

生物多样性与人类存亡休戚相关

Biodiversity and Development of Mankind

刘 旭

(中国农业科学院作物品种资源研究所, 副研究员 北京 100081)

生物多样性与人类的生存和发展息息相关,特别是自 1992 年在巴西召开的联合国“环境与发展大会”上多国首脑签署《生物多样性公约》以来,更成为当今国际上关注的全球环境中的热点。

生物多样性是地球上的生命经过几十亿年发展、进化、遗传、变异的结果,是人类赖以生存和发展的物质基础。然而随着人口的迅速增长,人类社会经济活动的不断加剧,作为人类生存和发展最重要基础的生物多样性受到了严重的威胁。而人类面临的人口、资源、环境、粮食和能源五大危机的解决都与地球上的生物多样性有着密切的关系。

一、生物多样性的广泛内涵及其形成的多种学说

根据化石的考证,地球上最早出现的低级形式的生命(例如细胞和蓝藻)起源于 40 亿年以前。经过几十亿年的缓慢进化与分化,逐渐出现了多种多样的千变万化的生命形式,形成了生物多样性。换句话说讲,生物多样性是生物及其环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的总和。它包括数以百万计的动物、植物、微生物和它们所拥有的基因,以及它们与生存环境形成的复杂的生态系统。因此,生物多样性是一个内涵十分广泛的重要概念,包括多个层次或水平。其中,研究较多,意义重大的主要有遗传(品种)多样性、物种多样性、生态系统多样性和景观多样性四个层次。

生物多样性是如何形成的呢? 100 多年前达尔文创立的进化论即物种自然选择论,其核心是生存斗争,实质是弱肉强食,结果是优胜劣汰。近 30 多年来又形成了一种生物多样性和协同进化论,它认为生物多样性是绝对的,无所谓优胜劣汰,而是低等与高等同在,简单与复杂并存,多彩纷呈,和谐共处,协同进化发展。事实是在生物多样性起源、形成中,生物确实在从低级到高级进化(进化论),不过这不是生物本身的进化方向性,而是自然选择的结

果。而另一方面,那些低级生物并没有被取代,而以另一形式保留下去,并与高等生物形成相互依赖、共同生存的关系(协同论)。但是“天灾”(地质、气候、星体冲撞灾难)又使生物多样性的结构和功能发生很大的甚至告别昨天的剧变(如恐龙的绝迹);考虑到生物突变的绝大部分为中性的事实,于是又有人认为,生物多样性的现状不是什么有序、协同进化的结果,而是生物在世界演变的缝隙中生存和“逃避”“天灾”的结果(“逃避”论)。

二、“人本位”的发展对多样性日益严重的威胁

人是从大自然中走出来的,据出土化石分析,人大约在 20 万年前由猿人进化成为早期智人。那时的人类,虽然在语言、思维和制造工具方面有别于其它生物,但对生物多样性的影响比起原来没有什么区别。这一阶段人类赖以谋生的手段主要是采、伐、捕、捞……。大约 1 万年前,随着原始部落的壮大,父系社会代替了母系社会。人类由此开始驯养动物、栽培植物,农业开始出现,并由此导致人类的第一次科学技术革命,地球从此出现了农业生态系统和人文景观。人类以农业为主要生存方式和谋生手段,大约持续到 300~400 年前,在这近万年的过程中,人类并没有对生物多样性构成什么威胁。

随着 17 世纪以牛顿为代表的近代科学体系的建立,终于在 18 世纪爆发了第二次科学技术—产业革命。这次产业革命,使人类的生产能力实现了神话般的质变。换句话说讲,就是人类从消极依靠大自然的恩惠转向积极地向大自然索取,而且规模越来越大,速度越来越快。但此次发展由于人类站在了“人本位”立场上,也带来了很大负效应。随着工业化程度的提高,人口的急剧增加,对森林、耕地、淡水、矿藏和能源等自然资源的掠夺越来越大,同时工业产生的“三废”造成笼罩城市的大气污染、江河湖海的水污染以及地球表层各种各样垃圾的污

染,使生物多样性越来越受到很大威胁。20 世纪进行的人类第三次科学技术革命对此情况并无缓解,而有继续加大的危险。

进入 20 世纪 80 年代,人类终于觉醒:再也不能只从“人本位”出发,为了人类局部的暂时利益而大肆掠夺式地利用生物多样性,毫无节制地造成环境恶化了。人类终于认识到,只有对生物多样性进行保护和持续利用,才能保证人类的生存和持续发展的需要。

三、人类是“异养”生物,难以脱离生物多样性而“自养”

从环境伦理学的角度看,不仅人类,而且生物的品种、物种、生态系统、景观等也具有生存的权利,不容随意否定。这一主张乍听起来似乎有些荒诞不经,但实际上包含了相当深刻的关于认识人与自然关系的哲学内涵。人类是生物长期进化中产生的,如果人类把产生人类的基础都破坏掉,人类也只能走向灭绝。

人类从早期智人到产业革命前(1650 年)的 20 万年的漫长岁月才增长到 5 亿人,而后迅速增加:1800 年达 10 亿,1930 年达 20 亿,1975 年达 40 亿,而到了今天已突破 57 亿,照此下去,到 2050 年世界总人口将突破 125 亿。

我们再看生物多样性的情况。有人估算,在人类进入工业社会前的 2 亿年中,每 27 年有一种高等植物消失,每百年有 90 多种脊椎动物灭绝。随着人类活动加剧,现在物种灭绝速度是自然灭绝的 1000 倍,本世纪以来鸟类和哺乳类动物大约平均每天消失一种。如果人类的消费模式和破坏作用仍不改变,到本世纪末将有 15~20% 的物种将会消失。

人是典型的“异养”生物,即人不能仅仅依靠自然界的无机物(矿物、空气、水、阳光等)生存,而必须依靠来自生物的有机物满足自身需要,并且将来无论科技发展到什么水平,人也很难变成“自养”生物。这就使人离不开生物,而且随着消费水平提高,人口增加,人类要求从生物提供的产品数量越来越多、质量越来越好。由此产生了一个改良现有作物、畜禽、水生物的基因的问题。人类只有从自然界中的生物多样性中去寻找基因,并加以改造、组合、利用,才能不断满足人类的需要。

从另一方面讲,生物多样性对于全球气候、人的生存环境的影响也是不言而喻的,森林覆盖率、植被多样化、海洋的原始形态、微生物的分解功能是保证人类生存环境、全球气候的基本条件,而且人类所需要的氧气也只有植物可以提供。不能设想,地球上的环境恶化到生物都不能生存了,人类还能健全地生存与发展;最可能的是,人类恐怕要

早于某些生物而先灭绝,因为人类抵御不良环境的能力比起某些生物来说是低得多的。

四、“明天一定更美好”有赖于生物多样性的保护和利用

生物多样性的保护是人类生存的基本前提。因此,人类对生物多样性的保护应该是全面的,主要有三个方面的内容。

第一,对生物多样性的各个层次都要实行保护,保护的着眼点不是孤立地保护某个品种和物种,而必须连同生态环境和景观一起保护才能起到保护的作用,这是由生物和环境的制约关系决定的。

第二,对生物多样性中的每种植物、每种动物、每种微生物都要保护,而且不能破坏其生物链的平衡,要做到协同保护、相互共生。

第三,生物多样性对人类的影响是全球性的,这就决定了必须全球一致行动。目前,世界上生物多样性主要存在于发展中国家,而经济实力则在发达国家,如果二者不能携手共同行动,则生物多样性保护只是一句空话。这即是“地球为一整体”的伦理观点。

生物多样性保护是为了利用,而且只有持续利用,人类社会才能持续发展;但这种利用绝不是掠夺式的,必须以不破坏为原则,以可以持续利用为准则。不仅要保证我们这一代利用,而且要保证世世代代利用下去。那种不把保护生物多样性付诸于行动,而奢谈“明天一定会更美好”,实质上是拒绝对后代负责的托辞。

另一方面,在保证持续利用的前提下,在保证生物多样性良性循环的前提下,进行开发创收,以获取经济效益,用于补偿保护费用的方式,不仅是可行的,而且是必要的。这是经济、社会、生态效益协调统一的有效途径。

综上所述,人类社会的持续发展依赖于对生物多样性的全面保护和持续利用,人类的社会文化多样性应该同生物多样性协同起来;使人类这个最高级的“异养”生物同其它数以百万计的生物“共生”,而不是“寄生”。只有这样,生物多样性才能得以持续进化与发展,从而使全球生态环境相对平衡,使人类与生物能够共同抵御或“逃避”那些“天灾”;反之,让那些生物在难以“逃避”“天灾”的同时还受到“人祸”的危害以致灭绝,其结果是人类也只有“自取灭亡”。因此,生物多样性的保护和持续利用是人类的根本利益所在,是人类社会、经济协调、稳定发展的重要前提,是人类奔向美好未来的必由之路。

(下转第 62 页)

高温气冷堆—气体涡轮机——新型电力系统

自从美国三里岛核电站 1979 年发生核泄漏事故和前苏联切尔诺贝利核电站 1986 年 4 月发生大爆炸事故后,核反应堆的安全成了公众十分关心的问题,许多人因此反对再建立核电厂。这对主张发展核电的设计人员提出了严峻的挑战。

为了确保核电站的安全,核电设计人员提出了各种安全方案。其中之一就是避免用水作冷却剂,而以往苏联的压水堆和美国的沸水堆都是用水作冷却剂。

对切尔诺贝利核电站事故的调查表明,发生事故的原因除工作人员违反操作规程外,反应堆的设计不合理也是原因之一。

为此,美国加利福尼亚圣地亚哥通用原子公司提出了一种新型核反应堆发电系统。它改用惰性气体氦作冷却剂,并用氦气作推动涡轮发动机的工作流体,取代水蒸汽驱动涡轮机发电。同时改进了核燃料包壳材料,使其具有大的负温度系数。据该公司称,由于氦冷核反应堆是用外包多层耐火材料的颗粒状核燃料,并用石墨作减速剂和核芯结构材料,再用惰性气体作冷却剂,因此在核反应过程中,冷却剂不会和反应堆的任何部件起化学反应(而水蒸汽则有氧化和腐蚀作用),从而增加了安全可靠。切尔诺贝利的核燃料包层是用金属壳,因此当出现高温、有熔化的金属时就和水起化学反应形成可能爆炸的氢气。据调查,切尔诺贝利和三里岛核电站发生的事故,都和核燃料包层金属熔化和冷却水起化学反应有关。

1. 高温气冷堆—气体涡轮机——新型发电系统的工作原理

整个发电系统由两个互连的压力容器组成,两个容器都安装在埋于地下的封闭式混凝土外壳内,其中大的容器是核反应堆,较小的容器是动力转换系统,内装涡轮发电机、两个压缩机和三个换热器(见封底上图)。

在核反应堆和动力转换系统之间,由氦气充当传递能量的工作流体。核反应堆裂变产生的能量将其周围的氦气加热到 849℃(1562°F),然后通过管道到达第二个容器的涡轮机入口,驱使涡轮机旋转,涡轮机带动发电机发电并驱动压缩机,使氦气通过热交换器后再返回到核反应堆容器内(见封底流程示意图)。

热交换器的作用是将涡轮出口排出的氦气余热(涡轮出口的温度为 513℃)再返回到核反应堆内重新利用,从而使热效率达到 95%,并使热—电转换效率达到 34~48%。在不是用氦气作工作流体的压水反应堆中,发电效率最高不超过 40%。

新型发电系统因不用水蒸汽作工作流体,不仅提高了反应堆的安全性,也大大简化了发电系统的结构。它取消了常规压水或沸水反应堆发电系统的二级冷却回路,使整个系统及其配置大大减少,从而大大降低了系统的复杂性和建造成本,最终使发电成本降低(见封 3 图)。

2. 核燃料的特点

在该发电系统中,核燃料采用了外面包有多层耐热材料的颗粒状碳氧化铀,包层由外至里依次是热解石墨—碳化硅陶瓷—热解石墨—多孔碳缓冲层,中心才是碳氧化铀核燃料。将颗粒状的包覆耐热材料的核燃料作成燃料棒后,再插入到石墨元件中(见封 3 图)。

这种结构的特点是铀燃料和石墨的比例是平衡的,因此有很大的负温度系数。这意味着一旦反应堆的温度上升到明显超过正常运行的标准温度时,反应堆受核燃料和石墨组合的负温度系数的制约,将自行关闭,即无须控制系统的干预就会自动停堆,保证了反应堆的安全。封 3 上有反应堆出现高功率脉冲(比常规功率高 4 000 倍)时拍摄到的图片。由于反应堆立即出现非常大的负温度系数,反应堆自动关闭而安然无恙。而切尔诺贝利核电站的反应堆是具有正温度系数的反应堆。因此当操作人员失误造成温度突然上升时,只会加剧裂变反应而引起核泄漏。

大家知道,裂变产物的衰变会产生衰变热,这是所有反应堆中都存在的现象。在切断电源时,加热也不会停止。因此反应堆有负温度系数是好现象,但这仍然不够绝对安全。例如,在三里岛核反应堆中,甚至在裂变反应完全停止后,衰变热也引起了反应堆燃料的熔化。而高温气冷反应堆的衰变热即使在冷却剂流失的情况下也不会引起核燃料熔化。这是因为这种反应堆设计的低功率密度和特殊的几何形状保证衰变热会通过传导和辐射方式散失。

3. 大型气体涡轮机(见封 3 图)

该发电系统的气体涡轮机借用了现代化喷气发动机的技术。但对温度、应力和叶片端部温度的要求比航空发动机中的涡轮机要低得多。因此,为达到最经济又可靠的目的,一些组件作了降低成本的补充设计工作。

4. 换热器(见封 3 图)

该发电系统采用的换热器是散热片式的换热器,其特点是体积小、效率高,使热效率接近 50%,而常规核反应堆中的换热器热效率只有 32%左右。

(本刊记者 刘先曙)

(上接第 55 页)

主要参考文献

- [1]《生物多样性研究的原理和方法》,P1~35,中国科学院生物多样性委员会编,中国科学技术出版社,1994
- [2]林家彬:“环境伦理学——关于环境与发展问题的新思维”,《科技导报》,1994. 10,P51~52。

- [3]蓝盛芳:“试论生物多样性协同进化论与达尔文主义进化论”,“生物多样性研究进展”,首届全国生物多样性保护和持续利用研讨会论文摘要汇编,1994. 9 (内部印刷) (责任编辑 王宏章)