

重有色金属冶炼工艺与冶炼机械设计研究

重有色金属如铜、铅、锌等，是现代社会经济的重要支撑材料，广泛应用于电子、化工、航空、航天、交通运输等多个领域。研究其冶炼工艺和冶炼机械设计，能够提高产品质量和纯度，满足不断升级的工业需求，促进相关产业的发展，具有重要意义。由孙倬著，冶金工业出版社于2008年1月出版了《重有色金属冶炼设计手册：铅锌铋卷》，该书全面系统地介绍了铅、锌、铋等重有色金属的冶炼工艺、设备选择、技术操作条件、产物、技术经济指标及环保技术等内容。

《重有色金属冶炼设计手册：铅锌铋卷》共分铅锌铋冶炼3篇内容，论述了铅锌铋及其伴生元素的各种提取工艺技术，并按原料、技术操作条件选择、产物主要设备选择、配置参考图等内容编写。第1篇10章对铅冶炼进行了阐释，详细介绍了多种铅冶炼工艺，包括传统的烧结焙烧、鼓风炉熔炼、氧气底吹炼铅法及基夫赛特炼铅法等。此外，还涉及了粗铅的火法精炼和电解精炼过程，详细描述了从原料准备到产品产出的各个步骤，包括技术操作条件、产物特性及主要设备选择等。第2篇12章对锌冶炼进行了说明，涵盖了湿法炼锌和火法炼锌的多种技术，如锌精矿的流态化焙烧、硫酸锌溶液的净化、电积提锌等。书中还介绍了从含锌物料中提取锌及其他有价金属的综合回收技术，如从黄酸钴中回收钴等。第3篇5章介绍了铋冶炼，详细描述了铋的熔炼、精炼及复杂含铋物料的湿法处理技术。书中不仅介绍了传统的火法和电解精炼方法，还涉及了含铋铜精矿、铋精矿与铋锡中矿的湿法提铋技术，以及铋冶炼中间产物的处理方法。

《重有色金属冶炼设计手册：铅锌铋卷》中对冶炼过程中使用的各种机械设备进行了详细阐述，包括反射炉、中频炉、高炉转炉等。每种设备均从结构、工作原理、应用范围及优缺点等方面进行了

深入分析。如反射炉，主要用于金属的冶炼、保温和熔渣处理，尤其适用于铜的冶炼。其优点是冶炼成本低、能实现规模化生产，但能耗较大且可能产生环境污染。中频炉由电源、线圈和耐火材料构成，主要用于冶炼碳钢、特钢、加热铜铝合金等。其优点是体积小、能耗低、冶炼效率高。而高炉转炉结构复杂，适用于冶炼铜、镍、钴等有色金属及还原熔炼铅、锌等金属。其传热传质条件优越，冶炼效率高。《重有色金属冶炼设计手册：铅锌铋卷》还编入了粉煤制备、车间供油设施、废热利用、高压鼓风机室、空压机站、厂分析室等全厂性通用工程，编入了重有色金属工艺设计计算中常用的物理化学、规范、标准等数据。

《重有色金属冶炼设计手册：铅锌铋卷》不仅涵盖了传统冶炼工艺的详细介绍，还融入了现代环保技术和先进的冶炼机械设计理念。该书编入了各种冶炼炉窑的烟气性质、收尘工艺及设备，系统总结了我国重有色金属冶炼的各种收尘设施。该书还编入了氰化废水处理、汞毒防治、噪声防护等与工艺设计关系密切的环保技术，对提升我国重有色金属冶炼环保技术水平具有重要意义。

总之，《重有色金属冶炼设计手册：铅锌铋卷》不仅详细介绍了铅、锌、铋三种金属的冶炼工艺和流程，还深入探讨了冶炼机械的设计与应用。这些工艺和设备的不断发展和优化，推动了重有色金属冶炼行业的进步和发展。同时，该手册还强调了环保和资源综合利用的重要性，为行业的可持续发展提供了有力的支持。

基金项目：酒泉职业技术学院2023年
校级科研项目（2023XJZXM03）

（张康/兰州理工大学 机电工程学院，酒泉职业技术学院 新能源工程学院；和文云/昆明理工大学 机电工程学院，昆明工业职业技术学院 教务处）