

土木工程中混凝土的裂缝成因与防治研究

崔 博

河南锦源建设有限公司 河南 郑州 450000

摘 要：土木工程的质量问题，一直以来都备受各方关注。城市的发展促进了建筑向高层设计和多结构发展。在追求设计感的同时，也增加了建筑质量控制的难度。混凝土是土木工程必需的建筑材料。如今，越来越多的工程出现混凝土裂缝，从而导致安全问题频发。为了确保人们的安全，应及时采取控制和预防措施。为了解决混凝土裂缝带来的安全隐患问题，本文研究了混凝土裂缝产生的原因，提出了防治措施和解决方案，以确保人和建筑物的综合质量安全。

关键词：土木工程；混凝土裂缝；成因及对策

引言

在我国土木工程中，土木工程比例愈发大，人们生产、生活与土木工程的关系愈发密切。在土木工程中，钢筋混凝土是非常常见且重要的施工材料，能增强土木工程承载力并防控风险事故，让工程结构更加安全、可靠。但是当前，无论是土木工程施工还是投入应用阶段都很容易出现裂缝，作为高发性工程病害，需要掌握具体类型与成因，加强施工裂缝控制，具有深远意义。

1 混凝土裂缝的危害

混凝土表面裂缝对混凝土结构外观质量影响较小，对结构的安全危害不是太大，不影响结构的使用功能。如果这些表面裂缝进一步发展到影响混凝土结构的防水、防渗等正常使用功能，就成为需要进行防控的有害裂缝。混凝土的深层裂缝可以将结构断面部分或者大部分切断，已经危害到混凝土结构的耐久性和安全性。混凝土贯穿裂缝可以将结构断面切断，破坏混凝土结构的整体性及稳定性，严重危及混凝土建筑结构的使用安全。混凝土有害裂缝会劣化结构的质量和安全性，不仅影响到结构的外观质量，也降低结构的耐久性，威胁建筑结构的安全，也会大幅降低结构设计规定的正常使用寿命。因此，在大型建筑中采用混凝土结构进行设计和施工时，就必须在混凝土设计、施工、管理等环节，通过采取技术手段和事前防控措施，减少和避免混凝土结构中裂缝的产生和发展^[1]。

2 土木工程中混凝土裂缝类型

在建筑施工工程中，混凝土结构当中最为严重的危害即为混凝土裂缝。通常情况下，受到外力、温度应力影响，混凝土表面则会受到严重破坏。这不仅会对建筑结构稳定性造成不利影响，同时还会使混凝土承受能力降低，进而诱发各种安全问题。依照裂缝成因一般可以将裂缝分为两大类型。一种是气候以及材料等因素所导

致的一般塑性干缩裂缝以及收缩裂缝等，其并不会对承载力产生严重影响，无需特殊处理。另一种裂缝会对结构承载能力产生严重影响，并且裂缝的延伸以及扩展，一旦钢筋达到相应的屈服强度之后，受压区混凝土应变增量则会随之增加，结构刚度会受到影响，进而破坏构件趋向。需要及时针对这一裂缝展开补强加固处理，切实使其安全需求获得充分满足。

3 工程混凝土施工裂缝成因分析

3.1 设计

设计的合理性影响着混凝土施工的质量，在设计之前需要考虑到本地区的地理气候条件等因素，在前期考察阶段如果设计人员没有精确了解到相应数据，在设计阶段就会埋下安全隐患，例如在设计箱式梁桥的过程中，没有更加精确与完善的数据作为参考，造成横梁的长度与支撑的数量设计存在不合理，在施工过程中容易出现混凝土裂缝问题。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，导致施工过程出现混凝土裂缝问题^[2]。

3.2 混凝土配比

比例混凝土的配比材料主要是水泥等物质，因此，提高混凝土的质量还需要注意根据设计要求合理科学的把控混凝土的配比比例，在搅拌过程中重视搅拌均匀，温度控制合理，保持浇灌的匀速进行，提高混凝土浇灌的质量。

3.3 外部环境温度变化

温度也是影响混凝土质量的主要因素之一。由于室外是工程施工的主要场所，混凝土结构施工本身就很容易受到温度的干扰和影响。在浇筑混凝土的过程中，会由于反应而散发出大量的热量，这会导致混凝土表面和内部的温差越来越大，导致一定的温度应力，而温差与温度应力成正比，温差过大会导致混凝土开裂。当外界

环境温度变化较大时,会直接导致混凝土表面温度升高或降低,增加温度应力,造成混凝土产生施工裂缝。

3.4 荷载

荷载裂缝是土木工程施工中常见的施工问题。其发生的主要原因是建筑物上的力不平衡。在工程施工过程中,由于承载力的作用,混凝土的拉应力在外部因素的影响下超过其应有的强度,破坏了混凝土的原有结构,最终导致建筑物表面出现裂缝。此外,轴向压力和压缩应力也是导致混凝土裂缝的主要因素。通常,水平裂缝发生在建筑物顶部。在应力相对较弱的区域,例如拐角处,当应力因外部影响而变化时,也会出现裂纹问题。此外,与承重梁连接的位置也容易出现裂缝。由于该位置的荷载力相对集中,一旦压应力不平衡,就会产生荷载裂缝。土木工程中的荷载裂缝风险相对较高。为了确保使用中的建筑物的安全,必须采取科学的方法来避免和预防它们^[3]。

3.5 技术因素

土木工程施工时,需要做好混凝土质量检测工作,若施工人员未明确检测参数,仅凭经验行事会降低混凝土质量。除此之外,施工人员技术水平低、工作态度敷衍以及技术选择不合理,也会影响土木工程施工,影响技术交底工作,产生相应裂缝。

3.6 养护因素

要重点关注混凝土运输与养护。一方面,运输时会出现混凝土分层、离析等现象,混凝土到达现场后需要进行二次搅拌并检测其坍落度,如果坍落度不符合施工标准,应用此类混凝土会引发裂缝问题。另一方面,结束混凝土结构施工后,若建设单位未开展养护工作,随着时间推移,会影响混凝土强度、抗渗性,进而破坏混凝土的稳定性,最终产生不同程度的裂缝。

4 土木工程施工中裂缝处理的有效措施

4.1 混凝土结构优化设计

(1) 混凝土设计强度等级宜不小于C25,强度过低,混凝土抗拉强度则过低,难以抵抗各种拉应力而产生裂缝;设计强度等级也不宜高于C50,强度过高,水泥含量必然过大,易造成混凝土内部水化热温度过高、内外部温差过大,导致温度应力易超出混凝土凝结硬化中尚处强度增长初期的抗拉强度,产生裂缝。在结构设计时,应在满足混凝土抗拉和抗折强度的条件下,优先选择强度等级为C30~C40的混凝土,可相应减少水泥用量,降低混凝土内部温度升高值。结构设计和施工时,混凝土不采用养护28天的强度作为工程验收依据,应合理延长混凝土的凝结硬化时间,延缓水泥水化热产生和释放热

量的速度,宜采用规范养护60天或90天后的混凝土实体检测强度作为工程验收依据。

(2) 针对混凝土整体尺寸过大的情况,为减小外部约束力,降低混凝土内部的温度升高峰值,减小内外部较大温差形成的温度应力,方便混凝土块体内部热量的快速散发和传导,可通过设置水平、垂直等施工缝的方式设置混凝土后续浇筑带的措施,将混凝土结构人为分割成若干块体积不再巨大的混凝土块体进行分段、分时浇筑施工,待前期浇筑的混凝土块体施工养护时间和混凝土强度达到指定要求,混凝土的各类变形已趋稳定不再发展时,再进行施工缝的后浇带部分的混凝土浇筑施工。可沿长度方向每30m左右设置一条或数条与长度方向垂直并将长度分割的后浇带,后浇带通常应在混凝土的主体部分浇筑完毕后静置保留60天以上。后浇带浇筑混凝土封闭时,为防止新、老混凝土之间形成结构裂缝,应将断口处混凝土凿毛糙,并洒水充分湿润,然后选用比混凝土高一个强度等级的混凝土进行浇筑密实,也可采用补偿收缩混凝土将后浇带浇灌密实。混凝土建筑物基础可能发生不均匀沉降,设计时除设置沉降缝外,还应设定建筑物结构施工时应有一定的沉降静置期,待地基下沉稳定后再进行后续施工^[4]。

(3) 混凝土除应按照建筑物的整体承载力和构造使用要求计算和配置结构钢筋的配筋外,还应考虑增配部分构造钢筋承受混凝土内部水泥水化发热的温度应力,并抵抗混凝土收缩变形所产生的其他应力,提高工程的整体抗裂性能。在容易开裂的一些部位,应在小间距内增配一些小直径的斜向钢筋或钢筋网片,通过增配构造钢筋分担部分应力,防止产生裂缝。

(4) 混凝土工程设计应注意避免结构和外形的各种突然变化,以免产生应力集中。因结构和使用功能需要不得已出现结构突变的混凝土薄弱部位,如一些转角与孔洞之处等,应采取增设构造钢筋等加强措施。

4.2 控制混凝土原材料质量

混凝土结构施工质量和建筑质量息息相关,同时混凝土材料是对混凝土结构施工质量产生影响的关键因素,混凝土施工过程中,若原材料不符合相关标准,工程整体施工质量则会随之降低,同时还会提高混凝土裂缝风险,进而使建筑物稳定性受到严重影响。所以混凝土施工期间,科学控制原材料质量势在必行。同时采购混凝土建筑材料时,要对经济效益进行关注的同时增加对于材料质量的重视程度,在对材料进行购买之前系统性分析探究工程现实情况,同时依照工程对于材料的现实需求对相关采购部门提出要求,立足于本质层面实现

对于施工材料的检测以及控制，确保其符合相关标准和要求。

4.3 优化混凝土配合比

混凝土材料配合比会对后期混凝土裂缝发生率起到决定性作用，所以混凝土施工过程中，科学、系统控制混凝土材料配合比就显得极为关键，并以此为基础进行优化完善。首先在混凝土材料配比期间，要依照有关标准计算其重量，若试验配比成功，则可以在施工中对相关配比数据合理应用。实际施工期间，如果砂石含量存在改变，则需要根据施工现实情况调整其配比，在对配比材料进行称量之后，需要确保其准确性，并且不要对其进行随意更改和调整。所以施工现场中需要依照含水量情况科学调节材料配比，及时展开计算，提高其准确性。其次，水灰比在混凝土配比中也有着极为关键的作用，科学合理的水灰比可以促进混凝土施工质量的进一步提高，特别是对于改善并优化裂缝问题极为关键。通常情况下，水灰比的有效控制能够在强化混凝土施工性能的同时降低相关问题发生率，实现减少混凝土裂缝问题的产生。最后混凝土配合比设计过程中，在选择用水量时，要从混凝土设计强度值出发依照混凝土坍落度确定混凝土用水量。如果混凝土应用吸收率相对较大的骨料并且骨料含泥量较多以及干缩较大，混凝土干缩性则会随之增加，若骨料粒径相对较大并且级配良好，因为可以对混凝土当中水泥浆用量进行有效控制，因此混凝土干缩率相对较低。粉煤灰的掺入能够在降低水泥用量的同时对水化热进行控制，不但能够使混凝土单方用水量以及水泥用量获得有效控制，同时对于混凝土自身体积收缩也是极为有利的。与此同时，混凝土当中，高效减水剂以及粉煤灰的掺入能够产生一定的抗渗性、可泵性，不管是对于减少泌水还是混凝土表面处理都是极为有利的^[5]。

4.4 施工现场制定完善的工程管理制度

施工现场负责人对混凝土构件质量存在问题的部分及时要求施工人员进行重建并贯彻问题原因，提高施工人员的工作责任感，降低混凝土构件出现裂缝问题的发生率。施工管理制度的内容完善要求现场负责人对施工材料进行最后一步的质量检查，并对施工人员进行培训相关知识，提高施工人员对材料质量的敏感度，丰富施工人员的知识量。提高对施工人员的技术能力与工作结果的要求，合理安排每一位施工人员的工作岗位，当出现问题时对相应人

员采取严格的惩罚制度，提高施工人员的工作质量。合理安排每日的工作进度与工作内容，要求每一个施工环节结束并通过质量检查后进行下一个环节的工作，避免后期的重复施工，保障建设工程在规划期限内完成，降低施工单位的建设成本。施工现场负责人提高对建设环境的敏感度，当出现新的影响因素时及时与质量监理人员沟通，提高工作效率及时上报问题，工程建设相关利益方立即开展问题研究讨论会议，完善设计图纸内容，进一步提高设计的合理性，保障施工现场后续的工作按照最新图纸进行，提高工程的施工质量。

4.5 加强对混凝土搅拌温度的控制

在不同地区施工的过程中，根据当地气候特点调整混凝土内水的含量，达到混凝土温度与气温的协调，控制混凝土发生裂缝的概率。夏季施工过程中，在没有阳光直射区域进行混凝土的搅拌与加工，降低混凝土构件的厚度，避免混凝土在阴干过程中出现水分蒸发速度快引发的干燥收缩，影响混凝土的强度，最终造成混凝土构件的裂缝问题^[6]。

5 结束语

在新时代，建筑物随处可见。建筑建设始终代表着一个城市的发展。因此，应更加重视建筑物的安全和质量。混凝土裂缝在土木工程中随处可见。这就要求建设项目要严格控制施工质量，层层筛选施工材料，实施技术考核，提高施工人员技术水平，严格按照施工标准操作。影响混凝土质量的外部因素很多。施工人员应严格控制混凝土周围的温度，注意养护工作，防止混凝土因热胀冷缩而变形。混凝土施工应制定各种预防措施，确保施工质量和安全。

参考文献

- [1] 佟建楠. 土木工程建筑中混凝土裂缝施工处理技术探讨[J]. 住宅与房地产, 2021(22):221-222.
- [2] 王凯. 论土木工程建筑中混凝土裂缝的施工处理技术[J]. 甘肃科技纵横, 2022, 51(02):43-45.
- [3] 刘帅. 建筑施工中混凝土裂缝防治技术措施分析[J]. 建材发展导向, 2020, 18(11):110-111.
- [4] 陈亮. 浅谈土木工程混凝土裂缝的成因及其防治措施[J]. 四川水泥, 2021(11):25-26.
- [5] 王一凡. 道路桥梁工程施工中的混凝土裂缝成因与防治措施研究[J]. 四川建材, 2021, 47(01):109-110.