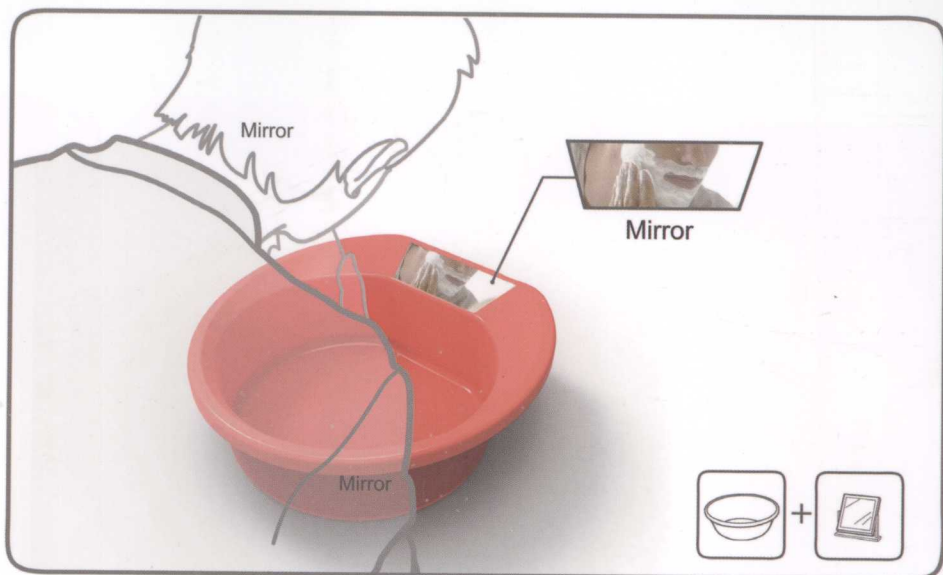
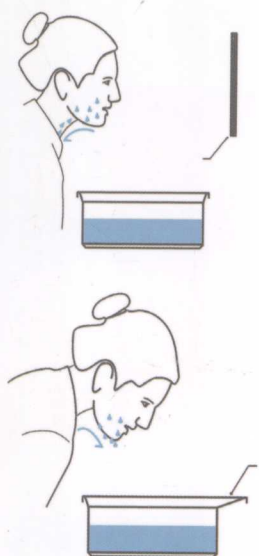
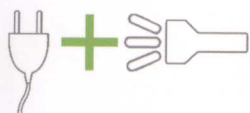




BASIN & MIRROR =



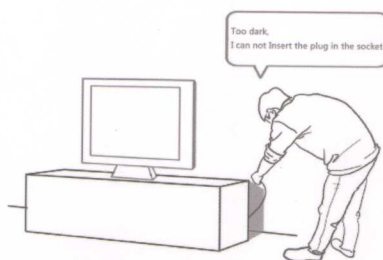
reddot design award
winner 2012

LOW CARBON DESIGN

全国高等院校艺术设计基础教育创新教材

低碳设计

钟蕾 李洋 著



江苏科学技术出版社

014030583

J06-43
123

全国高等院校艺术设计教材



LOW CARBON DESIGN

低碳设计

钟蕾 李洋 著

J06-43
123

江苏科学技术出版社



北航

C1717285

图书在版编目 (CIP) 数据

低碳设计 / 钟蕾, 李洋著. — 南京: 江苏科学技术出版社, 2014.4

全国高等院校艺术设计基础教育创新教材

ISBN 978-7-5537-0659-7

I. ①低… II. ①钟… ②李… III. ①节能—艺术—设计—高等学校—教材 IV. ①J06

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 029345 号

全国高等院校艺术设计基础教育创新教材 低碳设计

著 者 钟 蕾 李 洋
项 目 策 划 凤凰空间/高雅婷
责 任 编 辑 刘屹立
特 约 编 辑 陈丽新

出 版 发 行 凤凰出版传媒股份有限公司
江苏科学技术出版社
出版社地址 南京市湖南路1号A楼, 邮编: 210009
出版社网址 <http://www.pspress.cn>
总 经 销 天津凤凰空间文化传媒有限公司
总经销网址 <http://www.ifengspace.cn>
经 销 全国新华书店
印 刷 北京博海升彩色印刷有限公司

开 本 787 mm × 1 092 mm 1 / 16
印 张 14.25
字 数 296 000
版 次 2014年4月第1版
印 次 2014年4月第1次印刷

标 准 书 号 ISBN 978-7-5537-0659-7
定 价 69.00元

图书如有印装质量问题, 可随时向销售部调换 (电话: 022-87893668)。



北航

C1717285

目 录

第一章 低碳设计综述	008	第四节 低碳设计引导低碳生活	037
第一节 低碳设计的产生背景	010	第五节 “以自然为本”的低碳设计	038
第二节 国内外低碳设计研究与应用现状分析	011		
 第二章 低碳经济——低碳设计的起因	014	 第四章 基于产品生命周期的 产品低碳设计	042
第一节 低碳生产	017	第一节 生产环节的产品低碳设计	044
第二节 低碳材料	018	第二节 流通环节的产品低碳设计	054
第三节 低碳能源	019	第三节 产品使用阶段的低碳设计	061
第四节 低碳产品	023	第四节 产品回收阶段的低碳设计	071
第五节 碳足迹	024		
 第三章 低碳设计与低碳生活	028	 第五章 现代产品低碳设计方法	078
第一节 低碳设计理念	030	第一节 设计引导节能使用方式	080
第二节 低碳设计的意义	031	第二节 产品的非物质设计	089
第三节 低碳设计的特征	033	第三节 低碳产品设计中的优化设计	097
		第四节 延长产品生命周期的设计	107

第五节 未来产品设计的发展	112
---------------	-----

第六章 视觉传达低碳设计	114
---------------------	-----

第一节 低碳时代的视觉传达设计	118
-----------------	-----

第二节 视觉传达低碳设计的方法与途径	120
--------------------	-----

第三节 视觉传达低碳设计经典案例欣赏	133
--------------------	-----

第四节 视觉传达低碳设计的发展趋势	137
-------------------	-----

第七章 低碳展示设计	140
-------------------	-----

第一节 展示设计的概念	142
-------------	-----

第二节 展示设计与低碳设计	143
---------------	-----

第三节 上海世博会中的低碳展示设计	148
-------------------	-----

第四节 低碳橱窗设计教学实践	152
----------------	-----

第五节 低碳展示设计的发展	155
---------------	-----

第八章 城市环境设施低碳设计	158
-----------------------	-----

第一节 城市环境设施的概念	160
---------------	-----

第二节 城市环境设施的现状	163
---------------	-----

第三节 城市环境设施与低碳设计	166
-----------------	-----

第四节 低碳型环境设施设计	167
---------------	-----

第五节 城市环境设施未来发展	187
----------------	-----

第九章 低碳建筑设计	188
-------------------	-----

第一节 低碳建筑的概念	190
-------------	-----

第二节 低碳建筑的现状	194
-------------	-----

第三节 低碳建筑的发展趋势	201
---------------	-----

第四节 发展低碳建筑的意义	208
---------------	-----

第五节 低碳建筑的实际应用	212
---------------	-----

014030583

J06-43
123

全国高等院校艺术设计教材



LOW CARBON DESIGN

低碳设计

钟蕾 李洋 著

J06-43
123

江苏科学技术出版社



北航

C1717285

014030983

1911年

总序

近20年来,中国的高等艺术教育迅猛地发展,招生规模之大,开办院校之多,在世界范围内实属罕见。面对此状,我们的艺术设计教育工作者理应冷静地思索与反省,教育工作是一种凭藉良心的神圣的职业,担负着人才培养的社会使命。教育本身也是一门传授知识的艺术。然而如果教学上培养目标迷失、方向错位或教学内容滞后,也会误人子弟或危害社会。2012年,中国的高等教育把艺术列为一大门类,同时将设计学、美术学设为一级学科,随后又进行了专业目录的调整。这些人为的因素,其中的利弊我们必须加以分辨。教育是一门科学,如果教育工作者没有批判的精神,就等于没有灵魂,如此怎能培养出人格健全、适应社会、具有创造与开拓能力的人才呢?

艺术设计包括两个方面:感性与理性。因此艺术设计必须具有艺术家的感性思维,活跃、灵动、自由的创造性,同时又必须具备工程师般较为严肃的态度与理性思考。可以说,设计是科学的艺术。当然,这里涉及的内容很多,仍需我们的教育工作者进行深入研究。

当代科技的高速发展,不断改变着人类的生活,必然也影响了艺术设计的观点。传统的艺术设计教育从内容到形式在很多方面都暴露出一定的局限性,面对生态不断恶化、能源不断紧张的状况,艺术设计如何以积极主动的态度进行思考,如何在教学内容、课程设置上提出新的要求与目标,如何以“适应”的创造性内容,寻求可持续发展的设计之路,对每一个艺术设计教育工作者与设计师都是不可逃避的问题。2012年年底,凤凰空间传媒集团组织召开了艺术设计基础教育创新教材研讨会,邀请了清华大学、天津大学、湖南大学、苏州大学、江南大学、中南大学、北京交通大学、东北大学、山东建筑大学及天津美术学院等20余所院校的教授、学者参加,专家们为本套教材的编写提出了非常宝贵的建议,并拟定了主要的思路与框架。特别提出了:①注重“创新性”,即教材内容新颖,符合当代社会需求;②注重“普适性”,即基础教材内容尽量兼顾不同专业的通识共享,搭建共同基础平台,力求在设计基础、设计理论、专业设计教材内容上都有所体现。

中科院院士杨叔子教授曾说过:“百年大计,人才为本;人才大计,教育为本;教育大计,教师为本;教师大计,教学为本;教学大计,教材为本。”可见教材的优劣是何等之重要。相信这一套教材能够紧密结合当代科技的成果,面对我们生存的环境与现实,以科学的态度有效地实施新的设计教育内容,推动中国艺术设计教育健康发展。

董雅于天津大学建筑学院

2013年8月

前言

低碳设计源于绿色设计又提升了绿色设计。它突破了绿色设计的局限,更加生态化、人性化、科学化、合理化。低碳理念切入设计学科,是现代设计基础教育的时代课题。目前,低碳已经实质性地走进了我们的生活。从绿色设计走向低碳设计,是设计理念带动设计方式的进步,将给人们的生活、行为方式以及设计本体带来巨大的改变。设计基础教育也将从“以人为本”的设计教育观转向“以自然为本”的设计教育观。低碳时代的设计教育则担任着由“高调消费”向“高调低碳”理念转型的引导角色。

“低碳设计”是当下设计界的一大话题,是在低碳经济时代背景下,由低碳生活和低碳生产的需要所引起的,是设计的必然趋势。作为设计专业的学生,对设计趋势、设计思潮和时代需求的认识和了解以及深入的研究是非常必要的。然而,国内学者对低碳设计的研究均是以论文形式出现,少有相关的系统性的研究报告,而且尚没有系统介绍及系统研究的相关书籍出版。所以,系统、详细地分析讲解低碳设计的专业教材是被迫切需要的。

本书以“低碳设计”这一21世纪新兴的世界性的设计新趋势为主题,将低碳设计在设计各个阶段、各个领域的特点、要求、原则等进行系统性的分析,并结合实例对相关理论知识进行详细阐述,辅助学生对知识进行理论联系实际的认知理解,引导学生对知识进行进一步的系统分析和研究。综合详细地讲述了“低碳设计的规律”以及“如何开始低碳设计”这两方面的内容,梳理了关于低碳设计的知识,总结了低碳设计的历史以及当前的发展趋势,剖析了低碳设计的复杂性,阐释了如何开始低

碳设计的方法论体系。从多角度将设计类学科的知识体系在低碳设计主题上进行贯通,将生态哲学、生态美学、绿色技术、低碳经济等多学科相关知识有机地纳入“低碳设计”的研究中。

低碳几乎涵盖了所有的产业领域,著名学者林辉将其称为“第五次全球产业浪潮”,并首次把低碳内涵延展为:低碳社会、低碳经济、低碳生产、低碳消费、低碳生活、低碳城市、低碳社区、低碳家庭、低碳旅游、低碳文化、低碳哲学、低碳艺术、低碳音乐、低碳人生、低碳生存主义、低碳生活方式。低碳概念已经扩展到社会的每一个肌体细胞,人们对自己的生活方式或消费习惯进行改变,就能聚沙成塔,改变现状。低碳设计就是寻求这种改变的途径,并使其内化为生活。低碳设计既可以延续链接式教育模式,与设计项目或工程结合,同时,低碳设计教学更强调问题求解的个人表达,充满思想力和行动力的低碳创意和自主发明是设计基础教育的重要内容。低碳设计的根本目标就是实现低碳经济和低碳生活。设计改变生活,设计引导生活方式。低碳设计源于低碳经济和低碳生活的需要,并改变着生产和生活,引导着低碳的生活方式。

本书的主要特色与创新之处如下:

(一)以分析经典设计案例的方式阐述概念性理论知识

本书将枯燥的概念性理论知识与设计案例相结合。从经典案例入手,具象地介绍低碳概念在设计中的表现手法、运用现状以及发展趋势。这样的结合案例讲理论的阐述方式,更适合设计专业的学生,更能引起学生的阅读兴趣,使其产生共鸣,并引导学生深刻理解、深入分析教材所授知识。

（二）针对设计专业的专业特点，进行内容设计编排

设计专业中各个专业之间有着“隔行如隔山”的差距，各个专业的专业特性不同，专业范围不一，所学所讲内容的差异性也较大。然而，在学生后期从业的时候，却常常遇到跨专业找工作的尴尬局面。另一方面，同是设计专业，即使行业不同，但是隔行不隔理，各个专业间的设计理念、设计方法等内容又有着相通的地方，各个专业之间的理论知识往往能够触类旁通，启发其他专业的创新和发展。所以，本教材在设计编排的时候，在阐述理论知识的基础上，进一步分析阐述了低碳设计在产品、视觉传达设计、展示设计、城市环境设施设计、建筑设计中的具体设计原则、特点和设计方式、方法，以促进设计专业学生对相关专业的了解，并使其从中了解设计行业不同门类的相似性和相异性。

教材共分九章。其中，前三章是对低碳设计的综述以及相关知识概念的阐述。从第四章开始分别就低碳产品设计、视觉传达低碳设计、低碳展示设计、城市环境设施低碳设计以及低碳建筑设计进行分门别类的深入讲解。采用结合案例的阐述方式，分析探讨低碳设计在不同门类设计中的特点和设计方法。教材的后记，对低碳设计的发展前景及未来的发展趋势进行展望。

我们在本书的编写过程中参考了一些高校设计教学一线教师的教学资料、设计指导案例，并在实际的设计活动中获得了大量的实践经验和素材，终于写成《低碳设计》一书，根据设计专业的当下需求进行了创新性的探索。相信本书的出版可以为设计专业学生的学习提供低碳设计视野下的跨学科知

识。由于本书在低碳设计知识点上比较博杂，每章都留有参考文献和思考题，以便读者更深入地阅读和理解。

本书适宜工业设计、产品设计、展示设计、视觉传达设计、环境设计的本科生和研究生使用，也可供相关专业的教师、研究人员和设计人员参考。

本书是我与我的研究团队集思广益的成果，具体分工如下：

第一章、第二章	李洋
第三章	钟蕾
第四章	罗京艳、钟蕾
第五章	窦金花、钟蕾
第六章	刘卓、朱荔丽
第七章	张旭
第八章	张旭、钟蕾
第九章	李琳、钟蕾

全文最后由钟蕾统审。封面图片为2012年红点设计概念参赛及获奖作品，作者为张旭等。

感谢天津大学建筑学院董雅教授、江南大学设计学院过伟敏教授在本书编写过程中所提出的宝贵意见与建议。由于书中内容较宽、较新，可读资料所限，作为初步探索还有许多不足之处，诚挚欢迎专家和读者指正。最后由衷感谢天津凤凰空间文化传媒有限公司孙学良、高雅婷对本书出版的大力支持，感谢他们一年来热诚的工作。感谢研究团队中的每位教师为本书的顺利完成所做的一切努力。

钟蕾于天津

2014年2月

目 录

第一章 低碳设计综述	008	第四节 低碳设计引导低碳生活	037
第一节 低碳设计的产生背景	010	第五节 “以自然为本”的低碳设计	038
第二节 国内外低碳设计研究与应用现状分析	011		
第二章 低碳经济——低碳设计的起因	014	第四章 基于产品生命周期的 产品低碳设计	042
第一节 低碳生产	017	第一节 生产环节的产品低碳设计	044
第二节 低碳材料	018	第二节 流通环节的产品低碳设计	054
第三节 低碳能源	019	第三节 产品使用阶段的低碳设计	061
第四节 低碳产品	023	第四节 产品回收阶段的低碳设计	071
第五节 碳足迹	024		
第三章 低碳设计与低碳生活	028	第五章 现代产品低碳设计方法	078
第一节 低碳设计理念	030	第一节 设计引导节能使用方式	080
第二节 低碳设计的意义	031	第二节 产品的非物质设计	089
第三节 低碳设计的特征	033	第三节 低碳产品设计中的优化设计	097
		第四节 延长产品生命周期的设计	107

第五节 未来产品设计的发展	112
---------------	-----

第六章 视觉传达低碳设计	114
---------------------	-----

第一节 低碳时代的视觉传达设计	118
-----------------	-----

第二节 视觉传达低碳设计的方法与途径	120
--------------------	-----

第三节 视觉传达低碳设计经典案例欣赏	133
--------------------	-----

第四节 视觉传达低碳设计的发展趋势	137
-------------------	-----

第七章 低碳展示设计	140
-------------------	-----

第一节 展示设计的概念	142
-------------	-----

第二节 展示设计与低碳设计	143
---------------	-----

第三节 上海世博会中的低碳展示设计	148
-------------------	-----

第四节 低碳橱窗设计教学实践	152
----------------	-----

第五节 低碳展示设计的发展	155
---------------	-----

第八章 城市环境设施低碳设计	158
-----------------------	-----

第一节 城市环境设施的概念	160
---------------	-----

第二节 城市环境设施的现状	163
---------------	-----

第三节 城市环境设施与低碳设计	166
-----------------	-----

第四节 低碳型环境设施设计	167
---------------	-----

第五节 城市环境设施未来发展	187
----------------	-----

第九章 低碳建筑设计	188
-------------------	-----

第一节 低碳建筑的概念	190
-------------	-----

第二节 低碳建筑的现状	194
-------------	-----

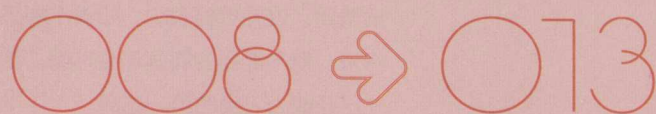
第三节 低碳建筑的发展趋势	201
---------------	-----

第四节 发展低碳建筑的意义	208
---------------	-----

第五节 低碳建筑的实际应用	212
---------------	-----

第一章 低碳设计综述

- ◆ 低碳设计的产生背景
- ◆ 国内外低碳设计研究与应用现状分析



当今社会,全球经济的突飞猛进与产品的快速更新,带来了资源的短缺、生态的失衡、环境的恶化,这些俨然已经成为人类面临的最重大的挑战之一。伴随着发展模式的改变、温室效应造成的挑战、人们对高品质生活的追求,低碳——这个蕴含了新型发展理念、自然生存模式以及未来生活品质的新概念名词迅速出现在历史的舞台上。

第一节 低碳设计的产生背景

自 19 世纪末期的工业革命以来,传统能源在工业发展的进程中受到了巨大挑战。其中,尤为重要的是以二氧化碳为代表的温室气体排放的污染。这不仅对农业造成了巨大的破坏,并且导致了严重的自然环境的失衡。地球上的能源不是取之不尽、用之不竭的,人类使用的能源中有许多是不可再生资源。据科学家预算,21 世纪 30 年代的时候太阳能发电只能承担世界电力供应的 10% 左右。同时,在世界范围内,已探明的石油、天然气、煤炭的储量分别只够维持 40、60 和 100 年的正常消耗。这些数据表明,如果不能采取适当措施,加强能源的利用和保护,不久的将来,很多重要的能源将会枯竭。基于此,为了经济的持续发展,“低碳”经济模式已经成为人类的第一选择。

实现低碳目标需要世界范围内各个国家间的协作和努力。1997 年的《京都议定书》中提出以限制发达国家的温室气体排放量来抑制全球变暖的方案。其规定:2010 年所有发达国家的二氧化碳等 6 种温室气体的排放量要达到 1990 年的 94.8%。然而,低碳的道路并不像想象中走得那么顺利,2001 年以对经济发展带来过重负担为由,美国总统布什宣布退出《京都议定书》。时隔 8 年,直到 2005 年《京都协议书》才正式生效,这也是人类历史上首次以法规的形式限制温室气体排放。当然,低碳实施的进程中也有好的一面。2007 年,欧盟单方面承诺,到 2020 年其温室气体排放量在 1990 年的基础上减少 20%,同年联合国气候变化大会制定了“巴厘岛路线图”。

“在‘碳素燃料文明时代’向‘太阳能文明时代’(风能、生物质能都是太阳能的转换形态)过渡的未来几十年里,‘低碳经济’、‘低碳生活’成为这一时期的重要趋势,其重要含义之一,就是节约化石能源的消耗,为新能源的普及利用提供时间保障”。就我国的经济结构来说,低碳就意味着节能,低碳经济则是以低能耗、低污染为基础的经济。原国家环保局副局长、著名的低碳经济学家张坤民教授曾指出“低碳经济是目前最可行的可量化的可持续发展模式”。我国著名学者林辉称低碳经济为“第五次全球产业浪潮”,并且首创性地将低碳的概念延展为:“低碳社会、低碳经济、低碳生产、低碳消费、低碳生活、低碳城市、低碳社区、低碳家庭、低碳旅游、低碳文化、低碳哲学、低碳艺术、低碳音乐、低碳人生、低碳生存主义、

低碳生活方式”。由此可见,低碳经济差不多涵盖了全部的生产生活领域。

2003年,英国能源白皮书《我们能源的未来:创建低碳经济》提出低碳经济的发展方向,这是“低碳经济”首次出现在政府文件中。英国,作为第一次工业革命的先驱、资源并不丰富的岛国,其充分意识到了能源安全和气候变化的威胁。英国已经开始从能源自给自足的供应方式向能源主要依靠进口发展。据统计,如果依然按照目前的消费模式继续发展,到21世纪20年代初,英国有80%的能源将以进口为来源。与此同时,气候的恶化也已经迫在眉睫。因此,向低碳经济的转型已经成为世界经济的主流趋势。在过去的几年中,低碳经济也逐步成为我国经济建设发展的重要任务。

低碳是指较低或较少的温室气体(二氧化碳为主)排放,低碳经济是指以低能耗、低污染、低排放为基础的经济发展模式。其核心问题包括三点:第一,能源技术、减排技术的创新;第二,产业结构和制度的创新;第三,人类生存发展观念的根本性转变。“低碳生活”是指生活作息崇尚减少碳排放、节电节气和重回收利用。低碳生活不仅是一种口号,也是一种态度和时尚,同时还是社会责任感的一种体现。然而,如何实现低碳经济和低碳生活,其根本就在于实现低碳的设计及制造。

在这样的社会和时代背景下,“低碳设计”这一名词诞生了。低碳设计是指能达到减少温室效应排放效果的设计,低碳排放设计理念和可持续发展设计观念必须植入设计思想中。

第二节 国内外低碳设计研究与应用现状分析

“低碳”这一概念,最早出现在2003年英国政府颁布的《能源白皮书——构建一个低碳经济》中。其中不但强调了环境问题的重要性,同时第一次公开地将“低碳经济”作为英国能源战略的首要目标,并随之兴起了“低碳运动”。这一运动并没有针对一种或几种明确的污染行为或现象,相对地,运动针对不可再生能源过量消耗所造成的各种后果进行讨论,力求从根源上论证实施环境保护的可能性。不久,“低碳经济”领跑者英、日、德及北欧国家相继颁布了相关的政策和法规。这些均促进了“低碳经济”在国际上快速而广泛的传播。我国也在2009年由中国科学院可持续发展战略研究组出版了《2009中国可持续发展战略报告:探索中国特色的低碳道路》。

“低碳”和“设计”相结合,诞生了“低碳设计”这个词。“低碳设计”最早起源于建筑设计领域。2008年,“英国驻广州总领事馆”与“广州国际设计周组委会”联合主办了国际低碳设计奖(Low Carbon Design Award),旨在形成低碳设计风尚,推广低碳设计的设计原理、理念、方法、手段,来降低中国建筑和中国产品在生产、加工、储运、销售、消费以及回收等各个环节所产生的温室气体排放量。在国内,

完整而连续的以低碳建筑设计为主题的论文最早出现在 2010 年。而在国际上,“低碳建筑”提出的概念要比国内更早一些。不过,有关低碳产品设计或产品低碳设计的研究论文在国内和国际上都较为罕见。

与“低碳设计”类似的设计概念是“绿色设计”,这一概念提出较早,研究较为充分。“绿色设计”,英文“Green Design”,国际上使用更多的是可持续设计(Sustainable Design)、生态设计(Eco-design)、环境保护设计(Environmental Protection Design)的说法。这些概念中,“生态设计”出现的时间最早,约在 20 世纪 70 年代出现。大约 10 年后,即 20 世纪 80 年代末出现了“可持续设计”的说法。而“绿色设计”的说法则是在以中国为首的亚洲地区比较盛行。

在 1971 年出版的《Design for the Real World: Human Ecological and Social Change》一书中,作者 Victor Papanek 批判当时的产品设计只关注美学和样式而忽略了重要的社会和环境因素。他在书中提到了三个词,“Social Design”、“Social Quality”和“Ecological Quality”,这也是最早的有关生态设计的研究资料。作者还在书中指出,工业设计被新产生的永久型垃圾和污染环境材料、加工工程所毒害。1987 年,挪威的首位女首相 Gro Harlem Brundtland 代表世界环境与发展委员会撰写了报告《Our Common Future》(《我们共同的未来》),提出了“可持续发展”的概念。“可持续发展”思想不管从影响力还是传播的范围,都产生了空前的影响,“可持续设计”的概念也相继被提出,其概念在“绿色设计”的基础上又有了新的扩充,“绿色设计”主要从资源利用、生态环境的角度出发,而“可持续设计”主要从社会、经济、文化发展的角度出发,同时兼顾伦理道德。

“低碳设计”可以理解为产品整个生命周期中的设计、生产、贮运、销售、使用和回收等各个环节降低温室气体排放的设计。作为制造业实现可持续发展的重要手段,产品生态化设计已被公认为是实现经济效益和环境效益最大化的重要技术手段。低碳设计作为面向节能的生态化设计技术之一,是在保证产品应有的功能、质量和寿命等的前提下,综合考虑碳排放和高效节能的现代设计方法。低碳设计技术已被视为从源头上降低产品碳足迹(Carbon Foot-print)的有效途径,其强调减量化、再利用、低排放和再循环,充分体现了人类道德、社会责任、生态环境与经济效益多方协调的新型产品设计关系。

在低碳设计与制造实施的过程中,低碳、节能型产品固然为企业赢得市场份额提供了更多机遇,但同时由于产品生命周期的拓展以及环境因素的纳入,给产品开发和制作带来了更多挑战,例如,在提升产品低碳性能的同时有可能削弱其已有的功能、行为和结构性能,进而降低产品的市场竞争力。另一方面,产品生态化、轻量化、模块化设计性能的增强有可能极大地增加其使用、维护、回收与再利用的难度与成本,受到产品使用、维护、回收与利用等后半生命周期因素的制约,甚至难以达到预期目标。因此,产品的低碳性能与产品的原有功能结构、制造工艺、装拆