

T/SXAEPI

团 体 标 准

T/SXAEPI 10—2022

煤场全封闭技术规范

Technical specification for fully-enclosed coal field

2022 - 08 - 11 发布

2022 - 08 - 11 实施

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	4
2 规范性引用文件	4
3 术语和定义	4
4 总体要求	5
5 结构组成	5
6 技术要求	6
7 归档文件要求	9
参考文献	10

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。

本文件由山西省环境保护产业协会提出并归口。

本文件主要起草单位：尚风科技股份有限公司、华远国际陆港集团有限公司、山西大学资源与环境工程研究所、中科慧光科技有限公司、山西大学自动控制与软件学院、汉德联合（北京）风力技术研究院有限公司、山西自然之光环境保护技术研究院、山西绿碳环保科技有限公司

本文件主要起草人：刘宗福、肖志强、李晓强、王高峰、黄贵生、李燕生、贾新春、牛建波、杨永利、郝鹏、李云飞、田花荣、王相辉、刘少泽、陈建功、郝建华、张伟

本文件为首次制定。

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至山西省环境保护产业协会。

引 言

0.1 技术概述

随着我国大气污染及雾霾形势日趋严峻以及国家对环境的重视，对于煤矿、火电、港口、焦化、洗煤、煤炭集运站等企业的储煤场大部分采用露天堆放，很容易导致大量煤炭粉化，尤其是干燥季节遇上大风天气，煤粉更容易随风飞扬，严重污染煤场周边的生态环境。根据《中华人民共和国大气污染防治法》第七十二条规定：贮存煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰、水泥、石灰、石膏、砂土等易产生扬尘的物料应当密闭。鉴于大型露天煤场未按国家法律及环保政策要求实施全封闭、对于面积巨大的露天煤场无法实现全封闭以及煤场全封闭后，煤仓内部可燃气体及有毒有害气体浓度超标引发的安全隐患等其他问题，特制定统一的煤场全封闭标准，以解决上述难题。

本文件规范的可移动全封闭煤仓，实现了封闭煤场改为封闭煤堆，煤仓由多节料仓组成，作业时开启，作业后封闭，实现遥控自由移动或开启，既实现了全封闭，又解决了传统苫盖用工量大、运行维护成本高的难题，造价低廉；规范了煤场全封闭的通风技术，实现粉尘无法外溢，仓内自然通风换气，实现粉尘零排放；规范了仓内可燃气体和有毒气体监测技术，可对仓内可燃气体和有毒气体浓度进行监测，实现早发现、早处理，预防事故发生；规范了在煤仓的仓顶设置太阳能电站系统，为太阳能电站提供技术支持，实现了煤仓照明、生产作业用电的绿色节能，大大节约工程造价。

0.2 相关专利情况说明

本文件的发布机构提请注意，声明符合本文件时，可能涉及到4.11、6.1.5、6.1.10、6.2与料仓侧壁通风单元及由该单元构成的料仓侧壁通风结构、全封闭煤仓监测系统、一种嵌套式全封闭可移动料仓等相关的专利的使用。

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本文件的发布机构承诺，他愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款和条件下，就专利授权许可进行谈判。该专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案。相关信息可以通过以下联系方式获得：

专利持有人	地址
尚风科技股份有限公司	山西示范区龙兴街190号时代自由广场B座18层
山西尚风抑风墙科技有限公司	山西省晋中市山西示范区晋中开发区汇通产业园创业街470号

煤场全封闭技术规范

1 范围

本文件规范了煤场全封闭技术的术语和定义、总体要求、设计要求、组成系统要求、归档文件要求。本文件适用于煤场的全封闭，其他矿石、沙石料等散料堆场的全封闭可参照执行。

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 4053.3 固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB 16297 大气污染物综合排放标准
- GB 20426 煤炭工业污染物排放标准
- GB 50007 建筑地基基础设计规范
- GB 50009 建筑结构荷载规范
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50017 钢结构设计标准
- GB 50019-2015 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范
- GB 50033 建筑采光设计标准
- GB 50034 建筑照明设计标准
- GB 50046 工业建筑防腐蚀设计标准
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50116 火灾自动报警系统设计规范
- GB 50395 视频安防监控系统工程设计规范
- GB/T 50493 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准
- GB 50797 光伏发电站设计规范
- GB 50982-2014 建筑与桥梁结构监测技术规范
- GB 51309 消防应急照明和疏散指示系统技术标准
- JGJ 7 空间网格结构技术规程
- JGJ 8 建筑变形测量规程
- JGJ 94 建筑桩基技术规范
- JB/T 8219 工业过程控制系统用普通型及智能型电动执行机构
- DA/T 28 建设项目档案管理规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

全封闭煤仓 fully-enclosed coal bunker

在露天煤场中，建筑外围护结构全部采用封闭式构造的储存性建筑物。

3.2

可移动全封闭煤仓 movable fully-enclosed coal bunker

在大型露天煤场中用来防止煤尘污染的可移动的设施。

3.3

风幕式通风带 wind curtain type ventilation belt
设置在全封闭煤仓围护结构上的通风设施。

3.4

通风天窗 ventilating sunroof
设置在全封闭煤仓顶部的通风设施。

3.5

采光带 belt with daylighting
设置在全封闭煤仓的围护结构上自然采光设施。

3.6

检修通道 maintenance access
设置在全封闭煤仓内部，用于检修电力照明、监测系统的设施。

3.7

可燃气体 flammable gas
又称易燃气体，甲类气体或甲、乙A类可燃液体气化后形成的可燃气体或可燃蒸气。
[来源：GB/T 50493 术语2.0.1]

3.8

有毒气体 toxic gas
劳动者在职业活动过程中，通过皮肤接触或呼吸可导致死亡或永久性健康伤害的毒性气体或毒性蒸气。
[来源：GB/T 50493 术语2.0.2]

3.9

抑尘水雾炮 dust suppressant water fog cannon
属于水喷雾降尘设施，包括风筒、风机、俯仰机构、回转机构、喷嘴、供水系统、电气及控制系统、底座等。

4 总体要求

- 4.1 应根据煤场生产流程、功能要求、自然条件、建筑材料和建筑技术、环境保护等因素，结合工艺设计合理布局，节约用地。
- 4.2 应综合考虑交通、抗震、通风、作业人员职业健康安全、粉尘外溢、消防、采光、照明、防腐、检修等因素，应符合国家和地方关于环境保护、安全生产、劳动安全和工业卫生的法律法规要求。
- 4.3 应全面贯彻安全可靠、经济合理、美观大方、节能减排方针，整体设计应与所在地环境相协调，充分体现企业文化内涵、节能减排理念以及景观化，设计时应积极慎重、有步骤地推广国内外先进技术。
- 4.4 宜充分利用全封闭煤仓仓顶面积，宜设置太阳能光伏发电组件。
- 4.5 可设置雨水收集系统，用于绿化和道路洒水抑尘。
- 4.6 宜根据所在地常年主导风向、风速，全封闭煤仓的长度方向不宜与常年主导风向平行布置；可移动全封闭煤仓的长度方向宜与常年主导风向平行布置。
- 4.7 煤场宜与相邻区域的场地高程相协调，并有利于交通联系、场地排水和减少土石方工程量。
- 4.8 新建煤场，实施全封闭应与统一考虑场地平整及土石方平衡，技改煤场应实现土石方自身平衡。
- 4.9 煤炭装卸作业时，作业处应设有扬尘污染治理措施。
- 4.10 管线布置宜短捷、顺直，并适当集中，管线与建筑物及道路平行布置，宜采用综合架空方式敷设。
- 4.11 已建挡风抑尘墙的煤场，应充分利用原有煤场挡风抑尘墙设施进行改造，节约工程造价。
- 4.12 对于面积大、实施全封闭煤仓经济效益差或实施后影响堆取料作业的储煤场，宜采用可移动全封闭煤仓，对煤堆进行全封闭。
- 4.13 可移动全封闭煤仓应采取智能控制系统，根据作业需求实现自动开启及关闭。
- 4.14 煤仓周边有噪声敏感建筑物时，噪声排放应符合 GB 12348 的规定。

5 结构组成

5.1 全封闭煤仓结构由基础及挡煤墙、钢结构支撑系统、围护系统、采光及照明系统、通风系统、仓内降尘系统、排水系统、消防系统、视频监控系统、可燃气体和有毒气体监测系统、防雷接地系统、检修通道系统、仓顶太阳能光伏发电系统组成，当钢结构满足 GB 50982 的要求时，应增设钢结构健康安全动态监测系统。

5.2 可移动全封闭煤仓结构由轨道基础及轨道、钢结构支撑系统、围护系统、采光及照明系统、通风系统、作业降尘系统、排水系统、消防系统、视频监控系统、可燃气体和有毒气体监测系统、防雷接地系统、仓顶太阳能光伏发电系统组成、智能型电动执行机构系统组成。

6 技术要求

6.1 全封闭煤仓技术

6.1.1 基础及挡煤墙

基础及挡煤墙设计应包含以下要求：

- 地基优先采用天然地基，如地质条件不符合设计荷载要求，应对地基进行处理；
- 基础设计采用独立基础或桩基础，基础设计应符合 GB 50007 的规定，桩基设计应符合 JGJ 94 的规定；
- 挡煤墙采用钢筋混凝土结构，高度可根据企业需求设计；
- 挡煤墙下部应设置排水孔，排水孔间隔 6-8 米设置 1 个，与外侧排水沟相连。

6.1.2 钢结构支撑系统

钢结构支撑系统应包含以下要求：

- 煤仓结构设计荷载应考虑恒荷载、活荷载、风荷载、雪荷载、积灰荷载、抗震荷载、设备集中荷载等荷载，应符合 GB 50009 的规定；
- 钢结构支撑系统应根据煤场跨度及其结构荷载等要求进行设计，可采用空间网格结构，设计应符合 JGJ 7 的规定，其他钢结构的设计，应符合 GB 50017 的规定；
- 防腐应根据所在地环境条件、防腐使用年限、施工和维修条件等要求进行设计，应符合 GB 50046 的规定；
- 钢结构单跨跨度一般小于 120m，大于 120m 时应按国家或行业规定进行审查论证，单跨大于 120m 时，宜采用立体桁架或预应力索桁架。

6.1.3 围护系统

围护系统设计应包含以下要求：

- 煤仓的四周、顶部及两端应全部封闭，严禁部分区域直接开敞；
- 围护系统可采用金属、非金属材料，应满足防雨雪、遮阳功能；
- 煤仓的大门应采用封闭门扇；
- 车辆进出通道采用敞开方式时，应采取抑尘措施；
- 车辆进出通道采用大门方式时，大门应为常闭状态，出入时临时开启或采用智能开启装置。

6.1.4 采光及照明系统

采光及照明系统设计应包含以下要求：

- 煤仓内部采光设计，应符合 GB 50033 的规定；
- 优先采用自然采光，可设置采光带，采光带宜选择 FRP 等具有防腐蚀、耐老化、抗冲击、透光率高的材料；
- 煤仓内部照明设计，应符合 GB 50034 的规定；
- 夜间照明应采用电力照明系统，满足夜间作业需求；
- 电力照明系统应沿煤仓纵向设置，应根据实际照明需求采用单列、双列或多列布置；
- 照明线路采用穿管明敷方式或电缆桥架敷设，系统线路明敷时，应采用金属管、可弯曲金属电气导管或槽盒进行保护；
- 电力照明系统应设计多单元控制，可以根据作业需求分段开启，节约能源；
- 电力照明系统应优先采用仓顶太阳能光伏组件供电；
- 煤仓的应急照明控制系统设计及设备选型，应符合 GB 51309 的规定。

6.1.5 通风系统

采光及照明系统设计应包含以下要求：

- a) 通风系统设计应充分改善煤仓内作业环境，降低仓内可燃气体和有毒气体浓度，应符合 GB 50019-2015 中第 6 章的规定；
- b) 在煤仓长度方向顶部应设置通风天窗，宜采用防粉尘外溢式通风天窗；
- c) 在煤仓的中部、下部及两端山墙上应设置风幕式通风带，不得在围护结构上直接开孔或局部开敞通风，风幕式通风带的面积应不少于围护结构面积的 30%；
- d) 当全封闭煤仓长度方向与所在地常年主导风向的夹角小于 30° 或自然通风不能满足要求时，应增加通风面积或采取强制通风措施；
- e) 采用强制通风措施时，应采用低噪声风机或对风机噪声进行治理，噪声治理应符合 GB 12348 的规定。

6.1.6 仓内降尘系统

仓内降尘系统设计应包含以下要求：

- a) 煤场全封闭后，粉尘含量应符合 GB 16297、GB 20426 的规定；
- b) 煤仓内堆取料作业时，应配备水喷雾降尘设施，宜设置抑尘水雾炮；
- c) 水喷雾降尘设施应与作业机械联动，作业时开启；
- d) 抑尘水雾炮宜采取自动智能控制系统，与煤仓内可燃气体和有毒气体监测联动。

6.1.7 排水系统

排水系统设计应包含以下要求：

- a) 排水系统可采取有组织或无组织排水；
- b) 拱式全封闭煤仓采用无组织排水时，沿煤仓长度方向两侧应设置排水沟，排水沟与所在地雨水管网或煤泥沉淀池连接；
- c) 门式全封闭煤仓采用有组织排水时，在全封闭仓顶部应设置排水天沟，并通过排水管与所在地雨水管网或煤泥沉淀池连接；
- d) 宜采用雨水收集系统，循环利用。

6.1.8 消防系统

消防系统设计应包含以下要求：

- a) 消防系统应设置消防给水系统、火灾自动报警系统；
- b) 消防设计应考虑煤场与建筑物的防火间距、防火措施设计等，应符合 GB50016 的规定；
- c) 消防给水系统应根据煤仓规模、水源条件、公用消防设施、工厂生产和储存物品的火灾危险性分类以及煤仓的耐火等级等因素设置；
- d) 火灾自动报警系统应结合煤仓所在地实际情况设置火灾声光报警器，应符合 GB 50116 的规定。

6.1.9 视频监控系统

视频监控系统设计应包含以下要求：

- a) 视频监控系统，应符合 GB 50395 的规定；
- b) 视频监控应接入企业视频管理系统，通过数据接口与各系统完成命令交互、数据交换；
- c) 视频监视系统宜安装适配的浪涌保护器。

6.1.10 可燃气体和有毒气体监测系统

可燃气体和有毒气体监测系统设计应包含以下要求：

- a) 煤仓应设置仓内可燃气体和有毒气体监测系统，应符合 GB 50116、GB/T 50493 的规定；
- b) 监测系统应由可燃气体或有毒气体传感器、现场报警器、报警控制单元等组成；
- c) 可燃气体或有毒气体监测传感器应设置在煤堆上方，沿煤堆长度每 50m 设置一组，每个煤场不得少于 4 组，应覆盖全封闭煤仓内堆煤范围；
- d) 可燃气体监测宜采用红外热成像技术；
- e) 监测系统宜采用轨道式行走机构的集成式设备，进行动态监测；
- f) 监测系统的设备供电，宜采用蓄电池供电，并具备自动充电功能；
- g) 可燃气体探测报警系统设置在有防爆要求的场所时，尚应符合有关防爆要求。

6.1.11 防雷接地系统

防雷接地系统设计应包含以下要求：

- a) 应对全封闭煤仓进行防雷设计，并应符合 GB 50057 的规定；

- b) 当围护结构采用金属板时, 防雷接地宜利用金属板作为接闪器;
 - c) 当围护结构采用非导电材料时, 防雷接地宜在围护结构上增设接闪杆或接闪带;
 - d) 预应力索结构可利用高压脉冲式预放电接闪杆作为接闪器;
 - e) 引下线应与全厂一次接地网连接, 引下线宜利用钢架及混凝土短柱内预埋螺栓, 预埋螺栓、柱脚板及基础钢筋点焊连接, 保证有良好的电气通路;
 - f) 接地系统应采用 TN-S 系统, 按电力变压器中性点接地、电气设备外壳接地和防雷设施接地的要求考虑接地装置, 最后连接构成统一的接地网。
- 6.1.12 仓顶太阳能光伏发电系统
仓顶太阳能光伏发电系统设计应包含以下要求:
- a) 仓顶太阳能光伏发电系统, 应符合 GB 50797 的规定;
 - b) 应采用轻质柔性太阳能光伏组件, 组件使用单晶硅电池技术, 电池连接采用叠瓦连接技术, 组件应采用 POE 材料封装, 以提高耐热斑、抗弯曲、抗隐裂能力、水汽阻隔能力和耐候性;
 - c) 荷载设计应符合煤仓的荷载要求, 不满足要求的应对煤仓结构采取加固措施;
 - d) 电气接地光伏发电接地系统应符合本文件设计要求及国家相关规定。
- 6.1.13 检修通道系统
检修通道系统设计应包含以下要求:
- a) 检修通道系统, 应符合 GB 4053.3 的规定;
 - b) 应沿煤场纵向走向布置, 并布置在电力照明系统、监测系统旁, 方便检修;
 - c) 应根据电力照明、监测系统情况布置, 满足检修需要;
 - d) 每个煤仓应至少设置四个作业爬梯与检修通道连接, 方便检修人员作业;
 - e) 通道宽度应保证两个检修人员通过;
 - f) 通道两侧应设置防护栏杆, 防护栏杆高度不小于 1200mm。
- 6.1.14 钢结构健康安全动态监测系统
钢结构健康安全动态监测系统设计应包含以下要求:
- g) 大跨度空间结构除满足设计文件要求或其他规定, 在施工期间及使用期间宜设置健康安全动态监测系统, 应符合 GB 50982、JGJ 8 的规定;
 - h) 健康安全动态监测系统由传感器子系统、数据采集与传输子系统、数据处理与存储子系统、数据分析与管理子系统、结构预警与评估子系统组成;
 - i) 施工期间和使用期间的监测项目应符合 GB 50982-2014 中第 6 章的规定。
- 6.2 可移动全封闭煤仓技术
- 6.2.1 轨道基础及轨道
- a) 地基处理同 6.1.1;
 - b) 轨道基础采用钢筋混凝土基础, 基础设计同 6.1.2;
 - c) 轨道设计时要有足够的强度、刚度、稳定性、耐久性及适量弹性, 以确保上部结构运行平稳、安全, 同时满足降噪要求, 应符合 GB 50157 的规定。
- 6.2.2 钢结构支撑系统
钢结构支撑系统技术要求同 6.1.2。
- 6.2.3 围护系统
围护系统技术要求同 6.1.3a)、6.1.3b)。
- 6.2.4 采光及照明系统
采光及照明系统技术要求同 6.1.4。
- 6.2.5 通风系统
通风系统技术要求同 6.1.5。
- 6.2.6 作业降尘系统
- a) 煤仓开启作业时, 开敞区域应启动水喷雾抑尘设施, 降低作业面扬尘;
 - b) 煤仓开敞区域水喷雾抑尘设施应与可移动煤仓联动。
- 6.2.7 排水系统
排水系统技术要求同 6.1.7。
- 6.2.8 消防系统

消防系统技术要求同6.1.8。

6.2.9 视频监控系统

视频监控系统技术要求同6.1.9。

6.2.10 可燃气体和有毒气体监测系统

可燃气体和有毒气体监测系统技术要求同6.1.10。

6.2.11 防雷接地系统

防雷接地系统技术要求同6.1.11。

6.2.12 仓顶太阳能光伏发电系统

仓顶太阳能光伏发电系统技术要求同6.1.12。

6.2.13 智能型电动执行机构系统

智能型电动执行机构系统的技术要求，应参照 JB/T 8219 的规定执行。

7 归档文件要求

按本文件要求形成的技术文件和资料，其归档整理和保存年限应参照DA/T 28的规定执行。

参 考 文 献

- [1] JB/T 8219 工业过程控制系统用普通型及智能型电动执行机构
 - [2] DA/T 28 建设项目档案管理规范
-

全国团体标准信息平台