

电催化制氢领域英语的词句特征及汉译策略

刘 丛

天津大学外国语学院, 天津

收稿日期: 2024年7月2日; 录用日期: 2024年8月7日; 发布日期: 2024年8月19日

摘 要

电催化制氢作为新能源技术的一个重要方向, 在新能源体系中扮演着核心角色。本文从词汇和语句层面分析了电催化制氢领域英语文本的语言特点, 并探讨了该类型文本的汉译策略, 助力科研人员对该领域英文文献的理解, 以期促进国际技术交流与合作。

关键词

科技英语, 电催化制氢, 文本特征, 翻译策略

Lexical and Syntactic Features of English for Electrocatalytic Hydrogen Production and Strategies for E-C Translation

Cong Liu

School of Foreign Languages and Literature, Tianjin University, Tianjin

Received: Jul. 2nd, 2024; accepted: Aug. 7th, 2024; published: Aug. 19th, 2024

Abstract

Electrocatalytic hydrogen generation, as a vital direction in the new energy technology, plays a pivotal role in the evolving energy paradigm. The paper analyzes the linguistic characteristics of English texts in the field of electrocatalytic hydrogen production from both lexical and syntactic perspectives, and discusses the translation strategies for such texts into Chinese, aiming to assist researchers in comprehending English literature in this domain and thereby fostering international technological exchange and cooperation.

文章引用: 刘丛. 电催化制氢领域英语的词句特征及汉译策略[J]. 现代语言学, 2024, 12(8): 272-278.

DOI: 10.12677/ml.2024.128687

Keywords

Scientific and Technological English, Electrocatalytic Hydrogen Production, Textual Feature, Translation Strategy

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在全球化石能源危机和环境污染严重的背景下,探索开发环保、安全、经济的新型能源成为全球能源产业变革的热点方向。氢气,因其燃烧产物只有水,被普遍认为是理想的清洁能源。通过电催化分解水制氢可实现零碳排放,是目前公认最清洁和可持续的方法[1]。因此,为促进国内外最新研究成果的学术交流和科研合作,提高国内可再生能源效率,深入研究电催化制氢英语的词句特征及汉译技巧,对理解和翻译该领域文献具有重要意义[2]。本文研究了大量该领域的专业文本,并结合案例分析电催化制氢领域英语的词句特征,探讨其汉译技巧。

2. 电催化制氢英语词汇特征及翻译

交际语言教学创始人威尔金斯曾说过:“没有语法,人们可以传达的信息寥寥无几;而没有词汇,人们则无法传达任何信息。”[3]电催化制氢作为一门交叉学科技术,涉及物理、化学、材料等多个学科,其词汇专业性强、涵盖范围广。因此,深入了解电催化制氢英语的词汇特征,准确、规范地传达术语内涵,才能有效促进技术的交流与进步。

笔者使用 CLAWS7 工具[4]对近 7 万词汇的电催化制氢英语文本进行自动词性赋码,分析该类型文本的词性特征。由图 1 可知,在该类型文本中名词大量存在,接近总词汇的 1/3,也是构成电催化制氢英语词汇的重要基础。

67056 words tagged Tagset: c7 Output style: Horizontal	词性	词频	占比
	名词	19949	29.75%
Regular_JJ Dimpled_JJ Nickel_NN1 Surfaces_NN2 for_IF Improved_JJ Efficiency_NN1 of_I0 the_AT Oxygen_NN1 Evolution_NN1 Reaction_NN1 ABSTRACT_NN1 ... Persistent_JJ bubble_NN1 accumulation_NN1 during_I1 the_AT oxygen_NN1 evolution_NN1 reaction_NN1 ((OER_NN1)) can_VM effectively_RR block_VVI catalytically_RR active_JJ surface_NN1 sites_NN2 and_CC reduce_VVI overall_JJ system_NN1 performance_NN1 ... The_AT OER_NN1 is_VBZ an_AT1 essential_JJ half-reaction_NN1 with_IW relevance_NN1 to_I0 metal-air_VVI batteries_NN2 , fuel_NN1 cells_NN2 , and_CC water_NN1 electrolysis_NN1 for_IF power_NN1 to_I1 gas_NN1 applications_NN2 ... The_AT renewable_JJ energy_NN1 sector_NN1 could_VM benefit_NN1 from_I1 the_AT identification_NN1 of_I0 surface_NN1 morphologies_NN2 that_CST can_VM effectively_RR reduce_VVI the_AT accumulation_NN1 of_I0 bubbles_NN2 on_I1 electrocatalytic_JJ surfaces_NN2 ... In_I1 this_DD1 work_NN1 , regular_JJ dimpled_JJ nickel_NN1 ((Ni_NN1)) features_NN2 were_VBD prepared_VVN to_I0 investigate_VVI how_RRQ electrode_NN1 morphology_NN1 and_CC therefore_RR its_APPGE rough_JJ ness_NN1 and_CC wetting_VVG properties_NN2 may_VM affect_VVI the_AT efficiency_NN1 of_I0 the_AT OER_NN1 ... The_AT dimpled_JJ Ni_NN1 features_NN2 were_VBD prepared_VVN using_VVG spherical_JJ poly(styrene)_NN1 ((PS_NN1)) templates_NN2 with_IW a_AT1 diameter_NN1 of_I0 1_μm_NN1 ... The_AT electrodeposition_NN1 against_I1 regular_JJ , self-assembled_JJ arrays_NN2 of_I0 PS_NN1 templates_NN2 was_VBDZ tuned_VVN to_I0 produce_VVI four_MC types_NN2 of_I0 dimpled_JJ features_NN2 each_DD1 with_IW a_AT1	介词	10054	14.99%
	动词	6973	10.40%
	限定词	8643	12.89%
	形容词	6534	9.74%
	副词	1924	2.87%
	代词	1434	2.14%
	其他	...	...

Figure 1. Part-of-speech tagged text and POS statistics result from CLAWS7 online tagging

图 1. 经 CLAWS7 在线赋码的词性标注文本及词性统计结果

2.1. 领域特定词汇

领域特定词汇，亦可称半专业词汇，是针对某一特定领域，具有受限表达性的一类词汇。这类词汇通常具有多种词义，其中一种词义作为常用词义出现在我们的日常生活交流中；但在不同学科和专业语境下其词义又会发生变化，在某一学科领域中往往具有特定的含义。以 **reduction** 为例，其常用词义为“减少、降低”，在电催化制氢领域则指氧化还原反应中的“还原”。这类词汇在电催化英语领域中出现频率较高，如表 1 所示。

Table 1. Common and field-specific meanings of vocabulary in the electrocatalytic hydrogen production field
表 1. 电催化制氢领域特定词汇的常见词义和领域特定词义

词汇	常用词义	电化学领域词义	词汇	常用词义	电化学领域词义
activity	活动	活性	reduction	减少	还原
cell	细胞	电池	performance	表演	性能
element	要素	(化学)元素	barrier	障碍	能垒
resistance	抵抗	电阻	potential	潜在的	电势
passage	段落	通路	vacancy	空缺	空位

领域特定词汇在文本中的出现在一定程度上会给译者的理解和翻译带来困难，如译者在翻译时对该专业领域缺乏了解或使用机器翻译，很容易造成翻译偏差，因此需要译者在翻译电催化制氢领域的文献时，具有一定的专业知识储备，在遇到领域特定词汇时，勤于查询并参考平行文本，选择正确的词义，确保翻译无误。

2.2. 专业词汇

专业词汇主要指某学科领域特有的一些名词概念。这类词汇往往词义单一、严谨、规范，很少出现一词多义的现象。电催化制氢领域的专业词汇指的是在电催化制氢技术中常用的专业术语，这些术语涉及到电催化制氢过程中的化学反应、材料科学、制备表征和测试分析等方面，使用范围较窄，多限于本专业使用，如图 2 所示。

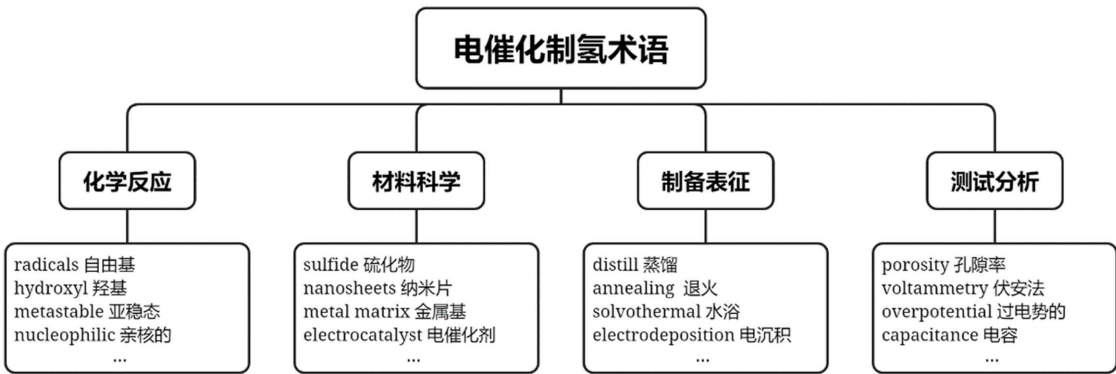


Figure 2. Partial professional terminology in the electrocatalytic hydrogen production field
图 2. 电催化制氢领域部分专业术语

对于此类专业词汇，其词义较为固定单一，译者在翻译时可充分利用电化学相关专业词典、术语数据库和语料库，专业书籍以及搜索引擎等进行查询，并通过严格比对和深入推敲确定词汇的准确含义。

2.3. 复合词

复合词是由两个或多个词性相同或不同的单词(如名词、动词、形容词等)以特定方式组合,形成的表达新概念或含义的词汇。复合词在电催化制氢英语中大量存在,比比皆是,并且随着新材料、新技术、新设备的不断出现,在该领域词汇中所占据的比例日益提高。根据其构词方式可大致分为以下三个类别:

(1) 名词 + 名词结构: 多用于描述化学反应相关。例如, hydrogen evolution reaction (析氢反应)、oxygen evolution reaction (析氧反应)、catalysts support (催化剂载体)、electrolyte solution (电解质溶液)等。

(2) 形容词 + 名词结构: 多用于描述测试分析材料的性能。例如, double layer (双电层)、specific activity (比活性)、active site (活性位点)、electrical conductivity (导电性)等。

(3) 分词 + 名词结构: 多用于描述材料的结构和特点。例如, stacking faults (堆垛层错)、face-centered cubic structure (面心立方结构)、lattice-matched (晶格匹配)、phase mixed (物相混合的)等。

在电催化制氢领域,复合词的翻译大多以直译为主,换序、增译等为辅,以达到符合目的语表达习惯的效果。译者在翻译时可参照相关中文文献,确保翻译结果是专业的,且在该领域的中文文献中是常见的[5]。

2.4. 缩略词

缩略词是由短语中每个单词的首字母缩写而成的,一般作为名词使用。随着科技的不断发展和创新,越来越多的新技术和新材料被应用于电催化制氢领域,使用缩略词可以简化这些专业术语或复杂概念的表达,使交流更加高效。在电催化制氢英语中,缩略词往往用于描述仪器的名称和材料表征的方法,见表 2。

Table 2. Partial abbreviations in the electrocatalytic hydrogen production field

表 2. 电催化制氢领域部分缩略词

缩略词	全称	词义
SEM	Scanning Electron Microscopy	扫描电子显微镜
SAED	Selected Area Electron Diffraction	选区电子衍射
EDS	Energy-Dispersive Spectroscopy	能谱仪
XPS	X-Ray Photoelectron Spectrometer	射线光电子能谱测试仪

当缩略词在文本中首次出现时,如果原文中以括号的形式标注了全称,译者通常可按照括号中全称的词序进行直译,对于单词词义的选择或是否需要进行换序、增减译等,具体可参考专业词典或相关中文文献中的术语;而对于一些已经在电化学制氢领域达成共识的缩略词,如析氢反应(HER)和析氧反应(OER)等,则可直接采用零翻译的策略;对于原文中没有提供全称的缩略词,由于缩略词会出现与其他领域缩略词重叠的情况,如 EDS 在电催化制氢领域为能谱仪,而在其他领域则有电子差速锁(Electronic Differential System)、电子数据转换(Electronic Data Switching)等含义,因此译者要结合领域知识并查询专业词典,以此确定该缩略词的全称和译词。在缩略词第二次出现时,译者则可采用零翻译的策略。

3. 电催化制氢英语句法特征及翻译策略

随着人工智能和 ChatGPT 的发展,人工翻译,尤其是科技类文本的人工翻译逐渐被唱衰。一些学者认为,人工智能最终会取代除文学翻译外其他各种题材的人工翻译。然而,翻译并非简单的转换,不同的语言有自己的表达习惯,不同类型的文本有自己的语言特点,保持行文连贯的方式也不尽相同[6]。即

使是最遵循“忠实”的科技文本，也无法在人工智能亦步亦趋的转换下完全传达原文的内涵，甚至有时让人看得毫无头绪；科技类文本的翻译，以电催化制氢领域来讲，保证术语的准确性是关键，但翻译的真正难点不在专业术语，而在于对原文含义正确的理解与表达，使其逻辑连贯，内容可读。因此，在了解专业知识的基础上，知悉其句法特征和汉译策略，有助于译者更加严谨高效地完成翻译任务。

纵观大量电催化制氢领域的科技文献，可以发现其英语句子在内容表达上倾向于复杂性，信息密度较高；在句法结构上倾向于使用多被动句、名词化结构和长句等。

3.1. 被动句

电催化制氢领域的英语文本属于科技文本，多以学术论文和著作的形式出现。其内容涉及研究回顾、制备实验、测试表征、性能分析等方面。在语言表达方面重在信息的传递，动作的实施者可进行隐身。由于被动语态可以更准确、客观地描述事物的发展和变化，突出研究结果、避免指代不清，被动句在该类型的文本中被广泛地使用。而在汉语科技文本中，更多使用主动语态或无主句的形式，被动语态并不常用。因此，要保证汉译的流畅，就要对原文的某些特征进行汉化[7]，即在被动句汉译时省略“被”字语境。

据笔者观察，在电催化制氢领域的英语文本中，被动句多用来描述实验的操作、结果的呈现，以及前人研究的回顾等。在翻译被动句时，笔者认为可采用被动转主动和译为无主句两种方式。

例 1: In this work, regular arrays of dimpled nickel (Ni) features were prepared to investigate how electrode morphology may affect the efficiency of the OER.

参考译文：本工作通过制备规则阵列的凹痕镍(Ni)研究电极形貌如何影响 OER 的效率。

例 2: In work by Zeng et al., modifications to Ni electrodes were made by mechanical polishing with three different types of sandpaper, each with a distinct grain size or grit. The roughness of the electrode surfaces was used to evaluate their efficiency for the hydrogen evolution reaction (HER).

参考译文：Zeng 等使用三种不同粒度的砂纸对镍电极进行了机械抛光，以此评估电极表面粗糙度对 HER 效率的影响。

针对此类型的被动句，笔者认为在翻译时可将前置状语或状语的一部分充当主句的主语，将被动句转换为主动句。与此同时，笔者在阅读大量电催化制氢中文文献后，发现在文献综述部分多采用“Feng 等利用……”、“Yang 等通过……”、“Cao 等报道了……”的句式结构，与这一汉译技巧的呈现结果不谋而合。

例 3: The surface morphology of these electrodes was tuned, creating a series of electrodes with well-defined changes in surface area and geometry.

参考译文：通过调控电极的表面形貌，制备若干在表面积和几何结构上有明显变化的电极。

例 4: Micrometer-scale dimpled features were selected to evaluate their impact on oxygen bubble growth and coalescence as well as to evaluate how a dimpled morphology may influence the performance of the OER.

参考译文：选用微米级的凹陷特征，其目的是评估该特征对氧气泡形成和积聚的影响以及凹陷形态对 OER 性能的影响。

针对一些描述实验相关的被动句，笔者认为可直接翻译成无主句的形式，因为无主句多用于描述动作、变化等，在汉语中的使用非常普遍，尤其是在科技文献等正式语体中。

3.2. 名词化结构

在用词频率方面，英语和汉语的一个显著差异是英语偏爱使用名词，而汉语偏爱使用动词。名词化

结构指的是将动词或形容词转变为名词的过程,从而形成名词短语。名词化结构在科技英语的使用中非常普遍,其中由 of 连接的“A of B”结构最为常见。名词化结构的使用有助于增大句子的信息密度、简化句子结构、强调研究内容、提高描述的客观性,遵循科技写作的学术传统。然而,由于汉语和英语在语法结构和表达习惯上的不同,名词化结构在汉语中的使用并不频繁,因此在汉译时可将名词化结构还原为动宾结构。

例 5: The identification and development of surface morphologies to assist in the evolution and removal of oxygen bubbles from electrode surfaces could enhance the efficiency of the OER.

参考译文: 电极的表面形貌可协助氧气泡在其表面的生成和释放,因此发现和设计电极的表面形貌可以提高 OER 的效率。

例 6: In the absence of controlling the surface geometry, it is difficult to determine with absolute certainty what the specific contributions are from each factor that influences the observed enhancement in activity.

参考译文: 在未控制表面几何形态的情况下,很难明确判断影响活性增强的各个因素的具体贡献。

3.3. 长难句

冗长复杂的句子是科技英语文本的一大特点。根据上海交通大学 107 万词的计算机语料统计,科技英语句子的平均长度为 21.4 个词[8],而据粗略估算电催化制氢领域的英语句子平均长度可达 24.1 个词。电催化制氢英语文本除含有大量的主从复合句之外,也充斥着大量的修饰限定、补充说明等扩展成分。如果我们在翻译时只是盯住词语字面的意思或英文表面的结构,而不探讨原文本来的含义,那就必然达不到有效传递信息的效果。

例 7: In this work, regular dimpled nickel (Ni) features were prepared to investigate how electrode morphology and therefore its roughness and wetting properties may affect the efficiency of the OER. The dimpled Ni features were prepared using spherical poly (styrene) (PS) templates with a diameter of 1 μm . The electro-deposition against regular, self-assembled arrays of PS templates was tuned to produce four types of dimpled features each with a different depth.

参考译文: 本研究采用直径为 1 μm 的球形聚苯乙烯(PS)模板组成规则的自组装 PS 模板阵列,通过调控电沉积参数。用 PS 模板阵列制备了四种不同深度的凹痕镍(Ni)特征,利用制备的规则凹痕 Ni 来探究电极形态及其粗糙度和润湿性如何影响 OER 的效率。

以此句为例,若按照原句的语序结构进行字面翻译,得到的译文如下:

本研究通过制备规则的凹痕镍(Ni)特征,以研究电极形态及其粗糙度和润湿性如何影响 OER 的效率。采用直径为 1 μm 的球形聚苯乙烯(PS)模板制备了 Ni 的凹陷特征。通过对规则的、自组装 PS 模板阵列进行电沉积制备了四种不同深度的凹陷特征。

可以发现,虽然已经按照英文原句的结构进行了逐字逐句的翻译,但得到的译文在达意和逻辑通顺方面的表现似乎并不高,尤其是对于非电催化制氢领域的读者来说,目前的译文让人有些不知所云,摸不到头脑。笔者在阅读了多篇同类型的中文文本后,发现此段内容用于描述文章作者的研究工作,一般采用按流程进行顺序写作的方式[9]。因此,在咨询该领域人员和了解原文本表达内涵的基础上,对译文进行了句子合并和语序调整,得到了最终的参考译文版本。

在进行长难句的翻译工作时,译者需细致研读全文,深入把握上下文的语境。在此基础上,对句子结构进行细致划分,尤其要关注单词、短语以及从句的并列与扩展关系。初步翻译时,可以采用分句直译的方法,先针对每个分句进行直译,再在理解原文含义的基础上适当进行句子的合并与拆分,变换语句顺序,进行恰当调整,确保翻译后的汉语表达规范、流畅且精炼,以准确传达原文的意义。

4. 结语

本文探讨了电催化制氢领域科技文本的词汇和句法特点。在词汇层面,该领域的英文术语具有高度专业性,频繁使用复合词和缩略词。句法上,被动语态、名词化结构及长难句出现频率高。要翻译好电催化制氢领域的科技文献,译者不仅要具备该领域的专业背景知识,熟悉电催化制氢相关术语并熟练运用翻译策略,还要了解科技文献的相应写作规范。深入研究电催化制氢领域的文本翻译,有助于我国科研人员更加高效地阅读和写作相关文献,促进国际技术的交流与融合。

参考文献

- [1] 陈岳飞,肖克,王朝阳,等. 电催化水分解催化剂的研究进展[J]. 石油与天然气化工, 2024, 53(2): 62-70.
- [2] 陈元飞,黄忠廉. 《中国科技翻译》卅年:承继与开新[J]. 中国科技翻译, 2017, 30(3): 49-52.
- [3] Wilkins, D.A. (1972) *Linguistics in Language Teaching*. The MIT Press.
- [4] 梁茂成. 学习者英语书面语料自动词性附码的信度研究[C]//英语写作教学与研究的中国视角——第四届中国英语写作教学与研究国际研讨会论文集. 北京: 中国外语教育研究中心, 2008: 12.
- [5] 冯志伟. 科技术语翻译的原则[N]. 光明日报, 2023-05-21(05).
- [6] 蔡力坚. 科技类文本的翻译探析[J]. 中国翻译, 2023, 44(6): 154-157.
- [7] 黄忠廉. 汉译组构流畅性优化原则[J]. 天津外国语大学学报, 2022, 29(1): 9-19+111.
- [8] 方梦之. 英语科技文体[M]. 北京: 国防工业出版社, 2011.
- [9] 薛秀珍. 编辑视角下科研论文写作问题及解决方法[J]. 采写编, 2023(2): 148-150.