

建筑结构设计中对控制裂缝的措施分析

罗嗣顺

中恒建设集团有限公司

摘要：随着我国社会不断发展，建筑工程行业发展规模逐年扩大，建筑结构设计是建筑工程项目建设施工中的重要环节，其设计情况会直接影响到最终工程施工质量及工程整体效益。当前来看，建筑结构裂缝是工程中最常见的问题之一，将直接影响建筑结构的稳定性及安全性。因此，要对目前建筑工程中的结构裂缝形成原因进行分析，并且设定相应的控制方案，应该从建筑结构设计阶段入手，从而降低建筑工程项目出现结构裂缝的可能性。基于此，本文也尝试对建筑结构设计中对控制裂缝的措施进行了分析。

关键词：建筑结构设计；裂缝；控制措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.10.091

对于建筑工程项目来说，其在实际开展建设施工中会涉及多个环节，其中任何一个环节出现失误，都有可能影响到最终工程质量。尤其对于建筑结构裂缝来说，其属于建筑物较为常见的质量通病，导致其出现这种现象的因素较多，而建筑结构设计则是最为主要的影响因素之一。建筑结构裂缝的产生会影响结构强度，如果没有对其进行及时处理，往往会导致建筑的使用寿命明显缩减。因此，应该首先从建筑结构设计角度入手，对建筑结构裂缝进行管控，进而保证建筑物质量安全。

一、建筑结构设计中的裂缝问题存在的危害

（一）影响建筑结构的具体性能

对于建筑工程项目来说，在进行结构设计时，不仅要充分考虑到建筑结构自身的质量安全，同时还应该充分意识到建筑局部性能及功能安排的合理性，这样才能使建筑物的综合质量得到保证，这也使居住者的居住体验更为良好，这都需要建筑结构设计来完成。但由于建筑结构受到裂缝问题的影响，使得其局部性能及功能明显下降，严重的还会直接出现功能丧失的现象，例如，建筑物可能会在后期投入使用过程中出现渗水、受腐蚀等现象，这也直接影响了居住者的居住品质。

（二）影响建筑结构强度

当建筑结构出现裂缝问题时，其结构强度必然会有所下降，进而直接影响了建筑物的安全性及承载能力，严重的还会导致建筑物结构出现形变等问题。如果相关工作人员没有对建筑物的结构裂缝问题进行及时处理，会导致建筑抗剪力受到层层制约，进而严重影响建筑物的使用安全及使用寿命，并且加大了建筑物在后期使用过程中出现坍塌等严重事故的可能性^[1]。

二、建筑裂缝产生的具体原因分析

（一）混凝土受到强大外力影响

一般来说，混凝土受到强大外力影响是导致建筑裂缝产生的主要原因之一。在进行建筑工程项目建设施工过程中，如果混凝土结构受到了强大的外力作用，其内部很可能出现裂缝。具体来说，“强大外力”包含的范围较广，无论是地震、台风等自然灾害，还是人员施工操作不当而形成的偏心力，其都可能导致混凝土内部出现结构裂缝现象，进而影响其承载能力。

（二）水泥硬化过程中受到超范围的温度作用

对于水泥硬化环节来说，其是建筑工程项目建设施工中的重点环节之一，在这一过程中，水泥会发生放热现象，从而使得混凝土内部温度在短时间内快速上升，这时则会有大量的混凝土水化热在混凝土结构内部停留，往往短时间内无法向大气环境中有效挥发，进而在其内部结构产生了压应力，从而导致混凝土结构裂缝现象发生。

（三）混凝土碳化

当前来看，混凝土碳化锈蚀也是导致结构裂缝现象发生的关键原因之一。对于混凝土碳化来说，其是当前混凝土施工过程中会涉及的重要环境，如果碳化的力度较大，当期达到当前建筑钢筋最大承受值时，混凝土的碱性便会被明显削弱，进而使得钢筋结构对建筑结构的保护作用无法得到有效体现。并且，碳化具有持续性，随着碳化的持续，被锈蚀的材料体积也会逐渐增加，并产生巨大的拉力，当其产生的拉力超过混凝土内部结构能承受的范围时，混凝土便会出现裂缝现象，进而影响建筑物的综合质量^[2]。

三、建筑结构设计中对控制裂缝的措施

在开展建筑结构设计及施工的过程中，应该将保证结构完善性作为重要出发点。需要相关设计人员对当前建筑工程项目的具体质量要求、现场施工环境、成本控制要求等有具体了解，这样才能使结构设计的专业性得到保证。一般来说，在正式开展建筑结构施工操作时，都是由一些专业知识水平不高的工作人员去完成，而工程师主要负责指挥工作，因此，这也导致建筑结构施工过程中难免会出现一些质量问题，归根结底，主要由于其在施工过程中存在脱离结构设计方案或对方案理解存在偏差的现象。今后，应该注意从建筑结构设计与后续现场施工两方面入手，从而降低因为结构设计及现场施工而致使建筑物出现混凝土结构裂缝的可能性。在进行建筑结构设计时，应该对现场施工过程中温度控制、浇筑时间控制等多方面问题予以充分考虑，根据实际形成

相应的设计方案，这也可以使方案的可执行性更强^[3]。同时，还要注意加大工程结构施工过程中的监督力度，需要专业工程师意识到自身加肩上重要责任，对施工人员的现场施工操作进行有效监督与约束，尤其要注意安排专业的监督人员与工程师互相协作，实现对现场施工各环节的有效指导，从而减量降低施工技术人员在施工过程中出现操作失误的可能性，这也是提升建筑结构施工质量的关键路径，同时也使得结构裂缝现象出现的可能性得到了有效控制。具体来说，还应该从以下几个方面入手来对建筑结构裂缝进行控制：

（一）保证建筑结构材料质量达标

在正式开展建筑结构设计工作之前，应该先对工程施工现场的实际环境情况、周围地质条件等进行分析，从而保证建筑结构设计方案更具针对性，尽量降低工程施工过程中出现结构裂缝的可能性。同时，在建筑结构设计过程中，会应用到多种材料，其中最为常见的则是钢筋构件与混凝土材料，因此，想要使工程施工质量得到保证，必须将保证钢筋及混凝土材料质量放在首位，这也是降低建筑物后续使用过程中出现结构裂缝可能性的关键路径^[4]。

（二）优化建筑结构设计理念

想要使建筑物的结构设计质量及建筑物稳定性得到保证，应该强化建筑设计深度，对建筑设计过程中的各环节进行明确，这就需要相关设计人员对建筑结构的原有设计方案进行及时调整，通过这种方式来避免结构设计出现缺陷及问题，从而使建筑结构的功能性得到有效发挥。同时，建筑结构设计人员在开展方案设计工作时，还应该注意对当前建筑物各部位的具体受力情况进行分析，从而确定更具针对性的建筑结构体系，这也实现了对建筑结构的有效优化，可以降低其在后续施工及投入使用过程中出现裂缝的可能性^[5]。此外，在开展结构设计工作时，还应该积极利用BIM技术，通过构建三维立体模型的方式来将建筑结构展示出来，这也使得设计人员可以及时发现建筑结构中不合理的方面，进而在第一时间对其进行优化整改，也使得建筑结构设计的整体合理性及安全性得到了保证，更加有利于建筑工程质量管控工作开展。

（三）着手强化建筑结构的抗震性能

对于建筑物来说，其很可能会在外力的作用下而出现裂缝等问题，进而影响建筑结构功能。因此，在进行建筑结构设计时，应该将抗震设计放在重要位置，充分考虑建筑在施工及后续使用过程中可能面临的裂缝问题，要提高建筑结构的综合抗震性能。并且，通过对建筑物进行科学合理的抗震设计，还可以有效降低地震等自然界地质灾害对建筑结构的影响程度，进而降低了建筑出现结构裂缝的可能性^[6]。同时，为了可以进一步优化当前建筑物的综合抗震效果，还应该利用BIM技术设

定相应的建筑仿真模型，以仿真模型为基础开展防震演练，从而实现对建筑物抗震设计环节的逐渐优化，提升建筑物综合抗震能力。在模型的支持下开展结构设计工作时，应该将其强化重点放在结构强度及综合质量效果上，从而保证建筑物的结构承载能力。当建筑物的结构裂缝问题得到有效控制之后，建筑物的综合稳定性、安全性则会明显提升一个等级，从而实现了以往结构设计方案的有效优化^[7]。

（四）严格控制水泥用量

在进行建筑结构设计时，水泥用量的规划非常重要，需要根据工程施工实际情况对其进行设定。一般来说，水泥用量设定是否准确会直接影响到工程施工及后续投入使用过程中出现结构裂缝的可能性。经过实践研究证明，在3L混凝土中加入10kg水泥，会使混凝土结构的内部温度上升1~2℃，因此，为了保证混凝土综合品质，应该注意对水泥用量进行合理控制。在开展建筑结构设计工作时，应该保证每升混凝土中加入的水泥不超过140kg，这样更加有利于对混凝土结构内部温度进行控制，同时也降低了大体积混凝土结构在后续使用过程中出现结构裂缝的可能性^[8]。并且，也要保证水泥的加入量不少于100kg，否则很难促使混凝土材料完成硬化。

（五）对混凝土浇筑过程进行严格管控

在进行混凝土浇筑施工时，应该注意对整个浇筑过程进行有效控制，关系到建筑结构是否出现裂缝的重要环节，应该予以重视。具体来说，在对混凝土浇筑过程进行控制时，应该从以下几个方面入手：首先，要注意对混凝土浇筑过程的温度进行严格控制，通常要保证其温度不得超过35℃，如果超过这一温度，则应该立即停止浇筑施工，当温度降到标准范围内时，再开展接下来的浇筑施工操作；其次，在对浇筑时间进行设定时，应该注意尽量选择混凝土温度上升最慢的时间段进行浇筑施工，这样可以使温度对浇筑施工的影响程度降到最低；最后，要掌握先进的浇筑工艺，通过对混凝土浇筑环节的熟练掌握，可以实现对当前施工顺序的合理安排，从而实现了大体积混凝土内部结构温度的有效控制，进而明显降低了混凝土出现结构裂缝的可能性^[9]。

（六）控制混凝土入模环境

混凝土入模环境的控制会直接影响到后续混凝土出现结构裂缝的可能性，因此要注意对其进行针对性控制，降低混凝土内部结构与外部环境之间存在的温度差，从而使混凝土性能更为稳定。具体来说，混凝土入模环境控制应该从以下几个方面入手：首先，要注意在无阳光的环境下进行混凝土入模操作，从而避免阳光直射导致混凝土及模型温度升高；其次，要借助制冷剂对混凝土入模环境温度进行控制，从而减小其与混凝土结构内部存在的温度差；最后，为了可以有效避免水化

热量在混凝土结构内部长时间过于聚集,因此可以在其中添加一定量的缓凝剂,通过这种方式来保证混凝土内部结构的综合稳定性^[10]。经过上述分析可以看出,混凝土入模环境的控制非常重要,如果不注意则会导致混凝土内部结构温度明显上升,进而增加混凝土结构裂缝现象出现的可能性。

(七) 合理设置建筑结构变形缝

对于建筑物来说,其在长期使用过程中,难免会出现沉降现象,进而导致多个部位出现结构裂缝,如果没能有效解决这一问题,势必会导致其结构裂缝现象愈演愈烈。今后,为了可以有效改变这一现状,应该注意进一步优化建筑结构变形缝设计,使得后续建筑施工过程中的地基沉降问题得到控制。在对建筑结构变形缝进行设计时,通常要将其分为沉降缝与收缩缝两种,这就需要相关设计人员根据建筑物的具体情况设定与之相对应的变形缝,保证变形缝设置的科学性及合理性之后,则可以实现对建筑结构裂缝控制效果的有效强化。

(八) 引进并开发先进建造技术

在开展建筑设计工作时,建造技术的选择与应用非常关键。随着现阶段我国水不断发展,科技水平也在不断提升,在当前的时代背景之下,建筑设计理念与技术体系也应该有所创新,从而实现对建筑结构裂缝的有效控制。因此,要注意对先进建造技术进行引进及开发,具体可以从以下几个方面入手:首先,应该密切关注当前我国社会建筑工程领域发展现状及大趋势,尤其要关注建筑设计领域的具体发展情况,同时,要结合当前我国行业内部实际发展动向,积极引进西方发达国家先进的建造技术理念,通过这种方式来实现对当前建筑设计各环节的有效优化,进而保证结构综合质量;其次,在进行西方发达国家先进技术理念的同时,我国建筑设计领域内部也应该进一步加大技术创新力度,通过持续性的技术创新来促进我国建筑工程行业整体稳定发展^[11]。毫无疑问,创新是支撑行业发展的核心,因此,在进行建造技术自主研发时,应该加大资金投入力度,并且积极邀请行业内部的专家、学者及高等院校等加入到技术创新的队列中,这也使得技术创新发展的系统性得以体现,为我国建筑工程领域今后的发展注入了新的活力,同时也使建筑设计方案的整体科学性 & 可行性明显提高,有利于对建筑结构裂缝进行有效控制^[12]。

结束语

总而言之,在进行建筑工程结构设计时,应该尽量降低后续施工及投入使用过程中出现建筑结构裂缝的可能性,这就需要对当前的工程结构设计方案进行有效优化。建筑结构裂缝会直接影响到建筑物的综合质量,同时也影响了居民的居住安全,因此要对建筑结构裂缝

控制予以充分重视,从而保证建筑工程项目的综合品质。今后,要对建筑设计中的裂缝进行深入分析,确定结构裂缝产生的原因,从而对其进行针对性治理与管控。同时,要以严谨的精神及专业的态度面对当前建筑工程项目,在不断探索过程中确定建筑结构裂缝控制措施,可以尝试从控制混凝土用量、控制混凝土入模环境、强化建筑结构抗震性能、合理设置建筑结构变形缝等几个方面入手,通过这种方式来不断提高建筑工程项目的综合质量。今后应该着手对建筑设计与施工环节进行有效管控,尤其要对结构设计过程中的具体流程进行优化,深入了解当前建筑工程项目建设施工过程中所涉及的多种危害形式,进而提升建筑设计方案的综合质量,采用计算机分析验算实现对建筑工程项目结构裂缝的有效控制,同时也为我国建筑设计的发展打下了坚实基础。

参考文献

- [1] 韩晓亮. 港口水工建筑混凝土结构微小裂缝超声波检测方法研究[J]. 黑龙江水利科技, 2021, 49(01): 122-124.
- [2] 毕大博. 房屋建筑设计中现浇混凝土裂缝控制[J]. 建筑技术开发, 2021, 48(13): 3-4.
- [3] 吕佳文. 建筑工程施工中混凝土与砌体结构的裂缝防治措施[J]. 江西建材, 2021, 10(07): 135-136.
- [4] 李培. 超低黏度环氧基注浆材料在修复建筑结构微裂缝中的可行性研究[J]. 合成材料老化与应用, 2021, 50(05): 49-51+189.
- [5] 洪川海. 超高层建筑结构基础的大体积混凝土温度裂缝控制[D]. 华南理工大学, 2016.
- [6] 潘剑峰. 钢结构住宅建筑现浇混凝土楼板温度收缩裂缝分析与控制研究[D]. 合肥工业大学, 2021.
- [7] 张延旺. 房屋建筑工程结构裂缝出现的原因与处理技术[J]. 住宅与房地产, 2021, 25(22): 239-240.
- [8] 匡宝平. 浅谈建筑主体结构——钢筋混凝土结构裂缝的成因及控制[J]. 低碳世界, 2018, 20(08): 172-173.
- [9] 金新海. 建筑施工中砌体结构裂缝加固补强的措施思路构建[J]. 居舍, 2019, 26(36): 60.
- [10] 肖开军. 纤维增强塑料在建筑桥梁结构裂缝修复中的应用——评《实用工程塑料手册》[J]. 热固性树脂, 2020, 35(02): 76.
- [11] 王双伟. 工业与民用建筑施工中混凝土结构裂缝形成及预防措施[J]. 智能城市, 2016, 2(01): 150-151.
- [12] 易辉华. 工业与民用建筑混凝土结构裂缝形成及预防措施[J]. 建材与装饰, 2017, 17(46): 25-26.