

综合医院的给水排水设计探讨及其要点总结

黄植有

香港华艺设计顾问(深圳)有限公司

DOI:10.12238/bd.v9i3.4406

[摘要] 大型综合医院的设计工作中,给排水设计是保证医院安全、稳定运行的重要内容。本文以某地区综合医院项目为例,重点阐述了综合医院给排水设计过程中遇到的重点和难点,并对综合医院的给水系统设计、排水系统设计进行具体的分析,以期为现代医院给排水设计提供参考。

[关键词] 综合医院; 给排水; 给水系统; 排水系统

中图分类号: U991.63 文献标识码: A

Exploration and Key Points Summary of Water Supply and Drainage Design in Comprehensive Hospitals

Zhiyou Huang

Hong Kong Huayi Design Consultants (Shenzhen) Co., LTD

[Abstract] In the design work of large comprehensive hospitals, the design of water supply and drainage is an important part to ensure the safe and stable operation of the hospital. This article takes a comprehensive hospital project in a certain region as an example, focusing on the key and difficult points encountered in the design process of water supply and drainage in comprehensive hospitals, and conducting specific analysis on the design of water supply and drainage systems in comprehensive hospitals, in order to provide reference for modern hospital water supply and drainage design.

[Key words] Comprehensive hospital; Water supply and drainage; Water supply system; Drainage system

综合医院给排水设计非常复杂, 需要结合医院实际用水诉求和病人的需求开展科学设计。随着人民生活水平的提高, 人们对医院用水安全提出更加严格的要求。而随着医院功能的逐步完善, 也对建筑给排水设计提出了更高的考验。现代医院的设计既要满足技术规范的要求, 也要满足安全和节能的原则。本文结合项目的实际情况, 充分阐述给排水设计要点, 在满足技术规范的基础上科学地设计给排水方案, 确保所设计的供水、排水系统能长期在高效、节能的环境下安全稳定的运行。

1 项目概况

某综合医院为新建1500床的三甲综合医院, 总建筑面积35.5万平方米, 地上15层, 包括门诊医技住院楼和外科、内科、妇幼三个住院塔楼及综合楼, 建筑总高度约为91m, 属于一类高层公共建筑。

2 生活给水设计

2.1综合医院功能非常复杂, 用水种类多、用水人数不确定性都给给水系统设计带来较大麻烦, 笔者对多个综合医院做了统计, 以下为综合医院给水使用人数的经验参数。首先根据建筑专业提供病房床位数, 门诊病人可按住院病房病床数3~4倍选择, 医院职工可按住院病房病床数1.4~1.6倍选择, 医务人

员和行政后勤人员可按7:3比例选择, 医院职工每天上班人数约占总人数比例70%。医院建筑的生活给水设计用水量标准可根据《综合医院建筑设计规范》选择, 经过计算本项目最大日用水量为1900m³/d。根据规范生活水箱宜按建筑物最高日用水量的20%~25%确定, 考虑到医院的重要性以及停水对医院的风险影响, 宜按最高日用水量25%设计生活储水箱, 本项目生活水箱容积为225m³。

2.2本着经济、节能、环保的原则, 选择市政直供+变频加压供水作为本项目供水方式, 项目共分三个区, 其中市政直供一个分区, 加压供水2个分区, 考虑到医院用水安全性要求较高, 所有医院功能区均采用加压供水。

2.3不同情形下的给水设计。医院用水场景多样化, 在设计中根据具体情形进行给水设计。主要对应以下几种用水场景, 本文则结合不同的用水场景进行给水设计方案论述。

(1)各科室给水设计。检验科、病理科等需要配置洗眼器, 牙科门诊需要配置洗牙给水, 对于手术室洗手池、妇产科手术室等重要科室生活给水需要采用双水源供水模式, 且在手术部内连成环状管网, 并在引入管上设置止回阀防倒流。根据《综合医院建筑设计规范》^[1], 第6.2.5点, 公共卫生间的洗手盆、小便斗、

大便器, 护士站、治疗室、中心供应室、监护病房等房间的洗手盆, 产房、手术洗手池、无菌室、血液病房和烧伤病房等房间的洗手盆, 诊室、检验科等房间的洗手盆, 有无菌要求或防止院内感染场所的卫生器具, 上述用水点需采用非手动开关, 并应采取防止污水外溅的措施, 实际上, 对于医院建筑, 只要存在交叉感染的可能, 相关卫生器具就应采用非手动开关。目前非手动的卫生器具产品已较为丰富, 大致有感应式、踏式、肘式和膝式几种, 综合考虑体感等因素, 采用红外感应式控制为较好的供水方式。

(2) 热水供应设计。在热水供给设计方面, 该项目采用集中热水供应的模式向住院部全部, 门诊楼医技楼手术部洗手池、ICU区域的洗手盆、淋浴器以及值班宿舍、门诊等需热水的场所。根据当地的节能要求, 该项目需要配置空调热回收系统, 太阳能热水系统, 考虑到热水供热的稳定性和出现的极寒天气, 该项目热源由四部分组成, 其中高区采用太阳能+空气能+电加热器, 低区采用空调热回收+空气能+电加热器, 其中空调热回收仅夏秋季使用, 冬春季以空气能为主热源, 根据时间变换配备智能化的控制系统, 以保证热水节能设计。为有利于冷热水的压力平衡, 热水系统竖向分区同冷水系统一致, 且各分区由同区冷水系统供给冷水, 其中供回水主管或干管同程布置, 保证热水系统任何用水点在打开用水开关后5s~10s内出热水。由于手术室、产房一般采用双水源、双热源供水, 即两路供水, 且需24h不间断供应热水, 因此采用主辅两种热源, 考虑经济性原因, 手术部主用热源与项目的热源共用, 即为同一套热水系统, 并根据需要设置辅助热源, 常用的方式是采用电加热作为备用热源, 也是目前最为简单、经济性方式之一。同时, 手术室、ICU的刷手的热供水管需要设恒温混合阀防烫伤措施, 出水温度为30~35℃, 洗婴儿池的供水应设置防止烫伤或冻伤措施, 出水温度为35~40℃。

(3) 纯水设计。医用纯水集中供应系统是近年来的创新设计, 其最重要特点是代替以往医院各科室纯水单独供应的现状。该医院的病理科用水、血透用水、中心供应室用水、手术冲洗用水、牙科冲洗用水、产科洗婴水、制剂室用水等区域需要高质量的纯水。医院纯水主要工作原理是: 原水经过过滤器、活性炭吸附器等设备进行初步处理, 去除悬浮固体、有机物等杂质, 再通过反渗透设备或者电离交换设备进行纯化处理, 去除溶解性固体、微生物等, 纯净水经过纯化处理后, 存储在储水罐, 最后通过管道系统分配到各个需要用水的地点。与以往各科室单独供应的设备相比, 集中供水系统具有管理方便、节约占地面积、提高水利用率、提高用水质量、运行成本低等优点。

(4) 直饮水设计。大型医院建筑给排水设计中, 直饮水也有自己要求, 现在管道直饮水技术已经非常成熟, 本项目在地下三层设置中央分质供水主机房, 实现分系统管路到各用水区域的水源输送, 这种集中安置方式可以降低医院运营成本, 也通过集中管理增强水质安全, 保证水质稳定。直饮水由集中纯水系统统一制备, 通过循环管道, 送至各病房及科室配备的直饮水机, 其中供回水主管和干管同程布置, 确保循环管网内的水停留时间不超过6小时。

(5) 空调补水。空调循环冷却水补水流量可以按循环流量的1.0%~1.5%计算, 总补水量按平均每天折算的满负荷运行时间按10h计。为节约水资源, 可将医用纯水制备系统反渗透装置的浓水回用于空调循环冷却水补水, 不足部分由自来水补充。为有利于生活给水系统的水质保证, 将空调循环冷却水补水系统与生活给水系统分设, 为避免消防水池贮水的变质和节省造价, 可将空调循环冷却水补水系统的低位贮水箱与消防水池合设(同时采取防止消防贮水平时不被动用的技术措施)。

3 排水系统设计

3.1 本项目医院污水、废水排放系统中, 其最高日排水量可按照日用水量90%左右计算, 约为1710m³/d。医院不同区域都设置有用水点, 需合理设置地漏, 以有效措施确保地漏水封的可靠性, 一般采用无水封地漏+S型存水管道设计, 水封深度≥50mm, 或者采用多通道永磁密封防干涸地漏或密闭式地漏^[2]。根据运营方反馈部分床位长期不用, 会导致地漏干涸, 反臭严重, 因此需要及时对地漏进行清理, 对长期不使用的地漏定时补水。对于排水管道设计, 正负零以上的排水通过重力方式排入室外管网, 正负零以下排水通过潜污泵加压排至室外管网, 室外排水管网收集的污水, 经医院污水集中处理达标后排入市政排水管网。

(1) 中心供应室。医院一般由中心供应室来负责医院集中处理和消毒污染物。在设计医院建筑物流时, 一般将该区分成污染区与洁净区、污染区和洁净区的排水应该独立排放, 防止交叉感染。同时, 由于供应室医疗设备必须经由高温来消毒灭菌, 鉴于高温灭菌器往往要求较高的排水温度, 通常为90°左右, 局部蒸汽可能达到140°, 故应单独设置排水立管, 并在室外设置排污降温池, 所以排水管需采用耐高温排水管, 如镀锌钢管、不锈钢管等。

(2) 医院手术室。鉴于手术室洗手池排水含有病毒和微生物的特点, 因此手术室的排水需要设置独立的排水系统和透气系统, 同时手术室内严格要求洁净度, 因此手术室顶内不可设置排水管道, 地面不应设置地漏。

(3) 核医学。由于病人需要注射服用具有放射性的溶液, 待结束检查之后随粪便排出, 因此, 核医学科排水具有放射性物质, 要控制污水中的放射性物质, 需要单独设置排水系统, 且将衰变池建立在室外, 待衰变降解放射性物质之后, 再排入院区处理污水的衰变池中。根据《综合医院建筑设计规范》: 排放含有放射性污水的管道应采用机制含铅的铸铁管道, 水平横管应敷设在垫层内或专用防辐射吊顶内, 立管应安装在壁厚不小于150mm的混凝土管道井内。因此, 设计时我们需要将储存核医学废水的泵房和相应的排水管用5~6mm厚铅板覆盖, 再用150mm的混凝土管包裹, 防止辐射外露。

(4) 血液科。在纯水间过滤设备进行反渗透冲洗时, 往往具有很大的排水量, 在进行设计时应在房间增设口径较大的地漏, 同时适当将排水管道内径放大, 以保障畅通排水。

(5) 检验中心。检验中心主要是针对致病病毒展开实验, 分

为洁净区和污染区,这两个区的排水需要设置独立排水系统并独立伸顶通气,以防污染区和洁净区病毒传播。

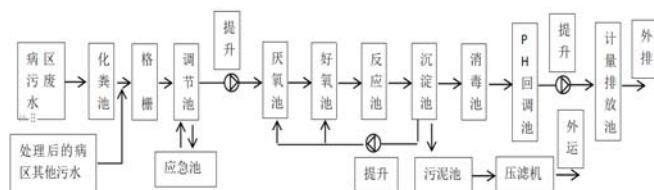
(6)口腔科。口腔科排水,一般含有含重金属有害物,应单独收集处理排水。

(7)传染病科。传染病是指由病原体引起的某些疾病,传染病医院的排水系统设计中,必须考虑到医院建筑的布局。传染病区应与非传染病区严格隔离,相互之间不得交叉污染。因此,应设计独立的排水管道,确保传染病区与其他区域的废水不发生混合,收集后的废水需要单独排至室外预消毒池进行消毒处理。

(8)实验室。综合医院一般会设置综合实验室,实验室排出的水酸碱度高,需要设置独立的排水系统收集实验室废水,收集后的废水经中和处理达标后方可排入室外污水管网。

(9)食堂。由于厨房废水含有大量的油污成分,因此需要隔油后方可排入室外污水管网。

3.2医院污水处理是保障医疗废水排放符合环保要求的重要环节,根据《医院污水处理设计规范》,医院污水排放,需要采用二级以上处理工艺流程方可满足《污水综合排放标准》GB8978规定的三级排放标准,可采用下图A0处理工艺^[3]:



此工艺是由前段厌氧池和后段好氧池串通组成,工艺流程简单,构筑物较少,同时有利于控制丝状菌的膨胀,改进活

性污泥的沉降性能,而且此工艺操作管理方便,便于实现全自动化。

3.3合理地选择排水管材。医院排水尤其复杂,管材的选择需要根据不同场所和不同性质排水需求选择更合适的管材。由于医院的特殊性,铸铁管的排水噪声更小,且寿命更长,因此优先选用铸铁排水管作为主管材,其可以有效对抗来于酸碱液体的腐蚀,且抗震性能好,但是由于其粗糙系数较大更容易堵塞,因此在杂质较多的区域,建议选择相对光滑的塑料管作为排水管;洗衣房、供应中心等优选耐高温的金属排水管,如镀锌钢管或不锈钢管,对于实验室废水,由于其腐蚀性较大,优先选择UPVC塑料排水管作为主排水管。

4 结语

综上所述,医院作为特殊的公共建筑,在设计过程中要全面考虑医院及其各个科室的特殊性,根据要求不同,既满足各方面需求的同时也要保证其高效性、稳定性、安全性以及节能环保性,保障医务人员以及病人生命财产安全。

[参考文献]

- [1]《综合医院建筑设计规范》GB51039-2014.
- [2]周宏波.大型综合医院给排水设计探讨[J].工程技术,2018(34):38-39.
- [3]《污水综合排放标准》GB 8978-1996.

作者简介:

黄植有(1987--),男,汉族,广西贵港人,本科,中级工程师,研究方向:建筑给水排水设计。