

# 公路工程中的大厚度大宽幅水稳摊铺施工

刘宝刚

(中铁十九局集团第三工程有限公司, 辽宁 鞍山 114000)

**【摘要】**大厚度、大宽幅水稳摊铺是一项在公路上采用的新技术,它的使用可以简化工序、缩短工期、解决水稳层起拱、开裂等问题。本文结合某公路工程的实际案例,对大厚度、大宽幅水稳摊铺施工进行了论述,希望可以为类似工程项目提供了一些借鉴。

**【关键词】**公路工程;大厚度大宽幅水稳摊铺施工;工程养护

水稳基层指的是公路水泥稳定沙砾的半刚性基层,它是公路的重要承重结构,被认为是公路的骨架,其施工质量直接影响到公路的使用寿命。然而,在传统的水泥混凝土路面施工过程中,往往会出现水泥混凝土路面开裂、离析等病害,严重影响了路面的质量。某建设公司为解决这一问题,为解决某高速公路出现的开裂、离析等问题,提出了大厚度、宽幅水稳摊铺法,以提高公路工程水稳摊铺施工质量。该工程为一条单线高速公路,线路全长 29.149 km。设计时速 80 公里,双向 4 车道,一级公路,路基宽度 25.5 米。第二标段从 K15+000 到 K29+148.6,总里程为 14.149 公里;为了解决水稳路基底易开裂等问题,提出了大厚度、大宽幅水稳路基底水稳摊铺法。

## 一、水稳层大宽度大厚度施工工艺应用特点

1. 采用该技术可更好地解决离析问题,并能有效保证水稳层施工质量。在过去的水稳层施工建设中,当宽度大于 9 米时,通常都要利用双机分层摊铺法来进行处理,这也会造成相应结合区域的离析问题,从而对最后的道路工程项目造成了不利的影响,施工的难度也比较大。然而,在大厚度大宽幅施工工艺的应用下,可以一气呵成地实现水稳层的构筑,输料槽的宽度和高度都可以得到显著的优化,从而不需要分层和分部处理,有效地解决了结合区域出现的离析问题,更好地保障了水稳层的整体效果,对抗冲击能力和平整度也具有优化保障效果。2. 采用大厚度大宽幅的水稳层施工技术,在时间和经济两个方面都具有显著的优点,不仅大大减少了水稳层的施工周期,而且还能对施工费用进行有效的控制。在采用原来的双机摊铺作业方法的情况下,尽管在两台机器的共同作用下,的确能够在一定程度上提高施工速度,但也导致了故障发生率的提高,并且两台机器之间的协调问题也要引起重

视,这样势必会产生显著的时间消耗问题,与大厚度大宽幅一次性摊铺作业方式相比,其耗时较长。在大厚度大宽幅施工工艺的应用下,不仅减少了机械设备的使用,而且还能够减少人员的需求,对施工材料的利用效率更高,从而展现出更强的经济效益。3. 采用大厚度大宽幅水稳层的施工方法,对技术的要求也很高,特别是在松散系数的测定、边角处的处理等方面,很可能会产生比较严重的偏差,从而给水稳层的施工带来潜在的安全隐患,对技术操作的要求也很高。为此,对大厚度大宽幅的水稳层施工技术实施全面把守,并切实抓好其质量控制工作,就成了重点关注的问题。

## 二、公路工程中大厚度大宽幅水稳摊铺施工要点

### (一) 工程前期的准备工作

在施工前,应根据《施工设计》和《公路路面基层施工技术细则》(JTG/TF20-2015),并结合现场的实测测试成果,确定所需碎石和水泥的种类和比例。主要技术指标:采用巨野中联公司生产的 P.042.5 型硅酸钙,并对其进行了大量的实验,以保证其成熟期、强度等各项指标均达到了质量指标的要求。所用的石料由嘉祥公司制造,有 10mm 至 30mm,10mm 至 20mm,5mm 至 10mm。在进行了工程实验之后,最后确定了本工程所使用的碎石骨料配合比为:10-30mm:10-20mm:5-15mm:石屑=9:37:25:28。通过实验,确定了水泥与碎石的混合比例为 5.7/100、最大干密度为 2.407g/cm<sup>3</sup>、最优含水率为 5.3%。设计中采用 2×18cm 的水稳层。密实度为至少 98%,7 天侧限压缩强度为至少 3 兆帕。

在将已配制好的原材料送到现场之后,要按照相关的规范对其进行验收,以确保本工程水稳基层所使用的碎石、水泥等相关的检测指标符合相关的标准,并确保材料的平整、密实性。

## （二）施工现场清理及放样

对公路下承层进行清理，并对其进行质量检查，包括平面位置、坡度、宽度、平整度等，若质量不合格，则需对不平整处进行刮平或填平。一定要把表面的杂质清除掉，特别是松散和脱皮的部位，不要留下软弱的夹层。在摊铺之前，必须先对底层进行浇水，保证水分的充分利用，但不要留下任何明水。用专用的仪器、器材进行放样，用全站仪放出中线，结合基层宽度拉出边线，于有边坡的实装置的方向，在摊铺边缘外侧大约 0.7 m 的位置开始插入固定钢钎，大约每 10 m 插入一个。而对于没有边坡夯实设备的方向，从摊铺面外约 0.5 cm 处开始，每 10 m 插一根固定钢钎。要确保一定的埋入深度，才能将它牢牢地固定在土里。另外，钢钎上有可上下移动并拧紧固定的横杠杆，以高出本层底基层设计标高的 54.6 cm 为标准进行定位，将横杆定位到该高度并拧紧。为了防止滑动对摊铺施工质量控制造成影响，还在横杠上挂上了具有导向控制作用的钢绞线，约每 80~100 m 为一段，用紧丝器系紧固定。钢绞线应具有至少 800 牛顿的张力，并用绳索将其与横梁牢固地捆绑在一起，作为摊铺机感测设备的控制线路。

## （三）延迟时间的确定

初、终凝固时间由水泥实验来决定，该项目所用的原料的初凝固时间为 4.6 小时，终凝固时间为 6.8 小时。在此基础上，进行了软化时间与软化时间的关系研究，软化时间为 4 小时。显然，这个过程并不漫长，所以他必须在最短的时间内，将所有的材料混合在一起。

## （四）混合料的拌和及运输

搅拌是该项目建设中的一个重要环节，为了确保材料质量，该项目所使用的搅拌设备都具有自动控制功能，并且提前进行了调试。根据工程建设设计中的有关参数来搅拌物料，确保搅拌物料的级配、稳定性及其他有关参数能够达到施工设计要求。除此之外，在出现问题的时候，各方都要进行及时的沟通。例如，本工程实验室通过 EDTA 法发现水泥用量多了 0.5%，要及时和拌合站进行沟通，并进行调整，以避免由于材料原因造成的施工质量问题。搅拌出料应该均匀、无聚团、色泽一致，出料后要进行检测，防止出现质量问题。在卸货时，不要一次全部卸货，要分成三次进行，存放在储料仓中的混合物，不要一次全部放水，要保留约 30cm 厚的混合物，这样可以减少离析。

## （五）大厚度大宽幅的混合料摊铺

该项目利用 DT2000 型多用途大型摊铺机，实现

了对沥青混合料宽大厚度大宽幅的摊铺施工。在铺设前，必须保持一定的湿度，因为湿度太大，会让水稳层的水分被吸走，从而造成结构的不稳定，因此，必须洒水，但不能留下明水。

1. 摊铺参数设计。在摊铺过程中，摊铺机的速度应保持匀速，将松铺系数设定为 1.35，摊铺速度的起步速度为 1 m/min，在达到正常水平面厚度后，将速度提高到 2 m/min。起步时，振捣频率设置为 13，之后，根据施工的实际情况，包括速度、密实性增减频率，增减没有固定值，以起始参数为基础进行调整，确保密实度均匀。在第一段的摊铺碾压结束后，对其进行检测，看其与设计值是否存在差异，若没有达到设计高度，则需要后续摊铺，若超出设计标高，则应用刮板刮平。在摊铺时，必须保证摊铺作业的连续性，避免摊铺效果产生波动。在初始阶段，将螺旋布料分成两个部分，使得布料均匀分布，改善了布料的平顺性。

2. 摊铺及其质量控制。在摊铺的时候，必须有专门的人来控制两边的摊铺感应器，一旦发生滑动，就必须第一时间告诉对方，并且进行快速的调整。另外，应安排专门人员跟随在摊铺机尾和两旁，对骨料留下的“窝”进行及时清理，防止出现离析现象，对于部分出现的质量缺陷，可以采用新的混合料进行填筑，首先要将表面耙平，然后才能填满“窝”。在铺面时也使用了门钩装置，因此料门得到了足够的抬升，以确保刮板螺杆可以继续稳定熟料。在摊铺的过程中，要特别留意刮板断料、拉空等情况，否则会对施工质量造成很大的影响。填充物应足以将刮刀和刮条绳掩埋。在大厚度的摊铺施工中，刮板一旦断料或者拉空，必然会对材料的输入造成影响，而速度忽快忽慢将会造成摊铺不均匀，从而影响到密实度。

在摊铺过程中，应该对质量控制进行持续跟踪，使用挂线方法，对其进行检验，以确保其符合摊铺标高的要求。若有疑问，应立即告知摊铺员停止施工，并加料以达到高程。另外，还要注意有没有不平整的地方，要及时的解决。

3. 保持摊铺过程中的持续性。由于考虑到材料凝固的问题，因此，拌和与摊铺要同时进行，在施工过程中，要保持充足的材料，以确保摊铺施工的连续性。对收料斗侧板，在收料时不能用刮板将混合物料刮入摊铺仓，要下车卸料再送料，应按规范操作。在这个过程中，应该有专门的人进行指导，在送料的时候，料车要慢慢地与摊铺机接触，要轻轻地触碰，用空挡进行清点，并将混合料均匀地卸到摊铺机的受

料斗中。在此过程中应特别小心,以免碰撞到摊铺。另外,料车也不能强制干涉摊铺机的牵引负载,从而造成摊铺质量问题,如波浪、搓衣板等凹凸不平。

要保证施工的连续性,但遇有变故需要暂停的,不得超过2小时,并应设置横缝。另外,每天结束时,还要做好交叉缝线,以便次日开始施工时进行衔接。横缝应与道路行道线垂直,每日结束时,压路机械碾压完毕后,应沿终点坡度,将压路机移至非施工地点停车。在第二天施工的时候,把压路机沿着斜面开到前一日施工现场的基层上,用3 m直尺,将接缝的位置放在纵向方向,确定基层面离开直尺的点来作接缝的位置,沿着横向断面的垂直角度挖出坡下部分的混合料,并将其清理干净,从这一部位开始摊铺。即,在前一次摊铺结束时,将未进行摊铺和压实处理的部位铲除,并再次洒水润湿,然后铺上拌合剂。

#### (六) 大厚度大宽幅的混合料碾压施工

在水稳层中,摊铺完成后,再进行碾压,保证水稳层的含水率在设计值之内。为了实现大厚度大宽幅的碾压施工目标,都使用了大型压路机。首先,用HD130型的双钢轮压路机对压路机进行初压,然后用YZ18C型的振动压路机,然后用TZ36T型的振动压路机对压路机进行三次以上的振动,最后,用YZ37T型的胶轮式压路机在强振压路机的后面,强化压路效果。最后再通过HD130型的双钢轮压路机来清除压路轮机。

1. 初压。首先,利用大型双钢轮压路机,由低到高,采用前静后振的方式,叠加30cm进行碾压,在第一轮的时候,不用留边,直接碾压,这样就可以形成一个内侧压实的支撑面,同时也可以达到一定的保护作用。第一个回合时,滚筒端部应呈45度角的一条斜线,在以后的程序中,不能越过这条斜线。每次大吨位大型压路机压实后的留边,都要用双钢轮紧跟收边,至少进行一次,不能有过长的留边时间,以避免边部过高和水分散失等对边部质量及平整度产生影响。

2. 复压。采用36 T胶轮的大型碾压设备进行首次复压,距边部约40cm,叠加30cm,用全轮前后振动进行碾压,这样可以防止密实度不一致。第二次全轮复压可向外伸展20 cm,无漏压,在对接头部位的碾压时,要注意控制速度,加大对该部位的振动次数,在碾压完毕后,应对接头部位进行检测,并进行手动处理,尽量确保该部位的平整。第三次的浅层地震后振动,应根据测试的紧实度来进行校正。然后,用37t的胶轮压路机紧随强振压路机,没有固定的次数,

可以重复几次,以增强压路的效果。在缺水的地方,为防止松弛,可以适当地喷洒一些水,然后揉捏。即根据胶轮碾压后的含水量和松散程度,进行补水和碾压施工。

3. 终压。采用大尺寸的双钢板轮式压路机对边面进行收尾,滚动次数不确定,滚动结束时不再滚动。碾压连接部位应采用振动方式,沿弧形轨道碾压,加大碾压次数,才能有效地消除碾压痕迹。

#### (七) 工程养护

在碾压工作结束后,展开工程养护,以1.2-1.5 kg/m<sup>2</sup>的计量,均匀撒布乳化沥青透层油,养护期至少为30天。

#### (八) 工程质量验收

每个步骤完成后,都要进行质量检查,并对该步骤的施工内容进行相应的检查。例如,在碾压施工结束后,要对压实度进行检测,若压实度达不到设计要求,则要立刻进行补压,直至达到设计的要求。

在工程完全完成之后,要对其进行一次总体的质量检测,第一步是外观鉴定,外观要无显著的离析、裂缝,接缝位置要平稳。另外,还要对平整度、高程、厚度、横坡度等有关参数进行检测,若检测结果不符合要求,则要对不符合要求的部位进行处理。

通过质量验收,该工程都达到了上述的设计要求,并且表面平整,无明显的离析,密实度达标,达到了验收的要求。

#### 结语:

本项目提出的大厚度、大宽幅面水稳摊铺施工方法,不仅可以减少工序,缩短工期,而且可以有效地解决水稳摊铺时出现的离析问题,确保水稳摊铺路面的平整与密实,从而提高了水稳摊铺路面的质量,对提高公路质量,延长公路使用寿命有重要意义,是一项值得广泛应用的施工技术。

#### 参考文献:

- [1] 朴龙燮. 大厚度水稳碎石基层施工质量技术控制措施研究[J]. 工程建设与设计, 2020(11):300-302.
- [2] 刘伟. 大厚度大宽幅水稳摊铺工艺应用分析[J]. 公路与汽运, 2011(6):118-120.
- [3] 张振伟, 汤雄, 李峰. 青银高速公路水稳基层施工质量控制技术要点[J]. 公路交通科技: 应用技术版, 2018, 14(1):38-40.
- [4] 徐国栋, 刘斌清, 叶超强, 李勇. 大厚度水稳基层在六威高速公路路面工程中的应用研究[J]. 西部交通科技, 2019, 0(6):29-32.