

教育部推荐教材

21世纪高职高专系列规划教材

电气控制专业英语

主 编 李国厚 孟庆波

副主编 张桂香 孟昕元

主 审 崔 晶

ANALYSIS
CONTROL

CONTROL

ANALYSIS

CONTROL



北京师范大学出版社

教育部推荐教材

21世纪高职高专系列规划教材

电气控制专业英语

主 编 李国厚 孟庆波

副主编 张桂香 孟昕元

主 审 崔 晶



北京师范大学出版社

内 容 简 介

本书内容丰富,选材广泛,专业性和实用性很强,可使读者通过较短时间的学习,显著提高专业英语词汇量、专业文献的阅读和翻译能力。

全书共有课文 20 篇,主要包括电路分析、模拟与数字电子技术、自动控制理论、过程控制、传感器、PLC、单片机、电机及电气控制等方面的内容。每课都由课文、生词表、注释、翻译技巧、英译中和中译英的练习、阅读材料和课文参考翻译等组成,同时还提供了内容丰富的附录。

本书可作为高等院校自动化、电子信息工程、电气工程、机电一体化及其他相关专业的教材,也可用于成人教育及职工培训,还可供电子、电气、自动化、机电及其他相关专业的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

电气控制专业英语/李国厚编. —北京:北京师范大学出版社,2006.12
(21 世纪高职高专系列规划教材)
ISBN 7-303-08129-1

I. 电… II. 李… III. 电气控制:自动控制-英语-高等学校:技术学校-教材 IV. H31

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 147176 号

北京师范大学出版社出版发行
(北京新街口外大街 19 号 邮政编码:100875)

<http://www.bnup.com.cn>

出版人:赖德胜

北京京师印务有限公司印刷 全国新华书店经销
开本:185 mm×260 mm 印张:17.5 字数:395 千字
2006 年 12 月第 1 版 2006 年 12 月第 1 次印刷
定价:26.00 元

出版说明

随着我国经济建设的发展,社会对技术型应用人才的需求日趋紧迫,这也促进了我国职业教育的迅猛发展,我国职业教育已经进入了平稳、持续、有序的发展阶段。为了适应社会对技术型应用人才的需求和职业教育的发展,教育部对职业教育进行了卓有成效的改革,职业教育与成人教育司、高等教育司分别颁布了调整后的中等职业教育、高等职业教育专业设置目录,为职业学校专业设置提供了依据。教育部连同其他五部委共同确定数控技术应用、计算机应用与软件技术、汽车运用与维修、护理等四个专业领域为紧缺人才培养专业,选择了上千家高职、中职学校和企业作为示范培养单位,拨出专款进行扶持,力争培养一批具有较高实践能力的紧缺人才。

职业教育的快速发展,也为职业教材的出版发行迎来了新的春天和新的挑战。教材出版发行为职业教育的发展服务,必须体现新的理念、新的要求,进行必要的改革。为此,在教育部高等教育司、职业教育与成人教育司、北京师范大学等的大力支持下,北京师范大学出版社在全国范围内筹建了“全国职业教育教材改革与出版领导小组”,集全国各地上百位专家、教授于一体,对中等职业、高等职业文化基础课、专业基础课、专业课教材的改革与出版工作进行深入地研究与指导。2004年8月,“全国职业教育教材改革与出版领导小组”召开了“全国有特色高职教材改革研讨会”,来自全国20多个省、市、区的近百位高职院校的院校长、系主任、教研室主任和一线骨干教师参加了此次会议。围绕如何编写出版好适应新形势发展的高等职业教育教材,与会代表进行了热烈的研讨,为新一轮教材的出版献计献策。这次会议共组织高职教材50余种,包括文化基础课、电工电子、数控、计算机教材。2005年~2006年期间,“全国职业教育教材改革与出版领导小组”先后在昆明召开高职高专教材研讨会,对当前高职高专教材的改革与发展、高职院校教学、师资等进行了深入的探讨,同时推出了一批高职教材。这些教材特点如下:

1. 紧紧围绕教育改革,适应新的教学要求。过渡时期具有新的教学要求,这批教材是在教育部的指导下,针对过渡时期教学的特点,以3年制为基础,兼顾2年制,以“实用、够用”为度,淡化理论,注重实践,消减过时、用不上的知

识,内容体系更趋合理。

2.教材配套齐全。将逐步完善各类专业课、专业基础课、文化基础课教材,所出版的教材都配有电子教案,部分教材配有电子课件和实验、习题指导。

3.教材编写力求语言通俗简练,讲解深入浅出,使学生在理解的基础上学习,不囫圇吞枣,死记硬背。

4.教材配有大量的例题、习题、实训,通过例题讲解、习题练习、实验实训,加强学生对理论的理解以及动手能力的培养。

5.反映行业新的发展,教材编写注重吸收新知识、新技术、新工艺。

北京师范大学出版社是教育部职业教育教材出版基地之一,有着近20年的职业教育出版历史,具有丰富的编辑出版经验。这批高职教材的编写得到了教育部相关部门的大力支持,部分教材通过教育部审核,被列入职业教育与成人教育司高职推荐教材,并有25种教材列为“十一五”国家级规划教材。我们还将开发电子信息类的通信、机电、电气、计算机等其他专业,以及工商管理、财会等方面教材,希望广大师生积极选用。

教材建设是一项任重道远的工作,需要教师、专家、学校、出版社、教育行政部门的共同努力才能逐步获得发展。我们衷心希望更多的学校、更多的专家加入到我们的教材改革出版工作中来,北京师范大学出版社职业与成人教育事业部全体人员也将备加努力,为职业教育的改革与发展服务。

全国职业教育教材改革与出版领导小组
北京师范大学出版社

参加教材编写的单位名单

(排名不分先后)

沈阳工程学院
山东劳动职业技术学院
济宁职业技术学院
辽宁省交通高等专科学校
浙江机电职业技术学院
杭州职业技术学院
西安科技大学电子信息学院
西安科技大学通信学院
西安科技大学机械学院
天津渤海职业技术学院
天津渤海集团公司教育中心
连云港职业技术学院
景德镇高等专科学校
徐州工业职业技术学院
广州大学科技贸易技术学院
江西信息应用职业技术学院
浙江商业职业技术学院
内蒙古电子信息职业技术学院
济源职业技术学院
河南科技学院
苏州经贸职业技术学院
浙江工商职业技术学院
温州大学
四川工商职业技术学院
常州轻工职业技术学院
河北工业职业技术学院
太原理工大学轻纺学院
浙江交通职业技术学院

保定职业技术学院
绵阳职业技术学院
北岳职业技术学院
天津职业大学
石家庄信息工程职业学院
襄樊职业技术学院
九江职业技术学院
青岛远洋船员学院
无锡科技职业学院
广东白云职业技术学院
三峡大学职业技术学院
西安欧亚学院实验中心
天津机电职业技术学院
漯河职业技术学院
济南市高级技工学校
沈阳职业技术学院
江西新余高等专科学校
赣南师范学院
江西交通职业技术学院
河北农业大学城建学院
华北电力大学
北京工业职业技术学院
湖北职业技术学院
河北化工医药职业技术学院
天津电子信息职业技术学院
广东松山职业技术学院
常州轻工职业技术学院
北京师范大学

山西大学工程学院
平顶山工学院
黄石理工学院
广东岭南职业技术学院
青岛港湾职业技术学院
郑州铁路职业技术学院
北京电子科技职业学院
北京农业职业技术学院
宁波职业技术学院
宁波工程学院
北京化工大学成教学院
天津交通职业技术学院
济南电子机械工程学院
山东职业技术学院
天津中德职业技术学院
天津现代职业技术学院
天津青年职业技术学院
无锡南洋学院
北京城市学院
北京经济技术职业学院
北京联合大学
大红鹰职业技术学院
广东华立学院
广西工贸职业技术学院
贵州商业高等专科学校
桂林旅游职业技术学院
河北司法警官职业学院
黑龙江省教科院
湖北财经高等专科学校
华东师范大学职成教所
淮南职业技术学院
淮阴工学院
黄河水利职业技术学院
南京工业职业技术学院
南京铁道职业技术学院
黔南民族职业技术学院
青岛职业技术学院
陕西财经职业技术学院

陕西职业技术学院
深圳信息职业技术学院
深圳职业技术学院
石家庄职业技术学院
四川建筑职业技术学院
四川职业技术学院
太原旅游职业技术学院
泰山职业技术学院
温州职业技术学院
无锡商业职业技术学院
武汉商业服务学院
杨凌职业技术学院
浙江工贸职业技术学院
郑州旅游职业技术学院
淄博职业技术学院
云南机电职业技术学院
云南林业职业技术学院
云南国防工业职业技术学院
云南文化艺术职业学院
云南农业职业技术学院
云南能源职业技术学院
云南省交通职业技术学院
云南司法警官职业学院
云南热带作物职业技术学院
西双版纳职业技术学院
玉溪农业职业技术学院
云南科技信息职业学院
昆明艺术职业学院
云南经济管理职业学院
云南农业大学
云南师范大学
昆明大学
陕西安康师范学院
云南水利水电学校
昆明工业职业技术学院
云南财税学院
云南大学高职学院
山西综合职业技术学院

前 言

电子信息与自动化是目前国内外发展最为迅速、技术更新最为活跃的领域之一。专业英语的阅读、翻译和写作能力是电子信息与控制工程专业毕业生所应具备的一项重要能力。在我国,先进技术和设备的引进,外向型经济的发展,导致了对具有专业英语能力的人才的需求激增。本教材就是为了满足这一需求而编写的。

本书课文的选材尽量兼顾本学科各个领域,以扩充学生的专业词汇量、提高学生专业英语的阅读和写作能力、扩展和深化学生对本学科关键技术的认识、培养具备国际竞争力的技术人才为目的。为了保证内容的先进性和实用性,本书中的文章均选自国外电气工程和电子信息各个领域的最新教材、专著或著名公司网站提供的技术应用文章。在具体内容的遴选上,尽量保证学生利用既有专业知识理解课文的内容,并使学生通过学习加深和扩展相关专业知识。课文的内容既对专业基础课和专业课进行必要的重复,又有所拓宽和延伸,力求反映电子、电气信息、控制理论与控制工程的现状和趋势。全书注重提高学生阅读专业文献、阅读和翻译引进设备技术文件、用英语撰写专业论文等方面的能力。每个单元分课文、生词和短语、注释、科技英语翻译知识、英汉互译练习、阅读材料、课文参考翻译等部分。其中,课文侧重展示本领域的关键技术,选取了那些能够扩展、深化学生对本学科认识的内容。课文注释旨在解决课文中英语语言难点和专业知识难点。练习题紧紧围绕课文的内容和翻译知识,便于加深对课文的领会。科技英语翻译部分比较系统地介绍了科技英语翻译的一般方法和技巧。阅读材料则着力介绍本专业中的实用技术、前沿领域或发展趋势等,以扩展学生的知识面。

全书容量较大,一般不大可能在课堂上都讲完,各个学校在教学过程中可根据具体的专业特点和本校的实际情况来选取讲授的内容。当然更鼓励学有余力的学生在课余自学,这对开阔专业视野和提高专业英语的读写能力都是极有意义的。应当指出的是,如果没有充分的预习,仅靠听课堂的讲授,相应的学习效果是十分有限的。

本书由李国厚、孟庆波主编,张桂香和孟昕元任副主编,崔晶任主审。参加本书编写的还有高淑萍、姚娟、范开梅、王小宇、王元利和张丽娜。其中 Lesson 1~Lesson 2 由高淑萍编写, Lesson 3 和 Lesson 1~Lesson 5 中的 Translating Skills 部分由王小宇编写, Lesson 4~Lesson 6 由张桂香编写, Lesson 7~Lesson 9 由孟昕元编写, Lesson 10~Lesson 13 由孟庆波编写, Lesson 13 和 Lesson 6~Lesson 11 中的 Translating Skills 部分由王元利编写, Lesson 15~Lesson 17 由李国厚编写, Lesson 18~Lesson 20 由姚娟编写, Lesson 12~Lesson 20 中的 Translating Skills 部分由张丽娜编写,附录由范开梅编写,全书由李国厚统稿并初审,崔晶终审。

本书附录 B~附录 F 部分请到我社网站 (www.bnup.com.cn) 查找下载。

本书在编写过程中参考了很多同仁的教材和公司的网站资料,在此一并表示感谢。

由于时间仓促,加之编者水平所限,书中的疏漏或谬误之处在所难免,特别是课文注释和参考翻译部分,敬请广大读者批评指正。

编 者
2006 年 6 月

目 录

Lesson 1 Basic Analysis Methods	(1)	Lesson 9 The Position-Control System	(98)
1. Nodal Analysis	(1)	Lesson 10 Design and Compensation Techniques	(110)
2. Mesh Analysis	(2)	1. Performance Specifications	(110)
Lesson 2 Sinusoidal AC Circuit Analysis and Three-Phase Circuits	(14)	2. Trial-and-error Approach to System Design	(110)
1. Phasor Relationships for Circuit Elements	(14)	3. Modification of Plant Dynamics	(111)
2. Sinusoidal AC Circuit Analysis	(15)	4. System Compensation	(111)
3. Balanced Three-Phase Voltages	(16)	5. Series Compensation and Feedback (or parallel) Compensation	(111)
Lesson 3 Analog Amplifiers	(24)	6. Compensators	(112)
Lesson 4 Basic Circuits of Operational Amplifiers	(35)	7. Design Procedures	(113)
Lesson 5 CMOS Logic Circuit	(52)	8. Design of Complex Systems	(113)
Lesson 6 The D Flip Flop	(62)	Lesson 11 Introductions To Sensors	(127)
Lesson 7 Basic Knowledge of Feedback Control	(78)	Lesson 12 Introductions to PID Controllers	(139)
Lesson 8 Introduction to System Modeling	(88)	1. The Absolute Error ...	(141)
1. Modeling	(88)	2. The Sum of Errors over Time	(141)
2. Classifications of Systems	(88)	3. The Dead Time	(141)
3. Mathematical Representations of Systems	(90)		

4. Absolute Error/Proportional	(142)
5. Proportional and Integral Controllers	(142)
6. Derivative Control	(143)
Lesson 13 Process Control System	(153)
1. Conventional Control Panel	(153)
2. Control Panel with A PLC Controller	(154)
3. Systematic Approach in Designing a Process Control System	(156)
Lesson 14 Introductions to PLC	(167)
Lesson 15 Microcontroller and Its Application	(176)
Lesson 16 CAD and CAM	(186)
Lesson 17 Motor Starting and Braking Systems ...	(200)
1. Full-voltage Starting ...	(200)
2. Primary-resistance Starting	(201)
3. Primary-reactor Starting	(201)
4. Autotransformer Starting	(201)
5. Y- Δ Starting	(203)

6. DC Starting Systems	(204)
Lesson 18 The Three-phase Induction Motors	(216)
1. Introduction	(216)
2. Principal Components	(216)
3. Principle of Operation	(217)
Lesson 19 Transformers	(227)
1. Types and Construction of Transformer	(227)
2. The Ideal Transformer	(228)
Lesson 20 Transmission of Electrical Energy	(238)
1. Introduction	(238)
2. Principal Components of a Power Distribution System	(238)
3. Types of power lines	(240)
4. Standard voltages	(241)
附录 A 常用专业词汇表	(248)
附录 B 中英文课程对照	
附录 C 单位换算	
附录 D 度量衡比较表	
附录 E 常用数学符号	
附录 F 课文参考翻译	
参考文献	(269)

Lesson 1 Basic Analysis Methods

Having understood the fundamental laws of circuit theory (Ohm's law and Kirchhoff's laws), we are now prepared to apply these laws to develop two powerful techniques for circuit analysis: nodal analysis, which is based on a systematic application of Kirchhoff's current law (KCL), and mesh analysis, which is based on a systematic application of Kirchhoff's voltage law (KVL). With the two techniques to be developed in this section, we can analyze almost any circuit by obtaining a set of simultaneous equations that are then solved to obtain the required values of current or voltage. One method of solving simultaneous equations involves Cramer's rule, which allows us to calculate circuit variables as a quotient of determinants.

1. Nodal Analysis

A convenient choice of voltages for many networks is the set of node voltages. Since a voltage is defined as existing between two nodes, it is convenient to select one node in the network to be a reference node or datum node and then associate a voltage or a potential with each of other nodes. The voltage of each of the non-reference nodes with respect to the reference node is defined to be a node voltage. It is common practice to select polarities so that the node voltages are positive relative to the reference node. For a circuit containing N nodes, there will be $N-1$ node voltages, some of which may be known, of course, if voltage sources are present.

Frequently the reference node is chosen to be the node to which the largest number of branches are connected. Many practical circuits are built on a metallic base or chassis, and usually there are a number of elements connected to the chassis, which is often then connected to the earth. The chassis may then be called ground, and it becomes the logical choice for the reference node. For this reason, the reference node is frequently referred to as ground. The reference node is thus at ground potential or zero potential, and the other nodes may be considered to be at some potential above zero.

The application of KCL results in an equation relating node voltages. Clearly, simplification in writing the resulting equation is possible when the reference node is chosen to be a node with a large number of elements connected to it. As we shall see, however, this is not the only criterion for selecting the reference node, but it is frequently the overriding one.

In the network shown in Fig. 1-1, there are three nodes, numbered as shown.



Since there are four branches connected to node 3, we selected it as reference node, identifying it by the ground connection as shown.

The voltage between node 1 and the reference node 3 is identified as u_1 , and u_2 is defined between node 2 and the reference node 3. These two voltages are sufficient, and the voltage between any other pair of nodes may be found in terms of them. For example, the voltage of node 1 with respect to node 2 is $u_1 - u_2$.

We must now apply Kirchhoff's current law to node 1 and 2. We do this by equating the total current leaving the node through the several conductions to the total source current entering the node. Thus

$$0.5u_1 + 0.2(u_1 - u_2) = 3$$

$$\text{or} \quad 0.7u_1 - 0.2u_2 = 3 \quad (1-1)$$

At node 2 we obtain

$$u_2 + 0.2(u_2 - u_1) = 2$$

$$\text{or} \quad -0.2u_1 + 1.2u_2 = 2 \quad (1-2)$$

Solve the Eq. (1-1) and Eq. (1-2) to obtain the unknown node voltage u_1 and u_2 , then any current or power in the circuit may be found.

Steps to nodal analysis:

(1) Select a node as the reference node. Assign voltages $u_1, u_2, \dots, u_{n-1}$ to the remaining $n-1$ node.

(2) Apply KCL to each of the $n-1$ non reference nodes. Use Ohm's law to express the branch currents in terms of node voltages.

(3) Solve the resulting simultaneous equations to obtain the unknown node voltages, and then solve the other required variables.

2. Mesh Analysis

Mesh analysis provides another general procedure for analyzing circuits, using mesh currents as the circuit variables. Using mesh currents instead of element currents as circuit variables is convenient and reduces the number of equations that must be solved simultaneously. Recall that a loop is a closed path with no node passed more than once. A mesh is a loop that does not contain any other loop within it.

Nodal analysis applies KCL to find unknown voltages in a given circuit, while mesh analysis applies KVL to find unknown currents. Mesh analysis is not quite as general as nodal analysis because it is only applicable to a circuit that is planar.^[1] A planar circuit is planar. A planar circuit is one that can be drawn in a plane with no branches crossing one another; otherwise it is nonplanar. A circuit may have crossing branches and still be planar if it can be redrawn such that it has no crossing branches. A mesh is a loop

that does not contain any other loops within it.

In Fig. 1-2, for example, there are two meshes in this circuit. The current through a mesh is known as mesh currents in a given circuit. If we label the left-hand mesh of our problem as mesh 1, then we establish a mesh current i_1 flowing in a clockwise direction about this mesh. A mesh current is indicated by a curved arrow that almost closes on itself and is drawn inside the appropriate mesh, as shown in Fig. 1-2. The mesh current i_2 is established in the remaining mesh, again in a clockwise direction. Although the direction is arbitrary, we shall always choose clockwise mesh currents because a certain error-minimizing symmetry then results in the equations.

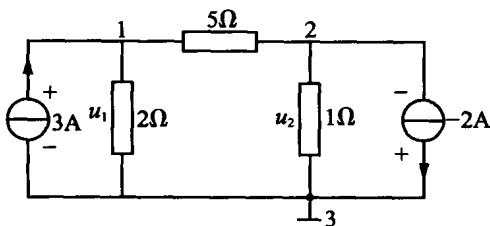


Fig. 1-1 A given three-node circuit

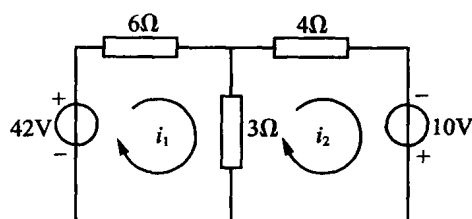


Fig. 1-2 A circuit with two meshes

One of the greatest advantages in the use of mesh currents is the fact that Kirchhoff's current law is automatically satisfied. If a mesh current flows into a given node, it obviously flows out of the node also.

Applying KVL to each mesh, we obtain

$$-42 + 6i_1 + 3(i_1 - i_2) = 0$$

$$3(i_2 - i_1) + 4i_2 - 10 = 0$$

$$\text{or} \quad 9i_1 - 3i_2 = 42 \quad (1-3)$$

$$-3i_1 + 7i_2 = 10 \quad (1-4)$$

Note in Eq. (1-3) that the coefficient of i_1 is the sum of the resistances in the mesh 1, while the coefficient i_2 is the negative of the resistance common to meshes 1 and 2. Now observe that the same is true in Eq. (1-4).

Notice that the branch currents are different from the mesh currents unless the mesh is isolated.

Steps to mesh analysis:

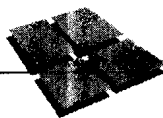
(1) Assign mesh current $i_1, i_2, \dots, i_n$ to the n meshes.

(2) Apply KVL to each of the n meshes. Use Ohm's law to express the voltages in terms of the mesh currents.

(3) Solve the resulting n simultaneous equations to the mesh currents, and then solve other required variables.

New words and phrases

1. nodal *adj.* 节点的, 结点的, 交点的, 节的, 结的



2. nodal analysis 结点分析
3. mesh *n.* 网孔, 网络, 网眼, 网状
4. mesh analysis 网孔分析
5. simultaneous *adj.* 联立(方程)的, 同时(存在, 发生)的, 同步的, 一起的
6. quotient *n.* 商(数), 系数; 份额, 应分得的部分
7. determinant *n.* 行列式; 决定因素, 遗传因素
8. datum *n.* 基准(点, 线, 面), 基标; 数据, 资料, 信息
9. chassis *n.* 底盘, 底(盘)架, 底板(座)
10. planar *adj.* 平面的, 平的; 二维的, 二度的
11. error-minimizing *adj.* 令错误最少的
12. symmetry *n.* 对称(性, 现象), 匀称, 调和
13. coefficient *n.* 系数, 因数, 常数; 率, 折算率
14. Cramer's rule 克莱姆法则

Notes

[1] Mesh analysis is not quite as general as nodal analysis because it is only applicable to a circuit that is planar.

由于网孔分析法仅适用于平面电路, 故网孔分析法不像结点分析法那样通用。

Translating Skills 专业英语翻译概述

一、翻译的特点

翻译是把一种语言里表达出来的语意用另一种语言准确、流畅地表达出来。它不同于写作, 译者不能随心所欲地表达自己的思想, 而必须忠实、准确、通顺、完整地把原文的思想内容、感情、风格表达出来。也就是说, 在把原文变成另一种文字时, 译者必须做到不篡改原文的本意和风格。因此, 从某种意义上讲, 翻译比写作还要困难。鲁迅先生说过: “我向来总以为翻译比创作容易, 因为至少是无须构思。但到真的一译, 就会遇到难关, 譬如一个名词或动词, 写不出, 创作时可以回避, 翻译时可不成, 也还想, 一直弄到头昏眼花, 好像在脑子里摸一个開箱子的钥匙, 却没有。”

翻译就是通过不同语言特点、规律的对比, 找出相应的表达手段。在某些情况下, 翻译可以是两种不同语言有规律的转换, 但绝不是机械的转换和简单的变易。认为一种语言里有的词组或句子, 在另外一种语言里也一定都有完全一样的词组或句子, 这是一种天真的想法。那种认为有了一点外语知识, 加上一本词典就能进行翻译的想法, 也是非常错误的。采用“对号入座”的办法, 译出来的文章不是晦涩难懂, 就是令人不知所云, 根本算不上翻译。

科技英语(English for Science and Technology, EST)诞生于 20 世纪 50 年代, 在词汇、语法、修辞等方面具有自己的特色。科技英语注重科学性、逻辑性、正确性与严密性。因此, 从事科技英语翻译时应少运用修辞手段, 而是注重事实与逻辑, 要求技术概念明确清楚, 逻辑关系清晰突出, 内容正确无误, 数据准确精密, 文字简洁明了, 符合技术术语表达习惯, 体现科技英语翻译的科学、准确、严谨的特征。

提高翻译水平的有效途径是进行大量的翻译实践。但是,为了使翻译实践脱离盲目性而具有更高的水平,则十分需要相应的翻译理论和技巧作为准则与指南。自然,很少有人会期望只掌握某些翻译理论和技巧就可以得心应手地进行翻译。但另一方面,也绝不能否定翻译理论和技巧的重要性。有的人强调只要跳到水中就可以学会游泳,只要进行翻译实践就可以学会翻译,认为翻译理论可有可无,这也是片面的。诚然,即使没有理论的指导,一个人只要跳到水里,也可以学会游泳。但若无理论的指导和科学的训练,就极难成为游泳健将。翻译自然也是如此。

二、翻译的标准

翻译的标准是衡量译文质量的尺度,又是指导翻译实践的准则。清末翻译家严复(1853—1921)于1898年在《天演论》(Evolution and Ethics and Other Essays)的“译例言”中就提出了著名的“信、达、雅”原则。他的所谓“译事三难”,大概是从《周易》和孔子的话中得到的启发,《易·系辞》中说:“修辞立其诚”,《论语·卫灵公》中说:“子曰:辞达而已矣”;《左传》中引孔子的话说:“言之不文,行而不远。”严复认为翻译亦然,便说:“三者乃文章正轨,亦即为译事楷模,故信达而外,求其尔雅。”这个“信、达、雅”的标准,在以后的很长时间里一直被人们视为翻译的准则,当然也有一些争议。近年来,翻译理论又有了新的发展,有的翻译家提出了文学翻译要“重神似而不重形似”,把翻译纳入文艺美学的范畴。但“信”和“达”,即“忠实”和“通顺”,今天已成为公认的两条翻译标准。

所谓忠实,首先指译文必须忠实、正确地传达原文的内容,对原文的意思既不能歪曲,也不能任意增减。内容除了原文中所叙述的事实、说明的道理、描写的景物外,也包括作者在叙述、说明和描写过程中所反映的思想、观点、立场和情感。“忠实”这一标准对科技翻译尤为重要,避免作主观渲染,用词造句简洁准确,并尽量使用行话,使译文读起来有科技文章的韵味。科技作品的任务是准确而系统地论述科学技术问题,对准确性要求比较严格,因此,科技翻译也应特别强调准确性,译文必须确切、明白,不能模糊不清、模棱两可,以免产生歧义,致使失之毫厘,谬以千里。

所谓通顺,指的是译文的语言必须通顺易懂,符合汉语规范。要按照汉语的语法和习惯来选词造句,没有文理不通、结构混乱、逻辑不清的现象。理想的译文必须是纯正的中文,没有生硬拗口、“中文欧化”等弊病。要做到行文流畅通顺,学习者尤其要注意避免逐字死译,生搬硬套,应该在深刻领会原文意思的基础上,尽量摆脱原文形式的束缚,选用符合汉语习惯的表达方法,把原意清楚明白地表达出来。

忠实和通顺是辩证统一的关系,两者不可顾此失彼。译文不通顺,读者看不懂,就谈不上忠实。通顺而不忠实,歪曲原意或随意增减,便成了乱译甚至杜撰。因此,要使译文忠实,就必须通顺。反之,译文的通顺,也必须以忠实于原文为前提。我们不能把两者割裂开来,说忠实只管对原文的理解一面,通顺只管译文的文字一面。试比较下列各句的不同译文:

Amplification means the transformation of little currents into big ones, without distortion of the shape of current fluctuation.



(1)放大意味着由小电流到大电流的转变,而电流起伏的形状没有歪曲。

(2)所谓放大,就是把小电流变为大电流,而电流波形又不失真。

In certain cases friction is an absolute necessity.

(1)在一定场合下,摩擦是一种绝对的必需品。

(2)在某些情况下,摩擦是绝对必需的。

The tendency of evolving organisms to follow a trend is widespread.

(1)进化着的有机体遵循着一种趋向,这种趋向是普遍的。

(2)不断进化的各种生物,基本上都有共同的进化趋势。

另一方面,也要防止片面理解“通顺”的要求,过分强调译文的流畅不受原文意思的约束,添枝加叶,造成翻译上的自由主义。例如:

He wanted to learn, to know, to teach.

(1)他渴望博学广闻,喜欢追根穷源,并且好为人师。

(2)他想学习,增长知识,也愿意把知识教给别人。

三、理解与表达

翻译的过程主要包括理解和表达两个阶段。在翻译实践中,往往要从英语到汉语、从汉语到英语仔细推敲,反复琢磨,直到译文符合原意。当译者揣摩原文含义时,他也在思考着如何表达,而在他表达的过程中又可进一步加深对原文的理解。

翻译的两个过程,在通常情况下,理解是第一位的,表达是第二位的。正确地理解原文是翻译的基础,没有正确的理解就不可能有正确的翻译。当然,虽然理解了原文,但不能用确切的汉语表达出来,词不达意,文理不通,晦涩难懂,佶屈聱牙,也无法达到忠实地表达原作思想内容的目的。

1. 理解阶段

翻译的关键在于理解。英语词汇浩如烟海,一词多义的现象比比皆是,习语和熟语更难掌握,至于原文所涉及的事物和背景,尤其是历史地理和风俗人情、生活习惯等方面,绝不是一个外国人所能通晓的。至于科技知识,则涉及人类从古至今的一切科学领域。即使是翻译巨匠,不管他的科技知识多么渊博,也不可能什么都懂。

要提高理解原文的能力,最根本的是要有丰富的词汇和坚实的语法知识,有较高的英语水平。此外,还必须掌握广博的知识,熟悉英语国家的历史文化等。为了透彻理解原文,应该注意下列几点:

(1)结合上下文推敲词义

理解必须通过上下文来进行。英语里一词一义的情况是很少的,只有结合上下文才能了解单词在某一特定语言环境中的确切意义,否则翻译时往往容易出错。例如:

Various speeds may be obtained by the use of large and small *pulleys*.

[误] 利用大小滑轮可以获得不同的转速。

[正] 利用大小皮带轮可以获得不同的转速。

pulley 一般作“滑轮”“辘轳”解,但影响机器转速的应为“皮带轮”而不是“滑轮”。

The rate of dissociation was followed by placing the *unit* on a *scale* and noting the

weight loss due to chlorine evolution.

[误] 离解速度可由在标尺上的刻度得出, 并注意由于氯的放出而引起的重量损失。

[正] 离解速度是通过下列方法求得的: 将该设备放置在天平上, 并记录由于氯的放出而引起的重量损失。

scale 有“刻度”、“天平”等意义, 句中 placing the unit on a scale 显然是指把设备放在天平上。误译的句子把 scale 当成“刻度”, 因而把 unit 误译为“标尺”, 而且 placing 也未译出。

Those shovels of Virginia ground symbolized *more than* the construction of a research laboratory.

[误] 那几锹弗吉尼亚泥土比这个研究实验室的建造更富有象征意义。

[正] 那几锹弗吉尼亚泥土象征的不仅仅是一座研究实验室的建造。

句中的 *more than* 连在一起修饰动词, 不作“比……多”解, 而作 *not only* 解, 一般可译为“不仅仅”。

(2) 弄清语法关系

科技英语的特点之一是句子长, 语法结构复杂。因此, 根据原文的句子结构, 弄清每句话的语法关系对正确理解句子意思具有重要意义。例如:

There are no problems in the production of such a domestic robot to which we do not have already the glimmering of a solution.

[误] 要生产这样的家用机器人已经毫无问题, 我们对于一系列技术问题的解决现在已经不是只有一线希望了。

[正] 要生产这样的家用机器人存在着各种问题。然而这些问题的解决均已略显端倪。

这个句子误译的原因, 可能主要是没有看清 *no problems* 与定语从句中 *to which we do not have...* 构成双重否定, 因而造成理解上的错误。*to have a glimmering of solution* 意为“模模糊糊地知道解决(这些问题的)办法”, 即解决这些问题现已略有眉目。

The foundation of the machine should not be constructed at a place of conspicuous temperature change, due to direct sunshine, excessive heat or vibration, or at a place contaminated with soil or dust particles.

[误] 机床的地基不应建在由于日晒、过热或受震而引起温度明显变化的地方, 或受尘土污染的地方。

[正] 机床的地基不应建在由于阳光直射而引起温度明显变化的地方, 过热或受震的地方, 或受尘土污染的地方。

很明显, 前句的错误是译者把与 *temperature change*(温度变化)并列的 *excessive heat or vibration*(过热或受震)误认为与 *sunshine*(日晒)并列。

(3) 理解原文所涉及的事物

有些句子的翻译, 不能单靠语法关系来理解, 还必须从逻辑意义或专业内容上来判断, 应该特别注意某些特有事物、典故和专业术语所表示的概念。例如: