

# 煤港控制自动化及生产管理系统设计

江苏省邳县港务管理局计算机中心 陈道钦

## 一、概述

邳县港煤码头控制自动化系统由装卸作业自动控制、计算机辅助生产管理和计算机计量管理三个子系统构成。该系统是由交通部水运规划设计院和邳县港务管理局计算中心共同研制,整个自控系统于1988年投入运行后,实现了港区生产作业线的自动控制和生产业务的计算机管理,从而大大提高了工作效率,改善了工作环境,避免了进港煤炭的严重亏吨及船舶超载等现象;便利了货主与船舶运输部门的业务联系与工作,使煤码头的组织机构、人员配置和生产、业务管理方法走上了科学化、规范化、自动化的轨道。

该项目已于1991年2月通过由交通部组织的技术鉴定,并获得徐州市“现代化管理”科技成果二等奖。

## 二、系统设计思想

邳县港煤码头改造扩建工程被国家列为“七、五”规划,并于1984年十月动工扩建。随着新增装卸机械和工艺流程的变化,实现计算机控制和管理意义重大。因此采用先进的装卸工艺、现代化的管理和控制技术已成为港口发展的客观要求。研制开发一套从船舶报港到出港的全过程计算机管理决非是一件容易之事。

经过深入细致的调查及分析,同时参照国内大型海港自动化控制的经验,我们认为,研制开发内河港煤码头控制自动化系统应重点考虑到它的实用性和经济性,在处理上做到从车、船预报开始就纳入计算机管理,由计算机进行优化调度及配载并控制作业流程,从而有效地完成船队从报港→配载→核帐→作业→计量→打印通知单到出港的全过程计算机管理。这是一个由计算机与PLC相连接,集辅助生产管理与作业控制于一体的综合

型自动化控制系统。

因此,为提高内河港煤码头的吞吐能力。一定要改变装卸工艺,以先进的计算机技术为基础,促进港口生产管理朝着现代化的管理方向迈进。

依照上述设计思想,我们选定了美国DEC公司的PDP-11/73小型多用户计算机为主机,以最初级的可编程逻辑控制器(PLC)为流程控制机,以高精度的电子皮带称为计量装置,自行研制开发了这一综合型的自动化控制及计算机辅助生产管理系统。

硬件配置见图1

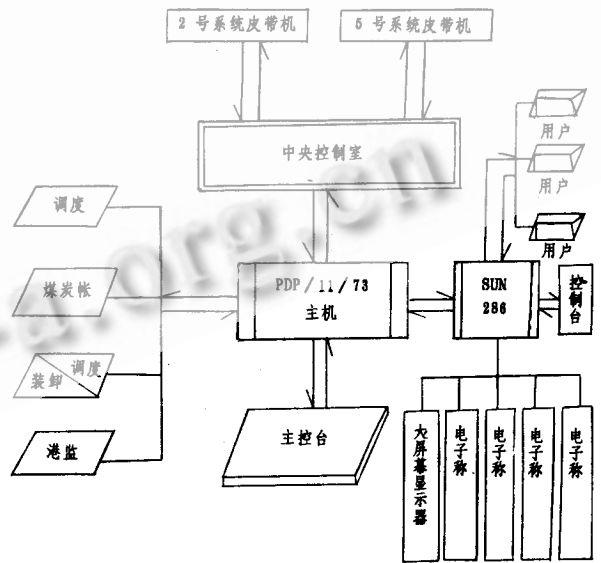


图1 硬件配置图

## 三、系统实现方法

### 1. 作业控制及计量管理子系统

该系统由中央控制室程序自动控制、集中半自动控制和现场手动控制三种运行方式组成,共控制八个作业

流程。采用可编程序逻辑控制器(PLC)为主机,配备300系统模块,八个作业流程能联锁控制皮带输送机、换向漏斗、装船机、斗轮堆取料机、卸车机等20多台设备。正常作业均通过手动转换开关将自控方式置为集中半自动控制方式,目的是能够确保该系统正常使用。根据生产作业线的布置,我们设计了如下八个流程:

- (1)直装流程:卸车机→5-5→5-4→5-2→5-1→装船机
- (2)取装流程:斗轮机→2-3→5-1→装船机
- (3)堆场流程:卸车机→5-5→5-4→2-3→斗轮机
- (4)初料流程:卸车机→5-5→5-4→2-3→2-1→2号装般机

画面,所有操作全部采用人机会话方式,针对这些业务部门的实际情况,为便于他们的使用,将PDP-11/73多用户计算机连接四台远程终端分别接在各自的工作台前供他们使用。其应用软件采用DATATRIEVE-11和FORTRAN-77编写,并设计了菜单式画面供他们使用。对船队所属单位、货主、发站、目的地港等建立了编码对照表,减少使用人员的汉字输入工作。这些编码遵循一定的规律,便于记忆,使用方便。

(1)调度配载管理

作为调度配载的首要工作,就是尽可能多地搜集船舶户籍的原始数据,包括船队名称、拖轮名、驳船号、干舷、吨位以及船舶材料等。对于这些有价值的数,以DJ、DAT数据文件存储在计算机内,当某一船队来港装货配载时,由使用人员按照船队码输入,此时计算机就按此码搜索DJ、DAT数据文件,如果读到该船数据,就在终端上显示出上述数据供校对,然后自动送给调度供本次配载使用;如果读不到该船数据,画面将提示你“无此船籍”,提示你重新输入数据,然后再自动送给调度使用。对于首次来港的船队,将按提示输入船舶户籍的有关数据。随着时间的推移,有关一些船舶资料数据会积累的越来越多,成为调度配载的重要依据。

调度配载员依据已校对过的船队编码进入配载工作。调度配载前要检查货主在港存煤情况,并根据港口的机械设备的安排装、卸计划。这项工作实现计算机自动配载后,不但能自动修改货主的煤帐结存,而且为生产报表的数据统计提供了方便,实现的方法:

- 按照输入的船队码自动读取CJ、DAT文件,并读入驳船号、拖轮名、吨位等有关数据。
- 按照输入的货主码及煤种自动读MGS、DAT数据文件,并在终端上显示该货主的在港存煤数,供配载人员安排配载。
- 如果配载人员同意安排,此时计算机将依据此煤种、总吨位自动修改煤帐结存数。
- 将此船队所承运的货主、煤种、吨位、目的港等写入PZC、DAT数据文件。
- 打印配载通知单。

其处理流程见图3

(2)煤炭帐记帐管理

煤炭帐数据处理来自到煤、发煤、调煤三单。其中到

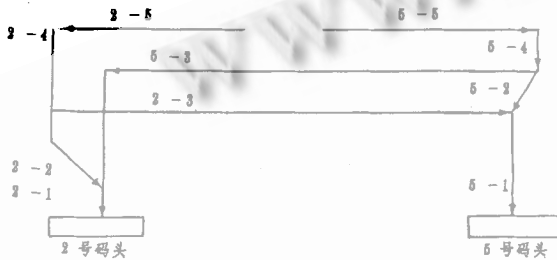


图2 中控室皮带机运行模拟图

二号系统流程同上[略]

作业流程还配有2000MM×3000MM的模拟显示屏,港区作业动态可通过模拟屏显示出来,在中央控制室可观察到各机械设备的运行情况。为了实现装、卸计量自动控制,我们将一台SUN—286微型机用于六台电子皮带秤的数据采集,并实现了SUN 286同PDP 11计算机之间的数据传输,使得由调度配载的装船数据直接写入SUN 286微机,达到数据的共享性和准确性。经由计算机自动置入的总计装载量,在装载时一旦达到预置吨位,将发出停机信号或将皮带机自动停止运行,从而有效地避免了般船超载的现象。

2.计算机辅助生产管理子系统

该系统具有调度自动配载、校验船舶户籍、煤炭帐务管理等功能。作为港口生产的职能部门,使用先进的计算机技术,实施计算机辅助生产管理是现代化管理的必然趋势。针对使用者的业务技能,我们设计了菜单式的

煤单数据来自火车票据,这种最原始的单据是通过录入计算机后自动进行汇总的,并将其数据存入DMP、DAT数据文件,经过计算机汇总同手工汇总相符后,便自动生成到煤通知单。当天票据处理完毕后,由计算机按其输入的到煤数据自动修改调度配载用的煤帐结存数,从而保证数据的及时性,然后打印到煤通知单提交有关部门及货主记帐。

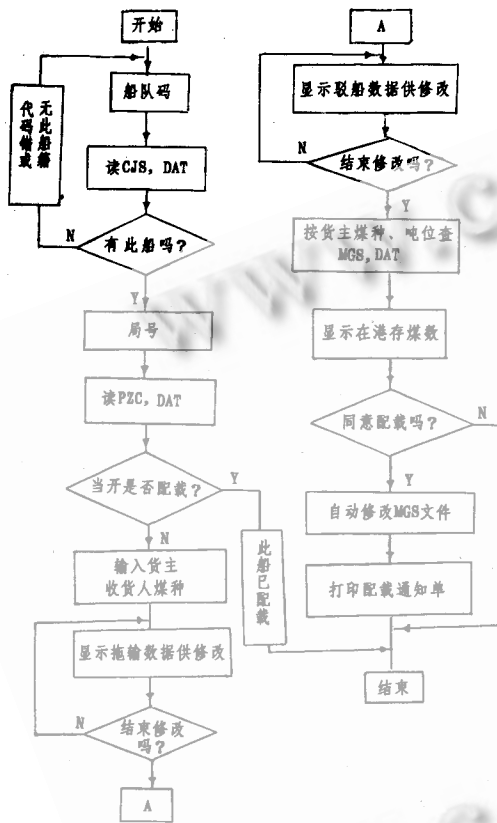


图3 调度配载管理系统流程图

发煤单的数据来源于配载库(PZC、DAT),当某一船入装完后,由装卸调度通过计算机终端输入该船队码,便可自动生成发煤单库数据。调拨单数据直接按照调拨的证明输入计算机内,这项工作也要自动核查调出单位在港存煤数量。即当在输入调出单位码及煤种、吨位后,自动读GS.DAT数据文件,并将该单位在港存煤数据终端上显示供选择决定能否予以调拨,如果同意调拨,就依据此煤种、吨位自动修改结存数,然后打印出调拨通用单提交给调出、调入单位。

根据上述三单数据,将由计算机进行分户记帐,并计算出每一货主的煤炭帐结存数供配载使用。在调度配载、到煤票输入及转帐处理后均动态修正煤炭帐结存数,为安排作业提供了方便。

(3) 装卸作业管理。

在该子系统中,完成了卸车及装船管理两个方面的工作。对于车站报送的进港列车数据,全部按照车次、日期、收货单位及吨位输入。并将各作业队别的作业方式、作业量也纳入计算机管理。在装船管理上,有关数据是按照船队编码自动从调度配载库中读入的,从而减少了工作人员大量的数据输入工作。作为生产报表统计的原始资料,在对卸车、装船两个主要环节上,对于数据结构的设计,应考虑到它的完整性、共享性,并尽可能多地将统计需要的内容记录下来。这一子系统为实现生产报表的统计数据建立了一定的基础。

#### 四、系统使用后的效益

“煤港自动化控制及计算机辅助生产管理系统”自1988年投入使用后,已收到了明显的经济效益和社会效益。

1. 减少了皮带机的空运转和节约了电耗。

过去皮带机的起停均为分散式控制,各自之间没有联锁功能。时常出现皮带机空运转的现象,至使电力消耗大大增加;现在采用了集中联锁控制,皮带机起停均按作业流程自动运行,不需要人工控制,避免了皮带机的空运转,减少了起停次数,提高了设备的利用率,降低了电力消耗,仅此一项,每人节约电力折款近20万元。

2. 缩短了船舶平均留港时间

由于装卸机械化程度的提高,港口吞吐能力不断增加。过去码头停靠千吨驳船待装,最快也要十个小时才能完成,现在只需五个小时就可装完,从而大大地缩短了留港船队的平均留港时间,这对航运部门来讲,无疑也加快了他们的船舶周转,提高了船舶的使用率。以每个船队一个航次缩短二小时计算,一年就可以多承运二个航次的货物,这不仅有利于港口的生产,也为航运部门带来了效益。

3. 减少了操作人员和改善了工作环境

由于原来的皮带机为分散式控制,每一工段均有一

人负责操作,工作环境较差,青年工人不愿做这项工作;如今港口机械实现了自动控制,青年操作工身穿白大褂,端坐在计算机旁,置身于装有空调设备的中控室内,显得格外高兴和自豪,且减少了操作人员,以五号机系统为例,过去需要5人,现在只要3人。

#### **4.方便了数据统计和减轻了劳动强度。**

自从煤炭帐使用计算机替代人工记帐后,不仅为生产报表统计提供了方便,而且也为用户提供了方便。过

去记帐人员填报一份五日报表,两个人用手抄需20小时才能报出,现在计算机仅需20分钟,快60倍;过去帐簿多达10余本、重约20斤,现在已被几张软盘所代替;过去货主每月核对帐务需自己抄十几个小时,现在全部由计算机分类打印提交给他们核对……,经由计算机记帐并打印出来的各种单据、报表美观整洁、精确度高、大大减轻了工作人员的劳动强度。

