

浅析医院影像科机房及其暖通空调设计要点

程诗雷

中国中元国际公司有限公司 北京 100089

【摘要】：伴随着我国医疗水平的高速发展，临床医学上影像技术的应用变得越来越广泛，各大医院都在积极开展影像科建设工作，将一些先进的影像设备与技术引入其中。由于影像科机房设备较为特殊，在暖通设计上其与别的科室存在一定的不同，基于此，本文主要分析了医院影像科机房及其暖通空调设计要点，希望能够为大家带来一些启示。

【关键词】：医院；影像科机房；暖通空调设计

暖通空调是医院影像科机房里面的重点内容之一，暖通空调设计的合理与否决定影像设备能否正常运行，也在一定程度上决定影像设备的使用寿命。在设计上应当遵循着医院影像科机房的特点，满足影像科机房的正常运行的条件，为医院提供更加良好的环境。

一、医院影像科机房暖通空调概述

医院影像科是以X射线（X光机、DR、钼靶。数字胃肠机、CT等）成像技术为主，包括MRI（磁共振成像）、DSA（数字减影血管造影）技术在内的科室。

医院影像科机房中各种影像设备都有着特别的要求，比如室内温度、湿度、散热需求。由于影像设备的价格比较昂贵，且拥有着射线辐射，这也导致医院影像科各种机房在暖通空调设计要求上存在着一定差异。对此，下文就根据空调负荷计算、空调系统设计、通风系统设计等内容，简单介绍医院影像科机房暖通空调设计要点。

二、医院影像科机房暖通空调设计要点

（一）室内空调设计参数

对于医院影像科机房而言，里面的各种影像设备对于室内环境有着严格的要求，比如湿度、温度等。对此，在进行暖通空调设计当中，需要按照影像科机房中的各种设备对环境相应要求，完成对室内温度与湿度的设定。

首先，X射线机的设计参数要求。X射线机对于室内温度与湿度的要求并不是很严格，通常满足一般舒适性的空调即可，温度控制在20~24℃，湿度最好控制到40~60%的范围当中。

其次，CT检查室以及控制室（设备室多与控制室合用）的温度为20~24℃，相对湿度为40~60%，无控制精度要求，厂家推荐设计温度为22℃，温度变化率3℃/h，相当湿度变化率5%/h^[2]。

MRI控制室及扫描室宜采用独立的恒温恒湿空调系统，温度为22±2℃，相对湿度为60±10%^[1]。设备室内的温度15~24℃，湿度要求40~60%。

此外，DSA的室内温度要求为20~24℃，目前对DSA是否应设置洁净空调仍存在争议。根据《综合医院建筑设计规范》第7.7.5条“心血管造影室的操作区宜为Ⅲ级”，卫生部印发的《心血管疾病介入诊疗技术管理规范(2011年版)》，对其重症监护室要求“达到Ⅲ级洁净辅助用房标准”。笔者建议DSA手术室按Ⅲ级洁净用房设置洁净空调^[2]。

（二）室内空调负荷

对于影像科机房来讲，影像科的多布置在建筑内区，影像科的维护结构所引起的室内负荷小，主要是影像科内的设备散热量大，对空调负荷的影响大。

设备散热量应根据厂家提供的实际的参数为准，当无具体参数时，可参考下表：

表1 影像科各房间室内发热量

房间名称	设备散热量 (kw)	房间名称	设备散热量 (kw)
X射线机检查室、控制室	1~6	MRI检查室	2~5
CT检查室、控制室（与设备室合用）	6~12	MRI控制室	3~5
CT检查室、控制室（设备室单设）	6~12	MRI设备室（水冷机、稳压柜等）	12~24

DSA 检查室	1~2	DSA 设备室	2~12
---------	-----	---------	------

(三) 空调系统设计

对于医院影像机房而言,其由于影像设备多数属于大型贵重精密设备,为避免空调系统漏水造成贵重设备损失,空调系统不应采用风机盘管空调系统,一般会单独设置影像科机房的空调系统,采用多联式空调系统。由于影像科运行的特殊性,CT 基本不关机,DR 有的每天关机,有的每周关机一次用于校正。所以,影像科存在夜间负荷,多联式空调系统设计时应考虑夜间底负荷运行的特点,避免负荷过小制冷系统无法运行,控制系统总负荷与夜间负荷的比例,使夜间负荷满足系统运行的需要^[2]。

由于影像科机房处于建筑的内区,且设备持续散热,散热量大,因此在过渡季节、冬季仍需供冷。理论上讲,冬季可以采用室外低温新风供冷。但实际情况通常不能满足,因此冬季仍采用空调供冷。由于在过渡季节或冬季可能出现有的检查室和控制室需要供冷,有的检查室和控制室需要供热的情况,在这种情况下可采用热回收(三管式)多联式空调系统或者检查室和控制室内另外布置一个单冷的室内机,以满足冬季仍需供冷的需求。

MR 检查室通常设计为双压缩机恒温恒湿空调,一般与 MR 机组配套设计,不需要单独的设计,只需预留电量即可。

(四) 通风系统设计

医院影像设备拥有一定的射线辐射隐患,所以在有辐射隐患区域的送、排风管道和配管采取不小于墙壁铅当量的屏蔽措施,在风管和配管外敷设 3~4mm 铅板,降低辐射对人员的威胁。穿越 MRI 室的风管及配管需采用非磁性材料,可采用玻璃钢、不锈钢或铝合金等。管道穿墙(射频屏蔽)处需安装波导管,MRI 厂家可接受的波导材料有:不锈钢、铜、铝,建议采用与射频屏蔽相同的材料^[2]。

参考文献:

- [1] GB 51039-2014, 综合医院建筑设计规范 [S].北京:中国计划出版社,2014.
- [2] 黄中.医院通风空调设计指南[S].北京:中国建筑工业出版社,2019
- [3] 黄中,王勇.医院影像与放疗机房及其暖通空调设计简介[J].暖通空调,2009,39(4):47-50.
- [4] 赵建博,医院影像科机房及其暖通空调设计要点[J].暖通空调,2013,43(增刊 1):137-139

通常情况之下,影像科机房需保持等压或微负压。对于 X 射线机检查室、控制室,新、排系统的换气次数不宜小于 2h-1。对于 CT 检查室中的新、排风换气的次数要求,一般要求大于 4h-1,控制室和设备室中的换气次数不小于 3h-1,CT 检查室通常会设置吸引气体端口以及氧气端口。

MR 检查室的新风、排风系统换气次数一般要求大于 3h-1。由于高场 MR 机,患者被罩在较小的设备空间中,这也很容易处才能缺氧现象的发生,对此需要设置好氧气端口。MRI 采用液氮创造低温超导环境,液氮可能蒸发,必须安装管道(失超管)将这些氦气排到室外,失超管不需要风机,管道采用非磁性材料,管径不小于 $\phi 250$,失超管需要采用 38mm 厚柔性闭泡绝热材料包裹^[2]。MRI 还应设置事故排风系统,事故排风量为 2050m³/h^[3]。

除了上述内容,因为影像设备的价值比较昂贵,通常在贵重设备所处空间设置气体灭火系统。设气灭的房间需要设置灭火后排风,换气的次数不能低于 5h-1,由于气体灭火系统过采用二氧化碳或七氟丙烷,密度比空气大,因此气灭后排风口最好设置在房间的下部,风口底边距地 02~0.3m 平时排风量与气灭后排风量的差别比较大,建议平时排风与气灭后排风分别单独设置排风系统,不合用。为确保气体灭火的效果,进出检查间的新风、平时排风管、气体灭火后排风管上应设置电动防火阀,气灭时关闭,保证气体灭火时房间的密闭性,气灭后开启气灭后排风管的电动防火阀,排除灭火的气体。

结束语:

伴随着医疗设备的快速发展,新型影像设备广泛应用到医院检查中,为医院的发展带来了机遇,也对暖通设计人员提出了更加严格的要求,设计人要全面了解影像设备的相关知识及医院影像科的实际运行状况,让设计更加合理,更好的满足设备的使用要求,从而优化医院的环境,为患者提供更好的就医条件。