

暖通 设计与施工总说明A

一、概述

- 1、建筑物性质、规模：
工程地址 广东省广州市。
本项目位于中山大学孙逸仙纪念医院—南院区七层口腔科。本次室内装修面积：400m2。其中包括：病人等候区、牙科室、医生办公室、更衣、技工室等。

2、设计内容：

(1)夏季空调供冷、通风系统。

3、主要设计依据：

- 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015—2021；
《建筑环境通用规范》GB 55016—2021；
《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002—2021；
《建筑设计防火规范》GB 50016—2014(2018年版)；
《建筑防排烟系统技术标准》GB 51251—2017；
《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736—2012；
《综合医院建筑设计规范》GB51039—2014；
《医院洁净手术部建筑技术规范》GB50333—2013；
《传染病医院建筑设计规范》GB508949—2014；
《车库建筑设计规范》JGJ 100—2015；
《多联机空调系统工程技术规程》JGJ 174—2010；
《采暖空调系统水质》GB/T29044—2012；
《空气源热泵供暖工程技术规程》T/EC564—2018；
《辐射供暖供冷技术规程》JGJ142—2012；
《供热计量技术规程》JGJ173—2009；
《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2015；
《广东省公共建筑节能设计标准》DBJ 15—51—2020；
《电动汽车充电基础设施建设技术规范》DBJ/T15—150—2018；
《民用建筑隔声设计规范》GB 50118—2010；
《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981—2014；
《通风与空调工程施工规范》GB 50738—2011；
《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243—2016；
《建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242—2002；
《全国民用建筑工程设计技术措施 暖通空调·动力》2009版
建设方要求、地方规范标准规定、其他专业要求等；

二、设计参数

- 1、室外：（选用地区：广东省广州市。）

序号	省/直辖市/自治区 市/区/自治州	广东省 广州
1	年平均温度（℃）	22
2	供暖室外计算温度（℃）	8
3	冬季通风室外计算温度（℃）	13.6
4	冬季空气调节室外计算温度（℃）	5.2
5	冬季空气调节室外计算相对湿度（%）	72
6	夏季空气调节室外计算干球温度（℃）	34.2
7	夏季空气调节室外计算湿球温度（℃）	27.8
8	夏季通风室外计算温度（℃）	31.8
9	夏季通风室外计算相对湿度（%）	68
10	夏季室外平均风速（m/s）	1.7
11	冬季室外平均风速（m/s）	1.7
12	最大冻土深度（cm）	——
13	冬季室外大气压力（hPa）	1019
14	夏季室外大气压力（hPa）	1004
15	极端最高气温（℃）	38.1
16	极端最低气温（℃）	0

- 2、室内（不包含特殊科室门诊场所）：

房间功能	设计温度(℃)		相对湿度(%)		新风量	允许噪声值 dB(A)
	夏季	冬季	夏季	冬季		
病人等候区	26	—	60	—	2次/h	55
牙科室	26	—	60	—	2次/h	45
办公室	26	—	60	—	2次/h	45

三、空调系统

1. 空调系统

共用大楼空调系统。

2. 空调末端

- 1) 满足分室、分区分时独立控制、做到不同温度的需求，同时达到较好的节能效果。一般区域设置风机盘管+新风机系统，新风经新风机过滤、降温、除湿至室内空气状态焓值并经风机加压送入室内，新风支管设风量调节模块。新风机和大堂风柜设置有除湿模块，高温天气开启。
2) 所有医疗场所选用医用型末端，医用型风机盘管机组的回风口必须设初阻力小于50Pa、微生物一次通过率不大于10%和颗粒物一次通过率不大于5%的过滤设备。新风机设置板式初中效过滤器，风机盘管设置初效过滤器。新风机组设置微静电空气净化装置，风机盘管设置光氢离子型/光触媒/微静电空气净化装置。对空气质量要求较高的场所例如洁净药房、抢救室、监护室等区域的风机回风口需配置医疗空气净化消毒装置，风机盘管或分体式的风管机均需配置风口型静电电子空气净化消毒装置，消毒净化装置须获得卫生部门颁发的《国产消毒药剂和消毒器械卫生许可批件》。
3) 系统可以支持温湿度独立控制。新风加设湿度处理模块，控制回南天等相对湿度特别大的天气工况。普通天气关闭深度除湿。冷水供水回水温度可以根据室外环境温度湿度参数自动在7/12℃~10/15℃调节，高温天气开启10/15℃供水回水加新风深度除湿模式。应设置湿度报警措施，严格控制新风减少或不开新风及的情况。

3、气流组织设计

- 1) 除特殊要求的区域外，空调主要的气流组织均为上述上回（排）。

四、通风系统

1. 人员密集的公共空间及各医疗部门设机械排风系统，排风量按维持室内微正压（或相对负压）的空气平衡计算确定。

五、自控与运行

1、空调末端

- 1)控制形式：液晶面板线控。风柜、新风柜、送排风风机等均设现场和遥控，遥控工作合设于空调主机房控制室内。
2)温度控制：由设置在回风口（或送风管）处的温度传感器，控制水管上电动一体阀的开启度，调节水量，达到回风（或送风）温度。
3)风机盘管：配有挂墙式温度液晶控制器及水路电动动态平衡电动二通一体阀（双位式）或电动二通阀(见水力平衡要求)。
4)空调机组和新风机组：冷水水回水管上设置回风温度控制比例积分电动二通阀(常闭,关闭压差>0.4MPa)，即根据室内温度的变化优先变风量控制，再控制冷水水管路上的电动二通阀；当温度低于设定值时，优先降低风机转速，最后再关闭电动二通阀；当室内温度大于设定值时，优先开启电动二通阀，然后逐级提高风机的运行档位。变频变流量调节的环路空调冷、热水循环泵变频压差控制器设于水路环路末端1/3处。

3、湿度控制

- 1)恒温限湿控制原理:检测回风温湿度，当回风温度高于设定值时，通过调节再冷表冷盘管阀门开度满足设定值要求；当回风相对湿度高于设定值，通过调节除湿机的输出除湿量，满足设定湿度要求。
2)预冷盘管控制：检测转轮进风温度，与设定值比较，通过PID运算调节预冷盘管阀门开度，满足转轮进风温度设定值的要求。

4、消声、隔振及抗震

- 1) 选用低噪声和低转速设备，机房位置避开消声要求高的场所。通风和换热机房选用防火隔声门和隔声窗。制冷机房均设在地下层，通过楼面、覆土隔音，噪声得以控制，地面建筑几乎不受影响。
2) 一般振动设备选用橡胶隔振垫或橡胶隔振器，振动较大的设备，选用减振弹簧和钢筋混凝土减振板。DN100及以上的空调水管、重量<180kg的吊装设备采用减震支吊架。要求水泵做惯性快(重量是水泵的4倍)。
3) 风机房、空调机房内墙壁和顶棚作吸声处理。管道穿过机房围护结构处，其孔洞四周的缝隙填充密实。
4) 通风机与风管采用不燃A级软接连接。水泵采用低噪声水泵，水泵进出口采用橡胶挠性接管。隔振要求较高时，管道与支架间采用弹性材料垫层，穿墙管缝采用弹性材料填充。
5) 空调送回风管，平时送排风管设消声装置。本工程选用：(1)地下室车库和设备房阻抗复合型消声器（消声器前后应设150X150清扫口，并作标记）、消声压缩机。(2)其他场所选用微穿孔消声器（没有棉絮，消声器前后应设150X150清扫口，并作标记）、消声压缩机。
6) 防排烟系统、事故通风系统、事后通风系统。重量>180kg的吊装设备，均采用抗震支吊架。制冷设备机房、设备安装及其多根管道共用支吊架或管径≥300mm单根管道采用门型抗震支吊架等。
7) 严控风机盘管和风机的噪声指标，保证环境敏感房间的静音环境。

六、节能、环保及绿建

1. 除工艺需要外，不采用电加热设备作为供暖空调和空气加湿的热源。
2. 合理确定室内设计参数，空调进行夏季逐项逐时冷负荷计算和冬季热负荷计算。室内温度、湿度、风速、新风量、噪声等参数符合节能标准、GB50736、《民用建筑隔声设计标准》GB 50118等相关规范的要求。
3. 采取节能降噪技术，采用低噪声设备，在风机房、空调机房等设置吸声内垫、吸声防火门等措施；合理设置消声静压箱、消声器；冷却塔设置导声筒，降低噪声的传播。噪声源设备尽量原理噪声要求严格的功能房间，水泵等采用浮筑及隔振基础，满足隔振隔声的需要。风机盘管采用直流电机低噪声型，降低空调噪声。
4. 设置冷热源群控系统，达到无人值守自动化高效运行。
5. 采用节能型设备，冷热源、水泵、空调机组和风机盘管选用高效节能产品，空调冷热源、空调泵、分体空调等均采用节能型或二级能效以上产品。风冷热泵COP/SCOP≥3.2，IPLV>3.7，满足二级能效要求，同时满足GB55015—2021的要求；变频风冷多联机组满足二级能效要求，同时满足GB55015—2021的要求；风机效率不应低于现行国家标准《通风机能效限定值及能效等级》GB1 9761规定的通风机能效等级的2级，即风机效率>58%，同时满足GB55015—2021的要求。
6. 采用节能风系统,通风机采用节能型静音风机。风量大于10000m3/h的风系统风机单位风量耗功率Ws：普通机械排风系统和定风量全空气系统风系统单位风量耗功率 Ws<0.27，满足相关节能标准的要求。

1. 采取过渡季可调新风比的措施，在空气处理机组新风管、回风管设置电动调节阀，根据室内外空气的焓值、湿度值等调节新风比，降低过渡季空调系统能耗。
2. 采用空调末端分区域控制、变频技术、选用部分负荷性能好的机组等措施，能有效满足部分负荷、部分空间使用条件下通风、空调系统节能的要求。合理选配机组台数和容量，冷水机组PLV值符合相关节能标准的要求；水系统均采用变频技术，且采取相应的水力平衡措施。冷水机组配有自动负荷调节装置，可根据冷冻水回水温度，自动调节。风机盘管每层总回水管上设置电动二通水力平衡阀，由温度控制器根据室温，开、关水路的电动阀；每台空调机组的水管路上设有电动水力平衡调节阀，由温度控制器根据送风温度调节流通水量。
3. 分区域设置空调系统，供暖、空调末端设置线控面板，可独立调节。根据房间朝向，细分供暖、空调区域，对空调末端可分房间单独控制；
4. 根据空调区域各房间特点，合理设置空调末端风口形式和位置，保证气流组织合理，供暖制冷效果好。合理控制各区域的送排风风量，控制室内各区域的相对压差，防止空气的交叉污染。
5. 主要功能房间的空调末端设置空气净化装置，提高空气洁净度。
6. 冷热水管采用导热系数小的材料保温，减少热损失。普通空调风管采用导热系数小的橡塑复合保温材料，减少热损失。空调风管绝热层热阻R=厚度30mm/导热系数0.035W/ M.K=0.86(M2.K/W)，满足不低于0.81(M2.K/W)的要求。
7. 系统设置分项计量，对每台冷热水机组、水泵、各区域空调末端、风机进行用电量。计量冷水机组供冷量等。冷水水补水设置单独远传计量表进行计量。

七、管材及保温

1、风管：

风管厚度和连接方式应符合 GB 50738、GB 50243、JGJ 141的要求。风管采用热镀锌钢板制作，共板法兰螺栓连接，法兰垫料采用橡胶板，螺栓间距不大于150mm，法兰垫料采用橡胶板。当通风空调系统与消防排烟系统共用时,风管按消防排烟风管处理。有耐火极限要求的风管钢板一律厚2.0mm，可采用工厂预制耐火风管，整体达到耐火极限要求。

竖向新风风道输送未处理新风的采用预制热镀锌钢板风管，输送已处理新风的采用带保温及镀锌钢板面成品风道。防排烟风井内衬村风管。其他竖向风道直接采用土建风井输送，要求在内壁涂刷光滑处理并保证漏风率符合要求。排油烟风管（烟道）：风管和土建烟道内衬村风管采用双面304不锈钢风管（内加50mm离心玻璃棉隔热层），钢板厚度1.5mm，焊接。

风阀门全部采用高气密风阀;电动执行机构均为24V控制；整体需要满足国家相应规范的要求，需具有国家相关认证；耐火指标为：≥0.5h/280℃；280℃熔断或70℃熔断，均有熔断信号至控制器。

风管直径或 长边尺寸mm	钢板厚度 (mm)			连接 方式	风管法兰 (mm)	
	圆形 风管	矩形 通风、空调用	矩形 消防用			
	D63≤D200	0.5	0.5			0.75
	320D63≤D450	0.6	0.6			
450D63≤D630	0.75	0.75	1.0			
630D63≤D1000				1.0	1.0	1.2
1000D63≤D1500	1.0	1.0	1.2	法兰	L30x3	
1500D63≤D2000	1.2	1.2	1.5		L40x4	
2000D63≤D4000					L50x5	

该表格与GB 50243-2016一致。

2. 空调水管：

2.1冷媒管：采用“空调用磷酸盐无缝拉制紫铜管”，其材质、规格必须符合GB/T 1527和GB/T17791的要求。配管最小名义壁厚必须符合GB 27941(表2)的要求。坡度和坡向按照GB50243施工（表8.2.5）。冷媒管配件必须和管道配合使用，和主机为同一厂家合格产品，配套供应。

铜管壁厚规格表：

铜管外径（mm）	6~16	>16~29	>29~33	>33~37	>37~40	>40~45
参考规格（mm）	φ6.4/3.3/12.7/15.9	φ19.1/22.2/25.4/28.6	φ31.8	φ34.9	φ38.1	φ41.3/44.5
最小壁厚（mm）	0.8	1.0	1.1	1.2	1.4	1.5
配管材料	M型盘管		Y或Y2型直管			

- 2.2 空调系统的冷却水管、冷冻水管、排水管、给水管、冷凝水管材质和连接方式见下表。管道承压必须满足设计说明中有关部分的承压要求,管道软接耐压值≥1.5倍工作压力。

水管类型	管材	管道连接方式	备注
风机盘管连接管	网套式不锈钢软接头	丝扣	长度小于300mm
冷冻水管/冷热水管/冷却水管	DN≤50，热镀锌钢管 100≥DN>50，热镀锌钢管 DN>100，无缝钢管	丝接 焊接 焊接	应符合GB/T8163,钢号20热轧。凡与设备或附件等连接均采用法兰或丝扣连接。
冷凝水管横管	热镀锌钢管	丝扣	应符合GB/T3091,钢号Q235b。
给水管，补水管	304不锈钢管，厚度1.5mm	焊接	法兰、阀门均采用不锈钢管。
地暖管	PE-RT	无接头	De20x2.3(使用条件等级4级，管系列S4，工作压力0.4MPa)。

无缝钢管规格表：

公称直径		外径x壁厚	公称直径		外径x壁厚	公称直径		外径x壁厚
毫米	英寸	(毫米)	毫米	英寸	(毫米)	毫米	英寸	(毫米)
10	3/8	17.0x3.0	125	5	140x5.0	700	28	720X10.0
15	1/2	21x3.0	150	6	168x5.0	800	32	820X10.0
20	3/4	27x3.0	200	8	219x6.0	900	36	920X10.0
25	1	34x3.0	250	10	273x8.0	1000	40	1020X12.0
32	1.25	42x3.0	300	12	325x8.0	1100	44	1120X12.0
40	1.5	48x3.0	350	14	377x9.0	1200	48	1220X14.0
50	2	60x3.0	400	16	426x9.0	1300	52	1320X14.0
65	2.5	76x4.0	450	18	480x10.0	1400	56	1420X16.0
80	3	89x4.0	500	20	530x10.0	1500	60	1520X16.0
100	4	114x4.0	600	24	630X10.0	1600	64	1620X18.0

备注：1、点取标准 GB/T8163、GB/T17795； 外径/壁厚为冷拔或热轧 D1/S1。

2、上述规格材料重量是大于钢管材质下屈服强度≥245MPa(20号钢)下屈服强度，如材质屈服强度低，应重新计算重量。

3、当上述规格材料采购时，可以按市面常用的规格采购，但应保证外径不小于上述规格内径，并且应保证壁厚≥2.5MPa重新核算重量。

热镀锌钢管的具体规格如下：

公称直径 毫米	英寸	外径x壁厚 (毫米)	公称直径 毫米	英寸	外径x壁厚 (毫米)	公称直径 毫米	英寸	外径x壁厚 (毫米)
10	3/8	17.2x2.5	32	1.25	42.4x3.5	80	3	88.9x4.0
15	1/2	21.3x2.8	40	1.5	48.3x3.5	100	4	114.3x4.0
20	3/4	26.9x2.8	50	2	60.3x3.8	125	5	139.7x4.0
25	1	33.7x3.2	65	2.5	76.1x4.0	150	6	168.3x4.5
备注：1、点取标准 GB/T3091-2008；外径/壁厚为冷拔或热轧，按GB/T3091-2008。 2、上述规格材料重量是大于钢管材质下屈服强度≥195MPa(10号钢)下屈服强度，如材质屈服强度低，应重新计算重量。 3、当上述规格材料采购时，可以按市面常用的规格采购，但应保证外径不小于上述规格内径，并且应保证壁厚≥2.5MPa重新核算重量。								

- 2.3 阀门及附件：空调及供暖水管阀门及配件的工作压力应严格按设计说明选型（详暖通空调施工说明承压部分），阀门及配件的承压等级需要比与其连接的管道承压等级高一级。制冷机房内的阀门要求承压能力为1.6MPa。除特别标明外，所有阀门尺寸不可小于相连的管道尺寸，可关闭压差>400KPa。空调水系统管路切断阀门采用阀门(DN<50)和蝶阀(DN>50)，均为防堵型，采用非金属材料将阀体和执行器隔开。制冷机房过滤器采用低阻力角过滤器等，止回阀采用微阻消声球形止回阀，补水水管过滤器为手扳刷式过滤器，过滤精度d=0.3mm—2.5mm，详见系统图。末端电动二通阀和电动调节阀为浮点型低阻力电动比例积分球阀。
3. 绝热材料：

空调水管、空调通风风管保温材料选用：带不燃铝面的难燃B1级闭孔橡塑复合隔热材料。有耐火极限要求的以及涉及防排烟、事故排烟、事后排风、排油烟使用的风管：不燃A级硬芯双层铝箔增强玻璃纤维棉毡。需需穿过防火墙时，应采用防火封堵材料将墙与管道之间的空隙紧密填实，穿过防火墙处的管道保温材料，应采用不燃材料；当管道为难燃及可燃材料时，应在防火墙两侧的管道上采取防火措施。

- 不燃A级硬芯双层铝箔增强玻璃纤维棉毡，其技术要求为：密度为48kg/m³，导热系数<0.034W/m.K（26℃时）。玻璃纤维棉毡和铝箔贴面保护层燃烧性能须达到GB 8624中A级不燃。表面经防潮，防腐处理，贴面采用防潮铝箔贴面，玻璃纤维棉毡质量吸湿率<3.0%，憎水率≥98%。以上参数需有国家相应部门出具的综合性性能检测报告。
● 不燃铝面闭孔发泡橡塑。其技术要求为：导热系数≤0.0365W/ m.K(20℃时)，湿阻因子≥15000(国标：GB/T 17794)，氧指数≥32，体积吸水率<0.2%，燃烧性能达为GB 8624中难燃B1级，烟密度小于等于50。以上参数需有国家相应部门出具的综合性性能检测报告。
4. 绝热厚度：冷凝水管、冷热水管、蒸汽管等应用部位及厚度见下表。铜管安装厂家匹配保温管壳配备,但其室外区域需要设置804不锈钢线槽保护壳(线槽下部应有漏水孔，漏水孔间距不大于200mm)。制冷机房、室外空气联通区域、室外埋地区域的绝热还须外包304不锈钢保护壳。风管绝热层见下表,保护层做法：室外部分绝热层外设0.5MM厚304不锈钢保护层。屋面热水水箱采用304不锈钢成品保温（75mm厚聚氨酯）水箱。

冷热水管	位置	空调空间	非空调空间/管井、机房内	与室外联通区域
	管 径	厚度mm	厚度mm	厚度mm
	<=DN20	25	32	50
	DN25~DN40	28	32	50
	DN50~DN100	32	40	60
	DN125~DN200	36	45	60
冷凝水管	>=DN250	40	50	75
	全部	28	32	36

应用部位	绝热层厚度mm	备注
空调送回风管	空调房间	30
	风机盘管送回风	30
	非空调房间（室内、管井、机房）	40
	室外空间	50
有耐火极限要求的风管	50	防排烟风管及空调通风风管；做法见绝热做法章节；

注册师执业章		设计出图专用章		广东启源建筑设计院有限公司		建筑工程甲级设计序号	A144019089
项目负责人	梁永青	项目技术负责人	潘静丽/汤艳波	项目经理	潘静丽	工程名称	中山大学孙逸仙纪念医院
专业负责人	陈源	审核	陈源	工程名称	潘静丽	专业名称	施工图
审核	陈源	审核	陈源	工程名称	潘静丽	审核	潘静丽
校对	罗维贤	校对	罗维贤	工程名称	潘静丽	日期	2025.04
设计	黄佳	设计	黄佳	工程名称	潘静丽	图号	NS-02