

道路桥梁工程施工中混凝土裂缝的成因与防治对策分析

陈宏伟

宁波正信检测科技有限公司 浙江 宁波 315000

摘要: 道路桥梁工程是现代交通网络的重要组成部分,对于促进经济发展和社会进步具有重要意义。然而,在道路桥梁工程施工过程中,混凝土裂缝问题一直是一个难以避免的质量问题。混凝土裂缝不仅会影响桥梁的美观和耐久性,还会影响桥梁的结构安全和使用寿命。本文旨在分析道路桥梁工程施工中混凝土裂缝的成因,并提出相应的防治对策。

关键词: 道路桥梁;混凝土裂缝;防治对策

引言:道路桥梁工程施工中,混凝土是主要的建筑材料之一,然而混凝土裂缝问题却一直困扰着工程施工人员。混凝土裂缝不仅会影响桥梁的结构稳定性和耐久性,还会对道路的通行安全造成一定的威胁。因此,探究混凝土裂缝的成因和防治对策具有重要的现实意义。

1 道路桥梁施工中混凝土裂缝产生的原因

1.1 混凝土原材料质量引起的混凝土裂缝

混凝土是由水泥、砂、石、水等原材料组成,其质量直接影响到混凝土的强度、耐久性和稳定性。其次,水泥作为混凝土的主要原材料,其质量对裂缝的产生起着至关重要的作用。如果水泥的强度等级不足或性能不稳定,会导致混凝土的收缩性增大,从而容易产生裂缝。此外,水泥中含有的氧化钙、氧化镁等化学成分也会引起混凝土的裂缝。此外,砂、石等骨料的质量也会影响混凝土的裂缝产生。如果骨料中含有过多的泥粉、石粉等杂质,会降低混凝土的强度和稳定性,从而容易产生裂缝^[1]。同时,骨料的粒径大小也会影响混凝土的收缩性,从而影响裂缝的产生。最后,水的质量也会影响混凝土的裂缝产生。如果水中含有过多的杂质或PH值过高,会改变混凝土的化学性质,从而影响混凝土的稳定性,增加裂缝产生的概率。

1.2 混凝土温度影响

在施工过程中,混凝土的硬化过程会产生大量的水化热,导致混凝土内部温度急剧上升,而表面温度则相对较低,内外温差导致混凝土内部膨胀受到外部约束,从而产生裂缝。其次,混凝土的原材料、配合比、搅拌、运输、浇筑和养护等环节都会影响混凝土的温度。例如,如果水泥用量过多,会导致水化热大量产生;如果骨料含泥量过多,会增加混凝土收缩性;搅拌均匀、运输时间过长等因素都会导致混凝土温度变化不均匀,从而产生裂缝。另外,环境温度的变化也会对混

凝土温度产生影响。在炎热的夏季,阳光直射下施工,混凝土表面温度会迅速升高,内部温度升高相对较慢,内外温差导致混凝土产生裂缝。此外,环境湿度也会影响混凝土温度,如果湿度过低,会导致混凝土失水过快,影响混凝土强度和耐久性。

1.3 收缩引起的裂缝

在混凝土硬化过程中,由于水化热的影响,混凝土内部温度不断上升,体积膨胀,而外部温度相对较低,导致内外温度差异,进而引起混凝土收缩。这种收缩现象会影响混凝土的强度和稳定性,容易引发裂缝问题。其次,原材料质量也是导致收缩裂缝的关键因素。如果水泥、骨料等原材料质量不达标,或含水量过高,会导致混凝土的收缩性增大,从而更容易产生裂缝。此外,掺合料的加入也会影响混凝土的性能,不当的使用可能导致混凝土强度降低,更容易出现裂缝。最后,环境因素也是导致收缩裂缝的重要因素之一。道路桥梁施工环境的不同,如温度、湿度、风速等都会影响混凝土的硬化和收缩过程,从而影响混凝土的质量和稳定性。特别是在恶劣环境下施工,如高温、干燥、大风等环境条件下,混凝土更容易出现裂缝。

1.4 荷载引起的混凝土裂缝

在施工过程中,混凝土结构受到外部荷载作用力的影响,如施工机械的重量、施工人员的重量以及施工过程中的振动等因素,都可能导致混凝土裂缝的产生^[2]。其次,混凝土自身的性质也是导致裂缝产生的重要因素之一。混凝土是一种非均匀的复合材料,其内部存在微小的气孔、气泡和微裂缝,这些缺陷的存在使得混凝土在受到荷载作用时容易产生裂缝。

1.5 钢筋锈蚀引起的裂缝

钢筋锈蚀是混凝土裂缝产生的主要原因之一,这是由于混凝土作为一种非活性骨料,在钢筋表面形成的碱

性环境可以有效地钝化钢筋，从而阻止钢筋锈蚀。然而，当混凝土出现裂缝时，空气中的水分和二氧化碳等侵蚀性物质会通过裂缝进入混凝土内部，破坏钢筋周围的碱性环境，使钢筋失去保护层，进而导致锈蚀。其次，除了混凝土自身的性能外，施工过程中的一些因素也会导致钢筋锈蚀。例如，混凝土配比不当、搅拌不均匀、浇筑时产生气泡等都会影响混凝土的密实性和抗渗性能，从而为钢筋锈蚀创造条件。此外，施工过程中的养护不当、拆模过早或受力不当等都可能引起混凝土出现裂缝，从而引发钢筋锈蚀。

2 桥梁施工裂缝的治理与防治对策

2.1 严格控制原材料和组成材料的质量

原材料的选择直接影响到桥梁的结构强度、刚度和稳定性，因此必须确保原材料的质量符合相关规范和标准。在选择原材料时，应考虑其强度、耐久性、价格等多方面因素，选择质量稳定、信誉良好的供应商。其次，组成材料的质量控制也是不容忽视的。组成材料包括混凝土、砂浆、钢筋等，它们的配比、质量、使用方法等都会对桥梁的施工质量产生重要影响。因此，在施工过程中，应严格按照设计要求进行配比和搅拌，确保组成材料的质量达到标准。此外，施工过程中的工艺控制也是防治裂缝的关键。应采用合理的施工工艺和顺序，避免因施工不当而导致的裂缝^[1]。最后，对于已经出现的裂缝，应采取有效的治理措施。对于轻微的裂缝，可以采用表面修补的方法进行治理；对于较严重的裂缝，可以采用灌浆、凿槽、填充等措施进行治理。

例如，在混凝土制备过程中，应严格控制水泥、骨料、砂浆等原材料的质量。要求供应商提供符合相关标准的产品，同时对原材料进行抽样检测和质量检验，确保其符合设计要求。此外，还可以在施工现场进行实时检测和监控，确保原材料的质量稳定性。其次，对于混凝土的配合比和施工工艺也要进行严格控制。合理的配合比和施工工艺能够提高混凝土的均匀性和致密性，减少裂缝的发生和扩展。例如，在配合比设计中，可以根据桥梁的用途和环境条件，调整水灰比和砂浆含量，提高混凝土的抗裂性能。

2.2 合理对道路桥梁进行布局以及荷载的设计

在桥梁设计过程中，应充分考虑桥梁的结构特点和使用环境，合理安排桥跨、桥墩、桥台等结构的位置，确保桥梁的整体稳定性。同时，应避免在恶劣气候条件下出现裂缝的可能性，如避免在强风、强震等环境下布局。其次，荷载设计是防治裂缝产生的另一个重要方面。荷载过大是导致裂缝出现的主要原因之一，因此，

在桥梁设计过程中，应合理计算桥梁的承载能力，避免超载现象的发生。同时，应采用合理的结构形式和材料，提高桥梁的抗拉、抗压、抗剪等性能，以减少裂缝产生的可能性。此外，加强施工质量控制也是防治裂缝产生的重要措施。施工过程中应严格控制材料质量、施工工艺、施工顺序等因素，确保施工质量符合设计要求。同时，应加强施工现场的监管，及时发现和处理裂缝问题，避免裂缝的扩大和恶化。最后，我们应该认识到，裂缝的治理与防治是一个系统工程，需要从多个方面入手^[4]。总之，只有通过全面考虑、科学设计和精心施工，才能确保桥梁的安全性和使用寿命。

例如，对于高速公路的桥梁设计，可以根据交通流量和通行速度确定桥梁的跨度和宽度，合理安排车道和跨径的数量，减少荷载的集中和影响范围。同时，要充分考虑地质和地质灾害的情况，选择稳定的桥址和地基条件，避免桥梁受到地震、风灾等自然灾害的影响。其次，合理的荷载设计也是桥梁施工裂缝治理与防治的重要对策。在桥梁的设计过程中，需要根据桥梁的用途和设计寿命，合理确定荷载标准和设计荷载值，确保桥梁能够承受预期的荷载作用，避免荷载超载导致桥梁裂缝的发生和扩展。例如，对于不同类型的桥梁，可以采用不同的荷载标准和设计方法。对于公路桥梁，可以根据交通流量和车辆类型，采用AASHTO LRFD or LFD规范进行荷载设计。对于铁路桥梁，可以根据列车类型和运行速度，采用AREMA等规范进行荷载设计。

2.3 注重施工过程温度的变化

温度变化是桥梁施工过程中一个重要的因素，它会导致混凝土收缩和膨胀，从而引发裂缝的产生。因此，在施工过程中，必须密切关注温度的变化，采取相应的防治对策。其次，选择合适的材料和配合比是防治裂缝的关键。在混凝土中，水泥用量、骨料种类和含泥量等因素都会影响其收缩和膨胀性能。因此，在施工前，需要仔细研究材料的性质，并合理选择配合比，以确保混凝土具有较好的抗裂性能。此外，合理的施工工艺也是防治裂缝的重要手段。在施工过程中，必须严格按照施工顺序进行，确保混凝土的浇筑、养护等环节符合规范要求。同时，还要加强温度监测和混凝土养护工作，及时调整施工措施，避免裂缝的产生。最后，加强施工质量管理 and 提高施工人员素质也是防治裂缝的重要措施。施工单位需要制定合理的施工方案，加强施工质量控制，确保施工人员具备相应的专业知识和技能。同时，还要加强对施工过程的监督和管理，确保施工质量和安全。

以一个混凝土模型为例，模拟混凝土的浇筑过程。

在模型的浇筑过程中,可以不同时间浇筑不同部分的混凝土,观察温度变化和桥梁裂缝的发生情况^[5]。通过对比不同浇筑顺序和浇筑方式的实验,可以明确不同施工方法对混凝土温度变化的影响,进而了解到注重施工过程中温度的变化对裂缝治理与防治的重要性。其次,可以选择一个具体的工程案例,介绍施工过程中温度控制的方法和效果。例如,某高速公路桥梁的施工过程中,采用了分段浇筑和加水养护的措施,有效控制了混凝土的温度变化,避免了裂缝的发生和扩展。通过分析该案例,施工人员可以深入了解到温度控制对桥梁施工裂缝治理与防治的实际应用和效果。

2.4 混凝土裂缝的补救措施

在桥梁施工中,混凝土裂缝是常见的质量问题,不仅会影响桥梁的美观度,还会影响桥梁的承载能力和使用寿命。因此,对于混凝土裂缝的补救措施必须引起足够的重视。首先,应进行裂缝的评估和分析。了解裂缝的类型、原因和程度是制定补救措施的基础。可以通过裂缝的形态、宽度、深度等参数进行评估,并结合施工过程和材料性能等因素进行分析。其次,裂缝的治理应依据评估结果进行针对性的选择。根据裂缝的特点和原因,可以采用不同的治理方法,如裂缝填充、封堵、注浆等。选择合适的治理方法可以更好地解决裂缝问题。此外,裂缝的补救应注重长期效果的考虑。除了解决当下的裂缝问题,还应预防和延缓裂缝的再次发生。可以采取增加混凝土强度、改善施工工艺、加强养护等手段,提高混凝土结构的整体性能和耐久性^[6]。最后,裂缝的补救应定期进行检查和维护。随着时间的推移,裂缝的性质和程度可能发生变化,需要进行定期的检查和评估,及时采取补救措施,确保混凝土结构的安全性和可靠性。

以某个桥梁构件存在裂缝为例,首先需要对其裂缝进行清洁、修整,并确保周围无松散杂质。然后,将预制

混凝土补片放置在裂缝上,使用适当的粘结剂固定,最后进行养护,使其完全固化。通过这种方式,可以有效修复混凝土裂缝,恢复桥梁的结构性能。其次,混凝土裂缝的补救措施之二是采用浇筑密封剂。浇筑密封剂是一种能够填充混凝土裂缝并提供密封防水效果的材料。在实际操作中,可以以桥梁路面存在裂缝为例,首先需要对裂缝进行清洁,确保无尘、无松散杂质。然后,将浇筑密封剂均匀地倒入裂缝中,使用刮板或者刷子慢慢压实,使其充分填充裂缝。最后,进行养护,使密封剂完全固化。通过这种方式,可以有效防止水分渗入裂缝,防止进一步的腐蚀和破坏。

结束语

综上所述,道路桥梁工程施工中混凝土裂缝的成因复杂多样,主要包括材料选择、施工工艺、环境因素等多个方面。为了提高道路桥梁工程的质量和安全性,相关部门需要从多个角度出发,采取有效的防治措施,如优化材料选择、规范施工工艺、加强环境控制等。同时,相关部门还应加强安全管理和质量监督,确保施工质量和安全符合标准要求。

参考文献

- [1]程伟.道路桥梁工程施工中混凝土裂缝的成因与防治对策分析[J].建筑与装饰,2022(12):118-120.
- [2]王乐.道路桥梁施工中裂缝的成因与预防对策分析[J].城镇建设,2020(1):122,163.
- [3]潘文.道路桥梁施工中混凝土裂缝成因与防治[J].科学与财富,2020(19):179.
- [4]李洋.建筑工程施工中混凝土裂缝的成因与治理研究[J].数码精品世界,2023(2):133-135.
- [5]孔祥艳.探究道路桥梁施工中混凝土裂缝成因及预防对策[J].越野世界,2023(15):73-75.
- [6]黄文静.道路桥梁施工中混凝土裂缝成因及预防对策探析[J].现代交通与路桥建设,2022,1(5):123-124.