

建筑材料对建筑结构耐久性的影响研究

兰金旭

深圳市政院检测有限公司, 广东 深圳 518000

摘要 : 本文深入探讨了建筑材料与建筑结构耐久性的理论基础和实际影响。文章开篇即对建筑材料的基本性质和建筑结构耐久性进行了全面概述，并进一步分析了建筑材料对建筑结构耐久性的深远影响。接着，本文深入探讨了建筑材料性能对建筑结构耐久性的影响，涵盖了材料强度衰减、老化、腐蚀和疲劳四个关键方面。再次，本文分别研究了传统建筑材料、新型建筑材料以及不同材料组合对结构耐久性的影响。此外，本文还分析了建筑材料施工，包括施工技术、施工质量和施工环境对结构耐久性的影响。文章后面部分着重讨论了建筑材料的维护问题，包括维护策略、维护周期以及维护材料对结构耐久性的重要作用。本文全面、深入地研究了建筑材料与建筑结构耐久性的关系，为建筑行业的材料选择、施工和维护提供了理论依据和实践指导。

关键词 : 建筑材料；建筑结构；耐久性；材料性能；材料种类

Research on the Influence of Building Materials on the Durability of Building Structures

Lan Jinxu

Shenzhen Municipal Zhengyuan Detection Co., Ltd, Guangdong, Shenzhen 518000

Abstract : This paper discusses in depth the theoretical basis and practical influence of building materials and structural durability of buildings. At the beginning of the paper, a comprehensive overview of the basic properties of building materials and durability of building structures is given, and the far-reaching influence of building materials on the durability of building structures is further analyzed. Next, the paper discusses in depth the impact of building material properties on the durability of building structures, covering four key aspects: material strength decay, aging, corrosion and fatigue. Again, this paper investigates the effects of traditional building materials, new building materials and different material combinations on structural durability. In addition, the paper also analyzes the impact of construction of building materials, including construction technology, construction quality and construction environment on structural durability. The later part of the paper focuses on the maintenance of building materials, including maintenance strategies, maintenance intervals, and the important role of maintenance materials on structural durability. This paper provides a comprehensive and in-depth study of the relationship between building materials and structural durability of buildings, and provides a theoretical basis and practical guidance for material selection, construction and maintenance in the construction industry.

Keywords : building materials; building structure; durability; material properties; material types

引言

随着我国经济的快速发展和城市化进程的加快，建筑业作为国民经济的重要支柱产业，其发展规模和速度都取得了巨大的成就。然而，建筑业的迅猛发展也带来了一系列的问题，其中建筑结构的耐久性问题日益突出。建筑结构的耐久性直接影响着建筑物的使用寿命、安全性和经济性和环保性。

建筑材料是构成建筑结构的物质基础，其性能和质量直接关系到建筑结构的耐久性。然而，在实际工程中，由于材料选择、施工技术、环境因素等多种原因，建筑结构往往存在着不同程度的耐久性问题。例如，混凝土结构中的钢筋锈蚀、碳化、裂缝等病害，钢结构中的腐蚀、疲劳、断裂等病害，以及木结构中的腐朽、虫蛀、变形等病害，都会严重影响建筑结构的耐久性。因此，研究建筑材料对建筑结构耐久性的影响具有重要的理论和实际意义。

一、建筑材料与建筑结构耐久性的理论基础

建筑材料和建筑结构的耐久性是建筑工程中至关重要的因素。为了实现建筑物的长期稳定与安全，需要深化对建筑材料基本性质的理解，及其对建筑结构耐久性影响的探究。

(一) 建筑材料的基本性质

随着社会经济的不断发展和城市化进程的加速推进，建筑工程规模不断扩大，对材料性能的要求也越来越高。建筑工程材料的性能直接影响到工程结构的稳定性、耐久性以及对外界环境的适应能力^[1]。建筑材料是构成建筑物的基础，其基本性质包括物理性质、化学性质和力学性质。物理性质涉及材料的密度、孔隙率、吸水率等；化学性质关注材料的耐腐蚀性、抗碱性等；力学性质则包括强度、硬度、韧性等。这些性质决定了材料在建筑物中的适用性和耐久性。

(二) 建筑结构耐久性概述

耐久性评估主要考察建筑物在长时间荷载、环境腐蚀、碳化、冻融循环、氯离子侵蚀等不利因素作用下，各部位材料的降级、损伤程度及对整体性能的影响^[2]。这不仅涉及它对自重、外部荷载的稳定承载，还包括对温度变化、地震等自然现象以及人为因素的适应与抵抗。通过提升建筑结构的耐久性，不仅能够延长建筑物的服务寿命，还能减少长期使用中可能产生的维修和重建需求，这有助于实现经济与资源的优化配置，推动建筑环境的可持续发展。

(三) 建筑材料对建筑结构耐久性的影响

建筑物普遍由三部分组成：地基基础、主体结构、装饰装修。建筑物不可分割的组成部分，主体结构的表面覆盖层是附着于建筑物主体结构上的室内外的装修装饰，对主体的结构起着保护作用^[3]。建筑材料的选择与应用，是确保建筑结构耐久性的关键。在探讨建筑材料的本质时，其力量与稳定性构成了确保承重安全的基础，这两个关键因素共同决定了建筑物能否抵御时间的流逝和外力的冲击。进一步而言，材料的耐腐蚀性和抗碱性等化学特性在恶劣环境中显得尤为关键，它们扮演着维持建筑物长期稳定性的隐性保护者的角色。此外，孔隙率与吸水率等物理属性亦不容忽视，过度的孔隙与吸水可能导致建筑物出现裂缝、渗水等问题，影响其美观与功能。故此，在建筑材料的挑选与运用上，应当追求力量与稳定性、化学特性与物理属性的和谐统一，以此赋予建筑物更深层次的价值与更丰富的意义。

二、建筑材料性能对建筑结构耐久性的影响

建筑材料的性能不仅直接影响着建筑物的质量和安全，而且对建筑结构的耐久性起着决定性的作用。以下将详细探讨材料强度衰减、老化、腐蚀和疲劳等因素对建筑结构耐久性的影响。

(一) 材料强度衰减对结构耐久性的影响

材料强度衰减，如同岁月对生命的影响，是建筑材料在长期地使用与自然环境的交互中，逐渐展现出的力学性能的衰退^[4]。这一过程不仅揭示了材料内在的生命周期，也映射了建筑结构耐久性的变迁。例如，混凝土中的钢筋，在氧化作用的影响下，可能

会发生锈蚀，这不仅削弱了钢筋自身的强度，也降低了其与混凝土之间的和谐共生，进而影响了结构的整体稳定性和安全性。因此，对材料强度衰减的深入理解和预见，体现了对建筑结构耐久性的深刻洞悉。这要求在设计和维护过程中，更加重视材料的长期性能和结构的整体健康状况，以确保建筑物能够抵御时间的侵蚀，承担起历史的沉淀。

(二) 材料老化对结构耐久性的影响

材料老化是指建筑材料在环境因素（如紫外线、温度变化、湿度等）的影响下，其性能逐渐退化的过程。老化会导致材料的硬度和韧性降低，从而影响建筑结构的耐久性。例如，塑料材料在紫外线照射下会变脆，橡胶制品在氧化作用下会失去弹性，这些都会导致建筑结构的性能下降。

(三) 材料腐蚀对结构耐久性的影响

材料腐蚀是指建筑材料在化学或电化学作用下，其表面或内部发生破坏的过程。腐蚀会削弱材料的截面，降低其承载能力，从而影响建筑结构的耐久性^[5]。特别是在潮湿或盐雾环境中，金属结构的腐蚀问题尤为严重，可能导致结构失效。

(四) 材料疲劳对结构耐久性的影响

材料疲劳是指建筑材料在反复荷载作用下，其性能逐渐下降的现象。这种疲劳损伤通常发生在应力水平低于材料抗拉强度的情况下，长期累积可能导致结构突然断裂。例如，桥梁在车辆反复荷载下可能会出现裂纹，影响其使用寿命。

三、建筑材料种类对建筑结构耐久性的影响

建筑材料的种类直接影响着建筑结构的耐久性。不同的建筑材料具有不同的特性，这些特性决定了它们在特定环境和使用条件下的表现。以下是传统建筑材料、新型建筑材料以及不同材料组合对建筑结构耐久性影响的分析。

(一) 传统建筑材料对结构耐久性的影响

传统建筑材料，如混凝土、砖石、木材和钢材，长期以来一直是建筑结构的主要构成部分。混凝土具有较好的抗压强度和耐久性，但其抗拉强度较低，容易开裂；砖石结构具有良好的耐久性和热稳定性，但抗震能力较差^[6]；木材具有良好的抗震性和环保性，但易受潮腐朽和虫蛀；钢材具有较高的强度和良好的延性，但易腐蚀。因此，在使用传统建筑材料时，需要针对其特性采取相应的保护措施，以提高建筑结构的耐久性。

(二) 新型建筑材料对结构耐久性的影响

随着科技的发展，新型建筑材料不断涌现，如高性能混凝土、复合材料、纳米材料等。这些材料往往具有更高的强度、更好的耐久性或更优异的功能性。例如，高性能混凝土具有更高的抗压强度和更好的耐久性，适用于极端环境和特殊工程^[7]；复合材料结合了不同材料的优点，具有良好的力学性能和耐腐蚀性；纳米材料则具有独特的物理和化学性质，可用于提高材料的性能。使用新型建筑材料可以显著提高建筑结构的耐久性和功能。

(三) 不同材料组合对结构耐久性的影响

在建筑结构中，不同材料的组合使用可以发挥各自的优势，

提高整体的耐久性。例如，钢—混凝土组合结构利用了钢材的高强度和混凝土的高抗压性能，既提高了结构的承载能力，又增强了耐久性；木—混凝土组合结构则结合了木材的抗震性和混凝土的稳定性，适用于地震多发区的建筑^[9]。合理的材料组合可以相互弥补单一材料的不足，从而提高建筑结构的整体性能和耐久性。

四、建筑材料施工对建筑结构耐久性的影响

建筑结构的耐久性不仅取决于材料本身的质量和性能，还受到施工过程中的技术、质量和环境等因素的影响。以下将探讨施工技术、施工质量和施工环境对建筑结构耐久性的影响。

(一) 施工技术对结构耐久性的影响

施工技术是确保建筑结构安全耐用的关键因素之一。先进的施工技术和合理的施工方案可以提高建筑结构的整体性能和耐久性。例如，预应力混凝土技术可以有效地提高混凝土结构的抗裂性和耐久性；装配式建筑技术可以提高施工效率，减少现场施工对环境的影响，同时确保结构的质量。因此，选择合适的施工技术和方法对于提高建筑结构的耐久性至关重要。

(二) 施工质量对结构耐久性的影响

施工质量直接关系到建筑结构的安全性和耐久性。高质量的施工可以确保材料性能得到充分发挥，结构设计得到准确实施。相反，低质量的施工可能导致结构缺陷，如裂缝、渗漏等，从而降低结构的耐久性。因此，加强施工质量管理，确保施工过程中的每一个环节都符合规范和标准，是提高建筑结构耐久性的重要手段。

(三) 施工环境对结构耐久性的影响

施工环境对建筑结构的耐久性同样具有重要影响。恶劣的施工环境，如高温、低温、高湿等，可能会影响材料的性能和施工质量^[9]。例如，高温环境下混凝土的凝结速度加快，可能导致强度发展不充分；低温环境下混凝土的凝结速度减慢，可能会影响施工进度和结构质量。因此，在施工过程中，需要根据实际情况采取相应的措施，如调整混凝土的配合比、使用外加剂等，以适应不同的施工环境，确保建筑结构的耐久性。

五、建筑材料维护对建筑结构耐久性的影响

建筑结构的耐久性不仅取决于设计和施工阶段，还受使用过程中的维护保养直接影响。正确的维护策略、合理的维护周期和适宜的维护材料是保障建筑结构长期稳定和耐用的关键。

(一) 材料维护策略对结构耐久性的影响

材料维护策略是指为了保持材料性能和延长结构使用寿命而采取的一系列措施。一个有效的维护策略应该包括定期检查、及时修复、预防性维护和改善性维护等方面。例如，对混凝土结构进行定期的涂覆保护，可以防止氯离子渗透和钢筋锈蚀，从而提高结构的耐久性。制定和执行合理的维护策略，可以显著提升建筑结构的整体性能和寿命。

(二) 维护周期对结构耐久性的影响

维护周期是指进行材料维护的时间间隔。维护周期的长短应根

据材料的老化速度、环境条件和使用状况等因素来确定^[10]。过长的维护周期可能导致材料性能的提前退化，影响结构的耐久性；而过短的维护周期则可能造成资源浪费。因此，制定合理的维护周期，既可以确保结构的安全和耐久，又可以避免不必要的维护成本。

(三) 围护材料对结构耐久性的影响

维护材料是指用于材料维护和修复的各种材料，如涂料、密封剂、修补剂等。围护材料的质量直接关系到维护效果和结构的耐久性。选用适宜的围护材料，可以有效地修复结构的损伤，恢复材料的性能，甚至提升结构的耐久性。例如，使用高性能的防水涂料可以显著提高混凝土结构的抗渗性能，延长其使用寿命。

结束语

在过去的几十年里，我国建筑业取得了举世瞩目的成就，然而，随着建筑物的老龄化以及新型建筑材料的广泛应用，建筑结构的耐久性问题日益成为行业关注的焦点。本研究以建筑材料为切入点，深入探讨了建筑材料对建筑结构耐久性的影响，旨在为建筑行业提供科学的理论支持和实践指导。

本文从建筑材料性能、种类、施工和维护等多个维度，系统分析了建筑材料对建筑结构耐久性的影响机制。研究发现，建筑材料的性能衰减、老化、腐蚀和疲劳等因素，均会对建筑结构的耐久性产生显著影响。此外，不同种类的建筑材料具有不同的特性，对建筑结构耐久性的影响也存在差异。因此，在建筑设计中，应根据实际情况选择合适的材料种类。同时，建筑材料施工和维护的质量也是影响建筑结构耐久性的重要因素。

希望通过本研究，能够为提高我国建筑物的使用寿命和安全性，促进建筑业的可持续发展做出贡献。今后的工作中将致力于深化对建筑材料与建筑结构耐久性之间关系的探讨，旨在为建筑行业的持续发展贡献更多的理论依据和实践指引。

参考文献

- [1] 胡斐, 袁飞. 建筑工程材料检测试验及常见问题 [J]. 新城建科技, 2024, 33(04): 186–188.
- [2] 张霆. 建筑结构耐久性检测及加固技术应用分析 [J]. 工程技术研究, 2024, 9(02): 109–111.DOI:10.19537/j.cnki.2096-2789.2024.02.036.
- [3] 李卓颯. 建筑装饰装修对建筑结构耐久性的影响分析 [J]. 现代装饰 (理论), 2015, (05): 18–19.
- [4] 黄龙善. 土木工程建筑结构的安全性与耐久性研究 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2023, (35): 90–92.DOI:10.19569/j.cnki.cn119313/tu.202335030.
- [5] 常晓林, 姬翔, 段玉杰. 水工新材料研究综述 [J]. 水电与新能源, 2019, 33(11): 7–10+37.DOI:10.13622/j.cnki.cn42-1800/tv.1671–3354.2019.11.002.
- [6] 罗经文. 基于耐久性的建筑工程混凝土结构设计分析 [J]. 智能城市, 2019, 5(01): 19–20.DOI:10.19301/j.cnki.znecs.2019.01.009.
- [7] 王竹君. 改进的工程结构全寿命设计理论及全寿命成本模型 [D]. 浙江大学, 2018. DOI:10.27461/d.cnki.gzjdx.2018.000090.
- [8] 汤明, 肖晓莉. 建筑钢筋混凝土结构耐久性改善措施及质量监督之我见 [J]. 黑龙江科技信息, 2013, (14): 252.
- [9] 李苗, 陈晓明. 通道地区侗族建筑形式演变探究 [J]. 华中建筑, 2012, 30(04): 156–158.DOI:10.13942/j.cnki.hzjz.2012.04.045.
- [10] 黄祖华. 建筑结构的耐久性设计 [J]. 知识经济, 2010, (10): 127.DOI:10.15880/j.cnki.zsjj.2010.10.068.