

建筑施工

建筑结构设计裂缝成因及控制措施探析

张涛

安徽省人防建筑设计研究院

DOI: 10.12238/jpm.v4i5.5883

[摘要] 随着建筑业的快速发展,混凝土技术在建筑领域得到了广泛的应用。建筑工程与人们的日常生活息息相关,只有建筑工程的安全得到保障,人们的使用安全才能得到保障。由于建筑设计的限制,在建筑的实际维护和施工中存在各种裂缝问题,这些问题会对建筑的整体结构造成重大的安全隐患。因此,为了有效防止裂缝问题的发生,要分析建筑设计问题和裂缝问题的原因,以便根据存在的问题提出有针对性的干预措施,优化工程实施质量。基于此,本文就建筑结构设计裂缝成因及控制措施进行相关探究,以便于为后续相关工作开展提供有效支持参考。

[关键词] 建筑工程; 结构设计; 裂缝成因; 控制措施

Analysis of the causes and control measures of cracks in building structure design

Zhang Tao

Anhui Provincial Civil Air Defense Architectural Design and Research Institute, Anhui Hefei 230000

[Abstract] With the rapid development of the construction industry, concrete technology has been widely used in the field of construction. Construction engineering is closely related to People's Daily life. Only when the safety of construction engineering is guaranteed, people's safety can be guaranteed. Due to the limitation of architectural design, there are various cracks in the actual maintenance and construction of the building, and these problems will cause major safety risks to the overall structure of the building. Therefore, in order to effectively prevent the occurrence of crack problems, it is necessary to analyze the causes of architectural design problems and crack problems, so as to put forward targeted intervention measures according to the existing problems and optimize the quality of project implementation. Based on this, this paper explores the causes and control measures of cracks in the building structure design, so as to provide effective support reference for the subsequent related work.

[Key words] construction engineering; structural design; crack cause; control measures

引言

随着中国经济的不断增长和城市化进程的逐步加快,建筑工程及相关行业呈现出蓬勃发展的趋势。在此基础上,人们也提高了对建筑质量的要求。由于混凝土施工方便、强度高的特点,得到了大力推广。然而,在配合比和施工条件等因素的干扰下,大规模使用混凝土产生裂缝的概率很高,影响了建筑工程结构的质量,缩短了房屋的使用寿命。由于混凝土处理过程相对复杂,任何施工过程中遇到问题都会对自身施工质量产生影响。因此,加强混凝土质量控制已成为首要问题,裂缝防治技术已成为目前技术人员掌握的一项主要技能。

1 建筑结构裂缝的危害

第一是对建筑物使用的影响。如果建筑物结构的外墙、顶板、底板等出现贯穿性裂缝,通常会导致漏水、渗水等情况,

导致建筑物内部大量积水或出现墙体发霉等问题,直接影响建筑物的日常使用和维护。此外,这些情况经常发生在实际建筑中,并且没有得到彻底处理。第二是影响建筑的整体耐久性。如果建筑物发生结构裂缝,特别是在建筑物与水 and 土壤直接接触的位置,会导致建筑物混凝土内部的钢筋锈蚀,导致腐蚀,削弱钢筋与混凝土之间的附着力,并因锈蚀而缩短钢筋的横截面,导致建筑物中钢筋和混凝土的使用寿命缩短。第三是影响建筑的整体强度和安全性。随着时间的推移,建筑结构中的裂缝将继续减少,特别是在出现深层或穿透性裂缝后,导致建筑结构的整体刚度、抗拉强度和抗剪强度显著降低。此外,裂缝的产生会导致建筑内的应力重新分布,改变原有建筑设计结构的应力和传递方式,对建筑的结构应力和安全产生不利影响,甚至导致建筑成为“豆腐渣工程”,威胁建筑使用者的安全。

2 钢筋混凝土建筑结构特点

2.1 复杂性

在混凝土技术的应用中,受项目规模大、施工环节多、建筑内容复杂的影响。在实际施工中,操作点会不断变化,对混凝土施工产生不利影响,严重影响施工效果。同时,受这一特点的影响,在混凝土施工和质量控制中会出现许多意想不到的情况,也会对整个项目的施工效率产生不利影响。混凝土施工技术的操作内容主要包括准备工作、测量工作、模板施工工作、预埋件安装工作、混凝土浇筑和维护以及最终模板拆除工作。这些复杂的工作类型表明,混凝土施工质量影响重大,管理涉及的内容复杂,在实际管理中会消耗大量的财力物力,无形中增加了管理难度。相关工作的的发展和进展存在一定障碍。

2.2 易损性

钢筋混凝土建筑具有易损性特点,因此在实际施工中要进行质量控制,以确保整个施工的有效性。在混凝土施工中,上一个完工的建筑产品是下一个完工产品施工的场所和支撑点。受这一特点的影响,建筑成品的质量控制将受到下一阶段施工的影响,也就是说,上一个完成品会在下一步建设中被不断地挤压和影响,其内部结构和整体质量将受到一定影响。此外,这一阶段的问题不能被工作人员及时发现和处理,最终导致隐患。再加上外部影响因素,工程质量也将受到极大威胁,严重影响工程的整体施工效果。

3 建筑结构设计裂缝成因

3.1 设计因素

设计的合理性影响着混凝土施工的质量。在设计之前,要考虑该地区的地理和气候条件等因素。如果设计人员在早期调查阶段没有准确理解相应的数据,那么在设计阶段就会埋下安全隐患。例如,在设计箱梁桥的过程中,没有更准确、完整的数据作为参考,导致横梁长度和支架数量的设计不合理,施工过程中容易出现混凝土裂缝。设计人员如果没有进行现场考察,仅仅依靠设计理论进行设计,影响适用性,导致施工过程中出现混凝土裂缝问题。

3.2 温度变化

外部温度的逐渐变化增加了施工过程中混凝土开裂的可能性。混凝土内部温度是由胶结热、浇筑温度、结构散热等因素形成的温度组合引起的。此外,混凝土的浇筑温度与外部温度之间存在主要关系,并且这种关系是成比例的,表明外部温度越高,混凝土的浇注温度就越高。一旦两种温度中的一种发生显著变化,就会出现严重的温差,导致混凝土在温度应力的形成下出现裂缝。另外,外界温度也会导致混凝土产生裂缝,由于其会让混凝土干缩速度加快。因此其中非常重要的原因就是温度因素。

3.3 材料因素

混凝土的质量在很大程度上取决于水泥的质量,因此要严格控制水泥的质量。在水泥采购过程中,要充分了解工程建设所需水泥的数量和种类,确保水泥采购过程水泥来源的可靠性和质量控制,合理使用各级水泥。这是因为不同类型水泥的特性存在显著差异。如果操作不规范,很容易影响水泥的强度,

从而降低结构的抗裂性。此外,当内外温差较大时,拉伸和压缩应力的增加也会引起裂纹。一般来说,不合理的配合比设计与混凝土裂缝的形成密切相关。科学设计和分析原材料,严格按照有关规定确定添加剂、水、砂、水泥的用量。在施工过程中不进行配合比将严重影响混凝土的整体性能。此外,混凝土的质量与水灰比、含砂量等因素有关。因此,在混凝土配合比中要考虑各种因素,合理控制和选择混凝土外加剂的数量和种类,随意使用外加剂和配合比容易产生裂缝。

3.4 工艺过程

混凝土的施工过程直接影响着建筑的质量。如果混凝土的运输时间因生产加工的影响而延长,将影响混凝土的性能。混凝土的搅拌和浇筑也直接影响到工程的质量。在实际施工过程中,如果施工人员的施工水平较低,会降低混凝土本身的性能,最终演变成混凝土裂缝。在混凝土振捣阶段,如果施工人员缺乏工作责任感,会影响混凝土振捣的密实度和均匀性,导致裂缝问题。浇筑工作完成后,如果施工单位不能及时对混凝土进行养护,将会影响混凝土的内部水化反应,降低整个混凝土结构的强度,还会造成裂缝。

3.5 地质因素

中国幅员辽阔,不同地区有不同的地质环境。在正式设计建筑之前,相关部门必须派遣地质勘探人员到施工现场进行地质勘探,并返回当地地质数据,为建筑设计提供更可靠的依据。然而,由于地质勘探工作是“点到为止”的或根本没有进行,一些建筑工程在设计阶段完成后可能会因地质原因出现裂缝,并且在设计阶段开始前是根据过去的“经验”进行设计的。

4 建筑结构设计裂缝的控制措施

4.1 优化设计

在准备阶段,要加大控制力度,确保混凝土施工质量,避免裂缝的发生。首先,要全面调查施工现场条件,分析混凝土裂缝产生的原因,提出有针对性的防治措施,避免环境因素影响混凝土施工,避免出现裂缝问题。其次,要对混凝土结构进行优化设计。施工单位需要综合分析施工环境条件和总体施工要求,与设计单位密切联系,提出科学的设计优化方案。例如,结构的长度直接影响混凝土构件的收缩应力。为了降低裂缝的发生率,施工单位需要合理控制结构的长度,并将多层建筑结构的长度严格控制在50m以内。如果长度较大,可以设置伸缩缝,间距应控制在30m~50m之间。在结构设计过程中,设计师需要综合考虑施工条件和设计要求,在混凝土结构中合理施加预应力,或设计膨胀钢筋带,以优化混凝土结构的性能,进一步提高结构的整体抗拉强度,有效地约束了温度变形拉应力和收缩变形拉应力,避免了开裂问题。通过设计后浇带和滑动支座,还可以降低混凝土结构的温度应力和收缩拉应力,避免出现开裂问题。此外,在设计阶段,要加强耐久性的重要性,应注意各种优质建筑材料的利用和选择,积极加强各种建筑材料的处理,优化建筑内部结构,强调建筑地基的设计,提高建筑结构设计的合理性,与建筑结构建立合理的关系。建筑设计师需要不断提高自己的知识和专业水平,结合丰富的建筑设计经验,优化设计结构,避免耐久性问题。

4.2 温度控制

温度是引起混凝土裂缝的关键因素,因此在混凝土施工过程中科学控制温度是非常必要的。如果混凝土施工温度过高,可以在早上或晚上进行施工。对于储存在仓库中的混凝土,应及时进行冷却处理,如使用骨料、添加冰块等,以确保温度在28℃以下。在混凝土运行过程中,如果混凝土温度相对较高,则需要及时向骨料设备中添加相应的添加剂。施工过程中,应使用干硬性混凝土,以尽量减少混凝土中的水泥含量。在混凝土的搅拌中,应根据温度情况进行洒水,这样不仅可以实现砂石降温,还可以达到降低浇筑混凝土温度的目的。由于温差对混凝土施工的影响,相关施工单位需要有效实施温度控制措施。在混凝土施工过程中,要尽可能避免高温、低温等极端天气条件。如有必要,可使用冷却模板来控制混凝土裂缝。冬季混凝土浇筑期间,应有效开展浇筑和振捣工作,合理控制温差,降低温度应力风险。

4.3 材料配比设计

原材料的配比和质量直接决定着混凝土的质量。因此,施工技术人员应高度重视并积极寻求合理的配合比设计。仔细分析材料的数量、价格、型号、性能和质量等因素,以实现质量,同时最大限度地降低项目成本。此外,严格控制原材料质量也是保证工程质量的有效措施。特别是要对原材料进行全面分析,从根本上保证工程质量。施工单位应根据施工温度和结构承受的荷载等因素,合理选择原材料和外加剂的种类,并采取调整粉煤灰比例、适当增加骨料粒径和用量等措施,防止热膨胀和混凝土裂缝,并优化级配和混凝土配合比等。

4.4 工艺控制

在浇筑混凝土之前,需要对模板和钢筋工程进行彻底检查,优化混凝土的浇筑条件,及时报告检查中发现的问题,并提出有针对性的解决方案。在混凝土浇筑过程中,施工单位需要安排专业的监理人员,以顺利进行工程施工。施工单位需要采用连续施工方法进行建筑浇筑,避免浇筑工作突然中断。施工单位需要准确定位落管位置,严格控制浇筑面间距在2m以内,避免离析问题。准备工作完成后,施工单位需要立即对混凝土进行振捣。在振动阶段,可以使用振动棒来有效地控制振动时间和移动距离。当混凝土表面没有气泡时,可以停止振动工作。在振动过程中,施工单位需要合理安排振动人员,在完成第一次振动工作后立即进行第二次振动工作,以确保混凝土的密实度。

4.5 后期保养

在日常保养过程中,检查每个结构是否存在任何疾病问题。当出现裂缝时,应及时修补和压实,避免混凝土裂缝扩大。分析产生裂纹的原因。当简单的修补无法完全解决问题时,需要采用玻璃纤维网等措施进行修补,对出现裂缝的混凝土表面进行压实和平整,修补后刮掉多余的修补材料,以达到维修的目的。造成混凝土裂缝的原因之一是支架的不规则沉降。因此,在混凝土表面加一层细石薄水泥,可以提高混凝土构件的平整度,提高混凝土构件质量和防水功能,减少水的侵蚀和腐蚀,

增加混凝土构件的使用寿命。在养护过程中,当发现混凝土出现裂缝时,应提高工作效率,并及时报告和采取养护措施。首先,应将碎石等杂质从裂缝中清除,以避免后期对混凝土造成摩擦损伤。清理后,应进行密封操作,以确保混凝土裂缝的紧密连接,提高混凝土构件的稳定性。制定完善的维修工作制度,规范维修工作的频率和内容,提高维修人员的工作要求。

4.6 充分利用信息化技术

目前,信息技术已广泛应用于建筑设计中。在优化建筑设计时,设计师应根据自己的需求选择合适的软件,并优化各种参数的设计,以减少外部和内部因素对结构的负面影响。在建筑结构设计优化中,要建立合适的结构模型,分析建筑的目标参数,为建筑优化设计提供参考。在结构优化设计过程中,要做好数据管理,确保尺寸、应力等数据的准确性。通过对建筑条件的综合分析,确保优化方案能够满足设计要求。同时,应选择适当的计算方法分析建筑结构变量和设计条件,确保优化结果符合工程设计要求。加强统计结果的对比分析,综合分析多种不同方案,确保结构安全与经济效益的平衡。

4.7 提升设计人员专业素养

除了上述材料和行为的质量控制外,还需要在实际设计过程中加强设计师的专业素养,才能真正实现质量控制优化目标。设计师的控制主要是为了使他们的设计过程标准化,确保他们在实际设计中树立安全感、质量感和标准化操作感。在实际设计中,他们可以严格按照规范和相关制度的要求,也可以达到保证设计质量和施工效率的目的,对提高整个建筑工程的质量和效率起到非常积极的作用,施工效果显著。

结束语

总体而言,混凝土裂缝问题会对建筑工程的整体质量产生直接影响。在建筑工程的结构设计中,需要应用先进技术,对于后期实施过程中产生的沉降裂缝、温度裂缝、腐蚀裂缝和塑性收缩裂缝,要及时控制混凝土原材料的质量,合理控制温度和混凝土配合比,并实施混凝土养护工作,以降低混凝土裂缝的风险,促进建筑结构质量和稳定性的进一步提高。因此,在建筑工程中,实施混凝土裂缝的预防和控制至关重要。相关企业需要合理控制混凝土质量,控制混凝土的水灰比。在混凝土浇筑过程中,应遵循相关流程,实施振动工作并合理控制温度,提高后期养护的有效性,在实现混凝土裂缝控制的同时,促进质量的进一步提高。

[参考文献]

- [1]李强,韩娜娜.建筑结构设计控制裂缝的措施分析[J].现代物业(中旬刊),2020(01):83.
- [2]童利.房屋建筑设计中的现浇混凝土裂缝控制策略分析[J].四川建材,2020,46(01):213-214.
- [3]徐锋.建筑结构设计出现裂缝的原因及对策探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2020(01):27.
- [4]田建珍.建筑结构设计现浇混凝土裂缝的控制对策[J].门窗,2019(21):134-135.