

国家社会科学基金资助项目

DANGDAI SHENGTAI ZHIXUE JI LUSE SHEJI FANGFALUN 当代生态哲学及绿色设计方法论

ZHIXUE JI LUSE SHEJI FANGFALUN 当代生态哲学及绿色设计方法论

当代生态哲学及绿色设计方法论

DANGDAI SHENGTAI ZHIXUE JI LUSE SHEJI FANGFALUN 当代生态哲学及绿色设计方法论

当代生态哲学及绿色设计方法论 DANGDAI SHENGTAI ZHIXUE JI LUSE SHEJI FANGFALUN

DANGDAI SHENGTAI ZHIXUE JI LUSE SHEJI FANGFALUN 当代生态哲学及绿色设计方法论

当代生态哲学及绿色设计方法论 DANGDAI SHENGTAI ZHIXUE JI LUSE SHEJI FANGFALUN

DANGDAI SHENGTAI ZHIXUE JI LUSE SHEJI FANGFALUN 当代生态哲学及绿色设计方法论

DANGDAI SHENGTAI ZHIXUE JI LUSE SHEJI FANGFALUN 当代生态哲学及绿色设计方法论

DANGDAI SHENGTAI ZHIXUE JI LUSE SHEJI FANGFALUN 当代生态哲学及绿色设计方法论

DANGDAI SHENGTAI ZHIXUE JI LUSE SHEJI FANGFALUN 当代生态哲学及绿色设计方法论

DANGDAI SHENGTAI ZHIXUE JI LUSE SHEJI FANGFALUN 当代生态哲学及绿色设计方法论

# 当代生态哲学 及绿色设计方法论

黄志斌

著

刘志峰

安徽人民出版社

# 当代

## 生态哲学及绿色设计方法论

黄志斌

刘志峰

著



安徽人民出版社

责任编辑:秦 闯

装帧设计:晓 晨

### 图书在版编目(CIP)数据

当代生态哲学及绿色设计方法论/黄志斌,刘志峰著. 合肥:安徽人民出版社,2004. 1

ISBN 7-212-02373-6

I. 当... II. ①黄...②刘... III. 人类生态学:哲学-研究  
IV. Q988-02

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 124076 号

## 当代生态哲学及绿色设计方法论

黄志斌 刘志峰 著

---

出版发行:安徽人民出版社

地 址:合肥市金寨路 381 号九州大厦 邮编:230063

发 行 部:0551-2833066 0551-2833099 (传真)

经 销:新华书店

照 排:合肥飞天图文艺术设计中心

印 刷:合肥工业大学印刷厂

开 本:850×1168 1/32 印 张:9.25 字 数:230 千字

版 次:2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月第 1 次印刷

标准书号:ISBN 7-212-02373-6/B·138

定 价:22.00 元

印 数:00000-02000

---

本版图书凡印刷、装订错误可及时向承印厂调换

# 目 录

|                   |    |
|-------------------|----|
| 第一章 导言            | 1  |
| 第二章 生态系统规律        | 9  |
| 一、闭路循环规律          | 11 |
| (一)闭路循环的科学图景      | 11 |
| (二)转化再生与多层次分级利用   | 17 |
| (三)主体性偏差及纠正       | 18 |
| 二、反馈调控规律          | 24 |
| (一)反馈调控的层次性       | 24 |
| (二)反馈调控的目的性       | 26 |
| (三)反馈调控的复杂性       | 28 |
| (四)对人类自身行为反馈调控的启示 | 29 |
| 三、系统和谐规律          | 30 |
| (一)和谐性状           | 31 |
| (二)包含竞争的动态过程      | 36 |
| (三)意义分析           | 37 |

|                     |    |
|---------------------|----|
| 第三章 生态伦理规范 .....    | 41 |
| 一、必要性证认 .....       | 42 |
| (一)“角色”决定道德责任 ..... | 42 |
| (二)道德选择的唯一性 .....   | 43 |
| (三)行为导向的需求 .....    | 45 |
| 二、构建原则 .....        | 46 |
| (一)天道原则 .....       | 47 |
| (二)人道原则 .....       | 49 |
| (三)天人和谐原则 .....     | 50 |
| 三、内容体系 .....        | 51 |
| (一)同存共生 .....       | 52 |
| (二)协同进化 .....       | 55 |
| (三)讲求公正 .....       | 57 |
| (四)追求美感 .....       | 59 |
| 四、社会化路径 .....       | 62 |
| (一)社会环境的优化 .....    | 63 |
| (二)社会心理的调适 .....    | 67 |
| (三)法律规范的协调 .....    | 72 |
| 第四章 天人互动和谐 .....    | 77 |
| 一、人与技术圈的和谐 .....    | 77 |

---

|                                         |         |
|-----------------------------------------|---------|
| (一)人的本质力量的对象化与技术圈的出现 .....              | 78      |
| (二)技术圈的利人效能 .....                       | 85      |
| (三)技术圈的异化及其扬弃 .....                     | 92      |
| 二、技术圈与生物圈的和谐 .....                      | 99      |
| (一)形式的统一性 .....                         | 100     |
| (二)作用的互利性 .....                         | 108     |
| (三)意蕴的相洽性 .....                         | 113     |
| 三、人与生物圈的和谐 .....                        | 118     |
| (一)人与生物圈的有机整体性 .....                    | 120     |
| (二)人与生物圈的综合进化 .....                     | 124     |
| (三)“天—地—人”系统的内在秩序化 .....                | 132     |
| <br>第五章 绿色设计的本质特征 .....                 | <br>139 |
| 一、当代生态哲学与绿色设计的同源一体性 .....               | 139     |
| 二、绿色设计及其与传统设计方法的区别 .....                | 148     |
| 三、“3R”理论内涵及其生态哲学基础 .....                | 160     |
| (一)减量(Reduce)与异构同功原理 .....              | 160     |
| (二)重复利用(Reuse)与生态系统层次结合度<br>的递减原理 ..... | 162     |
| (三)循环(Recycle)与生态系统的闭路循环原理 .....        | 164     |
| 四、绿色设计的思维方式与原则 .....                    | 168     |

---

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| <b>第六章 绿色设计的评价体系</b> ..... | 172 |
| 一、评价指标体系的制定原则 .....        | 172 |
| 二、评价指标体系 .....             | 174 |
| (一)环境属性指标.....             | 174 |
| (二)资源属性指标.....             | 179 |
| (三)能源属性指标.....             | 182 |
| (四)经济属性指标.....             | 182 |
| 三、评价方法 .....               | 187 |
| (一)不同设计方案的评价.....          | 188 |
| (二)常用的单项评价方法.....          | 191 |
| (三)绿色设计的生命周期评价方法.....      | 198 |
| (四)基于生命周期的绿色产品模糊层次评价.....  | 204 |
| (五)检查清单法.....              | 212 |
| <b>第七章 绿色设计的一般过程</b> ..... | 218 |
| 一、一般程序 .....               | 218 |
| (一)产品选择与产品特性分析.....        | 218 |
| (二)产品环境因素辨识.....           | 219 |
| (三)产品环境因素诊断.....           | 220 |
| (四)产品环境因素定义.....           | 220 |
| (五)产品的绿色评价.....            | 221 |

---

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| (六)绿色产品的实现·····             | 221     |
| 二、设计策略·····                 | 222     |
| (一)绿色概念策略·····              | 222     |
| (二)选择环境材料·····              | 223     |
| (三)减少材料的使用量·····            | 224     |
| (四)优化产品生产技术·····            | 224     |
| (五)优化销售系统·····              | 225     |
| (六)减少使用中的环境影响·····          | 225     |
| (七)优化产品寿命·····              | 226     |
| (八)优化产品回收处理系统·····          | 226     |
| 三、主要内容和关键技术·····            | 228     |
| (一)绿色设计的主要内容·····           | 228     |
| (二)绿色设计的关键技术·····           | 229     |
| <br>第八章 绿色设计的可操作技法·····     | <br>232 |
| 一、生命周期设计方法·····             | 232     |
| (一)内涵界定、设计策略、系统模型·····      | 233     |
| (二)一般过程分析·····              | 238     |
| 二、并行工程方法·····               | 243     |
| (一)串行设计方式的弊端与并行工程方法的提出····· | 243     |
| (二)内涵界定与过程模型·····           | 245     |

|                    |         |
|--------------------|---------|
| (三)一般过程环节·····     | 248     |
| (四)绿色并行设计·····     | 251     |
| 三、模块化设计方法·····     | 255     |
| (一)意义分析与界定·····    | 256     |
| (二)一般过程环节·····     | 259     |
| (三)绿色设计与模块化设计····· | 262     |
| 四、典型的绿色设计工具·····   | 263     |
| <br>第九章 结束语·····   | <br>267 |
| <br>主要参考文献·····    | <br>273 |
| 后 记·····           | 282     |

## 第一章 导 言

生态哲学是以生态学为主要知识基础的哲学门类。生态学“Ecology”一词起源于希腊语中的“oikos”(即“住所”)和“logos”(即“科学”),在字面上意为“生境的科学”<sup>[1]</sup>。现在大多数生态学家都由此词义出发,将生态学定义为研究活的有机体及其生存条件,以及有机体与赖以生活的环境之间的相互关系的科学。因此,生态哲学作为生态学等学科的哲学升华,理当研究有机体尤其是人与其生境相互作用的客观规律、主体规范、互动和谐及其方法论意义。根据国内外的研究状况,以及近年来我们在该领域研究的成果,我们认为广义的生态系统是以无机圈、生物圈、技术圈、智慧圈为构成要素的复合系统,要深刻把握这一系统,就必须从生态系统规律、生态伦理规范、天人互动和谐及绿色设计方法论诸层面进行贯通研究(见图1-1)。

### 1. 生态系统规律

这是深刻把握生态系统的首要环节,旨在于生态学最新成果的基础上,从客体尺度对广义生态系统进行真理性探讨,概括提炼出广义生态系统运行的客观规律。其包含的主要点有:(1)闭路循环规律(反映“过程”);(2)反馈调控规律(揭示“机制”);(3)系统和

谐规律(显现“性态”)。

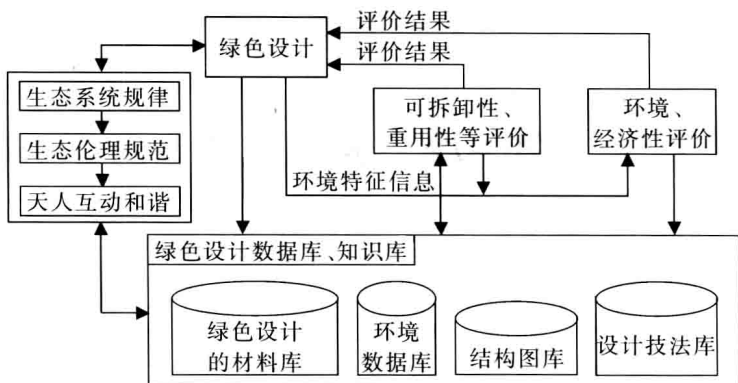


图 1-1 当代生态哲学及绿色设计系统框架

## 2. 生态伦理规范

以生态系统规律为依据从主体尺度对广义生态系统进行价值性(善)研究。因为在广义生态系统中,人类是主动的子系统,且价值判断为人所独有,故这一部分研究的是人的伦理规范,将生态伦理作为一个环节纳入生态哲学体系。主要包括:(1)天道原则、人道原则、天人和谐原则;(2)同存共生、协同进化、讲求公正、追求美感诸规范;(3)生态伦理规范的社会化。

## 3. 天人互动和谐

从主客体统一尺度对广义生态系统进行审美性研究,在生态系统规律和生态伦理规范的基础上系统设计以真、善为内容的天人和谐目标。这个目标体系可解析为三个层面:(1)人与技术圈的和谐,包括人的本质力量的对象化与技术圈的出现、技术圈的利人效能、技术圈的异化及其扬弃;(2)技术圈与生物圈的和谐,包括两者形式的统一性、作用的互利性、意蕴的相洽性;(3)人与自然的和

谐,包括人与自然的有机整体性,人与自然的综合进化,“天—地—人”系统的内在秩序化。

#### 4. 绿色设计的本质特征

基本思路是:当代生态哲学既是宇宙论、人生论的重要组成部分,也具有重要的方法论意义。绿色设计就是当代生态哲学所蕴含的技术方法论。这一部分将阐明:关于绿色设计方法论的研究属于当代生态哲学方法论意义的典型研究,并从绿色设计的科学界定出发,通过与传统设计方法的深入比较,厘清绿色设计的本质特征,从而为建立绿色设计的评价体系提供依据。因此,这里要研究的主要点有:(1)当代生态哲学与绿色设计方法的同源一体性;(2)绿色设计及其与传统设计方法的区别;(3)“3R”即 Reduce(减量)、Reuse(重复利用)、Recycle(循环)的理论内涵和生态哲学基础<sup>[2]</sup>;(4)绿色设计的思维方式与原则。

#### 5. 绿色设计的评价体系

要科学调控设计过程诸环节,使之设计出的产品“绿色化”,就必须有相应的评价体系。显然,这种评价体系的建立必须以绿色设计的本质特征为依据,以绿色产品的生产为目标,并符合一定的原则。因此,其主要研究内容应包括:(1)绿色设计评价体系的制定原则;(2)绿色设计评价体系的指标构成;(3)评价方法。

#### 6. 绿色设计的一般过程

这一部分研究的要点是:(1)绿色设计的一般程序;(2)绿色设计过程中的策略;(3)绿色设计的主要内容和关键技术。

#### 7. 绿色设计的可操作性技法

绿色设计作为一个设计系统将要运用多种可操作性技法。有的技法是综合性的,可藉以完成特定绿色产品设计的全过程,如 Restar 软件系统;有的技法则与绿色设计的某环节、某要求具有一定的对应性,如自然模拟法、缩减法、要素置换法等。因此在这一部分我们做了以下工作:(1)搜集各种适合绿色设计的技法;(2)将

这些技法进行科学分类;(3)将各类技法进行有序整合,建立绿色设计技法库,为科技人员从事绿色设计活动提供便利。

本著作上述研究内容在地贯穿着“客体尺度—主体尺度—主客体尺度的统一”、“真理性(真)—价值性(善)—审美性(美)”、“宇宙论—人生论—方法论”的逻辑主线。

作为生态哲学之知识基础的生态学是德国生物学家恩斯特·海克尔于1866年首先使用,并将之定义为“研究生物体同外部环境之间关系的全部科学”<sup>[3]</sup>。100多年来,生态学取得了长足的进步,当代美国生态学家巴里·康芒纳出版的《封闭的循环——自然、人和技术》一书,用极生动的例子,详细地论述了他的四条生态学法则:(1)每一种事物都是彼此相联的;(2)一切事物都有着必然去向;(3)自然懂得的最好;(4)世上没有免费的午餐。我国生态学家赵景柱也于1991年提出生态学的六条原则,即:整体有序原则,循环再生原则,相生相克原则,反馈平衡原则,自我调节原则和层次升迁原则。与此相对应,国内外生态哲学都将技术圈或智能圈纳入研究范围,如德国的汉森·萨克塞(S. Hans)出版的《生态哲学》就主要将技术圈纳入人与自然之间的关系中加以讨论。但迄今还未有人对生态学的研究成果进行系统的概括和提炼,从而阐明包括技术圈、智能圈在内的广义生态系统的客观规律。本论著对此进行了深入研究。

生态伦理思想可谓源远流长,在中国可追溯到《周易》:“王用三驱,失前禽,邑人不诫,吉。”<sup>[4]</sup>就是例证;《论语》主张“乐山”、“乐水”、“爱物”;《孟子》主张“数罟不入洿池”,“斧斤以时入山林”;道家主张与物同体,与造化同游,禁止反自然的行为<sup>[5]</sup>;佛家则主张“净土之行”。但中国传统文化讲人与自然的关係,讲生态伦理,未将也不可能将技术圈纳入生态系统进行考察。现代生态伦理的研究因日益严峻的环境困境而备受人们重视。台湾学者对佛教思想中的生态伦理内容进行了系统阐发,1996年由台湾中华

佛教百科文献基金会结集出版《佛教与社会关怀学术研讨会论文集》,讨论了环境保护范型转移、“佛土净”与“心净”、“境解脱”与“心解脱”的关系与机制问题<sup>[6]</sup>。我国学者在 20 世纪 90 年代也先后出版了《生态伦理学》(如科学出版社 1994 年 3 月版、东北林业大学出版社 1994 年 12 月版),提出了生态伦理的基本规范,但未将生态伦理规范作为当代生态哲学体系的一个环节来对待,或者说未将主体尺度的生态伦理规范与客体尺度的生态系统规律有机统一起来。这正是本论著所要努力解决的。

至于天人互动和谐的研究——中国传统文化中“天人合一”的思想是非常丰富的;恩格斯在《自然辩证法》中明确提出人与自然协调发展的思想;生态学领域中,从 20 世纪 60 年代的“国际生物学规划”(IBP)到 70 年代的“人与生物圈规划”(MAB),直至 80 年代开始的“国际地圈与生物圈规划”(ICBP),正逐步揭示生态系统诸圈层要素之间的物质、能量关系及其作用过程——这些都为我们在整体上设计和阐明天人互动和谐目标准备了素材,奠定了基础。

绿色设计是在世界“绿色浪潮”冲击下诞生的正在发展中的现代设计方法。

20 世纪 70 年代以来,工业污染所导致的全球性环境恶化达到了前所未有的地步,迫使人们不得不重视这种现实。日益严重的生态危机要求全世界的工商企业采取共同行动来加强环境保护,以拯救人类赖以生存的地球,确保人类的生活质量和经济持续健康发展。进入 20 世纪 90 年代,尤其是 1992 年世界环境与发展大会发表《里约环境与发展宣言》和《21 世纪议程》以来,各国的环保战略开始经历一场新的转折,全球的产业结构调整呈现出新的“绿色”战略趋势。这就是向资源利用合理化、废弃物产生少量化、对环境无污染的方向发展。在这种“绿色浪潮”的冲击下,绿色产品逐渐兴起,绿色设计方法也成为研究热点。

绿色设计 GD(Green Design)与现在的环保设计 DFE(Design for the Environment)含义相同,是指在产品整个生命周期内优先考虑产品环境属性,同时保证产品应有的基本性能、使用寿命和质量的设计。这一概念出自 20 世纪 70 年代美国的一份有关环境污染问题的法规中,但真正引起重视则是 90 年代以后的事。国外在这方面进行了不少研究<sup>[7]</sup>,如日本尼桑公司的绿色汽车、美国 IBM 公司的绿色电脑、柯达公司的绿色相机。国际 CIRP(国际生产工程研究会)执行成员、丹麦工业大学的利奥·奥尔廷教授等在 1993 年提出了对环境、职业健康、资源消耗产生最小影响的持续工业生产<sup>[8]</sup>;H. 韦尤尔在 1993 年强调了制造过程的生态影响及其分析方法<sup>[9]</sup>。CIRP1995 年第 45 届年会 6 篇主题报告中就有 3 篇直接涉及到环境主题。德国、日本对拆卸技术及方法、回收工艺及方法等绿色设计的主要内容也已展开了大量研究。美国的 Carnegie-Mellon(卡耐基梅隆)大学集成制造决策系统研究中心研制了称为 Restar 的软件系统。它是分析拆卸工作的 CAD 环境设计工具。该工具对产品的整个拆卸过程进行分析,并显示每次拆卸的时间、成本和效果,回收材料及零件的价值,与能量有关的费用和二氧化碳的排放量,还可向技术人员表明产品拆卸和再利用的价值大小以及对产品进行改进的方法和途径。

我国绿色产品的发展和世界发达国家相比,无论是在范围还是在数量上都有很大差距,绿色产品设计方法的研究才刚刚起步,但产品的环境适应性问题及绿色设计近年来已越来越受到重视。中国 21 世纪议程管理中心已将推广洁净生产技术列为今后工作的重点之一。本论著作者自 1993 年起就紧跟国际发展趋势,对绿色设计的基本理论和方法进行有针对性的预研究<sup>[10][11]</sup>。

上述国内外的研究基本上属于具体设计方法层次,主要涉及建筑设计、机电产品等领域,内容不全面,普适性差,没有把绿色设计作为一种现代设计方法论而就其本质特征、评价体系、设计

过程、可操作性技法诸层面进行系统探讨,尤其是没有将绿色设计与生态哲学挂起钩来进行哲学探源,进而建构其体系,阐明其产生和运作的必然性。这些正是我们所要深入研究的问题。

本论著属于生态科学、环境科学、工程技术、哲学等多学科的交叉研究。尽管国内外近年来对生态系统规律、生态伦理规范、天人互动和谐有不少研究,但其研究内容存在不同程度的完备性和层次性上的缺陷,且未将三者贯通为“真、善、美”相统一的哲学体系。绿色设计的研究近年来也仅局限在建筑、机电产品等领域的具体方法层面,未将之与生态哲学体系相联系,从而上升到方法论的高度来研究;工程设计方法论只有科学主义、技术主义、人本主义三个主要流派,而未形成理当形成的绿色设计学派。因此,本论著对当代生态哲学体系及绿色设计方法论的探索,无疑将完善生态哲学的理论体系,充实技术方法论尤其是工程设计方法论的内容;本论著将生态哲学与绿色设计结合起来研究,不仅使绿色设计有了厚实的理论根基,让人运用起来放心,而且可以使我们对生态哲学的方法论意义有更深刻的认识。

本论著注重理论性与可操作性的统一,既凸显生态哲学的哲理性,又体现它对工程技术人员从事设计工作的实用性和可操作性。其中关于绿色设计评价体系、一般过程、设计技法的研究成果对工程技术人员的科研活动将具有直接运用价值。另外,生态哲学的目标是谋求人与自然的互动和谐,绿色设计的目标是使产品“绿化”,即设计出符合特定的环境保护要求,对生态环境无害或危害极少,对资源利用率最高且能源消耗最低的绿色产品<sup>[12]</sup>。这显然有利于生态、经济、社会的可持续发展。

## 注 释

- [1] [德] 汉森·萨克塞著、文韬等译:《生态哲学》,东方出版社 1991 年版。
- [2] 黄志斌:《绿色设计及其自然哲学基础》,原载《自然辩证法研究》1998 年第 8 期,第 9~11 页。
- [3] [德] 汉森·萨克塞著、文韬等译:《生态哲学》,东方出版社 1991 年版。
- [4] 李兰芝编著:《周易与卦象》,南开大学出版社 1990 年版,第 30 页。
- [5] 余谋昌著:《文化新世纪——生态文化的理论阐释》,东北林业大学出版社 1996 年版,第 59 页。
- [6] 默雷:《佛教思想与生态哲学》,原载《法音》1998 年第 4 期,第 23~31 页。
- [7] Sterve Ashley, Designing for the Environment, Mechanical Engineering, 1993,3:52~55.
- [8] Leo Alting, The Life Cycle Concept as a Basic for Sustainable Industrial Production, Annals of the CIRP, 1993(42),1:163~167.
- [9] H. Weule, Lifecycle Analysis, A Strategic Element for Future Products and Manufacturing Technologies, Annale of the CIRP, 1993(42),1:181~184.
- [10] 郭因、黄志斌等:《绿色文化与绿色美学通论》,安徽人民出版社 1995 年版,第 126~141 页。
- [11] 刘志峰等:《绿色产品设计方法研究》,原载《机械科学与技术》1995 年第 6 期,第 55~59 页。
- [12] 陈宗明:《绿色产品》,原载《环境》1996 年第 5 期。