

全球各种类型公路交通标线涂料性能简介

王健懿

陕西昌龙交通科技有限公司 陕西宝鸡 721014

摘要: 道路标线是交通安全设施的重要组成部分,是指挥交通、管理交通的重要手段。完整、鲜明和夜间反光的道路标线,可以有效地减少交通事故和提高行车效率。进一步研究开发性能先进的公路标线施工设备和道路标线涂料,对于世界道路交通安全现代化具有重大意义。本文简要介绍了目前全球各种类型道路标线涂料的性能和特点,旨在使公路设计、建设和养护单位能够合理选择适合自己要求的公路标线施工设备和标线涂料,以达到最佳的使用效果和经济效益。

关键词: 各种类型公路交通标线涂料;热熔型标线涂料;双组份标线涂料;水性标线涂料;常温溶剂型标线涂料

Global performance of various types of highway traffic marking coatings

Jianyi Wang

Shaanxi Changlong Transportation Technology Co., Ltd., Baoji, Shaanxi, 721014

Abstract: Road markings are a critical component of traffic safety infrastructure and serve as essential tools for traffic management and guidance. Clear, distinct, and reflective road markings, both during the day and at night, can effectively reduce traffic accidents and enhance traffic efficiency. Further research and development of advanced road marking construction equipment and road marking paints have significant implications for modernizing global road traffic safety. This paper provides a brief overview of the performance and characteristics of various types of road marking paints worldwide. It aims to assist highway design, construction, and maintenance units in making informed choices regarding road marking construction equipment and marking paints that align with their specific requirements, thereby achieving optimal performance and economic benefits.

Keywords: Various Types Of Highway Traffic Marking Coatings; Hot Melt Marking Coating; Two-Component Marking Coating; Waterborne Marking Paint; Normal Temperature Solvent-Based Marking Paint

中华人民共和国国家标准(GB/T16311-2009)《道路交通标线质量要求和检测方法》,将道路标线按照标线材料分类为:双组份涂料标线;热熔型涂料标线;溶剂型涂料标线;水性涂料标线;预成型标线带标线。不同类型的道路标线质量有优劣之分,价格有高低之差,用途有高速公路、一级、二级公路和城市道路之别。夜间反光亮度高和反光寿命长的道路反光标线,是保障夜间行车安全和提高夜间运输效率的“救命线”,是公路交通安全的重中之重!

作者简介: 王健懿,中国公路学会高级会员,陕西省公路学会高级会员,陕西昌龙交通科技有限公司总经理。

一、双组份涂料标线(喷涂型)

1. 双组份涂料标线的优点是:反光亮度高,反光寿命长

(1) 双组份涂料标线黑夜反光亮度高,初始逆反射亮度系数高达300以上,超过国家标准150的二倍。反光寿命长,标线使用磨损二年后逆反射亮度系数还保持在288。双组份高亮度反光标线是各种道路标线中夜间最为清晰明亮和反光耐久性最好的标线。

(2) 标线的耐磨寿命主要取决于标线的材质,其次是标线的厚度。双组份涂料标线涂层密实强度高,坚固耐磨,使用寿命长,双组份涂料瓷质标线0.4mm厚度与热熔涂料石粉标线2mm厚度的耐磨寿命相同。双组份涂

料标线的耐磨物理寿命和反光有效寿命一致。

(3) 双组份涂料标线耐候性好永远不龟裂, 抗污染性能优, 美观醒目, 鲜明雪白。

(4) 双组份涂料标线附着力强, 在水泥路面和沥青路面划线都不需要刷涂底胶, 冬季除雪不脱落, 在水泥路面的标线附着力超过其它各种类型的道路标线。

(5) 双组份涂料是常温液体涂料, 施工时不需要像热熔粉状涂料高温熔化成液体涂料, 节省液化气和柴油, 节能减排, 并且避免了200℃高温涂料烫伤的危险。

(6) 双组份涂料喷枪喷涂的标线相比热熔涂料刮板刮涂的标线薄, 公路两边的标线排水性好。

(7) 喷涂型双组份涂料标线今后重涂标线时不需要清除旧标线, 新标线直接覆盖旧标线施工, 节省了清除热熔旧标线的费用, 省钱省工省时, 减少施工占道时间^[1]。

(8) 喷涂型双组份涂料标线表面结构近似于粗糙的原路面, 与路面摩擦系数相近, 防滑性能好。

(9) 喷涂型双组份涂料标线比刮涂型热熔涂料标线涂料用量少, 可节省大量涂料和运费。1万平方米的标线

工程, 双组份标线涂料喷枪喷涂用量只需要7吨, 热熔标线涂料刮板刮涂用量需要60吨。

(10) 汽车喷涂双组份涂料标线, 施工速度快, 自动化程度高, 劳动强度低, 施工人员少, 施工成本低, 对路面平整度无要求, 线形整齐美观, 厚度均匀。

(11) 喷涂型双组份涂料标线施工占道时间短, 汽车喷涂6公里一条标线只需要2小时, 热熔手推车刮涂标线需要12小时, 汽车喷涂双组份涂料标线比人工手推车刮涂热熔涂料标线的施工效率高6倍。

(12) 双组份标线涂料绿色环保、无毒无污染零排放, 对施工人员身体健康无毒害, 符合国家环保要求。

(13) 双组份涂料标线的总成本低于热熔涂料标线和刮涂型双组份涂料标线的总成本, 节省了清除热熔旧标线的资金, 同各种道路标线相比是质优价廉的高亮度反光标线。

2. 双组份涂料标线的缺点是:

(1) 雨雪天不能施工, 路面潮湿不能施工。

(2) 天冷标线干燥慢, 不宜施工。

表1

双组份高亮度反光瓷质耐磨标线与其它各种类型标线质量和价格对比表

标线类型	双组份高亮度反光瓷质耐磨标线	热熔涂料刮涂标线	双组份涂料刮涂标线	双组份涂料喷涂标线	水性涂料喷涂标线
通用公路	高速公路、国省公路	城市道路	高速公路、国省公路	城市道路	城市道路
标线使用二年反光亮度	逆反射亮度系数229	逆反射亮度系数80	逆反射亮度系数180	逆反射亮度系数60	逆反射亮度系数40
标线耐磨寿命	4年	4年	4年	2年	2年
标线材质	瓷质标线耐磨洁白	石粉标线龟裂发黑	有毒溶剂厚标线耐磨	有毒溶剂薄标线不耐磨	水性薄标线不耐磨
标线冬季除雪	瓷质标线冬季除雪不脱落	厚标线冬季除雪脱落	厚标线冬季除雪脱落	标线薄冬季除雪不脱落	标线薄冬季除雪不脱落
标线抗龟裂性	标线不龟裂, 耐污染好	标线龟裂严重耐污染差	标线不龟裂, 耐污染好	标线不龟裂, 耐污染好	标线不龟裂, 耐污染好
标线抗滑性能	标线近似原路面抗滑性能优	标线表面平整抗滑性能差	标线表面平整抗滑性能差	标线近似原路面抗滑性能优	标线近似原路面抗滑性能优
再次划线先清除旧标线	不除旧标线, 新线覆盖旧线	清除旧标线 25元/㎡	清除旧标线 25元/㎡	不除旧标线, 新线覆盖旧线	不除旧标线, 新线覆盖旧线
标线包工包料施工	价格商议	45元/㎡	120元/㎡	48元/㎡	45元/㎡
四年标线综合价格	质优价廉综合价低	70元/㎡	145元/㎡	96元/㎡	90元/㎡
划线施工次数	4年施工1次	4年施工1次	4年施工1次	2年施工1次	2年施工1次
划线施工效率	汽车常温喷涂标线	手推车高温刮涂标线	手推车常温刮涂标线	手推车常温喷涂标线	手推车常温喷涂标线
施工人数和施工工序	3人, 三道工序	6人, 七道工序	6人, 五道工序	5人, 三道工序	5人, 三道工序
划线设备自动化	全自动电脑数控施工	人工测距手动施工	人工测距手动施工	电脑数控施工	电脑数控施工
标线涂料施工温度	液体涂料不需高温熔化	粉状涂料需要高温熔化	液体涂料不需高温熔化	液体涂料不需高温熔化	液体涂料不需高温熔化
路面刷涂底胶	标线附着力强不刷底胶	标线附着力差刷涂底胶	标线附着力强不刷底胶	标线附着力强不刷底胶	标线附着力强不刷底胶
一万平方米标线涂料用量	单喷枪喷涂6吨涂料	刮板刮涂50吨涂料	刮板刮涂50吨涂料	双喷枪喷涂10吨涂料	单喷枪喷涂6吨涂料
施工安全健康和绿色环保	常温涂料绿色环保无毒害	高温涂料烫伤毒烟伤害	涂料有毒溶剂挥发污染环境	涂料有毒溶剂挥发污染环境	常温涂料绿色环保无毒害
备注	荣获国家发明专利和全国交通科技成果创新一等奖的“四新”技术产品: 双组份高亮度反光瓷质耐磨标线, 通过国家交通安全设施质量监督检验中心的产品质量合格检测, 其中有12项质量标准超过和填补了国家交通行业标准的空白, 与其它各种类型的道路标线相比: 是反光寿命最长、反光亮度最高、耐磨寿命最久、绿色环保最好、综合成本最低、性价比最优的道路反光瓷质耐磨标线, 是高速公路和国省公路反光标线的升级换代产品!				

二、热熔型涂料标线 (刮涂型)

1. 热熔型涂料标线的优点是:

(1) 标线耐磨寿命长。

(2) 标线干燥快。

(3) 夜间标线反光。

2. 热熔型涂料标线的缺点是: 反光亮度低, 反光寿命短

(1) 热熔涂料标线耐磨寿命长, 反光寿命短。热熔涂料标线的耐磨物理寿命和反光有效寿命衰减不一致^[3]。

(2) 造成热熔涂料标线反光寿命短的主要原因是:

热熔标线涂料是热塑性的粉状材料, 经过 220℃ 的高温熔化成液体涂料后, 手推车刮板刮涂施工冷却成固体标线。夏季节热标线发软, 反光微珠与标线的粘接力差, 容易被汽车轮胎摩擦脱落, 标线的逆反射亮度系数衰减很快, 夜间标线不反光。

(3) 热熔标线涂料是热塑性材料, 受高温低寒的影响很大, 夏季高温标线发软, 冬季严寒标线发脆, 热胀冷缩, 导致热熔涂料标线大面积龟裂。

(4) 刮板刮涂的热熔涂料标线太厚, 冬季除雪容易脱落, 龟裂污染发黑, 美观性差。

(5) 热熔涂料标线太厚, 公路两边的旧标线汽车没有磨损, 老化龟裂脱落严重。今后重涂标线时需要清除旧标线, 费钱费工费时, 阻碍交通。

(6) 热熔涂料标线的附着力差, 为了防止标线脱落, 施工前需要先刷涂一层底胶后才能划线, 费工费料费时。

(7) 热熔涂料标线用于平整的沥青新路效果较好, 用于路面不平整的旧路、碎石封层路和水泥路附着力差, 标线脱落严重, 不太适用。

(8) 热熔粉状涂料需要使用热熔釜火炉 220℃ 高温熔化成液体涂料后才能划线施工, 燃烧大量液化气和柴油, 易发生火灾、爆炸等事故。施工环境恶劣, 200℃ 高温涂料存在烫伤危险, 高温熔化涂料产生毒烟, 造成环境污染, 对施工人员身体健康有毒害^[2]。

(9) 标线施工要看整个施工占道时间, 不应只看标线干燥快慢时间。热熔涂料标线干燥快, 但热熔涂料标线施工占道时间很长, 施工程序繁多达六遍:

- ①需要先清除旧标线;
- ②清扫路面;
- ③放标准水线;

④刷涂底胶;

⑤高温熔化涂料;

⑥手推车刮涂标线。

(10) 热熔手推划线机刮板刮涂标线, 劳动强度大, 施工效率低, 施工成本高, 施工程序多, 施工占道时间长。公路上坡划线施工, 手推划线机重达 200 多公斤, 两个人前拉后推十分费力。

(11) 热熔涂料标线采用手推划线机刮板刮涂施工, 刮涂的标线涂料比喷涂的标线涂料用量大, 1 万平方米的标线工程, 热熔标线涂料刮板刮涂用量需要 60 吨, 双组份标线涂料喷枪喷涂用量只需要 7 吨。

(12) 热熔划线设备种类繁多、保养维护工作量大: 有汽车和热熔釜、手推划线机、旧线清除机、底胶喷涂机、斑马线划线机、液化气钢瓶等, 只能施划一种热熔涂料厚标线, 用途单一。施划其它类型的道路标线, 还需要另外购置专用配套的划线设备。

三、结语

以上是常用的二种公路交通标线, 其次还有溶剂型涂料标线、水性涂料标线、预成型标线带标线, 因为使用量少, 在此就不一一赘述。

参考文献:

- [1] 杜玲玲. 我国道路标线涂料在改革开放中奋起. 中国涂料. 2019, (2) 26-29.
- [2] 杜玲玲. 德国、法国道路标线涂料生产与应用考察. 中国涂料. 2004, (5) 38-24.
- [3] 窦小燕. 新疆地区道路标线涂料的应用. 中国涂料. 2004, (5) 29-31.
- [4] 杜玲玲. 优质涂料划设的交通标线使交通更通畅更安全—道路交通标线涂料“十一五”回顾及“十二五”展望. 中国涂料. 2011, (2) 13-15.