

浅谈土建结构工程的安全性与耐久性

李 峰

沈阳铝镁设计研究院有限公司 辽宁 沈阳 110001

摘要：随着城市化进程的加速和基础设施建设的不断推进，土建结构工程在社会生活中的地位日益凸显。然而，近年来频发的工程安全事故也让我们深刻认识到，土建结构工程的安全性与耐久性问题不容忽视。这些问题的产生往往与材料质量、设计施工水平、荷载变化以及维护保养等多个因素密切相关。因此，本文旨在从多个角度对土建结构工程的安全性与耐久性进行分析和探讨，以期为提高工程质量和保障人民生命财产安全提供一些有益的思路和建议。

关键词：土建结构工程；安全性；耐久性

引言：土建结构工程作为基础设施建设的重要组成部分，其安全性与耐久性直接关系到人民生命财产安全和社会经济发展。本文从材料质量把控、设计与施工质量管理、荷载变化考虑、结构隔震与消能措施以及结构维护与保养制度等方面，对土建结构工程的安全性与耐久性进行了深入探讨。通过加强这些方面的管理和控制，可以显著提高土建结构工程的安全性和耐久性，为保障人民生命财产安全和社会稳定发挥重要作用。

1 土建结构工程的概述

土建结构工程，作为土木工程的一个重要分支，主要关注结构物的分析与设计，并对其服役状态进行评估。从广义上讲，其研究对象涵盖了地球表面或浅表地壳内的一切人工构筑物。而从狭义的角度看，它则主要集中于工业和民用建筑的结构工程。在土建结构工程的实践中，涉及到多方面的知识和技术。例如，在开挖路基土石方时，需要根据工程的难易程度进行划分，并考虑土壤和岩石的不同类型，如松土、普通土、硬土、软土、次坚石和坚石等。此外，土建结构工程还涉及到路基排水和防护工程、软土地基处理、洒水数量的确定、路基土石方数量的计算等多个方面。这些都需要工程师们根据实际情况，运用专业知识和技术进行综合分析和处理^[1]。总之，土建结构工程是一门综合性很强的学科，它要求工程师们具备扎实的理论基础和丰富的实践经验，以便在各种复杂的工程环境中，能够运用科学的方法和技术，设计出安全、经济、适用的结构物。

2 土建结构工程安全性与耐久性

2.1 土建结构工程的安全性

土建结构工程的安全性是一个至关重要的议题，它涉及到建筑结构的稳固度、承载能力以及抵御各种外部因素的能力。（1）结构整体牢固性：这是指土建结构

在经受外力作用后，能够保持原有构件的状况，不发生严重的变形或破坏。整体牢固性是土建结构安全性的基础，它要求结构在承受设计荷载时，能够保持稳定且不发生倒塌或破坏。（2）承载能力：土建结构的承载能力是指其能够承受的最大荷载。在设计过程中，需要根据结构的使用功能和可能遇到的荷载情况，来确定结构的承载能力。（3）耐久性：土建结构的耐久性是指其在长期使用过程中，能够抵抗各种外部因素（如风雨侵蚀、化学腐蚀、温度变化等）的影响，保持其安全性和使用功能的能力。（4）抗震性能：对于地震频发的地区，土建结构的抗震性能尤为重要。抗震性能好的结构能够在地震发生时，有效地吸收和分散地震能量，减少结构的震动和破坏。

2.2 土建结构工程的耐久性

土建结构工程的耐久性是指其在使用过程中能够长期保持安全性和使用功能的能力，是评价土建结构工程质量的重要指标。首先，耐久性的实现需要考虑多种因素，包括混凝土结构的密实性和钢筋保护层厚度等。混凝土的密实性可以有效防止水分和有害物质的侵入，从而减缓钢筋的锈蚀和混凝土的碳化速度。而钢筋保护层厚度则是防止钢筋直接暴露在外部环境中，避免其受到腐蚀的重要措施。其次，为了提高土建结构工程的耐久性，还需要采取各种附加保护措施，如防水层、防腐涂层等。这些措施可以在混凝土结构自身性能优异的基础上，进一步延长其使用寿命。此外，施工质量对土建结构工程的耐久性也有重要影响。优质的施工可以保证混凝土结构的密实性和钢筋保护层厚度等关键指标达到设计要求，从而提高结构的耐久性^[2]。最后，土建结构工程的耐久性还受到使用环境和使用方式等因素的影响。在恶劣的使用环境下，如高温、高湿、化学腐蚀等，结构

的耐久性可能会受到严重挑战。

3 土建结构工程安全性与耐久性的影响因素

3.1 设计与施工质量

设计与施工质量对于土建结构的安全性及耐久性具有至关重要的影响。首先,设计是土建结构工程的灵魂,它决定了结构的形式、材料和施工方法。如果设计不合理,比如结构受力不均、材料选用不当或者构造细节考虑不周,那么即使施工质量再好,也难以保证结构的安全性和耐久性。因为这些设计上的缺陷可能会在使用过程中逐渐暴露出来,导致结构出现裂缝、变形甚至破坏。其次,施工质量是实现设计意图的关键。如果施工不规范,比如偷工减料、施工顺序混乱或者养护不到位,那么设计再好的结构也会因为施工质量的问题而大打折扣。这些施工上的瑕疵可能会在短期内对结构的使用没有明显影响,但长期来看,它们会降低结构的耐久性,使结构在未达到设计使用年限之前就出现严重的损坏。

3.2 材料质量

材料质量对于土建结构工程的安全性及耐久性来说,具有不可或缺的重要性。首先,土建结构工程所使用的主要材料,如混凝土、钢筋等,是构成结构实体的基础。这些材料的质量直接决定了结构的物理性能和力学性能,进而影响结构的安全性和耐久性。以混凝土为例,如果其强度不足,可能是由于原材料质量差、配合比不合理或养护不当等原因造成的。这样的混凝土在承受荷载时容易发生开裂或破坏,从而削弱结构的承载能力。同样,钢筋如果质量不合格,比如锈蚀严重,其强度和延性会大大降低,导致结构在地震等极端荷载下的性能大打折扣。除了这些直接影响外,材料质量还会通过施工过程中的一系列连锁反应,间接影响结构的安全性和耐久性。比如,劣质材料可能导致施工难度增加,进而影响施工进度和施工质量。这些不利因素最终都会以结构安全性和耐久性的降低为代价。

3.3 荷载变化

荷载变化对土建结构工程的安全性和耐久性产生的影响不容忽视。首先,土建结构工程在设计时,会根据预期的使用功能和环境条件,确定相应的设计荷载。这些设计荷载是结构安全性和耐久性的重要保障。然而,在结构使用过程中,由于各种原因,荷载可能会发生变化,如设备增减、使用功能改变、自然环境变化等。当荷载超过设计限值时,结构可能会产生过大的变形或应力,导致结构出现裂缝、破损甚至倒塌等安全问题。同时,荷载变化过于频繁也会对结构产生不利影响。例如,频繁的振动荷载可能导致结构疲劳破坏,降低其耐

久性。除了直接影响结构的安全性和耐久性外,荷载变化还可能通过影响结构材料的性能间接影响结构的安全性^[3]。例如,长期超载可能导致混凝土徐变增大、钢筋应力腐蚀加剧等,从而降低材料的强度和稳定性。

4 土建结构工程安全性与耐久性的优化策略

4.1 严格把控材料质量

严格把控材料质量是确保土建结构工程安全性和耐久性的关键环节。首先,在原材料的采购环节,必须选择有信誉的供应商,并对其提供的材料进行严格的质量审查。这包括检查材料的出厂合格证、质量检测报告等相关文件,确保材料符合设计要求和国家相关标准。其次,在材料进场前,应进行严格的检验和验收。这包括对材料的外观、尺寸、重量等进行检查,以及进行必要的抽样检测,如混凝土强度、钢筋的力学性能等。只有经过检验合格的材料才能允许进场使用。最后,在材料的使用过程中,也应加强监督和管理。这包括确保材料按照设计要求进行使用,避免混用或错用材料。同时,对于不合格或损坏的材料,应及时进行更换或处理,避免使用劣质材料对结构的安全性和耐久性产生不利影响。通过严格把控原材料的采购、检验和使用环节,可以确保土建结构工程所使用的材料满足设计要求,从而提高结构的安全性和耐久性。这对于保障人民生命财产安全和社会稳定具有重要意义。

4.2 加强设计与施工质量管理

加强设计与施工质量管理是土建结构工程不可或缺的重要环节。首先,设计作为工程的灵魂,必须确保其合理性。这要求设计团队具备深厚的专业知识和丰富的实践经验,能够充分考虑到结构的安全性、耐久性以及使用功能等多方面因素,从而制定出科学、合理的设计方案。在施工过程中,规范性是保障施工质量的基础。施工单位应严格按照设计图纸和施工规范进行操作,避免施工过程中的随意性和盲目性。同时,加强施工现场的质量监督和验收工作,确保每一道工序都符合设计要求和质量标准。此外,设计与施工之间的紧密配合也是至关重要的。设计团队应及时向施工单位进行技术交底,解答施工过程中遇到的技术问题。施工单位也应积极向设计团队反馈施工现场的实际情况,以便设计团队及时调整和优化设计方案。最后,通过加强设计与施工质量管理,可以最大限度地避免设计缺陷和施工瑕疵对结构安全性和耐久性产生的不利影响。这不仅能够保障土建结构工程的顺利完成,更能够为人们提供安全、稳定的居住环境和社会基础设施。

4.3 考虑荷载变化的影响

考虑荷载变化的影响对于土建结构工程的安全性和耐久性至关重要。首先,在设计和施工过程中,工程师必须全面分析结构可能面临的各种荷载情况,包括静荷载、动荷载、风荷载、雪荷载等。通过科学计算和合理预测,确定设计荷载,并确保结构在极限荷载作用下仍能保持安全稳定。同时,为了应对意外情况或荷载变化的不可预测性,设计中还应留有一定的安全余量。这可以提高结构的冗余度和鲁棒性,确保在荷载超过设计限值时,结构仍能维持其基本功能而不发生破坏^[4]。在使用过程中,对荷载变化的监测和管理同样重要。通过定期检查和评估结构的荷载状况,可以及时发现和处理超载或频繁荷载变化带来的不利影响。这包括采取适当的加固措施、优化使用功能或调整荷载分布等。最后,考虑荷载变化的影响不仅要求工程师在设计和施工过程中具备前瞻性和预见性,还需要在使用过程中保持持续的监测和管理。只有这样,才能确保土建结构工程在各种荷载变化下都能保持安全、稳定和耐久。

4.4 增加结构隔震和消能措施

在地震等自然灾害频发的地区,增加结构隔震和消能措施对于提高土建结构工程的安全性和耐久性具有重要意义。首先,隔震技术是一种有效的被动控制技术,通过在结构物底部或某层间设置隔震装置,如隔震层,能够隔离地震能量向上部结构的传输,从而减轻结构的地震反应。这种技术可以显著降低结构在地震作用下的变形和破坏风险。其次,消能装置如摩擦阻尼器等,能够在结构受到地震作用时,通过吸收和耗散地震能量来减轻结构的震动反应。这些装置在结构设计中被广泛应用,它们能够有效地提高结构的阻尼比,从而降低结构的自振频率和地震响应。最后,通过增加结构隔震和消能措施,可以显著提高建筑的抗震性能,减少地震等自然灾害对结构安全性和耐久性的影响。这不仅能够保护人民的生命财产安全,还能够减轻灾后重建的负担,促进社会的稳定和可持续发展。因此,在土建结构工程的设计和施工中,应充分考虑增加结构隔震和消能措施的重要性,并根据实际情况进行合理的选择和应用。

4.5 落实结构维护和保养制度

落实结构维护和保养制度是确保土建结构工程长期

安全稳定运营的关键环节。首先,建立完善的维护和保养制度是基础。这包括明确维护保养的周期、内容、方法以及责任主体等,确保各项工作有章可循。在制度执行过程中,应定期对结构进行全面检查,特别是针对易损部位和关键节点。通过检查,可以及时发现潜在的安全隐患,如裂缝、锈蚀、变形等,并采取相应的处理措施进行修复和加固。同时,对于重要结构或特殊结构,如大跨度桥梁、高层建筑等,还应进行定期的检测和评估。利用先进的检测技术和方法,对结构的性能状态进行全面了解,评估其安全性和稳定性,为后续的维护保养工作提供科学依据。最后,通过落实结构维护和保养制度,可以确保土建结构工程在使用过程中始终保持良好状态,延长其使用寿命。这不仅能够保障人民生命财产安全,还能提高社会效益,促进可持续发展。因此,各级管理部门和使用单位应高度重视结构维护和保养工作,切实履行好各自的职责和义务。

结束语:综上所述,土建结构工程的安全性与耐久性是一个涉及多个方面的复杂问题。为了提高工程质量和保障人民生命财产安全,我们需要从材料质量把控、设计与施工质量管理、荷载变化考虑、结构隔震与消能措施以及结构维护与保养制度等多个方面入手,加强管理和控制。同时,随着科技的不断进步和发展,我们还应积极推广新技术和新材料,利用其优异的性能和特点,进一步提高土建结构工程的安全性和耐久性。相信在全社会的共同努力下,我们一定能够建设出更加安全、稳定、耐久的土建结构工程,为人民的幸福生活和社会的繁荣发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]崔艳龙,袁腾.浅谈土建结构工程的安全性与耐久性[J].建筑与装饰,2022(7):108-110.
- [2]肖研.浅谈土建结构工程的安全性与耐久性[J].工程施工与管理,2023,1(3).
- [3]谈土建结构工程的安全性与耐久性[J].城市建筑与发展,2023,4(3).
- [4]高原.土木建筑工程结构的安全性与耐久性设计探析[J].江西建材,2020(02):48-49.