

应用技术

提高原子灰综合性能的研究

李德东

(资阳晨工电器有限公司, 资阳 641301)

[摘要] 为了提高原子灰的综合性能,通过试验研究了树脂类型和用量,苯乙烯用量,促进剂用量及固化剂类型等对原子灰打磨性能、快干性能及刮涂性能的影响。研制出了性能较为理想的原子灰的生产工艺。结果表明:提高原子灰的综合性能,关键在于控制树脂、助剂、促进剂、固化剂的类型和用量。

[关键词] 不饱和聚酯腻子; 原子灰; 打磨性能; 快干性能; 刮涂性能

[中图分类号] TQ635

[文献标识码] B

[文章编号] 1001-3660(2010)03-0097-03

Study on Improving the Composite Function of Poly-putty

LI De-dong

(Ziyang Chengong Electric Works Co, Ltd, Ziyang 641301, China)

[Abstract] To strengthen the composite function of the home-made poly-putty, the effectes of the types and use amountes of resins, the use amountes of styrene and acclerator and the curing agent type on sanding function, quick dring function and coating function were studied by test. The ideal production progress of poly-putty was obtained. The results show that to improve the composite function of poly-putty, the key is to control the typies and use amountes of resin, auxiliary agent, acclerator, curing agent.

[Key words] unstaturated polyester putty; poly putty; sanding function; quick drying funcnion; coating function

原子灰,又称高级快干腻子^[1],主要用于汽车、轮船、机车车辆、家具、表盘和精密机床等喷漆前的填平处理。其主要性能指标有:1) 与金属的粘接力强,附着力 1 级以上,按 GB 9286-88 测试;2) 快干性能好,即指原子灰表面干燥时间和彻底固化时间,按 GB 1728-79 测试;3) 批灰性能好。指用灰刀批灰作业时,滑爽自如,不粘刀,无障碍,易成型,不卷边;4) 打磨性能好。指用干砂纸打磨时,易起灰,砂纸上不粘灰或少有粘灰,或用水砂纸易磨平。

目前,国内市场上的原子灰品牌很多,质量都不是很理想。而质量差,主要反映在打磨性能或快干性能方面。快干性能不好,是指厚子灰要么干得太快,给批灰操作者带来不方便,造成浪费太多,要么干得太慢,会延长工期,影响施工进度。不易打磨,主要表现在用砂纸难以打磨平,且灰易粘砂纸。据悉,全国每年进口原子灰 4 亿桶以上,主要来自日本及马来西亚。尽管他们产品价格比国内产品高 2~4 倍,但仍在市场上占

有主导地位。究其原因,在于他们的产品快干性能、打磨性能及批灰性能好。为了提高原子灰在市场上的竞争能力,提高原子灰快干性、易打磨性及批灰性的研究具有重要的现实意义。

1 实验

原子灰生产的工艺流程见图 1。

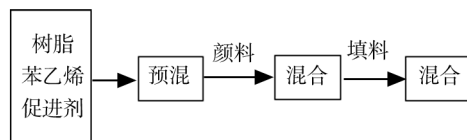


图 1 原子灰生产工艺流程

Fig. 1 Production process map of poly-putty

本试验分 2 阶段进行,第 1 阶段按上述工艺流程制备出原子灰;第 2 阶段将制备出的原子灰进行快干性能、打磨性能及批灰性能等进行测试。具体步骤如下:

将不饱和聚酯树脂、苯乙烯、促进剂等搅拌均匀,进行预混,然后加入所需颜料成分进行混合搅拌 30 min,加入填料(主要为滑石粉)到上述混合物中进行搅拌捏合 2 h,再将此混合物进行研磨捏合,再搅拌 1 h 即得成品。取少许该成品,加入固化剂(固化剂含量为取该成品质量的 2.5%),搅拌均匀后,用腻子刮涂器刮涂 500 μm 厚的涂膜在样板上,开始计时,到以手指轻触腻子膜表面,感到有些发粘,但无漆粘在手指上,到此时的时间为表面干燥时间。当腻子膜逐渐干透,并难以用刀片在样板上切割时,再用水淋湿样板,用水砂纸打磨,能形成均匀平滑表面,到膜不粘砂纸时的时间为彻底固化时间。批灰性的测试是用灰刀将试样在样板上作业。打磨性的测试是用水砂纸或干砂纸在已经彻底固化后的试样表面打磨。上述测试的环境温度为 $(22\pm 1)^\circ\text{C}$ 。

表 1 树脂类型对原子灰综合性能的影响
Tab.1 The effect of resin type on the compositive function of poly-putty

树脂类型	固化剂	固化时间/min	表干时间/min	批灰性	打磨性	产地
191	环己酮	75~80	25~30	差	差	成都青白江有机化工厂
118	环己酮	75~80	22~30	一般	一般	金陵化工一厂
196	环己酮	65~72	20~25	差	差	天津合成材料厂
K740-951	环己酮	60~65	16~18	较好	较好	金陵巴斯夫公司
198	环己酮	55~60	12~15	较好	较好	沈阳石油化工厂

2.1.2 树脂用量

不同用量的 198 树脂对原子灰的快干性能、打磨性能及批灰性能的影响见表 2。为此,选用综合性能较好的 198 树脂,控制其它条件不变,仅仅改变其用量,来观察用量对其性能的影响。

表 2 树脂用量对原子灰综合性能的影响
Tab.2 The effect of use amount of resin on the compositive function of poly-putty

$\omega_{198\text{树脂}}$ /%	固化时间 /min	表干时间 /min	批灰性	打磨性	备注
22	58~62	16~17	差	差	原子灰沉降严重
26	58~62	16~17	较好	较好	原子灰稍有沉降
30	60~65	18~20	较好	较好	原子灰不易沉降
34	65~70	19~21	粘刀	较好	原子灰不易沉降
38	70~72	22~25	粘刀	难	原子灰不易沉降

从表 2 可以看出,树脂的用量不仅对原子灰的快干性能有影响,而且对打磨性能和批灰性能也有较大影响。从综合指标考虑来看,其树脂用量在 26%~30%之间为宜。用量太低,原子灰虽干得快一些,但是其中粉料易沉降,批灰性和打磨性不好,不可取。当用量超过 34%,原子灰粘刀,灰性差,硬度高,难于打磨,干得慢,更不可取。

2.2 苯乙烯

原子灰中,当苯乙烯在有过氧化物存在的情况下,

2 结果与分析

影响原子灰的综合性能(快干性能、打磨性能、批灰性能)的因素较多,这里只研究了几种主要因素,即树脂的类型及用量,苯乙烯的用量,促进剂的用量及固化剂的类型。

2.1 树脂对原子灰综合性能的影响

2.1.1 树脂类型

从表 1 可以看出,不同类型树脂对原子灰的快干性能、打磨性能及批灰性能的影响较为明显。但仅改变树脂类型,其快干性能、打磨性能及批灰性能令原子灰在市场竞争中难以取胜。故仍需研究其它因素的影响。

会发生聚合交联,使其固化成膜,其用量对原子灰快干性、批灰性和打磨性的影响见表 3。

表 3 苯乙烯用量对原子灰综合性能的影响
Tab.3 The effect of use amount of styrene on the compositive function of poly-putty

$\omega_{\text{苯乙烯}}$ /%	固化时间 /min	表干时间 /min	附着力
8	17~18	70~75	好
10	15~16	65~67	比较好
12	14~15	64~65	比较好
14	13~14	60~62	差

从表 3 可以看出不同用量的苯乙烯对快干性能也有影响。一般苯乙烯用量在 10%~12%之间,效果比较好。当用量超过 14%时,原子灰的附着力低,不可取;其用量低于 8%,干得太慢,膜硬度高,不易打磨,也不可取。

2.3 促进剂

原子灰中的促进剂一般选用有机酸钴(环烷酸钴),它的含量多少与原子灰的快干性密切相关,其影响见表 4。

从表 4 中可以看出,促进剂用量加大,非常有利于提高原子灰的快干性,但是促进剂的价格较昂贵,成本将随其用量剧增,并且干得过快,也不利于施工,并造

表 4 促进剂用量对快干性的影响
Tab.4 The effect of use amount of auxiliary agent on the quick drying function of poly-putty

$\omega_{\text{促进剂}}/\%$	固化时间/min	表干时间/min
1.4	60~62	15~16
1.6	60~61	14~15
1.8	55~59	12~13
2.0	52~54	10~12

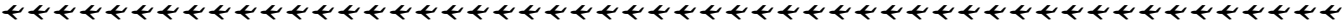
成浪费。一般用量 1.6% 左右比较合适。

2.4 固化剂类型

与原子灰配套使用的固化剂通常有过氧化苯甲酰、过氧化环甲乙酮和过氧化环己酮。用量通常为原子灰质量的 2%~3%。它们都是过氧化物,在不饱和聚酯树脂的交联聚合反应中起引发聚合的作用。不同固化剂对原子灰综合性能影响见表 5。

表 5 固化剂类型对原子灰综合性能的影响
Tab.5 The effect of curing agent type on the compositive function of poly-putty

固化剂名称	固化时间/min	表干时间/min	批灰性	打磨性
过氧化苯甲酰	40~41	4~6	一般	一般
过氧化甲乙酮	50~52	6~9	较好	较好
过氧化环己酮	60~63	9~12	较好	较好



(上接第 12 页)

[4] Wang W, Hou F Y, Wang H, et al. Fabrication and Characterization of Ni-ZrO₂ Composite Nano-coatings by Pulse Electrodeposition[J]. Scripta Materialia, 2005, 53: 613—618.

[5] Hou F Y, Wang W, Guo H T. Effect of the Dispersibility of ZrO₂ Nanoparticles in Ni-ZrO₂ Electroplated Nanocomposite Coatings on the Mechanical Properties of Nanocomposite Coatings[J]. Applied Surface Science, 2006, 252: 3 812—3 817.

[6] 张文峰, 朱荻. 基于脉冲电铸技术 Ni-ZrO₂ 纳米梯度功能材料的制备工艺[J]. 人工晶体学报, 2006, 35(5): 1 090—1 094.

[7] Xia F F, Wu M H, Wang F, et al. Nanocomposite Ni-TiN Coatings Prepared by Ultrasonic Electrodeposition[J]. Current Applied Physics, 2009, 9: 44—47.

[8] Zheng H Y, An M Z, Lu J F. Surface Characterization of the Zn-Ni-Al₂O₃ Nanocomposite Coating Fabricated under Ultrasound Condition[J]. Applied Surface Science, 2008, 254: 1 644—1 650.

[9] 雪金海, 吴蒙华, 夏法铎. 超声-电沉积 Ni-TiN 复合镀层组织和性能研究[J]. 表面技术, 2009, 38(4): 13—15.

[10] 李济顺, 薛玉君, 兰明明, 等. 超声波对 Ni-CeO₂ 纳米复合电铸层微观结构和性能的影响[J]. 中国有色金属学报, 2009, 19(3): 517—522.

[11] Zhou Y, Zhang H, Qian B. Friction and Wear Properties of the Co-deposited Ni-SiC Nanocomposite Coating[J].

从表 5 可以看出,使用不同的固化剂,由于表干时间与完全固化时间不同,而使批灰性和打磨性产生差异。一般来说,表干时间太短,是不适宜的。因为这样就会使批灰操作时间太短,施工很不方便,并造成太多浪费。根据施工现场经验,固化时间控制在 1~2 h,而表干时间相对稍长一些为好。从表 5 可见,过氧化环己酮最为合适。

3 结论

- 1) 控制原子灰综合性能的关键措施是,必须选用合适的树脂并使其用量控制在 28% 左右;控制苯乙烯的用量在 11% 左右、促进剂在 1.6% 左右即可,同时采用固化速度较好的过氧化环己酮作固化剂。
- 2) 采用上述措施制备出来的原子灰,涂刮性、打磨性等综合性能优良。

[参 考 文 献]

[1] 覃竹洲. 涂料工艺[M]. 3 版. 北京: 化学工业出版社, 1997.

Applied Surface Science, 2007, 253: 8 335—8 339.

[12] 杨艳玲, 申勇峰, 陈进耿, 等. 超声波搅拌脉冲电镀法制备纳米镍[J]. 金属学报, 2007, 43(8): 883—888.

[13] Zhou Y B, Ding Y Z. Oxidation Resistance of Co-deposited Ni-SiC Nanocomposite Coating[J]. Transactions of Nonferrous Metals Society of China, 2007, 17: 925—928.

[14] Chang Y Y, Chang C P, Wang D Y, et al. High Temperature Oxidation Resistance of CrAlSiN Coatings Synthesized by a Cathodic Arc Deposition Process[J]. Journal of Alloys and Compounds, 2008, 461: 336—341.

[15] Zhou Y B, Chen H Y, Zhang H J, et al. Oxidation of Al₂O₃-dispersion Chromizing Coating by Pack-cementation at 800 °C[J]. Transactions of Nonferrous Metals Society of China, 2008, 18: 598—602.

[16] 吴化, 李雪松, 严川伟, 等. 添加超硬纳米微粒复合镀层形成机理及耐磨性[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2005, 17(6): 399—401.

[17] Zhou Y B, Zhao G G, Zhang H J. Fabrication and Wear Properties of Co-deposited Ni-Cr Nanocomposite Coatings[J]. Transactions of Nonferrous Metals Society of China, 2010, 20: 104—109.

[18] Vaezi M R, Sadrnezhaad S K, Nikzad L. Electrodeposition of Ni-SiC Nano-composite Coatings and Evaluation of Wear and Corrosion Resistance and Electroplating Characteristics[J]. Colloids and Surfaces A, 2008, 315: 176—182.