



热喷涂
玻璃模具行业解决方案

Höganäs热喷涂解决方案 为玻璃模具提供重要保护

自熔性镍基合金热喷涂在保护玻璃器皿模具免受磨损影响中发挥着重要的作用。玻璃模具工作工况十分恶劣，须承受磨损、腐蚀和快速的热循环。

自熔性镍基合金的最大特点是高温下的耐磨性能和耐腐蚀性能。因此，赫格纳斯的镍基合金在玻璃器皿铸铁件的表面强化中得到了广泛的应用。

粉末喷焊、火焰喷涂、超音速喷涂 (HVOF) 和等离子堆焊 (PTA) 等硬面技术都可以采用自熔性合金粉末，用于新模具、柱塞、砥柱、颈环、镶板等的生产和修复。

本手册主要关注以下几点：

1. 基本性能
2. 赫格纳斯粉末
3. 预处理工艺
4. 粉末喷焊
5. 火焰喷涂
6. 超音速氧-燃料 (HVOF) 喷涂
7. 等离子转移弧 (PTA) 堆焊
8. 赫格纳斯粉末牌号指南

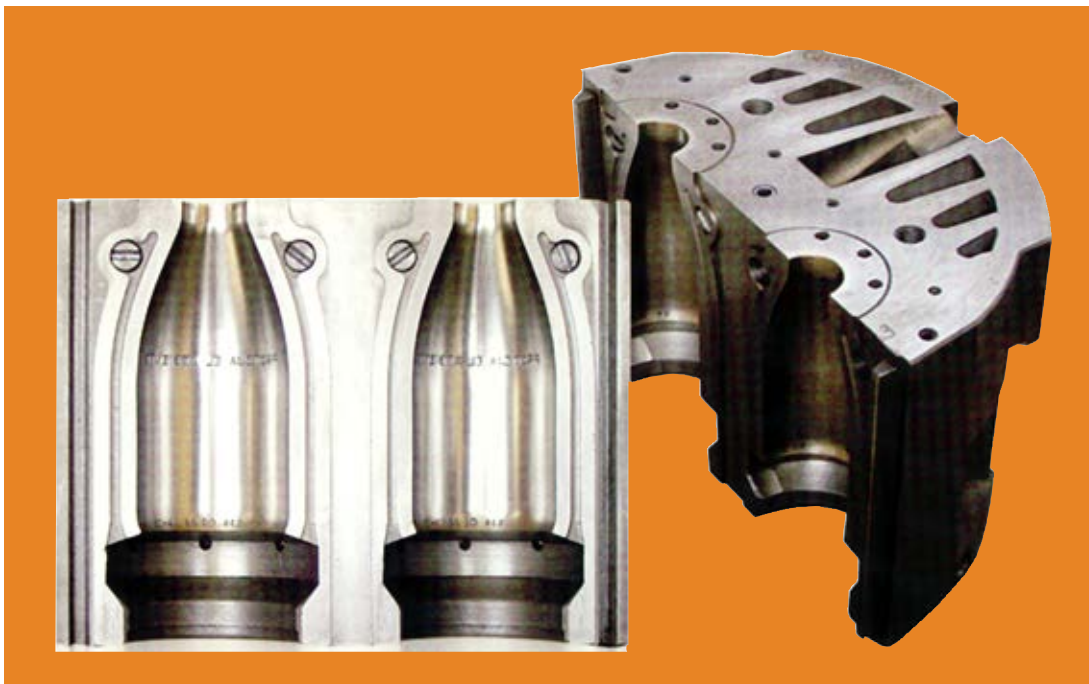


图1 玻璃瓶模具

1. 基本性能

自熔性机理

硅 (Si) 和硼 (B) 是自熔性合金的重要合金元素。这两个元素对合金的液相线有很大的影响。纯镍 (Ni) 的熔点是 1455°C，通过提高 Si 和 B 的含量，合金的液相线可降至 1000°C 以下。熔融温度范围由固相线和液相线决定 (图 2a/2b)。自熔性合金熔点低，可以涂覆在基材的表面而不会熔融基材。合金中通常含有铬 (Cr)、铁 (Fe) 和碳 (C)，有时也会加入钼 (Mo)、钨 (W) 和铜 (Cu)。

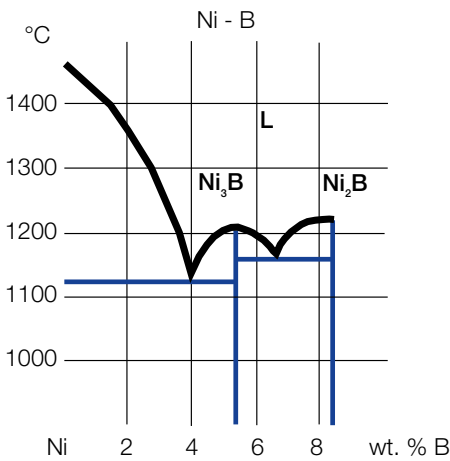


图 2a Ni-B 相图

其他的金属氧化物，如 Fe 和 Ni 的氧化物，与 Si 和 B 熔融可以形成硅酸盐熔渣。这对于 Ni 基合金的应用非常重要，因为 Si-B 熔渣可以作为焊剂，保护新的金属表面不被氧化，同时使金属熔体具有更好的润湿性。

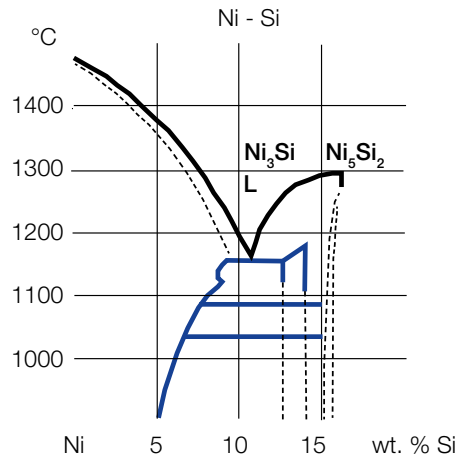


图 2b Ni-Si 相图

微观结构

Ni-Cr-Si-B 合金的微观结构以比较软的富 Ni 组织为基体，分布着不同含量的硬质颗粒 (图 3/4)。增加合金元素的含量可以增加硬质颗粒的含量，合金的硬度就提高了。较高的硬度同时使材料的机加工更困难。

当 Si、B 和 Cr 含量较低时，合金硬度低，主要的硬质相为 Ni₃B (图 3)。Si 和 Cr 含量较高时，Cr_xB_y 和 Cr_xC_y 相形成并增加 (图 4)。Si 和 Cr 含量更高时，Ni₃Si 相也可以形成。

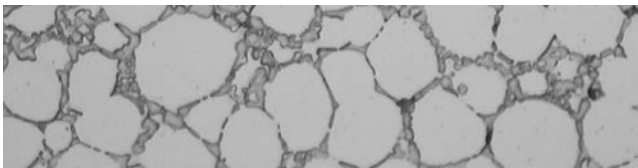


图 3 主要硬质相为 Ni₃B

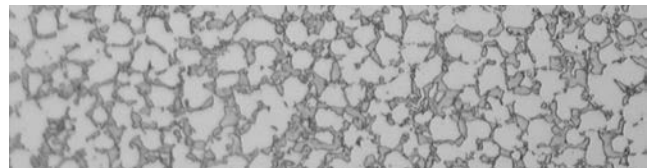


图 4 Cr_xB_y 和 Cr_xC_y 相形成并增加

磨损和腐蚀

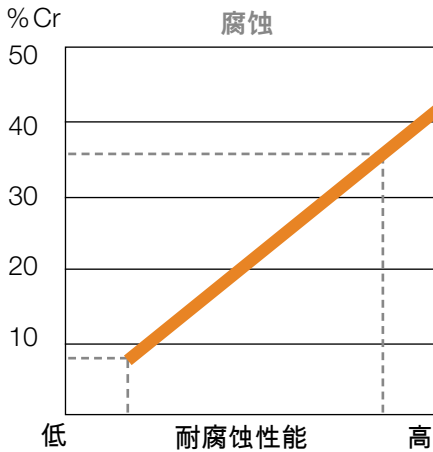


图5 Ni, Cr, Mo 和 Cu 提高耐腐蚀性能，
C 和 B 降低耐腐蚀性能

Ni-Cr-Si-B合金优异的抗高温玻璃磨损性能是由于涂层的表面有一层Cr的氧化物。这一层氧化物不会与玻璃中的Si氧化物混溶，提高了涂层的耐磨性能。表面被加热至

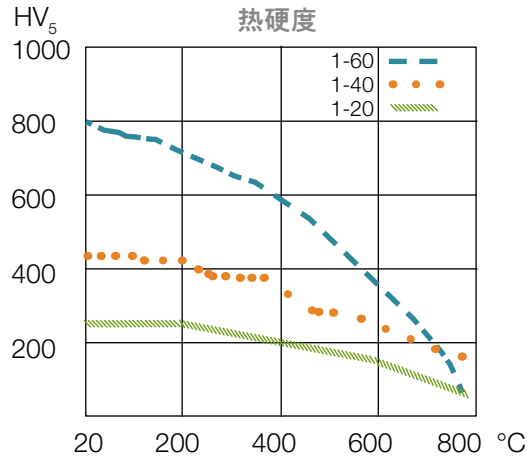


图6 温度对硬度的影响

600°C 时，这一性能尤其重要。在低温时，不含Cr的涂层可以成功应用。合金元素含量对耐腐蚀性能的影响在图5中列出。图6显示不同牌号在温度升高时硬度降低。

2. Höganäs 粉末

产品命名规则

作为一个独立的粉末生产商，我们可以提供适用于所有设备的粉末粒径范围。

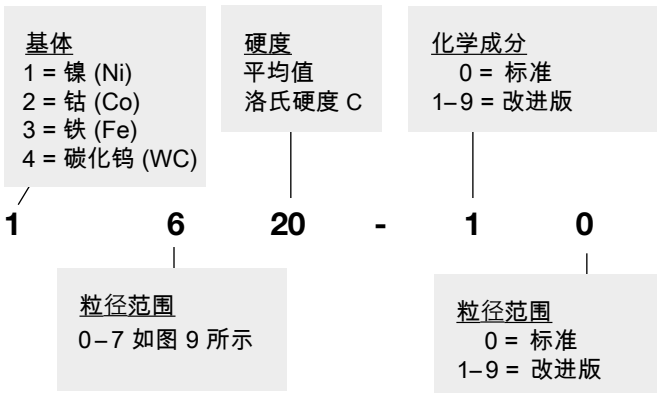


图7 粉末命名

如何选择粒径范围

选择正确的粉末牌号，化学成分和硬度至关重要，正确的粒径范围同样重要。我们的粉末牌号共有7个主要的标准筛分级别，见图9。

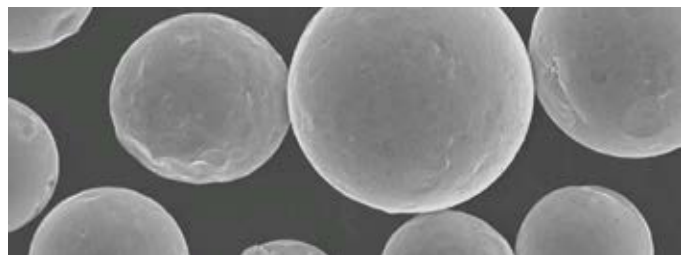


图8 表面光滑的球形镍基粉末颗粒

喷涂和焊接工艺推荐

粉末喷焊

筛分号No.0/1/6/6-01, 6-05。粉末越细，可以提高沉积效率和表面平整度，但会限制涂层的厚度。

火焰喷涂（喷涂-重熔）

筛分号No.2/2-01/3 和 6-02。

No.3适用于Metco 5P/6P。

No.2/2-01适用于Terodyn 2000/DS、Castodyn 8000、Uni Spray Jet和Colmonoy J-gun。

No.6-02 适用于使用空气或O₂/H₂的Metco 5P/6P。

超音速喷涂 HVOF

筛分号No. 6-01 或 6-02.

等离子堆焊 PTA

筛分号 No.5 最普遍

No.3 适用于Eutronic GAP PTA

No.7 适用于Commersald PTA

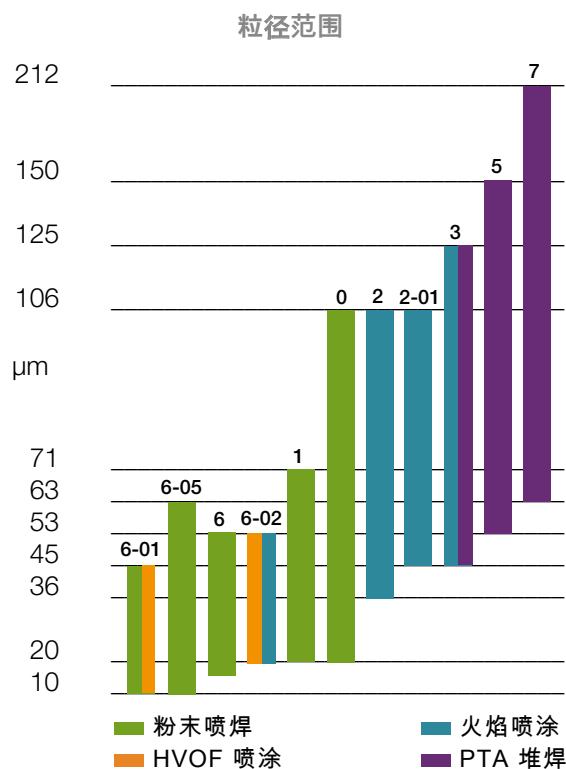


图 9

硬度测试

采用洛氏硬度 (HRC) 或维氏硬度 (HV) 测试硬度。两种硬度的转换可参照下图曲线 (图10)。

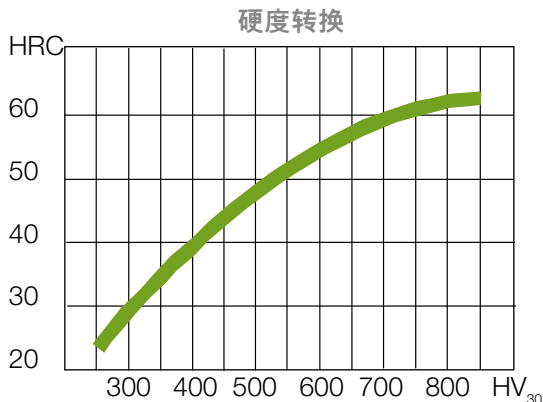


图10 测试于粉末喷焊平整表面

硬度低于 35HRC 时采用HV₃₀测试。硬度取决于粉末和焊接质量。本手册中的硬度值是长时间焊接结果的平均值。



图11 硬度测试

化学成分的选择

我们的合金牌号经过特别设计，提供各种不同的性能。通过改变合金元素的含量，开发出的合金粉末可满足硬度范围 210-860HV (15-64HRC)。硬度主要由 C、Si、B 和 Cr 含量控制。不同的合金成分和筛分范围还会影响其他的性能，如熔点范围，熔体的流动性和喷涂效率。随着合金元素含量的增加，金属的熔点更低，熔体的流动性更好(图 12)。因此得到的喷涂表面更平滑。同时合金越硬，表面熔渣更少。提高 Cr 含量，抗氧化性能更好。这类合金可应用于更高的工作温度-高达 700°C。熔点范围受 B 和 Si 的影响非常大。化学成分的公差范围必须控制得很窄。

性能选择

图13中列出了粉末不同的粒径范围和焊道的形状对应关系。如图示，要求堆积性好时，推荐使用较粗的粉末；对扩散要求较高时，推荐选择较细的粉末。

在选择最佳粉末牌号时，注意重要的一点，粉末粒径范围和工件的形状都对沉积效率有影响。在平面上焊接，典型沉积效率可接近100%；如在锋面上焊接，典型沉积效率只有 60% (图14)。该图还表明与粗粉 1020 相比，细粉如 1620-01的沉积效率更高。当然，沉积效率会因操作者，工作参数和设备的品牌不同而有所不同。

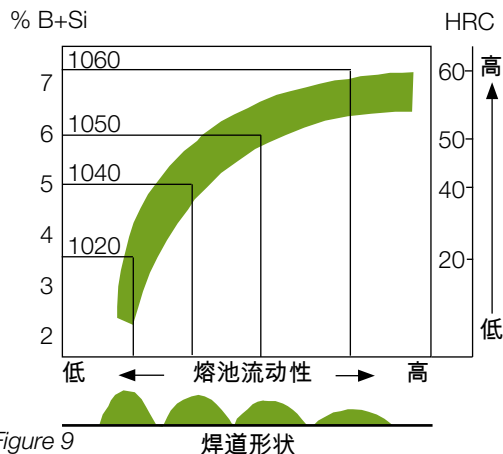


Figure 9 焊道形状
图12 B+Si 对流动性和硬度的影响

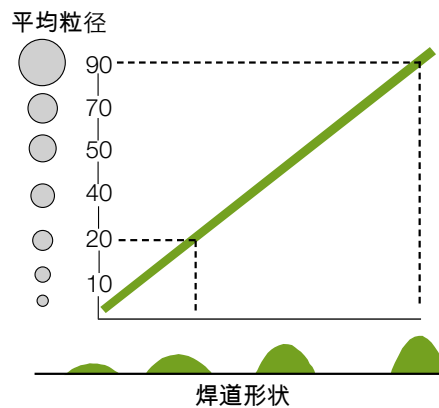


图13 粉末粒径对焊道形状的影响

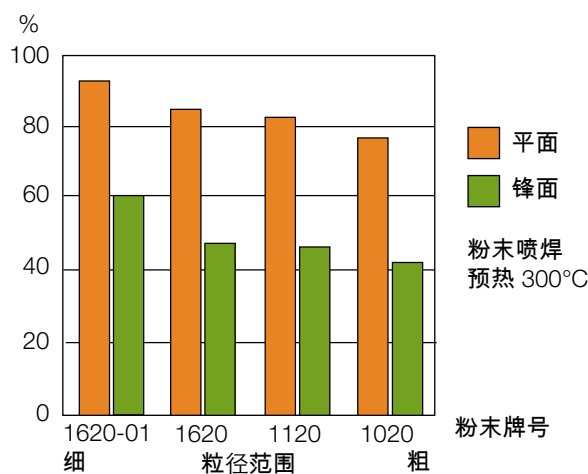


图14 沉积效率

3. 预处理过程

清洗

表面的制备包括用合适的去油剂去除表面油污。最重要的是通过锉、磨、车，和/或者用角钢砂喷砂(图 15)。我们推荐使用粒径 0.8mm (20目) 的钢砂。喷砂后表面粗糙度为5-6Ra。

4. 粉末喷焊

基本上，这种方法只需要一把简单的氧-乙炔枪。精密筛分后的粉末 (10-100 μm) 从漏斗通过喷嘴被送入火焰。沉积速率为1-2 kg/h。

粉末喷焊用于沉积厚度为 0.1mm 至 10mm 的涂层—如颈环，初模和成模—修补和生产都可以使用。这种方法尤其适合边缘和拐角处的涂层 (图 16)。

预热

为获得最好的粉末喷焊效果，工件需要预热。根据工件的大小，预热温度从 300 $^{\circ}\text{C}$ 到 700 $^{\circ}\text{C}$ 不等。预热使焊层与工件的结合更好，焊接速度提高 (图 17)。较高的预热温度还可以减少氧化物和过喷。



图15 洁净表面喷砂



图16 成模边缘粉末喷焊

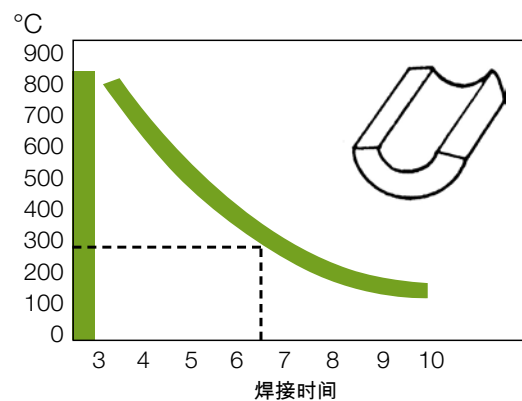


图17 预热对焊接时间的影响

预热总结

重量约 500g 的小工件，如密封环和小型模具，需要较少的预热，因为焊接过程中有足够的热量传到工件上。过度的预热会造成预热，导致焊层塌陷和基材熔化。

较大的工件必须预热至 600-700°C (图 18)。预热要尽可能快，以避免工件过多的氧化，这一点很重要。



图片由新加坡Toyo-Glass提供

图18 炉内预热

表面保护

在模具预热之前，应该在表面喷涂一层薄薄的粉末，使表面的氧化降到最低 (图19)。为防止其他的表面被喷涂过程中的过喷和氧化污染，需用绝热膏保护。

模腔，颈环和镶板的粉末喷焊

选择合适的喷嘴，调整气压至推荐值，然后点燃喷枪。使用中性火焰，将起始点逐渐加热至暗红色。轻轻打开送粉器，粉末应该到达工件表面，并形成熔池。粉末应集中流向熔池或略微在熔池前面一点。慢慢移动喷枪，以保持熔池呈开放状态，保证所有的颗粒都熔化 (图 20)。



图片由中国北方格拉斯模具有限公司提供

图19 薄涂层减少氧化



图 20 保持熔池

粉末喷焊牌号

Nickel-base	粒径 μm	C %	Si %	B %	Fe %	Cr %	Ni %	Mo %	其他 %	硬度		推荐应用/特点/注解
										HRC	HV ₃₀	
1015-00	20-106	0.03	2.0	1.1	0.5	-	Bal.	-	Cu=20.0	15*	210**	铸铁修补
1020-00	20-106	0.03	2.4	1.4	0.4	-	Bal.	-	-	20*	230**	新铸铁模具喷焊，修补磨损模具和其他零件 修补机加工失误； 易于加工，可以手工锉
1120-00	20-71											
1620-00	15-53											
1620-01	10-36											
1021-10	20-106	0.03	2.0	0.65	0.3	3.0	Bal.	-	P=2.0	21*	250**	低熔点，适用于铜模
1023-00	20-106	0.04	2.5	1.6	0.4	-	Bal.	-	-	23*	270**	易于机加工 可以手工锉
1623-05	10-53											
1025-40	20-106	0.05	2.7	1.8	0.4	-	Bal.	-	-	28*	295**	
1031-10	20-106	0.03	2.2	0.9	0.3	3.0	Bal.	-	P=2.2	28*	290**	润湿性提高，熔点降低
1035-40	20-106	0.32	3.7	1.2	3.0	7.0	Bal.	-	-	35*	360**	修补和生产小冲头和颈环
1135-40	20-71											
1036-40	20-106	0.15	2.8	1.2	0.4	4.5	Bal.	2.5	P=1.9	36*	375**	润湿性提高，熔点降低
1038-40	20-106	0.05	3.0	2.2	0.4	-	Bal.	-	-	38*	380**	润湿性很好，适用于薄的涂层
1040-00	20-106	0.25	3.5	1.6	2.5	7.5	Bal.	-	-	40*	425**	修补或生产磨损模具和其他零件 润湿性能好
1140-00	20-71											
1045-00	20-106	0.35	3.7	1.8	2.6	8.9	Bal.	-	-	47**	500**	

其他的成分和粉末粒径可根据要求提供。

* 换算值

** 测量值

推荐应用
特点
注释

5. 火焰喷涂

火焰喷涂工艺由两步组成：喷枪喷涂和火焰枪重熔涂层（图 21）。粉末注射入氧-乙炔或者氧-氢气喷枪中，被高速喷射到基材表面。高温颗粒在撞击下变成扁平状，与基材和颗粒间交互连接，形成机械结合。火焰喷涂被推荐用于圆柱状和平板状零件，可以在车床或转台上旋转。冲头就是一个很好的例子。

涂层重熔

要得到致密和结合性好的涂层，必须要使用重熔处理。涂层被加热至固相线与液相线之间一般约为1000°C。在最佳的温度下，材料应该是熔化的颗粒和固体颗粒的混合物。重熔过程中，熔液填充颗粒间的空隙，会发生15-20%的收缩。

火焰喷涂枪

根据不同的气体和喷枪品牌，细粉和粗粉都可以使用。市场上最普遍的火焰喷涂设备种类是Metco 5P/6P，Castolin Terodyn 2000，DS Castodyn 8000，Colmonoy J 和IBEDA喷枪 Uni Spray Jet。这几种喷枪都是优秀的火焰喷涂枪，材料选择范围广，以每小时喷涂粉公斤数计，生产效率最高。以上设备一般使用乙炔和氧气喷涂。如果使用细粉，如15-53 μm ，可用氢气替代乙炔气体，或者在乙炔中加入空气（在Metco 5P/6P上可行）。这些喷枪的典型喷涂速度为5-10kg/h。要得到最好的喷

涂效果，喷枪的喷嘴和控制阀必须保持清洁和状态良好。乙炔、氧气和空气须仔细调整至推荐值。同样重要的，粉末流动速度必须调试正确。如果流速太慢，会造成过热；如果流速太快，颗粒会受热不充分。这两种情况都会造成涂层质量差，有孔隙和氧化物。

推荐设置

喷枪	氧气		乙炔		粉末流速 流速	空气		粒径 μm
	Bar	流速	Bar	流速		Bar	流速	
Metco 5P/6P	1.7	34	1.0	34	17			45 - 125
Terodyn 2000		35		48				36 - 106 45 - 106
Castodyn 8000	4		0.7					36 - 106 45 - 106
Colmonoy J	2.0	50	1.0	30		1.7	55	36 - 106 45 - 106
Uni Spray Jet	4		0.5			0	0.5	36 - 106 45 - 106

注意：个别喷枪要求的设置可能不在这些范围内



图片由土耳其Senkron提供

图21 正确喷涂条件

冲头的火焰喷涂

冲头最粗的一段必须先预热至 200-300 $^{\circ}\text{C}$ 。然后从冲头的顶端开始，喷涂几层粉末（图22）。喷枪需平稳匀速移动，不能停住不动，因为这样会造成涂层过热。在接下来的重熔过程中，涂层会收缩 20%，这一点必须压考虑到。8-10 道后可以达到一般厚度1.5mm。

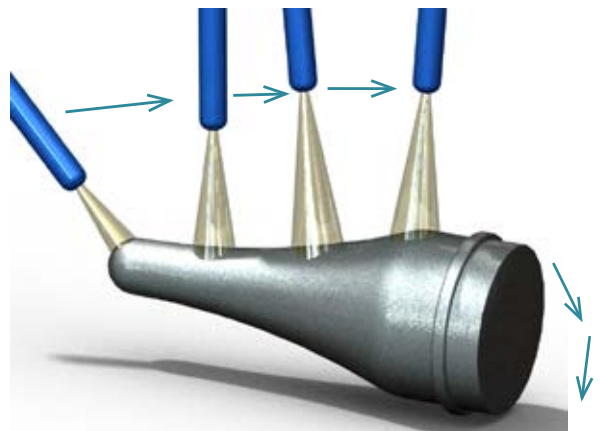


图22 从冲头的顶端开始喷涂

冲头重熔

喷涂过后，涂层必须要重熔（图23）。使用足够大小的重熔火焰枪，如对于小冲头，使用1000 l/min 火焰枪，对于大冲头，可以使用4000l/min 火焰枪。如果火焰枪太小，会导致重熔时间过长，造成氧化层。重熔火焰枪太大，会使涂层过热，造成空隙和不均匀。

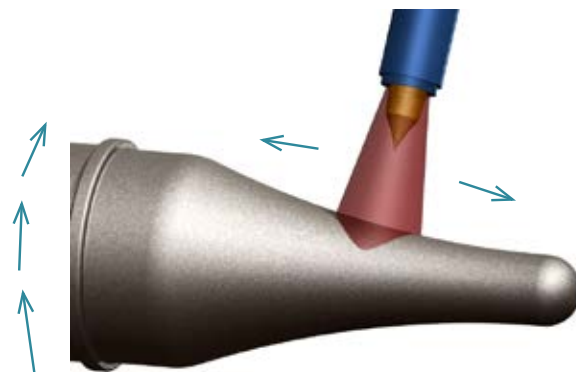


图23 冲头重熔

冲头重熔实例

冲头需被加热至 900°C。然后将火焰调节成富乙炔火焰——称为“软火焰”。从顶端以下 30mm 处开始重熔。当涂层开始像镜面一样光亮的时候，向顶端移动火焰，先重熔顶端部分（图24 和 25）。回到起始点，完成柱塞的重熔。为清楚观察涂层的光亮度，建议佩戴焊接专用眼镜。

如果重熔温度过低，材料熔化不充分，会导致结合性能差，空隙率高。热量过多会造成涂层塌陷、稀释、基材变形和过多的熔融反应，形成过多的熔渣，并使涂层变软。

当喷涂冲头直径小于25mm 时，在喷枪上加一个空气帽可以节省成本。这将使粉末集中在冲头的很小的表面区域。喷涂时间缩短，沉积率提高。



图24 向冲头顶端移动火焰

图片由土耳其Senkron 提供

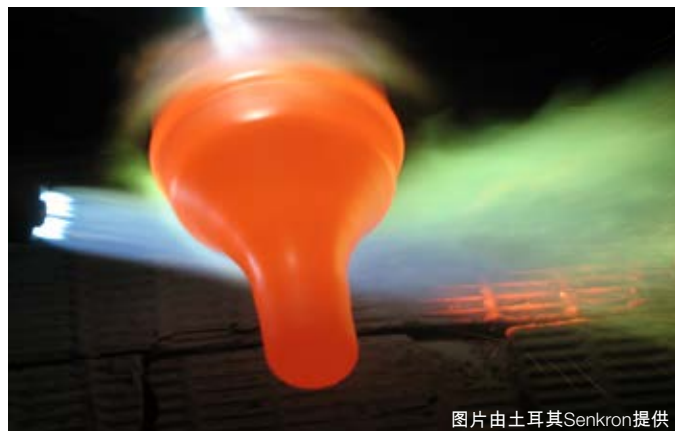


图25 重熔整个冲头

图片由土耳其Senkron 提供

冲头后处理

重熔后，旋转冲头，使其冷却至 600°C 左右。然后，将其静置于空气中缓慢冷却。如果使用了较硬的合金（50-60 HRC，建议将工件置于绝热材料中，如工业保温砂。这将减慢冷却速度，防止裂纹产生。



图26 冲头和颈环成品



图27 玻璃瓶生产

火焰喷涂牌号

Ni 基	粒径 μm	C %	Si %	B %	Fe %	Cr %	Ni %	Mo %	其他 %	硬度		推荐应用/特点/注释
										HRC	HV ₃₀	
1235-40	36-106	0.32	3.7	1.2	3.0	7.0	Bal.	-	-	35*	325**	喷涂冲头 机加工性能要求高时使用
1335-40	45-125											
1240-00	36-106	0.25	3.5	1.6	2.5	7.5	Bal.	-	-	38*	380**	
1340-00	45-125											
1245-00	36-106	0.35	3.7	1.8	2.6	8.9	Bal.	-	-	44**	450**	
1345-00	45-125											
1250-00	36-106	0.45	3.9	2.3	2.9	11.0	Bal.	-	-	51**	570**	
1350-00	45-125											
1362-10	45-125	0.60	3.7	2.8	3.5	14.3	Bal.	-	W=9.5	59**	700*	作为碳化物基体使用，耐磨性能好

其他的成分和粉末粒径可根据要求提供。

* 换算值

** 测量值

推荐应用
特点
注释

6. HVOF 喷涂

在玻璃模具行业，HVOF（超音速氧气-燃料）喷涂通常用于窄口冲头的涂层（图28），少量应用于压头和吹气冲头。窄口冲头的直径小于25mm，要求高硬度和致密的涂层。因此使用HVOF工艺更经济。HVOF的火焰更集中，粉末颗粒速度极高，得到的涂层更致密。

HVOF使用的粉末比火焰喷涂更细。最普遍使用的粉末粒径范围为20-53 μm 。一些HVOF设备需要使用更细的

粉末，如15-45 μm 。大多数HVOF涂层不需要重熔。窄口冲头的涂层推荐重熔。喷涂和重熔的说明与火焰喷涂一样，参照第9-12页。



图片由土耳其Kobatek提供

图28 窄口冲头



图片由普莱克斯提供

图29 HVOF喷枪

HVOF 喷涂牌号

Ni 基	粒径 μm	C %	Si %	B %	Fe %	Cr %	Ni %	W %	Co %	硬度		推荐应用/特点/注释
										HRC	HV ₃₀	
1660-02/ 46712-10	20-53	3.15	2.3	1.6	1.75	7.5	Bal.	41.3	6.0	>64**	>850*	混合 50% 团聚烧结 WcCo 88/12。最普遍应用于窄口冲头
1662-12	20-53	0.65	3.7	2.8	3.5	14.2	Bal.	9.5	-	62**	700*	作为碳化物基体使用，耐磨性能好

其他的成分和粉末粒径可根据要求提供。

* 换算值

** 测量值

推荐应用
特点
注释

7. PTA 堆焊

PTA (等离子转移弧) 堆焊是被玻璃模具行业越来越多采用的一种涂层方法。由于 PTA 是一种焊接方法, 可以使涂层与基材之间产生金属间结合 (推荐稀释率 5-15%)。铸铁、青铜模具甚至含锌的青铜模具都可以使用。这种方法最广泛应用在底板和各种导环上。目前市场上已经有完整的、全自动 PTA 系统, 用于成模和颈环涂层 (图30-32)。PTA 堆焊不需要人工操作, 只要根据一种模具设计设置工作参数, 每个模具都可以得到一致的涂层效果。

堆焊步骤

由于是焊接工艺, 只要求表面干净和机加工过。推荐将零件预热至 300-400°C。设定参数保证稀释率在 5-15% 之间。如果稀释率过高, 有产生裂纹的风险。这是由于涂层中 C 含量增加。在青铜上堆焊时, 如果稀释率过高, 会有在涂层中形成高硬度 Cu 相的风险, 这同样会造成裂纹。如果稀释率太低, 与基材的结合可能不好。堆焊后的零件也需要缓慢冷却, 以避免裂纹产生。



图30 全自动PTA设备



图31 PTA堆焊

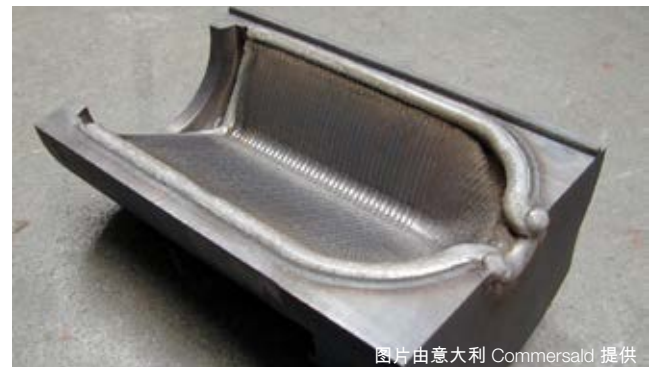


图32 PTA堆焊成品

PTA 牌号

Ni 基	粒径 μm	C %	Si %	B %	Fe %	Cr %	Ni %	其他 %	硬度		推荐应用/特点/注释
									HRC	HV ₃₀	
1525-30 SP570	53-150	0.13	2.55	1.0	1.9	3.3	Bal.	Al=0.4	24**	250*	模具边缘, 导环 (铸铁和青铜皆可)
1532-30 SP523	53-150	0.10	2.4	0.9	2.3	4.9	Bal.	Al=1.4	28**	280*	
1529-30	53-150	0.20	2.6	0.9	2.3	5.0	Bal.	Al=1.5	31*	310**	
1535-30	53-150	0.25	3.0	1.0	2.4	5.6	Bal.	Al=1.0	32*	310**	
1535-40	53-150	0.32	3.7	1.2	3.0	7.0	Bal.		35*	360**	颈环, 底板 (铸铁和青铜皆可)

* 换算值

** 测量值

推荐应用
特点
注释

Höganäs 粉末快览

玻璃模具应用

粉末牌号	典型硬度 HV ₃₀	典型硬度 HRC	流动性 1= 高 5= 低	工艺	应用
1340*	380	38	-	火焰喷涂	冲头 芯子 
1345	450	44	-	火焰喷涂	
1350*	570	51	-	火焰喷涂	
1660-02 + 50% 46712-10	>850	>64	-	超音速/等离子	
1662-12	700	62	-	超音速/等离子	
1020*	230	20	5	粉末喷焊	成形模，颈模， 初型模，漏斗， 模具修理 
1021-10	250	21	3	粉末喷焊	
1623-05	270	23	2	粉末喷焊	
1025-40	295	28	2	粉末喷焊	
1031-10*	290	28	3	粉末喷焊	
1525-30 SP570	250	24	-	PTA	
1532-30 SP523	280	28	-	PTA	
1535-30	310	32	-	PTA	
1015	210	15	5	粉末喷焊	底模，底板，环， 闷头，缓冲 
1020*	230	20	5	粉末喷焊	
1021-10	250	21	3	粉末喷焊	
1025-40	295	28	2	粉末喷焊	
1031-10*	290	28	3	粉末喷焊	
1040*	425	40	2	粉末喷焊	
1535-30	310	32	-	PTA	
1535-40	360	35	-	PTA	最佳选择 铜基模具同样适用
1025-40	295	28	2	粉末喷焊	吹气头导环 
1031-10*	290	28	3	粉末喷焊	
1040*	425	40	2	粉末喷焊	
1535-30	310	32	-	PTA	
1535-40	360	35	-	PTA	
1031-10*	290	28	3	粉末喷焊	颈环 
1035-40*	360	35	3	粉末喷焊	
1036-40	375	36	2	粉末喷焊	
1040*	425	40	2	粉末喷焊	
1535-30	310	32	-	PTA	
1535-40	360	35	-	PTA	
1020	230	20	5	粉末喷焊	夹持器，支架 
1040	425	40	2	粉末喷焊	

可根据设备需求定制产品

* 赫格纳斯(中国)有限公司联系电话: 021-67001000
上海市外青松公路5646号 www.hoganasthermalspray.com

Power of Powder®

金属粉末科技开启了很多新机遇。我们可以利用金属粉末的特性根据您的需求定制解决方案。这就是我们提出的“粉末的力量”，一个持续拓展金属粉末应用领域的理念。作为金属粉末科技领域的领导者，赫格纳斯是您的最佳应用项目合作伙伴，帮助您开拓新的机遇。粉末的力量应用远不局限于在汽车零件生产领域的传统应用。应用于食品强化的铁粉可降低贫血病的发生率。镍基粉末是增强阀门涂层耐磨损性能的至关重要的因素。特别合成的铁粉为高温钎焊提供了新的解决方案。具有三维磁通量的软磁材料为电动马达的创新开辟了新的途径。事实上金属粉末科技创造的可能性是无止境的。欲体验粉末力量的应用，敬请联系赫格纳斯。



Sweden Höganäs AB
Höganäs
Phone +46 42 33 80 00
info@hoganas.com

Brazil Höganäs Brasil Ltda
Mogi das Cruzes
Phone +55 11 4793 7711
brazil@hoganas.com

中国 赫格纳斯(中国)有限公司
上海
电话 +86 21 670 010 00
china@hoganas.com

France Höganäs France S.A.S.
Villefranche-sur-Saône Cedex
Phone +33 474 02 97 50
france@hoganas.com

Germany Höganäs GmbH
Düsseldorf
Phone +49 211 99 17 80
germany@hoganas.com

India Höganäs India Pvt Ltd
Pune
Phone +91 20 66 03 01 71
india@hoganas.com

Italy Höganäs Italia S.r.l.
Rapallo (Genoa)
Phone +39 0185 23 00 33
italy@hoganas.com

Japan Höganäs Japan K.K.
Tokyo
Phone +81 3 3582 8280
japan@hoganas.com

Rep. of Korea Höganäs Korea Ltd
Seoul
Phone +82 2 511 43 44
korea@hoganas.com

Russia Höganäs East Europe LLC
Saint Petersburg
Phone +7 812 334 25 42
russia@hoganas.com

Spain Höganäs Ibérica S.A.
Madrid
Phone +34 91 708 05 95
spain@hoganas.com

Taiwan Höganäs Taiwan Ltd
Taipei
Phone +886 2 2543 1618
taiwan@hoganas.com

United Kingdom Höganäs (Great Britain) Ltd
Tonbridge, Kent
Phone +44 1732 377 726
uk@hoganas.com

United States North American Höganäs, Inc.
Hollsopple, PA
Phone +1 814 479 3500
info@nah.com