

# 铁水运输调度系统

## 简 介



上海凌鼎管理软件有限公司

2008 年 8 月

## 1 背景

铁水运输是衔接钢铁厂生产的关键环节，它是由机车司机接受调度员的调度指令，将高炉里受铁完毕的混合鱼雷罐车（TPC）按时准确地送到炼钢厂的指定工位点进行前扒渣，预处理，后扒渣，然后运送到倒铁单位倒出铁水，并将空 TPC 经过倒渣清理罐口后拉回高炉，完成一次铁水的运输过程。以宝钢为例，共拥有 4 座高炉 2 个炼钢厂，共牵涉到 32 个出铁工位和 10 个炼钢工位，铁水运输、物流复杂，需要铁水运输调度能够及时响应生产运行的瞬息变化。与之矛盾的是铁水调度所采用的调度方法基本上还是人工调度，因而调度员脑力劳动强度大，决策方式因人而异，水平也是参差不齐。因此迫切需要智能化的铁水运输自动指令系统辅助决策，提高效率。

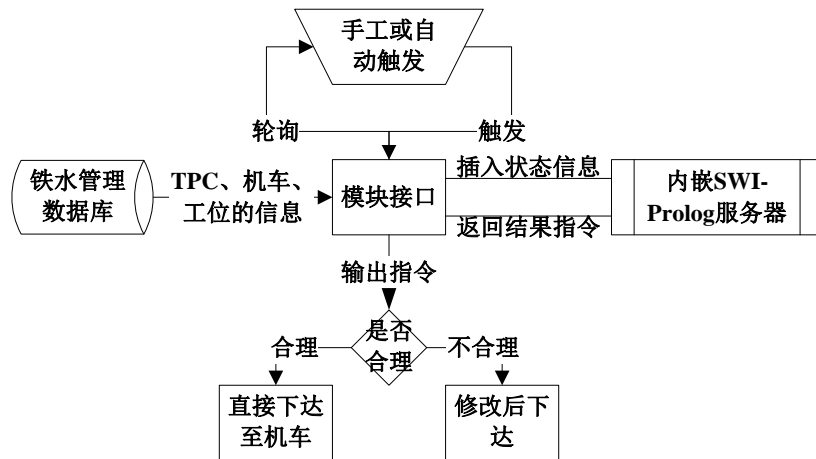
## 2 功能

- 本系统能够在一特定的触发信息下（高炉区受铁完毕；炼钢区工位处理完成），根据当时的 TPC 和机车的位置和状况，结合炼钢区工位和高炉的生产情况，并能够适当地进行预测，制定出合理的一整套指令，最后经过调度员确认后，指令能够顺利下达，并准确地更新调度画面。
- 系统以人工智能专家系统为基本原理，成功应用了专用语言 PROLOG 提供推理引擎内嵌于系统中，很好地解决了此类非结构化问题。
- 图形界面能够让自动产生指令和手动指令统一，并能被调度员接受和控制。
- 调度员点击高炉区受铁工位下的 TPC 后，能够产生一整套的拉重，配空和返空指令。
- 调度员点击炼钢区工位上的 TPC 后，能够对其余的相关工位进行判断，然后选择相关的 TPC 进工位，出工位和工位上的对位操作。
- 制定出指令后能够一键全选，并将调度画面根据指令进行更新。
- 下达后的指令能够通过 GPS 系统进行跟踪。

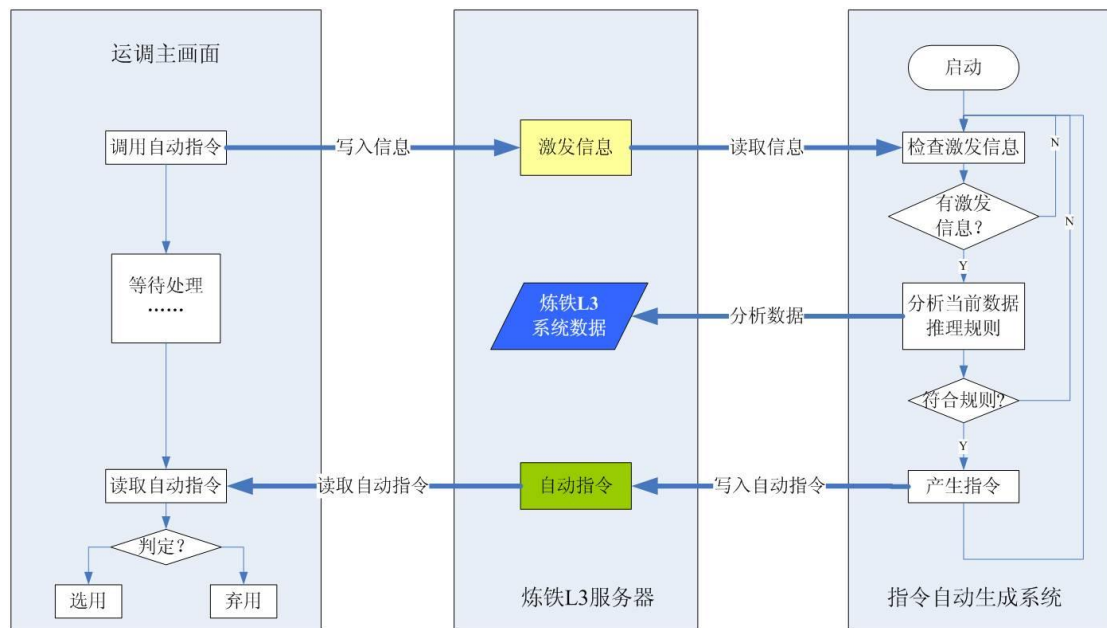
## 3 系统实现

由调度员手工或数据库内信息根据当时状态自动触发本系统，然后系统通过铁水管理数据库查询当时各种场景信息与数据并将其按特定的结构导入

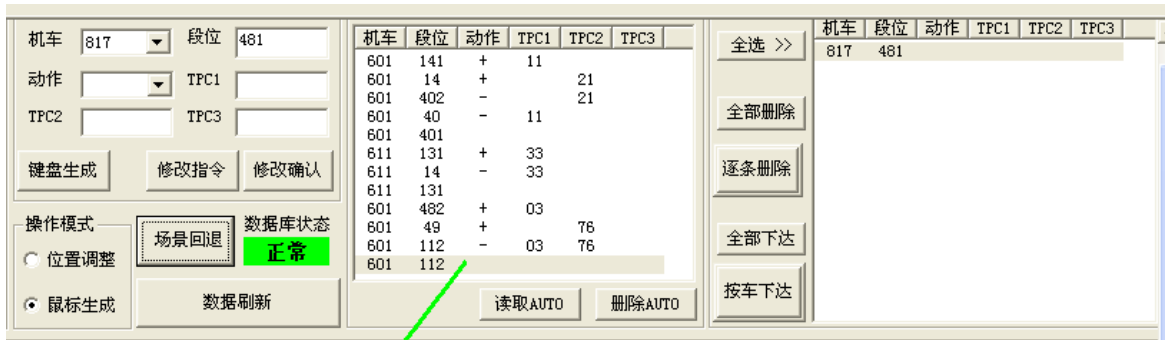
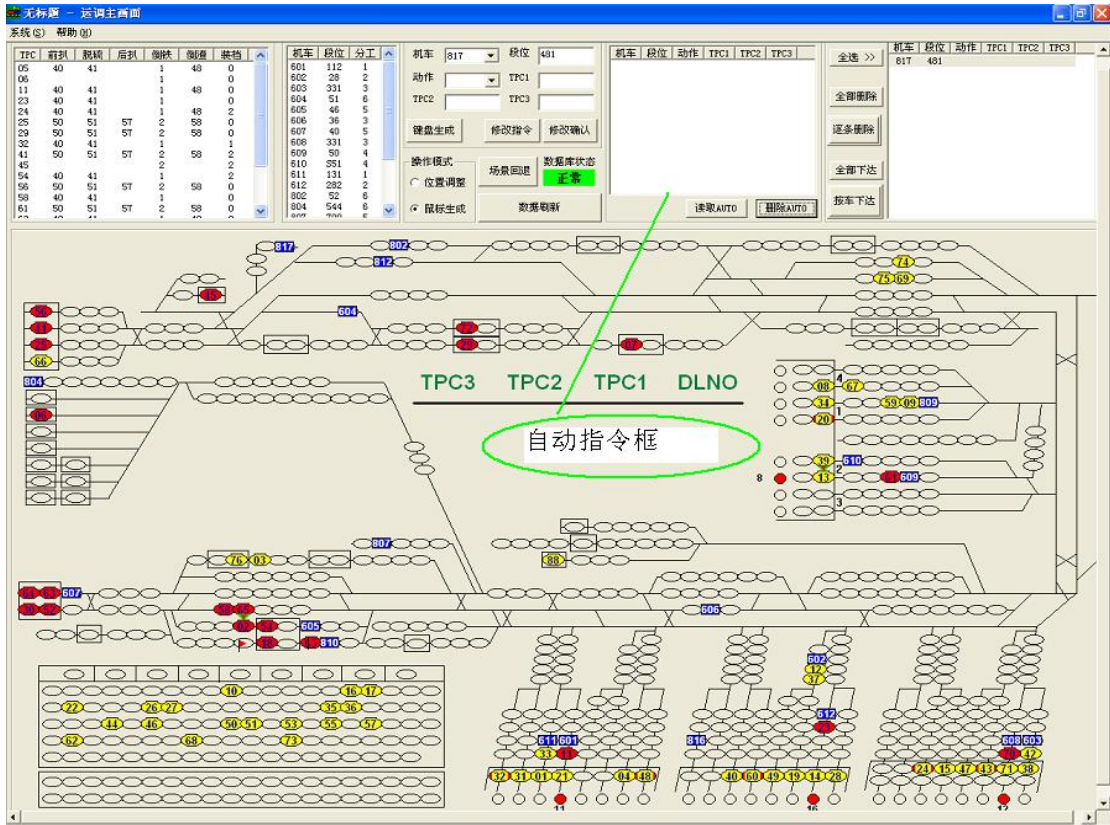
SWI-Prolog 逻辑服务器中启动 SWI-Prolog 程序，通过 Prolog 程序内部构建场景并按知识库和推理机得到结果指令，将指令返回系统，由系统将指令写入数据库并显示于运输调度员界面，如果可行则直接下达给机车司机，如果有需要更改的，运输调度员可以在更改以后下达。系统架构如下图所示：



运输指令自动生成过程如下图所示：



系统界面如下图所示：



#### 4 使用效果

- 信息正常情况下接近 99%的情况下都能做出指令，并且做出的指令是有意义的。
- 做出的自动指令至少有 65-70%是可直接下达的，并能同步更新调度场景。

对宝钢 2006 年 12 月某一班次的实际使用统计数据如下：

	调用次数	产生指令次数	产生指令比率	下达指令次数	下达指令比率
高炉区	42	42	100%	34	80.9%
炼钢区	18	18	100%	14	77.7%
总计	60	60	100%	48	80%

#### 功能特点

1. 图形界面操作
2. 自动触发和产生拉重，配空和返空指令。
3. 炼钢区工位自动判断
4. 制定出指令后能够一键全选，并将调度画面根据指令进行更新。
5. GPS 系统跟踪。