

热塑性丙烯酸油漆检测体系中钛白粉加入量的探讨

王镇 罗蛟 郭晔 周海洋 (镇江泛华检测科技有限公司, 江苏镇江 212000)

摘要: 为优化实验室热塑性丙烯酸油漆的各项实验条件, 采用 4.0%、9.0%、16.0%、27.0%、33.0% 的不同钛白粉添加量 (按质量比计算) 和热塑性丙烯酸树脂溶液进行混合制板测试涂膜的颜色、对比率、光泽的应用性能, 分析同一样品和不同样品的测试结果的差异, 从而得到钛白粉在热塑性丙烯酸油漆检测体系中的最佳钛白粉加入量, 保证检测数据的长期稳定性和不同样品的差异性。

关键词: 热塑性丙烯酸油漆体系 钛白粉检测 最佳加入量

0 引言

钛白粉, 被认为是目前世界上性能最好的一种白色颜料, 广泛应用于涂料、塑料、造纸、印刷油墨、化纤、橡胶、化工、化妆品等工业。涂料行业是钛白粉的最大用户, 特别是金红石型钛白粉, 大部分被涂料工业所消耗^[1]。

本文主要针对热塑性丙烯酸体系, 用钛白粉和树脂溶液进行混合制样 (按不同的钛白粉添加比例, 依据检测结果的平行性和差异性找到最能明显看出性能差异的制漆配方, 从而为实验室提供出最佳的检测配方, 评价出不同钛白粉在这一体系中的应用表现。

1 实验部分

1.1 实验设备和物资:

1.1.1 钛白粉: ATR-311, R-251;

1.1.2 热塑性丙烯酸树脂溶液: 公司自配 (固含量: 27%);

1.1.3 全自动混匀机: 郑州三华 RH-1;

1.1.4 自动涂膜机: BYK PTA-2101;

1.1.5 光泽度计: BYK4446;

1.1.6 分光测色仪: Datacolor 600;

1.1.7 反射率测定: C84-III 上海现代环境。

1.2 制样过程:

称取相同质量的玻璃珠、热塑性丙烯酸树脂溶液和钛白粉 (不同加量) 制成的油漆, 在自动涂膜机上相同的速度在测试底材上进行涂膜, 放入恒温恒湿房间 (温度 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 、湿度 $50 \pm 5\%$) 的环境条件下养护标准规定的时间后, 使用仪器进行测量。

1.3 测定依据

1.3.1 GB/T 11186-1989 《涂膜颜色的测量方法》^[2];

1.3.2 GB/T 9754-2007 《色漆和清漆 不含金属颜料的色漆漆膜的 20° 、 60° 和 85° 镜面光泽的测定》^[2];

1.3.3 GB/T 23981-2009 《白色和浅色漆对比率的测定》^[2]。

2 结果和讨论

2.1 不同钛白粉加入量对漆膜颜色的影响

2.1.1 通过对同一样品进行平行性检测, 检测结果的差异, 可以清楚的看出在不同添加比例下的样品的重复性, 从而为实验室的检测提供必要的依据, 保证结果的准确性。

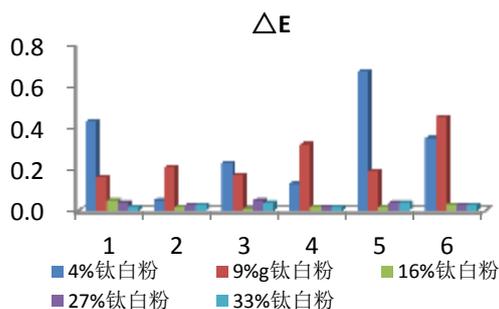


图 1

从图 1 可以看出不同加量的钛白粉在同一批测试底材上进行 6 次平行试验, 由于低钛白粉加量, 涂膜的遮盖能力不能完全遮盖住底材导致底材对颜色测试结果的影响很大, 测试总色差大, 重复性差, 无法对钛白粉在体系中的白度进行准确的检测。当钛白粉加量大于 16% 时色差值明显变小并基本趋于稳定。

2.1.2 从图 2 可以看出不同加量的钛白粉在不同厂家的黑白卡纸上进行的颜色测试试验, 同图 1 一样, 当钛白粉加量大于 16% 时, 两种黑白卡纸的色差明显变小并基本趋于稳定。因此, 在进行颜色测量时必须要选择 16% 以上的加量, 才能保证检测数据的平行性和重复性。

综上从涂膜颜色测试的角度要选择加量大于 16%, 这样才能保证颜色测试的稳定性。

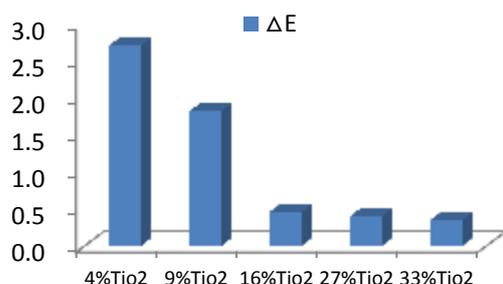


图 2

2.2 不同钛白粉加入量对对比率的影响

2.2.1 从表 1 对比率的测试可以看出, 同一个钛白粉不同添加比例样板间反射率的相对误差在添加比例大于 16% 后误差值越来越小, 试板的平行性也很好。为保证实验室检测的准确性, 因此实验室进行检测时要按 16% 以上的加量进行检测, 才能保证数据的重复性和再现性。

表 1: 同一钛白粉不同比例对比率检测数据

添加量	4%	9%	16%	27%	33%
样板 1	0.625	0.824	0.934	0.949	0.953
样板 2	0.663	0.866	0.936	0.951	0.953
相对误差	6.1%	5.1%	0.21%	0.21%	0

2.2.2 从表 2 可以看出只有钛白粉的加量在 16% 时, 不同样品的差异性最大, 从而有利于评价不同钛白粉在丙烯酸体系中的具体表现。同时在加量大于 16% 后由于浓度太高导致不同钛白粉间的差异显著变小。

表 2: 不同钛白粉对比率测试数据

添加量	16%	27%	33%
ATR-311	0.936	0.951	0.953
R-251	0.932	0.949	0.950
相对误差	0.44%	0.21%	0.31%

2.3 不同钛白粉加入量对涂膜光泽的影响

2.3.1 从图 3 不同钛白粉制成色漆, 在不同添加比例下做出的平行性 20° 光泽试验数据。由于决定涂膜光泽的是树脂, 所以在低浓度钛白粉体系中的光泽差异比较小, 不能完全测试出样品之间的差异。而高浓度体系中, 由于钛白粉含量高, 钛白粉密集效应导致了涂膜的光泽差异也相对较小, 而在 16% 这个浓度下, 钛白粉样品之间的差异是最大的,

更能反映出不同钛白粉的在丙烯酸体系中的光泽情况。因此，实验室选择 16%的加量在丙烯酸体系中进行光泽的检测。

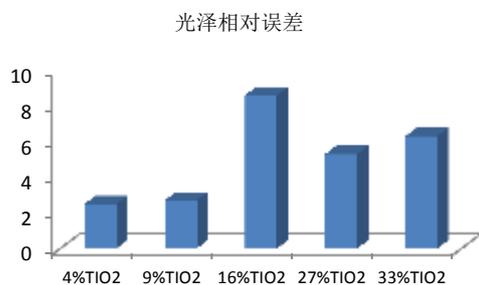


图 3

3 结论

3.1 从钛白粉的颜色平行试验，添加量不下于 16%时，漆膜的颜色测试值才能够更稳定。

3.2 从对比率测试的结果来看，添加量不小于 16%时，漆膜的对比率测试值能够更稳定，相对误差更加小，同时添加量为 16%时能更能反应出样品间的差异性。

3.3 从漆膜光泽的测试结果也可以看出，添加量 16%时更能检测出样品间的差异性。

3.4 综上实验室进行钛白粉在热塑性丙烯酸体系中的颜色、光泽和对比率检测时应优选钛白粉的添加量为 16%，不仅能保证检测数据的稳定性还能够评价出不同钛白粉间的差异性。

参考文献：

[1]邓婕、吴立峰。钛白粉应用手册 北京：化学工业出版社，2005.1。

[2]全国涂料与颜料标准化技术委员会 涂料与颜料标准汇编，2016。