

文章编号: 2095-1663(2017)02-0035-05

基于团队多维协同的创新型人才培养实践与思考

吴宜灿

(中国科学院核能安全技术研究所, 合肥 230031)

摘要: 分析科研院所创新型人才培养面临的主要问题, 提出基于团队的多维协同创新型人才培养模式; 结合科研院所实际, 推出一系列改革举措, 探索创新型人才培养新途径。实践证明, 这种新型的人才培养模式可有效提升科研院所的研究生培养质量。

关键词: 科研院所; 人才培养; 创新型; 团队; 多维

中图分类号: G643 **文献标识码:** A

“十三五”期间, 我国将践行“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念^[1]。“创新”位居五大发展理念之首, 在推动社会发展方面起着重要的引领作用, 而创新驱动实质就是人才驱动^[2]。为深入推进创新驱动战略, 中共中央办公厅、国务院办公厅 2015 年 9 月印发的《深化科技体制改革实施方案》明确提出我国需要“改革人才发展机制, 加大创新型人才培养力度”^[3]。作为我国自然科学与高技术综合研究发展中心, 中国科学院在科技创新人才培养方面担负着重要责任。2013 年 7 月, 习近平总书记在视察中国科学院时首次提出了“四个率先”的要求, 期望“率先实现科学技术跨越发展, 率先建成国家创新人才基地, 率先建成国家高水平智库, 率先建设国际一流科研机构”^[4]。创新型人才培养已成为中国科学院的重要战略定位之一。

本文从分析科研院所人才培养面临的问题出发, 结合中国科学院核能安全技术研究所的创新实践, 系统阐释基于团队多维协同的创新人才培养模

式, 以期能为兄弟院所的人才培养提供启示。

一、创新的概念及科研院所人才培养面临的主要问题

不同领域的学者对创新和创新型人才的概念和理论给出的定义不同。笔者曾提出, 创新简单说就是利用已有资源创造新东西的一种手段或过程, 创新型人才应该具备合理的知识结构、具有较高的创新意识和创新能力, 有结合各专业领域的的能力, 最终能做出创造性成果^[5]。从现实的情况来看, 创新人才最有可能出现在学科交叉领域, 因为学科交叉意味着新学科的生长点, 尤其在当今“大科学”科研模式获得广泛发展的背景下。

现有的交叉学科人才培养主要有两种模式: 一是以项目形式单独扶持部分经过严格遴选的领域; 二是建立实体性研究机构或虚实结合的跨学科研究机构^[6]。但二者均存在显著弊端和不足, 科研院所所在人才培养上面临的问题主要有以下三个方面:

(一) 多行政单位的人才管理与科研协作的矛盾

收稿日期: 2017-02-20

作者简介: 吴宜灿(1964-), 男, 安徽安庆人, 中国科学院核能安全技术研究所所长、中国科学院中子输运理论与辐射安全重点实验室主任, 研究员, 博士生导师。

基金项目: 中国科学院战略性先导科技专项(XDA03040000); 国家磁约束核聚变能发展研究专项(ITER“973”, 2014GB112000); 国家自然科学基金重大研究计划

科研团队成员散布于多个单位,甚至包括国际合作项目组,跨多家行政单位和多个国家。工作实践中成员之间需要协同,但却难以从行政上有效实现,因此需要建立共同理念和文化来增强凝聚力和战斗力。

(二)多学科交叉与人才知识结构单一的矛盾

一方面,基础科研的发展正经历着从个体引领到团队合作的过程,人才除需要多学科交叉的专业知识背景外,还需具备综合管理能力;另一方面,部分工程性科研需要在特定的时间段完成,在实践素质与创新能力等方面对于人才提出了更高的要求。

(三)大科学模式与资源分散的矛盾

一方面,大科学模式在科学研究与创新发现中愈发重要,人员分工以及科研经费的管理需要进行统筹协调,以便集中力量办大事;另一方面,从科研团队发展角度,项目实施中容易形成临时或短期的小团体,存在争夺或分散项目资源的可能。

二、结合院所特点,构建多维协同的创新人才培养模式

中国科学院核能安全技术研究所(以下简称“核安全所”)是2011年成立的创新型科研院所,由中国科学院合肥物质科学研究院和中国科学技术大学联合共建,成立5年来实现了跨越式发展,从不足50人发展到目前500余人,培养博士/硕士研究生200多名,承担国内外重要科研项目200多项,发表学术论文1000多篇。核安全所的成立基础是2003年建立的“FDS团队”(先进核能研究团队)。该团队建立之初是以中国科学院等离子体物理研究所为依托,结合中国科学技术大学、合肥工业大学、安徽大学等多个单位不同学科的科研人员组成的交叉协作团队,主要承担科技部项目、国家自然科学基金项目、中国科学院项目和国际合作项目等,具备显著的“多单位、多项目、多学科”特点。为了提高人才培养质量,多年来,核安全所开展了适用于科研院所的,既针对研究生也面向青年科研人员的创新型人才培养模式探索,其基本思路是立足团队多维协同,注重实践模式创新。

从人才成长规律来看,创新型人才唯有从项目实践中培养,才是能打硬仗、符合国家社会要求的人才。综合考虑研究所“多单位、多学科、多项目”的特点和“懂得创新型学习、乐于创新型思考、善于创新型实践”等^[5]创新型人才的特征等因素,笔者认为,

创新型人才培养的关键是项目实践模式的创新,即如何为人才培养提供良好生态环境,并在此环境下使项目得以协同,资源得以统筹,进而使人才得以历经多种项目实践、获得多资源的统筹支撑、接受多师资和团队集体智慧的指导。基于此,核安全所在多年的培养实践中逐步建立了具有科研院所特色的基于团队的多维协同创新人才培养模式,如图1所示^[7]。

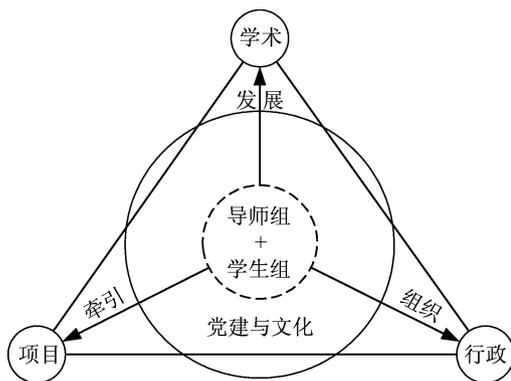


图1 多维协同创新人才培养模式构架

现对其管理体系和基本特点作简要介绍。

(一)管理体系

上述人才培养模式的提出是基于多维矩阵管理的。在多维矩阵中,学术线、行政线、项目线三维度自成体系、有机联动,最大化协同团队各类资源,满足“科教融合”要求。

1.学术线——研究室(学术研究单元)。根据学术发展需求设立研究室为基本学术研究单元,以基础研究积累科研力量、促进学科发展。研究室组织形式开放、宽松、灵活,成员没有严格的行政边界,有利于学术创新和前沿探索。

2.行政线——执行部(行政管理单元)。设立执行部作为科研任务具体实施单元和日常运维单元,以严谨实效为组织目标。执行部工作边界清晰独立,成员有明确的行政关系。

3.项目线——项目组(任务管理单元)。具体科研工作由项目组牵头灵活组织,集中各科研部/研究室相关力量,协同攻关。有效优化资源配置,充分发挥团队协同优势,同时促进多学科交叉发展和创新型人才培养。

(二)体系特点

1.自成体系,多维发展。在多维协同创新管理体系下,学术、项目、行政三个维度各有立足、多维发展。资源各有归属、互为依存,可在任务、人力、资源方面高效协同,形成可持续发展的人才培养环境。

单一维度发展必然受到制约,如单一项目线追求短期利益,小团体单打独斗导致资源分散;单一学术线缺少项目支持,失去竞争力和发展支撑点等。

2.联动互融,不可分割。学术线促进学科发展,形成学术攻坚、抢占科研制高点的势能。项目线服务国家需求,通过资源统筹配置,最大化科研投入产出效益,形成发展的动能。行政线保障学术线、项目线稳定运行,不偏离国家单位各项要求的轨道。唯有三个维度形成有机整体、联动互融,才能保证核心竞争力获得可持续发展。在多维协同创新管理体系下,项目作为动力牵引,累积实战经验,为学术长期发展提供软硬件条件和稳定支持;学术作为发展储备,通过领域持续积累和优势突破,为项目争取提供扎实的研究基础,为项目开展提供优势学术资源;行政线则可确保资源根据项目需求统筹配备,在严谨组织下确保项目任务产出。

三、多措并举,提高创新型人才培养的质量与效益

在多维协同创新人才培养模式下,可以采取多种措施、集中各方面力量,为培养创新型人才营造良好环境和条件。

(一)导师组联合培养、自我学习与管理:最大化师资效能

“单导师”培养模式在学科交叉领域存在多种缺陷:专注特定领域,知识面不够宽;跟着导师走,合作经验相对缺乏,组织管理能力训练不足;资源相对匮乏,缺乏全方位培养的条件和机会等。为此,可采取以下对措施加以改进:

1.实行导师组联合指导,完善人格。根据学科与科研任务并结合学生素养特点,团队导师组成若干个“导师组”联合指导,学生不专属于某一导师,导师对所有的学生都负有指导责任。导师组中各位导师研究领域不同、学术背景各异、性格特点不一。“导师组”指导模式使得学生可以吸收多位导师在科研素养、攻关能力、协同精神等方面的优点,有助于人格完善和创新思维的培养。导师们也能在指导不同学生的过程中积累经验,达到教学相长的目的;在指导同一批学生过程中导师之间也可以取长补短。“导师组”指导模式还可成为科研攻关必备的创新思想环境与智慧资源。

2.安排管理岗位兼职,提高综合素质。低年级学生和新职工一般兼职半年到一年的管理工作,负责某方面科研管理工作,熟悉相关政策规定,理解相

关管理流程,拓宽人际交往。这段经历让科研人员和学生锻炼了人际交往和组织协调能力,团队精神也得到一定提升,为独立开展研究奠定良好基础。目前团队90%以上的中层干部都有兼职管理经验。

3.组织问题导向的自主培训,提高认识能力。为确保人才健康成长建立了一套“问题导向的自主培训”体系。首先根据团队成员的思想倾向和工作中存在的问题,确定培训主题;其次各部门围绕主题层层研讨;最后召开团队大会,汇报交流心得,通过研讨达成共识。近年来先后组织了执行力、沟通、创新与突破、合作与效率等专题培训,逐步建立了月度中层干部会议、季度全团队大会。激烈辩论和坦诚交流帮助大家拨散思想迷雾,增强了团队凝聚力。

4.支持参与多项目实践,锤炼创新技能。科技攻关是培育创新人才的重要手段。鉴于承担科研任务多学科交叉特点,团队根据项目需要和成员专业意愿、兴趣爱好组成跨单位、跨部门联合攻关项目组。成员由来自不同单位、部门的职工和学生组成,在项目推进过程中互相学习、相互借鉴,既提高了科研能力又培养了团队合作精神。团队有意识地让青年职工和学生若干科研项目锻炼,拓展视野。同时利用项目合作优势广泛开展国内外合作,如选派骨干赴国内外合作单位,就关键科学问题和技术进行三个月到一年的联合攻关;选派骨干到国外知名大学、科研机构研修,接受国外科研文化的熏陶;邀请国内外知名专家来所指导。合作使得团队成员迅速补充了知识,扩展了视野,提高解决问题的能力。

5.提供思想碰撞机会,激发创新意识。搭建系列思想交流的平台,营造良好的创新人才成长氛围。逐步形成了“凤凰科技大讲堂”“凤凰人文讲堂”“凤凰学术沙龙”系列学术品牌活动。凤凰科技大讲堂定期邀请科学与工程领域的权威学者就科学前沿、热点问题研讨交流;凤凰人文讲堂邀请社会、经济、管理等领域专家学者开坛讲座;凤凰学术沙龙则为青年职工、学生提供碰撞思想火花、引发头脑风暴的舞台,有利于团队成员把握学科前沿,打破思维定式,激发创新意识。

基于导师组联合培养、自我学习与管理的举措,人才队伍建设成效显著。5年间新引进“千人计划”6人,引进和培养“百人计划”6人,平均年龄30.9岁,形成了年轻、活跃而富有激情的科研队伍。绝大部分成员都承担了国家重大科研项目课题,成为中科院战略性先导专项、科技部ITER专项等国家重大项目的骨干,人均年承担科研经费近百万。出色

的科研业绩与广泛的影响使得成员在 30 余国际学术组织任职,20 余名在读博士生在大型国际学术会议上做特邀报告等。

(二)全周期项目任务统筹分解:多维协同人才培养的资源保障

多维协同人才培养需要符合人才创新特征、培养规律的生态环境。笔者从数十年的实践中总结认为项目任务的统筹安排是解决问题的有效途径。只有项目统筹,才能团队协作,创新型人才培养才是可实现、可持续、可发展的过程。项目任务要做到真正的统筹管理,要经历两个关键阶段:

1.项目申报成功立项阶段,项目任务如何分解、落实到位。在项目立项后,根据项目来源、任务要求、经费体量等要素分解为归属于何种科研领域、解决何类科学问题、所需硬件资源、如何配备队伍等。要素逐一分解后,在“三符合”的基本原则下(符合项目任务结题要求、团队科研发展战略、学术线的总体发展要求),再根据不同项目的要素之间的关联性进行科学整合。分解整合后的任务由若干项目组承担,落实在各执行部。总之找到事物本身客观规律和关联,进行打破、分解、再整合。同时各类组合的除科研本身之外的保障性资源条件是统筹的,如资源配备、绩效考核、收入标准等。统筹同时充分尊重并发挥人才的主观能动性,个人可根据科研兴趣和项目需求,进入相应的项目组从事科研实践。

2.项目执行完成阶段,如何按照任务书要求完成项目,取得研究成果。在项目任务分解后,完成任务有两个关键问题:一是既定任务的执行保障和进度管理,二是研究成果的分配。团队采用 WBS (Work Breakdown Structure) 进行执行保障和进度管理,项目组制定 WBS,包含负责人、子任务分解、里程碑事件等要素,关键任务节点需要质量评审。执行部根据 WBS 进行监督管理,掌握进度、风险评价并适时调整。研究成果的分配遵循:确保项目结题按照任务书要求完成,严格落在科研计划中,确保资源保障;使得科研人才贡献得以体现,完成任务成果的数量和价值,均纳入统一的业绩标准进行考核,科研人员根据贡献进行成果分配。贡献不仅包括直接的学术探索、实验验证等,还包括任务的统筹规划、队伍组织管理等综合贡献。

全周期项目任务统筹分解使得团队能够集中力量办大事,在科研平台建设方面体现尤其显著。5 年间实验室面积从不足 1000m² 发展到 5000m²,拥有大型仪器设备及研究设施百余台(套)。例如,围绕解决中子及其带来的辐射安全这一先进核能安全

利用的源头问题,建成了国内唯一、国际领先的强流中子源与辐射技术平台;着眼于先进核能安全利用中材料和冷却剂带来的工程技术问题,建成了国际规模最大、参数最高的液态重金属回路平台;瞄准反应堆安全设计与评估需求,建成了全周期虚拟核电站。并依托成立了中国科学院中子输运理论与辐射安全重点实验室和国内首个省级核应急专业技术支持中心。即围绕“核能安全”核心定位逐步形成了“1 个学科焦点、2 大应用需求、3 大实验平台、4 大研究领域”的科研布局(围绕核与辐射安全 1 个学科焦点,瞄准核能、核应用 2 大应用需求,建设高流强聚变中子源平台、液态重金属回路平台、虚拟核电站仿真平台 3 大实验平台,发展聚变能、先进核裂变能、核电以及核应用 4 大研究领域)。

(三)任务执行和多维考核机制:促动力源泉,激发获得感

为了确保资源在多维协同创新型人才培养模式上效能最大化,创造客观、公平的人才培养环境,必须探索行之有效的多维考核激励机制。

考核机制坚持把多维协同成效作为业绩考核的重要评价对象,主要特点有:(1)四维考核:从上级、同级、下级、独立人员四个维度对考核对象进行评估,评价信息全面、结果可信用度较高;(2)过程与结果兼顾:既注重有显示度的科研成果(论文、专利、获奖等),也注重科研过程中取得的阶段性进展成绩(如科研/工程任务阶段性、标志性的进展等),使得考核范围全覆盖;(3)定量与定性并重:既注重定量考核科研工作业绩,也注重考核科研协同能力(包括兼职工作成绩、团队精神等)。使得考核不简单为科研工作业绩考核,更是综合性的考核。

激励机制以多维协同考核结果为重要依据,作为调整成员岗位、薪酬/奖助金及发展机会的重要考虑。激励机制包括:(1)奖励:通告表扬、荣誉证书、岗位升级、绩效升级、奖金奖励、进修培训、永久加分记录等;(2)惩处:检讨、通告批评、岗位降级、绩效降级、永久扣分记录、撤职、开除、追究法律责任等。此外还针对性考虑以团队协作做大项目或工程项目的成员特殊情况,区别于传统的仅以文章、专利、课题等研究成果作为单一评价标准,综合考虑在项目实施过程中的实际贡献,对包括岗位升级在内的所有奖励形式予以倾斜。

(四)信息化与团队文化建设:多维协同人才培养的有效手段

多维协同创新型人才培养模式以有效资源配置、统筹任务分解、多维定量业绩考核等为前提,对

管理技术手段提出了挑战。团队充分利用物联网、大数据、云计算等信息技术,自主研发了科研与管理协同信息化平台 CROSS,实现对任务分解、资源配置、过程监督、绩效考核等工作的自动化和精细化管理。CROSS 获首届“中国科学院科研信息化十大优秀案例”,连续两届入选七大部委联合主编的《中国科研信息化蓝皮书》。此外,探索“特色鲜明”的文化体系并不断凝练其核心价值。始终秉承“发展先进核能科技,让人类生活更美好”的崇高使命,逐步沉淀“积极、合作、创新、实力”为核心理念的团队文化。通过形式多样、特色鲜明的文化社团开展生动活泼的沉浸式文化活动,增强创新责任感、使命感和自信心。

通过上述改革探索,核安全所在创新型人才培养方面取得良好成绩的同时,各项科研工作稳步推进。作为中国科学院战略性先导科技专项“未来先进核裂变能”的主持承担单位之一,负责 ADS 嬗变系统铅基反应堆的研发工作,突破了反应堆设计、重金属冷却剂、关键设备等核心技术,具备了工程实施技术基础,其中多项技术被专家组鉴定为达到国际领先水平;研发的中国抗辐照低活化结构钢 CLAM 已实现工业规模制备,综合性能处于国际先进水平,被评价为国际三大低活化钢之一;将创新中子辐射理论及技术应用于精准放射治疗中,研发了首个通过国家食品药品监督管理局新标准的国产放疗系统“麒麟刀”,成果入选 2016 年度十大“中国重大技术进展”。研究成果先后获国家自然科学二等奖、国家科技进步一等奖、国家能源科技进步奖一等奖等十余项省部级以上科技奖励。

四、结语

归纳一下,核安全所的改革实践与成功经验主要有三个方面:

1.坚持探索构建并不断完善基于团队多维协同的人才培养模式。基于团队的多维协同人才培养模式,将文化作为前进根基,同时以学科发展方向、以项目执行为牵引、以行政管理为抓手,在任务资源、人力资源、教育资源等方面科学统筹分解,从而实现多维发展、联动互融;

2.逐步完善并推广导师组指导模式。实践证明导师组的培养模式不仅能够克服单个导师指导带来的一些不足,同时对于扩大知识面、科教融合、培养全方位人才以及教学相长、打造自学习、自我管理科研组织方面具有重要作用;

3.采用科学全面激励的措施。简单地以论文、专利数量来衡量科研人员成绩,不利于基础科学研究以及学科领域长久发展,而多维考核机制的出现,为上述问题解决提供重要途径。

参考文献:

- [1] 中国共产党第十八届中央委员会. 中共中央关于制定国民经济和社会发展第十三个五年计划的建议[N]. 新华社 2015-11-03.
- [2] 张玉胜. 创新驱动的实质是人才驱动[N]. 中国建设报. 2016-06-20.
- [3] 中共中央办公厅, 国务院办公厅. 深化科技体制改革实施方案[N]. 新华社. 2015-09-25.
- [4] 白春礼. 以“四个率先”引领科技创新跨越发展[J]. 中国科学院院刊, 2016, 31(Z1): 1-6.
- [5] 吴宜灿. 学科交叉与创新型人才培养的实践与思考[J]. 中国科学院院刊, 2009, 24(5): 511-517.
- [6] 刘梅, 许佳. 加强体制机制创新促进交叉学科人才培养[J]. 科技管理研究, 2016, 36(7): 122-129.
- [7] 吴宜灿. 基于团队协同的三维矩阵科研创新管理模式的探索与思考[J]. 中国科学院院刊, 2017, 32(3): 311-316.

Practice and Discussinon of Innovative Personnel Training Mode Based on Multidimensional Collaboration Team

WU Yican

(Institute of Nuclear Energy Safety Technology, CAS, Hefei 230031)

Abstract: The challenges of innovative personnel training in scientific research institutions were discussed. According to present conditions of scientific research institutions, a new multidimensional mode for innovative personnel training was proposed and a series of practical guidelines were also introduced. The new training mode, which has been demonstrated to be effective by precious experience of Instute of Nudear Energy Safety Technology, Chinese Academy of Sciences, could improve the quality of personnel training in scientific research institutions.

Keywords: scientific research institution; personnel training; innovative; team; multidimensional