

从摇篮到摇篮

循环经济设计之探索

[美]威廉·麦克唐纳 [德]迈克尔·布朗嘉特 著
中国21世纪议程管理中心 中美可持续发展中心 译

同济大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

从摇篮到摇篮:循环经济设计之探索/中国 21 世纪议程管理中心, 中美可持续发展中心译. —上海:同济大学出版社, 2005. 1

ISBN 7-5608-2912-0

I. 从… II. ①中…②中… III. 可持续发展—研究 IV. X22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 115878 号

从摇篮到摇篮 循环经济设计之探索

[美] 威廉·麦克唐纳 [德] 迈克尔·布朗嘉特 著
中国 21 世纪议程管理中心 中美可持续发展中心 译
责任编辑 郝 达 责任校对 杨江淮 装帧设计 潘向葵

出 版 同济大学出版社
发 行

(上海四平路 1239 号 邮编 200092 电话 021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 上海精英彩色印务有限公司印刷

开 本 889mm×1194mm 1/32

印 张 6.125 插页 2 页

字 数 178000

印 数 4101—6200

版 次 2005 年 1 月第 1 版 2005 年 5 月第 2 次印刷

书 号 ISBN 7-5608-2912-0/X·30

定 价 20.00 元

本书若有印装质量问题, 请向本社发行部调换

献给我们的家庭,以及所有物种的千秋万代。

解决危机无法求助于产生这一危机的思维方式。

——艾伯特·爱因斯坦

(ALBERT EINSTEIN)

瞥一眼太阳,看一眼月亮和星星,凝视大地上绿色的美丽。现在,开始想。

——希德嘉·宾琴(1098—1179)

(HILDEGARD VON BINGEN)

你们称之为自然资源的东西,我们称之为亲戚。

——奥伦·莱恩(印地安部落精神领袖)

(OREN LYONS)

目 录

序(邓楠)	i
原作者序:献给中国读者	iii
绪论	
这本书不是一棵树	1
第一章	
设计的问题所在	15
第二章	
为何强调“减少破坏”毫无意义?	41
第三章	
生态效应	62
第四章	
变废为宝	84
第五章	
尊重多样性	107
第六章	
将生态效应付诸实践	143
注释	167
致谢	
译后记	

序

自工业革命以来,在短短的一百多年时间里,人类的生活发生了翻天覆地的变化:经济飞速发展,社会物质财富以几何级数不断增长,这一切都是在人类文明发展的漫长历史过程中不可想象的。然而,这种增长和发展是在无限制地消耗自然资源和长期生态环境退化的背景下产生的。经济增长、人口压力和环境问题向地球提出了最严峻的挑战。

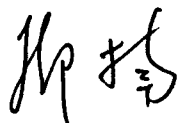
正是认识到这一点,各国的有识之士纷纷探索一条让人类社会能够可持续地发展下去的新思路。实际上,这种努力在人们意识到工业发展给环境造成破坏的最早期就已经开始了。经济学、环境学、生态学以及其他相关领域的工作者都试图从不同的角度来寻求能够减少和弥补这种破坏的新的生产方式和发展模式。虽然这些努力贯穿了工业社会发展的始终,却并没能根本扭转全球生态环境恶化的严峻现实。中国学者也早在1988年就提出了“历史与未来留给我们及后代的回旋余地是狭小的,发展的基础条件是苛刻的”警示。因此,使人类的发展与我们赖以生存的自然环境相协调的问题就成了如何更新我们的发展观的问题。可持续发展思想的逐渐形成,是人类在反思自身发展基础上对发展模式认识的一次重大飞跃。这种全新的可持续发展理念将成为人类永恒的追求,关注生态环境保护、谋求人类可持续发展也将成为全人类坚持不懈的伟大事业。

本书的作者——威廉·麦克唐纳(William McDonough)先生和迈克尔·布朗嘉特(Michael Braungart)先生,一名是建筑师,另一名是化学家,他们两位从自己的专业实践出发,通过为读者描述樱桃树的生长模式,阐述

了他们重新设计的可持续发展模式。樱桃树从它周围的土壤中吸取养分,使得自己花果丰硕,但并不耗竭它周围的环境资源,而是相反,用它撒落在地上的花果滋养周围的事物。这不是一种单向的从生长到消亡的线性发展模式,而是一种“从摇篮到摇篮”的循环发展模式。两位作者多年来一直致力于探索如何使人类社会可持续发展的问題,并把他们的新设计理念积极付诸实践。本书是这两位作者对他们长期实践探索的一次理论总结。本书深入浅出,即便是复杂而深刻的理论在作者笔下也是以简练、朴实的文字娓娓道来。在阐明观点时,作者往往以日常生活中极为常见的场景为例,令人读来轻松而亲切,把一个严肃而沉重的话题讲得引人入胜。

中国作为一个发展中的国家,既面临着提高社会生产力、增强综合国力和提高人民生活水平的历史性任务;同时,也面临着人口包袱沉重、自然资源不足、生态系统脆弱和环境污染严重等挑战。中国的基本国情决定了我们必须走经济、社会、人口、资源与环境相协调的可持续发展道路。

希望本书在中国的翻译出版能够为中国从事可持续发展工作的读者提供借鉴和帮助。



2004年7月8日

原作者序： 献给中国读者

人性的一个奇妙之处就是我们总是满怀希望。就是在最绝望的境遇里，我们也仍然梦想和思考未来，并坚忍不拔。也许更体现人类特色的是我们将希望付诸于实践的能力。我们并不单单梦想，我们还奋力将梦想变成现实。无论是艺术家的匠心杰作还是社区建设，无论是商品生产交易还是国家工程，在人类成功的背后，永远闪耀着希望、毅力和行动。

我们就是怀着这样的希望和毅力撰写了《从摇篮到摇篮》。通过赞美有利于商业生产、社会效益和生态智能的生产方式，我们期望展现人类奋斗中积极向上、振奋人心的未来机遇。

我们在对未来展望的很多方面吸取了中国文化，中国有着4000年悠久历史的“天人合一”的农业基础。如果对滋润土地和促进生长的有利再生的“从摇篮到摇篮”的营养流缺乏根本的认识，如果对人类在自然界活动的诸多有益生命之处不能给予由衷的欣赏，中国的文明就根本不能得以流传。事实上，中国的文明在日益兴盛着。看到“从摇篮到摇篮”的理念不仅能成为一个民族的常识，而且还是在在一个充满生命力的文化和令人敬仰的哲学传统下滋生的沃土，这是多么激动人心的事情啊！

然而，根深蒂固的文化传统也可能面临被遗失的厄运。在西方，在中国，工业化的狂热导致了一种文化健忘症，“从摇篮到坟墓”的线性模式取代了亘古农业的循环体系。在美国，仅仅一个世纪，大平原的沃土就变成了土坑里的弃尘。在中国，仅仅是两代人的时间，4000年积淀的农业知识已开始被淡忘。然而，工业生产从来就没有考虑过如何借鉴“从摇篮到摇篮”的思维方式，从来没有

预计过它的“从摇篮到坟墓”的模式将会给世界带来什么样的变化。于是在今天，尽管人类的奋斗创造了巨大的财富和技术奇迹，同时，我们也看到在太平洋海底的某些地方，塑料微粒以 6 : 1 的比率远远超过浮游生物的数量。

但是，如果将聚合物设计成营养物呢？这正是“从摇篮到摇篮”的设想。该策略其实很简单：基于“从摇篮到摇篮”的农业传统来设计工业技术世界，使我们使用的所有材料都能为自然和工业提供养料。真正的“从摇篮到摇篮”的世界基础是：在自然与人类体系相互关联的世界里，由可再生能源做动力，我们生产的一切都在安全健康的生物圈和技术圈里流动，并得到良好公平的利用，为所有的生物谋利。

工业将原材料设计成可以在某个可再生的封闭圈中循环的养分，由此运用“从摇篮到摇篮”的策略并从中获益。在生物圈中，被设计成可以堆肥的有机物，如可生物降解的包装材料在使用后可以回归土壤。在技术圈里，安全高科技的合成材料——技术养分在永恒的宝贵资产流中被生产、利用、回收和重新制造。我们希望这些养分流将成为 21 世纪的基础。

基石已经被奠定了。在美国和欧洲，福特汽车公司 (Ford Motor)、巴斯夫公司 (BASF)、耐克公司 (Nike) 和萧工业公司 (Shaw Industries) 等等已经采纳了“从摇篮到摇篮”的策略。比如，世界上最大的商业地毯制造商萧工业公司已经将“从摇篮到摇篮”的思维应用到它的产品开发过程中，通过对其地毯纤维的化学材料的科学分析，确保每一材料的安全性。萧工业公司设计了一种可以被永久循环利用、只含有健康技术养分的地毯，由此彻底消除了废物的概念。无独有偶，福特汽车公司也发起了改造著名的胭脂河工业区的运动。新的生产设施将包括一个配有生态屋顶的工厂和自然清洁雨水的湿地和沼泽。福特汽车公司在 2003 年推出了 U 型车，这种新概念汽车

设计探索了安全有益的“从摇篮到摇篮”的材料在交通工业领域里的应用。

这些新的变化策略并不是简单地保持或降低工业的负面影响，它们的目的是创造为自然界带来积极再生影响的工业系统和产品。而且绝非偶然，这样的企业也能带来良好的经济和社会效益。事实上，我们根本不需要只想象在一个清洁的、充满阳光、能净化水源、滋养地方经济的工厂里，倍受尊重的工人们生产着有效益的安全产品，因为这种工厂已经存在了。

但是，为什么像这样的地方现在并不多见呢？为什么我们还不能进入一个用积极方式解决问题、歌颂人类对自然界影响的新时代呢？人们衡量成功的尺度将不是有多少被侵蚀的土壤得到了治理，而是有多少健康的土壤被培育；不是有多少减少洪灾的大坝被建造，而是有多少水流能安全有效地顺其自然方向流淌；不是减少了多少有毒废物的填埋，而是有多少产品被安全生产，不需任何填埋。

人类要做的要学的东西还有很多，我们有理由充满希望。世界上的企业正在逐渐开始采纳“从摇篮到摇篮”的策略。我们怀着无限敬仰的心情将这本书通过中美可持续发展中心献给中国人民。

我们希望通过这本书为人类事业的再次伟大演变尽一点微薄之力，在我们共同拥有的宝贵历史时刻里，希望我们所有的生产、建筑和发展都真正成为可以再生的力量。

William McDonough & Michael Braungart
Charlottesville and Hamburg
2004年10月

绪论

这本书不是一棵树

终于,你有时间坐在自己最喜欢的扶手椅上,好好地放松一下了。你随手拿起了一本书,此时,你的女儿正在隔壁房间里玩计算机,另一个孩子在地毯上爬来爬去,正在一堆五颜六色的塑料玩具中自得其乐。此时此刻,你所感觉到的一切都是那么和谐:难道世界上还有比这更平和、更温馨和更安谧的景象吗?

就让我们来仔细地看看吧:首先,看看你坐的那个让人坐上去感觉很舒服的椅子。你知道,纺织品内含有诱导有机体突变的物质、重金属和有危害性的化学成分,还有被官方列为危险品的染料吗(除非要展示并卖给消费者,才可能把这些东西公布)?当你改变坐姿

* 本书将以多种语言印刷出版。在美国出版的原版书使用了可再生墨水,并在可再利用的合成塑料纸上印刷而成。这要求本书的设计者和出版商投入了一些额外的时间和资金,但是我们认为这样做是很重要的。我们不希望本书的存在与本书中的内容相违背,我们希望这本书可以成为本书中所宣扬的理念的载体。这就是我们为什么将本章命名为“这本书不是一棵树”的原因。

对于本书的中文版,本书不是一棵树。中国上海的同济大学出版社已尽到最大努力,以确保印刷材料是按生态效率理念认真挑选出来的。他们更担心的是无法避免在制造纸张、墨水的材料以及其制造过程中存在的不符合生态效率的理念行为。

当你阅读本书中文版时,你将会看到,面对世界各地众多友善的人们和业已存在的自然界许多再生系统,我们对于人类和自然的发展前景保持乐观态度,我们对于人类未来的展望是积极的。在现在的实证下,你捧在手里的这本书就是作为可持续发展的精神食粮被谦恭地提供给你的。

——原作者中译本注

的时候,纺织品颗粒受到摩擦,有害物质在人的呼吸过程中通过鼻、嘴和肺被吸入体内。在你订购椅子时是否注意到这些知识已写上说明书了吗?

再看看,你的女儿正在使用的计算机。你是否知道计算机是由含有超过一千种不同种类的材料制成的吗?这些材料包括有毒气体、有毒金属(如铬、铅和汞)、酸、塑料、含氯和溴成分的物质,以及其他添加物。研究发现,从复印机“硒鼓”中散发出的粉尘,含有镍、汞和钴,在你悠闲地读书的时候,这些有害物质被小孩吸入,从而对他们的身体构成了危害。这个过程你能感觉得到吗?这些物质是制造产品所必需的吗?当然,这上千种材料中的一部分对于计算机正常运行是必不可少的。若干年后,家里的计算机落后了,你只能把它们处理掉,这样一来,可以回收的(有价值的)和有害的材料一并被“扔掉”了。你最初只是想使用一台计算机,可是鬼使神差般地,却成为了浪费和破坏的一个环节。

实际上,你是很关注环境的。最近你去商店买地毯的时候,还特地选择了用可以循环利用的聚酯苏打水瓶子回收加工后作为原料的一款。重复利用?也许更精确地说应该是“降价性循环利用”。暂且不去考虑人们这样做的良好意愿,实际上你的地毯是由一些这样的物品制造而成的,这些物品在其设计之初根本就没有考虑到将来的再利用,因而把这些物品再加工成地毯需要的能源和由此产生的废物与制造一张新地毯一样多。所有的一切努力只不过是把产品的寿命延长了一到两个生命周期而已。地毯最终仍要不可避免地成为垃圾,只不过是在你的房子里暂时铺一下而已。不仅如此,在循环利用过程中,带来的添加物可能比传

统产品含有的材料更为有害,而且可能在你的家里散发出更多的有害气体。

你搁在地毯上的鞋子,看上去似乎是无害的。但这些鞋子很有可能是在发展中国家制造的,在那里,工作的健康标准(规定工人最多可以接触多大限量的某种化学物质的法规)可能没有在西欧或者美国那样严格,甚至根本就不存在。制造鞋子的工人虽带着面具但并不足以使他们免于有害气体的危害。结果,起初你想要的只是一双新鞋,而最终你却把社会的不公和负罪感带回到了家里。

还有,小孩们在玩的那种拨浪鼓玩具,能放在嘴里吗?须知,那是由PVC塑料制成的,很有可能含有邻苯二甲酸盐(据说能在动物身上导致肝癌,而且被怀疑可能会导致内分泌紊乱),还有含有毒性的染料、润滑剂、抗氧化剂和紫外辐射稳定剂。为什么会这样?那些玩具设计师们在想些什么呀?

这就是我们保持一个健康的居住环境,或者说拥有一个有益健康的家庭所做的一切努力吗?我们对平和、舒适和安全的要求就这么多吗?以上场景似乎有什么东西出错了……

好了,现在看着你手中的这本书,用手去感觉它一下吧。

这本书不是一棵树!

这本书的内容印刷在一种合成“纸”上,并装订成一种书本的格式,这种格式是Melcher Media的装订商查尔斯·米谢尔(Charles Melcher)的创新发明。跟我们通常熟悉的纸张不同,这本书没有使用任何纸浆或者棉花纤维,而是由塑料树脂和无机填料做成的。这种材料不仅防水,而且是本书作为“工业养料”的雏形,

也就是说本书可以被分解并无限地在工业流程中循环使用来制造或者再制造成“纸”及其他产品。

树木是大自然造化的完美产物之一,在我们相互依赖的生态环境中起着重要的、多方面的作用。正因为如此,它成为了我们思考问题的重要模型和象征,关于这一点,你在后面的内容中会发现。但也正因为如此,用树木来制造像纸张这样微不足道、使用寿命又短暂的物品实在不是最佳选择。我们正在寻求更为有效的解决方案,使用替代材料制造纸张,这正表达了我们期盼避免使用木材纤维来造纸的愿望。这代表了我們朝着一种完全不同的设计概念和生产方式迈出了一步,这是一场新兴的运动——我们称之为第四次工业革命。这场革命基于自然界的高效设计宗旨,基于人类的创造性和繁荣昌盛、对自然的尊重、公平竞争和良好意愿。它具有改变工业和环境保护的强大力量。

朝着新型的工业革命迈进

我们习惯于把“工业”和“环境”二者对立起来,因为传统的开采、制造和处理废物的方法会对自然界产生破坏作用。环保主义者通常认为具有对环境的“破坏性”是工业的特征,工业本身和工业化生产带来的需求与增长都不可避免地具有破坏性。

另一方面,企业家认为环境保护主义是生产和增长的障碍。而传统的观点认为要维持环境的健康,工业必须受到限制和法律规范,而工业要繁荣,就不会优先考虑自然界。看来,工业和环境在我们生活的世界

上似乎是势不两立的。

“消费者”从上面的论述中得出的有关环境的信息可能让人感到无奈和令人沮丧：我们不要再这么破坏、这么物质至上、这么贪婪，尽你的一切努力去限制你的消费。不管这样做会给你带来多大不便：少买东西，少开支，少用车，少生孩子——甚至不要孩子。现在主要的环境问题是全球变暖、森林减少、污染、废弃物，难道不正是我们颓废的西方生活方式的产物吗？如果你打算对拯救地球有所帮助的话，那么你就得做出一些牺牲，靠与别人分享资源，甚至不消耗资源来过活。很快，你就必须面对一个充满限制的世界，因为地球只有这么些资源可供消耗！

听上去是不是很滑稽可笑？

我们曾经研究过自然和商业，我们认为这并不可笑。

我们其中的一员(比尔)是一位建筑师，另一位(迈克尔)是化学家。我们碰在一起，你可能会说我们是来自环境概念上相对立的两极。

比尔的回忆：

在国外生活的经历(最初是在日本度过了我的童年)对我产生了强烈的影响。在我的回忆中，日本给我留下深刻印象的不仅因为它是一块资源缺乏的陆地，更有日本传统家庭的美好——纸糊的墙壁、湿漉漉的花园、温暖的蒲团，还有蒸汽浴。记忆中还有冬天的棉外衣、带有厚厚泥墙的农家房子，冬暖夏凉的稻草房。

后来,在大学里我陪同一个研究城市规划的教授到约旦去,为居住在约旦河谷的贝多因人建造房子。在那里,我发现当地资源更加贫瘠——食物、土壤、能源,尤其是水的匮乏。但是我又一次被深深地打动了,原来优秀的设计居然可以这样简洁而优雅,而且与周围环境浑然一体。贝多因人是游牧民族,他们用山羊毛织成帐篷,使得帐篷里的热空气上升并散发出去,不仅有了阴凉而且在帐篷里还形成了微风。下雨的时候,纤维组织膨胀而使整个帐篷绷紧得像鼓一样。这种帐篷携带方便,容易修葺,因为纤维工厂——羊群跟着贝多因人四处游荡。这种巧妙的设计,充分利用了当地资源,具有丰富的文化内涵,而且使用的原料也简单,与我的家乡那种典型的现代化设计迥然不同,因为现代化设计几乎不考虑使用当地的材料和能源。

我返回美国后,进入研究生院学习。能源效率是设计者和建筑师考虑的惟一的与环境有关的问题。在上世纪70年代,燃气价格的飙升激起了人们对太阳能的兴趣。我在爱尔兰设计并建造了第一座太阳能供暖的房子(这确实是对我的豪情壮志的考验,因为在爱尔兰阳光并不充裕),让我体验到了把一般原理和具体情景相结合的困难。专家们给我提出的策略之一就是建造一个巨大的岩石储热柜来保持热量,后来在我堆积了30吨岩石后才发现这其实对爱尔兰房子来说是多余的,因为房子本身就有厚厚的石头墙。

研究生毕业后,我到了纽约的一家公司实习,这家公司以其灵敏的、对社会负责的城镇建房思想而为世人所知。后来在1981年我创立了自己的公司。1984年,我们接受委托设计了环境保护基金(EDF)的办事处,这是第一座所谓的绿色办事处。室内空气的质量由我负

责,这是一个几乎还没有人进行过深入研究的课题。我们特别关注挥发性有机合成物、致癌的物质,以及其他在油漆、墙纸、毛毯、地板和固定装置中存在的可能导致室内空气质量问题或者多重化学敏感性问题的物质。由于手头这方面的研究很少,我们就求助于制造商,而他们却告诉我们这些信息不便对外公布,所以除了给我们法律规定的材料安全性数据中一些含糊不清的安全措施外,其他什么信息都没有。那时我们尽了最大的努力:我们使用水基的涂料,用大头针来固定地毯而不是用胶粘在地板上,提供每人每分钟 30 立方英尺*的新鲜空气而不是 5 立方英尺,我们还使用了氧元素检测了花岗石,使用了以可持续方式采伐的木料。之所以做这些,只是为了不那么具有对环境的“破坏性”。

大多数主流设计师都回避其设计对环境的影响。许多有环保设计思想的设计师使用环保方案来解决问题,如采用绝缘的、用旧的材料使用新技术或者使用巨大的太阳能收集器,让人们在酷暑难耐的夏天来居住。这样设计的结果是建筑物往往丑陋而扎眼,并且常常是没有成效。即便是现在,建筑师和工业设计师们开始利用循环材料或可持续利用的材料,他们也仍然是在做表面文章——选择什么材料看上去好看,什么材料容易获得,而且能买得起。

而我希望的不仅是这些。有两个项目激发我严肃地考虑我的设计出发点。1987 年纽约的犹太社区的成员要我设计一个大屠杀纪念馆的建筑提案,在那里人们可以做反思活动。我参观了奥斯威辛 (Auschwitz) 和比克瑙

* 1 立方英尺=0.0283168 立方米——编注。