

论住宅建筑工程大体积混凝土浇筑施工技术

刘振兴

湖南雄新建筑有限公司 湖南 长沙 410000

【摘要】：随着城市化进程的加快和住宅建筑的日益增多，大体积混凝土浇筑技术在住宅建筑工程中的应用越来越广泛,基于此，该文章从大体积混凝土浇筑的特点、施工技术要点、质量控制以及施工安全管理等方面进行了探讨，旨在为住宅建筑工程大体积混凝土浇筑施工提供参考。

【关键词】：住宅建筑；大体积混凝土；浇筑施工；技术要点；质量控制

DOI:10.12417/2811-0536.25.12.053

引言

大体积混凝土浇筑技术在住宅建筑工程中的应用,可以有效提高建筑物的结构性能和耐久性。然而,由于大体积混凝土浇筑施工具有特殊性,施工过程中容易出现各种问题,如裂缝、收缩、温度应力等。因此,研究大体积混凝土浇筑施工技术,对于确保住宅建筑工程质量具有重要意义。

1 大体积混凝土浇筑的特点

大体积混凝土浇筑作为现代建筑中常见的施工技术,不仅对建筑结构的安全性和耐久性有着重要影响,而且其施工特点也直接关系到工程质量和施工效率。

(1)大体积混凝土浇筑的体积大,这使得施工过程中的材料运输、浇筑、振捣等环节面临极大的挑战。体积大的混凝土结构往往需要大量的水泥、砂、石子等原材料,且在运输过程中容易发生材料损耗和混合不均的问题,对施工的顺利进行提出了较高要求。

(2)大体积混凝土浇筑的水泥用量较多,由于其水泥水化热较高,导致混凝土内部温度上升,进而影响混凝土的强度和耐久性。水泥用量多还使得混凝土的收缩变形增大,容易产生裂缝,影响结构的安全性。因此,在施工过程中,要严格控制水泥的用量,选用合适的水泥品种和掺合料,以降低水泥水化热,提高混凝土的性能。

(3)大体积混凝土浇筑的施工周期较长。由于混凝土的凝结硬化过程较慢,且施工过程中受环境温度、湿度等因素的影响较大,导致混凝土浇筑和养护周期较长。施工周期长容易造成施工资源的浪费,增加施工成本,同时对施工人员的技术水平提出了较高要求。

(4)大体积混凝土浇筑的质量控制难度较大。由于混凝土结构的体积大、水泥用量多、施工周期长,使得施工过程中容易出现质量问题,如裂缝、蜂窝、麻面等。为确保大体积混凝土浇筑质量,需从以下几个方面入手:一是严格控制原材料质量,选用合格的

水泥、砂、石子等原材料;二是优化混凝土配合比,降低水泥用量,提高混凝土的强度和耐久性;三是加强施工过程中的质量控制,如混凝土的浇筑、振捣、养护等环节;四是加强施工人员的培训和技能提升,提高施工质量。总之,大体积混凝土浇筑具有体积大、水泥用量多、施工周期长、质量控制难度大等特点,对施工技术和质量管理提出了较高要求。只有充分了解和掌握这些特点,才能确保大体积混凝土浇筑的质量,为建筑结构的安全和耐久性提供有力保障。

2 大体积混凝土浇筑施工技术要点

大体积混凝土浇筑施工技术复杂,涉及多个环节,需要严格按照施工规范进行操作,其技术要点主要包括混凝土材料选择、混凝土配合比设计、混凝土浇筑方案、混凝土浇筑及振捣、混凝土养护五个方面。

2.1 混凝土材料选择

大体积混凝土浇筑施工技术在建筑工程中占有重要地位,其质量直接关系到工程的安全和使用寿命。在混凝土材料选择方面,以下要点需重点关注:

(1)水泥的选择至关重要。大体积混凝土对水泥的要求较高,应选用水化热低、凝结时间适宜的水泥,如矿渣硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥等。这些水泥在水化过程中释放的热量相对较少,能有效降低混凝土内部因水泥水化热导致的温度升高,减少温度裂缝产生的风险。此外,水泥的强度等级应满足设计要求,通常选用 42.5 或 52.5 级水泥。

(2)骨料的选择对大体积混凝土的质量也有重要影响。粗骨料应选用连续级配、粒径均匀、含泥量低的碎石,其最大粒径不宜超过结构截面最小尺寸的 1/4,且小于钢筋间距最小净距的 3/4。细骨料宜选用中粗砂,其细度模数宜大于 2.3,含泥量不应超过 3%。在选用骨料时,还应关注骨料的物理化学性能,确保其具有良好的耐磨性、抗冻性等。

(3)外加剂的使用对大体积混凝土的性能具有显

著影响。根据工程需求,合理选择外加剂,如减水剂、缓凝剂、引气剂等。减水剂能有效降低水灰比,提高混凝土的强度和耐久性;缓凝剂可延长混凝土的凝结时间,有利于施工;引气剂可改善混凝土的抗冻性和耐久性。外加剂的使用需根据材料试验确定掺量,避免过量使用导致混凝土性能下降。

(4)拌和水的质量对大体积混凝土的质量至关重要。拌和用水应符合国家相关标准,确保水质清洁、无污染、无有害物质。严禁使用未经处理的工业废水或生活污水。

(5)在混凝土材料选择过程中,还需关注要点为:①控制混凝土的坍落度。坍落度过大或过小都会影响混凝土的浇筑质量和强度;②优化混凝土配合比,确保混凝土的强度、耐久性、工作性能等满足设计要求;③加强混凝土原材料的检测。对水泥、骨料、外加剂等原材料进行进场检测,确保其质量符合国家标准。

2.2 混凝土配合比设计

混凝土配合比设计是一项至关重要的工作,它直接关系到混凝土结构的安全、耐久以及施工的经济性和环保性。在进行混凝土配合比设计时,必须综合考虑工程要求、材料性能和施工条件等多方面因素。

(1)工程要求是混凝土配合比设计的根本出发点。不同的工程结构对混凝土的性能要求各异,如大体积混凝土、抗渗混凝土、抗冻混凝土等,都要求混凝土具备特定的性能。因此,设计者需充分了解工程的具体要求,确保混凝土配合比满足设计标准。

(2)材料性能是影响混凝土配合比的关键因素。水泥、砂、石子、水、外加剂等材料的质量和性能直接影响混凝土的质量。设计者需对各种材料进行严格的质量控制,确保其性能满足要求。

(3)在保证混凝土强度和耐久性的前提下,合理控制水灰比、骨料比例和掺合料等是混凝土配合比设计的关键。水灰比是影响混凝土强度和耐久性的重要参数,设计者需根据工程要求和材料性能,合理确定水灰比。骨料比例对混凝土的强度、耐久性和工作性均有影响,设计者需根据骨料的粒径、级配等因素,优化骨料比例。掺合料如粉煤灰、矿渣粉等,可以改善混凝土的性能,降低成本,设计者需根据实际情况选择合适的掺合料及其掺量。

(4)混凝土配合比设计方法包括经验法、试验法和理论法。经验法主要依靠设计者的经验和知识,结合工程要求进行设计;试验法通过实验室试验确定配合比,具有较高的准确性;理论法则基于混凝土理论,

通过计算确定配合比。在实际设计中,应根据实际情况选择合适的方法。对于常规工程,经验法较为适用;对于特殊工程,试验法和理论法更为可靠。

总之,混凝土配合比设计是一项复杂而重要的工作,设计者需综合考虑工程要求、材料性能和施工条件等因素,合理控制水灰比、骨料比例和掺合料等,以达到经济、环保的目的。同时,选择合适的配合比设计方法,确保混凝土结构的安全、耐久和美观。

2.3 混凝土浇筑方案

混凝土浇筑方案应根据工程规模、结构形式和施工条件等因素制定。浇筑方案主要包括以下内容:

(1)浇筑顺序:按照先低后高、先深后浅的原则进行浇筑,确保混凝土均匀、连续地填充模板空间。

(2)分层厚度:分层浇筑时,每层厚度不宜过大,一般控制在 500mm 以内,以保证混凝土密实度。

(3)浇筑速度:根据混凝土拌合物的性能和施工条件,合理控制浇筑速度,避免出现分层、离析等现象。

2.4 混凝土浇筑及振捣方法

混凝土浇筑方法在建筑工程中至关重要,它直接关系到混凝土结构的强度、耐久性和外观质量,以下是三种常见的混凝土浇筑方法:

(1)振捣法。这是最为常用的混凝土浇筑方法之一,其核心是通过振捣棒将混凝土中的气泡排除,从而提高混凝土的密实度。振捣过程中,操作人员需特别注意振捣棒插入的深度、振捣频率和振捣时间。插入深度一般以混凝土浇筑层厚度的 1/3 至 1/2 为宜,以确保振捣棒能够深入混凝土内部,有效排除气泡。振捣频率应根据混凝土的性质和振捣棒的性能来确定,通常在每分钟 1000 至 2000 次之间。振捣时间则需根据混凝土的初凝时间来调整,一般以混凝土不再显著下沉,不出现气泡,开始泛浆时为准。如果振捣时间过长,可能会导致混凝土出现蜂窝、麻面等问题;如果振捣时间过短,则可能无法有效排除气泡,影响混凝土的质量。

(2)水平分层浇筑法。这种方法适用于大面积的混凝土浇筑工程,按照分层厚度进行浇筑,逐层振捣,确保混凝土密实。分层厚度一般不超过 30 厘米,具体可根据混凝土的性质和工程要求进行调整。在逐层浇筑的过程中,应确保每层混凝土与下层混凝土紧密结合,避免出现分层现象。振捣时,振捣棒应插入下层混凝土中 5 至 10 厘米,以消除两层之间的接缝,保证

混凝土结构的整体性。

(3) 坡面浇筑法。这种方法适用于斜坡、曲面等结构。采用斜面浇筑,逐层振捣,可以使混凝土在斜坡或曲面上均匀分布,避免出现流淌或堆积现象。在浇筑过程中,振捣棒应沿着斜面方向移动,以排除混凝土中的气泡,确保混凝土密实;总之混凝土浇筑方法的选择和操作直接影响到混凝土结构的质量。在实际施工过程中,应根据工程特点和混凝土的性质,合理选择浇筑方法,并严格按照操作要领进行施工,以确保混凝土结构的强度、耐久性和外观质量。

2.5 混凝土养护

混凝土养护是保证混凝土质量的关键环节。养护过程中应注意以下几点:

(1) 养护时间:根据混凝土强度发展规律和施工条件,合理控制养护时间。

(2) 养护方法:可采用湿法养护、覆盖养护、蒸汽养护等方法,保持混凝土湿润状态。

(3) 养护环境:控制养护环境温度和湿度,避免温度、湿度波动对混凝土质量的影响。

3 大体积混凝土浇筑质量控制

大体积混凝土浇筑质量控制,首先需从原材料质量控制入手。需确保水泥、砂、石、外加剂等原材料符合国家标准,严格控制水泥的品种、强度等级,以及砂石的级配、含泥量等指标。对于外加剂,需检测其减水率、凝结时间等性能,确保其符合 GB 8076 标准。其次,混凝土配合比控制是关键。根据设计要求,结合工程特点,确定混凝土的配合比,并严格控制坍

落度、和易性及凝结时间等参数。严禁擅自调整配合比,如需变更,需经技术负责人批准并重新试配,以确保混凝土的质量稳定性。

混凝土浇筑过程,需严格按照施工规范进行。包括浇筑高度、振捣棒插入间距、深度、顺序等,确保混凝土密实、无空洞。最后,混凝土养护质量控制也不容忽视,浇筑后 12 小时内应覆盖浇水养护,确保混凝土强度达到 1.2MPa 后方可行走。对于大体积混凝土,冬季保温应经热工计算并覆盖养护,高温季节要浇水降温,降低入模温度并选用水化热低的水泥或掺加缓凝剂、减水剂,以降低水化热。

4 大体积混凝土浇筑施工安全管理

大体积混凝土浇筑施工安全管理至关重要,涉及施工人员、机械设备及施工现场三方面。首先,施工人员需接受安全教育培训,提高安全意识,严格遵守操作规程,佩戴必要的安全防护装备。其次,机械设备必须定期检查、保养,确保其安全可靠,操作人员需持证上岗,熟悉机械性能。最后,施工现场应设立安全警示标志,设置安全通道,避免交叉作业,同时加强现场巡查,及时发现并消除安全隐患,确保施工安全有序进行。

5 结论

综上所述,大体积混凝土浇筑技术在住宅建筑工程中的应用具有重要意义。通过合理选择混凝土材料、设计混凝土配合比、制定合理的浇筑方案、加强质量控制以及施工安全管理,可以有效提高大体积混凝土浇筑施工质量,确保住宅建筑工程的顺利进行。

参考文献:

- [1] 杨承磊,刘涛.建筑工程施工中大体积混凝土裂缝控制技术及效果评价[J].北方建筑,2025,10(02):43-46.
- [2] 顾晓.浅谈特厚基础底板大体积混凝土结构施工关键技术——以某超高层建筑工程为例[J].散装水泥,2025,(01):103-105.
- [3] 范舜源.建筑工程大体积混凝土后浇带施工技术[J].住宅与房地产,2024,(32):57-59.
- [4] 林依仲.土木建筑工程中大体积混凝土施工技术探究[J].散装水泥,2024,(05):91-93+96.
- [5] 马瑞.土木建筑工程中大体积混凝土结构的施工技术分析[C]//《中国建筑金属结构》杂志社有限公司.2024 新质生产力视域下智慧建筑与经济发展论坛论文集(一).吴忠市利水水利工程有限公司,2024:26-27.
- [6] 胡川南,李专阳,曾信,等.高层建筑大体积混凝土施工技术工程应用[C]//《施工技术(中英文)》杂志社,亚太建设科技信息研究院有限公司.2023 年全国工程建设行业施工技术交流会论文集(中册).中国建筑第二工程局有限公司;中国建筑第二工程局有限公司西南分公司,2023:252-255.
- [7] 姚家亮,赫连一哲,李萌,等.超长体积混凝土结构施工技术关键控制环节研究分析[C]//《施工技术》杂志社.2024 年全国土木工程施工技术交流会论文集(下册).中国建筑一局(集团)有限公司,2024:356-358.