心 理 学 报
第1期 ACTA PSYCHOLOGICA SINICA 1983 年

"心理物理学"的发展和现状评述[1)*]

乐 国 安
中国科学院心理研究所

一

一八六〇年，费希纳出版了著名的《心理物理学纲要》一书，并以副标题的形式定义心理物理学为"一门讨论心身的函数关系或相互关系的精密科学"。这便标志着后人称之为经典心理物理学的诞生。

费希纳研究心理物理学的目的在于解决心身关系问题。他对心身关系的看法，可以认为是心身对应论的二元论。他明确承认心身之间、意识与客体之间的差异，把它们看成是两种不同的实体。他认为这两种实体之间的相互关系，就象一个圆圈的内部和外部那样，是同一线条的两相对方面。在一种情况下人们只能看到凹面；在另一种情况下，则只能看到凸面。正象凸面和凹面之间的关系能用圆这种几何图形去说明一样，人们也可以寻找某种数学公式去说明心身之间的关系。费希纳发现的这种数学公式便是著名的费希纳定律：心理感觉与物理刺激量的对数成正比，即

$$S=K\log R$$

费希纳是依据韦伯定律而得出他的对数定律的。他认为我们不能直接测量感觉，但却可以间接地通过测量物理量表上的刺激增量值与心理量表上对应的最小可觉差（*j. n. d.*）的值之间的关系而确定感觉量的大小。其基本的假设是：最小可觉差的主观量是相等的。例如举重的韦伯分数是0.3，任何重量，无论是一片羽毛还是一包水泥，都必须增减原来重量的0.3倍，才能感觉到有了可以辨别出来的重量差别。据此，便能制作间接心理量表，从而测定阈上感觉。

经典的心理物理学方法所处理的问题，大体上可以分为两大类。一类是感觉阈限的测量，另一类是阈上最小感觉差别的测量。费希纳自称他所发现的定律已严格地测量了感觉，解决了心身关系的问题。对此，许多有关学者纷纷提出了批评。不少人通过自己大量的实际工作，对经典心理物理学的理论和方法作了许多修正，使之得以不断发展，甚至可以认为，其中某些发展已脱离了初始意义上的经典心理物理学。本文在下面将要着重地对此作一些介绍和分析。

1）本文于1982年9月15日收到。
* 本文是在潘菽教授指导下写成的，并得到马谋超同志的热情帮助。

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

二

对经典心理物理学的批评包括以下几个方面：

1. 早期内省心理学家们的反对——"数量反对"（quantity objection）。这是十九世纪八十年代及九十年代对心理物理学的一种主要反对倾向。反对者们采取的立场是坚持区分心和身，但却否认二者之间的数量关系，其理由是心不具有大小尺度和不能对心理进行测量。他们认为，内省并不表明较大数量的感觉可包括较少数量的另外的感觉。詹姆士说："我们感到的粉红色，完全不是我们的深红色感觉的一部分，对电弧光的感觉也似乎完全不包括对蜡烛光的感觉于其内"[1]。屈尔佩也批评说："'灰'这种感觉，不是两个或三个其它'灰'的感觉"[2]。他们认为费希纳以数目字证明一个谁都知道不是真确的东西，就未免是在欺骗人，是把感觉和刺激混在一起从而假想出心理量，也就是说，心理物理学家们在他们的实验研究中犯了"刺激错误"（stimulus-error）。

这种反对意见颇不中肯。现实中有刺激，也有感觉，而且它们之间有一定的关系，这是否认不了的。同时，也没有人能够反对感觉有强有弱。企图发现刺激与感觉之间的数量关系，对于增强心理学的科学性，总是件好事。

2. 第二种批评与最小可觉差有关。一方面，有人对费希纳提出对数定律时的基本假设，即最小可觉差的主观量是相等的，提出了反对意见。他们认为，把许多斤加在100斤上引起差别感觉和把许多两加在一斤上产生的差别感觉是不相等的，因为前者比后者重要，感觉增量也似乎大些。另一方面，许多人认为，在刺激极端值地带，最小可觉差的大小显然不等。有人对 250 至16,000 赫乐音频率之间的最小可觉差的预测值（用韦伯分数，即 $\Delta S/S=0.0025$ 进行预测）和实际获得值作了比较，结果发现，在 500至8,000赫乐音频率之间获得的最小可觉差与预测值的平均比率为 1.18，作为对行为的预测来说，不算太坏。但在 250 赫时，比率为 1.44；在16,000 赫时，比率为 4.40，则与实际情况相去甚远了[3]。据此可以认为，费希纳的对数定律至少不能说明全部的刺激与感觉间的相关情况。

3. 六十年代后期、七十年代初期某些有行为主义倾向的心理学家对于经典心理物理学提出了批评。他们认为，心理物理学是基于一种谬误的见解，即诸如感觉这类私人事件能加以测量[4]。他们很不同意使用感觉、知觉、感觉量、外显量（apparent）这类术语，因为它们似乎涉及不能在科学实验中加以观察的事件。他们提出应该抛弃感觉量这种概念，并且建议把心理物理量表法看成为是测量知觉能力的一种方式[5]。

对于这种批评，著名的心理物理学家史蒂文斯进行了反驳。他认为这种批评主要是针对术语的应用范围，而缺乏实质性的内容。他指出，在对感觉量进行研究时，基本的操作是由被试去匹配。例如，在对响度的数量估计中，要求被试用数目量表上各种值去与各种刺激响度匹配。感觉量的简单测量是通过对被试行为的系统研究而实现的。这时被试是作为匹配的比较者而活动的，这就是有关感觉量这个术语的基本意思。因此，这个术语相当明确地涉及公开的可观察到的实验操作。由这种操作所产生的实验结果是可靠的，它们能为另外的研究者重复得到。总之，感觉量不是涉及科学上不能支配的私人事件，而是说明一种操作结构（configuration）[6]。

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

4. 对传统的阈限理论的异议。五十年代以后，许多心理物理学家越来越感到，经典的阈限测量最大的问题在于没有能够把被试的辨别能力（感受性）和他们作出判断时的倾向性（反应标准）区别开来。也就是说，经典的阈限测量没有考虑许多非感觉变量对被试的影响。

非感觉变量之一是刺激出现的概率 P(s)。传统的心理物理实验中，P(s)总是 1.0，这样被试作出"有""无"判断时，即使凭机遇也有50%的精确性，难以避免地存在着期望误差。实验证明，当 P(s)系统变化时，作出"有"判断的概率P(yes)也发生变化，测出的阈限值亦发生变化。1971年Gescheider 等人做了一个觉察指端震动的实验，表明改变 P(s)对于传统的阈限测量具有强烈的影响。当 P(s)为 0.7 时，阈限是 1.3 微米；P(s)为 0.3 时，阈限则是 2.3 微米。而且，当刺激不出现时，P(yes)也明显地高于零。而按传统的阈限理论，在不呈现刺激时，训练有素的、忠实可靠的被试只是偶然地报告有感觉[7]。

第二种非感觉变量是所谓的反应代价问题。反应代价涉及反应的后果，即受到的奖赏和惩罚。传统的阈限理论对此是忽略不顾的。事实上，如果正确地报告了有刺激（称为"击中"）得到的奖赏多，而且错报时受到的惩罚少，则被试倾向于降低反应标准，所测量到的阈限值便低。反之，如果击中时所得奖赏少，而错报时所受惩罚多，则被试倾向于提高反应标准，不会轻易作出"有"反应，所测量到的阈限值便高[8]。

鉴于上述情况，有人提出如果确实存在阈限，也不能用经典的心理物理学方法测量出来。

三

一百多年来，尤其是近二、三十年来，经典心理物理学在受到批评的同时，在理论和方法上都有了很大的发展和变化。

1. 史蒂文斯的幂定律(Power Law)

史蒂文斯认为费希纳的对数定律把心理物理学的测量引入了歧途。他指出，费希纳是把分辨能力作为测量单位的。这样，离中趋势便成了测量感觉量的依据。他认为，通过把离中趋势或辨别的离差转换成测量的单位，不可能制作一个和心理量成比例的量表。他还指出，一百年来之所以没有打破费希纳的对数定律，是因为批评家们只列举了一些相反的事实，而没有提出一种理论去取代这种有缺陷的理论。于是，他于1957年根据多年的研究结果提出了刺激强度和感觉量之间关系的幂定律：

$$S=bI^{a}$$

即心理量S是物理量I的幂函数。这里，b是由量表单位决定的常数，a是由感觉道和刺激强度决定的幂指数[9]。幂函数的指数值决定着按此公式所画曲线的形状。例如，如果指数是 1.0，便是一条直线，即刺激与感觉之间为简单的正比关系；指数大于 1，则为正加速线形；小于 1，便为负加速线形。

幂函数是对实验结果的总结，但史蒂文斯对它也做出了解释。他指出，由于感觉系统的神经输出是刺激强度的幂函数，所以被试作出的判断也是刺激强度的幂函数[10]。

和对数定律一样，幂函数对于靠近阈限的微弱刺激，便变得很不精确了。于是，史蒂

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

文斯等人在六十年代初又提出了修正的幂函数，即从刺激值中减去一个常数：

$$S=b(I-I_0)^a$$

这样，幂定律便可适用于全部的可知觉的刺激范围。在某些研究者们看来，I_0就是绝对阈限值。从 I 中减去 I_0，意味着以阈限上有效单位而不是以物理量表上的零点以上单位去说明刺激。

幂定律的有效性有赖于被试正确使用数字去表示其真正的感觉量。为克服这一局限，史蒂文斯于1959年研究了跨感觉道的匹配技术，它无需被试产生数字判断，被试的任务是去把两个不同感觉道产生的感觉量相等起来[11]。例如，可以要求被试调整施加于指端的震动强度，以便使震动的感觉印象和一爆破噪音的响度相匹配。这样，在不同的刺激强度水平上获得跨感觉道的匹配，一条称为等感觉函数的曲线便产生了，它表示出一感觉道的刺激值与造成相等感觉量的判断的另一感觉道刺激值的关系。

对于两感觉道，幂等式可以用下式表示：

$$S_1=I_1^a$$

$$S_2=I_2^b$$

若通过跨感觉道匹配，使 $S_1=S_2$，则：

$$I_1^a=I_2^b$$

取对数：

$$a\log I_1=b\log I_2$$

或

$$\log I_1=\frac{b}{a}\log I_2$$

这是一个线性公式，斜率等于两感觉道的幂函数的指数之比(b/a)。

总之，幂定律的重要性在于其相等的刺激比例产生相等的感觉比例这一含义。由此可以认为，如果在一特殊环境中所有的刺激强度都按照百分比增加或减少，那么感觉变化的比例则保持恒定。它区别于费希纳的对数定律的地方还在于对感觉直接测量，以至有的心理学家称它为“新心理物理学”的开始[1]。

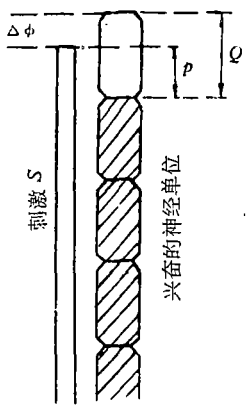

图 1 神经量子模式基本概念图示

p 代表标准刺激；S 的剩余能量，但不足以引起另一神经量子的兴奋；Q 代表肯定能兴奋一神经量子的增量的大小；$\Delta\phi$ 代表使附加量子兴奋所需的刺激增量。

2. 神经量子说(Neural Quantum Theory)

这是一种由史蒂文斯等人于四十年代初提出的一种解释阈限的理论[12]。他们在响度和音高的辨别实验中，推论其基本神经过程是按全或无律 (All or None Law) 进行的。他们假设这些过程的神经结构在机能上被分为各个单元或量子。具体说，被试能够觉察到刺激增量，只是当该增量大到足以兴奋一个附加的神经量子单位时才有可能。必要的刺激增量的大小将取决于开初刺激高于上一个兴奋了的神经单位的阈限的多少。超过上一单位的阈限越多，兴奋下一个单位所需要的刺激增量则越少，如图 1 所示：

按照神经量子说，假想某个刺激引起一定数目的神经量子兴奋。此时，如果给予的刺激增量不能在原先兴奋的量子数上

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

引起一个附加量子的兴奋，那么此增量便不可辨别。继续加强增量，务必达到兴奋一个附加量子才会有一个最小可觉差。这样所得到的理论上的刺激反应间关系曲线应是梯形跳跃式的。但是，在实际测量阈限的实验研究中，所得到的总是一条递加的拱形曲线(Ogive Curve)。原因在哪里？史蒂文斯认为在于缺少对于被试的动机、注意、疲劳等这些随机的波动因素的全面控制。未控制因素的波动可能是常态分配，因而得到拱形曲线。史蒂文斯[4]指出，如果能满足下面四个条件，便能得到理想的梯形曲线：

（1）必须仔细地控制刺激，避免噪音干扰。

（2）被试在整个实验过程中必须保持恒定的判断标准，最好由动机高度明确、训练有素的实验者充当被试。

（3）如果神经量子的大小在实验期间改变了，那么曲线将变成为拱形的。

（4）从标准刺激向比较刺激的转换必须迅速。

3. 信号觉察论(Theory of Signal Detection)

信号觉察论首先是由 W. P. Tanner 和 J. A. Swets 于 1954 年应用于对人的知觉过程的研究的。二十多年来，这种理论及方法在心理学实验研究中发展很快，成了一种有力的研究手段。

在任何情况下，刺激信号总是出现在噪音背景上。这里所谓的噪音，包括主试有意呈现的噪音(干扰因素)，操作仪器产生的噪音，以及伴随被试的呼吸、血液循环等生理过程所产生的噪音。因此，完全没有噪音的情景实际上是不存在的。在信号觉察实验中，主试呈现的刺激，有时只是噪音(以 N 表示)，有时是信号加噪音(以 SN 表示)。每次呈现的信号虽然只是一个，但噪音背景都是千变万化的。因此，每次呈现的刺激无论是 N 还是 SN，所引起的感觉总是千差万别的。如果把由 N 引起的各种感觉的次数分配和由 SN 引起的各种感觉次数分配分别画出来，就会形成两条常态曲线。因为两个分配有重叠，所以某一特定的感觉可由 SN 引起，也可由 N 引起。被试的任务是对信号是否出现作出觉察(判断)。在信号出现时，若被试报告有信号，则称为击中 (hit)；若报告无信号，则是漏报(miss)。在只出现噪音而不出现信号时，若报告有信号，则叫做错报(false alarm)；若报告无信号，则叫正确拒绝 (correct rejection)。信号觉察论的基本假设是，人的觉察建立在统计决策论的基础上。就是说，被试要在许多感觉中选择一个反应标准。在感觉连续体上的这个标准点用 X_c 表示，这个标准的测量叫做 β，如果被试某次感觉大于 X_c，则反应为"有信号"；如小于 X_c，则反应为"无信号"。被试如何确定这个标准点呢？它与 SN 和 N 出现的概率有关，和作出判断的结果所得到的奖惩有关，和被试要达到的目的有关。总之，标准的位置，反映了被试的动机、态度、欲望等主观因素或反应偏好的影响。β 值越大，被试越保守，即判断标准越高，不轻易作出"有"反应；β 值越小，被试越冒进，即判断标准越低，越倾向于作出"有"反应。

在噪音强度不变的情况下，信号强度越大，就越容易从噪音中分辨出来，这样 SN 分配的平均数(以 M_{SN} 表示)和 N 分配的平均数(以 M_N 表示)相差就越大，从而这两个分配的重叠就越小。如信号强度和噪音强度的差别不变，对于辨别力强的被试来说，SN 分配的平均数和 N 分配的平均数的差别就大；对于辨别力差的人来说，两个平均数的差别就小。因此，以 d' 表示的 M_{SN} 和 M_N 之间的距离可以作为衡量被试辨别力的指标。

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

值得提出来的是，d' 和 β 是互不相干的。对于同一被试，尽管他采用不同的判断标准，但测出的辨别力 d' 则始终基本一致。对于不同辨别力的被试，尽管外部刺激条件相同，但测出的d' 则各不相同。这些情况，可以通过接受者操作特点曲线（ROC 曲线）表示出来。

信号觉察论克服了传统的阈限测量法没有把被试的辨别力和他的反应偏好区别开来的严重缺陷，因而在心理学研究中越来越受到重视和应用。在经典的心理物理实验中，人们对于心理测量函数的纵轴惯常用百分比表示。现今大多由于信号觉察论的应用而采用 d' 指数了。这是因为传统的百分比只是用于对报准率的测量，而没有反映噪音的虚报率。有了d' 作纵轴的标度，对应刺激量（横轴）就可画出它们的函数关系。通过进一步的转换，便可推得相对感受性。此外，信号觉察论能够解决经典心理物理学不能解决的一些问题。例如，关于精神病患者与正常人的大小恒常性，用经典心理物理学方法研究的结果很不一致。有的实验表明，精神病患者和正常人比较，前者倾向于超常性；有的实验结果则恰相反；还有的实验表明二者无差别。后来，用信号觉察论得到的结果表明，在排除反应的倾向性以后，非妄想性精神分裂症患者比正常人大小常性的程度要低得多。又如对实验中指导语作用的估价问题。在经典的心理物理实验中，指导语变了，测得的阈限值也变化了。指导语所影响的，是被试的辨别力呢，还是其判断标准？经典心理物理学不能作出回答。用信号觉察论得到的结果表明，不同的指导语使阈限发生变化的原因，不在于被试的辨别力变了，而在于其改变了判断标准。还有，在人的态度对实验结果影响较大的实验中，如对痛阈的测定实验中，信号觉察论尤其明显地表现出它的优点[13]。

4. 物理相关论(The Physical Correlate Theory)

物理相关论是由R. M. Warren 在五十年代末、六十年代初提出来的，它与史蒂文斯的心理物理定律是针锋相对的。这种理论认为，被试作出感觉量的判断时，实际上是通过过去的经验对与刺激相联系的某种物理属性作出判断。由不同的感觉道得到的各种变化的幂函数的指数并未反映不同的生物转换器的操作特点，相反是由被试对于不同刺激的特定物理属性的反应所决定。例如，对于刺激持续时间的判断，史蒂文斯的心理物理幂函数的指数是 1.0，这只是指示出，经过多年体验，被试已有能力去作出与刺激持续时间有线性关系的判断。用工具性条件反射的语言来说，就是经过多年的强化和消退，被试已学会对一特定的持续时间的刺激作出正确的反应。因此，被试在心理物理实验中的判断是由刺激的物理属性决定而不是由感觉的持续时间决定。在物理相关论看来，得到测量的，是被试在各种持续时间的刺激中作出分辨的能力。

Warren 曾用对明度判断的实际结果去解释物理相关论[14]。许多对测量光的体验较少的人不能对光的强度作出精确的判断，但他们都经常地对物体的明度作出判断。Warren 认为个体熟悉当物体和照亮它的光源之间的距离改变时物体的形象（appearance）也变化的情形。这样，在要求被试在实验室情景中作出明度判断时，他的反应便依赖于这种熟悉的效果。在刺激强度减少量确切地相等于在一个物体和光源之间的距离加倍时的刺激强度的减少量时，便应该出现“一半亮”的判断。根据反平方律（Inverse Square Law），如果物体 A 离照射它的光源距离是物体 B 的两倍，那么物体 A 受到的照射是物体 B 的25%那样多。因此，比例为 1/2 的知觉明度比例需要比例为 1/4 的刺激能量，所以

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

明度函数应是：

$$B=KI^{0.5}$$

B 是判断明度，K 是一常数，I 是光能量。Warren 认为，史蒂文斯所得到的 0.5 以外的其它指数只是在很严格的和非自然的观察条件下获得的。例如，史蒂文斯提出的数目为0.33的明度指数，是通过暗适应了的眼睛，被试观察黑暗背景上一小发光圆点（约为 5°）而得到。而 Warren 自己的实验得到的明度指数为 0.5，则是在自然条件下获得的。即大面积刺激，使用适应于这种刺激水平的眼睛。因此，Warren 认为他的物理相关论更符合客观情形。

四

在对心理物理学的发展和现状有了简要的了解之后，我们可以得出如下几点看法：

1. 早在1860年，费希纳便建立了心理物理学，试图在物理刺激和心理感觉之间寻求数量化的关系，这对于心理科学的独立和发展的作用是不可抹杀的。波林在著名的《实验心理学史》一书中对费希纳作过较为中肯的评价：费希纳"之所以伟大，乃因设计了一种新的测量的方法。批评家也许怀疑他所测量的究竟是什么；但是事实上，他总算设计、发展和创立了新的测量法，无论我们对于测量的结果作什么解释，这些方法都不失为心理测量的第一种方法，因此，为数量的实验心理学开一先河"[15]。当然，我们也应该看到，没有费希纳或类似于费希纳的人物，最初的实验心理学固然会失去这一部分内容，但这样的"心理物理学"对心理学的二元论起巩固的作用则也是无疑的。

2. 费希纳自信他所建立的心理物理学解决了心身关系问题。其实不然。他对心身关系的解释是心身对应论的二元论。对于这种观点，潘菽在《论所谓心身问题》一文中已有过很好的分析[16]。但是，尽管费希纳从唯心的二元论出发研究心理物理学，而他所处理的事实则是不可否认的，他提出的"心理物理定律"也有其合于科学的成分。他所阐明的事实就是人们对于客观事物在量度方面的差别或变化的知觉的事实。他所提出的"定律"就是人们在这方面的知觉所表现的一种规律[17]。

3. 经典的心理物理学在看待人们对客观事物在量度方面差别的知觉事实时，形而上学气氛甚浓。这主要表现在它在测量感觉阈限和阈上感觉时，没有能够考虑人的情绪、动机、欲望、生活经历等因素的影响，其实验条件也与实际生活情景相去甚远，因此所得结果难于说明现实生活中人的感知能力。尽管经典心理物理学也曾在一定程度上注意到了某些这类因素的影响，并且采取了一些补救措施，如严格训练被试以保持反应标准的前后一致性，在最小变化法中使用渐增法和渐减法以消除期望误差和习惯误差等等。但是，这些措施只能使影响阈限估计的一些因素保持恒定，并不能把被试的反应偏好和辨别力区分开来。正是为了克服经典心理物理学的这一严重缺陷，才促使信号觉察论引入了心理学研究之中。可以认为，信号觉察论已脱离了初始意义上的经典心理物理学而成为研究心理学的一有力工具。因此，"心理物理学"这个名称也应该予以废弃，以免徒滋误会。当然，我们也不能认为信号觉察论已是一种尽善尽美的方法。随着心理科学的发展，研究方法也势必进一步得到发展和完善。

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

参 考 文 献

〔1〕 Boring, E. G., The American Journal of Psychology, 32, 449—471, 1921.
〔2〕 同(1)。
〔3〕 Watson, C. S., 心理物理学,李美格译,心理学参考资料,第16期,1—34页,1979年。
〔4〕 Gescheider, G. A., Psychophysics: Method and Theory, Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 1976.
〔5〕 同(4)。
〔6〕 Stevens, S. S., On the operation known as judgment, American Scientist, 54, 385—401, 1966.
〔7〕 Gescheider, G. A., Wright, J. H., Weber, B. J. & Barton, W. G., Perception and Psychophysics, 10, 413—417, 1971.
〔8〕 同(4)。
〔9〕 Stevens, S. S., Psychological Review, 64, 153—181, 1957.
〔10〕 同(4)。
〔11〕 Stevens, S. S., Journal of Experimental Psychology, 57, 201—209, 1959.
〔12〕 Stevens, S. S., Morgan. C. E. & Volkmann, J., American Journal of Psychology, 54, 315—355, 1941.
〔13〕 马谋超,心理学参考资料,第16期,35—56页,1979年。
〔14〕 Warren, R. M., Psychological Review, 76, 16—30, 1969.
〔15〕 Boring, E. G., 实验心理学史,高觉敷译,商务,1981年。
〔16〕 潘菽,论所谓心身问题,心理学探新,第1、2期,1982年。
〔17〕 潘菽,心理学简札(征求意见稿)(一),1979年。

1982年心理学报

勘 误 表

页	行	误	正
127	倒1	1928—1912	1828—1912
127	倒14	卫生学会	卫生协会
129	倒5	自治区。	自治区
133	17	丛书»,	丛书»的
134	15	印证。	印证、
135	6	业务部分	业务部门
135	倒3	科普知识	科学知识
375	图5的文字说明第5行	P<0.4	P>0.4
475	倒13	名人用力	各人用力
498	2	伍锡洪	伍锡洪、彼德·麦凯勒
14卷第4期			
封2	倒1	伍锡洪	伍锡洪、彼德·麦凯勒
封3	倒1	Sik-hung Ng	Sik-hung Ng, Peter McKellar
封3	倒7	Research on the Thought of Cheng-Ying and Cheng-Yi	Research on the Psychological Thought of Cheng-Hao and Cheng-Yi

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