



钢铁之家

www.steels.org.cn

全球钢号百科!

Global Steel Grade Encyclopedia



涵盖的行业或国家与地区类别



美国材料与试验协会

GJB

国家军用标准



动力机械工程师协会

EU

前欧洲标准化

AISI

美国钢铁学会



德国工业标准

AMS

航空航天材料规范



国际标准

JASO

日本汽车标准组织

EN

欧洲标准

JB

中国机械行业标准

UNS

统一编号系统

UNI

意大利标准



美国机械工程师协会

SS

瑞典标准



国家标准



日本工业标准

简介

Nimax ESR是Nimax经过电渣重熔改良的低碳塑胶模具钢，不仅保留了Nimax的性能，并且具有优越的洁净度和组织均匀性，出厂硬度为~40 HRC。Nimax ESR具有以下特点：

- 优异的抛光和皮纹性能
- 高的冲击韧性和断裂韧性
- 优异的焊接性能
- 良好的抗压性能
- 大尺寸截面均匀的组织性能
- 良好的机加工性能

ESR (电渣重熔) 提供什么?

洁净度与均匀的组织

低的夹杂含量与组织偏析

- 优越的抛光性能
- 优越的韧性/延展性
- 优越的皮纹性能

优良的机加工性和易焊接性能，在焊接过程中不需要预热或后续处理，减少模具制作周期并使维护更容易。高的硬度结合高的韧性，使得模具具有良好的抗变形能力，并且避免模具的非正常失效，保证模具更安全和较长的使用寿命。

典型成分 %	碳 0.1	硅 0.3	锰 2.5	铬 3.0	钼 0.3	镍 1.0
交货状态	360-400 HB					

应用

该材料特别适合具有高光面需求的大中型注塑模具，主要应用于制备透明，高光泽或皮纹 塑胶产品的模具，尤其适合汽车工业、白色家电、包装与电子工业。

ESR模具钢材应用实例如下：

- 汽车：前灯和尾灯大的内饰件
- 白色家电：控制面板
- 电子：LED电视框架

特性

物理性能

温度	20°C	200°C
密度 kg/m ³	7 900	-
弹性模量 MPa	205 000	-
热膨胀系数 20°C起/°C	-	12.4 × 10 ⁻⁶
热传导系数 W/m°C	-	28
比热 J/kg°C	460	-

机械性能

以下机械性能是指样品取自尺寸为596×296mm的板料中心部位，有附加说明除外。机械性能取决于原大料的尺寸、取样位置、方向以及硬度和测试温度。



用于生产汽车前大灯的高度抛光模具。

抗拉强度

硬度 ~370 HB

屈服强度, $R_{p0.2}$ MPa	785
抗拉强度, R_m MPa	1265
延伸率, %	11
断面收缩率, %	47

抗压强度

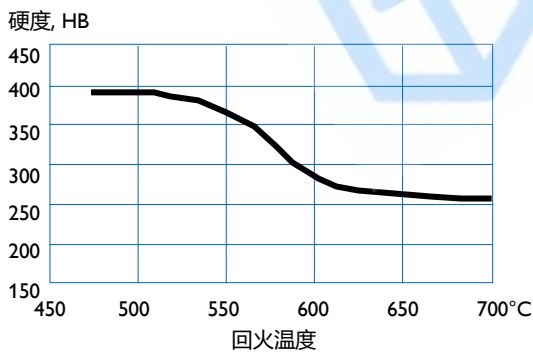
硬度 ~370 HB

抗压强度, $R_{c0.2}$ MPa	1000
----------------------	------

热处理

Nimax ESR建议在供货状态使用，其硬度不能通过后续热处理来提高，但是能通过回火降低。该材料不推荐做回火，因为尽管回火能降低材料的硬度，但同时也降低了材料的韧性。

模具热透后经过2小时保温，可以得到如下预期硬度。



如果钢材由于高温服役导致强度及硬度降低，可以采用以下措施来恢复原始状态：

加热至850°C，保温30分钟，然后在循环空气中冷却。

表面处理

火焰及感应淬火

Nimax ESR的表面硬度不能通过感应淬火及火焰硬化来提高。

氮化

氮化能提高表面的硬度及耐磨性，建议最好采用如下步骤以获得最佳效果：

1. 粗加工
2. 在480-525°C之间进行回火处理，可以减少应力和残余奥氏体含量，这样会减少氮化期间的尺寸变形。将模具加热至热透后冷却至室温。
3. 精加工/磨削
4. 氮化

以下是氮化深度及表面硬度的近似值：

	表面硬度 MHV (200g)	氮化后深度		
		10 hr mm	30 hr mm	60 hr mm
气体氮化 510°C	950	0.16 ¹⁾	0.28 ¹⁾	0.39 ¹⁾
离子氮化 480°C	1 000	0.13 ²⁾	0.25 ¹⁾	0.33 ¹⁾

¹⁾ 不推荐

²⁾ 推荐

不推荐在500°C以上的温度下进行氮化超过10小时，这会导致显著的韧性和硬度降低。

有关更多氮化信息请与一胜百当地分公司联系。

机加工推荐

以下的加工参数仅可作为参考，应根据实际情况作一定的调整。

车床加工

切削参数	硬质合金刀具		高速钢刀具
	粗车	精车	精车
车削速度 (V _c) m/min	110-150	150-200	10-15
进给量 (f) mm/rev	0.2-0.4	≤ 0.3	≤ 0.3
切深 (a _p) mm	2-4	≤ 2	≤ 2
硬质合金刀具 ISO 标号	P20-P30 涂层硬质合金	P10 涂层硬质合金	-

钻孔加工

高速钢麻花钻

钻头直径 mm	钻孔速度 (V _c) m/min	进给量 (f) mm/rev
≤ 5	12-14*	0.05-0.10
5-10	12-14*	0.10-0.20
10-15	12-14*	0.20-0.25
15-20	12-14*	0.25-0.30

* 涂层高速钢钻头 V_c = 18-20 m/min.

硬质合金钻头

加工参数	钻头类型		
	可转位钻头	整体硬质合金	钎焊硬质合金 ¹⁾
钻孔速度 (V _c) m/min	150-170	100-130	90-110
进给量 (f) mm/rev	0.05-0.25 ²⁾	0.10-0.25 ³⁾	0.15-0.25 ⁴⁾

¹⁾ 可替换式或钎焊硬质合金刀具

²⁾ 钻头直径为 20-40 mm 的进给量

³⁾ 钻头直径为 5-20 mm 的进给量

⁴⁾ 钻头直径为 10-20 mm 的进给量

铣床加工

面铣和直角台阶铣

加工参数	硬质合金铣刀	
	粗铣	精铣
铣削速度 (V _c) m/min	80-150	150-180
进给量 (f) mm/tooth	0.2-0.4	0.1-0.2
切深 (a _p) mm	2-5	≤ 2
硬质合金刀具 ISO 标号	P20 涂层硬质合金	P10-P20 涂层硬质合金 或金属陶瓷

端铣

切削参数	端铣刀类型		
	整体硬质合金	可转位硬质合金	高速钢刀具
铣削速度 (V _c) m/min	70-110	80-120	10-15 ¹⁾
进给量 (f) mm/tooth	0.03-0.20 ²⁾	0.08-0.20 ²⁾	0.05-0.35 ²⁾
硬质合金刀具 ISO 标号	-	P20-P30	-

¹⁾ 涂层高速钢端铣刀 V_c = 25-30 m/min.

²⁾ 取决于端铣径向深度及铣刀直径

磨削

一般砂轮建议如下。更多详情可参见工模具钢的磨削手册。

磨削加工

磨削方式	砂轮推荐
表面砂轮平面磨削	A 46 HV
表面扇形砂轮平面磨削	A 36 GV
外圆磨削	A 60 KV
内圆磨削	A 60 IV
成形磨削	A 120 JV

电火花加工 — EDM

和其他材料不同，Nimax ESR 电火花加工过程中产生的热影响层硬度并不比基体钢材高，因此，热影响层很容易去除。

焊接

通常不需要焊前预热和焊后热处理。如果不希望产生剧烈的应力状况，建议焊接后在450°C回火2小时。

焊补方法	TIG	MMA
预热温度	无	无
焊材	ASSAB 718 TIG Weld Nimax TIG Weld	ASSAB 718 Weld
最高层间温度	300°C	
冷却速度	在空气中自然冷却	
焊后硬度	ASSAB 718 TIG Weld 320-340 HB Nimax TIG Weld 360-400 HB	330-350 HB
焊后热处理	无 / 450°C 2 hr	

激光焊接

可供用于激光焊接的 Nimax激光焊条；焊条成份与Nimax ESR兼容。

皮纹

Nimax ESR很适合皮纹加工。非常低的硫含量和均匀的显微组织确保精确一致的皮纹图案再现。

抛光

低硫含量及均匀的组织确保了Nimax ESR具有良好的抛光性能。