

感觉器官的相互作用

C. B. 克拉甫科夫著

科学出版社

感覺器官的相互作用

C. B. 克拉甫科夫著

李家治 郭恕可 譯

~~科 学~~ 出版社

1957年8月

С. В. Кравков
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОРГЕНОВ ЧУВСТВ
ИЗД. АН СССР, 1948.

内 容 提 要

本書为已故苏联著名学者 С. В. 克拉甫科夫的著作之一,包括了以往心理学家、生理学家和医学家对于感觉器官相互作用的丰富研究成果,其中作者本人及其同事们的研究占很大一部分。作者以辩证唯物主义認識論的观点,对于感觉器官相互作用的事实进行了心理生理学的分析,作出了一些理論的結論,指出了一些实践的可能性。

本書对于巴甫洛夫的高级神經活动学說重視不够,因此已經受到一些批評,但仍不失为哲学、心理学、生理学和医学研究工作者的有价值的参考書。

感觉器官的相互作用

[苏联]С. В. 克拉甫科夫著

李家治 郭恕可譯

科学出版社出版 (北京朝陽門大街117号)

北京市書刊出版业营业許可証出字第 061 号

上海集成印制厂印刷 新华書店总經售

1957年 8 月 第 一 版 書号: 0853 印張 4 1/8

1957年 8 月 第一次印刷 开本: 850×1168 1/32

(滬)0001—2,809 字数: 98,000

定价: (10) 0.80 元

序

不同知識領域的人——生理學家、心理學家以及哲學家，對於我們感覺器官活動的研究向來是饒有興趣的。大家都很清楚，列寧認為感官生理學是奠定辯證唯物主義認識論基礎的科學之一。但是，如果我們看一看這個領域內的大量研究工作的廣闊園地而不違反真象的話，那麼我們就應當承認，感覺器官活動的研究，主要都是闡明這些問題，就是：各種感覺器官的感受裝置是如何構造的，以及在有關的直接刺激物對這些感受裝置作用時，其中竟發生些什麼變化。直到現在為止，大家所研究過的多半還是影響我們感覺的質與量方面的那些外圍的生理解剖條件。很少注意到中樞對於感覺器官的影響，因為在真實的實際情況中，人的感覺與思維是不可分離的，而我們的機體總是作為一個統一整體來進行工作的。

雖然作者也認識到探討我們感官活動的中樞因素作用問題是早已迫切需要闡明問題，但是並未完全把它列為本書的任務。本書的目的是比較簡單的。作者僅僅要談一談上述這個大問題的一部分，也就是要闡明這些問題：一些感官的狀態如何能夠與落到其他感受系統上的刺激有關；由於各種感受器官間存在這樣的相互作用，我們的感覺器官的印象可能發生什麼樣的變化；用何種心理生理學規律來解釋這種相互作用；最後，對於這個範圍內的一切現象的認識中，我們可以作出什麼樣的結論：從辯證唯物主義認識論的觀點看是理論的結論，從最好地利用我們感覺器官的觀點看是實踐的結論。

由於視覺器官的變化比其他器官的變化在科學中研究得異常充分，同時又因為作者本人的研究工作正是屬於視覺領域，所以各

种傳入系統相互作用的一般問題，自然要在很大的範圍內將用視
覺心理生理学的实例来考究。

C. 克拉甫科夫

1947年1月于 莫斯科

苏联科学院哲学研究所心理学部

目 錄

序	i
第一章 引論 以往著作中关于感觉器官相互作用的問題及 本書的任务	1
第二章 在其他感觉器官受刺激的影响下視觉的变化	11
微光(棒体)視觉絕對感受性的变化。强光(椎体)視觉絕對感受性的 变化。眼睛的差別感受性。閃光融合临界頻率。視觉銳度的变 化。扩散。眼睛的电感受性。視野的变化。后象。对比現象。实 体視觉。視觉刺激物的空間定位。运动的視知觉。	
第三章 在其他感官受刺激的影响下听觉的变化	37
听觉刺激物的响度的变化。可听到的声音音高的变化。听觉的差 別感受性。声音定位的变化。	
第四章 其余感觉器官範圍內相互作用的事实	44
嗅觉中的变化。舌的感受性。触觉感受性及肌肉运动感受性。肌 肉緊張度。对于形狀的触觉运动的辨別。溫度感受性。	
第五章 联觉	53
光幻觉。声幻觉。联觉的普遍性	
第六章 一些感官影响另外一些感官的途徑	58
“接触”联系。均衡及誇張原則。中樞間的联系。植物性神經系統 的作用。体液的变化。感觉条件反射。刺激物对另一器官作用条 件的变化。产生着的表象的影响。催眠方法。	
第七章 影响感官相互作用效应的各种条件	84
附加刺激物的强度。反应器官兴奋性的程度。時間因素。感觉不 到的附加刺激。情緒色彩。心理生理“背景”的意义。几种附加刺 激物的联合作用。	

結 論 感觉器官的相互作用有利于更好的認識。感觉器官 敏感化的可能性.....	99, 102
俄华人名对照表.....	107
参考文献.....	114

第一章 引 論

以往著作中关于感觉器官相互作用的問題及本書的任务

生活机体整体性——机体各个部分的相互联系和相互制约——的观念，日益普及于现代的科学界。廖勃(Д. Леб)早已用从植物生活中得到的事实光辉地阐明了这种观念。例如，他注意到了在百慕大群島上发现的落地生根(Bryophyllum Calycinum)的树叶，只有在我們將这种叶子与莖分离的場合下，它自己才会生出新芽来。而当叶在莖上的时候，新芽就不会从叶子上生出来。由此可见，莖对于叶发生某种影响，妨碍着叶生出新芽来。有些现代的神經病学家指出，如果机体有一部分发生任何一种变化时，机体的其他各部分也将同时发生变化。例如，用光照射眼睛会影响肌肉的紧张度，两臂伸和屈的时值可随着头的位置不同而不同，手指的运动能影响足部静止肌肉的生物电流，等等。

在我們祖國的文献中，科学院院士斯彼蘭斯基(А. Д. Сперанский)是人体整体性观念的一个热心拥护者，他主要是从神經作用的观点来看机体活动的。对于神經系統現有状态的某一点干擾，往往都不只是一个局部的过程，而且將引起整个神經系統发生或多或少的改变。例如，已經表明：腰部麻醉(奴弗卡因封闭)对于胃溃疡病、眼虹膜的炎症过程和各种皮肤病都可能发生影响。因此得到的結論是：“刺激复杂的神經网的任何一点，不仅能引起其临近部分的变化，并且也使机体的远离部分发生变化。”馬克拉科夫(Маклаков)的實驗是大家所知道的，它証明用紫外綫在背部或胸部造成輕微的燙伤，可以引起眼睛发炎——結膜炎，虽然紫外綫根本沒有射入眼睛。

因此，十分自然地可以想到，我們感觉器官(眼、耳等)中的任

任何一个器官的机能活动，不仅决定于直接刺激该感官所引起的那些过程，而且在颇大程度上也可能决定于其他感受系统中所发生的那些变化。换句话说，即提出了我们感觉器官的相互联系、相互作用的问题，或者更广义地说，也就是提出了关于我们机体的传入系统的相互作用的问题。

我们认为，正是这种问题的专门研究，可以引起各方面的兴趣。第一，我们感觉器官的印象，乃是我們認識周围世界的源泉。列宁写道：“除了经过感觉，我们既不能知道任何物质的形态，也不能知道任何运动的形态。”¹⁾ 同时又说：“感觉依存于脑髓、神经、视网膜等等，即是，依存于以一定方式组织起来的物质。”²⁾ 感觉器官相互作用的研究，即是说明这种依存性的一个途径。其次，正是在我们感觉器官的反应上，我们常能特别方便地观察到机体的一般生理学规律。当研究我们的各种感受神经装置的机能活动时，我们在这里不仅能看到客观上可以观察到的过程，而且也可以看到我们主观知觉到的、发生于我们感觉中的质量特点的变化。例如，奥尔别里(Л. А. Орбели)院士公正地认为：“站在辩证唯物主义的立场上，除了利用主观现象作为研究大脑生理学的一种工具以外，我们不可能提出另一种方法。”在研究感觉的心理生理学时，我们现在正拥有这种附加的工具。

最后，不应该把那些能够从一些感官与另一些感官相互影响的许多事实及规律的研究中得出来的实践的结论估计过低。这些结论将论及：一方面说明什么在干扰，另一方面，什么在促进我们的感官更充分、更适当地反映为我们所认识的世界。

许多日常生活的观察已经表明，各种感觉器官之间确实存在着相互作用。沿玻璃边擦刀子发出的声音，常常会使许多人的皮肤发生寒冷的感觉，即发生“蚁走感觉”。光和声音，特别是强烈的

1) 列宁：唯物主义与经验批判主义，人民出版社，1956年版，第309页。

2) 列宁：唯物主义与经验批判主义，人民出版社，1956年版，第40页。

声音，能使牙痛更加痛得厉害。有时会因很高的声音而发生呕吐的感觉。身体某一部位的疼痛常因身体另一部位发生了疼痛而变得疼痛减轻了（所以为了减轻疼痛，很多人咬自己的嘴唇、握紧拳头等等）。温度过高的食物如引起灼热的感觉，就破坏了对滋味本身的感觉。沉重的物体，如果在适当的声刺激之下，如果在音乐声中我们去举它，就觉得较轻一些。在黑暗中用一只眼睛分辨不出来的东西，当我们睁开第二只眼睛时，就看得清楚了。音乐家们已经觉察到照明可以加强声音的响度，所以，为了获得较强的管弦乐的音响，在演奏的大厅里不灭灯是合理的。

在旧的科学文献中，也可以发现许多——实际是很零散的——关于一种感觉器官影响另一种感觉器官的指示和著作。早在十七世纪，著名的丹麦解剖学家陶馬薩斯·巴托林納斯(Th. Bartalinus)叙述过他的观察，按照他的观察，有点耳聋的人在光亮下比在黑暗中听得较好些。在十八世纪末叶，艾伯迈耶尔(J. Ebermaier)和浩恩(E. Horn)在一些专门的研究工作中也发现了，照射头部可以提高患某种耳病病人的听觉。

我们的俄罗斯科学家，在各种感官相互影响问题的研究事业中占有显要的地位，他们多半都是建立这部分心理生理学的先锋。例如，早在1879年維金斯基(Н. Е. Введенский)就观察到了：在照明的影响下四肢触觉的感受性增高。高德涅夫(Е. В. Годнев)在嘉桑(1882年)完成的学位论文中，叙述了一些证明触感、嗅觉、味觉及听觉感受性因光亮条件而产生变化的实验。他用韋伯氏两点触觉计测量了皮肤触觉感受性。在研究嗅觉时，他测定了最初引起感觉的枸橼香油、肉桂油、丁香油和玫瑰油溶液的最低浓度。借助于金雞納霜、糖、鹽及鹽酸的稀溶液测量了味觉感受性。利用对透过不同层数吸音纸的鐘表滴答声可闻度阈限的测定研究了听觉感受性。高德涅夫根据他自己的实验得出结论说：“在太阳光的影响下加强了嗅觉、触觉、味觉的能力；相反地，减弱了听觉的能

力。”他还发现，在光刺激的影响下人的心跳跳动较快了。

同年(1882年)，在“临床週报”上刊登了馬納辛娜(M. M. Манасина)以“對於瓦德羅普博士的關於知覺消失情況的意見”為標題的著作。這種情況是說明，一個左臂麻痺和左足不全麻痺的病人，在一兩個月期間內，經過系統的用鋼筆尖在病人手掌和腳掌上施以搔癢的觸覺刺激之後而獲得了痊癒。因此馬納辛娜做了一些系統的實驗，目的就是要闡明：在這樣輕微的觸覺刺激影響之下，如搔癢面部皮膚(嘴角、眼及耳部位的皮膚)以及頸部、手心或腳心，在機體中竟能產生什麼樣的變化。甚至搔癢的持續時間不超過3分鐘，就引起了機體全身狀態的顯著變化。譬如，馬納辛娜確定了，對頭部皮膚施以觸覺刺激——輕微的搔癢——之後，手的觸覺感受性就敏銳化了。用韋伯氏兩點觸覺計所測量的區別兩個臨近點的感覺閾限降低了。此外，搔癢還能引起血壓增高，四肢血管收縮，皮膚溫度降低和加強肌肉對於電刺激的反應性。這一切變化說明機體甚至在回答微弱觸覺刺激時的一般反應的顯著性。馬納辛娜又引証了早一年發表的、與自己的資料有關係的布卜諾夫(N. Bubnoff)和海丁漢(R. Heidenhain)的許多實驗結果。這兩位作者在狗身上也証明了，皮膚表面上的輕微觸覺刺激可能顯著地加強腦皮質中相應的運動中樞的感應性。

根據這一切事實必然得出的結論是：刺激一種傳入系統對於另一些傳入系統的活動不可能是無關的。

這裡也應特別注意1885年塔哈諾夫(И. Р. Тарханов)院士實驗室所發表的、以馬納辛娜的實驗為出發點的伊斯塔馬諾夫(С. Истаманов)的學位論文，題目是：“論刺激感覺神經對於血管系統的影響”。伊斯塔馬諾夫研究了感覺神經的各種刺激如何影響外圍的和大腦的血管充血，如何影響血壓，如何影響脈搏頻率和皮膚溫度。他曾使用各種觸覺刺激(接觸、疼痛、冷、熱)和各種味覺、聽覺及光刺激作為刺激物。於是發現了，一些刺激物引起外圍

血管的收縮，同时大腦血管扩大，而另一些刺激物則引起性質相反的反应。譬如，微弱的触觉，冷、惡嗅的物質、苦的和酸的味道，明显地表现了血液从四肢流开以及同时增加大腦血管的充血(图1)。

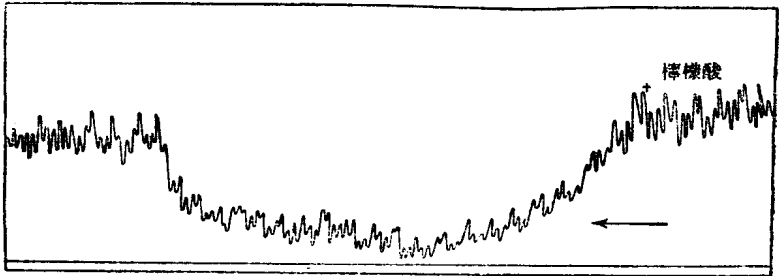


图 1. 在舌受到檸檬酸的味觉刺激作用下，臂上血管血液充盈度的变化
(按伊斯塔馬諾夫氏的血管容积描記图)。

反之，甜味感觉、气味美的东西、温暖，以及輕微的痛感常常引起四肢容积增加，而同时大腦血管收縮。根据伊斯塔馬諾夫的观察，伴随听觉刺激而发生的是皮肤溫度的降低，四肢容积縮小，脉搏頻率增多和血压增高。由黑暗轉入光明以及由黑暗代替明亮，都引起四肢容积减小，脉搏頻率增多和血压增高。从黑暗轉入光明时，这些效应表現得更显著。在这里指出下面这一点是特别重要的，在伊斯塔馬諾夫的一系列的实验中，通常由現存刺激物所引起的那种效应，在回答这种刺激物的表象时也会产生出来。例如，給被試者看一看切开了的檸檬，和以一块檸檬放到他舌上的真实的刺激一样，都引起了同样腦血管充盈度增大的效应。

在伊斯塔馬諾夫之前不久，多吉尔(T. Dogiel) 同样也利用容积描記法記錄了由于某种声音作用于人体而发生的四肢血液供給以及呼吸运动的变化。当时多吉尔曾經指出了他的实验室里一个韃靼族工作者手臂血液供給的变化，当在他面前演奏韃靼曲調时其血液供給的变化尤为显著。在这个观察中我們可以看到一种征象，即音乐所引起的情緒因素在这里可能有一定的意义。

由此可见，俄国著作家们的这些早年的著作就已经无可怀疑地确定了：刺激我们的某一个感觉器官，除了引起它的特有的效应以外，还对机体有全身的影响，当然，它也就不能不反映在机体的另外一些器官的反应中。

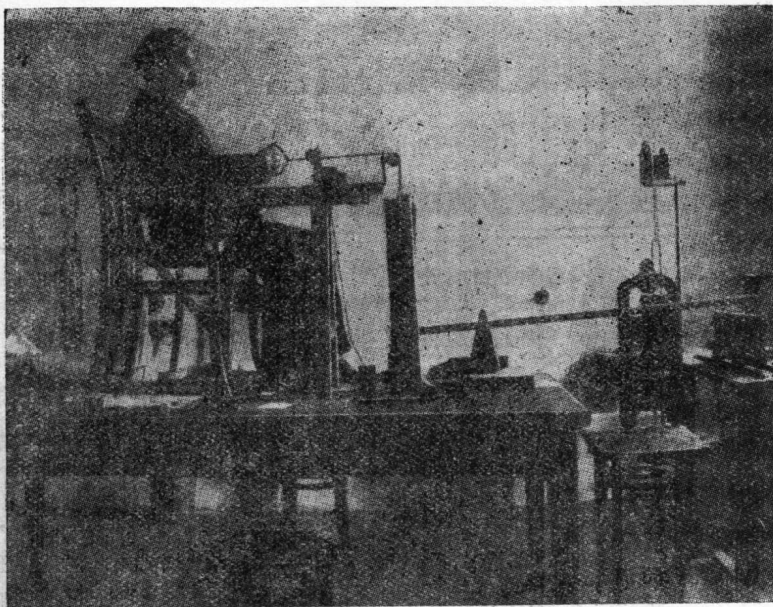


图 2. 谢琴诺夫在他的实验室里从事刺激感觉神经对于肌肉工作的影响的研究。

从“俄国生理学之父”谢琴诺夫(И. М. Сеченов)的晚期著作“关于刺激感觉神经对于人类肌肉活动的影响”这一篇文章中，我们也发现了表明特别由肌肉运动感觉而发生的全身影响的非常重要的观察。谢琴诺夫用一个特制的测力器研究了他自己的手和脚的工作能力，以及休息对于这种工作能力所起的作用(图 2)。实验的结果骤然看来非常出人意料之外。正如谢琴诺夫自己写道：“使我非常惊讶的是，不是工作着的手暂时的静止最为有效，而是它甚

至最短時間的靜止但同时却伴以另一只手的工作时最为有效。自然我假定了,在这种暂时工作着的手对暂时静止着的手的影响中,与运动有关的感受因素起着作用。”由于脚的工作提高了手的工作能力,也証实了这种假定。謝琴諾夫認為,在这里我們面前有一个疲倦感觉消失的例子,这种疲倦的消失,是由于工作能力的提高,由于感觉从另外工作着的器官的感觉神經进入中樞神經系統而使中樞神經系統的“能力儲藏增加”。謝琴諾夫以后又說:“为了对剛才說过的可能性有更大的信心,讓我們回忆一下音乐对于行軍时疲倦了的士兵的影响,或回忆一下工作时歌曲的令人兴奋和活躍的作用。”

图 3 所引用的是謝琴諾夫所得到的几个测力描記图。

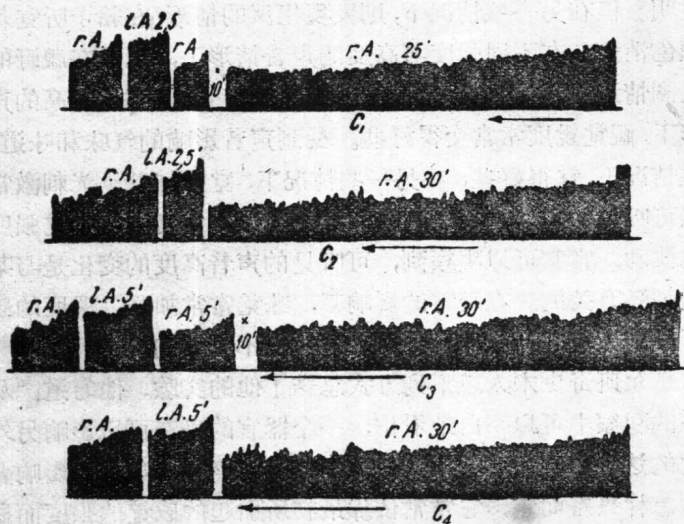


图 3. 在謝琴諾夫的實驗中所得到的测力描記图。r. A., l. A. 及 X 等記号分别表示: 右臂活动, 左臂活动和休息。

最近在納利卡什維里(С. П. Нарикашвили)和察赫納什維里(О. Ш. Чахнашвили)的實驗(1947)中, 重复和系統地研究了

“謝琴諾夫現象”。這兩位作者得出了結論說：一只手的工作能力在另一只手活動之後明顯地增強了，這應該是這個“附加的”活動所引起的神經及血管反應的緣故。

在前一世紀八十年代的著名耳科醫生烏爾班奇史(V. Urbantschitsch)的著作中，我們也看到了他把各個感官之間相互作用的問題當作實驗研究的特殊對象。這位作者用許多實驗研究了聽覺對於顏色感覺、視覺銳度、嗅覺以及觸覺感受性發生什麼樣的作用；也研究了視覺又如何影響聽覺、嗅覺、味覺及觸覺的問題；還研究了當刺激嗅覺、味覺及觸覺器官時其他感覺究竟有何改變。他所收集到的許多觀察材料，都無疑義地表明了有這樣的相互作用。當響着的音叉送到耳邊時，眼睛注視的小視野上的顏色常常變得更顯明。但在另一些情況下，則發現相反的情形：在給予聽覺刺激時顏色消失。在不同強度與高度的聲音情形下，以及在視野的不同色調情形下，常會發生不同的效應。在聲音，特別是在高的聲音情形下，視覺銳度常常變得好些。受到聲音影響的氣味和味道，在某些情況下，覺得好些，在另一些情況下，覺得壞些。光刺激常常加強可聽見的聲音。交替遮暗和照亮視野，常常引起聽覺強度顯著的波動。常常可以觀察到，可聽見的聲音高度的變化是與某種視覺刺激有關的。在視覺的影響下，味覺常常加強。溫度的感覺對於別的感覺，特別是對於顏色感覺，也不無影響。

烏爾班奇史本人以下列方式總結了他的實驗。他寫道：“從所引証的觀察中可以明白地看出，一個器官的興奮可以影響另外的感覺的這種事實，是一個有普遍意義的生理學規律。這種影響要看感官怎樣興奮而定；它常常依靠最初所引起的感覺的強度而顯出不同。從另一方面看，這裡也出現個別差異，並且有時在同一個人身上的重複實驗中會產生出不同的結果。我也想特別指出，反應遲緩的人有時必須在實驗中訓練一些時期，以便在他身上能獲得更顯著的反應；同樣應該指出，在不同的時間同一個人的反應量也可

能很不相同”。

但是，我們應該認為烏尔班奇史的这些对于今后科学发展很重要的有趣的实验，只是初步的和试探性的。这些实验还不能确定任何规律。所叙述的一切实验方法，也不能认为是足够精确的。例如，在这些实验中没有考虑到瞳孔大小的变化和对刺激物适应的延续时间。

1904年，拉札列夫(П.П. Лазарев)院士在莫斯科自然科学、人类学及人种学爱好者学会的生理学部，表演了用光来加强声音的现象。为了表演这种现象，拉札列夫时而照亮悬在听众前面的映幕，时而遮暗它，于是出席的人们很清晰地听到了相当强地响着的音叉声音，在映幕照亮时比映幕遮暗时听来更强一些。因此，当照亮与遮暗迅速更换时，就产生了极明显的声音“脉动”的感觉。最初，拉札列夫在“俄国生理学家”杂志第四卷上叙述过这些实验，后来在1918年的“科学院通报”上更详细地叙述了它。

但是，在较近时期(最近20—30年间)，苏联出现了特别多的关于我们的感觉器官相互作用问题的著作。这几年期间特别是我和我的同事们完成了在各种附加刺激物影响下视觉机能变化的许多的专门研究工作。

在本书中，我们想尽力系统地叙述在正常人身上研究感官相互作用时所确定的最主要的事实，并且根据这些事实的分析，指出实现一种传入系统对其他传入系统发生类似这样影响的那些基本途径和规律。同时我还想在最后指出从这里由科学所确定的事实中得出来的那些既是理论的又是实践的结论。我们还有意地把本身相当难的课题加以限制和简化，以便主要地谈一些我们感觉器官活动的比较简单的、数量上可以计算的种种表现；仅在必要范围内简短地涉及复杂的心理生理学及知觉心理学的课题。

我们将依照把感官分为外感受器和内感受器的通常分类法，来叙述一些感官对另外一些感官影响的最重要的事实。大家都知

道，以外面来的、可以对机体发生某种影响为刺激物的那些感受神经装置，都属于外感受器。可以由机体内部的刺激物所刺激的各种器官，相应地都属于内感受器。外感受器是视觉、听觉、嗅觉、味觉、触觉、一部分感受疼痛的各种器官。内感受器是一些使我们有渴、饱等等机体感觉、肌肉运动感觉、头在空间中的位置的感觉种种神经装置。可能提出一个问题，即每一个外感受器和内感受器如何依赖另一个外感受器和内感受器的刺激为转移呢？现在，如以上已经提到的，我们积集了大量的实验材料，使我们有可能在一定范围内回答这个问题。但是这种回答，毕竟是不够充分的。关于许多感觉器官是怎样依赖着这些或另一些感受器，我们目前还完全不知道。要填满这些空白，是将来的研究工作的责任。