

2008 年

最新建筑工程施工项目全过程控制与质量监督
及工程质量验收标准规范国家强制性条文



中国建设工业出版社

围护结构外表面特征	$\alpha_w [W/(m^2 \cdot ^\circ C)]$	$R_w (m^2 \cdot ^\circ C/W)$
闷顶和外墙上有窗的非采暖地下室上面的楼板	12	0.08
外墙上无窗的非采暖地下室上面的楼板	6	0.17

4.1.11 设置全面采暖的建筑物,其玻璃外窗、阳台门和天窗的层数,宜按表 4.1.11 采用。

表 4.1.11 外窗、阳台门和天窗层数

建筑物及房间类型	室内外温差 ($^\circ C$)	层 数		
		外 窗	阳 台 门	天 窗
民用建筑(居住建筑及潮湿的公共建筑除外)	< 33	单层	单层	—
	≥ 33	双层	双层	—
干燥或正常湿度状况的工业建筑物	< 36	单层	—	单层
	≥ 36	双层	—	单层
潮湿的公共建筑、工业建筑物	< 31	单层	—	单层
	≥ 31	双层	—	单层
散热量大于 $23W/m^3$,且室内计算相对湿度不大于 50%的工业建筑	不限	单层	—	单层

注:1 表中所列的室内外温差,系指冬季室内计算温度和采暖室外计算温度之差。

- 2 高级民用建筑,以及其他经技术经济比较设置双层窗合理的建筑物,可不受本条规定的限制。
- 3 居住建筑外窗的层数,应符合国家有关节能标准的规定。
- 4 对较高的工业建筑及特殊建筑,可视具体情况研究确定。

4.1.12 设置全面采暖的建筑物,在满足采光要求的前提下,其开窗面积应尽量减小。民用建筑的窗墙面积比,应按国家现行标准《民用建筑热工设计规范》(GB 50176)执行。

4.1.13 集中采暖系统的热媒,应根据建筑物的用途、供热情况和当地气候特点等条件,经技术经济比较确定,并按下列规定选择:

1 民用建筑应采用热水做热媒;

2 工业建筑,当厂区只有采暖用热或以采暖用热为主时,宜采用高温水做热媒;当厂区供热以工艺用蒸汽为主时,在不违反卫生、技术和节能要求的条件下,可采用蒸汽做热媒。

注:1 利用余热或天然热源采暖时,采暖热媒及其参数可根据具体情况确定。

2 辐射采暖的热媒,应符合本规范第 4.4 节、第 4.5 节的规定。

4.1.14 改建或扩建的建筑物,以及与原有热网相连接的新增建筑物,除遵守本规范的规定外,尚应根据原有建筑物的状况,采取相应的技术措施。

4.2 热负荷

4.2.1 冬季采暖通风系统的热负荷,应根据建筑物下列散失和获得的热量确定:

- 1 围护结构的耗热量;
- 2 加热由门窗缝隙渗入室内的冷空气的耗热量;
- 3 加热由门、孔洞及相邻房间侵入的冷空气的耗热量;
- 4 水分蒸发的耗热量;
- 5 加热由外部运入的冷物料和运输工具的耗热量;
- 6 通风耗热量;
- 7 最小负荷班的工艺设备散热量;
- 8 热管道及其他热表面的散热量;
- 9 热物料的散热量;
- 10 通过其他途径散失或获得的热量。

注:1 不经常的散热量,可不计算。

2 经常而不稳定的散热量,应采用小时平均值。

4.2.2 围护结构的耗热量,应包括基本耗热量和附加耗热量。

4.2.3 围护结构的基本耗热量,应按下式计算:

$$Q = \alpha FK(t_n - t_{wn}) \quad (4.2.3)$$

式中 Q ——围护结构的基本耗热量(W);

F ——围护结构的面积(m^2);

K ——围护结构的传热系数[$W/(m^2 \cdot ^\circ C)$];

t_{wn} ——采暖室外计算温度($^\circ C$),按本规范第 3.2.1 条采用;

α 、 t_n ——与本规范第 4.1.8 条相同。

注:当已知或可求出冷侧温度时, t_{wn} 一项可直接用冷侧温度值代入,不再进行 α 值修正。

4.2.4 计算围护结构耗热量时,冬季室内计算温度,应按本规范第 3.1.1 条采用,但层高大于 4m 的工业建筑,尚应符合下列规定:

- 1 地面应采用工作地点的温度。
- 2 屋顶和天窗应采用屋顶下的温度。屋顶下的温度,可按下式计算:

$$t_d = t_g + \Delta t_H(H - 2) \quad (4.2.4 - 1)$$

式中 t_d ——屋顶下的温度($^\circ C$);

t_g ——工作地点的温度($^\circ C$);

Δt_H ——温度梯度($^\circ C/m$);

H ——房间高度(m)。

3 墙、窗和门应采用室内平均温度。室内平均温度,应按下列式计算:

$$t_{np} = \frac{t_d + t_g}{2} \quad (4.2.4-2)$$

式中 t_{np} ——室内平均温度(°C);

t_d 、 t_g ——与式(4.2.4-1)相同。

注:散热量小于 $23\text{W}/\text{m}^3$ 的工业建筑,当其温度梯度值不能确定时,可用工作地点温度计算围护结构耗热量,但应按本规范第 4.2.7 条的规定进行高度附加。

4.2.5 与相邻房间的温差大于或等于 5°C 时,应计算通过隔墙或楼板等的传热量。与相邻房间的温差小于 5°C ,且通过隔墙和楼板等的传热量大于该房间热负荷的 10% 时,尚应计算其传热量。

4.2.6 围护结构的附加耗热量,应按其占基本耗电量的百分率确定。各项附加(或修正)百分率,宜按下列规定的数值选用:

1 朝向修正率:

北、东北、西北	0 ~ 10%
东、西	- 5%
东南、西南	- 10% ~ - 15%
南	- 15% ~ - 30%

注:1 应根据当地冬季日照率、辐射照度、建筑物使用和被遮挡等情况选用修正率。

2 冬季日照率小于 35% 的地区,东南、西南和南向的修正率,宜采用 - 10% ~ 0,东、西向可不修正。

2 风力附加率:建筑在不避风的高地、河边、海岸、旷野上的建筑物,以及城镇、厂区内特别高出的建筑物,垂直的外围护结构附加 5% ~ 10%。

3 外门附加率:

当建筑物的楼层数为 n 时:

一道门	$65\% \times n$
两道门(有门斗)	$80\% \times n$
三道门(有两个门斗)	$60\% \times n$
公共建筑和工业建筑的主要出入口	500%

注:1 外门附加率,只适用于短时间开启的、无热空气幕的外门。

2 阳台门不应计入外门附加。

4.2.7 民用建筑和工业企业辅助建筑(楼梯间除外)的高度附加率,房间高度大于 4m 时,每高出 1m 应附加 2%,但总的附加率不应大于 15%。

注:高度附加率,应附加于围护结构的基本耗热量和其他附加耗热量上。

4.2.8 加热由门窗缝隙渗入室内的冷空气的耗热量,应根据建筑物的内部隔断、门窗构造、门窗朝向、室内外温度和室外风速等因素确定,宜按本规范附录 D 进行计算。



4.3 散热器采暖

4.3.1 选择散热器时,应符合下列规定:

- 1 散热器的工作压力,应满足系统的工作压力,并符合国家现行有关产品标准的规定;
- 2 民用建筑宜采用外形美观、易于清扫的散热器;
- 3 放散粉尘或防尘要求较高的工业建筑,应采用易于清扫的散热器;
- 4 具有腐蚀性气体的工业建筑或相对湿度较大的房间,应采用耐腐蚀的散热器;
- 5 采用钢制散热器时,应采用闭式系统,并满足产品对水质的要求,在非采暖季节采暖系统应充水保养;蒸汽采暖系统不应采用钢制柱型、板型和扁管等散热器;
- 6 采用铝制散热器时,应选用内防腐型铝制散热器,并满足产品对水质的要求;
- 7 安装热量表和恒温阀的热水采暖系统不宜采用水流通道内含有粘砂的铸铁等散热器。

4.3.2 布置散热器时,应符合下列规定:

- 1 散热器宜安装在外墙窗台下,当安装或布置管道有困难时,也可靠内墙安装;
- 2 两道外门之间的门斗内,不应设置散热器;
- 3 楼梯间的散热器,宜分配在底层或按一定比例分配在下部各层。

4.3.3 散热器宜明装。暗装时装饰罩应有合理的气流通道、足够的通道面积,并方便维修。

4.3.4 幼儿园的散热器必须暗装或加防护罩。

4.3.5 铸铁散热器的组装片数,不宜超过下列数值:

粗柱型(包括柱翼型)	20片
细柱型	25片
长翼型	7片

4.3.6 确定散热器数量时,应根据其连接方式、安装形式、组装片数、热水流量以及表面涂料等对散热量的影响,对散热器数量进行修正。

4.3.7 民用建筑和室内温度要求较严格的工业建筑中的非保温管道,明设时,应计算管道的散热量对散热器数量的折减;暗设时,应计算管道中水的冷却对散热器数量的增加。

4.3.8 条件许可时,建筑物的采暖系统南北向房间宜分环设置。

4.3.9 建筑物的热水采暖系统高度超过50m时,宜竖向分区设置。

4.3.10 垂直单、双管采暖系统,同一房间的两组散热器可串联连接;贮藏室、盥洗室、厕所和厨房等辅助用室及走廊的散热器,亦可同邻室串联连接。

注:热水采暖系统两组散热器串联时,可采用同侧连接,但上、下串联管道直径应与散热器接口直径

相同。

4.3.11 有冻结危险的楼梯间或其他有冻结危险的场所,应由单独的立、支管供暖。散热器前不得设置调节阀。

4.3.12 安装在装饰罩内的恒温阀必须采用外置传感器,传感器应设在能正确反映房间温度的位置。

4.4 热水辐射采暖

4.4.1 设计加热管埋设在建筑构件内的低温热水辐射采暖系统时,应会同有关专业采取防止建筑物构件龟裂和破损的措施。

4.4.2 低温热水辐射采暖,辐射体表面平均温度,应符合表 4.4.2 的要求。

表 4.4.2 辐射体表面平均温度(℃)

设置位置	宜采用的温度	温度上限值
人员经常停留的地面	24~26	28
人员短期停留的地面	28~30	32
无人停留的地面	35~40	42
房间高度 2.5~3.0m 的顶棚	28~30	—
房间高度 3.1~4.0m 的顶棚	33~36	—
距地面 1m 以下的墙面	35	—
距地面 1m 以上 3.5m 以下的墙面	45	—

4.4.3 低温热水地板辐射采暖的供水温度和回水温度应经计算确定。民用建筑的供水温度不应超过 60℃,供水、回水温差宜小于或等于 10℃。

4.4.4 低温热水地板辐射采暖的耗热量应经计算确定。全面辐射采暖的耗热量,应按本规范第 4.2 节的有关规定计算,并应对总耗热量乘以 0.9~0.95 的修正系数或将室内计算温度取值降低 2℃。

局部辐射采暖的耗热量,可按整个房间全面辐射采暖所算得的耗热量乘以该区域面积与所在房间面积的比值和表 4.4.4 中所规定的附加系数确定。

建筑物地板敷设加热管时,采暖耗热量中不计算地面的热损失。

表 4.4.4 局部辐射采暖耗热量附加系数

采暖区面积与房间总面积比值	0.55	0.40	0.25
附加系数	1.30	1.35	1.50

4.4.5 低温热水地板辐射采暖的有效散热量应经计算确定,并应计算室内设备、家具等地面覆盖物等对散热量的折减。

4.4.6 低温热水地板辐射采暖的加热管及其覆盖层与外墙、楼板结构层间应设绝热层。

注:当使用条件允许楼板双向传热时,覆盖层与楼板结构层间可不设绝热层。

4.4.7 低温热水地板辐射采暖系统敷设加热管的覆盖层厚度不宜小于 50mm。覆盖层应设伸缩缝,伸缩缝的位置、距离及宽度,应会同有关专业计算确定。加热管穿过伸缩缝时,宜设长度不小于 100mm 的柔性套管。

4.4.8 低温热水地板辐射采暖系统的阻力应计算确定。加热管内水的流速不应小于 0.25m/s,同一集配装置的每个环路加热管长度应尽量接近,每个环路的阻力不宜超过 30kPa。低温热水地板辐射采暖系统分水器前应设阀门及过滤器,集水器后应设阀门;集水器、分水器上应设放气阀;系统配件应采用耐腐蚀材料。

4.4.9 低温热水地板辐射采暖系统的工作压力不宜大于 0.8MPa;当超过上述压力时,应采取相应的措施。

4.4.10 低温热水地板辐射采暖,当绝热层铺设在土壤上时,绝热层下部应做防潮层。在潮湿房间(如卫生间、厨房等)敷设地板辐射采暖系统时,加热管覆盖层上应做防水层。

4.4.11 地板辐射采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、工作压力等条件确定。

4.4.12 热水吊顶辐射板采暖,可用于层高为 3~30m 建筑物的采暖。

4.4.13 热水吊顶辐射板的供水温度,宜采用 40~140℃ 的热水,其水质应满足产品的要求。在非采暖季节,采暖系统应充水保养。

4.4.14 热水吊顶辐射板的工作压力,应符合国家现行有关产品标准的规定。

4.4.15 热水吊顶辐射板采暖的耗热量应按本规范第 4.2 节的有关规定进行计算,并按本规范第 4.5.6 条的规定进行修正。当屋顶耗热量大于房间总耗热量的 30% 时,应采取必要的保温措施。

4.4.16 热水吊顶辐射板的有效散热量应根据下列因素确定:

1 当热水吊顶辐射板倾斜安装时,辐射板安装角度修正系数,应按表 4.4.16 进行确定;

表 4.4.16 辐射板安装角度修正系数

辐射板与水平面的夹角(°)	0	10	20	30	40
修正系数	1	1.022	1.043	1.066	1.088

2 辐射板的管中流体应为紊流。当达不到最小流量且辐射板不能串联连接时,辐射板的散热量应乘以 1.18 的安全系数。

4.4.17 热水吊顶辐射板的安装高度,应根据人体的舒适度确定。辐射板的最高平均水温应根据辐射板安装高度和其面积占顶棚面积的比例按表 4.4.17 确定。

表 4.4.17 热水吊顶辐射板最高平均水温(℃)

最低安装高度(m)	热水吊顶辐射板占顶棚面积的百分比					
	10%	15%	20%	25%	30%	35%
3	73	71	68	64	58	56
4	115	105	91	78	67	60
5	> 147	123	100	83	71	64
6	—	132	104	87	75	69
7	—	137	108	91	80	74
8	—	> 141	112	96	86	80
9	—	—	117	101	92	87
10	—	—	122	107	98	94

注:表中安装高度系指地面到板中心的垂直距离(m)。

4.4.18 热水吊顶辐射板采暖系统的管道布置,宜采用同程式。

4.4.19 热水吊顶辐射板与采暖系统供水管、回水管的连接方式,可采用并联或串联、同侧或异侧连接,并应采取使辐射板表面温度均匀、流体阻力平衡的措施。

4.4.20 布置全面采暖的热水吊顶辐射板装置时,应使室内作业区辐射照度均匀,并符合以下要求:

- 1 安装吊顶辐射板时,宜沿最长的外墙平行布置;
- 2 设置在墙边的辐射板规格应大于在室内设置的辐射板规格;
- 3 层高小于 4m 的建筑物,宜选择较窄的辐射板;
- 4 房间应预留辐射板沿长度方向热膨胀余地。

注:辐射板装置不应布置在对热敏感的设备附近。


4.4.21 局部区域采用热水吊顶辐射板采暖时,其耗热量可按本规范第 4.4.4 条的规定计算。

4.5 燃气红外线辐射采暖

4.5.1 燃气红外线辐射采暖,可用于建筑物室内采暖或室外工作地点的采暖。

4.5.2 采用燃气红外线辐射采暖时,必须采取相应的防火防爆和通风换气等安全措施。

4.5.3 燃气红外线辐射采暖的燃料,可采用天然气、人工煤气、液化石油气等。燃气质量、燃气输配系统应符合国家现行标准《城镇燃气设计规范》(GB 50028)的要求。



4.5.4 燃气红外线辐射器的安装高度,应根据人体舒适度确定,但不应低于 3m。

4.5.5 燃气红外线辐射器用于局部工作地点采暖时,其数量不应少于两个,且应安装在人体的侧上方。

4.5.6 燃气红外线辐射器全面采暖的耗热量应按本规范第 4.2 节的有关规定进行计算,可不计高度附加,并应对总耗热量乘以 0.8~0.9 的修正系数。

辐射器安装高度过高时,应对总耗热量进行必要的高度修正。

4.5.7 局部区域燃气红外线辐射采暖耗热量可按本规范第 4.4 条中的有关规定计算。

4.5.8 布置全面辐射采暖系统时,沿四周外墙、外门处的辐射器散热量,不宜少于总热负荷的 60%。

4.5.9 由室内供应空气的厂房或房间,应能保证燃烧器所需要的空气量。当燃烧器所需要的空气量超过该房间每小时 0.5 次的换气次数时,应由室外供应空气。

4.5.10 燃气红外线辐射采暖系统采用室外供应空气时,进风口应符合下列要求:

1 设在室外空气洁净区,距地面高度不低于 2m;

2 距排风口水平距离大于 6m;当处于排风口下方时,垂直距离不小于 3m;当处于排风口上方时,垂直距离不小于 6m;

3 安装过滤网。

4.5.11 无特殊要求时,燃气红外线辐射采暖系统的尾气应排至室外。排风口应符合下列要求:

1 设在人员不经常通行的地方,距地面高度不低于 2m;

2 水平安装的排气管,其排风口伸出墙面不少于 0.5m;

3 垂直安装的排气管,其排风口高出半径为 6m 以内的建筑物最高点不少于 1m;

4 排气管穿越外墙或屋面处加装金属套管。

4.5.12 燃气红外线辐射采暖系统,应在便于操作的位置设置能直接切断采暖系统及燃气供应系统的控制开关。利用通风机供应空气时,通风机与采暖系统应设置联锁开关。

4.6 热风采暖及热空气幕

4.6.1 符合下列条件之一时,应采用热风采暖:

1 能与机械送风系统合并时;

2 利用循环空气采暖,技术经济合理时;

3 由于防火防爆和卫生要求,必须采用全新风的热风采暖时。

注:循环空气的采用,应符合国家现行《工业企业设计卫生标准》和本规范第 5.3.6 条。

4.6.2 热风采暖的热媒宜采用 0.1~0.3MPa 的高压蒸汽或不低于 90℃ 的热水。当采用燃气、燃油加热或电加热时,应符合国家现行标准《城镇燃气设计规范》(GB 50028)和《建



筑设计防火规范》(GB 50016)的要求。

4.6.3 位于严寒地区或寒冷地区的工业建筑,采用热风采暖且距外窗 2m 或 2m 以内有固定工作地点时,宜在窗下设置散热器,条件许可时,兼做值班采暖。当不设散热器值班采暖时,热风采暖不宜少于两个系统(两套装置)。一个系统(装置)的最小供热量,应保持非工作时间工艺所需的最低室内温度,但不得低于 5℃。

4.6.4 选择暖风机或空气加热器时,其散热量应乘以 1.2~1.3 的安全系数。

4.6.5 采用暖风机热风采暖时,应符合下列规定:

1 应根据厂房内部的几何形状,工艺设备布置情况及气流作用范围等因素,设计暖风机台数及位置;

2 室内空气的换气次数,宜大于或等于每小时 1.5 次;

3 热媒为蒸汽时,每台暖风机应单独设置阀门和疏水装置。

4.6.6 采用集中热风采暖时,应符合下列规定:

1 工作区的风速应按本规范第 3.1.2 条的规定确定,但最小平均风速不宜小于 0.15m/s;送风口的出口风速,应通过计算确定,一般情况下可采用 5~15m/s;

2 送风口的高度不宜低于 3.5m,回风口下缘至地面的距离宜采用 0.4~0.5m;

3 送风温度不宜低于 35℃并不得高于 70℃。

4.6.7 符合下列条件之一时,宜设置热空气幕:

1 位于严寒地区、寒冷地区的公共建筑和工业建筑,对经常开启的外门,且不设门斗和前室时;

2 公共建筑和工业建筑,当生产或使用要求不允许降低室内温度时或经技术经济比较设置热空气幕合理时。

4.6.8 热空气幕的送风方式:公共建筑宜采用由上向下送风。工业建筑,当外门宽度小于 3m 时,宜采用单侧送风;当大门宽度为 3~18m 时,应经过技术经济比较,采用单侧、双侧送风或由上向下送风;当大门宽度超过 18m 时,应采用由上向下送风。

注:侧面送风时,严禁外门向内开启。

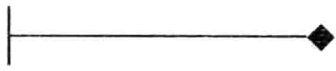
4.6.9 热空气幕的送风温度,应根据计算确定。对于公共建筑和工业建筑的外门,不宜高于 50℃;对高大的外门,不应高于 70℃。

4.6.10 热空气幕的出口风速,应通过计算确定。对于公共建筑的外门,不宜大于 6m/s;对于工业建筑的外门,不宜大于 8m/s;对于高大的外门,不宜大于 25m/s。

4.7 电采暖

4.7.1 符合下列条件之一,经技术经济比较合理时,可采用电采暖:

1 环保有特殊要求的区域;

- 
2. 远离集中热源的独立建筑;
 - 3 采用热泵的场所;
 - 4 能利用低谷电蓄热的场所;
 - 5 有丰富的水电资源可供利用时。
- 4.7.2 采用电采暖时,应满足房间用途、特点、经济和安全防火等要求。
- 4.7.3 低温加热电缆辐射采暖,宜采用地板式;低温电热膜辐射采暖,宜采用顶棚式。辐射体表面平均温度,应符合本规范第 4.4.2 条的有关规定。
- 4.7.4 低温加热电缆辐射采暖和低温电热膜辐射采暖的加热元件及其表面工作温度,应符合国家现行有关产品标准规定的安全要求。
- 根据不同使用条件,电采暖系统应设置不同类型的温控装置。
- 绝热层、龙骨等配件的选用及系统的使用环境,应满足建筑防火要求。

4.8 采暖管道

- 4.8.1 采暖管道的材质,应根据采暖热媒的性质、管道敷设方式选用,并应符合国家现行有关产品标准的规定。
- 4.8.2 散热器采暖系统的供水、回水、供汽和凝结水管道,应在热力入口处与下列系统分开设置:
- 1 通风、空气调节系统;
 - 2 热风采暖和热空气幕系统;
 - 3 热水供应系统;
 - 4 生产供热系统。
- 4.8.3 热水采暖系统,应在热力入口处的供水、回水总管上设置温度计、压力表及除污器。必要时,应装设热量表。
- 4.8.4 蒸汽采暖系统,当供汽压力高于室内采暖系统的工作压力时,应在采暖系统入口的供汽管上装设减压装置。必要时,应安装计量装置。
- 注:减压阀进出口的压差范围,应符合制造厂的规定。
- 4.8.5 高压蒸汽采暖系统最不利环路的供汽管,其压力损失不应大于起始压力的 25%。
- 4.8.6 热水采暖系统的各并联环路之间(不包括共同段)的计算压力损失相对差额,不应大于 15%。
- 4.8.7 采暖系统供水、供汽干管的末端和回水干管始端的管径,不宜小于 20mm,低压蒸汽的供汽干管可适当放大。
- 4.8.8 采暖管道中的热媒流速,应根据热水或蒸汽的资用压力、系统形式、防噪声要求等因素确定,最大允许流速应符合下列规定:



- 1 热水采暖系统:
 - 民用建筑 1.5m/s
 - 辅助建筑物 2m/s
 - 工业建筑 3m/s
- 2 低压蒸汽采暖系统:
 - 汽水同向流动时 30m/s
 - 汽水逆向流动时 20m/s
- 3 高压蒸汽采暖系统:
 - 汽水同向流动时 80m/s
 - 汽水逆向流动时 60m/s

4.8.9 机械循环双管热水采暖系统和分层布置的水平单管热水采暖系统,应对水在散热器和管道中冷却而产生自然作用压力的影响采取相应的技术措施。

4.8.10 采暖系统计算压力损失的附加值宜采用 10%。

4.8.11 蒸汽采暖系统的凝结水回收方式,应根据二次蒸汽利用的可能性以及室外地形、管道敷设方式等情况,分别采用以下回水方式:

- 1 闭式满管回水;
- 2 开式水箱自流或机械回水;
- 3 余压回水。

注:凝结水回收方式,尚应符合国家现行《锅炉房设计规范》(GB 50041)的要求。

4.8.12 高压蒸汽采暖系统,疏水器前的凝结水管不应向上抬升;疏水器后的凝结水管向上抬升的高度应经计算确定。当疏水器本身无止回功能时,应在疏水器后的凝结水管上设置止回阀。

4.8.13 疏水器至回水箱或二次蒸发箱之间的蒸汽凝结水管,应按汽水乳状体进行计算。

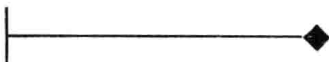
4.8.14 采暖系统各并联环路,应设置关闭和调节装置。当有冻结危险时,立管或支管上的阀门至干管的距离,不应大于 120mm。

4.8.15 多层和高层建筑的热水采暖系统中,每根立管和分支管道的始末段均应设置调节、检修和泄水用的阀门。

4.8.16 热水和蒸汽采暖系统,应根据不同情况,设置排气、泄水、排污和疏水装置。

4.8.17 采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。

4.8.18 采暖管道的敷设,应有一定的坡度。对于热水管、汽水同向流动的蒸汽管和凝结水管,坡度宜采用 0.003,不得小于 0.002;立管与散热器连接的支管,坡度不得小于 0.01;对于汽水逆向流动的蒸汽管,坡度不得小于 0.005。



当受条件限制时,热水管道(包括水平单管串联系统的散热器连接管)可无坡度敷设,但管中的水流速度不得小于 0.625m/s 。

4.8.19 穿过建筑物基础、变形缝的采暖管道,以及埋设在建筑结构里的立管,应采取预防由于建筑物下沉而损坏管道的措施。

4.8.20 当采暖管道必须穿过防火墙时,在管道空过处应采取防火封堵措施,并在管道穿过处采取固定措施使管道可向墙的两侧伸缩。

4.8.21 采暖管道不得与输送蒸汽燃点低于或等于 120°C 的可燃液体或可燃、腐蚀性气体的管道在同一条管沟内平行或交叉敷设。

4.8.22 符合下列情况之一时,采暖管道应保温;

- 1 管道内输送的热媒必须保持一定参数;
- 2 管道敷设在地沟、技术夹层、闷顶及管道井内或易被冻结的地方;
- 3 管道通过的房屋或地点要求保温;
- 4 管道的无益热损失较大。

注:不通行地沟内仅供冬季采暖使用的凝结水管,如余热不加以利用,且无冻结危险时,可不保温。

4.9 热水集中采暖分户热计量

4.9.1 新建住宅热水集中采暖系统,应设置分户热计量和室温控制装置。

对建筑内的公共用房和公用空间,应单独设置采暖系统,宜设置热计量装置。

4.9.2 分户热计量采暖耗热量计算,应按本规范第 4.2 节的有关规定进行计算。户间楼板和隔墙的传热阻,宜通过综合技术经济比较确定。

4.9.3 在确定分户热计量采暖系统的户内采暖设备容量和计算户内管道时,应计入向邻户传热引起的耗热量附加,但所附加的耗热量不应统计在采暖系统的总热负荷内。

4.9.4 分户热计量热水集中采暖系统,应在建筑物热力入口处设置热量表、差压或流量调节装置、除污器或过滤器等。

4.9.5 当热水集中采暖系统分户热计量装置采用热量表时,应符合下列要求:

- 1 应采用共用立管的分户独立系统形式;
- 2 户用热量表的流量传感器宜安装在供水管上,热量表前应设置过滤器;
- 3 系统的水质,应符合国家现行标准《工业锅炉水质》(GB1576)的要求;
- 4 户内采暖系统宜采用单管水平跨越式、双管水平并联式、上供下回式等形式;
- 5 户内采暖系统管道的布置,条件许可时宜暗埋布置。但是暗埋管道不应有接头,且暗埋的管道宜外加塑料套管;

6 系统的共用立管和入户装置,宜设于管道井内。管道井宜邻楼梯间或户外公共空间;

7 分户热计量热水集中采暖系统的热量表,应符合国家现行行业标准《热量表》(CJ 128)的要求。

5 通 风

5.1 一般规定

5.1.1 为了防止大量热、蒸汽或有害物质向人员活动区散发,防止有害物质对环境的污染,必须从总体规划、工艺、建筑和通风等方面采取有效的综合预防和治理措施。

5.1.2 放散有害物质的生产过程和设备,宜采用机械化、自动化,并应采取密闭、隔离和负压操作措施。对生产过程中不可避免放散的有害物质,在排放前,必须采取通风净化措施,并达到国家有关大气质量标准和各种污染物排放标准的要求。

5.1.3 放散粉尘的生产过程,宜采用湿式作业。输送粉尘物料时,应采用不扬尘的运输工具。放散粉尘的工业建筑,宜采用湿法冲洗措施,当工艺不允许湿法冲洗且防尘要求严格时,宜采用真空吸尘装置。

5.1.4 大量散热的热源(如散热设备、热物料等),宜放在生产厂房外面或坡屋内。对生产厂房内的热源,应采取隔热措施。工艺设计,宜采用远距离控制或自动控制。

5.1.5 确定建筑物方位和形式时,宜减少东西向的日晒。以自然通风为主的建筑物,其方位还应根据主要进风面和建筑物形式,按夏季最多风向布置。

5.1.6 位于夏热冬冷或夏热冬暖地区的建筑物建筑热工设计,应符合国家现行标准《民用建筑热工设计规范》(GB 50176)的规定。采用通风屋顶隔热时,其通风层长度不宜大于10m,空气层高度宜为20cm左右。散热量小于 $23\text{W}/\text{m}^3$ 的工业建筑,当屋顶离地面平均高度小于或等于8m时,宜采用屋顶隔热措施。

5.1.7 对于放散热或有害物质的生产设备布置,应符合下列要求:

1 放散不同毒性有害物质的生产设备布置在同一建筑物内时,毒性大的应与毒性小的隔开;

2 放散热和有害气体的生产设备,应布置在厂房自然通风的天窗下部或穿堂风的下风侧;

3 放散热和有害气体的生产设备,当必须布置在多层厂房的下层时,应采取防止污染室内上层空气的有效措施。

5.1.8 建筑物内,放散热、蒸汽或有害物质的生产过程和设备,宜采用局部排风。当局部排风达不到卫生要求时,应辅以全面排风或采用全面排风。

5.1.9 设计局部排风或全面排风时,宜采用自然通风。当自然通风不能满足卫生、环保或生产工艺要求时,应采用机械通风或自然与机械的联合通风。

5.1.10 凡属设有机械通风系统的房间,人员所需的新风量应满足第 3.1.9 条的规定;人员所在房间不设机械通风系统时,应有可开启外窗。

5.1.11 组织室内送风、排风气流时,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,且不应破坏局部排风系统的正常工作。

5.1.12 凡属下列情况之一时,应单独设置排风系统:

- 1 两种或两种以上的有害物质混合后能引起燃烧或爆炸时;
- 2 混合后能形成毒害更大或腐蚀性的混合物、化合物时;
- 3 混合后易使蒸汽凝结并聚积粉尘时;
- 4 散发剧毒物质的房间和设备;
- 5 建筑物内设有储存易燃易爆物质的单独房间或有防火防爆要求的单独房间。

5.1.13 同时放散有害物质、余热和余湿时,全面通风量应按其中所需最大的空气量确定。多种有害物质同时放散于建筑物内时,其全面通风量的确定应按国家现行标准《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1)执行。

送入室内的室外新风量,不应小于本规范第 3.1.9 条所规定的人员所需最小新风量。

5.1.14 放散入室内的有害物质数量不能确定时,全面通风量可参照类似房间的实测资料或经验数据,按换气次数确定,亦可按国家现行的各相关行业标准执行。

5.1.15 建筑物的防烟、排烟设计,应按国家现行标准《高层民用建筑设计防火规范》(GB 50045)及《建筑设计防火规范》(GB 50016)执行。

5.2 自然通风

5.2.1 消除建筑物余热、余湿的通风设计,应优先利用自然通风。

5.2.2 厨房、厕所、盥洗室和浴室等,宜采用自然通风。当利用自然通风不能满足室内卫生要求时,应采用机械通风。

民用建筑的卧室、起居室(厅)以及办公室等,宜采用自然通风。

5.2.3 放散热量的工业建筑,其自然通风量应根据热压作用按本规范附录 F 的规定进行计算。

5.2.4 利用穿堂风进行自然通风的厂房,其迎风面与夏季最多风向宜成 $60^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 角,且不应小于 45° 角。

5.2.5 夏季自然通风应采用阻力系数小、易于操作和维修的进排风口或窗扇。

5.2.6 夏季自然通风用的进风口,其下缘距室内地面的高度不应大于 1.2m;冬季自然通风用的进风口,当其下缘距室内地面的高度小于 4m 时,应采取防止冷风吹向工作地点的措施。

5.2.7 当热源靠近工业建筑的一侧外墙布置,且外墙与热源之间无工作地点时,该侧外

墙上的进风口,宜布置在热源的间断处。

5.2.8 利用天窗排风的工业建筑,符合下列情况之一时,应采用避风天窗:

- 1 夏热冬冷和夏热冬暖地区,室内散热量大于 $23\text{W}/\text{m}^3$ 时;
- 2 其他地区,室内散热量大于 $35\text{W}/\text{m}^3$ 时;
- 3 不允许气流倒灌时。

注:多跨厂房的相邻天窗或天窗两侧与建筑物邻接,且处于负压区时,无挡风板的天窗,可视为避风天窗。

5.2.9 利用天窗排风的工业建筑,符合下列情况之一时,可不设避风天窗:

- 1 利用天窗能稳定排风时;
- 2 夏季室外平均风速小于或等于 $1\text{m}/\text{s}$ 时。

5.2.10 当建筑物一侧与较高建筑物相邻接时,为了防止避风天窗或风帽倒灌,其各部尺寸应符合图 5.2.10-1、图 5.2.10-2 和表 5.2.10 的要求。

表 5.2.10 避风天窗或风帽与建筑物的相关尺寸

Z/h	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3
$\frac{B-Z}{H}$	≤ 1.3	1.4	1.45	1.5	1.65	1.8	2.1	2.5	2.9	3.7	4.6	5.6

注:当 $Z/h > 2.3$ 时,建筑物的相关尺寸可不受限制。

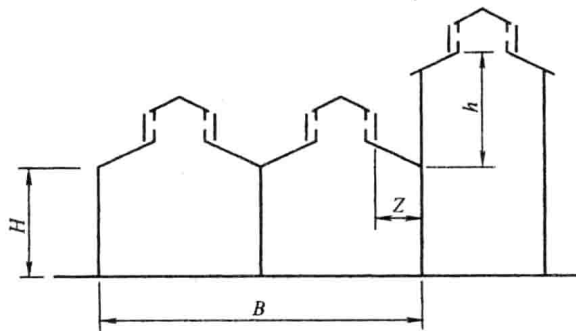


图 5.2.10-1 避风天窗与建筑的相关尺寸

5.2.11 挡风板与天窗之间,以及作为避风天窗的多跨工业建筑相邻天窗之间,其端部均应封闭。当天窗较长时,应设置横向隔板,其间距不应大于挡风板上缘至地坪高度的 3 倍,且不应大于 50m。在挡风板或封闭物上,应设置检查门。

挡风板下缘至屋面的距离,宜采用 $0.1 \sim 0.3\text{m}$ 。

5.2.12 不需调节天窗窗扇开启角度的高温工业建筑,宜采用不带窗扇的避风天窗,但应采取防雨措施。

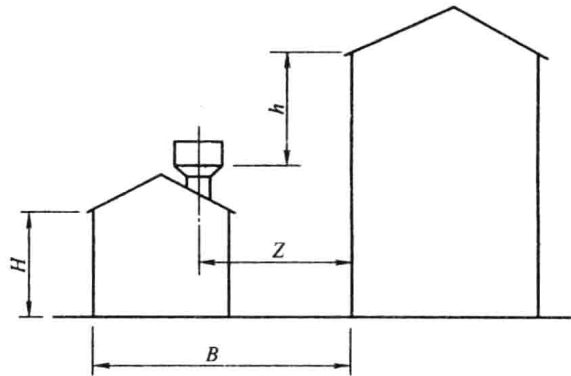


图 5.2.10-2 风帽与建筑物的相关尺寸

5.3 机械通风

5.3.1 设置集中采暖且有机械排风的建筑物,当采用自然补风不能满足室内卫生条件、生产工艺要求或在技术经济上不合理时,宜设置机械送风系统。设置机械送风系统时,应进行风量平衡及热平衡计算。

每班运行不足 2h 的局部排风系统,当室内卫生条件和生产工艺要求许可时,可不设机械送风补偿所排出的风量。

5.3.2 选择机械送风系统的空气加热器时,室外计算参数应采用采暖室外计算温度;当其用于补偿消除余热、余湿用全面排风耗热量时,应采用冬季通风室外计算温度。

5.3.3 要求空气清洁的房间,室内应保持正压。放散粉尘、有害气体或有爆炸危险物质的房间,应保持负压。

当要求空气清洁程度不同或与有异味的房间比邻且有门(孔)相通时,应使气流从较清洁的房间流向污染较严重的房间。

5.3.4 机械送风系统进风口的位置,应符合下列要求:

- 1 应直接设在室外空气较清洁的地点;
- 2 应低于排风口;
- 3 进风口的下缘距室外地坪不宜小于 2m,当设在绿化地带时,不宜小于 1m;
- 4 应避免进风、排风短路。

5.3.5 用于甲、乙类生产厂房的送风系统,可共用同一进风口,但应与丙、丁、戊类生产厂房和辅助建筑物及其他通风系统的进风口分设;对有防火防爆要求的通风系统,其进风口应设在不可能有火花溅落的安全地点,排风口应设在室外安全处。

5.3.6 凡属下列情况之一时,不应采用循环空气:

- 1 甲、乙类生产厂房,以及含有甲、乙类物质的其他厂房;
- 2 丙类生产厂房,如空气中含有燃烧或爆炸危险的粉尘、纤维,含尘浓度大于或等于