



粉末涂料在铝合金型材行业的应用

Application of Powder Coatings in Aluminum Profiles Industry

王鹰 (圣联达粉末涂料有限公司)

摘要：近年来粉末涂料在铝型材行业的应用迅速发展和扩大，但原材料价格上涨加剧了粉末市场的不正当竞争态势。文章以铝型材用粉末涂料的相关标准为依据，讨论了粉末涂料的质量指标，质量是生存之本。

中国已成为世界上铝型材生产大国，总产能约 600 万吨/年，约占全球总产能的一半，实际产量约占全球总产量的四分之一。近几年中国铝型材产量持续稳定增长，2005 年产量约 340 万吨，铝合金建筑型材包括基材、阳极氧化着色型材、电泳涂漆型材、粉末喷涂型材、氟碳喷涂型材、隔热型材。其中粉末喷涂型材约 100 万吨，用粉量为 4 万吨左右，且呈逐年增长趋势。

随着市场的发展，对铝型材用粉末涂料的要求越来越严格。从应用的角度来讲，客户对涂层的耐候性、颜色、表面效果等要求越来越苛刻；从制造的角度看，生产过程的控制越来越细化，生产工艺的要求越来越严格，在粉末涂料粒径分布、流挂、胶化时间等方面的参数都需要严格控制；从标准化的角度看，粉末涂料的耐候性成为所有人的焦点。AAMA2604 规定高级有机涂层经 5 年佛罗里达曝晒后色差应小于 5，失光率小于 50%。综观中国粉末涂料市场，有几家产品真正能经受得住这个考验？现在粉末喷涂铝型材行业和粉末涂料行业都遵守的市场规则是 GB5237.4 及即将出台的《铝合金建筑型材用粉末涂料》国家标准（见表 1）。下面就《铝合金建筑型材用粉末涂料》标准的一些参数加以做说明。

表 1 铝合金建筑型材用粉末涂料及涂层性能要求

| 序号 | 测试项目 | 测试要求 |
|---------|---------|--------------------------|
| 粉末涂料 | | |
| 3.2.1 | 粉末表观质量 | 色泽均匀，无异物，无结团 |
| 3.2.2 | 筛余物 | 无筛余物（分平光和皱纹） |
| 3.2.3 | 粒径分布 | 30~60 μ m |
| 3.2.4 | 胶化时间 | 分平光、皱纹、聚氨酯不等 |
| 3.2.5 | 流动性 | > 120s |
| 3.2.6 | 密度 | 1.0~1.8g/cm ³ |
| 3.2.7 | 重金属含量 | 优等品执行欧盟标准，合格品无要求 |
| 3.2.8 | 灰份 | < 45% |
| 3.2.9 | 熔融倾斜流动性 | 10~80mm，皱纹产品不作要求 |
| 粉末涂层 | | |
| 3.3.4.1 | 铅笔硬度 | H |
| 3.3.4.2 | 压痕硬度 | >80 |
| 3.3.5 | 附着力 | 0 级 |
| 3.3.6 | 耐冲击性 | \pm 50 |
| 3.3.7 | 抗弯曲性 | 曲率半径 2mm |
| 3.3.8 | 杯突实验 | 5mm |
| 3.3.9.1 | 耐盐酸性 | 15min 无变化 |
| 3.3.9.2 | 耐溶剂性 | 二甲苯擦拭后无软化及其他变化 |
| 3.3.9.3 | 耐灰浆性 | 24h 后无脱落及其他明显变化 |



北京赛维美高科技有限公司

Beijing Savemation Technology Co. Ltd

| | | |
|--------|---------|--|
| 3.3.10 | 耐盐雾腐蚀性 | CASS 试验 120h 渗透宽度<2mm, 保护级 9.5 |
| 3.3.11 | 耐湿热性 | 1000h 无变化 |
| 3.3.12 | 人工加速耐候性 | 氙灯 250h 后, 失光率变化 < 1 级 |
| 3.3.13 | 耐沸水性 | 2h 无皱纹、水斑、脱落, 允许色泽稍变。 |
| 3.3.14 | 涂层外观质量 | 与样标基本一致 |
| 3.3.15 | 耐磨性 | 落砂法 > 1.6L/μm, 磨耗法 < 0.07g |
| 3.3.16 | 耐温性 | 200 /10min, 200 /30min, 220 /10min, 色差 < 1.5 |

以上为目前普遍遵守的市场规则。对企业来说, 企标的要求应更加严格, 产品投放市场后才能经得住考验。以北京圣联达的生产为例, 要求生产时同种产品不同批次的色差 < 0.4, 粒径控制要做到每箱粉末都要相同, 光泽、冲击、弯曲、杯突、附着力是每个样板的必检项目, 要求做到一丝不苟。以上列举的每一项标准对应的检测项目, 圣联达公司都具备相应的检测设备和仪器, 粉末性能的检测设备和仪器有: 粒度仪、胶化仪、流化仪、比重瓶等, 涂层的检测设备有: QUV、Q-SUN、纯水仪、色差仪、盐雾试验仪(2台)、湿热仪、巴克霍尔兹压痕硬度仪、铅笔硬度仪、光泽仪、厚度仪、弯曲仪(锥形和柱形)、杯突仪、冲击仪、附着力仪、磨耗仪、落砂法磨耗仪等; 喷涂检测设备有: 炉温跟踪仪四台等。对一些必检项目, 不管是每批成品还是生产过程都必须严格执行; 抽检项目如老化、盐雾、湿热等也在不间断地进行。如缺少检测设备出厂的产品质量将得不到保证, 因此必须具备严格的检测手段, 才能够提供给客户最优质的产品。

铝型材用粉末涂料的耐候性能是所有人关注的焦点, 因为它预示着涂层的寿命, 涉及涂层的使用效果和经济效益。因此现在很多客户在向厂家订购粉末时, 都要与厂家签署一份涂层耐候担保书, 要求耐候时间能达到 5~10 年、10~15 年或 15~20 年等。一般来说, 我国正规的粉末厂家生产的高质量粉末涂料是可以达到这个要求或更高水平的, 但是目前中国的粉末涂料市场鱼龙混杂, 良莠不齐, 有些厂家在制造时考虑到成本问题, 在原材料上以次充好, 使用锐钛型钛白粉替代金红石型钛白粉, 严重影响了粉末涂料的质量, 最突出的是户外耐候性很差, 最终造成客户损失。

要想达到良好的使用效果, 不仅要考虑涂料本身的质量问题, 还要注重铝材前处理的质量。合格的前处理是保证涂层附着力的重要因素。从使用上来说, 涂层耐腐蚀性和良好的附着性主要取决于铝材前处理, 当然粉末涂料本身的性能对附着力也是非常重要的。铝材厂采用的前处理方法主要是有铬化的前处理, 无铬化的前处理目前只处于理论阶段和试验阶段, 随着环保要求的提高, 再加上欧盟等国对重金属含量的限制, 无铬化是将来前处理的方向。另外一个影响粉末涂料质量的重要因素是固化炉温, 必须采用 SMT-4 或 SMT-7-32-300-K 炉温跟踪仪(北京赛维美高科技有限公司)定期检查炉温曲线, 保证良好的固化温度和时间要求。其次就是合适的使用环境, 强酸性、强碱性等强烈刺激性(如气体、烟雾、尘埃)的使用环境, 对热固性粉末涂料有明显的损害及腐蚀。

“风险”是致命的隐患, 它可以告诫粉末涂料生产商尤其是想进入铝材行业的粉末涂料同行们, 一些粉末涂料公司因产品质量问题而被告上法庭, 造成巨额赔偿的事时有发生。随着市场的发展, 客户的眼光越来越挑剔, 要求越来越严格, 这样的赔偿事故会越来越多。对于铝型材用粉末涂料, 最主要的性能是耐候性, 质量不好的涂料肯定经不住大自然的考验, 以次充好是自掘坟墓。举一个例子, 有一客户使用圣联达的绿色皱纹粉末, 期间偷偷使用了一些别的厂家的粉末, 半年后客户向圣联达投诉耐候性不好。经用氙灯、QUV 和紫外光照射三种方法进行对比试验, 圣联达的粉末都比该厂粉末优异。对比结果如下:

| 试验方法 | 圣联达 | 对比厂家 |
|--|---------------|---------------|
| 氙灯 (96h, 0.35W/m ²) | 无变化 | 明显失光、褪色, 布满斑点 |
| QUV (48h, 0.78 W/m ² , 4h 凝露+8h UV) | 无变化 | 失光、褪色 |
| 紫外光照射 (72h) | 很轻微变色(色差 0.7) | 明显变色(色差 3.3) |



北京赛维美高科技有限公司

Beijing Savemation Technology Co. Ltd

此事正在调查处理中，由此说明一点，质量是生存之本。

粉末涂料的发展正处于一个困难时期，原料价格不断攀升，制造成本逐日增加，但市场竞争加剧，售价不容乐观。更可怕的是粉末涂料行业的市场竞争采取了一些不正当的方式，有的公司打价格战，率先踏进恶性竞争的死胡同。这种竞争的产物是产品质量下降，受害者是客户，死亡者是竞争者，后果严重，铝型材行业中隐藏着巨大的风险，不容忽视！