

KA

中华人民共和国矿山安全行业标准

KA/T XXXXX—XXXX

滚筒采煤机安全要求

Safety requirements for shearer loaders

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

(本文件完成时间：2025.10.16)

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

国家矿山安全监察局 发布

目 次

前 言	III
引 言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
3.1 远程控制	2
3.2 无线电遥控	2
3.3 工作区域	2
3.4 起吊孔	2
3.5 运输单元	2
3.6 通电	2
3.7 启动	2
3.8 截割循环	2
4 重大危险清单	2
5 安全要求与防护措施	3
5.1 总则	4
5.2 接触表面	4
5.3 稳定性	4
5.4 控制装置和系统	4
5.5 坠落物和崩出物	8
5.6 粉尘控制	8
5.7 噪声	8
5.8 电气要求	8
5.9 机械要求	9
5.10 液压系统和冷却喷雾系统	9
5.11 防火	10
5.12 起吊孔	10
5.13 维护和维修	10
6 验证方法	10
7 使用信息	11
7.1 总则	11
7.2 标志和警示装置	11
7.3 随机文件	12
7.4 标志	13
附 录 A （规范性） 噪声测试规程	14
参 考 文 献	16

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。

本文件由国家矿山安全监察局提出。

本文件由矿山安全行业标准化技术委员会防爆与设备分技术委员会归口。

本文件起草单位：中煤科工集团上海有限公司、天地采掘装备科技有限公司、煤炭无人化开采数智技术全国重点实验室、山东科技大学、上海煤科检测技术有限公司、安徽理工大学。

本文件主要起草人：徐卫鹏、史春祥、沈刚、张启志、李庆亮、高魁东、陈峤鹰、黄秋来、张斌、乐男更、胡滔、张晓永。

本文件首次发布。

引 言

本文件是GB/T 15706-2012/ ISO 12100:2010规定的C类专用标准。

本文件的涵盖了滚筒采煤机所相关，以及值得注意的潜在的、重要的危险因素和事件。

当本 C 类标准的条款与 A 类或 B 类标准中所述条款存在差异时，对于依据本 C 类标准进行设计和制造的采煤机，本 C 类标准的条款优先于其他标准的条款。

滚筒采煤机安全要求

1 范围

本文件规定了煤炭地下开采工作面用电牵引滚筒采煤机的重大危险清单、安全要求与防护措施、验证方法和使用信息。

本文件适用于长壁采煤法使用的滚筒采煤机（以下简称“采煤机”）。

注：本文件没有涵盖爆炸性环境造成危险相关的任何要求。

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 35060.1-2018 滚筒采煤机通用技术条件 第1部分：整机
- GB/T 35060.2-2018 滚筒采煤机通用技术条件 第2部分：截割传动装置
- GB/T 35060.3-2018 滚筒采煤机通用技术条件 第3部分：行走驱动装置
- GB/T 35060.4-2021 滚筒采煤机通用技术条件 第4部分：电气控制系统
- GB/T 15706-2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小
- GB/T44624—2024 热环境的人类工效学 接触冷热表面时人体反应评价方法
- GB/T 25607-2010 土方机械 防护装置 定义和要求
- GB/T 17301-1998 土方机械 操作和维修空间 棱角倒钝
- GB/T 2893.3-2010 图形符号 安全色和安全标志 第3部分：安全标志用图形符号设计原则
- GB/T 3766-2015 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求
- GB/T 8593.1-2021 土方机械 司机操纵装置和其他显示装置用符号 第1部分：通用符号
- GB/T 1251.1-2008 人类工效学 公共场所和工作区域的险情信号 险情听觉信号
- JB/T 5062-2006 信息显示装置人机工程一般要求
- GB/T 15706-2012 机械安全 基本概念与设计通则
- GB/T 18153-2024 机械安全 可接触表面温度确定热表面温度限值的工学数据
- GB/T 16855.1-2025 机械安全 控制系统有关安全部件第1部分：设计通则
- GB/T 16754-2021 机械安全 急停功能 设计原则
- GB/T 8196-2018 机械安全 防护装置固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求
- GB/T 3836.30-2021 爆炸性环境 第30部分：地下矿井爆炸性环境用设备和元件
- GB/T 5226.1-2019 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
- GB/T 5226.3-2005 机械安全—机械电气设备—第11部分：电压大于1000v交流或1500v直流且不超过36kv的高压设备的要求
- GB/T 4208-2017 外壳防护等级(IP代码)
- GB 14048.1-2023 低压开关设备和控制设备—第1部分：总则
- GB/T 18209.1-2010 机械电气安全 指示、标志和操作 第1部分：关于视觉、听觉和触觉信号的要求
- GB/T 7251.1-2023 低压成套开关设备和控制设备第1部分：总则
- GB/T 7251.12-2023 低压成套开关设备和控制设备第2部分：成套电力开关和控制设备
- GB/T 7251.4-2017 低压成套开关设备和控制设备 第4部分：对建筑工地用成套设备(ACS)的特殊要求
- MT/T 98-2006 液压支架用胶管及软管总成检验规范
- GB/T 17248.2-2018 声学 机器和设备发射的噪声 在一个反射面上方可忽略环境修正的近似自由场测定工作位置和其他指定位置的发射声压级

GB/T 17248.3-2018 声学机器和设备发射的噪声采用近似环境修正测定工作位置和其他指定位置的发射声压级

GB/T 17248.5-2018 声学机器和设备发射的噪声采用准确环境修正测定工作位置和其他指定位置的发射声压级

GB/T 3767-2016 声学 声压法测定噪声源声功率级和声能量级 反射面上方近似自由场的工程法

GB/T 3768-2017 声学 声压法测定噪声源声功率级和声能量级 采用反射面上方包络测量面的简易法

GB/T 16538-2008 声学. 声压法测定噪声源声功率级. 现场比较法

3 术语和定义

GB/T 15663.10-2008界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

远程控制 remote control

操作者在采煤机工作区域外一个固定位置控制采煤机的一种操作方式。

3.2

无线电遥控 radio control

操作者在采煤机工作区域内通过遥控器控制采煤机的一种操作方式。

3.3

工作区域 working area

采煤机的工作区域为长壁开采工作面及两端巷道连接处。

3.4

起吊孔 load attachments points

能使附属装置承担负载，如用于起吊环的螺纹孔。

3.5

运输单元 transport units

出于运输原因，直到到达使用地点后才安装到主机上的零件或部件。

3.6

通电 energizing

在不启动或不操作机器的情况下给机器通电。

3.7

启动 starting

启动机器，无需引起采煤机的移动

注1：例如，当液压泵电机通电时，采煤机启动起来，但从外部看，采煤机仍未移动。

3.8

截割循环 cutting cycle

采煤机从工作面一端运行到另一端，然后返回到出发端，包括完成工作面端头作业。

4 重大危险清单

本条款包含重大危险、危险情况和危险事件，本文件所陈述的、确定对该类设备为重大危险的，需采取措施以消除或降低风险。

表1 重大危险及其相关要求

危 险	条款
(1) 机械危险	
——采煤机部件之间或采煤机与周围物体之间产生的挤压与剪切	5.4.8、5.5、5.9、5.10、5.12、5.13
——卷入运动的截割滚筒、传动齿轮、拖曳电缆	5.8.4、5.9、5.10
——采煤机及其部件的滑动或意外移动	5.4.8
——稳定性不足	5.3

(2) 热危险	
——流体烫伤	5.9.3、5.10.1
——热表面引起的燃烧	5.2.2、5.9.3
(3) 火灾	
——明火引起的燃烧	5.11
(4) 采煤机使用时释放材料和其他物质产生的危险	
——截齿或滚筒的掉落	5.5
——有害液体	5.10.1
——有害粉尘	5.6
(5) 机器设计时因忽略人机工程学产生的危险	
——人员伤害和管路、电缆损坏	5.2.1
——当操作人员穿戴防护手套后无法操作	5.4.1
——不健康的工作姿势和操作不变	5.4.1、5.12
——强噪声对人员的伤害	5.7
(6) 供电故障和其它失效产生的危险	
——高压流体喷出	5.10
——液压压力突降	5.10.1
——控制系统失效	5.4
——坠落物体	5.12
——电能伤害	5.8
(7) 防护措施临时缺失产生的危险	
——人员伤害或设备损坏	5.4、5.7、5.8、5.10、5.13
(8) 装配错误产生的危险	
——人员伤害或设备损坏	5.13

5 安全要求与防护措施

5.1 总则

采煤机应遵从本条款的安全要求和（或）防护措施。此外，本标准未涉及的与危险相关但非重大危险应根据GB/T 15706 原则设计。

5.2 接触表面

5.2.1 尖角和锐边

设计与制造采煤机零部件时，应避免GB/T 17301规定的易造成人员伤害的锐边、尖角或粗糙表面。

5.2.2 热表面

在易接近的表面存在热表面的接触风险时，应根据GB/T 18153采取适当的措施，该要求不适用于回采刀具。

5.3 稳定性

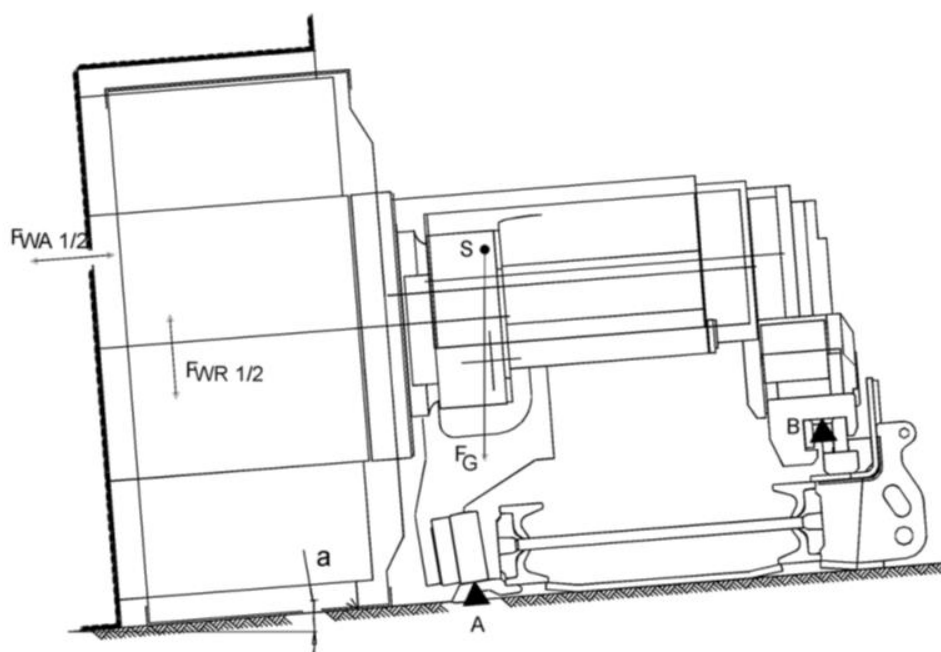
制造商应指定采煤机在各个方向的允许倾斜的极限值，以避免采煤机在工作过程中或静置时可能失稳，导致在机器该区域的人员受到伤害。

为了评定采煤机的稳定性，将作用在滚筒上受到的力和采煤机的重力简化在机器横向断面上进行考虑，见图1。

力的大小和方向以及支点A、B支点的距离应由采煤机制造商确定。

至少支点A、B中有一个支点应设计为贴合支点以吸收水平与垂直方向的力。

采煤机在纵向和横向的最大允许倾角必须有采煤机制造商确定，并在操作手册中指明。



A、B—支承点，S—重心， F_G —机器重量， $F_{WR1,2}$ —作用在滚筒上的径向力， $F_{WA1,2}$ —作用在滚筒上的轴向力， α —横向倾斜角。注：1，2代表滚筒的旋向

图1 采煤机受力示意图

5.4 控制装置和系统

5.4.1 一般要求

控制装置和系统应按与地下环境的高要求相匹配进行设计与制造，且工作可靠，应能在环境空气温度40℃、湿度100%的条件下承受15g/11ms的冲击。

控制装置应满足ISO9355-1的要求，应布置清晰和设计成即使操作人员带着手套也能容易且安全操作。手持式装置按钮直径至少应达到14mm，按钮之间的距离至少应达到3mm。

控制装置的运动方向和控制效果应符合逻辑，控制装置应作永久性和清晰的标识。

GB/T 18209.1-2010规定的颜色代码应用于控制装置和显示设备。

采煤机摇臂、破碎机、挡煤板或顶护板控制装置应设计为GB/T 15706-2012中描述的在动作后自动复位的止-动装置，若机器采用无线电或类似方式控制操纵时，这也适用于发射机的控制装置。

若采煤机由两人采用两套无线发射机同时操作时，“升/降左摇臂”和“旋转左弧形挡煤板”等功能只能应由左控制单元启动，相应右侧由右控制单元启动。同样也适用于除了可由两操作者控制的采煤机牵引驱动外的其他所有功能。同时相冲突的命令应使机器停机。

5.4.2 控制系统的安全性与可靠性

机械的控制功能应分为操作功能和安全相关的功能。操作功能应遵循良好的工程实践，对于安全相关的功能，应采用在可靠性方面更高的要求。

安全相关的功能可由单独的安全控制设备或者操作控制系统的设备或子系统来执行，在这种情况下，操作控制系统(或至少部分)将成为与安全相关功能要求的对象。

控制系统与安全相关的部件至少应达到GB/T 16855.1-2025规定的性能等级“C”级。

5.4.3 控制系统设计

5.4.3.1 总则

电气控制系统应按GB/T 5226.1-2019设计。

液压控制系统应按GB/T 3766-2015设计。

人体工学要求应遵守JB/T 5062-2006。

5.4.3.2 通电

机器应设有防止未经许可送电的装置，如装在固定开关上的闭锁装置或杠杆，只在“分”位置开关方可移动。

5.4.3.3 启动

启动机器的唯一可能应是由启动控制装置的主动驱动，同样要求适用于不管何种原因停机后的重启。

5.4.3.4 启动预警装置

采煤机启动预警装置应通过不会引起误解的警告信号指示采煤机各电机的启动，该信号在司机位置、采煤机前后10m范围内清晰可辨。

对于采煤机，在预警信号开始至少5s后方可启动传动系统，只有在预警信号启动后才能启动。

声音信号、光信号或水喷雾应用作采煤机的启动预警装置，但水喷雾自身可能产生危害时不应用作启动预警装置。在最小流量15 l/min，若水量与水压的乘积大于33 MPa·l/min时，水射流被认为是一种危险。

声音启动预警装置应符合GB/T 1251.1-2008 的要求，距声源0.5m处，警告音应按GB/T 1251.1-2008, 4.2识别要求，声压值应至少达到78dB(A)，按GB/T 1251.1-2008, 6.3频谱特性要求，警告音应有间歇性特征。

5.4.3.5 停机

5.4.3.5.1 正常停机

每台机器配备的控制面板、遥控器、远程控制台应装有停止所有电机的控制装置，停止控制命令优先于启动命令。

采煤机应能在最大工作坡度以最快速度下行时达到受控停机。

5.4.3.5.2 工作面端头停机

采煤机需要将机械停机装置安装在工作面端头的牵引销轨上，除此之外，宜设有位置检测系统，当采煤机接近工作面端头位置时控制行走速度。

5.4.3.5.3 紧急停机

采煤机应装有紧急停机装置，该装置应符合GB/T 16754-2021的规定。

应以最快的速度停止所有相关的运动或功能以阻止危险情况的发展，而不产生额外的危害。

应设计为通过启动开关快速切断所有的机器传动，并闭锁启动功能。该装置也可包括拉线开关和拉线沿整个机身长度布设。

遥控器应设有一按钮，通过该按钮机器的所有传动能快速断开。

每一个远程控制台应设有符合GB/T 16754-2021规定可在紧急情况下停止机器的装置，该装置应设计为通过启动开关快速切断所有的机器传动，并闭锁启动功能。

远程控制台应设有用于停止整个系统的插锁开关，该开关符合GB/T 16754-2021规定。

5.4.4 电源故障

电源中断或波动后恢复供电，应满足GB/T 5226.1-2019, 7.5要求，不得造成危险情况。

5.4.5 远程控制

若采煤机能由在工作区域外的远程操作者控制，控制系统应满足以下GB/T 5226.1-2019中条款的规定：

——9.2.4.3 控制限制

——9.2.4.4 使用多无线操作控制站

远程控制台应装有自动停止所有操作的装置，并在以下情况下以安全的方式阻止危险的操作：

- a) 数据传输受到干扰；
- b) 接收到停机信号；
- c) 检测到系统安全相关部件出现故障；
- d) 没有检测到确认信号。

一旦停机，除非确定是安全的，控制系统动作后方可启动机器。

采煤机应具备远程控制权限开启确认功能，比如通过采煤机控制系统参数或采煤机面板按钮；

远程操作台与采煤机控制器之间通信应具备心跳监测功能，当心跳监测异常时，采煤机停止截割电机和牵引电机运行。

5.4.6 无线电控制

若在机器工作区内，通过无线手段能采用无线电控制，该控制系统应满足以下GB/T 5226.1-2019条款的规定：

——9.2.4.2 控制限制

无线电控制采煤机应装有能自动停止所有操作功能的装置，并下列情况下以安全的方式阻止潜在的危险发生：

- a) 无线发射机与接收机失去联络；
- b) 收到停机信号；
- c) 在系统安全相关的部件中检测到故障；
- d) 检测到无确认信号时间超过 1.25s。
- e) 当接收机与采煤机控制系统失去通信时，采煤机应停机；
- f) 无线发射机与接收机之间应具备心跳监测功能，当心跳监测异常时，采煤机应停机；
- g) 无线发射机应具备按钮粘连检测功能，当检测到无线发射机按钮粘连时，无线发射机应主动发送停机指令；
- h) 无线发射机应具备跌落保护功能，当无线发射机跌落时，无线发射机应主动发送停机指令；

一旦停机，除非确定是安全的，控制系统动作后方可启动机器。操作手册(见条款7)应包含警示内容，当操作无线电遥控时，操作人员应观测机器情况。

5.4.7 自动控制

采煤机控制系统可包括“自动控制模式”，当采煤机以无线电遥控或远程控制时，该模式可启动。在采空侧可见的一个或多个闪光灯应能指示以已启动的自动控制模式。

当自动模式开启后，控制整个截割循环的单项控制功能在操作人员的监视下机器自动执行。

该系统应允许操作者能优先于自动操作模式，操作者手工发出的指令优先于自动控制指令。

在以下情况下为防止发生潜在的危险操作，自动控制模式操作的机器应恢复到安全状态模式：

收到停机信号；

- a) 在系统安全相关的部件中检测到故障；
- b) 当机器采用无线电操作时，无线发射机与接收机失去联络；
- c) 当机器采用无线电操作时，无线发射机与接收机之间无确认信号时间超过 1.25s；
- d) 当机器采用远程控制操作时，机器与远程控制站之间数据传输中断；
- e) 当机器采用远程控制操作时，机器与远程控制站之间检测到无确认信号。

一旦停机，除非这样做确定是安全的，控制系统动作后自动控制模式方可重新启动。

5.4.8 防止意外动作的措施

5.4.8.1 总则

意外动作包括表2所列的动作。

表2 动作类型与相关措施

动作类型	措施
整机移动	5.4.8.2、5.4.8.5
摇臂摆动	5.4.8.3、5.4.8.5
滚筒旋转	5.4.8.4、5.4.8.5
挡煤板旋转	5.4.8.5
破碎机摆动	5.4.8.3、5.4.8.5
顶护板升降	5.4.8.3、5.4.8.5

电动机开关通或断、供电中断或对机器供电的中断和任何其他改变后的恢复都不应导致机器的意外动作。

5.4.8.2 制动器

- 制造商应标明采煤机带制动器和不带制动器时的最大安全工作坡度。
- 若采煤机装有制动器：
- 采煤机应装有 2 个独立的制动器，当驱动断开或动力丧失时自动起作用。
 - 单个制动器应能停止和止住采煤机，每台制动器的磨损及其性能应能单独监测，或者单独检查；
 - 当在最大工作坡度以最快速度运行时，采煤机应能达到控制停止。

5.4.8.3 液压锁

用于采煤机部件如摇臂升降的液压缸应装有液压锁或平衡阀，当调高泵与液压缸之间油压消失的时，应满足GB/T 3766-2015, 5.4.7要求，防止任何无意识的动作。

5.4.8.4 机械离合

采煤机滚筒应能机械分离和当停机时保持与驱动电机分离。

5.4.8.5 电气隔离

采煤机应提供中断电力供应的措施，应提供在“分”位置时可移动或锁定的易接近手柄。

5.5 坠落物和崩出物

从工作面坠落或崩出物的地方表示有重大安全危险，采煤机应配置顶护板。

5.6 粉尘控制

5.6.1 总则

- 制造商应通过减少粉尘生成量或抑制粉尘或通过两种方式相结合的措施致力于粉尘控制。
- 注：粉尘的产生不仅与采煤机的工作方式相关，而且与回采的材料、环境、支架和输送机均相关。例如设有喷雾的采煤机可能不能完全消除其拥有的危险。

5.6.2 减少粉尘量

- 制造商应设计粉尘生成量最低的采煤机。
- 注：通过降低截割速度或改变刀具的布置可大幅降低粉尘生产量。

5.6.3 措施

- 对滚筒采煤机，制造商均应提供有效的喷雾系统。
- 注：1 对于采煤机，通常在截割滚筒上提供有效的喷雾系统，与工作部件联锁，配备监控和调整操作模式的装置，而不会产生超过最大允许要求的额外不利因素(噪音、振动等)。

5.7 噪声

5.7.1 总则

对于长期工作在采煤机附近的人员会有听力损伤和言语交流，听觉信号障碍的风险。采煤机应尽可能且切实可行的降低其产生的噪音等级。因此，考虑到GB/T 25078.1中一般描述的源头措施，降噪是设计过程中不可或缺的一部分。

关于噪音发射值的信息应当告知使用者，见7.3.5条。

噪音发射特性的确定、申报和核实必须按照附件A进行。

注意：采煤机机器本身产生的噪音在某种程度上仅仅是少部分，更多的是受破煤和输送机影响。

5.7.2 设计阶段在源头降噪

可通过以下措施降低噪声：

- a) 使用低噪音排放元件和辅助设备；
- b) 隔离结构传播噪声或动力设备的碰撞声。

5.8 电气要求

5.8.1 总则

所有电气设备根据电压等级应符合 GB/T 5226.1 或 GB/T 5226.3 相关部分和以下使用要求。

5.8.2 供电控制

机器应装有可切断机器与供电回路的主隔离开关。

所有开关应符合GB/T 7251.1-2023，GB/T 7251.12-2023、GB/T 7251.4-2017和GB 14048.1-2023的相关要求，并安装在封闭壳体内，这些壳体防护等级应根据GB/T 4208-2017至少达到IP 54，并应设置保护开关设备免遭机械损坏的措施。

5.8.3 电路监控

5.8.3.1 不超过 1000V 的电路

不超过1000V的电路应符合GB/T 5226.1-2019的规定。

在不超过 1000V 的电路中，设置允许最小故障电流值或绝缘检测系统的残余电流保护装置应根据供电系统的要求安装。

注：根据所在国的法规，监测供电电路绝缘状态（接地故障）是用户的责任，允许故障电流值由所在国的法规规定。

如果使用变频驱动，在变频调速产生的谐波条件下，保护装置应正确运行。

5.8.3.2 超过 1000V 电路

超过1000V的电路应符合GB/T 5226.3-2005的规定。GB/T 5226.3-2005要求监测供电电缆中接地线的连通性。

5.8.4 电缆

所有导体与电缆应符合GB/T 5226.1-2019中的12条、13条的规定，此外，电缆应能防油、防水，且具有低烟、阻燃特征。

电缆应规定路线布置并且加以保护，将电缆受拖拽的危害降到最低。

5.8.5 键

保护连接，按GB/T 5226.1-2019 8.2 条执行。

5.8.6 照明

所有的照明设备应根据 GB/T 4208-2017，防水等级参照至少达到 IP54，为避免机械损伤，例如，通过采用防护罩或隔离网。

5.9 机械要求

5.9.1 一般要求

破碎、截割点、采煤机旋转部件以及承受负载的链条和线缆对人员危险区域应根据GB/T 8196-2018采取安全防护。

5.9.2 齿轮箱

为防止油温过高，齿轮箱的油温宜采取连续监测并可设置报警装置。

5.10 液压系统和冷却喷雾系统

5.10.1 液压系统

液压泵、马达、控制系统和内部连接管路和软管应当按照GB/T 3766-2015标准进行设计和制作，根据GB/T 25607-2010中的第9条应为工作区内的人员提供适当的防护。

软管和管路应与电路严格分开，并且应有避免热表面、锐边的破坏防护措施，将管路受拖拽以及管路爆裂的危害降至最低。液压油箱应符合GB/T 3766-2015中的5.4.5.2条，并应采取防止腐蚀和机械损伤的措施。

油箱注油口应标识清晰，且容易加油，在设计时应避免液压油的溢出和泄露。

应当方便采集排放的液压油油样。

加油口和放油口应确保不漏油。

安全阀不应向大气中排放除了水之外的任何液压油。

生产厂家应在使用手册中指明采煤机可使用的低燃性液压油牌号。

所有的液压系统应设计成在某个组件发生破裂时，液压油的损失最小。液压油箱应配置低油位报警装置。

用于升降的液压缸应装有载荷锁定装置。

在运行时必须拆卸的胶管和管路应配备内置单向阀的自封接头，接头应有标识，确保重新连接正确。

液压系统应设有温度表或温度监视器，在最大工作温度超限时发出报警信号。

电动阀防护等级应根据GB/T 4208-2017至少达到规定的IP54。

即使在停机状态下，在维修前，应可能释放掉所有油压。

所有橡胶管组件应符合MT/T 98-2006或其它国家标准。

5.10.2 冷却喷雾系统

软管和管路应与电路严格分开，并且应有避免热表面、锐边防护措施，将管路受拖拽以及管路可能爆裂的危害降至最低。

注：所有橡胶管组件应符合MT/T 98-2006或其它国家标准。

电动阀防护等级应根据GB/T 4208-2017规定的IP54。

5.11 防火

采煤机设计时应考虑避免火灾的危险。

注1：GB/T 23819-2018标准中给出了关于火灾危害的鉴别，风险评估，着火检测，预防和保护措施的指导原则。

注2：如采煤机上的电动机、变压器，液压泵站和电气箱等动力单元会发生火灾风险。电缆集中的区域和高温构成火灾风险。

注3：若有需要，采煤机上应安装灭火器。

注4：在煤矿应用中，截割滚筒的喷雾降尘系统有助于降低刀具温度。

特别应到考虑以下内容：

——减少着火源，例如，电路系统短路，热表面，缺少润滑油，液压油雾，润滑油和油脂泄露。

——使用非金属物质应符合GB/T 3836.30-2021, 6.2的要求。

5.12 起吊孔

超过25 kg的采煤机零（部）件，若没有设链、绳索或吊钩通过的通道，应设有起吊孔。较小的零件，起吊孔应考虑布置在其重心上；较大零（部）件应设多个起吊孔，且各起吊孔受力的合力应在该零（部）件的中心上。起吊孔应和市场上通用的吊具相配套，在各个受力方向的安全系数不小于4，且应易于识别。

如果不可能或不合适设计起吊孔时，则应制成能利用合适设备来确保运输、装配、拆解时的搬运安全。这些零（部）件及设备应当在操作手册上进行说明。

5.13 维护和维修

某些零件在装配过程或者再装配过程中的误装可能会造成危害的，应当在设计时进行消除（例如液压胶管和水管不同的连接方式），或者零件本身和相邻的零件为了避免混淆应做明显标记，例如在可能的情况下通过刻、打字或焊接零件号。

液体的加注、排放、取样和液压元件的更换应处于安全的方式，并且使液体流失最小。

如果在维护和维修时需要特殊的工具，生产厂家应在发货时提供这些工具。

6 验证方法

本文件中第5章和第7章提到的安全要求或保护措施应当按照表3所示进行检验。检验类型如下：

设计校核：设计文件是否符合本文件中的要求：

- a) 计算：结果是否满足本文件中的要求；
- b) 目视检查：是否有实物（如保护装置、标记、文件）；
- c) 测量：测量结果是否满足本文件要求（如几何尺寸、安全距离、电路绝缘电阻、噪音、振动）；
- d) 功能测试：整机主控系统的所有控制信号是否可使用并且是否符合要求和技术文件；
- e) 专门检验：按给定的流程或参考标准。

表3为安全要求的检验数据表。

表3 安全要求的检验数据表

分类	计算	设计校核	测量	功能测试	目视检查
5.2.1	—	✓	—	—	✓
5.2.2	—	—	✓	—	—
5.3	✓	—	—	—	—
5.4.1	—	✓	—	—	—
5.4.2	—	✓	—	✓	—
5.4.3.1	—	✓	—	✓	—
5.4.3.2	—	✓	—	✓	—
5.4.3.3	—	✓	—	✓	—
5.4.3.4	—	✓	—	✓	—
5.4.3.5.1	—	✓	—	✓	—
5.4.3.5.2	—	✓	—	✓	—
5.4.3.5.3	—	✓	—	✓	—
5.4.4	—	✓	—	✓	—
5.4.5	—	✓	—	✓	—
5.4.6	—	✓	—	✓	—
5.4.7.1	—	✓	—	✓	✓
5.4.7.2	—	✓	—	✓	✓
5.4.8.1	✓	✓	—	✓	✓
5.4.8.2	✓	✓	—	✓	—
5.4.8.3	—	✓	—	—	✓
5.4.8.4	—	✓	—	✓	—
5.4.8.5	—	✓	—	✓	—
5.5	✓	✓	—	✓	✓
5.6.1	—	✓	—	—	✓
5.6.2	—	✓	—	—	✓
5.6.3	—	✓	—	—	✓
5.7.1	—	✓	✓	—	—
5.7.2	—	✓	✓	—	—
5.8.1	—	✓	—	✓	—

5.8.2	—	✓	—	✓	—
5.8.3.1	—	✓	—	✓	—
5.8.3.2	—	✓	—	✓	—
5.8.4	✓	✓	✓	✓	—
5.8.5	—	✓	—	✓	—
5.8.6	—	✓	—	✓	✓
5.9.1	—	✓	—	✓	✓
5.9.2.1	✓	✓	—	✓	✓
5.9.2.2	✓	✓	—	✓	✓
5.9.3	—	✓	✓	—	—
5.10.1	—	✓	—	✓	✓
5.10.2	—	✓	—	✓	✓
5.11	—	✓	—	✓	—
5.12	✓	✓	—	—	✓
5.13	—	✓	—	✓	✓
注：“✓”表示检验，“—”表示不检验。					

7 使用信息

7.1 总则

交货时制造商应提供设备安全使用和维护的信息，并应根据GB/T 15706-2012的6.4条制定。

7.2 标志和警示装置

应提供用来指明危险位置的警示标志，如：

- a) 移动部件；
- b) 困住风险；
- c) 电击危害；
- d) 噪声；
- e) 储存的能量(蓄能器、制动器)。

警示标志应由防腐材料制作，警示的文本应长期存在，且警示标志应永久性的固定。警示的文本应是该地区的官方语言或者本家的第一语言。

机器上的所有标志应按照相应的国际标准，详见GB/T 2893.1-2010，GB/T 2893.2-2010，GB/T 2893.3-2010和GB/T 8593.1-2021。

警示装置应含义清晰和易于觉察。

7.3 随机文件

7.3.1 概述

应提供包含7.3.1至7.3.8条中相关信息的机器操作手册。

随机文件应当包括以下内容：

- a) 标题和发布日期；
- b) 机器型号；
- c) 制造商或授权单位名称和详细地址。

7.3.2 关于运输、搬运和储存的信息

应提供包括负载附着装置、专用工具和辅助装置、防止滑动和倾斜的安全措施的信息。

7.3.3 关于组装和试运转的信息

应提供设备所需的液体规格和容量、加油口和放油口位置、使装配人员能够安全有效的开展工作的草图和图表。

7.3.4 关于机器的信息

除了电气、液压和气动回路图外，还应以足够大且清晰的图纸和/或照片的形式对机器进行总体描述，包含主要组件功能和位置的清单，描述安全标志的位置、正在处理的危险以及如何避免危险的信息。

7.3.5 有关操作使用的信息

- 按照 7.3.2 条给出的机器信息，正常开机的说明；
- 启动报警装置说明；
- 正常停机说明；
- 对操作人员的必要培训信息；
- 如果确定有缺陷，机器应立即停机的陈述；
- 经风险评估后识别的残留风险的信息；
- 不当使用，例如：
 - a) 运输材料；
 - b) 运输人员；
 - c) 任何起重工作等。

7.3.6 关于维护与维修的信息

- 关于残留风险信息，如：
 - a) 机器零部件与周围设备的挤压与剪切；
 - b) 卷入旋转的轮子、拖拽的电缆或者链条等；
 - c) 高压液体的喷出，例如，液压件泄压之后；
 - d) 采煤机或部件无意的运动，例如：被输送机链条带走，液压缸泄压后摇臂的下降，维修制动器时采煤机的滑动等；
 - e) 热表面或者热流体造成的伤害；
 - f) 防护或警示装置的临时缺失，控制装置的临时短接；
- 安全相关部件的极限磨损量信息，例如制动器摩擦片；
- 定期维护和维护周期的信息；在造成危害的缺陷消除前不得再次开机的说明；
- 为防止或消除危险，采煤机上定期维护设备和定期检查其工作性能的说明，例如，制动单元和紧急开关；
- 仅使用原装备件或者具有同等安全等级备件的说 明；
- 包括识别号和 在采煤机所有备件的规格清单。

制造商应通过维护或维修说明书或警示标志提供不可避免的危险的信息，比如，维护检修时，盖板、护罩必须移除。

7.3.7 关于退役、拆除和处置信息

有关退役、拆解过程中可能会发生危险和需采取预防或安全措施的信息及关于正确处理机器及其部件包括液体的细节。

7.3.8 关于紧急事件的信息

在突然发生危险情况时启动关闭开关的指令；火情发生时，如随机配置灭火设备，则应有灭火设备的使用说明。

7.4 标志

除了在 GB/T 15706-2012 6.4.4 条中指定的至少要有的数据外，以下的信息是必须的。

- a) 安装的电动机功率；
- b) 如果采煤机及其零（部）件必须定期单独运输，则应列出它们的质量。

附录 A (规范性) 噪声测试规程

A.1 一般

本噪声测试规范规定了在标准化条件下有效地进行采煤机的噪声发射特性的测定、声明和验证的要求。

噪声发射特性包括工作站的发射声压级和声功率级。这些数量的确定是必要的：

厂家要申报所排放的噪声；

比较有关家庭机器发出的噪音；

在设计阶段从源头控制噪音的目的。

本噪声测试规范的使用确保了在基本噪声测量方法的准确度等级决定的规定范围内噪声发射特性测定的可重复性。

本文件中规定的噪声评估程序旨在确保机器噪声排放测量的可重复性。这种测定不一定反映操作过程中的噪声排放。

请注意将实际噪声发射值与其他采煤机的噪声发射值范围进行比较，有助于验证在设计阶段所采用的降噪措施的有效性。

机械设备的噪声排放值应记录在说明书中的噪声声明中(见7.3.5)。

A.2 A计权发射声压级测定

加权发射声压级按下列基本文件之一确定：

GB/T 17248.2-2018 (2级:工程)；

GB/T 17248.3-2018 (2级:工程,或3级:测量)；

GB/T 17248.5-2018 (2级:工程,或3级:测量)。

采煤机的首选方法是2级方法。不能采用2级方法的,应记录并报告原因。

在试验地点进行三次测量,取三次测量值的能量平均值作为最终结果。

A.3 A计权发射声功率级测定

A加权声功率级应按照下列其中一项基本文件确定：

GB/T 3767-2016 (2级:工程)；

GB/T 3768-2017 (3级:测量)；

GB/T 16538-2008 (2级:工程,3级:测量)。

在测试地点,测量3次声功率级,取3次的能量平均值作为最终结果。

A.4 机器的安装和安装条件

典型的安装和安装条件应由制造商推荐。安装和安装条件必须相同,以确定工作站的声功率级和排放声压级,并用于申报目的。

A.5 地表采煤机试验条件

在进行任何测量之前,应将机器的发动机和液压系统置于其正常工作温度,并按照制造商的指示润滑滑靴销轴和滑靴的接触面,并执行使用手册中规定的所有相关安全程序。

测量应在预计噪声排放最高的条件下进行。

下列设备应处于运行状态：

——运输系统;机器需沿输送机移动 10m;

——工作压力下的液压泵;

——截割单元,带截割滚筒旋转怠速;

——空气移动设备,如通风风扇,如果它是机器的一个组成部分。

噪声试验时的工作条件必须相同,以确定指定位置的声功率级和发射声压级。

测量时间不得少于15秒。

本条款中规定的测试条件不代表地下的操作条件，因为没有切割煤和其他矿物的过程噪音。切割时产生的噪音不属于测试的一部分，因为它会以一种不可预测的方式随煤和其他矿物的性质而变化。然而，所定义的测试条件确保了测量值的再现性和可比性。

A. 6 要记录和报告的资料

所应用的标准中给出了记录信息的要求。它们应适用于下列补充规定：

测试环境描述；

3次测量中每一次的A加权声压级和由此产生的发射声压级；

每3次测量所得的A加权声功率级及所得声功率级作为发射值；

测量地点、日期、采煤机负责人；

刀滚筒转动速度；

牵引速度；

液压泵工作压力；

A. 7 申报及核实噪音排放数值

噪声发射值应为双数字噪声发射值。

目前还没有关于不确定性的详细知识。

在获得更多经验之前，应假定存在下列不确定性：

与测量A加权声功率级 K_{wa} 有关的不确定度应取3dB。

测量A加权发射声压级 K_{pa} 的不确定度取3dB。

参 考 文 献

- [1] ISO 19225:2017 Underground mining machines – Mobile extracting machines at the face – Safety requirements for shearer loaders and plough systems
- [2] GSO ISO/TR 11688-1:2011 Acoustics – Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment – Part 1: Planning
- [3] ISO 14118:2017 Safety of machinery – Prevention of unexpected start-up
- [4] ISO 19353:2019 Safety of machinery – Fire prevention and fire protection
- [5] KS C IEC 60073-2022 Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification — Coding principles for indicators and actuators