

巴甫洛夫学说在苏联的某些发展¹⁾

孙 晔 魏明庠 李翼鹏

中国科学院心理所

巴甫洛夫是一位伟大的生理学家。他在本世纪初创立的高级神经活动学说,无论对生理学还是心理学都发生过很大影响。他的条件反射学说的理论与方法,迄今仍然是生理学和心理学研究的重要武器之一。这个学说的彻底唯物主义精神,曾深受革命导师列宁的重视,得到他的多方关怀和扶持。

科学不断前进,永远不会停留在某一点上。近年来,脑科学由于研究方法和技术日益丰富多样,发展得相当快。巴甫洛夫在本世纪初创立的高级神经活动学说,自然也是处在不断的演变、发展过程当中。五十年代初,我们曾系统地学习过巴甫洛夫学说。今天从当代科学资料的角度看看巴甫洛夫学说发展演变的情况,是颇有意义的。不过这个问题涉及的面很大,本文不打算全面讨论它,只就我们接触到的部分资料谈几个问题,讲一点初浅的看法。

我们先看看巴甫洛夫学说在苏联心理学中地位的演变情况。

1950年,苏联科学院和苏联医学科学院召开一次联席会议,讨论巴甫洛夫学说,这是一个重大事件。在此之前,巴甫洛夫学说在苏联心理学中,也象在其它国家心理学中一样,是作为一个学派而存在的。1950年的两院会议以后,巴甫洛夫学说的地位迅速上升,成为苏联心理学的自然科学基础。两院会议批评苏联心理学忽视巴甫洛夫学说的倾向。苏联心理学界提出了在马列主义指导下在巴甫洛夫学说基础上改造心理学的口号。这次会议在发展巴甫洛夫学说上起了积极作用。会议指出,巴甫洛夫高级神经活动学说的杰出的科学成就,是对辩证唯物主义的自然科学基础的珍贵贡献,高级神经活动生理学是脑科学的巨大成就,是唯物主义反映论的自然科学依据。

但是由于种种因素的影响,两院会议也产生了消极的作用,它的具体表现是,把巴甫洛夫学说教条化,束缚了科学家的创作主动性,规定理论原理和结论,歪曲科学批评,排斥异己,扣帽子等。两院会议后的事实表明,在关于人的科学中出现生物学化倾向,对待心理学,出现了实践上有害的、方法论上错误的态度。有些人企图把心理学对象融化于高级神经活动生理学之中。有些人提出高级神经活动生理学是研究人的心理的唯一途径。有人甚至认为,站在巴甫洛夫学说立场上就意味着要最终取消心理学,而主张心理学作为一门独立科学存在,就意味着反巴甫洛夫路线。

鉴于这些情况,1962年苏联科学院和苏联医学科学院等单位又召开了第二次会议。这次会议批判了把巴甫洛夫学说教条化、绝对化的错误,充分肯定了心理学作为一门独立科学的重要性。

1) 本文于1982年3月15日收到。

七十年代以来,我们从苏联心理学文献中可以看到,对巴甫洛夫学说的灵活态度又有了新的发展。这就是在充分肯定巴甫洛夫学说的基本原则基础上,对于该学说中某些不精确、不完善的论点提出补充修正,对于某些不正确的结论提出批评。我们认为,这种发展是正常的,健康的。巴甫洛夫学说没有穷尽科学真理,也不可能不受时代条件的限制。

巴甫洛夫的历史功绩在于他创立了高级神经活动学说,创立了经典条件反射研究法,坚持了对心理现象进行客观研究的科学方法,坚持了对心理现象作唯物主义一元论的解释。

下面我们根据当代科学资料看看巴甫洛夫学说的某些论点发生了什么变化,有了什么新的发展。

我们首先看看巴甫洛夫的反射概念。巴甫洛夫和英国著名生理学家谢灵顿都从笛卡儿那里继承了反射概念。谢灵顿用这个概念研究中枢神经系统低级部位的活动,巴甫洛夫则把这个概念推广到中枢神经系统的高级部位的活动上。这个概念是他的高级神经活动学说整个大厦的基础。按照阿诺兴的意思,巴甫洛夫的反射概念基本上是传统的反射弧的概念,巴甫洛夫虽然已指出信号的作用,意味着预告,强化的作用,意味着反馈,但是他并没有强调这些,他所强调的是反射弧。阿诺兴发展了信号的预告作用,用他的术语说即超前反映,和强化的反馈作用,即是他所说的返回联系。但是阿诺兴早期提出的返回联系的概念并没有受到重视,只是到控制论风行,反馈概念被普遍接受以后,才受到广泛注意。这样一来,反射弧的概念被反射环的概念所代替,从而使巴甫洛夫原来的反射概念向前发展了。这是一个重大的原则性的变化。

鲁利亚认为,阿诺兴的机能系统理论是揭示动物和人的完整心理活动机制的真正心理生理学。这个理论认为,个别反射机能规律也和作为其基础的个别神经元活动规律一样,不能解释完整的行为形式,构成心理活动生理基础的是特殊形式的神经过程,是在个别神经元或反射动作包含在确保完整行为动作的完整机能系统中时产生。动物和人的完整行为不取决于孤立的信号,而取决于当时所收到的一切信息的传入综合。人脑额叶在这种传入综合当中起重要作用。动物和人的行为也不止于回答反应,而决定于预期行为效果与回答反应是否相符合。

由此可见,阿诺兴的机能系统理论是巴甫洛夫高级神经活动学说的重大发展。苏联有些科学家甚至认为阿诺兴的机能系统理论是巴甫洛夫学说发展的新阶段,这不是没有道理的。

暂时联系接通的概念,是巴甫洛夫高级神经活动学说的一个基本概念。巴甫洛夫称大脑半球为接通器和分析器。巴甫洛夫自己说过,接通这个概念在他之前的神经生理学当中已有人用过,并非他首创,不过他发展了这个概念。

任何条件反射总是大脑高级部位综合活动的结果,总是大脑不同部位之间暂时联系的接通。

按传统的看法,暂时联系的接通是条件刺激皮质代表点与无条件刺激皮质代表点之间通路的拓通。这是从反射弧概念引申来的。

接通机制问题是很复杂的。巴甫洛夫当年也曾一再考虑过。他最初认为,条件反射联系的接通是发生在皮质各点之间。后来又一度认为,联系的接通是发生在相应分析器皮质代表点与皮质下无条件反射的中枢之间。但最后还是肯定,暂时联系发生于分析器脑末端与无条件反射皮质代表点之间。

同时,巴甫洛夫学派也注意到皮质下在条件反射形成中的作用。如他的一个学生切断各分析器之间联系的通路,但它们之间的相互作用仍然保持着。

在巴甫洛夫时代,由于技术条件的限制,关于暂时联系接通的中枢机制的概念,主要是以最后的行为反应作依据,所以尚带假说性质。今天神经生理学已掌握大量有关暂时联系形成机制的直接材料,可以重新审查这个问题。

从现代科学资料看,条件反射的建立,总是现有中枢间关系的改组和新中枢间关系的建立,参与暂时联系建立的有皮质和皮质下一系列脑组织,在条件和无条件刺激的代表点中首先产生复杂的机能变化。

在条件反射形成过程中,无条件兴奋逐渐增强,暂时联系形成之后,无条件兴奋立即成为强兴奋,这被认为是形成了无条件反射皮质代表点。这时对无条件刺激的诱发反应加强。

有关条件刺激皮质代表点的资料不很明确,脑电图研究表明,只是在暂时联系形成的开始阶段,这里产生活动中心。诱发电位研究的结果是矛盾的。有的证明,在条件反射形成过程中诱发电位反应增大,有的认为相反,诱发反应减小,有的认为不可能查明暂时联系形成与诱发反应改变之间有任何依赖关系。一般认为,巩固的条件反射在脑电上的反映微弱。

鉴于此,有人(М. Я. Рабинович, 1975)认为,随着条件反射的巩固,实现条件反射的机制转移到皮质下水平。有人认为(Э. А. Асратян, 1970),随着条件反射的巩固,皮质中的电变化局限于皮质的微结构中,采用通常脑电图分析法捕捉不到。也有人认为(Н. Н. Василевский, 1968, Woody 等, 1970),分析器皮质末端神经元在条件刺激作用下在条件反射形成的开始阶段和巩固以后都保持着特殊的诱发反应。

总之,从现代科学资料看,参与条件反射活动的脑皮质结构的范围要广泛得多,皮质下在暂时联系接通活动中起着非常重要的作用。关于皮质下作用的研究资料表明,在暂时联系形成过程中皮质下许多结构发生明显的机能变化。如在对视听信号形成食物或防御条件反射的情况下,不仅在大脑各级水平的相应专化核中,而且在中脑网状结构中,在丘脑内侧核中,在丘脑底部和下丘脑中,在海马以及其它结构中,都产生明显的变化。

近年来有人提出(А. Фессар, 1962),网状结构神经元实现暂时联系的接通,皮质投射区不直接参与接通机制,是间接参与,对网状结构发挥抑制性影响。但是许多人不同意这种看法,没有根据认为网状结构细胞具有长久保持痕迹的机能。猫、狗切除大脑半球皮质以后,对一些刺激物虽能形成暂时联系,但缓慢得多,也不巩固。这当然并不排除网状结构对暂时联系形成起重要作用。

有人提出(Potbak, 1968),大脑皮质中神经胶质参与新的暂时联系形成。

艾克斯斯曾提出,异质性刺激在单个神经元上汇合是暂时联系形成的基础。阿诺兴(1974)根据不同感觉通道刺激可能汇合于单个神经元上的事实,以及神经元后突触膜的

化学异质性材料,提出暂时联系汇合性接通的另一个假设。他认为这个过程可归结为刺激在后突触膜水平上的相互作用。

前面提到的Рабинович (1975)的理论,认为在暂时联系接通时先后产生两种整合。第一种整合是条件和无条件刺激物在神经元水平上相遇和相互作用,结果产生二者间的巩固联系。第二阶段整合是这些神经元联合成对结合刺激物具有共同机能特点的集群。两个结合刺激物痕迹联结,并把已形成的联系转移到效应细胞,这种机制是细胞水平上接通的基础。在条件信号作用下,皮质和皮质下一系列结构中汇合着条件和无条件刺激的细胞以同样的潜伏期兴奋起来。这些神经元的同步放电,经过脑的下行系统,实现行为动作。

哈纳纳什维里提出(1972)一个学习神经元微系统的概念。他在皮质和外膝体中发现对刺激起反应的神经元有不同的特点。其中有些神经元能在暂时联系形成后对条件刺激发生稳定的反应。这种神经元被称为学习神经元。它的主要作用是把结合刺激的痕迹固着下来。这种神经元在皮质上占反应神经元的20—25%,在外膝体中少得多,只占10—11%。他认为,在条件反射形成过程中,这种神经元组成微系统。这个微系统就是实现大脑接通活动的有组织的结构机能单元。

进一步研究证明,大脑皮质学习神经元微系统受到边缘系统,特别是海马和杏仁的调节性影响。这种影响可以看作是大脑皮质兴奋痕迹固着过程依赖于情绪、动机水平影响的表现。

虽然皮质学习神经元90%是多感觉神经元,但是多感觉神经元中只有47%表现出学习效果。可见,多感觉性不是神经元学习能力的主要条件。

哈纳纳什维里是苏联有关暂时联系接通机制方面的专家,他的理论有一定的影响。

分析器概念也是巴甫洛夫高级神经活动学说的一个重要组成部分。巴甫洛夫把那些分解复杂的外在世界为个别要素的器官叫做分析器。分析器由三个环节组成,外周器官(如视网膜),传导通路(如视神经)和传导神经终止点所在的脑细胞(如视皮质)。分析器的脑末端是所谓的核心区,在核心区之外,尚有分散的外围部分。巴甫洛夫认为,核心区分化程度最高,而外围部分完成着同样的机能,但精确程度较低,不够完备。

巴甫洛夫的分析器概念,强调了外周器官与中枢脑末端的统一,强调了脑末端的重要作用,强调了定位的动态性,核心区外有分散的成分,这都是巴甫洛夫学派的贡献。但是巴甫洛夫当时并不了解分析器脑末端的详细情况,近年来对这个问题的研究已大大向前迈进了。

根据现代科学资料,巴甫洛夫所说的分析器脑末端不是一个单一的结构。这里可以划分出两个不同的结构,就是一级区和二级区。视分析器一级区相当于卜洛德曼脑图谱的17区,二级区相当于18区和19区。听觉分析器的一级区指额皮质赫什横回深部,相当于卜洛德曼脑图谱的41区,二级区相当于22区和部分21区。各分析器核心区之外的交错区,是三级区或称联合区,位于顶、枕、颞皮质交界处,主要部分是顶下区。有人把这个区称为后联合区,以别于额叶的前联合区。人的这个区特别发达。前后联合区加起来占据整个皮质的四分之三。一级、二级、三级区各有机能特点。一级区接受从外周感受器来到大脑

的刺激,把刺激分解为其组成成分。它们是具有高感觉形态特点的,分别接收视、听、触等不同感觉通道的刺激。如视分析器一级区神经元,分别只对刺激的某些特征起反应,如直线、曲线、角、运动等。一级区又称为投射区,其外周(身体表面、视网膜、耳蜗)的各个点分别投射到一级区严格确定的点上。不过其部位投射不与外周部位的大小成比例,而是与外周部位的机能意义的大小成比例。如在体觉区的投射中,手的部位最大,视网膜中央区在视分析器一级区中占很大位置。一级区神经元是高度分化的,这与巴甫洛夫的核心区的概念是一致的。

二级区的主要工作是把一级区的信息组织起来,组成某种机能图象,从而实现综合机能。同时它们保持相应的感觉形态特点。如二级视区负责把一级视区的视觉组织起来。

三级区的机能是实现各分析器的协同活动,保证知觉的综合性。同时还能把直观的综合转化到符号水平上,如词、逻辑、抽象关系系统,参与保证有组织的经验材料。这是脑获得、加工、保持信息的机能结构。

从上述材料看,巴甫洛夫把二级区、三级区看成是分散的外围,完成着同样的机能,只是不够完善,这个观点是没有根据的。虽然二级区和三级区的感觉形态性逐渐减少,但有了更完善的机能特点,能在各区域的组织和整合上,在组成必要的机能系统以实现复杂认识过程上,起着关键作用。

巴甫洛夫的神经系统类型学说,在苏联心理学中是作为气质类型的生理基础的。在心理学中,克瑞契默和谢尔顿曾提出以内分泌腺为基础的体质类型学说,巴甫洛夫与他们不同,提出以神经系统基本属性为基础的气质类型理论。

巴甫洛夫以狗作为实验对象,对神经过程基本属性进行了研究。他根据实验结果断定,有三个属性可以作为神经类型分类的依据,即神经过程的强度、平衡性和灵活性。他根据这三个属性,把狗的神经系统划分为四个类型,即强而不平衡型(指兴奋过程占优势)、强而平衡灵活型、强而平衡惰性型、弱型。他认为,这四种类型相当于心理学中传统的四种气质,即多血质、胆汁质、粘液质、抑郁质。

近二十年来,捷普洛夫和涅贝里存学派在巴甫洛夫神经系统基本属性和类型学说的基础上,采用更加严密精确的方法,进行了进一步系统的研究。他们根据自己的实验得出一些新的看法。首先他们认为,巴甫洛夫关于神经系统基本属性的学说,对于解决个别差异的生理心理学问题有很大的价值,但关于这些属性的类型结合问题,却不宜过早的做出结论。巴甫洛夫当年也提到基本属性的结合不限于上述四种,还有过渡型,但基本上还是按四种类型划分的。捷普洛夫指出,把全部类型变异归结为四种基本类型,在最好的情况下考虑到四种类型之间的变异,这种意图不能促进科学研究的成功。他认为,首先应当明确作为类型划分基础的基本属性,这有更大的意义。

这个学派集中研究了基本属性。他们根据自己的实验材料认为,巴甫洛夫划分出的三个属性中强度属性是最主要的,而巴甫洛夫所说的平衡性和灵活性都不是单一的属性,而是多种因素的组合。他们认为,平衡性是神经系统的二级属性,它是由兴奋和抑制过程的一级属性的对比关系决定的,有多少一级属性就有多少平衡性。

他们认为,巴甫洛夫的灵活性是个多义的概念,用以鉴定灵活性的指标,如延缓条件

反射的形成、痕迹条件反射的形成、后作用的持续时间、以及经常使用的条件反射的改造，都不是单因素实验，是综合性指标，不能成为基本属性灵活性的适当指标。神经过程运动的速度才可以成为灵活性的适当指标。

他们提出几个新的属性，如神经系统的动力性和易变性，前者指条件反射形成的速度与难易程度，广义地说，即学习能力。条件反射形成的速度是个独立的指标，既不与强度属性有联系，又不与灵活性有联系；后者指神经过程产生与终止的速度。

此外，捷普洛夫和涅里里存学派还提出，应当区分神经系统的一般类型属性和局部类型属性。捷普洛夫指出，在研究人类高级神经活动类型的时候，不能忘记除了说明整个神经系统的一般类型属性之外，还存在着说明皮质个别部位工作特点的局部类型属性。实际上通过感觉法定测的神经系统基本属性，只反映脑的个别分析器的特点。许多资料表明，各分析器的属性并不一致，就强度来说，各分析器之间相关很低。既然中央沟后面脑感受系统各分析器属性之间都有差异，那么各分析器属性与中央沟前面的调节系统就更不同了。实验材料表明确是如此。感受系统属性与控制系统属性之间的相关是很低的。根据现代科学材料，有机体行为和状态的一般控制过程是在脑前部控制系统内部进行的，它的结构实现着整体行为的综合，实现着人的理智和创造过程。所以，如果说神经系统局部属性的神经解剖根据是个别分析器的结构，那么一般属性的形态实体便是脑的调节系统，它包括额叶皮质、边缘脑、网状结构。当然，这里不应当理解为把脑的前后部机能割裂开来，脑的工作是整体性的，前后部是密切联系的，这里只是强调前后部的机能分工，各有其独特的作用。这个观点近年来是科学界普遍承认的。

其次，巴甫洛夫把神经系统属性看作是具有两极的量度，一极永远是积极的，另一极永远是消极的。他认为，弱性、惰性、不平衡性是神经系统机能组织的缺陷。捷普洛夫的研究证明，每种属性都有生物学上积极的和消极的方面。弱型神经系统的绝对感受性高，惰性神经系统的暂时联系牢固程度高。这个见解对教育心理学和医学都有积极的意义，反对那种认为神经系统属性所谓消极的人，不能取得较高成就的偏见。在医学上可以通过发挥属性的积极方面而建立新式的个别治疗。

从上述可以看出，巴甫洛夫关于神经系统基本属性和类型的学说，已有了新的发展，巴甫洛夫的某些论点得到了进一步的证实，另一些论点得到补充、修订、甚至改正。

综上所述，我们看到，巴甫洛夫高级神经活动学说已有了许多新的发展。这里所谈的只是其中的几个主要方面。

我们所以称这些新进展为巴甫洛夫学说的新发展，是因为这些研究都是从巴甫洛夫学说的基本原则出发的，既保持了巴甫洛夫学说的基本思想，又采纳了普通神经生理学的新成就，在新的实验基础上予以补充、修正。

巴甫洛夫的高级神经活动学说，正在向着两个方向发展，一方面与神经系统低级部分的研究成果结合起来，后者是前者的基础；另一方面与心理学研究结合起来，为解释人的高级心理现象，如目的性、意向等概念提供生理学基础。阿诺兴的系统理论就是这个新趋势的体现。到目前为止，这个理论在生理学中还是一个得到部分实验验证的理论假设，苏联高级神经活动生理学家和心理学家正在进行大量的实验研究，予以论证。看来，这个方

向是有前途的,可以作为我国生理心理学研究的借鉴。

参 考 文 献

- (1) 巴甫洛夫选集,科学出版社,1955年。
- (2) *Философские Вопросы Физиологии Высшей Нервной Деятельности и Психологии*. Москва. 1963.
- (3) Анохин, П. К., *Очерки По Физиологии Функциональных Систем*. Москва, 1975.
- (4) Смирнов, А. А., Лурия, А. Р., Небылицин, В. Д., *Естественнонаучные Основы Психологии*. Москва, 1978.
- (5) *Современные Проблемы Физиологии Высшей Нервной Деятельности*. Москва, 1979.
- (6) Теллов, В. М., *Типологические Особенности Высшей Нервной Деятельности Человека*. Москва, 1963.