

T/EJCCCSE

团 体 标 准

T/EJCCCSE XXX—2024

喷涂机器人系统

Spray robot system

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2024 – XX – XX 发布

2024 – XX – XX 实施

中国商业股份制企业经济联合会 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 1

4 正常工作条件 1

5 组成与设计要求 2

6 技术要求 2

 6.1 外观要求 2

 6.2 喷涂质量 2

 6.3 重复性喷涂偏差 2

 6.4 电气安全 2

 6.5 电磁兼容性（EMC） 3

 6.6 外壳防护等级 3

 6.7 噪声 3

 6.8 可靠性 3

7 试验方法 3

 7.1 外观 3

 7.2 喷涂质量 3

 7.3 重变性喷涂量偏差 3

 7.4 电气安全 3

 7.5 电磁兼容性（EMC） 3

 7.6 外壳防护等级 3

 7.7 噪声 3

 7.8 可靠性 4

8 检验规则 4

 8.1 检验类别 4

 8.2 组批 4

 8.3 出厂检验 4

 8.4 型式试验 4

9 标志、包装、运输和贮存 4

 9.1 标志 4

 9.2 包装 4

 9.3 运输和贮存 5

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这些专利的责任。

本文件由中国商业股份制企业经济联合会提出并归口。

本文件起草单位：苏州市斯巴达智能装备有限公司、苏州市利剑企业管理中心（有限合伙）、
苏州市智坤自动化设备有限公司。

本文件主要起草人：刘志诚、刘志辉、刘志忠。

本文件为首次制定。

喷涂机器人系统

1 范围

本文件规定了喷涂机器人系统(以下简称系统)的组成与设计要求、正常工作条件、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本文件适用于喷涂机器人系统的设计、生产和检验。

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 3766 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求

GB/T 4208 外壳防护等级(IP代码)

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 9813.1 计算机通用规范 第1部分:台式微型计算机

GB 11291.1 工业环境用机器人 安全要求 第1部分:机器人

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术规定

GB/T 14394 计算机软件可靠性和可维护性管理

GB/T 17248.3 声学 机器和设备发射的噪声 采用近似环境修正测定工作位置和其他指定位置的发射声压级

GB/T 17799.2 电磁兼容 通用标准 第2部分:工业环境中的抗扰度标准

GB 17799.4 电磁兼容 通用标准 第4部分:工业环境中的发射

GB/T 19292.1 金属和合金的腐蚀 大气腐蚀性 第1部分:分类、测定和评估

GB/T 42982 工业机器人平均无故障工作时间计算方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

喷涂

利用喷枪等喷射工具把涂料雾化后,喷射在被涂工件上,以使工件美观及改善表面性能的涂装方法。

3.2

喷涂机器人系统

用工业机器人代替人或其他自动喷涂装置实现喷涂作业的系统。

4 正常工作条件

喷涂机器人系统在以下条件下应能正常工作:

a) 环境温度: 5℃ ~45℃;

- b) 温度变化：最大 $1.1^{\circ}\text{C}/\text{min}$;
- c) 环境湿度： $\leq 90\%$ (40°C)，没有凝露；
- d) 大气压力： $86\text{kPa} \sim 106\text{kPa}$;
- e) 电源：电压波动在士 10%范围内。

5 组成与设计的要求

- 5.1 系统主要由机器人本体、计算机和控制系统组成，液压驱动喷涂机器人还应包括液压系统，液压系统应符合 GB/T 3766 的规定。。
- 5.2 系统配置的计算机应符合 GB/T 9813.1 的规定。
- 5.3 系统软件应符合 GB/T 14394 的规定。
- 5.4 机器人的结构件应具备不低于 GB/T 19292.1 中大气腐蚀性等级 C2 环境下的防腐能力。
- 5.5 机器人的基本安全要求应符合 GB 11291.1 的规定。所有组成部件设计应防止或降低由于装配、储存、运输、使用和维护过程中出现退化性或突发性失效时发生危险。动力传动部件应使用固定或移动式防护装置阻止危险发生。
- 5.6 系统应关联控制抽排净化系统，使工作环境符合环保要求。
- 5.7 系统应具有故障自诊断功能，并设置喷涂用料组分状态异常、缺料、故障报警提示功能。
- 5.8 操作方式应符合 GB/T 11291.1 中 5.8 的要求，设置有自动方式和手动降速方式。
- 5.9 手动急停装置的设计应满足以下条件：
 - a) 颜色应是红色的，后面的背景色应为黄色；
 - b) 应设计在容易接近的位置；
 - c) 急停控制应优先于机器人的其他控制。

6 技术要求

6.1 外观要求

- 6.1.1 机器人表面不应有明显的凹痕、裂缝、划伤和变形。
- 6.1.2 机器人的开关、按钮、显示、报警及联锁装置操作功能应正常，各轴运行应平稳无抖动现象。
- 6.1.3 人机界面应操作便捷，反应及时，显示正确。

6.2 喷涂质量

喷涂工件表面应符合标准样板工艺的要求。

6.3 重复性喷涂偏差

与标准样板相比，重复性喷涂量偏差为士 7%。

6.4 电气安全

6.4.1 接地电阻

系统应设置接地端子，且接地端子附近应有明显、牢固的接地符号，金属部件与接地点之间的电阻应 $\leq 0.1\Omega$ 。

6.4.2 绝缘电阻

电源带电部件与可触及部件之间的绝缘电阻应不小于 $10\text{M}\Omega$ 。

6.4.3 耐电强度

系统动力交流电源电路与邻近的非带电导体间应能承受交流 50Hz，电压 1500V，持续 1min 的耐电试验，无击穿、闪络或飞弧现象。

6.4.4 电气提供动力的变化或者损失

电气提供动力的变化或者损失不应造成以下危险：

- a) 电源供电不稳定造成的电气部件损坏；
- b) 电气部件损坏导致的功能缺陷；
- c) 供电突然中断导致机械臂本体姿态的改变；
- d) 电源重启导致的任何危险运动。

6.4.5 非电气提供动力的损失或变化

非电气提供动力的损失或变化不应造成以下危险：

- a) 机械臂及其相关部件的移动、运动和倾斜等；
- b) 末端执行器上的工具、工装以及工装上物品的脱落。

6.5 电磁兼容性（EMC）

机器人及其控制系统应按GB/T 17799.2及GB/T 17799.4的要求通过EMC测试。

6.6 外壳防护等级

机器人电控箱外壳防护等级应不低于GB/T 4208中规定的IP55。

6.7 噪声

系统在空载运行时的噪声应不大于70dB（A）。

6.8 可靠性

系统平均无故障工作时间应不小于6000h，平均修复时间应不大于30min。

7 试验方法

7.1 外观

采用目测、手动等方式进行观察和验证。

7.2 喷涂质量

在正常工作条件下，按喷涂操作流程逐项对照标准样板进行检查。

7.3 重变性喷涂量偏差

在已完成喷涂的工件上随机抽取3处，用精度为0.01mm卡尺和测厚规进行测量，取3次测量的算术平均值。

7.4 电气安全

7.4.1 接地电阻

按GB 5226.1中18.2的规定进行。

7.4.2 绝缘电阻

按GB 5226.1中18.3的规定进行。

7.4.3 耐电强度

按GB 5226.1中18.4的规定进行。

7.5 电磁兼容性（EMC）

按GB/T 17799.2、GB/T17799.4的规定进行。

7.6 外壳防护等级

按GB/T 4208的规定进行。

7.7 噪声

按GB/T 17248.3的规定进行。

7.8 可靠性

按GB/T 42982的规定进行。

8 检验规则

8.1 检验类别

分为出厂检验和型式试验。

8.2 组批

以相同材料、相同工艺、同一班次生产的产品为一批，批量为50件。

8.3 出厂检验

8.3.1 每件产品均应经工厂质量检验部门检验合格后方可出厂，出厂时应附有产品合格证书。

8.3.2 出厂检验项目为本文件第6章规定外观要求、喷涂要求、重变性喷涂量偏差和可靠性。

8.3.3 出厂检验全部项目合格判出厂检验合格，出厂检验项目出现不合格项时允许返修复检，仍有不合格项时判产品出厂检验不合格。

8.4 型式试验

8.4.1 正常生产每2年应进行1次型式试验。有下列情况之一时，亦应进行型式试验：

- a) 新产品的试制定型鉴定时；
- b) 产品在结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品停产2年以上，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- e) 有关行政管理部门提出型式检验要求时。

8.4.2 型式试验项目为本文件第6章规定的全部项目。

8.4.3 型式试验的样品应从出厂检验合格的产品批中随机抽取4件。

8.4.4 型式试验项目全部合格判型式检验合格，否则，判不合格。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

9.1.1 机器人系统上应有警示标志，标志上应标明：

- a) 储能装置位置；
- b) 储能类型；
- c) 文字提示内容。

9.1.2 机器人系统上应有铭牌，铭牌应符合GB/T 13306的规定。铭牌上至少应包括以下内容：

- a) 产品名称；
- b) 产品型号；
- c) 额定电压；
- d) 额定功率；
- e) 生产单位；
- f) 出厂日期。

9.2 包装

9.2.1 机器人系统包装应符合GB/T 13384的要求，并应标注“小心轻放”“勿倒置”等提示信息。

9.2.2 包装内应有但不限于以下文件：

- a) 装箱清单；

- b) 产品合格证;
- c) 操作说明书。

9.3 运输和贮存

- 9.3.1 机器人系统在运输过程中应按操作说明书的要求进行吊装，包装按指定朝向安置、不应倾倒。
 - 9.3.2 机器人系统应贮存在干燥、防潮、防腐、无油污且通风的室内，周围应无强烈机械振动、无冲击、无强磁场。
-