

道路桥梁施工中混凝土裂缝成因及应对措施分析

唐杰文

湖南省湘筑工程有限公司 湖南 长沙 410000

摘要:在道路桥梁施工中,混凝土裂缝是一个普遍存在的问题,对道路桥梁的质量和安全性产生严重影响。基于此,本文简要介绍了道路桥梁施工中混凝土裂缝造成的影响,分析了道路桥梁施工中混凝土裂缝的形成原因,并提出了相应的应对措施,以期为实际施工提供参考。

关键词:道路桥梁施工;混凝土裂缝;成因及应对措施

引言

混凝土是道路桥梁施工中的主要材料,其质量直接关系到整个工程的质量和安全性。然而,在施工过程中,由于各种因素的影响,混凝土常常会出现裂缝,这些裂缝不仅会影响到结构的美观度,还可能对结构的安全性和稳定性产生威胁。因此,如何有效地控制混凝土裂缝的产生,提高道路桥梁的使用性能和寿命,是当前施工和管理人员面临的一个重要问题。

1 道路桥梁施工中混凝土裂缝造成的影响

道路桥梁施工中的混凝土裂缝是一个常见的问题,它不仅可能降低结构强度和稳定性,还可能影响结构的使用寿命和安全性。首先,混凝土裂缝的产生会降低道路桥梁的结构强度和稳定性。裂缝的出现往往意味着混凝土的结构完整性受到破坏,这种破坏会直接影响到道路桥梁能够承受的荷载能力。而在荷载作用下,有裂缝的混凝土还可能会出现应力集中现象。这意味着,在裂缝处,混凝土需要承受的应力可能大大增加,这可能导致裂缝的进一步扩展,甚至导致整个结构破坏。此外,裂缝还可能影响结构的耐久性,使结构在长期使用过程中更容易受到破坏。其次,对结构使用寿命的影响。裂缝的出现往往伴随着水分和化学物质的渗透,这些物质,如氯化物、硫酸盐等,会加速混凝土的劣化过程。裂缝也会引发钢筋的锈蚀,进一步削弱混凝土的结构性能。这些因素都可能缩短道路桥梁的使用寿命。同时,在一些严重的裂缝情况下,如裂缝宽度超过规定限值,或者裂缝深度穿过主筋,那么道路桥梁的结构安全性将受到严重威胁。这种情况下,如果不及时进行修复和维护,可能会引发严重的安全事故。最后,对于道路桥梁来说,裂缝可能引发车辆通过时的颠簸和不安全感。在地震等自然灾害中,裂缝还可能扩大,导致结构的破坏和倒塌。这些都会对道路桥梁的使用者和周围环境带来威胁,严重影响安全性。而在一些特殊的情况下,桥梁

的裂缝还可能直接影响到行人的生命安全。例如,如果桥面的裂缝未能得到及时修复,可能导致桥面突然塌陷,从而造成严重的人身伤害。此外,大的裂缝也可能影响驾驶员的视线,引发交通事故。

2 道路桥梁施工中混凝土裂缝的形成原因

2.1 温度变化导致的混凝土裂缝

在道路桥梁的施工过程中,混凝土常常会因为温度变化而产生裂缝。这种由于温度变化导致的混凝土裂缝主要是由于混凝土材料自身的热胀冷缩性质以及外部环境温度的波动所引起。当环境温度升高时,混凝土的体积会膨胀,反之,当环境温度降低时,混凝土的体积会缩小。如果混凝土的膨胀或收缩受到约束,例如在道路桥梁中,混凝土板与基层、面板之间的约束,会导致混凝土内部产生应力,当这种应力超过混凝土的承受能力时,便会在混凝土中产生裂缝。例如,在不同的季节,环境温度会有显著的升降。在高温季节,太阳照射下的混凝土表面温度会升高,同时,由于混凝土的导热性能较差,使得热量聚集在混凝土内部难以散去,导致混凝土内部的温度升高^[1]。而在低温季节,尤其是在寒冷的冬天,环境温度下降,混凝土会发生收缩。如果这种收缩受到限制,例如混凝土板与基层、面板之间的约束,便会导致混凝土内部产生拉应力,拉应力超过混凝土的承受能力时,便会产生裂缝。

2.2 道路桥梁施工原材料不符合要求

道路桥梁施工中混凝土裂缝的形成原因有多种,其中原材料不符合要求是其中一个重要的因素。混凝土是由多种原材料组成的复合材料,如果其中一种或多种原材料的质量不符合要求,就会导致混凝土裂缝的产生。首先,水泥是混凝土中最主要的原材料之一,它的质量直接影响到混凝土的性能和质量。如果使用的水泥质量不符合要求,就可能会导致混凝土出现裂缝。例如,如果使用的水泥标号不足,混凝土的强度和硬度就可能达

不到要求,从而容易出现裂缝。而如果水泥在存储和使用过程中受潮结块,就会导致混凝土的配合比变得不准确,混凝土的质量也会受到影响。在这种情况下,如果仍然按照原来的配合比进行混凝土的配制,就可能会出现裂缝。其次,砂是混凝土中起到骨架和填充作用的原材料之一,它的粒度过细或过粗都会影响到混凝土的性能和质量。如果使用的砂的粒度过细,就会导致混凝土的收缩量增大,容易出现裂缝;如果使用的砂的粒度过粗,就会导致混凝土的收缩量减小,不容易出现裂缝。因此,选择合适的砂的粒度对于控制混凝土的裂缝具有重要意义。最后,粗骨料是混凝土中起到支撑和承载作用的原材料之一,它的粒度过小或过大都会影响到混凝土的性能和质量。如果使用的粗骨料的粒度过小,就会导致混凝土的抗压强度降低,容易出现裂缝;而如果使用的粗骨料的粒度过大,就会导致混凝土的收缩量增大,容易出现裂缝。

2.3 道路桥梁荷载过大造成混凝土裂缝

在道路桥梁的施工中,混凝土裂缝的产生常常是由于荷载过大所引起的。混凝土结构在承受过大荷载时,会产生超过其承受能力的拉应力,导致混凝土出现裂缝。这种由于荷载过大造成的混凝土裂缝,通常被称为“受力裂缝”^[2]。其中,道路桥梁的主要功能是承受车辆荷载,但在实际使用过程中,过大的车辆荷载会对混凝土结构产生不利影响。当车辆在桥梁上行驶时,会产生一定的冲击作用,使混凝土结构受到额外的应力。如果这种应力超过了混凝土的承受能力,便会在混凝土中产生裂缝。此外,在道路桥梁的设计阶段,如果没有充分考虑到实际车辆的荷载情况,或者没有进行正确的荷载组合计算,便也可能导致设计荷载不足。在这种情况下,当实际车辆在桥面上行驶时,混凝土结构便会受到超过设计值的应力,导致裂缝的产生。同时,在道路桥梁的施工过程中,常常需要使用一些重型机械和设备来进行施工。这些设备的重量远远超过了设计阶段的车辆荷载,如果施工管理不当,或没有采取相应的防护措施,便可能对混凝土结构产生不利影响,导致裂缝的产生。

3 道路桥梁施工中混凝土裂缝的应对措施

3.1 优化布局形式与荷载设计

优化布局形式与荷载设计是道路桥梁施工中对混凝土裂缝进行应对的一种重要措施。首先,布局形式的优化主要是为了使结构在承受外荷载时能够更加均匀、对称,从而降低产生裂缝的风险。对于一些特殊的结构形式,如连续梁桥等,其支座反力的分布就必须要进行科学的计算和设计,以确保桥梁在使用过程中具有良好

的稳定性。此外,合理的布局形式也能够提高结构的整体刚度,减小因外荷载引起的变形和裂缝。其次,在荷载设计方面,合理的荷载分布和传递路径对于控制混凝土裂缝的产生也是非常重要的。在道路桥梁设计中,应根据工程的具体情况对可能作用于结构上的荷载进行全面的分析,同时要考虑到正常使用时结构内部应力的分布。在此基础上,通过精确的计算和科学的分析,确定出每个部分的荷载大小和分布情况,并制定出相应的施工方案^[3]。最后,对于一些特殊的情况,如地震、风力等自然灾害的影响,荷载设计时应考虑加入相应的安全储备,以确保结构在承受极端荷载时仍能保持稳定。例如,对于可能存在的大跨度、复杂结构等情况,应采用更为先进的数值模拟方法进行细致的分析和研究,以优化设计方案,提高结构的抗裂性能。

3.2 提高材料质量

在道路桥梁的施工过程中,混凝土裂缝的产生与材料质量有着密切的关系。要减少和避免混凝土裂缝的产生,需要从材料入手,采取相应的措施提高材料质量。第一,水泥是混凝土的主要原材料之一,其质量直接影响到混凝土的性能。因此,在选择水泥时,应选择符合工程要求的水泥品种和标号,并确保其质量符合相应的标准。此外,在使用前还应进行水泥的各项性能试验,以确保其符合施工要求。第二,砂和石是混凝土中的重要骨料,其质量对混凝土的强度和稳定性有着重要影响。在选择砂和石时,应选择质地坚硬、级配良好的材料,并确保其含泥量和杂质含量符合要求。并且,在采买砂和石时还应进行各项性能试验,以确保其符合施工要求。第三,外加剂在混凝土中起着重要的改性作用,可以改善混凝土的和易性和耐久性等。在选择外加剂时,应选择符合工程要求的产品。同时,在外加剂的使用过程中,还应严格控制其用量和使用方法,以避免对混凝土产生不良影响。第四,材料配合比对混凝土的性能和裂缝产生有着重要影响。在设计和施工过程中,应充分考虑材料性能和施工条件,选择合适的材料配合比。例如,可以通过优化水泥和砂石的用量、加入适量的外加剂等措施来改善混凝土的性能,减少裂缝的产生。

3.3 注意温度变化

在道路桥梁施工过程中,混凝土裂缝的产生常常与温度变化有关。当混凝土受到温度变化时,其内部的分子结构和混凝土特性都会受到影响。这可能引发收缩、膨胀、徐变等现象,进而导致裂缝的产生。因此,在施工管理人员和施工人员都需要注意温度变化对混凝土裂缝的影响,

并采取相应的措施进行控制。在具体的施工过程中,可以采用以下措施来控制温度:(1)合理安排施工时间,尽量避免在高温烈日下进行混凝土浇筑,选择在早晚或阴天进行,以降低混凝土入模时的温度。同时,对于大体积混凝土的浇筑,可以采取分块施工的方式,以避免产生过大的温度应力。在夏季施工时,还要准备好防晒设施,如遮阳棚、防晒布等,避免阳光直射到新浇注的混凝土表面。

(2)冷却降温。对于需要长时间暴露在高温环境中的混凝土结构,可以采用喷水降温、覆盖保湿等措施来降低其温度,避免因温差过大而产生裂缝。此外,也可以在混凝土中预埋水管,通水冷却以降低混凝土内部的温度。对于一些大型的混凝土结构,可以在浇筑过程中进行冷却管的布置,通过通水冷却的方式降低混凝土内部的温度,减少内外温差。(3)适时养护。在浇注完毕后及时进行养护工作,如采用塑料薄膜覆盖、洒水保湿等措施来保持混凝土的湿度和温度,避免因失水过快而产生干缩裂缝^[4]。此外,对于暴露在外的混凝土结构,如桥梁的桥面等,可以采用铺设防晒网、喷水降温等措施来避免因高温暴晒而产生裂缝。(4)监控温度变化。在施工过程中和施工完成后,需要对混凝土的温度进行实时监控,并做好记录。一旦发现温度变化过大或产生裂缝的迹象,应及时采取补救措施进行处理。施工人员可以通过安装传感器或者采用先进的测温仪器对混凝土的温度进行实时监测和控制,及时掌握混凝土的温度变化情况,采取相应的措施进行处理。

3.4 改善施工工艺

通过改善施工工艺,可以提高混凝土的施工质量,从而减少和避免混凝土裂缝的产生。因此,改善施工工艺是应对道路桥梁施工中混凝土裂缝的重要措施之一。首先,应加强施工前的准备工作。在施工前,应对施工现场进行清理和整平,为混凝土的浇筑和养护提供良好的环境。同时,应检查施工设备和材料是否齐全、质量是否符合要求,确保施工过程的顺利进行。此外,还应针对具体的工程要求和施工环境,制定合理的施工方案和养护计划,并加强对施工人员的培训和交

底,提高施工质量和安全意识。其次,应改善混凝土的浇筑和养护工艺。在浇筑混凝土时,应选择合适的浇筑方法和浇筑速度,确保混凝土的密实性和均匀性。并且,应采取相应的措施来降低混凝土的温度,例如在搅拌过程中加入适量的缓凝剂、冷水拌合等。而在养护过程中,应合理安排养护时间和养护方法,避免混凝土出现干缩裂缝。例如,可以采用覆盖草席、喷洒养护剂等方法来保持混凝土表面的湿度,避免水分蒸发过快而产生裂缝。此外,在养护过程中,还可以通过采用智能养护系统等先进的养护技术,提高混凝土的养护质量和效率。最后,应加强对施工过程中的质量控制。在施工过程中,应严格遵守相关的施工规范和质量标准,加强对混凝土施工过程中的温度、湿度、时间等参数的控制。同时,应加强施工现场的巡查和监督,及时发现和解决存在的质量问题,确保混凝土的施工质量符合要求。另外,还应建立健全的质量验收制度,对完成的混凝土结构进行全面的质量检查和验收,确保其强度和稳定性符合设计要求。

结语

综上所述,混凝土作为道路桥梁施工的主要材料之一,其质量对整个工程的安全性和稳定性有着至关重要的影响。通过优化布局形式与荷载设计、改善材料质量、优化施工工艺等手段,可以有效地减少和避免混凝土裂缝的产生。在实际施工过程中,应根据具体情况采取相应的措施,以提高道路桥梁工程的整体质量和安全性。

参考文献

- [1]贺罗,李雄飞,唐斌峰.桥梁施工中大体积混凝土裂缝成因及处理对策[J].公路,2019,64(9):98-101.
- [2]郭勇夫.道路桥梁施工中的裂缝成因及预防对策[J].价值工程,2019,38(31):26-27.
- [3]江厚权.道路桥梁施工中混凝土裂缝产生原因及对策分析[J].住宅与房地产,2019,(15):84-84.
- [4]杨琳琳.关于道路桥梁施工中的裂缝成因及预防对策[J].科技创新导报,2020,17(05):27-28.