



J IANSHE
GONGCHENG SHIYONG LUSE
JIANZHU CAILIAO

建设工程 实用绿色建筑材料

伍卫东 唐文坚 兰道银 主编

中国环境出版社

建设工程实用绿色建筑材料

伍卫东 唐文坚 兰道银 主编

中国环境出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

建设工程实用绿色建筑材料/伍卫东, 唐文坚, 兰道银主编. —北京:
中国环境出版社, 2013.6

ISBN 978-7-5111-1485-3

I. ①建… II. ①伍…②唐…③兰… III. ①建筑材料—无
污染技术 IV. ①TU5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 126197 号

出 版 人 王新程
责任编辑 张于嫣 易 萌
责任校对 尹 芳
封面设计 金 喆

出版发行 中国环境出版社
(100062 北京市东城区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
010-67112739 (建筑图书出版中心)
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)

印 刷 北京市联华印刷厂
经 销 各地新华书店
版 次 2013 年 6 月第 1 版
印 次 2013 年 6 月第 1 次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 10
字 数 180 千字
定 价 35.00 元

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

出版说明

随着国民经济的快速发展,我国建材工业在近30年实现了跨越式的发展,水泥、玻璃、钢筋等主要建筑材料产量已多年位居世界第一,大量生产带来的原料的消耗及对环境产生的影响也成为我国建材工业发展亟待解决的问题。传统的建筑材料的发展越来越受到能源和环保等因素的制约。

20世纪90年代初,学者们提出了绿色建材的概念,即低消耗、低能耗、轻污染、多功能、可循环利用的建筑材料。我国工业和信息化部发布的建材工业“十二五”发展规划指出,“十二五”期间我国将重点开发和推广绿色建筑材料。为增进广大工程人员对绿色建筑材料种类和应用等方面的了解,倡导“绿色”概念和理念,特别编写了本书。

《实用绿色建筑材料》系统地介绍了绿色建筑材料的发展历程、测试方法、种类等内容,全书共分为八章,第一章阐述绿色建材的发展与趋势,第二章介绍绿色建筑材料的测试与评价方法,第三章介绍传统建筑材料的绿色化,第四至第七章分别介绍了绿色墙体材料、绿色保温隔热材料、绿色防水材料、绿色装饰装修材料的性能和使用,第八章对绿色施工管理做了简要的介绍。全书紧扣实用主题,对各种绿色建筑材料的生产、使用进行了详尽的介绍,适合用于施工现场工程人员培训。

本节中出现或提及部分的产品、生产商仅为方便读者更直观地了解绿色建材,本书未作使用推荐,特此说明。

在本书编审工作中得到了贵州省建设教育协会的大力支持。在此谨致以衷心感谢。由于编著水平有限,在本书编写过程中查阅了大量资料,特在此向资料作者表示感谢。书中难免有不足之处,敬请读者在使用过程中给予指正。

2013年5月

目 录

第一章 绿色建材产品的发展现状及趋势	1
第一节 绿色建材的基本概念及特征	1
第二节 绿色建材发展现状	4
第三节 国内外绿色建材发展的前景	11
第二章 绿色建材的测试与评价方法	14
第一节 绿色建材的认证	14
第二节 我国有关绿色建材的政策与规范	18
第三节 绿色建材评价方法与指标体系	22
第三章 传统建筑材料的绿色化	29
第一节 绿色水泥	29
第二节 绿色混凝土	39
第三节 木材的绿色化	48
第四章 绿色墙体材料	54
第一节 绿色墙体材料的定义及种类	54
第二节 详细介绍几种轻质墙板	60
第三节 绿色墙体材料的生产现状发展意义	69
第四节 绿色墙体材料发展的问题及措施	71

第五章 绿色保温隔热材料	78
第一节 保温隔热材料发展现状.....	78
第二节 几种优质隔热保温材料.....	81
第三节 保温隔热材料节能技术的发展.....	86
第六章 绿色防水材料	90
第一节 绿色防水材料的特点和分类.....	90
第二节 绿色防水卷材.....	91
第三节 绿色防水涂料.....	95
第四节 其他绿色防水材料.....	98
第五节 绿色防水材料的选用及发展趋势.....	102
第七章 绿色装饰装修材料	106
第一节 绿色装饰装修材料概述.....	106
第二节 绿色建筑装饰陶瓷.....	112
第三节 绿色建筑装饰玻璃.....	118
第四节 绿色装饰混凝土和石材.....	122
第五节 绿色木质装饰材料.....	127
第八章 绿色施工管理	132
第一节 绿色施工管理概述.....	132
第二节 绿色施工管理的内涵和目标.....	137
第三节 绿色施工管理的措施.....	142
参考文献	149

第一章 绿色建材产品的发展现状及趋势

20 世纪中后期，国内外对于绿色建材的认识、研究及应用开始起步，近 20 多年才引起足够的重视。我国关于绿色建材产品的发展落后于西方国家，国外对于绿色建材产品的研究、推广使用相对成熟，而我国属于起步阶段。但是，推进绿色建材产品的推广使用是全世界共同的趋势。

第一节 绿色建材的基本概念及特征

一、绿色建材的起源

建材行业是国民经济中非常重要的基础性行业，已经存在并发展了很长的时间，种类繁多，包括水泥、平板玻璃、陶瓷、墙体材料、石材等。但是，有关于绿色建材的认识、研究却是近几十年才开始的。

20 世纪 70 年代末，欧洲一些发达国家的科学家开始着手研究建筑材料释放的气体对室内空气的影响和对人体健康的危害程度，瑞典、丹麦等国家的科学家发现长期滞留在室内的人会出现头痛、乏力、记忆力衰退等症状与建筑物中存在的有机挥发物有关。并把这些症状称为“有病建筑综合征”。科学家们从室内空气中检测出了 500 多种有机物，其中有 20 余种是致癌物质或者是致突变物。这一发现引起了人们高度的重视以及建筑材料对人类健康影响的思考。加上近几十年，全球环境保护、可持续发展思想的普及，人们开始考虑建筑材料是否符合环境友好、节能等。因此，渐渐地开始有了关于绿色建材的说法。

德国是世界上最早推行环境标志制度的国家，20 世纪 70 年代末发布了第一个环境标志——“蓝天使”（见图 1-1）。德国开发的“蓝天使”标志的建材产品，侧重于从对

环境危害大的产品入手,一个一个的推进,取得了很好的环境效益。如推出一种对人体无害的无毒、无味的水性建筑材料,在获得“蓝天使”标志后,就可以很快占据市场,使传统的溶剂型建筑涂料逐渐被淘汰,其环境效益相当明显,仅原西德每年就少排放有机溶剂 40 000 t。德国政府把这一成绩归功于给水性建筑涂料颁发了环境标志。带有“蓝天使”标志的建材产品价格一般都高于通常的同类建材产品,但很受青睐,说明人们意识到“绿色建材”对于人们健康及环境的重要性。目前已有 80 种产品类别的 10 000 个产品和服务获得了“蓝天使”标志。



图 1-1 “蓝天使”标志

二、绿色建材的基本概念

绿色建材是指采用清洁的生产技术、少用天然资源和能源、大量利用工业或城市废弃物生产的无污染、无毒害、无放射性、有利于保护人体健康和环境的建筑材料,它具有消声、消磁、调光、调温、防火、隔热、抗静电等性能。在国外,绿色建材早已在建筑、装饰施工中得到广泛使用,在国内它只作为一个概念刚开始被大众所认识。中国目前已研发出的绿色建材包括水泥、玻璃、陶瓷、石膏板、复合地板、管材、地毯、涂料、壁纸等。如防霉壁纸,经过一定化学处理,排除了发霉、起泡滋生霉菌的现象。环保型内外墙乳胶漆不仅无味、无污染,又能散发香味,并且可以洗涤、复刷等。环保地毯既能防腐蚀、防虫蛀,还具有防止引燃的作用。复合型地板是天然木材经表面处理而制成,具有防蛀、防腐、防霉、阻燃、不变形等特点。总而言之,绿色建材是一种无污染、不会对人体造成伤害的装饰材料,不仅有利于人的身体健康,还能减轻对地球的环境负荷。

三、绿色建材的定义及基本特征

绿色建材是一个内涵丰富的概念,有关于绿色建材的研究在我国尚处于起步阶段。1998 年,国际材料科学研究会首次提出绿色建材的概念,1992 年国际学术界将绿色材料定义为“在原材料采取、产品制造、使用或者再循环以及废料处理等环节中对地球负荷为最小和有利于人类健康的材料”。我国在 1999 年首届全国绿色建材与应用研讨会上,

与会专家学者提出绿色建材（Green Building Materials）是指采用清洁的生产技术，不用或少用天然资源及能源，大量使用工农业或城市废弃物生产的无毒害、无污染、无放射性的，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。因此，绿色建材又称生态建材、环保建材和健康建材，指健康型、环保型、安全型的建筑材料。并不是指单独的建材产品，而是对建材“健康、环保、安全”品性的评价（当然，随着绿色建材的发展以及绿色建材技术的进步，有关于“绿色”的概念和内容也在不断地丰富和完善，还出现了有关于节能等的评价和思考）。它注重于建材对于人们身体健康以及对环境所造成的影响。目前，不管是我国还是国际对于绿色建材还没有一个统一的、权威的定义。

与传统建筑材料相比，绿色建材主要具有以下特征：

（1）低消耗。尽可能少地采用天然资源作为生产原材料，大量使用尾矿、垃圾、废渣、废液等废弃物。

（2）低能耗。运用低能耗的制造工艺和不污染环境的生产技术，节能高效。

（3）轻污染。在产品生产或配制过程中，不使用卤化物溶剂、甲醛及芳香族碳氢化合物。产品不得用含铬、铅及其化合物作为原料或添加剂，不得含有汞及其化合物。更少量的废渣、废水和废气的排放。

（4）多功能。产品的设计是以改善居住生活环境，提高生活质量为宗旨，即产品不仅不能损害人体健康，还应有益于人体健康，具有多功能化，如灭菌、抗菌、除臭、防霉、隔热、阻燃、调温、调湿、防射线等。

（5）可循环利用。产品废弃后，可回收或循环利用，不会产生污染环境的废弃物。

四、绿色建材的分类

根据绿色建材的特点，可以大致分为 5 类（表 1-1）。

表 1-1 绿色建材的分类

类 型	特 点
节省能源和资源型	在生产过程中，能够明显地降低对传统能源和资源的消耗的产品
环保利废型	利用新工艺、新技术，对其他工业生产的废弃物或经过无害化处理的人类生活垃圾加以利用而生产出的建材产品
特殊环境型	能够适应恶劣环境需要的特殊功能的建材产品
安全舒适型	具有轻质、高强、保温、隔热、防火、防水、调光、调温等性能的建材产品
保健功能型	具有保护和促进人类健康功能的建材产品

不同类型的绿色建材因其不同的特点，具有不同的使用意义。对于节省能源与资源型绿色建材，因其节省能源与资源，使得有限的资源与能源得以延长使用年限。这本身就对生态环境作出贡献，同时降低能源和资源的消耗，即降低了对生态环境污染的产物的量，从而减少治理的工作量，符合可持续发展的战略要求。生产中常使用免烧和低温合成的方法，以及提高热效率、降低热损失和充分利用原材料等新工艺、新技术和新设备，或者采用新研发的原材料和新清洁能源来生产产品。环保利废型主要是使用工业废渣或生活垃圾生产水泥，利用电厂粉煤灰等工业废弃物生产墙体材料等。特殊环境型产品一般具有高强、抗腐蚀、耐久性好等特点，能够使用于海洋、沙漠、地下、沼泽、江河等特殊环境。产品寿命的延长和功能的改善，对资源的节省和对环境的改善，本身就是“绿色”的表现。安全舒适型，这种产品主要适用于室内装饰装修，不仅考虑到建材产品的建筑结构和装饰性能，更是从人的角度出发，同时兼顾安全舒适方面的性能。保健功能型建材具有消毒、灭菌、防霉、防臭、防辐射、吸附二氧化碳等对人体有害气体等功能。当然，在条件、技术允许的情况下，我们希望生产的绿色建材能够同时具备多个功能、特点，能够更好地为人们的健康服务，为维护生态环境作贡献。

也有人根据绿色建材不同的特点以及从不同角度考虑，将其进行不同的分类。例如，将其分为：

- (1) 气环境材料——净化空气材料。
- (2) 水环境材料——净化水材料。
- (3) 地环境材料——改良土地、利用废渣。
- (4) 循环材料——零排放废渣、废水和废气。
- (5) 保健环境材料。

第二节 绿色建材发展现状

传统的建筑材料对生态环境造成严重的破坏，不符合可持续发展的要求，只有加强开发和应用绿色建材，才能实现建筑材料工业的可持续发展，实现人类的可持续发展。因此，绿色建材是 21 世纪建材行业的发展方向，是各国正在努力开发并积极推广的。

一、绿色建材在国内外的的发展

在 20 世纪 70 年代,一些发达国家开始关注绿色建材。近二三十年来,欧、美、日等工业发达地区和国家非常重视绿色建材的发展。在 1992 年联合国环境与发展大会召开后,1994 年联合国又增设了“可持续产品开发”工作组。随后,国际标准化机构(ISO)也开始讨论制定环境调和制品(ECP)的标准,这些都很好地推动着绿色建材的发展。特别是 90 年代后,绿色建材的发展速度明显加快,他们制订出了有机挥发物(VOC)散发量的试验方法,规定了一些绿色建材的性能标准,对一些建材制品开始推行低散发量标志认证,并积极开发新的绿色建材产品。在提倡和发展绿色建材的基础上,一些国家建成了居住或办公用健康建筑样板,取得了良好的技术经济效果,受到了很好的评价和欢迎。

丹麦、瑞典、冰岛、挪威、芬兰等国于 1989 年实施了统一的北欧环境标志。其中,丹麦是世界上实施健康住宅工程较早的国家,早在 1984 年,就在 Arhus 市建成了“非过敏住宅建筑”示范工程。此外,为了促进绿色建材的发展,制定了“健康建材”(HMB)标准,规定所出售的建材产品除了在使用说明书上标出产品质量标准外,还必须标出健康指标。1992 年开始制定建筑材料室内空气浓度(DICL)指标值,提出挥发性有机化合物空气残留含量小于 0.2 mg/m^3 时,为无刺激或无不适; $0.2 \sim 0.3 \text{ mg/m}^3$ 时,在其他因素共同作用下,可能会出现刺激和不适;在 $3 \sim 25 \text{ mg/m}^3$ 时,出现刺激和不适,并可能伴随头痛。随后制定了地毯、地毯衬垫、玻璃棉、矿棉、石膏板、金属板等建材制品室内空气浓度标准。门、折叠门、镶木地板、层合地板、PVC 卷材地板、窗户等的有关标准尚在制定中。

加拿大是北美积极推动和发展绿色建材的国家。加拿大的环境标志计划“环境选择”始于 1998 年,1993 年 3 月颁布了第一个产品标志,至今已有多类别的近 1 000 种产品被授予了环境标志。加拿大对部分建材产品制定了“住宅室内空气质量指南”。如对水性建筑涂料,开始制定的总有机挥发物(TVOC)标准为 250 g/L ,到 1997 年已调至 200 g/L ,现在多数水性涂料的 TVOC 在 $100 \sim 150 \text{ g/L}$,且已出售零 TVOC 涂料。并且规定水性涂料不得使用甲醛、卤化物溶剂、含芳香族类碳氢化合物,不得用汞、镉、铅和铬及其化合物为颜料和添加剂。加拿大正在致力于健康住宅示范工程的建造。此外,美国也是较早提出环境标志制度的国家,但均由地方组织实施,尚无国家统一的标志。

日本也非常重视绿色建材的发展。日本于 1988 年开展环境标志工作,在 1999 年已有 2 500 多种环保产品。1993 年日本科技厅制订并推广了“环境调和材料研究计划”,提出了环境产业设想并成立了环境调查和产品调整委员会。近年来,在绿色建材产品研究和开发以及健康住宅样板工程的兴建等方面都获得了成果。如秩父-小野田水泥(株)已建成了日产 50 t 生态水泥的实验生产线;日本东陶公司成功研制出可有效地抑制杂菌繁殖和防止霉变的保健型瓷砖;日本铃木产业公司开发出具有调节湿度功能和防止壁面发霉的壁砖和可净化空气的预制板等。

我国是世界上建筑材料生产和消费第一大国,许多基础建筑材料(如水泥、玻璃、建筑陶瓷等)的产量和消耗均为世界第一。但是必须认识到我国建材工业的发展在很大程度上是以能源、资源的过度消耗和环境污染为代价实现的。

我国的环境标志是在 1993 年 10 月公布的。1994 年 5 月 17 日中国环境标志产品认证委员会在北京宣告成立。1994 年在 6 类 18 种产品中首先实行环境标志,水性涂料是建材第一批实行环境标志的产品。1998 年 5 月,科技部、自然科学基金委员会和“863”计划新材料专家组联合召开了“生态环境材料讨论会”,确定生态环境材料(即绿色材料)应是同时具有满意的使用性能和优良的环境协调性,并能够改善环境的材料。1999 年 5 月,在“首届全国绿色建材应用研讨会”上提出了绿色建材的内涵和定义。绿色建材的概念虽提出较晚,但由于得到国家和地方政府的重视,借鉴了国外成功经验与先进技术以及对生态与环境资源的重新认识,发展速度较快。用高新技术改造传统建材产业,大力发展节能降耗、无毒、无污染、无害、无潜在隐患(如不含气体缓释物、阻燃、低燃烟指数)、废弃物可循环再生使用等的绿色建材正是现在各高校、研究所以及企业积极研究的重点。

二、绿色建材产品生产及应用现状

(一) 绿色建材产品的研发及生产情况

发达国家如美国、日本及西欧等对于绿色建材的研究开始得比较早,已经投入了大量的资金及资源研究及开发绿色建材,取得了很好的成果。国际上大型的建材生产企业对于绿色建材的研发生产给予了高度重视,并积极进行相应的工作,不仅要求建材产品具有实用功能和外观美观,更强调对于人体、环境无毒害,无污染,性能属于健康型和环保型。

绿色建材的种类已由最初的地毯、胶黏剂、涂料等逐渐发展到吊顶、门窗、墙体等制品，并将逐步全面取代传统建材产品。国外的绿色建材发展得较早，技术较为完善，推广应用较为普遍，下面重点介绍国外开发及生产的绿色建材产品。

1. 采用城市或工业固态废弃物生产绿色建材产品

(1) 利用废弃物贝壳制成的室内喷涂材料。日本查浮劳斯公司成功利用水产养殖业的废弃物贝壳研制出高级室内装饰用喷涂材料。这种材料不仅废物利用，而且采用天然物质，无毒、不污染环境，还具有通气性能好、易施工、美观等特点。

(2) 污泥焚烧灰加工合成石料。日本一公司先将污泥焚烧成灰，然后与二氧化硅、氧化铝与石膏混合，在高温下熔融、出气，再冷却生成非晶态的玻璃状石料，最后再重新加热生成石料。这种石料的翘曲强度及压缩强度比大理石都大，具有优良的性能。

(3) 将废塑料生产成木塑制品。主要是先将废弃塑料压碎，然后混合加热，再加入特定的添加剂，加工成型制成仿木材制品。不仅外观、强度、耐用性等方面可与木材相比，而且产品还可以回收再利用。

(4) 用橡胶合成屋面材料。加拿大一公司已经开发出了用废弃的橡胶制品生产新型屋面材料的技术。这种利用废弃橡胶合成的屋面材料不仅质轻，而且耐久，具有百年的使用寿命，远远超出了现在使用的最高工业标准。这种新型建材的原料取自废弃的橡胶等聚合物，此外这种屋面材料可以回收利用，安装方便，具有良好的抗紫外线照射和耐霜冻特性，在水中完全浸泡 72 h 以后也不会吸收一点水分，还具有很好的绝热和隔声性能等。在加拿大、北美和英国已经有不少建筑使用了该屋面材料。

(5) 塑料柏油。芬兰一塑料板公司，成功将塑料液化技术应用到塑料垃圾的再生利用。采用这种技术在将塑料垃圾液化时不必对垃圾进行严格的分类和清洗。利用这种技术液化的塑料不仅具有良好的伸缩性，而且耐寒、耐震，造价低廉。可作为沥青的替代品用于铺设马路，因此称为“塑料柏油”。

2. 采用高新技术制作，有益于人体健康、多功能的绿色建材产品

(1) 保健型瓷砖。这种瓷砖主要是采用光催化技术，在瓷砖的表面制成一层具有抗菌作用的膜，这层膜不仅可以有效地抑制杂菌的繁殖，还防止霉变的发生。这样的保健型瓷砖，特别适合用于医院、食品店、食品厂以及厨房、浴室、卫生间等的装饰。

(2) 可调节室内湿度的壁砖。主要是指多孔构造的可吸收及释放空气水分的可调节湿度性能的壁砖。其中, 由日本铃木产业公司生产的该壁砖可在气温 20℃、湿度 80% 的环境下, 保持房间湿度为 60%, 其吸收并释放出湿气的能力是木材的好几倍。假如屋子里面贴了这种壁砖, 就可以在潮湿的季节避免壁面出现水珠或生霉。

(3) 净化空气的预制板。一种表面涂有含氧化钛涂层的建筑用混凝土预制板。氧化钛涂层在阳光的照射下经化学反应可以清除空气中的有害物质, 实验结果证明, 可以清除空气中 80% 左右的氮氧化物。

(4) 抗菌自洁玻璃。指不需要擦洗的抗菌自清洁玻璃。它是运用镀膜技术在玻璃表面镀上一层二氧化钛薄膜, 这层薄膜在阳光照射下, 特别是紫外线的照射下, 能自发分解出自由移动的电子, 并留下带正电的空穴。空穴可以将空气中的氧激活成活性氧, 这种活性氧能将大多数病毒及病菌杀死, 它还同时能将许多有害的物质以及油污等有机物分解, 从而实现消毒和玻璃表面的自清洁。如使用于室内, 还可以有效地消除室内的烟味、臭味以及人体的异味等。

(5) 凉爽型节能玻璃。主要是指能够大量反射红外线的玻璃。日本研究发现, 夏季建筑物内有 70% 左右的热量是由窗户进入的。由此想到研发凉爽型节能玻璃。可将阳光中 50% 以上的红外线反射走, 这既不影响室内的采光, 又可大幅降低伴随阳光进入的热能, 这样就可以减少空调的耗电量, 达到凉爽节能的效果。另外, 这种玻璃在冬天还可以用作温暖型节能玻璃, 因为它可以减少室内取暖设备产生的红外线辐射到室外。

当然, 我国这些年也开发出一些具有特殊功能的绿色建材, 如龙牌纳米涂料、稀土激活纳米无机抗菌空气净化建筑内墙涂料、Low-E 玻璃等。目前我国在绿色建材的生产及应用主要集中于混凝土技术的绿色高性能化, 墙体材料的绿色化以及装饰材料的绿色化。有些绿色建材产品虽然已经研发出来, 但由于技术不成熟, 成本高等问题, 仍然得不到大规模的推广应用。

(二) 绿色建材在建筑中的应用

国外绿色建材在建筑中的一些应用情况如下:

1. 德国

德国柏林建造的生态办公室, 在大楼的正面安装了一个造价不比玻璃幕墙贵的太阳

能电池来替代玻璃幕墙,这样就可以大量收集能量。大楼的屋顶设有储水设备,可收集和存储雨水,储存的雨水用于浇灌屋顶的草地,然后从草地渗透下去的水又流回储存器,用于冲洗大楼的厕所马桶。楼顶的草地和储水器能改善大楼周围的气候,减少楼内温度的波动。

此外,还有零能量住房。是指通过大量收集太阳能辐射,100%依靠太阳能提供能量的住宅,可以不需要电、煤气、木材或煤,这样就不需要烟囱及取暖炉,也不会产生有害的废气,还能保持环境空气清新。其墙面采用新型的储热能力良好的灰砂砖、隔热材料和装饰材料组成。当阳光透过保温材料时,大量的热量在灰砂砖墙中储存起来,夜间就可以释放出来,不需要另外的取暖设备。

2. 日本

日本在健康住宅样板的开发使用方面取得了很好的成果。

例如环境生态高层住宅。九州市建成的环境生态高层住宅是按照日本建设省提出的省能源、减垃圾的“日本环境生态住宅地方标准”建造的,是综合利用自然环境的一种尝试。这种住宅,由风车提供电力,太阳能加热热水(即住宅内的居民所用的热水不需要用煤加热,而是由太阳能集热器加热。这种集热器即使在下雨天,也能将水加热到55℃左右)。此外,每户家庭的阳台上都装有垃圾处理机,可将生活垃圾处理转化为植物的肥料。公寓外的停车场地面是一种具有良好透水性能的混凝土,使雨水存留在地下,与停车场内的树林形成供水循环系统。在大楼前,装有风车,可以发电作为公共场所照明的辅助电源。根据测算,每个住户每年可以节约约57 000日元的空调电费和煤气费。

3. 美国

资源保护屋。美国一家建筑公司,用回收的垃圾建造房屋,保护环境,节省资源,开创解决未来住宅的新创举。用回收的垃圾废物建造房屋,确实让人感到神奇,这种房屋被命名为“资源保护屋”,俗称“垃圾屋”。他们在360 m²的地面上,建造了四间居室,两间浴室以及可以停放两部汽车的车库,室内配备陈设齐全。房屋构架初看起来似乎很简单,就是从破旧的汽车及桥梁中回收的钢材,外饰是由锯末及碎木加上一定量的聚乙烯制作而成。这样的构架不但减少天然木材的使用,也不怕白蚁,房屋更加的坚固安全。在建房时,可就地回收65%的金属、纸板、木材废物等,较好地实现了废物综合利用和

环境保护。由于实用经济可行，这家公司获得全美年度住宅风格奖。

三、绿色建材发展中存在的主要问题

国外有关于绿色建材的研究和应用起步较早，发展迅速，但同时也存在一些问题，主要体现在：

1. 概念不统一

国际上对于绿色建材并没有一个明确的、统一的概念，对于绿色建材的称谓也不统一。在欧美国家称绿色建材为生态有益材料、环境友好材料；在日本叫做环境材料、环境调和型材料、环境协调材料；还有的国家称之为环境材料、健康建材、生态材料、保健建材等。

绿色建材的概念是全世界进一步研究和研发的基础，确立全球统一的绿色建材概念，将有助于绿色建材的发展。只有在明确定义、概念之后，才能分清绿色建材产品应符合哪些标准或指标，应补充和修订哪些国家的标准和规定，从而使绿色建材产品的生产、销售、使用及回收有章可循，有法可依。为此，有必要为绿色建材制定一个具有可操作性符合动态管理模式的定义，作为区分是否是绿色建材的标准。

2. 评价体系不统一

目前，国际上还没有一套统一的、完整的、权威的关于绿色建材产品的评价体系。有的国家采用单因子评价体系，有的为复合类评价指标，有的所谓的绿色建材产品只能满足某一方面的绿色标准，这增加了人们选择绿色建材的难度，也不利于绿色建材的推广使用。

3. 认证标准不同

既然关于绿色建材的概念与评价体系都不一样，那么认证的标准自然也就不同。由于没有一套统一的、完整的绿色建材认证标准，消费者在购买产品时，也就感到无所适从，这为各国的绿色建材贸易壁垒创造了机会，并不利于经济的发展，也不利于绿色建材的发展与普及应用，更不利于我们的整个生态环境。

以上是整个世界绿色建材存在的发展问题，而我国自身也有自己的发展问题。主

要有:

(1) 缺乏统一的绿色建材的评价标准。目前我国有些经济发达地区正在着手制定地方性的绿色建材评价标准,如上海已经制定出绿色建材认证标准和认证程序,天津市也制定相关绿色建材评价体系,但由于各地方确立的标准不一致,缺乏全国统一的绿色建材评价标准,阻碍了绿色建材的长远发展。

(2) 缺乏统一的绿色建材环境检测与认证研究管理机构。目前我国的检测机构五花八门,技术与质量参差不齐,缺乏统一的绿色建材环境检测与认证研究管理机构,绿色建材产品的质量得不到保证,不利于绿色建材的推广使用。

(3) 缺乏专业的绿色建材技术人员和相应的研发资金。

(4) 绿色建材产品的质量和技术水平相对于国外发达国家仍处于较低水平。

(5) 广大消费者还欠缺对绿色建材的了解。

可以说绿色建材是全球建材发展的趋势,但在我国仍处于起步阶段,其发展任重道远,不仅需要国家相关部门的支持与宣传,制定相关的标准与规定,也需要我们相应研发机构及团队的努力,不断完善和开发更好的绿色建材产品,更需要广大消费者“绿色消费观”的提高。

第三节 国内外绿色建材发展的前景

虽然绿色建材行业在我国的起步较晚,发展相对落后,但是绿色建材在我国发展的前景还是大好的,这是多方面因素共同作用的结果。

一、国家节能环保政策将推动绿色建材发展

党的十六届三中全会提出了坚持以人为本、全面协调可持续发展的科学发展观,必然要求加快建筑材料的绿色化进程,鼓励和倡导开发、生产、使用对地球环境负荷相对最小的绿色建材,实现经济效益、社会效益、生态效益的有机统一,推进国民经济和社会的可持续发展。建设资源节约型、环境友好型的小康社会已经逐渐成为全社会的共识。这些年来,我国先后颁布了一系列与绿色建材相关的政策与行业标准,特别是《节能减排综合性工作方案》进一步明确了全国性、阶段性节能减排的目标,并进行了量化,不断要求加快和完善相关节能减排法律体系的建设以及加大监督检查力度,我国的节能工作