



语言、逻辑与意义

——论语言中数量表达的语义刻画

冯予力 著

 复旦大学出版社



教育部人文社会科学研究青年基金项目资助（15YJC740016）

语言、逻辑与意义

——论语言中数量表达的语义刻画

冯予力 著

 復旦大學出版社

前 言

数量表达的意义研究涉及自然语言中的主要词类,且与句法结构息息相关,是形式语义学研究中一个非常重要且有趣的议题。本书回溯数量表达意义研究的发展路径,介绍与这方面研究相关的形式逻辑系统、数学工具以及主要的量化理论;基于语言事实考察这些工具和理论在自然语言研究中的解释力和局限性,并展现逻辑研究和语法的各个层面(句法、语义及语用)之间的互动关系。在此基础上,本书比较英语及汉语数量表达的句法分布和语义特点,针对一些在学界尚未有定论的现象提出了解释方案。

本书涵盖了数量表达研究的三大方向:数量表达的共性及统一解释机制,数量表达的个性化表现及其原因,以及数量表达内部的语义组合问题(Szabolcsi, 2010)。由此读者在阅读本书后可以对这个研究议题有比较全面的了解。在撰写的过程中,本书兼顾了以下三个原则:一、采用历史视角考察数量表达研究以及形式语义学研究的主要理论和工具,注重阐明其提出时的背景和动因,帮助读者更准确地理解语义研究方法;二、多用汉语事实讲解西方理论,将语言学理论与读者的母语背景连接起来;三、从汉语出发,通过英汉对比,引导读者思考以英语为立足点的西方语义学理论的局限,促进构建更完善的理论。

本书的章节安排如下:第一章介绍数量表达的范围及其特殊语义表现,说明其研究意义;第二章概括数量表达意义研究所借助的形式逻辑系统和数理逻辑工具;第三章回归量化逻辑的研究历史并说

明经典量化逻辑的要素；第四章探讨经典量化逻辑在数量表达语义研究中的解释力和局限；第五章深入讨论广义量词理论的理念、解释力及广义量词的主要性质；第六章从量化关系的角度考察数量表达的多重解读；第七章指出数量表达的三种语义类型并剖析其中的转换；第八章对几个容易与量化关系相混淆的概念进行梳理；第九章罗列有待进一步研究的量化问题，对数量表达研究的前景加以展望。其中，第一、二章对于研究对象和基础理论工具作简介；第三、四、五章结合语言事实对主流量化理论作述评；第六、七、八、九章则从具体的语言现象出发，在量化理论框架下作更深入的（甚至可能颠覆固有框架的）探索。

数量表达语义及量化理论构建是笔者一直以来专注研究的语言学问题，对于形式语义学研究的执着离不开师长的启发、鼓励和帮助，在此特对沈园老师、Howard Gregory 老师、潘海华老师、李宝伦老师、徐烈炯老师、李行德老师、蒋严老师和 Anna Szabolcsi 老师致以谢忱。笔者在求学道路上有幸依次遇到了这些老师，在他（她）们的影响下慢慢从不知语言学为何物的外行人变成了形式语言学工作者，将学习兴趣变成了赖以谋生的专业。

另外，本书的研究得到了教育部人文社会科学研究青年基金项目“汉语语气助词的语义-语用界面形式化研究”（项目号：15YJC740016）的资助，本书的出版得到了复旦大学外文学院的资助，笔者在此亦致以诚挚的感谢。

目 录

第一章 引言:何谓数量表达	1
1.1 数量表达的分类	3
1.1.1 数量表达的句法范畴	3
1.1.2 数量表达的语义分类	5
1.2 显性和隐性数量表达	7
1.3 数量表达的特殊语义表现	9
1.4 结语	12
第二章 分析数量表达的数理逻辑工具	13
2.1 指称、指谓与涵义	13
2.2 集合论和分体论	15
2.3 命题逻辑、谓词逻辑	18
2.3.1 命题逻辑	19
2.3.2 谓词逻辑	22
2.4 真值函数观和 lambda-演算	26
2.5 结语	33
第三章 经典量化逻辑	35
3.1 量化逻辑研究历史简述	35
3.2 全称量化的要素	37
3.3 存在量化的要素	39

3.4	全称量化与存在量化的区别与联系	40
3.5	多个量化算子间的互动	42
3.6	结语	43
第四章	经典量化逻辑在自然语言中的应用	44
4.1	自然语言中的全称量化和存在量化	44
4.1.1	自然语言中的全量成分和全量句	44
4.1.2	自然语言中的存在成分和存在句	46
4.1.3	全称量化的存在预设	47
4.1.4	存在、全量与 <i>the</i> 的语义	48
4.2	量化句的语义组合过程	50
4.2.1	数量表达作主语	50
4.2.2	数量表达作宾语	52
4.3	数量表达间的互动	56
4.3.1	全量成分和存在成分间的互动	56
4.3.2	两个全量成分之间的互动	60
4.4	数量表达与其他成分的互动	65
4.5	经典量化逻辑的解释力和局限性	66
4.5.1	经典量化逻辑的解释力	66
4.5.2	经典量化逻辑的局限性	67
4.6	结语	69
第五章	广义量词理论	71
5.1	广义量词理论的基本理念	71
5.1.1	全量限定词和存在限定词的语义解释	72
5.1.2	基数式量化词的语义解释	75
5.1.3	比例量化词的语义解释	78
5.1.4	其他量化词的语义解释	79
5.1.5	量化短语的语义解释	81

5.2	广义量词理论的解释力	84
5.2.1	验证三段论推理的有效性	84
5.2.2	剖析存在量化和全称量化的关系	86
5.2.3	刻画 <i>many</i> 的多义性	87
5.3	广义量词的主要性质及其应用	88
5.3.1	强量化词 vs. 弱量化词	89
5.3.2	守恒性(<i>conservativity</i>)	90
5.3.3	扩展性(<i>extensionality</i>)	92
5.3.4	相交性(<i>intersectivity</i>)	93
5.3.5	单调性(<i>monotonicity</i>)	94
5.4	结语	98
第六章	广义量化关系在自然语言中的实际解读	99
6.1	量化关系在自然语言中的映射方式	99
6.1.1	句法结构	100
6.1.2	背景-焦点结构	100
6.1.3	话题-述题结构	102
6.1.4	语境信息与预设	103
6.2	量化映射与全量关系的多重解读	105
6.2.1	“都”的量化结构映射方式	106
6.2.2	全量关系与穷尽性解读	108
6.2.3	全量关系与排他性解读	110
6.2.4	全量关系与分配性解读	111
6.2.5	全量关系与超预期解读	114
6.2.6	穷尽性和排他性“兼具”的情况	116
6.2.7	全量关系与对比焦点的互动	121
6.3	结语	124

第七章 数量表达的灵活语义类型	126
7.1 数量表达的多重语义类型	127
7.2 前人对“大部分/大多数”的研究及其问题	131
7.2.1 “大部分/大多数”的用法及分布	132
7.2.2 “大部分”的形式化定义	135
7.3 重新定义“大部分”	137
7.3.1 “大部分”单独出现于主语位置	137
7.3.2 “大部分”单独出现于宾语位置	138
7.3.3 “大部分”与“都”共现	139
7.3.4 “大部分”与“任何”共现	141
7.4 结语	142
第八章 一些容易与量化关系混淆的语义概念	144
8.1 全量关系 vs. 最大化	145
8.1.1 最大化操作的定义及其应用	145
8.1.2 全称量化与最大化的区别和联系	151
8.1.3 “都”不适用最大化操作	153
8.2 全量关系 vs. 加合操作	157
8.3 全量关系 vs. 有定性	158
8.4 全量关系 vs. 动词复数性	160
8.5 全量关系 vs. 程度高	162
8.6 结语	164
第九章 余论	166
参考文献	172

第一章 引言：何谓数量表达

理解数量关系是人类共有的思维活动,而语言,作为思维的载体,自然不乏数量表达(quantificational expression)。数量表达指的是涉及事物的数和量的语言表达,比如“三(只)”“大量”等。此类表达的涵盖范围非常广,包括但不限于精确的数量或比例、模糊的数量或比例、数量范围、对于数量程度的判断以及全、有、无等与逻辑相关的数量概念。

表(1) 英语数量表达示例

英语	
可数	不可数
<i>no</i>	<i>no</i>
<i>some</i>	<i>some</i>
<i>every, each</i>	
<i>all</i>	<i>all</i>
<i>both</i>	
<i>many</i>	<i>much</i>
<i>few</i>	<i>little</i>
<i>most</i>	<i>most</i>
<i>one third (of)</i>	<i>one third (of)</i>
<i>three</i>	
<i>more than three.</i>	

表(1)所示的是英语中一些数量表达。其中, *no*、*some*、*each*、*every* 及 *all* 属于典型的逻辑量化词(logical quantifier word), *no* 表示无, *some* 表示存在(有), *each*、*every*、*all* 则表示全量。之所以称这些数量表达为逻辑量化词,是因为这些量化词的意义涉及逻辑学所关注的基本数量关系,针对这些基本数量关系的逻辑研究可以追溯至亚里士多德的三段论(syllogism)。从数量范围的角度去看待这些量化词,我们可以认为,“无”对应的数量为0,“存在”对应的数量范围为 ≥ 1 ,而“全”则表示数量相对于某一个范围取最大值。因此,虽然这些量化词本身并不包含具体的数量,却切实地与数量有关,是典型的数量表达。*both* 也有全量的意味,不过这个量化词还进一步要求所涉的范围内仅有两个对象。*many*、*much*、*few*、*little* 表示对于数量程度高低或所占比例高低的判断,因为判断标准是可变的,这类数量表达并不对应确定的数量或比例。*most* 表示大多数或超过半数,其实也是有关比例的判断。*one third (of)* 是运用分数的数量表达,对应确定的比例;而 *three* 和 *more than three* 则是涉及具体数目或数量范围的数量表达。如表(1)所示,数量表达常以限定词(determiner)的形式出现,在英语中,所限定的名词是否可数在一定程度上影响限定词的选择,例如 *every* 和 *each* 不能限定不可数名词,*every rice* 是不合语法的表达。汉语名词的可数性在形态上没有显性的标记,但是汉语限定词的选择也受到名词可数性的影响,例如,水没有天然的个体单位,不易进行计数;而人有天然的个体单位,容易对之进行计数,在表达类似 *most* 的意思时,汉语可以说“大部分人/大多数人”以及“大部分水”,却不允许“大多数水”这样的表达。由此可见,不管可数性在名词词类的形态上是否有显性的标记,这一特性对于数量表达限定词的使用都是有一定影响的。

仅从表(1)中的例子就可以看出,自然语言中的数量表达可以传达丰富的意义,除了我们最熟悉的数词以外,还包括和数量有关的逻辑关系以及程度判断等,而且数量表达会与其他语言成分(如名词)形成有趣的匹配关系。通过本书下面几章的讨论,读者就会明白:数

量表达的作用不仅仅是计数和度量,而是会与句中其他成分互动,并对句子所表达的语义关系进行限制。数量表达的意义是形式语义学研究中的重大议题,此类表达与名词、动词等主要词类都有互动,因此其意义研究作为一条主线将自然语言意义中的一些主要问题都串联了起来,见证并促成了形式语义学的萌芽与发展。形式语义学研究运用数理逻辑工具对数量表达的意义进行刻画,并慢慢形成了一套较为完整的量化理论,对于语言学学习者和研究者而言,了解和掌握量化理论是涉足形式语义学必经的一个阶段。

本书针对数量表达意义的讨论,主要分为三个部分:其一,对语言中的数量表达作分类与归纳;其二,介绍分析数量表达语义的数理逻辑工具以及由此形成的量化理论;其三,从与数量表达有关的几个具体语义问题切入,展现量化理论的解释力以及局限。本书旨在通过对数量表达意义的探索展现自然语言意义研究和逻辑研究之间难舍难分又各自为阵的奇妙关系。

1.1 数量表达的分类

1.1.1 数量表达的句法范畴

自然语言中的数量表达手段,按照其所属的句法范畴,主要可以分为两大类:D-量化手段以及 A-量化手段(Pardee, 1991, 1995)。

D-量化中的“D”指的是限定词(determiner),因此 D-量化(或者说限定词量化)所对应的就是由限定词实现的数量表达。第 1.1 节的表(1)中所列的英语数量表达在句法范畴上都可以视为限定词,因此都属于 D-量化手段。限定词与名词或名词短语共现并对后者的语义进行限定,指明有定性、领属关系以及数量等语义特征。需要注意,此处笔者说的“限定词”是一个宽泛松散的类别,其中也包括数词。有的研究认为数词在句法结构中不属于限定词,而是位于限定词之下的一个层级。如(1)及(2)所示,*all* 和 *forty* 都对 *students* 的语

义作限定, *all* 将所有相关的学生都囊括进来, 而 *forty* 则指明相关学生的数目为 40。但(3)中, *all* 和 *forty* 共现于同一句话中, 而 *all* 所限定的对象是 *forty students*, 由此可见, *all* 相比 *forty* 而言属于更典型的限定词, 而(3)中的 *forty* 则可以被看作 *students* 的修饰语。从语义的角度看, *all* 和 *forty* 都可以被分析为数量关系, 而且句法上两者都可以单独出现于名词之前并限定其语义, 因此笔者暂不深究其句法范畴上的差异, 将它们都视作限定词量化手段。

- (1) All students like linguistics. (英语。意为: 所有学生都喜欢语言学。)
- (2) Forty students like linguistics. (英语。意为: 有 40 个学生喜欢语言学。)
- (3) All forty students like linguistics. (英语。意为: 40 个学生全部都喜欢语言学。)

A-量化中的“A”指的是由副词(adverb)、助词(auxiliary)以及词缀(affix)实现的数量表达。例如, (4)中的副词“都”表示全量, 要求他们中的每一个无一例外都笑了; (5)中所传达的必然性也可以用量化来解释, 句中的情态助动词“必须”表达全量, 不过其量化对象是比较特殊的, 不是人或事物, 而是不与相关法律规定相冲突的可能世界(possible world), “必须”要求在每一个这样的世界里, “你”都遵守法律(参考 Kripke, 1959)。粤语常诉诸词缀来表达量化, 例(6)中, 词缀“晒”依附于动词“饮”之后, 在语义上, “晒”表示全量, 要求一杯水中的每个部分都无一例外地被“我”喝了(参考 Lee, 2012)。

- (4) 他们都笑了。
- (5) 你必须遵守法律。
- (6) 我饮晒杯水。(粤语。意为: 我把那杯水都喝了。)(邓思颖, 2015)

除了 D-量化以及 A-量化手段以外, 数量表达还可以直接以名词短语的形式出现。如(7)所示, 传递数量信息的 *everyone* 和 *nobody*

是由一个单词构成的名词短语,因此也不能归入 D-量化手段。

- (7) *Everyone/Nobody takes the linguistic course.* (英语。
意为:每个人/没有人选那门语言学课程。)

由上述例子可知,数量表达所涉及的句法范畴多种多样,在句法结构上,D-量化手段与名词短语关系紧密,而 A-量化手段则与动词短语关系紧密,因此数量表达的意义研究与自然语言中的主要词类都有关联。在下面的讨论中,我们将数量表达(quantificational expression)视作一个大类,其中主要包含两个子类量化手段,即 D-量化以及 A-量化。另外,我们也可以以数量表达所属的形态和句法层级对之进行归类,将之细分为量化词缀(quantificational affix)(如粤语“晒”)、量化词(quantificational word)(如英语 *all*)以及量化短语(quantificational phrase)(如英语 *everyone*、*every student* 等等)。

1.1.2 数量表达的语义分类

在第 1.1.1 节中,我们按照数量表达所属的句法范畴或者结构层级对之进行分类,并初步介绍了语言中的数量表达的句法分布以及句法分布与语义之间的互动关系。另外,我们也可以从数量表达的语义着手,根据其意义贡献对之进行分类。

例如,例(4)至例(6)中的数量表达成分的句法范畴都不同,而且数量表达所针对的对象(即量化对象)的句法位置也不固定,有时量化对象甚至是隐性的(如例(5)所示),但从其语义本质上看,它们都属于全称量化(universal quantification),要求某个集合中的所有成员都具有某种属性。全称量化是这些数量表达的意义核心,在具体的语境下可以产生不同的解读。(4)中,“都”的量化对象是位于其左边的“他们”,要求“他们”中的每一个都符合谓语所表达的语义,即“笑了”,从而强调了“他们”这些人之间的一致性。(5)中,“必须”的量化对象是所有不与相关法律冲突的可能世界,虽然这些可能世界在句子中并没有显性的体现。针对这些可能世界的全量关系最

终传达的是有关义务的情态义。(6)中,“晒”的量化对象是位于其右边的“杯水”,要求那杯水的每一个部分都被“我”喝了,因此得到的是“完结”“一点不剩”的解读。仔细观察例(4)至例(6)还可以发现,全称量化所针对的对象组成具有灵活性,“他们”所指代的是若干独立的人的个体,具有明确的单位性;而“(那)杯水”中的各个部分则无明确的单位性;可能世界则是更为抽象的实体。由此可见,数量表达可以表达丰富的意义,能够对处于各个位置的各类实体发挥作用,但是其语义本质却可以是比较单一的。从语义角度研究数量表达,可以跨越词类的界限,更好地把握自然语言的本质,为探寻人类思维的独异性提供一个切入点。

除了全称量化,从意义的角度看,数量表达还包括存在量化表达(existential quantificational expression)、比例量化表达(proportional quantificational expression)等子类。另外,我们还可以按照数量表达所具有的具体性质(如强弱、单调性等)对之进行分类,笔者将在本书第三至第五章中对这些概念和性质作具体的讨论。

例(4)至例(6)中,全量表达的量化对象都是实体的集合,例如(4)中全量关系针对的是“他们”的集合。但是,自然语言中的量化手段,其复杂程度还不止于此,例如,(8)中量化词“不同”的量化对象不是“人”的集合,也不是“兴趣爱好”的集合,而是基于人与兴趣爱好这两个集合所构成的二元映射关系。

(8) 不同的人有不同的爱好。

根据数量表达所作用的量化对象的不同本质,我们可以赋予数量表达不同的语义类型。例如,(4)中的“都”属于 $\langle 1, 1 \rangle$ 型数量表达,而(8)中“不同”则属于 $\langle 2 \rangle$ 型数量表达(Peters & Westerståhl, 2006)。自然语言中大部分的数量表达都属于比较简单的 $\langle 1, 1 \rangle$ 型,因此,笔者将 $\langle 1, 1 \rangle$ 型数量表达作为本书的主要考察对象。

1.2 显性和隐性数量表达

前文提到的数量表达大都属于显性数量表达(除了例(5)以外),所谓“显性”包括两方面:其一是数量表达成分本身具有显性,其二是其量化对象具有显性。例(5)中的情态助动词“必须”含有全量的意思,但是其量化对象,即可能世界,并没有显性的句法位置,因此属于隐性量化手段。除了情态助动词以外,还有一些语言成分的意义可以被分析为隐性的数量表达。

我们可以认为过去时的语义其实是隐性的数量表达。(9)中的过去时标记表示:存在一个位于参照时间之前的时刻(moment of time),而这个时刻对应的状态为言者在家。从数量表达的角度看,过去时表示针对时刻的存在量化,被量化的时刻并不是句子的显性成分,因此过去时也可算作一种隐性数量表达。

(9) I was at home.

“必须”属于隐性全称量化表达;过去时属于隐性存在量化表达;而“都”和“晒”则往往是针对显性量化对象的显性量化表达,如果具有一定的量化理论知识,我们就可以对上述数量表达的意义本质作出比较清晰的判断。不过,有时候,隐性数量表达的意义并不那么容易确定,而是要视语境而定。例如,(10a)可以理解为存在一些窗户开着,即隐性的存在量化,也可以理解为每扇窗户都开着,即隐性的全称量化。假设,大雨将至,言者突然记起来家里厨房的两扇窗还开着,并说了(10a),这时候言者的意思是(10b),即家里有些窗户还没关,厨房会有被雨水浸湿的可能,而不是说家里所有的窗户都没关。再假设,家里刚刚装修好,言者的母亲嘱咐言者别忘了把所有窗户打开通风,在此情况下言者回答(10a)则倾向于表达(10c)的意思,即所有窗户都按照母亲的要求打开了。

(10) a. The windows are open.

- b. Some (but not all of) the windows are open.
- c. Every window is open.

又如, (11a) 可以意为这些女孩一起造了一艘划艇, 即(11b), 此时句子并不含有隐性数量表达。而(11a)也可以意为这些女孩中的每一个都单独造了一艘划艇, 即(11c), 要获得这种解读, 就需要隐性全称量化的帮助, 隐性全称量化将这些女孩作为量化对象, 并要求她们中的每一个都满足谓语的语义。

- (11) a. The girls built a raft.
- b. The girls collectively built one same raft.
- c. Each of the girls built a separate raft.

在一般情况下, 数量表达的意义属于句子的真值条件层面, 即在判断句子的真假时发挥作用。假设实际情况为“他们”中有一人没有笑, 那么例(4)就应被判断为假; 若有一种情况, 听者“你”可以违反法律, 则例(5)为假。但有时数量表达则不涉及真假判断, 而是与句子的推论义有关, 且看例(12) (其中大写的 WHISKY 被重读, 表示句子的焦点部分)。

- (12) He even drank WHISKY at the party. (英语。意为: 他在派对上甚至喝了威士忌。)

例(12)中与句子真值条件相关的断言是“他在派对上喝了威士忌”, 句中 *even* “甚至”的贡献则针对含义 (implicature) 的层面, 表示“他在派对上喝威士忌是最不可能的或者言者最没有料到的事 (Karttunen & Peters, 1979)。”他”喝威士忌这件事的不可能性之高其实也是通过全称量化来传达的, 量化对象是诸如“他在派对上喝矿泉水”“他在派对上喝汽水”“他在派对上喝啤酒”等选项, 而全称量化则要求所有这些选项的可能性无一例外地都低于“他在派对上喝威士忌”, 由此便传递出惊讶、未料的意味。这些由重读 *whisky* 而产生的选项也并未显性地出现于句中。因此, *even* 所表达的全称量化

也属于隐性量化表达。

1.3 数量表达的特殊语义表现

本节对数量表达的特殊语义表现加以说明,以此揭示出数量表达语义研究以及量化理论构建的必要性。下面,笔者主要讨论 D-量化手段以及量化短语的特殊语义表现,指出:一般的名词短语指称个体或集合,而量化短语虽然在句法范畴上也可划为名词短语,但其语义却与一般的名词短语有显著的差异。

名词短语往往指称个体,如专有名词(proper name)“张三”指称参照世界中一个名为张三的人,代词“我”则对应语境中的言者,而指示词短语“这本书”则挑出语境中一本特定的离言者较近的书。然而,量化短语虽然与这些名词短语具有相同的句法范畴,且一样都可以占据论元位置,其语义却与名词短语有很大的差异。

首先看例(13),其中反身代词 *himself* 与句内主语 *John* 形成回指关系, *himself* 与其先行词 *John* 指代的是同一个个体,因此将 *himself* 用 *John* 替换所得到的(13b)与(13a)在意义上是等价的。然而,若将主语 *John* 换作量化短语 *every man* (如(14)所示),所得到的两句话便不再等价了。(14a)意为:对于每一个人 x 来说, x 选了 x 自己;而(14b)则意为:对于每一个人 x 来说, x 为包括 x 在内的每一个人都投了票。假设一个模型 M 中包含 3 个人 $\{a, b, c\}$, 则要使得(14a)在 M 中为真,就要求 a 给 a 投票, b 给 b 投票, c 给 c 投票;而若要使得(14b)在 M 中为真,则要求 a 给 a, b, c 投票, b 给 a, b, c 投票, c 给 a, b, c 投票。(14a)与(14b)的差异提示我们: *himself* 并不与量化短语 *every man* 形成回指关系,因此 *himself* 也无法直接用 *every man* 替换而保持句意不变。这促使我们对量化短语的语义给出一个不同于专有名词等有定名词短语的分析。

- (13) a. John loves himself. (英语。意为:约翰喜欢他自己。)