装配式建筑发展下建筑工程管理模式的适应性调整研究

杨永吉

青田县侨发建筑工程有限公司 浙江丽水 323000

摘要: 随着建筑产业现代化进程的加速推进,装配式建筑已成为建筑业转型升级的重要方向。与传统现浇建筑相比,装配式建筑具有施工周期短、环境污染小、资源消耗低等显著优势,但其特有的生产施工方式对现有工程管理模式提出了全新挑战。在构件工厂化生产、现场装配化施工的新模式下,传统的项目管理方法已难以满足工程实践需求,需要建立与之相适应的新型管理体系。这一转变不仅涉及施工组织的重构,更需要从设计协同、供应链整合、质量控制等多个维度进行系统性创新。

关键词: 装配式建筑发展; 建筑工程管理模式; 适应性调整

按照国家住房和城乡建设部的最新统计,在全国城镇新建住宅中,装配式住宅占比已经超过38%,比2020年提高了18%。在长三角和珠三角等重要的发展区域,装配式住宅的比重已经超过了45%。从市场运用角度看,我国目前的装配式施工行业已达到2.8万亿,涉及企业8000多家。但调研表明,我国建筑行业中62%以上的建设项目仍然采用常规的施工方式,造成了21%的施工进度延迟,并出现了大量的费用超支问题。以上资料说明,构建适合我国国情的施工项目管理新模式是非常必要的。

一、装配式建筑对传统工程管理模式的挑战分析

1. 设计管理变革

随着我国装配式施工技术的迅速发展,传统的设计与经营方式也发生了巨大的变化。上海一工程建设中,建筑、结构、机电等多个学科之间进行了实时协作,使设计更改时间缩短了63%,缩短了设计工期40%。深圳一座住宅小区通过标准化的模块化拼装方式将其预制比例提高到65%,但需要符合GB/T51129-2017《装配式建筑评价标准》的强制性规定。针对北京一大型商厦工程,提出了一套以BIM为基础的构件代码体系,该体系中含有28种数据,能够有效地将产品从设计到制造过程进行“无缝”连接。其中,以杭州亚运村为例,运用了参数化设计的方式,将原12个标准单元简化为5个单元,节省了55%的模具费用^[1]。

2. 生产管理创新

在预制板制造过程中,如何对其进行有效地控制,将对工程的成功起到至关重要的作用。广东一住宅工程采用了基于RFID的零件制造过程跟踪的智能化调度方

法,使得流水线的作业效率由68%提高到92%。针对江苏一工业园工程,提出了基于云计算的水泥强度检测方法,实现了对各批产品的维修监控,并将各批产品的维修信息实时上传到质检系统,使其达到99.3%以上。针对重庆一山区民居工程,利用北斗导航技术研发出一套适合我国国情的交通运输调度方案,使零部件的损耗降低到0.8%以内。尤其是湖南一家医疗工程,通过“虚拟预制装配”工艺,实现了产品在产品出厂之前的数字化品质检测,一次性检测合格率高达98.5%^[2]。

3. 施工管理转型

工程建设项目的建设管理正面对着空前的改革压力。西安一写字楼建筑工程中,利用全站仪+AR进行零件的位置测量,其安装误差小于3 mm,大大超过DB11/T1471-2017《装配式混凝土结构工程施工质量验收标准》中5 mm的限制。对新职业的能力要求突出,成都一所中小学正在实施“组装式”专业技术培训,实现了焊工、吊装工等重点岗位的100%上岗。青岛的一家宾馆采用了一套智能化的安防监控系统,利用AI摄像机对违章操作人员不系安全带进行了及时的检测,使违章操作的发生率降低了72%。其中,厦门一个居住小区应用“组合建造仿真系统”,对可能发生的安全事故进行预警,并及时处理了83%以上的安全隐患。上述经验说明,建设项目的变革要求构建一种崭新的工程技术规范与人才培养机制。

二、装配式建筑发展下建筑工程管理模式的适应性管理模式的构建路径

1. 组织架构重组

随着我国装配式施工技术的快速发展,我国正面

面临着新一轮的建设项目管理模式的转型。在上海一家工程建设中，以“设计—生产—组装”为核心，通过BIM技术实现了设计院、构件厂、建设单位三方之间的实时信息流动，实现了工程建设周期28%，造价下降12%。在该模式下，建筑企业必须组建专业的结构化管理部门，并由精通设计和制造过程的复合技术人员组成，据一家国有企业的数据库，该公司EPC工程队伍中这类人员的比例已经由2020年的15%上升到2025年的43%。江苏省建筑业现代化推进中心制定的《装配式施工技术工人技术鉴定系统》，包括5个专业技术岗位23个专业，培养时间缩短到3个星期，从业人员的平均薪酬比常规工作人员提高25%。深圳一家企业员工宿舍工程，通过“夜间现场课程+虚拟现实训练”相结合的方式训练，使得员工的组装工作效率提高了40%，且错误率不超过3毫米（如表1所示）。

表1 建筑企业管理模式构建举措

举措	内容	数据
结构重组	增设数字建造等部门	部门数量：3， 员工占比35%
技术应用	“云筑智联”动态管理	信息更新：30分钟/次
人才培养	VR训练等	训练效率提升：40%

针对杭州亚运村工程建设中采用的“云筑智联”技术，将设计变更、生产进度、物流信息等17种类型的信息进行集成，达到30分钟内对工程状况进行一次动态更新。在组件制造延迟2天以上或者物流异常4个小时的情况下，系统将启动紧急预案，进行项目进度的调整。其中，北京副中心一期工程创造性地采取了“联合办公”的模式，即设计、制造和施工三方共同参与，将解决问题的处理速度由72个小时压缩到4个小时。在责任与责任的分配上，《装配式建筑评价标准》（GB/T51129-2025）提出了“构件可持续可追踪”的新规定，即每一块预制构件需要嵌入射频识别芯片，并将其28个产品的制造过程进行数据录入，实际工程中的实际使用表明，这种方法可以将产品的品质溯源从7天提升到2个小时。

成都通过“预制比例与容积率相结合”的方式，对预制比例达到50%以上的工程，按照3%的比例进行补贴，使得该地区在短短2年时间里，由31%提升到58%。成都一房地产开发企业通过构建“部件识别卡”，实现了2000多个预制构件的生产、运输和吊装数据的联网保存，使其产品的品质检验工作效率提高了65%。随着企业结构的重组，企业的人才结构必须进行系统的重组，一家

大型建筑企业的组织改革实例表明，公司新建了“数字建造部”“装配式技术中心”和“产业工人培养学院”，员工总数已经达到了公司总人数的35%，每年在研发费用上的投资占比高达3%^[1]。

2. 技术体系升级

随着施工工艺系统的不断更新，施工企业的经营方式也发生了巨大的变化。上海某保障房建设中，通过构建预制装配体的数字化孪生系统，将其从制造到施工进行全程的可视化控制，解决了装配制造中存在的问题。本课题拟将基于三维激光测量的零件尺寸测量方法，通过与BIM建模的对比，实现产品的质量误差检测，确保一次装配的合格率达到98.5%。深圳一座智能建筑工程中，基于“5G+边缘计算”框架，将人脸识别、塔机碰撞避让、环境监测等12个子系统整合在一个统一的平台上，实现了对215个监测点的实时浏览，同时，系统对智能报警的反应速度也能控制在30秒以内。此外，利用人工智能的计算方法，对3起起重机的安全隐患进行了预警。

构建基于区块链的产品可溯源性，对传统的品质控制方式进行了变革。北京一家政府工程应用供应链管理系统，将产品设计参数、原材料检验报告和生产过程数据等数据导入到供应链中，通过对装配了RFID芯片的装配式装配，实现了产品的整个生命周期数据采集。实际应用证明，本系统可将品质争议的解决周期由原来的15个工作日缩减为3个工作日，并实现100%的品质责任判定。在长三角地区的工业园区，通过与供应链财务的连接，供应商可以根据供应链的品质信息，享受更高的贷款利息，节约了8%的资金。《装配式建筑数字孪生技术标准》（T/CECS 1026-2022）对其模型精度、数据接口等方面做出了具体的要求，并对其进行了具体的规范指导。实践证明，上述两种方法的综合运用具有明显的增效作用。成都一座超高层建筑工程研发“数字孪生—智能工地—区块链”三联动体系，以“数字孪生”模式引导工程建设，并将其实时信息传递给“数字孪生”，以保证信息的真实性与可追踪性。整个工程周期被压缩22%，物料损耗降低35%。特别是，区域间科技运用存在差异性，珠三角更重视其商业化应用，京津冀等区域更重视其对项目质量监督管理的共同价值。这样的地域差别要求我们，在进行技术系统更新时，一定要根据本地工业的实际情况和经营需要，而不能一概而论。伴随《智能建造与新型建筑工业化协同发展纲要》的出台，该领域的技术革新将重新塑造其经营模式，为产业实现转型升级提

出了全新的思路。

3. 制度保障完善

从标准、规范、政策、风险共担三个层面，构建适合我国国情的新型装配式施工企业。目前《装配式建筑评价标准》(GB/T51129-2017)已经很难满足新一代建筑产业化发展的需要，一项典型工程应用表明，通过模块化后，构件类型可降低35%，而目前相关的标准化水平评估指标尚不完善。深圳一超高层建筑工程中，以水泥预制板为节点，创造性地提出了注浆套管+螺钉双节点形式，其检测规范有待于打破《装配式混凝土结构技术规程》(JGJ1-2014)中单项要求。杭州市对装配式住房实行全装修标准，按3%的容积率进行补贴，实行后，总装配率由原来的30%提高到65%。在税费政策上，江苏省对40%以上预付金的工程，可减半征收，可使总成本减少3.8%左右。在EPC工程中，由于采用了全程保险的方式，使得工程造价降低了42%。为解决产品质量可追溯性问题，雄安新区一期工程采用区块链技术，在装配过程中嵌入RFID芯片，通过采集装配过程中各环节的信息，实现产品品质问题2小时可查到“身份证”。在实施方面，上海市搭建了一套可供参考的装配式施工监督管理系统，通过对28种不同类型的设计、制造、施工等多个环节的重要信息进行采集，对未达到《上海市装配式建筑评价导则》要求的工程进行实时预警，将其实施比例由72%提高到93%。从实际应用来看，珠三角10个工程中，一家中央企业通过改进系统，使得工程建设周期减少22%，而质量投诉减少到0.3%，说明了体制改革对

于提高企业经营效率有着明显的促进作用。在《建筑产业现代化发展纲要》全面贯彻落实的背景下，今后的制度保证将进一步加强与碳交易和绿色金融等新的政策的对接，营造更为宽松的发展环境^[4]。

结束语

综上所述，深入研究建设项目的自适应调控机制，为我国建设事业的高品质发展提供理论依据和技术支撑。在此基础上，对其进行创新与优化，既可使其在技术与经济性上得到最大程度地利用，又可提高其施工品质与效率，推动我国建筑行业的绿色、低碳转型。在今后的日子里，伴随着数字化和建筑业的深度融合，智能化和精细化的新的经营方式将会逐渐占据主导地位，从而为我国的工业化进程提供强有力的支持。

参考文献

- [1] 丁旭琳. 以智能化工程管理推动装配式建筑健康发展[J]. 楼市, 2025, (04): 75-77.
- [2] 翟波波. 装配式建筑对土木工程发展的影响及其前景[J]. 陶瓷, 2025, (02): 140-142.
- [3] 兰晶晶, 曹鸿昂, 高文江. 装配式建筑的工程项目管理及发展问题研究[J]. 散装水泥, 2024, (01): 133-135.
- [4] 李广聪, 王丽杰, 林清宇. 装配式建筑工程发展全过程咨询的对策研究[J]. 工程建设, 2023, 55(09): 73-78.