

建筑工程大体积混凝土施工技术要点研究

曹永召

河北建设集团股份有限公司 河北 保定 071000

摘要: 随着科学技术的发展,我国的建筑行业有了很大进展,其数量和规模都在不断增加,对大体积混凝土的应用也越来越广泛。建筑工程逐渐朝着大规模、结构复杂方向发展,这在一定程度上提高了施工难度,而大体积混凝土施工技术作为建筑工程建设的一项重要技术,其会对建筑工程最终质量造成直接影响。因此,要加强对该项技术应用的研究。

关键词: 建筑工程; 工程质量; 大体积混凝土

1 建筑工程中大体积混凝土的特点

在建筑工程中,大体积混凝土是指单次浇筑体积较大的混凝土结构,通常用于高层建筑、水坝、桥梁等工程项目。大体积混凝土具有以下几个特点:(1)抗裂性能好:由于混凝土结构体积较大,其内部应力分布较为复杂。为了保证结构的稳定性和耐久性,大体积混凝土采用了增加钢筋配筋、控制温度和湿度等措施,使其具有较好的抗裂性能,能够有效防止裂缝的发生和扩展。(2)温度控制困难:大体积混凝土浇筑后会产生大量水泥水化放热,导致温度升高。而混凝土的收缩性和膨胀性与温度密切相关,高温产生的热应力可能引起裂缝,影响结构的强度和稳定性。因此,对于大体积混凝土,需要采取降温措施,如使用降温剂、施加冷却水等,以控制温度的升高和温度差的产生。(3)浇筑周期长:由于体积较大,大体积混凝土的浇筑周期一般较长。为了确保混凝土的均匀性和强度,需要合理安排浇筑进度和工艺流程。同时,需要配备足够的人力和设备资源,进行连续、高效、稳定的浇筑,以保证混凝土的质量和结构的安全^[1]。(4)施工技术要求高:大体积混凝土的施工技术要求较高,需要有经验丰富的工程师和技术人员,熟悉混凝土性能和施工工艺,能够合理控制施工过程中的各个参数。同时,需要通过密实度测试、抗压强度试验等手段进行质量监控,确保混凝土的均匀性和强度满足设计要求。

2 大体积混凝土裂缝的危害

大体积混凝土裂缝对建筑工程的稳定性和耐久性造成了严重的危害。第一,裂缝会导致混凝土结构的强度降低。混凝土的强度取决于其内部的连续性和均匀性,裂缝的出现会破坏混凝土的连续性,并使结构中的应力集中。当结构承受外部荷载时,这些集中的应力会导致裂缝的进一步扩展,并最终导致结构的断裂。第二,裂

缝会降低混凝土结构的耐久性。混凝土结构的耐久性受到环境因素的影响,如湿度、温度变化和化学物质的侵蚀。裂缝会使得环境中的水分和有害物质渗入混凝土内部,导致混凝土的腐蚀和溶解,进而降低结构的耐久性。第三,裂缝还会导致水泥浆渗漏。混凝土中的裂缝会使水、油、气等渗透到结构内部,使得结构无法有效地保持密封性。特别是在水坝、水库等水利工程中,水泥浆渗漏可能导致渗漏水量增加、泄洪能力减弱,甚至危及整个工程的安全^[2]。第四,裂缝还可能导致结构的变形和破坏。在大体积混凝土中,裂缝的扩展和变形会使得结构的几何形状发生变化。例如,裂缝的出现可能导致地基的沉降、柱子的弯曲和倾斜等问题,进而影响整个建筑物的稳定性。裂缝的进一步扩张可能导致结构的破坏,甚至造成人员伤亡和财产损失。

3 大体积混凝土裂缝产生的原因

3.1 温度裂缝

大体积混凝土裂缝的产生原因是多方面的,其中一个主要的因素是温度变化引起的温度裂缝。在混凝土浇筑完成后,由于混凝土内部的水化反应,会产生大量的热量释放。而热量的释放会导致混凝土温度的升高。温度升高引起的热膨胀会导致混凝土内部产生应力,当这些应力超出混凝土的承载能力时,就会形成裂缝。在夏季,由于气温较高,混凝土的温度升高较快,热应力增大,因此温度裂缝较为常见。温度裂缝的产生还受到其他因素的影响,如混凝土中的固化收缩和水分蒸发等。固化收缩是指混凝土在水化反应后由于体积减小而产生的收缩现象,而水分蒸发也会导致混凝土内部产生干缩。当温度升高、固化收缩和水分蒸发等多个因素同时作用时,增加了混凝土内部的应力,使得混凝土出现裂缝的可能性增加。在混凝土表面和内部形成的裂缝会通过温度变化而扩张或收缩,进一步加剧混凝土的破坏^[3]。

3.2 干缩裂缝

干缩是指混凝土中水分的蒸发导致体积收缩,进而产生应力并引发裂缝的过程。干缩裂缝是混凝土中最常见的裂缝之一。混凝土浇筑后,水分会逐渐从混凝土内部蒸发出来,导致混凝土内部的浓度变高,从而引发自由水向浓度高的区域运移,使混凝土产生收缩。这种收缩现象会导致较大的内部应力,当应力超过混凝土的承载能力时,就会形成干缩裂缝。干缩裂缝的产生与混凝土的含水量、环境湿度、气温、相对湿度等因素密切相关。较高的环境温度和干燥环境会加速混凝土内部水分的蒸发,从而加剧干缩现象。干缩裂缝通常发生在混凝土表面或混凝土结构的边缘部分。

3.3 束缚裂缝

束缚裂缝是混凝土中由于约束条件限制而产生的横向裂缝。它通常发生在混凝土梁、柱等受约束面的附近。当混凝土结构的变形受到限制时,受力区域会出现较大的应力集中。这些应力会导致混凝土内部出现裂缝,形成束缚裂缝。混凝土结构在受到约束时,变形受到限制,从而产生局部的应力集中和裂缝发生。其次,混凝土与其他材料的不同收缩性能也会引发束缚裂缝^[4]。当混凝土与钢筋、填充材料等材料具有不同的收缩性能时,由于约束作用,会产生应力不平衡,从而引发束缚裂缝的形成。束缚裂缝的产生对混凝土结构的稳定性和耐久性造成了较大的威胁。这种裂缝会导致结构的变形,甚至可能引发结构的失稳和倒塌。

4 建筑工程大体积混凝土施工技术要点

4.1 保证混凝土配比的科学性和合理性

在建筑工程中,保证混凝土配比的科学性和合理性是确保混凝土质量和工程的关键。根据工程要求和设计要求,确定混凝土的强度等级和使用环境。根据强度等级选择合适的水泥、骨料、掺合料等材料,并参考相关标准和规范进行配比。注重细骨料和粗骨料的合理搭配。细骨料和粗骨料在混凝土中起到填充和增强作用,合理的配比可以保证混凝土的流动性和抗压强度。控制水胶比。水胶比是指水与水化材料(包括水泥和掺合料)的质量比。控制水胶比可以保证混凝土的强度、耐久性和工作性能^[5]。一般来说,水胶比越小,混凝土的强度和耐久性越高。根据施工要求和环境条件,确定混凝土的配制方式和施工工艺。包括控制混凝土的浇筑温度和湿度,调整混凝土的骨料粒径和配合比,以及采取适当的养护措施等。进行配合比试验和原材料试验。进行配合比试验可以验证配比的可行性和合理性,原材料试验可以保证材料的质量符合要求。密切监测混凝土的

施工质量和强度发展等指标。通过定期取样和试验,及时发现和解决施工过程中可能出现的问题,确保混凝土的质量和工程的稳定性。

4.2 模板施工技术

在建筑工程中,大体积混凝土的模板施工技术是确保工程质量和施工进度关键环节。(1)模板材料的选择:根据施工需求和混凝土的特性选择适合的模板材料,如木模板、钢模板、塑料模板等。不同的模板材料具有不同的特点和强度,根据具体情况选择适合的材料。(2)模板的设计和制作:在施工前进行模板的设计和制作,考虑混凝土的荷载、支撑情况和拆除要求等因素,确保模板能够满足工程的要求。模板的设计要合理,结构稳定,保证承载力和刚度。(3)模板的安装:根据施工顺序和施工计划,合理安装模板。确保模板的位置、尺寸和间隙符合设计要求,以保证混凝土浇筑时的均匀性和一致性。在安装过程中要注意固定模板,保证模板稳定不移位。(4)模板的支撑:设置合理的模板支撑系统,根据模板的尺寸和结构,提供足够的支撑力和刚度。支撑系统应牢固可靠,能够承受混凝土的荷载,避免模板变形和破坏^[1]。(5)模板的防漏措施:在模板安装前,进行防漏处理,如在模板接缝处涂抹密封胶或使用胶条进行密封。特别是在较大体积的混凝土浇筑时,还可采用设置防渗板等措施,避免浇筑过程中混凝土泄漏。(6)模板的拆除:混凝土达到足够的强度后,按照拆除计划进行模板的拆除。拆除时应谨慎操作,避免对混凝土造成损坏。在拆除过程中,可以使用适当的工具和技术,如拆模器具、拆卸脱模剂等,确保模板的安全拆除。(7)模板的保养和维护:定期检查和维修模板的状态,包括修复模板的损坏部分、清洗模板面板等。尤其是在模板存放和重复使用过程中,要注意防潮、防晒、防腐等,保持模板的完好性和稳定性,延长使用寿命。(8)施工过程的监测与调整:在模板施工过程中,及时监测模板的稳定性和混凝土的浇筑质量。如发现模板变形、破损或混凝土浇筑不均匀等问题,需要进行及时的调整和修正,保证混凝土的均匀性和工程质量。(9)安全措施:在模板施工过程中,要严格遵守相关安全规范和施工操作规程。加强对模板搭设人员的培训和防护意识培养,做好防护工作,减少事故的发生。同时,要注意合理设置施工区域和通道,确保人员和设备的顺畅施工^[2]。

4.3 合理使用温度控制技术

在大体积混凝土施工中,合理使用温度控制技术是确保混凝土质量和工程安全的关键要点。根据混凝土的

配合比、外界温度和施工条件等因素,合理控制混凝土的最高温度。过高的温度会导致混凝土早期龟裂、收缩和强度降低等问题。通过控制浇筑温度、改变材料品种、使用降温剂等方法,可以有效降低混凝土的最高温度。混凝土在浇筑和养护过程中,应保持温度的均匀性。使用温度探头监测混凝土内部和表面的温度,及时调整施工措施,以保证混凝土的均匀性。采取覆盖保温、使用保温剂、加强散热等措施,使混凝土各部分的温度变化趋势一致。在低温环境下施工的情况下,应采取相应的保温措施。覆盖保温被子和遮阳网,设置温度探头进行实时监测,使用加热设备提供适宜的施工温度。在高温环境下施工,可以使用冷却剂帮助降低混凝土温度。冷却剂能吸收混凝土中的热量,减少温度上升速率,提高混凝土的抗裂性能^[3]。合理控制冷却剂的掺量和使用方法,以防止对混凝土质量产生负面影响。对施工过程中的温度变化进行监测和记录,包括测量混凝土浇筑前和浇筑后的温度、表面温度和内部温度等。确保施工温度符合设计要求,并为后续施工提供参考。根据施工进度和施工条件,定期对混凝土进行测温。及时发现温度异常和变化趋势,采取相应措施进行调整和修正,以保证混凝土的质量和工程安全。借助温度探头和自动化控制系统,对混凝土的温度进行实时监控,并根据监测结果及时调整施工方法和保温措施,以保持合适的施工温度。

4.4 做好大体积混凝土的养护工作

根据混凝土的特性、施工条件和环境温度等因素,制定合理、科学的养护方案。养护方案要考虑到混凝土的强度发展过程和养护期的时间安排,合理控制水灰比、养护期和养护温度等要素。混凝土的养护期内,保持混凝土表面湿润是非常重要的。可以采用喷水、洒水、覆盖湿布等方式,防止混凝土表面快速蒸发和干燥。保持湿润有利于混凝土强度的发展和改善混凝土的抗裂性能。混凝土浇筑后,要避免快速干燥。可以通过设置挡风设施、覆盖防风网等方式,减少外界气流对混凝土表面水分的蒸发。避免混凝土表面产生龟裂和缺陷。混凝土养护期内,要注意控制混凝土的温度。大体积

混凝土的温度控制很重要,过高温度会引起混凝土表面龟裂,过低温度则会影响混凝土的强度发展。采取适当的保温措施,控制混凝土的温度变化。大体积混凝土的养护时间要与普通混凝土相比更长,可以根据混凝土的类型和施工条件适当延长养护期。延长养护期可有效提高混凝土的抗裂性能和耐久性。及时检测和评估养护效果^[4]。使用湿度测定仪、温度计和强度仪等工具,对混凝土的湿度、温度和强度进行监测。根据监测结果,及时调整养护措施,保证养护效果的良好。加强对养护工作的管理和监督。确保养护操作人员具备充分的专业知识和操作技能,遵守养护方案要求。制定养护记录,记录养护过程中的关键数据和措施,便于后续跟踪和分析。在养护过程中,要注重细节。保持养护水的清洁,防止污染混凝土表面。避免养护过程中的人为损坏,如避免踏踩混凝土表面、避免重物碰撞等。养护周期结束后,须进行养护期末处理。逐渐降低养护水的浇灌频率,使混凝土逐渐适应外界环境。根据施工要求,进行后续的表面处理和保养。

结束语

随着我国建筑行业的蓬勃发展,高层建筑成为主要工程类型。大体积混凝土施工技术,作为重要的技术指导,需要关注该技术施工环节存在的缺陷,探究相应的实践问题,总结相应的解决策略措施,更好地服务未来建筑行业的发展。

参考文献

- [1]叶正波,张慧锋.浅析建筑工程大体积混凝土施工的技术要点[J].建筑工程技术与设计,2020,(7):251-251.
- [2]秦柱生.浅析建筑工程大体积混凝土施工技术要点[J].建筑工程技术与设计,2020,(29):464.
- [3]董哲勃.多变截面大底板混凝土施工技术应用研究[J].福建建材,2020(11):42-43+70.
- [4]朱玉慧.建筑工程中大体积混凝土结构施工技术研究[J].四川水泥,2020(11):63-64.
- [5]郭峰.建筑工程大体积混凝土施工技术要点的探讨[J].居舍,2020(03):56.