

采暖通风设计规范

第一章 总则

第 1.0.1 条 为了在采暖、通风和空气调节设计中，体现艰苦奋斗、勤俭建国精神，贯彻国家现行的有关方针政策，以便为安全生产、改善生活的劳动条件、节约能源、保护环境、保证产品质量和提高劳动生产率提供必要的条件，特制订本规范。

第 1.0.2 条 本规范适用于新建、扩建、改建的民用建筑和工业企业生产厂房及辅助建筑物的采暖、通风、空气调节及其制冷设计。本规范不适用于地下建筑、有特殊用途和特殊净化与防护要求的建筑物以及临时性建筑物的设计。

第 1.0.3 条 采暖、通风和空气调节及其制冷设计方案，应根据建筑物的用途、工艺和使用要求、室外气象条件以及能源状况等，同有关专业相配合，通过技术经济比较确定。

第 1.0.4 条 采暖、通风和空气调节及其制冷系统所用设备、构件及材料，应根据国家和建设地区现有的生产能力和材料供应状况等择优选用，尽量就地取材。同一工程中，设备的系统列和规格型号，应尽量统一。

第 1.0.5 条 编制设计文件时，应根据采暖、通风、空气调节和制冷装置的数量及其复杂程度，配备必要的专业技术和操作、维修人员以及相应的维修设备和检测仪表等。

第 1.0.6 条 采暖、通风、空气调节和制冷系统，应在便于操作和观察的地点设置必要的调节、检测和计量装置。第 1.0.7 条 布置设备、管道及配件时，应为安装、操作和维修留有必要的位置。对于大型设备和管道，应根据需要在建筑设计中预留安装和维修用的孔洞，并应考虑有装设起吊设施的可能。

第 1.0.8 条 设计中，对于采暖、通风、空气调节和制冷设备及管道，当有可能伤及人体时，应采取必要的安全防护措施，

第 1.0.9 条 位于地震区和湿陷性黄土地区的工程，布置设备和管道时，应根据需要分别采取防震和有组织排水等措施。

第 1.0.10 条 根据本条规范进行采暖、通风和空气调节及其制冷设计时，尚应符合国家现行的有关标准、规范的规定。

第二章 室内外计算参数

第一节 室内空气计算参数

第 2.1.1 条 设计集中采暖时，冬季室内计算温度，应根据建筑物的用途，按下列规定采用：

一、民用建筑的主要房间，宜采用 16—20℃；

二、生产厂房的工作地点：

轻作业 不应低于 15℃

中作业 不应低于 12℃

重作业 不应低于 10℃

注：（1）作业各类的划分，应按国家现行的《工业企业设计卫生标准》执行。

（2）当每名工人占用较大面积（50—100m²）时，轻工业可低至 10℃；中作业可低至 7℃，重作业可低至 5℃。

三、辅助建筑及辅助用室，不应低于下列数值：

浴室 25℃

更衣室 23℃

托儿所、幼儿园、医务室 20℃

办公用室 16—18℃

食堂 14℃

盥洗室、厕所 12℃

注：当工艺或使用条件有特殊要求时，各类建筑物的室内温度，可参照有关专业标准、规范的规定执行。

第 2.1.2 条 设置集中采暖的建筑物，冬季室内生活地带或作业地带地平均风速，应符合下列规定：

一、民用建筑及工业企业辅助建筑物，不宜大于 0.3m/s；

二、生产厂房的工作地点，当室内散热量小于 23W/m³[20kcal/(m³·h)]时，不宜大于 0.3m/s；当室内散热量大于或等于 23W/m³ 时，不宜大于 0.5m/s。

注：设置空气调节的条件，应符合本规范第 5.1.1 条的规定。

第 2.1.4 条 当工艺无特殊要求时，生产厂房夏季工作地点的温度，应根据夏季通风室外计算温度及其与工作地点温度的允许温差，按表 2.1.4 确定。

夏季工作地点（℃）表 2.1.4

夏季通风室外计算温度	≥22	23	24	25	26	27	28	29-32	≥33
允许温差	10	9	8	7	6	5	4	3	2
工作地点温度	≤32	32						32-25	35

注：如受条件限制，在采取通风降温措施后仍不能达到本表要求时，允许温差可加大 1—2℃。

第 2.1.5 条 设置局部送风的生产厂房，其室内工作地点的允许风速，应按本规范第 4.3.5 条至第 4.3.7 条的有关规定执行。

第 2.1.6 条 夏季空气调节室内计算参数，应符合下列规定：

一、舒适性空气调节室内计算参数：

温度 应采用 24—28℃

相对湿度 应采用 40%—65%

风速 不应大于 0.3m/s

二、工艺性空气调节室内温度基数及其允许波动范围，应根据工艺需要并考虑必要的卫生条件确定；工作区的风速，宜采用 0.2—0.5m/s，当室内温度高于 30℃时，可大于 0.5m/s。

注：设置空气调节的条件，应符合本规范第 5.1.1 条的规定。

第二节 室外空气计算参数

第 2.2.1 条 采暖室外计算温度，应采用历年平均不保证 5 天的日平均温度。

注：本条及本节其他文中所谓“不保证”。系针对室外空气温度状况而言，“历年平均不保证”，系针对累年不保证总天数或小时数的历年平均值而言。

第 2.2.2 条 冬季通风室外计算温度，应采用累年最冷月平均温度。

第 2.2.3 条 夏季通风室外计算温度，应采用历年最热月 14 时的月平均温度的平均值。

第 2.2.4 条 夏季通风室外计算相对湿度，应采用历年最热月 14 时的月平均相对湿度的平均值。

第 2.2.5 条 冬季空气调节室外计算温度，应采用历年平均不保证 1 天的日平均温度。

第 2.2.6 条 冬季空气调节室外计算相对湿度，应采用累年最冷月平均相对湿度。

第 2.2.7 条 夏季空气调节室外计算干球温度，应采用历年平均不保证 50h 的干球温度。

注：统计干球温度时，宜采用当地气象台站每天 4 次的定时温度记录，并以每次记录值代表 6h 的温度值核算。

第 2.2.8 条 夏季空气调节室外计算湿球温度，应采用历年平均不保证 50h 的湿球温度。

第 2.2.9 条 夏季空气调节室外计算日平均温度，应采用历年平均不保证 5 天的日平均温度。

第 2.2.10 条 夏季空气调节室外计算逐时温度，可按下式确定：

$$t_{sh}=t_{wp}+\beta \Delta t_{tr} \quad (2.2.10-1)$$

式中: t_{sh} ---室外计算逐时温度 (°C)

t_{wp} ---夏季空气调节室外计算日平均温度 (°C), 按本规范第 2.2.9 条采用。

β ---室外温度逐时变化系数, 按 2.2.10 采用;

Δt_{tr} ---夏季室外计算平均日较差, 应按下式计算:

室外温度逐时变化系数

表 2.2.10 时刻

时刻 β	1	2	3	4	5	6
	-0.35	-0.38	-0.42	-0.42	-0.47	-0.41
时刻 β	7	8	9	10	11	12
	-0.28	-0.12	0.03	0.16	0.29	0.40
时刻 β	13	14	15	16	17	18
	0.48	0.52	0.51	0.43	0.39	0.28
时刻 β	19	20	21	22	23	24
	0.14	0.00	-0.10	-0.17	-0.23	-0.26

$$\Delta t_{tr}=t_{wg}-t_{wp}/0.52 \quad (2.2.10-2)$$

式中: Δt_{tr} ---夏季空气调节室外计算干球温度 (°C), 按本规范第 2.2.7 条采用。其他符号意义同式 (2.2.10-1)。

第 2.2.11 条 当室内温湿度必须全年保证时, 应另行确定空气调节室外计算参数。

仅在部分时间 (如夜间) 工作的空气调节系统, 可不遵守本规范第 2.2.7 条至第 2.2.10 条的规定。

第 2.2.12 条 冬季室外平均风速, 应采用累年最冷三个月各月平均风速的平均值。冬季室外最多风向的平均风速, 应采用累年最冷三个月最多风向 (静风除外) 的各月平均风速的平均值。

夏季室外平均风速, 应采用累年最热三个月各月平均风速的平均值。

第 2.2.13 条 冬季最多风向及其频率, 应采用累年最冷三个月的最多风向及其平均频率。

夏季最多风向及其频率, 应采用累年最热三个月的最多风向及其平均频率。

年最多风向及其频率, 应采用累年最多风向及其平均频率。

第 2.2.14 条 冬季室外大气压力, 应采用累年最冷三个月各月平均大气压力的平均值。

第 2.2.15 条 冬季日照百分率, 应采用累年最冷三个月各月平均日照百分率的平均值。

第 2.2.16 条 设计计算用采暖期天数, 应按累年日平均温度稳定低于或等于采暖室外临界温度的总日数确定。

采暖室外临界温度的选取, 一般民用建筑和生产厂房及辅助建筑物, 宜采用 5°C。

注: 本条中所谓“日平均温度稳定低于或等于采暖室外临界温度”, 系指室外连续 5 天的滑动平均温度。低于或等于采暖室外临界温度。

第 2.2.17 条 室外计算参数统计年份, 宜采取 1951—1980 年, 共 30 余年, 不足 30 年, 按实有年份采用, 但不得少于 10 年, 少于 10 年时, 应对气象资料进行订正。

第 2.2.18 条 同区的室外气象参数, 应根据就地的调查, 实测并与地理和气候条件相似的邻近台站的气象资料进行比较确定。

第 2.2.19 条 一些主要城市的室外气象参数, 应按本规范附录二采用。

对于本规范附录二未列入的城市及台站，应按本节的规定进行统计确定。对于冬夏两季各种室外计算温度，亦可按本规范附录三所列的简化统计方法确定。

第三节 夏季太阳辐射照度

第 2.3.1 条 夏季太阳辐射照度，应根据当地的地理纬度、大气透明度和大气压力，按 7 月 21 日的太阳赤纬计算确定。

第 2.3.2 条 建筑物各朝向垂直面与水平面的太阳总辐射照度，可按本规范附录四采用。

第 2.3.3 条 透过建筑物各朝向垂直面与水平面标准窗玻璃的太阳直接辐射照度，可按本规范附录五采用。

第 2.3.4 条 应用本规范附录四和附录五时，当地的大气透明度等级。应根据本规范附录六及夏季大气压力，按表 2.3.4 确定。

大气透明度等级 表 2.3.4

附录六标定的透明度等级	下列大气压力 (hPa) (mbar) 时的透明度等级							
	650	700	750	800	850	900	950	1000
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	2	2	2
3	1	2	2	2	2	3	3	3
4	2	2	3	3	3	4	4	4
5	2	3	4	4	4	4	5	5
6	4	4	4	5	5	5	6	6

第三章 采暖

第一节 一般规定

第 3.1.1 条 设置集中采暖的公共建筑和生产厂房及辅助建筑物，当其位于严寒地区或寒冷地区，且在非工作时间或中断使用的时间内，室内温度必须保持在 0℃ 以上，而利用房间蓄热量不能满足要求时，应按 5℃ 设置值班采暖。

注：当工艺或使用条件有特殊要求时，可根据需要另行确定值班采暖所需维持的室内温度。

第 3.1.2 条 设置集中采暖的生产厂房，如工艺对室内温度无特殊要求，且每名工人占用的建筑面积超过 1000m² 时，不宜设置全面采暖，但应在固定工作地点设置局部采暖。当工作地点不固定时，应设置取暖室。

第 3.1.3 条 设置全面采暖的建筑物，其围护结构的传热阻，应根据技术经济比较确定，且符合国家有关节能标准的要求。

第 3.1.4 条 围护结构的最小传热阻，应按下式确定：

$$R_{0 \cdot \min} = a(t_n - t_w) / \Delta t_{y \cdot n} \quad (3.1.4-1)$$

$$\text{或 } R_{0 \cdot \min} = a(t_n - t_w) R_n / \Delta t_{y \cdot n} \quad (3.1.4-2)$$

式中：R_{0·min} --- 围护结构的最小传热阻 (m²·℃/W) (m²·h·℃/kcal)；

t_n --- 冬季室内计算温度 (℃)。按本规范第 2.1.1 条和 3.2.4 条采用；

t_w ---冬季围护结构室外计算温度(°C)，按本规范第3.1.5条采用；

a ---围护结构温差修正系数，按表3.1.4-1采用；

温差修正系数 表 3.1.4-1

围护结构特征	a
外墙、屋顶、地面及室外相通的楼板等	1.00
闷顶与室外空气相通的非采暖地下室上面的楼板等	0.90
非采暖地下室上面的楼板，外墙上无窗时	0.75
非采暖地下室上面的楼板，外墙上无窗且位于室外地坪以上时	0.60
非采暖地下室上面的楼板，外墙上无窗且位于室外地坪以下时	0.40
与有外门窗的非采暖房间相邻的隔墙	0.70
与列外门窗的非采暖房间相邻的隔墙	0.40
伸缩缝墙、沉降缝墙	0.30
防震缝墙	0.70

Δt_y ---冬季室内计算温度与围护结构内表面温度的允许温差(°C)，按表3.1.4-2采用；

α_n ---围护结构内表面换热系数[W/(m²·°C)] [kcal/(m²·h·°C)]，按表3.1.4-3采用；

R_n ---围护结构内表面换热阻(m²·°C/W)，按表3.1.4-3采用。

注：(1)本条不适用于窗、阳台门和天窗。

(2)砖石墙体的传热阻，可比式(3.1.4-1~2)的计算结果小5%。

(3)外门(阳台门除外)的最小传热阻，不应小于按采暖室外计算温度所确定的外墙最小传热阻的60%。

(4)当相邻房间的温差大于10°C时，内围护结构的最小传热阻，亦应通过计算确定。

(5)当居住建筑、医院及幼儿园等建筑物采用轻型结构时，其外墙最小传热阻，尚应符合国家现行《民用建筑热工设计规范》的要求。

允许温差 Δt_y 值(°C) 表 3.1.4-2

建筑及房间类别	外墙	屋顶
居住建筑、医院和幼儿园等	6.0	4.0
办公建筑、学校和门诊等	6.0	4.5
公共建筑(上述指明者除外)和工业企业辅助建筑物(潮湿的房间除外)	7.0	5.5
室内空气干燥的生产厂房	10.0	8.0
室内空气潮湿正常的生产厂房	8.0	7.0
室内空气潮湿的公共建筑、生产厂房及辅助建筑物： 当不允许墙和顶棚内表面结露时 当仅不允许顶棚内表面结露时		
	$t_n - t_l$	0.8($t_n - t_l$)
	7.0	0.9($t_n - t_l$)

室内空气潮湿且具有腐蚀性介质的生产厂房	tn-tl	tn-tl
室内散热量大于 23W/m ³ ，且计算相对湿度不大于 50% 的生产厂房	12.0	12.0

- 注：（1）室内空气干湿温度的区分，应根据室内温度和相对湿度按表 3.1.4-4 确定。
（2）与室外空气相通的楼板和采暖地下室上面的楼板，其允许温差 Δt_y 值，可采用 2.5℃。
（3）表中 t_n —同式 (3.1.4-1~2)
 t_l —在室内计算温度和相对湿度状况下的露点温度 (℃)。

换热系数和换热阻值 表 3.1.4-3

围护结构内表面特征	a_n W/(m ² ·) [kcal/(m ² ·h·)]	R_n (m ² ·)/W (m ² ·h·)/kcal
墙、地面、表面平整或有肋状突出物的顶棚，当 $h/s \leq 0.3$ 时	8.7(7.5)	0.115(0.133)
有肋状突出物的顶棚，当 $h/s < 0.3$ 时	7.6(6.5)	0.132(0.154)

- 注：表中 h —肋高 (m)；
 s —肋间净距 (m)。

室内干温程度的区分 表 3.1.4-4

类别	温度 ()		
	≤ 12	13~24	> 24
	相对湿度 (%)		
干燥	≤ 60	≤ 50	≤ 40
正常	61~75	51~60	41~50
较温	> 75	61~75	51~60
潮湿	-	> 75	> 50

第 3.1.5 条 确定围护结构最小传热阻时，冬季围护结构室外计算温度 t_w ，应根据围护结构热惰性指标 D 值，按表 3.1.5 采用。

冬季围护结构室外计算温度 表 3.1.5

围护结构类型	热惰性指标	t_w 的取值 ()
	> 6.0	$t_w = t_{wn}$
	4.1~6.0	$t_w = 0.6t_{wn} + 0.4t_{p-min}$
	1.6~4.0	$t_w = 0.3t_{wn} + 0.7t_{p-min}$

	≤1.5	$t_w = t_{p \cdot \min}$
--	------	--------------------------

注：（1）表中 t_{wn} 和 $t_{p \cdot \min}$ 分别为采暖室外计算温度和累年最低日平均温度（℃），按本规范附录一采用。

（2） $D \leq 4$ 的实心砖墙，计算温度 t_w ，应按 II 型围护结构取值。

第 3.1.6 条 围护结构的传热阻，应按下式计算：

$$R_o = 1/a_n + R_j + 1/a_w \quad (3.1.6-1)$$

$$\text{或 } R_o = R_n + R_j + R_w \quad (3.1.6-2)$$

式中： R_o ——围护结构的传热阻（ $m^2 \cdot ^\circ C/W$ ）；

a_n, R_n ——同式（3.1.4-1~2）；

a_w ——围护结构外表面换热系数 [$W/(m^2 \cdot ^\circ C)$]，按表 3.16 采用；

R_w ——围护结构外表面换热系数（ $m^2 \cdot ^\circ C/W$ ），按表 3.16 采用；

R_j ——围护结构本体（包括单层或多层结构材料层及封闭的空气间层）的热阻（ $m^2 \cdot ^\circ C/W$ ）。

换热系数和换热阻值 表 3.1.6

围护结构内表面特征	a_w $W/(m^2 \cdot ^\circ C)$ [$kcal/(m^2 \cdot h \cdot ^\circ C)$]	R_w $(m^2 \cdot ^\circ C)/W$ $(m^2 \cdot h \cdot ^\circ C)/kcal$
外墙和屋顶	23 (20)	0.04(0.05)
与室外空气相通的非采暖地下室上面的楼板	17 (15)	0.06(0.07)
闷顶和外墙上有窗的非采暖地下室上面的楼板	12 (10)	0.08(0.10)
外墙上无窗的非采暖地下室上面的楼板	6 (5)	0.17(0.20)

第 3.1.7 条 设置全面采暖的建筑物，其玻璃外窗、阳台门和天窗的层数，可按表 3.1.7 采用。

窗、阳台门和天窗层数 表 3.1.7

建筑物及房间类别	室内外温度（℃）	层数		
		外窗	阳台门	天窗
建筑物及房间类别 民用建筑（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生产厂房及辅助建筑物	<36	单层	—	单层
	≥36	双层	—	单层
潮湿的公共建筑、生产厂房及辅助建筑物	<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% 的生产厂房	不限	单层	—	单层

注：（1）表中所列的室内外温差，系指冬季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。

第 3.1.8 条 设置全采暖的建筑物，在满足采光要求的前提下 其开窗面积应尽量减小。

注：民用建筑的窗墙面积比，应按国家现行的《民用建筑热工设计规范》执行。

第 3.1.9 条 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：

一、民用建筑应采用热水作热媒；

二、生产厂房及辅助建筑物，当厂区只有采暖用热或以采暖用热不主时，宜采用高温水作热媒；当厂区供热以工艺用蒸汽为主，在不违反卫生、技术和节能要求的条件，可采用蒸汽作热媒。

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，应符合本章第四节的有关规定。

第 3.1.10 条 散热器采暖系统的热媒温度，应符合下列规定：

一、高级居住建筑、办公建筑和医疗卫生及托幼建筑等，热水温度宜采用 95℃；其他民用建筑，热水温度不应高于 130℃；

二、放散棉、毛纤维和木屑等有机物质的生产厂房，热水温度不应高于 130℃，蒸汽温度不应高于 110℃；

三、放散可燃气体、蒸气或粉尘的生产厂房，热媒温度不应高于上述物质自燃点的 80%，且热水温度不应高于 130℃，蒸汽温度不应高于 110℃。

注：有根据时，经主管部门批准，可不受本条规定的限制。

第二节 热负荷

第 3.2.1 条 冬季采暖通风系统和热负荷，应根据建筑物下列散失和获得的热量确定：

一、围护结构的耗热量；

二、加热油门窗缝隙渗入室内的冷空气的耗热量；

三、加热油门、孔洞及相邻房间侵入的冷空气的耗热量；

四、水分蒸发的耗热量；

五、加热由外部运入的冷物料和运输工具的耗热量；

六、通风耗热量；

七、最小负荷班的工艺设备散热量；

八、热管道及其他热表面的散热量；

九、热物料的散热量；

十、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。

第 3.2.2 条 围护结构的耗热量，应包括基本耗热量和附加耗热量。

第 3.2.3 条 围护结构的基本耗热量，应按下式计算：

$$Q=aFK(t_n-t_{wn}) \quad (3.2.3)$$

式中：Q——围护结构的基本耗热量（W）（kcal/h）；

F——围护结构的面积（m²）；

K——围护结构的传统系数[W/(m²·℃)] [kcal/(m²·h·℃)]；

t_{wn}——采暖室外计算温度（℃），按本规范第 2.2.1 条采用；

t_n，a——与本规范第 3.1.4 条相同。

第 3.2.4 条 计算围护结构耗热量时，冬季室内计算温度，应按本规范第 2.1.1 条采用，但层高大于

4m 的生产厂房，尚应符合下列规定：

- 一、地面，应采用工作地点的温度；
- 二、墙、窗和门，应采用室内平均温度；
- 三、屋顶和天窗，应采用屋顶下的温度。

注：（1）屋顶下的温度，可按下式计算：

$$t_d = t_g + \Delta t_H (H - 2) \quad (3.2.4-1)$$

式中： t_d —屋顶下的温度（℃）

t_g —工作地点温度（℃）

Δt_H —温度梯度（℃/m）；

H —房间高度（m）

（2）室内平均温度，应按下式计算：

$$t_{np} = (t_d + t_g) / 2 \quad (3.2.4-2)$$

式中： t_{np} —室内平均温度（℃）；

t_d ， t_g —与式（3.2.4-1）相同。

（3）散热量小于 23W/m³ 的生产厂房，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 3.2.7 条的规定进行高度附加。

第 3.2.5 条 与相邻房间的温差大于或等于 5℃ 时，应计算通过隔墙或楼板等的传热量。

第 3.2.6 条 围护结构的附加耗热量，应按其占基本耗热量的百分率确定。各项附加（或修正）百分率，宜按下列规定的数值选用：

一、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）选用修正率时，应考虑当地冬季日照率、辐射度、建筑物使用和被遮挡等情况。

（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。

二、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%。

三、外门附加率：

当建筑物的楼层数为 n 时：

一道门 65 n %

两道门（有一个门斗）80 n %

三道门（有两个门斗）60 n %

公共建筑和生产厂房的主要出入口：500%

注：（1）外门附加率，只适用于短时间开启的，无热风幕的热门。

（2）阳台门不应考虑外门附加。

第 3.2.7 条 民用建筑和工业企业辅助建筑物（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，应附加于围护的基本耗量和其他附加耗热量上。

第 3.2.8 条 加热由门窗缝隙渗入室内的冷空气的耗热量，应根据建筑的门窗构造、门窗朝向、热压和室外风速等因素，按本规范附录七确定。

第 3.2.9 条 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，按本规范确定采暖热负荷时，尚应采取相应的技术措施。

第三节 散热器采暖

第 3.3.1 条 散热器的工作压力，应符合下列规定：

- 一、热媒为热水时，各种类型的散热器，应按制造厂的规定选用；
- 二、热媒为蒸气，铸铁柱型和长翼型散热器，不应高于 200KPa (2kgf/cm²)；铸铁圆翼型散热器，不应高于 40KPa (4kg/cm²)。

第 3.3.2 条 选择散热器时，应符合下列规定：

- 一、民用建筑宜采用外形美观，易于清扫的散热器；
- 二、放散粉尘或防尘要求较高的生产厂房，应采用易于清扫的散热器；
- 三、具有腐蚀性气体的生产厂房或相对湿度较大的房间，宜采用铸铁散热器；
- 四、热水采暖系统采用钢制散热器时，应采取必要的防腐措施；蒸气采暖系统不应采用钢制柱型、板型和扁管等散热器。

第 3.3.3 条 布置散热器时，应符合下列规定：

- 一、散热器宜安装在外墙窗台下；
- 二、两道外门之间，不应设置散热器；
- 三、楼梯间的散热器，应尽量分配在底层或按一定比例分配在下部各层。

第 3.3.4 条 散热器应明装；内部装修要求较高的民用建筑可暗装；托儿所和幼儿园应暗装或加防护罩。

第 3.3.5 条 铸铁散热器的组装片数，不宜超过下列数值：

- 柱型 (M132) 20 片
- 柱型 (细柱) 25 片
- 长翼型 7 片

第 3.3.6 条 确定散热量数量时，应考虑其连接方式、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。

第 3.3.7 条 确定散热器数量时，柱型散热器面积可比计算值小 0.1m²；翼型和其他散热器的散热面积可比计算值小 5%。

第 3.3.8 条 民用建筑和室内温度要求比较严格的生产厂房及辅助建筑物排保温管道；明设时，应考虑管道的散热量对散热器数量的折减；暗设时，应考虑管道中水的冷却对散热器数量的附加。

第 3.3.9 条 采暖系统制式的选择，应符合下列规定：

- 一、热媒为热水时，多层和高层建筑物宜采用单管系统；
注：(1) 设计时，应计算热媒在管道中的温降。
(2) 水平单管串联系统，必须采取有利于管道伸缩的措施。
- 二、热媒为蒸时，宜采用上行下给式双管系统。
注：当疏水器集中设置时，高压蒸气采暖系统宜用同程式。

第 3.3.10 条 民用建筑及工业企业辅助建筑物的采暖系统，条件许可时，南北向房间宜分环设置。

第 3.3.11 条 高层建筑热水采暖系统，应符合下列规定：

- 一、建筑物高度超过 50m 时，宜竖向分区供热；
- 二、一个垂直单管采暖系统所供层数，不宜大于 12 层。

第 3.3.12 条 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房及走廊的散热器，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、下串联管直径应与散热器接口直径相同。

第 3.3.13 条 楼梯间或其他有冻结危险的场所，其散热器应由单独的立、支管供热；且不得装设调节阀。

注：露天作业时，表中数值应增加一倍。

第 3.4.14 条 布置全面采暖的辐射装置时，应尽量使生活地带或作业地带的辐射照度均匀，并应适当

增多外墙和大门处的数量。

注：辐射装置不应布置在对热敏感的设备附近。

第四节 辐射采暖

第 3.4.1 条 加热管设在建筑构件内的低温辐射采暖，可用于民用建筑的全面采暖或局部采暖。设计时，应符合下列要求：

- 一、应采用热作为热媒；
- 二、不应导致建筑构件龟裂和破损；
- 三、辐射表面平均温度，宜采用下列数值：
 - 经常有人停留的地面 24—26° C
 - 短期有人停留的地面 28—30° C
 - 无人停留的地面 35—40° C
 - 房间高度为 2.5~3m 的顶棚 35~40° C
 - 房间高度为 3.1~4m 的顶棚 33~36° C
 - 距地面 1m 以下的墙面 35° C
 - 距地面 1m 以上至 3.5m 以下的墙面 45° C

注：（1）居住建筑、幼儿园和游泳馆中，加热管轴心处的地面温度，不应高于 85° C。

（2）混凝土地板辐射采暖的供水温度，宜采用 45~60° C，供回水温差宜采用 5~10° C。

第 3.4.2 条 金属辐射板采暖，可用于公共建筑和生产厂房（潮湿的房间除外）的局部区域或局部工作地点采暖，经技术经济比较合理时，亦可用于全面采暖。

第 3.4.3 条 金属辐射板采用热水作热媒时，热水平均温度不宜低于 110° C，采用蒸汽作热媒时，蒸汽压力宜高于或等于 400KPa，产应低于 200KPa。

注：金属辐射板采暖的热媒温度，尚应符合本规范第 3.1.10 条的有关规定。

第 3.4.4 条 金属辐射板的最低安装高度，应根据热媒平均温度和安装角度按表 3.4.4 采用。

金属辐射板的最低安装高度（m） 表 3.4.4

热媒平均温度（°C） 水平安装 （水平面夹角）	水平安装	倾斜安装 （与水平面夹角）			垂直安装
		30°	45°	60°	
110	3.2	2.8	2.7	2.5	2.3
120	3.4	3.0	2.8	2.7	2.4
130	3.6	3.1	2.9	2.8	2.5
140	3.9	3.2	3.0	2.9	2.6
150	4.2	3.3	3.2	3.0	2.8
160	4.5	3.4	3.3	3.1	2.9
170	4.8	3.5	3.4	3.1	2.9

注：（1）表中安装高度系指地面到板中心的垂直距离。

（2）表中数值适用于站着工作且工作地点固定的场合，当坐着工作或工作地点不固定时，可比本表的数值降低 0.3m。

第 3.4.5 条 管板式金属辐射板的板槽与加热管，应紧密吻合。对金属带状辐射板，应采取有效措施防

止加热管因热膨胀而横向变形。

第 3.4.6 条 金属辐射板采暖系统，宜采用同程式，管道的连接应采用焊接或法兰连接。

注：当热媒为蒸气时，辐射板支管上不宜装设阀门。

第 3.4.7 条 煤气红外线辐射采暖，条件许可时，宜用于生产厂房的局部区域或局部工作地点采暖，亦可用于全面采暖。

注：采用煤气红外线辐射采暖时，尚应符合国家现行《建筑设计防火规范》的要求。

第 3.4.8 条 煤气红外线辐射应采用净煤气，其杂质允许含量指标应符合国家现行《城市煤气设计规范》的要求。煤气的成分和工作压力保持稳定。

第 3.4.9 条 煤气红外线辐射器的安装高度；应根据人体的舒适辐射照度确定，但不应低于 3m。

当煤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。

第 3.4.10 条 采用煤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。

第 3.4.11 条 全面辐射采暖的耗热量，可按本章第二节的有关规定进行计算，并应对总耗量乘以修正系数：低温辐射采暖，修正系数可采用 0.9~0.95；金属辐射板和煤红外线辐射采暖，可采用 0.8~0.9。

第 3.4.12 条 局部区域辐射采暖的耗热量，可按整个房间全面辐射采暖时所算得的耗热量，乘以该区域面积与所在房间面积的比值和表 3.4.12 中所规定的附加系数确定。

局部区域辐射采暖耗热量附加系数 表 3.4.12

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

第 3.4.13 条 局部工作地点辐射采暖的供热量，应根据局部工作地点的面积和人体所需的辐射度与周围空气温度的关系，按有 3.4.13 通过计算确定。

周围空气温度 ()	辐射照度 W/m ² [kcal/(m ² ·h)]	周围空气温度 ()	辐射照度 W/m ² [kcal/(m ² ·h)]
16	81(70)	-6	529 (455)
14	122(105)	-8	570 (490)
12	163(140)	-10	611 (525)
10	204(175)	-12	651 (560)
8	244(210)	-14	692 (595)
6	285(245)	-16	733 (630)
4	326(280)	-18	773 (665)
2	366(315)	-20	814(700)
0	407(350)	-22	855(735)
-2	448(385)	-24	896(770)
-4	488(420)		

注：露天作业时，表中数值应增加一倍。

第 3.4.14 条 布置全面采暖的辐射装置时，应尽量使生活地带或作业地带的辐射照度均匀，并应适当

增多外墙和大门处的数量。

注：辐射装置不应布置在对热敏感的设备附近。

第五节 热风采暖与热风幕

第 3.5.1 条 符合下列条件之一时，应采用热风采暖：

- 一、能与机械送风系统合并时；
- 二、利用循环空气采暖经济合理时；
- 三、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：（1）对于公共建筑 and 一班制的生产厂房，应对热风采暖和机械送风合并的合理性提出充分根据。

（2）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 4.6.1 条的要求。

第 3.5.2 条 位于严寒地区和寒冷地区的生产厂房，当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。

第 3.5.3 条 当非工作时间不设置班采暖系统时，热风采暖不宜少于两个系统（两套装置），其供热量的确定，应根据其中一个系统（装置）损坏时，其余仍能保持工艺所需的最低室内温度，但不得低于 5℃。

第 3.5.4 条 设计循环空气热风采暖时，在内部隔墙和设备布置不影响气流组织的大型公共建筑和高大厂房内，宜采用集中送风系统；其他情况，宜选用小型暖风机。

注：大型暖风机不宜布置在开启频繁的外门附近。

第 3.5.5 条 选择暖风机或空气加热器时，散热量的安全系数，宜采用 1.2~1.3。

第 3.5.6 条 采用小型暖风机热风采暖时，应符合下列规定：

- 一、室内空气循环次数，每小时不宜小于 1.5 次；

注：值班采暖可不受此限。

二、暖风机的安装高度，当出口风速小于或等于 5m/s 时，宜采用 3~3.5m；当出口风速大于 5m/s 时，宜采用 4~5.5m；

三、暖风机的送风温度，宜采用 35~50℃。

第 3.5.7 条 利用集中送风采暖时，应使生活地带或作业地带处于回流区；生活地带或作业地带的风速，应按本规范第 2.1.2 条执行，但最小风速不宜小于 0.15m/s；送风口的出口风速，应通过计算确定，一般可采用 5~15m/s。

第 3.5.8 条 集中送风采暖系统的送风口安装高度，应根据房间高度和回流区的分布位置等因素确定，不宜低于 3.5m，不得高于 7m。吸风口底边至地面的距离，宜采用 0.4~0.5m。集中送风的送风温度，宜采用 30~50℃，不得高于 70℃。

房间高度或集中送风温度较高时，送风口处宜设置向下倾斜的导流板。

第 3.5.9 条 必要时，热风采暖系统应按本规范第 7.3.16 条的规定设自动控制装置。

第 3.5.10 条 符合下列条件之一时，宜设置热风幕：

一、位于严寒地区的公共建筑和外门开启时间长短，当生产或使用要求不允许降低室内温度，且又不可能设置门斗或前室，且每班的开启时间超过 40min；

二、不论是否位于严寒地区和外门开启时间长短，当生产或使用要求不允许降低室内温度，且又不可能设置门斗或前室时；

三、位于非严寒地区的公共建筑和生产厂房，经技术经济比较设置热风幕合理时。

第 3.5.11 条 热风幕的送风方式、对于公共建筑、宜采用由上向下送风，生产厂房宜采用双侧送风，外门宽度小于 3m 时，可采用单侧送风，当受条件限制不能采用侧面送风时，宜采用由上向下送风。

注：侧面送风时，严禁外门向内开启。

第 3.5.12 条 热风幕的送风温度，应根据计算确定。对于公共建筑和生产厂房的外门，不宜高于 50℃；

对于高大的外门，不应高于 70℃。

第 3.5.13 条 热风幕条缝和孔口处的送风速度，应通过计算确定。对于公共建筑的外门，不宜大于 6m/s；对于生产厂房的外门，不宜大于 8m/s，对于高大的外门，不宜大于 25m/s。

第 3.5.14 条 设置热风幕的生厂房的外门，应设便于启闭的开关装置。必要时应与热风幕的通风机连锁。