

新一代喷涂聚脲路面标线涂料

葛 晓, 孙 凌, 张宪康 (上海大学材料科学与工程学院, 200062; 上海市涂料研究所, 200062)

摘 要: 简述了国内路标漆的发展概况, 介绍了聚天冬氨酸酯聚脲路标漆的原理、配方及应用性能。针对目前国内各种路标漆的优缺点, 将聚天冬氨酸酯聚脲路标漆与它们进行比较, 发现聚天冬氨酸酯聚脲路标漆具有快干、耐磨、反光效果好、施工速度快、重涂性好等优点, 特别适用于路面标线涂料的应用。

关键词: 聚天冬氨酸酯聚脲; 快干; 耐磨; 路标漆; 喷涂聚脲

中图分类号: TQ 630.7⁺9 **文献标识码:** A **文章编号:** 0253-4312(2006)03-0036-03

0 引 言

近 20 年来, 随着我国公路事业的发展, 路面标线涂料的发展取得了令人瞩目的成绩, 涂料的类型由 20 年前单一的常温溶剂型发展成为与世界标线涂料相对应的四大类: 常温溶剂型、加热溶剂型、热熔型及水性涂料。

目前我国标线涂料以 C₅石油树脂及松香改性的树脂为基料的热熔型和以聚丙烯酸酯树脂为基料的常温溶剂型为主。热熔型涂料由于其施工设备成熟, 涂膜耐久性好, 尤其是其干燥快等特点成为国内路标漆的主流产品; 常温溶剂型路标漆具有施工方便、易重涂、适用性强、一次性投资少等优点, 在国内路标漆中仍占有一定的地位。但热熔型涂料存在着施工速度慢、施工条件差、旧线更新或改线困难的缺点。常温溶剂型涂料由于含有大量的溶剂, 不符合环保的要求^[1]。

1 新型喷涂聚脲路面标线涂料

喷涂聚脲是国外近 10 年来为适应环保需求而研制开发的一种新型材料。它是由异氰酸酯组分与氨基化合物组分反应生成的一种弹性体物质。固含量高、干燥快。它是继高固体分涂料、水性涂料、粉末涂料之后又一重大技术进步^[2]。

但由于传统的喷涂聚脲涂料凝胶时间极短, 只有几秒的时间, 造成涂层与基材的附着力不佳, 最近几年发展的第三代聚天冬氨酸酯聚脲涂料彻底改变了传统聚脲的凝胶时间短、附着力差的缺点。上海涂料研究所率先在国内研制成功聚天冬氨酸酯聚脲路面标线涂料, 产品符合环保要求, 具有良好的快干性能, 在耐久

性、易重涂、不开裂、不易剥离、保持反光性能等方面具有目前国内主要路标漆品种不可比拟的特点。它克服了热熔型涂料和溶剂型涂料缺点, 与玻璃珠的附着力强, 不会出现脱落现象, 使反光效果长期保持。由于高速公路对路标漆的持续反光性要求较高, 因此新型喷涂聚脲路标漆特别适用于高速公路。

1.1 新型喷涂聚脲涂料原理

聚天冬氨酸酯聚脲涂料为双组分, 由 A 组分 HD 三聚体 (见图 1) 和 B 组分聚天冬氨酸酯 (见图 2) 组成^[3]。它是通过异氰酸酯基与聚天门冬氨酸酯上的胺基反应, 反应无需催化剂, 对湿度、温度不敏感。由于涂层内部分子链之间能形成大量的氢键效应, 故涂层的拉伸强度和硬度都较高。

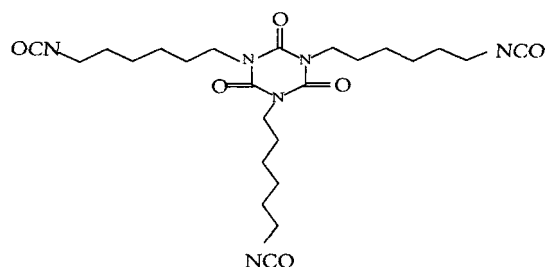


图 1 HD 三聚体结构式

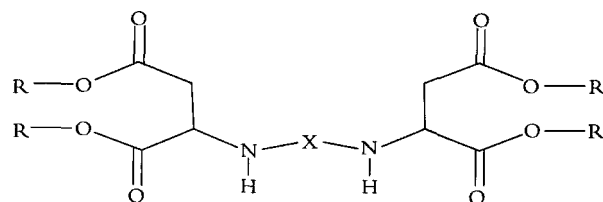


图 2 聚天门冬氨酸酯结构式

作者简介: 葛晓 (1980—), 男, 在读硕士, 师从张宪康, 主修高分子化学与物理专业。

1.2 新型喷涂聚脲涂料的配方

聚天冬氨酸酯聚脲涂料为双组分,A组分为 HDI 三聚体固化剂,B组分由聚天门冬氨酸酯树脂、颜料、填料及助剂组成,可通过双组分喷涂设备或无空气高压喷涂设备施工。上海涂料研究所研究的聚天门冬氨酸酯树脂,其固含量为 100%,25 时黏度为 290 mPa·s,物质的量为 270 mol,代号为 ASPD。路标漆配方见表 1。

表 1 聚天冬氨酸酯聚脲路标漆配方

组成	质量 /g
A 组分	
Desmodur N3390 ⁽¹⁾	57
B 组分	
ASPD	60
颜料	10
填料	30
助剂	0.9

注:(1) HDI 三聚体,—NCO 含量 19.5%;黏度 650 mPa·s(23) ;施工时间为 5 min;凝胶时间为 10 min, $n(-NCO) / n(-NH) = 1/2$ 。

1.3 生产工艺

将聚天门冬氨酸酯树脂、部分颜料、填料、助剂投入配料缸中,高速分散 30 min,然后加入剩余的颜料、填料,低速分散 50 min,检测细度至 50 μm。待检验合格后过滤、包装。

1.4 涂料性能指标

涂料性能指标参照交通部行业标准 JT/T280—1995《路面标线涂料》测试,结果见表 2,物理性能测试结果见表 3。

表 2 聚天冬氨酸酯聚脲路标漆部分性能指标测试结果

检测项目	技术指标	检测结果
容器中状态	无结块、结皮现象,易于搅匀	符合要求
漆膜外观	无发皱、泛花、开裂、起泡现象	符合要求
固含量 /%	65	96.4
黏度 /KU	90~130	120
细度 /μm	65	50
不粘胎干燥时间 /min	15	15
耐磨性(200 r/1 000 g 后失质量) /mg	50	38
耐水性	水中浸泡 24 h 无异常	符合要求
耐碱性	饱和石灰水中浸泡 24 h 无异常	符合要求

表 3 聚天冬氨酸酯聚脲路标漆物理性能

检测项目	检测结果
铅笔硬度	1H
拉伸强度 /MPa	11
断裂伸长率 /%	50
撕裂强度 /($N \cdot mm^{-1}$)	70

2 各种路标漆的比较

2.1 常温溶剂型路标漆

常温溶剂型路标漆是我国涂料的传统产品,在 20 世纪六七十年代我国交通尚不发达的情况下用得较多。但其固含量低,涂层较薄,因而其耐久性、耐磨性差,且涂膜耐水性差,在高速公路上已不能适用。

2.2 热熔型路标漆

热熔型路标漆以其干燥快、涂膜厚、反光持续性能好等优点,目前我国高等级公路上的应用占据一定地位,但是该涂料在应用中存在两大问题是难以解决的。第一是施工速度慢、施工条件差(高温作业);第二是旧线更新或改线困难。标线在长期使用过程中经风化后局部剥落,修补较困难。

2.3 水性路标漆

由于人们对环境保护的日益重视,许多国家对挥发性有机化合物(VOC)向大气排放量的限制越来越严格,水性路标漆得以发展。但水性路标漆存在如下缺陷:(1)涂料中仍含有一定量的溶剂;(2)施工温度不能太低;(3)干燥速度慢;(4)固体分低,涂层较薄,耐磨性能差。

2.4 聚天冬氨酸酯聚脲路标漆

聚天冬氨酸酯聚脲路标漆是在第一代聚脲涂料的基础上开发的第三代聚脲涂料,克服了第一代聚脲涂料的凝胶速度过快、附着力欠佳的缺点。该涂料属于环保材料,固含量高,具有如下特点:(1)对水分、湿度无影响,施工环境适应性好;(2)具有良好的热稳定性,可在 150 下长期使用;(3)配方体系任意可调,手感从软橡皮到硬质弹性体;(4)耐候性极佳,耐老化性能优良,不黄变;(5)附着力好、耐磨性能好,与玻璃珠的粘结力佳;(6)长期反光性能好。聚天冬氨酸酯聚脲涂料是一种新型多用途涂料,它突破了传统环保涂装技术的局限,因此使得该技术一问世,便得到了迅猛发展。

3 结 语

通过与目前常用的路标涂料比较,聚天冬氨酸酯

聚天门冬氨酸酯涂料的研制与应用

廖有为,熊平凡,赵舒超,曹树印 (湖南湘江涂料集团有限公司,410003)

摘要:阐述了聚天门冬氨酸酯涂料技术,以及用于钢制品上的双组分防腐蚀涂料的配制方法。聚天门冬氨酸酯涂料与常规的两涂层涂料和三涂层涂料相比有不少优点,其重涂间隔时间更短,加快了涂料施工应用过程,降低了费用。通过人工加速老化实验说明了该产品有良好的耐老化性能。

关键词:聚天门冬氨酸酯;双组分防腐蚀涂料;重涂时间;耐老化性

中图分类号: TQ 630.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 0253-4312(2006)03-0038-03

0 引言

涂料工作者想方设法缩短涂料施工工艺,简化施工步骤,使最终用户受益。在涂料领域,减少施工步骤意味着用单层或双层涂料体系来替代多层涂料体系;缩短施工工艺,即涂料体系要能快速固化并能快速施工。

聚天门冬氨酸酯涂料与传统的脂肪族聚氨酯涂料相比,其反应速度更快,涂膜更厚,缩短了施工周期,并可在相同膜厚的情况下减少涂装的层数,从而提高了涂料的施工效率。需要快速固化的场合需要这种高效的涂料系统,来提高施工速度。钢制天桥的维护和维修就是很好的应用实例^[1]。聚天门冬氨酸酯涂料的快速固化特性,使其还可直接涂覆于构造物的金属表面^[2];其低 VOC 排放 (< 100 g/L),可用于防腐、混凝土地面和木器涂料。

1 聚天门冬氨酸酯涂料的特点

聚天门冬氨酸酯涂料是由脂肪族多异氰酸酯和天门冬氨酸酯的反应产物。聚天门冬氨酸酯涂料在

应用和性能上也与传统的聚脲涂料不同。例如,聚天门冬氨酸酯涂料允许配方师设计反应速度不同的涂料体系;混合物的适用期可以从几分钟到几小时,既可使用专用的双组分喷涂设备施工,也可采用普通方法施工,这使得应用更简便可靠。

聚天门冬氨酸酯涂料在应用与性能上与双组分脂肪族聚氨酯涂料相似;由于它不黄变,经常用作面漆。但它们也有显著的不同。聚天门冬氨酸酯涂料比传统的双组分脂肪族聚氨酯涂料的固体分更高(70%~100%),涂膜更厚。因为聚天门冬氨酸酯涂料比传统的脂肪族聚氨酯涂料固化速度快,可应用于需快速固化的场合从而提高生产效率。

聚天门冬氨酸酯涂料与聚酯涂料和普通聚氨酯涂料的比较见表 1。

Zwiener^[3]首先把聚天门冬氨酸酯作为活性稀释剂应用到传统的双组分聚氨酯溶剂型涂料配方中。聚天门冬氨酸酯有相对低的黏度以及与羟基聚酯和丙烯酸树脂有较好的混容性,因此,它是一种优良的高固含量聚氨酯涂料的活性稀释剂,它降低了高溶剂体系的 VOC 值^[4]。

作者简介:廖有为(1972—),男,工程师,从事聚氨酯涂料以及喷涂聚脲弹性体的研究。

聚脲路标涂料具有明显的优势,固含量高、干燥速度快、耐磨性佳、反光性能好,与底材的附着力极佳,材料物理性能优良,作为新型开发的路面标线涂料,在城市道路及高速公路上会有良好的发展趋势。

参考文献

[1] 刘国杰.特种功能性涂料[M].北京:化学工业出版社,2002:180

- 219.

[2] 陈乐培,吴博,韩雪锋,等.浅谈喷涂聚脲弹性体技术与相关化学品的开发[J].特种橡胶制品,2003,24(1):51-53.

[3] 黄微波,王宝柱,刘培礼,等.喷涂聚脲技术领域的最新进展——聚天门冬氨酸酯聚脲[J].上海涂料,2005(5):19-22.

收稿日期 2005-11-26(修改稿)

between 298.15 ~ 367.7 K at normal pressure by use of maximum bubble pressure method. The experiment shows that the surface tension of pure MPO and MPO aqueous solution will decrease linearly with increase of temperature, reduce at exponent with increase of concentration. The surface layer of MPO solution shows positive absorption, which is conformed with surface tension property of low aliphatic alcohols theoretically. The isothermal absorption curve shows linear relation for low concentration MPO solution, which conforms to the Gibbs isothermal absorption equation.

Key Words: 2-methyl-1,3-propylene glycol (MPO), binary system, maximum bubble pressure method, surface tension, absorption amount

Study of Synthetic Technology of Supramicro Polystyrene Organic Rigid Particles/Hao Liucheng, Feng Huanli// TULAO GONGYE - 2006, 36(3). - 32 ~ 35

The title synthetic technology of supramicro polystyrene (PS) rigid particles has been studied. The particle size and distribution is characterized by using laser particle size tester. The relation of crosslinking density with amount of crosslinker is determined by using extraction method. It has shown that by control of the synthetic technology, a minimum particle size in the range of 0.39 ~ 0.46 μm with narrow distribution of rigid PS particles can be prepared.

Key Words: emulsion polymerization, polystyrene, organic rigid particle, synthetic technology, particle size distribution

New Generation of Spray Polyurea Road Marking Paint/Ge Liang, Sun Ling, Zhang Xiankang// TULAO GONGYE - 2006, 36(3). - 36 ~ 38

This article has described briefly the development of domestic road marking paint and indicated the mechanism, formulation and application of polyaspartic polyurea road marking paint. In view of the advantages and disadvantages of existing road marking paints, the newly developed polyaspartic polyurea paint is compared to the conventional paints, and found that the polyaspartic polyurea road marking paint is featured by its fast drying, good abrasion resistance, better light reflection, fast application and good recoatability, and especially suitable for application on road marking.

Key Words: polyaspartic polyurea, fast drying, abrasion resistance, road marking paint

Development and Application of Polyaspartic Ester - Based Coatings/Liao Youwei, Xiong Pingfan, Zhao Shuchao, et al// TULAO GONGYE - 2006, 36(3). - 38 ~ 40

This article has described the polyaspartic ester - based coatings technology and the approach to formulate 2K corrosion protection coatings on steel products. The polyaspartic ester - based coatings, compared with conventional two - layer or three - layer coatings, shows many advantages, including shorter recoating time, speeding up the whole application process and reducing the cost of application. The chemical mechanism of the polyaspartic ester - based coatings is discussed. The accelerated weathering test results indicated a better weathering property of the coatings.

Key Words: polyaspartic ester - based coatings, 2K corrosion protection coatings, development, application, recoating time, weathering property

Factors Affecting Boiling Water Resistance of Coatings Film on Aluminum Sandwich Plate/Pan Chenwu, Yao Yaping, Lin Xu// TULAO GONGYE - 2006, 36(3). - 41 ~ 43

This article has discussed the influence of surface treatment of aluminum plate and adhesion, MEK rub resistance, pigment and binder ratio, and amount of catalyst on the boiling water resistance of coatings film.

Key Words: aluminum sandwich plate, coatings film, boiling water resistance, influence factor

Development and Application of High cost - Effective Maleic Anhydride Alkyd Resin/Zhong Xin// TULAO GONGYE - 2006, 36(3). - 43 ~ 46

The title alkyd resin is prepared based on maleic anhydride, soybean oil fatty acid, rosin and pentaerythritol, which is further formulated with pigments and fillers to prepare the alkyd resin coatings, improving the quality and reducing the cost. This article has described the selection of raw materials, formulation, technical specification and production technology. The practical application examples are given. Main factors that affect the performance of the coatings are discussed.

Key Words: maleic anhydride, alkyd resin, varnish, enamel

Technology Progress of Waterborne Polyurethane Coatings/Chen Hong// TULAO GONGYE - 2006, 36(3). - 47 ~ 51

This article has reviewed the present status of polyurethane coatings in China and the varieties, modification and progress of 1K and 2K waterborne polyurethane coatings, and indicates the existing shortcomings and further development trend.

Key Words: waterborne polyurethane coatings, 1K, 2K, modification, present status, progress, trend

Progress of Preparation of Polymer Emulsion by Seeding Process/Ge Zhangua, Lu Lixiang// TULAO GONGYE - 2006, 36(3). - 52 ~ 54

This article has described the technical preparation progress of emulsion by seeding process, in terms of existing production status, difference of self - seeding and extra - seeding processes, and the features of emulsion prepared by extra - seeding process.

Key Words: emulsion polymerization, seeding process, stability, particle size distribution

Discussion and Analysis on Bubbling Around Crosscut of Film in Neutral Salt Spray Test/Cao Xiaodong// TULAO GONGYE - 2006, 36(3). - 55 ~ 57

Based on the study of the bubbling phenomena around the crosscut of coatings film in neutral salt spray test, this article has analyzed the cause of bubbling and proposes effective solutions.

Key Words: salt spray test, crosscut of coatings film, analysis of bubbling

Application and Quality Control of Spray Technology on Fire Retardant Fibers/Wang Nengyou// TULAO GONGYE - 2006, 36(3). - 57 ~ 58

The spray technology on fire retardant fibers has been described, which can be used for lining of industrial ovens, showing better sealing property and improving thermal sensitivity of ovens or kilns, reducing heat loss tremendously, leading a better energy saving effect and prolonging the service life of linings.

Key Words: fire retardant fiber, spray, quality control