

船舶管理信息系统研发

上海海事大学 郑士君 黄爱平 沈忠
上海远洋运输公司 吴雨华 董建华 董晗

内容摘要

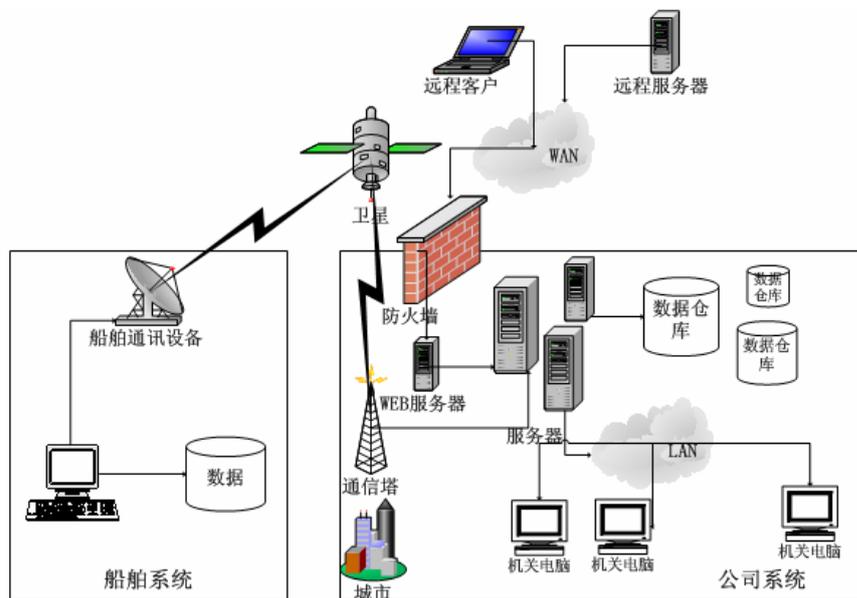
经校企双方多年合作,采用先进船舶管理理念、标准化代码、运用国际先进的船岸通讯技术开发出的船舶管理信息系统,完全符合国际、国内船舶管理行业的业务要求。该系统的研发成功对我国航运企业实现信息化、数字化管理船舶起到了积极作用。

关键词: 船舶管理 信息化

一、 船舶管理信息系统设计理念

船舶管理信息系统(Ship Management Information System 简称: SMIS)设计时采用了“技术管理是基础、安全控制是核心、成本控制是目的”的管理理念,系统业务流程设计以船舶管理公司体系文件为依据。为适应船级社船舶检验要求的需要,在系统功能设置上能适应多种船舶设备维护保养体系、船舶检验的管理体系要求,如船舶机械计划保养体系(PMS)检验指南(CCS GD03-2002)、船舶循环检验 CMS 管理体系要求与船舶维修保养体系(CWBT)的要求,船舶设备分类及代码采用国家标准(GB/T 16558.2-1996)。

根据我国船舶管理公司现有的网络设备及业务情况,系统硬件构架设计充分利用现有资源,采用分布式拓扑网络。数据库服务器在内部通过集线器、路由器等路由设备同中间件进行数据交互。船舶数据通过卫星通讯方式定期同岸上邮件服务器进行数据交换,保持船岸数据的一致性与资源共享。系统架构如图示。



系统架构

按我国船舶管理公司的现行管理机构设置与业务流程要求,系统有公司版与船舶版二个版本。

船舶版以技术管理、安全控制为主,注重船舶设备的维护与各种维修、检验、检查工程的安排与过程控制,设备安全状态监测与评估,油品消耗,按公司安全质量体系要求做好各项工作,并为机关管理系统提供各种决策所需的信息与数据;

公司版注重对所属船舶维修保养管理工作的监督与指导，船舶安全管理工作的监控，船舶检验、船舶修理安排与过程控制，船舶备件、物资采购过程控制，船舶运行成本核算，并为决策层提供决策依据等功能。

二、系统特点

- 系统业务流程以公司、船舶安全质量管理体系为依据，实现船舶管理过程控制与公司安全质量管理体系的正常运作，确保航行更安全、海洋更清洁、人员更健康。
- 船、岸数据的录入与输出实现标准化与规范化。设备管理采用了中国船级社船舶机械计划保养体系(PMS)检验指南 (CCS GD03—2002)、船舶循环检验 CMS 管理体系要求与船舶维修保养体系 (CWBT) 的标准代码，船舶设备分类及代码采用国家标准(GB/T 16558.2-1996)，船舶物资采用 ISSA 或 IMPA 标准代码与描述，船舶管理基础数据大多采用国际标准、国家标准与行业标准。
- 系统采用了国内外先进的管理模式与业务流程，有利于改善船舶管理公司的现有管理模式，有利于提高船舶设备完好率与船舶安全的控制力度，实现船舶成本控制与优化运作。
- 系统界面简洁、操作简单、易于学习和使用；系统为适应船舶检验、PSC、FSC、ISPS 等特殊检查要求与用户的不同需要采用中英文选择界面，数据录入不受语种影响可按需选择中文（简、繁体）或英文操作界面；系统对使用者的计算机水平与语言水平没有过高的要求。
- 船、岸数据实现定时同步，资源共享。数据通讯量小，传送费用低。船岸数据定时同步具有“无改动无发送”机制，对数据文件具有很高的压缩率（90%以上），对通讯设备与通讯软件没有特殊要求，目前船舶上的现有通讯设备与软件均能满足要求。
- 系统设计时，注意为日后应用软件的升级或公司业务流程的变动提供再开发与拓展的可能性；系统设有各种外部接口，可方便实现与公司其它管理系统（航运系统、人事系统、财务系统）数据交换与资源共享；也可实现与供应商、公司关联企业的数据交换。
- 系统的运行环境要求，可尽可能利用公司与船舶现有的网络、硬件与通讯资源，有利于降低系统初置费用。
- 系统具有多重数据备份功能，需要时可随时恢复，网络设有防火墙，可以有效防止计算机病毒在网络中的扩散，影响系统使用。

三、系统主要功能

◆ 设备管理

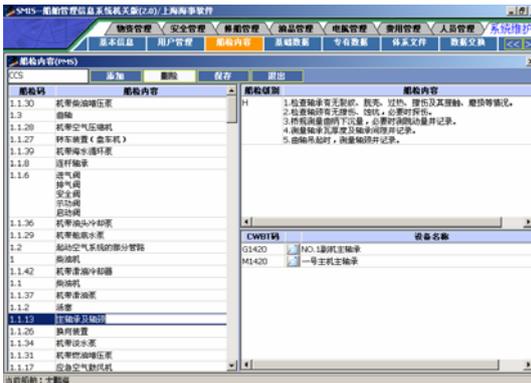
设备管理完成设备、工作卡生成，设备代码与船检代码、证书、备件间的关联，维修计划安排、工单执行、工单报告、备件消耗、应急设备管理、船体保养、船舶检验、维修历史查询等与船舶维修保养管理工作有关的过程控制，并输出用户所需的各种报表。



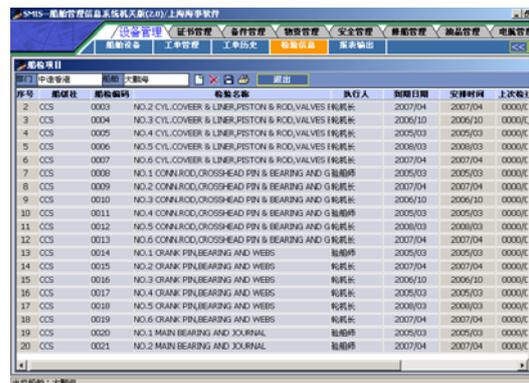
船舶设备信息录入



船舶设备维修工单计划安排



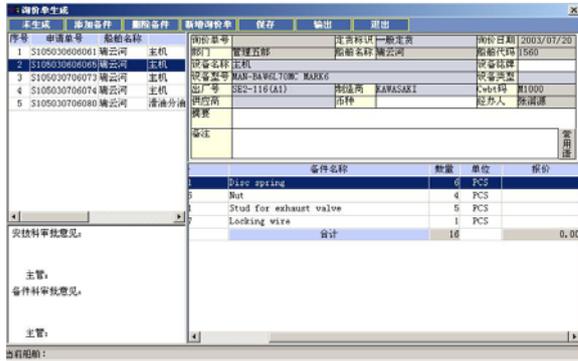
船舶检验 (PMS)



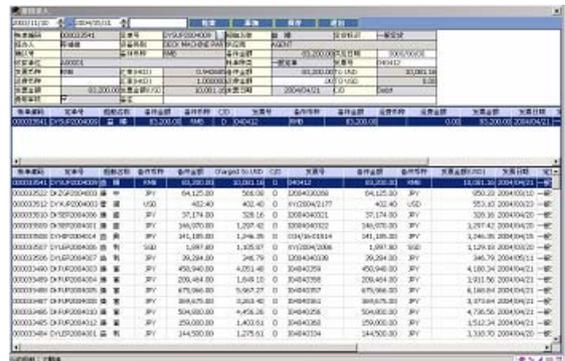
船舶检验 (CMS)

◆ 备件管理

备件管理主要功能是完成备件申请、询价、比价、订购、跟踪、供船、付款、费用统计、供应商管理、各种输出报表等。同时具有船舶备件统计、预警、备件仓库（船舶仓库、统定仓库和保税仓库）库存管理功能。



公司备件询价



公司备件付款

◆ 证书管理

证书管理主要完成证书录入、证书检验安排、证书检验到期预警、证书船检跟踪、用户所需的各种输出等功能。

证书编号	证书名称	证书类型	证书日期	证书到期	证书状态	证书备注	证书附件	证书图片
1	CLASS SURVEY	005	2004/06/19	2005/07/06	有效			
2	CLASS SURVEY	005	2004/06/19	2005/07/06	有效			
3	CLASS SURVEY	005	2004/06/19	2005/07/06	有效			
4	CLASS SURVEY	005	2004/06/19	2005/07/06	有效			
5	CLASS SURVEY	005	2004/06/19	2005/07/06	有效			
6	CLASS SURVEY	005	2004/06/19	2005/07/06	有效			
7	CLASS SURVEY	005	2004/06/19	2005/07/06	有效			
8	CLASS SURVEY	005	2004/06/19	2005/07/06	有效			
9	CLASS SURVEY	005	2004/06/19	2005/07/06	有效			
10	CLASS SURVEY	005	2004/06/19	2005/07/06	有效			
11	CLASS SURVEY	005	2004/06/19	2005/07/06	有效			
12	CLASS SURVEY	005	2004/06/19	2005/07/06	有效			
13	CLASS SURVEY	005	2004/06/19	2005/07/06	有效			
14	CLASS SURVEY	005	2004/06/19	2005/07/06	有效			
15	CLASS SURVEY	005	2004/06/19	2005/07/06	有效			
16	CLASS SURVEY	005	2004/06/19	2005/07/06	有效			
17	CLASS SURVEY	005	2004/06/19	2005/07/06	有效			
18	CLASS SURVEY	005	2004/06/19	2005/07/06	有效			
19	CLASS SURVEY	005	2004/06/19	2005/07/06	有效			
20	CLASS SURVEY	005	2004/06/19	2005/07/06	有效			

证书录入

Index	Certificate	Overdue Date	Verify Date	Arrangement	Verify Part	Verify Organ	Notes
1	DOC船舶公司管理证书	2004-06-19	2005-07-06			CCS	
2	船壳证书	2004-06-26	2005-07-06			PANAMA	
3	船体结构证书	2004-06-29	2005-07-06			PANAMA	
4	货舱结构安全证书	2004-11-07	2005-07-06			CCS	
5	船体结构证书	2005-07-05	2005-07-05	ISSUE		PANAMA	
6	船壳证书	2005-07-05	2005-07-05	ISSUE		PANAMA	
7	船壳证书	2005-07-05	2005-07-05	ISSUE		PANAMA	
8	船体结构证书	2005-07-06	2005-07-06			PANAMA	
9	船体安全管理证书	2005-07-26	2005-07-06			CCS	
10	ITF 证书	2005-07-26	2005-07-06			CCS	ISSUE
11	船体安全管理证书	2005-08-01				CCS	
12	船体安全管理证书	2005-08-01				CCS	
13	船体安全管理证书	2008-08-01				CCS	

证书预警

◆ 油品管理.

油品管理完成油品定额（燃料油、润滑油）、油品消耗（日、航次报告）、节油统计，油品检验，设备油液趋势分析与设备油品管理工作。

Index	Equipment	Sampling Date	Report Date	Sampling Time	Next Time	Chart	Assay Organ	Sampling Position	Specification	Assay Code
1	NO.1主机	2005-06-09	2005-06-09	12	2005-06-09	SHANGHAI	SHANGHAI	SHANGHAI	SHANGHAI	SHANGHAI
2	NO.2主机	2005-06-01	2005-06-24	2	2005-09-07	SHANGHAI	SHANGHAI	SHANGHAI	SHANGHAI	SHANGHAI
3	NO.3主机	2005-06-08	2005-06-07	12	2005-06-03	SHANGHAI	SHANGHAI	SHANGHAI	SHANGHAI	SHANGHAI
4	NO.4主机	2005-06-08	2005-06-01	05	2005-06-09	SHANGHAI	SHANGHAI	SHANGHAI	SHANGHAI	SHANGHAI
5	NO.1主机	2005-06-09	2005-06-08	12	2005-06-09	SHANGHAI	SHANGHAI	SHANGHAI	SHANGHAI	SHANGHAI
6	NO.1主机	2005-06-08	2005-06-08	22	2005-06-09	SHANGHAI	SHANGHAI	SHANGHAI	SHANGHAI	SHANGHAI
7	NO.1主机	2005-06-07	2005-06-07	22	2005-06-09	SHANGHAI	SHANGHAI	SHANGHAI	SHANGHAI	SHANGHAI

船舶航次油品消耗

序号	船舶名称	船名	船号	航次	日期	油品名称	规格	数量	检验日期	检验结果	检验单位	检验人
1	海城	B843S	2005-07-30	2005-08-03	930.00	61.80	60.77	1.09	63.08			
2	海城	B843N	2005-07-28	2005-07-30	620.00	41.75	39.70	2.05	61.56			
3	海城	B842S	2005-07-22	2005-07-28	1,230.00	82.53	79.40	3.13	61.45			
4	海城	B842N	2005-07-20	2005-07-22	460.00	30.21	27.40	2.81	57.88			
5	海城	B841S	2005-07-13	2005-07-19	1,230.00	80.74	77.70	3.04	61.53			
6	海城	B841N	2005-07-13	2005-07-15	460.00	30.11	28.90	1.21	61.19			
7	海城	B840S	2005-07-08	2005-07-13	1,230.00	81.07	79.30	1.77	62.71			
8	海城	B840N	2005-07-06	2005-07-08	460.00	30.21	29.30	0.91	62.02			
9	海城	B839S	2005-06-30	2005-07-06	1,245.00	83.82	81.60	2.22	62.73			

油品检验录入

热工参数管理是对船舶主、副机各类热工参数的采录登记，以备查询和热工报表输出，以及对设备的趋势分析与故障分析，实现对设备的预知维修，并可实现轮机日志的登录与管理。

序号	船名	航次	开始时间	结束时间	航程	燃油消耗	节油量	海里耗油
1	海城	B843S	2005-07-30	2005-08-03	930.00	61.80	60.77	1.09
2	海城	B843N	2005-07-28	2005-07-30	620.00	41.75	39.70	2.05
3	海城	B842S	2005-07-22	2005-07-28	1,230.00	82.53	79.40	3.13
4	海城	B842N	2005-07-20	2005-07-22	460.00	30.21	27.40	2.81
5	海城	B841S	2005-07-13	2005-07-19	1,230.00	80.74	77.70	3.04
6	海城	B841N	2005-07-13	2005-07-15	460.00	30.11	28.90	1.21
7	海城	B840S	2005-07-08	2005-07-13	1,230.00	81.07	79.30	1.77
8	海城	B840N	2005-07-06	2005-07-08	460.00	30.21	29.30	0.91
9	海城	B839S	2005-06-30	2005-07-06	1,245.00	83.82	81.60	2.22

热工参数

序号	船舶名称	航次	开始时间	结束时间	航程	燃油消耗	节油量	海里耗油
1	海城	B843S	2005-07-30	2005-08-03	930.00	61.80	60.77	1.09
2	海城	B843N	2005-07-28	2005-07-30	620.00	41.75	39.70	2.05
3	海城	B842S	2005-07-22	2005-07-28	1,230.00	82.53	79.40	3.13
4	海城	B842N	2005-07-20	2005-07-22	460.00	30.21	27.40	2.81
5	海城	B841S	2005-07-13	2005-07-19	1,230.00	80.74	77.70	3.04
6	海城	B841N	2005-07-13	2005-07-15	460.00	30.11	28.90	1.21
7	海城	B840S	2005-07-08	2005-07-13	1,230.00	81.07	79.30	1.77
8	海城	B840N	2005-07-06	2005-07-08	460.00	30.21	29.30	0.91
9	海城	B839S	2005-06-30	2005-07-06	1,245.00	83.82	81.60	2.22

油耗统计

◆ 修船管理

修船管理完成修船预算、申请、计划安排、工程管理、修船过程控制、费用控制、费用统计、技术分析、修理厂商管理、标准修理项目管理与输出用户所需的各种报表。

序号	申请单号	船舶名称	修船类别	申请日期	计划日期	计划修船天数	修船厂名	修船厂址
1	H95610001	瑞 康	DRY DOCK	2004/05/19	2004/10			11舟山市龙山路广南有限公司舟山

修船年计划安排

序号	申请单号	船舶	修船类型	船位	计划日期	计划修船天数	预计修船日期	预计完工日期
1	S10500003	瑞云河	坞修	华南东/美西 吴淞航城	2003/06	12	0000/00/00	0000/00/00

修船工程单

◆ 安全管理（含海务管理）

安全管理完成外部检查（PSC、FSC、ISPS）登记、缺陷跟踪、内部检查、不合格项跟踪、技术分析、海事处理、航海保证、航海图书管理、体系文件、用户所需的各种输出报表与船舶安全监控功能。

序号	检查种类	船舶名称	检查日期	检查人员	获准人员	陪同人员	有无缺陷
1	FSC检查	虹云河	2002/11/26	PSC检查官	船长等	船长等	无

PSC、FSC、ISPS 检查

序号	船舶名称	检查日期	检查地点	船位	检查部门	检查人	船长
1	虹云河	2007/02/19	DA	南东/美西 吴淞航	船舶	潘景元	船长

公司内部检查

◆ 物资管理

物资（含物料、油漆、滑油、化学品、绑扎件）管理实现各种船舶物资手册、供应定额管理，主要完成各类物资申请、询价、比价、订购、跟踪、供船、付款、费用统计、船存物资查询、供应商管理、各种输出报表等与船舶物资管理有关的工作任务。物资代码可按用户要求采用 ISSA 或 IMPA 代码与描述。

序号	部门	物料编码	物料名称	物资仓库	库存数量	最小库存	申请数量
1	轮机	110105	抽气机	物资仓库	0	0	0

物资信息（ISO）

序号	物料编码	物料名称	物资仓库	库存数量	最小库存	申请数量
1	1112032	T恤衫	物资仓库	0	0	0

物资定单

◆ 人员管理

人员管理完成干部船员（船长、轮机长、驾驶员、轮机员等）基本资料登记、任职记录登记、报批登记、交接班记录、在船人员查询、综合查询与输出用户所需的各种报表。也可按用户要求增加船员换班管理功能。



人员基本信息



交接班记录

◆ 通导管理

通导管理完成单船通导设备管理，通导设备、备件采购，通导设备库存管理，维修工程管理，供应商、服务厂商管理，维修费用、公司、船舶通信费用管理，费用统计与用户所需的各种输出报表。



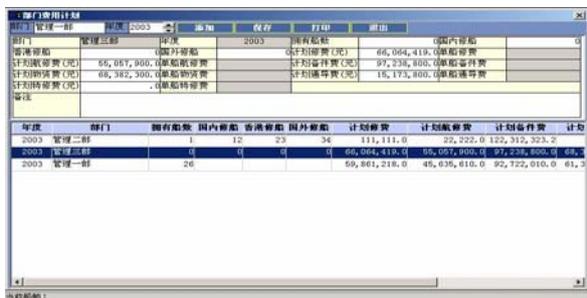
通导工单



通导设备

◆ 费用管理

费用管理实现船舶费用预算、船舶费用计划的分配，部门、公司年度计划的制定，机务五项费用实际支出控制，计划与实际完成情况的统计、预警，公司五项机务费用使用分析，为公司决策层提供决策分析与依据，输出各种综合报表，实现船舶成本控制管理工作的过程控制。



船舶年度预算



年度运行成本

◆ 系统维护

系统维护模块是对整个机关系统基础数据的维护，保证系统能够正常运行，并达到基础数据各模块的共

享。系统维护只有系统管理员可进行操作，其他用户只能进行浏览。系统维护管理功能有：

公司信息包括船舶管理公司信息、船东公司信息、结算账户信息、船队信息的编辑。

船舶信息包括基本参数和营运参数，并对船舶按系统要求进行分类与标识。

用户与权限管理：实现用户权限与管理对象（船舶）的设置。权限设置是对公司所有用户设定用户的操作范围以确保系统数据的运行安全。



公司信息维护



船舶资料维护

基础数据：基础数据为系统运行所必须的数据集，提供各管理模块运行的支持；如工作报表、工作信息、标准修理单、国家、港口等。

共享数据：在系统运行中，涉及业务管理需要而建立的数据集为共享数据；如地址信息、职务、工作等级、工作方式、维修原因等。

定制数据：在系统运行中，运行所必须的数据集为地址数据。如国际单位、币种、质量等级、设备状态、工单性质等。

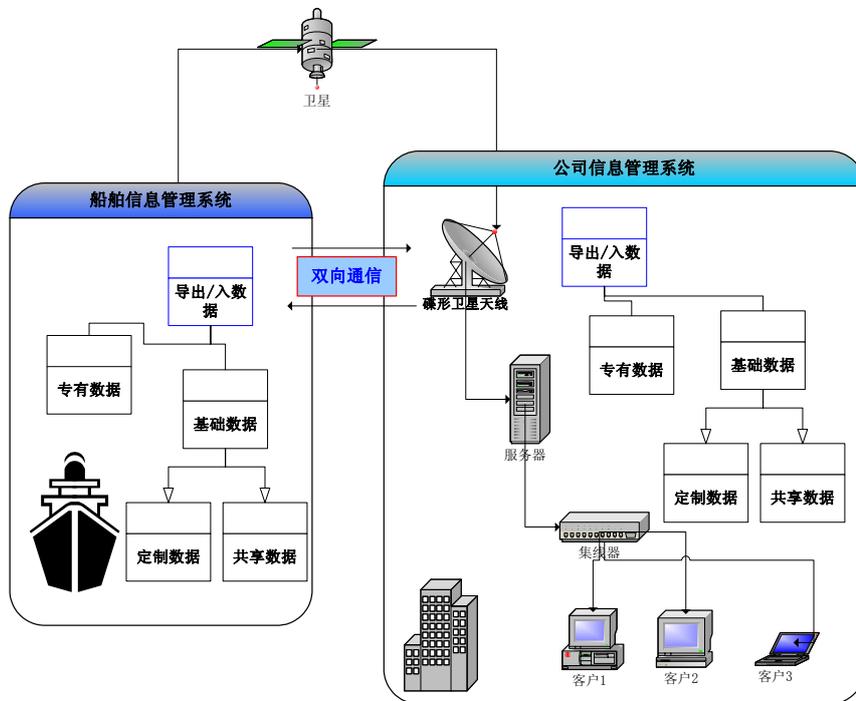
序号	船料代码	国籍/地区	船名/船名	港口英文名称	航区	船型
1	ACACB	ATLANTIC ISLANDS	ATLANTIC ISLANDS CO HORBOE	ANZRA CO HORBOE	远北	油
2	ACAGB	ATLANTIC ISLANDS	ATLANTIC ISLANDS CO HORBOE	ANZRA CO HORBOE	远北	油
3	ACARB	ATLANTIC ISLANDS	ATLANTIC ISLANDS CO HORBOE	ANZRA CO HORBOE	远北	油
4	ACLUB	ATLANTIC ISLANDS	ATLANTIC ISLANDS CO HORBOE	ANZRA CO HORBOE	远北	油
5	ACROR	ATLANTIC ISLANDS	ATLANTIC ISLANDS CO HORBOE	ANZRA CO HORBOE	远北	油
6	ACLPA	ATLANTIC ISLANDS	ATLANTIC ISLANDS CO HORBOE	ANZRA CO HORBOE	远北	油
7	ACLSA	ATLANTIC ISLANDS	ATLANTIC ISLANDS CO HORBOE	ANZRA CO HORBOE	远北	油
8	ACRAB	ATLANTIC ISLANDS	ATLANTIC ISLANDS CO HORBOE	ANZRA CO HORBOE	远北	油
9	ACRBE	ATLANTIC ISLANDS	ATLANTIC ISLANDS CO HORBOE	ANZRA CO HORBOE	远北	油
10	ACROR	ATLANTIC ISLANDS	ATLANTIC ISLANDS CO HORBOE	ANZRA CO HORBOE	远北	油
11	ACRRA	ATLANTIC ISLANDS	ATLANTIC ISLANDS CO HORBOE	ANZRA CO HORBOE	远北	油
12	ACRCP	ATLANTIC ISLANDS	ATLANTIC ISLANDS CO HORBOE	ANZRA CO HORBOE	远北	油
13	ACRGG	ATLANTIC ISLANDS	ATLANTIC ISLANDS CO HORBOE	ANZRA CO HORBOE	远北	油
14	ACRCP	ATLANTIC ISLANDS	ATLANTIC ISLANDS CO HORBOE	ANZRA CO HORBOE	远北	油
15	ACRST	ATLANTIC ISLANDS	ATLANTIC ISLANDS CO HORBOE	ANZRA CO HORBOE	远北	油
16	ACRBN	ATLANTIC ISLANDS	ATLANTIC ISLANDS CO HORBOE	ANZRA CO HORBOE	远北	油
17	ACRAB	UNLTD	ARAB CO HORBOE	ANZRA CO HORBOE	远北	油
18	ACRAB	UNLTD	ARAB CO HORBOE	ANZRA CO HORBOE	远北	油

基础信息维护

◆ 系统船岸数据交换

船岸数据交换是为船岸数据统一而设置的功能模块，达到公司管理人员及时了解船舶各种信息和对船舶管理工作进行监控与干预，同时也为船舶接收公司信息和指令的目的。

在船舶数据和公司数据的导入导出中，每条数据都有系统设置的唯一识别码，通过识别码，系统可对导入和导出的数据定位并进行更新、添加等，并保证做到数据交换的正确性与及时性，系统保存有数据交换记录清单与数据文档。



船岸数据交换框图

◆ 船岸通讯软件

数据同步是本系统运行的基础，系统采用增量数据导出及导入的方法实现船、岸数据同步与共享，在每天进行一次数据交换的条件下，每次数据交换的数据量大概在 50—200KB 之间。经软件压缩后能达到更小的数据传输量，最大压缩比为 90%（约 20KB）。数据通过邮件附件发送，故海事卫星 A/B/M/F 站均可使用。

通信软件可选北京地面站、荷兰 12 台、法国电讯的 Rydex, AMOS Mail, SKYFILE, 目前三种软件均通过测试与实际使用，数据通信正常。

四、成果与技术保障

由校企双方经过多年的共同努力与通力合作，开发成功的船舶管理信息系统，已在多家国内外知名船舶管理公司的几百艘船舶上运行多年。该系统是我国航运企业船舶管理理念的升华，涵盖了船舶管理过程中的各项基本功能，系统是一个成功的船舶信息化案例。应用软件已经国家软件指定测试中心进行过产品、性能两项测试，并获得国家知识产权局软件著作权登记证书（公司版：软著登字第 018850；船舶版：软著登字第 018851），成果经过上海市科委鉴定，并获得 2004 年中国航海科技二等奖与上海市科学技术成果三等奖，在 2004 年获得上海市信息化委员会颁发的软件产品登记证书（公司版：沪 DGY—2004—0400；船舶版：沪 DGY—2004—0401）。该应用软件在国内市场中明显处于领先地位，与国外同类管理系统比，更符合我国国情与现行船舶管理体制、管理模式、管理理念，得到了国内航运企业与同行的认同。

SMIS 已获得中国船级社（软件）认可，（证书号：CDPM050002），并被中远集团正式确定为中远集团所属分公司、船舶推广使用产品。SMIS 由上海海硕士软件有限公司提供良好的技术保障与售后服务。服务热线：13041690307；电子邮件：service@seamaster-soft.com；公司网址：www.seamaster-soft.com。

参考文献：

- 郑士君、韩成敏等，船舶管理信息化研究 上海海运学院学报 2002.NO.2
- 董建华、郑士君等，船舶状态检测技术与评估方法探讨 机电设备 2004.NO.3
- 孟昭玉、郑士君等，船岸备件管理及信息化 上海海事大学学报 2005.NO.1
- 韩成敏、郑士君，中远集运船舶管理信息系统设计 水运管理 2003.NO.4
- 黄爱平、郑士君，船舶通导设备计算机信息系统 航海技术 2003.NO.3
- 郑士君、韩成敏等，船舶管理公司机务信息管理系统设计 中国航海 2002.NO.4
- 机电设备投稿 2005.10