

大型医院智能化物流系统设计

陈文献

(华蓝设计(集团)有限公司)

【摘要】 本文从规划布局、流线组织、设备选型、技术要点等方面对医院物流系统进行分析和总结,并以南宁五象新区肿瘤医院为例,详细介绍了结合医院规模及实际需求所设计的复合式物流系统的各项技术要点,以及如何实现将传统的物流模式向自动化数字信息化的管理模式转变,合理地规划建筑空间,建设安全高效的物流传输系统。

【关键词】 安全;高效;信息化;智能化

中图分类号: TU855

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2022.10.036

Design of Intelligent Logistics System for Large Hospitals

CHEN Wen-xian

(Hualan Design (Group) Co., Ltd.)

【Abstract】 Combined with the logistics system design of a large general hospital project, this paper analyzes and summarizes the hospital logistics system from the aspects of planning layout, streamline organization, equipment selection, technical points and so on. It will transform the traditional logistics mode to the automatic digital information management mode, reasonably plan the building space, and build a safe and efficient logistics transmission system. Taking Nanning Wuxiang New Area Cancer Hospital as an example, this paper introduces the key technical points of the compound logistics system designed according to the scale and actual demand of the hospital.

【Keywords】 safety; high efficiency; informatization; intelligent

1 引言

医院物流系统是医院后勤保障管理体系中必不可少的重要组成部分,贯穿于医院后勤管理工作的每个环节。医用物流系统属于专项设计,设计构建与医院规模相匹配的物流系统,并通过智能调度系统统一管理使之高效运行,可提高医院整体工作效率,提升医院服务水平,改善就医环境,减少科室间交叉感染,降低运营成本。

物流系统智能化是现代化大型医院不可或缺的标志之一。

2 现状及存在问题

基于医院自身的建筑功能属性,每天需要在院内各科室之间运送医疗物资,如医疗器械、药品、化验室样本、血液、病历卡、被服以及医疗垃圾等。目前,传统的医院物流形式以人力运输为主,一般是由专职的递送人员利用手推车乘坐电梯进行运输。随着医院规模扩大,科室分工细化,人力输送物资的弊端越来越突显,物流运输量、频次、时效性要求无法满足,导致人力资源和管理成本增加。此外,从医院感控角度考虑,由于人力运送线路的不确定,人流、

物流相互交叉,极大地增加了院内感染的风险。所以,传统的物流模式已成为制约医院现代化发展的“短板”。

近年来我国社会经济和物流业快速发展,现代物流业开始由机械化的人工管理模式向自动化、数字信息化的智能管理模式转变,智能物流系统在机场、商场、银行、工厂、图书馆等领域广泛运用,并逐步拓展到了医疗领域,医院开始采用先进的物流技术,形成医院专属的物流传输体系,标志着医院物流进入了一个新的时期。医院物流自动化、智能化是建设现代化智慧医院的必然趋势^[1]。

如何为医院建筑规划建设安全高效、设施完善的物流运输系统,已成为建筑师关注的热点课题。

3 规划原则

医院物流与其他领域不同,医院科室众多,物资供应极其复杂,各类物品在重量、体积、运送频率、时效性等方面各不相同。要做到科学、合理的物流布局,就需要在医院建筑设计过程中统筹考虑。物流系统的设计原则是“控制后台集中化,收发前台分散化”,在这个原则下,进行合理的建筑空间规划,建设

安全、高效的物流传输系统。总体规划布局决定了整个院区物流的基本路线,建筑内部的科室功能布局和流线组织决定了建筑内部的物流动线,处理好这些方面有利于物流设施的合理配置,是物流传输系统实现高效运行的关键^[2]。主要有以下几个设计要点:

1) 仓储空间的设置

仓储空间应该集中设置在院区内相对独立的位置,尽量避免人流密集的区域,减少对院区的干扰。同时,库存管理的智能化可以为整个医院的物流系统提供一个良好的基础。

2) 物流功能科室的设置

物流功能科室应在垂直或水平方向就近布置,便于相互的物流传输,缩短物品的运输距离,节约运输时间。

3) 收发工作站的设置

工作站是设置在各楼层科室或者病区接收和发送物品的工作平台,是物流传输系统的终端,应尽可能靠近护士站,方便医护人员及时接收和发送物资,同时尽可能减少了其他人员接触物品的几率,有利于医疗物资的管控。

4) 物流路线的规划

物流轨道是物资输送载体运行的路径,是物流传输系统的“血管”。医院的功能用房布局确定后,应合理设置物流的垂直井道,规划垂直、水平设备通道,同时进行管线的综合排布,合理利用空间,以便物流设备的安装和维护。这是物流规划中最重要的一环,牵涉到整个物流系统的投资大小和输送速度^[3]。

5) 监控中心的设置

物流智能监控系统可根据院方的需求设置,以水平输送设备所在楼层的房间作为监控中心为佳。监控中心24h实时监控,具备分析和智能化调度功能,出现故障会自动报警。同时,实物输送和数据传输的闭环,能保证所有信息有据可查,提高物资的可追溯性。

6) 物流感控设计

工作站设计专门的物流室,与科室、病区隔离开来;中心手术室和消毒供应室之间设置专用的物流通道;物品载体,应根据洁净要求分科室使用,并有计划地进行集中消毒处理。

4 技术要点

4.1 设备选型

常见的医用物流传送体系包括:气动物流输送系统、轨道小车物流输送系统、自动导引车输送系统、箱式物流输送系统、垃圾被服回收系统等。各种物流系统各有优缺点,解决方式也不尽相同。医院应根据自身的规模及实际需求,分析所要运输物品的种类及数量、运输部位及运输效率,来决定物流系统形式,亦可采用复合式物流系统。

以笔者参与设计的南宁五象新区肿瘤医院项目为例,该项目是新建的大型综合医院。在项目设计阶段,院方已明确要引入智能物流系统。通过与院方及物流设备厂家的多次沟通,在功能布局上,把中心库房、药房、洗衣房、厨房等供应部门集中设置于地下室,位置相对独立。外来物资运输车辆由基地后勤出入口进入院区,通过院内道路到达地下一层的集中库房区,避免与医患流线产生交叉。地下一层箱式物流系统的水平传输轨道把门诊急诊大楼、医技综合楼、住院综合楼三个建筑单体连接起来,采用标准的周转箱作为物资运输载体,再通过水平传输轨道和垂直分拣设备完成传输任务。地下一层层高5.4m,给水平传输轨道网预留了足够的空间,同时,各种设备管线综合排布,相互避让,车库空间不受影响(见图1)。

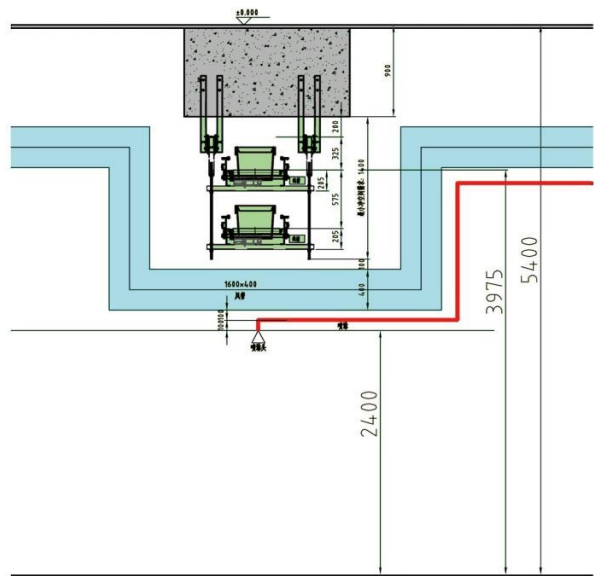


图1 地下室物流水平管道综合剖面示意图

整个物流系统设置了9个垂直井道,均匀布置,满足了大批量药品、耗材、餐饮等物资的运输需求。

箱式物流站点共57个,分布广泛,几乎涵盖了所有科室,重点解决了输液药品的物流。各楼层物流站点根据实际的传输量,可以存放多个周转箱,形成车等人的现象,大大提高医护人员操作的舒适性,是当前阶段最适合医院的物流传输系统。中心手术室设置在中心供应室的正上方楼层,在手术区无菌物品接收间设置一个中型物流站点和一台手供一体垂直货柜,手术室的辅料包、器械包等物资的存储、管理、传输、分拣、发放均通过手供一体化系统解决,最大化地减少了洁净物品与外界的联系,减少库存、损耗,降低医疗成本。

另外,住院综合楼采用了智能化垃圾被服物流传输系统,设置了两组垃圾被服收集竖向管道(竖管),覆盖地下二层至二十层,分别用以投放生活垃圾、医疗垃圾和污衣被服。各竖管经过设置在地下二层的排放阀室后在该层汇合到水平垃圾及被服管道。其中被服管道接入到地下二层的被服分离器;垃圾管道接入地下二层的垃圾暂存间,并通过分离器将垃圾与气体分离,然后被收集在集装箱内,等待环卫卡车运送到垃圾最终处理场所。医院整个物流系统洁污通道规划相对独立且通畅,有效避免了洁污物品的路线交叉。

4.2 消防设计

高层医疗建筑对物流系统设施的消防设计有严格的要求。物流设备的设计、制造、安装、安全装置均应符合《中华人民共和国特种设备安全法》的规定。

物流系统主要以建筑电梯工程作为设计标准,按电梯的各项消防要求进行设计。

1) 土建井道

物流垂直土建井道由井道壁、底板和顶板围合而成,为全封闭的井道。井道壁应采用耐火材料(耐火极限不小于2h)砌筑而成,防止火灾发生时火势串层蔓延。井道为物流系统专用,严禁敷设可燃气体和甲、乙、丙类液体管道等与物流系统无关的其他设备。井道下部应设置基坑,除缓冲器座、导轨座外,底坑的底部应光滑平整,不得积水。底层和顶层应分别设置检修防火门。井道壁除应具有防火、隔热作用外,还应具备良好的隔声作用,以满足《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019的要求。

2) 物流室

物流垂直输送设备在输送物品的过程中,需要

穿越楼层。从安全角度考虑,在各楼层的物流垂直竖井出口处,建议设置面积约 $5\text{m}^2\sim 6\text{m}^2$ 的物流室,可以起到收发区与科室区域之间防火隔离的作用。物流室设置乙级防火门。

3) 层门的耐火完整性与隔热性

由于物流垂直竖井是一个上下贯通的具有烟囱效应的井道,层门是唯一的开口,物流层门应该与电梯层门一样,具有较高的耐火隔热性能,需满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014第6.2.9.5条规定(电梯层门的耐火极限要求不应低于1.00h),并应符合现行国家标准《电梯层门耐火试验完整性、隔热性和热通量测定法》GB/T 27903规定的完整性和隔热性要求。

4) 水平穿越防火窗

水平传输轨道因使用需求,有可能要穿越不同的防火分区。根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014第6.1.5条规定:设置在防火墙、防火隔墙上的防火窗,应采用不可开启的窗扇或具有火灾时能自行关闭的功能。因此,在轨道穿越防火墙时,开孔处应安装专用的甲级防火窗,防火窗平时常开,火灾时能自行关闭,并应具有信号反馈的功能。

5 结语

在医疗改革政策、信息化建设、物联网技术的影响下,医院物流系统的发展越来越多元化、智能化。医院建设者应与时俱进,顺应时代发展趋势,从总体规划层面到建筑空间设计层面,将不同形式的物流系统组合起来,形成适合医院运营需求的物流网,尽可能做到全覆盖,同时考虑物流系统的可延展性、可扩容,以实现建筑和物流系统的高度融合,满足医院的远期建设和可持续发展。

参考文献

- [1] 单朝兰. 医院高层建筑物流自动化系统解决方案[J]. 物流技术, 2015, 34 (24): 141-145.
- [2] 刘永忠. 现代医院智慧物流系统集成规划设计与应用[J]. 物流工程与管理, 2017, 39 (11): 72-75.
- [3] 蒋龙. 浅谈智慧化医院物流系统设计——以湖南省人民医院星沙院区规划设计为例[J]. 中国医院建筑与装备, 2019, 20 (9): 63-65.