

基于《高拱坝抗震安全》双语文本的水工英汉 平行术语库建设及应用

刘中阳 彭潍坊

(西安理工大学)

摘要: 随着我国水利技术的日益成熟,行业内国际交流成为必须,面对大量的专业表述和良莠不齐的翻译质量,亟需建立可靠、便捷的专业领域双语平行术语库,以供日常交流、研究参考借鉴。本文主要探讨以《高拱坝抗震安全》双语版本为基础,水利工程领域英汉双语平行术语库的创建过程及应用案例,以期为水利工程领域对外传播和交流实践提供语言支撑,提高工作效率,同时也为科技领域术语库的建设提供借鉴。

关键词: 水利工程术语,平行术语库,术语库建设

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2023.05.017

Construction and Application of English-Chinese Hydraulic Engineering Term Bank Based on Chinese and English Texts of *Seismic Safety of High Arch Dam*

LIU Zhong-yang PENG Wei-fang

(Xi'an University of Technology)

Abstract: With the development of water conservancy technology in China, international exchanges within the hydraulic engineering industry have become necessary. As there is a large number of professional expressions and translation quality is poor, it is urgent to establish a reliable and convenient two-language parallel term bank in this field to promote better communication and research. Based on the Chinese and English texts of Seismic Safety of High Arch Dam, this paper mainly discusses the construction process and application case of the Chinese and English parallel term bank in the field of hydraulic engineering, with a view to providing language support for international communication practice in the field of hydraulic engineering, improving work efficiency and translation accuracy, and also providing reference for term bank construction in other scientific fields.

Keywords: hydraulic engineering term, two-language parallel term bank, term bank construction

基金项目: 本文系2021年全国翻译专业学位研究生教育指导委员会教育研究项目“水利水电专业翻译术语库建设与应用案例研究”(项目编号: MTIJZW202145)、2018陕西省社会科学基金项目“精力分配模式下科技语料交传语码重组制约因素实证研究及自主学习库建立”(项目编号: 2018M12)、2022西安理工大学研究生教改项目“国家意识与科技翻译课程思政同构路径及评价体系研究”(项目编号: 310-252042234)的部分研究成果。

作者简介: 刘中阳, 副教授, 硕士生导师, 研究方向为翻译理论与研究。
彭潍坊, 西安理工大学人文与外国语学院翻译专业硕士研究生。

1 引言

科学技术水平发展带来了科技领域日益密切的国际交流,而对于特定领域的准确表述和翻译也成为了刚需。信息化背景下,以网络计算机为依托的科技领域专业术语库成为提高行业效率的重要辅助工具。

本文旨在介绍ICAT翻译软件辅助下,水利工程领域英汉双语平行术语库的主要建设流程,包括文本导入、术语识别、术语提取、导入系统等操作步骤,过程中也阐明水利工程领域专业术语的科学认知及其应用价值,以期为科技类文本术语库的建设提供借鉴,统一特定科技领域英汉双语表达和对应互译,提高翻译效率和表达质量,为专业技术人员学术技术交流提供语言支撑。

2 创建背景

水利工程是我国科技领域的重要组成部分,也是我校理工类优势学科,同时,以科技翻译为主的英语笔译也是我校本硕士英语专业人才培养特色,本术语库的建立既满足水利工程专业领域的实际需求,也是外语学科响应“新文科”号召的重要举措,进一步推进水利工程领域新技术新成就的对外传播。

3 《高拱坝抗震安全》双语文本简介

《高拱坝抗震安全》属于水利工程学科专业著作,由中国工程院院士陈厚群所著,是国家自然科学基金,科技创新及水利部公益专项资助项目书籍。全书六百余页从工程应用角度出发,对地震作用下高拱坝的实际性状、安全裕度、破坏机理,以及强震区水电建设工程抗震安全性评价方法等相关知识进行系统而全面地介绍,内容包含大量的诸如地质主题术语及水利水电术语等学科领域核心术语,以及一部分数学、化学学科相关的通用科技术语。本著作对我国水工结构抗震和大坝混凝土动态性能研究具有重要价值。

《Seismic Safety of High Arch Concrete Dam》是《高拱坝抗震安全》一书英译版,由西安理工大学英语系亢树森教授(1939–2017)担纲主译。亢教授

利用业余时间历时两年完成了对本书的英译工作,英译版于2016年1月由荷兰Elsevier出版集团正式在海外出版发行。亢教授的翻译语言准确灵活、通俗易懂,有鲜明的个人语言特色。《Seismic Safety of High Arch Concrete Dam》是一部质量上乘的科技英语汉译英著作,不论是语言还是技术层面,都达到了相当高的水平,一经出版,获得了国际专业人士的高度称赞。

4 水利工程专业术语界定

术语界定是准确提取术语的重要前提,水工专业术语是水利工程学科专业发展到一定阶段的产物,有其独有的特性和构成方式,可以从其定义,形成过程以及语义方面对水利水电术语进行有效界定。

4.1 术语定义

“术语,或称技术词(Technical words),是准确地标志科学技术和社科领域的一定概念的词语,是反映科学技术和社科领域进步的特殊标记,用来记录和表述各种现象、过程、特性、关系、状态等不同名称^[3]。”普通词汇可以转化为某个或某几个专业领域的术语,但是这种转化不仅要建立在明确这个词的层次结构和发展历程的基础上,还要反映出其本质特征,并且使其符合某个领域术语构词法和组词规则。

4.2 水利工程专业术语形成过程

“自古以来,伴随着科学思想的产生与发展,总是要创造出一些用以确定并表述这些思想的专用词汇。科学语言是随着科学本身同步发展的^[5]”。水利工程专业术语的形成由弥漫到具体,可以分为3个阶段:俗化、类化、标准化,这一过程也说明术语的发展和人类社会发展、认知水平是保持一致的。

在水利工程专业知识发展的前科学阶段,科学概念尚未形成,人们对水利的认知处于“弥漫性”阶段,也就是“俗化”阶段,在这一阶段中,人们只知道水可以灌溉庄稼,可以防止劳作时脱水,但是没有特定的语言去描述;随着社会的进步,“俗化”开始走向“类化”,即人们对水利工程的粗糙认识逐渐走向自然性与人文性,19世纪末20世纪初,水利工程研究的迅速发展极大影响了术语系统的发展走

向,弗雷格、罗素和维特根斯坦以及卡尔纳普提出了创建形式化语言的设想,对日后的术语系统的形成产生了极大的影响。到了人文与自然科学发展的后期,用来描写科学的专门词语,也就是现代所说的术语,从“类化”迈向了“标准化”。所谓“标准化”,指的是此时的术语通常由描写性短语、并列组合以及带有形动词、副动词的词组构成,例如:本文提取的术语“加速度反应谱”(seismic response spectrum of acceleration)、“中震可修性能目标”(repairable performance objectives in the meso-earthquakes)和“体系可靠度”(system reliability)等等,都属于标准化术语,指称专业性和固定性变得更强,并且这些术语只应用于水利工程行业范围内,为水利学科服务,随着学科分工细化,专有、标准的水利工程专业术语系统也形成了。

4.3 水利工程技术语特征

水利工程专业术语呈现3个方面的特征。

(1) 客观性。水工术语逻辑严谨、表达客观、重点突出,多数要表达的都是水工技术、理论概念。

“概念是词义的基础,词义是概念在语言中的表现形式。两者互为依存,但往往有所不同。”^[3]一般来说,词义的内涵要比概念广,除了可以表达概念外,在具体的上下文中还可能具有指物性,具有一定的感情色彩和文体色彩。水工术语是反映水工领域科技概念的特殊词语,所表述的科技概念没有情感色彩,客观性较强。

(2) 单一性。水利工程技术语作为专业化的语言符号,所指性比较单一固定,在水电领域具有自己特定的意义,译者必须要严格按照规定翻译,进行一词一义,对其他的解释不予包容。如:“水库淤积测量”(reservoir accretion survey)这一术语专门用于对水库泥沙淤积规律的研究,“库区地壳形变观测”(crust deformation observation of reservoir zone)是用来确定坝区及其外围地区地壳稳定性,评价、验证水库诱发地震的可能性。符合该特征的术语将原语言与目标语的关系变得极为单一,但同时也方便了学术领域的沟通交流,促进了科学技术的发展。

符合该特征的术语将原语言与目标语的关系变得极为单一,但同时也方便了学术领域的沟通交流,促进了科学技术的发展。

4.4 水利工程技术语语义

水工术语有时在语义关系和语义形式层面上呈现一定的复杂性。

(1) 语义关系。水工术语语义关系主要表现在纵向的聚合关系,横向的组合关系上。

在语言学中,横向的组合关系是指“语言单位和其他单位,因它们处于同一序列而具有的关系^[7]”。通俗来说,就是词语的搭配问题。就组合关系而言,以“域”为例,在中文中“域”是所有区域的一个总称,其对应英译是zone,在本库中跟“域”有关的术语包括“砂浆域”(mortar zone)、“破坏过渡域”(damage and fracture zone)、“断裂面上盘域”(upper hanging site area on the fault fracture face)、“反应谱峰值域”(response peak zone)等,上述各种“域”都是由“类型(定语)+域”组合而成,这便形成了一种组合关系。纵向的聚合关系是指“语言成分在序列结构中占据某个相同位置的形式之间的垂直关系^[9]。”即如果这些词在意义,功能上相近且能够进行互补与互换,便构成了聚合关系。如:在地质断层中会根据地质灾害发育密度分为“上盘效应”(hanging wall effect)与“下盘效应”(footwall effect),这两个词组在意义上互为补充,可以构成聚合关系。

(2) 语义形式。从语义形式上,水工术语可划分为水工术语词和水工术语词组两种主要类型。术语词又可继续分为根词术语,如:设计峰值(design peak);词缀术语,如:断层投影距离(fault projection distance)及复合术语,如:非线性弹塑性(non-linear elasticity-plasticity)等;术语词组根据其组成词性可分为名词词组、动词词组和其他词性词组术语。

水工术语可划分为水工术语词和水工术语词组两种主要类型。术语词又可继续分为根词术语,如:设计峰值(design peak);词缀术语,如:断层投影距离(fault projection distance)及复合术语,如:非线性弹塑性(non-linear elasticity-plasticity)等;术语词组根据其组成词性可分为名词词组、动词词组和其他词性词组术语。

5 水利工程双语术语库建立

水利工程双语术语库的建立主要包含两个步骤:文本导入和术语识别提取。文本导入,指的是将目标语料按要求输入软件,从而利用软件功能对文本进行一定的预处理,转换和对齐工作。术语识别提取可分为机器提取和人工提取两种,本术语库的机器提取主要借助Dejavu X4翻译软件。人工提取是对机器提取的完善和补充,目的是保证术语的准确性和有效性。

5.1 文本导入

文本导入是成功构建术语库的第一步。针对语

料的不同文件格式,可以选用不同的文本导入法。文件格式体现了一份文件在计算机中进行存储时的特征,甚至可以用于对机器算法的学习。在日常生活中比较常见的文件格式有txt格式、word格式、pdf格式、tmx格式、Excel格式等等。在导入机辅翻译软件时,为避免因格式不支持导致软件对术语表的不兼容,需提前将xlsx格式转换为xls格式再进行导入。文本导入主要分为两步。

(1) 文本预处理。因为翻译软件导入文件大小一般不能超过100M,文件字符数不能超过100,000字,word文件或excel文件行数不能超过30,000行。原始双语语料版本章节较多,全文字数远超字数限定,如果强行一次性将文本全部导入会造成部分文本丢失、术语提取难度增大、双语对应准确性降低,因此多层拆分法成为保证术语有效提取的最佳方案,也就是将原双语文本拆分后再进行导入。如果一次拆分后,某些章节字数仍然没有达到软件字数要求范围,则需进行二次拆分,拆分完毕之后建立中英双语文件夹对拆分后的章节进行有效存储。在这一过程中,要注意中英双语的拆分章节要做到内容完全对应。

(2) 文本转换与文本对齐。因翻译软件支持的版本有限,所以对拆分后的语料要进行格式转换,然后再导入。在双语文本中,地质勘测模型图、方程式以及表格分析图占比较大,这些数据在导入翻译软件时会影响双语内容的对齐和文本内容的连贯性,导致中英文错位、不匹配,因此须通过人工对齐进行调整,将与术语提取无关的方程式与图表进行定量删除,只保留文字部分,必要时可采用文本移位法调整对齐章节内容,确保删除后的中英文内容相匹配。最后可通过核查章节的行数是否相同对对齐文本进行校对。

5.2 术语提取

术语指的是能够表示该领域知识概念的关键性单词或词组,术语提取即是指从原始语料中将这些单词或者词组找到并抽离提炼出来。水工术语的准确提取需要建立在对其形成过程充分了解以及对术语有效界定的基础上,还需要对术语的长度和构成方式加以限定,以保证术语在形式和内容上的完整性和一致性。提取主要分为软件提取和手动提取,

前者精准度相对较低,因此在软件提取之后,需要进行一定的手动筛选核对。

(1) 软件提取。Dejavu X4软件主要使用神经网络智能提取法提取术语。该方法基于跨语言的神经网络术语识别,使用神经网络文本匹配模型,融合术语词性和语法信息,根据上下文信息,将术语原文和术语译文相匹配来获取数据,处理数据,从而得到一批术语。具体操作步骤为:1)在语料对齐后,单击软件工具栏中的【术语提取】按钮,系统将自动进行双语术语提取;2)软件系统根据词义词频提取双语术语后,用户可根据自身需要,进一步筛选术语;3)筛选过程中可通过双击术语所在单元格,编辑术语内容;4)确认好的术语文档可以导出到Excel,保存至个人云术语库或术语宝。

(2) 人工提取。软件提取出的术语有一定的刻板性,一次性通过软件提取出的术语会比较混乱,缺乏条理性,因此还需人工提取进一步筛查。在进行人工提取时,首先需删除一些机器提取出来的无用数据,如:人名、机构名、山名等,这些名称只能算作普通名词,并不能归纳入术语;此外,由于前期对原始语料做了多层拆分,因此很多地方会出现术语重复,尤其是使用频率比较高的术语,因此人工筛查时,也需要留意这部分术语,进行删除。最后还需要对每一部分生成的术语分库进行合并,生成水工术语总库。

(3) 提取依据。术语软件提取最主要的依据是术语含义与文本主题的相关性,以及术语出现的词频,这都标志着术语在行业话语体系内的价值。而人工提取除了要考虑这两个因素,还要注意观察术语的语法结构、长度、重复性等问题。两种方法综合考虑,提取要遵循5个因素。

1) 专业相关,广为认可。本入库术语最重要的特性便是与水工抗震主题相关性强,完全隶属于本专业,但排除了一般性的地名、人名、机构名等各类名称。举例如下。

中文文本:1965年,Priestley, M.B提出了渐进功率谱的概念。渐进功率谱反映了地震过程中,各个频率分量的能量分布随时间变化的特性,具有清晰的物理概念。

英语文本:In 1965, Priestley.M.B suggested

the concept of evolutionary power spectrum. The evolutionary power spectrum can reflect the energy distribution behaviors with time changing of each frequency component in the seismic course, being of clear physical concept.

该句中出现了年份以及人名,在语义层面与土工主题关联性较弱,不予提取。但是“渐进功率谱”(evolutionary power spectrum)一词,是表示地震各个频率分量能量分布的词组,专业性较强,与主题关系密切,因此作为专业术语入选库中。

2) 表述新颖,主题相关。随着水利水电技术的不断发展,人们对该领域的研究和探索不断深入,就会衍生出一些新的专业表述,这些专业表述之前虽从未出现过,但与行业领域前沿发现联系密切,表达方式耳目一新,对研究人员未来的研究起到至关重要的作用,像这种新术语本库也会予以收录,用于迎合时代发展。如:“水文遥感”(remote sensing in hydrology),“水文空间技术”(space technology in hydrology)这两个术语,是我国航天遥感技术与卫星技术逐步成熟之后水利水电工程对这两种技术进行有效利用,采用航空航天遥感,人造地球卫星来采集和传输水文信息,获得重要水文数据,从而产生的术语。这些新术语不仅代表了水利行业的发展,也代表了其他行业领域技术的进步。

3) 形成时间早,价值性强。本库所提取的术语中包括一些长度较长的术语词组,这些术语在行业发展初期就已经形成,具有一定的理论价值,如:

“大陆地震构造系”(mainland seismic structure system)这一术语,指和地震孕育和发生有关的地质构造,在人类探索地壳运动的早期就已形成,对地震构造与深部结构环境研究具有重要价值。除此之外,一些看似口语性较强的词组,因其对水工领域具有一定的理论价值,本库也予以提取。例如:“正常蓄水位”(normal pool level),虽然已经广泛用于日常生活,但是在水库堤坝研究中它也具有重要作用,所以予以提取。

4) 语义独立,避免重复。软件成功导出所有术语之后,需要进行汇总与剔除,手动删除独立导出的章节与章节产生的重复术语,比如:“强震区”(strong earthquake area)一词,几乎每一章节都会

出现,软件把每一章节该术语都提取了出来,人工筛查时只一次即可。再如:“反应谱”(design response spectrum)一词,在第三章、第五章、第七章、第十章的软件提取中均有出现,也就是出现了4次,人工提取则需删除其他3个相同的术语。

5) 双语对应,长度适中。术语词条通常短小、简练、精准,入库术语不能太长、太泛,否则会破坏术语的精准性,影响查阅效率。剔除的时候要注意,有些较长的术语本身是不可分的整体,强行拆分开就失去了其真正含义,在手动提取的时候要格外注意,反复阅读,了解其深层含义。如:“冲击荷载加载速率”,英文对应:loading speed rate of impacting loading,这种术语长度虽然相对较长,但在意义上不可分开,故不做改变,予以收录。

6 水利工程专业术语库创建及试应用

水工术语库前期语料筛选工作完成后,可以利用Dejavu X4翻译软件将其建成“库”。Dejavu X4可以实现“一键化”反转,建库时非常便捷,这个功能意味着对相反语言方向的记忆库数据也可以顺利添加并且应用在未来的翻译项目里。该翻译软件的另一项优势是对想要长期使用的翻译项目,可以将该项目保存为模板形式,以便未来需要时直接提取。下文对术语库创建过程和应用进行分别阐述。

6.1 水工术语库创建

水工术语提取完成后,可以形成一份以《高拱坝抗震安全》为语料基础的专业双语术语总表,即术语表,也就是水工术语库的最初形态。术语库是一种计算机化的数据集合,它必须存储在某一个载体上,使其能够根据程序进行检索或者其他处理。这里借助Dejavu X4这一机辅翻译软件将术语表通过计算机的处理转化成术语库的形式,将第三方格式的术语表数据导入进术语库当中。具体创建过程如下。

首先,打开Dejavu X4翻译软件和水工术语总表,点击“Termbase”,选择一个保存的位置和术语库模板,这决定了将要创建的术语库的外观以及包含功能。结合建库目的,本术语库选择Minimal结构。接着对术语表进行导入,完成对中英文条目的设置后便可以点击导出术语库,Dejavu X4版本的水利工程英

汉双语平行术语库建成。建成图如图1所示。

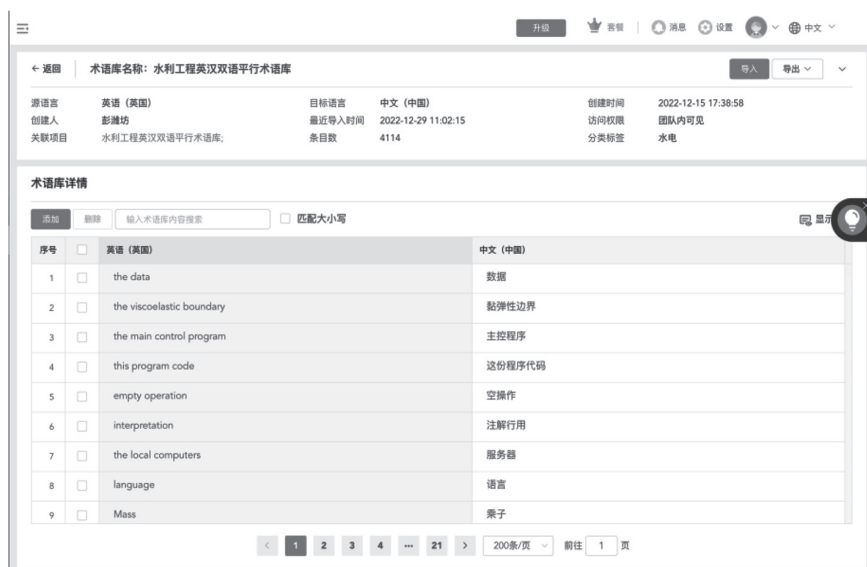


图1 术语库构建

6.2 案例应用

为验证水利工程双语术语库的功能是否可以实现在术语搜索的便捷化、准确化和双语译文的对应化,笔者通过对部分水利工程领域专业文本翻译案例的操作,对该术语库进行了试运用。

以任选水工专业文本英汉双语互译为例,第一步,在Dejavu X4中创建项目。点击文件-新建-项目-翻译项目,选定项目保存位置,设置好语言;第二步,把建立好的术语库转换为记忆库,目的是为了在翻译时进行更高效的提取;第三步,将待译的英文文章或中文文章以Word形式添加进Dejavu X4中,如图2所示,文

章以每一分句的形式成功显示在了界面上,从图2可以看到,一旦某句话中出现了包含关键词的专业术语,界面右侧便出现众多词组,这些术语词组即来自之前创建的水工平行术语库,通过借鉴术语的双语表达,大大提高了翻译效率。

通过对文本的检索翻译发现,文本中术语搜索成功度与术语匹配度和准确度均能达到95%以上,这说明该术语库在进行水工翻译时可以在术语上给予及时提示和有效回馈,即证明了本术语库具有较强的实用性和有效性。

7 结论

水利工程英汉双语术语库已经在翻译课堂、翻译实践实习中推广运行,效果良好。水利工程英汉双语术语库是以《高拱坝抗震安全》双语文本为基础,术语的收集覆盖并不完善,还需后期不断更新和补充。在水利工程领域交流和翻译项目实施过程中,机辅搜索引擎的帮助能够快速锁定意向术语,既保持了专业术语的统一,提高工作效率,也减轻了相关人员查询资料和记忆的负担,不论是对翻译专业的师生教学实践,还是对水利工程领域拱坝结构抗震设计与研究都具有重要意义。

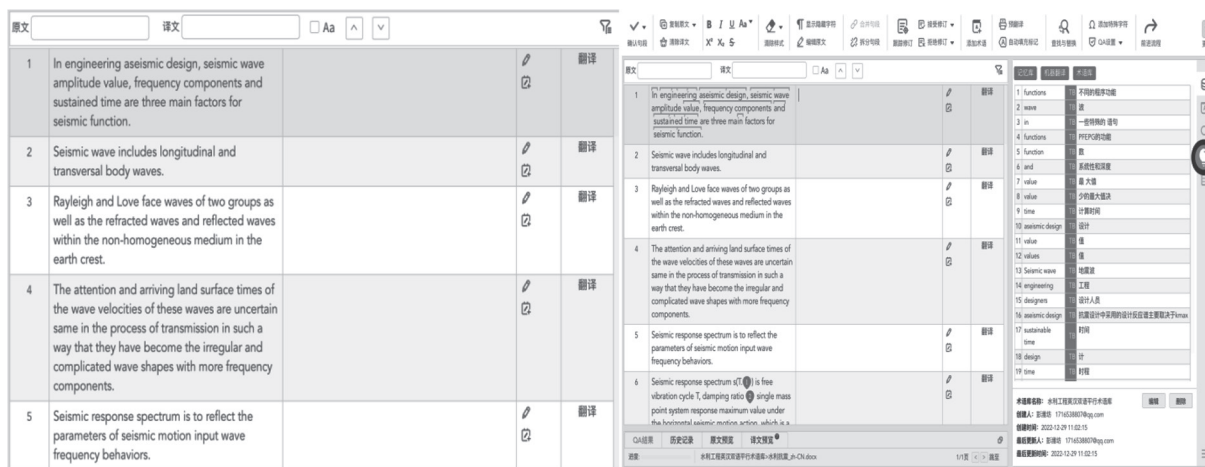


图2 文件导入

(下转第121页)

准修订时,考虑将总挥发性有机化合物纳入标准,以便进行产品质量控制。

参考文献

- [1] 龙堃, 易晓辉, 田周玲, 等. 热脱附-气质联用法无损测定函套中挥发性物质的探索研究[J]. 文物保护与考古科学, 2020,32(06): 112-116.
- [2] 薛俊海, 邱兆军, 吕焕明, 等. 热脱附分析-气相色谱/质谱联用法测定家具释放的7种萜烯类化合物[J]. 林产工业, 2020,57(07): 35-38.
- [3] 林嗣煜, 孙行, 朱燕萍, 等. 汽车内饰件挥发性有机化合物释放规律研究[J]. 塑料工业, 2020,48(11): 84-89.
- [4] 张晓波, 马红青, 许俊. 木家具中高关注度挥发性有机化合物研究[J]. 质量与标准化, 2020,(05): 43-45.
- [5] 贾红丽, 于富磊, 张艳艳, 等. 固体吸附-热脱附/气相色谱-质谱法测定室内空气中挥发性有机化合物[J]. 化学工程师, 2021,35(04): 33-35+58.
- [6] 严石. 木制家具中VOCs释放特性研究及后处理工艺优化[D]. 北京: 北京林业大学, 2020.
- [7] 张英. 合成异丙苯生产现状及技术进展[J]. 化工管理, 2015,(17): 71.
- [8] 赵孝友, 鲍俊如. 环戊二烯及其在涂料、胶粘剂中的应用[J]. 化学与粘合, 1997,(04): 233-236.
- [9] 陈月珍, 刘粮帅, 潘玉红, 等. 醋酸仲丁酯在涂料中的应用探讨[J]. 上海涂料, 2007,(10): 5-8.
- [10] 刘玲娜, 张强. 乙二醇醚生产技术与市场应用[J]. 化工中间体, 2012,9(05): 24-27.
- [11] 张晓波, 吴静霞, 许俊, 等. ETC-ATD-GC/MS法测试木家具中的挥发性有机物[J]. 家具, 2018,39(03): 98-103.
- [12] 高翠玲, 赵继峰, 刘萌萌, 等. 板材家具VOCs溯源分析及健康风险评价[J]. 生态环境学报, 2020,29(02): 319-327.
- [13] 于雪斐, 毕哲. 家具中高关注度挥发性有机物(VOCs)的选取[J]. 林业机械与木工设备, 2019,47(09): 30-33.
- [14] 胡艳君, 闫美红, 石鹏途. 气候箱-热脱附-气相色谱法测定家具释放的19种挥发性有机化合物[J]. 理化检验(化学分册), 2018,54(12): 1365-1370.
- [15] 佟瑞鹏, 张磊, 杨校毅, 等. 家具制造过程中VOCs的来源分析及环境健康风险评价[J]. 环境科学, 2018,39(02): 672-683.
- [16] 周大勇, 于涛, 李中秋, 等. 基于环境舱/GC-MS技术对家具中挥发性有害物质测定研究[J]. 轻工标准与质量, 2012,(04): 51-56.
- [17] 赵炳南. 气相色谱法测定木器涂料中的苯系物[J]. 中国建材科技, 2002,(04): 41-42.

(上接第102页)

参考文献

- [1] 陈厚群. 高拱坝抗震安全[M]. 北京: 中国电力出版社, 2012.
- [2] 段红鹰, 何三凤. 水利水电翻译实务[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2012.
- [3] 方梦之. 英语科技文体: 范式与翻译[M]. 北京: 国防科技出版社, 2011.
- [4] 顾慰慈. 英汉水利水电工程词典[Z]. 北京: 中国电力出版社, 2015.
- [5] 李思迪, 胡萌萌, 陈懿懿. 面向俄汉机器翻译的双语语料库建设与管理[J]. 数字通信世界, 2022(3): 115-118.
- [6] 秦德娟. 论语言系统中的横组合关系与纵聚合关系[J]. 南宁技术职业学院学报, 2008(1).
- [7] 杨馨. 从语言符号的横组合及纵聚合关系看英语阅读能力的培养[J]. 长江工程职业技术学院学报, 2006(1).
- [8] 庄起敏, 张芳芳, 武小莉. 英汉·汉英水利水电词汇手册[M]. 上海: 上海外语教育出版社, 2012.
- [9] 张建伟. 水利水电专业英语[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2013.