

Integrated Intelligent Scheduling Consideration and Function Realization of Domestic Trade Water Transport Planning in Baosteel Zhanjiang Iron & Steel Co., Ltd.

Chuncheng Liu, Mingxing Zhu

Baosteel Zhanjiang Iron & Steel Co., Ltd., Zhanjiang Guangdong
Email: liucc@baosteel.com

Received: Oct. 17th, 2019; accepted: Oct. 29th, 2019; published: Nov. 5th, 2019

Abstract

Under the background of improving the efficiency of intelligent logistics of steel products, this paper analyses the current situation and operation of domestic trade water transport plan-making and gives a systematic review and reflection on the realization of integrated intelligent scheduling. It puts forward a relatively clear solution to the functional framework and function realization of integrated intelligent scheduling, with a view to the follow-up practical application. The application plays a guiding role.

Keywords

Steel Products, Domestic Trade Water Transport Plan-Making, Integrated Intelligent Scheduling

宝钢湛江钢铁内贸水运计划一体化智能排程思考及功能实现

刘春成, 朱明星

宝钢湛江钢铁有限公司, 广东 湛江
Email: liucc@baosteel.com

收稿日期: 2019年10月17日; 录用日期: 2019年10月29日; 发布日期: 2019年11月5日

摘要

在钢制品出厂智慧物流效率提升的背景下, 本文对内贸水运计划的现状进行分析并对其一体化智能排程的实现进行系统梳理及思考, 着重对一体化智能排程的功能架构及功能实现提出了相对明确的解决方案, 以期对后续的实际应用起到一定的指导意义。

关键词

钢制品, 内贸水运计划, 智能排程

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

2015年国务院出台了《中国制造2025》, 强调了加快推进信息化与工业化深度融合的战略任务, 并明确把智能制造作为两化融合的主攻方向. 智慧制造的出现, 恰恰为实现两化深度融合, 推动制造系统向数字化、网络化和智能化等方向发展提供了新的动力[1][2].

宝钢湛江钢铁智慧物流项目[3]主要针对现场物流方案的优化、作业运行效率的提升, 对钢制品物流出厂计划层面的涉及较少. 在股份智慧制造推进的大趋势下, 有必要从计划层面梳理一体化排程、探索智慧排程实现的有效途径. 本文结合现场运作, 着重对湛江钢铁“内贸水运计划一体化智能排程”进行初步的分析并探讨其实现的可行性。

2. 内贸水运计划现状分析

2.1. 内贸水运计划一体化智能排程

内贸水运计划一体化智能排程, 是指借助智能化、信息化的计算机逻辑语言, 实现内贸水运计划编制各模块、环节流程的联通, 从而实现水运计划的自动编排. 得益于湛江港得天独厚的天然水文优势, 湛江钢铁80%的钢制品出厂依赖于水运方式。

2.2. 内贸水运计划编制流程及分工

湛江钢铁内贸水运计划的编制涉及船批计划、集批计划、码头计划等多模块、长流程, 具体模块的功能操作又根据各厂部的职责分工由各部门分别完成, 一次完整的计划编程将涉及营销物流管控系统、制造管理系统、运输管理系统及物流运输电子商务系统等。

对内贸水运计划进行智能化改造将有助于提升计划编排效率、减少人工干预, 助推钢制品出厂物流智能化的实现. 依据当前业务模式、计划编制流程, 内贸水运计划编制各部门、各承运商分工如下表1所示。

2.3. 主要存在问题

2.3.1. 各系统以人工操作为主, 智能化程度较低

由表1可知, 目前水运出厂运作中从船期预报汇总、到船批创建、集批计划释放、码头计划等各个

环节, 仅制造管理系统船批资源释放环节有进行智能化改造, 其余均停留在人工操作的层面; 而船批资源释放环节也因装船品种的多样性, 使得智能化操作收到一定限制。从水运计划一体化智能排程的角度来看, 目前的操作流程智能化程度不足 5%。

Table 1. Domestic trade water transport plan preparation process and division of labor

表 1. 内贸水运计划编制流程及分工

部门	职责分工	涉及操作系统	是否自动
船运承运商	1、船期安排	物流运输电子商务系统	人工
	1、船期信息收集反馈制造部	运输管理系统	人工
	2、确认成品资源流向	制造管理系统	人工
	3、资源流向与船型匹配、配载确认	制造管理系统	人工
物流部	(1) 载重吨与资源量、流向匹配 (2) 各品种结构配载量确认		
	4、船批计划创建并通知制造部	营销物流管控系统	人工
	5、接收船批资源信息	运输管理系统	人工
	6、码头装船昼夜计划创建、下发	运输管理系统	人工
	1、查询资源备货信息	营销物流管控系统	人工
	2、接收船期信息并明确资源流向	制造管理系统	人工
制造部	3、船批计划确认	营销物流管控系统	人工
	4、集批计划确认、计划释放	营销物流管控系统	人工
	5、接收船批集批计划信息	制造管理系统	人工
	6、船批集批资源释放	制造管理系统	人工/自动

究其原因, 一方面由于计划流程长、系统繁琐、跨部门操作多的客观问题; 另一方面水运计划编制除需要确认船期、协调资源流向外, 还需根据各流向品种结构和后续准发量最终确认是否满足装船条件, 人工判断、干预过程较多; 此外, 还需综合考虑厂内库存压力、交货期以及紧急催货等情形, 使得水运计划的编制规则较铁运、汽运复杂、繁琐, 较难转化成标准化的逻辑语言。

2.3.2. 部分系统功能模块使用不充分或功能不完善

水运计划编制所涉及的各个系统部分功能模块虽然已经开发, 并且经过改进就可实现局部的智能化从而减少人工操作的干预。但在实际的操作中, 该部分功能并未得到充分的利用, 比较突出的如运管机的船舶预报功能, 由于各种原因基本处于弃用状态。另外一方面, 部分功能模块的智能化改造不够彻底或者功能逻辑不够完善、简洁, 导致在实际的使用中受到限制, 比如当前的船批资源自动释放, 多数情况仅满足整船卷类资源的使用。

2.3.3. 各系统相对独立, 智能联动不足

由于各部门职责分工不同, 使用系统相对独立, 各系统操作均有本部门业务负责人员进行沟通、操作, 整个水运计划的编排流程被人为分割成相对独立的几段, 各系统计划流程缺乏连续性、贯通性。从承运商的船期预报、到营销管控系统的船批计划和集批计划、再到物流部的码头计划, 大部分固定化、流程性的操作仍需人工对接, 效率较低。

3. 一体化智能排程功能架构及目标需求

3.1. 基本功能架构

由前文可知, 当前内贸水运计划编制流程的分工着重突出各部门之间的职能划分, 不同部门的分工会涉及关联系统, 各部门的计划编制工作流程存在交叉, 对应于整个计划流程的一体化操作有诸多不便。而一体化智能排程的目的就是要减少计划流程的交叉、实现计划自动编排, 减少人工干预、提升输出效率。

立足于一体化智能排程, 要实现全流程的智能计划编排需要摒弃部门职能划分的计划分工规则, 转而从计划流程的本身来进行不同模块、功能需求的搭建及各模块的功能联通, 如此才能确保流程的畅通与完整、提高一体化智能排程系统实现的可能性。

根据内贸水运计划编排的流程及涉及的操作系统, 本文将全流程划分为五大模块: 船期预报、船批计划、集批计划、船批资源释放、码头计划编制, 各模块流程如图 1 所示。此种模块功能的搭建划分有以下三点优势: 1) 流程上完全涵盖当前所有业务操作及信息系统, 且是顺流程划分, 可有效避免业务操作过程中的过多交叉; 2) 各模块之间相对独立便于内部功能开发, 同时不同模块之间又是业务的连接点, 便于业务模块转接的功能解决; 3) 流程直观、涉及操作系统的功能需求清晰可辨, 整体的编程可操作性强。

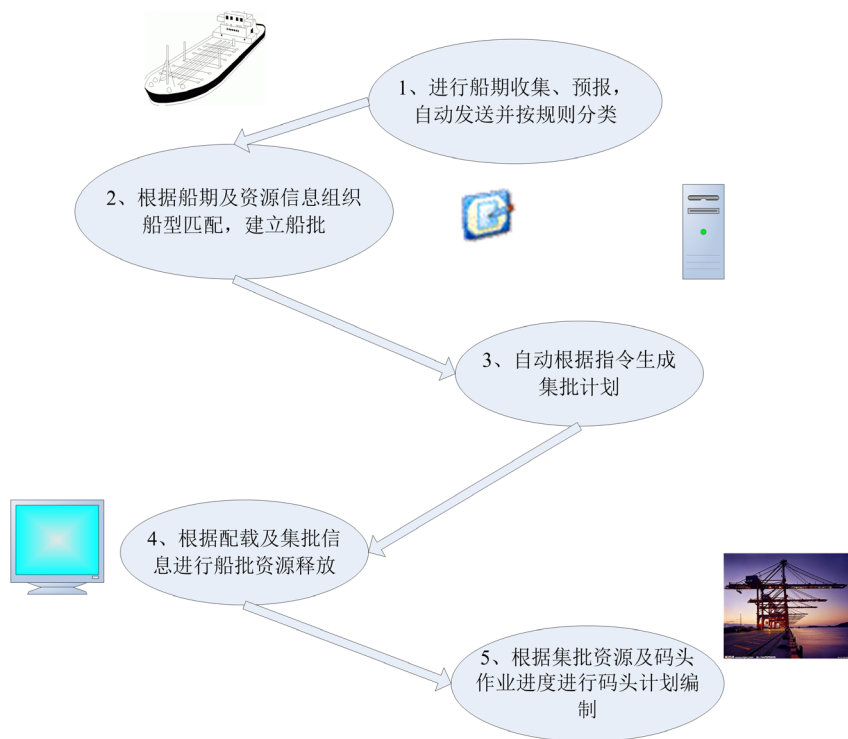


Figure 1. Basic functional architecture
图 1. 基本功能架构

3.2. 功能目标需求

依据五大模块流程划分及内贸水运计划编制需求, 结合当前操作流程, 各模块功能需求、系统开发目标分配如表 2 所示。

Table 2. Functional requirements and objectives
表 2. 功能需求及目标

功能	目标需求	是否新增	对应操作系统
船期预报	1、承运商客户端录入船型资料	是	物流运输电子商务系统
	2、承运商客户端录入船期、航线信息	部分新增	
	3、船期预报自动接收	否	
	4、实现船舶按航线划分自动归类、并按到港时间排序	是	运输管理系统
	5、根据船型准入标准, 实现船型自动匹配功能, 对不合格船型红色显示	是	
船批计划	6、各流向资源量、品种结构及后续准发量的自动确认并发送运管机系统	是	制造管理系统 运输管理系统
	7、船型与资源流向的自动匹配, 配载计划生成	是	运输管理系统
	8、营销物流管控系统自动生成船批	是	营销物流管控系统
集批计划	9、系统自动完成船批计划确认, 生成集批计划并释放	是	
	10、制造管理系统自动接收船舶集批计划信息	否	
船批资源释放	11、按配载计划自动完成资源集批、计划释放, 同时统筹兼顾合同交货期、崔料计划等	部分新增	制造管理系统
	12、自动接收船批资源	否	运输管理系统
码头计划编制	13、自动检索当前码头作业进度, 自动完成新建船批资源的码头计划编排	是	运输管理系统

4. 模块功能实现

内贸水运计划一体化智能排程的功能实现主要围绕两个方面开展: 一是各模块内部在现有系统功能基础上新增需求的修改及实现; 二是五大模块与模块之间所涉及的操作系统对接功能新增需求的修改与实现。上述两方面的系统功能需求实现, 既要充分考虑当前操作系统已有模块的可利用性, 减少重复性、无效性开发; 又要尽量覆盖目前人工操作部分, 以减少人工干预、提升系统智能化程度。

按照各模块功能的划分, 本着“基础操作下移, 上层系统计划管控”的原则对各模块的功能修改及实现进行初步的规划思考与设计, 将需要大量数据收集、汇总等的操作下移, 适度分散上层、中间系统的操作性功能、强化其管控智能, 降低其工作负荷。

4.1. 船期预报功能实现

船期预报功能主要涉及物流运输电子商务系统的功能完善、运输管理系统的功能的完善, 以及两个系统之间的信息对接传递。当且水运计划的船期收集受制于航线港口、承运商、货种、船型准入审核等条件的限制, 需要计划人员对承运商上报的船型、船期逐一审查、分类汇总, 且每天需重复该部分流程性操作、费时费力。后续系统功能的改造应实现该部分智能化操作, 按照既定的规则实现逻辑编程, 借助智慧系统替代人工操作, 以降低计划人员每天船期信息收集、汇总的工作强度。

该部分的功能实现主要思考如下:

- 1) 物流运输电子商务系统增加船舶资源库设计, 实现船舶资料的收集、传递, 避免后续重复性输入;
- 2) 物流运输电子商务系统原录入页面增加船型基础信息、船型资料信息、船期、航线等的录入字段, 尽量详尽且实现自动传输、发送至其他相关系统, 满足后续各工序的计划审核、编制需求, 将船型、船期信息的录入收集分散到承运商用户端, 降低运输管理系统的基础操作内容、信息处理量;

3) 运输管理系统原船舶预报管理新增船舶汇总、处理功能, 呈现船舶基本航线、船期、载重吨等信息外, 还需按照成品、废钢等品种分类显示并实现按到港时间自动排序, 其中针对成品船舶还需能按照航线实现分组汇总;

4) 运输管理系统船舶预报管理新增“船舶准入管理标准”功能, 由系统对接收的预报船舶自动进行船型匹配, 对不符标准船舶项进行特殊管控, 以提醒计划人员做进一步核实;

5) 运输管理系统“船舶预报管理”考虑预留新增“资源备货汇总”内容, 以便于匹配船期及港口信息, 触发“船批计划”的创建, 通过船批计划功能实现。

4.2. 船批计划功能实现

船批计划功能的最终目标是在营销物流管控系统创建船批。但是在该步操作之前, 计划人员需在制造管理系统对各个港口流向的资源情况、后续准发情况、产品种类及货量等进行查询、确认, 同时需对船舶到港情况、船型信息进行沟通并最终实现到港船舶与资源流向、货物配载信息一致性。而后由相关人员操作营销物流管控系统手动进行船批的创建。该功能涉及三个系统、多部门的操作, 且基本是人为干预。对于该部分智慧功能的实现, 将从以下几方面进行系统的改进、对接:

1) 制造管理系统“资源备货查询”进行部分功能新增, 针对各港口流向增加后续预计准发量及预计总量信息, 减少人工查询的负荷, 同时提升对计划排船的指导性; 汇总信息除制造管理系统可查询外, 应具备传输至运输管理系统的功能;

2) 运输管理系统新增“资源备货查询”功能, 实现独立查询、更新, 主要用以显示不同航线各港口分货种的资源量、后续预计准发量信息。该功能可单独设置, 亦可与“船期预报管理”功能相结合, 同步显示船期、资源信息, 本文倾向于船期、资源信息同一步显示的方案, 将有助于后续配载的自动化实现;

3) 在运输管理系统“船期预报管理”可同时显示备好资源信息的基础上, 增加船舶、备好资源两者之间的选择、配对功能, 一经配对成功即表示该到港船舶将承运该港口流向的货物, 该步配对操作在系统开发前期可继续先有人工操作, 待后续完善后实现系统自动判断;

4) 运输管理系统新增船舶配载方案录入功能, 前述船舶、资源配对确认后, 自动转至该功能, 前期先有人工根据资源品种货量信息维护单船配载方案;

5) 配载方案维护确认后, 自动发送信息至营销物流管控系统, 触发营销物流管控系统根据接收的船舶、港口流向信息自动创建船批。

4.3. 集批计划生成功能实现

集批计划的生成是营销物流管控系统内部的流程性操作内容, 中间环节无其他系统交叉、相对独立。因此, 此部分功能的实现只需内部进行逻辑编程, 将当前分步、独立的人工操作进行智能化改进即可, 在营销物流管控系统完成创建船批后, 自动触发后续集批计划的创建、释放并向相关系统发送计划信息。

4.4. 船批资源释放功能实现

船批资源释放是制造管理系统根据船舶集批计划及船舶配载方案, 进行装船资源的释放并将计划信息发送相关系统。因制造管理系统前期已进行过智能化改造, 部分系统内部流程性操作、配载方案已有开发, 仅需根据需求进行部分改动、完善即可。按照“基础操作下移, 上层系统计划管控”的原则, 该部分的功能实现做如下思考:

1) 如前文所述, 运输管理系统已开发船舶配载方案录入功能, 因此制造管理系统接收运输管理系统

配载方案信息即可;

2) 制造管理系统根据配载方案进行资源释放, 统筹兼顾合同交货期、崔料计划等, 可设定各限制条件的优先级;

3) 制造管理系统完善厚板自动加载功能, 可自动识别垛位翻垛情况等。

4.5. 码头计划编制功能实现

码头计划编制是水运计划编程的最后一环, 其计划内容包含船舶考离泊信息、装船资源信息、配载信息等, 构成指导现场作业的最终方案。目前码头计划主要是人工编制, 综合考量码头在泊船舶作业进度、作业品种、码头港机限制条件及作业效率、潮水情况、后续船舶到港先后、天气等。其智能化改进的难点在于如何将上述诸多影响因素进行全面、详尽的整理, 形成完整的计算机判断逻辑, 进而进行码头船舶接靠计划的自动编制。因此, 该部分功能的实现主要从以下几方面着手:

1) 运输管理系统新增码头计划管理规则维护。根据码头作业条件、各厂部生产条件等进行实时的调整, 以满足码头计划最大限度的接近现场作业实际, 确保计划的有效性、准确性, 提升计划作业效率。该规则应尽量包含前述所有影响码头船舶接靠计划的因素, 诸如港机/门机作业品种划分、全天候码头作业船型要求、码头厚板作业限制条件、船舶接靠原则(先到先靠等)、特殊要求卷的吊装限制等;

2) 运输管理系统完善港机作业效率配置, 结合现场实际作业效率进行更新, 确保预计船舶作业时间与实际相符;

3) 运输管理系统昼夜计划编制新增检索逻辑: 一是自动检索在泊船只作业进度, 分辨泊位接靠船舶安排; 二是自动检索船批资源的配载方案, 分辨装载货种信息, 特别是辨别是否装载厚板资源;

4) 运输管理系统昼夜计划编制新增计划自动编排逻辑, 根据上述检索结果、按照计划管理规则配置及船舶到港顺序, 自动将未排计划船批分配至各泊位, 同时根据港机作业效率配置自动生成泊位接靠、作业时间节点;

5) 运输管理系统新增昼夜计划自动生成下昼夜计划功能, 按照交接班的时间节点, 每天固定时间自动生成下昼夜计划, 已完工离泊船只自动过滤去除。

5. 总结

按文中所提方案, 内贸水运计划排程过程除船舶预报收集、船舶与资源匹配、配载方案录入仍保留了人工操作的模式外, 其余流程将全部实现智能化, 智能化程度将提升至 80%左右。

从全厂智能化发展的角度, 各类计划智能排程的实现将势在必行。本文分析了当前内贸水运计划编排的现状, 对一体化智能排程的可能性进行了系统的梳理及思考, 并对其功能架构及实现给出了初步方案。然而, 因篇幅所限文章仅对一体化智能排程的各模块进行粗略的设计、系统对接设想, 部分功能逻辑不够细化具体, 还需实际操作中进一步提炼; 部分保留了人工操作的模式, 后续需集思广益探索自动化实现的途径、逻辑规则。特别是针对船舶预报功能, 结合当前船讯网 AIS 收集等信息, 是否可实现计划船舶的自动对接、自动收集到港信息等有待后续的进一步研究; 若此举能如愿实现, 则只需维护计划船舶内容, 其他信息则对接船讯网自动提供, 进一步提升全流程的智能化程度。

参考文献

- [1] 鲁建厦, 胡庆辉, 董巧英. 智慧制造及其研究现状[J]. 浙江工业大学学报, 2016, 44(6): 681-688.
- [2] 姚锡凡, 练肇通, 杨屹, 等. 人机物协同制造新模式[J]. 计算机集成制造系统, 2014, 20(6): 1490-1498.
- [3] 宝钢湛江钢铁有限公司钢制品物流效率提升项目(二期)可行性研究报告(代初步设计) [R]. 2019.