

钢筋混凝土桥梁裂缝成因分析和防治方法

李 兵

(中铁十二局集团第二工程有限公司, 山西 太原 030000)

摘 要 近些年经济建设快速发展, 极大程度上推动基础设施建设蓬勃发展, 使桥梁建设工程开展得如火如荼。桥梁建设工程多采用钢筋混凝土材料进行施工, 受诸多因素影响, 钢筋混凝土桥梁常常会出现裂缝问题, 不但影响桥梁建筑整体美观, 而且严重威胁人民的生命财产安全, 必须采取有效措施加以预防和控制。在此基础上, 本文针对钢筋混凝土桥梁裂缝产生原因及对应防治方法展开分析与研究, 以供有关人员参考。

关键词 钢筋混凝土桥梁; 裂缝成因; 防治方法

中图分类号: U445

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)03-0043-03

桥梁工程在土木工程中占据着举足轻重的地位, 桥梁施工质量好坏直接影响着桥梁运行可靠性与安全性。在桥梁建设过程中, 钢筋混凝土是桥梁的主要原材料, 尽管使用钢筋混凝土材料建造的桥梁具有牢固、美观等特性, 但是在建设过程中受内部和外部的影响较大, 易造成物理结构变化产生裂缝, 进而影响桥梁质量, 使桥梁结构刚度与强度下降, 严重时可能引发工程事故。

1 钢筋混凝土结构裂缝危害

桥梁施工过程中出现裂缝是施工大忌, 将给桥梁施工造成难以避免的损失。一方面, 桥梁裂缝的存在会对桥梁结构稳定性产生显著影响, 致使桥梁整体结构稳定性降低, 甚至因裂缝扩展对桥梁内部结构稳定性产生影响, 给桥梁结构带来巨大潜在的安全隐患。另一方面, 桥梁裂缝有可能使桥梁内一些钢筋裸露在外界空气中, 长时间使用后裸露在外的钢筋易受到腐蚀, 从而降低桥梁稳定性及安全可靠性^[1]。

2 裂缝成因分析

2.1 混凝土承载能力达不到规定要求

通过分析道路和桥梁施工中裂缝的种类, 从中可以了解到结构性裂缝就是其中之一, 在实际生活中也较为普遍。在分析造成这种裂缝的原因上, 需要从更深的层次入手, 通过分析混凝土承载能力有关规定, 找出造成混凝土承载能力达不到要求的原因。首先, 从混凝土材料设计这一角度入手。许多设计人员在设计的过程中并未充分考虑道路桥梁的真实荷载能力, 最终导致道路和桥梁荷载能力达不到实际需求, 不能满足现实要求。道路和桥梁在正式使用时, 许多

较大的汽车经过时都会使之产生结构性裂缝。其次, 在道路和桥梁建设过程中, 部分施工人员不按设定顺序进行建设, 任意更改钢筋混凝土施工次序, 这一现象还会影响到混凝土受力, 易导致道路和桥梁出现裂缝。正式使用阶段, 如有交通事故或自然灾害也可能使混凝土开裂。通过总结发现, 尽管有一些因素不易控制, 但仍需要在混凝土材料设计和正式施工过程中做好管理, 降低人为因素导致混凝土裂缝的出现。

2.2 混凝土材料的质量和温度偏差

有关工作人员在施工过程中运用混凝土材料时, 会发现许多道路和桥梁产生裂缝都是由于所用混凝土材料不均匀所导致的, 而这一裂缝就是由于混凝土自身存在问题所导致。通过总结可以发现, 造成混凝土开裂的因素是多方面的, 涉及混凝土的构造问题、混凝土的材料问题和混凝土内的温度变化问题^[2]。

2.2.1 材质问题

混凝土材料存在材质问题将对其结构质量产生直接影响, 若达不到预期标准则会造成道路和桥梁开裂。从材质上分析原因可以知道主要是由于混凝土砂石级配不良、砂石含泥量大、物料中含有泥性硅化物等因素所致。此外, 部分施工人员还会将含氯化物外加剂加入混凝土材料当中, 进而腐蚀钢筋, 这些问题均会对混凝土结构强度产生严重影响, 使得其收缩性加大。再加上施工人员选择砂石时, 若其矿物含量较多, 则会使水泥与骨料黏结性降低, 从而还会对混凝土强度造成影响。

由此可知, 在道路和桥梁的建设当中, 混凝土材料显得尤为重要, 材料质量的提升还能在某种程度上改善建设的品质。

2.2.2 温度变化问题

通常混凝土结构内部温度要和外部温度维持在相对平衡的区间,才能确保混凝土不受到温度的影响,降低裂缝出现的概率。然而,在研究引起混凝土结构温度变化原因的过程中,能够发现其中有很多因素,例如外部温度不可控,外部温度受季节变化,时间变化和环境影响较大,难以用人为方法进行有效调控。在研究过程中可以发现混凝土外部温度上升极快,按时散热也十分迅速,内部温度情况却与其外部相反。但是混凝土散热时,既要对外散热又要对内散热。在这种情况下,就容易导致混凝土内外温度表现不均一,从而出现开裂^[3]。

2.3 道路和桥梁施工区域的地基沉降

在道路施工过程中,施工人员和有关部门首先要了解施工地区地基情况并做好相应准备,提升夯实作业质量,确保地基稳定。但是在实际施工中出现了一些施工人员对于地基性能认识情况不详细,设计过程中设计人员调查方式不够科学等现象。如果考察工作不够全面,就会造成其设计混凝土结构承载力不足,投入运营以后,就会难以承受交通流量,导致地基发生沉降。在道路和桥梁建设过程中,由于混凝土表面密闭性相对较差,从而会使水进入地基中,最终也会降低地基稳固性,极大地增加地基变形发生概率。加之由于季节及其他原因影响,冬季地基内土层有固化现象,温度会随时间逐渐上升,在这一过程中,地基始终处于相对失稳状态,同样会造成混凝土开裂。

3 钢筋混凝土结构裂缝防治方法

3.1 做好施工准备,全面检测混凝土荷载能力

为寻求混凝土裂缝预防和处理办法,有关领导和施工人员在准备阶段必须重视进行有关试验,并从不同角度考虑其荷载能力问题。通过进行研究可以发现混凝土荷载能力较为有限,因此在实际建设期间必须做好相应计划。要想提升其荷载能力就必须要求有关人员做好管理和监督,对道路和桥梁进行全面的布置,对之后的用途进行预测,并且将这些资料综合起来进行相关规划。同时还要注意以混凝土材料性能为基础,综合考虑其承载能力。为了更有效地防止混凝土开裂,施工人员还应该做好相应的留设工作,以确保即使今后在运营期间,即使有超载车辆进入该段或桥梁上,都能避免出现混凝土开裂。

例如:考虑到混凝土荷载能力,有关部门可尝试使用大数据作为辅助工具,利用网络收集大量资料,

并结合本施工路段实际情况对其进行仿真,在此基础上使用大数据分析并得到相关成果。然后以此为基准,确定混凝土荷载能力范围。该方法在节省时间的同时也能极大程度地提升准确率,从而进一步促进了道路桥梁施工技术的进步^[4]。

3.2 注重质量检查,严格控制混凝土的水灰比

材质问题是混凝土能否出现裂缝的最主要因素,若混凝土材质达不到道路和桥梁施工标准则难以确保其在后期能够正常使用。对此,有关施工人员必须对这一问题加以重视,对混凝土水灰比进行严格把控,充分确保混凝土材料质量。这就要求专业施工人员根据施工实际情况来试验,经过多次调试来决定水灰比。

此外,有关管理人员在对布置采购任务时,应当对采购人员专业素质进行全面了解,明确其施工经验丰富,确保其在采买过程中可对混凝土材料质量进行区分。在这种情况下,还需要建立相应的监督部门来监管双方,确保全体施工人员可以各司其职,并且发挥出应有的作用。例如在混凝土材料中掺入减水剂,能够降低混凝土泌水从而确保混凝土保护层厚度。为避免干缩裂缝出现,应合理设计能够足以控制裂缝的分布筋。管理过程中出现偷工减料现象必须严肃处理,使全体施工人员引以为戒,从而使其他施工人员能更积极地投入工作中,确保道路和桥梁的建设质量,降低裂缝出现的概率^[5]。

配比科学、原料质量好是确保混凝土质量与强度指标最主要的途径。混凝土混合料生产过程中,需要根据水泥、砂石和其他原材料的科学调配配比,准确地控制各种原材料的掺量。

施工人员在采购过程中应加强质量管控,在采购过程中对原材料质量进行严格把关,还要科学地安排原材料安放地点,以免因安放方法不合适对混凝土强度及其他指标造成影响。另外,还需要进一步规范施工流程,尽可能地减少物料摆放及输送时间,避免混合料离析,造成物料不均匀分布等问题发生。同时运输后期也要加强保养,以免水分迅速散失。对于较大规模工程项目而言,需要结合设计要求分层浇筑混凝土以提升散热效率。对不能一次性完成浇筑的部件,需要对浇筑间隙进行合理控制,一般在第1次混凝土浇筑结束后,初凝之前进行第2次浇筑,还要确保第2次浇筑能够连续进行。当严格控制混凝土水灰比后,施工单位可直接请专业技术人员进行材料购买和材料测试。在正式开始施工前还要对混凝土材料进行二次

检测,双重保障能够完全规避施工过程中材料上存在的问题。

3.3 重视养护管理,合理调节温度并做好养护

施工人员要想降低混凝土开裂现象,除了关注材料、外界环境等因素所造成的影响外,还要注意对混凝土温度进行调整,以免其因温差过大而开裂。此外,建设完成后,有关部门还应该重视道路和桥梁的养护管理工作,以进一步增加其使用寿命。对于道路和桥梁当中混凝土材料的维护是一项十分庞大的项目。如果养护管理人员在温度较高的环境下进行操作,就需要采取设置钢模板或喷水的方式,避免混凝土材料被烈日暴晒,从而起到降温 and 减少开裂的效果。在这期间管理人员也要注意做好相应的保养工作^[6]。建设完成以后,不管有关部门怎么维护,道路和桥梁都有可能产生裂缝,有的轻微、有的严重。对于这种情况,有关的工作人员应该及时进行修复。维修工作进行过程中,需开挖裂缝四周混凝土,向混凝土中注入新浆液。这种防护工作既能完成对缝隙的修补,又能避免在此重新出现缝隙,提高使用寿命。

例如:为提高养护管理工作效率,可在道路和桥梁不同路段设置监测、检测系统,一旦发生高温或裂缝等情况,有关人员可在第一时间知晓。借助这种方法,既能减少人力又能更规律地进行养护管理,提高管理效率^[7]。

3.4 提前做好勘察,了解施工路段的土质情况

专业施工人员和有关领导在分析混凝土材料开裂原因时,能够充分了解地基沉降这一现象给施工带来了哪些影响。排除地基未夯实外,还存在着许多使道路和桥梁发生塌陷或坍塌的因素。并且,此种事件一旦发生都是不可逆转的,无法通过其他方法进行维修。对此,有关人员必须做好建设前的勘察,特别是当地地质、建设路段土质等,以免在建设过程中或使用过程中产生地基沉降问题。注重勘察工作开展才能够从根源上解决这一问题,但是在实际工作中却难以确保道路和桥梁不会产生裂缝。为进一步防止由于地基沉降而产生开裂,有关工作人员可采取搭设支架等措施,消除道路或桥梁非弹性变形现象。

3.5 桥梁裂缝的处治措施

3.5.1 壁可法裂缝灌注处治技术

壁可法裂缝灌注处治技术对裂缝处理有普适性。在施工过程中,需要对被处理部位表面进行彻底清洗,一般可用钢丝刷将裂缝 5cm 以内彻底清洗干净,也可

用清水进行除尘。然后按指定的配比配置封口胶,并沿着裂缝的走向每间隔 30cm 布置注入座,向裂缝中注入封口胶。为增强修补效果,可以采用专用注入设备对裂缝进行一次封口胶注入,待胶料充分固化后再进行灌注胶配置,最后完成所有修补工序。提高混凝土构件强度及承载性能,而且操作工序相对简单、可操作性较强。

3.5.2 贴碳纤维布的处治工艺

粘贴碳纤维布是裂缝处治的一种手段,这种方式主要是利用碳纤维抗拉性强的特点和钢筋在纵向上一同承受拉力。粘贴前应先将待粘贴处彻底清扫、打磨干净,确保表面光洁、增强粘贴效果。然后将环氧树脂基液涂到表面,涂时要避免气泡的产生,保证涂厚为 1mm。若梁底表面凹凸不平,也需用平胶修整,等平胶固化后用浸渍胶粘碳纤维布。此工艺不宜产生气泡,贴好后涂环氧水泥胶砂以确保整个工艺取得理想的效果^[8]。

4 结语

钢筋混凝土桥梁在施工过程中一旦发生开裂问题,将会给整个桥梁工程的应用带来十分严重的后果。所以,有关建设人员进行桥梁工程建设时,需严格遵守国家相关规定与标准,才能保证桥梁工程建设质量。同时在钢筋混凝土桥梁使用期间,也要采取有效措施对其开展防护与维护工作,从而保证桥梁工程能够安全持久地运行。

参考文献:

- [1] 谭俊杰. 桥梁施工裂缝成因及防控措施研究 [J]. 运输经理世界, 2022(22):104-106.
- [2] 胡旻皓. 钢筋混凝土桥梁裂缝控制措施分析 [J]. 江西建材, 2021(10):207-208.
- [3] 王冬京. 探究道路桥梁施工中的裂缝成因及预防对策 [J]. 居舍, 2020(32):69-70.
- [4] 王杰. 道路桥梁施工中混凝土裂缝成因分析及应对措施 [J]. 居舍, 2020(27):38,43-44.
- [5] 何瑞玺. 混凝土桥梁裂缝成因及防控措施分析 [J]. 中国高新科技, 2020(10):119-120.
- [6] 薛志翔. 混凝土桥梁裂缝的形成机制控制措施研究 [J]. 工程与建设, 2020,34(01):133-134,161.
- [7] 姚维轩. 试述铁路桥梁墩身混凝土裂缝成因及其控制措施 [J]. 建筑技术开发, 2019,46(21):115-116.
- [8] 黄道. 钢筋混凝土桥梁裂缝的原因分析与防治技术 [J]. 中国高新科技, 2019(18):80-82.