

# 混凝土桥梁裂缝的种类和产生的原因

姚正鹏

甘肃路桥第三公路工程有限责任公司

**摘要:**近年来,随着工业化、城镇化进程的加快,我国的交通基础设施建设发展迅速,在国内建造并建造了大量的混凝土桥梁,混凝土桥梁在建造和服役过程中出现的裂缝已成为混凝土桥梁普遍存在的问题。也是一个很难解决的实际问题。如果我们不能处理好混凝土裂缝,这将产生严重后果。但是,如果在实际运行中采取一些措施改变设计和施工,就会造成许多由裂缝引起的问题,得到充分的克服和控制。

**关键词:**桥梁裂缝;种类;产生的原因

## 1 绪论

### 1.1 研究背景及意义

近年来,我国工业化、城市化速度的加快,随着我国各地交通基础设施的快速发展,混凝土桥比比皆是,而在混凝土桥的建造和服役过程中,混凝土桥的开裂问题十分突出。有时会给桥的施工技术人员带来困扰。裂缝是混凝土结构中常见的现象,同时也是难以解决的实际问题。严重的混凝土裂缝如果处理不好的话,会造成严重的后果。

### 1.2 国内外研究现状

1824年,一位名叫J.asptin的英国建筑师赢得了波特兰的专利。Zement.Der 混凝土材料的使用已有一百多年的历史,以水泥为粘结材料的混凝土也取得了很大的进展。这100多年以来,混凝土成为桥梁工程结构的第一选择材料,混凝土也是土木工程中使用最多的人工材料。裂缝是混凝土桥制作过程中常见的现象,在混凝土桥梁裂缝问题的研究中,国内外的人们从未停止过,并制定了很多相关技术方案,提出了相关工艺要求,开发了各种混凝土添加剂。

### 1.3 本文主要研究内容

为了进一步加深对混凝土桥梁裂缝产生原因的认识和学习,避免一切可能发生的对未来工程造成危害的裂缝,因此,在对前人的理论进行研究的基础上,本文对混凝土桥梁的裂缝进行了分类,并对其形成的原因展开了全面的分析,归纳出了有关的技术控制和预防措施,并给出了相应的对策,设计人员和设计者可以很容易地找到控制裂缝、防止裂缝的实用方法,使人们远离裂缝的危害。

## 2 混凝土桥梁裂缝的种类

### 2.1 收缩裂缝

湿度的改变是导致混凝土桥墩收缩裂缝的重要因素。根据收缩发生的时间和混凝土结构机理,混凝土桥梁的常见收缩裂缝主要包括:沉降收缩;塑性收缩;干缩裂缝;在碳纤维中还存在收缩裂纹和自收缩裂纹。

### 2.2 温度裂缝

混凝土桥梁的混凝土膨胀系数随温度的变化而变化。如果混凝土内外温差过大,季节性温度变化过大,混凝土结构将承受高压。如果这个压力超过了混凝土本身的承载能力,混凝土就会破裂产生出裂痕等一系列现象。在温差较大的地区,混凝土结构表面和体积较大的部位常出现温度裂缝。混凝土浇筑完成后,在硬化阶段,由于水化作用,将产生较多的水化热。在大体积混凝土中,随着其厚度的增大,其散热能力也随之增大。注射温度越高,原材料带来的热量越多,温度峰值越高,核心区温度可达60~70℃以上℃。混凝土浇筑后,混凝土体积急剧上升,会产生大量的水蒸气。

### 2.3 沉降裂缝

在荷载的作用下,各个新建的建筑物沉降是必然产生的,混凝土桥的基础负担着桥上部构造的荷载,也必定会产生沉降,沉降不均匀将会导致沉降裂缝的产生。桥梁局部地基荷载能力不平等或不平衡,桥梁施工完成后,地基各部分的荷载差较大,各结构的应力状态不一致。均匀控制导致结构中的剪切张力和拉伸张力。如果剪拉和张拉超过结构所能承受的拉应力和剪拉的极限值,混凝土结构最脆弱的部位就会出现裂缝。

## 3 混凝土桥梁裂缝产生的原因

### 3.1 混凝土施工材料的影响

#### 3.1.1 水泥

由于水泥材料的种类、涂层和用量不同,这些不同因素的产生都会导致裂缝的发生。结果表明,当混凝土的收缩张力明显增大,裂缝的可能性增大。所以,混凝土桥梁裂缝的产生主要有三个原因。

(1) 当水泥过了保质期的时候,或者过分湿润的时候,水泥出厂时强度不够,将导致混凝土强度不足,混凝土浇筑后就会产生混凝土裂缝等各种质量问题。

(2) 水泥的稳定性达不到一定的标准和要求。如果在水泥中,游离氧化钙的含量超过了一定的标准,那么在凝固的过程中,氧化

钙会慢慢地回缩,在凝固之后,水泥的水化也会发挥效果,对已经实现硬化的水泥混凝土进行一定程度的破坏,同时就会降低混凝土的抗拉强度。

(3) 在水泥碱含量较高的情况下,当粗骨料与碱性活性物质一起使用时,碱性骨料会发生反应并出现裂缝。

### 3.1.2 水泥砂、石骨料

石骨料是混凝土的重要组成部分,而导致混凝土桥梁出现裂缝的原因主要有以下三种:

(1) 砂石含有大量泥,水泥、搅拌机和水的用量增加,混凝土强度和抗渗透性、抗冻性降低。

(2) 由于砂石分选不良、粒径过小、孔隙率大、混合比增加、水和水泥利用率增加,混凝土强度受损。

(3) 如果当整个砂土之中,含有过多的轻质物和有机物,水泥的硬化时间就会逐渐减慢,那么相对来说,胶结物的强度将下降。

### 3.2 水泥水化热影响

水泥水化热是混凝土早期温度应力的主要来源,水泥水化热的大小直接影响裂缝的产生。混凝土冷凝时,耐压强度仅为 0.7MPa,拉伸强度仅为 0.07MPa,混凝土弹性模量按  $1.0 \times 10^4$ MPa 计算,如果发生  $0.07 / (1.0 \times 10^4) = 7 \times 10^{-6}$  以上的应变,则会产生混凝土裂缝。

### 3.3 内外约束条件的影响

当一开始的最初温度开始升高的时候,由于一系列温度升高而引起的混凝土的膨胀受到限制,从而单方面的限制了压力的荷载要求,就会使得由于温度降低而产生了较高的抗拉强度,而且由于水泥湿热的影 响,混凝土的平均温度较高,热膨胀较大,轴向应力集中于中心部位,而轴向应力集中于表层;当拉伸应力大于其最大拉伸强度时,其破坏。

## 4 混凝土桥梁工程中裂缝控制技术及防止措施

### 4.1 编制科学合理的施工方案

按照要求制定科学合理的施工方案,严格按照施工方案要求施工。施工方案中应包含的内容如下。

(1) 支撑模板、支撑构件应该进行安全性以及稳定性验算及拆除。

(2) 混凝土材料有着严格的要求和配合比设计。

(3) 混凝土的搅拌,运输,浇注方案和分段施工方法。

(4) 温度控制,它应当包含了一系列的降温与测量的手段与方法。

(5) 具体养护措施,配备专职人员进行养护。

### 4.5 采取合理的养护措施

(1) 指派专门人员做好温度保存的纪录工作。当维护人员在维护环境中出现问题时,应当立即采取行动,如检测到混凝土表面温度过高,需要及时 进行冷却工作,已确保混凝土内外的温差,养

护专员对混凝土的裂缝控制起到了关键性的作用。如发现混凝土表面养护水已干涸时,及时进行洒水补充。

(2) 控制好拆模时混凝土的内外温差,可选择在适宜的时间进行拆模,以减少环境对混凝土产生的一定影响。在混凝土表面温度和 环境温度,表面温度和中心温度之间的差值不能大于 20℃时,,就不会出现裂缝等一系列现象发生。

(3) 内冷法是指在混凝土浇筑前,先将 PE 管埋入混凝土内部,在混凝土刚浇筑完毕时就向管内通入冷却循环水,降低混凝土凝固时内部高温,从而减小混凝土内外温差。

(4) 保温法是指在混凝土浇筑后,对暴露在外的混凝土表面与侧面 包覆保温材料,如麻袋、锯末、土工布等。包覆保温材料可以减少混凝土与外界低温空气的热交换,减小混凝土内外温差,从而减小混凝土裂纹的产生。

(5) 混凝土构件体积较大,应保证润湿时间能满足相关规定的硬度要求。硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥的干燥时间不小于 14 天;现场掺有气囊的矿渣水泥、硅酸盐矿渣、波特兰谷块、硅酸盐火山灰水泥、小型微膨胀水泥、掺气囊水泥干燥时间不少于 21 天,高温干燥期湿润时间不小于 28 天。

## 5 结论

从开始建设混凝土桥梁,到建成投入使用,需要历经勘察设计、施工、监 理、运营管理等多个阶段。以上每个环节,如果稍有纰漏,混凝土裂缝就有可能产生。比如勘察设计出现疏漏、施工工艺不合理、选材不当、施工环境恶劣、工程施工低劣、监管不到位等都会导致混凝土裂缝。因此,我们在建设混凝土桥梁时,应严格按照技术要求进行设计、施工和监 理,按照国家相关标准严格执行。不断改进和完善各项质量保证体系和质量监督管理。

从开始建设混凝土桥梁,到建成投入使用,需要历经勘察设计、施工、监 理、运营管理等多个阶段。以上每个环节,如果稍有纰漏,混凝土裂缝就有可能产生。比如勘察设计出现疏漏、施工工艺不合理、选材不当、施工环境恶劣、工程施工低劣、监管不到位等都会导致混凝土裂缝。因此,我们在建设混凝土桥梁时,应严格按照技术要求进行设计、施工和监 理,按照国家相关标准严格执行。不断改进和完善各项质量保证体系和质量监督管理。

## 参考文献:

- [1]吕海峰.混凝土桥梁裂缝的种类和产生的原因[J].价值工程, 2020, 39 (06)
  - [2]侯颖雪.浅析桥梁混凝土材料裂缝的种类和产生的原因[J].农家参谋, 2018 (19)
  - [3]张宇.混凝土桥梁裂缝的种类和产生的原因[J].科技创新与应用, 2017 (06)
- 作者简介:姚正鹏,身份证号码:622223198509156112。