

## 团 体 标 准

T/CBCA XXX-20XX

### 预拌混凝土智慧工厂建设及评价指标

Construction and evaluation index of intelligent ready-mixed concrete factory

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国散装水泥推广发展协会 发布

## 目 次

1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 预拌混凝土智慧工厂建设技术要求 .....	1
4.1 一般要求 .....	1
4.2 原材料车间建设 .....	2
4.3 试验室建设 .....	2
4.4 混凝土生产车间建设 .....	3
4.5 混凝土输送和施工管理 .....	3
4.6 混凝土产品性能与服务 .....	3
5 预拌混凝土智慧工厂建设评价指标 .....	3
5.1 基本要求评价 .....	3
5.2 预拌混凝土智慧工厂建设评价指标 .....	4
6 预拌混凝土智慧工厂评价要求 .....	5
6.1 评价要求 .....	6
6.2 评价方式 .....	6
附录 A (规范性附录)预拌混凝土智慧工厂评价方法.....	7

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国散装水泥推广发展协会提出并归口。

本文件负责起草单位：建筑材料工业技术情报研究所、

本文件参加起草单位：

本文件主要起草人：

本文件主要审查人：

本文件为首次发布。

# 预拌混凝土智慧工厂建设及评价指标

## 1 范围

本文件规定了预拌混凝土智慧工厂的术语和定义、建设技术要求、评价指标及评价要求。  
本文件适用于独立的固定式预拌混凝土生产工厂。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 19001 质量管理体系 要求  
GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南  
GB/T 28001 职业健康安全管理体系 要求  
GB/T 36132 绿色工厂评价通则  
JGJ/T 328 预拌混凝土绿色生产及管理技术规程

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 预拌混凝土智慧工厂 Intelligent ready-mixed concrete factory

从原材料入厂、生产及输送全过程实现信息化、智能化，包括原材料进场预约、智能称量与检测，生产废弃物零排放，并能消纳合格的固废原材料，可通过大数据实现混凝土配合比的智能优化，实现检测数据自动上传，物流配送与施工无缝融合，具有高效节能、绿色环保、环境舒适等特征的预拌混凝土生产厂。

### 3.2

#### 生产管理系统 Concrete product system

用于管理预拌混凝土工厂客户订单、原材料进销存、生产过程控制、物流调度及产品交付、财务风险控制、统计与结算等过程的信息化系统。

## 4 预拌混凝土智慧工厂建设技术要求

### 4.1 一般要求

4.1.1 预拌混凝土智慧工厂应具有预拌混凝土生产合法有效的证件和资质。

4.1.2 预拌混凝土智慧工厂厂址应符合规划、建设、环境保护及资源能源节约的要求。

4.1.3 预拌混凝土智慧工厂应符合国家和地方关于预拌混凝土绿色生产及其他合国家现行有关标准的规定。

## 4.2 原材料车间建设

4.2.1 预拌混凝土智慧工厂应具备完善的原材料管理体系。

4.2.2 预拌混凝土智慧工厂应与材料供应商的智能发货系统实现线上对接与预约，包括原材料的基础信息以及出厂检测数据等。

4.2.3 预拌混凝土智慧工厂主材计量宜采用无人值守智能监测称量系统，该系统由计算机、视频监控存储、车牌识别摄像头、上料口门禁系统、道闸及地磅管理系统和材料库存管理系统等组成。

4.2.4 骨料车间和输送皮带应予以封闭，粗细骨料库位分区合理规范，骨料装卸作业宜采用布料机，骨料输送宜采用皮带自动上料。

4.2.5 骨料入场前宜进行含水率、氯离子含量及针片状含量快速检测。

4.2.6 骨料车间应具备根据实时扬尘监控数据自动开闭的降尘系统，如：智能雾炮，自动喷淋。

4.2.7 粉料筒仓应采取整体封闭方式并安装健康诊断除尘装置，粉料仓应具有清晰物料显示牌并配备料位控制、储存余量采集、过量和余量不足报警系统，料位控制系统应定期检查维护。粉料入口宜配制上料口门禁系统。

4.2.8 外加剂等液体储罐应安装物料储量实时监控装置，宜具备与供应厂家间物料使用情况互连系统。

4.2.9 具备细颗粒物、噪声、风向风速、大气压力、温湿度等数据实时监控功能，并将数据显示在LED显示屏上供相关技术和管理人员参考。

## 4.3 试验室建设

4.3.1 预拌混凝土智慧工厂应具备完整的试验室管理体系。

4.3.2 预拌混凝土智慧工厂应具备整套完成混凝土相关试验所需的试验设备，并做到技术先进、能耗低、智能化。试验设备及性能要求满足国家和地方相关标准规定。

4.3.3 预拌混凝土智慧工厂应具有力学室、水泥室、集料室、试配室、耐久试验室、养护室、留样室、高温室、化学室、办公室、资料室等，面积和布局合理，满足国家和地方相关标准规定。

4.3.4 预拌混凝土智慧工厂试验室主要试验设备应具备高精度感知和试验数据实时联网上传、分析功能，应满足以下技术指标要求：

- a) 水泥胶砂、混凝土试块压力机，具备定位和现场摄像功能，能自动控制荷载的加、卸载，并完成荷载、位移数据的自动采集、处理和传输等；
- b) 抗渗试验机，能自动测试混凝土抗渗强度，并完成数据的自动采集、处理和传输等；
- c) 抗折试验机，能自动测试水泥胶砂和混凝土抗折强度，并完成数据的自动采集、处理和传输等；
- d) 养护设备对水泥和混凝土试块的养护过程具备信息自动采集与预警功能。

4.3.5 预拌混凝土智慧工厂应具备在原材料检测后，根据数据自动判定合格与否，并自动出具原材料检测报告。

4.3.6 预拌混凝土智慧工厂应具备根据原材料检测报告，通过大数据分析自动优化参考配合比的能力。

4.3.7 企业试验室应依据相关行业管理规定和试验室内部管理要求建立信息管理系统。应满足以下要求：

- a) 企业试验室信息管理系统应能对试（检）验过程中各管理要素状态信息和检验数据进行采集、分析、存储与传输，并确保数据的安全性和完整性；
- b) 企业试验室信息管理系统应能通过数据接口技术实现与数字化试验设备的数据连接，同时能实现与行业信息化监管系统的数据连接；

4.3.8 试验室宜对混凝土试块植入芯片或其他智能手段，有效加强对混凝土全面质量监管。

#### 4.4 混凝土生产车间建设

4.4.1 预拌混凝土智慧工厂应具备完整的生产管理体系。

4.4.2 混凝土生产计划实现智能化管理。混凝土生产计划通过软件形式可由客户自主进行下单，确定混凝土强度等级、需求量、浇筑方式、坍落度等指标。

4.4.3 预拌混凝土智慧工厂具备质量及工艺控制出现异常时的报警系统。包括配料、搅拌、出料等过程。

4.4.4 预拌混凝土智慧工厂生产车间应具备混凝土配合比异常智能提醒系统。

4.4.5 预拌混凝土智慧工厂应具备生产信息化集中控制中心，对多条生产线进行集中控制，可实现对操作楼远程监控及控制功能。集中控制中心同时实现对整个工厂进行实时监控。

4.4.6 预拌混凝土智慧工厂应达到废渣、废水零排放。新拌废弃混凝土应通过砂石分离设备进行砂石分离并循环利用；废浆和废水可通过搅拌混合、沉淀过滤或压滤等方式将废水全部予以利用。

#### 4.5 混凝土输送和施工管理

4.5.1 预拌混凝土智慧工厂应具备车辆智能调度排班系统，能根据生产任务自动匹配运输车辆，运输量、自动调整发货频率，实现智能排班发货。

4.5.2 预拌混凝土智慧工厂应具备车辆调度和车辆安全监控的车辆管理系统平台。运输车辆具备定位设备、车载视频、ADAS 高级驾驶辅助系统等车载设备。预拌混凝土智能工厂运输设备应满足以下技术指标要求：

- a) 运输车应当具备定位功能，实时记录车辆运行状态信息和路线的交通状态信息、装载和输送的产品状态信息，并将信息进行有效传输；
- b) 运输车应在前方与两侧安装摄像头，并能将监控信号实时传送至调度中心；
- c) 运输车应采用必要的信息技术实现与泵车进行匹配验证；
- d) 运输车运送混凝土到达现场后可实现扫码签收。

#### 4.6 混凝土产品性能与服务

##### 4.6.1 混凝土产品性能

- a) 混凝土具有良好的和易性、保坍性能、耐久性能、抗裂性能以及品质稳定性；
- b) 根据客户需求定制生产混凝土。

##### 4.6.2 混凝土服务

- a) 预拌混凝土企业宜提供施工现场服务，保障运输和浇筑过程顺利进行；
- b) 预拌混凝土企业宜提供技术服务：混凝土浇筑、养护到竣工验收的全过程技术服务，保障混凝土质量。

### 5 预拌混凝土智慧工厂建设评价指标

#### 5.1 基本要求评价

预拌混凝土智慧工厂应具备以下基本要求条件，不满足其中任何一项将予以否决。

表 1 基本要求评价表

序号	一级指标	二级指标	指标及功能说明	备注
1	资质要求	预拌混凝土生产资质	按要求提供资质审核申请材料	否决项
		独立法人及有效执照	营业执照、税务登记证、组织机构代码证有效	否决项
2	财务状况	纳税情况	依法纳税、提供近三个月的国税纳税证明复印件	否决项
		纳税资格	有一般纳税人资格	否决项
3	管理体系认证	质量管理体系认证	按照 GB/T 19001 建立并运行质量管理体系	否决项
		环境管理体系认证	按照 GB/T 24001 建立并运行环境管理体系	否决项
		职业健康与安全管理 体系认证	按照 GB/T 28001 建立并运行职业健康安全管理体系	否决项

## 5.2 预拌混凝土智慧工厂建设评价指标

预拌混凝土智慧工厂评价的具体指标要求与权重，评价可根据指标要求进行和权重进行打分。

表 2 评价指标与权重表

一级指标	二级指标	权重	指标及功能说明
原材料车间建设	管理体系建设	2	具有完整的原材料管理体系
	骨料堆场建设	2	骨料堆场采用整体封闭，不同骨料质检设置分隔措施
	原材料进场预约	2	与材料供应商的智能发货系统实现线上对接与预约，包括原材料的基础信息以及出厂检测数据等
	计量和库存监控系统	4	配备智能过磅系统和原材料库存监控系统，无人地磅能够通过车牌、卡牌识别原材料种类并将车辆引导至对应的卸料位置进行卸货，卸货完毕自动计入原材料库存。
	粉料仓建设	4	粉料筒仓采取整体封闭方式并安装除尘装置，粉料仓标识清晰并配备料位控制及报警系统，粉料入口配制智能扫码启闭装置。
	骨料输送	3	骨料装卸作业宜采用布料机，骨料输送采用皮带自动上料。
	骨料入场检测	3	骨料入场前宜进行含水率、氯离子含量及针片状含量快速检测。
	骨料车间降尘设施	3	骨料车间有根据实时扬尘监控数据自动开闭的降尘系统，如：智能雾炮，自动喷淋。
	环保监控设施	2	安装有细颗粒物、噪声等数据实时监控系统，并确保指标符合标准规范要求。
试验室建设	管理体系建设	2	具备完整的试验室管理体系。
	设备配制	3	具备整套完成混凝土相关试验所需的试验设备，并做到技术先进、能耗低、智能化。
	场地建设	3	具有力学室、水泥室、集料室、试配室、耐久试验室、养护室、留样室、高温室、化学室、办公室、资料室等，面积和布局合理。
	原材料检测系统	2	具备原材料数据自动判定合格与否并自动出具原材料报告。
	配合比设计	3	预拌混凝土智慧工厂应具备根据原材料检测报告，通过大数据分析自动优化参考配合比
	设备智能化	3	主要试验设备应具备高精度感知和实验数据实时联网上传、分析功能。

	信息化建设	4	企业试验室应依据相关行业管理规定和试验室内部管理要求建立信息管理系统。
	试块管理	3	留置试块植入芯片，对混凝土质量全过程监管。
混凝土生产车间建设	管理体系建设	2	具备完整的生产管理体系。
	智能下单	4	通过软件实现客户自主下单，实现产品定制化生产，并具备下单后的跟踪管理系统。
	控制中心建设	5	具备生产信息化集中控制中心，对多条生产线进行集中控制，可实现对操作楼远程监控及控制功能。同时对整个工厂进行实时监控。
	控制系统	3	具备完整的搅拌主机、物料称量系统、物料输送系统、物料储存系统和控制系统。
	报警系统	3	具备质量及工艺控制出现异常时的报警系统。包括配料、搅拌、出料等过程。
	配合比智能调整	4	预拌混凝土智慧工厂具备混凝土配合比异常智能提醒系统。
	车辆排队系统	3	车辆排队通过系统直接上传到LED显示屏和司机手机，透明、公开。
	信息化建设	3	配备信息化系统中可直接进行泵送、运输管理统计、生产数据统计与分析等。
	车辆清洁	2	安装有自动高压洗车机，对进出车辆进行全方位清洗，洗车废水进入循环水池中。
	废弃物利用	3	废渣和废水循环利用，实现零排放，砂石分离机和废水处理系统正常运营。
智慧工厂输送和施工管理评价指标	管理体系建设	2	具备完整的输送管理体系。
	车辆定位系统	3	混凝土搅拌运输车安装定位系统，企业和客户均能查看车辆位置。
	质量控制	3	混凝土搅拌运输车加装摄像头监控混凝土状态及在施工地向混凝土中加水等情况。
	现场性能调整	2	对到达现场的混凝土性能自动检测，并在质量保证的基础上实现自动微调。
	信息化签收	3	混凝土输送到工地时，通过信息化扫码技术签收并确认。
智慧工厂产品性能与服务评价指标	施工性能	3	混凝土施工时具有良好的和易性，流动性、粘聚性、保水性良好
	力学和耐久性能	4	混凝土具有良好的耐久性能，抗渗性、抗冻性、抗侵蚀性等满足设计要求；混凝土具有良好的抗裂性能；混凝土具有良好的品质稳定性，混凝土强度偏差小。
	施工现场生产服务	5	生产服务：合理发料保障混凝土浇注过程无掉料、压料等情况发生，前场工长全程跟踪，确保混凝土入模状态，无串标、不合格品入模等情况发生。
	施工技术服务	5	浇筑前技术交底，对混凝土使用方式进行明确说明；浇筑过程混凝土状态监控，对施工异常（带积水施工、无二次收面、无覆盖养护、提前拆模、提前上荷、冷缝无处理施工等）进行示警并配合处理；施工后进行质量检测，强度回弹检测、外观检测等。

## 6 预拌混凝土智慧工厂评价要求



## 6.1 评价要求

开展预拌混凝土智能工厂评价应围绕第 5 章的技术要求，制定相应的判定评价方案，评价内容包括基本要求评价、原材料车间建设、试验室建设、生产车间建设、输送和施工管理、产品性能与服务等六个方面，其中基本要求评价为否决项，未达到其中一项内容即为非智慧工厂。其余五项为评分项，根据各二级指标及权重给予具体评价，综合评价得分大于或等于 85 分方可评为智慧工厂。其中施工现场生产和技术服务为加分项，总分 10 分，其他要求应具备先进性。

## 6.2 评价方式

6.2.1 实施评价时，专家组成员数量应不少于 3 人，专家组应采取查看报告文件、统计报表、原始记录，并根据实际情况，开展对相关人员的座谈；采取实地调查、抽样调查等方式收集评价证据，并确保证据的完整性和准确性。

6.2.2 实施评价的专家组应对评价证据进行分析，当工厂满足评价方案给出的综合评价标准和要求即可判定为智慧工厂。

**附录 A**  
**(规范性附录)**  
**预拌混凝土智慧工厂评价方法**

**A.1** 查看预拌混凝土工厂的基本要求材料，如符合 5.1 中表 1 所要求的材料，则开展下一步评价，如不满足 5.1 中表 1 所要求的材料，则判定为非预拌混凝土智慧工厂。

**A.2** 预拌混凝土智慧工厂评价指标得分

该指标为单个专家评价得分，为评价工厂在一般要求和其他要求的合计得分，A.1 公式计算

$$\Sigma Z = \Sigma (\text{各指标得分}) \dots\dots\dots (\text{A.1})$$

式中：

$\Sigma Z$ ——为单个专家对该工厂的各项评价指标总合和；

$\Sigma$  (各指标得分)——为单个专家对该工厂符合各项指标合计。

**A.3** 预拌混凝土智慧工厂综合评价得分

该指标为参评专家评价加权平均得分，为评价工厂最终评定依据，按 A.2 公式计算

$$A_s = \Sigma Z_n / N \dots\dots\dots (\text{A.2})$$

式中：

$A_s$ ——为参与评价的专家组给予该工厂的综合得分；

$\Sigma Z_n$ ——为参与评价的专家组成员给予该工厂的评价指标合计；

$N$ ——为参与评审的专家组成员数量。