

# 某感染楼空调通风系统设计

张如春

江西省建筑设计研究总院集团有限公司

**摘要:** 介绍了某医院感染楼通风空调系统设计, 包括设计参数、空调系统、通风系统和气流组织, 重点介绍了空调通风系统设计以及污染区和半污染区各房间气流组织设计。

**关键词:** 空调系统; 通风系统; 负压隔离病房; 气流组织

【DOI】 10. 12254/j. issn. 2096-6539. 2024. 24. 098

## 一、项目概况

该项目地上4层, 地下1层, 总建筑面积约为4033.43m<sup>2</sup>, 建筑高度为16.2m。一层发热门诊门厅、候诊室、患者通道、诊室、处置室和CT室为污染区, 医护通道和挂号收费为半污染区, 医护门厅、医护办公室、男更衣室、女更衣室和卫生通过为清洁区; 二层病患通道、检验室、负压隔离病房、ICU(重症监护)、留观

室等为污染区, 医护办公室、护士站、治疗室、处置室、医护通道为半污染区, 男值班室、女值班室、清洁库房、清洁走道、男更衣室、女更衣室和卫生通过为清洁区; 三层和四层的病患通道、病房为污染区, 医护办公室、护士站、治疗室、处置室等为半污染区, 新风机房、男值班室、女值班室、清洁库房、清洁走道、男更衣室、女更衣室和卫生通过为清洁区, 三层和四层平面见图1。

## 二、设计依据及设计原则

### (一) 设计依据

该项目主要设计依据有《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012、《综合医院建筑设计规范》GB51039-2014、《传染病医院建筑设计规范》GB50849-2014和《医院负压隔离病房环境控制要求》GB/T35428-2017。

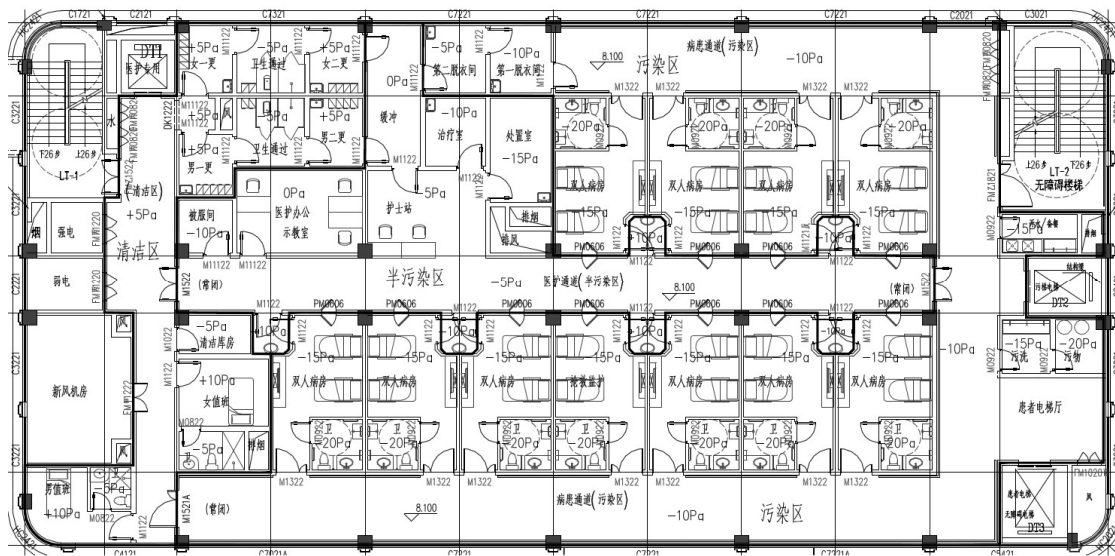


图1 三层和四层平面图

### (二) 设计原则

该项目设计遵照《传染病医院建筑设计规范》“控制传染源、切断传染链、隔离易感染人群”基本原则, 建筑平面按“三区两通道”布置, 三区为清洁区、半污染区、污染区, 两通道为医护通道和患者通道, 清洁区与半污染区之间设卫生通过和缓冲间<sup>[1]</sup>。通风空调系统设计基本要求是控制病毒通过空气传播, 利用通风空调形成合理的压力梯度与气流流向, 避免交叉感染, 从而保护医护人员和病人。

## 三、空调与通风系统

### (一) 室内设计参数

1. 室内空调设计参数(见表1)。

该项目空调室内设计参数主要依据《传染病医院建筑设计规范》GB50849-2014, 具体数据见表1。

2. 室内通风换气次数(见表2)。

为了确保空气气流按清洁区→半污染区→污染区的方向流动, 通过合理的送、排风系统设计, 各区域房间之间形成可控的压力梯度, 从而阻断病毒传染, 保护医护人员和病人健康。感染楼的室内通风换气次数是设计的重点和难点。该项目通风系统设计参考《传染病医院建筑设计规范》GB50849-2014和《医院负压隔离病房环境控制要求》GB/T35428-2017进行设计, 具体设计参数见表2。

表 1 室内空调设计参数

房间名称	夏季		冬季		噪声等级 (dB (A))
	干球温度 (°C)	相对湿度 (%)	干球温度 (°C)	相对湿度 (%)	
门诊门厅 / 患者通道	28	60	18	—	≤ 50
处置室 / 诊室 / 候诊室	27	55	20	30	≤ 45
医办 / 挂号收费 / 留观 / 病房	26	55	20	30	≤ 45
医护通道	28	60	18	30	≤ 50
检验	26	50	22	30	≤ 45
负压隔离病房	26	50	20	30	≤ 45
ICU	25	50	24	30	≤ 45

表 2 室内通风换气次数

房间名称	室内静压值 (Pa)	排风量		送风量	
		换气次数 (次/h)	方式	换气次数 (次/h)	方式
门诊门厅	-5	8	机械排风	6	空调新风
候诊室	-10	新风量 +150	机械排风	6	空调新风
处置室 / 诊室	-10	新风量 +150	机械排风	6	空调新风
挂号收费	0	6	机械排风	6	空调新风
医办	+10	新风量 -150	机械排风	6	空调新风
患者通道	-10	8	机械排风	6	空调新风
医护通道	-5	8	机械排风	6	空调新风
留观 / 病房	-15	新风量 +150	机械排风	6	空调新风
检验	-15	新风量 +150	机械排风	6	空调新风
负压隔离病房	-20	新风量 +150	机械排风	12	空调新风
ICU	-20	新风量 +150	机械排风	12	空调新风
病房卫生间	-20	15	机械排风	—	参透进风
卫生间	-10	15	机械排风	—	参透进风
卫生通过	-5	12	机械排风	—	参透进风
更衣	5	—	参透排风	12	空调新风

**(二) 空调系统**

根据《综合医院建筑设计规范》相关要求，空气传染的特殊呼吸道患者的负压隔离病房应采用全新风系统，该项目二层负压隔离病房和ICU（重症监护室）采用直膨式全新风直流系统，两个房间共用一套空调，夏季制冷，冬季制热。其余区域空调系统采用变频多联机空调加新风系统，空调室内机为高静压风管式内机，每层一个系统，室内机的回风口设置过滤器，过滤器初阻力应小于50Pa、微生物一次通过率不大于10%，颗粒物一次计重通过率不大于5%。新风系统均采用直膨式机组新风处理机组，均单独设室外机，室外机均安装在屋面。每层新风均按清洁区、半污染区、污染区独立设置，清洁区的新风处理机组内置粗效+中效过

器，半污染区和污染区新风系统均设置粗效（G4）、中效（F7）、亚高效过滤器（H11）三级过滤，新风机组设置在各层新风机房内。空调冷凝水按清洁区与半污染区、污染区分区集中收集排放，避免清洁区与半污染区、污染区相互连通。冷凝水随各区污水、废水排放集中处理。

**(三) 通风系统**

根据《传染病医院建筑设计规范》GB50849-2014的相关规定，清洁区、污染区和半污染区送、排风系统分开设置。各相邻房间压差渗透风量参照《洁净厂房设计规范》计算确定。清洁区送风量大于排风量，污染区排风量大于送风量，各区域主要功能房间通风换气次数见表2。

所有楼层的清洁区内房间送、排风系统均共用一套系统，新风处理机组设置在4F新风机房内，排风风机放置在屋顶。

每层污染区和半污染区均分别设置一台新风处理机组，分别设置管道系统。新风处理机组通过各层外墙上的防雨百叶风口直接从室外取新风。

各层清洁区的卫生间、浴室等房间设置天花管道排气扇，排风通过竖井接至屋面风机统一排放。半污染区每层分别设置1套排风系统，通过排风井内的风管排至屋顶，排风机（变频）设在屋顶，排风经粗效、中效、高效三级过滤后高空排放。污染区的病房、卫生间、污物处理间等房间每层分别设置1套排风系统，通过排风井内的风管排至屋顶，排风机（变频）设在屋顶，排风经粗效、中效、高效三级后高空排放。

机械送、排风系统使室内空气压力从清洁区至半污染区至污染区依次降低，清洁区为正压，污染区为负压，相邻或相通不同污染等级房间的压差均为5Pa，从而保证污染区、半污染区相对与清洁区和室外保持负压，使气流流向保证从清洁区→半污染区→污染区的方向流动<sup>[2]</sup>。

**（四）气流组织**

病毒可通过空气传播已经被众多的感染事件所证实，1~2μm的飞沫核可以随着空气运动长距离传播，合理的气流组织是保障医护人员安全的重要手段。

一层候诊室、诊室、处置室、CT检查室和二层检验室、输液室排风口设置在房间下部，送风口设置于医护人员工作区房间上部，使医护人员处于送风气流上流。

二层负压隔离病房、ICU（重症监护室），采用上送下排的方式，送风口设置在医护人员活动区，排风口设置在病人床头下侧，卫生间排风口设置在上部，见图2。

三层、四层病房均采用上送下排的方式，送风口设置在医护人员活动区，排风口设置在病人床头下侧，卫生间排风口设置在上部。病房内排风口距地地面少于100mm，风速少于1.5m/s。

清洁区内男、女医生值班室等房间均采用上送上回，为避免送、排风短路，尽量加大送、排风口距离。

**（五）通风空调系统控制**

同一分区内的送风机（或新风处理机组）与排风机联锁启停控制措施：

1、（半）污染区：启动时先开排风机，后开送风机（或新风处理机组）；关闭时先关送风机（或新风处理机组），后关排风机。

2、清洁区：启动时先开送风机（或新风处理机组），后开排风机；关闭时先关排风机，后关送风机（或新风处理机组）。

**四、总结与思考**

通风空调在感染楼中起非常重要的作用，通过对该项目的的设计，有以下两点体会：

1、感染楼设计以“控制传染源、切断传染链、隔离易感染人群”的基本原则，设计基本思路和传染病医院一致。

2、合理的气流组织和风量控制是感染楼暖通设计关键。

**参考文献**

- [1] 《传染病医院建筑设计规范》 GB50849-2014
- [2] 国家建筑标准设计图集 20Z001-1 应急发热门诊设计示例（一）

作者简介：

张如春，男，1977年9月，汉族，江西南昌，硕士，高级，从事暖通空调设计工作。

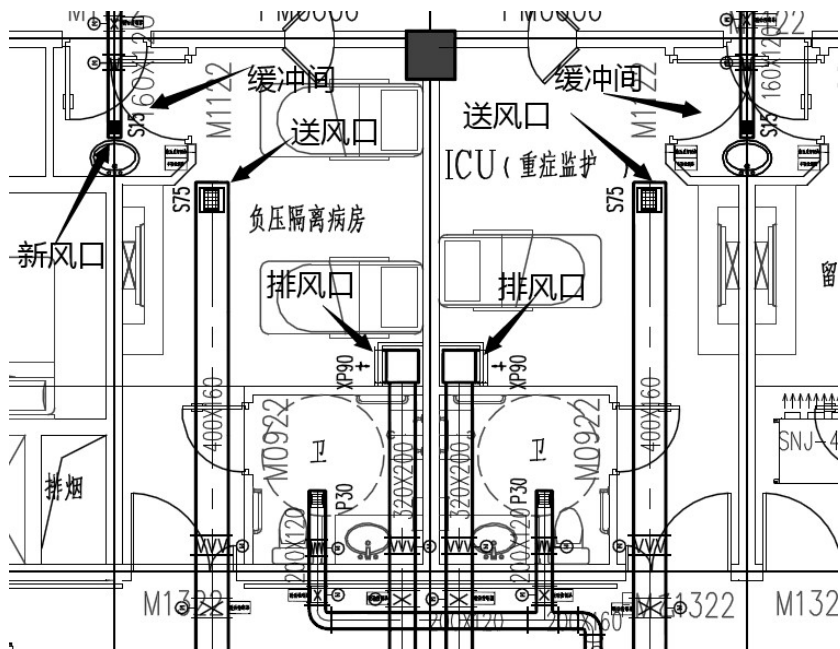


图2 负压隔离病房和 ICU 通风平面图