

桥梁工程中大体积混凝土施工技术

王欣业

辽宁省城乡市政工程集团有限责任公司

摘要: 伴随施工技术的高速发展,为了满足工程项目施工要求,大体积混凝土结构日益普遍。在桥梁大体积混凝土结构浇筑过程中,水泥水化伴随着大量的热,由于热量扩散受阻导致大体积混凝土体积膨胀或回缩,由于变形受到约束导致大体积混凝土结构内部产生局部应力集中问题,在大体积混凝土结构薄弱位置产生裂缝,极大地降低了大体积混凝土结构的承载能力、刚度、抗渗性及耐久性,所以深入分析施工过程中大体积混凝土结构内部的温度场、应力场分布规律,对于实现大体积混凝土施工高效控制具有重要意义。

关键词: 桥梁工程;大体积混凝土;裂缝成因;处理措施;分析

一、裂缝产生的原因

目前桥梁工程的大体积混凝土施工常采用泵送工艺,从以往的现场搅拌变成集中搅拌,同时,在混凝土中,粗骨料粒径和含量都变小,但砂率有所增加,可以达到38%~45%,在很大程度上增大了开裂概率。另外,粗骨料种类也会影响混凝土变形及干缩。为了保证混凝土强度,可采用增加水泥的方式,但水泥用量的增加会使水化时释放的热量大幅增加,在大体积混凝土中,由于散热速度较慢,所以内外温差相对较大,产生温度应力,当这一温度超出混凝土的抗拉极限时,就会产生开裂;另外,早期强度提高后,会增加混凝土的弹性模量,使拉应力变大。可见,理论上讲,现在桥梁大体积混凝土虽然具有了更高的强度和更好的耐久性,但开裂的可能性也显著增加。

二、大体积混凝土的浇筑方案

(一) 整体分层连续浇筑

此方案适用于平面尺寸不太大的结构,施工时宜从短边开始,顺着长边方向推进,也可从中间开始向两端进行或从两端向中间推进。在整个结构内全面分层浇筑混凝土,为保证其整体性及结构安全性,要求每一层的混凝土浇筑必须在下层混凝土初凝前完成。

(二) 分段分层

采用全面分层浇筑方案,如果混凝土的浇筑强度太高,施工难以满足时,则可采用分段分层浇筑方案。该方案是把结构从平面上分成几个施工段,厚度上分成几个施工层,混凝土从底层开始浇筑,进行一定距离后就回头浇筑第二层混凝土,如此依次浇筑以上各层。施工时要求在第一层第一段末端混凝土初凝前,开始第二段的施工,以保证混凝土接触面结合良好。该方案适用于厚度不大而面积或长度较大的结构。

(三) 斜面分层结构

的长度超过厚度的三倍时,宜采用斜面分层浇筑方案。施工时,混凝土的振捣需从浇筑层下端开始,逐渐上移,以保证混凝土的施工质量。

(四) 浇筑方向

宜从低处开始,沿着长边方向自一端向另一端方向进行。

(五) 施工组织

当混凝土供应量有保证时,宜多点同时浇筑;考虑人员数量、工种,昼夜班组的交接班,总方量、混凝土供应量、运输时间,单位时间内浇筑方量、机械数量等因素,以保证连续作业及施工质量。

三、桥梁工程混凝土施工防裂缝措施

(一) 温度裂缝的控制

重点在于对降温速度进行严格控制,确保混凝土在所有龄期产生的拉应力都比抗拉强度低,以此避免大体积混凝土出现有害裂缝,实践表明切实可行。因为混凝土温度与收缩应力不断发展时,会产生一定徐变变形,增大了极限应变值,使拉应力得到有效的松弛,能减小拉应力最大值,增强大体积混凝土整体抗裂性能。这一点在实际工程中具有重要价值,表现在能延缓温度降低速度等方面,通过不断的徐变变形减小拉应力,起到避免大体积混凝土产生非荷载裂缝的作用,即利用时间来有效控制裂缝。目前大体积混凝土施工过程中所用养护方式均沿用传统简易方法,该方法已经无法满足养护需要,所以加强养护力度十分必要。在大体积混凝土中,由于胶凝材料实际用量相对较大且水泥的强度等级很高,所以在养护中不仅要做好保温,还要充分考虑保湿,对温差及干缩进行有效控制。在工程中,可采用蓄水法来保湿,同时在初凝的混凝土表面进行覆盖,以内外温差为依据,结合混凝土表面和大气之间的温度差进行控制。例如,如果内外温差为25℃,则应做好覆盖;如果温差低于20℃,则可不覆盖,加快降温的速度,但要注意其变化速率不能超过2℃/d。经过调查发现,采用以上方法施工的大体积混凝土没有产生裂缝的现象。

(二) 构造配筋

即以实际的受力情况为依据进行加强钢筋的合理配置。国内外均在结构设计过程对配筋重视不足,尤其是对构造配筋具有的重要性认识不足,导致构造性裂缝现象经常发生。因钢筋的配置能约束其周围混凝土产生的收缩变形,只需通过适当的配筋即可对裂缝进行有效控制。基于此,构造钢筋的配置比计算配筋更加重要,尤其是在大体积混凝土中,其成分、性能和工艺都与普通混凝土不同,不可直接生搬硬套规范条款,而是要在适宜的地方增加构造钢筋。通过对钢筋的合理配置以及对钢筋拉应力的有效限制,能将因收缩作用产生的裂缝控制在最小范围内,从而避免结构受损。

(三) 施工裂缝的控制

对于裂缝防治,应该从以下几点出发。首先就是在施工的时候应该要控制下料的位置靠下,并且在振捣底层钢筋的时候也要缓缓振动上方钢筋,保证上方钢筋不会黏连上水泥。在浇筑之前应该用清水将钢筋和模板润湿,起到降温的作用。如果是在夏季进行作业的话,应该要选择早晚气温较低的时候进行。在浇筑的时候应该严格控制振捣时间,确保振捣的充分性,在分层浇筑的时候也必须保证中间的时间间隔不宜过长。

结束语

为了更好的使我国社会经济不断向前发展,方便人民群众出行,保证桥梁的施工质量,上文之中对桥梁工程中大体积混凝土施工技术进行介绍说明,分析了桥梁施工过程中大体积混凝土开裂的原因,并提出了具体的预防策略以及解决方案。

参考文献

- [1] 刘冬. 桥梁工程中混凝土施工技术及其温控措施的应用分析[J]. 交通世界, 2019, 490(22):136-137.
- [2] 崔广. 桥梁工程中混凝土抗裂缝施工技术[J/OL]. 交通世界, 2019(14):93-94.
- [3] 郭伏国. 桥梁工程中混凝土施工技术及其温控措施[J]. 建筑, 2012(24):81-82.