

前 言

本标准是根据住房和城乡建设部《关于印发〈2007年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标〔2007〕126号)的要求,由中冶建筑研究总院有限公司、西安建筑科技大学会同有关单位共同编制完成的。

本标准在编制过程中,编制组经广泛调查研究,认真总结工程实践经验,参考了国内外相关技术标准,在广泛征求意见的基础上,最后经审查定稿。

本标准共分8章和3个附录,主要技术内容包括:总则、术语、基本规定、建筑与建筑热工、供暖通风空调与给排水、电气、能量回收与可再生能源利用、监测与控制等。

本标准中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本标准由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由中国冶金建设协会负责具体管理,由中冶建筑研究总院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议,请寄送中冶建筑研究总院有限公司(地址:北京市海淀区西土城路33号;邮政编码:100088)。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:中冶建筑研究总院有限公司
西安建筑科技大学

参 编 单 位:清华大学
中国恩菲工程技术有限公司
机械工业第六设计研究院有限公司
中国建筑科学研究院
国家钢结构工程技术研究中心

中国五洲工程设计集团有限公司

辽宁省建筑设计研究院

沈阳建筑大学

山东奇威特人工环境有限公司

安徽恒瑞新能源股份有限公司

主要起草人:岳清瑞 王 怡 侯兆新 林波荣 罗 英
许远超 蔡昭昀 孟晓静 任兆成 宋 波
李 亨 赵 炬 刘喻石 董霄龙 曹 辉
冯国会 谢 洁 张 群 张秀湘 秦国鹏
余 娟 杨玉忠 闫 磊 邓琴琴 夏建军
王存政 郑 云 于 靓 黄艳秋 林 莉
李 文 宋红涛

主要审查人:刘加平 王清勤 郭启蛟 虞永宾 寇九贵
由世俊 李德英 晁 阳 陈海风 张 泉
袁艳平

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(4)
3.1	节能设计分类与基本原则	(4)
3.2	节能设计环境计算参数	(4)
4	建筑与建筑热工	(6)
4.1	总图与建筑设计	(6)
4.2	自然通风和天然采光	(7)
4.3	围护结构热工设计	(8)
4.4	工业建筑围护结构热工性能的权衡判断	(15)
5	供暖通风空调与给排水	(18)
5.1	一般规定	(18)
5.2	供暖	(19)
5.3	通风除尘	(21)
5.4	空气调节	(22)
5.5	冷热源	(27)
5.6	给水排水	(32)
6	电 气	(34)
6.1	一般规定	(34)
6.2	照明	(34)
6.3	电力	(35)
7	能量回收与可再生能源利用	(37)
7.1	一般规定	(37)
7.2	能量回收	(37)

7.3 可再生能源利用	(37)
8 监测与控制	(39)
8.1 一般规定	(39)
8.2 监测	(39)
8.3 控制	(39)
附录 A 工业建筑能耗的范围和计算	(43)
附录 B 工业建筑金属围护结构典型构造传热系数	(44)
附录 C 工业建筑体积、面积与高度计算原则	(46)
本标准用词说明	(47)
引用标准名录	(48)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirements	(4)
3.1	Category and basic principle of energy efficiency design	(4)
3.2	Environment calculation parameter of energy efficiency design	(4)
4	Building and building thermal	(6)
4.1	General drawing and architecture design	(6)
4.2	Natural ventilation and daylighting	(7)
4.3	Building envelope thermal design	(8)
4.4	Building envelope thermal performance trade-off	(15)
5	HVAC, water supply and drainage	(18)
5.1	General requirements	(18)
5.2	Heating	(19)
5.3	Ventilation and dust removal	(21)
5.4	Air conditioning	(22)
5.5	Heating and cooling source	(27)
5.6	Water supply and drainage	(32)
6	Electric	(34)
6.1	General requirements	(34)
6.2	Lighting	(34)
6.3	Electric power	(35)
7	Energy recovery and renewable energy utilization	(37)
7.1	General requirements	(37)

7.2	Energy recovery	(37)
7.3	Renewable energy utilization	(37)
8	Monitor and control	(39)
8.1	General requirements	(39)
8.2	Monitor	(39)
8.3	Control	(39)
Appendix A	Calculation for energy consumption of industrial buildings	(43)
Appendix B	Calculation of volume, area and height for industrial buildings	(44)
Appendix C	Heat transfer coefficient of metal envelope	(46)
	Explanation of wording in this standard	(47)
	List of quoted standards	(48)

1 总 则

1.0.1 为规范工业建筑节能设计,统一节能设计标准,做到节约和合理利用能源资源,提高能源资源利用效率,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改建及扩建工业建筑的节能设计。特殊行业和有特殊要求的厂房或部位的节能设计,应按其专项节能设计标准执行。

1.0.3 本标准针对工业建筑中建筑与建筑热工、供暖通风空调与给排水、电气、能量回收与可再生能源利用等专业提出通用性的节能设计要求,规定相应的节能措施,指导工业建筑节能设计。

1.0.4 工业建筑节能设计除应符合本标准的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 工业建筑 industrial building

由生产厂房和生产辅助用房组成,其中生产辅助用房包括仓库及公用辅助用房等。

2.0.2 工业建筑能耗 energy consumption of industrial building

工业建筑在使用过程中所消耗各类能源的总量。包括为保证工业建筑中生产、人员所需的室内环境要求,及其为满足向室外大气排放标准所产生的各种能源耗量,还包括建筑供水系统及其水处理所产生的各种能源耗量等。

2.0.3 工业建筑节能 industrial building energy efficiency

在工业建筑规划、设计和使用过程中,在满足规定的建筑功能要求和室内外环境质量的前提下,通过采取技术措施和管理手段,实现零能耗或降低运行能耗、提高能源利用效率的过程。

2.0.4 余热强度 intensity of waste heat

室内人员、照明以及生产工艺过程中产生并放散到室内空间环境中的热量,以建筑单位体积热量计算(W/m^3)。

2.0.5 总窗墙面积比 total window to wall ratio

建筑物各立面透光部分和非透光外门窗的洞口总面积之和,与各立面总面积之和的比值。

2.0.6 围护结构热工性能权衡判断 building envelope thermal performance trade-off

当工业建筑设计不能完全满足规定的围护结构热工设计要求或计算条件时,而进行的围护结构的总体热工性能是否符合节能设计或室内环境要求的计算。

2.0.7 参照建筑 reference building

进行一类工业建筑围护结构热工性能权衡判断时,作为计算满足标准要求的全年供暖和空调能耗用的基准建筑。

2.0.8 冷源综合制冷性能系数(SCOP) system coefficient of refrigeration performance

在名义工况下,以电为能源的空调冷源系统(包括制冷机、冷却水泵及冷却塔或风冷式的风机)的额定制冷量与其净输入能量之比。

住房和城乡建设部信息中心
浏览专用

3 基本规定

3.1 节能设计分类与基本原则

3.1.1 工业建筑节能设计应按表 3.1.1 进行分类设计。

表 3.1.1 工业建筑节能设计分类

类别	环境控制及 能耗方式	建筑节能设计原则
一类 工业建筑	供暖、空调	通过围护结构保温和供暖系统节能设计,降低冬季供暖能耗;通过围护结构隔热和空调系统节能设计,降低夏季空调能耗
二类 工业建筑	通风	通过自然通风设计和机械通风系统节能设计,降低通风能耗

3.1.2 工业建筑所在地的热工设计分区应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的有关规定。

3.1.3 工业建筑所在地的光气候分区应符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033 的有关规定。

3.1.4 工业建筑能耗的范围和计算原则应符合本标准附录 A 的规定。

3.2 节能设计环境计算参数

3.2.1 工业建筑中体力劳动强度级别可按表 3.2.1 进行分类。

表 3.2.1 工业建筑中体力劳动强度级别

体力劳动 强度级别	劳动强度 指数 n	职业描述
I (轻劳动)	$n \leq 15$	坐姿:手工作业或腿的轻度活动;立姿:操作仪器,控制、查看设备,上臂用力为主的装配工作

续表 3.2.1

体力劳动强度级别	劳动强度指数 n	职业描述
Ⅱ(中等劳动)	$15 < n \leq 20$	手和臂持续动作(如锯木头等);臂和腿的工作(如卡车、拖拉机或建筑设备等运输操作等);臂和躯干的工作(如锻造、风动工具操作、粉刷、间断搬运中等重物等)
Ⅲ(重劳动)	$20 < n \leq 25$	臂和躯干负荷工作(如搬重物、铲、锤锻、锯刨或凿硬木、挖掘等)
Ⅳ(极重劳动)	$n > 25$	大强度的挖掘、搬运,快到极限节律的极强活动

注:劳动强度指数(n)测量方法应符合现行国家标准《工作场所物理因素测量 第10部分:体力劳动强度分级》GBZ/T 189.10的有关规定。

3.2.2 冬季室内节能设计计算温度应按表 3.2.2 确定。

表 3.2.2 冬季室内节能设计计算温度

体力劳动强度级别	温度(℃)
轻劳动	16
中等劳动	14
重劳动	12
极重劳动	10

3.2.3 夏季空气调节室内节能设计计算参数应按表 3.2.3 确定。

表 3.2.3 夏季空气调节室内节能设计计算参数

参数	计算参数取值
温度	28℃
相对湿度	$\leq 70\%$

4 建筑与建筑热工

4.1 总图与建筑设计

4.1.1 厂区选址应综合考虑区域的生态环境因素,充分利用有利条件,符合可持续发展原则。

4.1.2 建筑总图设计应避免大量热、蒸汽或有害物质向相邻建筑散发而造成能耗增加,应采取控制建筑间距、选择最佳朝向、确定建筑密度和绿化构成等措施。

4.1.3 建筑总图设计应合理确定能源设备机房的位置,缩短能源供应输送距离。冷热源机房宜位于或靠近冷热负荷中心位置集中设置。

4.1.4 厂区总图设计和建筑设计应有利于冬季日照、夏季自然通风和自然采光等条件,合理利用当地主导风向。

4.1.5 在满足工艺需求的基础上,建筑内部功能布局应区分不同生产区域。对于大量散热的热源,宜放在生产厂房的外部并与生产辅助用房保持距离;对于生产厂房内的热源,宜采取隔热措施,并宜采用远距离控制或自动控制。

4.1.6 建筑设计应优先采用被动式节能技术,根据气候条件,合理采用围护结构保温隔热与遮阳、天然采光、自然通风等措施,降低建筑的供暖、空调、通风和照明系统的能耗。

4.1.7 建筑设计应充分结合行业特征和特殊性,统筹兼顾,积极采用节能新技术、新材料、新工艺、新设备。

4.1.8 有余热条件的厂区应充分考虑实现能量就地回收与再利用的设施。

4.1.9 建筑设计应充分利用工业厂区水、植被等自然条件,合理选择绿化和铺装形式,营建有利的区域生态条件。

4.1.10 严寒和寒冷地区一类工业建筑体形系数应符合表 4.1.10 的规定。

表 4.1.10 严寒和寒冷地区一类工业建筑体形系数

单栋建筑面积 $A(\text{m}^2)$	建筑体形系数
$A > 3000$	≤ 0.3
$800 < A \leq 3000$	≤ 0.4
$300 < A \leq 800$	≤ 0.5

4.1.11 一类工业建筑总窗墙面积比不应大于 0.50,当不能满足本条规定时,必须进行权衡判断。

4.1.12 一类工业建筑屋顶透光部分的面积与屋顶总面积之比不应大于 0.15,当不能满足本条规定时,必须进行权衡判断。

4.2 自然通风和天然采光

4.2.1 工业建筑宜充分利用自然通风消除工业建筑余热、余湿。

4.2.2 对于二类工业建筑,宜采用单跨结构。

4.2.3 在多跨工业建筑中,宜将冷热跨间隔布置,宜避免热跨相邻。

4.2.4 在利用自然通风时,应避免自然进风对室内环境的污染或无组织排放造成室外环境的污染。

4.2.5 在利用外窗作为自然通风的进、排风口时,进、排风面积宜相近;当受到工业辅助用房或工艺条件限制,进风口或排风口面积无法保证时,应采用机械通风进行补充。

4.2.6 当外墙进风面积不能保证自然通风要求时,可采用在地面设置地下风道作为进风口的方式;对于年温差大、地层温度较低的地区,宜利用地道作为进风冷却方式。

4.2.7 热压自然通风设计时,应使进、排风口高度差满足热压自然通风的需求。

4.2.8 当热源靠近厂房的一侧外墙布置,且外墙与热源之间无工作地点时,该侧外墙的进风口宜布置在热源的间断处。

4.2.9 以风压自然通风为主的工业建筑,其迎风面与夏季主导风向宜成 $60^{\circ}\sim 90^{\circ}$,且不宜小于 45° 。

4.2.10 自然通风应采用阻力系数小、易于开关和维修的进、排风口或窗扇。不便于人员开关或需要经常调节的进、排风口或窗扇,应设置机械开关或调节装置。

4.2.11 建筑设计应充分利用天然采光。大跨度或大进深的厂房采光设计时,宜采用顶部天窗采光或导光管采光系统等采光装置。

4.2.12 在大型厂房方案设计阶段,宜进行采光模拟分析计算和采光的节能核算。可节省的照明用电量宜按下列公式计算:

$$U_e = W_e / A \quad (4.2.12-1)$$

$$W_e = \sum (P_n \times t_D \times F_D + P_n \times t'_D \times F'_D) / 1000 \quad (4.2.12-2)$$

式中: U_e ——单位面积上可节省的年照明用电量 $[(\text{kW} \cdot \text{h})/(\text{m}^2 \cdot \text{a})]$;

W_e ——可节省的年照明用电量 $[(\text{kW} \cdot \text{h})/\text{a}]$;

A ——照明的总面积 (m^2) ;

P_n ——房间或区域的照明安装总功率 (W) ;

t_D ——全部利用天然采光的时数 (h) ;

F_D ——全部利用天然采光时的采光依附系数,取 1;

t'_D ——部分利用天然采光的时数 (h) ;

F'_D ——部分利用天然采光时的采光依附系数,在临界照度与设计照度之间的时段取 0.5。

4.3 围护结构热工设计

4.3.1 进行围护结构热工计算时,外墙和屋面的传热系数 (K) 应采用包括结构性热桥在内的平均传热系数 (K_m) 。工业建筑金属围护结构典型构造形式的传热系数见本标准附录 B。

4.3.2 根据建筑所在地的气候分区,一类工业建筑围护结构的热工性能应分别符合表 4.3.2-1~表 4.3.2-8 的规定,当不能满足本条规定时,必须进行权衡判断。

表 4.3.2-1 严寒 A 区围护结构传热系数限值

围护结构部位		传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$		
		$S \leq 0.10$	$0.10 < S \leq 0.15$	$S > 0.15$
屋面		≤ 0.40	≤ 0.35	≤ 0.35
外墙		≤ 0.50	≤ 0.45	≤ 0.40
立面 外窗	总窗墙面积比 ≤ 0.20	≤ 2.70	≤ 2.50	≤ 2.50
	$0.20 < \text{总窗墙面积比} \leq 0.30$	≤ 2.50	≤ 2.20	≤ 2.20
	总窗墙面积比 > 0.30	≤ 2.20	≤ 2.00	≤ 2.00
屋顶透光部分		≤ 2.50		

注: S 为体形系数。

表 4.3.2-2 严寒 B 区围护结构传热系数限值

围护结构部位		传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$		
		$S \leq 0.10$	$0.10 < S \leq 0.15$	$S > 0.15$
屋面		≤ 0.45	≤ 0.45	≤ 0.40
外墙		≤ 0.60	≤ 0.55	≤ 0.45
立面 外窗	总窗墙面积比 ≤ 0.20	≤ 3.00	≤ 2.70	≤ 2.70
	$0.20 < \text{总窗墙面积比} \leq 0.30$	≤ 2.70	≤ 2.50	≤ 2.50
	总窗墙面积比 > 0.30	≤ 2.50	≤ 2.20	≤ 2.20
屋顶透光部分		≤ 2.70		

注: S 为体形系数。

表 4.3.2-3 严寒 C 区围护结构传热系数限值

围护结构部位		传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$		
		$S \leq 0.10$	$0.10 < S \leq 0.15$	$S > 0.15$
屋面		≤ 0.55	≤ 0.50	≤ 0.45
外墙		≤ 0.65	≤ 0.60	≤ 0.50
立面 外窗	总窗墙面积比 ≤ 0.20	≤ 3.30	≤ 3.00	≤ 3.00
	$0.20 < \text{总窗墙面积比} \leq 0.30$	≤ 3.00	≤ 2.70	≤ 2.70
	总窗墙面积比 > 0.30	≤ 2.70	≤ 2.50	≤ 2.50
屋顶透光部分		≤ 3.00		

注: S 为体形系数。

表 4.3.2-4 寒冷 A 区围护结构传热系数限值

围护结构部位		传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$		
		$S \leq 0.10$	$0.10 < S \leq 0.15$	$S > 0.15$
屋面		≤ 0.60	≤ 0.55	≤ 0.50
外墙		≤ 0.70	≤ 0.65	≤ 0.60
立面 外窗	总窗墙面积比 ≤ 0.20	≤ 3.50	≤ 3.30	≤ 3.30
	$0.20 < \text{总窗墙面积比} \leq 0.30$	≤ 3.30	≤ 3.00	≤ 3.00
	总窗墙面积比 > 0.30	≤ 3.00	≤ 2.70	≤ 2.70
屋顶透光部分		≤ 3.30		

注: S 为体形系数。

表 4.3.2-5 寒冷 B 区围护结构传热系数限值

围护结构部位		传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$		
		$S \leq 0.10$	$0.10 < S \leq 0.15$	$S > 0.15$
屋面		≤ 0.65	≤ 0.60	≤ 0.55
外墙		≤ 0.75	≤ 0.70	≤ 0.65
立面 外窗	总窗墙面积比 ≤ 0.20	≤ 3.70	≤ 3.50	≤ 3.50
	$0.20 < \text{总窗墙面积比} \leq 0.30$	≤ 3.50	≤ 3.30	≤ 3.30
	总窗墙面积比 > 0.30	≤ 3.30	≤ 3.00	≤ 2.70
屋顶透光部分		≤ 3.50		

注: S 为体形系数。

表 4.3.2-6 夏热冬冷地区围护结构传热系数和太阳得热系数限值

围护结构部位		传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$	
		传热系数 K [$W/(m^2 \cdot K)$]	太阳得热系数 SHGC (东、南、西/北向)
屋面		≤ 0.70	
外墙		≤ 1.10	
外窗		传热系数 K [$W/(m^2 \cdot K)$]	太阳得热系数 SHGC (东、南、西/北向)
立面 外窗	总窗墙面积比 ≤ 0.20	≤ 3.60	—
	$0.20 < \text{总窗墙面积比} \leq 0.40$	≤ 3.40	≤ 0.60 / —
	总窗墙面积比 > 0.40	≤ 3.20	≤ 0.45 / 0.55
屋顶透光部分		≤ 3.50	≤ 0.45

表 4.3.2-7 夏热冬暖地区围护结构传热系数和太阳得热系数限值

围护结构部位		传热系数 K [$W/(m^2 \cdot K)$]	
屋面		≤ 0.90	
外墙		≤ 1.50	
外窗		传热系数 K [$W/(m^2 \cdot K)$]	太阳得热系数 $SHGC$ (东、南、西/北向)
立面 外窗	总窗墙面积比 ≤ 0.20	≤ 4.00	—
	$0.20 <$ 总窗墙面积比 ≤ 0.40	≤ 3.60	$\leq 0.50/0.60$
	总窗墙面积比 > 0.40	≤ 3.40	$\leq 0.40/0.50$
屋顶透光部分		≤ 4.00	≤ 0.40

表 4.3.2-8 不同气候区地面热阻限值和地下室外墙热阻限值

气候分区	围护结构部位		热阻 R [$m^2 \cdot K/W$]
严寒地区	地面	周边地面	≥ 1.1
		非周边地面	≥ 1.1
	供暖地下室外墙(与土壤接触的墙)		≥ 1.1
寒冷地区	地面	周边地面	≥ 0.5
		非周边地面	≥ 0.5
	供暖地下室外墙(与土壤接触的墙)		≥ 0.5

注:1 周边地面系指据外墙内表面 2m 以内的地面;

2 地面热阻系指建筑基础持力层以上各层材料的热阻之和;

3 地下室外墙热阻系指土壤以内各层材料的热阻之和。

4.3.3 根据建筑所在地的气候分区,二类工业建筑围护结构的热工性能宜符合表 4.3.3-1~表 4.3.3-5 的规定。

表 4.3.3-1 严寒 A 区围护结构传热系数推荐值 [$W/(m^2 \cdot K)$]

换气次数 n	围护结构 部位	余热强度 q (W/m^3)						
		$q \leq 20$	$20 < q \leq 35$			$35 < q \leq 50$		
			$20 < q \leq 25$	$25 < q \leq 30$	$30 < q \leq 35$	$35 < q \leq 40$	$40 < q \leq 45$	$45 < q \leq 50$
$n=1$	屋面	0.50	0.70	0.90	0.90	0.90		
	外墙	0.50	1.25	3.43	6.30	6.30		
	外窗	3.00	3.50	5.70	6.50	6.50		

续表 4.3.3-1

换气次数 n	围护结构 部位	余热强度 $q(\text{W}/\text{m}^3)$						
		$q \leq 20$	$20 < q \leq 35$			$35 < q \leq 50$		
			$20 < q \leq 25$	$25 < q \leq 30$	$30 < q \leq 35$	$35 < q \leq 40$	$40 < q \leq 45$	$45 < q \leq 50$
$n=2$	屋面	0.50	0.50			0.50	0.90	0.90
	外墙	0.50	0.45			0.46	2.30	5.20
	外窗	2.50	3.00			3.00	5.00	6.50

表 4.3.3-2 严寒 B 区围护结构传热系数推荐值 $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$

换气次数 n	围护结构 部位	余热强度 $q(\text{W}/\text{m}^3)$						
		$q \leq 20$	$20 < q \leq 35$			$35 < q \leq 50$		
			$20 < q \leq 25$	$25 < q \leq 30$	$30 < q \leq 35$	$35 < q \leq 40$	$40 < q \leq 45$	$45 < q \leq 50$
$n=1$	屋面	0.55	0.70	0.90	0.90	0.90		
	外墙	0.60	2.53	5.38	6.30	6.30		
	外窗	3.00	5.00	6.50	6.50	6.50		
$n=2$	屋面	0.50	0.50			0.70	0.90	0.90
	外墙	0.60	0.45			2.42	5.28	6.30
	外窗	2.80	3.00			5.00	6.50	6.50

表 4.3.3-3 严寒 C 区围护结构传热系数推荐值 $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$

换气次数 n	围护结构 部位	余热强度 $q(\text{W}/\text{m}^3)$						
		$q \leq 20$		$20 < q \leq 35$			$35 < q \leq 50$	
		$q \leq 10$	$10 < q \leq 15$	$15 < q \leq 20$	$20 < q \leq 25$	$25 < q \leq 30$		$30 < q \leq 35$
$n=1$	屋面	0.60	0.65	0.90	0.90			0.90
	外墙	0.70	0.70	2.99	6.30			6.30
	外窗	3.00	3.00	5.00	6.50			6.50
$n=2$	屋面	0.60			0.50	0.90	0.90	0.90
	外墙	0.70			0.45	2.48	6.30	6.30
	外窗	3.00			3.00	3.50	6.50	6.50

表 4.3.3-4 寒冷 A 区围护结构传热系数推荐值 $[W/(m^2 \cdot K)]$

换气次数 n	围护结构 部位	余热强度 $q(W/m^3)$						
		$q \leq 20$			$20 < q \leq 35$			
		$q \leq 10$	$10 < q \leq 15$	$15 < q \leq 20$	$20 < q \leq 25$	$25 < q \leq 30$	$30 < q \leq 35$	$35 < q \leq 50$
$n=1$	屋面	0.70	0.70	0.90	0.90			0.90
	外墙	0.80	1.67	6.30	6.30			6.30
	外窗	3.00	3.50	6.50	6.50			6.50
$n=2$	屋面	0.70			0.90	0.90	0.90	0.90
	外墙	0.80			2.58	6.30	6.30	6.30
	外窗	3.20			3.50	6.50	6.50	6.50

表 4.3.3-5 寒冷 B 区围护结构传热系数推荐值 $[W/(m^2 \cdot K)]$

换气次数 n	围护结构 部位	余热强度 $q(W/m^3)$				
		$q \leq 20$			$20 < q \leq 35$	$35 < q \leq 50$
		$q \leq 10$	$10 < q \leq 15$	$15 < q \leq 20$		
$n=1$	屋面	0.75	0.90	0.90	0.90	0.90
	外墙	0.85	3.70	6.30	6.30	6.30
	外窗	3.00	5.00	6.50	6.50	6.50
$n=2$	屋面	0.75	0.75	0.70	0.90	0.90
	外墙	0.85	0.85	1.17	6.30	6.30
	外窗	3.20	3.50	4.00	6.50	6.50

4.3.4 生产车间应优先采用预制装配式外墙围护结构,当采用预制装配式复合围护结构时,应符合下列规定:

1 根据建筑功能和使用条件,应选择保温材料品种和设置相应构造层次;

2 预制装配式围护结构应有气密性和水密性要求,对于有保温隔热的建筑,其围护结构应设置隔汽层和防风透气层;

3 当保温层或多孔墙体材料外侧存在密实材料层时,应进行内部冷凝受潮验算,必要时采取隔气措施;

4 屋面防水层下设置的保温层为多孔或纤维材料时,应采取

排气措施。

4.3.5 建筑围护结构应进行详细构造设计,并应符合下列规定:

1 采用外保温时,外墙和屋面宜减少出挑构件、附墙构件和屋顶突出物,外墙与屋面的热桥部分应采取阻断热桥措施;

2 有保温要求的工业建筑,变形缝应采取保温措施;

3 严寒及寒冷地区地下室外墙及出入口应防止内表面结露,并应设防水排潮措施。

4.3.6 建筑围护结构采用金属围护系统且有供暖或空调要求时,构造层设计应采用满足围护结构气密性要求的构造;恒温恒湿环境的金属围护系统气密性不应大于 $1.2\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。

4.3.7 外门设计应符合下列规定:

1 严寒和寒冷地区有保温要求时,外门宜通过设门斗、感应门等措施,减少冷风渗透;

2 有保温或隔热要求时,应采用防寒保温门或隔热门,外门与墙体之间应采取防水保温措施。

4.3.8 外窗设计应符合下列规定:

1 无特殊工艺要求时,外窗可开启面积不宜小于窗面积的30%,当开启有困难时,应设相应通风装置;

2 有保温隔热要求时,外窗安装宜采用具有保温隔热性能的附框,气密性等级应符合现行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106 的有关规定。

4.3.9 以排除室内余热为目的而设置的天窗及屋面通风器应采用可关闭的形式。

4.3.10 位于夏热冬冷或夏热冬暖地区,散热量小于 $23\text{W}/\text{m}^3$ 的厂房,当建筑空间高度不大于8m时,宜采取屋顶隔热措施。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0.2m。

4.3.11 夏热冬暖、夏热冬冷、温和地区的工业建筑宜采取遮阳措施。当设置外遮阳时,遮阳装置应符合下列规定:

1 东西向宜设置活动外遮阳,南向宜设水平外遮阳;

2 建筑物外遮阳装置应兼顾通风及冬季日照。

4.4 工业建筑围护结构热工性能的权衡判断

4.4.1 当一类工业建筑进行权衡判断时,设计建筑围护结构的传热系数最大限值不应超过表 4.4.1 的规定。

表 4.4.1 建筑围护结构的传热系数最大限值

气候分区	围护结构部位	传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$
严寒 A 区	屋面	0.50
	外墙	0.60
	外窗	3.00
	屋顶透光部分	3.00
严寒 B 区	屋面	0.55
	外墙	0.65
	外窗	3.50
	屋顶透光部分	3.50
严寒 C 区	屋面	0.60
	外墙	0.70
	外窗	3.80
	屋顶透光部分	3.80
寒冷 A 区	屋面	0.65
	外墙	0.75
	外窗	4.00
	屋顶透光部分	4.00
寒冷 B 区	屋面	0.70
	外墙	0.80
	外窗	4.20
	屋顶透光部分	4.20
夏热冬冷地区	屋面	0.80
	外墙	1.20
	外窗	4.50
	屋顶透光部分	4.50

续表 4.4.1

气候分区	围护结构部位	传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$
夏热冬暖地区	屋面	1.00
	外墙	1.60
	外窗	5.00
	屋顶透光部分	5.00

4.4.2 在送入新风无法使房间维持足够正压的情况下,一类工业建筑参照建筑的换气次数应按表 4.4.2 的规定取值。

表 4.4.2 一类工业建筑参照建筑的换气次数取值

房间容积 (m^3)	<500	201~1000	1001~1500	1501~2000	2001~2500	2501~3000	>3000
换气次数 (次/h)	0.70	0.60	0.55	0.50	0.42	0.40	0.35

注:表中数据适用于一面或两面有门、窗、暴露面的房间,当房间有三面或四面有门、窗、暴露面时,表中数值应乘以系数 1.15。

4.4.3 一类工业建筑参照建筑的形状、大小、朝向、窗墙面积比、内部的空间划分、使用功能、使用特点应与设计建筑完全一致。参照工业建筑的所有计算取值,应完全按照本标准的规定限值。当设计建筑的窗墙面积比或屋顶透光部分面积大于本标准第 4.1.11 条或第 4.1.12 条的规定时,参照建筑的窗墙面积比和屋顶透光部分的面积取值应按本标准第 4.1.11 条和第 4.1.12 条的规定取值。

4.4.4 一类工业建筑围护结构热工性能权衡判断计算应采用参照建筑对比法,步骤应符合下列规定:

1 应采用统一的供暖、空调系统,计算设计建筑和参照建筑全年逐时冷负荷和热负荷,分别得到设计建筑和参照建筑全年累计耗冷量 Q_c 和全年累计耗热量 Q_H ;

2 应采用统一的冷热源系统,计算设计建筑和参照建筑的全年累计能耗,同时将各类型能源耗量统一折算成标煤比较,得到所设计建筑全年累计综合标煤能耗 $E_{\text{设}}$ 和参照建筑全年累计综合标

煤能耗 $E_{\text{参}}$ ；

3 应进行综合能耗对比,并应符合下列规定:

1)当 $E_{\text{设}}/E_{\text{参}} \leq 1$ 时,应判定为符合节能要求;

2)当 $E_{\text{设}}/E_{\text{参}} > 1$ 时,应判定为不符合节能要求,并应调整建筑热工参数重新计算,直至符合节能要求为止。

4.4.5 当进行一类工业建筑围护结构热工性能权衡判断优化时,宜根据经济成本投资回收期进行优化方案的设计比较。

4.4.6 二类工业建筑围护结构热工性能计算可采用稳态计算方法,当实际换气次数与余热强度等不符合表 4.3.3-1~表 4.3.3-5 的条件时,可根据热量平衡关系式计算所对应的传热系数推荐值。

住房城乡建设部信息中心
浏览专用

5 供暖通风空调与给排水

5.1 一般规定

5.1.1 供暖通风空调方式应根据工艺需求、生产班制、建筑功能及规模、所在地区气象条件、能源状况、能源政策、环保、经济等要求,通过方案比较确定。

5.1.2 供暖和空调设计时,应对每个房间进行热负荷和逐项逐时的冷负荷计算。

5.1.3 生产工艺余热宜进行热回收,并应符合下列规定:

- 1 应采用生产工艺控制优先的控制策略;
- 2 余热回收增加的投资,其静态投资回收期不宜超过 5 年。

5.1.4 通风、空调系统风机选型应根据系统计算风量、总阻力及风机性能曲线确定,并应符合下列规定:

- 1 风机的能效等级不宜低于 2 级;
- 2 风机设计工作点应位于风机经济工作区之内,风机应与系统“流量-压力”特性匹配;
- 3 通风、空调系统的风量变化较大时,风机宜变频调速;
- 4 单台风机能满足系统要求时,不宜采用两台风机并联。确需两台风机并联时,宜选择同型号、同规格的风机。

5.1.5 供暖、空调系统水泵选型应根据系统计算流量、总阻力及水泵性能曲线确定,并应符合下列规定:

- 1 水泵的额定工况效率应符合现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价》GB 19762 的有关规定;
- 2 水泵设计工作点应位于水泵经济工作区之内,循环水泵应与系统的“流量-扬程”特性匹配;
- 3 水泵的运行调节应能满足系统运行工况变化的要求,水泵

的工作点宜位于经济工作区之内；

4 水泵并联时,各台水泵的扬程应接近。水泵串联时,上一级与下一级水泵的总流量应相近。

5.1.6 热水、冷冻水及空调风管供应系统的管网及设备应保温,且应符合现行国家标准《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175 的有关规定。热水、冷冻水及空调风管保温及保冷厚度应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的有关规定。

5.1.7 高温高压蒸汽宜采用梯级综合利用方式,不宜直接减压减温供热。

5.2 供 暖

5.2.1 位于集中供暖区的工业建筑,当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 100m^2 时,不宜采用全面供暖系统,宜在固定工作地点设置局部供暖,工作地点不固定时应设置取暖室。

5.2.2 集中供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,并应符合下列规定:

1 厂区只有供暖用热或以供暖用热为主时,应采用热水作热媒;

2 厂区供热以工艺用蒸汽为主时,生产厂房、生产辅助用房可采用蒸汽作热媒;

3 利用余热或可再生能源供暖时,热媒及其参数可根据具体情况确定。

5.2.3 供暖热源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。

5.2.4 建筑物热力入口处应设置压力平衡装置。

5.2.5 室内热水供暖系统总供回水压差不宜大于 50kPa 。应减少热水供暖系统各并联环路之间的压力损失的相对差额,当其超

过 15% 时,应设置调节装置。

5.2.6 热水供暖系统热力入口处供回水温差不宜小于 25℃。有条件时应提高供水温度,加大供回水温差。

5.2.7 工业建筑供暖时,应采取减小建筑垂直温度梯度的技术措施。

5.2.8 选择散热器时,应采用外表面刷非金属性涂料的散热器。散热器应明装。对于需要分室自动控制室温的散热器供暖系统,散热器前应安装恒温控制阀。

5.2.9 严寒及寒冷地区的工业厂房不宜单独采用热风系统进行冬季供暖,宜采用散热器供暖、辐射供暖等系统形式。

5.2.10 在选配集中供暖系统的循环水泵时,应计算循环水泵的耗电输热比(EHR-h),并应标注在施工图的设计说明中。循环水泵耗电输热比应按下列公式计算:

$$\text{EHR-h} = 0.003096 \sum (GH/\eta_b) / Q \leq A(B + \alpha \sum L) / \Delta T \quad (5.2.10)$$

式中: EHR-h——集中供暖系统的循环水泵的耗电输热比;

G ——单台水泵流量(m^3/h);

H ——水泵扬程(m 水柱);

η_b ——水泵对应工作点效率;

Q ——供暖热负荷(kW);

A ——流量系数,按本标准表 5.2.10 选取;

B ——阻力常数,一级泵系统取 17,二级泵系统取 21;

$\sum L$ ——室外管网供回水管道的总长度(m);

ΔT ——供回水温差($^{\circ}\text{C}$);

α ——管长系数,按下列选取或计算:

当 $\sum L \leq 400\text{m}$ 时, $\alpha = 0.0115$;

当 $400\text{m} < \sum L < 1000\text{m}$ 时, $\alpha = 0.003833 + 3.067 / \sum L$;

当 $\sum L \geq 1000\text{m}$ 时, $\alpha = 0.0069$ 。

表 5.2.10 电机和传动部分的效率及循环水泵的耗电输热比计算系数

热负荷 $Q(\text{kW})$		<2000	≥ 2000
电机和传动部分的效率 η	直联方式	0.87	0.89
	联轴器连接方式	0.85	0.87
计算系数 A		0.0062	0.0054

5.3 通风除尘

5.3.1 当自然通风不能满足卫生或生产工艺要求时,应采用自然与机械的复合通风或机械通风方式。

5.3.2 通风空调的风口形式及参数应优先选择已有的经典气流组织计算公式进行计算确定。当没有气流组织计算公式或经气流组织计算公式计算不满足要求时,可采用计算机模拟软件进行优化分析。

5.3.3 对于有集中热源、集中污染源或操作岗位固定的工业建筑,宜采用局部通风系统。

5.3.4 集中热源上部设置局部排风罩时,其罩口高度宜在距热源表面 1 倍~2 倍热源直径或 1 倍~2 倍长边尺寸高度处。

5.3.5 槽宽大于 700mm 时,宜采用双侧或环形槽边排风罩;槽宽小于或等于 700mm 时,宜采用单侧槽边排风罩。

5.3.6 局部排风罩的设置应靠近污染源,其形状和尺寸应与污染源对应。

5.3.7 当污染源离吸风口较远时,宜采用吹吸式通风系统。

5.3.8 热源集中在上部的高大厂房,当下部工作区有供暖需求时,可采用通风机将上部热空气送至下部工作区。

5.3.9 排风应经过净化,并应符合国家现行标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1 和《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的有关规定,可排风至室内。

5.3.10 满足工艺要求时,宜选用高效低阻的除尘器及净化设备。

5.3.11 选用袋式除尘器时,应采用合理的流通结构、清灰方法和

过滤风速,并选用低阻的滤料。袋式除尘器宜采用压差自动控制技术进行清灰,终阻力不应超过 1500Pa。

5.3.12 通风系统风管应符合下列规定:

1 管道布置应通过合理走向、减小长度、减少局部构件个数及减小阻力系数的方法来降低风管阻力;

2 风管宜采用表面光滑的材料制作;

3 矩形风管宽高比应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的有关规定;

4 通风系统风管不应超过风管限制流速,其限制流速应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的有关规定。

5.3.13 电机功率大于 300kW 的大型离心式通风机,宜采用高压供电方式。

5.3.14 严寒及寒冷地区设有供暖系统的厂房安装有大风量的空气压缩机、锅炉引风机等设备时,其设备取风口宜直接从室外取风。

5.3.15 不同时工作的除尘点宜设置与工艺设备连锁的启闭阀,控制系统风量。

5.4 空气调节

5.4.1 在满足工艺要求的条件下,应减少空调区的面积。当采用局部空调能满足要求时,不应采用全面空调。

5.4.2 全空气空调系统应符合下列规定:

1 温度、湿度基数不同或使用时间不同的空调区,不应划分在同一空调系统中;

2 新风管及排风系统应满足在过渡季时全新风或加大新风比的需求;

3 全空气系统宜采用单风管送风方式;

4 设有排除余热的局部排风系统时,空调系统不应直接从有

较大发热量的区域回风。

5.4.3 热湿比较小或全年的热湿比变化较大的空调区,宜采用温湿度独立调节空调系统,并应符合下列规定:

- 1 应采用高温冷水空调供冷和新风除湿方式;
- 2 宜采取全年应用天然冷源的措施;
- 3 温湿度独立调节空调系统不应采用再热空气处理方式。

5.4.4 全空气空调系统的空气处理机组的风机宜采用变频装置。

5.4.5 定风量空调系统宜采用新风与回风的焓值控制方法。

5.4.6 风机盘管加新风系统宜将新风直接送入空调区,不宜经过风机盘管再送出。

5.4.7 当工艺条件允许及技术经济合理时,空调系统宜设置热回收装置。

5.4.8 排风热回收装置的额定热回收效率应符合表 5.4.8 规定。

表 5.4.8 排风热回收装置的额定热回收效率

类型	效率(%)	
	制冷	制热
全热回收效率	>50	>55
显热回收效率	>60	>65

5.4.9 排风热回收系统的净回收效率应符合下列规定:

- 1 当采用全热回收时,系统的净回收效率不应小于 48%;
- 2 当采用显热回收时,系统的净回收效率不应小于 55%;
- 3 当溶液循环式热回收时,系统的净回收效率不应小于 40%。

5.4.10 空调机组的空气过滤器宜设置过滤器阻力监测、报警装置,其阻力应符合下列规定:

- 1 粗效过滤器的初阻力不应大于 50Pa,终阻力不应大于 100Pa;
- 2 中效过滤器的初阻力不应大于 80Pa,终阻力不应大于 160Pa;

3 高中效过滤器的初阻力不应大于 100Pa,终阻力不应大于 200Pa;

4 亚高效过滤器的初阻力不应大于 120Pa,终阻力不应大于 240Pa。

5.4.11 空调系统的送、回风不宜采用土建风道。

5.4.12 空调水系统应设置膨胀水箱,不得将系统膨胀水直接排泄。

5.4.13 空调冷却水系统应符合下列规定:

- 1 应设置水处理装置;
- 2 补水管上应设流量计量装置。

5.4.14 舒适性空调系统采用上送风气流组织时,应加大送风温差,并应符合下列规定:

- 1 送风高度不大于 5m 时,送风温差宜小于 5℃;
- 2 送风高度大于 5m 时,送风温差宜小于 10℃。

5.4.15 建筑空间高度大于 10m,且体积大于 10000m³时,宜采用分层空调,建筑空间高度的计算应按本标准附录 C 的规定计算确定。

5.4.16 符合下列条件之一时,宜采用蒸发冷却空调系统:

- 1 室外空气计算湿球温度小于 23℃的干燥地区;
- 2 显热负荷大,但散湿量较小或无散湿量,且全年需要以降温为主的高温车间;
- 3 要求湿度较高或湿度无严格限制的生产车间。

5.4.17 中、大型空调系统的空气处理方式不宜采用冷热抵消的处理过程。

5.4.18 通风、空调系统作用半径不宜过大。当风量大于 10000m³/h 时,风管系统的单位风量耗功率(W_s)不宜大于表 5.4.18 的规定。风管系统的单位风量耗功率(W_s)应按下式计算:

$$W_s = P / (3600 \times \eta_{CD} \times \eta_F) \quad (5.4.18)$$

式中： W_s ——单位风量耗功率 $[\text{W}/(\text{m}^3/\text{h})]$ ；

P ——空调机组的余压或通风系统风机的全压(Pa)；

η_{CD} ——电机及传动效率(%)， η_{CD} 取 0.855；

η_{F} ——风机效率(%)。

表 5.4.18 风管系统的单位风量耗功率限值 W_s

系统形式	W_s $[\text{W}/(\text{m}^3/\text{h})]$
新风系统	0.24
定风量系统	0.27
变风量系统	0.29
全空气系统	0.30
通风系统	0.27

5.4.19 空调冷(热)水泵应计算耗电输冷比(ECR-a)和耗电输热比(EHR-a)，水泵的耗电输冷比和耗电输热比应符合下列规定：

1 耗电输冷比(ECR-a)和耗电输热比(EHR-a)应按下列公式进行计算：

$$\text{ECR-a} = 0.003096 \sum (GH/\eta_b) / \sum Q_0 \leq A(B + \alpha \sum L) / \Delta T \quad (5.4.19-1)$$

$$\text{EHR-a} = 0.003096 \sum (GH/\eta_b) / \sum Q_R \leq A(B + \alpha \sum L) / \Delta T \quad (5.4.19-2)$$

式中：ECR-a——水泵的耗电输冷比；

EHR-a——水泵的耗电输热比；

G ——单台水泵流量(m^3/h)；

H ——单台水泵扬程(m水柱)；

η_b ——单台水泵工作点效率(%)；

Q_0 ——空调系统冷负荷(kW)；

Q_R ——空调系统热负荷(kW)；

ΔT ——供回水温差($^{\circ}\text{C}$)，按表 5.4.19-1 选取；

- A——流量系数,按表 5.4.19-2 选取;
 B——阻力常数,按表 5.4.19-3 选取;
 α ——管长系数,按表 5.4.19-4 或表 5.4.19-5 选取;
 ΣL ——室外管网供回水管道的总长度(m)。

表 5.4.19-1 ΔT 值($^{\circ}\text{C}$)

系统	冷水	热水			
地区	—	严寒	寒冷	夏热冬冷	夏热冬暖
$\Delta T(^{\circ}\text{C})$	5	15	15	10	5

表 5.4.19-2 A 值

$G(\text{m}^3/\text{h})$	$G \leq 60$	$60 < G \leq 200$	$G > 200$
A	0.004225	0.003858	0.003749

表 5.4.19-3 B 值

系统		四管制冷热水管道 B 值	二管制热水管道 B 值
一级泵	冷水	28	—
	热水	22	21
二级泵	冷水	33	—
	热水	27	25

表 5.4.19-4 四管制冷热水管道系统的 α 值

系统	管道长度 ΣL 范围(m)		
	$\Sigma L \leq 400$	$400 < \Sigma L < 1000$	$\Sigma L \geq 1000$
冷水	0.020	$0.016 + 1.6/\Sigma L$	$0.013 + 4.6/\Sigma L$
热水	0.0140	$0.0125 + 0.6/\Sigma L$	$0.0090 + 4.1/\Sigma L$

表 5.4.19-5 两管制冷热水管道系统的 α 值

系统	地区	管道长度 ΣL 范围(m)		
		$\Sigma L \leq 400$	$400 < \Sigma L < 1000$	$\Sigma L \geq 1000$
热水	严寒	0.0090	$0.0072 + 0.721/\Sigma L$	$0.0059 + 2.02/\Sigma L$
	寒冷			
	夏热冬冷	0.0240	$0.0060 + 0.16/\Sigma L$	$0.0016 + 0.56/\Sigma L$
	夏热冬暖	0.0320	$0.0026 + 0.24/\Sigma L$	$0.0021 + 0.74/\Sigma L$
冷水	—	0.020	$0.016 + 1.6/\Sigma L$	$0.009 + 4.1/\Sigma L$

2 水泵的耗电输冷比和耗电输热比计算参数应符合下列规定：

- 1) 水源热泵、空气源热泵、溴化锂机组等的热水供回水温差应按机组实际参数确定；直接提供高温冷水的机组，冷水供回水温差应按机组实际参数确定；
- 2) 多台水泵并联运行时， A 值应按较大流量选取；
- 3) 两管制冷水管道的 B 值应按四管制单冷管道的 B 值选取；冷水系统的多级泵每增加一级泵， B 值可增加 5；热水系统的多级泵每增加一级泵， B 值可增加 4；
- 4) 两管制冷水系统 α 计算式应与四管制冷水系统相同；
- 5) 当最不利用户为风机盘管时，室外管网供回水管道的总长度应按机房出口至最远端风机盘管的供回水管道总长度减去 100m 确定。

5.5 冷 热 源

5.5.1 除符合下列情况外，不得采用电作为直接供暖或空调的热源：

1 采用燃油、燃煤设备受环保或消防严格限制，且无生产余热或无区域热源及气源时；

2 有峰谷电价区域，仅在夜间利用低谷电价时段蓄热时；

3 远离集中供热的分散独立建筑，无其他可利用的热源，且无法利用热泵供热时；

4 不允许采用热水或蒸汽直接供暖，且不能间接供暖的重要配电用房；

5 利用可再生能源及余热发电，且发电量能满足电热供暖时；

6 恒温恒湿区域及室内湿度精度要求较高，且无蒸汽源区域的加湿。

5.5.2 锅炉额定工况下热效率不应低于表 5.5.2 的限值。

表 5.5.2 锅炉额定工况下热效率限值

锅炉 类型	燃料 种类	锅炉额定工况热效率 η (%)					
		锅炉额定蒸发量 D (t/h) 或额定热功率 Q (kW)					
		$D < 1$ 或 $Q < 0.7$	$1 \leq D < 2$ 或 $0.7 \leq Q < 1.4$	$2 \leq D < 6$ 或 $1.4 \leq Q < 4.2$	$6 \leq D < 8$ 或 $4.2 \leq Q < 5.6$	$8 \leq D < 20$ 或 $5.6 \leq Q < 14.0$	$D \geq 20$ 或 $Q \geq 14.0$
层状 燃烧 锅炉	Ⅱ类	73	76	78		79	80
	Ⅲ类	75	78	80		81	82
抛煤 机链 条炉 排锅 炉	Ⅱ类	—	—	—	80		81
	Ⅲ类	—	—	—	82		83
流化 床燃 烧锅 炉	Ⅱ类	—	—	—	82		83
	Ⅲ类	—	—	—	84		84
燃油 燃气 锅炉	重油	86		88			
	轻油	88		90			
	燃气	88		90			

5.5.3 锅炉的选择应符合下列规定：

- 1 锅炉台数不宜少于 2 台，且各台锅炉的容量宜相等；
- 2 设置单台锅炉时，应在最大热负荷及最小热负荷时都能高效运行；
- 3 锅炉的回水温度不应小于 50℃。

5.5.4 电机驱动的蒸汽压缩冷水(热泵)机组，在名义工况下，其额定制冷量的性能系数(COP)限值不应低于表 5.5.4 的规定。

表 5.5.4 冷水(热泵)机组额定制冷量的性能系数(COP)限值

类型		额定制冷量(kW)	性能系数(W/W)
水冷	活塞式、涡旋式	<528	4.10
		>528	4.60
	螺杆式	528~1163	5.00
		>1163	5.20
		<1163	5.00
	离心机	1163~2110	5.30
		>2110	5.70
<1163		5.00	
风冷或 蒸发冷却	活塞式、涡旋式	≤50	2.60
		>50	2.80
	螺杆式	<50	2.70
		>50	2.90
		>50	2.90

5.5.5 电机驱动的蒸汽压缩循环冷水(热泵)机组的综合部分负荷性能系数(IPLV)应按下式计算:

$$IPLV=1.2\%A+32.8\%B+39.7\%C+26.3\%D \quad (5.5.5)$$

式中:A——100%负荷时的性能系数(W/W),冷却水进水温度 30℃,冷凝器进气干球温度 35℃;

B——75%负荷时的性能系数(W/W),冷却水进水温度 26℃,冷凝器进气干球温度 31.5℃;

C——50%负荷时的性能系数(W/W),冷却水进水温度 23℃,冷凝器进气干球温度 28℃;

D——25%负荷时的性能系数(W/W),冷却水进水温度 19℃,冷凝器进气干球温度 24.5℃。

5.5.6 定频式水冷冷水机组的综合部分负荷性能系数(IPLV)不应低于表 5.5.6 的限值,其他机组的综合部分负荷性能系数(IPLV)应符合下列规定:

1 水冷变频离心式冷水机组不应低于表 5.5.6 限值的 1.3 倍;

2 水冷变频螺杆式冷水机组不应低于表 5.5.6 限值的

1.15 倍。

表 5.5.6 冷水(热泵)机组的综合部分负荷性能系数(IPLV)限值

类型		额定制冷量(kW)	综合部分负荷性能系数(W/W)
水冷	活塞式、涡旋式	<528	4.90
		<528	5.00
	螺杆式	528~1163	5.75
		>1163	5.90
	离心式	<1163	5.15
		1163~2110	5.40
>2110		5.95	
风冷或蒸发冷却	活塞式、涡旋式	≤50	3.10
		>50	3.35
	螺杆式	≤50	2.90
		>50	3.10

5.5.7 空调冷源综合制冷性能系数(SCOP)限值不应低于表 5.5.7 的规定。冷源综合制冷性能系数(SCOP)可按下式计算:

$$SCOP = \sum Q / \sum N \quad (\text{kW/kW}) \quad (5.5.7)$$

式中: $\sum Q$ ——制冷机的额定制冷量之和(kW);

$\sum N$ ——冷源的净输入功率之和(kW),包括冷水机组、冷却水泵及冷却塔或风冷式的风机的输入功率。

表 5.5.7 空调冷源的综合制冷性能系数(SCOP)限值

类型		额定制冷量(kW)	综合制冷性能系数
水冷	活塞式、涡旋式	<528	3.30
		<528	3.60
	螺杆式	528~1163	4.00
		>1163	4.00
	离心式	<1163	4.00
		1163~2110	4.10
>2110		4.50	

5.5.8 额定制冷量大于 7100W 的电机驱动压缩机的单元式空调机及风管式、屋顶式空调机,在制冷名义工况和规定条件下,其能效比(EER)不应低于表 5.5.8 的规定。

表 5.5.8 单元式空调机及风管式、屋顶式空调机能效比(EER)限值

类型		能效比(W/W)
风冷式	不接风管	2.65
	接风管	2.45
水冷式	不接风管	3.25
	接风管	3.00

5.5.9 蒸汽和热水型溴化锂吸收式冷水机组及直燃型溴化锂吸收式冷(温)水机组,在名义工况下的性能参数限值不应低于表 5.5.9 的规定。

表 5.5.9 溴化锂吸收式冷水机组的性能参数限值

机型	蒸汽压力 (MPa)	名义工况			性能参数	使用范围 (MPa)	
		冷(温)水 进/出水 温度(°C)	冷却水进 水温度(°C)	冷却水出 水温度(°C)	单位制冷量 加热源耗量 [kg/(kW·h)]		
蒸汽 单效	0.1	12/7	32(24~34)	40	2.17	0.087~0.12	
蒸汽 双效	0.4			38	1.19	0.35~0.45	
	0.6				1.11	0.50~0.65	
	0.8				1.09	0.65~0.85	
直燃	—	12/7	出口 60	30	35	1.30(W/W)	—
	—			—	—	—	

5.5.10 空气源热泵机组的设计应符合下列规定:

- 1 融霜时间总和不应超过运行周期时间的 20%;
- 2 冬季设计工况时的机组性能系数(COP),冷热风机组及直接膨胀的单元式空调机组不应小于 1.80,冷热水机组不应小于 2.00;
- 3 室内温度稳定性要求较高时,空调宜设置辅助热源;

4 同时供冷、供暖的建筑,宜采用热回收式热泵机组。

5.5.11 多联式空调(热泵)系统额定制冷量的能效比(EER)不应低于2.8。

5.5.12 多联式空调(热泵)机组名义工况的制冷综合性能系数 IPLV(C)限值不应低于表 5.5.12 的规定。

表 5.5.12 多联式空调(热泵)机组名义工况的
制冷综合性能系数 IPLV(C)限值

额定制冷量 CC(kW)	制冷综合性能系数 IPLV(C)限值(W/W)
$CC \leq 28$	3.80
$28 < CC \leq 84$	3.75
$CC > 84$	3.65

5.5.13 冷水(热泵)机组单台容量及台数的选择应满足工艺要求及空调部分负荷的需求。当冷负荷大于 528kW 时,冷水机组不宜少于 2 台。

5.5.14 蒸汽凝结水应回收,并应采用闭式凝结水回收系统。

5.5.15 冬季或过渡季有供冷需求时,可利用空调冷却塔提供冷水。

5.5.16 制冷机房、锅炉房的位置宜靠近供暖、通风及空调冷热负荷中心布置。

5.6 给水排水

5.6.1 用水计量水表和耗热量表设置应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 和《民用建筑节能设计标准》GB 50555 的有关规定。

5.6.2 给排水系统器材、器具宜采用低阻力、低水耗产品。

5.6.3 给水系统应符合下列规定:

- 1 应充分利用市政供水压力或厂区供水压力;
- 2 应合理控制各用水点处的水压。

5.6.4 市政管网给水压力不能满足供水要求的多层、高层建筑的

各类供水系统时,应竖向分区,并应符合下列规定:

1 各分区的最低卫生器具配水点的静水压力不宜大于0.45MPa;

2 当系统用水量较大时,各加压供水分区宜分别设置加压泵,不宜采用减压阀分区;

3 分区内低层部分应设减压设施保证用水点供水压力不大于0.20MPa,且不应小于用水器具要求的最低压力。

5.6.5 供水加压泵选型应符合下列规定:

1 应根据管网水力计算选择和配置,并应保证水泵工作时高效率运行;

2 所选水泵在设计工况时的效率应符合现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价》GB 19762的有关规定;

3 应选择具有水流量增大而扬程逐渐下降特性的供水加压泵。

5.6.6 热水系统应符合下列规定:

1 热水供应系统应根据已有的热水设计条件、使用要求、用水点的分布、热源情况合理选择;

2 当厂区热源站与水加热设备站只设一套时,宜合建或贴邻布置;当厂区内有多个加热设备站(室)而只有一个热源时,热源站宜居中布置;

3 加热设备站(室)宜靠近最大负荷;

4 最不利点配水点温度与加热设备出口温度的温差不得大于 10°C ;

5 热水用水量较小且用水点分散时,宜采用局部热水供应系统;热水用水量较大、用水点集中时,应采用集中热水供应系统,并应设置完善的热水循环系统。

5.6.7 地面以上的污废水应采用重力流系统直接排入室外管网。

6 电 气

6.1 一 般 规 定

6.1.1 电气系统的设计应经济合理、高效节能。

6.1.2 电气系统宜选用技术先进、成熟、可靠、损耗低、谐波发射量少、能效高、经济合理的节能产品。

6.2 照 明

6.2.1 室内照明功率密度值(LPD)应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的有关规定。

6.2.2 当同一场所的不同区域有不同照度要求时,应采用分区一般照明;对于作业面照度要求较高,只采用一般照明不合理的场所,宜增加局部照明,采用混合照明。

6.2.3 光源的选择应符合下列规定:

1 宜选择单灯功率较大、光效较高的光源,不宜选用卤钨灯和荧光高压汞灯;

2 除需满足特殊工业要求的场所外,不应采用白炽灯;

3 无人长时间逗留,只进行检查、巡视和短时操作的场所的灯具宜采用发光二极管灯。

6.2.4 单灯功率不大于 25W 的气体放电灯,除自镇流荧光灯外,其镇流器宜选用谐波含量低的产品。

6.2.5 使用电感镇流器的气体放电灯应在灯具内设置电容补偿,荧光灯功率因数不应低于 0.90,高强气体放电灯功率因数不应低于 0.85。

6.2.6 照明控制宜符合下列规定:

1 生产场所宜按车间、工段或工序分组控制;

- 2 在有可能分隔的场所,宜按有可能分隔的场所分组控制;
 - 3 所控灯列可与侧窗平行;
 - 4 除设单个灯具的房间外,每个房间照明控制开关不宜少于2个;
 - 5 走廊、楼梯间等场所的照明,宜按建筑使用条件和天然采光状况采取分区、分组控制措施;
 - 6 可利用天然采光的场所,宜随天然光照度变化自动调节照度;
 - 7 大型工业建筑可采用智能照明控制系统;
 - 8 厂区道路照明宜采用分区集中控制,采用光控和时间控制相结合的控制方式,根据所在地区的地理位置和季节变化合理确定开关灯时间。
- 6.2.7** 工业建筑照明宜利用导光管、光导纤维等导光和反光装置将天然光引入室内进行照明。

6.3 电 力

- 6.3.1** 变配电所设置宜接近负荷中心。
- 6.3.2** 供电电压偏差应符合现行国家标准《电能质量 供电电压偏差》GB/T 12325 的有关规定。
- 6.3.3** 单相用电设备接入 220V/380V 系统时,宜使三相平衡。供配电系统中在公共连接点的三相电压不平衡度允许限值,应符合现行国家标准《电能质量 三相电压不平衡》GB/T 15543 的有关规定。
- 6.3.4** 设备选择应符合下列规定:
- 1 变压器和电动机能效限定值及能效等级应符合相关能效标准的要求;
 - 2 有连续调速运行要求的电动机采用变频调速装置时,变频器的谐波限值、能效等级应符合相关能效标准的要求。
- 6.3.5** 动力与照明宜共用变压器,当季节性负荷或专用设备较多

时,宜设专用变压器。低压电网中,配电变压器的接线组别宜选用(D,Yn11)。

6.3.6 当采用提高自然功率因数的措施后,仍达不到电网合理运行要求时,应采用并联电力电容器作为无功补偿装置。

6.3.7 用于电流较大且长期稳定的供电回路的电缆,宜按经济电流密度校验导体截面。

6.3.8 采用并联电力电容器作为无功补偿装置时,宜就地平衡补偿,并符合下列规定:

1 低压部分的无功功率应由低压电容器补偿;

2 高压部分的无功功率宜由高压电容器补偿;

3 容量较大、负荷平稳且经常使用的用电设备的无功功率宜单独就地补偿;

4 补偿基本无功功率的电容器组应在配变电所内集中补偿。

6.3.9 当注入电网的谐波超过允许值时,应根据不同行业的要求、谐波源的特点采取相应的滤波措施。

7 能量回收与可再生能源利用

7.1 一般规定

7.1.1 供暖、通风、空调和生活热水等用能需求应通过对当地环境资源条件的分析与技术经济比较,优先采用可再生能源。

7.1.2 当采用可再生能源时,可再生能源系统应纳入建筑工程设计,统一规划、同步设计。条件允许时,宜与建筑工程同步施工,同时投入使用。

7.1.3 热水供应的热源应优先选择工业可回收热量、太阳能,有条件时可利用地热能 and 风能。

7.2 能量回收

7.2.1 对生产过程中产生的能源物质宜采取回收和再利用措施。

7.2.2 空调与供暖系统冷热源应靠近负荷中心。冷(热)水机组或供暖、换热设备的选择应根据使用特点及空调或供暖系统的规模,结合可利用生产余热情况,以及当地能源价格政策、环保要求确定,并应符合下列规定:

- 1 生产余热或热电厂余热宜作为供暖或空调的热源;
- 2 热电厂或生产余热蒸汽或高温水宜作为溴化锂冷水机组的冷源;
- 3 电厂余热应采用溴化锂吸收式热泵技术回收作为供暖空调热源。

7.3 可再生能源利用

7.3.1 采用太阳能等可再生能源时,供暖、空调、热水系统宜集成设计,提高系统的利用率。

7.3.2 太阳能热水系统及太阳能辅助供暖系统应设置自动控制系统,自动控制系统应保证最大限度地利用太阳能。

7.3.3 在工业建筑上增设或改造太阳能光热或光伏发电系统时,宜采用光热或光伏与建筑一体化系统。

7.3.4 太阳能光伏发电系统接入电网前应明确上网电量和用网电量计量点,每个计量点均应装设电能计量装置。

7.3.5 用能需求稳定且达到一定规模的工业建筑,在天然气供应充足的地区,宜应用分布式热电冷联供和燃气空气调节技术供冷、供热;具有热、电、天然气等多种能源时,宜采用复合式能源供冷、供热技术;具有地热源可利用时,宜采用水源或地源热泵供冷、供热技术。一次能源利用率宜在 70%以上。

8 监测与控制

8.1 一般规定

8.1.1 在满足功能的要求下,应制订合理的节能监测与控制方案,提高能源利用率。

8.2 监测

8.2.1 用能设备和设施的计量应符合现行国家标准《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167 的有关规定。

8.2.2 建筑电能计量应分级、分项计量。

8.2.3 电能计量装置的选择应符合下列规定:

- 1 应根据变配电设备和负载特性确定仪表监测参数;
- 2 宜选用现场总线传输相关监测数据。

8.2.4 采用区域性冷源和热源时,在每栋工业建筑的冷源和热源入口处应设置冷量和热量计量装置,同时应进行补水量的计量。采用集中供暖空调系统时,不同使用单位或区域宜分别设置冷量和热量计量装置。

8.2.5 人员聚集的厂房,设有机械通风系统、集中或半集中式空调系统时,宜根据探测器的监测结果联动控制相关区域的通风、空调设备。

8.2.6 合理选择监测装置量程,进行过程控制时,测量精度应高于要求的過程控制精度 1 个等级。

8.3 控制

8.3.1 侧窗和天窗宜采用定时控制、光感控制、温感控制和系统集成控制等节能控制方式。

- 8.3.2 照明设备应根据自然采光效果进行控制。
- 8.3.3 多台电梯集中排列时,应具有按规定程序集中调度和控制的群控功能。
- 8.3.4 变频调速泵组应根据用水量和用水均匀性等因素合理选择搭配水泵及调节设施,宜按供水需求自动控制水泵启动的台数。
- 8.3.5 电机的调速方式应根据实际的节能效果进行选择。
- 8.3.6 在不影响配电网络及相关设备的情况下,笼型电机启动宜采用全压启动的方式。
- 8.3.7 风机变风量控制宜采用变速控制方式。
- 8.3.8 变频器、逆变器宜采用能量回馈单元。
- 8.3.9 采用两台以上的冷水机组或总制冷量大于 2000kW 的集中供暖通风与空气调节系统宜设置直接数字监测与控制系统。
- 8.3.10 冷热源机房的控制功能宜符合下列规定:
- 1 可进行冷水(热泵)机组、水泵、电动阀门、冷却塔等设备的顺序启停和连锁控制,在顺序启停和连锁排查有故障时,应能报警并启动下一组设备;
 - 2 可进行冷水机组的台数控制,并宜采用冷量优化控制方式;
 - 3 可进行水泵的台数控制,并宜采用流量优化控制方式;
 - 4 二级泵可进行自动变速控制,宜根据供回水水管路上压差控制转速,且压差宜能优化调节;
 - 5 可进行冷却塔风机的台数控制,宜根据室外气象参数进行变速控制;当采用冷却塔免费供冷时,采用冷却塔供应空调冷水时的供水温度控制,可进行冷却塔的自动排污控制;
 - 6 工艺环境允许且技术经济合理时,可进行供水温度的优化;
 - 7 宜能按照累计运行时间进行设备的轮换使用;
 - 8 对于装机容量较大、设备台数较多的冷热源机房,宜采用机组群控方式;当采用群控方式时,应与冷水机组自带控制单元建

立通信连接。

8.3.11 锅炉房和热交换站应具备供热量控制功能,且应符合下列规定:

- 1 应能进行水泵与阀门等设备连锁控制;
- 2 供水温度应能根据室外温度进行调节;
- 3 供水流量应能根据末端需求进行调节;
- 4 宜能根据末端需求进行水泵台数和转速的控制;
- 5 应能根据需求供热量调节锅炉的投运台数和投入燃料量。

8.3.12 全空气空调系统的控制功能宜满足下列要求:

- 1 工艺生产环境允许时,宜采用变频控制;
- 2 宜进行风机、风阀和水阀的启停连锁控制;
- 3 宜按照使用时间进行定时启停控制,对启停时间进行优化调整;

- 4 过渡季宜有加大新风比的控制方式;
- 5 宜根据室外气象参数优化调节室内温度设定值;
- 6 室内空气温度可监测与控制;
- 7 过滤器宜设置超压报警。

8.3.13 车间大型风机盘管的控制功能宜符合下列规定:

- 1 精密空调车间宜采用电动水阀和风速相结合的控制方式;
- 2 车间舒适性空调宜优先采用台数控制;
- 3 经济技术合理时过渡季宜设置加大新风比的控制方式;
- 4 室内空气温度可监测与控制;
- 5 过滤器宜设置超压报警。

8.3.14 间歇运行的空气调节系统宜设自动启停控制装置,控制装置应具备按预定时间表、按服务区域进行设备启停的功能。

8.3.15 散热器供暖系统应检测热力入口处热媒温度和压力、过滤器前后压差、工作点温度及供热量。供暖系统应设置调控车间温度的装置。

8.3.16 燃气辐射供暖系统宜根据室内温度控制辐射器的投入量

或燃气量。

8.3.17 热风供暖系统应根据室内温度调节出风温度或系统风量,应对一次能源用量进行计量。

8.3.18 以排除房间余热及污染物为主的通风系统,宜设置温度或浓度的监测与控制装置。

8.3.19 热回收装置应监测放热侧进排风温度和流量、吸热侧进排风温度和流量、热回收装置电机用电量。热回收器回收量应可以控制,热回收装置的旁通装置应能自动控制。

附录 A 工业建筑能耗的范围和计算

A.0.1 工业建筑能耗的范围和计算应符合下列规定：

1 工业建筑全年能耗可按下列公式计算：

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 - Q_6 + Q_7 \quad (\text{A.0.1-1})$$

式中： Q ——工业建筑年能耗($\text{kW} \cdot \text{h}$)；

Q_1 ——工业建筑空调系统年能耗($\text{kW} \cdot \text{h}$)；

Q_2 ——工业建筑供暖系统年能耗($\text{kW} \cdot \text{h}$)；

Q_3 ——工业建筑给排水系统年能耗($\text{kW} \cdot \text{h}$)；

Q_4 ——工业建筑通风除尘系统年能耗($\text{kW} \cdot \text{h}$)；

Q_5 ——工业建筑照明系统年能耗($\text{kW} \cdot \text{h}$)；

Q_6 ——余热、可再生能源利用量($\text{kW} \cdot \text{h}$)；

Q_7 ——其他工业建筑能耗(电梯、电热水器、电风扇等)($\text{kW} \cdot \text{h}$)。

2 全年工业建筑能耗应按下列公式计算：

$$Q = Q_z - Q_g - Q_q \quad (\text{A.0.1-2})$$

式中： Q ——全年工业建筑能耗($\text{kW} \cdot \text{h}$)；

Q_z ——全年工业综合能耗($\text{kW} \cdot \text{h}$)；

Q_g ——全年工艺能耗($\text{kW} \cdot \text{h}$)；

Q_q ——其他能耗，指除工艺能耗和工业建筑能耗范围以外的能耗($\text{kW} \cdot \text{h}$)。

3 工业建筑能耗指标应按下列公式计算：

$$\text{单位产量工业建筑能耗指标} = \frac{\text{全年工业建筑能耗}}{\text{全年产出的该种产品合格品量}} \quad (\text{A.0.1-3})$$

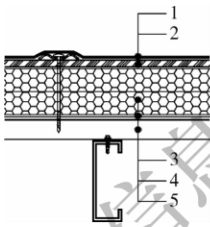
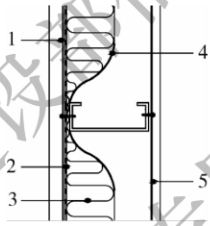
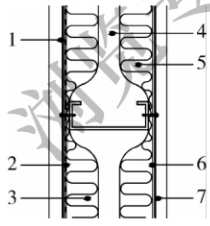
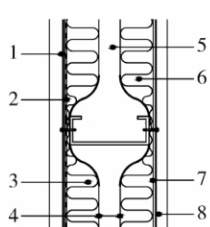
$$\text{单位建筑面积工业建筑能耗指标} = \frac{\text{全年工业建筑能耗}}{\text{总建筑面积}} \quad (\text{A.0.1-4})$$

附录 B 工业建筑金属围护结构 典型构造传热系数

表 B 工业建筑金属围护结构典型构造传热系数

编号	保温材料种类	保温厚度 (mm)	传热系数 [W/(m ² ·K)]	简图	用料及分层做法 (从室外至室内)
屋面 1a	玻璃丝棉毡	50	0.92		1. 面层压型金属板
		75	0.65		2. 防水透汽膜
		100	0.50		3. 玻璃丝棉毡
		120	0.42		4. 隔汽层
		150	0.34		5. 底层压型钢板
屋面 1b	玻璃丝棉毡	100+100	0.26		1. 面层压型金属板
					2. 防水透汽膜
屋面 2a	岩棉板	50	0.91		1. 单层防水卷材
		60	0.77		2. 岩棉板
		80	0.60		
		100	0.49		3. 隔汽膜
		120	0.41		
		150	0.33		4. 专用压型钢板
		180	0.28		

续表 B

编号	保温材料种类	保温厚度 (mm)	传热系数 [W/(m ² ·K)]	简图	用料及分层做法 (从室外至室内)
屋面 2b	硬质挤塑聚苯板	50	0.64		1. 单层防水卷材
		60	0.54		2. 防火覆盖板
		80	0.42		3. 挤塑聚苯板
		100	0.34		4. 隔汽膜
		120	0.29		5. 专用压型钢板
墙体 1	玻璃丝棉毡	50	0.92		1. 外层压型钢板
		75	0.65		2. 防水透汽膜
		100	0.50		3. 玻璃丝棉毡
墙体 2a	玻璃丝棉毡	50+ A+50	0.46		1. 外层压型钢板
		60+ A+60	0.39		2. 防水透汽膜
		75+ A+75	0.32		3. 玻璃丝棉毡
		100+ A+100	0.25		4. 40mm 厚空气层
					5. 玻璃丝棉毡
墙体 2b	玻璃丝棉毡	50+ A+50	0.38		1. 外层压型钢板
		60+ A+60	0.33		2. 防水透汽膜
		75+ A+75	0.28		3. 玻璃丝棉毡
		100+ A+100	0.22		4. 铝箔层
					5. 40mm 厚空气层

注:表中保温材料容重及导热系数采用以下数值:玻璃丝棉毡容重为 16kg/m³,导热系数为 0.045W/(m²·K);岩棉板容重为 180kg/m³,导热系数为 0.044W/(m²·K);硬质挤塑聚苯板容重为 28kg/m³,导热系数为 0.030W/(m²·K)。

附录 C 工业建筑体积、面积与高度计算原则

- C.0.1** 建筑体积(V_0)应按与计算建筑面积所对应的建筑物外表面积和底层地面所围成的体积计算。
- C.0.2** 建筑面积(A_0)应按各层外墙外包线围成的平面面积的总和计算,应包括半地下室的面积,不应包括地下室的面积。
- C.0.3** 外窗面积应取洞口面积。建筑气楼天窗应计入外窗面积。
- C.0.4** 屋顶透光部分面积应取屋顶平天窗与斜天窗面积、采光带等屋顶可透光部分面积总和。
- C.0.5** 外门面积应取洞口面积。
- C.0.6** 地面面积应按外墙内侧围成的面积计算。
- C.0.7** 建筑空间高度应为屋面最高点与地面的高度差,屋面气楼高度不应计入建筑空间高度。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《建筑给水排水设计规范》GB 50015
- 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019
- 《建筑采光设计标准》GB 50033
- 《建筑照明设计标准》GB 50034
- 《民用建筑热工设计规范》GB 50176
- 《公共建筑节能设计标准》GB 50189
- 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243
- 《民用建筑节水设计标准》GB 50555
- 《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》
GB/T 7106
- 《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175
- 《电能质量 供电电压偏差》GB/T 12325
- 《电能质量 三相电压不平衡》GB/T 15543
- 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167
- 《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762
- 《工业企业设计卫生标准》GBZ 1
- 《工作场所物理因素测量 第 10 部分：体力劳动强度分级》
GBZ/T 189.10