



团 体 标 准

T/CNCA 052—2023

矿用开槽机通用技术条件

General specification for mine slotting machine

2023-03-06 发布

2023-04-01 实施

中国煤炭工业协会 发 布
中国标准出版社 出 版

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 产品型式和基本参数系列	2
4.1 产品型式	2
4.2 产品基本参数系列	2
5 产品型号编制办法	3
6 技术要求	3
6.1 基本参数	3
6.2 基本结构	4
6.3 工作环境条件及介质适应性要求	4
6.4 整机	5
6.5 行走机构	5
6.6 司机室	7
6.7 工作臂	7
6.8 铣削机构	7
6.9 供水系统	7
6.10 液压系统	7
6.11 电气系统	8
6.12 辅助系统	9
6.13 安全、环保	9
7 试验方法	9
7.1 试验条件	9
7.2 目视和手动检查	10
7.3 整机性能检验	10
7.4 行走机构检验	10
7.5 司机室检验	11
7.6 工作臂检验	11
7.7 铣削性能检验	11
7.8 水系统检验	12
7.9 液压系统检验	12

7.10 电气系统检验	12
7.11 辅助系统检验	12
7.12 安全、环保的检验	13
8 检验规则	13
9 标志、包装、运输和贮存	16
9.1 标志	16
9.2 包装	16
9.3 运输	16
9.4 贮存	16
附录A(规范性) 开槽机几何参数测量示意图	18
参考文献	20

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。

本文件由中国煤炭工业协会科技发展部提出。

本文件由煤炭行业煤矿专用设备标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：河北景隆智能装备股份有限公司。

本文件主要起草人：范要辉、闫子龙、余帅、刘琦、周生伟、吴明正、张国忠、崔静波、王旭东、王松。

矿用开槽机通用技术条件

1 范围

本文件规定了矿用开槽机的产品型式和基本参数系列、产品型号编制办法、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存等内容。

本文件适用于含有瓦斯、煤尘和其他爆炸性混合气体中作业的矿用开槽机(以下简称“开槽机”),也适用于其他工程巷道中作业的同类开槽机。

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 191 包装储运图示标志
- GB 1589—2016 汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值
- GB/T 3766 液压传动 系统及其原件的通用规则和安全要求
- GB/T 3836.1 爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求
- GB/T 3836.2 爆炸性环境 第2部分:由隔爆外壳“d”保护的的设备
- GB/T 3836.3 爆炸性环境 第3部分:由增安型“e”保护的的设备
- GB/T 3836.4 爆炸性环境 第4部分:由本质安全型“i”保护的的设备
- GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP代码)
- GB/T 7586—2018 土方机械 液压挖掘机 试验方法
- GB/T 9139—2018 土方机械 液压挖掘机 技术条件
- GB/T 12674 汽车质量(重量)参数测定方法
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 14039—2002 液压传动 油液 固体颗粒污染等级代号
- GBT 16710 土方机械 噪声限值
- GB/T 16937 土方机械 司机视野 试验方法和性能准则
- GB/T 17771 土方机械 落物保护结构 试验室试验和性能要求
- GB/T 17922 土方机械 滚翻保护结构 实验室试验和性能要求
- GB/T 18487.1 电动汽车传导充电系统 第1部分:通用要求
- GB/T 19929—2014 土方机械 履带式机器 制动系统的性能要求和试验方法
- GB/T 20082 液压传动 液体污染 采用光学显微镜测定颗粒污染度的方法
- GB/T 20178 土方机械 机器安全标签 通则
- GB/T 20234.1 电动汽车传导充电用连接装置 第1部分:通用要求
- GB/T 20234.2 电动汽车传导充电用连接装置 第2部分:交流充电接口
- GB/T 20234.3 电动汽车传导充电用连接装置 第3部分:直流充电接口
- GB/T 20418—2011 土方机械 照明、信号和标志灯以及反射器
- GB 20891 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)

GB 23254 货车及挂车 车身反光标识
GB/T 10913 土方机械 行驶速度测定
AQ 1043—2007 矿用产品安全标志标识
JB/T 2602 工程机械 组合式履带总成
JB/T 5000.3 重型机械通用技术条件 第3部分:焊接件
JB/T 5000.12 重型机械通用技术条件 第12部分:涂装
MT/T 98 液压支架用软管及软管总成检验规范
MT 113 煤矿井下用聚合物制品阻燃抗静电性通用试验方法和判定规则
MT 209—1990 煤矿通信、检测、控制用电子电子产品通用技术要求
MT/T 818.1 煤矿用电缆 第1部分:移动类软电缆一般规定
MT/T 989—2006 矿用防爆柴油机无轨胶轮车通用技术条件
MT/T 1112—2011 煤矿图像监视系统通用技术条件
煤矿安全规程(国家安全生产监督管理总局令第87号公布,应急管理部令第8号修正)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

矿用开槽机 mine slotting machine

在煤矿井下及瓦斯隧道中施工并装有工作臂和铣挖机的铣削设备。

3.2

铣削机构 milling machine

装有截齿,用于破碎煤岩的部件。

4 产品型式和基本参数系列

4.1 产品型式

4.1.1 开槽机按切割头布置方式分为两种:

- a) 横轴式;
- b) 纵轴式。

4.1.2 开槽机按驱动方式分为四种:

- a) 电动机驱动;
- b) 柴油机驱动;
- c) 锂电驱动;
- d) 混合驱动。

4.2 产品基本参数系列

铣削机构传动系统单电机功率应选用表1中的规定值。

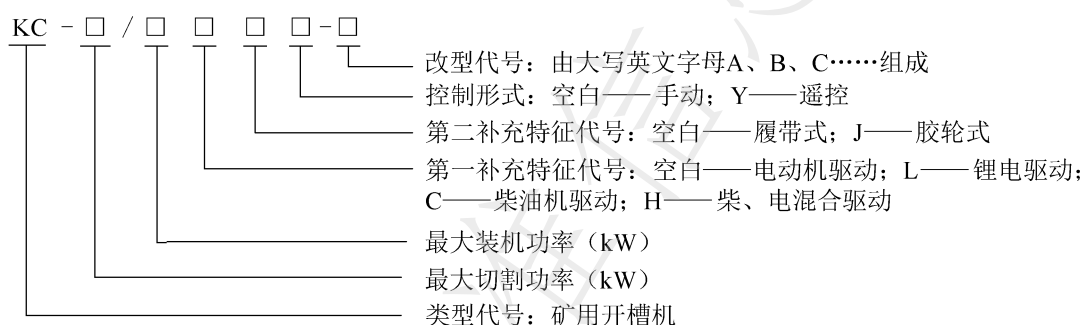
表 1 铣削机构功率

单位为千瓦

功率									
30	45	(50)	55	(65)	75	90	(100)	110	(120)
注：新设计的开槽机尽量不采用括号内数值。									

5 产品型号编制办法

开槽机型号以类型代号、最大切割功率、最大装机功率、第一补充特征代号、第二补充特征代号、控制形式及改型代号表示,其编制方法规定如下。



示例：

最大切割功率 45 kW、最大装机功率 75 kW,柴、电混合驱动的遥控胶轮式矿用开槽机,第一次改型设计,型号表示为：
KC-45/75HJY-A

6 技术要求

6.1 基本参数

6.1.1 基本参数应符合表 2 的规定。

表 2 产品基本参数

项目	单位	技术参数		
		机型		
		轻	中	重
铣削煤岩最大单向抗压强度	MPa	≤40	≤50	≤60
生产能力	煤	0.6	0.8	—
	半煤	0.35	0.4	0.5
铣削机构功率	kW	<45	45~75	75~120
适应工作最大坡度(绝对值)不小于	(°)	±16	±16	±16
适应巷道断面	m ²	5~12	6~16	7~20
整机重量	t	<15	15~25	>25~30

6.1.2 外形尺寸的制造偏差,应符合表 3 中的公差要求,参数示意见附录 A。

表 3 开槽机整机性能指标

项目	单位	参数、公差要求
外廓长度(L_1)	mm	$L_1 \pm 50$
运输高度(H_2)	mm	$H_2 \pm 50$
运输宽度(W_2)	mm	$W_2 \pm 50$
最大作业高度(H_1)	mm	$H_1(1 \pm 2\%)$
最大下切深度(D_1)	mm	$D_1(1 \pm 2\%)$
最大作业宽度(W_1)	mm	$W_1(1 \pm 2\%)$

6.1.3 质量误差不大于设计质量的 5%。

6.1.4 开槽机实测重心与设计重心在纵、横两个方向上的误差不大于 25 mm。

6.1.5 电气系统的供电电压根据设计要求可选择 380 V、660 V、1 140 V、3 300 V 的电压等级,频率为 50 Hz。

6.2 基本结构

6.2.1 开槽机基本组成部分包括行走机构、驾驶室、工作臂、铣削机构、供水系统、液压系统、电气系统、辅助系统等。

6.2.2 基本结构形式:铣削机构为纵轴式或横轴式;行走机构为履带式或轮胎式;驾驶室为封闭式;工作臂为连杆机构。

6.2.3 开槽机工作臂具有应急下降、可靠支护装置。

6.2.4 开槽机应便于在井下拆装运输。

6.2.5 行走机构能正、反向转动。

6.2.6 液压系统的管件、阀类等应布置合理,采用可靠的防护措施。

6.3 工作环境条件及介质适应性要求

6.3.1 开槽机工作环境适用条件如下:

- 环境适宜温度为 $-15\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +40\text{ }^{\circ}\text{C}$,且 24 h 内平均温度不超过 $35\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- 工作环境湿度不超过 95%;
- 含有爆炸性气体的环境;
- 海拔高度不超过 2 000 m;
- 纵向行驶坡度不超过 15° ;
- 横向作业坡度不超过 8° ;
- 液压支腿最大接地比压小于作业地面承压能力。

6.3.2 开槽机外接电源适用条件如下:

- 开槽机外接供电电压范围为防爆电动机额定电压 $(1 \pm 10\%)$;
- 开槽机外接供电频率范围为 $(50 \pm 1)\text{ Hz}$ 。

6.3.3 开槽机外接水源适用条件:

- 作业区域附近具备稳定、清洁的水源;
- 进水压力高于规定的最小进水压力;
- 进水流量高于开槽机工作所需最大用水量;
- 进水温度不超过 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

6.4 整机

6.4.1 开槽机按照规定程序批准的图样和技术文件制造,同一型号产品相应的零部件能互换。

6.4.2 开槽机的性能指标符合表 4 的要求。

表 4 开槽机整机性能指标

项目	单位	要求
铣削功率	kW	采用表 1 中的推荐功率
装机功率	kW	铣削功率与其他功率之和
爬坡能力	(°)	纵向不低于 15,横向不低于 8
最高行驶速度	m/min	轮胎式不低于 165,履带式不低于 10
总质量(G)	t	$G(1\pm 5\%)$
运输尺寸	mm	应符合 GB 1589—2016 中 4.1.1 和 4.1.2 的规定

6.4.3 开槽机所有电气配套件具有安全有效期内的矿用产品安全标志证书。

6.4.4 开槽机选用的非金属材料性能应符合 MT 113 的规定。

6.4.5 开槽机所用标准件、外购件、外协件应符合相关标准的规定,并应有制造商的质量证明文件。

6.4.6 开槽机各操作机构、执行动作运行灵活、平稳无卡滞;作业时,整机具有良好的稳定性。

6.4.7 开槽机主要焊接件应符合 JB/T 5000.3 的要求。

6.4.8 开槽机设置整机吊装点。

6.4.9 开槽机外露的机械加工表面和随机工具、备件及其他需防锈的表面均清理干净,涂防锈漆或防锈脂。

6.4.10 开槽机接线牢固,爆炸性气体环境用开槽机接线应符合 GB/T 3836.1 的规定。

6.4.11 开槽机配置多处急停装置。

6.4.12 开槽机管路系统密封良好,不应出现渗、漏油现象。

6.4.13 开槽机使用的液压胶管应符合 MT/T 98 的要求,并取得矿用产品安全标志证书,同时对液压胶管进行必要的安全防护。

6.4.14 开槽机外观质量应符合 JB/T 5000.12 以及下列要求:

- a) 标志标牌、危险标识牌等应完整、清晰、有效;
- b) 机身护板、罩壳等应平整,其边缘不应有皱褶、裂纹;
- c) 护板、罩壳安装应牢固、可靠;
- d) 外观涂漆层应均匀、细致、光亮,不应有流痕和露底的现象。

6.4.15 带电缆、水管卷筒装置的开槽机,其动作应和开槽机行走同步。

6.5 行走机构

6.5.1 电动机驱动

6.5.1.1 行走机构受动载和震动较强的元、部件重要的连接螺栓具有可靠的防松装置,锁紧扭矩值符合设计要求。

6.5.1.2 开槽机驻车制动装置应采用常闭式制动机构,常开状态处于制动状态,外控制源驱动其打开。

6.5.1.3 开槽机爬坡试验中,不应出现打滑和下滑现象。

6.5.1.4 开槽机起动、行走或倒车时,应有提醒注意安全的警铃、警示信号。

6.5.1.5 行走机构支腿油缸伸长至最大行程使开槽机离开地面,开槽机处于运输状态静置 15 min,支腿油缸的回缩量不应大于 2 mm。

6.5.1.6 轮胎式行走机构操纵系统性能符合 MT/T 989—2006 中 4.3.4 的规定。

6.5.1.7 履带式行走机构总成符合 JB/T 2602 的要求。

6.5.1.8 履带式行走机构爬坡性能满足 GB/T 19929 的要求。

6.5.1.9 履带式开槽机张紧机构调节灵活、动作准确。调整链条悬垂度,张紧后履带下垂量 30 mm~50 mm。

6.5.1.10 履带式行走机构行驶偏移量不大于已行驶距离的 5%。

6.5.2 柴油机驱动

6.5.2.1 轮胎式行走机构制动系统符合 MT/T 989—2006 中 4.3.7 的规定。

6.5.2.2 轮胎式行走机构轴重设计值低于车桥额定载荷。

6.5.2.3 柴油机驱动开槽机,在大于或等于 5℃温度、常压下,柴油机和冷却水均不需预热,自开始启动(手动或按开关)计时至柴油机自行运转止为启动时间,启动时间不大于 30 s。

6.5.2.4 开槽机以无轨胶轮车为运行底盘时,应限速 30 km/h,最大行走速度偏差应不大于设计值的 10%。

6.5.2.5 防爆柴油机排放废气时,排放孔应避免朝向驾驶室。

6.5.2.6 抓举车的离合操纵机构、换挡机构、油门等应操作灵活可靠,转向机构应使抓举车在最小转弯半径转向时操作灵活。车辆采用动力转向的,其转向动力源应取自柴油机本身,使柴油机一启动就有转向动力源,不受其他操作系统影响。

6.5.2.7 在大于或等于 5℃温度、常压下,柴油机和冷却水均不预热,自开始启动(手摇或按开关)计时至柴油机自行运转止为启动时间,采用人力启动应不大于 30 s;采用其他方式启动应不大于 15 s。

6.5.3 锂电驱动

6.5.3.1 在正常充、放电过程中单体电池的最高温度报警应不超过 55℃,断电温度应不超过 60℃。

6.5.3.2 电源应具备防爆安全性能,采用隔爆或隔爆兼本安的防爆型式。防爆结构、性能和标志应满足 GB/T 3836.1~3836.4 的要求,其中放置电池的隔爆腔体应能承受不小于 1.5 MPa 的静压试验。

6.5.3.3 锂离子蓄电池应放置在独立的隔爆腔内,该隔爆腔内可以放置电池管理系统数据采集模块、加热散热器、防止锂离子蓄电池安装时发生短路的熔断器,控制单元与电池隔爆分腔放置。电池腔应具有可靠泄压措施,电池腔内应配置灭火降温装置。

6.5.3.4 防爆电源应具有断电开关。电池及其断电开关放置在独立的隔爆腔内,井下严禁开盖;电池、断电开关分别放置于两个隔爆腔内,应采用间接引入的方式,电池腔和电气腔井下均严禁开盖。监测通信类设备用电源的断电开关采用通断位置明确的机械旋钮式开关,不应采用磁性开关或按钮等控制方式。

6.5.4 混合驱动

6.5.4.1 防爆无轨车辆应能在周围环境 -10℃~+40℃条件下正常使用。

6.5.4.2 防爆无轨车辆应能在周围环境 0℃~+40℃条件下正常充电。充电装置应满足 GB/T 18487.1、GB/T 20234.1、GB/T 20234.2、GB/T 20234.3、GB/T 27930 的相关规定。

6.5.4.3 防爆无轨车辆最大行车静态制动力,应不小于额载时车辆总重的 50%。

6.5.4.4 防爆无轨车辆应符合《煤矿安全规程》的有关规定。

6.5.4.5 设计速度不超过 50 km/h,并具有限速装置,保证实际运行速度符合《煤矿安全规程》。

6.6 司机室

- 6.6.1 司机室结构设计合理,具有良好的视野。室内高度满足驾驶员配戴安全帽工作,座椅符合人体舒适的要求,司机工作空间内不应有尖锐或角状物。
- 6.6.2 司机室配套使用的玻璃为加布玻璃或其他具有同等效力的材料。
- 6.6.3 封闭司机室内部应配备破窗器和灭火器。
- 6.6.4 车门应为外开式,如不设车门,则应设置活动栅栏或其他安全设施。
- 6.6.5 司机操纵平台旁(0.5 m 以内)敷设压力(≥ 5 MPa)液压胶管应设防护罩。
- 6.6.6 显示仪表应设在驾驶员易于观察的位置,控制部件应设在驾驶室内并操作方便。
- 6.6.7 防爆柴油机自动保护装置的显示仪应安装在驾驶员正常工作的显著位置。
- 6.6.8 在驾驶员正常工作的显著位置,应设置警示牌,警示内容包括行车时的警告事项、紧急情况下所采取的相应措施、必要的操作提示等。
- 6.6.9 操作位置踏板、通道护板应有防滑措施。
- 6.6.10 配有防爆柴油机时,尾气排放孔不应朝向驾驶室。
- 6.6.11 当司机室内噪声大于或等于 90 dB(A)时,应适当采取降噪措施;当采取措施也无法小于 85 dB(A)时,应配备个人防护用品,并在使用维护说明书中注明。在配备个人防护用品的情况下,司机耳边噪声不应超过 85 dB(A)。

6.7 工作臂

- 6.7.1 工作臂摆动范围满足设计参数。
- 6.7.2 工作臂回转机构和滑移装置具有限位功能。
- 6.7.3 工作臂升降油缸应设置下降控制的平衡阀。
- 6.7.4 伸缩结构的工作臂所用滑块应镶嵌耐磨块且间隙调节适当。
- 6.7.5 工作臂俯仰时,臂末端的最大速度不应大于 0.4 m/s;工作臂摆动时,其末端最大水平运动速度不应大于 0.7 m/s,且各部位运动速度可调节。
- 6.7.6 工作臂水平完全伸出至最长状态,水平静置 15 min,端部下沉量不应大于 3 mm。

6.8 铣削机构

- 6.8.1 铣削机构截齿应排列合理,转动灵活,更换方便,同一型号截齿应具有互换性。
- 6.8.2 最小铣削宽度不超过设计值 ± 5 mm。
- 6.8.3 铣削机构空载时,电动机功率不大于其额定功率的 15%。
- 6.8.4 铣削机构各连接部位严密,不应有渗、漏油现象。

6.9 供水系统

- 6.9.1 压力和流量满足开槽机正常工作时的要求。
- 6.9.2 具有安全泄压装置,可加装水过滤器、水压调节器。
- 6.9.3 具有回路残水排清功能。
- 6.9.4 具有水压检测功能。
- 6.9.5 开槽机设有降尘喷雾系统,并装有过滤装置,喷雾系统的使用水压力不小于 3 MPa。

6.10 液压系统

- 6.10.1 液压系统的设计、制造、安装等应符合 GB/T 3766 的要求。

- 6.10.2 液压系统具备过载压力保护装置。
- 6.10.3 液压系统具备行车和工作臂作业互锁功能。
- 6.10.4 液压系统管件、阀类等布置合理,并采用可靠的防护措施,活动的管路装有防止磨损的防护装置。
- 6.10.5 液压系统除具备过滤装置外,还应具备压力、油温、油位、堵塞报警保护装置。
- 6.10.6 当液压管路损坏或液压系统失压时,工作臂和液压支腿能自锁。
- 6.10.7 安全溢流阀的调定压力不大于系统额定工作压力的 110%。
- 6.10.8 加入油箱的液压油固体颗粒污染等级不应超过 GB/T 14039—2002 规定的一/18/15 等级;产品性能试验及抽检时,系统内液压油的固体颗粒污染物等级不应超过 GB/T 14039—2002 规定的一/19/15 等级。
- 6.10.9 正常工作时,油箱内液压油的最高温度不应超过 70℃,且相对温升不应超过 45℃。
- 6.10.10 液压系统和液压元件在表 5 规定的耐压试验压力下,承压壳体、液压元件的接合面、管路接头等密封处,不应有渗漏、裂纹、破损等异常现象。

表 5 耐压试验压力值表

最大工作压力 p /MPa	$p \leq 16$	$16 < p \leq 25$	$25 < p \leq 31.5$
耐压试验压力	$1.5p$	$1.25p$	$1.15p$
耐压试验压力计算值低于 24 MPa 时,按 24 MPa 试验;耐压试验压力计算值高于 24 MPa,低于 31.5 MPa 时,按 31.5 MPa 试验			

- 6.10.11 液压系统基本参数应符合表 6 和表 7 的规定。

表 6 液压系统基本参数

单位为兆帕

系统额定压力	6.3	10	12.5	14	16	18	21	25
注:新设计的开槽机尽量不采用括号内数值。								

表 7 液压缸内径

单位为毫米

液压缸内径	50	63	80	100	110	125	140	160	180	200
-------	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

6.11 电气系统

- 6.11.1 电气系统的设计、安装符合 GB/T 3836.1 的要求。
- 6.11.2 电气系统具有急停、过载、欠压、短路、漏电、缺相、相序保护功能。
- 6.11.3 电气系统具备紧急断电和闭锁装置。
- 6.11.4 电控系统具备驻车闪烁警示装置。
- 6.11.5 电控系统具备整机及工作臂移动声音报警装置。
- 6.11.6 司机视野外的关键部位装有紧急停止运转的按钮。
- 6.11.7 煤矿井下用开槽机应设置机载式甲烷断电装置、CO 检测报警仪。
- 6.11.8 开槽机应装有工作照明灯、前照明灯及车尾警示灯,前方 20 m 处至少有 300 lx 的照度,车尾警示灯能见距离至少 60 m。
- 6.11.9 遥控功能接收距离应不小于 50 m,操作遥控装置控制开槽机,各机构动作应灵敏可靠。

- 6.11.10 煤矿井下用开槽机用视频监控元件应符合 MT/T 1112—2011 的规定。
- 6.11.11 煤矿井下用开槽机通信、检测元件应符合 MT 209—1990 的规定。
- 6.11.12 矿用隔爆型电气用件外壳防护等级不应低于 GB/T 4208—2017 中 IP54 的要求,矿用本安型电气用件防护等级不应低于 IP65 的要求。
- 6.11.13 防爆柴油机配套的自动保护装置应符合 MT/T 989—2006 中 4.3.6 的规定。

6.12 辅助系统

- 6.12.1 煤矿井下用开槽机配套用电缆卷筒应有安全有效期内的矿用产品安全标志标识和防爆合格证,其配备的电缆符合 MT/T 818.1 的规定。
- 6.12.2 电缆卷筒转动时,线缆收放顺畅,无阻滞。
- 6.12.3 电缆卷筒具有放空限位功能。
- 6.12.4 水管卷筒转动时,水管收放应顺畅,无阻滞。

6.13 安全、环保

- 6.13.1 司机室的落物保护结构和翻车保护结构符合 GB/T 17771 和 GB/T 17922 的规定。
- 6.13.2 在可能危及人身安全的部位应具有醒目的安全警示标识、操作及工位指示功能标志、运动机构转向标志,并符合 GB/T 20178 的要求。
- 6.13.3 应设置警示灯、行车照明灯、工作照明灯,并符合 GB/T 20418—2011 附录 A 中“由于物理特性超出了道路的限定,不允许在公路上行驶的机器”的要求。
- 6.13.4 开槽机两侧面及后方应具有反光标识,反光标识符合 GB 23254 的要求。
- 6.13.5 开槽机左右两侧应配置不少于两具 4 kg 便携式灭火器,如配有防爆柴油机灭火装置,还应符合 MT/T 989—2006 中 4.3.5 的规定。
- 6.13.6 工作台、过道、扶梯及上下车踏板处应采用防滑设计。
- 6.13.7 在车身两侧、后方及所有控制台上应设置急停操作装置,紧急情况下应能立即停止设备的所有动作。
- 6.13.8 防爆柴油机尾气排放符合 GB 20891 的要求。
- 6.13.9 轮胎式行走机构开槽机配备阻车器、警示三脚架,并设置便于司机拿放的固定位置。

7 试验方法

7.1 试验条件

7.1.1 对试验场地具体要求如下:

- a) 开槽机的性能试验场地应为清洁、干燥、平坦的水泥路面,地面承压能力不应小于支腿最大支撑力,其直线距离不应小于 50 m,其宽度应大于样机宽度 2 倍;
- b) 应有开槽机设计最大爬坡能力的坡道,其坡度路面应为清洁、干燥、平坦的水泥路面;
- c) 应有测量作业参数需要的地坑或高平台。

7.1.2 检测用仪器设备应由法定计量单位按周期进行计量检定,检定合格且在检定有效期内使用。具体要求如下:

- a) 尺寸:用钢直尺、钢卷尺测量,测量精度控制在被测量对象的 0.2% 以内;
- b) 质量:用拉力传感器或弹簧拉力计,用称重方式悬挂测量或用磅秤直接测量,测量精度控制在被测量对象的 1% 以内;
- c) 时间:用秒表进行测量,测量精度控制在 0.1 s 以内;

- d) 牵引力:用拉力传感器进行测量,测量精度控制在被测量对象的2%以内;
- e) 角度:用角度尺进行测量,测量精度控制在1°以内;
- f) 油压和水压:用压力表或油压传感器进行测量,测量精度控制在0.1 MPa以内;
- g) 温度:用一般温度计或半导体点温计测量,测量精度控制在2℃以内;
- h) 功率:用功率仪测量,测量精度控制在被测量对象的2%以内;
- i) 噪声:用声级计的A挡测量;
- j) 照度:照度计,测量精度控制在被测量对象的2%以内。

7.1.3 型式检验时,工作环境及介质要求应符合 6.3 的要求。

7.1.4 试验前应对试验产品进行检查调试和试运转并使其处于正常工作状态。

7.2 目视和手动检查

7.2.1 检查结构、液压、电气等设计是否符合本文件相应条款提出的要求。

7.2.2 检查检测记录、原材料和外购件的证明材料是否齐全、有效。

7.2.3 检查外观质量检查记录及报告是否符合设计要求。

7.2.4 检查整机配件是否齐全,是否按规定安置在合适位置。

7.2.5 目视和手动检查各部螺栓、插销、销钉等的连接状态。

7.2.6 目视检查各运动部位的润滑状况及液压系统、水系统的渗漏情况。

7.2.7 检查时不拆开任何部件,但应打开在正常维护和检查时需要打开的盖子,如回转支撑润滑油杯盖。

7.3 整机性能检验

7.3.1 最大作业高度、最大下切深度、最大作业宽度、运输尺寸按附录 A 进行检验。

7.3.2 轮胎式开槽机爬坡能力按 MT/T 989—2006 中 4.3.9 的规定进行检验。

7.3.3 履带式开槽机爬坡能力按 GB/T 7586—2018 中 8.4 的规定进行检验。

7.3.4 开槽机行驶速度按 GB/T 10913 的规定进行检验。

7.3.5 总质量按 GB/T 12674 进行检验。

7.3.6 焊接件按 JB/T 5000.3 进行检验。

7.3.7 目视检查开槽机是否设计吊装及运输固定用吊装耳板。

7.3.8 正常工作试验过程中及试验结束后 15 min 内,目视检查管路系统连接部位是否渗漏。

7.3.9 产品外观质量按 JB/T 5000.12 进行检验。

7.3.10 分别开启外接电源和防爆柴油机,检查两种工作方式能否使开槽机完成基本动作。

7.4 行走机构检验

7.4.1 轮胎式行走机构制动系统性能按 MT/T 989—2006 中 4.3.7 的规定进行检验。

7.4.2 轮胎式行走机构轴重按 GB/T 12674 进行检验。

7.4.3 履带式行走机构按 JB/T 2602 进行检验。

7.4.4 履带式行走机构制动性能按 GB/T 19929—2014 中第 5 章和第 6 章进行检验。

7.4.5 将支腿油缸伸长至最大行程,使开槽机离开地面,开槽机工作臂处于运输状态,标定记录油缸活塞杆的长度,试验持续 15 min,检验支腿回缩量是否大于 2 mm。如第一次试验油缸的回缩量大于 2 mm,可再重复试验 2 次,取 3 次结果的平均值作为油缸的回缩量。

7.4.6 运输状态下履带式行走机构直线行驶跑偏量,按照 GB/T 7586—2018 中 10.1~10.4 的方法进行检验。

7.4.7 将测试仪固定于抓举车适当位置,测量抓举车的各挡位、各方向的速度。每个挡位测 3 次,取其算术平均值。

7.4.8 按规定程序启动抓举车,做各挡位的行驶操作、制动操作、转向操作,检查各操纵机构是否灵活有效,倾听抓举车从起步到正常行驶有无异常的机械杂音。

7.4.9 在大于或等于 5℃环境条件下,发动机和冷却水均不预热,按规定方式启动抓举车,启动的同时用计时器记录从开始启动(手摇或按开关)到发动机自行运转的时间,此为启动时间。反复做 3 次,每次之间间隔至少 2 min,3 次启动应至少 2 次启动成功,结果取最长启动时间。

7.4.10 将电池温度检测元件置于温箱中,从室温以不大于 3℃/min 升温速率调整温箱中的温度至低于产品企业标准所规定的单体电池最高表面温度的 5℃,电源应处于正常工作状态;以不大于 1℃/min 升温速率平稳调整温箱中的温度至电源断开与用电设备连接,记录动作时间和动作温度;动作温度应为保护温度值 ± 2 ℃。温箱停止升温,至电源报警或显示,记录时间,电源断开与用电设备连接与电源显示或报警的时间间隔应小于 20 s。温箱以不大于 1℃/min 速率降温,至电源与用电设备恢复连接,记录恢复时间和恢复温度,恢复温度应为单体电池最高表面温度值 ± 2 ℃;至电源温度保护显示或报警消失,记录时间,电源恢复与用电设备连接与电源显示或报警消失的时间间隔应小于 20 s。试验过程温箱最高温度的设置宜不超过 65℃。

7.4.11 防爆性能和结构检验,执行 GB/T 3836.1~3836.4 的相关规定。

7.4.12 采用目测检查。

7.4.13 操纵拉力计或测试装置,至防爆无轨车辆产生位移时读取仪器示值,该值即为防爆无轨车辆最大行车静制动力。

7.4.14 参照 GB/T 12544 进行车辆的最高车速试验。

7.5 司机室检验

7.5.1 司机室视野应符合 GB/T 16937 的要求。

7.5.2 目测检查司机室内部是否按规定配备破窗器及灭火器。

7.5.3 目测检查配有防爆柴油机的自动保护装置显示仪是否按照 6.11.13 的规定配置,并能正常工作。

7.5.4 封闭司机室内司机耳边噪声,设备辐射噪声声功率按 GB 16710 的规定进行测量。

7.6 工作臂检验

7.6.1 使工作臂分别摆动至最高、最低、最左及最右各位置,用 5 m 钢卷尺分别测量其尺寸是否满足设计参数。

7.6.2 检查工作臂是否具有应急下降功能及维修用可靠支撑装置,并能正常工作。

7.6.3 目测检查工作臂回转机构和滑移装置是否有限位装置。

7.6.4 检查工作臂回转、伸缩、俯仰动作及滑移装置是否顺畅。

7.6.5 目测检查伸缩工作臂镶嵌滑块松紧度调节是否适当。

7.6.6 工作臂俯仰和摆动速度的测试,在空载状态下试验,换向阀开口至最大,将伸缩臂伸出至最大位置,分别测定工作臂上升、下降和左右摆动的时间和距离,重复测量不少于 5 次,取平均值。

7.6.7 将开槽机支腿完全伸出,工作臂水平伸出至最长尺寸,记录此时工作臂最末端距离地面的高度,持续静置 15 min,再次测量工作臂最末端距离地面的高度,重复试验 3 次,取 3 次结果的平均值作为工作臂末端的下沉量。

7.7 铣削性能检验

7.7.1 手动检查铣削机构各截齿是否转动灵活,任意拆除 3 个截齿并调换其安装孔位,检查是否能够

互换。

7.7.2 采用 5 m 钢卷尺测量铣削机构铣削装置最大宽度,检查其值是否满足设计值。

7.7.3 空载启动铣削机,分别将工作臂置于水平位置、上下极限位置,各运转不少于 30 min,用功率仪测量电动机功率是否超过其额定功率的 15%。

7.7.4 采用牢固、可靠的工装限制铣削机构旋转,缓慢推动控制其旋转的手柄对其加压,使铣削机构工作压力达到额定值时保持 15 min,检查铣削机构各连接部位是否有渗漏。

7.8 水系统检验

7.8.1 正常作业时,目视检查水系统是否满足降尘及液压油散热器用水量需求。

7.8.2 关闭降尘用水管路阀门,模拟系统超压工况下,目视检查液压油散热器水路泄压阀是否能够安全泄压。

7.8.3 目视检测水系统是否安装水路过滤装置。

7.8.4 开启回路残余水吹净功能,目视检查是否能够将系统内残余水清除干净。

7.8.5 目视检查水系统是否安装水路压力显示装置,并检测其是否正常工作。

7.9 液压系统检验

7.9.1 检测开槽机行走和工作臂作业功能是否能够实现互锁。

7.9.2 目视检查回油过滤器是否安装堵塞报警装置。

7.9.3 目视检查工作臂和支腿油缸是否安装液压锁或平衡阀等使油缸锁止的装置。

7.9.4 把量程 0 MPa~40 MPa 的压力表安装在距离液压泵出口不大于 6 m 处的测压点,加载并保压,目视检查压力表读数是否大于系统额定工作压力的 110%。

7.9.5 液压油固体污染清洁度按 GB/T 20082 的方法进行检测。

7.9.6 开槽机连续开槽作业,温度达到平衡。用远红外测温仪每隔 20 min 测量一次液压油温度。连续记录不少于 5 次,取平均值,相对温升为测得的温度减去系统平衡温度。

7.9.7 各承压元件对应表 2 中的压力值,使其达到规定压力值后保压 15 min,检查其是否存在渗漏现象。

7.10 电气系统检验

7.10.1 分别调整电气系统急停、电压、电流、相序来确定急停、过载、欠压、短路、漏电、缺相、相序保护功能,检验其是否可以正常使用。

7.10.2 检测开槽机是否具有驻车闪烁报警装置并能正常工作。

7.10.3 检测开槽机前进、后退、转弯及其工作臂动作时,是否具有声音警示装置。

7.10.4 检测司机视野外的急停按钮、甲烷断电装置及 CO 检测报警仪是否灵敏、可靠。

7.10.5 检查开槽机前照明灯、工作照明灯及车尾警示灯是否满足设计要求。

7.10.6 以开槽机遥控接收装置为中心点,以设计距离为半径,间隔 90°四个位置处,操作遥控装置控制开槽机各机构动作,检测其动作灵敏性。

7.10.7 矿用隔爆型电气用件外壳防护等级按 GB/T 4208—2017 中 IP54 的要求进行检验,矿用本安型电气用件防护等级按 GB/T 4208—2017 中 IP65 的要求进行检验。

7.11 辅助系统检验

7.11.1 电缆卷筒检验,启动电缆卷筒马达,让电缆卷筒正反转,观察卷筒绕线和放线情况,目视电缆缠绕是否顺畅。

7.11.2 电缆卷筒放空限位功能检验,启动电缆卷筒马达,让电缆卷筒放线,目视电缆剩余 2~3 圈时是否

自动停止放缆。

7.11.3 水管卷筒检验,启动水管卷筒马达,让水管卷筒正反转,观察卷筒绕管及放管情况,目视水管缠绕是否顺畅。

7.12 安全、环保的检验

7.12.1 司机室的落物保护结构和翻车保护结构按 GB/T 17771 和 GB/T 17922 规定的方法进行检验。

7.12.2 安全警示标识、操作及工位指示功能标志、运动机构转向标志按 GB/T 20178 的要求进行检验。

7.12.3 目视检查开槽机是否设置警示灯、行车照明灯、工作照明灯。

7.12.4 目视检查开槽机两侧面及后方是否具有反光标识,反光标识的设置按 GB 23254 的要求进行检验。

7.12.5 目视检查开槽机灭火器配置。

7.12.6 检查工作台、过道、扶梯及上下车踏板处是否符合 5.13.6 的要求。

7.12.7 目视检查车身两侧、后方及所有控制台上是否设置急停按钮操作装置。开槽机在工作状态下,逐个按下急停装置,检查急停装置是否可靠。

7.12.8 工作照明灯、警示灯、行车照明灯按 GB/T 20418—2011 的要求进行检验。

7.12.9 目测轮胎式行走机构开槽机是否配备阻车器、警示三脚架,并设置固定位置。

8 检验规则

8.1 开槽机的检验分为出厂检验和型式检验,其检验项目见表 8。

8.2 每台开槽机均应进行出厂检验。

8.3 开槽机存在下列情况之一,应进行型式检验:

- a) 新设计制造的开槽机;
- b) 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响开槽机性能时;
- c) 转场生产时;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- e) 停产 3 年及以上恢复生产时。

表 8 检验项目表

序号	名称	检验方法 章条编号	技术要求 章条编号	出厂检验	型式检验
1	整机	7.3.1	6.4.1	—	√
		7.3.2~7.3.3	6.4.1	√	√
		7.3.4~7.3.5	6.4.1	—	√
		7.3.6	6.4.10	√	√
		7.3.7	6.4.11	—	√
		7.3.8	6.4.16	√	√
		7.3.9	6.4.18	√	√
		7.3.10	6.4.6、6.4.7	√	√
2	行走机构	7.4.1	6.5.2.1	√	√
		7.4.2	6.5.2.2	√	√

表 8 检验项目表（续）

序号	名称	检验方法 章条编号	技术要求 章条编号	出厂检验	型式检验
2	行走机构	7.4.3	6.5.1.7	√	√
		7.4.4	6.5.1.2	—	√
		7.4.5	6.5.1.5	√	√
		7.4.6	6.5.1.10	√	√
		7.4.7	6.5.2.4	√	√
		7.4.8	6.5.2.6	√	√
		7.4.9	6.5.2.5	√	√
		7.4.10	6.5.3.1	√	√
		7.4.11	6.5.3.2	√	√
		7.4.12	6.5.3.3	√	√
		7.4.12	6.5.3.4	√	√
		7.4.13	6.5.4.3	√	√
		7.4.14	6.5.4.5	√	√
		3	司机室	7.5.1	6.6.1
7.5.2	6.6.3			√	√
7.5.3	6.6.7			√	√
7.5.4	6.6.11			√	√
4	工作臂	7.6.1	6.7.1、6.4.1	—	√
		7.6.2	6.7.2	√	√
		7.6.3	6.7.3	√	√
		7.6.4	6.4.6	√	√
		7.6.5	6.7.5	√	√
		7.6.6	6.7.6	√	√
		7.6.7	6.7.7	√	√
5	铣削机构	7.7.1	6.8.1	—	√
		7.7.2	6.8.2	—	√
		7.7.3	6.8.3	√	√
		7.7.4	6.8.4	√	√
6	水系统	7.8.1	6.9.1	—	√
		7.8.2	6.9.2	√	√
		7.8.3	6.9.2	—	√
		7.8.4	6.9.3	—	√

表8 检验项目表（续）

序号	名称	检验方法 章条编号	技术要求 章条编号	出厂检验	型式检验
6	水系统	7.8.5	6.9.4	√	√
7	液压系统	7.9.1	6.10.3	√	√
		7.9.2	6.10.5	—	√
		7.9.3	6.10.6	√	√
		7.9.4	6.10.7	√	√
		7.9.5	6.10.8	—	√
		7.9.6	6.10.9	√	√
		7.9.7	6.10.10	√	√
8	电气系统	7.10.1	6.11.2	√	√
		7.10.2	6.11.4	√	√
		7.10.3	6.11.5	√	√
		7.10.4	6.11.7	√	√
		7.10.5	6.11.8	√	√
		7.10.6	6.11.9	√	√
		7.10.7	6.11.12	√	√
9	辅助系统	7.11.1	6.12.2	√	√
		7.11.2	6.12.3	√	√
		7.11.3	6.12.4	√	√
10	安全、环保	7.12.1	6.13.1	√	√
		7.12.2	6.13.2	√	√
		7.12.3	6.13.3	√	√
		7.12.4	6.13.4	√	√
		7.12.5	6.13.5	√	√
		7.12.6	6.13.6	√	√
		7.12.7	6.13.7	√	√
		7.12.8	6.13.3	√	√
		7.12.9	6.13.9	√	√

注：“√”表示必检项目，“—”表示不进行检验项目。

8.4 判定规则如下：

- 出厂检验项目中有1项不合格,即判定被检验产品出厂检验不合格。
- 型式检验项目中有1项不合格,即判定被检验产品型式检验不合格。
- 对检验不合格的项目,允许进行调整,调整后重新进行检验,如仍不合格,则判该被检验产品为不合格。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

9.1.1 产品按图样规定的明显位置固定产品标牌和矿用产品安全标志牌,矿用产品安全标志牌的使用符合 AQ 1043—2007 的要求。

9.1.2 产品标牌符合 GB/T 13306 的要求,应标明以下内容:

- a) 设备名称;
- b) 设备型号;
- c) 商标;
- d) 整机参数,包括整机质量、防爆柴油机功率、防爆电动机总功率、额定电压、额定电流等;
- e) 产品编号及出厂日期;
- f) 制造商名称。

9.2 包装

9.2.1 开槽机外露切削加工表面做防锈处理。

9.2.2 随行工具、备件、附件及文件资料用包装箱包装。

9.2.3 包装储运图示标志符合 GB/T 191 的规定。

9.2.4 随行文件应包括:

- a) 合格证;
- b) 出厂检验报告;
- c) 矿用产品安全标志标识;
- d) 产品使用说明书资料;
- e) 维修保养手册;
- f) 零部件手册;
- g) 总装图;
- h) 液压原理图;
- i) 电气原理图;
- j) 装箱单;
- k) 备件明细清单;
- l) 随车工具清单;
- m) 关键外购件使用手册。

9.3 运输

9.3.1 开槽机应采用前后放置楔块、焊接拉链、固定绳索等方式牢固地固定在运输工具上。

9.3.2 开槽机在运输或停放时应有防雨、防潮、防火、防冻的措施,并且不与腐蚀性有害物质或气体共同运输。

9.3.3 未经制造厂的同意,运输过程中不对开槽机的部件进行拆卸。

9.3.4 在低于 -5°C 的地区运输,需将水、柴油放净并采取防冻措施。

9.4 贮存

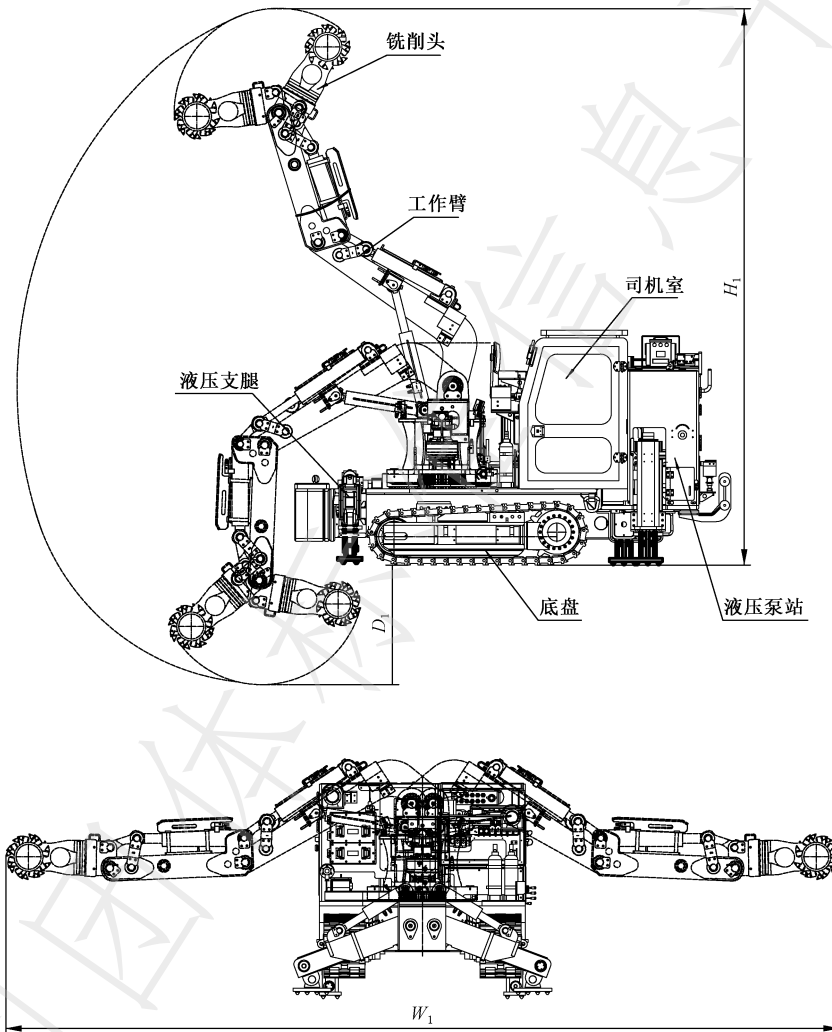
9.4.1 开槽机应存放在通风、干燥,没有腐蚀性气体或物质的仓库内,并不应靠近火源。

- 9.4.2 开槽机存放时间不应超过三个月;若需长期存放,应重新涂油脂防锈。
- 9.4.3 在低于 -5°C 的地区存放时,需将水、柴油放净并采取防冻措施。
- 9.4.4 开槽机应放置在遮篷或仓库中,电控元件和液压元件应在相对湿度不大于70%和温度为 $5^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 的环境中存放。

全国团体标准信息平台

附录 A
(规范性)
开槽机几何参数测量示意图

开槽机工作状态如图 A.1 所示。



标引符号说明：

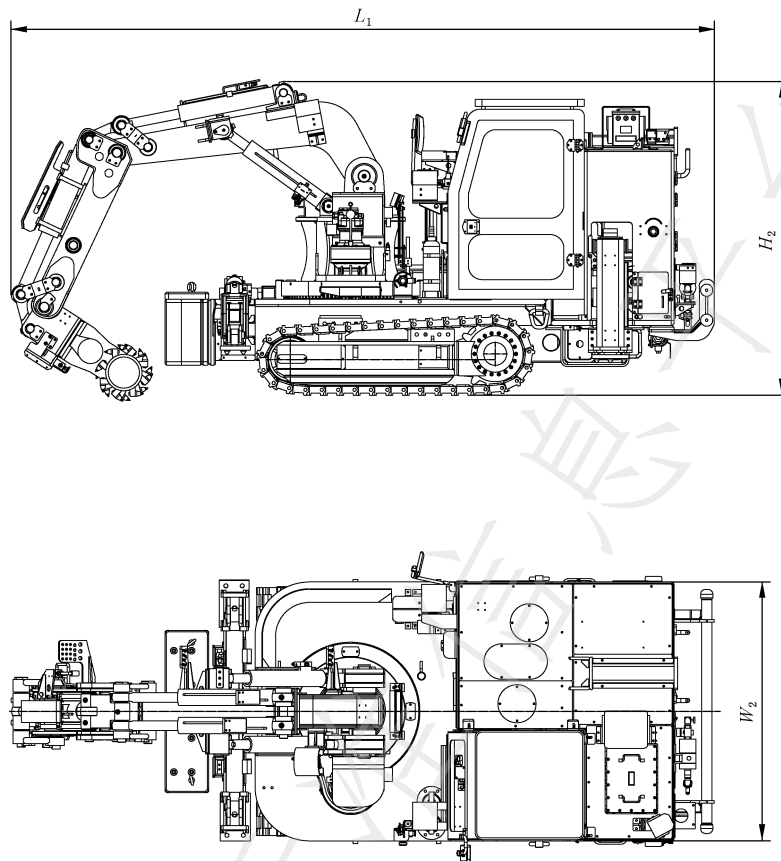
H_1 —— 最大作业高度；

D_1 —— 最大下切深度；

W_1 —— 最大作业宽度。

图 A.1 工作状态示意图

开槽机运输状态如图 A.2 所示。



标引符号说明：

L_1 ——外廓长度；

H_2 ——运输高度；

W_2 ——运输宽度。

图 A.2 运输状态示意图

参 考 文 献

- [1] GB/T 7935—2005 液压元件 通用技术条件
 - [2] GB/T 8595 土方机械 司机的操纵装置
 - [3] GB/T 12544 汽车最高车速试验方法
 - [4] GB/T 13813 煤矿用金属材料摩擦火花安全性试验方法和判定规则
 - [5] JB/T 5503—2017 立爪挖掘装载机
 - [6] MT/T 154.1 煤矿机电产品型号编制方法 第1部分:导则
 - [7] MT/T 238.3 悬臂式掘进机 第3部分:通用技术条件
 - [8] MT/T 818.9 煤矿用电缆 第9部分:额定电压0.3/0.5 kV煤矿用移动轻型软电缆
 - [9] MT/T 818.14 煤矿用阻燃电缆 第3单元:煤矿用阻燃通信电缆
-

中国煤炭工业协会
团体标准
矿用开槽机通用技术条件
T/CNCA 052—2023

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.75 字数 39 千字
2024年9月第一版 2024年9月第一次印刷

*

书号:155066·5-8805 定价 49.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权所有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



T/CNCA 052—2023