

房屋建筑工程大体积混凝土结构施工技术分析

高昊

延长石油集团

摘要：为了保障我国房屋建筑工程结构的安全性，提高大体积混凝土施工技术水平，本文对大体积混凝土结构施工技术进行探究，分析了房屋建筑工程大体积混凝土结构施工技术的优势，详细阐述了大体积混凝土结构施工中常见的质量问题，包括裂缝、麻面以及孔洞等，提出房屋建筑工程大体积混凝土结构施工技术的应用策略，通过加强配比设计、搅拌运输、浇筑管理等措施，全面提升我国房屋建筑工程的质量。

关键词：房屋建筑；大体积混凝土；施工技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.10.013

引言

混凝土是房屋建筑施工中不可或缺的原材料，主要用于建设房屋的主体结构，由于混凝土强度高、稳定性好，并且具有抗震性能等诸多优点，因此被广泛应用在房屋建筑基础部分。但是在混凝土结构施工中，若技术把控不严便会引发各类质量问题，轻则影响大体积混凝土结构的稳定性，严重的情况下可能会造成安全事故。当下应严格控制大体积混凝土结构施工工艺流程，把控好温度与湿度等重要条件，通过减少裂缝、孔洞以及麻面等质量问题，增强大体积混凝土结构的安全稳定性。

一、大体积混凝土结构施工技术概述

（一）大体积混凝土结构施工技术的定义

对于房屋建筑工程来说大多运用混凝土材料进行建造，并作为工程的主要结构基础，不会使用其他材料进行代替。因此房屋建筑是由多个混凝土结构组成，通过将形状各异的结构组合在一起便形成正常使用的完整建筑物，其中不小于一米的混凝土结构，便称之为大体积混凝土。

（二）大体积混凝土结构施工技术的特点

目前大体积混凝土称为房屋建筑中的主要结构形式，具有体积大、外表厚重的特点，相比传统结构形式施工要更加便捷，有利于提高房屋建筑施工效率。但是大体积混凝土容易出现质量问题，必须在施工过程中加强质量控制，否则将会产生大体积混凝土结构裂缝。虽然可以通过一次性完成浇筑，但由于混凝土中采用了水泥材料，而水泥会产生水热化反应，导致大体积混凝土结构内部温度升高，在内外温度出现差异后形成拉伸应力，超过大体积混凝土自身强度的条件下便会产生裂缝等质量问题。

二、房屋建筑工程大体积混凝土结构施工技术优势

（一）提高建筑施工效率

大体积混凝土结构逐渐成为现代房屋建筑工程中的主要选择，除了本身的体积较大外，还具有其他诸多优势，比如结构内部升温速度较快、水化热释放相对集中。另外大体积混凝土结构适合不同类型的建筑施工需求，有利于提高施工效率，所以受到建筑单位的重视，充分发挥出大体积混凝土结构的价值。总而言之大体积混凝土结构施工效率得到明显提升，减少了很多复杂且不必要的施工环节，相比传统繁琐的施工步骤更加简洁。

（二）提高材料使用效率

在大体积混凝土结构的应用下，现代房屋建筑工程经济性得到提高，这是因为施工过程中材料使用效率增强，施工过程中不会出现浪费原材料的情况，相比传统施工技术而言能够节约材料，从而提高房屋建筑工程经济效益例如。例如房屋建筑中的某些结构施工中，由于传统技术存在一定局限性，面对构造复杂的混凝土结构，暴露出模板支护困难等问题，不得不延长施工周期，同时还会浪费部分原材料。相比之下大体积混凝土可以将各类材料充分利用，一次浇筑成型有利于缩短施工周期，切实保障房屋建筑的质量与性能。

三、房屋建筑工程大体积混凝土结构常见质量问题

（一）裂缝

作为房屋建筑施工中的普遍性问题，裂缝主要由温度因素引起，比如在混凝土配制过程中会将水作为催化剂，而水温的高低便会影响原材料的成分变异。另外水泥水化热现象，同样会提高内外温度差异，形成远超大体积混凝土强度的拉伸应力，若不及时修复裂缝会持续扩大，导致内部钢筋缺少保护，造成钢筋锈蚀等质量问题，威胁房屋建筑结构安全。

（二）麻面

麻面与施工过程中泥浆减少有关，大体积混凝土结构表面会出现很多小点，施工前未能及时清理，便会受到杂质影响造成麻面。另外在混凝土配置过程中，搅拌不够均匀、部分材料没能充分湿润，由于不同材料之间未能充分融合，施工后便会产生麻面，影响大体积混凝土结构质量。

（三）孔洞

孔洞是较为严重的质量问题，主要有原材料配比制造过程中造成，比如下料时过于着急，没能及时停止促使预留材料的过渡形成，并且在浇筑过程中未能做好振捣，甚至混入一些石子与泥巴，在混凝土凝固后便会形成孔洞，导致大体积混凝土结构质量降低，埋下较大的安全隐患。

（四）烂根

烂根等质量问题大多出现的混凝土结构根部，由于漏浆引起蜂窝、麻面，严重的情况下还会产生露筋与孔洞等质量问题。另外模板安装组合不够科学，或原材料配比成分错误也会出现烂根现象，浇筑时高度过高，便会产生大量气泡，而浇筑过低材料无法充分融合，从而引发大体积混凝土结构烂根现象。

四、房屋建筑工程大体积混凝土结构施工技术应用策略

（一）大体积混凝土配比设计

对于现代房屋建筑施工来说，想要保障整体质量科学合理的原材料配比至关重要，混凝土本身是由多种原材料按照相应比例配制而成，其中每种材料的使用量，都会直接影响混凝土施工质量。在混凝土材料配比过程中，主要把控好水泥、外添加剂、掺和料的用量，其中水泥的使用量影响最大，合理使用水泥能够有效缓解水化热问题，从而避免大体积混凝土结构裂缝。另外配比前应做好抗压强度实验，通过多种不同的试验方法进行分析，最终确定水泥的具体用量，比如根据施工情况拟定防裂方案、计算水泥水热化的温度参数，同时结合最大温差预估温度收缩应力值，通过科学合理的验证，确保水泥用量不会产生负面影响，符合抗压强度的要求。不同类型的水泥材料用量存在差异，如大体积混凝土施工中采用的矿渣硅酸盐水泥，可以将25%的水泥材料更换为粉煤灰，有利于提高大体积混凝土结构质量。其他材料的使用如添加剂、混合料等都要提前进行验证，每种材料的比例都要科学合理，避免对施工质量造成影响，在不断优化符合各项指标后，即可改善大体积混凝土结构水热化，确保内外温度差异较小，防止出现裂缝等质量问题。

（二）大体积混凝土搅拌运输

在原材料配比结束后，确认符合大体积混凝土施工标准，并对配比完成后的材料进行搅拌，由于不同原材料具有不同的性质，搅拌时注意均匀，充分保证材料在设备内的流动性，为提高后续施工质量创造良好条件。混凝土搅拌设备由专业人员负责操作和管理，搅拌过程中注意观察混凝土材料状态，是否达到房屋建筑施工要求。为了保障混凝土材料质量，搅拌前应制定完善的计划方案，包括原材料投放顺序、搅拌时间等，都是比较重要的影响因素，通过提前控制有利于增强搅拌质量。在投放材料前注意清理机械设备内的杂物，按照需求设定搅拌时间，并根据搅拌后的混凝土材料颜色辨别质量。混凝土材料的运输大多采用移动泵或拖泵，将搅拌好的混凝土直接运送到浇筑区，为了避免人为因素造成的影响，工作人员应充分掌握移动泵或拖泵的操作方法，对常见问题予以控制和防范，尤其是突发状况会导致无法顺利完成混凝土运输。因此安装泵管时做好清洁，将遗留的混凝土材料清理干净，防止出现堵管的情况，减少停机不仅有利于加快浇筑速度，同时还能保障

大体积混凝土结构施工质量。

（三）大体积混凝土浇筑施工

浇筑技术会直接影响房屋建筑大体积混凝土结构质量，所以被作为施工中的重点环节，施工人员应落实技术交底，严格按照规范进行操作。由于大体积混凝土浇筑施工量大，并且要求一次成型，因此需要加强质量控制，减少裂缝等质量问题的发生。当下大体积混凝土浇筑施工会使用分块、分层浇筑技术，这两种浇筑工艺能够实现快速散热，减少温度差异引起的裂缝问题。分层浇筑需要将每层厚度控制在1~1.5m的标准，浇筑过程中随时测温按照温度参数予以调整，并在每层浇筑结束后进行振捣，以便及时开始下个区域的浇筑施工。浇筑过程中注意控制好施工缝的清洁度，应提前进行清扫处理，提高不同层次间的混凝土契合度。分块浇筑会根据施工面积进行合理划分，每块施工区域的面积应大于50m²，高度小于1.5m，该方法有利于解决分层浇筑间隔时间长的问题。施工前注意检查好模板，确保模板不存在任何质量缺陷，并将内部杂物清除，若残留杂质可能会引发孔洞等质量问题。浇筑过程中把控好混凝土凝结时间，通过增加混凝土与空气的接触面积，促使热量快速释放，所以往往会提前确定施工顺序，如优先浇筑房屋建筑的核心筒墙，随后再进行梁、柱、板浇筑，从而提高房屋建筑工程结构质量。

（四）大体积混凝土振捣施工

振捣也是大体积混凝土浇筑施工中不可或缺的一环，振捣效果往往会直接影响混凝土结构质量，在按照技术规范要求振捣的条件下，有利于避免裂缝、麻面等质量问题。现阶段房屋建筑工程主要采用机械化振捣，提高混凝土结构的稳定性，由于混凝土材料在搅拌过程中会形成一定气泡，如果没有在浇筑时进行振捣，气泡便会始终存在其中，大体积混凝土结构凝固后可能会出现烂根、孔洞等问题，大幅度降低表面硬度与结构安全稳定性。通过振捣操作能够将混凝土材料中存在的气泡予以消除，减少质量问题的出，切实保障房屋建筑质量安全。施工过程中根据需求采用相应机械设备，每个点位的振捣时间控制在30s内，振捣时间过长会出现砂石沉底的现象，导致大体积混凝土结构质量降低，同时注意避免与模板发生碰撞。振捣操作时将设备上下插动，每个点位之间的距离应保持在20cm左右，尽量采用单行列振捣，相比交错振捣不容易出现错漏，从而引发不必要的质量问题。除此之外控制好振捣速度，应遵循快插慢拔的振捣原则，并且优先振捣低处、后振捣高处，有利于避免高低坡面松顶现象，总而言之振捣操作应保证连续性、均匀性，才能提高大体积混凝土施工质量。

（五）大体积混凝土质量控制

在房屋建筑大体积混凝土施工中需要常见质量问题的把控，通过提前预防来减少各类质量缺陷，从而达到我国房屋建筑施工标准要求。对于大体积混凝土结构来说温度是最容易引发质量问题的因素，若施工过程

中温度不稳定便会提高拉伸应力，在超过大体积混凝土结构强度的条件下，便会形成明显的裂缝，因此必须重视温度方面的控制，采用有效方法缩小内外温差，通过保证温度稳定避免超过混凝土本身的拉伸强度，减少裂缝、麻面、孔洞等质量问题。为了缓解内部过高的情况，应优化原材料的选择与配比，比如通过使用砂石材料实现降温效果，也可以使用低温水搅拌，同时在施工结束覆盖草席避免减少阳光照射。若在天气较为寒冷的季节下施工，应重点加强保温措施，除了温度控制以外加强保湿处理，尤其处在凝结期的混凝土，采取灌水等方式保证混凝土表面湿度，即可提高混凝土拉伸强度，减少裂缝等质量问题的生成。近些年我国房屋建筑施工中采用了水汽加热技术，在混凝土搅拌过程中即可控制温度，主要通过蒸汽炉等设备，促使大体积混凝土结构内外温度差异缩小，降低混凝土水化热温差，一般来说大体积混凝土表面与环境温差不得 $>15^{\circ}\text{C}$ ，而结构内部与外部环境温度差异不得 $>25^{\circ}\text{C}$ 。

（六）大体积混凝土测温养护

在房屋建筑大体积混凝土施工结束后，应加强混凝土结构的测温 and 养护管理，这会直接影响整个建筑的质量，养护管理方法取决于大体积混凝土结构温度参数，所以在混凝土浇筑施工完成后，为针对性开测温工作，保障大体积混凝土的正常凝固。想要获取准确的温度数据，施工单位应成立专业化的养护管理团队，加强大体积混凝土结构温度变化数据记录。一般来说混凝土浇筑结束后10小时即可开展首次测温，随后每隔两小时进行一次温度测量，并将测量温度数据详细记录，为后续开展养护管理工作提供参考依据，同时能够发现温度异常予以处理，降低裂缝等质量问题的发生概率。由于体积较大不同位置会存在明显的温度差异，所以测温点位要尽量均衡，低层、中层以及表层应分别测量，以便获取精准的温度数据，能够合理判断大体积混凝土凝固情况。测温点位可以根据大体积混凝土结构特点埋设，主要使用电子温度计进行测量，按照数据绘制相应的测温曲线图，从而观测大体积混凝土的温度变化情况。养护管理主要针对温度与湿度进行控制，如通过覆盖棉被、草席等措施加强外部温度控制，避免内部温度散热过快，而内部温度会通过冷却水管进行降温，缓解内外温差过大造成拉应力，促使混凝土加速凝固，保障房屋建筑质量安全。

（七）大体积混凝土修复方法

虽然大体积混凝土为现代房屋建筑施工带来诸多便利，但仍然无法避免存在裂缝、孔洞以及麻面等质量问题，尤其在施工过程控制不当的条件下，便会形成质量问题威胁房屋建筑工程的安全性，因此施工后发现质量问题必须及时返工修复，采取针对性的治理措施，提高大体积混凝土结构安全。目前来看有很多方法可以选

择应用，施工单位要根据质量问题的类型、严重程度选择修复方案，比如最简单的表面修复法，主要应用在麻面、生物以及裂缝修复中，其中包括涂覆法、灌浆封堵法、压力注浆法以及免膜封闭法等。涂覆法主要针对大体积混凝土裂缝进行修复，可以采用相应材料或化学物质涂抹在大体积混凝土结构表面裂缝处，将裂缝盖住后避免进一步扩大，修复材料应具备耐腐蚀性和耐水性。灌浆封堵法不仅能够解决裂缝、空洞等质量问题，还能增强大体积混凝土结构的支撑作用，充分消除原来的裂缝，该方法通过混凝土材料灌入裂缝中，与原本的混凝土结构充分融合，保证修复处足够坚硬。压力注浆法同样也是将材料注入裂缝等病害，主要利用具有较大压力的设备，将调配好的修复材料注入裂缝，由于压力的作用可以让材料进入深处，所以修复效果会更好，可以在施工结束后于表面涂抹一层固胶，增加大体积混凝土结构强度。裂缝不是很大的情况下应采取涂膜封闭法，该方法主要针对微小裂缝进行修复，具有较好的经济性，同时达到预期的修复效果。

结束语

作为现代房屋建筑的主要结构形式，大体积混凝土施工技术优势显著，目前应用在高层建筑居多，但是大体积混凝土施工容易出现裂缝、孔洞等质量隐患，若不及时处理便会影响房屋建筑安全。当下施工单位应加强质量控制，针对裂缝与麻面等质量问题进行管理，通过优化施工技术保障房屋建筑工程结构稳定性。除此之外施工单位应从原材料配比、大体积混凝土浇筑与振捣等环节入手，同时注意控制内外部温度、湿度条件，避免温差过大引发拉伸应力，施工过程中严格遵循技术规范，施工结束后加强养护管理，从根本上保障房屋建筑工程大体积混凝土结构质量，促进我国建筑行业良好发展。

参考文献

- [1] 关录飞. 建筑工程中大体积混凝土结构施工技术分析[J]. 中国住宅设施, 2022, (03): 7-9.
- [2] 傅刚良. 浅谈建筑工程中大体积混凝土结构施工技术[J]. 建筑工人, 2021, (11): 31-34.
- [3] 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, (20): 164-165.
- [4] 王利军. 建筑工程中大体积混凝土结构施工管理研究[J]. 工程建设与设计, 2021, (15): 191-193.
- [5] 李倩倩. 土木建筑工程中的大体积混凝土结构施工技术分析[J]. 居舍, 2021, (22): 33-34.
- [6] 易志伟. 现代房屋建筑工程中大体积混凝土施工技术的应用分析[J]. 中国建设信息化, 2021, (11): 66-67.

作者简介：高昊（1989.10.24-），男，汉，陕西延安，硕士，工程师，建筑施工方向。