

道路桥梁设计和施工中裂缝成因与处理对策

肖晓

佛山市城市规划设计研究院

摘要：随着经济和社会的发展，道路里程越来越多，道路桥梁的数量也越来越多。大量新的施工技术的涌现，使路桥工程的施工质量和效率得到了极大的提高。但是，由于受各种因素的影响，有些道路桥梁在施工中很容易产生裂缝，这对道路桥梁的安全和使用寿命造成了很大的影响。

关键词：道路桥梁；施工技术；施工质量；裂缝；影响

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2023.11.105

引言

在道路桥梁建设过程中，混凝土施工占据了很大的比重，它很容易受到多种因素的影响而产生裂缝问题。所以，国内外学者和从业人员一直都没有停止对混凝土裂缝控制的研究，这大大地促进了道路桥梁建设工程的发展。此次研究重点从前期控制、早期温度效应等方面进行了深入的研究和探讨，因此它既有一定的创新价值，又有在理论和实践上的借鉴意义，可以为道路桥梁混凝土裂缝控制理论研究提供案例支撑，同时也可以为类似项目提供实践借鉴。

一、道路桥梁工程常见病害处理的意义

（一）提高结构的可靠性

在道路和桥梁建设中，如果出现裂缝和沉降等危险现象，将会对道路和桥梁的整体形象和稳定产生很大的影响，并给道路和桥梁带来很大的安全隐患。因此，在道路桥面上，如果发生了结构性病害，将会对道路桥面结构的完整性及稳定性产生很大的影响。对于目前出现的病害问题，应尽快采取保护措施，以保障路桥的建设质量，确保路桥的稳定性和承载力。

（二）满足车辆行驶的需求

路桥因受腐蚀而产生的裂缝、沉陷等病害，将直接或间接地影响整个工程的质量，不仅会降低路桥的使用寿命，还会对行车造成安全隐患。为解决该问题，在实际施工过程中，应根据路桥工程常见病害的特征，采用行之有效的方法来处理，确保工程建设的质量，实现人车安全通行的根本目的。

二、道路桥梁设计和施工中裂缝成因

（一）设计方面

设计方案对道路桥梁的施工质量有很大的影响，如果道路桥梁的设计有问题，就会造成在道路桥梁施工中出现各种问题，特别是裂缝问题，具体表现为：（1）在规划道路桥梁施工的过程中，由于在设计图纸中没有

对其进行详细的标注，在施工前也没有进行施工技术交底，从而造成了施工人员对施工图纸的不了解，从而在施工过程中出现了许多不正确的施工操作行为，最后造成了道路桥梁的开裂。（2）设计者在进行桥梁结构设计时，没有对其进行全面的分析，所得的计算结果与实际情况有很大的差异，这将给桥梁结构的设计带来很大的影响。在道路桥梁的建设中，当桥梁的受力不平衡时，就会产生裂缝。（3）设计者在进行设计前，没有对施工场地进行实地考察，主要依靠理论资料和自己的工作经验来进行计算，结果对设计方案的合理性产生了影响，造成了道路桥梁结构开裂的问题。

（二）施工细节控制不到位

在道路桥梁工程项目建设中，一些施工人员没有资质，专业素养较差，综合技术水平较低，施工质量控制意识和能力不足。在实际工程中，由于对各种施工细节的控制，往往达不到预期的效果，从而影响到混凝土结构的整体性能。目前，我国建筑行业普遍存在着结构物开裂、结构物开裂等问题。

（三）环境温度原因

在路桥施工中，施工环境的温湿度将直接影响到施工质量。例如，在环境温度较高的情况下，混凝土结构容易受热膨胀，而在温度较低的情况下，混凝土结构会不断收缩。此外，随着道路和桥梁的使用时间的增加，在环境温度发生变化的时候，混凝土构件就会出现变形问题，同时，混凝土构件的抗拉力也很小，如果环境温度的变化很大，就不能确保其稳定，从而出现裂缝问题。

（四）荷载方面问题

在道路桥梁使用过程中，由于道路桥梁的超负荷运行，在其运行过程中会引起荷载应力超出设计极限，从而导致荷载开裂。其产生的原因有二：一是在道路、桥梁的设计中，没有对道路、桥梁的受力进行精确、合理

的预估,从而使道路、桥梁的设计出现偏差;第二,在路桥建设过程中,对施工过程中的建筑荷载不能进行精确、合理的估计,致使路桥承载力超过路桥承载力而产生荷载开裂。目前,我国道路、桥梁工程建设中,对道路、桥梁结构的最大承载力没有给予足够的重视,导致道路、桥梁结构在超载状态下产生较大的裂缝,严重影响了道路、桥梁的正常运营。因此,在今后的设计与施工过程中,必须对荷载系数给予足够的重视。

(五) 材料方面问题

(1) 路桥的建设质量取决于建造的材料,如果材料不符合标准,就会产生裂缝,在建造路桥的过程中,最重要的是混凝土,它是由水泥、砂石和水等混合而成,引起混凝土材料产生裂缝的原因是:原材料的质量不合格,在使用时没有经过严格的检验,或是在进入工地之后没有妥善保存,从而引起了路桥的开裂。(2) 混凝土的掺和比不合格,混凝土是用水泥和砂石等掺和在一起的,为确保混凝土的各项性能,必须对各项原料的用量进行严格的控制,如果施工人员所添加的原料不合格,所得到的混凝土在拌和后的坍落度和强度上都会有很大的不同,如果使用不合格的混凝土来进行施工,势必会造成道路和桥梁出现裂缝。

三、道路桥梁设计和施工裂缝处理对策

(一) 对混凝土的施工上进行选择

道路工程最重要的工作,就是在确保道路的舒适性和安全性的前提下,尽可能地提高道路的外观美感。所以在前期的工作中要尽量选择适合自己的方法。首先在挑选模板的时候,尽量挑选隔热性能更好的模板,这样才能更好的为以后的道路施工做好准备。在此过程中,选用具有较好隔热作用的模板,可以降低后期的施工工作量。一般来讲,可以选择的混凝土施工模板有木制模板、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,钢化模板的质量很好,但因为钢材的导热效果比较好,所以很难完成保温工作,所以在使用模板的时候,要尽量保证其可以满足温控要求。另一方面,在施工前,要做好现场的信息采集工作,以道路工程的实际情况为依据,来确定混凝土浇筑块体所需的温度应力和收缩应力阈值,并以此为基础,制定出对混凝土的温度控制方案,以此为基础,实现对施工过程中混凝土的内外温差的控制,此外,还要尽量做好混凝土升温峰值与降温速率的控制,避免因为温度变化太快而出现裂缝,对整体工程的进度造成影响,要做好施工质量的防控工作。而最后一点,就是与

混凝土的浇筑工作有关的,在浇筑的过程中,混凝土一定要保持连续,不然很容易造成不成型的问题。

(二) 混凝土温度控制

混凝土不同入模温度会对裂缝出现的概率产生一定的影响。通过试验,可以得出在不同入模温度下,随着入模温度的升高,拉应力不断增大,会提高裂缝出现的概率。特别是在冬季施工的时候,外部环境的温度比较低,这不仅会导致混凝土材料的降温过快,还会增加混凝土结构的内外温差,很容易产生裂缝。针对这一问题,必须根据具体情况,制定相应的隔热保护措施,从而减少开裂的可能性。相应的温度控制应该从两方面着手:一方面,在现场浇筑施工时,进行沸水浇筑,从而有效地控制水体温度。在这一过程中,要注意对水的温度进行监控,并控制相应的加热阀,从而防止水的温度下降,从而对混凝土的温度产生影响。另一方面,要做好混凝土在运输过程中的保温工作,因为冬天的环境温度比较低,为了避免在运输过程中,混凝土的温度降低得太快,必须要采取如下的保温工作:(1) 要加强对混凝土运输车辆的清理工作,防止杂质对混凝土造成温度效应;(2) 通过合理的运输路径,缩短了运输时间,保证了车辆的均匀速度,降低了热的损失;(3) 为了减少无谓的等候时间,应加强工地的管理;(4) 注意防止运输车辆渗漏,对混凝土品质造成不利影响。

(三) 做好对施工技术人员的管理工作

在道路桥梁建设中,必须加强对道路桥梁施工工艺的管理,才能最大限度地防止和减小道路桥梁出现的裂缝。(1) 加强对建筑工程技术人才的培训。因此,对道路桥梁施工工艺进行探讨,提出了道路桥梁施工工艺的改进措施。比如,在配制混凝土时,如果不按设计比例配制,就很容易产生裂缝。(2) 加大对施工技术员的的管理力度,若不加强对施工技术员的的管理,就极易造成施工物料的质量问题,从而使道路桥产生裂纹的概率大大增加。

(四) 施工材料防治

施工材料是影响道路、桥梁养护质量的重要因素,施工材料施工时应注意施工材料的配比合理,保证施工材料配比达到设计要求。选用沙土时,要提前浇透水降温,在浇筑之前一定要用清水降温。其次,要适当地将助剂添加到物料中,助剂具有减水、增塑、吸水等作用,对于防止开裂也起到良好的效果。由于飞灰中含有氧化硅、氧化铝等活性材料,可与氢氧化钙发生化学反

应,从而达到减水减重的目的。为此,在建材方面,既要确保混凝土的水热性,又要主动、有效地消除混凝土裂缝,从而提高道路桥梁整体结构的安全性能。同时,要加强对建材的管理,明确建材对于建设单位和施工单位的重要意义,从而保证道路、桥梁工程的建设质量。强化建筑材料系统与管理,保证建筑结构的合理与完整。最后,要强化对建筑材料的进出进行合理的控制,在建筑材料运抵工地的时候,要对材料的证件、规格等资料进行核对,并着重对材料的使用情况进行分析,以保证材料的采购能够与有关的政策和建设需求相一致。在道路桥梁建设中,材料的优劣对整个工程的成败起着至关重要的作用。

(五) 防水技术

在我国道路桥梁工程建设中,由于路面积水或路面结构自身不耐水,将会对道路桥梁的安全运营造成很大的影响。为此,在道路桥梁工程中,应进一步加强其防水工程的施工能力。对于高含水量、优质材料的软弱地基,采用表面清洁技术对其进行施工与拆除具有较大的实用价值。

(六) 锚固补充加固法

如果道路桥梁工程主体结构出现了裂缝,如果不能及时采取有效的处理措施,就会导致裂缝区域持续扩大,从而对整个道路桥梁工程的稳定性构成威胁,甚至还会在这一段时间内,出现坍塌事故。对此,可采用锚固补充加固方式来进行处理。例如,在道路桥梁工程主体结构出现了裂缝问题之后,有可能会使钢筋暴露在空气中。因此,需要对道路桥梁工程现场展开全面的检查,明确裂缝的发生部位,再使用锚固补充加固技术来进行处理,这样就可以有效地解决道路桥梁工程主体结构的裂缝问题,同时也可以避免对道路桥梁工程主体结构承载能力造成不利影响。

(七) 处理钢筋锈蚀

有关的施工人员应该对钢筋的生锈部位进行深入的调查,对各个部位的锈蚀状况进行清晰的了解,并对其严重性进行判断,之后再根据现行的技术规范的内容,对生锈部位进行处理。在此基础上,提出了通过对混凝土保护层的设计,来控制原有的裂缝宽度的方法。在保证不继续扩大的前提下,对有裂纹的建筑进行修补。需要指出的是,为了防止冷凝问题的发生,减少混凝土水分凝结状态的出现概率,应该将裂缝控制的工作提前到材料配合等早期阶段,也就是要对混凝土的配合比进行严格的控制,不能加入过多的外加剂,可以适当地加入

缓蚀剂。

(八) 注重对于混凝土的养护

在进行正规的道路建设前,必须按照项目的具体要求,制定出更加符合国家有关规定的混凝土浇筑方案。在此方面,要考虑到道路工程的施工难度比较大,同时也要考虑到其本身的荷载和结构问题,以便在其正式投入使用时,可以保持其自身的质量。在进行道路施工时,可以将其分割成几个部分,这样可以更好地进行远距离的混凝土运输。在浇筑完成后,要根据施工规范进行后续的养护,对混凝土储存的温度与降温速率进行控制,并保持混凝土表面的湿润,以避免因骤然降温 and 干燥而引起的混凝土开裂。施工完毕后,应及时检查路面,防止产生裂缝。

结束语

总结来说,在实际的道桥施工过程中,为了保证混凝土质量,减少裂缝出现的概率,首先要明确混凝土裂缝出现的主要原因,这可能是材料质量、配比以及环境和材料温度造成的,也可能是施工过程控制不到位造成的。因此,在施工过程中,必须根据具体的工程特点,采用合理的控制方法。文章以道桥工程作为实例,重点分析并讨论了材料的配比与温度的影响因素,重点是对材料的质量与配合比的控制,对混凝土的入模与浇注温度的控制,从而减少混凝土的开裂概率,保证工程的质量。本文认为,通过对路面和桥梁施工条件的关注和对混凝土裂缝问题的研究,可以很好地控制路面和桥梁施工中出现的混凝土裂缝。

参考文献

- [1] 王巍. 道路桥梁设计与施工中裂缝成因分析[J]. 工程技术(文摘版): 00207-00207.
- [2] 付润运, 张瑾. 道路桥梁设计与施工中裂缝成因及对策[J]. 中国科技期刊数据库 工业A, 2022(2): 4.
- [3] 童定君. 道路桥梁设计与施工中裂缝成因分析及处理措施[J]. 建材与装饰, 2019(10): 2.
- [4] 刘波, 刘鹏飞. 道路桥梁设计和施工中的裂缝原因及控制对策[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2016.
- [5] 宋猛. 道路桥梁施工的裂缝成因和预防对策探究[J]. 建筑工程技术与设计, 2018, 000(031): 1677.
- [6] 徐胜利. 道路桥梁设计与施工中裂缝成因分析[J]. 工程技术研究, 2017(10): 2.