

团体标准

T/CMES 20013—2024

分离机械氟塑料防腐喷涂技术规范

Fluorine plastic spraying technical specification for
separating machine anti-corrosion

2024-04-03 发布

2024-05-06 实施

中国机械工程学会发布

中国机械工程学会（英文简称CMES）是具备开展国内、国际标准化活动资质的全国性社会团体。制定中国机械工程学会团体标准，以满足企业需要和市场需求，推动机械工业创新发展，是中国机械工程学会团体标准的工作内容之一。中国境内的团体和个人，均可提出制、修订中国机械工程学会团体标准的建议并参与有关工作。

中国机械工程学会团体标准按《中国机械工程学会团体标准管理办法》进行制定和管理。

中国机械工程学会团体标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议的 3/4 以上的专家、成员的投票赞同，方可作为中国机械工程学会团体标准予以发布。

在本标准实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄给中国机械工程学会，以便修订时参考。

本标准版权为中国机械工程学会所有。除了用于国家法律法规或事先得到中国机械工程学会正式许可外，不得以任何形式复制、传播该标准或用于其他商业目的。

中国机械工程学会地址：北京市海淀区首体南路 9 号主语国际 4 座 11 层

邮政编码：100048 电话：010-68799027 传真：010-68799050

网址：www.cmes.org 联系人：袁俊瑞电子信箱：yuanjr@cmes.org

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 分离机械要求 1

4 喷涂要求 2

 4.1 工艺要求 2

 4.2 技术要求 2

5 喷涂分离机械零部件的性能要求 3

 5.2 过滤机中喷涂的承压部件性能指标参考 GB/T 26501-2011。 3

 5.3 装配有喷涂零部件的分离机械整机性能指标应满足相关产品标准要求。 3

6 试验方法 3

 6.1 外观 3

 6.2 厚度 3

 6.3 漏点 3

 6.4 附着力 3

 6.5 喷涂材料的密度 4

 6.6 喷涂零部件的性能要求 4

7 检验规则 4

 7.1 检验项目 4

 7.2 检验结果的判定 4

 7.3 检验报告 4

8 包装 4

附 录 A （资料性附录）喷涂流程记录表 6

附 录 B（资料性附录）检验报告 8

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020给出的规则起草。

本文件提出和归口单位是中国机械工程学会。

本文件负责起草单位：合肥通用机械研究院有限公司、江苏驰耐特防腐科技有限公司、合肥通用环境控制技术有限公司。

本文件主要起草人：周进、陈崔龙、吴泽辉、朱碧肖。

本文件为首次制定。

分离机械氟塑料防腐喷涂技术规范

1 范围

本文件规定了氟塑料防腐喷涂分离机械的相关要求、喷涂要求、性能要求、试验方法及检验规则。

本文件适用于以钢为基材的分离机械，与物料接触表面喷涂氟塑料的分离机械设备的喷涂和检验。本文件所述氟塑料包括乙烯和三氟氯乙烯共聚物（E-CTFE，商品名HALAR或F30）、乙烯和四氟乙烯共聚物（ETFE，商品名F40）、聚全氟乙丙烯（FEP，商品名F46）和可熔性聚四氟乙烯（PFA）。

2 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，仅所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 1033.1 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第1部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法

GB/T 8642 热喷涂 抗拉结合强度的测定

GB/T 8923.1 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 23711.1 氟塑料衬里压力容器 电火花试验方法

GB/T 26501 氟塑料衬里压力容器 通用技术条件

GB/T 28696 离心机 分离机转鼓平衡 检验规范

GB/T 37361 漆膜厚度的测定 超声波测厚仪法

HG/T 2904 模塑和挤塑用聚全氟乙丙烯树脂

HG/T 4088 氟塑料衬里设备 通用技术条件

HG 5036 聚四氟乙烯衬里设备

HG/T 20678 衬里钢壳设计技术规定

ASTM D3159 改性ETFE氟聚合物模制和挤制材料的标准规格

ASTM D3275 氟塑料挤压成型和涂层材料的标准分类系统

ASTM D3307 全氟烷氧基(PFA)-碳氟树脂模塑及挤压材料标准规范

3 分离机械要求

3.1 基本要求

3.1.1 喷涂前，应根据待处理物料组份、操作温度、分离机械种类等因素，选择合适的喷涂材料。对于物料组分复杂且没有应用经验的，应做挂片试验。

3.1.2 需要动平衡的部件，喷涂前后应按照相关产品标准的规定，按照 GB/T 28696 给出的方法进行动平衡。

3.1.3 需抽真空操作的涂层容器，容器壁与涂层应根据喷涂面积大小做增加摩擦面的处理。

3.1.4 喷涂分离机械的被喷涂封闭腔体内应进行静电释放。

3.2 结构要求

- 3.2.1 喷涂零部件结构应考虑喷枪使用空间、电火花检测空间，具有封闭、半封闭腔体的分离机械不宜进行喷涂。
- 3.2.2 喷涂面应尽量平整，不应有细孔、长孔、缝隙、锐边等问题，焊缝表面应均匀平滑，不应有裂纹、气孔、焊渣等缺陷，不同面之间宜设计圆弧过渡，圆弧半径宜不小于 3mm。
- 3.2.3 精度要求较高的配合面、经常拆卸的连接面、螺纹紧固件等不宜做喷涂。
- 3.2.4 需喷涂过滤机的筒体结构应符合 HG/T 20678 的规定。

4 喷涂要求

4.1 工艺要求

喷涂厂家应按图1所示工艺流程进行分离机械防腐喷涂作业，并提供流程记录。流程记录表格格式参见附录A。

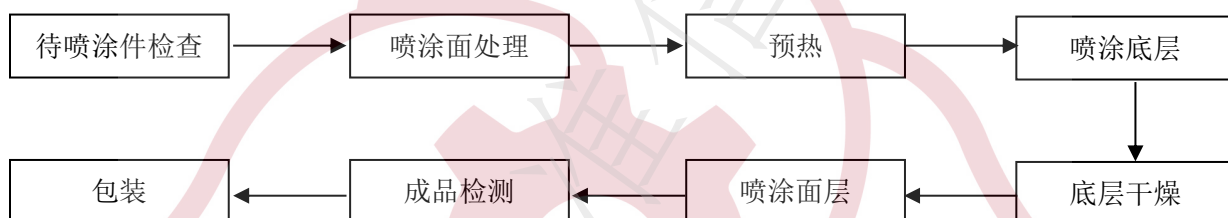


图1 分离机械防腐喷涂工艺流程

4.2 技术要求

4.2.1 待喷涂件检查

- 4.2.1.1 表面检查：确保表面无凹坑、变形、砂眼、咬边、锐角、缝隙等以及焊缝表面气孔、夹渣等影响喷涂质量的缺陷；焊缝宜磨平。
- 4.2.1.2 结构检查：检查待喷涂分离机械有无具备喷涂操作、电火花检测所需要的结构空间。

4.2.2 喷涂面处理

- 4.2.2.1 打磨处理：首先粗打磨，清理焊渣、毛刺、尖锐角等瑕疵；再细打磨，用细砂喷扫喷涂面，进一步检查表面细微缺陷。
- 4.2.2.2 除油除杂：将待喷涂件置于加热炉内，设定 430℃ 并保温 3h 以上。
- 4.2.2.3 表面喷砂：采用 0.6Mpa~0.8Mpa 气压将 80# 硅砂均匀喷扫喷涂面，直至达到亚光；再用 24# 粗砂重复均匀喷扫，直至喷涂面粗糙度等级不低于 GB/T 8923.1-2011 中规定的 Sa2.5 级。

4.2.3 预热

- 4.2.3.1 预热前准备：采用强力吸尘器对喷涂面彻底除尘，再用无尘纸擦拭表面至无明显变色。预热温度为 120℃，保温 50min~90min，彻底去除喷涂面水分。

4.2.4 喷涂

- 4.2.4.1 喷涂材料在使用前需要检查喷涂材料的质量，可采用查验检验报告、质量证明文件的方式进行，喷涂材料应符合下列标准的规定：

- a) E-CTFE 应符合 ASTM D3275 的要求。
- b) ETFE 应符合 ASTM D3159 的要求。
- c) FEP 应符合 HG/T2904 的要求。

d) PFA 应符合 ASTM D3307 的要求。

4.2.4.2 喷涂底层应符合以下要求：

- 提前搅拌混合好底层喷涂材料并达到均匀，搅拌混合时间不低于 30min；
- 保证喷涂作业环境清洁；
- 应将喷涂材料均匀喷涂在待喷涂件表面；
- 底层喷涂厚度宜控制在 $15\mu\text{m}\sim 25\mu\text{m}$ ；
- 喷涂后，烘烤温度宜控制在 280°C ，且保温时间为 90min~120min。

4.2.4.3 喷涂面层应符合以下要求：

- 提前搅拌混合好面层喷涂材料并达到均匀，搅拌混合时间不低于 60min；
- 保证喷涂作业环境清洁；
- 应将喷涂材料均匀喷涂在待喷涂件表面；
- 喷涂面层材料应多次进行，每次喷涂厚度宜控制在 $0.1\text{mm}\sim 0.15\text{mm}$ ；
- 每次喷涂后，烘烤温度宜先控制在 150°C ，保温 50 min~70min；再升温至 280°C ，保温约 50 min~70min；再升温至 330°C ，保温 50 min~70min；最后升温至 380°C ，保温 150 min~180min。

4.2.5 喷涂质量要求

- 4.2.5.1 喷涂面应无气泡、鼓起等缺陷。
- 4.2.5.2 涂层的厚度应符合设计要求，误差范围应不大于 $\pm 0.2\text{mm}$ 。
- 4.2.5.3 喷涂面应无漏点。
- 4.2.5.4 喷涂后应进行附着力测试，要求使用老虎钳拉起 10mm 宽涂层时，涂层应被拉断。
- 4.2.5.5 喷涂材料的密度应符合设计要求。

5 喷涂分离机械零部件的性能要求

- 5.1 喷涂的分离机械零部件性能应满足相关产品标准要求，如喷涂后的转鼓应进行动平衡，并符合相关产品标准的规定。
- 5.2 过滤机中喷涂的承压部件性能指标参考 GB/T 26501-2011。
- 5.3 装配有喷涂零部件的分离机械整机性能指标应满足相关产品标准要求。

6 试验方法

6.1 外观

采用目测或手触摸的方法检查喷涂面表面是否有气泡、鼓起等缺陷。

6.2 厚度

涂层壁厚应按照 GB/T 37361 的规定的检测方法进行检测。

6.3 漏点

采用电火花检测方法检测涂层是否有漏点，检测方法应按照 GB/T 23711.1 的规定进行。

6.4 附着力

喷涂时需要准备样块，按照同样的工艺进行喷涂，对喷涂后的样块进行附着力的检测，检测方

法应按照 GB/T 8642 的规定进行。

6.5 喷涂材料的密度

喷涂材料密度的测定方法按照GB/T 1033.1的规定进行。

6.6 喷涂零部件的性能要求

喷涂后的零部件的性能检测应按照相关产品标准的规定进行。

7 检验规则

喷涂零部件须经喷涂厂家质量检测部门按本标准及相应技术文件检验合格后方可出厂。

7.1 检验项目

喷涂零部件的检验项目应按表1规定。

表 1 检验项目表

试验项目	技术要求条款	试验方法条款	出厂检验
外观	4.2.5.1	6.1	△
涂层厚度	4.2.5.2	6.2	△
涂层漏点	4.2.5.3	6.3	△
附着力	4.2.5.4	6.4	△
密度	4.2.5.5	6.5	○
喷涂零部件的性能要求	5	6.6	○
注：△表示应进行检验；○表示按需要进行检验。			

7.2 检验结果的判定

表1中所有试验项目均符合要求，则判为合格品；如其中有一项不符合则判为不合格品；该不合格品最多允许修补两次进行复检，复检后仍为不合格，则判为不合格品，并不得再进行修补。

7.3 检验报告

7.3.1 喷涂厂家应提供检验报告，内容应包括以下各项：

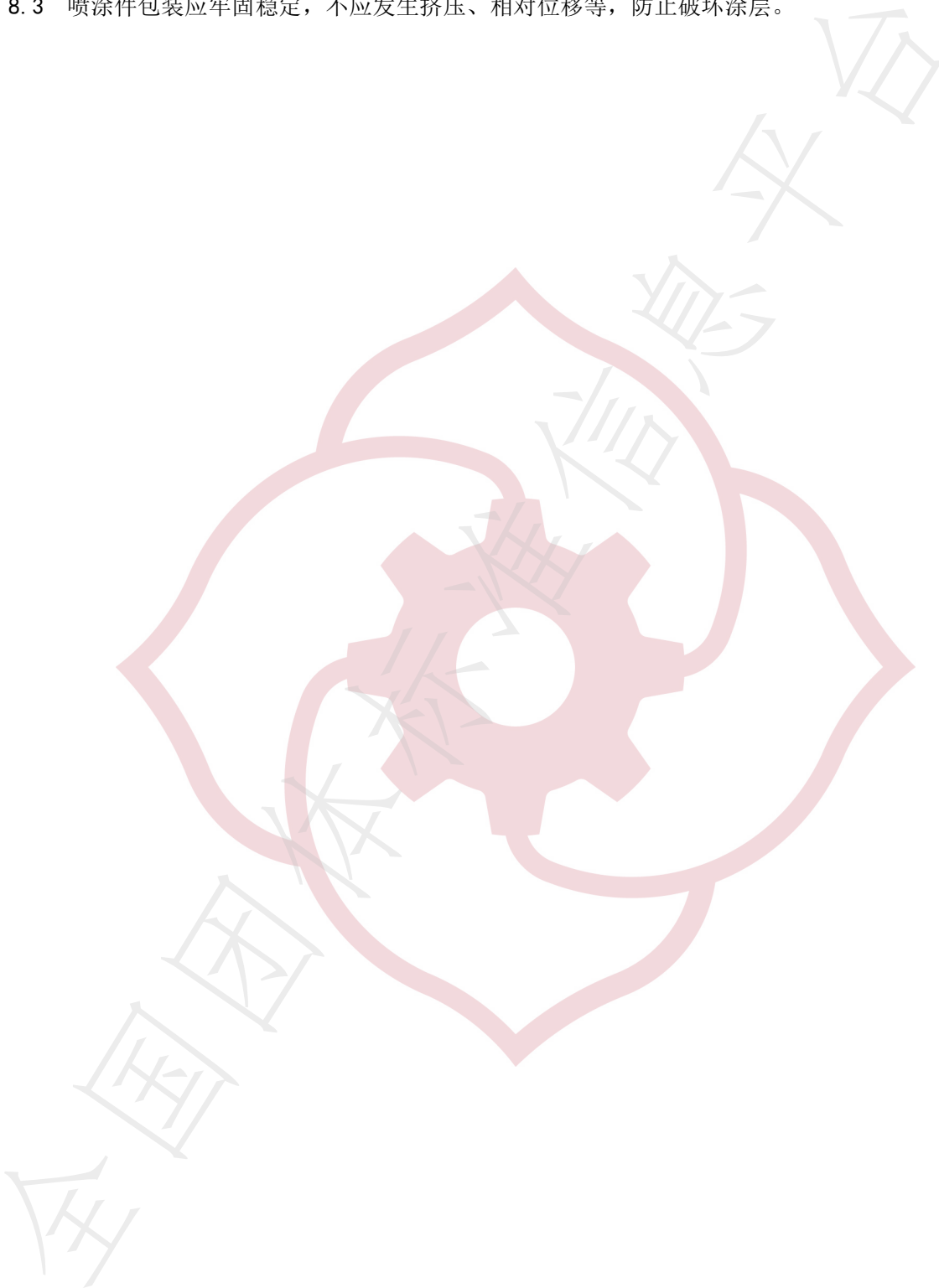
- a) 喷涂厂家信息；
- b) 喷涂件名称、规格型号；
- c) 喷涂材料名称、技术要求等；
- d) 喷涂工艺记录；
- e) 检验过程、结论等；
- f) 人员署名、签章。

7.3.2 检验报告的格式参见附录 B。

8 包装

8.1 包装前，应清除喷涂件表面异物，保持清洁。并用洁净软物包裹喷涂件，使喷涂面不外露。

- 8.2 喷涂件不应使用金属如铁链、铁丝等会破坏涂层的硬物进行固定，宜用编织带固定。
- 8.3 喷涂件包装应牢固稳定，不应发生挤压、相对位移等，防止破坏涂层。

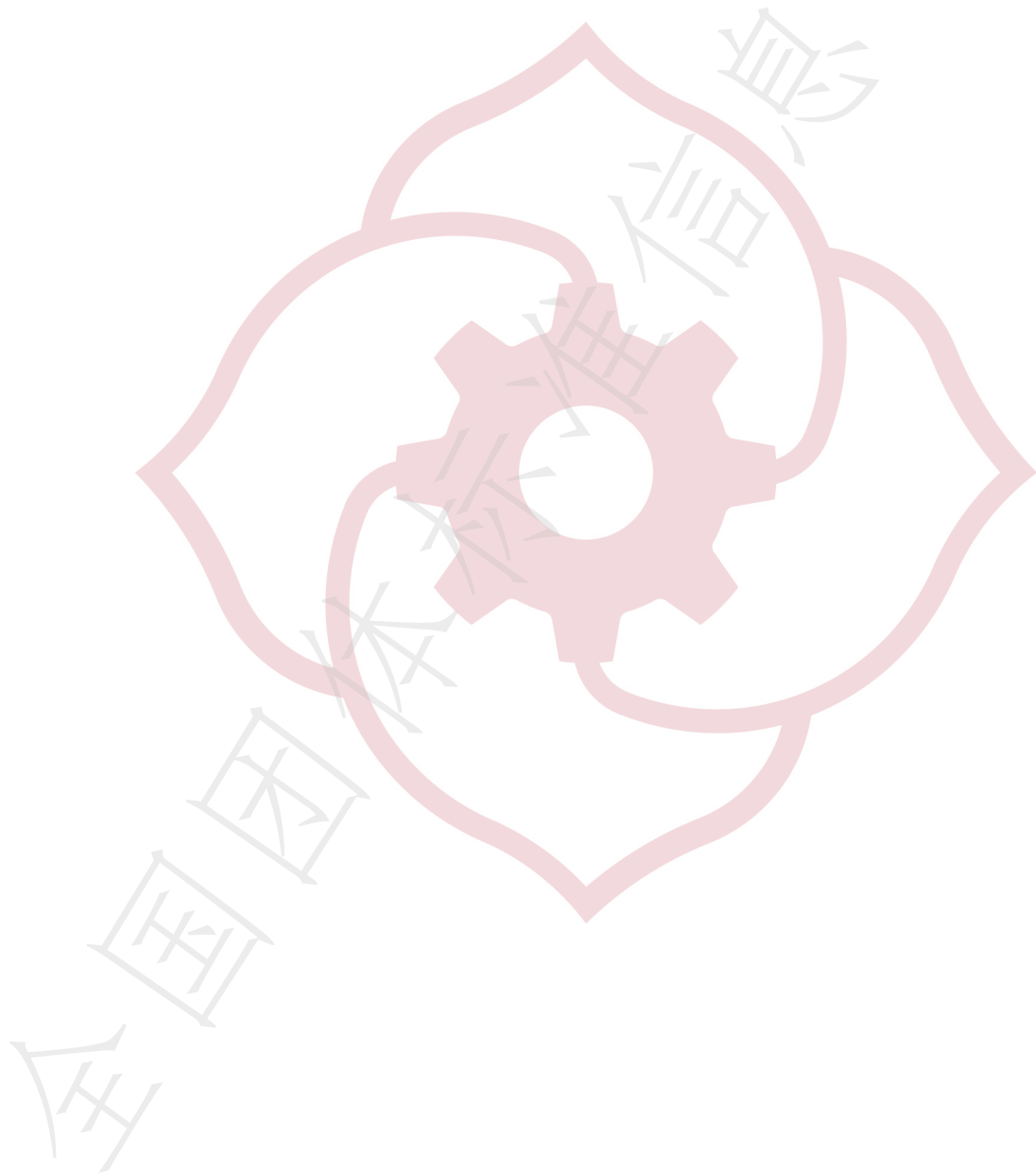


附录 A
(资料性附录)
喷涂流程记录表

记录编号：

1. 喷涂件信息									
单位名称			零部件名称						
外形尺寸 (mm)			材质			数量			
零部件编号			喷涂面积 (m ²)						
2. 喷涂流程记录									
打磨		膜片型号		操作者签字			操作日期		
		检测结果		检验员签字			检测日期		
除油除杂		操作日期		操作起始时间			设定温度(℃)		
		操作终止时间		操作者签字			检验员签字		
表面 喷砂	第一次	砂粒类型		喷砂压力 (MPa)			目测效果		
		操作日期		操作者签字			检验员签字		
	第二次	砂粒类型		喷砂压力 (MPa)			目测效果		
		操作日期		操作者签字			检验员签字		
预热	吸尘	操作日期		操作者签字			结果		
	擦拭	操作日期		操作者签字			结果		
	加热	操作日期		操作起始时间			设定温度(℃)		
		操作终止时间		操作者签字			检验员签字		
喷涂 (面层喷涂次数自行增加)	底层 喷涂	涂料名称		品牌			型号		
		操作日期		操作者签字			用量 (L)		
		搅拌起始时间		搅拌终止时间			喷涂厚度(μm)		
		烘烤温度 (℃)		烘烤起始时间			烘烤终止时间		
	面层 喷涂 (第 1 次)	涂料名称		品牌			型号		
		操作日期		操作者签字			用量 (L)		
		搅拌起始时间		搅拌终止时间			喷涂厚度(μm)		
		烘烤温度 (℃)		烘烤起始时间			烘烤终止时间		
	面层 喷涂 (第 2 次)	涂料名称		品牌			型号		
		操作日期		操作者签字			用量 (L)		
		搅拌起始时间		搅拌终止时间			喷涂厚度(μm)		
		烘烤温度 (℃)		烘烤起始时间			烘烤终止时间		

3. 设备信息记录					
角磨机型号		喷砂设备型号		加热炉型号	
搅拌设备型号		吸尘器型号		喷涂设备型号	
4. 记录审核					
记录准确。					
审核人员（签字）：			日期：		



附录 B
(资料性附录)
检验报告

报告编号		检验日期			
5. 喷涂件厂家信息					
单位名称		联系方式			
6. 喷涂件信息					
零部件名称		材质		数量	
规格型号		主要参数			
单件喷涂面积 (m²)		合计喷涂面积 (m²)			
接触物料成分		使用温度 (℃)			
7. 喷涂要求					
喷涂材料类型		☐ E-CTFE ☐ ETFE ☐ FEP ☐ PFA		喷涂材料厂家	
喷涂材料型号		喷涂厚度 (mm)			
8. 检验记录					
文件查验		☐ 喷涂材料合格证、检验报告等文件齐全 ☐ 喷涂材料合格证、检验报告等文件不齐全			
外观		☐ 完好 ☐ 缺陷			
涂层厚度 (mm)		第 1 次检测值		第 2 次检测值	
		平均值		结果判定 ☐ 符合 ☐ 不符合	
涂层漏点		☐ 无漏点 ☐ 有漏点，修复后无漏点 ☐ 有漏点，修复后仍然存在			
		漏点位置示意图			
附着力					
9. 检验仪器					
涂层厚度检测仪器		设备名称		制造商或商标	
		规格型号		校验日期	
涂层漏点检测仪器		设备名称		制造商或商标	
		规格型号		校验日期	
10. 检验结论					

经检验，XXX 零部件喷涂质量符合 T/CMES XXXXXX—XXXX《分离机械氟塑料防腐喷涂技术规范》技术要求。
检验结论：合格。

检验人员（签字）：

日期：

检验单位（章）：

日期：

ICS 73.120

J 77

关键词：分离机械、氟塑料、防腐喷涂
