

绿色建材 的研究与应用

*Research and Application
of Green Building Materials*

主 编 王培铭 王新友
副主编 孙振平 蒋正武

中国建材工业出版社

绿色建材的研究与应用

主 编 王培铭 王新友

副主编 孙振平 蒋正武

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

绿色建材的研究与应用/王培铭等主编. —北京:中国
建材工业出版社, 2004. 10

ISBN 7-80159-748-6

I. 绿… II. 王… III. 建筑材料—无污染技术
IV. TU5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 105099 号

内 容 简 介

当今人类面临人口膨胀、资源短缺和环境恶化的三大问题,为此必须综合利用大量积压的工业废渣,大力发展绿色建筑材料。本书汇集了建筑材料的最新成果、最新技术报告、最新应用实践。

全书 53 篇论文,涉及绿色建材与技术、防水材料、墙体材料、粉煤灰综合利用、轻集料及轻集料混凝土、混凝土外加剂应用技术和混凝土基本理论与应用等。

绿色建材的研究与应用

主 编 王培铭 王新友

副主编 孙振平 蒋正武

出版发行: **中国建材工业出版社**

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 20.5

字 数: 533 千字

版 次: 2004 年 10 月第 1 版

印 次: 2004 年 10 月第 1 次

印 数: 1~3000 册

书 号: ISBN 7-80159-748-6/TU·403

定 价: 37.50 元

网上书店: [www. ecool100. com](http://www.ecool100.com)

本书如出现印装质量问题,由我社发行部负责调换。联系电话: (010) 88386904

前 言

建筑材料是我国经济发展和社会进步的重要基础原材料之一。人类进入 21 世纪以来,对生存空间及环境的要求,达到了一个前所未有的高度,这对建筑材料的生产、研究、使用和发展提出了更新的要求和挑战。特别是小康社会建设和城镇化的全面推进,乃至整个现代化建设的实施,预示着我国未来几十年的经济发展和社会进步对建筑材料有着更大的市场需求,也意味着我国的建筑材料领域有着巨大的发展空间。

建筑材料正朝着绿色化方向发展。绿色建材是指能与生态环境和谐或共存的材料,其在生产使用或再循环过程中对地球环境的负荷最小,资源利用率最高,有利于人类的健康。从可持续发展的角度出发,建材的发展方向最终是绿色建材。我国的建材使用量一直在迅猛增长。进一步提高建材的绿色化程度,在建材的制备、使用与废弃过程中如何对环境污染更少、对资(能)源消耗更少,这对促进我国环境保护和可持续发展具有重要意义。

绿色建材的研究应包括传统材料的改造和新型材料的开发。一方面着重于保证传统建材经过改善能满足可持续发展战略的要求,使我国在传统建材的生产与发展中,延长资源的使用时间,降低能源的消耗,保护生态环境;另一方面,着眼于现代新型绿色建材的开发与研制,并建立绿色建材评估体系,且使之规范化。

近些年来,我国在建材生产、使用与废弃过程中的绿色化已经开展了不少工作,取得了许多成果。但国内绿色建材的研究仍在起步阶段,其理论研究落后于实践。本次“绿色建材学术交流会”的宗旨是:促进建材科技进步,大力发展绿色生态建材,加快绿色建材产业的发展和推广应用。

《绿色建材的研究与应用》选录论文 53 篇,涉及绿色建材与技术、防水材料、墙体材料、粉煤灰综合利用、轻集料及轻集料混凝土、混凝土外加剂应用技术和混凝土基本理论与应用等各个方面。

本书出版得到论文作者和上海东江集团的大力支持,在此表示衷心感谢!

书中错误和不当之处,恳请批评指正。

编 者

2004 年 10 月

绿色建材的研究与应用

学术交流会论文集

2004年11月5~7日 上海 同济大学

主办单位:中国建筑学会建筑材料分会

同济大学

协办单位:上海东江集团

顾问委员会:

张人为 唐明述 徐德龙 黄健之 吴科如

学术委员会:

主任:王培铭

副主任:陶有生 姚燕 陈作璋 李晨光 张仁瑜

委员(按姓氏笔画排序):丁建彤 马保国 王溥 王国建 王新友 刘军
许仲梓 朱稚石 陈烈芳 陈益民 郭俊英 郭延辉
钱春香 徐强 程新 谢友均

组织委员会:

主任:何星华

副主任:王新友 任杰

委员:孙振平 孟小平 李爱新 甄景泰 柳亚东

会议秘书组:

孙振平 蒋正武 周正清 李 晓

目 录

第一部分 绿色建材发展战略

我国绿色建材研究的现状与发展·····	姚 燕 同继峰(3)
上海建材业科技发展的战略研究 ·····	蒋正武 任 杰 王宝海(10)
混凝土生产绿色化的途径 ·····	王 玲 姚 燕 田 培 白 杰 高春勇(15)
上海建材业的政府管理的战略研究 ·····	唐海燕 蒋正武 任 杰(24)
水泥污染治理管理体系的架构 ·····	刘纪银 唐小亮(29)

第二部分 建筑装饰材料

内墙涂料中 TVOC 组分的释放特征研究 ·····	石克虎 杨正宏(35)
“0VOC”环保涂料的实现方法及其涂料性能 ·····	温绍国 余恩年 Y He(40)
多功能环保型腻子的研究 ·····	金 欣 江云安(44)
小型环境测试舱法的内墙乳胶漆中甲醛释放特征研究 ·····	于 韵 杨正宏 王新友(50)
人造板的甲醛散发特征研究 ·····	孙 媛 王新友(55)
新型运动木地板涂层的研究与应用 ·····	杨振乾 傅乐峰 冯中军 沈 军 郑柏存(63)
降低建筑乳胶漆涂料 VOC 的研究进展 ·····	瞿金东 彭家惠 陈明凤 张建新 徐丽娜(67)
钙锌复合稳定剂在 UPVC 型材中的应用研究 ·····	任 杰 李永荃(72)

第三部分 轻集料及轻集料混凝土

我国轻集料及轻集料混凝土的现状和展望 ·····	关淑君 宋淑敏 陈烈芳(77)
页岩陶粒的烧成机制及影响因素探讨 ·····	陈益兰 毛锡双 李 毅(81)

第四部分 粉煤灰综合利用技术

沸石对重金属离子 Cr(VI)的吸附作用研究 ·····	刘艳红 施惠生(87)
三峡工程 I 级粉煤灰的质量管理和组织供应 ·····	肖崇乾 陈喜忠 王 磊 吴超寰(92)
工业废渣在微晶玻璃中的应用 ·····	王立久 任启芳(97)
水洗浆用于粉煤灰三渣基层材料改性技术研究 ·····	孙家瑛(103)
对增钙粉煤灰高性能混凝土——绿色混凝土的认识 ·····	朱卫中 龚逸明 朱广祥 尹冬梅 江守恒 张雪晶 单星本 张金仲(108)

第五部分 墙体材料

节能砌块建筑将促进我国砌块的发展·····	孙毓萍(115)
一种绿色建筑材料——蒸压粉煤灰砖的性能与应用·····	秦鸿根 孙 伟 伍林元(118)
墙体材料质量的模糊评判·····	彭亦博 张亚梅(122)
加气混凝土建筑的节能·····	陶有生(127)

第六部分 混凝土基本理论及应用

不同活化煤矸石水泥的早期水化研究·····	冯 奇 王培铭 宋小军 苏建波(137)
改性碱激发碳酸盐矿灌浆材料·····	殷素红 王元光 文梓芸 余其俊(144)
三峡大坝混凝土设计研究·····	戴会超 李文伟(150)
废旧橡胶在水泥混凝土中的应用·····	谢友均 龙广成 李 建(158)
我国混凝土排水管的生产现状及前景展望·····	张树凯(164)
长期持续载荷下混凝土中钢筋腐蚀的研究·····	贺鸿珠 张震雷 史美伦(171)
混凝土硫酸盐侵蚀评估试验方法影响因素的研究·····	申春妮 杨德斌 方祥位(175)
加压成型橡胶混凝土的性能研究·····	陈胜霞 陈 波 张亚梅(180)
磨细石英砂在先张法预应力混凝土管桩中的推广应用·····	向安乐(187)
路面材料负载纳米 TiO_2 光催化降解氮氧化物研究 ·····	钱春香 赵联芳 付大放 李 丽 王瑞兴(193)
混凝土抗硫酸盐侵蚀性能研究·····	乔宏霞 何忠茂 刘翠兰(201)
自燃煤矸石作活性掺和料配制高强混凝土的试验研究 ·····	张长森 蔡树元 张 伟 赵志惠(207)
活性掺和料再生集料混凝土研究·····	孙家瑛 孙 浩 戴亚英 王志新(213)
二灰稳定再生集料的最佳配合比研究·····	肖建庄 王军龙 孙振平(218)
矿物掺和料的复合效应对混凝土性能的影响·····	陈益兰 尤卫玲 何坤富(226)
矿物掺和料对轻质高强混凝土性能的影响·····	陈 兵(232)
磷石膏中有害杂质及其对水泥性能的影响·····	张建新 彭家惠 万体智(239)
新型节能保温砂浆性能的研究·····	肖力光 李 森 郑 娜(247)
对室内环境友好的自流平砂浆的制备 ·····	Jakob Wolfisberg 张 量(255)

第七部分 混凝土外加剂应用技术

木钙减水剂现状及发展趋势·····	王立久 张东华(265)
新型聚羧酸系高性能减水剂的研制·····	冯中军 傅乐峰 王肖峰 季春伟 郑柏存(270)
多孔介质基相变储能复合材料化学相容性的研究·····	肖德炎 田胜力 张 东(274)
可膨胀石墨膨胀特性影响因素的实验研究·····	田胜力 肖德炎 张 东(280)
利用工业废渣实现膨胀剂行业的可持续发展·····	蔡九德 江云安(284)

第八部分 建筑防水材料

发展种植屋面,改善城市生态环境	叶林标(291)
丁苯乳液改性水泥砂浆的体积密度与力学性能.....	李 建 王培铭 王 茹(296)
丁苯乳液改性水泥砂浆的微观结构.....	王 茹 王培铭 李新贵(302)
聚合物干粉防水砂浆与绿色建材.....	陈虬生(309)
水固化聚氨酯防水涂料的原理及其应用.....	王庆安(315)

第 **1** 部分

绿色建材发展战略



我国绿色建材研究的现状与发展

姚燕 同继峰

(中国建筑材料科学研究院 北京 100024)

【摘要】 本文说明了发展绿色建材的必要性,简述了绿色建材研究的历程和绿色建筑对建筑材料的要求。提出了应在建立绿色建材的评价体系、研发绿色建材的技术和产品、完善相关政策等三个方向开展研究。

【关键词】 绿色建材;建筑材料

1 引言

改革开放以来,我国建材工业取得了长足的发展,技术进步取得了丰硕成果,明显缩短了行业整体水平与世界先进水平的差距,为满足国家经济建设和提高人民生活水平的需要做出了贡献。我国已成为世界建材产品的生产、消费大国。

21 世纪,我国经济建设正处于快速发展时期,国家重点工程的建设、农村城市化的快速推进、建筑和交通业的迅速发展及科学技术的飞速进步等,为建材工业的发展带来了前所未有的机遇。

但是,我国建材工业仍以传统产品为主体,而生产传统建材产品恰恰需要能源、资源的高消耗和对环境的高污染。这种数量扩张型的建材工业发展模式将使我国能源、资源和环境不堪重负,不利于社会与经济的可持续发展。

以人为本,全面、协调、可持续发展为建材工业指明了方向,发展绿色建材是对坚持科学发展观的主动响应,也是保护生态环境,为地球的未来储蓄资源的必然。绿色建材将成为 21 世纪的主导建筑材料。

2 我国绿色建材研究的发展历程

人口膨胀、资源短缺、环境恶化是当今社会可持续发展面临的三大问题。人类在创造社会文明的同时,也不断破坏自身赖以生存的环境空间,自然资源的耗竭和贫化已成为阻碍世界经济稳定高速发展的主要因素之一。世界各国正在为此寻求各种有效的解决途径,国际材料界从材料的研究、制备和使用等方面为此已作了大量的工作。

1988 年第一届国际材料科学研究会提出了“绿色材料(Green materials)”的概念。1992 年国际学术界明确提出:绿色材料是指在原料采取、产品制造、使用或者再循环以及废料处理等环节中对地球环境负荷最小和有利于人类健康的材料。

1988 年我国在生态环境材料研究战略研讨会上提出生态环境材料的基本定义为:具有满意的使用性能和优良的环境协调性,或能够改善环境的材料。所谓环境协调性是指所用的资源和能源的消耗量最少,生产与使用过程对生态环境的影响最小,再生循环率最高。

1990 年日本山本良一提出“环境材料(Ecomaterials)”的概念。环境材料应具有三大特点:一是先进性,即能为人类开拓更广阔的活动范围和环境;二是环境协调性,使人类的活动范围同外部环境尽可能协调;三是舒适性,使活动范围中的人类生活环境更加繁荣、舒适。传统材料主要追求的是材料优异的使用性能,而环境材料除追求材料优异的使用性能外,而且强调从材料的制造、使用、废弃直到再生的整个生命周期(Life Cycle)中必须具备与生态环境的协调共存性以及舒适性。环境材料是具有系统功能的一大类新型材料的总称。

我国政府十分重视可持续发展的问题。自 1992 年 6 月联合国在巴西的里约热内卢召开了环境与发展世界首脑会议并通过了《21 世纪议程》,确定了可持续发展的战略方针后,我国政府于 1994 年 3 月通过了《中国 21 世纪议程》——中国 21 世纪人口、环境与发展白皮书,明确指出:“人口剧增,资源过度消耗,环境污染,生态破坏和南北差距扩大日益突出,成为全球性的重大问题,严重阻碍着经济的发展和人民生活质量的提高,继而威胁着全人类的未来和发展”。“人类不得不重新审视自己的社会经济行为和走过的历程,认识到通过高消费追求经济数量增长和先污染后治理的传统发展模式已不再适应当今和未来发展的要求,而必须努力寻求一条人口、经济、社会、环境和资源相互协调,既满足当代人的需求而又不对满足后代人需求的能力构成危害的可持续发展的道路”。“中国是在人口基数大,人均资源少,经济和科技水平都比较落后的条件下实现经济快速发展的,使本来就已短缺的资源和脆弱的环境面临更大的压力”。“制定和实施《中国 21 世纪议程》,走可持续发展之路是中国在未来和下一世纪发展的自然需要和必然选择”。并将“生产绿色产品,大力推广清洁生产工艺技术”、“努力实现废弃物产出最小化和资源再生化,节约能源、提高效益”作为重点内容。

1996 年 8 月,在政府有关部门的主持下编制的《“S-863 计划纲要研究”新材料及制备技术领域研究报告》中明确提出了我国应积极研究、发展生态建材的建议,并起草了“S-863 计划纲要新材料及制备技术领域——生态建材计划纲要”。

1999 年在我国首届全国绿色建材发展与应用研讨会上提出绿色建材的定义。绿色建材是采用清洁生产技术,不用或少用天然资源和能源,大量使用工农业或城市固态废弃物生产的无毒害、无污染、无放射性,达到使用周期后,可回收利用,有利于环境保护和人体健康的建筑材料。

2002 年起,中国建材工业协会连续举办了两届“中国(北京)国际绿色建材展览会”和“中国绿色建材发展论坛”。

在此期间,国内相关科研开发机构和生产企业完成了大量的研发工作,生产了大量的绿色建材产品,有力地推动了我国绿色建材的发展。

3 绿色建筑对建筑材料的要求

建筑活动是人类最主要的生存活动之一,建筑与城市是地球上最大规模和分布最广的人工环境。随着人类对环境问题的关注,提出了“绿色建筑”的概念。绿色建筑是能够较好地对环境问题做出全面响应的建筑,其目的是为人类提供健康、舒适、高效的工作、居住、生活的空间,同时尽可能地节约能源和资源、减少对自然和生态环境的影响。

围绕推广和规范绿色建筑的目标,许多国家制定了各自的绿色建筑标准和评估体系。例如,美国 LEED 绿色建筑评估体系、德国的生态建筑导则 LNB、英国 BREEN 的评估体系、澳大利亚的建筑环境评价体系 NABERS、加拿大的 GBTool、挪威的 Eco Profile、法国的 ESCALE 等。聂梅生、秦佑国等结合我国国情,于 2001 年制定了《中国生态住宅技术评估体系》,出版了

《中国生态住宅技术评估手册》，对引导我国绿色住宅建筑的发展发挥了重要的作用。

北京于 2001 年 7 月成功获得了 2008 年奥林匹克运动会的承办权，提出了“绿色奥运、科技奥运、人文奥运”的口号。清华大学、中国建筑材料科学研究院等九单位于 2003 年编制出版的《绿色奥运建筑评估体系》中对建筑材料提出了 5 个评估指标。现介绍如下：

3.1 资源消耗

目的：降低建筑材料生产过程中天然和矿产资源消耗，保护生态环境。

要求：评价所用建筑材料生产过程中天然和矿产资源的消耗量，鼓励选择节约资源的建筑体系和建筑材料。

指标：计算单体建筑单位建筑面积所用建筑材料生产过程中消耗的天然及矿产资源量 C (t/m^2)。

$$C = \sum_{i=1}^n X_i B_i / S$$

式中 X_i ——第 i 种建筑材料生产过程中单位重量消耗资源的指标， t/t ；

B_i ——单体建筑用第 i 种建筑材料的总重量， t ；

S ——单体建筑的建筑面积， m^2 ；

n ——单体建筑所用建筑材料的种类数。

C 值越大，得分越低。

3.2 能源消耗

目的：降低建筑材料生产过程中能源的消耗，保护生态环境。

要求：评价所用建筑材料生产过程中能源的消耗量，鼓励选择节约能源的建筑体系和建筑材料。

指标：计算单体建筑单位建筑面积所用建筑材料生产过程中消耗的能源量 E (GJ/m^2)。

$$E = \sum_{i=1}^n X_i B_i / S$$

式中 X_i ——第 i 种建筑材料生产过程中单位重量消耗能源的指标， GJ/t ；

B_i ——单体建筑所用第 i 种建筑材料的总重量， t ；

S ——单体建筑的建筑面积， m^2 ；

n ——单体建筑所用建筑材料的种类数。

E 值越大，得分越低。

3.3 环境影响

目的：降低建筑材料生产过程中对环境的污染，保护生态环境。

要求：评价所用建筑材料生产过程中对环境的影响，鼓励选择对环境影响小的建筑体系和建筑材料。

指标：计算单体建筑单位建筑面积所用建筑材料生产过程中排放的 CO_2 量 P (t/m^2)。

$$P = \sum_{i=1}^n X_i B_i / S$$

式中 X_i ——第 i 种建筑材料生产过程中单位重量排放 CO_2 的指标, t/t ;

B_i ——单体建筑所用第 i 种建筑材料的重量总和, t ;

S ——建筑单体建筑面积总和, m^2 ;

n ——单体建筑所用建筑材料的种类数。

P 值越大, 得分越低。

3.4 本地化

目的: 减少建筑材料运输过程中对环境的影响; 促进当地经济发展。

要求: 评价所用建筑材料中当地生产的建筑材料用量占总建筑材料用量的比例, 鼓励使用当地生产的建筑材料, 减少建筑材料在运输过程中的能源消耗和污染。

指标: 计算距施工现场 500 km 以内生产的建筑材料用量 $t_l(t)$ 与建筑材料总用量 $T_m(t)$ 的比例 L_m 。

$$L_m = \frac{t_l}{T_m} \times 100\%$$

L_m 大于所定值时可得分。

3.5 可再利用性

目的: 延长建筑材料和建筑部件的使用寿命, 减少固体废弃物的产生, 降低建筑材料生产和运输过程中资源、能源的消耗和对环境的影响。

要求: 评价对建筑材料的可再利用量。鼓励在拆除旧建筑时, 对可再利用的建筑材料和建筑部件进行分选, 最大限度的加以利用。

指标: 计算可再利用的建筑材料用量 $t_r(t)$ 与建筑材料总用量 $T_m(t)$ 的比例 R_u 。

$$R_u = \frac{t_r}{T_m} \times 100\%$$

R_u 分值越大, 得分越高。

以上评估指标对绿色建筑设计方案中主要建筑材料的选用方案可进行定量评估。

4 我国绿色建材研究方向

绿色建材今后的研究重点应是建立评价体系、研发制造新产品和制定相关政策。

4.1 建立绿色建材评价体系的设想

绿色建材是一个系统概念, 应包括原材料的采用、产品制造、制品使用和达到使用寿命后废弃物的处理等 4 个环节, 并可实现环境负荷最小和有利于人体健康两大目的。

目前, 对绿色建材的评价主要有 3 种方法: 一是概念定性评价, 二是单因子定量评价, 这两种评价方法过于简单, 不能系统评价材料的绿色程度。三是国际公认的 LCA 生命周期评价体系, 并已在 ISO 14000 国际认证标准中加以规范化, 但过于复杂, 不易操作。《绿色奥运建筑评估体系》中对建筑材料的评估仅可用于选用建筑材料方案的评估, 尚不能用于建设单位对所选建筑材料的具体选用。

我院曾根据我国建筑材料的生产及使用现状,并结合我国的国情提出一套绿色建材评价体系,该评价体系由三部分组成。

4.1.1 建筑材料体系

将所用建筑材料分为九大类:水泥、混凝土及水泥制品、建筑卫生陶瓷、建筑玻璃、建筑石材、墙体材料、木材、金属材料(包括钢材、铝材)、化学建材。

4.1.2 绿色建材评价体系

用十个指标对建筑材料进行评价。

4.1.2.1 执行标准

目的:确保产品是国家产业政策允许生产的,且符合国家相关标准。

要求:检查产品执行的产品标准、施工标准、验收标准,并提供相应的检验检测报告(必备条件)。

4.1.2.2 资源消耗

目的:降低产品生产过程中的天然和矿产资源消耗,鼓励使用环境友好型原材料。

要求:计算单位产品生产过程中的资源消耗量;低质原料、工业废渣及环境友好型原材料的使用比例等。以此评分。

4.1.2.3 能源消耗

目的:降低产品生产过程中的能源消耗。

要求:计算单位产品生产过程中的能源消耗量(包括:原料运输、电能、燃料等)。以此评分。

4.1.2.4 废弃物排放

目的:降低产品生产过程中废弃物的排放量。

要求:计算单位产品生产过程中废弃物的排放量(包括:废气、废水、废料等)。以此评分。

4.1.2.5 工艺技术

目的:鼓励使用先进工艺、设备和洁净燃料;提高生产现场环境状况。

要求:说明产品生产所用的工艺、设备、燃料及现场环境状况等。以此评分。

4.1.2.6 本地化

目的:减少产品运输过程对环境的影响;促进当地经济发展。

要求:计算产品生产现场到使用现场的距离。以此评分。

4.1.2.7 产品特性

目的:鼓励生产和使用性能优异、使用寿命长、更换方便的新产品。

要求:提供产品优异性能、使用寿命、更换方便等相关证明材料。以此评分。

4.1.2.8 洁净施工

目的:鼓励洁净施工,改善施工环境。

要求:提供产品施工说明书,评价能否实现洁净施工。以此评分。

4.1.2.9 安全使用性

目的:鼓励生产和使用安全性能高、有益于人体健康的产品。

要求:评价产品在使用周期内的安全性及对空气质量的影响(例如:放射性、有毒有害成分的释放量等)。以此评分。

4.1.2.10 再生利用性

目的:鼓励生产和使用再生利用性能好的产品。

要求:评价产品达到使用寿命后的可再生利用性能。以此评分。

4.1.3 绿色建材评价体系使用手册

对评估体系的使用、条文解释、得分标准、得分结果处理及评估结果进行详细说明,以便正确使用。

希望该系统的建立能为设计者、产品生产者、产品使用者、建筑使用者及相关管理者提供一个通用的评价工具,以规范和完善我国绿色建材的评价系统,推动绿色建材的评价向着量化、科学化、大众化的方向发展。

4.2 研发制造绿色建材产品的成套技术

4.2.1 合理利用矿产资源、提高综合利用率、降低环境负荷的系列技术

● 矿产资源和燃料的可持续发展战略研究,减少对优质、稀少或正在枯竭的重要原材料的依赖。

● 节能、节资源、环保型新型建筑材料及其生产工艺、技术与装备。

4.2.2 推广节能及清洁生产技术,改造传统生产工艺,减少环境污染

● 发展大型、新型水泥干法生产技术和装备制造。

● 开展玻璃粒化配合料制备和投料前预热方法的研究。

● 推广富氧燃烧和全氧燃烧技术。

● 进一步发展低温快烧建筑卫生陶瓷技术。

● 开发和推广各种节能、节水新工艺和新装备。

4.2.3 推行建筑材料的再生资源化技术

● 建筑材料的再生利用技术和装备。

● 工业废料、废渣、尾矿、建筑物废料及城市垃圾的综合利用。

● 可燃性废弃物做燃料生产建筑材料的研究。

4.2.4 改善室内环境质量的技术

● 研究建筑材料中挥发性有机物对室内空气质量的影响及污染物的释放规律。

● 研究建筑材料对室内声、光、电环境的影响。

● 研究和开发改善室内环境质量的产品。如具有抗菌、释放负离子、远红外保健、调温调湿功能的材料。

4.2.5 推广绿色建材产品,保障人体健康

● 无毒害、无污染的建筑涂料、油漆和黏结剂等。

● 具有显著节能效果的墙体保温材料。如新型保温隔热、含蓄热功能的墙体材料及复合化应用技术。

● 低辐射玻璃等高效节能门窗玻璃。

● 节水型卫生瓷和配套五金件。

● 薄型陶瓷墙地砖。

● 低辐射型建筑卫生陶瓷。

● 可利用太阳能的光-电-热转化功能的玻璃窗、屋面和墙体组合建筑材料。

● 防紫外辐射的建筑材料。

4.2.6 绿色建材在绿色建筑上的应用技术及配套施工技术

通过以上技术的研发和推广,提高我国绿色建材的整体技术水平。

4.3 制定发展绿色建材的配套政策

完善政策支持体系。

参考文献

- [1] 同继锋,赵平,马眷荣,顾真安.我国绿色建筑的研究与评价.中国建材科技,2003(3):1~8
- [2] 刘江编著.中国资源利用战略研究.北京:中国农业出版社,2002
- [3] 建筑材料咨询研究组编著.建筑材料咨询报告.北京:中国建材工业出版社,2000
- [4] 顾真安,师昌绪.中国材料工业发展的现状与展望.华东理工大学学报,2002,28(5):441~448
- [5] 中国建材工业协会.《2002 中国绿色建材发展论坛》.北京,2002(11).28~29
- [6] 中国建材工业协会.建材行业经济形势回顾与展望(2002~2003).中国建材,2003(2)
- [7] 绿色奥运建筑研究课题组.绿色奥运建筑评估体系.北京:中国建筑工业出版社,2003
- [8] 聂梅生,秦佑国等编著.中国生态住宅技术评估手册(2002 版).北京:中国建筑工业出版社,2002