

钢筋混凝土路面施工工艺探讨

张文泽

(大同公路分局, 山西 大同 037006)

混凝土路面包括普通素混凝土路面(JPCP)、钢筋混凝土路面(JRCP)、连续配筋混凝土路面(CRCP)、钢纤维混凝土路面(SFRCP)等多种类型。我国早期修筑的混凝土路面大多为普通素混凝土路面,存在舒适性较差、噪声大、抗滑性能难以恢复以及修复相对困难等不足。同时往往由于设计与施工不当,发生诸如冲刷、唧泥、错台、断板等早期损坏。

钢筋混凝土路面是在混凝土面层板内配置纵向和横向钢筋,以防止可能产生的裂缝间隙张开的一种设缝混凝土路面结构。其耐久性好,养护费用少,综合成本低。面层中的钢筋可以限制裂缝的发展,使路面板的接缝间距延长,减少接缝数量,从而减少因接缝设置不当而产生的唧泥、错台等病害,提高路面行车的舒适性。此外,由于板内纵向钢筋的配置,使得这种结构更适

用于重交通及特重交通路面。

省道孙吴线小站至孙启庄段公路工程是大同市通往京津塘地区的运煤出口通道。为保障运煤通道的畅通,及车辆的安全运行,面板结构设计为钢筋网混凝土。下面就2007年孙吴线钢筋混凝土路面的施工工艺供大家共同探讨。

1 设计方案

钢筋混凝土路面结构见表1所示。

2 施工工艺

钢筋混凝土路面的施工工艺流程如图1所示。

表1 钢筋混凝土路面结构

面层	30cm 双层钢筋网混凝土 (设计弯拉强度5.5MPa)
封层	2cm 乳化沥青稀浆封层
基层	20cm 贫混凝土基层 (设计弯拉强度1.8MPa)
底基层	30cm 水泥稳定砂砾 (设计抗压强度1.5MPa)
垫层	30cm 天然素配砂砾
路面总厚度/cm	110.8



图1 施工工艺流程图

2.1 施工准备

施工准备主要包括原材料的准备和检验、路面基层检查验收以及施工场地与施工机械的准备。除水泥混凝土原材料堆放场地外,还有钢筋制作场地。钢筋制作场地应距试验段较近,以便运送预制加工好的钢筋,以柴油发电机作为制作钢筋所需要的电力。采购的钢筋必须按不同品种、牌号分别验收堆存,以免混杂。钢筋在运输、储存过程中应避免锈蚀和污染。

施工机械包括混凝土搅拌设备、起重机、自卸汽车、接料斗、振捣器组、振捣梁、钢筋制作设备(电焊机、弯筋机、切割机、空压机等)、洒水养护机械、发电机组等。在进行试验段施工之前,施工单位对施工设备进行全面检查、调试、校核、标定、维修和保养,试运行正常,对主要振捣棒等易损件做适量储备。

施工前应做好技术交底工作,同时建立完善的质检和监理质量控制体系,确保施工质量。开工前做好施工组织计划,安排好各工序的衔接,以减少施工缝的设置。

2.2 模板安装

在摊铺混凝土前,先安装两侧模板,一般在两侧先浇筑路缘石。也可使用钢模板,支模时严格控制模板的平面位置和纵断高程,模板位置固定好,不得有移位,模板表面要平整,且相邻两模板接缝处平顺,表面高差符合规范及设计要求。

2.3 钢筋网设置

(1) 钢筋网的制作。

采用双层钢筋网混凝土面层,在具体施工中钢筋网的制作严格按照规范和设计图纸要求进行,混凝土面板中双层钢筋网的设置如图3所示。

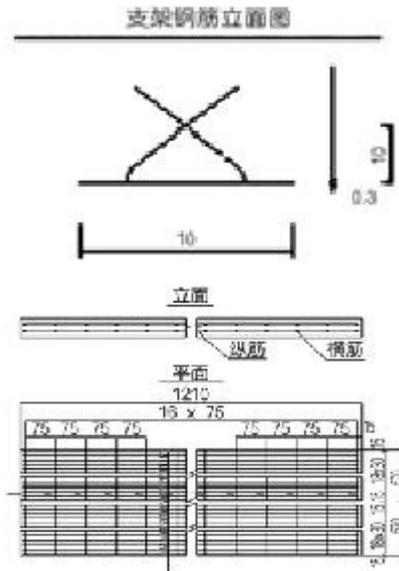


图3 钢筋布置图

浇筑混凝土之前先摆放钢筋网。钢筋网采用人工绑扎成形,绑扎完成的钢筋网采用焊接支架定位,以防止布料过程中变形,从而保证其位置的精度。制作好钢筋网片后应及时浇筑混凝土,不得淋雨或因外界其它原因使钢筋网生锈。

(2) 拉力杆和传力杆的设置。

拉杆、传力杆加工。

拉杆采用螺纹钢,设计直径为16mm,长度为80cm。用钢筋切断机将钢筋截成80cm长,钢筋表面应无锈,端头平齐,并保持顺直。传力杆采用直径38mm,长度50cm的光圆钢筋,用砂轮切割而成。

拉杆安装。

模板验收合格后,在浇灌混凝土时,每根拉杆随混凝土振捣迅速安装,随插随振,并及时调整平整度及外露尺寸,个别孔眼漏浆及时用材料封堵。

传力杆安装。

传力杆在每道横向缩缝、胀缝处设置,并且在施工缝处也布设。施

工时采用钢筋马凳支托绑扎,保证安装准确并节省钢筋。实际施工中采用两种传力杆安装的形式。设在胀缝的传力杆要涂沥青并裹敷聚乙烯膜且一头要套10cm塑料套子,头部3cm填纱布。设在假缝的传力杆表面要涂沥青。

2.4 混凝土搅拌与运输

严格按施工配合比进行搅拌,搅拌楼的配套容量满足摊铺进度要求,搅拌楼搅拌出的混凝土规格符合现行规范要求。每200m³混凝土抽检坍落度、含气量、砂石料含量及混凝土容重,外加剂、粉煤灰和减水剂拌料前按每批盘用量拌和掺入。

根据施工进度、运量和运距选配好运输车辆,运力比拌和能力略有富余。运送新拌混凝土时要防止离析,超过初凝时间的混凝土移作他用。

2.5 混凝土布料

三辊轴机的摊铺能力不是很强,要特别注意布料的均匀性,准确控制布料高度。铺料之前,基层应清扫干净,并洒水润湿。要有专人指挥车辆均匀卸料,分多堆卸。可用人工布料,也可用装载机或挖掘机布料。试验段用微型翻斗车将料运至施工现场后,翻斗车把料卸至大斗内由挖掘机逐斗挖出,均匀布料。料斗下安装滑轮,挖掘机下面垫上皮带,这样有利于保护混凝土功能层免受破坏。

2.6 混凝土振捣与整平

混凝土拌合料布料长度不大于10m时,开始振捣作业,密排振捣器间歇插入振实时,每次移动距离不超过振捣棒有效作用半径的1.5倍,并不大于50cm,振捣时间宜为15~30s。振捣密实以拌合物中粗

集料停止下沉，表面不再冒气泡，并泛出水泥浆为准，注意不能过振。排式振捣器应匀速缓慢、不间断地行进。

面板振实后，随即安装纵缝拉杆。单车道摊铺的混凝土路面，在侧模预留孔中按设计要求插入拉杆；三辊轴按作业单元分段整平，作业单元长度小于20~30m，振捣器振实与三辊轴整平两道工序之间的时间间隔小于15min。三辊轴滚压振实料位高差高于模板顶面5~10mm，过高时铲平，过低时及时补料。三辊轴整平机在一个作业单元长度内，采用前进振动、后退静滚方式作业，分别滚压2~3遍。表面砂浆厚度宜控制在 4 ± 1 mm，过稀的砂浆刮除丢弃。

2.7 精平饰面与抗滑构造制作

三辊轴机基本整平路面后，表面砂浆沿纵向的厚度和水灰比都已达到均匀，但沿横向可能尚不均匀，应采用3~5m刮尺进行饰面。待表面泌水蒸发消失，再使用刮板或抹刀进行1~2遍收浆饰面或抹光。也可采用旋转抹面机进行2遍密实精平饰面。

为提高路面的抗滑能力，保证路面行车安全，应在混凝土表面制作抗滑构造。路面修整后、硬化之前，采用拉毛工艺制作路面微观抗滑构造。路面硬化前，利用拉毛机或人工拉槽方式制作宏观抗滑构造，也可以在路面硬化后采用刻槽机硬刻槽。

2.8 接缝施工

(1) 接缝构造。

纵向缩缝采用假缝加拉杆型，拉杆采用螺纹钢筋。横缝缩缝采用假缝加传力杆形式，胀缝采用平缝加传力杆形式(见图4)。

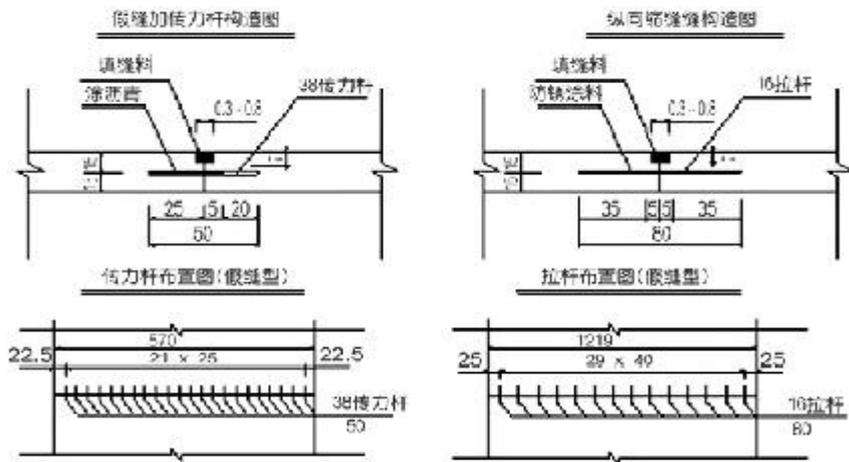


图4 接缝构造图

(2) 接缝施工。

横向缩缝的切缝方式有全部硬切缝、软硬结合切缝和全部软切缝3种。软硬结合切缝是指每隔1~2条提前软切缝，其余用硬切缝补切。

设传力杆的横向缩缝的切缝深度为 $1/3 \sim 1/4$ 板厚，且不小于70mm；无传力杆缩缝的切缝深度应为 $1/4 \sim 1/5$ 板厚，且不小于60mm。

(3) 端部施工。

起点采用矩形钢筋混凝土枕梁上设毛勒缝方式进行端部处理。施工时，首先按设计尺寸挖好枕梁基坑，按设计位置安装钢筋骨架并固定牢固，然后进行水泥混凝土的浇筑和养生。

当混凝土面板强度达到试切不啃边时，可以采用硬切施工。完工后最长切缝时间不得超过24h。左右分幅横向连接摊铺的路面，在先摊铺的混凝土板沿切缝已断开部位作记号。后摊铺路面切缝时，已断开的缩缝应对齐提前软切缝。

混凝土面板纵缝设在路线中线部位，上部槽口采用切缝法施工。按每块板长12.1m，宽5.7m。钢筋在5.7m内连续布设，在4.5m处取消拉杆。

切割时用切割机由上坡向下坡进行较为省力，锯片选用500mm，缝宽3~6mm，深度根据设计要求确定。开始切割时下刀慢，刀片旋转正常平稳的切割，如果遇到混凝土夹住锯片的情况，用脚踩住机身，迅速将机身抬起，使刀片脱离切割面，切断电源，调节好刀片后，再进行切割。切割时保持有充足的注水，在行进中观察刀片注水情况，混凝土板会在横缝处正常开裂。

2.9 拆模与养生

24h后拆模，拆模时注意不要碰伤混凝土的边角。

混凝土面板在抗滑软拉制作完毕后立即养生，用土工布或者塑料薄膜覆盖洒水养生，宽度大于覆盖面60cm，对接长度不小于40cm。路面加土压实，防止被风掀起等破坏，养生时间至少为14天以上。

3 施工注意事项

(1) 开工前，应作好各项技术准备与施工准备工作，并熟识设计图纸和设计要求。对进场原材料进

行各项检查与试验，并进行混凝土的配合比设计试验和施工配合比调整。在大面积施工前应对拟定采用的材料配合比、机械配套、劳动组合、工艺参数、操作要求、质量检测等进行实地验证试验，取得预期效果并经监理工程师批准后再进行正式施工。

(2) 为保证路面施工质量，先做现浇路缘石，后再施工混凝土路面。

(3) 水泥稳定砂砾应由拌和站集中拌和，并采用全断面机械摊铺方法施工。拌和场地应进行硬化，并应对路面用原材料采取防

雨措施。

(4) 水泥稳定砂砾层宜在春末和气温较高季节组织施工，施工期的日最低气温应在5℃以上，在有冰冻的地区，应在第一次重冰冻(-3℃~-5℃)到来之前半个月到一个月完成。

(5) 水泥混凝土面层施工应在气温高于5℃时施工，避免温差过大，如夏季气温过高，宜避开中午在夜间进行施工。同时加强混凝土温度的监控，避免温度裂缝的产生。

(6) 水泥混凝土路面施工时应加强对胀缝、施工缝、纵缝、缩缝的施工管理，特别是温度和时间

对切缝的控制，避免收缩裂缝的产生。

(7) 水泥混凝土路面中使用的缓凝高效减水剂、引气剂用量可根据实际情况调整，但必须使用缓凝高效减水剂、引气剂。水泥混凝土路面使用的外加剂必须满足《混凝土外加剂》(GB-8076-1997)中的一等品要求。

(8) 其他技术标准和技术要求参照《公路水泥混凝土路面施工技术规范 JTGF30-2003》、《公路路面基层施工技术规范 JTJ 034-2000》、《公路沥青路面施工技术规范 JTGF40-2004》。



箭牌 路缘石摊铺机械



澳大利亚箭牌中国地区独家代理
[Http://www.jpjx770.com](http://www.jpjx770.com)

山西繁源实业有限公司

地址：山西省太原市南内环街111号
邮编：030012
电话：0351-4125616 3121555
传真：0351-4092298
E-mail:arrow.cn@263.net