一、简介

FCG是近年来一系列基于认知语言学和构式语法而提出的想法（idea）的形式化。一个**构式**是语言中的一个常规的使用模式（a regular pattern of usage），如单个词、词的组合、习语，或具有约定的意义和表达功能的句法模式（syntactic pattern）。

**构式语法**则把语言中不同的构式编纂成目（catalogs），兼顾其语义方面和句法方面。虽然构式语法通常只停留在口头讨论层面（described only in verbal terms），特别是应用于第二外语教学，但我们仍可以将构式语法形式化及可操作化，以对自然语言的处理过程建模。这样的建模清楚地表达了一个构式所包含的内容（entails），并使得构式语法可以应用于计算领域。

构式语法的形式化与生成语法主要有两个方面的不同：

1. 构式的定义采用了形式和意义的双向绑定（bi-directional associations），因此同一个构式可以不加修改地应用于语言理解和语言生产中而不需要任何折中妥协。这里的语言生产指的不仅仅是随机地生成一个可能的句子，而是经概念化（conceptualization）得来的意义在既有的语言约定下生成的最好的句子。

2. 双向绑定需要考虑语言的方方面面（语用、句法、语义、形态、语音），因为人类语言并不是分模块组织的（modularly organized）。（举了一个Hungarian复数谓词一致性与五个层次均相关的例子。）因此，词汇和语法是综合语言不同层次纵向组织的，而非依靠独立于语义和语音之外的句法模块横向地自治地组织。

因此，在形式化的构式语法中的构式不仅定义了句法模式，还有该模式隐含的语义结构，并可能包含语用、形态和语音方面，或是额外的构式义。

FCG是逐渐增长的计算性构式语法族中的一员，该族还包括ECG，SBCG等。其目的是建立一个深层次的语言生产和语言理解系统，作为语义接地的（grounded）人-机或机-机交互的核心，以利用由知觉和感觉派生而来的世界模型。深层语言处理则要求能处理大量的句法结构表征并将语义很好地整合进去（这与将语义分析的任务委派给另一个组件相对）。

FCG吸收了许多计算语言学家熟悉的技术（特征结构、合一运算等）。同时，FCG引入了一系列创新，例如J-算子。FCG基于LISP语言实现，并已参与到一系列有关语言进化或者人机交互的实验中去。

现在已有各种各样介绍性的文章来报道FCG成功的实例。本文着重介绍FCG的设计方法（design method），这是在应对复杂的真实世界语法中产生的。复杂性在这里并不是指构式数量的庞大（虽然这也是很重要的一点），而是指要处理的相关语言现象的深度。计算机科学对于构建复杂系统有着丰富的经验，提出了一系列关于设计的概念，如设计模式（Design Pattern）、抽象（Computational Abstraction）、Compilation from High Level Specification等等。这些相同的概念对于语法设计（grammar design）来说都有很大的潜在价值。

典型的FCG构式基于模板（templates）而定义。模板能描述常见的有关人类语言的设计模式，例如功能结构（functional structure），一致性（agreement），Field Topology，价（valence），Linking等等 [41] 。不同的模板合在一起就能构建一个操作性的构式，使得模块化的设计变得可能，即便在操作层面上无法清晰地表达这个模块化设计。（另一方面，）便捷上的考虑将尽可能地与设计上的考虑分开。便捷性将在以下方面进行考虑：模板的编译，维护构式间的依赖关系以便用于启动（priming） [49] ，chunking combinations of constructions [32] 。模板还在语言建模上扮演重要角色，因为它们可以当做基元算子（primitive operators）来扩充或改变构式。

本文剩余篇幅将分别讨论三个层次的语法设计和实现：语言学层面介绍了构式语法的主要原则以及FCG中用到的语言学方法；设计层面则阐述了一种设计模式的相关概念，以及实现它们的模板；最后，操作层面介绍了FCG主要的表征机制和处理步骤，这一层面的介绍十分简略，更详细的内容将放在后续文章中。

二、语言学层面

FCG最原则性的一点是提倡功能学派而非形式学派的语言视角。

2.1 功能学派和形式学派的语言视角

功能学派（functionalist）和形式学派（formalist）的争论激烈且持久，尽管大多数争论的辩论色彩要远大于实际意义，但有一点不同至关重要，它导致对一个人是如何处理和学习语言的截然不同的分析。在功能学派看来，语言的根本是交流的工具，说话者尽力在影响听话者脑中的认知活动，使听话者注意到真实世界中的某个具体方面，完成具体的动作，储存信息，等等。

在形式学派看来，语言的最初目的并不是交际工具。语言分析的重点落在如何理解一个句子和其结构上。形式学派会把锤子描述成由一个圆柱体和一个（铁）块儿通过某种特定的绑定方式组成，而功能学派则会描述为一个手握的柄加一个锤击的头，其中柄和头通常具有圆柱体和（铁）块儿的形式。功能学派的视角强调对象的功能，主要是因为相同的功能通常能通过多种途径实现。例如，手柄可以插入锤头中，也可以被绑在锤头上；锤头既可以是一个（铁）块儿，也可以是另一个（木质）圆柱体。更激进地，一只鞋也可以是一个锤子，鞋帮是把手，鞋底是锤头。

在语言学中，持形式学派观点的人强调语言的句法结构，通常，他们会定义一个操作过程（procedure），能够生成语言中所有可能的、被认为符合语法的（judged to be grammartical）结构。而持功能学派观点的人更关注形式是如何获得（achieve）语法和语义功能的。如此一来，名词和动词的差异便不单单是结构性的——即他们可以填入哪种句法结构；而是功能性的——即他们在交际活动中可提供的功能：比如名词可以用作指称（nouns can be used as nominals），以引入谈及的对象；而动词通常用作引入事件（event），以描述一件事情（affair）的状态。

一般来说，站在功能性的立场去设计和使用工具（dealing with tools，应该是指语言表达）是有很多好处的。你对一个工具的每个组分的功能理解越深刻，你就越能正确地使用它；而一个功能性的视角也让你在特定的语境中更准确地找到一个工具的变体（variant），或者识别出一个并没有典型形状的工具，或者改进这个工具。显然，通常情况下人们并不会在全然理解一个工具之后才去使用它，而是去模仿他们看到的别人的使用方法。这是完全掌握其用法的第一步，且不可避免地要求一个功能学派的视角。

把语言当成工具能够获得同样的好处。功能性的分析将更好地理解为什么语言会是现在的样子，也使得语言理解和语言生产系统变得更灵活和鲁棒 [44] 。此外，功能性的分析还提供了一种有别于纯统计性的语言学习技术，即使用功能性的推断来取代规约性（inductive）的推断。人们将通过重构（reconstruct）某个新引入的未知形式来推测它的意义和功能 [34]。

2.2 语义功能和认知操作

一旦我们接受了功能学派的视角，就很容易明白句子中的每个元素都有一个意义（meaning）和语义功能（semantic function）。意义，或曰语义内容（semantic content），是一个词代表的概念，而语义功能则是该构建模块（building block）在解释（interpretation）过程中需要完成的事情。例如，“slow”在“the slow train”中会唤起与移动物体速度相关的“慢”的概念，“slow”的语义功能，至少在