

# 桥梁工程裂缝产生原因和处理办法

刘勇

青岛交建集团有限公司

**[摘要]**我国城市经济的快速发展,必然离不开交通运输体系的支撑,尤其是桥梁工程施工规模的不断扩大,使得运输行业得到了持续发展。但与此同时,桥梁工程建设数量的增加,各种病害问题也日渐增多,使得公路桥梁的整体质量受到了影响,不仅无法保障人们的出行安全,甚至还会威胁到人们的生命安全。在大型桥梁工程中,必须严格控制混凝土结构质量以防止施工出现裂缝。本文对道路和桥梁建设项目中裂缝的结构、类型和特性、形成裂缝的原因以及控制措施进行了分析,讨论桥梁工程混凝土裂缝的原因以及如何消除混凝土裂缝。

**[关键词]**混凝土裂缝;桥梁工程;裂缝修补;控制措施

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.11.512

引言:随着我国经济的快速发展,桥梁工程建设加快推进,老龄状态的桥梁长期使用后缺乏及时维修保养,导致产生各种病害,造成桥梁垮塌安全事故。设施是城市的命脉工程,桥梁设施能有效分担城市交通压力,是设施的重要部分。目前我国桥梁设施建设存在许多问题,导致桥梁结构普遍出现裂缝病害,严重影响桥梁工程质量与使用寿命。目前大多数城市使用桥梁为早期建设,受到早期建设桥梁施工水平等影响,超负荷交通运输压力为老旧桥梁造成结构性病害,采取有效维护措施可以保证工程质量安全。混凝土是道路工程建设中极为重要的主要材料,但由于诸多原因而致使桥梁工程在其主体构建过程当中,混凝土会存在开裂等问题。如果混凝土出现开裂的问题,将使得工程施工进度受到拖延,并且使整体施工的成本大幅度地增加,裂缝不断增加,也会对整体桥梁在构建过程中的安全性产生负面影响,也存在巨大的潜在交通安全隐患。因此不能对混凝土桥梁在整体道路施工中所产生的问题予以忽视,需要对裂缝原因进行分析,并且应用更为有效的措施,对各类混凝土裂缝问题进行解决。

## 一、混凝土裂缝的分类

### (一) 温差裂缝

桥梁工程建设中,混凝土本身会发生一定的自缩反应,这与混凝土原材料的选择和应用有较大关系。(1)水泥是造成混凝土自缩的重要原因。通常,在水泥硬化过程中,其水分消耗和蒸发量能达到20%,同时,其余的水分会通过末期外部变化进一步流失,这使得水分蒸发与混凝土自缩的平衡关系被打破<sup>[1]</sup>。工程建设中,一旦水泥中水分蒸发量过大,且明显超出混凝土的自缩值,则会产生较为严重的混凝土裂缝问题。(2)混凝土自缩还与外加剂的应用有一定关系。外加剂应用的目的在于提升混凝土材料自身的功能属性,在一定程度上,外加剂会影响混凝土的流动速度,确保混凝土浇筑的密实性,然而外加剂类型、用量不同,其对混凝土的影响也就不同,因此为防止混凝土产生自缩裂缝,需注重外加剂和用量的合理选择。此外,混凝土材料中包含了一定的矿物质材料,与外加剂不同的是,矿物质材料本身不会对混凝土造成影响,然而当用量设计不合理时,水泥的自缩值会受到一定的影响,由此间接影响了混凝土材料的性能,导致公路与桥梁出现裂缝。

### (二) 沉降裂缝

结构基础不均匀,回填不密度,模板刚度不足,模板孔过多和支撑板松动是造成混凝土沉降裂缝的常见原因。这种现象在冬天更加明显。在施工之前必须进行冲压和加固,以确保模板的强度和刚度。如果桥梁基础出现沉降现象,会增加桥梁的养护作业难度,桥梁通车运营后,受到外部车辆荷载的影响,特别是重载车辆长时间作用下,桥梁结构会产生大面积下沉,该现象在公路桥梁过渡段最为常见,容易引发桥头跳车现象,给车辆的安全行驶带来严重影响。所以,针对公路桥梁过渡段,要采取科学的养护维修加固措施,提高公路桥梁的养护维修加固效果。

### (三) 由于生锈而产生的断裂问题

在桥梁工程施工过程中,需要用到大量的钢筋来提高承重能力。环境变化会影响钢筋结构变化,降低其承载能力。桥梁的承重水平是由钢筋内部结构和混凝土决定的。混凝土容易受到外界环境因素变化的影响,导致桥梁内部结构变形严重。空气中的成分容易使得钢筋表面生锈,导致断裂问题的产生。混凝土的主要组成成分是氢氧化钙,在二氧化碳环境中发生化学变化产生碳酸钙,使其酸性增强,强度下降,保护能力下降,生锈速度日益加快。在阴雨天气时,雨水会通过裂缝和钢筋直接接触,使得外部混凝土受损程度较大,张力水平较高,碳化速度加快,裂缝范围增加,给人们的出行带来潜在安全隐患。若施工过程较长,未制定科学的工期时间和对原材料的保护措施,会增加原材料和空气水分接触的时间和机会,加大化学反应发生的可能性<sup>[2]</sup>。

## 二、桥梁工程裂缝产生原因

### (一) 前期准备工作存在问题,设计方案不够完善

在项目开展过程中,需要对前期施工进行综合性的勘测,对现场进行有效查验。部分企业无法开展更为有效的事先勘测工作,或者勘测数据准确性较低,建设者在无法获得准确数据的前提下,所设计的各项方案存在诸多隐患问题,致使后续的每一环节均存在问题。

### (二) 对材料所存在的问题进行详细的分析

混凝土主要为水泥骨料以及硅化物等诸多材料进行混合构建,如若混凝土在其拌合过程中,物料的使用比例存在问题,将对混凝土的综合质量产生负面影响。如果在施工过程中,混凝土的综合质量无法达到建设需求,将导致混凝土产生各类裂缝,并由此导致桥梁工程建设质量无法与实际要求相符。例如,如若混凝土骨料添加相对较少,则将使混凝土的韧性大幅度下降,由此降低其收缩功能使混凝土会存在容易开裂的可能性。

### (三) 后期裂缝出现的原因

(1)地基基础发生形变。结合实际情况,路桥的地基发生沉降或位移现象时,地基的位移必然会产生变动,整个地基结构也会出现拉伸形变,导致地基的形变超出混凝土抗拉性能的合理范围,这种情况会使沥青面层产生裂缝。(2)环境温度以及收缩现象。混凝土内的水分大量流失时,混凝土结构内部会越来越干燥,在外部模板的作用下,混凝土会产生反作用力。混凝土受到的实际抗拉力达到极限后,沥青混凝土会出现开裂现象。一般情况下,沥青路面的裂缝并无规律可循。

## 三、针对桥梁工程裂缝的有效处理办法

### (一) 精细化设计,确保桥梁结构设计合理

设计阶段设计人员应详细调查现场资料,确保设计方案科学,方便实施。结构尺寸设计合理,计算准确,尤其对非常规、复杂桥梁结构要进行精细化设计,常规桥梁结构利用平面杆系模型计算即可满足要求,对于非常规桥梁结构除了利用平面杆系模型计算外,还需利用空间模型计算进行复核。例如大跨径宽箱室的现浇箱梁桥,用平面杆系模型计算可以满足要求,但是利用空间模型计算复核时发现箱梁内、外腹板受力存

(下转第1032页)

### (二) 加强施工设备和材料管理

房屋建设质量与施工设备和材料有着直接的影响,所以如果想要提升整体工程的质量,必须要加强对施工设备和材料的管理,首先,就需要施工单位对在施工中所使用的设备进行明确,强化管理,并且进行标准的设备维护,将日常工作具体落实到位,通过定期对设备进行维修以及检查,及时发现问题,及时整改,这样才能确保在房屋过程中设备方面能够得到保证,从而促进在房屋建设过程中所涉及到的环节和各个细节都能达到相关标准,在施工材料方面也需要进行严格的管控,在进行材料采购时,要严格地按照标准进行,杜绝不合格的材料进入施工现场,与此同时,还可以为派专门的人员对工程材料进行管理,确保这些工程材料的安全以及正确使用,在工程材料存放期间,也需要安排相应的管理人员定期对这些材料进行抽查,防止因为保存不当出现材料问题能有效地保证整体材料管理的安全性。

### (三) 严格控制施工技术的质量性

在房屋建筑的施工过程中,要求技术人员必须要做好技术交底工作,并且对工程项目地重点施工部分以及所使用的具体的施工方法有一定的了解和掌握,在工程施工技术交底工作十分重要,也是施工的首要任务,如果在这一方面没有进行详细的交底,那么在后期的具体施工中,会导致整个施工交给混乱,对施工效率和质量都会造成十分不利的影 响,特别是在进行关键部分技术交底时,一定要注重质量以及最后取得的效果,在具体的施工中,对于那些已经完成的施工,必须要进行保护,再进行技术交底过程中,技术总负责人在向技术人员进行交底时,必须要将资料发放给施工组长,这样才能形成层层交底的局面,使用这种方式,能够确保工程项目地质量以及在施工中人员的安全,除此之外,在进行施工时,对于工程所使用的技术以及工艺也要加强管理,尤其是使用新技术和设备材料时必须事先经过实验,符合标准,全部集于工程项目,能够形成配合才能进行使用,这是

能提高效率的一种方式,同时也是可以保证施工质量的途径,提升施工阶段的技术管理水平,就要求施工单位必须要建立移植技术较强的技术人员队伍,吸引更多的高技术人才,对施工中存在的问题进行不断地突破,确保施工质量。

### 四、结束语

总之,随着社会的发展和进步,对于房建工程的质量也有了新的要求,这就要求建设单位要做到与时俱进,但在当前的激烈竞争中提升自身的行业优势,并且切实地做好建筑施工中的质量管理工作,这样才能确保工程能够顺利完成,促进工程整体质量得以提升,同时,在土木工程中,房建项目工程质量存在的问题也需要给予高度的重视,找到切实可行的方案,对存在的问题进行解决,做好各方面的控制,注意施工中的细节,对施工中存在的问题进行不断的完善,使工程质量得以保证,能够促进建筑行业得到良性发展。

### 参考文献:

- [1]陶涛涛.土木工程中房建工程质量问题与控制策略分析[J].江西建材,2019(8):205,207.
- [2]余波.探讨房建土木工程施工质量管理[J].百科论坛电子杂志,2020(8):113-114.
- [3]谷晓明.土木工程房建土木工程质量保证措施探讨[J].百科论坛电子杂志,2020(10):1542.

作者简介:刘方琨,出生于1988年2月,籍贯:山东青岛,汉,男,学历:硕士研究生,中级工程师,毕业于青岛理工大学,研究方向:土木工程。

朱林清,出生于1987年9月,籍贯:山东省新泰市,汉,男,学历:本科,中级工程师,毕业于青岛理工大学琴岛学院,研究方向:建设工程。

### (上接第1030页)

在较大差异,因此在设计内、外腹板时要有所区别。如果在设计时没有区别内、外腹板,内、外腹板采用相同的预应力布置,内腹板的应力满足要求的情况下可能会导致外腹板的应力超限,从而会增加外腹板混凝土开裂的概率。设计人员在设计桥梁结构基础时,应准确地计算出桥梁结构基础所需的承载力要求,避免桥梁结构基础的承载力不足而引起基础的不均匀沉降。对于一些桥面宽度较宽的桥梁结构难以控制基础的不均匀沉降时,可以通过设置沉降缝来进行分幅设计。混凝土结构内部和外部的温度差异很容易引起混凝土的开裂,尤其是对于大体积的桥梁混凝土结构温度差异引起的混凝土开裂更加明显,所以在 大体积的桥梁混凝土结构设计时,考虑采取有效的措施控制桥梁混凝土结构内部和外部的温度差异十分必要。应根据桥梁结构所处场地的抗震设防烈度采取相应的抗震设防措施,提高桥梁结构抵抗地震作用的能力。对于桥梁结构的薄弱部位,可以通过增加钢筋来加强薄弱部位,避免薄弱部位出现裂缝,例如多跨预制预应力混凝土筒支空心板桥梁桥面铺装现浇层设计时,在桥墩墩顶可以通过设置桥面连续钢筋来加强桥面铺装现浇层的受力,从而避免桥面铺装层在桥墩墩顶出现裂缝。设计图纸应对关键部位进行详细说明,做好技术交底,让施工人员理解设计内容和设计意图,避免施工中出现失误,降低产生裂缝的概率。

### (二) 裂缝处理技术

通过相关调查可以发现,当前针对裂缝问题的处理技术有很多,比如涂抹、填充、修补等。想要达到最佳的防治效果,通常需要结合裂缝的实际情况来合理选择处理方法。具体来看,如果裂缝距离比较小,没有超过0.2cm时,通常会采用涂抹方式进行裂缝处理;在涂抹之前,往往需要先将裂缝表面的杂质和灰尘

进行清扫,之后再 进行丙酮的涂抹;最后为了确保裂缝与桥面保持平整,提高裂缝处理效果,还要每隔五分钟时间进行一次环氧树脂浆液的涂抹<sup>[4]</sup>。如果裂缝距离超过0.2cm,则应当采取注浆修补技术,将水泥浆液或环氧树脂浆液注入其中,以达到填充、粘连等目的<sup>[5]</sup>。除此之外,表面修补也是处理裂缝问题的重要方式之一,该技术一般用于非承重部位,有着成本低、施工简单等优势;在涂抹完环氧树脂之后,还需要涂抹一层防腐材料,以防止裂缝的扩大化。

### 四、结语

综上所述,桥梁裂缝成因复杂,目前桥梁结构存在的裂缝问题较为普遍。设计施工中要认识到结构裂缝机理,采取相应加固处理技术可以避免裂缝问题。施工中要考虑各方面因素,桥梁出现浅层裂缝要做好维护工作,合理进行桥梁结构设计。考虑事故科学性,严格加强事故管理。必须在施工各环节采取相应的措施防治,改进浇筑混凝土施工工艺,严格控制水灰比,按照规范进行施工。

### 参考文献:

- [1]李玉萍,孙璐.桥梁工程裂缝产生原因和处理办法[J].交通世界,2019(32):109-110.
- [2]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(09):98-101.
- [3]郝宝永.城市桥梁裂缝成因分析及防治研究[D].哈尔滨工业大学,2015.

作者简介:刘勇,1975年08月01日生,男,汉族,山东聊城,部长,副高级工程师,本科学历,研究方向:路桥隧施工。