

团 体 标 准

T/CNCA 071—2024

煤矿用自动深孔钻车

Coal mine used automatic deep hole drilling jumbo

2024-06-12 发布

2024-10-01 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	1
4 型号	2
5 要求	2
6 试验方法	4
7 检验规则	5
8 标志、包装、运输和储存	7

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提出。

本文件由中国煤炭工业协会科技发展部归口。

本文件起草单位：冀凯河北机电科技有限公司、抚顺中煤科工检测中心有限公司、陕西省煤田地质集团有限公司、兖矿能源集团股份有限公司。

本文件主要起草人：周茂普、宋建锋、韩金永、赵茜茜、任永力、陈勇、吴世龙、赵辉、刘阿娜、赵志伟、吴北平。

煤矿用自动深孔钻车

1 范围

本文件规定了煤矿用自动深孔钻车(以下简称“钻车”)的结构安全、型号等技术要求,描述了取样、试验方法,规定了标志、包装、运输和储存等内容。

本文件适用于煤矿井下自动深孔钻车的设计、生产、检验和使用,其他领域可参照执行。

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/T 3766 液压传动 系统及其元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 3836.4 爆炸性环境 第4部分:由本质安全型“i”保护的的设备

GB/T 13306 标牌

GB/T 30965 土方机械 履带式机器平均接地比压的确定

AQ 1043 矿用产品安全标志标识

JB/T 9857 凿岩机械与气动工具 涂装通用技术条件

MT/T 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/T 199—1996 煤矿用液压钻车通用技术条件

MT/T 790 煤矿坑道勘探用钻机

MT 818.1 煤矿用电缆 第1部分:移动类软电缆一般规定

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

MT/T 818.14 煤矿用阻燃电缆 第3单元:煤矿用阻燃通信电缆

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

煤矿用自动深孔钻车 coal mine used automatic deep hole drilling jumbo

以电为动力,液体为传动介质,通过上杆机械手、钻杆库、回转器等结构配合,实现自动钻进与自动退钻的深孔液压钻车。

3.2

数字化显示系统 digital display system

实时显示回转转矩、回转转速、推进和起拔力、钻孔深度、油温、油位、报警信号等信息的电气系统。

3.3

自动保护装置 automatic protection device

监控参数出现异常情况时同步发出报警并能自动停机的安全装置。

3.4

抓杆机械手 grab rod manipulator

从钻杆库到工作装置之间装、卸钻杆的机构。

3.5

自适应钻进 adaptive drilling

根据钻进过程中地质构造变化,实时自动调节钻车钻进参数的功能。

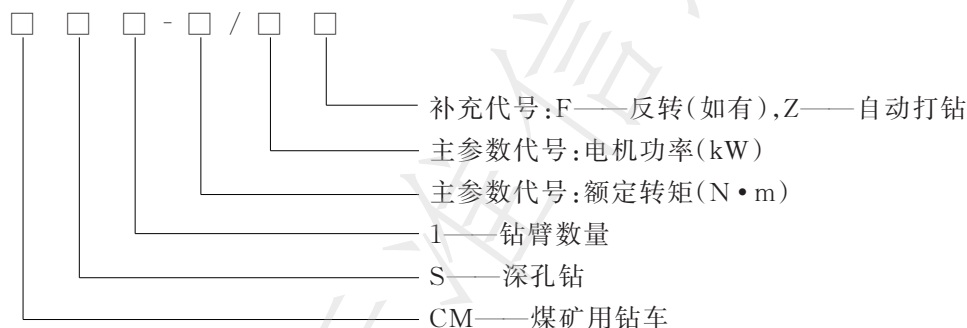
3.6

自主巡航功能 autonomous cruise control function

抓杆机械手自主识别钻杆库内取杆、放杆目标位置的功能。

4 型号

煤矿用自动深孔钻车的型号表示方法如下。



示例:CMS1-4500/55FZ 表示额定转矩 4 500 N·m,电机功率 55 kW,具备反转功能的煤矿用自动深孔钻车。

5 要求

5.1 基本要求

5.1.1 钻车的基本性能应符合本文件的规定,并按照规定程序批准的图样和技术文件制造,所有外购件、外协件应有制造商的合格证书并符合有关标准的规定。易损件、通用件应具备互换性能。

5.1.2 非金属零部件应采用表面电阻值小于 $1 \times 10^9 \Omega$ 的阻燃材料,阻燃性应符合 MT/T 113 的规定。

5.1.3 钻车应具有防爆性能,配套电气设备应符合 GB/T 3836.1、GB/T 3836.2、GB/T 3836.4 的规定,并取得煤矿矿用产品安全标志证书。

5.1.4 钻车上连接电气设备的线缆,应符合 MT 818.1、MT/T 818.9、MT/T 818.14 的规定,所有线缆均应捆扎成束、布置整齐、固定卡紧,电缆的引入应符合 GB/T 3836.1 的规定。

5.1.5 钻车液压系统设计及液压元件应符合 GB/T 3766 的规定。

5.1.6 各操作手柄、按钮应操作轻便灵活、准确可靠、无卡滞现象,并复位准确。

5.1.7 钻车应在运行前方安装照明灯,后方设置红色信号灯。

5.1.8 钻车的涂装质量应符合 JB/T 9857 的规定。

5.2 技术要求

5.2.1 主机系统

5.2.1.1 主机应具备自适应钻进功能,根据钻进地质构造变化,自主调节回转转矩、推进速度。

5.2.1.2 抓杆机械手应具备自主巡航功能,自动上杆动作循环时间应不大于 45 s,自动卸钻动作循环时

间应不大于 55 s。

5.2.1.3 钻杆库容量不宜少于 60 根。

5.2.1.4 主机角度调整机构应有自锁功能,水平回转角度应不小于 $\pm 90^\circ$,竖直回转角度应不小于 $-25^\circ \sim +90^\circ$ 。

5.2.1.5 主机水平高度调节范围不宜低于 400 mm,升降机构油缸应配套液压锁。

5.2.1.6 主机应设置断电防钻杆下滑装置。

5.2.1.7 推进器在额定工作参数下,推进力/起拔力应不小于设计值的 95%,推进器的最大空载推进压力应不大于 3.5 MPa,空载推进与返回速度应不小于设计规定值。

5.2.1.8 夹持器与回转器的孔中心线同轴度偏差应不大于 $\varphi 2.0$ mm。

5.2.1.9 钻车具有反转锁定功能时,回转器主动钻杆应设置钻杆反转解锁装置。

5.2.2 操控系统

5.2.2.1 钻车应具备无线遥控操作、有线井下硐室操作和地面集控中心操作三种模式,三者应互锁,且配套无线网络接口,实现与 5G 网络联通。

5.2.2.2 无线遥控器应有模式切换功能,包含“自动打钻”“自动退钻”“调试”“行走”四个模式,且四个模式互锁。

5.2.2.3 钻车遥控器及操作台均应设置有急停按钮。

5.2.2.4 操纵台至少应装有主泵压力表、副泵压力表、进给压力表和回油压力表。

5.2.2.5 钻车应配备电控箱,电控箱可选择 660 V 或 1140 V 两个电压等级,并配置对电机旋向进行调换的隔离开关。

5.2.2.6 钻车自动打钻运行中意外停机,重新启动后钻车可按原模式继续执行,也可人工选择进入其他模式。

5.2.3 行走系统

5.2.3.1 钻车采用履带行走,接地比压应不大于 0.15 MPa。

5.2.3.2 钻车最大行走速度偏差应不大于设计值的 $\pm 10\%$ 。

5.2.3.3 钻车起动、制动、转弯、爬坡及直线行走时应反应灵活、运行平稳。

5.2.3.4 钻车最大爬坡角度应不小于 18° 。

5.2.3.5 钻车最小离地间隙应不小于 200 mm。

5.2.3.6 钻车应设置支撑固定装置,保证钻车钻孔作业的稳定性的。

5.2.4 噪声

钻车在打钻作业时的噪声应符合 MT/T 790 的规定。

5.2.5 数字化显示及自动保护系统

5.2.5.1 钻车装有数字化显示系统,实现转矩、转速、打钻深度、孔内钻杆数量、主泵压力、副泵压力、给进压力、起拔压力、回油压力、油温、油位等数据的实时显示、存储及传输,并可生成压力分析曲线、实时给进速度曲线。

5.2.5.2 钻车应配备音视频采集系统,对设备的运行及钻孔作业状况实时监控。

5.2.5.3 钻车监控参数出现下列异常情况时同步发出报警并切断电源停机,停机后可生成相应故障代码:

- a) 油温超过 65°C ;

- b) 电机过载、短路、断路、缺项；
- c) 系统过压、欠压；
- d) 主回路漏电；
- e) 甲烷浓度超限。

6 试验方法

6.1 试验设施

- 6.1.1 行驶性能试验场地应为清洁、干燥平坦、硬实的沥青或混凝土路面,纵向截面坡度不大于 0.5%,横向截面坡度不大于 3%。路面宽度为样机宽度的 2~3 倍,直道区段长度不小于 50 m。
- 6.1.2 爬坡能力试验场地应为清洁、干燥、平坦、硬实的混凝土路面,坡度为设计最大值,坡道长度应超过试验样机总长的 3 倍,坡道上的测量区段应大于试验样机总长的 1.5 倍。

6.2 检验仪器

- 6.2.1 用于钻车的仪器设备的量程和不确定度应符合所检参数的要求。
- 6.2.2 用于钻车的仪器设备应由法定计量单位按周期进行计量检定,检定合格且在有效期内使用。

6.3 基本要求试验

- 6.3.1 非金属零部件阻燃抗静电性能按照 MT/T 113 的要求进行试验。
- 6.3.2 目测法检测整机外观,无可见磕碰、划伤、漆面脱落等缺陷。
- 6.3.3 其余项目检查、核实。

6.4 主机试验

- 6.4.1 钻车回转器通过钻杆连接钻机综合扭矩试验台,通过变换负载转矩,检测钻机额定压力、额定转速是否按照设计参数自动调整。
- 6.4.2 自动打钻模式下,钻杆库目标位置放置不少于 5 根钻杆,一键启动自动打钻,观察自动打钻流程是否流畅,用秒表测量单次循环时间;自动卸钻模式下,一键启动自动退钻,观察自动卸钻流程是否流畅,用秒表测量单次循环时间。测量 3 次,取算术平均值。
- 6.4.3 计算法检测钻杆库容量。
- 6.4.4 用角度量具检测主机水平回转角度及竖直回转角度。
- 6.4.5 用长度量具检测主机水平高度调节范围,目测法检测油缸配套液压锁。
- 6.4.6 调整钻臂为最大仰角,向上钻进,按下急停按钮,用长度量具检测钻杆下滑量不大于 10 mm。
- 6.4.7 推进力/起拔力按 MT/T 199—1996 中 4.11 的规定进行检验。
- 6.4.8 回转器与夹持器的同轴度偏差,采用试棒定心后,用百分表检测。
- 6.4.9 具有反转锁定功能时,回转器主动钻杆连接钻杆后,检查钻杆是否解锁反转。

6.5 操控系统试验

- 6.5.1 启动钻车,选择无线遥控操作模式时,检查有线井下硐室操作和地面集控中心操作是否失效,依次类推,验证各模式互锁。
- 6.5.2 将遥控器置于“自动打钻”模式,验证“自动退钻”“调试”“行走”按钮(手柄)失效,依次类推,验证各模式互锁。
- 6.5.3 对正在按程序自动打钻的钻车按下急停按钮,观察钻车是否停止工作并断电,恢复供电重新启动

钻车后是否按原程序继续执行,是否可人工进入其他模式。

6.5.4 其余项目逐项检查、核实。

6.6 行走系统试验

6.6.1 钻车接地比压按照 GB/T 30965 的要求进行检测。

6.6.2 在平直试验场地测试钻车行走速度,行走距离应不小于 30 m,用秒表记录时间,用钢卷尺测量距离,测量 3 次,取其算术平均值。

6.6.3 在符合规定坡道的试验场测试钻车行走、转弯、爬坡、制动等性能,检查是否操作灵活,各动作是否准确,无卡顿、异响。

6.6.4 将钻车驶上设计运行的最大坡道,在最大坡道上行驶,做起步和运行停车试验,检查钻车是否起步平稳、运行正常且停车稳定。

6.6.5 在平直路面,用长度量具测量车身最低点与地平面间的间隙。

6.6.6 检查钻车是否配备支撑固定装置,并进行稳定性测试,确保支撑固定装置能够满足钻孔作业的要求。

6.7 噪声试验

钻车噪声按照 MT/T 790 的规定方法检测。

6.8 数字化显示及自动保护系统试验

6.8.1 采用模拟方法,使自动保护装置出现 5.2.5.3 的情况,验证是否自动停机并生成相应故障代码。

6.8.2 其余项目采用目测法检查、核实。

7 检验规则

7.1 检验分类

钻车的检验分出厂检验和型式检验,其检验项目见表 1。

表 1 检验项目

序号	检验项目	“技术要求”对应的 章节编号	“试验方法”对应 的章节编号	检验类型		
				型式	出厂	
1	基本要求	5.1	6.3	√	√	
2	主机	自适应钻进	5.2.1.1	6.4.1	√	√
3		自动上、卸杆时间	5.2.1.2	6.4.2	√	√
4		钻杆库数量	5.2.1.3	6.4.3	√	—
5		调角功能	5.2.1.4、5.2.1.5	6.4.4、6.4.5	√	√
6		防下滑	5.2.1.6	6.4.6	√	√
7		推进力/起拔力	5.2.1.7	6.4.7	√	√
8		同轴度	5.2.1.8	6.4.8	√	√
9		反转功能	5.2.1.9	6.4.9	√	√
10		操控系统	操控方式	5.2.2.1	6.5.1	√

表 1 检验项目（续）

序号	检验项目		“技术要求”对应的 章条编号	“试验方法”对应 的章条编号	检验类型	
					型式	出厂
11	操控系统	遥控模式	5.2.2.2	6.5.2	√	√
12		停机复起	5.2.2.6	6.5.3	√	√
13		操控系统其他项目	5.2.2.3~5.2.2.5	6.5.6	√	√
14	行走系统	接地比压	5.2.3.1	6.6.1	√	—
15		行走速度	5.2.3.2	6.6.2	√	√
16		行走性能	5.2.3.3	6.6.3	√	√
17		爬坡能力	5.2.3.4	6.6.4	√	√
18		离地间隙	5.2.3.5	6.6.5	√	√
19		稳钻能力	5.2.3.6	6.6.6	√	√
20	噪声		5.2.4	6.7	√	√
21	数字化显示及自动保护系统	自动保护系统	5.2.5.3	6.8.1	√	√
22		数字化显示系统	5.2.5.1、5.2.5.2	6.8.2	√	√

注：“√”表示必检项目；“—”表示不进行检验项目。

7.2 出厂检验

7.2.1 钻车应经检验部门检验合格后方可出厂。出厂时,应附有证明产品质量合格的文件。

7.2.2 钻车应附有安标受控件的安标证、防爆证等安标文件。

7.3 型式检验

7.3.1 凡遇下列情况之一者,应进行型式检验:

- 试制的新产品或老产品转厂生产的定型鉴定;
- 当改变产品的设计、工艺、材料影响产品性能时;
- 成批大量的产品每5年进行一次(遇到行检和国家质量监督检验机构抽检时,顺延进行);
- 用户对产品质量有异议,要求仲裁检验时;
- 国家质量监督提出要求时。

7.3.2 钻车的型式检验由国家授权的检验部门进行。型式检验的样品应从出厂检验合格的产品中随机抽取,数量1台。

7.4 判定规则

7.4.1 出厂检验项目见表1,出厂检验项目中有一项不合格,即判定受检验产品出厂检验不合格。

7.4.2 型式检验项目见表1,型式检验项目中有一项不合格,即判定受检验样品型式检验不合格。

7.4.3 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,则判定该受检样品为不合格。

8 标志、包装、运输和储存

8.1 标志

8.1.1 在车身外表面易见部位上应装置至少一个能永久保持并符合 AQ 1043 规定的煤矿矿用产品全标志标识“MA”。

8.1.2 钻车应在明显位置固定铭牌、润滑系统图、注油点及注油周期标志、明显的安全警告标志灯,标牌的形式和尺寸应符合 GB/T 13306 的规定,各种标志、标识、铭牌材质应用铜或不锈钢。

8.1.3 标牌应标明下列内容:

- a) 安全标志编号;
- b) 产品型号及名称;
- c) 产品主要参数;
- d) 出厂序号;
- e) 制造年月;
- f) 制造厂名称。

8.1.4 钻车外表面应涂有反光材料。

8.2 包装

钻车在出厂前,备件及工具应用包装箱包装。随车发给客户的说明书、装配图册等技术文件要装入塑料袋,并放置在包装箱内。

技术文件包含:

- a) 装配图册(含装箱明细)1份;
- b) 产品说明书1份;
- c) 煤矿矿用受控件安全标志证书复印件1份;
- d) 产品合格证1份。

8.3 运输

钻车运输前应将油、水排放干净,以免冻坏冷却器或其他部件。在运输过程中不应受到剧烈冲击、摔碰及翻滚,且应有防雨措施。

8.4 储存

8.4.1 钻车出厂后,应放在通风、干燥的仓库内,仓库内应无腐蚀性有害物质或气体,并做到防雨、防潮、防火和防冻处理。

8.4.2 钻车正常存放期应不超过 3 个月,并应处于随时启动状态。

8.4.3 储存期超过 6 个月,应进行检查,并重新涂油防锈。

中国煤炭工业协会
团体标准
煤矿用自动深孔钻车
T/CNCA 071—2024

*

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

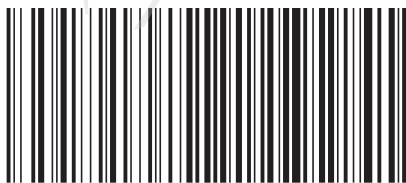
*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 17 千字
2024年11月第一版 2024年11月第一次印刷

*

书号:155066·5-9308 定价 31.00 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 071—2024