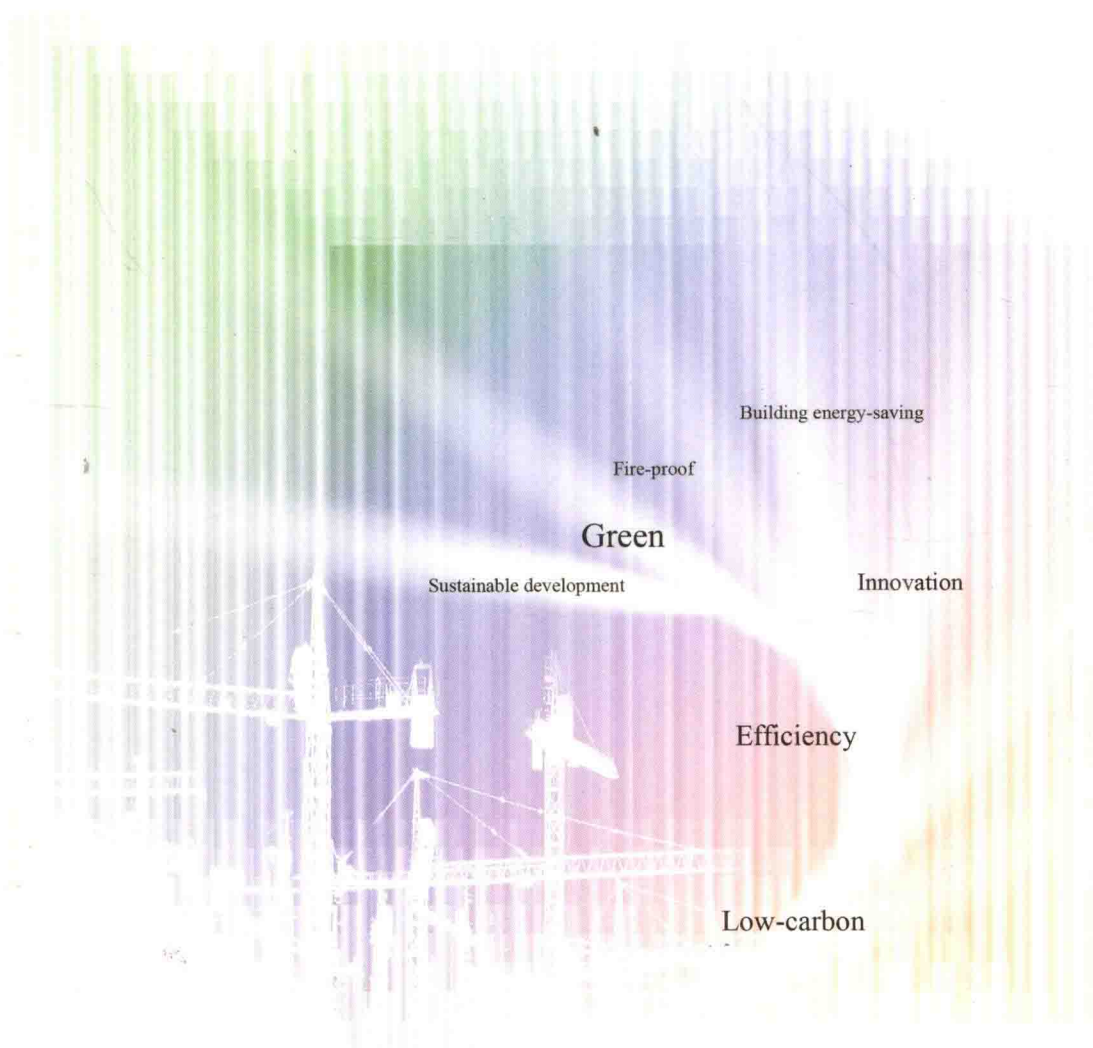


建筑节能与结构一体化

技术及应用

Technologies and Applications in Integration
of Building Energy-saving and Structure

主编：朱洪祥 副主编：朱传晟 孙增桂



中国建筑工业出版社

建筑节能与结构一体化

技 术 及 应 用

Technologies and Applications in Integration
of Building Energy-saving and Structure

主编：朱洪祥 副主编：朱传晟 孙增桂

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑节能与结构一体化技术及应用 / 朱洪祥主编
—北京: 中国建筑工业出版社, 2013.8
ISBN 978-7-112-15584-2

I. ①建… II. ①朱… III. ①建筑物—墙体结构—节能—新技术应用②建筑物—隔热层—节能—新技术应用
IV. ①TU111.4

中国版本图书馆CIP数据核字 (2013) 第145627号

责任编辑: 曲汝铎

建筑节能与结构一体化技术及应用

主 编: 朱洪祥

副主编: 朱传晟 孙增桂

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

济南志鉴图文设计制作有限公司制版

济南黄氏印务有限公司印刷

*

开本: 782×1092 毫米 1/16 印张: 15 字数: 268 千字

2013年8月第一版 2013年8月第一次印刷

定价: 98.00元

ISBN 978-7-112-15584-2

(24171)

版权所有 翻版必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

序言

能源是国民经济发展的重要基础，建筑是人类工作和生活的基本载体，全生命周期消耗的能源已占全社会总能耗的47.7%。作为国家能源战略的重要组成部分，深入推进建筑节能，大力发展绿色建筑，对于全面完成“十二五”国家强制性节能减排目标，有效应对全球气候变化，缓解资源能源对经济社会发展的约束；对于提升城镇化发展质量和效益，改善人民群众生产生活条件；对于建设资源节约型、环境友好型社会，推动可持续发展，具有十分重要的意义。

大力推进建筑节能，围护结构的节能既是难点，也是关键。新型建筑结构体系——建筑节能与结构一体化技术是将保温材料置于墙体内部，与建筑结构同步设计、同步施工，保温防火性能好，质量安全可靠性强，实现了围护结构保温与建筑强体同寿命，既是对传统建筑设计和施工方法的一次重大变革，也是破解建筑保温工程质量安全隐患的有效途径。

山东是建筑大省，建筑节能工作一直走在全国前列。2009年起，山东省住房和城乡建设厅从山东省实际情况出发，创造性地在全国率先组织开展了建筑节能与结构一体化关键技术的系统研究，出台了相关推广应用政策措施。课题承担单

位—山东省建设发展研究院，紧紧跟踪节能技术前沿，全力组织科研攻关，目前已研发完善了4大类8项建筑节能与结构一体化技术体系，编制实施8项技术标准规程，获得多项国家专利，扶持培育产业化基地30多个，组织建成试点示范工程300多万 m^2 ，全省节能与结构一体化工作正由典型示范向面上推广转变，他们的创新意识和勇于实践的精神对全国推进建筑节能和发展绿色建筑具有良好的示范带动作用。

《新型建筑节能与结构一体化技术及应用》一书，通过山东省建设发展研究院三年来的科研实践，系统阐释了建筑节能与结构一体化技术的内涵及特点、发展应用现状、各种自保温体系生产、设计、施工、技术及典型工程案例，分析透彻，内容翔实，技术先进，方法实用，相信该书的出版，会大大促进建筑节能与结构一体化技术以更快的速度普及、在更广的领域应用、在更深的层次优化。同时也祝愿山东建筑节能事业不断迈上新的台阶，为国家节能减排和低碳生态城市建设作出新的更大贡献。



住房和城乡建设部副部长

2013年3月

前言

随着我国建筑节能和绿色建筑事业的快速发展，建筑节能与结构一体化已成为一种新兴节能技术产业。建筑节能与结构一体化技术是通过结构墙体与建筑保温同步施工，且保温层外侧有足够厚度的无机防护层，墙体不需要另行采取保温措施，即能满足现行建筑节能标准要求新型节能技术。该项技术不但具有良好的防火性能，而且实现了墙体保温免维护，达到了建筑保温与墙体同寿命的目的，是一种适应国家建筑节能目标，提升建筑节能技术创新水平，实现绿色建筑可持续发展的新型建筑节能结构技术体系。

目前，能够系统地介绍建筑节能与结构一体化技术的书籍、资料相对较少。为使建设各方主体能够深入了解该项技术，方便选用新型的建筑节能结构体系，使用符合标准要求的一体化技术产品，保证建筑工程质量，在山东省住房和城乡建设厅的大力支持指导下，山东省建设发展研究院率先在全国开展了建筑节能与结构一体化技术全面系统的集成研究工作，经过广泛的考察调研、大量试验研究和工程实践，研究开发和引进完善了4大类8项一体化技术体系，编著完成了《新型建筑节能与结构一体化技术及应用》。

本书共分7章，第1章为建筑节能与结构一体化技术概论，第2章为现浇混凝

土结构复合墙体保温体系,第3章为砌体自保温体系,第4章为夹芯保温复合砖砌体结构体系,第5章为装配式混凝土复合墙板保温体系,第6章为节能结构一体化技术经济成本对比分析,第7章为节能结构一体化技术应用案例分析。全书内容翔实,通俗易懂,实用性强,不但系统介绍了各类节能结构一体化技术的体系构造、性能指标、产品生产技术、设计、施工及验收的相关内容,而且还对实体工程应用案例作了详尽的分析,使读者可以对节能结构一体化技术有更加全面的认识,是一本非常有价值的实用技术参考书。

本书由朱洪祥担任主编,朱传晟、孙增桂担任副主编。王洪飞、周楠楠、邵伟、耿强、张建兴、李云峰、周建滨、于波、尹健国、甄庆祥、闫丕春、田丙倩、刘忠玉等同志参加了本书的编写工作。本书自课题研究之初就得到住房和城乡建设部领导的高度重视,仇保兴副部长在百忙之中为本书撰写了序言,并对节能结构一体化工作提出了明确要求,建筑节能与科技司陈宜明司长、科技发展促进中心杨榕主任也多次给予具体指导,在此表示真挚的谢意。

本书在编著过程中承蒙山东绿建节能科技有限公司、淄博市墙体材料改革与建筑节能办公室、山东鸿泰建设集团有限公司、石家庄晶达建筑体系有限公司、山东七星实业有限公司、山东深科保温板墙开发有限公司、潍坊绿城低碳建筑科技有限公司、山东沂蒙建设集团等企业的大力协助并提供有关资料,在此一并表示感谢。

本书可供从事建筑节能技术研究的人员,生产、设计和施工技术人员参考学习,也适合建筑节能管理人员、注册师继续教育培训和大专院校的师生学习时参考。希望本书能够为普及建筑节能与结构一体化技术的应用和促进我国建筑节能与绿色建筑事业的发展起到良好的引导和推动作用。

由于时间仓促、水平有限,而且建筑节能与结构一体化技术发展迅速,技术上存在许多尚待完善的地方,虽认真编纂,恐有遗漏、不足和错讹之处,望读者不吝指正。

编者

2013年5月

目 录

第一章 建筑节能与结构一体化技术概论

第一节	节能结构一体化技术涵义.....	1
第二节	节能结构一体化技术分类.....	3
第三节	节能结构一体化技术特点.....	4
第四节	发展现状与趋势.....	6

第二章 现浇混凝土结构复合墙体保温体系

第一节	IPS现浇混凝土剪力墙自保温体系	9
一、	体系构造及特点	9
二、	体系性能指标	11
三、	产品生产技术	14
四、	设计	18
五、	施工	25
六、	工程验收	27

第二节 FS外模板现浇混凝土复合保温体系	29
一、体系构造及特点	29
二、性能指标要求	31
三、产品生产技术	35
四、设计	38
五、施工	44
六、工程验收	47
第三节 CL结构保温体系	48
一、体系构造及特点	48
二、体系性能指标	51
三、产品生产技术	53
四、设计	55
五、施工	62
六、工程验收	66

第三章 砌体自保温体系

第一节 非承重砌块自保温体系	69
一、体系构造及特点	69
二、体系性能指标	70
三、产品生产技术	76
四、设计	80
五、施工	87
六、工程验收	89
第二节 承重混凝土多孔砖自保温结构体系	90
一、体系构造及特点	90
二、体系性能指标	91

三、产品生产技术	94
四、设计	96
五、施工	102
六、工程验收	104

第四章 夹芯保温复合砖砌体结构体系

第一节 体系构造及特点	107
一、技术体系概述	107
二、结构构造及特点	108
三、适用范围	108
第二节 体系性能指标	108
一、砖材性能指标	108
二、拉结钢筋性能指标	109
三、保温材料性能指标	109
四、配制脲醛树脂浇注发泡材料用水指标	111
第三节 设计	111
一、结构设计	111
二、节能设计	113
三、构造要求	114
第四节 施工	115
一、一般要求	115
二、浇注发泡保温复合砖砌体施工要求	116
三、采用保温板材砖砌体施工要求	117
第五节 工程验收	119
一、一般要求	119
二、主控项目	120

三、子分部工程验收	120
-----------------	-----

第五章 装配式混凝土复合墙板保温体系

第一节 SK装配式墙板自保温体系	122
一、体系构造及特点	122
二、体系性能指标	126
三、产品生产技术	130
四、设计	133
五、施工	145
六、工程验收	147
第二节 AESI装配式墙板自保温体系	148
一、体系构造及特点	148
二、体系性能指标	150
三、产品生产技术	153
四、设计	155
五、施工	162
六、工程验收	163

第六章 节能结构一体化技术经济成本对比分析

第一节 墙体保温技术经济成本分析	165
一、计算分析模型的建立	165
二、EPS板薄抹灰外墙外保温系统	166
三、FS外模板现浇混凝土复合保温体系	171
四、IPS现浇混凝土剪力墙自保温体系	176

五、墙体保温技术成本对比	181
第二节 墙体保温技术应用经济效益分析	182
一、墙体保温技术节能增量投资分析	183
二、建筑能耗与节能效益分析	184

第七章 节能结构一体化技术应用案例分析

第一节 IPS现浇混凝土剪力墙自保温体系在临沂沂河明珠观澜苑 组团的应用	186
一、工程概况	186
二、设计要点	187
三、施工要点	188
四、经济效益分析	191
第二节 FS外模板现浇混凝土复合保温系统在胜宏景苑丰和园 的应用	191
一、工程概况	191
二、设计要点	192
三、施工要点	193
四、经济效益分析	196
第三节 CL结构保温体系在济南外海·蝶泉山庄的应用	196
一、工程概况	196
二、设计要点	197
三、施工要点	197
四、经济效益分析	200
第四节 承重混凝土多孔砖自保温结构体系在寿光玉德苑小区 的应用	201
一、工程概况	201

二、设计要点	202
三、施工要点	202
四、经济效益分析	204
第五节 夹芯保温复合砖砌体结构体系在儒风印象小区的应用	206
一、工程概况	206
二、设计要点	206
三、施工要点	208
四、经济效益分析	210
第六节 SK装配式墙板自保温体系在招远市丽湖国际城的应用	211
一、工程概况	211
二、设计要点	211
三、施工要点	214
四、经济效益分析	216
第七节 AESI装配式墙板自保温体系在潍坊石埠社区的应用	216
一、工程概况	216
二、设计要点	217
三、施工要点	218
四、经济效益分析	220
相关文献	221

CONTENTS

Chapter1 Introduction to integration technology of building energy conservation and structure..... 1

Section 1 The meaning of integration technology of energy conservation and structure..... 1

Section 2 The classification.of integration technology of energy conservation and structure..... 3

Section 3 The technical characteristics of integration technology of energy conservation and structure 4

Section 4 Application status and development trend... 6

Chapter 2 Cast-in-place concrete structure composite wall thermal insulation system 9

Section 1 IPS cast-in-place concrete shearwall self-thermal insulation system 9

1. The structure and characteristic..... 9

2. Performance indicators..... 11

3. Production technology 14

4. Design 18

5. Construction	25
6. Acceptance of construction quality	27
Section 2 Cast-in-place concrete composite thermal insulation system of FS external formwork.....	29
1. The structure and characteristic.....	29
2. Performance indicators.....	31
3. Production technology	35
4. Design	38
5. Construction	44
6. Acceptance of construction quality	47
Section 3 CL structure thermal insulation system	48
1. The structure and characteristic.....	48
2. Performance indicators.....	51
3. Production technology	53
4. Design	55
5. Construction	62
6. Acceptance of construction quality	66
Chapter 3 Masonry self-thermal insulation system	69
Section 1 Non-load-bearing self thermal insulation system with blocks.....	69
1. The structure and characteristic.....	69
2. Performance indicators.....	70
3. Production technology	76
4. Design	80
5. Construction	87
6. Acceptance of construction quality	89
Section 2 Self-thermal insulation system of load-bearing concrete perforated brick	90

1. The structure and characteristic.....	90
2. Performance indicators.....	91
3. Production technology	94
4. Design	96
5. Construction	102
6. Acceptance of construction quality	104
 Chapter 4 Insulation composite sandwich brick structure system.....	107
Section 1 The structure and characteristic	107
1. System introduction	107
2. Structural details and characteristics.....	108
3. Application range	108
Section 2 Performance indicators	108
1. Performance indicators of bricks	108
2. Performance indicators of steel tie bar.....	109
3. Performance indicators of thermal insulation material	109
4. Performance indicators of water for configuration of urea-formaldehyde resin	111
Section 3 Design	111
1. Structural design.....	111
2. Energy-saving design	113
3. Structural details.....	114
Section 4 Construction.....	115
1. General	115
2. Construction requirements of pouring foam insulation brickmasonry	116
3. Construction requirements of using insulation board	117
Section 5 Acceptance of construction quality.....	119

1. General requirments	119
2. Dominant items	120
3. Subdivisional work acceptance	120

Chapter 5 Prefabricated concrete composite wall thermal insulation

system	122
Section 1 Prefabricated SK walboardl self- thermal insulation system	122
1. The structure and characteristic	122
2. Performance indicators	126
3. Production technology	130
4. Design	133
5. Construction	145
6. Acceptance of construction quality	147
Section 2 AESI assembly wallboard self- thermal insulation system	148
1. The structure and characteristic	148
2. Performance indicators	150
3. Production technology	153
4. Design	155
5. Construction	162
6. Acceptance of construction quality	163

Chapter 6 Economic cost analysis of integration technology of energy

conservation and structure	164
Section 1 Economic cost analysis of wall thermal insulation technolygy	165
1. The establishment of calculation model	165
2. External thermal insulation of thin-plastered EPS board	166
3. Cast-in-place concrete composite thermal insulation system of FS external formwork	171