

- ted the dynamic recrystallization behavior [J]. Materials Science and Engineering A, 2020, 812: 152152.
- [12] Li J X, Wang L Q, Qin J N, et al. Effect of TRIPLEX heat treatment on tensile properties of in situ synthesized (TiB + La₂O₃)/Ti composite[J]. Materials Science and Engineering A, 2010, 527: 5811 - 5817.
- [13] Feng H, Sun Y G, Lian Y Z, et al, Thermomechanical processing of a near- α Ti matrix composite reinforced by TiBw [J]. Materials, 2020, 13(24): 5751.
- [14] Rahoma H K S, Wang X P, Kong F T, et al. Effect of (α + β) heat treatment on microstructure and mechanical properties of (TiB + TiC)/Ti-B20 matrix composite[J]. Materials & Design, 2015, 87: 488 - 494.
- [15] Zhang C J, Guo C X, Zhang S Z, et al. Microstructural manipulation and improved mechanical properties of a near α titanium alloy[J]. Materials Science and Engineering A, 2020, 771: 138569.
- [16] Gaisin R A, Imayev V M, Imayev R M. Effect of hot forging on microstructure and mechanical properties of near α titanium alloy/TiB composites produced by casting [J]. Journal of Alloys and Compounds, 2017, 723: 385 - 394.
- [17] 吕智丹, 冯弘, 张树志, 等. C 添加对近 β 钛合金显微组织及性能的影响[J]. 钛工业进展, 2019, 36(5): 18 - 22.
- [18] Li X T, Huang L J, Jiang S, et al. Microstructure and super oxidation resistance of the network structured Ti-Al-Si coating[J]. Journal of Alloys and Compounds, 2019, 807: 151679.
- [19] Kumar N, Arora N, Goel S K. Effect of base metal solution annealing on mechanical and metallurgical properties of GMA welded nitronic steel[J]. Materials Science and Engineering A, 2020, 771: 138542.

行业动态

日本东邦钛公司致力于钛产业绿色发展

2021年7月1日,日本东邦钛公司官网发布消息称,公司多项先进的研发成果(钛冶炼技术、电沉积法直接制造钛箔材、多功能化多孔钛板)已公开发布于自然指数2021材料科学(Nature Index 2021 Materials Science)。

钛的冶炼提纯过程非常复杂,流程长且能耗大,因此成本高、价格贵,同时还会排放大量的CO₂。钛材需求量的增大以及对温室气体减排要求的提升,给全球钛材制造商提出了新的挑战。为此,日本东邦钛公司(Toho Titanium)与美国 Universal Achemetal Titanium 合作开发了一种新型钛冶炼技术——UAT工艺,该技术有望有效解决碳排放的问题。

东邦钛公司执行董事兼总经理 Hideki Fujii 和他的同事对 UAT 公司提出的新工艺进行了验证,证实 UAT 工艺能够有效突破传统工艺存在的瓶颈。在该工艺路线中,将粉状 TiO₂、CaF₂以及金属 Al 混合,当混合物被点燃时,会发生铝热反应,瞬间放出大量的热,可在不使用外部燃料的情况下有效提高炉温,从而减少 CO₂的排放。

铝热反应后虽然会有一些 Al₂O₃和 CaF₂熔渣,但是可以很容易的将其与含有氧及铝元素的凝固钛合金分离。然后,通过一种独特的电解精炼工艺将钛合金中的大部分钛溶解到电解质中,再以树枝状沉积物的形式沉积在阴极上,最后通过水洗或真空分离获得低杂质含量的金属钛,即相当于目前的工业纯钛。

与 Kroll 工艺相比,UAT 工艺具有很多优势。一方面,由于无需使用碳作为原材料,故有效解决了 CO₂的减排问题;另一方面,与钛生产的传统工艺相比,预计耗电量将减少 70%~80%。

实验室试验取得成功后,东邦钛公司计划在 2021 年将该项技术提升到一个新的水平。公司将新建一些不同规格的电解槽用于中试生产,以不断优化电解精炼工艺。而对于电解精炼工艺的优化,可以显著降低钛金属中的杂质,这也是扩大钛产品市场的关键之一。

海绵钛几乎是所有钛加工材的原料,但是利用传统工艺生产的海绵钛通常含有 0.02%~0.05%的氧。而通过电解精炼工艺,可以将杂质氧的含量降低到 0.03%左右,将其他杂质含量降低到百万分之几,即几乎达到检测极限。Fujii 表示,这意味着可以扩大该项技术的应用范围,即从制备工业纯钛扩大到几乎所有钛基材料。

此外,东邦钛公司还开发了一种新的制备钛箔材的技术,无需任何轧制或退火,可直接在阴极沉积钛薄膜,并可以用手直接将薄膜与电极分离。目前,该技术的研究团队已成功生产出长度约 1 m 的粉末(或纤维)烧结多孔板,并已用于制作氢能系统的部件。

Fujii 表示,东邦钛公司将从多方面致力于减少碳排放,通过不断开发新型钛冶炼工艺以实现降低 CO₂排放量的目标,即 2030 年 CO₂排放量较 2018 年减少 40%,2050 年实现碳中和。

(何蕾编译自东邦钛公司官网)