

建筑墙体 保温技术 及应用 工程应用

CONSTRUCTION WALL INSULATION
TECHNOLOGY
AND ENGINEERING APPLICATION

主 编 刘家昌 朱传晟
副主编 陈一全 赵 东



中国建筑工业出版社

建筑墙体保温技术及 工程应用

主 编 刘家昌 朱传晟
副主编 陈一全 赵 东

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑墙体保温技术及工程应用/刘家昌, 朱传晟主编.
北京: 中国建筑工业出版社, 2015. 8
ISBN 978-7-112-18460-6

I. ①建… II. ①刘… ②朱… III. ①建筑物-墙-
保温工程 IV. ①TU111.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 218885 号

责任编辑: 边 琨 马 红

责任设计: 张 虹

责任校对: 陈晶晶 张 颖

建筑墙体保温技术及工程应用

主 编 刘家昌 朱传晟

副主编 陈一全 赵 东

*

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

廊坊市海涛印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 24½ 字数: 608 千字

2016 年 7 月第一版 2016 年 7 月第一次印刷

定价: 68.00 元

ISBN 978-7-112-18460-6

(27719)

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)

前 言

能源是人类生产和社会生活必需的基本物质保障,也是国民经济发展的基础。随着城市建设的飞速发展,我国建筑能耗的总量呈逐年上升趋势,由此造成的能源消耗在能源总消费量中所占的比例从 20 世纪 70 年代末的 10%,已上升至近年的 27%左右。最新研究数据表明,包括建筑运行能耗在内的建筑全生命周期消耗的能源已占到全社会总能耗的 47%左右。因此,节约能源和保护环境,大幅度降低建筑能耗,大力开展节能减排和深入推进建筑节能工作,已成为我国经济建设发展进程中刻不容缓的责任目标。

我国建筑节能工作的不断推进促进了各项节能技术的快速发展,特别是建筑外墙外保温技术更是突飞猛进。近十几年来,国内建筑墙体保温技术标准和规范不断推陈出新,标准的编制水平逐渐向国际先进水平靠拢,标准的覆盖范围也不断拓宽,为建筑墙体保温技术的深入发展奠定了良好的基础。然而,我国建筑墙体保温技术领域仍存在一些亟待完善和不足之处,墙体保温质量安全事故也时有发生。一方面是我国的外墙保温标准水平还有待进一步提高,另一方面是对建筑墙体保温技术的应用还不够充分了解和熟悉。为此,我们结合近年来最新的工程应用规范、标准规程和典型工程案例,以及最新的墙体保温技术和大量实验研究成果,撰写了此书。全面阐述我国的墙体保温技术体系和应用情况,并对工程实践中亟须解决的一些问题给出合理的分析和阐述,并提出针对性的对策和建议,力求实现墙体保温技术发展与质量控制同步的节能目标要求。全书内容丰富,图文并茂,资料翔实,技术先进,案例典型,充分体现了我国当前建筑墙体保温技术的发展现状和最新应用水平,是在建筑节能成为社会发展新常态形势下的经验总结和经典汇集,是国内建筑节能领域中针对建筑墙体保温技术与质量控制的一部非常全面、到位、实用、新颖和针对性强的书籍。它不仅可供建设、设计、施工图审查、施工、监理和新型建筑材料生产厂商等单位的工程技术人员学习、使用和参考,也可供政府管理部门、科研单位和高校提供大量可靠的实用借鉴经验和资料,在工程应用中具有较强的创新性和实用可操作性。

《建筑墙体保温技术及工程应用》一书共分为 7 个章节。第 1 章对我国建筑能耗现状、建筑节能发展历程、节能标准体系、墙体保温技术等情况进行了整体概述;第 2 章重点介绍了常用的新型墙体节能材料和保温材料;第 3 章对外保温、内保温和自保温建筑墙体节能设计分别进行了原则性的规定,并结合国家最新防火规范对建筑保温的防火设计提出了明确要求;第 4 章重点阐述了外墙外保温技术的具体内容,从系统构造、性能特征和技术要求等方面进行了细致的论述,详细列出了各类外墙外保温系统及组成材料的性能指标要求及施工控制要点;第 5 章针对近年出现的各类墙体自保温技术进行了详细解读;第 6 章着重介绍了有

关墙体节能工程验收的相关内容；第7章工程应用实例，就典型的外墙保温技术进行详细案例阐述，以达到进一步加强对建筑墙体保温技术与质量控制的全面认识和理解应用。

本书由刘家昌（山东三箭建设工程股份有限公司）、朱传晟（山东省建设发展研究院）担任主编，陈一全、赵东担任副主编，耿强、周楠楠、张永欣、王洪飞、刘伟伟、刘更见、李淑芹、刘振江、于磊、王锬、何兆晶等参加了本书的编写工作。由于水平有限和时间仓促，书中难免存在不足、疏漏甚至错误之处，恳请广大读者不吝批评指正，以便本书再版时修订。

编 者

2015年8月

目 录

1 绪论	1
1.1 我国建筑能耗现状	1
1.1.1 建筑能耗的影响因素	1
1.1.2 我国建筑能源消耗与能效状况	2
1.2 我国建筑节能发展历程	3
1.2.1 民用建筑节能的概念	3
1.2.2 我国建筑节能发展历史	3
1.3 建筑节能标准体系	4
1.3.1 概述	4
1.3.2 建筑节能标准体系	4
1.4 墙体保温技术发展现状	9
1.4.1 国外外墙保温技术发展现状	9
1.4.2 国内墙体保温技术发展现状	9
1.5 墙体保温技术优势及特点	11
1.5.1 外墙内保温技术	11
1.5.2 外墙外保温技术	12
1.5.3 建筑保温与结构一体化技术	14
2 建筑节能材料	16
2.1 墙体节能材料	16
2.1.1 非承重自保温砌块	16
2.1.2 蒸压加气混凝土墙体材料	23
2.1.3 混凝土小型空心砌块	29
2.1.4 烧结多孔（空心）砖及砌块	35
2.1.5 蒸压粉煤灰砖	44
2.1.6 混凝土多孔（空心）砖	46
2.1.7 水泥轻质防水保温复合墙板	52
2.2 墙体保温材料	54
2.2.1 概述	54
2.2.2 模塑聚苯板（EPS 板、SEPS 板）	57
2.2.3 挤塑聚苯板（XPS 板）	60
2.2.4 聚氨酯泡沫塑料（PU）	63
2.2.5 改性酚醛泡沫板（MPF 板）	66
2.2.6 岩棉板	68
2.2.7 玻璃棉板	73
2.2.8 泡沫玻璃板	75
2.2.9 真空绝热板	76
2.2.10 发泡水泥板	80

2.2.11 保温浆料	82
3 建筑墙体保温设计	87
3.1 外墙外保温设计	87
3.1.1 基本要求	87
3.1.2 墙体热工计算	87
3.1.3 细部构造处理	89
3.2 外墙内保温设计	91
3.2.1 基本要求	91
3.2.2 墙体热工计算和节能设计	92
3.2.3 细部构造处理	92
3.3 外墙自保温设计	94
3.3.1 非承重砌块自保温体系设计	94
3.3.2 IPS 自保温体系设计	100
3.3.3 FS 外模板复合保温体系设计	105
3.3.4 夹芯保温复合砖砌体结构体系设计	109
3.3.5 承重混凝土多孔砖自保温结构体系设计	113
3.3.6 SK 装配式墙板自保温体系设计	116
3.3.7 AESI 装配式墙板自保温体系设计	125
3.4 建筑墙体保温防火设计	128
3.4.1 外墙保温材料的应用现状	128
3.4.2 我国外墙保温材料防火技术现状	131
3.4.3 外墙外保温技术的防火安全性	133
3.4.4 防火设计要点	135
4 外墙外保温技术	141
4.1 概述	141
4.1.1 外墙外保温技术的基本要求	141
4.1.2 外墙外保温工程的一般规定	143
4.1.3 外墙外保温技术应贯彻的原则	143
4.1.4 外墙外保温技术的表征指标	145
4.1.5 外墙外保温技术的实现保障	145
4.1.6 外墙外保温工程的系统性能要求	147
4.1.7 外墙外保温系统的配套组成材料	147
4.1.8 外墙外保温工程的使用与维护要求	152
4.2 粘贴模塑聚苯板 (EPS 板、SEPS 板) 薄抹灰外墙外保温技术	153
4.2.1 系统构造	153
4.2.2 性能与特征	154
4.2.3 技术要求	156
4.3 粘贴挤塑聚苯板 (XPS 板) 薄抹灰外墙外保温技术	162
4.3.1 系统构造	162
4.3.2 性能与特征	163
4.3.3 技术要求	165
4.4 粘贴硬泡聚氨酯板 (PU 板) 薄抹灰外墙外保温技术	166

4.4.1 系统构造	166
4.4.2 性能与特征	167
4.4.3 技术要求	169
4.5 现场喷涂聚氨酯 (PU) 外墙外保温系统技术	169
4.5.1 系统构造	169
4.5.2 性能与特征	171
4.5.3 技术要求	175
4.6 现浇混凝土复合聚苯板外墙外保温技术	182
4.6.1 系统构造	182
4.6.2 性能与特征	183
4.6.3 技术要求	185
4.7 改性酚醛泡沫板 (MPF 板) 薄抹灰外墙外保温技术	185
4.7.1 系统构造	185
4.7.2 性能与特征	186
4.7.3 技术要求	188
4.8 岩棉板外墙外保温技术	191
4.8.1 系统构造	192
4.8.2 性能与特征	193
4.8.3 技术要求	196
4.9 真空绝热板薄抹灰外墙外保温技术	199
4.9.1 系统构造	199
4.9.2 性能与特征	200
4.9.3 技术要求	202
4.10 发泡水泥保温板外墙外保温技术	208
4.10.1 系统构造	208
4.10.2 性能与特征	209
4.10.3 技术要求	210
4.11 泡沫玻璃板外墙外保温技术	216
4.11.1 系统构造	216
4.11.2 性能与特征	217
4.11.3 技术要求	218
4.12 保温装饰板外墙外保温技术	219
4.12.1 系统构造	219
4.12.2 性能与特征	219
4.12.3 技术要求	222
4.13 胶粉聚苯颗粒浆料复合型外墙外保温技术	225
4.13.1 系统构造	225
4.13.2 性能与特征	230
4.13.3 技术要求	234
4.14 无机轻集料砂浆保温技术	244
4.14.1 系统构造	244
4.14.2 性能与特征	245

4.14.3 技术要求	246
4.15 非透明幕墙建筑保温技术	247
4.15.1 系统构造	247
4.15.2 性能与特征	251
4.15.3 技术要求	255
4.16 低能耗建筑墙体保温技术	263
4.16.1 低能耗建筑	263
4.16.2 低能耗建筑的特点	263
4.16.3 实现低能耗建筑的关键因素	263
4.16.4 低能耗建筑墙体保温设计	264
5 建筑墙体自保温技术	266
5.1 非承重砌块墙体自保温技术	266
5.1.1 体系构造及特点	266
5.1.2 体系性能指标	267
5.1.3 技术要求	269
5.2 IPS 现浇剪力墙结构自保温体系	270
5.2.1 体系构造及特点	270
5.2.2 体系性能指标	271
5.2.3 技术要求	273
5.3 FS 外模板现浇混凝土复合保温体系	277
5.3.1 体系构造及特点	277
5.3.2 性能指标要求	278
5.3.3 技术要求	280
5.4 夹芯保温复合砖砌体结构体系	284
5.4.1 体系构造及特点	284
5.4.2 体系性能指标	284
5.4.3 技术要求	286
5.5 承重混凝土多孔砖自保温结构体系	288
5.5.1 体系构造及特点	288
5.5.2 体系性能指标	289
5.5.3 技术要求	291
5.6 SK 装配式墙板自保温体系	294
5.6.1 体系构造及特点	294
5.6.2 体系性能指标	296
5.6.3 技术要求	299
5.7 AESI 装配式墙板自保温体系	302
5.7.1 体系构造及特点	302
5.7.2 体系性能指标	304
5.7.3 技术要求	306
6 建筑墙体节能工程验收	309
6.1 概述	309
6.2 建筑墙体节能工程验收	309

6.2.1 一般规定	309
6.2.2 主控项目	311
6.2.3 一般项目	321
6.2.4 资料要求	324
7 工程案例	326
7.1 EPS 板薄抹灰外墙外保温技术应用实例	326
7.1.1 工程项目概况	326
7.1.2 技术要点及质量控制	326
7.1.3 经济社会效益分析	328
7.1.4 总结	329
7.2 EPS 板现浇混凝土外墙外保温技术应用实例	329
7.2.1 工程项目概况	329
7.2.2 技术要点及质量控制	329
7.2.3 经济社会效益分析	332
7.2.4 总结	333
7.3 EPS 钢丝网架板现浇混凝土外墙外保温技术应用实例	333
7.3.1 工程项目概况	333
7.3.2 技术要点及质量控制	334
7.3.3 经济社会效益分析	337
7.3.4 总结	338
7.4 现场喷涂硬泡聚氨酯外墙外保温技术应用实例	338
7.4.1 工程项目概况	338
7.4.2 技术要点及质量控制	339
7.4.3 实际使用效果	340
7.4.4 使用建议	340
7.5 胶粉聚苯颗粒贴砌聚苯板外墙外保温技术应用实例	342
7.5.1 工程项目概况	342
7.5.2 技术要点及质量控制	342
7.5.3 经济社会效益分析	344
7.5.4 总结	344
7.6 硬泡聚氨酯复合聚苯颗粒外墙外保温技术应用实例	345
7.6.1 工程项目概况	345
7.6.2 技术要点及质量控制	345
7.6.3 经济社会效益分析	350
7.6.4 总结	351
7.7 保温装饰板外墙外保温技术应用实例一	351
7.7.1 工程项目概况	352
7.7.2 技术要点及质量控制	352
7.7.3 实际使用效果	352
7.7.4 使用建议	353
7.8 保温装饰板外墙外保温技术应用实例二	353
7.8.1 工程项目概况	353

7.8.2 技术要点及质量控制	353
7.8.3 实际使用效果	354
7.8.4 使用建议	354
7.9 胶粉聚苯颗粒保温浆料抹灰外墙外保温技术应用实例	356
7.9.1 工程项目概况	356
7.9.2 技术要点及质量控制	356
7.9.3 实际使用效果	358
7.9.4 使用建议	358
7.10 IPS 现浇混凝土剪力墙自保温体系工程应用实例	359
7.10.1 工程项目概况	359
7.10.2 技术要点及质量控制	359
7.10.3 经济效益分析	362
7.11 FS 外模板现浇混凝土复合保温技术应用实例	362
7.11.1 工程项目概况	362
7.11.2 技术要点及质量控制	362
7.11.3 经济效益分析	365
7.12 SK 装配式墙板自保温体系工程应用实例	365
7.12.1 工程项目概况	365
7.12.2 技术要点及质量控制	366
7.12.3 经济效益分析	368
7.13 AESI 装配式墙板自保温体系工程应用实例	369
7.13.1 工程项目概况	369
7.13.2 技术要点及质量控制	369
7.13.3 经济效益分析	371
7.14 夹芯保温复合砖砌体结构体系工程应用实例	372
7.14.1 工程项目概况	372
7.14.2 技术要点及质量控制	372
7.14.3 经济效益分析	375
7.15 承重混凝土多孔砖自保温结构体系工程应用实例	375
7.15.1 工程项目概况	375
7.15.2 技术要点及质量控制	376
7.15.3 经济效益分析	378
参考文献	379

1 绪 论

1.1 我国建筑能耗现状

建筑能耗,即与建筑相关的能源消耗,主要包括建筑材料生产用能、建筑材料运输用能、房屋建造和维修过程中的用能以及建筑使用过程中的建筑运行能耗。

我国目前处于城市建设高峰期,建筑能耗的总量正呈逐年上升趋势,城市建设的飞速发展促使建材业、建筑业飞速发展,由此造成的能源消耗在能源总消费量中所占的比例从20世纪70年代末的10%,已上升到近年的27.6%。然而,这部分能耗完全取决于建筑业的发展,与建筑运行能耗属完全不同的两个范畴。建筑运行的能耗,即建筑物照明、供暖、空调和各类建筑内使用电器能耗,将一直伴随建筑物的使用过程而发生。在建筑的全生命周期中,建筑材料和建造过程所消耗的能源一般只占其总能源消耗的20%左右,大部分能源消耗发生在建筑物运行过程中。最新研究数据表明,包括建筑运行能耗在内的建筑全生命周期消耗的能源已占到全社会总能耗的47%左右,而建筑运行能耗中绝大部分是供暖和空调的能耗。因此,建筑运行能耗是建筑节能任务中最主要的关注点。

1.1.1 建筑能耗的影响因素

1. 室外热环境的影响

建筑物室外热环境,即各种气候因素,通过建筑的围护结构、外门窗及各类开口直接影响室内的气候条件。与建筑物密切相关的气候因素为:太阳辐射、空气温度、空气湿度、风及降水等。

2. 供暖区和供暖度日数

供暖区是指一年内平均气温稳定低于 5°C 的时间超过90d的地区,供暖区与非供暖区的界限大体为陇海线东、中段偏南,西延至西安附近后向西南延伸。

3. 太阳辐射强度

冬季晴天多,日照时间长,太阳入射角低,太阳辐射度大,南向窗户阳光射入深度大,可达到提高室内温度、节约供暖用能的效果。

4. 建筑物的保温隔热和气密性

建筑围护结构的保温隔热性能和窗户的气密性是影响建筑能耗的主要内在因素。围护结构的传热损失约占70%~80%,门窗缝隙空气渗透的热损失约占20%~30%。加强围护结构的保温隔热和外门窗的气密性处理,是降低建筑能耗的重要手段和关键环节。

5. 供暖供热系统热效率

供暖供热系统是由热源热网和热用户组成的系统。供暖供热系统热效率包括锅炉运行

效率和管网输送效率。锅炉在运行过程中,一般只能将燃料所含热量的 55%~70% 转化为可供利用的有效热量,即锅炉的运行效率为锅炉运行效率。室外管网的输送效率为 85%~90%,即锅炉输入管网的有效热量,又在沿途损失 10%~15%,剩余的 47%~63% 的热量供给建筑物,成为供暖供热量。

1.1.2 我国建筑能源消耗与能效状况

1. 建筑能耗与能效基本情况

(1) 建筑能耗大。

我国能耗分三大块,即工业能耗、建筑能耗和交通能耗。1996 年,我国建筑年消耗 3.35 亿 t 标准煤,占能源消费总量的 24%;到 2001 年,达到 3.76 亿 t 标准煤,占能源消费总量的比例为 27.6%,年增加比例约为 0.5%。2013 年,我国能源消费总量为 37.6 亿 t 标准煤,仅建筑能耗就达到 10.5 亿 t~11.28 亿 t。目前,我国建筑能耗约占全社会能源消费的 28%~30%。随着建筑业的高速发展和人民生活质量的改善,建筑能耗占全社会总能耗的比例还将增大。

(2) 能效低。

我国建筑能耗约 50%~60% 来自供热和空调耗能。北方城市集中供热的热源主要以燃煤锅炉为主。锅炉的单台热功率普遍较小,热效率低,污染严重,供热输配管网保温隔热性能差,整个供热系统的综合效率仅为 35%~55%,远低于先进国家 80% 左右的水平,而且整个系统的电耗、水耗也极高。

(3) 围护结构的保温隔热性能差。

我国的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同纬度发达国家的 3~4 倍。

2. 建筑能耗的特点

由于大部分能源消耗发生在建筑物运行过程中,而建筑运行能耗中绝大部分是供暖和空调的能耗。因此,建筑能耗主要是夏季空调能耗和冬季供暖能耗。

(1) 夏季空调用电量大。

1997 年以来,中国每年发电量按 5%~8% 的速度增长,由于空调耗电多、使用集中,许多城市如上海、北京、武汉、济南、广州等普遍存在夏季缺电现象。

(2) 冬季供暖能耗高。

中国的东北、华北和西北地区,城镇的建筑面积占全国的近 50%,达 40 多亿平方米,年供暖用能约 1.3 亿 t 标准煤,占全国能源消费量的 11%,占供暖地区全社会总能耗的 21.4%,在一些严寒地区,城镇建筑的用能量已占到当地全社会总能耗的一半以上。

改革开放 30 多年来,我国经济持续、高速、稳定发展,取得了世人瞩目的成就,现在经济总量已跃居全世界第二位,和这相应的是能源消耗也占世界第二位。建筑用能已逐步成为我国能源消费的主体之一,建筑能耗是中国可持续发展道路中必须解决的重大问题。因此,节约能源和保护环境,大幅度降低建筑能耗,建设资源节约型和环境友好型经济社会,实现城市建设的可持续发展,已成为我国经济建设发展进程中刻不容缓的责任目标。

1.2 我国建筑节能发展历程

在 20 世纪 70 年代能源危机后,建筑节能概念就被正式提出,建筑工程具有投资大、能耗多、施工久等特点,这些都会影响到建筑行业经济的持续性发展。科学发展观强调,在社会经济发展的同时应尽量降低能源消耗,实现社会主义经济的可持续发展。这一理念的提出对建筑行业施工提出了严格的要求,走“节能”发展道路是每个工程单位需深入思考的问题。

随着科技的进步,城市化的快速发展,楼房建造的规模不断扩大,建筑物的能源消耗量也不断增加,而与此同时建材的发展不仅要朝着低耗能方向发展,同样其建筑节能也已经得到越来越多的关注。节能减排越来越成为人们生活关注的重心,在工程建设上如何兼顾节能减排这将是建筑节能工作的发展导向。

1.2.1 民用建筑节能的概念

民用建筑节能是指民用建筑在规划、设计、建造和使用过程中,通过采用新型墙体材料,执行建筑节能标准,加强建筑物用能设备的运行管理,合理设计建筑围护结构的热工性能,提高供暖、制冷、照明、通风、给水排水和通道系统的运行效率,以及利用可再生能源,在保证建筑物使用功能和室内热环境质量的前提下,降低建筑能源消耗,合理、有效地利用能源的活动。

民用建筑包括居住建筑、国家机关办公建筑和商业、服务业、教育、卫生等其他公共建筑。

1.2.2 我国建筑节能发展历史

我国的建筑节能工作从 20 世纪 80 年代开始,主要是了解和借鉴国际上建筑节能的情况和经验,对我国建筑节能技术理论做了初步探索和研究。随着技术的迅速发展和国家建筑节能要求的不断提高,大体经历了三个阶段。

第一个阶段(1986~1994 年),实现节能率 30%,即第一步节能阶段。

这是我国第一个建筑节能标准制定和试点推广执行阶段,我国开始实施节能 30% 的第一步目标。1986 年 3 月原建设部发布了《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》JG J26—1986,并于 1986 年 8 月 1 日开始执行,即新建采暖居住建筑在 1980~1981 年当地通用设计能耗水平的基础上普遍降低 30%。

第二个阶段(1995~2010 年),实现节能率 50%,即第二步节能阶段。

这是建筑节能政策全面组织实施和节能建筑全面开展阶段,我国开始全面实施节能 50% 的第二步目标。原建设部加强了对建筑节能的领导,并从 1994 年开始有组织地制定建筑节能政策并组织实施,相继颁布了《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》JGJ 26—1995、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134—2001、《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75—2003、《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2005 等标准,明确提出了节能 50% 的要求,即在达到第一阶段节能目标要求的基础上再节能 30%。期间出台了一系列的政策法规、技术标准与规范;安排了数百项建筑节能技术研究项目,

取得了一批具有实用价值的成果；建筑节能相关产品也获得开发和应用。其中，2001～2005年是一个承上启下的转型阶段，期间地方建筑节能工作广泛开展，建筑节能趋向深化，在总结既往经验和教训，针对建筑节能工作面临新情况的基础上于2005年修订了《民用建筑节能管理规定》。2007年新修订的《中华人民共和国节约能源法》成为节能建筑上位法，以及陆续颁布的《民用建筑节能条例》、《公共机构节能条例》的实施，标志着节能建筑进入全面开展阶段。

第三个阶段（2010年至今），实现节能率65%，即第三步节能阶段。

这是我国节能改造和集中供热民用建筑供热体制改革全面开展阶段，也是我国的建筑节能工作进入系列化、体系化的发展阶段。我国开始全面实施节能65%的第三步目标，个别地区如北京、天津、山东等地开始执行75%的节能标准，夏热冬冷和夏热冬暖地区的节能标准陆续颁布。2010年修订发布了《严寒、寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26—2010，将建筑节能目标提高到65%；2010年修订发布了《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134—2010，2012年继续修订发布了《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75—2012。同时，《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2015也将自2015年10月1日起实施。

1.3 建筑节能标准体系

1.3.1 概述

建筑节能是一个系统工程，涉及建筑材料、建筑设备、仪器仪表等的生产、选用，甚至建筑物业管理，包括制冷、供暖、热水、照明、动力等多专业或学科，贯穿建筑材料生产、建筑施工、建筑物运行等多环节。要达到建筑节能目标，必须充分利用各专业或学科技术，合理控制可能造成能耗的各环节。目前，随着建筑节能工作的逐渐深入，建筑节能技术不断发展，我国目前已经基本形成了一个比较完整的建筑节能技术体系架构，各个专业的标准体系已基本形成。

1.3.2 建筑节能标准体系

建筑节能标准体系将融合各专业技术，通过对建筑物的设计、建造、使用、检测与评价各环节进行协同控制，并在节能相关产品的支持下，达到节能目标要求。建筑节能标准体系层次间更多地体现了控制指导或技术产品的支撑关系；对于同层次不同环节间的标准，其内在关系将反映于原相应专业的标准体系中。下面主要介绍构成建筑节能标准体系的工程应用技术标准体系和产品标准。

1. 工程应用技术标准，见表1-1。

2. 产品标准

近年来，我国外墙外保温技术迅速发展，相应的标准和规范也在不断地建立和完善。有关保温系统的各项配套材料标准，以及相关实验方法标准已经初步形成体系。下面重点介绍我国外墙外保温技术标准体系中的有关产品标准和应用标准。

目前，我国有关墙体保温的主要标准见表1-2。

工程应用技术标准

表 1-1

标 准 号	标 准 名 称
GB 50178—1993	建筑气候区划标准
GB 50016—2014	建筑设计防火规范
GB 50019—2003	采暖通风与空气调节设计规范
GB 50034—2013	建筑照明设计标准
GB 50041—2008	锅炉房设计规范
GB 50176—1993	民用建筑热工设计规范
GB 50180—1993(2002 年版)	城市居住区规划设计规范
GB 50189—2015	公共建筑节能设计标准
GB 50207—2012	屋面工程质量验收规范
GB 50209—2010	建筑地面工程施工质量验收规范
GB 50242—2002	建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范
GB 50243—2002	通风与空调工程施工质量验收规范
GB 50293—2014	城市电力规划规范
GB 50300—2013	建筑工程施工质量验收统一标准
GB 50345—2012	屋面工程技术规范
GB 50364—2005	民用建筑太阳能热水系统应用技术规范
GB 50365—2005	空调通风系统运行管理规范
GB 50366—2005(2009 年版)	地源热泵系统工程技术规范
GB 50404—2007	硬泡聚氨酯保温防水工程技术规范
GB 50411—2007	建筑节能工程施工质量验收规范
GB 50495—2009	太阳能供热采暖工程技术规范
GB 50582—2010	室外作业场地照明设计标准
GB 50617—2010	建筑电气照明装置施工与验收规范
GB 50618—2011	房屋建筑和市政基础设施工程质量检测技术管理规范
GB 50736—2012	民用建筑供暖通风与空气调节设计规范
GB 50787—2012	民用建筑太阳能空调工程技术规范
GB/T 50378—2014	绿色建筑评价标准
GB/T 50430—2007	工程建设施工企业质量管理规范
GB/T 50502—2009	建筑施工组织设计规范
GB/T 50604—2010	民用建筑太阳能热水系统评价标准
GB/T 50627—2010	城镇供热系统评价标准
GB/T 50668—2011	节能建筑评价标准
GB/T 50785—2012	民用建筑室内热湿环境评价标准
GB/T 50801—2013	可再生能源建筑应用工程评价标准
GB/T 50824—2013	农村居住建筑节能设计标准
GB/T 50893—2013	供热系统节能改造技术规范

续表

标 准 号	标 准 名 称
GB/T 50905—2014	建筑工程绿色施工规范
GB/T 50908—2013	绿色办公建筑评价标准
GB/T 50947—2014	建筑日照计算参数标准
GB/T 51063—2014	大中型沼气工程技术规范
GB/T 51074—2015	城市供热规划规范
GB/T 51100—2015	绿色商店建筑评价标准
JGJ 26—2010	严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准
JGJ 75—2012	夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准
JGJ 129—2012	既有居住建筑节能改造技术规程
JGJ 134—2010	夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准
JGJ 141—2004	通风管道技术规程
JGJ 142—2012	辐射供暖供冷技术规程
JGJ 144—2004	外墙外保温工程技术规程
JGJ 153—2007	体育场馆照明设计及检测标准
JGJ 158—2008	蓄冷空调工程技术规程
JGJ 160—2008	施工现场机械设备检查技术规程
JGJ 173—2009	供热计量技术规程
JGJ 174—2010	多联机空调系统工程技术规程
JGJ 176—2009	公共建筑节能改造技术规范
JGJ 190—2010	建筑工程检测试验技术管理规范
JGJ 203—2010	民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范
JGJ 237—2011	建筑遮阳工程技术规范
JGJ 253—2011	无机轻集料砂浆保温系统技术规程
JGJ 286—2013	城市居住区热环境设计标准
JGJ 289—2012	建筑外墙外保温防火隔离带技术规程
JGJ 342—2014	蒸发冷却制冷系统工程技术规程
JGJ/T 132—2009	居住建筑节能检测标准
JGJ/T 151—2008	建筑门窗幕墙热工计算规程
JGJ/T 154—2007	民用建筑能耗数据采集标准
JGJ/T 163—2008	城市夜景照明设计规范
JGJ/T 177—2009	公共建筑节能检测标准
JGJ/T 181—2009	房屋建筑与市政基础设施工程检测分类标准
JGJ/T 188—2009	施工现场临时建筑物技术规范
JGJ/T 205—2010	建筑门窗工程检测技术规程
JGJ/T 222—2011	建筑工程可持续性评价标准
JGJ/T 229—2010	民用建筑绿色设计规范
JGJ/T 260—2011	采暖通风与空气调节工程检测技术规程