

建设工程质量检测人员培训丛书

JIANZHUJIE NENG DIYADIANQI JI SHUINUANGUANCAI GONGCHENGJIANCE

建筑节能 低压电器 及水暖管材工程检测

河南省建设工程质量监督总站 编



黄河水利出版社

建设工程质量检测人员培训丛书

建筑节能、低压电器 及水暖管材工程检测

河南省建设工程质量监督总站 编

黄河水利出版社

内 容 提 要

本书是建设工程质量检测人员培训丛书的一个分册,按照国家《建设工程质量检测管理办法》和《河南省建设工程质量检测管理实施细则》的要求,依据国家技术法规、强制性标准、施工规范以及河南省地方标准编写完成。本书分建筑节能检测技术、低压电器检测技术以及水暖管材检测技术3篇,主要内容包括建筑热工基础知识、建筑节能产品及材料检测、外墙外保温系统型式试验、建筑外门窗检测技术及检测方法、建筑节能现场检测、低压电器检测基础知识、照明开关的检测、插头插座的检测、断路器的检测、电线电缆的检测、照明配电箱的检测、管材类检测技术、建筑水暖连接件检测技术等。

本书为建设工程质量检测人员培训教材,也可供从事建设工程管理、规划设计、施工等技术人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑节能、低压电器及水暖管材工程检测/河南省建设工程质量监督总站编. —郑州:黄河水利出版社,2006.10
(建设工程质量检测人员培训丛书)
ISBN 7-80734-153-X

I. 建… II. 河… III. ①建筑-节能-检测-技术培训-教材②房屋建筑设备-低压电器-检测-技术培训-教材③房屋建筑设备:采暖设备-管材-检测-技术培训-教材 IV. TU712

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 133116 号

组稿编辑:王路平 电话:0371-66022212 E-mail:wlp@yrcp.com

出版社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市金水路 11 号

邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371-66026940

传真:0371-66022620

E-mail:hhslebs@126.com

承印单位:黄河水利委员会印刷厂

开本:787 mm×1 092 mm 1/16

印张:19

字数:440 千字

版次:2006 年 10 月第 1 版

印次:2006 年 10 月第 1 次印刷

书号:ISBN 7-80734-153-X/TU·75

定价:40.00 元

建设工程质量检测人员培训丛书

编辑委员会

主 任 何 雄
副主任 张 达 千战应 顾孝同 范 涛
马耀辉 王晓慧
委 员 陈 振 孔 伟 杨明宇 刘利军
马清华

建筑节能检测技术篇

编写人员

主 编 何 雄
副主编 顾孝同 张 旭 万 军 栾景阳
冷元宝 杨明宇
参 编 潘玉勤 胡文娟 郝 文 高贵平
王长宝 张 頔 冯学亮 陈永良
程 刚 温 雨 范非凡 张旗兵

低压电器检测技术篇

编写人员

主 审	顾孝同			
主 编	千战应			
副主编	顾孝同	高庆和	林郁萍	李亦工
	马清华			
参 编	高贵平	柴 琳	胡文娟	朱松梅
	齐 杰	李增亮	刘钟安	张贺勇
	王云飞	酒 江	李宝光	

水暖管材检测技术篇

编写人员

主 审	千战应			
主 编	顾孝同			
副主编	张 旭	叶建国	刘利军	高贵平
	齐 杰	李亦工		
参 编	马清华	曾繁娜	路耀东	刘曙辉
	梁明珍	张文浩	王佳佳	刘津豫

编者的话

建筑业是拉动我国经济增长的支柱产业,提高建设工程质量和人民居住环境质量是建筑业的长期战略方针,建设工程质量检测是控制工程质量的基础和主要手段。随着国家《建设工程质量检测管理办法》的颁布实施,工程质量检测机构将成为工程建设的另一方责任主体。河南省是建筑大省,为了迅速提高全省建设工程质量检测机构工作人员的素质,根据国家《建设工程质量检测管理办法》和《河南省建设工程质量检测管理实施细则》的要求,河南省建设工程质量监督总站组织编写了建设工程质量检测人员培训丛书。该套丛书依据国家技术法规、强制性标准、施工规范以及河南省地方标准,系统地介绍了建设工程质量涉及的基础理论知识,详细论述了建设工程质量检测的工作要点,依据国家颁布的最新标准规范了建设工程质量检测的方法,以期对提高建设工程的质量做出贡献。

建设工程质量检测人员培训丛书包括《建筑材料检测》、《地基基础工程检测》、《主体结构工程检测》、《建筑幕墙工程检测》、《钢结构工程检测》、《建筑节能、低压电器及水暖管材工程检测》等分册。

本书分建筑节能检测技术、低压电器检测技术以及水暖管材检测技术3篇,主要内容包括建筑热工基础知识、建筑节能产品及材料检测、外墙外保温系统型式试验、建筑外门窗检测技术及检测方法、建筑节能现场检测、低压电器检测基础知识、照明开关的检测、插头插座的检测、断路器的检测、电线电缆的检测、照明配电箱的检测、管材类检测技术、建筑水暖连接件检测技术等。

该书编写分工如下:第一篇由顾孝同组织编写,第二篇由千战应主编,第三篇由顾孝同主编,全书由顾孝同统稿。

由于时间仓促,加之编者水平所限,不当之处,希望读者指正。同时,对参考文献的作者表示由衷的感谢!

编 者

2006年6月

目 录

编者的话

第一篇 建筑节能检测技术

第一章 建筑热工基础知识	(3)
第一节 名词术语	(3)
第二节 建筑热工设计分区	(6)
第三节 采暖居住建筑节能基本原理和节能途径	(8)
第四节 围护结构保温设计	(10)
第五节 保温材料的导热系数与复合材料的传热系数	(12)
第二章 建筑节能产品及材料检测	(17)
第一节 膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统系列产品检测	(17)
第二节 胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统系列产品检测	(28)
第三节 钢丝网架水泥聚苯乙烯夹心板	(33)
第四节 绝热材料性能特点及使用中须注意的问题	(33)
第三章 外墙外保温系统型式试验	(44)
第一节 耐候性试验	(44)
第二节 抗风压性能试验方法	(45)
第三节 抗冲击性能试验方法	(47)
第四节 吸水量试验方法	(48)
第五节 耐冻融性能试验方法	(49)
第六节 热阻试验方法	(49)
第七节 抹面层不透水性试验方法	(51)
第八节 保护层水蒸气渗透阻试验方法	(52)
第四章 建筑外门窗检测技术及检测方法	(53)
第一节 气密性能检测	(53)
第二节 抗风压性能检测	(61)
第三节 水密性能检测	(75)
第四节 外窗保温性能检测	(83)
第五章 建筑节能现场检测	(87)
第一节 建筑节能现场检测的一般规定	(87)
第二节 检测方法	(88)
第三节 检测规则	(100)

第二篇 低压电器检测技术

第六章 低压电器检测基础知识	(109)
第一节 概 述.....	(109)
第二节 电工基础.....	(111)
第七章 照明开关的检测	(118)
第一节 概 述.....	(118)
第二节 检定规范和检验设备.....	(120)
第八章 插头插座的检测	(133)
第一节 概 述.....	(133)
第二节 检定规范和检验设备.....	(135)
第九章 断路器的检测	(147)
第一节 断路器试验简介.....	(147)
第二节 普通断路器检定规范和检验设备.....	(149)
第三节 带漏电保护断路器概述.....	(160)
第四节 带漏电保护断路器试验检定规范和检验设备.....	(163)
第十章 电线电缆的检测	(173)
第一节 概 述.....	(173)
第二节 检定规范和检验设备.....	(173)
第十一章 照明配电箱的检测	(204)
第一节 TTA 和 PTTA 试验与验证项目	(204)
第二节 检定规范和检验设备.....	(204)

第三篇 水暖管材检测技术

第十二章 水暖管材检测基础知识	(213)
第一节 质量、密度和力	(213)
第二节 压力和压强.....	(213)
第三节 流 量.....	(215)
第十三章 管材类检测技术	(216)
第一节 概 述.....	(216)
第二节 建筑用塑料管材的种类.....	(216)
第三节 液体输送用塑料管材的检测项目.....	(217)
第四节 气体输送用塑料管材的检测项目.....	(220)
第五节 冷热水用聚丙烯管材检测.....	(221)
第六节 建筑排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材检测	(236)
第七节 建筑用绝缘电工套管及配件检测.....	(251)
第十四章 建筑水暖连接件检测技术	(268)
第一节 建筑水暖连接件的种类.....	(268)

第二节	建筑水暖阀门的基本要求及检验项目·····	(275)
第三节	建筑水暖管路连接件的基本要求及检验项目·····	(279)
第四节	建筑采暖散热器的基本要求及检验项目·····	(282)
第五节	选购主要检验项目检测仪器设备的要点·····	(283)
第六节	主要检验项目相关设备的使用方法·····	(286)
参考文献	·····	(292)

第一篇

建筑节能检测技术



第一章 建筑热工基础知识

第一节 名词术语

为了方便设计人员在建筑节能热工计算和设计中使用,将常用的名词术语及其符号、单位罗列如下。

(1)透明幕墙:可见光可直接透射入室內的幕墙。

(2)可见光透射比:透过透明材料的可见光光通量与透射到其表面上的可见光光通量之比。

(3)综合部分负荷性能系数:用数值表示的空气调节用冷水机组的部分负荷效率指标,它基于机组部分负荷时的性能系数值,按照机组在各种负荷下运行时间的加权因素,通过计算获得。

(4)围护结构热工性能权衡判断:当建筑设计不能完全满足规定的围护结构热工设计要求时,计算并比较参照建筑和所设计建筑的全年采暖与空气调节能耗,判定围护结构的总体热工性能是否符合节能设计要求。

(5)参照建筑:对围护结构热工性能进行权衡判断时,作为计算全年采暖和空气调节能耗用的假想建筑。参照建筑的形状、大小、朝向与设计建筑完全一致,但围护结构热工性能参数应符合相关标准的规定值。

(6)设计建筑:正在进行设计、需要进行节能设计判定的建筑。

(7)遮阳系数(SC):实际透过窗玻璃的太阳辐射得热与透过 3 mm 厚透明玻璃的太阳辐射得热的比值。

(8)风机的单位风量耗功率(W_s):空调和通风系统输送单位风量的风机耗功率,单位为 $W/(m^3 \cdot h)$ 。

(9)耗电输热比(EHR):在采暖期室外平均温度条件下,全日理论水泵输送耗电量与全日系统供热量的比值,无因次。

(10)输送能效比(ER):空调冷热水循环水泵在设计工况点的轴功率与所输送的显热交换量的比值,无因次。

(11)名义工况制冷性能系数(COP):在名义工况下,制冷机的制冷量与其净输入能量之比,无因次。

(12)建筑物体形系数(S):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。外表面积中,不包括地面和不采暖楼梯间隔墙和户门的面积。

(13)窗墙面积比:窗户洞口面积与房间立面单元面积(即建筑层高与开间定位线围成的面积)的比值。

(14)照明功率密度(LPD):单位面积上的照明安装功率(包括光源、镇流器或变压

器),单位为 W/m^2 。

(15)照度:表面上一点的照度是入射在包括该点的面元上的光通量 $d\Phi$ 除以该面单元 dA 所得之商,即 $E = d\Phi/dA$,该量的符号为 E ,单位为 lx , $1 \text{ lx} = 1 \text{ lm}/\text{m}^2$ 。

(16)导热系数(λ):稳态条件下,1 m 厚物体,两侧表面温差为 1 K,1 s 内通过 1 m^2 面积传递的热量,单位为 $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。

(17)比热容(C):1 kg 物质,温度升高 1 K 吸收或放出的热量,单位为 $\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 。

(18)蓄热系数(S):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,单位为 $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 。

(19)表面换热系数(α):表面与附近空气之间的的温差为 1 K,1 h 内通过 1 m^2 表面传递的热量。在内表面,称内表面换热系数;在外表面,称为外表面换热系数,单位为 $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 。

(20)表面换热阻(R):表面换热系数的倒数,在内表面,称内表面换热阻;在外表面,称为外表面换热阻,单位为 $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ 。

(21)热导(G):稳态条件下,围护结构两侧表面温差在 1 K,1 s 内通过 1 m^2 面积传递的热量,单位为 $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 。

(22)热阻(R):表征围护结构本身或其中某种材料阻抗传热能力的物理量,单位为 $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ 。

(23)传热系数(总传热系数)(K):稳态条件下,围护结构两侧空气温差为 1 K,1 h 内通过 1 m^2 表面积传递的热量,单位为 $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 。

(24)传热阻(R_0):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,单位为 $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ 。

(25)围护结构:建筑物及房间各面围挡物,如墙体、屋顶、地板、地面和门窗等。分内、外围护结构两类。

(26)热桥(冷桥):围护结构中包含金属、钢筋混凝土或混凝土梁、柱、肋等部位,在室内外温差作用下,形成热流密集、内表面温度较低的部位。这些部位形成传热的桥梁,故称热桥。

(27)外墙平均传热系数(K_m):包括外墙主体部位、周边混凝土圈梁和抗震柱等热桥部位在内,按面积加权平均求得的传热系数,单位为 $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 。

(28)热惰性指标(D):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, $D = R \cdot S$;多层材料围护结构, $D = \sum(R \cdot S)$,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。

(29)围护结构热稳定性: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稳定性的主要因素。

(30)换气体积(V):需要通风换气的房间体积,单位为 m^3 。

(31)换气次数(N):单位时间内室内空气的更换次数,单位为 L/h 。

(32)集中采暖:热源和散热设备分别设置,由热源通过管道向各个房间或各个建筑

物供给热量的采暖方式。

(33)采暖期天数(Z):累年日平均温度低于或等于 5°C 的天数。这一采暖期仅供建筑热工和节能设计计算采用,单位为 d 。

(34)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,单位为 $^{\circ}\text{C}$ 。

(35)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。

(36)水蒸气分压力(P):在一定温度下湿空气中水蒸气部分所产生的压力,单位为 Pa 。

(37)饱和水蒸气分压力(P):空气中水蒸气呈饱和状态时水蒸气部分所产生的压力,单位为 Pa 。

(38)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, %。

(39)蒸汽渗透系数(μ): 1 m 厚的物体,在两侧水蒸气分压力差为 1 Pa , 1 h 内通过 1 m^2 面积渗透的水蒸气量,单位为 $\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{Pa})$ 。

(40)蒸汽渗透阻(H):围护结构或某一材料层,两侧水蒸气分压力差为 1 Pa ,通过 1 m^2 面积渗透 1 g 水分所需要的时间,单位为 $\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{Pa}/\text{g}$ 。

(41)采暖期室外平均温度(t_e):在采暖期起止日期内,室外逐日平均温度的平均值。

(42)采暖能耗(Q):用于建筑物采暖所消耗的能量。本标准中的采暖能耗主要指建筑物耗热量和采暖耗煤量。

(43)建筑物耗热量指标(q_H)(寒冷和严寒地区):在采暖期室外平均温度条件下,为保持室内计算温度,单位建筑面积在单位时间内消耗的、需由室内采暖设备供给的热量,单位为 W/m^2 。

(44)采暖耗煤量指标(q_c):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间消耗的标准煤量,单位为 kg/m^2 。

(45)采暖设计热负荷指标(q):在采暖室外计算温度条件下,为保持室内计算温度,单位建筑面积在单位时间内需由室内采暖设备供给的热量,单位为 W/m^2 。

(46)围护结构传热系数(K):在围护结构两侧空气温差为 1 K 的情况下,在单位时间内通过单位面积围护结构的传热量,单位为 $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 。

(47)围护结构传热系数的修正系数(ϵ):不同地区、不同朝向的围护结构,因受太阳辐射和天空辐射的影响,使得其在两侧空气温差同样为 1 K 的情况下,在单位时间内通过单位面积围护结构的传热量要改变。这个改变后的传热量与原有传热量的比值,即为围护结构传热系数的修正系数。

(48)采暖供热系统:由锅炉机组、室外管网、室内管网和散热器等设备组成的系统。

(49)锅炉机组:锅炉本体、鼓风机、引风机、除尘器、烟道和风道等的总称。

(50)锅炉机组容量:又称额定出力,锅炉铭牌标出的出力,单位为 MW 。

(51)锅炉效率:锅炉产生的、可供有效利用的热量与其燃烧的煤所含热量的比值。在不同条件下,又可分锅炉铭牌效率和运行效率。

(52)锅炉铭牌效率:又称额定效率,锅炉在设计工况下的效率。

(53)室外管网输送效率(η_1):管网输出总热量(输入总热量减去各段热损失)与管网输入总热量的比值。

(54)锅炉运行效率(η_2):锅炉实际运行工况下的效率。

(55)耗电输热比 EHR 值:在采暖室外计算温度条件下,全日理论水泵输送耗电量与全日系统供热量的比值。两者取相同单位,无因次。

(56)建筑物耗冷量指标(q_c):按照夏季室内热环境设计标准和设定的计算条件,计算出的单位建筑面积在单位时间内消耗的需要由空调设备提供的冷量,单位为 W/m^2 。

(57)建筑物耗热量指标(q_h)(夏热冬冷地区):按照冬季室内热环境设计标准和设定的计算条件,计算出的单位建筑面积在单位时间内消耗的需要由采暖设备提供的热量,单位为 W/m^2 。

(58)采暖年耗电量(E_h):按照冬季室内热环境设计标准和设定的计算条件,计算出的单位建筑面积采暖设备每年所要消耗的电能,单位为 kWh/m^2 。

(59)空调年耗电量(E_c):按照夏季室内热环境设计标准和设定的计算条件,计算出的单位建筑面积空调设备每年所要消耗的电能,单位为 kWh/m^2 。

(60)空调、采暖设备能效比(EER):在额定工况下,空调、采暖设备提供的冷量或热量与设备本身所消耗的能量之比,无因次。

(61)采暖度日数(HDD18):一年中,当某天室外日平均温度低于 $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,将低于 $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的度数乘以 1 天,并将此乘积累加,单位为 $^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 。

(62)空调度日数(CDD26):一年中,当某天室外日平均温度高于 $26\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,将高于 $26\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的度数乘以 1 天,并将此乘积累加,单位为 $^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 。

(63)典型气象年(TMY):典型气象年是由美国 SANDIA 国家实验室发展起来的一种室外气象模型。它是用统计的方法选出典型月,然后由典型月构成典型气象年。选择典型月的指标是:水平太阳总辐射,干球温度,露点温度的极大值、极小值和平均值。各指标的分配为辐射占 50%,其余指标占 50%。通常以近 30 年的月平均值为依据,从近 10 年的资料中按月序选取接近 30 年的月平均值的 12 个月作为典型气象年。由于选取的 12 个月平均值在不同的年份,资料不连续,还需要进行月间平滑处理,构成典型气象年。

第二节 建筑热工设计分区

一、建筑热工分区

建筑热工设计分区主要与冬季和夏季的温度状况有关,因此用累年最冷月(即 1 月)和最热月(即 7 月)平均温度作为分区主要指标,用累年日平均温度 $\leq 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和 $\geq 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的天数作为辅助指标,将全国划分为 5 个区,即严寒地区、寒冷地区、夏热冬冷地区、夏热冬暖地区和温和地区,其中严寒地区又细分为严寒 A 区和严寒 B 区。

建筑热工设计分区见表 1-1。

表 1-1 建筑热工设计分区

分区名称		分区指标		设计要求	代表性城市
		主要指标	辅助指标		
严寒地区	严寒 A 区	最冷月平均温度 $\leq -10\text{ }^{\circ}\text{C}$	日平均温度 $\leq 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的天数 $\geq 145\text{ d}$	必须充分满足冬季保温要求,一般可不考虑夏季防热	海伦、博克图、伊春、呼玛、海拉尔、满洲里、齐齐哈尔
	严寒 B 区				长春、乌鲁木齐、延吉、通辽、通化
寒冷地区		最冷月平均温度 $0\sim -10\text{ }^{\circ}\text{C}$	日平均温度 $\leq 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的天数 $90\sim 145\text{ d}$	应满足冬季保温要求,部分地区兼顾夏季防热	兰州、太原、唐山、阿坝、喀什、北京
夏热冬冷地区		最冷月平均温度 $0\sim 10\text{ }^{\circ}\text{C}$,最热月平均温度 $25\sim 30\text{ }^{\circ}\text{C}$	日平均温度 $\leq 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的天数 $0\sim 90\text{ d}$,日平均温度 $\geq 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的天数 $40\sim 110\text{ d}$	必须满足夏季防热要求,适当兼顾冬季保温	南京、蚌埠、盐城、南通、合肥、安庆、九江、武汉、上海、杭州、长沙、南昌
夏热冬暖地区		最冷月平均温度 $>10\text{ }^{\circ}\text{C}$,最热月平均温度 $25\sim 29\text{ }^{\circ}\text{C}$	日平均温度 $\geq 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的天数 $100\sim 200\text{ d}$	必须充分满足夏季防热要求,一般可不考虑冬季保温	福州、龙岩、梅州、兴宁、柳州、泉州、厦门、广州、深圳
温和地区		最冷月平均温度 $0\sim 13\text{ }^{\circ}\text{C}$,最热月平均温度 $18\sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	日平均温度 $\leq 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的天数 $0\sim 90\text{ d}$	部分地区应考虑冬季保温,一般可不考虑夏季防热	

二、河南省所处热工分区

河南省地跨寒冷地区和夏热冬冷地区,河南省建筑热工设计分区见表 1-2。

表 1-2 河南省建筑热工设计分区

分区名称	代表性城市
寒冷地区	郑州、安阳、濮阳、新乡、洛阳、商丘、开封、三门峡、许昌、周口、漯河、济源、鹤壁、焦作
夏热冬冷地区	南阳、平顶山、信阳、驻马店

第三节 采暖居住建筑节能基本原理和节能途径

一、采暖居住建筑的基本特点

居住建筑主要为住宅建筑(约占 92%),其次为集体宿舍、旅馆、招待所、幼儿园等建筑(约占 8%)。它们的共同特点是供人们居住使用,而且一般都是昼夜连续使用。因此,这类建筑对室温和空气质量有较高的要求,在采暖地区需设置采暖设备,室内需有适当的通风换气。冬季室内温度一般要求达到 $16\sim 18\text{ }^{\circ}\text{C}$,较高要求达到 $20\sim 22\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。居住建筑的层高一般为 $2.7\sim 3.0\text{ m}$,开间一般为 $3.3\sim 3.6\text{ m}$ 。目前,住宅建筑中人均占有居住面积一般为 $7\sim 8\text{ m}^2$ 、占有居住容积 $18.2\sim 20.8\text{ m}^3$;集体宿舍中人均占有居住面积一般为 $3\sim 4\text{ m}^2$ 、占有居住容积 $8.1\sim 10.8\text{ m}^3$ 。城镇居住建筑以多层建筑为主,大城市有部分中高层和高层住宅。近年来,城镇新建居住建筑形式出现多样化,建筑物体形系数有变大的趋势。例如,在寒冷地区的北京市和天津市等,多层住宅的体形系数已从原来的 0.30 左右变为 0.35 左右。但在寒冷地区,这种变化较小,如沈阳、长春、哈尔滨等地,多层住宅的平面和立面仍比较规整,体形系数仍保持在 0.30 左右。

二、采暖居住建筑的耗热量构成及节能的重点部位

采暖居住建筑的耗热量由通过建筑物围护结构的传热耗热量和通过门窗缝隙的空气渗透耗热量两部分构成。以北京地区 80 住 2—4、8MD1、81 试塔 1 等 3 种多层住宅为例,建筑物耗热量主要由通过围护结构的传热耗热量构成,一般占 73%~77%;其次为通过门窗缝隙的空气渗透耗热量,一般占 23%~27%。在传热耗热量所占的份额中,外墙占 23%~34%;窗户占 23%~25%;楼梯间隔墙占 6%~11%;屋顶占 7%~8%;阳台门下部占 2%~3%;户门占 2%~3%;地面约占 2%。窗户的传热耗热量与空气渗透耗热量相加,约占全部耗热量的 50%。又如哈尔滨地区 80 龙住 1 多层住宅,4 个单元 6 层楼,砖混结构住宅,在建筑物耗热量中,传热耗热量约占 71%,空气渗透耗热量约占 29%。在传热耗热量所占份额中,窗户约占 28.7%;外墙约占 27.9%;屋顶约占 8.6%;地面约占 3.6%;阳台门下部约占 1.4%;外门约占 1%。窗户的传热耗热量与空气渗透耗热量相加,约占全部耗热量的 57.7%。

由上述可见,窗户是耗热的薄弱环节,是节能的重点部位,改善建筑物窗户(包括阳台门)的保温性能和加强窗户的气密性是节能的关键措施。但是,加强窗户的气密性以减少空气渗透耗热量是以保证室内最低限度的换气次数(或空气质量)为限度的。窗户过于密闭,一则会使室内空气质量达不到基本的卫生要求,二则会使窗户造价提高。因此,窗户的气密性达到Ⅱ级和Ⅲ级即可。

从传热耗电量的构成来看,外墙所占比例最大,其次是窗户,再次是楼梯间隔墙(在有采暖楼梯间情况下)和屋顶,阳台门下部、户门和地面所占比例较小,但这些部位的保温也是不可忽视的。