

队伍编号	905041
题号	D

钢水“脱氧合金化”配料方案的优化

摘 要

作为钢铁冶炼中的一道重要工艺，“脱氧合金化”过程中的合金配料投入能否做到合理优化和成本控制，成为各大钢铁企业能否提高竞争力的重要因素。但目前，我国许多炼钢厂仅有少数车间从国外购置了脱氧合金化模型，大多数车间仍停留在经验值计算的层次。

针对问题一，我们基于合理的假设，利用**莱特准则**，删去了异常的数据。采用**逐步回归法**分析各因素与历史收得率间的关联性，从 **t 检验**和 **p 值**中得到权重关系，**得到的结论是**影响 C 的收得率的主要因素是钢水脱氧合金化前 Mn 的含量和钢水净重；影响 Mn 的收得率的主要因素是投入的锰硅合金 FeMn68Si18(合格块)的质量、锰硅合金 FeMn64Si27(合格块)的质量和钢水净重。

针对问题二，根据**泰勒公式**，我们设计了**多项式回归模型**。在进行线性回归时，预测的收得率误差相对均值在 **4.71%**（C 元素）和 **2.23%**（Mn 元素）。我们又通过二次项回归进一步优化模型，提高了模型的准确性，Mn 的**拟合度**达 **0.8396**，C 和 Mn 的**预测误差**分别下降了 **22.505%**和 **16.592%**。

针对问题三，我们利用问题二中优化后的收得率预测模型，得到其余元素的收得率关系，构造**约束函数**下的成本优化模型。通过**拉格朗日乘子法**和 **KKT 条件**，极大简化了模型的计算步骤，实现成本优化。同时，对两种炉号（7A06625, 7A06620）条件下的合金配料进行优化，优化后的投料在保证达到相应标准的前提下，成本降低了 **48.868%**和 **74.676%**，极大地优化了合金配料的投入结构！

针对问题四，我们整理了问题三模型多次运行后的结论，给炼钢厂领导提出了 **4 条**行之有效的建议，帮助其控制成本，优化合金配料投入结构。

同时，本文还进行了模型的分析，给出了模型的优点及缺点，并提出了模型的**改进方案**。

关键词：收得率 合金配料 逐步回归 拉格朗日乘子

目录

键入章级(第 1 级)	1
键入章级(第 2 级)	2
键入章标题(第 3 级).....	3
键入章级(第 1 级)	4
键入章级(第 2 级)	5
键入章标题(第 3 级).....	6

（这里开始论文正文）