



DILLIMAX 965

高强度细晶粒结构钢

淬火加回火

技术资料版本：2011年5月版

DILLIMAX 965是淬火加回火、高强度细晶粒结构钢，交货状态时最小屈服强度为960MPa (140 ksi)¹⁾（针对较低厚度范围），其机械性能通过水淬后回火获得。

DILLIMAX 965最适合用于制造机械结构、设备构造及钢结构中的焊接结构件，如工程机械、输送设备、升降机、起重机、水利闸门以及钢铁框架结构。

产品描述

产品名称及供货尺寸

DILLIMAX 965可按三种不同级别交货：

- **基本级 (B)**，提供低至-20°C(-4°F)最小冲击值保证 **DILLIMAX 965 B**
材料号1.8941 – EN 10025-6 S960Q
- **高韧性级 (T)**，提供低至-40°C(-40°F)最小冲击值保证 **DILLIMAX 965 T**
材料号1.8933 – EN 10025-6 S960QL
- **超高韧性级 (E)**，提供低至-60°C(-76°F)最小冲击值保证 **DILLIMAX 965 E**
材料号1.8934 – EN 10025-6 S960QL1

根据供货大纲，DILLIMAX 965可供厚度为6~100mm (1/4~4英寸)。超出供货大纲的尺寸可协商另议。

化学成份

基于熔炼分析，各成份适用以下极限值 (%)：

DILLIMAX 965	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	V+Nb	B
B,T,E	≤ 0.20	≤ 0.50	≤ 1.40	≤ 0.020	≤ 0.010	≤ 0.90	≤ 2.00	≤ 0.70	≤ 0.10	≤ 0.004

本钢种通过添加充分的铝进行了细化晶粒处理。

部分碳当量CEV的极限值低于EN 10025-6标准的规定 (t为名义板厚)：

钢板厚度t [mm] (英寸) ¹⁾	CEV ²⁾ 最大值 [%]
t ≤ 50 (2)	0.77
50 (2) < t ≤ 100 (4)	可协商

如需更低的碳当量可咨询另议。

¹⁾ 括号中的值仅供参考。

²⁾ CEV=C+Mn/6+(Cr+Mo+V)/5+(Ni+Cu)/15



交货条件

水淬加回火，参照EN 10025-6标准。

交货状态机械技术性能

常温拉伸试验 - 横向试样 -

板厚t [mm](英寸) ¹⁾	抗拉强度 R _m [MPa] (ksi) ¹⁾	最低屈服强度 ReH ²⁾ [MPa] (ksi) ¹⁾	最低延伸率	
			A ₅ [%]	A _{2in.} ³⁾ [%]
≤ 50 (2)	980 - 1150 (142-167)	960 (140)	12	13
> 50 (2) ≤ 60 (2.4)	950 - 1120 (138-162)	930 (135)	12	13
> 60 (2.4) ≤ 100 (4)	900 - 1100 (130-160)	850 (123)	12	13

如需更高值，可协商另议。

V缺口试样夏比冲击试验

DILLIMAX 965	试样方向	各试验温度下冲击功 A _v [J] (ft.-lb.) ¹⁾			
		0°C (32 °F) ¹⁾	-20°C (-4 °F) ¹⁾	-40°C (-40 °F) ¹⁾	-60°C (-76 °F) ¹⁾
基本级 (B)	纵向/横向	40/30 (30/22)	30/27 (22/20)	-	-
高韧性级 (T)	纵向/横向	50/35 (37/26)	40/30 (30/22)	30/27 (22/20)	-
超高韧性级 (E)	纵向/横向	60/40 (44/30)	50/35 (37/26)	40/30 (30/22)	30/27 (22/20)

表中额定最小值为取3个试样试验结果的平均值，其中，可允许一个试样低于额定最小值，但不得小于额定值的70%。当钢板厚度小于12mm (0.5英寸)¹⁾时，可采用小宽度的V缺口夏比试样进行试验，但宽度不能低于5mm (0.2英寸)¹⁾，最小冲击值也将按比例下降。

试验

拉伸、冲击试验参照EN 10025-6标准进行，每炉(40吨)试验一次。需要时，可协商按每热处理批次进行试验。拉伸试样按照EN 10025-6标准制备，试验时标距按照EN ISO 6892-1标准，采用L₀=5.65√S₀或L₀ = 5 d₀。经协商，拉伸试验也可按照ASTM A370标准进行。

冲击试验采用EN ISO 148-1标准的V缺口夏比试样。除另外约定，冲击试验温度采用各对应级别的最低温度，试样采用横向试样，并按以下方法取样：

- 板厚<40mm (1.6英寸)¹⁾：取样时，要保证试样的一面距钢板轧制表面不超过2mm (0.08英寸)¹⁾；
- 板厚≥40mm (1.6英寸)¹⁾：在板厚1/4处取样。

除另有约定，试验结果按照EN 10204标准出具3.1证书。

钢板标识

在无其它约定的情况下，钢板将通过低应力钢印至少标识出以下内容：

- 牌号(如：DILLIMAX 965B, T或E)
- 炉号
- 母板号和钢板号
- 钢厂标志
- 授权的检验代表标志

¹⁾ 括号中的值仅供参考。

²⁾ 若试验中该屈服值不明显，则以测屈服强度Rp_{0.2}代替。

³⁾ 在按照ASTM A370标准试验时适用。



加工性能

用户采用的整套加工工艺及应用技术对由本材料制造出的产品的可靠性至关重要。应确保设计、构造和加工方法适用于本材料，符合加工者须遵循的最新加工工艺要求及产品的目的用途要求。用户应自行选择合适材料，应遵循EN 1011(焊接)和CEN/TR 10347(成型)中的推荐，以及关于安全生产的国家规范。

冷成型

冷成型是指在最高消除应力温度(560°C/1040°F)¹⁾以下进行的成型。尽管屈服强度较高，DILLIMAX 965仍可以进行冷成型。冷成型前，应打磨成型区域的火焰切割边或剪切边。冷成型可产生钢材硬化和韧性降低效应。一些相关的设计规范要求采用比标准更大的弯曲半径。在需要进行大级别冷弯时，建议在订货前向钢厂进行咨询。

加工过程中，须采取必要的安全措施，以防工件在成型中万一出现断裂而造成的人身伤害。

在不产生表面缺陷的情况下，冷成型一般可满足以下指标（t为板厚）：

	最小弯曲半径	最小下模开口宽度
横向	3 t	9 t
纵向	4t	12 t

热成型

当温度超过560°C (1040°F)¹⁾时，原生产钢板时进行的回火将受到破坏，钢板的机械性能也因此会受到影响。为重新获得原有的机械性能，就需要重新进行淬火加回火处理。然而，加工厂对成型后工件重新进行的水淬效果往往没有钢厂生产钢板时的淬火效果好，所以加工厂可能无法恢复材料所需的机械性能。因此，本材料并不适合进行热成型。

最后需要说明的是，加工厂应对是否有能力采用适当的热处理工艺，而使本材料具有所需的性能负责。

焊接和火焰切割

由于其屈服强度较高，DILLIMAX 965钢板在进行加工时要特别小心。

火焰切割时，推荐采用以下最低预热温度：板厚20mm (0.8英寸)¹⁾以下，50°C (122°F)¹⁾；板厚20~50mm (0.8~2英寸)¹⁾，100°C (212°F)¹⁾；板厚50mm以上，150°C (302°F)¹⁾。

关于焊接方面的一般性要求，请参考EN 1011-2规范。为保证焊接金属的抗拉强度满足基材的要求，在焊接过程中必须控制热输入和层间温度。经验表明，必须通过选择焊接条件，以确保冷却时间t_{8/5}不超过8秒。这在已根据各屈服强度级别正确地选用了对应的焊材时适用。

在选择焊材时，必须考虑基材屈服强度较高的特性，还必须考虑到，热输入量越大，焊接金属的拉伸性能越低。如果在钢板加工中或加工后要进行应力释放热处理，则在选择焊材时也必须予以考虑。

为避免氢致冷裂的产生，只选用那些对母材的氢含量增加影响很小的焊材。因此，应优先采用电弧保护焊。对于手工电弧焊，应选用碱性药面焊条（ISO3690标准，HD<5ml/100g级），并按焊条生产商的要求进行干燥处理。

热处理

如果由于结构规范、结构设计或加工制造需要等方面的原因，必须考虑进行消除应力热处理的话，请向我们咨询。消除应力热处理可能会改变结构件的性能。

关于DILLIMAX火焰切割、焊接、机加工以及结构性能的详细指导，请参见技术手册“DILLIMAX – 节约成本的高强度钢板”。

¹⁾ 括号中的值仅供参考。



DILLINGER HÜTTE GTS

一般交货技术要求

除另有约定外，一般交货技术要求适用EN 10021标准。

公差

除另有约定外，公差要求参照EN 10029，厚度适用A级别，平整度最大公差适用表4，H类型钢。更严的平整度要求可在订货前另议。

表面质量

除另有约定外，参照EN 10163-2标准，适用A2级别。

总注

如有本资料未涉及的其它特殊要求，请在订货前与我们协商。本资料介绍内容为产品描述，并可能不定期更新。

Stock Distribution



法钢特种钢材（上海）有限公司
BMM SHANGHAI CO., LTD.

电话：+86 21 69156870

传真：+86 21 69156879

地址：上海市嘉定区思义路520号

or the internet:

<http://www.bmmsteel.com>



DILLINGER HÜTTE GTS

AG der Dillinger Hüttenwerke

Postfach 1580

D-66748 Dillingen/Saar

e-mail: info@dillinger.biz

<http://www.dillinger.de>

Telephone: +49 6831 47 34 61

Fax: +49 6831 47 30 89