

# 现有现场检测技术在装配式混凝土结构建筑中的应用

李成飞 姜立伟 陈康

北京中建建筑科学研究院有限公司

**摘要:**我国的装配式建筑迅速发展,但与装配式建筑现场检测相关的国家标准尚未颁布。本文对装配式混凝土结构建筑的现场检测技术进行归纳总结,以期对相关检测技术人员提供参考。

**关键词:**装配式建筑;混凝土结构;现场检测技术

**【DOI】**10.12254/j.issn.2096-6539.2020.12.039

## 引言

2016年9月27日《国务院办公厅关于大力发展装配式建筑的指导意见》国办发(2016)71号发布,明确指出我国要大力发展装配式建筑,提出的重点任务的第一条就是“健全标准规范体系,加快编制装配式建筑国家标准、行业标准和地方标准,支持企业编制标准、加强技术创新,鼓励社会组织编制团体标准,促进关键技术和成套技术研究成果转化为标准规范”。我国的装配式建筑发展较晚,仍处于发展阶段,与之相关的国家标准、行业标准和地方标准等尚未及时颁布。本文将对装配式混凝土结构建筑的现场检测技术进行归纳总结,以期对相关检测技术人员提供参考。

### 一、外观缺陷检查

装配式混凝土结构的预制构件外观质量不应有严重缺陷,且不宜有一般缺陷。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察法。

### 二、尺寸与偏差检测

预制构件尺寸偏差及检验方法应符合《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014和设计要求。

检查数量:同一类型的构件,不超过100个为一批,每批应抽查构件数量的5%,且不应少于3个。

装配式结构施工后,预制构件位置、尺寸偏差、预制构件与现浇结构连接部位的表面平整度及检验方法应符合设计要求和《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014的规定。

检查数量:按楼层、结构缝、施工段划分检验批。同一检验批内,对梁、柱和独立基础,应抽查构件数量的10%,不应少于3件;对墙和板,按有代表性的自然间抽查10%,不应少于3间;对大空间结构,墙可按相邻轴线间高度5m左右划分检查面,板可按纵、横轴线划分检查面,抽查10%,不应少于3面<sup>[1]</sup>。

### 三、钢筋配置检测

抽样数量:可按现行国家标准《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344、《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784的有关规定进行。

装配式钢筋混凝土结构钢筋配置检测的方法主要有电磁感应法、雷达法和直接法。由于篇幅关系,重点介绍电磁感应法<sup>[2]</sup>。

#### (1) 钢筋保护层厚度的检测:

①在构件上进行扫描,确定钢筋的准确位置,将探头放在与钢筋轴线重合的检测面上读取保护层厚度检测值;

②同一钢筋同一处检测2次,2个保护层厚度值相差不大于1mm时,取二次数据的平均值,精确至1mm;相差大于1mm时,该次检测无效,在该处重新进行2次检测,仍不符合规定时,应采用直接法进行检测;

③实际保护层厚度值小于仪器最小示值时,应在探头下附加垫块。垫块对仪器检测结果不应产生干扰,表面应光滑平整,各方向厚度值偏差不应大于0.1mm。

#### (2) 钢筋间距的检测:

①在预扫描的构件上进行扫描,确定钢筋的准确位置;

②检测钢筋间距时,将检测范围内的连续相邻钢筋逐一标出,逐个量测钢筋的间距。同一构件检测的钢筋数量较多时,应对钢筋间距进行连续量测,且不宜少于6个。

## 四、混凝土抗压强度检测

考虑到装配式建筑的浇筑成型方式等因素,装配式构件安装完成后,回弹法对于装配式混凝土建筑的混凝土强度检测具有很大的局限性,因此装配式建筑的混凝土抗压强度检测方法可采用拔出法、后锚固法、拉脱法、钻芯法等。由于篇幅关系,重点介绍钻芯法<sup>[4]</sup>。

### (1) 批量检测时抽样数量

芯样试件的数量应根据检测批的容量确定。直径100mm的芯样最小样本量不宜小于15个,小直径芯样的最小样本量不宜小于20个。

### (2) 测试要求

①芯样宜在结构或构件的下列部位钻取:结构或构件受力较小的部位;混凝土强度具有代表性的部位;便于钻芯机安放与操作的部位;避开主筋、预埋件和管线。

②芯样试件的高径比(H/d)宜为1;

③芯样试件内不宜含有钢筋,也可有一根直径不大于10mm的钢筋,且钢筋应与芯样试件的轴线垂直并离开端面10mm以上。

## 五、混凝土内部缺陷检测

检测数量:对怀疑存在内部缺陷的构件或区域宜进行全数检测,当不具备全数检测条件时,可根据约定抽样原则选择重要的构件或部位、外观缺陷严重的构件或部位<sup>[5]</sup>。

(1)混凝土构件内部缺陷宜采用超声法进行双面对测,当仅有一个可测面时,可采用冲击回波法和电磁波反射法进行检测,对于判别困难的区域应进行钻芯验证或剔凿验证。

(2)超声法检测混凝土构件内部不密实区可按《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784-2013中附录D的有关规定进行。

(3)超声法检测混凝土构件裂缝深度可按《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784-2013中附录E的有关规定进行。

(4)混凝土构件内部缺陷检测应提供有关测位的选择方式、位置、外观质量描述以及缺陷的性质和分布特征等信息。

## 六、套筒灌浆密实度检测

套筒连接是装配式混凝土建筑连接的主要方式,其密实程度直接影响装配式建筑的整体性能和抗震性能。国内关于套筒灌浆密实度的检测方法主要有:预埋传感器检测法、预埋钢丝拉拔法、X射线成像法<sup>[6]</sup>。此外,正处于研究阶段的套筒灌浆密实度的检测方法还有超声回波法、冲击回波法、振动法、探地雷达法、激光超声法<sup>1</sup>等。

## 七、结语

本文通过对现有检测技术进行归纳整理,总结了针对装配式混凝土结构建筑的现场检测方法,为相关检测技术人员提供参考。

装配式混凝土结构建筑的相关检测还处于发展阶段,尤其关于其混凝土强度、套筒灌浆密实程度的检测方法还需要进一步研究探讨。

## 参考文献

- [1]杨卫文.地质雷达法与声波法在挡墙质量无损检测中的应用[J].交通标准化,2006(11):14-17.
- [2]叶良应.地铁隧道衬砌脱空和渗漏水病害雷达探测研究[D].汕头:汕头大学,2005.
- [3]汪魁峰.探地雷达法在水工输水隧洞衬砌混凝土检测中的应用[J].水资源与水工程学报,2014(6):215-217.
- [4]尹向宝.激光超声无损检测技术及其在岩体物性测试中的应用[J].大学物理,2008,27(7):41-44.
- [5]张晓春,于全.激光超声无损检测技术[J].黑龙江科技学院学报,2002,12(1):31-33.