

公路工程施工中混凝土常见裂缝产生原因及处置措施

葛 静

昌吉公路管理局奇台分局 新疆 奇台 831800

【摘要】混凝土路面是目前公路工程建设中常见的路面类型，但由于混凝土本身的材料性质、施工和环境等一系列因素的影响，混凝土路面容易开裂，影响了路面的正常使用。因此，有必要在明确裂缝成因的基础上，探索有效的防治措施。

【关键词】公路工程；混凝土；裂缝产生；原因；处置措施

1. 裂缝成因与影响因素

1.1. 塑性收缩裂缝

混凝土面板达到硬化前基本无强度，即便有抵抗塑性变形的能力，也不会超过 1.0MPa。若面板浇筑后未能及时覆盖，会使表面水分快速蒸发，使内部水分以泌水或扩散形式迁移至表面。若基层结构的吸水率很高，在施工中没有充分润湿，则基层结构会吸收混凝土中的水分。以上两种作用的结果是使面板沿垂直方向产生湿度梯度，进而引起开裂，由此原因造成的裂缝就是塑性收缩裂缝。在混凝土路面中，该裂缝通常相互平行，长度从几厘米到几十厘米不等，深度在 1~5cm 范围内。该裂缝无法自行闭合，对路面承载力有很大影响，还会为化学介质的侵入提供通道，最终导致路面正常使用时产生开裂。

塑性收缩现象主要会受到以下因素的影响：

①水泥用量过大或砂石集料的含泥量过大会使塑性收缩现象明显加剧；②当混凝土坍落度相对较大时，更容易产生此裂缝；③延缓混凝土自身凝结时间会使该裂缝的产生概率增加；④当温度较高时，会使水分蒸发速度加快，导致塑性收缩程度变大；当温度较低时，混凝土硬化速度变慢，产生塑性收缩开裂；⑤空气湿度与风速也会影响塑性收缩，比如在气温较高的季节浇筑形成的路面更容易产生此种裂缝。

1.2. 塑性沉降裂缝

混凝土处于塑性阶段时，内部钢筋两侧混凝土因自重下降，但钢筋上部混凝土因有钢筋的支撑会与分布在其他位置的混凝土发生相对位移，导致面板开裂，这一裂缝即为塑性沉降裂缝。该裂缝通常处在钢筋的正上方，深度一般为从面板的表面延伸至钢筋所在位置。为避免混凝土干燥产生收缩裂缝，并提高路面结构承载力，可采用连续配筋结构。对于配筋路面，在浇筑完成后不久就会出现沉降裂缝。当采用滑模法施工时，对路面与路缘石一同浇筑，因两者存在一定高度差，而且交接部位自重不同，也容易产生沉降裂缝。塑性沉降裂缝主要受

到以下因素的影响：混凝土拌和时的用水量；混凝土坍落度与凝结时间。其中，当混凝土拌和用水量较大时，产生该裂缝的可能性较大；当混凝土的坍落度较大时，产生该裂缝的可能性也较大；而如果延长混凝土的凝结时间，则会使该裂缝危害明显增加。在浇筑施工中做好振捣能有效减少或避免该类型裂缝的产生。

1.3. 温度收缩裂缝

通常情况下，该类裂缝只有在大体积混凝土中才会被引起足够的重视。而路面属于薄板结构，同样可能产生温度收缩裂缝，特别是昼夜温差相对较大时。当昼间路面板结构中集聚了大量的热时，夜间气温骤降会使面板表面温度大幅降低，导致内外温差增大，温度梯度的作用在路面板这种薄板结构中影响更甚，最终导致温度收缩裂缝产生。温度收缩裂缝主要会受到以下因素的影响：

(1) 水泥矿物组成与比例。水泥矿物组成直接影响浇筑完成后结构内部温度最大值及其产生时间。水泥中不同矿物的水化热与放热速率有所不同，具体排序为 C3A>C3S>C4AF>C2S。可见，适当减少 C3A 与 C3S 的含量，并增加 C2S 的占比能起到减小混凝土温升的作用。

(2) 水泥品种与掺合料。相较于水泥，火山灰、粉煤灰与矿渣的水化速度较慢，水化热小，可推迟最高温度的产生时间。通过掺加适量的矿物掺合料，能起到减慢温升速度和降低温度峰值的作用。

(3) 环境温度。如前所述，温度梯度是对温度收缩裂缝产生可能性进行评价的重要指标，当混凝土厚度不变时，若环境温度快速下降，则会使混凝土内部产生很大温度梯度，导致混凝土开裂。

2. 在公路工程施工过程中避免混凝土出现裂缝的基本策略

2.1. 在公路工程施工设计阶段就对可能存在的裂缝进行分析与设计

对于市政道路路面而言，最为常见且严重的问题莫

过于各种因为不同原因而产生的裂缝,这些裂缝产生的条件不同,对其进行补救的方式也各有不同,因此在进行市政道路路面规划工作的时候往往需要根据可能会出现的情况进行分别管控,确保能够根据裂缝产生的原因不同来进行提前防治,避免在正式施工后道路产生裂缝影响正常使用,提高成本消耗。在选择市政道路路面的材料时也应考虑到裂缝的产生可能性,保证材料有一定的抗拉伸性或者稳定性,保证在一定形成的形变下也能维持自身的质量,避免由于材料劣质产生的裂缝,为整个市政道路整体的安全性创造良好的条件。

2.2.对混凝土的施工上进行选择

首先就要在进行建准木板的选择工作时尽可能的选择保温效果较为出色的混凝土建设模板,以方便后续的公路工程工程进行。在这一阶段选择具备良好保温效果的模板能够减少后续的工作量。通常而言,可供人们选择的混凝土施工模板包括木制模板、钢化模板、或者钢木混合型的模板,其中保温效果最好的模板是木制模板,钢化模板的质量过硬,但是由于钢材导热效果较好,难以实现保温工作,因此在进行模板采用的时候需要尽可能保证其能够满足温控要求。另一方面则是需要在施工之前做好现场的信息采集工作,根据公路工程实际的情况来进行混凝土浇筑块体所需要的温度应力和收缩应力阈值,并基于收集到的信息来制订好对混凝土的温度控制方案,从而实现对于施工过程中混凝土内外温差的控制,同时还需要尽可能的做好混凝土升温峰值与降温速率的控制工作,防止由于温度变化过快导致裂缝的产生,影响整个工程的进程,做好施工质量的防控工作。

2.3.做好混凝土的配比工作

对于公路工程的施工工作,想要保证混凝土质量最重要的事情之一就是要做好水泥的配比,尽可能减少配比异常可能导致的混凝土裂缝产生。在进行水泥的选择工作的时候,应当选择低热或者中热的矿渣硅酸盐水泥,并且在进行混凝土配比工作的时候降低对于水泥的用

量,防止后期的升温导致混凝土开裂,提高混凝土整体的稳定性。在混凝土中除了水泥就是骨料的选择工作,在这方面,公路人员应当根据整个工程的特点选择粗骨料或者细骨料。同时还应减少水泥的用量,给公路企业降低成本的消耗。在进行水泥与骨料的混合工作时,也应当注意好二者的混合比例,为了方式产生过大的温度应力,在交工的时候将其作为评定强度的准则,在满足工程所需的强度后尽可能降低水泥使用的计量,在减少混凝土裂缝概率的同时降低后期养护费用的消耗。

2.4.注重对于混凝土的养护

在进行正式的公路工程施工之前,需要根据工程的实际要求来制定出较为符合国家相关要求的混凝土浇筑方案。在这一点上需要考虑到公路工程建设难度较大,还有公路自身的载重以及结构问题,方便公路正式投入到应用中时能够维持自身的质量。在进行混凝土公路工作的时候是可以将其拆分成分层浇筑的,这也更方便进行长距离的混凝土运输。在浇筑工作结束之后,需要按照建设规范进行后续的养护措施,控制好混凝土储藏的温度与降温速度,同时还要保证混凝土的表层处于湿润状态,防止突然降温和干燥导致的混凝土开裂。在施工结束后应当对公路进行检查,避免裂缝的出现。

3.结束语

综上所述,开裂是所有混凝土路面难以避免的问题,只有了解裂缝产生原因和影响因素,才能有针对性地制定预防和处理方案。为实现有效预防,除了要从原材料选择和控制入手,还应加强配合比设计、施工与养护,对于已经存在的裂缝,根据其严重程度采取适宜的方法及时处理。

【参考文献】

- [1]李业龙.公路工程施工中混凝土裂缝问题出现的原因及解决对策[J].居业,2022(1):58-60.
- [2]王小强,李林翰.公路工程施工中混凝土裂缝成因与解决方法[J].时代汽车,2022(2):196-198.