

# 基于 Coh-Metrix 的教材文本多维分析与教学应用研究

——以《新视野大学英语·读写教程2》（第四版）为例

杨茜

江苏警官学院

**摘要：**备课是保障大学英语教学质量的关键环节，而传统备课模式常依赖教师主观经验，难以充分适配精准教学需求。本研究引入计算语言学工具 Coh-Metrix，构建“宏观—中观—微观”三层文本分析框架，以《新视野大学英语·读写教程2》（第四版）课文为样本开展多维量化文本分析。本研究重点探究 Coh-Metrix 所得数据的解读逻辑与教学转化方式，结合教学实践提出“数据驱动”的精准备课新路径，以期为一线教师优化教学设计、落地精准教学提供可操作的实践参考。

**关键词：**Coh-Metrix；文本分析；大学英语；教学应用；数据驱动

**DOI：**10.65976/3105-4838.2026.01.005

教材是外语教学的重要载体，而整合了多元语言知识的教材课文更是大学英语课堂教学的核心内容。课文内在的语言学特征直接影响学生的认知负荷与习得效率。然而，传统备课模式多依赖于教师的个人教学经验与主观判断，在文本整体难度评估、重难点内容预判等关键环节，容易出现主观性偏差，在一定程度上制约了教学目标的精准定位与教学设计的有效落地。

近年来，随着计算语言学和语料库语言学的不断发展，更加全面和深入的文本分析已经从理论走向实践，为教学研究提供了新的方法论支持。其中，Coh-Metrix 作为一款整合了多种自然语言处理技术的文本分析工具，能够从词汇多样性、句法复杂度、潜语义分析、指称衔接、文本易读性等 11 个维度 108 项指标对英文文本进行深度解析。Coh-Metrix 强大的文本分析能力为教师客观、系统地诊断文本特征，提供了前所未有的数据支撑。

本研究将使用 Coh-Metrix 对《新视野大学英语·读写教程2》（第四版）的教材文本进行多维量化分析，致力于将指标结果转化为教学干预的依据。本文尝试为一线外语教师提供依托于客观数据的精细化备课思路，以增强大学英语阅读教学的实效性。

## 一、基于 Coh-Metrix 的文本分析框架

为有效应对 Coh-Metrix 指标体系复杂、类型多元

的特点，并切实服务于教学实践，本研究基于教学适用性原则，系统筛选核心指标，并据此构建“宏观—中观—微观”三层文本分析框架。

### （一）宏观层面：文本可读性的总体评估

宏观层面的分析旨在对文本的整体难度（亦或是文本可读性/易读性）进行初步评估。该分析主要依据 Coh-Metrix 3.0 版第十一模块所提供的 3 项可读性指标，具体内容如表 1 所示。

Flesch 易读度公式的得分范围在 0-100，得分越高，文本越易于阅读；Flesch-Kincaid 年级水平公式结果介于 0-12，与美国中小学的年级阅读水平大致对应，数值越高，表示文本难度越大。此类可读性公式的基本逻辑是，句子越长、单词越长，文本的复杂度越高。这一评估方法背后也存在理论支持，依据齐夫定律，语言中的低频词往往形态较长，因此，词长可在理论上作为读者词汇知识水平的代理变量；同时，长句通常包含更复杂的句法结构，解析难度较大，对工作记忆也提出更高的要求，因而句长可以作为认知负荷的代理变量<sup>[1]</sup>。

以 Flesch 易读度公式为代表的传统可读性评估手段，其优势在于计算简便，结果直观，能够将原本抽象的文本可读性转化为可量化的指标。然而，传统可读性公式的局限性亦同样明显，计算维度单一，过度依赖于文本表面特征，而这些特征往往仅能预测读者在词汇和

**基金项目：**2023年度江苏警官学院教育教学改革研究项目“‘一带一路’背景下警务多语种人才培养机制研究——以外语类通识课程教学为例”（课题编号：2023B12）。

**作者简介：**杨茜，硕士，讲师，江苏警官学院基础课教研部，研究方向为大学英语教学。

表1 Coh-Metrix 可读性指标

可读性指标	公式
Flesch 易读度公式	$Flesch\ Reading\ Ease = 206.835 - 1.015 \times (\text{总单词数} / \text{总句子数}) - 84.6 \times (\text{总音节数} / \text{总单词数})$
Flesch-Kincaid 年级水平公式	$Flesch-Kincaid\ Grade\ Level = 0.39 \times (\text{总单词数} / \text{总句子数}) + 11.8 \times (\text{总音节数} / \text{总单词数}) - 15.59$
二语可读性指数	$L2\ Readability\ Score = -45.032 + (52.230 \times CRFCW01) + (61.306 \times SYNSTRUT) + (22.205 \times WRDFRQmc)$

句子层面上的浅层理解<sup>[1]</sup>。此外，传统可读性公式在应用于第二语言阅读评估时的有效性普遍不高<sup>[2]</sup>。

鉴于此，Coh-Metrix 研究团队的 Crossley 等学者基于心理语言学与阅读认知模型，从 Coh-Metrix 现有指标库中选取了三项指标作为自变量，即 CELEX 数据库实词最小对数词频均值 (WRDFRQmc)、句法相似度 (SYNSTRUT)，以及实词重叠比例 (CRFCW01)，构建了一个专门用于第二语言的可读性指数 (L2 Readability Score)，而这 3 个变量正对应于心理语言学理论对阅读进行划分的三个层面：词汇识别、句法分析和意义建构<sup>[2-3]</sup>。

(二) 中观层面：文本易读性主成分的析取

为进一步探究文本复杂度的构成要素，Graesser 等学者基于 TASA (Touchstone Applied Science Associates) 语料库中的 37,520 篇文本，对 53 项 Coh-Metrix 指标开展主成分分析 (principal components analysis, PCA)，将高维数据降维至若干功能性维度，最终提取出能够解释 67.3% 的文本间变异的 8 个主成分，即叙事性、句法简易性、词汇具体性、指代衔接性、深度衔接性、动词衔接度、连接性以及时序性，且这 8 个主成分与 Graesser 和 McNamara 所提出的多层次理论框架高度吻

合。词汇具体性对应词汇层面 (Words)，句法简约性对应句法层面 (Syntax)，指代衔接性对应文本表征层面 (Textbase)，而深度衔接、动词衔接、连接性以及时序性对应情境模型层面 (Situation model)，叙事性则对应体裁层面 (Genre)<sup>[4]</sup>。

在 Coh-Metrix 3.0 版本中，以叙事性为代表的 8 个主成分共同构成其第二大分析模块。鉴于前 5 个主成分的解释力更为显著，因此本研究将分析重点集中于这 5 个关键指标，以期更有效地揭示文本的核心语言特征。

(三) 微观层面：语言特征的多维具体剖析

微观层面的分析旨在解析教材文本在词汇、句法与衔接等核心维度的具体语言特征，进而为设计精准的教学干预措施奠定数据基础。

1. 词汇维度

词汇特征是文本的核心属性之一，不仅关乎学习者对单个词语的理解与掌握，更直接影响文本阅读的流畅性与意义建构的深度。本研究从词汇复杂度、词汇多样性、词类密度及词汇语义特征四个子维度出发，对教材课文词汇特征进行精细化剖析。具体见表 2。

2. 句法维度

表2 Coh-Metrix 词汇维度精选指标

	Coh-Metrix 指标	指标说明
词汇复杂度	实词词频均值 (WRDFRQc)	文本中实词在大型语料库中出现的平均频率，值越低表明词汇越生僻。
	实词习得年龄均值 (WRDAOAc)	母语者习得文本中实词的平均年龄，值越高表明词汇认知难度越大。
	实词熟悉度均值 (WRDFAMc)	人们对文本中实词的主观熟悉程度，值越低表明词汇越生僻。
	实词具体性均值 (WRDCNCc)	文本中实词所指代概念的抽象程度，值越低 (越抽象) 越难理解。
	实词可意象性均值 (WRDIMGc)	文本中实词形成心理图像的难易程度，值越高越易加工。
词汇多样性	类符形符比 (LDTTRc, LDTTRa)	文本中不同词汇 (类符) 占总词汇数 (形符) 的比例，反映词汇丰富度。
	MTLD 指数 (LDMTLD)	衡量词汇多样性的指标，对文本长度不敏感，能稳定评估词汇多样性。
	VOCD 指数 (LDVOCD)	通过数学模型计算出的词汇多样性指数，值越高表明词汇变化越大。
词类密度	名词密度 (WRDNOUN)	名词在所有词汇中所占的比例，高密度预示文本信息负载大。
	动词密度 (WRDVERB)	动词在所有词汇中所占的比例，高密度预示文本动态性强。
词汇语义特征	实词多义性均值 (WRDPOLc)	文本中实词拥有不同义项的平均数量，值越高越依赖语境理解。
	名词上位性均值 (WRDHYPn)	文本中名词在语义层级上的抽象概括程度，值越高越抽象。
	动词上位性均值 (WRDHYPv)	文本中动词在语义层级上的抽象概括程度，值越高动作越泛化。

表3 Coh-Metrix 句法维度精选指标

	Coh-Metrix 指标	指标说明
句法复杂度	平均句子长度 (DESSL)	衡量句法复杂度的最直观指标, 长句通常包含更复杂的句法关系。
	左向嵌套度 (SYNLE)	句子主动词前出现的平均词语数, 值越高表明句子结构前置成分越复杂。
	名词短语修饰语密度 (SYNNP)	名词修饰语 (如形容词、从句) 的使用密度, 值越高信息越密集。
特定句法结构密度	无施事被动语态密度 (DRPVAL)	省略动作执行者的被动句出现频率, 是学术英语和正式文本的典型特征。
	否定形式密度 (DRNEG)	文本中否定结构 (如 not,no,never) 的出现频率, 增加逻辑处理难度。
	动名词密度 (DRGERUND)	动名词的高密度使用, 体现了句子层次的紧凑与信息整合能力。
	不定式密度 (DRINF)	不定式的高密度使用, 体现了句子层次的紧凑与信息整合能力。
句法相似性	句法相似度 (SYNSTRUTa, SYNSTRUTt)	相邻句子 (a) 或跨段落句子 (t) 在句法结构上的平均相似程度。
	最小编辑距离 (SYNMEDpos, SYNMEDwrd, SYNMEDlem)	将一句转换为另一句所需的最少改动次数, 共有基于词性标注 (pos)、基于全词种 (wrd) 和基于词源 (lem) 三个变体, 值越低句法越相似。

句法复杂度是衡量文本语言难度的关键指标, 直接影响学习者对句子结构的解析效率与句子内容的理解深度。本研究主要从句法复杂度、特定句法结构密度以及句法相似性三个子维度进行系统考察。具体见表3。

3. 衔接维度

衔接性是衡量语篇质量的核心要素, 直接影响读者构建心理表征的完整性与流畅性。本研究主要从指代衔接、连接词使用与语义连贯三个子维度出发, 分析文本如何通过语言手段实现概念间的衔接与连贯。具体见表4。

二、从数据到课堂: 教学应用策略探析

本部分以《新视野大学英语·读写教程2》(第四版)Unit 4 Text A Huang Danian, a strategic scientist(《黄大年, 一位战略科学家》)为实例, 具体展示如何将Coh-Metrix 数据分析转化为切实可行的教学决策。

由于目前学界尚未建立系统的指标基准值, 为有效解读单篇课文的Coh-Metrix 3.0 输出结果, 建议将其置于多个教材文本数据所构成的参照系中进行考察。因此, 本研究首先对该册教材的6篇Text A 进行语料预处理, 并分别转换为TXT 格式文本以建立小型语料库; 随后, 使用Coh-Metrix 3.0 对该语料库进行自动化文本分析, 获取全部108项量化指标, 以此建构指标分布背景。

(一) 宏观定位

将该课文置于全册6篇Text A 的参照系中进行比较, 其可读性指标呈现以下特征: Flesch 易读性指数为54.715, 6篇文章中位列最低; Flesch-Kincaid 年级

水平值为9.958, 6篇文章中排名第二; 二语可读性指数为12.641, 同样处于6篇文章中的最低位。综合上述三项核心可读性指标可见, 该课文在全册6篇Text A 中的整体难度水平最高。

基于此数据, 建议教师在教学安排层面进行如下优化调整: 其一, 适当增加该课文的讲解课时占比, 为学生深度理解课文内容预留充足教学时长; 其二, 设计以“科学家精神”为主题的前置学习任务, 引导学生预先了解地球物理学的背景知识; 其三, 准备专业术语词汇表, 为学生构建理解专业内容的概念性认知脚手架, 降低专业知识理解门槛。

(二) 中观诊断

深入分析5项主要易读性主成分发现: 该篇课文的叙事性(PCNARp=55.96, M=64.13)、句法简易性(PCSYNp=48.40, M=53.86)与深度衔接性(PCDCp=51.99, M=65.84)三项指标低于平均水平; 词汇具体性(PCCNCp=92.07, M=45.83)则显著高于平均水平; 而指代衔接性(PCREFp=24.20, M=24.20)则处于平均水平。

这一结果揭示了该篇课文的鲜明特征: 叙事性、衔接性的相对不足与词汇的高度具体形成鲜明对比。叙事性相对薄弱体现在文本虽然遵循时间顺序叙述人物生平, 但频繁穿插专业内容描述与评价性段落, 打断了连贯的叙事流; 深层语义衔接较弱则反映在文本主题的多元性上——同时涵盖了人物生平、专业技术、爱国情怀等多个层面, 导致部分段落间的语义连贯性受到影响。与此同时, 词汇具体性异常凸显成为本课

表4 Coh-Metrix 衔接维度精选指标

	Coh-Metrix 指标	指标说明
指代衔接	名词重叠度 (CRFNO1,CRFNOa)	相邻句子 (1) 或全篇 (a) 中共享相同或同义名词的比例, 高值表明主题连续性良好。
	论元重叠度 (CRFAO1,CRFAOa)	相邻句子 (1) 或全篇 (a) 间共享论元的比例, 高值表明内容的连贯性良好。
	回指重叠度 (CRFANP1,CRFANPa)	回指词与其所指代内容在相邻句子 (1) 或全篇 (a) 中的衔接强度, 高值意味着指代关系清晰。
连接词使用	总连接词密度 (CNCA11)	文本中所有逻辑连接词的出现频率, 反映显性逻辑标记的使用程度。
	因果连接词密度 (CNCCaus)	文本中因果类连接词的出现频率, 直接体现因果逻辑的显化程度。
	转折/对比连接词密度 (CNCADC)	文本中转折或对比类连接词的出现频率, 反映对立逻辑关系的使用情况。
	时间连接词密度 (CNCTemp)	文本中时间顺序类连接词的出现频率, 体现事件时序关系的标示程度。
语义连贯	潜在语义分析重叠度 (LSASS1,LSASSp,LSAPP1)	基于深层语义计算相邻句子 (S1)、段落内 (Sp) 或相邻段落 (PP1) 间的概念关联性, 高值表明语义连贯性强。

的显著特点,这说明文本大量使用具象词汇和明确行为动词,即使专业术语也指向具体的研究对象与方法,这为学生构建心理表象提供了丰富素材。

### (三) 微观干预

基于上述中观诊断结果,结合表3与表4继续深入剖析句法、衔接等维度的相关微观指标。值得重点关注的是该篇课文的平均句子长度 (DESSL) 与左向嵌套度 (SYNLE) 分别为 17.47、4.82,均为 6 篇 TextA 文章中的最高值;回指重叠度表现较低 (CRFANP1=0.33; CRFANPa=0.09),处于后 1/3 水平;总连接词指标 (CNCA11=70.26) 为 6 篇文章中最低,其中因果连接词密度 (CNCCaus=18.74) 与转折/对比连接词密度 (CNCADC=8.20) 也均为最低值,不过时间连接词密度 (CNCTemp=17.56) 位列第二。

这些微观指标数据精准地揭示了课文的三大核心难点,句法结构复杂、指代衔接薄弱以及逻辑关系隐晦。针对此发现,设计以下微观干预方案。

#### 1. 句法复杂度干预

本篇课文的平均句子长度与左向嵌套度显著偏高,这表明学生在处理包含复杂结构的长句时将面临较大认知挑战。为此,教师可选取课文中具有代表性的长难句进行专项讲解,引导学生进行句子成分层级划分训练,提升学生对复杂句子主干成分与修饰成分的辨识能力。此外,还可辅以句式结构转换、句型仿写等练习,系统提升学生理解与产出复杂句式的能力。

#### 2. 指代衔接干预

回指是指篇章或话语中用一种语言形式来照应或指代前文出现过的事物的表达机制<sup>[5]</sup>,是实现篇章衔接的重要手段之一。然而,本篇文章的回指重叠度表现较低,从而拉低了整体的指代衔接性。具体以文章第5段为例:

Upon his return to China,he was entrusted to work at Jilin University as a full-time professor and chief scientist in a branch of China's biggest deep earth exploration program. Over 400 nationwide scientists took part in the multidiscipline program,which aimed to install high-tech cameras on aircraft,ships,and satellites that would enable scientists to see through the earth's crust without digging into it.

本段以明确的回指 his 和 he 开头,指向了整篇文本的话题中心——黄大年先生,描述了“他”被委任的工作。但是,第二句的主语突然切换到“400多名全国科学家 (Over 400 nationwide scientists)”,这是一个全新的话题,中断了以黄大年先生为主语的叙述流,造成一定的语义重心的偏离。该段落的回指模糊还体现在名词短语“the multidiscipline program (多学科项目)”的指代歧义上,前文所提及的“a branch of China's biggest deep earth exploration program (中国最大的地球深部探测项目的分支)”存在整体-部分两个层级的概念,读者无法通过文本信息明确判断“the multidiscipline program”指的是“整体的地球深部探测项目”,还是其中的“分支项目”,这继而引发了后

面的定语从句引导词“which”的指代连锁模糊,因此弱化了语篇的逻辑连贯性。

在教学中,教师要着力培养学生的语篇指代追踪能力。具体可采用三步法:首先,引导学生标注典型段落中的指代关系,涵盖代词与名词回指,使其显性化;其次,师生共同解构模糊指代之处,剖析其歧义与成因;最终,通过改写任务鼓励学生重构语篇,实现衔接优化。

### 3. 逻辑关系干预

从教学视角审视,可发现该篇课文主要使用“时间标记”(如 after, later, during, in 1958 等)来推进叙事,这也与 Coh-Metrix 所分析出的“高时间连接词密度”高度吻合。但是,课文的逻辑衔接在很大程度上依赖的是“意合”,而不是使用因果、转折等显性连接词来“形合”。比如在原文第4段中:

……In 2008, Huang decided to give up his position in Britain and returned home with his wife in 2009. The decision was neither a random choice nor an impulse. For him, no matter how successful he was abroad, the biggest satisfaction would be improving his home country.

这段话陈述了“决定回国”和“心怀祖国”两个事实,但并未使用任何因果连接词(如 because, therefore, as a result)来显化其间的逻辑。读者需主动建立“因为爱国,所以回国”这一因果关系。

这种逻辑上的“留白”使得学生必须深入文本,主动构建信息间的因果或对立逻辑关联,却也为训练学生的逻辑推理与语篇分析能力提供了契机。教师可据此设计“逻辑连接词补全”类练习,引导学生在关键句际关系处补入恰当的连接成分,从而提升学生对隐含逻辑的敏感度和推理能力。

### 三、结语

本研究将计算语言学工具 Coh-Metrix 引入到外语

教学备课环节,推动计算语言学与外语教育学的跨学科融合。通过构建“宏观—中观—微观”三层文本分析框架,为一线教师提供审视课文文本特征的全新视角,助力文本分析从经验判断走向数据支撑。在理论层面,本研究为数据驱动的外语教学研究提供了可操作的方法论参考,深化了对文本复杂性的多维度理解;在实践层面,构建了从宏观评估、中观诊断到微观干预的系统化流程,为教师制定教学决策提供了基于实证数据的新路径。

展望未来,计算语言学与外语教育的深度融合将继续推动外语教学模式的系统性革新。我们期待通过持续的跨学科探索,构建更加科学、精准、高效的外语教学体系,最终为提升学生的语言综合素养和批判性思维能力作出实质性贡献。

### 参考文献:

- [1] McNamara, D. S., Graesser, A. C., McCarthy, P., & Cai, Z. Automated Evaluation of Text and Discourse with Coh-Metrix[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2014: 78-79.
- [2] Crossley, S. A., Greenfield, J., & McNamara, D. S. Assessing text readability using cognitively based indices[J]. TESOL Quarterly, 2008, 42(3): 475-493.
- [3] McNamara, D. S., Graesser, A. C., McCarthy, P., & Cai, Z. Automated Evaluation of Text and Discourse with Coh-Metrix[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2014: 80.
- [4] Graesser, A. C., McNamara, D. S., & Kulikowich, J. M. Coh-metrix: Providing multilevel analyses of text characteristics[J]. Educational Researcher, 2011, 40(5), 223-234.
- [5] 王文斌. 论英汉的时空性差异[M]. 北京: 外语教学与研究出版社, 2019: 279.