

房屋建筑工程大体积混凝土施工技术

曾家麟

广西建工集团第二建筑工程有限责任公司

摘要：近年来我国的房屋建筑工程项目规模逐步扩大，在此过程中大体积混凝土施工越发重要。虽然我国的大体积混凝土施工工艺越发成熟，但受限于材料、管理、工艺等，大体积混凝土施工中的质量问题还时有发生，增大了结构风险，不利于房屋建筑的正常使用。因为大体积混凝土施工关乎房屋建筑的结构性能，施工建设期间应加强技术管理、质量控制。基于此，本文着重分析了房屋建筑工程大体积混凝土施工的技术要点，以期为同类型项目实施提供参考与借鉴。

关键词：房屋建筑工程；大体积混凝土；施工技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.15.025

近年来，随着房屋建筑需求的增长，工程市场上的房屋建筑工程项目逐步增多，在大型房建项目中大体积混凝土施工为关键环节。行业内针对大体积混凝土施工陆续构建了完善的技术体系，但因为每个房屋建筑都有其特殊的结构要求，具体的施工作业中相关人员需立足实际情况，合理优化大体积混凝土施工工艺。部分房屋建筑工程的大体积混凝土施工效果不佳，未来相关人员需持续研究大体积混凝土施工技术，保持技术的先进性，构建适合房屋建筑工程的工艺流程、技术标准。

一、影响大体积混凝土施工效果的因素

（一）原材料

大体积混凝土施工作业中对原材料的需求量较大，在整个施工作业中，材料质量关乎施工质量与效果。如在实际的施工建设中所选用的材料不符合施工要求，后续开展再规范的施工作业也无法达到工程的建设目标。实际上，在每一房屋建筑工程中都有关于混凝土施工的严格规定，对应的也有关于原材料的要求。大体积混凝土施工建设中有关人员在前期需清晰了解施工中的材料需求，在后续从市场上选择相应的材料，依据施工规定确定配合比，配制出高性能的混凝土^[1]。但建筑行业稳步发展的过程中，建材市场上的材料类型多样，每种材料都有其各自的特点，如施工建设期间未做好材料选择，可能诱发结构质量问题。因此，各房屋建筑工程中有关人员需充分重视原材料的选择和使用。

（二）施工技术

大体积混凝土施工作业中包含了多种技术，合理应用各项技术并加强技术控制，有助于实现混凝土结构目标。大体积混凝土施工中，主要包含配制技术、运输技术、浇筑技术、振捣技术与养护技术等，每种技术都有其对应的操作要点和注意事项，如在实际的工作中未加强技术管理，可能因技术问题而诱发质量风险。目前许多房屋建筑工程中，企业并未完全掌握大体积施工工艺

技术，导致现场作业中经常未合理应用各项工艺，混凝土施工效果不佳，后续房屋建筑投入使用后混凝土常常出现裂缝或者其他问题。

（三）施工流程

房屋建筑的大体积混凝土施工有严格的工艺流程，现场作业中有关人员必须严格执行操作规范，以达到混凝土施工的质量目标。目前的部分房屋建筑工程中，施工企业在作业期间未合理安排施工工序，无形中增大了质量风险。正是因为施工工序对大体积混凝土施工质量的影响，技术人员在尚未施工之前应根据大体积混凝土施工要求，合理确定施工工艺流程，并清晰规定每一流程下的施工任务，后续的施工作业期间督促每一施工人员严格执行流程标准，促进不同流程之间的有效衔接。

二、房屋建筑工程大体积混凝土施工技术要点

（一）施工准备

1. 人员准备

房屋建筑工程的规模庞大，针对大体积混凝土施工作业的工程量较大，后续施工中必须有充足的人员，通过不同岗位人员的配合来高效率、高质量完成施工任务。为此，前期准备阶段企业需根据工程量，做好人员准备工作，需调配高素质、足够多的施工人员，并需合理划分这些人员的施工任务。另外，正式上岗之前企业需培训这些人员，使这些人员熟知大体积混凝土施工的工艺流程、技术规范。

2. 材料准备

混凝土为多种材料以一定的配合比混合而成，这一生产特点决定了原材料质量的重要性，施工期间的准备工作中，相关人员需进入工程现场展开一系列调研，掌握大体积混凝土的施工难点，了解工程现场的具体情况，合理配备设备与材料。首先，根据施工中的需求，从市场中选择符合要求的设备，如汽车泵与固定泵等，在后续发挥设备的功能优势。其次，依据大体积混凝土施工标准，合理确定施工原材料，不仅需掌握原材料的类型，更需要清楚每一种原材料的质量要求，进入市场与各个原材料厂家沟通与交流，并进行一系列的对比与评估，选择高性能原材料，做好材料进场验收，严禁劣质材料进场和使用^[2]。

3. 技术准备

因为大体积混凝土施工中涉及了多种技术，在前期的准备阶段有关人员也需做好技术准备，在其中清晰规定技术类型、流程、每一技术的操作规范与标准等。一般来说，正式施工之前技术人员应针对房屋建筑大体积混凝土施工制定专项施工技术方案，并完成不同部门、岗位人员的技术交底。

(二) 施工材料要求

混凝土施工作业中对材料有严格规定，每种材料都需按需采购和使用。一般来说，为防止大体积混凝土浇筑期间出现裂缝，应尤为关注水泥的选择，优先采用安定性好且细度适中的普通硅酸盐水泥，这一类水泥的性能良好，水化热反应小且可减少混合料中的水泥用量。再比如，在混合料中也可添加一定的粉煤灰，以最大程度上控制水化热反应，增强混凝土的抗裂性。如在大体积混凝土施工中有特殊规定，施工人员可在混合料中添加一定的矿粉，以改善混凝土泌水性，确保施工建设中新浇混凝土的抗裂性理想。外加剂也是混凝土中不可或缺的材料，一般所选用的外加剂应具有减凝或减水作用，以提高混凝土性能，增加混凝土凝结时间。针对施工中所需的骨料，应优选粒径在5~25mm之间的连续级配粗骨料，并合理控制骨料的含沙量^[3]。在选好了施工所用的各种原材料后，工程人员还需参照行业规定、本工程的技术标准，在现场实施配合比试验，通过一系列试验确定最佳配比，使后续配制混凝土时有关人员可合理控制每种原材料的用量，提高混凝土的各方面性能。

(三) 浇捣施工准备

1. 清理施工现场

大体积混凝土的施工作业中，浇捣为关键工序，此环节的作业中对施工现场有严格规定，相关人员必须根据前期制定的施工方案，将基础底板表面的杂物清理干净，未使用的钢筋或者其他杂物均应运出施工场地，为混凝土泵送管道的布设预留足够的空间，并清理混凝土运输道路，使配制好的混凝土能按时运往施工现场，避免混凝土供应不及时引发的施工问题。

2. 做好技术交底

浇捣作业期间的施工要求高，不同部门在尚未正式施工之前应做好技术交底。一般来说，项目技术部门与质量控制部门需向施工部门做一级技术交底，而施工部门需向各个施工班组做二级技术交底。只有做好了技术交底工作，不同部门和岗位人员才能清晰了解浇筑、振捣的操作要点，后续作业中各岗位人员方可规范组织施工内容任务。

3. 做好照明工作

为增强大体积混凝土的结构整体性，现场作业中浇筑需一次完成，采用两班制不间断作业方式。在此施工要求下，工程现场应为施工单位创造良好的照明条件，保障现场作业不受光照条件影响，在夜间同样可与白天的进度一样组织施工作业。

4. 加强仪器排查

大体积混凝土施工作业中包含了各种专业仪器与设备，这些仪器与设备的运行状态关乎施工质量。为促进浇筑与振捣作业的顺利开展，工程企业内也需安排专人在浇筑之前排查仪器和设备的问题，快速处理，保障后续施工作业中仪器、设备可正常运行和使用。如在现场有关人员需检查汽车泵、固定泵的布置情况，及时调

整其位置等。另外，现场作业中也需将电力检查作为重点，在大体积混凝土浇筑作业期间，始终保持作业区域的持续供电，达到稳定、安全供电目标。因为外部环境因素对混凝土浇筑的干扰较大，浇筑之前施工人员也需要考虑这些方面的影响，制定防雨、防震、防暴晒措施，在高温或者强降雨天气下严禁浇筑混凝土。

(四) 浇捣施工流程

1. 浇捣施工方法

大体积混凝土体的浇筑操作难度大，技术要求高，为减少质量问题，施工中应选择恰当的浇筑方法，防止冷缝。根据大体积混凝土施工经验，浇筑作业期间应通过斜面分层、依次推进的方式完成浇筑任务。另外，浇筑过程中也需注意每次浇筑的时间差应控制在2h以内，此时间应小于混凝土的初次凝结时间。不同于常规的混凝土浇筑作业，大体积混凝土的浇筑要求更高，在浇筑时相关人员需考虑实际情况选择浇筑工艺与方法。一般来说，大体积混凝土浇筑应注意以下方面：(1) 板体混凝土浇筑，此浇筑方法利用坡度来分次浇筑，对坡度的依赖性较大，使混凝土从一端自然滑落到另一端，促进混凝土浇筑一层再接着一层铺开，但在此过程中需保障第二层在第一层混凝土的凝结时间前倒下^[4]。浇筑作业期间施工人员需在一端合理倒入混凝土，直到浇筑高度，在第二层浇筑混凝土的时间间隔内不得再次浇筑。

(2) 墙体浇筑，此浇筑工艺下为墙体表面的浇筑作业，每次的浇筑层未凝结前也不得再次浇筑。(3) 振捣型浇筑，此浇筑工艺下需配合人工振捣。浇筑作业中无论选择何种浇筑工艺，相关人员都需要在浇筑第二层时减小对第一层的影响，上一层混凝土凝结前不得第二次浇筑。

许多房屋建筑工程的大体积混凝土施工作业中，也经常需分段作业，具体如图1所示。如在大体积混凝土作业中采用分段工艺，一般可选择全面分层、分段分层、斜面分层方式，在图中，引线1都表示的是大体积混凝土构件的外部约束条件，引线2表示大体积混凝土的分段分层浇筑接触面。结合这些工艺特点，在现场作业中无论选择何种工艺，在一次浇筑作业结束后均会形成台阶形凹凸面。

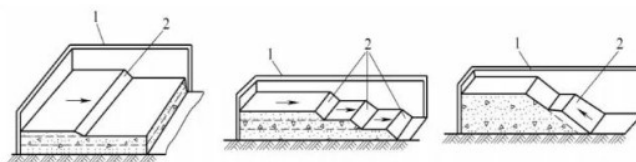


图1 大体积混凝土分段施工示意图

2. 后浇带施工

大体积混凝土施工作业中，后浇带施工十分关键，具体的施工作业中有关人员需遵循操作规范，发挥后浇带在整个结构体系中的作用。一般来说，后浇带工作应维持60d以上，混凝土应选用高于原设计标号C5级的补偿收缩混凝土，以保障混凝土浇筑效果。后胶带的浇筑

作业之前,相关人员需将作业面的杂物清理干净,并合理完成凿毛处理;用清水将表面润湿,最好维持24h以上,还需清除残留在混凝土表层的积水;凿毛工作应细化,露出石子后结束凿毛,并由专业人员负责验收,一旦验收未通过,不得进入下一施工流程;清理钢筋表面的各种杂物,如铁锈、油污等,保障钢筋周围混凝土的坚固性,确保其无松动现象,尤其需关注回弯钢筋附近的混凝土^[5]。

后浇带混凝土的浇筑中,施工人员需结合整体的结构特点,合理选定浇筑位置,应使此位置与缝边相距一定距离,振捣作业开始之前,施工人员需缓慢推进到施工缝以外的区域,在0.7~1.1m处停止振捣作业,其后应确保接缝部位的结合效果。

施工作业中应考虑以下方面:停止浇筑的距离可以无限接近,但前提条件为不影响施工质量。原混凝土在凿毛以后应完成预湿处理,将预湿深度控制在5mm以上,且需保持均匀性,一般此项工作在补偿收缩混凝土浇筑前24h内完成。支设模板环节,需始终保持模板的牢固性,特别是对有严格防水要求的人防工程、地下室后浇带,应注意防水施工作业,规范展开施工作业,预防漏浆现象。如在工程现场选用人工浇筑工艺,施工人员应分析坍落度问题,一般需将坍落度保持在6~8mm;如为泵送混凝土浇筑工艺,坍落度略大,一般保持在13~15mm之间。浇筑施工中对温度的把控十分关键,一般温度需严格控制在35℃以内,且需管理浇筑时间间隔,保持在2h内,避免出现施工缝;如时间间隔在2h以上,施工人员需预先处理施工缝。另外,后浇带施工中有关人员也需合理做好抹压作业,为预防沉降裂缝的出现,在硬化前的1~2h内完成抹压。

3. 浇捣施工质量控制

混凝土浇筑作业期间,施工人员应严格把控混凝土材料。首先,浇筑作业开始之前应处理施工现场,避免现场环境不佳影响浇筑施工效果;在混凝土材料运输到现场后,施工人员需在1.5h快速完成浇筑作业,避免时间延长导致混凝土稠度有变化;浇筑作业应安排专人负责监测浇筑位置的均匀度,严禁将混凝土砂浆浇筑于构件结构中,也不得在同一地点多次浇筑混凝土。其次,混凝土浇筑作业中,如根据现场规定需调整混凝土配合比或者坍落度,施工人员需立即与混凝土供应厂家联系,使供应商快速调整配合比,配制出符合施工要求的混凝土材料;为避免混凝土性能的剧烈变化,在混凝土进入施工现场或者浇筑作业中,严禁施工人员随意加水。最后,在施工缝或者预埋件部位应加强振捣作业,控制振捣时间并保持振捣的均匀性、充分性,提高这些部位的混凝土密实度,但振捣期间应避免振捣棒直接接触底板、模板等构件。

(五) 裂缝控制及养护技术

1. 混凝土裂缝控制策略

(1) 控制混凝土配合比

大体积混凝土施工作业中,裂缝为相对常见的一类问题。根据混凝土裂缝的产生原因,配合比为一大影响因素,具体的施工作业中相关人员需根据结构标准,合理确定配合比,以降低混凝土凝结阶段产生的压力,增大混凝土抗拉应力上限值,从源头上预防裂缝。因此,针对大体积混凝土施工作业,相关人员应在现场开展配合比试验,确定混合料中砂石、水泥和水等各种原材料的用量,通过规范搅拌来提高混凝土性能。考虑到水泥的水化热反应,施工人员应尽可能减少水泥用量,用外加剂等替代部分水泥的作用。

(2) 降低混凝土入模温度

如混凝土的内外部温差过大,也有可能造成温度裂缝。为此,浇筑施工中有关人员需合理控制温差,浇筑作业期间添加低温水或者冷却剂来降低温度,适当在混凝土中使用缓凝剂,降低入模温度,并延长混凝土凝结时间,最大程度上减小外部温度对混凝土成型的干扰。

(3) 控制拆模时间

混凝土拆模有严格的时间限制,一般只有当混凝土浇筑作业结束且初凝完成后方可拆模。具体的拆模操作中,应保留侧模,并由专人检测混凝土的温度,如混凝土表面温度与内部温度差值在25℃以内,拆除侧模,如温差超过这一数值,不仅需保留侧模,还需进行保温处理。

2. 控制混凝土养护

大体积混凝土施工中,养护为最终环节,通过合理养护,可最大程度上提高混凝土性能。具体的养护工作中需注意以下方面:采用温控技术控制混凝土浇筑的内外部温差,使温差不超25℃,预防温度裂缝;养护时间应在15d以上,且相关人员需合理分析混凝土内部应力,采取一定的控制方式,预防干缩裂缝;保温覆盖膜应分层拆除;定期洒水,避免混凝土表面温度的过快蒸发;利用塑料薄膜等材料覆盖混凝土。

结束语

许多房屋建筑工程均采用的是混凝土结构,为有效预防混凝土裂缝,提高施工质量,工程人员需注重大体积混凝土施工,加强技术管理与质量控制,保障大体积混凝土施工效果,实现房屋建筑的功能。

参考文献

- [1] 杨东辉. 房屋建筑施工中大体积混凝土施工技术分析[J]. 建筑技术开发, 2020, 47(15): 33-34.
- [2] 符泽冲. 关于房屋建筑大体积混凝土施工技术的研究[J]. 低碳世界, 2020, 10(08): 130-131.
- [3] 张建发. 房屋建筑筏板基础大体积混凝土施工技术策略研究[J]. 甘肃科技纵横, 2020, 49(08): 53-55+38.
- [4] 邱耿坚. 探析房屋建筑工程中大体积混凝土的施工要点[J]. 建材发展导向, 2021, 19(20): 164-165.
- [5] 杜祥成, 徐雅倩, 贾利艳. 房屋建筑工程大体积混凝土结构施工技术分析[J]. 佛山陶瓷, 2022, 32(08): 129-131.