

【供应】大型超深冷处理设备

产品名称	【供应】大型超深冷处理设备
公司名称	西安恒茂动力科技有限公司
价格	1.00/台
规格参数	品牌:恒茂冷冻 型号:型号：DY型（用液氮制冷） 别名:深冷低温箱
公司地址	西安中国西安市高新一路5号
联系电话	86-02962961920 13892863410

产品详情

品牌	恒茂冷冻	型号	型号：DY型（用液氮制冷）
别名	深冷低温箱	用途	提高产品硬度、耐磨性和使用寿命
类型	试验用制冷设备	种类	冷冻机

欢迎新老用户进入西安恒茂动力科技有限公司企业网站

网址：<http://www.xahmdl.com>【热处理之后冰冷处理】专用设备

简介：深冷处理设备就是利用液氮作为冷却介质，可将低温箱温度降至-196℃，温度可控。低温箱内壁为不锈钢，温度采用智能仪表控制，系统结构简单，部件布置紧凑，操作直观简单。深冷处理设备将淬火后的金属材料的冷却过程继续下去，达到远地域室温的某一温度，从而达到改善金属材料性能的目的。深冷加工技术是近年来兴起的一种改善金属材料性能的新工艺技术，是目前最有效，最经济的技术手段。在深冷处理过程中，金属中的大量残余奥氏体转变马氏体，特别是过饱和的亚稳定马氏体再从-196摄氏度至室温过程中会降低饱和度，析出弥散，微观应力降低，在细小弥散的碳化物在材料变形时可以阻碍位错运动，从而强化基体组织。同时由于超微细碳化发挥了晶界强化作用，从而改善了工模具性能，使硬度，抗冲击韧性和耐磨性都显著提高。

【技术指标】

· 控温范围：室温—-196℃ · 降温速度：1—50℃/min · 温度均匀度：±2℃ · 控制方式：温控智能仪表，保温结束自动关机 · 制冷机：液氮 · 低温箱形式：卧式、井式 · 保温材料：聚氨酯 · 低温箱内壁：不锈钢 · 电源：ac 220v

【深冷技术应用】

· 高速钢及硬质合金刀具、刃具、量具使用寿命提高 · 油嘴、弹簧、齿轮、轴承耐磨性和使用寿命提高 · 热作模具、冷作模具使用寿命提高及尺寸稳定 · 金刚石制成品的性能改善 · 精密机械的装配零件的尺寸稳定 · 矿山地质钻头、钢片使用寿命的提高

【深冷处理设备型号w(卧式)、j(井式)】

型号	容积m ³	有效尺寸mm	承重kg
dy-w/0.08	0.08	500x400x400	300
dy-w/0.29	0.29	800x600x600	500
dy-j/0.5	0.5	800x1000	500
dy-j/1	1	1000x1300	1000

【深冷处理】

深冷处理是将金属在 -185℃ 下进行处理，使柔软的残余奥氏体几乎全部转变成高强度的马氏体，并能减少表面疏松，降低表面粗糙度的一个热处理后工序，当这个工序完成后，不仅仅是表面，几乎可以使整个金属的强度增加，耐磨性增加，韧性增加，其他性能指标改善，从而使得模具和刀具翻新数次后仍然具有高的耐磨性和高的强度，寿命成倍增加。而未进行深冷处理的刀剪产品，翻新后寿命会显著降低。深冷处理不仅应用于刀剪产品，而且能应用于制作刀剪产品的模具上，同样可以使模具寿命显著提高。

【深冷处理的机理】

1、消除残余奥氏体：一般淬火回火后的残余奥氏体在8~20%左右，残余奥氏体会随着时间的推移进一步马氏体化，在马氏体转变过程中，会引起体积的膨胀，从而影响到尺寸精度，并且使晶格内部应力增加，严重影响到金属性能，深冷处理一般能使残余奥氏体降低到2%以下，消除残余奥氏体的影响。如果有较多的残余奥氏体，强度降低，在周期应力作用下，容易疲劳脱落，造成附近碳化物颗粒悬空，很快与基体脱落，产生剥落坑，形成较大粗糙度的表面。2、填补内部空隙，使金属表面积即耐磨面增大：深冷处理使得马氏体填补内部空隙，使得金属表面更加密实，使耐磨面积增加，晶格更小，合金成分析出均匀，淬火层深度增加，而且不仅仅是表面，使翻新次数增加，寿命提高。3、析出碳化物颗粒：深冷处理不仅减少残余马氏体，还可以析出碳化物颗粒，而且可细化马氏体孪晶，由于深冷时马氏体的收缩迫使晶格减少，驱使碳原子的析出，而且由于低温下碳原子扩散困难，因而形成的碳化物尺寸达纳米级，并附着在马氏体孪晶带上，增加硬度和韧性。深冷处理后金属的磨损形态与未深冷的金属显著不同，说明它们的磨损机理不同。深冷处理可以使绝大部分残余奥氏体马氏体化，并在马氏体内析出高弥散度的碳化物颗粒，伴随着基体组织的细微化，这种改变无法用传统的金属学，相变理论来解释，也不是以原子扩散形式来进行的，一般 -160℃ ~ -180℃ 下，原子已经失去了扩散能力，只能以物理学能量观点来解释，其转变机理目前尚未研究清楚。因此有待人们进一步探讨。4、减少残余应力。5、使金属基体更加稳定。6、使金属材料的强度、韧性增加7、使金属硬度提高约HRC1~28、红硬性显著增加。(end)

【冷处理工艺】

热处理淬火后在室温停留：淬火后，一定要使套圈内外均匀冷至室温后进行冷处理，否则容易开裂，冷至室温后马上冷处理（一般不超过30min），否则会中止奥氏体向马氏体的转变。冷处理温度：冷处理的温度主要根据钢的马氏体转变终止温度 m_f ，另外还要考虑冷处理对机械性能的影响及工艺性等因素。对于GCr15钢，冷处理选用-70℃；精度要求不甚高的套圈或设备有限制时，冷处理温度可选为-40~-70℃；超精密轴承，可在-70℃~-80℃之间进行冷处理。过冷的温度影响轴承冲击疲劳和接触寿命。冷处理保温：虽然大量马氏体的转变是在冷到一定温度顷刻间完成的，但为使一批套圈表面与心部都均匀达到冷处理温度，需要一定的保温时间，一般为1~1.5h。冷处理后的回火：套圈冷处理后放在空气中，其温

度缓慢升至室温后及时进行回火。温升不能太快，否则容易开裂；回火及时，否则套圈内部较大的残余应力会导致套圈开裂，一般不超过2h。

【深冷处理工艺】

随着机械工业的不断发展，对金属材料的要求也越来越高，如何在材料以及热处理工艺既定的前提下尽量提高金属工件的机械性能及使用寿命，这成为很多热处理行业前沿人士思考并探索的问题。

一、问题的提出：

钢材在热处理工艺之后，其硬度及机械性能均大大提高，但热处理后依然有残存的以下问题：1、残余奥氏体。其比例大约有10%-20%，由于奥氏体很不稳定，当受到外力作用或环境温度改变时，易转变为马氏体，而奥氏体与马氏体的比容不一样，将造成材料的不规则膨胀，降低工件的尺寸精度。2、组织晶粒粗大，材料碳化物固溶过饱和。3、残余内应力。热处理后的残余内应力将降低材料的疲劳强度以及其他机械性能，在应力释放过程中且易导致工件的变形。

二、深冷工艺的优点：

经过国内外许多金属材料研究者的不懈研究，深冷及超深冷处理工艺被认为是解决以上问题的最优方法，其优点如下：1、

它使硬度较低的残余奥氏体转变为较硬的、更稳定的、耐磨性和抗热性更高的马氏体。2、马氏体的晶界、晶界边缘、晶界内部分解、细化，析出大量超细微的碳化物，过饱和的马氏体在深冷的过程中，过饱和度降低，析出的超细微碳化物，与基体保持共格关系，能使马氏体晶格畸变并减小，微观应力降低，而细小弥散的碳化物在材料塑性变形时可以阻碍位错运动，从而强化基体组织；同时由于超细微的碳化物析出，均匀分布在马氏体基体上，减弱了晶界催化作用，而基体组织的细化既减弱了杂质元素在晶界的偏聚程度，又发挥了晶界强化作用。从而使材料的综合力学性能得到三个方面的提高：材料的韧性改善，冲击韧性高，基体抗回火稳定性和抗疲劳性得到提高；耐磨损的性能得到提高；尺寸稳定性提高。从而达到了强化基体，改善热处理质量，减少回火次数，延长模具寿命的目的。3、材料经深冷处理后内部热应力和机械应力大为降低，并且由于降温过程中使微孔或应力集中部位产生了塑性流变，而在升温过程中会在此类空位表面产生压应力，这种压应力可以大大减轻缺陷对工件局部性能的伤害，从而有效地减少了金属工件产生变形、开裂的可能性。

三、深冷工艺的生产使用效果

1、高速钢冷作模具深冷处理

不同处理工艺对w6cr5mo4v2co(m2)钢残留奥氏体的影响（体积百分数%）

热处理工艺	残留奥氏体ar
1240 淬火+560 × 1h × 3次回火	10
-196 深冷处理	5.6

深冷处理过程中，大量的残留奥氏体转变为马氏体，特别是过饱和的亚稳定马氏体在从-196 至室温过程中会降低过饱和度，析出弥散、尺寸仅为20 60a并与基体保持共格关系的超微细碳化物，可以使马氏体晶格畸变减小，微观应力降低，而细小弥散的碳化物在材料塑性变形时可以阻碍位错运动，从而强化基体组织。同时由于超微细碳化物析出，均匀分布在马氏体基体上，减弱了晶界催化作用，而基体组织的细化既减弱了杂质元素在晶界的偏聚程度，又发挥了晶界强化作用，从而改善了高速钢的性能，使硬度、冲击韧性和耐磨性都显著提高。模具硬度高，其耐磨性也就好，如硬度由60hrc提高至62-63hrc

，模具耐磨性增加30% 40%。可看出深冷处理后模具的相对耐磨性提高40%，延长深冷处理时间后，在硬度没有太大变化的情况下，相对耐磨性有所增大。举实例说明：（1）凸模：汽车厂的高速钢凸模，未经深冷处理时只能使用10万次，而采用液氮经-196℃×4h深冷处理后再400℃回火，使用寿命提高到130万次。（2）冲压凹模：生产使用结果表明，深冷处理后产量提高二倍多。（3）硅钢片冷冲模：为降低模具深冷处理后的脆性和内应力，将深冷处理与中温回火相配合，可改善模具抗破坏性及其它综合性能，模具的刃磨寿命提高3倍以上，稳定在5~7万冲次。

经过深冷或超深冷处理的精密量具，尺寸稳定性、耐磨性有显著的提高。

2、h13钢铝型材热挤模具深冷处理

h13(4cr5mosiv1)钢是国外广泛应用的一种热作模具钢。在我国近几年来h13钢被普遍推广用于制造铝型材热作模具。铝型材热挤压模具在生产过程中受高温（450℃-520℃），高压及铝材的剧烈摩擦作用，模具的失效主要是由于磨损和热疲劳，以及热处理不当，导致早期失效（如断裂、软、塌、缺等因素）。目前，国内模具平均使用寿命与国际先进水平还存在一定的差距。热处理技术和表面处理技术的落后是造成模具寿命低的主要原因。经深冷处理使h13合金钢的组织发生以下三个变化：1）残余奥氏体一部分乃至全部转变成马氏体；2）残余奥氏体的残余部分组织相对稳定，其组织内部细化，所以得到强化，对韧性作出贡献；3）材料的韧性改善，冲击韧性高；

举例如下：

试验工件为铝型材挤压模。工件经机械加工，但未进行精细加工，按模具常规热处理工艺：1040℃ 淬火580℃（两次）回火，氮化。

模具常规热处理+深冷处理工艺：

- 、1040℃ 淬火580℃ 两次回火，深冷（-196℃×24h），150℃×30min回火，氮化。
- 、1040℃ 淬火590℃ 两次回火，深冷（-196℃×24h），100℃×30min回火，氮化。

深冷处理工艺(2)的两套模具交铝型材厂生产使用，结果其中一套生产出合格型材9.5吨，该厂认为模具效果不错；工艺(1)的两套模具在另一铝型材厂使用，生产量达到9.2吨/套。按所生产型材壁厚0.1mm偏差的质量标准计算，一般只能产出铝型材4-5吨的水平；经过深冷处理的两副模具已经超过上述产量水平。拉出的型材产品质量优良，主要表现在型材光洁度高，截面均匀性好，实验结果基本说明，按深冷处理工艺（1），处理h13钢铝型材热作挤压模具，能提高使用寿命40%以上。

3、cr12mov钢冷镦模深冷处理

cr12mov钢具有高的含碳量和含铬量，能形成大量碳化物和高合金度的马氏体，使钢具有高硬度，高耐磨性。同时，铬又使钢具有高的淬透性和回火稳定性，钼增加了钢的淬透性并且细化晶粒，钒既可以细化晶粒又可以增加材料的韧性，又能形成高硬度的vc，以进一步增加钢的耐磨性，所以cr12mov钢是制造冷作模具广泛使用的材料。

以cr12mov钢硅钢片凸模为例：制造工艺为：下料 锻造 球化退火 机加工 最终热处理 磨削。最终热处理工艺为：淬火加热温度1030℃，回火220℃。虽然在机加工之前，毛坯经过改锻，但热处理后模具使用寿命不高。（1）凸模失效分析 通过对26个失效的凸模分析，发现模具失效的原因是劈裂与折断，其折断位置基本处于凸模长度方向的中间位置，劈裂位置全部处于刃口底部，凸模断裂前后的尺寸和形状没有变化，在断裂过程中没有发现任何塑性变形，全是脆性断裂。失效凸模化学成分：1.65c、0.36si、0.30mn、12.1cr、0.46mo 0.23v、0.027s、0.026p。金相组织：回火马氏体+碳化物+残余奥氏体，其中残余奥氏体含量较多，碳化物大小不均，有的颗粒较大，且大块碳化物还带有棱角。cr12mov钢属于莱氏体钢，大块的共晶碳化物尽管在锻造中已被击碎，但颗粒仍然较大，且分布不均，这些粗大且有棱角的

碳化物降低了凸模的强度和韧性。工作时凸模受到较高载荷的作用，易在块状碳化物棱角与基体的交界处萌生疲劳裂纹，并沿着纵向向上发展，由此可见凸模的早期失效主要是疲劳断裂，而疲劳断裂的疲劳源主要处于刃口部位和中间部位带有棱角碳化物与基体的交界处。只有通过锻造工艺和热处理工艺对大块的共晶碳化物的形态改变来提高钢的强韧性。另外淬火低温回火后组织中有较多的残余奥氏体，其含量大约在30%以上，使模具硬度不够，耐磨性不足。因为冲裁硅钢片的凸模要求剪切刃口锋利，冲裁过程中刃口一经磨钝，冲下来的孔边就会产生毛刺，所以凸模在使用中稍有钝角必须磨削修刃，修刃的同时凸模的长度缩短，当凸模的长度减少到一定程度就报废了，因此模具寿命不高。除了加强锻造工艺外，在正常模具热处理的基础上增加深冷处理工艺。深冷处理其实是淬火的延续，是利用过冷度来增加马氏体转变的驱动力，随着深冷温度降低，过冷度增加，残余奥氏体向马氏体转变越完全。另外深冷处理还能促进从淬后形成的马氏体中析出超微细碳化物，其数量和扩散程度明显大于未经深冷处理者，这些从马氏体中析出的高度弥散的碳化物，可使基体的抗压强度升高，冲击韧性提高，即提高强韧性。这些碳化物的析出，将会使材料的耐磨性、耐热性、硬度等性能显著提高。在凸模经1030 油淬后，在 25min时间内，将模具放入液氮中进行深冷处理；深冷处理后再对材料采用220 回火。用新工艺处理52副凸模在冲裁同一批硅钢片的条件下，与原工艺处理的凸模进行比较实验，经深冷处理的52副凸模中，合格率达到95%以上，使用寿命提高了8倍。由于韧性、疲劳强度的提高，避免了凸模的断裂，显著提高了凸模的使用寿命，降低了电机用硅钢片的生产成本，提高了生产厂的经济效益。

四、深冷处理在制造业的应用前景

在模具的制造生产过程中，模具质量的优劣直接影响企业的经营状况，利用深冷处理技术，提高模具的使用寿命，增加企业的经济效益。所以低温改性技术在模具行业中得到应用，取得良好的经济效益，推而广之具有很大的实用价值。深冷处理在航空航天、武器、工程机械、道路桥梁、半导体、电器、计算机等领域有着广泛的应用前景。模具冷处理、寿命没的比！