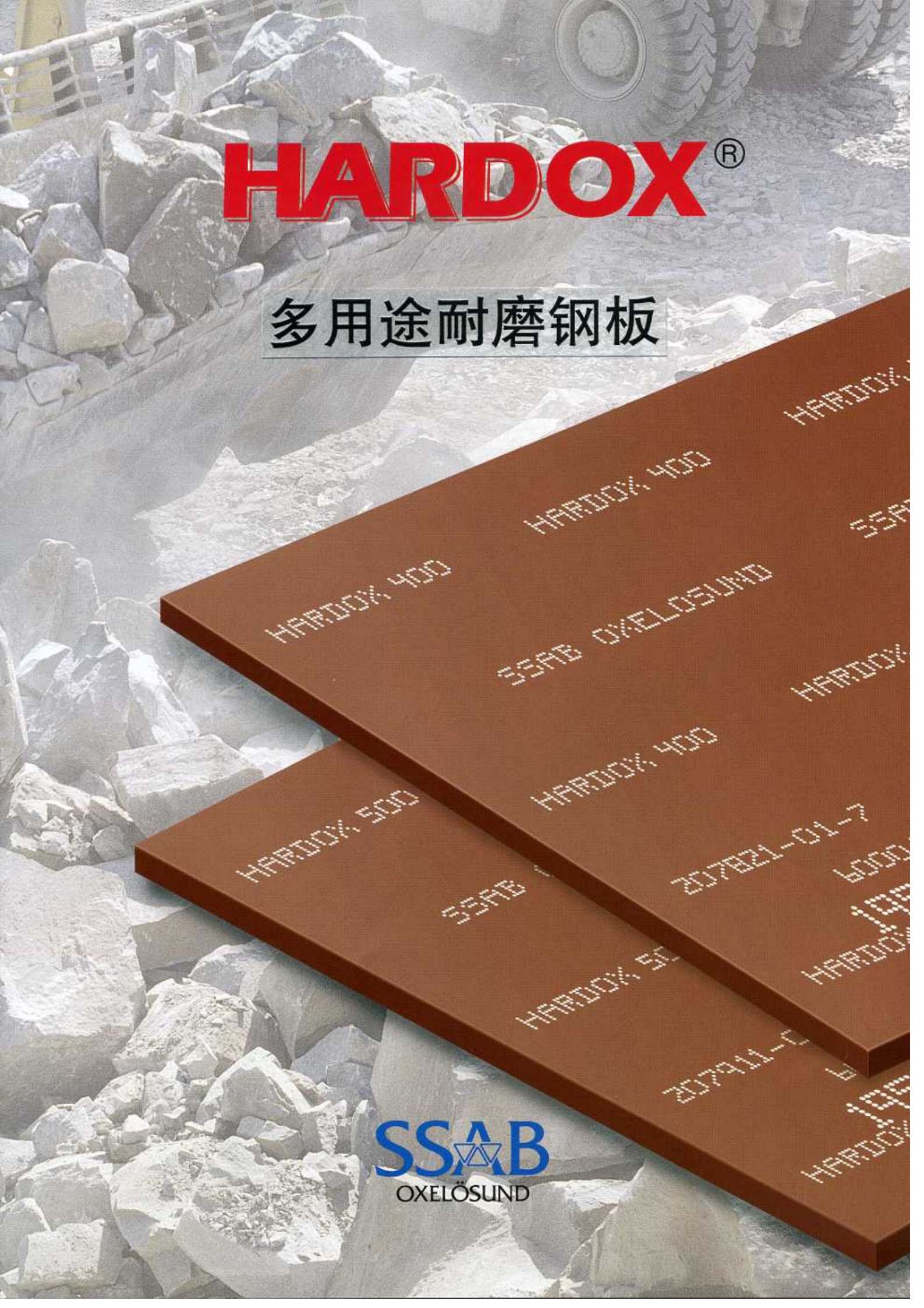
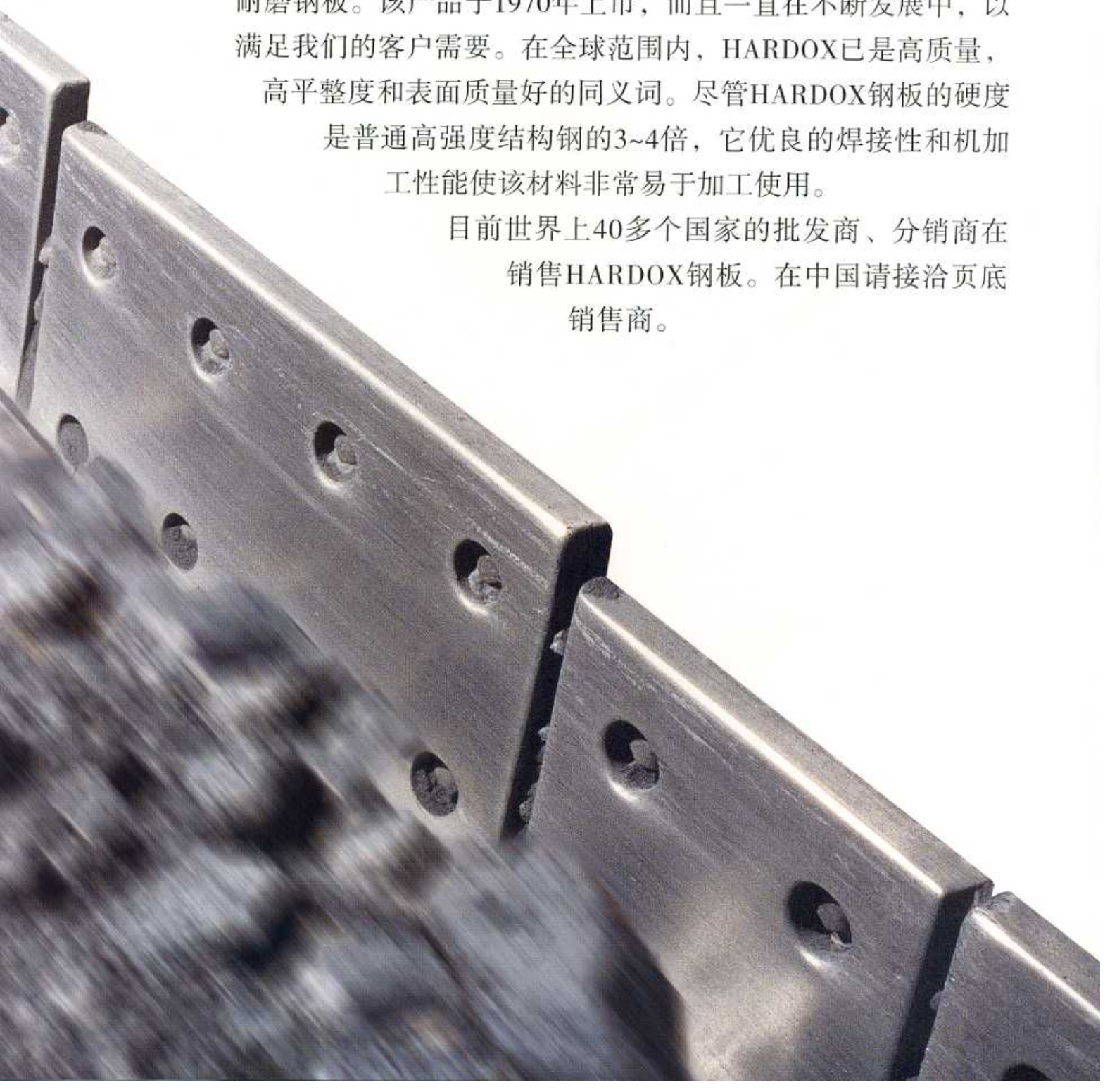




# HARDOX<sup>®</sup>

## 多用途耐磨钢板

**SSAB**  
OXELÖSUND



**HARDOX** 耐磨钢板能满足严格的耐磨要求。它是唯一一种综合了硬度高，强度高，韧性好，且均匀一致特点的耐磨钢。这些独特的性能使该材料的适用范围很广。

HARDOX是SSAB Oxelösund公司开发的一种淬火与回火的耐磨钢板。该产品于1970年上市，而且一直在不断发展中，以满足我们的客户需要。在全球范围内，HARDOX已是高质量，高平整度和表面质量好的同义词。尽管HARDOX钢板的硬度是普通高强度结构钢的3~4倍，它优良的焊接性和机加工性能使该材料非常易于加工使用。

目前世界上40多个国家的批发商、分销商在销售HARDOX钢板。在中国请接洽页底销售商。

HARDOX 400

OXELÖSUND

400

在各方面，HARDOX都是一种性能优异的材料。

#### 更硬，更耐磨

更硬，更耐磨的性能使得用该材料制造的产品的使用寿命延长多倍。



#### 超高强度

用HARDOX钢板制作的产品更简单轻便，因此可使它们承担更高的载荷。



#### 优良的韧性

该材料即使在很低的温度条件下也具有优良的韧性。



#### 加工方便

良好的焊接性能和机加工性能简化了生产与维修。



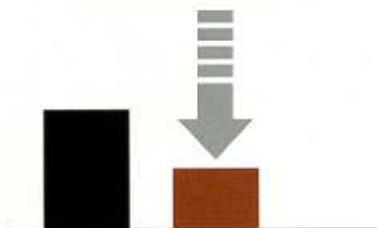
#### 世界范围内供货

HARDOX钢板在40多个国家有售。



#### 低成本带来更好的综合经济效益

更高的承载能力，更低的维修成本，良好的供货渠道和更长的使用寿命使得使用该钢板的综合经济效益大为改善。





### 高硬度带来使用寿命的大大延长

HARDOX耐磨钢板具有高耐磨性能。其实际使用寿命取决于与钢板相接触的物料和钢板所承受的磨损形式。

在处理矿物时，设备通常承受几种类型的应力——分别来自于滑动磨损和冲击磨损，并伴随着较大的形变。这些不同的磨损条件通常要求材料具有不同成分和不同的性能。

但是，HARDOX所具有布氏硬度400，500或600的耐磨钢板可以承受绝大部分的上述磨损类型。

在一般工矿条件下HARDOX 400的使用寿命可长达普通高强度结构钢的5倍。

在某些场合，HARDOX 500钢板的使用寿命是HARDOX 400钢板使用寿命的3倍多。

处理磁铁矿时的相对使用寿命



### 不同种类的磨损

通常耐磨钢板主要受到两种类型的磨损。

在 **A** 种情况下，某些种类的岩石中的硬矿物能从钢板上切削微小钢屑（切削磨损）。钢板表面硬度不足就难以承受此种严重磨损。

在 **B** 种情况下，矿物的硬度不足以切削钢屑。那么，钢板表面只承受“揉搓”。

这样的重复揉搓将渐渐导致金属碎片从钢板表面上脱落。这种较弱的磨损就叫变形磨损。

上述图中曲线表明了使用寿命随钢板硬度增加而增加的程度。注意在曲线陡坡段表明矿物不再能够从钢板上切削钢屑。

当在承受这样的磨损时，HARDOX钢板的使用寿命是普通高强钢板寿命的5倍多。

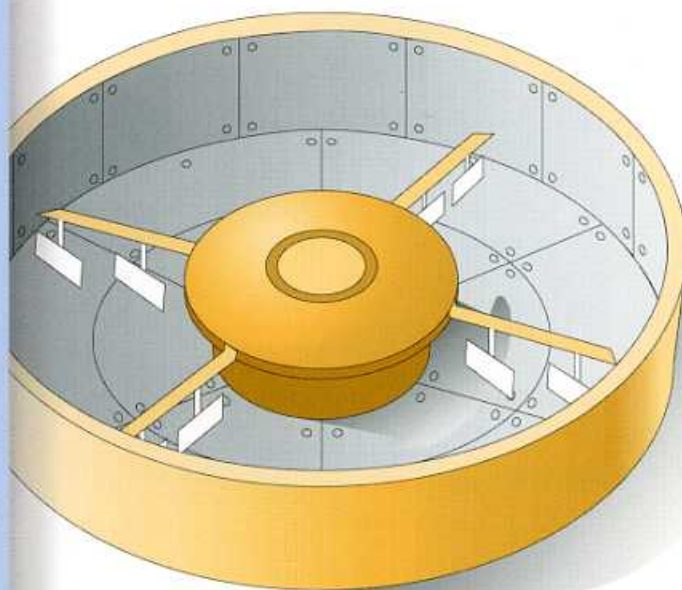


HARDOX钢板的硬度和耐磨性能对这样的产品是非常重要的，因为大部分结构承受非常大的磨损。

混凝土搅拌机的侧面与底部承受滑动磨损。可是，底部的磨损是在高压下进行的。

尽管磨损相对不大，使用寿命对经济效益却非常重要。在这种情况下，使用HARDOX 400钢板证明是最合适的材料。

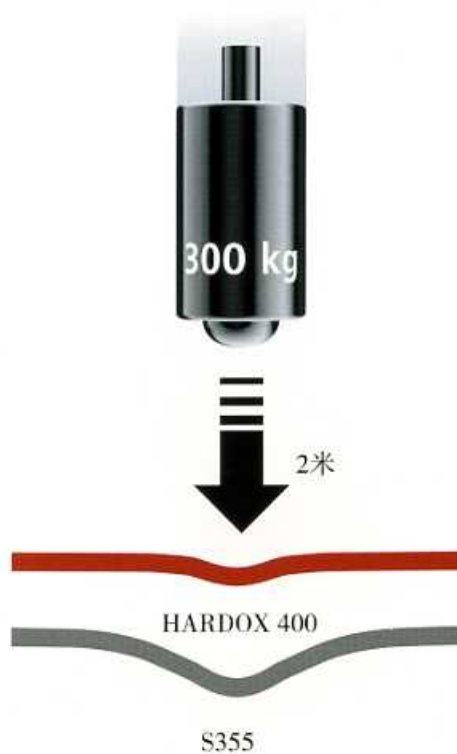
搅拌机底部使用HARDOX 500可使设备使用寿命更长。



## 坚硬与耐磨



# 度 强 高



## 高强度——更高的有效载荷

由于HARDOX钢板的高强度，它具有更好的尺寸稳定性，因此保持更小的永久变形。所以同样可以使用更薄的钢板，它可使有效载荷更大。

HARDOX钢板的优异的平整度同样对自卸卡车的生产有非常重要的作用。

HARDOX 400钢板与普通高强结构钢板进行过多次冲击比较试验。其冲击重量从150公斤至800公斤，冲击高度高达3米。正因为HARDOX钢板的强度高，它的变形也小。

### 优异的韧性

HARDOX钢板不是普通的耐磨钢板。即使在困难条件下，如在低温且高应变速率的条件下，它的韧性仍非常高。这使得HARDOX钢板特别耐冲击。

这些性质是钢板成份适当和加工工艺最佳的结果。

性  
韧  
高



HARDOX钢板  
可承受极端低温下  
的高的冲击应力。



### 良好的焊接性能

HARDOX钢板的低化学成分决定了低碳当量。所以HARDOX 400和HARDOX 500钢板具有优良的焊接性能，用传统的焊接方法就可把HARDOX 400和HARDOX 500钢板焊接到HARDOX钢板或所有普通可焊接的结构钢板上。

HARDOX 400可焊接到组合厚度为40mm的钢板上，而无需预热。

我们推荐焊接HARDOX钢板的方法如下：

——把焊接位置设计在承受磨损小或没有磨损的区域。

——焊缝要垂直摩擦材料运动方向。

——使用含氢量尽可能低的焊材。

### 螺栓焊接（螺柱焊）

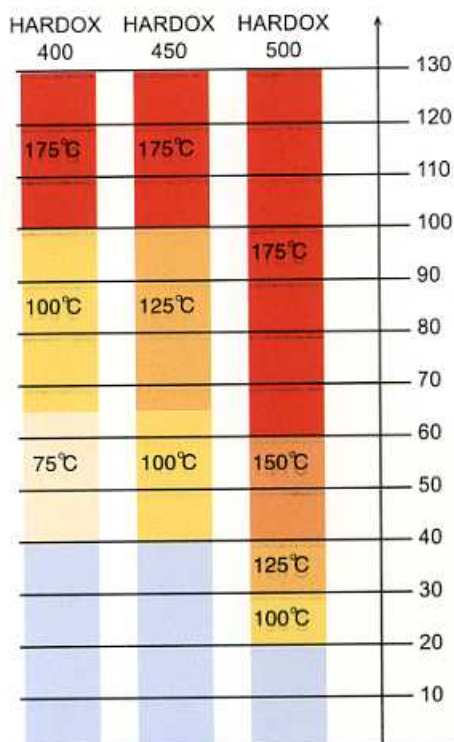
螺栓焊接通常可在不预热条件下进行。

为取得好的效果，焊接表面应保持干燥和清洁。



典型预热  
温度\*

对应组合钢板t1+t2+t3  
的厚度，mm



\*)典型的预热温度适用于1.7kJ/mm的热量  
和每100g焊接金属小于5ml的氢。

当焊接的热输入增大，所需的预热量就可减小。

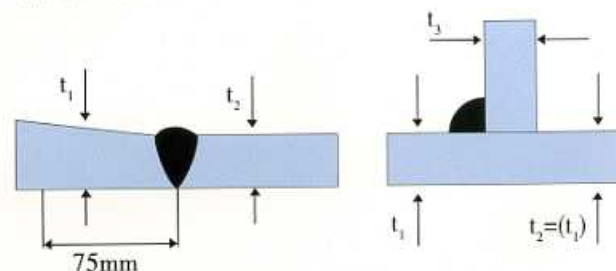
### 预热

HARDOX钢板的碳当量为0.38至0.72。

焊缝金属的氢富集能引起钢板的氢裂，避免引起焊缝金属的氢富集很重要。（例如，由于湿焊条，脏或生锈的焊接表面可引起氢裂）。

如果工件不预热，应使用奥氏体电焊进行焊接。

组合钢板厚度，mm



用普通机床就可对HARDOX钢板进行铣削，钻孔，攻丝，扩孔，使HARDOX钢板非常经济适用。

HARDOX钢板的气割、弯曲和焊接的优良性能也是它的优点。



尽管在某些情况下，其他钢板的耐磨性可能更好，我们可选用HARDOX钢板来获得最佳的综合经济效益。在修理中，使用HARDOX钢板特别有价值，它可使停产时间最短。

事实上，我们对HARDOX钢板的认识依旧有限。在过去的日子里，我们已经以更大开拓精神，并发现这种超级耐磨板的许多用途。

德国Schulte Maschinenbau  
GmbH & Co KG公司董事长  
Josef Schulte先生



## 切削

气割HARDOX钢板很容易。象其他所有热切割一样，切割表面将产生热影响区。

气割厚的HARDOX 400 / 500钢板时应先预热。

为了切割更小的部件或尽量减小切割表面相邻部分的硬度降低，研磨水射流切割或激光切割是气割的良好替代方法。

研磨水射流切割法是一种冷切割法，其材料的硬度丝毫不受影响。

在激光切割中，热影响区非常小。

HARDOX钢板适用于许多应用领域。它易于切割、焊接和进行机加工。而且在世界范围内都可获得它。





## 压弯与辊弯

HARDOX钢板成分纯净、板面平整和品质稳定，使它非常适合于压力弯曲和辊压弯曲。

下表显示不同厚度的钢板和不同模具开口宽的自由弯曲的推荐最小值的实例。

再下面的表显示两种不同钢号钢板所需的弯曲力的实例。如果一台机器能够弯曲一块长度一定，厚为12mm的S355钢板，则该机器也同样可弯曲一块相同长度厚为5mm的HARDOX 400钢板。

要了解更详细的情况，请参见我们的数据表和特别手册。



## 机加工

HARDOX 400和HARDOX 500钢板可在有标准硬质合金刀具的所有机器上加工，但要求工件稳定、无震动。

HARDOX钢板同样也可在稳定的摇臂钻机上钻孔。钻孔必须使用刚性的HSSCo钻头。使用合适的工具可在HARDOX钢板上钻取埋头孔和变径孔。

对HARDOX钢板进行机加工可能产生出长条钢屑，特别是旋转加工时。这是由于钢板的纯度很高。

如果你想了解更多的情况，请参见我们的数据表和特别手册。

不同厚度的钢板和不同模具开口宽的自由弯曲的推荐最小值的实例。

- 1)垂直于轧制方向
- 2)平行于轧制方向
- \*)咨询我们的客户技术服务部

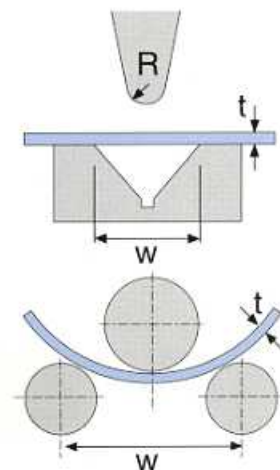
| 弯曲值        |      |                |                |      |      |
|------------|------|----------------|----------------|------|------|
| 钢种         | 厚度   | ⊥ <sup>1</sup> | ∥ <sup>2</sup> | ⊥    | ∥    |
|            | 毫米   | R/t            | R/t            | W/t  | W/t  |
| HARDOX 400 | <6   | 2.5            | 3.0            | 8.5  | 10.0 |
|            | 6<20 | 3.0            | 4.0            | 10.0 | 10.0 |
|            | ≥20  | *              | *              | *    | *    |
| HARDOX 500 | *    | *              | *              | *    | *    |

| 钻孔         |              |        |     |      |     |      |     |
|------------|--------------|--------|-----|------|-----|------|-----|
| 钢板的品种      | 切削速度<br>钻孔直径 | 孔径, mm |     |      |     |      |     |
|            |              | Φ 10   |     | Φ 20 |     | Φ 30 |     |
|            |              | rpm    | 给进  | rpm  | 给进  | rpm  | 给进  |
| HARDOX 400 | 8-10         | 290    | 0.1 | 150  | 0.2 | 90   | 0.3 |
| HARDOX 500 | 4-6          | 130    | 0.1 | 65   | 0.2 | 45   | 0.3 |

弯板机对不同品种的钢板的弯曲值举例

相对弯曲能力

| S355 | HARDOX 400 |
|------|------------|
| 12mm | 5mm        |
| 23mm | 10mm       |
| 35mm | 15mm       |
| 46mm | 20mm       |



## 产品指标

|                          | HARDOX<br>400         | HARDOX<br>450         | HARDOX<br>500         |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>硬度</b>                |                       |                       |                       |
| 布氏硬度HB                   | 370-430               | 425-475               | 470-540               |
| <b>厚度</b>                | 4-130mm               | 4-80mm                | 4-80mm                |
| <b>典型值</b>               |                       |                       |                       |
| ——典型冲击强度                 |                       |                       |                       |
| 夏比冲击V型槽,<br>-40℃的试样,纵向   | 45J                   | 35J                   | 30J                   |
| <b>——强度</b>              |                       |                       |                       |
| 屈服强度 $R_{p0.2} \sigma_s$ | 1000N/mm <sup>2</sup> | 1200N/mm <sup>2</sup> | 1300N/mm <sup>2</sup> |
| 最终拉伸强度 $R_m \sigma_b$    | 1250N/mm <sup>2</sup> | 1400N/mm <sup>2</sup> | 1550N/mm <sup>2</sup> |
| 拉伸率 $A_5$                | 10%                   | 10%                   | 8%                    |
| <b>——碳当量值</b>            |                       |                       |                       |
| 对20毫米厚的钢板                | 0.37/0.26             | 0.47/0.34             | 0.60/0.42             |

相对于它们的高硬度和高强度值而言, HARDOX 400和HARDOX 500钢板的碳当量较低。这使该种钢板具有良好的焊接性。

钢的质量均匀,非常平整和表面光洁也是HARDOX钢板系列的优点。

所有HARDOX钢板可提供喷砂清理和防腐涂层。

瑞典钢铁奥克隆德有限公司通过了ISO9001质量认证。

要了解更详细的有关于尺寸,公差,质量,证明,测试,型号,喷砂清理和防腐涂层的资料,请参考我们的数据表和《HARDOX&WELDOX产品信息》手册。

了解材料知识和最佳使用钢板的方法对改进经济效益至关重要。

我们的应用工程师已积累了大量的设计和生产HARDOX钢板的经验,并将很荣幸为你们工厂提供免费的技术服务。这种咨询服务包括材料的选择,机加工和焊接,乃至表面处理。

## SSAB Oxelösund 办公室和供应商

|                                          |              |                     |
|------------------------------------------|--------------|---------------------|
| 澳大利亚<br>布里斯班<br>佩斯                       | 希腊<br>雅典     | 葡萄牙<br>里斯本          |
| 阿根廷<br>布宜诺斯艾利斯                           | 荷兰<br>尼及么根   | 俄罗斯<br>莫斯科          |
| 奥地利<br>维也纳                               | 香港           | 沙特阿拉伯<br>利亚德<br>解达  |
| 比利时<br>布鲁塞尔                              | 匈牙利<br>索姆    | 新加坡                 |
| 加拿大<br>多伦多<br>温哥华<br>蒙特利尔                | 印度<br>马德拉斯   | 斯洛文尼亚<br>捷森里兹       |
| 智利<br>圣地亚哥                               | 印度尼西亚<br>吉卡它 | 西班牙<br>巴塞罗那<br>北墨   |
| 中国<br>北京<br>上海                           | 伊朗<br>德黑兰    | 南非<br>约翰内斯堡         |
| 捷克共和国                                    | 以色列<br>特拉维夫  | 瑞典<br>奥克隆德          |
| 丹麦<br>哥本哈根                               | 意大利<br>帕尔马   | 瑞士<br>施瑞奇           |
| 爱沙尼亚<br>托林                               | 日本<br>东京     | 台湾<br>高雄            |
| 芬兰<br>赫尔辛基                               | 韩国<br>汉城     | 泰国<br>曼谷            |
| 法国<br>巴黎<br>里昂<br>南塔                     | 马来西亚<br>吉隆坡  | 土耳其<br>伊斯坦布尔        |
| 德国<br>都塞尔多福<br>法克特<br>汉堡<br>斯图佳特<br>斯匹子哥 | 墨西哥<br>墨西哥城  | 美国<br>匹兹堡<br>芝加哥    |
| 英国<br>伯明翰                                | 挪威<br>奥斯陆    | 费城<br>明尼苏达          |
|                                          | 秘鲁<br>利马     | 新奥尔良<br>休他州扑温<br>土撒 |
|                                          | 菲律宾<br>马尼拉   |                     |
|                                          |              | 波兰<br>华沙            |

及时得到钢板对修理和维护十分重要。因此, HARDOX钢板有世界上的40多个国家有库存商销售它,这一点是非常可贵的。

而且,许多经销商可把钢板切割成你所需的尺寸。

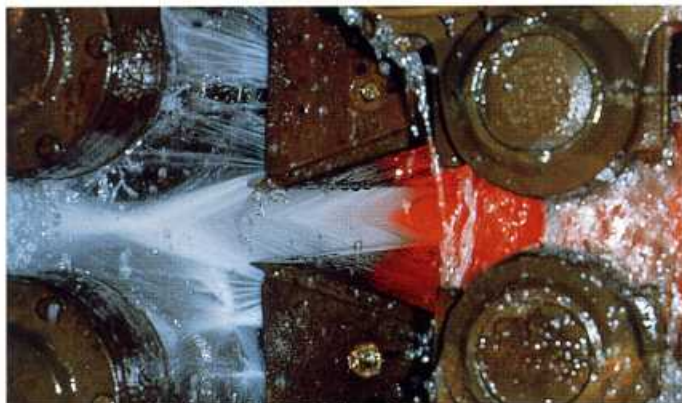
在许多地区能获得HARDOX钢板,这使得其用户无需库存多种钢板。



SSAB Oxelösund是SSAB瑞典钢铁集团的成员之一，它研制、加工和销售中厚钢板。我们的主要产品是HARDOX耐磨钢板和WELDOX超高强结构钢板。我们所有的生产采用一套完整的工艺控制系统。

在我们约50万吨的年产量中，80%~90%用于出口。

我们的HARDOX和WELDOX钢板已经成为世界知名品牌。这是由于它具有高品质，独特的标准及具有强度、平整度、硬度和机加工的有机结合。



HARDOX钢板在我们现代化轧制淬火设备上用水淬火，而具有高硬度，高强度和高韧性的性能。由于这种有效的加工过程，合金元素含量可达最小，这对产品 and 环境都有好处。

**SSAB**  
OXELÖSUND

SSAB Oxelösund AB  
SE-613 80 Oxelösund  
Sweden

Tel. : +46 155 25 40 00  
Fax : +46 155 25 40 73  
[www.ssabox.com](http://www.ssabox.com)

