

建筑工程混凝土检测方法及措施

杜虎虎

国能神东鄂尔多斯市新能源科技开发有限责任公司 内蒙古 鄂尔多斯 017209

摘要：对建筑工程关键技术研究发现，混凝土质量检测在工程建设中发挥着关键作用，关系到整体的施工效率与质量。做为建筑的基础建筑材料，混凝土品质直接影响着建筑物结构的牢固度与可靠性，文章首先研究了混凝土检测在建筑施工中的意义，随后阐述了回弹法、钻芯法和超声法3种较为常见的混凝土检测方式，并论述了上述方式的特点及主要应用场合。最后针对混凝土建筑材料试验检测的技术改进和质量控制，提出了完善检测体系、创新检测技术、加强人才培养、规范检测流程、建立监督机制等具体措施。

关键词：建筑工程；混凝土；检测方法；措施

引言：混凝土是一种人造建筑材料，由水泥、沙子、石子、外加剂等材料用水混合而成。因其稳定、耐久、强度高的特性而被广泛地应用于工程建筑领域，比如框架结构、剪力墙结构和筒体结构，大部分都采用了混凝土做为建筑材料。伴随着我国城镇化进程的加快以及建筑体量的不断扩大，我们对混凝土的质量要求不断提高。因此，加强对混凝土材料和结构质量的管控对提高建筑工程的质量有重大意义。希冀通过对建设工程中混凝土检测技术和质量控制措施进行研究，供有关工作者借鉴。

1 建筑工程混凝土检测的作用

在建筑工程中，混凝土做为主要的建筑材料，其质量和性能直接影响建筑工程整体质量和安全。混凝土检测是验证材料质量、结构稳定以及确保建筑物安全、稳定、耐用的重要手段。检测的主要内容包含：构件外观质量、内部缺陷与尺寸变形检测；混凝土强度、表层混凝土渗透性及钢筋材料性能检测；混凝土中钢筋位置、保护层厚度、钢筋锈蚀程度检测；外界环境影响检测，包括混凝土碳化深度、氯离子侵入混凝土深度以及碱-集料反应检测、杂散电流腐蚀性检测等。我们主要针对混凝土强度检测进行探讨，以期发挥以下作用。第一，为建筑物质量验收提供依据。建筑材料的质量合格与否，直接影响建筑构筑物性能，施工过程中，材料的运输、使用以及养护均影响构筑物整体性能，于是在构筑物完工后，必须进行整体检测来对其质量进行验收。混凝土检测即是对混凝土材料和施工工艺的综合性检验。为工程管理人员判断建筑材料和结构的品质是否达到设计规定和施工标准提供把关依据。第二，确保建筑整体结构稳定和安全。在建筑结构中，混凝土用于梁、板、柱等重要承重结构。如果抗拉强度不足、存在裂缝等缺陷问

题，将直接影响到工程构件的总体安全，造成的事故危害非常巨大，轻则造成经济损失，重则导致人身伤亡。通过混凝土检测，能够及时发现并指导提前处理，从而确保建筑构件的稳固和安全，是建筑物安全使用和寿命鉴定的重要依据。可有效避免因混凝土缺陷造成的更大事故。第三，指导建筑设计以及建设更具经济性和适用性。随着我国经济社会的发展和人民群众生活水平的提高，我们对建筑物的综合素质和形象要求也将越来越高，但同时要考虑建筑的经济性和适用性。我们既要保证建筑安全、形象，也要控制建设成本。混凝土检测可以为设计、施工提供数据支撑和印证，在提高质量的前提下，有效提高建筑物的经济效益和适用性^[1]。

2 建筑工程混凝土检测方法分析

2.1 试块抗压强度检测法

该方法即通过制备混凝土试块做抗压强度试验。当有特殊要求时，还需做混凝土的抗冻性、抗渗性等试验。试件分为标准养护和同条件养护，标准养护即在温度 (20 ± 3) ℃和相对湿度为90%以上的潮湿环境或水中的标准条件下进行养护混凝土试块28天，然后通过压力机进行抗压强度试验，所得结果就作为判定结构或构件是否达到设计强度等级的依据。同条件养护即与建筑结构在同等环境下养护所得试块。试块抗压强度检测法是混凝土检测的最直观依据，也是混凝土质量把关的首要选方式，但是该种方式不属于实体检测范畴。

2.2 回弹法

回弹法是一种最为常见的混凝土硬度检测方法，可用于检测混凝土的表面强度。其基本原理是用弹簧驱动重锤，重锤以恒定的动能撞击与混凝土表面垂直接触的弹击杆，使局部混凝土发生变形并吸收一部分能量，另一部分能量转化为重锤的反弹动能，当反弹动能全部转

化成势能时,重锤反弹达到最大距离,仪器将重锤的最大反弹距离以回弹值的名义显示出来。回弹仪的显示数值和混凝土的抗压性能呈正相关,即混凝土的回弹数越高,混凝土自身的抗压性能越好,反之亦然。在实际的测量操作中,回弹法主要应用承重墙、框架梁柱节点等能够成为独立约束结构的部位。通常情况下,同一结构可在表面设置5个以上的测区和16个以上的检测点,测区之间的距离需要控制在2m以内。在对混凝土进行检测前,确认检测范围后,需要将检测范围内的杂物清理干净,采用砂纸对混凝土表面进行打磨,并采用毛刷进行清理,清理结束后进行检测。在实际应用中,回弹法有操作简便,易于掌握的优点。同时设备生产成本相对较低,应用较为广泛。缺点是检测的混凝土表面强度,无法检测混凝土内部的强度和缺陷。

2.3 钻芯法

钻芯法是利用取芯机在被测的混凝土构件上钻孔取样进行抗压强度测试。该法主要适用于表面潮湿或其他条件不适合回弹的如地下构筑物等环境混凝土强度测试。和其他的测量技术比较,钻芯法在实践中不仅能够用于混凝土的强度检测,还能用于混凝土的抗压强度换算,数据的准确性较高。因其不改变混凝土的其他物理和化学性质,所以钻芯法取得的试样可以对其进行物理和化学性质的测定,范围也比较宽。^[2]但是,实际的使用中,因为该项技术具有破坏性,且对检测人员的技术要求较高,如果是一些重要的承重墙,就不要选择该项技术,因为该项技术会给承重墙带来损坏,可能会给建筑工程带来安全隐患。

2.4 超声法

在实际使用中,也有些施工单位使用超声波技术测量混凝土结构的抗拉强度,其主要手段就是利用检测声波的传播速度,来确定其抗拉强度。在实际使用中,超声技术的重复性较好。超声法的优点是不但能够测定混凝土的强度和硬度,还能够进一步测定混凝土的构造和性质。在实际工作中,应用超声波法测定混凝土强度时,需要科学合理的选择检测范围和检测点。在此工程中,各个检测区域需要建立至少3个检测点,以保证测量要求、测试方法和速度曲线一致。检测中还需要采集和记录信息。在整个声速测试过程结束后,研究人员将通过收集到的声速信息和回归公式确定强度级别。这种检测方法,一般不会给混凝土结构带来损伤,所以它属于无损检测技术,能够有效提升施工的安全系数,并全面提高检测质量。

3 混凝土建筑材料试验检测的质量控制措施

3.1 完善质量检测体系

完善混凝土的质量检测体系是确保建筑工程质量的重要环节。这一体系的建立需要从多个方面入手,以确保混凝土建筑材料的质量得到科学、合理、有效的检测和评价。一是相关部门应携手合作,根据建筑工程的实际规模和需求,广泛成立具备专业能力和技术水平的检测机构。这些机构可以是独立的第三方检测机构,也可以是施工单位内部的实验室。这些机构应具备相应的资质和能力,以确保其检测结果的准确性和可靠性。二是为保证检验项目的科学性和规范化,检验单位必须建立详尽的检验过程和作业标准,并严格遵守。施工单位在建设自身的试验室前,须依据和遵守上述标准,保证测试程序的统一性和精确度。另外,测试企业要定期检查并更新使用的标准并验证实验室人、机、料、法、环、测的符合性。三是要建立质量管理体系,健全岗位责任制、完善内部管理制度、加强抽查检验,规范样品管理,建立监督机制等,保证检验项目的顺利实施和高效进行。四是检测结果的准确性和可靠性对于建筑工程的质量评价和控制至关重要。因此,检测机构应建立严格的质量控制机制,对检测结果进行严格的审核和把关。同时,施工单位也应将检测结果作为质量评价和控制的重要依据,及时采取必要的措施来改进和提高混凝土质量^[3]。

3.2 完善人才培养机制

在混凝土检测领域,人才是技术创新和质量提升的核心。因此,完善高效的人才培训机制对于提升混凝土检测技术水平至关重要。一是建筑施工公司要充分认识到建筑材料检验工作的必要性,并拿出相应的资金来建设专门的检验人员队伍。这包括从外部引进具备专业知识和丰富经验的技术人才,以及通过内部选拔和培养,发掘和培育有潜力的员工。二是针对检测队伍的培训应全面而系统。培训内容应涵盖混凝土的基本知识、检测技术的原理和操作、最新的行业标准和规范等方面。通过定期的培训课程、专家讲座、实践操作等方式,不断提升检测人员的专业素质和技能水平。三是在培训过程中,应注重交流和探讨。鼓励检测人员分享自己的经验和看法,对新材料、新技术进行深入的探讨和研究。这种交流和探讨不仅可以激发创新思维,还可以促进团队之间的合作和协作。四是检测单位还应关注行业最新的技术动态。通过参加行业会议、研讨会、学术交流等活动,及时了解最新的检测技术和发展趋势。同时,结合最新的检测技术对企业内部的技术和应用设备进行优化和创新,提高检测单位的专业水平和竞争力。

3.3 创新检测技术

要提升混凝土检测技术与施工效率,技术是基础。

由于现代技术的不断进步，以往的传统混凝土测试技术如钻芯法、回弹法等尽管在一定程度上也可以达到测试要求，但其中的不足之处却越来越明显。而且这种传统方式通常都会对混凝土结构产生一定程度的破坏，影响构件的外观和稳定性。为了克服这些局限性，我们必须积极寻求技术创新。一是应加强对新型无损检测技术的研发和应用。例如，利用高分辨率的成像技术，如红外线成像、微波成像等，可以非接触、无损地检测混凝土内部的结构和缺陷，大大提高检测的效率。二是随着人工智能和大数据技术的发展，我们可以将这些先进技术应用于混凝土检测领域。通过收集和分析大量的检测数据，利用机器学习算法进行模式识别和预测分析，可以实现对混凝土质量的智能化评估和监控。这不仅可以提高检测的准确性和可靠性，还可以为施工过程中的质量控制提供有力支持。三是我们还应加强对国际上最先进的混凝土检测技术的研究和引进。通过与国际先进技术的交流和合作，我们可以及时了解 and 掌握最新的检测技术动态，加快国内检测技术的更新换代。同时，我们还可以鼓励检测人员积极参与技术创新和研发工作，激发他们的创新精神和创造力^[4]。这也将有助于提高我们检测人员的技术水平和能力，使他们能够更好地适应不同工作环境和检测需求。创新检测技术是提高混凝土检测技术水平和施工质量的重要途径。我们应该积极寻求技术创新，加强对新型无损检测技术和智能化检测技术的研发和应用，以推动混凝土检测技术的不断发展和进步。

3.4 规范检测流程

不管检测机构或施工方使用什么样的检测技术，为了保证检测质量，必须规范各个检测环节。一是编制检测方案。需要预先对工程的实际情况进行调查，根据实际情况明确检测方式，绘制待检构件图，确定位置和测区，同时根据构件实际情况，确定打磨等准备工序，为实际检测提供方案遵循。二是判断检测环境。因施工作业环节复杂，且工作人员数量繁多，施工现场混乱。所以，检验人员要关注检验区域附近的条件，特别是检验环境的相对湿度和气温，防止在测试过程中的影响产

生监测数据丢失现象，影响了测量结果的准确性。也因此，当采用钻芯法进行混凝土取样时，对冷却水温度控制有着非常严格的规定；在回弹的现场检测时，回弹仪操作时应有一定的温度规定；超声波法综合测试既应当满足回弹仪温度规定，也应当满足超声波检测器的温度规定。混凝土成型应当将相对湿度限制在50%以上，温度应当保持在20℃以内，检测工作人员应当根据上述环境要求进行规范操作，并保证混凝土检测结果的可靠性。检验机构可以在混凝土检验之前对测试条件进行检查，对达不到规范标准的，必须进行人为控制，使之限制在规定的范围以内，确保检验工作顺利完成和结果的准确性。

3.5 建立检测质量监督机制

工程监督部门要对检测结果进行监督，对重要构件检测结果进行抽检复检，确保检测的客观性，检测人员均要进行有效备案，确保对检测结果的终身责任制落实到位，当发生质量问题时可以有效溯源。

结束语

在建筑工程中，混凝土检测是确保结构安全与施工质量的关键环节。通过采用先进的无损检测技术、超声波检测以及结合国际先进技术，我们能够更精准、高效地评估混凝土质量。同时，持续的人才培训和技术革新是保证检测水平持续提升的动力。展望未来，我们将继续深化研究，不断探索更加精准、便捷的检测方法，以应对建筑行业的挑战，确保每一座建筑都坚固耐用，为人们的生活安全保驾护航。

参考文献

- [1]王士涛[1].建筑工程混凝土检测方法及措施分析[J].东方藏品,2018,(009).45-56
- [2]赵旭,王允.建筑工程混凝土检测方法及措施分析[J].建筑工程技术与设计,2018,(016).56-78
- [3]张海豹.混凝土检测方法、问题及解决措施分析[J].建筑工程技术与设计,2018,(013).68-79
- [4]郑惠萍.建筑工程水泥与混凝土施工材料检测方法分析[J].江西建材,2021(08):51+53.