

ICS

E

团 体 标 准

T/CNCA XXX-2020

自动连续钻进钻车

Automatic continuous drilling rig

(征求意见稿)

2020-X-XX 发布

2020-X-XX 实施

中国煤炭工业协会 发布

前 言

本文件按 GB/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。

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。

本文件由煤矿专用设备标准化技术委员会提出并归口

本文件起草单位：

本文件起草人：

自动连续钻进钻车

1 范围

本文件规定了煤矿自动连续钻进钻车的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于煤矿(非金属矿山)领域,其他领域可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本标准。

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

GB/ 3836.1 爆炸性环境 第1部分 设备 通用要求

GB/ 3836.2 爆炸性环境 第2部分 由隔爆外壳“d”保护的的设备

GB/ 3836.3 爆炸性环境 第3部分 由增安型“e”保护的的设备

GB/ 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

MT/T 198 煤矿用液压凿岩机通用技术要求

MT/T 199 煤矿用液压钻车通用技术要求

MT 818.1 煤矿用电缆 第1部分:移动类软电缆一般规定

MT 818.9 煤矿用电缆 第9部分:额定电压0.3/0.5kV煤矿用移动轻型软电缆

MT818.14 煤矿用阻燃电缆 第3单元:煤矿用阻燃通信电缆

《煤矿安全规程》

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

自动连续钻进钻车 Automatic continuous drilling rig

以电为动力,液体为传动介质,实现一键自动钻进与自动退钻的液压钻车。

3.2

最小转弯半径 Minimum turning radius

以最大偏转角度做圆周行驶时,其轮廓最外缘至圆心的距离。

3.3

智能显示系统 Intelligent display system

用来显示回转扭矩、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。

3.4

最大爬坡角度 the maximum angle of climb

正常行走的最大坡度。

3.5

自动保护装置 the automatic supervisory control device

监控参数出现异常情况时同步发出报警或停机的安全装置。

3.6

抓杆机械手 Robot hand

工作时从钻杆库到工作装置之间自动拆装钻杆的机构。

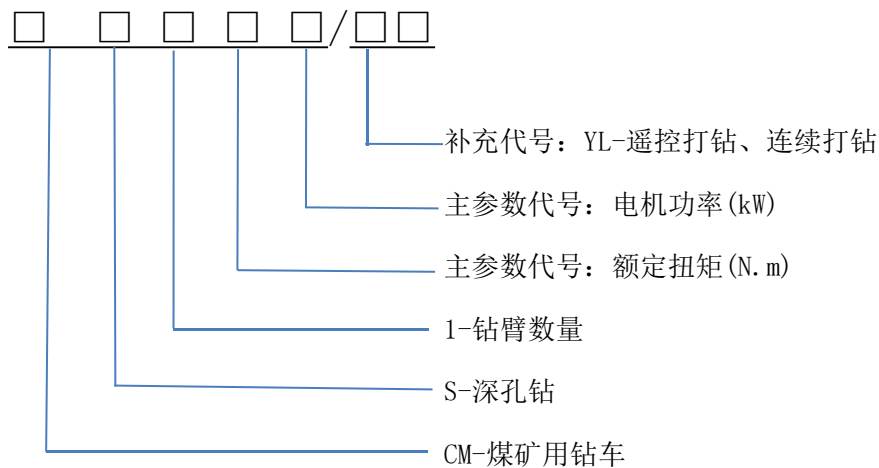
3.7

钻杆库 Drill Pipe Bank

储存钻杆的机构。

4 分类和型号

自动连续钻进钻车的型号表示方法如下：



5 要求

5.1 使用环境条件

5.1.1 环境温度 - 20~ + 40℃；

5.1.2 环境湿度不超过 95%；

5.1.3 周围空气中的煤尘、甲烷爆炸性气体不应超过《煤矿安全规程》中规定的浓度。

5.2 一般要求

5.2.1 钻车的基本性能应符合本标准的规定，并按照规定程序批准的图样和技术文件制造，同一型号的产品相应的领、部、元件应能互换。

5.2.2 钻车配用的液压凿岩机（以下简称“凿岩机”）、液压回转器（以下简称“回转器”）应符合MT/T198的规定。

5.2.3 钻车应符合《煤矿安全规程》的有关规定。

5.2.4 钻车应具有防爆性能，配套电气设备应符合GB3836.1~3836.4的有关规定，并取得煤矿矿用产品安全标志证书。

5.2.5 钻车上连接电气设备的缆线，除应符合MT818.1、MT818.9、MT818.14的有关规定。

5.3 技术要求

5.3.1 整体结构设计要求

5.3.1.1 外形尺寸(包括运输状态轮廓尺寸和工作状态尺寸)、机重应符合设计要求。

5.3.1.2 钻车采用履带行走，接地比压小于0.15MPa。

5.3.1.3 钻车在运行和维修期间，可能受到撞击的零部件，均不允许使用轻金属制造。其他非金属材料零部件应采用表面电阻值不小于 $1 \times 10^9 \Omega$ 的阻燃性材料。

5.3.1.4 钻车部件为铝合金制品时，应符合GB 13813的规定。

5.3.1.5 钻车外表面应平整、光洁，无飞边、无毛刺、无裂缝、无气孔等缺陷，非加工不平滑表面涂抹腻子抹平，并打磨整齐，并按ZB4014规定进行涂漆。涂漆颜色和安全标志应符合JB 2299的规定。

5.3.1.6 原材料、标准件和外购件均应合格。

5.3.1.7 各种管路、电缆应标注明晰、布置合理、排布整齐。

5.3.1.8 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。

5.3.2 主机设计要求

5.3.2.1 采用穿心式回转器时，应设置断电防钻杆下滑装置。

5.3.2.2 应有角度调整机构且具备自锁功能，水平回转角度不低于 $\pm 90^\circ$ ，竖直回转不少于 $\pm 25^\circ$ 。

5.3.2.3 钻车应配备钻杆库，容量不少于设计值。

5.3.2.4 钻车应配备抓杆机械手，自动接续钻杆。

5.3.3 钻臂及推进器性能

5.3.3.1 钻臂的各种运动应准确、灵活、可靠，其变幅范围应满足产品设计的要求，并保证有足够的刚性、强度及稳定性。

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

5.3.3.3 夹持器、回转器的夹持钻杆孔中心线的同轴度偏差应不大于 2.0mm。

5.3.4 操作系统要求

5.3.4.1 采用遥控操作，遥控距离不小于 50m。

5.3.4.2 钻车行走和钻孔应互锁。

5.3.4.3 操纵台处至少应设置主泵压力表、副泵压力表、进给压力表和回油压力表。

5.3.5 自动连续钻进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。

a) 油温超过 65°C 时；

b) 电机过载时；

c) 系统欠压时；

d) 主回路漏电时；

5.3.6 行走系统及稳定性

5.3.6.1 钻车最大行走速度偏差不得大于设计值的 ±10%。

5.3.6.2 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。

5.3.6.3 最大爬坡角度不低于 16°。

5.3.6.4 钻车最小离地间隙不小于 160mm。

5.3.6.5 应设置支撑固定装置，保证钻车钻孔作业的稳定性。

5.3.6.6 支撑固定装置应备有可拆卸续接管，顶紧高度不小于 4.5 米。

5.3.7 照明及信号要求

5.3.7.1 自动连续钻进钻车应在运行前方安装照明灯，尾部设置红色信号灯。

5.3.7.2 自动连续钻进钻车运行方向的照明灯，应使自动连续钻进钻车前方 40m 处至少有 2Lx 的照明度。尾部红色信号灯能见距离至少 20m。

5.3.8 自动连续钻进钻车打钻时噪声应不大于 95dB(A)，声功率级不大于 115dB(A)。

5.3.9 钻车供水系统压力应不低于额定工作压力的 90%，流量应不低于设计值。

5.3.10 液压系统要求

5.3.10.1 按井下具体情况确定采用的工作液为矿物油或难燃液。当选用矿物油时，其钻车的主要性能指标应不低于使用 N46 抗磨液压油指标。当采用难燃液时，应对钻车进行性能及可靠性试验。

5.3.10.2 液压系统回油过滤精度不低于 20 μm，高压油的过滤精度不低于 10 μm。

5.3.10.3 油箱内工作液温度不得高于 65°C。

5.3.11 电气系统要求

5.3.11.1 电机的启动电流不得大于规定值。

5.3.11.2 钻车应自带电控箱，电控箱可选择连接 660 或 1140 两个电压等级。

5.3.11.3 电控箱带有换向开关，通过电控箱即可对电机旋向进行调换。

5.3.11.4 钻车应外接急停按钮。

5.3.11.5 电气元件动作灵活、可靠，控制、动力、照明等电气接线牢固，并应符合 GB3836.1 的规定。

5.3.11.6 钻车应装有自动监测系统，实现扭矩、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、等数据的实时显示、存储及传输。

5.3.11.7 钻车应配备图像音频采集系统，对设备的运行及钻孔作业状况实时监控。

5.3.11.8 电控系统应具备采集外部传感器信号的功能，具有控制机械手、钻杆库和动力头的动作功能，以及遥控信号接收功能。

5.3.11.9 电气系统应附有遥控器和自动控制程序。遥控器可实现 0-50 米范围的操控，正常打钻和退钻过程由遥控器一键启动，打钻过程由程序自动控制完成。

5.3.11.10 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。

5.3.11.11 遥控器可持续工作时间不少于 12 小时。

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

5.3.12 耐压性能及密封性能要求

5.3.12.1 液压系统应进行耐压试验，应在其额定压力的 125%或其最大工作压力的 110%（二者之中取最大者）压力下，保压 3min，承压壳体、液压元件的接合面、管路接头等密封处，不允许有渗漏、破损等异常现象。

5.3.12.2 装有液压锁的液压缸当锁紧后，在其额定负载作用下，活塞杆的移动量在 6h 内不应超过 4.0mm。

6 检验方法

6.1 检验仪器

6.1.1 用于自动连续钻进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。

6.1.2 用于自动连续钻进钻车的仪器设备应由法定计量单位按周期进行计量鉴定，鉴定合格且在有效期内使用。

6.2 本标准 5.2 各项要求，由制造厂予以保证，并应有出厂检验报告、合格证或检验记录。

6.3 结构与操作灵活性检

6.3.1 自动连续钻进钻车各连接件是否牢固可靠，各主要配套件及电气设备是否符合 5.2 的要求，外露零部件使用的材料是否符合 5.3.1.3 的要求。

6.3.2 按操作规程启动自动连续钻进钻车，检测各操作机构是否灵活、有效，动作是否正常，倾听各动作运行时是否有机异响。

6.3.3 在试验场地上，钻车的钻臂、推进器、凿岩机均收拢至与机器纵向中心线平行的最后位置，观测其启动、制动、转弯、前进、后退及爬坡的行走稳定性；放下稳车支腿撑牢地面后，各钻臂、推进器、凿岩机伸至最前端并向同一侧摆至极限位置，观测钻车的静态稳定性；在最大推进压力下，各推进器顶紧岩面或其他固定物，并同时开动凿岩机，观测钻车的动态稳定性。

6.3.4 目测法检测整机外观，无可见磕碰、划伤、漆面脱落等缺陷。

6.3.5 操作遥控器，分别进入“自动打钻”、“自动起钻”、“调试”、“行走”四个模式，分别验证各动作是否正常运行。

6.4 主机性能检测

6.4.1 采用穿心式回转器时，调整钻臂为最大仰角，向上钻进，按下急停按钮，用卡尺检测钻杆下滑量不大于 10mm。

6.4.2 用角度尺配合检测主机水平回转角度不低于 $\pm 90^\circ$ ，垂直回转不少于 $\pm 25^\circ$ 。

6.4.3 计算法检测钻杆库容量不小于设计值。

6.4.4 操作钻车，启动一键打钻，观察机械手可自动接续钻杆。

6.5 外形尺寸及重量

6.5.1 将自动连续钻进钻车稳定停放，用长度尺测量其长度、宽度、高度。

6.5.2 将自动连续钻进钻车稳定停放，用地磅或其他称重量具检测其重量。

6.6 钻臂及推进器性能检测

6.6.1 操作钻臂运动，用钢卷尺测量其变幅范围。

6.6.2 在额定参数下，用精度 $\pm 1.5\%$ 的压力表测量推进缸压力，然后按与拉压力传感器测试系统标定的结果确定推进力。

6.6.3 钎尾与托钎器的同轴度偏差，采用试棒定心后，用百分表检测。

6.6.4 将自动连续钻进钻车稳定停放，用长度尺测量其长度、宽度、高度。

6.7 操作系统

6.7.1 启动钻车，在距离钻车 50m 处使用遥控器操作，钻车各动作正常，遥控器显示正常。

6.7.2 遥控操作时，调整到行走状态，核验钻孔操作手柄（按钮）功能失效；调整到钻孔状态，行走功能操作手柄（按钮）失效。

6.8 模拟 5.3.5 所列环境，验证自动保护装置性能可靠。

6.9 行走系统及稳定性

6.9.1 在平直试验场地测试钻车行走速度，行走距离应不小于 30m，用秒表记录时间，用钢卷尺测量距离，然后计算三个循环平均行走速度。

6.9.2 在有符合规定坡道的试验场操作手柄测试钻车行走、转弯、爬坡、制动等性能，操作灵活，各动作准确，无卡顿、异响。

6.9.3 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，检查履带运输车是否起步平稳、运行正常且停车稳定。

6.9.4 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。

6.10 照明和信号灯

6.10.1 该实验在无光源干扰的环境下进行。

6.10.2 将自动连续钻进钻车停放在无光源的试验场地，在距离钻车照明灯前方 20m 并与地面垂直距离 1m 处为测试位置

6.10.3 在距离自动连续钻进钻车输车信号灯 60m 处检验其能见度。

6.11 噪声

6.11.1 自动连续钻进钻车在启动前预先测定背景噪音并做好记录，背景噪声应低于被测值 10dB (A) 以上。

6.11.2 自动连续钻进钻车在额定载荷下钻进，用声级计测试噪声。同状态下，连续测试三次，取其算术平均值。

6.12 按供水系统的要求调定工作压力，用精度±2%的压力表检测供水系统压力。

6.13 液压系统检测。

6.13.1 按液压系统的要求调定工作压力，用精度±1.5%的压力表检测液压系统压力。

6.13.2 用温度计检测油箱内工作液温度，每 5 分钟测量一次，连续 2 次测量一致时的温度为油箱内工作液温度最高温度。

6.14 电气系统

6.14.1 用精度±2%的钳形电流表测量电机的启动电流。

6.14.2 对正在按程序自动打钻的钻车按下急停按钮，观察钻车是否断停止工作并断电，恢复供电重新启动钻车后可按原程序继续执行，也可人工进入其他模式。

6.14.3 在符合条件的试验场操作钻车打钻，观察其自动监测系统各参数显示正常，并可存储。

6.14.4 钻车打钻过程中其音频采集系统正常工作。

6.14.5 启动钻车，在距离钻车 50m 处，用遥控器操作钻车，用数字式电秒表检测信号延迟不超过 0.7s。

6.14.6 启动钻车，在距离钻车 50m 处，用遥控器操作钻车，可实现一键自动打钻/退钻，钻杆接续正

常，无吊杆、碰杆、停止等异常情况。

6.14.6.1 遥控操作时，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。

6.14.7 启动钻车，在距离钻车 50m 处，用遥控器操作钻车，可实现一键自动打钻/退钻，钻杆接续正常，无吊杆、碰杆、停止等异常情况。

6.15 耐压性能及密封性检测

6.15.1 调整系统压力，将钻车系统压力调整为额定压力的 125%或其最大工作压力的 110%（二者之中取最大者）压力下，保压 3min，观察钻车承压壳体、液压元件的接合面、管路接头等密封处，不允许有渗漏、破损等异常现象。

6.15.2 活塞杆的位移量用百分表测量。

7 检验规则

7.1 检验分类

自动连续钻进钻车的检验分出厂检验和型式检验，其检验项目、技术要求和检验方法见表1

7.2 出厂检验

7.2.1 自动连续钻进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 自动连续钻进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 凡下列情况之一者进行型式检验

- a) 试制的新产品或老产品转厂生产的定型鉴定；
- b) 当改变产品的设计、工艺、材料影响产品性能时；
- c) 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)；
- d) 用户对产品质量有异议，要求仲裁检验时；
- e) 国家质量监督提出要求时。

7.3.2 自动连续钻进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。

表1 检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法	检验类型	
				型式	出厂
1	制造质量	5.2、5.3.1.3、5.3.1.4、 5.3.1.5、5.3.1.6、	6.2	√	√
2	结构要求及操作灵活性	5.3.1	6.3	√	√
3	主机性能	5.3.2	6.4	√	√

4	外形尺寸及重量	5.3.1.1	6.5	√	√
5	钻臂及推进器性能	5.3.3	6.6	√	√
6	操作系统	5.3.4	6.7	√	-
7	自动保护装置	5.3.5	6.8	√	√
8	行走系统及稳定性	5.3.6	6.9	√	√
9	照明及信号灯	5.3.7	6.10	√	√
10	噪声	5.3.8	6.11	√	√
11	水系统	5.3.9	6.12	√	-
12	液压系统	5.3.10	6.13	√	√
13	电气系统	5.3.11	6.14	√	√
14	耐压性及密封性	5.3.12	6.15	√	√
注：表中“√”表示必检项目；“-”表示不进行检验项目。					

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。

7.5 标志、包装、运输和贮存

7.5.1 标志

7.5.1.1 自动连续钻进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/T13306 的规定，各种标牌及其固定铆钉的材料应符合

7.5.1.2 标牌应标明下列内容：

- a) 右上角标明防爆标志“Ex”；
- b) 安全标志编号；
- c) 产品型号及名称；
- d) 产品主要参数；
- e) 出厂序号；
- f) 制造年月；
- g) 制造厂名称。

7.5.2 包装

自动连续钻进钻车在出场前，备件及工具应用包装箱。随车发给客户的说明书、装配图册等技术文件要装入一个塑料袋，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。

7.5.3 运输

自动连续钻进钻车运输前应将油、水排放干净，以免损坏其他部件。在运输过程中不得受到剧烈冲击、摔碰及翻滚。

7.5.4 贮存

1. 自动连续钻进钻车出厂后，应放在通风、干燥的仓库内，库内应无耐**腐蚀性**有害物质或气体，并做到防雨、防潮、防火和防冻。
2. 自动连续钻进钻车正常存放期应不超过 3 个月，并应处于随时启动状态。

**《煤矿用自动连续钻进钻车》
中国煤炭工业协会团体标准编制说明**

(征求意见稿)

标准编制组

2020年11月

一、工作简况

1、任务来源

根据《关于下达首批 40 项中国煤炭工业协会团体标准制定计划的通知》（中国协会科技函〔2019〕75 号）要求，冀凯河北机电科技有限公司担任主编单位组织制定《煤矿用自动连续钻进钻车》团体标准，计划编号:能源 2019029。

煤矿用自动连续钻进钻车经过多年的发展和应用验证，其技术已经成熟，未来发展前景广阔，由于煤矿用自动连续钻进钻车的关键结构件与传统钻进钻车的关键结构件在设计、工艺、材质、结构等各方面均有很大不同，存在标准空白，有必要对其设计、制造、检验相关技术进行系统研究和规定，以指导煤矿用自动连续钻进钻车健康快速发展。

2、主要工作过程

2019 年 9 月，召开标准编制启动工作会议，确定标准编制大纲、标准编制工作组成员及分工；

2019 年 12 月，完成标准初稿并召开初稿审查会议，逐项讨论标准条款并形成会议纪要；

2020 年 4 月，根据初稿审查会议纪要，对标准条款及需要验证事项进行完善和验证；

2020 年 9 月，召开编制工作组内部审查会议，逐项讨论修改后的标准文件，形成征求意见稿；

3、主要起草单位和工作组成员及其所做工作

标准通过立项后，冀凯河北机电科技有限公司组织科研机构、检测机构、使用单位等行业资深人士组成标准编写小组，按分工开始标准编写工作。

冀凯河北机电科技有限公司负责国内外相关标准的收集及产品性能的验证工作，负责拟定标准框架和主要技术要求并按GB1.1的要求编写标准文本；

二、标准编写原则和主要技术内容

1、编写原则

本标准按照 GB/T 1.1《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写》、和 GBT 20001.10-2014《标准编写规则 第 10 部分 产品标准》的要求进行编写。

2、主要技术内容

煤矿用自动连续钻进钻车是在我国大力发展煤矿自动化装备的大背景下应运而生的先进装备，它将了机械结构、电器控制、液压控制、信号传输、数据分析完美融合，经过煤矿的应用和改进，冀凯河北机电科技有限公司总结出产品的技术要求和安全要求等，形成了企业标准，本次会同有关单位，在行业主管部门的组织下将企业标准升级为行业标准。

本标准为新制定标准，其主要技术要素为煤矿用自动连续钻进钻车的要求及检验，标准主要内容包括：

1) 范围

标准适用于煤矿(非金属矿山), 其他领域可参照执行。

2) 规范性引用文件

3) 术语与定义

4) 分类和型号

5) 要求

标准规范了设备的使用环境, 规范电气元件选用要求, 液压元件选用要求, 规范整机各部分结构及性能要求, 以及对设备的安全性做出了规范性要求。

6) 检验方法

7) 检验规则

三、试验验证情况

本标准由冀凯河北机电科技有限公司验证内容详见验证报告及检验报告。

四、采用国际标准和国外先进标准情况

无

五、与现行法律、法规、政策及相关标准的协调性

本标准参照和引用了部分现行有关标准和规程, 与现行法律、法规、政策及相关标准协调一致, 无冲突。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、本标准作为强制性(仅工程建设类)或推荐性标准的建议

本标准内容为推荐性, 建议列为推荐性标准。

八、贯彻标准的要求和措施建议

无

九、废止现行有关标准的建议

无

十、其它应予说明的事项

无

《煤矿用自动连续钻进钻车》

中国煤炭工业行业协会团体标准编制小组

2020年10月