设施工缝的规定处理。

10.2.5 混凝土的布料方法应符合下列规定：

- a) 在浇筑竖向结构混凝土时，布料设备的出口离模板内侧面不应小于 50mm，且不得向模板内侧面直冲布料，也不得直冲钢筋骨架；
- b) 浇筑水平结构混凝土时，不得在同一处连续布料，应在 2m～3m 范围内水平移动布料，宜垂直于模板布料。

10.2.6 混凝土浇筑分层厚度宜为 300mm～500mm。当水平结构的混凝土浇筑厚度超过 500mm 时，可按 1:6～1:10 坡度分层浇筑，且上层混凝土应超前覆盖下层混凝土 500mm 以上。

10.2.7 混凝土振捣成型应根据施工部位及混凝土拌合物性质，选择适宜的振捣器，并确定振捣时间。振捣混凝土时，振捣棒移动间距宜为 400mm，振捣时间宜为 15s～30s，且间隔 20min～30min 后，进行第二次复振。

10.2.8 对于有预留洞、预埋件和钢筋密的部位，应预先制订技术措施，确保顺利布料和振捣密实。在浇筑混凝土时，应随时检查，当发现混凝土有不密实等现象，应立即采取措施予以纠正。

10.2.9 水平结构的混凝土浇筑后，应及时采用木抹子抹平搓毛，初凝前宜进行二次抹压。

10.2.10 混凝土构件成型后，在强度达到 1.2MPa 以前，不得在构件上面踩踏行走和堆放物料、安装模板。

10.3 养护

10.3.1 预拌混凝土浇筑完毕后，应及时进行保湿养护。对于干燥、大风、高温、雨雪等天气以及高强、抗渗、抗冻等有特殊要求的混凝土应对混凝土进行顶浆覆盖养护。

10.3.2 对于混凝土养护前出现的非结构性表面裂缝，应采取修整措施，同时加以覆盖并保湿养护。

10.3.3 混凝土保湿养护时间不得少于 7d；对于采用大掺量矿物掺合料混凝土、掺用缓凝型外加剂混凝土、有抗渗等特殊要求的混凝土其保湿养护时间不得少于 14d。

10.3.4 采用塑料薄膜覆盖养护的混凝土，其裸露表面均应覆盖严密。

10.3.5 当日平均气温低于 5℃时，不得采用水养护，应采用保温保湿养护。

10.3.6 大体积混凝土的养护应通过热工计算，确定保温、保湿和降温措施，并应通过预埋温度传感器测定混凝土内部和表面的实时温度，控制混凝土里表温差及降温速率符合 GB 50496 和设计要求。

11 预拌混凝土的冬期生产与施工

11.1 一般规定

11.1.1 当室外日平均气温连续 5d 稳定低于 5℃或最低气温低于 0℃时，即进入冬期施工；当室外日平均气温连续 5d 稳定高于 5℃或最低气温高于 0℃时，即解除冬期施工。

11.1.2 冬期浇筑的混凝土，其受冻临界强度及其它技术要求应符合 JGJ / T 104 的规定。且应制定相应的冬期生产和施工技术方案。

11.1.3 为确保负温下预拌混凝土质量，-7d 的混凝土抗压强度不应小于 5.0MPa，-15℃以下硬化的混凝土，其强度等级宜提高一级施工。

11.1.4 冬期施工时，混凝土生产、运输、泵送等设备设施应采取保温采暖措施。

11.1.5 整体结构混凝土如需加热养护时，浇筑程序和施工缝位置的设置，应采取能防止发生较大温度应力的措施。当加热温度超过 45℃时，应进行温度应力计算。

11.1.6 冬期施工混凝土的热工计算，应按 JGJ / T 104 中的规定进行。

11.2 原材料及配合比

11.2.1 混凝土冬期施工应优先选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。

11.2.2 采用的骨料应清洁，不得含有冰、雪、冻块及其它易冻裂物质。在掺用含有钾、钠离子的防冻剂和早强剂混凝土中，不得采用活性骨料或在骨料中混有这类物质的材料。

11.2.3 采用非加热养护法施工时，应选用含引气组份的外加剂或掺入引气剂，含气量宜控制在 3%~5%。

11.2.4 在钢筋混凝土中应优先选用无氯盐类防冻剂或早强剂。当掺用氯盐类外加剂时，应符合 JGJ / T 104 与 GB 50119 等的有关规定。

11.2.5 冬期施工混凝土配合比设计，除应符合 JGJ 55 及 JGJ / T 10 等的规定外，尚应符合下列规定：

a) 应根据所选用防冻剂的规定温度、适应条件、原材料和对混凝土性能、设计、施工等方面的要求，在试验室进行试配和确定；

b) 混凝土生产企业应根据施工要求适当增加水泥用量，减少矿物掺合料掺量，以提高混凝土早期强度；

c) 水胶比不应大于 0.55，混凝土总用水量不宜超过 $195\text{kg} / \text{m}^3$ ，最小水泥用量不应小于 $280\text{kg} / \text{m}^3$ 。

11.3 生产、运输及泵送

11.3.1 预拌混凝土搅拌机房内应保持正温状态。

11.3.2 混凝土冬期生产时，根据不同的气温，原材料加热应符合下列规定：

a) 当气温低于 -5°C 时，可采用热水拌合混凝土，拌合水的水温不宜超过 65°C 。混凝土的搅拌宜采用二步法进行，即先将热水与骨料拌合后再加入水泥；

b) 当气温低于 -10°C 时，除采用热水拌合混凝土外，骨料尚应移入暖棚或采取加热措施。对粗骨料可不加热，若细骨料中含有冻结块团时，可采用通蒸汽法加热融化冻结块团。

11.3.3 混凝土冬期生产应对气温、原材料、拌合物等项目进行测温并作记录。测温项目和次数应符合表 4 的规定。

表 4 混凝土冬期生产测温项目和次数

测温项目	测温次数
室外气温及环境温度	每昼夜不少于 4 次，还需测最高、最低温度
搅拌机房、原材料、混凝土出机温度	每工作班不少于 4 次

11.3.4 混凝土搅拌时间应比常温延长 50%。

11.3.5 混凝土出机温度应根据气候状况、运输和施工条件等确定，并应满足混凝土入模温度要求。

11.3.6 混凝土搅拌运输车罐体和混凝土泵输送管应包裹保温材料。混凝土泵应设保温棚采暖保温。

11.4 浇筑、养护及测温

11.4.1 混凝土施工单位应做好施工准备工作，确保混凝土及时浇筑。

11.4.2 混凝土浇筑前，应清除模板和钢筋上的冰雪和污垢。

11.4.3 混凝土入模温度不宜低于 5°C 。

11.4.4 冬期浇筑的混凝土，其受冻临界强度应符合下列规定：

a) 采用蓄热法、暖棚法、加热法等施工的普通混凝土，采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥配制时，其受冻临界强度不应小于设计混凝土强度等级值的 30%；采用矿渣硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥、火山灰硅酸盐水泥、复合硅酸盐水泥时，不应小于设计混凝土强度等级值的 40%；

b) 当室外最低气温不低于 -15°C 时，采用综合蓄热法、负温养护法施工的混凝土受冻临界强度不应

小于 4.0MPa；当室外最低气温不低于-30℃时，采用负温养护法施工的混凝土受冻临界强度不应小于 5.0MPa；

- c) 对强度等级不小于 C50 的混凝土，不宜小于设计混凝土强度等级值的 30%；
- d) 对有抗渗要求的混凝土，不宜小于设计混凝土强度等级值的 50%；
- e) 对有抗冻耐久性要求的混凝土，不宜小于设计混凝土强度等级值的 70%；
- f) 当采用暖棚法施工的混凝土中掺入早强剂时，可按综合蓄热法受冻临界强度取值；
- g) 当施工需要提高混凝土强度等级时，应按提高后的强度等级确定受冻临界强度。

11.4.5 分层浇筑厚大的整体式结构混凝土时，已浇筑层的混凝土温度在未被上一层混凝土覆盖前不得低于 2℃。

11.4.6 混凝土的养护应符合下列规定：

- a) 根据施工条件和气温的不同，混凝土养护可采取蓄热法、综合蓄热法、蒸汽养护法、电加热法、暖棚法和负温养护法等方法。养护方法的选择可按 JGJ / T 104 的有关规定进行；
- b) 混凝土初期养护温度不得低于防冻剂的规定温度。当气温低于-15℃时，不宜采用负温养护法养护施工；
- c) 当混凝土温度降到设计规定温度时，混凝土强度应达到受冻临界强度，否则应继续采取保温措施；
- d) 混凝土在负温条件下养护时，不得直接向混凝土表面浇水养护，混凝土浇筑后应立即用塑料薄膜及保温材料覆盖；
- e) 拆模后混凝土的表面温度与环境温度之差大于 20℃时，应采用保温材料覆盖养护。

11.4.7 混凝土养护期间温度测量应符合下列规定：

- a) 蓄热法或综合蓄热法养护从混凝土入模开始至混凝土达到受冻临界强度，或混凝土温度降到 0℃或设计温度以前，应至少每隔 6h 测量一次；
- b) 掺防冻剂的混凝土在达到受冻临界强度之前应每隔 2h 测量一次，达到受冻临界强度以后每隔 6h 测量一次；
- c) 采用加热法养护混凝土时，升温 and 降温阶段应每隔 1h 测量一次，恒温阶段每隔 2h 测量一次；
- d) 宜预埋温度传感器并编号，绘制布置图。测温点应设在有代表性的结构部位和温度变化大易散热的部位。宜采用自动或手动测温仪测温，按测温要求，定时记录各测温点上的温度。

12 检验规则

12.1 试验方法

12.1.1 强度

混凝土强度试验应按 GB/T 50081 的规定执行。

12.1.2 坍落度、扩展度、含气量

混凝土坍落度、扩展度、含气量试验应按 GB/T 50080 的规定执行。

12.1.3 坍落度经时损失

- a) 应按 GB / T 50080 规定的坍落度试验方法测试混凝土拌合物出机时的坍落度；

b) 立即将混凝土拌合物装入不吸水的容器内密闭, 在实验室内搁置 1h 后, 再将混凝土拌合物倒入搅拌机内搅拌 20s, 出机后再次测试混凝土拌合物的坍落度。前后两次坍落度之差即为坍落度经时损失, 单位为 mm/h, 计算精确至 5mm/h。

12.1.4 耐久性能

混凝土耐久性能试验应按 GB/T 50082 的有关规定执行。

12.1.5 特殊要求项目

对合同中要求的其它检验项目, 其试验方法应按现行国家相关标准执行, 没有标准则应按合同规定执行。

12.2 预拌混凝土的验收

12.2.1 预拌混凝土质量验收规定应符合 GB/T 14902 和 GB 50204 等的规定。

12.2.2 预拌混凝土常规品的验收应检验混凝土的强度、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含气量。特制品还应按相关标准和合同规定检验其它项目。

12.2.3 验收应以交货检验的结果为依据, 交货检验的取样工作由需方承担, 在监理或建设单位的见证下实施, 需方应填写预拌混凝土进场验收记录台账, 并将用于混凝土强度及其它性能检验的试件委托有资质的检测单位进行检验。

12.2.4 用于强度检验的试样, 对同一配合比混凝土, 取样与试件留置应符合下列规定:

- a) 每拌制 100 盘且不超过 100 m³ 时, 取样不得少于 1 次;
- b) 每工作班拌制不足 100 盘时, 取样不得少于 1 次;
- c) 连续浇筑超过 1000 m³ 时, 每 200 m³ 取样不得少于 1 次;
- d) 每一楼层取样不得少于 1 次;
- e) 每次取样应至少留置一组试件。

12.2.5 用于抗渗、抗冻等其它性能检验的试样, 其取样频次应符合下列规定:

- a) 混凝土拌合物坍落度检验的试样, 应与混凝土强度检验的取样频次一致;
- b) 对有抗渗要求的混凝土进行抗渗检验的试样, 用于交货检验的取样频次均应为同一工程、同一配合比的混凝土不得少于 1 次。留置组数可根据实际需要确定;
- c) 对有抗冻要求的混凝土进行抗冻检验的试样, 用于交货检验的取样频次均应为同一工程、同一配合比的混凝土不得少于 1 次。留置组数可根据实际需要确定;
- d) 预拌混凝土的含气量及其它特殊要求的项目, 应按合同规定进行。

12.2.6 当判断混凝土质量是否符合要求时, 强度、坍落度及含气量应以验收检验结果为依据; 其它检验项目应按合同规定执行。

12.2.7 预拌混凝土的验收应对下列资料进行核查:

- a) 预拌混凝土出厂质量证明文件;
- b) 交货检验混凝土强度及其它性能检验报告。

12.2.8 当对混凝土试件强度的代表性有怀疑时, 应委托有资质的检测单位进行按 GB 50204 的相关规定进行检测。

12.2.9 冬期施工预拌混凝土的验收还应符合下列规定：

a) 应在浇筑地点制作不少于 4 组的混凝土试件，一组用于标准养护；一组用于同条件养护，检验负温混凝土受冻前的抗压强度；一组用于同条件养护，检验负温混凝土的长期抗压强度并用于结构实体检验；一组用于同条件养护，检验-28d 转入标准养护 28d 的混凝土强度；

注：负温条件下养护的混凝土需解冻后试验。100mm×100mm×100mm 的试件在 20℃±3℃条件下解冻时间为 4h；150mm×150mm×150mm 的试件解冻时间为 6h。

b) 检验抗冻性、抗渗性所用试件，应与结构实体同条件养护 28d，再标准养护 28d 后进行抗冻或抗渗试验；

c) 检查混凝土表面是否受冻、粘连、收缩开裂，边角是否脱离，施工缝处有无受冻痕迹；

d) 检查同条件养护试件的养护条件是否与施工现场结构实体养护条件相一致；

e) 采用成熟度法检验混凝土强度时，应检查测温记录与计算公式要求是否相符，有无差错；

f) 冬期施工预拌混凝土强度的评定，应按 GB / T 50107 规定的方法进行，但应以负温同条件养护 28d 后，转标养 28d 的强度值为评定依据；

注：每个验收项目应按 GB 50204 确定，对于同一验收批的混凝土强度，应以同批内-28d+28d 的标准试件的全部强度代表值来评定。

g) 所有各项测温及检验结果，均应填写混凝土工程施工记录和混凝土冬期施工验收日志。

13 供货与交货

13.1 供货

13.1.1 预拌混凝土的供货量应符合 GB / T 14902 的规定。

13.1.2 购买预拌混凝土时，供需双方应先签订合同。

13.1.3 合同签订后，供方应按供货单组织生产和供应。供货单应至少包括以下内容：

- a) 供货单位及联系人；
- b) 施工单位及联系人；
- c) 工程名称；
- d) 浇筑部位及浇筑方式；
- e) 混凝土标记；
- f) 混凝土标记内容以外的其它技术要求；
- g) 供货量；
- h) 交货地点；
- i) 供货起止时间。

13.2 交货

13.2.1 供方应按分部工程向需方提供同一配合比混凝土的出厂合格证。出厂合格证应至少包括以下内容：

- a) 出厂合格证编号；
- b) 合同编号；
- c) 工程名称；
- d) 需方；

- e) 供方;
- f) 供货日期;
- g) 浇筑部位;
- h) 混凝土标记;
- i) 混凝土标记内容以外的其它技术要求;
- j) 供货量;
- k) 原材料的品种、规格、级别及检验报告编号;
- l) 混凝土配合比编号;
- m) 混凝土质量评定。

13.2.2 交货时,需方应指定专人及时对供方所供混凝土的质量、数量进行确认。

13.2.3 供方应随每一运输车向需方提供该车混凝土的发货单,发货单应至少包括以下内容:

- a) 合同编号;
 - b) 发货单编号;
 - c) 需方;
 - d) 供方;
 - e) 工程名称;
 - f) 浇筑部位;
 - g) 混凝土标记;
 - h) 本车的供货量;
 - i) 运输车号;
 - j) 交货地点;
 - k) 交货日期;
 - l) 发车时间和到达时间;
 - m) 供需双方交接人员签字。
-