

# 金刚石微粉粒度不同方法分析结果相关性分析

李素梅

(柘城惠丰钻石科技股份有限公司, 河南 柘城 476200)

**摘要** 在工业生产领域的健康发展中, 需要重视金刚石微粉力度的相关研究。由金刚石微粉粒度作为重要的指标, 通过对微粉粒度分析结果进行研究, 能够给生产与应用提供重要的指导。因此, 本文主要对金刚石微粉粒度不同方法分析结果相关性进行研究分析, 主要对图像分析法与激光分析法的相关性进行详细阐述, 从而优化金刚石微粉粒度分析体系, 为工业领域的零号运用提供保障。

**关键词** 金刚石微粉粒度 不同方法 分析结果 相关性

中图分类号: P573

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)01-0062-03

在金刚石微粉粒度的分析中, 针对图像分析法与激光分析法的结果对比上, 其存在明显线性相关性。同样在金刚石微粉粒度分析中存在的粒度偏差也符合相应的分析要求, 从而实现分析方法的结果转换, 从而优化金刚石微粉力度的分析, 为工业领域的良好运用提供保障。

## 1 金刚石微粉粒度

金刚石微粉作为工业领域生产的重要原材料。在工业领域的运用具备较高的经济价值。由于金刚石微粉粒度作为其质量的重要指标, 在金刚石微粉粒度的分析中, 其分析方法较多, 并且由于分析原理的差距, 导致实际的分析结果具备较大的差距, 从而为工业领域的运用带来了难题。在金刚石微粉粒度的不同方法分析结果中, 其存在线性相关性。本文主要对图像分析法与激光分析法进行说明, 从而优化金刚石微粉的工业运用质量。

## 2 分析结果相关性分析

### 2.1 相关性

在金刚石微粉粒度的机构分析中, 本文主要对图像分析法与激光分析法的结构相关性进行阐述。金刚石微粉粒度分析中, 激光分析法的分析结果稳定, 并且操作相对简便, 但是实际分析结果的分辨效果较差, 难以实现对微粒行政与大颗粒的良好分析; 图像分析法能够对金刚石微粉粒度、形状以及大颗粒进行有效分析, 并且实际分析的参数较多, 结果相对可靠, 具备较高的验证性, 但是图像分析法能够与工艺生产保持一致, 进而导致实际的操作难度大, 并且繁琐。针对两者分析结果的差异性, 通过寻找两者之间的相关性, 从而实现分析结果数据的转换, 为金刚石微粉粒度的良好运用保驾护航<sup>[1]</sup>。

### 2.2 实验验证

#### 2.2.1 实验流程

在金刚石微粉粒度分析结果的相关性研究中, 需要借助实验法进行有效验证。其实际的验证实验过程主要划分为以下五点步骤。其一, 实验目的。由于本次验证实验主要

是对图像分析法与激光分析法的分析结果相关性进行验证, 因此需要测定相应的分析方法的差异与关联。其二, 验证仪器。本次实验验证主要需要颗粒图像分析仪与 MS2000 型号激光粒度分析仪。其三, 验证样品。本次金刚石微粉粒度分析法相关性验证实验, 需要的金刚石样品主要分为 14 类, 其编号划分为 1# 到 14#, 其中 D10 表示微粉粒度细端; D50 表示微粉粒度中端; D90 表示微粉粒度粗端。因此其样品的力度能够覆盖金刚石微粉粒度的应用范围。其四, 实验方法。金刚石微粉粒度激光分析法与图像分析法分析结果相关性的实验方法, 需要安装相关的标准细则进行, 通过对每一个样品进行有效覆盖, 从而对两种分析方法进行差异性比较。其五, 参数对比分析。在实验验证当中, 需要对金刚石微粉粒度样品的参数进行对比, 从而进行相应的数据分析, 为工业生产应用提供重要的数据支撑, 样品分析结果数据图如表 1 所示。

#### 2.2.2 分析结果数据相关性分析

在金刚石微粉粒度分析结果数据的相关性分析中, 由于本文主要运用图像分析法与激光分析法两种, 在实际的操作中, 参照相关的标准流程进行。同样在分析方法上, 针对金刚石微粉粒度的数据可以得知, 在微粉粒度粗端的数据上, 样品 14 号的激光分析数据为 62.20, 其与图形分析结果的 58.25 存在较大差异, 但是在整体的分析上, 其微粉力度的分析结果都是有着明显的相关性。因此, 本文针对激光分析法与图形分析法的关系需要假定为线性相关, 通过稀土的数据验证, 从而确定其实际的相关性<sup>[2]</sup>。

将数据录入到 PASW 软件当中, 通过相关的回归参数计算可以得知, 其实际的关系参数如表 2 所示。

由此可见, 在金刚石微粉粒度的激光分析法与图像分析法的分析结果上, 两种分析方法之间存在明显的线性相关性, 其相关系数为 0.9995。同样根据相关数据可以计算在金刚石微粉粒度中端的相关性计算上, 其实际的偏差大约为 2.06%, 其小于分析仪器的偏差需求, 从而证明可以一定的范围内, 其分析结果数据能够进行相互转换<sup>[3]</sup>。

表1 样品分析结果数据图

编号	规格	图像法分析数据			激光法分析数据		
		D10	D50	D90	D10	D50	D90
1#	1/2	1.45	1.83	2.23	0.81	1.24	1.89
6#	2/4	2.61	3.24	3.91	1.65	2.53	3.78
2#	3/7	4.07	4.68	5.43	2.75	4.04	5.86
3#	5/10	6.24	7.23	8.54	4.37	6.23	9.01
7#	8/12	8.83	10.43	12.54	6.50	9.23	13.04
8#	8/16	11.34	12.88	14.80	8.39	11.80	16.81
4#	10/15	11.91	13.53	13.44	8.72	12.31	17.24
5#	12/22	14.14	16.11	16.11	10.5	14.24	20.13
9#	15/25	18.27	21.25	21.81	14.28	20.31	28.11
10#	20/30	21.80	25.25	29.02	16.58	22.82	31.41
11#	25/35	26.37	30.31	34.11	20.65	28.31	38.61
12#	30/40	31.13	35.24	40.35	25.65	34.19	46.43
13#	35/45	35.47	39.89	45.01	28.38	38.75	52.44
14#	36/54	41.22	48.48	58.25	32.46	45.12	62.42

表2 回归参数的相关性计算数据

特征值	截距	斜率	相关系数	相对偏差 %
D10	0.9056	1.2281	0.9994	1.78
D50	0.6941	1.0425	0.9993	2.02
D90	1.6421	0.8681	0.9958	6.02

### 2.3 分析结果数据差异分析

在金刚石微粉粒度分析结果上, 金刚石微粉粒度细端粒径和中端粒径数据的激光分析都小于图像法的分析结果, 粗端粒径的分析数据却大于图像法分析结果。这种不符合逻辑的异常现象的差异性主要受到以下两点影响。其一, 分析方法。金刚石微粉粒度激光粒度仪的数据分析模式, 既不是常规的计数分析方法, 也不采用计量分析方法, 而是一种非线性拟合近似分析方法。细端粒径和粗端粒径属于非线性拟合分析的两边, 拟合分析方法本身带来的分析偏差就大<sup>[4]</sup>。导致激光粒度仪在对粉体材料进行粒度分析时, 细端粒径分析结果偏小, 粗端粒径分析结果偏大。其二, 介质影响。激光粒度仪仅进行粒度分析时, 首先是将粉体样品分散在分散介质中, 形成浑浊液, 激光束穿过浑浊液, 实现粒度分析。由于被分析的粉体样品在分散介质中分散不完全, 形成团聚现象导致分析结果偏大。在宋旻昊<sup>[5]</sup>的研究者表明。金刚石微粉颗粒在分散介质中的分散性与超声时间等多项参数有关。如果超声时间不够, 微粉颗粒就不

能充分分散, 就会影响分析结果的准确性, 导致分析结果偏大。图像分析法是将微粉分散在载玻片上, 摄取颗粒图像, 对颗粒图像逐粒进行分析, 在分析时可以避开团聚颗粒, 通过将团聚颗粒分离后进行分析, 导致图像分析方法是规范的计数分析方法, 分析结果可验证、准确可靠。

### 2.4 验证结果

针对本次实验验证分钟, 激光分析法与图像分析法对于金刚石微粉粒度的分析结果中, 其分析方法对细端粒径与中端粒径的分析结果上, 有着显著的线性相关性。其金刚石微粉粒度等效分析结果平均偏差小于百分比零点二, 这种偏差能够满足微粉粒度分析的基本要求, 因此两种方法分析结果可以相互转换。同样在金刚石激光粒度仪对微粉粗端) 粒径的分析结果大于图像法分析结果, 其作为本次实验的异常现象。这种异常现象主要是由激光粒度仪拟合近似分析的数据处理模式和样品分散不充分导致。因此, 在利用激光粒度仪进行粒度分析时, 尤其是对粗端粒径的分析结果上, 应慎重对待, 在出现异常现象时, 应及时选

用图像法进行验证。

### 3 分析法在工业领域的合理选择

在工业领域运用金刚石微粉,需要合理选择分析方法。激光分析法主要是借助激光管束对测量去的金刚石微粉进行处理,借助光的衍射信号,由光电检测器转换成电信号,经放大器放大后由接口送入计算机进行处理,计算机对所接收的光信号进行拟合处理,从中得到颗粒大小及分布的信息。由于激光粒度仪是一种拟合分析。所以,激光粒度仪对金刚石微粉中少量的粗颗粒敏感度较低,不利于控制金刚石微粉的产品质量,但是本身具备较高的经济价值与应用价值。同样图像分析法,是将微粉颗粒分散在载薄片上,拍摄出照片,然后对照片上的颗粒投影进行逐一分析。图像法理论可行,可操作性强,检测结果准确可靠、客观,可视性强,物理意义明确、具有可比较、可验证性,可以准确地反映出金刚石微粉粒度组成的变化。因此可以运营到仪器性能与金刚石微粉产品质量的控制上,但是不能够大范围测量。针对金刚石微粉粒度分析中存在的粒度偏差,符合相应的分析要求,从而实现分析方法的结果转换,从而优化金刚石微粉力度的分析。因此,在工业领域运用金刚石微粉需要在合理选择分析方法,同时也需要借助其分析结果的相关性进行相应的转换,从而为生产应用企业提供更大的经济效益<sup>[6]</sup>。

(上接第56页)

活动的工程项目作为教学载体,遵循“做中学、学中做”行动导向的教学原则,以项目的实施过程来组织教学,并应用项目教学法的一种教学范式,师生围绕共同实施一个完整的项目工作而组织的教学活动<sup>[2]</sup>。

下面以长安品牌发动机温度高故障检测与诊断为任务导向,通过讲授相应理论知识,将理论与故障点相结合,使学生能够将技能知识应用到实践中去。

### 2 故障描述:长安面包车发动机温度高

故障现象:一车辆行驶了5万公里左右,装配JL474型1.5L发动机在不用空调情况下行驶不到1公里会出现发动机温度表过高现象。通过与驾驶员交谈中得知该辆汽车在一次使用过程中水箱因老化而破裂更换后故障就开始出现。

教学过程:列举出所有可能导致此故障的原因进行归纳总结,并选取几个导致该故障的典型故障点,在罗列出各种可能的原因同时,罗列对应的教学理论知识点,如表1所示。

下面,将以冷却系统为项目,进行典型工作任务分析和教学情境方案设计。

### 3 工作过程分析

故障诊断流程为真实的工作过程,对应每一岗位。为了方便教学,实现知识目标和能力目标的有机统一,必须加以提炼和分析总结,选取节温器任务作为情境教学的载

### 4 结语

由此可见,在金刚石微粉粒度不同方法的分析结果相关性研究中,需要通过相关验证进行有效对比。同时本文主要的激光分析法相关性数据来源于MS2000型号的分析仪,对于其他型号的分析结果不能够进行有效说明,但是本文的相关性分析验证,能够在一定的程度上为工业领域的金刚石微粉运用提供保障,也能够为类似研究提供一定的参考建议。

### 参考文献:

- [1] 高强,王裕昌,王昆仑.气流分级技术在金刚石微粉生产中的应用[J].超硬材料工程,2019,31(04):22-27.
- [2] 张晓晨,孙宇,刘文芳,郭黎君,陈洁,杨田,梁明月.金刚石微粉杂质含量检测方法[J].超硬材料工程,2019,31(03):29-31.
- [3] 程丙良.金刚石微粉表面镀覆及应用研究[D].中原工学院,2019.
- [4] 李春月.金刚石微粉的主要应用[J].超硬材料工程,2019,31(01):11.
- [5] 宋旻昊.金刚石颗粒氧化特性的研究[D].郑州大学,2018.
- [6] 梁晓冬,张晓晨,陈洁,郭黎君.金刚石微粉粒度不同方法分析结果相关性讨论[J].超硬材料工程,2018,30(02):22-26.

体,实现知识目标和岗位能力的无缝衔接让学生在“做中学、学中做”。

### 4 教学资源

多媒体设备、PPT课件、实训车辆、预置式扭力扳手、鲤鱼钳、世达120件套、清洁油、盆、抹布。

### 5 教学情境方案设计

以冷却系统为例,进行教学情境方案设计,如表2所示。

### 6 结语

基于工作工程的项目式教学实施,突出教学过程的实践性、开放性和职业性,有助于增强学生的主动性和兴趣性,为学生的职业发展能力和职业素养等方面打下坚实的基础,有助于提高毕业生参与市场竞争的能力,因此,实施效果明显。另一方面,此种教学实施对教师个人能力和教学软、硬条件提出了更高的要求。

### 参考文献:

- [1] 申荣卫.基于工作过程的“教学做”一体化课程开发与实践——以《发动机电控系统故障诊断与修复》课程为例[J].职业教育研究,2012(12):79-80.
- [2] 李淮.基于工作过程的项目式教学模式[J].中国建设教育,2012(Z1):36-39.