

DB13

河北省地方标准

DB 13/T 5385—2021

机器人检测混凝土抗压强度技术要求

Robot testing concrete compressive strength
technical requirements

2021 - 04 - 26 发布

2021 - 05 - 26 实施

河北省市场监督管理局 发布

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。

本文件由河北省市场监督管理局提出。

本文件起草单位:中宏检验认证集团有限公司、国家机器人检测与评定中心(总部)、北京宏星建筑检测技术研究院、河北雄安京宏检测认证有限公司、石家庄金隅混凝土有限公司、石家庄市轨道交通有限责任公司、河北省特种设备监督检验研究院。

本文件主要起草人:李根、陈建兵、王雅丽、邵艳峰、商立文、郑海峰、李靖、许永进、郑凯宇、杨建宁、蔺道森、赵栋、周金金、张宁、康晓冉、张杰、刘浩。

机器人检测混凝土抗压强度技术要求

1 范围

本文件规定了机器人检测混凝土抗压强度的设备要求、检测方法、试验报告。

本文件适用于机器人检测混凝土立方体抗压强度，试件尺寸为150mm×150mm×150mm和100mm×100mm×100mm。

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 2611 试验机 通用技术要求

GB /T 3159 液压式万能试验机

GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GB 11291.1 工业环境用机器人 安全要求 第1部分：机器人

GB 11291.2 机器人与机器人装备 工业机器人的安全要求 第2部分：机器人系统与集成

GB/T 50081 混凝土物理力学性能试验方法标准

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 设备要求

机器人检测混凝土抗压强度设备主要由机器人、压力试验机、识别装置、废料清理器、安全防护装置和信息管理系统组成。

4.1 机器人

4.1.1 机器人应符合 GB 11291.1、GB 11291.2 和 GB/T 5226.1 的规定，具有制动机构、急停装置，急停触发后，应立即停止运动。

4.1.2 机器人具有报警装置，运行过程中，当人或障碍物到达安全保护距离时，应触发报警功能，自动停止工作。

4.1.3 机器人应能将试件准确定位，运转不应有停顿现象。

4.2 压力试验机

压力试验机应符合GB/T 3159、GB/T 2611中技术要求，具有试件破坏后承压板自动复位和控制加载速度功能，准确度等级不低于1级。

4.3 识别装置

应能识别试件信息，同时将获得的信息传输到信息管理系统。

4.4 废料清理器

应能自动清理试验后的试件并将承压板清理干净。

4.5 安全防护装置

工作区域应设置安全防护装置，防止试验过程中发生安全事故。

4.6 信息管理系统

4.6.1 信息管理系统应能处理机器人、压力试验机、废料清理器及试件评定等指令信息。系统通过识别装置识别试件信息并自动设定检测混凝土抗压强度试验加荷速率，自动处理、评定、保存试验结果，并生成记录、报告。

4.6.2 试验过程中，识别试件信息出现异常，机器人应能自动将试件放到异常区，并将同组试件放置在异常区，然后进行下组试件试验。

4.6.3 设备出现故障时，检测系统应自动报警并停止运转。

4.6.4 应具有将设备正确运行衔接和抗干扰的能力。

5 检测方法

5.1 试件要求

5.1.1 试件制作和养护

应符合 GB/T 50081 中的规定。

5.1.2 试件尺寸及数量

抗压强度试件应符合下列规定：

- a) 边长为 150mm 的立方体试件；
- b) 边长为 100mm 的立方体试件；
- c) 每组试件应为 3 块。

5.1.3 尺寸公差

- a) 试件的承压面的平面度公差不得超过 $0.0005d$ ， d 为边长；
- b) 试件的相邻面间的夹角应为 90° ，其公差不得超过 0.5° ；
- c) 试件各边长尺寸的公差不得超过 1mm。

5.1.4 试件标识

试件标识可采取二维码或芯片形式，其中至少应包含委托编号、尺寸、设计强度等级、养护龄期、成型日期等信息。

5.2 环境要求

温度：15℃～25℃；相对湿度：50%RH～80%RH。

5.3 试验过程

5.3.1 试验前应检查试件尺寸，尺寸公差应满足 5.1.3 规定，将试件摆放至指定位置。机器人自动抓取试件，识别装置进行识别后，放置在压力试验机承压板上，试验机自动调零并加荷。信息管理系统通过识别试件信息自动确定加荷速率，加荷速率应取 0.3MPa/s～1.0MPa/s，当立方体抗压强度小于 30MPa 时，加荷速度宜取 0.3MPa/s～0.5MPa/s；当立方体抗压强度 30MPa～60MPa 时，加荷速度宜取 0.5MPa/s～0.8MPa/s；当立方体抗压强度不小于 60MPa 时，加荷速度宜取 0.8MPa/s～1.0MPa/s。试验过程中应连续均匀地加荷。

5.3.2 试件破坏后，试验机承压板自动复位，记录破坏荷载值，计算混凝土抗压强度值并保存上传。清理器将试验后的试件推到指定位置，同时，清理器清除承压板残渣，机器人自动抓取下一个试件进行试验。

5.3.3 已检试件留置，根据综合判定结果对已检试件分类，将检测结果合格试件放置合格区域，不合格试件放置不合格区域。

5.4 结果计算及确定

5.4.1 混凝土立方体抗压强度应按下列式计算：

$$f_{cc} = \frac{F}{A} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

f_{cc} ——混凝土立方体试件抗压强度(MPa)；

F ——试件破坏荷载(N)；

A ——试件承压面积(mm²)。

混凝土立方体抗压强度计算应精确至 0.1MPa。

5.4.2 强度值的确定应符合下列规定：

a) 三个试件测值的算术平均值作为该组试件的强度值（精确至 0.1MPa）；

b) 三个测值中的最大值或最小值中如有一个与中间值的差值超过中间值的15%时，则把最大及最小值一并舍除，取中间值作为该组试件的抗压强度值；

c) 如最大值和最小值与中间值的差均超过中间值的15%，则该组试件的试验结果无效。

混凝土强度等级小于C 60 时，用非标准试件测得的强度值均应乘以尺寸换算系数，即100mm×100mm ×100mm 试件为0.95。

d) 当混凝土强度等级不小于C60时，宜采用标准试件150mm×150mm×150mm；使用非标准试件时，混凝土强度等级不大于C100时，尺寸换算系数宜由试验确定，在未进行试验确定的情况下，对100mm ×100mm×100mm 试件可取为0.95；混凝土强度等级大于C100时，尺寸换算系数应经试验确定。

6 试验报告

6.1 试验报告应包括下列内容：

a) 试验项目名称；

b) 试件委托信息；

c) 试件外观及尺寸；

- d) 成型方式及养护方式;
- e) 试件成型日期、编号、试验日期及龄期;
- f) 混凝土强度等级;
- g) 混凝土抗压强度试验结果;
- h) 试验单位/人员签章;
- i) 依据标准编号。

6.2 自动采集信息应包括以下内容:

- a) 委托日期;
 - b) 试件尺寸;
 - c) 试件状态;
 - d) 试件成型日期、编号、试验日期及龄期;
 - e) 养护方式;
 - f) 试件强度等级;
 - g) 加荷速率;
 - h) 采集时间及曲线图;
 - i) 破坏荷载;
 - j) 试件抗压强度;
 - k) 达到设计强度百分比;
 - l) 设备编号和机器人标注。
-