

上海市专门人才专业结构现状的系统分析*

专业结构的调整与改革，是当前整个教育和科技体制改革的重要组成部分。研究并逐步解决这个问题，对于迅速改变目前我国教育发展与国民经济发展基本不相适应的局面，有着重大的现实意义和理论意义。

解放以来，各部门对专业人才的情况一般都不作记载。历次统计调查都没有设计专业等关键项目的调查指标。在上海市人才预测和规划工作中，我们利用系统工程的方法对本市的专业结构进行了初步的探讨，获得了不少用传统方法难以取得的成果，深化了人们对专业结构的认识，并且寻找了若干带有规律性的现象，为指导今后本市专业结构的调整提供了依据。

—

所谓专业，一般是指高等学校或中专专业学校根据社会专业分工的实际需要，所分成的学业门类。进一步分析，专业有“毕业专业”和“从事专业”两个概念。“毕业专业”反映专门人才在学习期间接受的专业教育，获得的专业知识，一般是按学科设置。“从事专业”反映社会的分工和需要，是由专门人才实际从事工作的主要性质决定的，一般是按工程对象、工艺过程、职业构成的需要来划分的。“毕业专业”和“从事专业”既有联系又有区别，其相互关系能反映出教育与社会发展、国民经济发展是否相适应的关系。

专业设置是否适应社会发展、国民经济发展，除在局部某一专业是否基本适应某一事业的要求外，带有决定意义的是整个专业设置作为一个大的系统，它是否具有良好的系统功能，能否依据社会、经济、科技的发展，逐步优化自身。这种个体的属性转化为系统的属性，其中介环节就是结构。专业结构就是专业设置

*本文系《1984-1990年上海市智力开发倍增计划预测研究报告》的分报告之一。

科类的比例关系。文、理、工、医、农、师、财经、政法、管理、艺术、体育等各大科类，以至机、电、土、化等小科类的比例关系，究竟怎样才合理。除了要进一步研究其各自的培养目标、规模、教学计划外，还应着力研究社会实际的专业分工及其对教育上专业设置的要求，因为前者是本源，后者为末流。如果因果颠倒，就教育论教育是无法脱出旧巢穴另觅新天地的。这就是说，我们应该认真研究“毕业专业”与“从事专业”之间的宏观比例关系，需求两者之间相互影响、相互作用、相互联系的规律性，寻找合理的结构模式。

专业结构的研究需要恰当的归纳和分类，将“毕业专业”和“从事专业”的分类，划分到目前研究需要的宽度，保持其各小项的概念在理解上明确无误。按实际情况，我国的“毕业专业”由一千四百多种，“从事专业”有数千种之多。我们将多而复杂的种类归并为理科九种、财经四种、管理干部四种、其他一种，共计十一类八十四种，既照顾学校专业设置的实际情况，又照顾到社会专业分工的具体要求。

对专业作为结构进行研究是一种宏观的研究，我们采用了宏观的也就是系统工程的方法。结构的研究，定性定量相结合，有条件的力求定量化。只有这样，才能在专业调整中，科学地把握政策的分寸，提高研究成果的精度。

一九八三年底，我们调查采集了上海市专门人才及在编干部八十六万余人的姓名、性别、出生年份、文化程度、毕业专业、从事专业、业务技术职称、专业干部分类、行政职级等十四项资料。将其中的三十八万九千余名中专以上学历人才的“毕业专业”和“从事专业”交叉情况，制成一张“棋盘表”——专业的状态转移矩阵表，按纵坐标为八十四个“毕业专业”，横坐标为八十四个“从事专业”，把每个专门人才标定在相应的位置上。如某人学机械，现在搞电子，即标定纵坐标为机械，横坐标为电子。任何个别专门人才的“毕业专业”和“从事专业”变动情况，在几十万人的大型“棋盘表”中，明确地显现其专业流动的统计规律性。

我们利用计算机图像处理的技术，确知本市专门人才的分布呈如下四种状态：（一）对角线分布。凡按十一类八十四种专业口径计算，“毕业专业”和“从事专业”一致的人数，在图表中均落在对角线上。（二）块状分布。凡是专业之间进出频繁、交流融会非常活跃的情形，在图表中均显现块状分布。（三）纵横

线分布。凡各类专业毕业后都有一定比例转入某一种“从事专业”的，在图表中显现纵线分布；凡毕业后比较均匀地转入一批“从事专业”的，显现横线分布。

（四）点状分布。凡毕业后某一部分集中转搞某个或某几个“从事专业”的，显现点状分布。在上述“棋盘表”的基础上，我们可以进行专业的状态转移概率矩阵分析，详细计算每项与其他项之间的关系。

经初步分析，我们还可以看出，各种专业在相互流动中基本呈现如下四种类型：（一）输入型。某些专业毕业人数有限，从事人数较多，因此大批其他专业毕业的人才转入该专业。（二）输出型。某些专业毕业人数较多，从事人数有限，因此大批转搞其他专业。（三）输入输出型。有些专业既有不少人转搞其他专业，又吸收很多其他专业的人才。（四）自给型。基本上不输出，也不输入，依靠本“毕业专业”来满足本“从事专业”的需要。区分上述四种流动类型，可以帮助我们进行专业余额、长线专业和短线专业等分析。

各专业之间的关系的密切程度又可以分为如下四种情况：（一）本专业。即在八十四种专业宽窄度内无法区别开来的专业，在这里，我们认为属于本专业。如毕业于该专业，又从事于该专业，密切程度为最高。（二）同类专业。用稍大的口径来衡量，如在机、电、土、化等大类中未跨类转移的，可称为同类专业。如毕业于该类专业，又从事于该类专业，密切程度为较高。（三）相关专业。虽已跨大类转移，但其“毕业专业”和“从事专业”之间仍有明显联系，其密切程度为一般。（四）不相关专业。即“毕业专业”和“从事专业”之间看不出内在的联系。区分上述四种关系程度，可以帮助我们判断专业之间的转移是否合理。

二

在专业结构的系统分析中，我们初步形成了以下几点看法。

（一）专业人才培养、使用问题的主要矛盾不是专业不对口，而是专业间的合理流动太少。长期以来，在学校及社会各有关部门中，许多人认为，在专业人才培养、使用问题上，专业人才用非所学、专业不对口是主要矛盾。系统分析的数据表明，在专业人才培养、使用问题上，专业人才用非所学、专业不对口情况确实存在，但不是主要的矛盾；主要矛盾是学习的专业面过窄，专业间的合理渗

透、交叉少，人才流动过少，这种状况如不改变，将阻碍我国经济、科技与社会的发展。

第一、用专业对口或不对口来描述“毕业专业”和“从事专业”的转移是不科学的。消极地提对口与不对口两种状态，无法区分其合理与否。实际存在是两种情况：合理的流动、不合理的流动、合理的不流动与不合理的不流动。目前社会上要求专业对口的呼声中“噪音”太大，很容易使信息失真。有些人只要安排到条件好的单位，一般不大提专业对口问题，如果分配到条件差的地方就强调专业不对口。如果我们不加分析地强调专业对口与否，将会产生很大的消极影响。如本市农学专业的专门人才，将近百分之四十不在农业系统。现在各个县近百分之四十六的人并不从事农学工作。这种不合理状态，单单强调专业对口根本不能改变，反而有可能造成稳定在国民经济发展急需岗位上的人才的动荡，如小学教师中很多人才会要求调动。正确的做法应该是，鼓励合理的专业流动，减少不合理的专业流动。对于人才在各具体单位所遇到的问题，应实事求是，分析解决。有些人才受压制不能发挥作用，不管专业对口是否，均应给予要求调离的权利。

第二、部分专业人才转入图书资料管理、师范、管理三种从事专业，不是专业不对口。根据“毕业专业”和“从事专业”的状态转移矩阵分析，几乎所有专业的人才毕业以后总有一部分要转入从事管理工作的，各专业的转移概率很接近，这也是一种客观规律。其平均转移概率为百分之十八点八，转入图书资料管理的平均概率为百分之一点六，转入师范的为百分之六点六。

第三、“毕业专业”和“从事专业”完全不对口的只是极少数。从本市三十八万九千多中专以上专门人才“毕业专业”与目前“从事专业”的状态转移概率来看，其中有百分之四十八左右的专门人才，其“毕业专业”与目前“从事专业”发生了转移。进一步分析表明，这百分之四十八当中的绝大多数是合理转移，不合理的专业流动只占百分之五左右。为了具体说明这种转移状况，现举几个有代表性的、从业人数在万人以上的主要专业加以说明。

机械设计与制造类专业。全市毕业于该专业的人数有二万九千余人，其中有百分之五十三点七九的人，其“毕业专业”与目前“从事专业”是一致的；有百分之四十四的人转移流入相关专业或复合专业（主要是工科、教育、管理、党群等）；真正专业不对口得不到百分之三（见表1）。

表 1 上海机械设计与制造类专业人才流动情况

(毕业人数以 100 为单位)

毕业专业	从事专业							不相关专业
	本专业	同类专业		相关专业			教育等合计	
	机械设计制造	机制工艺	其他机械	电土化等工科专业	管理	党群		
机械设计制造	53.8%	7.0%	3.3%	5.6%	20.6%	2.0%	5.0%	3%以下

电气自动化专业。全市毕业于该专业的人数有一万一千余人，其中有百分之四十九点七的人，其“毕业专业”与目前“从事专业”是一致的；有百分之十六左右的人，转移流入相关专业或复合专业（主要是电机、电器、电力、测量技术、仪表、电子、计算机、教育、管理、党群等）；真正专业不对口得不到百分之四（见表 2）。

表 2 上海电气自动化类专业人才流动情况

(毕业人数以 100 为单位)

毕业专业	从事专业							不相关专业
	本专业	同类专业		相关专业			教育等合计	
	电气自动化	测量技术及仪表	其他电类专业	机土化等工科专业	管理	党群		
电气自动化	49.7%	5.9%	15.7%	8.7%	12.3%	2.0%	2.0%	4%以下

理科类物理专业。全市毕业于该专业的人数有一万一千余人，其中有百分之五十六点三的人，其“毕业专业”与目前“从事专业”是一致的；有百分之三十八点七的人转移流入相关专业或复合专业（主要是电子技术、测量技术及仪表、电子材料与元器件、计算机、通信、精密机械、光学仪器、热能工程、材料工程、原子能、数学、化学、力学、教育、管理、党群等）。物理专业毕业人才转入数学、化学专业似乎不对口，其实从事数理方程、物理化学、化学物理等专业，正需要这种复合型人才；部分转移到图书资料、管理、党群工作上去也有其必要性（见表 3）。

表3 上海理科类物理专业人才流动情况

(毕业人数以100为单位)

毕业专业	从事专业									
	本专业	相近专业				相关专业				不相关专业
	物理	电子技术	电类	原子能	精密机械光仪热能	数学力学化学	教育师范	管理	党群	
物理	56.3%	4.2%	12.6%	1.1%	3.7%	2.1%	1.9%	11.5%	1.6%	5%

由此可见，究竟有多少专业人才发生了流动，其流动是否合理，应作定量分析，以此来制定我们的政策。确实，对合理流动、转移问题，不仅不应限制，而且应当予以支持与鼓励。

(二) 专业人才的合理流动有助于促进生产、科技的发展。不少人片面地要求专业的培养目标与社会需求绝对对口，对人才专业间流动的规律性茫无所知，有的甚至不分是否合理，一概斥之“浪费人才”，盲目加以反对。系统分析的数据对这个问题也作了回答，合理的专业间流动不仅不是浪费人才，而且有助于促进生产、科技的发展。

第一、相关专业间的合理流动是新兴学科和专业人才发展的生长点。从人才“毕业专业”和“从事专业”的状态转移矩阵表中还可以看出，新兴学科或专业，其从事专业的人才中，相关专业间流入量相当大，它是以这些相关专业为生长点发展起来的，而且其骨干力量主要是由这些相关专业转入的。本科毕业于计算机专业的专门人才共三千八百四十人，而从事与该专业的专门人才有六千六百六十一人，老的计算机人才均非计算机专业的毕业生。计算机作为新专业，是在数学、物理、电气自动化、电子技术、测量技术、仪器以及通讯等相关专业的基础上生长起来的(见表四)。

第二、合理的专业间流动有利于培养适应未来发展要求的人才。据了解，经济发达国家科技人才在专业间的渗透、交叉、流动是很频繁的。上海宝山钢铁总厂的专家说：新日铁本部下属的研究设计部门的工程技术人员，都是既懂钢铁冶炼工艺，又懂机械、电气的复合型专业人才；在那里，只懂钢铁冶炼工艺的技

术人员，是不能进入研究设计部门的。资料表明，美国从业人员，在专业——职业上的转移、流动率很高，一般一个人一生转移流动达八点二次；联邦德国为二点八次。

表 4 上海计算机技术人才的流动复合情况
(从事计算机技术人才数以 100 为单位)

从事专业	毕业专业									
	计算机技术	相关专业								不相关专业
		电气自动化	电子技术	数学	物理	测量技术及仪表	通讯	机械	电机电气	
计算机技术	44.2%	8.4%	8.4%	14.8%	5.0%	3.3%	3.1%	3.7%	2.7%	6.4%

第三、合理的专业间流动促进知识的复合，符合人才的成才规律。上海的从业人员中，数学专业的毕业人数为一万二千五百四十八人，目前从事数学专业的八千八百十五人，有百分三十左右转入其他专业；同样，物理专业毕业的为一万一千五百零二人，目前仍从事物理专业的为六千四百七十九人，有百分之四十四转入其他专业；化学专业毕业的人数为一万一千一百十二人，目前仍从事化学专业的人数为六千四百四十人，有百分之四十二转入其他专业；力学专业毕业的为一千六百二十五人，目前仍从事力学专业的为六百七十五人，有百分之五十八转入其他专业。据调查，有理科根基的人才合理的专业间流动在工作中具有复合知识的优势，成才率高于未流动的理科专业人才。这个信息告诉我们，今后，理科专业可适当多招一点学生以鼓励他们中途改学工科及其他专业或在本科毕业后转读其他专业的研究生。在美国，物理专业招生数较多，而毕业于物理专业的仅为百分之五左右，其他均转学工程等专业。应当看到，目前我国专业人才专业间的渗透、交叉、交流不是太多而是太少了，这对新兴科学技术、新兴学科、边缘学科及新兴产业的发展极为不利。

(三) 学历、职称、毕业年份等因素也影响专业状态转移概率。学历和职称高、毕业年份早的一批专门人才,其专业转移概率大于其他。他们一般随着专业转移,学问越来越渊博,经验越来越丰富,学术研究的范围越来越深广,管理工作的面越来越大。例如有位专家开始学力学,后转流体力学,再转人体血液力学,最后成了人工心脏专家。目前,本市专门人才理转工、工转管理势头不弱,除培养能力方面原因外,转移产生人才优势是最主要的因素和内在驱动力。为了改变专业间渗透、交叉、流动不够的状况,我们建议今后在教育方面,对于专业人才的培养与使用,不应片面地过分地强调“专业对口”,而应鼓励专业人才在相关专业及复合专业之间作合理的转移流动。

三

自觉利用专业结构的转移规律,为优化我国专业设置的结构服务。

(一) 以专业转移的实际跨度为依据,来划分专业面的宽窄。目前,学校设置的专业有一千多种,显然其中有一大批专业划分过细过窄,应予归并。归并后的宽窄度怎样才算是相宜的,因缺乏客观的量度,划分的随意性仍然很大。可将“毕业专业”和“从事专业”的宏观分布情况排列出来,作为分析的基础,把其中不合理的流动项剔除,即为该毕业专业的实际跨度。

(二) 利用专业状态转移矩阵表,进行培养与需求之间的综合平衡。过去,不少同志将教育要适应国民经济发展和社会发展简单理解为培养与需要必须“一一对应”的关系。形成这种观念是因为过去生产结构长期不变,计划比较刻板。在当前改革的形势下,社会需求的情况不断变化,要求培养与需求“一一对应”既不可能,也无必要。只需在整体结构上考虑适应变化的能力,使专业结构“随机应变”。目前尚不能完全预见几年以后新产生的需要(特别是具体确定到专业),那么,要使教育具有“超前培养”能力的一个可行办法,就是增加系统动力较大、跨度较大的专业培养量,同时,我们还应对人才需求作追踪预测。

(三) 瞄准专业交流融会比较活跃的区域,预测新兴学科的产生。“毕业专业”和“从事专业”在对角线之外交会集中的区域一般是专业交流融会比较活跃的区域,往往正在酝酿产生一些新的学科。在本世纪六十年代英国理工科人才多

余，而医院需要工程技术人才搞医疗器械设备，大量理工科人才转入医疗界，促进了生物医学工程新学科的产生。在我们的专业结构中，机电专业交流融会呈现出十分活跃的状态，理科与工科、工科与管理之间的转移也非常频繁，文科各专业之间的交流也应该引起人们的注意。