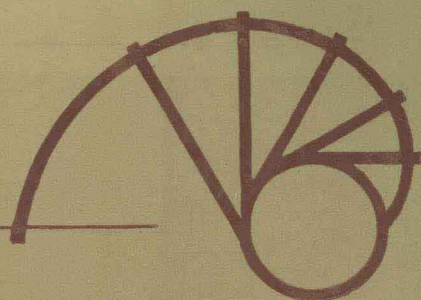


大学科技

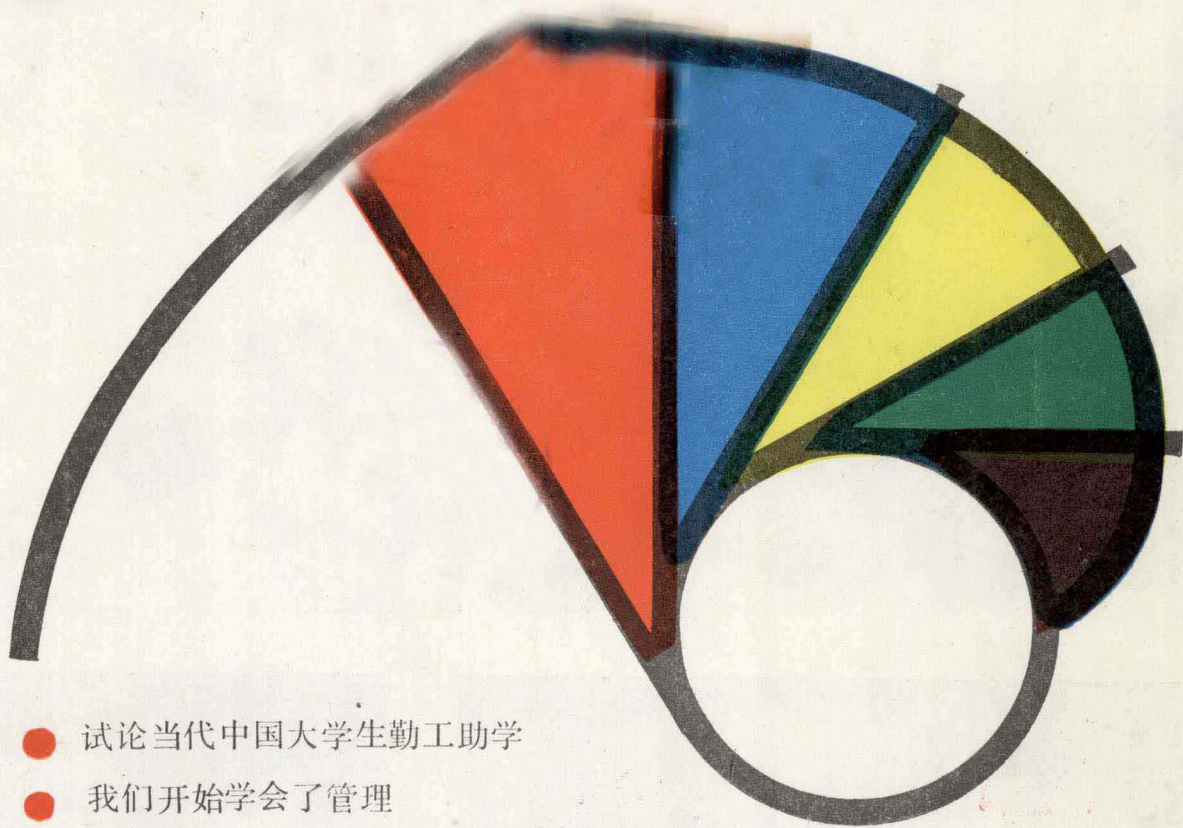


1987·合订本

· 求知 · 探索 · 成才 ·

大学科技

DAXUE KEJI

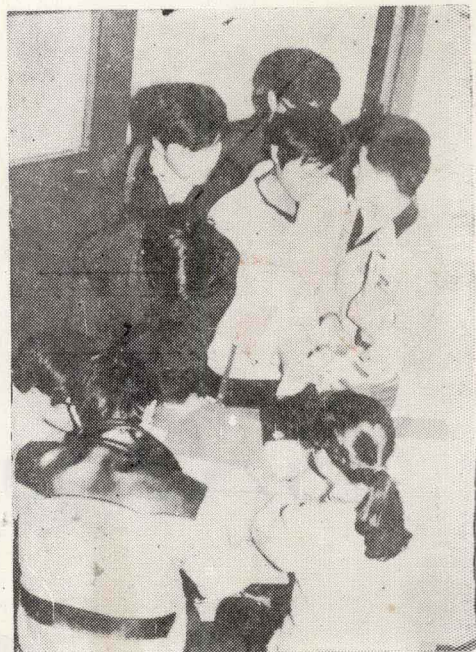


- 试论当代中国大学生勤工助学
- 我们开始学会了管理
- 中国气功发展动态及研究方法
- 你想具有惊人的记忆力吗
- 协同学——关于系统自组织的理论
- 圆明园七问

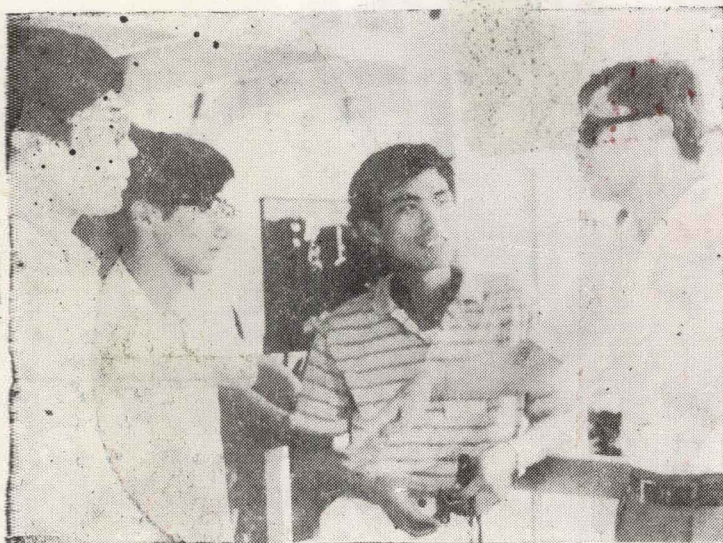
1987

复旦大学 勤工助学巡礼

1. 大学生信用社一瞥。
2. 林克同志与学生探讨管理。
3. 大学生卷印社。
4. 大学生在调试自编的港区管理程序。
5. 由大学生自行设计和研制的FD-2型回流比控制器，它能精确地控制电压通断时间，也是一种理想的时间控制器。



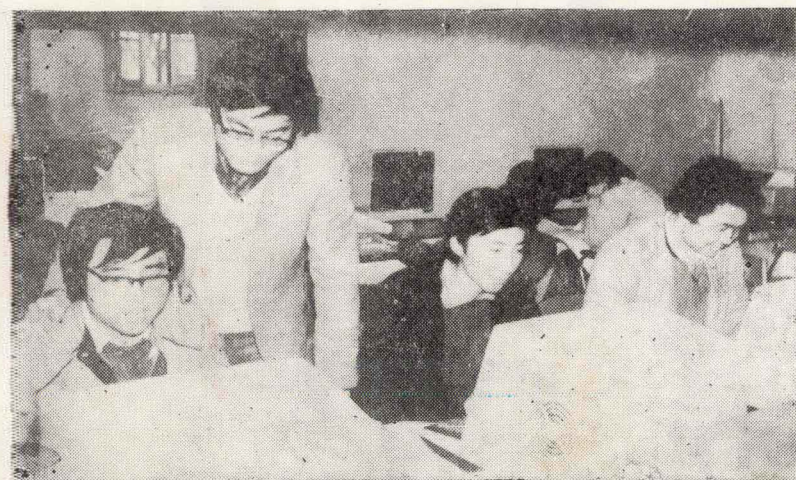
1



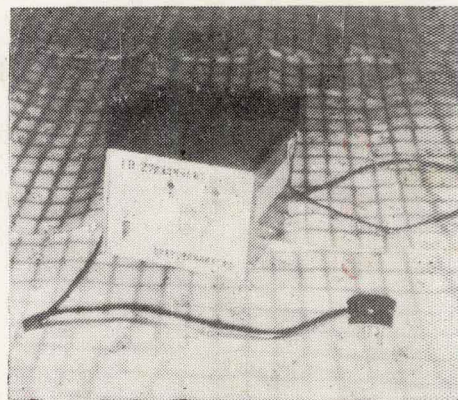
2



3



4



5

试论当代中国大学生勤工助学

余 甦

近年来,“勤工助学”已经形成了一股热流,沸腾在高校的生活中,“自立、自律、自强”的新观念已逐渐在大学生中生根,他们正在社会实践的舞台上锻炼自身。据有关报道,全国已有近六十万大学生参加勤工助学活动。他们从校园走向社会,从父母家庭的保护中走向自立成熟,使自己的思想观念受到一次社会实践的检验,尝到了靠自己劳动所得的硕果,并得到了经济上的收益。为了将这场由大学生自发的社会实践活动引向深入,将学生的社会实践这个第二课堂与学校传授知识的第一课堂紧密地结合起来,我们有必要从理论上就当代大学生勤工助学活动进行探索,从中寻找出某些带有普遍性和启发性的经验、教训,来展现当代大学生的风貌和探寻中国大学生勤工助学的前景。本文只是作者结合自己的工作实践及参阅有关勤工助学资料形成的一些想法,奉献给各位同学,作为引玉之砖。

当代大学生勤工助学产生的背景

当代大学生勤工助学在各高校蓬勃兴起,自有其产生的特殊条件和背景,有着时代和社会的必然性。

勤工助学是时代变革的产物

自十一届三中全会以来,我国开始了空前规模的社会改革运动。经济体制改革、教育体制改革和科技体制改革形成了巨大的改革浪潮冲击着当代大学生,使人们的传统意识受到了向现代化迈进步伐的猛烈冲击。改革和开放首先打破了大学往日的封闭式教育和封闭式环境,摒弃那种只会读书而不会生活,只会与书本打交道而不会与社会打交道的大学生形象,提出了培养“三个面向”的新型人才的目标,要求学生从封闭型转向开放型、从依赖型转向自主型、从书生型转向能力型、从知识库型转向创造型。这就在客观上需要开辟一条让学生走向社会参加生产实践的道路。与经济体制改革相适应的教育体制改革,要求学校改变过去那种从书本到书本的教学方法,改变那种宿舍、食堂、教室三点一线的单调生活,努力培养学生具有敏锐而严密的思维、丰富而理智的想象,使我们的学校培养出来的学生不仅是知

识的传送带,而且要能够应用知识于社会并创造新的知识。面对国外先进技术,使大学生重新反思评判自己的价值体系,把个人命运和社会命运紧紧地联系在一起思考,把眼光投向社会、投向世界,自觉寻求个人和他人合作,寻求由依赖向自立飞跃的途径,寻求个人才能和潜力发挥的大舞台,从而真正获得人的全面发展。勤工助学正是一条有效可行的途径,它将“自立成才”的目的寓于具体的社会实践之中,是学校培养人才的客观要求和第二课堂,学生价值观念和生活方式的改变又为高校开展勤工助学活动奠定了思想基础和心理承受力。

勤工助学是社会需求的必然产物

随着经济建设规模和内容的不断扩展,厂矿企业、乡镇企业、机关部队以及蓬勃兴起的第三产业,都迫切需要提高现代化的管理能力和管理水平,以减少不必要的消耗和浪费;加强新技术的开发和新产品的研制以加速产品的更新换代;普及职工的文化知识以增加文化修养提高文化素质。对一个企业尤其是中小型企业来讲,众多的课题和颇有难度的项目是很难凭借自身的力量去承接和完成的。显露出来的要求与能力的不平衡、目标与手段的差距促使厂矿企业、乡镇企业选择了“两条腿走路”的方针:一方面提高自身科研能力、新产品开发能力和企业职工素质;另一方面,借助于社会力量招“才”进门。高校是一个知识密集的场所,科研能力、科技开发实力比较雄厚,拥有较先进的仪器设备和掌握先进技术的人员。“厂校联合”成为大多数厂矿企业选择的一条捷径。这样,就为高校中数以万计的大学生发挥优势和特长开辟了广阔的勤工助学市场和途径,使那些有志于学生时代投身社会实践的青年获得了大显身手的舞台和实验场所。

勤工助学是大学生自身需求的产物

如果说改革的形势是当今勤工助学兴起的客观原因,那么,作为参加活动的主体——大学生的主体因素,我们可以从学生的需求来剖析:

(1) 物质需求。今日的大学生绝大多数在经济上并不宽裕,其经济来源主要靠家庭父母的工资收入,部分学生甚至主要靠助学金。许多学生希望通

过勤工助学改善或提高自己的学习生活条件,即使一些经济条件尚好的学生也希望通过勤工助学改善和丰富自己的业余生活。

(2) 社会需要。大学生已清楚地认识到我国目前高等教育大都以传授知识为主,很少注意能力的培养。随着对外开放和对内搞活经济的形势发展,迫切需要在社会实践中培养和提高自身的动手能力、表达能力、社交能力、创造能力及管理 ability,以适应社会对大学生的要求。

(3) 心理需要。在满足经济、社会这两方面需要的基础上,越来越多的大学生正醒悟到确立业务上的“自立意识”和生活上的“自立意识”的重要性,实现自我管理、自我教育,在就学期间完成自身的社会化过程。还有一些学生抱有青年人的喜新好奇心理特征。

这三种需求交织成一股勤工助学的原动力。汇入社会改革洪流中,迅速掀起巨大波澜,促使勤工助学活动在八十年代的中国大学生中蓬勃开展起来。

当代大学生勤工助学的形式和特点

同认识其他各种社会现象一样,要真正认识当代大学生勤工助学活动,必须进行历史的和逻辑的分析,将它投入时间、空间和自身运行的三维构造中进行探索和比较研究,才能切准它的脉搏和频率。

历史的回顾

勤者,劳、致力于;俭者,俭省,节约。顾名思义,勤工俭学是致力于劳工以减省学资之意。在我国,勤工俭学具有悠久的历史。《幼学琼林》上的“学足三余”就是古人对勤工俭学的描述。近代以来,我国出现过两次规模较大的留洋勤工俭学高潮。

(1) 本世纪一、二十年代,为了拯救贫困的祖国,推翻封建统治,一批勇敢的青年人挺身而出,负笈欧美。他们中的大部分就是以勤工俭学的方式求学异邦。“勤于工作,俭以求学”最先在1915年由留法勤工俭学会提出。他们以最简单的饭食果腹,奔忙于学校与工作试验室以及打工的餐馆。勤工俭学是他们赖以生存的主要方式。尽管这是被动地接受了这种求生方式,但却具有时代意义。它造就了一代人穷志不短的近代先进知识分子的崭新形象。

(2) 八十年代的今天,对外开放、对内搞活的政策使我们国家迎来了振兴腾飞的时代。“新技术革命”向人类发起了挑战,教育作为社会进步、经济发展之源,理应走在改革的前列。我们又迎来了第二次出国留学的高潮。据统计表明,从1978年到1984年,我国以不同方式留学近4万人,几乎与解放前留学生总数相等。其中勤工俭学自费留学的占68%,

虽然,老一辈革命家到欧美勤工俭学是为了探求救国救民的真理——马克思主义;而七、八十年代留学欧美的学生是为了学习新的科学技术和先进的生产方式、管理手段。但是,他们勤工俭学的主要目的是同一的,就是解决自己的学费、生活费等经济来源问题。

当代大学生的勤工助学

当代大学生勤工助学具有发展迅速、内容丰富、领域广阔、参加人数众多之特点。据现阶段各地高校勤工助学活动来看,大致有五种形式。

(1) 科技开发。为尽快将新技术、新工艺推向社会,把科学技术转化为生产力,在校的研究生和高年级本科生中少数优秀者开始尝试独立进行科技开发,向社会输出科研成果。如复旦大学电子工程系学生承担并完成的“智能工业平缝机”的设计、研制课题等。科技开发是一种高层次的勤工助学形式,其难度大、要求高,目前尚处于起步阶段。

(2) 咨询服务。它主要指学生将所学到的知识和技能,进行各种科技文化知识咨询辅导。通过承包工矿企事业单位的咨询课题、资料翻译,担任厂长(经理)助理,为生产改革和技术改造出谋献策,为区域性开发提供参考依据,进行法律答疑、文化辅导和护理等。这类勤工助学不受人员和技术限制,许多院校都凭借自己学校的特点和技术优势,自由选择,多方服务,学生把所学的知识和技能直接转化为生产力,经济效益较高。

(3) 企业型实体。大学生根据自己的兴趣、特长,选择创办社会需要且又是校内短缺的学生企业。如洗衣厂(店)、咖啡馆、旅店、百货店、邮电所、学生银行、书亭等。这些实体大致通过学校投资兴办、学生自己集资创办、学生经济实体自己投资或与学校有关部门合资兴办三条途径。学生宛如置身于一个真正的企业,他们从事各级经营和管理,教师只起参议和咨询作用。

(4) 劳务输出。这类工作主要是属于体力劳动或配之少量的智力型性质的劳动,一般技术难度不高,简单易行,收入大都参照同类职工的工资待遇。凡展开勤工助学活动的高校都在不同程度上从事这类活动。它不受专业知识的局限,只要有相对空闲时间即可。故它拥有参加人数多、涉及范围广的特点。

(5) 教育服务。由大学生或研究生兼任政治辅导员、助教工作;参与导师的课题组,承接一定的学校科技任务且有相应经济报酬的勤工助学。这类活动大都在教育改革比较深入的院校内刚刚开始试行。如深圳大学的学生生活辅导员、上海交大和复

旦的教学长学生事务助理等。

从上述五种形式的勤工助学中,我们可以看到当代大学生的勤工助学已远远超出传统的范围。它既有别于老一辈革命家为探求革命真理而远涉重洋;也不同于近几年自费出国求知的留学生的勤工俭学,它的背后蕴藏着深刻的意义和目的。

质的飞跃——勤工助学替代勤工俭学

既然我们现今所开展的勤工助学与老一辈革命家在旅欧学习与海外学生为学费和生活所作的奔波有着很大的不同;而当代大学生从事的有偿社会实践不单是为了解决个人经济上的问题,更主要的是一种时代对人才的需求,是学生要求为社会服务,提高能力和知识水平,促使自己尽快成长,缩短为社会服务的适应周期,那么这种有偿社会实践与以往的勤工俭学是有质的差别的。因此,如果把勤工俭学改称为勤工助学可能更为符合主题和恰如其分一些。勤工助学不是学生为了读书而采取的单纯性解决经济问题的一种方式,它的重点不仅是弥补个人学资不足的手段了。它主要是通过一种社会实践,即“第二课堂”或“行为课堂”对“第一课堂”或“知识课堂”的补充和检验,是加速人才培养,配合教育改革,与学校教育相辅相成。它客观地把社会需要和社会结构的组合特征与学生要求和思想智力结构的组合特征融洽地结合起来,有效地培养新型多功能的高层次的大学生人才,是对现行教育的一种补充和辅助。

这里我们对勤工助学的性质下这样一个定义:勤工助学活动是当代中国大学生所参加的以自立成才为目的的多层次、全方位的有偿社会实践活动。

当代大学生勤工助学的作用和意义

勤工助学活动的蓬勃开展,已经在不同程度上引起了全社会的关注,其形式的多样化和内容的多层次渐渐地渗入到社会各个领域。就复旦大学学生勤工助学两年的实践活动,我们可以得出勤工助学至少有下列几方面的作用。

第一,勤工助学有助于促进学生专业知识的学习。从智力开发,有利于全面成长的角度出发,它能够培养学生自立精神与创新意识以及接受新事物的能力。它既是课堂教育的补充和发展,又是人才走向社会各领域的开始。如复旦大学电子工程系四名同学为研制、生产十八台用于药物生产和化学反应中的“回流比控制器”。在没有先例和没有样品可借鉴的情况下,他们不畏困难,边研制边学习新的专业知

识,互相讨论,共同实验,奋战一个月,终于出色地完成了任务。现产品性能良好,精度达到了原来的设计要求。这一课题从业务技术难度和工作复杂程度来说,都是一般毕业实习课所无法比拟的。

第二,勤工助学培养和锻炼大学生适应社会、服务于社会的能力。它使学生广泛地参与社会生活,因此对效益观念、信息观念、竞争观念、时间观念、服务观念有更深一层的认识。使个人现代化的行为表现在大学受教育阶段就得到部分体现和验证,加速了社会化过程。

第三,勤工助学使劳动观念和劳动纪律得到真正提高和加强。社会不同于校园,厂纪厂规条理分明,执行起来不折不扣,容不得马虎和宽容。如去年暑假复旦大学有40名学生在邮局报刊发行处勤工助学,他们每天晚上8点上班,站在分离台前把几十万份日报分离整理好,不能有丝毫大意和差错,一直到凌晨3点。象这样的劳动锻炼是往日校园生活中从未有过的,也不是过去的义务劳动和学工学农教育所能比拟的。

第四,勤工助学增强了大学生的责任感和自信心。它使个体发展在社会生活中看到自身存在的价值,树立起真正的责任感和主人翁精神。学生的劳动得到了社会的承认和肯定,体会到自身的价值和自己的方向。因为,他们参加勤工助学,就必须对社会负责,就必须象一名“科研人员”、一名“教师”、一名“服务员”、一名“维修工”……。

第五,勤工助学给大学生带来了实惠。它是根据学生工作难度、工作量大小给予一定的报酬和津贴,使他们能用自己的劳动所得补贴伙食费,或买书籍,或旅游观光,让他们逐步在经济上摆脱对家庭的依附,走上自助自立的成才道路。

第六,勤工助学为社会创造了财富。科技开发和社会技术文化咨询给厂矿企业带来了经济效益;科普辅导给社会带来了社会效益,促进了“社会知识化”。同时,它又使学生在社会实践中学习共产主义,提高思想觉悟,选择坚定的信仰,有利于完善人格修养。

近两年的勤工助学实践已经雄辩地告诉我们:勤工助学给学生带来的收获不仅仅是几个钱,给社会带来的效益也不是用金钱能衡量的。它是顺应时代,推动社会向前发展的有益活动。勤工助学有着重大的现实意义和深远的历史意义。勤工助学是加速培养现代化人才的重要环节,是新形势下大学生与工农相结合的新型途径,是改进高校思想政治工作的有效形式,是教育体制改革的重要措施,是一项极其有意义的事业。

当代大学生勤工助学的前景和展望

当我们去探索中国大学生勤工助学的前景,去思考新时代社会实践之路时,首先就必须对当代大学生勤工助学活动中存在的主客观两方面的制约因素进行剖析,以便尽可能多地创造积极因素,来推动高校勤工助学不断向广度和深度发展。

现存制约因素分析

勤工助学活动的制约因素就是限制其发展规模、程度的实际条件。按类型大致分为下列四方面。

(1) 自身制约因素。勤工助学活动的主体是学生,学生对勤工助学活动的认识程度及适应能力,是制约勤工助学活动发展的重要因素。

(2) 学校制约因素。学生生活在学校这一具体的客观环境中,学生的学习活动、思想活动和日常生活等,都受到学校的管理和教育的制约。单就学生评价体系来看,学生尚未从中得到参加勤工助学活动的激励和力量。有的活动由于被认为是本务正业,而丧失信心和兴趣。

(3) 社会制约因素。勤工助学活动是一种具有社会性的活动,它的活动范围必然越出学校,扩展到社会各个领域。现阶段社会上存在着两种情况:一是社会劳动力充足,因而大大地限制了学生参加勤工助学的人数和范围;二是学生勤工助学没有被社会广泛认识。学生的知识与能力受到怀疑,因而制约了学生在科技开发和社会技术文化咨询方面勤工助学的开展。

(4) 家庭制约因素。学生家庭对学生经济供给状况是学生自主意识强弱和参加勤工助学活动积极性高低的一种制约因素。一般情况下,家长总希望子女把主要精力用于学习上,而对学生参加其它活动则视为无关紧要。另一些家庭则尽力满足子女在经济上的需求,而不肯让子女在勤工助学活动上花费时间和精力。这就使相当一部分学生缺乏参加勤工助学的家庭鼓励因素。当然,这几种制约因素并非独立存在,而是相互影响,相互联系,达到共同制约,有时某一方面的原因起着决定性的制约作用。

中国大学生勤工助学前景的展望

以上我们列举了当代大学生勤工助学活动中的

四种制约因素,它们在不同程度上为各高校开展勤工助学活动带来一系列的问题和困难。我们知道,这些制约因素有些可以随着改革的深入得到解决,有些则需要经过长期的解决过程。首先,我们应该注重学生自身问题的解决,要调动起他们的主动因素,克服他们有认识上和适应性等方面存在的缺陷,引导学生提高认识,在把主要精力用于学习专业课程的同时,积极参加社会实践和勤工助学,增加实践观念和劳动观念,促进自身与工农相结合,在实践中提高社会主义现代化建设需要的适应能力,缩短与将来实际工作的距离。第二,从某种意义上讲,学生勤工助学活动开展的程度,取决于学校教育体制改革的进程。只有通过改革建立起具有中国特色的学校教育和管理体制,才能使勤工助学活动在新的历史条件下表现出自身特点,得到相应的发展。同时,勤工助学又能促进学校和管理体制的改革。也就是说,要把这两者统一起来。第三,勤工助学活动应该得到社会的承认,要通过宣传教育提高学生勤工助学的质量和信誉,给予应有的社会地位。国家有关部门应制定相应的政策,尽可能多地为学生勤工助学创造有利的社会环境,减少不利的社会因素,发挥学生的创造意识和竞争能力,把社会这股潜在的生产力调动起来,为社会做出实际贡献。第四,学生家庭对勤工助学应有一个正确的认识,在学校实行奖学金制、国家贷款、自费生制改革的同时,鼓励学生参加社会有偿劳动,培养子女的自立意识和自强精神,培养他们拥有良好的思想素质,引导他们成为全面发展的人。

学生的培养需要社会、学校、家庭共同努力,作为培养人才的基地——学生勤工助学组织更需要社会各界的关心和扶植。我们深信,随着勤工助学活动的深入展开,在实践基础上不断地总结经验,勇于探索;在理论基础上进一步明确认识和理解其作用和意义,高校勤工助学定能健康地发展,它的前景是光明的。随着改革内容和范围不断拓新,勤工助学活动必将成为社会培养“开拓型”人才的实验场所,学校教学中的第二课堂,人才成长过程中的重要途径。一个中国式的大学生勤工助学活动将因此而拥有广阔的前景和深远的意义。

欢迎订阅《科学》杂志

《科学》杂志暂定为季刊,每期80面,定价0.86元,1年4期共计3.44元。请直接向上海科学技术出版社邮购部订购,如需挂号每期另加挂号费0.12元。汇款请寄上海瑞金二路450号上海科学技术出版社邮购部,银行信汇上海卢办打浦桥分理处,帐号5366068。

我们开始学会了管理

复旦大学学生咨询科技开发中心 潘皓波

编者按：近年来，大学生经济实体如雨后春笋竞相在各所校园里茁壮成长，它以各自的特色在科技开发中显现出威力。这些由学生创办的经济实体，致力于开拓一条以智力型为主导的全方位、多层次的勤工助学道路。它有助于学生技术型、智力型和管理型人才的培养，也有助于提高学生科研水平和激发学生发明创造，成为科技开发的学生用武之地，成为学生企业家、科学家、工程师诞生的摇篮。

“自立、自律、自强”的新观念已逐渐在大学生中生根。学生不仅仅是知识的携带者，而且要能够应用知识于社会并创造新的知识。

这里，我们向大学生推荐一个“学生万元户”——复旦大学学生咨询科技开发中心。两年来，这个“中心”在没有国家一分钱投资的情况下，研制成功“智能工业平缝机”，创汇近千万美元。那么，他们究竟是依靠什么取得成功的呢？成功的秘诀又是什么呢？

我们是与“复旦大学学生咨询科技开发中心”同时诞生的第一批学生经理。两年的艰苦创业使我们的“中心”成为上海高校中颇有名气的“学生万元户”。两年的思考与实干使我们开始学会了管理，懂得了一点价值规律、经济杠杆、人际关系、商品竞争、市场信息、企业文化等等。在改革、开放的滚滚洪流中，我们将继续我们的事业，去开拓，去创新，去做有效管理者和成功的学生实业家。

在这里，我们把自己对“中心”管理的体验作一番反省，以图抛砖引玉，再展宏业。

有效的管理基于对“中心”目标和宗旨的深刻理解

“中心”是一个由大学生自行创办并经营管理的经济实体。它的宗旨就是“开拓实业、自立成才、为同学们服务、为四化建功”。对于“中心”的管理者来说，它是“中心”有效管理的出发点和必然归宿。

两年来，我们的思考和实干正不断地丰富着“中心”宗旨的内涵。“中心”为改革服务，促进复旦及高校的教育体制改革，促进企业管理体制的改革；“中心”为社会服务，承接科研项目，进行技术、文化咨询，输出高质量的劳务和智力；“中心”为复旦学生服务，提供锻炼能力、增进才干、改善生活条件的环境和机会；“中心”为自身服务，建立一个经营和管理的试验基地。“中心”宗旨的核心是——“服务第一”，“服务第一”成为“中心”存在的价值和发展的基石。

“中心”向何处发展呢？两年来，“中心”的管理者不断思索和实践，执着地追寻着发展方向和目标。

“中心”要办成新型的学校，以培养新型人才为根本目的。第一，“中心”要在学校第一课堂之外，开拓一条多层次、全方位的勤工助学道路，开拓一个有助于学生能力培养、提高学生科研水平、激发学生发明创造、更新观念的新型课堂和舞台。第二，“中心”自身要成为有志于经营、管理和科技开发的学生用武之地。让一批又一批学生企业家、科学家、工程师在这摇篮里诞生、成长，为未来驰骋海内外广阔天地打下扎实基础。

“中心”要办成新型的企业。这既是“中心”的发展目标，又是“中心”发展的手段。“办实事、做实事、求实效”是我们成功的经验之一。只有这样，“中心”才会具有与社会竞争的能力，并且在竞争中生存，求得发展所必须的创造力、竞争力和承受力。“中心”要企业化就意味着要具有现代化的管理知识、整体化的管理制度、理智化的决策过程、有效化的行动和控制，以及法人化的合理地位。

新型学校和新型企业的目标是相互依存、相互促进的，它们是“中心”培养新型人才、讲究经济效益的两个特性的外展。若想用亏本或支付手续费的方式来培养新型人才，那是无法实现的。如果“中心”只讲经济效益，那么“中心”就失去它真正存在的价值。

管理者明确了宗旨和目标，就能奔有方向，行有

目的,管理才能成为“中心”必要的和有效的手段。

“中心”的活力源于健全而灵活的管理体制

“中心”的管理者要进行有效的管理活动,形成蓬勃向上的活力,就必须对责、权、利进行合理的分配,建立健全而灵活的管理体制。一般地讲,管理体制包括组织机构和管理制度。

“中心”的两年实践也曾遇到过机构臃肿、分工不明确、管理跨度不合理等等问题,随着“中心”不断地在建设否定自己、重建自己,使组织机构有了一个既稳定又灵活的模式。“中心”设有顾问团(由学校领导及有关专家、教授组成)、经理室、参议会(由“中心”离职的管理人员组成)、办公室、财务部、情报信息部和四大集团(技术、咨询、实业、自助服务等)的十四个职能部门,形成了以经理室为主体的战略管理,以部长层为主体的战术管理和以工作人员为主体的事务管理三个层次。我们对“中心”组织机构的设置也学会逐步规范化和科学化。不仅从管理的结构层次、管理跨度、职能划分等一般原理考虑,而且从“中心”特点考虑:(1)注意整体组织机构的运行有效性要先于组织机构的形式完美性。(2)“先业务后组织”,不设没有业务的部门。(3)执行层的部长在责任上向经理负责,在业务上接受集团负责人指导,并将这两方面的工作有机地结合起来。

各部门之间、人与人之间的联接和分工合作,还需要有一个整体化的管理制度。有人认为这是给自主而灵活的大学生经济实体套上许多绳索,束缚自己的手脚。管理的实践使我们懂得,这是一种成见,一种不会管理的表现。整体化的管理制度能使“中心”的整体有效地运行,手脚协调地行动,形成有效管理的机制(指控制、调节的杠杆)。

环境是变化的,“中心”是发展的,制度也应该是活的,发展的。不能“以不变应万变”。一旦那些制度不利于“中心”管理,妨碍“中心”活力,就必须改变那些制度。

两年的实践,“中心”的管理制度从无到有,建立了二十二项制度。纵向涉及决策、执行、参议、审计四个环节,横向覆盖人、财、物、信息的管理。它们是“中心”的宝贵财富,也是“中心”得以成功的因素之一。

“中心”管理的根本任务是人员管理,发挥人才资源的最大效益,弥补资金、物质的不足

对于“中心”这样的大学生经济实体而言,资金和物质都比较简单且有限。而人力资源却是极为丰富,有万名大学生,智商高,素质强,富有热情和创造力。因此,“中心”的管理者把人才资源看作“中心”

最宝贵的财富,能够创造财富的财富。人员的管理便是从聚集人才开始,然后再合理使用人才,有效培养人才。在“中心”中形成了个体外展性与群体内聚性相统一的环境。

“中心”要聚集各路人才。首先在任人手段上,“中心”实行公开招聘形式,无论经理、部长还是工作人员以及项目承包者都在万名复旦大学大学生中招聘。

实践告诉我们,对“中心”管理者来说,人才是重要的,但更为重要和艰巨的工作是如何激发工作人员的积极性,使他们能动地、有效地为“中心”创造财富。在工作的实践中,我们获得了一些有益的经验。

1. 管理者应该关心工作人员,了解他们的真实需求,使激励更有效。管理者还要善于授权给部下,让每个人自己管理自己,把经验和权力放下去,把责任担起来。

2. 激励(包括表扬和批评)要及时和直接。在群体中用必要的评比和奖励来激励大家力争上游是可取的。但评比标准应建立在人与工作的比较,而不应建立在人与人的比较之中。

3. 在群体中要减少人际利害冲突关系,增强人际情感联络关系。有时,部下在工作中失误,有些管理者便会痛斥和埋怨部下。的确,一些过激的情绪能给部下一种刺激,使他们猛醒、反省。但在大多数情况下会更糟。管理者的目标是挽回失误造成的损失或记住教训,既要表示一种沉痛的心情,又要使部下的自责感变为工作的动力和压力。

4. 管理者对不称职的、不合格的工作人员应该坚决地解雇和辞退。在处理“中心”的人际关系中,管理者要明智地区分工作关系和友情关系。

“中心”有效地、合理地使用人才,既为了“中心”事业的发展,又为了达到培养人才的目的。“中心”工作人员正式上岗前都要经过“职前培训”,“中心”经理室人员先要到基层部门工作一段时间,熟悉下情,才能调回“中心”做上层管理者。“中心”让有志者尽早挑起重担,人们往往不是有了能力才担负职务的,而是担任职务后才发挥能力的。“中心”在聚集人才、用人才中,不断培养出新的人才,保持“中心”事业的延续和兴旺。

成功的管理者注重把管理化为“无形意识”和“看不见的手”

“中心”的管理者视管理为“看不见的手”,实行民主管理,建立管理观念,形成富有特色的企业文化。

如何把企业的目标与个人的目标有机地结合起来?如何将企业的目标转化为个人的目标?无疑这是具有创造性的问题。“中心”实行民主管理,就是使

“中心”工作人员具有一种主体精神和归属感。珍惜权力和专职,把“中心”事业看作自己的事业为之奋斗、为之献身。并在管理者中间形成坦率、真诚、民主、友好的气氛,使“中心”充满生气和活力。

管理观念是管理活动中的一种思维方式。“中心”的管理者在实践中逐步形成并且不断地强化其特有的管理观念。

1. 效益观念:就是以最小的投入(指人、财、物、时间等资源的综合)取得最大的目标满足。“中心”既讲社会效益,又讲经济效益;既与企事业单位讲效益,以求互惠互利、平等合作,又与复旦学生讲效益,合理进行业务分成,收取一定的介绍费。效益观念是“中心”衡量工作成效的尺度。

2. 服务观念:要增强企业竞争力,可以通过做广告、降低价格、改进技术的手段来提高生产率。我们认为用“服务第一”方式,形成“用户友好”的环境,是更有效的竞争手段。例如,在业务谈判中,我们把80%的时间和精力花在商谈如何为用户更好地服务,对技术合作的可行性论证方面。其次用20%的时间和精力谈经济可行性问题。服务观念是工作人员的工作动机和行动指导。

3. 竞争观念:“中心”要在社会上生存、发展,就要加入社会竞争之列。用我们的实力、敏锐的洞察力、灵活的应变能力去做竞争中的胜者。有了竞争,就能充满活力,勇往直前;有了竞争,就能居安思危,永不满足。

4. 创新观念:“中心”与勤工助学都是一项崭新的事业。没有现成的模式可以效仿,也没有现成的道路可以沿循,唯有创新才会有发展。两年来,“中心”通过“大家沙龙”、“学生书亭”发展校园文化;设立“学生科学研究与开发基金”,创造学生搞科研、闯新路的环境;评定“复旦学生自立奖”,树立学生形象,评估新的体系,……。“中心”的创新才使“中心”的事业得以蓬勃发展。

5 行动观念:“中心”倡导脚踏实地去做、去干。无须多谈想法,无须寻找各种借口,无须停留在“联系之中,……”。一切都该是干出来的。行动是成功的关键。

经理的角色是多彩的,是富有影响力的

“中心”实行经理负责制,经理在某种意义上讲就是“中心”的代表,“中心”的形象。经理全权负责经营、管理,拥有最后决策权。所以 经理的个人作用对“中心”管理有相当的影响。两年的实践,我们逐渐地探索和完善经理的角色。

1 经理应是一个注重实干、注重行动的人。正

如《成功之路》一书中所指出的:“一个领导有方的人必须兼顾两方面:最抽象的想法和最细小的行动”。经理只有用了自己的实干和热情,才能真正激发部下的实干和热情。

2. 经理是一个富于创新、求索的人。他应具有创新意识和超前意识及敏感性、直觉性。往往能看到或想到别人没有看到或未曾想到,甚至熟视无睹的东西,如竞争手段、管理方式、业务领域等。部下能从经理那儿开眼界,做前人没有做过的事。

3. 经理是一个勇于负责、善于授权、善于管理的人,又是企业文化、共同价值观的形成者和创造者。他将关心“中心”的非正式的社会特性。“中心”经理就要努力倡导“中心”精神,培养“中心人”。

4 经理是一个倡导民主管理、善于处理人际关系的人。“中心”的民主管理在很大程度上与经理的民主意识有关,经理注重影响力的运用甚于权力的应用,使经理能扎根于“中心”工作人员之中。“中心”在发展中要处理好与校领导、与学生、与企业、与学生组织等上下左右的关系,获得最大的支持。纵然有时有冲突,也能努力做到最小阻力和最大合理冲撞。

5. 经理是一个具有内聚力的人。

他能聚人才、用人才,开创各尽所能、充分发挥优势的工作环境。他懂得经济的观念、管理的职能和技巧、个人的心理需求和行为方式以及技术的基本知识,而且对“中心”有强烈的爱,把“中心”事业看作自己的事业,去为之工作、奋斗。

有效的管理是“中心”成功的秘诀

两年来,“中心”能在竞争中求得生存和发展,能在没有国家一分钱投资的情况下,成为学生的“万元户”,能研制完成创汇千万美元的“智能工业平缝机”等重大科研项目,能在知识密集、资金密集、劳务密集、技术密集的大上海,开拓一条走向社会的勤工助学道路,能在其他高校勤工助学活动普遍处在萎缩时期而蓬勃发展,不断扩大。这些似乎难以置信的事实,却现实地摆在了人们的面前,那么,“中心”究竟是怎样获得成功的呢?

事实上,具有同样条件的学生组织又何止“中心”一家,为什么“中心”能脱颖而出呢?那是因为“中心”具有其他组织所没有或者所忽视的东西,它可以从前面的再思考中找到,那就是:管理!“中心”的有效管理!不断完善的管理正在“中心”发挥着特有的巨大作用,管理正是“中心”事业得以成功的根本因素。

我们开始学会了管理,那只是迈出的第一步。我们还要用思考和实干去学习去干一番大事业。

协同学——关于系统自组织的理论

陈 忠

19 世纪下叶, 人类发现了两个伟大的自然定律: 一个是热力学第二定律, 一个是达尔文的生物进化论。它们与以往发现的自然规律不同, 都涉及到时间和历史, 都揭示了物质世界演化的不可逆性, 但是它们的内容却几乎截然相反。热力学第二定律指出的演化方向是趋向无序(熵增加), 趋向简单, 趋向死亡; 而进化论则指出了一个趋向有序, 趋向复杂, 趋向新生的方向。于是, 同一个由原子分子组成的世界却被两个定律“分而治之”, 生命和非生命的时间剪头分道扬镳, 二者间似乎存在一条不可逾越的鸿沟。这种不和谐与不对称果真是客观现实吗? 人们几乎迷惑了整整一个世纪。

20 世纪以来, 科学探索的目光逐渐转向复杂的动态系统。在这片人迹罕至的原野上, 新的现象与新的规律不断被揭示出来。其中最引人注目的是, 即使那些没有生命的事物或构件(组元), 也会在某些条件下自行结合成一个具有特定结构与属性的整体。流体的贝纳尔德花纹, 台劳不稳定性, 化学中的贝洛索夫——兹巴金斯反应等就是几个经典的例子。生命和社会领域中上述现象就更为普遍, 原来独立分散的细胞或个体会逐渐聚集, 自发形成特定的生命体与种群, 如蘑菇, 蚁群等。这种不需外部输入组织指令, 自发形成系统的过程就是系统的自组织。

七十年代以来, 冠以自组织名称的新理论不断涌现, 协同学就是其中比较名符其实的一个(其他还有耗散结构理论, 超循环理论等)。它试图在达尔文的进化论与热力学第二定律之间寻找内在的联系, 架设一座横跨生物界与非生命之间的桥梁。协同学的创始人, 西德著名的理论物理学家哈肯曾多次把自己的理论称之为关于自然系统(包括生命和社会)与人造系统自组织的理论。由于协同学不以某类具体事物为研究对象, 而是探讨一切系统的形成、演化、发展、消亡的普遍规律, 因而有时又把它看作是一门新兴的横断学科。本文试图对协同学的基本思想和基本概念作些介绍。

一 序参量——一个较好的自组织判据

说一个系统进化了, 是指事物由低级向高级, 由简单向复杂发展了。但是何谓进化? 低级和高级, 简

单和复杂之间有什么确切的标准与定量判据? 这是自组织理论首先需要解决的问题。要理解进化的概念, 先要搞清进化与退化的异同。进化与退化是一种特殊的运动形态, 它们同属演化的范畴。演化是指那种具有不可逆性的运动, 它一般只存在于复杂系统之中。进化与退化的区别就在于演化的方向相反。所以关键的问题在于如何定义这个方向。从低级向高级, 从简单向复杂是人们公认的一种方向定义。所谓简单低级就是指差异度或可区分的状态数少, 它对应着相对无序、混乱、均衡、无组织、少功能的状态。复杂高级则相反, 它对应有序、组织完整、差异度高、功能多等等。为了定量地描述这些, 以往人们习惯于从热力学中借用熵的概念。根据玻尔兹曼对熵的统计解释, 熵是表征体系内部无序混乱程度的量。显然, 熵的减少(有时又称负熵的增加)就意味着系统向有序、有组织的方向发展了。这就是把熵作为一种进化标度或自组织判据, 熵判据在大范围内的确是一个直观和有用的判据。但是, 在哈肯看来, 它只是一种比较“粗糙”和次要的判据。其理由主要是: 1. 熵判据仅是一种结构性判据。从著名的玻尔兹曼公式 $S = K_B \ln W$ 来看, 它仅仅取决于系统的微观态数(配容数), 并不涉及各个状态的具体“内容”, 更不能表现不同微观状态数时的系统整体功能。而进化却既有量又有质, 既有结构的变化又有功能的变化。2. 进化是分阶段的。在进化中常常发生质的飞跃, 这就是物理学中讲的临界现象。然而, 一般讲来系统的熵在临界点前后却并不发生明显变化。例如机体在死亡的那一瞬间熵几乎不变。就象这时体重不变一样。可见不能用熵来描述系统的突变, 而必须寻找一个在临界点上也发生跃变(有限的和无限的跃变)的参量来作进化标度。哈肯从铁磁体的二类相变中找到一个比较合适的自组织判据, 那就是 1931 年苏联著名物理学家朗道提出的序参量。序参量的原意是指临界现象中那些外场不能唯一确定的力学变量, 即在临界点上那些具有非单值性的参量。哈肯借用了这一概念。在协同学中, 他把那种因外参量改变而变为不稳定的模取做序参量。由于序参量在系统从无序相向有序相转化中起

着决定性的作用,又由于序参量在临界点上可以连续的形式或者以跃变的形式从零变到非零值,它的变化对应了宏观序的变化。因此,它又可以作为系统有序程度的标态。和熵判据相比,序参量一方面表征了宏观序的内容,另一方面从动态上反映了微观结构在临界点上的质变。所以它能更精确地描述自组织的程度。

序参量在不同的体系中其具体意义是不同的。例如在激光中,可以把激光的光场强度作为序参量;在铁磁体磁化过程中,可以把总磁化强度作为它的序参量;在社会系统中,如一个企业,一支军队,可以把企业的产值或利润率,军队的战斗力等作为序参量等等。从数学和物理上讲,序参量的结构和含义也可以很不相同。它可以为标量,也可以为二维或高维矢量。但不管在哪种系统中,临界点上序参量其绝对值都有一个从零变到非零值的急骤或突然变化。这就是序参量的特征,也是自组织过程在质变点上的特征。

二 旧结构失稳是新系统创生的前提

哈肯曾把处理自组织问题分为三个阶段:稳定性分析→运用役使原理→建立和求解序参量方程。这第一步就是寻找旧结构中在外参量作用下失稳的模。因为它们正是序参量的“候选人”,而且很显然,要建立一个新系统,先要摧毁旧系统。旧系统越稳固,新系统越难创立。只有当旧系统的结构失稳时,构成它的那些元素才会“改换门庭”去服从新系统的制约。

稳定性的概念是自组织理论中的一个基本概念。它表征的是系统在受到外部或内在扰动后的行为特征,即系统对扰动的“响应”。如果系统由微小扰动而出现的小偏离随时间衰减,则系统将很快恢复原状,这就是稳定的。如果偏离随时间作指数增长,则系统很快偏离,这就是失稳。而偏离能被控制在某个有限的小范围内则称为李亚甫诺夫稳定。总之,系统的稳定程度反映了系统抗干扰和保持结构功能恒定的能力。

自组织系统一般都是开放系统(当然这种开放可以是间歇式的)。它要和外界作物质与能量的交换,这表现为受到外界控制参量的作用。但是,外部作用对系统内部的各个子系统或各个微观运动参量的影响是不相同的。有的“反应强烈”,有的“无动于衷”。反应强烈的那部分参量就可能失稳,不再回复到原来状态。以至导致整个系统状态的失稳。

哈肯运用稳定性分析方法研究了上述过程。由于扰动开始时是微小的(微扰),所以一般可用线性稳定性原理,将原来的参量方程化为它的微扰的线

性化方程。把原参量的稳定性问题转化为线性化方程的稳定性问题。在求出该线性算子的本征值后,就可以作出判定。当本征值大于零时,偏差指数发散,该参量所对应的模失稳;反之,本征值为负的则为稳定模,二者之间有一个临界状态。与该临界态对应的就是外部控制参量的临界值。

三 役使原理——竞争与合作的普遍形式

自组织是大量子系统的合作与竞争过程。那么这种合作与竞争的一般规律是什么呢?哈肯认为役使原理是自组织的普遍原理。

在外参量的作用下,系统中出现对称性破缺,打破了原来的均衡和“平权”格局,各子系统之间或参量之间出现了差异。由差异而导致相互作用,使原来分散的、独立的子系统或参量“相干”起来,相干作用的过程也可以看作是相对于外参量的竞争过程。这有些象生物进化论中的“自然选择”。在系统结构发生质变时,显然那些发生临界变化的软模将起主导作用。正是它们的运动才导致了新系统的创生。而这里的一个条件就是与软模对应的慢变量必须支配硬模对应的快变量。一旦出现这种情况,也就意味着快变量在整个变化过程中处于次要的、被支配的地位。从数学上讲,可以把它表示为慢变量的某个函数,从而把它们从方程中消去。这就是协同学中经常用到的绝热消去法和役使原理,而上述函数就表示了支配方程。

应用役使原理的关键是区分慢变量和快变量。应该注意的是:这里指的快慢与变量运动的快慢不是一回事。这里的快慢是指受到扰动后回归到原来状态的快慢,它是由该变量所对应的模式的势能曲线结构所决定的。外部控制参量通过改变势能曲线的结构来对系统起作用。为了描述回归的快慢,可以借用过阻尼振动中的“弹性模量”和弛豫时间的概念,它们两者呈倒数关系。当某些弹性模量变得远小于其他时,它所对应的弛豫时间也就远大于其他的。因此,这种模就是软模,相应的参量就是慢变量。

区分了快变量和慢变量之后,就是寻找它们之间的支配关系。当慢变量支配快变量,从而决定整个系统的行为时,它就成了序参量。但是,还有个问题需要强调指出,慢变量只有在临界点时才出现对称性破缺。只有这时慢变量才突变为能支配其他变量的序参量,所以序参量在临界点上发生了骤变或跃变。可见,慢变量和快变量都还是微观参量,而序参量则是宏观参量。

一般讲来,反映系统有序程度的序参量可能不只一个。我们把序参量随时间变化的方程称为序参

量方程。它具有如下形式:

$$\dot{\xi}_a = \lambda_a \xi + \hat{N}(\xi_a, f_r(\xi_a, t), t, \alpha,) + \hat{F}_a(t)$$

式中 ξ_a 为序参量, α 为外部控制参量, $f_r(\xi_a, t)$ 为支配函数 (它反应快变量受慢变量支配的情况), $F_a(t)$ 为外部随机力。 $\hat{N}$ 为一非线性、非齐次函数。当只有一个序参量时, 可以求解序参量方程得到系统运动的宏观模式。当同时存在多个序参量时, 则由它们共同决定系统的宏观模式。哈肯曾定量地计算了当存在三个序参量时系统出现三角形结构和六边形结构的情况, 并用它来解释贝纳尔德花纹和昆虫复眼的六边形。

协同学还进一步研究了多个序参量之间进行合作和竞争的情况, 这里出现了高层次的役使原理, 役使行为的产生同样也需达到外部控制参量的临界点。

四 主方程——自组织过程的随机描述

自组织是一个不断创新的过程, 它不能完全由决定论来加以描述。协同学研究自组织的一个突出特征是将必然性和偶然性结合起来, 这就需要探讨涨落在自组织中的作用。

从自组织过程本身来看, 涨落是产生系统突变和飞跃的触发器。从上面稳定性分析的例子中可以看出, 是涨落将系统从“可能”失稳推向了“实际”的失稳, 是涨落导致了对称性破缺。然而, 失稳和对称性破缺终将而且必然会发生, 原因就在于世界上总是存在各种各样的涨落。它们有的来自系统之外环境的干扰, 有的来自系统内部各子系统之间, 有的也可能来自系统与环境的相互作用之中。正是由于涨落是物质世界的一种基本属性, 就如同世界永远处在运动中一样, 所以失稳和对称性破缺总是会实际发生的。关于这一点, 哈肯等人已用实验和计算机模拟加以证实了。在由序参量方程计算新系统的整体模式时, 只有考虑到随机涨落的因素, 计算机模拟的结果才与实际实验观察相符。^{*}

涨落既是物质世界的一种基本属性, 这就要求人们在认识自然规律时把它作为一个基本的出发点, 由此就导致了对整个科学问题提法的改变。现在的问题已不应该问某事件在某种条件下是否会发生, 而应该问它是按照何种几率出现? 所以严格地讲, 决定论的轨道描述必须由几率描述来代替。这样一来, 对自组织规律性的描述就必须是某状态出现的几率怎样随时间变化。这里需要涉及对演化历史的记忆, 所以十分复杂。当只考虑大部分记忆效应可以略去的马尔柯夫过程时, 几率分布随时间的演化方程就是主方程。在离散的情况下, 它具有以下

形式:

$$\begin{aligned} \frac{dp(m, t)}{dt} = & \tilde{W}(m, m-1)P(m-1, t) \\ & + \tilde{W}(m, m+1)P(m+1, t) \\ & - [\tilde{W}(m+1, m) \\ & + \tilde{W}(m-1, m)]P(m, t) \\ = & \text{迁入某状态的数目} - \text{迁出某状态的数目} \end{aligned}$$

主方程是统计物理中一个基本的普适方程, 有时又称为“Master”方程, 意即随机过程以它为“主人”, 可见其重要。但主方程一般难于严格求解, 这里的关键是寻找跃迁(转移)矩阵的本征矢。协同学的一个重要工作是引进细致平衡假设, 即只考虑随机变量取值之间的转移通过“小步子”进行的情况, 使主方程近似地蜕化为几率密度的一个偏微分方程, 福克——普朗克方程:

$$\begin{aligned} \frac{df(q)}{dt} = & -\frac{\partial}{\partial q} (K(q)f(q)) \\ & + \frac{1}{2} \frac{\partial^2}{\partial q^2} [Q(q)+f(q)] \end{aligned}$$

其中 $f(q)$ 为几率密度, $K(q) = -rq$ 为漂移系数(拖曳系数), $Q(q)$ 为扩散系数。

当 $K(q)$ 可表示为势函数

$$V(q) = \int_{q_0}^q K(q) dq$$

的形式, 并满足归一化条件

$$\int_{-\alpha}^{\alpha} f(q) dq = 1$$

时, 方程有解析解

$$f(q) = Ne^{2\psi(q)} / Q \quad (N \text{ 为归一化常数})$$

这是一个普适的、非常有用的结论。根据它可以很方便地从势能曲线得到几率分布曲线, 从而看出系统演化的规律。

五 混沌——自组织的一种新形态

如果说只研究系统的创生, 只研究从无序相到有序相的转变, 对于自组织来说还是不完全的。自组织的全过程应包括系统的创生、发展和消亡, 以及又怎样从消亡中产生新的系统。近年来许多有见地的自组织理论研究者都看到了这一点, 因而他们几乎不约而同地对自组织的一种新形态——混沌投入了研究。哈肯也是这样。在继 76 年出版《协同学导论》以来, 他们出版了三十多卷论文集, 其中很多都是研究混沌的。在 1979 年《协同学导论》再版时哈

^{*} 见哈肯 86 年 10 月在上海讲学中的例子。

肯特意增加“混沌性”一章,83年出版的《高等协同学》中又作了专门讨论。哈肯给混沌运动下了个定义:“混沌性为来源于决定论性方程的无规运动。”^{*}他认为混沌态是自组织的一种更高级、更复杂的阶段。它似乎将有序和无序这个原来以为绝对对立的两极又相通了起来。这说明,世界上并没有绝对的有序和无序,只有相对意义上的混沌和周期运动。关于混沌的内容本文不拟详述,这里只从它作为自组织过程的一个环节来谈以下几点:

1. 混沌运动是普遍存在的,从高速星体在旋转星系引力场及银河系引力场中混沌轨线到大气湍流;从固体物理的约瑟夫森结反常噪声到非线性电路中的分频等都是混沌运动的典型例子,所以它至少和人们熟悉的有序现象一同构成世界图景。

2. 混沌运动来自于决定论性质的方程。例如通常认为完全不含随机性的数学摆(单摆的理想模型),平面之体问题,以及非线性迭代等都可以导致混沌。哈肯把这称之为确定形混沌。它的一个显著特征就是对初始条件极大的敏感性。气象学家罗伦兹指出:即使蝴蝶翅膀的一下扇动,也会使一个月以后的天气预报变得不准确。为了定量描述这种敏感性,即不稳定性,人们常用李亚甫诺夫指数来表示。

3. 在研究趋向混沌的途径时哈肯指出:除了通常的倍周期分岔、阵发混沌外,在不稳定序列中不一定出现三维以上的高维环面。所谓不稳定序列,是指系统在外参量作用一次次达到临界值时,可能产生一次次失稳。从稳定的不动点到极限环,到二维环面(在相室间中呈“轮胎”形),再到高维环面。一般情况下系统的轨线可以在环面上作周期运动,也可以作准周期运动。即轨线永不相交但可无限逼近。当在多维情况时,只要其中有一维的李亚甫诺夫指数为正就可能出现混沌运动。哈肯还进一步研究了产生混沌的必要条件,除了子系统间的非线性相互作用外,他特别强调需有三个序参量参加。

(上接第15页)因此从七十年代以来,各国学者逐渐倾向于开展理论分析与风调试验相结合的研究,但至今尚未获得令人满意的结果。于是只能在设计大跨径桥梁时,采用过于保守的做法。这在一定程度上,限制了现代桥梁业的发展。

我国在桥梁空气动力学方面曾经是一个空白,直至近年,由于大跨径斜张桥的兴建,才使这一学科在桥梁工程界中引起重视,并开始进行了一些工作。

同济大学结构研究室近年来着重研究了桥梁的颤振问题,已获得一些可喜的成果,在力学模型、分析手段、试验技术与实际应用等方面建立了一整套

4. 对混沌的研究揭示了许多新的自然现象和规律性。前面提到来自决定性方程的无规运动证明涨落和随机性可以从系统内部产生出来,人们把它称之为内随机性,内随机性是子系统间的非线性相互作用有关的。人们还在趋向混沌中发现了不少普适的规律,尤其使人注目的是费根鲍姆常数,它表征了系统在逼近混沌发生的临界点附近的行为普适性特征。此外是关于混沌吸引子的研究,从中发现分数维和分数维物质在大自然中是普遍存在的等等。可见对混沌这种自组织新形态的研究开拓了一个广阔的新领域。

5. 对混沌的研究使我们对自组织全过程的认识相对完成。我们似乎看到了如下的演化过程:

混沌₁ $\xrightarrow{\text{系统创生}}$ 有序₁(低级有序)
 $\xrightarrow{\text{系统进化}}$ 有序₂(高级有序)
 $\xrightarrow{\text{系统消亡}}$ 混沌₂(另一种新的混沌,发达的混沌态) $\xrightarrow{\text{新生}}$

协同学从创立到现在已有十多年了,但作为一门自组织的理论,它还处于十分年轻的阶段。正如哈肯最近在上海的一次讲学结束时所说:我们的目标是希望将协同学运用于现实世界的各个领域。到现在为止,协同学处理的问题是系统经过不稳定达到相变产生新的结构。如果要使一个系统完成某种目的,还要把不确定的“软”控制(协同学的理论就属于这种软控制)与精确的确定性“硬”控制(控制论属于硬控制理论)结合起来。但是,应该注意,有时定性的洞察力往往比定量的描述更为重要”。^{**}这就是说无论在整个自组织理论的研究中,还是在协同学的应用中都要十分注意它的物理实质,而不要被大量的数学形式所迷惑。概念的嫁接,方法的类比往往比定量的计算更为重要。

* 哈肯《协同学》中译本,原子能出版社84年版,P403

** 1986年哈肯在上海机械学院所作《高等协同学讲座》

先进的方法,与目前国际上通用的方法相比,具有明显的优点。同时还发现了一些重要的现象与规律,澄清了许多理论上的问题,为提高桥梁抗风能力提供了一条新的途径,具有重要的实用价值与经济效益。在这些成果完成后的短短几个月时间里,先后接受了上海、天津、广东、山东等地设计项目的咨询要求,研究桥梁空气动力学问题对发展现代化大跨径桥梁的重要性、必要性与迫切性由此可见一斑。

可以预计,随着桥梁空气动力学的发展,终将导致更经济、更纤巧和更大胆的桥梁结构设计的诞生。

气功发展动态及研究方法



柴 剑 宇

气功是中华民族医学宝库中一颗闪光的珍珠，长期以来，它被蒙上封建主义的尘埃和宗教的色彩，只有在今天，我们才开始真正地使用科学的手段来鉴别它、探索它的奥秘，使它为人类作出应有的贡献。

气功是一种有五千年历史的养生保健方法，它既能防病治病，又能延年益寿，所以深受人们的欢迎，能延续几千年而不衰。它通过对身体姿势的调整、呼吸节律的变化和意念控制能力的锻炼，达到使机体进入特殊的功能状态。在这种状态下，人体会产生一些超常的效应。例如：练功者的某些生理节律的控制，呼吸频率的减慢，心率的降低，练功者的思维处于非常敏捷的状态，对周围环境的微小变化非常敏感，创造力特别强；练功者能忍受强力的冲击；忍受异常环境条件的挑战，控制机体的内环境等等。正因为气功功能态向人们展示了一个崭新的世界，所以，气功的研究一直在进行着，特别是最近七、八年中，气功研究的水平已经提到了一个新的高度，已经成为多学科参加的一个综合性边缘科学。

气功文献研究

气功的历史悠久、源远流长。因此，要了解气功必须追溯几千年的历史。有文字记载《黄帝内经》中已经开始叙述了气功原理及方法、功用等内容，在春秋战国时期的其他著作中，如《庄子》、《老子》、《孟子》、《论语》等书中也有关于气功方面的叙述。此后从秦、汉到明、清的许多中医著作、宗教著作和伦理哲学著作中皆有气功的踪迹。因此，浩瀚的气功文献是我们了解气功、研究气功的重要资料来源。

作为第一部中医学的经典著作《黄帝内经》已经明确地提到了气功锻炼的方法。这说明战国时期的气功养生方法已正式作为中医的一个方面。一九七三年底由长沙马王堆三号墓出土的《导引图》和《却谷食气》篇表明，西汉时期的封建主热心于气功。东汉魏伯阳的《周易参同契》、晋代葛洪的《抱朴子》、南

北朝陶弘景的《养性延命录》，都是气功文献中的重要著作。隋唐的著名中医著作：巢元方的《诸病源候论》、孙思邈的《备急千金要方》、王焘的《外台秘要》均有气功治病的具体处方。宋代的《圣济总录》是一本官方医书，其中气功是一个组成部分。张紫阳的《悟真篇》亦是一篇气功要著。明清至今，更是陆续不断，不胜枚举。蒋维乔的《因是子静坐法》和马济人编著的《中国气功学》等都是有一定的影响和代表性的著作。

在气功文献研究中，要能正确地从封建的、宗教迷信的外衣包裹中寻找合理的内核，必须提高自己的古文水平、哲学水平和宗教学水平。为了研究气功的某些功理和功法不得不从道经、佛经中去进行去粗取精、去伪存真的筛选工作，这个工作难度是很高的。但如果不这样做，很多有用的东西很可能也被当作糟粕一起丢掉。

在气功文献中，有许多类比的论述是需要我们反复推敲的，只有当我们自己亲身体会时，才会对一些比喻有深切的认识。例如，人与自然的类比，内丹与外丹的类比等等。

在气功文献中，有许多关于中医基本理论的知识，因此，只有对中医的阴阳理论、经络理论、脏腑理论、气血理论、运气学说等方面有比较深刻的了解，才能对气功的原理有进一步的了解。

气功文献的研究和现代气功科学的研究一样，会涉及到哲学上的一些基本问题，即思维的物质性、思维的能动性、思维对物质的反作用等一系列问题，这些问题在历史上，由于社会条件、宗教迷信等种种原因，是不可能正确的结论的。我们要以马克思主义的辩证唯物观点和历史唯物观点来研究和剖析，既不苟求，亦不盲从，才能有所收获。

气功功法研究

由于气功历史久远，分布地域广，所以其流派必然众多，在今天发掘和整理气功功法的过程中，更是

功法繁多。为了进行功法研究,首先要将气功根据其特点进行分类。

按照气功锻炼过程的三个基本要素:调身、调息、调心来分析,则基本可以将气功划分为两大类。一类是比较倾向于调身、调息,以调心为辅;另一类则比较强调调心。当然,三调是气功训练中必不可少的基本要素,缺一不可,但由于各种历史原因和地区习惯,功法在侧重点上可以有所差别。

以调身为主的功法多数以动功为主,它们强调通过姿势的变化对气机运行的影响,通过姿势和呼吸的变化来强身和治病。这一类功法中的代表功法如五禽戏、八段锦等,在现代则有大量新的功法属于这一类:如练功十八法、祛病延年二十势、太极气功、大雁功、鹤翔桩等。

以调息为主的功法有动有静,或动静结合,它们强调通过呼吸的频率、强度及时间比例的控制来改变植物性神经系统的自主节律,以便改善身体内环境。也有的将调息和意守结合起来。这一类的代表功法是:纳气法、呼气六字诀、郭林功法、数息法、悬息法等。

以调心为主的功法多数以静为主,或静而兼动。气功锻炼的入门方法多数以静功中简单的调心为基础,亦即以放松、入静为基础。在气功锻炼的整个过程中,是不断加强意念对自身的控制能力,也就是说,是调心不断发展、强化的过程,因此,许多难度较高的功法,其对调心均有一定的要求。因此,调心可以说是三调的核心,也是气功锻炼的核心。以调心为主的功法很多,有放松功、松静功、止观法、存想法、周天功、站桩功等。

要研究数以千计的气功功法,决不能只从练功方法的差别上来研究,而必须究其机理,结合中医理论和现代科学原理,进行分科归类。

身体姿势的变化可以分为相对摩擦,瞬时拍打和运动三大类。而身体的运动又可以分解为最简单的两种形式:平动和旋转。这样,千变万化的动功,无非就是这些简单动作的组合,由此,我们进而可以研究每一动作的机体效应,可以研究动作与经络的关系、动作与气血的关系以及动作与治病的关系。

呼吸方法的研究则可以分为呼吸的方式(包括自然呼吸、顺腹式呼吸和逆腹式呼吸)、呼吸的发音与否、呼吸时意念的配合程度及方法、呼吸过程中呼气与吸气的时值分配等。我们亦可以据此而进一步分析不同的方法究竟对机体有什么不同的作用。

意念控制能力的研究则可以从思想的放松、入静、意守、意念运动等角度着手,研究在大脑控制下对不同部位进行放松、意守等控制时的机体效应,从

而可以了解不同的练功方法和调心方法对机体在防病治病方面的作用。

在功法研究过程中,切忌对于具体的步骤进行繁琐的研究,而应该去繁就简、进行抽取和提炼。在功法研究中还要防止被宗教的神秘色彩所迷惑,一定要抛弃其唯心的外衣,提取其合理的成分。因此,对于一位功法研究者来说,既要有勇于实践的魄力,又要有一定的历史、中医知识和现代科学技术知识,才能积累经验,从中摸索到规律。

气功临床研究

气功功法研究的目的,最终还是为了应用,为了人类身体的健康。因此,一切功法的应用必须在临床上得到验证。历史上各个时期的中医著作都以气功为治病的手段,而且详细罗列了不同病症的气功治疗方法,所以,气功的临床经验在历史上已有大量记载。从五十年代起,我国的中、西医务工作者,应用现代医疗技术和研究手段,对气功的临床研究进行了比较细致的工作。

隋朝巢元方的《诸病源候论》中,已对疾病的不同症候提出使用不同功法来治疗的观点,内容亦比较详细。例如,对“风身体手足不能随候”、“虚劳候”、“痰饮候”、“风四肢拘挛不得屈伸候”、风痹手足不随候”等都提出了具体的治疗方法。

在现代,气功对于许多慢性病、常见病的治疗已经积累了相当丰富的经验。如呼吸系统的疾病:支气管哮喘、流行性感冒、肺结核、肺气肿、矽肺等;心血管系统的疾病:冠心病、高血压等;消化系统的溃疡病、胃下垂、肠胃道功能紊乱等;神经衰弱、颈椎病;腰腿病等等。在一些新的领域方面也取得了一定的经验,如妇科的妊娠高血压症、眼科的假性近视眼、青光眼。在一些疑难杂症的治疗方面,气功临床工作者也开始了努力,如气功治疗肝炎、肿瘤等。此外,气功治疗糖尿病、硬皮病、静脉炎、血细胞减少、肾炎、肾结石、痔疮等疾病也多见报道。

在气功临床研究中比较多的是疗效统计的报道和治愈案例的报道,缺乏临床诊断的客观指标,也缺乏对照组。当然,目前的气功临床工作者已经积极地注意这一方面的要求,正在努力建立合适的客观指标和有价值的对照组。

气功临床研究中另一个困难在于:单独使用气功进行治病的案例不多,比较多的病人是既服用各种西药、中药,又加上气功锻炼,这样就造成了对气功疗效评价的复杂性,为了排除这一困难,可以采取两个方案。一个是设立对照组,即一组服用指定药物,另一组是服用指定药物再加上气功治疗。另

一个方案是住院治疗,单独使用气功,但这种方法目前对于许多重危病人来说是行不通的,也是不负责的。顺便提一句,对于非住院病人的疗效统计中,有许多不可靠因素与不稳定因素,例如,病人容易背着医生服用其他药物或接受其它形式的治疗,病人情绪容易因家庭及社会环境的影响而变化,病人容易在体力上或脑力上的超负荷等等。因而,在目前阶段,最可接受的气功研究方案和治疗方案是:住院进行综合治疗(不排除志愿者的单纯气功治疗)。为此,建立专门的气功疗养院或气功康复病房是必不可少的。

在气功临床研究中,如何评价心理疗效的作用也是很重要的。由于气功治疗本身的特殊性是要利用意念控制能力来改善人体的内环境,因此,研究各种气功疗法中心理效应的比重也是必要的,这样,才能提高气功疗法的疗效,防止由不正常心理效应产生的偏差现象。

当前,由于气功疗法的不断普及和推广,群众性的气功锻炼热潮一浪高一浪,在数以百计的群众锻炼过程中,少数练功者用意不得当,过强或过敏皆会导致气功偏差。防治偏差已成为当前气功临床研究的一个重要课题。在这个领域的工作中,片面地把气功偏差归结为精神疾病,或把气功偏差认为是无中生有都是不恰当的,我们只有面对现实,对气功偏差的发病机理和治疗方法进行认真研究,才能对气功偏差有一个全面的认识,解除练功病人对气功偏差的不必要的恐惧心理。

气功实验研究

在现代的气功研究中,应用各个领域的先进的实验技术,可以对气功作用的原理、气的物质性、气功练功过程中的各种生理、生化、免疫、细胞作用等效应进行观察和研究,以便对气功作用的一些现象进行归纳、总结,从中找出规律性的东西。

气功原理的研究中,人体生理指标在练功前后的变化是研究得比较早的,在五十年代末,六十年代初,科研工作者已经在这方面积累资料,其中主要包括:练功过程中脑电的变化, α 波周期、波幅、出现频率等均有变化, θ 波的出现等;皮肤电位的变化;练功时呼吸频率的降低,潮气量和通气量的变化,肺泡气和呼出气中二氧化碳升高、氧降低;皮肤温度的升高;心率的变化;血压的变化等等。到了近几年,生理指标的研究进入了以脑电为主的综合性测试,其目的在于观察练功时的生理指标的整合状态。同时,先进的脑电功率谱分析和彩色的脑电功率图谱表明了练功时 α 波能量的上升,而且 α 波的优势从枕叶

向额叶的转移。但是,对大脑作用机制的深入研究还很少,看来,气功在这方面的研究将与整个脑科学相平行。

气功锻炼过程中对生化、免疫机制的作用五十年代末尚未多见,仅对胃液、唾液及尿中的尿17-酮类固醇等有所报道,但到近几年,这方面的工作相当活跃,比生理方面的研究进展快得多,已有的工作包括唾液中溶菌酶、淀粉酶、SIgA的变化;血浆中血浆皮质醇、雌二醇、睾酮、淋巴细胞百分率及淋巴细胞转化率的变化;胆汁分泌量和胆红素浓度的提高;血浆中CAMP和CGMP浓度的变化等。为了配合气功临床疗效的观察,许多有意义的生化、免疫指标正在被大量地研究,如NK细胞、SOD等。

气功锻炼过程中物理指标的研究是为了配合“外气”的研究而进行的。外气是什么?它的特点怎样?是近七、八年中引人关注的问题。许多气功中超常的现象似乎都希望能通过对外气的研究来解开这个谜。经过这几年的艰苦工作,看到了一些现象,但是,如何评价这些实验结果,还存在着相当大的分歧,这些学术上的争论必将持续下去,直到对“气”这个物质概念有了确切的结论。

第一次报道气的物理测试,是练功时的体表红外线涨落波,对此,一些红外专业的研究人员认为这种涨落波是不可能的,于是,分歧就开始了。但勇敢的实验者坚持了气的物质性,先后用各种物理测试仪器测定了气在磁、静电、声、次声、超声、其他波段的电磁波等各方面的表现。然而,由于当前气功物理效应的研究过程中,仪器的不足和专业队伍尚未充分形成,因此,一些实验报道的重复性还不够,实验的设计严密性也有待改进。当前有些实验结果还是令人满意的,并有一定的重复性。例如,利用红外热象仪观察练功者及受功者的体表红外辐射的慢变化;练功者体表微弱光的变化等。许多实验结果有待于重复,有待于应用更精密的仪器来研究。

气功实验研究刚刚开始,它正受到严峻的考验,我们既要支持气功研究的开展,但也要实事求是地看到,气功研究的手段还贫乏,经验还不足。因此,不能过早地做了个别实验就下结论,特别是外气之类的实验,要求有较多的重复和验证。

气功是一门既古老、又新兴的多学科交叉的边缘学科,它不仅在上述几方面有研究工作,在心理学、哲学等方面也需要进一步作出研究,可以认为:气功的研究必将推动人体科学、现代物理学、哲学等领域的一系列革新,气功的研究有潜在的深远意义,它吸引着无数的有志青年学者去研究、去探索,去为之献身。