

# 光亮炉热处理计划系统

## 简 介



上海凌鼎管理软件有限公司

2008年8月

## 1. 光亮炉热处理介绍

金属热处理是机械制造中的重要工艺之一，与其他加工工艺相比，热处理一般不改变工件的形状和整体的化学成分，而是通过改变工件内部的显微组织，或改变工件表面的化学成分，赋予或改善工件的使用性能。为使金属工件具有所需要的力学性能、物理性能和化学性能，除合理选用材料和各种成形工艺外，热处理工艺往往是必不可少的。

实际中，热处理主要包含：正火、回火、等温退火，完全退火，以及淬火五种工艺。根据金属材质的属性，其对应的热处理工艺又对应特定的温度范围的特定温度。其中，正火与回火，回火与淬火之间关系密切，常常配合起来使用。

## 2. 系统分析

光亮炉是负责热处理主要设备，随着市场需求上升和竞争加剧，生产规模也随之扩大，通常使用**多台**光亮炉协同热处理。那么，如何编排多台光亮炉的热处理计划，使得生产结果首先满足**交货期第一**要求，又要满足以下要求：

1. 满足各种硬性约束，保证计划是可行的：
  - 1.1) 管料热处理工艺与光亮炉的炉温状态匹配；
  - 1.2) 特殊材质管料与特定的光亮炉匹配；
2. 尽可能满足各种软约束，使计划体现良好性能：
  - 2.1) 各台炉子生产连续，均衡；
  - 2.2) 有利进行中间库库存管理；
  - 2.3) 减少炉温和工艺状态的切换次数，降低转换成本；
3. 为热区轧制计划进行提示，实现整体优化。
4. 模型具有通用性，容易扩展到更多台光亮炉；

光亮炉热处理计划直接影响金属加工整个系统，对提高企业效益和竞争力至关重要。然而，因为众多约束的存在，以及生产不确定性的存在使得制定合理有效的光亮炉的热处理计划非常复杂，对传统的手工经验编制提出了挑战。

为此，我公司在多位研发人员的共同努力下，开发出了光亮炉热处理计划系统，该系统能有效地解决了以上难题，为企业提供了盈利增长点。

## 3. 解决方案

针对以上系统分析，我公司提供 2 套成熟的解决方案。

### 1. 运筹学规划思想：

根据企业生产情况，对光亮炉热处理系统采用数学语言描述，建立数学模型，包括目标函数和约束函数；并采用成熟的运筹学规划算法进行求解。该系统适合于供料充足，计划周期较长的环境。

### 2. 启发式优化思想：

根据生产的优先级情况，进行组合排序，根据特定匹配规则编制完设定计划。并可以在

生产过程根据变化触发重新制作计划。该系统适合生产情况变化快，计划周期较短的环境。

#### 4. 成功案例

我公司已经成功地为宝钢集团钢管分厂开发了光亮炉热处理计划系统。该系统运行完善、计划编排周全、处理高效，赢得的客户的好评，如下截图所示。



图 1：库存管理界面



图 1：二号炉的生产计划

#### 功能特点

满足热处理工艺、炉温状态、材质匹配材质管料与特定的光亮炉匹配；

各台炉子生产连续，均衡；降低中间库存和转换成本；

为热区轧制计划进行提示，实现整体优化。

模型具有通用性，容易扩展到更多台光亮炉；