

一种电子束熔炼用供料、熔铸拖锭装置研制

闫 超, 张 涛, 贾子朝, 成 成, 许文强

(核工业理化工程研究院, 天津 300180)

摘 要: 电子束熔炼具有高真空、高能量密度、可精准控制等特点, 被广泛应用于难熔金属行业。本文依托核工业理化工程研究院电子枪技术和 LT102 真空装置, 设计研制了一套难熔金属电子束熔炼用供料、熔铸拖锭装置。主要阐述了供料、熔铸拖锭装置的设计技术要求, 针对难熔金属进行了熔炼功率计算, 并对结构设计功能进行了详细介绍。所研制的供料装置具有多工位、换料功能, 拖锭装置具备水冷、下拉、旋转功能。最终装配测试的供料、熔铸拖锭装置性能满足设计要求, 整体熔炼实验中设备运行良好。

关 键 词: 电子束熔炼; 供料装置; 熔铸拖锭装置; 真空熔炼炉; 难熔金属

中图分类号: TF841; TF305

文献标识码: B

文章编号: 1002-0322(2024)01-0078-05

doi: 10.13385/j.cnki.vacuum.2024.01.13

Development of Feeding and Casting Ingot Dragging Device for Electron Beam Melting

YAN Chao, ZHANG Tao, JIA Zi-zhao, CHENG Cheng, XU Wen-qiang

(Research Institute of Physics and Chemistry Engineering of Nuclear Industry, Tianjin 300180, China)

Abstract: Electron beam melting has the characteristics of high vacuum, high energy density, and precise control, and is widely used in the refractory metals industry. Relying on the electron gun technology and the LT102 device of the Research Institute of Physical and Chemical Engineering of Nuclear Industry, a set of feeding, melting, and casting ingot dragging devices for electron beam melting of refractory metals were designed. The technical requirements for the design of feeding, melting, and casting devices are mainly described, the smelting power for refractory metals is calculated, and the structural design function is introduced in detail. The developed feeding device has multiple work stations and refueling functions. The dragging device has functions of water cooling, pull-down, and rotation. The performance of the feeding and casting dragging device for the final assembly test meets the design requirements, and the equipment runs well in the overall melting experiment.

Key words: electron beam melting; feeding device; casting towing device; vacuum melting furnace; refractory metal

近年来, 难熔金属以其独特的高熔点以及其他特有的性能, 被作为高新材料加以发展, 在国民经济中占有重要地位, 尤其是在国防军工、航空航天、电子信息、特种冶金和核工业领域有着不可替代的作用, 受到世界各国的高度重视, 已经成为材料科学最为活跃的研究领域之一。我国有色金属资源, 尤其是难熔金属资源十分丰富, 已探明的钨、钼、钽、铌工业储量均居世界前列。而利用常规工业冶炼方法对难熔金属提纯和合金化达不到需要的品质, 通常利用电子束熔炼技术来实现难熔金属的熔炼提纯、合金化制备

以及难熔金属复合材料的制造等。电子束熔炼的高真空环境有利于去除杂质, 高熔炼温度有利于精炼, 电子束可控有利于合金锭成分控制, 且其对原材料状态、形貌无特殊要求。先进的电子束熔炼技术在我国材料制造业中蕴藏着巨大的应用潜力和广阔的开发空间^[1-10]。

在电子束熔炼技术发展过程中, 供料、熔铸拖锭装置作为大功率电子枪熔炼系统的关键配套设备, 特别是针对特种难熔金属的供料、熔铸拖锭装置在国内的发展水平尚不足。为了摆脱这种局面, 开展专属供料装置及熔铸拖锭装置的

收稿日期: 2023-08-14

作者简介: 闫超(1991-), 男, 河北省定州市人, 硕士, 工程师。