

铸造用煤粉粒度的选择

中国铸造协会顾问 李传斌

在铸铁用粘土湿型砂中加入煤粉，有防止铸件表面粘砂，抑制膨胀缺陷，以及减少气孔等多方面的作用，不仅可以提高铸件的表面质量，而且可以提高铸件尺寸的一致性，改善铸件轮廓的清晰度。长期以来，煤粉一直是铸铁用粘土湿型砂中不可或缺的添加剂。

铸造行业中使用煤粉首先是在英国，迄今已有近 400 年的历史。我国铸造行业煤粉的规模应用则为期不久，基本上可认为始于 20 世纪 50 年代初。

近 30 年来，随着环保意识的增强，加之不少人对煤粉缺乏正确的认识，把铸铁厂的脏黑、灰尘多、烟气大等问题都归咎于煤粉，有人甚至把煤粉说成是铸铁生产“甩不掉的冤家”，因此寻求煤粉代用品的研究工作受到了广泛的关注，新材料也层出不穷。但是，纵观当前的世界铸造行业，煤粉经受了时间的考验，依然被广泛采用，而且迄今为止仍是性价比最高的型砂添加剂。同时，对煤粉的认识也在不断深化，对煤粉质量的要求也渐趋合理。

目前，我国是世界铸件产量第一大国，每年铸造用煤粉的耗用量在 25 万 t 以上。由于我国铸造行业应用煤粉的经历较短，以往在这方面的研究工作较少，相关的标准也不尽完善。无论是从提高铸件质量，还是合理利用资源或改善环境方面考虑，加强对铸造煤粉的研究都势在必行。

这里，只想根据外国的研究工作和生产经验，对铸造煤粉的粒度控制提出一些意见，供煤粉生产企业参考，也希望有条件的铸造企业能与煤粉生产企业合作进行试验研究工作。

1988 年，我国才由机械系统制定关于铸造用煤粉的专业标准 ZB J31 002—1988《湿型铸造用煤粉》，其中对煤粉粒度的规定是：“应有 95% 以上通过 0.106mm 的筛孔（即 140 目筛）。1999 年对标准作了

修订和整理，标准号改为 JB/T 9222—1999，技术内容未变。从标准的要求来看，很容易理解为“铸造用煤粉越细越好”。因此，我国铸造行业所用的煤粉大体上都相当于国外的超细煤粉，而型砂中不加分析地采用超细煤粉带来的问题很多，实在很不相宜。在我国铸造生产规模已经很大的今天，应尽快对此有更为全面的认识。

1. 煤粉粒度的影响

煤粉颗粒应根据铸件的尺寸和重量选用，同时也要考虑造型设备的具体情况。一般说来，粘土湿型砂中所用的煤粉，粒度应略细于原砂的粒度，但又不宜过细。如生产小型铸件而对表面质量的要求又较高时，可采用细砂和细煤粉或超细煤粉，但这并不是常规的情况。随着铸件尺寸的增大，就以采用较粗的煤粉为宜。

煤粉太细，可能带来以下几方面的问题：

- (1) 挥发分易于释放，而影响使用效果。
 - (2) 易于氧化。
 - (3) 加料过程中容易被排尘系统吸走，影响型砂质量的稳定性。
 - (4) 每次浇注后，因受热界面大而烧蚀的量较大，导致煤粉的用量大，且使型砂中的含泥量增多。
 - (5) 储存过程中易于自燃。
- 近 30 年来，高压造型设备的应用日益广泛。对于高压造型设备，无论水平分型或垂直分型，型砂中都应采用粗粒的煤粉。这样，一方面可以适当提高铸型的透气能力，减少铸件产生气孔缺陷的几率；另一方面，采用粗煤粉，浇注时挥发分的释放减缓，型砂中的灰分减少，复用性能改善，对于保证型砂性能的稳定至关重要。

如果进入系统砂的芯砂数量较多，导致型砂的总体粒度偏粗，为避免铸型的透气能力过高，在这种

改进型无限冷硬铸铁辊的离心铸造

中国第一重型机械股份公司 (富拉尔基 161042) 刘学鹏

轧机是轧制钢板的主要设备,而轧机上的工作辊与钢板直接接触,关系到轧制钢板的质量。其中,改进型无限冷硬工作辊是比较常用的一种工作辊。我厂为宝钢生产的 1780 型、2050 型改进型无限冷硬工作辊更是其中的佼佼者。

1. 产品技术要求

以我厂为宝钢研制的 2050 型工作辊为例,此为精轧后段 F4 ~ F7 机架工作辊,轧辊尺寸 760mm × 2250mm/4590mm,交货重量约 10.7t。技术要求如下:辊身硬度 78 ~ 83HSD,辊颈硬度 35 ~ 45HSD,磨削基准台阶硬度 ≥ 60HSD,工作层厚度 50 ~

80mm,抗拉强度 $\sigma_b \geq 392\text{MPa}$ 。

2. 产品制造

采用离心复合铸造,工序为熔炼→造型→辊身模具挂涂料→合箱→浇注→打箱、清理→成品检测。

针对离心复合铸造辊外层、心部的结构特点,在熔炼过程中,外层成分在熔清后调整,根据取样检测结果对化学成分进行第一次调整,主要调整 C、Si、Mn 含量。确定浇注时间后进行第二次调整,主要是 Ni、Cr、Mo、V、Nb 等工艺要求的合金元素。心部成分调整,用生铁启炉,镍铁、钼铁、铬铁,硅铁除预留 0.2% 作成分微调用外,其余和启炉生铁

情况下,可考虑采用略细一些的煤粉。

总之,不论铸件特点和生产条件如何,一律采用 95% 以上通过 0.106mm 筛孔的煤粉是不妥的,希望能通过试验、研究,尽快改变这种状况。

当然,煤粉的粒度也不能太粗。按照英国多年使用的经验,不能用粒度为 1mm 以上的煤粉,否则铸件容易出现气孔缺陷。

2. 有关煤粉粒度规格的参考资料

英国 5 种铸造用煤粉的粒度分布情形见表 1。

表 1 英国 5 种铸造用煤粉的典型粒度分布 (%)

筛孔尺寸/mm (筛号)	型号				
	粗 75	粗 100	中等 145	细 190	超细 250
+0.500 (30 目)	10	10	3	1	—
+0.210 (72 目)	40	30	17	6	2
+0.150 (100 目)	15	12	12	8	3
+0.075 (200 目)	25	23	23	25	15
-0.075 (200 目)	10	25	45	60	80

注:表中筛号为英国标准,+表示停留,-表示通过。

美国 American Colloid 公司在其铸造厂提供的膨润土-煤粉混合料中所用煤粉的粒度分布见表 2。

表 2 膨润土-煤粉混合料所用煤粉的粒度分布

筛孔直径/mm	0.900	0.600	0.400	0.355	0.224
筛号/目	20	30	40	50	70
停留量 (%)	1~2	5~6	10~12	13~15	14~16
筛孔直径/mm	0.154	0.106	0.071	0.053	—
筛号/目	100	140	200	270	底盘
停留量 (%)	14~16	11~13	7~9	4~6	16~18

注:表中筛号为美国 AFS 标准筛号,与我国专业标准 JB/T 9156—1999《铸造用标准筛》规定的相同。

3. 结语

我国铸造用煤粉规格的制定,还应根据不同生产条件下的实际试验数据进行优选,需要煤粉生产企业与铸造企业共同努力。一般说来,铸造用煤粉颗粒的尺寸应在 0.400 ~ 0.071mm (40 ~ 200 目),以不同的粒度级配制定若干牌号,以适应不同铸造企业的需求。

煤粉生产企业为生产粒状煤粉,在设备方面还需作较大的调整,如装设旋流式粒度分级设备和粒度级配装置等。**MW** (20120308)