

激光熔覆铁基和镍基合金涂层组织与性能研究

王海林 王金凤

(湖北汽车工业学院材料科学与工程学院, 十堰 442002)

摘要 利用激光熔覆技术在16Mn钢基材表面熔覆Ni35及Fe102合金粉末熔覆层,采用金相显微镜、数显维氏硬度计、摩擦磨损试验机、冲击试验机对其微观组织、硬度、耐磨性和韧性进行分析研究。结果表明,两种合金粉末熔覆层与基体间具有良好的冶金结合,界面处无气孔、裂纹等缺陷,熔覆层显微组织由平面晶、胞状晶、树枝晶、柱状晶及等轴晶组成,Ni35合金的熔覆层组织更为致密;两种合金试样冲击韧性接近,冲击功均在32 J左右,但Ni35合金试样抗冲击性能更加稳定;Ni35、Fe102合金熔覆层的硬度(HV)分别约为432、376,Ni35合金试样较Fe102合金试样耐磨性更好。

关键词 激光熔覆;熔覆层;显微组织;耐磨性;冲击韧性

中图分类号 TG146.1⁺5;TG174.44

文献标志码 A

DOI:10.15980/j.tzzz.T20240367

Microstructure and Properties of Fe-based and Ni-based Alloy Coatings by Laser Cladding

WANG Hailin, WANG Jinfeng

(School of Materials Science and Engineering, Hubei University of Automotive Technology, Shiyan 442002)

Abstract: Ni35 and Fe102 alloy powders were coated on the surface of 16Mn steel substrate by laser cladding technology. The microstructure, hardness, wear resistance and impact toughness of Ni35 and Fe102 alloy were analyzed by metallographic microscope, digital Vickers hardness tester, friction and wear testing machine and impact testing machine. The results indicate that the satisfied metallurgical bonding between powder cladding layers and matrix is achieved with absence of pores, cracks and other defects at the interface. The microstructure of cladding layer is composed of planar crystals, cellular crystals, dendrites, columnar crystals and equiaxed crystal, and that of Ni35 alloy is denser. The impact toughness of both alloy specimens is similar with impact energy of 32 J, while the impact resistance of Ni35 alloy specimen is more stable. The hardness (HV) of Ni35 and Fe102 alloy cladding layer is around 432 and 376, respectively, and the wear resistance of Ni35 alloy specimen is better than that of Fe102 alloy specimen.

Key Words: Laser Cladding, Cladding Layers, Microstructure, Wear Resistance, Impact Toughness

收稿日期:2024-11-06;修订日期:2025-03-04

基金项目:湖北省教育厅科学研究计划资助项目(B2022370)

第一作者简介:王海林,男,1988年出生,实验师,E-mail:1353906413@qq.com

通信作者:王金凤,女,1978年出生,教授,E-mail:79101120@qq.com

引用格式:王海林,王金凤. 激光熔覆铁基和镍基合金涂层组织与性能研究[J]. 特种铸造及有色合金, 2025, 45(9): 1 372-1 376.

WANG H L, WANG J F. Microstructure and properties of Fe-based and Ni-based alloy coatings by laser cladding[J]. Special Casting & Non-ferrous Alloys, 2025, 45(9): 1 372-1 376.

- [21] SHI J Q, ZHANG T B, SUN B, et al. Isothermal oxidation and TGO growth behavior of NiCoCrAlY-YSZ thermal barrier coatings on a Ni-based superalloy [J]. Journal of Alloys and Compounds, 2020, 844: 156 093.
- [22] MENG G H, LIU H, XU P Y, et al. Superior oxidation resistant MCrAlY bond coats prepared by controlled atmosphere heat treatment[J]. Corrosion Science, 2020, 170: 108 653.
- [23] WANG R, DONG T S, DI Y L, et al. High temperature oxidation resistance and thermal growth oxides formation and growth mechanism of double-layer thermal barrier coatings[J]. Journal of Alloys and Compounds, 2019, 798: 773-783.
- [24] CHEN R R, GONG X, WANG Y, et al. Microstructure and oxidation behaviour of plasma-sprayed NiCoCrAlY coatings with and without Ta on Ti₄₄Al₆Nb₁Cr alloys [J]. Corrosion Science, 2018, 136: 244-254.
- [25] GONG X, CHEN R R, YANG Y H, et al. Effect of Mo on microstructure and oxidation of NiCoCrAlY coatings on high Nb containing TiAl alloys[J]. Applied Surface Science, 2018, 431: 81-92.
- [26] LI Y J, XIE Y T, HUANG L P, et al. Effect of physical vapor deposited Al₂O₃ film on TGO growth in YSZ/CoNiCrAlY coatings [J]. Ceramics International, 2012, 38(6): 5 113-5 121.
- [27] MENG G H, LIU H, LIU M J, et al. Highly oxidation resistant MCrAlY bond coats prepared by heat treatment under low oxygen content[J]. Surface Coatings Technology, 2019, 368: 192-201.
- [28] CUI S Y, SAUCEDO-MORA L, LIANG W P, et al. Beneficial effects of magnetron-sputtered Al-Y seal layers on porous thermal barrier coatings[J]. Journal of Alloys and Compounds, 2019, 804: 147-154.

(编辑:彭瑾)

机械设备及零件在高速、重载、振动、冲击等工况下长时间服役易失效,严重缩短其使用寿命^[1-3],而在零部件表面制备耐磨涂层,是解决机械设备及零件过早失效的有效方法之一^[4]。激光熔覆作为一种新型、绿色、高效的增材制造技术,其制备的涂层具有稀释率低、与基体结合强度高、热影响区小等特点^[5-7],在废旧机械设备及零件的表面防护、强化改性和再制造领域具有广阔的应用前景^[8-11]。

目前,常用于表面修复和改性的粉末材料有Fe基、Ni基和Co基合金粉末^[12-14]。铁基合金粉末易获得且价格相对低廉,与金属材料的成分相似,能与基体产生良好的冶金结合;Ni基合金粉末有良好的韧性、耐冲击性、耐热性、抗氧化性和耐腐蚀性;Co基合金粉末有良好的耐高温性能、耐蚀性,但价格较高,经济实用性较低^[15-17]。由于镍基合金中Ni35和铁基合金中Fe102熔覆后熔覆金属的硬度(HRC)均在35左右,从硬度的角度考虑均能满足要求,但二者的耐磨性和冲击韧度还有待研究^[18-19]。国内外采用激光熔覆技术制备金属基合金涂层进行表面强化再制造进行了较多研究。牛海云等^[12]在42CrMo钢表面制备成形良好和性能优异的铁基激光熔覆涂层,熔覆层的摩擦磨损速率较基体降低了71.8%,其耐磨性显著提高。郭红丽等^[20]以06Cr19Ni10不锈钢为基体,采用激光熔覆工艺制备Ni60-WC-Co复合涂层,研究激光功率对复合涂层耐磨性能的影响,并优化熔覆工艺。发现当激光功率为1.5 kW时,复合涂层硬度最高,耐磨性能最佳。李二盼等^[21]采用激光熔覆技术在42CrMo钢基体表面制备Co基复合涂层,分析涂层的微观组织、硬度和耐磨性,发现熔覆层平均硬度(HV)远高于基体,为995,且具有良好的耐磨性。大量研究集中在通过优化激光熔覆工艺、材料来提高涂层的硬度、耐磨性和零部件力学性能,但关于激光熔覆提高金属基复合涂层韧性的研究鲜有报道。

因此,本研究以Ni35镍基合金与Fe102铁基合金为熔覆材料,通过激光熔覆工艺,在16Mn钢基体表面制备合金涂层,并对其显微组织、微观硬度及抗冲击、耐磨特性进行对比研究,以期获得在现有条件下能满足使用要求、经济适用的熔覆材料,为激光熔覆技术在再制造领域的广泛应用提供参考。

1 试验材料与方法

1.1 试验材料

基体材料为16Mn钢,其主要化学成分见表1,试样尺寸为150 mm×50 mm×10 mm,在激光熔覆前先进

行打磨以去除表面的氧化物、油污等。熔覆材料选用Ni35合金粉末、Fe102合金粉末,主要化学成分见表2,为保证粉末具有一定的流动性,在170℃下烘干4 h。

表1 16Mn钢的主要化学成分

Tab.1 Main chemical composition of 16Mn steel							%
w_B							
C	Si	Mn	Cr	P	S	Ni	Fe
0.13~0.19	0.20~0.60	1.20~1.60	≤0.30	≤0.030	≤0.030	≤0.30	余量

表2 Ni35和Fe102合金粉末的主要化学成分

Tab.2 Main chemical composition of Ni35 and Fe102 alloy powders								%
合金粉末	w_B							
	C	Cr	Si	Fe	Ni	Mn	B	
Ni35	0.3	8.5	2.7	4.0	82.5	0	2.0	
Fe102	2.7	2.8	1.0	85.1	5.5	1.0	1.9	

1.2 试验方法

激光熔覆试验设备操作平台为IRB460045/2.05型6轴工业机器人,采用LDF3000-60半导体激光器分别熔覆Ni35合金粉末、Fe102合金粉末,在前期大量试验的基础上,确定激光熔覆的工艺参数:激光熔覆的供粉方式选用同步送粉法,送粉速度为15 g/min,光斑直径为3 mm,送粉喷嘴距基板表面高度为15 mm,保护气体选用体积分数为99.99%的氩气,气体流量为6 L/min,搭接率为50%,离焦量为0。为了避免熔覆金属产生裂纹,同时提高合金粉末的熔融沉积效率,试验前对基板进行预热处理,预热温度为300℃,保温时间为20 min。镍基合金粉末采用的激光输出功率为950 W,扫描速度为35 mm/s;铁基合金粉末的激光输出功率为850 W,扫描速度15 mm/s。熔覆过程中,每熔覆两层即使用HT-T002014A超声波振动仪振动处理来减少熔覆层裂纹的产生。

1.3 显微组织及性能测试

合金粉末熔覆完成后使用电火花线切割将激光熔覆试样沿横截面加工成55 mm×10 mm×10 mm的标准冲击试样,保证基材厚度约为4 mm,熔覆层厚度约为6 mm,冲击V形缺口开在熔覆层侧;将摩擦磨损试样切割成 ϕ 4.76 mm的圆柱销,长度为12~15 mm,熔覆层厚度控制在约2 mm;剩余熔覆试样加工出金相试样进行金相组织分析和维氏硬度测试。

使用QJBCS-300数显摆锤式冲击试验机进行冲击试验;使用MMX-3G型多功能摩擦磨损试验机进行摩擦磨损试验,销转动半径为12 mm,对磨副转速为100 r/min,对磨副材料选用DP980双相钢,法向载荷选

用 30、60 和 90 N,每个销的摩擦时间为 2 400 s,试验结束后,记录试样质量损失与温度,试验磨损时不添加润滑剂;金相试样经磨抛后用王水溶液浸蚀,使用 BM-4XD 型金相显微镜观察金相组织;使用 HVS-1000A/1000Z 型维氏硬度计测试硬度,载荷为 98 N,保压时间为 15 s,以熔合线作为零点界线,向基体材料方向移动为正,向熔覆层方向移动为负,沿竖直方向每间隔 0.5 mm 进行取点测试,每个取点位置沿水平方向上测量 3 次,取其平均值。使用 DX-2700 型 X 射线衍射仪对合金涂层进行物相鉴定,扫描角度为 30°~100°,步长为 0.03°,电压为 35 kV,电流为 25 mA。

2 试验结果与分析

2.1 冲击试验

采用激光熔覆方法获得的镍基熔覆试样和铁基熔覆试样进行冲击试验结果见表 3。可以看出,激光熔覆 Fe102、Ni35 合金试样的平均冲击吸收功分别为 32.6、31.7 J;Ni35 合金试样冲击吸收功最大值与最小值差 4.1 J,而 Fe102 合金试样的为 5.0 J。这表明 Ni35 合金试样冲击韧度与 Fe102 合金试样接近,但 Ni35 合金试样抗冲击能力更稳定。

表 3 激光熔覆镍基合金和铁基合金试样冲击试验测试结果
Tab.3 Impact test results of laser cladding Ni-based and Fe-based alloy specimens

试样编号	冲击吸收功/J	
	Ni35 合金	Fe102 合金
1	33.9	35.1
2	32.5	34.8
3	31.2	32.3
4	30.9	30.8
5	29.8	30.1
均值	31.7	32.6

2.2 摩擦磨损

试样进行摩擦磨损试验结果见表 4。可以看出,在不同法向载荷下,试验前后激光熔覆 Fe102 合金试样质量损失均高于 Ni35 合金试样的,差距明显。并且随着法向载荷增大,Fe102 合金试样质量损失增大倾向明显高于 Ni35 合金试样的。在不同的法向载荷下,试验前后激光熔覆 Ni35 合金试样温度变化趋势稳定,而 Fe102 合金试样温度变化趋势明显增大,在 30、60 和 90 N 的法向载荷下,试验前后 Fe102 合金试样温度变化分别比 Ni35 合金试样温度变化高 2.4、4.0 和 5.8℃。由此可见,采用激光熔覆制备的 Ni35 合金涂层比 Fe102 合金涂层具有更好的耐磨性能。

表 4 激光熔覆镍基合金和铁基合金试样摩擦磨损试验结果

Tab.4 Friction and wear experiment results of Ni-based and Fe-based alloy specimens by laser cladding

试样	质量损失/mg			温度变化/℃		
	30 N	60 N	90 N	30 N	60 N	90 N
Ni35 合金	4.3	19.1	28.7	2.0	3.3	4.6
Fe102 合金	10.4	108.5	205.6	4.4	7.3	10.4
差值	6.1	89.4	176.9	2.4	4.0	5.8

2.3 显微组织及物相分析

激光熔覆 Ni35 和 Fe102 合金试样金相组织见图 1。从图 1a 和图 1b 可以发现,熔覆层与基材之间的熔合线明显,说明在激光熔覆过程中,涂层界面的元素发生了一定的扩散,熔覆层与基体之间形成了较好的冶金结合带,激光熔覆 Ni35 合金试样和 Fe102 合金试样的熔覆层微观组织接近,晶粒细小,晶粒生长规律性强。这是因为在激光熔覆过程中,激光扫描形成的单道熔池呈现出急冷急热的温度变化特征,所以晶粒生长方式出现出了平面晶→胞状晶→枝状晶→等轴枝晶的生长形式^[22-23]。相较于 Ni35 合金熔覆层,Fe102 合金熔覆层近基体的结合部位白亮带不明显,呈现断续状白亮带。这是因为熔覆 Fe102 合金粉末时激光功率相较于熔覆 Ni35 合金粉末时激光功率较小,Fe102 合金熔覆层成分过冷较快,平面晶生长时间较短,平面晶生成量较少。

激光熔覆单道熔池时快速加热、快速冷却,熔池最底部界面处熔融金属向基材散热,从界面到熔覆层方向的温度梯度较大,此区域晶粒形核和长大速率较慢,固-液界面会一直保持为平面形状,熔融金属凝固时晶粒生长方式表现为平面状,形成了细窄的白亮带平面晶;随着熔覆层厚度的增加,温度梯度会降低,成分过冷减小,晶粒会有长大的趋势,但趋势不太明显,此时平面晶会生成较为规律的胞状晶,见图 1c 和图 1d,在平面晶朝向熔覆层中部方向上有大量规律排列的胞状晶和少量柱状晶;再往熔覆层中部,成分过冷逐渐明显时,晶粒长大趋势明显,晶粒在长度上增加程度远大于宽度上的增加程度,此时胞状晶会继续长大变为鱼骨形枝晶状;在熔覆层上部区域,受到的热量最少,晶体生长时间最短,所以晶粒最细,因为此区域既向基材方向散热,又向外表面迅速散热,冷却速度最快,出现较大成分过冷,此时尚未凝固的熔融金属区域会生成新的晶核并逐渐长大,枝晶状晶粒持续生长时会遇到这些长大的新晶核,分枝会逐渐断开游离破碎而变为尺寸更细小的等轴状晶粒^[24-25]。

图 2 为两种合金涂层的 XRD 图谱。可以看出,Ni35 涂层主要是由 γ -Ni、Ni₃Fe、Fe_{0.64}Cr_{0.36}、FeCr_{0.29}Ni_{0.16}C_{0.06} 等物相组成,C 与 Fe、Cr、Ni 等元素发生反应并生成碳化

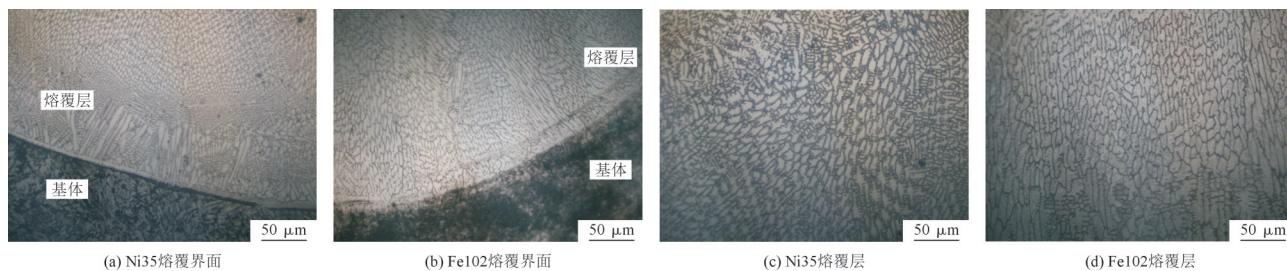


图1 镍基和铁基合金熔覆层与结合面显微组织

Fig.1 Microstructure of Ni-based and Fe-based alloy cladding layer and bonding surface

物,此类碳化物的硬度都较高,Fe与Ni、B同样发生反应生成化合物,这些硬质相在镍基涂层中很好地起到了颗粒强化和弥散强化作用^[20]。Fe102熔覆层内的主要物相为 α -Fe、 γ -Fe、 $M_{23}C_6$ 、 M_7C_3 、 M_2B 等,其中M为Fe、Cr、Ni等金属元素,生成的碳化物和其他硬质相也使得合金涂层具有较高的硬度^[26]。

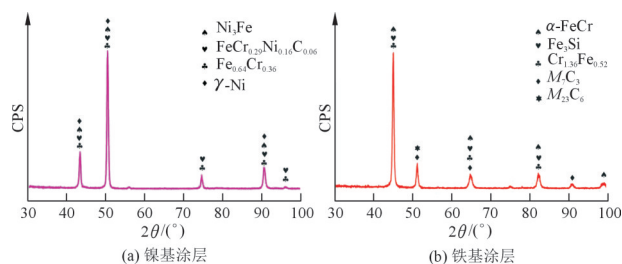


图2 合金涂层的X射线衍射图

Fig.2 X-ray patterns of alloy coating

2.4 硬度测试果及分析

激光熔覆两种合金试样的平均维氏硬度见图3,从基材到熔覆层区域的维氏硬度见图4。从图3可以看出,激光熔覆Ni35合金试样熔覆层平均硬度(HV)比Fe102金涂层(HV)高56.2,两种涂层热影响区和基材的硬度数据相差不大,Ni35合金试样熔覆层硬度是基材硬度的2.48倍,Fe102合金试样熔覆层硬度是基材硬度的2.18倍。两种合金涂层热影响区硬度都比熔覆层硬度低,比基材的硬度有所提高,是由于靠近结合面,在激光熔覆过程中,各种元素之间会发生扩散对流,从

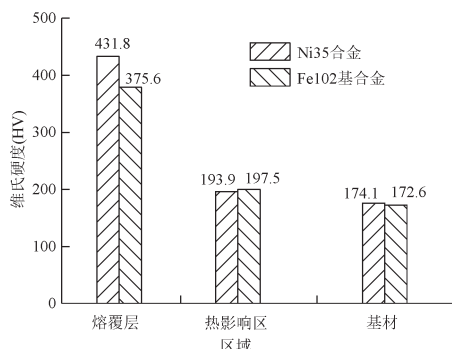


图3 激光熔覆镍基合金和铁基合金试样不同区域平均硬度

Fig.3 Average hardness of laser clad Ni-based and Fe-based alloy specimens at different regions

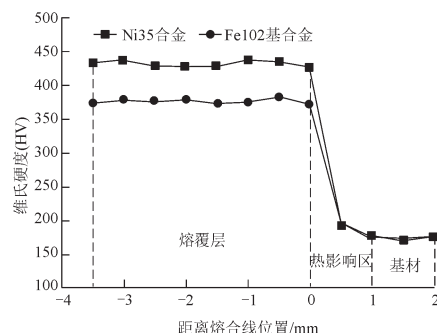


图4 熔覆试样横截面硬度分布曲线

Fig.4 Hardness distribution curves of cross section of cladding specimens

熔覆层到基体的硬度变化呈现梯度下降。

从图4可以看出,采用两种不同合金粉末制备的试样熔覆层硬度均匀,Ni35合金试样熔覆层硬度与基板硬度差值更大,试样呈现出基板韧、熔覆层硬的特性,并且Ni35合金试样熔覆层硬度高,但热影响区硬度略低,表明激光熔覆Ni35合金试样熔覆层对基板的热影响效果小。

3 结 论

(1)激光熔覆技术制备的两种不同合金涂层试样中,熔覆层与基体之间形成了良好冶金结合,并在界面处形成细窄的白色光亮带,Ni35合金试样冲击韧性与Fe102合金试样的冲击韧性接近,Fe102合金涂层试样的韧性略优,但不同Ni35合金试样的冲击韧性数据相对更稳定,且Ni35合金试样耐磨性能更好,其熔覆层硬度明显高于Fe102合金的熔覆层硬度。

(2)两种不同合金涂层试样的微观组织相似,结合界面区的微观组织主要表现为平面晶、胞状晶和柱状晶,熔覆层的微观组织主要表现为柱状晶和等轴晶,但Ni35合金涂层试样的整体晶粒更均匀细小,从而使得Ni35合金试样的综合性能优于Fe102合金涂层试样的综合性能。

(3)本试验参数条件下采用激光熔覆方法制备的Ni35合金涂层综合性能优异;而Fe102合金涂层综合性能一般,尤其是耐磨性能不佳,不利于实现对机械设

备零件的表面防护和改性修复。

参 考 文 献

- [1] 吴鹏飞, 魏昕, 苏建修. 碳化钨对Fe基合金激光熔覆层性能的影响[J]. 热加工工艺, 2024, 53(14): 11-15.
- [2] LU J Z, CAO J, LU H F, et al. Wear properties and microstructural analyses of Fe-based coating with various WC contents on H13 die steel by laser cladding [J]. Surface and Coating Technology, 2019, 369: 228-237.
- [3] HOLMBERG K, ERDEMIR A. The impact of tribology on energy use and CO₂ emission globally and in combustion engine and electric cars[J]. Tribology International, 2019, 135: 389-396.
- [4] 王成, 王伟, 丁士杰, 等. 激光熔覆铁基耐磨涂层的制备及摩擦学性能研究[J]. 中国激光, 2022, 49(22): 137-147.
- [5] 张新宇, 吕威同, 邱克强, 等. 激光熔覆高耐磨无裂纹双层Fe基非晶复合涂层[J]. 特种铸造及有色合金, 2024, 44(5): 692-698.
- [6] CANEDA C M, FOGAGNOLO J B, KIMINAMI C S, et al. Ultrafine eutectic coatings from Fe-Nb-B powder using laser cladding[J]. Materials Characterization, 2020, 160: 110 080.
- [7] ZHU L D, XUE P S, LAN Q, et al. Recent research and development status of laser cladding: A review[J]. Optics and Laser Technology, 2021, 138: 106 915.
- [8] 王乐钊, 王成, 王伟. 激光熔覆Fe基涂层的耐蚀性能研究[J]. 特种铸造及有色合金, 2022, 42(9): 1 163-1 170.
- [9] 于津苏, 何声馨. 基于激光熔覆的镍基复合涂层制备方法与性能研究[J]. 应用激光, 2023, 43(10): 90-96.
- [10] 张超, 王成, 王伟, 等. 液压支架内壁激光熔覆铁基耐磨涂层工艺及性能研究[J]. 材料保护, 2024, 57(6): 113-120, 146.
- [11] 王永霞, 丁国华, 梁莉蒙. 送粉速率对铁基合金激光熔覆层组织形貌的影响[J]. 应用激光, 2022, 42(12): 38-44.
- [12] 牛海云, 王开明, 马鹏飞, 等. 激光熔覆铁基涂层显微组织和摩擦磨损性能的研究[J]. 应用激光, 2023, 43(12): 21-26.
- [13] 周梁栋, 张亮, 吴文恒. 钴基合金激光熔覆技术研究与应用现状[J]. 粉末冶金工业, 2023, 33(2): 88-95.
- [14] 杨思瑞, 白海清, 鲍骏, 等. 激光熔覆铁基合金粉末单道形貌及性能研究[J]. 应用激光, 2022, 42(2): 33-40.
- [15] 张明奇, 姜伟, 王树奇. 激光熔覆Fe基合金涂层的高温磨损性能[J]. 材料保护, 2021, 54(6): 64-71.
- [16] 董世运, 马运哲, 徐斌士, 等. 激光熔覆材料研究现状[J]. 材料导报, 2006(20): 5-9.
- [17] 汪学静, 周志明, 张月霞, 等. TC4钛合金表面激光熔覆Ni60+Cu/Mo涂层的显微组织和性能[J]. 特种铸造及有色合金, 2023, 43(10): 1 380-1 384.
- [18] 刘海青, 周伟. 激光熔覆材料的研究现状[J]. 现代制造技术与装备, 2017(11): 83-84.
- [19] 陈安新. 不锈钢表面激光熔覆层组织与耐磨性研究[J]. 中国金属通报, 2018(1): 77-79.
- [20] 郭红丽, 李勇. 激光熔覆制备Ni60-WC-Co复合涂层工艺与性能研究[J]. 精密成形工程, 2022, 14(12): 184-190.
- [21] 李二盼, 梁国星, 刘东刚, 等. 42CrMo钢表面激光熔覆颗粒增强

Co基涂层的组织与性能[J]. 金属热处理, 2023, 48(3): 159-165.

- [22] 王金凤, 井子润, 杨伟, 等. 激光熔覆与等离子熔覆的镍基合金熔覆层组织和性能对比[J]. 材料保护, 2020, 53(1): 80-83.
- [23] 钱绍祥, 仇莺璇. 激光熔覆再制造镍基合金层的组织和性能研究[J]. 电镀与精饰, 2024, 46(7): 69-75.
- [24] 白峭峰, 欧阳昌耀, 赵春江, 等. 激光熔覆Fe基合金涂层不同熔覆区域组织与耐磨性能[J]. 热加工工艺, 2022, 51(8): 94-97.
- [25] 李云, 郭纯, 营梦, 等. Fe基合金激光熔覆工艺参数优化及其性能研究[J]. 热加工工艺, 2024, 53(4): 38-41, 45.
- [26] 曹俊. H13模具钢表面激光再制造Fe基合金熔覆层组织和性能的研究[D]. 江苏镇江: 江苏大学, 2019.

(编辑: 刘晨辉)

《特种铸造及有色合金》征订启事

《特种铸造及有色合金》杂志是中国科学技术协会主管、中国机械工程学会铸造分会和武汉机械工艺研究所共同主办的全国性科技期刊, 是对国内外公开发行的中文核心期刊, 中国科技论文统计与分析用刊, INSPEC、CA、MA、AJ、JST、Scopus等国内外权威数据库及检索系统收录期刊, 并获得全国优秀科技期刊一等奖、国家期刊奖、新中国60年有影响力的期刊、湖北省十大有影响力的自然科学期刊等。

本刊主要报道各种(黑色和有色合金)特种铸造方法、各种有色合金及复合材料成形的理论、工艺、设备、材料、测试与控制、计算机应用等方面的科技成果、生产技术和现场经验, 并报道各相关学科和交叉学科, 如挤压铸造(液态模锻)、半固态加工、电子封装、高熵合金、非晶合金(金属玻璃)、焊合、粉末冶金、合金化、热处理、表面处理等方面的学术研究和最新技术信息以及上述内容的国内外发展动向、行业活动、学术会议、消息动态等。

本刊诚征国内外广告, 业务范围: 铸造及有色合金材料、辅助材料、铸造及相关设备、铸造生产线、测控与控制设备、仪器仪表、计算机应用软件、铸造展会等。

本刊为月刊, 标准(大)16开, 邮发代号38-109。邮发订价每期20元, 全年240元。全国各地邮局均可订阅, 也可直接向本刊编辑部邮购, 本刊还提供过刊、压铸宝典和年会专刊邮购服务。

特种铸造及有色合金杂志社(武汉)有限公司

地址: 武汉市江岸区建设大道融玺1001大厦10楼

邮编: 430015

电话: 027-85358206, 85486024,

85358127

投稿网址: www.special-cast.com

邮箱: tzzz@special-cast.com

