

地铁工程土建施工中混凝土裂缝控制的措施

李建波

宁波交通工程建设集团有限公司 浙江宁波 315000

摘要：地铁作为现代城市交通的重要组成部分，其土建施工质量直接关系到地铁运营的安全与稳定。然而，在地铁土建施工过程中，混凝土裂缝问题时有发生，这不仅影响了工程的美观性，更可能对地铁结构的强度和耐久性造成潜在威胁。因此，采取有效的控制措施来预防和治理混凝土裂缝，是确保地铁土建施工质量的关键，文章就此展开了探讨。

关键词：地铁工程；土建施工；混凝土裂缝；控制措施

1 混凝土裂缝产生的原因

1.1 塑性收缩裂缝

塑性收缩裂缝是混凝土在硬化前形成的一种裂缝类型，这类裂缝通常在混凝土浇筑后仍处于塑性状态时出现。裂缝的形成主要是由于新拌混凝土表面水分过快蒸发，导致混凝土体积急剧收缩。这种快速的水分蒸发往往是由于高温、大风或干燥等外部环境因素引起的。此外，如果使用了粉砂含量过高、水泥用量过多的混凝土，或者水灰比较大，也可能加剧塑性收缩裂缝的产生。塑性收缩裂缝通常呈不规则多边形或大致互相平行状分布，裂缝之间的距离可能从几厘米到十几厘米不等。这些裂缝在初期往往很浅，但如果不及时处理，可能会逐渐发展成为贯穿性裂缝，对混凝土结构的耐久性和整体性造成不良影响。

1.2 沉降裂缝

沉降裂缝指由于地基不均匀沉降所引起的开裂，这类裂缝大多发生于房屋下部，尤以纵墙较为普遍，横墙很少发生。裂缝主要表现为：裂缝位置一般发生在沉降变化较大的部位，例如靠近房屋的两端等，随着地基变形及时间的增加，裂缝有可能越来越大，越来越严重。地形变形稳定时，沉降裂缝一般不再发生变化。

沉降裂缝宽度与深度可随地基沉降程度不同而变化，沉降严重时可使裂缝宽度加大。针对这类裂缝的防治措施有：松软土，填土地基应采取必要的压实与加固措施，以保证模板有足够的强度与刚度以及地基的均匀受力，还应注意避免混凝土浇灌时地基浸泡在水中，并对模板拆除时间及顺序进行合理的控制。如果出现沉降裂缝时，要根据其严重程度采取相应措施进行加固处理，例如采

用钢筋混凝土围套或者加钢套箍来保证建筑结构安全与完整。

1.3 温度裂缝

温度裂缝是混凝土结构中常见的一种裂缝类型，主要是由于环境温度变化引起的。当混凝土结构受到外界温度变化影响时，由于混凝土热胀冷缩的特性，其内部会产生温度应力。若这种应力超过混凝土的抗拉强度，就会导致裂缝的产生。温度裂缝通常出现在结构的薄弱部位，如施工缝、变形缝等。此外，温度裂缝的宽度和深度可能因温度变化和混凝土性质的不同而有所差异。为了预防温度裂缝的产生，可以采取一系列措施，如合理选取原材料和配合比，优化混凝土的性质；加强混凝土的养护和保温工作，以减少内外温差；同时，在混凝土浇筑后，及时对裸露的表面进行喷水养护，以降低表面温度，减小温度应力。

2 混凝土裂缝控制措施

2.1 施工前的预防措施

2.1.1 选用质量可靠的混凝土材料

选用质量可靠的混凝土材料是确保地铁工程土建施工质量的基础。在挑选材料时，必须严格把控砂石颗粒的大小，确保其符合施工要求，因为砂石颗粒的大小直接影响到混凝土的密实性和强度。同时，要控制材料的含水量和含泥量，避免过高或过低的含水量对混凝土的工作性能和强度产生不良影响，而含泥量的控制则有助于减少混凝土的收缩和开裂风险。此外，选择稳定性好的材料也是至关重要的，以确保混凝土在施工过程中性能稳定，不易出现质量问题。为了确保混凝土材料的质量，还应进行必要的检测和试验，如检查材料的合格证、

检验报告等,以确保所选材料符合相关标准和设计要求。通过这些措施,可以有效地提高混凝土材料的质量可靠性,从而为地铁工程土建施工的质量提供有力保障。

2.1.2 合理设计配合比

合理设计混凝土配合比是确保地铁工程土建施工质量的关键环节。在设计过程中,需要综合考虑多个因素,包括水灰比、水泥用量、砂率以及骨料种类和级配等。水灰比是影响混凝土强度和耐久性的重要参数,过大会降低混凝土的强度和耐久性,过小则会导致混凝土难以施工。因此,需要根据工程要求和材料特性来合理选择水灰比。同时,水泥用量也需要严格控制,过多会增加混凝土收缩和开裂的风险,过少则会影响混凝土的强度和耐久性。砂率的确定则需要根据骨料的粒径、颗粒级配以及混凝土的和易性等因素来综合考虑。此外,骨料种类和级配的选择也至关重要,它们直接影响到混凝土的密实性和强度。通过综合考虑这些因素,我们可以得到一个既满足施工要求又具有良好性能的混凝土配合比,如:水灰比0.45,水泥用量为 $350\text{kg}/\text{m}^3$,砂率为40%,骨料采用连续级配的碎石等。这样的配合比设计,能够确保地铁工程土建施工的质量和安

2.2 施工过程中的控制措施

2.2.1 控制混凝土浇筑速度和时间

控制混凝土浇筑速度和时间对于确保地铁工程土建施工质量至关重要。浇筑速度过快可能导致混凝土内部产生空隙,影响结构的密实性和强度;而浇筑过慢则可能形成施工缝,影响整体结构的连续性。因此,在浇筑过程中应严格控制浇筑速度,保持均匀且连续的施工节奏。同时,浇筑时间的把控也十分重要,要避免在温度过高或过低时进行浇筑,以减少混凝土内外温差引起的应力差异。例如,在浇筑地铁站台基础时,可以设定浇筑速度为每小时10立方米,确保混凝土均匀且连续地填充模板。

2.2.2 加强混凝土的振捣和抹压

振捣能够确保混凝土充分密实,排除内部的气泡和多余的水分,从而增强混凝土的强度和耐久性。在振捣过程中,应选择合适的振捣设备和振捣时间,确保混凝土各部分都能得到充分的振捣。同时,抹压工艺则能够进一步提高混凝土表面的平整度,减少裂缝和麻面的产生。通过细致的抹压,可以使得混凝土表面更加光滑,

提高观感质量。因此,在地铁工程土建施工中,必须重视混凝土的振捣和抹压工作,确保每一道工序都严格按照施工规范进行,从而有效提高混凝土的整体质量,为地铁工程的安全性和耐久性提供坚实保障。

2.3 施工后的养护措施

施工后的养护措施对于确保地铁工程土建施工的质量至关重要。在混凝土浇筑完成后,应立即进行养护工作,以保持混凝土的湿度和温度,防止其过快干燥和产生裂缝。具体来说,长期露天堆放的混凝土构件,特别是在薄壁构件的情况下,应继续进行洒水或覆盖养护,以保持混凝土表面的湿润。根据环境条件和混凝土的性质,建议至少进行7天以上的保湿养护,确保混凝土充分水化,达到设计强度。同时,为了避免阳光直射导致混凝土表面温度过高,可以采用遮阳棚或帆布等物品进行遮盖。此外,对于已经浇筑完成的混凝土结构,还需要进行定期检查和维修,及时发现并处理潜在的裂缝或损伤,以确保结构的安全性和耐久性。通过这些细致的养护措施,可以有效地提高混凝土的质量,保障地铁工程土建施工的整体质量和使用寿命。例如,在夏季高温时段,可以增加洒水频次,如每隔2小时洒水一次,以确保混凝土表面始终保持湿润状态。

结束语

在地铁工程土建施工过程中,混凝土裂缝的控制是确保工程质量和延长使用寿命的关键环节。通过选用合适的材料、优化混凝土配比、严格控制施工工艺、加强养护管理等一系列有效措施,可以显著降低裂缝发生的风险。此外,定期的检测和评估也至关重要,以便及时发现并处理潜在的裂缝问题。通过这些综合措施的实施,能够有效地保障地铁工程的安全性和可靠性,为广大乘客提供一个更加安全、舒适的出行环境。

参考文献

- [1]程小伟.探讨地铁施工中防水混凝土裂缝的成因与控制措施[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2022(2):4.
- [2]刘慧,钟鸣.地铁土建工程施工混凝土裂缝控制探究[J].大众标准化,2023(9):85-87.