

# 环境伦理与生态工法

黄琼彪

(台湾林业试验所, 台北)

**摘要:** 环境伦理是探讨如何适当关怀、重视, 并履行我们保护自然环境之责的理论与实务做法, 亦可称为环境道德 (environmental morals)。早在几千年前的中国, 道家与儒家基本思想已有明确的启示, 强调天地自然和谐对人类生存的重要, 强调人类做为万物之灵必须尊重生命的永恒意义。20世纪初, 欧洲地区拜工业发展之赐, 社会经济骤然起飞, 但在提升物质生活的丰富度之余, 却也因各项需求接踵而至, 必须大量开发自然资源以因应社会发展的步调, 但是随着森林野地的过度开发利用, 大规模的灾害因而接二连三发生, 包括雪崩、山崩、洪泛等。1938年德国 Se fert 首先提出近自然河溪整治的概念, 将自然景观生态的精神及手法, 融入河溪治理工法之中, 因而激活了尔后生态工程学科门开端。而事实证明, 唯有不违反大自然的运行规则, 以生态系为环境管理之基本单元的原则, 方是根本解决之道, 因此人类展开各种利用或遵循生态特质之技术的研究与研讨。“生态工法”是以生态学为基础的应用概念, 是将生物学及地域生态学的知识活用于构造物的建设或保全上的技术。生态工法主要是利用水、土石、植物等自然性素材为基础, 建造能达成自然保全或改善景观机能的构造物, 其功能有助于复原被破坏的自然环境, 同时对地域景观的改善也有帮助。生态工法的推展开启了工程界和保育界之间的对话机制, 已从过去的概念或理想, 走向实务的运用, 政府并将之列入重大研究与议题之中, 相信未来定对台湾环境品质的提升, 定有更正向的助益。

**关键词:** 环境伦理; 生态工程; 生态工法

中图分类号: X171.1

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2005)05-0007-09

## Environmental Ethics and Ecological Engineering Method

HUANG Qiong-biao

(Taiwan Forestry Research Institute, Taipei, Taiwan, China)

**Abstract:** It is estimated that at least fifty thousand species go extinct each year, and three fourths of the world's birds and a quarter of the world's mammal species face extinction. This rate of extinction could be accelerated by rapid climate change. Global changes being accelerated by increasing carbon dioxide levels in the atmosphere, an increase which humankind has significantly contributed to, especially by the industrial scale burning of both fossil fuels and tropical rainforest. With respect to habitat loss, the expansion of human settlement and agriculture has led to the massive destruction of natural habitats and ecosystems such as tropical and temperate rainforests, freshwater lakes and streams, coral reefs, and coastal mangroves. Environmental ethical philosophies belonging to this approach hence have the task of showing how humankind can gain such a sense of the intrinsic value of nature. A successful foundation for environmental ethics has to fulfill two tasks. First, it has to be able to explain how humankind's relationship with Nature has degraded to the environmental crises we face today. Second, it has to explain how humankind's relationship with Nature can be improved to one of respect. Historically, environmental problems have arisen primarily because of inappropriate decisions and a lack of understanding of the impact of these decisions upon the environment. New approaches must be developed and solid technological developments and engineering must function together in an integrated manner in order for social, economic and environmental benefits to be realized. Ecological engineering methods are an example of such an integrated approach. Ecological engineering practices can help conserve and restore the environment through the integration of engineering and ecological principles. An ecologically sound approach to engineering takes into account that nature responds systematically, continuously and cumulatively. Ecological engineering operates within the natural system rather than infringing on or overcoming it. Solutions are developed to be as flexible and forgiving as possible, thus avoiding drastic and irreversible consequences when something goes wrong. To support such an approach, it is important to acquire knowledge and understanding about the dynamics of ecosystems and the particular vulnerabilities. Ecological engineering method applications also emphasize understanding of the entire ecosystem rather than components of the system in isolation from one another.

① 收稿日期: 2005-07-08

作者简介: 黄琼彪, 台湾林业试验所研究员, 博士。

**Key words:** environmental ethics; ecological engineering; ecological engineering method

## 1 前言

当大部分的整体资源耗费在吵闹不休、纷扰不安的争斗之下;当生产力竞争力不断下降、整体实力日渐萎缩;当自然资源质量愈见减少劣化、环境及生态系严重受到人为干扰、自然现象失衡且灾害频传之时,社会各领域之菁英基于对自然环境和天下苍生的关怀,纷纷提出呼吁和建议,各种各样的解决方案可谓汗牛充栋。这些意见可谓包罗万象、巨细靡遗。却是,当我们静下心来检视各类问题,找出最根本的问题源头,不就是人与人之间、人与自然之间的互动关系,发生了质与量的变化。简单地说,存在于天地之间运行的定律——“伦理”已有失序脱轨甚至被毁坏的情况,因而浮现于表面的病症,益形严重。在这些问题之中,某些是属于宇宙大自然的变化所造成,人类尚无法理解也没能力克服,但是某些则是人类过度滥用自然资源所引发的恶果。《孟子·离娄篇》有云:“天作孽,犹可违;自作孽,不可活。”;当吾人重新审视过去是否善待大地及其中的物种?我们是否横行霸道于这个星球?我们不珍惜自己的“家”,终究受害的还是自己。“伦理”看似古板老旧、了无新意,却是一剂挽救自然环境、延续生态体系、减少人为祸害的有效良方,值得深思。

## 2 若干事件回顾

敏督利(Mindulle)台风先于 2004 年 6 月 30 日及 7 月 1 日为东部地区带来丰沛雨量,其后虽未直接登陆台湾,却因其后所引进旺盛的西南气流影响之下,自 7 月 2 日起于中南部地区降下强烈豪雨,造成极严重的灾情,有形和无形的损失实难以估计逾。依“水利署”统计资料:人员伤亡包括死亡 29 人、受伤 16 人、失踪 12 人;农业损失总额约 89.72 亿元;台八线谷关一带,道路和桥梁直接被泥流硬生生冲毁截断,大甲溪部份支流改道,水与路混成一片,地貌早已改变;高雄县六龟乡一带因浓溪河水暴涨,沿线道路桥梁冲毁无数。尚不包含其它地区房屋毁损、电力及通讯设施中断、水利构造物及器材设备流失等等。却是当日伤未愈旋不接踵地艾利(Aere)台风于 8 月 23 日至 25 日袭台,再次造成北台湾受创严重,根据台湾中央灾害应变中心 26 日统计,受艾利台风影响,新竹、南投都有灾情传出,共有 23 人死亡、5 人失踪,其中灾情最惨重的是新竹县五峰乡桃山村所发生的土石流灾情,累计有 19 人罹难、两人失踪。“农业委员会”统计,艾利台风造成农业灾害损失金额攀高至新台币 6 亿 9670 万元。台风横扫北台湾,造成台北县三重地区淹水及大桃园停水危机并长达数十日,造成民众生活之及大不便。有关石门水库在此次天灾成为众矢之的,于 23~26 日期间共降雨量达 1 600 mm,大量表土冲蚀及山坡崩塌造成水库淤积严重及浊度升高,初估淤积量至少 2 000 万 m<sup>3</sup> 以上,它的功能并成各方关切之焦点,屹立 40 年的石门大坝和及水区能否永续经营,将成为政府执政能力重大考验。

其实让我们在回顾近几年来重要自然环境灾害:1996 年贺伯灾变、1997 年瑞伯成灾,复以 1999 年“9·21”大震,台湾生态浩劫犹如骨牌,全面激活;2000 年象神酿灾、2001 年桃芝、纳莉肆虐、2003 年 SARS 疫情直扑;加之 2004 年 7 月 2 日,敏督力挟带旺盛西南气流,台湾岛中央山系偏西,自

苗栗(卓兰)、台中(和平)、南投(仁爱、信义)、嘉义(阿里山)以迄高雄(桃源),尽入劫境。不禁令人惊觉道:是不是我们的大地母亲病了?而且病得极为严重,甚至已经到了毫无抵抗力的地步。

让我们再看“火蚂蚁(fire ant)”的例子。早在 2000 年,彰化县北斗地区农民发现最近遭蚂蚁雄兵的危机,农民发现一种俗称“火蚂蚁”入侵,由于这种蚂蚁会主动攻击人,一旦叮咬后会红肿发痒难受,尤其家禽类更害怕被叮咬。火蚂蚁的拉丁文名字为“Solenopsis invicta”意思是“无敌的蚂蚁”原产于南美洲,它们可以攻击人类、牲畜和庄稼等一切有生命的东西,而且难以防范。在美国,它们每年破坏的庄稼总价值达到了 10 亿英镑。从 30 年代开始,美国南部地区至今已有 84 人丧命于火蚂蚁的骚扰。杂食性的火蚁除对生态环境中土栖的动物造成浩劫般的伤害外,在一些危害严重的地区往往泥土中的蚯蚓都会被捕食殆尽;除攻击土栖动物破坏土壤微栖地外,火蚁也会对于农作物造成相当程度的伤害,火蚁取食作物的种子、果实、幼芽、嫩茎与根系,对于作物的成长与收成造成经济上极大的损失以及公共卫生、环境生态上的伤害。其实相关的例子不胜枚举:福寿螺、食人鱼、非洲凤仙花等等,无一不是造成生态上剧烈的冲击。

到底我们该怎么办?从绿色传奇的福尔摩沙转变到生态灾难频仍的国土,生存于其中的万物之灵将如何以对?就自然环境而言,地质变化的尺度是以百万年计;地形则以十万年计;物种则以万年计。故吾人所谓山崩土石流,河床淤高数十米,在自然的观点,不过都是“自然而然”的现象罢了;对人类来说,原以为“双手万能、人定胜天”,自然资材取之不尽用之不竭,却想不到因不当使用,致其反扑之速度如此之快且无法抵挡。诚然吾人当必自省,应体认到人类文明与前途发展,需顺从自然条件,方可共荣互利;否则自然界运转模式一但被迫转变或失序,则灾难必然不断重演,天下苍生将无宁日。

为了解决台湾地区尔后开发与保育的两难问题,有关“国土合理规划”的问题再次被提出来。“经济建设委员会”奉指示研拟“国土复育特别条例草案”,作为“7·2”水灾后重建、迁村或征收土地的渊源。“在国土三法”(“地质法”、“海岸法”和“国土规划法”)外另订“国土复育特别条例”;目的是治疗,未来经勘查确定后,一定海拔以上的高山将禁止开发(包括农垦或居住)。“台湾的国土规划”,严格而言应始于日据时代,至今仍能若干重大建设之基本设计中,窥得其原始架构;再经西方社会思想与规划理念的更替而演变,1979 年核定“台湾地区综合开发计划”,即已完成经济发展的“国土计划体制”。迭经社会环境的变迁,屡次对其精神和内容有所修正,并且提出新的计划目标,例如 1995 年的“国土综合开发计划”中即已宣示“永续发展”的理念,并且将“维护环境生态”列为规划总目标之首。但是社会整体价值思维并未真正转化,故实质帮助不大,经济发展总是优先于环境生态,核四、苏花高、吉洋人工湖、高山缆车、坡地放领等建案皆是。“国土规划”应该是依据人与自然生态系永续经营理想,对台湾的全面调查与充分了解为基础,从水域到陆域进行全盘的资源区划,属台湾维生的保安和保命地,严格规范禁止开发;而可供经建发展的经济地,则依环境因素(如地形、地质等)

区分发展类别与形态,限制开发程度,并且建立必要的防灾机制与进行必须的公共工程。换句话说,就是应该以环境伦理(Environmental Ethics)为最优先考量。

### 3 “环境伦理”的认知

根据韦氏字典(Weber Dictionary)的解释,所谓伦理(Ethics)有两种意涵:其一是基于正确和错误之认知所诱发的动机;其二是对道德价值和规范之哲理研习。“The noun ethics has two senses: 1. ethical motive, ethics, morals, morality -- (motivation based on ideas of right and wrong). 2. ethics, moral philosophy -- (the philosophical study of moral values and rules)”。大英百科全书(Encyclopedia Britannica, 2005)的解释:“Ethics, the discipline concerned with what is morally good and bad, right and wrong. The term is also applied to any system or theory of moral values and principles。”

此外,上述定义中已将伦理与道德视为同义词,该观点有些学者赞同(孙效智,2001),但另有人认为“伦理”原指人我之间的规范次序,“道德”则指主体内在的价值态度。深究之,似是一体的两面。

以中文字意之解释,“伦”是人际之间的关系;“理”是事物之条理。故伦理之意为“人际间所应遵循的理法及行为的规范”。在人类文化不断发展及衍生不同领域之下,从单纯的“人际伦理”更细分出所谓宗教伦理、生命伦理、医学伦理、环境伦理、企业伦理、社会伦理,甚至计算机伦理、网络伦理等范畴。其中我们所最关切的人类与自然环境的关系。当人类面对气候变迁、灾害不断及资源超限使用等环境问题时,我们对“生态环境”的态度是什么?这种新想法必须基于对环境生态系统的了解以及对所有生命的关爱与尊敬,从内心产生一种责任感,开始修正过去不当环境的价值观和行为,使得各种生物与环境得以永续的存在和发展。遵循“地球命运共同体”的道德伦理,也就是说,将生物学、生态环境与伦理并列考量而形成“环境伦理学”。

简言之,在看待事物与做决定时,必须跳脱出过去只考虑人类自我利益为判断依据,以自然生态平衡的永续经营为最高指导原则。环境伦理学属应用伦理学的一部分,考虑在人与自然的关系上,人类所实行的行为之正当性与态度的合宜性,建立人对待没有主动意识能力的环境之立场。简单地说,环境伦理学是探讨如何适当关怀、重视,并履行我们保护自然环境之责的理论与实务做法。相较之下,自然主义伦理学(Naturalistic Ethics)则为探讨如何对自然环境中除了人以外的其它生物,怀有一份适切的尊重和责任的伦理学。而人本主义伦理学(Humanistic Ethics)为关切自然环境对人类可能造成的影响,而不是出于人类内在对大自然的尊重,而逐步发展出来的一门伦理学(等同于人类中心主义)。

### 4 西方文化中有关环境伦理学之演绎

(1) 基督教是西方文化发展影响最深远的源头,或多或少代表某种程度思想上的束缚,直到近代稍有不同的声音出现。若干学者把当前生态危机归因于基督教赋予人类对于自然的傲慢自大(Lynn White, 1967),或自我为尊的人类中心主义(Anthropocentrism)。其所举的例证在圣经《旧约·创世记》

第一章26节至28节:“上帝说,我们要照着我们的形像,按着我们的样式造人,使他们管理海里的鱼、空中的鸟、地上的牲畜、和全地、并地上所爬的一切昆虫。上帝就照着自己的形像造人,乃是照着他的形像造男造女。上帝就赐福给他们,又对他们说,要生养众多,遍满地面、治理这地,也要管理海里的鱼、空中的鸟、和地上各样行动的活物。”又如《旧约·诗篇》第八篇:“耶和華我们的主阿,……我观看你指头所造的天,并你所陈设的月亮星宿,便说,人算甚么,你竟顾念他;世人算甚么,你竟眷顾他。你叫他比上帝微小一点,并赐他荣耀尊贵为冠冕。你派他管理你所造的,使万物,就是一切的牛羊、田野的兽、空中的鸟、海里的鱼、凡经行海道的,都服在他的脚下”。这两处被解释为:人类被授予特权,凌驾万物之上,导致滥用资源、造成环境危害。当然持不同意见的也大有人在,或许来自对基督教经典的不同诠释。Marc A. Bunge(1994)认为,《圣经》的说法并不像怀特描绘得那样蛮横,上帝并未给人滥用资源、破坏自然的权利;他还引述古希腊原文,证明《创世记》中所谓的“管理”,是一种慈悲为怀、悲天悯人、负责任的眷顾,故人类乃是地球的管理员(Stewards),应该讲求管理者的伦理,不但要对上帝谦卑,也应该对自然抱持同样的态度,更应当谨慎经营使用。

(2) 20世纪以后,由于工业革命兴起,大量资源被耗用,污染物随之剧增,环境劣化的严重和快速,引发有识之士对地球前景之忧虑。首先发难的当推Rachel Carson于1963年出版的书《寂静的春天》,从此唤醒了人类的环保意识。而后,如前所述,Lynn White于1967写了一篇论文“The Historical Root of Our Ecological Crisis”,文中批评基督教不当的人类中心主义思想及过度滥用资源。其实在这之前,Aldo Leopold在1949年写了一本书《A Sand County Almanac》,其中有篇文章是《The Land Ethic》,其中的土地伦理观,是西方文献中首见的将地球自然界中土地和生物视为一个完整个体,置其于同一道德规范的伦理理论(E. Zalta, 2002)。

在1975年环境伦理学随着罗斯顿(Holmes Rolston)发表在《伦理学》杂志上的文章:“有一种生态伦理学吗? Is There an Ecological Ethic?”而成为哲学主流,罗斯顿所代表的“自然价值论伦理学”,主张美学与伦理价值原本就内属于生态系统中。他认为世界本身无所谓“价值”,只因为人的介入才出现了相对的价值,并将此一观点带入了自然,从而对环境予以主观之判断。响罗斯顿的自然美学观,实际已体认到人类与生态乃一共同体,其医生所努力的,同样也是基于人与自然为一整全结构的思维。

1973年挪威哲学家纳斯(Arne Naess)在他所创办的杂志《研究》Inquiry中发表一篇论文:《浅层与深层,长远的生态学运动》(The Shallow and the Deep, Long-Range Ecology Movement),于是开启了深层生态学(Deep Ecology)的发展,他用深层浅层来对比,以凸显当时生态运动仅止于治标的要求制定法规,以减少环境污染和资源消耗,这是一种浅层生态学;深层生态学则是论及人与自然之间基本的关系改变。基于对生态系运作真正的了解,体认到世界观的物我层次上转型,进而推动社会及经济体系朝着永续的方向发展,方是治本之道。

1979年哈格洛夫(Eugene C. Hargrove)创立的一份期

刊,名为“Environmental Ethics”,之后该名称及成为此一学术领域的正式名称。在 1980 年代的第二个运动是“生态女性主义”(Ecofeminism),提倡人是在 Karen Warren,这个运动原意是以推动两性平等为重点,后来也连接上社会生态学等议题而丰富的发展内容。在 1990 年代由于 Laura Westra 与 Holmes Rolston 的努力建立了“国际环境伦理学协会”(International Society for Environmental Ethics, ISEE)。在理论的层次上泰勒与罗斯顿尽管存有许多差异观点,但大体上均客观地非人类中心主义为基本论点。到了 90 年代至今,环境伦理学所探讨的焦点除了上述相关论题外,增加了若干全球性的环境议题,如自然资源、气候变迁、生物多样性、能源利用与经济发展的交互作用问题上;意即是一种从哲学视野探索人类永续发展(Sustainable Development)的问题。人类之所以会应验了古老的谚语:“自食恶果”,完全是遗忘了早已存在的智能,如“资源”(Resource)一词,其前缀词是“重新”(Re)但仍保留了“源头”(Source)之意,而现代人已不再觉察(程进发,2001);环境伦理学所探讨的生态环境问题,包括海洋河川空气及化学药物污染、温室效应、伐木、沙漠化、废弃物处理、濒危生物与生物多样性等议题。

## 5 东方文化中有关环境伦理学之演绎

### 5.1 道家思想对环境伦理的关怀

相对于西方文化在环境伦理观念之发轫,中国道家思想亦不遑多让,代表人物非老子与庄子莫属。据《史记》所载,老子姓李名耳,字伯阳,史称老聃,春秋时期楚国苦县厉乡曲仁里人(今河南鹿邑县),约在公元前 580 年至公元前 571 年间出生。其家族世代皆有人作史官,成为史官世家。老子在离开朝廷时,把其学问写下来,分为上下两篇,先论“道可道,非常道”,后论“上德不德,是以有德”;于是遂有《道经》(1~37 章)与《德经》(38~81 章)二篇,合称《道德经》。大抵言之,《道经》乃陈述天道内容、自然创生原则和运转规律;《德经》乃陈述天人关系、顺天法天的智能、对自然景致的关怀和体认。这样的内容,几乎就是前面所叙述西方文化中的“自然主义伦理”与“非人类中心主义”的综合体。兹引述若干章节作进一步的说明。

《老子·道德经》第六章:“谷神不死,是谓玄牝。玄牝之门,是谓天地根。绵绵若存,用之不勤。”此处所谓“谷神”按照正统的解释:“谷,虚而能应者。以譬道体至虚,灵妙而不可测,亘古今而长存,故曰谷神不死。”,用白话说就是拥有神妙、无限的能力、为万物创造者且有如深邃的虚谷的大道。陈章波(2004)认为,直接将“谷神”解释为山谷,反而易于了解,用白话说就是“具备各项优良条件可供生物栖息繁衍的山谷,是万物生命泉源的根本,其发展绵延不绝,其资源用之不尽。”这就阐明了自然界许多富有内在价值的事物,早在人类评定它们的价值之前就一直存在着,这些价值是人类在接触自然时发现到的,而不是来自人为评断或靠着人和自然互动才生成。这些价值可以从自然界某些事实中看到,例如植物和动物都捍卫它们自己的生命,它们的物种已经进化繁衍了数十亿年之久。

其次,《道德经》第 25 章所云:“有物混成,先天地生。寂兮寥兮。独立而不改。周行而不殆。可以为天下母。吾不知其名,字之曰道。强为之名曰大。大曰逝。逝曰远。远曰反。

故道大、天大、地大、王(人)亦大。域中有四大,而王(人)处一焉。人法地。地法天。天法道。道法自然。”老子认为人类只有效法天地,日月,四时与昼夜祥,能达到实“天人合一”、“物我一体”理想。所以他说“人法地,地法天,天法道,道法自然。”因此他认为:“道大、天大、地大、人亦大,域中有四大,人居其一焉。”四大论就是道家在几千年前,向人类最早宣示万物平等论,也是道教在教义上发展出尊重生命,天地和谐的环境伦理。老子早在五千年前强调天地自然和谐对人类生存的重要,凭天地自然界一切生命的生存权利,强调人类作为万物之灵必须尊重生命的永恒意义。

据《史记》所载,庄子(约公元前 369~前 286 年),战国时期道家著名代表人物,名周,字子休,宋国蒙(今河南商丘)人,与梁惠王、齐宣王同时。庄子学识渊博,交游很广,著有《庄子》一书,分内篇、外篇、杂篇共 33 篇,大旨本于《老子》,也有自己独到见解。庄子继承了老子的思想,他认为世界的本源是“道”,自古以来就存在着。但何谓“道”?庄子在《大宗师》中有谓道“有情有信,无为无形”,且“自本自根,未有天地,自古已固存”。庄子以为人既能打破有无、大小、是非、善恶、荣辱的概念,进而臻至“天地与我并生,万物与我齐一”的境界。因此“外生死”;他认为生和死是没有什么分别的。生固可喜,死亦无悲;由是可齐生死,人亦可无生死。这就是所谓“齐物论”。他更把天地万物各具其本身价值,作了更详细的辨别。《秋水篇》就以大小有无相对来说:“以差观之,因其所大而大之,则万物莫不大;因其所小而小之,则万物莫不小;”“以功观之,因其所有而有之,则万物莫不有;因其所无而无之,则万物莫不无;知东西之相反而不可以相无,则功分定矣。”这是从事物本身各有的价值而肯定万物平等生存的权利,或者这就是事物本身的不可替代性。庄子提供了两条环境伦理的基本原则:“顺物自然,无为而为”及“道通为一,万物皆一”。

### 5.2 儒家思想对环境伦理的关怀

孔子(公元前 551~479 年),名丘字仲尼,春秋鲁国邹邑(今山东曲阜)人,稍晚于老子,且曾问礼于老子。《论语》是孔子及其弟子言论的汇编,是儒家最重要的经典之一。由孔子门生及再传弟子集录整理,是研究孔子及儒家思想尤其是原始儒家思想的主要资料。而其中心思想则在“行仁”;从日常生活落实儒家精神的教育理念。《里仁篇》子曰:“苟志于仁矣,无恶也。”《子罕篇》:子罕言,利,与命,与仁。《颜渊篇》:“仁者爱人”。简单地说,儒家肯定仁心为人性之常,而仁心最基本表现在于人际之间的善念。但是,儒家并不以此为限,而要人努力地在具体情境中把仁心之发用扩充出去,向更广阔的领域实践,这就是所谓的“推恩”(朱建民,2003)。从儒家的观点来看,道德主动者仍然仅限于人类,至于道德被动者应该扩展到何种对象,仁心之发用其实是没有界限的。最理想的推恩范围,当然是要扩及到天地万物。不过,就实践层面考量,个人或人类的能力都是有限的。《雍也篇》:“子贡曰:如有博施于民,而能济众,何如?可谓仁乎?子曰:何事于仁,必也圣乎,尧舜其犹病诸。夫仁者,己欲立而立人,己欲达而达人。能近取譬,可谓仁之方也已。”儒家认为,人是大自然的一部份,是自然秩序中的一个存在,自然本身是一个生命体,所有的存在相互依存而成为一个整体。儒家把人类社会放在整个大生态环境中加以考虑,强调人与自然环境息息相通,和谐一体,这就是“天人合一”的思想。孔子虽然没有明确提出“天

人合一”，但他的思想中却包含了这一命题。他说：“大哉！尧之为君也。巍巍乎，唯天为大，唯尧则之。”（《论语·泰伯》）=孔子肯定了天之可则，即肯定了自然的可则，人与自然具有统一性，引导后世儒家进一步发展了“天人合一”的思想。《论语·述而》所载孔子“钓而不网，弋不射宿”，因此，当人关怀万物时，不是由利己之观点出发，亦非出于明智的省察之心或有远见的利己之心，能够有此种关怀之表现，不仅是人类之责任，亦是人类之尊贵。其发端处不是由知识，而是由仁心之推己及物；生态学的知识只能成为协助仁心落实之工具，而不能成为起念之本源。

孟子（公元前372~公元前289年）名轲字子舆，战国时邹人，为孔子孙子思的再传弟子，是孔子学说嫡传。曾经游说齐宣王、梁惠王，宣扬自己的主张，但没有成功。晚年回到家乡，和他的弟子万章等著书，成《孟子七篇》，记录他的学术见解和其言行。孟子继承孔子思想之精义，再予以发扬光大，尤其在自然资源保育上更有详细的描述，如《孟子·卷一梁惠王章篇》“不违农时，谷不可胜食也；数罟不入池，鱼鳖不可胜食也；斧斤以时入山林，材木不可胜用也。谷与鱼鳖不可胜食，材木不可胜用，是使民养生丧死无憾也。养生丧死无憾，王道之始也。”又如《卷11告子篇》“牛山之木尝美矣，以其郊于大国也，斧斤伐之，可以为美乎？是其日夜之所息，雨露之所润，非无萌蘖之生焉，牛羊又从而牧之，是以若彼濯濯也。人见其濯濯也，以为未尝有材焉，此岂山之性也哉？”这是活生生保育的观念何具体做法。孟子也提出了五伦的观点，《卷五滕文公章句上》“怪人有忧之，使契为司徒，教以人伦：父子有亲，君臣有义，夫妇有别，长幼有序，朋友有信。”很可惜的，如果孟子再加上第六伦的“天人有情”，那就更完美了，至少可以早先奠定环境伦理的基础。儒家“天人合一”思想为我们解决人与自然的关系提供了新思路，“天人合一”要求人们从超越天、地、人的立场，从大系统的角度来审视人与自然的关系。从这一思路看，人与自然是统一和谐的关系，从最终意义讲，保护环境、保护自然就是保护人类自身。儒家生态思想能够引导人们正确认识和处理好人与人，人与社会，人与自然及局部利益和全局利益，眼前利益和长远利益的关系，使全社会的生态意识、环保意识得到增强。

### 5.3 佛教思想对环境伦理的关怀

根据魏德东（2002）的研究，在缘起论的基础上，佛教建立了独特的关于人与环境关系的理论，这就是佛教的生态观，其基本特征集中在“整体论”与“无我论”。而“整体论”的精神在于说整个世界处于重重关系网络中，是一个不可分割的整体，整体论是佛教生态观的首要特征。每一个单位，都是相互依赖的因子，是关系的而非独立存在的。人与自然的关系，如同一束芦荟，相互依持，才可耸立。任意割裂事物间的关系，就不能对其本质有正确的理解。《维摩诘经》典型体现了这一精神，维摩诘将自己与众生看为一体，以一切众生之病为己病，若众生得离病，自己才无病。以这一思想检讨今天的生态，实践人的立足点实在不应该拘囿于个人、小集体、国家、地区的范围，至少应当是地球的。在生态问题上，独善其身难以自保，以邻为壑，害人害己。唯有从整体考量，己利利人，才是根本的出路。“缘起”依印顺法师（1992）的说法，有三种内涵：（1）相关的因待性；（2）序列的必然性；（3）自性的空寂性。昭慧法师（1995）做更进一步诠释，基于“缘起相的

相关性与缘起性的平等性”的向度所作的思考，认为佛法的环境伦理，较为接近生态主义者，并认为佛法的观点，已经为生物为中心之生态主义者提供缜密的哲学架构以及宽广的宇宙视野。佛教生态思潮跟“深层生态学”（Deep Ecology）似乎有着血缘的相似性，它们对传统机械观与二元论的科学进行严厉的批判，也对人类中心主义展开无情的批判。深层生态学大量援引各种不同文化的灵性资源，像是佛家、道家，甚至印地安民族对自然的态度，因为他们认为在这些宗教中，具有对自然的尊崇与万物互相依存观念，可作为修正科学傲慢态度的另类生态学。社会学者 Peter Beyer 说：“环境的关怀基本上是宗教性的。”无我论是佛教生态哲学观的另一主要特征，在当代生态学中，非人类中心主义的主张与之极为近似。佛教的宇宙主义观点，并不把自然视为人的附属物，而是把人视为自然的附属，更准确地说，是从宇宙的立场将人视为自然的一部份。因此，宇宙主义的观点不仅使人克服与自然的疏离，且人与自然和谐相处又不失去其个性（魏德东，2002）。所以总括的说，“缘起”倡议的是众生有性无相、皆一平等；“无我”意涵着自然中心主义，人类既不是管理者更非主宰者，充其量只是做一个协调者的角色而已。在大乘佛教中，“二空”的说法最为普遍。所谓二空，一是人空，二是法空。人空，又叫我空、人无我等，是说生命个体没有实在的本质存在。法空，又叫法无我，是说一切事物没有实体。大乘佛教以此二空，破除众生对生命和事物的执着，破除人我执和法我执。佛教的宇宙主义观点，并不把自然视为人的附属物，而是把人视为自然的附属，更准确地说，是从宇宙的立场将人视为自然的一部份。换句话说，自然中的一切应破除“相”的执着，而归于“性”的平权，当可让生态系依其既有之秩序循环不息。因而，佛教可说是“深层生态系”之倡导者，它拥护生态中心伦理，而非人类中心伦理。主张在使用非人类的自然时，人有责任维持生态范围的完整性，而不该只是征服并使其更有效用。虽然求生存伴随着一些杀戮，但是它有机体跟人一样有权存在且演化。人是依赖着生态界来存活，所以不该像主人对待奴隶一般剥削它。

## 6 生态工程与生态工法

### 6.1 发展沿革

20世纪初，欧洲地区拜工业发展之赐，社会经济骤然起飞，但在提升物质生活的丰富度之余，却也因各项需求接踵而至，必须大量开发自然资源以因应社会发展的步调，但是随着森林野地的过度开发利用，大规模的灾害因而接二连三发生，包括雪崩、山崩、洪泛等。尤其阿尔卑斯山区临近数国，因此被迫必须立即提出可行的因应之道。1938年德国 Se fert 首先提出近自然河溪整治的概念，将自然景观生态的精神及手法，融入河溪治理工法之中，因而激活了尔后生态工程学门开端（高甲荣，1999）。而事实证明，唯有不违反大自然的运行规则，以生态系为环境管理之基本单元的原则，方是根本解决之道，因此人类展开各种利用或遵循生态特质之技术的研究与研讨。1962年 H. T. Odum 等提出将自律行为（Self-organizing Activities）之生态学概念运用于工程中，首度提及“ecological engineering”一词，其可谓第一个定义“Ecological Engineering”一词的学者。Odum 当年于一场研讨会中，发表“Man in the Ecosystem”一文，提出一以能量为基础的观点“在

人类所操纵(man pulate)的环境中,利用一小部分额外的能量来控制一个主要能量,仍源自于自然资源的系统,生态工程所应用的规则虽以自然生态系为出发点,但之后所衍生出的新系统将有别于原者”。随后在 1971 年于所著“Environment Power and Society”一书中,延伸生态工程概念成为“生态工程便是自然之经营管理,力图以一独特之观点补强习惯工程,或可谓一种与大自然的合伙关(Partnershp)”。1983 年 Odum 在系统生态学的研究领域中,再次为生态工程下批注“这种融合生态系的新式工程设计便是一种利用自律行为系统的领域”。此外, Uhlamn(1983) Straskraba(1984) 以及 Straskraba 与 Gnauck(1985) 等,亦开始重视此一新兴的应用科学。上述学者认为:所谓“ecotechnology”系指基于对生态的深度认知,一种用于进行生态系管理的技术,其目的在于将执行相关措施的成本及其对环境造成的损害降至最低。直至 1989 年,生态学家 M tsch 及 Jorgensn 汇整具有共同特质与原则之各类型工程技术并赋予定义,至此首次明确地界定“生态工程”(Ecolog cal Eng neer ng)的观念以及适用范畴,生态工程此一学门可谓正式诞生。其间加入许多相关领域学者在理论和实务方面的努力,俨然成为跨世纪生态保育策略的主流。然而也因此衍生若干词汇和定义上的混淆,有如生态工程(ecolog cal eng neer ng)、生态工法(ecolog cal eng neer ng method)、生物技术(b otechnology)、生态技术(ecotechnology)、近自然治理(near natural control)、近自然河溪治理(near natural rver and stream management)(林镇洋,2003)。为能将上述较重要专有名词所代表的意义厘清,资胪列相关的来源及内容如下:

——H. T. Odum(1962)“在人类所操纵(man pulate)的环境中,利用一小部分额外的能量来控制一个主要能量仍源自于自然资源的系统,生态工法所应用的规则虽以自然生态系为出发点,但之后所衍生出的新系统将有别于原者”。(1971)“生态工法便是自然之经营管理,力图以一独特之观点补强习惯工程,或可谓一种与大自然的合伙关系(partnershp)”。

——Uhlamn(1983),Stra kraba(1984,1985)“所谓 ecotechnology 系指基于对生态的深度认知,一种用于进行生态系管理的技术,其目的在于将执行相关措施的成本及其对环境造成的损害降至最低。”

——美国 NAS(Nat onal Academy of Sc ences)(1993)“生态工程是永续经营的生态系统的设计,此一生态系统整合人类社会与其所在之自然环境,并使两者都能受益。”

——联合国环境计划(Un ted Nat ons Env ronment Programme)之定义“eco-eng neer ng: the appl cat on of science and technology to problems nvolv ng lv ng organs ms and ther env ronment; ecotechnology: the appl cat on of science and eng neer ng to study problems and prov de solut ons nvolv ng ecosystems。”

——“公共工程委员会”(2002):“生态工法(Ecotechnology)系指人类基于对生态系统的深切认知,为落实生物多样性保育及永续发展,采取以生态为基础、安全为导向,减少对生态系统造成伤害的永续系统工程皆称之。”

——台北科技大学水环境研究中心:“生态工法(ecolog cal eng neer ng method)指基于对生态系统之深切认知与落实生物多样性保育及永续发展,而采取以生态为基

础、安全为导向的工程方法,以减少对自然环境造成伤害。”

——M tsch 及 Jorgensn(2003)定义之生态工程(ecolog cal eng neer ng):“the des gn of susta nable ecosystems that ntegrate human soc ety w th ts natural env ronment for the benef t of both。”

根据上数定义内容之比较,生态工程与生态工法是有所不同。简单的说,生态工法和生态技术是生态工程的一部份,前二者着重于实务上材料及技术面的规划设计和改进;后者所涵盖的,包括了环境系统及相关产业的发展 and 整合,在层级有所区分。具体言之,生态工程包括四种类型(M tsch 及 Jorgensn,1989):生态环境工程、人工生态系、生态产业、生态工法。林镇洋(2003)承袭了该论述。

因此为厘清不同层次所包含的内容,两者实不可混用。若要谈及生态工程,其牵涉范围过于广泛,一般而言在环境保育及水土保持中所论述的,应属生态工法的领域。

生态工法(Ecolog cal Eng neer ng Method),广义的内涵是“为达到永续利用的目的,对周边环境保存、维护、复旧、改良,所施作的工事,包括生物与非生物材料的应用”。狭义的内涵则为“取当地之可应用资材,在尽可能不破坏当地生态及环境景观的原则下,对一般边坡以及河溪,包括崩塌地等特殊地形,所做之整治工程与措施。”由于台湾的生活品质渐渐提高,亲近大自然的需求大增,不论是遍及全台的野溪整治、道路工程,亦或是居家附近的公园绿地改善工程,都颇受保育人士诟病,但不论是工程人员或保育人士,都同意在人为施工与自然保育之间应有一最佳之平衡点,生态工法的发展便成为大家的期待。1998 年起,生态工法的开始在台湾推行,2000 年大规模应用在‘9·21’重建区土石流及崩塌地整治,如水里白不仔土石流崩塌山坡、埔里虎头山等,后来,更成为政府施政项目之一。

### 6.2 生态工法之精神

“生态工法”是以生态学为基础的应用概念,是将生物学及地域生态学的知识活用于构造物的建设或保全上的技术。生态工法主要是利用水、土石、植物等自然性素材为基础,建造能达成自然保全或改善景观机能的构造物,其功能有助于复原被破坏的自然环境,同时对地域景观的改善也有帮助。如前所述,台湾“公共工程委员会之”“生态工法咨询小组”会议,确认了台湾“官方版之生态工法”定义,即“基于对生态系统深切认知与落实生物多样性保育及永续发展,而采取生态为基础、安全为导向的工程方法,以减少对自然环境造成伤害。”因此,针对该生态工法之定义内容,其精神汇整条列如下:

1. 对生态系统之深切认知。
2. 落实生物多样性保育及永续发展。
3. 生态与安全并重。
4. 减轻对自然环境造成伤害。

### 6.3 生态工法之尺度范畴

M tsch 及 Jorgensn(2003)提出生态工程依尺度之分类为: Mesocosm scale(中宇宙尺度)、Ecosystem scale(生态系尺度)、Reg onal scale(区域性尺度)。据此,在实务上将很难配合到地区性之水土资源保育具体措施规划与设计,更显示出生态工程和生态工法确实在层次有差异。而且,就生态工法而言,在不同区域不同目的及不同使用材料上,由上而下分为三类不同规模的应用观念,惟其共通的理念是结合天然

及人工资材,来创造健康的生态及景观结构,它是有生命的动态结构而非仅仅是硬的工程结构体。兹依其包括的范畴涵盖区域大小及性质区分为:

1. 以区域综合整治为主体的规划方案。
2. 以防治工法为主体的规划方案。
3. 以材料应用为主体的规划方案。

一般而言,生态工法之执行模式其过程甚为繁复,所含之层面亦广。并需注意若干要领:

——规划区域与目标之确立(灾害防治、栖地与特有生物之复育及保育、河川溪流整治、水土保持、环境绿美化)。

——进行资料搜集与基地分析时,必须同时与业主及相关团体进行沟通与讨论。

——进行基地生态系统环境调查时,应建立生态背景数据库,以便后续之追踪与调查。

——依据规划目标、自然与生态环境以及其它相关之各项因子,订定设计准则,以利设计单位有依循之准则。

#### 6.4 生态工法之应用材料

有关自然生态工程所使用资材,需详细之调查与评估,以确定其功能性、生态性、景观性与经济性,期能在安全无虞之基础下,达到生态保育之目标。而资材之种类与特性,经初步探讨整理可概分为天然资材(含石材、植物材料、木质材料)与人造资材二大类。

##### 6.4.1 天然石材

天然石材按其生成之原因及特性可分为火成岩、沉积岩与变质岩等三大类。依土木、水利与建筑等工程常用岩石种类,可将上述三大类天然石材概分为砂岩、花岗岩、安山岩、凝灰岩、板岩、大理石类与蛇纹石类等六大类。自然生态工法常用石材之种类,原则以采取工地现场石材利用为主。惟为配合结构强度、景观需求,常需使用外运之石材。

##### 6.4.2 植物材料

国外早期即有用植物材料进行生态及河川绿美化工程,台湾近年来亦利用植物材料作为边坡及河川绿美化自然工法之资材,此种方式不仅可以保有河川中生物基本生存空间,发挥环境绿美化效果,达到生态共存共荣之最高境界。然而植物种类繁多,其特性亦各不相同,必须针对不同河川特性选用标的所需之植物,方能达到防止冲蚀、稳定边坡、涵养水源、改善水质及提供较佳之生物栖息空间等目标。生态工法植物材料之选择依据为:

- (1) 能提供较佳之生物栖息空间。
- (2) 符合绿美化设计之目的。
- (3) 对环境适应性强之植物。
- (4) 生育习性优良之植物。
- (5) 施工性佳之植物。
- (6) 易于管理之植物。
- (7) 供应来源稳定之植物。
- (8) 不造成生态污染之植物。

##### 6.4.3 木质材料

木材资源于生长过程是自然的,为最干净的资源。树木欲生产1t之生物质(纤维素等碳水化合物)需吸收1.6t之CO<sub>2</sub>及水分,在阳光下进行光合作用,并生产1.2t之O<sub>2</sub>,所以木材的来源最为干净,只要阳光、空气、水永远存在,则原料可以取之不尽,用之不绝。因此合理的使用木材资源可发

挥极大之环境保护功能。木材系藉自然能源与其本身之生命力而形成者,为一种极省能源、可再生的生物资源,其它再也没有这样的好材料。从资源转变成制品,材料之加工所需能源较其它材料低许多。另外,在进行加工工程之际,公害发生亦较少。最终制品之木质住宅的建物,其使用或解体、废弃时所消费之能源,均会较其它建筑物为少。木材为自然生成的有机材料、可再生的资源、及比混凝土或钢铁更为环境友善及具能源效率。

就技术面而言:为保护环境,必须某求省资源、省能源技术,再循环(Recycle),再资源化技术之发展,以及对人类生活,不可或缺者。此外尚必须选择使用生产加工能源对地球环境之负荷为最少,在使用完之后,再资源化率最大之材料。而我们已渐渐了解以木材为中心之“生物材料”是最能适合上述条件的材料。

##### 6.4.4 人造资材

台湾河川坡陡流急,再加上天然石材有限,为符合自然生态工法就地取材之理念,且考量工程结构安全之前提下,使用人造资材以替代天然石材实有其需要性。国内外许多科技公司,目前已陆续开发出多种维护生态环境与栖地保育之预铸生态块体、景观块体及造型模版,在不破坏工程设施原有防灾功能之前提下,以改善传统工程生硬之外观,以及对生态栖地之影响,并将溪流自然工法融入人工构造物中,构建有防灾、美观、亲水与生态等多样化工程环境,达到自然工法之需求。人造资材之特点为:

- (1) 具防洪、防灾、消能及护坡等功能。
- (2) 有利河川生物栖息与避难。
- (3) 可植生绿美化,维护河川景观。
- (4) 采干式施工,可节省工期。
- (5) 块体连结稳定性佳,提高工程结构安全之保障。
- (6) 模具组拆简易,可提高工程效益。

## 7 生态工法在观念及实务上若干论点之探讨

近几年来,生态工法变成工程界不可或缺的万灵丹,大小工程均需冠以生态工法,才得以名正言顺。学术界也积极研究发表相关的理论及实际应用成果,从上到下几乎陷入生态工法的漩涡之中。其实,形成一股推动生态工法的力量并非坏事,只要观念正确、工法合宜、适地适性、落实务实,则必能改善自然环境及其生态,亦为永续发展尽一份心意。就怕只是套个名词,计划本身并未掌握生态工法的本质,最后只落到消化预算的窘境,甚至无益于国土复育,反而愈加加重受灾程度。

其实在台湾全面采用生态工法的环境尚未臻成熟,其中牵涉到自然条件的限制、地文水文因子不良、社会经济发展的障碍、法令规章不周严、技术规范不完备、以及观念和做法意见分歧,故而很多设计案虽名为生态工法,但实质上却是仍脱不了传统工法之俗套,处理过程欠缺生态理念。这种情况当然需要时间来改善,尤其是有关若干争论性的议题,更要各界专业人士集思广益、深入研讨以求共识。以下提出几个论点稍作阐述:

### 7.1 以“生态为基础,安全为导向”或“以安全为基础,生态为导向”

以往工程师过分依赖钢筋混凝土进行防灾工程,其结果不但造成环境景观的不协调,也让栖地及生态受到无可回復

的破坏。“9·21”地震之后政府于各项防灾工程大力推动生态工法,强调顺应大自然,以减少各类工程对生态环境的冲击,但最近几次台风暴雨过境,以生态工法施作的工程亦造成不小的损害,引起各界质疑生态工法疑虑。生态工法并不只是绿化、美化的造景工程,它的理念强调环境复育因地制宜,故工程的安全性当列首要,但灾区有些工程并非采取生态工法,只做绿化就冠上生态之名,或有些工程在设计施工时没有符合适地性,才是酿灾的主因。传统工程的概念都以“安全”为基准,往往过度使用水泥,却在轻忽自然的力量之下,失败的例子比比皆是。正确的做法是要打破“人定胜天”的迷思,不再用“防灾”的观念施作工程,基于对生态系统的深层认识,以生态为基础,系统稳定及安全为导向,应用永续经营为目标的工程技术或保育方法。所以重点不在于生态或安全孰重,而是要有以环境伦理为中心的思维。若以河川为例,真正的生态工法应是将上中下游做整体考量,也就是需要整合性的规划,根据设定的功能和目标,订定以集水区为一体的经营计划;换句话说,可说生态与保安兼顾,并达成永续经营的目标。

## 7.2 “迁村”问题

从 1958 年“8·7”水灾后,每遇天然灾害则事后检讨和改进方案,可畏汗牛充栋,其中“迁村”问题一再被提起,似乎是解决问题的最后一道防线。延至最近各风灾后土石流,或超大豪雨后沿海淹水多日不退的现象发生,迁村之声不绝于耳。该策略是否可一劳永逸,暂且不做评论,确是可以事先考量几个疑问:

- (1) 台湾地狭人稠,连生态敏感之处,多遭垦植,何处是安全居所? 国土整体规划和合理使用分级是否完成?
- (2) 迁出之区域后续如何管理? 任之弃置不顾,可能变成另一严重问题之源头,甚而导致土地劣化或沦丧;换言之,土地伦理的问题如何解决?
- (3) 迁出居民的经济、教育、人际关系、心理建设、产业机制、社区感情等等问题必须照顾、公共设施必须重建,整体所必须付出的代价非常高,且不保证成功。
- (4) “迁村”是否已经变成习惯性、策略性的挡箭牌?

政府相关单位对迁村缺乏实务经验,至今仍未研拟进一步具体措施、细则和配套办法,摸索之间,旷日费时。受灾村民苦无方向,目标茫然,毫无任何资源后援,长久下来不仅信心渐失,生活及经济压力接踵而至。迁村问题太过敏感且困难重重,若是以限制开发为手段,配合完善的生态工程整体规划,让居民留在当地,担任尽责的土地管理者,并在灾难来临前,协助避灾,可行性要比迁村来得高。

## 7.3 生态工法应用材料之争议

生态工法的理念强调因地制宜,不是单靠一套方法就能够走天下,国外使用的生态工法可以使用混凝土,但台湾则避而不谈或明令禁止,生态工法的理念是正确的,但该做法值得思考和改进,例如中横的上谷关路段受创相当严重,因为把箱笼当作困床工,以及使用箱笼基脚坡面喷植的做法,无法抵挡集中径流,超大豪雨一冲刷,多个路段立即发生边坡崩塌路基流失。许多人将生态工法与传统工法二元划分,甚至彼此对立,这是既危险又错误的说法,更可能扼杀生态工法在台湾立地生根的机会,断送台湾永续发展之路,非台湾人民之福。

生态工法没有一定的材料与方式,对用水泥设计的工程人员来说,这等于是一场革命,因为牵涉到工程力学和安全。一百多年的研究让钢筋混凝土有一套计算的理论基础。而生态工法所运用的多元材质才刚在起步阶段,必须投入更多的研究,但工程设计的背景理论是一致的,只是运用的材质不同,此一领域正起步当中。生态工法不代表反水泥,水泥也是生态工法的一种材质。站在永续发展的基础上每个人都支持生态工法,这也是必然的趋势,在指出问题之外,更应该思考如何让生态工法立地生根。

## 7.4 政策法规、行政单位和学理技术之整合未切合实际

(1) 制订生态工法法源依据: 2002 年 12 月 11 日,公布“环境基本法”,宣示着台湾环境政策面的法制化;也象征着台湾的环境保护迈入了新的里程。其中所揭示的理想,包括“国家环境日”的订定、“政府政策环境影响评估”、成立专责的环境资源部会、“非核家园”的终极目标、管制二氧化碳排放、降低温室效应气体、“建立环境监测网及预警制度”、“污染者付费”制度,以及“环境保护优先”精义的强调。但未提及“生态工法”如何落实及其替代或配套的措施,更遑论目标的达成了? 此外单有法令的制定颁布,并不能保证法律精神的贯彻,因为执政者的态度一向摇摆不定,执法的能力与诚意都严重不足。

(2) 行政部门组织再造过程牛步化,虽然构想中有设置台湾主管的环境资源和生态工法的专责机构,并贯彻至地方执行单位,但是调整的过程一再变更、延宕,致使各项天然灾害每年发生且逐年扩大,却又束手无策,公部门的公权力和执行能力,不断受到削减质疑。

(3) 生态工法人才培养与认证制度的建立迟迟未能展开,纵使台湾上下都体认到生态工法的必要性和急迫性,但缺少执行面法制上的配合,仍然无法像建筑师、土木技师、水土保持师等等,根据专业技术来进行环境保育的把关工作。

(4) 生态工法必须从工程规划、细部设计、施作技术,都以生态运作原则为基础,更须涵盖工程的长期生态监测与定期评鉴。因此,有关工程需求和环境信息的整合接口应尽快建立,并规定总工程经费提拨一定比例,作为生态设计与评鉴之用,以确保预定目标的达成。

## 8 环境伦理与生态工法的互动

就表面的词意看来,环境伦理跨“环境”与“伦理”这两个领域,或者说,探讨环境与伦理这两个领域的“交集”部分,因此是一种“科际整合”的学科。整体观之,环境伦理包括了宇宙观、人性道德、生态系、资源保育、文明发展、永续经营、科学技术应用、以至于最基础的物理化学生物学门之研究。简言之,它揭示的是一项崇高的理念和目标,也发展了若干具体的执行步骤方法,但由于人类社会不断进步和改变,自然环境主动或被动的随之变迁,乃产生新需求新问题。为解决这些问题,就要不断的有新对策新科技的研发,此乃是物种演化和人类处理事情的逻辑。若再予细分,则包括了土地伦理、生态伦理、动物伦理等分支。一部人类文明发展史,其实也就是人类不断尝试和犯错的血泪史。经由试误和经验的累积,期待更往前走脚步将越稳健,而方向也更正确,这是支撑人类文化持续发展的基本信念,否则很难想象若方向有所偏离,导致所谓的恶性循环,所有的努力都在加速损耗资源、

破坏环境、劣化赖以维生的栖息地,则人类和大自然的明天在哪里,恐怕无人可以回答。人类重视自然,将之视为维生的系统(不论从经济、休闲娱乐、科学研究或美学的角度皆然),以及基因多样性的宝库与文化象征等等。这些价值可能是人类加诸自然界的,也可能是人类与自然接触互动的过程中逐渐成形的。

但是,只有完全不相信任何伦理学的人,才会质疑是否需要有一门专门探讨有关环境的伦理学。人类很明显的不是受益就是受害于他们居住环境的品质。虽然环境品质不见得能确保人类生活的品质,但却是一项必要的条件。人类大刀阔斧地重建他们的环境,然而那充斥着人工制品的生活,还是离不开自然生态的范围,像是土壤、空气、水、光合作用、气候这些自然资源,都是攸关生死的重要元素。我们现在所有的以及所成为的一切,都是从大自然中培植、挖掘和收集得来的。

文化和自然的命运是交缠在一起的,这和心灵与身体之间密不可分的道理相似,而且两者也互相关联,因此伦理学必须要实际应用在中。从前面所叙述的内容加以综合,生态工程及生态工法无疑的只是藉以达成环境保护、资源保育的众多方式之一;而环境保护、资源保育也仅仅是环境伦理论述中的一个项目。可见得环境伦理与生态工法是有其相关性,但是其各自所在的位阶相差甚钜。然而,“登高必自卑,行远必自尔”,故俗语常言:勿以善小而不为,勿以恶小而为之。虽然自然价值非由人类所创造,但是由于人类的努力,将使得这些价值得以保存持续,而不至于劣化并趋于耗竭。

## 9 结 语

生态工程的挑战是要整合工程原则与科学理论,但若整合成功则可为跨领域拟自然复育(Naturalization)提供新机会。在生态工法中结合工程与生态的结果为一个较偏向发展

参考文献:

- [ 1 ] 印顺. 中观今论[M]. 正闻出版社, 1992. 60- 63.
- [ 2 ] 朱建民. 由儒家观点论西方环境伦理学人类中心主义与自然中心主义的对立[Z]. 中央大学哲学研究所, 2003.
- [ 3 ] 林镇洋, 丘逸文. 生态工法概论[Z]. 台北科技大学水环境研究中心, 2003.
- [ 4 ] 高甲荣. 近自然治理- 以景观生态学为基础的荒溪治理工程[J]. 北京林业大学学报, 1999, (21): 1.
- [ 5 ] 孙效智. 与他者的关系- 伦理学导论[A]. 沈清松. 哲学概论[M]. 2001.
- [ 6 ] 陈章波. 老子书中的谷神[J]. 科学发展, 2004, (374): 76- 79.
- [ 7 ] 程进发. 从环境伦理学中“生态旅游”议题思索人类评价自然的根据[A]. 生态哲学与环境伦理研讨会论文集[C]. 师范大学环境教育中心, 2001. 9- 19.
- [ 8 ] “环境基本法”[Z]. 2002.
- [ 9 ] 魏德东. 佛教的生态观[J]. 美佛慧讯地, 2002, 65 期.
- [ 10 ] 释昭慧. 佛教伦理学[M]. 法界出版社, 1995. 62- 84.
- [ 11 ] M t sch, W J, S E Jorgens. Ecolog cal eng neer ng: An Int roduct on To cotechnolog y[M]. New York: W ley, 1989.
- [ 12 ] Wh te, L. The H stor cal Roots of Our Ecolog cal Cr s s[J]. Sc ence, 1967, 55: 1203- 1207.
- [ 13 ] Alv n L m Cheng H n. Mart n Buber’s ph losophy of d alogue as a foundat on for env ronmental eth cs[D]. Un vers ty of S ngapore, 1998.
- [ 14 ] Carson, Rachel. S lent Spr ng[M]. Boston: Houghton M fl n, 1962.
- [ 15 ] Bunge, Marc a. Bb lcal v ews of nature: foundat on for an env ronmental eth c[D]. Lutheran School of Technolog y at Ch cago, 1994.
- [ 16 ] Zalta, E. Env ronmental Eth cs[A]. Stanford Encycloped a of Ph losophy (w th Y. S. Lo)[M]. 2002.
- [ 17 ] W ll am J M t sch, Sven Er k J rgensen, Ecolog cal Eng neer ng and Ecosystem Restorat on[M]. W ley & Sons Pte. Ltd, 2003.

中科技而非传统领域的一个新型工程措施的发展,这个发展中的科技提供了在环境保护及管理方面很多进步的机会。生态工法重视环境的价值,宣传整合工程设计与生态系统维护的重要性,并且寻求一方面适合计划本身,一方面也可以永续发展的生态相关设计方案。生态工法也从传统规范的施工中受益良多,因为后者使得这个领域进步到目前水准的同时,基本上仍然能够被人接受。尤其是从身为工程主管单位的公共工程委员会厉行推动,才从小规模的研究或实验性的施工,推展到台湾各地。但是,由于地处(亚)热带的台湾,生态体系的复杂程度远超过寒温带的欧美日等国,即使历经数年,生态工法在台湾的发展仍尚未成熟。因此,也难以产生定型化的施工规范或技术守则可供工程人员遵循,或是发生以生态工法之名,但却不符当地生态需求之实的工程等问题。然而,生态工法的推展开启了工程界和保育界之间的对话机制,已从过去的概念或理想,走向实务的运用,政府并将之列入重大研究与议题之中,相信未来定对台湾环境品质的提升,定有更正向的助益。

再回顾老子道德经第 25 章有云:“有物混成先天地生寂兮寥兮独立而不改周行而不殆可以为天地母吾不知其名字之曰道强为之名曰大大曰逝逝曰远远曰反故道大天大地大人亦大域中有四大而人居其一焉人法地地法天天法道道法自然”,所以说道无止境,天无边界,地无终点,人无不能;这四大之中,人是其中一环。以,人必须符合大地孕育万物的法则,大地跟随天的变化而对应,天则顺着道的自然法则而运作。老子认为人类只有效法天地日月四时与昼夜那样能达到实现“天人合一”、“物我一体”的理想。其实,在中国传统文化中,早已具有生态工法的概念,可以说是不假外求。兹以一语作为本文之总结:观天地之美,习自然之道;人定胜天不可取,敬天爱人心永志。