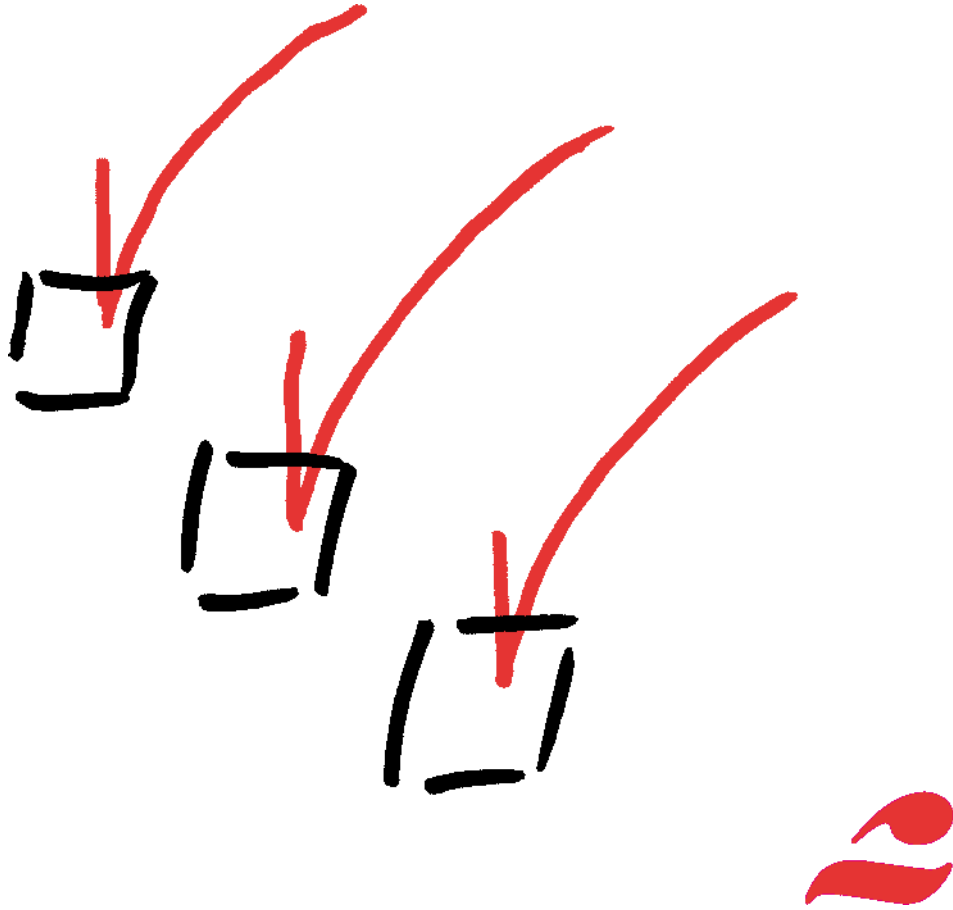


用于确保粉末漆正确涂装的**核查单**



目录

页码

1 使用范围	4
2 用于确保粉末漆正确涂装的标准要求	4
3 涂装时的问题	6
3.1 流体化	6
3.2 软管中、 注射器中	8
以及喷洒机构(隔板、喷嘴)中/上的沉淀物和结块	8
3.3 对象上涂层厚度分布不均匀	10
3.4 粉末漆未充分附着	12
平面对象上	12
带角和凹槽的对象上(粉末漆滴流) (将会吹刷粉末漆)	12
3.5 TRIBO 涂装	12
3.6 边缘结构	14
相框效应	14
粉末漆突然从喷房中流出	14
3.7 放电	16
4 喷漆对象上的问题	18
4.1 机械特性(附着力、延伸能力、表面硬度)不足; 耐腐蚀性和化学物品抗性不足	18
双层工艺中的中间附着力不足(剥落)	18
4.2 分布(气泡)	20
对象的所有区域或部分区域	20
4.3 光泽度偏差	22
4.4 脏污表面	24

4.5 脏污表面(续)	26
4.6 色差	28
4.7 气泡(封闭的或爆裂的), “针刺”	30
4.8 刮痕	32
4.9 形成滴流	34
5 金属粉末漆的使用特点 ...36	
5.1 分布不充分, 粗糙表面	36
色差	36
5.2 色差(续).....	38
“发花”	38
6 文献资料	40
法律声明.....	41

1 使用范围

这份用于确保粉末漆正确涂装的 VdL 核查单应当为带注射器输送系统的粉末漆涂装设备的运营商提供工作帮助，其中列出了最常见的问题、可能原因以及相应的解决办法。

通过静电喷洒法在一个底面上完成涂装过程。根据这份 VdL 核查单，粉末漆涂层是指，利用粉末状涂料设置的涂层，在这种生产工艺中几乎只使用“热固性”粘合剂。

2 用于确保粉末漆正确涂装的标准要求

粉末漆涂层的质量在很大程度上取决于设备组件持续最佳功能的要求以及粉末漆的标准要求。

遵守上述两项要求时，可避免涂层中的问题。

在质保系统的范围内，必须通过可靠的维护检查设备组件的功能。组件的维护规定由设备生产商和供应商提供(参见操作说明书)。在维护规定中应当建议以下维护工作：

每天的维护：

- 吹扫喷洒机构并检查结块
- 检查喷洒机构的设置
- 检查喷洒机构输送压力
- 检查注射器(结块、磨损)
- 吹扫注射器和软管
- 清洁设备、回收系统和环境
- 检查回收系统抽吸阻力

每周的维护:

- 接地检查
- 检查压缩空气(干净、干燥、无油)
- 检查喷洒机构和电压输出
- 检查粉末漆软管的结块和弯折部位
- 检查冲程运动
- 检查过滤器、滤网

除此之外的维护工作请查阅维护规定或生产商信息。定期进行维护工作是确保正确涂装的前提。这样可以将停工时间和设备供应商的服务投入最小化。出现其原因未知的问题时，请咨询设备供应商方主管的服务部门。

必须在质保系统的范围内与粉末漆生产商协商确定粉末漆的标准要求。在会影响分离、循环和成膜特性的标准要求中，主要包含以下须检查的特征：

粒度分布、密度、熔融特性、抗结块性、成分、含水量、流体化能力、滴流能力和烘干条件。

出现可能由粉末漆特征导致的问题时，应通知粉末漆生产商，以便引入合适的解决办法。

3 涂装时的问题

问题	识别	可能原因	解决办法
流体化	喷洒机构间歇性输送或根本不输送	粉末漆流体化能力不足 流体空气太少；流体底座堵塞	联系粉末漆供应商 提高流体空气压力；检查流体底座
	流体容器中局部形成可见的气泡和刮痕	压缩空气过湿、含油；粉末漆潮湿；粉末漆加工室中相对空气湿度过高	检查压缩空气冷却干燥器的功能；检查油/水分离器
	粉末漆循环中缺乏滴流能力	流体底座堵塞或损坏	清洁或更换流体底座
		涂装设备中的空气温度过高	遵守粉末漆生产商的储藏条件和气候方面的加工条件
		流体化粉末漆中“结块”	额外摇晃粉末漆容器
		循环粉末漆过细；循环功能出现故障	持续自动添加粉末漆 确保循环正常工作(回收系统，过滤器)

问题	识别	可能原因	解决办法
软管中、注射器中出现沉淀物和结块	喷洒机构(喷枪、钟形槽)的粉末漆输出不稳定, 粉末漆褶皱	空气速度过高; 粉末漆输出速度过高	减小空气速度; 将输出的粉末漆分配到多个喷洒机构中;
		喷洒机构附件错误	使用合适的喷洒机构或喷洒机构附件
		软管不合适; (软管材料、尺寸和铺设, 弯折部位, 狭小半径)	使用合适的软管, 注意软管导向和软管长度
喷洒机构(隔板、喷嘴)中/上出现沉淀物和结块	喷洒图不均匀	吹扫空气太少, 部件机械损坏或磨损	提高吹扫空气的流量, 清洁注射器、隔板和喷嘴, 以防表面变得粗糙或受损
		循环粉末漆过细; 循环中新粉末漆添加不足	持续自动添加新的粉末漆
		粉末漆中湿度过高	检查冷却干燥器和油/水分离器的功能
		输送空气压力过高	降低输送空气压力
		压缩空气管路中存在压力波动	检查压缩空气管路
		室温过高, 相对空气湿度过高	遵守气候方面的加工条件

问题	识别	可能原因	解决办法
对象上涂层厚度分布不均匀	因底面覆盖不均匀而出现色差(形成条纹)	粉末漆输送不均匀, 喷洒机构与对象之间的距离不理想	优化设备参数
	表面分布不均匀	输送带速度与喷洒机构冲程速度之间的关系不理想(正弦曲线); 高电压波动	优化“正弦曲线”; 检查高电压
		粒度分布不理想	优化粒度分布
		Venturi 阀门上的粉末漆柱波动强烈	确保流体容器均匀计量
		对象结构(法拉第笼)和/或悬挂装置不合适	修改对象设计和/或悬挂装置
		输送空气压力过高; 粉末漆层因空气速度过高而气泡	降低输送压力
		接地不充分	检查接地

问题	识别	可能原因	解决办法
粉末漆未充分附着在...平面 对象上(粉末漆滴流)	因底面覆盖不均匀而出现色差	对象未充分接地；场强过高	优化设备参数，清洁吊具
	表面分布不均匀	计量或喷雾空气不理想	优化设置计量或喷雾空气
		电压以及喷洒机构与对象之间的距离不理想	修改电压以及喷洒机构与对象之间的距离
		电压过低	提高电压
		粉末漆输出速度过高	降低粉末漆输出速度
		粒度分布不理想	优化粒度分布
...带角和凹槽的对象上 (将会吹刷粉末漆)	对象的部分区域保持未喷涂	软管材料不合适	使用合适的软管材料
		喷洒机构附件错误	使用正确的喷洒机构附件
		喷洒机构中输送空气速度过高	降低输送空气速度
		对象几何形状或悬挂装置不利于涂装	修改对象设计和/或悬挂装置
TRIBO 涂装中：	同上述	以下原因导致充电不足：	持续测量漏电电流或粉末漆特定的 TRIBO 电荷
		- 粉末漆流量过高	优化设备设置
		- 颗粒分布错误	根据设备和对象调整粒度分布
		- 喷洒机构中摩擦体磨损	更换磨损的摩擦体
		- 粉末漆的 TRIBO 能力不足	使用 TRIBO 粉末漆

问题	识别	可能原因	解决办法
边缘结构	对象角部和边缘上出现明显的鼓包	粉末漆喷雾过大	有针对性地修改粉末漆喷雾
		对象之间距离过大	关断吊具空隙中的粉末漆输送(使用空隙控制); 对象之间距离最小化; 通过设计屏蔽吊具
		粉末漆中粗粒含量过高	优化颗粒分布
		总涂层厚度过大	减小总涂层厚度
相框效应	表面分布不均匀, 边缘区域出现偏差	对象表面上分离特性不同	使用合适的喷洒机构或喷洒机构附件
		粉末漆输出速度过高, 电压过高	降低输送压力和高电压
		喷洒机构与对象之间的距离不利	联系设备生产商和供应商
粉末漆突然从喷房中流出	粉末漆从喷房中洒出, 弄脏了周围环境	抽吸功率过低	根据抽吸功能调整粉末漆输出速度
		原因通常是, 空气从打开的窗子和门进入 设备车间	关闭窗子和门
		在回收系统中安装 过滤器	检查过滤器差压

问题	识别	可能原因	解决办法
放电	形成火花	软管材料导电率不足	使用设备供应商推荐的软管
		注射器未充分接地	注意注射器接地
		对象未充分接地	清洁吊钩；定期擦除吊具上的油漆
		使用金属粉末漆	使用合适的喷洒机构附件
	人体放电(静电放电)	手持式喷洒机构未充分接地	穿着导电的防护服(手套、鞋)
			检查手持式喷洒机构的接地手柄

4 喷漆对象上的问题

问题	识别	可能原因	解决办法
机械特性(附着力、延伸能力、表面硬度)不足; 耐腐蚀性和化学物品耐抗性不足	未满足涂装标准要求	涂层厚度处于额定值范围之外	遵守涂层厚度额定值
		粉末漆缺乏交联性	检查交联/硬化情况, 遵守烘干条件
		加热速度过低	提高加热速度
双层工艺中中间附着力不足(剥落)	机械特性不足	对象预处理不充分(磷化, 铬化)	优化预处理
		首层烘烤过度	优化设置对象温度和保持时间(温度/时间图)
		粉末漆不合适; 涂层厚度过大	协调结构设计
		使用可直接加热的燃气炉	使用其他加热装置

问题	识别	可能原因	解决办法
分布(气泡)	未满足涂装标准要求(分布额定值)	粉末漆涂层厚度过大或过小	优化粉末漆输出速度
(对象的所有区域或部分区域)		对象上的温度分布不理想	优化对象上的温度
		使用了不合适的粉末漆(反应性过强, 粘度过高)	使用合适的粉末漆
		粉末漆粒度分布不合适	使用粒度分布经修改的粉末漆
		与外购粉末漆之间不兼容	认真清洁设备, 不要混合不同的粉末漆
		回喷效应(电压过高, 设备所在地的温度和相对空气湿度发生改变)	减小涂层厚度, 降低电压; 检查空调系统; 通过专门的喷洒机构或附加装备如离子引导环(例如 Super Corona , Corona Star)引走“多余的”电荷
		粉末漆重叠/储藏温度过高	检查储藏条件
		相对空气湿度过低	提高相对空气湿度

问题	识别	可能原因	解决办法
光泽度偏差	未满足涂装标准要求(光泽度额定值)	未遵守烘干条件	优化设置对象温度和保持时间(温度/时间图)
		专门的烘干技术(利用燃气直接加热, IR 和 NIR, 包含加热)	使用合适的粉末漆
		分布不好(粉末漆重叠或储藏温度过高)	优化烘干条件, 使用新的粉末漆
		与其他粉末漆不兼容	认真清洁设备, 不要混合不同的粉末漆
		粉末漆在热力作用下不稳定	使用在热力作用下稳定的粉末漆
		涂层厚度过大、过小	优化涂层厚度
		烘干过程期间来自粉末漆或底面的排放物	使用合适的粉末漆, 检查底面/预处理
		沉淀物或冷凝水(来自烤炉空气)	清洁烤炉, 必要时提高排气量

问题	识别	可能原因	解决办法
表面脏污	未达到表面评估额定值	没有筛滤机	使用筛滤机
		过滤作用不足	使用小孔滤网
		来自设备车间内空气的污垢，由空气流通引起，沉淀在涂装对象上	使用具备多个滤网的筛滤机；使用能够自动排放污垢和残留物的筛滤机
		来自输送机的污垢	清洁输送机
		来自吊具的污垢	在输送机上使用集尘器
		来自烤炉中粉末漆的排放物	定期清洁烤炉，必要时提高排气量
		脏污的空气被抽吸到喷房或烤炉中	确保涂装设备与其他车间相互分离；为涂装区域供应经过滤的过压新鲜空气
		运行两个和多个喷房时，相互抽吸粉末漆与空气的混合物(主要在清洁时)	确保喷房空间分离
			定期检查细滤器
		换色后未清洁干净粉末漆软管	使用压缩空气和塞子清洁粉末漆软管

问题	识别	可能原因	解决办法
表面脏污(续)		通过回收系统抽吸衣服纤维	穿着专门的服装
		来自回收过滤器的纤维	使用不会脱纱的过滤器
		涂装前有污垢颗粒附着在对象上	涂装前确保对象洁净
		使用不掉毛的抹布“清洁”对象	不要使用掉毛的抹布
		在供货状态下，粉末漆含有污垢	联系粉末漆生产商

问题	识别	可能原因	解决办法
色差	对象颜色不相配	烘干条件发生改变(循环空气温度/时间图, 暂停或输送停止时烘烤过度, IR 含量)	正确设置烘干条件
		直接用燃气加热的烤炉中的燃烧产物	使用稳定的粉末漆
		涂层厚度处于额定值范围之外	遵守涂层厚度额定值
		对象或移动方式发生改变(尺寸, 质量)	分拣对象
		对象未充分脱脂或未充分预处理	优化脱脂和预处理过程
		底漆涂层厚度不均匀	利用均匀的涂层厚度涂覆底漆, 以便获得颜色统一的底面。
		两种粉末漆混合	精确分离粉末漆; 更换粉末漆时全面清洁设备
		未充分定义粉末漆的标准要求	由粉末漆供应商检查或确定标准要求

问题	识别	可能原因	解决办法
气泡(封闭的或爆裂的); “针刺”	未满足涂装标准要求	烘干条件不理想(加热速度)	优化烘干条件
	应力薄弱点	未正确清洁对象表面(残留油脂、锈迹、水、来自底面的排放物)	正确清洁对象表面; 联系预处理生产商
		高涂层厚度(空隙、来自粉末漆的排放物、水等)	减小涂层厚度
		对象表面具有空腔(裂纹、凹痕、重叠)	修复对象表面, 修改设计
		火镀锌涂层表面中的缩孔; 多孔表面, 例如压铸	对象退火, 使用合适的底漆
		粉末漆的标准要求	使用适合排气型底面的粉末漆
		混合了不兼容的粉末漆(污染)	精确分离粉末漆; 更换粉末漆时全面清洁设备

问题	识别	可能原因	解决办法
刮痕	未满足涂装标准要求	对象未正确脱脂和预处理	优化脱脂和预处理过程
	应力薄弱点	混合了不兼容的粉末漆(污染)	精确分离粉末漆；更换粉末漆时全面清洁设备
		含硅酮的产品的影响	在涂装区域内避免含硅酮的产品(检查相连生产车间的空气引导)
		铸件表面、火镀锌或喷锌涂层中的缩孔；多孔底面，例如压铸	对象退火；使用适合排气型底面的粉末漆，使用合适的底漆
		输送链上含油的污垢	清洁输送链
		来自压缩空气的油	油分离器，使用和检查冷却干燥器
		来自烤炉的冷凝水	清洁烤炉，必要时提高排气量

问题	识别	可能原因	解决办法
形成液滴	未满足涂装标准要求	涂层厚度过大或不均匀	优化涂层厚度分布
	未达到配合精度	烘干条件不理想(加热速度、对象和烤炉温度)	优化烘干条件
		对象的几何形状和表面纹路(汲取粉末漆的区域)	引入个性化的对象涂装工艺
		未充分定义粉末漆的标准要求	定义粉末漆的标准要求
		润湿问题: 粉末漆“迁移/滑动”	清洁底面, 确保无残留物(盐、油、油脂、锈迹和残留分离剂)

5 金属粉末漆的使用特点

问题	识别	可能原因	解决办法
分布不充分，粗糙表面	到细纹路表面的涂层厚度不足	分离不充分	提高高电压，检查喷洒机构
		粉末漆输出速度过低	提高粉末漆输出速度
		吹扫效应	减小空气量
		粉末漆输出速度过高并且高电压过低	降低粉末漆输出速度，提高高电压
		TRIBO 充电不足	使用合适的充电方法(Korona 外部充电)
色差	“灰白”，缺少金属效果	充电方法错误或不同，由此导致不同的效果色素调准效果	建议采用 Korona 外部充电，但在任何情况下都必须始终使用相同的方法
	对象的色彩或效果不相配	使用不具备循环稳定性的粉末漆；基础粉末漆与效果色素之间发生离析	使用具备循环稳定性的粉末漆(紧密粘合型)；尽管如此，仍要注意循环中很少的粉末漆量并持续供应新鲜的粉末漆；口号“沾上污渍，不要结块”
			“在缺损处”使用粉末漆(成本，清理！)
		同一订单中更换批次	针对同一订单使用相同批次的粉末漆

问题	识别	可能原因	解决办法
色差(续)		交货容器中发生离析	使用流体容器，以避免局部离析
	对象的色彩或效果不相配	自动与手动涂装之间的色差	尽可能不要选择手动补充喷涂，而选择手动预喷涂
		不同的基底	在不同底面上使用颜色模板和限定范围的样品
		在色彩方面与客户“意见不同”	协定颜色模板和限定范围的样品
“发花”	基底上出现不一致的亮/暗效应	喷洒机构间距错误，充电不等，正弦曲线不准确，接地不充分	优化设备参数
		涂层厚度明显不同	将涂层厚度波动最小化
		含手动补充喷涂的自动运行模式	选择手动预喷涂

6 文献资料

1. U. Strohbeck et. al.: 总结报告“影响因素的试验及其在粉末漆循环中的关系”，Fraunhofer-IPA，发行人：德国表面处理研究协会，订货号：2100-013-06(1999)
2. K.-H. Pulli, “粉末漆安全涂装的新方法”，第5次会议的会议论文“粉末漆实用”，Lindau(1999)
3. “粉末涂装的建议和窍门” ITW Gema/St.Gallen(CH)，Markus Lehnherr, JOT(表面技术日报)中的报告，发行于1999年6月
4. J. Wagner Oberflächen-technik/Markdorf 公司的“涂装实用”，Hans Mendler，发行于2000年1月
- 5 “涂装技术学习手册”，第2修订版，发行于2009年，Vincentz Verlag，
ISBN: 978-3-86630-854-1
- 6 “工业粉末涂装”，Judith Pietschmann，2004年第2版，JOT专业书籍，Vieweg+Teubner Verlag
ISBN 3528133805, 9783528133801
- 7 “从A到Z的涂层”，Paolo Nanetti，2006年3月，Vincentz Verlag，ISBN: 978-3-87870-173-6
- 8 “粉末涂层，全套装订手册”，1997，发行人：PCI
ISBN-10: 0964309106 ISBN-13: 978-0964309104
- 9 “粉末涂层 - 化学和技术”，P. G. de Lange，2004年第2版
ISBN: 978 0815 51518 0

法律声明

本册子由德国油漆和涂料工业协会中粉末漆专业组的粉末漆技术工作组(TAP)于2009年拟定而成。

协会的联系方式如下：

Mainzer Landstraße 55
60329 Frankfurt am Main

电话: (069) 2556 1411 传真: (069) 2556 1358 <http://www.lackindustrie.de>

© 2009 Deutsches Lackinstitut GmbH, Frankfurt am Main

笔记

笔记