

道路桥梁工程中的混凝土施工及裂缝控制技术

王宏斌

江西中煤建设集团有限公司

摘要: 道路桥梁工程建设中,混凝土施工环节在整个施工过程中十分重要,这主要体现在,除了会对整体的道路桥梁质量产生影响外,还会很大程度上决定后续施工能否顺利进行。道桥梁工程因混凝土裂缝而产生质量问题的现象十分普遍,这在很大程度上降低了我国道路桥梁工程的质量,甚至会影响广大民众的出行安全,从而造成不必要的财产损失。因此,如何正确查找桥梁工程混凝土产生裂缝原因并进行相关处理措施,具有十分重要的现实意义。

关键词: 道路桥梁;混凝土施工;裂缝

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.23.045

道路桥梁工程建设对于质量要求较高,在施工过程中不仅需要考虑到成本支出,还要保证道路桥梁的寿命能够达到要求,在投入到使用中后不会影响社会建设^[1]。而道路桥梁本身的工程量较大,而且施工时间紧迫,很多道路桥梁工程都是在较为复杂的环境下进行施工,施工过程中也会受到很多不利因素的影响,其中包括气候环境、地质条件等等,这就导致道路桥梁的施工难度较大。在道路桥梁工程建设过程中,很多施工内容会同时进行,施工质量和管理工作的开展也会受到影响。只有科学组织、协调并进,才能够减少问题的出现,保证道路桥梁施工质量不会受到影响,确保施工工作顺利进行。

一、混凝土施工技术要点

在道路桥梁工程建设中,混凝土施工是重要步骤,其不仅会对整体施工质量产生影响,而且会影响工程后续作业^[1]。其施工技术要点有以下方面:

(1) 在运输混凝土时,尽量确保混凝土的和易性及入模温度满足设计及规范要求。

(2) 浇筑水下混凝土时,必须保证所使用的漏斗容积满足封底所用的混凝土量,到桩顶位置时超灌1m,并确保桩顶混凝土没有浮浆。

(3) 在把握好混凝土下落高度的前提下,对墩柱、承台进行浇筑,采用敞口串筒进行浇筑,敞口串筒由白铁皮制作而来。为了便于浇筑,需在串筒接口位置放置混凝土输送泵,有利于浇筑到达合适位置,防止出现离析等问题^[2]。

(4) 在对混凝土进行振捣时,为了让混凝土整体保持稳定,需下插于混凝土5~10cm的位置。一般浇筑混凝土的时候,落差保持在300~450mm,当落差大于2m须采用串筒。分层浇筑混凝土,剔除接触面层处的水泥浆,露出坚硬石子面后清理干净。当同条件养护试块达到拆模强度后,可将混凝土模板拆掉^[3]。

(5) 施工时尽量保证作业的连续性,否则会出现施工冷缝。

(6) 当浇筑进行到承台混凝土面层时,第二次收面完成且混凝土强度达到1.2MPa,用手指按下没有明显痕迹时方可上人操作。若施工时间无法避开冬季,对混凝土何时拆模,以及需要保温多久,都是通过试块的强

度进行测定,而且要保证在4MPa以上进行拆模,之后再

进行养护工作。当混凝土的强度为1.2MPa时,就可以对施工缝进行清洗,将其中的石子面清除干净,再继续浇筑剩下部位^[4]。

(7) 如果施工时间选在冬季,混凝土初灌的温度必须大于13℃,混凝土入模时应当将温度保持在10℃以上,需控制好混凝土现场温度。

(8) 若施工期间遇到阴雨天气尽量不施工,如必须浇筑,及时使用塑料薄膜遮盖浇筑已完成的混凝土面。

二、钢筋混凝土桥梁裂缝的成因

(一) 温度变化的影响

钢筋混凝土桥梁在温度差异较大的时候,便会产生裂缝,当混凝土内部温度和外部温度不同时,会导致内外部存在压力差。混凝土表面自身的散热能力较强,因此内部产生的是压应力,而外部是拉应力,最终导致裂缝的产生。

(二) 收缩产生的裂缝

在混凝土浇筑过程中,大体积的混凝土不断硬化,体积也会有所收缩,如果收缩越强烈,裂缝将会越来越大,此种裂缝即为收缩性质。在进行钢筋混凝土桥梁施工时,混凝土的原材料、添加剂、用水量、水泥用量、天气温度等多种因素都会引起收缩性裂缝。

三、桥梁混凝土裂缝控制与防治的措施

(一) 在混凝土浇筑过程中控制其温度

对于桥梁混凝土裂缝来说,由于水泥散热比较方便控制,所以为了让水泥更加快速的降温,可以间接控制水泥温度,还可以利用将骨料、混凝土冷却的方式,当然还能选择将运输的距离控制在较小的距离之中。在浇筑混凝土时,控制好温度差,便能大大降低混凝土内外部的应力作用对混凝土的影响。当然还可以利用环境的方式,如在低温天气,选择在温度较低的气候、较低的时间段中,进行浇筑,在最大程度上避开高温时段。为了让输送管道处于较低温度,应当把泵整个过程中放于冷水之中,以使太阳产生的能量大大降低,最终降低混凝土所吸收的热量^[5-6]。

(二) 进行科学的构造设计控制混凝土裂缝

为了让混凝土尽量避免开裂,应当将基坑混凝土的侧限条件充分发挥出来,做好构造上的设计。基坑会对预应力产生约束作用,所以在混凝土内部加入适量膨胀剂,以使温度最终导致的收缩及预压力得到弥补。将金属扩张网布置在混凝土表面时,有利于提高混凝土的抗裂性能,当地基的类型是岩石类时,由于其上方存在的滑动层对于温度应力有降低作用,可以抑制裂缝的产生。当然还可以将水泥量保持在合理范围内,以更好地对水泥的水化热现象进行控制。混凝土施工会花费较多的时间,所以当对混凝土结构受力进行评定时,把标号减小,使水化热的程度减小是预防裂缝产生的必要措施^[7-8]。

(三) 灌浆修补裂缝

(1) 针对桥梁的裂缝,第一步先将裂缝内部的油

渍、砂浆清除出去，第二步为了进一步清理裂缝，需使用浓度较高的有机溶剂，也要注意在清理的过程中保持干燥。当完成表面的处理后，将裂缝处凿除，将内部较深层次的混凝土凿露出来。如果有部分钢筋露出来，还需要对钢筋进行除锈清理；当有断裂问题时应实施焊接，且在焊接完毕后清理杂物。最后，为了让密实度满足要求，需在裂缝中填入小石子。

(2) 埋置灌浆嘴。处理好裂缝表面之后，再埋设灌浆嘴，间距控制在35~40cm为宜，并做好裂缝的密封工作。

(3) 气密性检查。完成裂缝密封后，待封缝材料凝固再检测气密性。针对漏气的地方采取密封措施。

(4) 灌浆。对浆液进行配置时应结合实际情况，以使浆液的固化时间符合要求，并确保其抗压、抗拉强度符合标准。在开始灌浆前便把所有管道连接好，保证灌浆嘴上阀门处于开启状态，利用压缩空气把杂质清除。灌浆应按由上到下、从左到右顺序进行，通常压力的范围应保证在0.2~0.4MPa的范围内，压力应渐渐提升，防止高压情况下导致裂缝的尺寸增大。如果灌浆的出浆率小于0.1L/min，需调整并维持5~10min之后便可将阀门关闭。

四、道路桥梁建设中混凝土施工技术的应用策略

(一) 做好准备工作

为更好地保证道路桥梁施工的顺利完成，就要积极做好混凝土施工技术准备工作。比如，灌前立交完善工程位于海翔大道与灌前路交叉处，是海翔大道（公铁立交-孚莲路段）的重要节点之一。本项目在一期工程的基础上进行完善，实施灌前路及A、B、E、F匝道，同时完善互通区排水、市政管网及人行系统等。建设灌前路左幅447.155m，右幅481.965m，路幅宽43m，匝道总长1141m。其中主线桥单幅桥宽12.5m，左幅桥长129m，右幅桥长163.81m；A、B匝道桥宽13m，长299m；E、F匝道桥宽10m，长271m。首先，要严格检查施工图纸的内容，与设计单位共同研究，在审核图纸内容过程中，如果发现存在一些问题，就应该及时解决，以此来更好地保证图纸内容的有效性。为了能够让混凝土施工技术更加有效地落实，还应该明确具体施工要求和内容，比如，道路工程包括主线、A、B、E、F匝道，线路总长1.78km，其中挖土石方为10.74Wm³，填土石方为16.46Wm³，路基防护草皮15473.6m²，挡墙防护长179.7m，浆砌片排水沟2222m，路面沥青铺设面积21652.4m²。另外，还应特别关注混凝土施工技术的细节，比如后浇带和施工缝等等。

(二) 控制好施工材料质量

为保证混凝土质量，应对其原材料质量加以控制，并且明确具体的配合比。在控制原材料构成中，应该根据道路桥梁项目具体情况来明确水泥材料的种类。其次，在使用骨料前，应全面清理施工现场，保证不会受到杂质的影响，根据项目实际情况来明确减水剂的具体使用剂量，提高混凝土质量。

(三) 严格控制生产混凝土的配合比

硅酸盐水泥是最重要的材料之一，应严格按照要求选择碎石料，将骨料的粒径控制在一定范围内。明确配合比的具体比例，在保证混凝土材料质量基础上进行制定，保证混凝土在投入到使用后不会出现质量问题^[5]。在正常情况下，混凝土材料的坍落度应该控制在8cm左

右，含气量不能够超过1.7%，初凝时间应该保持在2h左右。

(四) 混凝土模板和浇筑施工技术要点

模板和浇筑施工作为混凝土道路桥梁中的重点，确保模板施工质量，严格控制浇筑质量，才能够更好地提高项目质量。在对模板进行施工过程中，科学合理的设计模板，不仅要安装上加以重视，还要考虑到支撑施工的牢固性。为了避免模板出现变形，就需按照相关规定来保证模板的平整和稳固。在选择模板材料的时候，应选择吸水性能好的材料，保证材料的表面平整。道路桥梁的具体施工各不相同，需用到的构件也有所不同，要针对构件的具体情况来明确材料。比如，要形成圆形混凝土构件，应使用钢模板来对其施工。其次，严格控制混凝土浇筑质量。在每次进行浇筑前，核实混凝土材料的颜色，保证质量没有问题再投入到使用中。在浇筑过程中，采取分层浇筑的方法，对各个层次的厚度加以控制。在浇筑完混凝土后，应该对其进行振捣，以此来保证振捣的全面性、充分性，避免因为振捣不足出现问题。

(五) 对混凝土的施工缺陷及时修补

如果施工作业的环境温度较高，为避免水泥材料出现问题，应采取相应养护方法来控制质量。比如，通过拌合用水量，或者是搭建凉棚的方法，减少混凝土结构受到雷雨的影响，维持好混凝土结构状态。选择相应养护方法，控制混凝土表面温度，避免混凝土出现开裂问题。适当地添加缓凝剂，提高混凝土的性能，让混凝土的强度达到要求。如果在施工过程中发现混凝土出现漏浆问题，应及时地进行清理，并修补混凝土的结构。在完成施工后，对混凝土的结构进行二次处理，保证道路桥梁不会出现干裂问题。此外，还可以使用环氧胶泥材料来处理在混凝土表面所存在的裂缝，能有效地解决质量问题。

五、结语

综上所述，混凝土施工质量直接影响着道路桥梁工程整体质量，因此，必须重视混凝土施工，做好预防控制措施，尽可能避免裂缝的产生概率，如果裂缝出现，明确原因后采取合理的补救措施。只有先预防再整改，才能切实提高道路桥梁工程的混凝土施工质量，从而进一步推动我国道路桥梁工程的发展。

参考文献

- [1] 叶尔丰. 道路桥梁施工中混凝土裂缝成因分析及应对措施[J]. 工程建设与设计, 2020(7): 242-244.
- [2] 申鹏. 道路桥梁施工中混凝土裂缝成因分析及应对措施[J]. 交通世界, 2021(15): 37-38.
- [3] 王一凡. 道路桥梁工程施工中的混凝土裂缝成因与防治措施研究[J]. 四川建材, 2021(1): 109-110.
- [4] 石如意. 道路桥梁施工中混凝土裂缝成因分析及应对措施[J]. 黑龙江交通科技, 2020(11): 230, 232.
- [5] 孙启. 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): 41-42, 4.
- [6] 袁卫. 桥梁施工中混凝土裂缝成因及控制技术[J]. 工程与建设, 2020(3): 523-524.
- [7] 孟德文. 道路桥梁建设中混凝土裂缝控制技术浅析[J]. 建筑与装饰, 2020(1): 102, 104.
- [8] 施孟成. 道路桥梁建设中混凝土裂缝控制技术[J]. 四川水泥, 2019(4): 54.