

建筑结构设计中对控制裂缝的措施

邹丽萍

广西华蓝工程管理有限公司

摘要：近年来，随着我国经济和建设的不断发展，各行各业也都持续走上正轨，建筑行业更是势头正猛。如今，国民对建筑物的功能要求、质量要求、安全性要求日益提升，这也使得各建筑领域的从业者必须关注工程建设指标，严格控制工程质量。在建筑结构设计中，裂缝现象是引发建筑安全、质量问题的一大难题，因而有关工作单位必须了解建筑裂缝的形成因素，并且在建筑结构设计中，采取对应的裂缝控制措施。

关键词：建筑；结构设计；裂缝；控制；措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.21.094

工程建筑过程中若存在裂缝，则会严重影响工程质量。而裂缝控制可以在建筑结构设计阶段，采取合理的方案，根据工程要求及现场环境，制定稳妥的施工计划，以达到防治裂缝的目的。因此，工作人员必须了解在建筑结构中，裂缝对建筑产生的影响以及各种裂缝的成因，以解决工程建设期间可能存在的各类裂缝隐患问题。设计人员需要秉持具体问题具体分析的原则，探索建筑结构设计过程中裂缝控制的途径，确保工程建设可顺利进行。

一、建筑结构中裂缝控制的重要性

最近几年，我国社会经济正处于上升趋势，各行各业的发展进程越来越快，而在这一过程中，人民的需求也自然不再以数取胜，而是要求尽可能地保质保量。在建筑工程建设时，若施工人员并未重视混凝土裂缝的相关问题，则会导致严重的后果。通常建筑结构设计中的裂缝可以分为表层裂缝、深层裂缝以及贯穿裂缝，其中以贯穿裂缝的危害性最大。这类裂缝会严重影响建筑整体的安全性、稳定性、平衡性。一旦贯穿裂缝产生了对应的深层裂缝，则会严重影响建筑质量及建筑寿命^[1]。在实际建设期间，若工作人员并未及时处理此类裂缝病害，甚至可能会导致建筑后期倒塌，威胁到使用者的生命安全。而在施工过程中，若存在表层裂缝且未及时处理，也极易因各类因素，导致表层裂缝扩展为深层裂缝，最终对建筑物造成极为严重的破坏。因此，在建筑结构设计中，必须采取行之有效的裂缝控制措施，制定科学的控制策略，用于防治裂缝，提升建筑质量。

二、建筑结构设计中的常见裂缝

（一）塑性沉降裂缝

塑性沉降裂缝从外表看来，类似长条鱼状，两头较窄，中间段较宽。此类裂缝常出现于变截面和梁板的交接处。此外，这种裂缝的深度较大，若不及时处理，则会持续扩散，甚至可能会碰触到内部的钢筋结构。塑性沉降裂缝通常在混凝土浇筑完毕后三小时内形成，主要原因为混凝土沉陷较大。另外，若工程施工时，模板捆扎不当，也会导致浇筑时上层荷载过大，致使模板位移，最终使上层混凝土受损，影响混凝土结构整体的完整性。

（二）塑性收缩裂缝

塑性收缩裂缝的形状并不均匀，没有明确的规格，且通常此类裂缝的间距、大小均不相同，裂缝间距往往可达到几厘米至几十厘米不等。塑性收缩裂缝的形成原因多为工程施工质量或施工水平问题，并且，此类裂缝往往是由于某些细小的施工问题导致，在后续随着时间的推移渐渐扩大，最终成型。施工人员为防止出现此类裂缝，必须严格控制水胶比，精确地把握混凝土或水泥用量，另外考虑到施工现场的气候、环境，严格管控现场施工技术及裂缝控制等级，才能做到有效防治^[2]。

（三）温度应力裂缝

温度应力裂缝是以温度为主要影响因素而产生的裂缝。在建筑工程建设时，工期较长，施工现场的昼夜温差不可避免，且混凝土浇筑过后，内部结构的温度并不均匀，这些因素均会导致混凝土内部存在各类温度应力裂缝。一旦混凝土结构的温度压力超出当前混凝土的最大承载力，便会出现此类裂缝。这类裂缝的外观表现并不明显，但具有极强的破坏性，因此在施工时，施工人员必须将温度控制在合理的范围内。

三、建筑结构设计中的裂缝形成的主要因素

（一）建材质量不标准

建筑材料是工程建设的基础，只有建材符合标准，才能确保工程质量。通常建筑结构中的建材以水泥、骨料、砂石、添加剂等为主，此类建材必须符合国家标准及本工程质量标准，才能真正提高工程建设质量。部分施工单位建设期间，存在一些人员利欲熏心，偷梁换柱、以次充好等情况。这类操作是对建筑工程的不负责，也严重忽视了国民的生命安全。因此，施工单位必须强化施工建材的质量控制，对入场材料进行严格的质检，确保所有材料均符合工程标准。

（二）建筑结构设计不合理

建筑工程的结构设计，需要设计人员考虑工程需求及现场情况，要求设计人员严格按照工程标准制定结构设计方案，避免在施工过程中因设计不当，出现结构变形、地基沉降等问题。另外，还应加强对建筑结构设计环节的质量控制，确保设计人员专业技术过硬，能够制定出科学合理的设计方案，才能真正意义上提高工程建设质量^[3]。

（三）混凝土施工温度不稳定

我国大多数地区均处于夏季较为炎热潮湿、冬季则多为寒冷且干燥的气候环境下，部分地区昼夜温差极大，会在一定程度上导致混凝土出现热胀冷缩现象。而混凝土温度是否稳定，是影响混凝土结构强度的重要因素之一。因此，在建筑结构设计中，若设计人员忽略了当地气候环境以及混凝土温度的相关因素对混凝土强度的影响，则无法科学、合理的制定施工计划，导致混凝土受温度影响致使混凝土加速凝结，内部存在不同程度的裂缝，严重影响工程质量。

（四）施工技术搭配不科学

施工技术的合理性是影响工程质量的主要原因。现如今，随着科学技术的飞速发展，建筑行业的混凝土施工技术也得以升级，部分建筑企业在建设时为节约时间成本、人力成本等，往往会选用传统老旧的技术，或为赶工期忽略质量管控工作，此类行为均会导致混凝土浇筑质量大幅降低，难以为工程提供有效稳定的技术保障。因此，不合理的施工技术会导致工程建设过程中存在大量质量隐患，使工程难以满足建设标准。

四、建筑结构设计中裂缝策略

（一）优选建材，引入新型材料

想要严格控制建筑裂缝问题，必须要合理选材。结合工程建设标准，选用合适的建材及施工技术手段，这正是建筑结构设计工作的重点内容。设计人员必须明确选材的重要性，根据工程标准，选用具备较强实用性及功能性的高质量建材。以钢筋、水泥为例，钢筋、水泥为建筑工程的主要材料，设计人员必须提前确定并计算出建筑的标准承载力，随后以此为标准，选用强度符合标准的水泥标号，再根据水泥标号选取适宜钢筋。同时，为了进一步提高建筑结构整体的稳定性，还应选用合适的加强材料，此类加强材料以金属纤维或无机纤维为主，需要设计人员根据工程设计标准详细考虑。在膨胀剂的选取中，设计人员需要考虑混凝土硬化时的体积变化，严格计算混凝土硬化过程中的收缩体积，并选取适宜的膨胀剂，用以补充此方面收缩体积，从而使得混凝土结构更加稳定，抵消拉应力，常见的膨胀剂有复合

型、明矾型、硫铝酸盐型等。除此之外，设计人员也可以根据工程需要，适当引入当前市场上的新型材料^[4]。当下，科学技术的飞速发展，建材市场出现了各类新兴的建筑材料，而此类建筑材料往往具备极高的性能优势，能够有效防止混凝土结构产生裂缝。例如在建筑结构设计时，设计人员可以采用抗裂水泥。此类水泥性能优良，操作较为简便，能够有效降低施工技术难度，还可以极大程度上提高混凝土的强度，减少施工过程中的水泥用量，可以有效降低资源的消耗。在设计方案中加入环氧树脂混凝土也是极佳选择，此类混凝土的凝结时间较短，对现场温度的要求不高，具有极强的適切性和普遍性，能够有效应用于各类施工环境中。此类复合混凝土材料，可以有效提高混凝土的黏附性和耐久性，能够大大提高工程建设质量。因此，在施工建设成本充裕的情况下，设计人员可以适当选用各类新型材料，用以控制混凝土结构裂缝。

（二）制定科学的施工方案，有效控制沉降问题

建筑结构设计过程中，若设计方案不科学，则会导致工程建设后期存在不均匀沉降的现象，会大大影响建筑的质量安全。因此，有效控制建筑沉降问题、优化建筑设计方案是实现建筑结构裂缝全面控制的主要手段。设计人员应了解建筑整体的强度需求，并重点关注混凝土浇筑施工环节的设计及施工流程控制，确保沉降在规范允许范围内，避免施工过程中因应力变化影响混凝土结构的整体质量。除此之外，设计人员需要注意建筑结构设计细节问题。例如在建筑拐角或结构跨度等重点区域，需要进行特殊处理。设计时，可以在此类区域，楼板钢筋可以采用双层双向通长布置，要求施工角度设定的间距准确控制在12cm内。结构跨度超出4m以上的区域，则需使负弯钢筋保持一定距离，同时在外墙处加设放射性钢筋，墙角位置的放射性钢筋以八根以上为宜，且长度应在1.2m以上。只有通过此类精准的设计控制，才能真正确保建筑结构的稳定性，让设计方案更科学，工程建设更标准。

（三）优化平面布置控制，完善细节处理

建筑结构设计时，平面布置是一项极为重要的问题，平面布置是否合理会直接关系到结构设计方案的科学性。在此期间，设计人员必须了解当前工程现场的实际情况以及工程进度，采取动态性裂缝控制方案，根据现场情况，实时调整裂缝控制策略。例如建筑结构平面中存在凹凸不平的坑洼现象时，需要根据工程现状增设结构梁，随后对平面结构四周的楼板进行加厚处理，同时调整钢筋配置及结构长度。在此期间，较为常用的技术手段有后浇带和膨胀加强带两种。后浇带可以有效减

少建筑工程中的裂缝现象，能够将建筑结构划分为不同的区域和若干小部分。在施工时，先让具体构件收缩或沉降，待其收缩、沉降完毕后，再使用浇筑、振捣等技术手段，使各结构形成统一整体。而膨胀加强带则可有效完成收缩补偿，能填充混凝土收缩缝隙，可减少混凝土结构中裂缝形成概率。膨胀加强带的应用方式以连续式、后浇式、间歇式为主，要求设计人员根据现场实际情况采取合适的类型，方能真正意义上达到裂缝控制的目的^[5]。

（四）完善配筋设计，提高结构强度

钢筋是建筑结构中最为重要的部分，设计人员在开展建筑结构设计时，应合理优化钢筋设计，完善钢筋管理，方能提高结构设计中的裂缝控制水平。而实际设计时，不同位置的配筋要求不同。例如，屋面处的钢筋配置，应选用双层双向钢筋，并有效控制钢筋的热传导系数，才能真正意义上避免形成裂缝，并有效提高屋面结构质量。通常热传导系数应控制在 $1W/m^2 \cdot K$ 以下。针对不存在负筋的屋面区域，则需设计人员采取对应的特殊处理措施。通过加设双向钢筋网或拉通板支座负筋等方式完成负筋处理，而建筑结构楼板的阴阳角的位置则需使用放射性钢筋。在板筋配筋时，为了提高裂缝控制的有效性，施工人员必须要遵循“直径下、间距密”这两项核心原则，严格按照标准完成配筋，以便缩小建筑结构裂缝或避免裂缝的形成。工程建设过程中，若四边嵌角结构因收缩力的作用影响，导致楼板中心部位出现贯穿裂缝时，则会引起四角倾斜。此时，设计人员需使用双层双向配筋法，用以分散阴阳角应力。各钢筋之间的距离应以10cm为宜，且要求其覆盖范围达到楼板跨度 $1/4$ ，便可有效防止裂缝的形成，以提高建筑结构稳定性及安全性。

（五）合理设计浇筑方案，严格管控浇筑质量

混凝土浇筑技术是影响混凝土结构稳定性及其质量的核心因素，设计人员必须对此予以高度重视，进一步提高混凝土结构整体的质量。针对建筑工程的薄弱区，需要设计人员结合现场情况，采取分层浇筑方案，同时严格控制振捣作业质量，提高振捣标准，根据浇筑区域面积、位置、混凝土状态，选取合适的振捣技术及振捣设备。在浇筑时，设计人员需在设计图纸上标注浇筑需求，例如在分层浇筑时，浇筑厚度每层不可超过50cm，且每层混凝土温度必须等同。浇筑前，应检测混凝土温度，以避免温度应力裂缝产生。在设计施工方案时，应确保各流程衔接紧密，提高现场施工的有序性。浇筑时，应先从两侧开始，并持续向中心区域推进，以便有效控制混凝土结构的密度，确保整体质量符合工程标

准。同时，设计人员还需了解施工现场的实际情况，根据现场动态工况，不断调整并优化浇筑方案。在设计方案中，应明确标注支模尺寸及高度，提前检测钢筋性能及混凝土强度，并合理的设置浇筑时间、注水间隔等细节内容，以此便可有效防止出现混凝土裂缝问题。

（六）考虑现场温度，制定温度裂缝控制策

结构设计中最常用的是建材便是水泥与水，而水泥和水在接触后便会产生大量的热能，当此类热量超出规定值后，便会使混凝土内部出现裂缝，这便是混凝土的温度裂缝。设计人员需要考虑到水泥的使用量及混凝土中的添加剂性能，有效控制温度裂缝，同时根据现场的气温变化情况及季节变化，制定相应的温度管控方案。若夏季施工，则需要在设计方案中加入冷却板，提高混凝土冷却降温凝结的速度；冬季施工则需要考虑到保暖问题，在设计方案中加入具有保温作用的苯板、钢筋等。除此之外，技术人员也需要考虑到混凝土养护工作的重要性，根据现场情况，将养护的方法、养护时长等内容明确标注在设计图纸中。

结束语

建筑结构裂缝不仅会严重影响工程整体的美观程度，还会使建筑的使用寿命被大幅度缩减，威胁到在场工作人员以及后续建筑使用者的人身安全。虽然在实际建设中，少部分的工程裂缝有害性较低，但为避免部分有害性较高的裂缝引发的潜在风险，工作人员必须对建筑结构设计环节的裂缝控制工作予以高度重视，根据现场的施工环境、项目要求等，制定针对、有效的裂缝控制措施，并在严格的施工管理制度下予以执行，采取科学合理的方式防治裂缝，以提高建筑工程质量，确保建筑安全、稳定。

参考文献

- [1] 郭金成. 建筑结构设计裂缝成因及控制措施探析[J]. 中华建设, 2022, (06): 63-65.
- [2] 宓小萌. 建筑结构设计裂缝成因及控制措施探析[J]. 建筑技术开发, 2019, (21): 9-10.
- [3] 金辉. 建筑结构设计控制裂缝的措施探究[J]. 中国住宅设施, 2019, (08): 36-37.
- [4] 张学兵. 建筑结构设计中的裂缝控制措施探讨[J]. 四川水泥, 2018, (11): 74.
- [5] 黄金钰. 建筑结构设计控制裂缝的措施探讨[J]. 工程建设与设计, 2018, (18): 3-4.

作者简介：邹丽萍，1989.12，女，广西合浦人，学历：大学本科，专业：土木工程，职称：中级工程师，单位：广西华蓝工程管理有限公司，研究方向：结构设计。