

关于资源开发利用技术进步对经济社会可持续发展作用两面性的思考

刘铁华

(中国地质科学院矿产资源研究所, 北京 100037)

自工业革命以来,伴随着对矿物资源的大规模开发利用,人类社会的生产生活方式发生了翻天覆地的变化。而回顾工业革命以来人类在矿产资源开发利用领域的成就,无一不与技术进步息息相关,技术进步已成为人类从更大的广度和深度获得资源,实现经济社会可持续发展的主要路径——人类对技术的崇拜已然形成。但工业革命以来数百年的资源开发利用实践亦表明,技术进步对人类可持续发展而言历来都是一把双刃剑,其作用具有两面性。

首先,虽然技术进步扩大了有限资源的来源基础和供给效率,保证了人类社会在特定发展时空内的资源安全,但从不可再生矿物资源消耗的总效果上看,技术进步却在客观上加速了资源整体的耗费速率,使得人类发展的矿产资源极限更快地到来。

例如,2009年6月中国科学院在公布的中国2050年科技发展路线图中,提出了“中国地下四千米透明计划”,力争到2040年,使中国主要区域地下四千米以内变得“透明”,为准确圈定覆盖区和深部的矿产资源提供理论与技术支撑。“中国地下四千米透明计划”的实施,将通过系统开展覆盖区和深部矿产资源探测理论和技术方法的研究,立足国内资源赋存新增一大批矿产资源储量,从而有效保障中国中长期经济社会发展的资源安全。同时,中国还将通过以下一系列科研技术攻关,进一步扩大中国的矿产资源基础及供给效率,具体包括:贫矿资源、复杂难矿利用技术的现代化和产业化;推动复杂共生矿产资源综合利用技术;发展非传统资源与替代资源高效利用技术;发展石油天然气高效利用技术等。

依中国目前经济发展情况预测,通过进一步加大地勘工作力度,实现重大找矿突破,并取得相关资源开发利用的技术进步,确可有效地保障中国未来数十年的矿产资源安全。但同时,也必须看到人类社会发展与资源供给关系的一条铁律:资源现时供给的增加抑或对未来供给的保证,均会促使经济社会的进一步扩张性发展。即由于这种资源现实供给的增加和对未来供给的保证,降低了社会公众对资源安全的切身危机感、进一步固化了既有的生产生活和社会管理方式,工业化、城市化发展失度,经济社会发展对资源的需求将会在更大规模上被提出,反而导致国家矿产资源极限的加速到来。所以,对于实现真正的可持续发展而言,技术进步也许并不是一个最为关键的因素,控制需求、彻底摒弃消费主义、实现经济社会的适度发展才是最终的通路。

其次,还应看到,如不能避免对技术进步的误用,技术进步将对经济社会可持续发展产生额外的资源环境压力。一个典型的例证就是煤制油技术在中国的商业应用。

尽管煤制油项目发展在中国一直存在争议,但经过了长达10年的投入之后,近年中国的煤制油还是迎来了井喷之势。据称,到2015年,中国该项产业将全面超越老牌煤制油大国——南非。但笔者认为,这项技术商业化的潜在风险和环境成本被明显忽视了。

中国是贫油国家,但并不意味着为缓解能源紧张就必须发展煤制油。虽然中国煤炭总体储量不小,但人均煤炭占有量只有世界平均值的60%,煤炭资源也是有限的。大规模地把煤转成油,势必对中国煤炭资源储备产生消极影响;同时,用煤炭这种不可再生资源来替代另一种不可再生资源,并不是真正意义上的能源替代。

据国内资深能源专家周凤起测算,每生产1吨煤制油,将消耗4吨煤炭,比如生产发热量10000大卡的石油,将消耗4吨5000大卡的煤炭,在转化过程中,能量消耗一半。当煤炭价格达到1000元/吨时,煤制油成本价将达10000元/吨,折算成原油价格将在120美元/桶左右。而且新上一个产量为100万吨/年的煤制油项目,还要投资100亿元人民币。因此,发展煤制油从经济效益上看并不一定划算。更为严重的是,由于煤制油项目需要大量的水资源,这对于缺水的中国北方地区是

一个不小的环境考验。数据显示,按照目前的直接液化工艺,每生产1吨成品油,除消耗4吨煤炭外,还要消耗10至12吨水。而现阶段中国水资源相对贫乏,主要产煤区山西、陕西、内蒙古均是缺水较为严重的地区,若在这些地区发展煤制油项目,水资源安全将是最大问题。

实际上,中国的煤制油技术来源于德国、日本、美国以及南非,而除南非曾因禁运而大规模商业运行煤制油之外,其他三国无一例外的只限于示范试验阶段。因此,中国将煤制油作为一种非常情况下的战略技术储备是应该的,但在现阶段将其投入商业化大规模生产,则是对技术的误用。

第三,人类对能源资源的终极技术突破,并不意味着人类获得了经济社会可持续发展的必然性。工业革命以来的消费主义生活方式认为,是资源瓶颈限制了社会的可持续发展,只要人类实现了关于资源开发利用的技术突破,人类就可获得完全意义上的自由发展。但笔者认为,从未来学的角度看,事情并非如此简单——如果未事先做好社会生产生活方式转变和社会管理机制的系统匹配,所谓的资源领域终极技术突破不仅不能带来经济社会的可持续性发展,反而有可能走向事情的反面。如在为“人类可控核聚变技术”未来20~30年内可能取得的突破欢欣鼓舞时,亦应对该技术研发应用所带来的潜在风险予以足够的重视。

为探索人类在能源科技进步上的终极出路,帮助人类彻底摆脱能源短缺的困境,1985年,正处在冷战时期的美、苏两个核超级大国在日内瓦峰会上提出了一个人类历史上前所未有的宏大合作计划——“国际热核聚变实验堆计划”,这就是被称作“伊特爾”的人造太阳计划。“人类可控核聚变技术”由于获取能量将更加环保、可利用资源无限大、并不会产生放射性废料等优点,对实现人类经济社会可持续发展意义重大。据理论计算,从1升海水里提取的氘,在完全的聚变反应中所释放的能量,相当于燃烧300升汽油。而如果把地球自然界中的氘用于聚变反应,其释放的能量足够人类使用数亿年!

但我们应该看到,能源资源只是保障人类经济社会可持续发展的众多资源中的一项,土地资源、生物资源、水文气象资源、其他非能源矿产资源等均是实现经济社会可持续发展的必要条件,如人类仅获得能源资源的可持续性,而其他资源不可持续,人类经济社会的发展仍是不可持续的。更应予以重视的是,经济社会可持续发展所依赖的各类资源环境之间是需要综合平衡的,能源资源的技术突破一旦在应用中缺乏有效约束,将会导致人类社会发展的资源环境严重失衡,换句话说,这种缺乏综合平衡的资源技术突破反而增加了人类经济社会发展的不可持续性风险。

简单来讲,“人类可控核聚变技术”如在20~30年内获得成功,并在成本优化后进入商业应用领域,可能导致以下经济社会变化和相关风险:

(1) 人类的生产生活由于没有了能源资源的桎梏,清洁电力能够以相对低廉的成本无限获取,导致消费主义发展观的进一步(或再次)盛行;

(2) 高耗能产业产能大幅提高,全球工业化进程加速;

(3) 石化燃料汽车消失,电力汽车产业飞速发展;

(4) 机电消费品产业进一步扩张,并出现众多新兴消费需求和相关新兴产业;

(5) 城市化在全球出现无节制发展,世界总人口增速加快;

(6) 金属、非金属、建材矿产、石油、天然气、煤炭的消耗量不降反增,土地资源、生物资源及生态环境的安全状况持续恶化;

(7) 国家间因资源导致的战略安全关系可能处于更加紧张的状态。

通过以上论述,笔者认为,虽然资源领域的科学技术进步的确是人类社会实现可持续发展的必要基础,但我们对技术进步的实际作用应该抱着一分为二的态度进行审慎分析。实际上,从人类近千年的文明史来看,资源开发利用的技术进步既是问题的解决者,同时又是问题的创造者。

当前,关于经济社会可持续发展的问题,人们普遍存在着对技术进步的依赖,不论是国家决策机关还是地学与资源科学领域的科研、教育机构,其关注重心几乎全部集中于研究如何通过技术创新和强化,更多、更广、更快、更有效地获取发展资源,而对为何发展、如何发展等问题缺乏社会学与未来学层面的系统研究。笔者认为,此种情形最终将制约相关技术进步对经济社会可持续发展应有的贡献度,希望政府主管部门和学界能够给予高度重视并尽快进行对策研究。