

2023-5 产品质量报告

盘星新金属-专注、专业、专家

质量是盘星为客户提供规范化服务的基础保证，盘星选择国际知名的 TÜV 等认证机构，目前已经通过 EN 9100（航空质量管理体系）、ISO9001（质量管理体系）、ISO14001（环境管理体系）、ISO45001（职业健康安全管理体系）、ISO27001（信息安全管理体系统）。根据各项质量体系要求，盘星及各事业部严格执行细致规范的质量管理流程，形成闭环管理，并持续改进。盘星检测中心具备行业先进的材料成分、性能、结构及零件尺寸等全流程检测能力，能够自主、快速、准确地完成材料研发、粉末产品开发、非晶合金产品开发、合金零件生产等过程中的各项检测，并向全球客户提供检测支持。

GR&R 验证

为了确保测试数据的准确性，进行了实验室 GR&R 验证。如下表 1 和所示，选取 TA1 和 CoCrMoW 粉末作为检测对象。

表 1 测试稳定性验证数据 (TA1 粉末)

检验员	流动性 (s/50g)	松装密度 (g/cm ³)	振实密度 (g/cm ³)	D10 (μm)	D50 (μm)	D90 (μm)
检验员 A	31.28	2.41	2.85	22.1	35.5	57.3
	31.14	2.40	2.85	22.3	35.9	57.3
	31.16	2.42	2.84	22.4	35.6	56.9
检验员 B	31.42	2.39	2.85	22.5	35.8	57.3
	31.25	2.39	2.83	22.4	35.2	57.2
	31.33	2.40	2.85	22.3	35.7	57.4
检验员 C	31.25	2.38	2.85	21.9	35.4	57.3
	31.19	2.39	2.86	22.1	35.3	57.1

31.22	2.40	2.85	22.3	35.2	57.0
-------	------	------	------	------	------

表 2 测试稳定性验证数据 (CoCrMoW 粉末)

检验员	流动性 (s/50g)	松装密度 (g/cm ³)	振实密度 (g/cm ³)	D10 (μm)	D50 (μm)	D90 (μm)
检验员 A	15.48	4.83	5.32	16.6	29.8	50.5
	15.58	4.84	5.36	16.5	29.5	50.6
	15.42	4.83	5.32	16.6	29.8	50.4
检验员 B	15.52	4.85	5.34	16.4	29.0	50.9
	15.47	4.84	5.32	16.5	29.5	50.7
	15.49	4.83	5.32	16.6	29.4	50.6
检验员 C	15.56	4.82	5.33	16.5	29.8	50.4
	15.53	4.84	5.32	16.4	29.7	50.5
	15.52	4.84	5.32	16.6	30.0	50.7

产品测试数据

本月随机抽取 CoCrMoW 产品测试数据 10 批次，氧氮氢测试结果见图 1 所示。GB/T 38971-2020《增材制造用球形钴铬合金粉》中要求 CoCrMoW 粉末 O≤800ppm、N≤1500ppm，盘星公司 10 批次 CoCrMoW 粉末产品 ONH 均符合 GB/T 38971-2020 要求，且多批次间波动性较小，O 含量偏差小于 60ppm，N 含量偏差小于 50ppm，H 含量偏差小于 10ppm，具备较好批次稳定性。

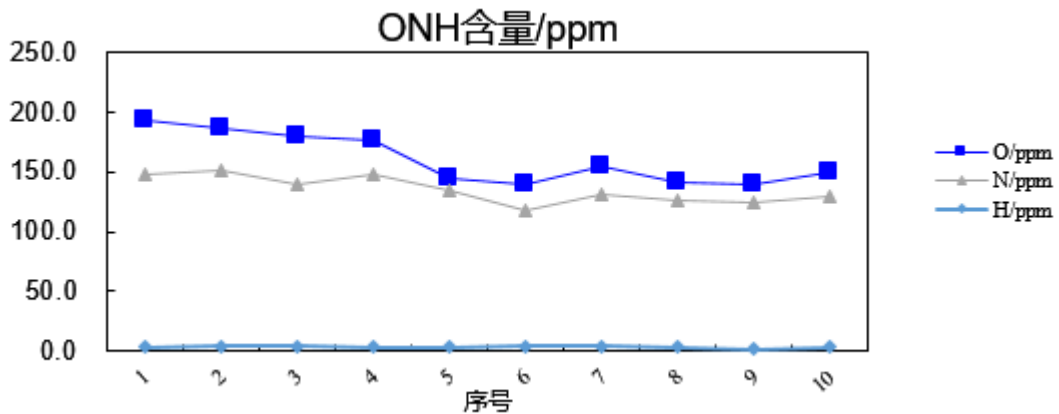


图 1 氧氮氢测试

如图 2 所示为 10 批次 CoCrMoW 粉末的流动性测试情况，从测试数据来看，10 批次 CoCrMoW 粉末流

动性具有较好稳定性，流动性波动偏差小于 3s/50g，且均控制在 17s/50g 以下。GB/T 38971-2020《增材制造用球形钴铬合金粉》中要求 CoCrMoW 的 I 类粉末 ($\leq 63\mu\text{m}$) 流动性 $\leq 25.0\text{s}/50\text{g}$ ，因此盘星公司 10 批次 CoCrMoW 粉末流动性性能均符合以上要求。

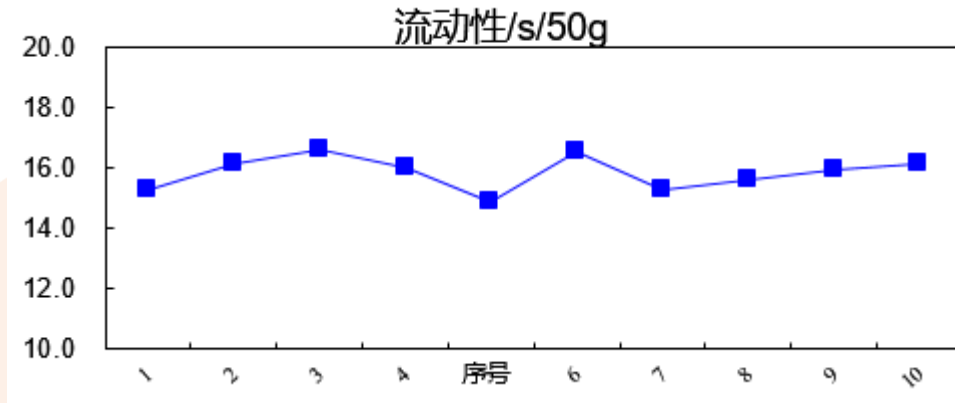


图 2 流动性测试

10 批次 CoCrMoW 粉末产品的粒度分布如下图 3 所示：粉末粒度分布 D10、D50、D90 符合内控技术要求 D10:14-18 μm 、D50:24-30 μm 、D90:44-49 μm ，同时也满足 GB/T 38971-2020《增材制造用球形钴铬合金粉》中要求 CoCrMoW 的 I 类粉末 ($\leq 63\mu\text{m}$) 25 $\mu\text{m} \leq D50 \leq 45\mu\text{m}$ 要求。10 批次 CoCrMoW 粉末产品的 D10、D50、D90 偏差均小于 3 μm ，波动性较小，具有较好批次稳定性。

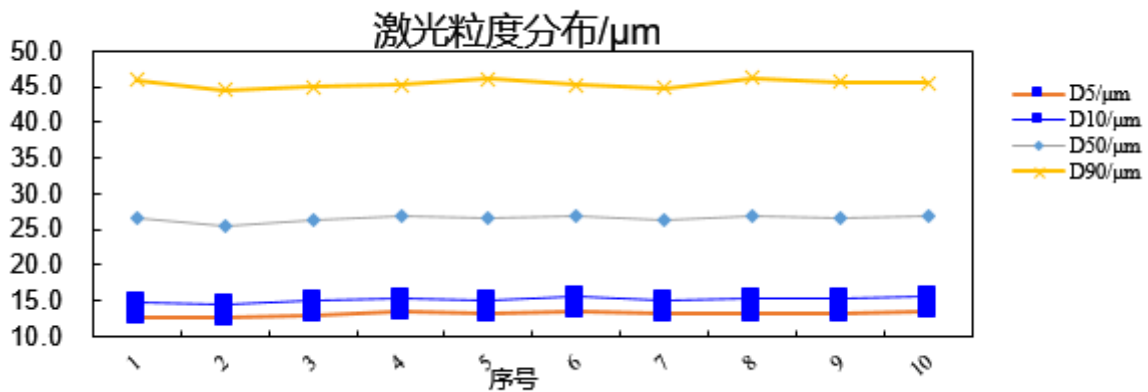


图 3 粒度分布测试

10 批次 CoCrMoW 粉末产品的松装密度、振实密度如下图 4 所示：10 次 CoCrMoW 粉末产品的松装密度、振实密度偏差均小于 0.3g/cm³，波动性较小，具有较好批次稳定性，粉末松装密度和振实密度均满足 GB/T 38971-2020《增材制造用球形钴铬合金粉》中要求 CoCrMoW 的 I 类粉末松装密度 $\geq 4.2\text{g}/\text{cm}^3$ ，振实密度 $\geq 5.0\text{g}/\text{cm}^3$ 的要求。

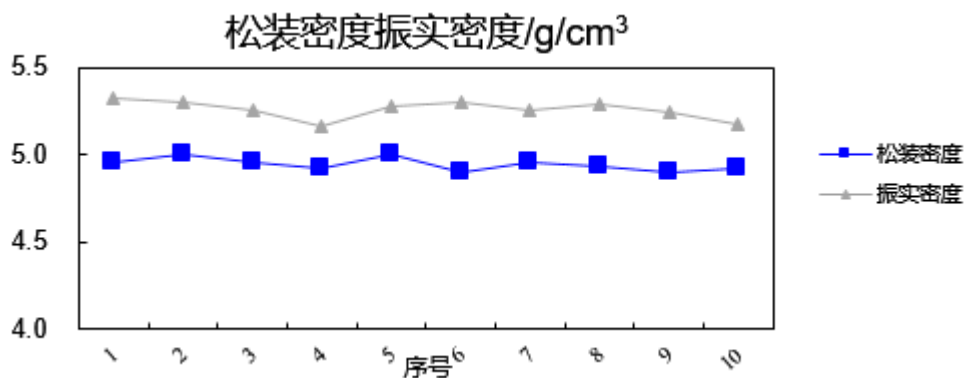


图 4 松装密度、振实密度测试

测试设备及标准

表 3 检测中心主要设备及参考测试标准

测试项目	测试仪器	品牌规格	测试标准
氧氮氢	氧氮氢联测仪	美国力可 ONH836	GB/T 14265-2017
			GB/T 4698.7-2011
			GB/T 4698.15-2011
粒度分布	激光粒度仪	马尔文 MS3000	GB/T 19077-2016
流动性	霍尔流速计	丹东百特 BT-200	GB/T 1482-2010
松装密度	霍尔流速计	丹东百特 BT-200	GB/T 1479.1-2011
振实密度	振实密度仪	丹东百特 BT-300	GB/T 5162-2021