

# 演绎推理的心理学研究

胡竹菁 著

人民教育出版社

·北京·

## 图书在版编目(CIP)数据

演绎推理的心理学研究/胡竹菁著. —北京:人民教育出版社, 2000. 5

ISBN 7-107-13732-8

I. 演...

II. 胡...

III. 心理学-应用-演绎推理-研究

IV. B812.23

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 24675 号

人民教育出版社出版发行

(北京沙滩后街 55 号 邮编:100009)

网址:<http://www.pep.com.cn>

北京新华印刷厂印装 全国新华书店经销

2000 年 6 月第 1 版 2000 年 6 月第 1 次印刷

开本:880 毫米×1230 毫米 1/32 印张:8.375

字数:212 千字 印数:1~2 000 册

定价:14.50 元

# 序

认知心理学是一门用信息加工的观点研究人类心理活动规律的科学,自 20 世纪 80 年代初期传入我国,发展迅速但很不平衡。一方面,几十年来,研究人员对于知觉规律、模式识别、表征、记忆等开展了大量研究,取得了引人瞩目的成绩;另一方面,对于认知活动的某些环节则鲜有研究,显得异常薄弱,思维活动中的演绎推理过程就是明显的一例。事实上,一些心理学工作者对这一领域了解得很少,有些学者即使想对人类演绎推理的心理加工过程进行实验研究,也觉得无从下手。虽然这种情况在 90 年代后有所改变,在我国专业心理学杂志上发表的有关研究报告比过去有所增多,但总体上说,对演绎推理进行心理学的实验研究在我国心理学研究中仍是一个非常薄弱的环节。因此,由胡竹菁博士所著的《演绎推理的心理学研究》一书的出版是有意义的,对加强这一领域的研究将能起到一定的促进作用。

通观本书,觉得它有三个特点。

1. 有关人类演绎推理的心理学研究的发展线索比较清晰。无论是对演绎推理进行研究的进程,还是对演绎推理的心理学研究的具体领域,阅读本书后都能有较清晰的了解。

2. 对研究演绎推理领域的心理学实验过程介绍得比较完整。在

我国现阶段的心理学研究中,涉及演绎推理的心理学实验研究较少。因此,如果能把西方心理学家所进行的一些这方面著名的心理学实验的设计思想、变量控制、操作程序、结果处理等等介绍给读者,这对于我国心理学工作者加强这一领域的研究是有很大参考价值的。

3. 作者所提出的理论模型具有一定的特色。任何心理学研究的目的都主要在于提高对人类心理现象的认识,一般通过形成某种理论模型来体现。然而,任何理论都只是在它所能解释的范围内才有其正确的一面,若超出这一范围就会有其局限性。本书作者在实验研究的基础上,从西方演绎推理心理学家尚未注意的角度提出了这一领域的一个新的理论模型——知识和试题双重结构模型,虽然还不尽完善,但也确实有其独到之处。该模型在香港举行的第二届国际华人心理学家会议上进行交流时,受到同行们的注意。它对于今后这一领域的研究者具有一定的启发意义。

任何学术性著作的出版均有其局限性,本书当然也不例外。但我认为,对于一本学术性著作来说,只要它的出版能对该研究领域有所推进,对后来的研究者能有所启发,也就有其存在的价值了。我以为,本书的出版是能达到上述要求的,故为之序,并祝愿它在心理学前进的道路上发挥应有的作用。

**张厚粲**

1999年11月

# 目 录

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 第一章 绪 论                | 1   |
| 第一节 演绎推理的含义及在心理学研究中的地位 | 1   |
| 第二节 演绎推理的心理学研究概述       | 8   |
| 第二章 范畴三段论推理的心理学研究(一)   |     |
| ——内容因素对范畴三段论推理的影响      | 19  |
| 第一节 范畴三段论推理的构成         | 20  |
| 第二节 范畴三段论推理的早期研究       | 23  |
| 第三节 约翰逊-莱尔德的心理模型       | 29  |
| 第四节 有关内容因素的实验研究的发展     | 46  |
| 第三章 范畴三段论推理的心理学研究(二)   |     |
| ——格、式因素对范畴三段论推理的影响     | 60  |
| 第一节 有关式因素的实验和理论        | 60  |
| 第二节 有关格因素的实验和理论        | 95  |
| 第四章 线性三段论推理的心理学研究      | 115 |
| 第一节 线性三段论的含义           | 115 |
| 第二节 操作模型               | 121 |
| 第三节 空间表象模型             | 133 |
| 第四节 语言学模型              | 142 |
| 第五节 语言—表象混合模型          | 160 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| <b>第五章 复合推理的心理学研究</b> .....   | 174 |
| 第一节 复合命题和复合推理简介.....          | 174 |
| 第二节 假言推理的心理学研究.....           | 181 |
| 第三节 四卡片问题的心理学研究.....          | 192 |
| 第四节 THOG 问题的心理学研究.....        | 200 |
| <b>第六章 我国演绎推理的心理学研究</b> ..... | 216 |
| 第一节 三段论推理的心理学研究.....          | 216 |
| 第二节 复合推理的心理学研究.....           | 224 |
| 第三节 知识和试题双重结构模型.....          | 228 |
| <br>                          |     |
| 参考文献.....                     | 251 |
| 后    记.....                   | 259 |

## ✽ 第一章 ✽

# 绪 论

## 第一节 演绎推理的含义及在心理学研究中的地位

演绎推理(deductive reasoning)是人类特有的心理活动,早在古希腊时期人们就已对这种心理现象有了浓厚的研究兴趣。目前,人们对演绎推理的理解仍然离不开逻辑学对它所作出的界定。因此,在进一步探讨心理学对演绎推理的实证研究之前,我们先将与演绎推理有关的逻辑学知识进行简要的介绍。

逻辑学(logic,有时也称做逻辑)是一门以推理形式为主要研究对象的科学。按其历史发展的不同阶段,通常把它分为传统逻辑(traditional logic)和现代逻辑(modern logic)(吴家国等,1993)。传统逻辑是指从古希腊亚里士多德(Aristotle)开创至19世纪进入现代发展阶段以前所发展起来的形式逻辑体系和理论;现代逻辑的主流是数理逻辑,是一门以研究推理(reasoning)规律为核心内容并具有数学性质的工具性学科,是形式逻辑(formal logic)的现代形式。

在逻辑学中,推理是以一个或几个命题(proposition)为根据或理由以得出一个新命题的思维过程。作为根据或理由的那一个或几个命题是推理的前提(promise),由前提得出的那个命题是推理的结论

(conclusion)。

推理分为演绎推理和非演绎推理(non-deductive reasoning)两大类。演绎推理常被简称为推理,其特点是如果前提都真,则结论必然真。形式逻辑是专门研究演绎推理及其规律的科学;非演绎推理主要是指归纳推理,是指包含在归纳方法中的某些推理。

推理是由命题组成的,而推理形式也是由命题形式组成的。所谓命题,是通过语句来反映事物情况的思维形式。任何命题都包括内容和形式两个方面。命题内容是指命题所反映的事物情况,命题形式是指命题内容的联系方式,即命题的逻辑形式。一切命题都由下述四部分组成。

主项(subject),表示命题对象的概念,如“所有的猫都是动物”这一命题中的“猫”这个词。逻辑学上通常用字母S表示。

谓项(predicate),表示命题对象具有或不具有某种性质或与主项有关系的概念,如“所有的猫都是动物”这一命题中的“动物”这个词。逻辑学上通常用字母P表示。

联项(copula),联结主项和谓项的概念。分为肯定联项和否定联项两种。前者在性质命题中通常用“是”表示,在关系命题中常用“比……更”表示;后者在性质命题中通常用“不是”表示,在关系命题中常用“不如……”表示。一个命题具有肯定联项还是具有否定联项,这称为命题的质(quality)。

量项(quantifier),表示命题中主项数量的概念。一般称为命题的量。量项可分为三种:一种是全称量项,它表示在一个命题中对主项的全部外延作了反映,通常用“所有”或“一切”来表示;第二种是特称量项,它表示在一个命题中对主项作了反映,但未对主项的全部外延作出反映,通常用“有的”或“有些”来表示;另外一种单称量项,它表示在一个命题中对主项外延的某一个别对象作了反映,可以用“这个”或“那个”来表示。一般地说,单称量项可归结到全称量项中去。



根据命题的质和量的结合,一般可把命题分为四种(以性质命题为例,见表 1-1)。

表 1-1 四种基本的性质命题

| 名称     | 字母代号 | 关系          | 在 Euler 图中可能的情境 |
|--------|------|-------------|-----------------|
| 全称肯定命题 | A    | 所有的 S 都是 P  | 1,2             |
| 全称否定命题 | E    | 所有的 S 都不是 P | 5               |
| 特称肯定命题 | I    | 有些 S 是 P    | 1,2,3,4         |
| 特称否定命题 | O    | 有些 S 不是 P   | 3,4,5           |

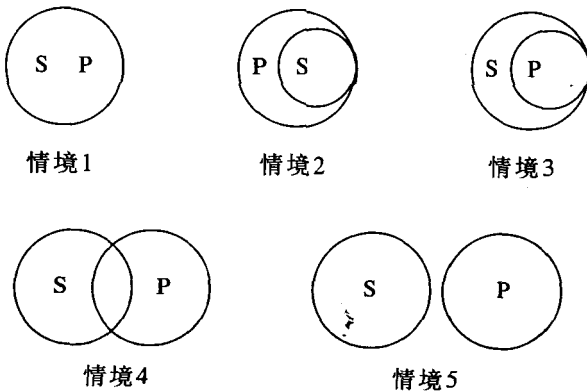


图 1-1 S 和 P 两个概念之间关系的 Euler 图解

由于所有的状态都可以归之于两个集所包含的关系,故参照 Euler 图很容易理解它们的含义。图 1-1 给出了主谓两个概念之间可能有的五种关系。在情境 1 中(集等同), S 集和 P 集是两个相互等同的集。例如, S 集表示男人, P 集表示具有 XY 染色体配对的人。在情境 2 中(集包含), S 集是 P 集的子集。也就是说,所有的 S 都包含在 P 集中,但是,有的 P 却不是 S。例如, P 集代表动物, S 集代表

狗。情境3是情境2的逆反,P是S的子集。在情境4中,P集和S集有部分重叠,但有些S不是P,也有些P不是S。例如,S集代表男人,P集代表吸烟者。最后,在情境5中,S集和P集互相排斥,也就是说,这两个集之间没有共同的成员。例如,S集代表猫,P集代表狗。

现在让我们来讨论表1-1中四种基本的性质命题与Euler图之间的相互关系。全称肯定命题(A),即所有的S都是P,既可以表示S和P等同(情境1),也可以表示S是P的子集(情境2)。全称否定命题(E),即所有的S都不是P,表示这两个集之间是互相排斥的,这只有在情境5的情况下是真实的。特称肯定命题(I),有些S是P,除了相互排斥的情境5外,在情境1、2、3、4中都可以是真实的。最后,特称否定命题(O),即有些S不是P,在情境3、4、5中都是真的。

在形式逻辑中,根据不同的分类标准可以对推理进行不同的分类。

首先,根据推理的前提和结论之间的标准是否有蕴涵关系,可以把推理分为必然性推理(apodeictic reasoning)和或然性推理(probability reasoning)两种。前提和结论之间有蕴涵关系的推理叫做必然性推理,即演绎推理,这是从一般到特殊的推理。前提和结论之间没有蕴涵关系的推理叫做或然性推理。在或然性推理中,依据推理进程的不同,又可以分为归纳推理(inductive reasoning,从特殊到一般的推理)和类比推理(analogous reasoning,从特殊到特殊的推理)。

其次,在演绎推理中,根据推理的前提是简单命题还是复合命题,又可以把它分为简单推理(simple reasoning)和复合推理(complex reasoning)。其中,简单推理又可再分为范畴三段论推理(syllogistic reasoning)和关系推理(relation reasoning);复合推理也可再分为联言推理(association reasoning)、选言推理(disjunctive reasoning)和假言推理(hypothetical reasoning)等类型。

虽然形式逻辑对人类思维形式的研究有着两千多年的历史,但

对人类思维进行科学研究却不是形式逻辑的专利。1879年,冯特(W. Wundt)在德国莱比锡大学创建了世界上第一个心理学实验室后,心理学从此成为一门独立的科学。由于人类思维在人类心理活动中的重要地位,因而心理学家对它倾注了极大的研究热情。心理学是以人类的心理现象作为研究对象的一门科学。它研究人的感觉、知觉、表象、想象、记忆、思维等心理过程的活动规律及人格特征等。对上述每一领域的专门研究又都独自成为心理学的分支学科,如感觉心理学、思维心理学、人格心理学等等。经过百余年的发展,目前,心理学研究的主导范式是认知心理学。认知心理学是研究知识的获得和知识使用规律的科学,这种研究范式试图用信息加工的观点来解释人的心理活动过程,把人类的感知觉、记忆等心理活动视为信息的输入、编码、存储过程,而把人类思维活动视为信息的提取、使用过程。由于人类思维在知识获得和知识使用过程中处于核心地位,因此,对人类思维活动的研究也就越来越成为当代心理学研究的核心内容之一。

思维心理学以人的思维活动为研究对象,研究人类在概念形成、归纳推理、演绎推理等活动中的规律。推理是人们应用已有知识推导未知知识的过程。在现代认知心理学中,涉及人类推理的研究主要有:

其一,研究人类对信息系列的推断能力,即在给定前提下评估其逻辑命题有效性的演绎推理的研究;

其二,有关人们为发现一般法则而形成假设的归纳推理的研究;

其三,有关人们对进行明显是概率性质的推断的统计推理问题的研究。

总之,对演绎推理这种独特的人类思维活动进行心理学实验研究,是目前思维心理学中最为重要的研究课题之一。

就研究方法而言,与其他学科相比,心理学对人类思维活动的研究的最大特点是采用实验的方法,即用定量的方法来研究人类思维

活动。心理学家在进行心理学研究时,通常要根据研究目的拟订实验计划及实验方法和策略。实验设计的主要内容是合理安排实验程序,并提出将如何对实验数据作统计分析。进行心理学实验设计的主要步骤是:

第一,根据研究目的提出研究假设;

第二,拟订验证假设的方法和程序;

第三,选择适当的处理、分析实验数据的统计方法。

在心理学研究中,实验设计的主要目的是对有关变量进行控制,即在控制条件下有效地操纵或改变自变量,使因变量(即反应变量)的变化能够被我们观察到。良好的实验设计表现为合理地安排实验程序,对无关变量进行有效的控制。在心理学实验中,通常存在着许多无关变量,其中有些是可以像物理实验或化学实验那样,通过一定的实验仪器及技术予以排除的,其他大部分则需要通过诸如抵消法、平衡法等实验控制法来消除或平衡其影响。一般地说,一个好的实验设计有如下几个功能:

一是能恰当地解决研究者所要解决的问题;

二是能产生较好的内在效度,即能够有效地控制无关变量,使因变量的变化完全由自变量决定;

三是实验结果具有一定的科学性和普遍性,能够推论到其他被试或其他情境中去,即有较高的外在效度。

当然,在心理学发展的不同时期,心理学的主要研究范式会因当时在心理学中占统治地位的心理学派的主要研究范式的不同而有所不同。

在 20 世纪的前半个时期,心理学的研究范式主要是行为主义的刺激—反应(即 S-R)的研究范式,反映在思维心理学的研究中,人们对思维的实验研究程序主要是:对被试呈现能引起推理活动的刺激(主要是形式逻辑推理题),记录被试对这些推理刺激的反应结果,然后对结果作出某种解释。

20世纪五六十年代起,世界心理学的主流逐渐由行为主义转为认知心理学。认知心理学是运用信息加工的观点来研究人类认知活动过程的实质及其规律的科学。它研究人类在接受信息、对信息进行编码、存储信息、提取信息等心理活动过程的有关规律。相应地,思维心理学的研究范式也就逐渐采用认知心理学的研究范式,即先提出某种假设,围绕假设进行实验设计,控制无关变量,然后在实验中采集被试在实验条件下的推理结果,分析这些推理结果,用信息加工的观点来解释人们在推理活动中如何表征推理刺激,并描述人类推理活动的过程。到目前为止,心理学对推理活动感兴趣的主要问题有四个:

(1)人类在进行推理活动时对推理信息是怎样进行表征的?

(2)推理的心理活动过程是怎样的?主要经历了哪些阶段?

(3)推理过程主要受哪些因素影响?存在什么样的信息加工规律?

(4)用什么样的理论模型能很好地解释推理结果?

在具体研究时,不仅研究推理的形式,而且研究推理内容对推理结果的影响。与其他心理活动过程一样,演绎推理本身是看不见、摸不着的内部心理活动过程,我们只能通过与此有关的外部行为来推断其活动规律。就目前的研究看,对演绎推理进行的心理学研究的范围主要包括以下两大方面:一是对三段论推理的研究,二是对复合推理的研究。在心理学研究中,三段论推理包括范畴三段论推理(categories syllogism)和线性三段论推理(linear syllogism)两种类型。复合推理研究则包括对条件推理(conditional reasoning)、四卡片选择作业(four cards selective task)和THOG问题(THOG problem)等方面的研究。关于心理学中上述推理研究中各推理形式与形式逻辑中有关术语的对应关系,我将在以后各章中分别加以说明。

## 第二节 演绎推理的心理学研究概述

在哲学和逻辑学对演绎推理进行了几千年的研究之后,心理学出于不同的目的并采用不同的方法对演绎推理进行了研究,并且其研究成果越来越受到人们的重视。心理学研究演绎推理的目的是揭示人们在推理过程中的有关信息加工的规律,其研究范式的最重要的特点在于用实验方法控制演绎推理材料的某些自变量,用统计方法分析被试对这些刺激材料的反应结果,并在此基础上提出某些理论解释。在这一节,我们将简要回顾心理学对演绎推理进行研究的发展过程,并对其实验设计方法的发展以及具有代表性的理论模型进行简要综述。

### 一、心理学对范畴三段论推理的研究

范畴三段论推理在人们对思维的研究中占有着很重要的地位。亚里士多德在创立形式逻辑这门学科时,曾把范畴三段论推理放在一个很重要的位置上,认为“三段论(即范畴三段论)推理代表着人类理性思维的最高成就”(引自 Mayer, 1992)。但在 20 世纪 20 年代前,范畴三段论推理还主要是哲学和形式逻辑的研究对象。伍德沃思(R. S. Woodworth, 1935)指出,斯托林(G. Storring)是最早用心理学方法对人类逻辑推理进行研究的人,而就现有可查英文文献而言,伯特(C. Burt)于 1919 年发表在《实验教育学杂志》(Journal of Experimental Pedagogy)上的实验报告,可以看做是用心理学方法对范畴三段论推理进行的最早的研究报告,但上述两人的研究都不系统,影响不大(伯特的研究领域是线性三段论)。我认为,威尔金斯(M. C. Wilkins)于 1928 年在《心理学档案》(Archives of Psychology)上所发表

的《内容变化对形式三段论推理能力的影响》一文可视为在范畴三段论推理方面的第一篇心理学实验报告。威尔金斯想了解范畴三段论推理题的内容性质对范畴三段论推理的影响。研究表明,人们对于那些用熟悉的词所组成的范畴三段论推理题的操作比起用其他内容所构成的范畴三段论推理题的操作,其正确率要明显地高许多。因此,可以认为熟悉的内容显然具有助长作用,但如果被试的信念与逻辑的结构有冲突,则会减少其影响力。

威尔金斯的文章发表后,在心理学界产生了很大的影响,开辟了用心理学方法对思维进行实验研究的新领域。但是,限于当时的研究水平,威尔金斯除了得出推理内容对推理结果会有影响这一结果外,其实验并未解决多少实际问题。

继上述几位研究者之后,有许多心理学家对范畴三段论推理进行过实验研究,按研究的侧重点不同主要可分为两大方向。

一是像威尔金斯那样侧重于试题内容对被试选取正确结论的影响(Janis & Frick, 1943; Lefford, 1946; Evans 等, 1983; Oakhill & Johnson-Laird, 1985; Markovits & Nantel, 1989)等等。这些实验研究的特点在于,它们所控制的自变量主要是范畴三段论推理题的内容。由这些实验结果可知,范畴三段论推理题所涉及的内容不同,确实会影响被试选取结论的推理行为。

二是侧重于试题的形式对被试选取正确结论的影响。范畴三段论的形式主要是指范畴三段论的格(figures of syllogism)和范畴三段论的式(moods of syllogism)两个方面的构成。控制范畴三段论的式这一变量,从而对人的推理行为进行实验研究的代表人物主要有伍德沃思、查普曼(L. J. Chapman)等人;研究范畴三段论的格这一变量对人的推理有何影响的代表人物主要有弗雷斯(L. T. Frase)、约翰逊-莱尔德(P. N. Johnson-Laird)等人。

范畴三段论推理的式会影响正确选择推理结果的最早的实验研究,是伍德沃思和塞尔斯(S. B. Sells)两人于1935年进行的。结果

发现,对于逻辑上推导不出正确结论的推理题,也有很多人选择了真的判断,并且在被试所犯的错误中有相当大的一部分是受了范畴三段论推理前提的式的影响所造成的。他们提出了气氛效应理论(atmosphere theory)来解释这种现象,认为范畴三段论前提的式是影响被试选择正确结论的因素之一。伍德沃思和塞尔斯两人所作的研究的意义主要在于,他们根据实验结果提出了范畴三段论推理研究的第一个理论模型;同时,由于伍德沃思是那个时代知名的实验心理学家,所以,他们的实验结果在美国心理学权威杂志《心理学评论》上发表后,吸引了不少心理学家继续对范畴三段论的式对人的推理有何影响这一问题进行实验研究,由此推动了这方面研究的发展。

两位查普曼(L. J. Chapman & J. P. Chapman, 1959)不同意伍德沃思和塞尔斯的实验方法,他们用五择一的方法对被试进行实验后,也发现有很多人选择了不正确的答案。但两位查普曼不同意用气氛效应理论而主张用换位理论(conversion theory)来解释这种现象。两位查普曼所作的研究的意义在于,他们在方法论上发展了五择一的实验方法。此外,他们还提出了一个与气氛效应理论相对立的换位理论,由此也就开始了心理学中对于人们的范畴三段论推理是属于理性的还是属于非理性的学术论争。

里维立斯(R. Revlis, 1975)认为,由于极少被试会期望有那么多的无效问题,所以呈现多种无效的范畴三段论容易导致接受错误。因此,他在前人实验基础上改进方法,继续研究范畴三段论的式对推理结论的影响。他用64个范畴三段论推理题作实验材料,其中一半推理题后面有结论,另一半则没有结论。结论部分的结构也为五择一(四个式和“上述四个结论都不对”)。用这种方法所得到的实验结果与前两个实验的结果类似。里维立斯根据他的实验提出了结合气氛效应理论和换位理论的两个模型,即特征选择模型和换位模型。此外,他还首先使用心理流程图来描述人们的推理过程。里维立斯的研究结果较之前人的研究,其意义主要在于他在对人们的推理行



为作出解释时,结合当时心理学理论的发展,较早用信息加工的模式来解释人们的推理结果。

20世纪60年代后,演绎推理的心理学研究吸引了更多的心理学家的注意,研究范围也更为广阔,相继在范畴三段论推理的格、内容等因素和线性三段论推理、条件推理等其他演绎推理作业上进行广泛的研究。

弗雷斯(1966,1968)是较早设计实验来研究范畴三段论的格,也即前提中中项位置的变化对范畴三段论推理结果有何影响的心理学家之一。他用不同格的范畴三段论推理题作实验材料进行实验,结果发现,人们在进行演绎推理时,依次从第一格到第四格,推理的错误将逐渐减少。后来,佩佐里(J. A. Pezzoli)和弗雷斯于1968年合作进行的实验研究还表明,增加范畴三段论中小前提、大前提与中项概念的联系强度,虽然不会提高刺激等同的正确率,但却会增加反应等同的推理难度。

约翰逊-莱尔德等人(1978)在研究中发现,在传统的范畴三段论推理题的格中,总是首先呈现大前提。然而,范畴三段论中大、小前提的顺序可以互换位置。比如,在第一格中,传统上的范畴三段论前提与结论的顺序是“ $M-P, S-M, S-P$ ”,而互换位置后的顺序则为“ $S-M, M-P, S-P$ ”。他们把这种将两个前提互换位置后形成的各种范畴三段论的前提呈现给被试,让其推导结论。由此所得到的实验结果表明,这种格的变化会使被试容易产生 $S-P$ 的结论,而不是 $P-S$ 的结论。

约翰逊-莱尔德等的这一实验对于范畴三段论推理的心理学研究具有两方面的意义:第一,在实验材料这一控制变量上,发现了将两个前提的互换位置后对心理操作难度的影响,因而,使可控制的实验材料扩展了一倍之多;第二,发展了被试作业的操作方法,即仅呈现两个前提,要求被试自己去推导出根据这些前提应跟随什么样的结论。