

“白+黑”路面在地铁车站调流路中的应用

吴孔明 李精昆 黄乐 娄运达

中国建筑第七工程局有限公司 河南郑州 450000

摘要: 鉴于青岛地铁9号线荟城路站位于交通繁华十字路口,车流量大,周边交叉口多,占地协调难度大,地下管线种类多,后期周边多重载交通,因此采用混凝土基层沥青面层结构能有效解决调流路多区域施工,承受重载交通的需求,对于地铁车站多交叉口调流路施工有着非常重要的现实意义。

关键词: 地铁工程, 车站调流路, 钢筋混凝土基层, 沥青面层

1. 工程特点

荟城路站位于青岛正阳中路与荟城路交叉口,现状正阳中路宽度为60m,为双向6车道+2辅道,车流量较大。周边为高层住宅、酒店等,为进行地铁车站施工,在正阳中路两侧采取借6还6的方式进行交通调流。

调流路计划工期1个月,工期紧张,且调流路占地涉及多家产权单位,不同产权单位诉求不一致,占地协调沟通难度大,工作面不连续,且地下管线种类多。荟城路车站为地下两层无柱拱形装配式车站,单构件重达100余吨,车站周边多为重载交通。

2. 道路结构设计参数

针对荟城路周边环境特点,与设计、业主沟通将道路水稳基层变更为钢筋混凝土基层,其路面结构如下图1所示:

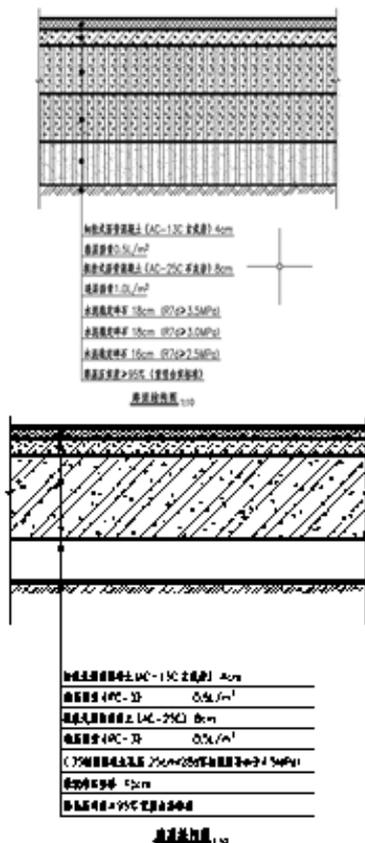


图1 路面结构变更示意图

钢筋混凝土基层结构特点: 施工灵活性强, 可分区域施工, 在环境复杂条件下, 能有效节约工期, 基层承载力高, 能承受重载交通, 沥青面层具有柔性路面的优点, 如摩擦系数大、噪音小等。

3. 施工工艺

3.1 路基施工

3.1.1 绿篱、现状绿化隔离带、人行道、绿化带、现状地面硬化位置

首先需要迁移现状绿化、拆除现状人行道及现状地面结构, 开挖至新建道路路床顶面后, 继续向下换填80cm作为路床, 将填料分层回填, 碾压整平后铺筑水泥稳定碎石基层。若开挖至路床以下80cm后土质不良, 存在软土或者碾压过程中出现翻浆等情况, 及时进行地基处理。

现状管线需要混凝土保护的位置, 为不扰动管线基础, 可取消换填。

行道树迁移后需将根系清理干净, 树坑位置采用与路基换填相同的材料夯实。

新建人行道若位于原绿化带位置, 地基为种植土, 需换填30cm。其它位置无需换填, 将土基碾压压实即可。

3.1.2 路床及路床换填材料

路床顶面横坡与路拱横坡保持一致; 路床换填材料采用石渣、石粉、风化砂、碎石土等透水性好的粗颗粒土; 换填材料最大公称直径应小于100mm, 含泥量≤5%; 填料压实度不小于95% (重型击实标准), 回弹模量不小于40MPa; 路床应处于中湿或干燥状态。

3.1.3 特殊部位的路基回填及压实

沟槽回填及压实应按以下规定: 管道沟槽回填土的压实度应不小于路基压实度的要求; 当沟槽回填压实存在困难时, 上路床以下回填土可按相关施工规范及对应管道设计的规定执行。沟槽底至管顶以上0.5m范围内宜采用容易密实的砂、砾等渗水性好的填料, 填料最大粒径应小于50mm, 并应满足相关管道设计回填要求; 管道检查井周边路基回填应采用容易密实、渗水性好的砂、砾等填料, 压实度应满足CJJ 1-2008《城镇道路工程施工与质量验收规范》的要求, 并应满足相关管道检查井设计的要求。

3.1.4 路基 (路床) 压实

工艺流程: 施工放样→路槽开挖→放样点复核→路基平整碾压至设计标高→验收→钢筋混凝土基层施工

1、施工放样

路基填筑前, 按照设计图纸每隔20m设置1根道路中线、边线木桩, 并标出里程; 同时将高程水准点引到路基周边位置, 控制路基高程。

2、填筑方式

采用水平分层填筑, 分层厚度一般为30cm, 人工夯实摊铺厚度<25cm。先用自卸汽车把土运至道路两端, 然后用铲运机把土填料运到位置并粗整平, 摊铺应从两端进土向中间摊铺, 每一层严格控制虚铺厚度。不宜用机械摊铺的位置应人工摊铺, 施工时应专人不定时检查摊铺层厚度。

3、摊铺、整平、碾压

用压路机分层压实操作时宜先慢后快、先轻后重、先边缘后中间。压实过程中, 相邻两次轮迹重叠宽度不少于轮宽的1/3, 确保

不漏压,压实均匀,机械碾压不到的边角部位,应采用人工推土铺以小型机具或人力夯实。大面积人工回填时,应采用压路机实,两机平行时,其间距不得小于3米,在同一夯行路线上,压路机前后间距 ≥ 10 米。回填土每层压实后,应按规定压实度检测合格后方可验收。填方完成后,应及时进行找平,高于设计高程的地方进行铲平,低于设计高程的地方应用齿耙翻松后进行补土并夯实。每层回填土作业应连续施工,当天填土应尽快保证当天完成碾压。碾压完成后严格落实“三检制”进入下一道工序。

3.2 垫层施工

考虑调流路分段施工需要,现场宜采用人工摊铺方式,人工摊铺压实系数宜为1.40~1.50(若使用平地机等机械施工,摊铺压实系数一般为1.25~1.35),摊铺碎石每层应一次性铺齐,宜将小粒径碎石铺在上层,中粒径碎石铺在中层,大粒径碎石铺在下层,洒水使碎石湿润后,再摊铺石屑。每一层厚度一致,颗粒分布均匀。

3.3 钢筋混凝土基层施工

调流路钢筋混凝土基层采用25cm厚C30钢筋混凝土基层(28d弯拉强度不小于4.5MPa)。施工工艺流程:测量放线→支模→钢筋网板扎→混凝土浇筑→养护

1、测量

施工前测量人员先恢复道路中线,每20m直线段设置一个中桩,每5m~10m平曲线段设一个中桩。经复核后,以中线为依据,放出边线桩,用3寸铁钉精准定位桩位,直线每10m一钉,平曲线每5m一钉,对每一钉进行高程校核,满足规范要求后,进行导线架设。

2、导线架设

在放样钉2cm左右,钉打45cm的钢钎,打入后进行抄平测量,在钢钎上用白色粉笔或者油漆标出混凝土路面的设计标高,确保结果误差在 ± 2 mm内,在标高位置用线绳拉紧作为导线。

3、支设边模

按照导线方向和高度安装模板,确保模板内侧整洁,模板顶面紧贴导线,位置准确,上下垂直,模板架设顶面标高应及时复核,同时确保模板支撑牢固,在混凝土浇筑过程不出现变形移位。在横向、纵向施工缝位置易用木模板,并按设计要求设置拉杆或者传力杆。

4、钢筋网片绑扎

钢筋混凝土基层钢筋为单层双向 $\phi 10@150$ mm钢筋网,距离面层50mm,端部设置100mm弯折。

5、混凝土浇筑

混凝土摊铺前应先湿润级配碎石顶面,但不应出现明水;混凝土入模前应检查其塌落度满足设计要求,并留置试块,混凝土拌合物从罐车出料后应尽快完成摊铺,出料后摊铺完成不应超过其初凝时间,否则应作为废料,现场设置专人指挥卸料,根据每车混凝土数量均匀卸料,摊铺完成后及时整理拉杆和传力杆,沿着纵横两个方向进行精平,每个方向应 ≥ 2 遍,保证表面平整。每天工作结束或者浇筑中断超半个小时,需要设置垂直于路中心线横向施工缝。

6、养生

底基层完成后立即进行养生,采用塑料膜覆盖碾压完成的底基层顶面及侧面,两幅间相互搭接20cm以上。养护期采取隔离措施封闭交通,强度达到设计强度100%后才能放开交通。

3.4 沥青混凝土层施工

调流路面层分两层,下面层为8cm粗粒(AC-25)沥青混凝土,上面层为4cm(AC-13玄武岩)沥青混凝土,其沥青混凝土面层施工工艺为:测量放线→运输→摊铺→碾压→接缝处理→养护。

1.测量放线

与钢筋混凝土基层施工类似,直线段每10m~20m设一桩,曲线段每5m~10m设一桩。桩位设置在摊铺宽度外侧20cm处。

2.沥青混合料运输

沥青混凝土应采用后翻式大吨位自卸汽车运输,保证车厢内干

净,无杂物。在运输车厢底板和侧板应均匀涂抹一薄层油水(柴油与水的比例为1:1)。从拌合机向运料车装料时,应及时挪动汽车位置,避免出现粗细集料离析现象。沥青混合料摊铺速度应与运输车数量、搅拌能力相匹配。施工过程中确保摊铺机前方有运料车等候卸料,现场等候卸料车辆 ≥ 3 辆。沥青混合料运输过程中及时用篷布全面覆盖,用以防雨、保温、防污染。卸料时,应有专人指挥。运料车应距离摊铺机料斗200mm~300mm挂空挡,由摊铺机推动前进,并及时对混合料温度以及质量进行检测。

3.基层清扫,粘层油撒布

钢筋混凝土基层养护到期,达到设计强度后,撒布粘层油(PC-3),粘层油采用乳化沥青制成,撒布量为 $0.5\text{L}/\text{m}^2$ 。为防止粘层油污染道路结构物,在撒布乳化沥青前先用塑料薄膜覆盖,并排除薄膜中空气。上下沥青混凝土层间也应撒布粘层乳化沥青,撒布粘层沥青应采用机械施工,雨天、温度低于 10°C 时不宜作业。

4.摊铺

沥青摊铺前,应及时对基层进行验收,沥青混凝土路面摊铺北侧两台摊铺机,南侧一台摊铺机。摊铺前应设置摊铺机行走标志线。摊铺前根据虚铺厚度,调整好摊铺机参数,并充分加热烫平板,为避免平板不变性,应采用多次加热的方式升温 $\geq 80^\circ\text{C}$ 。根据混凝土供应能力、配套压路机机械能力、机械数量控制摊铺行走速度 $2\sim 4\text{m}/\text{min}$,并保持匀速,中途无故不停顿。

本项目沥青混凝土摊铺采用非接触式平衡梁作为基准装置。摊铺过程中及结束后,设置专人对浮动基准梁和摊铺机履带清扫,及时润滑清理滑靴,确保平衡梁表面无杂物。摊铺机摊铺过程中两侧螺旋送料器应保持匀速旋转,使两侧混合料高度始终保持在熨平板高度的 $2/3$,避免出现全断面离析现象。

摊铺过程中应设置专人在摊铺机后检测沥青摊铺温度以及虚铺厚度,出现问题及时调整,做好记录。原则上摊铺均使用摊铺机摊铺,但是对于边角角一些摊铺不到的地方,应使用人工摊铺,将沥青混合料根据需要数量卸至指定位置,用耙子进行 $2\sim 3$ 遍找平,但不应该反复刮平,以免出现混合料离析,施工前应对铁锨、耙子等工具进行加热,再蘸少许柴油与水的混合液,人工找平后应及时碾压。

5、碾压

沥青混合料碾压工艺分为初压、复压、终压三个环节。初压一般是在摊铺后立即开始,采用14t振动压路机静压 $1\sim 2$ 遍,初压时沥青混合料温度不应低于 120°C ,碾压速度一般在 $1.5\sim 2\text{km}/\text{h}$,碾压重叠宽度宜为 $200\text{mm}\sim 300\text{mm}$,确保压路机驱动轮朝向摊铺机。复压一般紧跟初压后进行,可采用14t高频、低振幅振动压路机振压 $1\sim 2$ 遍,接着用20t轮胎压路机碾压 $2\sim 4$ 遍,保证压实度满足设计要求,复压时沥青混合料温度不应低于 100°C ,碾压速度一般为 $4\sim 5\text{km}/\text{h}$ 。终压紧跟复压进行,采用14t振动压路机静压 $2\sim 3$ 遍,直到表面无轮迹,终压沥青表面温度不宜低于 80°C ,碾压速度为 $3\sim 4\text{km}/\text{h}$ 。

碾压长度主要以摊铺速度、现场环境以及温度降低等因素决定。压路机每完成一遍重叠碾压,向摊铺机移动,压实时,摊铺机与压路机间距大致相等,碾压时压路机应从外侧向道路中心碾压,应重叠 $1/3$ 轮宽。

地铁工程调流路位于市内交通繁华地段,交通繁重,无法连续进行基层施工,本文以青岛地铁9号线荟城路站调流路为例,阐述了钢筋混凝土基层代替水泥稳定碎石基层的施工方法,既具有钢筋混凝土基层高承载力能力的优点,又具有沥青混凝土柔性路面的优点,取得良好应用。

参考文献:

- [1]王梅,高速公路沥青路面施工关键技术研究分析【J】.建筑工程技术与设计,2018第25期
- [2]北京土木建筑学会,市政基础设施工程技术交底记录【M】.经济科学出版社,2005