

中国科技核心期刊

中国有色金属工业协会钛锆钎分会会刊

CN61—1292/TG

# Ti 钛工业进展

# TITANIUM

No. 05

主办：中国有色金属工业协会钛锆钎分会 西北有色金属研究院

第38卷 2021年10月



ISSN 1009-9964



9 771009 996212



鞍钢集团  
ANSTEEL

攀钢集团攀枝花钛材有限公司

PANGANG GROUP PANZHILHUA TITANIUM MATERIAL CO., LTD.

公司地址：四川省攀枝花钒钛高新技术产业开发区

联系电话：0812-6210415 邮政编码：617000



# 钛工业进展

## TAI GONGYE JINZHAN

2021年 第38卷 第5期 (双月刊)  
2021年10月25日出版

## 目次

### 研究与应用

- 钛合金VAR熔炼过程中Al元素烧损差异分析 ..... 曹 瑞, 吕华江, 张 晋, 等 (1)
- 锻造工艺对Ti-1300合金棒材组织和性能的影响 ..... 周 伟, 辛社伟, 李 倩, 等 (6)
- 航空发动机用大规格TC17钛合金棒材显微组织均匀性研究 ..... 邓雨亭, 李四清, 王 旭 (10)
- 碳化硅纳米线增强Ti60复合材料高温性能及显微组织研究  
..... 张瑞刚, 杨庆浩, 刘 跃, 等 (14)
- 预应变对Zr702/TA2/Q345R复合板低周疲劳行为的影响 ..... 周彬彬, 于 鹏, 常 乐, 等 (19)
- PtTi0.5Zr0.2/Ti微叠层复合材料的制备及性能研究 ..... 范 晔, 杨 娟, 孟志军, 等 (27)
- 能量输入对TC4钛合金纳秒脉冲激光清洗质量的影响 ..... 杨 烁, 宋文清, 雷正龙, 等 (31)

### 综合评述

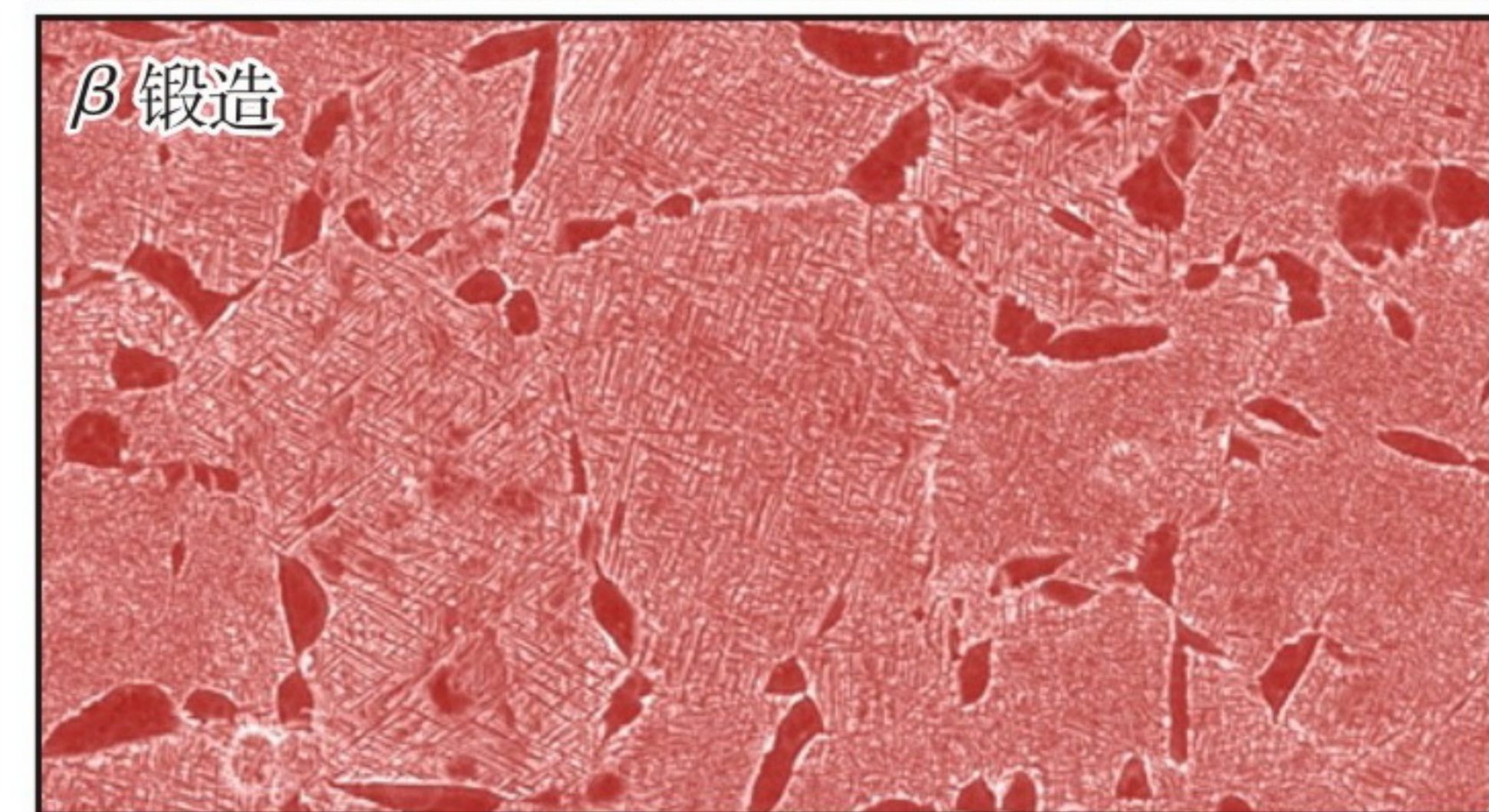
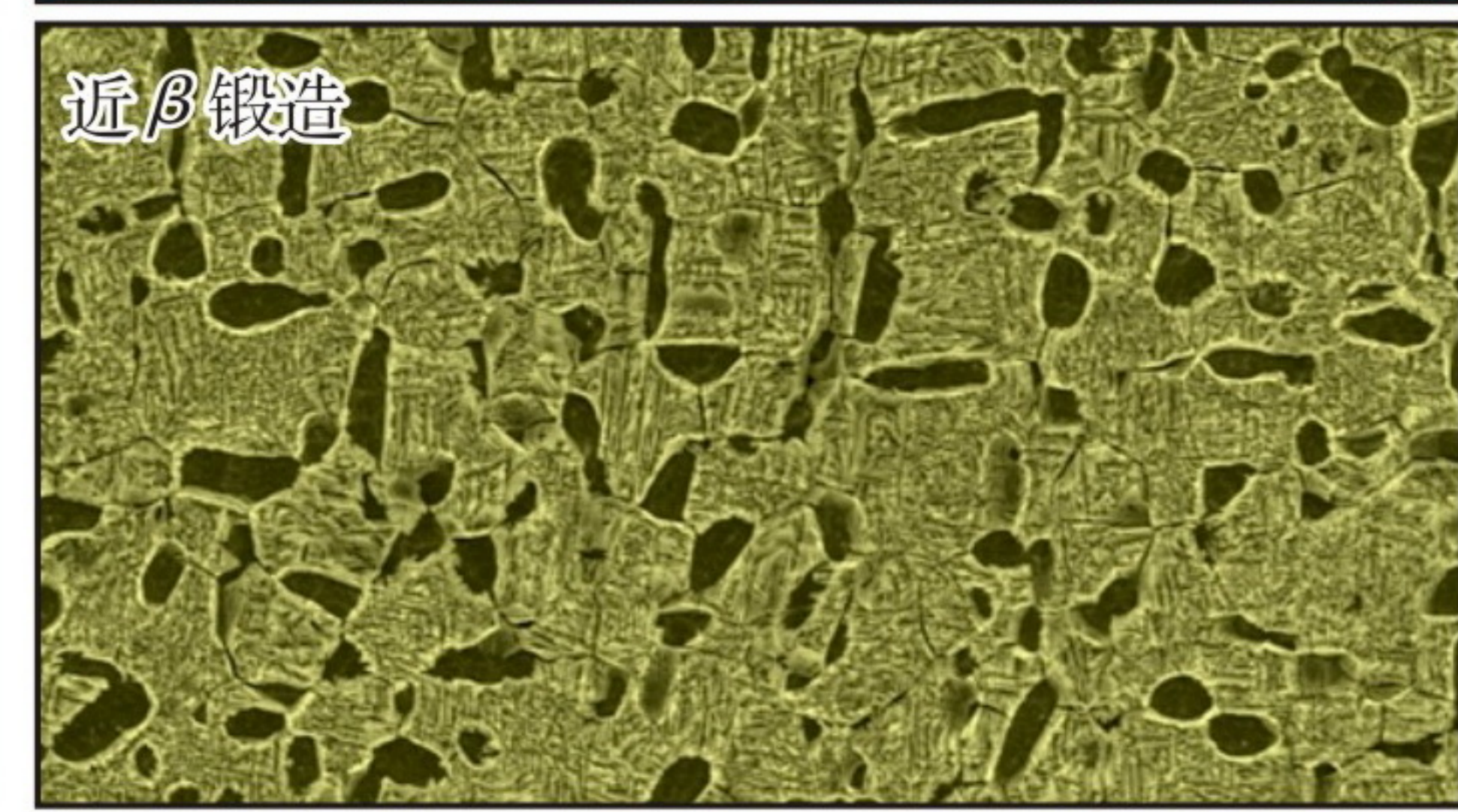
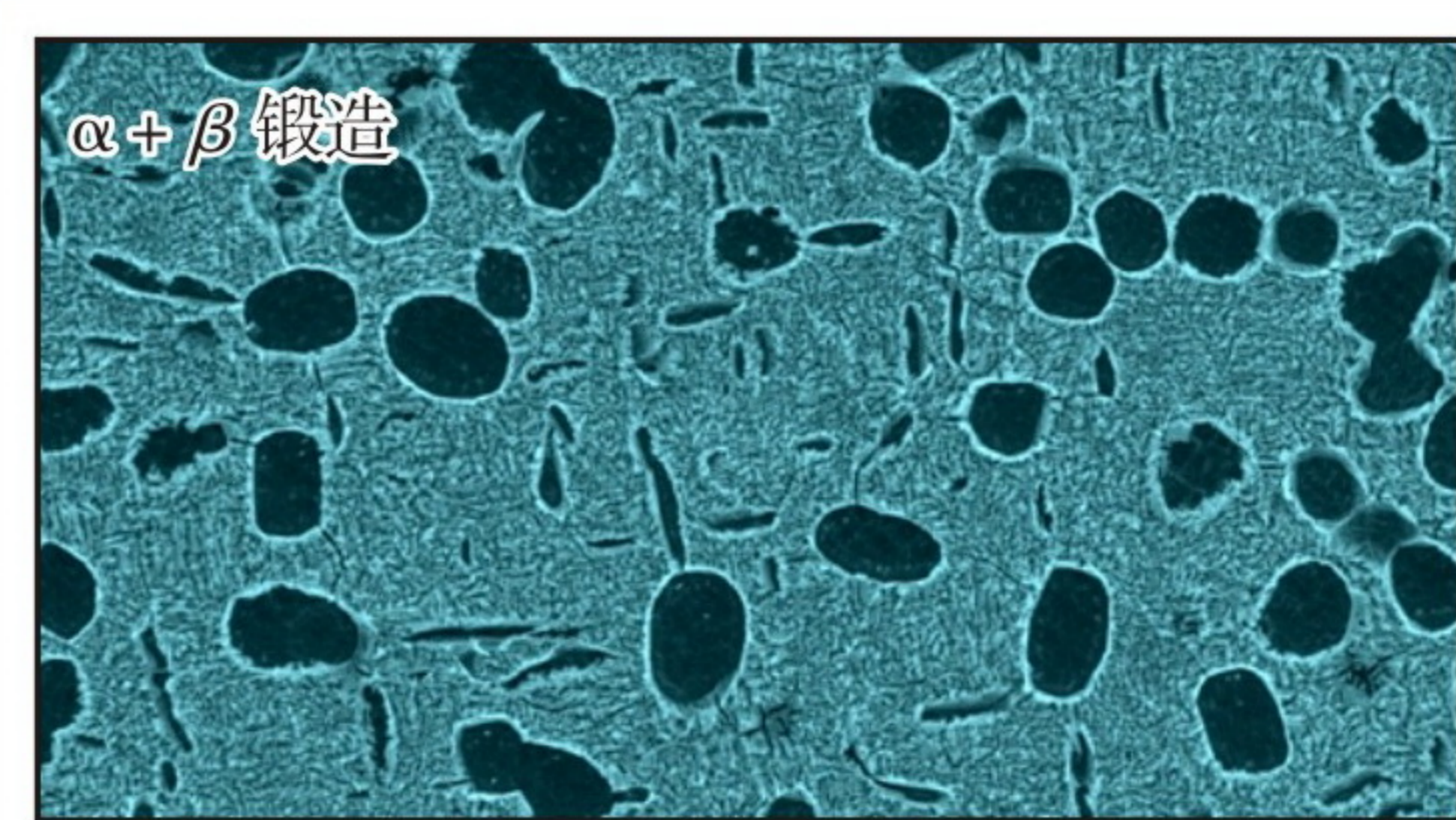
- 海绵钛生产中副产品液态氯化镁回收利用的研究 ..... 李光辉, 刘军祥, 于庆波 (37)
- 骨科用钛合金表面改性技术与生物相容性研究进展 ..... 李启荣, 李文博, 牛楚涵, 等 (41)

### 行业动态

- 航空业迎来恢复期 钛金属需求呈增长态势 ..... (5)
- 2020年7—12月日本海绵钛产销数据统计 ..... (9)
- 2020年7—12月日本钛锭产量及钛材产销数据统计 ..... (36)
- 2020年7—12月日本钛产品进出口数据统计 ..... (36)
- Amaero公司将新建钛合金粉末制造工厂 ..... (48)

### 专利信息

- 一种提高 $\beta$ 钛合金组织均匀性的开坯锻造方法 ..... (18)



Ti-1300合金棒材经不同工艺锻造及热处理后的显微组织

主管单位:  
西北有色金属研究院  
主办单位:  
中国有色金属工业协会钛锆钪分会  
西北有色金属研究院

主 编: 张平祥

编辑部: 王运锋 何 蕾  
郝 斌(北京)

本期责任编辑: 王运锋

广告部: 何 蕾

地址: 西安市未央路96号

邮编: 710016

电话: 029-86289209

029-86224484

传真: 029-86224484

网址: [Http:// www.ti-ip.com](http://www.ti-ip.com)

E-mail: [xxstip@c-nin.com](mailto:xxstip@c-nin.com)

国内统一刊号: CN 61—1292/TG

国际标准刊号: ISSN 1009—9964

广告经营许可证: 6100004000084

编辑出版: 《钛工业进展》编辑部

印刷: 西安创维印务有限公司

陕西盛世大宇印务有限公司

国内发行: 中国邮政集团公司

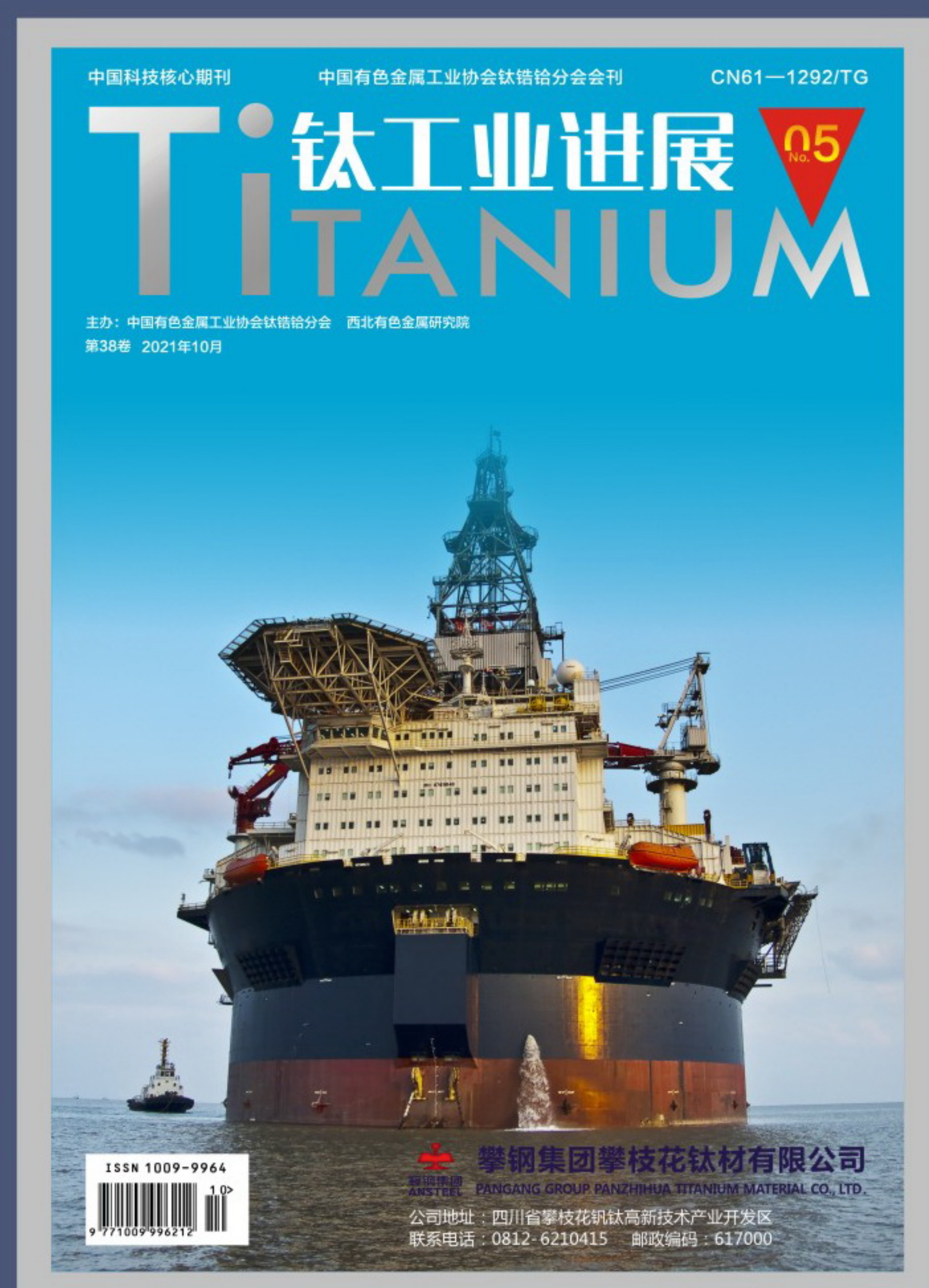
陕西省报刊发行局

邮发代号: 52-174

国内年定价: 150元

国际年定价: 96美元





# Titanium Industry Progress

Started in 1984, Bimonthly  
Vol.38, No.5  
October 25, 2021

Administrated by Northwest Institute for Nonferrous Metal Research  
Sponsored by China Nonferrous Metal Industry Association Ti, Zr, Hf Branch and Northwest Institute for Nonferrous Metal Research

Editor-in-Chief: Zhang Pingxiang

Editorial Office:

Wang Yunfeng, He Lei,

Hao Bin (Beijing)

Responsible Editor: Wang Yunfeng

Advertising Operation Office:

He Lei

Address: No.96, Weiyang Road, Xi'an City, Shaanxi Province, P.R. China

Post Code: 710016

Telephone: +86-29-86289209

+86-29-86224484

Fax: +86-29-86224484

Website: [Http://www.ti-ip.com](http://www.ti-ip.com)

E-mail: [xxstip@c-nin.com](mailto:xxstip@c-nin.com)

Published by Titanium Industry Progress

Editorial Office

Printed by Xi'an Chuangwei Printing Co., Ltd.

Shaanxi Shengshi Dayu Printing Co., Ltd.

Domestic Distributor: Shaanxi Post

Distribution Office of China Post Group

Post Distribution Code: 52-174

Oversea Annual Subscription Rate: USD 96

# CONTENTS

## RESEARCH AND APPLICATION

Difference Analysis of Al Melting Loss in Titanium Alloy during VAR

..... Cao Rui, Lü Huajiang, Zhang Jin, et al (1)

Microstructure and Properties of Ti-1300 Alloy Bar under Different Forging Process

..... Zhou Wei, Xin Shewei, Li Qian, et al (6)

Microstructure Homogeneity of Large Size TC17 Titanium Alloy Bar for Aero-engine

..... Deng Yuting, Li Siqing, Wang Xu (10)

Research on High Temperature Properties and Microstructure of SiC Nanowires Reinforced

Ti60 Composite ..... Zhang Ruigang, Yang Qinghao, Liu Yue, et al (14)

Effect of Pre-strain on Low Cycle Fatigue Behavior of Zr702/TA2/Q345R Composite Plate

..... Zhou Binbin, Yu Peng, Chang Le, et al (19)

Preparation and Properties of PtTi0.5Zr0.2/Ti Micro-laminated Composites

..... Fan Ye, Yang Juan, Meng Zhijun, et al (27)

Effect of Energy Input on Nanosecond Pulsed Laser Cleaning of TC4 Titanium Alloy

..... Yang Shuo, Song Wenqing, Lei Zhenglong, et al (31)

## REVIEWS

Research on Recovery and Utilization of By-product Liquid Magnesium Chloride in Sponge

Titanium Production ..... Li Guanghui, Liu Junxiang, Yu Qingbo (37)

Research Progress on Surface Modification Technology and Biocompatibility of Titanium Alloy

for Orthopedics ..... Li Qirong, Li Wenbo, Niu Chuhan, et al (41)

## 广告索引

封面: 攀钢集团攀枝花钛材有限公司

封二: 西安天力金属复合材料股份有限公司

封三: 宝鸡钛业股份有限公司

封底: 西部钛业有限责任公司

前插1: 西安庄信新材料科技有限公司

前插2: 新疆湘润新材料科技有限公司

前插3: 上海菱薇磨具制造有限公司

前插4: 陕西兴盛新材料股份有限公司

前插5: 北京天力创玻璃科技开发有限公司

前插6: 宝鸡市昌立特种金属有限公司

前插7: 海龙(张家港)实业有限公司

前插8: 西部超导材料科技股份有限公司

前插9: 宝钛集团金属复合板公司

后插1: 西安天虹仪表有限公司

后插2: 庆安集团有限公司

后插3: 宝钛特种金属有限公司

后插4: 公益广告