



ATT 2344 ESR

VH13IM

类似标准

ATT 2344 ESR 相当于以下牌号：AISI H13、DIN X40CrMoV5-1、W.Nr. 1.2344、BS BH13、UNS T20813、JIS SKD61、AFNOR Z40CDV5EN 和 X40CrMoV5-1-1。

该钢材按照 ASTM A681、EN ISO 4957 以及 NADCA 207 B 级标准生产。

一般信息

ATT 2344 ESR 是一种含 5% Cr 的热作模具钢，兼具优异的高韧性和耐热性能。其合金成分设计使 ATT 2344 ESR 成为一种用途广泛的模具钢，广泛应用于各种热作模具以及塑料模具领域。

主要特性

ATT 2344 ESR 具有以马氏体基体为主的组织，其中主要含有 MC 型钒碳化物以及 M₂C 型钼、铬碳化物。该钢材采用 ESR（电渣重熔）工艺生产，以确保其机械性能具有高度的各向同性。由于具备优异的各向同性，ATT 2344 ESR 特别适用于对机械裂纹和热裂纹的萌生及扩展具有高抗力要求的应用场合。在此类应用中，韧性是最关键的性能指标，并直接决定模具的使用寿命。此外，ATT 2344 ESR 还具有优异的抗热疲劳性能、良好的机械加工性能、良好的抛光性能以及优异的淬透性。

化学成分

典型分析 (重量百分比)

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0.38	0.85	0.4	5.00	1.20	0.90

标准生产范围

生产路线	标准	生产范围	精加工
轧制产品	ASTM A681 NADCA 207 Grade B	厚度在8至152mm之间， 宽度在25至320mm之间 直径 5.50 – 152 mm	无心磨削 剥皮 车削
锻造产品		直径 152 – 760 mm 厚度达00mm， 宽度达1000mm	车削 剥皮 铣削

*其他尺寸及条件可咨询获取。

交货状态

ATT 2344 ESR 可提供圆棒、方棒或扁钢，并以退火状态供货，最高硬度为 235 HB。该钢材也可按照 ASTM A681 或 NADCA 207 Grade B 标准要求，以最终热处理状态供货。

热处理

软退火

软化退火应将工件加热至 840°C 至 860°C, 并以材料芯部达到该温度后保温 2 小时, 随后以每小时 10°C 至 20°C 的速率缓慢冷却至 650°C, 然后在空气中冷却。

在此热处理过程中, 采用保护气氛非常重要, 以防止材料表面发生氧化和脱碳现象。

应力消除

如果在机加工过程中去除了大量材料, 应进行消除应力热处理 (应力释放退火), 以避免在后续的淬火和回火热处理过程中产生变形。

推荐的处理工艺为: 将工件缓慢加热至 500°C 至 600°C; 对于已硬化的工具, 则加热至比回火温度低 50°C 的温度。保温直至工件内部温度均匀一致, 然后在空气中冷却, 或在炉内冷却至至少 200°C 后再继续冷却。

对于压铸模具或镶块, 根据 NADCA (北美压铸协会) 的建议, 不推荐在低于 537°C 的温度下进行回火消除应力处理。

淬火

奥氏体化温度应控制在 1000°C 至 1040°C 之间, 并在目标温度下保温 30 分钟。

为了获得更好的韧性, 建议采用 1010°C 的奥氏体化温度; 而为了获得更优异的耐热性能, 则可采用 1040°C 的奥氏体化温度。

完成奥氏体化处理后, 可采用不同的淬火介质进行淬火, 具体如下:

- ⇒ 压力真空炉 (压力高于 5 巴)
- ⇒ 温油淬火 (40-70°C)
- ⇒ 500-550°C 盐浴或流化床
- ⇒ 强制风冷

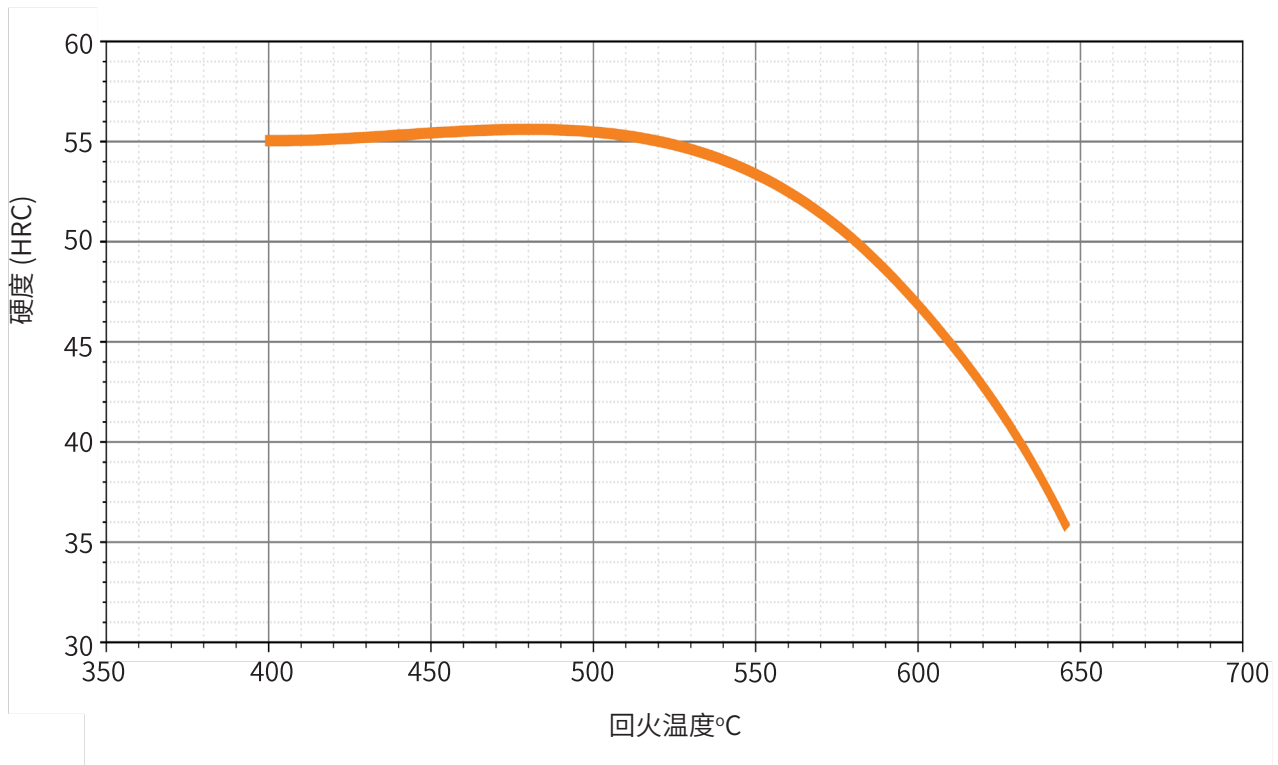
回火

淬火后, 工件应立即进行回火, 即在工件冷却至约 60°C 时尽快开始回火处理。为确保获得理想的性能, 至少应进行两次回火。每次回火完成后, 工件均应缓慢冷却至室温。

回火温度通常控制在 540°C 至 650°C 之间, 具体温度应根据所需硬度进行选择。每次回火循环在达到设定温度后, 保温时间应不少于 2 小时。

应避免在 450°C 至 540°C 的温度范围内进行回火, 因为该温度区间可能导致材料韧性显著下降。

对于厚度超过 70 mm 的工件, 保温时间应根据工件尺寸进行调整。一般可按每英寸 (25.4 mm) 厚度保温约 1 小时的原则进行计算。



ATT 2344 ESR 钢种经1020°C淬火后的回火曲线。回火时间:2小时
曲线数据源自20mm×20mm×20mm试样

表面处理

当需要获得更高的表面硬度和优异的耐磨损性能时,建议采用表面处理工艺,如渗氮、PVD 或 CVD 涂层处理。ATT 2344 ESR是一种适用于渗氮处理的基材,经渗氮后可获得约 1100 HV 的表面硬度。表面处理应在淬火和回火之后进行,且处理温度应至少比回火温度低 50°C,以避免芯部硬度下降。此外,工件表面应处于适当且良好的状态,以确保表面处理效果。

主要应用

ATT 2344 ESR的物理和机械性能使其适用于多种应用场景,被归类为通用热作工具钢。以下列举部分典型应用:

- ⇒ 铝合金及其他轻金属压铸模具
- ⇒ 铝合金及其他有色金属挤压模具
- ⇒ 钢材及其他铁基与有色金属合金的锻造模具及模具夹具
- ⇒ 热剪切刀片
- ⇒ 经氮化处理的耐磨部件
- ⇒ 塑料注塑模具及其他模具

可加工性

ATT 2344 ESR 在退火状态下可进行常规加工。由于其细致的结构,ATT 2344 ESR 在研磨操作中表现良好。这有助于降低表面过热和开裂的风险。需谨慎选择刀具和转速以确保良好加工性。若加工过程中去除的材料超过零件重量的30%,建议在淬火回火前进行应力消除热处理,以避免零件变形。

电火花加工可用于热处理后的模具。电火花加工后建议使用细磨轮去除表面层,并进行回火热处理,回火温度应比最后一次回火温度低约50°C。

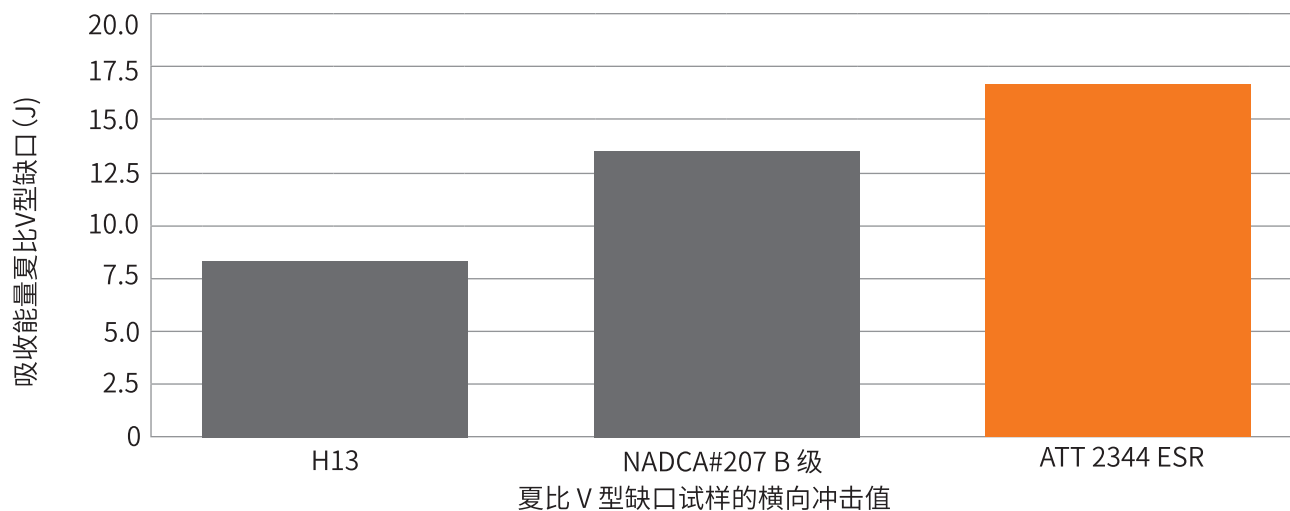
焊接

不建议对ATT 2344 ESR 进行焊接操作。焊接会产生热影响区(HAZ),导致钢材在应用中的性能下降。电弧焊接产生的HAZ区域更硬且脆性增大,若操作不当存在开裂风险。特殊情况下,若焊接仅作为临时解决方案,可采用特殊工艺焊接ATT 2344 ESR 钢材以最大限度减少热影响区。

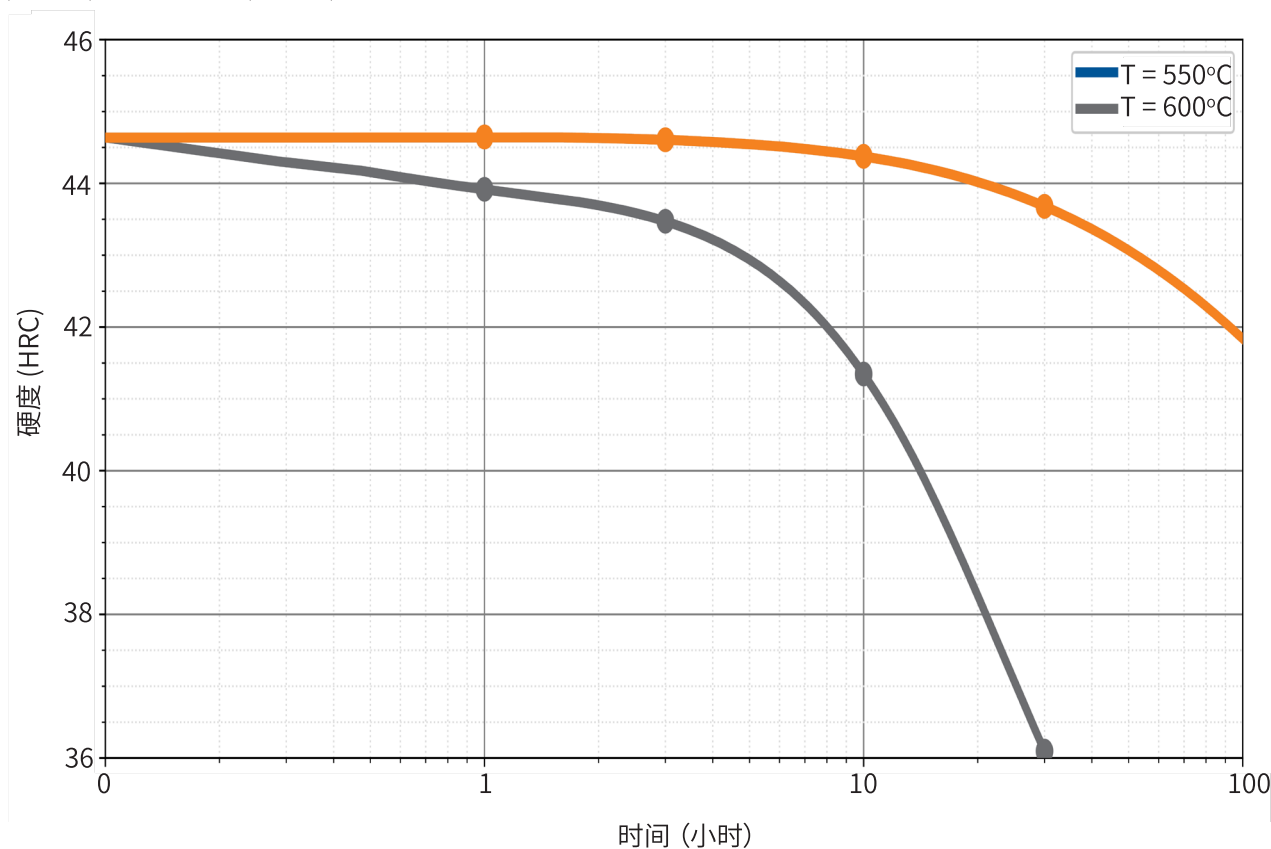
ATT 2344 ESR 修复焊接的操作顺序取决于其前期热处理状态。常规建议流程为:(a)预热;(b)选用适配填充金属进行焊接;(c)实施应力消除热处理;(d)机械加工;(e)若处于退火状态则进行淬火回火,若已硬化则进行应力消除;(f)研磨至最终尺寸。制定符合要求的修复焊接工艺规程是获得预期质量的关键。焊工的技术水平和经验同样是取得满意结果的重要因素。

机械性能

冲击能量是一项用于评估韧性和衡量工具钢质量的重要测试指标。与标准 AISI H13 钢级相比,ATT 2344 ESR 具有更高的横向冲击韧性。更高的横向冲击韧性数值也意味着材料具有更高的各向同性。根据夏比 V 型缺口试样的横向冲击测试结果,ATT 2344 ESR 可归类为优质AISI H13 钢级,并满足 NADCA (北美压铸协会) 的相关标准要求。



ATT 2344 ESR 具有极强的抗软化能力。在550°C以上温度持续30小时后,其硬度仅下降1.0 HRC (550°C) 和9.0 HRC (600°C)。



ATT 2344 ESR 抗软化性能。
经30小时高温处理后,其硬度在550°C仅降低1.0 HRC, 在600°C仅降低9.0 HRC。

延长工具寿命

为了优化模具寿命,必须进行正确的热处理(参见前述章节)。不正确的热处理工艺会导致材料韧性显著降低,从而大幅缩短模具的使用寿命。

在投入使用前,应将模具缓慢预热至 200~300°C,以使芯部和表面达到热均匀状态。此外,建议在模具使用过程中定期进行消除应力处理(应力释放处理),以进一步提高模具寿命。

物理特性

固化

温度	°C	°F
熔化温度范围	1350-1500	2460-2730

密度

温度	g/cm ³	lb/in ³
20°C (68°F)	7.70	0.278

比热容

温度	W/(m·K)	Btu.in/(h.ft ² .°F)
20°C (68°F)	25.0	173
350°C (662°F)	28.3	196
700°C (1292°F)	29.3	203

导热系数

温度 20 °C 至 (68°F 至)	J/kg.K	Btu/lb.°F
100°C (212°F)	460	0.110

热膨胀系数

温度 20 °C 至 (68°F 至)	J/kg.K	Btu/lb.°F
100°C (212°F)	11.5	6.4
200°C (392°F)	12.0	6.7
300°C (572°F)	12.2	6.8
400°C (752°F)	12.5	6.9
500°C (932°F)	12.9	7.2
600°C (1112°F)	13.0	7.2

本文所载资料是对我们的产品及使用提供一般建议。因此不应当做是描述产品特定性质的保证,或者被用于其它特定用途。每一位用户应当自己判断选择信昌精密模具(上海)有限公司所提供的产品和服务的适用性。



信昌精密模具(上海)有限公司(ATT)成立于2001年,是为中国制造业提供优质模具钢的可靠供应商。凭借二十余年的行业经验,ATT以可靠性、技术专长和以客户为中心的服务建立了卓越声誉。

服务领域涵盖汽车、电子、家用电器及包装等众多行业,ATT提供全面的优质模具钢产品组合,包括热作模具钢、冷作模具钢及主要塑料模具钢。为满足多元化客户需求,ATT提供锯切、铣削、磨削及热处理等加工服务,确保高效周转与稳定品质。

为进一步拓展产品线与技术实力,ATT与集团旗下钢厂 Villares Metals 紧密协作。总部位于巴西圣保罗州苏马雷市的 Villares Metals 自1944年起便引领特种钢与合金领域,为美洲及全球汽车、铁路、能源、医疗、石油天然气、航空航天及农业等行业提供高性能解决方案。

通过此项合作,信昌为客户提供世界级材料、国际冶金专业知识及创新钢铁技术。从模具制造商到零部件用户及终端产品生产商,信昌以可靠产品、技术指导 and 响应式服务支持价值链的每个环节。

信昌致力于成为您首选的高性能工具钢解决方案合作伙伴。

信昌精密模具(上海)有限公司

电话: +86 21 3373 8146 / +86 21 3373 8148

邮箱: info@att-metal.com

地址: 上海市松江区新桥镇新庙三路499弄1号1层A区、2层A区, 邮编: 201612



信昌官网



信昌微信公众号