

混凝土检测技术在住宅建筑工程质量保证中的应用

张伟峰 马若龙

红狮控股集团有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v5i3.6624

[摘要] 随着社会经济的发展,在建筑行业快速发展的过程中,混凝土作为一种关键的建筑材料,其质量直接影响着建筑工程的稳定性和安全性。不同建筑部位对混凝土的强度和硬度有着特定的要求,因此,选用恰当的混凝土检测技术对于保证施工质量和提高整体工程质量至关重要。面对激烈的市场竞争,一些企业可能会使用不符合标准的混凝土材料以追求经济利益,这不仅违反了行业规范,而且可能危及建筑安全。因此,强化混凝土检测技术的应用是提高建筑工程质量的关键。

[关键词] 混凝土检测技术;住宅建筑工程;质量保证;应用

Application of concrete detection technology in the quality assurance of residential construction project

Zhang Weifeng and Ma Ruolong

Red Lion Holdings Group Co., Ltd

[Abstract] With the development of social economy, in the process of the rapid development of the construction industry, concrete as a key building material, its quality directly affects the stability and safety of construction engineering. Different building parts have specific requirements for the strength and hardness of concrete, so the selection of appropriate concrete testing technology is crucial to ensure the construction quality and improve the overall quality of the project. In the face of fierce market competition, some enterprises may use substandard concrete materials to pursue economic benefits, which not only violates industry norms, but also may endanger construction safety. Therefore, the application of reinforced concrete testing technology is the key to improve the quality of construction engineering.

[Key words] concrete detection technology; residential construction engineering; quality assurance; application

引言

混凝土作为建筑施工中的重要组成部分,对工程建筑结构质量具有直接的影响作用,为此应该积极采取有效方式对混凝土质量进行检测,并通过提升混凝土质量检测水平来达到保证施工稳定性和安全性的目的。工程建设项目需要根据实际的施工情况,采取相应的检测技术来发现建筑工程中存在的质量问题,并及时进行解决处理,这样才能提升施工质量,保证施工安全性,从而为后续工作的顺利开展奠定基础。混凝土施工作为施工过程中重要的工序,对工程项目的整体建设质量具有重要影响,所以,必须采用合理的混凝土检测技术来保证其施工质量,消除质量隐患,提升工程服务能力,促进建筑行业健康发展。

1 混凝土检测技术特征

多样性。混凝土检测技术有多种方法和手段,可以通过不同的检测方法,获取混凝土的不同性能指标。常见的混凝土检测方法包括抽芯检测、超声波检测、渗透性检测和抗压强度检测等。这些方法可以综合运用,全面评估混凝土的质量。

非破坏性。混凝土检测技术大部分采用非破坏性检测方法,即在不破坏混凝土结构的前提下,通过波浪、电磁、声波等信号的传递和反射来获取混凝土的性能信息。相较于传统的破坏性检测方法,非破坏性检测具有速度快、成本低、无损伤等优点。

精确性。混凝土检测技术要求对混凝土的性能指标进行精确的检测和分析。通过科学的数据分析和处理,可以获得准确

性较高的结果，并据此评估混凝土的质量是否符合设计要求。

2 采用建筑工程质量检测和混凝土检测技术的意义

2.1 促进建筑工艺和建筑技术改进和升级

在建筑工程施工中开展建筑工程质量检测是最基础的工作之一，只有加强质量检测，才能及时发现工程建设的不足之处，并针对存在的问题提出针对性的解决措施，从而降低对施工质量的影响。此外，在建筑施工中严格控制施工质量，还能避免因质量问题而影响后期施工的安全性，防止不必要的安全事故发生。例如，某高层建筑施工中，由于采用有效措施对混凝土质量进行了多方位检测，从而确定了有可能发生的安全隐患，提前制定了有效的应对措施，保证了混凝土施工质量。

2.2 有助于工程建设质量进一步提升

在具体的工程实施过程中，采用质量检测技术，能够尽早暴露出建筑工程中存在的质量问题，从而针对已显现出来的问题制定相应的解决措施，为保证工程建设质量提供了保障。在采取质量检测技术对发现的问题进行有效处理之后，不仅促进工程建设质量得到了进一步提升，同时为企业树立了良好的品牌形象，在社会中打造了良好的口碑，提升了自身的影响力，得到了广泛的信赖和认可，对企业今后的健康发展起到了极大的推动作用。

2.3 有助于合理运用施工技术控制质量隐患

施工阶段是整个工程项目中最为重要、占比最大的一个环节，在此环节中采用混凝土质量检测技术可以发现其中存在的质量问题，如果能够及时对这些问题进行控制，那么就会避免重大安全事故的发生，更不会造成巨大的经济损失。因此，企业必须要积极引入混凝土质量检测技术，并由专业技术人员制定出合理的控制策略，通过及时处理存在的质量问题来确保施工质量不断提升。除此之外，采用混凝土质量检测技术，还有助于合理运用施工技术来控制质量隐患，进而增强工程建设的安全性。

3 影响混凝土质量的因素分析

3.1 原料质量低劣

在建筑工程领域，混凝土质量的优劣不仅受到振捣和养护流程的影响，更在很大程度上取决于原材料的品质，这直接决定了混凝土检测的结果。混凝土主要由沙子和水泥等原材料构成，其中沙砾是混凝土重要的组成部分，通常来源于专业加工厂。如果在加工过程中选用了不适宜的沙砾类型或处理沙砾尺寸不当，就会导致质量下降，从而影响混凝土原材料的整体品质。同时，水泥的选型及其与沙子、砾石的搭配同样对混凝土质量造成重大影响。需要特别指出的是，人为选择也在混凝土

原材料的质量控制中扮演着关键角色。为了节约成本，有时候原材料采购者可能会选择低质量的沙子和水泥，这种做法直接影响了混凝土的质量。质量不佳的混凝土不仅会影响工程的结构稳定性，还可能影响到工程的耐用性和安全性。工程的检验结果与预期施工效果可能会出现显著差异，增加了工程风险。

3.2 运输过程缺乏管理

在建筑工程中，混凝土质量的检测是确保结构安全和可靠性的关键环节。这一过程通常包括从工地上取样，随后将这些样本送至专业的检测实验室进行分析。实验室里，高端的检测设备被用于评估混凝土的多种性质，如强度、密度和耐久性，从而确保其满足建筑标准和安全规范。尽管这种方法能提供高精度的测试结果，但是也能导致施工成本的增加。此外，样本在运输过程中的保管和处理也至关重要，因为不当的处理方式可能影响检测结果的准确性。在混凝土样本的运输过程中，其受到的不利环境条件，如温度波动、湿度变化和物理振动，可能会对样本的物理和化学特性造成影响，进而影响检测结果的准确性。为确保混凝土质量检测的准确性和可靠性，对样本的运输和储存条件的严格控制至关重要。

3.3 混凝土振捣和养护

在建筑工程施工的过程中，混凝土浇筑的正确实施对确保结构的均匀性和密实性发挥着关键作用。混凝土施工中至关重要的一环是振捣过程。这一步骤的妥善执行对于混凝土的均匀分布和整体密实性极为关键。有效的振捣不仅有助于排出混凝土中的空气泡，还确保水泥浆和骨料的均匀混合，进而显著增强混凝土的结构强度和耐久性。若施工中出现振捣不足或遗漏，混凝土质量可能受到严重影响，进而导致内部产生空隙和不均匀性。这些问题不单降低混凝土的承载力，还可能引发裂缝和脱层等问题，危及结构安全。

4 常用的结构混凝土无损检测方法和原理

4.1 采用回弹法检测结构混凝土的抗压强度

回弹法是利用回弹仪测量混凝土表面被弹击后的反弹程度来间接评估结构混凝土抗压强度的一种方法。其原理是根据混凝土表面的反弹程度推算出混凝土的抗压强度。采用回弹仪在混凝土表面施加标准冲击力，并用一个弹性指针或传感器测量混凝土的反弹程度，根据其反弹程度与混凝土强度的经验关系推算出混凝土的抗压强度。

4.2 采用超声波法测定结构混凝土的内部缺陷

超声波法通过向混凝土结构发送超声波信号并接收反射回来的信号用以评估混凝土内部的缺陷情况。其原理是利用超声波在不同介质中传播速度不同的特性。超声波在混凝土中的

传播速度会受到混凝土密实度、裂缝、空洞等缺陷的影响,当超声波遇到某种缺陷时,一部分能量会被反射回来,通过测量反射信号的传播时间、幅度和频率等参数,可以确定混凝土内部的缺陷位置和性质。进行裂缝深度测试时,其换能器探头应与混凝土表面接触良好。

4.3 采用地质雷达法测定结构混凝土的内部缺陷

地质雷达法利用电磁波在地下传播的特性,通过发送和接收电磁波信号用以检测混凝土结构内部的缺陷。其原理是利用电磁波在不同介质中传播速度和衰减情况的差异。当电磁波遇到混凝土内部缺陷时,一部分能量会被反射回来或被吸收,通过测量反射信号和传播路径的特征,分析信号的时间、幅度和频率等参数,即可获取混凝土结构内部的信息,进而确定出混凝土内部缺陷的位置和形态。

5 混凝土检测技术在住宅建筑工程质量保证中的应用

5.1 超声波法

在混凝土质量检测领域,超声波检测法作为一种常用技术,基于超声波在混凝土中传播速度与混凝土密实度成正比的核心原理。具体来说,超声波在混凝土中的传播速度越快,通常表明混凝土的密实度越高。这项技术通过测量在特定条件下混凝土中超声波脉冲的传播速度、振幅和频率,能够有效识别混凝土中的潜在缺陷。超声波检测技术的主要优点在于其无损特性,这意味着在检测过程中混凝土结构不会受到任何损坏,从而有效保持其结构完整性。这一特点使得超声波检测成为检测混凝土结构完整性和安全性的理想选择。然而,这项技术并非没有局限。混凝土内部的异物、气泡或裂缝等因素可能会影响检测结果的稳定性和准确性,导致检测数据出现误差或不稳定现象。另一个值得注意的局限性是超声波检测技术在维护和保养方面的成本相对较高。这主要是因为精确分析和解读检测数据需要高级专业设备和经验丰富的技术人员。

5.2 磁感应法检测

采用电磁感应法检测结构混凝土中钢筋的分布情况是目前最常用的方法。通过钢筋会对电磁波产生屏蔽作用的特性,可以快速、大范围地检测钢筋数量,提供钢筋分布的图像或剖面图,能够直接、清晰地了解钢筋的混凝土保护层厚度。采用电磁感应法检测钢筋混凝土结构中的钢筋,由于电磁波的功率小,穿透力有限,其检测深度一般小于50cm,故其难以对较深的结构进行钢筋分布质量检测,且因受混凝土密实度、钢筋直径和间距、混凝土含水量等因素的影响,可能会引起一定的误差。电磁感应法用于检测钢筋数量仅为一种估测方法,其不同于精

确测量方法(如钻孔取芯)。该方法适用于快速的初步评估和结构健康监测,而对于精确计算钢筋数量的需要,可能需要结合其他精确测量方法进行验证。在实际应用中,应当根据具体情况和需求综合多种方法进行钢筋数量的评估。

5.3 钻芯法

应用钻芯法时:一是要做好混凝土检测区的选取工作,在最具代表性和具有显著特征的位置钻芯取样。二是取样作业中,根据设计要求和实际施工情况,确定取样的深度,确保能够反映混凝土的整体质量。三是钻芯作业中,一定要根据混凝土的强度和结构类型,选用合适的钻头和钻具,确保能够顺利钻取芯样;在钻进过程中,应控制钻进速度,避免过快或过慢导致芯样损坏或取样不准确。同时,还要保持钻头垂直,确保取出的芯样能够准确反映混凝土的质量。四是及时修复孔洞。在取样完成后,应及时清理孔洞,确保孔洞周围混凝土的完整性和稳定性,并对较大的孔洞进行修复,避免对结构造成影响。钻芯法相对于其他检测方法来说,具有较大的破坏力,很容易留下安全隐患,故使用率不高。

5.4 回弹检测技术

回弹检测是一种常见的检测方法,主要利用试件表层硬度与抗压强度之间的关系进行测试。通过对试件表层硬度的测量,可以推导出试件的抗压强度。该方法的核心思想是,在击打过程中,通过首次击打混凝土表面将一部分动能转移给混凝土表层,然后将剩余动能转移给质量。基于能量守恒定律,可以计算混凝土表层的能量消耗。由于混凝土表层的能量吸收能力与其硬度有关,因此可以通过回弹值间接反映其抗压强度。

结语

混凝土检测技术在建筑工程的质量保证中发挥着至关重要的作用。对于施工单位和技术人员而言,充分认识到混凝土检测的重要性,采用合适的检测方法,并精通此类方法的关键技术对获得准确结果至关重要。此外,持续的技术革新和发展对于提高混凝土检测的质量和精度同样重要。综合这些措施,需大幅提高混凝土检测技术的整体水平,确保建筑工程质量达到预期标准。

[参考文献]

- [1] 欧阳春. 基于混凝土检测技术及检测结果处理分析[J]. 广东建材, 2023(12): 41-43.
- [2] 白锋, 刘飞. 导管+振捣浇筑法在钢管柱内普通混凝土浇筑施工中的应用[J]. 工程技术研究, 2022(22): 122-124.
- [3] 翁志强. 基于超声波检测的混凝土抗压强度研究[J]. 江西建材, 2023(3): 52-55.