

■ 双语培训教材丛书

大学双语 教师培训教材

丛书主编 邵 进

• 工科

University Text Book for Teaching
Engineering & Technologies Bilingually

吴宗森 张永康 任乃飞 编著

■ 双语培训教材丛书

大学双语

丛书主编 邵 进

教师培训教材

·工科

吴宗森 张永康 任乃飞 编著



南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

大学双语教师培训教材. 工科 / 吴宗森, 张永康,
任乃飞编著. —南京: 南京大学出版社, 2013. 5

双语培训教材丛书 / 邵进主编

ISBN 978-7-305-11053-5

I. ①大… II. ①吴… ②张… ③任… III. ①高等学
校—工科(教育)—双语教学—师资培训—教材 IV.
①G645.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 010037 号

出版发行 南京大学出版社

社 址 南京市汉口路 22 号 邮编 210093

网 址 <http://www.NjupCo.com>

出版人 左 健

丛 书 名 双语培训教材丛书

书 名 大学双语教师培训教材·工科

丛书主编 邵 进

编 著 吴宗森 张永康 任乃飞

责任编辑 沈 洁 编辑热线 025-83593962

照 排 江苏南大印刷厂

印 刷 南京大众新科技印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16 印张 11.25 字数 260 千

版 次 2013 年 5 月第 1 版 2013 年 5 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-305-11053-5

定 价 30.00 元(含光盘)

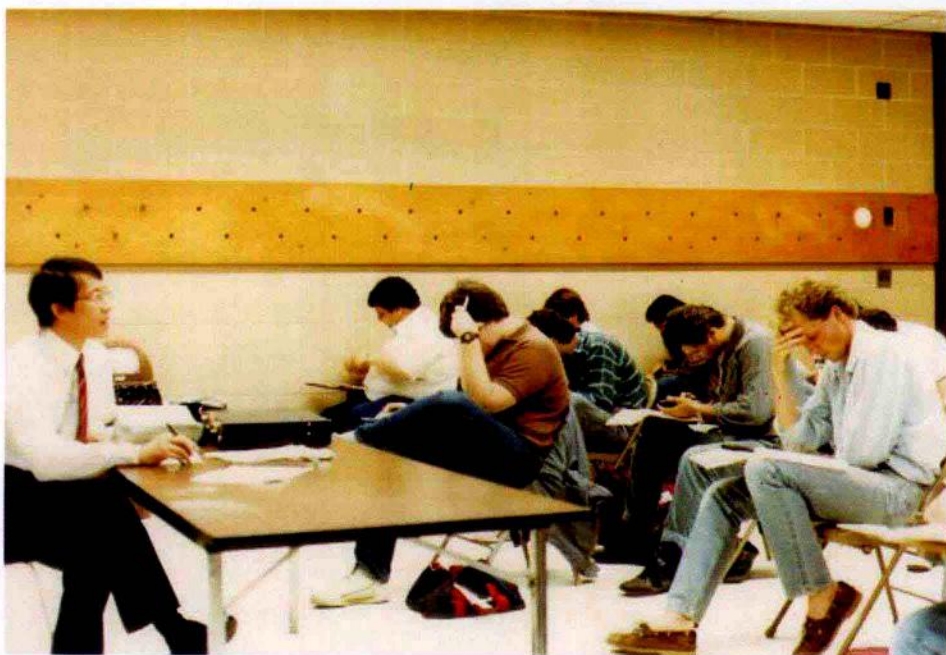
发行热线 025-83594756 83686452

电子邮箱 Press@NjupCo.com

Sales@NjupCo.com(市场部)

* 版权所有, 侵权必究

* 凡购买南大版图书, 如有印装质量问题, 请与所购
图书销售部门联系调换



吴宗森教授在美国NYIT教授“电磁场理论”（1986年）



吴宗森教授在南京大学电子系教授“科技英语”（1996年）



吴宗森教授在加拿大WLU教授“物理”（2002年）



吴宗森教授在南京大学金陵学院讲授“双语教学法”（2012年）

出版前言

我国高等教育近年来发展迅速,数量和质量都已令国际教育界刮目相看。随着我国经济高速蓬勃地发展和快速地融入全球经济一体化,势必要求我们的学生不仅有扎实的数理理论及实验功底,还要求他们有流利的听说读写英语能力。

为此,组织了我院在职教授和客座教授以及国内外学者共同编写了一套双语教学法的丛书,旨在让有志用双语教授课程的老师尽快学习和掌握双语教学的方法并付诸他们的教学实践。

今年先行由我院出版的这套丛书包含:

《大学双语教师培训教材·理科》

《大学双语教师培训教材·工科》

《大学双语教师培训教材·商科》

《高中双语教师培训教材》

金陵学院一贯倡导学以致用,提倡学术自由,鼓励教师和学生奋发图强和不断创新。我衷心希望读者喜欢这套丛书并从中受益。

为了方便读者的学习,本书附带了一张光盘,以“机械手”课文为例,演示双语教学的A模式和B模式制作和教学过程。该光盘还收录了七段课文的A模式和B模式的录音。

南京大学金陵学院 邵 进

引 言

双语的英文是“bilingual”，它的原意是“two languages”（两种语言），是指在某个国家，可能或必须运用两种语言进行交流。这两种语言中，通常有一种是母语或本族语，而另一种语言往往是后天习得的第二种语言或者是外国语。眼观全球大多数国家，由于一个世纪以来政治、经济、科技和文化的实际状况，英语必定居大多数国家的双语中之一席。例如，在新加坡、中国香港、中国澳门，人们必定熟练使用英语和华语；而在加拿大，有明文规定英语和法语是国家的两种正式官方语言，因而，电视节目中常常可以看到国会议员熟练地交替使用英语和法语在国会滔滔雄辩；对于我国，希望我们的大学生在完成学业跨出校门后能使用汉语和英语（或另一种外语）为国家服务。

早在 20 世纪三四十年代，沪京等地的大学已经用双语方法教授物理和数学课。民国时期我国教育界的泰斗蔡元培先生任北大校长，领双语教学之先，使中国各大学培养双语的理工人才，并倡导公办留学以造就更多双语师资。到国民政府时期，大学教育体制已基本完成了诸如课程设置、学分制、学位制、双语教学语言制，即英文、理工西学技艺等课程采用原版教材，由外国教师或熟练外语人才授课。直到抗战时期，北大、清华、南开组成的西南联合大学南迁昆明，这种双语教学制为中国培养了许多优秀的学贯中西的人才。

99 岁高龄的中国工程院院士吴祖垠回忆他年轻时在上海交大读书的经历时说：“数学和物理课基本上是用英语教授的，只有在必要时用中文解释。”他还说：“我在上杭高中（杭州高级中学）时，数理化也都是用双语教授的，那时的高中生英语已相当好了。”97 岁的沈嘉英学长（现居加拿大多伦多市）谈起他当年在上海交大电机系（1933—1937）时的上课情景，思维清晰地说：“当时物理课教授用中英文 mixed 的方法给学生上课，例如讲速度和加速度时，教授一定用英语说 velocity 和 accelerator。”正因为中学和大学时期他们受到过良好的双语训练，这些仍健在的科学家和工程师虽已高龄却仍然能用流利的英语讲述他们的科技观点。

一、双语教学的必要性

毋庸置疑，我国高等教育，尤其是本科教育自改革开放以来发展十分迅速，在数量和质量上都取得了令国际教育界惊叹的成绩，到 2013 年，全国大学应届毕业生将达 680 万，

数量上稳居全球第一。与此同时,全球化已经成为世界范围内不可逆转的时代特征和潮流。全球化不仅带来了货物和资本的大流通,把科技和文明惠及全球各地,也带来了各国文化的碰撞、冲突和融合。随着我国经济进一步调整产业结构和进一步融入全球经济一体化,在可以预见的未来,我国会出现越来越多的跨国企业,更多的企业会走出国门收购或兼并或经营国外大企业,众多的企业更加依赖高科技和信息化。全球化的形势对我们的教育事业提出了更高的要求:培养一大批既具有国际视野和创新精神,又有扎实专业理论和实际动手能力以及熟练外语能力的人才。

双语教学是一种适应全球化新形势的战略措施,双语教学也是一项利国利校利人的教育新政。对国家,双语教学为国家经济的持续发展和全球化提供了庞大和良好的人力资源;对学校,双语教学造就了一大批精通专业和英语的双语教师;对学生,双语教学把下一代人的教育水准和整体素质提高到了一个新的高度。

二、双语教学的目前处境

十多年前,全国高校陆续开始推进非文科的双语教学,取得了一些进展。许多高校曾经就双语教学采取过一些措施,例如:

(1) 有目的地派遣年轻教师出国听课,近距离地观摩和学习国外的教学过程和方法,以期他们回国后推动我国的双语或英语教学。

(2) 有的学校依托有关协议从国外引进优秀教材,以相对廉价的价格非营利地出售给学生,以期解决双语和英语教学中的又一个瓶颈——教材的问题。

(3) 有的学校为用英语或双语上理工课的老师记以额外的工作量,以期加快双语教学的步伐。

但是,取得的进步相当有限和区域化。值得警惕的是,2010年后不少大学对双语教学热情减退,目前大都处于“提倡但不具体要求”的势态。到2012年,浙江大学约有1/4不到的课程仍在可贵地坚持着双语教学,南京大学还剩不到1/8的课程在推行着双语教学。清华大学和西安交通大学都有类似的情况。

三、双语教学的困境分析

双语教学有三个环节:受体——学生,媒体——英语教科书,主体——教师。

双语教学的受体是听课的学生。幸运的是,大多数学生从小学到中学和大学,通过十多年的英语课学习,他们是双语教学中的合格受体,他们是双语教学中三个环节(教师—学生—教材)中最强的一环。特别是在京沪等大城市,据了解不少学生的英语水平已超过一般的数理化老师的水平。而且,这种趋势会一直保持相当长的时间。

引进优秀国外原版教材确实能解决双语教学中教材的窘迫处境。如果教育部能公示获准平价在我国出版的原版教材的花名册,使更多的大学受惠,就有助于双语教学的普及

和深化。出版本土的双语或英语教材可能是另一条切实可行的捷径。

我国双语教学近年来遇到的坎坷,其最重要的原因来自于双语教学的主体——教师本身。畏难、无方和乏力是当前双语教学推行艰难的三个病源。畏难指的是教师个体对双语教学的畏难心理,无方指的是教育界缺失双语教学方法论的指导和推广,乏力指的是各级教育主管对双语教学的态度和力度不够。

反观我们的邻国韩国。韩国的科技也是二三十年前开始崛起的。现在韩国的大学不仅使用双语,而且有的大学规定研究生的课程必须用英语授课。韩国 KAIST 又称为韩国科学技术院,英文为 Korea Advanced Institute of Science and Technology(英文缩写为 KAIST),到 2010 年该校用英语讲授的课程已占全部课程的 35%。我国港台地区的大学理工系科也无一不是用双语或英语授课的。

20 世纪 90 年代,本书的一位作者在南京大学电子科学和工程系教授过物理的相关课程,尝试过用双语教授“光纤通讯”和“C++ 计算机语言”。他退休后在加拿大的劳瑞尔大学(Wilfred Laurier University 或 WLU)物理与计算机系教授过数门理工科课程。此外,在 20 世纪 80 年代他还在美国的纽约理工学院(New York Institute of Technology)的电与计算机工程系任教,曾教授过多门电工程的课程。本世纪初,作者之一所在的中学创办了国际高中,中文与英文课程同时开设,中西方教师相互协作完成了高中国际课程,积累了丰富的双语教学经验。我们愿意通过本书和大家分享对双语和英语教学的体会。

贯穿本书的全部 43 个课例都由英语原文、英语生词、中译文,以及 A 模式和 B 模式的范本组成。本书的第三章到第九章按不同专业说明如何运用 A 模式和 B 模式教授电气工程诸多课题(发电和电力传输、信息技术和通讯工程、控制工程和机器人、机械制造等)的双语教学法。第一章和第二章详细说明 A 模式和 B 模式的准备和教学方法。本书附带的 CD 包含本书附录中介绍的 A 和 B 模式七段课文的录音,供读者学习使用。

本文写作过程中,陈廷扬教授、萧耐园教授及侯焕镠教授曾给予本书许多帮助。在加拿大出生的黄裔明女士用她纯正的英语为本书录了音。我们借本书出版之际向他(她)们表示诚挚的谢意。

目 录

第一章 双语教学中的 A 和 B 模式	1
第二章 在双语教学中使用翻译工具	8
第三章 发电和电力传输双语课	13
第一课 水力发电	
Unit 1 Hydropower	13
第二课 核裂变和核反应堆	
Unit 2 Nuclear Fission and Nuclear Reactors	16
第三课 风力发电	
Unit 3 Wind Power	19
第四课 涡轮机	
Unit 4 Turbines	23
第五课 电力传输	
Unit 5 Power Transmission	27
第六课 电能转换器	
Unit 6 Power Converters	30
第四章 信息技术和通信工程双语课	33
第一课 基本逻辑运算	
Unit 1 Basic Logic Operations	33
第二课 动态随机存取存储器	
Unit 2 Dynamic Random-Access Memory	36
第三课 数字信号处理器及其应用	
Unit 3 DSP and Its Applications	38
第四课 脉冲编码调制	
Unit 4 Pulse-Code Modulation	41
第五课 数字图像处理	
Unit 5 Digital Image Processing	45
第六课 蜂窝移动无线网络	
Unit 6 Cellular Mobile-Radio Networks	48

第七课 光纤在通信中的应用	
Unit 7 Optical Fiber in Telecommunications	51
第八课 光发射器	
Unit 8 Optical Transmitters	54
第九课 光接收器	
Unit 9 Optical Receivers	58
第十课 光纤	
Unit 10 Optical Fiber	59
第五章 控制工程和机器人双语课	63
第一课 控制理论	
Unit 1 Control Theory	63
第二课 控制器	
Unit 2 Controllers	67
第三课 机械手	
Unit 3 Shadow Dexterous Hand	71
第四课 机器人的动力	
Unit 4 Power Supply for Robots	74
第五课 电脑视觉	
Unit 5 Computer Vision	76
第六课 人机互动	
Unit 6 Human-Robot Interaction	79
第七课 滚动机器人	
Unit 7 Rolling Robots	82
第六章 机械制造双语课	85
第一课 工程制图	
Unit 1 Engineering Drawings	85
第二课 工程制图和艺术作图	
Unit 2 Engineering and Artistic Drawing	88
第三课 基于模型定义的关系	
Unit 3 Relationship to Model-Based Definition	90
第四课 结构部件	
Unit 4 Structural Components	94
第五课 数控车床	
Unit 5 CNC Lathe	97
第六课 运动学机制	
Unit 6 Kinematics of Mechanisms	100

第七章 气动和液压传动系统双语课	105
第一课 气动和液压系统的比较	
Unit 1 Comparison of Pneumatics to Hydraulics	105
第二课 气动系统中使用的气体	
Unit 2 Gases Used in Pneumatic Systems	108
第三课 气动系统及其部件的实例	
Unit 3 Examples of Pneumatic Systems and Components	111
第四课 力和扭矩的放大	
Unit 4 Force and Torque Multiplication	115
第五课 液压泵	
Unit 5 Hydraulic Pump	118
第八章 汽车制造技术双语课	122
第一课 汽车的设计	
Unit 1 Design of Vehicles	122
第二课 汽车部件	
Unit 2 Auto Components	126
第三课 内燃机	
Unit 3 Internal Combustion Engine	128
第四课 汽车传动器	
Unit 4 Auto Transmission	131
第九章 土木工程双语课	135
第一课 示意图和细节图	
Unit 1 Schematic Drawing and Detailed Design Drawing	135
第二课 结构工程	
Unit 2 Structural Engineering	138
第三课 测绘	
Unit 3 Surveying	141
第四课 水资源工程	
Unit 4 Water Resources Engineering	145
第五课 岩土工程	
Unit 5 Geotechnical Engineering	147
第十章 双语课的课堂和考试用语	150
第一课 上课开场白	
Unit 1 Opening Remarks	150
第二课 下课结束语	
Unit 2 Conclusion	151

第三课 考试题及作业题用语	
Unit 3 Exams and Problems	152
第四课 课堂上常用的英语连接词	
Unit 4 Conjunctions	153
第五课 课堂上一些可以使用的美式谚语	
Unit 5 Proverbs	154
附录 A “机械手”的双语 A 模式及 B 模式的制作和授课演示	(见光盘)
附录 B 录制 CD 的七段文章	160
录音 1: 奥利弗和奥利维亚	
Recording 1: Oliver and Olivia	160
录音 2: 化学反应	
Recording 2: Chemical Reaction	162
录音 3: 产出和收入	
Recording 3: Output and Income	163
录音 4: 调制技术	
Recording 4: Modulation Technique	164
录音 5: 增强代数技巧	
Recording 5: Extending Algebra Skill	165
录音 6: 单摆	
Recording 6: Simple Pendulum	166
录音 7: 光纤	
Recording 7: Optical Fiber	167
参考文献	169

第一章 双语教学中的 A 和 B 模式

双语教学成长和完善的过程也是教师对双语掌握成长和完善的过程。依我们所见,双语教学有两种模式可循。

A 模式:中文为主,穿插英语词汇和术语;

B 模式:英语为主,穿插中文的课文要点和词汇。

对于初次登堂用双语上课的教师,用 A 模式是很好的开端。随着教师自己英语水平的提高,他们可以隔年或两年后从 A 模式转变到 B 模式,最后甚至用全英语授课。

一、A 模式和 B 模式

根据经验,如果遇到一个生疏的英语单词,即使以前从来没有见过或从来没有发声念过,只要在不同场合和不同时间按照英汉词典的注音正确地念 20 遍以上,就能掌握这个词汇,以后这个英语词汇便能逐渐融合到口语中。因此,快的话,有些老师就能做到“一年 A 模式,二年 B 模式,三年就能用英语上课”。

下面将用各个不同学科的例子说明这两种模式(A 模式和 B 模式)的差别。当然,各个模式的用法因人而异、因时而异和因地制宜。

A 模式主要由中文连成句子,但是初学的英语单词,特别是科技英语词汇则用英语表达。A 模式适用于:

- (1) 学生或老师英语还不太好,学生或老师初次尝试双语教学。
- (2) 课堂内容本身比较深奥,老师需要花更多的精力用中文向学生解释。

B 模式所用的英语比 A 模式多了,已经形成连贯的英语句子。两种模式都没有严格的限制和规定。然而,为了使所有学生能跟得上老师的授课内容,在 B 模式中每个新段落之前都有中文的课文提要,预先让学生知道下面要讲的是什,老师讲授时还可以穿插英语生词的解。显然,B 模式与全英语授课仅一步之遥。B 模式适用于:

- (1) 学生或老师英语都很好,学生或老师对双语教学比较熟悉。
- (2) 课程本身比较浅显,老师无须用中文向学生作更多的解释。

二、A 模式和 B 模式的步骤

下面利用一个简单的中学物理问题说明如何运用 A 模式或 B 模式进行双语教学。

第一步,选择一篇合适的英语课文作为双语教学用的教材,假如下面的一段课文是选中的英语课文:

Compared to the environmental impact of traditional energy sources, the environmental impact of wind power is relatively minor. Wind power consumes no fuel, and emits no air pollution, unlike fossil fuel power sources. The energy consumed to manufacture and transport the materials used to build a wind power plant is equal to the new energy produced by the plant within a few months. While a wind farm may cover a large area of land, many land uses such as agriculture are compatible, with only small areas of turbine foundations and infrastructure made unavailable for use.

There are reports of bird and bat mortality at wind turbines as there are around other artificial structures. The scale of the ecological impact may or may not be significant, depending on specific circumstances. Prevention and mitigation of wildlife fatalities, and protection of peat bogs, affect the siting and operation of wind turbines.

There are anecdotal reports of negative effects from noise on people who live very close to wind turbines. Peer-reviewed research has generally not supported these statements.

第二步,把这段课文仔细阅读一遍,并靠自己或利用翻译工具(如网上的“谷歌翻译”或“百度翻译”,详见第二章的讨论)把它翻译成如下的中译文:

与传统能源对环境的影响相比,风力发电对环境的影响相对较小。与化石燃料发电不同,风力发电不消耗燃料,不排放空气污染物。用来建造一个风力发电厂花费在材料和运输上的能源,等同于发电厂在短短几个月内所生产的新能源。虽然风场可能覆盖大面积的土地,但是很多土地的使用是和农业生产兼容的,只有小的涡轮机地基和基础设施区域无法另作他用。

有报告指出风力涡轮机对鸟类和蝙蝠有致命性危险,就如同其他人造结构对它们的威胁一样。风力发电对生态影响的范围也许显著也许不显著,这要视具体情况而定。预防和减轻野生动物的死亡和对泥炭地的保护,对风力发电机的选址和运作提出了要求。

有传闻报道,噪音对生活在非常靠近风力涡轮机的人有负面的影响。同行评审的研究一般并不支持这些说法。

第三步,把中译文中的中文词汇用英语替换。替换的数量和种类由老师自己决定。学生英语程度好的双语课,可以只替换少数的专业词汇,反之,可以替换较多的词汇。需要时,甚至可以替换掉整个句子。

第四步,借助英汉词典,确保课文中所有英语词汇的拼音(spelling)和发音(pronunciation)正确无误。若遇到生疏的词汇,务必不断大声朗读,直到熟练为止。

如果有条件,可以把英文生词和课文要点用演示软件制成“幻灯片”投射在教室的屏

幕上。否则,把它们抄在黑板上,以便学生随时查看。

授课前确定自己用何种模式,A 模式或 B 模式,按照对应的方式备课并制作教案,以备课上应急之用(它们不必向学生公开)。

如决定用 A 模式,下面就是可供参考的教案。

A 模式的范本之一:

与传统 energy sources 对环境的影响相比,wind power 对环境的影响相对较小。和化石燃料发电不同,风力发电不消耗 fuel,不排放空气 pollution。用来建造一个风力发电厂花费在 manufacture 和 transport 器材上的 energy,等同于发电厂在短短几个月内所生产的新 energy。虽然风场可能覆盖大面积的土地,但是很多土地的使用是和 agriculture 兼容的,只有小的 turbine 地基和基础设施区域无法另作他用。

有报告指出 bird 和 bat 在风力 turbines 有 mortality,就如同有其他人造结构时一样。风力发电对生态影响的范围也许显著也许不显著,这要视具体情况而定。Prevention 和 mitigation 减轻 wildlife 的死亡,和对泥炭地的 protection,对 turbines 的 siting and operation 和 operation 有影响。

有传闻报道,noise 对生活在非常靠近 wind turbines 的人有负面的影响。同行评审的研究一般并不支持这些说法。

A 模式的步骤可以用如图 1-1 所示的流程图加以说明。

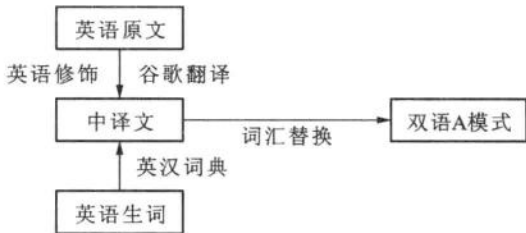


图 1-1 A 模式流程图

A 模式具有很大的灵活性。置换的英语可以是科技词汇,也可以选英语词组,甚至一段句子。完全由双语教师根据自己(或学生)的英语程度和教学进度或师生的喜好所支配。仍然以上面这段关于风力发电的英语课文作为例子,我们可以更换成另一个以替换词组为主要目标的 A 模式的范本。

A 模式的范本之二:

与传统能源对 environmental impact 相比,environmental impact of wind power 相对较小。和 fossil fuel power sources 不同,Wind power 不消耗燃料,不排放 air pollution。用来建造 a wind power plant 花费在材料和运输上的 energy,等同于在短短几个月内 the new energy produced by the plant。虽然风场可能覆盖大面积的土地,但是很多土地的使用是和 agriculture 兼容的,只有在 turbine foundations and infrastructure 的小区域内无法另作他用。

有报告指出鸟类和蝙蝠 at wind turbines 有 mortality,就如同有其他人造结构时一样。风力发电对 ecological impact 的范围也许显著也许不显著,这视具体情况而定。Prevention and mitigation of wildlife fatalities,和对泥炭地的保护,对 wind turbines 的选址和运作有影响。

有传闻报道,noise 对生活在非常靠近 wind turbines 的人有 negative effects。Peer-reviewed research 一般不支持这些说法。

我们也可以得到以替换整条句子为目的的 A 模式,如下例所示。

A 模式的范本之三:

Compared to the environmental impact of traditional energy sources, wind power 对环境的影响相对较小。Wind power consumes no fuel, and emits no air pollution, unlike fossil fuel power sources。用来建造一个风力发电厂花费在材料和运输上的能源,is equal to the new energy produced by the plant within a few months。虽然风场可能覆盖大面积的土地,但是很多土地的使用是和农业生产兼容的,only small areas of turbine foundations and infrastructure made unavailable for use。

有报告指出风力涡轮机对鸟类和蝙蝠有致命性危险,就如同有其他人造结构时一样。The scale of the ecological impact may or may not be significant,这要视具体情况而定。预防和减轻野生动物的死亡,和对泥炭地的保护,对风力发电机的选址和运作有影响。

有传闻报道,negative effects from noise on people who live very close to wind turbines。同行评审的研究一般并不支持这些说法。

上述三个 A 模式差别很大,前者主要用英语词汇替换掉中文的词汇,居中者以替换词组为目标,而后者几处整个中文句子被英语句子置换掉。

如果你的英语比较好,使用上述的第三个 A 模式都不觉得困难,那么,你可以考虑用 B 模式进行双语教学。B 模式的步骤如下:

- 第一步,仔细阅读英语原文,然后基于自己对课文的理解,把课文分成几个段落,并归纳出课文要点。
 - 第二步,列出自己生疏的英语词汇。
 - 第三步,把中文的课文要点和特别生疏的词汇嵌入英语原文中。
 - 第四步,理解和背诵英语课文,为登台上课作准备。
- B 模式的步骤可以用如图 1-2 所示的流程图加以说明。

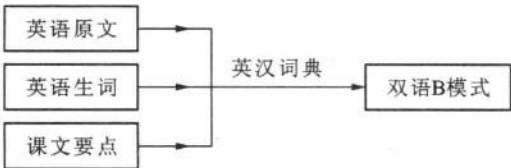


图 1-2 B 模式流程图