

港口生产调度组织过程优化探析

蔡欣

(南通港口集团 通州港务分公司, 江苏 南通 226000)

摘要:文章分析了目前港口生产调度组织过程中存在的问题,提出了港口生产调度组织过程采用并行工程进行优化的方法,为提高港口生产调度质量提供了参考。

关键词:港口生产调度 组织过程优化 并行理论

中图分类号:U691

文献标识码:A

文章编号:1671-9891(2016)01-0062-04

0 引言

随着我国经济的不断发展,港口资源日益紧张,码头运作管理变得越来越复杂。我国大部分港口的生产调度却依然延续着过去陈旧的依靠经验的生产组织方式,这一落后的环节成为港口提高运输效率和运作能力的瓶颈。缓解港口供需矛盾,是港口面临的迫切问题。港口调度是保证港口企业生产计划组织实施而进行的一系列部署、指挥、检查、督促、协调和平衡的总称。港口生产调度是港口生产运作管理系统的核心,其质量直接影响到企业的经济效益,所以如何做好港口生产调度工作已成为影响港口生产经营的关键因素。^[1]

1 港口生产调度组织过程中存在的问题

1.1 缺乏科学性

长期以来,我国港口生产调度过程一直以工作经验作为生产调度工作开展的主要依据,港口生产作业计划和进出港船舶动态计划的制定通常会受到调度人员个人主观思维以及工作经验等多个方面的影响,导致港口生产作业计划缺乏科学性。但是由于工作的整体目标是相同的,因此很难在没有科学依据的条件下对不同资源配置影响生产调度绩效的程度进行准确的判断。同时,生产调度计划的审核人员也只对计划的总体方法进行把控,而在具体环节的控制方面则主要受到调度人员工作经验的影响。

1.2 串行传递时间过长

港口的船舶动态计划表通常以并行理论为基础进行制定,但是在计划实际执行的过程中却属于串行过程。串行计划执行过程涉及大量的工作环节,需要消耗较长的时间完成信息的传输和反馈工作,而且出错几率较高,容易导致生产效率大幅下降,生产成本提升。

1.3 缺乏细致的计划

港口生产调度工作的核心内容是完成进出港船舶的动态调度任务,而通常情况下,港口所制订的《进出港船舶动态表》存在较大的随机性。虽然会在《生产作业计划表》中给出每条船舶的具体装卸作业方案,并备注特殊要求,但是在实际操作时,具体的流程通常由现场调度人员、船长等凭借个人经验进行协商之后确定。因此,《进出港船舶动态表》在具体的执行过程中存在较大的随意性,不利于港口生产调度工作的合理、科学开展。^[2]

1.4 缺乏对信息技术的广泛应用

港口在装卸作业过程中,生产调度的信息主要来源于现场调度人员、船长以及大副的信息反馈。同时,

收稿日期:2015-11-12

作者简介:蔡欣(1968—),男,江苏如皋人,南通港口集团通州港务分公司高级经济师,硕士。

由于值班调度人员对计划内容了解程度不高以及对装卸作业过程的协调能力加上个人经验的差异,导致不同的人在执行生产调度任务时存在一定的差异。在实际工作现场,参与计划制定和决策的上层管理人员通常只能通过远程通讯方式与现场人员进行交流和指挥。因此,信息技术在港口生产调度工作中的应用程度大大降低,造成港口生产资源的浪费,同时还会较大地影响港口的生产效率。由于《进出港船舶动态表》制订的并行特点和执行的串行特点,这其中决策者的价值观为主观因素,决策者自身的综合素质会在较大程度上影响决策的成败。基础信息技术在这一过程中只发挥出了较小的辅助作用,因此也可以看出信息技术在港口生产调度工作中的应用还处于一个相对较低的水平。

2 港口生产调度组织过程优化方法

针对当前在港口生产调度工作中存在的问题,尤其是生产调度组织过程中串行处理的问题,同时结合并行理论对港口的生产调度组织过程进行优化。以港口生产的角度作为出发点,对并行工程的基本概念进行了重新定义,同时在港口生产调度过程中应用并行工程的基本理论和方法,重新构建港口生产调度组织过程,促进港口生产调度作业效率的进一步提高。通过对相关资料进行研究发现,信息是并行工程中的显著特征之一,能够在多个领域中得到更好的应用和发展。^[3]下面对港口生产调度组织过程并行优化中可以采用的一些方法进行了讨论。

2.1 通过联办会实现信息的集成

当前,为了实现集团公司和港务公司各个部门的协调工作,港口通常会在实际生产调度组织过程中采用串行模式开展工作。^[4]进行《船舶进出港动态》的编制,是为了能够为整个港口的生产调度工作提供更好的依据,更加快速、准确、全面的确定整个生产调度计划,生产调度在进行船舶动态的制订之前,应该通过“联办会”组织相关单位和部门主要负责人,同时结合并行获得的方法,汇总相关信息,从而为船舶动态表的制订提供理论方面的支持。联办会形式的采用能够有效打破各个单位和部门之间的界限,实现各个单位和部门工作的协调,从而推动港口生产调度工作能够更加顺利地进行。

2.2 减少生产调度过程中的不增值环节

当前,大量的不增值环节充斥在港口的生产调度组织过程中,造成这种现象的主要原因是信息不对称、信息准确度不高以及生产调度方式缺乏合理性等因素。当前,港口生产过程中的不增值环节主要如下有:

(1)大量的任务计划和统计报表,导致大量数据的冗余和重复抄录现象的大量出现;

(2)各个职能部门成员在生产会议中获取的信息量存在较大的差异性,导致每个参会人员在不同程度上形成了不增值工作;

(3)调度部门内部对结构和职能分工进行了进一步的细化工作,导致部门内部的信息规模大幅增加,不增值工作也进一步增加。

我国的港口普遍采用并行、串行结合的生产调度组织模式。其中,在计划制定阶段通常采用并行模式,而在实际工作阶段普遍采用串行模式。对此,在对其他方面进行优化的同时,需要消除上述不增值环节。首先,对生产调度计划进行简化,通过表格对所有重要信息进行汇总,这样能够使港口的生产作业情况非常直观的反应出来,从而使港口的领导、员工以及客户都能够从其中快速、准确地获取相关信息;其次,系统硬盘中存储的相关生产调度数据以及业务文件,能够通过网络实现共享。因此,可以利用 EXCEL 工具中的公式,建立报表链接,通过一个总的数据表,利用公式对数据进行编辑,满足各方面的需求。通过这样的方式能够避免大量的重复工作,同时还可以提高数据的可靠性。

2.3 采用滚动计划

滚动计划是按照计划为周期将每次制定计划和调整计划向前推进一个实施周期。计划期的执行期可以分为三个部分,分别为近期、中期和远期,三个执行期在详细程度上存在一定的差别,近、中、远三个执行期分别属于计划的实施期、准备期和预计期。^[5]在滚动计划中,主要采用并行理论编制和调整计划,它是在一个固定的计划期内,结合计划的实际执行过程,同时结合企业内部和外部环境及条件的变化情况,将原有计划以时间顺序向前推进一个时间段,同时对延长期作业计划的具体内容进行确定。滚动计划方式的采用,不仅能够保持时间上的连续性,同时还能保持空间上的持续性,在这种状态下,能够非常轻松的实现对计划内容

的调整。《船舶进出港动态表》属于典型的滚动计划,通常以一天一夜为一个计划周期,分为白班和晚班两班制度。其中,白班为近期,晚班则将中期和远期集合到一起。生产调度人员能够对港口的装卸作业、设备运行、场地利用情况以及人员动态等多方面的信息进行全面的收集和掌握。通过这些信息的支持,能够及时发现生产调度计划中的问题,便于及时对计划进行修改和调整,有效确保了港口生产调度工作的有效开展。

2.4 提高泊位的作业能力 缩短船舶在港停时

从相关统计数据来看,部分港口船舶非生产性停泊时间占比较高,超过港口停泊总时间的 33%以上,导致这种现象的主要原因是由于港口动态计划缺乏合理性。因此,港口在向船舶提供服务时,不能仅仅局限于提高某艘船舶的服务效率,而是需要缩短所有船舶在港停泊的总时间。在实际工作过程中,可以通过减少船舶的平均在港停泊时间对优化程度进行评价。随着港口吞吐量的扩大以及港口生产不均衡性的特点,等泊现象越来越严重,如何利用港口停泊时间最短模型来缩短船舶排队时间,使船舶停泊时间的目标函数达到最小化是港口生产调度组织优化的主要目的。

式(1)为船舶在港口停泊的平均时间最短目标函数:

$$T = \frac{1}{m} \cdot \sum_{r=1}^m T_r \rightarrow \min \quad (1)$$

式中, T_r 表示第 r 艘船舶在港口的停泊时间。假设港口只有 1 个泊位可供船舶停泊,而同时有 m 艘船需要停泊。每艘船都可以从 $t_r = 0$ 时开始,即 $r = 1, 2, 3, \dots, m$ 。第 r 艘船的作业时间为 t_r 。由于第 1 艘船在停泊港口作业的过程中,其余船只需要排队等泊,最后一艘船需要在前面所有船均完成作业之后才能进入到港口的泊位停泊作业。因此,该模型下的船舶在港口的平均停泊时间如式(2):

$$T = \frac{1}{m} \cdot \sum_{r=1}^m (t_r^{\text{装}} + t_r^{\text{排}}) \quad (2)$$

式中 $t_r^{\text{装}}$ 表示第艘船在港口停泊作业所消耗的时间, $t_r^{\text{排}}$ 表示第艘船排队等泊所消耗的时间。

假设船舶非生产性停泊时间相同,则船舶停泊的最短平均时间即为最短平均作业时间,而所有船舶的作业时间均以 $t_r = 0$ 为起点。因此,在第一艘船舶装卸作业的过程中,其它船舶处于等泊状态,而当之前的所有船舶完成作业之后,最后一艘船舶才能进行停泊作业。因此,船舶在港口停泊的总时间为等泊时间与作业时间之和。当船舶的非生产性停泊时间相同时,以由短到长的时间顺序对所有船舶的作业时间进行排序,即可获取最佳船舶进出港动态,这也被称为最短进程时间规则。

这里以某个港口为例,假设港口存在 1 个空的泊位,同时有 5 艘船需要在该泊位停泊,各船的作业时间如表 1 所示。

表 1 5 艘船的作业时间表

船舶编号	1	2	3	4	5
各船作业时间(小时)	18	12	14	6	20

根据最短进程时间规则对上面 5 艘船进行排序,可以得到最优船舶动态,具体如下:

$4 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 5$ 。

4 号船舶的完成时间为 $t_4 = 6$ (小时);

2 号船舶的完成时间为 $t_2 = 6 + 12 = 18$ (小时);

3 号船舶的完成时间为 $t_3 = 6 + 12 + 14 = 32$ (小时);

1 号船舶的完成时间为 $t_1 = 6 + 12 + 14 + 18 = 50$ (小时);

5 号船舶的完成时间为 $t_5 = 6 + 12 + 14 + 18 + 20 = 70$ (小时)。

则根据前面的公式对 5 艘船在港口的平均停泊时间进行计算,具体结果如下:

$$T = \frac{1}{m} \cdot \sum_{r=1}^m T_r = \frac{1}{5} (6 + 18 + 32 + 50 + 70) = 25.2 \text{ (小时)}。$$

如果不按照最短进程时间规则对船舶进港停泊作业顺序进行排列,直接按照船舶编号进港作业,则 5

艘船舶在港口停泊的总时间为：

$$T = \sum_{r=1}^m T_r = 18 + (18 + 12) + (18 + 12 + 14) + (18 + 12 + 14 + 6) + (18 + 12 + 14 + 6 + 20) = 212(\text{小时})。$$

在港口的平均停泊时间为：

$$T = \frac{1}{m} \cdot \sum_{r=1}^m T_r = \frac{1}{5} (18 + 30 + 44 + 50 + 70) = 42.4(\text{小时})。$$

通过上面的计算数据可以看出,如果不遵循最短进程时间规则,则会导致船舶在港停泊平均时间增加 17.2 小时。同时,还能够将最短进程时间规则应用到多个空泊位的情况。同理,根据等泊船舶的在港作业时长进行排序,调度人员结合最短进程时间规则进行调度生产组织,可以将船舶的停泊时间控制在最低水平。当然,以上解决方案只是以船舶在港停泊平均时间最小化为目标,而实际工作中情况往往更为复杂,还牵涉到多个客户的不同要求,而以客户满意度为最大化目标来解决这一问题有待进一步探讨。

3 结束语

近年来,随着社会经济的快速发展以及货物运输需求量的日益增加,码头泊位的生产能力长期处于超负荷运行状态。对此,缓解港口的供需矛盾是目前港口工作的重点内容。通过本文的研究发现,港口的生产调度组织过程与并行思想的本质相符,因此可以将并行理论应用到港口生产调度组织过程的优化工作中,对提高港口的生产调度质量和水平具有重要作用。

参考文献:

- [1]姚迪.基于车货信息的曹妃甸铁矿石码头港口生产调度与公路运输调度协调优化研究[D].大连:大连海事大学,2012.
- [2]张婕妹.港口生产调度仿真模型[J].上海海事大学学报,2005(2):42-46.
- [3]刘志雄.港口泊位调度问题的粒子群优化研究[J].物流工程与管理,2010(8):101-103.
- [4]陈超,张哲,曾庆成.集装箱码头混合交叉作业集成调度模型[J].交通运输工程学报,2012(3):92-100.
- [5]王峰.优化件杂货码头生产组织管理[J].珠江水运,2013(15):80-81.

Study on Optimization of Port Production Deployment

CAI Xin

(Tongzhou Harbor Branch, Nantong Port Group, Nantong 226000, China)

Abstract: Based on an analysis of the problems arising from the port production deployment, this article proposes applying parallel theory to the optimization of port production deployment, which is expected to offer reference for this field.

Key words: Port production deployment; Organization progress optimization; Parallel theory