

市政公路施工中水稳基层裂缝的防治措施

邹武杰

宜春交通投资集团有限公司

DOI:10.12238/jpm.v6i7.8194

[摘要] 市政公路施工中，水稳基层裂缝问题影响公路质量与使用寿命。防治水稳基层裂缝需从材料、施工工艺、养护等多方面着手。通过优化材料配合比、规范施工流程、加强养护管理等措施，可有效减少裂缝产生，提高市政公路水稳基层施工质量。

[关键词] 市政公路；水稳基层；裂缝防治；材料优化；施工工艺

Prevention and control measures of cracks in water-stable base layer in municipal highway construction

Zou WuJie

Yichun Transportation Investment Group Co., LTD.

[Abstract] In municipal road construction, the issue of cracks in water-stabilized base layers affects the quality and lifespan of the road. To prevent these cracks, measures should be taken from multiple aspects, including materials, construction techniques, and maintenance. By optimizing material mix ratios, standardizing construction procedures, and enhancing maintenance management, the occurrence of cracks can be effectively reduced, thereby improving the quality of water-stabilized base layer construction in municipal roads.

[Key words] municipal highway; water-stable base; crack prevention and control; material optimization; construction technology

引言：

市政公路建设对城市发展至关重要，水稳基层作为公路结构关键部分，其质量直接影响公路性能。然而，施工中常出现水稳基层裂缝问题，不仅降低公路美观度，还威胁行车安全。因此，探讨水稳基层裂缝防治措施具有重要现实意义。

1. 材料选择与控制

1.1 水泥质量把控

水泥是水稳基层的重要组成部分，其质量直接影响水稳基层的性能。在选择水泥时，要确保水泥的强度等级符合工程设计要求。优质的水泥应具有合适的凝结时间，初凝时间不宜过短，以保证有足够的时间进行施工操作；终凝时间也不宜过长，否则会影响工程进度。同时，要对水泥的安定性进行严格检测，安定性不良的水泥会导致基层出现裂缝等质量问题。此外，水泥的化学成分也需要关注，例如铝酸三钙的含量，其含量过高可能会使水泥水化热过大，进而引发基层裂缝。在水泥的储存过程中，要做好防潮措施，避免水泥受潮结块，因为结块的水泥会影响其在混合料中的均匀性，从而影响水稳基层的质量，导致裂缝产生的风险增加。

1.2 集料级配优化

集料级配对于水稳基层的结构稳定性至关重要。合理的集

料级配能够使集料之间形成良好的嵌挤结构，提高基层的承载能力和抗裂性能。首先要对集料的来源进行严格筛选，确保集料的质量稳定。不同粒径的集料应按照一定的比例进行搭配，粗集料能够提供骨架支撑，细集料则填充粗集料之间的空隙。在确定集料级配时，要依据工程实际需求和相关规范要求，通过试验确定最佳级配。如果集料级配不良，例如细集料过多，会使基层的收缩性增大，容易产生裂缝；而粗集料过多，又会影响基层的密实度。此外，还要注意集料的洁净程度，含有过多杂质的集料会影响集料与水泥的粘结性，从而降低水稳基层的整体性，增加裂缝出现的可能性。

1.3 外掺剂合理使用

外掺剂在水稳基层施工中可以起到改善混合料性能的作用。例如，适量的缓凝剂可以调节水泥的凝结时间，避免因水泥水化过快导致的温度应力裂缝。在使用外掺剂时，要根据工程的具体情况确定其种类和掺量。对于减水剂，它可以提高混合料的工作性，在保证水稳基层强度的同时减少用水量，降低水灰比，从而减少因水分蒸发引起的干缩裂缝。然而，外掺剂的使用必须遵循严格的规范要求，过量使用外掺剂可能会对水稳基层的性能产生负面影响。例如，过量的缓凝剂可能会导致水泥长期不凝结，影响工程进度和基层质量。同时，不同外掺

剂之间可能存在相互作用，在使用多种外掺剂时要进行充分的试验研究，确保它们之间的兼容性，以达到最佳的使用效果，有效防止水稳基层裂缝的产生。

2. 施工工艺改进

2.1 拌和过程控制

拌和过程是水稳基层施工中的关键环节。在拌和时，要确保各种原材料按照设计配合比准确计量。计量设备应定期进行校准，以保证计量的准确性。如果某种原材料计量不准确，会导致混合料的配合比发生变化，从而影响水稳基层的质量。例如，水泥计量过少会使基层强度不足，过多则会增加裂缝产生的风险。同时，要控制好拌和的时间和速度。足够的拌和时间能够使原材料充分混合均匀，但过长的拌和时间可能会破坏集料的级配结构。合适的拌和速度可以保证混合料的均匀性，避免出现局部不均匀的情况。此外，在拌和过程中，要注意加水的均匀性，不均匀的加水会使混合料的含水量局部过高或过低，含水量过高会导致基层在养生过程中出现干缩裂缝，含水量过低则会影响混合料的压实效果，进而影响基层的密实度和抗裂性能。

2.2 摊铺作业规范

摊铺作业直接影响水稳基层的平整度和密实度。在摊铺前，要对下承层进行彻底的清扫和检查，确保下承层表面平整、坚实，没有杂物和松散现象。摊铺时，应根据摊铺宽度和厚度选择合适的摊铺机，并调整好摊铺机的参数。例如，摊铺厚度应根据设计要求进行精确控制，过厚或过薄都会影响基层的质量。摊铺速度要保持均匀稳定，过快的摊铺速度会导致混合料不能得到充分的压实和平整，容易产生裂缝和不平整现象。同时，要注意摊铺机的振捣和熨平装置的工作状态，确保振捣频率和振幅合适，熨平温度适宜，以保证摊铺后的基层具有良好的密实度和平整度。在摊铺过程中，还应避免摊铺机中途停顿，因为停顿可能会造成混合料的离析，影响基层的整体性和抗裂性能。

2.3 碾压工艺优化

碾压是提高水稳基层密实度和强度的重要工序。在碾压前，要根据基层的厚度和混合料的类型选择合适的压路机。对于初压，应采用轻型压路机进行静压，静压的目的是使混合料初步稳定，避免在后续碾压过程中产生推移现象。初压的速度要适中，速度过快可能无法达到静压的效果。复压时，应采用重型压路机进行振动碾压，振动碾压可以有效提高基层的密实度。在振动碾压过程中，要控制好压路机的振动频率和振幅，频率和振幅过大可能会破坏基层的结构，过小则无法达到压实的效果。终压采用轻型压路机静压，以消除碾压轮迹，保证基层表面的平整度。同时，碾压的顺序要合理，应遵循先低后高、先慢后快的原则，并且要保证碾压的重叠宽度符合要求，这样才能使基层各个部位都得到充分的压实，提高基层的抗裂性能。

3. 施工组织管理

3.1 施工进度安排

合理的施工进度安排对于水稳基层裂缝的防治具有重要意义。在制定施工进度计划时，要充分考虑工程的实际情况，包括工程规模、施工条件、气候因素等。如果施工进度过快，可能会导致各个施工环节仓促进行，例如基层的养生时间不足，会使基层强度增长不完全，从而容易产生裂缝。因此，要根据水泥的凝结时间、混合料的强度增长规律等因素，合理确定每层水稳基层的施工周期。同时，要避免在气温过高或过低的时段进行大规模施工，因为极端气温条件下施工会增加裂缝产生的风险。例如，在夏季高温时段，水分蒸发过快，容易导致基层失水干缩裂缝；在冬季低温时段，水泥的水化反应缓慢，基层强度增长缓慢，也容易产生裂缝。此外，施工进度安排还要考虑到与其他工程的衔接，确保整个市政公路工程的顺利进行。

3.2 各环节衔接协调

水稳基层施工涉及多个环节，各环节之间的衔接协调至关重要。从原材料的供应到拌和、摊铺、碾压，再到养生等环节，任何一个环节的脱节都会影响水稳基层的质量，进而增加裂缝产生的风险。例如，原材料供应不及时可能会导致拌和机停工待料，重新开机时可能会因为混合料的不均匀而影响基层质量。在摊铺和碾压环节之间，如果衔接不好，例如摊铺后不能及时进行碾压，会使混合料的水分散失，影响压实效果和基层的密实度，容易产生裂缝。因此，要建立有效的沟通协调机制，各施工队伍之间要密切配合，确保每个环节都能按照预定的计划顺利进行。同时，要加强现场的指挥调度，及时解决施工过程中出现的问题，保证施工的连续性和协调性。

3.3 施工人员培训

施工人员的技术水平和质量意识直接影响水稳基层的施工质量。对施工人员进行全面的培训是非常必要的。培训内容包括施工工艺、质量标准、安全规范等方面。在施工工艺方面，要让施工人员深入了解水稳基层施工的各个环节，如拌和、摊铺、碾压、养生等的操作要点和注意事项。例如，在碾压过程中，施工人员要清楚不同压路机的使用方法、碾压的顺序和参数的控制等。在质量标准方面，要让施工人员明确水稳基层的质量要求，如平整度、密实度、强度等指标的控制标准，使他们在施工过程中有明确的质量目标。同时，要加强施工人员的安全意识培训，确保施工过程中的安全。通过培训，可以提高施工人员的专业素质，减少因人为操作不当而导致的水稳基层裂缝等质量问题。

4. 养护措施加强

4.1 养护时间确定

养护时间的确定是水稳基层养护的关键因素之一。养护时间应根据水泥的品种、基层的厚度、施工时的气温等因素来确定。一般来说，水泥的强度增长需要一定的时间，在这个时间

内，基层需要保持适宜的湿度和温度条件，以保证水泥的水化反应能够充分进行。如果养护时间过短，水泥的水化反应不完全，基层的强度不足，容易产生裂缝。例如，在气温较高的情况下，水泥的水化速度较快，但也不能过早停止养护，因为基层内部的水分可能还没有充分与水泥反应。而在气温较低的情况下，水泥的水化反应缓慢，需要更长的养护时间。对于较厚的水稳基层，由于内部水分散失相对较慢，养护时间可以适当延长，以确保基层内部的水泥能够充分水化，提高基层的抗裂性能。

4.2 养护方式选择

养护方式的选择对于水稳基层的质量和抗裂性能有着重要影响。常见的养护方式有洒水养护、覆盖养护和薄膜养护等。洒水养护是一种简单且常用的方式，通过定期洒水，保持基层表面的湿润，为水泥的水化提供必要的水分。在洒水时，要注意洒水的频率和洒水量，避免洒水过多导致基层表面积水，或者洒水过少不能满足水泥水化的需求。覆盖养护可以采用土工布、麻袋等材料进行覆盖，这种方式能够减少水分的蒸发，同时还能起到一定的保温作用。薄膜养护则是利用塑料薄膜覆盖基层，薄膜能够有效地阻止水分的散失，并且可以提高基层表面的温度，有利于水泥的水化反应。在选择养护方式时，要综合考虑工程的实际情况，如气候条件、施工成本等因素，选择最适合的养护方式，以防止水稳基层裂缝的产生。

4.3 养护期间交通管制

养护期间的交通管制对于水稳基层的质量和裂缝防治至关重要。在水稳基层的养护期间，应禁止车辆通行，因为车辆的行驶会对基层产生压力和振动，破坏基层的结构完整性，导致裂缝的产生。即使是轻型车辆的通行也可能在在基层表面留下辙痕，影响基层的平整度，并且辙痕部位的基层由于受到较大的压力，更容易产生裂缝。如果必须有车辆通行，应采取特殊的保护措施，如铺设临时的防护板等，但这也只能是在特殊情况下的临时措施，尽量减少车辆对基层的影响。同时，要在养护区域设置明显的交通管制标识，提醒过往车辆和行人，确保养护期间基层能够得到良好的保护，减少裂缝产生的风险。

5. 环境因素应对

5.1 温度变化处理

温度变化对水稳基层裂缝的产生有着显著影响。在施工过程中，要密切关注气温的变化情况。当气温较高时，水分蒸发速度快，容易导致基层失水干缩裂缝。此时，可以采取一些降温措施，如在混合料中适当增加缓凝剂，延长水泥的凝结时间，使基层有更多的时间进行水分补充。同时，在摊铺和碾压过程中，可以采用遮阳措施，减少阳光直射对基层的影响。在养生期间，要增加洒水的频率，保证基层表面的湿度。当气温较低时，水泥的水化反应缓慢，基层强度增长慢，容易产生裂缝。可以采用保温措施，如覆盖保温材料，提高基层的温度，促进水泥的水化反应。此外，在低温季节施工时，应调整施工时间，

选择气温相对较高的时段进行施工。

5.2 湿度条件控制

湿度条件对于水稳基层的质量和裂缝防治也非常关键。在施工过程中，要确保混合料的含水量在合适的范围内。如果含水量过高，在养生过程中水分蒸发会导致较大的干缩变形，从而产生裂缝。因此，在拌和过程中要严格控制加水量，并且要保证加水的均匀性。在养生期间，要根据环境湿度的情况调整养护方式。如果环境湿度较低，应加强洒水养护或采用覆盖保湿的养护方式，防止基层失水过快。如果环境湿度较高，要注意避免基层表面积水，积水会影响基层的强度和稳定性。同时，要注意控制施工现场的湿度，避免在湿度较大的天气进行关键施工环节，如摊铺和碾压，以防止基层出现质量问题。

5.3 恶劣天气防范

恶劣天气对水稳基层施工会带来诸多不利影响，必须加以防范。在降雨天气来临之前，要及时停止施工，并对已施工的基层进行覆盖保护，防止雨水冲刷基层表面，破坏基层的结构，导致裂缝产生。如果基层被雨水浸泡，要等基层完全干燥后重新进行检测和处理，合格后方可继续施工。在大风天气，要加强施工现场的防风措施，避免风将混合料吹散，影响混合料的均匀性和基层的质量。对于沙尘暴等恶劣天气，必须要提前做好全面且细致的防范准备。在建筑施工领域，要果断暂停施工工作。施工中的原材料以及各类施工设备都需要进行妥善的保护，这是因为一旦沙尘混入混合料中，就会对基层的性能产生不良影响。基层性能受损后，其稳定性和坚固性都会下降，进而增加裂缝产生的风险，这不仅影响工程质量，还可能带来安全隐患。

结束语：

市政公路水稳基层裂缝防治是一项系统工程。通过合理选择材料、改进施工工艺、加强组织管理、做好养护工作及应对环境因素，能有效减少裂缝产生，提升市政公路施工质量，保障公路安全稳定运行，促进城市交通事业健康发展。

【参考文献】

- [1]杜武刚，王刚，胡敏，王林.基于反射裂缝控制的再生水稳基层路面施工技术[J].中国科技信息，2021（16）：56-57+59.
- [2]张明，金光来，刘海婷，张志祥.高速公路抗裂水泥稳定碎石基层使用性能研究[J].湖南交通科技，2020（02）：32-34+60.
- [3]祝争艳，周文，刘海婷，詹从明.半刚性基层裂缝注浆材料性能及其机理研究[J].公路工程，2020（06）：185-189+237.
- [4]周春风.高速公路建设中水稳基层裂缝原因及防治方法研究[J].运输经理世界，2020（15）：7-8.
- [5]殷真.公路施工中水稳基层裂缝防治措施探讨[J].住宅与房地产，2020（04）：210.