

Selected Readings of  
Engineering Translation

# 工程翻译读本 (上册)

周亚莉 王海云 孙晓芸 编著



中国科学技术出版社  
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

人员科技活动择优资助项目

“十二五”规划课题 [2012] GSGXG002

西北师范大学 2013 年度青年教师科研能力提升计划骨干项目

西北师范大学 2013 年度校级重点暨精品课程项目

# 工程翻译读本

Selected Readings of Engineering Translation

(上册)

周亚莉 王海云 孙晓芸 编著

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

## 图书在版编目 (CIP) 数据

工程翻译读本. 上册/周亚莉,王海云,孙晓芸编著. —北京:中国科学技术出版社,2014. 4

ISBN 978 - 7 - 5046 - 6572 - 0

I. ①工… II. ①周…②王…③孙… III. ①工程技术 - 英语 - 翻译  
IV. ①H315. 9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 054115 号

---

策划编辑 徐扬科  
责任编辑 徐扬科 王 珅  
封面设计 耕者设计工作室  
责任校对 何士如  
责任印制 李春利

---

出 版 中国科学技术出版社  
发 行 科学普及出版社发行部  
地 址 北京市海淀区中关村南大街 16 号  
邮 编 100081  
发行电话 010 - 62173865  
传 真 010 - 62179148  
投稿电话 010 - 62176522  
网 址 <http://www.cspbooks.com.cn>

---

开 本 720mm × 1000mm 1/16  
字 数 250 千字  
印 张 14.25  
版 次 2014 年 4 月第 1 版  
印 次 2014 年 4 月第 1 次印刷  
印 刷 北京正道印刷厂

---

书 号 ISBN 978 - 7 - 5046 - 6572 - 0/H · 80  
定 价 36.00 元

---

(凡购买本社图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

# 前 言

随着我国国民经济的飞速发展，工农业各生产部门都面临着巨大的发展机遇。为牢牢把握重要发展机遇，国内各部门加强了与国外相应领域的合作。要实现不同国家合作方的有效沟通，正确、及时、有效的工程翻译工作必不可少。然而，作为专门的行业领域，工程翻译在语言风格、选词用词等方面有其独到之处。工程翻译译员，尤其是初学者，非常需要专业书籍的指导。

目前国内开设本科翻译专业的院校有 49 所、翻译硕士专业学位培养单位 159 所，其中不少学校以工程翻译为特色，但是缺乏一本有综合性、指导性，并且符合翻译专业特色的教材。因此，笔者编写本书，旨在为从事工程翻译的译员和学习工程翻译的学生提供指导和参考，帮助学生熟悉科技与工程专业英语的特点，扩大科技和工程英语词汇量，从而提高学生阅读和翻译工程类文本的能力。

本书特点如下：

一、主题新颖，有吸引力。本书从工程分类的角度出发，将翻译融入工程领域，摆脱了传统的翻译类教材从翻译技巧入手的束缚，使其不再那么枯燥乏味。

二、有针对性。本书主要是为翻译专业高年级学生、翻译专业硕士（MTI）及广大英语爱好者开设的科技翻译类课程与笔译工作坊编写的，所以文中涉及的翻译实例具有专业代表性，以便于帮助翻译专业的学生更好地了解该领域的语言特点。

三、语言简洁明了。本书通俗易懂，图文并茂，是一本轻松有趣、可读性强的工程翻译类读本。全书分为上、下两册，共十九章，涉及诸多工程领域，其中，上册包括：冶金工程、机械工程、交通工程、基因工程、地质工程、土木工程、农业工程、园林工程、电机工程。下册包括：软件工程、电子信息工程、材料工程、航空航天工程、水利水电工程、采矿工程、选矿工程、物流工程、环境工程和安全工程。

《工程翻译读本（上册）》由西北师范大学外国语学院周亚莉副教授、长春工业大学外国语学院王海云副教授、兰州城市学院外国语学院（培黎国际学院）孙晓芸讲师共同编写。具体分工为：周亚莉负责全书的统筹规划、章

节结构安排，以及第一章至第三章的编写；王海云负责第四章至第六章的编写；孙晓芸负责第七章至第九章的编写。

由于编者水平有限，时间仓促，书中难免有纰漏和不足，恳请专家、同行与读者批评指正，使本书日趋完善。同时在此对曾经予以帮助和支持的研究生同学、还有引用的大量文献资料的作者表示诚挚的感谢。

本书得到甘肃省 2013 年度留学人员科技活动择优资助项目、甘肃省教育科学“十二五”规划课题 [2012] GSGXG002、西北师范大学 2013 年度青年教师科研能力提升计划骨干项目、西北师范大学 2013 年度校级重点暨精品课程项目的资助，特此感谢甘肃省人力资源与社会保障厅，甘肃省教育厅，西北师范大学科学技术处、社会科学处、教务处以及外国语学院领导！

作者

2013 年 10 月

# 目 录

第一章 冶金工程	1
第一节 冶金工程简介	1
第二节 翻译实务	3
第三节 翻译方法（一）：归化	11
第四节 术语表	13
第五节 译海掬英	22
参考文献	24
资源链接	24
思维拓展	26
牛刀小试	26
第二章 机械工程	27
第一节 机械工程简介	27
第二节 翻译实务	28
第三节 翻译方法（二）：异化	33
第四节 术语表	35
第五节 译海掬英	41
参考文献	43
资源链接	44
思维拓展	45
牛刀小试	45
第三章 交通工程	46
第一节 交通工程简介	46
第二节 翻译实务	47
第三节 翻译方法（三）：正反译法	56
第四节 术语表	58
第五节 译海掬英	65
参考文献	67

资源链接 .....	68
思维拓展 .....	70
牛刀小试 .....	70
<b>第四章 基因工程 .....</b>	<b>71</b>
第一节 基因工程简介 .....	71
第二节 翻译实务 .....	72
第三节 翻译方法（四）：替代 .....	80
第四节 术语表 .....	82
第五节 译海掬英 .....	91
参考文献 .....	93
资源链接 .....	93
思维拓展 .....	94
牛刀小试 .....	94
<b>第五章 地质工程 .....</b>	<b>95</b>
第一节 地质工程简介 .....	95
第二节 翻译实务 .....	96
第三节 翻译方法（五）：音译 .....	104
第四节 术语表 .....	106
第五节 译海掬英 .....	114
参考文献 .....	116
资源链接 .....	117
思维拓展 .....	119
牛刀小试 .....	120
<b>第六章 土木工程 .....</b>	<b>121</b>
第一节 土木工程简介 .....	121
第二节 翻译实务 .....	122
第三节 翻译方法（六）：形译 .....	132
第四节 术语表 .....	134
第五节 译海掬英 .....	140
参考文献 .....	142
资源链接 .....	143
思维拓展 .....	144
牛刀小试 .....	144

第七章 农业工程	146
第一节 农业工程简介	146
第二节 翻译实务	147
第三节 翻译方法（七）：顺译	155
第四节 术语表	157
第五节 译海掬英	163
参考文献	165
资源链接	166
思维拓展	167
牛刀小试	168
第八章 园林工程	169
第一节 园林工程简介	169
第二节 翻译实务	170
第三节 翻译方法（八）：倒译	176
第四节 术语表	177
第五节 译海掬英	183
参考文献	186
资源链接	187
思维拓展	188
牛刀小试	188
第九章 电机工程	189
第一节 电机工程简介	189
第二节 翻译实务	191
第三节 翻译方法（九）：分译	199
第四节 术语表	202
第五节 译海掬英	213
参考文献	215
资源链接	215
思维拓展	216
牛刀小试	216



# 第一章 冶金工程

## 第一节 冶金工程简介

### 一、冶金概述

冶金 (metallurgy) 是研究如何从矿石或其他金属原料中提取金属或金属化合物, 并经过加工处理为人类所应用的科学。冶金工程包括化学冶金和物理冶金。化学冶金研究如何从矿石中提取金属 (包括金属化合物), 因其过程伴有化学反应而得名; 物理冶金主要研究和掌握金属与合金的组织性能在各种条件下的变化规律, 并进行再加工处理以满足各部门的需要。广义的冶金涉及开采矿石、选矿、冶炼和加工金属等方面。狭义的冶金, 即提取冶金, 是指矿石或精矿的冶炼。科技的进步与工业的发展已促使采矿、选矿和金属加工形成独立的学科。

### 二、冶金方法的分类

第一, 火法冶金。火法冶金是指为使矿石或精矿中的金属与杂质在高温下分开以得到较纯金属, 矿石或精矿必须经过熔炼、精炼反应以及熔化作业的过程。火法冶金包括三道工序, 即原料准备、熔炼及精炼。燃料燃烧和化学反应热可为此过程提供能源。

第二, 湿法冶金。湿法冶金是指在常温、常压或高温、高压下, 使用溶剂 (绝大部分溶剂为水溶液) 处理矿石或精矿, 将要提取的金属溶解于溶液中, 然后再从溶液中提取和分离出金属的过程。湿法冶金的主要工序有: 浸出、分离、富集和提取等。

第三, 电冶金。电冶金是指利用电能提取和精炼金属的方法。依据电能的形式可将电冶金分为电热冶金和电化学冶金两种。电热冶金是将电能转变成热能, 以便在高温下提炼出较纯的金属; 电化学冶金是利用电化学反应将金属从盐类水溶液或熔体中析出的方法。

### 三、冶金工业的重要性

在整个原材料工业体系中，冶金工业占有重要地位，与能源工业、交通运输业一样，它构成了国民经济的基础产业。金属材料应用于国民经济的各个部门，其中，用途最广泛的金属材料是钢铁，我国是目前世界上钢铁产量最多的国家。今后我国发展钢铁工业的目标是：提高质量、扩大品种、降低成本和节约原材料及能源，进一步发展现代化的钢铁冶炼技术。

我国在发展有色金属工业方面有着潜在的资源优势。我国的矿产资源潜在总值居世界第三位，仅次于美国和俄罗斯，属于世界上矿产资源总量丰富，储量可观，品种较齐全，资源配套程度较高的少数国家之一，其中钨、锑、锡、钽、锂、铍、镁、稀土金属的储量占世界首位。充分利用有色金属资源，依靠科技进步，高效率，低成本，节能降耗，减少污染，提高综合利用水平是今后我国有色金属工业的发展目标。努力生产品种齐、纯度高、质量优的更多有色金属及其材料，以满足国民经济增长的需要，把我国从有色金属大国转变成有色金属强国。

### 四、冶金工程发展史

古代的冶金技术。据冶金史记载，人类使用天然金属（主要是铜）的历史距今已有 8000 多年，但天然铜稀少，要使用更多的铜必须依靠冶炼矿石制取。据报道，约公元前 38—前 36 世纪，美索不达米亚地区就出现了炼铜。约公元前 30 世纪，世界上出现了最早的青铜。考古学上将此人类文化发展阶段（以青铜器的使用为标志）称为青铜时代。陨铁是人类使用最早的铁，如公元前 1500—前 1400 年，人们所使用的铁——埃及金字塔中发现的和我国出土的商代铜钺铁刃。最早的炼铁活动出现在黑海南岸山区，大约公元前 14—前 13 世纪进入铁器时代，铁的使用和生产发展水平因地区不同而显示出很大的差异。明代中叶以前中国的冶金一直居于世界领先水平，如焦炭炼铁、生铁炼钢及制造永乐大钟等，都体现了我国古代卓越的冶金技术。

近代冶金的发展。近代冶金始于资本主义发展初期，尤其是在 1640 年以后的 200 多年里，英国开始发展和变革冶金生产技术，主要是高炉炼铁炼钢，特别是 1700—1890 年，英国依靠技术进步，开始发展本国的炼铁炼钢工业。例如，1709 年，达比用焦炭代替了木炭炼铁成功，使冶金不再受限于木炭资源；1735 年，鼓风受益于蒸汽机的发明并得到了改善，同时也强化了冶炼过程；第二次世界大战后，特别是 1952 年奥地利成功地研究了氧气顶吹转炉，成为冶金史上发展最快的新技术。随着大型化、自动化高炉的出现，20 世纪 50 年代以来钢铁生产得到了迅猛的发展。

## 第二节 翻译实务

### 一、汉译英

#### (一) Warm-up questions

1. Please introduce what the rolling is briefly.
2. What is your opinion about the hot-rolling and cold-rolling?

#### (二) Words and expressions

精整	finishing	保持, 保存	retrieve
轧制	rolling	酸洗	pickling
旋转轧辊	rotating rolls	退火	annealing
均热炉	soaking pits	粗轧, 开坯	breaking down
滚道, 轧机组	train	钢坯	billet
成品车间	finishing shop	异型断面	profiled section
堆垛	stacking up	宽缘钢梁	wide-flanged beams

#### (三) 原文

#### 轧钢简介

轧钢是在两个以上旋转轧辊的作用下使金属连续成形的工艺 (图 1-1)。轧辊主要通过压力作用于金属, 所以轧钢归于压力成形方法中。

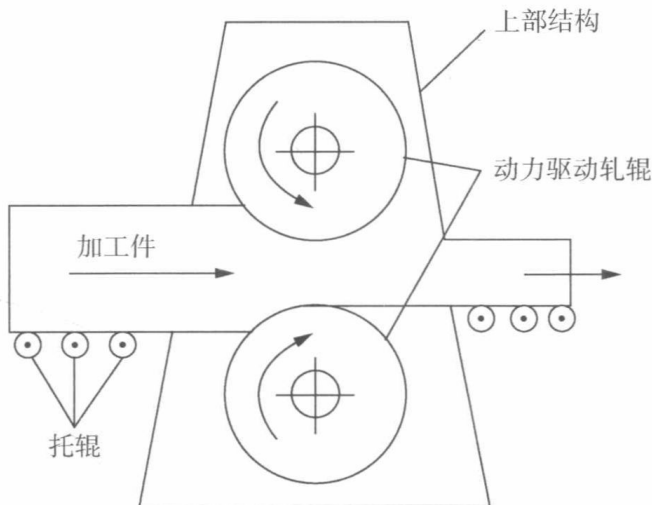


图 1-1 轧制工序

轧钢有热轧和冷轧。热轧在轧件高温时进行，而冷轧不需要加热。

热轧厂一般由以下几部分组成：加热炉区（在变形前供热）、轧制区和精整区。加热炉区负责把轧件均热到一定的温度，轧制区完成轧制工作。轧制道次要与轧制的产品相适应，因此有各种不同的分类。比如，粗轧道次、中轧道次和精道次。成品车间的主要任务是：切割，拉直，表面保护，堆放和贮存，观察、检查分类做标记，收集，捆扎和打包。这些工作的程序和程度将依产品的特性而定。

冷轧厂一般包括以下几道工序：酸洗、轧制（道次）、热处理和精整。冷轧主要用于生产板材，如深冲薄板、镀锡薄板和不锈钢板。型钢和管材也是可以冷轧的。使用最广泛的冷轧工艺是带钢的冷轧，带钢可以在两辊、四辊和多辊轧机上冷轧。为了消除冷轧后的加工硬化，经常用退火来进行热处理。冷轧和热处理的结合可以使钢材获得更好的技术性能。

热轧的优点是（比冷轧）更容易压缩轧件的厚度。但是，热轧件的表面抛光和精度都不如冷轧的好。因此，热轧的最大用途是对大钢锭进行“开坯”；冷轧则用来生产平整而精度高的薄金属板。由于冷轧钢比热轧钢硬，冷轧机需要较硬的轧辊，冷轧需要的动力比热轧大。

轧钢的产品主要有半成品和成品两种。半成品是板坯、大方坯和热宽带钢，通常它们在钢厂加工成成品。成品是轧钢厂已经完成热成形的产品。轧钢的成品钢材按照它们的断面形状可分为：型材、板材、管材、线材（四大类）。

型材可以被细分为各种类型，每一种类型都有不同的形状。它们是：

(1) 型钢 型钢包括断面是圆形的、正方形的、矩形的、八边形的或半圆形的等普通型钢，以及 I 型、H 型、U 型断面的异型断面钢材和宽缘钢梁板等。

(2) 钢筋 钢筋直径 6 ~ 8mm，也是有圆形断面的钢条，它的表面常常用肋材加强。

(3) 铁路的辅助材料等 这一类覆盖了建造铁路需要的所有部件。

板材的断面是矩形的，宽度比厚度大，表面基本是光滑的，也可以用图案装饰。根据厚度，板材分为特厚板（>60mm）、中厚板（4 ~ 60mm）和薄板（<4mm）。

管材是空心断面，虽然断面一般是圆形的，但也生产其他形状的断面。

线材的表面基本是光滑的，断面可以是圆形的、椭圆形的、正方形的、矩形的，粗细为 5 ~ 40mm 不等。多数线材需要经过冷拔或冷轧进一步处理。

(四) 参考译文

### Steel Rolling

Steel rolling is a continuous or stepwise forming with the aid of more than two rotating rolls. The rolls act on the metal primarily through pressure (Fig. 1 - 1). There-

fore rolling is classified among the pressure-forming methods.

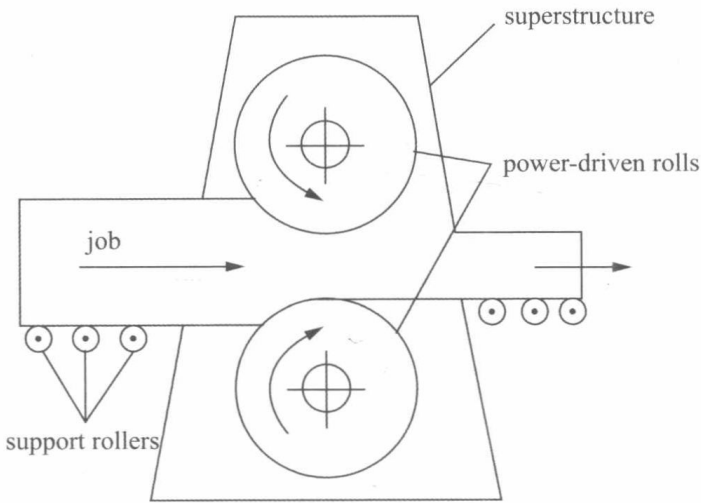


Fig. 1 - 1 Rolling Operation

Steel may be rolled hot or cold. Hot-rolling is carried out at an elevated rolling-stock temperature, and cold-rolling is performed without heating.

Hot-rolling mills are generally divided into the following zones: furnace area (for heat supply prior to deformation), rolling area, and finishing area. Rolling stocks will be homogeneously preheated to defined temperature by soaking pits in the furnace area. The rolling area completes the rolling process. Rolling trains are normally adapted to the products to be rolled. Hence, there are very many different types of trains, such as roughing trains, intermediate and finishing trains. The most important tasks of the finishing shop are: cutting, straightening, surface protection stacking and retrieving, inspection, checking, sorting, marking, collecting, bundling and packing. The sequence and extent of these jobs will depend on the nature of the product.

Cold-rolling mills generally include the following areas: pickling areas, rolling train, heat treatment, and finishing area. Steel is cold rolled mainly for producing flat products such as deep-drawing sheet, tin sheet and stainless sheet. Sectional steel products and tubes are also cold rolled. The most wide-spread process is the cold rolling of strip. Strip is cold rolled on two-high, four-high or multiple-roll mills. In order to eliminate work hardening after cold rolling, heat-treatment by annealing is frequently applied. A combination of cold forming and heat treatment permits specified technological properties to be obtained.

The advantage of hot-rolling is that it can be reduced in thickness much more easily. But the surface finish and accuracy are not so good as those obtainable by

cold-rolling. The most general use of hot-rolling, therefore, is for “breaking down” large ingots; cold-rolling is used to make smooth and accurate thin sheets of metal. As cold steel is harder than hot steel, cold steel mills need harder rolls and, the power required for cold-rolling is greater than that for hot-rolling.

Two main groups of rolled steel products are semi-finished products and finished products. Semis are the blooming and slabbing as well as the hot wide strip. Normally, they are deformed in the steel plants into finished products. Finished products are those whose hot forming has been completed in the rolling mills. Finished rolled steel products are classified according to the shaped of their cross-sections as: section product, flat product, tube, and wire rod.

Section products are subdivided into groups each with different individual profiles. They include:

(1) Sectional steel Sectional steel include circular, square, rectangular, octagonal or semicircular sections, and I, H, U profiled sections and wide-flanged beams, etc.

(2) Reinforcing steel With a diameter measuring 6 to 8mm, reinforcing steel is also a bar with a circular cross-section. Its surface is usually ribbed.

(3) Rail accessories This category covers all the parts needed for building railway tracks.

Flats are rectangular in cross-section. The width is much larger than the thickness. The surface is mostly smooth but may also be patterned. Flat products are classified by thickness into: heavy flat steel ( $>60\text{mm}$ ), medium steel plate ( $4 \sim 60\text{mm}$ ) and steel sheet ( $<4\text{mm}$ ).

Tubes are hollow sections. Although its cross-section normally is circular, other forms are also produced.

Wire rod's surface is mostly smooth. Its cross-section may be circular, oval, square, rectangular, etc. Thicknesses range from 5 to 40mm. Most wire rod undergoes further treatment by cold drawing or cold rolling.

## 二、英译汉

### (一) Warm-up questions

1. Can you introduce the secondary refining briefly in your own words?
2. Why does vacuum treatment of steel enjoy high priority?

## (二) Words and expressions

secondary refining	炉外精炼, 二次精炼	electromagnetic	电磁的
clean steel	纯净钢	wire feeding	喂丝, 喂线
inclusion	夹杂, 包裹体	core wire	芯钢丝, 焊条芯
micro cleanliness	显微清洁(度)	deoxidizer	脱氧剂, 还原剂
degas	脱气, 去氧	continuous caster	连铸机
vacuum	真空, 空间	vacuum furnace roof	真空炉顶
multi-nozzle lance	多孔喷枪	mobile induction heater	移动感应加热器

## (三) 原文

**Secondary Refining**

Formerly, steel produced in the refining processes of the converter or electric arc furnace was considered "finished" and ready to be cast and rolled. Nowadays, secondary refining is generally applied after the refining process. The purpose of secondary refining is to produce "clean" steel, which satisfies stringent requirements of surface, internal and micro-cleanliness quality and of mechanical properties. The tasks of secondary refining are: degassing (decreasing the concentration of oxygen, hydrogen and nitrogen in steel); decarburization; removing undesirable non-metallic (primarily oxides and sulphides); etc.

Secondary refining processes have many methods. They are divided into two broad categories: secondary refining process in vacuum (vacuum treatment process) and secondary refining process in non-vacuum (non-vacuum treatment process). The corresponding techniques are: stirring gas treatment with porous lances, or with the aid of electromagnetic stirring; feeding refining agent (lance injected solids, wire feeding); heating with cored wire and electric arc; vacuum degassing with the aid of various techniques etc. Secondary refining processes can be carried out in the ladle, the ladle furnace, in some instances, even in the electric arc furnace.

Vacuum treatment of steel enjoys high priority because of its versatility and the special advantages in second refining. In this passage, some vacuum treatment methods will be introduced mainly.

Vacuum treatment is based on the following consideration. Dissolved gases only partly escape while the steel solidifies. For this reason, all steels contain quantities of gases: hydrogen, nitrogen and oxygen, which cause embrittlement, voids, inclusion,

and other undesirable phenomena in the steel after it solidifies. This impoverishes the technological properties of the steel. For example, hydrogen in solution in solid steel has a deleterious effect upon the mechanical properties; ductility is lowered without a corresponding increase in strength and also leads to cracking in highly-stressed components. Nitrogen lowers the ability of steels to undergo deep drawing operations. If the external pressure is lowered, the gas which is dissolved in the metal can escape. Besides degassing, additional metallurgical reactions are carried out in the vacuum, such as decarburization. A combination of vacuum treatment and stirring gas accelerates and promotes the metallurgical reactions.

Nowadays there are many vacuum treatment methods in the steel making, such as RH process, Finkle process, RH-KTB process, ASEA-SKF process, Finkle-VAD process, VOD process, etc.

RH process is circulation degassing in vacuum chamber. This method is shown in Fig. 1 – 2. There are two circulation legs under the vacuum chamber and the steel is caused to flow up into evacuated chamber for degassing by the passage of a small but continuous flow of argon gas into one leg of the chamber. Gravity causes it to leave through the other leg and return to the ladle where the outflow creates an adequate degree of circulation. The average circulation rate is usually some 12 ton per min and 20 min are required to fully treat a 100 ton ladle of steel. The temperature loss will be 40 to 50 °C for about 40 ton.

In the case of ASEA-SKF, the equipment comprises a ladle-furnace, a mobile induction heater, a steam ejector and a vacuum cover fitted with electrodes for heating. In refining, the ladle is placed in the induction heater and moved to the vacuum degassing station. The atmosphere is reduced to around 200  $\mu\text{m}$  Hg. After 15 min (30t heat) deoxidizers are added. After vacuum treatment the ladle is moved to the reheating as shown in Fig. 1 – 3. Here the electrode cover is lowered on to the ladle. Fluxes are added to make a basic slag and alloys added to meet the specification. After heating by arcs the steel is tapped, normally by continuous casting. This method is flexible and well suited for special steels of high quality, and allows for efficient scheduling of casters.

There can be considerable overlap in the metallurgical functions that various secondary steelmaking processes achieve. To determine which process to install, the steelmaker must reflect on the capability and flexibility of the particular process in its ability to perform the various metallurgical functions required for a given product mix. Consideration must also be given to the way in which the process affects the other



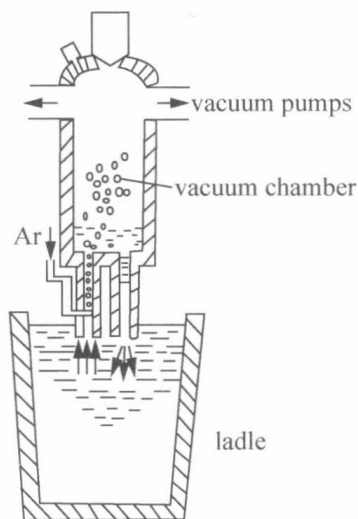


Fig. 1-2 RH circulation degassing

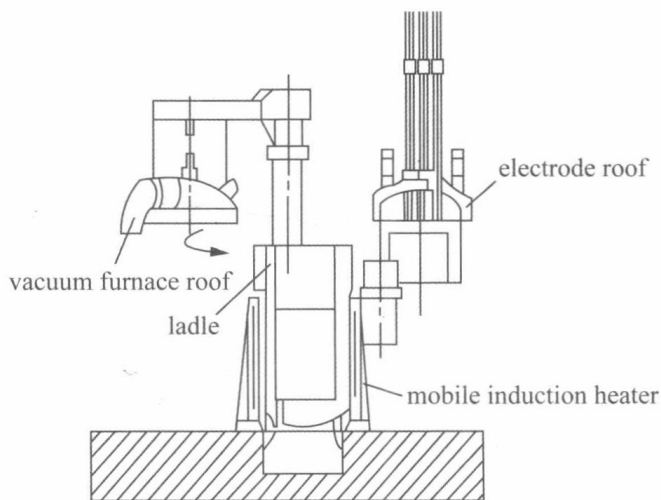


Fig. 1-3 ASEA-SKF refining furnace

operations of the shop, the tonnage throughput expected, and the relative capital and operating costs associated with the process.

#### (四) 参考译文

### 炉外精炼

过去, 在转炉或电弧炉精炼过程中生产的钢被称为“成品”而用于铸造和轧制。现在, 精炼工艺之后通常进行炉外精炼。炉外精炼的目的是生产“纯净”钢, 使它能够满足对表面、内部和显微纯度及力学性能等方面的严格要求。炉外精炼的任务主要是: 脱气 (减少钢中的氢气、氧气和氮气的含量), 脱碳, 去除不必要的非金属夹杂物 (主要是氧化物和硫化物) 等。

炉外精炼方法很多, 大致可分为常压下炉外精炼 (非真空处理) 和真空下炉外精炼 (真空处理) 两类。相应的技术有: 使用多孔喷枪进行搅拌处理, 或者进行电磁搅拌; 向钢液添加精炼剂 (喷枪喷射固体、喂线); 感应加热和电弧加热; 借助于各种技术进行真空脱气等。炉外精炼工艺可以在钢包、钢包炉中进行, 有些情况下甚至可以在电弧炉中进行。

真空处理法由于具有多功能性和特殊优点, 因此在炉外精炼中享有优先权。在这里将主要介绍真空处理的一些方法。

真空处理是基于以下原理考虑的: 当钢液凝固时, 溶解在钢中的气体只有一部分能够逸出。因此, 所有的钢都含有一定量的气体: 氢气、氮气和氧气。这些气体会导致钢发生脆化、缩孔、出现夹杂物和其他凝固后所不希望的现象, 这将降低钢材的技术性能。例如, 氢在固体钢中的溶解对钢材的力学性能有害, 它使塑性降低, 而强度并没有相应增加, 也导致了高应力部位的裂纹;