**工程说明**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| C01 | 用于施工 | [@设计] | [@校核] | [@审核] |  | 2024.3.18 |
| 版次 | 说明 | 编制 | 校核 | 审核 | 批准 | 实施日期 |

**目 录**

[1 项目简介 3](#_Toc147681703)

[2 设计依据 3](#_Toc147681704)

**[2.1](#_Toc147681705)****[采用的主要规范、标准](#_Toc147681705)** [3](#_Toc147681705)

**[2.2](#_Toc147681706)****[采用的主要国标图集](#_Toc147681706)** [3](#_Toc147681706)

[3 设计参数 4](#_Toc147681707)

**[3.1](#_Toc147681708)****[室外空气计算参数](#_Toc147681708)** [4](#_Toc147681708)

**[3.2](#_Toc147681709)****[室内设计参数](#_Toc147681709)** [5](#_Toc147681709)

[4 设计说明 5](#_Toc147681710)

**[4.1](#_Toc147681711)****[通风及空调系统](#_Toc147681711)** [5](#_Toc147681711)

**[4.2](#_Toc147681712)****[防排烟系统](#_Toc147681712)** [7](#_Toc147681712)

**[4.3](#_Toc147681713)****[气体灭火排风系统](#_Toc147681713)** [9](#_Toc147681713)

**[4.4](#_Toc147681714)****[隔震与防噪](#_Toc147681714)** [9](#_Toc147681714)

[5 施工说明 10](#_Toc147681715)

**[5.1](#_Toc147681716)****[一般要求](#_Toc147681716)** [10](#_Toc147681716)

**[5.2](#_Toc147681717)****[设备安装](#_Toc147681717)** [11](#_Toc147681717)

**[5.3](#_Toc147681718)****[管道安装](#_Toc147681718)** [12](#_Toc147681718)

**[5.4](#_Toc147681719)****[通风和空调风管安装](#_Toc147681719)** [14](#_Toc147681719)

**[5.5](#_Toc147681720)****[防排烟系统安装](#_Toc147681720)** [16](#_Toc147681720)

[6 抗震设防 17](#_Toc147681721)

[7 节能 18](#_Toc147681722)

[8 调试 19](#_Toc147681723)

[9 其他 19](#_Toc147681724)

# 项目简介

本设计项目暖通专业工作范围包括中心控制室建筑物内的通风、空调及防排烟系统。

本主项工程性质为民用建筑。

# 设计依据

## **采用的主要规范、标准**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 规范名称 | 版本号 |
| 1 | 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范 | GB 50736-2012 |
| 2 | 化工采暖通风与空气调节设计规范 | HG/T 20698-2009 |
| 3 | 石油化工采暖通风与空气调节设计规范 | SH/T 3004-2011 |
| 4 | 石油化工建筑物抗爆设计标准 | GB/T 50779-2022 |
| 5 | 建筑设计防火规范（2018年版） | GB 50016-2014 |
| 6 | 建筑防烟排烟系统技术标准 | GB 51251-2017 |
| 7 | 消防设施通用规范 | GB 55036-2022 |
| 8 | 建筑防火通用规范 | GB 55037-2022 |
| 9 | 工业建筑节能设计统一标准 | GB 51245-2017 |
| 10 | 建筑节能与可再生能源利用通用规范 | GB 55015-2021 |
| 11 | 工业企业设计卫生标准 | GB Z1-2010 |
| 12 | 通风管道技术规程 | JGJ/T 141-2017 |
| 13 | 建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范 | GB 50242-2002 |
| 14 | 通风与空调工程施工质量验收规范 | GB 50243-2016 |
| 15 | 建筑机电工程抗震设计规范 | GB 50981-2014 |
| 16 | 建筑与市政工程抗震通用规范 | GB 55002-2021 |
| 17 | 低压流体输送用焊接钢管 | GB/T 3091-2015 |
| 18 | 暖通空调制图标准 | GB/T 50114-2010 |
| 19 | 多联式空调（热泵）机组能效限定值及能效等级 | GB 21454-2021 |
| 20 | 通风空调风口 | JG/T14-2010 |

## **采用的主要国标图集**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 图集名称 | 版本号 |
| 1 | 薄钢板法兰风管制作与安装 | 07K133 |
| 2 | 风管测量孔和检查门 | 06K131 |
| 3 | 风口选用与安装 | 10K121 |
| 4 | 风阀选用与安装 | 07K120 |
| 5 | 空调通风管道的加固 | 14K118 |
| 6 | 暖通空调风管软连接选用与安装 | 13K115 |
| 7 | 通风机附件安装（2002合订本） | K110-1～3 |
| 8 | 通风机安装（2012年合订本） | K101-1～4 |
| 9 | 防排烟系统设备及部件选用与安装 | 22K311-5 |
| 10 | 金属、非金属风管支吊架（含抗震支吊架） | 19K112 |
| 11 | 室内管道支吊架 | 05R417-1 |
| 12 | 暖通空调水管软连接选用与安装 | 13K204 |
| 13 | 集气罐、自动排气阀、管道过滤器（2016年合订本） | K205-1~2 |
| 14 | 管道与设备绝热(2008年合订本) | K507-1～2 R418-1～2 |
| 15 | 多联式空调机系统设计与施工安装 | 07K506 |
| 16 | 防排烟及暖通防火设计审查与安装 | 20K607 |
| 17 | 建筑防烟排烟系统技术标准 图示 | 15K606 |
| 18 | 管道穿墙、屋面防水套管 | 18R409 |
| 19 | 管道与设备绝热(2008年合订本) | R418-1～2 K507-1～2 |
| 20 | XZP100消声器选用与制作 | 15K116-1 |
| 21 | XZW50型消声弯头选用与制作 | 18K116-4 |

# 设计参数

## **室外空气计算参数**

根据福原料适应性技改项目暖通专业统一规定，确定本项目暖通专业设计室外主要气象参数，如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 室外空气计算参数 | 数值 |
| 1 | 冬季通风室外计算温度（℃） | 13 |
| 2 | 冬季空气调节室外计算温度（℃） | 6 |
| 3 | 夏季通风室外计算温度（℃） | 31 |
| 4 | 夏季空气调节室外计算干球温度（℃） | 33.4 |
| 5 | 夏季空气调节室外计算湿球温度（℃） | 27.6 |
| 6 | 夏季空气调节室外计算日平均温度（℃） | 29.9 |
| 7 | 最冷月月平均相对湿度（%） | 73 |
| 8 | 最热月月平均相对湿度（%） | 81 |
| 9 | 冬季室外平均风速（m/s） | 3.7 |
| 10 | 夏季室外平均风速（m/s） | 3.0 |
| 11 | 冬季室外大气压力（hPa） | 1013.8 |
| 12 | 夏季室外大气压力（hPa） | 999.1 |
| 13 | 夏季室外大气压力（hPa） | 999.1 |
| 14 | 冬季主导风向及频率（%） | NE 19 |
| 15 | 夏季主导风向及频率（%） | SE 13 |
| 16 | 全年主导风向及频率（%） | NE 15 |

## **室内设计参数**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 房间名称 | 夏季 | | 冬季 | | 新风量 | 换气次数 | 备注 |
| 温度（℃） | 相对湿度(%) | 温度（℃） | 相对湿度(%) | m3/（h·p） | 次/h |
| 主操作中心, 工程师室, 消防控制室 | 26±2 | 50±10 | 20±2 | 50±10 | 50 | - |  |
| 机柜室 | 26±2 | 50±10 | 20±2 | 50±10 | - | - |  |
| 电信机房 | ≤30 | ≤70 | ≥18 | NC | - | - |  |
| UPS室 | ≤30 | ≤70 | ≥18 | NC | - | ≥3 |  |
| 会议室，交接班室 | 26 | NC | 20 | NC | 50 | - |  |
| 卫生间 | NC | NC | NC | NC | - | ≥10 |  |
| 主操作中心, 工程师室, 消防控制室 | 26±2 | 50±10 | 20±2 | 50±10 | 50 | - |  |
| 机柜室 | 26±2 | 50±10 | 20±2 | 50±10 | - | - |  |
| 钢瓶间 | NC | NC | NC | NC | - | 5 |  |

# 设计说明

## **通风及空调系统**

### 空调冷、热负荷

本建筑物围护结构冷负荷约76kW,灯光、设备、人员负荷约310kW，新风负荷由新风机组单独承担。

本建筑物围护结构热负荷约80kW。

### 恒温恒湿空调系统+新风净化系统+排风系统

* 设置区域：机柜间、UPS室。
* 系统设置：

a.根据上述房间冷热负荷的计算结果，设置带制冷、制热、加湿功能的双冷源恒温恒湿机组A701-AHU-0101A/B（一开一备，冷媒一采用环保冷媒，冷媒二为7/12℃冷冻水），并与机柜间温湿度传感器THE101及新回风混合后温湿度传感器THE102连锁,满足室内温湿度的要求；

b.设置一台化学过滤机组A701-CFU-0101，由送风段、两级化学吸附过滤段等组成，新风与系统回风混合，经恒温恒湿空调系统处理后送入室内，以满足上述房间新风的要求；

c.在UPS室1和UPS室2分别设置设备用单元式空调机，以满足房间内的温度要求，每个UPS室单元式空调机设置两台，一开一备；

d.在UPS室1和UPS室2设置机械通风系统（A701-EF-0101A/B，A701-EF-0102A/B），满足室内通风换气的要求，换气次数不小于3次/h，风机一用一备，故障时自动切换，防爆等级dIICT4。

* 系统能力：恒温恒湿空调机组-制冷量150kW, 制热量42kW，加湿量21kg/h。

### 恒温恒湿空调加新风净化系统+风管加热器+排风系统

* 设置区域：主操作中心、大屏幕维修间、工程师室、电信机房、消防控制室、MES&IT机房。
* 系统设置：

a.根据上述房间冷热负荷的计算结果，设置带制冷、制热、加湿功能的双冷源恒温恒湿机组A701-AHU-0201A/B/C（两开一备，冷媒一采用环保冷媒，冷媒二为7/12℃冷冻水），并与主操作中心温湿度传感器THE201及新回风混合后温湿度传感器THE202连锁,满足室内温湿度的要求；

b.设置一台化学过滤机组A701-CFU-0201，由送风段、两级化学吸附过滤段等组成，新风与系统回风混合，经恒温恒湿空调系统处理后送入室内，以满足上述房间新风的要求；

c. 在消防控制室设风管加热器A701-DEH-0201并与设备所在房间内温度传感器连锁，以此房间内的温度要求；同时，在消防控制室设置一台分体空调，用于当中控室发生火警时中央空调系统停止运行时，应急使用；

d.在大屏幕维修间设置设备用单元式空调机，以满足房间内的温度要求；

e.在大屏幕维修间设置机械通风系统（A701-EF-0201），以达到室内的风量平衡。

* 系统能力：恒温恒湿空调机组-制冷量376kW, 制热量60kW，加湿量30kg/h。

### 多联分体空调机加新风系统+排风系统

* 设置区域：本建筑物内辅助类房间。
* 多联机空调系统室外机为冷暖型，集中布置在室外地面基础上。供货商应提供机组本体、控制系统（含控制电缆）、制冷剂管道、冷凝水（PVC）管道、机组内部电缆及保温及外包材料等。制冷剂采用R410a等环保冷媒。设备表中制热量室外参数为7℃DB/6℃WB，室内参数为20℃DB/15℃WB。室内机内部需设置冷凝水提升泵，提升高度不低于500mm。
* 每套多联空调系统的每台室内机应带手动就地控制器（线控，暗管及暗盒电气专业已经预留）。一台室内机配有一个遥控器。就地控制器应提供安全运行所需的全部仪表显示和控制，报警。每个就地控制器均应能启动多联空调系统。当有其他室内机正在运行时，控制器只能停止其对应室内机的运行；当只有一台室内机运行时，该台室内机的控制器应能关闭整个系统。当停电又来电时，多联空调系统不应自动运行，应保持停机状态，由操作人员手动开机。
* 室内机的噪声应不超过45dB(A)，室外机的噪声应不超过70dB(A) (一米处测量)。

### 其他

* 由于整个建筑为全密闭抗爆结构，该建筑内与外界相通的进风口和排风口均设置了防雨防虫抗爆阀及电动密闭阀。
* 空调控制系统含控制柜和配电柜，由空调厂家提供，设置在空调机房内。对控制柜和配电柜的具体要求，详见暖通仪表控制仪表调节系统图（一）~（五）（T23005-A107-HA06-04~08）

## **防排烟系统**

根据《建筑设计防火规范（2018年版）》GB 50016-2014和《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251-2017中相关规定，本建筑共设置两套机械排烟系统和三套防烟系统。

### 机械排烟系统

#### 防烟分区的划分

本建筑共划分了29个防烟分区。各防烟分区的建筑面积、长边长度、宽度、空间净高、最小清晰高度、设计清晰高度、设计储烟仓厚度、火灾热释放速率、喷淋设计情况、排烟口距地高度、排烟系统吸入点最低之下烟层厚度、系统设计排烟量及单个排烟口最大允许排烟量等信息，具体划分见“防烟分区划分图”T23005-A701-HA09-01及“排烟系统流程图”T23005-A701-HA06-09~10。

#### 排烟系统的功能描述

* 1. 当防烟区域发生火灾时，暖通设备除排烟及排烟补风风机外均断电停机；
  2. 当防烟区域发生火灾时，对应防烟分区内电动排烟阀人为手动开启或接收有源电信号（DC24V，0.7A）开启，反馈开启信号至火警系统；同时，火警系统输出电信号开启排烟风机、排烟补风机及相应的电动密闭阀；
  3. 当防烟分区区域的烟气温度达到280℃时，各防烟分区的排烟防火阀自行关闭，反馈关闭信号至火警系统；
  4. 当排烟风机入口处烟气温度达到280℃时，排烟风机入口处的排烟防火阀自行关闭，反馈关闭信号至火警系统；同时，火警系统输出信号关闭排烟风机和排烟补风风机及相应的电动密闭阀；
  5. 当排烟补风机出口处的防火阀70℃熔断关闭后反馈关闭信号至火警系统；同时，火警系统输出信号关闭排烟补风风机及相应的电动密闭阀；
  6. 当现场人员发现火灾时，可手动打开排烟阀，反馈开启信号至消防控制中心，并重复以上连锁的动作；
  7. 当发生火灾时，常开防火阀70℃熔断关闭，反馈关闭信号至火警系统；
  8. 排烟风机和排烟补风机的电控箱预留风机远程开启接线端子，可在控制中心远程手动开启；电动排烟阀预留远程开启接线端子，可在控制中心远程手动开启；
  9. 消防控制设备应能显示排烟风机,排烟补风机,排烟阀,排烟防火阀的启闭状态；
  10. 当火灾确认后，仅打开着火防烟分区的排烟阀及相关的排烟设施（包括系统风机、风阀等），其他防烟分区的排烟阀呈关闭状态；
  11. 排烟防火阀设置原则如下，具体部位见图纸：
* 垂直主排烟管道与每层水平排烟管道连接处的水平管段上；
* 一个排烟系统负担多个防烟分区的排烟支管上；
* 排烟风机入口处；
* 排烟管道穿越防火分区处。

#### 阀门的功能描述

* 1. 70℃防火阀（FD）：70℃熔断关闭，关闭后输出无源反馈信号至火警系统，具备就地手动复位（开启）功能。
  2. 70℃电动防火阀（DFD）：接收火警系统发出的DC24V,不大于0.7A的有源电信号关闭或70℃熔断关闭，关闭后输出无源反馈信号至火警系统，具备就地手动复位（开启）功能。
  3. 280℃排烟防火阀(SFD)：常开型；280℃熔断关闭及就地手动关闭，关闭后输出无源反馈信号至火警系统；具备就地手动复位（开启）功能。
  4. 电动排烟阀(SED)：常闭型；人为就地手动开启或接收火警系统有源电信号（DC24V，0.7A）开启或在消防控制室远程手动开启，输出无源反馈信号至火警系统，由火警系统联动开启该防烟分区的相关设备；具备就地手动复位（关闭）功能；排烟阀的手动驱动装置应固定安装在明显可见、距离地面1.3m~1.5m之间便于操作的位置，预埋套管不得有死弯及瘪陷，手动驱动装置操作应灵活。
  5. 电动密闭阀(GTD)：电动密闭阀技术要求：具有电动关闭、电动复位、手动关闭、手动复位功能，阀门关闭时间不应大于8s；阀门完全关闭后，在压差100Pa时漏风量＜8.67m3/h·m3；阀门气密性满足DIN1946；在300℃环境下连续工作大于30min。

### 机械防烟系统

本建筑共设置三个封闭楼梯间（不具备自然通风条件）。根据《建筑防火通用规范》GB 55037-2022、《建筑设计防火规范（2018年版）》GB 50016-2014、《消防设施通用规范》GB 55036-2022和《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251-2017中相关规定，不具备自然通风条件的封闭楼梯间需设置机械防烟系统，具体设置如下：

在三个楼梯间分别设置机械加压防烟系统，详见“楼梯间机械加压送风流程图”T23005-A701-HA06-12。由加压送风风机、电动密闭阀、送风口及加压送风风管道等组成，。火灾时，联锁动作如下：

1.在火灾信号确认后15s内，应能联动开启加送风机及其入口电动密闭阀，通过楼梯间设置的常开型加压送风口对楼梯间送风。

2. 楼梯间内设置压差控制器，以满足楼梯间的室内外压差值40~50Pa，楼梯间侧墙处设置余压阀，超压时，余压阀打开，以满足室内压差值要求。

3.当加压送风机出口处的防火阀70℃熔断关闭后，反馈关闭电信号至火警系统，火警系统输出信号关闭相应的加压送风机（A701-SF-0701~0703）和风机入口的电动密闭阀。

4. 加压送风机可在消防控制中心远程手动开启；消防控制设备应能显示加压送风机及防火阀的启闭状态。

同时，在各封闭楼梯间的最上一层的外墙上设置常闭式应急排烟窗，具体布置见建筑专业图纸。

具体划分见 “排烟系统流程图”T23005-A701-HA06-12.

## **气体灭火排风系统**

根据消防需求，在UPS室、机柜间、工程师室、电信机柜间等均设置气体灭火系统。为满足气体灭火结束后的排风要求，在上述房间均设置排风系统，换气次数不小于5次/h。风机开关设于该房间室外便于操作处。该房间的空调送回风管上设置电动防火阀，平时常开，在上述区域发生火警时，电动防火阀收到控制中心信号关闭。其他要求详见“气体灭火排风系统流程图”T23005-A701-HA06-11。

## **隔震与防噪**

### 一般规定

* 1. 为了减少噪声对房间室内的干扰，供暖、通风与空气调节设计采取隔声、吸声、消声、隔振等措施以降低对建筑声环境的影响。
  2. 供暖、通风与空气调节系统的噪声传播至使用房间和周围环境的噪声级，符合《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087-2013及其它国家现行相关标准规范的中的对噪声限值的规定。
  3. 供暖、通风与空气调节系统的振动传播至使用房间和周围环境的振动级，符合《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087-2013及其它国家现行相关标准规范的中的对振级限值的规定。
  4. 有消声要求的通风与空气调节系统，其风管内的风速，按下表选用。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 室内允许的噪声级  dB(A) | 主管风速  m/s | 支管风速  m/s |
| 25~35 | 3~4 | ≤2 |
| 35~50 | 4~7 | 2~3 |
| 50~65 | 6~9 | 3~5 |
| 65~85 | 8~12 | 5~8 |
| 注：通风机和消声装置之间的风管，其风速可采用8~10m/s。 | | |

* 1. 通风、空气调节和制冷机房以隔声隔振为主，由建筑专业配合实施。

### 设备选型及消声措施

* 1. 暖通空调设备选用噪声低、振动小、质量好的产品，符合《工业企业噪声控制设计规范》等有关规定要求。
  2. 空调、新风机组及风机等均应设置减振基础（台座，含减振吊架）或橡胶减振垫，当设备选型确定后，由厂家提供隔振基础图纸及减振器或减振垫型号，设计确认后方可安装。
  3. 空调机组、新风机组、风机进出口软接头均采用三防布软接；排烟系统软接采用硅橡胶涂覆玻璃纤维布软接；
  4. 空调机组进、出水管上的软接头采用不锈钢金属软接头。软接头的工作压力均应与系统工作压力相匹配。
  5. 空调机房等由建筑专业考虑采用吸声和隔声措施。

# 施工说明

## **一般要求**

* 1. 本专业施工图纸及说明与建筑、结构、给排水及电气等各专业的施工图纸及说明共同形成一套完整的设计文件，承包商在投标或施工之前，除阅读本专业的施工图纸及说明以外，尚需阅读上述其他各专业的施工图纸及说明。
  2. 任何情况下，不得以尺度量图纸来确定尺寸，所有的尺寸应以本专业及上述其他各专业图纸所示为准，如上述图纸有不一致之处，应以建筑专业图纸及现场测量的尺寸为准。如图纸中参数及尺寸与现场状况有不协调之处，承包商不可盲目施工，应与建设单位及设计单位协商解决。
  3. 图中所标定位尺寸、管径、风管断面和建筑物内部定位尺寸为毫米，标高为米，矩形风管所注标高均指管底或管顶（不含保温层厚度），其余管道标高均指管中心。所注标高除特别注明以该层建筑地面为起算标高外，其余均以建筑首层地坪为±0.000为准。
  4. 所有的设备应严格执行相关国家、地方及行业标准和施工安装操作流程，以保证施工安装可靠和使用安全，本施工图中不再一一赘述。
  5. 图纸中所涉及到的有关设备及材料的型号，仅表示相应设备及材料的技术参数和性能指标，不用于指定特定的厂家产品。产品采购过程中，在满足国家、地方及行业相应标准的前提下，其技术参数和性能指标不应低于本设计要求，所采用的产品由业主或承包商按有关程序确定。
  6. 暖通设备安装应与土建施工密切配合，土建施工期间水暖空调各工种应有专人负责留洞和预埋，确保尺寸定位准确，避免后凿。预留洞口如与土建专业不符，应及时通知设计单位核实。
  7. 所有的风道、管道穿墙、梁及楼板处，应配合土建预留孔洞，并在穿沉降缝处设软接头。
  8. 图中风口、风管定位及风口型式、数量以装修图为准，风管加工、安装前应通知设计单位，待设计单位同意后方可施工。
  9. 在风阀及其他有检修要求的设备、附件下部的吊顶上应预留600x600mm的检修孔。当有可拆卸吊顶可以使用时，可不另设检修孔。
  10. 与其他专业交界面：
* 化学过滤机组：

仪电界面：以机组配电控制柜为界，连接系统内部的工作为厂家范围；成套配电柜（MCC）至风机及电动密闭阀配电电缆路由和接线由施工单位配合电气专业完成，但调试在厂家。

* 恒温恒湿空调机组及新风机组：

仪表界面：以机组配电控制柜为界，连接系统内部的工作为厂家范围（系统的控制仪表、调节阀门、就地配电控制柜、控制电缆电缆及保护管、远程控制器等及其安装，接线，调试），其余为施工单位工作界面；

电气界面：机组内部的工作为厂家范围（本体自带的配电柜与机组之间、室内机和室外机之间的配电电缆、接线、调试。）；成套配电柜（MCC）至空调机组本体的配电柜之间的配电电缆路由和接线由施工单位配合电气专业完成，但调试在厂家；

管道界面：空调机组室内机与室外机之间的冷媒管及保温冷凝水管及保温及保护层及其现场施工安装属于厂家范围。

* 多联机空调系统：

空调机组室内机与室外机之间的冷媒管及保温冷凝水管及保温及保护层及其现场施工安装属于厂家范围。

## **设备安装**

* 1. 所有设备安装前混凝土基础必须进行质量交接验收，合格后方可安装设备。包括设备基础 尺寸、位置、基础的强度、基础表面的平整度、水平度均应符合要求。
  2. 所有设备安装前，应按设计要求检验其型号、规格、应有产品合格证以及安装使用说明书，核对无误后方能进行安装。安装应按说明书要求进行或由供应商提供指导，吊装时应安全、稳妥，受力点不得使设备产生扭曲变形或损伤。
  3. 通风空调设备本体安装，应按制造厂安装说明书的要求进行，并检验其技术性能是否符合要求。
  4. 空调机组、风机等均应按照设计要求设置橡胶隔振垫、减震器或减震吊架。
  5. 风机安装时应注意风机的气流方向与设计图纸的要求一致。
  6. 空调机组、风机吊装时，在混凝土楼板处必须采用预埋钢板或其他安全可靠的固定方法，并应经设计认可，严禁采用膨胀螺栓。/空调机组、风机吊装时，应严格按照国标图集执行，当超过图集使用范围时，请结合现场实际情况提出安全可靠的固定方法，并应经设计认可后，方可实施。

## **管道安装**

* 1. 管材选用：

（1）7/12℃冷冻水：室内管道压力≤0.8MPa 时采用流体输送用焊接钢管 GB/T 3091-2015，材质Q235B。室内管道压力>0.8MPa 时采用无缝钢管 GB/T 8163-2008。室外管道采用无缝钢管。无缝钢管材质为20号钢，采用大外径系列管采用无缝钢管；

（2）空调冷凝水：公称外径小于等于 dn32 的凝水管采用 U-PVC 给水管，公称外径大于 dn32 的凝水管采用 U-PVC 排水管，位于吊顶内的凝结水管采用 15mm 厚的外带铝箔橡塑保温管壳保温。空调冷凝水管采用 U-PVC 排水管；

（3）加湿自来水管：采用PPR管道。

* 1. 本工程管道连接

（1）无缝钢管：公称直径DN≤32mm时，采用螺纹连接；公称直径DN＞32mm时，采用焊接。

（2）塑料管：PVC管道采用管件粘接；PPR管道采用热熔粘接。

* 1. 安装之前必须仔细检查阀门、配件的质量，凡不能满足工作压力要求或有变形、裂缝、沙眼等明显缺陷者不准使用。阀门在安装前还应做组装性能检查，其动作应正确和灵活，关断用的阀门须做严密性试验，不合格阀门严禁安装到系统中。阀门设置于便于操作和维修的位置。
  2. 管道坡度

（1）冷凝水盘的泄水支管沿水流方向的坡度应不小于0.01，冷凝水水平干管的坡度应不小于0.003且不允许有积水部位，坡向排水端,水平干管始端设扫除口。

（2）汽、水同向流动的冷热水管，其坡度应为0.003，不得小于0.002。

（3）组合空调冷凝水就地排放，并要求安装水封弯管，高度不小于 150mm。

（4）设计图中表示管道坡向的箭头是指向管道的低点。

* 1. 空调冷凝水

（1）新风机组、恒温恒湿空调机组、组合式空调机组的室内机冷凝水管出口要求安装水封弯管，高度不小于 150mm。冷凝水排至机组附近的排水沟，然后经地漏排出室内。

（2）多联机空调系统室内机冷凝水排至卫生间，管道走向及管径已经给出，具体位置根据现场情况加以适当调整。

（3）分体空调冷凝水排放管道牢固安装，就近排至室外。

* 1. 保温/冷

空调冷冻水水管保温材料采用离心玻璃棉管壳，保护层采用设带网纹铝箔，厚度详见综合材料表。空调冷凝水管采用 15mm 厚的外带铝箔橡塑保温管壳保温

保温做法见《国标管道与设备绝热(2008年合订本)》K507-1～2 R418-1～2的规定。

* 1. 穿地下室外墙及穿钢筋混凝土池壁的管道均采用柔性防水套管，作法见国标《防水套管》02S404。
  2. 在水平干管需要上弯或下绕行时，其高点或有空气聚集的部位应设自动排气阀。
  3. 在管道最低点或可能有积存水的部位及检修用的关断阀之前设泄水阀，规格为DN20。
  4. 所有管道均应设支、吊、架，具体位置由施工单位根据现场情况决定。支吊架的具体作法参见国标《室内管道支吊架》 05R417-1、《装配式管道支吊架（含抗震支吊架）》18R417-2。
  5. 保温/冷管道的支、吊、托架必须设置于保温层外部，管架和保温水管道之间加木质管托。
  6. 空调供回水管道安装前必须对管道内部除污除锈干净，安装停顿期间对管道开口应采取封闭保护措施。
  7. 管道安装后应进行系统冲洗，系统清洁后方能与制冷设备和空调设备连接。
  8. 管道安装完毕后，应进行水压试验，试验压力1.2MPa（G），在10分钟内压力降不大于0.02MPa，且外观检查不漏为合格。
  9. 管道穿过墙体和楼板时，保温层不能间断，保温层外应作套管。
  10. 管道穿墙及楼板均设钢制套管，套管直径比管道大2号，两端均与饰面相平，管道与套管之间用石棉绳/油麻填实。穿越混凝土墙体的钢制套管，必须在土建施工时预留。穿过楼板应设钢制套管，除卫生间与浴室等房间应高出地面50mm外，其余房间一般高出地面20mm，套管底部应与楼板面相平。管道的接头焊缝不得设在套管内。在保温工程竣工后，套管与管道（保温层）外径之间的空隙用不燃保温材料塞紧。管道穿越防火墙处需设置固定支架，并做好防火封堵
  11. 管道上必须配置必要的支、吊、托架，具体形式及最大间距由安装单位根据现场实际情况而定。
  12. 管道和支吊架涂漆应遵守项目统一规定。
  13. 管道上的所有阀门，应设置在便于操作维修的部位，立管上部及下部的阀门，必须设置在平顶下或地面上便于操作与维修处。
  14. 管道和支吊架均刷铝粉铁红酚醛防锈漆两道后，再刷银粉漆两道。保温管道只刷底漆，不刷面漆。
  15. 管道安装完毕后，应进行水压试验，试验压力1.2MPa（G），在10分钟内压力降不大于0.02MPa，且外观检查不漏为合格。
  16. 空调冷凝水管道必须做充水试验，无渗漏为合格。空调凝水干管始端设置清扫口。
  17. 管道安装前必须将管道内污物及锈蚀清除干净，安装时应保证管道的清洁，严禁施工杂物等落入管内。经水压试验合格后，应对管路系统进行反复冲洗，直至排出水中不夹带泥砂、铁屑等杂质，且水色不浑浊时方为合格。在冲洗之前应先除去过滤器的滤网待冲洗工作结束后再重新安装。
  18. 其他各项施工要求应严格遵守《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002等现行相关规范的有关规定。

## **通风和空调风管安装**

* 1. 通风和空调风管采用镀锌钢板制作，厚度详见“综合材料表”，连接形式及加工方法按《通风与空调工程施工规范》GB50738-2011和《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016的规定执行。安装时，破坏的镀锌层表面应做二次镀锌。
  2. 所有水平及垂直风管必须设置必要的支、吊、托架，其构造形式和具体位置由安装单位在保证牢固、可靠的原则下根据现场情况选定，详见国标图集《金属、非金属风管支吊架（含抗震支吊架）》19K112。
  3. 风管的支、吊、托架，应设置于风管保温层的外部防止损坏绝热层和隔汽层，在管壁与支、吊、托架之间，应镶以垫木。同时，应避免在风管法兰、测量孔、风阀等部件处设置支吊架。
  4. 风管的部件和设备的支、吊、托架均应在除锈后涂防锈底漆两道，再涂面漆两道。当采用热镀锌材质的支、吊、托架时不要除锈刷漆。
  5. 在加工和安装风管时，施工安装单位应根据调试要求在风管的适当部位配置测量孔。测量孔的加工制作方法详见国标图集《风管测量孔和检查门》06K131。
  6. 风管与空调机组、通风机进出口相连处，应设置软接，软接的详细要求和长度详见本主项 “综合材料表”。软接的接口应牢固、严密，不得强行对口连接，与其连接的风管应设置独立的支架。在软接处风管禁止变径。
  7. 风管的可拆卸接口不得设置在墙体或楼板内。
  8. 安装防火阀，蝶阀等调节配件时，必须将操作手柄配置在便于操作的部位。
  9. 安装防火阀时，应先对其外观质量和动作的灵活性与可靠性进行检验，确认合格后再进行安装；防火阀的安装位置必须与设计相符，气流方向必须与阀体上标志的箭头相一致，严禁反向；防火阀必须单独配置支吊架。
  10. 防火阀应选用经消防部门批准的专业厂生产的产品。
  11. 当防火阀不能紧靠竖井或防火隔断墙时，防火阀至竖井或防火隔断墙之间的风管可采用12mm厚纤维增强硅酸盐防火板（100%不含石棉，密度小于1000kg/立方米)或其他2小时防火保护措施。
  12. 在防火阀两侧各2.0m范围内的风管及其绝热材料应采用不燃材料。
  13. 风管穿过防火隔墙、楼板和防火墙时，穿越处风管上的防火阀、排烟防火阀两侧各2.0m范围内风管应采用耐火风管或风管外壁应采取防火保护措施，且耐火极限不应低于该防火分隔体的耐火极限。
  14. 风管内设置电加热器时，电加热器前后各0.8m范围内的风管及其绝热材料应采用不燃材料。
  15. 消声器应采用阻抗复合消声器，消声器接口尺寸与所接风管尺寸相同。
  16. 图中所注风口尺寸均为其颈部接管尺寸。风口材质除装修要求外，均采用铝合金风口。风口颜色按装修要求选用。
  17. 空调送风口可根据现场情况微调，严禁布置在仪表/电气机柜的正上方。
  18. 输送含有易燃，易爆气体和安装在易燃易爆环境的风管系统均应有良好的接地，并应减少接口。
  19. 排风机和风管，应采取防静电接地措施（包括法兰跨接），不应采用容易积聚静电的绝缘材料制作。
  20. 空调送、回、新风管及空调房间内的排风管道需要保温，保温材料为离心玻璃棉，该材料的具体参数和性能要求详见本主项“综合材料表”中的产品描述。保温做法详见国标图集《管道与设备绝热(2008年合订本)》R418-1～2 K507-1～2的规定。

外敷阻燃防火铝箔的超细玻璃棉板，密度 40~80kg/m3，导热系数 0.035~0.047 W/m·K，保温层的厚度为50mm。

* 1. 保温风管穿过墙体时，应采用厚度不小于0.75mm的钢制防护套管，防护套管与风管间的间隙尺寸为保温材料的厚度。
  2. 风管穿越防火、防爆墙体或楼板时，应预埋厚度不应小于1.6mm钢制防护套管。风管与防护套管之间应采用不燃且对人体无害的柔性材料封堵，做法见国标图集《建筑防烟排烟系统技术标准图示》15K606。
  3. 本主项风管系统为中压系统。风管的制作及安装要做漏风检测，以保证漏风率达标。风管连接的咬口及法兰连接处要打密封胶条。具体要求详见《通风与空调工程施工规范》GB50738-2011和《通风与空调工程施工质量验收规范》（GB50243-2016）的相关规定。
  4. 设计图纸中所注风管标高均不含保温层。矩形风管为管顶或管底标高，圆形为中心标高。
  5. 其他各项施工要求应严格遵守《通风与空调工程施工规范》GB50738-2011、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016等现行相关规范的有关规定。

## **防排烟系统安装**

* 1. 风管采用镀锌钢板制作，厚度详见“综合材料表”，连接形式及加工方法按《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017中6.3.1条的规定执行。安装时，破坏的镀锌层表面应做二次镀锌。
  2. 风管的制作和连接应符合下列规定：
* 风管采用法兰连接，风管法兰材料及规格见下表，其螺栓孔的间距不得大于150mm，矩形风管法兰四角应设有螺孔；

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 风管直径D或风管长边尺寸B（mm） | 法兰材料规格（mm） | 螺栓规格 |
| D（B）≤630 | 25x3 | M6 |
| 630<D（B）≤1500 | 30x3 | M8 |
| 1500<D（B）≤2500 | 40x4 | M8 |
| 2500<D（B）≤4000 | 50x5 | M10 |

* 板材应采用咬口连接或铆接，除镀锌钢板及含有复合保护层的钢板外，板厚大于1.5mm的可采用焊接；
* 风管应以板材连接的密封为主，可辅以密封胶嵌缝或其他方法密封，密封面宜设在风管的正压侧；
* 无法兰连接风管的薄钢板法兰高度及连接应按上表的规定执行；
* 排烟风管的隔热层应采用厚度不小于40mm的不燃绝热材料，绝热材料的施工及风管加固、导流片的设置应按现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243-2016 的有关规定执行。
  1. 排烟风管及连接部件（软接，阀门，风口等）在280℃时连续30min保证其结构的完整性。
  2. 本项目排烟风管、排烟补风管及加压送风管耐火极限统一采用1.00h，热镀锌风管外侧加工业一体化硅酸钙复合板防火包覆的做法来满足设计要求，具体材质及做法见国标图集《防排烟及暖通防火设计审查与安装》20K607中相关要求。
  3. 当吊顶内有可燃物时，吊顶内的排烟管道应采用不燃材料进行隔热，并应与可燃物保持不小于150mm的距离。
  4. 排烟阀、排烟口及排烟防火阀的选用应满足国家对消防设施的相关规定。
  5. 排烟阀手动驱动装置应固定安装在明显可见、距楼地面1.3m~1.5m之间便于操作的位置，预埋套管不得有死弯及瘪陷，手动驱动装置操作应灵活。
  6. 排烟系统中的排烟阀、排烟防火阀、排烟风机、排烟补风机等设置明显永久标识。
  7. 排烟防火阀应设独立的支、吊架，当风管采用不燃材料防火隔热时，阀门安装处应有明显标识。
  8. 所有水平及垂直风管必须设置必要的抗震支架，其构造形式和具体位置由安装单位在保证牢固、可靠的原则下根据现场情况选定，详见国标图集《金属、非金属风管支吊架（含抗震支吊架）》19K112。
  9. 风管接口的连接应严密、牢固，垫片厚度不应小于 3mm，不应凸入管内和法兰外；排烟风管法兰垫片应为不燃材料，薄钢板法兰风管应采用螺栓连接。
  10. 风管与风机的连接采用法兰连接或采用不燃材料的柔性短管连接。当风机仅用于防烟、排烟时，不宜采用柔性连接。
  11. 风管与风机连接若有转弯处宜加装导流叶片，保证气流顺畅。
  12. 当风管穿越隔墙或楼板时，风管与隔墙之间的空隙应采用水泥砂浆等不燃材料严密填塞。
  13. 本工程排烟风管和排烟补风管按照高压系统风管的规定进行强度和严密性实验；具体要求见国家标准《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017中相关规定。
  14. 其他各项要求应严格遵守《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017、《通风与空调工程施工规范》GB50738-2011、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016等现行相关规范的有关规定。

# 抗震设防

* 1. 本工程所在地抗震设防烈度为7度，应按《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021和《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981-2014要求进行抗震设防。
  2. 抗震设计、施工及运行维护时，严格满足以下通用要求：

1) 建筑工程的抗震体系应满足：构件连接的设计与构造应能保证节点或锚固件的破坏不先于构件或连接件的破坏。

2) 建筑的附属机电设备，其自身及与结构主体的连接，应进行抗震设防。加强建筑附属机电设备支架与主体结构的连接与锚固。

3) 设计中涉及的建筑装饰构件的设计与构造应符合：各类顶棚的构件及与楼板的连接件，应能承受顶棚、悬挂重物和有关机电设施的自重和地震附加作用；其锚固的承载力应大于连接件的承载力。悬挑构件或一端由柱支承的构件，应与主体结构可靠连接。

4) 建筑附属机电设备不应设置在可能致使其功能障碍等二次灾害的部位；设防地震下需要连续工作的附属设备，应设置在建筑结构地震反应较小的部位。

5) 管道、电缆、通风管和设备的洞口设置，应减少对主要承重结构构件的削弱；洞口边缘应有补强措施。管道和设备与建筑结构的连接,应具有足够的变形能力，以满足相对位移的需要。

6) 建筑附属机电设备的基座或支架，以及相关连接件和锚固件应具有足够的刚度和强度，应能将设备承受的地震作用全部传递到建筑结构上。建筑结构中，用以固定建筑附属机电设备预埋件、锚固件的部位，应采取加强措施，以承受附属机电设备传给主体结构的地震作用。

7) 城镇热力工程中，管道穿过建(构)筑，物的墙体或基础时，应符合：在穿管的墙体或基础上应设置套管，穿管与套管之间的间隙应用柔性防腐、防水材料密封；当穿越的管道与墙体或基础嵌固时，应在穿越的管道上就近设置柔性连接装置。

* 1. 供暖、空调水管的布置与敷设，设计、施工及运行维护满足以下要求：

1) 管道穿过抗震缝时，应在抗震缝两边各装一个柔性管接头或在通过抗震缝处安装门形弯头或设伸缩节。

2) 管道穿过内墙及楼板时，应设置套管，套管与管道间的缝隙应填充柔性耐火材料。

3) 管道穿越建筑物外墙时应设防水套管，管道穿越建筑物基础时应设套管。基础与管道之间应留有一定缝隙，管道与套管间的缝隙内应填充柔性材料。

4) 当穿越的管道与建筑物外墙或基础为嵌固时，应在穿越的管道上室外就近设置柔性连接件。

5) 锅炉房、制冷机房、热交换站内的管道应有可靠的侧向和纵向抗震支撑。多根管道共用支吊架或管径大于等于300mm的单根管道支吊架，宜采用门型抗震支吊架。

6) 管道抗震支吊架不应限制管线热胀冷缩产生的位移。刚性连接金属管道抗震支吊架侧向最大间距12.0m，纵向最大间距24.0m；柔性连接金属管道、非金属管道及复合管道抗震支吊架侧向最大间距6.0m，纵向最大间距12.0m。

* 1. 通风、空调风道的布置与敷设，设计、施工及运行维护满足以下要求：

1) 风道穿过抗震缝时，应在抗震缝两边各装一个柔性软接头。

2) 管道穿过内墙及楼板时，应设置套管，套管与管道间的缝隙应填充柔性耐火材料。

3) 矩形截面面积大于等于0.38m2和圆形直径大于等于0.7m的风道可采用抗震支吊架。普通刚性材质风管抗震支吊架侧向最大间距9.0m，纵向最大间距18.0m；普通非金属材质风管抗震支吊架侧向最大间距4.5m，纵向最大间距9.0m。

* 1. 重力大于1.8kN的空调机组、风机等设备采用吊装时，避免设在人员活动和疏散通道位置的上方，并设置抗震支吊架。
  2. 抗震支撑、支吊架可参考国标图集《金属、非金属风管支吊架（含抗震支吊架）》19K112和《装配式管道支吊架(含抗震支吊架)》18R417-2进行选取。19K112和18R417-2未涵盖的抗震支架，应由施工单位结合专业公司进行二次深化设计。组成抗震支吊架的所有构件应采用成品构件，连接紧固件的构造应便于安装，并应满足《建筑机电设备抗震支吊架通用技术条件》CJ/T 476-2015中相关要求。
  3. 其他各项要求应严格遵守《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002-2021和《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981-2014等现行相关规范的有关规定。

# 节能

* 1. 空调冷冻水系统的管道均进行保温。保温材料选用离心玻璃棉管壳，厚度详见材料表。
  2. 空调风管均保温，外敷阻燃防火铝箔的超细玻璃棉板，密度 40~80kg/m3，导热系数 0.035~0.047 W/m·K，保温层的厚度为50mm。
  3. 变制冷剂流量多联分体空调机（VRV）能效比（EER）不低于2.8，满足《工业建筑节能设计统一标准》（GB51245-2017）的要求。
  4. 单元式空调机能效比（EER）不低于2.65，满足《工业建筑节能设计统一标准》（GB51245-2017）的要求。
  5. 风机选用高效节能型产品，能效等级不低于2级。
  6. 根据经济流速，合理确定风管的尺寸，使输送能耗保持在经济合理的范围内。
  7. 其他未明确项要求，应严格遵守<<建筑节能与可再生能源利用通用规范>>（GB55015-2021）和<<工业建筑节能设计统一标准>>(GB51245-2017)及相关的现行其他规范、规程和标准的有关规定。

# 调试

系统安装完毕后或阶段性安装完毕后应进行测试和调整，并应有所记录，所有系统各设施的风量、水量、压力、温度、自动控制元件、室内外空气参数等均应有所测试，并应采取必要的调整，以满足规定的设计参数，测试的结果应整理成报告，并在最后提交业主一套完整的技术资料。

根据实际气象条件让系统连续运行不少于24h，并对各系统进行全面检查调整，考核各项指标，以全面达到设计要求为合格。

# 其他

* 1. 设备、材料订货前，需仔细核对设计图纸和设备表、材料表，确认无误后方可进行订货。
  2. 暖通设备安装应与土建施工密切配合，土建施工期间水暖空调各工种应有专人负责留洞和预埋，确保尺寸定位准确，避免后凿。预留洞口如与土建专业不符，应及时通知设计单位核实。
  3. 图中所标定位尺寸、管径、建筑物内部定位尺寸为毫米，标高为米。矩形风管标高取顶标高或底标高，圆形风管标高取中标，水管标高取中标。