

# “平疫结合”医院给排水系统设计探究与思考

李禹辰

辽宁省城乡建设规划设计院有限责任公司 沈阳 110006

【摘要】在全球新冠疫情时有发生的情况下，“平疫结合”医院的新建与改造尤为重要。本文结合工程设计实例，探讨“平疫结合”医院给排水设计中，尤其与防疫相关的给水、排水系统的布置方案。供广大同仁研究参考。

【关键词】平疫结合；《防疫导则》；医院设计；分区给水；分区排水；消毒

2020年，新冠疫情开始肆虐全球，各国都深受其影响。在全国人民团结一致，共同努力下，我国取得了抗击疫情的基本胜利。但因境外输入原因，疫情也偶有发生。“平疫结合”医院可以满足平时与疫情时之使用需求，相互转换的便利性极大适用于抗击疫情。而且这是切合实际的最大程度有效利用公共资源的方案。因此建设与改造“平疫结合”医院的迫切性与必要性显得格外重要。

但《关于印发综合运用“平疫结合”可转换病区建筑技术导则（试行）》（下文中简称《防疫导则》）作为一个新行业标准，“平疫结合”医院有别于传统的综合性医院，所以在其设计上亦有不同之处。本文就“平疫结合”医院给水、排水系统设计方案的制定着重进行探讨。

## 一、工程概况

本工程为葫芦岛市建昌县人民医院内科病房楼，建筑高度45.80米，总建筑面积20842.68平方米。为一类高层公建。地下一层为设备房与停车库，地上九层，其中，一到三层为诊室和普通病房，四到九层为“平疫结合”区。“平疫结合”区病房平时为住院部，疫情时分为医务人员活动的清洁区、过渡的半污染区及病人留观的污染区（见图1）。

本单体地下室与相邻二部医疗综合楼地下室相连通，给水、消防水源均来自二部医疗综合楼地下室设备房。

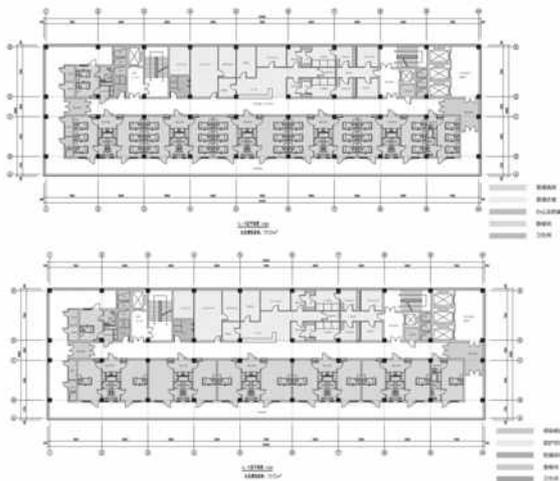


图1 四到九层功能分区图

## 二、给排水系统设计

因为给排水系统管道的连通性不利于防疫的需求，因此，按《防疫导则》第5.1.4条规定，“平疫结合”区的给水、排水系统独立设置。

### 1. 给水系统

本单体给水来自二部医疗综合楼地下室给水泵房。按原有泵房给水设备参数，给水系统按竖向分为两个区：低区为地下一层到地上三层，高区为地上四层及以上；按建筑功能区域分为三个区：地下一层到三层与四到九层的清洁区划分为一个区，另外两个区为四

到九层的半污染区和污染区；按房间功能性划分为的三个给水系统，即清洁区、半污染区和污染区。

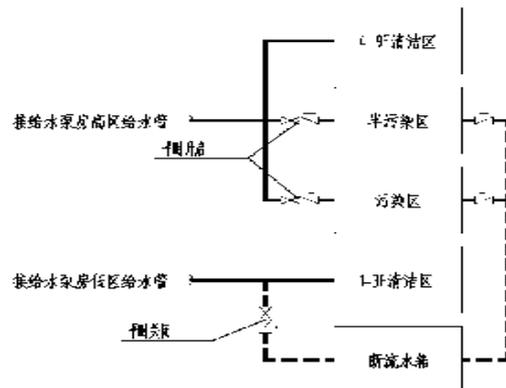


图2 平时供水系统示意图

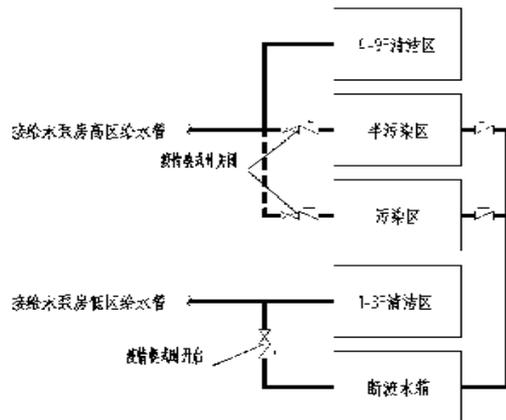


图3 疫情时供水系统示意图

如图所示，平时高低区用水均由高低区给水泵组提供（见图2）。疫情发生时，半污染区及污染区给水管阀门关闭，供水由地下室断流水箱供给，可避免因为回流造成的清洁区污染（见图3），图示中虚线都表示相应状态下不供水的管道。

### 2. 热水系统

考虑到一到三层用水点分散，平面面积大等特点，所以在一到三层每处热水用水点根据需求设置小型即热式热水器，这样的布置方式相对于设置集中热水系统，避免了因管线长度过长而带来的热损耗，亦减少工程量，对后期维护带来便利。

四到九层卫生间或淋浴间热水来自电热水器，这样可以能灵活地满足使用需求而且减少了热水系统，增加了施工的便利性，降低了系统复杂程度。

### 3. 室内排水系统

污废水和管道空气中含有大量的细菌病毒，因此，相对于“平疫结合”区给水系统，排水系统设计显得更为重要。这就对系统的

密闭性提出了很高的要求，即需要对排水与通气两方面采取严格处理。

为满足三个功能区排水需求，排水系统分为清洁区排水系统、半污染区排水系统与污染区排水系统，各自独立排水，平时与疫情时不用转换使用模式。

按《防疫导则》的规定，“平疫结合”病区的排水系统，通气管出口应当设置高效过滤器过滤或采取消毒处理。本次设计采用的做法是在9楼吊顶内设置材质为不锈钢板的长方体盒子，安装高效过滤器且内置紫外线消毒灯，两端接排水立管与通气管，管道与消毒装置连接处严格密封处理，保证通气中病毒可以被消灭。

4.雨水系统

本工程暴雨强度公式按

$$q = \frac{1833(1 + 0.806 \lg P)}{(t + 9)^{0.724}}$$

降雨历时5min，重现期5a。车库入口处雨水设计重现期10a。

在屋面设置雨水斗、溢流口。屋面雨水排水工程与溢流设施的总排水能力不应小于其50年重现期的雨水量需求。建筑屋面雨水积水深度控制在允许的负荷水深之内，50年设计重现期降雨时屋面积水不超过允许的负荷水深。

5.室外排水系统

“平疫结合”区室外排水系统采用无检查井的管道进行连接，通风管的间距不大于50m，这样做可以有效避免病菌通过检查井外泄。所以，半污染区和污染区室外排水出户管与院区排水管道连接处取消检查井。管道连接后直接排出进行处理。本次污水单独接入院区污水处理站，采取柔性设计原则，既满足平时医院高效运行要求，也能满足疫情期间不同疫情细菌和病毒的处理要求。污水处理站采用双级强化消毒工艺，污水处理池密闭，尾气统一收集消毒处理后排放。

但是，“平疫结合”区室外排水系统采用无检查井的管道进行连接会带来排水同其相关问题，因此本工程借鉴了南方一些已有成熟做法，在室外管道连接起始点处设置通气管，即通气管沿建筑外墙同至屋顶，利用建筑构造保证外立面造型美观性。或者通至室内，沿柱边或墙角处安装，做法同室内排水立管铺设方式，但是此种方法对管道施工的要求较高。两种方法末端均应按室内排水通风管出口标准处理。

三、消防系统设计

1.消火栓系统

本工程室外消火栓用水量为40L/s，室内消火栓用水量为30L/s。火灾延续时间2h。

室内消火栓管网呈环状，消火栓布置采用同一防火分区两支水枪的两股充实水柱同时到达一点设计。在四到九层，消火栓布置在清洁区和半污染区公共部位，消火栓位置明显，便于取用。而且便于疫情模式下，消防时消防员不用通过污染区，最大程度减少病毒污染。

按《消防法》第七十三条规定，医院的门诊楼、病房楼属于人员密集场所，依据《建筑设计防火规范》条文：人员密集的公共建筑、建筑高度大于100m的建筑和建筑面积大于200m<sup>2</sup>的商业服务网点内应设置消防软管卷盘或轻便消防水龙。所以本工程消火栓箱采用薄型单栓带消防软管消火栓箱，做法选取国家标准图集15S202《室内消火栓安装》第15页型号。消防水枪充实水柱按13m计算。

2.自动喷洒灭火系统

本工程地下室危险等级为中危险级Ⅱ级，火灾延续时间：1h，喷水强度：8L/min·m<sup>2</sup>，作用面积：160m<sup>2</sup>；其余位置按火灾危险等级为中危险级Ⅰ级，火灾延续时间：1h，作用面积：160m<sup>2</sup>；喷水强度：6L/min·m<sup>2</sup>，作用面积：160m<sup>2</sup>。一、二层挑空处净高7.8m。综合计算，自动喷水灭火设备用水量取值30L/s。

除车库部分采取预作用系统外，其余位置均采用湿式系统。在地下室报警阀室内设置一组预作用报警阀组和三组湿式报警阀组供自动喷洒灭火系统使用。

3.消防泵房与消防水池

本工程消防水量见下表（见表1）

表1 消防水量计算表

序号	消防系统	流量 (L/s)	火灾延续时间 (h)	一次用水量 (m <sup>3</sup> )
1	室内消火栓系统	30	2	216
2	室外消火栓系统	40	2	288
3	自动喷洒系统	30	1	108
4	总消防水量			612

本工程一次消防最大用水量为612立方米，水量和系统压力由二部医疗综合楼地下室消防水池水泵房提供。

消防水箱设于屋顶水箱间，有效容积36m<sup>3</sup>，设置室内消火栓系统、喷洒系统增压稳压设备各一套。

4.建筑灭火器配置

除医院部分按A类火灾严重危险级设计，灭火等级为3A，选用MF/ABC5手提式磷酸铵盐干粉灭火器以外，车库部分按B类火灾中危险级设计，灭火等级为55B，选用MF/ABC4手提式磷酸铵盐干粉灭火器，其余电气类别房间按A类火灾中危险级设计，灭火等级为2A，选用MF/ABC3手提式磷酸铵盐干粉灭火器。

5.气体灭火系统

重要的设备房、电气类别房间和贵重医用设备室，不设自动喷洒灭火系统，设置自动气体灭火系统，灭火设计浓度为9%，灭火浸渍时间5min。选取专业厂家设备现场施工。

四、施工安装要求

“平疫结合”医院的卫生器具选择按《传染病医院建筑设计规范》(GB 50849)、《综合医院建筑设计规范》(GB 51039)有关条文确定。水龙头宜采用单柄水龙头，且不宜采用充气式；医生用洗涤水龙头应当采用自动、脚动和膝动开关，当必须采用肘动开关时，其手柄的长度不应小于160mm；卫生器具应当具有防喷溅和防粘结的功能；卫生器具材料应当耐腐蚀、易清洁。

除给水防污染、排水分区处理以外，应防止清洁区、半污染区及污染区空气相互渗透，因此各种穿墙或楼板管道与三个功能分区孔洞应严格进行密封处理。必要时采用强化密封措施。

向半污染区及污染区供水的给水管道上应设置减压型倒流防止器，且应当设于清洁区。向清洁区、半污染区和污染区的供水管道上的阀门均为独立设置，疫情模式下相互独立。

除此之外，不同房间排水器具应各自设置独立的存水弯，防止相邻空间内空气通过排水管道流通。

五、关于“平疫结合”医院设计的建议

由于新冠病毒的特殊性，建议建筑专业在平面布局上按每位患者不同的治愈程度，将污染区再进行细化分区，也就是可以细分为重症区、中症区、轻症区、阳性患者无症状区、阴性返阳性患者区和治愈阴性患者观察区等区域，而不是简单地划分一个区域，避免“一刀切”思维模式。这样可以有效地避免不同类型患者相互交叉感染，也会最大程度上减少医务工作者的重复劳动，保证治疗成果。个人认为这种分类的理论，更利于疫情筛查与防控。

相应的，给排水系统也要根据上述的不同分区进行再次细分，例如，在每个功能分区的总给水管上设置止回阀，防止病毒通过水管扩散至其它区域。不同的功能分区排水管道也可以先经预处理后集中排出。

当然，对感染区细化分区一定会提高建筑布局和设备系统上的复杂程度，相应的，工程规模与投资造价也会提高。这就需要主管单位、建设单位与设计单位等工程参与方作出权衡后，提出一个最优建设思路。这对于疫情防控这个大系统是一个值得采纳的方案，也会是今后“平疫结合”医院项目设计建设的一个研究的方向。

六、结束语

本文结合工程实例对“平疫结合”这种新型的医院建设模式下给排水系统设计进行说明，随着行业对其认识与建设标准的不断提升，“平疫结合”医院各种配套系统的设计会更加优化完善。希望本文能对广大同仁今后类似设计提供启发与参考。

【参考文献】

[1]《建筑给排水设计标准》GB50015-2019  
 [2]《全国民用建筑工程设计技术措施》(2009年版)，中国计划出版社  
 [3]《关于印发综合运用“平疫结合”可转换病区建筑技术导则(试行)》  
 [4]《综合医院建筑设计规范》GB51039-2014