

T/CCMIA

中国煤炭机械工业协会团体标准

T/CCMIA 26—2025

矿用隔爆兼本安型履带式自动导引车

Mine-used explosion-proof and intrinsically safe crawler-type automatic guided
vehicle

2025 - 9 - 12 发布

2025 - 10 - 1 实施

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 产品型号、构成及参数	1
4.1 型号	1
4.2 构成	2
4.3 参数	2
5 技术要求	2
5.1 防爆外壳	2
5.2 接口	2
5.3 功能	3
5.4 性能	5
5.5 电源适应性	5
5.6 抗电磁干扰	5
5.7 环境适应性	5
5.8 防爆性能	6
6 试验方法	6
6.1 试验条件	6
6.2 外观及结构	6
6.3 接口	6
6.4 功能	7
6.5 性能	8
6.6 电源适应性	9
6.7 抗电磁干扰	9
6.8 环境适应性	9
6.9 防爆性能	9
7 检验规则	9
7.1 检验分类	9
7.2 检验项目	10
7.3 判定规则	10
8 标志、包装、运输和贮存	10
8.1 标志	10
8.2 包装	11
8.3 运输	11
8.4 贮存	11

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。

本文件由张家口恒洋电器有限公司提出。

本文件由中国煤炭机械工业协会归口。

本文件起草单位：张家口恒洋电器有限公司、中煤张家口煤矿机械有限责任公司、山西达士通机电科技有限公司、深圳市安贝儿科技有限公司、泰州市华东煤矿机电设备有限公司、浙江罗舸智能科技有限公司、天地（常州）自动化股份有限公司、惠州亿能电子有限公司、天津佳创博为科技有限公司、中煤集团山西华昱能源有限公司、河南大有能源股份有限公司物资供应租赁中心、上海大屯能源股份有限公司江苏分公司设备管理中心。

本文件主要起草人：杜卿、朱礼明、张冬帅、张腾达、白玉冰、闫学军、闫大鹏、裴旺、龙立才、王海兵、林国、纪亚强、席芳林、杨继兴、赵权、吴頔、朱屹生。

矿用隔爆兼本安型履带式自动导引车

1 范围

本文件规定了矿用隔爆兼本安型履带式自动导引车（以下简称“自动导引车”）的产品分类，技术要求，试验方法，检验规则，标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于矿用隔爆兼本安型履带式自动导引车的设计、生产、检验以及现场安装与运维。

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/T 3836（所有部分） 爆炸性环境
 GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）
 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 10111 随机数的产生及其在产品质量抽样检验中的应用程序
 GB/T 10827.1—2014 工业车辆 安全要求和验证 第1部分：自行式工业车辆（除无人驾驶车辆、伸缩臂式叉车和载运车）
 GB/T 17626.3—2016 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
 GB/T 17626.4—2018 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
 GB/T 17626.5—2019 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验
 AQ 1043 矿用产品安全标志标识
 MT/T 210—1990 煤矿通信、检测、控制用电子电子产品基本试验方法

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 产品型号、构成及参数

4.1 型号

自动导引车的型号编制由产品类型代号、特征代号、主参数、修改序号组成，其型号编制方法见图1。

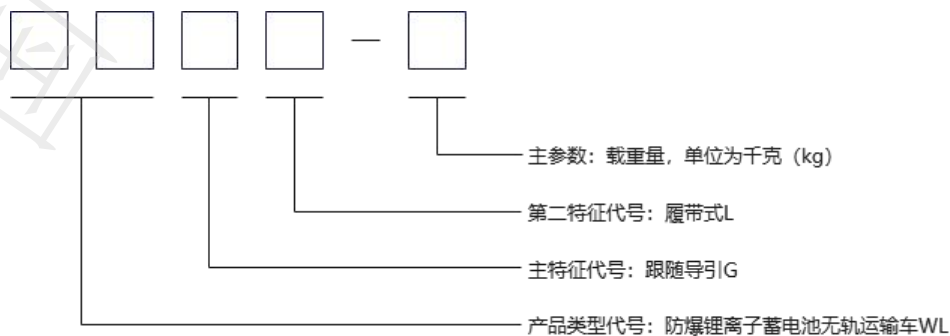


图1 型号编制方法图

示例：WLGL-500表示的意义：防爆锂离子蓄电池无轨运输车、跟随导引、履带式、载重量500kg。

4.2 构成

自动导引车由防爆外壳、控制系统、电源系统、定位系统、驱动系统、安全防护系统和人机交互系统等构成。

4.3 参数

自动导引车基本参数见表1。

表1 自动导引车基本参数

序号	项目	单位
1	外形尺寸（长×宽×高）	mm
2	额定载荷	kg
3	离地间隙（空载）	mm
4	涉水深度	mm
5	运行速度	m/s
6	最大跨越	mm
7	越障高度	mm
8	最大爬坡能力	°
9	最大侧倾角度	°
10	续航时间	h

5 技术要求

5.1 防爆外壳

5.1.1 外观

自动导引车外观符合以下规定：

- 表面应有平整、干净、色泽均匀；
- 零部件没有锈蚀或蚀损；
- 开关、操作键、指示灯、插座等有明确标志；
- 有产品铭牌和商标，铭牌注明基本参数；
- 设置反应车身高度和宽度的反光标识；
- 在易碰撞位置设置防撞缓冲条；
- 设置涉及安全相关的警示牌和警示标识，注明应急措施。

5.1.2 结构

自动导引车结构应符合以下规定：

- 按照批准的设计图样和工艺文件进行制造；
- 布局合理，装配方便，易于维修保养；
- 零部件配合可靠，内部走线整洁、固定可靠，接插件搭接良好可靠；
- 所有紧固部分紧固良好，关键紧固部位做好划线标识，活动部分润滑和运转状况良好，减振可靠，液压连接可靠；
- 结构安全防护装置连接可靠，功能正常；
- 开关、按钮、手柄等装置的位置合理、操作方便；
- 配置前后部照明灯、示廓灯，并有保护措施；
- 锂离子蓄电池的布置位置可靠避免受到碰撞；
- 行车制动、驻车制动采用不同制动器，驻车制动和紧急制动应采用失效安全型制动器；
- 在车身设置有可靠紧固物料的装置；
- 配置便携式灭火器及放置便携灭火器的专用位置。

5.2 接口

电池组的输出接口应采用插接连接方式，不应采用焊接或者导线搭接，接口防护等级不应低于IP2X。

5.3 功能

5.3.1 机械本体

- 5.3.1.1 本体应保证在正常运行时产生的扭曲和变形不影响使用功能。
- 5.3.1.2 本体覆盖物应具有坚固的结构，与其他物品发生碰撞不影响使用功能。
- 5.3.1.3 整机防护性能不应低于 IP54。

5.3.2 控制系统

5.3.2.1 控制装置

- 5.3.2.1.1 控制装置应具有防振动功能，产生的振动不应设备造成损害或出现功能故障。
- 5.3.2.1.2 应具有启动、停止、急停、复位(停止后恢复运行)等运动控制功能。

5.3.2.2 运行模式

应具有手动、遥控、跟随等执行运动指令的方式，并符合以下规定。

- a) 应具有视距遥控功能，可通过遥控器实现基本功能。
- b) 应具有识别标记物并跟随的功能，并与标记物保持安全距离，并应满足下列规定：
 - 1) 当上坡坡道连续坡度超过 5° 时，标记物在自动导引车前方，方可自动跟随标记物行进；
 - 2) 当下坡坡道连续坡度超过 5° 时，标记物在自动导引车后方，方可自动跟随标记物行进。

5.3.2.3 负载搬运装置

负载搬运装置的设计应使得自动导引车在任何运行模式以及急停和负载转载情况下，不应产生因负载移动导致的任何危险，且负载系统应符合 GB/T 10827.1—2014 中 5.3 的规定。

5.3.3 电源系统

电源系统应具有如下功能。

- a) 具备自动充电的功能。
- b) 电量低于预设阈值时，停止作业，提示充电并告警，仅手动操作才能恢复运转工作状态。
- c) 自动充电系统(不包括防止人员接触的母线)仅当自动导引车与充电系统连接时才能激活。
- d) 电池及充电设备符合以下规定：
 - 1) 采用自动充电方式，在运行环境中保证一定的充电时间，可持续 24h 工作；
 - 2) 采用手动充电方式，电池每次充满电可保证至少一个工作班次(11h)。

5.3.4 定位系统

应具有定位功能，宜采用超宽带(UWB)定位。

5.3.5 驱动系统

5.3.5.1 驱动部分

驱动部分由履带、制动器、驱动装置、传动装置、连接机构、悬挂装置、速度检测器(码盘等)等构成。驱动部件与地面的接触材料应为耐磨材料。电机和减速器配合以保证在允许负载内的额定速度。制动器应在急停和控制信号切断制动器电源以及系统断电时起作用。

5.3.5.2 制动方式

5.3.5.2.1 制动包括以下方式。

- a) 紧急制动：指安全装置触发对自动导引车提供的紧急制动。紧急制动器应确保自动导引车本体在与障碍物之间的撞击之前使其停止。
- b) 停车制动：用于减慢或停止自动导引车的装置。当运行的自动导引车停止时，应有措施防止因外力或地面不平造成的移动。
- c) 驻车制动：系统断电或长期处于停止状态时制动，特别是当自动导引车停车在一定的坡度上，应能稳定停止。

注：以上所有制动方式能共用一个制动器，也能采用多个制动器。

5.3.5.2.2 制动系统应符合以下规定：

- a) 在切断制动器电源供电时，自动导引车启动制动；
- b) 考虑负载、速度、摩擦力、坡度和磨损等因素，障碍物出现在检测范围内，自动导引车停车；
- c) 在设计确定的最大坡度上，通电或者断电均能够保持自动导引车处于最大允许负载状态时，不发生移动；
- d) 在失去速度控制或转向控制时，自动导引车启动制动；
- e) 自动导引车在运行中制动时，应能保持运动姿态且不失控。

5.3.6 安全防范系统

5.3.6.1 一般要求

5.3.6.1.1 应在主要运行方向上安装障碍物检测装置，应具有不少于 2 种非接触式障碍物检测装置，以及 1 种接触式障碍物检测装置。

5.3.6.1.2 障碍物检测装置检测范围应涵盖车体自身及其负载的全部宽度，障碍物检测功能应不可关闭。

5.3.6.1.3 障碍物防护装置与安全相关的部分，应进行风险评估，并对所识别出的风险提出保护措施。

5.3.6.2 接触式防护

5.3.6.2.1 当自动导引车与人或者其他障碍物发生碰撞时，碰撞条的最大触发力不应超过 22N；当发生撞击时，如果允许自动恢复运行，则应在障碍物离开 2s 后再恢复运行。

5.3.6.2.2 接触式防护装置底边缘距地面的高度不应高于车体边缘最低点。

5.3.6.3 非接触式防护

5.3.6.3.1 具备在有坡路段的前导、后推的软硬件保护功能，当有人员出现在下坡方向危险区域内时，应采取相关安全措施。

5.3.6.3.2 具备遥控器超范围保护，遥控模式下保护距离应不大于 10m。

5.3.6.3.3 可选择激光、红外、超声或其他检测传感器，并应具有足够的检测范围。

5.3.6.3.4 障碍物检测传感器能监测行驶路径。同时，在自动导引车启动之前检测该区域以便在移动之前检测到进入行驶路径的人及物体；

5.3.6.3.5 障碍物检测传感器的紧急停止区域有效感应距离应大于自动导引车紧急停车所需的距离。

5.3.6.4 急停装置

5.3.6.4.1 应具备急停装置，应安装在便于操作的位置，急停装置应满足 GB/T 5226.1—2019 的规定。

5.3.6.4.2 急停装置应是 0 类或 1 类的停止，被触发时自动导引车应立即停车。急停装置恢复后应经人工确认复位。急停装置复位不应重新启动设备。

5.3.6.5 声光告警

应具有声光告警系统，声光告警系统应符合 GB/T 5226.1—2019 的规定，应具有采集参数浓度超限、碰撞、过载、超速等声光报警功能，其他报警功能应满足实际使用，且具备以下功能。

- a) 障碍物检测告警：当检测到远距离减速区内出现障碍物时，声光告警提示；当障碍物消失时，告警取消。
- b) 启动告警：在自动导引车从休眠或非活动状态远程重新启动之前，应启动声光告警，表示即将在自动控制下运动。告警光应在运行趋近的方向上易于看到。
- c) 运行告警：运动过程中，应开启声光提示，且不能被手动关闭。
- d) 故障告警：当出现故障时，应提供声光告警，包括以下情况：
 - 1) 失去速度控制；
 - 2) 需要操作员干预的其他控制系统故障。

5.3.6.6 通信中断保护

当通信中断超过 5s 时，应自动停止运行，发出警报信息。

5.3.7 人机交互系统

5.3.7.1 液晶触摸屏交互应符合以下规定：

- a) 显示调度系统任务状态；
- b) 显示运行状态；
- c) 显示安全状态、传感器状态；
- d) 显示故障信息；
- e) 设备简单控制。

5.3.7.2 指示灯颜色和状态宜按照 GB/T 5226.1—2019 的规定进行选择。

5.3.8 采集

5.3.8.1 甲烷浓度

应具有甲烷气体采集与监测功能。

5.3.8.2 负载重量

应具有采用负载重量称重功能。

5.4 性能

5.4.1 额定负载

应符合产品型号对应的参数，在额定负载的情况下，自动导引车能够正常运行。

5.4.2 额定速度

应符合产品型号对应的参数，允许误差为±5%。

5.4.3 停止精度

应符合产品型号对应的参数，允许误差为±5%。

5.4.4 续航时间

应符合产品型号对应参数确定的续航时间。

5.4.5 其他性能

其他性能满足以下规定：

- a) 最大侧倾角度应满足实际工作需要；
- b) 最大爬坡角度应满足实际工作需要；
- c) 涉水深度应满足实际工作需要；
- d) 离地间隙应满足实际工作需要；
- e) 越障能力应满足实际工作需要。

5.5 电源适应性

充电站应满足GB/T 5226.1—2019中4.3.2的规定，本体应满足GB/T 5226.1—2019中4.3.3的规定。

5.6 抗电磁干扰

5.6.1 应能通过 GB/T 17626.3 规定的严酷等级为 2 级的射频电磁场辐射抗扰度试验，评价等级为 A。

5.6.2 应能通过 GB/T 17626.4 规定的严酷等级为 2 级的电快速瞬变脉冲群抗扰度试验，评价等级为 A。

5.6.3 直流电源端口和信号端口应能通过 GB/T 17626.5 规定的严酷等级为 2 级的浪涌（冲击）抗扰度试验，评价等级为 B。

5.7 环境适应性

在以下试验环境下，能正常运行：

- a) 自动导引车工作状态应能承受表 2 规定条件进行的低温工作、高温工作、低温贮存、高温贮存等试验。
- b) 自动导引车应能承受严酷等级+40℃，周期 12d 的交变湿热试验。
- c) 自动导引车电气设备在通电状态应能承受频率 10Hz~150Hz，加速度幅值为 50m/s²，在三个互相垂直的轴线上各振动 20 次的振动试验。
- d) 自动导引车电气设备在通电状态下应能承受峰值加速度 500m/s²，脉冲持续时间 11ms、三个互相垂直轴线的每个方向连续三次（共 18 次）的冲击试验。
- e) 自动导引车包装后应能承受频率 4Hz，加速度 30m/s²，试验时间 2h 的运输试验，试验后包装箱应无损坏和明显变形。

表 2 高低温试验

试验项目	温度/℃	试验时间/h	恢复时间/h
低温工作	0	2	-
高温工作	+40	2	-
低温贮存	-40	16	2
高温贮存	+60	16	2

5.8 防爆性能

防爆性能应符合GB/T 3836（所有部分）中的规定。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 试验环境

本文件中除特殊规定外，应在下述条件下进行。

- a) 实验室试验符合以下规定：
 - 1) 温度：15℃~35℃；
 - 2) 相对湿度：45%~75%；
 - 3) 大气压力：86kPa~106kPa；
 - 4) 环境噪声不大于 65dB（A）。
- b) 户外测试试验符合以下规定：
 - 1) 温度：-10℃~40℃；
 - 2) 相对湿度不超过 85%（+25℃）；
 - 3) 试验路面应坚硬、平整、干净、干燥并具有良好的附着系数。

6.1.2 测试仪器

测试仪器和设备符合以下规定：

- a) 准确度应保证所测性能准确度，其自身准确度应不大于被测参数 1/3 倍的允许误差；
- b) 性能应符合所测性能的特点；
- c) 应计量检定（校准）合格；
- d) 配置应不影响测量结果。

6.2 外观及结构

按MT/T 210-1990第5章的方法核实外壳防护性能；若不能明确判定时，按GB/T 4208的方法核实；其余项目采用目视法检查。结构强度能承受静载1.25倍额定负载；防爆壳体应使用强度大于640MPa的紧固件紧固；防爆壳体应能承受压强1MPa持续1min的静压试验，电池腔应能承受压强1.5MPa持续1min的静压试验。

6.3 接口

采用目视法检查接口。

6.4 功能

6.4.1 机械本体

采用目视法检查机械本体。

6.4.2 控制系统

6.4.2.1 控制装置

6.4.2.1.1 自动导引车通电并完成自检，持续运行一定时间(或一个班次)后，检查是否出现损害或功能障碍。

6.4.2.1.2 分别在手动、遥控和跟随模式下，检查自动导引车是否能够实现启动、停止、急停、复位(停止后恢复运行)等运动控制。

6.4.2.2 运行模式

6.4.2.2.1 在视距范围内操作遥控器，检查遥控功能是否满足。

6.4.2.2.2 通过标记物，检查是否可在最小跟随识别距离内正常运行；选择连续坡度超过 5° 的坡道，分别现在上坡和下坡运作状态下，检查运行状况是否满足跟随功能。

6.4.2.3 负载处理

装载额定负载运行，在任何运行模式下，查看是否出现异常。

6.4.3 电源系统

自动导引车的输入值，或者板外电源或充电器的输出值，应不超过额定值 $\pm 10\%$ 。检验方法如下：

- a) 自主充电。能自动检测电量，低于阈值时能自动发送充电申请信号，由调度系统控制自动完成充电。
- b) 电量低自我保护。电量低于阈值时，查看是否声光告警。

6.4.4 定位系统

检查自动导引车是否能实时定位并将定位显示在上位机上。

6.4.5 驱动系统

6.4.5.1 驱动部分

6.4.5.1.1 采用目视法检查。

6.4.5.1.2 通过调度系统给装载额定负载的自动导引车发送移动指令，检查移动部分是否达到额定速度，且运行平稳。

6.4.5.2 制动方式

6.4.5.2.1 使用机械制动器作为停止手段。试验期间，基于室温(25°C)的环境温度，制动器外表面的温度不高于 175°C 。制动器不应着火或散发火焰或冒烟。

6.4.5.2.2 配备有充足电电源，在其额定负载(如适用)时，以最大速度行驶在水平路线上操作。每30m通过刹车完全停止，测试进行1h，或直至电源到达低电保护为止，两者以最先出现者为准。

6.4.6 安全防范系统

6.4.6.1 障碍物检测

自动导引车满载，在足够远处加速至最高车速，保持最高车速驶向标准试件。具体检测如下。

- a) 试验分为试验一和试验二，分别如下：
 - 1) 试验一：A试件(直径200mm，长度600mm)平放在自动导引车运动方向上，其受到的撞击力不大于750N。
 - 2) 试验二：B试件(直径70mm，高度400mm)垂直立在自动导引车轨迹上，撞击力不大于250N。

- b) 每个主运动方向上试验一和试验二进行两次实验，摆放位置分别在运动方向上的最左侧和最右侧。前进方向和后退方向各进行一次实验。
- c) 其他的人员/障碍物检测装置只进行试验二。
- d) 实验过程中确认移除试件之后，在一个明显的警示信号之后至少延迟 2s 才能启动。

6.4.6.2 急停装置

6.4.6.2.1 运行过程中，按下急停装置，检查是否立即停止运行，释放急停装置，经人工确认按下复位按钮，查看是否恢复到急停前的状态。

6.4.6.2.2 模拟失速，查看是否停止。若不能够停止则进行性能限制实验确认性能是否超过限制范围，故障期间应能进行手动操作。

6.4.6.3 声光告警

声光告警检测应符合以下规定。

- a) 障碍物检测告警：运行过程中，在检测到远距离减速区有障碍物时，查看是否有告警声提示；当障碍物移开后，查看告警声是否消失。
- b) 启动告警：查看从休眠或非运动状态启动前，是否有声光启动告警，其中光告警需要在其即将运行方向侧易于持续辨识。
- c) 运行告警：查看在其运行过程中是否具有声光告警，且该告警不能被手动关闭。
- d) 故障告警：当出现故障时，检查是否有声光告警，查看该告警是否区别于正常运行时的告警。

6.4.6.4 通信中断保护

6.4.6.4.1 模拟通信信号中断，查看是否自动停止。

6.4.6.4.2 模拟跟随标信号失效，查看是否自动停止。

6.4.7 人机交互系统

6.4.7.1 应按照制造商说明书的内容，检查显示屏显示的信息。

6.4.7.2 应通过目视法查看指示灯颜色，指示灯分为如下情况：

- a) 正常运行：显示绿色；
- b) 处于异常状态：显示黄色；
- c) 处于危险状态：显示红色。

6.4.8 采集

6.4.8.1 甲烷浓度

采用标气或模拟验证，甲烷气体采集功能应正常。

6.4.8.2 负载重量

采用标重或模拟验证检查，负载重量称重功能应正常。

6.5 性能

6.5.1 额定负载

在额定负载、额定速度下连续运行30min，测量后，再进行其余的性能试验，外观和性能应无影响。

6.5.2 额定速度

测试通过直线上速度稳定的那一点起20m以上区间的时间，以测定的时间、距离为基础计算额定速度。测试不少于30次，数据取平均。测试在有额定负载、前进和后退(无后退功能情况除外)的情况下进行。额定速度计算见公式(1)：

$$v = l/t \quad (1)$$

式中：

v ——额定速度，单位为米每秒(m/s)；

l ——距离，单位为米(m)；

t ——通过时间，单位为秒(s)。

6.5.3 停止精度

在规定直线运动轨迹上，事先做好预停止的定位位置误差标记。以额定速度到正常停止状态，停止后用量具测量自动导引车前后左右停止位置的情况。

6.5.4 续航时间

电池电量充满时，以额定负载和额定速度连续运行，记录运行时间和里程。

6.5.5 其他性能

6.5.5.1 最大侧倾倾角

应在额定负载下，以规定的最大侧倾倾角静置或运行，应不发生侧倾。

6.5.5.2 爬坡能力

应在额定载荷下进行。应以最低速度接近爬坡点，分别用遥控器以及标记物控制进行爬坡，并在坡道上做起步、运行及停车试验，检查是否起步平稳、运行正常且停车稳定。

6.5.5.3 涉水深度

应将自动导引车置于水平放置的水槽内，水面高度不小于产品参数确定的涉水深度，静止30min后取出，将自动导引车处于工作状态，检查其操控行走等功能是否正常。

6.5.5.4 离地间隙

应在额定载荷下置于水平地面上，测量主壳体最低位置与地面的距离，测量3次取平均值，判断试验结果是否符合规定。

6.5.5.5 越障能力

试验装置应大于自动导引车宽度，自动导引车应正对停靠在越障试验装置前沿，操作运行直行，观察是否能通过越障试验装置，所能通过的越障试验装置高度即为其越障高度。

6.6 电源适应性

在额定电压的-10%~+10%范围内，查看自动导引车是否正常运行不少于15min。

6.7 抗电磁干扰

6.7.1 按 GB/T 17626.3 规定的严酷等级为 2 级的射频电磁场辐射抗扰度试验。

6.7.2 按 GB/T 17626.4 规定的严酷等级为 2 级的电快速瞬变脉冲群抗扰度试验。

6.7.3 直流电源端口和信号端口按 GB/T 17626.5 规定的严酷等级为 2 级的浪涌（冲击）抗扰度试验。

6.8 环境适应性

低温工作试验和高温工作试验按MT/T 210-1990第23章的规定进行，低温贮存试验和高温贮存试验按MT/T 210-1990第24章的规定进行，交变湿热试验按MT/T 210-1990第28章的规定进行，振动试验按MT/T 210-1990第25章的规定进行，冲击试验按MT/T 210-1990第26章的规定进行，运输试验按MT/T 210-1990第27章的规定进行。

6.9 防爆性能

防爆性能按照GB/T 3836（所有部分）中的规定进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

- 7.1.1 检验分为出厂检验和型式检验。
- 7.1.2 自动导引车都应进行出厂检验，检验合格后出厂，并附有产品合格证。
- 7.1.3 型式检验的样品宜从出厂检验合格的产品中按GB/T 10111规定的简单随机抽样方法随机抽取一台进行检验。
- 7.1.4 下列情况之一，应进行型式检验：
- 新产品投产或老产品转厂生产需定型鉴定时；
 - 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
 - 产品长期停产后，恢复生产时；
 - 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
 - 国家质量监管机构提出进行型式检验的要求时。

7.2 检验项目

出厂检验和型式试验的检验项目见表3。

表3 型式检验表

序号	检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	外观及结构	5.1	6.2	√	√
2	接口	5.2	6.3	√	√
3	功能	5.3	6.4	√	√
4	性能	5.4	6.5	√	√
5	电源适应性	5.5	6.6	-	√
6	抗电磁干扰	5.6	6.7	-	√
7	环境适应性	5.7	6.8	-	√
8	防爆性能	5.8	6.9	√	√

注：“√”表示应进行的检验项目；“-”表示不需要进行的检验项目

7.3 判定规则

- 7.3.1 出厂检验项目中有一项不合格，即判定被检验产品出厂检验不合格。
- 7.3.2 型式检验项目中有一项不合格，即判定受检样品型式检验不合格。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，则判定该受检样品为不合格。
- 7.3.3 型式检验过程中发现下列情况之一时，应终止检验，并由承制单位改进后再申请重新检验：
- 需要做较大变更方能符合本文件的规定；
 - 转向、制动系统的效能不能确保行车安全；
 - 样车与产品图样差异较大；
 - 样车性能指标与产品技术条件超过允许误差；
 - 车架、车身及其承载系统出现断裂或开裂，试验无法进行；
 - 检验机构认为必须终止检验的其他情况。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 产品标志

产品上应有清晰的标志，符合AQ 1043的规定，其标志应包括以下内容：

- 产品型号；
- 产品名称；
- 制造商名称或注册商标；
- 制造编号；
- 生产日期；
- 产品执行标准编号；
- 矿用产品安全标志证编号；

h) 基本参数(如额定载荷、额定速度等)。

8.1.2 包装标志

产品的外包装箱上应有清晰的标志,其标志应包括以下内容:

- a) 产品名称及型号;
- b) 产品数量;
- c) 制造商名称及注册商标;
- d) 质量,单位为千克;
- e) 收货单位名称、地址及到站站名;
- f) 运输注意事项及符合 GB/T 191 规定的“小心轻放”“防潮”“包装堆码”等图示标识;
- g) 装箱日期。

8.1.3 安全警示标识

车体、充电器及电池的外部安全警示标识应符合以下规定:

- a) 在其醒目位置标有“仅适用××充电器”等类似警示说明;
- b) 有工作极端温度的高温/低温部件的警告和标志;
- c) 充电器标明“仅供××型矿用隔爆兼本安型履带式自动导引车使用”等类似警示说明;
- d) 充电器有接口标志和说明;
- e) 电池警示标识符合相关电池产品标准的规定。

注:安全警示标识包括激光辐射安全标志、电磁辐射标志和其他适当的安全警示。

8.2 包装

包装箱内应有产品合格证、使用说明书、保修卡、装箱清单等。

8.3 运输

8.3.1 产品在运输过程中,应存放在原包装箱内,电池组应处于半荷电状态,不应与易燃、易爆、易腐蚀的物品共同装运。

8.3.2 产品在运输过程中,应注意防雨、防尘及机械损伤。

8.3.3 产品在装卸过程中,不应摔掷、滚翻和重压。

8.4 贮存

8.4.1 应贮存在清洁、干燥通风、无腐蚀性物质的环境,当贮存温度低于 0℃时,应采取防冻措施。

8.4.2 电控元件应在相对湿度不大于 70%和温度 5℃~35℃的室内贮存。长期存储前应保证设备的电池组大于半荷电状态。
