

脱气剂在透气型粉末涂料中的应用

晁兵

(徐州正菱涂装有限公司, 江苏 徐州 221008)

摘要: 介绍了一种可掩盖底材缺陷的透气型粉末涂料配方。比较了 5 种脱气剂的脱气效果。结果发现, 主要成分为聚乙烯蜡的脱气剂 MPP230 与 MPP620 可以明显改善热浸镀锌件涂装存在的问题。

关键词: 透气型粉末涂料; 热浸镀锌件; 脱气剂; 气泡; 针孔

中图分类号: TQ630.497

文献标识码: A

文章编号: 1004-227X(2008)06-0049-02

Application of degassing agent to gas-permeable powder coatings // CHAO Bing

Abstract: The formula of a gas permeable powder coating that can conceal the defect of substrate was introduced. The degassing effectiveness of five degassing agents was compared. Results showed that the coating problem of hot-dip zinc plating workpiece was improved evidently by using the degassing agents MPP230 and MPP620 containing a primary component of polyethylene wax.

Keywords: gas-permeable powder coating; hot-dip zinc plating workpiece; degassing agent; bubble; pinhole

Author's address: Xuzhou Zhengling Coating Co., Ltd., Xuzhou 221008, China

1 前言

从上世纪 60 年代至今, 粉末涂料就以其环保、节能和高效的优势广泛应用于家电、铝型材、钢结构、汽车、仪器仪表、交通设施、灯饰照明、五金工具、金属家具和建筑钢筋的涂装中, 取得了良好的装饰和防护效果。但对底材存在孔隙的铸件或由特殊前处理(如电镀或热镀)以及前处理工艺不当(如磷化)等造成缺陷的金属构件进行粉末涂装后, 涂层表面常出现明显的气泡、缩孔、针孔或颗粒状物等涂层缺陷, 从而破坏了涂层表面的装饰美观, 缩短了金属构件的安全使用寿命。为解决上述问题而提出的多种涂装解决方案, 如加强工艺调控、工件高温预热、固化设施缓和升温、改变前处理方式等, 尽管都取得不错的改

善效果, 但生产成本显著上升。为此, 一种可以掩盖底材缺陷的透气型粉末涂料应运而生。

最早的透气型粉末涂料由国内老虎粉末涂料制造有限公司(太仓)从奥地利引进。由于添加了特殊的脱气剂, 涂料在熔融、胶凝成膜过程中, 涂装底材内的气体很容易逸出。因此, 固化后的粉末涂层平整光洁, 消除了涂层缺陷。但涂料的高价格限制了其进一步的推广应用。

透气型粉末涂料是由常规粉末涂料的原材料(即树脂、固化剂、流平剂、颜填料和相关助剂)与脱气剂组成, 生产制造及涂装工艺与常规粉末涂料无异。目前, 常用的脱气剂是苯偶姻或其改性产品。苯偶姻又称二苯乙醇酮(俗称安息香), 是白色或淡黄色无气味晶体, 熔点 133~137℃, 在粉末涂料配方中的用量为成膜物的 0.3%~0.5%。其缺点是高温下容易变色。安息香广泛应用于一般的粉末涂料中, 但其脱气作用微弱, 不能高效排除熔融涂层中含有的大量气体。因此, 无法保证铸件类加工件涂层表面的装饰效果。近年来, 一些厂家不断推出脱气剂新产品, 如国产的 SA500、YPZ 和 4410 型产品, 进口的如 PW-188、MPP230、MPP620 等。本文对上述脱气剂的脱气效果进行了试验, 以期筛选出较好的脱气剂。

2 试验部分

2.1 脱气剂的种类

试验采用的脱气剂品种见表 1。

表 1 试验用不同品种脱气剂
Table 1 Variety of degassing agents for testing

商品名称	化学成分	型号	生产厂家
安息香	苯偶姻		宁波南海
平滑除气剂	合成蜡	SA500	六安捷通达
消泡剂	合成蜡	YPZ	武汉宏图
微粉化蜡	聚乙烯蜡	MPP-230	美国微粉(MPI)
微粉化蜡	聚乙烯蜡	MPP-620	美国微粉(MPI)

2.2 试验配方

本试验采用常规纯聚酯粉末涂料的组成配方:

收稿日期: 2007-11-28 **修回日期:** 2007-12-25

作者简介: 晁兵(1967-), 男, 高级工程师, 从事粉末涂料的技术研究。

作者联系方式: (Email) chaobing1989@163.com。

P5900 (DSM)	60 kg
PT710 (Ciba)	4.8 kg
PV88	0.8 kg

为测评各种脱气剂的脱气效果,在上述配方的基础上,添加不同用量的各种脱气剂,试验配方见表2。

表2 试验配方
Table 2 Test formulas

配方号	m (R902)/kg	脱气剂	m(脱气剂)/kg
1	34	安息香	0.4
2	33.4	YPZ	1
3	33.4	SA500	1
4	34	MPP230	0.4
5	34.2	MPP620	0.2

2.3 生产及涂装工艺

将配方中的各种原料按配比称量,投入高速混料釜中,混合5 min,破碎1 min,然后用JD70往复阻尼单螺杆挤出机熔融挤出,挤出工艺是前温85~90℃、后温125~130℃、主机38 Hz、喂料25 Hz。然后压片磨粉,粉末粒度 D_{50} 控制在28~32 μm。单个样品生产后,对混料釜、挤出机、磨机进行清机处理,然后生产另一样品。

采用热浸镀锌钢管作为涂装工件。从普通粉末涂装后严重起泡的同一批热浸镀锌钢管中取5根,通过表面清洁、磷化,晾干后上线。依次使用5个样粉喷涂,涂层厚度80~100 μm,进入烘道(前温200℃、后温220℃)加热25 min,冷却至室温后检测。

3 结果与讨论

5种样品外观测试结果见表3。

表3 不同配方涂层的外观
Table 3 Coating appearance of various formulas

配方编号	涂层外观
1	存在明显气泡、颗粒状突起、火山口状凹坑
2	存在明显气泡、颗粒状突起、火山口状凹坑
3	存在明显气泡、颗粒状突起、火山口状凹坑
4	平整光洁,存有少量针孔
5	平整光洁,存有少量针孔

从表3可以看出,安息香、YPZ与SA500都未能解决热浸镀锌件涂装存在的起泡与气孔问题,而MPP230与MPP620则明显改善了同类热浸镀锌件涂装存在的问题。

安息香可以改善涂膜的表面张力,调节涂膜表面流平度,在粉末涂料熔融固化的过程中消耗了气泡中的氧气,使气泡的直径减小从而导致气泡内部拉普拉斯压力的增加,使得氮气在聚合物中的溶解速度加快,

最终使气泡的尺寸继续快速减小;SA500、YPZ等合成蜡主要通过降低系统的熔融黏度,以及改进树脂粘合剂对底材的湿润和颜料的分散性能,来调节涂膜的表面效果。这两类助剂在普通粉末涂料中使用取得了良好效果,但在含有大量孔隙的铸件、镀件的粉末涂料涂装中难以有效帮助气体排出或消融。

MPP230、MPP620聚乙烯蜡在热熔时不仅可以造成涂层体系黏度及表面张力急剧下降,进而发生蜡基向涂层表面迁移。在蜡基向表面迁移过程中,吸附在多孔底材上的气体或涂膜本身的水汽大量脱出,起到了脱气、除针孔的作用,最终解决了安息香、合成蜡等所不能解决的问题,实际应用中改善效果显著,其防腐隐患是涂层仍存有少量的针孔。上述聚乙烯蜡粉为美国微粉公司(MPI)的产品,由乙烯单体直接聚合或者通过聚乙烯裂解制成,分子量1000~5000,熔点100~120℃,支链结构多,具有优异的抗摩擦、抗划伤、防粘连及保光性,耐磨性比较好,适用范围广,其硬度和耐高温性能较合成蜡类高。

笔者所在公司从2004年开始将透气型粉末涂料应用于高速公路热浸镀锌护栏的涂装中(见图1),3年来已取得良好的使用效果。该类粉末与普通粉末的涂装性能一致,但从基本上解决了普通粉末涂料涂装存在的涂层气泡等缺陷问题,受到广大客户的欢迎。



图1 透气型粉末涂料应用于高速公路热浸镀锌喷塑护栏照片
Figure 1 Photo of gas-permeable powder coating applied to freeway's hot-dip galvanized plastic sprayed guardrail

4 结论

用于铸件、镀锌件涂装的透气型粉末涂料,采用常规的安息香、替代的合成蜡等助剂时,涂层难以实现有效的脱气效果;而市售的MPP230、MPP620系列的聚乙烯蜡粉则具有突出的脱气效果,添加此类助剂的粉末涂料可有效用于各类铸件、镀锌件的涂装加工,但也难以彻底排除防护隐患,要想从根本上实现对金属构件的有效涂装防护,还须严格控制整个涂装过程质量。



[编辑: 韦凤仙]