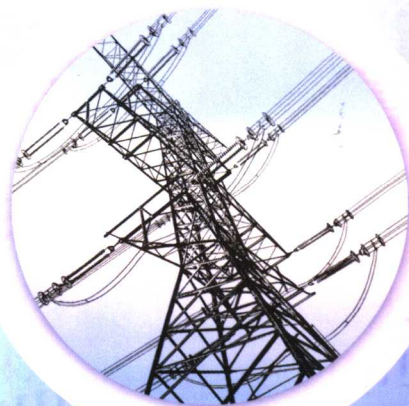


# 电力专业英语 阅读与翻译 教学辅导

朱永强 尹忠东 严干贵 编著



中国水利水电出版社  
www.waterpub.com.cn

# 电力专业英语 阅读与翻译 教学辅导

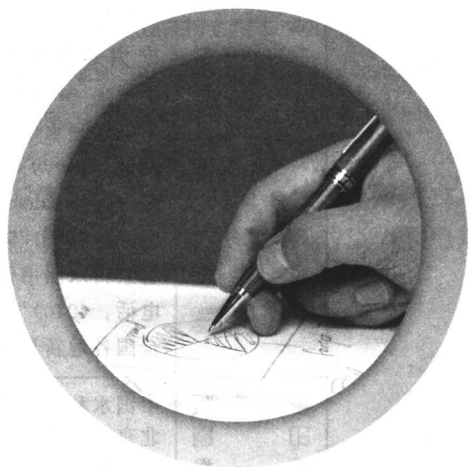
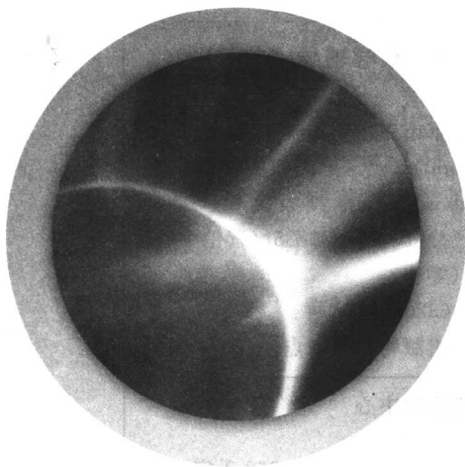
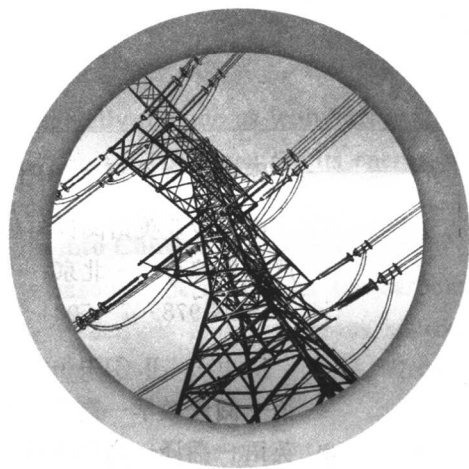
主编 王 芳 副主编 王 芳 王 芳



中国电力出版社

# 电力专业英语 阅读与翻译 教学辅导

朱永强 尹忠东 严干贵 编著



中国水利水电出版社  
www.waterpub.com.cn

## 内 容 提 要

本书是高等教育“十一五”精品规划教材《电力专业英语阅读与翻译》的配套辅导材料,给出了原教材24章课文的汉语译文和基础练习题的答案,另外还增加了补充练习题和参考答案,用于进一步提升读者的阅读理解和翻译水平,以及培养读者的关键词提取及摘要写作能力。

本书适合与高等教育“十一五”精品规划教材《电力专业英语阅读与翻译》配套使用,可用作高等院校电力专业高年级学生及研究生的教材,也可供从事电力行业各领域工作的人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

电力专业英语阅读与翻译教学辅导 / 朱永强, 尹忠东,  
严干贵编著. —北京: 中国水利水电出版社, 2007

ISBN 978 - 7 - 5084 - 4926 - 5

I. 电… II. ①朱…②尹…③严… III. ①电力工业—英语—阅读教学—高等学校—教学参考资料②电力工业—英语—翻译—高等学校—教学参考资料 IV. H31

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 132779 号

书 名	电力专业英语阅读与翻译教学辅导
作 者	朱永强 尹忠东 严干贵 编著
出版 发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: <a href="http://www.waterpub.com.cn">www.waterpub.com.cn</a> E-mail: <a href="mailto:sales@waterpub.com.cn">sales@waterpub.com.cn</a> 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16 开本 13.5 印张 368 千字
版 次	2007 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月第 1 次印刷
印 数	0001—4000 册
定 价	28.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

## 作者简介

朱永强 博士，讲师，华北电力大学电气与电子工程学院

尹忠东 博士，副教授，华北电力大学电气与电子工程学院

严干贵 博士，副教授，东北电力大学电气工程学院



# 前 言

作为当今世界最大的产业之一，电力行业存在广泛的国际交流。在不以英语为母语的国家和地区，掌握一定的电力英语对于即将投身于电力行业的大学生而言无疑是必要的，而对于那些将要进入外企工作、参与国际合作或进入国外大学继续深造的学生尤为重要。

目前国内高校学生普遍忽视专业英语，部分高校的电力专业也不重视甚至取消了专业英语课程。这一方面与大家对专业英语课程的认识有关，另一方面，缺乏好的专业英语教材，教学水平难以提高，也是造成专业英语课程不受重视的重要原因。

电力专业英语课程，既是专业知识向英文环境的迁移，又是在英文环境中对专业知识的总结回顾，对于电力专业的高校学生而言是相当重要的。专业英语教材体现着教学的主要内容，教材内容合适与否，难度是否适中，直接决定着专业英语的教学质量。

结合电力（电气）专业的特点和专业英语课程的特殊性，深入分析电力（电气）专业英语教材的建设要点，编写满足高质量教学需要的精品教材，是加强电力专业英语课程，提高专业英语教学水平的必要环节。

电力行业包含众多的专业技术领域。作者编写的高等教育“十一五”精品规划教材《电力专业英语阅读与翻译》，在内容上对此进行了充分的考虑和精心的选择。教材涉及电力行业的众多领域，包括发电厂、输配电系统、电气设备、监测仪表、继电保护、高压与电磁兼容、电力系统稳定、电力电子、电能质量、电力系统自动化、新能源等。

全书包含二十四章，分别为电力系统基本概念、发电、发电系统、输电系统与传输线、电力变压器、配电系统和负荷、交流电机、直流电机、断路器和隔离开关、仪表和传感器、继电器与保护设计、电力系统继电保护、绝缘与接地、过电压和避雷防护、电力系统故障、电力系统稳定、电压调节和无功补偿、经济运行与优化、高压直流输电、灵活交流输电系统技术、电能质量及其改善、电力系统自动化、电磁兼容、可再生能源和分布式发电。

各章（Chapter）包含若干部分（Part），各部分有独立的主题，每一部

分就是一篇短文。每一章的各部分既有关联，又可拆分。读者可以根据需要，选择适当的章节自学或组织教学活动。

这样，整本教材就从专业技术领域、技术方向分支、具体专项主题三个层次，有面有点地将电力专业的基本知识，在英文环境中有机地组织起来。大到技术领域，小到重点问题，以最精简方式层次鲜明地呈现在读者面前。

本书是高等教育“十一五”精品规划教材《电力专业英语阅读与翻译》的配套辅导材料，给出了原教材24章课文的汉语译文和基础练习题的答案，另外还增加了补充练习题和参考答案，用于进一步提升读者的阅读理解和翻译水平，以及培养读者的关键词提取和摘要写作能力。

本书中的译文和基础习题答案由朱永强、尹忠东负责完成，补充习题及答案由严干贵博士负责完成。本书编写过程中，得到了很多同志的大力支持。特别是任智慧、王苗苗、舒晴、林继如等研究生积极参与了文献翻译工作，为本书的编写完成做出了很大贡献，在此表示衷心的感谢。

由于精力所限，书中难免有不妥之处，欢迎广大读者批评指正。

编者

2007.08

# 目 录

## 前言

<b>第一章 电力系统基本概念</b> .....	1
第一节 电力系统基本结构 .....	1
第二节 电力系统典型拓扑结构 .....	2
第三节 大多数电力系统的特点 .....	3
第四节 电力系统的发展 .....	4
基础练习 .....	5
补充练习 .....	6
<b>第二章 发电</b> .....	8
第一节 发电概述 .....	8
第二节 水电 .....	9
第三节 火电(热电) .....	10
第四节 核电 .....	11
第五节 各种电站的应用 .....	12
基础练习 .....	12
补充练习 .....	13
<b>第三章 发电系统</b> .....	15
第一节 水电站 .....	15
第二节 热电站 .....	18
第三节 核电站 .....	19
基础练习 .....	21
补充练习 .....	22
<b>第四章 输电系统与传输线</b> .....	24
第一节 输电系统概述 .....	24
第二节 传输线和电缆的考虑因素 .....	24
第三节 输电线与电缆的电路参数 .....	26
第四节 传输导体的类型 .....	27
基础练习 .....	29
补充练习 .....	30



<b>第五章 电力变压器</b> .....	32
第一节 电力系统中的变压器.....	32
第二节 变压器的结构.....	33
第三节 理想变压器.....	34
第四节 实际变压器的等效电路.....	35
第五节 特殊变压器.....	37
基础练习.....	39
补充练习.....	40
<b>第六章 配电系统和负荷</b> .....	42
第一节 配电系统概述.....	42
第二节 常见负荷及其分类.....	43
第三节 电力系统分析用负荷模型.....	44
第四节 负荷模型参数的计算.....	46
基础练习.....	48
补充练习.....	49
<b>第七章 交流电机</b> .....	51
第一节 感应电动机的构成和工作原理.....	51
第二节 感应电动机的等效电路和特点.....	53
第三节 同步发电机.....	54
第四节 同步电动机.....	56
第五节 同步电动机与感应电动机对比.....	58
基础练习.....	58
补充练习.....	59
<b>第八章 直流电机</b> .....	61
第一节 交流电压的产生.....	61
第二节 直流发电机.....	62
第三节 直流电动机.....	64
第四节 直流电机的应用.....	66
基础练习.....	66
补充练习.....	67
<b>第九章 断路器和隔离开关</b> .....	69
第一节 断路器.....	69
第二节 开关.....	71
第三节 重合闸设备和分段隔离开关.....	72
第四节 断路器的选择.....	74
基础练习.....	75
补充练习.....	76

<b>第十章 仪表和传感器</b> .....	78
第一节 测量仪表的重要性.....	78
第二节 不装测量仪表的后果.....	80
第三节 系统监测仪表.....	80
第四节 传感器.....	81
基础练习.....	82
补充练习.....	83
<b>第十一章 继电器与保护设计</b> .....	85
第一节 继电器.....	85
第二节 保护要求的性能.....	86
第三节 保护系统的构成.....	87
第四节 保护区和后备保护.....	89
基础练习.....	91
补充练习.....	91
<b>第十二章 电力系统继电保护</b> .....	94
第一节 单元保护方案.....	94
第二节 发电机保护.....	95
第三节 变压器保护.....	97
第四节 馈线保护.....	98
第五节 母线保护.....	101
基础练习.....	102
补充练习.....	103
<b>第十三章 绝缘与接地</b> .....	105
第一节 电气绝缘简介.....	105
第二节 绝缘配合.....	106
第三节 接地.....	110
基础练习.....	111
补充练习.....	112
<b>第十四章 过电压和避雷防护</b> .....	114
第一节 过电压.....	114
第二节 过电压分类.....	115
第三节 雷击和避雷器.....	118
第四节 输电线的雷电防护.....	119
基础练习.....	120
补充练习.....	121
<b>第十五章 电力系统故障</b> .....	123
第一节 故障及其危害.....	123

第二节	配电系统故障	124
第三节	故障类型	125
第四节	故障电流计算	126
第五节	故障隔离与恢复	127
	基础练习	128
	补充练习	128
<b>第十六章</b>	<b>电力系统稳定</b>	<b>131</b>
第一节	基本概念和定义	131
第二节	稳定性的分类	132
第三节	功角稳定性	134
第四节	电压稳定性和电压崩溃	135
	基础练习	136
	补充练习	137
<b>第十七章</b>	<b>电压调节和无功补偿</b>	<b>139</b>
第一节	无功功率的发生和吸收	139
第二节	电压调节的目标和方法	140
第三节	不同补偿形式的对比总结	141
第四节	由变压器进行的控制	142
	基础练习	143
	补充练习	143
<b>第十八章</b>	<b>经济运行与优化</b>	<b>146</b>
第一节	经济运行概述	146
第二节	发电厂输出的经济安排	147
第三节	负荷经济分配	148
第四节	电力系统运行优化	149
	基础练习	151
	补充练习	152
<b>第十九章</b>	<b>高压直流输电</b>	<b>154</b>
第一节	高压直流输电概述	154
第二节	基本的直流输电系统	155
第三节	HVDC 系统的结构和组成	156
第四节	直流输电的优缺点	159
	基础练习	160
	补充练习	161
<b>第二十章</b>	<b>灵活交流输电系统技术</b>	<b>163</b>
第一节	FACTS 的概念和发展	163
第二节	SVC 系列	163

第三节	电压源换流器 .....	166
第四节	静止同步补偿器 .....	166
第五节	基于 VSC 的其他设备 .....	168
基础练习	.....	169
补充练习	.....	170
<b>第二十一章</b>	<b>电能质量及其改善 .....</b>	<b>172</b>
第一节	常见的电能质量问题 .....	172
第二节	谐波与非线性负荷 .....	173
第三节	电压波动与闪变 .....	175
第四节	不平衡负荷 .....	176
第五节	电压暂降 .....	177
基础练习	.....	178
补充练习	.....	178
<b>第二十二章</b>	<b>电力系统自动化 .....</b>	<b>181</b>
第一节	自动发电控制 (AGC) .....	181
第二节	配电自动化系统 (DAS) .....	183
第三节	数据采集与监控 (SCADA) 系统 .....	184
第四节	能量管理系统 (EMS) .....	186
基础练习	.....	186
补充练习	.....	187
<b>第二十三章</b>	<b>电磁兼容 .....</b>	<b>189</b>
第一节	电磁兼容概述 .....	189
第二节	电磁兼容的标准 .....	190
第三节	设备的 EMC 设计 .....	191
基础练习	.....	194
补充练习	.....	194
<b>第二十四章</b>	<b>可再生能源和分布式发电 .....</b>	<b>196</b>
第一节	可再生能源利用的重要性 .....	196
第二节	太阳能 .....	196
第三节	风电 .....	197
第四节	生物质能 .....	198
第五节	氢 .....	198
第六节	地热 .....	199
第七节	海洋能 .....	199
第八节	分布式能量与生产 .....	200
基础练习	.....	201
补充练习	.....	202

# 第一章 电力系统基本概念

## 第一节 电力系统基本结构

电能是一种理想的能量形式，便于传输和使用，而且很清洁，对环境和大气无污染。因此自被发现以来，电能发展迅速并且利用广泛。电能的生产、输送和消耗过程就在这一被称为电力系统的整体化系统中实现。(57 words)

一个电力系统包括三个基本部分：发电系统、输电系统和配电系统，如图 1-1 所示。(18 words)

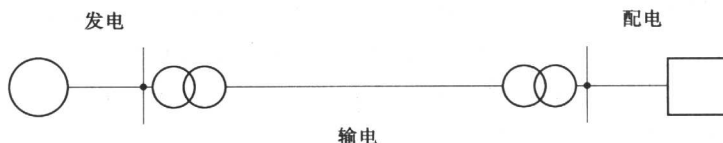


图 1-1 电力系统的三个基本部分

用户从电力系统取用的所有电能都是在某种形式的电厂（或者称作电站）中产生的。<sup>1</sup>发电是整个电能利用过程的第一环节。(40 words)

输电系统连接发电和配电系统，并经过网络互联通向其他电力系统。<sup>2</sup>配电系统在执行电压变换和开关功能的变电站将所有单个负荷连接到输电线路。(43 words)

地处负荷区附近的小型电厂，通常直接连到中压输电系统或配电系统。(17 words)

通常，在输电系统水平上形成相邻电力系统间的互联。(13 words)

因而整个电力系统包括多个电源和若干层次的输电网络。这提供了高度的结构化冗余，使系统能够承受罕见的意外事故而不会中断对用户的供电。<sup>3</sup> (37 words)

### NOTES

**1. All the electricity the consumers take from the power system is generated in a power plant, or called power station, of some kind.**

译文：用户从电力系统取用的所有电能都是在某种形式的电厂（或者称作电站）中产生的。

说明：the consumers take from the power system 是 electricity 的定语从句，or called power station 是 power plant 的另一种说法，而 of some kind 也是直接修饰 power plant 的。为了便于理解，这个句子可以拆解为：

The consumers take electricity from the power system; all the electricity is generated in a power plant of some kind; the power plant is also called power station.

**2. Transmission systems are the connecting links between the generation systems and the distribution systems and lead to other power systems over interconnections.**

📖 译文：输电系统连接发电和配电系统，并经过网络互联通向其他电力系统。

📖 说明：这里 transmission system 是主语，are 和 lead 是并列谓语，通过第二个 and 连接。在翻译时为了语句通顺，名词动词化，把 connecting links 翻译成连接。为了便于理解，这个句子可以拆解为：

Transmission systems connect the generation systems and the distribution systems; transmission systems also lead to other power systems over interconnections.

**3. This provides a high degree of structural redundancy that enables the system to withstand unusual contingencies without service disruption to the consumers.**

📖 译文：这提供了高度的结构化冗余，使系统能够承受罕见的意外事故而不会中断对用户的供电。

📖 说明：从 that 开始到句子结束是 redundancy 的定语从句，在翻译时为了句子通顺，可以不作为定语处理。介词 without 表示在前面的情况发生时其后面的情况不同时发生，可以翻译为“而不会……”。service disruption to the consumers 可以直接译为“对用户的供电中断”，但为了语句通顺，最好处理为 to disrupt service to the consumers。为了便于理解，这个句子可以拆解为：

This provides a high degree of structural redundancy; the redundancy enables the system to withstand unusual contingencies; the system will not disrupt service to the consumers when withstanding contingencies.

## 第二节 电力系统典型拓扑结构

构成电力系统的设备，其布局取决于当地的负荷增长方式，并且随时可能重新调整。<sup>4</sup>

(28 words)

然而，也可以采取办法对系统进行分类。以下列举三类：辐射状系统、环状系统和网状系统。(28 words)

如图 1-2 所示，在辐射状系统中，线路从电源呈树状向外延伸。打开任一段线路都会导致一个或多个负荷停电。(36 words)

环状系统如图 1-3 所示。这样接线，即使一条线路退出运行，仍能保证给所有负荷供电。(25 words)

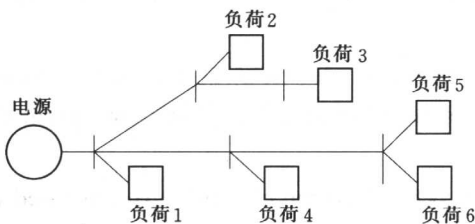


图 1-2 辐射状系统

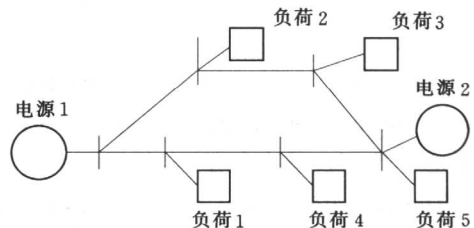


图 1-3 环状系统

图 1-4 所示的是同样的负载由网状方式供电。这样设计，保证了每个负载有两条或多条线路为其供电。(26 words)

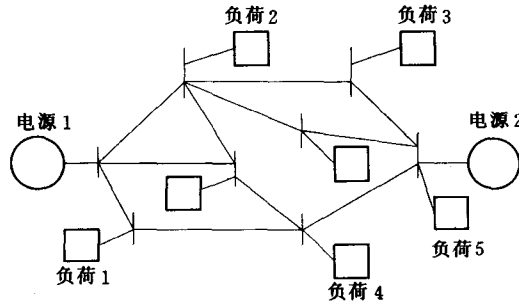


图 1-4 网状系统

通常将配电线路设计成辐射状或环状，但是大多数高压输电线路则按网状布局，主要电力系统的互联形成由多个线路段组成的网络。(26 words)

### NOTES

4. The equipments which form an electric system are arranged depending on the manner in which loads grows in the area and may be rearranged from time to time.

📖 译文：构成电力系统的设备，其布局取决于当地的负荷增长方式，并且随时可能重新调整。

📖 说明：本句的主结构为 The equipments ... are arranged ... and may be rearranged ... which form an electric system 是 equipments 的定语, in which loads grows in the area 是 manner 的定语。

## 第三节 大多数电力系统的特点

第一个完整的电力系统是直流系统。交流输电的发展，促成了交流电力系统的产生。由于下列原因，交流系统已经完全取代①直流系统。(39 words)

- 交流系统易于转换电压等级，因而提供了以不同电压水平进行发电、输电和用电的灵活性。(24 words)
  - 与直流电机相比，交流电机要更加简单和便宜。(13 words)
- 电力系统的大小和结构组成可能不同。然而，它们有相同的基本特点：(17 words)
- 电力系统都是由基本运行在恒定电压的三相交流系统构成②。发电和输电设备都是三相元件。工业负荷总是三相负载；单相居民负荷和商业负荷在各相之间均匀分配，以③有效地构成平衡的三相系统。(44 words)
  - 都使用同步电机发电。(7 words)
  - 经过相当远距离的传输为大面积的用户供电。这要求输电系统的子系统运行在不同的电压水平。(25 words)



## NOTES

① **win over:** 战胜; 争取过来, 拉过来

Example: The AC system had won out over the DC system for the following reasons. (由于下列原因, 交流系统优于直流系统。)

② **be comprised of:** 由……构成, 包含……

Example: Electric power systems are all comprised of three-phase AC systems operating essentially at constant voltage. (电力系统都是由基本运行在恒定电压的三相交流系统构成。)

③ **so as to:** 使得, 以致

Example: Single-phase residential and commercial loads are distributed equally among the phases so as to effectively form a balanced three-phase system. (单相民用负载和商业负载在各相之间均匀分配, 以有效地构成平衡的三相系统。)

## 第四节 电力系统的发展

完成有用工作的能源的开发是工业发展的关键, 而工业发展是各地生活水平不断提高所必需的。<sup>5</sup> 电力系统是在应对该挑战中扮演重要角色<sup>④</sup>的转换和运输能量的工具之一。按照某些标准, 该产业是世界上最大的产业。<sup>6</sup> (66 words)

19 世纪 70 年代后期弧光灯用于灯塔和街道照明, 标志着电能商业应用的开始。(21 words)

第一个完整的电力系统在纽约建成, 于 1882 年 9 月开始运行。这是一个直流系统。这是即将发展成世界上最大的产业之一的, 电力行业的开端。(40 words)

交流系统的发展于 1885 年始于美国。1890 年, 美国第一条交流输电线路投运。最初的输电线路是单相的。随着多相系统的发展, 交流系统显得更加具有吸引力。之后, 交流输电尤其是三相交流输电逐渐取代了直流系统。(63 words)

交流输电的早期, 运行电压级迅速提高。例如<sup>⑤</sup>, 在美国, 1890 年首条交流线路运行在 3.3kV。1907 年电压升到 100kV, 1913 年升到 150kV, 1923 年 220kV, 1926 年 244kV, 1936 年达到 287kV。1953 年出现了第一条 345kV 线路。<sup>7</sup> 1965 年第一条 500kV 线路投运。四年后即 1969 年, 首条 765kV 线路投运。(75 words)

由于电力系统起始于孤立系统并且只是逐渐地扩展到覆盖全国, 所以直到 1917 年, 电力系统通常以独立单元形式运行。鉴于大批量的供电需求以及日益增长的可靠性要求, 引出了相邻系统的互联。互联已经发展到这样的程度<sup>⑥</sup>, 功率在不同电力公司的系统之间交换已经成为惯例<sup>⑦</sup>。(63 words)

## NOTES

④ **play a role:** 扮演……角色

Example: The electric power system is one of the tools for converting and transporting energy which is playing an important role in meeting this challenge. (电力系统是在应对该挑

战中扮演重要角色的转换和运输能量的工具之一。)

⑤ **for instant:** 相当于 **for example**, 例如

Example: The operating voltage increased rapidly. For instant, in the United States, in 1890 the first line was operated at 3.3kV. Voltage rose to 100kV at 1907, 150kV in 1913, ..., and 287kV in 1936.

⑥ **to the point of** 或 **to the point where:** 达到……程度

Example: Interconnection has increased to the point where power is exchanged between the systems of different companies as a matter of routine. (互联已经发展到这样的程度, 功率在不同电力公司的系统之间交换已经成为惯例。)

⑦ **as a matter of routine:** 作为例行公事; 按常规

Example: 参见上例。

**5. Development of sources of energy to accomplish useful work is the key to industrial progress which is essential to the continual improvement in the standard of living of people everywhere.**

译文: 完成有用工作的能源的开发是工业发展的关键, 而工业发展是各地生活水平不断提高所必需的。

说明: 这是一个复合句, which is... 解说的是 industrial progress。本句的主语是 development, is 做表语, 宾语是 the key。Development of sources of energy to accomplish useful work 中, to accomplish useful work 修饰 energy, energy 修饰 sources, sources 修饰 development。

**6. The industry, by some standards, is the largest in the world.**

译文: 按照某种标准, 该行业是世界上最大的。

说明: by some standards 是插入语, 意为“按照某种标准, 依据特定的标准”。插入语在翻译时一般应提到句首。

**7. In 1953 came the first 345-kV line.**

译文: 1953 年出现了第一条 345kV 线路。(1953 年第一条 345kV 线路出现了。)

说明: 这是一个倒装句, 主语是 the first 345kV line。当主语较长而谓语又很短时, 为了避免头重脚轻, 句子往往用主谓倒装的形式来表达。也可以顺序写为 The first 345kV line came in 1953.

## 基础练习

1. Translate the following words or expressions into Chinese

- |                                   |                               |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| (1) power generation (发电)         | (2) to the point of (达到……的程度) |
| (3) transmission line (输电线路)      | (4) power plant (电厂)          |
| (5) load (负荷)                     | (6) single-phase (单相)         |
| (7) service disruption (供电中断)     | (8) substation (变电所)          |
| (9) power source (电源)             | (10) for instance (例如)        |
| (11) as a manner of routine (按常规) |                               |