团体标准

T/CSMXXXX—2020

|  |
| --- |
|  |

金属镁铝及合金等轻质金属材料

机器人智能码垛

Intelligent palletizing standard for light metal materials such as metal magnesium aluminum and alloy

|  |
| --- |
| 征求意见稿 |
|  |

2020 - ×× - ××发布

2020- ×× - ××实施

中国金属学会 发布

ICS XX.XXX

XX

目  次

[目  次 I](#_Toc7892)

[前  言 I](#_Toc12812)

[金属镁铝及合金等轻质金属材料机器人智能码垛 1](#_Toc19262)

[1 范围 1](#_Toc31113)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc27056)

[3 术语和定义 2](#_Toc11794)

[4 技术要求 2](#_Toc20636)

[5 试验方法 6](#_Toc20322)

[6 标志、包装、运输和贮存 8](#_Toc16275)

[参 考 文 献 10](#_Toc2660)

前  言

本标准按照GB/T 1.1—2009及GB/T 20004.1—2016给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由中国金属学会新材料团体标准化委员会提出并归口。

本标准起草单位：北京金自能源科技发展有限公司 北京金自天正智能控制股份有限公司

本标准主要起草人：王勇 殷富强 刘凯 王敏

金属镁铝及合金等轻质金属材料机器人智能码垛

1. 范围

本标准规定了金属镁铝及合金等轻质金属材料机器人智能码垛的系统的一般构成、铸锭码垛过程中称重传感器精度、金属铸锭的质量要求、夹持器质量标准及堆垛要求。

1. 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191—2008 包装储运图示标志

GB/T 3766—2015 液压传动系统及其元件的通用规则和安全要求

GB/T 4768—2008 防霉包装

GB/T 4879—2016 防锈包装

GB/T 5048—1999 防潮包装

GB 5226.1—2008 机械电气安全 机械电气设备第1部分:通用技术条件

GB/T 7932—2003 气动系统通用技术条件

GB 11291.1—2011 工业环境用机器人 安全要求第1部分：机器人

GB/T 12642-2013 工业机器人性能规范及其试验方法

GB/T 12643-2013 机器人与机器人装备 词汇

GB/T 12644-2001 工业机器人 特性表示

GB/T 19400-2003 工业机器人抓握型夹持器物体搬运 词汇和特性表示

JB/T 5063-2014 搬运机器人通用技术条件

JB/T 8896-1999 工业机器人验收规则

GB/T23281 锻压机械噪声声压级测量方法

JB/T5000.12-2007 重型机械通用技术条件 涂装

JB/T 5994 装配通用技术要求

JB/T8828 切削加工件 通用技术条件

1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准

* 1. 码垛机器人 palletizing robot

将外形轮廓一致、有确定规格形状的产品按一定摆放规则堆放在指定托盘上的工业机器人。

* 1. 夹持器 gripper

供抓取和握持用的末端执行器

* 1. 夹紧元件 clamping element

为直接与铸锭接触而专门设计的零件

* 1. 外抓握 external grasp

作用在物体外表面的抓握

* 1. 托盘 pallet

放置货物的水平平台装置，可用于集装、堆放、搬运和运输等作业。

* 1. 托盘库 pallet library

用于堆叠待用托盘的机构。

1. 技术要求
   1. 基本要求
      1. 码垛机应符合本标准规定，并按经规定程序批准的图样和技术文件制造。
      2. 此轻质金属码垛系统主要由铸锭输送线、称重及质量检测机构、剔除机构、废料箱、码垛机器人、主堆垛线、次级堆垛线、托盘输送线（如铸锭设计可自成托盘即无需托盘系统）、托盘库组成。
      3. 码垛机器人在生产过程中不应损坏铸锭。
      4. 末端执行器，其性能应符合GB/T 19400-2003规定。
   2. 整机要求
      1. 输送线操作台设置人工检验工位，由人工视检镁锭表面合格度，不合格产品人工分类后由机器人码垛至不合格产品堆垛线。
      2. 输送线应有足够的长度并安装一定数量的光电传感器，除输送功能外，应具有存储功能，能存储一定数量的镁锭。
      3. 输送线末端应具有多个抓取位置，每个抓取位置设置可升降挡片，分别用于存储和抓取脚锭及普通镁锭。
      4. 码垛机工作时应平稳，不应有异常的冲击声和尖叫声。
      5. 输送线必须设置空气压力报警机构，当空气压力低于设定值后报警并停机。
      6. 输送线必须使用耐高温及阻燃材质制造。
      7. 气动元器件在工作时不应有爬行和停滞现象。
      8. 码垛机可调部位的调整应灵活可靠。
      9. 码垛机不同工作规范的转换应灵敏、准确，在各种规定的状态下运行应协调可靠。
      10. 码垛机正常工作时，滚动轴承的温升不应超过40℃，最高温度不应超过80℃；
      11. 由于铸锭质轻、弹性大，码垛过程中需将铸锭准确放置在目标位置，因此铸锭及夹紧元件需经专门定制（铸锭与夹紧元件的外形设计需要满足铸锭落到目标位置后无位移），保证铸锭堆叠的稳定性。
      12. 夹持器在夹锭、码垛时应夹紧、准确，不应有偏离、掉锭和漏夹现象。
      13. 在强腐蚀、高温或粉尘条件下，码垛机本体应具有相应的防护装置。
      14. 用液压驱动的机器人分系统，其液压系统应符合GB/T 3766-2015的规定。
      15. 用气动驱动的机器人夹持器，其气动系统应符合GB/T7932-2003的规定。
      16. 码垛机器人的电气系统应符合GB5226.1-2008的规定。
      17. 连续运行：机器人在额定负载和工作速度下，连续运行120 h,工作正常。
      18. 电源适应能力：当供电电网电压波动，在额定电压的一7%〜+ 7%范围内，频率为50 Hz±l Hz时，机器人工作应 正常。
      19. 耐震性：机器人的操作机、控制装置在受到频率为5 Hz〜55 Hz、振幅为0.15 mm的振动时,工作应正常。
      20. 可靠性：机器人的可靠性用平均故障间隔时间（MTBF）和平均修复时间（MTTR）来衡景，具体数值应在产 品标准中规定。一般MTBF不小于4 000 h,MTTR不大于48 h.
   3. 夹持器要求
      1. 码垛机的夹持器张开宽度应大于镁锭宽度50-80mm，夹持器收回后的宽度的宽度应小于镁锭50-80mm。
      2. 夹持器夹紧镁锭后，夹持器处于中间位置，在夹持器气缸的首末端设置光电开关，夹持器夹紧后未夹住镁锭进行报警。
      3. 夹持器的内部应设置有行程为30-50mm的缓冲机构，在夹取和放置镁锭的时候，缓冲机构可用有效防止镁锭弹性跳动，保证码垛精确性。
      4. 夹持器最大每次可用夹取4个镁锭，构成堆垛的一层。同时，夹持器具备夹取单个镁锭的功能。
      5. 夹持器的应使用压缩空气作为动力，同时，安装压缩空气压力警报装置，在压缩空气压力过低的情况下发出报警并停机。
      6. 夹持器的4个抓齿分别安装独立的控制机构和动作机构。
      7. 夹持器的重量应控制在60Kg以内，与机器人的连接线应尽量减少，保证夹持器动作的灵活性。
      8. 夹持器上安装的IO模块应为总线型模块，减少接线。防护等级不少于IP65，同时具备较强的抗振能力。
      9. 夹持器非受力部分及次要部分可以使用铝合金制造以减轻重量。
   4. 铸锭质量检测标准
      1. 铸锭称重传感器测量精度不得低于±0.1%，设备运行前必须使用标准砝码对称重传感器校准，
      2. 铸锭表面不允许有夹杂、裂纹、腐蚀斑点、灼烧斑点及飞边、毛刺和氧化黑皮及较严重的疏松等影响品质的缺陷。
      3. 生产线上不同质量标准的镁锭仅允许有厚度方面的差别的，长度和宽度必须保持相同，误差小于±2%。
      4. 同一时间段内仅允许生产同一质量标准的镁锭。
      5. 铸造中，脚锭的数量应大于堆垛数量要求，防止脚锭缺乏造成堆垛线不能正常运行。
      6. 铸锭的质量偏差不得多于设计值的±5%。超过偏差的铸锭应在输送线中的剔除工位予以剔除。
      7. 脚锭应保证脚部高度足够，没有铸造缺陷，保证堆垛的稳定性。
      8. 堆垛时，合格品生产线最下层放置4只脚锭，交叉放置。上面每层放置4只普通镁锭，每层交叉放置。保证镁锭的固定眼与镁锭固定脚交叉，防止堆垛倾倒。
      9. 堆垛时，合格品生产线脚锭使用第二个抓取位进行整理，由机器人进行翻转，保证交叉放置。抓取位存储够4个脚锭后放置入合格品生产线堆垛位置。
      10. 堆垛时，不合格品生产线脚锭使用不合格的脚锭或者铸造中多余的脚锭构成最下一层。每个脚锭由码垛机器人单独搬运到位。
      11. 铸锭的质量偏差不得多于设计值的±5%。超过偏差的铸锭应在输送线中的剔除工位予以剔除。
   5. 环境条件
      1. 环境气候适应性：

机器人在表1给出的环境条件下使用、运输和贮存时，应能保持正常。其他项目由产品标准规定。

表1：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 环境条件 | 工作条件 | 贮存、运输条件 |
| 环境温度 | 0℃---40℃ | -40℃---50℃ |
| 相对湿度 | < 95 %(40 ℃) | < 93 % (40 ℃) |
| 大气压力 | 86 kPa〜106 kPa | |

特殊环境机器人，其环境条件由产品标准规定。

* 1. 安全防护
     1. 人体一接触的外露运动部件应设置防护装置。
     2. 输送线两侧设有拉升开关，拉升开关应处于有应力状态，在完全拉伸或者完全收回的状态都应能使设备停机。
     3. 生产线两侧设置防护网及安全门，未授权人员不得通过安全门进入生产区域。安全门未关闭，必须发出报警提示。
     4. 码垛机器人工作范围使用安全围栏隔离，系统工作时，禁止任何人员进入机器人工作区域。
     5. 捆扎设备周围使用安全围栏保护，留有安全门出入，用于处理捆扎不到位等情况，禁止无授权人员进入安全门。
     6. 贴标机防止在安全围栏外部，贴标机的工作臂通过安全围栏上的预留通道进行工作。贴标机整体需要置于输送线和码垛机器人工作范围及影响范围之外。
     7. 堆垛输送输出口应设置安全光幕，阻止由码垛输出口进入生产区域的人员。
     8. 系统主要电气柜应置于符合电气标准的电气控制室内。
     9. 系统操作台应置于可清晰观察到整条生产线运行状态的地方，并在码垛机器人工作及影响范围之外。
     10. 系统操作台应配置安全钥匙，未经安全钥匙授权的操作，除急停外，一律不应执行。
     11. 堆垛结束后，合格品生产线应由捆包机直接捆扎后再搬运，保证堆垛稳定。
     12. 堆垛结束后，不合格品生产线应由人工捆扎后再搬运，保证堆垛稳定。
     13. 码垛机应设有急停装置，急停指令发出后码垛机应立即停止工作。
     14. 码垛机应设有停机状态下防止升降装置自行下落的装置。
     15. 码垛机应设有超行程保护装置。
     16. 码垛机生产期间运行噪声不得大于85dB（A）。
     17. 码垛机动力交流电源电路与壳体之间绝缘电阻不应小于10MΩ。
     18. 机器人的操作机、控制装置、动力源都应有接地点。若不能明显表明接地点，应在其附近标注明显的接地符号时。接地点与机器人中因绝缘损坏可能带电的金属部件之间的电阻不得超过0.1 Ω.
     19. 机器人动力交流电源电路与邻近的非带电导体间，应能承受交流（50 Hz）电压有效值1 500 V持续 1 min的耐电强度试验，无击穿、闪络及飞弧现象。

1. 试验方法
   1. 试验条件

见 JB/T 8896—1999 中 5.1.

* 1. 外迎和结构检査

按JB/T 8896—1999中5.2进行检査，且符合7.2要求.

* 1. 功能检査

见JB/T 8896-1999中5.3。码垛机器人连续空运转不小于1 h,低速和高速各0.5 h,检査码垛机 器人性能,应符合7.3要求。

* 1. 液压系统检验试验

见 GB/T 3766—2015 中 14.1.

* 1. 气动系统检验试验

见 GB/T 7932—2003 中 14.1.

* 1. 性能测试
     1. 各轴运动范围测

见 JB/T 8896—1999 中 5.4.1。

* + 1. 工作空间测量

见 JB/T 8896—1999 中 5.4.2 和 GB/T 12644—2001 中 5.5。

* + 1. 最大单轴速度测

在额定负载条件下，使被测关节进入稳定工作状态，其他关节固定.令被测关节以最大速度做最大 范围的运动，测出速度的最大值。重复测量10次，以10次所测结果的平均值作为测量结果。

* + 1. 最大玛垛速度测量

机器人在额定负载和最大速度条件下，不考虑物料和垛型，按照图1规定的运动路径，在单位时间 内，完成的循环次数，单位时间按小时计算。

* + 1. 位姿准确度与重复性测

5.6.5.1 位姿准确度

见 GB/T 12642—2013 中 7.20

5.6.5.2 位姿重复性

见 GB/T 12642—2013 中 7.2.

5.6.5.3 运动要求

当机器人在各位姿间运动时，所有或部分关节产生运动。

试验时，应注意不超出制造操作规范。

1. 标志、包装、运输和贮存
   1. 标志
      1. 机器人产品上应装有标牌，标牌上应包括下述内容:
2. 产品名称；
3. 产品型号；
4. 额定负载；
5. 动力源参数及耗电功率；
6. 生产编号；
7. 制造单位名称；
8. 出厂年月；
   * 1. 包装箱外表面应按GB/T 191-2008规定做图示标志。
   1. 包装

码垛机器人出厂时，包装应符合以下要求：

a.机器人在包装前，应将操作机活动臂固定牢靠；

b.操作机底座及其他装置与包装箱底板固定牢靠；

c.控制装置应单独包装；

d.包装材料应符合 GB/T 4768—2008、GB/T 4879—2016、GB/T 5048—1999 的规定：

e.若有其他特殊包装要求，应在产品标准中规定；

f.包装箱内应有下列文件：

——特性数据表和产品合格证书，

——使用说明书及安装图,

—一随机备件、附件及其清单；

——装箱清单及其他有关技术资料。

* 1. 运输

运输、装卸时应保持包装箱的竖立位置，并不得堆放。

* 1. 贮存

长期存放机器人产品的仓库，其环境温度为一40 C〜55 C,40 C时存储的相对湿度不大于93%。 其周围环境应无腐蚀、易燃气体，无强烈机械振动、冲击及强磁场作用。贮存期限及其维护要求由产品 标准规定。

参 考 文 献

1. GB/T 19400-2003/ISO 14539:2000 工业机器人 抓握型夹持器物体搬运 词汇和特性表示
2. JC/T 2035-2010 蒸压砖自动码垛机
3. GB/T 19078-2016 铸造镁合金锭
4. YS/T 695-2009 变形镁及镁合金扁铸锭
5. 《金属镁生产中自动码垛设备应用研究》 作者：殷富强 周山

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_