



中华人民共和国国家标准

GB/T 20721—2006

自动导引车 通用技术条件

General specifications of automatic guided vehicles



2006-12-13 发布

2007-07-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
自动导引车 通用技术条件

GB/T 20721—2006

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

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 0.75 字数 15 千字

2007年4月第一版 2007年4月第一次印刷

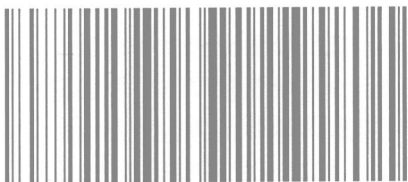
*

书号:155066·1-29218 定价 14.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 20721—2006

前 言

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国工业自动化系统与集成标准化技术委员会(SAC/TC 159)归口。

本标准起草单位：沈阳新松机器人自动化股份有限公司、北京机械工业自动化所。

本标准起草人：卞瑰石、张雷、汪洵、杨书评。

本标准是首次制定。

自动导引车 通用技术条件

1 范围

本标准规定了自动导引车的基本参数,技术要求,试验方法,检验规则,标志、使用说明书、包装、运输和贮存。

本标准适用于自动导引车(AGV)。

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,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 191 包装储运图示标志(GB/T 191—2000,eqv ISO 780:1997)

GB 9969.1 工业产品使用说明书 总则

3 基本参数

自动导引车的基本参数包括:

系统控制方式、运行模式、通讯方式、导航方式、驱动方式、负载方式、负载能力、自重、最大运动速度、额定速度、导航精度、停车精度、最小旋转半径、供电方式、电池规格、充电方式。AGV 制造方需向使用方提供基本参数数据。

- a) 系统控制方式:是指 AGV 作为一个系统运行其指令的接受方式,可以是系统集中控制方式、分布式控制方式、主从协同式控制方式或单机自动方式。
- b) 运行模式:是指单一 AGV 执行运动指令的方式,包括手动方式、自动方式、离线自动方式等。
- c) 通讯方式:是指 AGV 与相关系统建立通讯连接的方式,可以是无线串口通讯、红外光通讯、无线局域网通讯等。
- d) 导航方式:是指 AGV 匹配运行地图所采用的定位方式,可以是电磁导航、磁导航、CCD 图像导航、激光导航等。
- e) 驱动方式:是指 AGV 所采用的驱动轮系布局。
- f) 负载方式:是指 AGV 为运输货物的需求所提供的承载及货物交换方式。
- g) 负载能力:是指 AGV 为运输货物所提供的最大承载重量,该能力是指 AGV 在其货物交换所涉及的重心范围内,AGV 及其承载部件所能承受的最大静态重量。
- h) 自重:是指 AGV 在不加载任何负载的情况下的自身静态重量。
- i) 最大运动速度:是指 AGV 的运动中心在可控运动状态下能达到的最大线速度。
- j) 额定速度:是指 AGV 的运动中心在可控运动状态下可长期运动的最大速度。
- k) 导航精度:是指 AGV 在可控低速直线运动状态下,运动控制轨迹收敛后,其运动中心在运动方向两侧偏离理想直线的最大距离。
- l) 停车精度:是指 AGV 在可控低速直线运动状态下,运动控制轨迹收敛后,在指定位置停车,其运动中心在运动方向上多次重复的最大偏差距离。
- m) 最小旋转半径:是指 AGV 在可控运动状态下实现运动方向的变换,其运动中心所能达到的最小旋转半径值。
- n) 供电方式:是指 AGV 所使用的总电源的供电方式。

- o) 电池规格:当 AGV 选择电池作为 AGV 的供电电源时,需指明 AGV 所用电池的介质、容量、电压、充电电流等基本参数。
- p) 充电方式:当 AGV 选择可充电电池作为 AGV 的供电电源时,需指明 AGV 所用电池的充电方式,是在线自动充电还是手工充电。

4 技术要求

4.1 环境适应性

4.1.1 地面

AGV 应能在满足以下要求的地面上运行:

a) 起伏程度

当 AGV 运行的路面起伏程度在最大允许值以下时,AGV 应能实现可控的额定速度行驶,起伏程度定义为在基准范围内的最高高度与最低高度之差,如图 1 所示。起伏程度在 1 m² 范围内的最大允许值应小于 3 mm(含 3 mm)。



图 1 行走路面精度

b) 路面坡度

路面坡度(H/L)定义为在 100 mm 以上的长度范围内,路面水平高度差与路线长度的最大比值,坡度取值如图 2 所示。当 AGV 运行的路面坡度在最大允许值以下时,AGV 应能实现可控的额定速度行驶。路面坡度的最大允许值需小于 0.05(含 0.05),对 AGV 需精确定位的停车点,必须小于 0.01(含 0.01)。

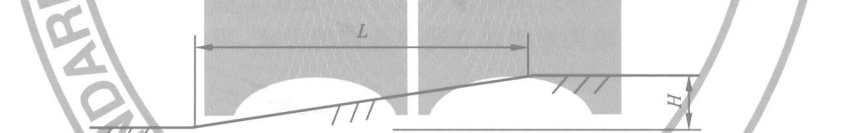


图 2 路面坡度

c) 台阶高度

台阶高度的定义为在 100 mm 以内的长度范围内,路面水平高度差的最大值,如图 3 所示。当 AGV 运行的路面台阶高度在最大允许值以下时,AGV 应能实现可控的额定速度行驶,但 AGV 停车位置不允许出现台阶。路面台阶高度的最大允许值需小于 5 mm(含 5 mm)。



图 3 台阶高度

d) 沟宽幅度

沟宽幅度定义如图 4 所示。当 AGV 运行的路面沟宽幅度在最大允许值以下时,AGV 应能实现可控的额定速度行驶,但 AGV 停车位置不允许出现沟槽。路面沟宽幅度的最大允许值需小于 8 mm(含 8 mm),当沟宽幅度大于最大允许值时,按台阶高度进行要求。

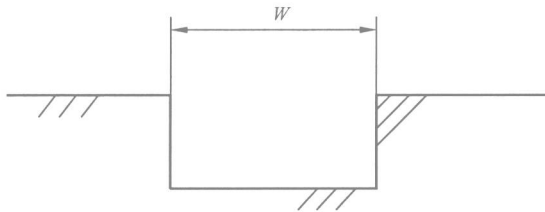


图 4 沟宽幅度

e) 地面构造

AGV 可运行的地面构造应如下列各项所述:

- 1) 地面原则上应采用混凝土结构,但如使用磁导航方式必须明确最上端的钢筋与地面的距离 D 应大于 30 mm,如使用电磁导航方式必须明确最上端的钢筋与地面的距离 D 应大于 80 mm。如图 5 所示。

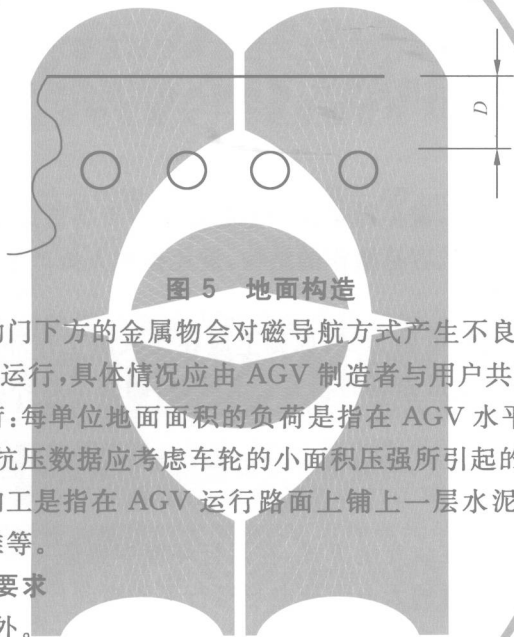


图 5 地面构造

- 2) 金属管道或自动门下方的金属物会对磁导航方式产生不良影响,小范围的地下金属物不影响 AGV 的运行,具体情况应由 AGV 制造者与用户共同协商解决。
- 3) 地面承受的负荷:每单位地面面积的负荷是指在 AGV 水平投影面积内地面单位面积的平均负荷;地面抗压数据应考虑车轮的小面积压强所引起的负荷。
- 4) 地面的表面精加工是指在 AGV 运行路面上铺上一层水泥、环氧树脂、P 型瓷砖、木地板或其他化学纤维等。

4.1.2 环境应满足下列各项要求

- a) 使用场地:室内或室外。
- b) 环境温度: $0^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。
- c) 湿度: $10\%\sim 90\%$,无结露。
- d) 空气:无粉尘、易燃、易爆和腐蚀性气体。
- e) 静电:为了易于排放静电,地面材料应采用容易放电的物质。
- f) 在有电磁波、散射光、超声波和静电等噪音的环境中,用户及制造商均应在事前共同加以确认是否影响自动导引车正常运行。

4.2 构成

自动导引车由行走、操作、本体、控制、电源、安全装置等部分构成。

4.2.1 行走部分

行走部分由车轮、电机、制动器、驱动装置、速度检测器(码盘等)和减速齿轮构成。车轮与地面的接触材料应为耐磨软质材料。电机和减速器配合以保证在允许负荷内的额定行走速度。制动器应在急停和切断电源时起作用。

4.2.2 操作部分

操作部分是 AGV 执行人工或自动任务的交互操作功能单元。

4.2.2.1 AGV 必须具备手动操作功能,根据 AGV 不同的供电方式,可以在手动时连接辅助电源,但

接线方式必须快速可靠,在连接或断开辅助电源时不需要切断 AGV 的控制电源。

AGV 必须以简单的操作即可切换到手动操作模式,在手动操作模式下,AGV 应可以在符合运行要求的地面上进行人工控制的运动,人工操作使用 AGV 提供的操作面板或专用手控装置,手控装置要求必须可以脱离通讯网络独立操作。

操作装置必须具备停止时的刹车功能,同时保证在允许负荷时的正常操作。

4.2.2.2 AGV 操作部分必须提供完整的显示功能,显示内容需根据 AGV 的运行状态进行相应的调整,在运动过程中能够显示状态数据,在维护过程中能够显示部件参数等。

4.2.2.3 AGV 必须提供脱离通讯网络的离线自动运行方式,在该种方式下 AGV 以单机为运行单元,在 AGV 上进行简单的人工操作即可沿设定的路线执行固定的任务。

4.2.2.4 AGV 的自动工作方式是 AGV 作为系统的组成部分进行运行的工作方式。AGV 是根据外部输送环境的指令运行的,在自动工作方式下,AGV 需服从外部设备的管理及指令分配,按指定的路线执行任务。

4.2.3 本体部分

4.2.3.1 AGV 本体必须保证在正常运行时产生的扭曲和变形足够小,避免发生功能故障。

4.2.3.2 本体覆盖物避免可能产生危险的形状,覆盖物具有坚固的结构。以防止与其他物品发生碰撞时产生功能故障。

4.2.4 控制部分

4.2.4.1 控制装置具有防振动功能,避免行走时产生的振动对设备造成损害或出现功能故障。

4.2.4.2 操作面板应采用容易观察、容易操作的结构,避免操作人员产生误操作。

4.2.5 电源

4.2.5.1 如选择开放式交变磁场供电的方式,原则上应在无人的工作环境中使用,如 AGV 必须与人交互,制造商必须向用户提供电源生成磁场的相关安全数据,确保不对环境中的人员造成危害,并需在电源开放范围内作出明确标识。

4.2.5.2 如选择充电电池供电的方式,制造商必须根据用户的输送时间需求选择合适的电池及充电设备。

- a) 采用快速充电电池。使用在线充电方式,在运行环境中保证一定的充电时间,可进行连续 24 h 的工作。快速充电电池供电的大电流充电与运行平均时间比应达到 1 : 8。
- b) 采用免维护慢速充电电池。电池每次充满电应保证至少连续 8 h 的工作。

4.2.6 安全装置

- a) 接触障碍物缓冲器。防止自动导引车碰撞人或物时,产生伤害或故障。
- b) 接近检测装置。根据现场应用的实际情况,用户可以选择激光测距扫描、红外区域漫反射、超声探测或不使用。
- c) 示警装置。示警装置由声音及警示灯提醒 AGV 周围的人及时发现正在接近的 AGV。
- d) 停车按钮。按下该按钮时 AGV 必须可靠停止运行,并可以通过简单人工操作快速恢复运行,停车按钮用于 AGV 受控停车,以保证在 AGV 周围临时工作人员的安全,此方式停车时可以不关闭 AGV 驱动电源。
- e) 紧急停车按钮。该按钮的安装位置在紧急情况下应便于操作,采用红色按钮,急停按钮按下应关闭 AGV 驱动电源,并启用车轮制动器。

4.3 安全

4.3.1 自动导引车安全系统的构造及功能

- a) 自动导引车本体的外部必须没有危险的形状。
- b) 具有多挡速度选择。为确保安全,在有些场地,自动导引车可以选择慢速行驶。
- c) 在自动导引车上安装有制动机构、安全显示、障碍物检测功能、手动运行功能、紧急停车装置及

安全检测装置等。

4.3.2 确保移栽动作的安全

- a) 在自动导引车上安装与地面移栽装置的连锁功能。在移栽过程中任意一方的意外故障,都应通知对方,并及时处理,防止货物或设备的损坏。
- b) 发生移栽故障后,在排除故障之前,系统应维持停止状态。

4.3.3 障碍物检测功能

在自动导引车上需要安装下列装置及功能,防止人身事故或撞坏其他物体。

a) 接触障碍物的缓冲器

- 1) 在 AGV 的主要运行方向必须至少设置接触式安全防撞装置或接近检测装置中的一种,用于保护人员的安全和预防因为碰撞引起的故障和损伤。接触式障碍物缓冲器主要用于速度较低的 AGV 运行环境中。
- 2) 当防撞装置的任一位置被碰撞时,AGV 应该停止运行。
- 3) 安全防撞装置的结构(外形)的制作应避免人员因碰到防撞装置而受到伤害。
- 4) 在 AGV 以 18 m/min 或以下速度行使时,停止后的距离应在防撞装置缓冲范围内。
- 5) 要求防撞装置的宽度大于 AGV 主体结构的宽度。如果 AGV 的其他部分的宽度大于主体结构,要求防撞装置的宽度大于此宽度或者在 AGV 主体结构的两侧安装杆式防撞开关。
- 6) 防撞装置的底部到地面的距离必须少于或等于 40 mm。
- 7) 防撞装置的高度必须大于或等于 100 mm。

b) 接近障碍物的检测装置

- 1) 在仅靠接触式障碍物缓冲器难以减速安全停车时,用户可以选择接近障碍物的检测装置。接近障碍物检测装置在作为接触式障碍物缓冲器的辅助安全措施时,允许 AGV 在一些必要的低速行驶区域关闭该功能,如在一些高速区域必须关闭该功能时,制造商必须征得用户的同意方可实施。如在 AGV 的主要运行方向未安装接触式障碍物缓冲器,则必须安装接近障碍物检测装置,并在所有运行区域均不允许关闭检测功能。
- 2) 接近障碍物检测装置的宽度应大于 AGV 主体结构的宽度。如在 AGV 的主要运行方向未安装接触式障碍物缓冲器,则接近障碍物检测装置必须考虑可能出现的障碍物的材料属性,应保证对环境中的所有材料的物体均具有足够的检测范围。
- 3) 当在安全防撞装置前 1 000 mm 或以上距离探测到有人活动或障碍物时,AGV 必须减速运行并保证在障碍物碰到接触式障碍物缓冲器前停车。在此状态下,当人员或障碍物移开后,要求发出重新启动的警告声(3 s 或 3 s 以上)后,AGV 才能重新开始运行。
- c) 用于防止自动导引车相互碰撞(合流和会车等情况下),在自动导引车与控制台间应该具有调度和控制功能。
- d) AGV 在从停车状态自动转为运行状态时,必须发出启动的警告声(3s 或 3s 以上)后,才能开始运行,对于用户有节拍要求的环境,如有必要,可以减少或取消报警时间,但制造商必须征得用户的同意。

4.3.4 紧急停车及安全监视检测

- a) AGV 必须在方便操作的位置安装紧急停车按钮。
- b) AGV 必须在主要运行方向上安装接近障碍物检测装置或接触障碍物缓冲器。
- c) AGV 必须具有脱离运行线路检测功能,在 AGV 脱离运行线路时必须停车报警。
- d) AGV 必须具有超速检测功能,在 AGV 速度超出设定范围或不可控时,必须停车报警。
- e) AGV 在停车报警时必须能够显示报警及故障的相关信息。
- f) AGV 的安全装置应具有在排除紧急停车原因之前维持停止状态的机构。

5 试验方法

5.1 定值检验

自动导引车的定值检验是指自动导引车静态可以检测的数据。

5.1.1 外观

对在自动导引车上表面安装的警报装置、紧急停车等装置,以及由用户和制造者之间决定的项目可以进行目视检查。

5.1.2 尺寸

用满足精度要求的量具进行测量。

5.1.3 自重

用满足精度要求的衡器称量。

5.2 运动性能测试

5.2.1 测试场地及条件

运动性能测试应在平坦、干燥的水泥路面上进行,主要测定自动导引车在蓄电池充满电的情况下能否达到规定的负载能力及速度。

对于牵引力测试可以用牵引质量确认测试代替。

5.2.2 额定速度测试

额定速度测试是指重复数次测试通过直线上速度稳定那一点起 5 m 以上区间的时间,以测定的时间、距离为基础计算额定速度。测试可进行多次取平均:

在无负荷和有规定负荷、前进和后退(无后退功能除外)的情况下进行。

$$\text{速度(m/min)} = (L/T) \times 60$$

其中, L 表示距离米(m), T 表示通过时间秒(s)。

5.2.3 运动精度测试

运动精度测试是在规定直线导引轨迹区间,事先做好误差标志。当自动导引车以规定速度在导引路线上运动,测试者目视读出偏离基线的最大值。

测试在无负荷和有规定负荷,前进和后退(无后退功能除外)的情况下进行。

5.2.4 正常停车测试

正常停车测试是在直线运动轨迹上从规定速度到正常停止状态,停车后测试自动导引车前后左右偏离地面基线的情况。

5.2.5 旋转测试

旋转测试是使车在规定的引导线的最小旋转半径的曲线上以设定的速度自动运动,在引导轨迹上平滑旋转,要求 AGV 各个动作之间的过渡平滑,测试需在无负荷和有规定负荷的情况下分别测试。

5.3 安全性能测试

5.3.1 接触障碍物缓冲性能测试

接触障碍物缓冲性能测试是在自动导引车的行进方向上放置障碍物(直径 50 mm,超过缓冲器厚度,重 55 kg 以下),运动中的 AGV 碰到障碍物后停止。测试被迫停止的移动距离。测试在无负荷和有规定负荷情况下分别进行。在停止状态下取走障碍物后,确认自动导引车维持停止状态。

5.3.2 紧急停止性能测试

紧急停止性能测试是以规定速度自动运动的自动导引车在直线轨迹上预先标志的地点按下紧急停止按钮后,AGV 紧急停车,测试从标志位置到停车位置的距离。

此测试在无负荷和有规定负荷,前进和后退时(无后退功能的除外)各测试数次。

5.3.3 警报装置性能测试

警报装置性能是在自动运动状态下,确认下列各种警报装置工作:

- a) 自动运转表示灯;
- b) 启动报警;
- c) 运动报警;
- d) 异常报警。

5.4 负载装置测试

5.4.1 负载性能测试

负载性能测试在自动运转状态或手动状态下确认规定的负载交换(装、卸)能顺利完成。

5.4.2 负载交换异常时联锁装置性能测试

负载交换异常时联锁装置性能测试是在自动运动状态或手动运动状态下确认负载交换不能正常进行时,自动导引车报警并停止动作。

6 检验规则

自动导引车须经由制造商质量检验部门按标准进行检验,检验项目为本标准规定的全部内容,出厂检验必须为逐台检验。

7 标志、使用说明书、包装、运输和贮存

7.1 铭牌

在自动导引车本体醒目的位置上安装能显示下列内容的铭牌:

- a) 产品名称和型号;
- b) 自重;
- c) 额定负荷;
- d) 制造年月;
- e) 产品编号;
- f) 生产单位。

7.2 使用说明书

使用说明书按 GB 9969.1 的规定编写。

7.3 包装

产品在出厂时,可以根据不同运输工具,不同的运输距离采用木箱包装,集装箱包装或简易木托盘包装。包装标志应符合 GB/T 191 的有关规定。

7.4 运输

运输工具不作特别规定。运输过程中应该防止碰撞、防雨、防雪。

7.5 贮存

贮存环境应满足下列各项条件:

- a) 贮存场地:仓库;
 - b) 环境温度: $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$;
 - c) 湿度:不大于 80%,无结露;
 - d) 空气:无粉尘和腐蚀性气体。
-