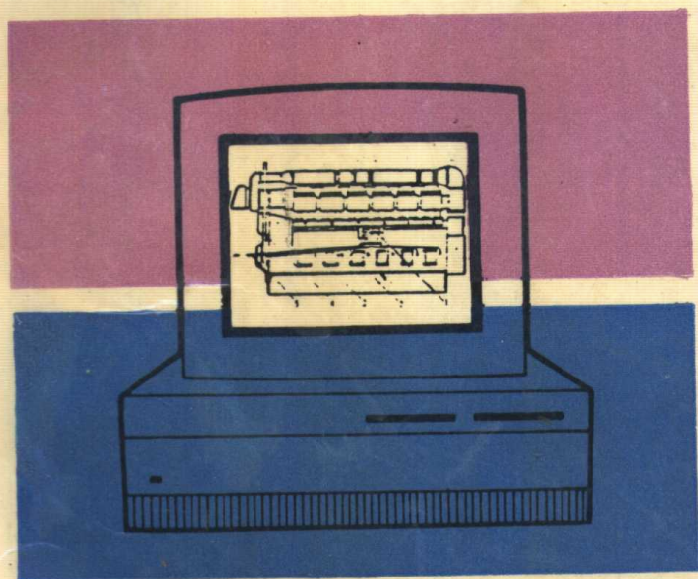


船舶柴油机微机监测系统 及操作管理

王新全 编著



人民交通出版社

船舶柴油机微机监测系统
CHUANBO CHAIYOUJI WEIJI JIANCE XITONG
及操作管理
JI CAOZUO GUANLI

王新全 编著

内 容 提 要

本书是系统介绍船舶柴油机微机工况监测及故障诊断分析的专著。全书共分七章,其内容包括:船舶微机系统、柴油机微机监测系统、微机监测系统的维护、活塞环磨损及缸壁温度监测系统的使用、故障诊断及监测系统的操作技巧。

本书可供远洋船舶轮机管理人员、有关工程技术及研究人员阅读,也可作为大专院校相关专业的教学参考书。

船舶柴油机微机监测系统

及操作管理

王新全 编著

人民交通出版社出版

(100013北京和平里东街10号)

人民交通出版社上海读者服务部发行

(上海宛平南路590弄2号1001室200030)

上海教育学院印刷厂印刷

开本: 850×1168 印张: 6.5 字数: 180 千

1995年7月第1版

1995年7月第1版第1次印刷

印数: 1-2000 册 定价: 13.50元

ISBN 7-114-02222-0

U · 01528

前 言

随着计算机技术特别是微型计算机技术的飞速发展,计算机在船舶自动化领域的应用越来越广泛。中国远洋运输(集团)总公司所订购的3800标准箱位的第四代现代化的全集装箱船,基本上均配置了微机控制的柴油机运行工况监测及故障诊断分析系统,给轮机管理人员科学管理船舶柴油主机提供了一个重要工具。

本书是作者使用New Sulzer公司提供的SIPWA-TP/MAPEX-PR柴油机微机监测系统的经验总结。全书共分七章,第一、二、三章对船舶微机系统、微机的基本组成、微机DOS操作系统、柴油机微机监测系统及其维护作了一个简要概述,第四、五章主要介绍SIPWA-TP/MAPEX-PR系统的操作使用,第六、七章介绍故障诊断及监测系统的操作技巧。

本书在写作过程中,得到了上海远洋公司副总经理、中国航海学会《航海技术》副主编宋汝涛的热情关心和鼓励,并在百忙之中为本书审阅;还得到了中国远洋运输(集团)总公司集装箱运输总部综合部副经理、机务总监马智宏、上海远洋公司领导、上海远洋公司船舶管理六处领导及安技科机务管理专家们的关心和支持;上海远洋公司“飞河”轮轮机长、电机员、轮机员对本书提出了许多宝贵意见,在此一并表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,加之时间仓促,书中不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

序

20世纪90年代,世界进入了日新月异的高科技发展时期,航运科技正以前所未有的态势向前推进。集装箱船舶伴随高新技术的引入装备,也愈来愈现代化了。

我国集装箱运输起步虽晚,但在改革开放的十几年中,已取得了长足的进步。1994年,中国远洋运输集团先后在国外建造引进了13艘3400~3800箱位,被称为“第四代”的大型集装箱船,掀开了我国远洋航运史上新的一页。无疑,新一代的大型集装箱船,集中了当今世界最先进的船舶技术,拥有一流的自动化驾驶系统、人工智能化的通讯系统及可无人值守机舱。

随着科技的进步,船舶动力装置发生了很大的变化,特别是近30多年船用主机在竞争中不断发展,优胜劣汰,进入90年代后,只剩下为数不多的有生命力的牌号。它们的共同特点是安全可靠,结构简单,经济及管理方便。而且生产厂家对这些机器在实际使用中仍不断总结、不断改进提高。有的型号机器,为了在运转中更好地进行状态监测和故障诊断,发展了内燃机电脑应用。它使传统的机舱进入了一个新的领域。

毫无疑问,新一代大型集装箱船舶对广大船员尤其是机舱人员提出了更高的要求。因此,无论是老轮机人员,还是新船员,学习掌握新的知识和技术是摆在我们面前的一项迫切任务。本书作者王新全同志大学毕业后上船工作,多年来勤奋好学,刻苦钻研。在3800箱位的大型集装箱船“飞河”轮接来不到一年的时间里,就翻遍了27大册船舶机舱外文资料和各种图纸等。他运用多年来积累的船舶轮机管理经验和所学的计算机理论知识,根据有关资料 and 实际对New Sulzer RTA84C机管理实践,编著了这本《船舶柴油机油微机监测系统及操作管理》,是目前国内第一本讲述3800箱位

集装箱船舶机舱微机系统(尤其在微机监测系统的操作、使用、管理、故障检测、分析及操作技巧方面)的书。希望它的出版能对船舶轮机人员和工程技术人员在了解及使用SIPWA-TP/MAPEX-PR柴油机微机监测系统时有所帮助,并可作为广大轮机人员学习、了解机舱微机系统操作运用的参考书籍。

是为序,旨在进一步激励广大船员学习掌握世界先进的船舶技术,为中国远洋船队腾飞,在参与世界航运大竞争中贡献力量。

宋汝涛

一九九五年七月

目 录

前言	(1)
序	(2)
第一章 船舶微机系统	(1)
第一节 概述	(1)
一、船舶自动化的发展	(2)
二、船舶微机系统的应用	(3)
第二节 微机的基本组成	(10)
一、硬件	(10)
二、软件	(18)
第三节 PC-DOS操作系统	(21)
一、文件	(21)
二、PC-DOS的基本操作	(24)
三、DOS常用命令	(28)
第二章 柴油机微机监测系统	(38)
第一节 概述	(38)
第二节 主要部件	(40)
一、SIPWA-TP活塞环	(40)
二、传感元件	(44)
三、SEU单元	(51)
四、微机	(52)
第三节 数据的处理	(52)
一、SIPWA-TP系统	(54)
二、MAPEX-PR系统	(58)
第三章 微机监测系统的维护	(61)

第一节	监测系统的调试	(61)
一、	调试前的检查	(61)
二、	SEU单元功能试验	(63)
第二节	系统故障处理	(66)
一、	SEU单元故障	(66)
二、	微机故障	(70)
第三节	SEU单元中电池的更换	(72)
第四章	活塞环磨损监测系统的使用	(75)
第一节	SIPWA-TP系统的起动	(75)
一、	微机的起动	(75)
二、	SIPWA-TP系统的起动	(76)
三、	菜单功能	(77)
第二节	磨损数据的记录与读写	(87)
一、	SEU单元数据调入内存	(87)
二、	微机内存中的数据写入软盘/硬盘	(89)
三、	软盘/硬盘中的数据调至微机内存	(91)
第三节	活塞环磨损监测	(93)
一、	活塞环的平均磨损	(93)
二、	活塞环各等分段磨损量	(103)
三、	活塞环磨损模型	(106)
四、	活塞环旋转模型	(108)
五、	主机转速记录	(110)
六、	磨损报警记录	(112)
第四节	参数设定	(114)
一、	系统日期及时间的设定	(115)
二、	主机运行时间的设定	(116)
三、	船名及机型的设定	(117)
四、	主机活塞环换新后的设定	(117)
五、	清除微机内存	(118)
六、	选择菜单	(118)

第五章 缸壁温度监测系统的使用	(122)
第一节 MAPEX-PR系统的起动	(122)
一、微机的起动	(122)
二、MAPEX-PR系统的起动	(122)
三、菜单功能	(123)
第二节 缸壁温度数据的记录与读写	(132)
一、SEU单元数据调入微机内存	(132)
二、微机内存中的数据写入软盘/硬盘	(134)
三、软盘/硬盘中的数据调至微机内存	(136)
第三节 图形显示方式	(138)
一、标准图形显示方式	(138)
二、包迹线图形显示方式	(149)
第四节 警报概要及记录	(151)
一、警报概要	(151)
二、警报记录	(154)
第六章 故障诊断分析	(157)
第一节 缸壁温度诊断分析	(157)
一、主机喷油器性能分析	(158)
二、主机高压油泵故障分析	(162)
第二节 活塞环磨损趋势分析	(167)
一、磨损趋势分析	(167)
二、异常磨损诊断分析	(170)
第七章 监测系统操作技巧	(173)
第一节 文件操作技巧	(173)
一、数据盘的制作	(173)
二、数据记录方法	(176)
第二节 图像打印操作技巧	(190)
一、图像打印方法	(191)
二、图像文字说明标注	(191)

第一章 船舶微机系统

第一节 概述

电子计算机是20世纪科学技术最卓越的成就之一。它的出现,引起了当代科学、技术、生产和生活等方面的变化。

世界上第一台电子计算机是美国首先在1946年研制成的。这台电子计算机“ENIAC”使用了18万多个电子管,体积约 8.5m^3 ,占地面积为 170m^2 ,重量达 30000kg ,耗电量为 140kW ,运算速度为 5000次/秒 ,造价为40万美元。尽管它体积庞大,耗电惊人,功能有限,但它确实起了节约人力和节省时间的作用。它能按操作人员预先的布置,自动地连续进行完整的复杂计算,其计算效率比人工提高了几千倍。此后的40多年中,电子计算机的发展经历了如下几个阶级:

1. 第一代

第一代是电子管计算机时代。从1946年到1958年左右,这一代计算机因采用电子管而体积庞大,耗电多,运算速度低,存储量小,可靠性差,但这一代计算机确立了计算机发展的技术基础。

2. 第二代

第二代是晶体管计算机时代。从1958年到1964年,这一代计算机由于采用了晶体管,比第一代计算机的性能提高了数十倍。例如:提高了可靠性,缩小了体积,加快了运算速度,扩大了容量等。

3. 第三代

第三代是集成电路计算机时代。约1964年到1970年,这一代计算机主要采用了中小规模集成电路,使电子计算机在运算速度和

可靠性方面又提高了一个数量级,计算机的应用进入许多科学技术领域。

4. 第四代

第四代是大规模集成电路计算机时代。从1970年到现在,由于大规模集成电路的使用,使得计算机体积更小,耗电更少,运算速度提高到每秒几千万次。

目前,大规模集成电路正在向超大规模集成电路发展,这将使电子计算机在运算速度及可靠性方面产生新的突破。

计算机的应用几乎遍及各行各业。计算机应用技术的改进和推广,正在急剧地改变着现有社会生产方式和生活方式,并且已经成为社会进步的强大推动力量。个人计算机(Personal Computer, PC机)又称微机的问世及大规模生产,更使微机渗透到整个社会的各个领域,进行科学计算,数据处理,实时控制,辅助设计,事务管理,办公室自动化等工作。由于微机应用范围越来越广,因而也促使微机技术进一步发展。

一、船舶自动化的发展

自动控制技术在船舶上的广泛应用,有力地推动着船舶自动化的迅速发展。船舶自动化主要包括驾驶台自动化、机舱自动化、艙装自动化等三个方面。驾驶台自动化主要指自动操舵、自动避碰、自动定位等;机舱自动化主要指主机自动遥控、船舶电站自动控制、集中监视与自动化记录等;艙装自动化则包括自动装卸系统、自动系泊系统、配载与压载、船体状态和强度的自动监测和控制系统、自动通讯系统等。

船舶自动化的发展过程,大致可分为以下几个阶段:

1. 单装置自动化阶段(1960年以前)

1960年以前,某些自动化设备在远洋船舶上已有应用,如驾驶方面有自动舵,机舱方面有各种热工参数的自动调节等。因没有构成一个完整的集中控制系统,故称为单装置自动化阶段。

2. 机舱集中监视与遥控阶段(1960年~1964年)

1960年以后,开始出现具有机舱集中监视和遥控的万吨级船舶。该类船舶的特点是:机舱内设有集中控制室,只需一人在集控室内值班,就可以对整个机舱内的设备进行监控,同时,在驾驶台也可以直接对主机进行遥控。

3. “无人机舱”阶段(1965年~1968年)

随着船舶主机、辅机和各种自动化设备可靠性的进一步提高,船舶正常航行时,为了满足夜间无人值班操作的要求,开始出现了12h、24h、36h机舱无人值班的船舶,这类船舶的特点是:具有较完善的各种自动控制系统,机舱内具有完善的火警探测装置以及呼叫系统。此阶段是船舶自动化发展的重要阶段,为微机在船舶中的应用打下了良好的基础。

4. “超自动化”船舶阶段(1969年以后)

由于电子计算机的设计、制造与应用技术的日益成熟,1969年以后,世界上许多国家相继制造出装有电子计算机的自动化程度更高的船舶,即“超自动化”船舶。这些船舶的显著特点是:跳出了机舱自动化的范畴,把全船作为一个统一整体,应用电子计算机在驾驶、机舱和舾装等各方面进行了全盘控制,实现了全盘自动化。

二、船舶微机系统的应用

随着微机技术的飞速发展,微机在船舶自动化领域的应用越来越广泛,先后出现过微机集中监控系统、分散监控系统及集散型微机网络监控系统。集中型监控系统虽具有通用性的功能,但其缺点较多,特别是操作人员掌握的能力有限,采用集中型监控系统给实际操作带来较大困难。分散型系统在可靠性、安全性和可维修性上,都有较大的好处。而目前比较先进的船舶上开始出现集散型又称网络型微机监控系统。可以说,网络型微机监控系统的出现,标志着船舶自动化进入一个全新的阶段。

微机在船舶中的应用主要表现在以下几个方面:

1. 驾驶室微机控制系统,主要有:

- 1) 主机遥控;
- 2) 自动导航及自动避碰;
- 3) 电子海图及航线设计;
- 4) 卫星导航;
- 5) 通用信息终端等几个方面。

图1-1是由德国HDW(HOWALDTSWERKE-DEUTSCHE WERFT)船厂为我国建造的、1994年4月开始投入营运的、3800标准箱位的全集装箱船“飞河”轮驾驶室微机网络控制系统,又称综合导航控制系统。它能自动指挥船舶按照预先制订的航向、航线及航速航行。

综合导航控制系统—NACOS(Navigation and Command System)主要由以下几个部分组成:

- 1) ARPA S—波段及TM X—波段导航雷达(RADARPILOT);
- 2) 各种方式下的航行数据、状态显示中心NCC(Navigation Control Console);
- 3) 自动导航及航线自动控制(TRACKPILOT);
- 4) 微机(航线设计用)、航线及海图数据库(MPS—Map Planning Station);
- 5) 多普勒测速系统(DOLOG equipment);
- 6) 航区测深(ECHOGRAPH 481 equipment)。

综合导航控制系统的主要功能及任务是:

- 1) 航线设计(包括航次时间计划表的确定);
- 2) 确定船舶有关重要数据;
- 3) 雷达自动导航;
- 4) 自动避碰;
- 5) 集中显示有关数据处理结果;
- 6) 航线自动控制;
- 7) 速度自动控制;
- 8) 船舶状态自动监测。

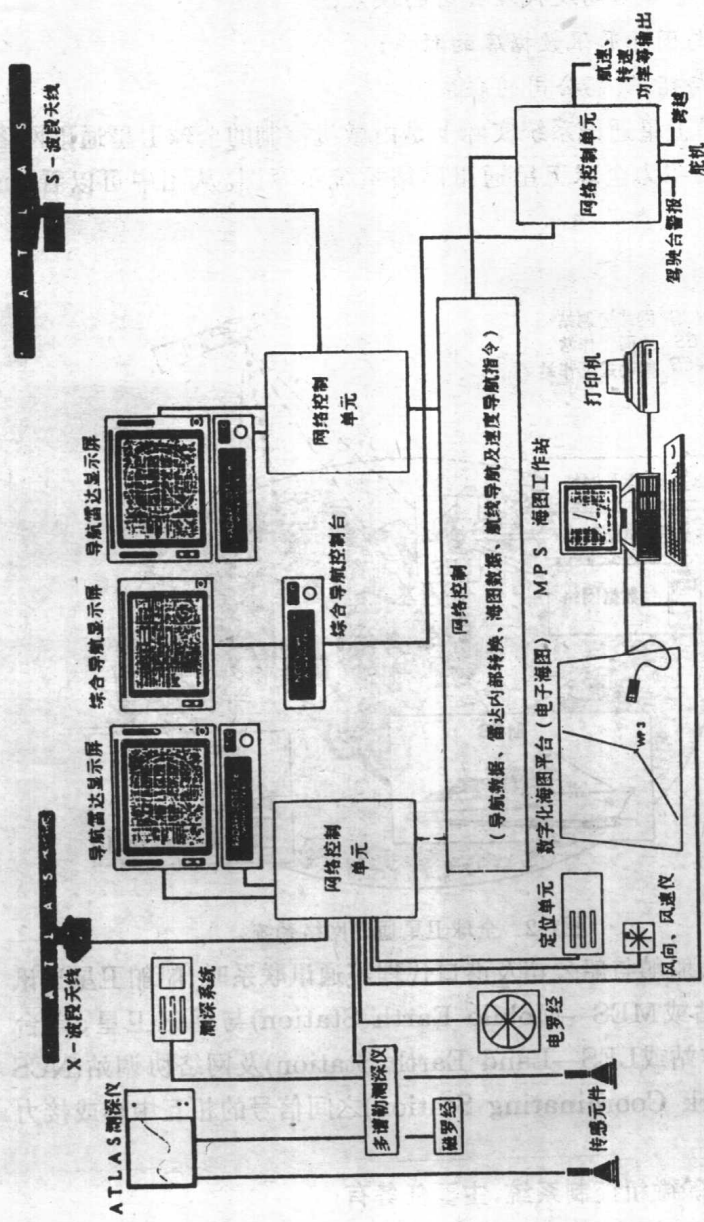


图 1-1 驾驶室微机网络控制系统

2. 微机控制的卫星通讯系统,主要任务有:

- 1) 与港口当局及代理公司的联系;
- 2) 与国际通讯数据库的联系;
- 3) 与船东、船公司的联系。

船舶卫星通讯系统实际上是由微机控制的全球卫星通讯网络系统。图1-2为全球卫星通讯网络系统示意图。从图中可以看出:

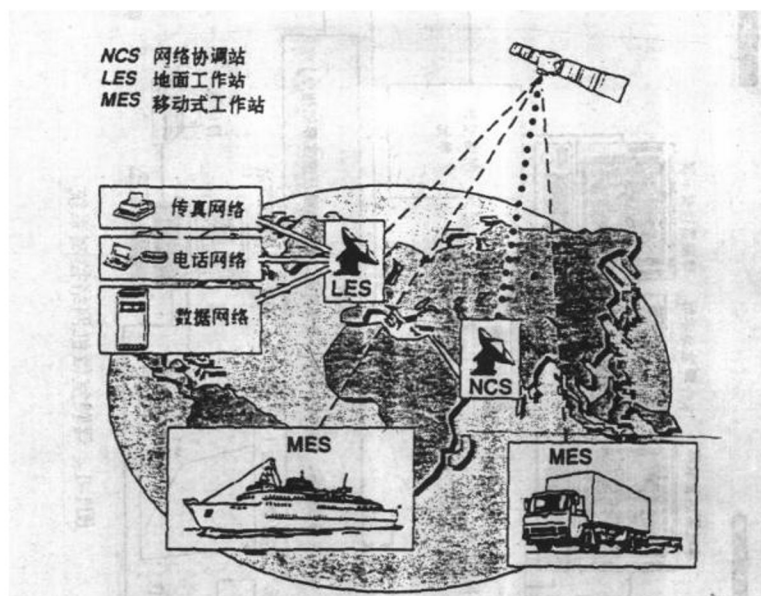


图1-2 全球卫星通讯网络系统

船舶之间、船舶与船公司及港口代理等通讯联系时,船舶卫星通讯站(移动站或MES—Mobile Earth Station)与通讯卫星、岸台(地面工作站或LES—Land Earth Station)及网络协调站(NCS—Network Coordinating Station)之间信号的相互中转或接力传递过程。

3. 机舱微机控制系统,主要任务有:

- 1) 主机遥控;

- 2) 船舶电站管理;
- 3) 辅助系统控制;
- 4) 报警系统;
- 5) 工况监测、趋向显示及性能分析等方面。

图1-3为该轮机舱采用微机控制的SIEMENS综合监测及报警系统(Integrated Monitoring and Alarm System)SIMOS IMA 51布置图。中央处理单元为S5 115U,该单元具有三个扩充单元。每个单元均具有各自的CPU,其中两个扩充单元与中央处理单元布置在一起,另一个扩充单元布置在集控室控制台上。操作板(Operation Panel)OP20、油舱/柜温度显示板(Text Display)TD20、警报打印机及警报延伸系统均与中央处理单元相连。综合监测和报警指示微型面板及车钟打印机与布置在集控室控制台上的扩充单元S5 185U相连,SIMOS RCS 51主机遥控系统、SIMOS SUN 51安全保护系统及SIMOS MMC主时钟系统通过数据线与中央单元相连,形成一个微机网络控制系统。综合监测和报警系统主要由下列几部分组成:

1) 微型警报指示面板

该面板为警报模拟面板,上面布置有各主要设备的模拟图,并由近400个红色及黄色发光二极管作为报警信号指示。面板上各警报点均有中/英文说明,各模拟量警报点的测量数据均可从OP20操作面板上读出。

2) OP20操作面板

主要用于显示和修改各模拟信号值、菜单操作,阅读和修改数据非常方便。

3) TD20温度显示面板

主要用于显示和修改各燃油舱/柜温度值、菜单操作,阅读和修改数据同样也很方便。

4) 警报打印机

当测量点或监测点出现警报或警报消除时,警报打印机打印出警报点的编号以及警报出现或消除时的确切时间。

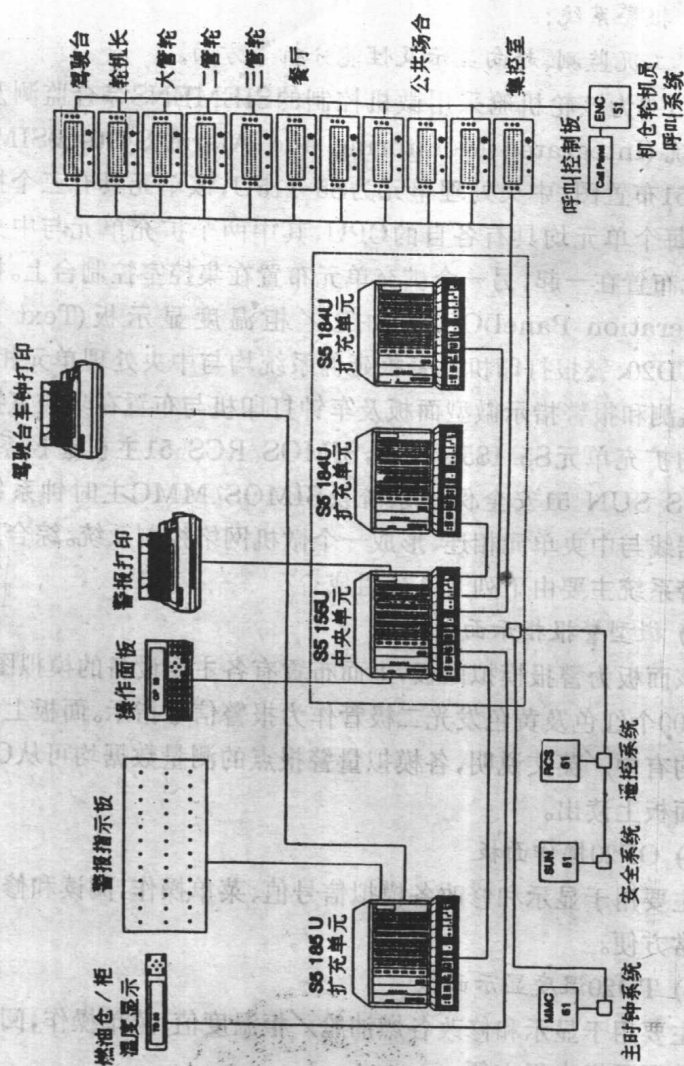


图1-3 综合监测及报警系统