

西安某中心医院空调通风设计

赵晓丽

中国建筑标准设计研究院有限公司 北京市 100089

摘要: 随着《人民防空法》的深入贯彻落实,各地将人民防空工程建设规划逐步纳入到城市总体规中。在“平战结合、长期准备、重点建设”的方针指导下,各地将区域内各类人防工程的整体规划与城市地下空间的开发利用结合起来,日趋完善。人防工程种类也由原来以人员掩蔽部和综合物资库为主的单一类型向多样化过渡,各种防空专业队工程、医疗救护工程逐步增多。这也对人防工程设计提出了新的要求,现结合工程实际,对人防中心医院的战时通风空调设计作分析探讨。

关键词: 人防中心医院; 空调冷源; 防护通风

Air conditioning and ventilation design of a central hospital in Xi 'an

Xiao-li zhao

China Building Standards Design & Research Institute Co., LTD., Beijing, 100089

Abstract: With the in-depth implementation of the People's Air Defense Law, the construction planning of civil air defense works has been gradually incorporated into the overall urban planning. Under the guidance of the principle of “combining peacetime and wartime, long-term preparation and key construction”, various localities have combined the overall planning of various civil air defense projects in their regions with the development and utilization of urban underground space, and gradually improved it. The types of civil air defense projects have also changed from single types of personnel shelters and comprehensive material depots to diversified ones, and various specialized air defense teams and medical aid projects have gradually increased. It also puts forward new requirements for civil air defense engineering design. This paper analyzes and discusses the design of ventilation and air conditioning in civil air defense central hospital in wartime.

Key words: Civil Air Defense Central Hospital; Air conditioning cold source; Protective ventilation

引言

按战时的使用功能,人防工程可分为:医疗救护工程、专业队队员掩蔽部人员掩蔽、物资库以及配套工程。其中中心医院为一等人防医疗救护工程,战时主要承担对伤员的早期救治和部分专科治疗。设有两个密闭区,第一密闭区具有防爆和防辐射功能,允许轻微染毒,第二密闭区是人防医疗救护中的防护救助的功能区域,属于清洁区。中心医院的设立,对于战时消除空袭后果,减少空袭造成人员伤亡,有重大意义。人防工程考虑平战结合,战时为医疗救护功能,平时为地上配套服务功能,所以,设计时,不仅要考虑战时的医疗救护功能的空调功能以及防护通风,还应考虑平时功能的空调通风,本文结合工程实例,对人防中心医院的空调通风进行设计探讨。

1 建筑概况

本项目为红会某医院的中心医院,位于地下三层,防化级别为乙级,该中心医院的建筑面积为4498.9平米,层高为4.3米,平时功能为汽车库,战时为中心医院。战时承担对伤员的紧急救治功能。本医疗救护工程设计的医护人员为260人,伤员为160人。另外配置有一个固定电站,电站设两台250KW的柴油发电机组。冷热源设置需要考虑的问题(1)中心医院功能复杂,且面积紧凑,要考虑到建筑布局,机房的面积不能过大(2)战时的供电负荷有限,机组的电量不能太大(3)出于经济考虑,造价不能过高。经综合考虑,选用变频多联VRV系统,并设自带冷热源的除湿机,两个防护单元共用空调机房及室外机防护室,室外机防护室内设通风系统,以排出空调室外机散发的热量。

室内设计参数如下：

房间名称	夏季		冬季		噪声标准
	温度	相对湿度	温度	相对湿度	
	°C	%	°C	%	dB (A)
手术、急救观察、重症室	24	50~60	20	30~60	≤ 45
病房	28	45~65	18	30~65	≤ 50
其他房间	28	≤ 70	16	≥ 30	≤ 50

该工程按使用功能分为2个功能区，第一功能分为2个密闭区，第一密闭区由分类厅和急诊室组成，第二密闭区为医技部和手术室；第二功能区为内科病房及外科病房，其中设置隔离病房；第三功能为烧伤护理单元。各区室内空气环境要求按病房要求有所区别。

2 冷源选择

根据《人民防空地下室设计规范》GB50038-2005规定：防空地下室的采暖通风与空气调节系统应与地上建筑的采暖通风和空气调节系统分开设计^[2]。故中心医院的冷热源独立设计。现在空调冷源方案多种多样，如何从众多冷热源方式中选择合理方案进行设计，现对以下几种方式进行对比分析。

2.1 水冷冷水机组空调制冷：该系统主要由冷水机组、循环水泵、冷却塔、补水定压装置、末端系统组成，对于人防系统来说，由于冷水机组及其辅助设备占地面积较大，对人防狭小紧凑的空间来说，机房的设置比较困难，且冷却塔的不易布置，无法进行防护^[1]。

2.2 地源热泵系统：该系统主要由地源热泵机组，循环水泵、土壤侧或者水侧换热井及末端空调系统组成，对于人防系统来说，该系统不适用，不仅机房面积较

大，投资较高且由于该系统必须安装到位，但平时并不使用该空调系统，需要进行维护，造成了设备的浪费。

2.3 VRV变制冷剂流量多联式空调：该系统由室外机、室内机和冷媒配管组成，在人防中心医院设计中，室外机机设于室外机防护室，室外机散热通过室外机防护室内的排风机排至室外，可确保战时空调制冷的可靠运行。由于在战时，人防救助工程可能会受到空袭，而内部的人员救治持续进行，并需要一个稳定的室内环境，进行救治工作。设于地面或非防护区的空调设备可能遭到破坏，导致整个人防救治系统的失败。故应选用战时空调机组设于防护室内的空调系统。综上所述，VRV变制冷剂流量多联式空调更适用于人防中心医院战时空调，由于医疗工程内空气湿度较大，该工程设除湿空调机组，祛除室内余湿。除湿机设于战时送风机房内，对送入人防区的新风进行除湿处理。除湿机室外机设于室外机防护室内，室外机散热通过室外机防护室内的排风机送至室外。

3 通风方式的设置

3.1 各个房间的通风要求见下表^[1]：

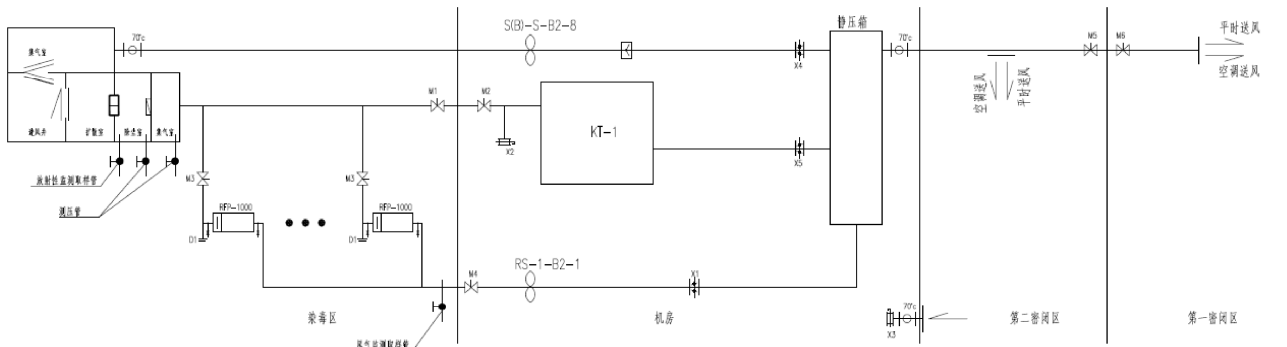
房间名称	换气次数 (次/h)	房间名称	换气次数 (次/h)	房间名称	换气次数 (次/h)
麻醉药械室、制剂室	3~5	手术室	8~12	检验室	4~5
X光机室、污物间	3~4	石膏室	2	洗涤、消毒室	8~10
饮水室	1~2	厕所、盥洗室	5~10	车库水泵间	2~3
污水池、污水泵房	8~10	手术部浴厕室	2		

3.2 中心医院平时送风由战时排风竖井经集气室进风，战时送风由战时进风竖井，经防爆波活门、扩散室、除尘室、油网滤尘器、集气室、密闭阀、过滤吸收器、送风机、除湿机、风道和风口送入防护区。清洁式通风人员新风量按 $\geq 15\text{m}^3/\text{p} \cdot \text{h}$ 计算并与清洁排风量的1.1倍进行比较，取大值，滤毒式通风按 $\geq 5\text{m}^3/\text{p} \cdot \text{h}$ 计算

并与主要出入口最小防毒通道50次/h换气次数、分类厅40次/h换气次数进行比较，取大值。隔绝防护时间 $> 6\text{h}$ ， CO_2 允许体积浓度 ≤ 2.0 ， CO_2 允许体积浓度 $\geq 18.5\%$ ^[2]。

考虑到中心医院的特殊性，部分房间对换气次数有严格要求，根据计算，本项目的清洁通风量为 $13680\text{m}^3/\text{h}$ ，为保证最小防毒通道换气次数的要求，滤毒通风量为

7122 m³/h, 清洁通风和滤毒通风分设风机, 防护通风原理图见下图:

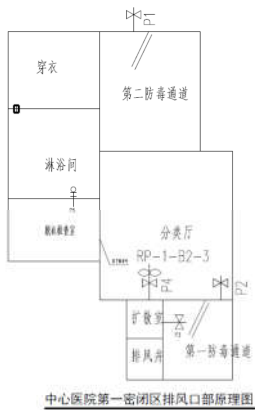


1 防护单元(中心医院)进风口部原理图

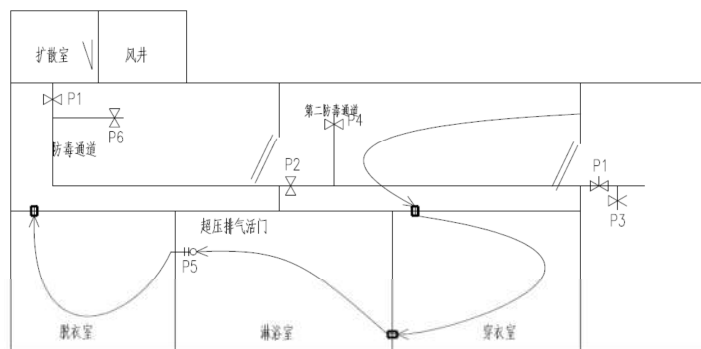
3.3 中心医院平时排风经集气室由战时进风竖井排风。第一密闭区、第二密闭区战时清洁式排风分别独立设置, 均由排风机、密闭阀、扩散室、防爆波活门、战时排风竖井排出, 排风机风量按其排风房间换气次数计算。滤毒排风为全工程超压排风, 经第二密闭区密闭阀、第二道防毒通道、穿衣检查室、淋浴室、超压排气

活门、脱衣室、分类厅、第一密闭区密闭阀、第一道防毒通道、密闭阀、扩散室、防爆波活门、战时排风竖井牌出, 并保证主出入口最小防毒通道50次/h的换气量及分类厅40次/h的换气量。

人防排风防护原理图见下图,



中心医院第一密闭区排风口部原理图



中心医院第二密闭区排风口部原理图

第一密闭区和第二密闭区分别设一套独立的排风系统, 第一密闭区清洁排风量为1600m³/h, 第二密闭区的清洁排风量为11000m³/h。因为第一密闭区为轻微染毒区, 故只在第二密闭区的出入口设洗消间。

滤毒通风时, 通过阀门的控制, 采用超压排风, 使得排风气流从第二密闭区通过第三防毒通道、洗消间再进入第二防毒通道, 然后流入第一密闭区, 经过通风换气后, 经过第一防毒通道排至室外, 从而将人员进出中心医院内带入的毒气排至人防区外。

结束语

1. 中心医院的防护通风及空调在设计中至关重要, 它是保证战时人员安全以及战时人员救治必不可少的一部分, 他们为战时的人员救治提供了稳定可靠的环境。

2. 根据人防设计标准对人防医疗工程的要求, 需要对战时人防空调机组进行防护, 室外机应设于防护室内。以保证战时救治工程的顺利进行。且室外机防护室内应设通风, 以排走室外机散发的热量。

3. 由于中心医院内有两个防护密闭区, 应合理设置人防通风系统, 尤其是超压排风, 以保证人防通风的合理运行。

参考文献:

[1]RFJ005-2011《人民防空医疗救护工程设计标准》
 [2]GB50038-2005《人民防空地下室设计规范》
 [3]张利娜, 金为群, 彭国东. 人防中心医院战时通风空调设计[J]. 暖通空调, 2017, v.47; No.332(07):67-70.