

国际钢铁会议论文选

主 编 李凤翔
副主编 龙春安 罗汉



辽宁人民出版社

国际钢铁会议论文选

主 编 李凤翔
副主编 龙春安 罗汉

272 20

辽宁



化工冶金所技术资料

登记号 11672

国际钢铁会议论文选

Guoji Gangtie Huiyi Lunwenxuan

主 编 李凤翔

副主编 龙春安 罗 汉

辽宁人民出版社出版 建平县印刷厂印刷

(沈阳市南京街64甲2号)

字数: 23,000 开本: $787 \times 1092 \frac{1}{2}$ 印张: 11 $\frac{1}{4}$

印数: 1—1 000

1988年1月第1次

1988年1月第1次印刷

责任编辑: 王 伟 李海天

封面设计: 刘冰宇

ISBN 7-205-00381-4/T·2 (ZF)

定价: 2.80元

前 言

1936年11月9~14日，在巴西召开了以发展中国家钢铁工业发展情况为主题的国际钢铁会议。我们从会议发表的40篇论文中，选了22篇译成中文，供我国从事钢铁生产、技术研究、企业管理和经济研究工作的同志们参考。

这些论文的主要特点是结合发展中国家的国情，因地制宜地选用了具有世界先进水平的新技术、新工艺、新设备，比较系统地阐述了钢铁生产的发展过程。这对我国今后发展钢铁工业会有所借鉴。

因受业务水平所限，错误之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编者

1987年6月

43464

目 录

巴西钢厂工程二十年	1
曼内斯曼公司圆坯连铸机的设计与初期实践	11
高炉利用球团矿和不同密度木炭的试验	23
巴西钢铁工业用耐火材料	31
平炉和最佳用能炉采用科夫埋吹法使用的耐火材料	64
板形和凸度控制轧机——成对交叉轧机	74
巴西国家黑色冶金公司炼焦炉的重建为技术开发提 供了机会	97
巴西维拉雷斯钢公司罐内冶金经验	107
巴西国家黑色冶金公司涂层板生产的技术进步	115
发展中国家棒材和线材厂的平面布置	131
以煤为还原剂的直接还原法	146
鞍山钢铁公司的生产现状与发展前景	179
CVRD公司用于直接还原的球团矿	186
改进连铸作业与产品质量的新构思	208
中型钢铁厂使用“炉卷”热带钢轧机的经验	233
浦项钢铁公司罐内冶金的发展	244
小梅迪斯公司钢铁厂建厂经验	253
矿石直接炼钢法	270

米纳斯吉拉斯黑色冶金联合公司的钢罐冶金法	282
EOF 法的性能和展望	296
潘斯黑色冶金公司的科夫埋吹炼钢法	319
喷吹木炭粉的大型木炭高炉操作	342

巴西钢厂工程二十年

—— COBRAPI 工程公司的作用

(巴西) Oscar Leife de Alvarenga

摘 要

作者综述了 COBRAPI 工程公司参预开发国家钢铁工程的历史。列举了早期巴西技术在上世界上所处地位和近年来的变化。最后指出了如何评价目前的总生产能力。

1. 巴西的钢铁工业

巴西的钢铁工业由50家左右的钢铁厂组成, 1985年的粗钢产量已达到2000万t。

这个数字相当于拉丁美洲钢产量的57%, 约占全世界总产量的3%。

由于经济方面的诸多原因, 巴西钢铁生产的发展, 从历史上来看, 其重点主要在东南部, 那里有古老的铁矿山和钢产品的主要市场。今天, 规模较小的, 为特定的市场和基础设施提供钢产品的工厂, 已遍及巴西的大部分地区。

巴西钢铁工厂的大小规模不等, 既有采用先进技术的大型钢铁企业, 又有主要为地区性市场服务的小厂。

绝大多数国营钢铁厂采用LD炼钢法, 一部分钢也用电

炉生产。电炉使用的原料主要是废钢，少数也用海阳铁。

可以说，巴西的钢铁工业基本上包括有四种类型的钢铁厂：

- 与炼焦厂联合，采用大容积高炉（10座）；
- 与木炭厂联合，采用高炉或还原电炉；
- 与采用天然气反应罐或非炼焦煤回转窑法生产的小型直接还原厂联合；
- 与废钢厂半联合，后续传统型小电炉厂。

除上述几种类型以外，还十分广泛地使用了小型木炭炼铁炉，在米纳斯吉拉斯州尤其如此。这些炼铁炉生产的生铁块，为铸造厂和炼钢厂提供原料，也用于出口。

2. 巴西的黑色冶金系统

80年代以来，由于生产方法和设备的高度现代化，能制造有高竞争力的产品，巴西的钢铁工业在世界市场上的地位明显提高。

产量的快速增长，使巴西政府组织起一个控股公司来管理国营钢铁工厂，制定最佳化操作方法和交流信息、经验与资源。

最终成立了巴西黑色冶金公司（SIDERBRAS）——除原来的 SIDERBRAS 外，还包括七家公司组成集团。它们是：国家黑色冶金公司（CSN），保利斯塔黑色冶金公司（COSIPA），米纳斯吉拉斯黑色冶金联合公司（USIMINAS），彼拉提尼钢公司（PIRATINI），巴海亚黑色冶金联合公司（USIBA），米纳斯吉拉斯钢公

司 (ACOMINAS) 和一家工程公司——COBRAPI。

SIDERBRAS 系统也包括维多利亚钢铁公司 (COFAVI)，图巴拉阿黑色冶金公司 (CST) 莫吉·达斯·克鲁兹黑色冶金公司 (COSIM) 和一家综合公司——小梅迪斯黑色冶金公司。

属于SIDERBRAS系统的钢铁厂家，现在的总生产能力为年产粗钢1550万吨。

3. 巴西的钢铁工程

这些公司积累的，诸如针对不同领域开发技术，首创新知识和新发现等方面的经验，由是：

- 推动着设备国有化指数的提高；

- 推动着目前已完全能够在巴西国内自行开发的，在所有初步设计、可行性研究和基础工程等不同阶段的钢厂工程设计国有化指数的增加。

COBRAPI 成立于1963年1月。本公司的组建是为了对付历史的挑战：

“它的成立，是为了适应与开发巴西的工程设计，使它能够适应国内钢铁工业成长的技术挑战。”

包括工程师、设计师和制图员在内的基层工作力量来自CSN。在这以前，他们一直用自己的知识，为致力于扩建普里西登特厂的旧A、B、C、D工程的美国公司制订规划。

事实上，圣保罗和米纳斯吉纳斯州建设它们自己的工厂的尝试，是把研究与设计部门改变成一家公司的明确历史因

素。

COBRAPI的工作

在此开发时期，COBRAPI 通过已完成的各项工作，获得大量重要的知识，其中值得提到的有：

有关与炼焦厂的联合

国家黑色冶金公司——CSN

（建设一家年生产钢水能力460万t的工厂）

· 工厂方案和中间方案（1961~1970）

方案确定后不久，COBRAPI 担任了 CSN的工厂方案和中间方案的有关设计工作。

这些设计主要包括增添设备，现代化和改善原有公用事业设施。

· D方案 —— 第一阶段（1971~1975）

原来已在美国完成了全部基础工程方案和购置设备步骤。CSN和COBRAPI 的工程师们参加了与阿塞·G·麦基公司签订合同的谈判。COBRAPI负责在巴西完成了以下设备安装的设计工作：

—— 2号烧结机；

—— 132kV动力供应系统；

—— 7号锅炉；

—— 250t/d 制氧厂；

—— 热带钢轧机使用的新卷取机；

—— 2号方坯加热炉；

—— 2号冷带钢轧机（第4和第5架轧机机座）；

—— 基础延长；

- 中央实验室；
- 2号带卷预整作业线；
 - 热带钢轧机（现代化）；
 - 层流冷却用泵室；
- 3号电镀锡作业线；
- 开坯机；
 - 1号镀锌作业线；
- 连续电解清洗作业线（现代化）；
 - 连续退火作业线；
- 2号轧辊车间（扩建）；
- 4号轧辊车间；
 - 维修车间（扩建）；
- 仓库；
- 公用事业设施。

· D方案——第二阶段（1972~1977）

在设在巴西的外国公司监督和协作下，COBRAPL 积极参与第二阶段基础工程方案的有关谈判，在有关设备的购置全过程中，完成了设备安装设计与安装工作。在这个时期内，要对强化炼钢生产和精炼的转炉炼钢设备和当时刚崭露头角的板坯连铸，进行专门的咨询工作。

· E方案——第二阶段（1976年迄今）

涉及第三阶段的工作范围，包括有关基础工程的设计业务，扩建方案中全部项目的购置与详细设计。在基础工程开发方面，只有某些特定项目，得到驻巴西的少数外国技术专家的协助。在此期间，COBRAPL 比较集中和直接地和设

备供应厂家协作。这里值得提及的是连同加热炉在内的一套现代化热带钢轧机，一条盐酸酸洗作业线和一套冷带钢轧机，它们的生产工艺相当先进。

保利斯塔黑色冶金公司——COSIPA

COBRAPI 完成了详细的工程与工厂施工程序设计工作。当扩建工程结束时，工厂的粗钢年生产能力将达到 350 万 t。

在近期工作中值得提出的有：

年生产能力达 230 万 t 的 BOF 炼钢设备的扩建；

——原料场的基础及详细工程设计，其中包括厂房建筑物，卸料系统及搬运设施；

——接合部位的设计和详细施工设计；

——动力供应；

——公用设施。

米纳斯吉拉斯黑色冶金联合公司——USIMINAS
(1977)

COBRAPI 按弗萨恩法（译者注：PHOSAN 法是美国钢公司创造的一种无水氨工艺。以磷酸铵液为吸收剂，吸收焦炉煤气中的氨，经蒸馏与精馏后，得到纯净的无水氨）设计了从焦炉煤气中脱氨的一种装置，该装置每小时可产出 98000 Nm³ 的洁净炼焦煤气。

工作量：13000 工时。

米纳斯吉拉斯钢公司——ACOMINAS (1979)

为碳化物、焦油和轻质油提炼设备的相互连接，提供了详细的设计施工方案。

工作量：50000工时。

有关与木炭厂的联合

瓦里思罗黑色冶金公司（1979）

COBRAPI 开发了一项为改善木炭消耗系数的工作，内容包括：

- 现场数据收集；
- 木炭消耗数据分析；
- 建议报告。

阿马佐利亚黑色冶金公司（1978）

（安装年轧棒材 60000 t 的设备）

COBRAPI 对木炭高炉进行了重新使用的开发研究工作，并为轧机的施工程序提供了详细的设计。

有关直接还原工厂

苏尔——卡塔利恩斯黑色冶金公司——SIDERSUL（1977）

COBRAPI 为圣卡塔林纳州一家不生产管材，年产普通钢材50万t的英比图巴联合钢厂开发了全部基础工程设计。方案以直接还原法为基础，还原气通过煤的气化产生。

巴海亚黑色冶金联合公司 USIBA（1971）

（年产钢水能力25万t）

全部工厂基础及炼钢工程设计包括：

- 用天然气进行直接还原；
- 电炉车间；
- 棒材及小型型钢轧机；
- 水及动力系统；

——机修车间；

——矿石场。

有关非联合钢厂

1. 维多利亚钢铁公司——COFAVI (1977)

为使钢水的年生产能力从16.6万t提高到40万t，对工厂设备进行了基础设计、购置、检查和提供详细的施工方案，其中包括带有两台容量各70t的电炉车间和小方坯连铸机。

诺德斯特黑色冶金公司——COSINOR (1974)

由于参与了最初阶段的电炉炼钢车间、铸造车间、锅炉和机修车间、连铸、废钢放置场和轧机的基础工程和详细施工设计；因而也参加了年产小型型钢6万t的新轧钢设备的施工程序管理。

有关采矿业

2. 国家黑色冶金公司CSN (1975)

——卡萨·彼得拉方案

曾在米纳斯吉拉斯州坎哥汉斯多堪博矿山投资1.5亿美元，为年产600万t烧结机提供原料的设计工作，COBRAPI从开工伊始，便负责施工程序设计。

卡朋里斐拉·普洛斯佩拉公司

COBRAPI根据国外设计的洗矿设备和全部表层传送及运输设备，为筛矿成套设备开发了构件及装配方案。矿山A——圣加阿的年产原矿能力为250万t。

COBRAPI于近期内为矿山B开发了一个类似的设计方案。

拉瓦多·卡皮瓦里公司

这套重介质煤加工设备的能力，从年产150万t扩大到300万t。COBRAPI开发了有关基础工程和详细施工方案。

国外业务

COBRAPI曾与巴西国内及国外的厂商采取联合行动，在国际领域内既参加设备供应的投算，也接受基础工程设计任务。与COBRAPI有业务往来的国家包括玻利维亚、委内瑞拉、秘鲁、墨西哥、厄瓜多尔、刚果（金沙萨）、莫桑比克、哥伦比亚、阿根廷和葡萄牙。

近年来，COBRAPI正协助巴拉圭工业公司（ACEPAR）的轧机开工投产，这套轧机是由SIDERBRAS系统支持兴建的。

4. 结语

这篇简短的报告，主要供会议公开讨论用，希望通过列举的历史进程，能够说明：

- COBRAPI 的成果，是随巴西国内钢铁工业的迅速发展，为适应炼钢生产活动提出的多学科要求而取得的。

- COBRAPI 已经汲取了充足的技术知识，因而首次把确定方案的中心，从国外转向国内。其次是影响到国外提供援助的数量与水平。后者地位已有一定的改变，何时需要及需要什么，已不再单纯依靠引进。

值得回顾的是在本文一开始就提到过的百分之百的国有化指数，不能理解成为忽视世界技术进步的自我满足，如果那样理解，就会忽视产品质量，带来严重后果。

尽管已取得一定成就，仍不能忽视在工程设计中，与钢

厂同样支持我们工作的设备供应厂家。近年来，我们的设计是建立在与钢厂和设备供应厂组成的一个完整的三角形基础上的。

罗 汉 译

周国忠 校

曼内斯曼公司圆坯连铸机 的设计与初期实践

〔巴西〕 Walter Pi 等

摘 要

曼内斯曼公司的新型 4 流圆坯连铸机，可以浇铸 $\phi 170 \sim 230\text{mm}$ 圆坯，年产量为 55 万 t，它是在巴西投产的第一台这种设备。

65% 的氧气转炉钢可以连铸所产各类钢种的管坯，表面质量和内部纯净度都符合最高技术标准。

引 言

曼内斯曼公司现已成为巴西钢铁生产的第五大厂家，粗钢年产量超过 100 万 t——氧气转炉钢年产 83 万 t，电炉钢年产 23 万 t。

使用炉缸直径为 5.5m 和 4.2m 的两座高炉和两座用焦炭的还原电炉生产生铁。

约有 60% 的粗钢用于生产管材，其余部分或作为半成品出售，或送往曼内斯曼冷拔厂进一步加工。