

从复合事件语义相关度看现代汉语述结式成立条件¹

詹卫东 马腾

北京大学中文系/中国语言学研究中心/计算语言学教育部重点实验室

学界以往关于现代汉语述结式（比如“吃饱、洗干净、哭肿、唱红”等）的讨论主要集中在 V1-V2 整体的论元结构如何由 V1 和 V2 各自的论元结构导出，述结式与相关句法结构（如“把”字句、重动句等）的互动，述结式的认知研究等方面，较少涉及 V1 跟 V2 在形成述结式时的组配限制，即 V1-V2 构成述结式的成立条件，而这个问题对于计算机中文信息处理和面向非母语者的汉语教学来说，都有探讨的价值。本文在已有的关于 V1-V2 组配约束的定性分析基础上，进一步探讨如何定量地分析 V1-V2 构成述结式的可能性。本文认为，从复合事件语义结构分析的角度来审视汉语述结式，可以把典型述结式看作是“致使（原因）—结果”复合事件的压缩编码形式。本文假设，两个谓词性成分 V1 跟 V2 是否能组配形成述结式，可以通过计算 V1 跟 V2 之间的语义相关度，以及 V1-V2 组合跟已有的典型述结式之间的相似程度来加以估计。据此本文提出综合考虑这两个因素来评估 V1-V2 构成述结式的可能性。具体方法一是基于大规模真实语料计算 V1-V2 的共现概率，以此来估计 V1-V2 之间具有因果关联的可能性。二是基于已有的述结式数据库知识源和语义层级分类词典知识源，计算 V1-V2 与已有典型述结式的相似度，最终将这两部分的计算结果加权相加，作为 V1-V2 语义相关度的评分。得分越高，则 V1-V2 越有可能是述结式。本文随机选取了 100 个 V1 和 100 个 V2，根据本文提出的计算公式，进行了初步的 V1-V2 语义相关度计算试验，结果表明，本文提出的方法具有一定的判别效力。文章同时也指出了目前所提出的计算方法存在的问题以及改进的方向。

1 引言

现代汉语述结式由两个谓词性成分 V1-V2 黏合而成。该结构典型的语义模式是：V1 所表示的动作导致出现 V2 所表示的状态。比如述结式“吃饱”，“吃”这个动作导致其主体（一般是人或动物）处于“饱”的状态。很显然，V1 和 V2 之间应该有事理上的因果联系，而如果缺乏这种联系，就无法构成述结式，比如“吃饿”就不是一个合格的述结式，因为作为 V1 的“吃”按常理不会导致“饿”这个结果状态。对于人来说，V1 跟 V2 是否能构成述结式，似乎不是一个问题。但是，对于计算机来说，判断一个 V1-V2 组合是否构成述结式，却并不简单。因为计算机很难像人那样判断“事理上的因果联系”——这实际上是一个涉及到深层语义理解的复杂问题。另外，对于很多非母语者来说，汉语的述结式也是比

¹ 本文研究工作得到教育部人文社会科学研究项目规划基金项目“现代汉语述补结构网络数据库的构建与应用”（项目号：12YJA740104）、国家社科基金面上项目“语言知识资源的可视化技术研究”（项目号：12BY061）以及国家社科基金重大项目“汉语国际教育背景下的汉语意合特征研究与大型知识库和语料库建设”（项目号：12&ZD175）资助，特此致谢。

较独特、不容易掌握的一种结构，在其他语言中可能需要用两个小句或其他复杂的动词性结构来表达的事件因果联系，在汉语的述结式中则可以用一个 V1-V2 黏合型的紧凑的谓词性结构来表达，这种结构和语义上的非常大的错位，往往使得非母语者很难把握其使用条件，因而会倾向于避免主动使用 V1-V2 述结式²。

学界以往对汉语述补结构进行过广泛和深入的研究，但主要是集中在 V1-V2 整体的论元结构如何由 V1 和 V2 各自的论元结构导出、述结式与相关句法结构（如“把”字句、重动句等）的互动、述结式的认知研究等方面（参见：Li 1990，黄锦章 1993，王红旗 1995，郭锐 1995,2002，袁毓林 2001，施春宏 2005,2006,2007,2008，宋文辉 2007 等），而对于述结式的能产性问题，即什么样的 V1 和 V2 会构成述结式，却关注的不多。下面三个例子，显示了在实际使用中，汉语 V1-V2 述结式具有很强的能产性。

[1] 胡军演哭戏很感人，把导演都给哭哭了。

[2] 吃懂法兰西

[3] 别让公共场所的劣质洗手液“洗脏”了你的手

“哭哭”表面上是一个动词重叠形式（比如“哭哭闹闹”），但在例 1 中，却是典型的述结式，前一个“哭”是“胡军哭”，后一个“哭”是“导演哭”。两个“哭”分属不同的施事论元角色。例 2 中的“吃懂”是一个少见的组合，但其语义模式也符合典型述结式的要求，V1“吃”的结果是导致其主体（人）更懂得法国（的文化）了，即 V2“懂”所指示的状态。例 3 中 V1“洗”导致了一个不合常理的结果“脏”（跟预期的符合常理的结果“干净”相反）。

从面向计算机的汉语信息处理以及面向非母语者的汉语教学的需要来说，关于 V1-V2 构成述结式的判别条件，是一个值得探讨的问题。本文提出一个思路，从复合事件中两个子事件之间的语义相关度计算的角度，对 V1-V2 构成述结式的可能性进行估计，并做了一些初步的试验。下文第二、三节介绍本文工作的基础：现代汉语述补结构词典以及从复合事件的语义模式分析述补结构的框架；第四节提出对 V1-V2 的语义相关度进行计算的具体方法；第五节介绍初步试验及对结果的简要分析。最后是结语。

2 现代汉语述补结构用法词典

由于汉语述补结构的独特性，对外汉语教学界一直把述补结构的教学作为重点和难点。针对述补结构的教学策略之一就是，把具体的用例尽可能多的穷举出来，加以细致的描写。比如北京语言大学王砚农等（1987）和刘月华（1998）就分别编纂了述补结构的词典。在 2007 年到 2010 年间，北京大学与日本早稻田大学合作，构建了“现代汉语述补结构用法数据库”（以下简称 VCD），通过互联网供研究者和学习者使用³。目前 VCD 收集的述补条目共 21031 条，其中述结式 7942 条。主要描述的信息包括（1）述补结构的释义；（2）述补结构的事件语义角色；（3）述补结构的用例（每条至少 3 个例句）；（4）述补结构的类型（分为“结果补语、趋向补语、可能补语、程度补语、介词补语 5 类），等等。

² 我们曾经考察过母语为日语的汉语初级学习者所写的 58 篇汉语作文，发现述结式使用频率很低，但只要用了，一般都没有用错。暨南大学唐玲的硕士论文《印尼留学生粘合式述补结构习得状况研究》（2004 年）也注意到了类似的现象。该文考察发现印尼留学生学习汉语粘合式述补结构时，结果补语正确使用率高，但掌握的补语量非常少。

³ 项目网址：<http://ccl.pku.edu.cn/vc>

下面给出 VCD 的一些统计数据。

表 1 VCD 条目数统计表

| 类型 | 数据 | |
|------|-------|------|
| 述语 | 词 | 1639 |
| | 义项 | 2014 |
| 补语 | 词 | 494 |
| | 义项 | 580 |
| 述补结构 | 21031 | |

表 2 VCD 各类型补语统计表

| 补语类型 | 数目 | 百分比 |
|------|-------|--------|
| 结果补语 | 7942 | 37.76% |
| 趋向补语 | 7267 | 34.55% |
| 可能补语 | 3390 | 16.12% |
| 程度补语 | 1336 | 6.35% |
| 介词补语 | 1096 | 5.21% |
| 总数 | 21031 | 100% |

表 3 VCD 述语分组带不同类型补语条目统计

| 动词类别 | 结果补语 | 趋向补语 | 可能补语 | 程度补语 | 介补补语 |
|--------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| HSK(甲) | 2110(26.57%) | 1516(20.86%) | 939(27.70%) | 400(29.94%) | 238(21.72%) |
| HSK(乙) | 2552(32.13%) | 2563(35.27%) | 1057(31.18%) | 437(32.71%) | 364(33.21%) |
| HSK(丙) | 1148(14.45%) | 1131(15.56%) | 513(15.13%) | 199(14.90%) | 159(14.51%) |
| HSK(丁) | 736(9.27%) | 642(8.83%) | 226(6.67%) | 90(6.74%) | 88(8.03%) |
| 非 HSK | 1396(17.58%) | 1415(19.47%) | 655(19.32%) | 210(15.72%) | 247(22.54%) |
| 合计 | 7942(37.76%) | 7267(34.55%) | 3390(16.12%) | 1336(6.35%) | 1096(5.21%) |

我们同时也考察了北语王砚农等(1987)编的述补词典的条目以及北大计算语言所“人民日报分词和词性标注语料库”⁴中的述结式用例。其中,北语述补词典中共有述语 984 个,补语 321 个,述补条目 4106 个。人民日报语料库中述结式用例中共有述语 1641 个,补语 220 个,述补结构 3835 个。比对 VCD 跟这两个述结式数据源,可以发现,尽管 VCD 中已经收录述结式近 8000 条,但在这两个述结式数据源中未出现(未登录)的记录条数仍占相当高的比例。如下面表 4、5 所示:

表 4: VCD 中未登录北语词典述结式条目的比例统计

| | 《北语词典》总条数 | VCD 中未登录条数 |
|------|-----------|---------------|
| 述语 | 984 | 134 (13.62%) |
| 补语 | 321 | 46 (14.33%) |
| 述补结构 | 4106 | 1750 (42.62%) |

表 5: VCD 中未登录人民日报语料库中述结式条目的比例统计

⁴ 语料包含 1998 和 2000 年两年全年的《人民日报》文字内容,5 千多万字。原始数据由北大计算语言所段慧明老师提供。

| | 《人民日报》述结式用例数 | VCD 中未登录条数 |
|------|--------------|---------------|
| 述语 | 1641 | 876 (53.38%) |
| 补语 | 220 | 34 (15.45%) |
| 述补结构 | 3835 | 2368 (61.74%) |

以上考察说明，尽管用穷举的办法可以列出相当数量的述结式，但由于述结式的能产性，以词典列举词条的方式来描写述结式，还是有其局限性的。因此仍有必要对 V1-V2 构成述结式的条件做进一步深入分析，探讨可行的定性乃至定量的判别方法。

一个直观的想法是，已有的述补结构实例资源，可以看作是比较典型的述结式（范例）的集合。对于一个新出现的“V1-V2”组合，可以通过比较它跟现有的述结式范例的相似程度，来估计这个新的“V1-V2”组合是否构成述结式。这也是本文用计量方式来判别 V1-V2 是否构成述结式的一个基础。

不过，有时候单纯基于相似度来评估 V1-V2 构成述结式的可能性，也有可能造成误判。比如在已有述结式数据库中有“放跑”“放走”等实例，现在要判定“摆 - 走”构成述结式的可能性，基于“摆”跟“放”有相似性，而“走”跟“跑”也有相似性，就容易把“摆-走”看作是述结式，但这显然与一般人语感不符。这实际上又引出 V1-V2 构成述结式的语义模式的问题，即 V1 跟 V2 之间一般应具有“致使-结果”的事件关系。基于这一点，在比较 V1-V2 与已知述结式范例之间的相似度之外，还需要想办法来估计 V1 和 V2 之间是否具有事件语义联系。下面就先来简要看一下述结式中 V1 和 V2 的语义模式分析。

3 从复合事件语义关联的角度看现代汉语述结式

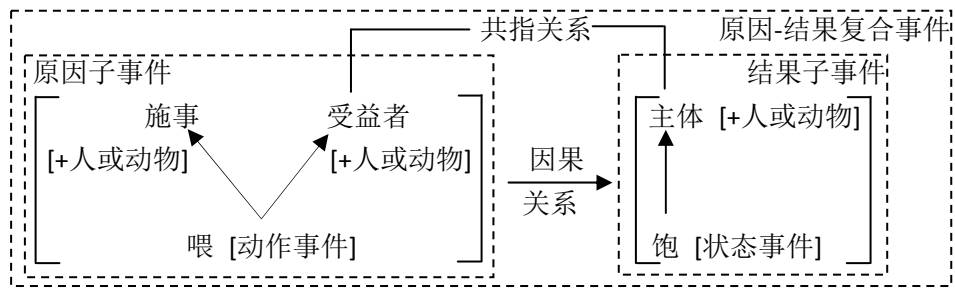
我们认为，从事件语义学的角度来看，现代汉语的述结式可以看作是一个复合事件的压缩编码形式（詹卫东 2013）。如下面例子所示：

| | 事件 1 | 事件 2 | 复合事件（压缩编码形式） |
|-----|--------|--------|--------------|
| [4] | 妈妈喂女儿。 | 女儿饱了。 | 妈妈喂饱了女儿。 |
| [5] | 张三洗衣服。 | 衣服干净了。 | 张三把衣服洗干净了。 |

两例中都是事件 1 的发生导致了事件 2 的发生，并且这两个事件存在着共有事件角色⁵。例 4 中的共有事件角色是“女儿”，例 5 中的共有事件角色是“衣服”。复合事件的语义结构可以用下面图 1 表示。

图 1 复合事件“喂饱”的事件语义结构示意图

⁵ 典型的述结式在 V1 和 V2 之间一般都有共享的事件语义角色，但随着述结式的发展，也有述结式中的 V1 和 V2 并没有显式的共享事件语义角色，比如上文举的“哭哭”的例子，还有如“她哭湿了枕头”这样的例子，V1 和 V2 代表的两个事件的语义距离并不近，也被压缩在一个述补结构形式框架里了。这些用例，本文看作是述补结构在语用中正在拓展其疆域的现象。本文的分析仅涉及典型述结式的语义模式，暂不涉及这类述结式的非典型语义结构的情况。



基于上面这样的分析框架，可以进一步把 V1-V2 能否构成述结式，转换为这样两个问题，即 (1) V1 和 V2 所代表的事件 E1 和 E2，是否存在共有的事件角色？ (2) 事件 E1 和 E2 之间是否有“致使-结果”语义关系？上面两个问题中任何一个答案为否，都会造成 V1-V2 无法构成述结式。例如：

| 事件 1 | 事件 2 | 复合事件（压缩编码形式） |
|---------------------|-----------------|-----------------------|
| [6] 妈妈 <u>生病</u> 了。 | 女儿 <u>失眠</u> 了。 | * 妈妈 <u>生病失眠</u> 了女儿。 |
| [7] 张三 <u>吃饭</u> 。 | 张三 <u>饿</u> 了。 | * 张三 <u>吃饿</u> 了。 |

其中，例 6 中的两个子事件不存在共有事件角色。例 7 中的两个子事件虽然存在共有事件角色“张三”，但是事件 1“吃”发生后，很难引起事件 2“饿”作为一个状态出现，不存在构成述结式复合事件的必要语义关系。

通过以上简要的分析，我们可以假设，构成述结式的两个谓词所表达的事件之间存在“致使-结果”的语义关系，V1 所代表的述语事件的发生导致了 V2 所代表的补语事件的出现，在线性语流中，V2 出现在 V1 之后的概率可以用来近似地评估 V1-V2 构成述结式的可接受程度。换言之，一个事件跟另一个事件之间是否存在“致使-结果”关系是一个深层语义理解问题，不容易判定，但可以在真实语料中，通过一个事件所对应的谓词在另一个事件所对应的谓词之后一定距离内出现的频次，在一定程度上来近似估计。由此，我们就可以在利用已有的述补结构实例来计算 V1-V2 跟典型述结式的相似度之外，再引入实际语料中 V1-V2 的顺序共现概率来估计二者的语义相关度，从而判断其构成述结式的可能性。

4 V1-V2 复合事件的语义相关度计算

基于上面第 2、3 两节的分析，复合事件 V1-V2 的“致使-结果”语义相关度计算，就可以分为两个部分进行。一是依赖大规模语料库的基于共现概率的计算，二是依赖现有语言知识资源的基于事件相似度的计算。这两种方式合在一起，可以综合反映 V1 和 V2 之前的相关程度。其中依赖大规模语料库做共现概率的计算，覆盖率较高，但由于具体语境的复杂多样，因而准确率往往较低（先后共现并不一定意味着二者有因果联系）。基于现有语言知识资源的计算方法受制于已有范例的数量，可能覆盖率不高，但如果在已有范例中存在可类比的实例，则计算准确率较高。

下面把 V1 和 V2 所代表的事件分别记作 A、B。二者的语义相关度用 $ER(A, B)$ 表示。计算公式如下：

$$\text{公式 1: } ER(A, B) = \gamma ER1(A, B) + \delta ER2(A, B), \quad \gamma + \delta = 1$$

其中， γ 和 δ 是调整公式中两部分贡献度的权值，初步设置 $\gamma = \delta = 0.5$ 。

在公式 1 中，ER1 的部分是通过计算语料中事件 B 在事件 A 之后出现的条件概率近似地模拟 A 和 B 之间的“致使-结果”语义关联度，具体计算公式如下：

公式 2：

$$ER1(A, B) = P(B|A) = \frac{P(A \cdot B)}{P(A)} \cong \frac{\text{事件B在事件A之后出现的加权次数}}{\text{事件A出现的总次数}}$$

公式 2 中的加权次数是根据事件 B 在事件 A 之后出现的位置来计次数。统计范围是一个完整的句子。事件 B 在事件 A 之后出现的加权次数定义为事件 B 在事件 A 之后出现的序数的倒数。设若一个句子中代表事件 A、B 的两个谓词 V1 和 V2 之间相隔 n 个动词（每个动词代表一个事件），则事件 B 出现在事件 A 之后的加权次数为 $1/(n+1)$ 。当 V1 和 V2 紧邻出现时， $n=0$ ，此时加权次数为 1。

公式 1 中的 ER2 部分是对于任意两个 V1-V2 组合，计算其与已有述结式数据库中的典型述结式的最大相似度。具体计算公式如下：

$$\text{公式 3: } ER2(A, B) = m \cdot \text{Max}(\text{Sim}(w1, A)) + n \cdot \text{Max}(\text{Sim}(w2, B))$$

$$w1 \in \|A\|, w2 \in \|B\|$$

其中：

1) $\|A\|$ 是 VCD 中所有带 B 补语的述语集合，对于 $\|A\|$ 中的每一个词语 $w1$ ，计算其与 A 的词语相似度 $\text{Sim}(w1, A)$ ，并从中取最大值 $\text{Max}(\text{Sim}(w1, A))$ 作为相似度计算结果；

2) $\|B\|$ 是 VCD 中所有给 A 作补语的词语集合，对于 $\|B\|$ 中的每一个词语 $w2$ ，计算其与 B 的词语相似度 $\text{Sim}(w2, B)$ ，并从中取最大值 $\text{Max}(\text{Sim}(w2, B))$ 作为相似度计算结果；

3) 把上面两部分结果加权相加，即得到 A、B 跟现有典型述结式数据库的相似程度最终结算结果。

$\text{Sim}(x, y)$ 的计算直接采用了刘群、李素建（2002）的方法⁶。m、n 是分别作用于述语事件相似度和补语事件相似度的权值，可根据实验进行相应调整。本文初步假设述语与补语对整体事件相似度的贡献相同，取 $m = n = 0.5$ 。

以“吃-懂”组合为例，先在 VCD 中查找到“懂”的述语集合，记作 $\|A\| = \{\text{看、读、……}\}$ ，查找“吃”的补语集合，记作 $\|B\| = \{\text{饱、光、遍、……}\}$ ，然后计算

“吃”跟 $\|A\|$ 集合中每个元素 ($w1$) 之间的相似度，并取最大值，计算“懂”跟 $\|B\|$

⁶ 这种方法是基于《知网》语义知识库来计算词语之间的语义相似度。

集合中每个元素 (w2) 的相似度, 并取最大值。最后把两个值加权相加得到相似度结果。

$$ER2(\text{吃}, \text{懂}) = m \cdot \text{Max}(\text{Sim}(w1, \text{吃})) + n \cdot \text{Max}(\text{Sim}(w2, \text{懂}))$$

$$= \frac{1}{2} \times 1 + \frac{1}{2} \times 0.2424$$

$$= 0.6212$$

至此, V1-V2 复合事件的关联程度就落实为可计算度量了。下面介绍初步的一些实验结果, 说明本文提出的方法在判别 V1-V2 构成述结式的可能性方面有一定的效用。

5 初步的实验及结果分析

我们分别做了两组实验: (1) 小规模实例测试; (2) 大规模随机 V1-V2 组合的测试⁷。

下面表 6 列出了八个述结式实例 (分为三组) 的语义相关度计算结果。其中 A 组是接受程度较高的典型述结式; B 组是接受程度较低, 但在实际语料中出现的述结式; C 组是不被接受且未在语料中出现过的 V1-V2 组合。

表 6 三组 V1-V2 实例语义相关度计算测试

| 分组 | V1 | V2 | ER | ER1 | ER2 | 述语相似度 (最大值) | 补语相似度 (最大值) |
|----|----|----|--------|--------|--------|-------------|-------------|
| A | 洗 | 干净 | 0.5855 | 0.1711 | 1 | 1 | 1 |
| | 吃 | 饱 | 0.5823 | 0.1646 | 1 | 1 | 1 |
| | 哭 | 肿 | 0.5012 | 0.0024 | 1 | 1 | 1 |
| B | 洗 | 脏 | 0.5206 | 0.0413 | 1 | 1 | 1 |
| | 吃 | 懂 | 0.3124 | 0.0037 | 0.6212 | 1 | 0.2424 |
| C | 洗 | 饱 | 0.3113 | 0.0015 | 0.6212 | 0.2424 | 1 |
| | 笑 | 肿 | 0.1980 | 0.0000 | 0.3961 | 0.3478 | 0.4444 |
| | 吃 | 饿 | 0.1268 | 0.0314 | 0.2222 | 0 | 0.4444 |

从上表的结果来看, 整体上还是比较符合一般人对这三组实例的语感区分的。如“洗 - 干净”和“吃 - 饱”作为接受程度较高的典型述结式, 计算得分也是最高的; 而作为接受程度低且在语料中极少用作述结式出现的“笑 - 肿”

⁷ 计算中用到的语料库是“北京大学中国语言学研究中心现代汉语语料库 (CCL 语料库)”, http://ccl.pku.edu.cn:8080/ccl_corpus。分词以及词性标注工具为中国科学院计算技术研究所开发的 ICTCLAS 分词及词性标注系统。

和“吃 - 饿”则得分较低。

但是局部结果也反映了本文给出的计算公式的明显问题。比如“哭”跟“肿”的 ER1 计算结果 0.0024 比“吃”和“饿”的 ER1 计算结果 0.0314 低了一个数量级。不难想到，后者的语义关联度被夸大了。尽管“吃”跟“饿”在 CCL 语料库中先后共现的次数远远高于“哭”跟“肿”的共现次数，但事实上，“吃”跟“饿”并无事理上的因果联系，仅仅是两个概念相关度比较高而共现，而不是因为由于因果联系的共现。本文给出的公式是用这种线性序上所反映的相关来模拟因果联系，就有可能出现这样的误判。

下面再来看一下本文的计算方法在随机的 V1-V2 组合上的效果。我们从 VCD 随机抽取了 100 个能够出现在述结式中的述语以及 100 个能够出现在述结式中的补语，计算两两组合构成的 10000 个述结式的复合事件语义关联度。

下面表 7 是计算结果分值排名前 20 的实例。

表 7 计算结果排名前 20 的 V1-V2 组合

| 排序 | V1 | V2 | ER | ER1 | ER2 | 述语相似 度（最大 值） | 补语相似 度（最大 值） |
|----|----|----|--------|--------|--------|--------------------|--------------------|
| 1 | 删 | 掉 | 0.8845 | 0.7691 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 晒 | 黑 | 0.7425 | 0.485 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 熏 | 黑 | 0.7105 | 0.421 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 掐 | 死 | 0.7036 | 0.4073 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | 钉 | 死 | 0.6896 | 0.3792 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | 砍 | 掉 | 0.6808 | 0.3615 | 1 | 1 | 1 |
| 7 | 杀 | 掉 | 0.6603 | 0.3206 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | 憋 | 死 | 0.6557 | 0.3114 | 1 | 1 | 1 |
| 9 | 扫 | 清 | 0.6542 | 0.3084 | 1 | 1 | 1 |
| 10 | 念 | 完 | 0.6499 | 0.2999 | 1 | 1 | 1 |
| 11 | 剪 | 断 | 0.6447 | 0.2894 | 1 | 1 | 1 |
| 12 | 扒 | 掉 | 0.6392 | 0.2785 | 1 | 1 | 1 |
| 13 | 剪 | 掉 | 0.6390 | 0.2779 | 1 | 1 | 1 |
| 14 | 浇 | 灭 | 0.6354 | 0.2708 | 1 | 1 | 1 |
| 15 | 憋 | 足 | 0.6344 | 0.2689 | 1 | 1 | 1 |
| 16 | 蜇 | 死 | 0.6271 | 0.2543 | 1 | 1 | 1 |
| 17 | 修 | 通 | 0.6267 | 0.2534 | 1 | 1 | 1 |
| 18 | 绞 | 尽 | 0.6574 | 0.3841 | 0.9305 | 1 | 0.8611 |
| 19 | 应用 | 成功 | 0.6177 | 0.2354 | 1 | 1 | 1 |
| 20 | 望 | 见 | 0.6137 | 0.2274 | 1 | 1 | 1 |

计算结果排名前 20 的组合中有 16 个是在 VCD 中收录的述结式，另外 4 个 V1-V2 组合“砍掉、剪掉、修通、绞尽”等，属于新发现的述结式。

此外，我们逐一考察了得分排名前 300 的 V1-V2 组合，其中有 85 个未在 VCD 中登录，属于述结式的有 58 个，占 68.23%。详见附录。

从以上这些初步的试验结果来看,本文提出的通过计算 V1-V2 语义相关度来判断其是否构成述结式的方法,具有一定的可行性。但正如上文已经提到的,目前的计算公式中 ER1 和 ER2 的计算方法还都存在理论上的一些问题。另外 ER1 和 ER2 的权值设为相同也不太合理,虽然大致平衡了两种度量方式的负面效果,但同时也使得最终得分更容易向 0.5 附近靠拢,造成不同的 V1-V2 组合的得分差距不够大。

5 结语

本文探讨了在复合事件语义分析框架下,通过计算 V1-V2 的语义相关度,来判断 V1-V2 构成述结式的可能性(条件)问题。尽管基于本文提出的计算公式,对一定规模的 V1-V2 组合进行初步试验,结果表明这种计算方法具有一定的可行性,但存在的问题也是比较明显的。除了现有计算公式中两部分的细节(即相似度、相关度计算的具体方法以及权值设置等)可以再完善外,从更宏观的层面来说,还应该更全面地考虑 V1-V2 组合的外部环境和内部特征两个方面的因素,这两方面都跟判别 V1-V2 是否能构成述结式有关。就 V1-V2 所处的上下文语境特征来说,比如 V1-V2 组合的上文有“把”“给”这类标志词,就更倾向于提示 V1-V2 是述结式(例如本文开头举的例 1);就 V1-V2 的内部特征来说,可以考虑 V1 和 V2 的配价、语义类、是否虚化动词等多维度的信息。这样,就有可能把对 V1-V2 组合是否为述结式的判别,扩展到不同类型的述结式小类,比如“挖浅了、挖早了、挖成了”等并不属于典型的“致使-结果”语义模式的述结式。当然,考虑的特征因素越多,计算的复杂性就越高。本文所提出的计算公式优点是计算简单,缺点是覆盖的述结式类型还不够,而且也有一些误判。如何在计算复杂性和判别效果之间寻找一个合适的平衡,也是值得进一步探究的。

参考文献

- BUDANITSKY, A.; G HIRST. 2006. Evaluating WordNet-based measures of lexical semantic relatedness. In *Computational Linguistics*. 32.1: 13-47.
- GABRILOVICH, E. ; S. MARKOVITCH. 2007. Computing semantic relatedness using Wikipedia-based Explicit Semantic Analysis. In *Proceedings of the 20th International Joint Conference on Artificial Intelligence*. 1606-1611.
- JIANG, J. J.; D. W. CONRATH. 1997. Semantic similarity based on corpus statistics and lexical taxonomy. In *Proceedings of ROCLING X, International Conference Research on Computational Linguistics*. 19-33.
- LI, YAFEI. 1990. On V-V compounds in Chinese. *Natural Language and Linguistic Theory*. 8: 177-207.
- RESNIK, P.; M. DIAB. 2000. Measuring Verb Similarity, In *Proceedings of the 22nd Annual Conference of the Cognitive Science Society*. 399-404.
- SAHAMI, M.; T. HEILMAN. 2006. A web-based kernel function for measuring the similarity of short text snippets. In *Proceedings of the 15th international conference on World Wide Web*. 377-386.

- TENNY, CAROL; JAMES PUSTEJOVSKY. 2002. A History of Events in Linguistic Theory. Carol Tenny & James Pustejovsky (eds.) *Events as Grammatical Objects: The Converging Perspectives of Lexical Semantics, Logical Semantics and Syntax*. Stanford: CSLI Publications.
- YANG, D.; D. M. W. POWERS. 2006. Verb similarity on the taxonomy of WordNet. In *Proceedings of GWC-06*. 121-128.
- ZESCH, T.; C. MULLER; I. GÜREVYCH. 2008. Using Wikionary for Computing Semantic Relatedness. In *Proceedings of the 23rd AAAI Conference on Artificial Intelligence*. 861-867.
- ZHANG, X.; Z. LIU; W. LIU; W. XU; D. WANG. 2011. Event Similarity Computation in Text. In *Internet of Things (iThings/CPSCOM), 2011 IEEE International Conference on and 4th International Conference on Cyber, Physical and Social Computing*. 419-423.
- 郭锐, 1995, 述结式的配价结构和成分的整合, 载沈阳, 郑定欧编《现代汉语配价语法研究》北京大学出版社. 1995:168-191。
- 郭锐, 2002, 述结式的论元结构, 载徐烈炯, 邵敬敏编《汉语语法研究的新拓展(一)——21世纪首届现代汉语国际研讨会论文集》杭州:浙江教育出版社. 2002:169-186。
- 黄锦章, 1993, 行为类可能式 V-R 谓语句的逻辑结构与表层句法现象, 《语文研究》, 1993, (2):57-62。
- 刘群, 李素建, 2002, 基于《知网》的词汇语义相似度计算《中文计算语言学期刊》2002, 7(2):59-76。
- 刘月华(主编), 1998, 《趋向补语通释》北京语言大学出版社 1998 年版。
- 施春宏, 2005, 动结式论元结构的整合过程及相关问题《世界汉语教学》, 2005, (1):5-21。
- 施春宏, 2006, 动结式的配价层级及其歧价现象, 《语言教学与研究》2006, (4):45-57。
- 施春宏, 2007, 动结式致事的类型、语义性质及其句法表现, 《世界汉语教学》, 2007, (2):21-39。
- 施春宏, 2008, 《汉语动结式的句法语义研究》北京:北京语言大学出版社, 2008。
- 宋文辉, 2007, 《现代汉语动结式的认知研究》北京:北京大学出版社, 2007。
- 王红旗, 1995, 动结式述补结构配价研究, 载沈阳, 郑定欧编《现代汉语配价语法研究》北京大学出版社. 1995:144-167。
- 王砚农、焦群、庞颀 编, 1987, 《汉语动词-结果补语搭配词典》, 北京语言学院出版社 1987 年版。
- 袁毓林, 2001, 述结式配价的控制——还原分析, 《中国语文》2001, (5):399-479
- 詹卫东, 2013, 复合事件的语义结构与现代汉语述结式的成立条件分析, 《对外汉语研究》, 2013 年, 第 9 期, 商务印书馆。

附录: 10000 个 V1-V2 组合中语义相关度得分排前 300 位, 且不在 VCD 中的实例表中“述结式”一列是人工判别的标记, 标记“是”表示该 V1-V2 组合属

于述结式（共 58 个），“否”表示该 V1-V2 组合不是述结式（共 27 个）

| 序号 | V1 | V2 | ER | 述结式 | 序号 | V1 | V2 | ER | 述结式 |
|-----|----|----|--------|-----|-----|----|----|--------|-----|
| 6 | 砍 | 掉 | 0.6808 | 是 | 175 | 讲 | 清 | 0.5239 | 是 |
| 13 | 剪 | 掉 | 0.6390 | 是 | 183 | 搅 | 散 | 0.5226 | 是 |
| 17 | 修 | 通 | 0.6267 | 是 | 185 | 哄 | 没 | 0.5225 | 否 |
| 18 | 绞 | 尽 | 0.6574 | 是 | 188 | 扎 | 通 | 0.5223 | 是 |
| 42 | 击 | 碎 | 0.6058 | 是 | 192 | 搬 | 倒 | 0.5221 | 是 |
| 47 | 找 | 见 | 0.5656 | 是 | 195 | 抠 | 没 | 0.5219 | 是 |
| 56 | 敲 | 掉 | 0.5610 | 是 | 197 | 扒 | 跑 | 0.5215 | 否 |
| 61 | 扭 | 跑 | 0.5591 | 否 | 199 | 收 | 尽 | 0.5213 | 是 |
| 67 | 摆 | 动 | 0.5501 | 否 | 204 | 拍 | 没 | 0.5209 | 是 |
| 69 | 应用 | 近 | 0.5485 | 否 | 207 | 查 | 没 | 0.5208 | 是 |
| 81 | 减 | 重 | 0.5426 | 否 | 210 | 寄 | 掉 | 0.5206 | 是 |
| 83 | 收 | 近 | 0.5411 | 否 | 217 | 交 | 齐 | 0.5201 | 是 |
| 87 | 走 | 见 | 0.5385 | 否 | 218 | 换 | 重 | 0.5201 | 否 |
| 88 | 拧 | 动 | 0.5383 | 是 | 219 | 扭 | 动 | 0.5201 | 否 |
| 90 | 建 | 平 | 0.5369 | 是 | 222 | 插 | 断 | 0.5197 | 是 |
| 96 | 放 | 掉 | 0.5352 | 是 | 224 | 收 | 没 | 0.5197 | 否 |
| 97 | 接 | 见 | 0.5348 | 否 | 227 | 摆 | 平 | 0.5195 | 是 |
| 98 | 养 | 近 | 0.5343 | 否 | 228 | 接 | 没 | 0.5195 | 是 |
| 99 | 减 | 薄 | 0.5341 | 是 | 229 | 磕 | 倒 | 0.5195 | 是 |
| 100 | 盖 | 没 | 0.5340 | 是 | 230 | 搞 | 清楚 | 0.5627 | 是 |
| 103 | 搅 | 翻 | 0.5339 | 是 | 232 | 掰 | 完 | 0.5190 | 是 |
| 104 | 按 | 动 | 0.5337 | 是 | 235 | 借 | 掉 | 0.5188 | 否 |

| | | | | | | | | | | |
|-----|----|----|--------|---|--|-----|---|---|--------|---|
| 105 | 泡 | 完 | 0.5335 | 是 | | 239 | 吃 | 没 | 0.5187 | 是 |
| 108 | 抄 | 近 | 0.5325 | 否 | | 246 | 切 | 近 | 0.5184 | 否 |
| 110 | 磕 | 死 | 0.5319 | 是 | | 252 | 讲 | 通 | 0.5181 | 是 |
| 116 | 绕 | 近 | 0.5307 | 是 | | 255 | 化 | 清 | 0.5180 | 是 |
| 122 | 拿 | 跑 | 0.5297 | 是 | | 256 | 盖 | 掉 | 0.5179 | 是 |
| 126 | 养 | 花 | 0.5292 | 否 | | 257 | 化 | 近 | 0.5179 | 否 |
| 132 | 击 | 死 | 0.5285 | 是 | | 264 | 接 | 近 | 0.5175 | 否 |
| 143 | 背 | 跑 | 0.5274 | 是 | | 267 | 盖 | 花 | 0.5171 | 否 |
| 147 | 搅 | 清 | 0.5265 | 是 | | 268 | 拿 | 动 | 0.5171 | 是 |
| 148 | 按 | 急 | 0.5265 | 是 | | 269 | 走 | 没 | 0.5170 | 是 |
| 149 | 汇报 | 近 | 0.5261 | 否 | | 275 | 磨 | 坏 | 0.5168 | 是 |
| 150 | 轰 | 翻 | 0.5261 | 是 | | 276 | 扫 | 黑 | 0.5167 | 是 |
| 151 | 按 | 没 | 0.5260 | 是 | | 279 | 扒 | 倒 | 0.5163 | 是 |
| 152 | 化 | 成功 | 0.5258 | 否 | | 281 | 放 | 没 | 0.5162 | 是 |
| 154 | 磨 | 折 | 0.5257 | 否 | | 283 | 吃 | 尽 | 0.5161 | 是 |
| 158 | 接 | 跑 | 0.5256 | 否 | | 286 | 采 | 近 | 0.5158 | 否 |
| 160 | 背 | 动 | 0.5254 | 是 | | 288 | 洗 | 倒 | 0.5156 | 是 |
| 161 | 绞 | 动 | 0.5254 | 是 | | 289 | 裁 | 没 | 0.5155 | 是 |
| 162 | 买 | 断 | 0.5253 | 否 | | 291 | 冲 | 坏 | 0.5154 | 是 |
| 169 | 照顾 | 没 | 0.5245 | 否 | | 297 | 拿 | 完 | 0.5149 | 是 |
| 174 | 交 | 清 | 0.5240 | 是 | | | | | | |