

乳化型膏体汽车上光蜡的研制

沈春明¹, 杨 正², 张建雨², 陈明强¹, 陈 楠²

(1 安徽理工大学 化学工程系, 安徽 淮南 232001; 2 华东理工大学 能源化工系, 上海 200237)

摘 要: 采用巴西棕榈蜡、有机硅等原料, 用乳化的方法研制了一种新型膏体汽车上光蜡, 并对其各项性能进行测试, 结果证明其综合性能达到了国外同类产品的水平。

关键词: 巴西棕榈蜡; 有机硅; 乳化; 上光蜡

Preparation of Emulsified Paste Automobile Polish

SHEN Chunming¹, YANG Zheng², ZHANG Jianyu², CHEN Mingqiang¹, CHEN Nan²

(1 Department of Chemical Engineering, Anhui University of Science and Technology, Huainan 232001, China;

2 Department of Energy Chemical Engineering ECUST, Shanghai 200237, China)

Abstract: Carnauba wax, organic silicon and other stuff are applied to prepare a new kind paste automobile polish in the way of emulsification. Properties show that it reaches the same level of state for this kind of products home and abroad.

Keywords: carnauba wax; organic silicon; emulsification; polishing wax

近年来我国汽车工业有了较快的发展, 2003 年中国的汽车销售总量为 444 万辆, 据日本富士经济调查 2004 年中国汽车销量达 515 万辆。与汽车配套的汽车上光蜡产业将有很大的发展, 国内市场前景看好。汽车上光蜡对保持车辆表面光亮、保护车辆表面和增加车辆美观起到了很好的作用。目前国外比较知名的汽车上光蜡生产企业有日本的 SOFT99, 美国的 3M 公司和龟蜡公司。他们生产的汽车上光蜡品种齐全, 功能性比较强。相对国内知名的有深圳彩虹和三九。目前汽车上光蜡的发展方向是集清洗和上光一体的产品, 基于这一点出发我们研制了膏体汽车上光蜡, 结果经仪器测试各项指标, 达到国外同类产品的先进水平。

1 实验部分

1.1 实验仪器

81-2 型恒温磁力搅拌器、YH 系列电热器、ACS 电子计重称、CZ-II 光电光泽计、FA-18 均质器。

1.2 实验试剂

巴西棕榈蜡、改性有机硅、乳化剂、溶剂油、流平剂。

1.3 实验步骤

先将蜡、改性有机硅、特种聚合物、乳化剂、流平剂按照比例称量, 放入烧杯中, 在电热器上加热 100 ℃ 左右, 待蜡熔化后, 放在磁力搅拌器上搅拌, 加入预热到 75 ℃ 的溶剂油, 搅拌均匀后加入 90 ℃ 左右的水进行乳化, 待乳液冷却到 50 ℃ 左右, 加入研磨剂, 搅拌冷却至 25 ℃ 即得产品。

2 结果与讨论

2.1 原料的选择

2.1.1 蜡的选择

蜡是上光剂的主体, 因此上光剂对所用的蜡有特定的要求。蜡的硬度和揩擦光亮度对于乳化型膏体上光剂很重要, 直接影响到能否揩擦光亮、蜡膜是否滑爽耐磨、光泽是否持久等重要质量指标^[1]。汽车上光蜡一般采用石蜡、微晶蜡、地蜡、蜂蜡、巴西棕榈蜡、蒙旦蜡、川蜡等原料。各种原料蜡的硬度可用 25 ℃, 100 g/5 s 下的针入度(1/10 mm)来表示, 如表 1 所示^[2]。

表 1 各种蜡的针入度

蜡	蜂蜡	58# 石蜡	85# 微晶蜡	88# 地蜡	川蜡	蒙旦蜡	巴西棕榈蜡
针入度	25~28	15	13	14	1	1	0.9

检测蜡的揩擦光亮度, 可将蜡熔化在适当比例的松节油或者溶剂油中, 冷凝成软膏体, 涂擦到标准板上, 抛光擦亮后, 用光电光泽计测定其光亮度^[3]。蜡的揩擦光亮度增加值

是其揩擦光亮度与标准板本身光亮度的差值。揩擦光亮度增加值越大表明蜡上光效果越好。各种蜡的揩擦光亮度增加值见表 2。

表 2 各种蜡的揩擦光亮度增加值(光泽单位)

蜡	58# 石蜡	85# 微晶蜡	88# 地蜡	巴西棕榈蜡	E 蜡	S 蜡	川蜡
光亮度 增加值	8	9	8	19	14	16	16

由表 1 和表 2 蜡的硬度和光亮度综合考虑,选用巴西棕榈蜡来配制汽车上光蜡。

2.1.2 改性有机硅的选择

汽车上光剂中主要原料除了蜡以外,另外一个重要的原料就是改性有机硅。改性有机硅是一种有机聚硅氧烷。其性质稳定,即使在 200 ℃ 高温也不挥发,不凝固。有较高的

耐水性,电绝缘性和较小的表面张力。上光剂添加改性有机硅后能在汽车表面形成一层保护膜,提高表面的光亮程度和颜色的亮度,同时提高防水性。沾上的灰尘也很容易从蜡膜中清除掉,并改进其扩展性^[4]。各种改性有机硅的性能见表 3。

表 3 各种改性有机硅的性能

改性有机硅	聚二甲基硅油				氨基改性硅油	
	100	350	1000	10000	531	536
光亮度	1	2	4	5	3	3
耐久性	不持久	不持久	不持久	不持久	持久	持久
清爽性	5	4	2	1	3	3

(注:1,2,3,4,5 表示指标的等级,其中 5 表示指标的等级最高,该项指标的性能最好,1 表示的等级最低,该项指标的性能最差。)

从表 3 可以看出聚二甲基硅氧烷黏度越大,光亮度越好,但清爽性能越差;黏度越小,清爽性越好,光亮度越差。而氨基改性聚硅氧烷的耐久性是一个明显的优点,因此用聚二甲基硅氧烷与氨基改性聚硅氧烷混合使用能达到最佳效果。

2.1.3 溶剂的选择

溶剂的主要作用是溶解、分散蜡和硅油类物质和清洁被涂饰表面的污迹。较为常用的是烃类、酯类等物质。双组分或者多组分的溶剂可以调节溶解的清洗效果和挥发速率,而且还要考虑到所用溶剂不能对汽车漆面产生影响,不能有令

人不愉快的气味。而有机溶剂的挥发对环境会产生一定的影响,我们所研究的乳化型汽车上光蜡为水包油型乳化体系,因此所用的有机溶剂量较少,大部分溶剂是水,对环境友好。

2.1.4 研磨剂的选择

在膏体上光蜡中添加适量的研磨剂能增加膏体蜡的上光和清洁效果,以除去清洁剂不能除去的尘土、氧化物以及其他沉积物,而且还能消除表面的轻微划痕并使表面光滑平整。各种研磨剂的研磨性能见表 4。

表 4 各种研磨剂的研磨性能

研磨剂	二氧化硅	粘土	氧化铝	硅藻土
研磨指数	500~1000	20~100	200~1000	100~500

研磨数越大表明研磨性越好,由于硅藻土易脆,使用后特别容易擦掉,给上光剂的抛光带来很大的方便,因此选用硅藻土(super floss)作为研磨剂。

2.1.5 其他成分的选择

在汽车上光蜡中,除了以上的成分外,我们还使用了一些其他的添加剂,比如流平剂,润湿剂,分散剂等。这些添加剂能改善产品的外观及使用性能。

通过筛选,最后确定了采用以下原料来配制膏体汽车上光蜡:①巴西棕榈蜡②改性有机硅③特种高分子聚合物④溶

剂⑤研磨剂⑥流平剂

2.2 乳化过程

2.2.1 乳化剂的选择

要使上光软蜡成为均一稳定的膏状物,需要在体系中添加表面活性剂。表面活性剂具有洗涤、分散、乳化、润湿、控泡和增溶作用^[5]。本配方考虑到环保的要求,在保证性能优越的条件下做成水包油型。根据乳化剂的 HLB 值,进行了配方试验,见表 5。

表 5 乳化剂的筛选

乳化剂	百分含量 (%)	乳化温度 (℃)	乳化时间 (min)	搅拌电度	稳定性
司班 80	8	85	20	中速	5
司班 60	8	85	20	中速	5
吐温 80	8	85	20	中速	3
吐温 60	8	85	20	中速	3
OP-10	8	85	20	中速	5
O-20	8	85	20	中速	4
硬脂酸	8	85	20	中速	6
三乙酸胺	8	85	20	中速	5
复配 1	8	85	20	中速	3
复配 2	8	85	20	中速	1
复配 3	8	85	20	中速	2

注:乳化体系的稳定性(级)与乳化体系所呈的现象:①良好的均匀性;②初步可见稠度不均;③向不均匀的清晰转化;④初步可见相的分离;⑤明显可见相的分离;⑥两个相完全分离。)

由表 5 可以看出,用单一乳化剂很难得到稳定的体系,因此采用复配 2 的乳化剂配方来获得稳定的乳化体系。

2.2.2 乳化剂用量

乳化剂的用量对乳化体系的稳定性至关重要,对乳化剂的用量考察见表 6。

表 6 乳化剂用量的考察

序号	百分含量(w)	稳定性
1	2	3
2	2.5	2
3	3	1
4	4	1
5	5	1

乳化剂的用量应该是使体系稳定所使用的的最少的乳化剂的用量^[6],由表 6 可以看出,乳化剂最适宜的用量为产品重量的 3 %。

2.2.3 乳化温度

乳化过程中温度是一个重要的因素,从表 7 中看出温度在 85~90 ℃时,乳化体系的稳定性好,另外从生产节能考虑,85 ℃为最佳的乳化温度。

2.2.4 乳化时间

表 7 乳化温度的考察

序号	温度(℃)	稳定性
1	70	3
2	75	2
3	80	2
4	85	1
5	90	1

由于本配方所选的蜡和硅油较易乳化,我们分别选取了 10 20 30 40 min 来做乳化实验,发现 20 min 效果最佳,而且乳化时间长对乳化效果并没有很明显的增加,因此最佳乳化时间为 20 min。

表 8 乳化时间的考察

序号	时间(min)	稳定性
1	10	2
2	20	1
3	30	1
4	40	1

2.3 上光剂产品的性能考察

将研制的膏体汽车上光蜡与目前国内最受欢迎的日本同类汽车上光蜡 Soft99 牌 做对照,对比结果见表 9。

表 9 两种产品性能测试对比结果

性能指标	本试样	Soft99 样
高温稳定性 (50±2 ℃,4±0.3 h)	没有溶剂或成分的分离,没有明显的状态变化,将容器摆放时,蜡不从容器中流出。	
低温稳定性 (-12±2 ℃,3 h)	没有溶剂或成分的分离或晶体析出	
光泽度增加值(60°)	11	9
耐水光泽度	-1.5	-1.5
对喷涂面的影响	涂膜没有剥落、裂纹、皱纹膨胀、软化或变色	
pH 值	8.2	8.5
展开难易度	易	易

(转第 67 页)

调节池有效容积为 800 m^3 , 1座, 平面尺寸为 $24 \text{ m} \times 10 \text{ m}$, 池深 7.0 m , 有效水深 3.4 m 。为了防止污泥沉淀, 调节池东北、西南角各设一台潜水搅拌机, 使污泥处于悬浮状态, 并为浓缩池提供均匀一致的污泥浓度。调节池潜污泵采用搅拌及切割刀头的潜污泵, 可有效防止堵塞和缠绕, 同时防止后面的污泥泵堵塞。潜污泵以恒定流量向浓缩池投配污泥, 其开停由液位控制。

4.2 污泥浓缩池

污泥浓缩池 1座, 分2格, 单格有效尺寸 $10 \text{ m} \times 10 \text{ m}$, 有效水深 4.5 m , 有效容积 335 m^3 , 单格处理量 $100 \text{ m}^3/\text{h}$, 表面水力负荷采用 $1 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$, 停留时间 3.35 h , 出水 $\text{SS} \leq 100 \text{ mg/L}$ 。设计采用了斜板沉淀池, 在节省大量占地面积的基础上, 降低了浓缩池的固体通量。在斜板的选材方面, 在设计中经过多种材料的比较, 最后决定采用 PVC 斜板。不仅节省了资金, 而且还可以取得很好的处理效果。

浓缩池入口污泥管中加絮凝剂, 投药后的污泥在中心导流筒内得到充分混合后进入浓缩池。每格浓缩池各安装一台刮泥机, 24 h 不间断运转, 不断把集于浓缩池底污泥刮向集泥坑, 并防止污泥在池底板结。分离后的上清液返回澄清池配水井或达标排放, 污泥依靠液位重力自流进入污泥均化池, 若液位差不足, 则可启动污泥提升泵将污泥输入污泥均化池。

4.3 污泥均化池

均化池作为脱水机的吸泥井, 是为了收集和储存浓缩池输送来的浓缩污泥, 保证脱水机进泥量和浓度的均衡, 并由脱水机房内的输泥泵送至污泥脱水机房。设置一座均化池, 有效容积 200 m^3 , 平面尺寸 $7 \text{ m} \times 6 \text{ m}$, 池深 5.5 m 。污泥均化池配套污泥浓度计, 控制系统根据污泥浓度自动调节污泥进料泵的流量, 以保证污泥脱水机的最佳运行状态。

4.4 集水池(上清液回收池)

集水池 1座, 有效尺寸 $2 \text{ m} \times 6 \text{ m}$, 有效水深 1.0 m , 有效容积 12 m^3 。收集浓缩池上清液, 将其集中输送回澄清池配水井。

4.5 污泥脱水机

目前, 国内外水厂采用的污泥脱水处理工艺以离心和压滤为主, 所采用的脱水设备主要有卧螺离心机、板框压滤机和带式压滤机。其中离心脱水工艺技术先进、工作稳定可靠、脱水污泥含固率高、操作环境条件佳, 并且机房占地面积小。根据本工程可用面积小以及污泥成分的特点等, 决定选用离心脱水工艺。

经调研, 选用两台国产 LW300X1300NY 型卧螺离心机。单台处理能力: 进泥含固率 $2 \sim 4 \%$, 处理量为 $5 \sim 10 \text{ m}^3/\text{h}$, 最大绝干泥量 250 kg/h , 脱水后泥饼含固率 $\geq 25 \sim 35 \%$, 分离液 $\text{SS} \leq 400 \text{ mg/L}$ 。

4.6 脱水机房

平面尺寸为 $12 \text{ m} \times 6 \text{ m}$, 分两层, 首层为泵房、加(储)药间及储泥库, 二层为脱水机房、控制室。脱水后的污泥自脱水机房二楼掉落至一楼储泥间, 定期外运填埋处理, 分离液则回流至污泥调节池。

5 结束语

某石油化工总厂动力事业部给水车间生产废水原来都是直接排入附近河流, 引起淤积和水体污染, 并造成水资源浪费和能耗损失。本工程将所有的生产废水全部收集, 进行浓缩和脱水处理。浓缩池上清液(约 $4500 \text{ m}^3/\text{d}$)全部都进行了回收, 用泵打回澄清池配水井, 与原油混合后再利用。脱出污水回流至调节池, 实现污水零排放。泥饼定时用车运走填埋或者制砖、烧水泥。既充分利用了水资源, 又减少了水污染, 产生了较好的经济效益和环境效益。

据粗略估计, 该套工艺运行后, 每天可节约用水约 4500 t , 减少排污 4750 t , 扣除运行成本每天可净收益约 6000 元 。

参考文献

- 1 Water and wastewater Technology, 1975:269
- 2 英国水研究中心 90 年代污泥处理手册, 1992
- 3 谢志平. 给水管的污泥处理. 安徽科学技术出版社, 1988

(接第 41 页) 从表 9 可以看出, 研制的膏体上光蜡和同类 Soft99 牌汽车上光蜡比较, 在稳定性、耐水光泽度、对喷涂面的影响以及展开难易度方面很接近, 光亮度增加值比 Soft99 牌大, 因此汽车上光效果更好。

3 结论

(1) 本课题利用巴西棕榈蜡、改性有机硅、特种高分子聚合物、溶剂、研磨剂、流平剂等原料研制出乳化型膏体汽车上光蜡。工艺制作简单, 没有三废污染。

(2) 所研制的膏体上光蜡是通过乳化过程制得的, 适宜的乳化剂配方为复配 2, 用量为产品重量比的 3% , 乳化温度为 $85 \text{ }^\circ\text{C}$ 。乳化时间为 20 min 。

(3) 本产品经仪器检测各项质量指标, 均达到日本

soft99 膏体上光蜡的水平, 涂在汽车上, 不仅能清洁车面, 而且还能产生持久的光亮效果。

参考文献

- 1 王明娟. 精细与专用化学品, 2000(20):7~9
- 2 H. Bennett. Chemical publishing CO., INC. 1982:133~140
- 3 周劲风. 日用化学工业, 1987(1):29~31
- 4 Jackson. Automotive cleaning and protectant composition. US: 6090767, 1998
- 5 刘程. 表面活性剂应用大全. 北京: 北京工业大学出版社, 1992, 202~205
- 6 梁治齐, 李金华. 功能性乳化剂与乳状液. 北京: 中国轻工业出版社, 2000, 68~70