

混凝土结构质量的评定

刘国辉

中汽建工(洛阳)检测有限公司 河南 洛阳 471000

摘要: 混凝土结构质量的评定是确保建筑工程安全性和耐久性的关键环节。本文探讨了提升混凝土结构质量评定效果的策略,包括完善评定标准与体系、推广先进检测技术、提升评定人员素质以及强化质量管理与监督等方面。通过综合运用这些策略,可以实现对混凝土结构质量的全面、准确评估,为建筑工程的质量控制提供有力支持。本文的研究不仅具有重要的理论价值,而且在实际应用中具有广泛的指导意义。

关键词: 混凝土; 结构; 质量评定

1 混凝土结构质量评定的基础理论

1.1 混凝土结构的特性

混凝土结构具有多种显著特性,这些特性对于其质量评定至关重要。第一,耐久性、耐火性好。正常使用条件下一般不需要经常性的保养和维修,也具有较强的耐火性能。第二,整体性好。给人的整体感觉是一体的。第三,可模性好。新搅拌的混凝土是可以塑的,可以根据需要设计制成各种形状和尺寸的结构或构件。第四,节约材料。混凝土结构一般是钢筋加混凝土,所以比一般的钢结构节约大量的钢材。

1.2 质量评定的基本原则

混凝土结构的质量评定主要基于以下几个基本原则:(1)混凝土强度检验。混凝土质量评定的一项重要指标是抗压强度。一般混凝土抗压强度高,混凝土的其它各项性能都好。混凝土实体检验结构上需做承载力试验,但这种方法具有破坏性且难以实现。因此我国采用制作标准立方体试件进行标养,然后做强度试验的方法。通过对混凝土试件强度试验值的分析,可以评定混凝土的抗压强度,进而评定实体混凝土结构承载力的真实性^[1];(2)钢筋保护层厚度检验。保护层厚度的检验是确保钢筋与混凝土协同工作的重要一环,也是评定混凝土结构质量的关键指标之一。检验时,应确保所选构件的代表性,并按照规定的检验方法和允许偏差进行;(3)结构位置与尺寸偏差检验:结构位置和尺寸偏差的检验也是混凝土结构质量评定的重要组成部分。这包括壁厚、板厚、层高等方面的检验,以确保结构符合设计要求。

1.3 相关标准与规范概述

混凝土结构的质量评定需要遵循一系列相关标准和规范,以确保评定的准确性和有效性。GB50204-2015《混凝土结构工程施工质量验收规范》:该规范详细规

定了混凝土结构工程施工质量验收的标准和方法,包括混凝土强度、钢筋保护层厚度、结构位置与尺寸偏差等方面的检验要求。GB55008-2021《混凝土结构通用规范》:该规范自2022年4月1日起实施,具有强制性,要求所有相关工程建设必须严格遵循。它详细阐述了混凝土结构的基本规定,包括结构设计工作年限、安全等级、抗震设防类别等方面的要求,并对不同类型结构构件的混凝土强度等级做出了具体规定。这些标准和规范为混凝土结构的质量评定提供了明确的指导和依据,有助于确保混凝土结构的安全性、耐久性和稳定性。

2 混凝土结构质量评定的关键指标与方法

2.1 混凝土强度评定

混凝土强度是评定混凝土结构质量的关键指标之一,它直接关系到结构的承载能力和耐久性。在混凝土施工前,需要按照标准尺寸制备混凝土试件,并进行同条件养护。养护条件应与施工现场的混凝土构件相同,以确保试件的强度能够真实反映构件的强度。等效养护龄期的计算需根据日平均温度累计达到 $600^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 来确定,且不得少于14天,期间 0°C 及以下的温度不计入。对于冬期施工的构件,实际养护温度可参与龄期计算,或由各方根据实际条件共同商定。混凝土强度的试验方法主要有两种:标准试件法和回弹-取芯法。标准试件法是通过在试件上加载均匀的压力,记录下荷载和位移之间的关系曲线,然后根据位移与荷载之间的关系计算试件在最大荷载下的抗压强度。回弹-取芯法则是通过回弹仪测量混凝土表面的硬度,然后结合取芯法获取混凝土内部的强度信息,进行综合评定。混凝土强度的评定标准主要依据《混凝土强度检验评定标准》GB/T50107的规定进行。对于同一强度等级的混凝土试件,需要按照规定的取样数量和养护条件进行试验,然后计算强度值的平均值和标准差。如果平均值和标准差均满足设计要求,

则可以判定该批混凝土强度合格。

2.2 钢筋保护层厚度评定

钢筋保护层厚度是评定混凝土结构质量的另一个重要指标,它关系到钢筋的耐久性和使用寿命。检验构件的选取应均匀分布,并符合相关规定。对于不同类型的构件,如非悬挑梁、悬挑梁、悬挑板等,需要按照规定的数量和比例进行抽样检验。钢筋保护层厚度的检验方法主要有无损检测法和局部损伤法。无损检测法包括超声波检测、电磁波检测等,具有操作简便、对结构无损伤等优点。局部损伤法则包括剖面测量法、钢筋外露法等,虽然会对结构造成一定的损伤,但能够更准确地测量保护层厚度。钢筋保护层厚度的评定标准主要依据《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2015的规定进行。对于选定的构件,需要对其纵向受力钢筋的保护层厚度进行全面检验,并计算合格率和允许偏差。如果合格率达到规定要求,且允许偏差在允许范围内,则可以判定该批构件的钢筋保护层厚度合格^[2]。

2.3 结构位置与尺寸偏差评定

2.3.1 检验项目的确定

结构位置与尺寸偏差是评定混凝土结构质量的另一个重要方面,它关系到结构的稳定性和承载能力。结构位置与尺寸偏差的评定方法主要包括几个方面:结构位置与尺寸偏差的检验项目包括壁厚、板厚、层高、梁和柱的尺寸等。这些项目的检验需要根据设计要求和相关规范进行。

2.3.2 检验方法

结构位置与尺寸偏差的检验方法主要有高精度全站仪测量、超声波检测仪测量、水准仪测量等。这些方法具有测量精度高、操作简便等优点,能够满足不同检验项目的需求。

2.3.3 评定标准

结构位置与尺寸偏差的评定标准主要依据相关规范进行。对于不同的检验项目,需要按照规定的合格率和允许偏差进行评定。如果合格率达到规定要求,且允许偏差在允许范围内,则可以判定该批构件的结构位置与尺寸偏差合格。

2.4 其他质量指标评定

除了上述三个关键指标外,混凝土结构质量评定还需要考虑其他质量指标,如混凝土的抗渗性、抗冻性、耐久性等。这些质量指标的评定方法主要依据相关规范进行,包括制备标准试件、进行专项试验、计算性能指标等。还需要对混凝土构件的外观质量、尺寸偏差、裂缝等进行检查,以确保其符合设计要求和相关规范。混凝土的抗渗性

是指混凝土抵抗水或其他液体渗透的能力。评定混凝土的抗渗性可以采用渗透试验法,通过测量单位时间内渗透通过混凝土试件的水量来评定其抗渗性能。如果混凝土的抗渗性能满足设计要求,则可以认为其具有良好的耐久性。混凝土的抗冻性是指混凝土在低温条件下抵抗冻融循环破坏的能力。评定混凝土的抗冻性可以采用快速冻融试验法,通过模拟实际环境中的冻融循环过程来评定其抗冻性能。如果混凝土的抗冻性能满足设计要求,则可以认为其能够在低温条件下保持良好的使用性能。混凝土的耐久性是指混凝土在长期使用过程中抵抗各种环境因素侵蚀的能力。评定混凝土的耐久性需要考虑多个因素,如混凝土的强度、抗渗性、抗冻性、化学侵蚀等。通过对这些因素的综合评定,可以判断混凝土结构的耐久性是否满足设计要求和使用年限。

3 混凝土结构质量评定中的问题

3.1 评定标准的适用性问题

在混凝土结构质量评定的过程中,评定标准的适用性问题是一个不可忽视的挑战。随着建筑技术的不断进步和新型混凝土材料的不断涌现,现有的评定标准可能无法完全覆盖所有新型材料和技术的特性,导致在评定过程中出现标准缺失或标准滞后的情况。不同地域、不同气候条件下的混凝土结构施工和养护条件差异较大,而现有的评定标准往往采用统一的标准值,难以全面反映这种地域和气候差异对混凝土结构质量的影响。

3.2 评定技术的局限性

尽管现代检测技术不断发展,但在混凝土结构质量评定中,评定技术仍存在一定的局限性。一方面,现有的检测手段可能无法完全满足评定需求。例如,对于某些特殊部位或隐蔽部位的混凝土质量,传统的检测方法可能无法直接获取数据,导致评定结果存在不确定性。另一方面,检测设备的精度和稳定性也可能影响评定结果的准确性。如果检测设备存在误差或不稳定,那么评定结果就可能偏离真实情况^[3]。另外,评定技术的局限性还表现在对混凝土结构内部缺陷的识别能力上。由于混凝土结构的复杂性和多样性,现有的评定技术可能无法准确识别和定位所有内部缺陷,从而影响评定的全面性和准确性。

4 提升混凝土结构质量评定效果的策略

4.1 完善评定标准与体系

提升混凝土结构质量评定效果的首要策略是完善评定标准与体系。当前,随着建筑行业的快速发展和技术的不断进步,混凝土结构的形式、材料以及施工技术都在不断更新,这要求评定标准与体系必须与时俱进,

以适应新的变化。首先,应建立全面的评定标准库。该标准库应涵盖各种类型、各种应用场景下的混凝土结构质量评定标准,确保在评定过程中有章可循、有据可依。标准库应定期更新,及时纳入新的研究成果和技术进展,以保持其先进性和适用性。其次,应完善评定体系的结构,评定体系应包含多个层次和维度,从材料质量、施工过程到成品质量,都应纳入评定范围。还应考虑不同环境条件下的特殊要求,如高温、低温、潮湿等环境对混凝土结构质量的影响,确保评定结果的全面性和准确性。最后,应加强评定标准的国际化交流,借鉴国际先进经验,结合国内实际情况,制定适合我国国情的评定标准与体系,积极参与国际标准化活动,提高我国混凝土结构质量评定标准的国际影响力。

4.2 推广先进检测技术

推广先进检测技术是提升混凝土结构质量评定效果的重要手段。随着科技的进步,越来越多的高精度、高效率的检测技术被应用于建筑领域,这些技术为混凝土结构质量评定提供了有力支持。一方面,应加大对新型检测技术的研发力度。例如,无损检测技术、智能检测技术等,这些技术能够在不破坏混凝土结构的前提下,对其内部质量进行准确评估。通过不断研发和优化这些技术,可以进一步提高混凝土结构质量评定的准确性和效率。另一方面,应积极推广和应用已有的先进检测技术,例如,超声波检测技术、回弹法检测技术等,这些技术已经在实践中得到了广泛应用,并取得了良好的效果。通过加大宣传力度和培训力度,让更多的从业人员了解和掌握这些技术,可以进一步提高混凝土结构质量评定的整体水平。还应建立检测技术的标准化体系,对检测技术的操作流程、数据处理、结果判定等方面制定统一的标准和规范,确保检测结果的准确性和可比性。

4.3 提升评定人员素质

评定人员的素质直接关系到混凝土结构质量评定的效果。提升评定人员素质是提升评定效果的关键环节。加强评定人员的专业培训,通过组织培训班、研讨会等形式,提高评定人员的专业知识和技能水平。培训内容应包括评定标准、检测技术、数据处理等方面,确保评定人员能够熟练掌握各项评定工作。建立评定人员的考核机制,通过定期考核、随机抽查等方式,对评定人员的工作质量进行监督和评估。考核结果应与评定人员的绩效挂钩,激励评

定人员不断提高自身素质和工作水平。应加强评定人员的职业道德教育,评定人员应具备高度的责任心和职业操守,确保在评定过程中客观公正、不偏不倚。通过加强职业道德教育,提高评定人员的道德素质和法律意识,确保评定结果的公正性和准确性。

4.4 强化质量管理与监督

强化质量管理与监督是提升混凝土结构质量评定效果的重要保障。首先,应建立健全质量管理体系,明确各级质量管理部门的职责和权限,制定详细的质量管理流程和制度。通过加强质量管理体系的运行和维护,确保评定工作的规范性和有效性。其次,应加强对评定过程的监督,通过建立监督机制、设立监督岗位等方式,对评定过程进行全程监督。监督内容应包括评定标准的执行、检测技术的应用、评定结果的判定等方面,确保评定工作的公正性和准确性^[4]。最后,应加强对评定结果的审核和反馈,通过设立审核机构、建立反馈机制等方式,对评定结果进行严格审核和及时反馈。对于不符合要求的评定结果,应及时进行整改和纠正,确保评定结果的准确性和可靠性。

结束语

综上所述,混凝土结构质量的评定是一项复杂而细致的工作。通过不断完善评定标准与体系、推广先进检测技术、提升评定人员素质以及强化质量管理与监督,可以有效提高混凝土结构质量评定的准确性和可靠性。未来,随着建筑行业的不断发展和技术的不断进步,混凝土结构质量评定工作将面临更多新的挑战 and 机遇。期待更多的专业人士和学者加入到这一领域的研究中,共同推动混凝土结构质量评定工作的不断进步。

参考文献

- [1]常嘉玮.建筑钢结构工程及焊缝无损检测技术应用[J].智能城市,2021,7(10):37-38.
- [2]陈志文,韩波.桥梁钢结构工程及焊缝无损检测技术分析[J].运输经理世界,2020(12):29-30.
- [3]伦汉华.钢结构工程焊缝无损检测技术及其运用分析[J].建材与装饰,2020(7):58-59.
- [4]杨意,白亚琼,李琪,等.关于既有混凝土结构耐久性评定方法的研究[J].工程质量,2024,42(7):26-30. DOI:10.3969/j.issn.1671-3702.2024.07.008.