

# 低碳技术及其创新研究

邓线平

(广东省社会科学院, 广州 510515)

**摘要:** 低碳技术是指更低温室气体排放的技术, 它包含工具与工艺两方面内涵。低碳技术创新的条件有两个: 一是工具创新, 二是工艺创新。低碳技术创新的途径有三种: 一是工具创新占主导的途径, 二是工艺创新占主导的途径, 三是工具与工艺创新完美结合的途径。三种途径对应着科研占主导的创新、市场占主导的创新和产学研一体化的创新。

**关键词:** 低碳技术; 工具; 工艺; 产学研一体化

**中图分类号:** N031 **文献标志码:** A

哥本哈根会议, 使得人们普遍认识到, 需要改变过去的高碳生活方式, 实现新的低碳生活方式。不如此, 人类将面临生存危机。低碳生活以低碳技术为前提, 低碳技术是一种什么样的技术, 它创新的社会背景如何, 应如何对它进行创新, 这是首先要关心的问题。

## 1 低碳技术的内涵

低碳技术是相对于高碳技术而言的, 高碳技术与近代工业革命有很大关系。高碳技术是指近代以来以利用石油为主, 大量排放碳及其相关物的技术。随着世界工业经济的发展、人口的剧增、人类欲望的无限上升和生产生活方式的无节制, 世界气候面临越来越严重的问题, 二氧化碳排放量愈来愈大, 全球灾难性气候变化屡屡出现, 已经严重危害到人类的生存环境和健康安全。低碳, 英文为 low carbon。意指较低(更低)的温室气体(二氧化碳为主)排放。低碳技术涉及电力、交通、建筑、冶金、化工、石化等部门以及在可再生能源及新能源、煤的清洁高效利用、油气资源和煤层气的勘探开发、二氧化碳捕获与埋存等领域开发的有效控制温室气体排放的新技术。在这些领域, 低碳技术的应用可以节能和提高能效。具体地讲, 低碳技术是指更低的温室气体排放的技术。

低碳技术有两个方面内涵, 即工具与工艺内涵。低碳技术的工具内涵是指人类利用自然、改造自然的工具, 也即降低温室气体排放的工具, 例如, 发现

新的物质捕获空气中的碳。低碳技术的工艺内涵是指为达到某种目的, 即降低温室气体效应的手段, 例如, 改进工艺降低温室气体的排放, 或者利用某种手段使全球气温降下来。作为工具的低碳技术, 它是依靠科学家在实验室里进行个体实验, 掌握自然规律, 然后运用自然规律进行工具设计而成。近代以来, 高碳技术是依靠现代科学, 以利用石油为主的技术, 这种技术能最大限度地实行对自然的改造。认识自然, 依靠自然自身去改造自然。它是实验室科学家认识自然规律的结果。作为工具的低碳技术, 其产生逻辑与高碳技术相似, 譬如, 认识到如何消除空气中的碳排放, 然后, 通过规律去设计出减少碳排放的技术。作为工艺的低碳技术, 是指以满足人类需求为主要目的的技术。高碳生活带来全球气候变暖, 冰雪融化致海平面上涨, 有些沿海国家或地区面临被淹没的风险。这些直接危害, 会使人们考虑如何消除这些危害, 有两种方式: 一是取消高碳技术, 这样是最直接的低碳生活, 会最直接地带来问题的解决。但是, 这种低碳技术等于使人们的生活方式回到工业化以前, 它以大多数人的利益受损为代价的。另外, 就是将现有的高碳技术进行工艺革新, 降低能耗, 降低碳排放。譬如, 节能灯技术。

低碳技术的两方面内涵是相互依存的, 单有工具内涵, 技术不会表现出为人类某种目的服务的特性。单有工艺内涵, 技术不会表现出处置外在自然的特性。同时, 两者又是相互区别的, 它们的根本区别在于, 工具内涵是感知的结果, 带有个人性, 工艺内涵是想象的结果, 带有集体性。工具内涵是对未

收稿日期: 2010- 01- 31

作者简介: 邓线平(1971—), 江西新建人, 广东省社会科学院副研究员, 哲学博士, 研究方向: 科学技术哲学。

知领域认识的结果, 工艺内涵是在既有体验引导下技术方式改变的结果。

低碳技术出现, 呈现出一种具体的, 既外在于我们, 又为我们所利用, 满足我们需求的状态。外在于我们, 为我们所利用的部分, 属于低碳技术的工具内涵部分。它是科学家加深对未知领域认知的结果。未知领域, 外在于我们, 当要将其纳入人们的感知范围时, 首先是以个人感知的形式出现的。也就是说, 有人首先感知到它是什么, 然后将感知的东西以意义的方式表达出来。如果这种意义为大家所接受, 则人们会陆续来体验这种新感知。如果这种感知不为大家所接受, 则它会重新进入未知领域, 人们不会去体验这种新感知。对于某未知领域, 每个人都能感知到它是什么, 但在未形成意义前, 每个人的感知内容是不一样的。就象格式塔转换一样, 每个人的认识都带有前认识的先见。只有在形成共同认可的意义后, 人们的认识才会趋向一致。科学家加深对未知领域的认识, 是通过实验室的个人实验产生的。科学家在实验室从事实验, 他要研究、认识人们还没有认识到的领域和具体的东西。他的研究是带有个人性的, 至于是不是研究结果为同行或社会所认可, 那是认识之后的事情。为人们所认可了, 它就会逐渐成为人们熟知的自然规律, 象牛顿三定律。

满足我们需求的低碳技术部分, 是低碳技术的工艺部分。低碳技术的工艺部分不是针对外在于我们的未知领域, 它的目的是要满足人们已有的需求。例如, 要降低温室气体排放, 因为温室气体带来已有感知上的变化, 象气候变暖、冰盖融化等, 如果有这个前提作指引, 那么, 用各种方法降低气温都可以, 不一定要发明一种新物质去吸收空气中的碳。后者也可以降低气温, 那是在认识到空气中的碳是温室效应主要元凶之后才发生的。如果没有认识到这一点, 我们只有局部的, 或暂时的降低气温, 或者直接取消一些引起气温上升的技术。低碳技术的工艺部分带有集体性, 因为只有集体认可的感知, 才能成为某种工艺改进的目的, 否则, 它只是个人的随意行为。温室气体引起气温上升, 是被大家都认可的某种结果。只有被大家认可, 才能形成一种共同的意义。为共同的意义, 人们想尽办法去改进工艺, 达到多数人认可的目的。

技术的工具与工艺内涵虽然不同, 但它们结合于同一项技术之中。任何一种低碳技术, 都同时具备工具与工艺两种内涵。我们看到的任何一项被认为是技术的东西, 实际上都包含这两个方面, 只不过它们结合的方式不同。工具与工艺结合的方式有三种, 一种是成熟的技术, 被所有人接受的技术, 它在

工具与工艺间达到完美结合的地步。成熟技术是人们反复交往, 达成共识的结果。当然, 随着时间的推移, 人们感知内容及生活意义发生改变, 成熟技术也有可能成为不成熟技术, 甚至被抛弃。一种是工具占主导的技术, 它往往被当作人们改造外在世界的工具。这种技术的产生, 是不充分交流的结果, 这种不充分体现在其意义不为群体所认可。一种新东西产生, 不管其结果如何, 先用了再说, 近代以来的高碳技术就是如此。还有一种是工艺占主导的技术, 它往往被当作满足人们需求的手段。这种技术的产生, 也是不充分交流的结果, 它的不充分体现在手段的具体细节不清楚。很多人把这种细节不清楚当作技术的默会知识。波兰尼的默会知识可以作多种理解, 有一种就是这样去理解。

## 2 低碳技术创新的社会背景

低碳技术创新是针对高碳技术及其生活方式的产生及结果而言的, 它的背景, 相当于高碳技术及生活产生的背景。

有人会认为, 高碳技术及生活的产生, 是技术自身发展的结果。技术自身的逻辑, 高于人们生活的逻辑。法国技术哲学家埃吕尔认为, 我们的社会已成为技术的社会, 因为任何东西都出自技术, 为技术而存在。在技术的发展中, 手段逐渐取代目的的地位, 人们片面注意技术上的可能性, 忽视了对技术实现道路上真正问题的考虑。这样, 人在某种意义上成为技术的奴隶。而人之所以成为技术的奴隶, 技术之所以走向人类的对立面, 是由技术所具有的自我发展、自我扩张、自我完善的“自主性”所决定的<sup>[1]</sup>。在埃吕尔看来, 技术的“合理性”, 既改变了技术外在的也改变了它内在的特点, 并为文化打上了烙印。“自主技术意味着技术最终依赖于自己, 它制定自己的路径, 它是首要的而不是第二位的因素, 它必须被当做‘有机体’, 倾向于封闭和自我决定: 它本身就是目的”<sup>[2]125</sup>。“技术成为一实在, 是自足的, 有其特定规律及其自身确定性”<sup>[3]120</sup>。埃吕尔还认为, 在具有强大自主性的现代技术中, 人类已被完全挤出自己的位置。随着技术的发展, 人们将离异他们的原初环境, 处于异化状态。他们生活在他们并不适合的技术世界中。“人类生来就被造就成去吸取新鲜空气, 但他们所吸进的是酸和煤气的复杂混合物。他被造就而生长于生命的环境, 但他处在由石头、水泥、沥青、玻璃、破钢烂铁充斥的世界”<sup>[3]123</sup>。

埃吕尔似乎预见到了技术高碳之路, 但他提出的解决方案显出理论的矛盾。他希望创立一种非力

量伦理学(ethics of non-power),以便对技术实践划出明确的范围。他说:“一种非力量伦理学——事情的根本——显然是人同意不做他们有可能做的一切事情。但不再有……从外部反对技术的神圣法律。因此,有必要从内部考察技术,并且承认,如果人不实践一种非力量伦理学,就不能靠技术生存,实际上是不能靠技术合理生存。这是基本选择。……我们必须系统地、自觉地探求非力量,当然这并不意味着认可软弱无能……命运,消极被动,等等”<sup>[4]257-258</sup>。他认为,这样一种非力量伦理学不仅为了限制技术实践,而且要给技术实践注入新的张力和冲突,从技术获取自由。既然技术是自主的,人类怎能从外部去改变技术,改变它的发展方向,使其为人类服务呢?既然要发展一种非力量伦理学来限制技术,充分说明人类有力量,并且是依靠自己的力量、伦理的力量来改变技术。这样说来,技术并不自主。

还有一种观点认为,高碳技术及生活的普及,与人类过于追求自我满足有很大关系。高碳技术刚产生时,人们认识不到它的危害,但它给人类带来的生活上的富足、征服自然的快感,以及一旦掌握现代技术,马上可以提升社会地位的效应,都使得高碳技术一产生,它就能得以大面积推广。很多像马尔库塞的人文主义技术哲学家都持这种观点。马尔库塞将高碳技术的广泛应用归结为单向度社会的结果。“单向度”是马尔库塞描绘发达工业社会现实时所使用的一个特定用语,单向度是双向度的异化和简化。在马尔库塞看来,人性是辩证的、完整的,人性兼有肯定和否定两种对立向度。因此,人性的哲学也应当具有“矛盾的、双向度的思想模式”。而当今资本主义社会(即发达工业社会)已蜕变成了一个新型的极权主义社会,它成功地压制了这个社会中的反对派和反对意见,压制了人内心的否定性、批判性和超越性的向度,因而使这个社会成了单向度的社会,使生活在其中的人成了单向度的人。

马尔库塞认为的单向度表现为四种形式:首先,社会的单向度。在马尔库塞看来,发达工业社会的技术进步,创造了富裕,创造了新的生活方式,人们逐渐认可、接受这种生活方式。社会以一种一边倒的态势不断朝这种富裕、舒适的生活方式前进。其次,人的单向度。马尔库塞指出,发达工业国家的物质繁荣只是表面繁荣,它满足的是人们的虚假需求。而人的真正的需求,应该是符合人性的和人的全面发展的真正意义上的自由,却被建立在科学技术上的工业社会所窒息。再次,思想和文化的单向度。马尔库塞指出,现代社会的科学技术和意识形态,对人的思想意识进行全面的操纵和控制,使人丧失了

“内心自由”和对现存制度的批判性。最后,政治领域的单向度。马尔库塞认为,当代工业社会是靠高生产和高消费来维持其存在的,其高度发达的劳动生产率把整个社会动员起来,产生了“凌驾和超越任何特定的个人和集团之上的利益”,政治权利通过对机器生产过程与国家结构组织的技术控制,成功利用高水平的生产力来动员和组织以维护自己的存在<sup>[5]</sup>。

无论是埃吕尔,还是马尔库塞,都是针对近代以来的工业技术进行批评,从今天低碳技术创新的必要性来看,他们的预见是非常有深度的,对今天的人们依然有借鉴意义。但同时要看到,他们只是就技术社会存在问题的分析有预见性,不等于他们的理论是完善的。马尔库塞的单向度社会分析过于负面地看待人类理性,他没有看到人类对其命运有自身的改进力量,譬如,对于高碳生活,人们认识到它的危害,并致力于解决它。或者他过于自信于理论的力量,没有看到社会生活的现实很多时候超出理论论述。

实际上,上述两种看法所阐述的只是导致技术危害的两个必要条件,还谈不上是低碳技术创新的社会背景。低碳技术创新,有更深层的、导致高碳技术泛滥和人类高碳生活方式广泛普及的社会背景存在,就是人与人交往的不充分,特别是科学家、技术发明者和群众之间交流的不充分。一方面,科学家和技术发明者们,在探索自然规律,发明新工具的时候,没有充分阐释其意义,或者人们还没来得及理解其意义,一种技术,或者新工具就诞生了。这种技术可能给人类带来征服自然的快感,可能会带来短暂的欢乐,可能会使科学家或技术发明家立即誉满全球,但它的危害也可能同时产生。或者它的危害已在部分人身上产生的时候,由于上诉种种原因,这种危害被人为地压制起来了。现代工业技术导致的高碳结果的产生正是如此。实际上,很早就有有识之士,要抑制或限制工业技术的发展,但这种呼吁要被全人类接受和实施,还需要很长时间。显然,这是由不充分交流导致的结果。另一方面,群众的生活方式细节,没有广泛而透明地表现出来。这导致的结果,就是科学家、技术发明家,并不能及时了解新技术应用所带来的效果,包括不好的效果。人们在应用新技术时,可能想到的是它改善现在的生活方式,并不会想到它会给将来带来什么危害;可能想到的是能带来精神上的满足,不会想到会给身体造成什么永久的伤害;可能想到的是给自己和周边人事业生活上的舒适,不会想到它会给其它人造成什么伤害。

### 3 低碳技术的创新途径

有人认为,高碳技术的危害来自科技本身,首先是新工具的利用。源于人们对自然规律的认识不足,或者对新发现规律合理性的认识不足。要实现低碳技术创新,就要重新认识自然,发现新规律,找到新材料、新能源,以低碳的材料和能源,代替高碳材料和能源,以避免由于高碳排放给人类带来的危害。当然,这可能带来低碳技术创新,但同时,这种低碳技术有可能给人类带来比高碳技术危害的更大危害。有人认为,高碳技术的危害源于科技利用时,没有以人为本,一味地追求高增长、高效率,忘记了人本身需求的是什么,换句话说,没有以人为目的。要实现低碳技术创新,必须重新审视人的需要,拾起以人为目的这个根本进行技术利用。以人为目的可能促使对现有技术进行良性革新,产生低碳技术,但它也可能导致取消高碳技术,以满足人类低碳排放的需要。高碳排放当然与人类对自然的认识不足有关,也与技术工艺不够先进有关,但最根本的是,人类的生活方式使然,它与社会交往方式有关。

低碳技术工具创新,是科学进步的结果。科学进步要依靠科学家个人在实验室里的发现。只有科学家在实验室里的发现,肯定会产生抵制高碳排放的低碳材料,但是,这样产生的低碳材料对社会会有两种结果,一种是既避免高碳的危害,又没有给人类带来其它危害,一种是避免了高碳技术的危害,但带来了比高碳技术危害更大的危害。后一种结果是怎么产生的呢?是因为过于强调科学家的作用。过于强调科学家的个人作用,如果科学家出于个人阴暗目的,或者他没有意识到会有危害,就可能产生新发现的低碳材料比已利用的高碳材料更大的危害。如果科学家对科学合理性认识不足,匆忙将新规律运用于实践,也会导致不可预测的危害。要避免后一种结果,产生前一种结果,就要求科学家在从事科学实验时,将实验的目的、意义公之于众,接受同行评议和群众监督。接受评议的范围越广,新工具带来的危害就越小。当然,需要另一套机制,保证科学家的个人实验,不因评议而完全取消。否则,就无所谓新工具发现了。

低碳技术工艺创新,是人类目的充分表达的结果,或者说,是人类目的清晰呈现的结果。如果人类目的不能充分呈现,要想利用工艺革新而使技术完全满足人类目的的需求是不可能的。人类目的不能充分呈现,有几种原因,一种是少数人将自己的需求强加于别人,一种是人类不能充分意识到自己的真正

需求。现实中,少数人将自己的需求强加于别人身上很容易看到,或者政治原因,或者暴力原因,或者依靠欺骗等。少数人将自己的需求强加于别人身上,大多数人的需求就表现不出来,短时期看,社会能满足所有人需求而表现出和谐进步,但长远看,多数人的需求没有得到真正的满足,社会的不和谐是显而易见的。当因为一时的冲击而认识不到自己的真正需求,也是人类经常表现出的形态。认识不到自己的真正需求,而一味追求满足,导致的结果就是社会越来越充满刚性需求而缺乏弹性需求,长此下去,社会会失去维持秩序的内在力量。人类目的不能充分呈现,就可能完全取消现代技术的结果。低碳技术可能产生了,但人们完全回到工业革命以前的生活,这是大多数人所不愿意接受的。

上述两方面创新是低碳技术产生的必要条件,不是低碳技术创新的具体途径。没有两个必要条件,低碳技术产生是不可能的,但有两个必要条件,也不一定会产生低碳技术。要实现低碳技术创新,需要具体的社会途径。

低碳技术的实现途径有三个:一是工具占主导的途径,主要依靠科学进步,由科学进步衍生出新工具,以新工具实现低碳的目标。这种途径主要依靠科学家严谨从事科学实验,并具有对科学合理性范围的明确认知。它体现在人与人的交往上,就是科学家在从事科学实验时,少顾及现实生活中的意义存在,或者只是以个人经历所获得的意义来指导科学实验。这种创新途径适合于技术意义本身存在空白,技术有不被所知意义存在的领域。目前,低碳技术正是这样一种领域。低碳技术能带来什么,它还不被所有老百姓接受,也正是因为它有不被大家所认知的意义存在。通过科学家在实验室里产生的低碳技术,可能带来人们想象不到的后果,这是这种创新途径的不确定所在,也是它可能给人类带来危害、象高碳技术一样的原因所在。但即使这样,我们现阶段应重点支持这种创新,以工具占主导的创新带动技术进步。这一途径在具体操作层面,对应于科学家科学实验中的低碳技术创新。要发挥这一途径作用,就要大力支持科学家科学实验中的低碳技术突破,支持科学院和高校的科研力量进行低碳认识上的突破。

二是工艺占主导的途径。它主要依靠市场的力量,依靠技术发明家根据人类需求什么,对现有技术进行改进来实现。技术发明家要发明好的低碳技术,首先要了解人们需要什么样的低碳技术,这就要求去了解人们使用工具时的细节,对细节上出现的问题加以改进,从而发明新工艺,满足人们的低碳需

要。这种途径体现在人与人的交往上,就是技术发明家以市场需求为主导,探究市场需求的细节,根据细节改进技术工艺,实现技术创新的目的。企业在技术创新时大多遵循这一途径。这一途径的缺陷在于,它会改变现有的技术解释,逐步将技术解释引向价值领域。单一依靠这一途径,会导致取消现有技术的可能。尽管有这种缺陷,但在走向市场过程中,这一途径对于低碳技术的创新是必不可少的。这一途径适用于市场经济不断完善,现实的价值领域趋于稳定的社会环境。这一途径在具体操作层面,对应于企业根据市场需求进行低碳技术创新。要发挥这一途径的作用,就要加强对市场的引导,加强对企业产品的低碳解释,对企业低碳技术创新加以奖励。

三是工具与工艺完美结合的创新。它体现在人与人交往上,就是科学家、技术发明家与技术使用者三者之间达成共识的基础上进行技术创新。这一途径同时强调工具与工艺的重要。科学家充分了解民众和技术发明家的意义表达,民众了解科学家和技术发明者的工作意义,技术发明者了解科学家的实验意义,了解民众的行为细节。通过三者充分交流,导致的技术创新结果是最好的,产生最有利于现实

社会需要的技术。但是,对于转型社会来说,这种途径有其缺陷,就是它没有效率,一方面交流的过程缺乏效率,另外,就是产生的技术对现实社会是最好的,但社会转型后,就产生新的技术创新需求,或者需要进行新的技术意义解释。这一途径在现实操作层面,对应于产学研一体化的构架。就中国社会来看,真正的产学研一体化创新架构并不是技术创新的最好途径。从经验分析,产学研一体化很难成形,它或者走向科研为导向,或者走向市场为导向。当然,这需要另一篇文章来进行具体分析。

### 参考文献

- [1]李桂花,张敏. 摆脱技术困境——埃吕尔技术哲学思想简析[J]. 学习与探索, 2009(3).
- [2]Ellul The Technological System[M]. New York: Continuum, 1980
- [3]舒尔曼. 科技时代与人类未来——在哲学深层的挑战[M]. 北京: 东方出版社, 1995
- [4]陈筠泉,殷登祥. 科技革命与当代社会[M]. 北京: 人民出版社, 2001
- [5]朱凤青,李文彬. 寻找技术社会的希望——马尔库塞单向度技术理念分析[J]. 学习与探索, 2009(3).

## Research of Low-carbon Technologies and Innovation

DENG Xiaoping

(Guangdong Academic of Social Science Guangzhou 510515, China)

**Abstract:** Low-carbon technologies is technology that lower greenhouse gas emissions, which includes both content of tools and process. The conditions for low-carbon technology innovation there are two: one tool for innovation, and second is process innovation. Low-carbon technology innovation in three ways: First, the dominant way to create tools, the second is the dominant way to process innovation and the third is the perfect combination of tools and process innovation approach. Three ways correspond to the dominant R & D innovation, market-dominated innovation and combination of production, studying and researching innovation.

**Key words:** low-carbon technologies; tools; process; combination of production, studying and researching

(本文责任编辑 王建军)