

# 工业建筑供暖通风与空气调节

2020年9月

# 目次

1 总则 .....	1
2 基本规定 .....	2
3 建筑热工与室内环境参数 .....	5
3.1 围护结构热工 .....	5
3.2 室内环境参数 .....	5
4 室外计算参数及负荷计算 .....	6
5 供暖 .....	7
5.1 一般规定 .....	7
5.2 散热器供暖 .....	7
5.3 热水辐射供暖 .....	8
5.4 燃气红外线辐射供暖 .....	8
5.5 热风供暖 .....	8
5.6 电热供暖 .....	8
6 空气调节 .....	10
6.1 一般规定 .....	10
6.2 直接膨胀式空气调节系统 .....	10
6.3 空气、水空气调节系统 .....	10
7 冷热源 .....	12
7.1 一般规定 .....	12
7.2 冷源 .....	12
7.3 热源 .....	13
8 通风 .....	14
8.1 一般规定 .....	14
8.2 自然通风 .....	14
8.3 机械通风 .....	14
8.4 事故通风 .....	15
9 除尘与有害气体净化 .....	16
9.1 一般规定 .....	16
9.2 除尘 .....	16
9.3 有害气体净化 .....	17
附：起草说明 .....	19

# 1 总则

**1.0.1** 为在工程建设中保障人身健康和生命财产安全、国家安全、生态环境安全，满足工业生产与职业健康对环境的基本要求及经济社会管理基本需要，依据有关法律、法规，制定本规范。

**1.0.2** 新建、扩建和改建的工业建筑供暖通风与空气调节的设计、施工、验收、运行维护及拆除必须遵守本规范。

**1.0.3** 本规范是工业建筑供暖通风与空气调节设计、施工、验收、运行维护及拆除过程中技术和管理的基本要求。当工业建筑供暖通风与空气调节采用的设计方法、材料、构件、技术措施、施工质量控制与验收检验内容或方法等与本规范的规定不一致，但经合规性评估符合本规范的要求时，应允许使用。

**1.0.4** 工业建筑供暖通风与空气调节的设计、施工、验收、运行维护及拆除，除应遵守本规范外，尚应遵守国家现行有关规范的规定。

## 2 基本规定

- 2.0.1 工业建筑室内环境应满足安全生产、劳动卫生及职业健康要求。
- 2.0.2 工业通风设计中，应采取有效的综合预防和治理措施，保证有害污染物的排放符合环境保护要求。
- 2.0.3 供暖、通风与空气调节系统的节能设计应适宜合理地利用能源资源，提高能源利用效率，并应符合节能目标要求。
- 2.0.4 供暖、通风与空气调节系统中涉及生命安全、环境保护和节能设施的建设，应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。
- 2.0.5 生产过程中散发的粉尘遇水或蒸汽能引起自燃、爆炸或产生爆炸性气体时，供暖、通风及空气调节系统的水管或蒸汽管不得进入厂房。
- 2.0.6 散发有爆炸或燃烧危险气体、蒸汽或粉尘的房间，供暖通风设备及管道表面温度至少应低于散发物引燃温度 20℃。
- 2.0.7 排风在下列情况下不得循环使用：
- 1 排风中含有的易燃易爆气体的最大浓度大于或等于其爆炸下限值的 10%时；
  - 2 排风中含有的爆炸危险性粉尘、纤维的最大浓度大于或等于其爆炸下限值的 25%时；
  - 3 排风中具有高致病性病原微生物、以及经空气传播的第三类病原微生物时；
  - 4 排风中具有极度危害或高度危害的物质时；
  - 5 有刺激性气味时。
- 2.0.8 空气电加热器应与送风机连锁，并应设置超温断电保护措施。
- 2.0.9 在下列任一情况下，供暖、通风与空气调节设备均应采用防爆型：
- 1 直接布置在爆炸危险性区域内时；
  - 2 排除、输送或处理有甲、乙类物质，其浓度为爆炸下限 10%及以上时；
  - 3 排除、输送或处理含有燃烧或爆炸危险的粉尘、纤维等物质，其含尘浓度为其爆炸下限的 25%及以上时。
- 2.0.10 空气调节及制冷系统不得使用氯氟烃作为制冷剂。
- 2.0.11 在供暖、通风与空气调节设计中，应为系统的安装、运行调控以及维修维护预留以下条件：
- 1 应留有设备、管道及配件所必需的安装、操作和维修的空间，并应在建筑中预留安装和维修用的孔洞。对于大型设备及管道应设置运输通道和起吊设施；
  - 2 供暖、通风与空气调节系统应预备运行调节的条件；
  - 3 供暖、通风与空气调节系统应预备维修、维护的条件。
- 2.0.12 在供暖、通风与空气调节设计中，对有可能造成人体伤害的设备及管道，应采取安全防护措施。
- 2.0.13 风管、风管附件及辅助材料的燃烧性能应满足以下全部要求：
- 1 接触腐蚀性介质风管的燃烧性能不应低于难燃 B1 级；
  - 2 接触非腐蚀性介质的风管，应采用不燃材料制作；
  - 3 风管柔性接头、绝热材料、消声材料和粘接剂的燃烧性能均不应低于难燃 B1 级。
- 2.0.14 通风、空气调节及制冷设备，在下列情况下应设置备用设备：
- 1 防毒、防爆通风设备，设备停止运行会造成安全事故，或仅允许设备短时间停止运行时；
  - 2 通风、空调及制冷设备，设备停止运行会造成所负担区域工艺系统运行异常，且会造成经济损失甚至事故，危害较大时。
- 2.0.15 中断供电将引发急性中毒、爆炸和火灾等情况的通风装置应按一级负荷中特别重要的负荷进行

供电。其他工艺通风装置的供电负荷等级应与主体工艺设备供电负荷等级相同。

**2.0.16** 下列通风与空气调节设备或管道必须采取防静电接地措施：

- 1 处理有燃烧或爆炸危险物质的净化装置；
- 2 排除、输送含有燃烧或爆炸危险物质的风管或安装在易燃、易爆环境的风管；
- 3 燃油、燃气管道。

**2.0.17** 以下设备或部件必须采取接地措施：

- 1 空气电加热器的外露可导电部分；
- 2 安装于距地面 180cm 以下的电供暖元器件；
- 3 静电式空气净化装置的金属外壳；
- 4 静电除尘器的壳体四角以及阴极。

**2.0.18** 供暖、通风及空气调节系统应选用满足国家相关质量标准要求的、合格的设备、材料及器件。进入施工现场前，上述设备、材料及器件均应进行质量检查。

**2.0.19** 风管安装应符合下列规定：

- 1 可燃气体管道、可燃液体管道和电缆线等，不得穿过风管的内腔，并不得沿风管的外壁敷设；
- 2 输送含有易燃、易爆气体的风管或厂房内有爆炸危险场所的通风管道，严禁穿过防火墙和有爆炸危险的房间隔墙；
- 3 输送含有易燃、易爆气体的风管不应穿过人员密集或可燃物较多的房间，穿过生活区或其他辅助生产房间时不得设置接口；
- 4 风管穿越防火墙、防火隔墙、防火楼板时周围缝隙应进行防火封堵；
- 5 室外风管系统的拉索等金属固定件严禁与避雷针或避雷网连接。

**2.0.20** 冬季有冻结可能性的地区采用热水或蒸汽为热媒时，供暖或空调新风机组以及新、回风混合机组应设置防冻设施并设置防冻保护控制。

**2.0.21** 可燃气体管道和可燃液体管道，不应穿过与其无关的通风或空气调节机房。

**2.0.22** 空气电加热器的安装必须符合下列规定：

- 1 电加热器与钢构架间的绝热层必须采用不燃材料，外露的接线柱应加设安全防护罩。
- 2 连接电加热器的风管的法兰垫片，应采用耐热不燃材料。

**2.0.23** 管道穿地下室或地下构筑物外墙时，应采用防水措施。

**2.0.24** 承压管道系统和设备应做水压试验，非承压管道系统和设备应做灌水试验。

**2.0.25** 水系统管道安装应满足以下要求：

- 1 隐蔽安装的管道，应在安装完毕，且压力试验合格后，再进行隐蔽工程的施工；
- 2 固定在建筑结构上的管道支、吊架，不得影响结构体的安全；
- 3 穿越防火分区时，应采用不燃材料进行防火封堵。

**2.0.26** 工程质量不符合设计和质量标准要求，且经返修或返工处理后仍不能满足安全使用功能时，严禁验收。

**2.0.27** 供暖、通风、空气调节系统安装完毕投入使用前，必须进行设备单机试运转与调试、系统联合运行与调试。

**2.0.28** 建设、设计及施工单位应共同参与供暖、通风及空气调节系统的试运行，试运行期间应由建设单位委托第三方根据建设合同的约定对设备、系统、生产场所等进行性能验收。

**2.0.29** 在供暖、通风及空气调节系统运行期内，应对其进行定期的维护保养以及运行调适。

**2.0.30** 供暖、通风与空气调节系统的燃料消耗量、冷量、热量、电量、补水量的计量应满足企业能源管理的需求以及各成本核算单位分摊费用的需要。

**2.0.31** 拆除输送有毒有害、易燃易爆以及腐蚀性介质的管路系统及设施时应满足以下要求：

- 1 作业人员必须佩戴防护装具，并在作业区安装排风及隔离警示装置；
  - 2 拆除前应采取防止残留介质泄漏的措施；
  - 3 对含有高度危害、极度危害介质的管道和设施拆除前应进行无害化处理。
- 2.0.32 存在生物安全影响的生产、实验场所，其生物安全防护区内连通室外的送、排风管道上应安装空气过滤器。生产特殊性质药品的厂房，其生产区内连通室外的送、排风管道上应安装空气过滤器。

### 3 建筑热工与室内环境参数

#### 3.1 围护结构热工

- 3.1.1 当围护结构表面结露对工艺和安全造成影响时，围护结构内表面温度应高于室内空气露点温度。
- 3.1.2 夏热冬暖、夏热冬冷地区的厂房，屋顶内表面温度最高值不应大于室外累年日平均温度最高日的最高温度 4℃。
- 3.1.3 新建、扩建工业建筑围护结构应满足工业建筑节能设计相关要求。

#### 3.2 室内环境参数

- 3.2.1 设有集中供暖时，工作地点的供暖设计温度应按劳动强度级别确定，并应符合表 3.2.1 的规定：

表 3.2.1 冬季工作地点的供暖设计温度

体力劳动强度级别	工作地点供暖设计温度 (°C)
轻劳动	≥18
中等劳动	≥16
重劳动	≥14
极重劳动	≥12

- 3.2.2 行政、生活辅助用房的供暖室内设计温度，应符合表 3.2.2 的规定：

表 3.2.2 冬季生产辅助用房的供暖设计温度

辅助用房名称	室内供暖设计温度 (°C)
浴室、妇女卫生室	≥25
办公室、休息室、食堂	≥18
厕所、盥洗室	≥14

- 3.2.3 生产厂房、仓库采用集中供暖作为防冻措施时，供暖的室内设计温度不应低于 5℃。
- 3.2.4 生产厂房夏季工作地点的通风设计温度，不应超过表 3.2.4 的规定。

表 3.2.4 夏季工作地点通风设计温度 (°C)

夏季通风室外 计算温度	≤22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
工作地点允许 最大温差	10	9	8	7	6	5	4	3			2	
工作地点温度	≤32	32						32	33	34	35	35

- 3.2.5 行政、生活辅助用房的夏季空气调节室内设计温度不应高于 29℃，设计相对湿度不应高于 70%。

## 4 室外计算参数及负荷计算

4.0.1 室外计算参数应满足以下要求：

- 1 应满足围护结构热工计算的需要；
- 2 应满足供暖、通风、空调设计计算的需要；
- 3 应满足新风计算的需要；
- 4 应满足供暖、通风、空调、制冷设备选型的需要；
- 5 应满足建筑全年供暖、空调能耗计算的需要。

4.0.2 室外计算参数应采用气象台站基本观测数据整理生成，并应具有经济性、适用性。

4.0.3 供暖设计应进行热负荷计算。

4.0.4 空调设计应进行冷热负荷计算。



## 5 供暖

### 5.1 一般规定

5.1.1 集中供暖区的工业建筑供暖设施的设置应符合以下规定：

- 1 生活、行政辅助建筑应设置全面供暖；
- 2 如工艺对室内温度有特殊要求，生产厂房、仓库、公用辅助建筑应设置全面供暖；
- 3 如工艺对室内温度无特殊要求，但每名工人占用的建筑面积不超过 100m<sup>2</sup>时，应设置全面供暖。

5.1.2 在输送、贮存或生产过程中会产生易燃、易爆气体或物料的场所，严禁采用明火供暖。

5.1.3 供暖管道必须计算其热膨胀。当利用管段的自然补偿不能满足要求时，应设置补偿器。

5.1.4 供暖系统安装完毕，管道保温之前应进行水压试验并应符合下列规定：

1 蒸汽、热水供暖系统，应以系统顶点工作压力加 0.1MPa 作水压试验，同时在系统顶点的试验压力不小于 0.3MPa；

2 高温热水供暖系统，试验压力应为系统顶点工作压力加 0.4MPa；

3 使用塑料管及复合管的热水供暖系统，应以系统顶点工作压力加 0.2MPa 作水压试验，同时在系统顶点的试验压力不小于 0.4MPa；

4 当试验过程中发现渗漏时，严禁带压处理。消除缺陷后，应重新进行试验。

5.1.5 供暖管道冲洗完毕应通水、加热，进行试运行和调试。当不具备加热条件时，应延期进行。

5.1.6 供暖系统的检修和维护，应符合下列规定：

1 对易积灰的供暖设备、管道和附件应进行日常检查和及时清洗，特别是散热器和管道上易燃易爆粉尘清理；

2 严寒及寒冷地区应检查防寒防冻措施落实情况；

3 辐射供暖系统辐射表面区域应有明显的标识，不得进行打洞、钉凿、撞击、高温作业等工作。电辐射供暖系统每年供暖期使用前，应检查温控器及电路系统是否正常；

4 当燃气红外线辐射供暖系统配燃气泄漏报警装置及应急通风系统时，应对其进行日常检查、检测和维护，保证各项功能正常有效。燃气泄漏报警系统以及连锁装置的检验每年不应小于 1 次；

5 检查散热器供暖和热风供暖设备、管道、附件工作状态，进行必要的保养、调节、排污、排气，发现问题时应立即检修。

5.1.7 供暖系统各并联环路应进行水力平衡计算和调试，热力入口、用热设备应具有调节功能。

### 5.2 散热器供暖

5.2.1 在散发可燃粉尘、纤维或可燃气体、蒸汽的厂房或仓库内，散热器的选用及供暖管道的安装应符合以下规定：

1 在散发可燃粉尘、纤维的厂房或仓库应选用光滑易清扫的散热器，散热器应明装；

2 管道必须采用地沟敷设时，应采取安全措施。

5.2.2 散热器、供暖管道与易燃、易爆危险品之间应保持安全距离，必要时应采用不燃材料隔热。

5.2.3 危险场所供暖热媒温度应根据危险品种类、数量、易燃易爆性质确定，但必须低于危险品的引燃温度，并应符合下列规定：

1 当供暖热媒温度低于 100℃时，应比危险品的引燃温度至少低 20℃；

2 当供暖热媒温度大于 100℃时，应比危险品的引燃温度至少低 20%。

注：危险品为粉尘时，引燃温度应取粉尘云与粉尘层两者中的低值

### 5.3 热水辐射供暖

- 5.3.1 埋地辐射供暖加热管的材质和壁厚的选择应根据工程的耐久年限、管材的性能、管材的累计使用时间，以及系统的运行水温、工作压力、施工条件确定。
- 5.3.2 低温热水辐射供暖系统供水温度不应超过 60℃。
- 5.3.3 除热熔连接、焊接连接外，地面下敷设的辐射供暖加热管不应有其他形式的接头。

### 5.4 燃气红外线辐射供暖

- 5.4.1 燃气红外线辐射供暖严禁用于甲、乙类生产厂房和仓库。
- 5.4.2 燃烧器设置在室内时，应满足下列规定：
  - 1 当燃烧器所需要的空气量超过厂房 0.5 次/h 换气量，应由室外供应空气；
  - 2 燃烧尾气直接排放在室内时，厂房上部应设置机械排风设施。
- 5.4.3 燃气红外线辐射供暖系统应在醒目安全便于操作的位置设置能直接关闭燃烧器及燃气供应系统的控制开关。
- 5.4.4 燃气红外线辐射供暖装置的安装应符合下列规定：
  - 1 燃气红外线辐射加热器安装在室内时，应与可燃物之间保持安全距离；
  - 2 辐射系统与燃气系统连接前，应确认已完成燃气管道的强度和气密性试验；
  - 3 发生器与燃气管道连接应采用不锈钢金属软管；
  - 4 尾气管的连接点应使用耐高温材料密封。
- 5.4.5 燃气红外线辐射供暖装置调试前应具备下列条件：
  - 1 设备安装、通风系统、燃气系统、电气系统、隐蔽工程等分部验收通过；
  - 2 燃气管道吹扫、试压验收通过。
- 5.4.6 当燃气泄漏报警或火灾报警启动时，应连锁进行以下动作：
  - 1 关闭所有燃烧器；
  - 2 关闭燃气系统；
  - 3 燃气泄漏报警时连锁开启排除燃烧尾气的排风系统。

### 5.5 热风供暖

- 5.5.1 下列建筑应采用不循环使用的热风供暖：
  - 1 生产过程中散发可燃的气体、蒸气、粉尘或纤维与供暖管道、散热器表面接触能引起燃烧的厂房；
  - 2 生产过程中散发的粉尘遇水或蒸汽能引起自燃、爆炸或产生爆炸性气体的厂房；
  - 3 由于特殊卫生要求（工艺要求），需要采用全新风的热风供暖建筑物。
- 5.5.2 热风供暖的送风温度不应超过 70℃。

### 5.6 电热供暖

- 5.6.1 低温加热电缆辐射供暖系统和低温电热膜辐射供暖系统应设置温控装置。
- 5.6.2 安装于距地面高度 180cm 以下的电供暖元器件，必须按照本规范 2.0.17 条的规定接地，并采取剩余电流保护措施。
- 5.6.3 采用低温电热地面辐射供暖系统应符合下列规定：
  - 1 加热电缆辐射供暖系统应做等电位连接，且等电位连接线应与配电系统的地线连接；
  - 2 辐射供暖用加热电缆产品必须有接地屏蔽层；

- 3 加热电缆冷、热线的接头应采用专用设备和工艺连接，不应在现场简单连接；接头应可靠、密封，并保持接地的连续性；
- 4 施工过程中，加热电缆间有搭接时，严禁电缆通电；
- 5 施工过程中，加热部件敷设区域，严禁穿凿、穿孔或进行射钉作业；
- 6 加热电缆出厂后严禁剪裁和拼接，有外伤或破损的加热电缆严禁敷设；
- 7 加热电缆的热线部分严禁进入冷线预留管；

## 6 空气调节

### 6.1 一般规定

- 6.1.1 符合下列条件之一时，应采用空气调节：
- 1 采用供暖通风达不到生产工艺对室内温度、湿度、洁净度等的要求时；
  - 2 保护工作人员身体健康；
  - 3 提高和保证产品质量。
- 6.1.2 工艺性空气调节应满足生产工艺或产品对空气环境参数的要求。
- 6.1.3 当采用局部空气调节能满足要求时，不应采用全室性空气调节。
- 6.1.4 空气调节系统的最小新风量，应取下列两项中的较大值：
- 1 工作场所的人均新风量应大于或等于  $30\text{m}^3/\text{h}$ ；
  - 2 补偿排风和保持室内压力所需风量之和。
- 6.1.5 采用变风量空气调节系统时，应满足下列要求：
- 1 风机应采用变速调节；
  - 2 应采取保证最小新风量要求的措施。
- 6.1.6 符合下列情况之一时，应采用直流式空气调节系统：
- 1 以消除余热余湿为目的的空气调节系统，夏季室内空气焓值高于室外空气焓值，使用回风不经济时；
  - 2 空气调节区排风量大于系统送风量时；
  - 3 空气调节系统兼顾防毒、防爆目的，不得从室内回风时。
- 6.1.7 空气调节系统应设置温度自动控制系统。

### 6.2 直接膨胀式空气调节系统

- 6.2.1 空气调节系统采用制冷剂直接膨胀式空气冷却器时，不得用氨作制冷剂。
- 6.2.2 多联机空气调节系统设计，应符合下列规定：
- 1 室内、外机之间以及室内机之间的最大高差和最大冷媒管长应符合产品技术要求。
  - 2 系统冷媒管等效长度应满足对应制冷工况下满负荷时的能效比（COP）不低于 2.80。
- 6.2.3 在冬季设计工况下，采用空气源多联机和单元式空气调节机组作为供热设备时，机组的能效比（COP）不应低于 1.8。
- 6.2.4 当冷媒管道泄露需要修复时，严禁在管道内有压力的情况下进行焊接作业。
- 6.2.5 当直接膨胀式空气调节系统需要排空制冷剂进行维修时，不得向大气直接排放，应使用专用的回收装置对系统内剩余的制冷剂回收。

### 6.3 空气、水空气调节系统

- 6.3.1 水与被处理空气直接接触的空气处理装置，其水质应符合工艺和卫生要求。
- 6.3.2 空气调节系统新风、回风应过滤处理，当其中所含的化学有害物质不符合生产工艺及卫生要求时，应对新风、回风进行净化处理。
- 6.3.3 除特殊的工艺要求外，在同一个空气调节系统中，不应采用冷却和加热，加湿和除湿相互抵消的处理过程。
- 6.3.4 空气调节水系统管道系统安装完毕，外观检查合格后，应进行水压试验，并应符合下列规定：

1 冷（热）水、冷却水系统的试验压力，当设计压力小于或等于 1.0 MPa 时，应为 1.5 倍设计压力，最低不应小于 0.6 MPa；当设计压力大于 1.0 MPa 时，应为设计压力加 0.5 MPa；

2 各类耐压塑料管的强度试验压力应为 1.5 倍设计压力，且不小于 0.9MPa；严密性试验压力应为 1.15 倍的设计压力；

3 压力试验点应选择在空气调节水系统压力最高点；

4 试验过程中发现泄漏时，不得带压处理。

**6.3.5** 系统冷、热水运行转换调节功能的阀门，应进行阀瓣密封性能的试验。

**6.3.6** 复合材料风管的覆面材料必须采用不燃材料，内层的绝热材料应采用不燃或难燃 B1 级，且对人体无害的材料。

**6.3.7** 风管穿过防火隔墙、楼板和防火墙时，防火阀或排烟防火阀两侧各 2.0m 范围内风管的耐火极限不应低于该防火分隔体的耐火极限。管道穿墙、楼板缝隙应采用防火封堵材料封堵。

**6.3.8** 空气调节系统的空气过滤器阻力应定期检测，终阻力达到初阻力 2 倍或 2 倍以上时应及时清洗或更换过滤器。

## 7 冷热源

### 7.1 一般规定

7.1.1 冷热源形式应根据建筑物规模、用途、冷热负荷，以及所在地区气象条件、能源结构、能源政策、能源价格、环保政策等情况，结合冷热源站房的可靠性、安全性、技术经济性、运行管理等要求进行全面的分析、论证，制定供冷、供暖的整体规划。

7.1.2 除符合下列条件之一且无法利用热泵外，不得采用电直接加热设备作为供暖、空气调节热源：

- 1 远离集中供热的分散独立建筑，无法利用其他方式提供热源时；
- 2 无工业余热、区域热源及气源，采用燃油、燃煤设备受环保、消防严格限制时；
- 3 当地能源政策支持、电力供应充足的地区；
- 4 以可再生能源或核能发电为主的地区；
- 5 不能采用热水或蒸汽供暖的重要电力用房；
- 6 电能用于恒温恒湿系统再热或无蒸汽源的加湿时。

7.1.3 高品位工业余热应采取综合利用方式。

7.1.4 利用地下水、地表水进行供暖或制冷时，应符合当地资源及生态管理政策。

### 7.2 冷源

7.2.1 总制冷量大于 9000kW 的大型电动压缩式制冷机房应符合下列规定：

- 1 应配备冷媒紧急放散系统；
- 2 应具备冷媒收集条件。

7.2.2 不具备自然通风条件时，制冷机房应设置制冷剂泄漏报警装置及事故通风系统。

7.2.3 蓄冷水池兼做蓄热时不可利用消防水池；蓄冷水罐兼做储热时应设紧急连续泄水，且排水口材质应为耐热材质。

7.2.4 氨制冷设计应符合下列规定：

- 1 除建筑本身为专门的冷冻库、冷藏库外，其他建筑的氨制冷机房应在建筑外独立设置，且与其他建(构)筑物保持适当的防火间距；
- 2 严禁采用明火供暖及电散热器供暖；
- 3 应设置氨浓度报警与事故排风装置；
- 4 氨制冷系统总泄压管的出口应采取安全排放措施；
- 5 氨制冷系统应设置紧急泄氨装置。

7.2.5 乙二醇系统、能源塔载冷剂系统等腐蚀介质的管道、管件及阀门等应选用防腐型，并采用防腐蚀安装措施，法兰及活接头不得位于转动设备上方。

7.2.6 冷源的运行维护应符合以下规定：

- 1 应对制冷系统定期检查、检测和维护；
- 2 对事故通风和安全监控系统进行定期联合校验和试车；
- 3 对于制冷剂系统、腐蚀性载冷剂系统应进行定期巡检及检漏。

### 7.3 热源

7.3.1 供热热源应符合所在区域的供热规划。有区域热电厂或区域锅炉房供热且热源的经济性满足要求时，不应再新建燃煤锅炉房。

7.3.2 严寒、寒冷地区的供暖热源应有可靠保证。

7.3.3 集中供暖系统的热媒，应符合下列规定：

- 1 当厂区只有供暖用热或以供暖用热为主时，应采用热水做热媒；
- 2 生活、行政辅助建筑物应采用热水做热媒。

7.3.4 燃油、燃气锅炉房的设置应满足下列要求：

- 1 当锅炉房和其他建筑物相连或设置在其内部时，严禁设置在人员密集场所和重要部门的上一层、下一层、贴邻位置以及主要通道、疏散口的两旁，并应设置在首层或地下一层靠建筑物外墙部位。
- 2 燃气锅炉房的调压站，应设置独立的送排风系统。

7.3.5 锅炉房及换热站的配置应便于供暖量调节，并应配备供热调节装置，根据气象条件、用户侧需求进行供暖调节。

## 8 通风

### 8.1 一般规定

8.1.1 工业通风设计应在合理进行生产工艺设计、建筑设计、厂区总平面设计的基础上，采取综合预防和治理措施，并应防止生产中产生的有害物质对室内、外环境造成污染。

8.1.2 工业建筑通风设计时应进行合理的气流组织，不应使含有大量热、蒸汽或有害物质的空气流入没有或仅有少量热、蒸汽或有害物质的人员活动区。送、排风口布置应合理，不应发生送、排风气流短路现象。

8.1.3 工业建筑应充分利用自然通风。当自然通风不能满足卫生、环保或生产工艺要求时，应采用自然与机械的联合通风方式或机械通风方式。

8.1.4 厂房内放散热、蒸汽、粉尘和有害气体的生产设备，应设置局部排风装置。当设置局部排风装置仍不能保证室内工作环境满足卫生要求时，应辅以全面通风系统。

### 8.2 自然通风

8.2.1 以自然通风为主的厂房和仓库应有足够的进、排风面积。

8.2.2 自然通风应采用便于操作和维修的进、排风口或窗扇，跨季节使用的进、排风口或窗扇应具有可调节功能。

8.2.3 以下任何一种情形时不应采用自然通风方式：

- 1 无组织排放将造成室外环境空气质量不达标时；
- 2 周围空气被粉尘或其他有害物质严重污染的生产厂房；
- 3 放散极度危害物质的生产厂房、仓库。

### 8.3 机械通风

8.3.1 全面通风量应经计算确定。同时放散有害物质、余热和余湿时，全面通风量应按分别消除有害物质、余热和余湿所需风量的最大值确定。当数种溶剂（苯及其同系物、醇类或醋酸酯类）蒸气或数种刺激性气体同时放散于空气中时，应按各种气体分别稀释至规定的接触限值所需要的空气量的总和计算全面通风换气量。

8.3.2 排风罩的吸气气流流经污染位置后不应再经过操作人员呼吸区。

8.3.3 排风罩的设置应符合以下规定：

- 1 排风罩内的负压或罩口风速应根据污染物粒径大小、密度、释放速率及周围干扰气流等因素确定；
- 2 排风罩应靠近污染源，并应充分利用污染物扩散动量提高污染物捕集率。

8.3.4 当采用全面排风消除余热、余湿或其他有害物质时，应分别从建筑物内温度最高、含湿量或有害物质浓度大、正压最大的区域排风。

8.3.5 当采用自然补风不能满足室内卫生条件、生产工艺要求时，应设置机械送风系统。送风应保证清洁。

8.3.6 机械送风系统应采取高效、合理的送风方式，配合排风系统组织室内气流。

8.3.7 机械送、排风系统室外进、排风口的位置应避免排风污染进风。

8.3.8 排除氢气与空气混合物时，建筑物全面排风系统室内吸风口的布置，应符合下列规定：

- 1 吸风口上缘至顶棚平面或屋顶的距离不应大于 0.1m；
- 2 因建筑构造形成的有爆炸危险气体排出的死角处应设置导流设施。



**8.3.9** 凡属下列情况之一时，应独立设置送、排风系统：

- 1 不同的物质混合后能形成毒害更大或腐蚀性的混合物、化合物时；
- 2 混合后易使蒸汽凝结并聚积粉尘时；
- 3 散发极度危害物质的房间和设备；
- 4 甲、乙类火灾危险场所的任何一个防火分区；
- 5 不同的有害物质混合后能引起燃烧、爆炸或增大燃烧、爆炸危险时。

**8.3.10** 密闭空间作业应持续机械通风，稀释作业过程中释放出来的有害物质，并满足最小新风量需求。不应直接向密闭空间输送氧气。

**8.3.11** 防腐蚀施工作业场所应具备良好的通风条件，当自然通风不满足要求时应采取临时的机械通风措施。

**8.3.12** 通风机传动装置的外露部位以及直通大气的进、出风口，必须装设防护罩、防护网或采取其他安全防护措施。

## 8.4 事故通风

**8.4.1** 对可能突然放散大量有毒气体、有爆炸危险气体或粉尘的场所，应根据工艺要求设置事故通风系统，且事故通风量不应低于 12 次/h。

**8.4.2** 事故通风系统的设置，应符合下列规定：

1 放散有爆炸危险的可燃气体、粉尘或气溶胶等物质时，应设置防爆通风系统或诱导式事故通风系统；

2 符合本规范 8.3.10 条规定的情况时，事故通风系统应独立设置。

**8.4.3** 事故排风的排风口，应符合下列规定：

1 不应布置在人员经常停留或经常通行的地点；

2 排风口与机械送风系统进风口的水平距离不应小于 20m；当水平距离不足 20m 时，排风口应高于进风口，并不得小于 6m；

3 当排气中含有可燃气体时，事故排风系统的排风口距可能火花溅落地点应大于 20m。

**8.4.4** 事故排风的通风机，应分别在室内及靠近外门的外墙上设置电气开关。

**8.4.5** 设置有事故通风的场所不具备自然进风条件时，应同时设置补风系统，补风机应与事故排风机联锁。

**8.4.6** 未经处理直接排放可能引发突发环境事件时，事故排风应经处理后排放，并应符合下列要求：

1 应保证排气筒出口处的有毒有害物质浓度不超过直接致害浓度（IDLH）的 50%；

2 含有高度危害物质的事故排风系统，其排气筒高度应高出所处建筑物 3m 且不应低于 15m；

3 含有极度危害物质的事故排风系统，其排气筒高度应高出所处建筑物 3m 且不应低于 25m。

**8.4.7** 事故通风系统的维护管理应符合下列要求：

1 每季度应对事故通风系统的风机进行一次启动试验及供电线路检查；

2 每年应对事故通风系统进行一次联动试验和性能检测。

## 9 除尘与有害气体净化

### 9.1 一般规定

- 9.1.1 工业通风的污染物排放浓度、排放速率应符合国家现行排放标准的要求。
- 9.1.2 排气筒的高度应满足国家现行有关大气污染物排放标准的要求。排气筒应设置采样孔和采样平台，并对污染物排放浓度进行定期的或在线的监测。
- 9.1.3 除尘及有害气体净化装置前、后应设置设备性能测试孔、测试平台等。
- 9.1.4 除尘及有害气体净化装置产生的污水、固废应进行妥善的处理或处置。
- 9.1.5 有燃烧或爆炸危险粉尘的生产场所应对作业现场、生产设备、工件及劳动者身上采取粉尘清扫措施，并应避免清扫过程中的二次扬尘。

### 9.2 除尘

- 9.2.1 含有铝、镁等金属爆炸危险粉尘的排风进行净化时，采用湿式除尘能满足排放标准要求且能明显降低粉尘爆炸危险时，应采用湿式除尘系统。
- 9.2.2 净化有爆炸危险粉尘和碎屑的除尘器应布置在系统的负压段上。
- 9.2.3 处理有爆炸危险粉尘的除尘器、排风机采取分区、分组设置，且应按工艺和单一粉尘独立间隔布置。
- 9.2.4 净化有爆炸危险粉尘的除尘器滤袋应采用阻燃且防静电的滤料制作。
- 9.2.5 处理有爆炸危险粉尘的除尘系统启动时应先启动除尘器、锁气卸灰装置，再启动生产设备；系统停机时应先停生产设备后停除尘器，锁气卸灰装置应至少运行 10 分钟后并将滤袋清灰数遍，将粉尘全部从灰斗内卸出。
- 9.2.6 处理有爆炸危险粉尘的湿式除尘系统对水量、液位应进行监测，有可燃气体释放风险区域，应设置气体监测、报警及连锁强制通风装置。
- 9.2.7 处理有爆炸危险粉尘的除尘系统应根据工艺风险设置抗爆、泄爆、隔爆、抑爆、惰化等控爆及防护措施。
- 9.2.8 净化有爆炸危险粉尘的除尘系统应满足通风管道、除尘器内壁积尘厚度不大于 1mm 的要求，除尘器内不应存在任何可能积灰的平台和死角；对于箱体夹角应采取圆弧化处理，灰斗落料壁面与水平面的夹角大于  $65^\circ$ ，内壁光滑。
- 9.2.9 纺织企业、木制品砂光加工企业的除尘系统应设置火花探测报警装置和火花熄灭装置。
- 9.2.10 铝镁粉尘和气体的除尘及净化系统管道风量应满足在正常运行或故障情况下粉尘空气混合物浓度不超过爆炸下限的 25%，其他粉尘的除尘系统管道风量应满足在正常运行或故障情况下粉尘空气混合物浓度不超过爆炸下限的 50%。
- 9.2.11 棉、毛、麻纺织工厂处理爆炸危险粉尘和纤维的干式除尘器应能连续过滤、连续排杂。严禁采用沉降室。
- 9.2.12 净化有爆炸危险粉尘的除尘系统应监测以下运行参数，数据超限后报警：
  - 1 除尘器进、出风口压差；
  - 2 干式过滤介质温度。
- 9.2.13 涉及粉尘爆炸危险的企业，应建立有效的积尘清扫作业制度，作业场所及设备、设施不得出现厚度大于 0.8mm 的积尘层，清理作业中应采用不产生扬尘的清扫方式和不产生火花的清扫工具。
- 9.2.14 除尘及净化系统应制定相应的安全技术操作规程、管理细则、运行检修维护细则，并至少每半年对通风净化系统的安全装置和防静电及接地装置进行检测维护及检修，保证设备、系统正常运行。

9.2.15 静电除尘器升压试验前必须确认除尘室内无任何异物，接地装置确认良好，必须符合设计文件的规定。

9.2.16 除尘系统工程验收前应进行试运行和性能检测，除尘系统运行中应定期进行性能检测及必要的系统维护。除尘系统性能检测的内容应包括：

- 1 处理风量；
- 2 除尘器漏风率；
- 3 粉尘进、出口浓度及除尘效率；
- 4 除尘器及除尘系统阻力。

9.2.17 进入除尘器内部进行维修、维护作业时，应符合以下安全规定：

- 1 灰斗积尘应排尽；
- 2 应先进行通风，保证除尘器内部环境满足安全要求；
- 3 应采取防止维修人员进入除尘器后检修门自动关闭的措施；
- 4 在袋式除尘器内部进行电焊、气割作业时，应有可靠的防火措施。

### 9.3 有害气体净化

9.3.1 进入吸附或燃烧净化装置的有机气体浓度应调节至其爆炸极限下限的 25%以下；对于含有混合气体的有机气体，其浓度应控制低于最易爆炸组分或混合气体爆炸极限下限值的 25%。吸附净化酮类有机气体时，还应控制脱附后气流中有机物的浓度低于其爆炸极限下限的 25%以下。

9.3.2 净化易燃易爆气体时，吸附单元应设置压力指示和泄压装置，其性能应符合安全技术要求，并在管道适当位置安装阻火装置。

9.3.3 当吸附净化装置采用一次性吸附工艺时，排气浓度不能满足设计或排放要求时应更换吸附剂；当采用可再生工艺时，应定期对吸附剂动态吸附量进行检测。

9.3.4 燃烧净化设施与易燃易爆危险化学品存放地应保持安全距离。

9.3.5 有害气体净化系统应监控下列参数或状态：

- 1 溶液类净化系统的温度、压力、液位、酸碱度等工艺参数；
- 2 净化设备运行状态，必要时与相关工艺设备连锁启停；
- 3 安全运行和环保要求监测的重点废气排放口各项参数。

9.3.6 有害气体净化系统工程验收前应进行试运行和性能检测，运行中应定期进行性能检测及系统维护。有害气体净化系统性能检测内容应包括：

- 1 处理风量；
- 2 污染物进、出口浓度及净化装置效率；
- 3 水、电、蒸汽、吸收液、吸附剂等消耗量；
- 4 固废或污水产生量。

# 起草说明

## 一、起草过程

### （一）编制目的

为落实《国务院关于印发深化标准化工作改革方案的通知》（国发〔2015〕13号），进一步改革工程建设标准体制、健全标准体系，完善工作机制，住房和城乡建设部于2016年8月9日发布了《关于深化工程建设标准化工作改革的意见》（建标〔2016〕166号），对工程建设领域的标准化改革工作作出了统筹安排，并对改革的总体要求、任务要求、保障措施等作出规定。住房和城乡建设部还发布了《工程建设规范研编工作指南》用于指导规范的研编工作。

根据《住房城乡建设部关于印发2018年工程建设规范和标准编制及相关工作计划的通知》（建标函〔2017〕306号），《工业建筑供暖通风与空气调节通用规范》由中国有色金属建设协会担任第一起草单位，中国有色金属工业工程建设标准规范管理处为该规范组织单位。

按照国务院的改革精神和建设部的工作部署，新的规范应达到以下要求：

1、工程规范是政府及其部门依法治理、依法履职的技术依据，是全社会必须遵守的强制性技术规范。

2、工程规范内容是工程建设的基本指南和底线要求，应严格限定在工程建设领域涉及保障人民生命财产安全、人身健康、工程质量安全、生态环境安全、公众权益和公共利益，以及促进能源资源节约利用、满足国家经济建设和社会发展的范围内，并应以现行强制性条文为基础，严格控制新增强制性条款。

3、工程建设规范分类为工程项目类和通用技术类。《工业建筑供暖通风与空气调节通用规范》定位为一部全文强制的通用技术类规范，其内容涵盖设计、施工、验收、运行维护、拆除等环节，适用于全部的工业领域。

4、本规范对现行工程建设标准中涉及工业暖通强制性条文进行汇总，并对其进行适用性评价，做继续沿用、修订或者废止的处理。

5、本规范的内容结构、要素指标和相关术语等要适应国际通行做法，提高与国际标准或发达国家标准的一致性。

6、本规范为今后工业暖通推荐性技术标准以及团体标准、企业标准的制定，起到“技术红线”和方向引导的作用，为行业技术进步预留了发展空间。

### （二）解决的主要问题

本规范解决了以下问题：

1、本规范是在《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015的基础上，把分散在各项不同规范中的强制性条文整合在了一起，并对其进行了适用性评价，做继续沿用、修订或者废止的处理；变原来的规范黑体字是强制性条文而成为全文均为强制性条文；

2、变原来的设计规范而成为“通用技术规范”，适用于工程的设计、施工、验收、运行维护、拆除等全生命周期；

3、新规范除整合了原有的强制性条文外，还注意保证其内容的完整、系统性，“填平补齐”必要的内容，使其称得上是一部“通用技术规范”。

### （三）主要内容

本规范共分9章，第1章“总则”、第2章“基本规定”、第3章“建筑热工与室内环境参数”、第4章“室外计算参数及负荷计算”、第5章“供暖”、第6章“空气调节”、第7章“冷热源”、第8章“通风”以及第9章“除尘与有害气体净化”。

本规范是在国家新标准体系下的满足新标准内容要求的一本全新的规范，以下列举一些内容以体现其“新”：

1、本规范坚持技术的开放性，规定“当工业建筑供暖通风与空气调节采用的设计方法、材料、构件、技术措施、施工质量控制与验收检验内容或方法与本规范的规定不一致，但经合规性评估符合本规范的要求时，应允许使用。”；

2、本规范规定了一些重要的通风、空调设备的供电负荷等级；

3、本规范规定场地、设施等应满足安装、运行调控以及维修维护的需要；

4、本规范对供暖、通风、空调系统的功能以及性能验收做了相关规定；

5、本规范对设备及系统的备用、冗余等做了规定；

6、本规范对运行调适做出了规定；

7、本规范对有毒有害、易燃易爆以及腐蚀性介质的管路系统的拆除做出了规定；

8、本规范对资源及能源消耗的计量做出了规定。

等等……。

#### （四）对标国际化

本次研编工作重点借鉴参考欧盟，美国和俄罗斯三方面的相关法规、规范、标准中的相关强制性条文规定。

由于历史原因，我国现有工业建筑法规体系依然保留着很多前苏联或当前俄罗斯建筑法规体系的特征。我国的工业暖通规范也脱胎于前苏联暖通规范，因此俄罗斯的相关规范、标准是本次规范研编工作的重要参考资料，可以合理借鉴其规范条文及相关指标要求。

尤其是俄联邦规范《供暖、通风与空调》С П 60.13330.2016是规程汇编性质的建筑供暖、通风、空调规范，全文强制性，条文覆盖面全面具体，可执行性强。本次研编草案参考并借鉴了其中的20余条，对本次研编工作帮助很大。

## 二、起草单位和人员

### （一）、起草单位

中国恩菲工程技术有限公司、中国天辰工程技术有限公司、中国航天建筑设计研究院、国药集团重庆医药设计院有限公司、中机中联工程有限公司、仲恺农业工程学院、北京协和医学院、东华大学、中国昆仑工程公司、中国寰球工程技术有限公司北京公司、北京戴纳实验科技有限公司、中国中元国际工程有限公司、清华大学、西安建筑科技大学、中国电子工程设计院、中国建筑科学研究院、中国航空规划设计研究总院有限公司、同济大学、机械工业第六设计研究院有限公司、东北电力设计院有限公司、中国十五冶金建设集团有限公司、中国合格评定国家认可委员会、上海应用技术大学、华东理工大学华昌聚合物有限公司、中冶建筑研究总院有限公司、国贸工程设计院

### （二）、起草人员

任兆成、陈滨、陈建新、陈泽嘉、吴蔚兰、丁力行、张敏、沈恒根、刁永发、刘强、阎宇宏、刘毅军、李著萱、李先庭、燕达、王福林、王怡、秦学礼、宋波、肖武、张旭、刘东、叶蔚、高军、赵炬、宋高举、张立忠、杨铭、寇希望、王东涛、龙凤、吕京、张小良、钱建华、罗英、孙建新、高波、叶勇、王振华、王永菲、王瑋、陈满科、乔荣明

## 三、术语

### 1、工业建筑 industrial building

生产厂房、仓库、公用辅助建筑以及生活、行政辅助建筑的统称。

- 2、活动区 activity area  
建筑物内人的活动区，一般指从地面、楼面或操作平台以上 3m 以内的空间。
- 3、工作地点 work site  
人员从事职业活动或进行生产管理而经常或定时停留的岗位或作业地点。
- 4、固定工作地点 regular work site  
人员从事职业活动或进行生产管理而经常停留的岗位或作业地点。
- 5、时间加权平均容许浓度 permissible concentration-time weighted average, PC-TWA  
以时间为权数规定的 8h 工作日、40h 工作周的平均容许接触浓度。
- 6、短时间接触浓度 permissible concentration-short term exposure limit, PC-STEL  
在遵守 PC-TWA 前提下容许短时间（15min）接触的浓度。
- 7、最高容许浓度 maximum allowable concentration, MAC  
工作地点，在一个工作日内的任何时间有毒化学物质均不应超过的浓度。
- 8、集中供暖区 central heating zone  
累年日平均温度稳定低于或等于 5℃ 的日数大于或等于 90 天的地区
- 9、高温作业厂房 hot environment workshop  
经常作业地点的环境温度高或伴有高湿、热辐射强的厂房。  
一般特指工作地点干球温度大于 30℃ 或平均湿球黑球温度（WBGT）大于 25℃ 的厂房。
- 10、工艺性空气调节 industrial air conditioning system  
指以满足生产工艺要求为主、人员舒适为辅，对室内温度、湿度、洁净度有较高要求的空气调节系统。
- 11、舒适性空气调节 comfort air conditioning  
为满足人员工作与生活需要设置的空气调节。
- 12、引燃温度 ignition temperature  
常压下空气中化学纯净的可燃液体蒸汽和气体，发生引燃时的最低温度。
- 13、调试 adjustment  
建筑物内设备及附件等安装后开展单机试车、联动试车以及测试、调整、平衡等工作。
- 14、调适 commissioning  
供暖通风与空气调节系统运行期间，为达到最佳运行效果所进行的运行调控。同时也包括为达到最佳运行效果所进行的系统改造。

## 四、条文说明

为便于政府有关管理部门和建设、设计、施工、科研等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，规范起草组按条、款顺序编制了本规范的条文说明。但本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

### 1 总则

#### 1.0.1 【条文由来】新增强条

【条文说明】本规范制定的目的

本规范以保障安全生产和职业健康，提高劳动生产率为基础，以满足生产与工作对环境的基本要求，促进资源及能源合理利用及控制有害气体、纤维或粉尘的排放为目的，以经济社会管理基本要求为控制性底线要求，编制本标准。

#### 1.0.2 【条文由来】新增强条

【条文说明】适用范围和工程建设控制性底线要求

工业建筑包括生产厂房、仓库、公用辅助建筑及其生活、行政辅助建筑。本规范规定了工业建筑环境应达到的通用性要求及应采用的通用技术措施，是国家工程建设控制性底线要求，具有法规强制效力，必须严格遵守。

#### 1.0.3 【条文由来】新增强条

【条文说明】目标要求

本规范规定了工业建筑供暖通风与空气调节目标要求，制定了满足功能、性能要求的通用技术措施。在安全的前提下为鼓励创新，对于规范中没有规定的新技术、新材料等，必须由建设、勘察、设计、施工、监理等责任单位及有关专家依据研究成果、验证数据和国内外实践经验等，对所采用的技术措施进行充分论证评估，证明能够达到安全可靠、节能环保的目标。经论证评估满足要求的新技术、新材料等，应允许使用。

#### 1.0.4 【条文由来】新增强条

【条文说明】基本准则

当本规范规定与国家法律、行政法规或更严格的强制性标准规定不一致时，工业建筑供暖通风与空气调节设计、施工及运行维护应执行国家标准、行政法规和更严格的强制性标准的规定。

### 2 基本规定

2.0.1 【条文由来】新增强条。源自《工业供暖通风和空气调节设计规范》GB 50019-2015 第 8.1.1 条、《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2002 第 3.1 条、第 3.2 条

【条文说明】工艺性空气调节的室内空气环境参数是生产工艺的需求，是确保产品的成品率和产品质量的可靠性所必需的，是工艺性空气调节设计的主要依据，因此，从产品质量安全角度考虑，设置本强制性条款要求。当设计生产环境有人员的工艺性空气调节时，应首先满足生产工艺对空气环境的要求，在此前提下兼顾考虑人员的热舒适及卫生要求，防止有害物对工作场所的污染，保证人员职业健康。

工业建筑室内的温度、湿度、洁净度、风速、热辐射强度以及空气质量等应满足下列要求：

(1) 生产环境应满足生产工艺的需求；

(2) 人员经常停留或设有固定工作岗位的场所，应不低于职业卫生标准的要求；

(3) 办公室、休息室等应满足舒适的要求。

2.0.2【条文由来】新增强条。源自《工业供暖通风和空气调节设计规范》GB 50019-2015 第 6.1.1 条

【条文说明】本条规定了在生产过程中产生的烟尘、粉尘及有害气体等应采取治理措施，必须采取源头控制、过程控制、排放控制等综合有效的预防、治理和控制措施。对于工业企业有害物的治理和控制必须以预防为主，从工业着手，使之不产生或少产生有害物质，然后在采取综合的治理措施，才能收到较好的效果。

2.0.3【条文由来】新增强条。源自《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245-2017 第 1.0.1 条

【条文说明】从提升供暖、通风与空气调节系统节能水平考虑提出此强制性条文。工艺要求较高的热湿环境其能耗需求远高于一般建筑环境，若不对工业建筑的能耗水平加以限制，并对长期的节能目标加以引导，必将导致我国工业建筑能耗居高不下，增加了生产企业运行成本，对我国的能源结构供给以及节能减排远景目标造成不利影响。此外，我国地域辽阔，涵盖多个气候分区，在进行工程设计时，应充分考虑项目所在地区的气候特征，因地制宜地利用能源资源，合理选择建筑节能产品。

2.0.4【条文由来】新增强条。依据《中华人民共和国安全生产法》第二十八条、《中华人民共和国环境保护法》第 26 条制定。

【条文说明】本条规定了供暖、通风和空气调节系统建设的有关“三同时”的建设原则。《中华人民共和国安全生产法》第二十四条，《中华人民共和国环境保护法》第 26 条都分别规定了有关安全生产、环保设施建设应“与主体工程同时设计、同时施工、同时投产和使用”的要求。

2.0.5【条文由来】《建筑设计防火规范》GB50016-2014 第 9.2.3 条规定，生产过程中散发的粉尘受到水、水蒸汽的作用能引起自燃、爆炸或产生爆炸性气体的厂房应采用热风供暖。从该条文引申，本条规定生产过程中散发的粉尘受到水、水蒸汽的作用能引起自燃、爆炸或产生爆炸性气体的厂房，供暖及空气调节用水、水蒸汽管道均不得进入。

【条文说明】生产过程中散发的粉尘受到水、水蒸汽的作用，能引起自燃和爆炸的厂房，如生产和加工钾、钠、钙等物质的厂房。生产过程中散发的粉尘受到水、水蒸汽的作用，能产生爆炸性气体的厂房，如电石、碳化铝、氯化钾、氯化钠、硼氢化钠的生产厂房。

2.0.6【条文由来】原有强条整合。源自《建筑防火通用规范》征求意见稿 9.2.4 条，“散发可燃气体、蒸气或粉尘的厂房，散热器的供暖热媒温度必须低于室内散发物质的引燃温度。”

依据《纺织工程设计防火规范》GB50565-2010 中 9.1.1 条第 1 款规定：散发可燃气体、蒸气或粉尘的厂房，散热器供暖热媒温度必须低于散发物质的引燃温度。

依据俄罗斯标准《供暖、通风和空气调节-C II 60.13330.2016》中 4.6 条规定：在有气体、蒸汽、微尘或者灰尘燃烧风险的房间内，供暖通风设备、管道、通风管、烟道和烟囱发热表面应绝缘，热绝缘物的表面规定的温度低于其自燃温度不少于 20℃。如果在技术上不能将热绝缘表面温度降到指出的水平，在该房间里不应该安置供暖通风设备、管道和通风管。

依据《石油化工供暖通风与空气调节设计规范》SH3004-2011 中 6.1.1 条规定：放散可燃气体、蒸气或粉尘的生产厂房，散热器供暖的热媒温度，应比放散物质的引燃温度至少低 20%。

另外参考《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 中 8.2.2 条规定；参考《钢铁冶金企业设计防火规范》GB50414-2007 中 9.0.1 条规定；参考《常用化学危险品贮存通则》GB 15603-1995 中 5.4.5 条规定；参考《烟花爆竹工程设计安全规范》GB50161-2009 中 11.1.1 条规定。

【条文说明】厂房和仓库等热媒温度的规定。

目前，我国供暖的热媒温度范围一般为：130℃~70℃、110℃~70℃和 95℃~70℃，散热器表面



的平均温度分别为：100℃、90℃和 82.5℃。若热媒温度为 130℃或 110℃，对于有些易燃物质，例如，赛璐珞(自燃点为 125℃)、三硫化二磷(自燃点为 100℃)、松香(自燃点为 130℃)，有可能与供暖的设备和管道的热表面接触引起自燃，还有部分粉尘积聚厚度大于 5mm 时，也会因融化或焦化而引发火灾，如树脂、小麦、淀粉、糊精粉等。

以散发可燃物质的引燃温度（又称自燃温度）对供暖热媒温度加以限制，是为了安全而提出的基本要求，防止可燃物质与供暖设备、管道接触引发燃烧或爆炸。散发物质为粉尘时，引燃温度应取粉尘云与粉尘层两者中的低值。

确定供暖热媒温度需考虑可能的温度正偏差，并留有安全裕量。国家现行标准《石油化工供暖通风与空气调节设计规范》SH 3004-2011 规定，在散发可燃气体、蒸气或粉尘的厂房内，散热器热媒温度必须低于引燃温度的 20%以上；但参考俄罗斯规范，应低于引燃温度 20℃。

最后供暖热媒的允许温度应取可燃物质引燃温度的 20%和 20℃之间的较大值。

任何工况是指生产工况（满负荷、部分负荷）；非生产工况（停产、试验）；储存工况；其它可能出现工况（按企业发展规划）

**2.0.7【条文来由】**原有强条整合修改。《建筑设计防火规范》GB 50416-2008 第 9.1 条、《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019-2015 第 6.3.2 条、第 6.9.2 条。

**【条文说明】**本条文规定了在什么情况下排风不得回用，相当于规定了在什么情况下空气不应循环。

主要的修改内容有：

1 修改了甲、乙类厂房一律不准采用循环风的规定，而改用排风中含有的易燃易爆气体的最大浓度是否会大于或等于其爆炸下限值的 10%来判断排风能否循环，也就是说当排风中含有的易燃易爆气体的最大浓度不可能大于或等于其爆炸下限值的 10%时排风是能循环的。第 1 款之所以这样改，是因为老规范在执行中收到了诸多的反对意见，而这些反对意见有其合理性，这些反对意见的主要理由有：

(1) 有些甲、乙类厂房或仓库室内设计温度较低，这些厂房或仓库当然会采用循环风，不可能采用直流风，采用直流风会造成巨大的能源浪费。如采用氨制冷的冷藏库、冷冻库，其火灾危险性为乙类，但大部分采用气调库，气调库的风是循环使用的。再比如，石化行业低温储存 SADT 有机过氧化物的化学品库火灾危险性是甲类，但采用直流风也是不合理的，常规做法是采用空调循环风。以上反例证明，笼统地规定甲、乙类厂房一律不得采用循环风是不合理的。(2) 甲、乙类厂房中也有火灾危险性为丙、丁、戊类的场所，对这些场所规定不得采用循环风也是不合理的。(3) 即使是火灾危险性为甲、乙类的场所，在绝大部分时期内是安全的。只要预警措施得当，可以考虑平时空气可以循环，灾时调整为直流风的通风或空调方式。

2 第 2 款的相应条款在《建筑设计防火规范》GB 50416-2008、《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019-2015 中，都规定为空气中含有爆炸危险性粉尘、纤维的最大浓度大于或等于其爆炸下限值的 25%时，这里的“空气”指的是哪一部分空气不明确，容易引起歧义，本款改为专门指排风。本条其他款主语一律为“排风”。排风中的易燃易爆气体、粉尘、纤维、刺激性气体、病毒病菌等等，是浓度最大最可能出现超标的地方，规范直接规定排风中污染物浓度超标时不得回用。

3 本条所称病原微生物以及分类，是依据国务院行政法规《病原微生物实验室生物安全管理条例》之规定。

4 排风中具有极度危害或高度危害的物质时，无论浓度大小，都不得回风。

5 排风中的含刺激性气味人可以直接感知且对人体有害，这种情况下不得回风。

**2.0.8【条文由来】**原有强条整合。

依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 中 11.6.7 条规定：空气调节系统

的电加热器应与送风机联锁，并应设置无风断电、超温断电保护装置；电加热器必须采取接地及剩余电流保护措施。

依据《电子工业洁净厂房设计规范》GB50472-2008 中 12.4.4 条规定：净化空气调节系统采用电加热器时，电加热器与风机应联锁控制，并应设置无风、超温断电保护；当采用电加湿器时，应设置无水、无风断电保护。

**【条文说明】**使用电加热器的安全措施，防止火灾发生。

要求电加热器与送风机联锁，是一种保护控制措施。一旦发生送风机事故，可避免送风机已停，而电加热器继续加热，引起局部过热而着火。为了进一步提高安全可靠，还要求设无风断电、超温断电保护措施。例如电加热器后应设流量控制器和温度控制器，做到无风、欠风、超温时的断电保护，即无风、送风量减少、超温时，电加热器的电源自动切断。据分析，因电加热器过热而失火，主要原因多数是未设置保护控制。设置工作状态信号是从安全角度提出来的，如果由于控制失灵，风机未启动，先开了电加热器，会造成火灾危险。设显示信号，可以协助管理人员进行监督，以便采取必要的措施。一般温控器设定值应在 90℃ 以下，以保证电加热器的安全运行。

2.0.9 **【条文由来】**原有强条。《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50019-2015) 6.9.15 条。

**【条文说明】**直接布置在有爆炸危险场所中的通风设备，用于排除、输送或处理爆炸危险性物质的通风设备以及排除、输送或处理含有燃烧或爆炸危险的粉尘、纤维等物质，其含尘浓度高于或等于其爆炸下限的 25% 时，或含易燃气体物质的浓度高于或等于其爆炸下限值的 10% 时，由于设备内或外的空气中均含有燃烧或爆炸危险性物质，遇火花即可能引起燃烧或爆炸事故，为此规定该设备应采用防爆型的。

2.0.10 **【条文由来】**原有强条。《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50019-2015) 9.1.6 条。《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》GB50274-2010 第 2.1.10 条

**【条文说明】**我国政府签署了《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》，成为按该《议定书》第五条第一款形式的缔约国。我国编制的《中国消耗臭氧层物质逐步淘汰国家方案》由国务院批准。

制冷设备不选择国家已经淘汰和即将淘汰的制冷剂，不仅仅是支持国家环保政策，并避免在产品寿命期内因无法购置淘汰冷媒而使产品无法正常使用。

2.0.11 **【条文由来】**新增强条。源自《工业供暖通风和空气调节设计规范》GB 50019-2015 第 3.0.4 条

**【条文说明】**配合施工安装以及运行管理的要求。

多年实践证明，施工安装及维护管理的好坏，是供暖、通风与空气调节系统能否正常运行和达到设计效果的重要因素。在设计中为操作、维护管理创造必要的条件，也是系统正常运行和发挥其应有作用的重要因素之一。

2.0.12 **【条文由来】**新增强条。《工业供暖通风和空气调节设计规范》GB 50019-2015 第 3.0.5 条、《通风与空气调节工程施工质量验收规范》GB 50243-2016 第 7.2.2 强条

**【条文说明】**为防止设备及管道对人的因外伤害，本条对如通风机传动装置的外露部分等应采取保护性措施进行了强制性规定，必须严格执行。

2.0.13 **【条文由来】**新增强条。源自《建筑设计防火规范》GB50016-2014 第 9.3.14 条，9.3.15 条。《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 第 6.7.2 条。

**【条文说明】**从防火安全制订此条。在工业建筑领域，排风中还腐蚀性介质或者送风管安装在含腐蚀性介质的空气中的情况比较常见，这种情况下必须采用玻璃钢或硬聚氯乙烯等非金属材料，目

前此类风管的燃烧性能最多能做到难燃 B1 级，因此规范将难燃 B1 级作为接触腐蚀性介质风管的燃烧性能下限。同样，受技术水平所限，规范将难燃 B1 级作为风管柔性接头、绝热材料、消声材料和粘接剂的燃烧性能下限。

2.0.14【条文由来】新增强条。源自《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 第 3.0.8 条。

【条文说明】关于通风、空气调节及制冷设备设置备用设备的规定。

1 在有些场所，爆炸危险性气体、有毒气体是连续产生的，必须依赖连续不断的通风来稀释危险气体，通风设备不能停止运行或者是停止运行的时间较短，这种情况下通风设备应设备用。应监控通风设备的运行状态，设备故障时备用设备自动投入运行，通风设备的供电安全应予保证。

2 重要的工艺性通风、空气调节、制冷设备，直接影响所辖区域工艺系统正常运行，而所辖区域工艺系统的运行异常又事关更多工艺系统的正常运行乃至安全。相关性越高，影响范围越广，一旦发生其危害越严重，通风、空气调节、制冷设备的可靠性需要越高。

比如现行国家标准《电子信息系统机房设计规范》GB 50174 从机房的使用性质、管理要求及重要性，将电子信息系统机房划由高到低分为 A、B、C 三级。并对用于 A、B 两级机房的空气调节装置的备用做了相应的规定。现行行业标准《石油化工供暖通风与空气调节设计规范》SH/T3004 也有通风设备设置备用设备的规定。

2.0.15【条文由来】依据《供配电系统设计规范》GB50052-2009 第 3.0.1 条，以及《建筑电气与智能化通用规范》3.1.1 条。

【条文说明】中断供电将引发急性中毒、爆炸和火灾等情况的通风装置应按一级负荷中特别重要的负荷进行供电，通风专业应向电气专业提出设计要求。对于其他通风装置，为不至于因通风装置停电而影响生产，其供电负荷等级应与主体工艺设备供电负荷等级相同。

2.0.16【条文由来】强条整合。源自《空气调节通风系统运行管理规范》GB50365-2005 第 4.4.5 条，强制条文。《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 第 6.9.24，非强制性条文改为强制性条文。

【条文说明】处理有燃烧或爆炸危险的粉尘或有害气体的废气净化装置内部、排除或输送含有燃烧或爆炸危险物质的风管内部、燃油、燃气管道内部均可能形成爆炸性危险环境，因此这些设备及管道均应防静电接地，以防止产生静电火花而引起爆炸事故发生。对于安装在易燃、易爆环境的风管，虽然风管内部不存在爆炸危险，但由于周围环境有爆炸危险性，故也应该防静电接地。

2.0.17【条文由来】强条整合。1 至 3 款分别来自《通风空气调节工程施工与质量验收规范》GB50243-2016 第 7.2.11，《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012 中 5.5.8 条，《通风与空气调节工程施工质量验收规范》GB50243-2016 7.2.10。第 4 款参考《钢铁工业除尘工程技术规范》HJ435-2008 第 6.2.5 条、第 7.5.5 条制订。

【条文说明】当设计中采用了这些设备或部件时应向电气专业提出接地要求，以防止因这些设备或部件漏电而造成人员触电。

2.0.18【条文由来】新增强条

【条文说明】为了保证工程质量，工程采用的任何设备、材料、器件都必须是合格产品，具有产品合格证书和第三方提供的产品性能检测报告，特别是电气部分，应具有 CCC 证书或其它质保证书。进入施工现场的质量检查，可以是全面检查或抽样检查。

2.0.19【条文由来】强条整合。源自《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 第 6.9.19 条、6.9.30 条。《建筑设计防火规范》GB50016-2014 第 9.3.2 条。《通风空调工程施工与质量验收规范》

## GB50243-2016 第 6.2.3 条

**【条文说明】**1 至 4 款均是为了防止可燃物质或者火灾沿风管蔓延。第 5 款是关于风管系统的室外管道，当无其他可依靠结构固定时，宜采用拉索等金属固定件进行固定，但不得固定在防雷电的避雷针或避雷网上。拉索等金属固定件与避雷针或避雷网相连接，当雷电来临时，可能使风管系统成为带电体和导体，危及整个设备系统的安全使用。为了保证风管系统的安全使用，故条文做出如此规定。

2.0.20 **【条文由来】**新增强条。源自《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 8.5.4、8.5.9、11.1.11。《焊接作业厂房采暖通风与空气调节设计规范》JGJ353-2017 9.5.5

**【条文说明】**空气加热器选型及防冻措施。

位于冬季有冻结可能地区的新风机组或空气调节机组，若热水盘管的管内流速过低或局部水流断流，有可能造成结冰胀裂盘管的事故发生，故新风机组或空气调节机组应采取必要防冻措施且进行防冻保护控制，这对机组安全运行有着重要影响。

工程实测数据表明，其一级加热器的上部和下部的空气温差很大，如设计或运行不当，加热器的下部管道很容易冻裂，所以应设计防冻措施。防冻措施很多，根据情况选用，如：（1）采用电动保温型新风阀并与风机联锁；（2）分设预热盘管和加热盘管，预热盘管结构形式应利于防冻，预热盘管热水和空气应顺流；（3）加热盘管后设温度检测装置，低于 5℃时停机保护；（4）加热器设置循环水泵，以加大循环水量；（5）当箱体比较高时，应在高度方向上分隔成多层，防止出现大的温度梯度；（6）设混风阀，必要时通过开启混风阀关小新风阀，提高加热器前空气温度；（7）空气加热器材质采用钢管及钢翅片。

另外，当表面式空气加热器采用热水作为热媒时，供水温度应大于 90℃；采用蒸汽做热媒时，进加热器蒸汽压力应大于 0.2 MPa。

2.0.21 **【条文由来】**源自《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 第 6.9.30 条。

**【条文说明】**可燃气体管道和可燃液体管道一旦泄露，易通过风系统蔓延。火灾也容易通过风系统蔓延，因此规定可燃气体管道和可燃液体管道，不应穿过与其无关的通风或空气调节机房。

2.0.22 **【条文由来】**《通风空调工程施工与质量验收规范》GB50243-2016 第 7.2.11

**【条文说明】**原强制条文。电加热器运行时，存在可能对人体产生伤害的高压电，还存在可能引发着火的高温。对于高压交流电伤害的防止，本规范规定电加热器外露的接线柱应加设防护罩，电加热器的外露可导电部分必须与 PE 线可靠连接。对于高温着火的防止，本条规定电加热器与钢构架间的绝热层和连接电加热器的风管的法兰垫片，均必须采用耐热不燃的材料。

2.0.23 **【条文由来】**强制性条文。源自《通风与空调工程施工规范》GB 50738-2011 第 11.1.2 条、《建筑给水排水及采暖工程质量验收规范》GB 50242-2002 第 3.3.3 条

**【条文说明】**多年的实践证明，管道穿地下室外墙采取防水措施能够有效防止质量事故的发生，忽略此条内容或不够重视将造成严重的后果，所以将此条列为强制性条文。

地下室构筑物主要指地下水池，防水措施一般指安装刚性或柔性防水套管，柔性防水套管一般适用于管道穿墙处有振动或有严密防水要求的构筑物；刚性防水套管一般适用于管道穿墙处要求一般防水的构筑物。

2.0.24 **【条文由来】**强制性条文。源自《建筑给水排水及采暖工程质量验收规范》GB 50242-2002 第 3.3.16 条

**【条文说明】**是检验施工质量的基本要求。

2.0.25 **【条文由来】**新增强条。源自《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016 第 9.2.2 条。

以及《建筑设计防火规范》GB50016-2014 的相关条文。

**【条文说明】**本条文主要规定了水系统管道、支吊架的施工，必须执行的主控项目内容和质量要求。

在工程施工中，水系统的管道存在有局部埋地或隐蔽铺设时，在为其实施覆土、浇捣混凝土或其他隐蔽施工之前，必须对被隐蔽的管段进行水压试验，并合格；如有防腐与绝热施工的，则应该完成该全部的施工，并经现场监理责任人的认可和签字；办妥手续后，方可进行下道工程的施工。隐蔽工程施工的验收是强制性的规定，必须遵守。

2.0.26 **【条文由来】**《有色金属加工机械安装工程施工与质量验收规范》GB-51059-2014 第 2.0.10 条。《工业安装工程施工质量验收统一标准》GB50252-2010 第 5.0.6 条。《工业金属管道工程施工质量验收规范》GB-50242-2002 第 3.2.5 条第 6 款。

**【条文说明】**原强制条文。不符合设计和质量标准要求，且经返修或返工处理后仍不能满足安全使用功能的工程产品，如投入使用，其存在的安全质量隐患必然会影响到威胁人民生命财产安全、人身健康和环境保护等。

2.0.27 **【条文由来】**原强制性条文。源自《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002 第 8.6.3 条、《通风与空调工程施工规范》GB 50738-2011 第 16.1.1 条

**【条文说明】**供暖、通风与空气调节工程安装完毕后，为了达到系统正常使用和节能的预期目标，必须进行通风机和空气调节机组等设备的单机试运转和调试，及系统联合试运转和调试，其结果应符合设计要求。

2.0.28 **【条文由来】**新增强条

**【条文说明】**试运行期间是检验设计、施工质量的重要时机，也是向建设方移交供暖、通风及空气调节系统的过渡时期，建设、设计及施工单位应共同参与，以保证工程的顺利移交。在此期间，应根据合同的约定，对设备、系统的性能进行验收。生产场所的温度、湿度、空气质量是否达标，属于生产场所的性能，也可根据合同的约定进行验收。

2.0.29 **【条文由来】**新增强条。参考 SHASE[日本空气调和卫生工学会 (The Society of Heating, Air-Conditioning and Sanitary Engineers of Japan)] 导则制定。

**【条文说明】**为了优化建筑设备系统的运行，在改善室内环境质量和设备使用水平的同时最小化对环境的影响并减少能源浪费，应在供暖、通风及空气调节系统整个生命周期持续进行调试。通过持续的调试，还能发现系统的先天不足，从而对系统改造提出建议。

2.0.30 **【条文由来】**新增强条。参考《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 中 5.9.1 等条文规定。

**【条文说明】**根据国家相关能源政策和自身管理需求配备能源计量装置，通过精细化管理推动主动节能，计量出的数据满足各成本核算单位分摊供暖费用或满足精细化管理的需求即可。

2.0.31 **【条文由来】**新增强条。

**【条文说明】**从安全管理上确保拆除作业不出现伤人事故。工业建筑内输送有毒、有害、易燃、易爆介质以及腐蚀性管路很多，拆除前虽然会将管路系统停用，但仍然有可能有残留，拆除前需要冲洗、排空、吹扫等措施将残留介质进行排空，以防止泄漏，出现安全事故。由于一些排风管管壁上及处理设备内留有一些具有危害性质的残留物，在拆除前应考虑怎么去除污染，避免对拆除人员造成人身伤害。

2.0.32 **【条文由来】**新增强条

**【条文说明】**存在生物安全影响的生产、实验场所，以及生产特殊性质药品的厂房，其送排风管道上应安装过滤器。

根据《药品生产质量管理规范》(GMP)和《兽药生产质量管理规范》(兽药GMP),特殊药品系指人药和兽药里的高致敏性药品(如青霉素等)、生物制品(如卡介苗或其他活性微生物制备而成的药品等)、 $\beta$ -内酰胺、性激素类、细胞毒性类和高活性化学药品等。生产特殊性质药品时,其通风空调送排风管道连通室外部分应安装过滤器,以防止引发生物安全事件。

## 3 建筑热工与室内环境参数

### 3.1 围护结构热工

3.1.1【条文由来】新增强条。本条文参考了《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016,4.2.11条:围护结构中的热桥部位应进行表面结露验算,并应采取保温措施,确保热桥内表面温度高于房间空气露点温度(强制性条文)。

【条文说明】考虑到工业建筑室内湿源的多样性,对工业建筑围护结构的表面结露只针对冷凝水对工艺及卫生条件造成影响的情况进行限制。防止表面冷凝水对安全和工艺造成影响的措施包括:增大围护结构传热阻、送热风、采取导水措施等,具体工程应根据室内外环境条件、湿源及保证工艺安全的具体要求确定。

3.1.2【条文由来】新增强条。本条文参考了《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016,6.2.1条。

【条文说明】从隔热的角度考虑,将屋顶内表面最高温度限值为强制性条文。屋顶内表面温度的计算参考《民用建筑热工设计规范》GB 50176的规定。工业厂房围护结构热工设计要考虑经济性,同时厂房室内环境要求通常比民用建筑低,因此,屋顶隔热性能要求也比民用建筑要低一些。

3.1.3【条文由来】新增强条。

【条文说明】从节能的角度考虑,将工业建筑围护结构满足节能设计相关标准规范要求设置为强制性条文。围护结构热工性能是影响供暖、通风与空气调节负荷计算的基本条件。因此,在进行负荷计算之前,应先核查围护结构热工性能是否满足节能设计相关标准规范的要求。

### 3.2 室内环境参数

3.2.1【条文由来】新增强条

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015第4.1.1条和《工业企业卫生标准》GB50019-2015第6.2.2.2款整合。

【条文说明】对厂房、仓库、公用辅助建筑供暖温度做出规定

生产厂房、仓库、公用辅助建筑并不一定设供暖设施,本条规定当设有集中供暖时冬季工作地点的供暖设计温度应按体力劳动强度级别确定,是根据现行国家标准《工业企业卫生标准》制定的。作业种类的分级根据国家现行的《工作场所所有害因素职业接触限值 第2部分:物理因素》(GBZ2.2)执行。原标准中分为I、II、III和IV级,也称为轻、中、重和极重级,为方便理解和使用此处用轻、中、重和极重劳动表示。本条是考虑为保证人员的劳动条件及职业健康,并考虑到工作强度不同的人体产热量,确定工作地点的应保证的最低供暖温度。

3.2.2【条文由来】新增强条

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015第4.1.1条和《工业企业卫生标准》GBZ1-2010第6.2.2.3款整合。

【条文说明】对生产辅助用房的最低供暖温度做出规定。

### 3.2.3 【条文由来】新增强条

参考《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 第 4.1.1 条。

【条文说明】对防冻供暖温度做出规定

本条沿用了《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 规定，文字做了一些修改，将用于防冻的室内温度“宜”5℃，改为“应不低于”5℃。规定本条的目的，主要是为了防止在非作业时间或中段使用的时间内，管道及其他用水设备发生冻结的危险。

### 3.2.4 【条文由来】新增强条

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 第 4.1.4 条。

【条文说明】生产厂房夏季工作地点通风设计温度的规定

表 3.2.4 是夏季工作地点通风设计温度，用来计算通风量和进行通风设备选型的，并不代表夏季工作地点的温度不允许超过上述数值，当实际生产中工作地点温度 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 时，应采取局部降温和综合防暑措施。

### 3.2.5 【条文由来】新增强条

【条文说明】行政、生活辅助用房的空气调节室内设计温度按 26℃进行设计，已能满足大多数人的舒适需求，如按低于 26℃进行设计，势必造成空气调节设备选型偏大，还容易促成空气调节系统低温运行，资源能源都浪费。

## 4 室外计算参数及负荷计算

### 4.0.1 【条文由来】新增强条

【条文说明】对于包括热工计算、供暖空气调节及通风设计计算、设备选型计算、能耗计算的不同应用需求，应采用不同的室外计算参数进行计算分析。

《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 中附有热工设计用室外气象参数。工业建筑没有专门的热工设计规范，执行中可以参考执行民用规范。

设计用室外计算参数是依据不保证率统计方法获得的气象数据的统计值，用以表征室外气象特征，用于建筑设计计算，与气象参数有所不同。传统的室外空气计算参数及统计方法见表 1：

表 1 传统的室外空气计算参数及统计方法

序号	参数	确定原则	统计方法
1	供暖室外计算温度	采用累年平均每年不保证 5 天的日平均温度	在用于统计的年份 (n 年) 中，将所有年份的日平均温度由小到大进行排序，选择第 5n+1 个数值作为供暖室外计算温度，累年不保证 5n 天，即累年平均每年不保证 5 天
2	冬季通风室外计算温度	采用历年最冷月月平均温度的平均值	在用于统计的年份 (n 年) 中，分别选出每年最冷月的月平均温度，即得到 n 个月平均温度，将 n 个月平均温度进行平均即为冬季通风室外计算温度
3	夏季通风室外计算温度	采用历年最热月 14 时平均温度的平均值	在用于统计的年份 (n 年) 中，分别选出每年最热月，即得到 n 个月，将 n 个月的逐日 14 时的平均温度进行平均即为夏季通风室外计算温度
4	夏季通风室外计算相对湿度	采用历年最热月 14 时平均相对湿度的平均值	在用于统计的年份 (n 年) 中，分别选出每年最热月，即得到 n 个月，将 n 个月的逐日 14 时的平均相对湿度进行平均即为夏季通风室外计算相对湿度
5	冬季空气调节室外计算温度	采用累年平均每年不保证 1 天的日平均温度	在用于统计的年份 (n 年) 中，将所有年份的日平均温度由小到大进行排序，选择第 n+1 个数值作为供暖室外计算温度，累年不保证 n 天，即累年平均每年不保证 1 天

6	冬季空气调节室外计算相对湿度	采用历年最冷月月平均相对湿度的平均值	在用于统计的年份(n年)中,分别选出每年最冷月,即得到n个月,将n个月的平均相对湿度进行平均即为冬季空气调节室外计算相对湿度
7	夏季空气调节室外计算干球温度	采用累年平均每年不保证50小时的干球温度	在用于统计的年份(n年)中,将所有年份的逐时温度由大到小进行排序,选择第50n+1个数值作为夏季空气调节室外计算干球温度,累年不保证50n小时,即累年平均每年不保证50小时
8	夏季空气调节室外计算湿球温度	采用累年平均每年不保证50小时的湿球温度	在用于统计的年份(n年)中,将所有年份的逐时湿球温度由大到小进行排序,选择第50n+1个数值作为夏季空气调节室外计算湿球温度,累年不保证50n小时,即累年平均每年不保证50小时
9	冬季室外最多风向及其频率	采用累年最冷3个月的最多风向及其平均频率	“累年最冷3个月”,系指累年逐月平均气温最低的3个月;“最多风向”即为“主导风向”(Predominant Wind Direction)
10	夏季最多风向及其频率	采用累年最热3个月的最多风向及其平均频率	“累年最热3个月”,系指累年逐月平均气温最高的3个月;“最多风向”即为“主导风向”(Predominant Wind Direction)
11	冬季室外最多风向的平均风速	采用累年最冷3个月最多风向(静风除外)的各月平均风速的平均值	以累年最冷3个月为对象,找出净风除外的最多风向,分别计算该风向在这三个月的风速平均值,最后求取这三个月平均风速的平均值
12	冬季室外平均风速	采用累年最冷3个月各月平均风速的平均值	“累年最冷3个月”,系指累年逐月平均气温最低的3个月
13	夏季室外平均风速	采用累年最热3个月各月平均风速的平均值	“累年最热3个月”,系指累年逐月平均气温最高的3个月
14	冬季日照百分率	采用累年最冷3个月各月平均日照百分率的平均值	
15	冬季室外大气压力	采用累年最冷3个月各月平均大气压力的平均值	
16	夏季室外大气压力	采用累年最热3个月各月平均大气压力的平均值	
17	夏季空气调节室外计算日平均温度	采用累年平均每年不保证5天的日平均温度	在用于统计的年份(n年)中,将所有年份的日平均温度由大到小进行排序,选择第5n+1个数值作为夏季空气调节室外计算日平均温度,累年不保证5n天,即累年平均每年不保证5天
18	供暖期日数	按累年日平均温度稳定低于或等于供暖室外临界温度的总日数确定	供暖室外临界温度宜采用5℃,目前平均温度稳定等于或低于供暖室外临界温度的日数用5日滑动平均温度统计(即在一年中,任意连续5日的日平均温度的平均值等于或低于该临界温度的最长一段时间的总日数)
19	极端最高气温	采用累年极端最高气温	选择累年逐日最高温度的最高值
20	极端最低气温	采用累年极端最低气温	选择累年逐日最低温度的最低值
21	历年极端最高气温平均值	采用历年极端最高气温的平均值	在用于统计的年份(n年)中,选择逐年的极端最高气温,得到n个极端最高气温进行平均得到历年极端最高气温平均值
22	历年极端最低气温平均值	采用历年极端最低气温的平均值	在用于统计的年份(n年)中,选择逐年的极端最低气温,得到n个极端最低气温进行平均得到历年极端最低气温平均值



		均值	平均值
23	累年最低日平均温度	采用累年日平均温度中的最低值	在用于统计的年份(n年)中,选择所有日平均温度的最低值即为累年最低日平均温度
24	累年最热月平均相对湿度	采用累年月平均温度最高的月份的平均相对湿度	在用于统计的年份(n年)中,选择所有月平均温度最高的月份,此月的平均相对湿度即为累年最热月平均相对湿度
25	夏季新风计算逐时焓值	采用24个时刻累年平均每年不保证7小时的空气焓值	将累年数据分别按照出现时刻1~24时分为24组,每组分别由大到小排序,逐时刻取第7n+1个数值作为该时刻的计算焓值,并由此方法可以得到24个时刻的夏季新风计算逐时焓值

对于不同的应用需求,应采用不同的室外计算参数进行计算分析。对于供暖、空气调节及通风计算,目前的室外空气计算参数可选择范围较小,而实际工程中对保证率的需求则相对灵活。例如对工业厂房通风进行设计时,一般按照通风计算温度计算负荷,但有时可能也需要依据空气调节标准计算负荷,满足更精细的设计要求。故对于有不同需求的建筑类型,如高要求工业建筑、普通民用建筑、通风车库等,应提供多种不保证率的室外空气计算参数,设计者可根据围护结构热惰性(轻质/重质)及供暖系统运行模式(间歇/连续、运行时段)等实际情景选择合理的计算参数值。另外,现行规范中,室外计算参数的统计项仅有室外干球温度和室外湿球温度累年平均每年不保证50h的计算值。当工程设计中需要用到室外含湿量或露点温度时,需要通过干湿球温度在焓湿图查得;但因为温湿度的出现有一定的耦合性,查得的含湿量和露点温度往往很大程度上偏离了设计要求。因此,对于不同建筑热过程和设备选型过程,需要采用不同类型的设计参数:如在进行空气调节、供暖负荷计算时,可采用以干球温度为主的组合设计参数;而在进行冷却塔等和湿球温度主要相关的设备设计时,可采用以焓值为主的组合参数;对于除湿、加湿设计及其他根据含湿量进行设计计算的设备选型时,可采用以含湿量为主的组合参数。有新需求的室外计算参数统计方法见表2。

表2 有新需求的室外计算参数统计方法

	统计标准	设计参数	统计方法
空气调节、供暖围护结构传热计算	按干球温度排列	冬季供暖计算温度	累年平均每年不保证1d, 5d, 10d的日平均温度
		冬季空气调节计算温度	累年平均每年不保证6h, 24h, 48h的24小时滑动平均温度
		夏季空气调节计算温度 (及其对应平均湿球温度)	累年平均每年不保证10h, 50h, 100h的干球温度及其对应的湿球温度平均值
		夏季空气调节计算日平均温度	累年平均每年不保证1d, 5d, 10d的日平均温度
除湿、加湿设计及其他根据含湿量进行设计计算的设计选型	按含湿量排列	冬季加湿含湿量 (及对应平均干球温度)	累年平均每年不保证10h, 50h, 100h的绝对湿度及其对应的干球温度平均值
		夏季除湿含湿量 (及对应平均干球温度)	累年平均每年不保证10h, 50h, 100h的绝对湿度及其对应的干球温度平均值

冷却塔等和湿球温度主要相关的设计选型	按焓值排列	冬季空气调节计算焓值 (及对应干球温度)	累年平均每年不保证 10h, 50h, 100h 的空气焓值及其对应的干球温度平均值
		夏季空气调节计算焓值 (及对应干球温度)	累年平均每年不保证 10h, 50h, 100h 的空气焓值及其对应的干球温度平均值

室外气象典型日既可以表征该地区的气候特点，又可以反映室外气候的逐时变化特征。室外气象典型日参数包括夏季室外气象典型日和冬季室外参数典型日，可根据气象数据集确定。对于有特殊设计需求的建筑（学校等），应另行确定室外气象典型日参数。典型日 24 小时的逐时室外计算参数也是暖通空气调节设计选型的基础数据之一。随着近年来暖通空气调节领域设计要求的不断提高和延伸，典型日在工程应用时出现了一些新的需求：一是目前全国所有地区采用同一套数据生成夏季典型日使用的逐时变化系数，我国幅员辽阔、地形复杂，各省市气候差异较大且东西部城市存在时差，采用相同的逐时变化系数没有考虑各气候区不同省市的气候差异，由此生成的典型日逐时温度难以表征各个城市的气候特征；二是目前计算夏季典型日逐时温度时采用的空气调节室外计算干球温度和日平均温度是分开统计的，夏季空气调节室外计算干球温度采用累年平均每年不保证 50 小时的干球温度，夏季空气调节室外计算日平均温度则采用累年平均每年不保证 5 天的日平均温度，然而实际上两者的发生存在耦合性，如果不考虑二者同时出现的概率，生成的典型日逐时温度和实际温度逐时变化曲线会有较大差异，无法反映实际温度的逐时变化特征。根据一定统计方法，从原始逐时气象数据中挑选得到新的典型日，一方面能够保证与现有规范中单点设计参数的一致性，一方面由于参数来自于各地的原始逐时数据，可以反映各个地区的气候差异。此外，蓄能技术等新的工程需求需要冬季逐时参数用以计算逐时负荷，因此有必要增加冬季典型日参数。冬季典型日参数的生成方法可参照夏季典型日。

典型气象年表征室外多年的平均气象状况，计算结果可一定程度反映多年平均的冷热负荷情况，是建筑能耗及热环境模拟分析的基础数据。考虑到典型年代表的是平均气候，典型年的尖峰负荷无法用来预测多年的尖峰负荷，不适宜用作设备选型的参考。

#### 4.0.2 【条文由来】新增强条

【条文说明】暖通用室外计算参数是以气象台站基本观测数据为源数据，经一定规则整理生成的。经济性、适用性是对室外计算参数的两项基本要求，缺一不可。

强调经济性是为了防止采用过于保守的室外计算数据，如采用极端高温计算空调负荷、采用极端低温计算供暖负荷都认为是不经济的，会造成供暖、空调设备选型过大，造成浪费。

强调适用性是为了防止室外计算参数单一，可选择性差，满足不了工程上的不同需要。

#### 4.0.3 【条文由来】原有强条修改。依据《工业建筑节能设计统一标准》GB51245-2017 中 5.1.2 条规定。

【条文说明】集中供暖的建筑，供暖热负荷的正确计算对供暖设备选择、管道计算以及节能运行都起到关键作用。

暖通工程设计过程中滥用单位负荷指标的现象十分普遍，估算的结果总是偏大，并由此造成“一大三大”的后果，即总负荷偏大，从而导致主机偏大、管道输送系统偏大、末端设备偏大。由此带来初投资增高、运行能耗增加等问题。

#### 4.0.4 【条文由来】本条文参考了《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736 第 7.2.1、7.2.10、7.2.11《焊接作业厂房采暖通风与空气调节设计规范》JGJ353-2017 第 7.2.1 条、《建筑环境通用规范》第 6.4.2 条、《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 第 8.2.1 条。

【条文说明】工业建筑一般是以工艺设备发热量为主要得热量，虽然围护结构得热量占有的比例

较小，但其重要性仍不可同日而语。所以，工业建筑空气调节区的冷负荷，在方案和初步设计阶段可采用冷负荷指标法计算，在施工图设计阶段，应逐项计算。工艺性空气调节区的夏季冷负荷，应按空气调节区各项冷负荷的综合最大值确定。

## 5 供暖

### 5.1 一般规定

5.1.1【条文由来】新增强条。

依据《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245-2017 中 5.2.1 条、5.1.5 条制定。

【条文说明】累年日平均温度稳定低于或等于 5℃ 的日数大于或等于 90d 的地区为集中供暖区，位于集中供暖区内的工业建筑应为人员的职业健康需求或舒适性要求设置全面或局部供暖设施，或者为生产工艺的需求设置全面供暖设施。

当每名工人占用的建筑面积超过 100m<sup>2</sup> 时，设置使整个房间都达到某一温度要求的全面供暖是不经济的，仅在固定的工作地点设置局部供暖即可满足要求。有时厂房中无固定的工作地点，设置与办公室或休息室相结合的取暖室，对改善劳动条件也会起到一定的作用。

5.1.2【条文由来】原有强条整合。依据《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 中 21.1.5 条，《水泥工厂设计规范》GB50295-2016 中 11.2.1 条第 6 款，另外参考《建筑设计防火规范》GB50016-2014 中 9.2.2 条规定；《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067-2014 中 8.1.1 条规定；《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB50229-2006 中 8.1.2 条规定；《飞机库设计防火规范》GB50284-2008 中 7.0.1 条规定；《氧气站设计规范》GB50030-2013 中 10.0.1 条规定；《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 中 11.1.1 条规定；《乙炔站设计规范》GB50031-91 中 8.0.1 条规定；依据《氢气站设计规范》GB50177-2005 中 11.0.1 条规定；《烟花爆竹工程设计安全规范》GB50161-2009 中 11.1.1 条规定；《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 中 8.2.1 条规定。

【条文说明】工业建筑工艺复杂，产品繁多，存在易燃、易爆性气体（氢气、氧气、天然气、液化石油气、乙炔等）、金属粉尘（铝粉、镁粉、锌粉、羟基镍粉等）、各类燃油（煤油、重油等）、各类化学物品（氨、氯、硝酸）以及煤粉等。明火供暖设备会产生强辐射热、火星、火花甚至火焰，这些易燃、易爆物品遇高温明火就可能发生火灾爆炸事故，会危机生产安全和工人生命安全，后果十分严重。为吸取教训，防止这些事故发生，从消防安全角度考虑，不留任何危险隐患，规定严禁采用火炉、电炉和其他明火供暖。

对原有强条进行修改，建筑物改为场所（比如制氯站为丁类建筑物，采用电解海水工艺，电解间就有氢气产生，电解间应为甲类场所）；根据目前掌握强条资料，甲、乙类场所均严禁采用明火供暖，而丙类只有液体场所才严禁采用明火供暖；依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014 中 1.0.3 条规定：本规范不适用于火药、炸药及其制品厂房（仓库）、花炮厂房（仓库）的建筑防火设计及 1.0.2 条规定：人民防空工程、石油和天然气工程、石油化工工程和火力发电厂与变电站等的建筑防火设计，当有专门的国家标准时，宜从其规定。为保证项目全覆盖，不采用甲、乙类场所及丙类液体场所严禁采用明火供暖说法。

5.1.3【条文由来】原有强条。依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 中 5.8.17 条。

【条文说明】供暖管道设置补偿器的要求，供暖系统的管道由于热媒温度变化而引起热膨胀，不但要考虑干管的热膨胀，也要考虑立管的热膨胀。这个问题很重要，必须重视。在可能的情况下，利

用管道的自然弯曲补偿是简单易行的，如果这样做不能满足要求时，则应根据不同情况设置补偿器。

5.1.4【条文由来】原有强条，补充第4款。源自《建筑给水排水及供暖工程施工质量验收规范》GB50242-2002 第8.6.1条

【条文说明】检验方法：使用钢管及复合管的供暖系统应在试验压力下10min内压力降不大于0.02MPa，降至工作压力后检查，不渗、不漏；

使用塑料管的供暖系统应在试验压力下1h内压力降不大于0.05MPa，然后降压至工作压力的1.15倍，稳压2h，压力降不大于0.03MPa，同时各连接处不渗、不漏。

供暖系统水压试验经多年实践，是基本适用可行的。因塑料管和复合管其承压能力随着输送的热水温度的升高而降低，供暖系统中此种管道在运行时，承压能力较水压试验时有所降低。因此，与使用钢管的系统相比，水压试验值规定得稍高一些。

5.1.5【条文由来】原有强条。《建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范》GB-50242-2002 第11.3.3条

【条文说明】检验方法：测量各建筑物热力入口处供回水温度及压力。施工完工后，对于室外供热管道功能的最终调试和检验，以确保运行效果。

5.1.6【条文由来】新增强条

【条文说明】应定期清洗供暖系统热水或蒸汽过滤器的滤网，当热风供暖系统空气过滤器压差报警时，应立即进行清洗和更换。

北方地区部分工程因水管和设备的冻裂而供暖无法进行，不仅造成经济损失，同时也影响使用者的正常生活。应对有可能冻结的地方进行检查维护如保温、排水、泄压措施是否完善等等。

在非供暖季，电辐射供暖系统由于保护不当或积灰等原因，可能会造成供暖季初次运行不安全，因此应对温控器和电路系统进行检查。

燃气浓度报警系统以及连锁装置的检验每年不应小于1次。燃气泄漏报警装置必须灵敏准确及时有效，应急通风系统作为泄漏事故重要的处置措施，应做好定期检查以确保系统的有效性。

检查蒸汽减压阀、安全阀、疏水器工作状态；检查热力入口热媒温度、压力是否正常，有无热媒泄漏；对易损件应进行日常保养、检修和更换；定期排污放气，保证设备及系统的安全、高效状态下工作。

5.1.7【条文由来】新增强条。依据《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010中6.0.1条，依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015中5.8.6条规定。

【条文说明】为满足节能要求，供暖系统应进行供暖调节。有效控制水力失调率，通过对供热管网及室内供暖系统调节，实现水力系统全面平衡。

保证管网水力平衡是非常重要的，一个平衡的水力系统是满足用户需求、节约运行能耗的基础。目前供热系统水力不平衡的现象依然很严重，而水力不平衡是造成供热能耗浪费的主要原因之一，同时，水力平衡又是保证其他节能措施能够可靠实施的前提，因此对系统节能而言，首先应该做到水力平衡，而且必须强制要求系统达到水力平衡。集中供热室外管网应进行严格的水力平衡计算，各并联环路之间的压力损失差值，不应大于15%。达不到要求时，在管网分支处应设置流量或压力调节装置，以保证管网水力平衡，避免各建筑物间发生“近热远冷”现象，同时有利于管网运行维护检修。另外热力站和每个建筑引入入口处均应设置静态水力平衡阀。静态平衡阀可以起到测量仪表的作用，具有良好调节性能和精度平衡功能，是实现水力系统全面平衡的基本保障。用热设备如散热器可设置恒温控制阀。供暖系统在正常运行之前，需对所有热用户进行供暖管网水力平衡调试，其目的是保障各个供暖建筑物的介质流量按照负荷分配，以达到供暖设计要求。

供暖房间的运行设定温度应符合本规范供暖设计温度的要求，当使用功能和负荷分布发生变化，

供暖系统水力失调率超过 20%时，应对水系统进行平衡调试。

国内外的经验证明，热水供热系统实现高质量供热，必须采用在热源处进行集中调节、在热力站或热力入口处进行局部调节和在用热设备处进行单独调节相结合的联合调节方式。在热源处进行的集中调节是满足供热质量要求、保证热源设备经济合理运行的必要手段。集中调节是粗略的调节，只能解决各种热负荷的共同需求。即使只有单一供暖负荷，各建筑物、各供暖系统对供热的需求也不是完全一致的。集中调节只能满足热负荷的共性要求。在热力站特别是在单栋建筑入口的局部调节可根据单一负荷的需求进行较为精确的供热调节。在用热设备处的单独调节是满足用户要求的供热品质的最终调节。上述几种调节方式是相互依存、相互补充的，联合采用才能实现高质量供热。以上所述的各种调节只有借助自动化装置才能达到理想的效果。特别是实行分户计量后，用户有了自主调节的手段，使用户设备处进行的单独调节变得十分活跃。用户自主调节的实质是热负荷值根据用户的自主需要而改变，供热系统要适应这种热负荷随机变动的情况，而保持供热系统供热质量的稳定就更加需要提高调节的自动化水平。

热水供暖系统热力入口处资用压差不宜过大，否则供暖各用户之间不易达到平衡。同时限制热力入口资用压差，也起到限制供暖系统规模的作用，防止供暖系统过大引起系统内水力不平衡。热水供暖系统各并联环路之间的计算压力损失允许差额不大于 15%的规定，是基于保证供暖系统的运行效果，参考国内外资料规定。

## 5.2 散热器供暖

5.2.1 【条文由来】原有强条整合。依据《氢气站设计规范》GB50177-2005 中 11.0.1 条，依据《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 中 8.2.2 条，依据《烟花爆竹工程设计安全规范》GB50161-2009 中 11.1.2 条第 2、4 款规定。依据《钢铁冶金企业设计防火规范》GB50414-2007 中 9.0.1 条规定，依据《乙炔站设计规范》GB50031-91 中 8.0.3 条规定。

【条文说明】在散发可燃粉尘、纤维的的厂房或仓库规定散热器的选型要求，是为了便于清扫和擦洗，防止因积灰扬尘而引起爆炸，以确保安全。散热器不应设在壁龛内，应明装，是为了留出必要的操作空间，以便能将散热器和供暖管道上积存的危险性粉尘擦洗干净。管道不应采用地沟敷设，当必须采用时，应在地沟内填满细砂，并密封沟盖板，以防止危险性气体、粉尘进入地沟，日积月累，造成隐患。

5.2.2 【条文由来】原有强条整合。依据《室外给水设计规范》GB50013-2006 第 9.8.15 条，依据《乙炔站设计规范》GB50031-91 中 8.0.4 条，依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014 中 9.2.5 条，参考俄罗斯标准《供暖、通风和空调-C II 60.13330.2016》中 4.6 条规定。

【条文说明】供暖散热器管道长期与可燃物体接触，在特定条件下会引起可燃物体蓄热、分解或炭化而着火，需采取必要的隔热防火措施。一般可将供暖散热器管道与可燃物保持一定的距离，在有条件时应尽可能加大。若保持一定距离有困难时，可采用不燃材料对供暖散热器管道进行隔热处理，如外包覆绝热性能好的不燃烧材料等。

5.2.3 【条文由来】原有强条整合修改。依据《纺织工程设计防火规范》GB50565-2010 中 9.1.1 条第 1 款规定。参考俄罗斯标准《供暖、通风和空调-C II 60.13330.2016》中 4.6 条规定。依据《石油化工供暖通风与空气调节设计规范》SH3004-2011 中 6.1.1 条规定。另外参考《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 中 8.2.2 条规定；参考《钢铁冶金企业设计防火规范》GB50414-2007 中 9.0.1 条规定；参考《常用化学危险品贮存通则》GB 15603-1995 中 5.4.5 条规定；参考《烟花爆竹工程设计安全规范》GB50161-2009 中 11.1.1 条规定。

【条文说明】厂房和仓库等热媒温度的规定。

因工业建筑不同于民用建筑，经常使用高压蒸汽和高温热水采暖，热媒参数较高，为安全起见，特做此规定。

目前，我国供暖的热水热媒温度范围一般为： $130^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ 、 $110^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ 和 $95^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ ，散热器表面的平均温度分别为： $100^{\circ}\text{C}$ 、 $90^{\circ}\text{C}$ 和 $82.5^{\circ}\text{C}$ 。若热媒温度为 $130^{\circ}\text{C}$ 或 $110^{\circ}\text{C}$ ，对于有些易燃物质，例如，赛璐珞(自燃点为 $125^{\circ}\text{C}$ )、三硫化二磷(自燃点为 $100^{\circ}\text{C}$ )、松香(自燃点为 $130^{\circ}\text{C}$ )，有可能与供暖的设备和管道的热表面接触引起自燃，还有部分粉尘积聚厚度大于 $5\text{mm}$ 时，也会因融化或焦化而引发火灾，如树脂、小麦、淀粉、糊精粉等。

以散发可燃物质的引燃温度(又称自燃温度)对供暖热媒温度加以限制，是为了安全而提出的基本要求，防止可燃物质与供暖设备、管道接触引发燃烧或爆炸。散发物质为粉尘时，引燃温度应取粉尘云与粉尘层两者中的低值。

确定供暖热媒温度需考虑可能的温度正偏差，并留有安全裕量。国家现行标准《石油化工供暖通风与空气调节设计规范》SH 3004-2011规定，在散发可燃气体、蒸气或粉尘的厂房内，散热器热媒温度必须低于引燃温度的20%以上；但参考俄罗斯规范，应低于引燃温度 $20^{\circ}\text{C}$ 。

最后供暖热媒的允许温度应取可燃物质引燃温度的20%和 $20^{\circ}\text{C}$ 之间的较大值。

供暖热媒温度要保证在任何工况下都是安全可靠的。任何工况是指生产工况(满负荷、部分负荷)；非生产工况(停产、试验)；储存工况；其它可能出现工况(按企业发展规划)

### 5.3 热水辐射供暖

5.3.1【条文由来】原有强条。源自《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015中5.4.12条规定。

【条文说明】辐射供暖加热管的材质和壁厚的要求。

辐射供暖所用的加热管有多种塑料管材，这些塑料管材的使用寿命主要取决于不同使用温度和压力对管材的累计破坏作用。在不同的工作压力下，热作用使管壁承受环应力的能力逐渐下降，即发生管材的“蠕变”，以至不能满足使用压力要求面临破坏，要选择蠕变性能好的管材，以保证其在数十年的运行过程中承压能力变化不大，同时还要考虑管材的抗划痕能力、透氧率等因素。另外加热管还应满足施工性能要求，施工性能不仅指安装施工的难易，主要应考虑在安装时或安装后材料可能产生的变化及对工程可能产生的潜在影响等。如加热管受到弯曲，在弯曲部位会产生较大内应力，对其使用寿命产生影响。壁厚计算方法可参照现行国家相关塑料管的标准执行(加热管的工作压力不应小于 $0.4\text{MPa}$ ，不宜大于 $0.8\text{MPa}$ ，当工作压力超过 $0.8\text{MPa}$ 时，应采取相应的措施如采用铜管管材及配件等)。

5.3.2【条文由来】新增强条。依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015中5.4.1条。

【条文说明】对低温热水辐射供暖系统供水温度的规定。从对地面辐射供暖的安全、寿命和舒适考虑，规定供水温度不应超过 $60^{\circ}\text{C}$ 。根据国内外技术资料从人体舒适和安全角度考虑，对辐射供暖的辐射体表面平均温度作了具体规定。

5.3.3【条文由来】原有强条修改。依据《建筑给水排水及供暖工程施工质量验收规范》GB50242-2002中8.5.1条规定。

【条文说明】地板敷设供暖系统的盘管在填充层及地面内隐蔽敷设，一旦发生渗漏，将难以处理(主要是漏点检测确定不准)，本条规定的目的在于消除隐患。

目前，地面辐射供暖系统的室内埋地暗装供暖管道宜选用耐热聚乙烯(PE-RT)管、交联聚乙烯(PE-X)管等塑料管道及铜管。执行产品标准如下：PE-RT管采用《冷热水用耐热聚乙烯(PE-RT)管道系统》CJ/T 175；PE-X管采用《冷热水用交联聚乙烯(PE-X)管道系统》GB/T 18992；铜管采用《无缝铜

水管和铜气管》GB / T 18033。

耐热聚乙烯（PE-RT）管可热熔，铜管可焊接，不存在接头可能；而交联聚乙烯（PE-X）管因其价格便宜，还在广泛应用，缺点是不可热熔，不可回收利用。

地面下敷设的盘管埋地部分不应有接头就是指交联聚乙烯（PE-X）管，出问题只能用铜管件接头连接。铜管件接头中铜与塑料接合处、垫片、丝扣易漏水。

## 5.4 燃气红外线辐射供暖

5.4.1【条文由来】原有强条。依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015中5.5.2条规定。

【条文说明】由于甲、乙类厂房或存储场所内有易燃、易爆物质，而一般燃气红外线辐射供暖加热器表面温度均较高，从安全角度考虑，严禁在甲、乙类火灾危险环境中采用。

5.4.2【条文由来】依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015中5.5.7条、5.5.10条的规定。

【条文说明】燃气红外线辐射供暖系统的燃烧器工作时，需对其供应一定比例的空气量。当燃烧器每小时所需的空气量超过该房间0.5次/h换气时，应由室外供应空气，以避免房间内缺氧和燃烧器供应空气量不足而产生故障。

燃烧器工作时，放散二氧化碳和水蒸汽等燃烧产物，当燃烧不完全时，还会生成一氧化碳。为避免水蒸汽在围护结构内表面上凝结，必须具有一定的通风换气量。

目前工程应用的燃气红外线辐射供暖设备的尾气排放分为室外直排和室内排放两种。内排式燃气辐射加热器尾部的烟气温度一般在100℃~200℃，比空气轻，易聚集在屋顶上部。当工程中采用的设备为燃烧产物直接排在厂房内部时，必须采取通风措施将燃烧尾气置换到室外，确保室内空气品质与尾气直接外排一样。

排放方式可采用热力通风、自然通风和机械通风。由于热力通风和自然通风都需要有足够的排风口和进风口面积，而且还不能受室外风力的影响，在实际工程中满足这两种通风方式的条件较难实现。故建议采用机械通风方式，通过建筑物顶部或侧墙上部的多台排风机，将混合了室内空气的燃烧产物从辐射加热器上方排出。正确的运行方式是：先开启排风机，辐射加热器才能运行。

当厂房高度较低又采用了尾气厂房内直接排放时，尾气排放效果的好坏对下部工作区的影响较高大厂房要明显，为保证工作区的空气品质，规定了6m以下厂房的最小排气量。

5.4.3【条文由来】新增强条。

依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015中5.5.11条规定。依据《飞机库设计防火规范》GB50284-2008中7.0.3条、7.0.2条第6款规定。

【条文说明】燃气红外线辐射供暖系统控制。

有条件时，应设燃气泄漏、火灾报警装置，同时保证自动控制系统，应具备手动控制功能。

当燃气红外线辐射供暖系统的燃烧器安装在室内，并设有燃气泄漏报警装置时，工作区发出燃气泄漏报警信号，应能自动关闭供暖系统，同时还应连锁关闭燃气系统入口处的总阀门，并启动相关位置的排风机，以保证安全。对于燃气泄漏报警探测装置的设置，尚应符合当地消防主管部门及燃气使用主管部门的规定。

当有消防值班室时，宜设远控的总开关，无消防值班时，可在房间内、外醒目安全方便的位置设置，以便当发出火灾报警信号时，应能自动关闭供暖系统，同时还应连锁关闭燃气系统入口处的总阀门，以保证安全。当利用通风机提供燃烧所需空气或排除燃烧尾气以及使用空气再循环风机时，还应关闭所有通风机。

当采用机械进、排风时，为了保证燃烧器所需的空气量和排除燃烧尾气，通风机应与供暖系统联

锁工作并确保通风机不工作时，供暖系统不能开启。

5.4.4【条文由来】新增强条。依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 中 5.5.5 条、《飞机库设计防火规范》GB50284-2008 中 7.0.2 条第 4 款、《单元式燃气红外线供暖系统设计选用与施工安装》15K401-2 中第 13 页制定。

【条文说明】1 燃气红外线辐射加热器的表面温度较高，应与可燃物之间保持安全距离。

3 发生器与燃气管道连接采用不锈钢金属软管，是从使用安全的角度出发，这主要是因为不锈钢金属软管有强度高、抗利器损害和不易老化等诸多优点，可以防范意外隐患事故的发生。

4 尾气管的连接点使用耐高温材料密封是防止烟气泄漏主要措施。

5.4.5【条文由来】新增强条。《单元式燃气红外线供暖系统设计选用与施工安装》15K401-2 中第 15 页。

【条文说明】调试是整体验收、启动运行前重要阶段，为保证调试顺利进行并最终取得成功，设备安装、通风系统、燃气系统、电气系统、隐蔽工程等分部验收调试前必须通过，燃气管道吹扫、施压验收调试前必须通过。

5.4.6【条文由来】新增运维强条。

【条文说明】有条件时，燃气红外线辐射供暖系统应设燃气泄漏、火灾报警装置，同时保证自动控制系统，应具备手动控制功能。

当燃气红外线辐射供暖工作区发出燃气泄漏报警信号时，应自动关闭供暖系统，同时还应连锁关闭燃气系统入口处的总阀门，并启动相关位置的排风机，以保证安全。当发出火灾报警信号时，应自动关闭供暖系统，同时还应连锁关闭燃气系统入口处的总阀门。当利用通风机排除燃烧尾气时，还应开启通风机。

## 5.5 热风供暖

5.5.1【条文由来】原有强条整合。依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014 中 9.2.3 条、《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 中 5.6.1 条第 3 款规定。

【条文说明】本条规定应采用不循环使用热风供暖的场所，为具有爆炸危险性的厂房和有特殊卫生要求（工艺要求）建筑物，主要有：

1 生产过程中散发的可燃气体、蒸气、粉尘、纤维与供暖管道、散热器表面接触，虽然供暖温度不高，也可能引起燃烧的厂房，如二硫化碳气体、黄磷蒸气及其粉尘等。

2 生产过程中散发的粉尘受到水、水蒸汽的作用，能引起自燃和爆炸的厂房，如生产和加工钾、钠、钙等物质的厂房。

3 生产过程中散发的粉尘受到水、水蒸汽的作用，能产生爆炸性气体的厂房，如电石、碳化铝、氢化钾、氢化钠、硼氢化钠等放出的可燃气体等。

4 有些建筑对室内环境参数有特殊卫生要求如：氧气含量、二氧化碳含量、含尘量、其它有毒有害物质含量等，此时只有全新风的热风供暖才能满足要求。

5.5.2【条文由来】新增强条。依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 中 5.6.6 条规定。

【条文说明】热风送风温度过高会增大厂房内垂直空间的温度梯度、不节能。送风温度过高吹至人体时会感到不适。送风温度过高还存在火灾安全隐患。



## 5.6 电热供暖

5.6.1【条文由来】原有强条。依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015中5.7.4条规定。

【条文说明】电供暖系统温控装置要求。从节能及安全角度考虑，要求增设温控装置，主要是与室内温度联锁节能和事故高温自动断电保护功能。

5.6.2【条文由来】原有强条。依据《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012中5.5.8条规定。

【条文说明】对安装于距地面高度180cm以下电供暖元器件的安全要求。对电供暖装置的接地及漏电保护要求引自《民用电气设计规范》JGJ16，安装于地面及距地面高度180cm以下的电供暖元件，存在误操作（如装修破坏、水浸等）导致的漏、触电事故的可能性，因此必须可靠接地并配置漏电保护装置。

5.6.3【条文由来】原有强条整合修改

依据《辐射供暖供冷技术规程》JGJ142-2012中3.9.3、4.5.1、4.5.2、5.1.6、5.1.9、5.5.2、5.5.7、6.1.1条规定。

【条文说明】1用于辐射供暖的加热电缆系统必须做到等电位连接，且等电位连接线应与配电系统的PE线连接，才能保障加热电缆辐射供暖运行的安全性。

2屏蔽接地是为了保证人身安全，防止人体触电和受到较强的电磁辐射。

3加热电缆的冷线和热线接头为其薄弱环节，为满足至少50年的非连续正常使用寿命，加热电缆接头应做到安全可靠。为此，要求冷、热线的接头应由专用设备和工艺方法加工，不允许在现场简单连接，以保证其连接的安全性能、机械性能和使用寿命达到要求。连接方法除保证牢固可靠外，还应做好密封，避免接头处渗水漏电；此外，连接时还必须保持接地的连续性，确保用电安全。

4目的在于保护加热电缆，以免搭接时温度过高损坏电缆。

5目的在于保护加热供冷管、加热电缆等加热供冷部件，免遭损坏。

6一般在加热电缆出厂时，冷线热线及其接头应该已加工完成，每根电缆的长度和功率都应是确定的，电缆内可能是双导线自成回路，也可能是单导线需要在施工中连接成回路；冷线与热线也是在制造中连接好的，按照设计选型现场安装，不允许现场裁减和拼接，现场裁减或拼接不但不能调节发热功率，而且会造成电缆损坏，通电后会造成严重后果。如在竣工验收后，意外情况下出现电缆破损，必须由电缆厂家用专业设备和特殊方法来处理，以减少接头处存在的安全隐患。

7目的是防止热线在套管内发热，影响寿命和安全性能。

## 6 空气调节

### 6.1 一般规定

6.1.1【条文由来】《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 8.1.2。

【条文说明】本条文规定了工业建筑设置空气调节的条件。工业建筑生产工艺条件是必须保证的，当用供暖通风不能保证生产工艺对生产环境的条件要求，只有设置空气调节才能满足生产工艺（产品）对室内空气环境参数的要求时；当有人工操作的生产工艺过程有污染危害和大量散热，设置空气调节后有益于人员的健康防护；随着经济水平的提高和空气调节技术的普及，过去不设空气调节的场合现在也设空气调节，设置空气调节后有利于提高和保证产品质量，工业建筑常有大量余热、废热待利用，设置空气调节充分利用余热或废热，既改善生产工作环境，又有利于节能减排，提高能源综合利用效

率。

6.1.2 【条文由来】《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 8.1.1。

【条文说明】空气调节在工程应用上分为两大类，以满足人体对室内空气热湿环境要求及健康要求为目的的空气调节称为舒适性空气调节，以满足工业生产工艺（产品）对室内空气环境参数要求为目的的空气调节称为工艺性空气调节（也称为工业空气调节），本规范是工业建筑供暖通风与空气调节设计规范，关于空气调节设计的条文是对工艺性空气调节设计的规定，因此，明确规定“工业建筑空气调节设计应满足生产工艺（产品）对空气环境参数的要求”是必要的。当设计生产环境有人员的工艺性空气调节时，应首先满足生产工艺对空气环境参数的要求，在此前提下兼顾考虑人员的热舒适及健康要求。当设计工业建筑中为人员服务的舒适性空气调节时，设计应符合 GB50736《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》中相关空气调节的条文规定。

6.1.3 【条文由来】《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 8.1.3。

【条文说明】该条文是对全室性空气调节的规定。

对于工艺性空气调节，应采取经济有效的局部工艺措施或局部区域的空气调节代替全室性空气调节，以达到节能降耗的目的。如储存受潮后易生锈的金属零件。若采用全室性空气调节保持低温要求是不经济的，而在工艺上采用干燥箱储存这些零件是行之有效的好办法，又如，电表厂的标准电阻要求温度波动小，而将标准电阻放在油箱内用半导体制冷，保持油箱内的温度就可不设全室性空气调节；对于工业厂房内个别设备或工艺生产线有空气调节要求，采用罩子等将其隔开，在此局部区域内进行空气调节，既可满足工艺要求又较整个区域空气调节既节约投资又节能。

6.1.4 【条文由来】《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 4.1.9 和 8.3.18。

【条文说明】新风供给包括自然进风方式和机械送风方式。

工业建筑用于消除余热、余湿、稀释有害气体、补充排风等的新风量往往较大，远大于人员所需新风量。规定本条的目的，主要针对工业建筑中的无窗房间。

工作场所中人员所需的新风量应根据室内空气质量的要求、人员的活动和工作性质及时间、污染源及建筑物的状况等因素来确定。最小新风量首先要保证满足人员卫生要求，一般是用 CO<sub>2</sub> 浓度推算确定，还应考虑室内其他污染物等。设计时尚应满足国家现行专项标准的特殊要求。

有资料规定空气调节系统的新风量占进风量的百分数不应低于 10%，但温湿度波动范围要求很小或洁净度要求很高的空气调节区送风量都很大，如果要求最小新风量达到送风量的 10%，新风量也很大，不仅不节能，大量室外空气还影响了室内温湿度的稳定，增加了过滤器的负担；一般舒适性空气调节系统，按人员和正压要求确定的新风量达不到 10%时，由于人员较少，室内 CO<sub>2</sub> 浓度也较低（氧气含量相对较高），也没必要加大新风量。因此本规范没有规定新风量的最小比例（即最小新风比）。

6.1.5 【条文由来】《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 8.3.7 局部修改。

【条文说明】变风量空气调节系统的设计。

1 对变风量空气调节系统，要求采用风机调速改变系统风量，以达到节能的目的；不应采用恒速风机通过改变送风阀和回风阀的开度实现变风量等简易方法。

2 当进风量减少时，新风量也随之减少，会产生新风不满足卫生要求的后果；因此，强调应采取保证最小新风量的措施。

6.1.6 【条文由来】《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 8.3.16。

【条文说明】直流系统不包括设置了回风，但过渡季可通过阀门转换，采用全新风直流运行的全空气系统。此条是考虑节能、卫生、安全而规定的，一般全空气空气调节系统不宜采用冬夏季能耗较大的直流式（全新风）空气调节系统，而宜采用有回风的混风系统。

6.1.7【条文由来】《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 11.1.13。

【条文说明】由于自动监控系统能自动调节被空气调节房间内温湿度参数，因而提高了管理水平，更有利于实现系统的整体优化节能运行，所以空气调节系统应设置自动监控系统。

## 6.2 直接膨胀式空气调节系统

6.2.1【条文由来】原有强条。《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 8.5.6。

【条文说明】为防止氨制冷剂泄露时，经送风机直接将氨送至空气调节区，危害人体或造成其他事故，所以在选用制冷剂直接膨胀式空气冷却器时，不得用氨作制冷剂。

6.2.2【条文由来】新增强条。此条的规定是保证多联系空气调节系统安全、稳定、高效运行的重要要求，因此设为强条。《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245-2017 非强条第 5.5.11 条、《多联机空调系统工程技术规程》JGJ 174-2010 非强条第 3.4.2 条。

【条文说明】室内外机组之间以及室内机组之间的最大高差和最大冷媒管长，是多联机空气调节系统的重要性能参数。为保证系统安全、稳定、高效的运行，设计时，系统的最大管长与最大高差不应超过所选用产品的技术要求。

多联机空气调节系统是利用制冷剂输配能量，系统设计中必须考虑冷媒连接管内制冷剂的重力与摩擦阻力等对系统性能的影响。多联机空气调节系统满负荷时的能效比限值是制冷剂配管长度的限制条件，冷媒管长度对多联机制冷量的衰减影响较大，限定因管长衰减后的主机制冷能效比不低于 2.8，体现了对冷媒管合理长度的要求。这里的能效比（COP）是考虑冷媒管等效长度后，多联机满负荷时的制冷量与输入功率的比值。本条不适用于热回收型或低温型多联机系统。

6.2.3【条文由来】新增强条。《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245-2017 非强条第 5.5.10 条、《多联机空调系统工程技术规程》JGJ 174-2010 非强条第 3.1.2 条第 1 款。

【条文说明】冬季设计工况下的机组性能系数（COP）应为冬季室外空气调节计算温度条件下，达到设计需求参数时的机组供热量（W）与机组输入功率（W）的比值。直接膨胀式空气调节热泵机组在冬季寒冷、潮湿的地区使用时，必须考虑机组的经济性和可靠性。室外温度过低会降低机组的有效制热量；室外空气过于潮湿使得融霜时间过长，同样也会降低机组的有效制热量，因此必须计算冬季设计状态下机组的 COP，当机组供热失去节能上的优势时就不应采用。

6.2.4【条文由来】原有强条。《多联机空调系统工程技术规程》JGJ 174-2010 强条第 5.5.4 条、非强条第 5.5.4 条；《通风与空调工程施工验收规范》GB50738-2011 非强条第 15.10.2 条第 3 款。

【条文说明】由于制冷剂配管内保持压力时，尤其是气密性试验后管道内部压力较高，带压焊接容易出现安全隐患，必须泄压或将修复段的制冷剂排空后，进行维修。

6.2.5【条文由来】原有强条。《多联机空调系统工程技术规程》JGJ 174-2010 强条第 5.5.3 条、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016 非强条第 8.2.7 条第 7 款。

【条文说明】氢氯氟烃、氢氟烃及其混合制冷剂在排放时形成温室气体，对地球大气层产生污染，为了保护人类的生存环境，减少大气中的排放，在制冷剂需要排空时，要使用回收机回收。

## 6.3 空气、水空气调节系统

6.3.1【条文由来】《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 8.5.2 和 8.5.14。

【条文说明】水质要求。

水与被处理空气直接接触，若水有异味或不卫生，会直接影响处理后空气的品质，进而影响室内的空气质量，另外，有些生产工艺对空气中的气载分子污染物有要求，此时与被处理空气直接接触的

水中不应含对生产工艺有影响的污染物。

6.3.2 【条文由来】《建筑环境通用规范》6.4.12；《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 8.5.12。

【条文说明】工艺性空气调节，其空气过滤器应按相关规范要求设置。舒适性空气调节，也有一定的洁净度和室内卫生要求，因此，送入室内的空气都应通过必要的过滤处理。同时，为防止盘管的表面积尘，严重影响其热湿交换性能，进入盘管的空气也需进行过滤处理。当过滤处理不能满足要求时，如在化工、石化等企业厂区内或其周边区域内，室外空气中可能含有化学物质，并随着新风不断进入空气调节房间，使室内空气中的化学物质浓度终将超过其允许限值。此时，新风是室内空气污染源，故应经化学过滤处理，以移除该化学物质。有些行业如电子工业对生产环境中化学污染物有较严格要求，为避免各生产工序释放的化学物质交叉污染，此时应对房间的回风进行化学过滤。

6.3.3 【条文由来】《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 8.5.17。

【条文说明】空气调节系统杜绝冷却和加热，加湿和除湿相互抵消现象的规定。

过去对恒温恒湿型或对相对湿度有上限控制要求的空气调节系统，几乎都是千篇一律地采用新风和回风先混合，然后经降温去湿处理，实行露点温度控制加再热式控制。这必然会带来大量的冷热抵消，导致能量的大量浪费。本条文旨在从根本上改变这种状态。近年来不少新建集成电路洁净厂房的恒温恒湿空气调节系统采用新的空气处理方式，成功地取消了再热，而相对湿度的控制允许波动范围可达±5%。这表明条文的规定是必要的、现实的。

本条文的规定不仅旨在避免采用上述耗能的再热方式，而且也意在限制采用一般二次回风或旁通方式。因采用一般二次回风或旁通，尽管理论上说可起到减轻由于再热引起的冷热抵消的效应，但经实践证明，其控制难以实现，很少有成功的实例。这里所提倡的实质上是采取简易的解耦手段，把温度和相对湿度的控制分开进行。譬如，采用单独的新风处理机组专门对新风空气中的湿负荷进行处理，使之一直处理到相应于室内要求参数的露点温度，然后再与回风相混合，经干冷，降温到所需的送风温度即可。再如，采用带除湿转轮的新风处理机组也能达到与上述做法类似的效果。本条所述的特殊的工艺指高精度温湿度控制要求的空调系统、超低相对湿度要求的空调系统等，这些系统通常需要冷却和加热、加湿和除湿的空气处理过程。

6.3.4 【条文由来】《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016 9.2.3 局部修改。

【条文说明】空调工程管道水系统安装后必须进行水压试验(凝结水系统除外)，试验压力根据工程系统的设计压力分为两种。冷热水、冷却水系统的试验压力，当设计压力小于等于 1.0MPa 时，为 1.5 倍设计压力，最低不小于 0.6MPa；当设计压力大于等于 1.0MPa 时，为设计压力加 0.5MPa。

一般建筑的空调工程，绝大部分建筑高度不会很高，空调水系统的设计压力大多不会大于 1.0MPa。符合常规的压力试验条件，即试验压力为 1.5 倍的设计压力，并不得小于 0.6MPa，稳压 10min，压降不大于 0.02MPa，然后降至工作压力做外观检查。因此，完全可以按该方法进行。

对于大型或高层建筑的空调水系统，其系统下部受建筑高度水压力的影响，设计压力往往很高，采用常规 1.5 倍设计压力的试验方法极易造成设备和零部件损坏。因此，对于设计压力大于 1.0MPa 的空调水系统，条文规定试验压力为设计压力加上 0.5MPa。这是因为现在空调水系统绝大多数为闭式循环系统，水泵的增压主要是克服水系统运行阻力。根据一些典型系统的设计复合计算和工程实例，最大值都不大于 0.5MPa。故条文规定之。这试压方法多年来在国内高层建筑工程中试用，效果良好，符合工程实际情况。

系统强度试验压力为设计压力的 1.5 倍或为设计压力加 0.5MPa，这个试验压力应用在高层建筑系统管道进行压力试验时，还应注意不能超过管道和组成部件的承受压力。

对于各类耐压非金属(塑料)管道系统的强度试验压力(冷水)规定为 1.5 倍的设计压力，严密性

试验压力为 1.15 倍的设计压力，这是考虑非金属管道的强度，随着温度的上升而下降，故适当提高了严密性试验压力的压力值。

试验压力点选择在系统最高点还是最低点，本条明确了应选择在系统最低点，这是因为，如果以系统最高点进行压力试压，则系统最低点的试验压力等于 1.5 倍的系统设计压力再加上高度差引起的静压差值。这在高层建筑中最低处压力甚至会再增大几个兆帕，将远远超出管配件的承压能力，所以压力试验点选择在系统最高处是不合适的。此外，在系统设计时，计算系统的最高压力，即设计压力也是在系统最低点。

6.3.5 【条文由来】《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016 9.2.4 局部修改。

【条文说明】空调水系统中的阀门质量，是系统工程质量验收的一个重要项目。但是，从国家整体质量管理的角度来说，阀门的本身质量应归属于产品的范畴，不能因为产品质量的问题而要求在工程施工中负责产品的检验工作。本规范从职责范围和工程施工的要求出发，对系统冷、热水运行转换调节功能的阀门，应进行阀瓣密封性能的试验，且全数检查。因为对于冷、热水运行转换功能的阀门，如果阀门关闭不严密而出现内漏，则会发生冷水窜入热水，或热水窜入冷水的现象，不仅耗能，而且也影响空调系统的正常运行。

6.3.6 【条文由来】《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016 4.2.5。

【条文说明】复合材料风管的板材，一般由两种或两种以上不同性能的材料所组成。它具有重量轻、导热系数小、施工操作方便等特点，具有较大推广应用的前景。复合材料风管中的绝热材料可以为多种性能的材料，为了保障在工程中的使用安全，规范规定其内部的绝热材料必须为不燃或难燃 B1 级，且是对人体无害的材料。

6.3.7 【条文由来】《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 版)6.3.5，《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016 6.2.2。

【条文说明】本条规定了风管系统安装涉及消防安全的内容，如不按规定施工都会有可能带来严重后果，因此必须遵守。

6.3.8 【条文由来】新增条文。

【条文说明】规定此条一方面考虑了节能，另一方面是为了保证空气调节系统的正常运行。如果空气调节系统中的空气过滤器阻力不进行定期检测，其实际运行阻力很有可能超出设计阻力，致使空气调节系统的风机以更高的转速运行，增加空气调节系统的能耗。如果空气过滤器的阻力进一步增大，超出了风机的调节范围，则空气调节系统的风量会减少，势必会影响空气调节系统的正常运行。

## 7 冷热源

### 7.1 一般规定

7.1.1 【条文由来】新增强条。源自《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 第 9.1.1 条。

【条文说明】政策要求。在工业建筑中，冷热源及设备的选择应实现需求侧响应，全面考虑项目安全性、技术性、经济性，配置灵活的能源应用形式，例如：

1、有余热的工业建筑，供暖的一次能源优选选用工业余热；经济技术允许时，制冷应选用工业余热驱动的吸收式冷水机组供冷。

2、无工业余热但有区域供热的工业建筑，供暖优先选用区域供热；制冷采用电动压缩式冷水机组供冷。

3、冬季或过渡季节有供冷需求的工业建筑，经济技术允许时，直接利用空调冷却塔提供冷源；

4、天然气供应充足地区的工业建筑，经济技术允许时，优先采用分布式热电联供或燃气空调技术供冷、供热。

5、具有热、电、天然气等多种能源的工业建筑，经济技术允许时，优先采用复合式能源供冷、供热技术；

6、具有地热可利用的工业建筑，经济技术允许时，优先采用地源热泵系统供冷、供热。当能满足地下水全部回灌到原取水层时，可选择地下水地源热泵系统。

7、有能源价格差的区域，经济技术允许时，可采用蓄冷（热）系统供冷、供热。

**7.1.2【条文由来】**修订强条。源自《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）9.1.2条；《电子工业洁净厂房设计规范》（GB50472-2008）7.3.6条；《工业建筑节能设计统一标准》51245-2017）5.5.1条第6款；《C II 60.13330.2016-供暖、通风和空调-俄罗斯标准》6.1.5条。

**【条文说明】**本条规定了采用电直接加热设备作为热源的限制条件。

常见的直接用电供暖的情况有电锅炉、电热水器、电热空气加热器、电暖气及电暖风机等。采用高品位的电能直接转换成低品位的热能，热效率低、运行费用高，用于供暖空调热源是不经济的。合理利用能源，提高能源利用率，节约能源是我国基本国策。考虑到国内各地区及工业建筑情况，只有符合本条所指的特殊情况才能采用。

1 工矿企业一些分散的建筑，远离集中供暖区域，如偏远的泵站、仓库、值班室等，这些建筑通常体积小，热负荷也较小，集中供暖管道太长，管网热损失及阻力过大，不具备集中供暖的条件，为了保证必要的职业卫生条件，当无法利用热泵供暖时，允许采用电直接加热。

4 这里指配电室等重要电力用房，在严寒地区，设备余热不足，又不能采用热水或蒸汽供暖的情况。在工业企业中常见的是一些小型的配电室等。

5 工业企业本身设置了可再生能源发电系统，其发电量能够满足部分厂房或辅助建筑供暖需求，为了充分利用发电能力，允许采用这部分电能直接供暖。

6 本款指采用电加湿的限值条件。冬季室内相对湿度的要求较高且对加湿器的热惰性有工艺要求，如有较高恒温恒湿要求的工艺性房间或对空调加湿有一定的卫生要求，不采用蒸汽无法实现湿度的精度要求或卫生要求时，为了满足工艺要求，才允许采用电极式或电热式蒸汽加湿器。而对于一般的舒适性空调来说，不采用电能作为空气加湿的能源。当房间因为工艺要求，如精密仪器、物理检验室等，对相对湿度精度要求较高时，通常设置末端再热，为了提高系统的可靠性和可调性，可以适当的采用电为热源的热源。

### 7.1.3【条文由来】新增强条

**【条文说明】**工艺余热利用应遵循“梯级利用，高质高用”的原则，热能的品位高低直接取决于热介质的压力和温度，且蒸汽的压力和温度越高，品位越高，可用能越大，做工能力越强。规定高品位蒸汽应采取梯级综合利用方式，就是首先用于发电，再用于工艺生产，其次用于供暖。

### 7.1.4【条文由来】新增强条

采用地下水、地表水供暖或制冷时，包括热泵系统、地热水系统等，均应符合当地资源及生态管理政策。

## 7.2 冷源

**7.2.1【条文由来】**新增强条。参考《C II 60.13330.2016-供暖、通风和空调-俄罗斯标准》9.22条。

**【条文说明】**制冷设备冷媒由于比重大，其毒性即便是微毒性或微害，当冷媒泄漏时可能会下沉，使室内低空间减少氧气，在通风条件不善时会令人耳鸣、憋气；氨液一旦泄露还将导致溶液蒸发而吸

收热量，至是环境温度骤然下降等，设备用房有必要保持合理的事态下的温度、湿度、流速和含氧量等要求。因此大型制冷设备专业的生产厂家一般在设备上设有安全阀和紧急放散系统应急设备以外故障，迅速将冷媒排至室外，为减少泄放冷媒对人员的影响。关于制冷剂的毒性分类和燃烧分类详见《制冷剂编号和安全分类》(GB/T7778-2017)。

**7.2.2【条文由来】**《空调通风系统运行管理规范》GB50365-2005 第 4.4.1 条。

**【条文说明】**原强制性条文，有改动。对不具备自然通风条件的制冷机房提出设事故通风系统的规定。

**7.2.3【条文由来】**原有强条修改。源自《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50019-2015) 9.7.12 条。《蓄能空调工程技术标准》强条，第 3.1.12 条

**【条文说明】**蓄冷和蓄热合用水池能提高项目经济效益，但是“具有蓄能功能的水池严禁与消防水池合用。”，蓄冷水池禁止采用消防水池蓄热、避免烫伤。蓄热水池应能迅速连续排水，以应急热水泄漏。

**7.2.4【条文由来】**原有强条修改。《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50019-2015) 9.11.3 条。《C II 60.13330.2016-供暖、通风和空调-俄罗斯标准》9.19 条。

**【条文说明】**氨是一种应用较广泛的中压中温制冷剂，其 ODP(消耗臭氧层潜值)和 GWP(全球变暖潜值)均为 0，是一种环境友好型制冷剂。氨具有较好的热力学及热物理性质，单位容积制冷量大，黏度小，流动阻力小，传热性能好。氨制冷机的 COP(制冷能效比)比采用 R22、R134a 的制冷机高出约 12%~19%。氨制冷机在我国冷藏行业得到了广泛的应用，同样适用于其他类型的工业建筑或民用建筑，但应尤其注意安全问题。

1 关于氨制冷机房的设置位置，在《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019-2015 中即有“氨制冷机房单独设置且远离建筑群”的规定，本次修订在条文中增加了程度用词“应”，并经编制组及审查专家组讨论，确定其为强制性条文。由于在建筑空调制冷中不允许采用氨直接蒸发式空调系统，而是先由氨制冷机组生产冷水或低温盐水作为载冷剂，因此单独设置氨制冷机房是可行的、必要的，对于降低使用氨的事故风险意义重大。但专门的冷库氨制冷机房是不独立设置的。

2 氨制冷机房的火灾危险性是乙类，根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的相关规定，严禁明火和电散热器供暖。

3 本款规定了氨制冷机房事故通风的要求。

4、5 关于氨制冷系统泄压口和紧急泄氨装置的规定，是参考了现行国家标准《冷库设计规范》GB 50072 作出的，并将其上升为强制性条款，是为了加强氨制冷使用的安全性。

**7.2.5【条文由来】**新增强条，参考《C II 60.13330.2016-供暖、通风和空调-俄罗斯标准》9.1.8 条。

**【条文说明】**用储罐收集冷媒、减少冷媒泄漏造成对人环境危害。如果检修时不具备收集条件，大量直接排放，既不安全也不环保。设置冷媒储罐以便收集和有效利用冷媒。储罐最小储藏量至少能满足一台最大冷媒用量。机油应该存放在单独的场所内。

**7.2.6【条文由来】**新增强条

**【条文说明】**本条对制冷系统的运行维护做出规定。对于涉及安全的运行维护，如制冷机房事故通风系统、安全监控系统的维护，以及制冷剂管路的检漏等，在条文第 2、3 款做了规定。

## 7.3 热源

**7.3.1【条文由来】**新增强条。源自《水泥工厂设计规范》(GB50295-2016) 第 11.2.2

**【条文说明】**热电厂或区域锅炉房在热效率、环保、专业性等方面优于分散锅炉房，优先选用。



同样是对外供热的热电厂，设计供水温度 130℃，有的电厂最高供水温度运行在 60℃，有的电厂最高供水温度运行达到 130℃或 120 多度。由于部分工业建筑的高大的特点，热负荷大，要求热媒温度高，有利于系统设计，原则上应优先采用区域集中供热的热源。

**7.3.2【条文由来】**新增强条。源自《有色金属冶炼厂节能设计规范》(GB50919-2013)，《大中型火力发电厂设计规范》(GB50660-2011)第 20.1.5 条。

**【条文说明】**严寒、寒冷地区的供暖期较长(3 个月~8 个月)，在室外温度-20℃左右时，几个小时供暖系统就会冻裂，所以不允许热源停掉，要有可靠保证，不可靠或单一热源时，应有备用。最好不直接采用蒸汽直接供暖。对有蒸汽热源的区域，习惯蒸汽供暖，具有丰富管理经验和措施可靠，确实能做到凝结水回收利用，可采用蒸汽供暖方式，但需要进行必要的经济技术论证。同时，蒸汽的焓值好，对热负荷大的高大建筑效果好。按照热力学第二定律，高品位蒸汽经过减温和减压存在着能量品位降低，即人为的降低了蒸汽品位，使蒸汽的可用能减少，这是在能源利用中的极大的浪费。

**7.3.3【条文由来】**新增强条。依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 中 5.1.7 条、《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245-2017 中 5.2.2 条规定。

**【条文说明】**供暖热媒的选择。

1 热水和蒸汽是集中供暖系统最常用的两种热媒。多年的实践证明，与蒸汽供暖相比，热水供暖具有许多优点。从实际使用情况看，热水做热媒不但供暖效果好，而且锅炉设备、燃料消耗和司炉维修人员等比使用蒸汽供暖减少了 30%左右。由于热水供暖比蒸汽供暖具有明显的技术经济效果，因此，当厂区只有供暖用热或以供暖用热为主时，推荐采用热水作热媒；

2 有时生产工艺是以高压蒸汽为热源，因此不宜对蒸汽供暖持绝对否定的态度。当厂区供热以工艺用蒸汽为主，在不违反卫生、技术和节能的条件下，生产厂房、仓库、公用辅助建筑物可采用蒸汽作热媒。从舒适、安全的角度考虑，生活、行政辅助建筑物仍应采用热水作为热媒，热水可采用汽-水换热器制备；

另外，当热水供暖不能满足生产工艺要求时，应采用蒸汽供暖。

**7.3.4【条文由来】**修订强条，参考《锅炉房设计规范》(GB50041-2008)4.1.3、15.3.7 条；

**【条文说明】**锅炉房作为独立的建筑物布置有困难，需要与其他建筑物相连或设置在其内部时，为确保安全，特规定不应布置在人员密集场所和重要部门(如公共浴室、教室、餐厅、影剧院的观众厅、会议室、候车室、档案室、商店、银行、候诊室)的上一层、下一层、贴邻位置和主要通道、疏散口的两旁。

锅炉房设置在首层、地下一层，对泄爆、安全和消防比较有利。

这里需说明的是：锅炉房本身高度超过一层楼的高度，设在其他建筑物内时，可能要占 2 层楼的高度，对这样的锅炉房，只要本身是为 1 层布置，中间并没有楼板隔成 2 层，无论它是否已深入到该建筑物地下第二层或地面第二层，本规范仍将其作为地下一层或首层。

另外，对锅炉房必须要设置在其他建筑物内部时，本规范还规定了应靠建筑物外墙部位设置的规定，这是考虑到，如锅炉房发生事故，可使危害减少。

燃气调压站火灾危险性为甲类，应设独立的通风系统。

**7.3.5【条文由来】**新增强条。依据《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245-2017 中 5.2.3 条、《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 中 5.9.4 条、《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010 中 6.0.1 条规定。

**【条文说明】**为满足节能要求，供暖系统应进行供暖调节。热源调节包括对热媒的质调节、量调节或者质、量同时调节。为实现供暖的量或质调节，对锅炉、水泵、热泵机组等的台数设置有要求，对每台设备的调节性能有要求，如台数控制及调节，调速泵选用等。



国内外的经验证明，热水供热系统实现高质量供热，必须采用在热源处进行集中调节、在热力站或热力入口处进行局部调节和在用热设备处进行单独调节相结合的联合调节方式。在热源处进行的集中调节是满足供热质量要求、保证热源设备经济合理运行的必要手段。集中调节是粗略的调节，只能解决各种热负荷的共同需求。即使只有单一供暖负荷，各建筑物、各供暖系统对供热的需求也不是完全一致的。集中调节只能满足热负荷的共性要求。在热力站特别是在单栋建筑入口的局部调节可根据单一负荷的需求进行较为精确的供热调节。在用热设备处的单独调节是满足用户要求的供热品质的最终调节。上述几种调节方式是相互依存、相互补充的，联合采用才能实现高质量供热。以上所述的各种调节只有借助自动化装置才能达到理想的效果。特别是实行分户计量后，用户有了自主调节的手段，使在用户设备处进行的单独调节变得十分活跃。用户自主调节的实质是热负荷值根据用户的自主需要而改变，供热系统要适应这种热负荷随机变动的情况，而保持供热系统供热质量的稳定就更加需要提高调节的自动化水平。

## 8 通风

### 8.1 一般规定

8.1.1【条文由来】新增强条，引自《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 第 6.1.1 条。

【条文说明】保障劳动和环境卫生条件的综合预防和治理措施。

某些工业企业在生产过程中放散大量热、蒸汽、烟尘、粉尘及有害气体等，如果不采取有效治理措施，不但直接危害操作人员的身体健康，影响职工队伍的稳定和企业经济效益的提高，还会污染工厂周围的自然环境，对农作物和水域造成污染，影响城乡居民的健康。因此，对于工业企业放散的有害物质，必须采取源头控制、过程控制、排放控制等综合有效的预防、治理和控制措施。经验证明，对工业企业有害物质的治理和控制，必须以预防为主。应强调首先从工艺着手，使之不产生或少产生有害物质，在厂房总平面布局上考虑四季风向及频率对有害物扩散影响，然后建筑和通风专业再采取综合的通风净化治理措施，才能达到较好的效果。因此，条文中规定工艺、总图、建筑和通风等相关专业必须密切配合，采取有效的综合预防和治理措施。

8.1.2【条文由来】新增强条。本条文参考了《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 第 6.1.11 室内气流组织的原则规定。

【条文说明】目的是为了组织合理气流，处理好不同区域进、排风量，避免或减轻大量热、蒸汽或有害物质对卫生条件较好的作业地带的影

8.1.3【条文由来】新增强条，本条文参考了《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 第 6.1.10 条。

【条文说明】自然通风换气设计是改善车间卫生条件最经济有效的方法。

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 原 6.2.1 条第 1、2 款内容，就是对“工业建筑应充分利用自然通风”的合理的解释：1 消除工业厂房余热、余湿的通风，宜采用自然通风；2 厂房内放散的有害气体比空气轻时，宜采用自然通风。自然通风还有可以与自然采光相结合，通风换气量大，比较可靠，能耗低，室内环境品质趋同于室外环境等等优点。

严寒、寒冷地区冬季的自然通风是受到制约的，它会使室内环境温度达不到工艺或卫生要求。高污染散发类工业建筑的自然通风也受到建筑通风的同时还要保护室外环境的制约。

8.1.4【条文由来】新增强条，源自《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 第 6.1.8

条。

**【条文说明】**全面通风与局部通风的配合。

对于放散热、蒸汽、粉尘或有害气体的车间，为了不使生产过程中产生的有害物质在室内扩散，在工艺设备上方或有害物质放散处设置自然或机械的局部排风，予以就地捕集、排除是经济有效的措施。有时采用了局部排风仍然有部分有害物质扩散在室内、有害物质的浓度有可能超过国家标准时，则应辅以自然的或机械的全面排风或者采用自然结合机械，或者机械的全面排风。例如：焊接车间有固定工作台的手工焊接，局部排风罩能将焊接烟尘基本上抽走；如果焊接地点不固定时，则电焊烟尘难以用局部排风排除，此时必须辅以或另行设置全面排风来排除烟尘。

## 8.2 自然通风

8.2.1 **【条文由来】**新增强条，参考 GBZ 1-2010 《工业企业设计卫生标准》 6.2.1.6 条

**【条文说明】**本条是关于自然通风系统的计算和布置要求。

在实际工业建筑中，进风口面积通常受到工业辅助用房或工艺条件限制，使进风口成为热压通风的瓶颈，从而通风换气量得不到保证。在有效进风面积不足的情况下，盲目增加排风口面积或增设屋顶自然通风设施，都难以达到良好的通风效果。

8.2.2 **【条文由来】**新增强条，参考 GB 50019-2015 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》6.2.5 条

**【条文说明】**对于以排出余热为目的而设置的自然通风进排风口或窗扇，应能随季节的变换进行进排风面积的调节。对于高大厂房，考虑人员对自然通风的可操作性，在方便的位置设置手动操作装置。

8.2.3 **【条文由来】**原有强条。源自《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 第 6.2.1、6.2.2 条。

**【条文说明】**本条是关于自然通风系统的采用原则。

有资料表明，无组织排放对环境污染的贡献大于有组织排放，为了控制生产过程散发的有害物扩散污染室外环境，当自然通风会造成室外环境空气质量不达标时，采用机械排风系统并采取相应的净化、过滤、高排等措施，而不能采用自然通风。

自然通风将引起极度危险物质的扩散。现行国家标准《职业性接触毒物危害程度分级》GBZ230 将毒物危害程度分为极度危害、高度危害、中度危害、轻度危害 4 级，本条文是针对会放散于空气中并产生极度危害的物质。根据上述分级标准，我国常见的极度危害物质及行业见表 1。

表 1 常见极度危害物质及行业

极毒物质	行业举例
汞及其化合物	汞冶炼、汞齐法生产氯碱
苯	含苯粘合剂的生产和使用（制皮鞋）
砷及其无机化合物（非致癌的无机化合物除外）	砷矿开采和冶炼、含砷金属矿（铜、锡）的开采和冶炼
氯乙烯	聚氯乙烯树脂生产
铬酸盐、重铬酸盐	铬酸盐、重铬酸盐生产
黄磷	黄磷生产
铍及其化合物	铍冶炼、铍化合物的生产
对硫磷	对硫磷的生产和贮运
羰基镍	羰基镍生产
八氟异丁烯	二氟一氯甲烷裂解及其残液处理

氯甲醚	双氯甲醚、一氯甲醚生产、离子交换数值生产
锰及其无机化合物	锰矿开采和冶炼、锰铁和锰钢冶炼、高锰焊条制造
氰化物	氰化钠制造、有机玻璃制造

### 8.3 机械通风

8.3.1 【条文由来】新增强条。本条文参考了《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 第 6.1.14 条、《工业企业设计卫生标准》GBZ-2010 第 6.1.5.1 条。

【条文说明】全面通风量计算原则。当数种溶剂(苯及其同系物或醋酸酯类)蒸气或数种刺激性气体(三氧化硫及二氧化硫或氟化氢及其盐类等)同时放散于空气中时,可产生相加作用,因此,全面通风换气量应按各种气体分别稀释至最高允许浓度所需要的空气量叠加的总和计算总排风量,并应考虑通风效率对工作区通风量的影响。

除上述有害物质的气体及蒸气外,其他有害物质同时放散于空气中时,通风量应仅按需要空气量最大的有害物质计算,无须进行叠加。

布置有局部机械排风系统的场合,在全面排风量计算时,应考虑补偿局部机械排风的室外进风的排除有害物的作用,全面排风量值可以适当减小。

需指出的是,控制工作场所化学有害因素浓度的措施是多方面的和综合的,包括选择清洁的生产工艺、做好工艺设备的密闭、规范操作、加强自动化减少人的参与等等,必要时还应实施个体防护。总之,控制工作场所化学有害因素浓度达标需要综合各项技术,以达到技术先进、经济合理,通风仅是综合技术之一。

8.3.2 【条文由来】新增强条

如图 8.3.3 所示,操作人员不应该面向或者背对排风气流。当背对排风气流时,会在操作人员面前产生负压区,负压区内气流不易扩散,易产生污染物聚集。此时操作人员呼吸区处于负压区内,会导致操作人员吸入污染物;当面对排风气流时,污染气流会经过操作人员的呼吸区后再进入排风罩,同样会危害操作人员健康。

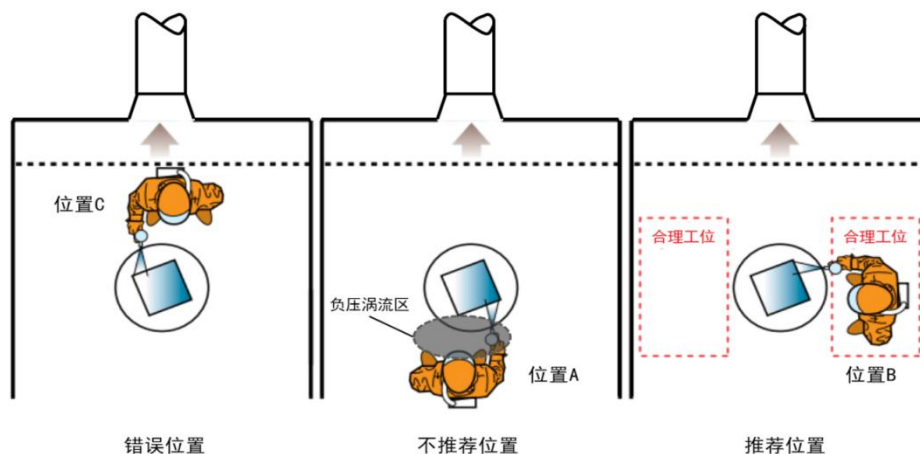


图 8.3.3 排风罩气流组织示意

8.3.3 【条文由来】新增强条。

【条文说明】排风罩的污染物捕集率是影响通风效率的重要因素,从节能、职业健康和安全的角度做此规定。

当采用机械排风消除余热、余湿或其他有害物质时,排风口的设置应尽量靠近源项,抑制余热、余湿或其它有害气体在室内的扩散,提高通风效率,保证室内空气质量的要求。

对于集中排放污染物的情况,应采用局部排风对污染物进行捕集,并通过净化除尘设备处理,达到排放标准要求后排放。局部排风系统是控制工业建筑中集中排放污染物的有效措施,可以利用较小

的通风量满足污染物控制要求，从而实现改善室内环境和节约能耗的作用，在高大空间的工业厂房尤为突出。集中排放的污染物通常在工艺作业点散发，局部排风系统的捕集罩是影响排风系统对污染物控制效率的关键设备，高效的捕集罩设置原则包括：捕集罩应尽量靠近污染源；对于与热源伴生的污染源应尽量设置热源上部排风罩；对于还有危险浓度的致病细菌或病毒、含有极毒物质污染源的情况应尽量设置密闭式\半密闭式排风罩；利用工艺设备或挡板限制卷吸空气量，是提高捕集罩的捕集效率的有效措施；通过计算机数值模拟分析，是获得专门化工艺高效捕集方式的有效途径。

对于条件受限不能安装有效局部排风装置，或局部排风装置不能满足室内环境要求，以及源项数量众多的情况时，可采用全面排风方式，当进行全面通风时，排风口的设置也应尽量靠近源项位置，从建筑室内温度高、含湿量或有害物质浓度大、正压最大的区域排风。

#### 8.3.4【条文由来】新增强条

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 第 6.3.9 条

【条文说明】全面排风系统吸风口的布置及风量分配。

采用全面排风消除余热、余湿或其他有害物质时，把吸风口分别布置在室内温度最高、含湿量和有害物质浓度大、正压最大的区域，一是为了满足本规范第 8.1.2 条关于合理组织室内气流的要求，避免使含有大量余热、余湿或有害物质的空气流入没有或仅有少量余热、余湿或有害物质的区域；二是为了提高全面排风系统的效果，创造较好的劳动条件。因而考虑了有害气体的密度和室内热气流的诱导作用，所以把通常排风量分为上、下两个区域不同的排风量。比如当放散气体的相对密度小于或等于 0.75，视为比室内空气轻时，或虽比室内空气重但建筑内放散的显热全年均能形成稳定的上升气流时，应主要从房间上部区域排出；当放散气体的相对密度大于 0.75，视为比空气重时，建筑内放散的显热不足以形成稳定的上升气流而沉积在下部区域时，应主要从下部区域排出总排风量的 2/3，上部区域排出总排风量的 1/3。

室内有害物浓度的分布是不均匀的，影响其分布状况的原因有两个：第一，由于某种原因（如：热气流或横向气流的影响等）造成含有有害物的空气流动或环流，即对流扩散；第二，有害物分子本身的扩散运动，但在有对流的情况下其影响甚微。对流扩散对有害物的分布起着决定性的作用。只有在没有对流的情况下，才会使一些密度较大的有害气体沉积在房间的下部区域；并使一些比较轻的气体，如汽油、醚等挥发物，由于蒸发而冷却周围空气也有下降的趋势。在有强热源的厂房内，即使密度较大的有害气体，如氯等，由于受稳定上升气流的影响，最大浓度也会出现在房间的上部。如果不考虑具体情况，只注意有害气体密度的大小（比空气轻或重），有时会得出浓度分布的不正确的结论。因此，参考国内外相关资料，对全面排风量的分配做了如条文中的规定，并着重强调了必须考虑是否会形成稳定上升气流的影响问题。当有害气体分布均匀且其浓度符合卫生标准时，从有害气体与空气混合后与室内空气的相对密度的作用已不会简单构成成分上下区域排风的理由。

#### 8.3.5【条文由来】新增强条。源自《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 第 6.3.1 条

【条文说明】设置集中采暖且有排风的建筑物，设计上存在着如何考虑冬季的补风和补热的问题。在排风量一定的情况下，为了保持室内的风量平衡，有两种补风的方式：一是依靠建筑物围护结构的自然渗透；二是利用机械送风系统人为地予以补偿。无论采取哪一种方式，为了保持室内达到既定的室温标准，都存在着补热的问题，以实现设计工况下的热平衡。

本条规定应考虑利用自然补风，包括利用相邻房间的清洁空气补风的可能性。当自然补风达不到卫生条件和生产要求或在技术经济上不合理时，则以设置机械送风系统为宜。“不能满足室内卫生条件”是指室内环境温度过低或有害物浓度超标，影响操作人员的工作和健康；“生产工艺要求”是指生产工艺对渗入室内的空气含尘量及温度要求；“技术经济不合理”是指为了保持热平衡需设置大量的散热器等，不如设置机械送风系统合理。

设置集中采暖的建筑物，为负担通风所引起的过多的耗热量，会增加室内的散热设备。而在实际使用中通风系统停止运行时，散热设备提供的富余热量会使建筑物内温度过高。如果仅按围护结构的负荷，不考虑新风负荷而设置散热设备，在通风系统运行时又难以保证建筑物内的采暖温度。因此本条规定在设置机械送风系统时，应进行风量平衡及热平衡计算。

8.3.6【条文由来】新增强条。源自《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 第 6.3.3 条。

【条文说明】送风与排风系统互相配合，以形成满足本规范 8.1.2 条规定的气流组织要求。放散热或同时放散热、湿和有害气体的厂房，当采用上部或上下部同时全面排风时，宜送至作业地带；放散粉尘或密度比空气大的气体和蒸汽，而不同时放散热的厂房，当从下部地区排风时，宜送至上部区域；当固定工作地点靠近有害物质放散源，且不可能安装有效的局部排风装置时，应直接向工作地点送风。

8.3.7【条文由来】新增强条。源自《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 第 6.3.5 条、6.3.11、6.4.5。

【条文说明】机械送、排风系统室外进、排风口的的位置很重要，尤其注意排风口对进风口的影响。如果排风和进风发生短路，轻则排风污染进风，重则会引起安全事故。

8.3.8【条文由来】原有强条。见《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 第 6.3.10 条。

【条文说明】排除爆炸危险性气体时，全面排风系统吸风口的布置要求。强制性条文。对于由于建筑结构造成的有爆炸危险气体排出的死角，例如：在生产过程中产生氢气的车间，会出现由于顶棚内无法设置排风口而聚集一定浓度的氢气发生爆炸的情况。在结构允许的情况下，在结构梁上设置连通管进行导流排气，以避免事故发生。

8.3.9【条文由来】原有强条整合。

本条文参考了《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 第 6.1.13 条和第 6.9.3 条，是排风系统的划分原则，目的是为了以防错误的系统划分而导致形成毒物、毒物扩散或者引起火灾和爆炸事故。

【条文说明】

1 避免形成毒性更大的混合物或化合物，对人体造成危害或腐蚀设备及管道，如：散发氰化物的电镀槽与酸洗槽散发的的气体混合时生成氢氰酸，毒害更大；

2 为防止或减缓蒸汽在风管中凝结聚积粉尘，从而增加风管阻力甚至堵塞风管，影响通风系统的正常运行；

3 避免剧毒物质通过排风管道及风口窜入其他房间，如：将放散铅蒸气、汞蒸气、氰化物和砷化氢等剧毒气体的排风与其他房间的排风设为同一系统时，当系统停止运行，剧毒气体可能通过风管窜入其他房间；

4、本条规定，甲、乙类厂房通风系统的划分应以防火分区为界限。

5、防止不同种类和性质的有害物质混合后引起燃烧或爆炸事故

8.3.10【条文由来】新增强条

本条参考了《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T205-2007 第 6.4 条

【条文说明】通风装置可能是固定通风装置，也可能是移动的临时通风装置。

8.3.11【条文由来】新增强条。改自《工业设备及管道防腐蚀工程施工规范》GB50726-2011 第 15.0.4 条

【条文说明】原强制条文。防腐蚀施工作业场所有害气体、蒸汽和粉尘的浓度超过现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值 第一部分：化学有害因素》GBZ 2.1 的规定时，将对人体造成危害，影响人员健康。

8.3.12【条文由来】原有强条。《通风空调工程施工与质量验收规范》GB50243-2016 第 7.2.2

【条文说明】原强制条文。通风机传动装置的外露部分及敞开的孔口应采取保护性措施，防止风机对人的意外伤害。

## 8.4 事故通风

8.4.1【条文由来】新增强条，源自《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 6.4.1、6.4.2。

【条文说明】事故通风是保证安全生产和保障人民生命安全的一项必要的措施。对生产、工艺过程中可能突然放散有害气体的建筑物，在设计中均应设置事故排风系统。有时虽然很少或没有使用，但并不等于可以不设，应以预防为主。这对防止设备，管道大量逸出有害气体而造成人身事故是至关重要的。

8.4.2【条文由来】新增强条。源自《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 6.4.2。

【条文说明】放散有爆炸危险的可燃气体、蒸气或粉尘气溶胶等物质时，应采用防爆通风设备，也可采用诱导式事故排风系统。诱导式排风系统可采用一般的通风机等设备。规定甲、乙类火灾危险性场所，以及空气中含有极度危害物质的场所独立设置事故排风系统是为了防止甲、乙类火灾危险性物质以及极度危害物质通过事故通风系统在不同房间或场所间窜通而产生隐患。

8.4.3【条文由来】新增强条。源自《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 6.4.5。

【条文说明】事故排风口的布置是从安全角度考虑的，为的是防止系统投入运行时排出的有毒及爆炸性气体危及人身安全和由于气流短路时进风空气质量造成影响。

原规范中有“排风口不得朝向室外空气动力阴影区和正压区”，由于风向随时在变化，外墙任何一面都可能成为空气动力阴影区和正压区，如果这样规定则基本否定了侧墙排除的可能性，因此本规范删除此款。

8.4.4【条文由来】原有强条。源自《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 6.4.7。

【条文说明】事故排风系统(包括兼作事故排风用的基本排风系统)的通风机，其开关装置应装在室内、外便于操作的地点，以便一旦发生紧急事故时，使其立即投入运行。事故排风系统其供电系统的可靠等级应由工艺设计确定。并应符合国家现行标准《工业与民用供电系统设计规范》以及其他规范的要求。

8.4.5【条文由来】《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 6.4.8。

【条文说明】事故通风系统设补风系统的要求。

所有通风系统均应考虑风量的平衡，有排风、有进风，才能保证气流通畅。设计中遇到过设有事故排风系统却不具备自然进风的情况，因此特别增加此条文予以强调。

8.4.6【条文由来】工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 7.5.1，参照《大气污染物综合排放标准》GB 16297-1996 9.3，《电子工业废气处理工程设计标准》11.1.8。

【条文说明】启动事故排风系统通常有以下两种情况；一种情况是管路、接头或配件的渗漏，浓度是缓慢积聚过程，到了报警浓度启动事故排风系统；另一种情况是管道或配件等的破裂，有毒有害气体大量释放，此时启动事故排风系统启动。在有有毒有害气体大量释放的情况下，为了防止次生灾害，就要考虑事故排风是否需要净化，本规范规定“可能引发突发环境事件时事故排风应经处理后排放”。

在《国家突发环境事件应急预案》(国务院办公厅国办函[2014]119号)中对“环境事件”有明确的定义,也并非所有的事故通风都会引发环境事件。至于何种情况下事故通风可能引发环境事件,则应由工程的咨询、设计人员采用科学的方法去预测、判定。

由于事故排风的浓度国内目前无相关标准,所以这次编制参照了美国的“半导体元件工厂废气管理”的IDLH浓度,明确了一下排放浓度,以规避有些地方环保部门要求将事故排风也要处理到允许排放浓度的过高要求。

排气筒的高度在设计中要给予足够的重视。即使废气排放前已经采取了有效的净化措施,高空排放对加强污染物稀释扩散、降低污染物落地浓度依旧是最直接、最经济有效的措施。现行国家标准《大气污染物综合排放标准》GB16297执行多年,其中排气筒高度的规定可执行性强,工程中能够符合要求。条文中规定的排气筒高度是最低高度要求,本规范并不反对经计算核准后的更高的排气筒高度。

#### 8.4.7 新增条文。

**【条文说明】**送、排风机是事故通风系统的关键设备,每季度应进行一次启动试验,以保证发生事故时能正常启动、运行,发挥作用。事故通风系统安装一定时间后,有些设备、部件等受环境及其他因素的影响,其性能可能会发生变化,为保证事故通风系统达到设计要求,需要定期进行联动试验和性能检测,对发现的问题及时整改以保证整个事故通风系统的使用功能可靠,在发生事故时能真正起到作用。但事故通风系统的联动试验和性能检测工作量较大,综合考虑各种因素,规定为一年至少进行一次联动试验和性能检测。

## 9 除尘与有害气体净化

### 9.1 一般规定

9.1.1 **【条文由来】**新增强条。《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015,7.1.1条。

**【条文说明】**污染物排放浓度及排放速率的规定。排放进入大气的含尘气体、有害气体应符合现行国家现行排放标准要求,不满足要求时,应采取治理措施。排放浓度及排放总量是我国污染排放控制的两项指标,均不能违反。

9.1.2 **【条文由来】**新增强条。《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015,7.5.1、7.5.3条。

**【条文说明】**排气筒的高度在设计中要给予足够的重视。即使废气排放前已经采取了有效的净化措施,高空排放对加强污染物稀释扩散、降低污染物落地浓度依旧是最直接、最经济有效的措施。现行国家标准《大气污染物综合排放标准》GB16297执行多年,其中排气筒高度的规定可执行性强,工程中能够符合要求。

设置采样孔和监测平台是环境监测、操作维护的需要。

9.1.3 **【条文由来】**新增强条。

**【条文说明】**设备的性能应经常性地监测,以保证其在良好的状态运行。

9.1.4 **【条文由来】**新增强条。源自《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015,7.1.6、7.1.7条。

**【条文说明】**为了防止产生二次污染,要求除尘及有害气体净化装置有污水、固废产生时,应进行妥善的处理或处置。

9.1.5【条文由来】原有行业强条，推广至所有同类场所。木器涂装职业安全健康要求 AQ5217-2015，第 7.11 条

【条文说明】现场积尘是有燃烧或爆炸危险粉尘生产场所的一大潜在隐患，故规范规定上述场所应设置粉尘清扫措施。

## 9.2 除尘

9.2.1【条文由来】新增强条

【条文说明】爆炸性危险粉尘如果使用干式除尘系统，干式除尘系统点火源的出现概率明显更大，防范点火源难、投资大。铝镁等金属类爆炸粉尘，一旦爆炸后果非常严重，采用湿式除尘可以降低粉尘云的可能性，从而降低爆炸危险，总的来说，湿式除尘可以降低爆炸的可能性和爆炸后果。

9.2.2【条文由来】原有强条。源自《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015，6.9.13 条。

【条文说明】除尘器布置在系统的负压段上，以防止除尘器向外漏风而扩散爆炸危险粉尘和碎屑，同时排风先经过除尘器后经过风机，缩短了含尘管道的长度，减少管道内的积尘，同时可大大降低风机中叶片产生火花引爆粉尘可能性。

9.2.3【条文由来】原有强条。《建筑设计防火规范》GB50016-2014 第 9.3.6 条；《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 第 6.9.9 条。

【条文说明】处理具有爆炸性粉尘的除尘设备因其自身内部粉尘浓度过高，足以引起粉尘爆炸，因此均采取了一定的防爆措施，不同粉尘在同一系统中，有可能化学反应，加剧粉尘爆炸风险。而不同工艺的防爆粉尘由于其特性不同，会改变整体的爆炸扩散传播特性，因此不宜共同布置。间隔布置要已经满足防火安全间距要求，防止除尘系统着火火灾蔓延相关影响，造成更大火灾爆炸风险。

9.2.4【条文由来】原有强条。《粉尘爆炸危险场所用除尘器防爆导则》GB/T17919—2008 4.4；《粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范》AQ4273—2016 5.1.4；《纺织工业除尘设备防爆技术规范》AQ4241-2015 6.2.1。

【条文说明】粉尘的除尘过程存在着大量的相互摩擦与碰撞，因此产生静电的可能性十分大，而传统滤袋由于导电性弱，因此可聚积大量静电，静电作为常见的点火源一旦满足要求将会引发火灾事故，从而导致滤袋燃起造成更大的灾害，因此需对此进行严格管控。根据粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范的要求，颗粒性粉尘除尘器滤袋应采用阻燃、除静电的滤料，其阻燃材料氧指数 $>27\%$ ，表面电阻多 $<10^6$  欧姆。

9.2.5【条文由来】原有强条。《粉尘爆炸危险场所用除尘器防爆导则》GB/T17919—2008 6.1；《纺织工业粉尘防爆安全规程》GB 32276-2015 1.2；《纺织工业除尘设备防爆技术规范》AQ 4241-2015 1.1。《粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范》AQ4273-2016 4.8。

【条文说明】为减少生产设备开启时和结束时因内部气流突然运动而导致粉尘飞扬，应在开启前先启动除尘及净化系统，结束后延时 10 分钟后再关闭除尘及净化系统，保证整个生产过程均处在良好的除尘环境中。

9.2.6【条文由来】新增强条。源自《粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范》AQ4273—2016 5.2.2；《粉尘防爆安全规程》GB15577-2018 8.4.10。

【条文说明】本条文规定了处理有爆炸危险粉尘的湿式除尘系统的水位、气体监测装置。

湿式除尘器除尘器负荷会引起湿式除尘器水位的变化，通过监测水位变化，及时了解除尘器内部汽水变化情况，同时避免发生溢流，带来安全隐患，因此在除尘器运行过程中，要及时反馈水位变化



情况，保证在正常波动范围内。

对于铝粉尘等在湿式除尘过程中与水反应放出可燃气体的除尘系统，由于可燃气体达到一定浓度会与大气中的氧气等其他物质形成爆炸性混合物，引发燃烧甚至爆炸事故。因此，对于涉及该类粉尘的除尘系统，要在除尘系统出口安装可燃气体监测器，减少隐患因素。

有可燃气体释放区域是指湿式除尘器、污水排放设备等。

9.2.7【条文来由】原有强条。《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 9.13；《粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范》AQ4273—2016 4.2；《涂装作业安全规程有机废气净化装置安全技术规定》（GB20101-2006）4.5、6.5。

【条文说明】为减小除尘器爆炸所造成的影响，须采取一定的控爆措施。根据粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范的规定，除尘系统满足通风风速、净化风速、除尘风量等情况下，设置抗爆、泄爆、隔爆、抑爆、惰化等控爆及防护措施。根据生产工艺和除尘工艺风险评估，确定控爆及防护措施。

9.2.8【条文来由】原有强条。《粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范》AQ4273—2016 5.1.4、7.1.4；《铝镁制品机械加工粉尘防爆安全技术规范》AQ4272—2016 5.1、9.2.4。

【条文说明】本条是对除尘系统积灰进行规定。积尘是一种潜在的危险源，当其超过一定厚度后除可发生阴燃外，还可在小规模爆炸的影响下，瞬间在其所处空间内填充大量粉尘云，从而引起更大规模的二次爆炸。根据粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范的要求，除尘系统的积尘厚度应小于1mm，除尘箱体下落角度应大于65°，以防止沉积过多。

9.2.9【条文来由】原有强条。《粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范》AQ4273—2016 6.3、11.1。

【条文说明】在纺织企业、木制品砂光加工企业除尘工艺中，存在着铁丝、碎屑等大颗粒杂质，该杂质在运动时极易与管道内壁发生摩擦产生火花，而除尘管道中粉尘浓度较高，容易发生爆炸事故，所以根据粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范的要求，应对其相应风管设置火花探测报警装置和火花熄灭装置，从而确保火花的即时清除。

9.2.10【条文来由】原有强条。《粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范》AQ4273—2016 7.1.3；《亚麻原料生产行业防尘技术规程》GB30189-2013 7.2.5；《铝镁制品机械加工粉尘防爆安全技术规范》AQ4272—2016 5.1。

【条文说明】本条对除尘及净化系统内风量进行规定。风管中，以进风管的浓度最高，相应的发生火灾及爆炸事故的可能性也较大，因此应对其进行相应的管控，控制其浓度在爆炸下限之下。根据粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范的要求，铝镁粉尘与有机气体的除尘及净化系统管道风量满足粉尘空气混合物浓度不超过爆炸下限的25%，其他粉尘的除尘系统管道风量满足粉尘空气混合物浓度不超过爆炸下限的50%。

9.2.11【条文由来】原有强条。出自《纺织工程设计防火规范》GB50565-2010 第9.2.10条第一款，系强制性条款。

【条文说明】连续过滤、连续排杂能够保证除尘器内可燃纤维存量非常少。

9.2.12【条文来由】原有强条。参考《粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范》AQ4273—2016 5.2.2。

【条文说明】本条规定了除尘及净化系统必须要有监测报警部分，以保证设备发生故障时，第一时间发现并采取相应措施，减小发生粉尘爆炸事故的可能性。

9.2.13【条文来由】原有强条。《粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范》AQ4273—2016 12.1、12.2；《铝镁制品机械加工粉尘防爆安全技术规范》AQ4272—2016 12.1；《纺织工业粉尘防爆安全规程》GB

32276-2015 6.2.5.2。

**【条文说明】**本条主要对控制积尘厚度及清扫方式进行了规定。积尘是潜在的危险，而完全避免积尘是很难做到的，因此对积尘的厚度做了规定，通过经常性的清扫可避免积尘厚度超出规定，而清扫过程中应避免扬尘、避免产生火花。

9.2.14 **【条文由来】**原有强条。《粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范》AQ4273—2016 13.1；《纺织工业粉尘防爆安全规程》GB32276-2015 8.2.1。

**【条文说明】**为减少因人的不安全行为和物的不安全状态所造成的事故发生概率，需对除尘及净化系统的人员作业操作、检维修等作业过程严格规范、对泄爆、火花探测、抑爆等安全装置和防静电及接地装置进行维护，确保可靠有效，为确保系统正常运行，要求形成一套规范的管理体系。

本条文是关于除尘系统中规范常见防范点火源之一，也即静电防控手段，对静电释放导除电阻的技术要求，工业粉尘爆炸五要素之一点火源包括静电放电，目前运行的除尘及净化系统中，有大多数的电气设备，加之除尘过程中的振动，容易引发设备之间、接口之间的静电摩擦，从而生成点火源，引发爆炸，因此本条根据上述粉尘防爆规范要求与实际生产需要，对静电的防护做出明文要求，以降低粉尘爆炸的几率。

9.2.15 **【条文由来】**《冶金除尘设备安装工程与质量验收规范》GB50566-2010 第 18.2.4 条第 1 款

**【条文说明】**本款强调除尘室内电晕极、沉电极之间不得有任何异物产生“短路”。否则电场升压时，会产生数万伏高压电压冲击放电，冲击放电与作业人员极易直接接触，严重威胁作业人员的生命安全。接地不良，易产生重大安全事故。

9.2.16 **【条文由来】**新增强条，参考《钢铁工业除尘技术规范》HJ435-2008 第 6.5.3 条。

**【条文说明】**本条规定了除尘系统工程验收前应进行试运行和性能试验的内容。

本条要求除尘工程验收前有完整的试运行纪录和检测报告。在以往的除尘系统验收中，经常存在运行纪录和检测报告不全的情况。本条对运行期间应进行性能试验进行了规定。

9.2.17 **【条文由来】**新增强条。

**【条文说明】**大型除尘器一般需要进入除尘器内部进行维修、维护作业，除尘器内为受限空间，容易发生窒息、有害气体中毒等事故。滤袋拆除前进行电焊、气割作业容易发生火灾。

### 9.3 有害气体净化

9.3.1 **【条文由来】**新增强条，大气污染治理工程技术导则 HJ2000-2010 6.3.2.3，吸附法工业有机废气治理工程技术规范 HJ 2026-2013 4.1/4.2，催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范 HJ2027-2013 4.3

**【条文说明】**本条规定了进入净化装置的有害气体浓度要求。

由于有机物的易燃性和存在爆炸的危险，在有机废气的治理中安全性是首先需要考虑的因素。对有机物的浓度要求一般规定为控制在其爆炸极限下限的 25% 以下。混合有机化合物的爆炸极限下限的计算方法：

$P_m$  为混合气体爆炸极限下限值（%）， $P_m$  按照下式进行计算：

$$P_m = (P_1 + P_2 + \dots + P_n) / (V_1/P_1 + V_2/P_2 + \dots + V_n/P_n) \quad (2)$$

式中：

$P_m$  ——混合气体爆炸极限下限值，%；

$P_1, P_2, \dots, P_n$  ——混合气体中各组分的爆炸极限下限值，%；

$V_1, V_2, \dots, V_n$  ——混合气体中各组分所占的体积百分数，%；

n ——混合有机废气中所含有机化合物的种数。

燃烧装置包括催化燃烧系统、热力燃烧系统、蓄热燃烧装置。

9.3.2【条文由来】新增强条，大气污染防治工程技术导则 HJ2000-2010 6.3.3.5，环境保护产品技术要求 工业废气吸附净化装置 HJT 386-2007 4.3.4

【条文说明】本条规定了吸附设备的泄压要求和阻火要求。

阻火装置用于阻止火焰蔓延，其选用和设置应符合相关规定，可由试验确定最佳设置位置；在吸附装置接收易燃易爆气体的入口处应设置阻火装置。阻火装置应符合国家标准规定，且由专业厂家生产。

9.3.3【条文由来】新增强条，吸附法工业有机废气治理工程技术规范 HJ 2026-2013 6.3.3.5

【条文说明】本条规定了吸附剂更换要求。

吸附剂的动态吸附量同吸附剂的饱和吸附容量、吸附速度、温度、压力和有机物的浓度等有关，对其检测可保证及时发现吸附剂的失效，以便采取相应措施。

9.3.4【条文由来】新增强条，催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范 HJ 2027-2013 5.3.4

【条文说明】本条规定了燃烧净化设施的总平面布置要求。

对于有机废气的治理，在总平面布置中主要考虑有机物的易燃和爆炸的危险，应按照消防要求留出消防通道和安全保护距离。同时要考虑因地制宜地利用厂区空间，降低治理成本。由于燃烧净化装置在高温下操作，存在爆炸的危险，在场址选择上应远离油库、储油槽、溶剂存放地以及其它危险化学品存放地。

9.3.5【条文由来】新增强条，工业建筑供暖通风与空气调节设计规范 GB50019-2015 11.5.2

【条文说明】本条规定了有害气体净化系统监测的要求。监测的目的是为了控制废气净化工艺、保障运行、方便运行管理、方便监督。

9.3.6【条文由来】新增强条，吸附法工业有机废气治理工程技术规范 HJ 2026-2013 10.3.2

【条文说明】本条规定了净化系统工程验收前应进行试运行和性能试验的内容。

本条要求净化工程验收前有完整的试运行纪录和检测报告。在以往的废气治理设备验收中，经常存在运行纪录和检测报告不全的情况。本条对试运行期间应进行性能试验进行了规定。