

在水泥混凝土路面加铺沥青混凝土

魏志强

(西山煤矿总公司公用事业总公司,山西太原,030012)

摘要:介绍了原水泥混凝土路面面板的破坏类型,阐述了加铺沥青混凝土层厚度的确定,探讨了加铺沥青混凝土前对病害水泥混凝土板的处理方法,提出了加铺沥青混凝土路面的具体步骤。

关键词:水泥混凝土路面;沥青混凝土;路面加固

中图分类号:U416.216

文献标识码:A

随着公路事业的发展,山西省从20世纪90年代初第一条高速公路兴建至今,已发展到纵横交织的高速公路网,在这其中有不少是水泥混凝土路面。随着国民经济的快速发展,交通量逐年增大,加之超载重载车辆增多,水泥混凝土路面的各种病害会逐渐显现、日益加剧。为此,针对混凝土路面的改造工作也需要引起重视。在旧混凝土路面上加铺沥青混凝土是对路面进行加固的有效方法。旧水泥混凝土坚固、稳定,具有一定的强度,加铺沥青混凝土面层具有平整度好、摩擦系数高、行车舒适等优点,也是目前和以后国内公路水泥混凝土路面发展的趋势。

1 水泥混凝土路面面板的破坏

混凝土面板的破坏可分为面板断裂、面板变形(竖向位移)、接缝病害(唧泥)、表层病害(磨损、露骨)等类型。对于混凝土面板的病害,首先要对全段路面进行结构完整性、强度及表面功能进行全面调查和检测,以取得损坏的类型、程度及原因等基础资料,再采用钻芯、测弯沉等手段检查旧水泥混凝土面板基层的损坏情况。

以调查结果为依据,将损坏情况分为以下3类:第1类是较大损坏的非结构性损坏;第2类是较小损坏的结构性损坏;第3类是非结构性损坏。再分别赋予这3种损坏以不同的折算系数(第1类为0.4,第2类为0.3,第3类为0.2),分别将其换算为较大损坏的结构性损坏的板块,确定出所占调查路段总板块数的百分比并确定出路面状况等级。

通过FWD(落锤式弯沉仪)弯沉检测、路面外观损坏情况及钻芯检查,并结合原路面结构等基础资料进行综合分析,确定出对旧路面是否采取特殊补修处理。

2 加铺沥青混凝土层厚度的确定

旧路面上加铺沥青混凝土层,因接缝、裂缝存在于旧水泥混凝土路面,作为基层的整体强度降低,且在外力荷载作用下,沥青混凝土加铺层处于复杂的三维应力状态,反射裂缝就是由于旧路面在接缝或裂缝附近的位移引起接缝或裂缝附近上方的沥青加铺层内出现应力集中而造成的。所以,在确定加铺沥青混凝土厚度时必须考虑反射裂缝这个因素。作为基层上加铺沥青混凝土的路面结构,由于块体间的裂缝使沥青面层丧失整体性,会导致沥青混凝土加铺层更为严重的破坏。设计加铺层时特别应考虑的是预防和延缓反射裂缝的产生。

旧水泥混凝土路面加铺沥青混凝土层是一种特殊的路面结构,在刚性基层上加铺柔性路面,其应力应变特性与一般的弹性层状体有较大差异,我国现行《公路沥青路面设计规范》没有关于旧水泥混凝土路面上加铺沥青层设计的内容,这就要求在沥青加铺层设计上还需借鉴一些经验设计法。美国AASHTO经验设计法以新建水泥混凝土路面为基础,考虑旧路面的剩余寿命,对影响路面使用性能的其他因素也有较全面的考虑,从而设计出加铺层厚度。美国AASHTO的路面设计采用补足厚度缺额的概念,确定沥青加铺层的厚度,但放弃了F修正系数的考虑,亦即不

考虑加铺层旧混凝土面板的进一步开裂。

通过加铺沥青层不仅改善路面的路用性能,同时可提高路面性能。

3 加铺沥青混凝土前对病害水泥混凝土板的处理

在水泥混凝土路面上加铺沥青混凝土之前,要根据水泥混凝土板的病害情况进行处理,具体处理方法可采取换板、冲压、括缝灌胶、坑槽修补、压浆、错台打磨等,以确保作为基层使用的混凝土面板的稳定、平整。

对破损严重的混凝土板的处理方法:一是采取换板,用破碎锤、凿岩机、液压镐、风镐等破碎机具,破除损坏的混凝土面板,在破除旧混凝土面板时要防止损伤基层,清除完废料,对基层清扫检查,当发现基层呈网状开裂、且渗水严重者,应将渗水基层全部挖除,以15#混凝土填充、捣实,对局部损坏者也采用15#混凝土进行填充。当基层上仅有少数裂缝,可加铺钢筋网处理(间距20cm)。浇筑水泥混凝土时,要等所换基层达到一定强度(抗压10MPa以上)后再浇筑面层混凝土。原混凝土路面内设的传力杆、拉杆钢筋要予以保留,损坏的要恢复。对换过的板与旧板的纵、横缝要进行灌缝处理。二是对原混凝土路面进行冲击碾压。水泥混凝土路面原有裂缝和接缝,透过加铺层向上扩散产生反射裂缝,它产生的垂直和水平位移引起的应力可使沥青加铺层破坏。为控制加铺层反射裂缝,必须对损坏的水泥混凝土路面进行“破碎”和“加固”,减少刚性路面的应力,起到消除反射裂缝的作用,并能使块与块之间产生集料嵌挤,还能保住大部分原混凝土面板的结构强度,起到稳固作用,缓冲反射应力。

混凝土面板的破碎可采用冲击压实机具,一般都能起到很好的效果,但这种方法在遇到构造物时就不便施工,要确保构造物的完好。

对冲压形成的路面裂缝要用森林灭火鼓风机吹干净,然后用SK-70沥青进行灌缝。灌缝时应使沥青均匀渗入缝内,同时控制沥青用量,以免造成加铺沥青混凝土面层后“泛油”。

对纵、横向的宽度在15mm以下的接缝要进行切缝灌胶处理。

对混凝土路面不影响整体强度的一些坑洞进行修补,清除洞内杂物后涂刷乳化沥青,填补沥青混凝土并用小型压路机碾压平整、密实。

对水泥混凝土板底进行压浆,就是通过压浆泵,将胶凝填充材料压入板底脱空处及基层空隙中,形成一层强度高、稳定性好的水泥混凝土板底面。

对旧混凝土路面进行错台处理。对于高差小于10mm的错台可不作处理,高差大于10mm的错台,采用混凝土打磨机或沥青混凝土填平处理,填平前先将填平范围涂刷乳化沥青,填补沥青混凝土后用小型压路机碾压平整、密实。

以上对水泥混凝土路面的综合处理是沥青混凝土加铺前的一项重要基础性工作,其质量的优劣直接关系到沥青混凝土加铺层的整体质量,必须引起高度重视。

4 加铺沥青混凝土路面

4.1 洒布透层与黏层油

(1)采用优质乳化沥青其各项性能指标均符合技术要求,要配有乳化沥青罐、沥青洒布车、接油槽、洒水车、森林灭火鼓风机、高压水枪等设备。

(2)对处置后的水泥混凝土路面必须清除表面浮灰及黏附泥土。先用人工将表面进行全面清理,清除原混凝土路面表面浮灰及坑槽中碎和松动的混凝土块,再用森林灭火鼓风机沿纵向排成斜线将灰土吹净,最后再用水车冲洗。

(3)待路肩混凝土浇筑完成并切缝后冲洗干净再喷洒黏层油。乳化沥青要分两次喷洒:第一次喷洒乳化沥青,洒布量控制在 $0.3 \text{ L/m}^2 \sim 0.4 \text{ L/m}^2$,喷洒后要封闭交通 24 h,并派专人看管。在沥青混凝土找平层摊铺前 24 h 洒第二次黏层油。洒布前要全幅清扫干净,并派人工捡除黏附于第一次黏层油上的杂物,洒布量也控制为 $0.3 \text{ L/m}^2 \sim 0.4 \text{ L/m}^2$ 全断面均匀洒布,不允许多洒或漏洒。接缝处采用花布覆盖,多洒的部位人工刮除,以免造成路面黏接不好、泛油。

(4)现场管理:已洒黏层油路段,因交叉施工需要,施工车辆需进入该路段,车辆应在现场管理人员指挥下进入、卸料。其他施工作业要注意不得污染路面。

4.2 沥青混凝土加铺层施工

在水泥混凝土路面上加铺沥青混凝土会将原设计高程整体抬高,当新设计高程与旧路面高差大时,应增加找平层和下面层,保证横坡度、厚度、平整度,确保工程质量。

(1)机械配备要根据具体情况能够满足现场施工需要。

(2)原材料:整平层、下面层、中面层应采用石质坚硬、强度高、含杂质少、沥青黏附性大于 IV 级、吸水率等其他指标均符合技术规范要求的石料。上面层抗滑表层应采用规格标准、针片状少、磨光值符合要求,易于沥青黏附的玄武岩。

整平层与下面层选用 SK—70 普通沥青即可,中、上面层应采用 SBS SK—70 改性沥青较好。

(3)配合比确定:首先根据规范要求、原材料级配来确定出目标配合比,通过目标配合比来确定生产配合比。用生产配合比进行试验段摊铺。标准配合比是生产控制和质量检验的标准,生产过程中必须保证各种规格的矿料组成变异应在规定的误差范围内。

最佳油石比用标准样标定沥青抽提仪确定,用回归方程计算出系数并画出曲线,然后再用它来标定拌和站,使拌和站输入油石比准确无误,再试拌 3 种油石比的混合料,取样进行室内马歇尔试验、抽提试验、筛分试验等,各项指标都合格后才能进行试验段摊铺。

(4)沥青混凝土的拌和。混合料必须做到均匀一致,无结团或成块。普通沥青加热温度控制在 $150^\circ\text{C} \sim 160^\circ\text{C}$,矿料加热温度应控制在 $170^\circ\text{C} \sim 180^\circ\text{C}$,普通沥青混合料出厂温度控制在 $155^\circ\text{C} \sim 165^\circ\text{C}$,混合料温度随时检测,如沥青混合料温度低于 145°C 或高于 170°C 要及时进行调整,对高于 180°C 的混合料应废弃不用。改性沥青加热温度控制在 $160^\circ\text{C} \sim 170^\circ\text{C}$,矿料加热温度控制在 $170^\circ\text{C} \sim 190^\circ\text{C}$,混合料出厂温度在 $165^\circ\text{C} \sim 175^\circ\text{C}$,超过 190°C 废弃。在拌和过程中,设专职质检员目测拌和料的表现质量,看有无严重的粗细料离析现象,不符合要求的不得使用。设专人对每车出厂成品料进行温度检测,试验室对拌和好的混合料按检测频率进行

抽检,检验其矿料级配、油石比、马歇尔稳定度试验、密度试验,在摊铺前 1 h~2 h 开始拌和,将贮料仓装满,但储存时间不宜超过 24 h,确保摊铺机能连续作业。

(5)沥青混凝土的运输。根据运距、拌和能力及摊铺速度来确定运输车辆。为减少混合料离析,应采用前、后、中装料方式,并对装好的混合料立即加盖篷布以便保温、防污染。当料运至摊铺地点时由专人检测到场料温,及时反馈,如有变动及时调整。摊铺前必须有 5~6 辆运料车等待卸料,以确保摊铺中的不间断供料。运料车应在摊铺机前 10 cm~30 cm 处停住,不得撞击摊铺机,卸料过程中运料汽车应挂空档。靠摊铺机推动前进,以保证摊铺平整度。

(6)沥青混合料摊铺。首先要确定摊铺设备。为确保沥青混凝土路面摊铺质量,必须合理选择振幅和振频,避免出现离析及平整度不符合规范要求等情况。ABG—525 型沥青混凝土摊铺机,液压驱动,电子控制,输出功率大(211 kW),振实功率强,最大摊铺厚度 30 cm,摊铺能力 400 t/h,配有自动找平装置,在摊铺过程中能保持恒速运行,摊铺横断面基本看不到波纹,摊铺速度控制在 $3 \text{ m/min} \sim 4 \text{ m/min}$,振幅 5 mm,摊铺机行驶平稳,虚铺系数小,基本没有离析。其次要确定摊铺速度。摊铺机的工作速度与混合料类型、供料能力、摊铺横断面尺寸有关。

旧水泥混凝土路面加铺沥青混凝土面层用基准钢丝控制十分困难,必须特别精细,钢丝绳的长度 200 m 左右为宜,钢丝绳张拉力不小于 1 000 N,10 m 钢丝绳挠度不大于 2 mm,钢丝在直线段 10 m 布设 1 根钢钎,弯道加密(5 m 设 1 根)。摊铺中、上面层时,采用浮动基准梁,基准梁通过弹簧支撑在滑板上,可上下浮动,通过前后浮动梁,将原有路面与新铺路面的纵坡及高差结合在一起,能较好地控制平整度和厚度。

摊铺前,先对摊铺机预热不小于 30 min,按松铺系数计算出松铺厚度,调整熨平板高度,用木板垫好,其高度与松铺厚度相等,使熨平板牢固地放在上面。摊铺过程中时刻注意摊铺温度不低于 140°C ,改性沥青不低于 150°C 。

电子感应器由专人看管,防止传感器滑落钢丝。经过钢钎横杆时要关掉传感器,基准浮动梁滑板不允许黏上沥青混凝土细料,要有专人检查擦拭。

(7)沥青混凝土的碾压。沥青混合料的压实按初压、复压、终压 3 个阶段进行。碾压应在摊铺后紧接着进行,必须在合适的温度下,按照“紧跟、慢压、高频、低幅”的原则进行碾压。要根据气温、混合料类型、摊铺能力等条件,确定压路机的合理组合。

(8)质量检测。沥青混合料的施工质量直接影响到沥青混凝土路面的质量、性能和使用寿命,对普通沥青混合料、改性沥青混合料要直接取样抽检,其马歇尔稳定度、压实度、级配、油石比均要符合要求。中、上面层的稳定度、冻融劈裂试验及弯沉、构造深度、平整度都要符合规范要求。

(责任编辑:白尚平)

第一作者简介:魏志强,男,1966 年 8 月生,1999 年毕业于西安公路交通大学(函授大专),助理工程师,西山煤矿总公司公用事业总公司,山西省太原市万柏林区,030053。

Spreading the Added Asphalt Concrete on the Cement Concrete Road-surface

WEI Zhi-qiang

ABSTRACT: This paper introduces the types of the damages of the original cement road-surface plates, expounds the determination of the thickness of the added asphalt concrete, probes into the treating methods for the damaged cement concrete plates before adding the asphalt concrete, and puts forward the concrete measures for adding the asphalt concrete road-surface.

KEY WORDS: cement concrete road-surface; asphalt concrete; reinforcement of road-surface