

# 冶金与采矿

冶金与采矿工业杂志

2011年|第2期

SIEMENS  
VAI 

## 寻求解决之道 迎接未来挑战

创新及可持续性  
是钢铁生产的命脉



# 物流管理——在正确的时间 作出正确的决定

SIMETAL SILOC料场管理系统优化了能源管理，保证了即时交付

Metals Technologies

材料管理是一项耗能、耗时的工作。这就是料场物流在所有钢厂都是一个重要性能因素的原因。依靠SIMETAL SILOC，我们拥有了具有最佳能源效率的创新性物流方案。系统根据相关产品的生产和发货计划以及运输装置的情况自动计算最佳的运输顺序，甚至可以集成诸如板坯热装等节能功能。简

而言之，SIMETAL SILOC能够帮助您在正确的时间作出正确的决定——并且全面提高您的材料管理效率，将您的物流水平提升到新的高度。

[contact.metals@siemens.com](mailto:contact.metals@siemens.com)

[www.siemens-vai.com/siloc](http://www.siemens-vai.com/siloc)

## 快速接线模块：控制柜装配的全新概念

常规接线模式



快速接线模式



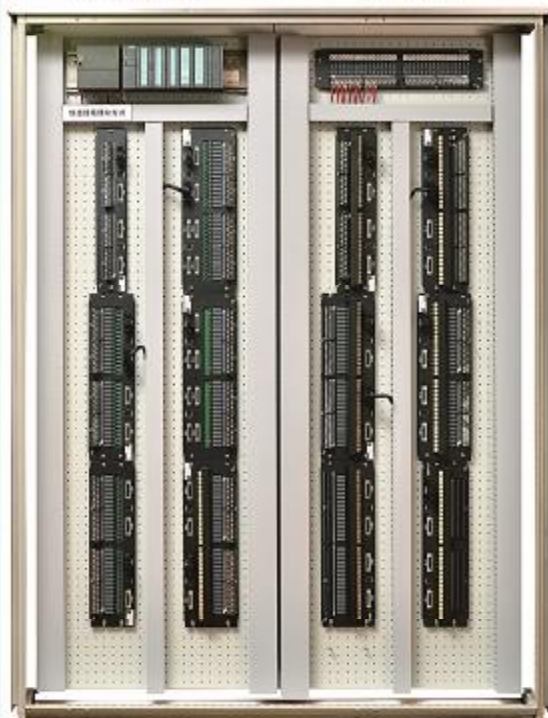
### 全球独家推出 全覆盖型省配线解决方案

接线端子柜

继电器柜

隔离器柜

安全栅柜



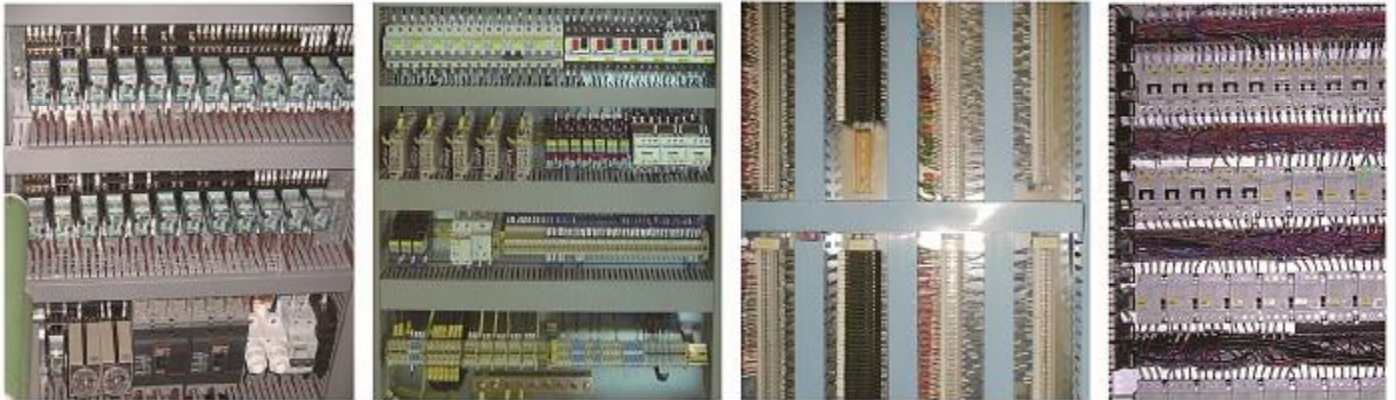
# 快速接线模块：控制柜装配的全新概念

## 传统接线模式

**密密麻麻的电器元件：**接线端子、保险、继电器、电源开关

**塞满线槽的的配线：**元件之间大量的连接导线，离开图纸无从下手

**繁琐的工序：**设计选型、配件采购、打孔、元件固定、配线、测试、整理



传统接线方式占空间大，导线多而杂乱，连接费时费力，出错不容易检修

## 适应现代工业的集成化模块产品

## 快速接线模式

适合多种DCS\PLC的标准化接口设计

LED电源指示

回路编号

双电源冗余输入—确保电源持续供给

电源异常报警输出—在线监控电源故障

接口输出电源供电设置—可自由选择是否通过接口为DCS\PLC卡件供电

冗余接口

方便用记号笔标识端子板编号

方便拔插的隔离器或安全栅

用于固定隔离器或安全栅的卡扣

具有外观专利的高强度保护壳体和安装支架

方便地用记号笔标注回路及仪表位号

隔离器或安全栅接口

方便拔插的高强度端子，可以不拆线更换端子板

保护接地端子

方便用记号笔标识接口所对应的DCS卡件编号

模数化安装孔—配合模数化安装板可以免钻孔快速固定端子板

# 领先的技术 贴心的设计

# 快速接线模块：控制柜装配的全新概念

传统接线模式

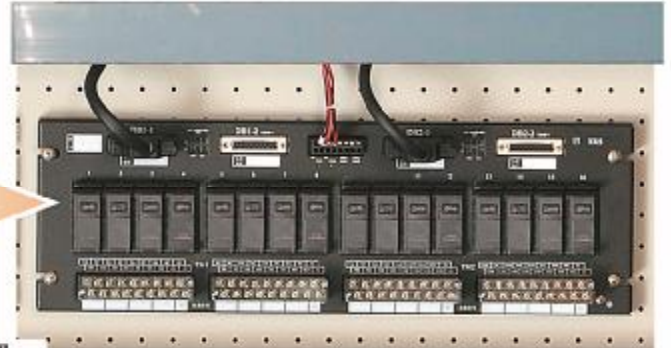
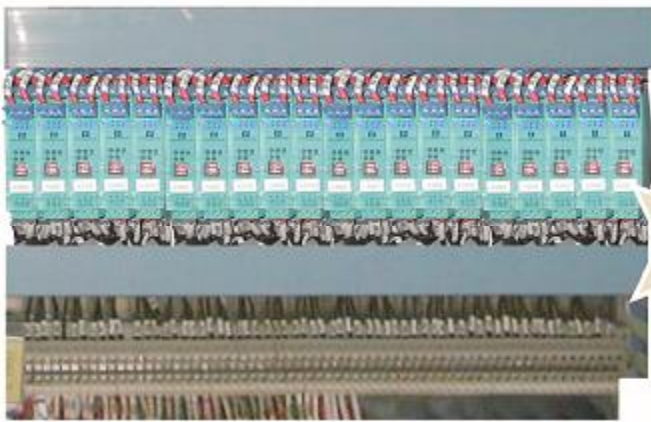
快速接线模式



控制组件



继电器隔离



隔离器安全栅



非隔离

- 一页简单表格替代配线蓝图
- 改变用途只需改动设置，为设计变更提供最大便利
- 让普工具备专业配线技工的装配水平
- 免拆线测试信号电流和故障指示功能轻松解决日常维护难题
- 丢掉米尺、电钻、打号机、压线钳、万用表和各式配件，一把螺丝刀搞定控制柜装配

## 快速接线模块：控制柜装配的全新概念

### 专利产品

**多：功能多、用途广**

**快：设计快、施工快**

**好：美观好用、可靠**

**省：省人工、省材料**

- **全系列模块化结构**：将控制柜内接线附件设计成模块化结构的系列产品，包括信号输入输出、电源分配等，采用标准的安装尺寸，元器件透明化布置，指示一目了然，既美观又快捷。
- **功能全面**：兼有信号隔离和驱动、本安保护、回路供电、卡件供电、信号指示、报警指示、回路保护、电源保护、信号转接等多项功能，全面提升配线质量。
- **简化设计和布线**：采用板上跳线的型式解决了外部设备与系统卡件接线的差异化和复杂化问题。信号传输和供电巧妙有机的融合在一起，同一个卡件可以接驳不同类型的仪表和信号，只需改变板上跳线，减少了线路节点。盘内施工图纸简化为简单表格，降低了复杂线路对图纸的依赖性，彻底简化了施工图纸设计和盘内布线过程。
- **省略端子排**：外部接线端配备的拔插式接线端子块可方便端子维修，更换端子板可不拆除接线。弹簧端子则具有接线快捷、压接可靠、故障率低的特点。1~2.5mm<sup>2</sup>导线可直接接驳端子板，不必再专门配备接线端子排。内部接线端采用专用接口，使用特制电缆与PLC或DCS快速插接。
- **全方位保护、不拆线停表、省略配电开关，避免误操作**：各信号回路均配备了拔插方便的保险以提供全方位的安全保障，用户不必再为外部设备单独配备配电开关和保险端子。特别解决了DCS及PLC系统外围仪表停表的问题，检修、拆除外部设备只要拔下保险而不必拆线，既快捷高效又安全可靠防止错接。电源回路采用过压、过流、反接保护措施，确保系统设备安全运行。
- **LED指示、不拆线测电流，方便维护维修**：电源回路和信号回路均配备全方位的LED信号指示及保险熔断报警，配合巧妙的不拆线测量信号电流技术，测量信号电流只要将电流表表笔插入测试孔即可，整个测量过程设备不断电、不影响正常测控过程，为维护工作提供了极大方便。
- **快速装配**：使用本公司设计的带标准模数孔的专用安装背板，可以抛开钻孔工具，只需一把螺丝刀就能完成柜内电气元件的安装。

### 广泛兼容

#### 兼容国内外主流品牌DCS\PLC控制系统



### 全面覆盖

涵盖非隔离、继电器隔离、隔离器、本安防爆四大类信号传输方式

快速接线模块方式



端子柜



继电器柜

滨州新大新

尊敬的读者：



Werner Auer

随着全球经济重新进入上升通道，世界范围内再度掀起了生产设备重大改造和新建的投资热潮。不过，在经济衰退之前制约着钢铁工业的那些因素也再次产生了影响。其中，对于日益稀少的原材料持续增加的需求，全球化和日趋激烈的国际竞争，成本压力和环境形势，等等，都要求实施新的方案。困难是巨大的，但并非不可克服。

钢铁材料实际上能够100%回收利用。生产一吨钢所需要的能量已经接近了理论上的最低值。如今，先进技术的应用，比如Corex和Finex，让基于低品位原料的高效炼钢成为了现实。以阿维迪ESP工艺为代表的生产环节无间隙集成显著降低了生产成本。真正实现零废料绿色钢铁生产的技术方案现已面世。在整个钢铁生产流程中优化使用能源和最大限度回收废热，能够进一步降低能源支出。我们已经取得了显著的成果，但仍有大量的工作需要继续完成。

今天的钢铁厂必须建立在长期可持续发展的基础之上。只有不断升级现有设备和系统，使其达到先进性能并满足经济、生态和市场等方面日益增长的需求，才能保证可持续发展。为了帮助钢铁企业实现这些宏伟目标，西门子奥钢联提供综合性全周期服务，涵盖冶金设备的整个使用寿命。

因此，创新及可持续性成为钢铁生产的命脉。另外，尤其不能忘记，是拥有创造力的企业人才在为迎接未来的挑战而勤奋工作以寻求解决之道。本期《冶金与采矿》谨献给西门子奥钢联的创新方案开发人员，同时展示了有利于钢铁生产可持续性的众多创新技术实例。

谨致敬意！

Werner Auer

西门子奥钢联冶金技术公司首席执行官



12

创意是钢铁工业开发新方案的基础。介绍了最新技术开发。

封面故事

- 12 **创新性和可持续性：寻求解决之道，迎接未来挑战**  
拥有创造力的企业人才为迎接未来的挑战而勤奋工作以寻求解决之道，目标是确保钢铁工业的长期生命力和可持续发展。



采矿

- 22 **散料运输：成功的三大基石**  
Vattenfall欧洲矿业公司Reichwalde露天矿恢复生产

连铸

- 28 **连铸机应用：连铸数据唾手可得**  
AppliCast——应用新型智能电话软件在世界各地在线调取设备数据
- 30 **自动化：成本节约专家**  
Simetal Mold Expert为客户节省了5亿欧元

轧制

- 32 **中厚板轧机：钢板冷却佼佼者**  
Mulpic钢板冷却技术让改造和新建轧机双双受益
- 36 **中厚板轧机：又一个成功范例**  
首钢4,300 mm中厚板轧机扩建项目进展顺利
- 40 **阿维迪ESP技术：全面超预期**  
阿维迪ESP设备两年工业生产性能综述
- 46 **长材轧制：长材也能实现连续生产**  
WinLink——技术串接的成功方案
- 50 **长材轧制：与市场需求保持同步的技术方案**  
满足所有生产能力和产品质量要求的长材轧机
- 54 **长材轧制：精益求精**  
长材轧机新式入口滚动导卫系列产品
- 56 **访谈：“仍有一些想法有待实现”**  
发明家素描，T. Michael Shore(73岁)



**封面说明：**  
奥地利林茨奥钢联钢铁公司联合钢厂——世界上最环保的钢铁企业之一。

## 40

经过两年的工业化生产，意大利Cremona厂阿维迪ESP设备的运行结果远远超出了预期。



## 62

先进的Triple-A轧制模型能够优化冷轧机设计以最大限度提高轧制性能。



### 60 冷轧：极度节省

充分挖掘酸洗冷轧联合机组的节能和环保潜力

### 62 冷轧：以优化机架设计为己任

Triple-A：优化最后机架设计的先进冷轧模型

### 66 冷轧：追求卓越

摩擦模拟模型的最新开发成果

电气和自动化

### 70 热带钢轧制：通往更薄规格和更优质量的可靠途径

紧凑型热带钢轧机改造和扩建的高效策略

### 74 全周期服务：投资决策的关键因素之一

电气服务——涵盖设备全周期的客户支持

服务

### 76 维护：客户的贴身维护服务

全周期服务的持续改善

### 78 全周期服务：快速，专业，高效

涵盖设备全周期的电气和自动化服务

### 6 事实与数字

### 82 公告与活动

### 86 社交媒体

对话

### 87 联系方式

印刷说明

2011年1月以来的新订单、设备投产和项目验收

# 西门子奥钢联最新项目精选

## 巴西：西门子奥钢联将为阿赛洛米塔尔Monlevade公司扩建LD转炉炼钢厂

阿赛洛米塔尔Monlevade公司隶属于阿赛洛米塔尔碳钢长材美洲公司，是一家年生产能力约为120万吨粗钢的长材生产商。目前，公司正在实施一项综合性扩建项目，将在2012年前使整个工艺流程的生产能力增大一倍。在扩建后，João Monlevade钢厂现有的两座130吨氧气转炉将实现并行生产。西门子奥钢联在本项目中获得的合同包括设计并提供铁水脱硫站、钢包、扒渣站、钢包和渣罐运输车等机械设备以及相关的电气和自动化设备。上料系统也将扩建，合金化能力将翻倍。还将提供两套二次除

尘系统，净化能力分别为800,000 m<sup>3</sup>/h和1,000,000 m<sup>3</sup>/h，用于铁水脱硫、转



阿赛洛米塔尔Monlevade公司João Monlevade钢厂

炉炼钢、铁水供应和二次精炼等工序的废气处理。

## 中国：第二套Corex C-3000设备在宝钢投产

2011年3月18日，西门子奥钢联提供的第二套Corex C-3000设备在位于上海附近罗泾的宝钢集团上海浦东钢铁有限公司(宝钢)投产。如今，该公司的Corex铁水总产能达到了每年300万吨。在本项目中，西门子奥钢联负责全套工艺技术以及关键设备和部件(包括电气和自动化系统)的设计和供货。第二套设备首次安装了区域煤气分配设备(AGD)系统，能够大幅度改善还原竖炉内的煤气分布。其结果是：炉料的还原更加均匀，生产能力进一步增大。两套Corex设备的输出煤气都用于发电和满足整个钢厂的加热需要。

Corex技术的特点是以非焦煤作为能源和铁矿还原剂生产铁水。相比于传统的炼焦厂、烧结厂和高炉生产流程，它不仅降低了单位炼铁成本，而且显著减



上海宝钢的新建和原有(右)Corex C-3000设备

少了环境排放。宝钢建设第二套Corex设备的决断彰显了公司对于高效和环保型炼铁生产的追求，充分满足了上海市政府提出的严格的排放要求。

### 中国：邯钢钢铁公司新建棒材轧机投产



邯钢新建棒材轧机轧制第一块钢坯

西门子奥钢联为邯钢钢铁公司(邯钢)新建的一套棒材轧机在设备发运到项目现场后仅仅6个月内即顺利投产。这套最先进的轧机取代了一套过时的生产设备,能够年产大约800,000吨碳钢和特殊钢(SBQ)棒材。该轧机使邯钢既扩大了生产能力也丰富了产品大纲。

### 中国：联峰钢铁公司两条线材轧制生产线

西门子奥钢联从联峰钢铁(张家港)股份有限公司(联峰钢铁)获得一项合同,将在江苏省张家港市永联工业园为其新建两条单线线材轧制生产线。根据产品大纲,每条线将能够年产大约700,000吨轧材,包括5mm-25mm的盘圆和6mm-16mm的螺纹钢筋。钢种将包括优质碳素钢、低合金钢、冷镦钢(CHQ)、弹簧钢和轴承钢以及焊条钢。热调试计划分为四个阶段进行,将于2011年晚些时候开始。

西门子奥钢联对于每条生产线的责任范围涵盖了设备设计及供货,分别包括:一套摩根平/立预精轧机,一套摩根V型预精轧机,一套8机架摩根无扭轧机,一套4机架摩根减定径机,以及夹送辊和吐丝机。还将提供机电包、流体、电气和工艺控制系统。



西门子奥钢联提供的线材轧制生产线

### 中国：东北特钢新建棒材轧机投产

西门子奥钢联为中国特殊钢生产企业东北特殊钢集团有限责任公司(东北特钢)在辽宁省大连市投产了一套大型棒材轧机。这套先进的轧制设备能够年产超过600,000吨特殊钢种,包括合金钢、高速工具钢、轴承钢和不锈钢。产品包括直径最大达360mm的大圆棒以及方钢和截面最大达150mm x 650mm的扁钢。



采用西门子奥钢联技术改造的可逆式开坯机

西门子奥钢联在此项目中负责提供机械设备,包括一台可逆式开坯机、一套4机架中轧机和一套4机架精轧机组。供货范围还包括两台用于热锯和冷锯的砂轮锯、原有设备的改造以及方坯剪、机架更换装置、冷床、缓冷箱、打捆和运输区等的设计服务,另外还有油/气润滑系统设备和备品备件。

中国：轧三友发高速线材轧制生产线扩大产品范围



位于天津的西门子奥钢联线材轧机

中国钢铁企业天津冶金集团轧三友发钢铁有限公司(轧三友发)与西门子奥钢联签定合同，为其提供一套先进的

高速线材轧制生产线。这将使该公司有能力采用热机械轧制工艺生产高端产品。根据产品大纲，新建轧机将每

年生产大约700,000吨，速度保证值为112m/s。轧机计划在2011年晚些时候进行调试。

西门子奥钢联的供货范围包括所有线材高速区设备的设计以及关键设备的供货：一套双机架230V型预精轧机，一套8机架摩根无扭轧机，一套4机架摩根减定径机，以及夹送辊和吐丝机。在轧制工艺的不同阶段，将采用在线温度控制以实施热轧制。这将在确保达到组织细化要求的前提下减少甚至消除许多产品的轧后热处理需要。

事实与数字 >

中国：为云南天高成套提供AOD转炉

中国的不锈钢生产企业云南天高镍业有限公司(云南天高)与西门子奥钢联签定合同，为其成套提供一座120吨AOD转炉，并将安装在中国南方的云南省曲靖市。项目范围包括全部机械和电气系统的设计和供货。机械设备包括转炉炉壳、悬挂系统、托圈、倾动装置、风口、顶枪、阀站和一辆运输车；电气设备包括基础自动化系统、基础和过程自动化系统用户软件以及仪表。还将提供转炉倾动装置的传动系统、氧枪传动和马达控制中心(MCC)。

该项目计划于2012年初执行完毕。



西门子为中国客户提供的AOD转炉

### 中国：湘潭5m宽厚板轧机成功调试

西门子奥钢联为湘潭钢铁有限公司(湘钢)成功投产了新建5m宽厚板轧机的粗轧机架和精轧机架。生产线位于湖南省湘潭市，设计能力为年产200万吨最大宽度为4.8m的钢板。产品方案包括普通板材和高强度板材(比如X80)，以及使用大型钢锭轧制的超厚钢板(350mm)。

西门子奥钢联提供了设计和所有核心工艺技术，包括粗轧机架、精轧机架、钢板热矫直机和冷矫直机以及剪切线的机械设备。供货范围还包括仪器仪表、自动化系统和工艺模



提供给湘钢的宽厚板轧机粗轧机架

型。Mulpic强化冷却段为高强钢和其他特殊钢种的生产奠定了基础。安装的微晶结构监测器能够在最终检验前预测出钢板的机械性能。

### 德国：阿赛洛米塔尔不来梅公司订购双工位钢包炉

西门子奥钢联从德国扁平材生产企业阿赛洛米塔尔不来梅公司获得合同，为其设计并提供一套300吨双工位钢包炉。该设备



为阿赛洛米塔尔不来梅公司提供的双工位钢包炉三维示意图

将取代目前用于钢水处理的两个钢包处理站，能够大幅度降低钢水处理成本。这套双工位钢包炉将直接安装在LD转炉下游，能够保证同钢厂其他工序之间的物流优

化，从而将天车操作减少到最低程度。钢包炉内能够执行精密合金化和吹气搅拌操作。Simelt交流电极控制系统保证了电极的优化控制。

预计，阿赛洛米塔尔不来梅公司生产的所有粗钢—每年大约350万吨—最终都将在这套钢包炉内进行处理。这将使LD转炉的出钢温度降低40°C - 60°C，从而减轻转炉耐材的损耗。

新的双工位钢包炉计划于2012年2月投入运行。



JSW钢铁有限公司的Corex C-2000设备

### 印度：JSW工程有限公司订购了基于Corex煤气的Midrex直接还原设备

印度最大的私营钢铁企业JSW钢铁公司建有两套Corex C-2000设备(位于Karnataka邦Toranagallu的公司Vijayanagar厂，额定产能为每天2,400吨铁水)，于1999年投产。到目前为止，Corex输出煤气一直被公司的自营发电厂用于发电。考虑到印度的钢铁需求持续增长，JSW钢铁公司决定利用这些高价值煤气在直接还原(DR)设备中增加铁的生产。项目由以西门子奥钢联为首的一家联合体承担，联合体成员还包括德国的林德集团工程分公司、美国的Midrex技术有限公司、印度的林德工程私人有限公司和印度的西门子奥钢联冶金技术私人有限公司。基于Corex煤气的新建Midrex直接还原双出料设备的竖炉直径为7.15m，额定生产能力约为每年120万吨热态和冷态直接还原铁。设备计划于2013年年中投产。

新设备还有另一个重要特点，即采用了热送系统(HTS)，将把热态直接还原铁(HDRI)运到相邻的EAF炼钢厂(正在规划中)。一套类似的热送系统于2007年首次安装在沙特阿拉伯Al Jubail的哈迪钢铁公司，优点是节省了电弧炉冶炼的电耗，缩短了出钢到出钢时间，提高了生产能力。

工程项目

韩国：西门子奥钢联获得东国宽厚板扩产项目最终验收证书

性能指标考核成功完成后，西门子奥钢联从东国钢铁有限公司(东国)获得了新建三号5米宽厚板轧机的最终验收证书(FAC)。该轧机建在位于韩国西海岸的公司唐津厂，能够年产150万吨厚度范围为5 m m - 150mm、宽度为900mm - 4,900mm的钢板。优质产品主要用于造船、建筑和制管等行业。



提供给东国钢铁有限公司唐津厂的宽厚板轧机

供了一条剪切线、一台热矫直机和三组冷床。该轧机配备了众多先进的工艺包

艺包包括了旨在优化钢板形状和平直度的基于SmartCrown技术的工作辊窜辊功能、热机械轧制和专为特殊钢种生产

而设计的Mulpic钢板加速冷却技术。一套先进的物料跟踪系统保证了轧机物流平稳顺畅，钢板产品和工艺参数的关联时刻处于正常范围。

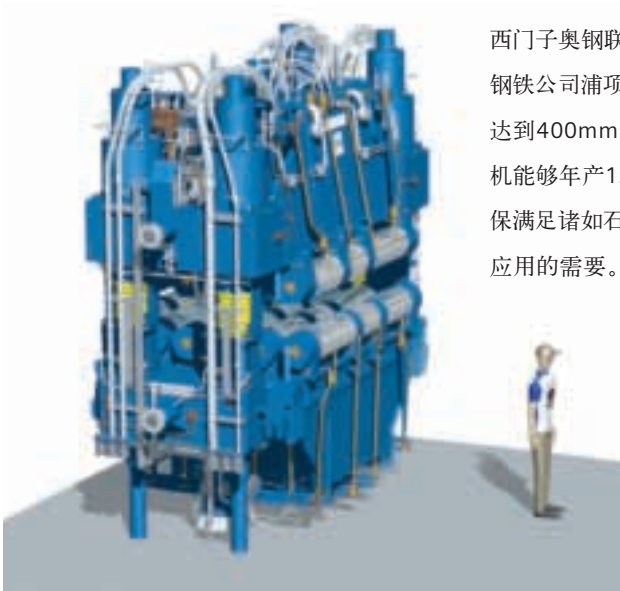
西门子奥钢联为本项目承担了完整的机械设计并提供了全部自

动化系统、传感器和机械设备。4辊轧机的轧制力可以达到11,000吨。还提

和优化模型，能够提高生产效率，增大操作灵活性，确保产品质量。安装的工

事实与数字

韩国：浦项超厚板坯连铸机投产



浦项巨型连铸机智能扇形段的三维视图

西门子奥钢联于2011年3月在韩国浦项钢铁公司浦项钢厂投产了一台浇铸厚度达到400mm的超厚板坯连铸机。该铸机能够年产130万吨各种碳钢产品，确保满足诸如石油和造船行业等高端下游应用的需要。板坯浇铸厚度为250mm

和400mm，宽度为1,100mm- 2,200mm。

这台高性能铸机配备了许多先进的工艺方案包，能够确保浇铸条件稳定，在浇铸过程中灵活调节铸流宽度，显著提高设备作业率，优化铸坯的表面和内部质量。配备的工艺方案包所遵循的Connect & Cast(即连即铸)理念有效地缩短了安装和调试时间，加快了达产进度。



西门子提供的SAG磨机

### 美国：力拓三台铜矿磨机的改造

矿业巨头力拓集团与西门子工业有限公司签订合同，为其美国犹他州Kennecott铜矿(也称为Bingham Canyon矿)的三台SAG(半自磨)磨机安装新的控制和自动化系统。该矿是全世界最大的铜矿之一，也是地球上最大的人工挖掘地之一。

西门子负责硬件和软件的设计，包括现场安装和调试工作。这些磨机将装备基于Simatic S7的新型控制系统以进行磨机的整体控制，还将安装Sinamics DCM(DC Master)变频器进行传动控制。Simatic PCS7是这三台磨机所有显示和诊断功能的核心系统。西门子的供货范围还包括加装一套诊断系统以提高分析能力以及运行数据采集和远程服务功能。它们能够在很大程度上避免计划外停产，从而降低维护成本。

磨机改造项目计划于2012年早些时候完成。

### 土耳其：IDÇ的新建中型型材轧机

为了增加轧制能力并将产品范围扩大到横截面为300毫米的型材，土耳其钢铁企业Izmir Demir Çelik Sanayi A.Ş. (IDÇ)与西门子奥钢联签定了一项合同，为其提供一套新的中型型材轧机。该轧机将安装在土耳其Izmir东北70公里处的Foça厂，其生产能力为每年400,000万吨型材。新轧机计划于2012年晚些时候投产。

西门子奥钢联的供货范围包括一架可逆粗轧机、一套4机架中轧机组和一套6机架精轧机组。中间轧机和精轧线将采用水平布置的万能红圈轧机。还将提供所有剪切和锯切系统、一台矫直机和两台打捆机。此外，西门子奥钢联还提供调速主传动和辅

传动、电机以及全套的基础自动化系统。



西门子奥钢联提供的中型型材轧机

### 罗马尼亚：为阿赛洛米塔尔Galați厂提供制造执行系统和计划方案

阿赛洛米塔尔Galați厂是罗马尼亚最重要的钢铁企业之一。这家钢铁联合企业拥有烧结厂、高炉、转炉炼钢厂、板坯连铸机、中厚板轧机、热轧机、冷轧机和镀锌线，面向造船、管道施工、汽车制造和建筑等行业生产厚板以及热轧、冷轧和镀锌带钢。为了保证交货可靠性，改善物流管

理，并且提高设备产能和作业率，Galați厂与西门子奥钢联签订合同，为其提供一套制造执行系统(MES)及一套生产计划和排程系统。

待实施的方案将使全厂生产得到优化计划和实时监控。它还将为公司整个生产链的持续改进奠定基础。这些颇具挑战性的项目将同计划和排程软件公司Quintiq联合执行，计划于2013年底完成。



阿赛洛米塔尔Galați厂镀锌线



为了保持钢铁工业的长期可持续发展以及经济性和环保性，需要注入新颖的想法和创新的方案



近年来的国际形势带来了巨大的挑战，迫切需要有效的应对措施。在寻找持续发展方案同时避免不利影响的过程中，拥有创造力的人才将起到至关重要的作用，这一点绝不能被忽视，尤其是在钢铁工业。以下重点介绍西门子奥钢联为其创新人才所营造的关怀和支持氛围，展示了一些有利于高效、环保和可持续增长的最新技术开发实例。

创新性和可持续性 是钢铁生产的命脉

# 寻求解决之道 迎接未来挑战



《华盛顿邮报》于2007年1月12日在华盛顿哥伦比亚特区的地铁内做了一项有趣的实验，委托当代最有天赋的小提琴家之一Joshua Bell于早高峰时段在L'Enfant车站进行演奏。此项实验的目的是，看看是否有人能够在不同寻常的地点和一个喧嚣嘈杂的时间发现和欣赏其出众的才华。

头戴棒球帽的Bell站在一个垃圾桶旁边，从小提琴盒内取出自己的Stradivari小提琴架到下颚处。这把精致的小提

琴制成于1713年，估计价值为350万美元左右。他以约翰·塞巴斯蒂安·巴赫于大约1720年谱写的精品之作第二组曲中的恰空舞曲开始了自己的独奏表演。恰空舞曲被誉为音乐史上空前绝后的珍品，它和另外5首著名古典音乐充分展示了巴赫的高超艺术水准。

Joshua Bell的小提琴演奏持续了43分钟，其间共有1,000多人匆匆经过，大多数人甚至没有扭头看一眼，更不用说驻足倾听。事实上，只有7个人停留了超过一 >>

## 创新性和可持续性

>> 分钟，感受了片刻优美音乐的魅力。而仅仅在数日之前，Bell在波士顿音乐厅的演出座无虚席，门票平均价格达到了100美元。

**向创新英才致意**

在世界各地的企业和机构中，只要有亟待解决的问题，就能够看到创新人才辛勤工作的身影。但是，即使取得了创新成果——甚至是突破性方案——大多数为此而做出贡献的人们却默默无闻，不为人知。

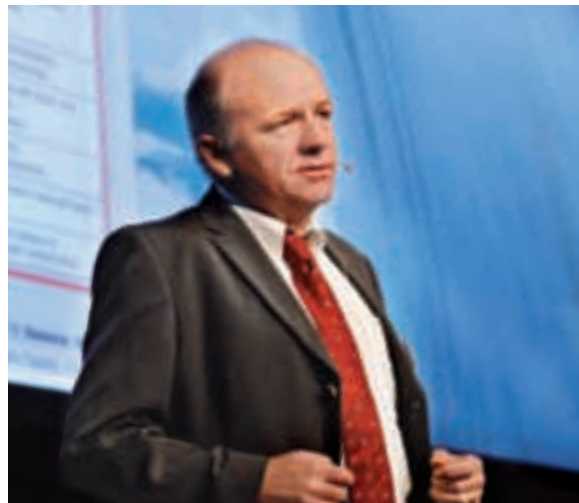
不过，在西门子奥钢联，创新人才的重要性受到了高度尊重。知识和技能是公司的财富，必须想方设法加以保护和发展。如果缺少创新先锋，企业将会最终失去竞争优势。

世界各地分支机构的最出色发明家们应邀参加了此次活动，籍此机会了解最新技术开发成果，并且在专门的主题讨论中集思广益，交流创意。活动期间宣讲了公司的创新和研发政策，介绍了关键专家培养制度。

“西门子奥钢联建立了关键专家培养制度，以支持和鼓励本公司中那些致力于将新想法转化成新产品的人员，”西门子冶金技术业务人力资源主管Werner Graf说。“这是我们未来业务发展和成功的基础。这项覆盖全公司的制度重点为这些人员创造条件，让他们能够专心致志地从事创新工作，不被繁琐耗时的行政事务和责任所干扰。关键专家培养是整个西门子集团独有的标志性制度，它为技术、设计和其他部门的创新人才提供强有力的支持，吸引大



奥地利林茨2011西门子奥钢联创新日会议：  
Dr. Klaus Weinzierl(中)是2002年度西门子发明家



Werner Graf，人力资源副总裁，介绍了关键专家培养制度

必须营造一个有益于诞生(当然还有实施)创意的工作环境。众人拾柴火焰高，必须为创新人才提供有效手段以分享和交流思想——不仅限于个人之间的直接沟通方式，而且包括企业信息平台等形式。

本着这一宗旨，西门子奥钢联于2011年5月26 - 27日在奥地利林茨召开了“2011创新日”会议。来自公司全世

界院校和行业内有天分和激情的英才加入着眼于未来的公司以追求事业发展。”

**打造专家网络**

天才小提琴家在美国首都L'Enfant地铁站的独奏仅仅引起了上班路上若干行人的注意。如果Joshua Bell身边有华盛顿交响乐团的陪伴，则一定会出现观者云集的景象。



Dr.AlexanderFleischanderl, 副总裁兼短流程、炼钢和环保技术主管, 做了关于未来型绿色钢厂的报告



来自瑞典St.Gallen大学的Prof.Dr.OliverGassmann为西门子奥钢听众做了创新演讲

与之类似, 一位个体发明家可能拥有出众的才华。如果他是一个创新团队的成员, 能够与大家交流想法, 相互启发, 那么, 创新成果将会达到一个完全不同的高度。打造专家网络是发挥创造力的核心因素之一。为此, 西门子建立了基于网络的创新平台, 使技术人员和研发人员能够汇聚他们的知识, 交流彼此的想法, 共同讨论技术方案。这样做的目的是为创新方案提供一片沃土, 营

造长期可持续创新的氛围。特别是对于众多技术中心遍布世界各地的公司来说, 这一作法尤其重要。专家网络使人们能够方便、有效地沟通, 为确保创新的稳步增加奠定了坚实的基础。再次说明, 主要是拥有创造力的企业人才在为迎接未来的挑战而勤奋工作以寻求解决之道。那么, 到底是哪些挑战必须找出解决之道呢?

### 身处十字路口的发展进程

此时此刻, 我们的世界正处于一个紧要关头: 全球人口正在迅速接近70亿。考虑到近年来的地区性作物歉收、严重的粮食短缺和分配不均, 饥饿和疾病的威胁甚至变得更加严重。根据英国慈善组织Oxfam(牛津饥荒救济委员会)于2011年6月1日发布的一项研究报告, 诸如玉米、小麦和大米等主要粮食作物的价格将在今后20年内上涨超过一倍。目前, 全球有9亿多人口面临食品短缺, 他们的收入中有80%之多都用来购买食物。而价格上涨的趋势将使这一局面雪上加霜。粮食价格上涨幅度的一半以上起因于气候变化。全球范围内的CO<sub>2</sub>排放及其可能性极大的对于全球变暖的影响仍将难有明显改善。根据国际能源署发布于2011年5月30日的一份报告, 2010年矿物燃料燃烧所产生的与能源有关的CO<sub>2</sub>排放达到了历史最高值, 为306亿吨——比2008年达到的原纪录又增加了5%。钢铁工业所消耗的煤和其他燃料在全球CO<sub>2</sub>排放中占有相当大的比例。每生产一吨钢, 平均要向环境中排放出1.9吨CO<sub>2</sub>。随着世界钢产量达到13亿吨左右, 钢铁工业的CO<sub>2</sub>排放量接近了25亿吨。使用其他能源替代矿物燃料也存在着很大问题。日本福岛核电站最近发生的灾难性事故进一步提醒人们广泛使用安全的可持续能源的必要性。

世界上人口最多国家的人口迁移将对住房需求、建筑、基础设施、物流和交通运输等产生重大影响。在中国, 目前居住在城市中的人口数量不到50%。这一数字预计到2030年将会增加到58%左右, 或者说大约8.75亿人。现在, 印度的城市人口占比仅为30%, 这一数字在今后20年内预计将增加到40%, 或者说大约5.90亿人(资料来源: 阿赛洛米塔尔于2010年11月在法国第13届CRU不锈钢会议上所作的报告)。

>>



西门子奥钢联专家探讨新设想和新方案的会议现场

>> 在南美洲，多国政府已经制定了大型社会发展规划，旨在使数量快速增长的人口提高生活水平。举例来说，由巴西前总统Luiz Inácio Lula开始执行，并由现任总统Dilma Rousseff继续坚持的措施已经帮助超过2,000万居民摆脱了严重贫困，步入小康生活。经济全球化将在世界范围内推动这一趋势，从而在不久的将来改善亿万人口的生活水平。

## 公司内的创新人才必须能迎接未来的挑战而勤奋工作以寻求解决之道。

全球的城市化进程和中产阶层的日益庞大将对工业发展以

及原材料、能源和环境的需求带来重大影响。钢铁生产所需要的原料(尤其是焦煤、合金元素和易开采的高品位铁矿石)供应量将日益短缺。近来的世界经济复苏使钢铁需求明显增加，价格的快速上涨清楚地证明了这一点。现在，形势十分严峻，亟需解决之道。

发展和繁荣离不开钢铁。它在所有材料中用途最为广泛，工业用量最大。钢铁是增长的基础，它的消费量是一个国家富足程度的标志。然而，新建一座钢铁联合企业需要规模巨大的投资。根据地理位置、劳动力成本、技术水平和环境标准等的不同，对于一家从原料场直到带钢精整设备的完整的扁平材生产厂，吨钢生产成本在1,400 - 1,700美元范围内。额定产能为500万吨/年的中型联合钢厂需要的总投资大约为70 - 85亿美元。对于如此大的投资规

Gerlinde Djumlja, 西门子奥钢联连铸和轧钢业务质量主管, 提出了一个尖锐的问题



西门子奥钢联专家正在讨论最新技术成果

模, 设备使用寿命达到数十年是一项先决条件。为了保证钢铁厂的长期经济可行性, 持续改造措施必不可少, 只有这样才能满足生产能力、灵活性、能源效率、生产安全和环境保护等各方面日益严格的要求。正如西门子奥钢联首席执行官 Werner Auer 所说, “通过优化钢铁生产的各个环节和步骤, 将它们组合成为生产工艺, 我们能够在50年甚至更长的设备使用寿命期间保证灵活而高效的运行, 从而巩固竞争优势。” 西门子奥钢联提供的现代化改造和服务方案涵盖冶金设备的整个寿命周期, 而且服务范围不断扩大。这些方案包括了众多技术创新和模块化系统, 能够保证钢铁厂稳居先进水平。

钢铁生产对于环境而言是一个沉重的负担。钢铁工业在减少固态、液态和气态排放物方面已经取得了长足进步, 排

放量降低到了前所未有的水平。如今拥有的技术手段虽然已经能够接近于实现零废料炼钢和建设绿色钢厂的目标, 但它们仍然属于未来的发展趋势。这是因为, 旨在实现上述目标的综合性环保投资尚受到成本和竞争等因素的制约, 而且缺少国际承诺和有效的监管机制。新方案不能只是做到降级回收, 而是要真正实现循环利用。

### 创新是关键所在

鉴于钢铁工业面临着上述以及其他许多挑战, 富于创新精神的技术人员和研发人员正在积极寻找对策以确保钢铁工业长期可持续发展。以下概要介绍西门子奥钢联近年来取得的一些技术创新, 它们充分体现了本公司对于研发工作的一贯重视。

#### 工艺包和机电方案包:

有能力面向整个生产流程提供涵盖机械、电气和自动化、流体、制造和服务的纵向集成方案包, 是西门子奥钢联的独特之处。依靠丰富的冶金技能和工艺诀窍而设计的工艺包和机电方案包, 是优化设备性能的决定性因素之一。例如, 西门子奥钢联板坯连铸机——从结晶器直到出坯区——到处都安装了先进的工艺包。这些工具和先进工艺模型的应用, 是提高设备可靠性、增大操作灵活性和确保产品优质性的关键。

#### 环形球团设备:

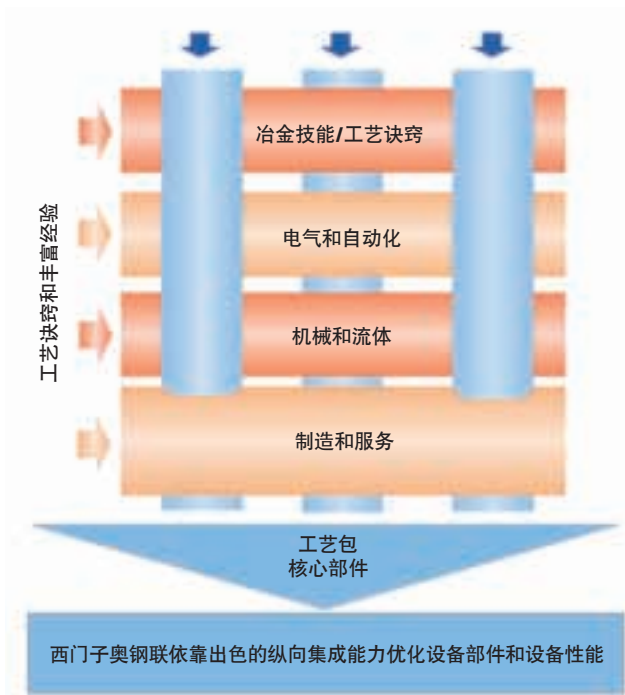
西门子奥钢联开发了一种创新性的环形球团生产设备, 能够以大约80万吨/年的低产能经济地生产优质球团。该技术将成熟的带式链篦机技术创造性地改为环形设计, 是小型铁矿山理想的球团生产方案。钢铁厂其他生产设备所回收的粉料、污泥和灰尘都可以在该系统中使用。

#### 干法渣粒化能量回收:

西门子奥钢联开发了一种高炉渣干法粒化技术。相比于传统的渣粒化方法, 干法粒化——加上热回收设备——不仅大幅度降低了水耗, 而且能够有效利用炉渣带有的大部分热量进行发电和加热。节省能源和减少对环境的CO<sub>2</sub>排放, 是该工艺的显著优点。目前, 高炉渣的显热是钢铁厂最大的未利用能源。

>>

创新性和可持续性



西门子奥钢联独有横向设备集成能力(从采矿直到成品)以及全面的纵向集成技能

封面故事 ^

>> 电弧炉废热回收:

一种特殊的废热回收工艺利用饱和蒸汽或高温熔盐临时储存电弧炉(EAF)废气所含热量。这些热量能够以蒸汽的形式用于真空脱气设备,或者提供给热电联产系统以连续发电。该方案有助于减少钢厂的能源用量,能够使电弧炉的吨钢碳排放减少40-50kg。

Quantum EAF:

西门子奥钢联推出了一种名为Simetal EAF Quantum的新型电弧炉,结合了成熟的西门子奥钢联竖炉废钢预热技术和多项新技术成果,包括倾斜式升降机废钢自动加料方案、高效废钢预热系统、创新性下炉壳倾动方案、优化出钢系统等。与传统的电弧炉不同,它在加料时无需抬起炉盖和缩回电极。废钢预热后,保持系统的抓手打开,废钢落入熔池。一台出钢量为100吨的基准炉能够将出钢到出钢时间缩短为33分钟,产能可以达到135万吨/年。吨钢电耗仅为280kWh,大大低于目前市场上的其他电弧炉设备。再加上废气热量回收系统,单位能耗甚至可以进一步降低到230kWh/t,创下一项世界纪录!电极和氧气消耗也得到降低,使总生产成本降低20%左右。

小方坯连铸机新设计:

西门子奥钢联开发出一种设计产能小于400,000吨/年的小方坯连铸机方案,能够经济地浇铸优质小方坯产品。简化的设备设计,加上广泛的物流和采购网络,保证了能够在短短的9个月内完成小方坯连铸项目。极其紧凑的设备设计(弧形半径为6m)适合于安装1到4流,每流每年可浇铸大约100,000吨碳钢产品。各流均可独立浇铸,从而确保根据钢水供应条件而达到最佳的铸机利用率。浇铸断面从100 x 100mm到200 x 200mm。铸坯的典型用途是被轧制成建筑棒材和线材。不同的铸机配置与扩展性设备模块使生产企业能够针对当前和今后的市场要求而定制自己的设备。

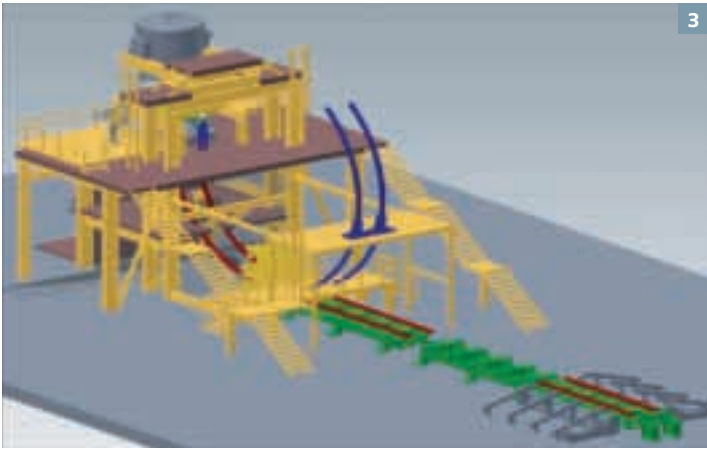
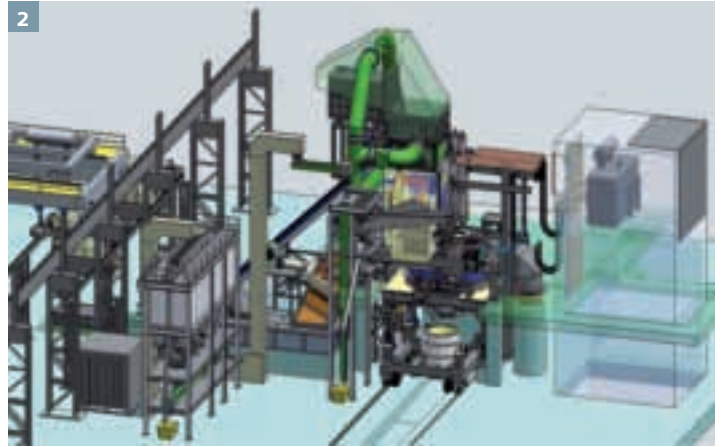
WinLink——长材连铸连轧:

根据阿维迪ESP工艺连续生产热轧卷的成功经验,西门子奥钢联开发了一种小规格长材连续生产工艺:小方坯连铸机浇铸的钢坯立刻在感应炉内加热,然后在轧机中轧制成线材或型材。这种连续生产模式不仅节能,而且显著提高了收得率。基于WinLink工艺的短流程钢厂所需要的空间仅为传统长材生产的50%。该工艺是发展中市场的理想选择(参见本期《冶金与采矿》第50-54页)。

热带钢轧机强力冷却:

热带钢轧机冷却段采取新型强力冷却方案,即可生产众多厚度规格的新钢种和超高强钢。冷却段的冷却强度得到严格控制,能够保证轧制材料准确获得期望的微观结构。强力冷却技术能够达到400K/s的高速冷却——比传 >>

- 1 集成式干法渣粒化热量回收系统所回收的高炉渣显热可以被用来发电
- 2 Simetal EAF Quantum的计算机模拟图
- 3 新式经济型小方坯连铸机的设计
- 4 西门子奥钢联先进工艺包和工艺模型是板坯连铸机优化操作性能的基础
- 5 西门子奥钢联热带钢轧机冷却系统实例
- 6 西门子奥钢联提供的可逆式冷轧机
- 7 Simetal能源管理系统增大了钢厂能源使用的透明度
- 8 先进的自动化系统确保了优化生产操作







>> 统层流冷却工艺高出3倍。高强钢的生产意味着在下游最终应用中可以减轻钢材的重量。这在许多工业应用中提高了钢材同其他轻质材料(比如铝、塑料和复合材料)的竞争力。

**经济型单机架可逆式冷轧机：**

最新的改进型Siroll CM可逆式冷轧机为钢铁企业提供了一种中低产能的紧凑式冷轧带钢生产方案。这种6辊冷轧机能够生产众多钢种，包括低碳钢、深冲钢、高强度钢和低合金钢。轧机设计所遵循的原则是能够快速安装和投产。推出的两种设备规格可轧制的最大带宽分别为1,250mm和1,450mm，卷重为20吨到30吨。灵活的轧制规程能够对市场需求的变化的迅速作出响应，甚至可以

进行小批量轧制。

**能源管理系统：**

在钢铁工业中，能源成本占到了总生产成本的20 - 30%。因此，高效生产是钢铁企业保持竞争优势的一个决定性因素。整个生产过程中所有能源用户、效率指标和能量损失的精确监测和透明化，是优化能源使用的前提条件之一。西门子能源管理系统记录并分析关键数据，帮助企业经营者监测和优化能量流。该系统不仅能够检测可以避免的能量损失，而且能够大幅度削减峰值负荷和作出预报。

**结束语**

创新是为确保钢铁工业长期可持续发展而寻找对策的关键。

应用先进的技术方案有利于钢铁企业扩大生产能力，提高能源效率，确保可持续发展



众才华，无论是冰冷的地铁站内的小提琴独奏，还是创新设想的诞生和实现，都必须得到尊重和鼓励。在忙碌的生活中，每一个人都应当忘记，归根结底，是那些拥有创造力的企业人才在为迎接未来的挑战而勤奋工作以寻求解决之道。 ■

作者：  
Dr. Lawrence Gould  
联系方式：  
[contact.metals@siemens.com](mailto:contact.metals@siemens.com)

Vattenfall欧洲矿业公司Reichwalde露天矿恢复生产

# 成功的三大基石

为了扩大Vattenfall公司Boxberg电厂的发电能力，Reichwalde露天矿正在努力恢复生产。在褐煤开采的运输和储存系统中，西门子参与了三个关键部分的工作。

采矿 >



Nochten露天矿利用一套散料运输机系统和挖煤机来开采褐煤

**每**年，Boxberg电厂能够发电多达156亿kWh。今年，随着一套总能力为675MW的新发电机组并网发电，该厂的发电量将进一步增加。为此，褐煤储量约为3.66亿吨的Reichwalde露天矿恢复了开采。以每年高达1,000万吨的开采能力计算，这座露天矿能够向Boxberg电厂和Lausitz地区的其他买家提供燃煤直到2050年。

作为Reichwalde露天矿生产恢复项目的组成部分，西门子为褐煤运输和储存系统承担了三个关键部分。依靠先进的技术和创新性方案，能够在降低运行成本的前提下确保材料运输系统达到高作业率。另外，降低能耗和减少排放还进一步改善了工艺的环保性。

以下详细介绍西门子设计的材料运输系统：

### 第一部分：Reichwalde露天矿的新运煤机系统

西门子安装了一套长达13.5千米的运输机系统，运煤能力为6,000吨/小时。运输机系统的总传动功率为19,350kW，包括了6条单独的传送带，每一条都有各自的传动站。其中，三个传动站的输出功率分别为3 x 1,250kW，而另外三个则分别为3 x 900kW。传送带中有4条为固定安装，而2条阶梯式传送带为活动安装，使得运输机系统的运输路径能够随着开采面的推进而相应调整。阶梯式传送带的传动站配备了履带卡车。

为了满足Vattenfall矿业公司的要求，即所有传动站和转向站采用相同的基本设计，西门子应用了自己的Simine CON传动和自动化方案平台。通过变频器供电的“书本型”（电机模块）和“机柜型”Sinamics S120三相传动被用来调节运输机系统的运行速度。所有这些传动部件——从进线到电机侧逆变器——均采用不同电气柜模块内的紧凑型配置。该方案具有一个特别的优点：专门开发的模块很容易利用变频器技术的分区概念而安装到多电机系统中，这意味着极高的运行安全性。所有变频器系统均采用风冷。另外，Vattenfall矿业公司提出的对于现场总线结构的特殊要求也得到了充分考虑。

>>

>> 运输机系统的特点

基于速度控制的传动保证了极其可靠和高能效的运行，而且可以采用不同的运行模式。系统的启动和制动时间可以调节，以适应当前的技术要求。这意味着，系统不仅能够避免峰值负荷，而且能够以最低磨损程度运行。运输机系统的启动无需任何特殊的设备。同一传动卷筒上的不同电机之间以及同一传动站的不同传动卷筒之间的负荷分布调节功能保证了负荷均匀分布。如果某个传动发生故障或被关闭，系统能够以一种特殊的模式运行，适当降低运输能力。

由于传动卷筒会随着运输机系统的运行而逐渐磨损，因此，安装了一套专门的控制系统，以根据卷筒直径和圆周速度的变化而自动调节卷筒转速。负荷和提速转矩也都得到系统性的调节，从而避免传送带出现意外打滑或抖动等情况。传动的启动转矩最大可以过载+/- 15%。上述特点的共同作用有利于减轻运输机系统机械部件的磨损，并且能够防止齿轮、卷筒和传送带等的损坏。

另外，传送带的速度能够根据当前的负荷情况而调节，进一步降低了能耗。控制系统还能够在保证电网不超载的前提下同时启动所有传送带，从而大幅度缩短系统全面启动所需要的时间。如果采用电气制动，还可以向电网回输能量。

项目的实施

通过与多家专业公司密切合作，西门子全面承担了传动站和转向站的设计、制造、交付和安装以及运输机系统的总装和最终调试。在开始于2010年12月的试运行期间，对运输机系统的功能进行了认真细致的测试。系统与Reichwalde露天矿三台挖煤机之间的协调也是测试的重要内容之一。在3个月的测试中，技术人员成功地证明了运输机系统的作业率能够达到合同规定的指标。在测试期间，设在Vattenfall公司Nochten露天矿附近的西门子维修点承担了运输机系统的维修保养工作。

第二部分：Boxberg电厂现有储煤场的扩建和全自动运行改造

储煤场是Boxberg电厂和当地褐煤供应系统的核心。储煤场由4个煤堆组成，能够确保可靠的电厂燃煤供应以及准确的混煤操作。作为项目的组成部分，西门子承担了电气设计和一些机械设计工作，为储煤场满足新的技术要求提供了保障。

原则上，可以将Boxberg电厂的新储煤场、前述Reichwalde运煤机系统和装煤设备组合成为一套整体储存工艺系统。必须应用创新方案以打造一条从挖煤机直到电厂煤仓的连续运煤流程——这样的方案也能够为用户节省大量能源。

准确的混煤操作



模块化和界面优化的采矿业操作平台Simine CC是全新的中央控制站的核心

一套数量和质量管理系统允许使用来自Nochten矿和Reichwalde矿的多种合适的煤种。该系统是电厂锅炉高效运行所必需的，能够保证根据燃煤条件而优化锅炉运行。例如，在连续运行时，运到Boxberg电厂的燃煤必须按照70% Nochten煤加30% Reichwalde煤的配比进行混和。而且，配套的装煤设备能够保证在必要时通过运煤火车网络向Vattenfall公司的其他电厂供应燃煤。

### 自动化运行

新装的堆取煤机和两台取煤机均采用全自动操作。另外，原有的组合式机械也被改造成自动化运行。针对不同的条件优化了运行模式，并且考虑了碰撞防护措施。所有机械都配备了三维激光扫描仪，用以探测煤堆的实际形状。借助于GPS，探测精度达到了极高的标准。与上级控制站之间的通信通过OTN(开放式传输网络)而实现；采用了Profinet总线系统。储煤场的运输机系统也采用了基于西门子变频器技术的受控传动。这些配置共同保证了满足客户的技术要求，实现高效运行，同时延长机械部件的使用寿命。

### 第三部分：Nochten和Reichwalde露天矿及Boxberg储煤场的新中央控制站

12年前，西门子为Nochten露天矿建造了一座控制站。如今，作为与之相邻的Reichwalde露天矿生产恢复以及Boxberg电厂储煤场扩建项目的组成部分，西门子又在Vattenfall矿业公司Nochten矿区建设了一座全新的中央控制站。从这里，能够集中监测和控制Nochten和Reichwalde露天矿以及Boxberg储煤场的褐煤开采和运输系统的运行状态和操作步骤。

为了在庞大的露天矿系统中优化工艺运行，透明性至关重要。材料和资源的流动必须在任何一点都不存在瓶颈、阻塞或延迟。为此，用于状态评估的所有数据都必须被记录下来并且传送到中央控制站。为了满足采矿行业的所有需要，西门子专门开发了模块化和界面优化的操作平台Simine CC。

### 精准的数据采集

控制站记录并处理的参数多达数千个。这些数据往往采集自几公里以外，通过OTN传送到控制站。控制器基于工业以太网标准彼此通信，还可以通过IP电话进行音频通信。相关的视频信号采用mpeg4标准传送。利用工业无线局域网(IWLAN)实现矿区挖煤机和控制站之间的直接无线通信，是本项目的一个创新之处。

>>



Boxberg电厂的总装机容量为1,900 MW



Boxberg储煤场储存着360,000吨采自Nochten和Reichwalde露天矿的褐煤

储煤场是Boxberg  
电厂褐煤供应系统  
的核心。



Lusatian褐煤开采区的散料运输机

Nochten露天矿产能为10,000 m<sup>3</sup>/h的铲斗链挖掘机



采矿 >



Vattenfall矿业公司12台铲斗链挖掘机上安装了额定能力为2 x 1,900 kW的西门子直接传动

>> 采用成熟的WinCC客户机/服务器结构显示不同的工艺级别。另外，还可以为优化露天矿管理而作出可靠的预测，这也有利于工艺改进和不同环节之间的沟通。IT工具能够帮助安排矿山运行计划和根据分析结果直接控制设备。其他方面还包括在储煤场使用扫描仪探测煤堆界面以记录其形状。结合采用三维技术和LCD技术，以在控制室的大屏幕上显示运输机布置、视频记录、报警信息和运行数据分析。通过这样的方式，可以同时显示视频和WinCC工艺图像。还可以根据需要对图像进行排序和组合。

### 方便而且透明的操作

一套中央用户界面使得内部和外部应用都能够得到方便而且透明的操作，比如运输机系统的启动和制动以及储煤场自动运行状态的监测和控制。另外，工艺监测保证了材料运输要求得到满足，运输材料的必需数量和质量得到充分考虑，运输机系统计划停运期间的检查和维护工作得到有效协调。

一套通信系统将电话网络、模拟和数字无线网络以及辅助系统(PA设备等)组合成同一套中央系统。控制站内总共设有5个工作站，在运行方式和功能性方面全部采用了相同的基本设计。每一个操作区域都可以从任何一个工作站进行监测和控制，包括安全功能在内。

Nochten露天矿仅仅用了4天时间就完成了从原控制站向新建中央控制站的功能切换。这一出色成果的取得在很大程度上要归功于西门子和Vattenfall矿业公司技术部门专家之间的有效交流和密切配合。

### 结论

依靠新的运输机系统、扩建的储煤场和新建的中央控制站，Vattenfall矿业公司得以高效率和本地运输恢复生产的Reichwalde露天矿所开采的褐煤。诸如Simine CON传动和自动化平台以及Simine CC自动化和管理平台等成熟方案的集成，保证了Vattenfall能够在今后长期可靠地生产。 ■



一台铲斗链挖掘机上安装  
的无齿轮传动

### Vattenfall

Vattenfall是欧洲第5大发电企业和领先的热能生产商。仅在德国，Vattenfall就拥有大约300万个电力用户。为了满足市场需求，公司每年开采大约6,000万吨褐煤，并在Jänschwalde、Schwarze Pumpe和Boxberg等发电厂将其转化成电力。

### 铲斗链挖掘机的直接传动

西门子为德国Vattenfall欧洲矿业公司的12台铲斗链挖掘机安装了无齿轮传动。这种传动减轻了链条和铲斗的磨损，显著减少了维护工作量。这些改造于1995 - 2010年间分阶段完成。

作者：  
Norbert Becker, Volkmar Wuschek, Dr. Wolfram Planert, Hans-Georg Limbach,  
Dr. Torsten Hellmuth, Dr. Roland Grafe  
联系方式：  
mining@siemens.com



AppliCast——应用新型智能电话软件在世界各地在线调取设备数据

# 连铸数据唾手可得

西门子奥钢联为频繁出差的钢厂管理者开发了一种使用方便的智能电话软件，让他们能够随时在线获取关于连铸机运行状态和操作条件的当前信息。这种命名为AppliCast的实用型手持式工具保证了在世界各地通过互联网以事实为依据紧急作出决定。(提示：对于那些可能不熟悉这类新奇事物的忙碌的管理者，这款创新性应用软件真的相当有效和令人赞叹!)巴西钢铁企业蒂森克虏伯CSA成为了AppliCast的全球第一家用户。



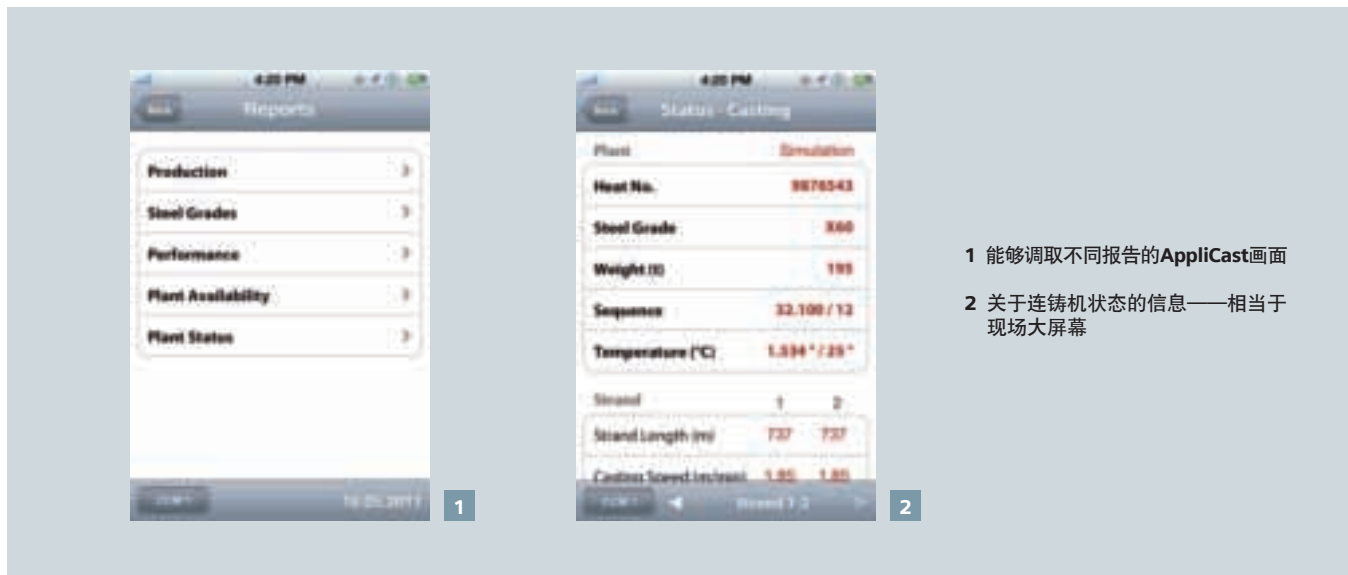
西门子奥钢联新开发的AppliCast智能电话应用软件保证了钢厂管理者方便地获取重要的连铸机信息

连铸 >

**为**了正确决策以确保优化连铸机性能，及时、准确地获取信息至关重要。比如，在一位钢厂负责人正在出差，或者由于其他原因而未在现场的情况下，如果需要紧急作出决定，可能会无谓地损失宝贵的时间。正常来说，首先必须设法联系到负责人，向他报告悬而未决的问题，然后再对操作条件进行详细说明。但是，对于一个不在生产现场的人来说，要想全面了解性能指标、储存的数据和产品结果，即使并非不

全球唯有西门子奥钢联提供这种独特方案。

可能，难度也可想而知。决策失误或延迟决策都可能会造成生产损失甚至设备停机。



- 1 能够调取不同报告的AppliCast画面
- 2 关于连铸机状态的信息——相当于现场大屏幕

### 手指轻触即可获取完整信息

AppliCast能够大量提供详细的连铸机在线数据，包括趋势图、关键操作数据和生产结果(比如温度值、拉速、铸流规格、产量、钢种)，还可以调取过去的生产数据。只要安装一台覆盖全厂的网络服务器，就可以从现有的二级自动化系统上传所有重要的连铸机信息。凭借密码或保护证书登录，即可通过互联网接入钢厂的网络服务器。安装网络服务器后，AppliCast可以被下载到任意数量的智能电话上。

AppliCast可以作为一项扩展功能而安装到西门子奥钢联提供的所有新建和现有连铸机上。它不仅能够通过一台公

共服务器连接客户的所有连铸机，而且能够对不同连铸机的运行参数和生产结果进行比较并设定基准。截至目前，全球唯有西门子奥钢联提供这种独特方案。

### 首次应用

巴西钢铁企业蒂森克虏伯CSA(Companhia Siderúrgica do Atlantico S.A.)是AppliCast的全球第一家用户，籍以获取和显示两台双流板坯连铸机的操作数据。据连铸设备主管 Dirk Gotthelf介绍，“当西门子奥钢联第一次告诉我有这样一种新的智能电话应用软件时，我马上就想得到它。即使我正在出差，AppliCast也能够让我密切关注我们的连铸机运行。”



### 主要优点

- 在世界各地都可以实时获取铸机的运行数据
- 以总表和图形方式显示重要设备数据，确保全面掌握情况
- 帮助基于事实作出决策以优化连铸机性能
- 数据传送安全可靠，保护措施严格
- 适合于所有类型的新建和现有铸机

作者:  
Gerald Hrazdera  
联系方式:  
casting.metals@siemens.com

Simetal Mold Expert为客户节省了5亿欧元

# 成本节约专家

无论安装在哪里，Simetal Mold Expert都能够确保可靠地监测连铸机结晶器。作为最先进的粘钢早期探测系统，在面市以来短短的10年间，它已经合计为用户节省了大约5亿欧元。本文详细介绍Simetal Mold Expert的成功之路。

**经**过了开发和在奥地利林茨奥钢联钢铁公司的测试之后，Simetal Mold Expert的10年成功历程于2001年拉开了序幕，首套系统在美国的IPSCO钢厂(即如今的SSAB阿拉巴马厂)投入运行。“现在，SSAB的所有其他钢厂都安装了我们的系统，” Simetal Mold Expert开发者之一Oliver Lang介绍说。该系统拥有监测结晶器内部的能力，为世界各地的用户提供了一种前所未有的工艺优化工具。

## 创新方案的发展

最初，Simetal Mold Expert只包括了3套粘钢探测算法。如今，算法的数量已经增加到了10套以上，而且能够识别出许多不同的粘钢类型。这不仅简化了新钢种浇铸工艺的制定，而且大幅度降低了误报率。

后来，系统功能扩展到包括了热通量计算。该功能有助于描述冷却的效果。如果冷却强度过大，会使坯壳产生很大应力并可能导致出现裂纹。它还可以确定连铸保护渣的行为。

Friction Expert(摩擦力监测)是Simetal Mold Expert发展的又一个成果，能够计算出结晶器与坯壳之间的摩擦力。摩擦力过大会增加粘钢的可能性，甚至造成板坯撕裂。

对于某些钢种，堵塞和结晶器液面波动的问题十分严重。为了解决这些问题，Level Expert(液面监测)分析液面高度

和传动电流，将可能出现的这两个问题及早通报操作人员，并给出修正措施建议。

## 持续改进的传统

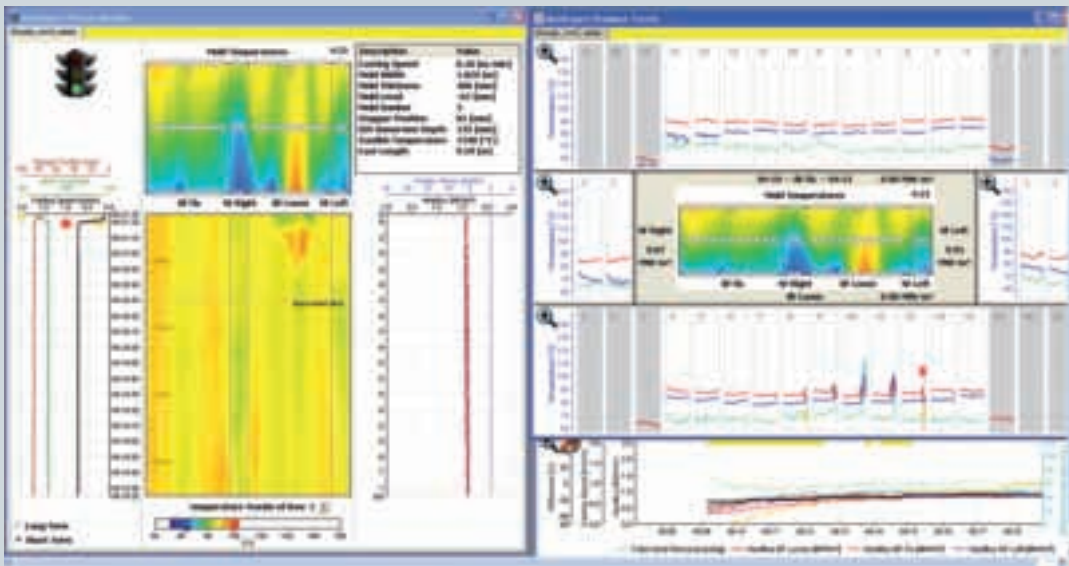
2007年，第100个配备Simetal Mold Expert的铸流在俄罗斯的Novolipetsk钢铁公司(NLMK)投入运行。该客户于2003年第一次安装Mold Expert系统，最近一次安装则是在2010年。

中国的秦皇岛首秦金属材料有限公司连铸机于2010年投产，这使安装Simetal Mold Expert的连铸机工厂数量达到了100个。这也是第一次采用弧形连铸机生产厚达400mm的板坯。

通过与客户(比如比利时的Aperam Genk)密切合作，Simetal Mold Expert系统所使用的纵向裂纹算法得到明显改进。

另外，各种新型“Expert”不断被开发出来，使结晶器内部监测功能日趋完善。Mold Surface Monitoring(结晶器表面监测)关注结晶器表面保护渣的行为。通过观察结晶器的“第五面”，过去缺失了一环的结晶器监测如今已经变得完整。

Simetal Mold Expert也基本上接管了浇铸工艺的连续监



Mold Expert粘钢探测主画面

2001年调试团队再聚首

测。依靠该系统，错误指令、粘钢和操作失误的数量都能够大幅度减少。

它在经济上也有明显优点：“平均每年能够节省650万美元。对于某些公司，节省幅度甚至能够达到每年2,000万美元，” Oliver Lang指出。在过去10年间由客户报告的这些数据，是根据粘钢探测所避免的漏钢次数而计算出来的，但没有包括铸坯质量改善所带来的更多收益。

## Mold Expert方案助您成功

此外，许多客户都接近于实现了无漏钢运行。巴西的Gerdau Acominas公司在2010年仅发生了一次漏钢，而这次粘钢已经被Simetal Mold Expert探测到。印度的金达尔西南公司则报告说，它的3号连铸机最近一次发生漏钢是在运行了几乎24个月之后。

### 优化性能的方案

Simetal Mold Expert让结晶器内部一览无余，它所提供的数据和记录清楚地展示了优化的潜力。印度金达尔公司炼钢厂总经理Abhijit Sarkar对此深有体会：“仅仅依靠人的经验不再能够优化连铸工艺；如今，工艺优化离不开最先进的技术。”人工干预不再是必需，因为系统完全是自动进行调整。即使是尚不具备这种自动运行能力的老式连铸机，Simetal Mold Expert也能够轻松执行最为复杂的调整操作。



Simetal Mold Expert能够简单而快速地升级，因而在生产条件发生变化时不必安装全新的系统。甚至，第三方或自行开发的结晶器监测系统也可以升级成Mold Expert系统。

### 客户未来成功的保障

Simetal Mold Expert算法所遵循的自适应理念保证了系统从第一炉开始就能够正常发挥作用。而且，开发团队继续同客户展开密切合作，帮助它们在未来的应用中满足特殊的需要。■

作者：  
Christoph Aigner, Oliver Lang  
联系方式：  
automation.metals@siemens.com

适用于改造和新建设备的Mulpic钢板冷却技术

# 顶级的钢板冷却技术

大口径石油天然气管道、造船和建筑等领域使用的钢种通常都很复杂。这些和其他高端应用对于钢种具有特殊的要求，比如强度高、韧性大、焊接性能好。西门子奥钢联提供的Mulpic钢板冷却系统能够有效地改善钢板热机械性能的在线控制。作者在下文中作了说明。



图1：运行中的Mulpic系统

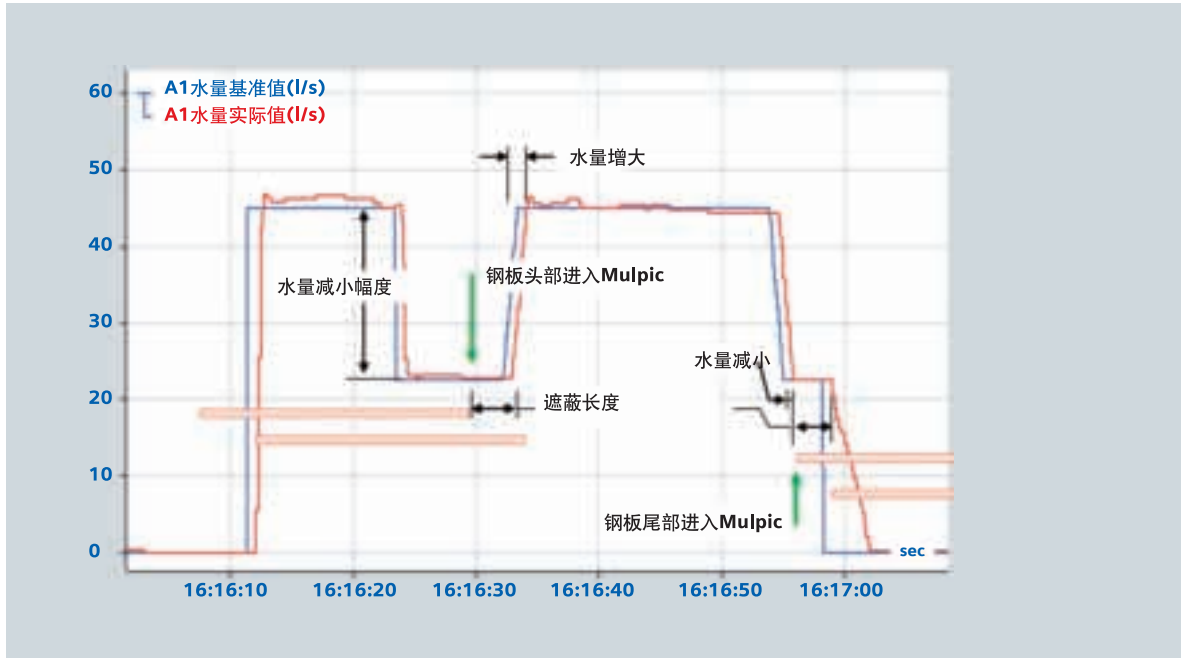


图2：头尾遮蔽的水量控制

Mulpic是一种在线水冷系统，被用来在钢板完成最终轧制后对其进行直接淬火或加速冷却以达到目标微观结构(图1)。Mulpic系统由24根上集管和24根下集管组成：集管分成4个冷却段(A、B、C和D段)，每段6组集管。每个冷却段的上、下部分均单独供水。

B、C和D段的配置方案是6根集管共用一根供水管，流量在各集管间平均分配；A段的方案是各集管单独供水和控制。供水的方式取决于需要承担的任务。如果Mulpic系统只作为加速冷却装置而使用，则依靠重力的低压供水即可满足要求。但是，对于直接淬火(更厚的产品需要更高的冷却速度)应用，A段需要采用高压泵供水。

### 均匀冷却

冷却后的钢板必须在整个面积上都达到统一的性能，而且在冷却期间和之后都必须保持平直。只有在钢板的整个表面都保证冷却均匀，才能满足这些要求。为了确保冷却均匀，必须采取多方面的措施，包括头尾遮蔽、水凸度控制和边部遮蔽。

### 头尾遮蔽

当完成最终道次的轧制后，钢板头部和尾部的温度通常会低于中间部位。结果，钢板头部和尾部容易出现过冷。为了补偿温差，头部和尾部进入Mulpic系统时要减小A段集管的水量。可以在系统入口处安装一台扫描高温计，跟踪钢板长度方向上的热区或冷区，并且通过前馈控制来防止这些部位产生过冷或欠冷。

### 水凸度控制和边部遮蔽

当钢板进入Mulpic系统后，水落到钢板的上表面，流过钢板后从侧面返回水箱。这种横向流动使得钢板边部的水流密度大于中心部位，造成边部过冷。采用两种方式来解决这一问题。为了避免过冷，采用水凸度控制阀控制集管的水量。如果水凸度阀全部打开，则沿宽度方向的水流密度保持一致。如果阀关闭，末端水腔的流量减小，从而形成水凸度。在上集管下方安装边部遮蔽装置能够进一步控制横向温度偏差。边部遮蔽的位置可以根据钢板的宽度进行设定。如果在系统入口处安装了扫描高温计以检测钢板凸度，还可以采用前馈控制对边部遮蔽装置的位置加以调节。

### Mulpic的控制模式

图2示意了Mulpic系统的控制模式。生产数据被下载到加 >>

中厚板轧机

>> 热炉二级控制系统；当钢板从加热炉出料后，初始数据输入(PDI)被轧机二级系统传送到Mulpic二级系统。PDI信息描述了成品钢板的规格和冷却要求，包括冷却方式、冷却速度和冷却后的目标温度。当钢板轧制期间，Mulpic二级系统被告知一些关键节点，比如钢板出炉、第一道次开始和最后道次开始。对于每个节点都生成一个Mulpic设定，并传送到一级系统。轧制后，利用辐射高温计测量钢板头部的温度，根据温度测量值生成进一步设定。根据轧制速度确定钢板头部和尾部相对于Mulpic系统中设定点的位置，从而准确采取头尾遮蔽措施。

Mulpic的性能

最终冷却温度(FCT)和冷却速度(CR)是控制钢板微晶结构的关键冷却参数。图3给出了377块测试钢板最终冷却温度和冷却速度的实测值与目标值的对比。每一块钢板的厚度都是31.7mm，最终冷却温度目标值为450°C，冷却速度目标值为21.5°C/s。上述结果也证实了系统达到均匀冷却的出色能力。图4以一块钢板为例展示了沿其长度和宽

度方向的入口(左)和出口(右)温度分布。

进一步开发

目前，这一创新性技术的许多方面仍在进一步改善，其中之一是取消集管高度的调节功能。这样虽然能够提高冷却效率，但使得系统维护要求变得十分复杂。根据这一情况，西门子奥钢联将高度固定的系统设计作为标准方案，而将高度可调作为选项。高度固定的集管在系统设计上有所简化，因而节省了维护时间。

标准设计的系统总长24m，这是综合考虑钢板速度和长度后得到的最佳平衡指标。采用这一长度对于新轧制线的设计很容易，但在改造现有轧制线时难度可能很大。在许多项目中，为了适应空间有限的条件而安装了12m或18m的短系统，但冷却性能没有明显降低。改善系统性能的另一项改进与主控制阀有关。精确的流量控制是确保冷却效果的必要条件，而传统类型的控制阀很难达到这样的要求。西门子奥钢联开发了一种新型阀及其控制器，显著提高了

轧制 >

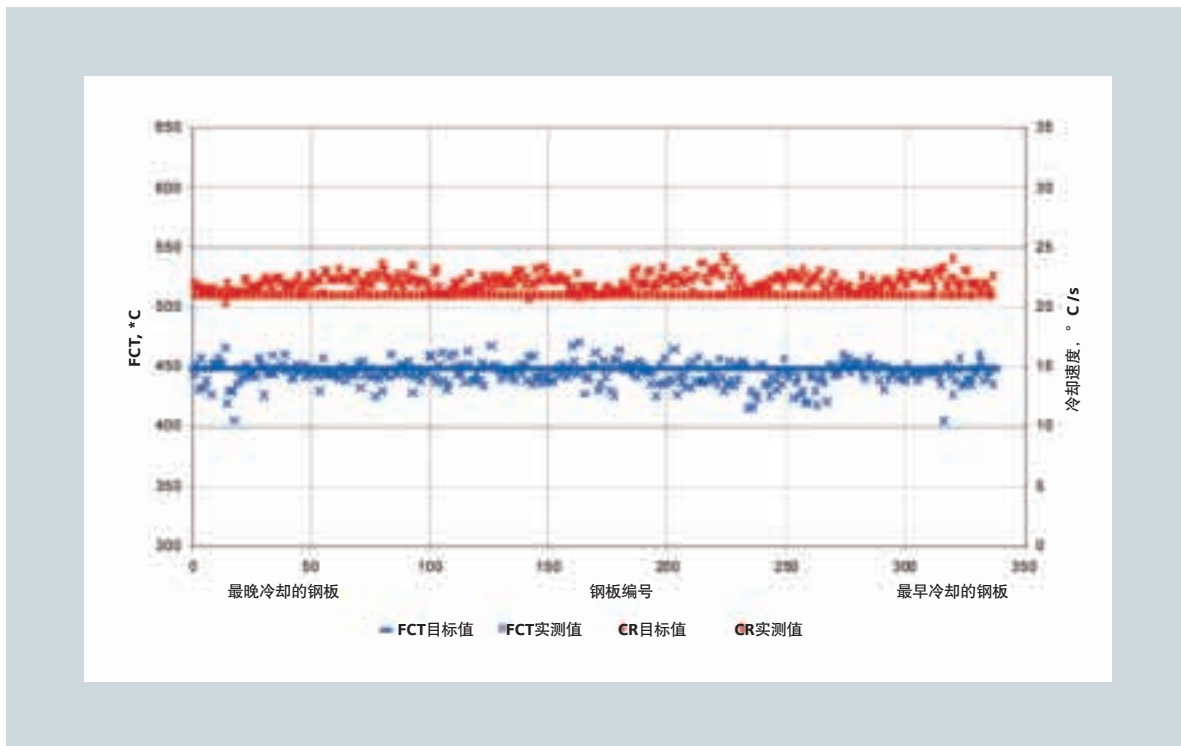


图3: 377块钢板的最终冷却效果

图4: Mulpic系统入口(左图, 入口温度780°C)和出口(右图, 出口温度450°C)处的温度分布

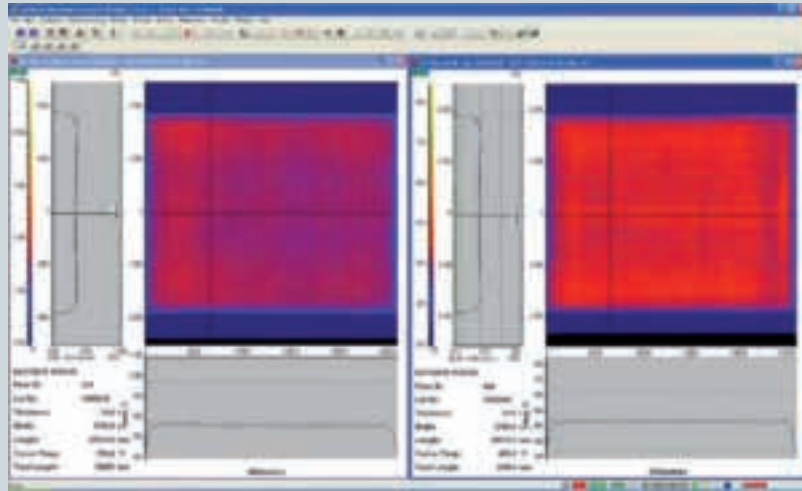
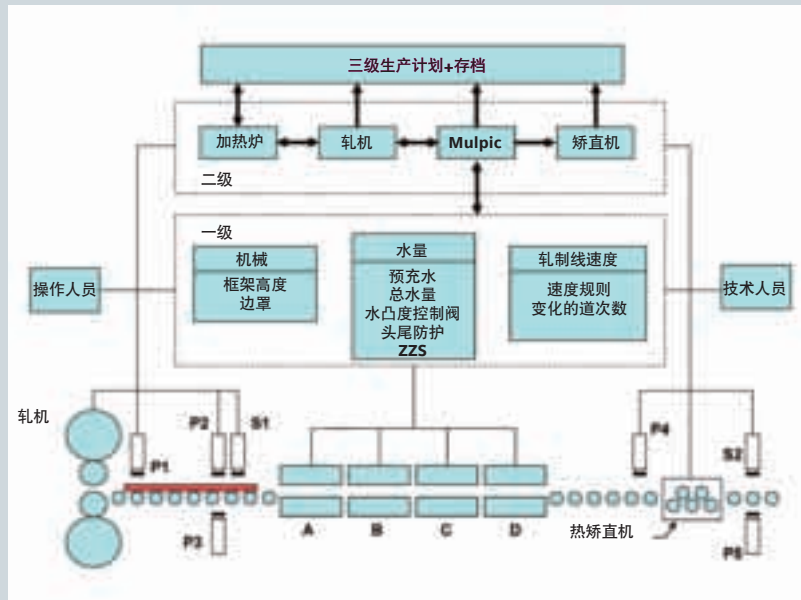


图5: Mulpic控制系统概貌



冷却精度。

对于轧制线改造项目, Mulpic主要被用来确定冷却计算中用到的物理性质。不过, 如果安装了涵盖从加热炉直到冷床的新型西门子自动化系统, 则Mulpic系统可以集成到完整的西门子奥钢联微晶结构监视器中, 能够预测成品钢板的最终微晶结构和最终机械性能。

Mulpic由CRM授予西门子奥钢联独家许可权

作者:  
Nick J. Champion, Joe Lee  
联系方式:  
platemill.metals@siemens.com



首钢4,300mm中厚板轧机扩建项目进展顺利

# 又一个成功范例

在2006年，首钢集团下属的首秦金属材料有限公司在中国的海滨城市秦皇岛新建了一套4,300mm中厚板轧机。西门子电气和自动化业务部门提供了所有的电气设备和轧机的整套自动化系统。两年后，公司将该轧机的年产能力扩大到180万吨，西门子再次赢得了电气设备和自动化系统的供货合同。就在首秦公司迎来投产6周年庆典之际，新的剪切线于2010年9月投入运行。2010年10月，西门子获得了粗轧机的最终验收证书。

轧制

**首**钢集团是中国的一家大型钢铁企业。近年来，首钢建设了9处钢铁生产基地，总产能达到3,000万吨。其中，最新的一处位于河北省。过去，首钢在北京及周边地区拥有一座年产能力约为800万吨粗钢的联合钢厂。在全面现代化改造的过程中，加上为了改善北京的空气质量，首钢将大多数生产厂搬迁到了河北省，其中之一建在了秦皇岛市。

首钢在秦皇岛新建的这套中厚板轧机能够年产大约120万吨碳钢和高强钢板(低合金钢和HSLA，包括API-X管线钢种)，产品厚度为5mm-100mm，最大宽度为4,100mm，用于造船、石油天然气管道、压力容器和桥梁等领域。

在2008年2月底，西门子又获得合同，再为该轧机的170万吨产能扩建项目提供电气和自动化设备。改造后的轧机将包括两台新加热炉、一台一次除鳞机、一台轧机机架、一套超快和快速冷却设施以及一台钢板热矫直机。精整车间包括冷床、一条检验线、两条剪切线、一台钢板冷矫直机、一条精整线和一条厚板轧制线。

## 西门子的供货范围

对于主传动和辅传动，西门子提供了配有Simovert D交-

交变频器和Simovert Masterdrive系统的主要同步和异步电机(项目一期已提供)。作为轧机核心设备的双传动采用了底部电机正转传动设计以保证最佳控制性能。传动的输出功率为2 x 6.4 MW，最大转矩为2 x 3,820 kNm。隐极式同步电机尤其适合于恶劣的操作条件，特别是中厚板轧机的大压下量热机械轧制道次。

从传感器直到管理系统(三级自动化)，先进的Siroll PM系统和设备保证了生产的灵活性和可靠性，保证了工艺参数达到严格的公差要求。

基础自动化系统包括：用于升级可编程逻辑控制器(PLC)顺序控制和材料跟踪功能的Simatic PCS7/TDC和Simatic ET200；粗轧机架工艺控制；以及新建剪切线的切边剪、纵切剪和定尺剪控制。解析工艺模型和先进工艺控制的结合确保了所有工艺参数均保持在严格的公差范围内。过程自动化和基础自动化共用基于Simatic WinCC的HMI进行操作、诊断和维护。加热炉、轧机和剪切线过程自动化系统被升级以满足双机架工艺控制的需要。另外，首钢将轧机过程自动化硬件全部换成了最新的富士通Primergy型服务器。

&gt;&gt;



西门子提供的双传动



5块钢板的批量轧制

中厚板轧机

>> 集成和调试

西门子在德国Erlangen组建的一个项目团队承担了工程管理任务，负责指导和协调了整个设计过程。在Erlangen团队执行自己的设计任务的同时，首钢完成了流体系统的设计和自己承担的工作。详细设计工作结束后，西门子对所有自动化设备进行了综合性系统集成测试。

详尽的集成计划和综合性过渡策略是本项目成功的关键。为了尽可能减小对正常生产的影响，在粗轧机的安装和调试期间使用了一组临时性辊道。板坯从一次除鳞机处用天车吊起并运到临时性辊道的入口侧。

轧制 >



自左至右：  
韩庆——首秦总经理，  
朱浩文——秦皇岛市长，  
朱继民——首钢董事长，  
赵立新——中国一重副董事长

在轧机跨举行的正式庆祝仪式



当板坯通过布置在新建粗轧机旁边的临时性辊道后，用另外一台天车将其吊运至精轧机的入口侧。

电气和自动化系统的集成被划分成了如下步骤：

#### 1) 临时性辊道的集成(2009年10月13 - 14日)

为了将临时性辊道集成到自动化系统中，对原有生产软件、跟踪软件和精轧机入口侧操作HMI进行了修改。从这时起，临时性辊道就可以根据需要而投入使用，而且可以在新的机械设备投入使用前对天车司机进行训练。

#### 2) 设备检修期(2010年3月23日 - 4月6日)

在此期间，完成了精轧机和其他有关区域的机械和液压改造工作。西门子还执行了新过程自动化与原有三级、ACC、钢板热矫直机和加热炉的接口测试。

#### 3) 48小时设备检修(2010年4月21 - 22日)

此次停产维修的主要任务是修改二级硬件和软件，修改一级软件并增加新建粗轧机的一级硬件，集成新的HMI服务器，重新布置剪切线的原有HMI服务器，以及集成新的HMI客户机和网络设备。

#### 4) 8小时设备检修(2010年5月7日)

对上、下支承辊进行了检查。

#### 5) 12小时设备检修(2010年5月12日)

为粗轧机安装了整套工作辊和支承辊系。

#### 6) 新建粗轧机首次过钢(2010年5月15日)

在所有辊系全部安装到机架上并进行了3天冷调试之后，得以在“过钢模式”下开始轧制。客户在生产中也采用了这种模式。2010年5月20日，进行了5小时的双机架模拟轧制。

2010年5月21日，经过3小时模拟轧制后，第一块钢板被轧制出来，然后又连续轧制了33块钢板，直到中断轧制以与客户共同庆祝这一巨大成功。从这一天起，可以采用多种操作模式进行轧制，包括双机架批量轧制。

### 灵活的轧制模式

在新建粗轧机的集成期间，为了确保最大产量，西门子提出了下列目前仍在使用的操作模式：

- “临时性辊道”模式

利用新建粗轧机区域的临时性辊道进行单机架轧制。虽然它在精轧机前面的长度有限，但仍然可以进行间歇轧制以尽可能提高产量。

- 钢板通过粗轧机但不压下的“空过”模式

客户在非调试时间(即夜班期间)采用这一模式，产量相比于采用临时性辊道模式增加了20%。而且，由于避免了使用临时性辊道时的大量温度损失，质量也得到提高。

- 精轧机“批量轧制”模式

- 精轧机“连续双板轧制”模式

- 使用两个机架的“双机架批量轧制”模式

- 带一次冷却间歇的热机械轧制“双机架轧制”模式

### 热调试和后续工作

自2010年5月21日新建粗轧机轧制出第一块钢板之后，西门子系统性优化了整条轧制线，完成了所有性能考核，并于2010年10月1日获得了粗轧机的最终验收证书。

在轧机优化期间，西门子安装并调试了新剪切线。经过3周的冷调试后，定尺剪于2010年8月20日成功地完成了第一次剪切操作。又过一个星期后，双边剪也进行了第一次剪切。纵切剪的首次剪切则是在2010年10月18日。在9月中旬，首钢已经开始在晚班和夜班组织生产。剪切线和钢板冷矫直机的性能考核现已成功结束，首钢于2010年11月10日签发了最终验收证书。 ■

作者：  
Markus Bürzle  
联系方式：  
service.metals@siemens.com

阿维迪ESP设备两年工业生产性能综述

# 全面超预期

轧制 >



意大利Cremona阿维迪ESP设备的大压下量机架



怀疑者说它不会成功，这样的设备决不可能连续不停地用钢水生产出带卷。自2009年6月投产以来，阿维迪ESP设备已经工业化生产了两年。这一连铸连轧串接设备的操作性能和生产结果不仅让反对者们瞠目结舌，甚至大大超出了业主阿维迪钢铁公司的预期。

**由** Giovanni Arvedi发明，与西门子奥钢联共同在意大利Cremona实施的阿维迪ESP(连续带钢生产)项目，让直接使用钢水以不间断工艺生产热轧卷的愿望变成了现实。在工业化生产的第一年内，就已经创下了许多纪录，包括：浇铸速度达到6m/min；连续生产宽度达到1,570mm、厚度仅为0.8mm的带卷；产品的尺寸公差、冶金性能和机械性能非常出色；收得率高；运行条件相当稳定；等等。

现在，钢水总量为2,500吨的10炉连浇是单条线的例行操作制度，能够生产出大约100个热轧卷。在2011年4月，连铸通钢量创下了360t/h的纪录。连铸操作十分可靠，2010年全年仅发生了5次漏钢。实际上，从2010年9月至今，在半年的连续生产中没有发生过任何漏钢事故。超过30%的带卷产品厚度小于1.5mm，具有明显的

价格优势。一旦达到了期望的最薄规格(通常出现在一个生产周期之初)，该周期的后续生产通常会保持同一规格的轧制。生产的带钢长度通常为150km或以上。轧制堆钢率的月平均值低于0.06%——充分证明了工艺的稳定性 and 规律性。

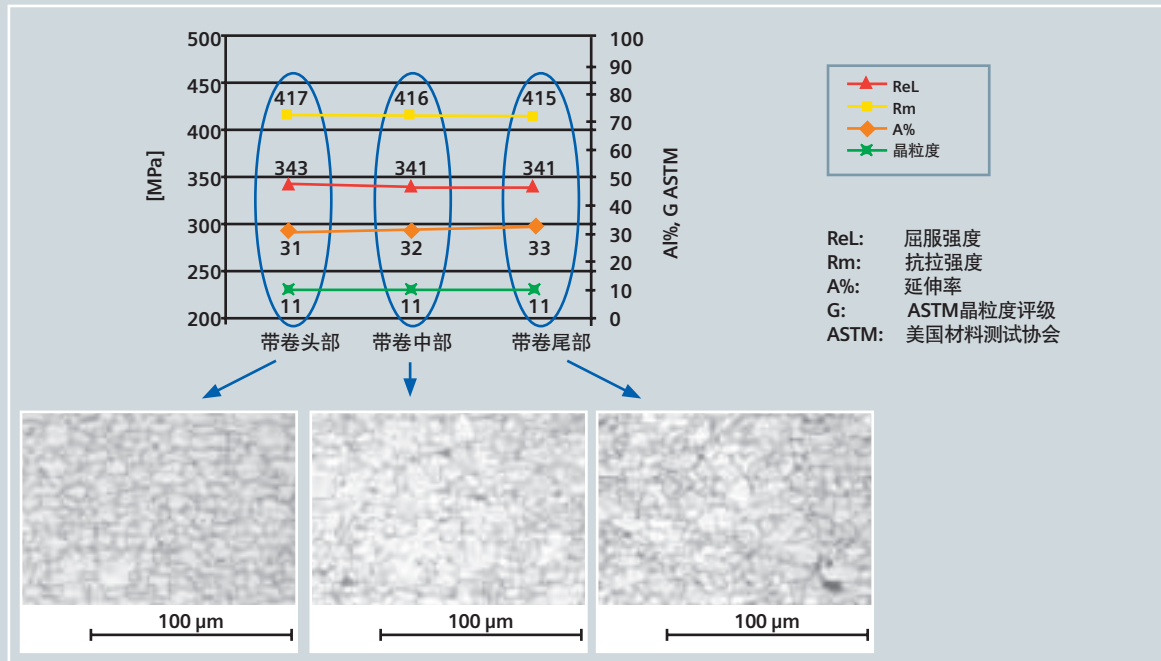
### “以分钟为单位”生产带卷

带钢规格、产品质量、收得率、能耗和运行成本等方面所达到的出色指标，是阿维迪ESP线连续带钢生产模式众多独特之处的必然结果。首先，它采用了“两步轧制工艺”。安装在连铸段末端的一套3机架4辊大压下量轧机充分利用了铸流的剩余热量和柔软的芯部，能够有效地控制凸度和楔形。在极其紧凑的10m长感应炉内加热后，厚度仅为10-20mm的中间坯被5机架精轧机轧制到最终厚度以及要求的形状和平直度指标。

轧制



西门子奥钢联的阿维迪ESP项目团队



阿维迪ESP设备生产的低碳带钢沿整个长度达到均匀的机械性能

其次，带钢连续生产工艺一经启动，就不再需要向各个机架穿带的操作。其结果是：不必进行切头和切尾，收得率提高到98%以上。另外，在极其紧凑的生产线(长度仅为180 m)上采用连续生产模式并使生产时间缩短到数分钟，是保证工艺参数(比如带钢温度和轧制力)稳定的基础。这对于生产出冶金和机械性能沿整个长度——从卷头直到卷尾——达到出色而统一指标的带钢至关重要。ESP产品的微观组织均匀性、晶粒度、屈服强度、抗拉强度和延伸率等指标全面超过了传统带钢产品的标准，甚至达到了汽车板的要求。

阿维迪ESP生产线优化了设计，并且安装了众多先进的工艺包和自动化系统。这是达到稳定、可靠、连续的生产运行和获得高质量带卷产品的决定性因素。生产线具有铸流宽度和厚度在线调节功能，为各种规格带钢的生产提供了高度的灵活性。而且，该生产线使阿维迪公司有能力和生产众多钢种，包括HSLA(高强度低合金)钢、多相钢和市场需要的其他先进钢种。

### 从愿望到现实

阿维迪ESP生产线的出色运行性能让工艺之父Giovanni Arvedi“梦想成真”。富于前瞻性的设想，作为知名钢铁企业所拥有的丰富操作经验，加上西门子奥钢联雄厚的设计和设备制造实力，为这一革命性的优质热轧卷生产工艺的成功奠定了坚实的基础。

作者:  
Andreas Jungbauer, Michael Kaltenegger, Dr. Bernd Linzer, Robert A. Shore, Dr. Lawrence Gould  
联系方式:  
esp.metals@siemens.com



意大利Cremona阿维迪钢铁公司阿维迪ESP工艺发明人Giovanni Arvedi访谈录

## “我们深感欣慰”



经过两年的工业化运行，您对您的生产线性能是否感到满意？

**Giovanni Arvedi:** 是的，我们非常满意。设备运行得非常好，西门子奥钢联表现得很出色，但我相信今后还能更进一步。坚持技术创新是我们的一贯宗旨。

您认为阿维迪ESP生产工艺在拉速、产量和薄规格等方面有哪些局限？

**Giovanni Arvedi:** 我们正在对工艺的局限性进行研究，重点是结晶器的操作性能，特别是结晶器液面控制。我们已经达到了每分钟6吨的浇铸能力，这是一项世界纪录。我们期待着能够达到更好的指标。

您能够在这条线上生产哪些钢种？面向哪些用途？

**Giovanni Arvedi:** 到目前为止，我们已经生产了HSLA的S500钢种。根据市场需求，我们计划在不久以后开始生产更高强度的产品和双相钢。设备投产的时间不是很好，正值汽车工业处于危机之时，而这是我们的一个非常重要的市场。

您是否有能力扩大您的客户群并打入新的市场领域？截至目前，您的客户都有什么样的反馈？

**Giovanni Arvedi:** ESP设备的产品宽度为1,500mm，这对扁平材来说是最好卖的规格。所以，我们比ISP(在线带钢生产)的产品具有更大的市场，后者的最大宽度只能达到1,300mm。最终用户对于产品质量给出了非常正面的反馈。它们已经发现并且享受到了连续工艺的产品所带来的好处——性能非常均匀，平直度和尺寸公差接近于质量最好的冷轧产品。

您能否告诉我们一些关于设备运行成本和利润率的情况？

**Giovanni Arvedi:** 从我们的消耗值和收得率数据中可以看到从钢水到热轧卷的加工成本，它们真的是世界上最好的指标。

概括地说，您认为阿维迪ESP工艺最重要的优点是什么？

**Giovanni Arvedi:** 市场响应速度快，质量优异，薄规格产品容易控制，这些都是世界上独一无二的。而且，它能够以极低的成本直接生产出热轧卷以及薄规格冷轧卷，经济性非常诱人。

## “从钢水到热轧卷的加工成本……真的是世界上最好的指标。”

您曾经说过，阿维迪ESP线的成功投产和运行让您“梦想成真”。您对将来还有哪些憧憬？

**Giovanni Arvedi:** 作为世界上第一条真正连续的生产线，ESP确实非常出色。它从我们的第一套ISP设备的经验中获益良多。我们正在考虑再建一套宽度超过两米的设备，并把它同我们的电弧炉和高炉生产流程结合起来。这种工艺将能够生产目前世界上的所有钢种，而且，出色的质量、规格和形状指标将在全世界首屈一指。

西门子奥钢联阿维迪ESP技术主管Josef Lanschützer访谈录

## 明智之举

实施阿维迪ESP技术遇到的主要困难是什么？您是否曾经担心过这种连续生产工艺也许行不通？

**Josef Lanschützer:** 主要困难是怎样把单独的生产环节串接成一个连续、不间断的生产线。我们从一开始就坚信我们能够成功。我们不仅拥有对每一个工艺环节进行性能优化的经验和能力，而且，凭借我们独特而雄厚的自动化技术实力，我们也知道，自己能够把这些环节串接成一条完整的生产链。我还想强调指出，同业主阿维迪钢铁公司的密切合作，以及它所掌握的操作诀窍，是这一创新技术获得成功的决定性因素。

轧机的能力往往是板坯连铸机的两倍。这是否意味着，阿维迪ESP线只有一台连铸机直接同精轧机组串接会让轧机达不到它的额定能力？

**Josef Lanschützer:** 您可以放心，我们的最终目标是开发出与轧机能力相匹配的连铸机。我们正在接近这一目标，因为连铸机已经能够每分钟浇铸6吨钢水，而且做到了半年没有发生一次漏钢。所以，阿维迪设备保持了极高的产能水平和稳定性。在这个基础上，我们正在努力开发产能更大的新一代阿维迪ESP设备。

考虑到阿维迪ESP设备的全面串接和连续生产的模式，潜在的客户是否担心，一旦连铸机和卷取机之间出现任何问题，整条线都会“彻底瘫痪”？

**Josef Lanschützer:** 连续生产模式为生产的稳定和产品的质量带来了许多优点。配备的全集成自动化系统保证了平稳而可靠的运行，显著降低了人为失误的可能性。而且，正如我们已经在两年的连续生产中所展示的那样，阿维迪ESP线从来没有发生过“彻底瘫痪”。



谁会是阿维迪ESP技术的下一个使用者？

**Josef Lanschützer:** 根据目前与潜在客户深入谈判的情况，我们看到有许多钢铁企业都可能会成为这项技术的下一个使用者。对阿维迪ESP工艺表示出浓厚兴趣，并已经同我们取得了联系的企业在世界各地都有。

“及早应用这项未来型技术，对于希望保持竞争优势的钢铁企业来说不失为明智之举。”

阿维迪ESP技术的实施和进一步发展将对整个钢铁行业产生什么样的影响？阿维迪ESP设备是否会对现有生产设施造成威胁？

**Josef Lanschützer:** 过去的大量工业案例表明，连续式生产线总是能够成功地取代间歇式生产流程。在适当的条件下，及早应用这项未来型技术，对于希望保持竞争优势的钢铁企业来说不失为明智之举。

采访问题由Dr. Lawrence Gould提出

长材轧制



西门子奥钢联无缝串接单独生产环节以打造连续生产流程的丰富经验将使长材生产商受益



轧制 >

WinLink——技术串接的成功方案

# 长材也能实现连续生产

WinLink是西门子奥钢联推出的用钢水连续生产长材的创新性技术。通过将小方坯连铸机同轧机直接串接成一条高度紧凑的生产线，生产商能够减少投资，降低生产成本，显著节省能源，减轻环境影响，增加长材生产效益。WinLink以成熟的先进技术方案为基础，并且充分借鉴了阿维迪ESP（连续带钢生产）设备两年多工业化运行所获得的宝贵经验。

**最**近的经济危机促使钢铁企业重新审视大约40年前引入市场的短流程工艺方案的优点。这种设备配置的特点是：炼钢能力不大，在300,000–600,000吨/年范围内；使用当地废钢面向当地市场生产钢产品(节省了运输成本)；对电网冲击小；能够根据市场需要而高度灵活地改变产量；投资规模相对较小。

尽管有上述优点，但投资回收期相对较长是短流程技术广泛应用于长材生产所面临的主要障碍。这是因为，它主要生产用于建筑行业 and 基础设施领域的普通碳钢钢种，利润空间不大，而且难以充分发挥规模效益。

## 一种新型短流程方案

为了解决这一问题，现在，西门子奥钢联推出了WinLink，长材生产的一种新型短流程方案，将小规模生产的优势同快速的投资回报结合起来。在WinLink工艺中，小方坯连铸机同轧机直接串接，构成一条连续、不间断的螺纹钢或其他长材的生产线。

为了确保优化利用相关的EAF(电弧炉)、连铸机和轧机设备，WinLink方案采用至少包括两流的高速小方坯连铸机。流数的增加有利于充分发挥炼钢能力，从而保证向轧机可靠地供应钢水以满足产品方案的要求。另外，还能够单独生产可供对外销售的中间产品即小方坯。该

方案最大限度发挥了设备的能力，同时根据市场需要而高度灵活地生产轧制产品(包括钢筋、小型扁钢和型钢)或小方坯半成品。基于WinLink技术的短流程钢厂能够以400,000–500,000吨/年的能力浇铸小方坯，其中的300,000–400,000吨/年被直接轧制成螺纹钢，100,000吨/年对外销售。西门子奥钢联提供不同的设备配置和工艺选项，能够浇铸众多规格和形状的铸坯，包括矩形和圆形断面。因此，生产企业能够灵活地生产各种产品，甚至能够满足小批量订单的要求。以下介绍WinLink短流程钢厂不同设备的特点：

## 电弧炉和钢包炉

超级电弧炉(Ultimate EAF)采用了高效设计，配备了西门子奥钢联所有最先进的电炉炼钢技术，产能和作业率极高。举例来说，单点炉盖升降系统在废钢加料时保证了炉盖快速而高效的动作；炉壳的高炉壁设计允许采用单篮加料模式，从而缩短了废钢加料时间；RCB(组合式精炼烧嘴)既有废钢预热功能，也可以在开始熔化时作为高性能燃烧器使用；二次燃烧工艺强化了放热反应并因此而促进废钢熔化；超音速氧气射流有益于钢水精炼。这些和其他一些特点显著提高了工艺效率，降低了消耗指标，使出钢到出钢时间缩短到大约30分钟。基于WinLink的短流程钢厂安装的超级电弧炉出钢量在35–50吨之间。然后，利用钢包炉对钢水温度进行调节以满足连铸需要，并且完成添加少量合金的操作。

>>

长材轧制

>> 高速小方坯连铸机

西门子奥钢联高速小方坯连铸机安装了最先进的工艺包和系统，能够达到7m/min以上的高拉速。设计特色包括：Dynaflux液压振动装置在很宽的拉速范围内优化调节振动参数；新一代Diamold结晶器铜管强化了高拉速下的铸流传热；铸流导向系统保证了铸流支承的最佳效果，等等。另外，还安装了成熟的二次冷却系统，在促进坯壳均匀生长的同时避免了温度过多损失，从而大幅度降低了轧制前铸坯均热的要求。高级别自动化系统监测整个生产工艺，确保达到要求的质量水平。全程跟踪钢种和产品，直至最终发货。

感应炉

在小方坯连铸机和轧机之间安装一台高性能感应炉，以使铸坯达到均温的要求。这是快速达到规定轧制温度的最佳方案。感应炉取代了传统的燃气加热炉，减少了CO<sub>2</sub>排放，降低了环境影响。

轧机

西门子奥钢联提供的所有螺纹钢筋轧机都采用了先进的轧机部件。成熟的高刚度红圈轧机、摩根-阿希洛导位以及

诸如强力切分导位、高性能PQS、机架预设定设备和在线辊缝控制等专用设备保证了生产企业延长轧机的使用寿命，满足连续式工艺的需要。

电气和自动化

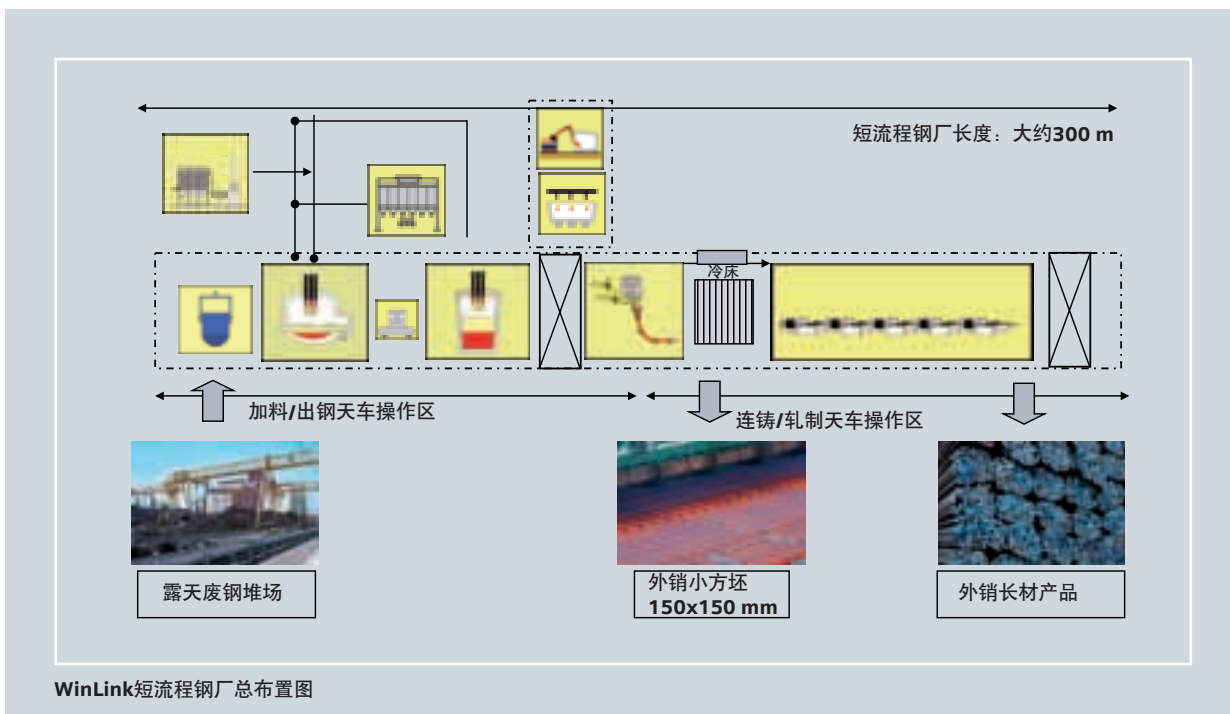
西门子积累了丰富的电气和自动化系统设计和供货经验，在世界各地拥有数千套工业设备业绩，雄厚的实力首屈一指。西门子自动化和工艺控制系统为客户确保了整条WinLink生产线设备运行的稳定性、工艺控制的可靠性和温度调节的精确性。

主要优点概述

相比于传统的短流程设备方案，WinLink为生产商带来了大量重要的优点：

- 主体设备投资成本(Capex)更低
- 单位轧制产品运营成本(Opex)节省幅度达到40美元/吨
- 降低库存，加快资金周转
- 减少需要的人手
- 节省土建工程和基础设施费用
- 降低能耗，节省相关成本
- 轧机实现24小时连续运行

轧制 >



| 超级电弧炉 |        | 钢包炉  |           | 小方坯连铸机 |                                            | 轧机      |                               |
|-------|--------|------|-----------|--------|--------------------------------------------|---------|-------------------------------|
| 变压器   | 45 MVA | 变压器  | 8 MVA     | 小方坯规格  | 比如130 mm <sup>2</sup> 或150 mm <sup>2</sup> | 产品(螺纹钢) | 2x8 mm (min.)<br>40 mm (max.) |
| 出钢重量  | 35 t   | 升温速度 | 4° C/min  | 拉速     | 5.7-7.5 m/min                              | 精轧速度    | 1.3-16 m/s                    |
| 处理时间  | 36 min | 处理时间 | 25-36 min | 铸机半径   | 9 m                                        | 机架数量    | 18                            |

WinLink短流程钢厂的典型设备参数

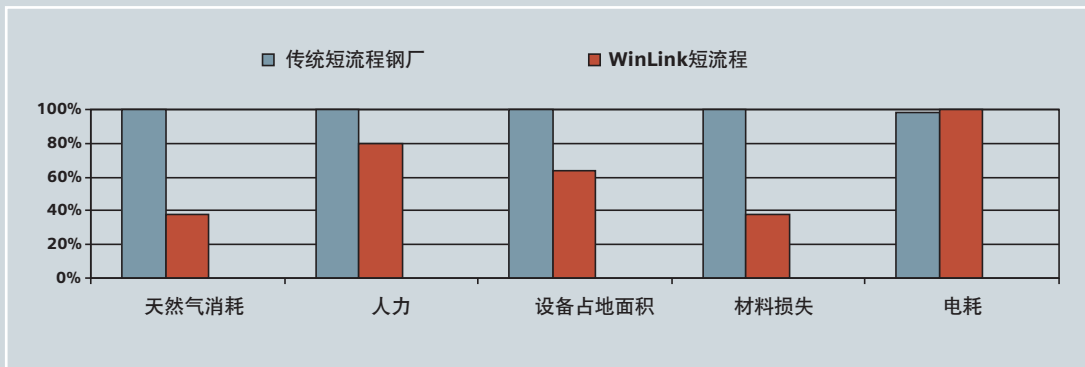
- 连续不停的浇铸和轧制操作提高了产品收得率
- 减少CO<sub>2</sub>排放(无铸坯加热炉), 降低介质消耗
- 减小占地面积, 节省空间
- 从废钢到轧制成品的生产时间少于2小时

WinLink短流程设备充分借鉴了阿维迪ESP设备扁平材连续生产所获得的宝贵经验。西门子奥钢联期待着为客户实施WinLink方案, 帮助它们实现高效益的和灵活的长材生产。

作者:  
Ezio Colombo, Dr. Ugo Zanelli  
联系方式: longrolling.metals@siemens.com



准备好发货的成垛螺纹钢



传统和WinLink短流程钢厂重要指标的对比



V型预精轧机和水箱

满足所有生产能力和产品质量要求的长材轧机

# 与市场需求保持同步的技术方案

世界长材市场的形势变化多端，这就要求轧机设备能够快速而经济地进行调节以适应这些变化。依靠长材轧机设计和制造的长期经验，西门子奥钢联能够面向不同的市场领域提供各种针对性方案。这些方案能够满足众多要求，从生产建筑/商业等级产品的简单轧机到生产高附加值特种产品并执行严格技术标准的先进轧机应有尽有。



立式和水平式盘卷精整系统及打捆机

**多**年以来，西门子奥钢联为所有类型的长材轧机开发了各种必需的核心部件。这些部件集成在整个轧制工艺中，从钢坯入炉和出炉直到成品运输(比如致密的盘卷或成捆的直棒)。核心部件包括标准化的轧机机架、切剪、精轧机组、夹送辊、吐丝机、冷却运输系统、冷床、盘卷和棒材精整系统以及其他辅助设备。

### 轧机产品——出发点

如今，世界上的许多地区都有着旺盛的轧机设备需求，对于轧机的基本要求是能够生产出符合当地市场条件(比如需要混凝土加强筋、基础紧固件和护栏)的产品。这样的轧机通常只能进行中小规模生产，产品规格也屈指可数。为了尽可能降低这类轧机设备的投资成本，提供的核心部件应当采用最基本的配置，以有限的轧制能力即可满足市

场需要。不过,它们可以进行升级，以便将来生产更高质量的产品。

## 轧机设备能够快速而经济地进行调节以适应市场需求的变化。

在另一方面，还有许多轧机需要齐全的功能、足够的能力和先进的控制，以生产众多规格、钢种和质量的产品，比如钢帘线、冷镦合金钢、弹簧钢、轴承钢和不锈钢。这样的轧机往往需要在很宽的范围内改变轧制速度和轧制能力，并且相对快速地改变规格和质量，以适应客户的市场条件。这类轧机设备必须相当坚固可靠，从而能够承受 >>



>> 工艺和生产所带来的高负荷，它们还必须在生产中执行更为严格的技术标准。它们的核心设备与前述低成本轧机相同，但采用先进部件进行了重新配置，增加了新的功能。

## 以优化设计的设备为出发点，客户可以通过后续升级而扩大产能和提高产品质量。

### 轧机总图——着眼于未来而设计

轧机设备总图是西门子奥钢联轧机设计中最为重要的方面之一。明智的作法是：除了满足当前的工艺和生产要求，总图方案还应当便于将来根据市场条件的变化而扩建。总图设计中应当考虑的重要问题包括：加热炉和粗轧机的布置能否在将来接受更大的铸坯？今后能否通过增加机架而满足扩大产品规格范围和提高产品质量的要求？是否有场地可供精轧机组后增加设备以扩大产能、改善质量和提高轧机作业率？是否有足够的空间增加水箱以在更大轧制能力下改善温度控制甚至实现热机械轧制？机架和精轧机组能否升级以扩大产能和降低温度从而生产更多钢种？控制冷却运输系统和冷床能否升级以增大能力和生产更高级钢种？产品精整系统是否能够扩建以适应更大轧制能力和特殊条件？是否有建设第二条线的场地？

### 系统无间隙协调运行

优化组合设备和工艺技术，打造全集成设备和自动化系统，是西门子奥钢联方案的重要特色之一。从电机和传动到控制和自动化，西门子奥钢联提供种类齐全的技术选项。从0级到2级，从独立系统到全集成系统，西门子奥钢联的控制方案涵盖所有装备水平的轧机。这些系统的一个独特之处是采用了模块化设计，能够在市场条件需要时加以扩展。如果产品切换变得更为频繁，产品质量的准确性和稳定性要求变得更加严格，客户越来越需要产品认证，那么，还可以在基础方案之外增加轧机监测和管理系统。

### 通盘考虑

虽然非常基本的轧机总图和设备配置能够满足初期产品大

纲和生产能力的要求，但厂房、地基、电力和其他配套设施也需要很大一部分投资。如今，非常多的轧机所有者和操作人员都感到十分遗憾：他们的前辈当初在建造这些设备时没有考虑到将来扩建的问题。然而，通过采用西门子奥钢联的可升级式核心轧机部件和优化的轧机总图，轧机将具备足够的灵活性，使短期和长期生产需要都能够得到满足。

### 当前的应用实例

以下两个实例充分说明了轧机如何从核心设备的基本配置



开始起步并随着市场发展而逐步升级：

大约10年前，Celsa Atlantic公司希望采用一种低成本方案以生产螺纹钢盘卷，并且与西门子奥钢联签定了合同，为公司的棒材轧机增建一条线材轧制线。随着线材市场需求的增加，公司再次同西门子奥钢联合作，增加了水平式/立式粗轧和中轧机组以及V型预精轧机组，从而获得独立线材轧机的功能。为了将产品范围扩大到包括更高质量的品种，Celsa Atlantic升级了自己的摩根Stelmor控制冷

却运输系统，然后又由西门子奥钢联增加了一套立式卷芯架系统，与扩建的水平钩式系统和新打捆机配合使用。

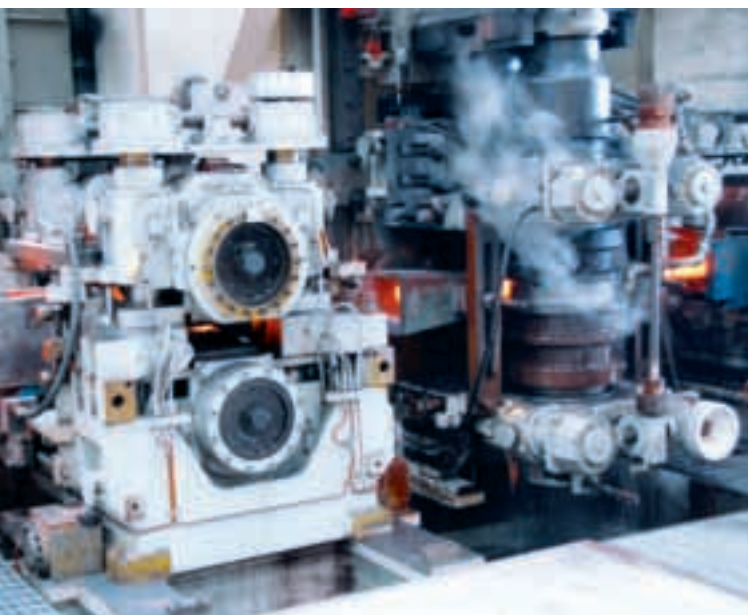
阿赛洛米塔尔Monlevade公司第一线材厂投产之初以一套双线线材轧机生产普通工业产品，包括使用载重卡车简单地进行盘卷运输。经过大约15年后，阿赛洛米塔尔与西门子奥钢联签定合同，安装一套粗轧机以轧制更大规格的钢坯，并且新装活套以改善速度控制。产能的提高增加了轧机负荷，需要升级预精轧机传动以及增加新的冷却水箱和温度控制系统。为了加快小直径线材的轧制速度，西门子奥钢联安装了一套迷你精轧机，然后又改造了冷却系统，通过安装大功率风机、新的喷嘴板和OptiMesh空气分配系统而升级了Stelmor运输系统。西门子奥钢联还为打捆机加装了一套C形钩盘卷精整系统，并且采用最先进的西门子硬件升级了轧机CPU。

摩根Stelmor控制冷却运输系统可以升级到更大冷却能力或增加缓冷罩

### 结论

西门子奥钢联依靠丰富的经验提供各种类型的长材轧机以满足市场对于轧制速度、生产能力和产品质量的不同要求，以事实证明了轧制设备可以从满足基本的市场需求开始起步，然后逐年升级以达到更高的市场要求。以优化设计的总图和核心设备为出发点，客户可以通过后续升级而扩大产能和提高产品质量。 ■

最新一代红圈轧机



作者：  
S. Mark Shore, Dr. Bruce V. Kiefer  
联系方式：  
longrolling.metals@siemens.com

## 长材轧机新式入口滚动导卫系列产品

# 精益求精

原阿希洛和摩根工程公司与西门子奥钢联的合并促进了包括11种不同规格的创新性滚动入口导卫(ERG)系列产品的发展。如今,客户能够充分体验到两家经验丰富的公司强强联手所带来的优点。

**典**型的长材(圆钢、方钢、螺纹钢和六角钢等)轧机具有独特的要求,包括能够满足市场对于产品公差日益严格的要求、提高轧制速度和降低堆钢率。此外,生产企业还面临着节省吨钢生产成本的压力。新式入口滚动导卫系列产品对于大、小规格都能够满足上述要求,因为它们的设计能够引导来料断面小到宽度仅为15mm和大到280mm的圆钢和方钢。

用时18个月的产品开发项目首先对阿希洛和摩根的现有设计和产品类型进行了全面分析。结果表明,二者结合的方案能够涵盖所有可想像得出的导卫问题。但是,究竟哪些方案能够最好地满足当今市场上客户的要求呢?不久,新式入口滚动导卫系列产品初露端倪,确认了用于椭圆形和菱形轧件的导卫是稳定生产优质棒材和线材的最关键部件。

## 西门子奥钢联提供坚固耐用的高强度组件,确保以最低运行成本生产优质产品。

### 经久耐用

耐用性和可维护性是所有滚动导卫设计的重点。新系列中较小规格导卫的导卫盒和导辊保持架采用高质量精密铸件制造。如果部件对于熔模铸造工艺来说过大,则采用砂型铸造工艺。由于导卫的强度和耐用性直接关系到轧材的尺寸精度,设计的重点被确定为保证新式导卫的强度好于任何已有设计。

出色的组件强度和耐用性也明显改善了部件的磨损,减轻了备品备件维修的压力,缩短了为下一个轧制计划重新装配和设定导卫所需的人工。在新设计的开发过程中,技术人员意识到了方便维修和减少部件数量的重要性。

### 简单,精确和多能

西门子奥钢联新式导卫系列产品相比于其他类似特点和功能的设计减少了部件数量,组装和设定更简单速度更快。整个安装和拆卸过程不需要任何专用工具,更常见的损耗件(比如导卫插件和导辊)更换和设定也只需要极少数量的工具,而且更换时只需少量的拆卸工作。还有一个优点是:只需要一把开口扳手,即可完成滚轮保持架的对称调节并锁紧。

为了提高小型轧材的引导精度,新系列产品为规格最小的4种导卫设计了可垂直调节导辊高度的功能选项。作为一项额外优点,这些导卫不必对导卫盒和滚轮保持架作任何改动即可转换成高度固定式的设计。这种新式设计显著增大了为不同类型轧件准备导卫的灵活性,轧制高精度产品时无需采用特殊导卫。

新式导卫还有一个优点,即导入件设计简单但极具创新性,可以适应不同规格的入口喇叭,满足客户不同的安装需要。喇叭口与导卫盒相连,不影响具体导卫插件的设计,从而降低了插件的更换成本,简化了插件的铸造和机加工工艺。

### 结论

西门子奥钢联产品开发团队发挥创新精神,深度挖掘了阿希洛和摩根的综合技能。通过全面分析当前的轧机技术和市场需求,设计了创新性的滚动导卫系列产品,为长材轧



新式ERG系列2辊入口滚动导卫(前部和后部)

西门子奥钢联英国谢菲尔德分部



制技术领域导卫和辅助设备著名设计和制造商的历史增添了又一项成就。

无论轧机生产高速线材、棒材、普通产品还是特殊型材，新式西门子奥钢联导卫结构坚固，设定简单，维修方便，采用优质材料制造，生产工艺确保最长使用寿命。

掌握着丰富知识的西门子奥钢联技术团队依靠我们的强大设计实力满足任何轧制应用或轧机条件的需要，包括对于导卫的特殊需要。现在，西门子奥钢联拥有累计超过300年的导卫设计和安装经验，能够保证长材轧机可能遇到的

任何导卫和轧制难题均迎刃而解。我们重点开发导卫技术，使我们的轧机设备能够持续达到甚至超出对于产能、质量和效益的日益提高的要求。 ■

作者：  
Richard Stanard  
联系方式：  
service.metals@siemens.com

发明家素描, T. Michael Shore(73岁)

# “仍有一些想法有待实现”

办公桌上堆满了轧机图纸、方案建议书和技术笔记, 为T. Michael Shore长达半个多世纪的职业生涯和数十项发明专利做了最好的注解。他也介绍了自己做出许多发明的秘诀。

*您的想法已经在多少轧机上得到实际体现?*

**T. Michael Shore:** 我想有60或70套。安装了摩根减定径机的就超过了50套, 还有许多安装了摩根高速吐丝机, 有些甚至同时采用了这两项技术。就年龄来说, 我在本行业中可能算是稀有人口了, 但我仍有一些想法有待实现。

“最大限度挖掘自己大脑的潜能, 了解市场的关注点。”

*您的想法是否有没能获得专利的?*

**Shore:** 当然, 有许多。也许有20或30项被认为不值得申请。如果你已经调试了超过50套轧机, 那么, 你每天都会发现可以改进之处。你可能找到了方案, 但并不一定每次都能拿到专利。或者, 你也许尝试了某种作法, 但随后告诉自己, “我以后不会再这么做。”无论是哪一种情况, 你都能够学到新东西。

在上世纪60年代, 欧洲有一套轧机反复出现轧辊断裂的问题。我想到了一种可行的方案, 但在那个只能打电报, 长途电话还很罕见的时代, 在Worcester也许需要花费几个星期才可能确认方案。所以, 我就和轧机主管人员一起在现场工作, 敲定了具体方案。客户称它是出色的方案, 为此而申请了专利, 并且立刻将其付诸实施。这也正是我一直追求的目标。摩根也非常欣赏这一方案, 很快从客户手中买下了这项专利。

*做出重大发明有什么秘诀吗?*

**Shore:** 很难简单说清楚, 但也许可以归纳为最大限度地挖掘自己大脑的潜能加上充分了解市场的关注点。依

靠这样的天分和资源, 你能够发现需要改善的方面。我的实际经验也来自于多年的轧机调试。冒出MORSHOR的设想时, 我正在铲雪。我一向在办公室反复琢磨许多想法, 但在外面我能够自由思考, 广阔的空间和清新的空气让我能够敞开心扉迎接创意。

*您把自己的成就归功于哪一位导师?*

**Shore:** 我刚刚加入摩根时, 随Eric Fors一起参观了许多轧机。他是一位瑞典裔美国人, 当时担任摩根的高级副总裁, 也是我的导师。我们一起参观轧机, 讨论我们的所见所闻。他向我解释存在的问题和需要做些什么才能予以解决。他总是这样问: “你不认为我们应当在这里做些不同的事情吗?” 他的这一理念传给了我。他是一位很会教育人的人。

作者:  
Allison Chisolm  
联系方式:  
longrolling.metals@siemens.com



摩根减径机和离线设备鸟瞰



“如果你已经投产了超过50套轧机，那么，你每天都会发现可以改进之处。”

在1960年，T. Michael Shore与其他人合作撰写了一篇轧机技术行业研究报告。该报告引起了摩根工程公司(现隶属于西门子奥钢联)管理层的注意，并将Shore招聘到了公司的英国曼彻斯特分部。从此，他多方致力于轧机改进，在28年的轧机现场调试工作中积累了百科全书般的第一手知识。Shore独自

拥有61项发明，世界各地还有600多项发明同他的名字联系在一起，许多是他和他的同事共同做出的。毫无疑问，他的发明提升了行业的标准。在去年11月，Shore被西门子推选为12位年度发明家之一。

## T. Michael Shore的最重要发明

### 摩根减定径机

在上世纪90年代初期，一家客户希望在不新增线材轧制线的情况下生产多种规格的线材。Shore的方案勾画出了摩根减定径机的最初设想。在1994年获得专利后，该发明为轧机带来了变革，实现了“单一孔型轧制”，即能够使用涵盖多个机架的同一套轧槽系统生产各种规格的线材。新方案能够将加热后的钢坯轧制成直径小到4.5mm、大到25mm的线材产品。线材的尺寸公差指标也远远好于过去的轧机能够达到的水平，公差小于0.1mm，椭圆度偏差为0.1mm，减轻了成品加工时拔丝模的磨损和降低了材料的损失。该发明还使客户能够扩大产品范围，通过采用热机械轧制(TMR)而生产出冶金质量更优的晶粒细化产品，并且减少必要的后续处理工作。对于质量较低的产品，下游的退火工艺可能需要增加24小时的处理时间，而TMR工艺能够使退火时间缩短6到8个小时。对于特定产品，甚至能够完全取消退火处理，从而大幅度降低成本。摩根棒材减定径机是这一原始发明的衍生品。

### 摩根高速吐丝机

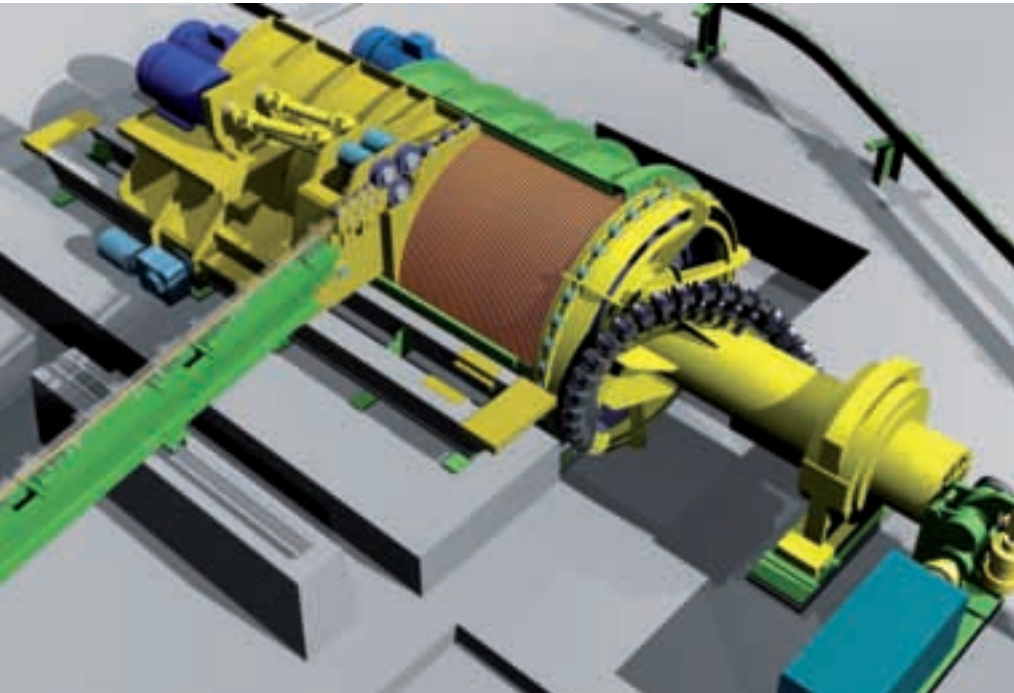
随着轧制速度不断加快，以120m/s高速运行的线材尾圈越来越难以控制。这一速度水平相当于400km/h或飞机起飞时的速度。线材被盘起来以便搬运和发货，摩根高速吐丝机能够保证盘卷的首圈和末圈的圈形。Shore的发明关键之处在于头部和尾部各圈的导引方式。即使线材以120m/s的速度冲入，吐丝机也能够每秒形成30圈形状完好的线圈。

### MORSHOR

该发明的全称为“降低热轧产品速度并将其临时储存的方法和和设备”，能够大幅度提高长材轧机生产小规格产品的产量。作为唯一一种在名称中包括了发明者名字的西门子奥钢联产品，MORSHOR使轧机生产小直径(5.5mm)线材的产能增大了一倍，而这种规格产品的市场需求通常都很大。它也提高了生产大规格时的轧机利用率。由于轧制小规格产品时存在着最高精轧速度的限制，一台转筒式MORSHOR储存装置能够储存(比如)以150t/h速度运行的轧件，然后以75t/h的速度将其输送给一套精轧机组。第二台MORSHOR能够接收下一个速度更快的轧件，同样以75t/h的速度将其送入第二套精轧机组。这样，150t/h的轧机设计能力得到了最大限度的发挥。MORSHOR已经完成了测试，预计今年将首次出售这一创新系统。

### 摩根模块化无扭轧机

Shore在这项创新技术上拥有若干项专利，最近一项正在办理中的专利是他和自己的儿子Mark共同申请的。摩根模块化无扭轧机有助于提高现代轧机的效率。与摩根减定径机相类似，这种精轧机的各个机架可以方便地装入或脱开生产线，缩短了停机时间。所有计划好的更换均可在备用机架上离线进行，包括新规格的导卫和辊环设定，因此，机架安装就位后立刻就可以恢复生产。维护也非常简单，因为模块化设备可以离线维修，而轧机则保持连续运转。



MORSHOR系统提高了小规格产品的生产效率

带尾圈控制功能的摩根高速吐丝机







充分挖掘酸洗冷轧联合机组的节能和环保潜力

# 极度节省

节能减排是当今高度工业化世界的关键环保目标。钢铁工业所面临的CO<sub>2</sub>规定和限制越来越严格，对于钢铁企业的竞争力造成了很大影响，特别是发达经济体的生产企业。

**酸**洗和冷轧生产是扁平材综合生产流程的组成部分。相比于生产流程上游和下游那些高温工艺，它们通常被认为能源节约或回收的潜力较小。但是，这些生产设备中仍然有许多方面可以为节能发挥重要作用，甚至可能将排放量减少为零。如今的酸洗冷轧联合机组(PLTCM)产能大，质量高，是采用最新技术措施优化节能效果的一个典型实例。有些措施并不会立刻见效，但许多小的工艺改进都能够为降低能耗和减少排放带来明显作用。

## 当前冷轧领域面临的挑战

为了应对最终用户需求的不断变化，钢铁企业不得不采用高度灵活的系统。今后，诸如DP、TRIP和CP等新钢种将在冷轧产品大纲中占有相当大的比例。这些新钢种的特点是加工性能出色和机械强度极高。

如今的技术开发重点放在以下方面：

- 提高收得率
- 降低能耗

- 稳定工艺
- 扩大操作范围
- 打造高效、快速的自我诊断式系统
- 改进工艺模型
- 减少排放

为了满足这些要求，生产企业和供应商之间必须加强合作，从而既能分享操作诀窍以优化工艺，又能全面考虑所有环境问题。下页的列表简要归纳了酸洗冷轧联合机组改善环境因素的潜在措施。这里给出的是节能措施实例：

## 酸洗工艺段的余热利用和其他方案

酸洗本身属于高能耗工艺，而且从环境角度来说，由于使用了酸液而属于敏感型工艺。因此，目标是提高工艺运行效率和最大限度减少排放。西门子奥钢联酸液喷射系统在酸洗槽内的带钢周围形成强烈的紊流模式，紊流强度可以通过变速循环泵加以控制。对于高速酸洗，每

# 节能实例

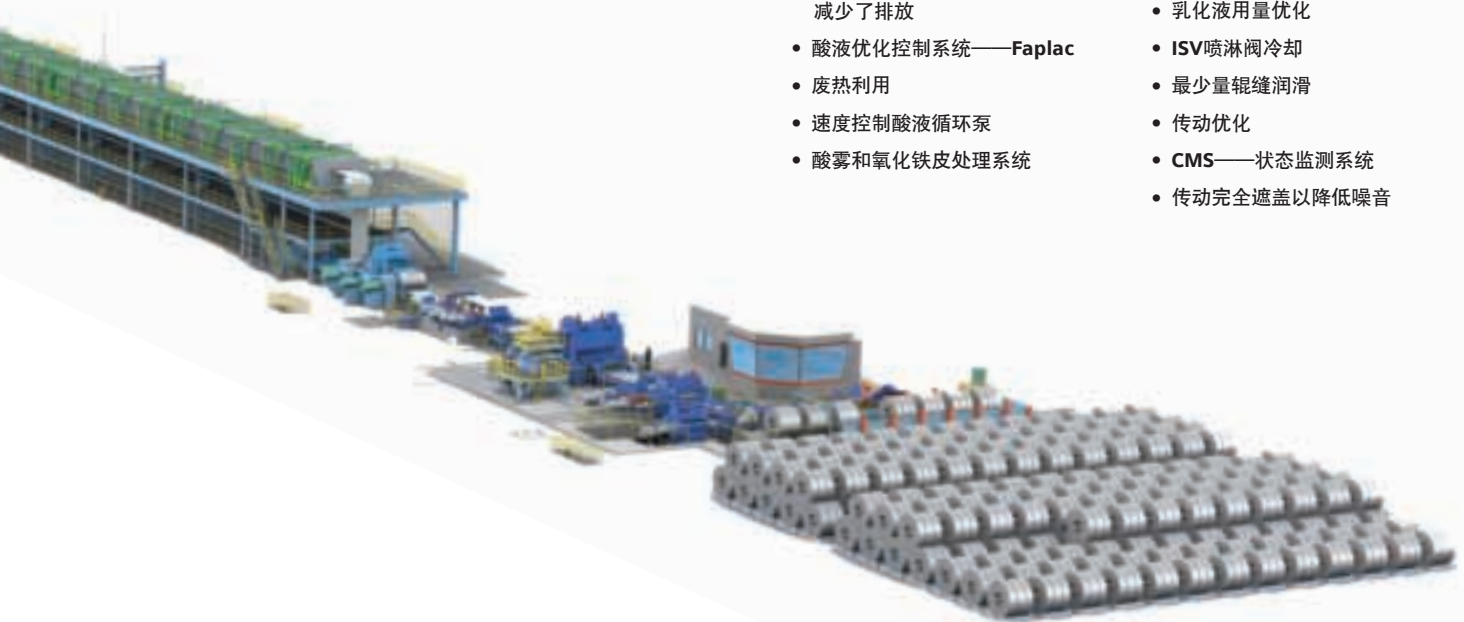
- 自动化系统
- 通过连续运行而优化能耗

## 酸洗段:

- 除鳞机优化
- 专利设计的水封式酸洗槽盖显著减少了排放
- 酸液优化控制系统——**Faplac**
- 废热利用
- 速度控制酸液循环泵
- 酸雾和氧化铁皮处理系统

## 轧机段:

- 基础: 精确的冷轧工艺模型
- 直接应用系统
- 乳化液用量优化
- **ISV**喷淋阀冷却
- 最少量辊缝润滑
- 传动优化
- **CMS**——状态监测系统
- 传动完全遮盖以降低噪音



个酸液槽都配备了由喷射泵驱动的出口到入口(水平式)酸液循环系统, 确保了被带入挤干辊箱的酸液量减至最少。由于酸液槽和槽盖之间采用的不透水封效果极佳, 因此只在挤干辊箱内有酸雾产生, 它们经过1级或2级洗涤器净化后排入周围环境, 但数量极少。漂洗段(通常采用5级高压逆向流动模式)保证了在工艺段之后的带钢表面氯化物残留量极低。

余热利用是一种常见的能源优化措施。在酸洗工艺中, 西门子奥钢联从酸液循环系统回收冷凝物的热量, 并将它们用于两个方面: 一个是对酸液再生系统补充的新酸液进行预热, 另一个是在酸洗线停止运行后重新启动时预热漂洗段的最后一级。

所有这些措施保证了酸洗工艺的高效率。如果将即插即用型全自动酸液分析和控制(Faplac)功能与Siroll CM的整个控制和模型结构相集成, 则工艺效率将会进一步提高。从环保角度来说, Faplac是优化新酸液补充和减少旧酸液排放的最佳系统。此外, Faplac还能够降低运行成本

和有助于打造最先进的酸洗工艺自动化方案。

## 结论

虽然酸洗冷轧联合机组通常被认为节能环保的潜力不大, 但仍有许多实例证明PLTCM同样能够节省能源并将排放量减少为零。本文摘要介绍了西门子奥钢联提供的这类方案。欲了解更多资料, 请随时与我们联系。 ■

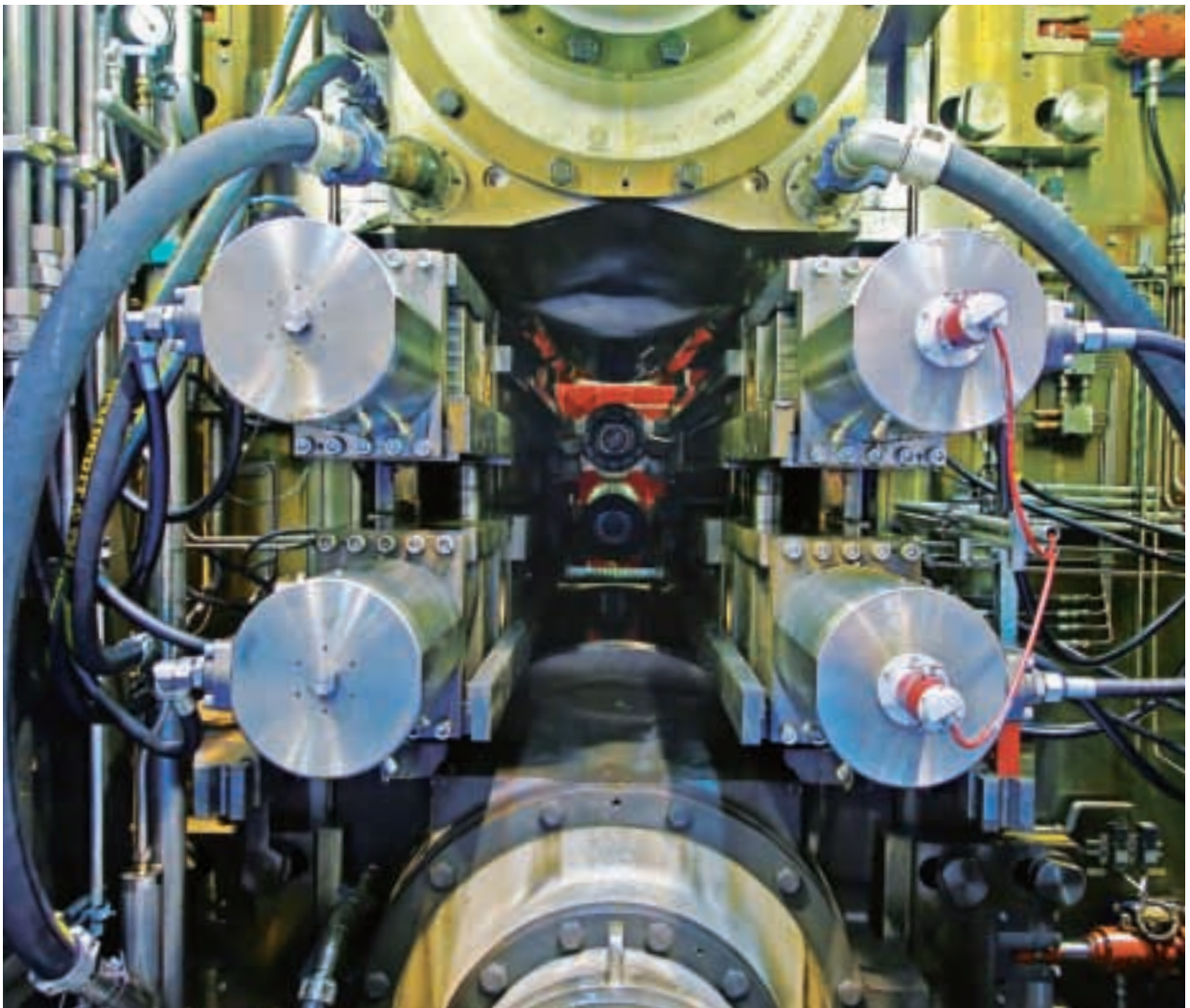
作者:  
Jürgen Hofer, Anna Stabauer  
联系方式:  
contact.metals@siemens.com

Triple-A: 优化末架机架设计的先进冷轧模型

# 以优化机架设计为己任

冷轧机最后道次轧制的带钢厚度小而材料强度高,需要施加大变形力才能轧制到最终厚度,而这往往会造成工作辊被严重压扁。轧辊的这一变形限制了轧制能力和最终可以达到的产品厚度。为了保证冷轧机能够轧制规定的产品类型和达到预期的最终厚度,西门子奥钢联应用了一种称之为Triple-A的先进轧制模型来优化冷轧机的设计。该模型还可以被用来评估现有轧机设备的性能,为升级增效提供依据。

西门子奥钢联应用Triple-A轧制模型优化轧机机架的设计



# 谈

到材料的可轧制性(即轧制的能力),首先必须分清实际和理论可轧制性的区别。如果随着工作辊压力的增大带钢厚度不再进一步减小,就达到了理论可轧制性极限。这通常会造成为图1所示的严重的工作辊压扁现象:继续施加轧制力只会使工作辊的弹性变形变大。对于许多轧机,由于轧机的额定轧制力、功率(或电机转矩)和其他一些技术条件的限制,实际可轧制性极限会在理论可轧制性极限之前就已经达到。其他约束条件的例子包括确保工作辊和带钢之间不发生打滑的最大允许压下量,还有防止产生平直度缺陷的轧制力限制。图2以一套镀锡板二次冷轧机组的最后道次为例,展示了工作辊变形的典型情况和相应的工作辊与带钢之间接触压力分布的计算结果。

传统的冷轧模型通常采取简化的手段来分析最后道次的条件和运行参数,比如假设辊缝处的摩擦系数保持不变。另外,在表示工作辊的弹性压扁时,还采用一个增大的工作辊半径(曲率半径恒定)。在极端的情况下,甚至干脆忽略工作辊的变形。诸如此类的假设往往会造成计算结果不准确甚至无效。

## Triple-A轧制模型的特点

西门子奥钢联开发的Triple-A冷轧模型能够优化任何类型轧机的机架设计,包括串列式冷轧机、可逆式冷轧机、

二次冷轧机组和平整机/光整机。它可以分析所有的轧制条件,包括以不同的产能和不同的质量等级生产的不同钢种的极薄和极硬带钢的轧制。Triple-A模拟工具的核心是一系列专门开发的极其复杂的数学模型,同基于商用软件包的传统FEM(有限元方法)模型相比,大幅度减少了计算量,降低了计算成本。

Triple-A的含义是“先进任意弧”,它在计算工作辊弹性压扁时充分考虑了辊面的非圆弧变形。除了工作辊表面的径向位移,模型还考虑了主要由工作辊和带钢间剪切应力所引起的圆周位移。这种辊面变形严重影响着变形工作辊表面和带钢之间的相对速度(滑移速度)。这些位移进一步影响着工作辊和带钢之间摩擦力的变化。随着带钢厚度和压下量不断减小,特别是使用有粗糙度的工作辊时(比如光整机或串列式冷轧机的末架机架),工作辊和带钢之间的摩擦力不断增大。工作辊的圆周位移允许辊缝处存在滑移区和非滑移区,这一点得到了充分考虑。该方案以轧辊切向速度与带钢速度保持一致的中性区取代了中性点。另外,它还有一个重要的优点:相比于现有的冷轧模型,能够非常精确地确定可轧制性和压下能力。

Triple-A模型以带钢截面模型和(由匈牙利裔美国工程师和物理学家 Theodore von Kármán提出并得到广泛应用 >>

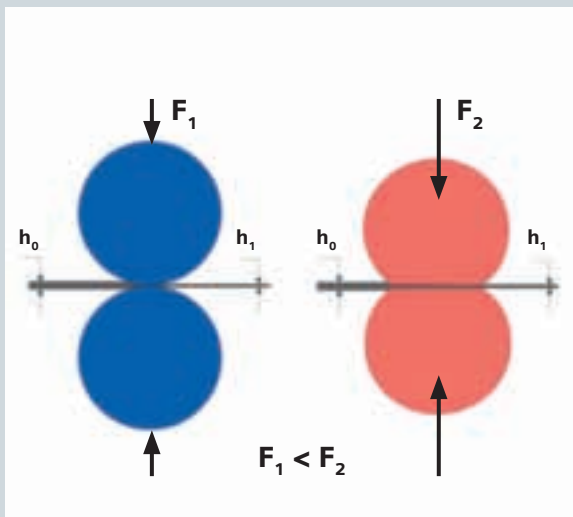


图1: 当继续施加轧制力(F2)造成工作辊弹性变形时就达到了理论可轧制性极限

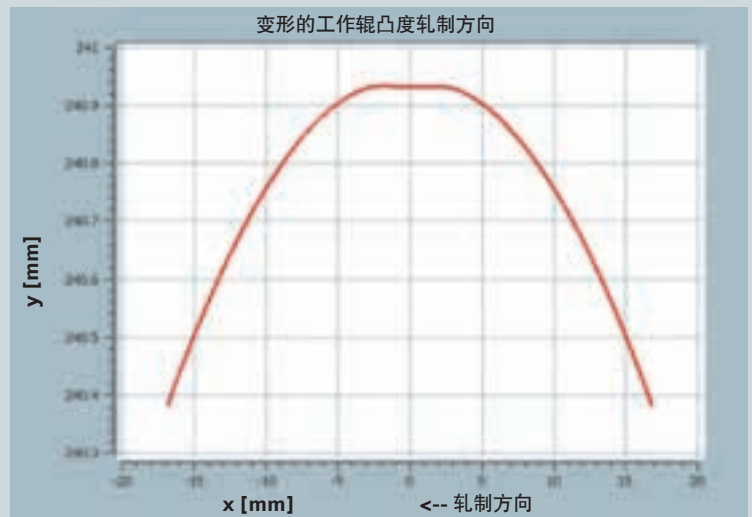


图2: 二次冷轧机组第二个道次中工作辊变形的情况

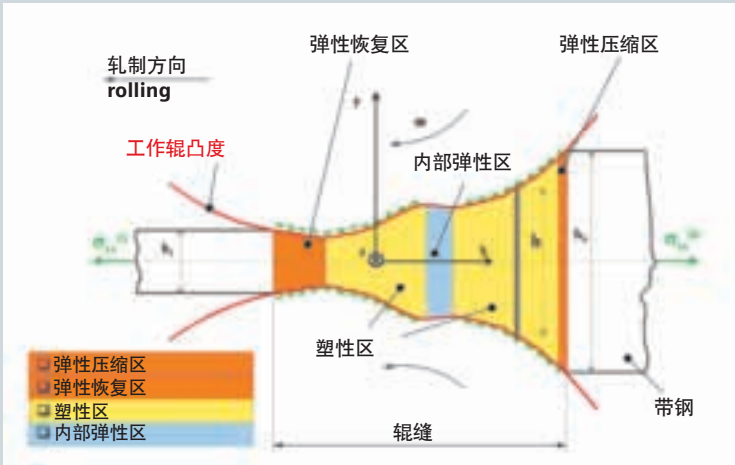


图3: Triple-A能够额外考虑的带钢弹塑性变形

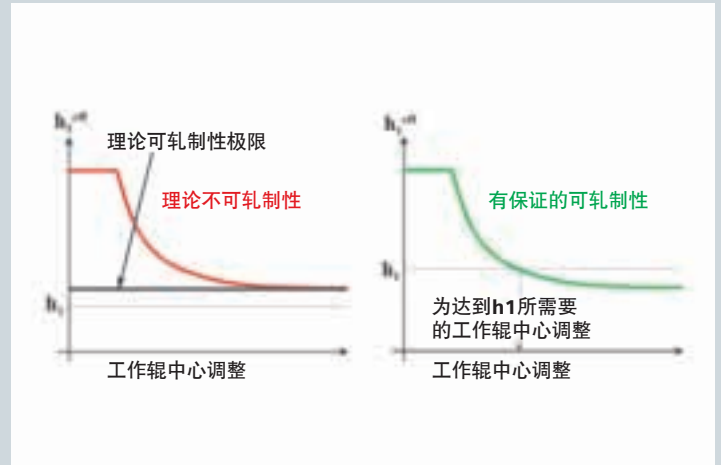


图4: 理论不可轧制性(左)和可轧制性(右)的确定  
( $h_1^{eff}$  = 带钢出口厚度,  $h_1$  = 带钢出口厚度的目标值)

轧制

>> 的)带钢轧制理论为基础,但又额外考虑了同变形率有关的带钢弹塑性变形,包括多个方面的扩展,比如辊缝入口处的弹性压缩区、辊缝出口处的弹性恢复区、可能存在的中间塑性区以及塑性区之间的内部弹性区(图3)。

确定工作辊和带钢之间接触行为的算法采用了迭代方式,针对给定的带钢厚度和带钢表面滑移速度的分布计算接触应力(压应力和剪应力)。得出的接触应力施加在工作辊的表面,进一步产生了新的工作辊表面变形和速度条件,再将其作为输入进行下一步迭代。开始运算时,在保持带钢厚度压下量不变的条件下计算接触压力。为了保证压下量符合规定,必须在迭代过程中根据前一步得出的工作辊变形结果而调整工作辊的中心位置。这种方法的优点是能够准确分析可轧制性:如图4所示,如果带钢的出口厚度 $h_1^{eff}$ 不再随着迭代的进行而进一步减小,那么,即使调节工作辊中心使其越来越靠近带钢方向,也能够确定已经达到了理论可轧制性极限,即不可轧制性。Triple-A模型的一大优点是可以连续计算,直至达到和超出实际甚至理论可轧制性极限。

Triple-A模型的模拟结果与FEM模拟结果的比较表明,二者在所有轧制道次上都非常吻合。不过,在极端轧制条件下(比如串列式冷轧机的最后道次),基于圆弧形冷轧模

型的传统计算方法的结果与Triple-A模型的结果存在着相当大的偏差。

工业应用

利用工业冷轧机的实际操作数据对Triple-A冷轧模型进行了调试和不断改进。西门子奥钢联已经将该模型应用到了20多套各种类型轧机的设计上,它们所轧制的钢种和规格多达数百种。

根据工业设备运行数据得到的轧制力的预测值和实测值之间相当吻合。例如,图5比较了奥地利林茨奥钢联钢铁公司一套单机架平整/光整机在不同的钢种、带钢厚度、带钢张力和轧机速度等条件下轧制力的预测值和实测值。几乎所有预测值与实测值的偏差都小于10%,证明了Triple-A的有效性和优质性。

Triple-A也可以被用来分析现有轧机的性能。如果轧机的运行未达到最佳性能,该工具能够给出使轧机发挥最大效力所需要的轧制力、轧辊/电机转矩和电机功率。根据这些信息进行改造,安装更大功率的电机,或者使用不同规格和材质的轧辊,能够让生产企业以相对很小的投资规模扩大其产品范围,增加钢种、质量等级和最终厚度的数量。

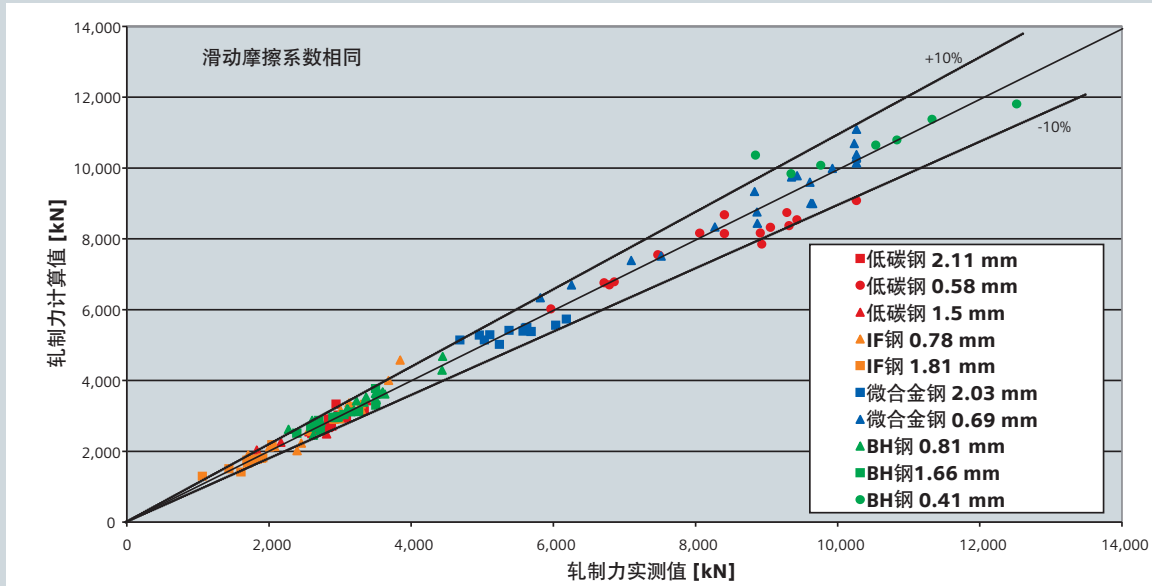


图5：奥地利奥钢联钢铁公司平整机/光整机不同钢种和带钢厚度条件下轧制力预测值和实测值的比较

总之，Triple-A对于新建冷轧机和现有轧机的改造都是总图、设计和优化的强有力工具。

### Triple-A的主要优点

- 精确计算需要的轧制力和电机转矩，为优化机架设计提供依据
- 确保拟生产的带钢产品在规定的尺寸下具有足够的可轧制性
- 机架的优化设计是高性能轧机的基础分析现有轧机的轧制性能
- 是现有轧机升级改造和扩大产品范围的有效工具



机架的优化设计是高性能轧机的基础

作者：  
Dr. Konrad Krimpelstätter  
联系方式：  
contact.metals@siemens.com



摩擦模拟模型的最新开发成果

# 追求卓越

全面而准确地了解轧制工艺，特别是摩擦因素和辊缝处的各种摩擦行为，对于优化轧机运行、提高生产效益和改善产品质量至关重要。轧制领域不同专业的研究人员通过合作研究，开发并优化了新型摩擦模拟模型，有助于深入探查润滑剂的奇妙世界。

**轧**制力、轧机功率要求和带钢表面质量等在很大程度上受着润滑剂的成分和施加方式的影响。因此，在现代冷轧领域，深入掌握摩擦学<sup>1)</sup>参数(工作辊和带钢的粗糙度，微凸度<sup>2)</sup>压平，润滑剂成分、辊缝处温度变化、离水粘性<sup>3)</sup>，边界膜的生成，等等)之间的相互作用及其与辊缝摩擦力的关系，对于持续改进轧制工艺具有决定性作用。尤其是在高强度钢种和薄规格的轧制中，这些因素的重要性更为突出。

## 对于摩擦模拟模型的要求

如今已经有了大量用来模拟冷轧工艺的数学模型。从非

常基本的解析表达式直到专用的有限元计算，这些模型的基础都是假设工作辊和金属带材之间的摩擦力可以用单一参数(比如摩擦系数)来描述。但在实际轧制工艺中，摩擦力取决于许多变量，比如轧制速度、带钢和工作辊的表面粗糙度、钢种以及润滑剂组成。在正常轧制条件下，认为摩擦力发生在一个称之为混和润滑区的地带，此处的轧制力受到压扁部位的边界接触力和受压润滑剂流体力的影响。因此，对于涉及到耦合的和极其复杂的非线性方程组的流体结构相互作用进行准确建模，是混和润滑数值模拟的核心任务之一。模拟过程所面临的主要难题是，如何找到子模型以涵盖所有的关键性影响因



奥钢联钢铁公司的5机架冷轧机——这家奥地利钢铁企业为开发摩擦模拟模型以改善冷轧工艺而贡献了自己的生产经验

素，同时照样能够以一个合理的计算时间解开相关耦合方程。

### 高水平合作各方的贡献

为了加深了解影响着辊缝摩擦力和润滑作用的摩擦行为，从2009年早些时候开始，来自不同专业背景、拥有丰富经验的多家高水平合作方共同展开了工作。西门子奥钢联贡献出了自己在轧机设计、制造和安装方面的独特工艺诀窍。在公司的法国Montbrison测试用冷轧机上，对轧制工艺和摩擦参数进行了研究。测试结果为模型改进和参数验证提供了依据。轧制润滑剂的世界领先供应商之一奎克化学公司为轧制测试研制了专门的润滑剂，使众多物理和化学参数得到考察。奎克还为润滑剂的数学描述提供了支持。奥地利钢铁企业奥钢联钢铁公司贡献了极其丰富的高质量钢产品生产经验，并提供了自己对于金属成形工艺及其对表面质量影响的深刻认识。建模的最大工作量和最核心部分则由奥地利林茨Johannes Kepler大学(JKU)机械工程学院计算机辅助技术

研究所承担。

### 摩擦模拟模型的核心组成

工作的重点是，为冷轧摩擦力和润滑行为综合模型的开发找到一种模块化方案。该方案能够增大工艺模型在使用不同复杂程度子模型方面的灵活性(图1)。

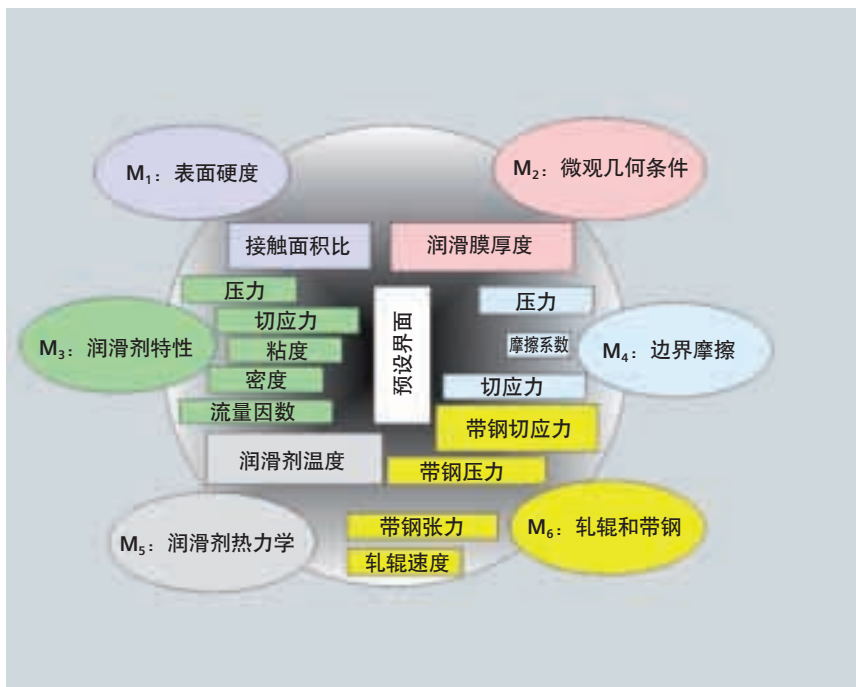


图1：冷轧工艺摩擦模型中考虑的参数及其相互作用实例

- 1) 摩擦学是关于相对移动的表面之间摩擦、润滑和磨损行为的研究。
- 2) 微凸度是指带钢和轧辊表面的粗糙度最大值
- 3) 离水粘着性是指油滴在带钢和工作辊表面离开乳化液的特性。



冷轧

轧制 >

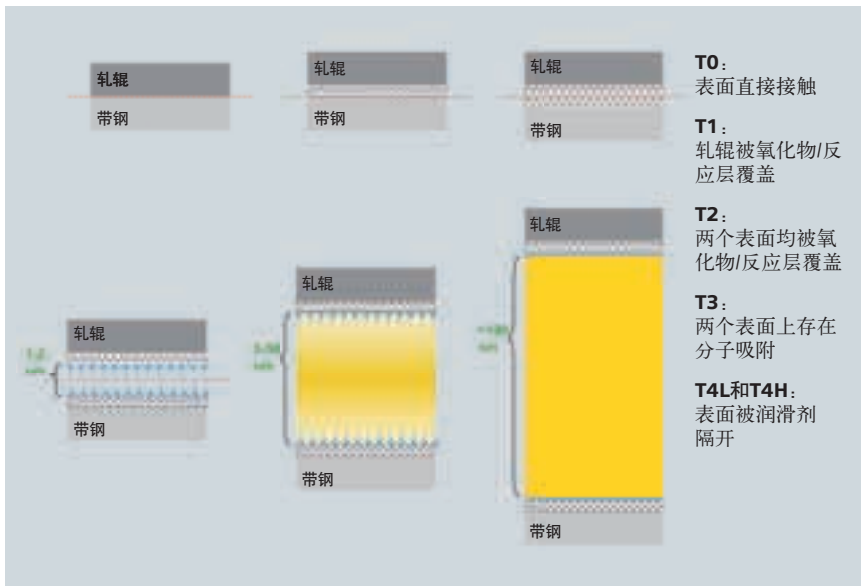


图2:带钢和轧辊表面之间接触条件的定义

>> 西门子奥钢联的法国Montbrison测试用冷轧机

准确地描述表面形状在轧制道次期间的变化，是分析局部摩擦类型及其相对贡献的基础，对于精确地作出预测也十分重要。除了其他因素，模型专门描述表面形状与润滑剂性质的关系。带钢表面局部变形与整体塑性屈服之间存在的复杂作用机制通常需要进行耗时的三维有限元模拟，这里采用了简化但非常有效的解析“硬度模型”进行计算，充分考虑了流体和接触压力的综合影响。由于带钢变形、摩擦力和流体效应(比如热耗散)等因素的存在，接触部位的温度相比于周围环境将会明显升

高。有鉴于此，使用了一个考虑了带钢、轧辊表面和润滑剂膜的高效率的综合性热力学子模型。整个摩擦模型的开发遵循了这样一条原则：它能够与不同的冷轧模型相集成。

轧辊和带钢表面之间接触区的研究

在冷轧工艺中，带钢和轧辊表面之间存在着多种不同类型的接触，必须加以区分才能正确地预测摩擦行为(图2)。

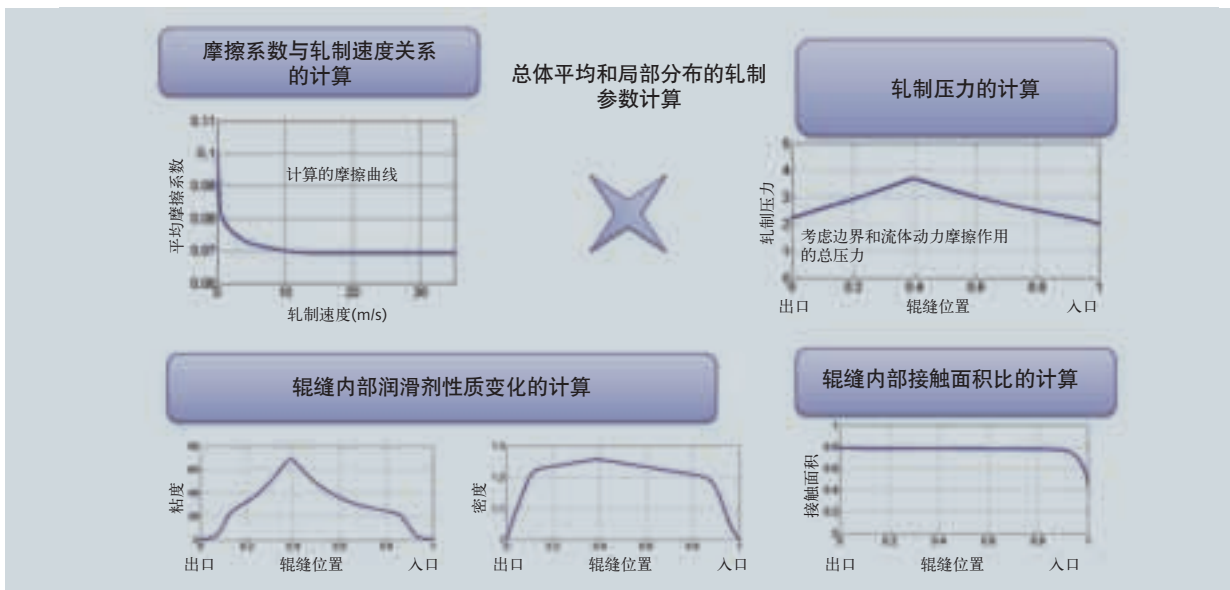


图3: 辊缝参数的分布和均值

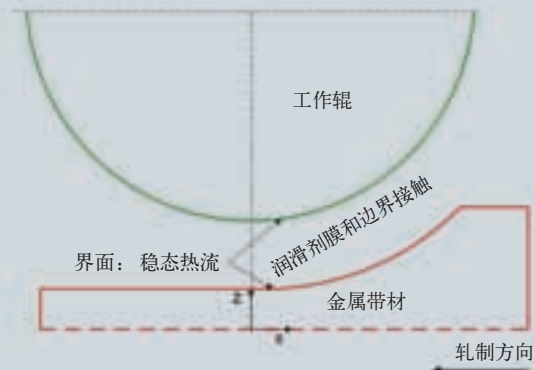


图4: 轧辊和带钢表面界面处的温度变化和分布

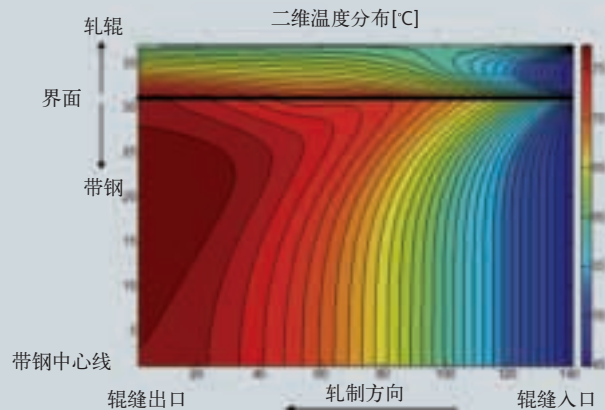
摩擦和表面保护(即防止产生缺陷)的效果受着吸附层和反应产物层覆盖情况的影响,特别是在工作辊和带钢之间产生紧密的高压接触的过程中。在产生液膜接触的前提下(其厚度取决于施加的润滑剂和轧制条件),摩擦力将大幅度降低。

项目合作方经过共同研究,将这些接触类型有效地区分开来。基于这些分类以及相关物理和化学效应的最新理论,必要的数学算法得以开发出来并集成到整个摩擦模型中。由于润滑接触部位的相互作用在很大程度上受到物理和化学机制的影响,将这些机制反映到表达式中是建模工作的一大难题。在这样的局面下,奎克在项目团队中的工作极具价值。这家润滑剂制造商为摩擦学研究提供了必要的实验室设备和分析方法。

#### 方案和模拟结果

运算法则(即计算步骤的顺序)以多参数迭代为基础,连续更新接触条件、润滑剂性质、带钢性能和轧辊形状等指标。模型的计算结果包括局部润滑数据(比如粘度、密度和温度)沿辊缝的分布(图3)。这些数据在很大程度上受着流体压力和温度沿辊缝分布的影响(图4)。

从这些数据分布可以通过积分而得出全局特征值。比如,对于轧制速度和摩擦力之间的关系能够作出准确的预测(结合考虑特定的润滑剂和具体机架的轧制条件),而



无需在道次表计算中输入摩擦系数的任何假设值。

#### 改进的摩擦模型的优点

专用摩擦模型能够显著加深对于众多轧制和润滑参数之间相互关系和作用的了解。摩擦工艺模拟的结果具有广泛的应用范围。新型轧制油的开发将变得非常方便,从而能够针对具体轧机的特殊要求而定制强力润滑剂。此外,采用精确的模拟工具能够为新轧机设计和现有轧机优化更好地预测需要的轧制力和功率。轧机操作人员能够改进道次表计算,优化轧机运行条件,扩大轧机产能,提高并稳定带钢表面质量,降低能源成本。 ■

#### 作者:

奎克化学公司: Dr. Bas Smeulders, Peter Schellingerhout  
 奥钢联钢铁公司Dr. Dieter Paesold  
 林茨Johannes Kepler大学: Prof. Dr. Klaus Zeman, Martin Bergmann  
 西门子奥钢联: Dr. Konrad Krimpelstaetter  
 联系方式:  
 contact.metals@siemens.com

紧凑型热带钢轧机改造和扩建的高效策略

# 通往更薄规格和更优质量的可靠途径

对于紧凑型热带钢轧机，西门子再次证明自己是电气和自动化设备的首选供应商。近期的两个项目是最好的佐证：第一个是为韩国现代公司CSP(紧凑型带钢厂)设备实施自动化系统的现代化改造，第二个是为印度Bhushan电力和钢铁有限公司CSP设备扩建电气和自动化系统。

**前** 邯宝钢铁公司的一套紧凑型热带钢轧机设备，于1995年完成调试，但该生产线在上世纪90年代后期的亚洲经济危机中停产。在2005年，这套轧机在INI钢铁公司恢复运行，后者最终并入了现代钢铁公司。

划并实施了多次现代化改造。由西门子承担的升级扩建工作包括了初期的卷取机控制改为Simatic TDC、HMI从COROS LS改为WinCC系统以及2007年SIAS表面检验系统的安装。

为了提高轧制速度，在2005年恢复运行后，对该轧机计

在2008年，现代管理层决定改造轧机的自动化系统，目的是整合多套不同的自动化系统，提高控制质量和系统可

电气和自动化 >



紧凑型热带钢轧机扩建后的6机架精轧机和冷却段

用性，确保将来的备品备件供应。

此次改造更换了基础自动化(包括机架控制器)，将HMI升级为基于Siroll WinCC的新设计，并且更换了过程自动化模型(包括形状和平直度控制)。改造意味着西门子和其他供应商提供的原有自动化系统必须被淘汰：SimadynD系统和其他供应商的基础自动化系统被替换成基于Simatic TDC和S7部件的新型Siroll系统；基于Windows服务器的过程自动化计算机取代了基于OpenVMS的老式计算机。

创新性Siroll HM自动化方案采用了扩展模块化设计，相比于过去的方案显著提高了本改造项目的设计和调试效率。

为期数天的年度停产加上定期维护停产，使得改造工作能够以一种影子模式安排并实施，即在原有自动化系统保持运行的情况下并行调试新系统。在此期间，新系统与原系统接收同样的数据。这样，能够在切换到新系统之前使其得到优化，并且利用跟踪信号对其进行测试。影子模式能够在仅有10天的计划停产期内完成自动化系统的切换(包括接线工作在內)。

集成调试于2009年11-12月在德国Erlangen完成，然后，自动化系统被发运到韩国当津进行现场安装。改造工作开始于2010年3月。

经过前期优化后，轧机设备于2010年8月9日停产。原有自动化系统被拆掉，安装了新系统。工作进展顺利，新自动化系统比计划的轧机恢复运行时间提前3天准备就绪。在8月15日，成功地轧制了头两卷测试带钢后，包括连铸机在内的所有设备全面恢复正常生产，比8月17日的原定计划提前了2天。轧制出第一批带卷后仅仅5天，即原定恢复生产时间之后仅仅3天，就达到了停产前的产能水平。

作为系统提前成功优化的结果，加上基础自动化采用了改进的模块化Siroll方案，轧机很快就生产出了薄带钢。新的西门子机架控制器配备的先进AGC功能使得1.8mm厚度带钢在8月18日就被轧制成功。在8月19日，轧制出了一卷1.6mm厚带钢；到了8月20日，进一步轧制出了4卷1.4mm厚带钢。最后，在9月19日，带钢厚度达到了1.2mm，创下了该轧机历史上的一项纪录。

依靠工艺控制器、设定模型、形状和平直度模型以及新冷却模型在优化期间的不断优化，在相对较短的时间内就达到了自动化系统升级改造的目标，甚至比计划进度提前完成了工作。最终验收考核于2010年12月初结束，现代公司在2010年12月14日签发了最终验收证书。

高效率的CSP设备改造项目为现代公司带来了如下收益：

- 机架控制器成功集成，提高了控制性能
- 改善了形状和平直度控制
- 提高了生产灵活性
- 能够生产先进钢种
- 确保了备品备件供应

#### Bhushan公司CSP设备扩建

在2004年，印度Bhushan电力和钢铁有限公司与西门子签定了第一项合同，为其Orissa邦Jharsuguda厂新建CSP设备提供电气和自动化系统。到了2008年2月，Bhushan公司又与西门子签定了将单流5机架单卷取机配置的轧机扩建成为双流6机架双卷取机配置。

>>



热带钢轧制

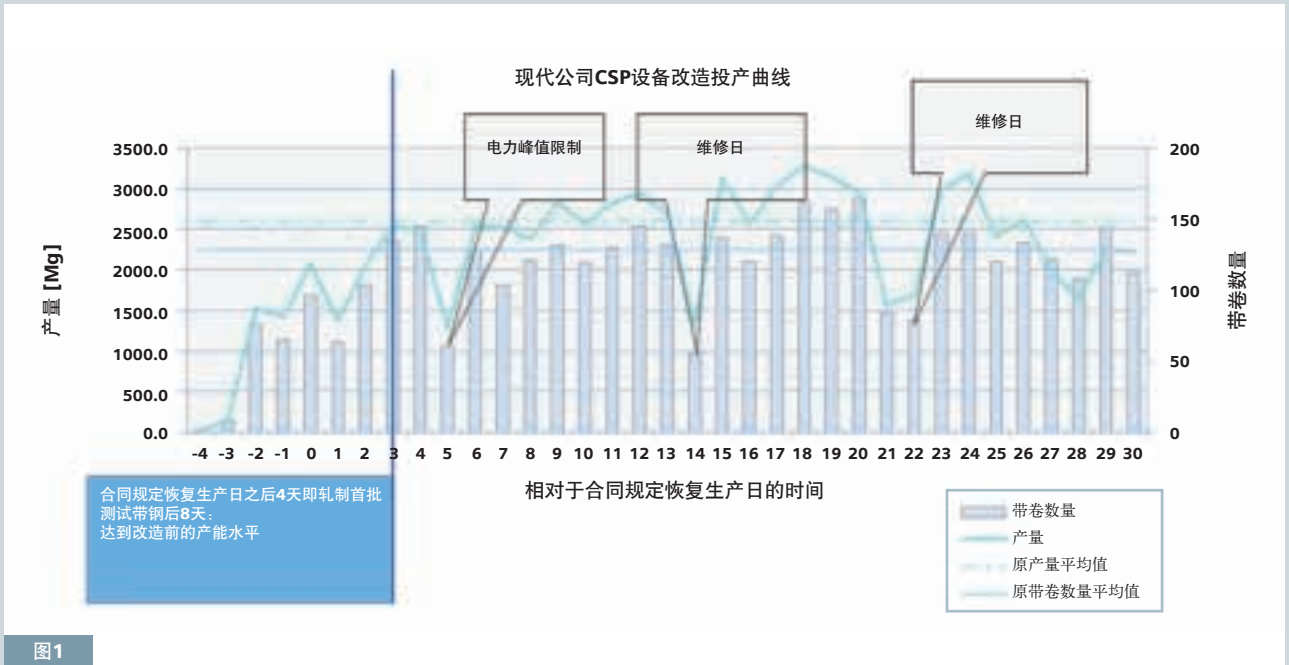


图1

电气和自动化 >

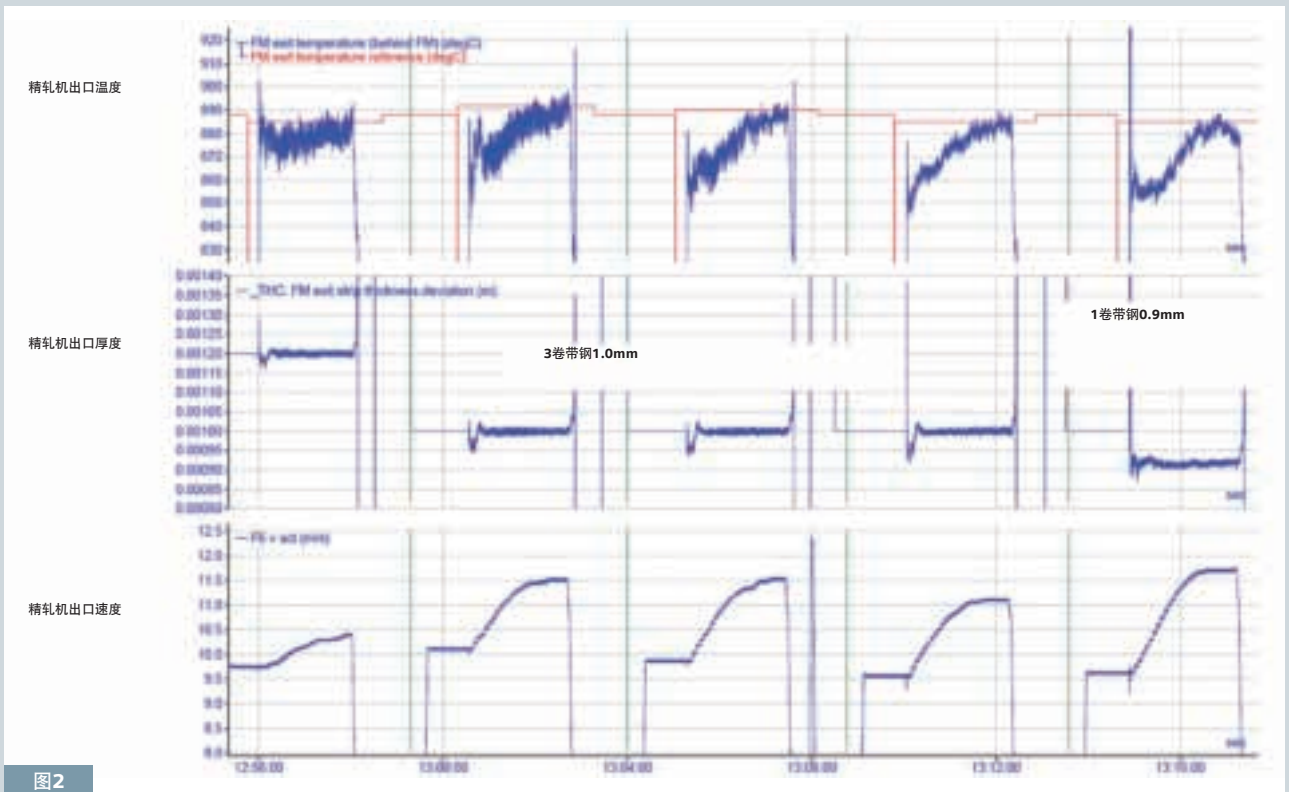


图2

图1：现代公司轧机恢复生产后的投产曲线

图2：Bhushan公司CSP设备扩建后1mm带钢的生产参数曲线

>> 扩建工作于2010年完成并进行了调试。2010年8月18日，生产出了第一卷带钢(厚度为1.0mm)。

西门子为扩建项目提供了全套电气和自动化系统,包括电机、传动和自动化设备。通过在计划停产期间将灵活的工艺模型修改为适合于6机架配置,加上为新装F6机架配备机架控制器并将其集成到自动化系统中,确保了平稳顺利地恢复生产和快速达产。

经过仅仅数星期的精调和测试,就成功地轧制了出口厚度为1.0mm的第一批带钢,辛勤的工作得到了应有的回报。事实上,如图2所示,总共轧制了3卷最终厚度为1.0mm的带钢和1卷厚0.9mm的带钢。由西门子印度公司的当地员工和德国Erlangen总部人员组成的项目团队共同努力,出色地完成了设计和调试任务。在他们成功的背后,同印度热带钢轧机技术领域的长期密切合作发挥了重要的作用。

新装F6机架的主传动系统包括了一台Sinamics中压交-交变频器和一台额定功率为7MW、转速为160/560rpm的隐极式电机。新的卷取机传动则是一套低压系统,芯轴传动功率为600kW,夹送辊传动功率为2x260kW。

自2010年10月以来,高水平的自动化系统保证了Bhushan电力和钢铁公司的产品中有20%以上的厚度都小于1.6mm。依靠高效率调试和迅速投产的电气自动化系统,西门子为客户奉献了获得全面成功的设备改造成果,并于2010年10月15日接到了客户签发的电气和自动化系统验收证书。

### 结语

凭借上述两个近期的项目实例,西门子再次证明了自己为客户提供先进热带钢轧制技术的雄厚的实力、出色的可靠性和极高的效率。西门子电气和自动化改造扩建技术所遵循的原则是:确保停产时间最短,投产速度最快。 ■



1



2

1 现代公司轧机恢复生产后生产出的带卷(放置在带卷输送机上)

2 Bhushan公司CSP设备的操作人员正在观察全自动轧制工艺

作者:  
Rainer Burger  
联系方式:  
hotstripmill.metals@siemens.com

电气服务——涵盖设备全周期的客户支持

# 企业全周期务—— 投资决策的关键因素之一

企业管理者在制定投资决策时越来越多地关注总体拥有成本。事实上，最近的研究表明，全周期成本可能达到最初投资的3倍之多。依靠自身的丰富经验，西门子奥钢联服务网络有能力帮助提高设备作业率和生产能力，从而保持低成本生产。

## 土耳其Isdemir公司Iskenderun厂新 签署的热轧带钢生产线服务协议

土耳其钢铁企业Isdemir钢铁公司同西门子奥钢联签定了一项新的热轧带钢生产线服务协议，使得产线的效率和竞争力稳步提高。该产线已于2009年投产。

为了让客户获取最佳效益，西门子奥钢联根据Isdemir的具体要求而制定了一套针对性服务方案，并籍此赢得了为这家年生产能力为350万吨的土耳其最主要钢铁企业提供服务的合同。服务协议的内容包括了预防性和响应性维护、操作人员培训以及粗轧机和精轧机的全面工艺优化。

客户授予西门子奥钢联此项服务合同的主要原因包括：在项目执行期间服务部门及早介入（服务经理制度）；定期进行服务评价；西门子奥钢联承诺响应时间和预防性维护工作；西门子的土耳其地区机构在报价阶段积极参与；等等。

为了避免停产和减少不利影响，服务协议规定了开通7天24小时热线电话的条款，并且对响应时间提出了明确要求。

本服务方案为Isdemir量身定制，将确保客户能够满足未来市场日益提高的要求。

**前** 当项目执行完毕后，西门子奥钢联调试团队将撤离现场，让位于——如果客户希望——在日常运行中承担定制产线相关服务的西门子奥钢联服务人员。西门子奥钢联服务网络为客户带来独特的优点：与客户语言相通的西门子当地员工提供一流的服务，在发生意外停产事故时能够快速作出响应。在西门子奥钢联当地服务专家背后，总部的强大技术力量为地方机构提供了可靠的支持。

为了保证尽可能短的响应时间和最大限度的技术支持，西门子奥钢联构建了一套庞大的全球性服务机构：冶金和采矿服务支持中心(MSC)。MSC及其核心要素“专家帮助台”、“专职服务经理”和“项目执行阶段的服务”覆盖了冶金工业的各个方面，并且同西门子奥钢联地区机构保持紧密联系。因此，客户能够直接与MSC帮助台人员讨论自己遇到的问题，提出需要的支持，并且可以确信自己的质询能够被正确地理解和快速找到解决方案。

西门子奥钢联的cRSP远程接入平台是MSC的有效补充，西门子奥钢联执行的所有工程项目都集成了该系统。它采用创新的方式(包括验证和授权以及现代加密手段和登录机制)提供了安全可靠的远程连接，而且，其工作流程得到MSC的严密监控。该平台能够确保数据的高度安全性，并将所有数据接入置于客户的全面控制之下。

### 企业全周期服务支持

全周期服务协议并不局限于应急故障处理，它的目的是避免意外停产。西门子奥钢联提供内容广泛的服务，从随叫随到式服务、保证响应时间的修复性维护直到包括现场健康检查的计划维护乃至接管全厂维护。其他服务形式还包括：远程服务；远程数据分析(包括场外健康检查)；工艺变更、补充和改进；软件更新和升级；追加培训；等等。

所有服务合同的宗旨都是与客户密切配合，帮助它们保持竞争优势。

### 备品备件管理

在需要的时候获得需要的备品备件，是设备全周期内所面临的又一个问题。储备太多并非必要的部件会占用大量资金，而缺少关键的备件又可能造成计划外停产，同样会产生高额成本，甚至有可能影响到合同的履行。

西门子奥钢联在这方面可以成为您的长期合作伙伴，负

责备品备件管理。依靠自己遍布全球的生产基地和跨国采购网络，西门子奥钢联能够保证以最短的时间供货，尤其是在紧急情况下。公司的指导方针是提供原产部件。如果原产部件确实不再制造，则提出恰当的替代方案。

### 结语

越来越多的客户认识到了全周期服务的重要性，以及项目团队同西门子奥钢联服务团队密切合作的优点。这种合作能够让生产企业有效地降低总体拥有成本。西门子奥钢联提供的众多服务还有助于降低运行和维护成本。 ■

作者：  
Sven-Michael Böhm  
联系方式：  
[service.metals@siemens.com](mailto:service.metals@siemens.com)

越来越多的客户认识到了全生命周期服务的重要性；目的是避免意外停产





企业全周期服务的持续改善

# 客户的贴身 维护团队

组建一支与客户的公司结构完全匹配的维护团队，将有助于钢铁企业持续改善设备性能，提高产品质量，降低总体拥有成本。

服务



西门子奥钢联专家正在讨论维护服务

产部门的性能要求。部件在寿命周期内“无磨损”，就是维护目标的一个实例，能够确保板坯质量稳定。浇铸了600,000吨板坯之后的弯曲段连铸辊的磨损模式有力地证明了成功地贯彻这一指导原则的出色效果：在连铸辊达到使用寿命前，实际上没有观察到磨损（不到0.2mm）。

### 企业全周期服务取得成功的因素

意识到风险并全力避免，是成功执行外包维护的一个重要因素。钢铁企业最常犯这样一个错误：对于诸如预防性维护、持续改进和质量保证等间接工作引不起足够的重视。以极低的价格购买维护服务会降低维护质量，进而影响到产品维护质量、设备性能和设备寿命。相反，最成功的钢铁企业都在不断加大间接维护的力度。

成功的企业已经让它们的采购部门改变了头脑。拼命压低价格和制定苛刻条款，对于设备供货合同也许有效，但对于长期合作绝不可行。这样的合作需要一个资质过硬的服务伙伴，一个符合双方利益的合同模式，和一个基于性能的计费程序。这些费用需要反映出服务的成本结构，并且能够对持续改进起到激励作用。

### 西门子奥钢联——丰富的维护经验

依靠在美国、巴西、南非和中国提供维护服务长达25年所积累的丰富经验，西门子奥钢联成为钢铁企业的一家可持续性合作伙伴，特别是在连铸技术领域。

**全**面降低运行成本，是生产企业的主要目标之一。因此，企业的服务部门需要将自己的维护费用用于能够获取最大效益的方面。尝试在错误的方面省钱——比如削减维护费用的传统观念——会造成非常不利的后果。保证维护资金的有效使用，对于每一家钢铁企业都非常重要。

### 以提高设备效力为目标的维护服务

西门子奥钢联长期提供维护服务。依靠强大的全球性维护服务网络，加上奥地利业务开发团队的协调和支持，西门子奥钢联推出了维护合同和工艺持续改进的新方案。

延长设备部件的使用寿命，是全面提高设备效力的关键。以此为出发点，能够帮助降低总维护成本，保证满足生



设在巴西蒂森克虏伯CSA公司的  
西门子奥钢联维修厂

### 成功案例

位于美国马里兰州雀点的伯利恒钢铁公司在1985年同西门子奥钢联签订合同，为当时新建的连铸机提供离线维修服务。由于该公司不想自己维修由奥钢联提供的两台板坯连铸机，因此，维护合同包括了十分广泛的内容：预防性维护；现场设备更换、修理和翻新；修理后设备的寿命周期改进；备品备件的生产与维修，等等。

巴西的Companhia Siderurgica Nacional(CSN)公司于1999年授予奥钢联工业服务巴西公司(现属于西门子奥钢联)连铸机离线维护合同。双方于2002年对该合同进行了重新谈判并作了若干修改，比如改为每月按单位产量支付费用和理顺合同管理程序。另外，合同规定的维护范围也进一步扩大，比如增加了结晶器、扇形段和连铸辊的翻新以及结晶器铜板镀镍等工作。其他新增内容还包括备品备件管理和采购。

CSN的工作则简化为性能管理和按月支付合同价款。新合同推动了双方合作内容的进一步充实，比如连铸机扇形段的更换以及测量、调整和润滑系统的维护。后来，

西门子奥钢联又推出了诸如内部冷却辊和专用焊条等新成果，实现了连铸辊“无磨损”运行，使其显著延长了使用寿命。

蒂森克虏伯的巴西Sebetiba联合钢铁厂与西门子奥钢联签定了一项为期15年的维护合同，涵盖了机械和电气自动化的集中维护、基于吨钢成本的连铸机维护以及整个钢铁联合企业的在线维护。西门子奥钢联能够赢得该合同，应当归功于丰富的工程、维护和操作经验以及板坯连铸机设计和安装的市场领先优势。为延长设备部件的使用寿命而坚持研究开发，也起到了相当大的作用。 ■

作者：  
Ludwig Reiter  
联系方式：  
metallurgical-services.metals@siemens.com



涵盖设备整个企业全周期的电气和自动化服务

**快速，专业，高效**



为PLC改动提供现场支持

担当客户的全周期合作伙伴,是西门子奥钢联的最高目标,但也是颇具挑战性的目标。这样的角色能够为客户提供最先进的技术,帮助它们实施自己的大规模投资计划。对于客户而言,选择这样的合作伙伴意味着可靠降低总体拥有成本。

**能**源、原材料和运输的国际市场价格看起来自有其变化规律,因此,越来越多的生产企业转而关注自己能够掌控的方面,比如运行和维护成本。有鉴于此,西门子奥钢联承担了提供设备维护服务的工作。服务合同一般在大型工程项目结束后开始生效。在其他情况下,客户寻求西门子奥钢联支持的理由很简单:有效地控制快速增加的成本。全周期服务协议并不局限于应急故障处理,它的目的是避免意外停产。从简单的随叫随到式服务,直到接管全厂维护,西门子奥钢联提供种类多样的合同模式。通过与客户密切配合,双方都能够取得竞争优势。

为了量身打造专业化的服务,并且以尽可能短的响应时间满足客户的要求,西门子奥钢联建立了遍布全球的冶金和采矿服务支持中心(MSC)。有些MSC设有24小时专家帮助台,为钢铁行业提供所有需要的帮助。而且, MSC同西门子地区机构保持紧密联系,能够与客户顺利沟通。

西门子奥钢联全球性服务网络的独特优点是:通过各地的西门子员工提供一流的服务,而总部的强大技术力量则在背后为地方机构提供可靠的支持。MSC和cRSP远程接入平台相互补充,为所有服务合同的高效率执行奠定了基础。 >>

#### 服务范围:

- 随叫随到式服务和保证响应时间的修复性维护
- 包括现场健康检查的计划维护
- 工艺变更、补充和改进
- 远程服务
- 远程数据分析(包括场外状态检查)
- 软件更新和升级支持
- 追加培训

企业全周期服务



>> 安全第一

由于安全性和数据保密性是远程服务最重要和最关键的问题，西门子开发了一个称为cRSP的远程平台。cRSP采用创新的方式进行验证和授权，并且采用现代加密手段和登录机制。而且，cRSP还有一个优点是其工作流程得到MSC的严密监控。

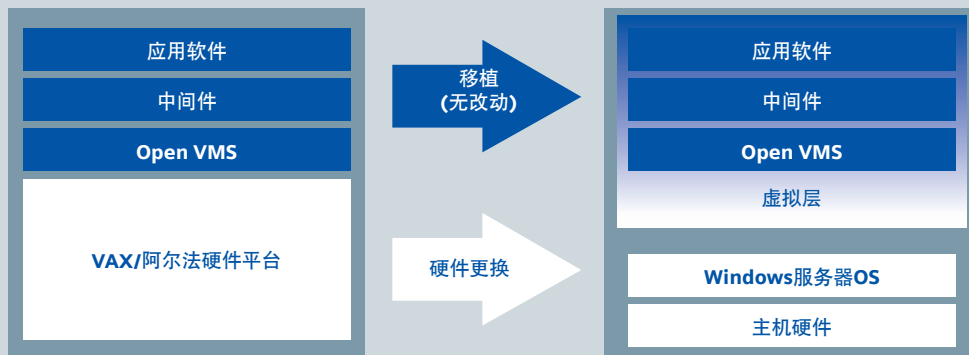
服务 >

## 新服务方案包让ezzsteel受益匪浅

Al EZZ螺纹钢公司(ezzsteel)是中东地区一家领先的优质长材和扁平材生产商，产品用途十分广泛。在公司的埃及钢厂，基于OpenVMS操作系统的阿尔法计算机达到了寿命终点。由于备件和更换件在3年前即已停止生产，系统不可避免地面临着重大变动。西门子奥钢联建议，利用虚拟软件将ezzsteel的过程自动化服务器移植到一台Windows服务器上，这一操作不需要任何软件改动或高成本的软件升级。

如图1所示，除硬件以外的所有部分都移动到一台Windows计算机的虚拟层中。在一次计划内的维护停产期间，顺利完成了用新Windows服务器更换阿尔法计算机系统的工作。

更换后的计算机系统提高了性能，降低了能耗。由于所有操作站和应用软件均保持不变，操作人员不需要为此而接受任何培训。



## 服务合同的执行

案例：一家客户想要更改连铸机定尺优化(CLO)规则

- MSC专家接到更改CLO规则的新要求。
- 一位西门子奥钢联专家对定义新规则所需要的软件修改进行分析。
- 在一套测试系统中输入新规则并进行离线测试。与客户的操作人员密切配合，借助于远程接入将新软件安装到客户的设备上。
- 利用远程接入在客户的开发系统中监测和调试新软件。
- 通过逐步重复运行CLO开发/生产文件，对新软件进行检验和确认，然后将其发布到生产系统。

## 优点：

- 快速适应生产条件的变化
- 通过重复运行CLO文件可以复制CLO生产状态
- 西门子奥钢联专家无需抵达现场即可实施成本优化方案
- 设备无需额外停产

## 备品备件管理

西门子奥钢联的服务也涵盖了备品备件。能否在需要的时候获得需要的备品备件，是我们的客户最关心的问题之一。一方面，储备太多的部件会占用大量资金；但在另一方面，缺少关键的备件又可能造成计划外停产，同样会产生高额成本，甚至有可能因延误交货而影响到合同的履行。西门子奥钢联在这方面可以成为您的长期合作伙伴，全面负责备品备件管理。依靠自己遍布全球的生产基地和跨国采购网络，西门子奥钢联能够保证以最短的时间供货，尤其是在紧急情况下。如果原产部件不再制造，则提出恰当的替代方案。 ■

作者：  
Brigitte Laimer, Sven-Michael Böhm  
联系方式：  
service.metals@siemens.com

# 着眼于未来的西门子奥钢联电气和自动化服务



电气和自动化服务全球主管Sven-Michael Böhm访谈录

客户确实需要西门子奥钢联提供的服务吗？

**Sven-Michael Böhm:**

是的，的确如此！我们的

客户越来越多地关注新投资的总体拥有成本。这意味着，在作出投资决策时，除了建设费用，客户也充分考虑维护和修理费用。这些考虑合情合理：研究表明，全周期成本比初始投资高出3倍之多。依靠自身的丰富经验，西门子奥钢联服务网络有能力帮助提高设备作业率和生产能力，同时最大限度降低生产成本。

客户通常在什么时候跟西门子奥钢联签定全生命周期合同？

**Böhm:** 最近，印度的一家客户跟我们签定了热带钢轧机改造的合同。与此同时，客户还签定了为安装的整套自动化和传动系统提供全周期服务的合同，服务期限为5年。服务合同将在轧机投产后生效。像这样同时签定两份合同的做法越来越普遍，因为客户认识到了全周期服务的重要性，以及项目团队同西门子奥钢联服务团队密切合作的优点。

您如何保证快速而优质地提供服务？

**Böhm:** 公司各地机构的参与是服务方案的一个基本要素。相同的语言和文化，加上地理位置靠近的速度保障，能够带来出色的结果。另外，通过让当地服务机构在一定程度上参加项目执行工作，也有助于在发生意外停产时显著缩短响应时间。而且，借助于远程接入或者在必要时抵达现场，西门子奥钢联总部的专家能够对当地服务团队提供强有力的支持。一个分工明确、组织严密、流程通畅的服务链有效地避免了浪费时间。

第5届媒体峰会在印度加尔各答召开

# 打造长效钢铁生产设备

随着2010年世界经济的回升，市场对于优质钢产品及其生产设备的需求也在增长。与此同时，不断上扬的原材料和能源价格以及日益严格的环境规定也对生产企业带来了新的挑战。“这些方面为现有设备的现代化改造和优化带来了业务增长。实际上，这些业务正在比新建设备业务更迅速地增加，”西门子奥钢联首席执行官Werner Auer在印度加尔各答媒体峰会上说。



来自15个国家的大约70位新闻工作者出席了在加尔各答召开的第5届媒体峰会

公告与活动 >

**西** 门子奥钢联对这些发展趋势作出了响应，系统地调整技术创新方向和推出模块化设备方案包，以满足改造和服务市场的需要。这些产品的共同设计目标是：扩大炼钢和轧钢设备的能力。“通过对钢铁生产流程中的各个单体设备、工艺环节和它们的集成进行优化，我们能够让企业在50年甚至更长的周期内保持灵活而富于竞争力的生产，”Auer说。

基于这种以市场为导向的战略，加上进一步实施一系列具体措施，西门子奥钢联正在从经济危机中强势复苏。公司调整了自己的工作重点以适应国际市场的发展，优化了欧洲技术中心的组织结构，另外还通过开发当地设计和制造能力而进一步增强了在中国和印度的技术实力。

“在2011年，我们还将继续发展我们在中国、印度和俄

罗斯的维护和改造业务，” Auer介绍说。他也宣布，公司已经制定了计划，将使技术和创新推向市场的周期时间缩短三分之一。新制造基地的建设将促进西门子奥钢联这一目标的实现。在印度，西门子奥钢联正在集中力量开发和生产炼钢设备新部件；而在中国，业务的重点则是连铸机扇形段以及带钢轧制和精整产品。西门子奥钢联在印度的员工数量为800人。“我们的印度总部设在加尔各答，我们计划在9月底以前在这里再新雇用大约60名工程师，” Auer说。“我们的孟买分公司负责长材轧机和Morgoil轴承业务以及电气部件和设备自动化的设计和服务，另外还有维护服务。我们也正在印度新建一家制造厂，预计将在24个月内完工。” 西门子奥钢联将在该厂重点生产大型焊接结构，比如高温气体管道、钢包炉和压

接近翻倍。

在会议开幕时，Werner Auer宣布了一项新的大型合同：作为联合体牵头方，西门子奥钢联将向印度最大的私营钢铁企业金达尔西南(JSW)钢铁公司提供一套Midrex直接还原设备。新设备将建在JSW位于印度南部Karnataka邦的钢厂，年生产能力为大约120万吨直接还原铁。现有Corex设备的输出煤气将提供给该设备用作还原气体。

JSW新建直接还原设备将是世界上第二座基于Corex煤气的Midrex竖炉。Werner Auer解释说：“对于该项目的设计和建设，我们将充分借鉴于2000年在南非阿赛洛米塔尔萨尔达纳钢厂投产的第一套类似设备的运行经验。” >>



“现有设备改造和优化业务正在比新建设备业务更快地增长。”

**Werner Auer,**  
西门子奥钢联首席执行官



“或大或小的技术创新接连不断，帮助钢铁企业更好地满足其客户不断提高的要求。”

**Andreas Flick,**  
西门子奥钢联连铸技术  
副总裁



“最近在Torangallu厂建成并投产的印度最大高炉是金达尔和西门子奥钢联之间最具里程碑意义的合作之一。”

**P. Sashindran,**  
JSW钢铁公司首席运营官

缩机系统。在截止到2013年底的工程一期，该厂计划雇用大约100名员工。

来自15个国家的60多位新闻工作者出席了加尔各答媒体峰会。除了中国和俄罗斯，印度也是钢铁工业最重要的市场之一。目前，印度的粗钢年产量为6,680万吨，位居世界第五。据分析家预测，在今后5年内，该国的钢产量将

由西门子奥钢联、Midrex和德国Aumund of Rheinberg公司共同开发的节能型热送系统(HTS)是新建直接还原设备的一个特殊之处。HTS将高温直接还原铁运到附近的电炉炼钢厂。在加尔各答峰会闭幕时，与会者参观了JSW公司位于 Karnataka邦的钢厂。两年前由西门子奥钢联设计调试的印度最大高炉就建在这里。JSW介绍该厂有将近6,000名员工，是一家在环境保护方面领先的钢厂。举例



媒体峰会

奖励与活动 >



上：热带钢轧机。下：JSW钢铁公司Toranagallu厂(粗钢额定产能2,400吨/日)两套Corex设备的控制室

>> 延长设备全周期和开发新钢种的需要燃起了市场对于改造和服务的热情。

备，代表着公司朝向这一目标又迈进了一大步。

来说，由西门子奥钢联在1999年建成的两套Corex设备在运行中使用了进口的节能型焦煤而不是当地煤。

该厂还有一个值得称道之处：这里绿树成荫，鸟语花香，在钢厂中实属罕见。正如JWS首席运营官as P. Sashindran所指出的那样，这样的景象对外界充分展示了公司成为印度绿色先锋的坚定信念。两套Corex设备加上Midrex设

作者：  
Roland Hensel, Dr. Rainer Schulze  
联系方式：  
contact.metals@siemens.com

# 西门子奥钢联员工荣获专业奖项

材料、矿物和采掘协会(IoM3)是英国冶金和材料科学家的专业组织，两名西门子奥钢联员工成为了该协会2011年获奖者。这是首次有两名西门子奥钢联员工在同一年获奖。

**位** 于英国Stockton的西门子奥钢联高炉炼铁分公司技术主管Ilan Craig被授予声望很高的Hadfield奖章。该奖章每年颁发一次，用于表彰那些在钢铁工业 工程设计中取得突出成就者。

颁奖词介绍了Ilan在炼铁技术领域的长期职业生涯。从1975年在Davy Ashmore公司担任助理工程师并被分派到Ravenscraig炼铁厂开始，他就一直从事炼铁技术工作。到了1980年，Ilan已经晋升为Stockton设计办公室总工程师助理，4年后他又被任命为设计主管。Ilan早年在出铁场获得的经验让他深深地认识到，高炉的组成设备使得它们各不相同。作为部门的一名高级主管，他第一个主张基于组成设备而制定高炉设计方案，并借鉴化学和石化行业的工艺设计方法。在奥钢联和后来的西门子奥钢联，Craig都担任技术主管一职。他的出色的领导才能和率直的工作风格在国际炼铁界广为人知，受人尊敬。他在Port Talbot钢厂5号高炉重建项目中发挥的重要作用，为他骄人的职业成就再添一抹亮色。

就职于西门子奥钢联英国谢菲尔德分部的Joe Lee获得了Frank Fitzgerald奖章。IoM3设立该奖项旨在表彰成就突出的年轻专业人员，每年颁发一次，授予年龄小于35岁、在钢铁技术领域崭露头角的会员。

Joe 2005年毕业于谢菲尔德大学，获得材料科学工程专业硕士学位。他在当年秋季以实习研究生的身份加入了西门子奥钢联谢菲尔德分部。Joe已经获得了不少现场经验，包括研究生学习期间在新西兰钢铁公司镀锌线上的5个月见习。他也是完成Corus Scunthorpe公司“钢板制造”团体项目的首期学生社团的成员之一。



Ilan Craig



Joseph Lee

Joe在印度的一个热带钢轧机项目中第一次获得了调试经验，之后又被派到土耳其参与一台切剪设备的调试。在中国的一个项目中，他最初被分配调试一套加速冷却系统，后来则负责整套轧机的调试。之所以决定将这个任务交给Joe，是因为他表现出了强烈的自信心和准确的判断力。

Joe如今供职于公司的钢板热轧制部门，已经在美洲和亚洲国际会议上发表了多篇关于该主题的论文。在2009年3月，Joe开始负责西门子奥钢联全球中厚板轧机业务的工艺和调试团队。毫无疑问，作为西门子奥钢联的一位优秀代表，在今后若干年内，他将成长为业内的知名专家。

Ilan和Joe的成就应当获得这样的荣誉。他们将在10月份举行的IoM3贝塞麦报告会和晚餐会上受颁奖章。 ■

联系方式：  
contact.metals@siemens.com

## 西门子奥钢联开通新的社交媒体平台Facebook和Twitter

# 马上注册!

为了改进对于客户和公司友人的支持和服务，西门子奥钢联最近开通了新的社交媒体平台Facebook和Twitter。只需点击相关链接，即可轻松获取公司的最新动态、项目精萃、创新成果、展会活动、视频和其他更多资讯。

**V**iktoria Steininger是西门子奥钢联社交媒体业务主管。她领导着一支国际化团队，负责Facebook、Twitter和其他Web 2.0事务。“西门子奥钢联是钢铁行业率先采用这些新型动态沟通方式的公司之一。我们把这一趋势看作是一次难得的机会，它让我们能够进一步贴近我们的客户，促进思想的交流，与所有志同道合者保持互动和对话。”

社交媒体工具对于商家和企业来说正变得越来越重要，让它们能够紧跟当前形势发展，以前所未有的方式发布独家资讯。例如，在最近于美国印第安纳波利斯举办的AISTech展会上，西门子奥钢联正式开通了这些工具，在公司的社交媒体频道实时发布访谈、讲座、时事评论和客户

印象等丰富内容。METEC报告和今后的其他展会报告也将予以发布以供查阅和参考。

诚挚邀请您加入我们，加入不断壮大的冶金和采矿专业社区。请马上注册，了解西门子奥钢联技术世界的最新动态和成果。 ■

作者：  
Viktoria Steininger  
联系方式：  
contact.metals@siemens.com



**Facebook主页**

<http://www.facebook.com/SiemensMetals>

**Twitter主页**

[http://twitter.com/Siemens\\_Metals](http://twitter.com/Siemens_Metals)



## 读者服务

如果您希望收到一本样刊，或者希望免费订阅《冶金与采矿》，请通过以下传真联系我们：

**+49 911 978 3321**

您也可以给我们发送电子邮件：

**metals@siemens.com.**



# 保持联络

您是否希望了解西门子奥钢联的最新动态、创新成果、投产消息、展会活动和其他资讯？

您只要订阅，即可收到新版邮件式新闻快讯——就这么简单。

# 新闻快讯！

请马上注册：[WWW.SIEMENS-VAI.COM/SUBSCRIBE](http://WWW.SIEMENS-VAI.COM/SUBSCRIBE)



西门子奥钢联新版邮件式电子简报助您与时俱进。

## 联系地址

总部  
西门子奥钢联冶金技术有限责任公司  
P.O. Box 4, Turmstrasse 44, A-4031 Linz, Austria  
E-mail: [contact.metals@siemens.com](mailto:contact.metals@siemens.com)

## 更多资讯

您可以登录我们的网站获取更多资讯和公司新闻稿  
[www.siemens-vai.com](http://www.siemens-vai.com)

出版方  
Siemens AG  
Industry Sector  
Industry Solutions  
Metals Technologies  
Schuhstr. 60  
D-91052 Erlangen, Germany

根据德国出版法承担编辑责任  
Alfred Baur

技术内容负责人  
Barbara Angermayr, Andrè Fulgencio,  
Dr. Lawrence Gould, Bernd Hoffmann,  
Henning Huschka, Stefan Lechner, Daniela  
Michel-Fracci, Andreas Mitterlehner, Dieter  
Perndl, Kerstin Reitterer, Daniel Schmid

出版社  
Agentur Feedback  
Corporate Publishing  
Friedrichstr. 22  
D-80801 Munich, Germany

由中国北京当纳利印刷公司印刷  
出版日期：2011年7月  
发行量：500

订货号：E10001-M10-A16-V1-5D00  
Dispo No.: 21661 K. No.: 28105

照片版权：  
christofhuemer.com: title page, pgs. 12-13,  
p. 19 (slab caster), pgs. 20-21, p. 45  
Reinhard Winkler: pgs. 14-17  
iStockphoto p. 28, 29, 84, 91;  
Roland Hensel pgs. 86-88  
All other photos courtesy of Siemens VAI.

Connect & Cast, Corex, Dynacs, DynaFlex,  
DynaGap Soft Reduction, Finex, LiquiRob,  
Lomas, Morgoil, Morshor, No-Twist, Planicim,  
Siflat, Simatic S7, Simanics LV, Simetal, Simine,  
Simovert Masterdrive, Siroll, Siroll Faplac, Siroll  
SIAS, Smart, SmartCrown, Stelmor, Vaicon,  
WinCC and WinLink are registered trademarks  
of Siemens AG and Siemens VAI Metals  
Technologies GmbH.

冶金与采矿杂志每年出版三期。

© 2011 by Siemens Aktiengesellschaft  
Munich and Berlin.

出版方版权所有。



[www.siemens-vai.com](http://www.siemens-vai.com)

