基于RFID及特定编码体系的PC构件精细化管理

——上海建工五建集团有限公司临港重装备产业区H36-02地块项目

戴益飞 童天 倪悠悠 管图林

【摘要】：随着政府的大力推广，装配式结构施工正在被广泛的应用，逐渐改变着传统建筑 施工模式。结合临港重装备产业区H36-02地块项目工程实际，对预制构件生产、运输、堆 放、吊装等环节通过RFID芯片进行精细化管控，对其中的重点、难点进行阐述，为同类项

目提供经验参考。   
【关键词】：预制构件质量数字化控制；预制构件质量控制；RFID；精细化管理   
**0** 引言

2016年2月6日，国务院发布《关于进一步加强城市规范建设管理工作的若干意见》 明确指出：力争10年左右使装配式建筑占新建建筑的比例达到30%。从中央到地方关于发

展装配式建筑的政策也相继出台，大力扶持装配式建筑施工，装配式建筑如春笋一边席卷全 国各地，装配式建筑的“春天”已经到来。

**1** 工程概况  
本项目位于上海市临港重装备产业区，地处泥城镇。基地东西长约206m，南北长约

418m，东至鸿音路，南临规划D51路，西至规划E62路，北至规划正茂路。总建设用地面 积为84423m2。

本项目由22栋4~12层的研发中心、研发厂房、1栋4层的共享大厅、1栋1层的垃圾 房、集中地下一层车库组成。总建筑面积约206320m2，其中地上计容建筑面积163320m2，

地下建筑面积约43000m2。

本工程研发中心、研发厂房采用了装配整体式框架结构，地下车库为框架剪力墙现浇结

构。

PC构件数量详见表1。

装饰柱 装饰梁 叠合梁 叠合   
楼板

楼梯

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 楼号 | 凸窗 | 剪力墙 | 预制  阳台 |  |  |  |  |  |
| 1#楼 | 72 | 324 | 96 | 24 | 12 | 72 | 216 | 24 |
| 2#楼 | 144 | 492 | 144 | 24 | 12 | 120 | 312 | 48 |
| 3#楼 | 144 | 480 | 132 | 24 | 12 | 108 | 312 | 60 |
| 4#楼 | 72 | 324 | 96 | 24 | 12 | 72 | 216 | 24 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5#楼 | 144 | 648 | 192 | 48 | 24 | 144 | 432 | 48 |
| 合计 | 576 | 2268 | 660 | 144 | 72 | 516 | 1488 | 204 |

**2** 工程难点  
一般PC结构生产施工中，多采用厂家、现场分离的验收方式，验收结果不能实时传送

及反馈。而现今PC结构施工对质量检验信息化的要求越来越高，每个构件的状态信息也需 要各方实时获得和确认。

2.1质检信息化要求高

本项目是全过程BIM应用的项目，施工过程中的应用重点是PC构件的质量检验的信息 化，也是施工全过程质量管理的一大重点，建设单位要求PC施工全过程的质检资料均在其 平台上体现。监理单位也可以在构件进场前对构件隐蔽情况通过网络进行复查。

2.2状态信息实时获得   
全过程BIM管理，对实时获得PC构件的状态信息要求也有了非常高的要求，构件从生

产准备、生产、检验、出厂，到进场验收、堆放、吊装等都应有实时的记录及资料，对传统 的管理方式提出了挑战。

**3 PC**施工质量检验控制

PC质量控制主要分为构件厂PC构件生产过程质量检验控制和施工现场PC构件施工过 程质量检验控制。

我项目建立了一套适合PC构件的编码体系，做到编码和芯片、构件一一对应。   
3.1 构件厂常见问题质量检验

3.1.1 生产准备

构件厂在PC构件生产前，将对应构件的编码录入相应的RFID芯片，并扫描标记芯片状 态为“生产准备”，准备埋置入构件内。

3.1.2 构件生产

构件厂在生产时，事先确定好位置，将RFID 芯片绑扎到的钢筋上，并进行平台扫描工 作，由监理进行隐蔽工程验收并将照片上传至协同管理平台。

3.1.3 构件出厂检验

构件生产完毕，出厂装车前，由驻场监理对构件外观质量进行检验并上传构件出厂合格

证、构件隐蔽验收资料、构件混凝土检验报告，并由专人对构件中的芯片进行扫描，然后装

车运输。

3.2 施工现场 PC构件施工质量检验控制   
3.2.1 转换层预埋钢筋定位控制

本项目1-6层为现浇柱，7-9层为PC柱，转换层钢筋定位精度要求高，允许偏差为3mm， 如果钢筋定位问题解决不好，那么PC构件将无法准确安装，或者出现热烘、切割预埋钢筋 等影响结构质量、安全的问题，甚至整个项目面临停工的危险。

预埋钢筋埋放时作业层要设置通长纵横向控制轴线，避免累计误差的产生，同时对控制

轴线进行看护，避免其他施工作业人员行走碰到，造成轴线偏移。对预埋钢筋伸出模板顶部 长度进行控制，长度计算见式（1）。

L=8d+h1+h2+20 （1）   
式中：L为预埋钢筋伸出模板顶部长度；d为预埋钢筋直径；h1为楼板厚度；h2为上翻梁上 翻高度，20为座浆层厚度；单位mm。

预埋钢筋长度确定后要采取电焊等固定措施，避免混凝土浇筑时预埋钢筋下沉现象产 生。由于半灌浆套筒施工精度要求高，本项目采用木套板定位技术。

套板定位后，由专人进行套板定位验收并上传影像资料至协同管理平台。

3.2.2 PC构件进场质量控制   
PC构件进场前，由质检员对进场构件进行表观质量及尺寸的验收，验收合格后，对构

件RFID芯片进行扫描，标记构件状态为“现场堆放”。

3.2.4 PC构件吊装质量控制   
 PC预制构件吊装前，由质检员对构件进行扫描，标记构件状态为“现场吊装”。

半灌浆套筒施工精度非常高，预埋插筋偶尔会出现偏位倾斜现象，因此PC墙板吊装安

放过程中，个别构件会比较难以安放，对于难以安放的构件，可以在吊放过程中用小锤对预

埋钢筋进行敲砸，使得钢筋深入半灌浆套筒内，对于个别偏位较大的钢筋可以采取冷弯的方 式进行校正。PC构件吊装过程中严禁对预埋钢筋进行热烘、切割等影响结构安全的行为。

墙板构件吊装完成后及时进行墙板边线及垂直度校正。在现浇墙板钢筋绑扎前注意检查接驳

螺栓、橡胶止水条、后拧钢筋等是否安放到位。叠合楼板吊装过程中注意标高复核，防止叠

合楼板安放倾斜。叠合梁绑扎完成后注意检查箍筋帽是否安放绑扎到位。预制构件在运输及

吊装过程中均应加强对构件的保护力度，防止磕碰造成缺角、损坏等情况的发生，起吊过程 中，应安排专职指挥人员进行指挥监护【3】。

3.3 注浆质量控制

PC柱吊装完成后，需要在半灌浆套筒内灌入高强度灌浆料。

专用灌浆料应由专业作业人员按照产品说明书要求进行调配搅拌，在注浆前再次用铁丝

疏通灌溢浆孔，检查灌、溢浆孔是否畅通，然后对灌浆孔和溢浆孔进行湿润，确保内部灌浆

面湿润。在中间位置注浆孔进行注浆，溢浆孔和其他灌浆孔出浆后用专用塞子或木塞进行塞

紧。对于不出浆的溢浆口，先用细钻头敲捣，在对应的灌浆口进行灌浆，如果仍不出浆，从 溢浆口灌浆，灌浆口出浆，出浆后封堵。

完成后，由质检员进行影像资料的拍摄，并上传至协同管理平台。   
**4** 结语

PC构件施工的精细化管理，以RFID芯片为抓手，使得生产、运输、到场、 吊装等环节的进度及质量得到了实时管控，提高了生产效率。基于RFID芯片的 PC构件的施工，对PC施工技术的普及与推广具有重要的意义。