



建设工程常用数据速查手册系列丛书

JIANSHEGONGCHENG CHANGYONG SHUJU

SUCHA SHOUCHE XILIE CONGSHU

建筑节能常用数据 速查手册

李守巨◎主编

中国建筑工业出版社

建设工程常用数据速查手册系列丛书

建筑节能常用数据速查手册

李守巨 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑节能常用数据速查手册/李守巨主编. —北京:
中国建筑工业出版社, 2012.5

(建设工程常用数据速查手册系列丛书)

ISBN 978-7-112-14210-1

I. ①建… II. ①李… III. ①建筑-节能-技术手册
IV. ①TU111.4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 061498 号

建设工程常用数据速查手册系列丛书

建筑节能常用数据速查手册

李守巨 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京市密东印刷有限公司印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 11¼ 字数: 300 千字

2012 年 7 月第一版 2012 年 7 月第一次印刷

定价: 26.00 元

ISBN 978-7-112-14210-1

(22290)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书共分 4 章，即建筑节能常用基础数据、建筑节能常用材料及制品、建筑节能设计常用数据、建筑节能工程施工常用数据，基本涵盖了建筑节能施工设计的主要领域。内容主要以图表为主，辅以简要的文字说明，通俗易懂，实用性强，便于执行，方便查阅。可供从事建筑节能工程设计与施工，供热、采暖与空调，建筑材料与制品，建筑节能产品生产与供应行业的技术与管理人员学习使用，也可供从事科研、教学、房地产开发和物业管理等行业有关人员参考使用。

* * *

责任编辑：刘 江 岳建光 张 磊

责任设计：张 虹

责任校对：党 蕾 王雪竹

编 委 会

主 编 李守巨

参 编 (按笔画顺序排序)

白雅君	吕克顺	刘秀民	李香香
邹 雯	张一帆	张小庆	张文权
高少霞	殷鸿彬	隋红军	韩 旭

前 言

建筑节能，是贯彻科学发展观的战略部署，是我国国民经济可持续发展的重大举措，是建设节约型社会的重要内容，关系到中华民族长远发展的根本大计。由于建筑节能工程领域的各种数据资料种类繁多、涉及面广，在查阅过程中存在各种各样的问题，对相关从业人员造成了极大的不便。基于这个原因，编写了这本《建筑节能常用数据速查手册》。

本书共分为4个章节，即建筑节能常用基础数据、建筑节能常用材料及制品、建筑节能设计常用数据、建筑节能工程施工常用数据，基本涵盖了建筑节能施工设计的主要领域。内容主要以图表为主，辅以简要的文字说明，通俗易懂，实用性强，便于执行，方便查阅。可供从事建筑节能工程设计与施工，供热、采暖与空调，建筑材料与制品，建筑节能产品生产与供应行业的技术与管理人员学习使用，也可供从事科研、教学、房地产开发和物业管理等行业有关人员参考使用。

本书在编写过程中，参阅和借鉴了许多优秀书籍和有关文献资料，并得到了有关领导和专家的帮助，在此一并向他们致谢。由于编者的学识和经验所限，虽尽心尽力，但仍难免存在疏漏或未尽之处，恳请广大读者批评指正。

目 录

1 建筑节能常用基础数据	1
1.1 常用名词术语	1
1.2 主要符号与单位	4
1.2.1 主要符号	4
1.2.2 主要单位	5
1.3 常用气象参数	6
1.3.1 中国的气候带	6
1.3.2 建筑热工设计分区及设计要求	7
1.3.4 全国 42 个城市的 SDM 值及太阳能采暖资源区划综合数据	13
1.3.5 全国主要城镇采暖期有关参数及建筑物采暖耗热量、 采暖耗煤量指标	14
1.3.6 我国夏热冬冷地区部分城镇日平均温度小于等于 5°C 期间有关参数	14
1.3.7 我国九城市冷天气象参数	21
1.3.8 围护结构夏季室外空气计算温度	21
1.4 常用热工设计与计算数据	24
1.4.1 传热绝缘系数、传热系数、热绝缘系数和热惰性指标的 计算	24
1.4.2 热桥部位内表面温度验算及保温措施	29
1.4.3 围护结构各部位的传热性能	31
1.4.4 围护结构内部冷凝受潮的验算	33
1.4.5 不同地区采暖居住建筑各部分围护结构传热系数限制	35
1.4.6 标准大气压不同温度下的饱和水蒸气压力 p_s 值	38
1.4.7 各种窗户的热工性能	41
2 建筑节能常用材料及制品	43
2.1 保温节能墙体材料	43

2.1.1	烧结多孔砖和多孔砌块	43
2.1.2	烧结空心砖和空心砌块	46
2.1.3	蒸压加气混凝土砌块	49
2.1.4	混凝土小型空心砌块	52
2.1.5	轻骨料混凝土小型空心砌块	54
2.2	建筑保温、绝热材料	56
2.2.1	绝热用泡沫塑料	56
2.2.2	绝热用岩棉、矿渣棉及其制品	60
2.2.3	绝热用硅酸铝棉及其制品	63
2.2.4	建筑绝热用玻璃棉制品	65
2.2.5	建筑用岩棉、矿渣棉绝热制品	65
2.2.6	泡沫玻璃绝热制品	68
2.3	节能门窗及其玻璃制品	70
2.3.1	建筑节能外窗	70
2.3.2	铝合金节能门窗	71
2.3.3	钢节能门窗	76
2.3.4	门窗玻璃	79
2.4	幕墙节能材料	81
2.4.1	隔热型材	81
2.4.2	中空玻璃	82
2.4.3	镀膜玻璃	83
2.4.4	绝热用玻璃棉及其制品	86
3	建筑节能设计常用数据	92
3.1	建筑节能规划设计	92
3.1.1	建筑选址	92
3.1.2	建筑布局	96
3.1.3	建筑体形	102
3.1.4	建筑间距	108
3.1.5	建筑环境绿化	123
3.1.6	建筑密度	125
3.2	建筑节能环境评价	126
3.2.1	建筑节能与室内环境品质	126

3.2.2	节能测试与验证方案	135
3.2.3	考虑建筑与运行特点的空调负荷估算	137
3.3	采暖住宅节能设计	146
3.3.1	节能建筑平面设计	146
3.3.2	节能建筑的立面与体形设计	149
3.3.3	节能建筑体量的选择	157
3.4	围护结构节能设计	160
3.4.1	外墙	160
3.4.2	屋面	164
3.4.3	门窗	165
3.4.4	地面	170
3.4.5	地下室	174
3.5	空调建筑节能设计	175
3.5.1	空调建筑节能设计要点	175
3.5.2	空调系统节能技术措施	176
3.5.3	常用空调方式节能技术	178
3.5.4	多分区与多分层空调节能技术	182
3.5.5	转轮全热交换器	186
3.5.6	板式显热交换器	192
3.5.7	板翅式全热交换器	198
3.5.8	中间热媒式换热器	201
3.5.9	热管换热器	205
3.5.10	热泵	211
3.5.11	空气源热泵热水装置	230
3.6	常用保温体系	235
3.6.1	专威特外墙保温体系	235
3.6.2	欧文斯科宁外墙保温体系	238
3.6.3	TDL 型外墙保温体系	241
3.6.4	GKP 型外墙保温技术	244
3.6.5	加拿大空心复合外墙保温体系	248
3.6.6	美国 IMSI 外墙保温技术	256
3.6.7	积木式外墙保温体系	258
3.6.8	SB 板外墙保温体系	260

3.6.9	低温地板辐射采暖技术	267
3.6.10	电热采暖节能技术	275
4	建筑节能工程施工常用数据.....	279
4.1	墙体节能工程施工	279
4.1.1	一般规定	279
4.1.2	工程施工	280
4.1.3	质量验收规定	285
4.2	幕墙节能工程施工	290
4.2.1	一般规定	291
4.2.2	工程施工	291
4.2.3	质量验收规定	294
4.3	门窗节能工程施工	297
4.3.1	一般规定	297
4.3.2	质量验收规定	298
4.4	屋面节能工程施工	300
4.4.1	一般规定	300
4.4.2	质量验收规定	301
4.5	地面节能工程施工	303
4.5.1	一般规定	303
4.5.2	质量验收规定	303
4.6	采暖节能工程施工	305
4.6.1	工程施工	305
4.6.2	质量验收规定	310
4.7	通风与空调节能工程施工	313
4.7.1	工程施工	313
4.7.2	质量验收规定	315
4.8	空调与采暖系统冷热源及管网节能工程施工	322
4.8.1	工程施工	322
4.8.2	质量验收规定	323
4.9	配电与照明节能工程施工	329
4.9.1	一般规定	329
4.9.2	工程施工	329

4.9.3 质量验收规定	337
4.10 监测与控制节能工程施工	341
4.10.1 一般规定	341
4.10.2 质量验收规定	342
参考文献	347

1 建筑节能常用基础数据

1.1 常用名词术语

常用名词、术语见表 1-1。

常用名词、术语

表 1-1

名 词	名 词 解 释
历年	历年,特指整编气象资料时,所采用的以往一段连续年份中的每一年
累年	累年,特指整编气象资料时,所采用的以往一段连续年份(不少于 3 年)的累计
设计计算用采暖期天数	累年日平均温度低于或等于 5°C 的天数,这一天数仅用于建筑热工设计计算,故称设计计算用采暖期天数。各地实际的采暖期天数,应按当地行政主管部门的规定执行
采暖期度日数	室内温度 18°C 与采暖期室外平均温度之间的温差值乘以采暖期天数
地方太阳时	以太阳正对当地子午线的时刻为中午 12 时所推算出的时间
太阳辐射照度	以太阳为辐射源,在某一表面上形成的辐射照度
导热系数	在稳态条件下,1m 厚的物体,两侧表面温度差为 1K 或 1°C ,1h 内通过 1m^2 面积传递的热量
比热容	1kg 的物质,温度升高或降低 1K 或 1°C 所需吸收或放出的热量
密 度	围护结构外表面吸收的太阳辐射照度与其投射到的太阳辐射照度之比值
蓄热系数	当某一足够厚度的单一材料层一侧受到谐波热作用时,表面温度将按同一周期波动,通过表面的热流波幅与表面温度波幅的比值。其值越大,材料的热稳定性越好
表面蓄热系数	在周期性热作用下,物体表面温度升高或降低 1K 时,在 1h 内, 1m^2 表面积储存或释放的热量

续表

名 词	名 词 解 释
导温系数	材料的热导率与其比热容和密度乘积的比值,表征物体在加热或冷却时各部分温度
围护结构	建筑物及房间各面的围挡物。它分透明和不透明两部分:不透明围护结构有墙、屋顶和楼板等;透明围护结构有窗户、天窗和阳台门等。按是否同室外空气直接接触,又可分外围护结构和内围护结构
外围护结构	同室外空气直接接触的围护结构,如外墙、屋顶、外门和外窗等
内围护结构	不同室外空气直接接触的围护结构,如隔墙、楼板、内门和内窗等
内表面换热系数	围护结构内表面温度与室内空气温度之差为 1°C 或 1K , 1h 内通过 1m^2 表面积传递的热量
内表面换热阻	内表面传热系数的倒数
外表面换热系数	围护结构内表面温度与室内空气温度之差为 1°C 或 1K , 1h 内通过 1m^2 表面积传递的
外表面换热阻	外表面传热系数的倒数
传热系数	在稳态条件下,围护结构两侧空气温度差为 1°C 或 1K , 1h 内通过 1m^2 面积传递的热量
热阻	表征围护结构本身或其中某层材料阻抗传热能力的物理量
传热阻	表征围护结构(包括两侧表面空气边界层)阻抗传热能力的物理量,为传热系数的倒数
最小传热阻	特指设计计算中容许采用的围护结构传热阻的下限值。规定最小传热阻的目的,是为了限制通过围护结构的传热量过大,防止内表面冷凝,以及限制内表面与人体之间的辐射换热量过大而使人体受凉
经济传热阻	围护结构单位面积的建造费用(初次投资的折旧费)与使用费用(由围护结构单位面积分摊的采暖运行费用和设备折旧费)之和达到最小值时的热阻
热惰性指标 (D 值)	表征围护结构对温度波衰减快慢程度的无量纲指标。单一材料围护结构, $D=RS$; 多层材料围护结构, $D=\sum RS$ 。式中 R 为围护结构材料层的热阻, S 为相应材料层的蓄热系数。 D 值越大,温度波在其中的衰减越快,围护结构的热稳定性越好
围护结构的热稳定性	在周期性热作用下,围护结构本身抵抗温度波动的能力。围护结构的热惰性是影响其热稳定性的主要因素

续表

名 词	名 词 解 释
房间的热稳定性	在室内外周期性热作用下,整个房间抵抗温度波动的能力。房间的热稳定性主要取决于内外围护结构的热稳定性
窗墙面积比	窗户洞口面积与房间立面单元面积(即房间层高与开间定位线围成的面积)的比值
温度波幅	当温度呈周期性波动时,最高值或最低值与平均值之差
综合温度	室外空气温度 t_e 与太阳辐射当量温度 $\rho I/\alpha_e$ 之和,即 $t_{sa}=t_e+\rho I/\alpha_e$ 。式中 ρ 为太阳辐射吸收系数, I 为太阳辐射照度, α_e 为外表面传热系数
衰减倍数	围护结构内侧空气温度稳定,外侧受室外综合温度或室外空气温度谐波作用,室外综合温度或室外空气温度谐波波幅与围护结构表面温度谐波波幅的比值
延迟时间	围护结构内侧空气温度稳定,外侧受室外综合温度或室外空气温度谐波作用,围护结构内表面温度谐波最高值(或最低值)出现时间与室外综合温度或室外空气温度谐波最高值(或最低值)出现时间的差值
露点温度	在大气压力一定,含湿量不变的情况下,未饱和的空气因冷却而达到饱和状态时的温度
冷凝或结露	特指围护结构表面温度低于附近空气露点温度时,表面出现冷凝水的现象
水蒸气分压力	在一定温度下空气中水蒸气部分所产生的压力
饱和水蒸气分压力	空气中水蒸气呈饱和状态时水蒸气部分所产生的压力
空气相对湿度	空气中实际的水蒸气分压力与同一温度下饱和水蒸气分压力的百分比
蒸汽渗透系数	1m 厚的物体,两侧水蒸气分压力差为 1Pa,1h 内通过 1m ² 面积渗透的水蒸气量
蒸汽渗透阻	围护结构或某一材料层,两侧水蒸气分压力差为 1Pa,通过 1m ² 面积渗透 1g 水分所需的水蒸气分压力差
建筑体型系数	建筑物与室外大气接触的外表面积与其所包围的体积的比值
采暖耗煤量指标	在采暖期室外平均温度条件下,为保持室内计算温度,单位建筑面积在一个采暖期内消耗的标准煤量

1.2 主要符号与单位

1.2.1 主要符号

α ——导热系数，导热系数和蓄热系数的修正系数；

B ——地面吸热指数；

b ——材料层的热渗透系数；

c ——比热容；

D ——热惰性指标；

D_{di} ——采暖期度日数；

F ——传热面积；

H ——蒸汽渗透阻；

I ——太阳辐射照度；

K ——传热系数；

P_e ——室外空气水蒸气分压力；

P_i ——室内空气水蒸气分压力；

R ——热阻；

R_o ——传热阻；

$R_{o,min}$ ——最小传热阻；

$R_{o,E}$ ——经济传热阻；

R_e ——外表面换热阻；

R_i ——内表面换热阻；

S ——材料蓄热系数；

t_d ——露点温度；

t_e ——室外计算温度；

t_i ——室内计算温度；

t_w ——采暖室外计算温度；

t_{sa} ——综合室外温度；

$[\Delta t]$ ——室内空气与内表面之间的允许温差；

Y_e ——外表面蓄热系数；

Y_i ——内表面蓄热系数;
 Z ——采暖期天数;
 α_e ——外表面换热系数;
 α_i ——内表面换热系数;
 θ ——表面温度, 内部温度;
 $\theta_{i \cdot \max}$ ——内表面最高温度;
 μ ——材料蒸汽渗透系数;
 v_0 ——衰减倍数;
 v_i ——室内空气到内表面的衰减倍数;
 ξ_0 ——延迟时间;
 ξ_i ——室内空气到内表面的延迟时间;
 ρ ——太阳辐射吸收系数;
 ρ_0 ——材料干密度;
 φ ——空气相对湿度;
 ω ——材料湿度或含水率;
 $[\Delta\omega]$ ——保温材料重量湿度允许增量;
 λ ——材料热导率。

1.2.2 主要单位

法定计量单位与非法定计量单位换算见表 1-2。

法定计量单位与非法定计量单位换算

表 1-2

量的名称	法定计量单位		非法定计量单位		单位换算关系
	名称	符号	名称	符号	
压强	帕斯卡	Pa	毫米水柱	mmH ₂ O	1mmH ₂ O=9.806656Pa
			毫米汞柱	mmHg	1mmHg=133.322Pa
功、能、热	千焦耳	kJ	千卡	kcal	1kcal=4.1868kJ
	兆焦耳	MJ	千瓦小时	kW·h	1kW·h=3.6MJ
功率	瓦特	W	千卡每小时	kcal/h	1kcal/h=1.163W
比热容	千焦耳每千克开尔文	kJ/(kg·K)	千卡每千克摄氏度	kcal/(kg·℃)	1kcal/(kg·℃)=4.1868kJ/(kg·K)

续表

量的名称	法定计量单位		非法定计量单位		单位换算关系
	名称	符号	名称	符号	
热流密度	瓦特每平方米	W/m^2	千卡每平方米小时	$kcal/(m^2 \cdot h)$	$1kcal/(m^2 \cdot h) = 1.163W/m^2$
传热系数	瓦特每平方米开尔文	$W/(m^2 \cdot K)$	千卡每平方米小时摄氏度	$kcal/(m^2 \cdot h \cdot ^\circ C)$	$1kcal/(m^2 \cdot h \cdot ^\circ C) = 1.163W/(m^2 \cdot K)$
导热系数	瓦特每米开尔文	$W/(m \cdot K)$	千卡每米小时摄氏度	$kcal/(m \cdot h \cdot ^\circ C)$	$1kcal/(m \cdot h \cdot ^\circ C) = 1.163W/(m \cdot K)$
蓄热系数	瓦特每米开尔文	$W/(m \cdot K)$	千卡每平方米 千卡每平方米	$kcal/(m^2 \cdot h \cdot ^\circ C)$	$1kcal/(m^2 \cdot h \cdot ^\circ C) = 1.163W/(m \cdot K)$
表面传热系数	瓦特每平方米开尔文	$W/(m^2 \cdot K)$	千卡每平方米小时摄氏度	$kcal/(m^2 \cdot h \cdot ^\circ C)$	$1kcal/(m^2 \cdot h \cdot ^\circ C) = 1.163W/(m^2 \cdot K)$
太阳辐射照度	瓦特每平方米	W/m^2	千卡每平方米小时	$kcal/(m^2 \cdot h)$	$1kcal/(m^2 \cdot h) = 1.163W/m^2$
蒸汽渗透系数	克每米小时帕斯卡	$g/(m \cdot h \cdot Pa)$	克每米小时毫米汞柱	$g/(m \cdot h \cdot mmHg)$	$1g/(m \cdot h \cdot mmHg) = 0.0075g/(m \cdot h \cdot Pa)$

注：1. 比热容、传热系数、热导率、蓄热系数、表面传热系数等法定计量单位中的 K（开尔文）也可以用 $^\circ C$ （摄氏度）替换。

2. 比热容的法定计量单位为 $kJ/(kg \cdot K)$ ，但在实际中比热容的单位应取 $W \cdot h/(kg \cdot K)$ ，由前者换算成后者应乘以换算系数 0.2778。

1.3 常用气象参数

1.3.1 中国的气候带

中国的气候带见表 1-3。

中国的气候带

表 1-3

热量带	北纬范围	东经范围	地区范围	年平均气温	$\geq 0^\circ C$ 积温	$\geq 10^\circ C$ 积温
北温带	49~53	121~125	黑龙江和内蒙古北端	$< -4^\circ C$, 最热月平均气温 $15^\circ C$ 最冷月平均气温 $-30^\circ C$	2100 $^\circ C$	1400~1700 $^\circ C$