

埃索改性沥青在九江大桥罩面中的应用

(16)
54-56

傅宏伟

(广东省高速公路公司 广州 510100)

11448.143.3

11449.75

摘要 在说明埃索改性沥青具有良好的耐水、粘结、热稳、抗裂和抗老化等性能的基础上,通过工程实例进一步证实该进口材料用于公路桥梁表层罩面铺装时具有的行车舒适、噪音小、耐磨及抗滑性能好等优点,并将该材料与同类型其它材料进行了社会和经济效益比较分析,说明该材料可大幅度降低罩面厚度,不仅节省了成本,而且减少了公路附加荷载。

关键词 埃索改性沥青;混凝土;桥梁;表层罩面

横跨西江的九江大桥座落在广东省南海市九江镇,桥长1682.4m,宽15.5m,主跨为斜拉桥结构。该桥于1988年建成通车,除1990年对行车道进行过一次沥青罩面铺装外,未曾进行过全面维修。在大交通量(每昼夜10000车次以上)车辆荷载和自然因素影响下,原桥面约有30%的水泥混凝土铺装层产生裂缝,甚至碎裂,反射到沥青混凝土罩面层上,沥青混凝土罩面层由于使用时间长,业已老化,出现了脱落、坑槽、裂缝、松散等损坏现象。为了改善桥面状况,保证大桥的交通顺畅和安全,于1996年8月采用埃索改性沥青混凝土进行罩面铺装。

1 技术指标及施工情况

1.1 有关技术指标

新加坡埃索改性沥青对石料、矿料级配、沥青混合料均有特殊要求。

a. 石料应为玄武岩或花岗岩,并符合下列指标:磨光值不小于50 BPN;洛杉矶磨耗损失小于30%;细长扁平颗粒含量小于30%。

b. 矿料级配范围见表1。

表1 矿料级配范围

筛孔尺寸 /mm	12.5	10.0	6.3	5.0	3.15	2.36	0.30	0.075
通过百分率/%	100	70 ~100	35 ~80	25 ~55	18 ~37	16 ~32	5 ~14	4 ~9

c. 沥青混合料的主要指标:改性沥青用量范围为 $5.9\% \pm 0.3\%$;孔隙率为10%~15%;密度不大于 2.2g/cm^3 。

1.2 施工情况

1.2.1 原桥面的清理和修补

对原桥面的沥青混凝土罩面采用大型路面铣刨机进行铣刨,对个别铣刨不干净的地方,可洒上适量的柴油后人工配合用平地机刮除。对原桥面水泥混凝土铺装层的裂缝和破碎的地方均进行挖补,先除去破损的混凝土至桥面铺装层钢筋处,然后用掺加水泥用量16%的JK24型快凝剂的C30钢纤维混凝土进行修补,养生两昼夜,即可开放交通。

1.2.2 施工程序

施工程序如图1所示。

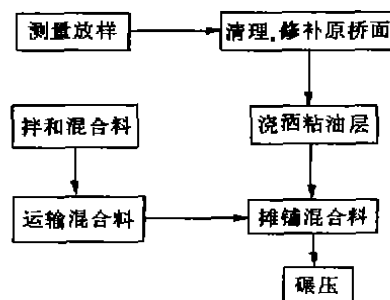


图1 施工程序流程

a. 拌和改性沥青混凝土混合料。改性沥青混凝土混合料的拌制工艺与普通沥青混合料的拌制工艺基本相同,主要区别在于:由于改性沥青的稠度较大,故要求沥青加热温度提高到 170°C 左右,而且混合料的拌和时间也比普通沥青混合料延长5~10s。拌和时应严格控制含油量在 $5.9\% \pm 0.3\%$ 范围内,同时控制好各种矿料的级配比例。混合料温度应介于 $150 \sim 175^{\circ}\text{C}$ 之间,以保证它在现场摊铺时有适当的温度。

作者简介:傅宏伟,男,经济师,从事高速公路建设工作。

混合料拌制后经检验合格,用自卸车尽快运送到施工现场,在运送途中应用麻袋对混合料覆盖,以保证施工温度。

b. 摊铺混合料.摊铺前,为严格控制压实后最小厚度不小于2.0cm,应先划线放样,然后清扫工作面,等桥面干燥后用汽车洒布车按用油量 0.8 kg/m^2 进行浇洒粘层油,对个别漏洒地方,要用人工补洒,以保证洒油均匀.混合料应采用有自动找平装置的自行式摊铺机进行摊铺,摊铺前先对摊铺机刮板进行预热,并保证刮板在摊铺过程中处于振动状态.摊铺过程,混合料温度应始终控制在 $110\sim 150^\circ\text{C}$ 范围内.摊铺完毕即可进行压实。

c. 碾压.压实工作应在 $90\sim 130^\circ\text{C}$ 温度下进行.由于埃索改性沥青超薄罩面层厚度较小(平均厚度2.5cm,最小2.0cm),混合料摊铺后温度降低较快.因此,压实工作紧跟着摊铺进行.采用6~8t非振动钢轮自动洒水压路机进行压实,压实遍数为6次左右,但应压实到消除所有轮痕为止.由于改性沥青粘结性比普通沥青大,加上最小厚度仅为2.0cm,故应保持钢轮湿润,因此不宜于采用轮胎压路机进行压实,以免粘起混合料而造成坑洞.碾压后的路面2h后即可通车。

2 使用情况和效益分析

2.1 使用情况

九江大桥埃索改性沥青混凝土罩面工程,自1996年8月29日完成交付使用至今,除因桥面水泥混凝土铺装破损坑槽引起沥青混凝土局部损害外,其它均使用良好.经广东省交通厅鉴定认为:埃索改性沥青超薄罩面具有良好的耐水、粘结、热稳、抗裂和抗老化等性能,行车舒适,噪音小,耐磨及抗滑性能好,特别是在罩面层减薄至2.0cm的情况下仍能保持其性能,达到减轻桥梁恒载,延长使用寿命,节省工程费用和养护费用的要求,具有显著的社会效益和经济效益.该技术值得在全省乃至全国公路桥梁铺装层罩面和高级路面表层罩面中推广应用.目前该技术已应用于广三(广州—三水)高速公路松岗匝道、广州市天河立交桥、环市路以及白云路,都取得了良好的社会效益和经济效益.特别是广州市天河立交桥,自交付使用2年多从未出现脱落、坑槽、裂缝、松散等普通沥青混凝土的使用通病.埃索改性沥青超薄罩面在九江大桥上的应用研究获广东省交通厅1998年科技进步三等奖。

通过埃索改性沥青在九江大桥桥面罩面中的推广应用,取得了良好的效果:

a. 埃索改性沥青混合料铺筑成的路面表面结

构粗糙,抗滑性能好,提高了行车的安全性。

b. 埃索改性沥青超薄罩面最薄(2.0cm),给桥梁附加的静荷载只有 44 kg/m^2 ,而3.5cm厚普通沥青混凝土给桥梁附加的静荷载则达 80.5 kg/m^2 .所以,这种罩面不但可节省材料,降低成本,而且减少了附加荷载。

c. 埃索改性沥青与矿料的粘结性好,从而增强了罩面层防水、抗裂的性能,并且可防止表面剥落、松散和产生坑洞,保持路面平整与饱满,提高了行车的舒适性。

d. 埃索改性沥青混合料其良好的高温稳定和抵抗车辙变形的能力,能够适应现代高速、重载而繁忙的交通,而且可节省材料,降低工程成本及延长使用寿命。

e. 埃索改性沥青超薄罩面结构特别适用于公路桥梁沥青罩面层,或在旧水泥混凝土路面上加铺磨耗层,对桥梁养护具有良好作用。

2.2 效益分析

在同样的工程和施工条件下,对进口普通沥青混凝土、奥地利改性沥青混凝土(广东省高速公路公司曾于1993年在广州—佛山高速公路路面加铺中使用)和新加坡埃索改性沥青超薄罩面结构进行分析对比如下:

a. 路面厚度:埃索改性沥青超薄罩面最小厚度为2.0cm,而进口普通沥青混凝土和奥地利改性沥青混凝土的最小厚度为3.0cm,一般为3.5~4.0cm。

b. 通过单价分析(见表2)可知,尽管埃索改性沥青本身单价较高,但采用2.0cm厚的超薄罩面结构,与3.5cm厚的奥地利改性沥青混凝土面层相比,成本可降低30%;与进口普通沥青混凝土面层相比,成本降低15%。

表2 单价分析

沥青种类	沥青单价 (元·t ⁻¹)	3.5cm厚中粒式路面 单价/(元·m ⁻²)
普通沥青	2330	27.44
奥地利改性沥青	3510	33.25
埃索改性沥青	5160	23.16

c. 埃索改性沥青具有高温稳定和低温抗裂性能,其使用寿命可比普通沥青混凝土路面增加1倍左右。

d. 埃索改性沥青面层的耐久性和抗老化性能好,维修周期长,行车安全舒适,可减少噪音等,社会效益也很显著。

3 结 语

a. 埃索改性沥青超薄罩面由于对矿料的级配、

细长扁平颗粒含量及磨光值要求较高,为确保这些参数达到要求以满足沥青混合料的孔隙率、密度、稳定性和路面的耐磨性及抗滑性,在推广应用中最好能够建立自己的石场,可为混合料提供符合要求的矿料。

b. 埃索改性沥青超薄罩面最薄只有 2.0 cm. 所以在超薄罩面处理前应应对原桥面以及旧路面破损或碎裂处进行彻底修复,并应保证最小修补面积为 $1\text{m} \times 1\text{m}$,有条件的应尽可能使修补混凝土强度达到

28 d 值,再进行罩面.另外修补的混凝土表面尽可能粗糙些,以增强与沥青罩面层的粘结力

c. 埃索改性沥青超薄罩面尽管有较多的优点,但埃索改性沥青需从国外进口,势必影响其推广应用.在条件成熟的情况下,可组织国内的科研机构对改性沥青进行研究,对国产沥青进行改性,使埃索改性沥青国产化,为其在国内进行全面推广创造良好条件。

(收稿日期:1999-04-12 编辑:张志琴)

·简讯·

高流动性混凝土及其在坝工中的应用

修建耐久性高的混凝土结构物时,若采用普通混凝土必须进行充分的振捣和精心的施工.而高流动性混凝土由于不会形成材料分离(离析),即使不进行振捣也能很好地充满模板内各处,故亦称“自密混凝土”或“无振捣混凝土”。

普通混凝土由自重产生的变形量用坍落度来表示,而高流动性混凝土的扩散则用坍落流动度来表示。

80 年代前期曾被认为是半永久性的普通混凝土结构物,经过十几年以后多数发现其存在耐久性问题而需要进行大量的修补.其主要原因是普通混凝土施工时振捣不良,浇筑不精.为了解决好这一问题,人们便设想,如果配制一种不经振捣即能充满模板各处的混凝土,就可避免施工中人为产生的缺陷.于是,1986 年由日本东京大学冈村教授倡议,并于 1988 年正式提出“高性能混凝土”。

为了获得高流动性,过去采用增加用水量的方法,但这会引起材料离析并降低混凝土质量.而高流动性混凝土则使用高性能 AE(引气)减水剂,此外,为防止材料离析还掺入一定量的微细粉体混合材料及增粘剂等材料以增加其粘稠性.因此,目前这种混凝土的成本较高,一般的预拌混凝土工厂尚不能简单地生产。

但是,高流动混凝土可以充填普通混凝土难以充填到的位置,且它与普通混凝土相比,具有以下优点:①很少出现充填不良的处所,因此可以用来建造均质的高质量结构物;②能够使施工合理化;③可以免除用于振捣引起的噪音和振动;④能够实现新的结构形式.故这种混凝土今后尚有待于进一步发展。

在推广使用高流动混凝土时必须解决的一些问题是:①对标准化材料的采用尚需进行一些工作;②降低材料及制造的成本;③确立由预拌混凝土工厂生产高流动混凝土的体制,最大限度地发挥这种混凝土的特长;④谋求施工的省力及合理化,尽量削减整个工程的费用;⑤发挥其高质量、高性能的优点,使其耐久性等所有性能得到提高。

近年来,在土木建筑领域已广泛采用了不需振捣的高流动性混凝土.在大坝施工现场,为了简化浇筑作业,也开始在坝内的钢筋混凝土部位使用这种混凝土.关于坝体本身是否可以采用高流动性混凝土进行施工尚有待于今后进一步研究。

高流动性混凝土大致可分为两类:一类掺有石粉和粉煤灰等掺合料;另一类掺有增粘剂.下面为后一类高流动性混凝土的配合比设计步骤:①配合参数的设定,即根据所需的强度和施工特性初步假设水灰比、混合材料掺量、含气量、流动度等参数;②选择水泥浆配合比,为了使水泥浆具有一定的粘性,确定合适的增粘剂掺和量;③选择砂浆配合比,根据上述选定的水泥浆配合比,为了使砂浆具有良好的流动性与抗离析性,确定水泥浆与细骨料的绝对体积比;④选择混凝土配合比,根据上述选定的砂浆配合比,为了得到流动性、自密性和抗离析性较好的混凝土,选择合适的砂浆与粗骨料绝对体积比。

试验结果表明,当粗骨料最大粒径一定时,混凝土的流动性随砂浆与粗骨料的绝对体积比增大而增加;当最大粒径小于 40 mm 时,粗骨料最大粒径越大,流动性亦越大。

日本宇奈月坝在浇筑坝内廊道底面时用了最大粗骨料粒径为 20 mm 的掺有石粉的高流动混凝土.另外,日本在大龙坝廊道底面与输水管周围的混凝土施工中,为了采用粗骨料最大粒径为 40 mm、掺加石粉的高流动性混凝土,曾进行了大型的浇筑试验.预期未来高流动性混凝土在坝工建设中的应用将会有进一步的发展。

(摘自 1998 年 8 月 20 日《水信息》)