ICS 25.040.99
CCS J 28

T/CASME

中 国 中 小 商 业 企 业 协 会 团 体 标 准

T/CASME XXX—2024

智能制造
仓储物流用自动导引车控制系统

Intelligent manufacturing——Automatic guided vehicle control system for warehouse logistics

（征求意见稿）

2024－XX－XX 发布　　2024－XX－XX 实施

中国中小商业企业协会　发 布

目　　次

前言 II
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 2
4　总体要求 2
5　技术要求 3
6　试验方法 7
7　检验规则 10
8　标志、包装、运输和贮存 10
参考文献 12

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。

本文件由苏州康贝尔电子设备有限公司提出。

本文件由中国中小商业企业协会归口。

本文件起草单位：苏州康贝尔电子设备有限公司……

本文件主要起草人：……

智能制造　仓储物流用自动导引车控制系统

1　范围

本文件规定了智能制造仓储物流用自动导引车控制系统（以下简称“控制系统”）的总体要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于智能制造仓储物流用自动导引车控制系统的制造和检验。

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 985.1　气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口

GB/T 2423.1　电工电子产品环境试验　第2部分：试验方法　试验A：低温

GB/T 2423.2　电工电子产品环境试验　第2部分：试验方法　试验B：高温

GB/T 2423.3　环境试验　第2部分：试验方法　试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.5　环境试验　第2部分：试验方法　试验Ea和导则：冲击

GB/T 2423.10　环境试验　第2部分：试验方法　试验Fc：振动（正弦）

GB/T 2423.17　电工电子产品环境试验　第2部分：试验方法　试验Ka：盐雾

GB/T 4208—2017　外壳防护等级（IP代码）

GB 4824　工业、科学和医疗设备　射频骚扰特性　限值和测量方法

GB/T 5226.1　机械电气安全　机械电气设备　第1部分：通用技术条件

GB/T 6107　使用串行二进制数据交换的数据终端设备和数据电路终接设备之间的接口

GB/T 8923.1—2011　涂覆涂料前钢材表面处理　表面清洁度的目视评定　第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级

GB/T 9254.1—2021　信息技术设备、多媒体设备和接收机　电磁兼容　第1部分：发射要求

GB/T 9286—2021　色漆和清漆　划格试验

GB/T 9969　工业产品使用说明书　总则

GB/T 13306　标牌

GB/T 13384　机电产品包装通用技术条件

GB/T 17626.2—2018　电磁兼容　试验和测量技术　静电放电抗扰度试验

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

GB/T 17626.6—2017　电磁兼容　试验和测量技术　射频场感应的传导骚扰抗扰度

GB/T 17626.8—2006　电磁兼容　试验和测量技术　工频磁场抗扰度试验

GB/T 17626.11—2023　电磁兼容　试验和测量技术　第11部分：对每相输入电流小于或等于16A设备的电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验

GB/T 17626.12—2023　电磁兼容　试验和测量技术　第12部分：振铃波抗扰度试验

GB/T 17626.16—2007　电磁兼容　试验和测量技术　0Hz～150kHz共模传导骚扰抗扰度试验
GB/T 20138—2023　电器设备外壳对外界机械碰撞的防护等级（IK代码）
GB/T 20721　自动导引车　通用技术条件

3　术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

自动导引车　automated guided vehicle；AGV

具备物料搬运能力或操作能力，以轮式（含履带）移动为特征，基于环境标记物或外部引导信号，沿预设线路自主移动的设备。

[来源：GB/T 30030-2023，3.1.2]

4　总体要求

4.1　组成

4.1.1　控制系统由AGV、电气系统、软件系统组成。
4.1.2　AGV应符合GB/T 20721的规定。
4.1.3　软件系统应包括调度管理子系统、运行监控子系统、信息管理子系统，功能架构见图1。

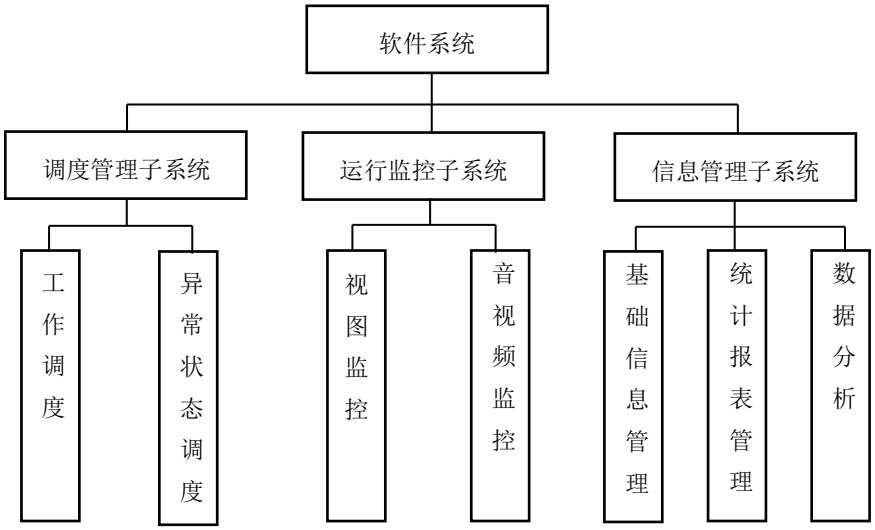

图1　软件系统功能架构图

4.2　使用条件

控制系统工作环境应满足以下要求：

a)　环境温度：0 ℃～40 ℃；
b)　相对湿度：不大于75%（无凝露）；
c)　额定电压：三相AC380 V±38 V，单相AC220 V±22 V；
d)　频率：50 Hz±0.1 Hz；
e)　保护电路的连续性：不大于0.1 Ω。

5 技术要求

5.1 外观

5.1.1 表面应无锈渍、油污，不应有飞边、毛刺、锐角。
5.1.2 配件无碰撞、划痕等缺陷。
5.1.3 零部件焊接应牢固，焊缝均匀，无咬边、假焊、焊穿等影响强度的缺陷，焊接质量符合 GB/T 985.1 的规定。
5.1.4 除锈处理等级应符合 GB/T 8923.1—2011 规定的 Sa2 或 St3 级。
5.1.5 涂层表面应完整均匀，色泽一致，无粗糙不平、漏漆、错漆、皱纹、流挂等缺陷。

5.2 漆膜附着力

应符合GB/T 9286—2021规定的2级。

5.3 防护等级

5.3.1 外壳防护等级

不应低于GB/T 4208—2017规定的IP54。

5.3.2 外壳抗损能力

非金属外壳应符合GB/T 20138—2023规定的IK03。

5.4 电气系统

5.4.1 电气系统应配置人机界面，用于状态监控及参数设置。
5.4.2 电气系统电路应具有过热、过电流、短路、缺相等设备保护功能。
5.4.3 应设电力控制箱，控制箱面板上安装有电源钥匙开关、电源开/关指示灯、启停按钮等。
5.4.4 应具有过载保护功能。
5.4.5 启动应缓慢，运行平稳、无卡阻和异响。

5.5 软件功能

软件功能应符合表1的规定。

表1 功能要求

子系统	功能模块	功能要求
调度管理子系统	一般要求	支持多条线路的切换显示，且显示界面清晰、简洁，便于查询与监测，易于识别； 与AGV间可上传和下发信息，支持单独发送和群发信息，自动存储所有交互信息并能查询； 能判断并显示信息是否发送成功，是否已经执行等信息
	工作调度	计划调度：以计划为主，根据现场情况调整； 自适应调度：以当日调度物资及现场情况，结合不同调度策略调整； 人工调度：以计划调度为参考，根据现场资源人工调度

表 1　功能要求（续）

子系统	功能模块		功能要求
调度管理子系统	异常状态调度		AGV报警时，在监控屏幕上以醒目的颜色标注显示报警AGV，并发出报警提示，直至人工响应； AGV状态监测：在监控屏幕上自动显示发生异常事件AGV的实时状态； 应急AGV调度：向应急AGV下发应急调度指令，并在调度界面以显著的方式显示应急AGV的实时状态，以及执行应急任务的AGV收到下发的调度指令、完成应急任务时，以显著的方式在监控屏幕上提示； 音视频监控：异常事件发生后，能收到AGV采集的音视频信息
运行监控子系统	视图监控	模拟视图监控	以简化图形标示AGV、线路、场区以及待机区域等； 根据AGV的实际位置距离按比例进行显示； 根据AGV的实际运行位置按比例进行显示。
		普通视图监控	按线路监控：支持跟踪一条或多条线路，以不同颜色区分； 按AGV监控：支持选定AGV并进行跟踪，跟踪一台或多台； 按区域监控：支持手动选择一个特定区域，跟踪该区域内的AGV； AGV轨迹回放：对选定AGV进行历史轨迹回放； 具有AGV编号、时间、速度、运营状态等信息显示
		异常状态视图监控	以表格的形式显示AGV所属线路、编号、异常状态类型、发生时间、发生次数等信息，异常状态包括超速、离线、事故、故障、报警等
	音视频监控		支持可选择特定的AGV（包括一台和多台）自动拍照，能设置照片的大小、摄像头位置等； 选择特定的AGV，对当前和历史音视频点播，可进行单一通道和多通道点播
信息管理子系统	基础信息管理		基础信息的查询、新增、修改、删除、预览、打印、导出数据等功能； 支持对角色、用户基本信息的查询和编辑； 支持对角色权限的管理； 根据用户权限显示不同的模块和界面
	统计报表管理		汇总、统计AGV运行明细等数据并生成报表，支持预览、导出和打印报表功能； 对AGV保有量、维修保养情况、安全运行间隔时间及其他数据统计功能； 对AGV异常状态的统计报表功能； AGV运行信息统计报表功能； 日常调度统计报表功能； 应急调度统计报表功能； 能耗统计报表功能
	数据分析		以折线图、饼状图、柱状图等图形形式展示各种数据分析结果； 支持建立数据模型，实现AGV运行的评价； 支持利用数据仿真技术和历史数据，实现线路的评价与优化； 实现选取报警、事故、故障等信息，对运营安全进行分析； 实现选取AGV、线路等条件，对能耗进行分析

5.6　通信接口

应符合GB/T 6107的规定。

5.7 气候环境适应性

电气设备经表2规定的气候环境适应性试验后，应能正常工作。

表2 气候环境适应性

项 目	试验条件				
	温度 ℃	湿度 %	持续时间 h	循环次数	恢复时间 h
高温试验	40±2	-	72	-	4
低温试验	-5±2	-	72	-	4
恒定湿热试验	40±2	93±3	24	-	2
盐雾试验	-	-	48	-	1

5.8 机械环境适应性

5.8.1 振动试验

在不通电条件下，电气设备经耐振动试验后，应能正常工作。

5.8.2 冲击试验

在不通电条件下，电气设备经耐冲击试验后，应能正常工作。

5.9 电磁兼容性

5.9.1 静电放电抗扰度

控制系统经静电放电抗扰度试验，应符合GB/T 17626.2—2018中试验结果评价b）的规定。试验条件如下：

a) 接触放电：±6 kV、10 次；
b) 空气放电：±8 kV、10 次。

5.9.2 射频电磁场辐射抗扰度

控制系统经射频电磁场辐射抗扰度试验，应符合GB/T 17626.3—2016中试验结果评定a）的规定。试验条件如下：

a) 频率范围：80 MHz～1 GHz：10 V/m，80％AM（1kHz），驻留时间 1 s；
b) 频率范围：1 GHz～6 GHz：10 V/m，80％AM（1kHz），驻留时间 1 s。

5.9.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度

控制系统经±2 kV、5/50 ns、5 kHz或100 kHz的电快速瞬变脉冲群抗扰度试验，应符合GB/T 17626.4—2018中试验结果评定b）的规定，

5.9.4 工频磁场抗扰度

控制系统经50 Hz，稳态磁场强度100 A/m，X轴、Y轴、Z轴3个方向5 min和短时磁场强度300 A/m，每个方向3 s的工频磁场抗扰度试验，应符合GB/T 17626.8—2006中试验结果评定a）的规定。

5.9.5 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度

控制系统经表3规定的电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验，应符合以下要求：

a) 电压暂降抗扰度应符合 GB/T 17626.11—2023 中试验结果评定 a）的规定；

b) 电压短时中断抗扰度应符合 GB/T 17626.11—2023 中试验结果评定 c）的规定；

表3 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验条件

电源口类型	试验条件		
	电压暂降	短时中断	电压变化
AC	0%、0.5周期 0%、1周期 40%、10周期 70%、25周期	0%、250周期	-
DC	40%/70%； 0.01 s/0.03 s/0.1 s/0.3 s/1 s	0%； 0.001 s/0.01 s	80%/120%； 0.1 s/0.3 s/1 s/3 s/10 s

5.9.6 浪涌（冲击）抗扰度

控制系统经1.2/50μs、共模±2kV、差模±1kV、正负各5次的浪涌（冲击）抗扰度试验，应符合GB/T 17626.5—2019中试验结果评定b）的规定。

5.9.7 射频场感应的传导骚扰抗扰度

控制系统经10 V、150 kHz～80 MHz，80%AM（1 kHz），驻留时间1 s的射频场感应的传导骚扰抗扰度试验，应符合GB/T 17626.6—2017中试验结果评定a）的规定。

5.9.8 0 Hz～150 kHz 共模传导骚扰抗扰度

控制系统经0 Hz～150 kHz共模传导骚扰抗扰度试验，应符合GB/T 17626.16—2007中试验结果评定a）的规定。试验条件如下：

a) 持续骚扰：50 Hz、开路试验电压 10 V；

b) 短时驻留骚扰：50 Hz、开路试验电压 100 V；

c) 15 Hz～150 kHz：GB/T 17626.16—2007 表 3 规定的 3 级。

5.9.9 振铃波抗扰度

控制系统经共模±2kV，差模±1kV的振铃波抗扰度试验，应符合GB/T 17626.12—2023中试验结果评定b）的规定。

5.9.10 传导发射、外壳端口辐射发射

应符合GB/T 9254.1—2021中对A类设备的要求。

5.9.11 射频骚扰

应符合GB 4824的规定。

5.10 电气安全

应符合GB/T 5226.1中的相关规定。

5.11 可靠性

控制系统可靠性应符合以下要求：

a) 持续工作时间不小于 7×24 h；

b) 平均连续无故障工作时间不小于 200 h。

6 试验方法

6.1 外观

6.1.1 焊接质量按 GB/T 985.1 的规定进行。

6.1.2 除锈评级按 GB/T 8923.1 的规定进行。

6.1.3 其他项目目视检查。

6.2 漆膜附着力

按GB/T 9286—2021的规定进行。

6.3 防护等级

6.3.1 外壳防护等级

按GB/T 4208—2017的规定进行。

6.3.2 外壳抗损能力

按GB/T 20138—2023的规定进行。

6.4 电气系统

启动运行控制系统，在实际运行过程中目视手动检查。

6.5 软件功能

启动运行控制系统，按表4的规定检验。

表4 软件功能检验

子系统	功能模块	功能要求
调度管理子系统	一般要求	目视检查线路的切换显示和显示界面； 手动操作发送信息，检查交互信息是否自动存储并能查询； 检查显示信息是否发送成功，是否体现信息执行结果
	工作调度	手动操作软件检查调度方式
	异常状态调度	模拟报警信息，目视、耳听检查检查监控屏幕上是否醒目标注显示报警AGV并发出报警提示； 目视检查监控屏幕上是否自动显示发生异常事件AGV的实时状态； 手动操作向应急AGV下发应急调度指令，目视检查调度界面是否显示应急AGV的实时状态，及执行应急任务的AGV收到下发的调度指令、完成应急任务情况； 模拟异常事件发生后，检查是否能收到AGV采集的音视频信息

表 4　软件功能检验（续）

子系统	功能模块		功能要求
运行监控子系统	视图监控	模拟视图监控	目视检查是否以简化图形标示AGV、线路、场区以及待机区域等； 目视检查是否根据AGV的实际位置距离按比例进行显示； 目视检查是否根据AGV的实际运行位置按比例进行显示。
		普通视图监控	手动操作，目视检查线路颜色区分； 手动操作，目视检查是否可跟踪一台或多台AGV； 手动操作，目视检查是否可跟踪该区域内的AGV； 手动操作，目视检查是否可对选定AGV进行历史轨迹回放； 目视检查是否显示AGV编号、时间、速度、运营状态等信息
		异常状态视图监控	手动操作，目视检查
	音视频监控		手动操作，目视检查
信息管理子系统	基础信息管理		手动操作，目视检查
	统计报表管理		手动操作，目视检查
	数据分析		手动操作，目视检查

6.6　通信接口

目视查验相关技术资料。

6.7　气候环境适应性

6.7.1　高温试验

按GB/T 2423.2的规定进行。

6.7.2　低温试验

按GB/T 2423.1的规定进行。

6.7.3　恒定湿热试验

按GB/T 2423.3的规定进行。

6.7.4　盐雾试验

按GB/T 2423.17的规定进行。

6.8　机械环境适应性

6.8.1　振动

按GB/T 2423.10的规定进行。

6.8.2　冲击

按GB/T 2423.5的规定进行。

6.9　电磁兼容性

6.9.1 静电放电抗扰度

按GB/T 17626.2—2018的规定进行。

6.9.2 射频电磁场辐射抗扰度

按GB/T 17626.3—2016的规定进行。

6.9.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度

按GB/T 17626.4—2018的规定进行。

6.9.4 工频磁场抗扰度

按GB/T 17626.8—2006的规定进行。

6.9.5 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度

按GB/T 17626.11—2023的规定进行。

6.9.6 浪涌（冲击）抗扰度

按GB/T 17626.5—2019的规定进行。

6.9.7 射频场感应的传导骚扰抗扰度

按GB/T 17626.6—2017的规定进行。

6.9.8 0 Hz～150 kHz 共模传导骚扰抗扰度

按GB/T 17626.16—2007的规定进行。

6.9.9 振铃波抗扰度

按GB/T 17626.12—2023的规定进行。

6.9.10 传导发射、外壳端口辐射发射

按GB/T 9254.1—2021的规定进行。

6.9.11 射频骚扰

按GB 4824的规定进行。

6.10 电气安全

按GB/T 5226.1的规定进行。

6.11 可靠性

6.11.1 持续工作时间

接通电源，进行168 h运行试验，采用计时器检查运行时间。

6.11.2 平均故障工作时间

平均故障工作时间按式（1）计算。

$$MTBF = \frac{\sum t_i}{r} \quad (1)$$

式中：

$MTBF$——平均故障间隔时间，单位为小时（h）；

Σt_i——控制系统的累计工作时间之和，单位为小时（h）；

r——被试控制系统在生产考核期间累计故障次数。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 控制系统应经制造厂逐台检验，检验合格并出具产品检验合格证明后方可出厂。

7.2.2 出厂检验的项目为外观、漆膜附着力、软件功能。

7.2.3 由于本产品特殊性，部分项目需在现场调试后进行。当全部检验项目符合规定时，则判定为出厂检验合格。当检验项目不合格时，允许进厂返修，返修后重新提交检验，若仍不合格则判为出厂检验不合格。其中，安全要求不允许返修。

7.3 型式检验

7.3.1 当出现下列情况之一时，应进行型式试验：

a) 老产品转厂生产或新产品试制定型鉴定；

b) 正式生产后，如材料、结构、工艺有较大差异，可能影响产品性能；

c) 正常生产时，每年定期进行一次检验；

d) 停产两年后恢复生产时；

e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；

f) 行业主管部门提出型式检验要求时。

7.3.2 控制系统型式检验项目为第 5 章规定的全部项目，检验样品出厂检验合格的产品中随机抽取。

7.3.3 若型式检验结果全部合格，则判型式检验合格；若出现不合格项，则判型式检验不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 应在控制系统明显位置设置标牌，标牌应符合 GB/T 13306 的规定，并至少注明以下内容：

a) 制造厂名称；

b) 产品名称；

c) 技术参数；

d) 出厂编号；

e) 生产日期。

8.1.2 包装储运图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

8.2 包装

8.2.1 包装应符合 GB/T 13384 的规定。

8.2.2 外露加工面应采取防锈措施。

8.2.3 控制系统应至少附带下列随行文件：

a) 质量合格证明；

b) 符合 GB/T 9969 规定飞使用说明书；

c) 装箱单；

d) 备件清单；

e) 其他。

8.3 运输和贮存

8.3.1 各包装件应捆扎牢固，并采取防雨措施。

8.3.2 控制系统贮存时，应注意防锈、防潮和防止变形。

参 考 文 献

[1] GB/T 30030-2023 自动导引车 术语