

对我国科研人力资源的调查和分析

车宏生 凌文铨 方利洛 张立野

(中国科学院心理研究所)

科研人员的数量、专业化水平和利用率是国家科研力量的重要指标。本文根据调查统计资料,对我国科研人力资源的状况进行了初步分析。结果表明,我国科研人员的相对数量与发达国家相比有很大差距;由于辅助人员不足,科研人员工作时间的有效利用率约为 66%;科研人员的专业知识不足,不能完全适应工作的需要。因此,科研单位应适当补充辅助人员,加强在职培训和学术交流工作。

从事研究和发展工作的科技工作者,是各国科学技术发展的核心力量,是各国科技资源的主要组成部分。受过科学技术训练并富于创新精神的科学家和工程师,是科学劳动中最活跃、最具有革命性的生产力,他们是各国科学技术事业发展的主要推动者。同时,他们也是发展经济、提高生产力,推动社会进步的主要力量。科研人力资源的状况,不仅可以反映一个国家社会、经济、科学技术的发展水平,而且可以由它预测未来的发展。

为了了解我国科研人力资源的状况,我们对我国科学技术人力资源现状进行了调查。调查是在全国 12 个省市的科研机构中进行,采用抽样调查法。调查了 488 个研究单位^①的情况,被调查者共计 1701 人。调查问卷采用联合国教科文组织“关于科研单位的组织与业绩的国际比较研究”标准问卷。根据调查结果,我们对我国科技人员的数量、质量和利用率等问题进行了初步分析。

一、科学家、工程师的人数不足是妨碍 研究与发展工作的重要因素

科研人员的数量反映了一个国家的科技能力,并被认为是国家对国家未来发展具有重大预测意义的指标。

美国从事研究与发展工作的科学家和工程师的人数,远远超过大多数其他国家,1980 年为 64.5 万人,在 1000 名劳动力中,大约有 6 名科学家和工程师从事研究与发展工作。苏联从事研究与发展工作的科学家和工程师在全部劳动力中所占比例,在 60 年代后期与美国大体相等。但进入 70 年代之后,这一比例有较大增长。到 1980 年,这一比例估计达到了 8.6‰ 至 9.7‰ 之间,已经超过了美国。其它各主要国家科学家和工程师在劳动力中的相对比例为:日本 5‰,西德 4.5‰,英国和法国 3‰。

^① 研究单位 (Research Unit)——系指组成一个统一单位的最小规模的一批人,拥有一名得到承认的领导人,并具有以下三个特点:(1)至少进行一个研究项目;(2)至少已存在半年,并预计其整个存在时间至少在一年以上;(3)至少有三名科研人员(包括负责人)。因此,“研究单位”类似于一般所说的“研究组”。

目前,我国在独立科研机构中工作的科学家和工程师的人数约为 23.1 万人。据估算,从事研究与发展工作的科学家和工程师在劳动中所占比例约为 0.4%,大约相当于发达国家的 1/10 到 1/20。这样悬殊的比例差异表明,我国研究与发展的相对规模与发达国家相比差距是很大的。为了实现四个现代化的宏伟目标,研究与发展工作的规模在本世纪中必须有较大的发展。

从这次调查的结果看,科学家和工程师的人数不足已成为妨碍研究和发展工作的重要因素。在我们调查的 1701 名科研工作者中,有 895 人(占 52.6%)认为研究单位内科学家和工程师的人数不足是妨碍研究工作的重要因素,其中有 388 人(占 22.8%)认为是目前妨碍研究工作的最重要因素。

在我们调查的样本中,有 488 名是研究单位的负责人。其中有 355 人(占 72.7%)认为研究单位内科学家和工程师人数不足,需要补充才能适应研究工作的需要。其中有 66 人(占 13.5%)认为研究单位内科学家和工程师的人数严重不足,远远不能适应工作的需要,亟需尽快补充。研究单位的负责人是研究项目的领导者和指挥者,对于哪些因素影响了科研工作的进行,他们具有最深切的体会。因此,他们的意见和观点是比较可靠和有价值的。从他们对问卷题目的反映看,目前科研单位中科学家和工程师人数不足的问题相当普遍,已成为妨碍研究与发展工作的重要因素。

二、科学家、工程师的有效利用率低是妨碍科技发展的另一重要因素

研究与发展性劳动的规模仅可粗略衡量一个国家的研究与发展能力,对科技人力资源进行更深入的研究还应包括对科学家和工程师的利用率及专业化水平的分析。现在,我们根据科学家和工程师的工作时间分配,分析一下这支主要科技力量的利用程度如何。

根据我们对 1701 名研究人员的调查,得出了研究单位基本成员各种工作活动时间分配状况(见表 1)。

表 1 科研人员工作活动的平均时间分配

活 动 种 类	工作时间平均值(%)
研究与发展	75.6
教学与科普	4.2
科技顾问工作	2.7
其他科技活动	7.6
行政管理活动	9.9
总 和	100

在两项更为深入的调查中,科研人员反映,自己用于非科研性活动的平均工作时间比例为 13.6%,其中包括例行的行政会议、日常行政事务以及其他一些与科研工作无关的活动。更令人震惊的是,用于完成本来可以由比自己资格低的人去完成的工作所用去的平均时间比例为 20.3%。这两项工作时间比例之和为 33.9%。

上述统计数字表明,科研机构中的科学家和工程师的有效利用率约为 66.1%,其余

1/3 的时间用于非科研工作和一些不应该由自己去完成的工作。

科学家和工程师的培养依赖于高等教育的发展,而高等教育的发展规模在很大程度上受到经济发展的制约。从我国现在的经济发展速度看,高等教育不可能在短期内有很大的发展,因此不可能在短期内培养出很多的科学家和工程师以补充科研队伍。通过国际比较可以看出,我国的科学家和工程师人数不是太多了,而是太少。在独立科研机构中工作的 23.1 万名科学家和工程师,是我国研究和发展工作的主要力量,他们肩负着实现科学技术现代化的重要责任,是国家的宝贵财富。应该尽可能地创造条件,让他们全心全意地进行科研工作。但是,目前的状况是科研人员的工作时间有效利用率大约只有 66% 左右,其余 34% 的时间不得不用去做一些琐事。科研人员是我国实现四个现代化过程中最宝贵的人力资源,而现在这一资源 1/3 左右却在无声无息地浪费掉。这是一种无形的惊人的浪费。

三、研究单位内人员结构的比例失调是影响科研人员充分发挥作用的重要因素

为什么科研人员要用 20% 左右的工作时间去做本来可以由下级工作人员去做的工作? 为什么要用 10% 左右的工作时间忙于非科研工作? 这主要是由于研究单位内人员结构的比例失调造成的。

根据我们对 12 省市 488 个研究单位的调查,发现研究单位内科学家和工程师的人数远远高于其他工作人员的人数,人员结构比例呈倒金字塔形。这是很不正常的。研究单位内人力资源的平均水平见表 2。

表 2 研究单位内人力资源的平均状况

人员分类	平均数	中数	多数
科学家和工程师	4.93	4	3
技术人员	1.44	0.98	0
其他工作人员	0.73	0.25	0

如以平均数为指标,一个科研单位内部科学家(含工程师)、技术人员、其他人员的比例约为 7:2:1。37.9% 的研究单位内没有技术人员,66.6% 的研究单位内没有其他科研辅助工作人员。世界上很多国家科研单位的人员比例结构都是正金字塔形,即从高级到初级工作人员的人数是逐渐增加的。例如,苏联从事发展研究工作的研究组,一般有一名高级职称的研究员,8—13 名中级研究人员,18—30 名初级研究人员(相当于技术人员水平),2—3 名勤杂人员。这种比例结构有利于发挥高级和中级人员的作用。而我国目前的状况是,科研人员基本上是在没有助手的条件下工作,所有的事情都要自己做。

在我们调查的 488 名研究单位负责人中,有 309 人(占 63.3%)认为研究单位内技术人员的人数不足,有 201 人(占 41.2%)认为研究单位内其他辅助工作人员不足,需要补充。其中有 53 人(占 10.9%)认为技术人员人数严重不足,97 人(占 19.9%)认为其他辅助人员严重不足,远远不能适应研究工作的需要。

造成研究单位内部人员结构比例失调的原因很多,其中一个重要原因是存在一种错误的认识、认为研究和发展工作既然主要是研究人员的事,研究单位内就不需要配备技

术员和工人等辅助人员。这是一种不全面的认识。实践表明,一个研究单位内部,应该配备技术员和专业工人等辅助人员,才能更好地发挥主要研究人员的作用。如果不为研究人员配备各级助手,将使科学家和工程师们不得不用很多时间去做各种琐碎的杂务,造成人才资源使用上的浪费。

国家科委的全面统计资料表明:在全国46%的独立科研机构中,职工总数为77万人,其中科技人员总数为57.6万人,科学家和工程师的人数约为23.1万人。从这些统计数字看,科学家和工程师与其他科研人员的总比例为2:3左右。但是,实际上大部分其他科研人员并不工作在研究单位科研第一线(研究组)。现代科研管理研究表明,研究单位作为从事研究和发展工作的最基本单位,它的组织和业绩是最值得关注的。研究单位内部的组织结构如果不适应研究工作的需要,将会严重影响研究成果的数量和质量。

由于认识上存在一定问题,研究单位内部人员比例结构失调的问题已经存在了相当长的时间,并且近年来仍有继续发展的趋势。例如,中国科学院1983年各类专业技术人员增加了3.2%,研究技术和教学人员增加了1.9%,而科技辅助人员却减少了7.3%,工人减少了0.7%。这个问题如果得不到重视和解决,科研人才资源浪费的现象将难以根本解决。

四、调整研究单位人员比例结构,充分发挥科学家和工程师的作用

研究单位内部各级工作人员的比例结构呈何种状态,才能最有利于科研工作的进行,才能最充分地发挥专业科研人员的作用呢?这是个重要的问题,也是一个很复杂的问题。由于各个学科、各种研究项目的特点不同,主要研究人员所需要的辅助人员数量是不同的。由于情况千差万别,很难说有一个最佳的比例结构适合于一般情况。解决这个问题的最好办法是扩大研究单位在人员配置方面的自主权,由研究单位根据需要确定各级工作人员的比例。

既然科研人员要用20%的工作时间去做本来可以由下级工作人员去做的工作,粗略估算,平均每5名科学家和工程师应增加一名研究助手。这样将使研究单位内部科学家和工程师对技术人员和其他科研辅助人员的平均比例达到7:4左右。

研究单位内部中等技术人员的不足情况和严重程度并不相同。调查表明,大约有10.6%的被调查者认为,中等技术人员的不足已成为妨碍研究工作的最重要的人力资源因素。对这些研究单位来说,中等技术人员的不足已给科研工作造成了最显著的困难,应该尽快解决这些研究单位的人员比例失调问题。

我国的中等专业技术教育长期以来相当薄弱,没有能够培养出足够的中等技术人才以适应经济发展和科研事业发展的需要。解决这个问题需要进一步发展中等专业技术教育。对于各种中等技术人才的需求量应进行调查预测,以便根据需要按适当比例培养各种中等技术人才。目前为了满足科研工作的迫切需要,有条件的科研机构应考虑以自己的科研教学力量,培养适当数量的中技人才,补充科研队伍,使科研机构中的科学家和工程师从琐细的事务工作中解放出来,充分发挥应有的作用。

充分发挥现有科技人员的作用,另一个重要方面是改善科研人员的生活和工作条件,使他们从繁重家务劳动中解放出来。根据我们的调查,目前在科研第一线从事研究和发

展工作的科学家和工程师,平均年龄约为40岁,而30岁至50岁的中青年占66.4%。这部分中青年知识分子既是科研工作的骨干力量,又是生活和家务负担最重的人,他们的劳动是最复杂的科技生产劳动,收入都是比较低的。应该在可能的条件下,尽量改善他们的生活和工作条件,使他们能将更多的精力投入到研究和发展工作中去。

五、加强业务培训,提高科技人员的专业化水平

衡量一个国家科研能力的另一指标为科技人员的专业化水平。普通和高级科技教育的水平是影响国家科技能力的重要因素。包括美国在内的很多国家,曾对各国理工科教育是否充分作了几次调查,研究比较的主要指标是授予各种学位的人数及比例。由于我国刚刚恢复学位制,对理工科教育是否充分未进行过系统的调查研究,因此缺乏可供对照比较的资料。我们这次调查的几项结果,可以从一个侧面说明我国科研人员的专业化水平。

在我们调查的样本中,约87.4%的研究单位内没有博士学位或同等资历的基本成员。拥有一个博士学位研究人员的研究单位占样本总数的9.7%,拥有两个博士学位研究人员的研究单位占样本总数的1.6%,拥有三个以上博士学位研究人员的研究单位占样本总数的1.2%。在我们的研究单位样本中,共有科学家和工程师2391人,其中共有博士学位成员80人,约占总数的3.3%左右。虽然这个数字很难与其他国家的统计数字比较,但这个比例显然是比较低的。过去大部分科技人员是从大学本科毕业后直接走上工作岗位,未接受研究生教育。近几年这种情况有了很大改变,我国的研究生培养教育规模有了很大的发展,这一可喜的变化将逐渐提高我国科研人员的专业化水平。

现有的科研人员中很多人感觉自己的专业知识不足。在我们的调查样本中,有792人(占样本总人数的46.6%)认为研究单位内部科学家和工程师的专业知识背景不足,难以完全胜任所承担的研究任务。其中有429人(占25.2%)认为这是妨碍研究工作的重要因素。在妨碍科研工作的因素中,除研究资金不足之外,科学家和工程师的专业知识背景不足被认为是最重要的因素。科学家和工程师们认为,我国的理工科教育不够充分,不能完全适应研究工作的需要。因此,他们迫切需要再学习,通过在职培训或学术交流,充实自己的专业知识,赶上科学技术发展的步伐。

关于问卷中“在工作条件方面什么是妨碍研究工作的重要因素”一条,科研人员的回答是:最重要的是和国内外同行在专业上的接触交往机会少;第二是培训和职业发展的设施不足。

在我们调查的研究单位中,有10%的研究单位正在培养博士研究生,在学习的博士研究生约为78人。其他各种在职培训的情况见表3。

表3 在职培训方式的提供和使用状况

培训方式	未提供 (%)	未使用 (%)	只有科学家和工程师用 (%)	只有技术员用 (%)	两种人都可使用 (%)
会议、研究班	33.2	2.3	30.7	0.6	33.2
正式训练班	36.1	4.3	17.6	5.7	36.1
培训性参观	42.0	3.5	12.3	2.7	39.5

(下转第52页)

会。民办科研机构等阵地培养人才；多形式就是因地因时采取灵活多样的方法。经费问题国家应在财力允许的前提下，增拨农民教育培训费。

(2) 从长远来看，发展农村基础教育是增强“造血”功能的根本性措施。为了适应农村经济发展的需要，抓基础教育必须与职业技术教育紧密结合。除县办职业教育外，要以乡镇职业中学为骨干，设初中阶段的职业教育，小学阶段的早期职业技术教育，农民文化技术教育，并使其逐步形成新一代人才的开发体系。一些作为重点的中心学校，要以育人为本向多功能发展，基础教育和职业技术教育同步抓，使之成为当地农村的教育、文化、科普中心。教学内容要与当地的经济建设结合，使学生在学文化的同时尽早学到一些实用技术和建设家乡的本领。要使基础教育、职业教育同步发展，必须改变抓经济的不管人才培养、抓教育的不管为经济建设服务的两张皮状况，按县成立综合教育领导协调中心，人、财、物统筹安排、合理使用，使一个人、一笔钱、一个设施多方发挥作用。解决师资不足问题，除积极培训外，可聘请各部门的专业人员兼课。经费不足除增加财政拨款外，可积极发展勤工俭学和采取民办民助、多方赞助的办法予以弥补。

(四)

农村人才开发，是提高亿万劳动者科学文化素质、造就一代“智力型”农民的长期性战略任务，也是关系到国家四化大业特别是农业现代化建设事业带有战略意义的百年大计，决非权宜之策。民智则国智，民强则国强。轻视科学技术，不重视智力开发是愚昧的表现。因此，务必引起各级领导的高度重视和全社会的共同支持，充分发挥国家、地方、集体、个人四个方面的积极性，加强领导，全面规划，切实把农村人才开发摆在适当的位置，纳入整个地方经济发展战略的重要组成部分，增加教育经费，制定有力措施，并逐步付诸实现。

(上接第 47 页)

表 3 中的百分数为研究单位的百分比。例如，在我们调查的 485 个研究单位中，有 161 个研究单位没有提供研究班形式的培训 ($161/485 = 0.332$)，所以未提供研究班形式培训的研究单位百分比为 33.2%。

随着科学技术的不断发展，为了赶上发展的步伐，科研人员的专业知识需要不断补充和更新。这就要求科技同行之间进行广泛的交流及在职的再学习。从我们调查的结果看，我国科学技术研究人员专业知识背景不足的情况相当值得重视，科技人员对再学习也有较强烈的要求，但科技人员的接触交往机会和培训设施均感不足。应该加强培训进行广泛的交流，以便逐步提高科研人员的专业科技水平，使之能更好地胜任所担负的研究任务。

参 考 文 献

- [1] 美国国家科学理事会，《1980 年美国科学指标》，中国科学院政策研究室编辑出版，1983 年。
- [2] 国家科委，《中国科学技术政策指南》，1986 年。
- [3] 许庆瑞，《研究与发展管理》，高等教育出版社，1986 年。