



建筑节能 检测技术

JIANZHU JIENENG JIANCE JISHU

田斌守 等编著

中国建筑工业出版社

建筑节能检测技术

田斌守 等编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑节能检测技术/田斌守等编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2008

ISBN 978-7-112-10535-9

I. 建… II. 田… III. 建筑—节能—检测 IV. TU111.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 189749 号

本书介绍了节能材料、建筑构件及建筑物实体等节能检测的原理、主要设备、检测技术, 内容包括建筑节能检测的基础知识、建筑节能中基本参数的检测、建筑材料导热性能的检测、建筑构件热工性能的检测、建筑物实体的节能检测、供热 (供冷) 系统的检测以及检测设备的选用、标定等。

本书在考虑取材的深度和广度时, 主要着眼于以实际操作为主, 以理论指导为辅, 突出实际应用。同时, 为了适应建筑节能检测技术及检测设备日新月异的发展, 反映建筑节能检测技术与检测设备近年来的技术进步及应用成果, 本书尽可能地介绍了近年来广泛应用的和新出现的检测技术和检测设备。

* * *

责任编辑: 张文胜 姚荣华

责任设计: 郑秋菊

责任校对: 兰曼利 孟楠

建筑节能检测技术

田斌守 等编著

*

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

世界知识印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 17 字数: 424 千字

2009 年 1 月第一版 2009 年 1 月第一次印刷

定价: 42.00 元

ISBN 978-7-112-10535-9

(17460)

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)

本书编委会

主 编 田斌守

主 审 邵继新

参编人员：田斌守 杨树新 李玉玺 田晓阳

前 言

建筑节能是近年来世界建筑发展的一个基本趋势，也是当代建筑科学技术一个新的研究方向。为了推进建筑节能的发展，引导我国节能建筑技术持续、快速、健康的前进，对建筑物进行节能检测是一种有力的督促手段。为此，近年来国家出台了一系列的技术规程，在原有建筑节能设计标准、热工设计规范的基础上，制定了节能工程验收规范和现场检测标准，以加强建筑节能的检测评定。

同时，随着我国供热体制改革的深入，住房和城乡建设部要求房地产开发商在销售房屋时在有关文本中必须明示房屋的热工性能指标和能耗指标；另外，房屋热质量的概念逐步进入普通用户的观念中，并且房屋的能耗状况和热舒适性直接影响住户的居住质量和资金支出；再者，有关供热质量的投诉近年来呈上升趋势，供热方和住户各执一词时，需要第三方出具专业的检测结论。为此，建筑业的各方从设计、施工、建设、政府管理部门以及住户都需要对建筑物的热质量进行专业测定，在这种趋势下建筑节能检测技术在建筑业中的地位越来越重要。

但是由于建筑节能检测技术在我国起步较晚，技术力量比较薄弱，目前尚无建筑节能检测方面的专著为广大从事建筑节能检测的工程技术人员和专业操作人员掌握建筑节能检测方面的新知识和实用操作技术提供帮助。为此，编者收集了大量资料，并结合多年从事建筑节能检测工作的实际经验，编写此书，以供读者参考。

书中介绍了节能材料、建筑构件及建筑物实体等节能检测的原理、主要设备、检测技术，内容包含建筑节能检测的基础知识、建筑节能检测中基本参数的检测、建筑节能材料导热性能的检测、建筑构件热工性能的检测、建筑物实体的节能检测、供热（供冷）系统的检测以及检测设备的选用、标定等。详略不同，对常用的、重要的检测项目作了实例介绍。

本书在考虑取材的深度和广度时，主要着眼于以实际操作为主，以理论指导为辅，突出实际应用。同时，为了适应建筑节能检测技术及检测设备日新月异的发展，反映建筑节能检测技术与检测设备近年来的技术进步及应用成果，本书尽可能地介绍了近年来广泛应用的和新出现的检测技术和检测设备。

参加本书编写的人员都是从事建筑节能检测工作和研究的一线人员。本书由田斌守主编，杨树新、李玉玺、田晓阳参与编写。其中第1章由田斌守、田晓阳编写，第2章、第5章、第6章、第7章、第8章由田斌守编写，第3章由杨树新编写，第4章由李玉玺编写，全书由田斌守统稿。在本书的编写过程中，中国科学院资源环境科学信息中心田晓阳老师在资料搜集方面给予了大力帮助，并编写了部分内容，在此表示衷心的感谢。同时在此感谢中国建筑工业出版社张文胜编辑及其他同仁在本书出版过程中给予的帮助和指导。

新的建筑节能检测评价技术不断涌现，同时由于编者的水平有限，书中难免有错漏之处，恳切希望各位读者、专家、学者对书中的不当之处提出批评指正，以利再版时修订。

编者

2008年10月

目 录

第1章 概述	1
1.1 我国建筑能耗状况	1
1.1.1 我国能耗现状	1
1.1.2 我国建筑能耗状况	2
1.1.3 建筑耗能特点	2
1.1.4 建筑能耗增长原因分析	3
1.1.5 建筑节能目标	3
1.2 建筑节能的含义	3
1.3 我国建筑节能检测工作的进展	4
1.4 节能标准对建筑热工设计的规定	5
1.4.1 一般规定	5
1.4.2 围护结构设计	5
1.5 建筑节能影响因素	7
参考文献	8
第2章 建筑节能检测基础	9
2.1 名词和术语	9
2.2 建筑传热基本知识	15
2.2.1 建筑传热过程	15
2.2.2 建筑传热方式	15
2.2.3 建筑稳定传热	16
2.3 建筑节能检测内容	18
2.3.1 严寒和寒冷地区	18
2.3.2 夏热冬冷地区	19
2.3.3 夏热冬暖地区	20
2.3.4 温和地区	20
2.4 建筑节能检测流程	21
2.4.1 建筑节能检测的前提条件	21
2.4.2 建筑节能检测方法	21
2.5 建筑物节能达标的判定	22
2.5.1 耗热量指标法	23
2.5.2 规定性指标法	23
2.5.3 性能性指标法	24
2.5.4 比较法	24
2.6 建筑节能检测机构	24
2.6.1 机构资质	24

2.6.2 人员资格	25
2.6.3 设备配备	25
2.6.4 资质申请程序	26
参考文献	27
第3章 建筑节能检测基本参数及检测设备	29
3.1 建筑节能检测基本参数及仪器	29
3.1.1 温度参数检测	29
3.1.2 流量参数检测	31
3.1.3 热流量的检测	33
3.2 检测设备的性能要求	36
3.2.1 温度检测常用传感器及仪表	36
3.2.2 流量检测常用仪器	57
3.2.3 热流检测常用测量仪表	76
3.3 检测设备的调整、标定与检定	83
3.3.1 温度检测仪表的标定与校验	83
3.3.2 流量检测仪表的校准与标定	88
3.3.3 热流计的标定	92
3.4 热量测量仪表	93
3.4.1 热量表的工作原理及组成	93
3.4.2 热量表的类型	94
3.4.3 几种供热采暖系统热量测量	95
3.5 数据采集仪表	96
3.5.1 数字显示仪表	97
3.5.2 巡测仪	98
参考文献	99
第4章 建筑材料导热性能检测	100
4.1 防护热板法	100
4.1.1 原理	100
4.1.2 测量装置	101
4.1.3 装置的技术要求	102
4.1.4 试件	106
4.1.5 测定	108
4.1.6 环境条件	108
4.1.7 热流量的测定	108
4.1.8 冷面控制	109
4.1.9 温差检测	109
4.1.10 结果计算	109
4.1.11 测试报告	109
4.1.12 检测实例	110
4.2 热流计法	112

4.2.1 原理	112
4.2.2 测试装置	112
4.2.3 测定过程	116
4.2.4 结果计算	118
4.2.5 测试报告	119
4.3 圆管法	119
4.3.1 适用条件	119
4.3.2 测定装置	120
4.3.3 试件	121
4.3.4 测定过程	122
4.3.5 结果计算	123
4.3.6 测试报告	124
4.4 圆球法	124
4.4.1 原理	124
4.4.2 装置	125
4.4.3 试件准备	126
4.4.4 测定步骤	126
4.4.5 结果计算	127
4.4.6 测试报告	127
4.5 非稳态法概述	128
4.6 准稳态法	128
4.6.1 原理	128
4.6.2 测试装置	129
4.7 热线法（非金属固体材料）	130
4.7.1 原理	130
4.7.2 测定装置	131
4.7.3 试样的制备和尺寸	132
4.7.4 粉末状和颗粒材料	132
4.7.5 测定过程	133
4.8 其他测试方法	133
4.8.1 热带法	133
4.8.2 常功率热源法	134
4.8.3 非稳态平面热源法	135
4.8.4 闪光扩散法	137
4.9 材料导热性能的影响因素	138
4.9.1 材料的分子结构及其化学成分	138
4.9.2 材料的表观密度	138
4.9.3 湿度	139
4.9.4 温度	140
4.9.5 松散材料的粒度	140
4.9.6 热流方向	140
4.9.7 填充气体孔型的影响	141
参考文献	141

第5章 建筑构件热工性能检测	142
5.1 建筑构件概述	142
5.1.1 外墙	142
5.1.2 屋顶	143
5.1.3 分户墙	143
5.1.4 地板	143
5.1.5 门窗	143
5.2 砌体热阻检测	143
5.2.1 直接检测——热箱法	144
5.2.2 直接检测——热流计法	149
5.2.3 间接检测	151
5.2.4 检测实例之一——直接检测	153
5.2.5 检测实例之二——间接检测	156
5.3 外保温系统耐候性检测	158
5.3.1 试样	158
5.3.2 试验步骤	161
5.3.3 试验结果评定	161
5.4 建筑门窗保温性能检测	161
5.4.1 外窗保温性能级别	161
5.4.2 外窗保温性能检测原理	162
5.4.3 检测装置	162
5.4.4 试件安装	164
5.4.5 检测	164
5.4.6 结果计算	165
5.4.7 热损失标定	165
5.4.8 加权平均温度的计算	165
5.4.9 成套检测设备	166
5.4.10 检测报告	167
5.4.11 建筑外门保温性能分级	168
5.4.12 建筑外门保温性能检测	168
5.5 门窗三性检测	168
5.5.1 检测装置及试件	168
5.5.2 检测方法	169
5.6 建筑构件热工性能检测报告	176
5.6.1 砌体热工性能检测报告	176
5.6.2 门窗保温性能检测报告	180
5.6.3 门窗三性检测报告	183
参考文献	188
第6章 建筑物热工性能现场检测	189
6.1 检测内容	189
6.2 温度检测	189

6.2.1	室内温度检测	189
6.2.2	热桥部位内表面温度检测	191
6.2.3	室外空气温度检测	192
6.3	围护结构传热系数现场检测	192
6.3.1	检测方法	193
6.3.2	围护结构传热系数现场检测	204
6.3.3	围护结构传热系数检测实例	205
6.3.4	判定方法	215
6.3.5	结果评定	215
6.3.6	检测报告	215
6.4	围护结构热工缺陷检测	220
6.4.1	检测方法	220
6.4.2	检测仪器	220
6.4.3	检测对象的确定	220
6.4.4	检测条件	220
6.4.5	检测步骤	220
6.4.6	判定方法	221
6.4.7	结果评定	223
6.5	外围护结构隔热性能检测	223
6.5.1	检测方法	223
6.5.2	检测仪器	223
6.5.3	检测对象的确定	223
6.5.4	检测条件	223
6.5.5	检测步骤	224
6.5.6	判定方法	224
6.5.7	结果评定	224
6.6	窗户遮阳性能检测	225
6.6.1	检测方法	225
6.6.2	检测仪器	225
6.6.3	检测对象的确定	225
6.6.4	操作方法	225
6.6.5	判定方法	225
6.6.6	结果评定	225
6.7	房间气密性检测	226
6.7.1	检测方法	226
6.7.2	检测仪器及所用物质	226
6.7.3	检测对象的确定	226
6.7.4	操作方法	226
6.7.5	判定方法	227
6.7.6	结果评定	227
6.8	建筑物外窗窗口整体气密性检验	228
6.8.1	检测方法	228
6.8.2	检测仪器及装备	228

6.8.3 检测对象的确定	228
6.8.4 检测条件	229
6.8.5 检测步骤	229
6.8.6 判定方法	230
6.8.7 结果评定	231
6.9 采暖耗热量检测	231
6.9.1 实时采暖耗热量	231
6.9.2 建筑物采暖年耗热量	232
6.10 空调耗冷量的检测	233
6.10.1 检测方法	233
6.10.2 检测对象的确定	233
6.10.3 检测步骤	233
6.10.4 计算条件	233
6.10.5 判定方法	233
6.10.6 结果评定	233
参考文献	233
第7章 采暖系统热工性能现场检测	235
7.1 室外管网水力平衡度的检测	235
7.1.1 室外管网水力平衡度的概念	235
7.1.2 检测方法	235
7.1.3 检测仪器	235
7.1.4 检测对象的确定	236
7.1.5 判定方法	236
7.1.6 结果评定	236
7.2 采暖系统补水率检验	236
7.2.1 采暖系统补水率的概念	236
7.2.2 检测方法	237
7.2.3 检测仪器	237
7.2.4 检测对象的确定	237
7.2.5 判定方法	237
7.2.6 结果评定	238
7.3 室外管网实时输送效率的检测	238
7.3.1 室外管网输送效率的概念	238
7.3.2 检测方法与条件	238
7.3.3 检测仪器	238
7.3.4 检测对象的确定	238
7.3.5 判定方法	238
7.3.6 结果评定	239
7.4 室外管网实时供水温降检测	239
7.4.1 检测方法与检测条件	239
7.4.2 检测仪表	239
7.4.3 检测对象的确定	239

7.4.4 判定方法	239
7.4.5 结果评定	240
7.5 循环水泵实时耗电输热比检测	240
7.5.1 检测方法 with 检测条件	240
7.5.2 检测仪表	240
7.5.3 检测对象的确定	240
7.5.4 判定方法	240
7.5.5 结果评定	240
7.6 采暖锅炉热效率的检测	241
7.6.1 检测方法和检测条件	241
7.6.2 检测对象的确定	241
7.6.3 检测参数及使用的仪器	241
7.6.4 判定方法	242
7.6.5 结果评定	243
参考文献	244
第8章 小区建筑能耗检测	245
8.1 小区采暖耗热量检测	245
8.1.1 实时采暖耗热量	245
8.1.2 小区年采暖耗热量	246
8.2 小区实时采暖耗煤量检测	246
8.2.1 检测方法	246
8.2.2 检测仪器	247
8.2.3 检测对象确定	247
8.2.4 检测条件	247
8.2.5 判定方法	247
8.2.6 结果评定	247
参考文献	247
附录A 中国建筑气候分区图	248
附录B 室外计算参数	250
附录C 外墙平均传热系数的计算	255
附录D 围护结构传热系数的修正系数 ϵ_1 值	256
附录E 铜-康铜热电偶分度表	257

第 1 章 概 述

建设节约型社会是我国当前的基本国策，节能降耗、节能减排是各个行业发展中的重要课题，建筑能耗与工业能耗、交通能耗一起成为我国当前的能耗大户。由于全球能源的日趋紧张，建筑节能也是当今世界性课题，越来越引起人们的重视。

建筑高能耗的问题无疑是与高速发展的国家经济不协调并起着拖累作用。能源使用效率低下，造成能源的过度开采和浪费，它不但加重了国家能源负担，而且已经成为我国经济发展的软肋。同时，建筑高能耗还造成了空气污染、粉尘排放等环境问题。因此，加强建筑节能工作不仅是经济建设的需要，更是社会发展必须解决的重大问题，是一项重要和刻不容缓的工作。

我国出台了許多标准规范、法规条例促进建筑节能大政方针的实施，现在从建筑设计、施工、验收等环节都有完善的技术支撑和法律保障，其中针对建筑物的节能检测是落实建筑节能强有力的技术手段，是建筑节能发展的新领域。因为这些工作起步较晚，技术成熟度和普及度还不高，实施难度比较大。当前在大力推进建筑节能和供热改革的新时期，住宅的保温隔热性能、热舒适度、热耗等指标成为大众关注的热点，有关房屋热质量的争议将会出现，这样就需要为政府决策部门、管理部门、建设方、施工方、住户等提供专业技术服务，使得各方都能够严格执行建筑节能的政策法规，使得建筑节能水平跃上一个新的高度。因此建筑节能检测技术具有重要而特殊的意义。

1.1 我国建筑能耗状况

1.1.1 我国能耗现状

从储备量来看：化石能源探明储量中，90%以上是煤炭，人均储量仅为世界平均水平的 1/2；石油为 11%；天然气为 4.5%。尽管我国人均用能还不到世界人均用能的一半，但能源消费总量已达到世界第二。近几年我国能源消耗量如表 1-1 所示。

我国能源消耗量 表 1-1

年份	消耗总量(万吨标准煤)	比上年增长(%)	煤炭(%)	石油(%)
2002 年	151797	6	66.3	23.4
2003 年	174990	15.3	68.4	22.2
2004 年	203226	16.1	68.0	22.3
2005 年	224682	10.6	69.1	21.0
2006 年	246270	9.6	69.4	20.4

注：表中数据来自《中国统计年鉴 2007》。

1.1.2 我国建筑能耗状况

发达国家从 1973 年能源危机时,就开始关注建筑节能,之后由于减排温室气体、缓解地球变暖的需要,更加重视建筑节能。在生活舒适性不断提高的条件下,新建建筑单位面积已减少到原来的 $1/5 \sim 1/3$,对既有建筑也早已组织了大规模的节能改造,而我国建筑节能工作起步较晚,至今城镇建成的节能建筑仅占城镇建筑总面积的 2%。

我国建筑能耗的现状是能耗大、能效低,其中建筑围护结构保温隔热性能普遍较差,外墙和窗户的传热系数为经济发达国家的 3~4 倍。

据住房和城乡建设部总工程师王铁宏同志讲,建筑的能耗(包括建造能耗、生活能耗、采暖空调等)约占全社会总能耗的 30%,其中最主要的是采暖和空调能耗,占到 20%。而这 30%还仅仅是建筑物在建造和使用过程中消耗的能源比例,如果再加上建材生产过程中耗掉的能源(占全社会总能耗的 16.7%),和建筑相关的能耗将占到社会总能耗的 46.7%。

目前,我国每年建成的房屋达 16 亿~20 亿 m^2 ,这些建筑中 95%以上属于高能耗建筑,单位建筑面积采暖能耗为发达国家新建建筑的 3 倍以上。

随着我国城市化进程的加速,在 2020 年前我国每年城镇竣工建筑面积的总量将持续保持在 10 亿 m^2 /年左右。在今后 15 年间,新增城镇民用建筑面积总量将为 150 亿 m^2 ,其中将新增约 10 亿 m^2 大型公共建筑。预计到 2020 年,全国 56%以上的人口将生活在城市里,第三产业在全国 GDP 中的比例将超过 40%。相应的建筑物和设施也将成倍增加,包括长江流域已有部分建筑在内,我国将新增加约 110 亿 m^2 以上需要采暖的民用建筑,建筑能耗不可避免地会大幅度增加。那时,我国建筑能耗将达到 10.89 亿 tce(吨标准煤),超过 2000 年的 3 倍,空调高峰负荷将相当于 10 个三峡电站满负荷供电量。我国建筑能耗构成情况如表 1-2 所示。

我国建筑能耗构成

表 1-2

能耗构成		1998 年	1999 年	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年
建筑运行能耗	能耗(万 tce)	25107	25658	26334	27318	30054	34141
	比例(%)	19.0	19.7	20.2	20.2	20.3	20.0
建筑材料能耗	能耗(万 tce)	20859	20141	19310	19527	21318	25864
	比例(%)	15.8	15.5	14.8	14.5	14.4	15.1
建筑间接能耗	能耗(万 tce)	13814	13590	13906	14466	16021	18190
	比例(%)	10.4	10.4	10.7	10.7	10.8	10.6
建筑总能耗	能耗(万 tce)	59780	59389	59551	61311	67392	78194
	比例(%)	45.2	45.6	45.7	45.4	45.5	45.7

注:表中的各项能耗比例为该项能耗与全国总能耗之比;表中单位 tce 为吨标准煤。

1.1.3 建筑耗能特点

从总体上看,我国的建筑能耗有如下特点:

1) 耗能方式在不同的地区有所不同。北方以供暖耗能为主,而且以集中采暖方式为主,南方以空调照明耗能为主。

- 2) 建筑能耗中采暖能耗所占份额最大。就北方城镇供暖而言, 所消耗的能源折合 1.3 亿 tce/年, 占我国总的城镇建筑能耗的 52%。
- 3) 办公建筑能耗以电力消耗为主。
- 4) 建筑系统绝大部分时间处于部分负荷的运行状态, 能效比较低。
- 5) 部分经济发达城市的能耗总量已接近发达国家水平, 其中空调能耗呈上升趋势。

1.1.4 建筑能耗增长原因分析

我国在全面建设小康社会进程中, 建筑能耗必然较快增长, 这是因为:

- 1) 既有建筑多达 420 亿 m^2 , 98% 为高能耗建筑。
- 2) 房屋建筑量快速增加。我国城镇化程度不断加快, 近几年每年新增房屋面积多达 15~20 亿 m^2 。
- 3) 人们对建筑热舒适性的要求越来越高。冬天室温由 12℃、16℃ 提高到 18℃, 甚至 20℃; 夏天的室温由 32℃、30℃, 降至 28℃、26℃, 甚至 24℃、22℃。对应的采暖和制冷用能不断增加。
- 4) 采暖区大大向南扩展, 空调制冷范围已从公共建筑扩展到住宅, 愈来愈多的建筑采用空调和采暖设备, 使用时间也在逐步延长。
- 5) 家用电器品种、数量增加, 许多电器成为一般家庭的必备用品, 建筑的照明条件也日益改善。

1.1.5 建筑节能目标

“十一五”期间建筑节能工作的主要目标是: 实现总节能亿吨标准煤, 累计节能建筑面积 21.46 亿 m^2 。具体包括:

一是新建节能 50% 的建筑 15.92 亿 m^2 , 节能 7030 万 tce。其中, 住宅建筑累计 13.42 亿 m^2 , 节能 4750 万 tce; 公共建筑累计 2.5 亿 m^2 , 节能 2280 万 tce。

二是既有建筑的节能改造要完成 5.54 亿 m^2 。其中, 住宅建筑完成 4.89 亿 m^2 , 公共建筑 0.64 亿 m^2 。目前全国既有建筑面积 420 亿 m^2 , 有 140 亿 m^2 在城市, 且绝大部分是不节能的, 所以难度很大。

三是完成利用可再生能源的建筑应用示范面积 1500 万 m^2 。

1.2 建筑节能的含义

这里讲的建筑能耗是指建筑物建成后, 在正常使用过程中用于维持适合人类居住的室内环境耗费的能量, 主要是采暖、制冷、照明等设施耗费的能量, 不包括建筑物建造过程中耗费的能量和用于建筑物的建筑材料的生产能耗。

这与现在绿色建筑、生态建筑和循环经济中建筑能耗的概念是不一样的, 统计口径和统计方法也不一样。

也与我国过去的说法不一样, 过去建筑用能的范围界定包括建筑材料生产、建筑施工和建筑物使用几个方面的能耗, 将建筑用能跨越了工业生产和民用生活的不同领域, 从而与国际上通行的统计口径不符。近年来我国从事建筑节能研究的人员认为, 我国建筑用能

的范围应该与国际上发达国家取得一致,即建筑能耗应指建筑使用能耗,其中包括采暖、空调、热水供应、炊事、照明、家用电器等方面的能耗。在国际上,它是与工业、农业、交通运输能耗并列,属于民生能耗。

自从20世纪70年代发生世界性的石油危机以后,为了节约能源降低消耗,提出了建筑节能的概念。在国际上建筑节能的提法已经经历了三个发展阶段:

第一阶段叫 Energy Saving in Building,直译为“建筑节能”,意思是节约能源;

第二阶段叫 Energy Conseyvation in Building,直译为“在建筑中保持能源”,意思是减少建筑中能量的散失;

第三阶段叫 Energy Efficiency in Building,直译为“提高建筑中的能源利用效率”,不是消极意义上的节省,而是积极意义上的提高利用效率。

在我们国家,现在仍然通称为建筑节能,与国际上交流时中文也用这个词,但是它的含义是第三阶段的意思,翻译为外文时用 Energy Efficiency in Building,即在建筑中合理使用和有效利用能源,不断提高能源利用效率。

同时,业内有时提到建筑节能和节能建筑的概念,这两个概念是不同的。

其一,涵盖的范围不一样。

建筑节能包括了建筑用能的所有范围,对于集中采暖的住宅来说主要是从锅炉房到管道输送系统然后到用能建筑物效率。这部分节能的主要内容包括锅炉的燃烧转换效率、管道输送效率、建筑物的耗热量。

节能建筑是针对建筑物本身的耗热性能提出的概念,自身被包含在建筑节能的范围内。

其二,评价指标不同。

建筑节能的评价指标是耗煤量指标,也叫采暖能耗,为保持室内温度需由采暖设备供给,用于建筑物采暖所消耗的煤量(简称采暖耗煤量),同时包括采暖供热系统运行所消耗的电能,单位是 $\text{kg 标煤}/\text{m}^2$ 。我们国家讲的第二步节能50%、第三步节能65%就是根据这个指标计算的。

节能建筑是按有关的建筑节能设计标准设计并按标准施工建造的建筑物,评价节能建筑的指标是建筑物的耗热量指标,单位是 W/m^2 。

其三,计算方法不同。

建筑物耗热量指标与建筑物耗煤量指标的计算公式不同,详见第6章介绍。

1.3 我国建筑节能检测工作的进展

20世纪80年代,我国的建筑科技工作者就开始对建筑物的能耗进行检测,那时的工作属于研究性质,主要由大专院校和科研单位实施。由中国建筑科学研究院主编、哈尔滨工业大学土木工程学院和北京市建筑设计研究院参编的《采暖居住建筑节能检验标准》(JGJ 132—2001)自2001年6月1日起施行。该标准的颁布实施一举改变了十多年来采暖居住建筑节能效果检测评定无法可依的局面,首次提出现场对建筑节能的效果进行实际检测评定,也标志着我国建筑节能检测工作的正式开展。这个措施对推进我国建筑节能工作的深入开展具有重要的现实意义。

现在建筑节能检测依据的标准规范由三大部分构成:

(1) 国家建筑节能标准

主要是《采暖居住建筑节能检验标准》(JGJ 132—2001)和《建筑节能工程施工质量验收规范》(GB 50411—2007), JGJ 132 的修订版 JGJ 132—200×《居住建筑节能检验标准》尚处报批阶段。

(2) 专业标准

主要是建筑工程上使用的用能设备,其检测依据各个行业的专业技术标准,如采暖锅炉的效率检测标准《生活锅炉热效率及热工试验方法》(GB/T 10820—2002)、建筑外窗三性检测方法(JG/T 211—2007)、门窗的保温性能检测标准《建筑外窗保温性能分级及检测方法》(GB/T 7106—2002)等。

(3) 地方标准

在建筑节能工作进展较好的地方都编制发布了地方性的建筑节能检测验收标准或规范,如北京市地方标准《民用建筑节能现场检验标准》(DB 11/T 555—2008)、《公共建筑节能施工质量验收规程》(DB 11/510—2007),上海市工程建设规范《住宅建筑节能检测评估标准》(DG/TJ 08—801—2004),甘肃省工程建设标准《采暖居住建筑围护结构节能检验评估标准》(DBJT 25—3036—2006),江苏省工程建设标准《建筑节能标准—民用建筑节能工程现场热工性能检测标准》, (DGJ 32/J 23—2006) 天津市工程建设标准《居住建筑节能检测标准》(J 10431—2004)等。

1.4 节能标准对建筑热工设计的规定

1.4.1 一般规定

建筑物朝向宜采用南北向或接近南北向,主要房间宜避开冬季主导风向。

建筑物体形系数宜控制在 0.30 及其以下;若体形系数大于 0.30,则屋顶和外墙应加强保温,其传热系数应符合规定。

采暖居住建筑的楼梯间和外廊应设置门窗;在采暖期室外平均温度为 $-0.1\sim-6.0^{\circ}\text{C}$ 的地区,楼梯间不采暖时,楼梯间隔墙和户门应采取保温措施;在 -6.0°C 以下的地区,楼梯间应采暖,入口处应设置门斗等避风设施。

1.4.2 围护结构设计

按节能 50%目标设计要求,不同地区采暖居住建筑各部分围护结构的传热系数不应超过表 1-3 规定的限值。当实际采用的窗户传热系数比表 1-3 规定的限值低 0.5 及 0.5 以上时,在满足本标准规定的耗热量指标条件下,可按 JGJ26—95 规定的方法,重新计算确定外墙和屋顶所需的传热系数。

外墙的传热系数应考虑周边混凝土梁、柱等热桥的影响。外墙的平均传热系数不应超过表 1-3 规定的限值。

窗户(包括阳台门上部透明部分)面积不宜过大。不同朝向的窗墙面积比不应超过表 1-3 规定的数值。