

彩色沥青的应用和发展

牟善友

(山东建筑大学 , 山东 济南 250031)

摘要: 通常所说的彩色沥青路面主要指添加颜料的沥青路面、采用彩色集料的沥青路面以及采用脱色沥青经拌合压实成型的沥青路面等。

关键词: 彩色沥青; 脱色沥青; 着色材料

中图分类号: U41; X70

文献标识码: A

文章编号: 1008-021X(2017)14-0123-02

DOI:10.19319/j.cnki.issn.1008-021x.2017.14.047

Application and Development of Color Asphalt Pavement

Mou Shanyou

(Shandong Jianzhu University , Jinan 250031 China)

Abstract: Generally referred to as the color of the asphalt pavement mainly to add the paint asphalt pavement , the use of colored aggregate of the asphalt pavement and the use of decolorization asphalt by mixing compacted asphalt pavement and so on.

Key words: color asphalt; decolorizing asphalt; coloring materials

美国、日本、前苏联、欧洲等发达国家从 20 世纪五六十年代起,就先后进行了彩色沥青混凝土路面材料的研发,并先后在道路、广场、公园、运动场等大型场所应用。我国彩色沥青的研究起步较晚,始于 20 世纪 80 年代初期。进入 20 世纪 90 年代后,我国彩色沥青路面技术研究与应用也取得了长足的发展,目前很多二三线城市都看中了彩色沥青路面的铺装效果,彩色沥青势必会越来越多的应用到更多工程中。

1 彩色沥青路面种类及各自特点

(1) 表面涂盖着色材料。有喷涂和涂敷两种工艺。喷涂就是在沥青路面表面喷上着色材料。通常使用热稳定性好的改性沥青,喷涂时可用模板辅助制作出不同图案。涂盖着色铺装时可用性能良好的涂料、乳剂,为了提高和基层间的连接效果,一般会设置联结层、腻平层。可根据不同的使用目的来进行涂料的选择。当铺装具有弹性和柔性的涂层时,若还要求具有抗滑能力,则可在涂层上面粘附小粒径彩色石料(烧制陶粒也可),此时涂层不仅要具有足够的粘附能力来粘附撒布的小粒径集料,还要具有足够的强度。(2) 无色沥青结合料。将近乎透明状态的人工合成树脂称为无色沥青结合料。可自行按设计要求加入颜料进行着色,通常是将其直接与天然砂进行拌和,便可达到与黑色沥青路面近似的功效。

(3) 脱色沥青。由于沥青中的所含的沥青质是黑色无定型物质,其含量为 2%~15%^[1],所以显现出来的为黑色,所以需要消除这部分影响,才能得到脱色沥青。脱色沥青多为乳灰色或乳黄色,是目前应用最广泛的品种,它是采用浅色高分子聚合物芳香油、树脂填充油和其他外添加剂等调配出与普通沥青性能相当的结合料,再加入某种颜料,使之呈现出某种色彩,颜料可分为有机和无机颜料,虽然有机颜料色泽鲜艳,但其不耐高温且耐久性差;无机颜料价格便宜,具有良好的耐光和耐热性能,不易掉色,如铁红、铬黄、铬绿等。所以,无机颜料^[2]用的

范围较广。(4) 使用彩色集料着色。铺筑好沥青砂胶层后撒布彩色集料,及时碾压使石料部分嵌入沥青砂胶层内,即可以形成彩色路面。它所获得的颜色深度取决于集料自身颜色和其裹覆的沥青膜厚度,另外道路表面的粘结料的磨损速率也影响着色效果。一般在普通及繁忙的道路上集料自身的颜色不久便会显露,但在轻交通地区集料自身颜色显露需要较长时间。(5) 沥青结合料着色。将无机金属盐类颜料代替同样体积的矿粉填入沥青或沥青混合料中,可以得到少量几种着色沥青路面材料。例如将占集料总重 5%~7% 的 FeO_3 加入沥青混合料中可以得到红色的沥青路面材料。采用此着色方法得到的路面颜色不鲜艳、保色性能差,甚至颜色逐渐发黑发暗;耐低温、抗水损能力差出现。出现龟裂、脱粒、坑槽等破损现象。究其原因,主要还是胶结料的质量存在问题。

2 彩色沥青路面设计方法

目前我国还没颁布统一标准,可参照普通沥青技术规范进行配合比设计,配合比设计的优化决定将来混合料的使用性能。彩色沥青混合料所用的施工工艺与普通沥青混合料大致相同,应符合各种气候和荷载的要求。通过马歇尔试验,通过目标配合比设计和生产配合比设计以及生产配合比设计验证三个步骤进行试配。试件在力学性能上需达标。其中应注意着色颜料可替换部分矿粉参与混合料的配合比设计。

3 彩色沥青路面的应用

与普通路面相比,因色彩变化可在促进道路交通安全和美化街路空间环境领域发挥重要作用。(1) 划分不同性质的交通区间。如图 1,色彩的变化可用来划分不同的交通区间,极大提高道路可辨性,可极大提高交通安全,减少事故的发生。这些彩色专用道提供极大的便利,避免了不必要的干扰,能让具有优先权的车辆高速行驶,准点快速,缓解交通压力。(2) 警示。如图 2,为解决交通标志在快速交通需求背景下的能力不

收稿日期: 2017-05-09

作者简介: 牟善友(1994—), 山东日照人, 研究生, 研究方向: 沥青与沥青混合料。

足 根据驾驶员的视觉特性,尤其驾驶员对路面的注视性以及
对色彩的敏感性,美国、日本等发达国家纷纷把注意力转移到
路面标示上。在特殊路段采用彩色铺装,用来提醒交通参与
者,有效地降低交通事故发生率。(3) 缓解疲劳。从心理学
的角度来看,公路直线段过长,不仅容易造成驾驶员思想上的
麻痹与错觉,而且也会产生乏味、单调感,降低了交通的安全
性。即使好的线性设计也有局限性,驾驶员注视最多的还是
那些乏味单调的黑色与灰白色路面,这些路面对人的神经系
统有镇静作用,会减弱驾驶人员的注意力。如果在路面上找
出路,铺装彩色路面便可有效引起驾驶员注意,让其头脑清
醒不困倦,有利于减少交通事故。即使在直线段,通过合理
设计图案与色彩的变化,也不易产生疲劳感,更会缩短与目
的地之间的距离,能够减少工程造价和运输成本,节约时间,
一举多得。(4) 提高亮度。由于人眼对光的变化需要一定
时间适应,一般要经过 4-6 min 的适应时间^[3],这就是往
往隧道入口事故率较高的原因。即使对眼睛产生 1s 的影
响(按高速上要求的最低车速 60 km/h 计算,机动车 1s
就可以行驶 16.7 m),很容易导致事故发生,所以要采取必
要的安全措施。采用亮色铺装可显著提高隧道内

路面的亮度,这就可以在节省隧道内的照明能源的前提下,
行车安全性不打折扣。(5) 美化道路环境。如图 3 铺筑的
彩色沥青可以美化道路周围环境,良好的视觉效果可给人
一种独特的感受,留给人们一个很好的印象,营造出一个
温馨宜人的气氛,使道路更加人性化,提高城市空间生活
质量。

4 工程案例及发展前景

4.1 工程案例

(1) 机动车道。如福建龙岩长汀松毛岭隧道、北京市
长安街延线及石景山游乐场、北京阜石路公交专用道、甘
肃王家山高速 ETC 出口、日本九州市 199 国道两侧铁红
色路面、日本水户市 50 号国道正弯道位置上铺有专供大
型客车行驶黄色路面。(2) 景观道路铺装。如济宁微山湖
航道河公园、淮南市山南新区淮河大道、沈阳市植物园
彩色游览路、日照市植物园景观道路。(3) 慢行系统、
自行车专用道和人行道。如天津滨海新区人行道、漳州
长泰自行车道、东营黄河路自行车道等。(4) 大型广场
路面铺装。新疆吐鲁番葡萄沟景区停车场、国家审计署
新办公楼坡道等,呈现出了遍地开花的状态。



图 1 划分机动车道



图 2 山东青龙高速匝道合流处警示线

4.2 应用前景

虽然彩色沥青路面成本与传统黑色路面相比价格较高,但
彩色沥青路面在提高城市形象、提高交通安全、提高驾驶员舒
适性方面,是传统黑灰色路面所无法企及的,近百年来发达
国家城市交通发展经历了三个阶段。第一阶段,在发展初期为

防止雨季道路唧泥,保证机动车的行驶,就需要提供强度高耐
久性好的路面。铺装技术是急需解决的问题。第二阶段,这
一时期的特点是汽车保有量猛增,交通日益拥堵。各国为了解
决交通难题,就在道路网规划方面和线形的设计方面以及提高道

(下转第 128 页)

- [2] 王凤平,康万利,敬和民. 腐蚀电化学原理、方法及应用 [M]. 北京: 化学工业出版社 2008.
- [3] Barbalat M, Lanarde L, Caron D, et al. Electrochemical study of the corrosion rate of carbon steel in soil: Evolution with time and determination of residual corrosion rates under cathodic protection [J]. Corrosion Science, 2012, 55: 246–253.
- [4] Refait P, Jeannin M, Sabot R, et al. Corrosion and cathodic protection of carbon steel in the tidal zone: Products, mechanisms and kinetics [J]. Corrosion Science, 2015, 90: 375–382.
- [5] Refait P, Jeannin M, Sabot R, et al. Electrochemical formation and transformation of corrosion products on carbon steel under cathodic protection in seawater [J]. Corrosion Science, 2013, 71: 32–36.
- [6] Pierozynski B, Jankowski J, Sokolski W. Application of nickel-coated carbon fibre material in cathodic protection of underground-buried steel structures [J]. Corrosion Science, 2009, 51(11): 2605–2609.
- [7] 张江江, 闫俊龙, 刘冀宁, 等. 电化学保护技术在注水井下及地面管道防腐中的应用 [J]. 材料导报, 2014(S1): 422–426.
- [8] 张恩奎. 牺牲阳极保护在凝汽器碳钢防腐中的应用 [J]. 东北电力技术, 2001(2): 34–35.
- [9] 顾里之. 阳极保护法在化学工业中的应用 [J]. 化学世界, 1963(6): 8–10.
- [10] 王建军. 秦山地区核电厂海水系统管道防腐对策研究 [D]. 上海: 上海交通大学 2008.
- [11] 张宝宏, 丛文博, 杨 萍. 金属电化学腐蚀与防护 [M]. 北京: 化学工业出版社 2005.
- [7] 王 泓. 钢铁防腐新材料——涂镀锌的应用分析 [J]. 装备制造技术, 2006(4): 192–194.
- [13] 陈 茜. 镀锌防腐工艺 [J]. 钢铁, 2007(7): 38–42.
- [14] 王宗雄, 彭海泉, 王超, 等. 多层镀锌工艺及相关配方 [J]. 电镀与涂饰, 2015, 34(16): 940–952.
- [15] 梁秀明. 减压镀铬法可改进防腐性能 [J]. 电镀与涂饰, 1986(1): 67–70.
- [16] 张长桥, 主沉浮, 于萍, 等. Zn-5% Al 合金热浸镀层微结构及其防腐机理研究 [J]. 材料工程, 2002(4): 24–26.
- [17] ВКошкибинский Вдлуковцев АДДавыДов, 李军. 覆合电镀层的防腐性能研究 [J]. 中国表面工程, 1999(3): 39–41.
- [18] 刘学忠, 李超, 王建飞, 等. 碳钢表面化学镀 Ni-P 及 Ni-P-PTFE 纳米非晶镀层研究 [J]. 中国腐蚀与防护学报, 2010(5): 379–382.
- [19] 林忠华, 林 琳, 杜金辉. 化学镀 Ni-Sn-P 合金镀层的研究与应用 [J]. 电镀与涂饰, 2005(7): 8–12.
- [20] 刘 岚. 锌系磷化液的防腐应用 [J]. 化工设计通讯, 2002, 28(2): 25–28.
- [21] 何金花, 张 鑫, 高延敏. 磷酸锌对涂层耐腐蚀性能的影响 [J]. 全面腐蚀控制, 2008(1): 42–43.
- [22] 曹 佳, 邵亚薇, 张 涛, 等. 磷酸锌对环氧涂层破损处金属的缓蚀作用 [J]. 中国腐蚀与防护学报, 2009(6): 437–441.
- [23] Del Amo B, Romagnoli R, Vetere V F, et al. Study of the anticorrosive properties of zinc phosphate in vinyl paints [J]. Progress in Organic Coatings, 1998, 33(1): 28–35.
- [24] 王志强, 李妍, 季凌. 中温磷化取代高温磷化的可行性研究 [J]. 表面技术, 2009(30): 64–67.
- [25] 《涂料技术与文摘》编辑部. 防腐蚀涂料行业发展现状综述 [J]. 涂料技术与文摘, 2008, 29(3): 3–13.
- [26] 李 劲, 李 京, 张立新, 等. 酚醛改性环氧粉末复合涂层介质传输与阴极剥离行为 [J]. 腐蚀科学与防护技术, 1997(3): 40–43.
- [27] 郭云飞, 鲍利红, 刘振东, 等. 有机硅改性聚氨酯的合成及其性能 [J]. 纺织学报, 2009(10): 85–89.
- [28] 李登军, 刘在阳. 玻璃鳞片涂料重防腐机理及其应用 [J]. 纤维复合材料, 2000(2): 45–47.
- [29] 李艳云, 戴敏, 蔡晓兰. 硅酸盐富锌(水性)防腐涂料的研究 [J]. 涂装与电镀, 2007(4): 22–24.
- [30] 郭晓军, 李小朋, 刘本华, 等. 水溶性硅酸锂富锌涂料的研制 [J]. 腐蚀与防护, 2000(6): 274–275.
- [31] Schauer T, Joos A, Dulog L, et al. Protection of iron against corrosion with polyaniline primers [J]. Progress in Organic Coatings, 1998, 33(1): 20–27.
- [32] 杨印臣. 带锈涂料及其应用 [J]. 腐蚀与防护, 1997(6): 22–24.
- [33] 杜克敏. 带锈涂料现状及其发展趋势 [J]. 上海涂料, 2010(1): 33–37.
- (本文文献格式: 申 震. 城市中水对碳钢管道的腐蚀防护策略 [J]. 山东化工, 2017, 46(14): 125–128.)

(上接第 124 页)

路通行能力上进行攻关。第三阶段,在这一阶段由于看中了它的交通功能和艺术功能,因此彩色沥青路面在发达国家得到应用广泛。而在我国,尽管正处于第二阶段,解决道路网规划设计问题,提高通行能力,降低交通事故发生率仍是城市建设面临的主要问题。目前正逐步向第三阶段过渡,城市景观环境建设逐步取得进展,各地都相继诞生了由彩色沥青铺装的专用道,既在交通安全管理方面发挥作用,又在改善城市外部空间环境领域显出独具魅力的装饰特性,无不体现着以人文本的发展理念。

参考文献

- [1] 邱义成. 浅析温拌型彩色沥青路面 [J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2012(20).
- [2] 吕廷军, 范大海. 彩色沥青混凝土在城市道路的应用研究 [J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2013(36).
- [3] 陈丙秋. 彩色沥青路面的应用与发展前景 [J]. 交通与运输, 2006(1): 35–37.

(本文文献格式: 牟善友. 彩色沥青的应用和发展 [J]. 山东化工, 2017, 46(14): 123–124, 128.)