

想像出创新

郭慕孙*

(过程工程研究所 北京 100080)

关键词 想像,创新

上古时代人们就想起飞、想上月球。15世纪意大利人 Leonardo da Vinci 设计了机械翅膀,但由于科技水平所限,没有成功,5个世纪以后才有现代的飞机。中国人早年发明了火药,可是多用于制作花炮,有的炮仗能升空,直到20世纪后期,人类才根据同一原理研制出火箭,将人运载到了月球。海底的龙王庙是《西游记》中的想像,法国小说家 Jules Verne 在《海底两万里》中对海底的描述有某种程度的科学预见,但直到20世纪初期潜水艇才问世,使海底资源的勘测和应用方兴未艾。上月球、下深海都始于某种原始想像,经过若干世纪的努力才得以实现并产生社会效果。在当前科技发达并有组织的前提下,这一酝酿时间可以大为缩短。一种想像,要经过对其原发概念的不断修改、调整、甚至更换(包括思维)、要学习有关科技知识和不懈地努力,才能成为创新成果。如不加思索、分析和改造,就只能停留于科学幻想(图1)。

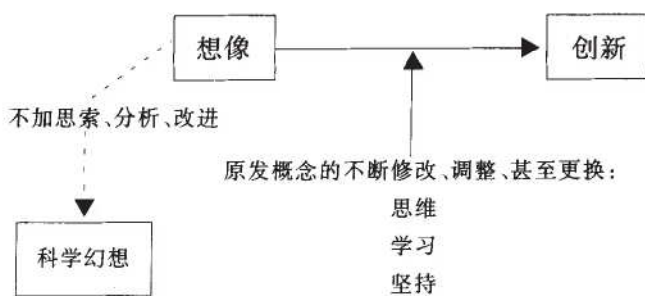


图1

加入WTO后,经济建设需要许多我国自己的工艺。相信传统、迷信洋人的思想将被自力更生的科技文化所淘汰。我国自己的工艺需要我们自己的创新。2001年出版的《新华词典》将“创新”定义为“抛

弃旧的,创造新的”,而“创造”指“创立新的事物”。英文中“创新”的同义词是“innovate”。1996年的《牛津字典》将其定义为“bring in new methods, ideas, etc.; make changes”。中、英文的定义,除了“立”以外,都有“破”的一面。从事过科技工作的人,都有这种“破旧立新”的“体验”,但告诉别人怎样去创新,一般会感到很困难。下面,我从一些实例出发,和大家分享我的体会,共同切磋探讨。

在化工历史中有不少具有突出想像力的创新。例如,用空气中的氧在电弧中氧化空气中的氮制成硝酸钙化肥;将氮和氢在高压高温下催化反应制合成氨;利用氨的循环将海水中的NaCl制成碱;从煤的气化制合成气,然后在高压高温下催化合成人造石油。这些历史上的创新都经过了十几年、几十年的努力而逐渐完善,现已成为当前的标准生产工艺。

还有未能达到产生社会效果、但属十分有价值的原始想像的化工工艺的实例。其中有些是已做到中间工厂而被放弃的工艺,有些属于离原始想像不远、甚至还未进行试验的研究。这些工作价值何在,如何继续?值得进一步思考。

一个事例是,接受剂气化煤的工艺(CO₂ Acceptor Process)。在气化炉内用CaO与就地生成的CO₂反应生成CaCO₃,后者随焦炭送到再生炉燃烧升温,同时将CaCO₃煅烧成CaO,再返回气化炉,重复使用。问题出在CaO/CaCO₃反复转换的固体化学不过关而未能成功。

又如,煤的拔头工艺(Coal Topping)。在循环流态化燃煤工艺中,将煤于燃烧炉外加入,利用高温炉灰将煤快速裂解,回收煤中所含气体和液体成分,充分

* 中国科学院院士

收稿日期:2002年10月8日

利用煤的高值内涵。煤的干馏是老工艺，但与循环态化燃煤结合，可望提高液体产品的产出率。需解决的关键问题是快速气固分离和热气冷却。

对于科技工作者，创新是个渐变和渐进的过程，从所想像的原发概念开始，需要不断修改、调整、甚至更换和坚持不懈地努力。但是，导致具有社会效果的创新，会受到科技工作者自己难于控制的因素的制约，而需要社会的支持和领导的帮助。在化工领域，从原始想像开始直到产出社会能接受的创新成果，至少要经过五个阶段（图 2）。首先对所提的想像要进行细致的预研究，主要包括软科学分析和必不可少的试验，然后进行鉴定，决定是否该立项继续研究。然后进行下一个阶段的工作，依此类推。阶段和阶段之间必须设有检查、鉴定和对下一步决策进行确认的机构。在当前社会分工的前提下，我们需要从事科技组织的专业队伍，以加速从原始想像到能产生社会经济效益的创新成果形成的进程。

但是，必须肯定的是，凡是创新，起点必是其原始想像。想像的前提是对该问题有兴趣，其次是要有解决问题的愿望，第三是要具有解决问题的知识——科学、技术及其它。这些想像必须针对目标，内容要具体，科学上要可行，技术上要合理。

原子弹基于 Einstein 等物理学家的原创思维，但原子弹的制造成功归功于一位名为 Groove 的将军的组织工作。化工老前辈侯德榜博士制碱法成功，在很大程度上依靠企业家范旭东的支持。21 世纪的中国给予创新不少挑战、条件和阶段成绩的鼓励。十分重要的是要鼓励我们自己的创新，包括对其阶段成绩的鼓励。希望 21 世纪的科学、技术专家都善于想像和能够创新，发挥自己的力量，在我国加入 WTO 后的竞争环境中为国家做出贡献。

“想像出创新”的组织贯彻

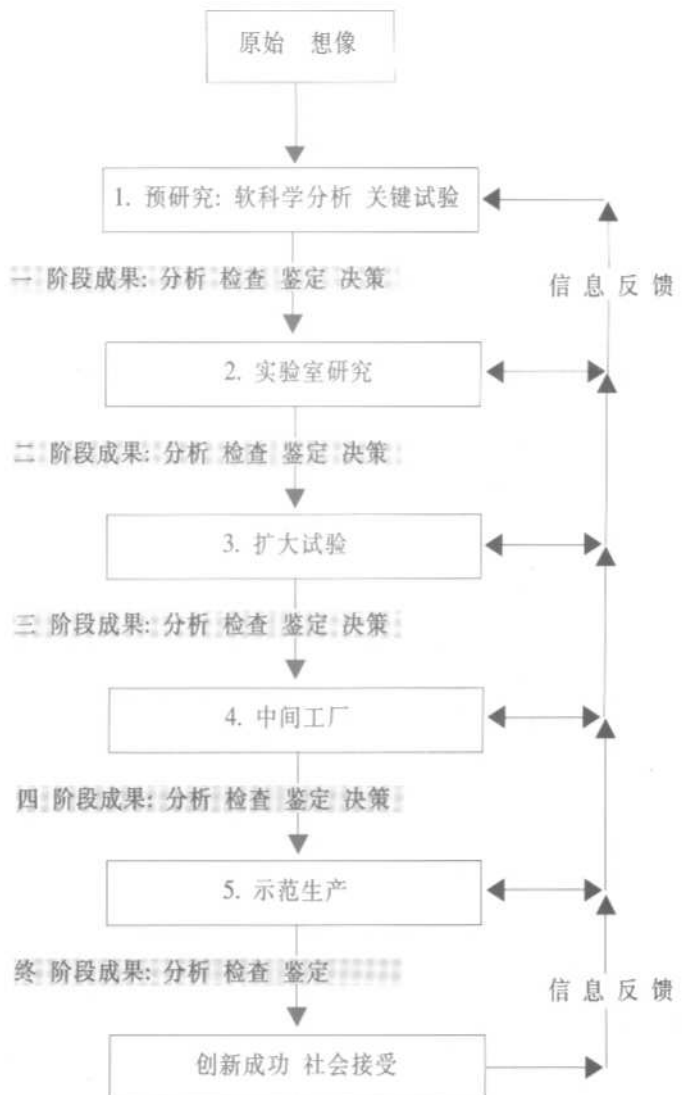


图 2