ICS 91.040.30
CCS P33

DB2101

沈　阳　市　地　方　标　准

DB2101/T 0048—2022

超低能耗居住建筑节能设计标准

Design standard for energy efficiency of ultra-low residential buildings

2022-04-29 发布　　2022-05-29 实施

沈阳市城乡建设局
沈阳市市场监督管理局　发布

前　言

为推进沈阳市超低能耗居住建筑的发展，规范和指导超低能耗建筑的设计，沈阳市城乡建设局组织沈阳市绿色建筑协会等相关科研设计单位，经广泛调查研究，参考国内外超低能耗建筑设计，反复论证居住建筑可适用的超低能耗建筑节能技术，并在多次征求意见的基础上，制定本文件。

本文件主要内容有：总则；术语；基本规定及技术指标；建筑设计；供暖、通风与空调系统设计；电气系统设计；能效指标计算及相关附录。

本文件由沈阳市城乡建设局提出并归口，同时负责标准的宣贯、监督实施等工作，由沈阳市绿色建筑协会负责具体技术内容的解释。

本文件发布实施后，任何单位和个人如有问题和意见建议，均可以通过来电、来函等方式进行反馈，我们将及时答复并认真处理，根据实施情况依法进行评估及复审。

文件归口部门联系电话：024-22565020；联系地址：沈阳市沈河区北站路 138 号。

文件起草单位联系电话：024-23389612；联系地址：沈阳市和平区和平南大街 84 号。

主 编 单 位： 沈阳市绿色建筑协会

参 编 单 位： 辽宁省建筑设计研究院有限责任公司
中国建筑东北设计研究院有限公司
辽宁省建设科学研究院有限责任公司
沈阳市给排水勘察设计研究院有限公司
辽宁泰丰科技建设有限公司
赤峰宏基建筑（集团）有限公司
辽宁众一节能科技（集团）有限公司
沈阳理工大学

主要起草人： 杨德福　曹　辉　林　競　张成琦　杨宜儒　王蕾蕾　姜　雷
张　岩　赵宏伟　裴　侃　安　静　郑襄勤　冀红斌　王庆辉
赵佳佳　郝建军　韩　洋　张　寒　朱宝旭　叶长森　李　萌
刘　欣　刘长红　李少朋　王英睿　王晓东　石　慧　赵荥棵
刘　昕　王继承　叶姝颖　周丽芳　温德军　王朝帅　王颖蕊
潘　磊　雷学生

主要审查人： 任志生　宋　波　张九红　张晓明　戈玉民　谷卫东　王　磊

目　　次

1　总则.....1
2　术语.....2
3　基本规定及技术指标.....4
3.1　一般规定.....4
3.2　室内外计算参数.....4
3.3　建筑能效指标.....4
3.4　围护结构热工性能限值.....5
3.5　能源设备指标.....6
4　建筑设计.....8
4.1　一般规定.....8
4.2　热工设计.....8
4.3　气密性设计.....9
4.4　热桥处理.....9
4.5　采光与遮阳设计.....11
5　供暖、通风与空调系统设计.....12
5.1　一般规定.....12
5.2　新风热回收及通风系统.....12
5.3　供暖、空调系统.....14
6　电气系统设计.....15
6.1　一般规定.....15
6.2　供配电系统.....15
6.2　照明系统.....15
6.2　电能监测与计量.....15
7　能效指标计算.....16
7.1　一般规定.....16
7.2　建筑能耗综合值计算.....18
附录 A　各种能源折标准煤的参考系数（规范性）.....20
附录 B　围护结构保温及构造做法（规范性）.....21
附录 C　外窗规格及热工性能（规范性）.....23
附录 D　沈阳市夏季、冬季太阳高度角（资料性）.....26
附录 E　沈阳市全年逐时计算温度（资料性）.....27
附录 F　建筑面积和建筑体积计算方法（规范性）.....45

Contents

1 General provisions....1
2 Terms....2
3 Basic regulations and technical indicators....4
3.1 General requirements....4
3.2 Indoor and outdoor calculation parameters....4
3.3 Building Energy Criteria....4
3.4 Limits of thermal performance of building envelope....5
3.5 Energy equipment indicators....6
4 Architectural....8
4.1 General requirements....8
4.2 Thermal design....8
4.3 Air tightness design....9
4.4 thermal bridge....9
4.5 Daylight and shading design....11
5 Heating, ventilation and air conditioning system design....12
5.1 General requirements....12
5.2 Fresh air heat recovery and ventilation system....12
5.3 Heating, air-conditioning system....14
6 Electrical system design....15
6.1 General requirements....15
6.2 Power supply and distribution system....15
6.2 lighting system....15
6.2 Electric energy monitoring and metering....15
7 Energy efficiency index calculation....16
7.1 General requirements....16
7.2 Comprehensive value calculation of building energy consumption....18
Appendix A Reference coefficient of various energy discount standard coal (normative)....20
Appendix B Insulation and Construction practices of envelope structures (normative)....21
Appendix C External Window Specification and Thermal Performance (normative)....23
Appendix D Sun height Angle of Summer and Winter in Shenyang City (information)....26
Appendix E Shenyang city annual hourly calculation of temperature (information)....27
Appendix F Calculation Methods of Building Area and Building Volume (normative)....45

1 总　　则

1.0.1 为执行国家有关节约能源、保护生态环境，应对气候变化的法律、法规，落实碳达峰、碳中和决策部署，提高能源资源利用效率，推动可再生能源利用，大幅度降低居住建筑的供暖、制冷能耗及建筑物总能耗，显著改善居住建筑的室内环境，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于沈阳市新建、改建和扩建的超低能耗居住建筑的节能设计。

1.0.3 超低能耗居住建筑的节能设计，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家和辽宁省现行相关标准的规定。

沈阳地方标准

2 术　　语

2.0.1　超低能耗居住建筑　ultra low energy residential building

适应气候特征和场地条件，通过被动式建筑设计最大幅度的降低供暖、空调、照明需求，通过主动技术措施最大幅度的提高能源设备与系统效率，充分利用可再生能源，以最少的能源消耗提供舒适室内环境，且其室内环境参数和能效指标符合本标准规定的居住建筑。

2.0.2　一次能源　primary energy

在自然界中以原有形式存在的、未经加工转换的能量资源，又称天然能源，如原煤、石油、天然气等。

2.0.3　一次能源系数　primary energy coefficient

将某种能源换算成一次能源时，考虑能源在开采、运输和加工转换过程中造成能源消耗的系数。

2.0.4　基准建筑　reference building

计算建筑本体节能率和建筑综合节能率时用于计算符合行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ26-2018 相关要求的建筑能耗综合值的建筑。

2.0.5　建筑能耗综合值　building energy consumption

在设定计算条件下，单位面积的年供暖、通风、空气调节、照明、生活热水、电梯等终端能耗量与可再生能源系统发电量，利用能源换算系数，统一换算到标准煤当量后，两者的差值。不包括炊事、家电和插座等受个体用户行为影响较大的能源系统消耗。

2.0.6　建筑综合节能率　building energy saving rate

设计建筑和基准建筑的建筑能耗综合值的差值与基准建筑的建筑能耗综合值的比值。

2.0.7　建筑本体节能率　building energy improvement rate

在设定计算条件下，设计建筑不包括可再生能源发电量的建筑能耗综合值与基准建筑的建筑能耗综合值的差值，与基准建筑的建筑能耗综合值的比值。

2.0.8　供供暖年耗热量　annual heating demand

为满足室内环境参数要求，按照设定计算条件，计算出的单位套内使用面积年累计消耗的、需由室内供暖设备供给的热量，单位为 kWh/(m^2·a)。

2.0.9　供冷年耗冷量　annual cooling demand

为满足室内环境参数要求，按照设定计算条件，计算出的单位套内使用面积年累计消耗的、需由室内供冷设备供给的冷量，单位为 kWh/(m^2·a)。

2.0.10　建筑气密性　air tightness of building

建筑物在封闭状态下阻止空气渗漏的能力，表征建筑物或房间在正常密闭情况下的无组织空气渗透量。通常采用压差实验检测建筑气密性，以换气次数 N_{50}，即室内外 50Pa 压差下换气次数来表征建筑气密性。

2.0.11　气密层　airtightness layers

围护结构内阻止气体渗漏的连续构造层。包括钢筋混凝土墙体、水泥砂浆抹灰层、气密性材料、门、窗等部件。

2.0.12　气密性材料　air tightness material

对建筑外围护结构的缝隙进行密封、防止空气渗透的材料

2.0.13　防水透气材料　anti-water and breathe freely material

对建筑物外围护结构室外侧的缝隙进行密封的防水及透出水蒸气的材料。

2.0.14　太阳能总透射比（g）　total solar energy transmittance

太阳光直接透过玻璃进入室内的能量与太阳光被玻璃吸收转化为热能后二次辐射进入室内的能量之和与透过前能量之比，又称太阳能得热系数。

2.0.15 可见光透射比（T_L） visible light transmittance

在可见光范围内，透过玻璃的光通量与投射在玻璃上的光通量之比。

2.0.16 低辐射镀膜玻璃 low emissivity coated glass

对 4.5～25μm 的远红外线有较高反射比的镀膜玻璃，也称 Low-E 玻璃。

2.0.17 玻璃暖边间隔条 thermally improved spacer

采用低热传导材料制作，用于均匀支撑周边并分隔形成干燥气体空间层的间隔条，其综合热导系数$\sum(d\cdot\lambda)\leqslant 0.007$ W/K。

2.0.18 热（冷）回收率 rate of heat (cool) recovery

通风换气时，通过新风换气装置，新鲜空气由室外进入到室内，污浊空气由室内排出到室外。从室内排出空气中所获得的用于加热（制冷）新鲜空气的热（冷）量与不进行热（冷）回收情况下损失的热（冷）量之比。

2.0.19 太阳高度角 solar elevation angle

某地太阳光线与通过该地与地心相连的地表切面的夹角。

2.0.20 太阳总辐射 total solar radiation

在地球表面某一观测点水平面上接收的太阳直射辐射与太阳散射辐射的总和。

2.0.21 太阳直射辐射 direct radiation

以平行光线的形式直接（不包括经由大气散射）投射到地面上的太阳辐射，其值取决于太阳高度角、大气透明度、天气情况、海拔高度及地理纬度。

2.0.22 太阳散射辐射 scattering radiation

太阳辐射通过大气时，受到大气中气体、尘埃、气溶胶等的散射作用，从天空的各个角度到达地表的一部分太阳辐射。

2.0.23 结构性热桥 structural thermal bridge

由于梁、柱、板等结构构件穿入保温层而造成保温层减薄或不连续所形成的热桥。

2.0.24 系统性热桥 systematic thermal bridge

在外墙保温系统中，由连结保温材料与结构墙的锚栓等所形成的热桥。

2.0.25 环保性工质 environmental refrigerant

具有良好的热力学性能、物理化学性能、安全性能、具有对自然环境无害、不破坏大气臭氧层、减小温室效应等良好的环境保护特性，在空调设备内进行循环的工作介质。

沈阳地方标准

3 基本规定及技术指标

3.1 一般规定

3.1.1 超低能耗居住建筑的规划和设计，应充分利用场地的自然资源，建筑朝向宜为南北向或接近南北向，建筑的空间布局和立面设计应有利于冬季日照和夏季通风。

3.1.2 超低能耗居住建筑的设计应以室内环境和能耗指标为约束性指标，围护结构、能源设备和系统等技术性能参数为推荐性指标。

3.1.3 超低能耗居住建筑应满足自然通风要求，并符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736的相关规定。

3.1.4 超低能耗居住建筑应充分利用自然光，建筑采光应符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033的相关规定。

3.1.5 电梯、水泵、照明、家用电器等用能设备，应使用符合国家有关标准规定的节能产品。

3.1.6 超低能耗居住建筑应合理利用可再生能源，遵循因地制宜、多能互补、综合利用、安全可靠、讲求效益的原则，选择适宜沈阳市经济和资源条件的技术措施。

3.1.7 超低能耗居住建筑应进行全装修，室内装修宜简洁，不应损坏建筑围护结构气密层和影响气流组织，并宜采用获得绿色建材标识（或认证）的材料与部品。

3.2 室内外计算参数

3.2.1 室内环境应全年处于舒适状态，主要房间室内环境参数应按表3.2.1确定。

表 3.2.1 超低能耗居住建筑室内环境参数

室内环境参数	冬季	夏季
温度（℃）	≥20	≤26
相对湿度（%）	≥30	≤60
新风量（$m^3/(h·人)$）	≥30	
噪声（dB(A)）	昼间≤40，夜间≤30	
围护结构非透明部分内表面温差（℃）	≤3	
温度不保证率（%）	≤10	

注：1 冬季室内相对湿度不参与设备选型和能效指标的计算；
2 不设置空调设施时，夏季室内热湿环境参数可不参与设备选型和能效指标的计算；
3 围护结构室内侧不应有结露现象。

3.2.2 沈阳市供暖期、制冷期空气调节室外计算温度，参照《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 取值。

3.3 建筑能效指标

3.3.1 建筑的能耗指标，应采用一次能源计算量，并应符合国家标准《综合能耗计算通则》GB/T 2589 的规定。各种能源折标准煤的参考系数见附录 A。

3.3.2 沈阳市超低能耗居住建筑的能效指标应符合表 3.3.2 的规定。

表 3.3.2　沈阳市超低能耗居住建筑能效指标

建筑能耗综合值		≤65(kWh/(m²·a))或 ≤8.0(kgce/(m²·a))
建筑本体性能指标	供暖年耗热量(kWh/(m²·a))	≤30
	供冷年耗冷量(kWh/(m²·a))	≤11
	建筑气密性(换气次数 N_{50})	≤0.6

注：1 建筑本体性能指标中的照明、生活热水、电梯系统能耗通过建筑能耗综合值进行约束，不做分项限值要求；
2　本表适用于居住建筑中的住宅类建筑，面积的计算准则为套内使用面积；
3　超低能耗建筑供冷年耗冷量计算方式为 $3.5+2.0\times WDH_{20}+2.2\times DDH_{28}$；
4　WDH_{20}（Wet-bulb degree hours 20）为一年中室外湿球温度高于 20℃时刻的湿球温度与 20℃差值的逐时累计值（单位 kKh，千度小时），计算温度详见本标准附录 E；
5 WDH_{28}（Wet-bulb degree hours 20）为一年中室外干球温度高于 28℃时刻的干球温度与 28℃差值的逐时累计值（单位 kKh，千度小时），计算温度详见本标准附录 E；
6　换气次数 N_{50} 为室内外压差±50 Pa 的条件下，每小时的换气次数。

3.4　围护结构热工性能限值

3.4.1　居住建筑非透光外围护结构平均传热系数宜按表 3.4.1 选取。

表 3.4.1　居住建筑非透光外围护结构平均传热系数

围护结构部位	传热系数 K (W/(m²·K))
屋面	0.10~0.15
外墙	0.10~0.15
地面及外挑楼板	0.15~0.30
外门	≤1.20

3.4.2　分隔供暖空间和非供暖空间的非透光围护结构平均传热系数宜按表 3.4.2 选取。

表 3.4.2　分隔供暖空间和非供暖空间的非透光围护结构平均传热系数

围护结构部位	传热系数 K (W/(m²·K))
楼板	0.20~0.30
隔墙	1.00~1.20
户门	≤1.30

3.4.3　居住建筑外窗（包括透光幕墙、外门透光部分）热工性能参数宜按表 3.4.3 选取。

表 3.4.3　居住建筑外窗（包括透光幕墙、外门透光部分）热工性能参数

性能参数		
传热系数 *K* (W/(m²·K))	≤1.0	
太阳得热系数 *SHGC*	冬季	≥0.45
	夏季	≤0.30

注：1 太阳得热系数为包括遮阳（不含内遮阳）的综合太阳得热系数；
2 冬季以获得太阳辐射量为主，*SHGC* 值宜选择上限。

3.5 能源设备指标

3.5.1 当采用分散式房间空气调节器作为冷热源时，热泵型房间空气调节器全年能源消耗效率(*APF*)应不小于表 3.5.1-1 的规定，单冷式房间空气调节器制冷季节能源消耗效率(*SEER*)应不小于表 3.5.1-2 的规定。

表 3.5.1-1 热泵型房间空气调节器能效等级指标值

额定制冷量(*CC*)W	年能源消耗效率(*APF*)
CC≤4500	5.00
4500≤*CC*≤7100	4.50
7100≤*CC*≤14000	4.20

表 3.5.1-2 单冷式房间空气调节器能效等级指标值

额定制冷量(*CC*)W	制冷季节能源消耗效率(*SEER*)
CC≤4500	5.80
4500≤*CC*≤7100	5.50
7100≤*CC*≤14000	5.20

3.5.2 当采用户式燃气供暖热水炉作为供暖热源时，其热效率应符合表 3.5.2 的规定。

表 3.5.2 户式燃气供暖热水炉热效率

类型		热效率
户式供暖热水炉	η_1	99%
	η_2	95%

注：η_1为供暖炉额定热负荷和部分热负荷（热水状态为 50%的额定热负荷，供暖状态为 30%的额定热负荷）下两个热效率中的较大值，η_2为较小值。

3.5.3 当采用空气源热泵作为供暖热源时，机组性能系数（*COP*）应符合表 3.5.3 的规定。

表 3.5.3 空气源热泵机组性能系数（*COP*）

类型	低环境温度名义工况下的机组性能系数(*COP*)
热风型	2.00
热水型	2.30

3.5.4 当采用多联式空调（热泵）机组时，在名义制冷工况和规定条件下的制冷综合性能系数 *IPLV*(C)，或机组能源效率等级指标 *APF* 可按下表 3.5.4 选用。

表 3.5.4-1 制冷综合性能系数 *IPLV*(C)

类型	制冷综合性能系数 *IPLV*(C)
多联式空调（热泵）	6.0

表 3.5.4-2 机组能源效率等级指标 APF

类型	能效等级(W·h)/(W·h)
多联式空调（热泵）	4.5

3.5.5 当采用燃气锅炉时，在名义工况和规定条件下，其热效率应符合表 3.5.5 的规定。

表 3.5.5 燃气锅炉热效率

性能参数	锅炉额定蒸发量 D(t/h)/额定热效率 D(MW)	
	$D \leqslant 2.0/Q \leqslant 1.4$	$D > 2.0/Q > 1.4$
锅炉热效率	≥92%	≥94%

3.5.6 当采用电驱动的蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组时，在名义制冷工况和规定条件下的性能系数（*COP*），或机组综合部分负荷性能系数 *IPLV* 可按表 3.5.6 选用。

表 3.5.6-1 机组性能系数（*COP*）

类型	组性能系数(*COP*)
水冷式	6.00
风冷或蒸发冷却	3.40

表 3.5.6-2 综合部分负荷性能系数 *IPLV*

类型	综合部分负荷性能系数 *IPLV*
水冷式	7.50
风冷或蒸发冷却	4.00

沈阳地方标准

4 建筑设计

4.1 一般规定

4.1.1 建筑群的总体规划应有利于营造适宜的微气候。通过优化建筑空间布局，合理选择和利用景观、生态绿化等措施，夏季增强自然通风、减少热岛效应，冬季增加日照，避免冷风对建筑的影响。建筑的主朝向宜为南北朝向，主入口宜避开冬季主导风向。

4.1.2 应依据沈阳市气候特征，进行建筑平面总体布局、朝向、采光通风、室内空间布局等设计。根据建筑功能和环境资源条件，以气候环境适应性为原则，以降低建筑供暖年耗热量和供冷年耗冷量为目标，充分利用天然采光、自然通风，结合围护结构保温隔热和遮阳措施等被动式建筑设计手段，降低建筑的用能需求。

4.1.3 超低能耗居住建筑造型宜规整紧凑，避免凹凸变化和装饰性构件。屋面天窗与该房间面积的比例不宜大于 0.1，体形系数限值不宜大于表 4.1.3 中规定的限值。

表 4.1.3 体形系数限值

建筑层数		
≤3 层	（4~8）层	≥9 层
0.50	0.30	0.28

4.1.4 超低能耗居住建筑窗墙面积比应通过性能化设计方法经优化分析计算确定，既要从全年气候特点出发考虑窗墙面积比对建筑供暖供冷需求的影响，同时应兼顾开窗面积对自然通风和采光效果的综合影响。

4.1.5 建筑的空间组织和门窗洞口的设置应有利于自然通风，减小自然通风的阻力，并有利于组织穿堂风，实现过渡季和夏季利用自然通风带走室内余热。

4.1.6 超低能耗居住建筑应具有良好的隔声性能。建筑设计时，宜按现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 对主要房间隔声性能进行计算，达到本标准相关技术指标的要求。

4.1.7 建筑设计宜采用建筑光伏一体化系统。

4.2 热工设计

4.2.1 围护结构保温性能的确定应以满足本规范的能耗指标为目标，遵循性能化设计原则，通过能耗模拟计算优化分析后确定。宜采用保温和结构一体化的设计。

4.2.2 超低能耗居住建筑应采用热惰性大的复合墙体结构。外墙外保温系统材料应选用高性能保温材料。屋面保温材料选择还应具备较低的吸水率和较好的抗压性能。围护结构的保温性能和做法可参考本标准附录 B。

4.2.3 外窗玻璃配置应考虑玻璃层数、Low-E 膜层、真空层、惰性气体、边部密封构造等加强玻璃保温隔热性能的措施。宜符合下列要求：

1 应采用三层或三层以上的 Low-E 中空或真空玻璃。玻璃的传热系数，取中空玻璃稳定状态下的传热系数，应依据现行国家标准《中空玻璃稳态 U 值（传热系数）的计算及测定》GB/T 22476 规定的方法计算，宜采用传热系数 K≤0.9 W/(m²·K)的玻璃。

2 玻璃的太阳能总透射比，应依据现行行业标准《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T 151 规定的方法测定。

3 玻璃的选择性系数，宜符合下列规定：

$$S=T_L/g \geqslant 1.25 \quad (4.2.3)$$

式中，g——透明材料的太阳能总透射比；

S——透明材料的选择性系数；

T_L——透明材料的可见光透射比。

4 窗框型材宜采用未增塑聚氯乙烯塑料、木材等保温性能较好的材料，其传热系数应依据现行国家标准《建筑外门窗保温性能分级及检测方法》GB/T 8484 规定的方法测定。

5 外门窗的玻璃间隔条应使用耐久性良好的暖边间隔条。

6 外窗宜采用内平开窗或内平开下悬窗。

4.2.4 外窗应采用耐久性良好的密封材料密封，并尽可能减少型材对透明材料的分隔。外窗规格及热工性能宜按附录 C 选用。

4.2.5 超低能耗居住建筑用门窗洞口尺寸应符合现行国家标准《建筑门窗洞口尺寸系列》GB/T 5824 规定的建筑门洞口尺寸和窗洞口尺寸，并应优先选用现行国家标准《建筑门窗洞口尺寸协调要求》GB/T 30591 规定的常用标准规格的门、窗洞口尺寸。

4.2.6 考虑入住率影响及分户热计量的要求，楼梯间隔墙应采取保温隔热措施、分户墙及楼板宜采取保温隔热措施。

4.3 气密性设计

4.3.1 围护结构设计时，应进行气密性设计。应以建筑整体气密性的控制作为设计目标，对气密层、门窗构件、墙体洞口的设置予以重点考虑。

4.3.2 建筑围护结构气密层应连续并包围整个外围护结构。

4.3.3 气密层设计应依托密闭的围护结构层，并选择适用的气密性材料。

4.3.4 外门窗应具有良好的气密、水密和抗风压性能。外门窗与门窗洞口之间的缝隙应采用耐久性良好的密封材料密封，面向冬季主导风向的外门应设置门斗或双层外门。

4.3.5 外墙外保温系统中的穿透构件与保温层之间的接缝，宜采用预压膨胀密封带密封。

4.3.6 开关、接线盒在外墙或有气密性要求的内墙上安装时应进行有效的气密性处理，并符合下列规定：

1 位于砌体墙体上的开关、插座线盒，应在砌筑墙体时预留孔槽，安装线盒时应先用石膏灰浆封堵孔槽，再将线盒底座嵌入孔位内，使其密封；

2 对于穿透气密层的电力管线等宜采用预埋穿线管等方式，不应采用桥架敷设方式。在墙体内预埋套管时，应在接口处采用专用的密封胶带密封，同时用石膏灰浆将套管与线盒接口处封堵密实；

3 套管内穿线完毕后，应采用密封胶对开关、插座等的管口进行有效封堵。

4.3.7 不同围护结构的交界处、以及排风等设备与围护结构交界处应进行密封节点设计，并应对气密性措施进行详细说明。

4.3.8 各类管道穿透气密层及外墙时，应对洞口进行有效的气密性处理。

4.4 热桥处理

4.4.1 建筑围护结构设计时，应进行消除或削弱热桥的设计，围护结构保温层应连续，热桥设计应遵循以下规则：

1 避让规则：尽可能不破坏或穿透外围护结构；

2 击穿规则：当管线需要穿过外围护结构时，应保证穿透处保温连续、密实无空洞；

3 连接规则：在建筑部件连接处，保温层应连续无间隙；

4 几何规则：避免几何结构的变化，减少散热面积。

4.4.2 外墙热桥处理应符合下列规定：

1 结构性悬挑、延伸等宜采用与主体结构部分断开的方式；

2 墙角处宜采用成型保温构件；

3 保温层采用锚栓时，应采用断热桥锚栓固定；

4 应避免在外墙上固定导轨、龙骨、支架等可能导致热桥的部件；确须固定时，应在外墙上预埋断热桥的锚固件，并宜采用减少接触面积、增加隔热间层及使用非金属材料等措施降低传热损失；

5 穿墙管预留孔洞直径宜大于管径 100mm 以上。墙体结构或套管与管道之间应填充保温材料。

4.4.3 外门窗热桥处理应符合下列规定：

1 外门窗安装方式应根据墙体的保温形式进行优化设计。外门窗与基层墙体的连接件应采用阻断热桥的处理措施；

2 外门窗外表面与基层墙体的连接处宜采用防水透气材料密封，门窗内表面与基层墙体的连接处应采用气密性材料密封；

3 窗户外遮阳设计应与主体建筑结构可靠连接，连接件与基层墙体之间应采取阻断热桥的处理措施。

4.4.4 遮阳设施热桥处理应符合下列规定：

1 外遮阳设施可采用固定遮阳或活动遮阳，均不得出现结构性热桥；

2 采用固定遮阳时，结构性构件宜用保温材料完全包覆，并使其传热系数与外墙外保温系统传热系数一致，或从固定遮阳悬挑处将热桥阻断；

3 采用活动遮阳时，活动遮阳系统与外墙外保温系统相连时，应采用构造措施防止形成结构性热桥。活动遮阳的安装不应降低外墙外保温系统的传热系数。

4.4.5 屋面热桥处理应符合下列规定：

1 屋面保温层应与外墙的保温层连续，不得出现结构性热桥；当采用分层保温材料时，应分层错缝铺贴，各层之间应有粘接；

2 屋面宜使用正置式屋面，屋面构造设计应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345 的规定；

3 女儿墙等凸出屋面的结构体，其保温层应与屋面、墙面保温层连续，不得出现结构性热桥；

4 穿屋面管道的预留洞口应大于管道外径 100mm 以上。伸出屋面外的管道应设置套管进行保护，套管与管道间应填充保温材料；

5 落水管的预留洞口应大于管道外径 100mm 以上，落水管与女儿墙之间的空隙使用发泡聚氨酯进行填充。

4.4.6 地下室和地面热桥处理应符合下列规定：

1 高于室外地坪 500mm 以下部分的外墙外保温系统宜采用挤塑聚苯板、泡沫玻璃等防水、耐腐蚀、耐冻融性能较好的材料作为保温材料，且应从地上外墙连续粘贴至地下室外墙，并向下延伸至当地冻土层以下，或完全包裹住地下结构部分；地下室外墙外侧保温层内部和外部宜分别设置一道防水层；

2 无地下室时，地面保温与外墙保温应连续设置。

4.5 采光与遮阳设计

4.5.1 超低能耗居住建筑的立面设计宜满足自然光日间照明的要求。当利用自然采光时，应符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033 的规定。

4.5.2 超低能耗居住建筑应充分利用天然采光，地下空间可采用设置采光天窗、采光侧窗、下沉式广场（庭院）、光导管等措施提供天然采光，降低照明能耗。

4.5.3 遮阳设计应根据房间的使用要求、窗口朝向及建筑安全性综合考虑。可采用可调或固定等遮阳措施，也可采用各种热反射玻璃、镀膜玻璃、阳光控制膜、低发射率膜等进行遮阳，沈阳市夏季、冬季的太阳高度角见附录 D。

沈阳地方标准

5 供暖、通风与空调系统设计

5.1 一般规定

5.1.1 超低能耗居住建筑的供暖、供冷方式及设备选型，应根据能耗限值要求，结合沈阳市的资源情况、能源效率及运行费用等综合因素，经过技术经济性分析比较后确定。

5.1.2 超低能耗居住建筑的冷热源宜优先利用可再生能源，减少一次能源的使用。

5.1.3 超低能耗居住建筑在设计阶段，必须对每一个供暖、空调房间进行热负荷和逐项逐时冷负荷计算。

5.1.4 超低能耗居住建筑应进行供暖年耗热量、供冷年耗冷量以及总一次能源需求计算，各项指标均应满足本标准 3.3 的规定。

5.1.5 超低能耗居住建筑应设置高效新风热回收系统，通过回收利用排风中的能量降低供暖制冷需求，实现超低能耗目标。

5.1.6 超低能耗居住建筑供暖、空调系统应设自动室温调控装置。

5.2 新风热回收及通风系统

5.2.1 超低能耗居住建筑应设置新风热回收系统，新风热回收系统设计应考虑全年运行的合理性及可靠性。

5.2.2 新风热回收装置的类型应结合其节能效果和经济性综合考虑确定，应采用高效新风热回收系统，并应符合下列规定：

1 显热型显热交换效率≥75%；

2 全热型全热交换效率≥70%；

3 热回收新风机组或一体式热回收新风热泵机组室内机单位风量风机耗功率应小于0.45W/(m^3·h)；

4 热回收新风机组应采用变频调速风机，运行时风量可调节；

5 新风系统宜设置新风旁通管，当室外温湿度适宜时，新风可不经过热回收装置直接进入室内；

6 全热回收装置与显热回收装置的选择应根据具体项目情况综合考虑。

5.2.3 新风热回收系统宜设置低阻高效的空气净化装置，并符合下列规定：

1 空气净化装置与新风热回收机组宜采用整体式设计；

2 空气净化装置宜采用两级或多级组合的形式；

3 空气净化装置的总初阻力不宜超过80Pa；

4 新风热回收系统空气净化装置对大于等于0.5μm细颗粒物的一次通过计数效率宜高于80%，且不应低于60%；

5 在能量交换部件排风侧迎风面上应布置过滤效率不低于*C4*的过滤装置，在新风侧迎风面上应布置过滤效率不低于*Z1*的过滤装置，在室内送风口侧设置高效过滤装置，*PM2.5*一次去除效率不应低于95%；

6 新风系统的过滤装置应满足后期更换维护需求，可单独设置在新风进风管上，也可集成在通风器壳体内部；

7 新风系统的过滤装置宜选用阻隔式，过滤设备应符合卫生要求，且不应对新风产生二次污染；

8 可清洗、可更换的阻隔式过滤装置应拆装方便，清洗简单，方便采购。

5.2.4 新风热回收系统应设置防冻措施，防冻措施可采用以下方式：

1 新风热回收装置应具有防冻保护功能；

2 采用加热装置预热室外空气，可采用电预热方式、热泵预热方式或热水预热方式；

3 采用地道风（土壤热交换器）预热室外空气，冬季预热出口风温不宜低于4℃。

5.2.5 人员活动的区域应设置新风和排风系统，并按用户需求供应新风量。宜单独为每户设置新风和排风系统。

5.2.6 室内气流组织设计，可按下列两种方式进行规定：

1 送风口设置在起居室、卧室、儿童房和书房等房间中，回风口设置在厨房、浴室和卫生间中，过道作为溢流区；

2 每个房间或主要活动区域宜设置送风口和回风口，当回风口和回风管道安装确有困难时，可在主活动区域设置集中回风口；对于不能设置回风口且内门不能设置通风口的房间，其内门与地面之间宜预留宽度大于 20mm 的缝隙通风。

5.2.7 通风系统管路设计，宜符合下列规定：

1 风管长度不宜过长；

2 宜采用直管路设计，避免转弯；

3 在设计初期确定通风系统的管路方案。

5.2.8 通风系统的风速设计，宜符合下列规定：

1 室内主风管内风速宜为 2~3m/s；支风管内风速不宜大于 2m/s；送风口、回风口风速宜为 2~3m/s；进风口和排风口风速宜为 3~4m/s；

2 室内空气流速不宜大于 0.15m/s；

3 室内送风口应可调节风量。

5.2.9 进风口和排风口的设置，宜符合下列规定：

1 进风口和排风口宜分开布置；

2 距地面的高度宜大于 2.2m；

3 可防止异物、雨水进入室内，外形美观，耐久性好。

5.2.10 监测与控制系统宜满足下列要求：

1 新风系统应有对室内 CO_2、*PM2.5* 的监测功能；

2 设置压差传感器检测过滤器压差变化；

3 可根据室内二氧化碳浓度变化，实现相应的设备启停、风机转速及新风阀开度调节；

4 与室外相连的进风管路和排风管路应安装保温密闭型电动风阀或止回阀。当通风系统处于关闭状态时，应确保进风和排风管路密闭阀处于关闭状态，保证建筑的气密性；

5 宜根据最小经济温差（焓差）控制新风热回收装置的旁通阀，或联动外窗开启进行自然通风。

5.2.11 宜加装降噪装置，对某些容易产生噪音的房间（如设备间），宜采取降噪、隔噪措施。消声降噪设计宜采取以下措施：

1 新风热回收机组安装应采用减振支吊架，且机组设于吊顶内时，应贴敷消音棉以满足室内噪声指标要求；

2 新风机组与室内的总送风管道、排风管道及循环风管道在靠近机组的连接处均应有消声措施；

3 进入各房间区域的送风支管的末端处应采取消声措施；

4 卫生间通风器应选用静音型。

5.2.12 卫生间通风系统宜符合下列规定：

1 每个卫生间宜设独立的排风装置，自然补风。排风经排风装置导入排风竖井，排风竖井顶部宜设动力风帽；

2 卫生间排风装置宜设置定时启停装置，避免长期运行导致不必要的补风引入；

3 卫生间排风风道进入排风竖井前，宜设置常闭电动保温密闭阀，并与排风设备联动开启。

5.2.13 厨房宜设置独立的排油烟补风系统，或设置方便的补风措施，并符合下列规定：

1 补风应从室外直接引入，补风管道应保温，并应在入口处设保温密闭型电动风阀，且电动风阀应与排油烟机联动；

2 补风口宜设置在灶台附近，补风距离不宜过长。

5.3 供暖、空调系统

5.3.1 供暖、空调系统冷热源应综合考虑经济技术因素进行性能参数优化和方案比选，并应符合下列规定：

1 分散供暖时，宜采用燃气供暖炉，热源设备容量应考虑户间传热负荷，并留有一定余量；

2 集中供暖时，宜以地源热泵、工业余热或生物质锅炉为热源，并采用低温供暖方式。热力管网应设置可靠的水力平衡措施，并设置分户计量装置和自动室温调控装置。有峰谷电价的地区，可利用夜间低谷电蓄热供暖；

3 冷源宜采用分散式。如热源可兼做冷源时，不对冷源做具体要求。

5.3.2 当采用户式燃气供暖热水炉作为供暖热源时，应设置专用的进气及排烟通道，并应符合下列规定：

1 热效率应满足本标准第 3.5.2 条的规定；

2 燃气炉自身应配置有完善且可靠的自动安全保护装置，应采用全封闭式燃烧、平衡式强制排烟型；

3 应具有同时自动调节燃气量和燃烧空气量的功能，并应配置有室温控制器；

4 配套供应的循环泵工况参数，应与供暖系统的要求相匹配。

5.3.3 当采用空气源热泵作为供暖热源时，除满足本标准 3.5.3 条相关规定外，设备选型时，应符合冬季室外设计工况下的机组制热量要求，同时应采取冬季防冻措施。

5.3.4 当采用地源热泵作为供暖、空调冷热源时，应符合《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366 的规定。

5.3.5 供暖、空调系统设计宜符合下列规定：

1 优先选用高能效等级的产品，并注重系统能效的提高；

2 有利于直接或间接的利用自然冷热源；

3 考虑多能互补集成优化；

4 根据建筑负荷灵活调节；

5 当热源采用可再生资源能源时，宜兼顾生活热水的热需求；

6 空调系统必须具有防霜冻功能；

7 空调系统必须使用环保性工质；

8 采用合理的技术对空调冷凝水等能量进行回收利用。

5.3.6 超低能耗居住建筑的循环水泵、通风机等用能设备应采用变频调速等变负荷调节方式。

6 电气系统设计

6.1 一般规定

6.1.1 超低能耗居住建筑应制定合理的供配电系统、智能化系统方案，优先选择满足功能要求、节能高效的电气设备，合理应用节能技术。

6.1.2 通过技术经济比较后，可采用太阳能发电、风力发电作为电力能源的补充。

6.2 供配电系统

6.2.1 变配电室的位置宜靠近用电负荷中心。

6.2.2 变压器及用电设备宜选用能效等级 1 级的产品。

6.2.3 电梯系统应采用节能控制及拖动系统，并应符合下列规定：

1 当设有两台及以上电梯集中排列时，应具备群控功能；

2 电梯无外部召唤，且电梯轿厢内一段时间无预设指令时，应自动关闭轿厢照明及风扇；

3 宜采用变频调速拖动方式，高层建筑电梯系统可采用能量回馈装置。

6.3 照明系统

6.3.1 照明系统应选择高效节能光源，宜优先选用 LED 光源，其色容差、色度等指标应满足国家标准要求。.

6.3.2 公共区域的照明应采取感应控制、定时控制等节能措施。户内宜采用智能照明控制系统，居住建筑智能化系统设置应符合国家现行标准《智能建筑设计标准》GB 50314、《居住区智能化系统配置与技术要求》CJ/T 174 的有关规定。

6.3.3 居住小区道路照明系统应能按照室外照度自动启停。可采用太阳能路灯或风光互补路灯，作为小区景观和庭院照明的光源。

6.4 能源监测与计量

6.4.1 超低能耗居住建筑宜对公共区域和典型户型进行分类分项计量，并宜符合下列规定：

1 对公共区域使用的冷、热、电等不同能源形式进行分类计量，并对照明电梯、风机、水泵等设备用电进行分项计量；

2 对典型户型的供暖、供冷照明、空调、插座的能耗进行分类分项计量。

6.4.2 户内设置的分户计费电能表宜结合用电政策和实际工程需求，采用具有分时段计费、双向费率计量、数据远传功能的智能电表。

6.4.3 居住建筑宜设置能源监测系统，且能源监测数据宜对住户开放。

7 能效指标计算

7.1 一般规定

7.1.1 能耗指标计算软件应具备下列功能：

1 能计算围护结构（包括热桥部位）传热、太阳辐射得热、建筑内部得热、通风热损失四部分形成的负荷，计算中应能考虑建筑热惰性对负荷的影响；

2 能计算 10 个以上的建筑分区；

3 能计算建筑供暖、通风、空调、照明、生活热水、电梯系统的能耗和可再生能源系统的利用量及发电量；

4 采用月平均动态计算方法或逐时动态计算方法，沈阳市全年逐时计算温度见附录 E；

5 能计算新风热回收和气密性对建筑能耗的影响。

7.1.2 能效指标的计算应符合下列规定：

1 气象参数应按现行行业标准《建筑节能气象参数标准》JGJ/T 346 的规定选取；

2 供暖年耗热量和供冷年耗冷量应包括围护结构的热损失和处理新风的热（或冷）需求；处理新风的热（或冷）需求应扣除从排风中回收的热量（或冷量）；

3 当室外温度≤28℃且相对湿度≤70%时，应利用自然通风，不计算建筑的供冷需求；

4 供暖通风空调系统能耗计算时应能考虑部分负荷及间歇使用的影响；

5 照明能耗的计算应考虑天然采光和自动控制的影响；

6 应计算可再生能源利用量。

7.1.3 能效指标计算时，参数设置应满足以下要求：

1 建筑的形状、大小、内部的空间划分和使用功能、建筑构造尺寸、建筑围护结构传热系数、做法、外窗（包括透光幕墙）太阳得热系数、窗墙面积比、屋面开窗面积、气密性指标与设计建筑文件一致。

2 人员密度、照明、设备的设置应按照下表 7.1.3-1、7.1.3-2 确定。

表 7.1.3-1 人员密度、照明功率密度、设备发热功率密度设置表

户均建筑面积（m^2/户）	$A_A \leq 40$	$40 < A_A \leq 50$	$50 < A_A \leq 60$	$A_A > 60$
人员密度	2 人	3 人	3 人	32（m^2/人）
照明功率密度（W/m^2）	2.7	4.1	4.4	3
设备发热功率密度（W/m^2）	4.7	3.2	2.7	2

表 7.1.3-2 在室率、照明开关时间、设备开启率设置表

时间	在室率（%）	照明开关时间（%）	设备开启率（%）
1	100	0	100
2	100	0	100
3	100	0	100
4	100	0	100
5	100	0	100
6	100	25	100
7	100	25	100
8	50	50	100

续表 7.1.3-2　在室率、照明开关时间、设备开启率设置表

时间	在室率（%）	照明开关时间（%）	设备开启率（%）
9	50	25	100
10	10	0	100
11	10	0	100
12	10	0	100
13	10	0	100
14	0	0	100
15	0	0	100
16	0	0	100
17	50	25	100
18	50	50	100
19	50	75	100
20	100	75	100
21	100	50	100
22	100	25	100
23	100	0	100
24	100	0	100

7.1.4　供暖与制冷需求计算的起止日期，宜按表 7.1.4 采用。

表 7.1.4　供暖需求与制冷需求计算的起止日期

供暖计算期		制冷计算期	
起始日期 （当年）	终止日期 （次年）	起始日期 （当年）	终止日期 （当年）
11 月 1 日	3 月 31 日	6 月 20 日	8 月 20 日

7.1.5　非透明围护结构的传热系数计算值应取其平均传热系数与系统性热桥附加值之和。非透明围护结构的系统性热桥附加值不得小于 0.05W/(m²·K)。

7.1.6　基准建筑能耗指标计算参数设置应符合下列规定：

1　建筑的形状、大小、内部的空间划分和使用功能、建筑构造、围护结构做法应与设计建筑一致。

2　供冷和供暖系统的运行时间、室内温度、照明开关时间、电梯系统运行时间、房间人均占有的使用面积及在室率、人员新风量及新风机组运行时间表、电器设备功率密度及使用率应与设计建筑一致。

3　应按设计建筑实际朝向建立基准建筑模型，并将建筑依次旋转 90°、180°、270°。将四个不同方向的模型负荷计算结果的平均值作为基准建筑负荷。

4　基准建筑无活动遮阳装置，居住建筑窗墙面积比采用 35%。

5　基准建筑的供暖、供冷系统形式应按表 7.1.6 确定；基准建筑的生活热水系统形式和用水定额应与设计建筑一致，热源为燃气锅炉，其能效要求应与参照标准中供暖热源的要求一致。

6　基准建筑的电梯系统形式、类型、台数、设计速度、额定载客人数应与设计建筑一致，电梯待机时的能量需求（输出）为 200W。运行时的特定能量消耗为 1.26mWh/(kg·m)。

表7.1.6　基准建筑供暖、供冷形式

建筑类型		严寒地区	
居住建筑	末端形式	散热器供暖	分体式空调
	冷源	分体式空调	
	热源	燃煤锅炉	

7.1.7　超低能耗居住建筑的能耗指标应以建筑套内使用面积为基准，建筑面积和建筑体积计算方法见附录 F。

7.2　建筑能耗综合值计算

7.2.1　超低能耗居住建筑能耗综合值为在设定计算条件下，单位面积的年供暖、通风、空气调节、照明、生活热水、电梯等终端能耗量与可再生能源系统发电量，利用能源换算系数，统一换算到标准煤当量后，两者的差值。

表 7.2.1　不同能源种类的一次能源系数(kWh/kWh $_{终端}$)

能源种类	生物质能	天然气、液化气	热力	电力
一次能源系数β_P	0.20	9.85	1.22	2.58

7.2.2　将供暖和制冷需求转换为一次能源需求时，应依据供暖和制冷的方式和所用能源的种类，考虑加工、转换和输送过程中的能量损失。

7.2.3　供暖系统一次能源需求，应根据不同情况按下列公式计算：

1　当使用生物质燃料、天然气、液化气、燃料油或煤供暖时，

$$E_{\mathrm{p}}^{\mathrm{h}} = \beta_{\mathrm{p}} \cdot Q_{\mathrm{h}} /(\eta_{\mathrm{l}} \cdot \eta_2) \qquad (7.2.3\text{-}1)$$

2　当使用电供暖时，

$$E_{\mathrm{p}}^{\mathrm{h}} = \beta_{\mathrm{p}} \cdot Q_{\mathrm{h}} / \eta_{\mathrm{e}} \qquad (7.2.3\text{-}2)$$

式中，$E_{\mathrm{P}}^{\mathrm{h}}$——供暖系统一次能源需求，kWh/(m²·a)；

Q_h——单位面积的年供暖需求，kWh/(m²·a)；

β_{p}——一次能源系数，按表 7.2.1 取值；

η_{l}——管网效率，按管网实际或设计效率取值；

η_2——锅炉效率，按锅炉实际或设计效率取值；

η_{e}——供暖或制冷计算期的设备终端效率。

7.2.4　制冷系统一次能源需求，应按下列公式计算：

$$E_{\mathrm{p}}^{\mathrm{c}} = \beta_{\mathrm{p}} \cdot Q_{\mathrm{c}} / \eta_{\mathrm{e}} \qquad (7.2.4)$$

式中，$E_{\mathrm{P}}^{\mathrm{c}}$——制冷系统一次能源需求，kWh/(m²·a)；

Q_c——单位面积的年制冷需求，kWh/(m²·a)

7.2.5　电梯系统一次能源需求，可按下列规定取值：

$$E_{\mathrm{P}}^{\mathrm{e}} = (E_{\mathrm{Elev}} \cdot \beta_{\mathrm{p}}) / \mathrm{A} \qquad (7.2.5\text{-}1)$$

式中，$E_{\mathrm{P}}^{\mathrm{e}}$——电梯系统一次能源需求，kWh/(m²·a)；

E_{Elev} ——电梯年额定电能需求，kWh

电梯年额定电能需求 E_{Elev}，可按下列公式计算：

$$E_{\mathrm{Stillstand}} = P_{\mathrm{Stillstand}} \cdot t_{\mathrm{Stillstand}} \quad (7.2.5\text{-}2)$$

$$E_{\mathrm{Fahren}} = E_{\mathrm{Fahren,spze}} \cdot s_{\mathrm{Nenn}} \cdot Q_{\mathrm{Elev}} \quad (7.2.5\text{-}3)$$

$$s_{\mathrm{Nenn}} = v_{\mathrm{Nenn}} \cdot t_{\mathrm{Nenn}} \quad (7.2.5\text{-}4)$$

$$E_{\mathrm{Elev}} = (E_{\mathrm{Stillstand}} + E_{\mathrm{Fahren}}) \cdot 365 \quad (7.2.5\text{-}5)$$

式中，$E_{\mathrm{Stillstand}}$ ——电梯系统每日待机电能需求，kWh；

$P_{\mathrm{Stillstand}}$ ——电梯待机时输出需求，W；

$t_{\mathrm{Stillstand}}$ ——电梯待机时间，h/每天；

E_{Fahren} ——电梯系统每日运行电能需求，kWh；

$E_{\mathrm{Fahren.spze}}$ ——电梯系统特定的运行需求，mWh/(kg·m)；

s_{Nenn} ——电梯每日运行距离，m/每天；

v_{Nenn} ——额定速度，m/s；

t_{Nenn} ——电梯运行时间，h/每天；

Q_{Elev} ——电梯额定载荷，kg。

7.2.6 生活热水系统一次能源需求，可根据不同情况按下列规定取值：

1 当使用电热水器时，

$$E_{\mathrm{p}}^{\mathrm{w}} = 13 \ \mathrm{kWh/(m^2 \cdot a)} \quad (7.2.6\text{-}1)$$

2 当使用天然气热水器时，

$$E_{\mathrm{p}}^{\mathrm{w}} = 6 \ \mathrm{kWh/(m^2 \cdot a)} \quad (7.2.6\text{-}2)$$

3 当使用太阳能热水器时，

$$E_{\mathrm{p}}^{\mathrm{w}} = 1 \ \mathrm{kWh/(m^2 \cdot a)} \quad (7.2.6\text{-}3)$$

式中，$E_{\mathrm{P}}^{\mathrm{W}}$ ——生活热水的建筑单位面积年一次能源需求，kWh/(m²·a)。

7.2.7 照明系统一次能源需求，可按下列规定取值：

$$E_{\mathrm{P}}^{\mathrm{lip}} = (E_{lip} \cdot \beta_{\mathrm{p}}) / \mathrm{A} \quad (7.2.7)$$

式中，$E_{\mathrm{P}}^{\mathrm{lig}}$ ——照明的建筑单位面积年一次能源需求，kWh/(m²·a)；

E_{lip} ——照明系统年电能需求，kWh/a。

7.2.8 建筑总一次能源需求，应按下列公式计算：

$$E_{\mathrm{P}}^{\mathrm{T}} = E_{\mathrm{P}}^{\mathrm{h}} + E_{\mathrm{P}}^{\mathrm{c}} + E_{\mathrm{P}}^{\mathrm{e}} + E_{\mathrm{P}}^{\mathrm{w}} + E_{\mathrm{P}}^{\mathrm{lig}} \quad (7.2.8)$$

式中，$E_{\mathrm{P}}^{\mathrm{T}}$ ——建筑总一次能源需求，kWh/(m²·a)；

7.2.9 建筑综合能耗值，应按下列公式计算：

$$E = E_{\mathrm{P}}^{\mathrm{T}} - \frac{\sum E_r \cdot \beta_p + \sum E_{rd} \cdot \beta_p}{A} \quad (7.2.9)$$

式中，E ——建筑综合能耗值，kWh/(m²·a)；

$\sum E_r$ ——年本体产生的可再生能源发电量，kWh/a；

$\sum E_{rd}$ ——年周边产生的可再生能源发电量，kWh/a。

附录 A
（规范性）
各种能源折标准煤的参考系数

表 A.1　各种能源折标准煤的参考系数

能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数
原煤	20934 kJ（5000 kCal）/kg	0.7143 kgce/kg
洗精煤	26377 kJ（6300 kCal）/kg	0.9000 kgce/kg
洗中煤	8374 kJ（2000 kCal）/kg	0.2857 kgce/kg
煤泥	8374～12560 kJ（2000～3000 kCal）/kg	0.2857～0.4286 kgce/kg
煤矸石（用作能源）	8374 kJ（2000 kCal）/kg	0.2857 kgce/kg
焦炭（千全焦）	28470 kJ（ 6800 kCal）/kg	0.9714 kgce/kg
原油	41868 kJ（10000 kCal）/kg	1.4286 kgce/kg
燃料油	41868 kJ（10000 kCal）/kg	1.4286 kgce/kg
汽油	43124 kJ（10300 kCal）/kg	1.4714 kgce/kg
煤油	43124 kJ（10300 kCal）/kg	1.4714 kgce/kg
柴油	42705 kJ（10200 kCal）/kg	1.4571 kgce/kg
天然气	32238～38979kJ（7700～9310 kCal）/m^3	1.100～1.3300 kgce/m^3
液化天然气	51498 kJ（12300 kCal）/kg	1.7572 kgce/kg
液化石油气	50179 kJ（12000 kCal）/kg	1.7143 kgce/kg
炼厂干气	46055 kJ（11000 kCal）/kg	1.5714 kgce/kg
焦炉煤气	16747～18003kJ（4000～4300 kCal）/m^3	0.5714～0.6143 kgce/m^3
高炉煤气	3768 kJ（900 kCal）/kg	0.1286 kgce/m^3
发生炉煤气	5234 kJ（ 1250 kCal）/m^3	0.1786 kgce/m^3
重油催化裂解煤气	19259 kJ（ 4600 kCal）/m^3	0.6571 kgce/m^3
重油热裂解煤气	35588 kJ（ 8500 kCal）/m^3	1.2143 kgce/m^3
焦炭制气	16329 kJ（ 3900 kCal）/m^3	0.5571 kgce/m^3
压力气化煤气	15072 kJ（ 3600 kCal）/m^3	0.5143 kgce/m^3
水煤气	10467 kJ（ 2500 kCal）/m^3	0.3571 kgce/m^3
煤焦油	33453 kJ（ 8000 kCal）/kg	1.1429 kgce/kg
粗苯	41868 kJ（10000 kCal）/kg	1.4286 kgce/kg
甲醛（用作燃料）	19913 kJ（4756kCal）/kg	0.6794 kgce/kg
乙醇（用作燃料）	26800 kJ（6401 kCal）/kg	0.9144 kgce/kg

表 A.2　电力、热力生物质能折标准煤系数（参考值）

能源名称	折标准煤系数
电力（当量值）	0.1229 kgce/kWh
电力（等量值）	按上年电厂发电标准煤耗计算（0.31 kgce/kWh）
热力（当量值）	0.03412 kgce/MJ
热力（等量值）	按供热煤耗计算（0.15 kgce/kWh）
生物质能	0.025(kgce/kWh）

注：1 表 A.1、A.2 中数据引自国家标准《综合能耗计算通则》GB/T 2589-2020，生物质能换算系数参考国外数据；

2 根据《能源发展“十三五”规划》全面实施燃煤机组超低排放与节能改造，推广应用清洁高效煤电技术，严格执行能效环保标准，强化发电厂污染物排放监测。2020 年煤电机组平均供电煤耗控制在每千瓦时 310 克以下，其中新建机组控制在 300 克以下；

3　实际消耗的燃料能源应按其低位发热量折算到 kWh，再按表中一次能源换算系数折算到标准煤。

附录 B
（规范性）
围护结构保温及构造做法

B.0.1 超低能耗建筑外墙宜采用外墙外保温的构造形式或保温和结构一体化保温构造形式，在特殊条件下也可采用其它保温构造形式。

B.0.2 采用外保温形式时，外墙保温系统防火性能及防火隔离带的设置应满足国家现行标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 的要求。

B.0.3 设置防火隔离带的有机保温板薄抹灰外保温系统基本构造宜按表 B.0.3 设置。

表 B.0.3 有机保温板外保温系统基本构造

基层墙体①	基本构造								构造示意图
	粘结层②	保温层		辅助联结件⑤	抹面层			饰面层⑨	
		保温板③	防火隔离带④		底层⑥	增强材料⑦	面层⑧		
混凝土墙、各种砌体墙	胶粘剂	有机保温板、防火隔离带		锚栓	抹面胶浆	玻纤网	抹面胶浆	涂料、饰面砂浆等	

B.0.4 外墙保温系统用无机保温材料的燃烧性能等级不应低于 A2 级，典型无机保温板薄抹灰外保温系统基本构造宜按表 B.0.4 设置。

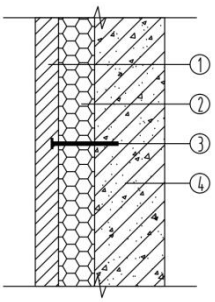
表 B.0.4 无机保温板外保温系统基本构造

基层墙体①	基本构造							构造示意图
	粘结层②	保温层③	抹面层				饰面层⑧	
			辅助联结件④	底层⑤	增强材料⑥	面层⑦		
混凝土墙、各种砌体墙	胶粘剂	无机保温板	锚栓	抹面胶浆	玻纤网	抹面胶浆	涂料、饰面砂浆等	

B.0.5 外保温系统宜采用轻质饰面层，对于面密度超过 30kg/m^2 的外保温系统应设置托架，托架的设置应避免热桥效应。

B.0.6 保温和结构一体化保温系统基本构造宜按表 B.0.6 设置。

表 B.0.6　保温和结构一体化保温系统基本构造

<table>
<tr><td colspan="4">基本构造</td><td>构造示意图</td></tr>
<tr><td colspan="2">复合免拆模板</td><td rowspan="2">拉
结
件
③</td><td rowspan="2">内
叶
板
④</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>外
叶
板
①</td><td>保
温
层
②</td></tr>
<tr><td>A 级防火保温板，混凝土墙板</td><td>B1 保温板</td><td>断热桥连接件</td><td>混凝土基层墙板</td></tr>
</table>

B.0.7　外墙外保温系统用保温材料的物理性能指标应符合表 B.0.7 的规定。

表 B.0.7　外墙外保温系统用保温材料物理性能指标

材料类型	燃烧性能	序号	参数	技术要求
模塑聚苯板	B1 级	1	导热系数（25℃），W/（m·K）	033 级≤0.033　039 级≤0.039
		2	表观密度，kg/m³	18～22
		3	垂直于板面方向的抗拉强度，MPa	≥0.10
		4	尺寸稳定性，%	≤0.3
		5	吸水率（体积分数），%	≤3
岩棉保温板	A(A1)级	1	导热系数（25℃），W/（m·K）	岩棉条≤0.046　岩棉板≤0.040
		2	表观密度，kg/m³	≥140
		3	垂直于板面抗拉强度，MPa	≥0.10
		4	质量吸湿率，%	≤1
		5	短期吸水量（24h），kg/m²	≤0.5
挤塑聚苯板	B1 或 B2 级	1	导热系数（25℃），W/（m·K）	带表皮≤0.030　不带表皮≤0.032
		2	表观密度，kg/m³	22～35
		3	垂直于表面的抗拉强度，kPa	≥0.2
		4	压缩强度，kPa	≥200
		5	表面吸水量，g/m²	≤1.5
硬泡聚氨酯板	B2 级	1	芯材表观密度，kg/m³	PUR≥35 PIR≥30
		2	芯材导热系数（25℃），W/(m·K)	≤0.024
		3	芯材尺寸稳定性（70℃，48h），%	≤1.0
		4	吸水率（体积分数），%	≤3
		5	垂直于板面方向的抗拉强度，MPa	≥0.10
酚醛保温板	B1 级	1	导热系数（25℃），W/(m·K)	024 级≤0.024　032 级≤0.032
		2	表观密度，kg/m³	≥35
		3	垂直于板面方向的抗拉强度，MPa	≥0.10
		4	尺寸稳定性，%	≤1.0
		5	吸水率（体积分数），%	≤6
胶粉聚苯颗粒保温浆料	B1 级	1	导热系数（25℃），W/(m·K)	≤0.060
		2	表观密度，kg/m³	180～250
		3	垂直于板面方向的抗拉强度，MPa	≥0.10
		4	压缩强度，kPa	≥200
		5	吸水量，Kg/m	≤0.5

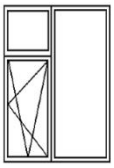
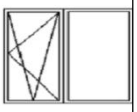
注：1 因标准不统一，为保证节能计算的效果，本标准要求计算节能用的保温材料性能指标应按本表选取；

2 如保温材料技术标准有新版相国家及辽宁省标准发布，则应以新出版的标准参数为准；

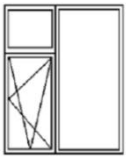
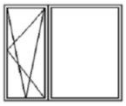
3 如所采用的保温材料的性能指标在本表中没有给出，则应以该材料的国家或辽宁省标准为准；无相应的国家或辽宁省标准的保温材料应由政府相关部门组织召开单项目保温材料专项论证会，通过后试点应用。

附录 C
（规范性）
外窗规格及热工性能

表 C.1 外窗规格、分格形式及玻璃规格（mm）

外窗规格		分格形式	开启扇及玻璃规格（宽×高）					
			优化规格 1		优化规格 2		优化规格 3	
宽	高		开启扇（宽×高）	缩减规则： KS=109 KG =74 TS =81 TG=46	开启扇（宽×高）	缩减规则： KS=112 KG =69 TS=75 TG =32	开启扇（宽×高）	缩减规则： KS =104 KG =58 TS =78 TG =32
900	1200		900×1200	开启扇玻璃 682×982	900×1170	开启扇玻璃 676×946	900×1170	开启扇玻璃 692×962
900	1500		900×1500	开启扇玻璃 682×1282	900×1470	开启扇玻璃 676×1246	900×1470	开启扇玻璃 692×1262
900	1800		900×1200	开启扇玻璃 682×1010 固定扇玻璃 752×480	900×1200	开启扇玻璃 676×1013 固定扇玻璃 762×469	900×1200	开启扇玻璃 692×1018 固定扇玻璃 784×480
1200	1200		600×1200	开启扇玻璃 410×982 固定扇玻璃 480×1052	600×1170	开启扇玻璃 413×946 固定扇玻璃 499×1032	600×1170	开启扇玻璃 418×962 固定扇玻璃 510×1054
1200	1500		600×1500	开启扇玻璃 410×1282 固定扇玻璃 480×1352	600×1470	开启扇玻璃 413×1246 固定扇玻璃 499×1332	600×1470	开启扇玻璃 418×1262 固定扇玻璃 510×1354
1200	1800		600×1200	开启扇玻璃 410×1010 固定扇玻璃 480×480 480×1652	600×1200	开启扇玻璃 413×1013 固定扇玻璃 499×469 499×1632	600×1200	开启扇玻璃 418×1018 固定扇玻璃 510×480 510×1654
1500	1200		700×1200	开启扇玻璃 510×982 固定扇玻璃 680×1052	700×1170	开启扇玻璃 513×946 固定扇玻璃 699×1032	700×1170	开启扇玻璃 518×962 固定扇玻璃 710×1054
1500	1500		700×1500	开启扇玻璃 510×1282 固定扇玻璃 680×1352	700×1470	开启扇玻璃 513×1246 固定扇玻璃 699×1332	700×1470	开启扇玻璃 518×1262 固定扇玻璃 710×1354

续表 C.1 外窗规格、分格形式及玻璃规格（mm）

外窗规格		分格形式	开启扇及玻璃规格（宽×高）					
			优化规格 1		优化规格 2		优化规格 3	
宽	高		开启扇（宽×高）	缩减规则： KS=109 KG =74 TS =81 TG=46	开启扇（宽×高）	缩减规则： KS=112 KG =69 TS=75 TG =32	开启扇（宽×高）	缩减规则： KS =104 KG =58 TS =78 TG =32
1500	1800		700×1200	开启扇玻璃 510×1010 固定扇玻璃 580×480 680×1652	700×1200	开启扇玻璃 513×1013 固定扇玻璃 599×469 699×1632	700×1200	开启扇玻璃 518×1018 固定扇玻璃 610×480 710×1654
1800	1200		700×1200	开启扇玻璃 510×982 固定扇玻璃 980×1052	700×1170	开启扇玻璃 513×946 固定扇玻璃 999×1032	700×1170	开启扇玻璃 518×962 固定扇玻璃 1010×1054
1800	1500		700×1500	开启扇玻璃 510×1282 固定扇玻璃 980×1352	700×1470	开启扇玻璃 513×1246 固定扇玻璃 999×1332	700×1470	开启扇玻璃 518×1262 固定扇玻璃 1010×1354
1800	1800		700×1200	开启扇玻璃 510×1010 固定扇玻璃 580×480 980×1652	700×1200	开启扇玻璃 513×1013 固定扇玻璃 599×469 999×1632	700×1200	开启扇玻璃 518×1018 固定扇玻璃 610×480 1010×1654

注：“缩减规则”为已知外窗规格，推算玻璃规格的规则，字母代号如图C所示：

KS：边框（K）到扇（S）玻璃缩减尺寸；

KG：边框（K）到固（G）定玻璃缩减尺寸；

TS：中梃（T）中心线到扇（S）玻璃的缩减尺寸；

TG：中梃（T）中心线到固（G）定玻璃的缩减尺寸。

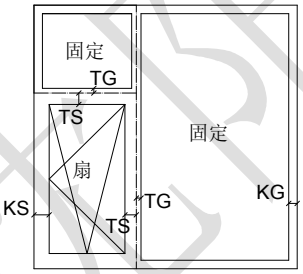


图 C 缩减尺寸代号示意图

表 C.2　建筑外窗热工性能

名称	玻璃配置	传热系数 K [W/(m²·K)]	太阳得热系数 *SHGC*
90 系列内平开隔热铝合金窗	5+12A+5+V+5Low-E	0.9~1.1	0.35~0.39
	5 超白+12A+5 超白+V+5 超白 Low-E	0.9~1.1	0.43~0.50
100 系列内平开隔热铝合金窗	5+12Ar+5Low-E+12Ar+5Low-E	0.9~1.1	0.24~0.31
	5 超白+12Ar+5 超白 Low-E+12Ar+5 超白 Low-E	0.9~1.1	0.40~0.47
100 系列内平开隔热铝合金窗	5+12Ar+5+V+5Low-E	0.8~1.0	0.35~0.39
	5 超白+12Ar+5 超白+V+5 超白 Low-E	0.8~1.0	0.43~0.50
82 系列内平开塑料窗	5+12Ar+5+12Ar+5Low-E	1.0~1.2	0.30~0.37
	5+12Ar+5Low-E+12Ar+5Low-E	0.8~1.0	0.24~0.31
	5 超白+12Ar+5 超白 Low-E+12Ar+5 超白 Low-E	0.8~1.0	0.40~0.47
	5+12Ar+5Low-E +V+5	0.6~0.8	0.35~0.39
82 系列内平开塑料窗	5 超白+12Ar+5 超白 Low-E +V+5 超白	0.6~0.8	0.43~0.50
78 系列内平开木窗	5+12Ar+5+12Ar+5Low-E	1.3~1.5	0.30~0.37
	5+12A+5Low-E+12A+5Low-E	1.2~1.4	0.24~0.31
	5+12Ar+5Low-E+12Ar+5Low-E	1.1~1.3	0.24~0.31
86 系列内平开铝木复合窗	5+12Ar+5+12Ar+5Low-E	1.4~1.6	0.30~0.37
	5+12A+5Low-E+12A+5Low-E	1.3~1.5	0.24~0.31
	5+12Ar+5Low-E+12Ar+5Low-E	1.2~1.4	0.24~0.31
92 系列内平开铝木复合窗	5+12Ar+5Low-E+12Ar+5Low-E	0.9~1.1	0.24~0.31
	5 超白+12Ar+5 超白 Low-E+12Ar+5 超白 Low-E	0.9~1.1	0.40~0.47
	5+12Ar+5+V+5Low-E	0.8~1.0	0.30~0.37
	5 超白+12Ar+5 超白+V+5 超白 Low-E	0.8~1.0	0.43~0.50

注：1 玻璃配置从室外侧到室内侧表述；双片 Low-E 膜的中空玻璃膜层位于 2、4 面或 3、5 面，复合中空玻璃中真空中空玻璃应位于室内侧，且 Low-E 膜位于第 4 面；

2 塑料型材宽度≥82mm 时应为 6 腔室或 6 腔室以上型材。80 系列隔热铝合金型材隔热条截面高度≥44mm，90 系列隔热铝合金型材隔热条截面高度≥54mm，100 系列隔热铝合金型材隔热条截面高度≥64mm，且隔热条中间空腔需填充泡沫材料；

3 铝木复合窗为现行国家标准《建筑节能门窗第一部分：铝木复合门窗》GB/T 29734.1 中的 b 型；

4 由于型材构造、镀膜牌号等存在差异，表格中给出的性能仅考虑多数厂家产品的平均性；

5 本表给出的性能参数依据为根据沈阳市气候条件。

附录 D
（资料性）
沈阳市夏季、冬季太阳高度角

表 D　沈阳市夏季、冬季太阳高度角

时间	东经：123°27′ 北纬：41°44′	
	夏季	冬季
7:00	26°18′	-
8:00	37°38′	4°63′
9:00	48°55′	12°89′
10:00	59°19′	19°42′
11:00	68°06′	23°65′
12:00	72°00′	25°12′
13:00	68°06′	23°65′
14:00	59°19′	19°42′
15:00	48°55′	12°89′
16:00	37°38′	4°63′
17:00	26°18′	-
18:00	15°26′	-
19:00	4°89′	-

注：1 夏季日期选择夏至，6 月 21 日；冬季日期选择冬至，12 月 21 日；

2 当太阳位于地平面以下时，以太阳光线相对于地平面所成的锐角为准，视为负数。

沈阳地方标准

附录 E
（资料性）
沈阳市全年逐时计算温度

表 E　沈阳市全年逐时计算温度（℃）

月	日	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
1	1	-9.0	-9.0	-9.0	-8.5	-7.9	-7.4	-7.2	-7.3	-6.8	-5.7	-4.2	-2.8	-1.7	-0.9	-0.3	-0.2	-0.5	-0.9	-1.0	0.0	0.4	0.4	0.3	0.3
1	2	-2.3	-5.0	-7.6	-8.5	-9.3	-10.2	-11.6	-12.1	-12.7	-12.6	-12.6	-12.2	-11.8	-11.8	-12.2	-13.2	-13.8	-14.3	-14.4	-16.7	-17.9	-18.8	-19.8	-20.7
1	3	-21.3	-21.9	-22.5	-22.3	-22.1	-21.9	-23.5	-24.9	-25.5	-24.1	-22.0	-19.6	-17.6	-16.0	-14.8	-14.5	-14.8	-15.4	-16.2	-16.3	-16.7	-16.8	-17.0	-17.1
1	4	-17.8	-18.6	-19.3	-18.7	-18.2	-17.6	-17.0	-16.5	-15.8	-14.9	-14.0	-13.1	-12.4	-11.9	-11.6	-11.8	-12.2	-12.8	-13.3	-13.0	-13.3	-13.5	-13.6	-13.8
1	5	-13.8	-13.7	-13.7	-13.9	-14.2	-14.4	-14.7	-15.0	-15.2	-15.1	-15.0	-14.8	-14.7	-14.6	-14.6	-14.5	-14.3	-14.0	-13.6	-13.5	-13.3	-13.7	-14.1	-14.5
1	6	-14.8	-15.2	-15.5	-15.7	-15.8	-16.0	-16.2	-16.1	-16.3	-16.7	-17.0	-17.0	-16.3	-15.8	-15.6	-16.3	-17.0	-18.0	-19.0	-20.6	-21.9	-22.2	-22.5	-22.8
1	7	-23.1	-23.3	-23.6	-23.8	-24.1	-24.3	-24.3	-24.0	-23.0	-20.7	-18.1	-15.9	-14.7	-14.0	-13.9	-14.4	-15.4	-16.6	-17.8	-17.6	-18.1	-17.6	-17.2	-16.7
1	8	-17.1	-17.6	-18.0	-18.7	-19.4	-20.1	-21.8	-22.6	-22.4	-19.6	-16.2	-12.7	-10.4	-9.1	-8.7	-9.7	-11.0	-12.4	-13.3	-14.8	-16.0	-17.5	-18.9	-20.4
1	9	-20.5	-20.7	-20.8	-20.7	-20.7	-20.6	-20.2	-19.4	-18.0	-15.7	-13.3	-11.3	-9.8	-8.5	-7.0	-5.7	-5.0	-4.9	-6.0	-7.4	-8.7	-10.4	-12.2	-13.9
1	10	-14.6	-15.3	-16.0	-17.4	-18.8	-20.2	-21.7	-22.3	-22.1	-20.2	-17.8	-15.2	-12.9	-11.4	-10.7	-11.5	-12.5	-13.6	-14.2	-15.7	-16.7	-18.0	-19.2	-20.5
1	11	-20.8	-21.2	-21.5	-21.2	-20.8	-20.5	-21.5	-22.3	-21.9	-19.1	-15.9	-13.1	-12.0	-11.5	-11.2	-10.8	-10.8	-11.0	-11.4	-10.4	-10.1	-10.2	-10.2	-10.3
1	12	-10.5	-10.7	-10.9	-11.2	-11.5	-11.8	-12.0	-12.0	-12.0	-11.9	-11.7	-11.4	-11.0	-10.7	-10.6	-10.9	-11.3	-11.7	-11.8	-12.0	-12.2	-12.2	-12.2	-12.2
1	13	-12.3	-12.3	-12.4	-12.6	-12.8	-13.0	-13.2	-13.3	-13.6	-13.9	-14.1	-14.0	-13.5	-13.1	-13.0	-13.6	-14.1	-14.5	-14.5	-15.3	-15.7	-16.4	-17.0	-17.7
1	14	-19.1	-20.5	-21.9	-23.1	-24.3	-25.5	-25.4	-24.6	-23.4	-21.7	-19.9	-18.0	-16.4	-15.4	-14.9	-15.3	-15.9	-16.6	-17.1	-18.4	-19.3	-20.5	-21.7	-22.9
1	15	-23.3	-23.7	-24.1	-24.2	-24.4	-24.5	-24.7	-24.5	-23.6	-21.4	-18.8	-16.2	-14.1	-12.4	-11.2	-10.7	-11.0	-11.7	-12.9	-13.8	-14.9	-15.9	-16.9	-17.9
1	16	-18.7	-19.6	-20.4	-21.2	-22.0	-22.8	-23.5	-23.6	-22.8	-20.3	-17.5	-14.7	-12.8	-11.6	-11.1	-11.5	-12.4	-13.3	-14.0	-14.4	-15.0	-15.6	-16.3	-16.9
1	17	-18.4	-19.8	-21.3	-22.3	-23.2	-24.2	-25.2	-25.4	-24.8	-22.5	-19.6	-16.5	-13.8	-11.7	-10.4	-10.5	-11.2	-12.4	-13.7	-15.3	-16.8	-17.9	-19.0	-20.1
1	18	-20.7	-21.3	-21.9	-22.4	-22.8	-23.3	-23.4	-23.3	-22.5	-20.8	-18.5	-16.0	-13.3	-11.3	-10.1	-10.7	-11.8	-13.0	-13.3	-13.5	-13.7	-14.9	-16.0	-17.2
1	19	-18.0	-18.7	-19.5	-20.1	-20.8	-21.4	-21.8	-22.1	-22.2	-22.2	-20.8	-18.8	-16.5	-14.6	-13.4	-13.6	-14.3	-15.2	-15.8	-17.0	-17.9	-18.9	-20.0	-21.0

续表 E　沈阳市全年逐时计算温度（℃）

月	日	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
1	20	-21.9	-22.9	-23.8	-24.3	-24.9	-25.4	-26.3	-26.5	-26.0	-23.8	-21.3	-18.6	-16.5	-15.0	-14.2	-14.3	-15.0	-16.1	-17.5	-19.1	-20.6	-21.5	-22.5	-23.4
1	21	-24.3	-25.1	-26.0	-26.0	-26.1	-26.1	-26.1	-26.0	-25.1	-22.9	-20.0	-17.0	-14.1	-11.6	-9.8	-9.3	-9.8	-10.8	-11.8	-10.9	-11.0	-10.8	-10.6	-10.4
1	22	-9.2	-7.9	-6.7	-6.3	-5.9	-5.5	-5.2	-5.0	-4.8	-4.5	-4.1	-3.7	-3.2	-2.8	-2.6	-2.7	-2.6	-2.6	-2.3	-3.1	-3.4	-5.4	-7.4	-9.4
1	23	-10.2	-11.1	-11.9	-12.5	-13.0	-13.6	-14.3	-14.8	-15.4	-16.0	-16.4	-16.4	-15.6	-15.0	-14.6	-15.1	-15.5	-15.9	-15.9	-16.8	-17.3	-17.5	-17.8	-18.0
1	24	-18.8	-19.7	-20.5	-21.6	-22.8	-23.9	-25.3	-25.9	-25.7	-23.7	-21.3	-18.8	-17.0	-15.8	-15.2	-15.5	-16.2	-17.2	-18.2	-19.9	-21.2	-22.0	-22.8	-23.6
1	25	-24.5	-25.3	-26.2	-26.9	-27.5	-28.2	-28.9	-28.9	-27.7	-24.4	-20.7	-17.2	-15.1	-13.8	-13.0	-12.7	-12.9	-13.5	-14.2	-15.2	-16.0	-17.6	-19.2	-20.8
1	26	-21.1	-21.4	-21.7	-22.2	-22.8	-23.3	-23.7	-23.8	-23.5	-22.5	-20.7	-18.4	-15.3	-12.4	-10.4	-10.2	-10.9	-12.2	-13.8	-15.7	-17.5	-18.7	-19.9	-21.1
1	27	-21.4	-21.6	-21.9	-22.8	-23.6	-24.5	-24.9	-24.6	-23.5	-21.0	-18.0	-14.8	-11.8	-9.3	-7.6	-7.2	-7.6	-8.8	-10.6	-12.6	-14.5	-16.1	-17.6	-19.2
1	28	-19.4	-19.7	-19.9	-20.0	-20.1	-20.2	-20.8	-21.0	-20.0	-16.8	-13.2	-10.2	-8.4	-6.6	-4.8	-3.3	-2.7	-2.9	-4.4	-5.0	-6.0	-6.5	-7.0	-7.5
1	29	-7.8	-8.0	-8.3	-8.2	-8.0	-7.9	-9.2	-10.2	-11.1	-10.8	-10.0	-8.9	-7.7	-7.0	-7.0	-8.3	-9.3	-10.1	-9.6	-10.5	-10.7	-12.2	-13.8	-15.3
1	30	-14.7	-14.1	-13.5	-14.2	-14.8	-15.5	-16.1	-16.3	-16.3	-15.6	-14.7	-13.6	-12.6	-11.9	-11.6	-12.0	-12.4	-12.8	-12.9	-14.1	-14.7	-16.0	-17.2	-18.5
1	31	-18.6	-18.8	-18.9	-20.0	-21.1	-22.2	-23.1	-23.3	-22.9	-21.2	-19.1	-16.9	-15.1	-13.7	-12.9	-12.9	-13.3	-13.9	-14.7	-17.2	-17.2	-17.3	-17.3	-17.3
2	1	-17.4	-17.4	-17.4	-17.5	-17.5	-18.2	-19.0	-18.8	-17.6	-14.2	-10.7	-7.6	-6.4	-5.8	-5.7	-5.5	-5.7	-6.3	-7.7	-9.5	-11.1	-12.4	-13.6	-14.9
2	2	-15.1	-15.4	-15.6	-15.9	-16.2	-16.5	-17.2	-17.1	-16.1	-13.0	-9.5	-6.2	-4.2	-2.8	-2.0	-1.6	-2.0	-3.0	-4.9	-6.8	-8.7	-9.9	-11.1	-12.3
2	3	-12.6	-12.8	-13.1	-12.4	-11.8	-11.1	-10.7	-10.2	-9.4	-8.0	-6.4	-4.9	-3.8	-3.0	-2.7	-2.9	-3.2	-3.7	-4.1	-4.8	-5.4	-7.0	-8.7	-10.3
2	4	-11.3	-12.3	-13.3	-12.7	-12.1	-11.5	-11.9	-12.1	-12.1	-11.3	-10.3	-9.2	-8.3	-7.6	-7.1	-6.9	-7.0	-7.4	-8.1	-9.5	-10.5	-11.6	-12.7	-13.8
2	5	-14.4	-14.9	-15.5	-16.1	-16.6	-17.2	-17.6	-17.3	-15.7	-11.9	-7.6	-3.6	-1.0	0.9	2.1	2.5	2.0	0.9	-0.6	-1.2	-2.2	-3.1	-3.9	-4.8
2	6	-5.9	-7.0	-8.1	-9.0	-9.9	-10.8	-12.1	-12.7	-12.7	-11.2	-9.4	-7.3	-5.7	-4.4	-3.7	-3.7	-4.0	-4.6	-5.4	-7.2	-8.5	-9.6	-10.7	-11.8
2	7	-12.3	-12.8	-13.3	-13.4	-13.5	-13.6	-14.3	-14.4	-13.8	-11.3	-8.7	-6.3	-5.3	-4.8	-4.8	-4.9	-5.2	-5.7	-6.3	-7.6	-8.5	-10.0	-11.4	-12.9
2	8	-13.6	-14.3	-15.0	-15.4	-15.9	-16.3	-16.7	-16.6	-15.3	-11.9	-8.0	-4.3	-1.8	0.2	1.6	2.2	1.7	0.5	-1.5	-2.0	-3.3	-3.4	-3.6	-3.7
2	9	-3.9	-4.1	-4.3	-3.7	-3.2	-2.6	-2.7	-2.9	-3.0	-3.0	-2.2	-1.2	-0.6	-0.1	0.3	0.7	0.8	0.7	0.2	-0.6	-1.2	-2.0	-2.8	-3.6

续表 E　沈阳市全年逐时计算温度（℃）

月	日	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
2	10	-3.0	-2.4	-1.8	-2.5	-3.3	-4.0	-5.3	-6.1	-6.6	-6.1	-5.2	-4.0	-2.9	-2.0	-1.4	-1.3	-1.4	-1.8	-2.4	-4.0	-5.1	-6.0	-6.8	-7.7
2	11	-8.6	-9.4	-10.3	-10.7	-11.1	-11.5	-12.1	-12.3	-11.7	-9.7	-7.3	-4.9	-3.3	-2.2	-1.5	-1.5	-1.9	-2.7	-3.7	-3.8	-4.4	-4.4	-4.3	-4.3
2	12	-5.0	-5.6	-6.3	-7.4	-8.5	-9.6	-10.7	-10.8	-9.8	-6.7	-3.5	-0.7	0.3	0.6	0.6	0.6	0.4	0.0	-0.8	-1.7	-2.5	-3.1	-3.7	-4.3
2	13	-4.6	-4.8	-5.1	-5.9	-6.7	-6.7	-7.7	-7.9	-7.0	-3.6	0.0	3.2	4.5	5.3	5.5	5.6	5.1	4.1	2.4	1.1	-0.4	-0.9	-1.3	-1.8
2	14	-2.5	-3.1	-3.8	-4.1	-4.5	-4.8	-5.1	-5.2	-4.8	-3.6	-2.1	-0.6	0.7	1.8	2.6	2.7	2.4	1.8	1.1	0.9	0.5	0.5	0.4	0.4
2	15	0.0	-0.4	-0.8	-1.3	-1.7	-2.2	-2.8	-3.0	-3.0	-2.3	-1.6	-0.9	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	-0.4	-0.4	-0.8	-2.2	-3.1	-3.8	-4.5	-5.2
2	16	-5.8	-6.5	-7.1	-7.7	-8.3	-8.9	-9.3	-9.3	-8.9	-7.8	-6.3	-4.7	-3.2	-1.9	-1.0	-0.8	-0.9	-1.4	-2.1	-3.0	-3.8	-4.4	-4.9	-5.5
2	17	-6.3	-7.1	-7.9	-8.6	-9.4	-10.1	-10.6	-10.7	-10.3	-9.1	-7.6	-6.1	-4.8	-3.8	-3.0	-2.6	-2.3	-2.3	-2.4	-3.0	-3.3	-4.2	-5.1	-6.0
2	18	-6.2	-6.5	-6.7	-6.8	-7.0	-7.1	-8.2	-8.7	-8.7	-7.3	-5.7	-4.0	-3.1	-2.5	-2.4	-2.7	-3.3	-4.2	-5.6	-7.6	-9.3	-10.1	-10.8	-11.6
2	19	-12.3	-13.1	-13.8	-14.0	-14.2	-14.4	-14.7	-14.8	-14.4	-13.2	-11.8	-10.4	-9.2	-8.2	-7.3	-6.6	-6.2	-6.2	-6.6	-6.7	-6.9	-7.2	-7.6	-7.9
2	20	-8.6	-9.2	-9.9	-10.4	-11.0	-11.5	-11.5	-10.7	-9.5	-7.3	-5.3	-3.5	-2.9	-2.8	-3.2	-3.9	-4.6	-5.3	-6.0	-7.5	-8.6	-10.0	-11.3	-12.7
2	21	-14.6	-16.6	-18.5	-17.4	-16.2	-15.1	-15.0	-15.0	-15.1	-14.8	-14.4	-13.9	-13.3	-12.8	-12.3	-12.1	-12.2	-12.5	-13.1	-13.4	-13.8	-13.9	-14.0	-14.1
2	22	-14.5	-15.0	-15.4	-16.2	-16.9	-17.7	-18.4	-18.8	-18.6	-17.5	-16.3	-15.0	-14.1	-13.5	-13.2	-13.2	-13.4	-13.8	-14.3	-14.6	-15.0	-14.9	-14.8	-14.7
2	23	-14.8	-15.0	-15.1	-15.5	-16.0	-16.4	-16.4	-16.3	-15.8	-15.0	-14.0	-12.9	-11.9	-11.0	-10.3	-10.0	-10.0	-10.4	-11.2	-11.9	-11.9	-12.6	-13.2	-13.9
2	24	-14.8	-15.6	-16.5	-16.9	-17.2	-17.6	-17.3	-16.6	-15.4	-13.5	-11.4	-9.3	-7.5	-5.9	-4.7	-4.0	-4.0	-4.6	-6.1	-7.5	-9.0	-9.8	-10.7	-11.5
2	25	-12.2	-12.9	-13.6	-13.5	-13.5	-13.4	-12.9	-12.0	-10.3	-7.4	-4.4	-1.8	-0.2	0.8	1.4	1.5	1.1	0.2	-1.0	-1.5	-2.4	-3.2	-4.0	-4.8
2	26	-4.3	-3.7	-3.2	-3.0	-2.7	-2.5	-2.9	-3.0	-2.3	-0.2	2.2	4.2	5.1	5.5	5.6	5.4	4.7	3.7	2.2	1.5	0.4	0.2	0.0	-0.2
2	27	-0.3	-0.4	-0.5	-1.0	-1.5	-2.0	-3.7	-5.0	-6.1	-6.2	-6.1	-5.9	-6.0	-5.8	-5.5	-4.5	-3.8	-3.6	-4.8	-6.7	-8.3	-8.0	-7.7	-7.4
2	28	-8.5	-9.6	-10.7	-12.6	-14.6	-16.5	-15.9	-14.2	-12.1	-9.8	-7.7	-5.8	-4.6	-3.8	-3.4	-3.4	-3.7	-4.5	-5.8	-9.1	-8.7	-8.4	-8.0	-7.7
3	1	-7.3	-7.0	-6.6	-6.3	-5.9	-6.2	-6.2	-5.7	-5.0	-3.8	-2.6	-1.4	-0.7	-0.2	-0.1	-0.3	-0.7	-1.3	-2.1	-3.0	-3.8	-4.2	-4.7	-5.1
3	2	-6.1	-7.2	-8.2	-8.9	-9.6	-10.3	-10.6	-10.5	-10.2	-9.5	-8.6	-7.6	-6.7	-6.0	-5.5	-5.4	-5.4	-5.6	-5.9	-6.9	-7.5	-8.1	-8.8	-9.4

续表 E　沈阳市全年逐时计算温度（℃）

月	日	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
3	3	-9.4	-9.5	-9.5	-9.9	-10.3	-10.7	-11.0	-11.0	-10.8	-10.1	-9.2	-8.2	-7.3	-6.5	-6.0	-5.8	-5.9	-6.2	-6.8	-7.7	-8.4	-9.0	-9.5	-10.1
3	4	-10.7	-11.2	-11.8	-12.4	-12.9	-13.5	-13.1	-12.1	-10.7	-8.7	-6.7	-5.0	-4.2	-3.9	-3.9	-4.2	-4.8	-5.4	-5.9	-6.5	-7.0	-7.7	-8.4	-9.1
3	5	-9.7	-10.3	-10.9	-11.6	-12.2	-12.9	-12.6	-11.7	-10.4	-8.4	-6.5	-4.8	-4.1	-3.7	-3.6	-3.5	-3.7	-4.2	-5.2	-6.2	-7.2	-7.6	-8.0	-8.4
3	6	-9.3	-10.1	-11.0	-11.6	-12.3	-12.9	-12.7	-12.1	-10.9	-9.1	-7.3	-5.7	-4.7	-4.1	-3.8	-3.8	-4.0	-4.5	-5.2	-5.7	-6.3	-6.6	-6.8	-7.1
3	7	-7.9	-8.6	-9.4	-10.2	-11.0	-11.8	-12.1	-11.8	-11.1	-9.7	-8.0	-6.4	-5.2	-4.2	-3.6	-3.4	-3.4	-3.8	-4.5	-5.6	-6.5	-7.3	-8.1	-8.9
3	8	-9.3	-9.7	-10.1	-10.4	-10.6	-10.9	-10.5	-9.6	-8.1	-5.6	-3.0	-0.6	1.0	2.3	3.3	4.1	4.2	3.6	2.0	1.0	-0.3	-1.0	-1.8	-2.5
3	9	-2.7	-2.9	-3.1	-3.4	-3.8	-4.1	-3.3	-1.8	0.3	3.2	6.2	8.7	10.1	10.9	11.2	11.1	10.4	9.3	7.6	6.1	4.5	3.3	2.1	0.9
3	10	1.1	1.4	1.6	2.2	2.7	3.3	4.0	4.6	5.7	7.4	9.2	10.5	10.9	11.1	11.2	11.4	11.1	10.6	9.6	10.0	9.7	9.9	10.1	10.3
3	11	10.3	10.2	10.2	9.8	9.5	9.1	8.8	8.7	8.4	7.9	7.4	7.1	7.0	6.8	6.4	5.7	5.4	5.2	5.4	4.5	4.1	3.5	2.8	2.2
3	12	1.9	1.5	1.2	0.2	-0.7	-1.7	-1.4	-0.5	0.7	2.1	3.5	5.0	6.4	7.4	7.9	7.7	7.5	7.2	7.0	5.4	4.5	2.5	0.4	-1.6
3	13	-2.2	-2.8	-3.4	-3.3	-3.1	-3.0	-2.5	-1.5	-0.1	2.1	4.2	6.1	7.2	7.8	8.1	8.1	7.6	6.6	5.0	3.5	2.0	1.0	0.1	-0.9
3	14	-1.2	-1.4	-1.7	-2.0	-2.4	-2.7	-2.2	-1.2	0.0	1.5	3.0	4.4	5.3	6.0	6.3	6.3	6.0	5.4	4.3	2.6	1.2	0.0	-1.2	-2.4
3	15	-3.2	-3.9	-4.7	-5.5	-6.4	-7.2	-6.2	-4.5	-1.9	1.5	4.8	7.4	8.5	9.0	9.2	9.4	9.2	8.5	7.2	5.9	4.6	3.5	2.4	1.3
3	16	1.6	2.0	2.3	2.7	3.2	3.6	4.5	5.4	6.5	7.7	8.8	9.6	10.0	10.2	10.1	9.8	9.1	8.3	7.5	7.5	7.1	7.1	7.1	7.1
3	17	5.4	3.7	2.0	1.6	1.1	0.7	0.0	-0.1	-0.1	0.7	1.4	2.1	2.3	2.5	2.6	2.8	2.9	2.6	1.6	-0.1	-1.5	-1.6	-1.8	-1.9
3	18	-3.0	-4.0	-5.1	-5.5	-5.8	-6.2	-6.0	-5.5	-4.8	-3.9	-2.8	-1.6	-0.4	0.5	1.0	0.7	0.3	-0.2	-0.4	-1.2	-1.7	-2.7	-3.8	-4.8
3	19	-5.0	-5.3	-5.5	-5.7	-5.8	-6.0	-4.9	-3.5	-1.7	0.2	2.1	3.7	4.7	5.6	6.3	6.9	6.9	6.3	4.7	3.2	1.7	0.9	0.1	-0.7
3	20	-0.8	-0.9	-1.0	-1.0	-1.1	-1.1	-0.1	1.2	2.9	5.0	7.2	9.0	10.2	11.0	11.5	11.6	11.1	10.0	8.2	7.0	5.5	5.0	4.6	4.1
3	21	3.7	3.2	2.8	2.3	1.7	1.2	1.1	1.4	2.1	3.4	4.8	6.2	7.3	8.2	8.7	8.9	8.8	8.4	7.5	5.9	4.7	3.6	2.4	1.3
3	22	0.1	-1.0	-2.2	-2.8	-3.4	-4.0	-2.3	0.1	3.0	6.2	9.1	11.4	12.2	12.5	12.4	12.2	11.6	10.7	9.4	8.6	7.6	6.9	6.1	5.4
3	23	4.9	4.4	3.9	3.4	2.9	2.4	2.0	2.2	2.9	4.6	6.5	8.3	9.6	10.8	11.7	12.6	12.7	12.2	10.2	8.2	6.2	5.7	5.3	4.8

续表 E　沈阳市全年逐时计算温度（℃）

月	日	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
3	24	3.8	2.7	1.7	1.2	0.6	0.1	1.9	3.9	5.8	6.7	7.4	8.1	9.0	9.7	10.1	9.8	9.2	8.6	8.2	7.4	6.8	5.9	4.9	4.0
3	25	3.0	1.9	0.9	0.4	0.0	-0.5	0.3	1.5	2.9	4.4	5.9	7.4	8.8	9.8	10.5	10.6	10.4	9.9	9.1	7.7	6.6	5.2	3.8	2.4
3	26	1.8	1.2	0.6	-0.3	-1.2	-2.1	-1.0	0.7	3.1	5.9	8.6	10.9	12.1	12.8	13.1	13.2	12.7	11.8	10.2	8.7	7.1	6.3	5.6	4.8
3	27	4.0	3.1	2.3	1.4	0.5	-0.4	0.9	2.8	5.3	8.0	10.6	12.8	14.2	15.2	15.8	16.1	15.7	14.8	13.1	11.9	10.5	10.0	9.4	8.9
3	28	9.0	9.2	9.3	8.9	8.5	8.1	8.4	9.3	10.6	12.7	14.8	16.7	17.7	18.2	18.3	17.9	17.1	16.0	14.6	13.4	12.1	11.6	11.0	10.5
3	29	9.7	8.9	8.1	8.4	8.8	9.1	8.6	8.2	8.0	8.4	9.2	10.2	11.5	12.7	13.6	13.8	13.4	12.7	11.5	10.3	9.1	8.9	8.6	8.4
3	30	8.2	7.9	7.7	6.9	6.0	5.2	5.5	6.1	6.9	7.7	8.5	9.1	9.6	10.1	10.5	11.0	11.1	11.0	10.2	9.6	8.9	9.1	9.2	9.4
3	31	8.3	7.2	6.1	5.1	4.2	3.2	2.8	3.3	4.0	5.3	6.5	7.4	7.5	7.0	6.2	5.1	4.4	3.8	3.7	1.8	2.0	2.2	2.5	2.7
4	1	2.9	3.1	3.4	3.6	3.8	4.3	5.8	7.1	8.5	9.4	10.1	10.5	10.5	10.6	10.7	11.2	11.3	11.1	10.2	9.8	9.1	8.7	8.3	7.9
4	2	7.8	7.7	7.6	6.4	5.3	4.1	3.8	4.0	4.7	5.9	7.3	8.8	10.0	10.8	11.2	11.0	10.7	10.2	9.8	8.4	7.5	6.4	5.3	4.2
4	3	3.7	3.3	2.8	1.7	0.7	-0.4	0.6	2.1	4.0	5.6	7.2	8.6	9.8	10.9	11.8	12.5	12.8	12.5	11.4	9.5	8.0	6.6	5.1	3.7
4	4	3.4	3.1	2.8	2.7	2.5	2.4	4.4	6.7	9.2	11.1	12.8	14.0	14.7	15.1	15.2	15.2	14.8	14.3	13.5	12.6	11.7	10.3	9.0	7.6
4	5	7.6	7.6	7.6	7.3	6.9	6.6	6.7	7.0	7.3	7.7	8.1	8.7	9.3	9.9	10.4	10.7	10.8	10.6	9.9	8.5	7.4	6.6	5.8	5.0
4	6	4.3	3.5	2.8	2.7	2.7	2.6	2.7	3.3	4.7	7.5	10.3	12.7	13.6	14.1	14.3	14.5	14.2	13.4	11.7	10.3	8.8	8.2	7.7	7.1
4	7	6.9	6.6	6.4	7.0	7.5	8.1	8.6	9.0	9.5	10.2	10.9	11.6	12.3	13.1	13.8	14.4	14.5	14.2	13.1	12.3	11.3	10.9	10.5	10.1
4	8	9.8	9.5	9.2	8.9	8.7	8.4	8.7	9.5	10.5	12.0	13.5	15.0	16.1	17.0	17.5	17.6	17.4	16.7	15.5	13.8	12.4	11.3	10.1	9.0
4	9	8.8	8.7	8.5	8.2	7.8	7.5	7.1	7.3	8.2	10.6	13.1	15.4	16.5	17.0	17.0	16.8	16.5	16.0	15.4	14.1	13.2	11.7	10.1	8.6
4	10	8.1	7.6	7.1	6.2	5.3	4.4	4.1	4.4	5.1	6.6	8.2	9.7	10.6	11.3	11.6	11.7	11.7	11.5	11.2	10.8	10.4	9.9	9.5	9.0
4	11	8.7	8.3	8.0	7.2	6.5	5.7	5.8	6.3	6.9	7.4	8.1	8.9	9.9	10.8	11.4	11.6	11.5	11.1	10.4	9.3	8.4	7.8	7.2	6.6
4	12	5.0	3.4	1.8	1.0	0.1	-0.7	1.0	3.0	5.2	6.7	8.2	9.6	11.1	12.3	13.2	13.4	13.2	12.7	12.1	11.4	10.7	9.7	8.8	7.8
4	13	6.3	4.7	3.2	2.4	1.7	0.9	1.8	3.5	5.6	7.9	9.9	11.4	11.9	12.2	12.3	12.7	12.7	12.3	11.0	9.2	7.6	6.7	5.9	5.0

续表 E　沈阳市全年逐时计算温度（℃）

月	日	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
4	14	4.8	4.7	4.5	4.3	4.0	3.8	4.5	6.5	9.7	19.6	18.9	16.5	17.8	18.6	19.8	19.5	19.0	18.0	17.0	16.1	15.2	13.9	12.6	11.3
4	15	10.0	8.6	7.3	6.0	4.7	3.4	5.3	7.8	10.7	13.2	15.3	17.1	18.3	19.2	20.0	20.8	20.9	20.5	19.0	17.7	16.3	15.7	15.2	14.6
4	16	14.7	14.9	15.0	14.4	13.9	13.3	13.9	15.0	16.4	18.2	20.0	21.7	22.9	23.7	24.2	24.5	24.4	23.8	22.4	20.3	18.6	17.1	15.6	14.1
4	17	13.5	12.8	12.2	12.0	11.9	11.7	13.0	14.6	16.5	18.4	20.3	22.0	23.5	24.7	25.4	25.3	24.4	23.1	21.2	19.6	17.9	17.2	16.5	15.8
4	18	15.9	16.0	16.1	15.5	15.0	14.4	14.8	15.8	17.1	18.7	20.3	21.7	22.7	23.2	23.4	23.2	22.9	22.3	21.5	19.3	17.8	15.7	13.6	11.5
4	19	10.4	9.2	8.1	7.6	7.0	6.5	6.4	6.6	6.9	7.3	7.8	8.4	9.1	9.6	9.9	9.8	9.7	9.5	9.2	8.2	7.5	6.8	6.2	5.5
4	20	4.0	2.5	1.0	0.6	0.1	-0.3	1.7	4.1	6.8	9.0	10.9	12.4	13.5	14.6	15.4	16.3	16.4	15.9	14.1	12.4	10.7	9.9	9.0	8.2
4	21	7.6	7.0	6.4	6.4	6.5	6.5	6.7	7.2	8.0	9.3	10.6	11.7	12.2	12.7	13.0	13.5	13.7	13.3	11.9	10.2	8.7	8.0	7.3	6.6
4	22	5.4	4.1	2.9	3.0	3.1	3.2	5.5	7.8	10.5	12.7	14.8	16.5	17.7	18.6	19.2	19.3	18.7	17.8	16.7	17.1	16.7	16.7	16.6	16.6
4	23	15.5	14.3	13.2	12.6	12.1	11.5	10.6	10.1	9.8	10.3	10.9	11.7	12.3	12.9	13.3	13.6	13.8	14.0	14.1	13.2	12.8	12.1	11.4	10.7
4	24	10.0	9.4	8.7	7.7	6.8	5.8	6.1	7.1	8.5	10.3	12.2	14.0	15.4	16.4	16.9	16.7	16.2	15.5	14.7	13.4	12.3	11.2	10.2	9.1
4	25	7.9	6.8	5.6	5.0	4.5	3.9	5.6	8.0	10.7	13.2	15.4	17.0	17.7	18.2	18.5	19.2	19.5	19.3	18.0	16.0	14.4	12.7	11.1	9.4
4	26	8.8	8.1	7.5	6.2	4.9	3.6	6.9	10.9	15.0	17.6	19.8	21.4	22.8	23.6	23.9	23.4	22.4	21.2	20.1	18.6	17.3	15.9	14.6	13.3
4	27	12.9	12.4	12.0	12.4	12.9	13.3	14.0	14.8	15.7	16.7	17.9	19.1	20.5	21.1	20.7	18.3	15.6	13.2	12.2	12.3	11.8	12.0	12.3	12.5
4	28	11.7	11.0	10.2	10.4	10.7	10.9	11.8	12.8	14.0	15.1	16.2	17.3	18.3	19.2	19.9	20.4	20.7	20.5	19.7	18.2	17.0	15.4	13.8	12.2
4	29	11.6	10.9	10.3	10.0	9.6	9.3	10.1	11.6	14.0	17.5	20.9	23.8	25.1	25.9	26.2	26.5	26.2	25.3	23.5	21.7	19.9	18.6	17.2	15.9
4	30	15.1	14.2	13.4	12.6	11.7	10.9	11.9	13.6	15.2	16.5	17.2	17.4	16.7	15.5	14.0	12.4	11.2	10.4	10.4	10.2	10.6	11.0	11.3	11.7
5	1	12.1	12.5	12.8	13.2	13.6	13.0	12.7	12.7	13.0	13.8	14.6	15.5	16.2	16.7	16.9	16.7	16.5	16.1	15.8	15.0	14.5	13.9	13.3	12.7
5	2	12.4	12.1	11.8	10.8	9.9	8.9	8.3	8.2	8.3	8.8	9.5	10.3	11.2	11.9	12.6	13.1	13.5	13.8	13.9	12.6	12.0	10.8	9.5	8.3
5	3	7.4	6.6	5.7	4.8	3.9	3.0	4.3	6.1	8.2	10.1	11.9	13.4	14.5	15.3	15.8	16.1	16.0	15.6	14.8	13.7	12.8	11.7	10.7	9.6
5	4	8.7	7.7	6.8	7.1	7.5	7.8	8.2	8.8	9.7	11.3	12.8	14.2	15.0	15.8	16.4	17.1	17.3	16.8	15.2	13.7	12.2	11.7	11.1	10.6

续表 E　沈阳市全年逐时计算温度（℃）

月	日	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
5	5	9.6	8.7	7.7	6.9	6.0	5.2	6.5	8.1	10.0	10.0	13.3	16.8	18.3	19.5	20.3	21.2	21.3	20.8	19.2	17.7	16.2	15.4	14.6	13.8
5	6	13.6	13.4	13.2	12.9	12.5	12.2	13.6	15.4	17.4	19.3	20.9	22.2	22.8	23.2	23.3	23.3	22.9	22.2	21.2	20.6	19.8	19.3	18.7	18.2
5	7	18.0	17.8	17.6	17.1	16.7	16.2	21.7	26.6	29.8	27.6	24.8	22.4	23.4	24.7	25.8	24.9	24.1	23.2	21.9	20.6	19.3	18.3	17.2	16.2
5	8	15.9	15.6	15.4	15.1	14.8	14.5	15.8	17.5	19.7	22.1	24.3	26.2	27.3	28.1	28.4	28.5	27.9	26.8	24.7	23.0	21.1	20.4	19.7	19.0
5	9	18.5	18.0	17.5	17.0	16.5	16.0	16.5	17.4	18.3	18.8	19.3	19.8	20.5	21.1	21.4	21.4	21.2	20.8	20.0	18.3	17.1	16.2	15.3	14.4
5	10	14.2	13.9	13.7	13.3	12.8	12.4	13.5	14.9	16.6	18.2	19.8	21.3	22.5	23.6	24.4	25.1	25.2	24.8	23.4	21.5	19.9	18.5	17.2	15.8
5	11	15.4	14.9	14.5	14.3	14.0	13.8	14.8	16.1	17.5	18.9	20.2	21.3	22.2	22.8	23.3	23.5	23.3	22.8	21.8	20.5	19.4	18.4	17.5	16.5
5	12	16.3	16.2	16.0	15.5	15.0	13.3	12.6	12.5	13.0	14.6	16.2	17.6	18.1	18.3	18.4	18.5	18.5	18.3	17.8	16.6	15.8	15.0	14.3	13.5
5	13	12.5	11.4	10.4	9.5	8.5	7.6	7.6	8.3	9.2	10.5	11.9	13.2	14.2	14.9	15.3	15.5	15.6	15.5	15.2	13.9	13.1	11.9	10.6	9.4
5	14	9.2	9.1	8.9	9.4	9.8	10.3	12.2	14.1	16.3	18.3	20.2	21.6	22.4	22.9	23.4	24.1	24.3	24.0	22.9	22.1	21.1	19.7	18.4	17.0
5	15	16.7	16.4	16.1	16.1	16.0	16.0	17.3	18.9	20.7	22.3	23.6	24.7	25.4	25.9	26.2	26.2	25.8	24.8	23.0	21.3	19.5	18.9	18.3	17.7
5	16	17.4	17.1	16.8	16.8	16.8	16.8	14.5	12.4	10.2	9.1	8.2	7.6	7.1	6.8	6.7	7.1	7.9	8.7	9.3	8.4	8.2	7.9	7.7	7.4
5	17	7.2	7.0	6.7	6.3	5.8	5.4	6.2	7.2	8.4	9.5	10.8	12.0	13.3	14.2	14.5	13.6	12.4	11.2	10.6	10.5	10.2	9.9	9.7	9.4
5	18	9.0	8.6	8.2	7.9	7.5	7.2	9.3	11.3	13.3	14.2	14.9	15.4	16.0	16.2	16.2	15.5	14.9	14.5	15.0	15.9	16.6	16.0	15.3	14.7
5	19	14.1	13.4	12.8	12.1	11.4	10.7	12.4	14.6	17.0	19.0	20.8	22.3	23.4	24.2	24.8	25.2	25.1	24.5	23.0	21.4	19.8	18.8	17.8	16.8
5	20	15.7	14.7	13.6	13.0	12.3	11.7	13.3	15.2	17.4	19.1	20.8	22.2	23.5	24.3	24.7	24.3	23.3	22.1	20.7	20.0	18.9	18.8	18.6	18.5
5	21	18.8	19.0	19.3	19.7	20.1	20.0	20.3	20.8	21.6	22.9	23.8	24.2	23.3	22.2	21.1	20.8	20.6	20.4	19.8	19.2	18.6	18.6	18.5	18.5
5	22	18.5	18.4	18.4	17.7	16.9	16.2	17.5	19.1	20.4	20.5	20.3	20.0	20.1	20.2	20.2	20.1	20.1	20.2	20.3	19.2	18.7	17.4	16.0	14.7
5	23	14.4	14.2	13.9	13.6	13.4	13.1	13.0	13.0	13.0	13.1	13.2	13.5	14.0	14.4	14.8	14.9	15.0	15.0	14.9	14.8	14.7	14.6	14.5	14.4
5	24	14.2	14.0	13.8	13.7	13.7	13.6	13.4	13.4	13.8	14.8	15.9	17.1	18.1	19.1	20.0	20.9	21.2	21.0	19.9	18.9	17.8	17.5	17.1	16.8
5	25	16.2	15.6	15.0	15.1	15.1	15.2	16.3	17.7	19.2	20.7	22.2	23.4	24.2	24.9	25.3	25.5	25.3	24.8	23.8	23.1	22.2	21.5	20.9	20.2

续表 E　沈阳市全年逐时计算温度（℃）

月	日	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
5	26	19.5	18.9	18.2	17.5	16.8	16.1	16.4	17.0	17.8	18.4	19.0	19.7	20.5	21.2	21.8	22.2	22.6	22.6	22.1	20.6	19.6	18.4	17.3	16.1
5	27	15.2	14.3	13.4	13.8	14.2	13.8	14.1	14.7	15.8	17.7	19.6	21.4	22.3	22.8	23.1	23.3	23.3	23.0	22.5	21.5	20.8	19.4	18.0	16.6
5	28	15.9	15.1	14.4	14.3	14.2	14.1	15.3	16.9	18.9	21.1	23.1	24.7	25.4	25.8	25.8	25.6	25.0	24.1	22.8	21.8	20.6	20.0	19.5	18.9
5	29	18.5	18.1	17.7	17.4	17.1	16.8	17.9	19.4	21.0	22.5	23.8	25.0	25.9	26.5	26.8	26.8	26.4	25.8	24.8	23.3	22.1	20.9	19.6	18.4
5	30	17.8	17.2	16.6	16.3	15.9	15.6	16.4	17.4	18.6	19.9	21.2	22.5	23.8	24.9	25.8	26.1	26.0	25.5	24.5	23.4	22.4	21.5	20.7	19.8
5	31	19.2	18.5	17.9	17.6	17.3	17.0	17.5	18.5	19.7	21.3	22.5	23.2	22.6	22.0	21.6	22.4	23.2	23.7	23.2	21.0	21.0	20.9	20.9	20.9
6	1	20.8	20.8	20.8	20.7	20.7	20.0	19.4	19.6	20.0	21.1	21.8	22.2	21.6	21.2	21.0	21.9	22.6	22.6	20.6	17.6	15.1	14.8	14.6	14.3
6	2	14.3	14.2	14.2	14.3	14.5	14.6	15.6	16.7	18.2	19.9	21.5	22.8	23.5	24.1	24.4	24.7	24.4	23.6	22.0	21.1	19.9	19.7	19.4	19.2
6	3	19.1	18.9	18.8	18.8	18.9	18.9	19.8	20.9	22.3	23.8	24.9	25.7	25.7	25.6	25.6	26.2	26.5	26.4	25.1	23.7	22.4	21.8	21.2	20.6
6	4	19.8	19.0	18.2	18.0	17.8	17.6	17.9	18.7	19.8	21.5	23.1	24.5	25.0	25.3	25.4	25.7	25.7	25.4	24.3	22.8	21.5	20.6	19.8	18.9
6	5	18.6	18.2	17.9	17.5	17.0	16.6	16.2	16.0	16.1	16.7	17.9	19.5	21.8	23.5	24.4	23.3	21.9	20.5	20.1	19.6	19.2	18.6	17.9	17.3
6	6	17.0	16.7	16.4	16.1	15.7	15.4	16.3	17.4	19.0	20.7	22.5	24.2	25.7	26.9	27.9	28.5	28.6	28.3	27.4	26.5	25.6	24.4	23.2	22.0
6	7	21.1	20.3	19.4	18.5	17.7	16.8	18.1	19.8	21.9	23.7	25.2	26.5	27.4	28.1	28.6	29.1	29.2	29.0	28.2	27.3	26.5	25.8	25.1	24.4
6	8	23.7	22.9	22.2	21.7	21.1	20.6	20.3	20.3	20.3	20.3	20.1	19.8	19.2	18.5	17.8	17.3	17.1	17.0	17.1	16.5	16.2	16.3	16.5	16.6
6	9	16.4	16.2	16.0	16.0	16.1	16.1	16.3	16.5	16.9	17.4	18.2	19.0	20.0	20.9	21.7	22.1	22.2	22.0	21.6	21.0	20.5	19.7	19.0	18.2
6	10	18.2	18.2	18.2	17.7	17.3	16.8	17.4	18.3	19.6	21.0	22.4	23.6	24.4	25.1	25.5	25.8	25.8	25.5	24.7	23.8	23.0	22.3	21.5	20.8
6	11	20.1	19.3	18.6	18.2	17.7	17.3	18.0	19.2	20.6	22.1	23.5	24.7	25.5	26.1	26.4	26.6	26.6	26.3	25.5	24.3	23.3	22.2	21.2	20.1
6	12	19.5	18.8	18.2	18.2	18.2	18.2	18.6	19.2	20.0	21.0	21.8	22.4	22.5	22.6	22.7	23.1	23.3	23.4	23.0	22.2	21.6	20.9	20.1	19.4
6	13	19.0	18.6	18.2	17.5	16.7	16.0	16.8	18.0	19.4	20.8	22.2	23.5	24.7	25.7	26.4	26.6	26.3	25.8	25.1	24.5	23.9	23.4	22.8	22.3
6	14	21.8	21.2	20.7	19.5	18.4	17.2	16.8	16.9	17.0	17.2	17.3	17.4	17.4	17.3	17.3	17.5	17.8	18.3	18.9	18.8	19.0	18.8	18.6	18.4
6	15	18.0	17.7	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.6	18.2	19.5	20.9	22.2	23.2	23.9	24.2	24.0	23.6	23.1	22.8	22.1	21.6	20.6	19.5	18.5

续表 E　沈阳市全年逐时计算温度（℃）

月	日	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
6	16	18.1	17.8	17.4	16.6	15.8	15.0	15.3	15.9	16.5	16.9	17.3	17.7	18.0	18.2	18.1	17.8	17.6	17.4	17.4	17.0	16.8	16.4	16.0	15.6
6	17	15.5	15.4	15.3	15.0	14.6	14.3	14.4	14.7	15.3	16.2	17.0	17.7	17.9	18.3	18.8	20.0	20.8	21.2	20.3	19.3	18.4	18.1	17.8	17.5
6	18	17.2	17.0	16.7	16.3	15.8	15.4	16.0	16.7	17.5	17.9	18.4	18.8	19.5	20.1	20.8	21.3	21.6	21.8	21.8	21.3	21.1	20.3	19.5	18.7
6	19	18.2	17.8	17.3	16.9	16.4	16.0	16.7	17.6	18.9	20.2	21.5	22.6	23.5	24.2	24.8	25.3	25.6	25.6	25.1	24.1	23.4	22.3	21.3	20.2
6	20	19.3	18.5	17.6	16.8	16.0	15.2	15.8	17.1	19.0	21.4	23.6	25.4	26.1	26.5	26.8	27.3	27.5	27.5	27.0	26.1	25.4	24.3	23.1	22.0
6	21	21.3	20.5	19.8	19.1	18.5	17.8	18.9	20.3	21.9	23.2	24.5	25.8	27.1	28.2	29.0	29.2	29.0	28.4	27.5	26.4	25.4	24.5	23.7	22.8
6	22	22.2	21.5	20.9	20.4	19.9	19.4	20.3	21.6	23.2	24.7	26.2	27.4	28.3	29.0	29.5	29.8	29.7	29.3	28.3	27.1	26.0	25.2	24.3	23.5
6	23	23.0	22.4	21.9	21.7	21.5	21.3	22.4	23.6	25.0	26.1	27.3	28.5	29.8	30.9	31.6	31.7	31.4	30.8	30.0	29.1	28.2	27.3	26.3	25.4
6	24	24.8	24.1	23.5	23.2	22.9	22.6	22.7	23.2	24.2	26.0	27.8	29.5	30.3	30.7	30.7	30.4	30.0	29.5	29.0	28.2	27.7	26.9	26.1	25.3
6	25	24.8	24.4	23.9	23.2	22.5	21.8	21.7	22.1	22.7	23.7	24.9	26.2	27.4	28.4	29.2	29.6	29.8	29.6	29.0	27.5	26.5	25.2	24.0	22.7
6	26	22.2	21.8	21.3	21.1	20.8	20.6	21.5	22.9	24.6	26.6	28.4	29.9	30.8	31.4	31.6	31.5	30.7	29.0	25.9	23.1	20.2	20.1	20.0	19.9
6	27	19.5	19.0	18.6	18.3	18.0	17.7	18.6	19.7	21.1	22.5	23.9	25.1	26.1	26.9	27.7	28.4	28.7	28.5	27.5	26.6	25.6	24.8	24.1	23.3
6	28	22.6	21.8	21.1	20.7	20.3	19.9	21.0	22.3	23.8	25.1	26.3	27.4	28.4	29.3	29.9	30.2	30.2	29.8	29.0	28.1	27.2	26.5	25.7	25.0
6	29	24.4	23.7	23.1	22.3	21.4	20.6	20.2	20.3	20.7	21.6	22.4	23.1	23.1	22.9	22.8	23.1	23.4	23.6	23.3	22.4	21.8	21.5	21.2	20.9
6	30	20.0	19.2	18.3	18.5	18.6	18.8	18.5	18.2	17.8	17.5	17.6	18.2	19.7	20.9	21.8	21.4	20.8	20.2	20.2	19.8	20.0	20.2	20.4	20.6
7	1	20.8	21.0	21.2	21.4	21.6	21.6	21.6	21.7	21.9	22.4	23.0	23.4	23.6	23.7	23.9	24.3	24.6	24.7	24.4	23.7	23.2	22.6	22.0	21.4
7	2	20.9	20.5	20.0	19.8	19.6	19.4	19.3	19.5	20.0	21.0	22.3	23.6	24.8	25.8	26.4	26.5	26.3	25.8	24.9	24.0	23.1	22.5	21.9	21.3
7	3	20.7	20.1	19.5	19.9	20.3	20.5	20.7	21.1	21.8	23.2	24.8	26.5	27.9	29.1	29.9	30.1	29.9	29.4	28.6	27.9	27.1	26.1	25.1	24.1
7	4	23.3	22.5	21.7	21.6	21.6	21.5	22.2	23.2	24.3	25.5	26.8	27.9	28.7	29.3	29.5	29.4	29.0	28.5	27.9	27.0	26.3	25.3	24.4	23.4
7	5	23.3	23.1	23.0	22.9	22.8	22.7	23.2	24.0	24.6	25.0	25.1	25.0	24.7	24.5	24.6	25.2	25.8	26.1	25.6	24.4	23.6	23.0	22.4	21.8
7	6	21.5	21.1	20.8	20.9	20.9	21.0	21.9	22.9	24.0	24.8	25.3	25.4	24.8	24.5	24.4	25.3	26.2	26.9	26.7	26.2	25.9	25.2	24.5	23.8

续表 E　沈阳市全年逐时计算温度（℃）

月	日	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
7	7	24.0	24.3	24.5	24.7	24.9	25.1	25.1	25.1	25.1	25.3	25.6	26.0	26.4	26.8	27.0	27.0	26.9	26.6	26.2	25.3	24.7	24.1	23.4	22.8
7	8	22.4	22.1	21.7	21.5	21.3	21.1	22.1	23.3	24.8	26.2	27.4	28.4	28.9	29.2	29.4	29.8	30.0	29.9	29.2	28.0	27.1	26.2	25.2	24.3
7	9	23.9	23.4	23.0	22.5	22.1	21.6	22.6	23.8	25.1	25.9	26.5	27.1	27.7	28.3	28.8	29.2	29.4	29.2	28.5	27.2	26.2	25.2	24.1	23.1
7	10	22.6	22.1	21.6	21.5	21.3	21.2	21.8	22.5	23.5	24.5	25.6	26.8	28.0	29.2	30.1	30.7	30.9	30.7	30.0	29.0	28.1	27.1	26.1	25.1
7	11	24.4	23.8	23.1	23.0	23.0	22.3	22.2	22.2	22.7	23.8	25.4	27.2	29.1	30.7	31.6	31.3	30.6	29.7	29.0	28.2	27.4	26.6	25.7	24.9
7	12	24.3	23.6	23.0	22.5	22.1	21.6	22.7	24.1	25.6	26.9	28.0	28.9	29.4	29.7	30.0	30.3	30.5	30.3	29.7	28.7	27.9	27.0	26.2	25.3
7	13	25.1	25.0	24.8	24.6	24.4	24.2	24.6	25.2	25.6	25.8	25.8	25.8	25.8	25.8	25.5	25.0	24.4	23.8	23.3	22.6	22.0	22.0	21.9	21.9
7	14	22.2	22.6	22.9	22.9	22.8	22.8	23.2	23.5	23.6	23.2	22.9	22.5	22.5	22.6	22.8	22.9	22.9	22.9	22.8	22.8	22.7	22.7	22.7	22.7
7	15	22.6	22.4	22.3	22.3	22.2	22.2	22.4	22.7	23.3	24.2	25.2	26.0	26.5	26.7	26.6	26.0	25.4	24.8	24.6	24.5	24.4	24.0	23.6	23.2
7	16	23.0	22.7	22.5	22.7	22.8	23.0	23.5	24.0	24.4	24.5	24.4	24.4	24.5	24.6	24.8	25.1	25.3	25.3	25.0	24.5	24.1	23.7	23.4	23.0
7	17	22.8	22.5	22.3	22.2	22.2	22.1	22.4	22.9	23.5	24.3	25.2	26.2	27.2	28.0	28.4	28.2	27.7	27.0	26.3	25.7	25.1	24.6	24.1	23.6
7	18	23.5	23.3	23.2	23.1	23.1	23.0	23.2	23.5	23.7	23.8	23.8	23.8	23.6	23.4	23.2	23.0	23.0	23.0	22.9	22.5	22.5	21.8	21.1	20.4
7	19	20.2	20.1	19.9	19.7	19.6	19.4	19.7	20.1	20.4	20.4	20.6	21.0	22.1	23.0	23.6	23.3	22.7	22.0	21.3	20.5	19.7	19.3	19.0	18.6
7	20	19.1	19.6	20.1	20.0	19.8	19.7	20.0	20.5	21.2	22.1	23.3	24.6	26.0	26.8	27.1	26.1	25.0	23.9	23.6	23.3	23.0	22.1	21.3	20.4
7	21	20.2	19.9	19.7	19.8	20.0	20.1	19.4	19.1	19.6	21.9	24.0	25.5	24.9	24.0	23.2	23.5	23.9	24.2	24.0	23.7	23.5	23.0	22.4	21.9
7	22	21.5	21.2	20.8	20.7	20.6	20.5	21.2	22.2	23.3	24.4	25.1	25.6	25.3	25.0	24.8	25.2	25.4	25.4	24.7	24.0	23.3	23.0	22.8	22.5
7	23	22.2	22.0	21.7	21.4	21.2	20.9	20.7	21.0	21.9	23.8	25.7	27.3	27.8	27.8	27.6	27.3	26.7	25.9	24.7	23.7	22.6	22.4	22.1	21.9
7	24	21.6	21.4	21.1	20.8	20.6	20.3	21.5	22.9	24.4	25.4	26.3	27.0	27.6	28.1	28.5	28.9	28.9	28.6	27.6	26.5	25.5	24.9	24.3	23.7
7	25	23.4	23.0	22.7	22.4	22.2	21.9	22.1	22.3	22.5	22.6	23.0	23.6	24.8	25.9	26.9	27.2	27.3	27.2	27.0	26.3	25.9	25.0	24.1	23.2
7	26	22.8	22.3	21.9	21.5	21.1	20.7	21.4	22.5	23.8	25.3	26.6	27.8	28.5	29.1	29.5	29.9	30.1	29.8	28.9	28.0	27.1	26.4	25.8	25.1
7	27	24.5	23.8	23.2	22.9	22.6	22.3	23.2	24.4	25.7	26.8	27.9	29.0	30.1	30.9	31.4	31.4	31.0	30.4	29.6	28.7	27.9	27.2	26.4	25.7

续表 E　沈阳市全年逐时计算温度（℃）

月	日	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
7	28	25.3	24.8	24.4	24.1	23.7	23.4	24.3	25.6	26.9	28.0	28.8	29.3	29.3	29.2	28.9	28.7	28.5	28.1	27.5	26.8	26.2	25.8	25.4	25.0
7	29	24.8	24.7	24.5	24.2	24.0	23.7	24.4	25.3	26.3	27.1	27.8	28.4	28.8	29.0	29.1	29.0	28.7	28.2	27.5	26.7	26.0	25.6	25.2	24.8
7	30	24.5	24.3	24.0	23.8	23.7	23.5	23.6	24.1	24.9	26.3	27.7	29.0	29.8	30.6	31.2	31.9	31.9	31.3	29.3	27.1	25.0	24.6	24.1	23.7
7	31	23.6	23.4	23.3	23.1	22.9	22.7	23.8	25.1	26.5	27.5	28.7	29.7	30.8	31.0	30.4	28.1	25.8	24.0	23.9	24.4	23.9	23.4	22.9	22.4
8	1	21.9	21.4	20.9	20.4	19.9	19.7	20.2	20.9	22.0	23.5	25.1	26.4	27.2	27.5	27.3	26.3	25.1	24.0	23.3	23.3	22.9	22.8	22.8	22.7
8	2	22.9	23.0	23.2	22.9	22.7	22.4	22.2	22.2	22.4	23.1	24.0	24.7	25.1	25.1	25.0	24.6	24.1	23.6	23.4	23.5	23.4	23.5	23.5	23.6
8	3	23.5	23.5	23.4	23.4	23.3	23.3	24.4	25.5	26.8	27.7	28.4	29.0	29.5	29.9	30.2	30.5	30.5	30.1	29.0	28.0	26.9	26.5	26.1	25.7
8	4	25.3	24.9	24.5	24.4	24.2	24.1	23.7	23.6	23.6	24.1	24.5	25.0	25.1	25.1	25.0	25.1	25.1	24.9	24.3	23.4	22.7	22.5	22.3	22.1
8	5	22.2	22.4	22.5	22.4	22.2	22.1	22.3	22.8	23.5	24.7	25.7	26.6	26.9	27.1	27.2	27.5	27.5	27.3	26.5	25.2	24.2	23.4	22.5	21.7
8	6	21.4	21.1	20.8	20.6	20.4	20.2	20.6	21.3	22.3	23.7	25.0	26.0	26.2	26.1	25.9	25.8	25.6	25.3	24.8	24.4	24.0	23.7	23.4	23.1
8	7	22.8	22.5	22.2	22.2	22.2	22.2	22.2	22.3	22.5	23.0	23.4	23.5	23.1	22.7	22.3	22.3	22.2	22.3	22.3	22.8	23.1	23.6	24.0	24.5
8	8	23.9	23.2	22.6	22.6	22.6	22.6	23.0	23.6	24.3	25.0	25.6	26.2	26.8	27.3	27.7	27.9	27.8	27.4	26.4	25.4	24.4	24.1	23.7	23.4
8	9	23.3	23.3	23.2	22.6	21.9	21.3	21.4	22.0	23.0	24.5	25.8	26.9	27.2	27.3	27.4	27.9	28.1	28.0	26.9	25.1	23.6	22.7	21.8	20.9
8	10	20.6	20.4	20.1	23.0	25.8	28.7	27.0	24.9	23.2	24.0	25.5	27.2	28.4	29.5	30.3	30.7	30.5	29.7	28.3	27.6	26.6	26.1	25.5	25.0
8	11	24.4	23.7	23.1	22.9	22.8	22.6	22.7	23.2	23.9	25.1	25.8	26.0	24.8	23.4	22.3	22.2	22.4	22.7	22.7	22.5	22.4	22.4	22.3	22.3
8	12	22.2	22.0	21.9	21.8	21.7	21.6	21.4	21.3	21.2	21.2	21.3	21.4	21.6	21.8	21.8	21.6	21.4	21.2	21.1	20.9	20.8	20.7	20.6	20.5
8	13	20.4	20.2	20.1	20.1	20.1	20.1	20.1	20.2	20.5	21.1	21.8	22.5	23.1	23.8	24.6	25.6	26.3	26.3	25.1	23.5	22.1	21.6	21.0	20.5
8	14	20.1	19.6	19.2	18.9	18.5	18.2	18.1	18.5	19.5	21.6	23.8	25.7	26.6	27.2	27.5	27.7	27.4	26.7	25.2	23.6	22.1	21.4	20.8	20.1
8	15	19.7	19.3	18.9	18.7	18.6	18.4	19.5	21.0	22.6	24.0	25.3	26.2	26.7	27.0	27.1	27.2	27.1	26.6	25.7	24.5	23.4	22.5	21.6	20.7
8	16	20.2	19.7	19.2	18.9	18.6	18.3	19.5	21.1	23.0	24.9	26.6	27.8	28.2	28.3	28.3	28.5	28.5	28.1	27.1	26.0	24.9	24.0	23.0	22.1
8	17	21.0	19.9	18.8	18.4	18.0	17.6	18.9	20.6	22.8	25.2	27.4	29.3	30.4	30.9	31.0	30.6	29.8	28.8	27.5	26.5	25.3	24.5	23.8	23.0

续表 E　沈阳市全年逐时计算温度（℃）

月	日	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
8	18	22.4	21.7	21.1	21.2	21.2	21.3	22.6	23.9	25.3	26.4	27.6	28.8	29.9	30.8	31.4	31.5	31.1	30.4	29.3	28.1	26.9	25.9	24.8	23.8
8	19	23.5	23.3	23.0	22.7	22.3	22.0	22.5	23.4	24.6	26.0	27.4	28.7	29.8	30.6	31.1	31.2	30.8	30.0	28.7	27.4	26.1	25.5	24.9	24.3
8	20	23.7	23.0	22.4	22.0	21.7	21.3	22.1	23.0	23.4	22.7	21.8	21.0	20.9	20.9	20.9	20.6	20.4	20.1	19.8	18.8	18.1	18.0	17.9	17.8
8	21	17.7	17.6	17.5	17.3	17.2	17.0	17.3	17.8	18.5	19.3	20.1	20.6	20.7	20.8	20.8	20.9	20.9	20.6	19.9	19.3	18.7	18.7	18.6	18.6
8	22	18.5	18.4	18.3	18.0	17.7	17.4	17.2	17.5	18.1	19.5	21.0	22.4	23.3	23.8	24.0	23.9	23.6	23.0	22.2	21.2	20.3	19.6	18.9	18.2
8	23	18.0	17.8	17.6	17.4	17.2	17.0	16.4	16.0	15.8	16.2	16.8	17.4	17.9	18.4	18.7	18.9	19.0	18.8	18.1	17.0	16.1	15.7	15.4	15.0
8	24	14.1	13.1	12.2	11.8	11.3	10.9	12.9	15.3	17.8	19.7	21.3	22.7	23.9	24.9	25.5	25.8	25.5	24.5	22.4	20.2	18.0	17.1	16.2	15.3
8	25	14.7	14.1	13.5	13.1	12.7	12.3	13.9	15.9	18.1	20.0	21.6	23.0	24.1	25.0	25.7	26.2	26.0	25.2	23.4	21.7	20.0	19.3	18.5	17.8
8	26	17.6	17.5	17.3	16.7	16.0	15.4	16.7	18.4	20.2	21.7	22.8	23.6	23.8	23.7	23.3	22.9	22.3	21.7	21.0	20.4	19.7	19.4	19.2	18.9
8	27	18.5	18.2	17.8	17.3	16.7	16.2	17.1	18.3	19.8	21.3	22.7	23.9	24.7	25.2	25.4	25.1	24.6	24.0	23.4	22.7	22.1	21.4	20.6	19.9
8	28	19.2	18.4	17.7	17.7	17.6	17.6	18.5	19.8	21.3	23.1	24.8	26.3	27.2	27.7	27.9	27.8	27.5	27.0	26.2	24.7	23.5	21.8	20.1	18.4
8	29	17.9	17.3	16.8	16.3	15.8	15.3	16.2	17.8	19.9	22.4	24.4	25.6	25.1	24.4	23.8	24.4	24.8	24.6	22.9	20.7	18.8	18.2	17.5	16.9
8	30	16.4	16.0	15.5	15.1	14.6	14.2	15.8	17.7	19.9	21.9	23.9	25.8	27.6	28.5	28.4	26.4	24.0	21.6	20.5	20.1	19.4	19.1	18.7	18.4
8	31	17.7	17.0	16.3	16.0	15.6	15.3	16.4	17.9	19.8	21.9	24.0	25.8	27.0	28.0	28.5	28.7	28.4	27.5	25.9	22.7	22.1	21.5	20.9	20.3
9	1	19.7	19.1	18.5	17.9	17.3	16.7	18.1	20.0	22.4	24.9	27.4	29.4	30.7	31.7	32.3	32.6	32.2	31.3	29.5	28.0	26.3	25.6	24.8	24.1
9	2	24.0	23.8	23.7	23.9	24.0	24.2	23.6	23.3	23.2	24.0	25.0	26.1	26.7	27.0	26.8	26.2	25.6	25.1	25.1	24.4	24.0	22.9	21.8	20.7
9	3	20.4	20.0	19.7	19.9	20.0	20.2	20.6	21.3	21.9	22.5	23.1	23.6	24.1	24.4	24.5	24.4	23.9	23.2	21.9	20.3	18.9	18.4	18.0	17.5
9	4	17.0	16.4	15.9	16.0	16.1	16.2	16.9	17.7	18.5	19.2	19.9	20.3	20.5	20.5	20.4	20.1	19.8	19.3	18.8	18.3	17.8	17.6	17.3	17.1
9	5	16.6	16.0	15.5	14.9	14.3	13.7	14.5	15.9	17.7	19.9	22.0	23.8	24.8	25.5	25.9	26.2	26.0	25.2	23.5	21.5	19.7	18.8	17.9	17.0
9	6	16.0	15.1	14.2	13.7	13.2	12.7	13.7	15.3	17.3	19.7	22.0	24.2	25.8	26.6	26.7	26.1	25.2	24.2	23.1	21.3	20.2	18.7	17.1	15.6
9	7	14.7	13.8	12.9	12.7	12.5	12.3	14.1	16.4	19.1	21.8	23.9	25.4	25.5	25.4	25.2	25.7	25.8	25.4	23.9	22.9	21.6	21.1	20.7	20.2

续表 E　沈阳市全年逐时计算温度（℃）

月	日	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
9	8	20.1	20.0	19.9	19.5	19.2	18.8	19.2	19.8	20.7	21.7	22.8	24.0	25.2	26.2	26.9	27.0	26.7	26.1	25.2	23.8	22.6	21.6	20.5	19.5
9	9	18.9	18.2	17.6	18.0	18.3	18.7	18.6	18.7	19.0	20.0	21.1	22.4	23.6	24.5	25.2	25.4	25.3	24.8	23.9	22.7	21.6	20.6	19.7	18.7
9	10	18.4	18.0	17.7	16.9	16.1	15.3	16.4	17.9	19.7	21.3	22.8	24.2	25.5	26.1	26.0	24.7	23.3	21.9	21.3	20.3	19.5	18.5	17.4	16.4
9	11	15.6	14.7	13.9	13.8	13.7	13.6	13.7	14.2	14.8	15.9	16.9	17.9	18.5	18.8	18.9	18.7	18.5	18.2	17.9	17.0	16.4	15.4	14.5	13.5
9	12	13.0	12.4	11.9	11.4	11.0	10.5	11.8	13.3	15.0	16.2	17.4	18.7	20.3	21.7	22.7	23.1	23.0	22.4	21.3	19.4	17.9	16.2	14.6	12.9
9	13	12.2	11.4	10.7	10.0	9.4	8.7	9.4	10.9	13.1	16.3	19.5	22.3	23.8	24.8	25.2	25.4	25.0	24.2	22.8	21.3	19.8	18.4	17.0	15.6
9	14	14.5	13.3	12.2	11.9	11.5	11.2	12.1	13.6	15.7	18.5	21.1	23.3	24.4	25.0	25.2	25.1	24.7	23.9	22.6	20.8	19.3	17.8	16.4	14.9
9	15	13.7	12.6	11.4	10.8	10.1	9.5	10.8	13.0	15.8	19.4	22.6	25.3	26.4	27.0	27.1	27.4	27.1	26.1	23.9	21.4	19.1	17.7	16.3	14.9
9	16	14.4	13.8	13.3	12.5	11.8	11.0	11.8	13.4	15.9	19.4	22.8	25.7	26.9	27.6	27.7	27.8	27.3	26.3	24.6	22.7	20.9	19.5	18.2	16.8
9	17	15.7	14.5	13.4	12.7	12.0	11.3	12.3	14.1	16.6	20.0	23.2	25.9	27.3	28.0	28.3	28.3	27.7	26.5	24.5	22.6	20.6	19.7	18.7	17.8
9	18	17.5	17.2	16.9	16.3	15.8	15.2	16.6	18.5	20.8	22.9	24.7	26.0	26.5	26.5	26.3	26.0	25.5	24.7	23.5	22.2	21.0	20.3	19.6	18.9
9	19	16.8	14.7	12.6	11.9	11.2	10.5	10.1	10.2	10.5	11.2	12.0	13.2	14.7	16.0	16.9	17.0	16.9	16.4	15.7	14.1	12.9	12.1	11.3	10.5
9	20	9.6	8.8	7.9	7.8	7.7	7.6	7.8	8.7	10.3	13.2	16.2	18.8	20.2	21.1	21.7	22.1	21.8	20.9	18.9	17.0	15.0	13.9	12.8	11.7
9	21	10.9	10.0	9.2	8.5	7.7	7.0	7.8	9.4	11.8	15.0	18.1	20.8	22.2	23.2	23.8	24.4	24.2	23.3	21.1	19.0	16.8	15.9	14.9	14.0
9	22	12.5	11.1	9.6	8.8	7.9	7.1	8.5	10.7	13.4	16.3	18.9	21.0	21.9	22.5	22.9	23.5	23.6	23.0	21.2	18.9	16.9	15.7	14.5	13.3
9	23	12.1	10.9	9.7	9.1	8.5	7.9	9.1	11.2	14.0	17.5	20.7	23.5	24.8	25.7	26.2	26.8	26.7	25.8	23.4	20.7	18.1	16.5	15.0	13.4
9	24	12.7	11.9	11.2	10.6	10.1	9.5	10.3	11.9	14.3	17.8	21.3	24.4	26.2	27.3	27.9	28.0	27.4	26.2	24.4	22.5	20.7	19.2	17.6	16.1
9	25	15.3	14.5	13.7	14.4	15.2	15.9	17.3	18.8	20.6	22.5	24.4	25.9	26.8	27.3	27.5	27.4	26.7	25.6	23.9	22.9	21.5	20.9	20.4	19.8
9	26	19.6	19.4	19.2	19.2	19.2	19.2	19.5	20.2	21.1	22.6	24.2	25.7	26.9	27.6	27.9	27.5	26.7	25.8	24.8	23.6	22.5	21.4	20.3	19.2
9	27	18.0	16.9	15.8	15.0	14.3	13.5	14.3	15.9	18.0	20.6	23.0	25.0	26.0	26.5	26.7	26.7	26.4	25.6	24.2	22.1	20.3	19.0	17.6	16.3
9	28	15.5	14.7	13.9	13.9	13.8	13.8	14.1	14.9	16.3	18.8	21.1	23.0	23.5	23.4	22.8	22.1	21.4	20.5	19.7	18.8	18.0	17.3	16.5	15.8

续表 E　沈阳市全年逐时计算温度（℃）

月	日	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
9	29	15.5	15.2	14.9	14.7	14.5	14.3	15.0	16.0	17.3	18.7	19.8	20.7	21.1	21.4	21.6	22.1	22.3	22.0	20.8	19.2	17.8	17.0	16.3	15.5
9	30	15.0	14.5	14.0	13.2	12.5	11.7	12.6	14.2	16.5	19.4	22.2	24.6	25.8	26.5	26.7	26.5	25.7	24.4	22.5	19.3	18.2	17.0	15.9	14.8
10	1	13.6	12.5	11.4	10.2	9.1	8.4	7.8	8.1	9.5	13.0	16.8	20.2	21.6	22.2	22.2	22.4	22.1	21.4	19.6	17.5	15.6	14.5	13.4	12.3
10	2	11.8	11.2	10.7	10.2	9.6	9.1	8.7	9.0	10.3	13.3	16.5	19.4	20.8	21.6	21.9	21.9	21.3	20.4	18.9	17.7	16.4	15.6	14.9	14.1
10	3	13.5	12.8	12.2	11.6	11.1	10.5	10.5	11.2	12.8	15.8	18.5	20.6	20.7	20.2	19.4	19.1	18.6	18.0	17.0	16.5	15.7	15.5	15.4	15.2
10	4	14.9	14.6	14.3	14.2	14.0	13.9	13.2	12.7	12.3	12.4	12.6	13.2	14.0	14.6	14.8	14.3	13.7	13.1	12.7	11.5	10.7	10.0	9.3	8.6
10	5	8.2	7.8	7.4	6.7	6.0	5.3	5.0	5.3	6.6	9.4	12.4	14.9	15.8	16.2	16.1	15.9	15.5	14.8	13.8	13.2	12.4	11.9	11.5	11.0
10	6	10.0	8.9	7.9	7.0	6.2	5.3	5.3	6.0	7.2	10.6	10.3	9.6	10.0	10.3	10.6	10.5	10.5	10.4	10.2	9.1	8.5	7.6	6.7	5.8
10	7	5.2	4.5	3.9	3.8	3.7	2.6	2.3	2.4	3.2	5.2	7.3	9.2	10.0	10.3	10.5	10.8	10.9	10.8	10.4	9.7	9.1	8.0	7.0	5.9
10	8	5.4	5.0	4.5	3.7	2.8	2.0	1.6	2.2	3.6	6.5	8.9	10.9	11.1	12.2	14.2	19.2	22.8	24.3	20.1	14.8	10.0	8.9	7.9	6.8
10	9	6.4	6.1	5.7	5.1	4.6	4.0	5.1	6.7	9.0	11.7	14.3	16.6	18.0	19.0	19.6	19.7	19.2	18.1	16.4	15.6	14.3	14.1	13.8	13.6
10	10	13.8	13.9	14.1	14.1	14.1	14.1	14.3	14.7	15.4	16.7	18.0	19.1	19.6	19.7	19.5	19.0	18.4	17.7	17.0	16.4	15.8	15.3	14.9	14.4
10	11	14.1	13.8	13.5	13.2	13.0	12.7	12.4	12.3	12.3	12.6	13.3	14.3	15.7	16.8	17.6	17.5	17.1	16.5	16.1	15.4	14.8	14.1	13.4	12.7
10	12	12.4	12.1	11.8	11.8	11.8	11.8	11.7	11.8	12.4	13.8	15.3	16.7	17.4	17.9	18.2	18.4	18.4	18.2	17.7	17.1	16.6	15.9	15.2	14.5
10	13	13.5	12.4	11.4	10.7	10.0	9.3	8.4	8.1	8.5	10.4	12.8	15.3	17.4	19.1	20.2	20.5	20.2	19.3	17.8	16.2	14.7	14.1	13.6	13.0
10	14	12.6	12.2	11.8	11.2	10.6	10.0	10.0	10.6	12.0	14.6	17.3	19.7	20.9	21.7	21.9	21.8	21.1	20.1	18.6	17.9	16.8	16.7	16.6	16.5
10	15	16.0	15.4	14.9	12.4	9.9	7.4	6.1	5.6	5.1	4.7	4.3	4.4	4.7	5.1	5.4	5.6	6.2	7.0	8.0	7.0	7.0	6.4	5.7	5.1
10	16	4.4	3.6	2.9	2.4	2.0	1.5	1.1	1.1	1.6	2.9	4.4	5.7	6.4	6.9	7.1	7.2	7.1	6.8	6.1	5.3	4.5	4.1	3.8	3.4
10	17	3.0	2.5	2.1	1.3	0.6	-0.2	-0.5	-0.2	0.7	2.6	4.8	6.8	8.1	9.2	10.0	10.5	10.6	10.2	9.2	8.4	7.5	7.1	6.6	6.2
10	18	6.4	6.6	6.8	7.2	7.6	8.0	8.5	9.2	10.3	11.9	13.5	14.7	15.0	15.0	14.7	14.3	13.8	13.2	12.5	11.6	10.8	9.8	8.8	7.8
10	19	8.0	8.3	8.5	7.1	5.7	4.3	3.7	3.9	4.8	6.9	9.3	11.5	12.9	13.7	14.1	13.9	13.4	12.8	12.1	10.8	9.8	8.8	7.7	6.7

续表 E　沈阳市全年逐时计算温度（℃）

月	日	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
10	20	6.0	5.2	4.5	4.2	3.9	3.6	3.4	3.9	5.5	9.1	13.0	16.3	17.8	18.6	18.7	18.4	17.6	16.6	15.9	14.9	14.0	13.1	12.3	11.4
10	21	11.7	11.9	12.2	12.4	12.7	12.9	13.0	13.3	14.0	15.4	17.0	18.4	19.2	19.8	20.0	20.0	19.6	18.8	17.4	15.9	14.4	13.6	12.8	12.0
10	22	11.7	11.3	11.0	10.2	9.3	8.5	7.9	7.7	7.6	7.9	8.5	9.4	10.8	11.9	12.5	12.2	11.9	11.4	11.2	9.5	8.6	7.2	5.7	4.3
10	23	3.5	2.8	2.0	1.6	1.2	0.8	0.9	1.1	2.1	2.1	7.0	12.2	14.6	16.4	17.3	17.9	17.4	16.3	14.4	14.2	13.1	13.3	13.5	13.7
10	24	13.7	13.6	13.6	13.3	13.1	12.8	12.9	13.0	13.2	13.5	13.9	14.5	15.4	16.3	16.9	17.0	16.7	16.2	15.4	14.8	14.1	14.2	14.3	14.4
10	25	14.4	14.5	14.6	14.7	14.7	14.8	14.6	14.7	15.0	16.0	16.9	17.6	17.6	17.3	16.6	15.7	15.0	14.4	14.1	13.0	12.3	11.4	10.5	9.6
10	26	8.9	8.2	7.5	6.7	6.0	5.2	4.9	5.1	5.7	6.8	8.1	9.4	10.5	11.4	11.9	12.0	11.8	11.3	10.5	9.0	7.8	7.0	6.2	5.4
10	27	5.1	4.8	4.5	5.2	6.0	6.7	7.2	7.7	8.7	10.4	12.3	13.8	14.6	15.1	15.2	15.0	14.4	13.6	12.6	12.4	11.8	11.5	11.2	10.9
10	28	10.2	9.6	8.9	8.2	7.5	6.8	5.2	4.5	4.9	7.9	11.3	14.5	16.0	16.7	16.9	16.7	16.2	15.5	14.6	13.4	12.4	11.3	10.3	9.2
10	29	8.1	7.0	5.9	5.4	4.9	4.4	3.8	4.2	5.9	10.3	14.8	18.6	20.0	20.5	20.3	19.8	18.9	17.6	16.2	15.8	14.9	14.6	14.3	14.0
10	30	13.9	13.8	13.7	13.5	13.4	13.2	12.6	12.7	13.2	15.0	16.7	18.2	18.5	18.4	18.0	17.7	17.3	16.4	14.6	11.8	9.5	8.4	7.3	6.2
10	31	5.4	4.7	3.9	3.8	3.6	3.5	2.7	2.0	1.4	1.4	1.9	2.9	4.6	6.3	7.4	7.4	7.0	6.4	5.8	3.6	3.8	4.1	4.3	4.6
11	1	4.8	5.1	5.3	5.6	5.8	5.2	4.9	5.1	5.5	6.4	7.3	8.1	8.5	8.6	8.5	8.3	8.2	8.0	7.5	5.7	4.5	3.1	1.8	0.4
11	2	-0.1	-0.5	-1.0	-1.3	-1.7	-2.0	-2.2	-1.5	0.1	3.7	7.4	10.7	12.2	12.8	12.8	12.3	11.3	10.1	8.8	7.6	6.4	5.2	4.1	2.9
11	3	3.1	3.4	3.6	3.6	3.6	3.6	4.0	4.7	6.1	8.5	11.1	13.5	15.2	16.2	16.6	16.1	14.9	13.3	11.5	10.2	8.7	8.0	7.2	6.5
11	4	5.4	4.2	3.1	2.8	2.5	2.2	1.7	2.1	3.7	7.7	11.8	15.5	17.1	17.9	18.0	17.7	16.6	15.2	13.2	12.2	10.7	10.3	10.0	9.6
11	5	10.0	10.5	10.9	11.2	11.6	11.9	12.3	12.3	11.4	9.0	7.0	5.9	7.2	8.6	9.7	9.5	9.2	8.8	8.1	6.2	5.5	4.9	4.2	3.6
11	6	3.6	3.5	3.5	3.4	3.3	3.2	3.4	3.9	5.1	7.4	9.9	12.0	13.1	13.7	13.9	13.7	12.9	11.8	10.3	10.3	9.5	10.0	10.4	10.9
11	7	11.3	11.6	12.0	12.0	11.9	11.9	11.8	11.7	11.4	10.8	10.4	10.2	10.5	10.6	10.4	9.3	8.5	8.1	8.8	8.2	8.2	7.0	5.8	4.6
11	8	3.7	2.8	1.9	1.2	0.6	-0.1	-0.9	-1.2	-1.4	-1.1	-0.6	-0.1	0.3	0.5	0.3	-0.3	-0.8	-1.2	-1.2	-2.2	-2.7	-3.3	-3.8	-4.4
11	9	-4.7	-5.1	-5.4	-5.9	-6.5	-7.0	-7.0	-7.0	-7.0	-6.1	-5.3	-4.4	-3.8	-3.3	-2.7	-2.9	-3.1	-3.4	-3.4	-3.3	-3.2	-3.4	-3.6	-3.8

续表 E　沈阳市全年逐时计算温度（℃）

月	日	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
11	10	-3.7	-3.7	-3.6	-3.5	-3.5	-3.4	-3.2	-2.9	-2.6	-2.2	-2.0	-1.8	-1.8	-2.0	-2.2	-2.4	-2.6	-2.8	-3.0	-3.3	-3.6	-3.8	-4.1	-4.3
11	11	-4.3	-4.2	-4.2	-4.3	-4.3	-4.4	-4.9	-5.1	-5.1	-4.5	-3.7	-2.9	-2.2	-1.8	-1.6	-1.8	-2.0	-2.1	-2.0	-2.6	-2.9	-4.1	-5.2	-6.4
11	12	-6.8	-7.1	-7.5	-8.0	-8.4	-8.9	-8.5	-7.7	-6.4	-4.4	-2.3	-0.2	1.4	2.6	3.2	3.1	2.4	1.4	0.2	-0.3	-1.2	-1.5	-1.7	-2.0
11	13	-2.3	-2.5	-2.8	-2.9	-3.0	-3.1	-3.5	-3.6	-3.4	-2.3	-1.0	0.4	1.5	2.3	2.8	2.6	2.0	1.1	0.0	-0.6	-1.4	-1.4	-1.3	-1.3
11	14	-1.1	-0.8	-0.6	-0.7	-0.7	-0.8	-1.0	-0.8	0.2	2.7	5.5	7.9	9.0	9.5	9.5	9.1	8.2	7.1	6.2	5.4	4.5	4.5	4.5	4.5
11	15	4.7	4.9	5.1	4.8	4.6	4.3	3.7	3.7	4.2	5.9	7.7	9.5	10.5	10.9	10.6	9.3	7.6	5.7	3.8	2.3	0.6	0.8	1.1	1.3
11	16	0.4	-0.6	-1.5	-2.2	-2.9	-3.6	-4.2	-4.4	-4.4	-3.9	-3.4	-2.8	-2.4	-2.2	-2.2	-2.6	-2.9	-3.1	-2.9	-3.3	-3.4	-3.7	-3.9	-4.2
11	17	-4.4	-4.6	-4.8	-4.7	-4.5	-4.4	-4.4	-4.3	-4.0	-3.4	-2.8	-2.4	-2.4	-2.5	-2.5	-2.3	-2.1	-2.0	-2.1	-2.4	-2.6	-3.0	-3.4	-3.8
11	18	-4.6	-5.4	-6.2	-5.9	-5.5	-5.2	-5.0	-4.7	-4.4	-3.9	-3.3	-2.6	-1.9	-1.6	-1.6	-2.3	-3.0	-3.6	-3.7	-4.2	-4.5	-5.2	-6.0	-6.7
11	19	-7.1	-7.5	-7.9	-8.5	-9.0	-9.6	-10.1	-10.0	-9.1	-6.7	-4.0	-1.4	0.3	1.3	1.8	1.4	0.6	-0.4	-1.4	-2.1	-3.0	-3.6	-4.1	-4.7
11	20	-4.9	-5.2	-5.4	-5.2	-5.0	-4.8	-4.7	-4.5	-4.2	-3.6	-2.8	-1.9	-1.1	-0.4	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	-0.9	-1.9	-2.9
11	21	-3.6	-4.3	-5.0	-5.4	-5.8	-6.2	-7.0	-7.4	-8.0	-8.4	-8.6	-8.5	-7.8	-7.3	-7.0	-7.5	-7.8	-8.1	-8.0	-9.3	-9.9	-10.8	-11.8	-12.7
11	22	-13.7	-14.6	-15.6	-16.0	-16.4	-16.8	-17.5	-17.5	-16.8	-14.5	-11.9	-9.5	-8.1	-7.1	-6.5	-6.4	-6.9	-7.9	-9.7	-11.0	-12.6	-12.7	-12.7	-12.8
11	23	-12.0	-11.2	-10.4	-8.2	-5.9	-3.7	-2.2	-1.4	-0.7	-0.2	0.3	0.4	0.3	0.5	1.0	2.1	2.6	2.7	1.7	2.1	1.8	1.6	1.3	1.1
11	24	-0.8	-2.6	-4.5	-5.4	-6.3	-7.2	-7.6	-7.6	-7.3	-6.7	-5.9	-4.9	-3.8	-3.1	-2.8	-3.3	-3.8	-4.2	-3.9	-4.3	-4.3	-4.8	-5.2	-5.7
11	25	-6.4	-7.0	-7.7	-7.5	-7.3	-7.1	-7.4	-7.5	-7.0	-5.3	-3.5	-1.8	-0.8	-0.3	-0.1	-0.5	-1.3	-2.4	-3.5	-3.9	-4.6	-4.5	-4.5	-4.4
11	26	-4.1	-3.8	-3.5	-2.7	-1.8	-1.0	-0.6	-0.2	0.0	0.2	0.1	-0.2	-1.0	-2.0	-3.1	-4.2	-5.0	-5.7	-6.1	-6.9	-7.5	-8.0	-8.5	-9.0
11	27	-9.5	-10.1	-10.6	-11.3	-11.9	-12.6	-13.3	-13.6	-13.4	-12.3	-10.9	-9.5	-8.5	-7.8	-7.6	-7.9	-8.4	-9.0	-9.7	-10.9	-11.8	-12.4	-13.0	-13.6
11	28	-14.0	-14.3	-14.7	-14.4	-14.2	-13.9	-14.1	-14.1	-13.7	-12.3	-10.4	-8.4	-6.5	-5.2	-4.6	-5.3	-6.5	-7.7	-8.4	-9.0	-9.6	-10.7	-11.7	-12.8
11	29	-13.3	-13.7	-14.2	-15.1	-16.0	-16.9	-17.5	-18.0	-17.5	-15.7	-13.0	-10.2	-7.7	-5.5	-4.0	-4.0	-5.1	-6.5	-7.8	-6.2	-6.0	-4.0	-2.1	-0.1
11	30	-0.1	-0.1	-0.1	0.8	1.7	2.6	0.9	-0.8	-2.7	-3.6	-4.1	-4.3	-4.3	-4.3	-4.6	-5.3	-5.8	-6.3	-6.5	-7.8	-8.6	-9.3	-9.9	-10.6

续表 E　沈阳市全年逐时计算温度（℃）

月	日	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
12	1	-0.3	0.0	0.2	0.1	0.1	0.0	-1.0	-1.8	-2.6	-2.8	-2.8	-2.7	-2.6	-2.8	-3.3	-4.3	-5.0	-5.5	-5.5	-6.5	-7.0	-7.5	-8.0	-8.5
12	2	-9.2	-9.9	-10.6	-10.7	-10.7	-10.8	-10.7	-10.3	-9.3	-7.3	-4.9	-2.6	-0.8	0.5	1.2	0.7	-0.5	-2.0	-3.2	-3.1	-3.6	-3.4	-3.1	-2.9
12	3	-3.4	-3.8	-4.3	-5.4	-6.4	-7.5	-8.0	-8.0	-7.9	-7.5	-7.0	-6.3	-5.5	-5.0	-5.0	-5.7	-6.4	-6.9	-6.9	-7.9	-8.4	-9.0	-9.6	-10.2
12	4	-10.8	-11.4	-12.0	-12.2	-12.4	-12.6	-12.4	-12.0	-10.9	-8.8	-6.4	-4.3	-2.9	-1.8	-0.9	-0.2	-0.1	-0.3	-1.1	-0.8	-1.1	-1.2	-1.4	-1.5
12	5	-1.9	-2.2	-2.6	-2.6	-2.6	-2.6	-2.8	-2.5	-2.2	-1.4	-0.8	-0.2	-0.3	-0.8	-1.7	-2.9	-3.8	-4.5	-4.6	-5.8	-6.5	-7.5	-8.4	-9.4
12	6	-10.2	-10.9	-11.7	-11.8	-11.8	-11.9	-12.0	-11.8	-11.8	-11.9	-12.1	-12.0	-11.6	-11.3	-11.1	-11.3	-11.6	-12.0	-12.6	-14.2	-15.3	-15.9	-16.5	-17.1
12	7	-17.3	-17.6	-17.8	-17.9	-17.9	-18.0	-17.8	-17.3	-16.0	-13.6	-11.0	-8.6	-7.1	-6.2	-5.9	-6.5	-7.5	-8.7	-9.6	-9.5	-9.9	-10.2	-10.4	-10.7
12	8	-11.4	-12.2	-12.9	-12.3	-11.7	-11.1	-11.1	-11.0	-10.8	-10.0	-9.0	-7.9	-6.9	-6.3	-6.3	-7.3	-8.4	-9.5	-10.0	-10.4	-10.9	-11.5	-12.1	-12.7
12	9	-12.8	-12.9	-13.0	-14.7	-16.4	-18.1	-18.7	-18.2	-16.8	-13.7	-10.4	-7.4	-5.6	-4.7	-4.5	-5.2	-6.2	-7.4	-8.5	-10.1	-11.5	-12.5	-13.6	-14.6
12	10	-14.8	-15.0	-15.2	-15.0	-14.7	-14.5	-14.5	-14.5	-13.7	-11.7	-9.3	-7.1	-5.5	-4.2	-3.3	-3.0	-3.4	-4.0	-4.8	-4.1	-4.2	-4.2	-4.2	-4.2
12	11	-4.2	-4.2	-4.2	-4.5	-4.8	-5.1	-5.4	-5.5	-5.6	-5.4	-5.1	-4.6	-4.1	-3.8	-3.8	-4.5	-5.2	-5.8	-6.0	-6.9	-7.4	-7.9	-8.5	-9.0
12	12	-9.8	-10.7	-11.5	-11.9	-12.4	-12.8	-13.2	-13.2	-13.0	-12.2	-11.3	-10.3	-9.4	-8.8	-8.6	-9.0	-9.5	-10.0	-10.2	-11.2	-11.8	-12.6	-13.4	-14.2
12	13	-15.0	-15.8	-16.6	-16.8	-17.0	-17.2	-17.2	-16.8	-16.1	-14.7	-12.7	-10.5	-8.0	-6.1	-5.1	-6.0	-7.4	-9.0	-9.9	-10.7	-11.6	-12.7	-13.7	-14.8
12	14	-15.2	-15.7	-16.1	-16.4	-16.8	-17.1	-17.2	-16.6	-14.9	-11.3	-7.6	-4.5	-3.5	-3.1	-3.1	-3.1	-3.7	-4.6	-6.0	-6.2	-7.0	-7.1	-7.1	-7.2
12	15	-8.0	-8.8	-9.6	-10.4	-11.2	-12.0	-13.5	-14.2	-14.1	-12.1	-9.8	-7.5	-6.1	-5.3	-5.2	-5.9	-6.8	-7.9	-8.9	-10.5	-11.8	-12.5	-13.1	-13.8
12	16	-14.1	-14.5	-14.8	-14.2	-13.6	-13.0	-10.9	-8.6	-6.0	-3.3	-1.0	0.4	0.3	-0.3	-1.0	-1.3	-1.7	-2.3	-3.1	-3.2	-3.7	-4.6	-5.4	-6.3
12	17	-6.7	-7.0	-7.4	-7.5	-7.5	-7.6	-7.7	-7.6	-7.6	-7.7	-7.6	-7.3	-6.5	-5.9	-5.7	-6.4	-7.3	-8.2	-8.9	-10.4	-11.5	-12.1	-12.7	-13.3
12	18	-13.7	-14.0	-14.4	-14.2	-14.1	-13.9	-14.9	-15.4	-15.0	-12.4	-9.4	-6.7	-5.5	-4.9	-4.8	-5.0	-5.5	-6.1	-6.6	-6.8	-7.2	-8.0	-8.8	-9.6
12	19	-10.3	-11.1	-11.9	-12.1	-12.4	-12.6	-12.1	-11.4	-10.7	-10.2	-9.7	-9.0	-8.0	-7.3	-7.0	-7.7	-8.5	-9.5	-10.3	-11.3	-12.2	-12.6	-13.1	-13.5
12	20	-14.6	-15.6	-16.7	-17.2	-17.8	-18.3	-18.8	-18.6	-17.6	-14.9	-11.7	-8.7	-6.7	-5.3	-4.6	-4.8	-5.5	-6.5	-7.5	-8.1	-8.9	-9.7	-10.5	-11.3
12	21	-11.9	-12.4	-13.0	-12.8	-12.5	-12.3	-12.7	-12.5	-11.0	-7.0	-2.7	1.0	2.5	3.2	3.3	3.2	2.5	1.3	-0.2	-0.3	-1.1	-1.4	-1.6	-1.9

续表 E　沈阳市全年逐时计算温度（℃）

月	日	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
12	22	-3.2	-4.5	-5.8	-6.8	-7.8	-8.8	-10.2	-10.5	-9.8	-6.7	-3.2	0.1	1.9	2.8	3.0	2.3	1.3	0.0	-1.2	-2.4	-3.6	-4.3	-4.9	-5.6
12	23	-6.2	-6.8	-7.4	-7.8	-8.1	-8.5	-9.3	-9.4	-8.6	-5.8	-2.6	0.4	2.2	3.4	3.8	3.4	2.2	0.5	-1.6	-2.6	-4.1	-3.9	-3.6	-3.4
12	24	-3.4	-3.4	-3.4	-4.4	-5.4	-6.4	-6.6	-6.6	-6.4	-6.3	-6.0	-5.5	-4.5	-3.7	-3.2	-3.4	-3.7	-3.9	-3.7	-3.8	-3.7	-3.9	-4.2	-4.4
12	25	-4.4	-4.3	-4.3	-5.3	-6.3	-7.3	-7.5	-7.3	-6.8	-6.1	-5.4	-4.7	-4.1	-3.7	-3.6	-3.8	-4.1	-4.3	-4.4	-5.2	-5.7	-6.3	-6.9	-7.5
12	26	-7.8	-8.1	-8.4	-8.8	-9.3	-9.7	-10.4	-10.8	-10.9	-10.2	-9.3	-8.1	-6.9	-6.0	-5.6	-5.9	-6.4	-6.9	-7.3	-8.4	-9.1	-10.1	-11.0	-12.0
12	27	-12.2	-12.4	-12.6	-13.3	-13.9	-14.6	-15.6	-15.8	-14.4	-10.2	-5.6	-1.5	0.6	1.7	2.2	2.1	1.3	0.1	-1.5	-2.0	-3.1	-3.5	-3.8	-4.2
12	28	-4.1	-4.0	-3.9	-3.3	-2.7	-2.1	-2.2	-2.3	-1.9	-0.4	1.3	2.9	3.9	4.4	4.5	4.1	3.3	2.5	1.9	1.8	1.4	0.9	0.3	-0.2
12	29	-0.5	-0.8	-1.1	-2.0	-2.8	-3.7	-4.7	-5.1	-5.2	-4.3	-3.2	-2.0	-1.1	-0.6	-0.5	-1.0	-1.5	-2.1	-2.5	-4.2	-5.3	-6.3	-7.4	-8.4
12	30	-9.1	-9.9	-10.6	-11.1	-11.7	-12.2	-12.8	-12.9	-11.8	-8.5	-4.7	-1.2	1.0	2.4	3.1	2.9	2.1	0.9	-0.3	0.2	-0.2	0.1	0.3	0.6
12	31	-0.2	-1.0	-1.8	-3.0	-4.1	-5.3	-6.8	-7.4	-7.4	-5.6	-3.5	-1.2	0.3	1.2	1.3	0.4	-0.6	-1.6	-2.2	-3.5	-4.4	-5.1	-5.9	-6.6

注：按现行行业标准《建筑节能气象参数标准》JGJ/T 346 选取。

沈阳地方标准

附录 F
（规范性）
建筑面积和建筑体积计算方法

F.0.1 套内使用面积（A），应符合下列规定：

1 建筑套内使用面积应等于建筑套内设置供暖或空调设施的各功能空间的使用面积之和，包括卧室、起居室、餐厅、厨房、卫生间、过厅、过道、储藏室、壁柜、设供暖或空调设施的阳台等使用面积的总和。

2 各功能空间的使用面积应等于各功能空间墙体内表面所围合的空间水平投影面积。

3 跃层住宅中的套内楼梯应按其自然层数的使用面积总和计入套内使用面积。

4 坡屋顶内设置供暖或空调设施的空间应列入套内使用面积。坡屋顶内屋面板下表面与楼板地面的净高低于 1.2m 的空间不计算套内使用面积；净高在 1.2m~2.1m 的空间应按 1/2 计算套内使用面积；净高超过 2.1m 的空间应全部计入套内使用面积。

5 套内烟囱、通风道、管井等均不应计入套内使用面积。

F.0.2 建筑体积（V_0），按与计算建筑面积所对应的建筑物外表面和底层地面所围成的体积计算。

F.0.3 换气体积（V），按 V=0.65V_0 计算。

F.0.4 屋面或顶棚面积，按支承屋面的外墙外包线围成的面积计算，不包含不采暖屋面或顶棚面积。

F.0.5 外墙面积，按不同朝向分别计算，不包括外门窗面积。

F.0.6 外窗（包括阳台门上部透明部分）面积，按不同朝向分别计算，取洞口面积。

F.0.7 外门面积，按不同朝向分别计算，取洞口面积。

F.0.8 地面面积，按外墙内侧围成的面积计算。

F.0.9 地板面积，按外墙内侧围成的面积计算，并区分为接触室外空气的地板和不采暖地下室上部的地板。

F.0.10 户门面积，按户门洞口面积计算。

F.0.11 凹凸墙面的朝向归属应按下列规定计算：

1 当某朝向有外凸部分时，如果凸出部分的长度（垂直于该朝向的尺寸）不大于 1.5m，则该凸出部分的全部外墙面积计入该朝向的外墙面积；如果凸出部分的长度大于 1.5m，则该凸出部分按各自实际朝向计入各自朝向的外墙面积；

2 当某朝向有内凹部分时，如果凹入部分的宽度（平行于该朝向的尺寸）小于 5m，且凹入长度小于或等于凹入部分的宽度，则该凹入部分的全部外墙面积计入该朝向的外墙面积。如果凹入部分的宽度（平行于该朝向的尺寸）小于 5m，且凹入长度大于凹入部分的宽度，则该凹入部分的两个侧面外墙面积均计入北向的外墙面积，该凹入部分的正面外墙面积计入该朝向的外墙面积。如果凹入部分的宽度不小于 5m，则该凹入部分按各实际朝向计入各自朝向的外墙面积。

F.0.12 内天井墙面的朝向归属应按下列规定计算：

当内天井的高度不小于内天井最宽边长的 2 倍时，内天井的全部外墙面积计入北向的外墙面积。当内天井的高度小于内天井最宽边长的 2 倍时，内天井的外墙按实际朝向计入各自朝向的外墙面积。

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”。

沈阳地方标准

本标准引用标准名录

1 《建筑设计防火规范》GB 50016
2 《建筑采光设计标准》GB 50033
3 《建筑照明设计标准》GB 50034
4 《民用建筑隔声设计规范》GB 50118
5 《民用建筑热工设计规范》GB 50176
6 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736
7 《智能建筑设计标准》GB 50314
8 《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366
9 《屋面工程技术规范》GB 50345
10 《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350
11 《建筑门窗洞口尺寸协调要求》GB/T 30591
12 《建筑外门窗保温性能分级及检测方法》GB/T 8484
13 《建筑门窗洞口尺寸系列》GB/T 5824
14 《综合能耗计算通则》GB/T 2589
15 《中空玻璃稳态 U 值（传热系数）的计算和测定》GB/T 22476
16 《建筑节能门窗第一部分：铝木复合门窗》GB/T 29734.1
17 《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289
18 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018
19 《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T 151
20 《建筑节能气象参数标准》JGJ/T 346
21 《被动房透明部分用玻璃》JC/T 2450
22 《居住建筑节能设计标准》BD21/T 2885
23 《居住区智能化系统配置与技术要求》CJ/T 174

沈阳地方标准

沈阳市地方标准

超低能耗居住建筑节能设计标准

DB2101/T 0048—2022

条文说明

沈阳地方标准

编制说明

《超低能耗居住建筑节能设计标准》DB2101/T 0048-2022 经沈阳市城乡建设局和沈阳市市场监督管理局于 2022 年 04 月 29 日联合发布。

本文件在编制过程中，编制组进行了深入、广泛的调查研究，总结了我国超低能耗建筑相关科研和示范成果，同时借鉴了国外先进技术和标准，编制出宏观的、导则性的超低能耗居住建筑节能设计标准，其中涉及到具体各专业的设计分类、节能设计参数、建筑与建筑热工、暖通空调、给排水、电气等专业节能设计及条文解释的指导性条款，最后形成超低能耗居住建筑节能设计标准。

为便于广大设计、施工、验收和监督等部门的有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，《超低能耗居住建筑节能设计标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是，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。

沈阳地方标准

目　　次

1　总则.....51
2　术语.....52
3　基本规定及技术指标.....53
3.1　一般规定.....53
3.2　室内外计算参数.....53
3.3　建筑能效指标.....55
3.4　围护结构热工性能限值.....56
3.5　能源设备指标.....56
4　建筑设计.....58
4.1　一般规定.....58
4.2　热工设计.....58
4.3　气密性设计.....59
4.4　热桥处理.....60
4.5　采光与遮阳设计.....60
5　供暖、通风与空调系统设计.....61
5.1　一般规定.....61
5.2　新风热回收及通风系统.....62
5.3　供暖、空调系统.....62
6　电气系统设计.....64
6.2　供配电系统.....64
6.2　照明系统.....64
6.2　电能监测与计量.....64
7　能效指标计算.....65
7.1　一般规定.....65
7.2　建筑能耗综合值计算.....65
附录 C　外窗规格及热工性能（规范性附录）.....68

沈阳地方标准

1 总　　则

1.0.1 我国正处在城镇化快速发展时期，经济社会快速发展和人民生活水平不断提高，导致能源和环境矛盾日益突出，建筑能耗总量和能耗强度上行压力不断加大。实施能源资源消费革命发展战略，推进城乡发展从粗放型向绿色低碳型转变，对实现新型城镇化，建设生态文明具有重要意义。

2017年2月，住房和城乡建设部发布《建筑节能与绿色建筑发展“十三五”规划》提出：积极开展超低能耗建筑、近零能耗建筑建设示范，提炼规划、设计、施工、运行维护等环节共性关键技术，引领节能标准提升进程，在具备条件的园区、街区推动超低能耗建筑集中连片建设。鼓励开展零能耗建筑建设试点。《国家应对气候变化规则》提出“到2020年我国单位国内生产总值二氧化碳排放较2005年下降40%~50%”；《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》提出“实施建筑能效提升、提高建筑节能标准”；《中共中央国务院关于开展质量提升行动的指导意见》提出“因地制宜提高建筑节能标准”。

超低能耗居住建筑节能设计，是以控制建筑能耗指标为导向，采用性能化设计方法进行设计。建筑围护结构性能提高、断热桥设计等，使得建筑物全年供冷供暖能耗显著降低，建筑内表面温度均匀稳定、与室内空气温差较小、人员体感舒适度更高；围护结构的气密性和隔声性能也大幅度提高、室内噪声值更低；有组织的新风系统设计、在对室内进行压力梯级设计、进一步提高室内空气品质。为建立符合沈阳市“超低能耗居住建筑技术标准体系”，编制组在结合国内外超低能耗居住建筑的基础上，结合沈阳市的实际情况，制定《超低能耗居住建筑节能设计标准》（以下简称“本标准”），为沈阳市超低能耗居住建筑的建设推广提供技术依据。

1.0.2 本标准适用于沈阳市超低能耗居住建筑，居住建筑中包含住宅、集体宿舍、住宅式公寓、商住楼的住宅部分，以及居住面积超过总建筑面积 70%的托儿所、幼儿园等，其中住宅类建筑是居住建筑中最主要的类型。扩建是指保留原有建筑，在其基础上增加另外的功能、形式、规模，使得新建部分成为与原有建筑相关的新建建筑。改建是指对原有建筑的功能或者形式进行改变，而建筑的规模和建筑的占地面积均不改变的新建建筑。

1.0.3 本标准仅从完成超低能耗节能目标的角度对建筑提出设计要求，不涵盖居住建筑应遵循的全部功能和性能要求，如结构、防火安全等，且建筑节能涉及专业较多，相关专业均已制定相关标准，并作出相应规定。因此，在进行超低能耗居住建筑设计时，除应符合本标准外，尚应符合国家和辽宁省现行有关标准规定。

2 术　　语

2.0.1　《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018，其目标为75%节能率，相对于已废止的《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2010中65%节能率，此标准即属于“低能耗建筑”标准。超低能耗建筑是较“低能耗建筑”更高节能标准的建筑，是现阶段不借助可再生能源，依靠建筑技术的优化利用可以实现的目标，建筑室内环境也更加舒适，其供暖、通风、空调、照明、生活热水、电梯能耗应较《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018降低30%以上。

2.0.4　基准建筑是以设计建筑为基础的假想建筑，本标准中的基准建筑是一个满足《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018要求的节能建筑，以其全年供暖、通风、空调、照明、生活热水、电梯能耗作为比对基准来判断设计建筑的节能率是否满足本标准的要求。

2.0.5　建筑能耗综合值为换算到标准煤当量的建筑能源消耗量，体现了建筑对化石能源的消耗和对环境的影响程度，能耗范围为供暖、通风、空调、照明、生活热水、电梯系统的终端能耗。其中通风系统的能耗为新风处理的能耗，考虑到其他机械通风的不确定性，准确计算难度大，且能效提升潜力有限，因此本标准中建筑能耗综合值不考虑这部分能耗。为方便比对，计算中需将供暖、通风、空调、照明、生活热水、电梯等建筑终端能耗通过平均低位发热量和能源换算系数统一换算到标准煤当量。

2.0.8、2.0.9　这两项指标反映了建筑自身的热冷需求水平，包括处理新风所需的热冷需求。针对居住建筑，标准中该指标是约束性指标，其单位面积为单位套内使用面积。

2.0.10　建筑的气密性关系到室内热湿环境质量、空气品质、隔声性能，对建筑能耗的影响至关重要，是超低能耗建筑重要技术指标。我国现行相关标准主要对建筑门窗幕墙的气密性作了规定，但并未对建筑整体气密性能提出要求。建筑整体气密性能与所采用外窗自身的气密性、施工安装质量以及建筑的结构形式有着密切的关系，其中，精细化施工与保证良好气密性有直接关系。

设计阶段，设计师应该整体考虑建筑的气密性，尤其对关键节点的气密性的保证进行设计，以保证建筑整体气密性的实现。

沈阳地方标准

3 基本规定及技术指标

3.1 一般规定

3.1.2 健康、舒适的室内环境是提升建筑能效的基本前提，超低能耗居住建筑的室内环境参数应满足较高的热舒适水平。

本标准提倡性能化设计方法，即以建筑室内环境参数和能耗指标为性能目标，利用能耗模拟计算软件，对设计方案进行逐步优化，最终达到预定性能目标要求的设计过程。因此，本标准第3.2、3.3节规定的室内环境参数和能耗控制指标为最根本的约束性指标，第3.4、3.5节规定的围护结构、能源设备和系统等指标均为推荐性指标，可以通过性能化设计进行优化和突破。

3.1.6 通过可再生能源系统使用对建筑能源消耗进行平衡和替代。充分挖掘建筑物本体表皮、周边区域的可再生能源应用潜力，对能耗进行平衡和替代。

3.1.7 全装修指建筑功能空间的固定面装修和设备设施安装全部完成，达到建筑使用功能和性能的基本要求。建筑全装修交付一方面能够确保建筑结构安全性、降低整体成本、节约项目时间；另一方面也能大大减少污染浪费，更符合现阶段人民对于健康、环保和经济性的要求，对于积极推进建筑节能具有重要作用。

超低能耗居住建筑的围护结构构造复杂，如在室内装修过程中对其进行破坏，将导致气密性损坏，进而影响室内环境并导致建筑能效下降，因此应进行全装修。

绿色建材评价标识是指依据绿色建材评价技术要求，对建材产品进行评价，确认其等级并进行信息性标识的活动，建筑材料的污染物散发长期影响室内环境，考虑到超低能耗居住建筑高气密性特点，其室内装修宜采用获得绿色建材标识（或认证）的材料与部品。

3.2 室内外计算参数

3.2.1 本条是设计人员选用室内环境设计参数时需要遵循的规定。性能化设计进行能耗计算和评价时使用的室内环境参数应与设计选用的室内环境参数相同。

超低能耗建筑室内环境参数应满足较高的热舒适水平。室内热湿环境参数主要是指建筑室内的温度、相对湿度，这些参数直接影响室内的热舒适水平和建筑能耗。本条规定的空间环境参数以满足人体热舒适为目的。

根据国内外有关标准和文献的研究成果，当人体衣着适宜且处于安静状态时，室内温度20℃比较舒适，18℃无冷感，15℃是产生明显冷感的温度界限。冬季热舒适($-1 \leqslant PMV \leqslant 1$)对应的温度范围为：18℃～24℃。基于节能和舒适的原则，本着提高生活质量、满足室内舒适度的条件下进行节能设计，将冬季室内供暖温度设定为20℃，在北方集中供暖室内温度18℃的基础上调高2℃。

超低能耗建筑具有很好的气密性并利用新风热回收系统实现热交换，在冬季室内外温差较大的地区比普通建筑在保持室内相对湿度方面具有明显优势，可以有效避免冬季由于冷风渗透造成的室内空气相对湿度的降低。表3.2.1中所列冬季室内湿度为舒适度要求，不参与设备选型和能效指标的计算。

超低能耗建筑优先使用被动式技术营造健康和舒适的建筑室内环境。在过渡季，通过自然通风及高性能的外墙和外窗遮阳系统保证室内环境；冬季通过供暖系统保证冬季室内温度不低于20℃，相对湿度不低于30%；夏季，当室外温度高于28℃或相对湿度高于70%时以及其他室外环境不适宜自然通风的情况下，主动供冷系统将会启动，使室内温度不高于

26℃，相对湿度不高于 60%。全年处于动态热舒适水平，大部分时间处于国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 规定的热舒适 I 级。突出以人为本，且不盲目追求过高的舒适度和温湿度保证率。一些超低能耗建筑可以仅通过被动式技术就可保证夏季室内拥有良好的室内环境。

本条中的“主要房间”是指建筑中人员长期停留的房间，包括卧室、起居室等，其他人员按短期停留的空间如走廊、电梯厅、地下车库等公共区域的热湿参数应按实际需求确定，并应满足现行相关标准的规定。

室内空气质量是室内主要环境影响因素。病态建筑综合征(Sick Building Syndrome，*SBS*)和建筑相关疾病(Building-related Illness，*BRI*)以及化学物质过敏症(Multiple Chemical Sensitivity，*MCS*)的出现使人们认识到提高建筑新风量是构建健康建筑的必然选择。国内外相关研究表明，空气净化器无法完全替代室外新鲜空气，新风对于改善室内空气品质，减少病态建筑综合征具有不可替代的重要作用。因此，合理确定超低能耗建筑新风量对改善室内空气环境和保证室内人员的健康舒适具有重要的现实意义。

本条中的最小新风量指标综合考虑了人员污染和建筑污染对人体健康的影响。居住建筑的人均居住面积按 32m^2/人核算，约相当于新风 0.5 次换气。

目前建筑室内空气污染物的种类增多和强度多变，包括人员污染物和建筑污染物（建材和设备）；室外空气污染的加剧造成新风品质下降，导致室内空气品质很难提高。常规的居住建筑不设置机械新风系统，主要通过开窗进行自然通风。开窗通风是简便易行的获取新风的方式，也是超低能耗建筑在室外环境参数适宜的条件下推荐使用的被动式消除室内余热余湿、提升室内空气品质的手段。但在供冷供暖季节，通过开窗通风获得新风的方式其效果无法保证，一方面由于需要维持室内热环境要求，开窗时间不能过长，因而新风量通常难以达到要求；另一方面在空气污染较为严重的地区，当室外重度雾霾发生时，通过直接开窗获得新风反而引起室内环境的恶化。

超低能耗建筑应具有良好的自然通风能力，当自然通风不能满足要求时，应采用机械通风或自然通风和机械通风相结合的复合通风方式，向室内提供充足健康的新鲜空气。当室外空气参数适宜通风时，自然通风可向室内提供充足的空气，保证室内良好的空气品质。当室外空气不适宜通风时，如室外温度过高或过低、雾霾严重，超低能耗建筑的机械通风系统可向室内提供充足健康的新鲜空气，保证全年室内良好的空气品质。

世界卫生组织（*WHO*）通过专家组对噪声与烦恼程度、语言交流、信息提取、睡眠干扰等关系的调研以及对噪声传递的研究，发表了噪声限值指南见表 1。

表 1　世界卫生组织（*WHO*）对住宅室内噪声的推荐值

具体环境	考虑因素	测量时间段	等效声级 dB（A）
住宅室内	语言干扰和烦恼程度	昼、晚 16	35
卧室	睡眠干扰	夜间 8	30

我国现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 按照区域的使用功能特点和环境质量要求，将声环境功能区分为五种类型，其中要求最高的为康复疗养区等特别需要安静的区域昼间等效声级限值为 50dB（A），夜间等效声级限值为 40dB（A）。现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中对高要求住宅的卧室、起居室（厅）内允许的噪声级为卧室昼间允许噪声级为 40dB（A），夜间允许噪声级为 30dB（A）。室内噪声不仅和建筑所处的声功能区、周边噪声源的情况有关，而且和建筑物本身的隔声设计密切相关。超低能耗建筑采用高性能的建筑部品，应具有较好的隔声能力。根据国内外的标准和现有隔声技术情况，确定了超低能耗建筑应具备较高水平的室内声环境。

超低能耗建筑通过技术手段控制室内自身的声源和来自室外的噪声，室内噪声源一般为通风空调设备、电器设备等；室外噪声源则包括来自建筑外部的噪声（如周边交通噪声、社会生活噪声、工业噪声等），设计过程中应计算外墙、楼板、分户墙、门窗的隔声性能验证建筑室内的声环境是否满足要求。

3.2.2 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 附录。

3.3 建筑能效指标

3.3.1 能效指标是判别建筑是否达到超低能耗建筑标准的约束性指标，其计算方法可参考本标准第七章计算方法的规定。

3.3.2 能效指标中能耗的范围为供暖、通风、空调、照明、生活热水、电梯系统的能耗和可再生能源利用量。

能耗指标包括建筑能耗综合值和建筑本体性能指标两部分。两者需要同时满足要求。建筑能耗综合值是表征建筑总体能耗的指标，其中包括了可再生能源的贡献；建筑本体能耗指标是指除利用可再生能源发电外，建筑围护结构、能源系统等能效提升要求，居住建筑以供暖年耗热量、供冷年耗冷量以及建筑气密性作为约束指标。照明、通风、生活热水和电梯的能耗在建筑能耗综合值中体现，不作分项能耗限值要求。

能效指标确定主要基于以下原则：第一在现有建筑节能水平上大幅度提高，沈阳市属于严寒地区，对于居住建筑可不采用传统供暖系统；第二，建筑实际能耗在现有基础上大幅度降低；第三，能耗水平基本与国际相近气候区持平。能耗指标是在对典型建筑模型优化分析计算基础上，结合国内外工程实践，经综合比较确定。指标确定的控制逻辑为：通过充分利用自然资源、采用高性能的围护结构、自然通风等被动式技术降低建筑用能需求，在此基础上，利用高效的供暖、空调及照明技术降低建筑的供暖空调和照明系统的能源消耗。同时建筑内使用高效的用能设备和利用可再生能源，降低建筑总能源消耗。

居住建筑中包含住宅、宿舍、公寓等，其中住宅类建筑是居住建筑中最主要的类型。随着时代的发展，居住建筑中非住宅类建筑的使用模式和建筑特点逐渐接近公共建筑，因此考虑到建筑的特征，本标准中的能耗指标适用于居住建筑中的住宅类建筑。对于住宅类居住建筑，最大限度利用被动式技术降低建筑能量需求，是实现超低能耗目标的最有效途径。高性能外墙、外窗等被动式技术在提高建筑能效的同时，还可以大幅度提高建筑质量和寿命，改善居住环境。为此，以供暖年耗热量、供冷年耗冷量以及建筑气密性指标为约束，保证围护结构的高性能。在此基础上，再通过提高能源系统效率和可再生能源的利用进一步降低能耗。建筑能耗综合值计算范围为建筑供暖、空调、通风、照明、生活热水和电梯的能耗，不包括炊事、家电和插座等受个体用户行为影响较大的能源系统消耗。其中供暖和空调能耗与围护结构和能源系统效率有关，照明系统的能耗与天然采光利用、照明系统效率和使用强度有关，通过优化设计可以降低供暖、空调、通风、照明、生活热水、电梯等系统能耗。炊事、家用电器等生活用能与建筑的实际使用方式、实际居住人数、家电设备的种类和能效等相关度较大，均为建筑设计不可控因素，在设计阶段对其准确预测存在一定难度，因此在能耗指标计算中不予考虑。

建筑气密性影响建筑的保温、防潮、隔声和舒适性，是保证建筑品质的必要条件，另外从健康的角度，通过开启门窗的自然通风是非常有益的，但建筑气密性差导致的无组织通风并不能有效保证健康的环境，因此为了保证建筑在采用机械通风时具有良好的气密性，对建筑的气密性提出要求。

供冷年耗冷量是根据沈阳市的干湿球温度计算所得。

3.4 围护结构热工性能限值

3.4.1 超低能耗居住建筑节能设计以建筑能耗值为约束目标，因此根据不同建筑的具体情况，非透光围护结构的传热系数限值不应该是唯一的，可以通过结合其它部位的节能设计要求进行调整，表 3.4.1 给出来的推荐参考值范围，这些推荐值不等同于节能设计规定限值，对于不同的建筑节能设计条件，该推荐值范围是可以被突破选用的。外门占围护结构比例较小，且承担着重要的安全防盗功能，达到与外窗同样的保温性能技术难度较高，因此仅对建筑外门的热工性能提出要求。

3.4.2 本条文所指的非采暖空间不含室外空间。楼板分隔的一般是非采暖地下车库等空间，隔墙分隔的一般是非采暖楼梯间等空间，地下车库温度较低且楼板面积相对较大，因此相对隔墙来说，楼板的节能要求更高，应用者可根据具体项目情况单独进行节能设计。分隔供暖与非供暖空间的户门多为室内空间与户外公共楼梯间的门，虽然户外公共楼梯间冬季空气温度一般低于室内空间，但远高于室外空气温度。

3.4.3 一般来说居住建筑采用透光幕墙的比例很低，以外窗为主，窗墙面积比较小。外窗（包括透光幕墙、外门透光部分）的传热系数应按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定，并综合考虑我国建筑外窗（包括透光幕墙、外门透光部分）的技术水平确定，即在室内空气温湿度条件下外窗大部分区域（玻璃边缘除外）不结露，并适当提高内表面平均辐射温度以提高室内热舒适度。当采用遮阳（不包括内遮阳）时，太阳得热系数是指由遮阳和外窗（包括透光幕墙、外门透光部分）组成的外窗系统的太阳得热系数，遮阳的太阳得热系数应根据现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 计算确定，应提高冬季建筑外窗的综合太阳得热系数以减少供暖能耗。

外门透光部分多为玻璃窗，应符合外窗的相应要求；非透光部分多为金属框架填充保温隔热材料。由于金属框架的热桥严重程度和保温隔热材料厚度受到门体限制，故非透明部分 *K* 值不宜要求太严格。需要强调的是，透光部分除透光构件本身外，还包括安装该透光构件的边缘专用支撑构造。

3.5 能源设备指标

3.5.1 当采用分散式房间空气调节器作为冷热源时，宜采用转速可控型产品，其能效等级应参考国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455-2019 中能效等级的一级要求。

3.5.2 对于居住建筑，当供暖热源为燃气时，考虑分散式系统具有较高能效，且适应居住的使用习惯，便于控制，因此此时采用户式燃气热水炉是一种较好的技术方案。当以燃气为能源提供供暖热源时，可以直接向房间送热风，或经由风管系统送入；也可以产生热水，通过散热器、风机盘管进行供暖，或通过低温地板辐射供暖。所应用的燃气机组的热效率应符合现行有关标准《家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级》GB 20665 中的第一级。

3.5.3 作为供暖热源，空气源热泵有热风型和热水型两种机组。研究表明，热风型机组在冬季设计工况下 *COP* 为 1.8 时，整个供暖期达到的平均 COP 值与采用矿物能燃烧供热的能源利用率基本相当；热水机组由于增加了热水的输送能耗，设计工况下 *COP* 达到 2.0 时才能与 *COP* 为 1.8 的热风型机组能耗相当，因此设计师应进行相关计算，当热泵机组失去节能上的优势时不应采用。本标准低环境温度名义工况参考国家标准《低环境温度空气源热泵（冷水）》机组第 2 部分：户用及类似用途的热泵（冷水）机组》GB/T 25127.2。为提高能源利用效率，空气源热泵性能系数在现行节能设计标准建议值上均有所提高，热水型机组性能系数 *COP* 建议值 2.30，热风型机组性能系数 *COP* 建议值设为 2.00，使用时必须考虑机组

的经济性和可靠性。

3.5.4 本标准能效建议值参考《多联式空调（热泵）机组》GB/T 18837，以及在编其他标准中的多联式空调（热泵）机组能源效率等级要求综合确定，*IPLV*(C)与 *APF* 两项指标符合一项即可。

3.5.5 近年来，我国锅炉设计制造水平有了很大的提高，锅炉房的设备配置也发生了很大的变化，已经为运行单位管理水平的提高提供了基本条件，只有选择设计效率较高的锅炉，合理组织锅炉的运行，才能保证运行效率满足要求。

在冬季可再生能源利用受限，资源条件许可的情况下，采用燃气锅炉供暖具有一定的技术合理性，宜采用能效较高的燃气锅炉，本标准参考《锅炉节能技术监督管理规程》TSG G0002 中的热效率目标值。

3.5.6 提高制冷、制热性能系数是降低建筑供暖、空调能耗的主要途径之一，必须对设备的效率提出设计要求。对电机驱动的蒸气压缩循环冷水（热泵）机组的性能系数评价时，可以采用制冷性能系数（*COP*）或部分负荷时的性能系数（*IPLV*）。其在名义制冷工况和规定条件下的性能系数（*COP*）和部分负荷时的性能系数参考国家标准《冷水机组能效限定值及能效等级》GB 19577 中的一级能效等级。

沈阳地方标准

4 建筑设计

4.1 一般规定

4.1.1 建筑群的规划设计与建筑节能关系密切。超低能耗建筑设计首先要从规划阶段开始，考虑如何利用自然能源，冬季多获得热量和减少热损失，夏季少获得热量并加强通风。具体来说，要在冬季控制建筑遮挡以加强日照得热，并通过建筑群空间布局分析，营造适宜的风环境，降低冬季冷风渗透；夏季增强自然通风，通过景观设计，减少热岛效应，降低夏季新风负荷，提高空调设备效率。通常来说，建筑主朝向应为南北朝向，有利于冬季得热及夏季隔热，有利于自然通风。主入口避开冬季主导风向，可有效降低冷风对建筑的影响。

4.1.2 超低能耗居住建筑应遵循“被动优先”的设计原则，通过建筑设计手段降低建筑能耗，然后采用主动节能技术进行优化补充。在很多情况下，通过被动式建筑设计降低建筑能耗具有一次性的特点，与采用主动节能技术相比，不需要考虑设备效率下降、调试使用不当、设计工况与实际工况偏离等常见问题。

充分运用被动式建筑设计手段进行初步设计方案是定量分析的基础，只有在通过因地制宜地分析，以“被动优先，主动优化”为原则，结合不同地区气候、环境、人文特征，根据具体建筑使用功能要求，充分利用自然通风、自然采光、太阳得热，控制体形系数和窗墙比等，才能为后续定量分析优化打下坚实的基础，为最终获得最优设计策略提供依据。

4.1.3 建筑物体形系数是指建筑物的外表面积和外表面积所包围的体积之比。体形系数越小，单位建筑面积对应的外表面积越小，外围护结构的传热损失越少，从降低能耗角度出发，应该将体形系数控制在一个较小的水平上。

4.1.4 窗墙面积比既是影响建筑能耗的重要因素，也受到建筑日照、采光、自然通风等满足室内环境要求的制约。外窗和屋顶透光部分的传热系数远大于外墙，窗墙面积比越大，外窗在外墙面上的面积比例越高，越不利于建筑节能。不同朝向的开窗面积，对于不同因素的影响不同，因此在超低能耗建筑设计时，应考虑外窗朝向的不同对窗墙比的要求。一般来说，超低能耗建筑的各朝向窗墙面积比不宜超过节能设计标准规定的限值要求。

4.1.7 超低能耗居住建筑设计，宜结合建筑立面及屋顶造型效果，设置单晶硅、多晶硅、薄膜等多种光伏组件，充分利用太阳能资源。建筑光伏系统是建筑可再生能源利用的重要方式之一，随着光伏系统组件价格的变化，在政策补贴的条件下，建筑光伏一体化系统的经济性正逐渐变化，但经济性受到居民用电需求、系统构建成本、贷款利率、贷款比例等因素的共同影响，推荐光伏系统以建筑自身消纳为主，提高光伏系统的经济性和稳定性。

4.2 热工设计

4.2.2 超低能耗居住建筑保温隔热要求远超过一般建筑的要求，以北方地区薄抹灰外保温系统为例，保温层厚度增加，会带来粘贴的可靠性、耐久性及外饰面选择受限等问题；同时会占据较多的有效室内使用面积。因此，应优先选用保温和结构一体化系统及高性能保温隔热材料，并在同类产品中选用质量和性能指标优秀的产品，降低保温隔热层厚度。对屋面保温隔热材料，除满足更高保温性能外，保温材料应具有较低的吸水率和吸湿率，上人屋面应根据设计荷载选择满足抗压强度或压缩强度的保温材料。墙体热惰性指标的宜按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 确定。

4.2.3、4.2.4 超低能耗居住建筑应选择保温隔热性能较好的外窗系统。外窗是影响超低能耗建筑节能效果的关键部件，其影响能耗的性能参数主要包括传热系数（*K*）、太阳得热系数（*SHGC*）以及气密性能。影响外窗节能性能的主要因素有玻璃层数、Low-E 膜层、填充

气体、边部密封、型材材质、截面设计及开启方式等。应结合建筑功能和使用特点，通过性能化设计方法进行外窗系统的优化设计和选择。外窗的热工性能以检测值为准。

4.2.5 门窗洞口尺寸的非标准化是阻碍我国建筑门窗工业化发展的重要瓶颈。近年来标准化窗已引起了行业的高度重视，也制定了相应的国家标准。超低能耗建筑作为我国建筑节能发展的重要方向，在建筑门窗标准化方面也应作出示范引导。

4.3 气密性设计

4.3.1~4.3.3 建筑气密性是影响建筑供暖能耗和供冷能耗的重要因素，对实现超低能耗目标来说，由于其较低的能效指标，由单纯围护结构传热导致的能耗已较小，这种条件下由气密性造成的能耗的比例大幅提升，因此建筑气密性能更为重要。良好的气密性可以减少冬季冷风渗透，避免湿气侵入造成的建筑发霉、结露等损坏，降低夏季非受控通风导致的供冷需求增加，减少室外噪声和室外空气污染等不良因素对室内环境的影响，提高居住者的生活品质。建筑围护结构气密层应连续并包围整个外围护结构，如图 1 所示。

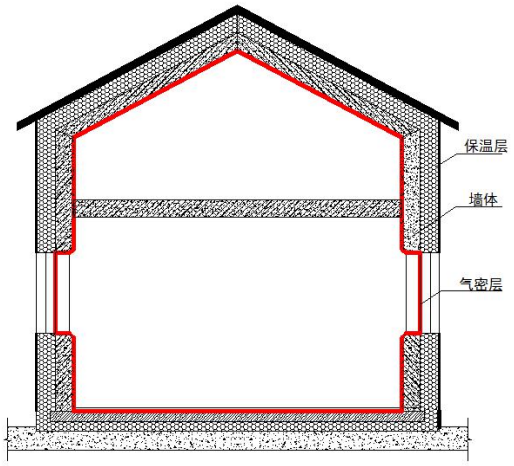


图 1 气密层标注示意图

4.3.4 对超低能耗建筑来说，在正常的设计和施工条件下，外门窗的气密性对建筑整体的气密性影响较大，做好外门窗的气密性是实现建筑整体气密性目标的基础之一。

4.3.6 洞、窗洞、电线盒和管线贯穿处等部位不仅仅是容易产生热桥的部位，同时也是容易产生空气渗透的部位，其气密性的节点设计应配合产品和安装方式进行设计和施工。电线盒气密性处理可按图 2 设计。

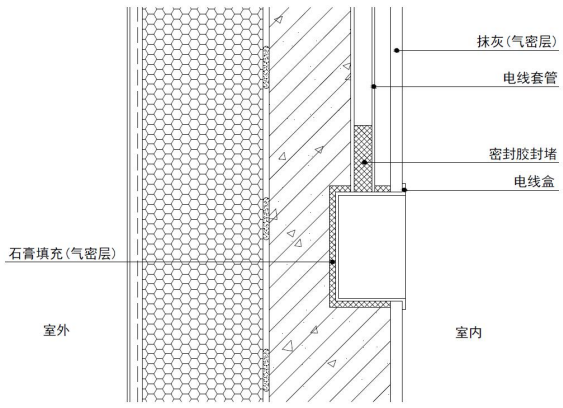


图 2 电线盒气密性处理示意图

4.4 热桥处理

4.4.1 消除热桥是我国现行建筑节能工作的一个重要部分，在超低能耗建筑节能设计时必须对围护结构热桥进行处理。超低能耗建筑中的热桥影响占比远远超过普通节能建筑，因此热桥处理是实现建筑超低能耗目标的关键因素之一。

热桥设计是指对围护结构中潜在的热桥构造进行加强保温隔热以降低热流通量的设计工作。

4.4.3、4.4.4 外遮阳需要可靠连接的同时就成为破坏窗墙结合部保温构造的潜在危险因素之一，因此外遮阳的设计必须与外墙和外窗的节能设计联合起来。

4.5 采光与遮阳设计

4.5.2 采用下沉广场（庭院）、天窗、光导管系统等，可改善地下车库等地下空间的采光，减少照明光源的使用，降低照明能耗，太阳能导光筒可以将白天的光线直接导入地下车库等满足日间照明需求，是一种非常有效的节能措施。

4.5.3 沈阳市供暖能耗在全年建筑总能耗中占主导地位，太阳辐射可降低冬季供暖能耗，但也会增加夏季空调能耗。夏季过多的太阳得热会导致冷负荷上升，因此外窗应考虑遮阳措施。遮阳设计应根据房间的使用要求以及窗口所在朝向综合考虑。可采用可调或固定等遮阳措施，也可采用可调节太阳得热系数（*SHGC*）的调光玻璃进行遮阳。可调节外遮阳表面吸收的太阳得热，不会像内遮阳或中置遮阳一样传入室内，并可根据太阳高度角和室外天气情况调整遮阳角度，从遮阳性能来看，是最适合超低能耗建筑的遮阳形式。固定遮阳是将建筑的天然采光、遮阳与建筑融为一体的外遮阳系统，设计固定遮阳时通过对建筑进行日照分析来确定遮阳的分布和特征。水平固定外遮阳挑出长度应满足夏季太阳不直接照射到室内，且不影响冬季日照。在设置固定遮阳板时，可考虑同时利用遮阳板反射天然光到大进深的室内，改善室内采光效果。

沈阳地方标准

5 供暖、通风与空调系统设计

5.1 一般规定

5.1.1 供暖供冷系统选择对能耗和投资有显著影响。系统优化是一个多变量的非线性规划问题，具有多目标、多准则的特性，需要对冷热源类型和与其搭配的末端组合进行综合评判。因此，需要充分考虑各类适用系统的性能和投资的相互制约关系，依据所选取的判断准则，综合分析各影响因素间的相对关系，进行供暖供冷系统方案比选。可供的优选方法包括方案比较法、灰色物元法、层次分析法等。具体比选时应以仿真分析为手段，获取全工况、变负荷下的预期能效指标，考虑初投资、全寿命期运行费用、环境影响、操作管理难易程度等多方面因素。随着建筑冷热源系统能耗变少，从集中系统转向更为灵活的分散系统形式，更有利于分区调节和降低运行能耗。

应对供暖供冷系统进行性能参数优化设计，性能参数优化可包括冷热源机组的性能系数、输配和末端系统形式、热回收机组的热回收效率等关键影响因素。在能源需求一定的情况下，需要平衡好机组性能系数提高带来的系统初投资和能耗及运行费用节约的关系，根据经济性评价原则，指导系统最优设计。

5.1.2 鼓励应用可再生能源。超低能耗建筑冷热源形式的选择会受能源、环境、工程状况、使用时间及要求等多种因素的影响和制约，为此必须客观全面地对冷热源方案进行分析比较后合理确定。有条件时，应积极利用太阳能、地热能等可再生能源。各种热泵的选用需要经过技术经济比较决定是否优先采用。

总体来讲，建筑的可再生能源利用，应根据使用的条件和投资规模确定该类能源可提供的用能比或贡献率。当采用地源热泵、空气源热泵系统为用户供暖、供冷时，应根据项目负荷特点和当地资源条件进行适宜性分析，采用地源热泵、空气源热泵系统一次能源利用率应高于本项目可用的常规能源一次能源利用率。

当可再生能源不足以支撑建筑的全部供暖供冷需求时，应该论证多能源互补形式的可行性或者可再生能源与常规能源复合应用的形式，实现资源的充分利用、有效利用。

5.1.3 供暖和空调系统的负荷计算要求，详细计算方法可参考第 7 章。《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018、《民用建筑供暖通风与空气调节设规范》GB 50736 同样对此有强制性规定。在实际工程中，供暖或空调系统有时是按照“分区域”来设置的，在一个供暖或空调区域中可能存在多个房间，如果按照区域来计算,对于每个房间的热负荷或冷负荷仍然没有明确的数据。为了防止设计人员对“区域”的误解，这里强调的是对每个房间进行计算而不是按照供暖或空调区域来计算。

户式多联机对工作介质集中处理并输送分配到多个末端，当作为工程设计的一部分时，也应执行本条规定。当居住建筑空调设计仅为预留空调设备电气容量时，空调的热、冷负荷计算可采用热、冷负荷指标进行估算。

5.1.5 具有高效热回收功能的通风系统才能使通风的能量损失降到最低，从而满足超低能耗建筑对供暖制冷需求的限值。

5.1.6 《中华人民共和国节约能源法》第三十八条规定：“新建建筑或者对既有建筑进行节能改造，应当按照规定安装用热计量装置、室内温度调控装置和供热系统调控装置。”用户能够根据自身的用热需求，利用供暖系统中的调节阀主动调节和控制室温，是实现按需供热、行为节能的前提条件。供暖系统均应具备室温自动调控功能。以往传统的室内供暖系统中安装使用的手动调节阀，对室内供暖系统的供热量能够起到一定的调节作用，但因其缺乏

感温元件及自力式动作元件，无法对系统的供热量进行自动调节，从而无法有效利用室内的自由热，降低了节能效果。

超低能耗建筑通过其良好的围护结构及气密性等设计，可有效地降低建筑的冷热负荷及全年能耗。冬季供暖时，依靠建筑内的被动得热，其供暖需求可进一步降低。这使得仅仅使用高效新风热回收系统、不用或少用辅助供暖系统成为可能。为有效利用室内的自由热、保证辅助供暖、供冷系统更适应超低能耗建筑，作为自由热供暖不足的补充，同时稳定高效运行，因此自动室温控制装置在超低能耗建筑的供暖、空调系统中尤为重要。

5.2 新风热回收及通风系统

5.2.1 设置高效新风热回收系统，不仅能够满足室内新风量供应需求，而且通过回收利用排风中的能量降低建筑供暖供冷需求及系统容量，实现建筑超低能耗目标，是超低能耗建筑的主要特征之一。

高效新风热回收系统通过排风和新风之间的能量交换，回收利用排风中的能量，进一步降低供暖供冷需求，是实现超低能耗目标的必要技术措施。

5.2.2 新风机组能量回收系统设计时，应进行经济技术分析，选取合理技术方案。热回收效率是评价热回收装置换热性能的主要指标，结合工程实践经验和能效指标，提出新风热回收装置换热性能建议值。新风热回收装置按换热类型分为全热回收型和显热回收型两类。由于能量回收原理和结构不同，有板式、转轮式、热管式和溶液吸收式等多种形式。全热回收装置与显热回收装置节能性相差不大，显热回收经济性较好，全热回收装置降低结霜、风险较低，应根据具体项目情况综合考虑。

随着建筑供冷供暖需求的下降，通风能耗占比逐渐提高，单位风量耗功率是评价的主要参数。对居住建筑而言，户式热回收装置单位风量风机耗功率（功率与风量的比值）不应高于0.45W/(m^3/h)。针对小型居住单元带热回收的送排风系统单位风量风机耗功率，国际能源署 IEA ECBCS AIVC2009年给出的建议值为0.69W/(m^3·h)，且建议该值随着建筑节能规范的提高继续降低；德国被动房研究所给出的建议值不高于0.45W/(m^3/h)。本标准编制中基于典型户型、风机选型及运行时间测算，对应单位风量耗功率0.45W/(m^3/h)指标下的风机能耗已占居住建筑能耗的12~15%，因此应提高对超低能耗建筑风机单位风量风机耗功率的要求，不应高于0.45W/(m^3/h)。

5.2.3 新风热回收系统设置低阻高效的空气净化装置，不仅为室内提供更加洁净的新鲜空气，也可有效地减小室外污染天气对室内空气品质的影响，同时也可减缓热回收装置因积尘造成的换热效率下降。过滤等级以《空气过滤器》GB/T 14295为准。

5.2.4 为保护新风热回收机组，应设置防冻措施。

5.2.5 居住建筑新风系统宜分户独立设置且可调控，按用户需求进行供应。分户独立设置新风系统一方面可实现各用户对新风系统的按需调控，实现各户对新风的个性化需求；另一方面各用户根据实际需求对新风系统进行启停及风量调控，有利于实现行为节能。

室内正压过大会使得新风无法送入，造成新风不足。新风系统的排风量宜为送风量的80%~90%。

5.2.6 气流组织的设计首先要考虑室内空气质量的要求，同时新风系统不能造成人员的吹风感和噪声的干扰。

送、排风口的选型和布置时应与住宅室内装修相协调，新风系统气流组织形式还应保证与采暖空调系统气流组织的整体协调性。

5.2.10 随着建筑供冷供暖需求的下降，通风能耗占比逐渐提高，超低能耗建筑的新风能耗已成为建筑的主要能耗，因此系统不仅应是高效节能的，而且其运行模式也应是智能的、节能的，通过监测室内 CO_2 和 *PM2.5* 浓度指标变化而动态调节，实现真正意义上的节能。

5.2.11 居住建筑对室内声环境的要求较高，而对噪声控制首当其冲地即是对噪声源的控制。故室内机置于吊顶内时，应对机组四周六面贴敷消音棉。当消声连接在厚度 20mm 时，经实验测得，消声量在 3~5dB(A)；同时接机组的总送、排及循环风管处风量较大，为避免噪音的二次传递，应在各类风管总管段处设消音软管等消声降噪措施。

5.2.12 工程应用中对卫生间排风有回收后排放和直接排放两种方式，设计时应根据卫生间排风的使用时间、对节能的量化分析和热回收装置结构特点，综合考虑确定。

5.2.13 建筑节能不应以降低人体舒适度为代价。厨房做饭时间会产生大量油烟和水蒸气，且瞬时通风量大，应设独立的排油烟补风系统，降低厨房排油烟导致的冷热负荷。设置独立补风系统时，补风引入口应设保温密闭型电动风阀，且电动风阀应与排油烟机联动。厨房宜安装闭门器，避免厨房通风影响其他房间的气流组织和送排风平衡。设计中应对补风管道尺寸进行校核，避免补风口流速过高造成的噪声问题。补风管道应保温，防止结露。补风口应尽可能设置在灶台附近，缩短补风距离。补风系统不应影响油烟排放效果。

5.3 供暖、空调系统

5.3.1 由于超低能耗建筑冷热源系统输入能量变小，从集中系统转向更为灵活的分散系统形式，更有利于分区调节和降低运行能耗。根据经济性评价原则，指导系统最优设计，从技术适用性出发，本条给出了沈阳市供暖供冷推荐冷热源，供设计人员参考使用。

5.3.5 供暖、空调系统设计应符合下列规定：

采用高能效等级设备产品有很好的节能效果，机组能效等级应不低于本标准建议值。另外关注设备能效的同时，需要注意提高系统能效，实现真正的节能。

系统设计时应考虑利用自然冷热源，进一步降低超低能耗的供冷供热量。如在合适条件下，利用室外冷空气或地下冷水满足室内供冷需求。

为加强能源梯级利用，更好的利用能源品位，宜按不同资源条件和用能对象建设一体化集成系统，实现多能源协同供应和综合梯级利用，实现太阳能、热泵和常规能源系统的集成及优化运行。如采用天然气热电联供相比于直接燃烧供热更高的一次能源效率，以及基于可再生能源或低品位热源的“低温供热、高温供冷”的高效供能方式等。

当热源采用太阳能时，太阳能系统应兼生活热水热源且应以生活热水优先；当热源采用风冷热泵、地源热泵等可再生能源方式时，宜兼顾生活热水热源，提高设备利用率，降低成本。具体项目应经技术经济比较后确定。

没有防霜冻功能的通风系统会在室外温度低于0℃时在机体内部出现结霜现象，导致通风系统损坏或失效。防霜冻措施可以是空气地源热交接器、水源地源加热或是电辅助预热设施。

对在空调设备内进行循环制冷或制热的工作介质，除了要求其具有良好的热力学性能、物理化学性能和安全性能外，还必须对自然环境无害，且宜具有不破坏大气臭氧层、减小温室效应等良好的环境保护特性。

6 电气系统设计

6.2 供配电系统

6.2.2 超低能耗居住建筑应通过选择节能（低损耗）型电气设备来降低损耗，住宅小区配电室应选用 D，yn11 结线的低损耗节能型变压器，能效等级宜满足现行国家标准《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 20052 的 1 级能效要求；低压交流电动机应选用高效能电动机，能效等级宜满足现行国家标准《电动机能效限定值及能效等级》GB 18613 的要求；选用交流接触器的吸持功率不宜大于现行国家标准《交流接触器能效限定值及能效等级》GB 21518 的 1 级能效要求；选择家用电器时，宜采用达到中国能效标识 1 级能效的节能产品。

6.2.3 电梯能耗是在设置电梯的居住建筑能耗的主要组成部分。超低能耗居住建筑宜选用电梯能效等级为 1 级的电梯。选择电梯时，应合理确定电梯的型号、台数、配置方案、运行速度、信号控制和管理方案，提高运行效率。当两台及以上电梯集中设置时，应具备群控功能，优化减少轿厢行程。当电梯无外部召唤时且电梯轿厢内一段时间无预设指令时，应自动关闭轿厢照明及风扇，降低轿厢待机能耗。采用变频调速拖动以及能耗回馈装置，可进一步降低电梯能耗。从经济效益上考虑，推荐在楼层较高、梯速较高、电梯运行频率较高的超低能耗居住建筑中使用。

6.3 照明系统

6.3.2 公共区域的照明应采取感应控制、定时控制等节能措施。户内宜采用智能照明控制系统。室外道路照明和景观照明系统应能定时、编程或根据室外照度自动控制。

6.4 电能监测与计量

6.4.1 常规设计中对于每户设置的分户计费电能表只能实现该户总耗电量的计量，对于公用设施一般也不可能过多设置计费电能表。为实现超低能耗建筑目标，宜对公共区域进行详细的分类分项计量，建设面向能效的物业管理，更细致地把握不同公用设施用电项目和用电行为的能耗情况。

在典型户型选取时，宜选择顶层、低层、典型层的不同朝向用户，考虑计量用户配合数据采集的意愿。在对于典型户型进行监测时，建议设置对照明、空调、厨卫、插座等项能耗进行分类分项的计量，以了解超低能耗建筑的实际能耗情况，为后续优化超低能耗建筑运行，评估超低能耗建筑实际使用效果，提供基础数据。为兼顾不造成过高的增量成本以及获得较多的样本数量，建议计量户数不宜少于同类型总户数的 2%，且不少于 5 户。

在进行典型户型分类分项计量时，宜选用具备远传功能的智能计量表具。

6.4.2 智能电表是智能电网的智能终端，智能电表除了具备传统电能表基本用电量的计量功能以外，为了适应智能电网和新能源的使用还宜具有双向多种费率计量功能。随着产品技术的发展，在计量精度有保障的前提下，有采用数据远传的方式。

6.4.3 居住区设置能源监测中心，可准确及时地获得公用设施及典型户型的能耗数据。能源监测数据应对住户开放，明确自身的用能水平提高公共节能意识。对于物业管理部门能耗数据可互相借鉴，及时发现异常情况和潜在风险，提高管理水平。

7 能效指标计算

7.1 一般规定

7.1.1 《建筑能效-供暖和供冷需求、室内温度、潜热和显热负荷计算》(《Energy performance of buildings-Energy needs for heating and cooling, internal temperatures and sensible and la- tent heat loads》）ISO 52016 1: 2017 中提供了国际公认的能耗计算方法，包括逐时和逐月计算方法。采用逐时计算法准确度较高，采用月平均动态计算方法计算速度和计算效率都有较大的提升。

采用逐时动态计算软件时，可参考下列设置：

1 应具备全年 8760 小时逐时负荷和能耗计算功能，负荷和能耗计算的时间步长不应超过 1 小时；

2 软件具备输出全年逐时负荷和能耗数据；

3 可设置渗漏换气量或换气次数；

4 可分别设置逐时工作日和节假日室内人员数量、照明功率、电气设备功率、室内温度、供暖和空调系统运行时间。

7.1.4 采暖与制冷需求计算的起止日期，是依据本标准附录 E 的全年逐时温度确定的。

采暖需求计算，取连续低于 15℃的小时数超过 20 小时连续三天以上；取连续高于 15℃的小时数超过 5 小时连续三天以上的日期为终止日期。

制冷需求计算，取连续高于 28℃的小时数超过 4 小时连续三天以上的日期为起始日期；取全天 24 小时均低于 28℃的日期为终止日期。

7.1.5 非透明外围护结构的系统性热桥，是指由锚栓、金属连接件等锚固在外墙上所形成的热桥，一般是不可避免的。

7.2 建筑能耗综合值计算

7.2.1 国际上通常采用一次能源来评价用能对环境的影响，一次能源是指自然界中以原有形式存在的、未经加工转换的能量资源，主要包括原煤、原油、天然气、太阳能、生物质能等。如美国的电力转换系数为 3.15，德国的为 2.5。但现阶段我国缺乏相关的一次能源换算数据，本标准以标准煤当量替代一次能源，即将不同类型的能源按照低位发热量和煤电机组供电煤耗换算到标准煤当量。折标准煤系数详见附录 A。

2020 年煤电机组平均供电煤耗控制在 310g/kWh，即折标准煤系数为 0.31 kgce/kWh，标准煤发热值为 8.13kWh/kgce。

将电转换成一次能源的计算系数如下：

1kWh（度）电=0.31×8.13=2.58kWh(一次能源)。

国际上电力折算成标准能源通常采用相应火电厂的等价热值计算。理由主要有：一是便于国际横向比较和历史对比；二是为了反映能源的自给程度，水电、核电和可再生能源都属于本国自产能源，用火电煤耗计算可直接反映本国能源的自给程度；三是反映能源工业的效率，一次能源中电力按当量热值计算无法反映发电过程的转换损失，使能源工业效率失真，而且水能、核能、风能、太阳能等发电过程中存在转换效率的问题，这些效率难以确定且计算复杂，所以国际上统一采用火电厂煤耗计算；四是反映电力能源的替代性，电力数量的变化可直接体现发电过程中消耗化石燃料的变化。原国家能源部和国家统计局于 1991 年曾委托北京水利电力经济研究所和中国科学院能源研究所专门作过研究，结论为在电力计算一次

能源时应按火电厂煤耗计算。

与此同时，随着我国可再生能源利用量的增加，电网供电量中火电发电量占比逐年下降，水电、核电、风电、光电等可再生能源的占比不断提升。例如2016年全部类型发电中，火电、水电、风电、核电占比分别为74.4%、17.8%、4.1%、3.6%，但有关部门尚未发布整体电网的电力能源换算系数，考虑到我国火力发电占比依然大于70%，因此本标准的能源换算系数按煤电机组供电煤耗计算。这一点在计算的过程中应予以注意。

7.2.3、7.2.4 供暖、空调系统一次能源包括处理新风的能耗。

7.2.5 随着社会经济的快速发展，电梯的使用量急剧增长，电梯的能耗强度大，其能耗受使用时间影响较大。随着电梯技术，尤其是驱动技术的发展，除了大吨位货梯，永磁同步曳引机驱动的曳引电梯已经成为新装电梯的标准配置。电梯的能耗情况不仅与电梯自身的配置情况有关，而且还与建筑结构、电梯的数量和布局、建筑内客流情况以及电梯的调度情况有关，因此电梯的能耗计算复杂，准确计算需要建立能耗仿真模型等方式计算电梯的耗电量。电梯能耗的计算可参照国际标准《电梯、扶梯和自动人行道能效标准》(Energy performance of lifts, esaclators and moving walks) ISO/DIS 25745-2008 中的计算方法。电梯在使用过程中，能量消耗主要体现在运行能耗和待机能耗两部分。VDI 4707 Partl 电梯能效标准是国际上通用电梯能效标识系统，在我国商业电梯的招标文件中普遍参参考标准，我国检测机构已经依据该标准开展相关测试和认证工作。标准中待机的能量需求等级和运行时的能量需求等级见表2和表3。根据使用强度的不同，电梯待机和运行的时间可按照表4选取。居住建筑（住宅类为主）电梯数量、主要技术参数可按照表5选取。

基准建筑的电梯能效等级按照《电梯能源效率》VDI 4707 中C级确定。

表2 待机的能量需求等级

输出（W）	≤50	≤100	≤200	≤400	≤800	≤1600	＞1600
等级	A	B	C	D	E	F	G

表3 运行时的能量需求等级

特定能量消耗（mWh/kg·m）	≤0.56	≤0.84	≤1.26	≤1.89	≤2.80	≤4.20	＞4.20
等级	A	B	C	D	E	F	G

表4 电梯平均运行时间、待机时间

使用种类	1	2	3	4
使用强度/频率	非常低/非常少	低/少	中等/偶尔	高/经常
平均运行时间（h/天）	0.2（≤0.3）	0.5（＞0.3~1）	1.5（＞1~2）	3（＞2~4.5）
使用种类	1	2	3	4
平均待机时间（h/天）	23.8	23.5	22.5	21
典型的建筑类型和使用情况	不多于6户的居民住宅	不多于20户的居民住宅	不多于50户的居民住宅	多于50户的居民住宅

表5 电梯数量、主要技术参数表

数量				额定载重量（kg）			额定速度
经济级	常用级	舒适级	豪华级	乘客人数（人）			
90~100户/台	60~90户/台	30~60户/台	＜30户/台	400	630	1000	0.63、1.00、1.60、2.50
				5	8	13	

注：1 住宅的消防可与客梯合用；

2 十二层及十二层以上的高层住宅，其电梯台数不应少于2台。当每层居住25人，层数为24层以上时，应设3台电梯；每层居住25人，层数为35层以上时，应设4台电梯。

7.2.6 三口之家，居住面积 100m²，按每人每天需用 20L 热水，将水从 20℃加热到 35℃计算。

1 当采用电热水器时，需要 11.49kWh/(m²·a)的一次能源。考虑到水温差和用量的不确定性，将估值定为 13 kWh/(m²·a)；

2 当采用燃气热水器时，需要 4.68 kWh/(m²·a)的一次能源。考虑到水温差和用量的不确定性，将估值定为 6 kWh/(m²·a)；

3 当采用太阳能热水器时，仅考虑补充能源，将估值定为 1 kWh/(m²·a)。

7.2.8 建筑总一次能源需求，为设定计算条件下，单位面积的年供暖、通风、空气调节、照明、生活热水、电梯等终端一次能源需求量之和。

7.2.9 建筑能耗综合值为总一次能源需求与可再生能源系统发电量的差值。不包括炊事、家电和插座等受个体用户行为影响较大的能源系统消耗。

沈阳地方标准

附录 C
（规范性）
外窗规格及热工性能

C.0.1 表 C.1 中的数据部分参考了规范《被动房透明部分用玻璃》JC/T 2450。

C.0.2 表 C.2 中的数据部分参考了图集《建筑节能门窗》(16J607)和网站“中国·建筑门窗节能性能标识(www.windowlabel.cn)”相关产品性能信息；部分来源于软件模拟测算。由于型材构造、镀膜牌号等存在差异，表中给出的性能指标仅考虑大多数厂家产品能达到的平均性能水平。

C.0.3 表 C.2 中的给出了适用于沈阳市的外窗性能参考范围，设计时应以产品性能检测数据为选择依据。外窗的保温性能以传热系数来表征，保温性能检测技术成熟且普及较好，因此传热系数 K 值以检测为准。对外窗太阳得热系数 *SHGC*，可按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176-2016 的规定，结合相关检测数据，通过计算确定。

沈阳地方标准