

## TECHSUPPORT #55

### 从Hardox悍达400升级到Hardox悍达450



从Hardox悍达400升级到Hardox悍达450，可以延长设备使用寿命或减轻结构重量。在某些情况下，能同时实现以上两大优势。Hardox悍达钢具有优异的加工性能，因而在大多数情况下，升级过程十分简单，不会带来任何额外的加工难题。

### 产品信息

机械性能	Hardox 450	Hardox 400
硬度	425 – 475 HB	370–430 HB
屈服强度*	1200 MPa	1000 MPa
抗拉强度*	1400 MPa	1250 MPa
延伸率 A <sub>5</sub> *	10 %	10 %
冲击韧性 (-40 °C)*:	40 J	45 J

\*厚度为20 mm钢板的典型值

尺寸	Hardox 450	Hardox 400
厚度范围	3.2 – 80 mm	4.0 – 130 mm
最大宽度	3.3 m	3.3 m

# 升级钢板的优势

## 大大延长使用寿命

升级到Hardox悍达450后，可提高50布氏硬度，从而延长了设备的使用寿命。实验结果表明，采用Hardox悍达450后，设备的使用寿命可延长50%；而在某些特定情况下，使用寿命会更长。

WearCalc™磨损分析软件分析结果表明，对于不同磨料和滑动磨损，从Hardox悍达400升级到Hardox悍达450，可延长使用寿命。

玄武岩	花岗岩	车间废钢
35 – 45%	75 – 85%	35 – 45%

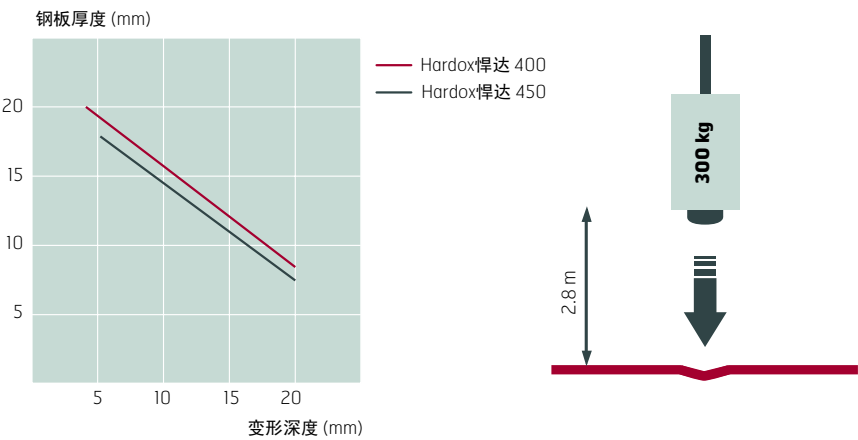
## 减轻结构重量

从Hardox悍达400升级到Hardox悍达450，在保持设备使用寿命不变的情况下，可选用更薄的钢板。使用的钢板越薄，就意味着设备自重越轻，从而提升其载重能力并降低运营成本。根据我们客户的经验，升级钢板可减少设备自重达15%。但在改进设计时仍需考虑到具体的弯折、挠度和疲劳强度等因素。

## 提高抗冲击性能

如下图所示，从Hardox悍达400升级到Hardox悍达450可提高设备抗冲击性。在该试验中，将300 kg重的物体从2.8 m高的位置跌落至600 x 600 mm的试验钢板上。

针对Hardox悍达400和Hardox悍达450的冲击试验结果



# Hardox悍达450的加工性能

## 焊接

Hardox悍达450可采用适用于普通钢和高强度钢的所有传统电弧焊接工艺进行焊接。应使用最高含氢量为5ml/100g的碱性焊材和氧化钛焊材。使用的焊材应低于500MPa的屈服强度。这些焊材可以降低焊缝的残余应力，从而降低对冷裂纹的敏感性。使用奥氏体不锈钢焊材AWS 307或AWS 309时无需预热。

当输入热量为1.7 kJ/mm、焊接金属的堆焊最高含氢量为5 ml/100 g时，建议预热温度(°C)为：

单张钢板厚度 (mm)	Hardox悍达 450	Hardox悍达 400
< 20	室温	室温
20 - 39.9	125	75
40 - 44.9	150	75
45 - 49.9	150	100
50 - 80	150	175
> 80	超出尺寸范围	200

切割

可使用所有切割工艺：火焰、等离子、激光和磨料水射流 (AWJ) 切割。

Hardox悍达450火焰切割的推荐温度。预热要求(°C):			不预热时，可使用的降速切割速度(mm/min):							
钢板厚度 (mm)	Hardox悍达450	Hardox悍达400	钢板厚度 (mm)	< 40	40	45	50	60	70	80
< 40	无需预热	无需预热								
40 – 44.9	100	无需预热								
45 – 49.9	100	100		Hardox 450	无限制	230	200	180	170	160
50 – 59.9	150	100	Hardox 400	无限制	无限制	230	210	200	190	180
60 – 69.9	150	150								
70 – 80	175	150								

弯曲

弯折线垂直或平行轧制方向时，建议最小上模半径(R)和模具开口宽度(W):

厚度 (mm)	垂直 R / t		平行 R / t		垂直 W / t		平行 W / t	
	Hardox 450	Hardox 400	Hardox 450	Hardox 400	Hardox 450	Hardox 400	Hardox 450	Hardox 400
t < 8	3.5	2.5	4.0	3.0	10.0	8.5	10.0	10.0
8 ≤ t < 20	4.0	3.0	5.0	4.0	10.0	10.0	12.0	10.0
t ≥ 20	5.0	4.5	6.0	5.0	12.0	12.0	14.0	12.0

可使用右面的公式计算必需的弯曲力:

$$P = \frac{1.6 \times b \times t^2 \times R_m}{10000 \times W}$$

W = 模具开口宽度 (mm)

b = 弯曲长度 (mm)

t = 钢板厚度 (mm)

R<sub>m</sub> = 抗拉强度 (MPa)

力的计算结果以吨为单位（1 吨相当于 10 KN），精确度为 ± 20%。

Hardox悍达450的抗拉强度更高。厚度相同, Hardox悍达450的折弯力需要提高12%左右；折弯力相同，Hardox悍达450的厚度需要降低至少6%。即，19 mm厚的Hardox悍达450和20 mm厚的Hardox悍达400需要相同的折弯力；5.5 mm厚的Hardox悍达450与6 mm厚的Hardox悍达400需要相同的折弯力。

钻孔

钻头	高速钢钻（含8%的钴）		整体硬质合金钻		硬质合金焊接钻		可转位浅孔钻	
	Hardox 450	Hardox 400	Hardox 450	Hardox 400	Hardox 450	Hardox 400	Hardox 450	Hardox 400
Vc [m/min]	7	9	30 – 40	35 – 45	30 – 40	35 – 45	50 – 70	60 – 80
f [mm/rev]	0.05 – 0.30	0.05 – 0.35	0.10 – 0.15	0.10 – 0.15	0.10 – 0.15	0.10 – 0.15	0.06 – 0.14	0.06 – 0.14

技术支持服务

更多信息，请与您当地的SSAB销售代表联系。

SSAB是世界领先的高强度钢制造商。公司通过与客户的密切合作，不断开发出强度更高、重量更轻且更环保的钢产品。

SSAB的生产中心分别位于瑞典和美国。公司现有9,200名雇员，在全球45个国家和地区设有销售处。SSAB是NASDAQ OMX北欧证券交易市场的上市公司。

了解更多公司及产品信息，请访问[www.ssab.com](http://www.ssab.com)

瑞典钢铁奥克隆德有限公司  
SE-613 80 Oxelösund  
Sweden

Phone: +46 155-25 40 00  
Fax: +46 155-25 40 73  
E-mail: [contact@ssab.com](mailto:contact@ssab.com)

[www.ssab.com](http://www.ssab.com)

**SSAB**