

重视继续教育中科技人员创造能力的培养

徐子君 陈修民 陈经华

(国家地震局杭州干部培训中心, 杭州)

提要 本文结合杭州干部培训中心继续教育的实践, 探讨了继续教育中开发科技人员创造的途径。指出科技人员的继续教育要正确处理好传授知识和培养科研能力的关系, 着眼于能力的培养。培训内容要注重先进性和实用性, 注意学科间的交叉渗透。培训方法要采用有利于激发学员创造性思维的形式, 在继续教育中建立起新型的创造教育的观念。

关键词 科技人才管理、继续教育、创造能力的培养

前 言

科学技术是第一生产力, 科学技术的发展离不开大批具有创造才能的科学技术人员。开发人才的创造力, 培养创造性人才, 已经成为当今世界各国十分重视的研究课题。在目前科学技术迅猛发展的时代, 无论国际间还是国内的各种竞争, 其本质都是人才竞争, 谁掌握了富有创造力的人才, 谁就能在激烈竞争中立于不败之地; 只有坚持不懈地开展好创造教育, 才能培养造就出一批批创造性、开拓型人才。

地震科技工作中提倡开发科技人员的创造力尤为重要。地震科学是一门边缘学科, 这一领域不仅涉及到各学科知识的交叉, 而且还存在许多有待人类去大胆探索的科学难题。尤其是地震预报, 在理论和方法上都尚未取得突破性进展, 需要大批有志于地震事业的创造型人才去攻克科学的堡垒。地震科技队伍的现状与我们面临的科技任务的需要之间存在着明显的差距。据有关资料统计, 1995年后地震科研队伍后继乏人的现象日趋严重。到下世纪初, 目前正在第一线工作的学科带头人和主要科技骨干大部分将退居二线。要解决这一突出矛盾, 除了大力培养新生力量外, 开发中青年科技人员的创造能力, 使他们在工作中更富于创新、开拓精神, 也是缓解人才矛盾的重要途径。

本文将结合培训中心几年来继续教育工作实践, 总结和探讨继续教育中开发科技人员创造能力的途径、方法及有关问题。

一、正确认识传授知识和培养科研能力的关系

人的智力因素对创造力的开发影响甚大。所谓智力的主要是指人的认识和行动所能达到的水平。影响创造力的智力因素主要包括知识和能力两个方面。

知识是创造的基础, 开发创造力离不开知识的积累、深化和知识面的拓宽。但是知识的

多少和创造力的高低并不成正比关系。笔者就此访问过地震系统几位有成就的专家，他们认为事业上取得成功，合理的知识结构非常重要，有些成果就是在适当调整知识结构后不长时间取得的。他们还列举了少数科技人员知识积累程度较高而在科研工作中业绩平平的例子，这在国内外都不乏其例。由此可见知识多的人其创造力不一定强。有些人善于利用自己的专长把积累的知识合理运用到创造活动中，并在创造活动过程中不断补充自己所需要的知识，他们就能在事业上取得成功。相反，有的人把知识视为教条，知识越多、给自己设置的条条框框也越多，这样的知识反而成了创造活动的障碍。

认识知识和创造力的这种辩证关系十分必要。由于地震科学涉及的学科种类多，科技人员又不可能掌握所有学科的全部知识，因而应该合理掌握不同岗位科技人员的最佳知识结构和知识深度。这是继续教育中必须经常研究的课题。

能力是影响创造活动的又一智力因素。在地震科学领域，科技人员各种科研能力的差异对科学创造的影响很大。以观察能力为例，观察能力强的人能通过精细的观测找到解决问题的方法和途径，在观测过程中随时捕捉与地震预报有关的信息，不断修正错误的观点。反之，对事物变化的特点不敏感的人，其科研水平就会受到极大限制。

能力可以在实际工作的锻炼中逐步增强，也可以通过训练加以提高。继续教育的目的，除了拓宽和深化科技人员的知识结构外，更重要的是培养和提高他们的科研能力。从创造学的观点看，能力与知识之间没有必然的相关性。在地震科技人员的继续教育中，能否达到两者同步提高的目的，尤其是着眼于科研能力的提高，就是我们目前需致力研究的课题之一。根据培训中心对各种不同类型的培训班分别进行跟踪调查结果分析，凡密切结合科技人员实际工作需要培训，一般两者都能收到较好的效果。

例如，“七五”期间根据国家经济建设需要，地震系统各单位亟需培养一支从事工程地震工作的队伍，我们及时组织了工程地震系列培训。各期培训都预先做了大量调查研究，了解了工程地震工作的现状和专业人员的实际需求。培训内容选择了国内外地震工程学科的最新科技成果。学员们带着工作中急待解决的问题参加学习，在较短时间内掌握了地震工程学的新理论、新技术和新方法。跟踪调查表明，大部分从事工程地震工作的学员在学习期间接受新知识的能力都较强，回单位后解决实际问题的能力也有了不同程度的提高；不少学员已脱颖而出成为单位的技术骨干或项目带头人。

二、选择培训内容应着眼于创造能力的提高

科技人员的继续教育应该把创造性思维能力的培养和提高作为主要目的之一。科学研究是一种创造性活动，其特点是不断创新，而不是机械重复。非如此，科学就不能发展。地震科学要不断进步，更需要培养一支立志献身于地震事业并且具有较高创造性思维能力的科技队伍。这批人要思想敏锐、勇于创新，善于打破常规和传统的方法去解决科研工作中的实际问题，才有可能最终实现地震科学的突破。

我们认为在继续教育中培养科技人员创造性思维能力行之有效的方法，是把思维能力的训练贯穿于整个培训过程之中。重视选择合适的培训内容与科技人员创造性思维能力的培养关系甚大。培训内容选择得当，可以启发科技人员新的科学思路，积累从事创造活动的知识和技能，提高解决实际问题的能力。从继续教育的需求和地震学科特点考虑，有利于科技人员创造性思维能力的提高必须注意培训内容的先进性和实用性，体现学科交叉渗透的思

想。

培训内容的先进性主要体现在三方面。

第一，要反映当今地震科学各分支的最新成就。创造性思维活动以知识和经验作为起点，而最新成果是前人在此领域内知识和经验的总结和提高。随着科学技术水平的提高，新的科研成果不断出现，强调新颖的培训内容就能保证科技人员创造性思维活动的基础始终建立在一个较高的水平上。

第二，要接触地震科学研究的前沿课题。它能使科技人员创造性思维的灵感更多地集中在地震科学迫切需要解决的问题上。

第三，要有超前意识。所谓超前是指根据地震工作发展方向和任务，通过培训作好充分的技术储备。具体做法主要是对科技人员作相关知识的更新和扩充，调整知识结构，建立起能适应未来创造性活动所需要的知识基础。

培训内容的实用性，主要强调内容选择要针对科技工作的实际需要和培训对象的实际需求。根据培训中心多年实践经验，必须考虑两方面的因素。一是学员所从事专业的要求，不同专业科技人员从事创造活动有不同的知识需求，对相同知识各自要求的深度也不一样。因此培训内容一定要注意专业的特点，通过培训达到积累起从事本专业创造活动所需知识及创造技能的目的。二是不同知识层次和能力水平的学员的不同要求。创造活动以不同知识层次和能力水平为起点，而知识的积累和能力的提高是个循序渐进的过程。若培训起点较低，只能有助于低层次的创造活动；起点过高，学员的基础掌握不牢固，创造力也难以发挥。

当代自然科学正在高度分化的基础上走向高度结合，学科之间的壁垒随着现代科学技术不断的发展正在逐步消失，任何一个学科若不借助其它学科的知识，已经很难解决自身的问题了，学科之间的交叉渗透已成为学科发展的大趋势。创造学也强调不同学科交叉的重要性。在地震科学领域内提倡学科的交叉渗透，有助于提高科技人员创造性思维的能力。创造性思维的核心部分是发散思维，其特点是“从同一来源中产生为数众多的输出。”为了达到某一确定的研究目标，能够设想出尽可能多的方案。一个科技工作者，如果只拘泥在本专业狭窄的知识范围内去探索地震科学的奥秘，成功的希望十分渺茫。只有同时借助于相关学科的知识，考虑问题的思路才能开阔，从不同方面、不同角度寻找解决问题的途径和答案。

继续教育中体现学科交叉渗透的思想包含两层含义。其一，地震科学体系内不同专业知识之间的交叉渗透。其二，相关学科的知识在地震学科中的交叉渗透。

拓宽科技人员必要的专业基础知识对提高科技人员的创造力效果较为明显。培训中心曾多次组织过非地球物理专业科技人员参加的地球物理概论培训，受到了各层次科技人员的欢迎。有些科技人员由于受到专业局限，长期习惯于埋头从事本专业实际工作，不善于从理论上总结工作成果。接受培训后，他们跳出了原专业知识局限的框框，增强了从不同角度思考问题的能力，写出了有一定水平的论文。我们组织过的工程地震系列培训，也为地球物理和地质专业的科技人员涉足工程地震的研究创造了条件。扩大了他们从事创造活动的领域。

地学领域的各学科、其它自然科学乃至社会科学的某些理论和方法已被引进或正在引入地震科学的领域，促进了地震科学的进步和发展。近几年，培训中心开始注意向科技人员介绍和引进相关学科，尤其是一些前沿学科的新思想、新理论和新技术。例如，已着手开展系统科学基础知识的培训，介绍非线性科学研究的某些进展与应用等等。

三、探索促进学员创造性思维活动的教学方法

继续教育中传统的教学方法是以教师为中心,以课堂为主和以教材为主。这种方法固然能使学员增加某一方面知识技能,但限制了他们主观能动作用的发挥,不利于创造性思维能力的培养。改革教学方法,创造一种宽松、和谐、思维不受约束的培训气氛,激励学员的思维。是提高培训质量和效益,开发科技人员创造能力的重要环节。教学方法的选择应根据培训内容而定,结合地震系统继续教育内容的特点,通常采用以下几种形式。

一是启发式。要求教师在课堂上重点讲授思路、方法、要点,介绍实例,指出难点和工作中可能出现的问题,而不是片面追求内容的完整。对学员则要求掌握研究思路和工作方法,着眼于提高解决实际问题的能力。在教学活动中教师要注意启发和引导学员的独立思考,充分发挥他们的想象能力和思维能力,培养集中思维和发散思维相结合的思维方式,这样就改变了以教师为中心的旧模式,最大限度地发挥了学员主观能动性和积极性。在教学形式上还可以发挥现代化教学手段的优势,采用直观教学的方法和课堂教学相结合,有助于学员形象思维和发散思维的培养。

二是讨论式,改变传统的单纯讲授方式。采取讨论和学习相结合的研讨式教学方法。这种形式对高层次科研人员的培训,对实用性很强、但尚未形成较为规范的理论或方法的专题讲座尤为适用。从研讨班的效果看,的确有助于学员创造性思维的培养,有助于提高他们解决实际问题的能力。研讨可根据实际情况采用不同的形式,但无论那种形式,都要使每个学员积极参与,进入“角色”。讨论过程是活跃思想、解放思想并孕育新思想,激发学员创造思维的过程。通过学习讨论,可以从不同角度集中集体的智慧而产生出新的设想;可帮助大家发现谬误,摆脱一些已形成而事实证明是阻碍创造性思维发挥的不良思考习性;还可以互相激励催人振奋和自强。在讨论中提倡发扬学术民主,鼓励学员多提问题。善于质疑的人往往有较强的思维独立性,这正是从事创造性科研活动必备的素质。讨论和思考是研讨式培训中十分重要的教学环节。因此,在培训过程中要注意多安排一些讨论和独立思考问题的时间。通过讲授—思考—讨论—提高认识的培训过程,开拓思路、激发创造性思维,提高解决实际问题的能力。

三是实行不拘一格的考核方法。考核是检验教学效果的主要方式之一。从有利于培养学员锐意求新的思维方法出发,考核不应局限于书面考试一种。根据所学内容特点可分别采用小结、论文或学术汇报等多种形式。无论何种形式都必须让学员有充分思考、自由发挥的余地,让学员把自己通过学习得到的启发、感想、收获,甚至对所学内容的不同观点或个人独到的见解表述出来。切忌生搬硬套、死钻书本,阻碍他们的创新意识。例如参加“系统科学原理及其应用”研讨班的学员学术水平的层次和从事的专业都有差别,根据具体情况要求学员结合本职工作来一篇学习小结,作为考核结果。有不少学员从更新思维方式的角度,写出了很有深度和新意的论文。这样既启发了学员的思维能力,也能指导和促进本职工作。

四、结语

未来的继续教育,应把培养有社会主义觉悟、富有创新精神,能适应不断发展的现代科学技术的人才,即创造型人才作为指导思想。要担负此重任,继续教育必须改变传统教育中的陈旧观念,建立起新型的创造教育的观念。在地震科技人员继续教育中,目前应大力提倡

创造能力的培养。一方面,要培养学员根据本职工作和地震科学发展的需要,主动地获取知识的能力。使受教育者不但善于积累必要的知识,而且善于把所学知识灵活运用在实际工作中,使他们既能适应现今工作的需要,又能适应未来工作的需要。另一方面,要培养学员运用创造性思维方法从事科研活动的能力。既要重视对他们进行发散思维和其他求异思维的训练,又要培养他们从众多方案中进行决策的集中思维能力。通过继续教育,同时提高他们的知识技能和思维方法的水平。使继续教育成为当今地震科学进步的强大推动力。

参 考 文 献

- 〔1〕 S. 阿瑞提,1987,创造的秘密,辽宁人民出版社。
- 〔2〕 王加微、袁灿编著,1986,创造学与创造力开发,浙江大学出版社。
- 〔3〕 鲁克诚编著,1988,创造心理与技法,西北工业大学出版社。
- 〔4〕 苏东水,1987,管理心理学,复旦大学出版社。
- 〔5〕 庄寿强编著,1990,创造学基础,中国矿业大学出版社。

DEVOTING MUCH ATTENTION TO THE TRAINING OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL PERSONNEL IN CREATIVE ABILITY DURING THE CONTINUING EDUCATION

Xu Zijun, Chen Xiumin and Chen Jinghua

(Hangzhou Cultivable Centre Towards Cadres, SSB)

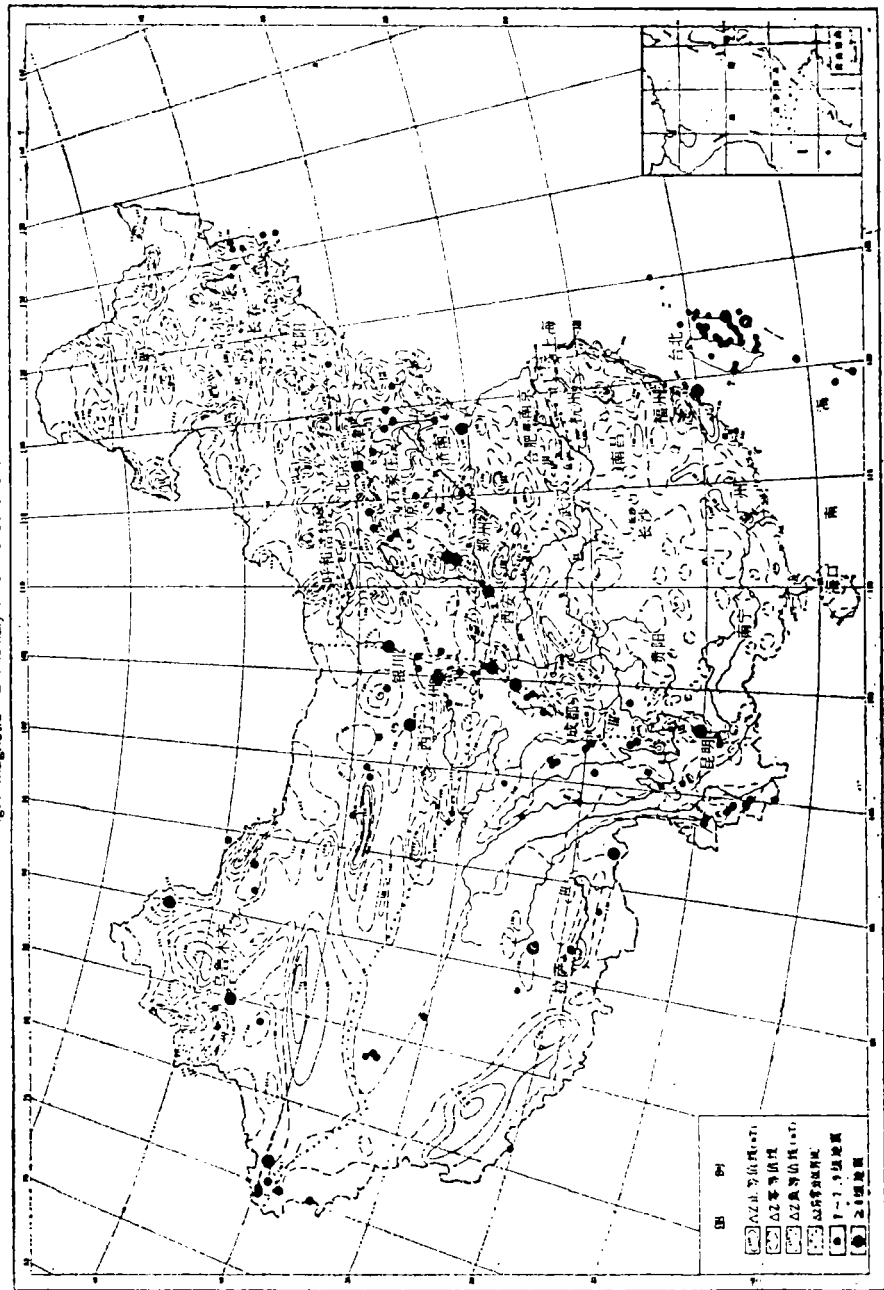
[Abstract] Combining with the practice of continuing Education in Hangzhou Cultivable Centre toward Cadres, this paper discusses the avenues to developing the creative ability of scientific and technical personnel during the continuing education. It point out that the relationships between imparting knowledge and training the ability of scientific research should be handled very well in the continuing education of scientific and technical personnel. It should be aimed at the ability training. The training contents should be laid stress on the overlapping and permeability among sciences, especially on the advanced and practicality, the overlapping and infiltration among science should be also paid attention. The training method should be adopted in the form favourable to kindling students' thinking of creativity, in this way, a new type of educational sense can be built up in the continuing education.

[Key words] Management of qualified scientists and technicians, Continuing education, Training of creative ability

中国地区地磁异常图

Fig. 1 Magnetic Δz anomaly in China continent

一四



1992年第12卷第1期李家发等：中国地区地磁异常与地震分布关系图1作废，以此图为准。