

践行绿色医院建设发展理念，助力医院高质量发展

秦皇岛市第一医院

1. 项目背景：

“绿色医院建设”是双碳目标下医疗建筑的发展趋势，目标是促进人与环境健康和谐发展。我院依托综合门诊楼改扩建工程，通过装配式技术的应用践行绿色发展理念，推进了医院的高质量发展。项目地上七层，地下二层，地上结构采用装配式钢结构、装配式装修，达到AA级装配式、绿色二星建筑标准，配套实施智慧门诊、智慧病房、数字化手术室、智慧采血等系统，是全省首座高标准装配式医疗建筑。同时，响应《国务院办公厅关于推动公立医院高质量发展的意见》政策要求，将人文融入到医疗建筑中，为医、患构建了一个优质、温馨、舒适、安静的诊疗环境，全面提升了患者的就医体验。

2. 方法过程：

我院在项目设计中高度重视绿色设计，引入绿色可持续理念，通过应用装配式技术、智慧后勤系统、BIM技术、人文医院视域下的基本建设管理等，降低能耗，提高医疗建筑的品质和服务效率，为社会提供优质医疗服务的同时，全面提升节能水平。

3. 结果结论：

依据绿色医院建筑评价标准，在场地优化与土地合理利用、节能与能源利用、节水与水资源利用、节材与材料资源利用、室内环境质量、创新等方面采取一系列措施，项目达到了AA级装配式、绿色二星建筑标准。



一、案例背景

（一）项目起因

我院原门诊楼建设年代久远，空间布局、医疗流程、服务设施等方面均已欠佳，医院诊疗环境同人民群众日益增长的医疗需求不相适应，且医院周边已无发展空间，业务用房紧缺，住院难、停车难等问题，给患者就医带来很大不便。经多部门调研论证，市政府决定建设秦皇岛市第一医院综合门诊楼，以满足业务需要，改善诊疗环境，提升全市的医疗服务能力和水平。

但项目受建设用地、施工场地、周边环境、环保、噪声等各项因素的影响，施工难度较大。另外，医院是医疗服务的重要载体，承担着保障生命质量和安全的重要使命，众多设备设施需要不间断的稳定运行，运营产生较大的能耗。鉴于上述原因，为了解决难点问题，顺利推进项目实施，经专家论证并根据相关政策，结合医院实际情况，项目定位二星级绿色建筑，采用装配式的建造方式。

（二）项目实践能够带来的作用或意义

通过案例的实施，预计达到的目的：解决施工场地狭小、施工噪音、环保等问题；积极响应国家装配式、绿色节能等产业政策；应用装配式技术避免施工现场砂石、水泥堆放，减少模板储运以及现浇钢筋混凝土施工作业的噪声、粉尘污染，减少对居民区、周围病护区和正常医疗工作的影响，提高房间使用面积，缩短施工周期，实现绿色施工；通过绿色设计、绿色施工、智慧后勤，降低能耗、推进绿色医院建设进程。

（三）主要执行团队简介

1. 组织架构

完善顶层设计，构建科学的组织架构。为保证项目的顺利实施，项目采用双甲方的建设模式，市代建中心和医院组成项目部共同推进项目建设。在医院层面，医院设立基本建设委员会，书记、院长为主任，主管领导为副主任，相关处室主任为委员，办公室在基本建设处，起决策作用；基建处设立土建、安装、信息化专业组。针对各处室的职能分工，成立工作小组，层层推进工作。



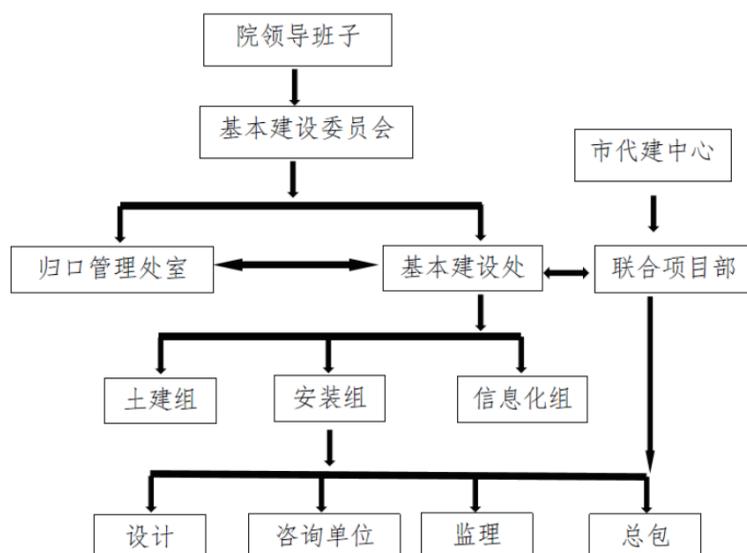


图 1 组织架构

2. 成员简介及分工

(1) 案例总策划：李洪涛，党委副书记，获得多项国家现代医院管理典型案例、科研成果，在医院管理、后勤智慧化建设和精细化管理、基本建设管理、医保管理、医疗改革、公立医院高质量发展、健康中国和医养融合发展战略等方面具有丰富的经验和独到的见解。

社会职务任中国建筑文化研究会医院建筑与文化分会常务理事、全国卫生产业企业管理协会医院健康环境分会常务理事、秦皇岛市医院协会医院规划建设与后勤保障分会副主委。

(2) 案例实施总协调：郭宝密，基本建设处处长，正高级工程师，研究方向机电工程、基本建设管理。

社会职务任中国建筑文化研究会医院建筑与文化分会理事、全国卫生产业企业管理协会医院建筑工程装备分会委员、秦皇岛市医院协会医院规划建设与后勤保障分会委员。

(3) 案例编制及执行：刘学智，基本建设处副处长，高级工程师。

(4) 数据分析：张炜，基本建设处副处长。

(5) 数据收集：戴华兴、关士博、曾启元、刘东兴

(6) 数据审核：刘阳

(7) 材料整理：齐畅



二、实践举措

(一) 实施路径

1. 绿色医院建设路线总流程图

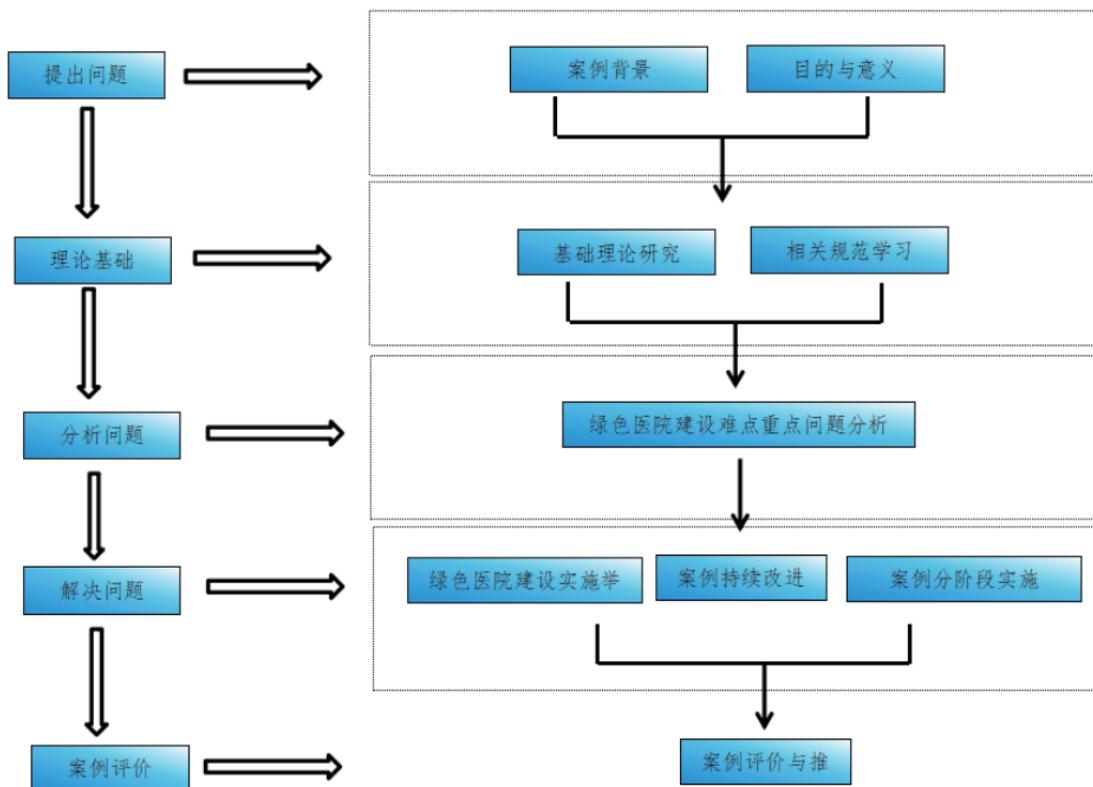


图2 总流程图

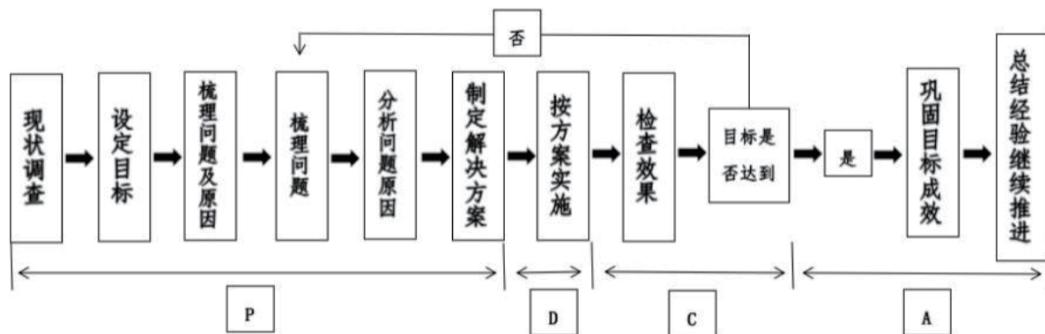


图3 工作流程图



2. 医院建设的技術路线

(1) 设计施工阶段，确定装配式的建造方式，在建筑节能利用方面，以绿色低碳为引领，达到可持续发展；

(2) 设计良好的保温隔热系统，建筑节能贯彻执行《绿色建筑评价标准》的要求，装配式执行《装配式建筑评价标准》和河北省有关规定；

(3) 通过采取 BIM 技术进行施工管理，创新施工工艺，减少环境污染和噪音污染，采取节能、节地、节水、节材和环境保护等措施，实现绿色施工；

(4) 将绿色、低碳、节能理念贯穿于项目的全寿命周期，采取各项节能措施，选用节能设备设施、节水器具，并安装水电远程抄表系统分区计量；

(5) 构建良好的室内风、光、声环境，通过合理设计建筑布局 and 天井位置，充分利用自然光线，利用自然通风和机械通风相结合的方式，保持室内空气的清新和流通，并在空调系统安装消毒装置，提升院感水平；

(6) 应用高性能、可循环利用、可持续、绿色环保的建筑材料，如节能玻璃、保温隔热材料、绿色涂料、墙板、吊顶等，以降低建筑的能耗和碳排放，提高医院内部的环境卫生水平；

(7) 结合项目特点进行智慧医院、绿色医院、智慧后勤技术的应用；

(8) 项目执行追踪、持续改进优化；

(9) 项目结果评价，应用推广。

3. 医院建设的阶段性目标

(1) 第一阶段：前期准备、论证阶段

解决施工场地受限、施工噪音、环保等问题，紧跟政策前沿，实施绿色医院建设，针对医院实际情况，组织外出考察、调研、技术讨论、专家论证，并开展案例的前期准备工作。

(2) 第二阶段：完善组织系统，梳理并解决问题

顶层设计，构建科学的组织架构，明确职责。通过采用质量管理工具，加强日常管理，系统梳理案例实施过程中遇到的难点问题，对存在的问题逐一解决。

(3) 第三阶段：推进案例实施，完善项目建设体系，创新施工管理，研发新材料、新工艺，降低施工和建筑能耗



通过施工过程中全面应用 BIM 技术，加强管理，提高深化设计质量和施工管理水平，加强各单位间的协作。对装配式技术在医疗建筑中的应用进行深入研究，通过考察、调研、分析论证，创新适合绿色医院建设的装配式装修体系、建筑材料、智慧后勤设施等，全面推进案例实施，达到预期目的。

(4) 第四阶段：完成案例，总结经验

案例的收尾工作，对案例实施的过程进行系统总结，梳理案例实施过程中的经验和教训，形成案例。

4. 实施路径

根据《绿色建筑评价标准》《绿色建筑评价技术细则》《绿色医院建筑评价标准》《装配式建筑评价标准》和省、市相关规范要求，结合项目实际情况，力求打造绿色、节能、环保、智能、舒适的现代化绿色医院。

在综合考虑地域环境以及项目特点的基础上，选择以绿色低碳、可持续发展为设计理念，强调绿色技术的适宜性、成熟性与可靠性，通过应用装配式技术、智慧后勤系统、BIM 技术的施工管理，在建筑的全生命周期内，最大限度节约资源、减少污染、保护环境、降低能耗，提供健康、适用、高效的使用空间，并与自然和谐共生，实现绿色医院建设的目标。主要路径如下：

1. 设计施工阶段，以绿色低碳为引领，确定装配式的建造方式和绿色建筑二星级的建设目标；
2. 建筑节能严格执行《绿色建筑评价标准》的要求，装配式执行《装配式建筑评价标准》和河北省有关规定；
3. 通过采取 BIM 技术进行施工管理，创新施工工艺，减少环境污染和噪音污染，采取节能、节地、节水、节材和环境保护等措施，实现绿色施工；
4. 将绿色、低碳、节能理念贯穿于项目的全生命周期；
5. 构建良好的室内风、光、声环境；
6. 高性能、可循环利用材料、绿色环保建筑材料的应用；
7. 智慧医院、智慧后勤系统的应用。

(二) 具体举措

1. 以绿色低碳为引领，建筑结构采用装配式的建造方式，围护结构采用装配式内外隔墙板，



装修采用装配式装修体系，在设计阶段赋予建筑绿色基因。

2. 施工管理中应用 BIM 技术，增加绿色建筑的有效性，保证数据的合理性和可靠性，减少能源消耗。

3. 采用绿色环保建筑材料，选用节能设备设施、节水器具、磁悬浮空调、智慧照明系统等，并安装水电远程抄表系统分区计量，降低建筑能耗。

4. 将绿色施工内容分解到体系目标中，节约资源和减少对环境的影响，使绿色施工规范化、标准化。创新绿色施工技术，应用 BIM 技术进行建筑材料余料再利用、定型化安全防护设施，实现节材与材料利用；采用混凝土覆膜养护、节水型器具，利用基坑降水作为现场施工用水，实现节水与水资源利用；施工现场采用 LED 灯具、节能型电焊机，实现节能与能源利用；利用 BIM 技术进行现场平面布置、优化深基坑支护方式等，实现节地与土地资源保护；采用雾炮、塔吊及围挡喷淋装置控制扬尘，采用封闭式加工棚控制噪声，设置定向灯罩控制光污染，设置沉淀池、隔油池控制水污染，实现环境保护。

5. 应用建筑垃圾减量化与资源化利用技术。垃圾实施分类收集、分类堆放；对钢筋采用优化下料技术，提高钢筋利用率；对钢筋余料采用再利用技术，对混凝土浇筑施工中的混凝土余料做好回收利用等。

6. 创新施工技术：采用 8—36mm 的 HRB400E 高强钢筋，有效减少配筋数量，提高配筋效率，方便施工，通过应用高强钢筋，减少钢筋用量；直径 $\phi 16$ 以上的钢筋采用直螺纹机械连接，提高结构的质量、施工速度，降低劳动强度，节约项目成本；采用标准化箱式房、定型化临边洞口防护、加工棚，构件化 PVC 绿色围墙、预制装配式马道、可重复使用临时道路板等，实现可周转利用。

7. 近年来，为解决患者停车难问题，采取建设智能立体停车场、地下停车场、分时段诊疗、院外解决职工停车场等多种举措，使患者能够方便快捷的就医。

8. 运用 PDCA、GROW 模型、4C 模型等管理工具，持续改进，赋能科技，降低建筑运行能耗，推进绿色医院的建设。

9. 以患者为中心，以疾病为链条，优化流程布局，将相关临床科室整合在同一诊区，缩短患者就诊半径和医生工作半径，提高诊疗效率。

10. 基于 BIM 的后勤综合运维平台，将各个专业系统集成到统一的平台上，深度融合设备运行、综合服务、管理分析等功能，实现能耗管理。





图4 案例项目效果图

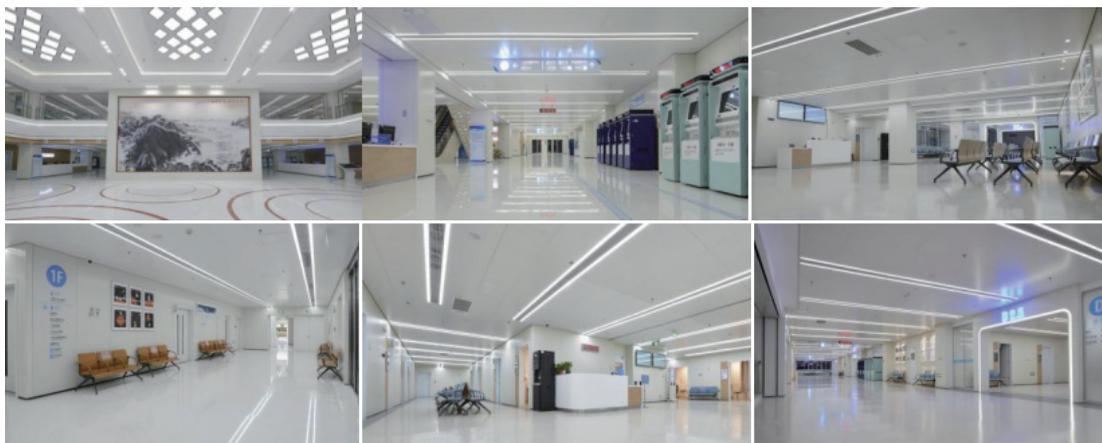


图5 案例项目实景图



图6 后勤综合运维平台





图 7 BIM 信息化平台

(三) 资源配置

1. 人力资源

案例在院党委领导下实施，设立基本建设委员会，书记、院长为主任，主管领导为副主任，相关处室主任为委员，办公室在基本建设处，起决策作用；基建处设立土建、安装、信息化专业组。针对各处室的职能分工，成立工作小组，层层推进工作。另外，成立 QC 管理小组，开展 QC 活动。

案例实施的专业工作组成员 10 人，学历、职称、年龄等结构层次合理，技术力量雄厚，其中研究生以上学历 3 人，本科以上学历 5 人，高级以上职称 2 人，中级以上职称 6 人。

2. 物质资源

案例实施期间，有充足的建设单位管理费作为支撑，为保证案例实施配备 Revit、Navisworks、Fuzor、Tekle、lumion、photoshop、PR、AE、AutoCad 专业软件、专业书籍、规范等；硬件设施主要有图形工作站、笔记本电脑、台式电脑、打印机、平板电脑、无人机、测距仪器。

3. 信息资源

应用 BIM 技术用于施工管理。

(四) 难点风险

1. 目前，医疗建筑的建设千篇一律，更多的只注重功能，往往忽视绿色医院的建设要素，虽然国家层面有《绿色医院建筑评价标准》，但绿色医院建设的实际案例很少，在建设过程中缺少



标准化流程、案例的指引。

2. 万元能耗考核作为公立医院绩效考核的关键指标，对绩效考核的影响越来越大，但如何通过绿色医院的建设有效降低万元能耗，关键点有哪些？实施路径如何？也是绿色医院建设的难点之一。

3. 适用于绿色医院建设的新材料、新技术推广较少。

三、建设成效

（一）绿色医院建设项目目标达成情况

案例项目装配率 76.6%，达到 AA 级装配式建筑标准，项目通过绿色建筑二星级评审，获得河北省建设科技示范工程（绿色施工）。

（二）绿色医院建设相关学术成果

1. 总结智慧医院建设经验，参与主编河北省医院团体标准《医院智慧后勤建设与运行维护指南》，为医院后勤的管理提供了规范化、精细化、科学化的管理依据，提高服务效率，提升患者满意度，助力医院高质量快速发展。

2. 案例取得多项专利、软件著作权及课题成果。

（三）助力医院高质量发展

推进绿色医院建设，改善了诊疗环境，提升了患者就医体验，为医院成为全国文明单位、河北省“公立医院高质量发展省级试点医院”奠定了基础。

（四）行业认可、专家评价，获得的相关表彰及荣誉

1. 相关协会、医院多次到医院参观考察，并给予了高度评价。

2. 依托案例荣获“金质杯”第二届“全国医院人文建筑奖”、2023 年中国人文医疗营造奖—行业学习调研基地、2024 年人文医疗建筑奖年度全国优秀基建团队和基建管理者奖。

3. 依托案例获得 2023 年医院绩效实践“以人为本新文化”单元杰出实践奖。

4. 依托案例成果，获得 2022 年度、2023 年度中国医院现代管理典型案例。





图 8 获奖证书（节选）

四、经验总结

案例项目采用装配式的建造方式，辅助应用 BIM 技术，践行了绿色医院建设发展理念，助力医院高质量发展。通过项目实施，捋顺了各部门间的协作流程；创新应用装配式装修新型材料，减少建筑通病的产生；模块化设计、模块化施工，缩短了内装施工周期；应用装配式技术后有效避免了施工现场砂石、水泥堆放，减少了模板储运以及现浇钢筋混凝土施工作业的噪声、粉尘污染，减少了对居民区、周围病护区和正常医疗工作的影响，提高了得房率；利用装配式建筑的优点，注重节能的同时，通过智慧门诊、智慧病房、智慧采血等信息技术的应用推进了绿色和智慧医院的建设进程。主要经验有：

1. 形成了适合医院发展的基本建设标准化流程以及《医院智慧后勤建设与运行维护指南》，为医院后勤的管理提供了规范化、精细化、科学化的管理依据，提高服务效率，提升患者满意度，助力医院高质量快速发展。
2. 树立人文理念，指导医院基本建设。围绕文化建设目标以“魂、心、智、便、暖”的人文理念，将人文融入医疗建筑，通过细节之处展现医院文化。案例的实施，医院的建筑面积和床位逐渐增加，医疗流程、布局逐步完善，室内外环境不断优化，患者就医体验、满意度和医务人员满意度逐步提升。
3. 创新应用新技术，赋能科技，助力医院高质量发展。医院首批将装配式技术应用到医疗建筑中，并进行了相关的案例研究和实施。通过配套设置智慧门诊、智慧病房、数字化手术室、智



慧采血、智慧卫生间、智慧禁烟等系统，建成了高标准的装配式医疗建筑，为绿色医院建设提供了经验。

4. 创新管理手段，应用 BIM 技术施工管理。

5. 应用了住建部推广的建筑业 10 项新技术中的 4 大项 13 小项新技术，实施绿色施工，达到了秦皇岛市绿色施工工地标准。

6. 采用绿色环保建筑材料，选用节能设备设施、节水器具、磁悬浮空调、智慧照明，并安装水电远程抄表系统分区计量，降低建筑能耗。

7. 基于 BIM 技术构建后勤智慧运维一体化平台，深度融合设备运行、综合服务、管理分析等功能，实现设备全面监控预警的闭环管理，通过智能分析、管控，降低建筑运行能耗，提高了运维管理能力。

案例撰稿人：

刘学智（基建处副处长）

郭宝密（基建处处长）

张 炜（基建处副处长）

