

基于EPC的装配式全穿插施工技术分析

岳承军

南繁科技城有限公司

摘要：本文以基于EPC的装配式全穿插施工技术为研究对象，介绍了该技术在建筑施工领域中的应用。本文指出，装配式全穿插施工技术是一种创新的建筑施工方法，能够提高建筑施工的效率和质量，减少工期和成本，并且在实际工程案例中已取得了一定的成功。

关键词：装配式；全穿插；铝模；EPC总承包

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.22.034

一、引言

近年来，随着科技的发展和建筑行业的不断创新，装配式建筑技术逐渐成为建筑施工领域的热点话题。装配式建筑技术通过将建筑的各个部件提前在工厂中制造完成，然后运到现场进行组装，可以有效地提高建筑施工的效率和质量，同时也可以减少建筑施工过程中的噪音、污染和浪费等问题。在EPC总承包管理模式，可以将建筑的各个部件按照一定的顺序进行装配，从而提高建筑施工的效率和质量。

本文主要研究基于EPC的装配式全穿插施工技术，该技术是一种创新的建筑施工方法，具有很大的发展潜力。本文将对该技术的工作流程及在实际应用中的效果进行详细的介绍和分析。

二、工程简介

崖州湾南繁科技城安置区项目EPC（一标段）位于海南省三亚市崖州区宁远河南岸，崖州大道西侧，由8栋上部住宅、底部商用的高层塔楼、2栋多层民用建筑及配套建设室外铺装、围墙、挡土墙、绿化、景观、给排水、电气、消防和监控系统等工程组成，总建筑面积202055m²。8栋塔楼结构形式为钢筋混凝土剪力墙结构，主体采用了预制叠合板及轻质内隔墙，项目全程采取全穿插施工方法，如图2.1所示。



图2.1 崖州湾南繁科技城安置区项目EPC（一标段）效果图

三、工程重难点分析

（一）提前策划

本工程涉及土建、精装、机电、市政园林等专业的交叉作业，各单位进场顺序、各工序穿插做法等需提前策划。

（二）地下室穿插施工

地下室施工具有工人数量多、材料数量多、施工机械多、施工难度大等特点，涉及后浇带支撑和封闭、机电、防水等专业穿插施工。

（三）铝模图纸复核及深化

铝模深化设计时要对各专业图纸深度叠图，对构造柱、门头下挂梁、栏杆杯口、内隔墙板压槽、窗台企口、滴水线、卫生间降板、水电压槽等节点进行深化设计，为立体穿插建造体系有效实施创造条件。

（四）爬架图纸深化

爬架深化需充分考虑结合塔吊型号，塔吊定位，塔吊附臂附着图、施工电梯定位图、卸料平台位置图、附墙支座加固方式，塔吊通道形式等进行深化设计。

（五）预制构件图纸深化

PC构件深化设计要充分考虑和结合爬架深化图、塔吊选型、铝模传料口平面布置、混凝土浇筑泵管洞口平面布置、放线洞口平面布置、卸料平台平面布置，水电、装修精确点位图，避免后期结构开凿或者影响现场施工。

（六）综合管线复核

机电施工前，用BIM建模技术对综合管线图纸进行复核，确保安装前解决好管道交叉问题，并优化图纸。

四、全穿插管理方法及措施

（一）工艺流程



图4.1 工艺流程施工图

(二) 全穿插施工平面策划

全穿插施工平面策划，应在工程正式开始前针对各分部工程的特点进行策划，并遵循一定的施工顺序，确定采取哪种施工工艺，同时对临时道路、材料堆场和机具设备进行布设规划。

在进行施工顺序的安排时应当遵循科学合理、符合各分项工程施工步骤的原则，划分出明确的施工段，制定施工路线，在各施工过程组织独立的施工班组进行施工，不同施工过程应尽可能组织平行搭接施工，便于向下一专业移交工作面。在施工工艺的选择上，应首选适合且先进的工法，提高作业效率，为各专业的穿插施工奠定基础。在临时道路的安排上，应选择便于施工机械设备行走的通道，充分利用既有道路，形成环场路，动线排布合理，便于各专业进行穿插施工。对于有材料堆场需求及需要布设施工机具设备的工程，应提前划分好材料和机具的堆放区域，为人、材、机的流通提供便利条件。

(三) 地下室穿插

(1) 施工区域划分

在地下室施工前，将整个地库划分为多个区域，同时将主体劳务划分，对应到每一个地库区域，每个区域进行流水施工，避免大面积同时施工。

(2) 材料、机具满投入

地下室施工材料种类多，数量大，应选择多家稳定的材料供应商，确保材料供应及时。地下室施工过程中，模板使用量大，周转周期长，旋挖机投入量大，应在前期做好模板进场计划和施工机具安排，模板、旋挖机满投入，避免材料或机具短缺造成窝工。

(3) 使用本地工人资源

尽可能地采用本地工人资源，保证人数数量满足现场需求。

(4) 方案计划先行

针对施工难度大的节点，在前期准备工作环节组织项目内讨论，提前制定详细的专项方案，审批通过后投入使用。

(5) 图纸先行

地下室分部工程正式施工前，将各专业施工图纸提前审定，结合BIM建模技术对图纸进行复核，联系设计单位优化图纸。

(6) 样板先行

提前完成各专业样板段施工及点评，根据地库顶板沉降后浇带封闭顺序穿插大面积施工。

(7) 招标采购先行

地下室分部工程正式施工前，确定混凝土、钢筋等原材料单位，钢筋、模板提前进场，模板按满投入量租

赁；在±0.00混凝土浇筑后120天内，高低压变配电设备、发电机设备、变频供水设备、消防设备、人防设备必须到场。

(8) 快速拆除后浇带支撑体系

为实现地下室二次结构、精装修、机电工程早介入穿插施工，地下室采用后浇带支撑体系早拆除技术和顶板提前封闭技术，将后浇带支撑由传统钢管支撑改为混凝土或型钢构造柱加暗梁的形式，为地下室施工创造干燥作业环境，便于防水及其他专业的穿插施工。

(9) 地下室顶板提前封闭技术

在传统后浇带顶板位置设置模板或钢板，便于人员通行。雨天后浇带位置顶板容易渗水，污染地库天花腻子层及机电管线，地下室顶板提前封闭技术通过在后浇带两侧砌筑导墙，设置混凝土预制盖板，并将防水卷材上返铺贴，预留后浇带混凝土浇筑口，可实现地库顶板提前封闭，提前覆土分块穿插施工室外管网及景观园林工程。

(10) 永临结合技术

地下室顶板腻子涂料完成后，地下室照明提前穿插施工，完成后可兼用作施工照明灯，便于地下室施工进行。

(11) BIM综合管线技术

机电施工前，用BIM建模技术对综合管线图纸进行复核，确保安装前解决好管道交叉问题，并优化图纸。

(四) 外墙穿插

(1) 腻子施工及排水管安装

层数\天	第1天	第2天	第3天	第4天
N层	螺杆洞封堵、外墙打磨	第一遍腻子披刮	第二遍腻子披刮	管道安装放线
N-1层	第一遍腻子披刮	第二遍腻子披刮	管道安装放线	排水管道及空调冷凝水管道安装
N-2层	第二遍腻子披刮	管道安装放线	排水管道及空调冷凝水管道安装	底漆涂刷

(2) 外窗施工

层数\天	工作内容
N-2	窗框安装
N-3	窗框塞缝
N-13 (移交装修前)	窗扇安装、打胶

(3) 栏杆施工

主体施工阶段在阳台反坎处预留栏杆杯口，N-2层安装立杆，N-3层安装玻璃，可替代临边防护材料，节约安措费；栏杆玻璃施工后要做好成品保护工作。

（五）装修穿插

（1）品牌确认

装修品牌涉及装修品质保障、后期施工图预算等，应积极推动总包单位按照招采计划上报精装品牌，协同建设管理单位、建设单位的设计部、成本部、招采部，监理单位、设计院、咨询单位等各方共同确认精装修相关品牌，确保流程合规。

（2）精装修样板间

在精装修正式施工前进行样板间施工，并组织建设单位、建设管理单位、设计院、监理等各方单位验收。样板间装修做法、布局、品牌、效果等方面提前确认，为后续装修大面积穿插施工提供良好基础。

（3）截水系统

为避免主体施工用水等水源对后续穿插作业的影响，保证室内精装修干作业及外墙干作业穿插施工，采用楼层截水系统。

（4）内隔墙安装

内隔墙需使用空心板材实现管线预埋。防止内隔墙与现浇结构交界处开裂，交界处收口均在主体封顶后完成，有效避免N-13层即完成精装全部收口工作引起的开裂，影响全穿插，并增加补强措施，面层满挂纤维网一道，塞缝砂浆采用抗裂微膨胀砂浆。

（六）机电穿插

（1）前置工作

临时水电均设置在楼梯间内，不影响正式水、电、消防的位置，便于永久管道提前施工。永久管道与临水并用，完工后可直接接入永久管道使用。

（2）给排水管道施工

N-1层空调套管位置排查，是否漏留及标高尺寸位置；N-4层消防立管安装，保证管道垂直度，管道安装后进行通水，达到永临结合的作用；N-5层卫生间排水管道安装完成；N-9层给水管道安装完成。

（3）正式水电施工

正式水电的施工根据土建施工的节点同步进行，具体步骤有：线盒、管线加工→土建预埋→浇筑成型→设备安装完成。

（4）电气工程

N-1层线盒排查，通管定位，保护；N-7层砌体线盒、线管安装，保证线管中的间距。线盒、线管封堵完成；N-9层强电穿线完成，进行盖板保护，移交装修单位。

（七）市政穿插

地下室顶板防水施工完成，第一次移交作业面给市政施工单位（除塔吊、施工电梯基础、材料堆放场地外），市政管网根据作业面提供顺序分块穿插施工。

主体结构封顶，车库外至用地红线范围钢筋加工棚拆除，混凝土运输通道不再保留，第二次作业面移交市政

施工单位。

正式电梯投入使用，升降机拆除，塔吊、施工电梯基础、材料堆放场地作业面移交市政施工单位。

（八）园林穿插

地下室顶板封顶，市政施工单位第一次移交作业面至园林施工单位。环形道路、主楼架空层先行施工。

车库外至用地红线范围内，市政施工单位第二次移交作业面至园林景观施工单位。

五、管理效果评价

（一）经济效益

（1）通过建立快速拆除后浇带支撑体系，构造柱支撑利用一次浇筑，后期拆除，产生的费用与后期独立支撑所用的材料租赁方面对比，可节省近15万元成本，同时释放了后期的地下室空间，为机电等其他专业能快速穿插提供条件，节约工期。

（2）通过叠合板设计优化，使现场一个单元相同楼板的重复率达到70%，节约模具加工及成本，提高产能，节约工期。

（二）社会效益

全穿插施工确保了施工进度和工程质量，获得了建设单位、建设管理单位和监理单位的一致好评。项目施工成果为三亚市崖州区乃至全海南省的装配式结构工程提供了技术参考，也为项目参评海南省建筑施工优质结构工程奠定了基础条件，有助于企业开拓市场，打造品牌口碑。

六、结语

崖州湾南繁科技城安置区项目EPC（一标段）为EPC总承包项目，工期较为紧张，对施工进度计划控制要求比较高，故采用了铝模+全钢爬架+全现浇外墙+轻质内隔墙板+预制叠合楼板+全穿插装配式建造体系，提前进行图纸深化设计及优化，同步穿插施工，提高工程质量和作业效率，节省成本，缩短工期，各专业协同施工，实现完美履约。但在实施过程中仍存在经验不足、招采未前置等问题，应当对本次项目管理成果进行提炼总结，为在其他类似工程中的推广应用做好准备。

参考文献

- [1] 李敏子, 黄晓青. 高层建筑有效实施全穿插施工绿色建造技术研究[J]. 建筑技术开发, 2022, 49(18): 99-101.
- [2] 王甫东, 李汉超. 全穿插施工在实际工程中的应用探究[J]. 中国住宅设施, 2021(11): 107-108.
- [3] 李伟伟, 马泽琛, 张壮壮, 周海鹏. 全穿插施工在住宅建筑中的应用[J]. 建筑技术开发, 2021, 48(17): 74-75.
- [4] 常峰, 罗浩方, 郑辉辉. 全穿插施工在实际工程中的应用[J]. 中国房地产, 2020(32): 38-41.