

# 浅谈土建结构工程的安全性与耐久性

黄波波

陕西德源府谷能源有限公司 陕西 榆林 719000

**摘要：**土建结构工程的安全性与耐久性是建筑领域的核心要素，直接关乎建筑物寿命及人们生命财产安全。安全性主要取决于设计水准、施工质量控制、荷载标准、结构承载能力以及环境因素等。耐久性则受材料选择、环境条件、防腐蚀处理和日常维护保养等因素影响。为提高安全性和耐久性，需完善设计阶段，确保施工标准，加强材料选择与质量控制，并定期进行检测与维护保养。这些措施共同构成土建结构工程质量和安全的坚实保障。

**关键词：**土建结构工程；安全性；耐久性；措施

引言：土建结构工程作为现代社会的基础设施，其安全性与耐久性至关重要。安全性是结构稳定的前提，耐久性则是结构长期使用的保障。本文旨在探讨影响土建结构工程安全性与耐久性的主要因素，并提出相应的提升措施。通过深入分析设计、施工、材料选择、环境因素等多个方面，为土建结构工程的质量控制和安全保障提供理论支持和实践指导。

## 1 土建结构工程的安全性与耐久性的重要性

土建结构工程的安全性与耐久性，是建筑工程领域中不可或缺的两个核心要素，它们直接关系到建筑物的使用寿命、使用功能以及人们的生命财产安全。安全性是土建结构工程的首要原则。在建筑物的设计、施工和使用过程中，必须确保结构能够承受各种预期的和非预期的荷载，如自重、活载、风载、地震等，而不发生破坏或倒塌。安全性不仅体现在结构的整体稳定性上，还包括局部构件的承载力和变形控制能力。一旦结构安全性出现问题，后果将不堪设想，可能造成严重的人员伤亡和财产损失。因此，在土建结构工程的设计和施工阶段，必须严格遵守相关规范和标准，采用科学合理的结构形式和构造措施，确保结构的安全性。耐久性则是土建结构工程长期使用的保障。建筑物在使用过程中，会受到环境因素的侵蚀和作用，如风吹雨打、日晒夜露、化学腐蚀等。这些因素会逐渐削弱结构的性能和强度，影响建筑物的使用寿命。因此，在土建结构工程的设计和施工中，必须充分考虑结构的耐久性，采用耐候性好的材料和构造措施，提高结构的抗老化、抗腐蚀能力<sup>[1]</sup>。还要加强建筑物的维护和保养，及时发现并处理潜在的安全隐患，延长建筑物的使用寿命。安全性与耐久性相辅相成，共同构成了土建结构工程的质量基石。安全性是耐久性的前提，只有确保结构安全，才能谈得上长期使用；而耐久性则是安全性的延伸，只有提高结构的耐

久性，才能确保建筑物在长期使用过程中始终保持稳定和安全。

## 2 土建结构工程的安全性与耐久性的主要影响因素

### 2.1 影响土建结构工程安全性的主要因素

(1) 设计与施工水准。设计是土建结构工程的灵魂，设计水准的高低直接决定了工程的安全性。一个优秀的设计方案应该充分考虑结构的受力特点、荷载情况、环境因素以及未来可能面临的各种风险，通过科学合理的计算和分析，确保结构在正常使用和极端条件下的稳定性。施工水准也是影响工程安全性的关键因素。施工过程中的质量控制、工艺选择、材料使用等都直接关系到结构的实际承载能力和安全性能。如果施工不规范，存在偷工减料、以次充好等问题，将严重威胁工程的安全性。(2) 荷载标准值与分项系数。荷载是土建结构工程承受的主要外部作用，包括恒载、活载、风载、地震载等。荷载标准值与分项系数是确定结构承载能力的重要依据。荷载标准值反映了荷载的平均水平，而分项系数则考虑了荷载的变异性性和结构的安全性裕量。合理的荷载标准值与分项系数能够确保结构在承受正常荷载和极端荷载时都能保持稳定。在实际工程中，荷载标准值与分项系数的确定需要综合考虑多种因素，如结构类型、使用功能、地理环境等。过高的荷载标准值会增加材料用量和成本，而过低的荷载标准值则可能导致结构在极端条件下失稳。(3) 结构构件的承载能力。结构构件的承载能力是衡量土建结构工程安全性的重要指标。它取决于材料的强度、截面的尺寸和形状、构件的连接方式等多种因素。在设计过程中，需要通过精确的计算和分析，确保结构构件的承载能力满足规范要求，并留有一定的安全裕量以应对未来可能出现的荷载增加或结构老化等问题。

### 2.2 影响土建结构工程耐久性的主要因素

(1) 材料选择。材料是土建结构工程的基础, 材料的选择直接影响结构的耐久性。选用优质材料, 如高强度钢材、耐久性好的混凝土等, 能确保结构具备良好的物理力学性能, 有效抵御外界环境的侵蚀。材料的化学稳定性和耐候性也是关键, 它们决定了结构在长期使用过程中能否保持稳定, 进而延长整个土建工程的使用寿命。(2) 耐久性设计欠缺。在土建结构的设计与施工规范中, 重点往往集中于结构在各类荷载作用下的强度要求, 而对于环境因素(如干湿循环、冻融作用等大气侵蚀, 以及工程周边水、土中的有害化学介质侵蚀)对结构耐久性的影响则考虑不够充分。这一现状导致土建结构工程在耐久性方面面临诸多挑战, 混凝土因钢筋锈蚀或自身腐蚀而引发的结构安全事故时有发生。(3) 缺乏正确的耐久性技术参考标准。在土建结构工程的耐久性上所存在的最大的问题就是缺乏正确的可具参考性的依据, 而且在现行关于耐久性的规定上就存在一定的问题。例如, 一般在混凝土中添加矿渣和煤灰等矿物的矿物掺合料可以有效的提高混凝土的耐久性, 这种缺乏正确的参考标准就使土建结构工程在源头上无法掌握比较有效的技术手段, 从而出现耐久性较低的问题。(4) 环境污染对耐久性的影响。环境污染不但会对人们生活到来很大程度上的影响, 同时也会对建筑造成一定程度的破坏<sup>[2]</sup>。尤其是目前大气中的废气排放以及所形成的酸雨, 这些污染物中所包含的酸性物质以及其他的化学物质都会对建筑物的本体结构造成腐蚀和破坏, 常年暴露在环境污染较重地区的土建结构建筑, 其耐久性也通常低于其他地方同类土建结构工程的耐久性。

### 3 提高土建结构工程安全性与耐久性的措施

#### 3.1 完善设计阶段, 确保设计科学合理

在土建结构工程的设计阶段, 提高安全性和耐久性首先依赖于合理的设计方案。设计不仅仅是满足规范和安全标准的基本要求, 更是要深入考虑工程的具体情况和实际使用需求, 确保结构在多种复杂环境下的稳定性和可靠性。(1) 细致考虑使用环境。设计过程中, 必须细致分析工程所处的地理环境、气候条件以及可能遭受的自然灾害类型。例如, 在高风区, 结构设计需特别注重抗风性能, 通过优化结构形状、增加侧向支撑等措施, 提高结构的抗风稳定性。在地震带, 则应采用抗震设计原则, 如设置隔震层、增加结构冗余度等, 以增强结构的抗震能力。对于潮湿和腐蚀性较高的环境, 应选择耐腐蚀材料, 并对结构进行防腐处理, 以延长使用寿命。(2) 提高荷载标准值与分项系数。我国设计规范中的安全储备相对较低, 这在一定程度上限制了结构的安

全性能。为了提高土建结构工程的安全性, 可以适当提高荷载标准值与分项系数。这并不意味着要大幅增加材料用量, 而是通过优化结构方案、合理选用材料、精确分析计算等手段, 在不显著增加成本的前提下, 提高结构的安全裕量。例如, 通过采用高性能材料、优化结构截面尺寸等方式, 既提高了结构的承载能力, 又保持了经济的材料用量。(3) 增强整体牢固性。结构的整体牢固性是抵御灾害荷载的重要保障。设计中应注重增强结构的延性和冗余度, 确保在遭受地震、爆炸等突发灾害时, 结构能够保持整体稳定, 避免局部破坏引发整体倒塌。这可以通过增加结构构件的连接强度、采用延性好的材料、设置多道防线等方式实现。例如, 在框架结构中设置剪力墙或支撑体系, 以增强结构的整体抗侧力性能; 在桥梁设计中采用连续梁或悬臂梁等形式, 提高结构的冗余度和抗灾能力。

#### 3.2 严格施工标准与规范, 确保施工质量

施工阶段是土建结构工程安全性和耐久性的关键环节, 只有严格按照相关标准和规范进行施工, 才能确保工程的质量和安全性。(1) 保证施工质量。施工过程中, 必须严格控制材料的质量和施工工艺的正确性。材料的选择应符合设计要求, 且必须经过严格的质量检测。施工工艺应遵循相关标准和规范, 杜绝现场违规操作和施工缺陷。例如, 混凝土的拌合比应准确控制, 浇筑过程中应均匀振捣, 避免产生空洞和裂缝; 钢筋的焊接应牢固可靠, 接头位置应符合规范要求。(2) 监管部门应加强对施工质量的检测和监督, 确保土建结构工程的安全性。对于施工过程中出现的质量问题, 应及时进行整改和修复, 避免留下安全隐患。应建立健全的质量管理体系, 对施工过程进行全程监控, 确保施工质量的可追溯性。(3) 采用新技术和新材料。随着科技的进步, 新的施工技术和新材料不断涌现。在土建结构工程施工中, 应积极采用新技术和新材料, 以提高工程的安全性和耐久性。例如, 高性能混凝土具有高强度、高耐久性、低渗透性等优点, 可以显著提高结构的承载能力和耐久性; 高强钢筋具有更高的抗拉强度和屈服强度, 可以减小钢筋截面尺寸, 提高结构的经济性和安全性。此外, 先进的施工技术如预制构件安装技术、自动化施工技术等, 可以提高施工效率和质量, 减少人为因素对施工质量的影响。

#### 3.3 加强材料选择与质量控制, 确保材料性能

材料是土建结构工程的基础, 材料的选择和质量控制直接影响工程的安全性和耐久性。

(1) 严格材料选择。在土建结构工程中, 材料的选

择应基于工程的具体需求和使用环境。应选择具有良好性能的材料，如抗压、抗渗、抗冻性能优良的混凝土材料，抗拉强度高、抗腐蚀性能好的钢筋材料等。对于特殊环境下的工程，应选择具有特殊性能的材料，如耐腐蚀的混凝土、不锈钢钢筋等。应加强对新材料的研究和应用。新材料往往具有更优异的性能，如轻质高强、耐腐蚀、易施工等，可以满足现代土建结构工程对材料性能的高要求。例如，纤维增强复合材料（FRP）具有高强度、轻质量、易加工等优点，可以用于加固结构、修复裂缝等；自密实混凝土具有自密实、自流平、无需振捣等优点，可以提高施工效率和质量。（2）加强质量控制。对于选用的材料，必须进行严格的质量控制。这包括对材料的强度、密度、含水率、耐腐蚀性等性能的检测和监控。只有确保材料的质量符合设计要求和相关标准，才能保证土建结构工程的安全性和耐久性<sup>[3]</sup>。在材料采购过程中，应选择信誉良好的供应商，并对供应商进行资质审查和评估。在材料进场前，应进行严格的检验和试验，确保材料的质量符合要求。在材料使用过程中，应加强对材料的保管和管理，避免材料受潮、变质或损坏。

#### 3.4 定期检测与维护保养，延长使用寿命

土建结构工程在使用过程中，会受到各种因素的影响，为了确保工程的安全性和耐久性，需要定期进行结构的检测和维护保养。（1）定期检测。结构的检测是评估工程安全性和耐久性的重要手段。通过非破坏性检测技术、振动台试验等手段，可以对结构的性能进行评估和分析。定期检测可以及时发现结构中存在的问题和隐患，如裂缝、腐蚀、变形等，为后续维护保养提供依据。检测过程中，应严格按照相关标准和规范进行操作，确保检测结果的准确性和可靠性。对于发现的问题

和隐患，应及时进行记录和分析，并制定相应的修复和加固方案。应建立健全的检测档案，对检测结果进行长期保存和跟踪管理。（2）维护保养。定期的维护保养是延长土建结构工程使用寿命的重要手段。维护保养工作应包括对结构表面的清洁、对裂缝的修补、对钢筋的防锈处理等。通过维护保养，可以及时发现并处理结构中的问题，避免问题进一步恶化和发展。维护保养工作应遵循相关标准和规范，确保维护保养的质量和效果。对于裂缝的修补，应采用合适的修补材料和工艺，确保修补后的结构性能得到恢复和提升<sup>[4]</sup>。对于钢筋的防锈处理，应采用有效的防锈措施和方法，如涂覆防锈漆、采用不锈钢钢筋等，以延长钢筋的使用寿命。

#### 结语

土建结构工程的安全性与耐久性工程质量的基石，直接关系到建筑物的使用寿命和人们生命财产的安全。通过完善设计阶段、严格施工标准、加强材料选择与质量控制以及定期检测与维护保养，可以显著提高土建结构工程的安全性和耐久性。未来，我们应继续深入研究影响土建结构工程安全性与耐久性的因素，不断探索新的技术和方法，为构建更加安全、耐久的土建结构工程贡献力量。

#### 参考文献

- [1]张翔.浅谈土建结构工程的安全性及耐久性分析[J].建筑工程技术与设计,2020(36):1517.
- [2]甘朋霞.土建结构工程的安全性及耐久性的影响因素及优化策略[J].丝路视野,2021(30):107-108.
- [3]张科.土建结构设计中结构安全的要点分析[J].建材发展导向,2023,21(14):66-69.
- [4]杨彭杰.土建结构工程的安全性分析[J].工程管理,2022,3(10):77-79.