

公路施工中混凝土路面施工技术的应用分析

王凤民

凌源市交通运输事务服务中心

摘要：公路工程在社会经济发展中具有重要作用，混凝土路面施工技术的应用能够有效提升公路工程质量，为社会经济发展提供便利条件。因此，需要加强对混凝土路面施工技术的应用研究，在应用过程中，要对相关的施工环节进行全面管理，控制好混凝土路面的施工质量。

关键词：公路工程；混凝土；路面施工

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.03.053

随着我国经济的不断发展，人们的生活水平也在不断提高，在公路工程施工中，混凝土路面施工技术应用的好坏直接影响着公路的使用寿命，所以，施工人员必须重视混凝土路面施工技术的应用。本文主要分析了混凝土路面不同施工阶段的工艺流程，希望能够为相关单位和个人提供一定参考和借鉴。

一、公路施工中混凝土路面施工技术在施工放样环节中的应用

施工放样是指根据工程设计图纸，对工程中所需的每一位置进行准确放样，以此来指导施工。在混凝土路面施工过程中，对路面进行放样，能够为混凝土路面的施工提供重要保障，以此来确保混凝土路面的质量。在进行混凝土路面放样时，需要通过对工程设计图纸进行准确分析，明确每一位置的实际情况，将设计图纸中的各项数据和要求详细记录下来。在施工过程中，需要根据实际情况来确定每一个位置的具体位置。同时需要对设计图纸中的数据进行精准记录，以此来保证工程的顺利进行。在施工过程中，还需要将混凝土路面的宽度、厚度等进行准确计算。根据工程施工图纸上的数据和要求，在实际操作过程中，需要将每一个位置放样出来，以此来指导混凝土路面施工，在进行施工放样时，需要根据现场实际情况来选择合适的方法和技术手段，确保混凝土路面施工质量^[2]。放样过程中还要确定路面的基本结构，根据公路的使用登记，一级公路路基宽度主要由车道级中间带和路肩组成，而二、三、四级公路则主要由车道和路肩组成，图一是公路路基放样中的二、三、四级标准横断面示意图。

二、公路施工中混凝土路面施工技术在砂砾垫层环节中的应用

1. 路基整修

路基整修主要是将原地面的松散土、垃圾等清除，并采用推土机配合人工进行整平，确保路基表面平整。挖方地段的路基整修主要是根据设计要求进行清理，并将挖出的弃土进行清理。由于土质的不同，会造成路基不均匀沉降，从而影响路基质量。因此，在路基整修时应应对挖方地段进行合理安排。此外，由于在挖出弃土后会有少量的水份留在原地面上，因此在整修时应将这些水份处理掉^[3]。

2. 砂砾运输

(1) 在运输砂砾时，应采取防雨措施，避免雨水或积水渗入砂砾中。同时，应采用专用运输车运送，不得在露天场所进行卸料。

(2) 在运输过程中，应避免漏料、离析等现象的发生。在运输至施工现场后，应及时卸料，避免影响施工进度。

(3) 在运输砂砾时，应采用密封性能良好的运输车进行运输，并对车厢进行检查，确保无泄漏现象的发生。

(4) 运输过程中的温度应保持在10℃~40℃之间，并尽可能避免阳光直射^[4]。

3. 砂砾摊铺

(1) 为确保摊铺质量，应严格控制砂砾的含泥量，并对压碎值进行控制。

(2) 为了保证碾压效果，可采用三台以上机械联合作业。在进行摊铺时，应按照设计要求进行松铺厚度的确定，并严格控制松铺厚度。当松铺厚度不满足要求时，应及时调整碾压遍数，使之符合要求。

(3) 摊铺后的砂砾应及时碾压，碾压时应采用3~4台压路机进行联合作业，并及时做好压实度的检测工作。

(4) 当砂砾碾压完后，应及时进行洒水养护，一般洒水养护3~5d。在洒水养护过程中，应确保洒水均匀，不得有积水现象。



图一 二三四级公路路基标准横断面

4. 碾压

碾压是砂砾垫层摊铺施工的最后一道工序，直接关系到整个施工质量，因此应加强碾压质量控制。碾压作业应遵循先轻后重、先慢后快、先静压后振压的原则。首先采用双钢轮振动压路机进行初压，然后再进行二次复压和三次复压，使其达到要求。在进行碾压过程中，应根据砂砾垫层的厚度、松铺厚度以及压路机的型号和数量等因素确定适宜的碾压速度，并在碾压过程中始终保持匀速前进。同时还应严格控制碾压遍数和碾压厚度，避免出现漏压、欠压和超压等情况，保证整个砂砾垫层的质量。对于不能满足要求的路段，应及时进行处理，防止出现“弹簧”现象。

三、公路施工中混凝土路面施工技术在水泥碎石基层环节中的应用

1. 备料与拌料

备料的目的是保证材料的质量，主要是为了保证水泥的用量，避免出现水泥过多或过少的情况。水泥剂量是衡量好坏的重要指标，按一定比例掺配的碎石及水泥用量，要通过试验结果来确定水泥剂量，不能盲目提高剂量，且要根据公路交通等级进行水泥型号选择，保证其抗压强度和抗折强度（图二）。拌料应严格按照规定进行，要保证混合料拌和均匀，特别是要保证粗细集料的配合比和含水量，并且要控制混合料的级配和含水量。混合料拌制过程中应注意拌合均匀，混合料拌和时间应根据天气、温度等条件合理确定。如果在拌制过程中混合料级配、含水量变化过大，就需要适当增加拌和时间。

交通等级	特重交通		重交通		中、轻交通	
	3	28	3	28	3	28
龄期(d)	3	28	3	28	3	28
抗压强度(MPa)>	25.5	57.5	22.0	52.5	16.0	42.5
抗折强度(MPa)>	4.5	7.5	4.0	7.0	3.5	6.5

图二 各交通等级路面水泥龄期、抗压强度、抗折强度分布图

2. 混合料摊铺与整形

混合料摊铺前，应首先检查摊铺机的性能、状况，是否符合施工要求，尤其是摊铺压实度是否达到要求。检查无误后，按设计宽度分幅放样，按横坡和标高在工作面上划分摊铺段，并设标志。摊铺采用带式输送机。人工配合机械摊铺时应均匀摊铺，速度宜为2~4m/min。机械摊铺速度以不超过2.5~3.5m/min为宜。

3. 混合料碾压

水稳碎石混合料在碾压过程中应严格按照“先轻后重，先慢后快”的原则进行。压路机在开始碾压时速度不应过快，防止混合料松散或出现局部受压过大的情况。如果发现碾压不密实的情况，应及时调整，必要时可停止碾压，待混合料稳定后再进行碾压。

在水稳碎石基层的碾压过程中，需要根据实际情况采取相应的措施。如果碾压不实或产生局部松散或受压过大时，应采用人工找补。同时需要注意的是，在混合料碾压成型后进行养生时要加强管理，确保接缝紧密。另外需要注意的是，当气温低于10℃时不得进行养生，

否则会影响水稳碎石基层的强度和稳定性。

4. 接缝与调头部位处理

水泥稳定碎石基层施工时，应采取纵向接缝的方式，应在已铺筑混合料的一端开始碾压，若混合料不能整幅一次碾压完成，则应采取横向接缝的方式。若调头处已硬化或有松散现象，则应将水稳碎石基层挖出重新铺设，并扫净。若调头处未硬化或松散，则应在调头前进行处理。

四、公路施工中混凝土路面施工技术在混凝土面层环节中的应用

1. 模板安装

模板安装时，要根据不同的厚度以及宽度来进行相应的调整，同时在安装模板之前，要对模板进行彻底的检查，并且还要确保模板的密封性以及稳定性。在安装时要按照先上后下、先外侧后内侧、先中间后边缘的顺序来进行安装，同时还要注意模板与路面之间的空隙，确保模板不会出现漏浆等问题。在对混凝土进行模板安装时，要保证其具有良好的平整度，同时还要控制好模板之间的距离。在进行浇筑前，还要对混凝土模板进行认真地清理，保证混凝土模板表面没有任何杂物。

2. 混凝土拌制

在对混凝土进行拌制的过程中，要严格控制水、水泥和砂的用量，并且在搅拌的过程中要进行不间断搅拌，同时还要控制好搅拌时间。在实际施工的过程中，还要根据当地的实际情况来对水泥和砂进行相应的计量。对于砂石材料中含有的水分要严格控制好，同时还要控制好水灰比，使其处于0.45左右，这样才能保证混凝土具有较高的强度。

3. 混凝土摊铺

在进行混凝土摊铺的时候，应该保证摊铺的连续性，避免出现停顿现象。在摊铺的过程中，还要注意以下几点：（1）要选择合适摊铺机具，摊铺机具在选择的时候要选择比较符合施工要求的型号，这样才能保证摊铺的质量。（2）在进行混凝土摊铺之前，要把基层表面清理干净。（3）要对施工现场进行检查，同时还要对施工人员进行培训。（4）摊铺完成之后要对摊铺机具进行检查。（5）在施工结束之后要对路面进行检查。如果发现路面有瑕疵或者是不平整现象时，就要及时找出原因并采取措施进行处理。

4. 混凝土捣固和成型

在振捣的过程中，要注意不得将振捣棒在混凝土中平推或拖拉振捣，要进行轻插慢提、往返地振捣，这样可以使混凝土达到密实，避免出现早期裂缝和空隙等问题，同时在振捣完成之后，要将表面的缺陷及时进行处理。

混凝土路面施工中，要注意对混凝土模板及时进行纠正。在对混凝土模板进行纠正时，要采取相应的措施来确保其稳定性和强度，可以使用钢筋来对模板进行加固，或者是采用U型拉杆。在施工中要注意控制好模板之间的缝隙，防止出现漏浆问题，同时还要做好对模板接缝部位的处理工作。

5. 抗滑构造施工

对于路面抗滑层的施工,要保证其具有良好的平整度,同时还要保证抗滑层与路面之间的密实度。所以加强对抗滑层施工技术的应用尤为重要,可以通过以下几种方法来进行:(1)可以采用刻槽法进行混凝土路面的抗滑层施工,这样可以保证混凝土路面的平整度;

(2)可以采用帆布拖拉法来进行抗滑层施工,这样可以提高混凝土模板之间的黏结力;(3)可以采用抹面机来进行抗滑层施工,在这种情况下,混凝土路面表面就会产生粗糙的麻面,以达到抗滑要求。

6. 混凝土养护

混凝土浇筑完成后,要及时进行养护。混凝土在浇筑完成后的24小时内,要及时进行覆盖,防止出现失水的现象。如果混凝土出现表面裂缝,要及时进行修补。在温度较低的环境中养护时,要使用草袋或者是保温材料覆盖。如果不能采用覆盖措施,就要使用加热的方式对混凝土路面进行养护。养护完成之后,要及时清理路面上的杂物和灰尘,确保其表面整洁和干净。具体的养护要点如下:(1)无论选择洒水养护或者覆膜养护,均需根据混凝土施工路面的环境特点,进行灵活选择;

(2)对于洒水养护过程中,要根据工程施工的天气情况,适当的延长养护周期,如天气较为炎热或干燥的环境,可将正常的养护周期延长至3周以上,而对于冬季混凝土施工的养护周期,保暖养护周期也应当延长至2周以上。(3)覆膜养护过程中,薄膜的选择要比公路路面宽度超出60cm,并要保证进行薄膜衔接过程中,重复覆盖40cm以上,避免路面出现裸露情况,影响对混凝土路面的保养效果。(4)对路面进行养护过程中,要进行封闭式管理,避免车辆和行人的通行,且具体的封闭时间要根据路面的强度决定。(5)对于已经铺设完成的路面,不可在路面进行水泥砂浆等材料的搅拌制作。

7. 切缝与填缝

切缝是公路混凝土模板施工中比较重要的一个环节,如果切缝不合理就会对整个公路路面产生不良的影响,所以在实际的施工过程中,要加强对切缝时间和切缝位置的控制,保证切缝的效果。一般来说,在进行切缝之前要对路面进行严格的检查和清理,并且要确保切缝的位置和宽度是符合规定的。如果在进行切缝施工的过程中出现了问题,就会导致路面出现裂缝,进而影响整个公路工程的质量。填缝是公路混凝土模板施工中比较重要的一个环节,在实际的施工过程中,要选择合适的填缝材料。一般情况下,在选择填缝材料时要注重对缝隙进行处理,保证缝隙没有杂物和灰尘,这样才能保证缝隙不会出现堵塞问题。为了保证填缝效果,可以采取人工填缝或者用专用填缝剂进行填缝处理。

五、公路施工中混凝土路面施工技术在路面铺设后的应用

1. 路面平整度的质量控制

应用混凝土路面施工技术对公路进行施工铺设,要保证路面铺设的平整度。其中要从公路路面的使用效果

和使用程度等方面进行综合的考量,确保工程施工质量能够达到国家要求的质量管理水平。一旦在工程建设中发现路面平整度不达标的情况,应立即进行整改返工操作,避免不符合要求的路面在使用中造成交通安全隐患。且不平整的路面极易导致混凝土结构的损坏,在交通运载过程中会使路面的应力不均,严重影响路面的使用寿命,且会伴随混凝土裂缝的产生,从而影响整体公路施工工程的质量效果。此外,针对路面平整度的要求,要结合施工的环境及地势情况进行全面的分析,了解混凝土路面施工技术中影响路面平整度的要素,研究发现路面的平整程度多余混凝土在浇筑过程中的摊铺和振捣工艺有关系,且会受到极大的人为因素影响,因此,对路面平整度进行控制的过程中,可从混凝土浇筑环节把好质量关,严格按照规范的施工操作工序进行摊铺和振捣,且要控制好混凝土的水灰配比及搅拌时间,避免混凝土出现性能问题,而影响整体路面铺设的效果。尤其在做好路面的表面拉毛及收水抹面后,要利用厚度适中的布料和振动棒,让混凝土振捣工作落实到位。

2. 雨季施工质量控制

对于雨季进行公路路面混凝土施工,施工单位要提前做好应对预案,将所有不利影响因素考虑在内,切实保证施工技术的完整性以及施工正常完工。(1)针对雨季施工要提前备好防雨材料及相关施工防护用品,尤其要对是施工材料进行防潮处理,避免水泥等材料受潮而影响使用性能。(2)要做好施工周期规划,并对施工周期内的气象情况进行全面的了解,便于及时的进行方案调整和施工调整等。(3)要在现场做好排水工作,避免因雨季雨量多大而影响工程排水系统,造成对混凝土路面的破坏。

结语:通过本文的分析,可以发现,在公路施工中,混凝土路面施工技术的应用具有重要作用,不仅能够提升公路工程质量,还能够有效降低公路工程安全隐患。因此,需要加强对混凝土路面施工技术的应用研究,从混凝土路面材料、拌合、运输、摊铺、振捣、养护等方面入手,全面分析混凝土路面施工技术的应用要点。同时,还要加强对混凝土路面质量的控制力度,根据施工技术要点和质量控制要点进行合理规划和管理。在实际的混凝土路面施工中,需要根据公路工程的实际情况进行全面分析和研究,保证混凝土路面施工技术的有效应用,保证公路工程整体质量。

参考文献

- [1]杨建锋. 沥青混凝土路面施工技术在高速公路中的应用[J]. 交通世界, 2023, (30): 56-58.
- [2]王颖. 混凝土路面施工技术在公路施工中的应用[J]. 交通世界, 2023, (29): 113-115.
- [3]廉玉亮. 浅议公路施工中混凝土路面施工技术的应用[J]. 黑龙江交通科技, 2023, 46(09): 87-89.
- [4]李永亮. 高速公路沥青混凝土路面热反射涂层施工技术[J]. 交通世界, 2023, (26): 76-78+81.