

## 烧结硬质合金发展情况

1926年德国的Krupp开始烧结硬质合金的生产，60年来，取得很大进展。采用涂层，可以使切削速度提高50—150%。烧结硬质合金可以用来做岩石钻头、螺纹导辊、剪切元件，可以生产成卷板材、带材及线材。硬质合金可以用作高压设备中的柱塞和套筒，柱塞的直径可达100mm，长度达2000mm。用硬质合金制的压延辊重达350kg，其寿命为工具钢压延辊的30倍。

1984年全世界硬质合金工具的销售额达100亿马克，此年度全部硬质合金的生产需要钨14000—15000吨，占世界钨产量的40—50%。1984年欧洲钨的总耗用量为6000吨。

1984年西德、欧洲和世界对硬质合金的需要量

如表所示。

表 1984年硬质合金需要量(百万马克)

应用领域	西德	欧洲	世界
金属切削	560	2300	5500
无屑成形及耐磨保护	215	650	1500
木材、塑料加工	170	650	1100
矿山部门	60	700	2000
合计	1005	4300	10100

唐华生摘译自 Metal Powder Report,

1986, 4(6), 481

## 金属粉末零件的注射成形方法

传统粉末冶金工艺难以消除整个制品的密度梯度。常规制品很少有长径比大于2的情况；另外，也不适于生产带有侧孔和小芯孔的部件。在用传统方法生产的零件中，芯棒成形孔仅限于压制方向，横向芯棒成形小孔影响装粉和成形过程粉末的流动。

本发明提供了一种生产适于烧结而不起泡和开裂、长径比大于2的制品的方法；提供了一个利用注射过程中能流动，但加热时粘度增大的塑性介质的成形工艺（塑性介质加热后粘度增大能供金属粉末保持成模腔形状，并能脱模）；提供了一个由溶于一种溶剂中的改性粘结剂组成塑性介质的方法，塑性介质中的粘结剂能在烧结前蒸发除去。

本工艺包括：将溶于一种溶剂中的一种有机粘结剂和改性剂组成的塑性介质与金属粉末相混合。粘结剂具有在室温下溶于一种溶剂而在较高温度下溶解度下降的特点。在保证具有流体性能的比例下，将塑性介质与金属粉末相混合，在压力作用下注入封闭模；加热模腔并使之保持在使塑性介质粘度增加的恒定温度。结果坯体因塑性介质粘结而可从模腔中脱出。加热的模具能除去部分溶剂，进而再在炉热中使溶剂挥发，在坯体中留下网状孔隙和与粉末颗粒相接触的粘结剂薄膜。在烧结过程中，有机粘结剂挥发或升华并通过坯体中的孔隙在粉末颗粒结合之前排出坯体，得到致密的没有起泡和裂纹

的制品。

最好用水作溶剂，粘结剂为易溶于水的甲基纤维素。它溶于冷水而在170~190°F(138—158°C)的热水中较难溶解。在注射成形过程中，由于水分子从长链状高聚物分子表面的脱除，粘度增加；在工艺的这一阶段，部分溶剂将从坯体中脱除。

为了便于脱模和利于制品内部界面的焊合并阻止干燥裂纹的形成，需要改性剂。甘油和硼酸的混合物具有这种作用。塑性介质和上述溶剂混合物，当组元含量在较大范围内变化时都有效，溶剂的重量占塑性介质混合物重量的60%为最佳。

干燥后的模制品的最大生坯密度取决于金属粉末的摇实密度。粒度为-325目的干净惰性气体雾化干燥粉末的摇实密度大约为铸件密度的63—65%。如果粉末颗粒间有35—37%的孔隙为塑性介质所充填，注射后模制品的密度与摇实密度相近。

先将甲基纤维素与金属粉末干混，甘油和硼酸则制成水溶胶，加热后添加到混合粉末中、然后将得到的塑性物质于室温下注入加热到196°F的封闭模中，并经受60.8MPa的压力作用。当为-325目雾化粉末时，坯体密度为铸造密度的60%。成形坯在大约220—250°F(188—218°C)的温度下干燥几小时后具有16.5MPa的抗拉强度。坯体干燥后，留下的塑性物质残留物，以薄膜形式围在粉末周围，