

T/CASME

团 体 标 准

T/CASME XXXX—XXXX

喷涂机器人

Spray painting robot

征求意见稿

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国中小商业企业协会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	1
4.1 工作条件	1
4.2 主要参数	1
4.3 外观要求	2
4.4 外壳防护	2
4.5 操作安全	2
4.6 运行可靠性	2
4.7 电气安全标志	2
4.8 电磁兼容性	2
4.9 电气保护	3
4.10 控制器件安全	3
4.11 配线安全	3
4.12 接地保护	3
4.13 绝缘电阻	3
4.14 喷涂臂与喷枪性能	3
4.15 喷涂精度	3
4.16 流量控制	3
4.17 软件功能	3
4.18 环境适应性	3
4.19 涂料兼容性	3
4.20 噪声	3
5 试验方法	3
5.1 外观	3
5.2 外壳防护	3
5.3 安全防护	4
5.4 操作安全	4
5.5 运行可靠性	4
5.6 电气安全标志	4
5.7 电磁兼容性	4
5.8 电气保护	4
5.9 控制器件安全	4
5.10 配线安全	4
5.11 接地保护	4
5.12 绝缘电阻	4

5.13	喷涂臂与喷枪性能	4
5.14	喷涂精度	4
5.15	流量控制	4
5.16	软件功能	4
5.17	环境适应性	4
5.18	涂料兼容性	4
5.19	噪声	4
6	检验规则	5
6.1	检验分类	5
6.2	出厂检验	5
6.3	型式检验	5
6.4	判定规则	5
7	标志、包装、运输和贮存	5
7.1	标志	5
7.2	包装	5
7.3	运输	6
7.4	贮存	6

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。

本文件由四川滕洋智能科技有限公司提出。

本文件由中国中小商业企业协会归口。

本文件起草单位：四川滕洋智能科技有限公司、XXX、XXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX。

喷涂机器人

1 范围

本文件规定了喷涂机器人的术语和定义、要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存等方面的要求。

本文件适用于工业生产中各类利用自动化技术进行喷涂作业的机器人设备,包括但不限于汽车制造、家具生产、机械加工等行业中用于表面喷涂处理的喷涂机器人。

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 2894安全标志及其使用导则
- GB/T 4208-2017 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 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 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 17421.5-2015 机床检验通则 第5部分:噪声发射的确定
- GB/T 38177-2019 数控加工生产线 柔性制造系统
- GB/T 39004-2020 工业机器人电磁兼容设计规范
- GB/T 39590.1-2020 机器人可靠性 第1部分:通用导则
- JB/T 8896-1999 工业机器人 验收规则

3 术语和定义

GB/T 12643-2013界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

喷涂机器人 spray painting robot

能够按照人工简易拖动示教编程,自动控制喷枪在三维空间内移动,实现对物体表面进行涂料喷涂作业的工业机器人。由机器人、喷涂喷枪以及控制阀、发生器、齿轮隔膜泵、控制线缆管路、定位动力机构、控制集成柜等相关的辅助装置构成,具备高精度、高重复性的运动控制能力,以满足不同形状、尺寸物体的喷涂需求。

4 基本要求

4.1 工作条件

喷涂机器人工作条件应满足下列条件:

- 环境温度: $-5^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$;
- 环境相对湿度: 20 %~80 %, 不结露;
- 电源总容量: 4.5 kW;
- 振动: $<4.9 \text{ m/s}^2$ (0.5G)
- 气源: 0.6 MPa~0.8 MPa。

4.2 主要参数

喷涂机器人主要参数如表1所示。

表 1 主要参数

项目	指标	
机构形态	垂直多关节	
轴数	6	
重复定位精度, mm	±0.05	
最大臂展, mm	2001	
防护等级	IP 65	
末端最大负载, kg	3	
机械限位范围	J1	±172°
	J2	+147° ~-115°
	J3	+83° ~-98°
	J4	±167°
	J5	±115°
	J6	±360°
最大速度	J1	154° /s
	J2	154° /s
	J3	171° /s
	J4	401° /s
	J5	515° /s
	J6	658° /s
允许扭矩	J4	24.6 Nm
	J5	24.6 Nm
	J6	9.8 Nm
惯性力矩	J4	0.63 kg·m ²
	J5	0.63 kg·m ²
	J6	0.1 kg·m ²
电源容量	3.6kVa	

4.3 外观要求

- 4.3.1 喷涂机器人外壳、喷枪、喷涂臂等部件应完好无损，无划痕、锈蚀等缺陷。
- 4.3.2 喷涂机器人外壳颜色应均匀，无漏漆、无脱落、无流坠等现象。
- 4.3.3 标识应清晰、端正。

4.4 外壳防护

- 4.4.1 喷涂机器人外壳防护能力应符合 GB/T 4208-2017 中 IP 65 等级的规定。

4.5 操作安全

- 4.5.1 喷涂机器人在运行过程中应具备碰撞检测并自动停止运行的功能。
- 4.5.2 在负载超过额定值时，机器人应能够检测并报警，必要时停止运行。
- 4.5.3 紧急停止开关应易于触达，触发后机器人应立即停止所有运动，且在故障排除后方可重新启动。
- 4.5.4 喷涂机器人应配备必要的保护装置（如防护栏、防护罩）以保护操作人员安全。

4.6 运行可靠性

- 4.6.1 喷涂机器人的运行可靠性应符合 GB/T 39590.1-2020 中第 4 章的要求，紧急停止按钮、过载保护、碰撞检测等安全装置均应有效，能够在紧急情况下及时响应并停止机器人动作。

4.7 电气安全标志

- 4.7.1 安全标志应符合 GB 2894 的规定。

4.8 电磁兼容性

- 4.8.1 喷涂机器人电磁兼容应符合 GB/T 39004-2020 第 8 章的要求。

4.9 电气保护

4.9.1 喷涂机器人电气设备的保护应符合 GB/T 5226.1-2019 第 7 章的规定。

4.10 控制器件安全

4.10.1 控制器件的安全应符合 GB/T 5226.1-2019 第 10 章的规定。

4.11 配线安全

4.11.1 喷涂机器人配线应符合 GB/T 5226.1-2019 第 13 章的规定。

4.12 接地保护

4.12.1 喷涂机器人保护接地电路应符合 GB/T 5226.1-2019 第 8 章的规定。

4.12.2 电气系统应无短路、断路风险；防护罩完好、电机、控制柜应安装牢固。。

4.13 绝缘电阻

4.13.1 电源电路与壳体之间的绝缘电阻应不小于 10 M Ω 。

4.14 喷涂臂与喷枪性能

4.14.1 喷涂臂应伸缩、旋转灵活，无卡滞。

4.14.2 喷枪喷嘴应清洁无堵塞，喷涂均匀。

4.15 喷涂精度

在标准测试板上进行喷涂试验，测量喷涂图案的边界应清晰、厚度均匀、位置准确。

4.16 流量控制

喷涂机器人流量控制系统准确，能够按预设参数调节涂料流量。

4.17 软件功能

4.17.1 软件功能应符合 GB/T 38177-2019 中 5.6 条的规定。

4.17.2 软件系统应具备良好的的人机界面，操作简单、方便，便于操作人员进行监控和操作。

4.17.3 软件系统应具备数据采集和分析功能，能够实时采集生产过程中的各种数据，并进行分析和处理。

4.17.4 软件系统应具备故障诊断和报警功能，能够及时发现和排除设备故障，确保生产线的正常运行。

4.18 环境适应性

在 4.1 条规定的环境下，喷涂机器人应运行稳定且喷涂效果良好。

4.19 涂料兼容性

喷涂机器人对不同种类涂料应有良好的适应性，能够按要求完成喷涂任务。

4.20 噪声

喷涂机器人在空载情况运行，产生的声压噪声应不大于 78 dB(A)。

5 试验方法

5.1 外观

按 JB/T 8896-1999 中 5.2 条规定的方法检验，采用目视、手触的方式检验喷涂机器人外观是否整洁、无明显划痕、变形和损坏；各部件的安装应牢固，无松动现象。

5.2 外壳防护

按 GB/T 4208-2017 第 11 章规定的方法检验喷涂机器人外壳防护能力。

5.3 安全防护

喷涂机器人连续空运转时间2 h, 检验生产线的整体运行状态以及自动化机构动作应灵活可靠。

5.4 操作安全

连续空运转时间2 h后, 将预置功能输入并持续运行1 h, 检查压系统、气动系统、润滑系统、电气系统、冷却系统以及控制系统的运行状态, 同时检查碰撞自动停止功能是否正常。

5.5 运行可靠性

空载运行合格后, 进行不小于1 h的负载运行检验。

5.6 电气安全标志

采用目视、手触的方式检验电气安全标志。

5.7 电磁兼容性

按GB/T 39004-2020第10章规定的方法检验。

5.8 电气保护

按GB/T 5226.1-2019第18.2条规定的方法检验。

5.9 控制器件安全

按GB/T 39004-2020第10章规定的方法检验。

5.10 配线安全

按GB/T 5226.1-2019第13章的规定检验配线及电线标识。

5.11 接地保护

按GB/T 39004-2020第8章规定的方法检验。

5.12 绝缘电阻

按GB/T 5226.1-2019第18.3条规定的方法检验。

5.13 喷涂臂与喷枪性能

空载运行合格后, 进行不小于1 h的负载运行, 观察喷涂臂与喷枪运行状态。

5.14 喷涂精度

在标准测试板上进行喷涂试验。

5.15 流量控制

按GB/T 12642-2013第6章规定的方法检验。

5.16 软件功能

按GB/T 38177-2019中6.6条规定的方法检验。

5.17 环境适应性

按JB/T 8896-1999中5.10条规定的方法检验。

5.18 涂料兼容性

用不同的涂料重新5.13, 喷涂机器人应能够快速切换, 按要求完成喷涂任务。

5.19 噪声

按GB/T 17421.5-2015规定的方法验收喷涂机器人空载的噪声。

6 检验规则

6.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

所有产品应经检验合格并附质量合格证明书方可出厂。出厂检验应包括下列项目：

- 外观检查；
- 电气安全
- 喷涂臂与喷枪性能；
- 喷涂精度；
- 流量控制；
- 软件功能；
- 安全保护；
- 环境适应性；
- 涂料兼容性；
- 包装标识。

6.3 型式检验

6.3.1 具有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 正式生产后，如结构、原材料、生产工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- 正常生产的产品，每隔3年或累计台数大于50台时；
- 停产3年后，恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 国家质量监督部门提出要求时；
- 用户订货合同中要求进行型式检验，并作为产品验收依据时。

6.3.2 型式检验项目为本文件第4章规定的全部项目。

6.4 判定规则

6.4.1 出厂检验项目有不合格项目时，允许修复后重新复检，直到合格。

6.4.2 型式检验如有不合格项目，则判定为不合格。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

喷涂机器人外壳的明显处应设置铭牌，铭牌应符合GB/T 13306的规定，并牢固地固定在外壳的明显位置上，铭牌的标注内容应包括但不限于下列内容：

- 产品的名称及型号；
- 额定负载；
- 重量；
- 额定电压；
- 额定功率；
- 出厂编号；
- 生产日期；
- 生产厂家名称及地址。

7.2 包装

喷涂机器人包装应符合GB/T 13384的规定。

7.3 运输

运输时应采取可靠的固定措施，运输过程中应采用有效的防晒、防雨措施。

7.4 贮存

应存放在清洁、通风、干燥的场所，并采用有效的防晒、防雨及防腐蚀等措施。
