



近日，杭州西湖高等研究院成立，施一公教授提出了现代科研体制和创新人才培养的模式，笔者称之为“西湖药方”。这一“药方”奏效的关键在于研究院能否在短期内快速形成有重大影响力的成果。

『西湖药方』的药引子是什么

□李侠

近日，科技界的一个大新闻就是施一公教授在杭州宣布西湖高等研究院成立。按照施一公教授的设想：西湖高等研究院，定位是民办，发展目标分两步走，第一步是小型的、综合的、世界一流的高等研究院，第二步是在此基础上建设西湖大学。笔者把这个科技发展纲领称作“西湖药方”。暂且不论“西湖药方”未来的疗效如何，仅就以施一公教授为代表的众多有识之士对于中国科技事业的拳拳之心，就值得我们为之点赞。但是，科技体制改革毕竟是一项复杂的系统工程，在理想和现实之间还很长的一段路需要摸索。

“西湖药方”提出的缘起及其优势

“西湖药方”的提出，从宏观环境来看，首先，整个社会对于科技成果有着紧迫的需要，然而高端科技成果的供给严重不足，这也是国家提出创新驱动发展战略的初衷之所在；其次，国内教育市场仍是卖方市场，公众对于优质教育资源趋之若鹜，这就为社会闲置资本提供了一个理想出口；再次，这种知识产品供给给现状被学界精英们敏锐地捕捉到了，并为此采取了有针对性的行动。然而，好的初衷并不意味着一定结果圆满。因此，需要根据以前提出的创新基础支撑条件模型对“西湖药方”的成分作些简单分析。

任何私立研究机构的设立都是需要条件的，缺少必要的基础支撑条件是无法启动与运行的。关于基础支撑条件我们提出五要素模型：即制度、经济、人力、文化与舆论要素，前三项被称作硬性支撑条件，后两项被称作软性支撑条件。幸运的是，此次计划在硬性支撑条件方面全部满足，那么在软性基础支撑条件方面又如何呢？这些学界精英大多在西方一流大学工作过，由于他们的特殊学术地位，相信研究院在未来也具备较多的舆论话语权。学术生产的特殊性在于，不是把这五要素简单拢到一起就会产生革命性的知识成果，要素之间需要存在复杂的耦合机制。基于上述分析，“西湖药方”在基础支撑条件方面是具有得天独厚的优势。

“西湖药方”的新颖之处

此次“西湖药方”有几个比较新颖的切入点，首先，从建设西湖高等研究院开始，而不是像以往那样从建大学开始。客观地说，这是一个非常漂亮的切入点，它把研究院的启动与运行最大程度上限定在可控范围内。

“西湖药方”的第二个巧妙之处在于地点的选择。此次选址选定在浙江，真是神来之笔。据笔者所在小组的研究：浙江的制度

成本连续五年（2009—2013）在全国是最低的，低制度成本对于任何事业的发展来说都是至关重要的。这也从侧面提示那些制度成本严重偏高的地区，降低制度成本是一切好的转变的开始。正所谓：良禽择木而栖。

对于任何理性的机构而言，必须最大限度上减少不必要的精力损失，在最短的时间内做出最耀眼的业绩，以此树立信心，并增加抗风险能力，否则很有可能出现功亏一篑的现象。西湖高等研究院选择的发展路径就是这样的，它在最大限度上规避不可控因素的同时，也希望在最短时间内做出业绩，以此，为后续发展积攒信任与认同基础。

在全球化时代，知识的生产与传播模式有了根本性的转变。对于当下而言，知识的传播，倾向于采取“产—学—研”的结合；对于知识的生产而言，则需“政—经—学”的结合，否则知识的生产无法实现跨越式的发展。西湖高等研究院的独特之处恰好契合了知识生产的现代模式，既有来自经济资本的支撑，又有来自学术精英的力推，还有政府部门的全力支持，仅从构成结构而言，这个模式很难复制。

但是，要清醒意识到，不同的主体对于收益的预期是不一样的：经济资本需要通过这次合作为未来探索新的盈利模式，并且使之最大化，如果没有切实可行的盈利模式，经济资本的持续介入是不可能的，对于民办研究机构而言，这是至关重要的基础性问题。对于学术精英而言，如何在最大限度内生产与创造出社会所需的知识产品，并使自己的声誉最大化，同样是学术精英刻意追求的事情，声誉是对学术资本投入的长期回报，当声誉资本积攒到一定程度，是可以转化成经济收益的，这就是资本炼金术的秘密所在。关于收益的问题，学界总是刻意回避，这是错误的认识，通过学术资本积累获得的收益有两种形式：有形收益（经济收益）与无形收益（声誉）。我们的传统一贯是否定前者，过度褒扬后者，实际运行效果并不理想，现今学术市场上出现的名利双收现象，就是对传统模式的否定。对于政府而言，希望带来GDP与就业的增加、带来新的知识成果并驱动本地经济与社会发展的最大化，这些都是合理的诉求。这次合作在三种诉求之间形成了充分的共识面，多方利益主体期待出现双赢或多赢的局面，这才是本次合作能够快速启动的原因之一。

“西湖药方”的潜在风险

这种合作模式也面临一种潜在的风险：如何协调多方的利益诉求与价值观的差异？如果收益分配不均衡以及价值观融合出现问题，就会给研究院的未来带来极大的不确定性，诚如坊间所言：友谊的小船说翻就翻。结合西湖高等研究院的特点，这个构成结构中最稳定的是政府，毕竟一家研究院的建立对于当地而言是利大于弊的，只要它能正常运转，就会给当地带来一系列可观的政绩回报，而且这份回报会随着支持力度而递增。对于经济资本与学术资本而言，可以采取经营权与管理权相分离的模式，经济资本通过投入换取研究院产生的知识产权与当下的收益。从这个意义上说，施一公之所以要先发展研究院，也是明智之举，除了避免成立之初所面临的诸多不确定性外，更希望通过可掌控的研究优势快速做出成绩，换取合作各方的认同以及坚定支持。那么，“西湖药方”能否奏效的关键在于是否可以在短期内快速做出有重大影响力的成果？重大成果就成为决定西湖药方是否发生作用的药引子。

问题是维系各方持久合作的成果来自哪里呢？施一公教授在演讲中提到的科技力量主要包括三部分：其一，创始成员都是学界精英，大多身兼要职；其二，以“千人计划”为代表的科技团队；其三，潜在的后备力量就是改革开放后学成回国的二百万海外留学人员。这个知识生产团队看起来很漂亮，但实际运行起来还是存在很多不确定性的。前两个层次的学界精英大多名花有主，他们能全职来研究院任职吗？如果不能，那么由他们产出的科技成果的产权归谁？人的精力是有限的，兼职的模式显然是无法胜任研究院所期望的发展目标的，而庞大的海归后备人才中，有能力的也早已被签约，余下的鉴别成本也是非常高昂，如果人才问题解决不好，预期成果的出现就变得极为不确定，那么，这个合作结构就存在一定的风险。多年前笔者曾撰文指出：廉价是科学的美德而非罪过，如果西湖药方的成本太高，在未来的竞争中也是存在风险的，除非是那种缺乏弹性的原始创新成果，否则这剂药方也会被市场中的廉价药方替代。

“天宫二号”背后的高科技支撑

□中国航天科技集团公司五院“天宫二号”研制团队

“天宫二号”于2016年9月15日22时04分09秒在酒泉卫星发射中心发射成功，10月19日“天宫二号”与“神舟十一号”载人飞船在高度约393km的轨道上完成了交会对接，载人飞船搭载的航天员景海鹏、陈冬成功访问“天宫二号”空间实验室。两名航天员在轨驻留30天期间，开展了有人参与的空间科学和应用试验、航天医学实验和在轨维修技术试验等。

按照任务计划安排，“天宫二号”还将和“天舟一号”货运飞船交会对接，开展推进剂补加、绕飞交会对接、货运飞船控制组合体、快速交会对接等试验。“天宫二号”独立飞行期间，开展在轨空间科学和空间应用技术试验。

“天宫二号”空间实验室是在“天宫一号”目标飞行器基础上研制的航天器，两者外形相同，但却承担着不同的任务。“天宫一号”作为目标飞行器，主要是和载人飞船配合完成空间交会对接试验任务，在这个基础上研制的“天宫二号”空间实验室，是我国首个具备补加功能的载人航天科学实验空间实验室。“天宫二号”首次实现航天员30天中期驻留，首次应用推进剂补加技术、提前验证空间站技术，并开展大量载荷科学和应用试验。

针对任务特点，“天宫二号”采用了多项高科技设计。

采用多项一体化设计

“天宫二号”采用了环热控一体化设计方案，实行天宫二号主控、来访飞船停靠的环境控制模式，满足了不同人数、多种工作模式约束下的环境需求，解决了设备温度、航天员工作区湿度耦合控制难题，实现了热管理的优化控制。

针对两飞行器组合体模式，提出了航天器间多模式信息融合技术，实现了两飞行器全任务过程的实时多源信息交互，解决了通过单飞行器测控通道实现两飞行器实时遥测、遥控的难题，保证了地面对两飞行器状态的同步监控；建立了不同飞行器多个舱

段信息远程交互显示和指令控制体系，实现了航天员在任一飞行器内对组合体状态的实时掌控，确保了载人组合体驻留任务的成功。

首次提出了可重构的载人航天器安全模式设计方案，实现了对姿轨控、供电电、环热控、推进等关键系统的自主故障诊断、自主故障处理和自主系统重构，有效降低了长期无人值守期间的系统风险，提高了载人航天器长期在轨飞行的安全性。

首次提出了载人航天器多用户、大容量数据分级管理方法，建立了系统网与载荷网分级管理、多路由/多链路高低速传输的数据管理平台，解决了大容量载荷数据和低速高可靠平台数据综合管理难题，为后续空间站数据管理架构奠定了技术基础。

首次应用推进剂在轨补加技术

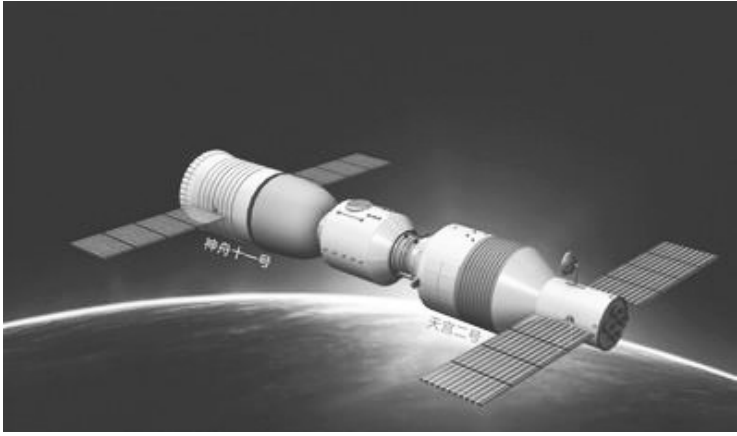
空间实验室通过压机将增压气体回压至气瓶，货运飞船以压力恒定方式将推进剂输送至空间实验室的推进剂贮箱，完成推进剂补加；补加开始由地面启动，设计了补加量预设功能以实现补加到位后自主停止，设计了23项处置实时性强的模式实现自主诊断与处置。

截至目前，只有俄罗斯和美国掌握了推进剂补加技术，其中又只有俄罗斯实现在轨补加应用。而“天宫二号”的压机机相比工业压机，解决了在真空环境中高速运动下的动密封性难题，单个贮箱的抽气时间相比俄罗斯节省了1/2，出口压力超过了“和平”号和国际空间站，功耗却低于前两者。

首次实现航天员三十天驻留

“天宫二号”与“神舟十一号”载人飞船组合体期间，首次实现了由一艘载人飞船支持下完成30天中期驻留，与飞船共同携带消耗品。

为了确保航天员安全，创建了电缆网高压独立传输和二次隔



神舟十一号与天宫二号对接成功

离、航天员活动区屏蔽高压设备、高压危险源标识等设计方法，解决了电缆网高压传输和人员安全问题，避免了高压传输对航天员的危害。设计了微量有害气体净化器，能够满足空间实验室任务有害气体净化需求；设计了微生物控制装置，总容尘能力可以满足舱体2年任务期和2名航天员30天驻留期间的除尘需求，航天员驻留期间空气洁净度不低于十万级。

系统从提高生活质量、降低工作负荷、改善睡眠环境、丰富娱乐条件等几个方面实现了载人宜居的环境设计，在有限的组合体空间内，集成了内部装饰、舱内活动空间规划、视觉环境与照明、废弃物处理、物品管理、无线通话等宜居技术，为航天员提供舒适人性化的空间家居环境，使航天员在30天驻留期间，生活和工作舒适惬意。

30天在轨驻留期间，航天员将产生大量种类繁多的废弃物。为了使废弃物不占用航天员活动空间，同时保障清新的舱内空气，综合利用飞船轨道舱和实验舱空间，设计专门的废弃物贮存区存放废弃物，不占用航天员正常生活空间；通过对废弃物真空密封保存处理避免废弃物异味。

不仅如此，航天员在轨还可实时收看新闻联播，与地面进行视频通话。2016年11月9日下午，中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平与景海鹏、陈冬两位航天员进行了视频通话，总书记在视频通话中鼓励他们：“希望你们再接再厉、密

切配合、精心操作，圆满完成后续任务。祖国和人民盼望你们胜利归来！”整个过程语音流畅、画面清晰。

搭建在轨维修试验系统

首次搭载了汇集机、电、气、液等典型工作特性的独立运行平台，比如在“天宫二号”搭建了可流动的液体回路验证系统，验证空间站维修技术；搭载了机械臂、机械手、控制器、维修设备和工具构成的机械臂操作终端试验，首次开展我国人机协同在轨维修试验，对典型人机协同维修操作进行验证，为后续空间站任务中的人机协同在轨维修提供技术储备；为了验证空间站柔性太阳电池阵技术，搭载三块柔性太阳电池阵试验件，开展高低温循环、低轨等离子体高压防护、耐原子氧试验。

装载大量空间科学和应用试验设备

“天宫二号”空间科学和应用试验载荷设备数量由天宫一号的5项23件增加至14项51件，重量由560kg提高至608kg；开展了涉及微重力基础物理、微重力流体物理、空间材料科学、空间生命科学、空间天文探测、空间环境监测、地对观测及地球科学研究应用以及应用新技术试验等8个领域的空间应用技术试验，多项实验处于世界前沿。

科研评价要自信自立务实管用

□黄庆桥

科研评价是当前受到普遍关注的热点问题，尤其是在唯论文导向，特别是SCI及其影响因子评价盛行的当下，开展对科研评价的广泛讨论是有益的。在笔者看来，科研评价要确立自信、自立、务实、管用的原则。

评价导向要自信自立。以在国际高端学术杂志发表科研论文、以发表的科研论文在一定期限内是否具有较高的被引次数来衡量某些学科、某些领域的科研工作成果，是可行的。比如在基础科学领域、在国际前沿科学领域，高端学术杂志论文和高被引论文是说明一个科研人员实力和价值的最好方式之一，这是毋庸置疑的。然而，越来越多的研究表明，SCI及其影响因子评价是有重大缺陷的，如果奉之如圭臬，则贻害无穷。

目前，这种指标化、制度化甚至体制化了的高端论文崇拜在一定程度上已经渗透进中国的科研管理部门、科研院所和高等学校的评价体系之中。比如在医疗卫生领域，即便是一位优秀的外科医生、患者眼中妙手回春的神医，如果没有高端论文，也很难评上主任医师。一个佐证就是，这几年，媒体频频爆出，屡有国际高端医学杂志，成批撤销已发表的中国医生的论文，这从一个侧面反映了冷峻的现实。

要的不是高大上的“高端论文”，甚至攻克这些核心技术都不具备发表“高端论文”的资格——因为人家早已攻克，它们早已不是“国际前沿”。

比如，我们的航空发动机技术亟待完善，不管从国家安全、军事装备、民用市场等任何一个角度讲，航空发动机都具有极其重大的战略意义。还比如芯片技术，也还需发展。多年以来，中国芯片进口额一直超过石油，长期居中国各类进口产品之首，问题的关键就在于我们的芯片核心技术还不过关。再比如，航母舰载机弹射技术，早在1950年代，这种技术就已经应用到美国航母上了，可是，至今我们也还没有完全攻克并应用。还有机器人技术，中国已经成为并将持续成为世界上最大的机器人消费市场，但却不是机器人制造强国，机器人四大核心关键部件高精减速机、伺服电机、伺服驱动和控制机器人目前主要是从日本、美国和欧洲进口，售价在我国大多为原产地售价的两倍以上。

这些高科技是世界科技前沿吗？显然不是。攻克这些技术很多。尤其是在高科技领域，很多核心技术、工艺、配方等并非所谓的“国际前沿”，发达国家甚至早在半个世纪以前就已经掌握进而视为绝密并垄断的核心技术，很多我们并没有掌握，而解决、攻克这些核心技术问题所需

域)当然重要，但攻克已经不是国际科技前沿的核心技术和工艺，对于中国的发展更为重要、更为紧迫、意义更为重大。

中国遇到的科学技术问题，在全世界也多为非常重要的科学技术问题。解决中国面临的科技问题，也就具有世界意义。因此，在进行科技评价时，一定要务实，要管用，要符合中国发展实际需要，国际科技前沿的成果我们当然要给于很高的评价，但不是国际前沿却是“卡住我们脖子”的关键科学技术，更应该值得我们认真对待，攻克这些关键技术和工艺，同样应该得到严肃而应有的甚至更高的评价。正如习近平总书记所言，广大科技工作者，要把论文写在祖国的大地上，把科技成果应用在实现现代化的伟大事业中。

科研评价方向和旨归在哪里？站在国家利益的立场上，就是要求我们的科研评价体系能够激励广大科技工作者首先解决中国发展面临的重大和实际问题，让国家强盛，让人民幸福。在此前提下，争取引领世界科技前沿，为人类文明的发展进步作出中华民族应有的贡献。这个逻辑顺序不应颠倒。自信自立务实而不是照搬西方标准，应该成为重建中国科研评价体系的共识。