

浅谈水性漆在铁路货车涂装中的应用

韩跃伟

西安轨道交通装备有限责任公司

1前言

铁路运输在我国国民经济发展中有着极为重要的作用，铁路车辆腐蚀是影响车辆运输及使用寿命的重要因素。铁路货车腐蚀主要是指车体金属材料受环境介质的作用发生化学或电化学反应而造成对基材的破坏现象，近年来由于铁路货车金属材料及其防护措施的不断改进，车体腐蚀显著减轻，最突出的表现是铁路货车车辆车体使用寿命和维修周期延长。减缓车体腐蚀主要有两种方式：一是提高车体本身材质的防腐性能，即采用耐候钢，可提高车体的耐蚀性；二是提高车体金属的表面处理效果，增加防腐涂层并不断提高货车涂层的耐蚀防腐性能。随着我国经济技术的不断发展，环境保护方面也对铁路涂装提出了更高要求，减少环境污染，这就导向了铁路货车涂装技术必须向高防腐低污染方向发展，铁路货车水性漆也就逐渐开始发展试用。

2 铁路货车涂装现状

铁路货车车体油漆涂装目前的主要工艺过程如下：打砂表面处理→涂装预涂底漆→涂装防锈底漆→涂装车辆面漆。预涂底漆主要使用可焊性的醇酸类或环氧类油漆作为工序间的防锈，防锈底漆多用醇酸类或双组份环氧类底漆，面漆多采用以厚浆醇酸漆为主。现用该涂装体系价格便宜，且具有良好的耐候性、防腐性以及良好的施工厚涂性，对施工环境要求较低，对产品各方面性能良好。但该涂装体系所有油漆含有大量的对人体有害成份，且污染环境严重，受当前社会发展环保要求的限制。

3水性漆的组成及性能

水性漆是以水作稀释剂、不含有机溶剂的涂料，无毒无刺激气味，对人体无害，不污染环境，漆膜丰满、柔韧性好并且具有耐水、耐磨、耐老化、耐黄变、干燥快、使用方便等特点。水性漆的主要组成**(1)聚合物乳液或分散体(2)成膜助剂(3)抑泡剂和消泡剂(4)流平剂(5)润湿剂(6)分散剂(7)流变助剂(8)增稠剂(9)防腐剂(10)香精(11)着色剂(12)填料(13)PH调节剂(14)蜡乳液或蜡粉(15)添加剂等。**

4水性漆的试用

水性漆在铁路货车车体涂装工艺过程如下：板材打砂表面处理→预涂底漆→装水性漆前处理→补涂预涂底漆→涂装两道底面合一的水性漆→烘干。现就水性漆的试用工艺过程中的问题进行探讨分析：

4.1 涂装前车体的表面处理

铁路货车用板材组焊前必须进行打砂并涂装预涂底漆，此工艺过程与现有工艺过程相近似，建议用专用预涂底漆（例如乙烯磷化预涂底漆等），既能起到工序过程的防锈功能，又具有可焊性并且能与水性漆配套比较好。涂装水性漆前对要涂装车体重新进行处理，用砂轮、钢丝刷、砂纸等打磨车体表面并重点清理焊渣、焊缝、烧伤部位及其它表面有防锈缺陷部位，再用预涂底漆配套稀释剂清洗油污、灰尘、浮锈等杂物，确保车体洁净，后再对外露金属底材部位进行预涂底漆补涂，并及时处理预涂底漆流坠、漏涂等漆膜缺陷，保证整个车体预涂底漆漆膜均匀完好，干燥后漆膜厚度**10-15** μm 。水性漆不宜直接涂装在钢材表面上，所以对预涂底漆要求较高。

4.2水性漆的涂装

水性漆的涂装必须在配套的车体预涂底漆干燥后进行。

4.2.1水性油漆的涂装施工设备及工具

喷涂设备：采用**65：1**或**45：1**的无气喷涂机；喷涂机空气压力根据施工具体情况调整至**0.3-0.4MPa**进行喷涂作业。

喷涂工具：使用高压无气喷枪，喷嘴为**25P25**。

4.2.2涂装前准备

1、设备设施方面：若使用的喷涂设备设施为新品，则用专用稀释剂对设备整个管路进行一次清洗，后用清水冲洗即可使用水性漆。若使用的为旧喷涂设备应先用原油漆配套稀释剂对设备进行清洗，后再用专用稀释剂进行清洗，再用清水进行冲洗后方可使用。

2、车体方面：对车体预涂底漆漆膜进行检查，是否完好、干燥。

3、水性漆方面：对水性漆粘度进行调节至适合施工的粘度，在粘度调节前应对所用水进行检测（**PH**值），达到水性漆厂家所提出的要求，否则应用纯净水进行粘度调节。

4.2.3 水性漆的涂装过程

在各方面都准备好后，将车体送入喷漆房进行喷涂作业，进行湿碰湿作业方式，水性漆每道涂装干膜厚度达**30-40 μm**效果为最佳。根据不同车体涂膜要求不同，两道涂装达罐车车体涂装漆膜厚度不小于**80 μm**的要求，三道涂装达敞车车体涂装漆膜厚度不小于**120 μm**的要求，在两道之间间隔时间为**20-30**分钟。其间对每道涂膜进行检查，有无流坠、漏涂等漆膜缺陷，并对缺陷进行针对性的处理。检查前道漆膜完好后再进行后道涂装。在涂装作业过程中，喷漆距车体距离在**350~450mm**之间为最佳，保证喷涂速度均匀。

4.2.4 涂装湿漆膜的缺陷处理

在每道水性漆涂装完成后，应对漆膜进行检查，在湿膜状态下检查，有无流坠、漏涂现象，并及时对流坠部位用刷子进行轻刷抹平，对漏涂部分进行补涂。

4.3 干燥

当环境温度高于**15 °C**时，可自然干燥**2**小时以上。在气温低于**15 °C**、阴雨天或需要立即出厂房的车辆，涂装后应进行烘干，烘干温度应在**50 °C -60 °C**，烘干**0.5-1**小时。黑色水性涂装后涂膜呈灰绿色，干燥后呈现黑色，无光泽。

4.4水性漆使用中的注意事项

4.4.1涂装环境

水性漆的涂装对环境好求比较高，涂装环境的最佳状态是室温，湿度在**70%**以下，伴有柔和的通风，在专用喷房内喷涂是最佳环境，在这种条件下可保证水分快速蒸发。当涂装环境温度低于**15℃**，或高于**30℃**都会影响涂装效果，例如出现流挂、起痱子、橘皮、气泡等多种漆膜弊病。

涂装环境温度、车体温度都必须保证在**10℃**以上，在北方地区的冬季就要求 必须对车体预加热设备设施，保证在喷涂施工前车体的温度高于**10℃**。要求喷涂作业环境湿度低于**70%**，且水性漆溶剂为水，在喷涂作业过程中自然增加环境湿度，所以涂装作业场所必须配有加热及除湿设施，来保证最佳的施工作业环境。

4.4.2 缺陷处理

涂刷流坠用软毛刷，要求不掉毛、柔软、吸水性强，使用前先捋尽固定不牢的毛，并用清水洗净，甩干水后再用。毛刷蘸漆之前一定要预先用水润湿，但不得有滴水，否则漆刷很快干固报废，或者漆刷中的漆变干起渣，影响涂膜质量。

修补小面积漆膜时应使用空气喷枪，不能用无气喷枪进行点射喷涂，以免漆雾飞散，造成已经成膜的其它部位粘上漆渣而表面粗糙。

4.4.3 喷涂设施及工具

喷涂设备中与漆液接触的部件最好用不锈钢，或者用聚四氟乙烯衬里保护，最好不用铝制件。因为水性树脂以及涂料中的添加剂可能含有可与铝及铝合金反应的物质，这些化合物会导致铝材产生点状锈蚀、粉化以及漆液的污染、变色。

4.4.4打磨前处理

打磨用的砂布，不可用含有硬脂酸盐的砂布，否则打磨后硬脂酸盐的残留物可能引起在涂漆液缩孔。

4.4.5水性漆的使用前准备

漆液使用前要充分搅拌均匀，不要用震荡的方法混合漆。为了保证涂漆质量，水性漆用前必须过滤，用**200目**以上的滤网过滤。

4.4.6水性漆的涂装及干燥

涂装道数取决于产品涂层要求达到的质量和效果，通常两道即可达到良好的效果。要求高丰满度时涂装道数还应增加，还应适当延长干燥时间，达**4h**以上好。涂漆前必须确认所用的水性漆和底漆的相容性，油性体系至少要干燥**24h**以上再上水性漆，上水性漆前要充分打磨和清理。尽管水性漆表干快，但是漆膜中的水分完全逸出需要较长时间，通常干燥**7天**后才能达到最终强度（冬天时间还应适当长）。

4.5水性漆涂装中常见的问题及解决对策

4.5.1漆膜起皱

采取一次性厚涂方式，结果丰满度是极好，但漆膜表面易出现起皱现象。产生该问题的原因是厚涂的水性漆漆膜在高温下烘干时，漆膜表层迅速干燥成膜而厚厚的内层却干燥缓慢，在干燥过程中漆的流动产生张力差，导致最终成膜表面不平，即起皱。因此解决此问题就是在施工时，不要一次厚涂，采取薄涂，保证涂层均匀干燥成膜，达到漆膜平整效果。

4.5.2漆膜附着力差、起皮、脱落

造成漆膜层间附着力不良的直接原因是水性漆工施工时，层间打磨处理不干净所致。空气湿度较大，气温较高也会产生漆膜层间附着不良。解决措施主要是涂水性漆前和底面漆之间都进行相应的打磨处理。在气温高湿度大时尽可能避免施工。

4.5.3漆膜开裂

由于在施工的过程中，漆层涂膜太厚，导致表层干燥成膜速度快，而厚厚的内层却干燥缓慢，直接造成了底漆开裂的现象。解决方法是薄涂多层。

总之，水性漆的施工对涂装前车体的前处理、预涂底漆、涂膜的层间处理，施工环境温度、湿度等要求较高，要减少缺陷，提高水性漆的涂膜质量，必须根据具体的施工环境不同及作业现场的实际情况采取相应的针对性措施。

5 水性漆在铁路货车涂装中应用的发展前景

水性漆具有无毒环保，不含苯类等有害溶剂，不含游离TDI（甲苯二异氰酸酯），施工简单方便，不易出现气泡、颗粒等油性漆常见毛病，固体含量高，漆膜丰满坚韧且手感好，不黄变，耐水性优良，不燃烧，耐高温等诸多优点。随着社会的不断发展，我国对涂料安全和环保要求也不断提高，水性涂料正因其所具有的低危害、低污染特性，在铁路涂装方面的发展也存在极大的发展空间。

但水性漆在铁路货车涂装中的发展也受到了很大的限制，首先是价格方面，水性漆的价格是现在所用厚浆醇酸类油性漆的**4-5**倍。其次是对温度和湿度等施工环境要求较高，就目前铁路货车生产厂家的涂装设施来说，只有春秋天气才能满足水性漆的施工要求，并且会大量增加涂装成本。

总之，水性漆是今后涂装行业发展的趋势，也是铁路货车涂装的发展趋势，但由于各方面的局限性，水性漆在铁路货车上大批量的普遍应用还需要一个漫长过程。