

房屋建筑结构设计中的现浇混凝土裂缝控制

安哲王通

济宁市建筑设计研究院 山东 济宁 272500

【摘要】：工程建设质量是衡量建筑工程稳定性和使用寿命的重要指标之一，更是关乎社会稳定性的重要指标。现浇混凝土施工作为房屋建筑工程施工中的重要一环，在实际施工过程中，因天气、温度等一些不确定因素，致使现浇混凝土施工中结构或者部分区域应力发生变化，导致引发裂缝，进而对现浇混凝土施工质量乃至整个房屋建筑工程的整体质量造成严重的影响。为此，一定要加强对建筑现浇混凝土裂缝问题的关注，并在不断优化提升现浇混凝土施工技术的基础上，注重在现浇筑混凝土的设计阶段就采取相应的防范措施，尽可能地减少建筑工程施工中裂缝问题的发生率，进而进一步促进提升房屋建筑工程的整体实际建设质量。

【关键词】：房屋建筑工程；结构设计；现浇混凝土；施工裂缝；控制措施

Crack Control of Cast-in-place Concrete in Building Structural Design

Zhe An, Tong Wang

Jining Architectural Design and Research Institute Shandong Jining 272500

Abstract: Construction quality is one of the important indicators to measure the stability and service life of construction projects, and it is also an important indicator of social stability. Cast-in-place concrete construction is an important part of the construction of house construction. During the actual construction process, due to some uncertain factors such as weather and temperature, the stress of the structure or some areas of the cast-in-place concrete construction will change, resulting in cracks, and then it has a serious impact on the quality of cast-in-place concrete construction and even the overall quality of the entire building construction project. To this end, we must pay more attention to the problem of cracks in the cast-in-place concrete of buildings, and on the basis of continuously optimizing and improving the construction technology of cast-in-place concrete, pay attention to taking corresponding preventive measures in the design stage of cast-in-place concrete, so as to reduce the number of buildings as much as possible. The incidence of cracks in engineering construction will further promote the improvement of the overall actual construction quality of housing construction projects.

Keywords: Building construction engineering; Structural design; Cast-in-place concrete; Construction cracks; Control measures

前言

众所周知，在现浇混凝土施工过程中出现裂缝问题，将会严重降低整个建筑工程的施工质量，影响整个建筑工程企业的口碑，而且会严重影响建筑工程后期的质量管理工作，极易引发后期业主的投诉。为此，建筑施工企业应该正确认识现浇混凝土裂缝问题的重要性，并积极采取有针对性的防治措施，最大程度地降低和控制房屋建筑工程中的裂缝问题发生率。鉴于此，本文针对房屋建筑结构设计中的现浇混凝土裂缝现状以及针对性的防治措施展开了分析研究。

1 房屋建筑结构中的现浇混凝土裂缝类型

1.1 结构裂缝

在房屋建筑结构工程施工过程中的现浇混凝土结构施工环节涉及多种多样的构件和部件，并且各个部件和构件需要长时间运行接触，一方面，在现浇混凝土结构施工过程中，各部件长期接触和运行过程中，相对薄弱的零部件结构中

出现裂缝的概率往往较大；另一方面，现浇混凝土结构设计过程中缺乏全面系统的考虑，同样也会加剧现浇混凝土结构

施工过程中裂缝的发生率^[1]。例如，在现浇混凝土结构设计过程中，建筑结构中楼板刚度往往会随着墙体刚度的增加而大幅降低，致使应力较集中的区域产生裂缝的风险会随之增加。

1.2 应力裂缝

应力裂缝作为房屋建筑结构设计过程中普遍存在的一种裂缝，主要是由于现浇混凝土结构施工过程中温度、环境等不确定因素的影响，各结构之间相互影响会生成应力，而这种应力所生成的裂缝就被称为应力裂缝。同时，因温度、环境等不确定因素的影响，现浇混凝土结构的尺寸会相应地发生变化，致使该结构后续运行过程中极易生成的应力引发裂缝。

1.3 塑性裂缝

不同于应力裂缝和结构裂缝，塑性裂缝产生的裂缝较深，并且形状呈现不规则变化，对于建筑物的强度的影响也更严重。在房屋建筑现浇混凝土结构施工中，塑性裂缝主要是由于混凝土硬化的前期阶段大量的骨料、钢筋等结构变化因素影响混凝土结构的沉淀量发生变化，最终导致混凝土结构的垂直收缩量和水平方向的收缩量不同步，进而引发塑性裂缝。

2 裂缝的危害

建筑结构设计时, 现浇混凝土裂缝出现不仅会使得混凝土建筑的使用寿命大打折扣, 严重的甚至会导致建筑物的倒塌和城市的倒塌, 后果往往不堪设想。

首先, 如果现浇混凝土存在裂缝, 并且一旦遇到极端天气, 例如雨雪等冰冻灾害的发生, 雨水会渗入现浇混凝土表面, 致使浇筑混凝土中化学物质与水、空气发生化学反应, 从而改变混凝土的化学结构, 严重阻碍混凝土中钙的中和作用, 导致混凝土中建筑结构的氧化加速和建筑外墙的抗腐蚀能力降低; 与此同时, 遇到严重的冰冻灾害时, 现浇混凝土裂缝表面的水由于温度降低结冰后体积会变大, 致使混凝土结构张力发生变化, 最终加剧裂缝的进一步扩张和延伸, 致使裂缝的宽度以及长度和深度发生变化^[2]。

其次, 现浇混凝土裂缝产生后遭遇雨雪天气, 水和空气与裂缝中的钢筋发生反应, 会加剧钢筋的腐蚀作用, 与此同时, 钢筋腐蚀变形会削弱钢筋与混凝土之间的附着力, 致使裂缝的深度和宽度进一步拓展, 进而导致混凝土结构损坏严重, 严重威胁建筑物的结构稳定性, 严重的甚至会导致房屋倒塌。另外, 随着雨水渗入混凝土裂缝, 将严重危害建筑结构的固水能力, 致使固水能力降低。

3 房屋建筑现浇混凝土施工中裂缝的产生原因

3.1 设计问题

众所周知, 房屋建筑结构设计过程中, 现浇混凝土施工结构设计对于结构的构型、装配以及钢结构设计和设计强度, 等级设计等方面都有严格的要求。如果在设计过程中, 各类现浇混凝土的结构、设施安装等方面没有严格按照要求进行设计和建设时, 将会导致各结构之间的应力无法满足建设需求, 不仅会严重影响建筑工程建设的有序开展, 而且会在后续建设过程中出现裂缝, 严重阻碍工程进度。

3.2 材料使用不当

建筑工程施工过程中, 施工材料的选择是否科学合理将会直接影响建筑工程的整体质量。在现浇混凝土施工过程中, 如果材料、品类、水泥等方面材料使用不当, 极易引起裂缝的发生。例如: 骨料作为重要的施工材料之一, 在选择的过程中, 为了实现最佳的混凝土收缩效果。一方面, 应该加大骨料的粒径、砂的细度模数等, 促使混凝土的收缩减少; 另一方面, 针对骨料相关的吸水率会对现浇板的刚度、压缩性等产生直接影响的情况, 还应该严格控制骨料相关的吸水率参数。与此同时, 在建筑施工过程中, 水泥用量、砂率等因素也应该科学合理的选择, 以最大程度地降低裂缝的发生率。另外, 针对粉煤灰产量的掺量会直接影响混凝土干燥收缩功能的情况, 粉煤灰掺量也应该科学合理选择。

3.3 气候原因所造成的裂缝

在建筑工程施工过程中, 选择不同的施工材料会产生不同的应力, 并且不同的应力会产生不同的反应, 一旦应力反应超过材料载荷的最大极限, 必然会造成裂缝。为此, 针对不同施工材料膨胀现象的环境要求的差异性, 为了尽可能地降低外部温度环境对材料造成的影响而产生裂缝的情况, 还应该做好外部气候环境、气候变化因素的控制。

4 房屋建筑结构中的现浇混凝土裂缝控制方法

4.1 平面布置设计

针对房屋建筑结构和施工过程中, 由于某个区域中应力过大或现浇混凝土结构的施工和建设极易导致裂缝发生的情况, 在房屋建筑平面布置设计阶段, 为了尽可能地避免浇筑混凝土发生裂缝, 应该加强对整个建筑系统平面布局的控制, 尤其是需要注重以下三方面的设计工作:

4.1.1 房屋长度控制

在房屋建筑结构设计过程中, 将房屋的长度控制在一定合理范围之内, 能够有效防范因现浇混凝土浇筑长度过大致使结构应力发生变化而引发建筑结构出现裂缝的情况。首先针对房屋建筑结构长度在 40 米范围之内的情况, 实际施工过程中, 往往会采用后浇带的浇筑方案进行施工。所谓后浇带方案, 指将后浇带参数配置在整个系统的建筑工程的楼板和梁板的 1/3 跨度区域处, 促使楼板和梁板两个结构处于完全分开状态, 进而促进提升整个建筑系统的强度^[3]。其次, 针对房屋建筑结构长度超过 40 米的情况, 应该在后浇筑的基础上严格设置变形缝, 确保不同后浇带的间距控制在 30 米的范围内, 并且后浇带的宽度参数控制在 80 到 100 厘米的范围之中, 以有效降低裂缝情况发生率。

4.1.2 外露构件控制

为了确保房屋建筑结构设计过程中所涉及的大量外露构件能够处于高水平运行状态, 应该在设计过程中严格控制这类构件的长度参数和伸缩参数。按现有的建筑行业工程施工规范, 外露构件的水平长度往往需要控制在 12 米的合理范围之内。而针对常见的雨棚、女儿墙等房屋建筑结构的外露构件, 在设计过程中, 如果发现水平方向的强度已经超过了现行建筑行业工程施工规范的允许范围, 应该及时在这些构件的配置和设计过程中设置伸缩缝, 以确保这类构件完成装配后能够高水平运行。

4.1.3 建筑高度控制

在房屋建筑结构设计过程中, 针对部分以建筑群形式存在的建筑结构的设计, 为了确保该建筑结构系统的设计科学性, 应该严格控制所有建筑的高度参数和专业性的沉降缝结构。针对主楼高度与裙房的高度之间具有较大差值的建筑群的建筑

结构设计过程中,为了尽可能地降低现浇混凝土结构裂缝发生的概率,应该在科学合理地设置专业性的沉降缝结构的基础上,采用专业性的后浇带结构设计形式^[4]。

4.2 强度等级确定

房屋现浇混凝土施工过程中,通常情况下,混凝土的强度与水灰比的参数变化以及消耗的水泥总量呈现正比变化;并且水泥使用量的增加,将会大幅增加整个建筑结构的裂缝发生率。针对这种情况,在房屋建筑结构设计过程中,应该结合专业性的研究规范,科学合理地确定混凝土的强度等级。例如,在实际的现浇混凝土板结构设计过程中,如果确定现浇混凝土强度等级为C30,那么房屋建筑结构的墙体和柱体的现浇混凝土的强度等级需要保持一致,同时现浇板和楼板的混凝土强度也应该设置为同等级别,从而实现现浇混凝土板结构的强度和材料能够保持一致,进而进一步促进提升整个房屋现浇混凝土结构的强度。

4.3 强化配筋设计

在房屋建筑结构的现浇混凝土结构配筋设计工作中,混凝土结构的构件的强度参数能够在一定程度上直接影响构件的裂缝参数,而该构件的强度参数则直接由配筋率和配筋的区域来决定。为此,优化现浇混凝土结构的配筋设计方案显得尤为重要。在强化配筋设计过程中,一方面,在楼面板的浇筑和结构设计过程中,应该结合配筋方案对房屋建筑结构的重量参数等影响因素,科学合理地设置配筋的分配方法、总量等参数;另一方面,为了确保现浇混凝土结构的施工质量,还需要在配筋设计过程中科学合理地控制现浇混凝土的结构,促使配筋的设计质量符合实际工程建设要求。

4.4 控制构件厚度

在房屋建筑结构设计过程中,为了最大程度地降低构建结构的裂缝发生率,还应该加强对构件的厚度的控制。在房屋建筑结构设计过程中,各类构件厚度过小时无法有效抵抗存在的结构应力极易导致构件出现裂缝,针对这种情况,强化构件的厚度控制显得至关重要。一方面,针对民用建筑在房屋建筑结构设计过程中,楼板结构的设计厚度参数通常应该控制在超过10厘米的范围内,并且还应该结合构件的差异性,有针对性地调整构件的房屋建筑结构参数;另一方面,针对现浇混凝土板的跨度设计过程中,现浇混凝土板的厚度应该控制在L30到L35的范围之内,同时还需要对系统的设计方法、各类设施的

参考文献:

- [1] 刘卫东.建筑工程现浇混凝土施工技术与质量控制策略分析[J].产业创新研究,2020(20):123-124.
- [2] 王善民.现浇混凝土空心楼盖施工技术要点分析[J].居舍,2020(28):81-82.
- [3] 吴红丽.现浇混凝土施工质量通病及防治[J].中国科技信息,2020(18):52-54.
- [4] 杨青,杨国兵.现浇混凝土框架柱施工缝留设位置的力学分析[J].山西建筑,2020,46(12):64-66.
- [5] 刘梦鲤.全现浇混凝土填充墙结构拉缝施工[J].建筑技术开发,2020,47(05):53-54.
- [6] 王艳.现浇混凝土高模板支撑的施工组织设计[J].城市住宅,2019,26(11):191-192.

作用进行相应的调整。

4.5 把控混凝土材料的质量

在现浇混凝土施工过程中,混凝土材料的质量控制在一定程度上能够直接影响最终建筑房屋建筑工程的实际施工质量。为此,为了有效确保混凝土材料的质量符合工程建设要求,应该尽可能地降低水泥对现浇混凝土的影响,科学合理地选择水泥材料^[5]。一方面,水泥材料应该根据工程的实际情况及现浇混凝土的结构,在满足混凝土材料施工质量的基础上,货比三家,选择性能最佳的水泥材料;另一方面,为了严格控制混凝土材料的质量,还应严格把控水泥材料与水的混合比等参数。

4.6 控制温度与湿度

通常情况下,房屋建筑工程施工周期较长,并且施工过程中极易受到外部环境温度和湿度的影响,最终导致房屋建筑工程的施工质量受到影响。而现浇混凝土施工作为房屋建筑工程施工的关键环节,温度与湿度的外部环境变化因素对现浇混凝土施工的影响尤为明显。例如:施工现场的温度与湿度等外部环境发生较大幅度变化时,一些体积较大的混凝土构件受温度、湿度影响的变化会更加明显,最终严重影响混凝土的质量。例如:在夏季温度较高时,水分蒸发率比较快,混凝土表面的温度变化也会随之加快,如果不及时采取养护处理措施,将会引起混凝土裂缝问题,最终导致混凝土结构的施工质量大打折扣。针对这种情况,一方面,现浇混凝土施工过程中,应该结合施工现场情况和工程建设要求,科学合理地制定施工管理方案和相应的防护策略^[6];另一方面,施工单位在开展施工过程中,应该强化外部环境温度与湿度的调控。例如,温度变化较大时,应该采取降温或者升温等措施确保混凝土施工构件温度和湿度稳定。夏季常采用洒水养护的处理方式,而冬季则采用盖混凝土施工构件的处理方式,进而最大程度地降低温度、湿度对混凝土质量的影响。

5 结语

综上所述,在房屋建筑施工过程中,房屋建筑裂缝不仅会严重降低建筑物的安全性能,而且会使得建筑物的使用寿命大打折扣。为此,建筑企业应在房屋建筑的设计环节严格把控房屋结构的相关设计原则,科学合理地选择建筑材料;另一方面,针对施工过程中可能产生的裂缝情况,应该及时采取防范措施,将存在的潜在风险处理在萌芽状态,尽可能地降低建筑裂缝的发生率,以实现有效确保建筑工程施工质量。