

先进涂层防护技术在两栖装甲车辆上的应用*

但伟¹, 吴行¹, 王喜滨², 闫瑞¹

(1.装甲兵工程学院, 北京 100072; 2.广州军区军械装甲部, 广州 510630)

摘要: 两栖装甲车辆底盘、浮箱表面的磨损腐蚀情况严重, 采用新型的快速固化100%固体含量聚氨基甲酸乙酯涂料技术对其进行综合防护, 介绍了该涂料的特点、原理。试验应用表明该涂料施工性能优异, 涂层的耐磨性能和防腐性能优越, 满足两栖装甲车辆的使用要求。

关键词: 两栖装甲装备; 聚氨基甲酸乙酯; 耐磨; 防腐; 涂料

中图分类号: TQ630.79 **文献标志码:** A **文章编号:** 1007-9289(2006)05⁺-0227-04

The Application of Advanced Coatings Protection Technology on Amphibious Armored Vehicle

DAN Wei¹, WU Hang¹, Wang Xibin², Yan Rui¹

(1.Academy of Armored Force Engineering, Beijing 100072 China; 2. Guangzhou military area, Guangzhou 510630 China)

Abstract: A new-style rapid solidification 100% solid polyurethane technology was put forward to solve the remarkably erosion-corrosion problem of amphibious armored vehicle chassis and buoyancy compartment. The characteristics, principle, and autoptic application of the coating technology was introduced in detail. The results show that this coating technology has excellent construct and superior wear-resistance, anti-corrosion performance. It may satisfy the defense demand of amphibious armored equipment.

Key words: amphibious armored equipment; polyurethane; wear-resistance; anti-corrosion; coatings

0 前言

两栖装甲车辆经常在各种恶劣海洋气候和复杂场地条件下进行作战训练, 车辆的底盘受到地面砂石强烈撞击和摩擦、防护涂料脱落, 底盘大面积磨损, 导致严重腐蚀。同时, 两栖装甲车辆前后浮箱受海水和海洋环境的腐蚀也非常严重。车辆底盘、前后浮箱进行规定保养过程中, 需要多名乘员持手持式电动打磨机连续工作多天才能完成表面除锈和涂覆涂料的任务。承担保养任务的干部战士每年都要在地沟中高强度、高噪音、高污染环境工作, 非常辛苦。

由于目前使用的底盘、浮箱涂料性能不佳, 每次海训后都必须重新打磨、涂漆。而且前后浮箱金属材料较薄, 采用手持式电动打磨机打磨, 海训后保养局部就有打磨穿透的情况发生, 降低了浮箱使

用寿命。这些问题在两栖装甲车辆上大量存在, 是困扰两栖装甲部队军事斗争准备工作的难题。因此, 两栖装甲车辆底盘、浮箱的耐磨防腐技术研究具有重要的军事意义。

1 快速固化100%固体含量聚氨基甲酸乙酯涂料技术

1.1 涂料技术及施工

快速固化100%固体含量聚氨基甲酸乙酯涂料是一种新型无溶剂、无污染的绿色涂料, 具有卓越的物理性能和施工性能。低温(可至-40℃)条件下也可自然干燥, 一次性喷涂任意厚度, 1-5分钟快速固化并达到使用要求, 施工快捷, 涂料中不含有机挥发性溶剂, 对施工环境无污染。

与其他防腐蚀涂料技术比较, 快速固化100%固体含量聚氨基甲酸乙酯涂料具有优秀的耐磨损及耐化学腐蚀性能, 同时兼备多种防腐涂层的技术优点, 因此近年来得到了快速发展, 在北美已经被

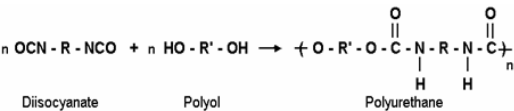
收稿日期: 2006-08-01

修回日期: 2006-09-10

作者简介: 但伟(1977-), 男(汉), 四川乐山人, 硕士研究生。

广泛采用，目前已成为一种技术可靠、性能优异的防腐涂层新技术，代表了二十一世纪涂料高性能、高品质、环保安全的发展方向^[1]。

快速固化100 %固体含量聚氨基甲酸酯涂料通常包含两种组分：一种是多异氰酸酯溶液，另一种是多元醇溶液。当两种组分混合时，反应形成涂层，其反应过程是快速、放热的化学聚合反应过程。即多异氰酸酯与端羟基多元醇反应放出热量，如下式表示^[2]：



所谓“100%固体含量”意思是涂料不用任何溶剂溶解、携走或减少任何涂料树脂，也就是说，这些树脂正常情况下仍为液体状态，涂敷后100%转换成固体涂层。

涂层与陶瓷一样坚硬，化学附着力非常好，分子间彼此高度交联，耐化学腐蚀性能优良，是金属防腐的最佳选择。

1.2 100 %固体含量聚氨基甲酸酯涂层性能（见表1）

2 应用试验

为解决两栖装甲装备车辆的腐蚀和磨损问题，分别在坦克大修厂、坦克中修车间和基层部队用研制的100%聚氨基甲酸酯涂料对两栖装甲车辆表面进行了耐磨、防腐涂覆试验。

2.1 材料

- ①涂料：100 %固体含量聚氨基甲酸酯涂料。
- ②检测设备：数显测厚仪。

表1 涂料涂层性能测试结果

Table 1 The test result of the coating performance

项目	性能指标	测试方法
固含量(%)	100	GB/T1725-1979
涂膜外观	涂层平整、半光/无光	
冲击强度(J)	≥5	GB1697-2001
附着力(MPa)	14 (对钢,拉开法)	GB/T5210-1985
柔韧性(mm)	1	GB1731-79
耐盐雾性(h)	1000	ASTM B117
撕裂强度(KN/m)	85	GB/T529
加速老化(h)	500, 表面无变化	GB/T16422.3-1997
吸水率 (1 年)	<1%	
抗击穿电压(KV/mm)	20	GB/T1408
耐阴极剥离(mm)	5	SY/T0315 C
硬度 (邵 D)	60-70	GB/T531-1999
拉伸强度(MPa)	24.6	GB/T528
表干时间(秒)	25	GB/T1728-1979
卫生性评价	无毒，可应用于饮用水	卫生安全评价规定,2001 版
水汽渗透率 mg/cm ²	4.08 (24 h)	ASTM 96-95

2.2 表面处理

- ①磨料选用钢砂，喷砂处理后表面达到Sat2.5 级。
- ②调整好喷枪与钢板的距离和角度，两者一般距离为200~400 mm，角度为40°~75°。

③经表面处理后材料的表面粗糙度为40~60 μm。

2.3 涂料施工

- ①施工设备：高压无气专用喷涂机。

②施工工艺参数：
总压力：650 Pa；
涂料出口温度：65 ℃。

2.4 质量检验

喷涂完成后，用数显测厚仪对涂层进行涂层厚度检验，涂层过薄的部位进行补喷涂。补喷涂后涂层的厚度涂敷到等同于或大于为之最初规定的厚度。涂覆试验后，底盘涂层涂覆厚度在800~1 000 μm之间，浮箱涂层涂覆厚度在500~600 μm之间。

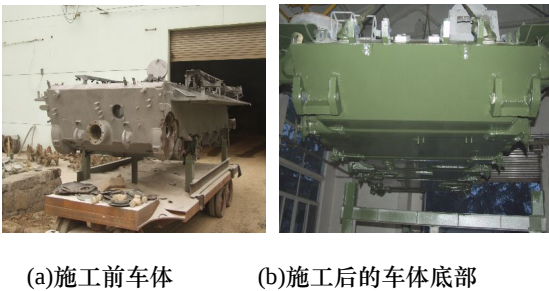


图1 车体外部施工前后对比
Fig.1 Contrast of construct front and back outside of the bodywork

2.5 施工前后情况
2.5.1在坦克大修厂的应用情况
在某坦克大修厂进行了坦克的整车涂覆。



图2 坦克车体结构内部施工前后对比
Fig.2 Contrast of construct front and back inside of the bodywork

2.5.2 在坦克中修厂的应用情况
在某坦克中修车间进行了车辆底盘防腐耐磨涂料施工。
2.5.3在基层部队的应用情况
在某沿海部队临时训练驻地进行了野外条件下的耐磨防腐涂料施工。

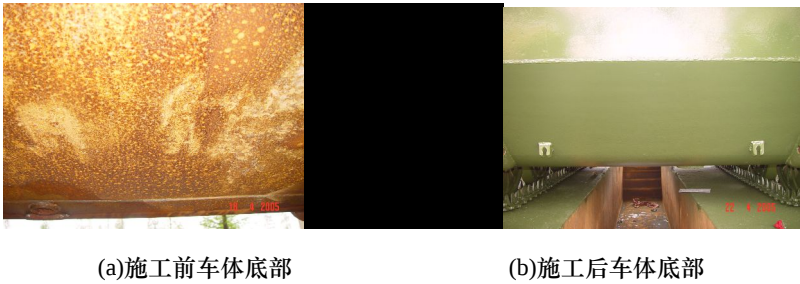


图3 底盘施工前后对比
Fig.3 Contrast of construct front and back on the chassis



图4 坦克底盘施工前后对比
Fig.4 Contrast of construct front and back on the tank chassis



图5 坦克浮箱施工前后表面对比
Fig.5 Contrast of construct front and back on the tank buoyancy compartment

3 试验结果及讨论

3.1 涂料特点及涂层性能

3.1.1 不含挥发性有机溶剂

涂料不含任何挥发性溶剂或挥发性的有机化合物,通过化学反应形成100 %固体含量聚氨基甲酸酯涂层。因此,无针孔,致密性好。

3.1.2 不含易燃物

因涂料不含挥发物,两组分及反应物都不属易燃物,施工过程中安全有保障。

3.1.3 固化快,施工快速便捷

涂料固化速度快,两组分在喷枪中混合喷出后,1 min迅速表干,从而大大加快了现场施工进度。

3.1.4 单层多道涂敷,一次可涂装任意厚度

由于涂料的快速固化性能,施工过程中,第一道涂层喷涂完毕后,马上进行下一道涂层的涂敷,不产生凸瘤、麻面等缺陷。每道涂层之间的时间间隔非常短,一次涂装即达到所需要的任意厚度,形成完全一致的整体涂层。

3.1.5 极宽的施工温度环境适应性

涂料可在-40 ℃~65 ℃环境温度下应用。涂料两组分混合发生放热反应,利用自身的化学反应产生的热量可大大加快反应的速度。

3.2 应用试验结果

在坦克大修厂,对整车车体内外进行了耐磨防腐涂料涂覆,试验结果表明坦克车体外外的涂料涂覆施工只需10 min就能完成,车体涂覆后1 h即可移入装配线进行设备安装,该涂层防护技术的施工高效性和涂层的良好效能得到有效展现。

在坦克中修车间,对两栖装甲车辆水线以下部分进行涂料涂覆施工,完全满足快速修复的要求。

在野外作战部队,由于部队施工条件中表面除锈处理速度慢的因素,该技术不适用于大面积的耐磨防腐涂料施工,仅适用于车体的局部维修。

经过涂装后的两栖装甲车辆经过年度海训,30 摩托小时海上试验和1 000 kg陆地试验考核,涂层完好,防腐耐磨性能优异,应用试验通过了总部的鉴定。

4 结 论

(1) 通过在坦克大修厂,坦克中修车间,野外作战部队试验表明,该技术对于简化两栖装甲装备的日常维护保养工作,提高装备维护保养的方便性和简洁性,保持装备较高的战备完好率,消除事故隐患,促进两栖装甲部队战斗力的进一步提高,具有重要的军事意义。

(2) 该涂料技术特别适用在坦克大修厂进行施工,对全车内外进行喷涂后,可取代车体的底漆、中间漆和面漆,一次涂装可为车体提供施工快捷,安全无毒,防水、防油、防腐、耐磨等防护性能优异的长效涂层防护。

(3) 在部队维修应用时,关键是要解决好装备表面除锈问题,它是制约部队现场应用该技术的关键因素。

(4) 该涂料技术施工性能优异,对环境友好,可广泛应用于发射基地、海军舰船、雷达电子设备等重要装备的表面防腐处理和维修,军事、经济效益非常巨大。同时,还可应用于石油、化工、制药等工业领域。

参考文献:

- [1] 管世伟. 高性能百分之百固含量聚氨酯涂料技术在 21 世纪工业重防腐方面的应用与发展 [J]. 中国科协第五届青年学术年会文集,2005.
- [2] 管世伟. 展望21世纪的工业防蚀涂料技术 [J]. 材料科学与工程学报, 2000, 1 (18):129-132
- [3] 李绍雄. 聚氨酯树脂及其应用 [M]. 北京:化学工业出版社. 2002:670-700.
- [4] 石森森. 耐磨防蚀涂膜材料与技术 [M]. 北京:化学工业出版社.2002:59-100.
- [5] 刘益军. 聚氨酯原料及助剂手册 [M]. 北京:化学工业出版社. 2005,97-164.

作者地址: 北京长辛店杜家坎 21 号 100072

装甲兵工程学院研究生大队

Tel: 13241423687

E-mail: eggtail@163.com