

# 装配式技术在大型传染病医院项目中的研究与应用

王仕洲

广州工程总承包集团有限公司

**摘要：**装配式技术是现代建筑领域的一项重要创新，其以模块化设计与制造为特点，显著提高了项目施工效率、资源利用效率以及环保性能。在大型传染病医院项目中，装配式技术具备显著的应用优势。本文旨在探讨装配式技术在此类医院项目中的应用路径和意义，旨在为大型传染病医院项目的规划和建设提供有益参考，以期能够科学合理应对传染病疫情挑战。

**关键词：**装配式技术；医院项目；平疫结合；应用路径

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.20.091

## 引言

随着社会的不断发展和科技的日益进步，装配式技术作为一项创新性的建筑方法，正逐渐受到广泛关注与应用。装配式技术以其高效、环保、灵活等特点，重新定义了建筑的施工模式与理念，为建筑行业带来了深刻的变革。在这一背景下，大型传染病医院项目作为在特定环境下具有特殊需求的重要建设领域，也开始积极探索如何利用装配式技术，以应对疫情等突发状况，保障公共健康和安

### 一、装配式技术概述

装配式技术旨在通过将建筑构件在工厂环境中预先制造，然后在现场进行组装，以实现高效、精确和可控的建筑施工方法。其核心概念在于将传统的现场施工分解为离散的制造和装配阶段，从而在整个建造过程中实现工序的分工和优化。装配式技术的原理基于工业化生产的思想，即将建筑构件的制造标准化和工艺化。在这一方法中，建筑构件在工厂中经过严格的质量控制，使用精密的机械设备和先进的生产工艺进行加工，从而确保了构件的尺寸精准和质量稳定<sup>[1]</sup>。随后，这些构件通过合理的运输方式，如卡车或集装箱，运送到施工现场进行组装。这种分阶段的施工过程使得建筑施工与制造业更加接近，有效地提高了施工效率和质量的可控性。

### 二、装配式技术特点

#### （一）模块化设计与制造

在当代建筑领域，装配式技术作为一项崭新而引人瞩目的技术，正为传统建筑范式带来重要的颠覆性变革。其中，模块化设计与制造作为装配式技术的核心特点，突显出了其在设计、生产和施工等方面的显著优势，不仅体现了建筑工程的高度工业化趋势，其背后更蕴藏着对于灵活性的深刻思考。设计灵活性是模块化设计的首要特点，通过将建筑构件划分为独立的模块，设

计师能够在不同的项目需求下进行精确的定制，其可组合性使得不同的功能、外观和尺度能够相互融合，从而满足多元化的空间和使用要求，为建筑的多样性和适应性提供了坚实基础。

#### （二）施工效率高

装配式技术在施工效率方向的主要特点有以下方面：（1）快速安装。模块化构件在工厂内预制完成后，可迅速在现场进行组装。相较于传统的逐层施工，模块化的装配方式能够有效减少施工时间，使项目的工程周期大幅缩短，帮助施工方在有限时间内完成复杂建筑工程<sup>[2]</sup>。（2）同步施工。模块化技术允许在不同区域同时进行多个工序，从而实现并行施工。同步施工方式不仅减少了工程总体的工期，也提高了工地资源的利用效率。（3）减少人力。相对于传统的现场施工，模块化技术需要的现场劳动力得到切实减少。装配式技术的实施不仅能够降低人工成本，同时也能减少施工现场的混乱和安全风险，为工人创造更安全、舒适的工作环境。

#### （三）资源节约与环保

在资源紧缺和环境污染等问题日益凸显的当下，装配式技术通过其资源节约和环保优势，为建筑领域提供了积极的解决方案。首先，原材料优化是装配式技术资源节约的重要体现。模块化设计能够精确计算所需的建材数量，避免在传统建筑中过量使用现象。通过将材料需求与实际需要相匹配，装配式技术能够有效减少浪费，最大程度优化原材料利用效率，从而有助于降低建筑过程对有限资源的消耗。其次，模块化设计能够充分考虑节能要求，通过有效的隔热、通风和节能设备等措施，降低建筑能耗。

### 三、装配式技术在大型传染病医院项目中的应用优势

#### （一）快速建设与响应能力

装配式技术以其工业化制造模式，实现了预制构件的批量生产，大大缩减了传统建筑方法所需的施工时间。在大型传染病医院项目中，尤其是在传染病暴发初期，时间对于遏制疫情蔓延至关重要。装配式技术的工业化制造使得医院模块能够在工厂内制造，与此同时，施工现场可以进行地基等准备工作。因此，装配式技术能够显著缩短建设周期，实现快速建设的目标。此外，装配式技术还表现出出色的紧急响应能力。通过预先制造并储存标准化构件，医院能够在传染病暴发时快速启动建设，迅速组装模块，以满足患者数量的迅速增

长<sup>[3]</sup>。装配式技术使得医院能够快速响应传染病疫情，迅速提供治疗设施，降低疫情扩散风险，保障人民生命健康，维护公共卫生安全。

### （二）灵活性与可定制性

在大型传染病医院项目中，不仅需要适应不同阶段疫情的变化，还需要满足不同传染病的特殊防控要求。装配式技术通过模块化设计和构件的灵活组合，为医院的布局和功能提供了高度的灵活性。模块化设计使得医院内部的空间可以根据需要进行调整，从而满足不同阶段的床位和隔离需求。更为重要的是，装配式技术的可定制性使得医院能够针对特定的传染病特性进行个性化调整。例如，在面对不同传染病的传播途径和防控要求时，医院可以定制化地调整通风系统、隔离设施等。这种可定制性使得医院能够更好地适应不同传染病暴发的需求，为疫情防控提供了更加精细化的支持。

### （三）质量与安全保障

在大型传染病医院项目中，保障医疗环境的质量和对于减少患者和医务人员的交叉感染风险而言至关重要。装配式技术通过其独特的制造和设计特点，为医院的质量与安全保障提供了有力支持。首先，装配式技术采用工厂预制制造方式，使得预制构件可以在受控环境中进行生产，这种标准化生产工艺不仅能够确保构件尺寸的精准度，还有助于控制材料的质量，从而提高医院建筑的整体质量水平。其次，装配式技术的工厂生产过程经过严格的质量检验，从而确保构件的质量和稳定性。

### （四）医疗资源的有效利用与“平疫结合”

2020年7月国务院卫生健康委、发展改革委联合印发《关于印发综合医院“平疫结合”可转换病区建筑技术导则（试行）的通知》，要求各级卫生健康行政部门应结合当地医疗资源布局，将疫情救治定点医院设定列入区域卫生健康规划中，明确各级医疗机构功能定位，以“平战结合、分层分类、高效协作”为原则，构建分级分层分流的城市传染病救治网络。实践证明，装配式技术不仅能满足结构、消防、环保、节能等方面的规范、标准要求，且能有效满足医疗建筑从总体规划、建筑设计、机电系统配置上的“平疫结合”的要求，满足疫情时快速转换的需要。根据疫情暴发与防治的特点及规律，在疫情初期，传染病医院作为疫情防治链上的极为重要的一环及机构，必须具备快速响应及收治能力，装配式技术不仅有效解决了传染病区快速建设的迫切要求而且还赋予了医院项目持续运营的能力。由于传染病暴发可能持续一段时间，医院需要在不同阶段保持良好运营，在疫情后期，随着隔离病房的需求减少，医院能够根据装配式构建的可灵活布局的显著特点，重新布局调整，能快速将负压病房等特殊隔离病房转换为其他功能性病房或普通病房，实现“平疫结合”的运营要求，从而持续满足大型传染病医院不同时间段内的治疗和隔

离需求，有效的、最大化的利用医疗资源为人民群众服务。

## 四、装配式技术在大型传染病医院项目中的应用路径

### （一）模块化隔离区域

模块化隔离区域路径旨在通过将医院内部空间划分为离散的模块，预制构件并在现场组装，实现高效的医疗区域划分，为传染病控制提供强有力的支持，具体应用路径如下：（1）划分隔离区域。在传染病医院项目中，不同功能和风险等级的区域需要进行精细划分，以确保传染病患者和正常患者之间的有效隔离。例如，针对高度传染性疾病，如新型冠状病毒，可以划分特殊的隔离区域，确保病原体不会在医院内传播。（2）预制构件制造。墙板、地板、天花板等构件可以在受控环境下进行精确制造，保证尺寸的一致性和质量的稳定性。例如，预制的墙板可以在工厂中进行抗菌、隔音和隔热处理，从而在安装时提供更好的环境舒适性。（3）质量控制。通过严格的制造流程和质量检测，可以降低施工过程中的误差和风险<sup>[4]</sup>。综上所述，模块化隔离区域作为装配式技术在大型传染病医院项目中的关键应用路径，通过划分隔离区域、预制构件制造和质量控制等步骤，为医院的传染病防控提供了切实可行的解决方案。这一路径不仅能够提高施工效率，还能够保证医疗环境的洁净性和安全性，为应对传染病暴发提供可靠基础。

### （二）抗菌材料与表面设计

在应对传染病暴发的挑战时，抗菌材料与表面设计旨在构建更为安全、卫生的医疗环境。装配式技术在大型传染病医院项目中抗菌材料与表面设计的具体应用路径如下：（1）抗菌材料选择与应用。在大型传染病医院中，选择合适的抗菌材料至关重要。装配式技术可应用于地板、墙壁、天花板等不同表面，以实现整体抗菌性能的提升。例如，采用抗菌地板材料，如含银离子的地板，可以有效减少细菌滋生和传播。此外，墙壁和天花板表面的抗菌涂料也能有效降低细菌在医疗环境中的存活率，从而保障医疗空间的洁净度。（2）表面设计优化。装配式技术在抗菌材料的应用上，需要与合适的表面设计相结合，以最大程度地减少细菌附着并易于清洁。采用平滑、无缝连接的表面设计，可以减少微生物隐藏的角落，降低清洁难度。举例而言，墙壁与地板之间的缝隙可以采用无缝连接，避免细菌滋生，并且减少清洁死角的出现。（3）材料耐用性与环境友好性应用。在选择抗菌材料时，耐久性是关键因素之一。装配式技术所采用的具备耐候性和耐腐蚀性的抗菌材料应能经受常规清洁和消毒操作，同时不受化学品影响。在实际应用中，装配式技术可采用聚合物地板以及无机人造石等抗菌板材，其表面含抗菌剂添加，能有效阻止微生物繁殖。此外，实施过程中可使用抗菌油漆等具有抗菌涂层的墙壁材料，从而降低细菌附着，便于清洁。

### （三）应急响应模块库

在大型传染病医院项目中，装配式技术因其高效、定制化的特点，被广泛用于提升医疗设施的应变能力。应急响应模块库作为装配式技术在此领域的关键应用，旨在通过标准构件设计、定制化灵活性和快速部署，实现医院在传染病暴发等紧急情况下的快速响应，其具体应用路径如下：（1）标准构件设计。装配式技术在应急响应模块库中采用患者房间、隔离单元等标准构件设计，这些构件以模块化方式制造，并在非紧急情况下预先储存。以模块为基础的设计使得在传染病暴发发生时，能够迅速组装出医疗空间，加快响应速度。预先制造并存储的标准化隔离单元可以在疫情暴发时快速组装，提供隔离环境，降低传播风险。（2）定制化灵活性。在应急响应模块库中需要具备一定的定制化灵活性，以满足不同传染病情形的特殊需求。例如，不同传染病可能有不同的传播途径和防控措施，因此，在标准构件的基础上，需要灵活调整通风系统、隔离要求等，以确保医院环境与传染病特性相匹配。（3）快速部署。应急响应模块库的存在使得医院能够更快速地应对传染病暴发，从而减少疫情蔓延的风险。在传染病暴发发生后，医院可以迅速调用已制造并储存的标准构件，通过快速组装和安装，迅速建立应对疫情的临时医疗设施。

### （四）灵活可调整布局

灵活可调整布局是装配式技术在大型传染病医院项目中的重要应用路径，通过构件组合、空间布局调整以及人流与物流的优化，能够推动项目适应不同病情和疫情发展阶段的需要以及满足大型传染病医院“平疫结合”的运营需求，其具体路径如下：（1）构件组合。在大型传染病医院项目中，不同的构件可以根据病情和床位需求进行组合，从而实现多种布局。例如，当传染病疫情急剧扩散时，医院可以迅速将隔离区域进行扩展，通过新增构件来满足更多的患者隔离需求。（2）空间布局调整。装配式技术为医院提供了快速调整空间布局的能力。在传染病暴发的情况下，医院可能需要根据病情和治疗需求进行灵活的空间布局调整。例如，如果某一病区的患者数量剧增，可以通过重新布置模块构件来划分更多的病床区域，从而适应疫情的紧急需求。

（3）人流与物流优化。装配式技术的灵活可调整布局可以优化医院内部的人流和物流，在传染病情景下，减少人员交叉和材料运输路径的重叠至关重要。通过合理的构件组合和布局调整，可以降低医护人员之间的接触，减少交叉感染的风险。此外，优化的布局还可以使得物资配送更加高效，确保医疗物资的及时供应。这样的灵活可调整布局不仅能够满足紧急需求，还能够确保患者的安全和医护人员的有效管理。在疫情后期，亦可将部分特殊隔离病房通过重新布局的方式，快速转换为其他功能性病房或普通病房，实现“平疫结合”的运营

需求。

### （五）智能感知与响应系统

在大型传染病医院项目中，装配式技术的应用能够延伸至智能感知与响应系统，为医院管理提供更高水平的数据驱动决策支持。通过传感器应用、自动控制和数据分析与预测，智能感知与响应系统能够实时监测医院环境，智能地调节设施和资源，提升传染病防控的效率与安全性，其具体实施路径如下：（1）传感器应用。装配式模块中集成的温度、湿度、空气质量传感器等能够实时监测医院内部环境参数。通过持续数据采集，医院管理层可以及时了解环境变化，从而快速发现温度过高、湿度过低、气体成分含量异常变化等异常情况，有助于采取紧急措施保障安全，避免疫情蔓延。（2）基于传感器数据，智能感知与响应系统引入自动控制策略，实现设施的智能调节，减少传染病传播的潜在风险。（3）数据分析与预测。智能感知与响应系统收集的数据可以进行深度分析和预测。通过分析历史数据和趋势，医院管理层可以预测患者流量峰值、资源需求等情况，从而优化医院决策管理和内部运营。例如，在传染病高发期，通过预测患者数量，医院可以提前调配医护人员和物资，提高传染病防控效能。在实际应用中，装配式技术所构建的医疗模块可以集成气体传感器、紫外线传感器、温湿度传感器等各类传感器，以监测空气质量和消毒效果。通过自动控制系统，系统可以自动调节通风设备，确保空气流通，并在需要时开启紫外线消毒装置或空气净化装置等，从而提高医院内部环境的卫生水平。

### 结束语

综上所述，装配式技术作为现代建筑领域的创新，不仅在传统建筑模式上带来了颠覆性的改变，更在特殊领域如大型传染病医院项目中展现了巨大的应用潜力。通过模块化设计、高效施工、资源节约、环保等特点，装配式技术有效弥补了传统建筑的短板，为建设更加健康、安全、环保的医疗建筑提供了新思路，不仅有助于应对突发疫情，更将为未来的医疗建设提供可持续发展的解决方案。

### 参考文献

- [1] 谢列场. 疫情时代下医疗建筑的平疫结合设计——以安庆市中医医院为例[J]. 工程建设与设计, 2022(3): 16-18.
- [2] 沈夏磊. 装配式施工技术在医院项目中的应用[J]. 江苏建材, 2022(3): 109-110.
- [3] 刘思凡, 尹净宇, 闫明慧, 等. 装配式建筑技术对未来建筑的影响[J]. 地产, 2021(6): 0141-0142.
- [4] 黄轲. 装配式建筑结构在医院建筑中的应用及影响[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2021(7): 2.