

- 除[J]. 沈阳工业大学学报, 2014, 36(2): 165-169.
- [9] 蔡茜, 李昆. 水喷砂去除钛合金表面氧化层效果的研究[J]. 化肥设计, 2019, 57(3): 4-5.
- [10] 雷正龙, 田泽, 陈彦宾. 工业领域的激光清洗技术[J]. 激光与光电子学进展, 2018, 55(3): 60-72.
- [11] Wang X, Xu M Y, Wang Z W, et al. Properties of jet-plated Ni coating on Ti alloy (Ti6Al4V) with laser cleaning pretreatment[J]. Metals, 2019, 9(2): 248.
- [12] 罗雅, 王璇, 赵慧峰, 等. 焊前激光清洗预处理对 TC11 钛合金焊接性能的影响[J]. 表面工程与再制造, 2017, 17(2): 26-28.
- [13] Yue L Y, Wang Z B, Li L. Material morphological characteristics in laser ablation of alpha case from titanium alloy [J]. Applied Surface Science, 2012, 258(20): 8065-8071
- [14] 陈俊宏, 温鹏, 常保华, 等. 钛合金激光清洗及其对激光焊接气孔的影响[J]. 中国机械工程, 2020, 31(4): 379-383.
- [15] 雷正龙, 孙浩然, 陈彦宾, 等. 不同激光清洗方法对高强度钢表面锈蚀层的去除研究[J]. 中国激光, 2019, 46(7): 86-91.
- [16] 宋体杰. 钛合金表面富氧  $\alpha$  层的形成及其对力学性能的影响[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2016.
- [17] 陈玉华, 孙松伟, 周兴汶, 等. 脉冲宽度对超薄 TiNi/不锈钢激光焊接头 TiNi 侧界面的影响[J]. 稀有金属材料与工程, 2019, 48(6): 1916-1920.

## 2020 年 7—12 月日本钛锭产量及钛材产销数据统计

日期	钛锭产量/t	国内钛材出货量/t	国外钛材出货量/t	钛材出货量合计/t
2020 年 7 月	951	386	568	954
2020 年 8 月	615	335	432	767
2020 年 9 月	432	328	450	778
2020 年 10 月	672	320	257	577
2020 年 11 月	370	383	372	755
2020 年 12 月	336	327	395	722
合计	3376	2079	2474	4553

## 2020 年 7—12 月日本钛产品进出口数据统计

日期	出口量/t			进口量/t		
	未锻轧钛	粉末及废旧料	其他钛制品	未锻轧钛及粉末	废旧料	其他钛制品
2020 年 7 月	332	315	842	24	53	209
2020 年 8 月	465	329	601	17	—	199
2020 年 9 月	464	431	739	7	29	158
2020 年 10 月	853	589	529	25	3	140
2020 年 11 月	1170	301	289	15	9	380
2020 年 12 月	1365	325	721	46	65	673
合计	4649	2290	3721	134	159	1759

王运锋摘自《チタン》