

团 体 标 准

T/CIN 019—2023

干散货装卸化学抑尘系统技术要求

Technical requirements of chemical dust suppression for dry bulk cargo
handling

2023-10-30 发布

2024-01-30 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.....	2
5 基本要求.....	2
6 供水子系统.....	3
7 供药子系统.....	4
8 喷洒子系统.....	4
9 电气系统.....	5
10 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：李金龙、于新国、李静、周思远、邹云飞、刘春阳、张德文、卢聪、温皓白、林森、李纪彩、王招平、陈庆为、宋辉辉、宁伟婷、于超、于昊、张建波。

干散货装卸化学抑尘系统技术要求

1 范围

本文件规定了干散货装卸化学抑尘系统的基本组成和工作原理、基本要求，以及供水子系统、供药子系统、喷洒子系统、电气系统、检查与维护等技术要求。

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的设计、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—2017 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

化学抑尘 chemical dust suppression

通过调整喷洒水中化学抑尘剂的含量改变水分子张力，以适应不同粉尘的种类和浓度，使喷雾和粉尘更易结合，进而增加粉尘重量并吸附于大块物料上，在重力的作用下使粉尘快速降落从而实现抑尘的过程。

3.2

干散货装卸化学抑尘系统 chemical dust suppression system for dry bulk cargo handling

安装在干散货装卸机械上，通过供水子系统和供药子系统提供的水与化学抑尘剂按比例混合后，经由喷洒子系统在粉尘区域进行喷洒从而达到抑制扬尘污染的除尘系统。

3.3

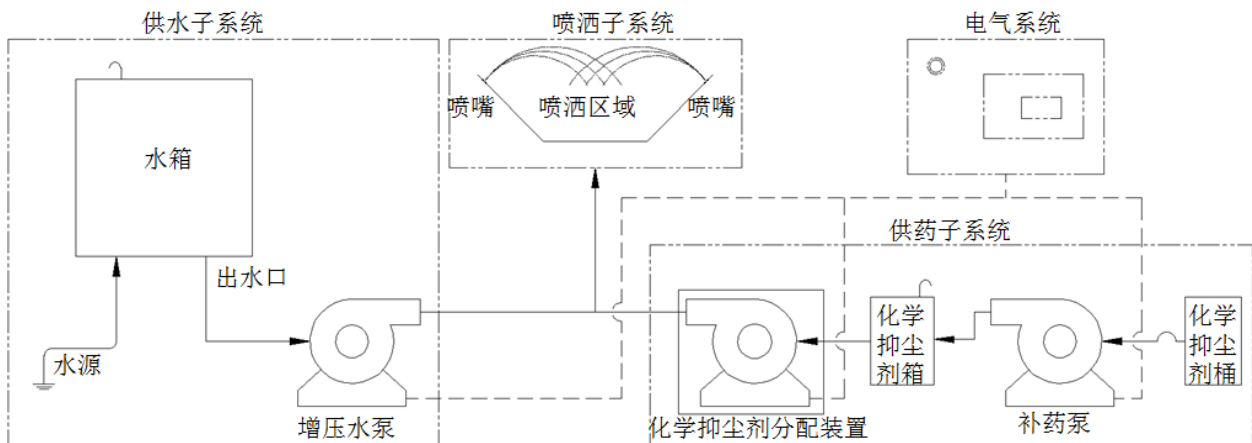
抑尘率 dust suppression rate

在同一地点和同一测量条件下，化学抑尘系统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

干散货装卸化学抑尘系统（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。其中，供水子系统主要由水源、水箱、增压水泵及管道等构成，供药子系统主要由化学抑尘剂、化学抑尘剂桶、补药泵、化学抑尘剂箱、化学抑尘分配装置及管道等构成，喷洒子系统主要由喷嘴及管道等构成，电气系统主要由可编程逻辑控制器（PLC）、控制阀等控制组件构成。



注：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 化学抑尘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至化学抑尘剂箱，并通过化学抑尘剂分配装置向喷洒子系统提供化学抑尘剂。
- 4.2.3 水源与化学抑尘剂按比例混合后，混合液通过管道输送至喷洒子系统对喷洒区域进行喷洒，在卸料或输料过程中实现抑尘效果。
- 4.2.4 电气系统实现对化学抑尘系统的控制和操作，同时在抑尘过程中对水源和化学抑尘剂用量进行监测。

5 基本要求

5.1 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时应考虑选用适用的元器件或增加必要的温度管控措施；
- b) 场地工作风速不大于 20m/s ；
- 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 化学抑尘系统应根据设备生产工艺需要合理布置，并在料斗处、转载点卸料口处设置喷洒子系统。
 - 5.3 化学抑尘系统工艺流程和参数应根据装卸设备的装卸能力、生产方式、粉尘性质、排放要求经全面优化后确定。
 - 5.4 化学抑尘系统抑尘率不应低于 80%。
 - 5.5 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局部封闭等防风措施，避免对环境造成二次污染。
 - 5.6 化学抑尘剂与水的配比应根据货种情况、流量等因素进行现场调试选取最优配比。
 - 5.7 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。
 - 5.8 不应在大雾、暴雨、大雪、雷电、低气温等恶劣天气时进行抑尘作业。
 - 5.9 化学抑尘系统应由干散货码头控制系统实现联动控制、启停操作。
 - 5.10 化学抑尘系统的安装与验收应符合 GB 50252 的相关规定。

6 供水子系统

6.1 水源

应具备连续供水的能力，供水流量不应低于化学抑尘系统正常工作时所需流量的1.5倍。

6.2 水箱

- 6.2.1 应采用不锈钢或其它防腐材质。
- 6.2.2 应具有温度监测和保温功能。
- 6.2.3 进水口应设置前置过滤器，过滤器应具备报警功能，过滤精度不应大于 60 μm 。
- 6.2.4 进水口前端供水管道应设置压力表，用于监控供水管道压力状态。
- 6.2.5 应在箱体顶部等安全区域设置通气孔。
- 6.2.6 应在水箱内部设置液位计，当水箱液面低于最低要求液位或高于最高液位水面时发出报警或控制信号。

6.3 增压水泵

- 6.3.1 应在水箱出口处设置增压水泵，以便于调节水流喷雾稳定性。
- 6.3.2 应配备防雨帽，避免现场冲洗过程直冲电动机。
- 6.3.3 增压水泵供水压力不应低于 1MPa。

6.4 管道

- 6.4.1 管道布置应结合现场实际情况，方便通行，便于阀门和仪表的观察、操作及检修。
- 6.4.2 管道的布置不应产生严重积水管段。
- 6.4.3 管道应采用不锈钢材质钢管，且在安装前彻底清除管道内杂物。
- 6.4.4 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。
- 6.4.5 应在管道适当位置采取伸缩管等措施，补偿管道因温度变化和震动产生的伸缩和变形，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。

- 6.4.6 应在管道安装完成后进行压力试验，试验压力是工作压力的 1.5 倍，试验按 GB 50242 中的管道检验方法进行，管道不应发生破裂、渗漏。
- 6.4.7 应在管道压力测试合格后进行连续清洗，清除管内污垢。
- 6.4.8 应在管道试压合格后进行防腐处理，防腐处理应满足 GB 50727 的相关要求。
- 6.4.9 有防冻要求的管道，应提供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。

7 供药子系统

7.1 化学抑尘剂

- 7.1.1 应无毒、无害、无刺激性气味和无腐蚀性。
- 7.1.2 应为速溶性，易溶于水，无明显固体颗粒物沉淀。
- 7.1.3 不应影响输送物料性能产生不利影响。

7.2 化学抑尘剂桶

- 7.2.1 材质应满足化学抑尘剂的防腐要求。
- 7.2.2 应具有保温功能，且密封性能好。

7.3 补药泵

- 7.3.1 应配备防雨帽，现场冲洗过程应避免直冲电机。
- 7.3.2 应具备稳定供应化学抑尘剂的功能。
- 7.3.3 应满足化学抑尘剂特性要求。

7.4 化学抑尘剂箱

- 7.4.1 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。
- 7.4.2 化学抑尘剂箱的结构应便于内部的清理和清洗，并具备防止外部污染物从通气孔处侵入的功能。
- 7.4.3 材质应满足化学抑尘剂的防腐要求。
- 7.4.4 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℃。
- 7.4.5 应在化学抑尘剂箱内部设置液位计，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。

7.5 化学抑尘剂分配装置

- 7.5.1 材质应满足化学抑尘剂的防腐要求。
- 7.5.2 化学抑尘剂分配装置入口应设置过滤器，过滤精度不应大于 60 μm。
- 7.5.3 化学抑尘剂分配装置应实现化学抑尘剂与水的预设配比。

7.6 管道

供药系统管道应符合6.4的规定，并满足化学抑尘剂的防腐要求。

8 喷洒子系统

8.1 喷嘴

- 8.1.1 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。

- 8.1.2 喷嘴角度应可调整，喷嘴射程应在 2 m~6 m 之间。
- 8.1.3 料斗处喷嘴出口压力不应低于 0.75 MPa，喷洒区域应覆盖整个料斗。
- 8.1.4 转载点卸料口处喷嘴喷洒压力不应低于 0.5 MPa，喷洒区域应覆盖转载点卸料口处输料面。

8.2 管道

喷洒系统管道应符合6.4的规定，并满足化学抑尘剂的防腐要求。

9 电气系统

9.1 一般要求

- 9.1.1 电气系统的低压开关和控制设备应符合 GB 14048.1 的规定。
- 9.1.2 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。
- 9.1.3 电气产品、仪表箱的外壳防护等级不应低于 GB/T 4208—2017 中规定的 IP54。
- 9.1.4 应提供与外部系统的接口和信号，接口和信号类型应满足用户的要求。
- 9.1.5 控制柜/箱的主控制器时间控制精度应达到 0.1s。
- 9.1.6 有防爆性能要求的电气系统应符合 GB 15577 的规定。
- 9.1.7 电气系统应具备故障状态声光报警功能。
- 9.1.8 电气设备安装后的交接试验应符合 GB 50150 的相关规定。

9.2 电气控制

- 9.2.1 应具备自动和手动两种控制模式。
- 9.2.2 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。
- 9.2.3 应提供水箱液位传感器采集的液位信号反馈至电气系统可编程逻辑控制器（PLC）的功能。
- 9.2.4 应提供化学抑尘剂箱液位传感器采集的液位信号反馈至 PLC 的功能。
- 9.2.5 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。
- 9.2.6 PLC 应能控制喷洒子系统中电液控制阀的开、关及喷洒时间。
- 9.2.7 PLC 应能针对不同的输送物料给出不同的化学抑尘控制程序。
- 9.2.8 应具有水箱与化学抑尘剂箱的高、低液位报警功能。
- 9.2.9 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。
- 9.2.10 水箱液位过低或化学抑尘剂箱液位过低时，化学抑尘系统应停止运行。

9.3 电线、电缆

- 9.3.1 电线、电缆的选择与敷设应符合 GB/T 3811—2008 中 7.8 的规定。
- 9.3.2 电气设备的外部连线应采用橡胶绝缘导线。
- 9.3.3 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。
- 9.3.4 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。

9.4 电气保护

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

9.4.2 应提供短路、过压、过流、电源错相、断相及零位保护功能。

10 检查与维护

- 10.1 化学抑尘系统运行前应检查各部件外观是否有磕碰、损坏。
 - 10.2 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。
 - 10.3 应定期对化学抑尘系统进行检查和维护，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。
 - 10.4 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。
 - 10.5 应定期对机电设备进行润滑保养。
 - 10.6 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。
 - 10.7 维修结束后，应按照开机程序操作；开机时，应有保护人员安全的防护措施。
-