



主 编 陈 晖
副主编 凌人蛟 邢力平
主 审 王述洋

Subject-Based English in Mechanical Engineering

机械工程专业英语教程



东北林业大学出版社

机械工程专业英语教程

主 编 陈 晖

副主编 凌人蛟 邢力平

主 审 王述洋

东北林业大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

机械工程专业英语教程/陈晖主编. —哈尔滨: 东北林业大学出版社,
2008. 6

ISBN 978-7-81131-138-9

I. 机… II. 陈… III. 机械工程—英语—高等学校—教材 IV. H31

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 097212 号

责任编辑: 卜彩虹

封面设计: 彭 宇



NEFUP

机械工程专业英语教程

Jixie Gongcheng Zhuanye Yingyu Jiaocheng

主编 陈 晖

副主编 凌人蛟 邢力平

主 审 王述洋

东北林业大学出版社出版发行

(哈尔滨市和兴路 26 号)

东北林业大学印刷厂印装

开本 787×960 1/16 印张 17.25 字数 300 千字

2008 年 6 月第 1 版 2008 年 6 月第 1 次印刷

印数 1—1 000 册

ISBN 978-7-81131-138-9

H·42 定价: 29.50 元

前言

为了适应我国国民经济和社会的迅速发展,适应高等教育的深入改革,培养21世纪的人才,新的大学英语教学大纲将专业阅读改为专业英语(Subject-Based English,简称SBE),并且指出:专业英语是大学英语教学中不可缺少的组成部分,是促进学生完成从学习过渡到实际应用的有效途径。大纲还明确规定专业英语是必修课程,并对读、听、说、写、译等各项技能提出了具体要求。本教材是在学生学完大学公共英语课程的基础上,结合机械工程类学生所学专业而编写的,其目的在于加强学生对专业书籍和论文的阅读、翻译及写作能力,进一步提高学生实际应用英语的水平,以适应新时期对专业技术人员的专业英语知识的要求。

本教材以培养高素质专业英语人才为目的展开编写工作,主要特色如下。

1. 本教材首先介绍了专业英语翻译技巧,为更好的学习后面的专业文献打好基础。教材还介绍了如何写好英文摘要和科技论文,以提高学生撰写科技论文的能力。

2. 本教材由浅入深,由简到繁,循序渐进。同时本教材选材广泛,内容丰富,语言规范,难度适中,便于自学。全书内容由专业英语基础、机械设计基础、机械制造基础、现代制造工艺和质量与检测五部分组成。课文“原型”均选用国外原版报纸、杂志、教材、论著、会议论文和实用文件,从而使学生从不同角度、不同层次、不同侧面、不同渠道接触和吸收专业英语知识,使专业英语语言的资料具有“原汁原味”的真实性,使学生现在所学的专业英语知识和所获取的专业英语技能在将来更具有实用性。通过对本教材的学习,学生们不仅可以熟练地掌握本专业常用的及本专业相关的英语单词、词组及其用法,而且可以深化专业知识,从而为今后的学习和工作打下良好的基础。

3. 本教材每课均由课文和阅读材料组成,并附有参考译文,阅读材料后附有难点注释,目的在于帮助学生理解和掌握专业英语的词汇、句式和翻译等方面的知识。

4. 本教材在编写过程中注意以学生为中心,以自主学习为主,让学生课内与课外结合、学习和应用结合,在课文中插入了一些示意图或构造图,

以便学生理解,同时训练学生把基础阶段学到的语言知识在机械工程领域中应用、巩固、扩展和提高,更好地适应未来的工作需求。

5. 本教材附有机械工程领域世界著名学术机构名称,与机械自动化有关的常见缩略语,专业英语常用词缀和常用数学符号的文字表达等内容,以供学生学习参考使用。

本教材由东北林业大学、哈尔滨职业技术学院和哈尔滨工业大学三所院校联合编写,其中东北林业大学陈晖编写第Ⅱ,Ⅲ部分;东北林业大学邢力平编写译文部分;东北林业大学付敏编写第Ⅰ部分;哈尔滨职业技术学院凌人蛟编写第Ⅳ,Ⅴ部分;哈尔滨工业大学荣思远编写附录部分。本教材承蒙王述洋教授审阅,很多教师为此教材编写提供了不少宝贵意见,在此谨表衷心的感谢。

本书可以作为高等院校机械设计制造及其自动化、机械电子工程、材料成型和车辆工程等专业的专业英语教材,高职高专院校相关专业也可选用,从事机械工程专业科技人员也可以参考使用。

由于编者水平有限,书中难免有错误和不妥之处,如蒙广大读者批评指教,我们将不胜感激。

编 者

2008年2月

CONTENTS

Part I	Fundamentals of Subject-Based English	(1)
Lesson 1	Translation skills of Subject-Based English	(1)
Lesson 2	How to Write Abstract	(20)
Lesson 3	How to Write a Scientific Paper	(34)
Part II	Fundamentals of Mechanical Design	(40)
Lesson 4	The Strength of Mechanical Elements	(40)
	Reading Material: Mechanical Properties of Materials	(43)
Lesson 5	Introduction to Machine Design	(47)
	Reading Material: Design Process and Stages	(49)
Lesson 6	Machine Parts	(53)
	Reading Material: Gears	(59)
Lesson 7	Mechanism	(64)
	Reading Material: Shaft Design	(66)
Part III	Fundamentals of Mechanical Manufacturing	(70)
Lesson 8	Material Selection	(70)
	Reading Material: Engineer Material	(73)
Lesson 9	Heat Treatment of Metal	(79)
	Reading Material: Fundamentals of Material Forming	(83)
Lesson 10	Material Forming Processes	(86)
	Reading Material: Basic Machining Operations and Machine Tools	(90)
Lesson 11	Basic Concepts in Metal-Cutting	(95)
	Reading Material: Mechanism of Chip Formation	(98)
Lesson 12	Nontraditional Manufacturing Processes	(101)
	Reading Material: Gear Manufacturing Methods	(104)
Lesson 13	Metal Working	(109)
	Reading Material: Shaper, Planer, Milling and Grinding Machines Shapers	(114)
Lesson 14	Turning on Lathe Centers	(117)

Reading Material: Lathe	(119)
Lesson 15 Machining of Engineering Ceramics	(122)
Reading Material: Mechanical Vibrations	(125)
Lesson 16 Mechatronics	(129)
Reading Material: Automatic Assembly	(132)
Part IV Modern Manufacturing Technology	(140)
Lesson 17 The Computer and Manufacturing	(140)
Reading Material: Computer Aided Process Planning	(143)
Lesson 18 Numerical Control	(148)
Reading Material: Numerical Control Applications	(152)
Lesson 19 Introduction to Flexible Manufacturing	(156)
Reading Material: Computer-Aided Manufacturing	(161)
Lesson 20 Industrial Robots	(168)
Reading Material: Robots	(171)
Lesson 21 Mechanical Engineering in the Information Age	(178)
Reading Material: Computer-Integrated Manufacturing	(181)
Part V Quality and Inspection	(189)
Lesson 22 Reliability and Failure Analysis	(189)
Reading Material: Quality Assurance and Control	(192)
Lesson 23 Dimensional Tolerances and Surface Roughness	(196)
Reading Material: The Surface Quality	(198)
参考译文	(203)
第1课 专业英语翻译技巧	(203)
第3课 如何撰写科技论文	(207)
第4课 机械零件的强度	(210)
第5课 机械设计概论	(212)
第6课 机械零件	(214)
第7课 机构	(217)
第8课 材料选择	(219)
第9课 金属的热处理	(221)
第10课 材料成型工艺方法	(223)
第11课 金属切削的基本概念	(225)
第12课 特种制造工艺	(227)
第13课 金属加工	(228)

第 14 课	切削	(232)
第 15 课	工程陶瓷的机械加工	(233)
第 16 课	机电一体化	(235)
第 17 课	计算机与制造业	(237)
第 18 课	数控技术	(239)
第 19 课	柔性制造概述	(242)
第 20 课	工业机器人	(245)
第 21 课	信息时代的机械工程	(246)
第 22 课	可靠性和失效分析	(249)
第 23 课	尺寸公差与表面粗糙度	(251)
附录		(253)
参考文献		(265)

Part I Fundamentals of Subject-Based English

Lesson 1 Translation Skills of Subject-Based English

一、翻译

翻译就是将一种语言所表达的意思用另一种语言表达出来，是一项非常复杂的语言转换活动。翻译是一门艺术，艺术讲究美感，所以翻译需要在忠实于原文（准确）的基础上发挥艺术家的灵感和创造才能。

翻译也是一门科学，翻译学是研究各种语言体系之间相互关系的新兴科学。现代人的特征是大量吸收信息，充实自我。作为信息的载体，语言已冲破国界的限制。信息高速公路飞速发展极大地促进了信息交流，语言障碍成为首要问题。因此不仅要求翻译有追求真理的科学态度，而且要求翻译本身具有逐步发展完善的理论，遵循一定的基本规律以及长期实践总结出来的科学技巧。

二、翻译标准

科技英语的翻译标准应该是准确而流畅。

科技文献的翻译，准确是第一位的，在准确的基础上再要求流畅。要特别注意逻辑和术语正确，结构严谨，表达简练。

三、科技英语的特点

1. 词汇

在科技英语中出现频率最高的不是专业词汇而是一些功能词，加动词、介词、形容词等。

2. 语法

科技英语语法最突出的特点如下：

- (1) 被动句多（因为只强调过程本身，谁做的不重要）；
- (2) 形容词后置定语多；
- (3) 动词非谓语形式使用率高；

(4) 祈使句, it 句型多;

(5) 复杂长句, 名词化(从句套从句, 介词+从句)等。

3. 翻译特点

科技文献主要是论述事理的, 其逻辑性强, 结构严谨, 术语繁多, 所以译文必须满足: 概念清晰, 条理分明, 逻辑正确, 数据无误, 文字简练, 通顺易懂, 尤其是术语、定义、定理、公式、算式、图表、结论等更要注意准确恰当。

四、翻译技巧

(一) 选择适当的词义

英语中大多数单词都是一词多义, 其所表达的各个意义分别与汉语中的几个不同的词或词组相对应。所以, 翻译的首要技能是根据上下文选择英语单词适当的词义并译成相应的汉语。这一点在科技翻译中尤为重要, 因为到目前为止我们在英语学习的过程中, 只是学习和掌握了单词的常用的一般意义。单词的一般意义与它的专业意义相差甚远, 有时根本就联想不到, 而且同一个单词在不同的专业中有不同的意义。所以, 在专业英语的学习中, 学习和掌握本专业的技术词语和单词的专业意义是十分重要的。同样重要的还有在翻译中要根据本专业和上下文选择适当的词义。

实例:

1. Machines that receive their input energy from a natural source, such as air currents, moving water, coal, petroleum, or uranium, and transform it into mechanical energy are known as *prime movers*.

译文: 机器可从一个自然源, 如气流、流水、煤、石油或铀, 获得其输入能量并将它转换成机械能, 此类机器称为原动机。

说明: *prime* 的一般意义是“首要的”, *mover* 的一般意义是“移动者”, 而这一词组在机械专业中指“原动机”。

2. The explosion of the gasoline in the cylinders pushes the piston down, and the transmission and modification of this *translator* (linear) motion to rotary motion of the crankshaft is effected by the connecting rods that join each piston to the cranks that are part of the crankshaft.

译文: 汽油在汽缸内爆燃, 将活塞向下推, 通过连接活塞与曲轴上的曲柄之间的连杆来传递并改变此转换器(直线的)运动为曲轴的旋转运动。

说明: *translator* 的一般意义是“翻译者”, 而在机械专业中指“直线运

动转换器”。

翻译练习 1:

1. To admit the gasoline-air mixture to the cylinders and *exhaust* the burned gases, valves are used.

2. In a four-stroke-cycle engine with eight cylinders, the crankshaft receives an impulse at some point along its length every quarter *revolution*.

3. As the car moves and the springs flex in response to *bumps* in the road, the *housing* moves relative to the transmission.

4. The rear axle housing also holds the *differential* gears that permit both rear wheels to be driven from the same source and to rotate at different speeds when turning a corner.

5. Neither will it deal with the overall performance of prime movers, nor with the operation of *hydraulic*, pneumatic or electrical devices.

(二) 词性转换

由于英语和汉语在表达方式上有许多不同,将英语译成汉语时有时需要转换词性,即将英语中的一类词转换成汉语中的另一类词。例如,将英语中的名词或形容词转换成汉语中的动词来翻译,将动词转换成名词来翻译。翻译中词性转换的目的是使汉语译文通顺,符合汉语的表达习惯。

实例:

1. The ignition system furnishes a spark to each spark plug when the cylinder is *full of* the compressed air-fuel mixture.

译文:当汽缸内充满了压缩的空气-燃料混合气的时候,点火系统向每个火花塞喷射电火花。

说明:full of 这一形容词词组在汉语译文中转换成动词,译成“充满了”。

2. Because of this *diversity* of function and the *lack* of common characteristics, the article will not be concerned with specific operators.

译文:由于功能千差万别又缺少共同的特点,故本文将不涉及具体的工作机。

说明:diversity 和 lack 两个名词在汉语中分别转换成形容词和动词,译为“千差万别”和“缺少”。

3. A lever is essentially a force *increaser* while a gearbox is most often used as

a speed reducer.

译文：杠杆实质上是起增加力的作用，而齿轮箱通常是起减速的作用。

说明：increaser 和 reducer 分别转换成动词，译为“增加”和“减少”。

翻译练习 2:

1. For most power-driven operators, however, the flow of energy follows the solid lines.

2. The right-angle connection is usually made with bevel gears having a ratio such that the axles rotate at from one-third to one-fourth the speed of the drive shaft.

3. The operation of a machine may involve the transformation of chemical, thermal, electrical, or nuclear energy into mechanical energy, or vice versa.

4. To increase the feed rather than the cutting speed will increase production without a corresponding increase in power consumption and tool wear.

5. Mitsubishi's abiding preoccupation with monitoring safety receives regular coverage a in this magazine.

6. Practically every cam must be designed and manufactured to fit special requirements.

(三) 增减单词

由于英语和汉语在表达习惯上的差异，在英译汉时会根据汉语的表达习惯在译文中增加原文中没有的单词，或者减少原文中的单词，以便汉语译文忠实于原文的含义，表达通顺。

实例：

1. A dynamometer is basically a system that allows measurement of vehicle dynamics with only the wheels moving.

译文：测功器实际上是一种在只需要轮子转动的条件下就能测量汽车动力的系统。

说明：with only the wheels moving 可直接译为“只有轮子在转动”，但通过增加汉字将此词组译为“在只需要轮子转动的条件下”，就使得汉语译文更加通顺，符合汉语科技文章的文体风格。

2. Situations that call for movement of the steering wheel and application of the brakes are created by computerized graphic simulations.

译文：计算机能用动画的形式模拟出需要操纵方向盘和刹车的情景。

说明：原文可理解：The computer simulates and displays in a graphic manner the situations that call for the movement of the steering wheel and application of the brakes. 根据这样的理解，译文中减去了 create 一词，并将 computerized 转换成名词作主语，simulations 转换成动词，使译文简洁明了。不然会译成“计算机化的动画模拟能模拟出……”这样绕口的句子。

3. Here the operation hours counter is detecting the time in which the crab is working, and the cycle counter the number of traversing runs.

译文：运行小时计数器监测吊车横移马达目前工作的时间，行程计数器监测横移行程的次数。

说明：在英语的并列句中，相同的部分可以省略，故在翻译时要添加省略的词，如在本句子的译文中就添加了原文在 the cycle counter 后省略的 is detecting 一词的意义。

4. Travel/steering controls are foot pedals with detachable lever controls. Either can be used depending on application and operator preference.

译文：行驶/驾驶控制——脚踏板，并配有可拆卸的控制杆，可根据实际运用和操作员的偏爱加以选择使用。

说明：在将英语的两句话合译为汉语的一句话时，如原文的两句话的主语相同或指代相同，译文中省略原文的第二句话中的主语，如在本例句中就省略了 either 原文的意义“可根据情况不同，使用两者中的其一”，故译文中增添“加以选择”，既表达了原文的内容，又符合汉语的表达习惯，特别是体现出汉语科技文章的文体。

翻译练习 3:

1. The vehicle itself stays stationary, and is therefore perfectly safe for the driver, while the wheels are moved at varying speeds by the flat belts.

2. The screen and the projectors can be raised or lowered in accordance with the position of the driver's eyes in the test vehicle.

3. The incorporation in vehicles of computer systems that monitor driving conditions using data derived from sensors has already gone a long way.

4. Ball beatings are made in a variety types and sizes.

5. Worm gear drives are quiet, vibration free and extremely compact.

(四) 重复翻译单词

所谓重复翻译单词，是指在英语原文中当一个单词只出现过一次或者用两个不同的单词指示同一个事物，而在汉语译文中却出现两次或者重复同一

个单词来代替原文中的那两个单词。

英语中需要重复某一个名词时,常使用代词来代替,而汉语中却常常是重复或者省略该名词。由于在英语与汉语之间存在着这种差别,所以,在英译汉时,如果译文中不能省略时,则往往不是将代词直接翻译出来,而是重复代词所代替的名词,以便译文更好体现汉语的特点。

另外在汉语译文中重复名词的情况是:在英语文章,尤其是科技文章中,为了避免重复,用更高范畴的名词来代替范畴低的名词,如用 *machine* 来代替 *bulldozer*,而在汉语译文往往会重复翻译 *bulldozer* 一词,以避免混乱和误解。

其他需要在汉语译文中重复名词的情况还有:当英语原文中用两个定语修饰一个名词,或者一个动词有两个宾语名词时,汉语译文中可能需要重复该名词,以避免误解或达到强调的作用。

实例:

1. In a diesel-electric locomotive, for example, the diesel engine is the primer mover, *which* drives the electric generator, *which*, in turn, supplies electric current to the motors *that* drive the wheels.

译文:比如,内燃机车上,柴油发动机是原动机,原动机驱动发电机,发电机再给电动机提供电流,电动机最后驱动车轮。

说明:原文中的关系代词 *which*,在汉语译文中将它所代替的名词翻译出来,重复这些名词。特别是当英语原文中套着几个从句,更应该重复翻译名词。

2. Behind these systems lies both theoretical and practical research on the drive/vehicle interface.

译文:这些系统背后既有对驾驶员—汽车界面的理论性研究,也有应用性研究。

说明: *theoretical* 和 *practical* 修饰一个名词 *research*,汉语译文重复“研究”一词,既表达原文中强调的两种研究在性质上的不同,又使得汉语译文节奏性强。

3. Mitsubishi's new driving simulator retains the basic characteristics of the 1992 version, but benefits from important improvements.

译文:三菱新一代驾驶模拟系统保留了1992年模拟系统的基本特点,但又吸收了重大的改进成果。

说明:为了避免重复,原文中用 *version* (版本,式样) 一词来替代

driving simulator, 故译文中用“模拟系统”这一单词, 而不是直接翻译 version 的意义, 不然译文就会令人费解, 甚至会令人不知所云。

4. Since failure can be detected before they become critical, the HD325-6 is more reliable and safer than ever.

译文: 由于在设备失灵还没有发展到危急的程度之前就能监测到设备失灵, 故 HD325-6 型更为可靠和安全。

说明: 假如不重复代词指代的名词 failure, 而用代词“它们”, 就不太符合中文的习惯了。

翻译练习 4:

1. As progress is made in the development of driver assistance and automatic driving functions that depend on these computer systems, so testing of these functions by means of simulation needs to become that much more sophisticated.

2. First, the display capacity of the image generation engineering workstation has been increased from 310 000 to 1.2 million *pixels*.

3. And fourth, the electric motor being employed operates a hydraulic pump or a variable displacement fluid motor, *which*, in turn, drives the machine.

4. The basic functions of these devices are to apply power to and remove power from the motor, that is, start and stop it at the proper time.

5. According to the definition, both forces and motions are transmitted and modified in a machine.

6. Under certain conditions bulldozers are satisfactory machines for moving earth for such jobs as *excavating ponds* for stock water, trench silos, and highway cut, stripping the topsoil from land or ore deposits, constructing low levees, backfilling trenches, spreading material on fills, etc.

(五) 词组与分句转换

所谓词组与分句转换, 是指在翻译时, 常常需要将原文中的句子转换成译文中的词组, 或者将词组转换成分句。由于英语的句子特点是修饰性成分多, 而汉语句子特点则以分句并列为主, 因此, 在英译汉的实践中, 往往是将英语的词组转换成汉语中的分句, 使得译文更符合汉语的表达特点和习惯。在这种转换中当然也需要同时转换词性。

实例:

1. The 15.2-liter power plant with turbocharger and after cooler develops a

massive output of 488 HP (364 kW) at 2 100 RPM.

译文: 15.2L 功率的发动机, 配备有涡轮增压和后冷却系统, 每分钟 2 100 转, 488 马力 (364 kW) 强大输出功率。

说明: 原文中的介词短语在汉语译文中都转换成了分句, 译文层次分明, 意义明确。

2. With an extra-long wheel-base, a wide thread and an exceptionally low center of gravity, the HD325-6 hauls the load at higher speed for more production, and delivers supreme driving comfort over rough terrain.

译文: HD325-6 卡车车轮轴距超长, 轮胎螺纹宽, 重心超乎寻常的低, 故运载速度更高, 生产能力更大, 在崎岖的地面上行驶也极为舒适。

说明: 汉语译文将英语原文中所有介词词组和名词词组都转换成并列句, 并且将 the HD325-6 与 hauls 拆开, 省去 the load 与 delivers。

3. Examples are the *possibility* of electric shock from hospital equipment unless its tyros are antistatic, the *chance* of plate glass being broken in exposed positions, the *possibility* of vital controls becoming jammed if they incorporate moisture-absorbing plastics bearing, and *deterioration* associated with hidden corrosion.

译文: 例如, 除非医院的新手是抗静电的, 不然就有受到医院设备电击的可能性; 玻璃板上没有保护, 就有被打碎的可能性; 如果关键的控制装置里有吸水的塑料轴承, 就有被卡死的可能性; 还会因隐藏的腐蚀而出现损坏。

说明: 原文中斜体的几个名词开头的词组, 在汉语中被转换成分句, 使译文符合中文的表达习惯。

翻译练习 5:

1. High injection pressure creates an ideal fuel-air mixture for efficient combustion.

2. The dump body is made of 130 kg/mm³ high-tensile strength steel for excellent rigidity and reduced maintenance costs.

3. Damping force is automatically switched to one of three stages according to load and road conditions, for a more comfortable and stable ride.

4. Not only is overloading prevented, but the machine can be controlled more closely for more productivity and economy.

5. In such cases, a choice must be made between preventing dangerous

corrosion by material selection and clear definition of inspection, maintenance and testing procedures needed to maintain safety.

(六) 主动与被动转换

由于英语中大量使用被动态，而科技文章中更是如此，因此处理好英语被动态的翻译是十分重要的。被动态的广泛使用是英语区别于汉语的一大特点。正是由于这一特点，在英译汉时，往往需要通过调整句子的结构或词序，将许多被动态转换成主动态，使译文符合汉语的语言习惯。

实例：

1. When more power *is needed*, especially in long-distance dozing or hauling, turn on the LOCKUP switch and the lockup clutch in the torque converter *is automatically engaged or disengaged* (in other words, direct drive or torque converter drive *is selected*) depending on the revolutions of the torque converter output shaft.

译文：当需要更大的动力时，尤其是在长距离推铲或运输时，打开“锁定”开关，转矩转换器的锁定离合器就会根据转矩转换器输出轴的转速，自动啮合或断开（换言之，自动选择直接驱动或转矩转换器驱动）。

说明：假如按汉语的被动态构成的习惯，在翻译原文的三个被动态时加上“被”字，则汉语译文就会显得非常别扭。主动与被动转换的手段之一，是将英语的主谓结构转变为汉语的动宾结构。

2. The entire ROPS structure and cab *are tilted* backward, facilitating accessibility for the mounting/dismounting of power-train components.

译文：将整个 ROPS 结构和驾驶室向后倾斜，安装和拆卸动力系统的组件就十分方便。

说明：另一种转换的手段是无须在汉语译文中改变英语原文的词序，而只需在译文的句子前添加“将”字即可。

3. All the components, *are designed and manufactured* by Komatsu for maximum quality and reliability.

译文：所有组件都是由 Komatsu 公司设计和制造的，质量最好，可靠性最高。

说明：如果英语原文中的被动语态有 by 引导的施动者，则在汉语译文中只需将施动者提前到主语后并在其前面添加“由”字即可。

4. The extra down force *will be created* by a drum surface.

译文：圆筒表面会造成这种额外的向下力。