

建筑工程混凝土强度检测技术研究

刘水红

重庆市南岸区启骋建设工程质量检测有限公司

DOI:10.12238/jpm.v4i4.5852

[摘要] 近年来,建筑行业通过工业化改革与产业转型,全面推进了建筑工程高质量建设与高水准运营。当前,正值中国式现代化改革新阶段,建筑企业应进一步在高质量发展主题指引下为此类工程实践赋能。本文以此为出发点,概述了建筑工程混凝土强度检测的重要性,剖析了几种常用的混凝土强度检测技术,并在此基础上提出了几点有利于提升此类技术应用效果的建议。

[关键词] 建筑工程;混凝土;强度;检测技术

Research on concrete strength detection technology in construction engineering

Liu Shuihong

Chongqing Nanan District Qicheng Construction Engineering Quality Testing Co., LTD. Chongqing 400000

[Abstract] In recent years, the construction industry, through industrial reform and industrial transformation, has comprehensively promoted the high-quality construction and high-standard operation of construction projects. At present, it is in the new stage of Chinese-style modernization reform, and construction enterprises should further empower such engineering practice under the guidance of the theme of high-quality development. Taking this as a starting point, this paper summarizes the importance of concrete strength testing in construction engineering, analyzes several commonly used concrete strength detection technology, and puts forward several suggestions to improve the application effect of such technology.

[Key words] construction engineering; concrete; strength; detection technology

自从我国实施《装配式建筑评价标准》(GB/T51129-2017)后,建筑工程中普遍将装配率提高了50%,促进了对环保材料、装配工艺、绿色施工管理技术的推广应用。从近几年的施工情况看,无论预制的PC构件,还是常规的基础、柱、墙等,仍以混凝土材料为主。由于此类材料的物理特性与施工工艺条件限定,容易发生裂缝病害,甚至出现强度不足的问题。因而,在新时期建筑工程高质量建设与高水准运营过程中,应加强相关检测技术的研讨。下面先对此类工程混凝土强度检测的重要性做出简要概述。

1、建筑工程混凝土强度检测的重要性

目前,建筑工程中创建了设计施工一体化实践模式,形成了以项目立项→投资决策→PC构件设计→预制施工→运输→现场拼装→吊装→装配→连接→试运行→收尾→维保为主要内容的施工流程。实践经验表明,此类工程中既有常规施工,也存在预制施工及装配施工,增强了对大体积混凝土推广应用。

从宏观方面看,为了将建筑工程的粗放型经济增长模式转

变为集约型发展模式,提高此类工程结构稳定性及建设质量,应增强混凝土强度检测。从微观方面看,混凝土属于混合料,涉及到对骨料、水泥、掺和料、砂石等材料的应用,当原材料质量不合格、混合料配合比设计不合理、施工现场检测不精准、浇筑振捣质量不过关等因素影响下,容易导致混凝土强度不足的问题。因而,在具体的建筑工程中应结合影响混凝土强度的各项影响因素,做好强度检测。

2、建筑工程混凝土强度检测技术分析

进入“十四五”建设时期后,建筑工程混凝土强度检测中应用了多种检测技术。由于此类技术较多,下面仅从笔者学习、研讨及工作经验出发,对回弹法、钻芯法、雷达检测法、超声回弹综合法几种检测技术,做出具体分析。

2.1 以回弹法为例

该检测技术的原理比较简单,主要是通过绑定在弹簧上的固定物体对混凝土表面进行撞击,通过分析弹簧初始长度与反弹距离之间的比例,确定混凝土强度。应用该技术时,要求操作人员对使用的仪器进行误差分析,并做好多次实验数据的读

取与记录。从实践经验看,应保障待检测混凝土表面的光滑度,应用多组检测取平均值的方法提高检测数据精度。

2.2 以钻芯法为例

建筑工程混凝土强度检测时应用钻芯法,一方面要保障钻取仪器的精准性,另一方面要求在钻芯时做好钻取点的选择、钻取样本的质量控制,以及钻芯检测分析等。具体如下:

(1) 检测人员应根据检测项目要求选择合适的钻芯机器,根据确定的钻取位置与样本数量,依法依规开展钻取工作。一般情况下,大型部结构应根据检测区域选择相应数量的样本,中型部件样本数量至少3个,小型部件样本至少2个。(2) 检测前,应对样本钻取位置的断面、易损化、承重位置进行全面检查,确保其满足检测条件且不破坏混凝土结构后进行钻芯取样。(3) 钻芯取样后,检测人员应根据实验室测定需求,对芯样进行加工,使其满足抗压试验要求。从整体上看,该技术对混凝土样本的损坏微乎其微,能够满足强度、裂缝、接缝、分层、离析、孔洞等检测需求。与其他技术相比,钻芯法具有检测时间长、成本投入大、不适用主体工程大面积混凝土检测,因而应在实际检测时尽可能通过联用方案,将该方法与其他方法协同起来,增强检测效果。

2.3 以雷达检测法为例

混凝土材料具有电磁特性,混凝土结构内部介质的电磁特性差异越大,混凝土强度越强,可以通过反射波信号强度反映出来。检测人员可以通过雷达检测装置,先把高频电磁波发射到待检测混凝土内部,雷达接收器接收到电磁反射波后会形成波形图,利用PC端的分析软件对波形图做进一步分析,能够精准的完成对混凝土结构内部情况的判断,并对确定其强度。该技术属于无损检测技术类型,既存在高抗干扰优势,也不会对混凝土结构造成损坏,应用优势相对较大。目前,应用该技术时,为了保障检测精度,通常会与其他检测技术进行联合应用,借助互相论证方式提高检测可靠性。

2.4 以超声回弹综合法为例

该技术由超声波技术与回弹技术共同组成,具体应用时,检测人员需要把回弹仪与超声仪结合起来,一方面通过回弹测量方式完成各项检测数据的记录,另一方面通过超声仪向混凝土内部发送超声波,回弹仪接收到混凝土内部反射回来的超声波后,可以选择不同的方法判断混凝土强度。通常条件下,检测人员主要按采用公式运算办法对混凝土强度进行计算。从实践经验看,检测人员使用综合法检测之前,应做好对检测对象、检测需求的分析,尽可能制作“混凝土强度测试表”,并在检测时实现对各项检测指标的具体计算。进一步讲,混凝土原材料、湿度、碳化深度、龄期、养护方式等,均会对回弹法产生影响,将其与超声波检测法联用后可以取长补短,减少此类因素的影响,提高混凝土强度、回弹值、声波波速的关系分析,并在实际检测中选择声速检测法、PSD判断法、波幅判断法等,

完成对混凝土强度的全面判定。如图1:

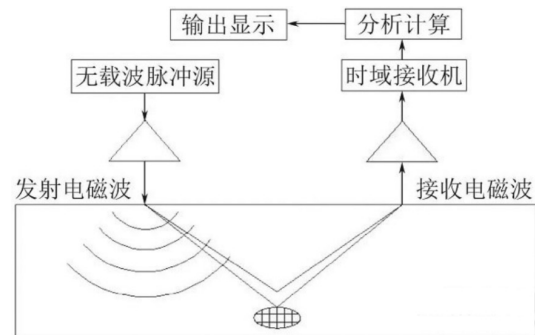


图1 雷达检测原理示意

3、提升建筑工程混凝土强度检测技术应用效果的建议

新时期建筑工程混凝土强度检测中以无损检测技术为主,此类技术不会对混凝土物理状态、化学性质造成损害,而且应用超声波、微波、射线时,可以提高检测效率与检测质量。尤其在混凝土预制构件强度检测过程中,比较优势十分明显。但是,此类检测多在施工现场进行操作,受到检测环境、检测位置、检测对象、检测人员等客观因素与主观因素影响,会降低检测精度,因而需要在当前阶段应用此类技术时,制定一些行之有效的措施,提升检测技术应用效果。

3.1 结合全过程管理理念,优化强度检测方案

混凝土强度检测影响因素多,几乎贯穿到了混凝土产品设计→物料采购→实验与制备→试验段应用→正式浇筑→养护诸环节,因而实际的混凝土强度检测过程中,首先应从质量管理角度出发,保障诸环节的技术质量控制,为其检测提供必要条件。建议在具体检测时结合全过程管理理念,先编制内容完整、流程标准的全过程检测方案,再按部就班开展检测工作。具体如下:(1) 施工单位应在现行的项目经理负责制下,由项目经理组建以全过程管理师、技术工程师、配合比设计师、生产经理等为主要成员的专家团队,根据具体项目中所用的混凝土类型、混凝土性能要求等,制订合理的混凝土全过程检测方案。(2) 由质量管理小组组长全面负责,划分检测任务,先进行施工现场调查,再完善质量管理体系,并在明确各位检测人员的职能及应承担的责任后,编制检测要素清单,匹配设置检测技术质量控制指标。(3) 完成各项准备工作后,质量管理小组根据土建项目混凝土工程施工现场情况,在协同管理条件下先进行组内培训,再开展全过程检测工作。

3.2 提升检测人员素质,加强施工现场检测

新时期混凝土强度检测中应用的无损检测技术特征十分鲜明,建议在常规培训基础上应用专项培训方法,优化检测人员的知识结构、增强其检测技能,提升其专业素养,从而保障检测人员能够在综合素质全面的条件下,加强施工现场的混凝土强度检测。例如,建筑工程施工时以准备阶段、施工阶段、竣工阶段为主,检测人员一方面应在准备阶段对检测现场的气候条件、天气状况,以及其他影响因素进行全面分析。另一方

面应针对分部项目、子项目中的混凝土施工进度, 选择合适的时间开展现场检测, 尤其应该将施工阶段的混凝土强度检测与竣工验收时的混凝土强度检测关联起来, 增强检测精度。另外, 混凝土浇筑时分批进行, 此时应根据分批次强度检测需求, 针对检测项目不同时期的混凝土结构选择不同的检测技术, 开展分阶段分批次检测等。

再如, 应用不同的检测技术时会遇到不同的阻碍因素, 此时应对现场检测中存在的影响因素做进一步分析。以常用的钻芯法为例, 会受到外界因素、粉煤灰及钻芯机固定和排水情况的影响。此时, 检测人员应分上述四种情况, 然后针对每一种情况选择合适的预防措施, 保障检测质量。以钻芯机固定和排水情况为例, 钻芯机钻芯时始终处于高速运转状态, 此时会与混凝土产生摩擦并出现抖动、松动现象, 进而引起芯样不完整, 不利于钻芯法检测。此时, 应细致分析钻芯机使用环境并做好固定工作。同时, 当前钻芯时以水冷却机器钻头, 会产生一定量的泥浆废水, 当其流出后会污染环境, 甚至对现场造成难于清理的问题, 尤其在预埋线缆的区域, 不排除电线短路、流入灯具的情况, 建议使用集水罩与橡胶管做好排水控制, 从而提高钻芯质量, 保障钻芯检测效果。以超声回弹综合法为例, 容易受到碳化深度与测试面位置及表面平整度的影响, 此时应利用“碳化深度增加1mm, 检测强度高于实际数据6%”的规律, 修正检测数据。同时, 在规避高温、低冷、腐蚀、火灾等损的条件下, 做好对模具表面与混凝土浇筑表面的处理等。

结束语

上接第 173 页

安全管控等工作都具有相同关键的意义, 需要相应主管部门在开展农机全方位计划的进程中, 强化对网点的规范管控, 以此提升其实际管理质量, 推进其向着健康化状态前进。一来, 农业部门在设计、检查、维护农业活动的过程中, 应该将农机网点罗列其中, 并展开全方位、精细化的管理工作。二来, 国家以及地方部门应该依据农业发展实际情况与农机应用情况, 对经常使用的农机设定严格的修理技术标准规划, 并要求各个网点严格依据技术规范要求进行维修工作, 以此保障农机修理的实效性、科学性, 切实实现种植人员的权益得到保障。于此同时, 还应该强化对网点的监督管理, 定时检查营业执照与修理人员的资格证书等, 提升网点规范性。

2.5 在基层采取各种措施

当地地区的农机管理机构应该全方位发挥出专业学校的作用, 利用当地学校的师资力量与教育资源, 强化与学校之间的合作联动力度, 邀请一部分农机厂家的技术工作者提供专业的技术建议, 以此提升维修人员的理论知识储备与实操能力, 有计划地进行农机定时维修课堂, 组织农机学校管理者进行培训与学习, 重点进行农机修理技术培训, 培训管理者也应该把相应知识与技术, 明确重要技术的问题与难点, 对于种植人员、农机工作人员等进行实际学习活动, 在根源上打消潜藏

总之, 建筑工程混凝土强度直接影响着主体结构功能与工程质量, 在当前阶段应进一步加强其强度检测技术要素的配置比例, 推动此类工程向着高质量方向发展。结合上述分析可以看出, 混凝土强度检测技术较多, 不同技术的比较优势与应用范围存在差异。建议在实践过程中, 一方按设计施工一体化实践模式增强混凝土配合比设计, 另一方面在浇筑混凝土的过程中应选择适配性较高的检测技术, 通过技术赋能路径与质量控制措施增强混凝土应用效果, 全面提升此类工程的全要素生产率。

【参考文献】

- [1]王科.回弹法检测混凝土强度的论述和发展[J].建材发展导向,2023,21(3):156-158.
 - [2]蒋元海,匡红杰.关于预应力混凝土管桩混凝土强度检测评定的几点思考[J].混凝土与水泥制品,2022,12(12):37-40.
 - [3]石志强,李源.混凝土内部质量的截面检测试验研究[J].建筑结构,2022,52(16):94-100.
 - [4]刘辉宇,杨震卿,黄爱菊.基于深度学习的混凝土质量检测算法[J].建筑技术,2022,53(7):957-961.
 - [5]许颖,张何勇,王青原.基于非线性超声技术的热损伤混凝土微裂纹检测实验研究[J].振动与冲击,2021,40(5):126-135.
- 作者简介: 刘水红 (1979.6.3), 女, 汉, 四川省成都市, 高级工程师, 学士学位。主要研究方向: 建设工程质量检测机构的质量管理优化方案研究/工程检测对建筑工程质量控制的影响及重要性。

安全隐患威胁, 大力发展将农业为前提的农机工作, 推动农机行业的发展。

3、结束语

综上所述, 在我国农业机械化发展脚步持续加快的背景下, 相配套的农机设备网点也必然会迎来全新的机遇。对此, 相应工作人员就应该着眼于实际情况, 第一时间发觉网点在建设过程中所产生的缺陷与不足之处, 并积极使用高效的应对举措, 以此来全方位提升网点的服务质量与水平, 推动农机网点高质量发展, 切实有效地为农业活动的顺利有序进行奠定基础。

【参考文献】

- [1]赵慧,徐明东.智慧农机在数字农业发展中的应用——以邹城市为例[J].中国农机监理,2023(02):42-44.
- [2]郑发富.浅析中职学生技能大赛农机维修项目指导的策略[J].汽车维修与修理,2023(02):62-64.
- [3]刘洋,杨晓军,沈松良.中职学校农业机械使用与维护专业基础实习实训要点[J].当代农机,2022(12):89-90.
- [4]刘卫宏.山西阳城县农机维修网点建设中存在的问题及解决措施[J].农业工程技术,2022,42(32):54+58.
- [5]廖强,黄杨生,曾健,徐媛,伍文锋,黄素婵,周小娟.赣州市农机专业合作社发展现状及对策研究——基于宁都县调研数据[J].南方农机,2022,53(21):15-17.