

# 试论人工自然建设的两大根本方向

巨乃岐, 邢润川

(山西大学科学技术哲学研究中心, 山西 太原 030006)

**摘要:** 人工自然的建设在今天有着两个根本性的发展方向, 即球内发展方向和宇宙发展方向。两大方向所要解决的问题与实质既相区别又相联系, 二者是阶段性性与连续性、基础性与发展性、互动性与互补性的关系。

**关键词:** 人工自然建设; 球内方向; 宇宙方向

**中图分类号:** N031      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1003 - 5680(2005)06 - 0028 - 04

我们的时代是一个人工自然起主要作用的年代。人类生活在一个人工自然的环境里, 人工自然构成人类生产生活的直接基础。人工自然怎样发展, 向什么方向发展, 既关系着人类的现实, 也决定着人类的未来。可以说, 人工自然的发展意味着人类的发展, 人工自然的未来就是人类的未来。研究人工自然的建设在当代具有特殊重要的意义。

## 一 方向: 球内方向与宇宙方向

1. 人工自然建设的球内方向: 建设地球任重道远, 建设生态型人工自然首当其冲

人工自然发展到今天, 已经为人类创造了一个“真正的人类学的自然界”, 但同时也使人类遭遇到普遍的危机。《寂静的春天》、《增长的极限》等著作警示人们: 在现代, 环境污染、生态破坏已经到了危及地球生态, 进而危及人类生存的严重程度。建设好人类自己的家园, 建设好人类赖以生存并生活于其中的生态自然环境, 已成为人类的当务之急。这意味着人工自然的建设无论从其形态上还是从其性质上都要发生一次革命性的巨大转变。这就是人工自然建设的当代转向, 即从几千年来一直占主导地位以征服自然、改造自然为根本特征的工具型人工自然向以保护环境、建设生态为特征的生态型人工自然的根本转向。<sup>[1]</sup> 工具型人工自然向生态型人工自然的转向, 从目的上看不再以征服自然为根本追求, 而是以克服和消除传统人工自然建设的负效应累积为根本任务, 以协调人与自然的的关系为宗旨, 具有保护、发展自然

生产力和社会生产力的双重任务, 而以前者为重点和核心。<sup>[2]</sup> 生态资源危机的实质是以往社会生产片面发展社会生产力而忽视自然生产力、忽视二者之间动态平衡的结果。保护和发展自然生产力即保护和发展自然地理学上的“自然地理面”, 包括人类活动的无机界, 初始生产力的绿色植物, 以及第二性生产力的动物、微生物, 使其最终达到环境质量的最优标准: “在这个环境中, 一个地区的‘初始生产力’可以接近或达到其理论上最大值。”<sup>[3]</sup>

生态型人工自然的建设是人工自然建设的绿色转向。即大力发展环保技术、节能技术和无污染技术, 实现物质的多层次循环利用, 彻底摒弃传统的只污染不治理、只牺牲不拯救、只破坏不建设的短期行为, 坚定不移地走绿色发展之路, 把人的发展与社会的发展牢牢地置于环境发展与生态发展的可靠根基之上, 把当前的发展和未来的发展、当代的发展与后代的发展视为一个整体, 在生产力的理论和实践两方面都把保护、开发和发展自然生产力作为生产力发展的重要内容, 把保护环境、建设生态看作为人类共同的责任和义务, 重点、优先和全面建设生态型人工自然, 实现工具型人工自然向生态型人工自然的历史转变, 建立一种新型的大人工自然观。

保护环境, 建设生态, 走人工自然绿色发展之路, 建设好我们的家园——地球, 既是一项十分紧迫的时代课题, 也是一项艰巨异常的历史任务, 需要全人类的长期共同努力。汉斯·萨克森指出: 在今天, 没有一个思考生态危机的人是否会

【收稿日期】 2005 - 04 - 29

【作者简介】 巨乃岐(1958 - ), 男, 陕西岐山人, 信息工程大学理学院人文社科系理论研究中心主任, 教授, 山西大学科技哲学研究中心博士生, 从事科技哲学、信息安全学、人工自然、技术价值论等研究工作;

邢润川(1940 - ), 男, 河北邯郸人, 山西大学科学技术哲学研究中心教授, 博士生导师。

其严峻性,“但我们却根本没有去适应它”,破坏和污染环境的活动仍普遍存在。<sup>[4]</sup>因此,这不只是一个认识问题,而更多的则是一个社会问题。客观地讲,当代环境污染和生态危机主要是工业化社会以来的生产活动造成的,资本主义的高度工业化及其产业结构调整,使大量高污染、高能耗、重破坏的粗放型工业迅猛发展,并不断向发展中国家转移,地球环境持续恶化,生态危机日趋严重;资本主义掠夺性开发的生产本性、无节制的异化消费和享乐主义的价值追求导致并加剧了资源枯竭和生态危机;资本主义私有制度的长期存在和高度发展是导致生态资源危机的总根源。资本主义的全球化及其结果——全球性危机——正在影响并改变着人类和地球的命运。德国社会学家巴罗在系统研究了社会制度与自然生态的关系后深刻地指出:“在资本主义制度下,生态危机不可能解决。”<sup>[5]</sup>人类不仅需要改变认识,改变已有的生产方式,而且必须改变与这些思想认识和生产方式联系在一起的整个社会制度和价值观念,<sup>[6]</sup>建立一种适合人类整体利益的社会化的联合的生产与社会制度,使社会化的人、联合起来的生产者合理调节他们与自然之间的物质变换,把它置于他们的共同控制之下,而不让它成为盲目的力量来统治自己;靠消耗最小的力量,在最无愧于和适合于人类本性的条件下来进行这种物质变换。<sup>[7]</sup>这是正确处理人与自然关系、解决生态问题的社会保证。可见,人工自然建设的绿色道路与社会革命的红色道路又是相互联系、不可分割的。球内人工自然建设因此必须坚持“红”“绿”结合、协调互动的发展道路。这增加了人工自然建设的复杂性和艰难性。

2. 人工自然建设的宇宙方向:开拓太空势在必行,绿化太空遥而有期

人工自然在当代建设发展的另一个方向就是宇宙方向,即建设太空型人工自然。<sup>[8]</sup>与生态型人工自然不同,太空型人工自然的根本任务已经不只是协调人与自然的关系,而是要创造人与自然的关系;不只是简单地适应自然生态环境,维持自然生态平衡,而是要改变太空原有的自然环境,创造适合于人类生存与发展的人工生态环境,建设属人的太空人工自然天体。它具有保护、开发地球资源和开拓、利用太空资源的双重任务,而以前者为基础,以后者为重点。从某种意义上说,太空型人工自然真正坚持了人工自然建设的绿色道路,它把人工自然建设的绿色方向从球内开拓到了球外,由“封闭保守”的状态发展到了能动开放的状态。这无疑是人工自然建设的又一次根本转向,是人类踏上宇宙征程的第一步。无疑地,这是一步巨大的历史性飞跃。它比几亿年前生命从海洋登上陆地的意义还要大。如果说,生命登上陆地是生物进化和人类诞生的决定性一步的话,那么,今天人类走向太空就是太空进化、宇宙绿化和世界人化的真正起点。完全可以说,太空型人工自然才是一种真正意义上的人工自然。

开拓太空,建设太空型人工自然由于需要复杂得多的条件和要求,因此,在目前,对绝大多数国家和人们来说,它还是一种迫切需要和现实可行的建设,而是某种比较遥远的事情。但是,就人类整体的发展需要来看,它却不是一种遥

不可及的事情。事实上,自从1957年第一颗人造卫星上天以来,太空型人工自然的建设就已经开始,人类进军太空的号角就已经奏响了。只是相对而言,太空型人工自然的建设在目前以及较长一段时间内,还不是人工自然建设的核心和重点,而只是其重要组成部分和前沿阵地。当然,随着人工自然建设的不断推进,太空型人工自然的建设最终将会由目前的边缘地位上升到主导地位,由支流形态转变为主流形态,这是人工自然发展的内在必然。如果说卫星上天、太空站建设和航天飞机的翱翔是太空型人工自然建设的初步成果,那么,美国太空总署2030年将要实现的万人太空城计划将把这一建设推向一个新高潮。从战略的高度看,对于任何一个国家、民族来说,对于整个人类来说,开拓太空不仅势在必行,而且绿化太空也决非遥不可及;开拓太空,走向宇宙既是全人类的必由之路,也是全人类的未来所在。

太空型人工自然的建设有一个历史过程。作为人工自然发展的高级阶段和形态,它将是最为复杂的一种人工自然。正像人类胚胎发育过程要重演动物进化的全部历史和主要阶段一样,太空型人工自然的发展也要经历一系列的发展阶段和过程,要重演人工自然建设的各主要阶段。就是说,太空型人工自然本身的发展又要经历由工具型到生态型的历史过程。具体地说,它将有一个由“外空信息化 外空工业化 外空城市化 外空地球化”的发展过程。<sup>[9]</sup>目前,各国向外层空间发射的航天器中,传播、获取信息的人造卫星占90%以上,它们为人类创造了巨大的经济效益和社会效益,标志着它已经处在信息阶段。外空物资、能源的开发与利用,目前总体上还处于实验阶段,部分成果已达到民用的水平,小批量太空商品已进入市场。多种生物的太空实验和地面“生态圈”建筑群实验活动也在进行之中,它们为在空间最适宜于生命活动的距离上建立居住的人工封闭圈即“戴森圈”的实验准备工作正在进行之中。同时,科学家们已经开始研究,利用生物工程技术的成果改造月球、行星的大气成分,进而绿化天体,建立自然-人工天体,实现太空的地球化。它具有保护、开发地球资源和开拓、利用太空资源的双重任务,而以前者为基础,以后者为重点。当然,人类借助于它建设地球、优化地球,并不是为了从宇宙撤退,而是为了把它作为标准来建立地外居住点。“地球是智慧之船,但人不能永远住在船上。”<sup>[10]</sup>

## 二 问题:生存问题与发展问题

生态型人工自然建设所要解决的根本问题是人类的生存问题。我们知道,自然界本身具有巨大的再生能力、自净能力、自我修复能力和自我调节能力,能够及时自愈人类对环境的破坏和由此而引起的生态失衡,能够及时吸收和净化人类投放到自然环境中的有害物质,并把它们转化为对人类有用的物资。但从近代两次技术革命以来,特别是20世纪以来,随着现代科学技术的高度发展和社会生产力的巨大进步,以及人口和需求的急剧增长,现代人类对自然平衡的干预已经接近甚至超过了自然界巨大的再生能力、自净能力、自我修复能力和自我调节能力,使不同层次上的自然系统都

濒临甚至超过其自我调节的极限。结果,自然系统的失调和生态系统的失衡反过来给人类社会的发展带来了严重影响,导致了一系列严重后果,从而引起了所谓全球性问题。全球性问题从其产生的根源上来看,是人类活动引起的;从其性质上看,它对生态的破坏和对人类的威胁都是严重的;但从本质上讲,真正危机的并不在生态本身,不在自然方面,而在于人类本身,在于人的方面。这是因为,在人和自然的关系中,只有人才是真正的主体。自然曾经是而且仍然是受盲目力量支配的,它的兴旺、毁灭以及某种形式的存在与否是它自己所意识不到的。生态危机的发生与否对自然而言并无好与坏的区别,它们都是自然发展过程中的必然现象和特定形式。但对人类来说情况就完全不同了。生态危机在表面上看来是自然的大倒退、大毁灭,而在实质上却是人类赖以生存和生活其中的环境和基础的破坏、丧失,人类的生存和发展因此遭到困难、面临灾难,人类数千年劳动建造的美好生活、全部文明和光明前景因此行将结束、面临毁灭……所以说,生态危机在其本质上是人类的危机、人的危机、文明的危机。离开了人,离开了人类也就无所谓危机不危机。生态型人工自然的建设从根本上说就是要治理人类活动的负效应,解决自然生态的恶化问题,解决人类的生存问题。

太空型人工自然的建设则要解决人类的发展问题。人类不仅要生存,而且要发展。人类诞生于地球上,地球是人类的母亲;人类生长于地球上,地球是人类的摇篮;人类生活于地球上,地球是人类的家园。然而,人类不能永远依赖母亲,不能永远生活在摇篮之中,也不能永远固守家园,无所作为。人类按其本性是一个超越性的存在物,是有理想、有志气、有作为的自主自为的存在物。永无止境的追求与创造是人类的天性,是人之为、社会之为社会的特质,是人的主体性与能动性的真实显现。太空型人工自然的建设就是要从根本上满足并实现人类主体性与创造性的内在需要,从高层次、大范围真正解决人类的发展问题。立足有限地球,走向无限宇宙,开辟无限广阔的自由生存空间,建设太空型人工自然,这是包括现代人在内的整个人类充分发展的必由之路、必然选择和现实道路。太空型人工自然的普遍建设和全面发展标志着整个人类的真正发展。

从人工自然本身的建设来看,生态型人工自然的建设也是解决人工自然自身的生存问题的。之所以要实现人工自然建设的生态转向,就是因为工具型人工自然的累积发展导致了人工自然与天然自然之间矛盾的尖锐化,即所谓的生态环境问题。从人工自然的发展看,这种危机已经相当严重,它在威胁人类生存的同时也伺机抹平人类业已创造的一切物质文明,首先是人工自然本身的成就。发展生态型人工自然就是要协调天然自然与人工自然之间的矛盾,使天然自然的进一步发展不是破坏而是支持和保证人工自然的进一步发展。其实质不是单纯维持自然的生态平衡,而是保证人类的一切物质文明成果,解决人工自然自身的生存问题。进而言之,建设生态型的人工自然,协调天然自然与人工自然的关系,也就是正确处理人工自然的双重效应,不断提高人工

自然的正效应、消减其负效应,就是协调人工自然的内部矛盾,治愈人工自然自身的疾病、使人工自然本身走向健康的发展。一句话,是从全局上解决人工自然的生存问题。另一方面,太空型人工自然的建设则在根本上要解决人工自然的发展问题。如果说人工自然的生存问题解决的是球内人工自然与球内天然自然之间的矛盾,旨在建设一个美好的人类家园——地球,那么,人工自然的发展问题就是解决地球生态自然与太空无机自然之间的矛盾,实质是要解决人工自然与太空天然自然之间的矛盾,扩大人工自然的疆域,建设人工的地外家园——人工自然天体。这无疑是人工自然的巨大发展。很明显,太空型人工自然的建设已经不是人工自然的量的增长——扩大适应自然的范围,创造与自然生态尽可能同质的人工自然,而是人工自然的质的飞跃——开始改变太空的自在条件,变革太空的无机自然,创造与太空自然异质的人工自然和人工生态。如果说,以生态建设为核心任务的生态型人工自然在整体上仍然姓“自然”的话,那么,以开拓太空、绿化太空为核心任务的生态型人工自然在整体上则姓“人工”而不姓“自然”了。因此,它是人工自然的一次质变和跃升,是一次重大发展。

### 三 关系:阶段性与过程性

人工自然的发展本身也是一个过程,是阶段性与连续性的统一。宏观地看,历史地看,人工自然在历史上已经经历了手工工具型、机器型两种形态,现在正在加速建设信息型人工自然。此三种形态是前后衔接的人工自然的不同形态和表现形式,分别以物质、能量和信息的交换为主导,就其实质而言,是主体的肢、体、脑的延伸、放大或外化,既是个体肢、体力和大脑的延伸、放大或外化,也是社会整体的肢、体力和大脑的形成与发展,也就是马克思所说的“人类社会器官”的形成与发展。因此,它们在整体上属于工具型的人工自然。相比之下,生态型人工自然不是工具型的,不是前者的继续和延伸,而是对它们的理性矫正和合理发展。就是说,生态型人工自然既是前者的“克星”,亦是“救星”。它一方面要限制和纠正传统人工自然的片面发展和负面影响;另一方面又要维护并保障人类业已取得的一切物质文明成果。因此,生态型人工自然不再是工具型的人工自然,而是人工自然建设的一个全新阶段、重大发展和根本转向。太空型人工自然作为全部人工自然的浓缩和重演,既不是传统人工自然的简单放大,也不是生态型人工自然的同质延续,更不是对生态平衡的刻意维护和对天然自然的被动适应,而是对天然自然的根本改造和对无机自然的有机化、绿化和人化,是人工自然建设的又一次质的飞跃和根本转向,是“人创造整个自然界”的本质力量的公开展示和对象化。很显然,上述人工自然有着明显的区别,是人工自然建设阶段性的表现。

但是,尽管它们之间存在着重大差别和原则区别,它们仍然是人工自然历史发展的不同成果,是人工自然历史发展的阶段性表现,在本质上又是统一的。如果我们把工具型人工自然看成是人工自然自身发展的肯定阶段,那么,生态型人工自然就是人工自然发展的否定阶段,而太空型人工自然

则是人工自然发展的否定之否定阶段。人工自然从工具型到生态型再到太空型的发展过程恰好完成了一个周期,表现出人工自然自身发展的完整历程和辩证过程。没有工具型人工自然的高度发展,就不会有也谈不上生态型人工自然的发展,前者是后者的基础,后者则是前者的发展,是一次辩证的扬弃;同样地,没有生态型人工自然的高度发展,也就不会有和谈不上太空型人工自然的发展,前者也是后者的基础,后者则是对前者的发展,是一次辩证的扬弃。人工自然的历史发展就是这样一种阶段性与连续性、基础性与发展性相统一的辩证发展过程。

#### 四 实质:协调发展与互动进化

从其实质上看,生态型人工自然旨在实现协调发展,而太空型人工自然则旨在实现互动进化,二者在水平与侧重点上又有所不同。

人工自然的实践特别是20世纪以来的实践,一方面为人类创造了巨大的物质财富和精神财富,但同时也引起了一系列全球性危机,致使人与人的关系不断恶化,人类赖以生存并生活于其中的地球自然生态正在朝着不利于人类生存和发展的方向演化,有可能出现不可逆转的大倒退、大崩溃。生态型人工自然的建设就是以协调人与人的关系为直接目的,就是把建设好人类的家园——地球作为根本任务。保护环境,维护生态,建设地球,在地球范围内协调好人与自然、人工自然与天然自然以及人工自然内部的各种关系,是生态型人工自然建设的根本使命。

建设好地球,协调好球内各种关系,在现代具有头等重要的意义。从目前的情况看,这已是人类必须认真对待、集中力量解决好的头等大事和当务之急。由于人类只有一个地球,地球是人类惟一的生存之所、栖息之地,因此,保护好地球,建设好地球,在地球的范围协调好人与人的关系,把人工自然实践活动双重效应的矛盾控制在有利于地球生态平衡发展的范围内,这是人工自然建设发展的永恒课题和始终必须坚持的方向。提出生态型人工自然建设的根本任务和现代转向,目的也在于此。

但是,仅仅建设好人类的家园还不够。人工自然的建设在优先和确保生态型人工自然建设的前提下,还有着更为长远的使命,即立足地球,走向宇宙,实现人与人的互动进化。之所以要提出建设太空型人工自然,并把它作为人工自然建设又一次根本转向和全新阶段,是因为:第一,建设太空型人工自然是治理环境污染、防止生态危机、全面建设生态型人工自然的需要。建设生态型人工自然无疑非常重要和紧迫,但要真正建设好它,却离不开太空型人工自然的建设。常言道,不识庐山真面目,只缘身在此山中。要建设好生态型人工自然,建设好地球,没有对地球的全面而准确的认识是不可能的。而要做到这一点,就必须有高层次的人工自然——太空型人工自然作指导。事实上,目前太空型人工自然已进入它明显的信息阶段。<sup>[11]</sup>信息阶段的任务之一就是从小距离探测地球,获得有关地球结构、地貌、海洋、森林、大气等方面的信息,为积极治理和预防生态危机、充分合理

地利用地球资源提供可靠依据和资料。在这方面,人类借助于它已经获得了大量科学资料和巨大经济效益。与此同时,物资、能源的空间开发实验也为地球上有限资源的深加工、深利用开辟着现实的道路。因此,全面建设生态型人工自然又离不开太空型人工自然的指导、支持和导向。

第二,建设太空型人工自然是主体性发展的需要。列宁指出,人不仅能够认识世界,而且能够创造世界。马克思指出,动物的生产是片面的,人的生产是全面的;动物只是在直接的肉体需要的支配下生产,而人甚至不受肉体需要的支配也进行生产;动物只生产自身,而人却生产整个自然界。<sup>[12]</sup>人能再生产整个自然界表明,人具有建设自然的全部潜能和内在需要。发展太空型人工自然既是主体性发展的需要,也是主体性实践的需要。当代太空型人工自然的实践既证明了人类主体性的巨大潜能,也为主体性的全面发展和塑造开辟着广阔空间和实践舞台。

第三,建设太空型人工自然也是生产力发展的必然性的体现。马克思恩格斯历来认为,“自然向人生成”是宇宙发展的一般规律。马克思指出:“全部所谓世界史乃不过是人通过劳动生成的历史,不过是自然向人生成的历史。”<sup>[13]</sup>历史本身是自然史的即自然界成为人这一过程中的一个现实部分。<sup>[14]</sup>马克思深刻揭示了自然界运动发展的生成本性和自然生成运动的“向人”趋向。对此,恩格斯进一步指出:自然在其运动中由物质到精神、由自然到人、由自发生成到自觉生产(实践)的生成生产过程,是整个世界的客观进程和整体真实。<sup>[14]</sup>从这种角度看,所谓生产力,首先是指客观世界内在的、生生不已的前进力量、进化能力和上升趋势,其次是指人类改造世界和建设世界的能力。<sup>[15]</sup>就是说,生产力既包含社会生产力,也包含自然生产力,是社会生产力与自然生产力的高度统一。建设太空型人工自然既是自然生产力发展的必然,也是社会生产力发展的必然,其实质是两种生产力互动发展的必然和体现。由于无论从宇宙发展的客观进程和整体真实来看,还是从人类主体的主观能动性和实践潜能来看,人类的出现都标志着宇宙历史发展到了一个崭新的关节点:自然通过人的发展和人通过自然的发展的全新历史阶段开始了。自然的进化与人的发展是宇宙自身同一个发展过程的两个方面,自然进化的上升方向与人类发展的前进方向是二位一体的和内在一致的。太空型人工自然的建设就是这种内在必然性的具体表现。从某种意义上说,太空型人工自然的建设就是天然自然通过人而实现的自我进化、自我发展,也是人类主体通过人工自然自我进化、自我实现、自我发展的过程。

第四,建设太空型人工自然也是从根本上解决生态资源危机的需要。当代生态资源危机表明,一方面,人类活动的负效应累积导致生态系统可能发生不可逆转的大倒退,人类的生存因此成了大问题;另一方面,人与人的全面实践、全面作用已经达到了前所未有的新水平、大尺度:社会生产正在向着包括自然生产在内的“大生产”过渡;而地球也将不再是人类活动的惟一界限;再一方面,生产力发

展的无限性与地球资源的有限性出现了尖锐矛盾,正确处理社会生产与自然生产、社会生产力与自然生产力之间的辩证关系,适时拓展人类实践活动的范围,已经现实地提到议事日程。马克思指出:“像野蛮人为了满足自己的需要,为了维持和再生产自己的生命,必须与自然进行斗争一样,文明人也必须这样做;而且在一切社会形态中、在一切可能的生产方式中,他都必须这样做。这个自然必然性的王国会随人的发展而扩大,因为需要会扩大;但是满足这种需要的生产力同时也会扩大。”<sup>[16]</sup>生产力的发展作为一种自然必然性,是不依人的主观意志为转移的。种种情况表明,既建设生态型人工自然,又发展太空型人工自然;既立足地球又走向宇宙;既建设好地球又创造球外生态系统,建设宜人居住的新家园——人工自然天体,实现地球与太空两个方向人工自然建设的结合、互动与互补,才是从根本上解决当代生态资源危机的根本出路和可靠途径。从球内方向看,治理环境污染,保持生态平衡的任务十分繁重,人类虽已做了大量建设性工作,但仍任重而道远。从宇宙方向看,冲出地球,走向太空,开发太空资源,开辟太空城市,实行太空移民,这将是人类建设自然的新实践、新课题。

由于生存与发展本身又是相互缠绕并镶嵌在一起的,离开生存谈不上发展,而不发展也将难以生存,所以,建设生态型人工自然已经成为人类在地球这个较低层次上的最大的发展问题,而建设太空型人工自然则是人类在宇宙这个较高层次上的基本生存问题。因此,生态型人工自然与太空型人工自然在本质上又是相互关联、内在统一、互动互补的。事实上,如果以生态学的问世和全球性绿色运动的掀起作为生态型人工自然建设的开端,以人造卫星上天作为太空型人工

自然建设的起点的话,那么,二者在时间上大致是相同的,具有齐头并进、比翼双飞的特点。应该说,这种情况的出现决不是偶然的,而是有着深刻的历史必然性的。两种人工自然的建设既具有明显的阶段性与连续性的关系,又具有明显的交叉性、互动性、互补性的关系,它们在本质上是统一的。

#### 【参 考 文 献】

- [1]巨乃岐. 试论生态危机的实质和根源[J]. 科学技术与辩证法,1997(6).
- [2][8]巨乃岐. 试论人工自然发展的形态划分及各形态之间的关系[J]. 科学技术与辩证法,1995(5).
- [3]牛文元. 自然地理新论[M]. 北京:科学出版社,1981. 46、246.
- [4]汉斯·萨克塞. 生态哲学[M]. 北京:东方出版社,1991. 2.
- [5]R·巴罗. 新政策的若干因素——论生态学和社会主义的关系[M]. 西柏林,1980. 112.
- [6][14]恩格斯. 自然辩证法[M]. 北京:人民出版社,1971. 160、174.
- [7][16]马克思恩格斯全集(第25卷)[M]. 北京:人民出版社,1979. 926、926-927.
- [9][10][11]什科连科. 哲学·生态学·宇航学[M]. 沈阳:辽宁人民出版社,1988. 139、100、86、89.
- [12][13]马克思恩格斯全集(第42卷)[M]. 北京:人民出版社,1979. 97、128.
- [15]巨乃岐. 马克思“自然生产力”思想初探[J]. 河南师范大学学报,2004(3).

(责任编辑 郭晋风)