

# 铁路工程施工中混凝土裂缝的成因及改进建议

张海粟

(中铁上海工程局集团有限公司 第一机械化施工分公司, 吉林 长春 130000)

**摘要** 在铁路工程中, 混凝土结构裂痕裂缝是较为常见的问题, 其原因是复杂多样的, 这些裂痕不仅对工程的结构美观有着较大的影响, 对于混凝土的质量强度以及工程后期的使用性能、周期也有着不同程度的负面影响。因此, 还需加强对混凝土配合比的设计工作, 选取有效的技术办法强化施工技术能力, 从而将该问题合理地控制在可控的范围之中, 避免裂痕裂缝的产生以及降低该问题所造成的危害影响, 从而强化整个工程的施工质量。基于此, 本文通过对该工程的混凝土裂痕类型以及产生的原因进行分析探讨, 继而得出相应的优化办法, 旨在为相关人员提供有益的参考。

**关键词** 铁路工程 混凝土裂痕 混凝土原料

**中图分类号:** U215; TV331

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1007-0745(2022)03-0118-03

混凝土原料是一种费用成本较低、取料较为便利、抗压强度较强以及施工简单方便的一种原料, 其经常被应用于各个建筑工程之中, 尤其是铁路工程施工。但由于该原料本身的缺陷, 例如容易裂开、抗拉性能低等特点, 很容易在后期的施工中出现各种各样的裂缝问题, 且对于整个工程的完整性、美观性、安全性都有着巨大的影响。因此, 在进行铁路工程施工的过程中, 一定要选取有效的技术办法, 尽可能减少和降低该种问题的发生概率和裂痕数量, 从而更好地保障工程的施工质量。

## 1 混凝土裂缝

### 1.1 概述

混凝土原料在建筑工程中属于重要的工程原料之一, 且其强度较高、整体性以及延展性能较强, 并且其在耐磨性、耐火性方面也具有较好的优势, 适用于防震抗暴工程<sup>[1]</sup>。同时其防震和防辐射能力强, 适用于防护施工。但是在混凝土变硬的过程中, 由于外部环境等因素的变化以及化学反应等因素, 其内部就会出现相应的应力。若该应力超出该原料的可承受范围, 那么其骨料就会与水泥粘接层或者水泥表层出现细微的裂痕, 且该种裂痕可能会在温度或者外部压力等进一步的作用下出现扩张、加宽的现象, 随着时间的不断推移, 这些裂痕也会不断地连接、贯通, 从而形成更大的裂缝, 对工程的安全质量有着极大影响。因此, 在进行施工的过程中, 还需有效地采取各种办法控制裂痕裂缝, 使其结构能够减少和控制裂痕的数量和宽度, 尤其是针对有害的裂缝, 尽可能地杜绝该类问题

发生, 保障质量安全。

### 1.2 类型分析

在进行铁路施工的过程中, 其裂痕问题发生的主要类型就是温度型、收缩型、接茬型和荷载型, 以下是对这几种裂痕类型的主要分析。

#### 1.2.1 温度型裂痕

水泥在水化环节中, 一定会产生极多的热量, 从而在该原料的面层以及内部会形成较大的温度差异, 该种差异的产生就会有一定的应力。若是该温度的应力远远高于该原料所能承受的范围, 那么就会出现该种类型的裂痕。且该种裂痕产生的宽窄程度也会因外部环境变化而产生变化, 例如温度较高的环境则会相对较窄。在铁路隧道建设中, 该类裂痕的产生一般与混凝土厚度以及水泥类型数量有相应的关联。

#### 1.2.2 收缩性裂痕

在混凝土变硬的过程中会不断地失去和散发自身的水分, 从而很容易造成水泥过度凝结干燥收缩而造成的变形问题, 再加上模板或者外力等原因产生相应的应力<sup>[2]</sup>。当该应力的大小远远超出其所承受的范围后, 就会形成该种裂缝。

#### 1.2.3 接茬型裂痕

在铁路工程的施工过程中, 会因各种各样的不利因素使混凝土的浇筑施工中断, 比如设备故障、停电维修等。若是中断的时间比原料初凝的时间还长, 等到第二次施工时, 其原来表面没有进行相应的清理, 或者没有进行水泥砂浆的垫层铺设工作, 就直接进行二次浇筑, 那么就很容易让前后浇筑的混凝土出现该种类型的裂痕问题。

### 1.2.4 荷载型裂痕

在进行铁路工程施工的过程中,若其模板发生错位和提前脱落,或者在进行脱模工作中受到较大的外力冲击等情况发生,都会容易出现该种类型的裂痕。在混凝土浇筑的初期,其强度相对较低,因此很容易受到重击从而产生变形荷载问题,该类裂痕的发生区域一般都是在隧道施工或者拱涵施工中,且变形的概率也相对较大。

## 2 混凝土裂缝的成因分析

通常情况下,在铁路工程施工的过程中,关于该类问题形成的主要原因还是在于原料的质量、施工工艺、设计质量以及施工管理等各方面的影响因素。

### 2.1 施工原料质量不合格

部分单位为了强化经济效益,导致对于工程的质量极度忽视,从而对于原料质量的把控工作也十分轻视,选用了质量不达标的施工原料。在进行采购的过程中,原料的质量无法得到保障,在施工前期也没有对其进行相应的验收质检工作,进而不合格的混凝土原料就在该工程施工中使用<sup>[3]</sup>。这样一来,形成裂缝的概率也会随之增加,对工程质量有着十分严重的影响。或者,在原料购买回来之后,没有对其做好相应的保护工作,将部分原料露天堆放,环境因素对原料质量造成了很大的影响,导致原料后期在使用的过程中性能极其不稳定,容易出现裂痕情况。

### 2.2 施工工艺不规范

在进行混凝土的搅拌施工中,若是相关人员对于原料质量的计算失误、不重视其配合比或者水泥原料用量超过标准都会造成混凝土含水量过多,造成其性能不稳定,从而产生裂缝。水分过多的混凝土其干缩性能也会增加,因此收缩型裂缝的发生概率会增加。在起初的搅拌施工中,其砂石原料的配比、水量的测定都需要严格地按照要求进行控制。在浇筑施工中,一旦由于不可控因素造成施工停止,也会造成裂缝的产生。或者在进行振捣施工时,若漏捣或者不捣,也会造成混凝土气孔增加,在凝结过程中由于其气体无法及时有效排除从而产生裂痕,影响混凝土质量,对后期的施工产生较大的安全隐患。

除此之外,施工工艺的不规范在混凝土养护方面也有体现。相关的施工单位为了追求施工进度,在混凝土原料还未凝结到位就进行脱模施工,然后运用强度较低的原料来进行承载,严重地破坏了原料中的内部结构。由于混凝土养护施工不规范,其水分的过度蒸发也会造成其收缩的现象发生,导致变形的问题出现,这种问题会让混凝土无法承受其收缩的速度进而

造成混凝土开裂。在完成脱模施工之后,也没有相关的人员对其进行日常的养护,导致其产生的裂缝问题不断加剧恶化<sup>[4]</sup>。

### 2.3 施工设计不规范

设计施工是整个工程建设的重要环节,也是建设的初始环节,同样也是造成裂缝裂痕原因的重要影响环节。在进行设计的过程中,相关的设计人员没有将该原料在后期使用过程中可能会受到的外界因素影响的变化加以考虑,对该原料所能承受的强度、收缩等反应变化的设计考虑不足。当建筑在后期的使用过程中,随着时间的变化,该原料会由于长时间的过度负荷以及温度变化等各种影响产生裂缝。此外,混凝土的压实施工质量较差也会造成混凝土在后期的使用中出現裂痕问题。

### 2.4 温度因素影响

由于混凝土内外会存在一定的温度差异,再加上该原料的本身的因素,该温度差异会对整个原料的质量产生一定的影响。当施工环境温度过低时,其表面就会出现收缩状态,且该收缩的力度超出原料本身的约束力时,就会产生裂缝问题。反之,其就会出现拉力,且该拉力超出原料本身的抗压性能时,也会出现裂缝问题。

### 2.5 施工操作影响

由于铁路工程所涉及的内容相对广泛,其施工过程也是十分的复杂繁琐,再加上施工规模面积比较大,施工时间十分长的特点,该工程裂缝问题控制相比较其他工程难度会更大。若是在该工程施工的过程中,部分施工人员的操作不够标准规范,或者单位缺乏管理意识,质量管控不达标、施工现场的技术管控松散、原料质量不达标以及没有做好相应的原料把关工作、施工成品保护不到位等,都会造成裂缝的产生<sup>[5]</sup>。

## 3 针对混凝土裂缝的优化办法

### 3.1 保障混凝土原料质量

要保障混凝土原料的质量,首先就要强化该原料中其他配料的质量。要从购料的供货商信誉度开始入手,不能一味的只在乎原料的价格。在进行配料的采购过程中,还需要专业人员对其进行检测验收,强化原料的前期检查,避免不合格原料出现在施工场所。在保障原料质量的同时,还需对其进行科学的保护管理,确保温度和湿度适宜,才能更好地避免混凝土裂痕问题发生。

#### 3.1.1 砂石原料

该原料一般要选择级配较好的中砂,其粒径要求是 $<0.315\text{mm}$ ,且颗粒的含量比例也要在15%左右,整

个细度也要控制在2mm范围内,含泥量要低于3%左右,才能更好地促进混凝土原料进行输送浇筑施工<sup>[6]</sup>。

### 3.1.2 水泥原料

在该工程施工的过程中,要尽可能地控制该配料的使用量,并且选用普通的硅酸盐。除此之外,整个工程施工的水泥原料必须是统一品牌、批次以及规格,避免出现原料质量参差不齐问题。

### 3.1.3 碎石原料

在该配料的选择中,要考虑泵送管道的内径以及该原料的质量。最好选用级配较高的碎石原料或者卵石原料,且含泥量也要低于1%,其他杂质的含量低于12%,其粒径大小不可大于40mm,一般都是10-20mm左右。

### 3.1.4 添加剂

混凝土原料配比的过程中,还需要控制添加剂的使用。只有合理地控制搅拌施工中的水量,降低其热度的释放,才能避免温度裂缝的产生。但是若使用的水量过大,就会造成原料膨胀过度,因此在进行施工过程中还需强化对添加剂用量的使用。

## 3.2 规范施工工艺

### 3.2.1 混凝土搅拌施工

除了对原料的配比加以重视,还需要在其使用的过程中及时的校正相关的计量器具,确保原料含水量的合理性。除此之外,还需合理控制混凝土的温度,结合施工现场的实际环境来控制其适宜的温度,从而保障浇筑的质量。例如,温度过高的时候可以设立相应遮阳设备控制温度,或者用冷水来对其进行降温控制等。

### 3.2.2 脱模养护施工

当浇筑施工结束之后,还需要严格地按照规定和要求进行脱模,不得过早脱模。在对其进行养护的过程中,可以通过选择覆盖等方式,避免混凝土受到外界环境因素的影响。

### 3.2.3 强化现场监管工作

由于该工程施工人员数量较多,对其的监管工作也十分重要。在该工程的施工过程中,还需加强人员的监管工作,强化人员的责任意识,提高其专业能力以及使其能够更加重视该工程的施工。在进行施工的过程中,现场的秩序对于工程的质量也有一定的影响,而且对于混凝土裂缝问题也有着一定的联系<sup>[7]</sup>。

## 3.3 强化施工技术管理

铁路工程的施工技术对工程有着决定性的影响,对混凝土原料的裂缝问题也有着一定的影响,具体施工技术管理如下。

首先,要建立优秀的施工团队,强化队伍能力水平,

深入加强对该施工技术的了解,从而保证在强化效率的同时,对工作质量也有相应的保障。其次,不要过度重视进度管理工作,尤其是针对大型的施工工程,保证质量才是工程建设的关键。最后,强化对施工流程和技术的管理,在进行队伍的选择时,要对每一位人员资质进行审核,并确保每一位人员的技术能力达标,建立好相应的审核制度,加强人员对原料的审核,确保混凝土质量以及施工方案的合理可行性。

## 3.4 加强后期的养护工作

首先,在进行浇筑养护施工中,原料不可直接暴晒或者放置在温度过高的地方,为了更好地避免收缩型裂痕的产生,还需对其进行相应的覆盖工作,确保原料的温度和湿度控制在合理范围中。其次,完成浇筑施工之后,若是在高温季节,还需保证该原料的水分不会过度地流失、蒸发,还需对其进行洒水施工。若是在该种情况下,还是发生了混凝土表面开裂的问题,就需要及时进行处理,否则会导致裂痕问题加剧<sup>[8]</sup>。

## 4 结语

综上所述,针对铁路施工中的混凝土裂痕问题,需要及时地做好解决防护对策,才能避免该类问题发生。裂痕问题不仅对铁路的美观性有着极大的影响,对其强度质量也会有着巨大的威胁,会减少工程的使用期限。只有有效的控制施工中的混凝土裂痕问题,才能更好地保障该工程质量。因此,相关的施工单位还需加强重视,只有不断地创新和强化其施工技术,才能更好地推动建筑行业 and 交通行业的共同进步。

## 参考文献:

- [1] 苏伟. 铁路工程施工中混凝土裂缝的成因及改进建议探析[J]. 工程技术研究, 2020(19):160-161.
- [2] 姜德林. 浅谈建筑工程施工中混凝土裂缝的成因与解决措施[J]. 2021(07):27.
- [3] 张建国. 铁路工程施工中混凝土裂缝及其应对措施分析[J]. 砖瓦, 2020(11):164-165.
- [4] 严总巍. 探讨建筑工程施工中混凝土裂缝的成因与治理[J]. 大科技, 2020(32):293-294.
- [5] 魏林, 马成贤. 桥梁工程大体积混凝土裂缝成因分析及控制措施[J]. 高速铁路技术, 2020(01):38-40.
- [6] 李建宝. 肯尼亚蒙内铁路预制T梁裂缝成因及控制措施[J]. 工程技术研究, 2020,05(07):188-189.
- [7] 同[6].
- [8] 郭兵文, 吴亚平, 于天佑, 等. 混凝土结构施工中采用冷却水管减少裂缝效果及机理分析[J]. 科学技术与工程, 2020(04):1607-1612.