第2卷 第4期
(1984年)

科学学研究
Studies in Science of Science

Vol.2,No.4
(1984)

科技工作者创造力的研究

王极盛　　孙福立

(中国科学院心理研究所)(中国科学院生物物理所)

提　要

本文用定性与定量相结合的方法，探讨了科技工作者的创造力与其不同发展阶段的关系，创造力的基本要素、每种要素与其不同发展阶段的关系，创造力与其构成要素间的相互关系等问题。

一

科学研究的独创性特点，决定了科技工作者的创造力及其在科学研究中的地位。科技工作者创造力的大小，对科研工作的成败与科技工作者的成长，起着决定性作用。因此，研究科技工作者的创造力，对于掌握创造力的规律，提高科研工作效率与有效地培养科技工作者，都有一定的理论意义与实践意义。

本文的研究对象为两类：Ⅰ类是中国科学院学部委员，共28人；Ⅱ类是一般科技工作者，共127人。

我们采用心理量表的方法，进行调查研究。心理量表调查的问题有创造力、观察力的敏感性、记忆的保持、思路、独立思考能力、创造性思维能力、创造性想象能力、创新意识。每个问题分为青年时代、中年时代与老年时代三个发展阶段；每个问题有五种答案：很好，较好，一般，较差，很差。被试者选择一种认为符合自己情况的一个答案；如果被试者对五种答案都没有选择，则为缺项。在整理调查结果时，对答案的分数采用5分制。即很好为5分，较好为4分，一般为3分，较差为2分，很差为1分。学部委员对青年时代、中年时代、老年时代的每个问题都作了回答；一般科技工作者，因绝大多数人年龄不满60岁，只回答青年时代、中年时代的问题。

把每个被试者的答案，按5分制整理成分数，编制成平均数差异的显著性考验、相关系数等程序，使用BCW—Ⅲ型微型计算机，对研究结果进行统计处理，其主要内容是平均数、两组平均数差异的显著性T考验（比较两个平均数的差别在统计学上是否具

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

有显著性意义，即分辨两个平均数的差别是否是探索的因素所产生的真正差别，根据T考验的公式算出T值的大小，如果两个平均数在统计学上没有显著性差异，则用P＞0.05，表示不可靠在百分之五以上，即差异不显著；如果两个平均数在统计学上达到了显著性水平，根据显著性高低，则用P＜0.05，表示可靠性在百分之九十五以上，即差异显著，P＜0.01，表示可靠性在百分之九十九以上，P＜0.005，表示可靠性在千分之九百九十五以上，P＜0.001，表示可靠性在千分之九百九十九以上，即差异非常显著）、和相关系数（为了研究两种有关数据之间是否有关，其关系程度如何，统计上采用相关分析的方法。统计上常用相关系数r来表示两个变量间是否存在相关及其密切程度，P＞0.05，表示相关系数无显著意义，即两种有关数据之间的关系不密切，P＜0.05、表示相关系数有显著性意义，即两种有关数据之间的关系密切，P＜0.01，表示相关系数有非常显著性意义，即两种有关数据之间的关系非常密切）。

二

统计处理所获得的研究结果包括以下四个方面：

（一）科技工作者的创造力及其有关要素的发展水平

科技工作者分为两类：Ⅰ类是中国科学院学部委员，Ⅱ类是一般科技工作者。学部委员创造力发展水平比较，包括青年时代创造力发展水平的平均数与中年时代创造力发展水平的平均数的T考验；青年时代创造力发展水平的平均数与老年时代创造力发展水平的平均数的T考验；中年时代创造力发展水平的平均数与老年时代创造力发展水平的平均数的T考验。一般科技工作者大多数年龄不满60岁，其创造力发展水平的比较是青年时代创造力发展水平的平均数与中年时代创造力发展水平的平均数的T考验。创造力有关要素包括观察力敏感性、记忆保持、思路、独立思考能力、创造性思维、创造性想象、创新意识。本研究对答案的分数采用五分制计分，平均数的单位为“分”。

科技工作者创造力及其有关要素发展水平的统计处理，结果见表1。

从表1可以看出，学部委员青年时代的创造力、观察力敏感性、记忆保持、思路、独立思考能力、创造性思维、创造性想象、创新意识的发展水平都比一般科技工作者青年时代这些方面的发展水平高。学部委员中年时代的创造力、观察力敏感性、记忆保持、思路、独立思考能力、创造性思维、创造性想象、创新意识的发展水平也都比一般科技工作者中年时代这些方面的发展水平高。

（二）学部委员与一般科技人员创造力及其有关要素的发展水平的比较

学部委员与一般科技工作者的创造力及其有关要素发展水平两者平均数的T考验的结果见表2。

（三）科技工作者的创造力及其有关要素不同时期的相关系数

学部委员的创造力及其有关要素青年时代与中年时代的发展水平的相关系数、青年时代与老年时代发展水平的相关系数，中年时代与老年时代发展水平的相关系以及一般科技工作者创造力及其有关要素青年时代与中年时代发展水平的相关系数见表3。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表1　科技工作者的创造力及其有关要素的发展水平

项目	类别	人数	青年时代平均数	中年时代平均数	T值	P	人数	青年时代平均数	老年时代平均数	T值	P	人数	中年时代平均数	老年时代平均数	T值	P
创造力	Ⅰ	25	3.48	3.96	3.6742	<0.001	20	3.55	3.30	1.0449	>0.05	21	4.0952	3.3809	3.2501	<0.005
	Ⅱ	94	3.223	3.3085	0.1467	>0.05										
观察力敏感性	Ⅰ	27	4.0370	4.2592	2.7255	<0.05	22	4.1363	3.8636	1.3679	>0.05	22	4.3636	3.8636	2.7297	<0.05
	Ⅱ	111	3.6576	3.8108	2.5398	<0.05										
记忆保持	Ⅰ	26	4.3846	4.0384	2.3684	<0.05	21	4.2857	2.5714	6.3839	<0.001	21	4.0952	2.5714	6.4782	<0.001
	Ⅱ	108	4.0389	3.4537	9.5652	<0.001										
思路	Ⅰ	24	3.5833	4.0416	3.8171	<0.001	20	3.70	3.950	1.3142	>0.05	20	4.15	3.92	2.1794	<0.05
	Ⅱ	110	3.3090	3.60	4.4740	<0.001										
独立思考能力	Ⅰ	26	3.7307	4.2307	5.0	<0.001	21	3.7619	4.0	1.2272	>0.05	22	4.2727	4.0454	1.4182	>0.05
	Ⅱ	108	3.4907	3.7777	5.1354	<0.001										
创造性思维	Ⅰ	25	3.72	4.04	3.3636	<0.005	20	3.75	3.70	0.2945	>0.05	20	4.10	3.70	3.5590	<0.005
	Ⅱ	107	3.1121	3.2710	2.7341	<0.01										
创造性想象	Ⅰ	23	3.5217	3.8260	2.2987	<0.05	20	3.50	3.60	0.5247	>0.05	20	3.83	3.60	1.5607	>0.05
	Ⅱ	103	3.2135	3.2815	1.1223	>0.05										
创新意识	Ⅰ	25	3.76	4.16	3.0983	<0.01	20	3.75	3.90	0.5472	>0.05	20	4.20	3.90	1.6743	>0.05
	Ⅱ	100	3.43	3.44	0.1518	>0.05										

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表2　学部委员与一般科技工作者创造力及其有关要素发展水平的比较

项　目	青年时代的比较		中年时代的比较	
	T 值	P	T 值	P
创造力	1.2144	>0.05	3.7392	<0.001
观察力敏感性	2.5031	<0.05	3.0693	<0.01
记忆保持	1.6652	>0.05	3.4145	<0.01
思　路	1.5003	>0.05	2.9011	<0.01
独立思考能力	1.6361	>0.05	3.8713	<0.001
创造性思维	3.6315	<0.001	4.8009	<0.001
创造性想象	1.7957	>0.05	2.8753	<0.01
创新意识	2.7422	<0.05	6.7301	<0.001

（四）创造力与创造力基本要素的相关

研究结果表明：中国科学院学部委员与一般科技工作者青年时代、中年时代的创造力，分别于他们的青年时代、中年时代的记忆保持、思路、独立思考能力、创造性思维、创造性想象、创新意识的相关，P都小于0.05或0.01，相关显著。学部委员青年时代的创造力与青年时代的观察力敏感性的相关系数，P<0.05，相关显著；中年时代的创造力与中年时代的观察力敏感性的相关系数，P>0.05，相关不显著。学部委员老年创造力与老年时代的思路、独立思考能力、创造性思维、创造性想象、创新意识的相关，P都小于0.05或0.01，相关显著；老年时代的创造力与老年时代的观察力敏感性的相关系数，P大于0.05，相关不显著；老年时代的创造力与老年时代的记忆保持性的相关系数大于0.05，相关不显著。一般科技工作者青年时代、中年时代的创造力与青年时代、中年时代的观察力敏感性的相关系数，P<0.05，相关显著。

三

（一）从表1的研究结果表明，中国科学院学部委员的创造力的发展以中年时代水平最高。中年时代的创造力高于青、老年时代的创造力，并且达到了非常显著性的水平。一

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表3 科技工作者的创造力及其有关要素不同时期的相关系数

项目	类别	青年时代与中年时代的相关		青年时代与老年时代的相关		中年时代与老年时代的相关	
		r值	P	r值	P	r值	P
创造力	I	0.6917	<0.01	0.4845	<0.05	0.5878	<0.01
	II	0.6111	<0.01				
观察力敏感性	I	0.8120	<0.01	0.4985	<0.01	0.5645	<0.01
	II	0.4138	<0.01				
记忆保持	I	0.5532	<0.01	0.3752	>0.05	0.5542	<0.01
	II	0.3756	<0.05				
思路	I	6.6748	<0.01	0.4961	<0.05	0.8977	<0.01
	II	0.5404	<0.01				
独立思考能力	I	0.6534	<0.01	0.4109	>0.05	0.6124	<0.01
	II	0.4861	<0.01				
创造性思维	I	0.7761	<0.01	0.6161	<0.01	0.8412	<0.01
	II	0.6347	<0.01				
创造性想象	I	0.6438	<0.01	0.6389	<0.01	0.7566	<0.01
	II	0.5778	<0.01				
创新意识	I	0.7220	<0.01	0.5678	<0.01	0.7137	<0.01
	II	0.5079	<0.01				

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

般科技工作者的中年时代的创造力优于青年时代的创造力，但在统计学上没有达到显著性水平。而科技工作者中年时代的创造力发展水平，是一生中创造力发展水平的最高时期。在一个国家里，人们的科学创造力及其在实际中的应用，直接关系着这个国家的发展与实力。因此创造力被认为是一个国家的重要财富。人们常说，科学技术现代化是四个现代化建设的关键；科技的发明创造是科学技术现代化的关键。而创造力水平是科技创造发明成功的重要条件。保护科技工作者的创造力，特别是中年科技工作者的创造力，就是保护国家的重要财富。提高科技工作者特别是中年科技工作者的创造力，发挥科技工作者特别是中年科技工作者的创造力效应，就是为四化创造更多社会主义的物质财富与精神财富。它与我国科技现代化的进程息息相关。因此精心保护与充分开发科技工作者，特别是中年科技工作者的创造力，对于加速我国科技现代化，迎接新的技术革命的挑战，具有重要的现实意义。

中年科技工作者的创造力发展水平最高的研究结果，为党和国家保护与重视中年科技工作者，努力改善中年科技工作者的生活条件与工作条件，提供了心理学理论依据。生活条件与工作条件是科技工作者发挥创造力的创造环境的组成部分。良好的生活条件与工作条件是充分发挥创造力所必需的。较好的生活条件与工作条件，有助于创造者心绪安定、心情舒畅、思路流畅、想象丰富，发挥创造力。拥挤的工作条件与居住条件，嘈杂的环境，易使创造者心情烦躁、注意力分散、记忆力下降、思路中断，阻碍创造力的发挥。中年科技工作者年富力强，创造力旺盛，正是大有作为的时期。改善中年科技工作者的生活条件与工作条件，提供较好的创造环境，是充分开发中年科技工作者创造力的基本条件之一。

从表1、表2可以看出，学部委员青年时代的创造力比一般科技工作者的青年时代的创造力高，但在统计学上没有达到显著性水平；学部委员中年时代的创造力比一般科技工作者中年时代的创造力高，并且在统计学上达到了非常显著性的水平。由此可以推测学部委员在科技上作出的重要贡献是与他们有较高的创造力分不开的。可以认为，提高科技工作者的创造力，在一定程度上决定着科研成果的水平。我们认为，重视与加强对中年科技工作者创造力的继续教育是十分重要的，而且应把知识更新与创造力训练作为继续教育的两个基本内容。二者既有区别，又有联系。不存在超越知识的创造力，但是不能把创造力与知识等同起来。创造力的发展与知识的掌握也不是同步的。在科学研究机构中，常常可以看到有些科学工作者的知识水平差不多，但是他们的创造力却有较大的差别。在科学研究中，过于偏重知识与经验，忽视创造力的培养，对于科学创造是很有害的。我们主张中青年科技工作者不但要有丰富的科学知识与经验，更要有丰富的创造力。知识丰富是发挥创造力的重要条件，但知识本身代替不了创造力。一个人可能在几个领域中都拥有渊博的知识，但可能在科学上无所创造。我们认为我国科技界比较重视知识教育，忽视创造力教育。因此对科技工作者进行继续教育，要重视创造力教育，加强科技工作者创造力流畅性、灵活性与独创性的训练。

从表3可以看出，学部委员青年时代、中年时代、老年时代创造力的发展相互之间的相关系数以及一般科技工作者青年时代与中年时代创造力发展相互之间的相关系数的考验都达到了显著性水平以上。说明科技工作者的创造力在不同年龄时期是密切相关的。换句话说，在一般情况下，科技工作者在青年时代的创造力水平越高，中年时代的

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

创造力水平也越高，老年时代的创造力水平也就能保持较高水平。这个研究结果提示我们，科技单位对科技人员的创造力培养要从青年科技工作者抓起。这样就能保证他们中年时代的创造力得到充分发展，也能使他们老年时代的创造力保持在较高水平上。

（二）从表1的研究结果可以看出，学部委员除青年时代的记忆保持高于中年时代并达到了显著性水平外，中年时代的观察力敏感性、思路、独立思考能力、创造性思维、创造性想象、创新意识都高于青年时代，并且达到了显著性水平，并在这些方面及记忆力保持都高于老年时代，其中观察力敏感性、记忆保持、思路、创造性思维达到了显著性水平。

一般科技工作者除青年时代记忆保持高于中年时代并且达到了显著性水平外，中年时代的观察力敏感性、记忆保持、思路、独立思考能力、创造性思维、创造性想象、创新意识都高于青年时代，其中观察力敏感性、思路、独立思考能力、创造性思维达到了显著性水平。这个研究结果表明，科技工作者创造力有关要素的发展水平的优势就在中年时代。

从表1、表2可以看出，学部委员青年时代都优于一般科技工作者青年时代的观察力敏感性、记忆保持性、思路、独立思考能力、创造性思维、创造性想象、创新意识，并且除记忆保持、思路、创造性想象外，都达到了显著性水平以上。学部委员中年时代都优于一般科技工作者中年时代的观察力敏感性、记忆保持、思路、独立思考能力、创造性思维、创造性想象、创新意识，并且都达到了显著性水平。这个研究结果表明，学部委员在科学技术上作出的重要贡献，也是与他们具有较高的观察力敏感性、记忆保持、思路、独立思考能力、创造性思维、创造性想象、创新意识的发展水平分不开的。因此，提高科技工作者创造力有关要素的发展水平，对于科技工作者多出成果，多出高水平的成果有很大意义。

从表3可看出，除学部委员青年时代与老年时代的记忆保持、独立思考能力之间的相关不密切外，学部委员青年时代、中年时代、老年时代与一般科技工作者的青年时代、中年时代的观察力敏感性、记忆保持、思路、独立思考能力、创造性思维、创造性想象、创新意识的不同年龄阶段发展的相关分别都达到了显著性水平，关系密切。这个研究结果表明，在一般情况下，科技工作者在青年时代的观察力敏感性、思路、独立思考能力、创造性思维、创造性想象、创新意识水平越高，中年时代的观察力敏感性、思路、独立思考能力、创造性思维、创造性想象、创新意识水平也越高；中年时代这方面越高，老年时代也越能保持较高的水平。因此科技单位对科技工作者的观察力敏感性、思路、独立思考能力、创造性思维、创造性想象、创新意识的培养应要从青年科技工作者抓起。

（三）除中国科学院学部委员中年时代、老年时代创造力与观察力敏感性、老年时代创造力与记忆保持的相关系数不显著外，学部委员青年时代、中年时代、老年时代以及一般科技工作者青年时代、中年时代的创造力分别与记忆保持、思路、独立思考能力、创造性思维、创造性想象、创新意识的相关都达到了显著性水平。因此，我们认为除观察力敏感性外，记忆保持、思路、独立思考能力、创造性思维、创造性想象、创新意识作为创造力的基本要素是适宜的。创新意识是创造力在创造活动中的出发点，也是创造性活动的起点，是科技工作者进行科技创造活动的开端。科技工作者根据社会经济

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

发展的需要，产生了对某种科技创造的创新意识。没有创新意识就没有创造性活动。记忆保持是创造力在创造活动中已有信息的来源。创造不是重复，但是创造是在前人工作的基础上进行的，需要把已保持在头脑中的知识进行整理加工。创造性思维是经常借助于有关知识、原则和方法的联想，提供解决问题的可能性。思路是创造力在创造活动中的迅速性与广阔性的基础，使科技工作者在创造活动中产生大量的联想与观念，思维灵活，善于改变思考路径。独立思考能力是创造力在创造性活动中新颖性的基础，是人们进行创造性活动的必要前提。思维独立性使科技工作者在创造性活动中往往不寻找现成解决问题的方法，不依赖别人的思路和原理。创造性思维与创造性想象是创造力的核心。创造性思维与创造性想象水平在很大程度上决定了创造力水平的高低。科技工作者发明创造的成功主要依赖于创造性思维与创造性想象。

《科学学研究》一九八五年征订启事

《科学学研究》是中国科学学与科技政策研究会创办的综合性理论性学术刊物，主要发展我国科学学、科技政策与科技管理方面具有一定理论见解和研究水平的学术论文、调查报告和典型案例。本刊以科学学工作者、科技政策工作者、科技管理工作者、科技领导干部、自然科学工作者、社会科学工作者、高等院校师生、图书情报工作者和其他对科学学、科技政策与科技管理问题感兴趣的读或为对象。国内外公开发行。

《科学学研究》从现在起，开始办理一九八五年的订购手续：

1、全年出四期，每期定价1.50元，全年共收人民币6.00元。

2、信汇：《科学学研究》编辑部（开户银行：中国人民银行北京市海淀办事处魏公村分处理：帐号：8901—133）。

3、邮汇：北京市海淀区白石桥路44号413室本会发行组（或北京8102信箱）。请在邮汇单内写明单位全称、详细地址、收件人姓名及订购份数，不必另信说明。

一九八三年第1、2期以及一九八四年第1—4期尚有部分存书，欢迎邮购（每期定价0.90元）。

《科学学译丛》一九八五年征订启事

《科学学译丛》是中国科学学与科技政策研究会创办的综合性翻译刊物，主要介绍国外科学学，科技政策、科技管理研究方面的重要论文、学术动态、书刊评价、人物介绍和历史资料。本刊以科学学工作者、科技政策工作者、科技管理工作者、科技领导干部、自然科学技术工作者、社会科学工作者、高等院校师生、图书情报工作者，以及其他对科学学、科技政策和科技管理感兴趣的人员为读者对象。

《科学学译丛》从现在起，开始办理一九八五年的订购手续：

1、全年出版六期，每期定价1.00元，全年共收入人民币6.00元。

2、信汇：《科学学研究》编辑部（开户银行：中国人民银行北京市海淀办事处魏公村分处理；帐号：8901—133）。

3、邮汇：北京市海淀区白石桥路44号413室本会发行组（或北京8012信箱）。请在邮汇单内写明单位全称、详细地址、收件人姓名和订购份数，不必另信说明。

一九九三年第1—4期以及一九八四年第1—6期尚有部分存书，欢迎邮购）每期定价0.65元）。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net