

# 团 体 标 准

T/CIN XXX—XXXX

## 散货装卸机械化学抑尘技术规范

Technical specification for chemical dust suppression of bulk cargo handling  
machinery

(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

中国航海学会 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 .....	1
4 基本组成和工作原理 .....	1
5 技术要求 .....	2
6 操作系统 .....	5
7 使用 .....	6
8 检查与维护 .....	6

## 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专利的责任。

本文件由中国航海学会提出并归口。

本文件主要起草单位：烟台港股份有限公司矿石码头分公司、交通运输部水运科学研究院。

本文件主要起草人：。

# 散货装卸机械化学抑尘技术规范

## 1 范围

本文件规定了散货装卸机械化学抑尘系统的基本组成、工作原理、技术要求、操作系统、使用、检查与维护。

本文件适用于煤炭、铁矿石、铝土矿等干散货装卸机械上安装的化学抑尘系统设计、使用、检查与维护。

## 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 3811—2008 起重机设计规范
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）
- GB/T 4272 设备及管道绝热技术通则
- GB 14048.1 低压开关设备和控制设备 第1部分：总则
- GB 15577 粉尘防爆安全规程
- GB/T 19923 城市污水再生利用 工业用水水质
- GB 50150 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准
- GB 50236 现场设备、工业管道焊接工程施工规范
- GB 50242 建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范
- GB 50252 工业安装工程施工质量验收统一标准
- GB 50727 工业设备及管道防腐蚀工程施工质量验收规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### **散货装卸机械化学抑尘系统** chemical dust suppression system

通过供水系统提供的水分与供药系统提供的化学试剂按比例混合后，通过喷洒系统在粉尘区域进行喷洒进而达到抑制扬尘的除尘系统。

### 3.2

#### **抑尘率** dust suppression rate

在一定的面积和时间内，化学抑尘治理后粉尘浓度减少量占治理前粉尘浓度的百分比。

## 4 基本组成和工作原理

## 4.1 基本组成

散货装卸机械化学抑尘系统（以下简称“化学抑尘系统”）主要由供水子系统、供药子系统、喷洒子系统、电气系统组成，组成示意图见图1。箭头方向为连接管道内供水和化学抑尘剂流向。

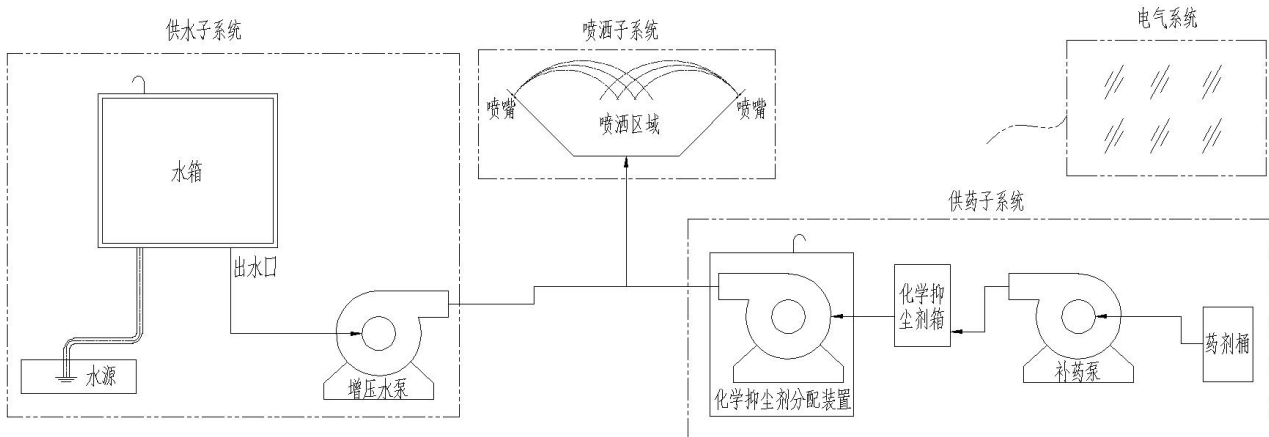


图1 化学抑尘系统组成示意图

## 4.2 工作原理

- 4.2.1 水源进入水箱后，由供水子系统管道输送至增压水泵，通过增压水泵作用向喷洒子系统供水。
- 4.2.2 在药剂桶内的化学抑尘剂通过补药泵作用，由供药子系统管道顺序输送化学抑尘剂箱，化学抑尘剂分配装置向喷洒系统提供化学抑尘剂。
- 4.2.3 化学抑尘系统的电气系统对水源和化学抑尘剂用量进行监测和控制。
- 4.2.4 水源与化学抑尘剂按比例混合，并通过管道输送至喷洒子系统对喷洒区域进行喷洒，在卸料或输料过程化学抑尘剂混合液通过增加粉尘重量或与粉尘形成大颗粒物使粉尘降落，从而实现抑尘效果。

## 5 技术要求

### 5.1 工作环境

工作环境条件应满足下列要求：

- a) 工作环境温度为  $0^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ ，超出以上环境温度范围应考虑选用适合环境温度的元器件或增加必要的温度管控措施；
- b) 场地工作风速不应大于  $15\text{m/s}$ ，或按技术规格书的要求；
- c) 最大相对湿度不大于  $95\%$ ，可有凝露、盐雾；
- d) 工作环境条件如有特殊要求，按供需方协议执行。

### 5.2 一般要求

- 5.2.1 化学抑尘系统应根据设备生产工艺合理布置，应在料斗处、转载点卸料口处设置喷洒子系统。
- 5.2.2 化学抑尘系统工艺流程和参数应根据生产设备（设施）的类型、能力、生产方式、粉尘性质、排放要求经全面优化后确定。
- 5.2.3 化学抑尘系统抑尘率不应低于  $80\%$ 。
- 5.2.4 作业现场应根据物料装卸或转运过程中的落差、粉尘点面积、粉尘浓度等选择化学抑尘系统配置，并应在物料散装点和落料点周围采取防风措施，进行局部封闭，避免对环境造成二次污染。

- 5.2.5 化学抑尘剂与水配比应根据现场情况控制在最优范围内。
- 5.2.6 化学抑尘系统的工作噪声不应大于 90dB(A)。
- 5.2.7 化学抑尘系统的安装与验收应符合 GB 50252 的相关规定。
- 5.2.8 不应在大风、大雾、暴雨、大雪、雷电、低气温等恶劣天气时进行抑尘作业。

### 5.3 供水子系统

#### 5.3.1 水源

- 5.3.1.1 化学抑尘系统的水源不应有外来可见杂质，可采用中水，水质应符合 GB/T 19923 的要求。
- 5.3.1.2 水源供应应连续，现场供水水压不应小于 5 bar，供水流量不应低于系统正常工作时流量的 1.5 倍。

#### 5.3.2 水箱

- 5.3.2.1 水箱应采用不锈钢或其它防腐材质。
- 5.3.2.2 水箱应具有温度监测和保温功能。
- 5.3.2.3 水箱出水口应设置前置过滤器，过滤精度不应大于 60  $\mu\text{m}$ 。
- 5.3.2.4 水箱应在安全区域设置通气孔。
- 5.3.2.5 水箱内部应设置液位计，在水箱液面低于最低要求液位时，应发出报警或控制信号。

#### 5.3.3 增压水泵

- 5.3.3.1 水箱出口处应设置增压水泵，以便于调节水流压力和稳定性。
- 5.3.3.2 增压水泵应配备防雨帽，现场冲洗过程应避免直冲电机。
- 5.3.3.3 增压水泵供水压力不应低于 10 bar。

#### 5.3.4 管道

- 5.3.4.1 管道的布置不应出现严重积水管段。
- 5.3.4.2 管道应采用不锈钢材质钢管，安装前应彻底清除管道内杂物。
- 5.3.4.3 除与设备及附件连接采用法兰或丝扣连接外，管道连接应采用焊接连接方式，焊接要求应满足 GB 50236 的相关规定。
- 5.3.4.4 管道对接焊缝位置应符合下列要求：
  - a) 管道上对接焊缝中心距管子弯曲起点不应小于管子外径，且不应小于 100mm。
  - b) 两道对接焊缝间距不应小于 150mm，且不应小于管子外径。
  - c) 对接焊缝距支座的边缘不应小于 50mm。
  - d) 焊接钢管对接时，应将纵向焊缝错开 90°。
- 5.3.4.5 管道安装应结合现场实际，不应妨碍通行，同时应便于阀门和仪表的观察、操作及检修。
- 5.3.4.6 在管道适当位置应采取措施防止管道因温度变化和震动而产生伸缩和变形，管道布置宜做到直线部分互相平行，曲线部分管道并行且保持等距、曲率半径相同。
- 5.3.4.7 管道安装完成后应进行压力试验，试验压力应是工作压力的 1.5 倍，试验应按 GB 50242 中的管道检验方法进行，管道不应发生破裂、渗漏。
- 5.3.4.8 管道压力测试合格后应按规范进行清洗，清除管内污垢，冲洗应连续。

5.3.4.9 管道试压合格后应进行防腐处理，防腐应满足 GB 50727 的相关要求。

5.3.4.10 对管道有防冻要求的，应有加热或保温防冻措施，管道绝热设计应符合 GB/T 4272 的相关规定。

#### 5.4 供药子系统

##### 5.4.1 化学抑尘剂

5.4.1.1 化学抑尘剂应无毒、无害、无刺激性气味和无腐蚀性。

5.4.1.2 化学抑尘剂应无明显固体颗粒物沉淀。

##### 5.4.2 药剂桶

5.4.2.1 药剂桶的材质应满足化学抑尘剂的防腐要求。

5.4.2.2 药剂桶应具有保温功能。

##### 5.4.3 补药泵

5.4.3.1 补药泵应配备防雨帽，现场冲洗过程应避免直冲电机。

5.4.3.2 补药泵应稳定供应化学抑尘剂。

##### 5.4.4 化学抑尘剂箱

5.4.4.1 对有防爆要求的化学抑尘剂箱应设置通气孔，通气孔应设置在安全区域。

5.4.4.2 化学抑尘剂箱的设计和结构应便于内部的清理和清洗，并能防止外部污染物从通气孔处侵入。

5.4.4.3 现场配套化学抑尘剂箱的材质应满足化学抑尘剂的防腐要求。

5.4.4.4 化学抑尘剂箱应具有温度监测和保温功能，箱内液体温度不应低于 0℃。

5.4.4.5 化学抑尘剂箱内部应设置液位计，在化学抑尘剂箱液面低于最低要求液位时，应发出报警或控制信号。

##### 5.4.5 化学抑尘剂分配装置

5.4.5.1 化学剂分配装置的材质应满足化学抑尘剂的防腐要求。

5.4.5.2 化学剂分配装置入口应设置过滤器，过滤精度不应大于 60 μm。

##### 5.4.6 管道

供药系统管道应符合5.3.4的规定。

#### 5.5 喷洒子系统

##### 5.5.1 喷嘴

5.5.1.1 喷嘴前端应设置过滤器，喷雾颗粒不应大于 60 μm，防止喷嘴和电磁阀堵塞。

5.5.1.2 喷嘴角度应可调整，喷嘴射程应在 2 m~6 m 之间。

5.5.1.3 料斗处喷嘴喷洒压力不应低于 7.5 bar，喷洒区域应覆盖整个料斗。

5.5.1.4 转载点卸料口处喷嘴喷洒压力不应低于 5 bar，喷洒区域应覆盖转载点卸料口处输料面。



## 5.5.2 管道

喷洒系统管道应符合5.3.4的规定。

## 5.6 电气系统

### 5.6.1 一般要求

5.6.1.1 电气系统设计应符合 GB 14048.1 的规定。

5.6.1.2 在安装、调试、维修和使用中不应任意改变电路，避免化学抑尘系统功能失效。

5.6.1.3 化学抑尘系统应具有可靠的安全防护装置，电气产品、仪表箱外壳防护等级应符合 GB/T 4208 规定的 IP54。

5.6.1.4 电气系统应有引至中央控制系统的接口信号，信号类型应满足用户的要求。

5.6.1.5 化学抑尘系统控制柜/箱的主控制器时间控制精度应达到 0.1s。

5.6.1.6 有防爆性能要求的电气系统设计应符合 GB 15577 的规定。

5.6.1.7 电气系统中应设有故障状态声光报警装置。

5.6.1.8 电气设备安装后的交接试验应符合 GB 50150 的相关规定。

### 5.6.2 控制信号

5.6.2.1 水箱液位传感器采集的液位信号应反馈至可编程逻辑控制器（PLC）。

5.6.2.2 药剂箱液位传感器采集的液位信号应反馈至 PLC。

5.6.2.3 料斗及转载点卸料口处料斗开闭信号、给料机运行信号、分料机构位置信号应反馈至 PLC。

5.6.2.4 PLC 应能控制喷洒子系统中电液控制阀的开、关及喷洒时间。

5.6.2.5 针对不同的输送物料，PLC 控制应输出不同的化学抑尘程序。

### 5.6.3 电线、电缆

5.6.3.1 电气设备的外部连线应采用橡胶绝缘导线。

5.6.3.2 控制和信号回路、照明回路应分别布线，并避免相互间干扰，接线端子应分开连接。

5.6.3.3 电线、电缆的选择与敷设应符合 GB/T 3811—2008 中 7.8 的规定。

5.6.3.4 用作保护电缆的金属管应经防腐处理，电缆紧固件、支承、托架和附件均应采用耐蚀材料制作或进行有效防蚀处理。

### 5.6.4 电气保护

5.6.4.1 电气保护应符合 GB/T 3811—2008 中 7.4 的规定。

5.6.4.2 应设有短路、过压、过流、电源错相、断相及零位保护。

## 6 操作系统

6.1 应具备自动和手动两种控制模式。

6.2 应具有本地和远程操作功能，在设备控制箱本体上和司机室内均应能实现设备启动、停止、自动/手动切换等功能。

6.3 在监控触摸屏发生故障时，操作系统应能通过操作按钮实现化学抑尘系统正常工作。

- 6.4 监控触摸屏应能满足化学抑尘系统控制、流程及信号监控等功能要求，并可显示喷雾状态、自动/手动控制模式、水欠压、过滤器堵塞等工作状态信号、PLC 各输入/输出信号状态以及故障报警等信息。
- 6.5 应具有水箱高、低水位报警及对增压水泵的上水控制功能。
- 6.6 化学抑尘系统运行前，应确保所需运行的管路上的手动阀门处于开启状态。
- 6.7 应能根据现场情况实现化学抑尘剂与水混合液喷洒或单独喷水的控制操作。

## 7 使用

- 7.1 化学抑尘系统运行前应检查各部件外观是否有磕碰、损坏。
- 7.2 化学抑尘系统运行前应检查电源、水压等情况，工作状态应正常。
- 7.3 化学抑尘系统运行过程中出现水压、水位、化学抑尘剂液位偏低或过滤器堵塞时，化学抑尘系统应报警。
- 7.4 当工作环境温度低于 0℃时，化学抑尘系统应采取加热措施。
- 7.5 补药泵设备盖及检修门打开后应及时关闭。
- 7.6 操作人员应按照制造商操作手册进行使用。

## 8 检查与维护

- 8.1 检查与维护工作应由熟悉化学抑尘系统构成及设备操作的人员进行。
  - 8.2 各项检查和维护均应做好记录，并作为该设备档案妥善保管。定期检查记录、特殊检查记录和非计划性维护记录应至少保存到设备报废为止。计划性维护记录应保存到下一个维护周期前。
  - 8.3 应定期对机电设备进行润滑保养。
  - 8.4 应定期检查喷头的损坏和堵塞情况，并进行试喷，试喷不应少于 2 次。
  - 8.5 完成维修后，应按照开机程序操作；在开机时，应有保护人员安全的防护措施。
-