

类型相配与类型贴合^{*}

满海霞

【提要】类型论的诞生源于对数学基础和逻辑理论中悖论问题的解决。上世纪六十年代末,美国逻辑学家蒙太格开创了将类型论应用于自然语言语义分析的研究方向。有关的研讨在语言学界产生了较大影响,黄师哲提出的语义类型相配论就是用类型论方法研究汉语形名结构问题的一个有益尝试。但是从类型论的角度审视,语义类型相配论除了具有仅仅适用于解释合取类形名结构的局限外,它在逻辑应用于自然语言领域的一些基本概念的理解上也存在一定偏差。

【关键词】类型论 语义类型相配论 蒙太格语法

〔中图分类号〕B81 〔文献标识码〕A 〔文章编号〕1000-2952(2010)03-0059-05

二十世纪初,英国哲学家罗素为解决集合论悖论问题,提出了“类型”概念。类型思想“挽救”了集合论,也成为现代逻辑的一个坚实基础。近几十年来,类型论思想在形式语义学框架下得到了广泛应用。上世纪六七十年代,美国数理逻辑学家蒙太格创立了蒙太格语法,首次将类型论引入到自然语言的语句系统中来,开创了将类型论应用于自然语言语义分析的思路。在此之后,运用类型论手段分析自然语言的尝试屡见不鲜。有基于蒙太格系统添加算子和技术手段以增强系统在某些方面解释力的,如 Chierchia 的性质论;^①有参照蒙太格的方式去构造部分语句系统的,如邹崇理构造的描述时间特征的汉语部分语句系统;^②也有使用自然语言语词所对应的类型来解释语言问题的,如黄师哲依据类型论和性质论所提出的语义类型相配论。^{③④}

语义类型相配论采用相同类型进行匹配的思想,以一种全新的视角解释了汉语中性质形

容词和状态形容词的分布特点及分布规律,引起了国内语言学界的广泛关注。为给予语义类型相配论正确的理解和评价,本文拟从类型论的角度展开讨论,对相配论涉及的几个形式语义学概念加以梳理,以期更好地运用逻辑技术手段分析自然语言的语义。

* 本文受国家社科基金项目 09BZX046 资助。本文初稿与邹崇理先生多次讨论修改,在此深表感谢。

① Chierchia, G. Topics in the Syntax and Semantics of Infinitives and Gerunds. Ph. D. dissertation, University of Massachusetts, 1984.

② 邹崇理:《自然语言逻辑研究》,北京大学出版社2000年版。

③ S. Z. Huang, Property Theory, Adjectives, and Modification in Chinese. Journal of East Asian Linguistics 15, 2006, pp. 343-369.

④ 黄师哲:《语义类型相配论与多种语言形名结构之研究》,《汉语学报》2008年第2期。

一、语义类型相配论中的形容词修饰问题

朱德熙先生将汉语中的形容词分为性质形容词和状态形容词两部分，前者指没有任何修饰成分的简单形式，如红、大、干净等；后者则指通过叠音、加词缀、加程度副词等手段得到的复杂形式，如老老实实、乱哄哄、很好等。黄师哲认为，由于性质形容词和状态形容词分属不同类型 (semantic type)，从而造成了二者在修饰语和谓语位置上互为对立、互为补充的分布情况。根据 Chierchia “凡是充当论元 (argument) 的语法成分在语义上都是个体类型” 的说法，黄得出“汉语的名词和形容词的简单形式都可以属于个体类型”、而复杂形式则对应 ?e, t? 类型的结论，并进一步概括为：

- a. 修饰语和被修饰语必须具有相同的语义类型。b. 修饰语和被修饰语之间的关系是一种合取式的 (conjunction)，或者说是交集式的 (intersection) 关系。这种关系使得修饰语必须和被修饰语在语义上是同类型的……修饰语应为何种类型取决于被修饰语的语义类型。^①

其中“修饰语”和“被修饰语”主要指汉语中修饰名词的形容词和被形容词修饰的名词，此条件强调修饰语与被修饰语直接运算的条件是具有相同类型，即语义类型必须相配。如此就可以解释为什么在汉语里可以说“漂亮女孩”，但却不能说“很漂亮女孩”，因为简单形容词“漂亮”和名词“女孩”都具有个体类型 e，类型相配，所以前者合语感；而复杂形容词“很漂亮”对应 ?e, t? 类型，与“女孩”类型不相配，所以后者不合语感。这样的解释看起来确实很有说服力，但是该文作者也承认，相配论在解释力上仍有局限，它不能用于解释“非合取式形容词”。

在以往的语义分析中，英语形容词总是被

处理成所谓的相交函项，“即把 ‘big flea’ (大跳蚤) 理解成：‘big entities’ (大东西) 与 ‘flea’ (跳蚤) 的相交。”^②但是这显然不是我们所理解的大跳蚤的意思，把大跳蚤看作既是跳蚤又是大的东西，这样的解读是令人质疑的。类似的，相交函项法也不能说明内涵形容词对名词的修饰，如 “fake gun”，以及副词对动词的修饰，如 “walk quickly” 等。许多人都注意到了这一点。^{③④}蒙太格在论文 “English as a formal language” 中构造的系统就把形容词处理成一种以通名为论元的函数，把 “big” 处理成对 “flea” 进行限制的词项，把大跳蚤理解成跳蚤中被 “大” 限制而获得的一个子集。由于语义类型相配论基于传统的相交函项分析法，显然也不能处理非合取类修饰语的情况。

黄在进一步探讨 “如何定义修饰语与名词的语义类型” 时还指出，在修饰语与名词的关系问题上，西方学界存在两种观点，一种是函项应用式，一种则是她所坚持的合取式，从她对汉语形容词语料的分析上来看，正好支持了后一种理论。但是笔者认为，黄的分析尚不足以支持合取式理论。从上面的讨论可以看出，两种方法争论的焦点主要在于对非合取类形容词的处理上，但是语义类型相配论不但排除了有关非合取类形容词的讨论，而且在其文中所给语例也均未涉及非合取类形容词，所以，与其说它 “对汉语语料的分析支持了后一种理论”，倒不如说相交函项法仅仅适用于汉语中合取形容词的情况。

① 黄师哲：《语义类型相配论与多种语言形名结构之研究》，《汉语学报》2008年第2期。

② 邹崇理：《范畴类型逻辑》，中国社会科学出版社2008年版，第50页。

③ [美] 万德勒：《哲学中的语言学》，陈嘉映译，华夏出版社1970年版，第292~330页。万德勒在该书中把英语中的形容词分为八种情况，其中只有第一种可以直接理解成集合之间的合取。

④ Heim and Kratzer, *Semantics in Generative Grammar*. Massachusetts: Blackwell Publishers, 1998, p. 70. 他们也指出，非合取类形容词占自然语言形容词中的多数，合取类形容词反而是例外。

二、相关的类型论知识

(一) 类型论的基本思想

类型论假设最基本的类型有两个，其他所有类型都可以由这两个类型衍生出来。^① 类型论的基本精神是函数的贴合，即类型之间通过函项贴合进行毗连运算。这一思想虽然由来已久，但是直到蒙太格才被用于自然语言的分析。

蒙太格发现自然语言与逻辑语言在深层构造上遵循共同的结构规律，可以用类似构造逻辑形式系统的方式构造自然语言的部分语句系统。在这样的系统中，句法操作基于范畴运算，语义操作则依赖逻辑类型的贴合。根据规则对规则假设，一条句法规则对应一条语义规则，^② 最终获得自然语言语句的语义解释。在蒙太格的传统中，两个基本类型通常用 e 和 t 来表示，其中 e 代表个体， t 代表真值，类型的递归定义为：

- ① e, t 是基本类型；
- ② 如果 a, b 是类型，则 $? a, b?$ 也是类型；
- ③ 除此之外，没有其他类型。

依据以上定义，从基本类型 e, t 出发，可以得到 $? e, t?, ? e, ? e, t?, ? ? e, t?, ? e, t?$ 等类型。类型的贴合是指：类型 a 和类型 $? a, b?$ 进行运算得类型 b 。完整地说，令 a, b 是集合论对象或逻辑表达式，如果 b 的类型是 $? a, b?$ ， a 的类型是 a ，那么， b 与 a 的毗连 $b(a)$ 意味类型 $? a, b?$ 和类型 a 贴合的结果，即得到类型 b 。比如若专名“John”对应类型为 e 的个体常项 $John \vDash$ ^③ 不及物动词“run”对应类型为 $? e, t?$ 的谓词 $run \vDash$ run 和 $John \vDash$ 二者毗连后得到的就是类型为 t 的逻辑表达式 $run \vDash (John \vDash)$ 。总之，进行毗连的两个逻辑表达式不能具有相同类型，作谓词的表达式的类型要比作论元的表达式的类型高一阶，才能保证类型贴合的正常进行。而且，这里类型贴合的载体不直接是自然语言表达式本身，而是翻译它们而获得的

逻辑表达式，此所谓间接语义解释。所以，在这里有必要进一步指出，在蒙太格语法中，类型论的贴合思想不仅体现在间接语义解释中，还更明显地体现在直接语义解释中。

(二) 直接语义解释与间接语义解释

蒙太格在“English as a formal language”中构造的英语部分语句系统，采用的是直接的语义解释。直接语义解释的操作方法是为每一个自然语言表达式找到直接对应的语义值，即集合或函项，如英语句“every student walks”（每个学生走路）在系统中可以直接解释为：^④

令 $【student】$ 是类型为 $? e, t?$ 的函项 k ， $【walks】$ 是类型为 $? e, t?$ 的函项 g ， $【every】$ 就是类型为 $? ? e, t?, ? ? e, t?, t?$ 的函项 h ，满足：

$$(h(k))(g) = \begin{cases} 1 & \text{仅当对任何 } a \in D_e, \text{ 若 } k \\ (a) = 1, \text{ 则 } g(a) = 1; \\ 0 & \text{ 否则} \end{cases}$$

这里类型贴合的载体是集合论对象。 h 先后对 k 和 g 的运算显然遵循类型贴合规则， h 的类型不同于 k ， $h(k)$ 的类型也不同于 g 。然而，参与这种泛函运算的不仅有函项和个体，甚至还涉及函项的函项，这样使得形式语义分析的理解不够直观。为此蒙太格创立了间接的语义解释方法。如在 PTQ 系统中，“every student walks”就被翻译成高阶逻辑式“ $x(student \vDash(x) \otimes walk \vDash(x))$ ”。再借助高阶逻辑的语义模型，对上述全称蕴涵式进行解释，获得的直观结果是：学生类属于散步类。在间接的语义解释中，我们所采用的翻译方法，是把自然语言表达式翻译成高阶逻辑表达式，如把 every 翻译成“ $!P \perp$

① Gamut L. T. F., Logic, Language and Meaning V (II): Intensional Logic and Logical Grammar, Chicago and London: The University of Chicago Press, 1982, pp. 75-116.

② 蒙太格语法中的句法规则不同于传统语法意义上的句法规则，它类似逻辑系统中的词项生成规则。

③ 在自然语言语词的右上角加表示它在形式系统中对应的逻辑表达式。本文忽略对专门的类型提升操作。

④ $【\gamma】$ 表示表达式 γ 的语义解释。就直接语义解释而言， $【\gamma】$ 代表集合或函项；就间接语义解释而言， $【\gamma】$ 指翻译 γ 所得的逻辑表达式。

Q "x(P(x) ® Q(x))". 这样对句法生成树上每个节点的句法表达式, 我们都可以指派一个高阶逻辑式及其语义类型。伴随句法生成, 高阶逻辑式的毗连及相应语义类型的贴合同时进行。

再以“cats in Texas” (德克萨斯州的猫) 为例, 根据蒙太格语法最初的假设, 在间接语义解释中, 专名“Texas”的翻译【Texas】是个体常项, 对应 e 类型, “in”的翻译【In】是二元谓词, 对应 e, ? e, t? 类型, 经过毗连贴合之后, “in-Texas”的翻译【In-Texas】就对应? e, t? 类型。因为英语中光杆名词代表一种性质, “cats”的翻译【cats】也对应? e, t? 类型, 导致【cats】和【In-Texas】类型相同, 无法继续进行毗连贴合。一般来说, 此时可以使用两种技术手段解决。一种是类型提升法。首先把【in】的类型从? e, ? e, t? 提升为? e, ?? e, t? , ? e, t??, ①得到【In-Texas】的类型就是? e, t? , ? e, t?, 它能够以【cats】为论元继续进行毗连贴合, 从而维护了类型贴合的思想。另一种是增加类型匹配的翻译规则, 如 Heim 和 Kratzer 制定的 Predicate Modification-rule (谓词修饰规则, 简称为 PM 规则):

若 a, b 是树形图上同一母节点 g 的两个子节点, 且其翻译【a】和【b】的类型都为 e, t?, 则【g】= lx(【a】(x) Û 【b】(x))。

显而易见, PM 规则把“类型提升”变成了“类型匹配”, 它没有直接提升自然语言表达式所对应的逻辑式及其语义类型, 而是把“维护类型贴合”的提升功能转交给对有关表达式的翻译进行合取处理, 并增添了 l 算子。从下面列出的两种方法对“cats in Texas”所进行的语义生成过程来看, 两种处理只在第一步对“in”所对应的翻译及其类型的处理上有所不同, 但最后得到的结果都是一致的。二者殊途同归, 其中逻辑式的毗连都遵循类型间的贴合原则。

令【Texas】= Texas (类型为 e); 【cats】= lxCat (x) (类型为? e, t?)

类型提升法:

1. 【In】= ly lP lx(In (y))(x) Û P(x) ? e, ?? e, t? , ? e, t??

PM 规则法: 1. 【In】= ly lx In (y)(x) ? e, ? e, t?

2. = 2. = 【In-Texas】= 【In】(【Texas】) = ly lP lx(In (y))(x) Û P(x)(Texas y) = lP lx(In (Texas y)(x) Û P(x)) ? e, t? , ? e, t??

3. = 3. = 【cats-in-Texas】= 【In-Texas】(【cats】) = lP lx(In (Texas y)(x) Û P(x))(lxCat (x)) = lx(In (Texas y)(x) Û lyCat (y)(x)) (易字) = lx(In (Texas y)(x) Û Cat (x)) ? e, t?

从上面的讨论中我们发现, 无论是直接语义解释还是间接语义解释, 无论是间接语义解释的类型提升法还是 PM 规则的类型匹配法, 其技术处理所依赖的都是类型的贴合思想。语义类型相配论是受 PM 规则和性质论启发所提出的, 原则上讲也应该遵守类型的函项贴合原则。

(三) 重新审视相配论

从以上的讨论可以看出, 在直接解释那里, 由于从自然语言到集合论对象是一种纯粹的直接对应, 因此根据集合论对象具有什么类型, 就可以反过来说对应的自然语言表达式具有什么样的类型。如函项 h 具有类型? e, t? , ?? e, t? , t??, 就说 every 也具有这样的类型。同样, 在间接解释的类型提升法那里, 由于把自然语言表达式对应于高阶逻辑式时也未作添加逻辑联结词之类的技术处理, 所以也可以反过来说自然语言表达式“in Texas”的类型是? e, t? , ? e, t??、“cats”的类型是? e, t?、类型贴合后得到的表达式类型也为? e, t?。然而, 在 PM 规则的使用情况下, 由于从自然语言到逻辑式的翻译做了添加合取词的技术处理, 虽然【cats】、【In-Texas】和【cats-in-Texas】的类型都是 e, t?, 却不好反过来说“cats”, “in Texas”和“cats-in-Texas”三者的类型都是 e, t?, 不好说在自然语言这里, cats 和 in Texas 因此是直接毗连而没有添加任何东西的。语义类型相配论认为, 作为修饰语的形容词和作为被修饰语的名词的类型相同, 据此毗连成有同样类型的形名结构, 这种看法存在几个问题:

第一, 容易使人产生误解, 认为类型之间可以进行非贴合的运算。类型相配不等于类型贴合, 后者是类型论坚持的基本思想, 而前者

① 【in】所对应的逻辑式也要发生相应的变化, 参见下文。

只是用类型论进行间接语义解释的一种技术处理；第二，容易使人忽视间接语义解释的类型提升法和类型匹配法的区别。在类型提升法那里，自然语言表达式对应的高阶逻辑式的类型可以说成是自然语言表达式的类型。但在类型匹配法这里，不能这样简单地划等号；第三，使人对自然语言表达式本身和翻译它们的逻辑式这两个不同层面产生混淆：一方面，自然语言形容词a和名词b直接毗连成形成名结构ab；另一方面，由a的翻译和b的翻译再添加一些逻辑的技术手段得到ab的翻译，两个层面的操作不对等，所以不能把逻辑层面类型的变化规律简单地移植到自然语言层面。

基于严格的科学精神要求，我们觉得语义类型相配论势必加上下面的补充说明：

就间接语义解释而言，

- a. 修饰语对应的逻辑翻译与被修饰语对应的逻辑翻译具有 $\{a, b\}$ 类型。
- b. 修饰语对应的逻辑翻译与被修饰语对应的逻辑翻译之间是一种受 $\{a, b\}$ 约束的合取式关系（表程度、内涵等修饰语除外），这种关系使得修饰语和被修饰语毗连的逻辑翻译也具有 $\{a, b\}$ 类型。

三、小结

在我国的语言学界和逻辑学界，应用形式

语义学方法处理汉语问题是一种较为少见的声音，语义类型相配论是极其有益的一次尝试，所获成果具有一定建设性。但是，它只适用于解释合取类形名结构，而且从类型论的角度审视，它在逻辑应用于自然语言领域的一些基本概念的理解上存在一定偏差，本文对此做了一定补充和讨论。

[导师邹崇理教授点评]

类型论是逻辑和数学的基础，是自上个世纪70年代以来国外形式语言学的重要方法，而类型贴合和类型相配的思想在理论语言学领域也产生了较大影响。但毋庸置疑的是，由于历史的原因，中国语言学界对类型论及其类型匹配论在语言分析中的应用还比较陌生，对涉及逻辑和数学难度的技术细节存在一些理解上的偏差。该文针对这种现状，对相配论的适用范围及其类型论基础等方面进行了考察、分析和讨论，这个工作有助于准确理解自然语言的形式语义分析所涉及的一些逻辑概念。

本文作者：中国社会科学院研究生院哲学系2008级博士研究生

责任编辑：周勤勤

Type-matching Vs. Type-application

Man Haixia

Abstract: Type theory was invented as a solution to paradoxes in mathematics and logics. In late 1960s, American logician Richard Montague introduced type theory into the study of natural language semantics. Henceforth, relevant discussions were booming and have exerted great influence upon linguistic circles. Type-matching theory, which focuses on the complementary distribution between simple adjectives and complex adjectives in Mandarin Chinese, is a rewarding attempt. However, if examined from the perspective of type theory, type-matching theory can only accounts for conjunctive adjectives.

Key words: type theory; type-matching theory; Montague Grammar

(C)1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>