

智慧医疗环境下的医院建筑创新：科技与设计的对话

陈飞

同济大学建筑设计研究院(集团)有限公司

DOI: 10.12238/ems.v6i11.9974

[摘要] 在智慧医疗蓬勃发展的时代,医院建筑设计需与科技深度融合,从提高医疗服务效率,优化病人就医体验以及合理分配医疗资源等方面,促进医院建筑设计的变革。通过综合运用大数据分析、模块化设计等技术,智能规划医院空间布局,保证了医院在空间利用上的高度灵活性和未来发展的前瞻性。以病人的就医需求与体验为中心进行流程再造,创新智能化挂号和候诊系统,构建一体化诊疗和康复空间,为病人提供更加人性化、便捷化的医疗服务。与此同时,自助终端,导诊机器人,远程医疗系统等智能化医疗设备创新运用,更是进一步推动了医疗服务与建筑环境的深度融合,为病患带来了前所未有的就医便利与高效体验。

[关键词] 智慧医疗; 医院建筑; 空间布局

Hospital architectural innovation in the smart medical environment: a dialogue between technology and design

Chen Fei

Tongji Architectural Design (Group) Co., LTD

[Abstract] In the intelligent medical environment, the hospital building innovation combines technology and design together, and promotes the hospital building reform from the aspects of improving the efficiency of medical service, optimizing patients' medical experience and rationally allocating medical resources. Intelligent planning spatial layout comprehensively uses big data analysis, modular design and other technologies to ensure the flexibility and foresight of the hospital. Conduct patient-centered process reengineering, innovate the intelligent registration and waiting system, and build an integrated diagnosis and treatment and rehabilitation space. At the same time, the innovative application of intelligent medical equipment such as self-service terminals, guidance robots and telemedicine systems promotes the deep integration of medical services and buildings.

[Keywords] smart medical care; hospital building; space layout

引言

在智慧医疗技术飞速发展的背景下,医院建筑同样面临由传统医疗环境到智能化医疗环境的转变要求。通过对先进医疗设备,信息技术及建筑设计理念进行深度整合,智慧医疗在提升医疗服务效率的同时,也对医院空间布局及功能设计进行了重新界定。本文研究目的在于探究医院建筑在智慧医疗环境中构建中所带来的多维影响,通过在医疗服务效率,患者体验以及资源配置等方面的改善,进一步剖析智能规划及设备应用在医院建筑设计中所起到的促进作用。

1. 智慧医疗环境下的医院建筑创新的效果

1.1 医疗服务效率提升

智慧医疗技术应用显著提高医院整体服务效率,特别是诊疗流程各环节。以大数据分析、人工智能辅助诊断为例,上述技术可以加速医生诊断、降低误诊率、进而提升整体诊疗效率。根据数据显示,国内部分采纳智能医疗技术的医疗机构,其门诊病人的平均等候时长已经降低了超过30%,同时,病人在挂号和支付费用的过程中所花费的时间也显著减少了。另外,智能化医院管理系统将医院内部资源调度有效地集成在一起。如北京协和医院以智能化排班系统为例,提升医疗人员工作效率,保障医护人员准确匹配病患需求。医

生可以在不降低诊疗质量的前提下，通过上述技术对病人进行更加有效的管理，增加日常诊疗次数^[1]。手术室的操作效率得到了显著的提高，通过引入智能调度系统，手术的组织 and 安排变得更加合理，手术台的未使用时间减少了超过 25%，这大大增强了医院的服务水平。

1.2 患者就医体验改善

以往患者经常会遇到挂号困难，排队时间长以及信息不透明的情况，智慧医院借助自助挂号终端，在线预约系统以及智能导诊系统极大地缓解了患者就诊时带来的诸多不便。以华西医院为例，病人可通过手机应用预约挂号、交费、看检查报告等，极大地减少了住院排队时间。病人对于智慧医疗之满意度亦有明显提升。依据 2022 年的国内医疗服务满意度调查数据，采用智慧医疗系统的医疗机构中，患者的满意度普遍超过了传统医疗机构，特别是上海复旦大学附属医院的患者满意度增长了超过 20%。同时智能病房的推出还提升了住院病人的使用感受，病人可通过智能终端对房间环境进

行控制，健康数据进行查询以及和医护人员进行交流。

1.3 医疗资源配置优化

医院通过智能化资源管理系统能够更加高效地配置医疗设备，病房，药品以及医护人员等资源。比如智能药房系统能够根据实时需求对药品库存进行自动补料，降低人为管理中的错误与浪费。根据数据显示，广东省人民医院在采纳智能药房系统之后，药品的库存管理效能提升了 40%，而过期药品的浪费率也减少了近 30%。病房管理中，智能病房调度系统能够对病床资源进行动态调配，保证病床利用率最大化。南京鼓楼医院在引进智能病房调度系统之后，成功地将病床的平均周转时间减少了超过 15%，从而确保了那些急需入院治疗的患者能够得到及时和适当的安置^[2]。另外，远程医疗系统推广使偏远地区医疗资源得到有效融合与优化。通过智慧医疗技术使偏远地区患者能够通过远程诊疗系统得到大城市专家诊治，降低医疗资源不均衡分布情况，减轻大城市医院压力。如表 1 所示

表 1 智慧医疗环境下医院建筑创新的效果分析

效果类别	具体指标	改善幅度
医疗服务效率提升	门诊病人平均等候时长	降低超过 30%
	手术台未使用时间	减少超过 25%
患者就医体验改善	上海复旦大学附属医院患者满意度	增长超过 20%
医疗资源配置优化	广东省人民医院药品库存管理效能	提升 40%
	广东省人民医院过期药品浪费率	减少近 30%
	南京鼓楼医院病床平均周转时间	减少超过 15%

2. 医院空间布局的智能规划

2.1 基于大数据的空间流线优化

通过收集病人流动数据，就诊路径以及医院各个科室工作负荷等信息，大数据可以帮助医院管理者准确地获知病人及医护人员运动轨迹。该数据分析能够确定流线上拥堵点并对科室分布及功能区域位置进行调整，保证医院内动线设计较为流畅。如对急诊科和影像科进行动线优化，可缩短病人往返于各科室的时间，有利于提高诊疗效率。大数据也有助于医院对人员、物资等做出合理的调度，并通过对院内人员密度分布情况的实时分析，使医院能够及时调整候诊区域、手术室和其他关键区域在空间上得到了利用，因此减少了拥挤。

2.2 智能分诊与导航系统的空间应用

智能分诊和导航系统应用，使医院空间分布发生革命性变化。该系统利用物联网技术及实时定位服务等技术，使病人流向无缝融合在医院内部空间布局中，对入院至就诊全过程进行智能指导。病人通过智能分诊系统可在挂号过程中获得清晰诊疗建议，该系统依据病人病情分级，科室负荷及医生工作安排等因素进行分诊，实现诊疗科室及医生的自动分配，避免无谓的转诊及等候。同时，智能导航系统在医院内

部通过电子地图及动态指引等方式帮助病人迅速抵达目的地而不需要烦琐的人工指引。这样不但极大地节约了病人到医院找部门的时间，而且还降低了医院人流向一定范围内汇集的现象。医院空间由此使用更加合理，功能区域分割更加明确，病人移动轨迹也更优化。

2.3 模块化与灵活性设计

在医疗技术飞速发展、医院服务需求日益改变的今天，传统固定的空间布局已经很难满足这一动态需求。模块化设计使医院能够针对不同医疗服务需求迅速调整和重构建筑内功能空间。如手术室，ICU 这些特殊地区可通过模块化设计实现功能的快速切换，以适应各科室各时段的应用要求。灵活性设计主要体现在空间布局的可变性上，医院可以根据季节性疾病的高发或突发的公共卫生事件等情况，灵活调整病房、门诊和急诊的布局和功能配置。疫情发生时，不少医院通过灵活多样的空间设计对病区与隔离区进行快速调整，对处置突发患者起到重要支撑作用^[3]。

3. 以患者就医需求与体验为中心的服务流程再造

3.1 智能化挂号与候诊系统

通过智能化挂号系统可使病人通过手机和电脑随时与医生预约，从而达到远程挂号的目的，避免住院排队时间过长

的烦恼。预约系统也可以根据病人需要智能地推荐适合自己的部门及医生,从而优化挂号过程,提高挂号效率。同时候诊系统综合考虑病人排队情况及科室实时负荷等因素,做到动态调整,使病人候诊时间能够得到有效地控制。病人可在手机上看到实时排队进展情况,减少无谓等待与焦虑,改善整体就医体验。智能化的候诊系统同时提供个性化的提醒服务,病人不用担心会漏诊或过早到院耽误时间。

3.2 一体化诊疗空间设计

传统医院设计时,病人常需经常穿梭于各部门间,造成时间与精力上的浪费。通过空间一体化设计,将诊疗、检查和治疗多种医疗服务融合到同一个区域,病人无需再往返于此,全部医疗服务都可可在一个相对集中地进行。该设计思路在减少病人就诊时间的同时还大大提高医疗资源利用效率。特别在综合性医院,一体化诊疗空间设计使医生间合作更方便,病人可以在最短的时间里完成多项检查及诊疗服务。同时该设计也能增强对病人隐私的保护,规避病人在各科室间频繁走动导致信息泄露的危险。一体化诊疗空间的设计核心是给病人带来更顺畅的就诊体验、降低医疗流程的诸多不便与阻碍、真正做到以病人为中心。

3.3 智能病房与康复环境营造

引入智能病房为病人的住院体验带来了翻天覆地的变化。通过智能终端实现病人对病房内部温度,灯光和电视的独立调节,使得病房环境更满足个人需求和更舒适的住院体验。智能病房同时安装电子病历系统可将病人病情信息实时传输到医护人员处,医护人员可根据病人需要及时提供援助及护理服务,保证救治准确、及时。此外,通过物联网技术,智能病房与医院的其他系统实现了无缝连接,从而能够实时监测患者的健康数据,任何异常情况都能迅速传送到医生的设备上,确保了对病情变化的及时处理。创建康复环境也是智能病房设计中非常重要的一个环节,很多医院都引进智能化康复设备,病人就能在病房里接受康复训练,降低来回康复中心的繁琐程度。这样既能加速康复过程,又能使病人在熟悉环境下获得专业治疗和更轻松的心理,有利于提高总体康复效果。

4. 智能化医疗服务设备的创新应用

4.1 自助挂号终端与智能导诊机器人

自助挂号终端使病人可在数分钟之内完成挂号和缴费工作,从而避免传统挂号窗口排队紧张问题。这类终端还有自助查询的功能,病人可方便地获得其就诊信息,检查报告等等,从而使信息流动更有效率。在医院的导诊过程中,智能导诊机器人起到了至关重要的作用。这类机器人一般会通过语音识别与导航系统对病人进行准确的科室位置指引与实时信息咨询以协助其在医院陌生环境下快速寻找目标科室或者检查区域。该导诊机器人既具有引导功能又能实时回答病人

对就诊流程提出的各种疑问,缩短病人困惑及等候时间。

4.2 远程医疗系统与空间设计

远程医疗系统的推广,使医院空间设计发生着深刻变化。该系统利用信息技术手段突破时空限制,让病人不需要亲临现场就可以获得优质医疗服务。远程医疗尤其是在偏远地区及疫情中扮演着举足轻重的角色,医师可通过视频会诊,远程监控设备及其他技术手段对病人进行实时诊疗建议。由于远程医疗降低了一些病人亲自到医院就诊的要求,因此医院空间设计得到改变,传统就诊区域无需再设计太多候诊空间,相反,我们可以为远程会诊室、视频治疗中心等创新的医疗服务区域预留更多的空间^[4]。另外,应用远程医疗系统也促进了医院和社区及家庭医疗服务的联动,在医院内可降低一些功能科室对物理空间的要求,在构建远程医疗支持系统上投入较多资源。

4.3 智能化医疗设备与建筑集成

将智能化医疗设备融入到医院建筑中,是智慧医疗环境中医院设计最核心的理念。该集成设计既突出了装备的智能化功能又注重医疗装备与建筑空间无缝对接,以达到高效医疗服务、舒适就医环境的目的。比如将手术室和智能化监控设备相结合,使医生在手术期间能对病人生命体征进行实时监测,该装置数据传输系统和手术室结构设计紧密相联,保证了医生能在尽可能短的时间内掌握关键信息。另外,智能化影像设备,智能化药房以及智能化康复设备等逐步纳入到医院整体空间设计中,其设备选址布局,操作便捷性以及功能区域划分等问题在建筑设计之初就已经得到了充分考量。从而使建筑空间既成为装置的容器又成为其功能得以实现的组成部分。该建筑和设备深度集成设计在保证智能化设备有效运转的前提下,给患者带来更方便和舒适的就医体验。

结束语

智慧医疗环境中医院建筑创新既是技术进步使然,也是面向病人需求的设计变革。通过集成先进智能设备及空间规划等手段,优化了医院医疗服务流程及资源配置,显着提升了病人就医体验。医院设计在今后不断向智能化,灵活性以及高效性等方面发展,从而更好地保证医疗服务质量。

[参考文献]

- [1]李明,王瑜,邓勇. 建筑智能化与“三位一体”智慧医院顶层规划衔接问题简析[J]. 建筑电气, 2024, 43 (02): 7-10.
- [2]陆毅. 关于智慧医院和智慧医院建筑设计的思考[J]. 智能建筑与智慧城市, 2023, (05): 114-116.
- [3]王启良. 智慧医院评价指标体系与综合评价模型研究[D]. 华南理工大学, 2023.
- [4]余好琳. 基于物流机器人传输系统应用的医院建筑空间设计策略研究[D]. 华南理工大学, 2023.