

分析综合医院给排水设计要点

吴培巧

广州宝贤华瀚建筑工程设计有限公司, 广东 广州 510000

DOI:10.61369/UAID.2025040010

摘要：综合医院给排水设计是一项关乎医疗安全、感染控制与能源资源高效利用的复杂性系统工程。文章详细分析了从全院水源选择、分区供水、水质保障, 到热水供应需求评估、系统选型与循环优化等一系列关键环节的设计要点, 并针对手术部、检验科等特殊科室的特殊需求提出了专项解决方案, 旨在构建一个安全、可靠、高效且适应医疗机构独特需求的现代化给排水系统。

关键词：综合医院; 给排水设计; 要点

This Paper Analyzes the Main Points of Water Supply and Drainage Design in General Hospital

Wu Peiqiao

Guangzhou Baoxian Huahan Architectural Engineering Design Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract : Water supply and drainage design for general hospitals constitutes a complex systems engineering task that impacts medical safety, infection control, and efficient utilization of energy resources. This paper thoroughly analyzes key design considerations spanning hospital-wide water source selection, zoned water supply, water quality assurance, hot water demand assessment, system selection, and circulation optimization. It also proposes specialized solutions for unique requirements in departments such as operating rooms and laboratories, aiming to establish a modern water supply and drainage system that is safe, reliable, efficient, and tailored to the distinctive needs of healthcare facilities.

Keywords : general hospital; water supply and drainage design; key points

引言

医院作为功能复杂、全天候运行的公共建筑, 其给排水系统远非仅满足基本生活用水需求, 而是深度融入诊疗流程、感染防控及医院安全管理的核心基础设施。综合医院给排水设计不仅要应对各科室在水质、水量、水压及供水连续性上的苛刻要求, 还需安全处置成分复杂、富含病原体的医疗污水, 并在此过程中实现能源与资源的高效利用。因此, 本文旨在系统地探讨综合医院给排水设计的全方位考量, 从基本原则到特殊科室的细节处理, 为构建现代化、高标准的新型医疗设施提供全面而深入的设计参考与理论依据。

一、综合医院给排水设计的基本原则

(一) 确保医疗环境的水源与排污安全

医疗机构在运行过程中离不开大量洁净水源, 这些水源被广泛用于日常清洁、器械灭菌、外科手术以及各类诊疗活动。水质洁净程度是影响医院内部感染控制效果与卫生管理水平的核心要素之一, 因而整个系统的设计与实施必须严格遵循国家相关卫生法规及行业标准, 确保每一处出水点均达到安全使用要求。另一方面, 医院在日常运营中所产生的污废水成分复杂, 可能携带致病性微生物、化学药剂残留等多种有害物质。若不经妥善处理直接排放, 将对周边生态环境及社会公共健康构成威胁^[1]。

(二) 保障系统持续稳定运行

医疗活动的特殊性决定了其对供水服务有着近乎不间断的刚

性需求, 任何形式的水源中断都可能直接影响诊疗工作的正常开展。为此, 医院给排水系统的构建必须将安全性与可靠性置于核心地位, 这涵盖了选用高标准的设备、确保水源供给的持续性以及构建具备冗余备份能力的系统架构。具体而言, 医院需配备容量充足的储水装置, 以便在主供水源发生意外故障时, 能够立即启用应急储备, 为关键医疗区域提供持续、不间断的水源补给。在设备选型方面, 所采用的水泵、阀门及控制系统等关键部件, 必须具备优异的性能与长寿命周期, 确保其在各种复杂工况乃至应急状态下均能稳定、高效地运转。

(三) 提升资源与能源利用效率

在现代综合医院的建设中, 给排水系统的规划必须将节能与资源高效利用作为核心指导原则。这意味着在系统设计的全过程中, 应积极采用先进的节水技术、优化整体运行策略, 并选用高

能效设备，以期最大限度地降低日常运营中的能源开支与水资源的无谓损耗。具体而言，通过科学规划管道布局与精准选用管径，可以有效缩短供水距离并减少管路沿程的压力损失，从而显著降低水泵等动力设备的能耗。同时，引入高效率的水泵机组、智能变频控制系统以及具备节水认证的终端器具，能够从“开源”与“节流”两个维度全面提升整个水系统的综合利用效率。除了优化现有系统，医院还应积极探索和应用创新型资源循环方案。例如，建立雨水收集与净化系统，将收集的雨水用于绿化灌溉、景观补水及道路冲洗等非饮用用途。

二、水源选择与供水系统设计

(一) 供水来源的规划与配置

医疗机构日常运营需要消耗大量水资源，且不同科室对水质洁净度有着严格的分级要求，因此选择并规划一个稳定而可靠的供水来源，是维持医院各项功能正常运转的根本前提。市政自来水系统因其水质达标、供应连续，通常作为核心供水来源，能够满足大部分常规区域的用水需求。然而，对于手术室、血液透析中心、中心供应室等关键医技部门，其诊疗设备与操作流程对水质有特殊标准，往往需要在市政供水的基础上，额外配置包括反渗透、超滤或电去离子等在内的深度水处理装置，对自来水进行二次纯化，以获取更高品质的医用纯水^[2]。

(二) 供水系统设计

1. 坚向及功能分区供水策略

鉴于医院建筑普遍具有层数多、功能繁杂的特点，为确保建筑内各个用水末端都能获得稳定的服务压力，必须采用分区供水的技术方案。该方案的核心在于依据建筑物的垂直高度与不同功能区的具体需求，科学地将整个供水网络划分为若干个相对独立的压力区域。在具体实施上，对于建筑的低区部分，应优先考虑直接利用市政管网的原有压力进行供水，这是一种经济节能的选择。而对于市政压力无法覆盖的中、高区，则需通过设置中间水箱与变频调速水泵机组相结合的二次加压设施来实现可靠供水。这种“水箱-变频泵”的组合不仅能有效提升供水压力，其变频功能还可根据实际用水量的变化自动调节，实现节能运行。此外，针对住院部、门诊区、手术部及检验中心等不同功能板块，其用水时间、用水量及水质标准存在显著差异。为避免不同系统间的压力波动相互干扰，并满足其个性化需求，理想的方案是为这些关键区域分别设置独立的供水立管或子系统。这种按功能分设系统做法，有助于实现精准供水和系统管理的精细化，从而全面提升医院供水系统的安全性与稳定性。

2. 多层次水质控制体系

医疗机构，尤其是直接关联诊疗过程的医疗用水，对水质纯净度与生物安全性有着远超常规的标准。因此，在基础的市政自来水消毒处理之上，必须依据各临床与医技科室的特殊功能，部署多层次、针对性的水质净化与保障策略。例如，对于口腔科诊疗单元、中心检验科以及病理实验室等部门，其用水直接接触患者或用于精密分析，需彻底去除水中的病原微生物、有机杂质及

重金属离子等。为此，可集成采用超滤膜技术以滤除细菌与病毒，并结合反渗透装置深度脱盐与去除离子，从而制备出满足特定医疗用途的高纯度用水。在输水环节的硬件保障上，管材的选取至关重要。应优先选用316L超低碳不锈钢、抑菌钢管等内壁光滑、耐腐蚀且具备一定抑菌特性的高品质材料，从物理层面最大限度地减少管道本身对水质的二次污染风险。在管网设计阶段，须采用工程布置等理念优化水力工况，竭力避免出现水流停滞的“盲端”或死水区，从根本上防止微生物滋生导致的水质劣化。

三、热水供应系统设计

(一) 热水供应系统的需求评估

医疗机构各个功能部门在热水消耗量及使用时段上呈现出显著的差异性。住院病房区域的热水需求主要服务于患者的日常洗漱、沐浴以及环境清洁，其使用高峰通常出现在清晨与傍晚等固定时段。相比之下，手术部、分娩中心、消毒供应中心等核心医疗单元，不仅对热水的供应连续性有严格要求，还需精确稳定的水温控制，其需求在全天24小时内都可能出现，且关乎医疗安全。因此，在规划热水供应系统时，必须在设计前期进行详尽的数据调研与需求分析，精准把握各科室的小时变化耗热量与使用时间规律^[3]。这项分析是科学选定加热设备规格、确定储热容量以及制定高效经济运行策略的根本依据。具体实施上，对于病房区域，需根据床位占有率为、相应的人均热水用量定额及集中使用系数，来核算该区域的设计最大小时耗热量。而对于手术室等生命支持相关科室，除了计算常规负荷，还必须充分考虑其不间断运行的特性，在系统设计中额外增设缓冲水箱或采用双热源备用等方案，预留充足的热水储备量与应急供应能力，以绝对确保医疗关键区域的热水保障万无一失。

(二) 热水供应方式与设备选择

1. 集中式热水供应方案及其热源选择

在大型综合性医院中，普遍采用集中式热水供应系统。这种系统通过设置集中的热源和设备，服务全院各用水点，不仅便于进行统一的运行维护与管理，更能通过规模化生产实现较高的能源综合利用效率。其核心热源的选择通常呈现多样化特点，需结合当地条件与医院需求进行技术经济比较。太阳能供热系统作为一种绿色节能技术，通过收集可再生的太阳能来制备热水，能显著降低常规能源消耗。但其供热能力受日照、季节等自然条件影响显著，存在不稳定性。因此，在实际工程中，必须配套安装电辅热或燃气锅炉等备用加热装置，构建多能互补的体系，以确保在连续阴雨天气或夜间依然能够提供稳定可靠的热水。燃气锅炉以其高热效率和快速响应能力见长，能够满足医院瞬时大量用热的需求^[4]。然而，采用此类设备必须将安全置于首位，需要同步设计并安装高灵敏度的燃气泄漏报警装置、联动切断阀以及符合规范的强制通风系统，全面防范潜在的安全风险。电加热方式（包括容积式、即热式电热水器）具备安装灵活、控制精确、环境清洁等优点。

2. 循环管网设计与运行优化

为实现医院各末端用水点即开即热的热水使用体验，并有效

避免开启初期长时间排放冷水所造成的水资源浪费，必须在全院热水系统中构建一套高效、可靠的全天候循环管网。该系统要求从主管到分支管路均形成闭合回路，并推荐优先采用水力平衡效果更佳的同程式循环管路布局，从而确保建筑内各个远端出水口都能获得稳定且均匀的热水温度。在循环系统的动力核心——循环水泵的选型上，需要进行严谨的水力计算，其参数确定必须统筹考虑系统最不利环路的管道总长、管径尺寸、沿程与局部阻力损失以及预期的循环流量等多重因素，以保证所选用水泵的额定流量与扬程能够满足在最苛刻条件下仍可驱动热水在整个管网中顺畅流动的基本需求。此外，引入智能控制策略是提升系统能效的关键。应配置可根据时间或温度信号自动调节的智能控制器，通过合理设定循环泵的启停时段与运行参数，使其能够灵活适应医院不同功能区的实际用水规律。

四、特殊科室的给排水设计

(一) 手术部专项给排水设计

作为医院的核心部门，手术部对给排水系统的设计与安装提出了极为严格的要求，必须确保供水的高度可靠性并满足特定的水质标准。在供水安全保障方面，应采用从市政管网不同区段引入的双路进水方式，并在手术部区域设置独立的应急储水水箱，以此构建双重保障机制，杜绝因外部供水中断而对正在进行的抢救与手术造成影响。手术部内的外科手消毒池、器械冲洗点等关键用水终端，其对出水水温的恒定性与工作水压的稳定性异常敏感，任何波动都可能影响医护操作。因此，建议为此类区域配置独立的热水制备装置与专用的压力稳压设备，以实现精准的局部压力与温度调控。在排水系统设计上，手术室地面需预设高水封深度、带密封盖板的专用地漏，其构造应能有效阻隔排水管道中的有害气体与病原微生物反向渗入洁净度要求极高的手术室环境^[5]。

(二) 检验科专项水系统设计

检验科内部配置了多样化的分析仪器与清洗装置，例如全自动生化分析仪、免疫分析仪及玻璃器皿清洗机等，各类设备因其功能原理不同，对供水水质存在显著的等级差异。为满足这些精密仪器的高标准用水需求，科室内部通常需要设立一套独立的中央纯水制备系统，通过反渗透、去离子等多级净化工艺，持续稳定地产出符合实验要求的纯水或超纯水。在科室的给水与排水管道综合布设中，必须紧密结合各类设备的实际布局与功能特性，科学规划管道路由。管道敷设应遵循“污废分流、清污分流”的原则，确保不同质态的废水各行其道，从物理空间上杜绝交叉污染的风险。检验科在日常检测过程中产生的实验废液成分复杂，可能含有残留的化学试剂、重金属离子以及病原微生物等多种有害物质。对此，必须建立严格的废液分类收集与预处理机制。针对含有重金属（如铅、汞、铬等）的废水，可采用化学沉淀法，通过投加特定药剂使其形成不溶性沉淀物从而有效去除；而对于携带病原体的传染性废水，则必须经过高温蒸汽或高效化学消毒剂进行彻底灭活处理。所有经过预处理的废水，在达到医院内部管控标准后，方可统一排入院区污水处理站进行深度处理。

五、结束语

综上所述，综合医院的给排水设计是一个多目标、多层次的高度集成化工程。成功的系统构建，必须牢牢立足于安全保障、可靠运行与资源高效三大支柱，通过分区供水、多级水质净化、精准的热水供应与智能循环控制等先进技术手段，确保系统在任何工况下均能满足医疗工作的严苛标准。特别是对于手术部、检验科等关键部门，更需要采取针对性的、具有冗余备份和专项处理能力的给排水策略。

参考文献

- [1] 张韬. 综合医院建筑给排水及消防设计要点分析 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2024(12): 124-126.
- [2] 向钦卿, 李剑. 医院建筑给排水设计要点问题分析 [J]. 建材与装饰, 2019(22): 107-108.
- [3] 陈枫明. 关于综合性医院给排水设计的系统要点分析 [J]. 建材与装饰, 2021, 17(15): 75-76.
- [4] 简传田. 医院给排水设计的安全性与可靠性分析 [J]. 建设科技, 2024(20): 77-79.
- [5] 李建东. 现代医院建筑给排水设计要点探讨 [J]. 城镇建设, 2024(5): 292-294.