

# 医院科研综合楼给排水系统设计

陈自强

[合肥工业大学设计院(集团)有限公司,安徽 合肥 230053]

**摘要:**本工程是某医院科研综合楼,核心功能包括住宿、实习以及科研等。本文介绍了综合楼多个系统的设计思路,如雨水系统、给排水系统,归纳了系统设计应注意的事项以及要点,提出工程回访时出现的问题,并给出相应的处理建议,希望能为有关研究提供借鉴。

**关键词:**医院;科研综合楼;给排水系统;设计思路;注意事项

**中图分类号:** TU82 **文献标志码:** A



某医院科研综合楼工程建设,旨在为教学提供实习基地,为科学研究提供平台,培养专业优秀人才,更好满足社会对人才的需求,建立起医疗卫生科技发展的支撑体系,更好地适应地方医疗卫生发展需求。

设计内容包含科研综合楼,一层设计消控安防中心等无须采光的房间;二层设计样本库、细胞房;三层建立信息中心,当作信息存储的心脏,同时设置机房、灭火钢瓶间;四层建立学术报告中心,当作共享平台,设有报告厅、讨论室若干;五层部分是非实验室空间,设置试验用房,靠近院区中心处设有下沉广场,据此设计陈列馆、书店等;地下设有车库、机房,设有隐蔽人防工程;在卫生间设置淋浴间。

该工程建筑高度约为78 m,其竖向分布,就给排水系统来讲,需要满足各功能区域的使用需求,因此在设计上需要面对较大的挑战。

## 1 医院科研综合楼给排水设计思路

针对该楼给排水的布设,本文主要从给水系统设置、生活热水系统设置、排水系统布设、实验室纯水系统设置、屋面雨水系统设置几个层面进行研究,以供参考。

(1) 医院科研综合楼给水系统设置。给水分为多个区域,地下室由管网直供,其余区域使用水箱经水泵提高到水箱之后供水,最高层经过变频加压之后供水。确保静水压力低于0.4 MPa,用水点位置低于0.2 MPa,大于部分设置减压阀降压。综合楼从给水管上接出一路引入管,在其上安装倒流防止器,形成环状管网。按照所提供的资料,供水水压只能

确保平地供水,因此需加压供水。按照供水压力状况、静水压力要求,考虑宿舍要安装热水系统,采取并联供水的方法。水泵房设于科研楼地下,安装三套加压供水装置、一共布设3个水箱,在水箱间安装连通管连接,加压设备从水箱吸水。同时,考虑到工艺用水性质有所区别,由此单独利用水箱以及加压设施。加压设施供水以及水箱,除了向附近动力楼、报告厅提供用水,也安装主干环管,确保供水正常。宿舍区域用水点较多,在进行检修时会干扰到宿舍生活,设计环状供水,既能降低影响,又能确保水力条件。

(2) 生活热水系统设置。向淋浴间提供热水,选择太阳能热水,采取间接循环,辅助热泵。在地下设置循环泵,强制循环,将集热器设于屋面,将热水箱设于冷水箱附近。按照热水使用需要,设计集中生活热水系统,在洗手盆下安装电热水宝,用来提供热水。将集热器安装于屋面,选择平板集热器,其面积大小约为590 m<sup>2</sup>,一共有196片,一片集热面积能达到3 m<sup>2</sup>,日产热量约为0.09 m<sup>3</sup>,缺水确保率达到40%,将锅炉房设在动力楼中。宿舍区热源通过集热器以及锅炉一起提供,布设6台换热器用来预热冷水。厨房区域热源通过锅炉供给,安装2台换热器用来加热冷水。系统全天候提供热水,选择机械循环,经过传感器控制启停,将传感器设在吸水管上,启动温度是50 ℃,停止温度是55 ℃。安装AOT杀菌设备,确保热水水质<sup>[1]</sup>。

(3) 医院科研综合楼排水系统设计。借助通气管通气,底层独自排放。废水经提升器,进入油脂分离

器,之后排入污水井。污水废水合流,排到提升器,之后也排入污水井,布设通气管。庭院、机房等排水在由集水沟采集之后,进入集水井,通过提升之后排到雨水井。屋面雨水排放,选取内排水系统,重现期是10年,根据重现期50年检核,设置溢流口。综合楼功能较多,不同区域排水特性有所差异。基于梳理利用功能以及排水需要,把综合楼分成多个排水区,系统独立,确保排水系统科学、顺畅。灶台、洗碗机等排水都安装隔油器,通过明沟来采集,将其安装于垫层中,排水管同排水沟进行衔接,管道排至提升装置,在进行处理之后放进污水管道。锅炉温水流进降温池,在温度低于 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之后排进管道。对卫生间排水,在有效加压提升的前提下排入管道。基于集水泵坑安装2台潜污泵,水通过提升之后排入雨水管道。关键排水点位是洗手盆排水,排水位置并不集中,没有对照关系,将主立管安装在管井中,同排水立管衔接。伸顶通气,长度大于 $12\text{ m}$ 的横管,在它的末端都安装通气管,由管井接出通气。邻近卫生间共同利用1根立管,根据平面位置对汇水范畴进行划分,底层宿舍涉及多个范围。将主立管设于公共管径中,同时伸到屋面通气。共同使用的排水立管,汇合到管井中组成主通气立管,且伸顶通气。排水点位规划于试验用房中,上下有对照关系,安装排水立管,各自通气。预留废水治理机房,立管汇合排到机房,在进行相应处理之后,水经立管排到污水管网,达到排水无交叉。

(4) 实验室纯水系统设置。用水点是实验室、洗眼器等,结合需要设置纯水机房,其中配备一套处理设施,在处理之后满足工艺要求。采用全循环来设置管线,同步设置管网。接入设备之前,要设置减压阀,阀后压力 $0.01\text{ MPa}$ 。

(5) 屋面雨水系统设置。屋面雨水通过雨水斗采集,将其设在屋面上,系统设于室内,排入雨水管道。对庭院、窗井等位置的雨水,借助潜水泵提升处理,然后排入雨水管道。设置重现期是50年,降雨历时 $5\text{ min}$ 。排水能力低于100年重现期降雨流量。对庭院等雨水坑来说,其体积达到排水泵 $30\text{ s}$ 的水量,对窗井等雨水坑来说,其容积是排水泵 $5\text{ min}$ 的水量。安装2台潜水泵,其运行限于水位控制,结合雨水量,分别运行1台泵、2台泵<sup>[2]</sup>。

## 2 医院科研综合楼消防系统设计思路及要点

管网供水,引入一根供水管道,形成环状管网。规划给水管和医院给水管相连,压力是 $0.2\text{ MPa}$ 。本项目南面添设一条给水管,形成环状管网,提供消火栓

以及生活用水,消防用水通过消防泵提供。

(1) 室外消火栓设置。对室外消火栓,其用水量是 $40\text{ L/s}$ ,火灾持续时长 $3\text{ h}$ 。对室外消火栓,通过管网直接提供,在建筑附近设置,间距低于 $120\text{ m}$ ,保护半径低于 $150\text{ m}$ 。

(2) 室内消火栓设置。用水量也是 $40\text{ L/s}$ ,火灾持续时长也是 $3\text{ h}$ 。选取高压给水平台,将消火栓泵安装于泵房内,经环网吸水,设置消防水箱,确保消防水量,设置稳压设备,保持压力。系统通过消火栓泵供水,现有消防泵的流量难以达到项目要求,需对其进行更换处理。入口位置安装减压阀,之后压力是 $0.6\text{ MPa}$ 。设置满足水柱要求,配有一支水枪,一条龙带,消火栓出流 $5\text{ L/s}$ 。消防用水通过消火栓提供,供水管和环网连接。借助水箱与气压水罐来维持压力,在消火栓位置设有消防泵按钮,启动即报警。配备两套水泵接合器,流量是 $10\text{ L/s}$ 。车库冬季没有采暖系统,因此选择电伴热保温,避免管道被冻坏。

(3) 喷水灭火系统设置。部分部位设置自动灭火系统。地下车库根据中危一级设置,作业面积 $160\text{ m}^2$ ;地上根据中危二级设置,作业面积也是 $160\text{ m}^2$ ,火灾延续时间都是 $1\text{ h}$ 。因为地下是立体汽车库,喷头设计要达到现行标准。根据车库消防,水量设成 $41.6\text{ L/s}$ 。针对湿式系统,选择闭式喷头;针对吊顶,则选择吊顶型喷头;房内没有吊顶部分,选择边墙型喷头,其流量系数是 $115$ ,当压力是 $0.2\text{ MPa}$ 时,保护面积能达到 $4\text{ m}\times 5.7\text{ m}$ 。没有吊顶的房间,应选择球闭式喷头。设有三套报警阀,对湿式系统进行控制。两套报警阀用来控制预作用系统,所配置的喷头数少于 $800$ 只。车库没有采暖系统,因此选择预作用系统,避免管道被冻坏。借助喷淋泵来提供消防用水,供水阀和报警阀进行连接。基于水箱以及压水罐来确保压力,将减压阀安装于消防管进口位置,降压之后是 $0.85\text{ MPa}$ 。当出现火灾时,喷头破裂,开启喷淋泵,并且报警。系统设有三套水泵接合器,其流量是 $15\text{ L/s}$ 。

(4) 无管网气体灭火系统。使用气体灭火系统,设置集中钢瓶间,面积大概是 $36\text{ m}^2$ 。因为保护区面积不大,所以为了便于安装,选择该系统来保护。机房要配备两套灭火设备,灭火剂 $200\text{ kg}$ ;监控室需配备两套灭火设备,灭火剂 $152\text{ kg}$ 。将泄压设备设于外墙,可以智能关闭设施。系统控制方式有多种,比如自动以及手动,在值班时选择手动控制,无人时选择自动控制。设置气体灭火的网络机房和监控室需配置专门的空气呼吸器,以备紧急情况使用。

(5) 移动式灭火器布设。根据B类火灾来规划车库, 剩下部分根据A类火灾布设, 都选取干粉灭火器。对油机房等位置, 选择布设推车式灭火器, 对电梯机房等位置, 选择布设手提式灭火器。在消火栓箱中安装两具灭火器, 在配电室设计四具灭火器, 在机房以及控制室依次设置四具灭火器。

### 3 医院科研综合楼给排水系统设计中要注意的事项

(1) 污水处理要注意的事项。原有污水生化处理设备, 处理规模是 $2.4 \times 10 \text{ m}^3/\text{d}$ , 污水处理量约为 $1.8 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{d}$ , 大约剩下 $580 \text{ m}^3/\text{d}$ 的处理量, 工程最高排水量约为 $245 \text{ m}^3/\text{d}$ , 余量满足本工程需要。综合楼至实验室废水, 通过废水立管收集之后, 汇总合并, 和样本库废水合并之后, 排入污水处理间, 开展消毒操作, 之后提升到污水管网, 接下来排到生化处理设备, 在满足要求之后, 排入污水管网。在排入管网之前, 进行消毒处理, 以保证排放满足标准规定。(2) 冲淋设备及洗眼器设计。每两层布设一个中庭, 一共设置五个, 为交流空间, 在凹口位置布设冲淋设备和洗眼器。若位置不明确, 地面应该做平, 在结束装修作业之后, 设置挡水槛。(3) 给排水管线布置。图纸设置时, 在共用柱子位置安装一套给排水立管, 根据梁底来布设给水总管。在试验用房中, 将给水管支管设于面层, 和操作台进行连接。将排水支管设于楼板下, 在进行装修时吊顶。装修设置时, 隔墙布置有所调整, 给水立管没有变更, 立管根据隔墙改变进行移位。(4) 广场排水设置要点。基于广场设有多种设备, 雨水重现期根据50年计量。四周选择缝隙式排水沟, 安装一个集水井, 将其设于设备间, 全封闭设置, 同车库不连通, 设置两台雨水潜水泵, 根据水位进行启停。(5) 预留消防管线。临床诊疗中心是两栋建筑, 在地下设置连通口, 将消防泵房和水箱都设于科研综合楼, 在连通口位置将消火栓等后管接到诊疗中心, 设置湿式报警阀<sup>[3]</sup>。

### 4 工程回访时出现的不足及处理

(1) 管井偏小。管井设于走道处, 配备一个大管井, 其中涉及十几根立管, 安装2扇检修门。划分成2个管井, 其中一个配有13根立管, 另一个设置8根立管。开一扇检修门, 设置紧凑, 多为两排设置, 一些立管设置了三排, 回访中发现管道维修空间较小。

(2) 有飘雨现象。外墙设置镂空装饰, 外墙位置建议修建排水沟。当进行装修时, 放置了沙发等家具, 当作休闲空间。雨天时设有镂空装饰的位置, 存在飘雨情况, 要重新布置家具, 将其移到没有镂空装饰的位

置。(3) 地面排水漫溢。为追求美观, 布置设备的地面都铺上大理石, 装填下方地漏位置, 在设备运行之后, 排水容易漫溢, 应设槛, 避免流向别处。

### 5 人防、节能环保设计

(1) 人防部分设置。人防面积约为 $2.6 \times 10^3 \text{ m}^2$ , 分成1个防护单元、2个防爆单元, 物资库根据平战结合开展给排水规划。①给水布设。配备冲洗龙头, 由自来水供水。战时给水: 提供冲洗用水; 平时给水: 提供汽车库用水。②排水设置。涉及洗消以及冲洗废水等。战时排水: 在通道设计污水集水坑, 在进风扩散室中设置废水积水坑, 通过手摇泵排水。平时排水: 废水在汇聚之后, 流入集水坑, 由污水泵进行处理。待收集消防废水之后, 也由污水泵进行处理。③密闭操作。通过人防的管道都布置密闭套管。全部管道设置公称压力 $\geq 1 \text{ MPa}$ 的防护阀门, 其材质是铜材质, 阀门近端面 $\leq 200 \text{ mm}$ , 要设置启闭标志。(2) 节能环保。用水器具: 大便器选择自闭冲洗; 小便器以及洗脸盆都选择自闭冲洗阀, 使用节水龙头, 淋浴器选择节水型喷头。门诊分时提供热水: 由于热水供应时间差异, 设置电动阀, 工作结束之后关掉, 工作开始前打开。溢流水位都安装报警设备, 避免阀门出现异常时长时间溢流。环保: 针对给水支管, 确保其流速低于 $1 \text{ m/s}$ , 同时设置胀缩振动传递。防噪隔振: 选择隔振基础, 设计弹性吊支架, 降低噪声; 使用止回阀, 避免水锤。在雨水汇集之后, 通过立管排放, 将其设于楼梯间以降低噪声干扰。设置排水立管以及通气管, 避免污染空气进入。对所使用的排水地漏, 其水封高度超过 $50 \text{ mm}$ 。

### 6 结束语

医院有较强的技术力量、现代化的医疗设施, 在逐渐提高服务质量的同时, 需要承担科研以及实习等任务。在新医院施工建设中, 科研综合楼是科研、实习等的场所以及载体, 发挥关键性的作用。对给排水系统的设置, 要保持认真负责的态度, 坚守安全、科学的原则, 为相关人员创造良好的使用体验。

### 参考文献

- [1] 李彬, 任宇. 某三甲医院科研综合楼给排水系统设计[J]. 中国住宅设施, 2022(1): 53-55.
- [2] 吴文选. 医院门诊综合楼给排水及消防系统设计[J]. 江西建材, 2021(11): 73-74.
- [3] 张弘, 王广利, 刘毓多. 上海仁济医院科研综合楼给排水设计探讨[J]. 给水排水, 2021, 57(S1): 371-373, 380.