

团 体 标 准

T/JSIE 0008—2024

混凝土强度智能检测技术规程

Technical code of practice for intelligent testing of concrete strength

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2024 - XX - XX 发布

2024 - XX - XX 实施

江苏省工程师学会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本规定 2

5 仪器设备 2

6 智能检测程序 3

7 数字化信息档案 5

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江苏省工程师学会提出并归口。

本文件起草单位：南京中建八局智慧科技有限公司、无锡市佩恩自动化有限公司、溧阳市昆力机械制造有限公司。

本文件主要起草人：黄俊博、邹丰、霍红卫。

本文件为首次发布。

混凝土强度智能检测技术规程

1 范围

本文件规定了混凝土强度智能检测技术的基本规定、仪器设备、智能检测程序、数字化信息档案要求。

本文件适用于工业与民用建筑及一般构筑物的混凝土强度检测。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 22239 信息安全技术网络安全等级保护基本要求
- GB/T 50081 混凝土物理力学性能试验方法标准
- GB/T 50107 混凝土强度检验评定标准
- JG 237 混凝土试模
- JG/T 245 混凝土试验用振动台
- JC/T 949 混凝土制品用脱模剂

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

集成式智能试验 integrated intelligent testing

一种混凝土试块制作、养护和检测全流程一体化的自动化和智能控制试验系统。

3.2

混凝土强度智能检测 intelligent testing technology of concrete strength

是一种结合自动化设备与智能控制技术的技术，通过智能试验室实现混凝土试块的自动制作、养护和检测。

3.3

混凝土试块脱模剂智能涂覆 intelligent coating of release agent for concrete test blocks

是一种专门设计用于在混凝土试块模具内侧自动且均匀地涂覆脱模剂的作业方式。

3.4

混凝土试块智能制作 intelligent production of concrete test blocks

是一种利用智能控制技术实现混凝土试块自动化制作的方式

3.5

混凝土试块自动搬运 intelligent handling of concrete test blocks

指一种综合自动化控制与机械操作技术的搬运系统，用于高效、准确地自动抓取、运输混凝土试块及可能涉及的后续处理（如分类、存储、检测等）。

注：该系统不依赖于特定的机械结构（如仅限于机械臂或传送带），而是采用灵活的模块化设计或集成多种自动化技术（包括但不限于机器人技术、智能传感器、自动导航小车、自动化传送装置等），以适应不同生产环境、工艺流程及规模的需求。

3.6

混凝土试块智能养护 intelligent curing of concrete test blocks

是一种集成环境监控与自动调节功能的智能养护方式，为混凝土试块提供符合标准要求的恒温恒湿养护环境。

3.7

混凝土试块智能试压 intelligent pressure test of concrete test block

是一种结合自动化控制与实验测试功能的智能试压检测方式，实现混凝土试块的自动放入、定位、测试及数据记录等操作。

3.8

数字化信息档案 digitize information archives

是一种利用数字化技术将混凝土试块试验信息转化为数字格式，并在试验数据库中进行存储的信息分类与管理方式。

4 基本规定

4.1 混凝土强度智能检测技术应集成混凝土试块标准化制作、标准化养护和检测功能，并具备一键化控制功能，以实现混凝土试块的自动化制作、养护和检测。试块制作、养护和检测过程均应遵循相关国家标准和行业规范。设备操作应实现自动化和智能化，减少人为干预，以提高检测精度。

4.2 混凝土强度智能检测实施区域应具备良好的网络条件，符合GB/T 22239的规定。网络覆盖范围应涵盖所有检测设备和操作区域，确保数据传输的及时性和准确性。

4.3 试验检测结果的智能评定应无人为干预，检测结果应直接反馈至系统，并自动完成结果的输出。

5 仪器设备

5.1 集成式智能试验室

5.1.1 集成式智能试验室是实现混凝土强度智能检测技术的基础设施。该试验室应配备以下核心设备：

- 混凝土试块自动成型设备；
- 自动化脱模剂涂覆设备；
- 自动化混凝土试块搬运系统；
- 智能养护设备；
- 自动化试验设备。

5.1.2 集成式智能试验室应具有稳定的试验系统，该系统应至少包括试块制作、脱模剂涂覆、搬运、养护和试压功能，其余功能模块可根据实际需求进行扩展。系统需具备良好的操作便捷性、耐久性和稳定可靠性，且性能参数应满足现有产品的几何及动力性能要求。

5.1.3 集成式智能试验室内部温度宜保持在 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度宜维持在95%以上，以避免混凝土结冰。

5.1.4 集成式智能试验室应定期进行维护，并详细记录维护情况，以确保设备的正常运行和试验数据的准确性。

5.2 混凝土试块自动成型设备

5.2.1 混凝土试块自动成型设备应具备以下核心功能：

- 临时存储：具备对新拌混凝土的临时存储能力，以确保混凝土在成型过程中保持良好状态；
- 定量填充：能够根据模具的容量进行精确控制，自动定量填入混凝土；
- 振捣密实：自动执行混凝土的振捣密实，以消除气泡并提高强度；
- 刮平处理：自动刮平模具上部多余的混凝土，确保试块表面平整；
- 分离与标识：在混凝土初凝后自动将试块与模具分离，并在分离后刻字标号，以便后续识别和管理；
- 清洗与干燥：自动清洗使用过的模具并进行干燥处理，以防止水渍残留，影响下次使用。

5.2.2 混凝土的取样应符合GB/T 50081的规定。

5.2.3 混凝土试块的尺寸、形状和公差应符合GB/T 50081的规定。

5.2.4 制作混凝土试件所用的试模应符合JG/T 237的规定。试模应定期进行自检，自检周期应按照GB/T 50081的要求执行。

5.2.5 对尚未浇模的新拌混凝土应持续搅拌，确保其保持流动状态。

- 5.2.6 对浇模后的混凝土进行振捣密实时所使用的振动台应符合JG/T 245的规定。
- 5.2.7 混凝土在刮平工作完成后，应静置24小时待其初凝。在终凝后，须立即将试块与模具分离，过程中应采取措施保护试块，避免损坏。分离后，应及时刻字标号，并进行适当的养护。
- 5.2.8 使用过的模具应在每次浇筑后及时清洗，并进行干燥处理，确保模具表面无水渍，以免影响后续浇筑效果。
- 5.2.9 混凝土试块自动成型设备应具有自清洁功能，确保在每次浇模工作完成后，设备保持干净整洁。

5.3 混凝土试块模具自动脱模剂涂覆设备

- 5.3.1 混凝土试块模具自动脱模剂涂覆设备应具备预设程序 and 智能控制机制，以确保脱模剂能够在试模内腔表面实现正确且均匀的涂覆。
- 5.3.2 在作业过程中，设备宜配备监测系统，以实时跟踪脱模剂的存量，确保脱模剂充足并在即将耗尽时发出预警，避免因脱模剂不足而影响涂覆质量。
- 5.3.3 脱模剂应符合JC/T 949的规定。
- 5.3.4 设备在操作过程中应遵循安全操作规程，确保操作人员的安全。
- 5.3.5 设备应定期进行维护与保养，确保其正常运转，并保持涂覆效果的稳定。维护记录应完整，以便追溯和检查。

5.4 混凝土试块自动搬运系统

- 5.4.1 混凝土试块自动搬运系统应与其他设备相互配合，其工作效率应匹配其他设备正常运行的需求。
- 5.4.2 混凝土试块自动搬运系统应采用灵活的模块化设计或集成多种自动化技术（包括但不限于机器人、智能传感器、自动导航小车、自动化传送装置），以适应不同生产环境、工艺流程及规模的需求。
- 5.4.3 混凝土试块自动搬运系统应运行平稳，确保刚浇筑的混凝土模具不发生倾倒以及成型后的混凝土试块不被破坏。

5.5 混凝土试块智能养护设备

- 5.5.1 混凝土试块智能养护设备应配置内置传感器及控制系统，以实时监测养护室内的温度和湿度，并根据预设养护标准自动调节环境条件。
- 5.5.2 温度控制器和湿度控制器应在整个养护空间内均匀布置。
- 5.5.3 智能养护设备应具备数据存储与反馈系统，能够根据预设指令自动完成养护数据的存储与传输。
- 5.5.4 养护数据应至少包括环境温度、湿度和养护天数，其他数据内容可根据实际需求进行扩展。

5.6 混凝土试块自动试验设备

- 5.6.1 混凝土试块自动试验设备应配备机械传动系统、传感器和控制系统，能够根据预设的试验程序自动完成整个试验流程，并有效记录试验数据。
- 5.6.2 混凝土试块自动试验设备应具备残渣自动清洁功能，并设有混凝土碎片储存容器。相关维护人员应定期检查并及时清理容器内的试验废渣，以确保设备的正常运转和试验环境的整洁。
- 5.6.3 混凝土试块自动试验设备应具备自动本地存储检测数据的功能，并支持数据导出。检测数据能够实时上传至集成式智能试验系统，并能生成提示信息，标记试块是否符合强度要求。

6 智能检测程序

6.1 试块养护

在制作混凝土试块之前，应提前准备充足的试模并将其置于货架上备用。同时，应将待检测的新拌混凝土倒入进料系统，保持原料在等待浇模过程中处于流动状态。试块制作完成后，应立即将其放置于养护货架内进行养护，养护条件必须符合GB/T 50081的规定。

6.2 智能检测

6.2.1 在进行混凝土强度智能检测之前，施工单位需提交混凝土强度智能检测实施方案。该方案应涵盖以下内容：

- 混凝土强度智能检测方式的选择；
- 混凝土性能评价指标；
- 混凝土组成成分；
- 人员组织与管理；
- 操作培训；
- 技术管理及现场操作流程；
- 废料处理方案；
- 故障处置与应急预案等。

6.2.2 混凝土强度智能检测实施前，应对集成式智能试验的功能完整性及通信的可靠性与稳定性进行检查，以确保设备能够正常运行。

6.2.3 对于同一批次的混凝土试块，应在养护第7日对其中一组试块进行试压试验。试压试验需遵循GB/T 50081的规定，试压强度可作为混凝土早期强度的重要参考依据。其余试块应在达到相应的养护龄期后进行压力试验或其他检测。

6.2.4 在正式开展混凝土强度智能检测之前，应进行试运行。

6.2.5 混凝土强度智能检测工艺流程见图1，试验方法应符合GB/T 50081的规定。

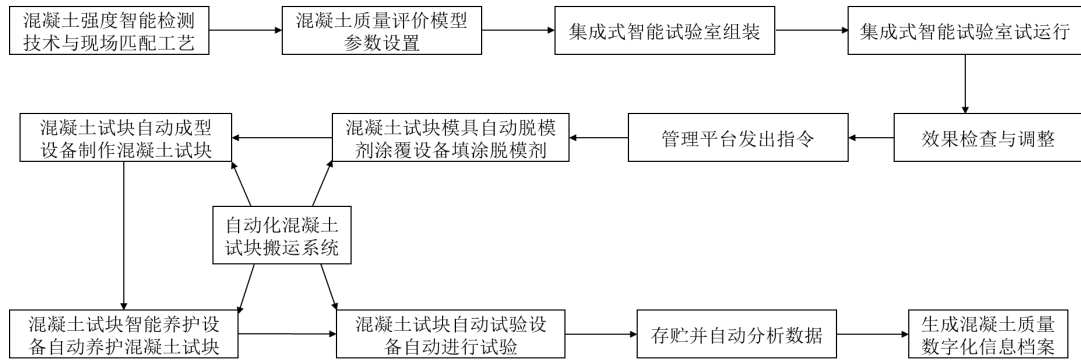


图1 混凝土强度智能检测工艺流程图

6.2.6 混凝土试块强度测试结果应及时传输至管理平台。

6.3 结果评定

6.3.1 在混凝土强度智能检测实施结束后，应及时提供强度检验报告。报告的格式宜参照图2进行编制，以确保信息的清晰和一致性。

混凝土抗压强度检验报告						
工程名称						
序号	取样日期	设计强度	标准养护			
			报告日期	试验单编号	养护天数	强度代表值
1	****年**月**日	C30	****年**月**日	****	28d	**
2	****年**月**日	C30	****年**月**日	****	28d	**
3	****年**月**日	C30	****年**月**日	****	28d	**
4	****年**月**日	C30	****年**月**日	****	28d	**
5	****年**月**日	C30	****年**月**日	****	28d	**
6	****年**月**日	C30	****年**月**日	****	28d	**
7	****年**月**日	C30	****年**月**日	****	28d	**
8	****年**月**日	C30	****年**月**日	****	28d	**
9	****年**月**日	C30	****年**月**日	****	28d	**
					试验结论：	

图2 混凝土强度检验报告

6.3.2 混凝土性能评价指标应根据实际的混凝土设计强度进行确定，并应符合GB/T 50107的规定。

7 数字化信息档案

7.1 混凝土质量的数字化信息档案应长期保存，并在工程验收时移交给相关管理部门。档案内容应包括以下记录：

- 试块的制作、养护及检测的详细记录；
- 设备操作和维护的日志；
- 质量控制与检测结果的分析报告。

7.2 数字化信息档案应具备数据采集和分析功能，能将试验过程及结果转化为数字格式进行分类和管理，支持随时查看试验信息，并实现实时复制与传输，但不可进行修改。

7.3 数字化信息档案应支持多种检索方式，以满足不同的检索需求，确保用户能够高效找到所需信息。

7.4 数字化信息档案应具备高效、便捷、安全的优势，包含档案录入、查询和管理等功能模块。对存储的数字化信息档案可进行备份、恢复和迁移操作，以保障信息的安全和完整性。
