

技术支持 #65 从 Hardox® 450 升级到 Hardox® 500 Tuf



将耐磨板性能提升到一个新的水平

通过将您的产品从 Hardox® 450 升级为 Hardox® 500Tuf, 您可以使用更薄的材料来提高承载能力, 同时仍然具有相同的出色使用寿命。或者保持相同的厚度, 而使用寿命延长达 40%。

机械性能	Hardox® 500 Tuf	Hardox® 450
硬度	475-505 HBW	425-475 HBW
屈服强度*	1370 MPa	1250 MPa
拉伸强度*	1600 MPa	1400 MPa
延展率 A5*	10%	10%
-40 °C 下的冲击韧性 *	50 J	50 J

*20 mm 板厚的典型值。

材料	厚度范围 mm	最大宽度 mm
Hardox®500 Tuf 薄板	3-6.5	1600
Hardox® 500 Tuf 中厚板	4-38.1	3350
Hardox®450 薄板	2-8	1650
Hardox® 450 钢板	3.2-160	3350

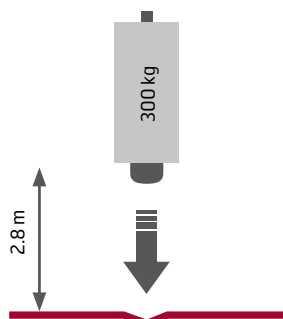
Hardox® 500Tuf 的升级优势

耐磨寿命延长 40%

Hardox® 500Tuf 与 Hardox® 450 相比增加了大约 50 HBW 的硬度。案例研究表明,对于某些应用来说,这种硬度的增加可以使耐磨寿命提高 40%,甚至更高。这自然会使自卸车车身、集装箱、矿用车厢、挖掘机铲斗或任何其他受磨损影响的设备更具成本效益。

更薄的材料使产品更轻便

采用 Hardox® 500 Tuf 替代 Hardox® 450 进行设计时,您可以使用更薄的耐磨钢,而使用寿命相同或更长。更薄的钢材意味着更轻的结构,可以承受更多的有效载荷,提高您的盈利能力。5 mm 厚的 Hardox® 500 Tuf 钢板比 6 mm 厚的 Hardox® 450 钢板轻 17%。新的设计解决方案自然需要考虑失稳、挠曲和疲劳强度。



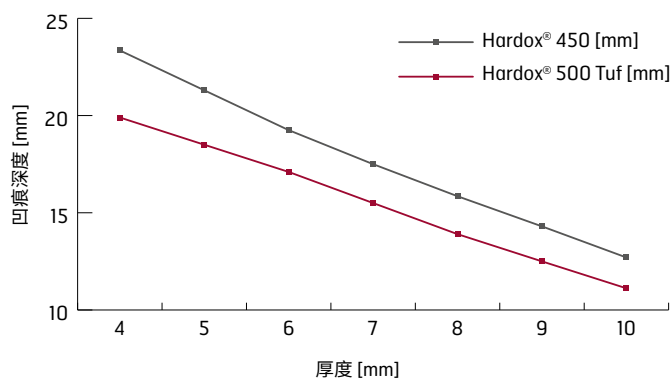
Hardox® 500 Tuf 和 Hardox® 450 的冲击坠落试验结果。

玄武岩	花岗岩	废钢
38%	40%	27%

针对不同物料和滑动磨损,通过从 Hardox® 450 升级到 Hardox® 500 Tuf 来提高耐磨寿命的示例(基于 Hardox® WearCalc™ 估算)

改善抗凹痕性

硬度越高,屈服强度越高。这反过来转化为更高的抗凹痕性。从 Hardox® 450 升级到 Hardox® 500 Tuf 可以改善抗凹痕性,如下所示。在本测试中,300 kg 重量从 2.8 米高落到 600 x 600 mm 的测试板上。



Hardox® 500 Tuf 的加工

焊接

Hardox® 500 Tuf 可以采用所有用于焊接普通钢和高强度钢的传统电弧焊接方法进行焊接。使用的焊接耗材屈服强度最大为 500 MPa,且氢含量足够低(最高 5 ml/100 g 焊接金属)。采用这样性能的焊接材料可降低接头中的残余应力水平及其对冷裂纹的敏感性。以下耗材符合氢标准:

- MAG (GMAW) 和 TIG 焊接使用的所有实心焊丝
- 使用药芯焊丝的 MAG 焊接 (FCAW): 某些类型
- 使用金属芯焊丝的 MAG 焊接 (MCAW): 某些类型
- SAW: 与实芯焊丝搭配使用的基本型焊剂

有关某个品牌氢含量的详细信息可从制造商处获取。此外,SSAB 还提供合适的焊接耗材示例,请联系 techsupport@SSAB.com。

单板厚度 mm	Hardox® 500 Tuf °C
< 16	室内温度
16.1 - 25.4	75

单板厚度 mm	Hardox® 450 °C
25.5 - 35.0	125
< 35.1	150

*室温 (大约20°C)

表中显示了使用 1.7 kJ/mm 热输入和最大 5 ml/100 g 熔敷金属氢含量焊材时的推荐预热温度。对于介于 1.0-1.69 kJ/mm 之间的热输入,与表中的值相比,最小预热温度要提高 25 °C,除非不需要预热。对于低于 1.0 kJ/mm 的热输入,可使用 SSAB 的软件 WeldCalc 计算预热温度。该软件的用户许可证可通过 www.SSAB.com 或联系 SSAB 获得。

使用符合 AWS 307 或 AWS 309 类型的奥氏体不锈钢耗材焊接可以不需要进行预热。使用不锈钢耗材焊接时,氢含量不在考虑之列。

切割

氧燃料切割、等离子切割、激光切割和磨料水射流 (AWJ) 都是切割 Hardox® 耐磨板的合适方法。

Hardox® 500 Tuf 和 Hardox® 450 的氧燃料切割建议。
只要环境温度高于 20°C, 则无需预热。。

推荐的不需预热的最大切割速度

牌号	钢板厚度 (mm)	最低预热温度 °C	最高允许温度 °C*	最大钢板厚度 mm	≤ 25.4
Hardox® 500 Tuf	≤ 38.1	无预热	225	Hardox® 500 Tuf	没有限制*
Hardox® 450	< 40	无预热	225	最大钢板厚度 mm	< 40
				Hardox® 450	没有限制*

* 最高允许温度是预热或切割或这两种工艺同时使用时不得超过的温度, 否则切割部分的硬度将降低。

* 请遵循切割设备制造商的建议。

折弯

当折弯线与轧制方向垂直或平行时, 推荐的最小刀具半径 (R) 和模具开口宽度 (W)。

	厚度 (t) mm	垂直轧制方向的最小 R/t	平行轧制方向的最小 R/t	模具开口宽度 (W) 最小 W/t
	Hardox® 500 Tuf 和 Hardox® 450	Hardox® 500 Tuf 和 Hardox® 450	Hardox® 500 Tuf 和 Hardox® 450	Hardox® 500 Tuf 和 Hardox® 450
厚板	t < 8	3.0	3.5	12
	8 ≤ t < 20	3.5	4.5	14
	t ≥ 20	4.5	5.0	16
薄板	3 ≤ t < 4	3.0	4.0	12
	4 ≤ t ≤ 6	3.0	3.5	12

要估算折弯过程中所需的力, 应考虑以下所有因素: 折弯长度、钢板厚度、模具宽度、拉伸强度和折弯过程中变化的力矩臂。假设在正常摩擦 (无润滑) 下, 折弯开口角度为 120° 时达到峰值载荷。通常建议进行试验测试。

$$P = \frac{b \cdot t^2 \cdot R_m}{(W - R_d - R_p) \cdot 9\,800}$$

SSAB Bending Formula® (折弯公式) 经过 90° 折弯测试验证。

P = 折弯力, 吨 (公制)
t = 钢板厚度, mm
W = 模具宽度, mm
b = 折弯长度, mm
R_m = 拉伸强度, MPa
R_d = 模具入口圆角半径, mm
R_p = 冲头半径, mm

由于 Hardox® 500 Tuf 的拉伸强度更高, 因此所需的折弯力比相同厚度的 Hardox® 450 钢板高约 14%。Hardox® 500 Tuf 钢板比 Hardox® 450 钢板薄 6%, 而折弯力相同。与 6 mm 厚的

Hardox® 450 钢板相比, 5 mm 厚的 Hardox® 500 Tuf 钢板所需折弯力更低。

钻削

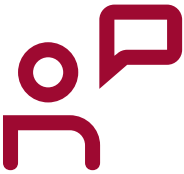
钻头	HSS-8% Co		
	钻头 Ø mm	Hardox® 500 Tuf	Hardox® 450
Vc [m/min]		3-5	5-7
fn [mm/rev]	10	0.08	0.10
	15	0.12	0.15
	20	0.16	0.20
	25	0.20	0.25
	30	0.24	0.30

钻头	整体硬质合金		
	钻头 Ø mm	Hardox® 500 Tuf	Hardox® 450
Vc [m/min]		35-50	40-60
fn [mm/rev]		最小-最大	最小-最大
	3.0-5.0	0.03-0.05	0.03-0.05
	5.01-10.0	0.05-0.10	0.05-0.11
	10.01-15.0	0.10-0.14	0.11-0.15
	15.01-20.0	0.14-0.18	0.15-0.20

钻头	可换头式		
	钻头 Ø mm	Hardox® 500 Tuf	Hardox® 450
Vc [m/min]		35-50	40-60
fn [mm/rev]		最小-最大	最小-最大
	7.5-12.0	0.06-0.10	0.07-0.11
	12.01-20.0	0.10-0.14	0.11-0.15
	20.01-25.0	0.14-0.18	0.15-0.20
	25.01-33.0	0.18-0.24	0.20-0.28

钻头	可换刀片。		
	钻头 Ø mm	Hardox® 500 Tuf	Hardox® 450
Vc [m/min]		40-70	50-90
fn [mm/rev]		最小-最大	最小-最大
	12.0-20.0	0.04-0.08	0.04-0.10
	20.01-30.0	0.04-0.10	0.06-0.12
	30.01-44.0	0.06-0.12	0.06-0.14
	44.01-63.5	0.08-0.14	0.08-0.16

采用可换刀片式钻头钻进时,应使用尽可能短的钻头。推荐值为 2X Ø。



客户支持

欲了解从 Hardox® 450 升级为 Hardox® 500 Tuf 的优势的更多信息,请联系您当地的 SSAB 销售代表。您可以在 www.ssab.com 上找到所有市场的联系人

SSAB 是一家总部位于北欧和美国的钢铁公司,通过高附加值的钢铁产品和服务打造一个更强、更轻、更可持续的世界。SSAB 与其合作伙伴共同开发了 SSAB 无化石钢,并计划重塑从矿山到最终客户的价值链,从而大大消除我们自身运营的二氧化碳排放。SSAB Zero™ 是一种基于回收钢的几乎无碳排放的钢种,进一步强化了 SSAB 的领导地位以及我们不受原材料影响的全面可持续产品研发和供应能力。SSAB 的员工遍及全球逾 50 个国家,在瑞典、芬兰和美国均建有生产工厂。SSAB 已经在斯德哥尔摩的 NASDAQ 交易所上市,并在赫尔辛基的 Nasdaq 进行二次上市。与我们一起踏上旅程!www.ssab.com、Facebook、Instagram、LinkedIn、X 和 YouTube。

了解 Hardox® 悍达耐磨板



SSAB
SE-613 80 Oxelösund
Sweden

电话: +46 155 25 40 00
传真: +46 155 25 40 73
contact@ssab.com

hardox.com

Hardox® 是 SSAB 集团公司的商标。本手册中包含的信息仅作为一般信息提供。SSAB AB 对任何应用的适用性或适当性不承担任何责任。用户有责任自行确定所有产品或应用的适用性,并对它们进行测试和验证。SSAB AB 提供的信息在此系“按原样”提供(包括可能存在各种错误),与此类信息相关的全部风险由用户自行承担。

Copyright © 2024 SSAB AB. 保留所有权利。

SSAB