

# 团 体 标 准

T/JSCTS XX—XXXX

## 绿色智慧型道路材料拌合工厂建设技术规范

Technical specification for construction of green and smart road material  
mix plant

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

发 布



# 目 次

前 言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 厂区要求 .....	2
4.1 基本要求 .....	2
4.2 一般要求 .....	2
5 沥青混合料系统 .....	2
5.1 冷料仓系统 .....	2
5.2 烘干加热系统 .....	3
5.3 热料输送系统 .....	3
5.4 筛分及热料输送系统 .....	3
5.5 沥青存储系统 .....	3
5.6 粉料系统 .....	3
5.7 拌合系统 .....	3
5.8 成品系统 .....	4
5.9 卸料系统 .....	4
6 水稳碎石系统 .....	4
6.1 冷料仓系统 .....	4
6.2 拌合系统 .....	4
6.3 成品系统 .....	4
7 能源与资源管理 .....	4
7.1 能源管理 .....	4
7.2 水资源管理 .....	5
7.3 固废资源化利用 .....	5
8 环境保护 .....	5
8.1 空气污染控制 .....	5
8.2 噪声控制 .....	6
8.3 废水处理 .....	6
8.4 环境监测 .....	6
9 智慧化系统 .....	7
9.1 原材料管理系统 .....	7
9.2 生产管理系统 .....	7
9.3 试验数据管理系统 .....	8
9.4 环境管理系统 .....	8
9.5 运输管理系统 .....	8
9.6 安全监控系统 .....	8

9.7 系统管理要求 .....	9
10 安全管理 .....	9

## 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。

本文件由南京市路桥工程有限公司提出。

本文件由江苏省综合交通运输学会归口。

本文件起草单位：南京市路桥工程有限公司、南京苏通路桥工程有限公司、南京航空航天大学、中交西安筑路机械有限公司、南京市公路事业发展中心。

本文件主要起草人：刘武、王大宝、陆生华、岳元、郑晓娟、谢睿杰、李楠、解建光、韦定兵、王维营、王杰东、周博奕、姜佳时、蒋焱、刘剑、徐衍亮、唐靖宇、朱宏亮、徐亚东。



# 绿色智慧型道路材料拌合工厂建设技术规范

## 1 范围

本文件规定了绿色智慧型道路材料拌合工厂建设的厂区要求、沥青混合料系统、水稳碎石系统、能源与资源管理、环境保护、智慧化系统、安全管理等要求。

本文件适用于生产沥青混合料、水泥稳定碎石和再生沥青混合料的绿色智慧型道路材料拌合工厂建设。

## 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。

- GBJ 22 厂矿道路设计规范
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB 3096 声环境质量标准
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB/T 15432 环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法
- GB 15562.1 环境保护图形标志 排放口（源）
- GB 15562.2 环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场
- GB/T 16157 固体污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法
- GB 16297 大气污染物综合排放标准
- GB/T 19923 城市污水再生利用 工业用水水质
- GB/T 28181 公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求
- GB 50015 建筑给水排水设计规范
- CJJ 142 建筑屋面雨水排水系统技术规程
- HJ/T 40 固定污染源排气中苯并(a)芘的测定 高效液相色谱法
- HJ/T 42 固定污染源排气中氮氧化物的测定 紫外分光光度法
- HJ/T 43 固定污染源排气中氮氧化物的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法
- HJ/T 45 固定污染源排气中沥青烟的测定 重量法
- HJ/T 56 固定污染源排气中二氧化硫的测定 碘量法
- HJ 57 固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法
- HJ/T 398 固定污染源排放烟气黑度的测定 林格曼烟气黑度图法
- HJ 479 环境空气 氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法
- HJ 482 环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收—副玫瑰苯胺分光光度法
- HJ 629 固定污染源废气 二氧化硫的测定 非分散红外吸收法
- HJ 646 环境空气和废气 气相和颗粒物中多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法
- HJ 647 环境空气和废气 气相和颗粒物中多环芳烃的测定 高效液相色谱法
- HJ 675 固定污染源排气 氮氧化物的测定 酸碱滴定法
- HJ 836 固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法
- HJ 956 环境空气 苯并[a]芘的测定 高效液相色谱法
- JB/T 3926 垂直斗式提升机
- JGJ/T 292 建筑工程施工现场视频监控技术规范

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**绿色智慧型道路材料拌合工厂** green and smart road material mix plant

集研发、生产、仓储、物流及技术服务于一体，深度融合先进的环保与能源管理技术，并依托智慧管理系统对生产全要素进行实时感知与辅助决策，实现清洁生产、资源循环利用与高效管控的拌合工厂。

注：除另有说明外，本文件后续提及的“拌合工厂”，均指本术语所定义绿色智慧型道路材料拌合工厂。

#### 3.2

**智能监测系统** smart monitoring system

基于物联网、大数据与云计算技术，对人员、设备、物料、工艺、环境及安全等关键要素进行全方位实时感知与数据交互，并具备数据自动采集传输、异常状态智能预警、可视化趋势分析及辅助决策功能的综合管控平台。

#### 3.3

**下沉式全封闭料仓** sinking fully enclosed silo

指采用半地下或地下全封闭围护结构的仓储设施，通过密封围护与隔声降噪措施，有效控制拌合工厂物料作业产生的噪声、粉尘和振动污染。具备实现库存精准盘点、自动进料联锁及环境异常预警等功能。

### 4 厂区要求

#### 4.1 基本要求

4.1.1 绿色智慧型道路材料拌合工厂（以下简称“拌合工厂”）选址应遵守国家及地方国土空间规划、行业发展规划和土地使用性质。

4.1.2 拌合工厂应统筹兼顾节约用地、低碳生态、节能环保原则，并满足区域自然风貌保护和产业可持续发展要求。

#### 4.2 一般要求

4.2.1 拌合工厂应设立生产储运区、办公区、试验室、生活区及辅助作业区。

4.2.2 拌合工厂应采用工厂封闭式结构。

4.2.3 拌合工厂沥青储罐区（顶部 6 m 以上净空）应设置围堰、防渗地坪等防渗漏措施。

4.2.4 拌合工厂应建立满足原材料检验、配合比试验、性能检验等要求的试验室。

4.2.5 试验室应按功能设置留样室、物检室、沥青室、力学室、成型试配室、标准养护室、资料室等与原材料和产品性能检测相关的独立功能区。

4.2.6 厂区四周应设围墙，高度不应低于 2.0 m。

4.2.7 厂区道路应进行硬化处理，未硬化空地不应裸露。道路线形及结构应符合 GBJ 22 的规定。

4.2.8 厂区进出口布局应满足人车分流及“门前三包”要求，并配备安保、环卫设施及导向标识。

4.2.9 厂区内应设置污染物排放平面图、环保标识及安全警示标识，具体应符合 GB 2894 的规定。

4.2.10 车辆进出厂前应冲洗轮胎车身，保持清洁，方可上路行驶。

### 5 沥青混合料系统

#### 5.1 冷料仓系统

5.1.1 冷料仓应进行节能、环保设计，并采取封闭式结构，宜采用下沉式全封闭料仓。

5.1.2 冷料仓应采用多卸料口结构，其数量满足沥青混合料级配需求，且数量不应少于 6 个；细集料仓应装有破拱装置。

5.1.3 冷料斗的供料量宜采用无级调节技术，每个卸料口的底部宜装有独立的流量调节装置。

5.1.4 冷料供给系统中的卸料口和集料提升系统的出料口应配置缺料、断料检测报警装置。

5.1.5 冷料供给系统的皮带输送机在其皮带翻转向处应配备粘结料清除装置。

- 5.1.6 冷料供给系统应设置安全防护和紧急停车装置。
- 5.1.7 冷料仓应按不同宕口、规格分仓堆放，且集料仓容量应保障 7 d 连续生产。
- 5.1.8 冷料仓前应设置样品盒及注明名称、规格、检验信息的标识牌。
- 5.1.9 不同料源、品种、规格的沥青混合料回收料（RAP）宜分开进行预处理，应根据 RAP 的最大公称粒径合理选择筛网尺寸，RAP 冷料仓不应少于 2 个，且不同结构层、混合料类型的 RAP 宜分别回收、分开堆放、不应混杂。

## 5.2 烘干加热系统

- 5.2.1 烘干加热系统应优先采用天然气、氢气等清洁能源。
- 5.2.2 烘干加热系统宜配备可根据石料检测温度自动调节风燃比的高性能燃烧器，燃烧效率不宜低于 90%，并宜采用余热反吹技术以提高热能利用率。
- 5.2.3 烘干加热系统的供热能力、加热滚筒的生产能力应满足设备最大生产能力的要求。
- 5.2.4 烘干滚筒出料口与排气口均应安装高精度、可实时反馈至控制中心的测温装置，出口温度波动应在 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 内。
- 5.2.5 应配备独立的 RAP 加热滚筒，RAP 加热滚筒出料口应安装测温装置。

## 5.3 热料输送系统

- 5.3.1 热集料提升机应符合 JB/T 3926 的规定，应完全密封，工作时不应漏料、扬尘，并应设有张紧和防逆转装置。
- 5.3.2 热集料提升机应采取隔热、保温措施。
- 5.3.3 供料能力应满足设备最大生产能力的要求。

## 5.4 筛分及热料输送系统

- 5.4.1 振动筛的处理能力应满足设备最大生产能力的要求。
- 5.4.2 不同级配的沥青混合料应配置相应的筛网组合，经振动筛筛分的粒料规格应符合沥青混合料级配的要求。
- 5.4.3 热集料仓应设置测温装置，仓外侧应设有保温装置。
- 5.4.4 热集料仓应设有防窜料装置和料位实时动态监测装置，料位监测的满量程误差不应大于 2%。
- 5.4.5 应配备独立的 RAP 热集料仓。

## 5.5 沥青存储系统

- 5.5.1 沥青罐的储量宜满足拌合设备工作时间不应少于 24 h，且数量不应少于沥青使用种类。
- 5.5.2 沥青罐应设置取样口、沥青液位显示器及温度显示装置，改性沥青罐应配有搅拌装置；每个沥青罐应标明所储存沥青的品种。
- 5.5.3 沥青罐、沥青管道加热宜采用电加热方式，保温 24 h 的降温幅度不宜超过  $30^{\circ}\text{C}$ 。

## 5.6 粉料系统

- 5.6.1 矿粉等粉状材料应设置储存罐存放，粉料罐数量应根据原材料种类和用量确定，不宜少于 2 个。
- 5.6.2 纤维等添加剂应按品种、批次分置于专用库房并标识，确保材料分区规范、防潮防混及作业高效。
- 5.6.3 粉料罐应设有料位计和安全报警装置。
- 5.6.4 粉料罐应设有除尘装置、通气口及破拱装置。
- 5.6.5 采用气压送粉方式的粉料罐应设有安全阀和自动排气降压装置。

## 5.7 拌合系统

- 5.7.1 拌合设备应具备动态计量功能，精度不宜低于：沥青 $\pm 1.0\%$ 、粉料 $\pm 1.5\%$ 、集料 $\pm 2.0\%$ 。
- 5.7.2 称量系统宜具备飞料实时监测与补偿功能，连续生产条件下的累计投料误差不宜大于 10 kg。
- 5.7.3 沥青供给系统宜采用二次称量技术，单盘沥青计量误差不宜大于 2 kg。
- 5.7.4 搅拌缸应预留纤维等添加剂供给装置的接口，添加剂供给装置应具有自动计量系统及投料提醒功能。

5.7.5 高掺比湿拌 RAP 使用再生剂等外加剂时，应配备储存、计量、喷洒装置。

5.7.6 拌合设备应具备满足 RAP 掺量不小于 30%生产工艺要求的能力。

## 5.8 成品系统

5.8.1 成品混合料仓应设置高料位指示器。

5.8.2 成品混合料仓应配备保温装置。贮存过程中混合料降温不应大于 10℃，且不应有沥青滴漏。普通沥青混合料贮存时间不宜超过 72 h，改性沥青混合料贮存时间不宜超过 24 h。

5.8.3 成品料仓放料口位置应装有红外线温度传感器，检测成品料仓的放料温度。

## 5.9 卸料系统

5.9.1 成品混合料卸料区下部的卸料高度不应低于 3.8 m。

5.9.2 成品混合料卸料区应配备烟气收集净化设施，进出口应采用自动感应卷帘门开闭，与运输车辆进出实现联动。

5.9.3 沥青混合料运输车应采用全密闭机械式苫盖装置，在装料后在厂区内进行密闭苫盖。

## 6 水稳碎石系统

### 6.1 冷料仓系统

6.1.1 冷料仓应进行节能、环保设计，并采取封闭式结构，宜采用下沉式全封闭料仓。

6.1.2 冷料仓应分档隔仓存放并做好标识，按掺配比调整各仓用量进行混拌，如颗粒组成发生明显变化，应重新调整配合比。

6.1.3 冷料仓数目应比规定的备料档数增加 1 个，且不应少于 5 个。

6.1.4 水泥罐应密闭、干燥，同时内部应装有破拱装置，总储量不应小于 100 t，水泥过渡仓大小满足连续拌合的需求。

6.1.5 冷料仓内应安装有破拱装置，出料锥口处装有气动破拱装置。

6.1.6 冷料给料皮带机应采用变频器控制，控制精度不应大于 1 Hz。每个料仓底部卸料口的流量应独立控制。

6.1.7 冷料仓应具备负压系统，并能够根据实时扬尘数据开启降尘系统。

### 6.2 拌合系统

6.2.1 宜采用振动拌缸，拌合机产量不应小于 600 t/h，并与实际摊铺能力相匹配。

6.2.2 为使混合料拌合均匀，宜采用振动拌合，振动拌合机的振动频率、振幅和振动强度应匹配，且工作时不应振碎石子。

6.2.3 拌合设备应具备动态计量功能，精度不宜低于：骨料 $\pm 1.5\%$ 、粉料 $\pm 0.8\%$ 、水 $\pm 1.0\%$ 。

6.2.4 拌合设备应配备独立除尘装置。

### 6.3 成品系统

6.3.1 储料仓具有防离析装置，料口离地高度宜控制在 4 m 左右，减小生产及放料过程中混合料的离析。

6.3.2 为保证水分等成分不过早挥发，并杜绝沿途散落，规定原料及产品运输车辆应采用密闭式运输或加盖篷布。

## 7 能源与资源管理

### 7.1 能源管理

7.1.1 拌合工厂在能源选用方面秉持明确的优先级策略：当具备可再生能源供应条件时，将其作为首要能源选择；当其供应受限或不具备条件时，则采用天然气和电网供电；当上述条件均无法满足时，才使用油料能源。

7.1.2 配备保温装置的成品混合料仓的电力供应、热集料仓的加热能源供应、生活热水及照明等宜采

用新能源。

7.1.3 宜充分考虑场地和屋顶等条件，将光伏系统进行专项设计或作为拌合工厂电气工程设计的一部分，鼓励采用装配化设计与施工，实现建筑光伏一体化。

7.1.4 拌合工厂应部分或全部使用新能源运输机械。

## 7.2 水资源管理

7.2.1 规划用地面积二万平方米以上的拌合工厂应当按照国家、省雨水资源利用和海绵城市建设有关要求，配套建设雨水净化、渗透和收集利用系统。

7.2.2 屋面雨水收集系统的布置应符合 GB 50015 和 CJJ 142 的规定。

7.2.3 拌合工厂内平面及竖向设计考虑地面雨水收集要求，硬化地面雨水应配备有组织重力排向收集设施。

7.2.4 雨水口宜设在汇水面的低洼处，顶面标高宜低于地面 10 mm~20 mm。

7.2.5 雨水口担负的汇水面积不应超过其集水能力，且最大间距不宜超过 40 m，且雨水收集宜采用具有拦污截污功能的雨水口或雨水沟，便于清理污物。

7.2.6 雨水收集系统中设有集中式雨水弃流时，各雨水口至容积式弃流装置的管道长度宜相同。

7.2.7 雨水收集回用系统应优先收集屋面雨水，收集机动车道路下垫面上的雨水应采取措施确保其符合使用要求。

7.2.8 雨水进入蓄水池、蓄水罐前，应进行泥沙分离或粗过滤。

7.2.9 雨水蓄水池蓄水罐、弃流池应设置在室外。

7.2.10 厂区排水采用清污分流制排水系统：生活污水直接排入市政污水管网，生产废水经厂区污水处理池处理后回用生产。

## 7.3 固废资源化利用

7.3.1 固体废弃物应进行资源化利用，优化生产工艺，减少废料产生。

7.3.2 废弃沥青混合料、水稳碎石可经破碎筛分后作为再生集料使用，收集粉尘应综合化利用。

7.3.3 拌合工厂产生的固体废弃物应分类收集，综合利用率应达到 100%。

7.3.4 固体废弃物处理应建立固废台账，记录种类、数量及去向。

## 8 环境保护

### 8.1 空气污染控制

8.1.1 拌合工厂所有扬尘排放口均应进行封闭处理，并相应配备除尘器，实现负压收集。沥青混合料卸料口应设置沥青烟气收集净化设施。

8.1.2 沥青烟气应经由三种或多种净化处理工艺组合的装置处理后达标排放。

8.1.3 除储库底、地坑及物料转运点单机除尘设施外，其他排气筒高度不应低于 15 m，并且应高出周围 200 m 半径范围内建筑物 5 m 以上，未达到该要求的，其排放速率标准值应按相应高度对应值的 50% 严格执行，除尘器排气筒应设置永久采样孔和采样测试平台。

8.1.4 拌合工厂大气污染物排放限值应符合表 1 的规定，未列入的大气污染物排放限值应符合 GB 16297 的规定。

表 1 大气污染物有组织排放限值

大气污染物	监测分析方法与标准	最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	
		有组织排放	无组织排放
二氧化硫	HJ/T 56 HJ 57 HJ 482 HJ 629	35	0.4

表 1 大气污染物有组织排放限值（续）

大气污染物	监测分析方法与标准	最高允许排放浓度（mg/m <sup>3</sup> ）	
		有组织排放	无组织排放
氮氧化物	HJ/T 42 HJ/T 43 HJ 479 HJ 675	50	0.12
颗粒物	GB/T 15432 GB/T 16157 HJ 836	5	0.5
苯并芘	HJ/T 40 HJ 646 HJ 647 HJ 956	0.0003	0.000008
沥青烟	HJ/T 45	20	生产装置不应有 明显的无组织排放
烟气黑度（林格曼，级）	HJ/T 398	≤1	——

## 8.2 噪声控制

- 8.2.1 搅拌站（楼）振动筛、干燥滚筒等易产生噪音的位置应采取隔音减噪技术或措施。搅拌站（楼）应具有一定的建筑隔声功能，30 m 处噪声不应大于 50 dB。
- 8.2.2 设计时应充分利用厂内建（构）筑物等屏障阻滞噪声向厂界外传播，厂内集中布置的高噪声设备不宜靠近厂界边缘。
- 8.2.3 对于位置固定的发电机等高噪声施工设备，应对设备基础做隔振处理，并设置独立的隔声房；隔声房应对排风散热处加设消声设施，门窗避开噪声敏感区域侧，隔声房综合降噪量不宜低于 20 dB(A)。
- 8.2.4 厂区周边宜种植乔木林带，内部道路两侧宜布置绿篱及草坪。
- 8.2.5 厂界环境噪声应符合 GB 12348 的规定。

## 8.3 废水处理

- 8.3.1 拌合工厂应进行雨污分流设计，污水排水按生产污水和生活污水分别设计。
- 8.3.2 应配备完善的生产废水处置系统，收集厂区生产废水和废浆，系统宜增设细砂分离处理设备，可包括排水沟系统、多级沉淀系统和管道系统。
- 8.3.3 生产废水（车辆清洗、场地冲洗水）应经三级沉淀池、油水分离、PH 调节、絮凝处理后循环利用。
- 8.3.4 实验室废水应分类收集、分质处理，优先考虑化学沉淀、氧化、吸附和生物降解等组合工艺，确保达标排放，或交给有资质的机构单独处理。
- 8.3.5 拌合工厂应建设事故应急池，以便在发生泄漏、消防等紧急情况时收集含污染物废水。

## 8.4 环境监测

- 8.4.1 拌合工厂应建立监测制度，制定监测方案，对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录。
- 8.4.2 环境保护监测仪器应包括各种污染物在线监测仪器及检验分析仪器。
- 8.4.3 生产线主要排放口应设置永久采样孔。采样孔设置应符合 GB/T 16157 的规定。
- 8.4.4 厂区主要排放口及一般排放口均应设置排放口标志牌，标志牌应符合 GB 15562.1 和 GB 15562.2 的规定。
- 8.4.5 环境噪声的监测点分布和监测方法应符合 GB 3096 和 GB 12348 的规定。
- 8.4.6 监测时间应选择满负荷生产时段，自行监测频次每年不应少于 1 次。
- 8.4.7 安装在线监测设备（颗粒物、VOCs、噪声等），数据实时上传至南京市环保监管平台，超标自动报警。

## 9 智慧化系统

### 9.1 原材料管理系统

9.1.1 原材料管理系统应包括但不限于供应商管理、材料库管理、计划管理、入库管理、出库管理、生产厂家管理、统计分析。

9.1.2 原材料管理系统应符合表 2 的规定，且应留有扩展接口，以满足功能扩展的需求。

表 2 原材料管理功能

序号	模块	管理内容
1	供应商管理	供应商名称、联系人、联系方式和供应内容等信息在线填报、跟踪查询
2	材料库管理	材料信息新增、导入、删除、修改、查看、导出
3	计划管理	材料总计划制定、附件上传、多级审批、明细报告自动生成、导出
4	入库管理	入库材料基本信息登记、修改、删除、附件上传及领导审批
5	出库管理	出库材料基本信息登记、修改、删除、附件上传及领导审批
6	生产厂家管理	生产厂家名称、联系人、联系方式和生产内容等信息在线填报、跟踪查询
7	统计分析	库存盘点、库存台账、采购合同台账、材料入库和出库统计、超量采购分析

9.1.3 拌合工厂应与材料供应商实现线上对接，包括原材料的基础信息以及出厂检测数据等，并将到货数据及检测数据反馈供应商。

9.1.4 系统应具备自动化盘库功能，实现采购数据、入库数据、半成品数据、领用出库数据实时自动统计分析，形成材料采购及库存预警提示。

9.1.5 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等组成。

9.1.6 粉料筒仓应配备料位控制、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。

### 9.2 生产管理系统

9.2.1 生产管理系统应包括但不限于图形化生产界面、生产工况感知与决策和动态质量监控，实现对操作楼远程监控及控制功能。

9.2.2 生产管理系统应符合表 3 的规定，且留有扩展接口，满足功能扩展的需求。

表 3 生产管理系统

序号	模块	管理内容
1	图形化生产界面	设备生产控制、生产过程动画仿真，关键生产数据标注，偏离预警突出显示
2		沥青混合料生产施工远程控制
3	生产工况感知与决策	生产工况感知、设备运行状况评估、设备参数优化调整建议与提示
4	动态质量监控	集料、矿粉、沥青、RAP和其他外加剂各生产批次用量实时记录、波动分析
5	动态质量监控	集料加热温度、沥青温度、成品料出料温度、拌和周期等关键生产指标实时记录、波动分析
6		实际油石比、矿料级配的合成计算、偏离预警

9.2.3 应配置生产数据采集终端和智能远程服务系统，可进行实时采集、存储、分析及查询，动态显示和控制生产各环节，具有参数设置、数据管理、故障诊断、预警等功能。

9.2.4 数据采集终端应采集加热温度、各种原材料用量、配合比、拌合时间、混合料出料温度、能源消耗等数据。

9.2.5 智能化生产管理所使用的仪器设备宜包括视觉摄像头、动态质量监控系统硬件等。

9.2.6 系统应预留数据输出端口，可与工程质量监督管理部门实现关键生产数据实时共享。

### 9.3 试验数据管理系统

9.3.1 拌合工厂应具备在原材料检测后，根据数据判定合格与否，并出具原材料检测报告。

9.3.2 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，信息管理系统应遵守以下规定。

a) 试验室信息管理系统应对试（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) 试验室信息管理系统应通过数据接口技术实现与数字化试验设备的数据连接，实现应连尽连。

### 9.4 环境管理系统

9.4.1 环境管理系统应包括但不限于扬尘监测、噪声监测、水质监测、空气监测。

9.4.2 环境管理功能模块应符合表 4 的规定，且应留有扩展接口，以满足功能扩展的需求。

表 4 环境管理

序号	模块	管理内容
1	扬尘监测	厂区内颗粒物、有毒有害气体数据实时监测、独立显示、数据超标预警、数据传输
2		根据扬尘监测数据，自动开启对应区域雾炮机、喷雾系统等降尘设施
3	噪声监测	噪声数据实时监测、本地显示、在线传输、离线传输
4		噪声数据统计分析、实时查询、数据超标报警
5	水质监测	水中PH、悬浮物、石油类参数因子等数据实时显示、自动记录、历史数据查询、超标数据报警
6	气体监测	二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机化合物浓度数据在线动态监测，历史数据追溯、数据综合查询、数据统计分析、数据团标报警

9.4.3 环境管理所使用的仪器设备宜包括空气综合监测仪、声级计、水质监测仪等，对 PM 2.5、PM 10、噪声、温湿度等进行实时监控，并接入数据管理系统。

### 9.5 运输管理系统

9.5.1 拌合工厂应具备车辆管理系统，系统应具有车辆身份验证功能，登记车辆进、出厂信息。

9.5.2 运输管理系统可根据生产任务自动匹配运输车辆，运输量、一键调整收、发货频率，实现智能排班。

9.5.3 应对成品料的出厂运输信息进行监控，包括车辆信息、驾驶员信息、出厂时间、实际载重量、行驶路线要求、卸料时间等，并进行报表产量和实际产量对比核算。

### 9.6 安全监控系统

9.6.1 应配备视频监控，对生产现场、实验室、料仓等重点场所进行实时监控。

9.6.2 视频监控系统的建设应符合 GB/T 28181 和 JGJ/T 292 的规定。

9.6.3 视频监控应具备现场视频实时查看、视频回放、视频存储、视频备份、视频对接功能。

9.6.4 对重点和高危区域特定工作人员进行身份识别，危险区域内监测到其他人员进行报警。

9.6.5 视频抓拍设备应对施工现场未佩戴安全帽、安全绳等事件进行抓拍。

9.6.6 视频监控设备宜使用 AI 视频监测技术，实现对生产施工现场危险因素的智能识别。

9.6.7 视频监控摄像机应符合下列规定。

a) 应能清楚地拍摄到人员的面部特征。

- b) 出入口的摄像机应具有机动车号牌识别功能。
  - c) 安装位置应无遮挡，并应避免或减少图像出现逆光现象。
  - d) 安装位置及高度不应受到外界干扰和破坏，且不影响现场设备运行和人员正常活动。
  - e) 室外摄像机应采取防雷保护措施，宜单独设置避雷针。
- 9.6.8 视频监控设备除不可抗力情况外应保证 24 h 运行。
- 9.6.9 视频监控数据存储时间不应少于 30 d。
- 9.6.10 应配备智能电表、燃气表对电气、车间的机器设备进行实时监测，如有异常情况及时预警，预防安全事故的发生。
- 9.6.11 利用热成像相机、烟感摄像头管控拌合楼的消防安全，预防会出现的火灾。
- 9.6.12 安全监控系统所使用的仪器设备宜包括视频抓拍设备、视频监控录像设备等。

## 9.7 系统管理要求

- 9.7.1 智能监测系统应根据岗位职责划分人员权限和授权，满足分级管理要求。
- 9.7.2 智能监测系统应根据管理需要，对监控指标进行阈值设定及管理权限设置，当采集的数据偏离阈值时，可按照权限自动推送偏离预警信息。
- 9.7.3 智能监测系统采集的原始数据不可修改，所有监控数据实时上传、保存，并具有自动备份和人工导出备份功能，可按照时间或关键信息进行历史数据查询。
- 9.7.4 智能监测系统的日常运行维护应符合下列规定。
- a) 应制定运维巡检计划，进行预防性维护。
  - b) 运行与维护从业人员应具备相应的专业技能，并定期进行技术培训。
  - c) 应按照运维计划填写运维内容表和日志记录。
  - d) 应做到故障及时发现、及时报告、及时解决和及时存档。
  - e) 应定期对硬件设施的运行状态及近期维修过的硬件进行复检，对网络线路进行检查与测试。
  - f) 应定期对硬件设施内外部进行清洁工作。
  - g) 系统中的配置项应记录在案，并应通过配置管理工作流程进行系统配置变更。
  - h) 系统运行时，对关键指标不达标的情况，应预警并标记故障，提示维修。
  - i) 应选择在生产施工空闲时间进行系统运行维护。
- 9.7.5 智能监测系统的升级应符合下列规定。
- a) 系统应持续改进，以完善现有系统或消除系统漏洞。
  - b) 应定期进行硬件和软件运行情况评估，提出系统升级的合理化建议。
- 9.7.6 数据共享应遵守以下规定。
- a) 管理系统应在数据安全保密的前提下实现数据共享。
  - b) 数据共享应采取分级权限管理。
  - c) 系统应建立共享监控机制。

## 10 安全管理

- 10.1 拌合工厂应建立安全生产管理制度、安全事故应急预案及巡视记录体系。
- 10.2 应符合 GB 2894 的规定，设置禁止、警告、指令、提示类安全标识，并在建筑物及设备醒目位置配置防雷、防电、防火、防爆等消防安全标识牌。
- 10.3 应在罐区、运输车辆等区域配备灭火器材。拌合站（楼）应悬挂安全逃生路线图且上下通道应采用扶梯形式，确保消防设施配置与疏散路径遵守安全规范。
- 10.4 应配备专职安全管理团队并组织全员年度安全培训演练，结合生产实际制定涵盖职业健康、安全标志、设备维护的全流程管控措施，确保安全管理规范与生产运行协同。
- 10.5 应监督工作人员规范使用职业病防护设备及反光背心、安全帽等个人防护用品。
- 10.6 料仓应设置人员感应报警装置，并与铲车驾驶室联动显示“料仓作业中”警示信息，形成人机联锁安全防护机制。
- 10.7 宜定期维护拌合楼核心部件，重点保养搅拌系统功能，确保设备完好，避免生产故障。
- 10.8 操作室内应安装人脸识别系统，设备通电启动应经操作人员面部识别或密码验证成功后才可启动。

T/JSCTS XX—XXXX

10.9 场内工作车辆应配备智慧监测系统，与厂区监控系统联动，实时探测人员接近并触发声光报警，实现主动安全防护。

---