

大体积混凝土温度裂缝控制技术应用进展

孟 翹 李 乐 杨振东 张 祥 张 凯
中建港航局集团有限公司 上海 200000

摘 要: 随着我国社会经济的快速发展,城市建设不断加快,高楼、桥梁、堤坝随处可见。在大型混凝土工程施工过程中,大方量混凝土内部及外部温差超过一定限值会引起裂缝问题,主要措施是在分析裂缝产生的主要原因的基础上,控制温度裂缝的产生。

关键词: 大体积混凝土; 温度裂缝; 控制技术; 进展

引言

在具体工程作业中,为了防止大体积混凝土在施工过程中遇到施工裂缝,施工工作人员首先在施工前备好对应的器材、专业技术人员、作业适合条件等。施工过程中需及时操纵大体积混凝土的温度改变和反映、混凝土的收缩、基础沉降等。施工各个环节务必严格执行相关标准实现。唯有如此,总体房屋质量来满足有关要求。

1 大体积混凝土温度裂缝影响因素

大体积混凝土温度裂缝剖析评价指标体系的断定是大体积混凝土温度裂缝探索基础。解读评价指标体系是否客观性、科学合理、全方位,直接关系温度裂缝分析数据的准确度。因而,在创建大体积混凝土温度裂缝剖析评价指标体系时,务必充分考虑施工技术特征、多元性、建设规模及外界环境的作用等多种因素。大体积混凝土施工环节中存在很多不可控因素,造成大体积混凝土温度裂缝剖析高度多元性。评价指标体系的建设应充分反映大体积混凝土施工全过程的相关情况和主要特征。文中在研究大体积混凝土温度裂缝因素的前提下,融合大体积混凝土施工性能特性,以大体积混凝土的准备工作、设计方案、施工和保养环节为一次分析指标,以混凝土原料、水泥用量、混凝土强度等级、浇筑温度等17个要素作为二级分析指标。

2 大体积混凝土温度裂缝生成原因

2.1 大体积混凝土的特点

(1) 大体积混凝土构造横截面长、宽、厚都相对较大。

(2) 因为混凝土体积大,凝固过程中需要释放出来大量水化热,造成混凝土的导热性差。因而,大体积混凝土会堆积大量水化热,造成温度升高。

(3) 大体积混凝土弹性模量并不大,但塑性变形大,升温主要是由压应力造成。时间推移提升和温度的

减少,大体积混凝土的抗拉强度提升,塑性变形依然不大。假如大体积混凝土内部的温度外部温度相距比较大(即温度梯度方向较陡),大体积混凝土的温度地应力也会变得太大,非常容易裂开。

2.2 大体积混凝土产生裂缝的原因

2.2.1 温差裂缝

造成温度差的主要原因一般是大体积混凝土施工时,其里外存有很大的温度差。原因是混凝土遇水后会出现一定反应,内部结构释放出来很多热量,其内部结构热量无法释放出来。实践施工研究发现,大体积混凝土浇筑后第三天发生温度差裂缝。此外,出模前后左右都是高危时间段。在这些时间段当中,大体积混凝土内部的温度有明显起伏,并且大体积混凝土内部的温度会上升,要减温,首先要外部的减温。在这过程中,内外的温度差增大。冬季,务必严格把控混凝土出罐温度。混凝土出罐温度应大于10℃,混凝土入罐温度应超过5℃。泵送混凝土排除泌水以及浮浆之后,其表层依然存在一定的厚度水泥砂浆。浇筑混凝土后,作业人员务必严苛解决,地面刮平后相对高度千万不能超出规范相对高度。在凝结以前,然后再覆盖上合适的保温材料对其进行养护即可。

2.2.2 安定性裂缝

立交桥运行中一般会有安定性裂缝,而发生安定性裂缝最根源在于挑选水泥材料时,其原材料不符技术标准规定,通常是立即发生大规模裂缝。减少温度后,因为存有热胀冷缩的基本原理,大体积混凝土非常容易收缩。收缩时,外力的作用会让大体积混凝土产生一系列显著内部的反映,进而导致裂缝的形成^[1]。

2.2.3 混凝土收缩裂缝

为了防止大体积混凝土在施工上出现收缩裂缝,不仅在大体积混凝土的建筑工程设计上多下功夫外,还须要注意操纵具体浇制层厚度。混凝土的里外温度差必须

要在25℃以下。混凝土硬化过程的容积形变可以分为混凝土硬化前可塑性收缩和混凝土凝结过程里的可塑性收缩二种。因为水化热所引起的容积形变,水泥在水化通常伴随温度和湿度的一同转变,二者交叉开展。因此无论是哪一种作用引起的收缩形变很有可能是二者一同所发生的,在这样的情况下不易区别。

2.2.4 地基基础变形

在建设工程中的垂直地基沉降或者不均匀水平位移会到构造中产生额外的应力。应力超出大体积混凝土构造的抗压强度也会导致构造裂开。路基基础沉降主要原因是地质调查有误或试验数据不准确、路面地质环境差异大、构造载荷差异大、结构特征不一样、公路桥梁所属山体滑坡、溶洞、断块等不良地质地区^[2]。

2.2.5 钢筋锈蚀

钢筋锈蚀是大体积混凝土造成裂缝的重要原因。为避免钢筋锈蚀,制定时要按标准明确钢筋保护层,施工时要把控混凝土水泥浆比重,提升振捣力度,确保混凝土密实度性,避免氧气渗透。与此同时,降低含氯盐混合物质的使用量,尤其是沿海城市和其它有强腐蚀性空气和地表水的区域,严格把控建筑钢筋锈蚀问题。

3 大体积混凝土施工中温度裂缝控制措施

工程结构施工期间,应该结合温度裂缝问题的发生情况,合理地使用相应的措施,以免影响安全性和整体的应用性能。具体的控制方式为:

3.1 制定合理的施工方案

必须严格按照实验室发布的材料清单制作实心混凝土建筑材料,称量偏差应控制在允许的偏差范围内,拌和流程与时间由试验明确,不可以随便实际操作。浇注全过程中常用的灌浆方法有平行面分层次推动、分层次倾斜推动、分层次剥落运动。依据结构特征和浇筑总数,综合考虑密实混凝土施工,选择适合的浇筑方法,最大程度地提升排热总面积,减少温度地应力。施工全过程布局应依据当场施工标准有效机构。尤其要注意防止过大落差和长时间侧边日晒,调节施工进度,防止极端环境下施工的温度差。施工全过程务必划分层次开展。如果快速插入并缓慢移除,第二次振捣后混凝土会变得更加高密度,有利于混凝土的抗压强度。

3.2 材料控制措施

3.2.1 选择低热或中热水泥

因为矿物成分和混合料的含量不一样,水泥水化热有明显差别。现阶段矿渣硅酸盐水泥的水化热不高于一般水泥的60%,耐腐蚀性好于一般水泥。

3.2.2 选择性能较好的骨料

挑选热学性能好、含粉量少骨料,严格把控骨料配合比和泥浆含量。粗骨料一般选用10~40mm的碎石,泥浆含量不得超1%;细骨料时,粒度指数一般为2~3.11,砂和粗砂泥浆含量不可超出3%。此外,碎石子里不能出现有机化学残渣。在大体积混凝土浇筑环节中,可以抛入一定数量标准的碎屑垃圾填埋,降低水泥用量,消化吸收水化热,把控大体积混凝土的裂开。

3.2.3 添加剂以减少水泥消耗

大体积混凝土中掺入一定量的混合材料,能够减少水泥用量,合理降低大体积混凝土的水化热。现阶段,粉煤灰一般作为大体积混凝土的混合材料。粉煤灰不但可以代替一部分水泥,而且还能降低水化热造成高温最高值,降低混凝土强度和压实力,降低收拢形变,改进混凝土相溶性。较大摄入量在于水泥的类型,一般可以替代10%~30%的水泥。用煤灰替代30%的水泥能够降低混凝土隔热保温环境温度为2℃~3℃。

3.3 设置永久变形缝

为减少路基基础沉降、地震作用、温度应力和伸缩形变对建筑物危害,房屋建筑完工前需对形变项目区结构开展分离出来。为了能保证安全,应预留一定的变形缝。建筑物各部件中间有充足的宽度,能够减少形变环节中房屋建筑损坏的概率。在实心混凝土地下室中定永久性接缝处往往需要把整个结构管理体系与接缝处彻底分离,以进一步防止地基沉降对于整个结构的明显直接影响。尤其是在多层建筑和主楼里。掩埋土里变形缝设计方案的关键在于确保防水防潮。在具体施工环节中,地下室建筑变形缝一般有防潮填方结构和分体式结构^[3]。

3.4 采用温度钢筋的控制技术

该方法在运用环节中起到了很好的抗裂缝作用价值,关键在施工期在板结构表面地区双重设定能抗裂的温度钢筋材料,把握最小配筋率在0.1%之上,孔径合格时最好使用小钢筋,有效管理结构内部结构温度地应力所引起的膨胀和回缩状况施工时钢筋材料孔径提议保持在5毫米到12毫米,间隔提议保持在90毫米到140毫米左右,这样可以有效改善混凝土表面区域的稳定程度,同时还能起到对温度应力的抵消作用,在现场区域可以按照具体的状况进行钢筋的深处设置,或者是单独设置抗拉钢筋材料,在外围构建的相关结构区域进行搭接或者是锚固处理。

3.5 混凝土浇筑技术

施工浇筑中,混凝土浇筑量多,需需注意水化热的处理方法。首先,施工浇筑前,模版进行浇水湿润,浇筑环节中维持较低的温度。其次,浇筑策略的制订也是

衡量将来浇筑状况的重要,有关设计者必须做好与施工人员的安全技术交底,完成工业设备和常用网络资源的统一配制。只有这种工程模式才能保证工程项目的顺利开展。在具体施工环节中,应该根据与浇筑平面图尺寸相匹配的具体地址,科学规范地布局施工点 混凝土泵车、振捣棒、队组人员等应布局合理,保证有目的性的分层次和成功浇筑。需注意,为确保浇筑品质,提前准备多条振捣棒,开展二次振捣解决,浇筑结束后进行二次抹面。施工中如有冷凝水管泄露,将直接关系施工新项目。

3.6 混凝土温度监测

3.6.1 温度监测频率

为了能立即采用混凝土保养对策,调节保养时长,应实时检测混凝土的里外温度以及所引起的温度地应力,使混凝土减温速率不得超过 $3^{\circ}\text{C}/\text{d}$,里外温度差不得超过 253°C 。与此同时,地下室底板混凝土结构的全息化测温监控。混凝土浇筑结束后1个星期内,外界温度自然环境、减温速率、里外温度差精确测量工作频率可以为24次/天,中后期为6~8次/天。

3.7 重点应用强化后浇带的控制技术

后浇带是工程项目施工时为了避免不均匀收拢和基础沉降造成结构裂开而的建设一部分,融合有关设计要点、我国标准和规范,在底板区域墙面地区预埋对应的沉降后浇带,在浇筑和振捣力度中间采用收拢赔偿对策,有效管理缝隙。但此方法没法有效预防运用中的温度缝隙。除此之外,技术性要求很高,两边区域应严格把控抗压强度差,防止基础沉降造成缝隙。因而,为了能有效避免温度裂开,必须使用沉降后浇带加固方案,根据结构加固实际操作具有沉降后浇带的功效。首先,在施工期内,应该根据详细情况严格把控与控制温度值,防止浇筑结束后两边结构发生抗压强度差和可靠性差。其次,分层次浇筑能够防止结构内部结构地区外部地区造成很严重的温度差,防止缝隙的建立。最后,在振捣力度环节中防止和避免过振难题,通常是出现这样的问题与状况,也会导致粗骨料下移,水泥材料上调,进而导致结构不均匀,表面地区很容易出现缝隙。因而,工作上应严苛防止震动过大的问题。如组装厚钢板防水机器设备,需及时有效防锈处理,随后尽可能冲干净。

假如未设置厚钢板防水设备,则需粘贴其它的材料。提议采用橡胶材质的防水设备;现场施工环节中,规定依据设计规范、标准与其他要求,选择合适的与应用混凝土型号。为了能让沉降后浇带区域范围新结构与旧结构充足融合,在浇筑工作中前,解决旧结构开展凿毛处理,防止返潮裂开。钢筋材料浸蚀时,应及时处理,有效调节原材料,构建维护基础垫层结构,严格把控钢筋材料间的距离和具体地址,防止对可靠性等品质特性导致一切伤害。针对接缝处地区,应排水管道,消除两边目前细沙和松动石头,产生更坚固相对稳定的层,平面度符合规定,防止出现缝隙和困惑^[4]。

3.8 加强混凝土养护

大体积混凝土浇筑后表面易发生可塑性缝隙,表面混凝土初凝后二次抹面收光可得到高效的表面平面度。混凝土的保养有两种目地。一是保障混凝土环境湿度适合,掺合料充足凝固,有益于提升抗压强度;第二,根据遮盖或降温使混凝土温度在标准监控范围内,确保混凝土品质。混凝土凝结后12h内,基本作法会用塑料膜遮盖第一层,维持混凝土环境湿度;第二层依据季节温度遮盖不一样厚度保温隔热材料,把控混凝土和混凝土的温度差以及降温速率。养护时间 $\geq 14\text{d}$ 。

4 结束语

综上所述,在进行大体积混凝土施工的过程中,导致其出现裂缝的原因还是非常的多的,比方说温度差异,沉降以及收缩等因此,在实际施工时,一旦出现了裂缝情况的话,那么施工人员就必须依据实际的情况,对其进行认真的分析,采取有针对性的措施,做到对症下药,同时还需要针对未发生的一些隐患问题进行预防,尽可能减少大体积混凝土在施工时出现裂缝的情况。

参考文献

- [1]李凌旭,王帅宝,马明昌,等.大体积混凝土的特点及其温度裂缝产生机理[J].施工技术,2017,46(S2):567-569.
- [2]陈桂林,姜玮,刘文超,等.大体积混凝土施工温度裂缝控制研究及进展[J].自然灾害学报,2016,25(03):159-165.
- [3]陈奎.展鹏水电站拦河水闸大体积混凝土施工温度控制措施[J].科学技术创新,2021,25(12):135-136.
- [4]缪国栋.建筑工程大体积混凝土施工技术要点[J].中国建筑装饰装修,2021,20(2):130-131.