



# SMX 径向锻造机

指引未来的全面领先技术

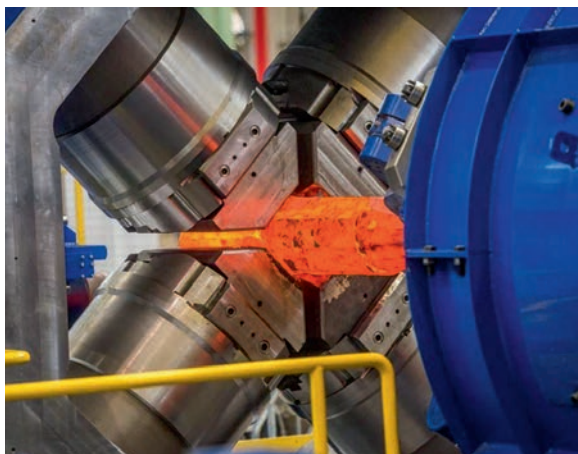


# 径向锻造机

## 我们的实力给您带来市场优势



美国的 SMX 1100



### 更多的竞争优势

高精度、高产能、最佳的微观组织特性以及应用范围、批量规模和单件生产方面的灵活性，这些都是当今市场对锻造行业的要求。SMS group 不仅能满足当今这些要求，而且还能为设备用户创造竞争优势和未来的发展保障。SMX 液压径向锻造机以其创新的方案、出色的性能和智能的工艺技术引领全球。径向锻造机的主要优势在于：工件受到四个锻锤包围，只能沿轴向延伸，因此不会产生宽展变形。所有类型 and 尺寸的铸锭、圆柱坯和方坯以及不同尺寸的空心坯料都能作为原材料。

### 广泛的材料范围

在材料范围方面，SMS group 的 SMX 径向锻造机以其应用的广泛性令人印象深刻。可锻造的材料包括：

- 碳素钢
- 结构钢
- 工具钢
- 高速钢
- 不锈钢
- 无磁钢
- 镍基合金
- 钛合金
- 锆合金、钨合金、钼合金以及其他特种合金



### 效果

得益于液压驱动方案，用初始材料可以锻造出具有优秀冶金性能的高精度产品，从表层到芯部都具有极佳的锻透性，并且形成全截面的细晶组织锻件。

#### 可生产的锻造产品包括：

- 圆形、方形和扁平棒材
- 多段阶梯轴，例如车轴和驱动轴
- 外径从 150 mm 到 500 mm、壁厚从 27 mm 到 125 mm 的厚壁管



锻造的轧制坯料



铁路车轴



锻后厚壁管件

# 一体化设备方案 一站式服务

## 统一而协调的接口

SMS group 提供的设备从机械组件、液压装置、电气装置直到自动化控制装置全部出自一家。因此，客户可获得彼此之间配合完美的技术，从而确保锻造生产线的高效运行。

## 主要组件

典型的设备配置如下：

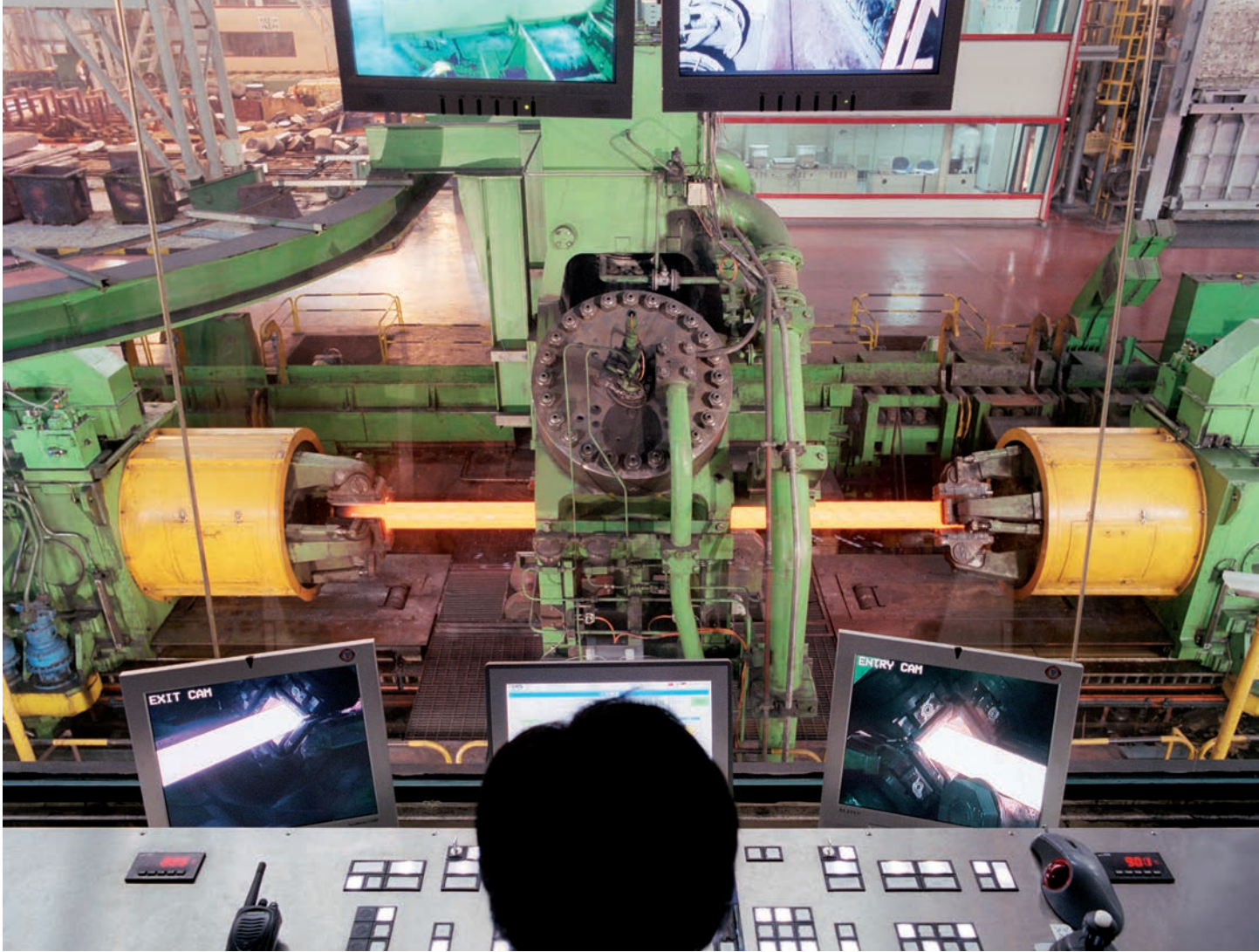
- 1 加热炉
- 2 上料、下料和运输装置
- 3 SMX 径向锻造机，其压力机框架配备有呈X形布置的四个主液压缸和锤头
- 4 两台全同步操作机
- 5 锯切和打号设备
- 6 带有控制装置的控制台和用于计算道次表的 ComForge® 工艺包
- 7 锤头更换装置
- 8 液压装置和电气装置



俄罗斯的 SMX 600

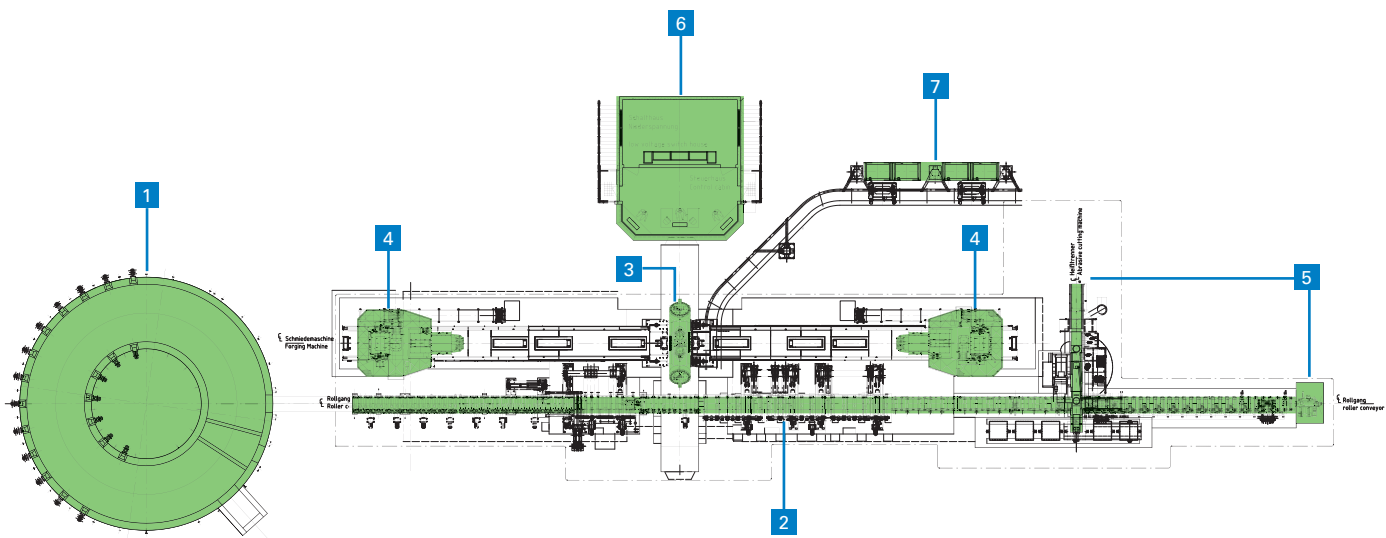






中国的 SMX 700

棒材锻造生产线



# 开拓性的技术

## 全液压带来更多优势

### 领先的设计

SMX 径向锻造机的核心是一个高刚性的压力机框架，其中的四个液压缸与相应的锤头呈 x 形排列。

SMS group 以其清晰、简单和便于操作的设计令人印象深刻。

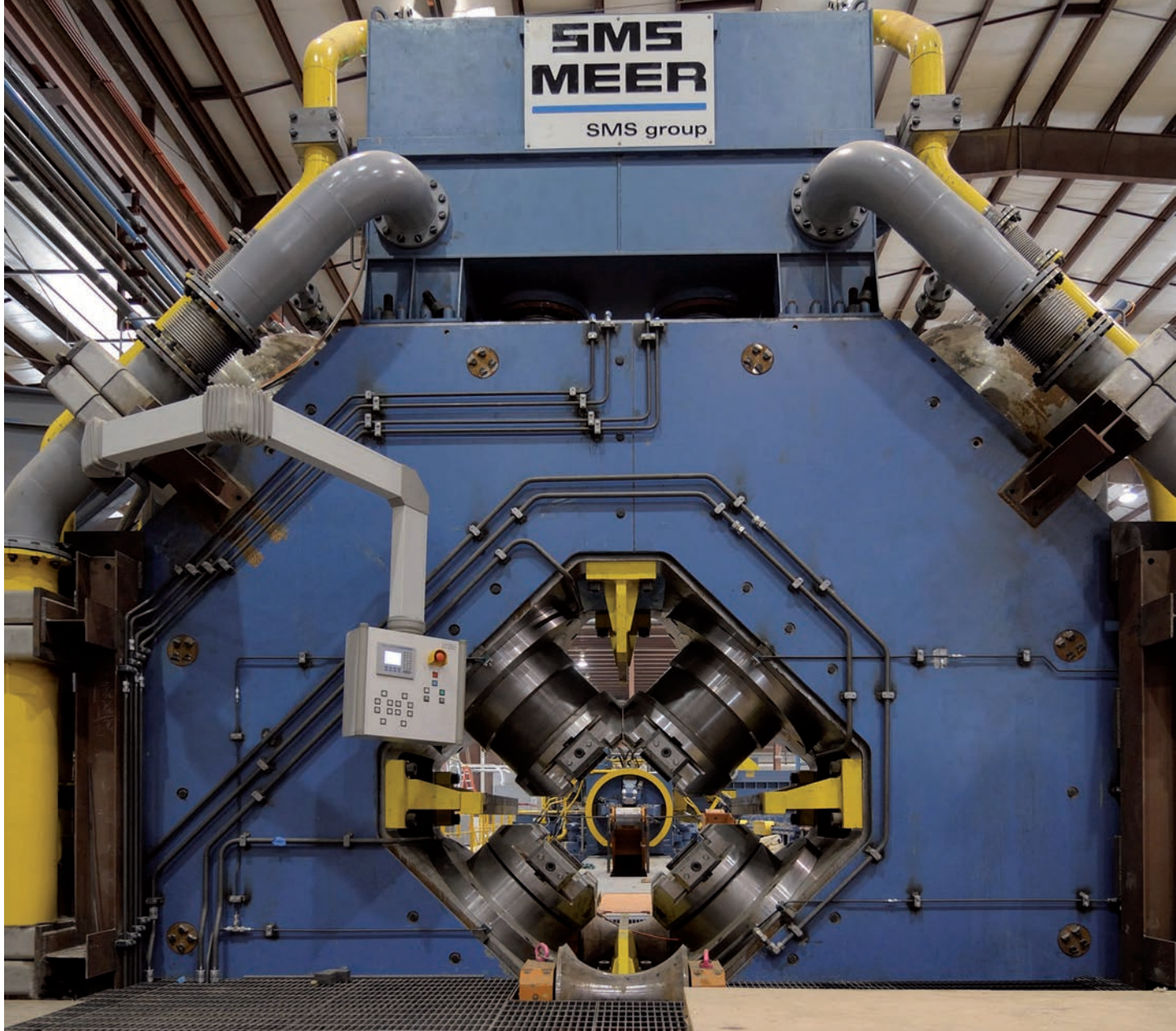
工件的封闭式锻造加之液压缸的高锻造频次，确保了大变形量和可以根据材料自由调节的变形速度。成形能力也因锤头的高度包裹而得到显著提升。

### 长行程

所有液压径向锻造机所具有的长行程的特性，使得它能够在直径范围内将机上材料锻造为成品，通常用到三套锤头。通过易于维护的设计，可以快速方便地更换锤头。







美国的 SMX 700

#### 通用且快速

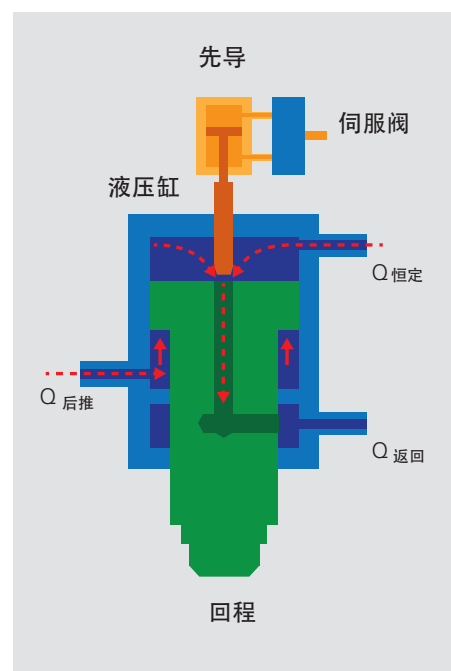
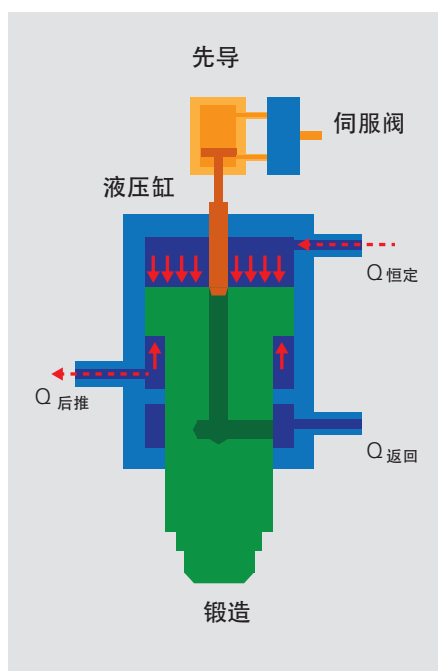
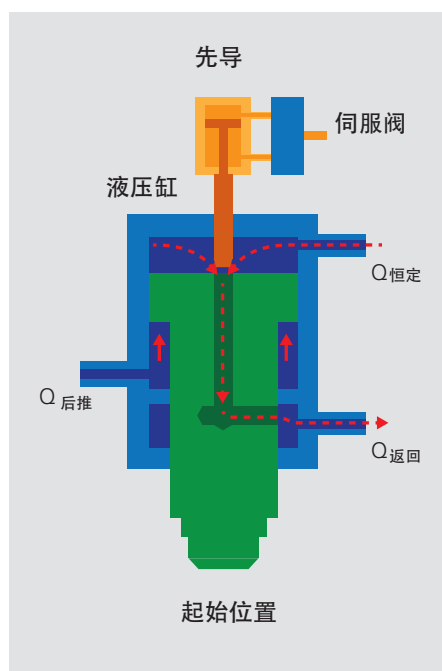
在锻造时，带锻锤的四个液压缸同步向锻压机中心移动并打击，以此使锻件成形。对液压缸精准和高动态控制，使得锻造达到高精度要求。根据所需的最终形状，4个锻锤也可以分批不同顺序投入使用，即一对锤头先投入锻造接着另一对锤头投入锻造。

#### 优势一览

- 高产能
- 一火锻造节能高效（通常情况）
- 锻造锤头定位灵活
- 依靠拥有长行程的液压驱动方案，变形可深入芯部
- 均匀分布在整個断面的细晶粒
- 表面质量高
- 无内芯熔化的危险
- 无需更换锤头，截面压缩比可达到 6.25 至 11.0
- 借助锤头更换系统，实现锤头快速更换
- 低磨损和低维护的设计

# 液压缸的技术革新

## 最高的锻造频次



实践中免维护的锻造液压缸采用了SMS group的专利技术。它的基本原理是：先导缸受到伺服控制，工作活塞随之运动。每个变形行程的成形速度、回程和高锻造精度均由先导缸控制。高压油持续朝一个方向流动，从泵流经管路和工作缸，工作缸进而完成沿锻造方向的动作。在回程运动中，工作缸则由回程蓄能器驱动。此时，油流过内置锻造阀并对缸体和锤头进行冷却。这种单一方向的油流能使在进行小压缩容积且高达每分钟300次的锻造时保持低振动。

### 优势一览

- 无振动运行，低噪音
- 根据设备大小，锻造频次可达每分钟 300 次
- 极长的维护间隔周期





美国的 SMX 700



# 锻造铁路车轴

## 均匀成形直至芯部

### 优势一览

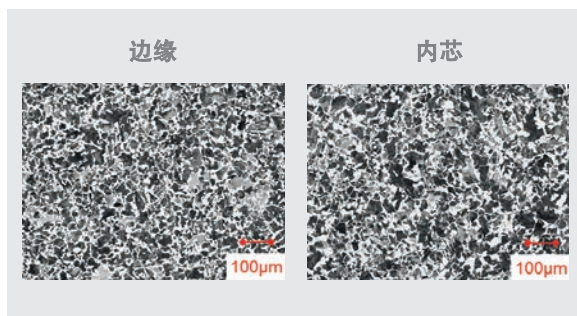
- 可用单个坯料一火锻造单轴、双轴或多轴
- 每道次的短周期和大变形量实现高产能
- 锻透至坯料芯部，实现整个断面均匀分布细晶粒

SMS group 准确按照铁路车轴产品的特殊要求，为其锻造过程设计车间布局。带有全同步操作机的液压径向锻造机可在工件全长实现锻透，直达内芯。无论使用哪种材料，车间的操作工总能得到整个断面都是细晶粒的锻件。设备可使用铸锭，连铸坯或者预成型原料。

### 节能且省时

车轴制造商使用液压径向锻造机，可用一个坯料锻造出三个或多个轴。一次加热足以满足需要，锻造过程不必为中间加热而中断。这样就能确保高产能并同时降低能耗。为了提高产能，机器设计实现了同时上料和下料：

当从下料侧取出锻造完成的锻件时，在上料侧已经夹持了一个新的坯料。



锻后车轴均匀的显微组织

捷克的 SMX 800





# 锻造厚壁管件

## 弯曲度小，偏心率最小

当大于一定的壁厚时，管件就无法再用焊接或者轧制等常规方法来生产了。因此，SMS group 为径向锻造设备开发了一个特殊的布局，可以生产高强材料的特殊厚壁管件。

### 高表面质量和小弯曲度

为了锻造管件，SMS group 改进并扩展了久经考验的 SMX 方案：设备布局被扩展为包括了第三台操作机，该操作机可操作一个芯棒。特殊的锥形锤头可以确保高品质的管件表面，按照最佳的材料流动来设计操作机的前移和旋转角。在锻造时，初始材料中的缺陷只需一个道次就能补偿：即便使用的管坯偏心率很大，也可以生产出低偏心率和直的成分管件。

### 优势一览

- 可锻造阶梯式管件
- 降低偏心率，例如从管坯的  $\pm 15 \text{ mm}$  降低到成品管最大为  $\pm 2.6 \text{ mm}$
- 弯曲度小：长度为 4 m 时最多偏离 5 mm

### 可加工材料

- 碳素钢
- 工具钢
- 奥氏体钢
- 铁素体铬钢
- 双相钢
- 耐热钢
- 镍基合金
- 钛合金

捷克的 SMX 800



# 精密操作机

## 快速均匀地锻造

### 动作由计算机控制

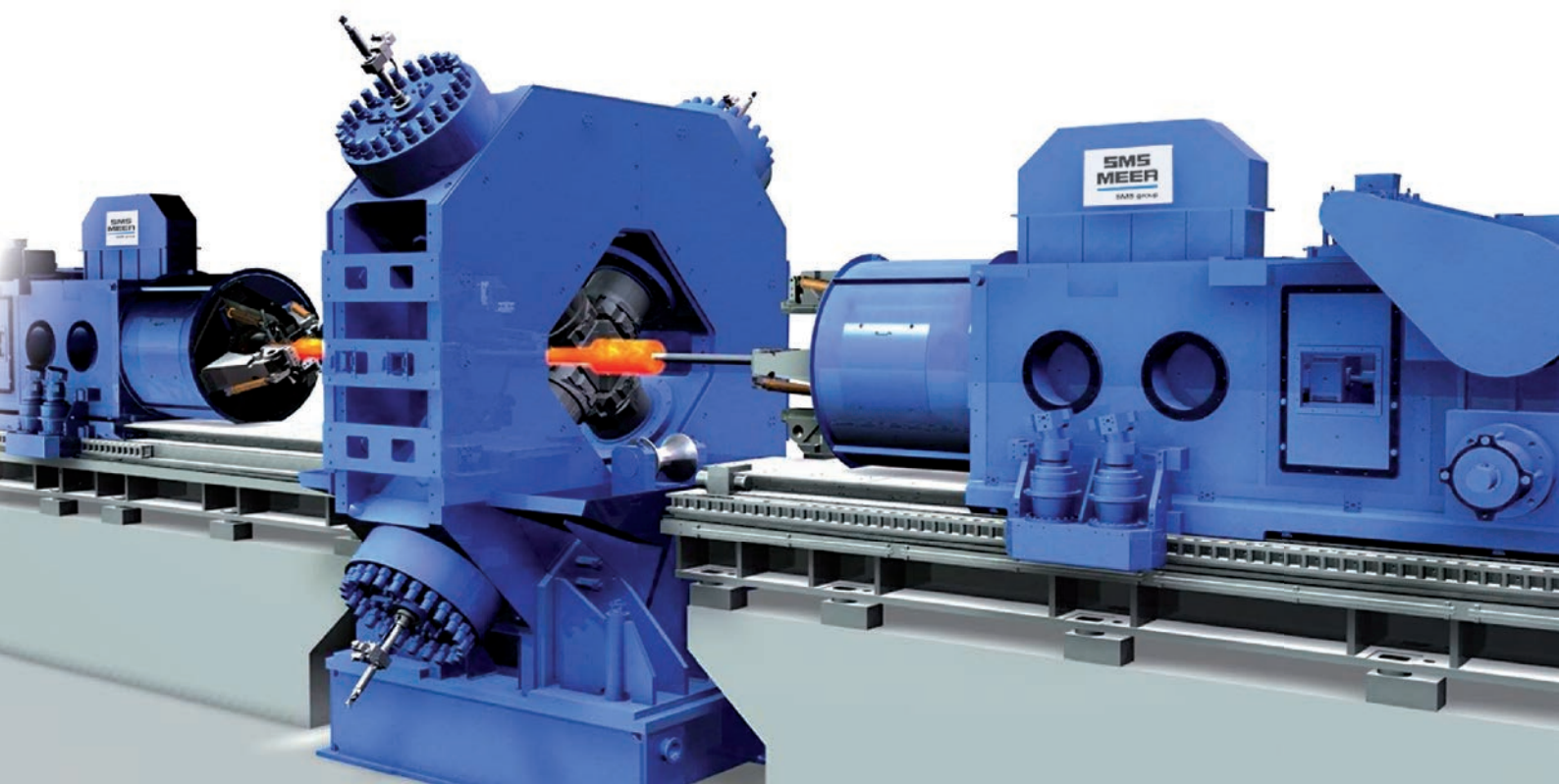
除了承载力高之外，操作机和锻造机之间的精准配合也对完美锻造结果起着决定性作用。这一点只能借助一套精确的计算机控制系统来实现。

### 同步运行

为完成快速平稳的锻造过程，SMS group 将操作机的动作过程同步并自动化。在接受工件后，第一台操作机连续向前运动，将工件送入压力机并精确定位。在操作机稳定前行时，夹钳单元与锻造锤头的行程保持同步。夹钳旋转也与行程精确协调一致。一旦第二台操作机抓住工件，在计算机的控制下，操作机实现同步，工件进行“飞速”交接。两台操作机可以在锤头接触工件时向它施加少许拉力。

### 适用于实心件和空心件

夹钳通过液压进行控制，根据工件的不同，有三档夹紧力可供选择。钳杆采用空心轴结构，由此可以使用芯棒锻造装置，用来生产厚壁管。







美国的 SMX 1100

#### 优势一览

- 操作机动作由计算机控制
- 与锻造行程同步
- 承载力高
- 结构紧凑
- 便于维护的设计



# COMFORGE®

## 智能化工艺包

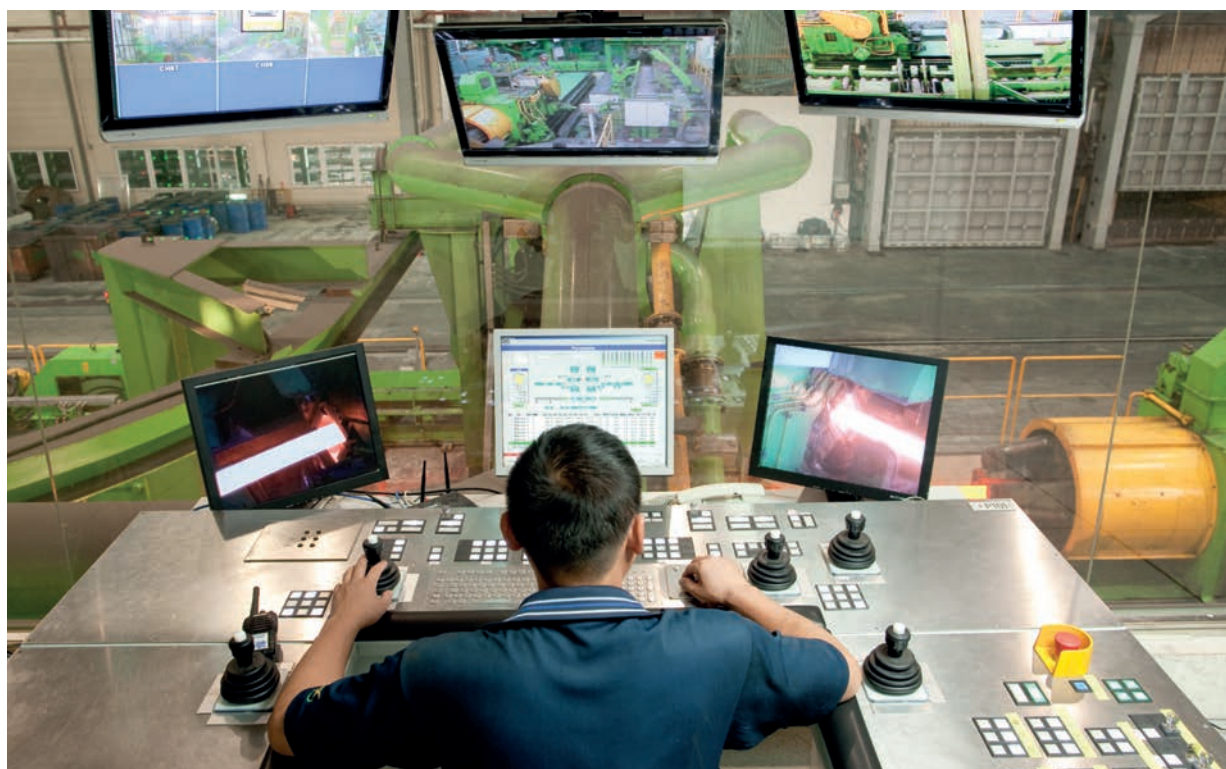
### 大型材料数据库

拥有超过400种材料的数据库，SMS group 的 ComForge® 工艺包具备为所有客户计算相应道次表所需的一切。如果客户的某种合金与现有任意一种材料系列都不匹配，则可通过与亚琛大学( RWTH) 紧密合作建立新的流变曲线。这样可向客户提供一个全面的数据库，用于实现无缺陷的和工艺可靠的锻造过程。

### 计算、控制、检查

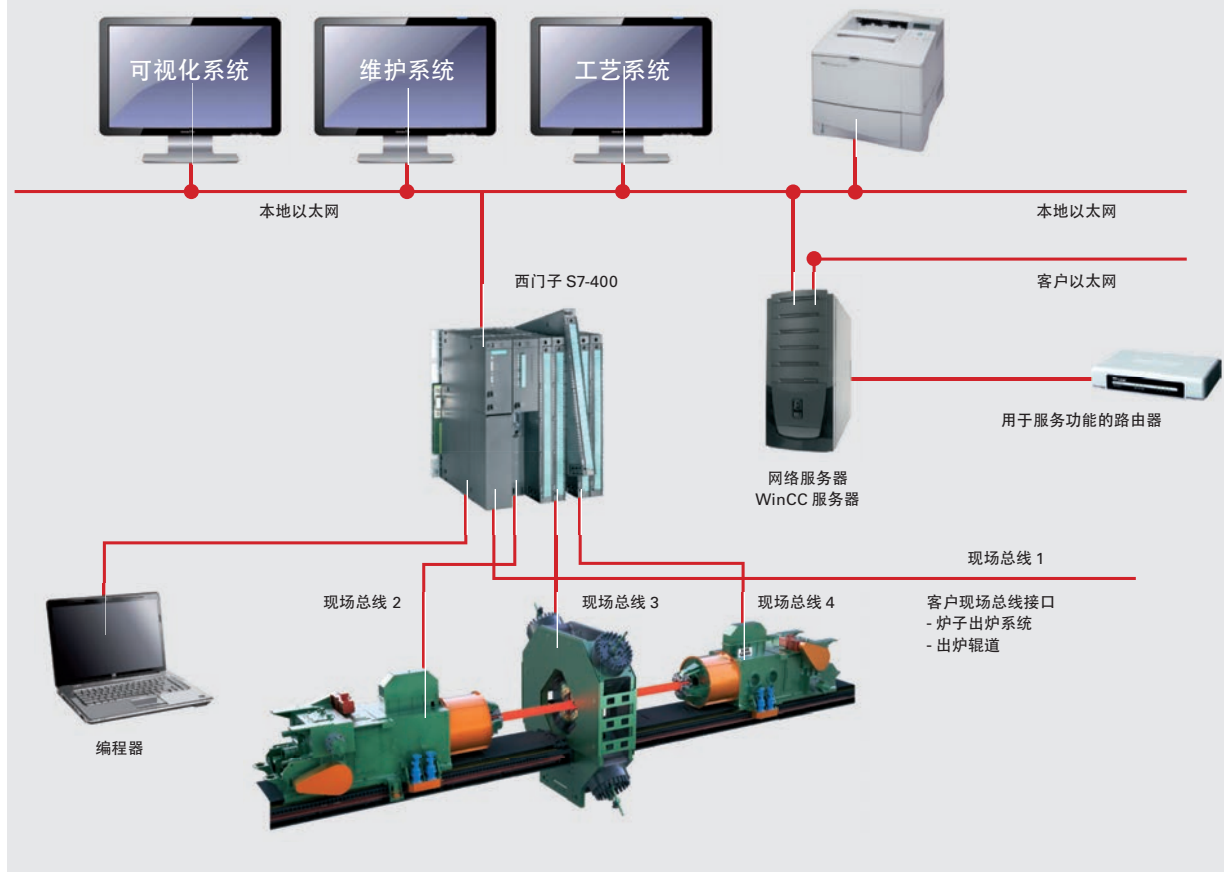
ComForge® 是一个由 SMS group 研发用于计算道次表的工艺包，在计算中考虑到横截面形状、锻造流程和特殊的客户要求（例如细晶粒结构）。在操作直观的用户界面可轻松输入全部所需参数：

- 原料和最终锻件的几何形状
- 锻件材质
- 锻锤和设备参数
- 变形参数
- 炉温





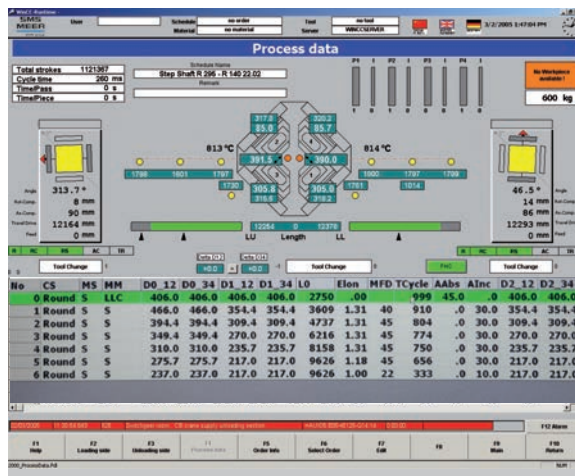
## 锻造生产线的自动化方案



参数确定后，将根据 SMS group 的全面数据库计算道次表。然后将其交给自动化系统，该系统负责监控和调节所有的设备组件、控制元件以及传感器。其中包括：

- 从开始至结束的锻造顺序
- 几何形状
- 力和温度
- 每个道次和整个锻造过程的时间

设备用户可以优化和保存道次表，以便在接到同样订单时能够立即调用锻造工艺的所有数据。



控制软件的用户界面

# 所有系列

## 灵活且卓有成效

### 全球范围的成功

自推出液压径向锻造机以来，SMS group已赢得了来自各大洲客户的称赞。生产效益好，产品质量高、在整个设备寿命周期内的低运行成本都是用户决定选择 SMS group SMX 液压径向锻造机的关键。此外，SMS group 在径向锻造机方面拥有超过20年的

经验，是您在所有工艺和材料问题最具权威性的合作伙伴。



捷克的 SMX 800



台湾的 SMX 600



美国的 SMX 700



意大利的 RUMX 800



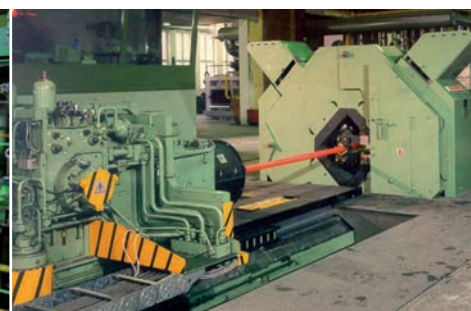
中国的 SMX 700



法国的 SMX 500



中国的 SMX 700



德国的 SMX 200



| SMX 径向锻造机          |       |       |        |        |        |         |
|--------------------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|
| 产品系列               | 200/3 | 350/6 | 450/13 | 650/15 | 800/18 | 1100/22 |
| 初始道次最大开口（圆形），单位 mm | 200   | 350   | 450    | 650    | 800    | 1100    |
| 最小成品规格，单位 mm       | 40    | 60    | 70     | 80     | 100    | 120     |
| 成品棒材最大长度，单位 m      | 6     | 10    | 12     | 14     | 18     | 18      |
| 最大坯料重量，单位 t        | 1     | 1.4   | 3.5    | 6      | 8      | 10      |
| 最大锻造力，单位 MN        | 3     | 6     | 13     | 15     | 18     | 22      |
| 每个锤头的最大行程，单位 mm    | 85    | 120   | 180    | 220    | 280    | 350     |
| 精整时锻造频率，单位次/min    | 300   | 260   | 240    | 240    | 220    | 200     |

| 操作机           |      |       |       |        |        |         |
|---------------|------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 产品系列          | 7/14 | 25/50 | 35/70 | 60/120 | 80/160 | 100/200 |
| 最大承载力，单位 kN   | 7    | 25    | 35    | 60     | 80     | 100     |
| 最大夹持力矩，单位 kNm | 14   | 50    | 70    | 120    | 160    | 200     |

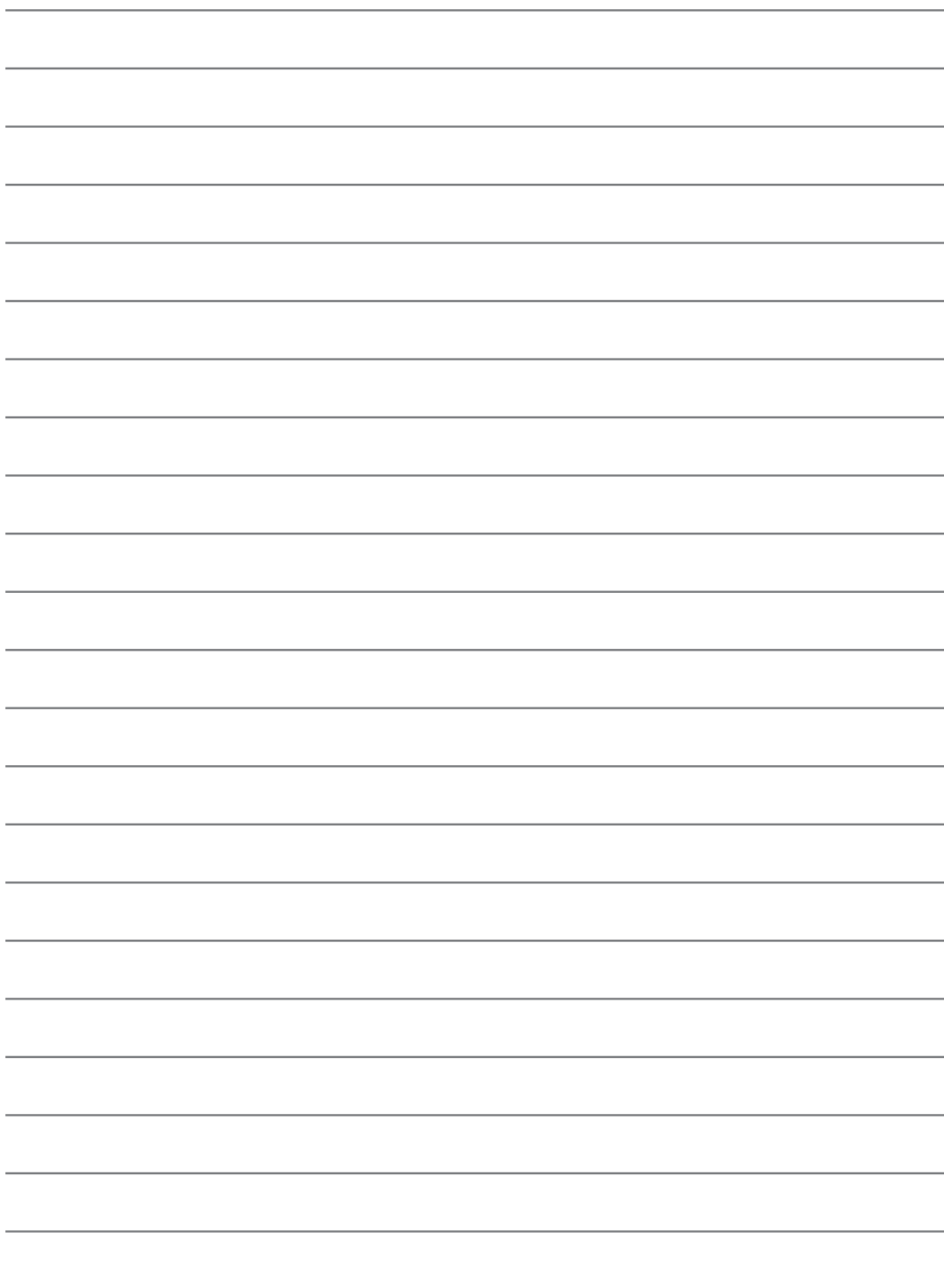
| 客户定制设备                                   |        |                 |                 |                  |
|--|--------|-----------------|-----------------|------------------|
| 客户，城市/国家                                 | 机器型号   | 最大锻造力，<br>单位 MN | 最大坯料重<br>量，单位 t | 最大锤头开<br>口，单位 mm |
| Carpenter Technology Corporation，塔纳 / 美国 | SMX    | 22              | 10.00           | 1100             |
| Electrostal，埃列克特罗斯塔尔 / 俄罗斯               | SMX    | 12              | 2.50            | 600              |
| 日本客户                                     | SMI*   | 8               | —               | 430              |
| 湖北新冶钢有限公司，黄石 / 中国                        | SMX    | 16              | 8.00            | 800              |
| Vitkovice Hammering，俄斯特拉发 / 捷克           | SMX    | 18              | 8.00            | 800              |
| 芜湖新兴铸管，芜湖 / 中国                           | SMX    | 13              | 6.00            | 700              |
| 东北特钢集团，大连 / 中国                           | SMX    | 16              | 8.00            | 800              |
| Universal Stainless，北杰克逊 / 美国            | SMX    | 13              | 6.00            | 700              |
| 江苏天工，丹阳市 / 中国                            | SMX    | 13              | 6.00            | 700              |
| S-Tech Corp，新营市 / 台湾                     | SMX    | 12              | 6.00            | 600              |
| 远东集团，大连 / 中国                             | SMX    | 2.75            | 0.75            | 200              |
| 宝钢集团，宝钢特钢，上海 / 中国                        | SMX    | 13              | 6.00            | 700              |
| Aubert et Duval，莱桑西泽 / 法国                | SMX    | 13              | 3.50            | 500              |
| Hitachi Metals，安来 / 日本                   | SMX    | 13              | 3.50            | 500              |
| Timet，伯明翰 / 英国                           | RUMX** | 8               | 3.50            | 700              |
| Schmidt + Clemens，林德拉尔 / 德国              | SMX    | 2.75            | 0.75            | 200              |
| Acciaierie Foroni Spa，戈尔拉米诺雷 / 意大利       | RUMX   | 10              | 3.50            | 800              |

\* 采用“1”形锤头水平锻造。应用户要求不公开公司名称

\*\* 带有锤头横移装置的径向锻造机

## This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.





**SMS GROUP GMBH**

西马克集团有限责任公司

Forging Plants Business Unit

Ohlerkirchweg 66

41069 Mönchengladbach

德国

电话: +49 2161 350-1450

hydraulicpresses@sms-group.com

www.sms-group.com

西马克集团（中国）有限公司

锻造事业部

北京市朝阳区望京西路甲50号-1卷石天地大厦A座18层，100102

电话: +86 10 5907 7100

info-china@sms-group.com

www.sms-group.com