



船舶非标件生产管理系统

船舶协同制造数字化及智能化应用示范

船舶行业是制造业的典型标杆，是国民经济中的重要组成部分，它不仅为海洋资源的开发提供了装备，也为世界贸易提供了必需的平台。船舶行业是一个庞大的社会系统工程，其牵涉面广、关联度大、国际互通性要求高、带动性强，无论从产业的科技含量、产业链复杂程度、零部件数量、安全性要求、质量缺陷容忍、产业发展变化、国际认可等方面都是制造业最具综合性的代表。

中船互联做为海洋科技工业领域最具影响力的信息科技公司，致力于打造自主、安全、可控的高端专用装备工业互联网平台（“船海智云”），构建互联生态，共生共赢。公司着力瞄准工业互联网、智能制造、船用信息化三大业务发展方向。其中，工业互联网业务主要是基于工业互联网平台，实现产业链高效协同，要素资源集聚共享、优化配置，全面建立优势互补、合作共赢的开放型产业生态体系；智能制造业务主要是发展智能制造顶层设计、系统集成、解决方案业务，助力船企实现智能制造转型，提升企业核心竞争力。

一. 项目简介

船舶建造过程中非标件贯穿船舶建造全过程，其涉及的品种多、标准化程度低、物量大，不同船厂根据自身的特点和规格订造的需求大，导致船舶物流管理难度增大。当前传统的非标件入库管理、识别以及清点，基本是通过人工的方式

进行，不仅成本高、效率低，甚至造成船舶企业信息流通不畅、物流、生产相脱节的现象发生。

通过项目实施，完成非标件管理业务流程的优化，满足智能化仓储和物流管理模式需求，面向船舶建造从非标件从外委制作、订单结算、仓库入库、出库、配送到生产现场的典型业务流程，依据船舶产品的设计要求、工程计划要求及成本控制要求等，按照厂区布局、制造过程和工艺流程实现非标件在船厂内部、仓库与作业区域及各不同作业阶段之间的流动，掌握每一个物流环节，结合通畅的数据流、无缝衔接、完整的全局考量，最终实现船舶建造物流的全面智能化升级；通过实际应用，提升船舶非标件智能物流水平，提高建造过程中配送与建造效率，开展非标件管理系统应用研发，通过信息化手段实现仓储资源信息的采集，数据的分析、预警、预判等，监控仓储物资资源的分布存储情况、仓储资源利用情况，辅助进行物资采购计划、仓储资源调配决策；实现船舶非标件制作和采购完成后的舾装集配管理，对船舶非标件物流各个环节合理有效地计划、组织、控制和调整。

二、项目实施概况

1. 总体架构和主要内容

通过船舶行业标识解析二级节点平台统一分配供需双方所要物资标识，开展船舶非标件生产管理系统建设，以“采销协同”服务方式为制造商、分包商、供应商等提供的价值链协同云服务，基于可视化的交互协作，用于船舶生产过程中所需的物资采销流程，通过“船海智云”供应链协同服务，实现合格供应商的选择、配送全过程监控并结合企业应用服务所产生的数据，最终打通供应链企业与上下游在计划、采购、订单履行、库存等核心信息流，有效控制库存，满足柔性生产的要求，进而提升整体产业链的柔性化水平，推动供给侧改革与智能制造的进程。项目总体架构图如下所示：



图 1 船舶非标件管理系统架构图

2. 具体应用场景和应用模式（船舶非标件管理系统）

通过建设船舶非标件管理系统，在船舶企业内部，以非标件生产计划为主线，整合设计、制造各环节、各部门，实现研发设计、生产制造等的协同。在供应链条上，通过执行计划监控、经营项目监控、经营指标数据监控等，提前做出风险防控，建立具备货品调配、网络组织、快速保障、响应及时等特点的运营服务链。

本系统应用结合标识解析二级节点进行构建，主要包含标识管理、分交单管理、成品赋码、决策看板、生产计划管理、经营项目管理、统计分析、审批管理及系统管理等内容，具体功能如下图所示：

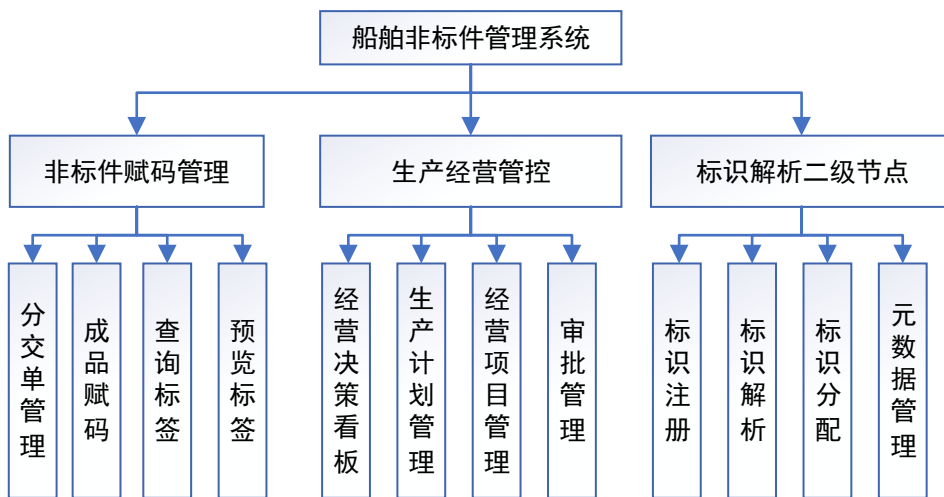


图 2 船舶非标件管理系统功能结构图

(1) 标识解析二级节点

二级节点通过部署智能分布式标识系统（Intelligent Distributed Identifier System）为船舶行业提供注册、解析、应用及监测功能，让企业用户通过接入二级节点实现标识注册、标识解析到标识管理的一站式服务体验。二级节点架构图如上图，标识注册功能由注册子系统和分配子系统实现，包含对标识的注册、删除、修改等管理操作，以及查询操作，基于区块链技术建立注册认证模式，形成去中心化的信任机制；业务综合管理子系统支撑二级节点业务开展财务管理、统计分析以及提供统一的服务入口功能；标识解析监测子系统兼具访问控制与隐私保护机制，通过安全技术与监测分析手段保障标识解析节点的安全、稳定、高效运行，其系统截图如下所示：



图 3 标识解析二级节点界面截图

(2) 非标件赋码管理

➤ 分交单管理

分交单管理模块包含非标件的流入、分流、流出环节。流入环节编制采购任务包、自制件任务包，实现流入环节的托盘化管理，将数量大、规格多的物资管理模式变为数量少的托盘管理模式。梳理采购任务包和安装任务包之间的逻辑关系，让信息化软件生成准确的采购任务包纳期。

系统截图如下所示：



图 4 分交单管理界面截图

➤ 非标件成品赋码模块

非标件成品赋码模块结合工业互联网标识解析二级节点，获取在制非标件编码、属性、图纸等信息，并且通过与打印机、扫描设备等赋码和标识识别设备集成，实现标识的快速打印，同时通过打印信息与生产制造信息的集成，实现配套企业生产制造状态的实时在线反馈。其系统界面如下图所示：

设备管理	设备名称	设备类型	设备型号	设备序列号	设备日期	设备状态	操作
<input type="checkbox"/>	中船贸易广州有限公司	电脑	FR-HBS	FR-HBS-002	12-25-20-63-50	2019-10-24	设置
<input type="checkbox"/>	广州市福兴船舶修理所	打印机	FR-HBS	FR-HBS-003	12-25-20-63-50	2019-10-25	设置
<input type="checkbox"/>	上海建彪管件有限公司	打印机	FR-HBS	FR-HBS-004	12-25-20-63-50	2019-10-25	设置
<input type="checkbox"/>	上海建彪管件有限公司	打印机	FR-HBS	FR-HBS-005	12-25-20-63-50	2019-10-25	设置
<input type="checkbox"/>	上海凯研机械设备有限公司	打印机	FR-HBS	FR-HBS-006	12-25-20-63-50	2019-10-25	设置
<input type="checkbox"/>	广州合广船舶配件有限公司	打印机	REC-311	FR-HBS-001	12-25-20-63-50	2019-11-13	设置
<input type="checkbox"/>	上海凯研机械设备有限公司	打印机	FR-HBS	FR-HBS-007	12-25-20-63-50	2019-11-13	设置
<input type="checkbox"/>	广州合广船舶配件有限公司	打印机	FR-HBS	FR-HBS-008	00:0C:BF:2F:F4:44	2019-11-13	设置
<input type="checkbox"/>	广州市中盈钢结构有限公司	打印机	FR-HBS	FR-HBS-009	00:0C:BF:2F:FC:D1	2019-11-20	设置
<input type="checkbox"/>	广州金介福金属制品有限公司	打印机	FR-HBS	FR-HBS-010	00:0C:BF:30:03:92	2019-11-20	设置

图 5 非标件成品赋码界面截图

(3) 生产经营监控

➤ 决策看板模块

该模块主要包括企业及其配套企业看板，企业看板中，展示配套企业的合同比例、总金额比例、订单情况，生产状态情况，拖期风险清单，拖期产品详情（承接方、采购方、设备类型、当前节点、状态），拖期比例，平均拖期天数。在非标件配套企业看板中，展示合同数量，合同总金额，月度、在跟踪、手持订单情况，外委非标件的生产状态详情，拖期风险清单，拖期详情等核心信息。

企业看板示意如下图所示：



图 6 船厂经营看板

配套企业看板如下图所示：



图 7 配套企业经营看板

➤ 生产计划管理模块

生产计划管理模块由计划查询反馈、拖期风险管理、产品类型维护、节点经验维护四部分组成。

计划查询反馈功能，主要用于配套企业在系统上反馈对应计划的实际进展情况和监控节点的实际完成情况，集团用户可在系统上进行查询配套企业上报的所有信息。计划查询功能示意如下图所示：

设备名称	采购方	合同号	供图完成	开始组装	完工待交付	完工交付	合同名称	合同编号
电动液压折臂起重机	江苏宏强	2018-12-25	2018-12-25	2018-12-25	2018-12-25	2018-12-25	折臂起重机	H3082-012
电动液压折臂起重机	长兴造船	2018-12-25	2018-12-25	2018-12-25	2018-12-25	2018-12-25	折臂起重机	H3068-047
折臂起重机	芜湖造船	2018-12-25	2018-12-25	2018-12-25	2018-12-25	2018-12-25	折臂起重机	H1142-149
电动液压折臂起重机	南通中远	2018-12-25	2018-12-25	2018-12-25	2018-12-25	2018-12-25	折臂起重机	H5006-018
电动液压折臂起重机	江南造船	2018-12-25	2018-12-25	2018-12-25	2018-12-25	2018-12-25	折臂起重机	H5006-012
电动液压折臂起重机	泰州三福	2018-12-25	2018-12-25	2018-12-25	2018-12-25	2018-12-25	折臂起重机	GWS-217
电动液压折臂起重机	扬帆	2018-12-25	2018-12-25	2018-12-25	2018-12-25	2018-12-25	折臂起重机	H3082-072
电动液压折臂起重机	大连中远	2018-12-25	2018-12-25	2018-12-25	2018-12-25	2018-12-25	折臂起重机	H2470-114

图 8 计划管理界面

➤ 经营项目管理模块

该模块主要包括经营报表管理、经营指标管理功能。

经营报表管理用于查询每个配套企业的月度承接项目、在跟踪项目、手持订单、历史订单等情况。

其中月度承接项目管理定义为月度新增的生产计划；在跟踪项目管理定义为

尚未形成合同签订的项目；手持订单管理定义为已签订合同尚未完成交付的项目；历史订单管理定义为已完成交付的项目。

经营项目管理功能示意如下图所示：

配套厂	船厂	船东	船型	产品型号	产品参数	品牌	船号	合同价	合同生效日期	合同交货期
九江	广船国际	中船航运	集装箱船	Y180L-4-H	5t	河南矿山	H2375	200000.00	2019-4-7	2019-6-7
九江	广船国际	中船航运	集装箱船	Y180L-4-H	5t	河南矿山	H2375	200000.00	2019-4-7	2019-6-7
九江	广船国际	中船航运	集装箱船	Y180L-4-H	5t	河南矿山	H2375	200000.00	2019-4-7	2019-6-7
九江	广船国际	中船航运	集装箱船	Y180L-4-H	5t	河南矿山	H2375	200000.00	2019-4-7	2019-6-7
九江	广船国际	中船航运	集装箱船	Y180L-4-H	5t	河南矿山	H2375	200000.00	2019-4-7	2019-6-7
九江	广船国际	中船航运	集装箱船	Y180L-4-H	5t	河南矿山	H2375	200000.00	2019-4-7	2019-6-7
九江	广船国际	中船航运	集装箱船	Y180L-4-H	5t	河南矿山	H2375	200000.00	2019-4-7	2019-6-7
九江	广船国际	中船航运	集装箱船	Y180L-4-H	5t	河南矿山	H2375	200000.00	2019-4-7	2019-6-7

图 9 经营项目管理界面

➤ 统计分析模块

该模块主要用于由拖期项目统计、经营项目统计、月度运行数据三部分组成。

脱期项目统计主要基于产品类型、配套企业、采购方以及关键词等，对脱期项目进行筛选统计，呈现脱期台数、脱期天数、脱期比例、脱期占比等统计表格，并形成趋势图。拖期项目统计功能示意如下图所示：

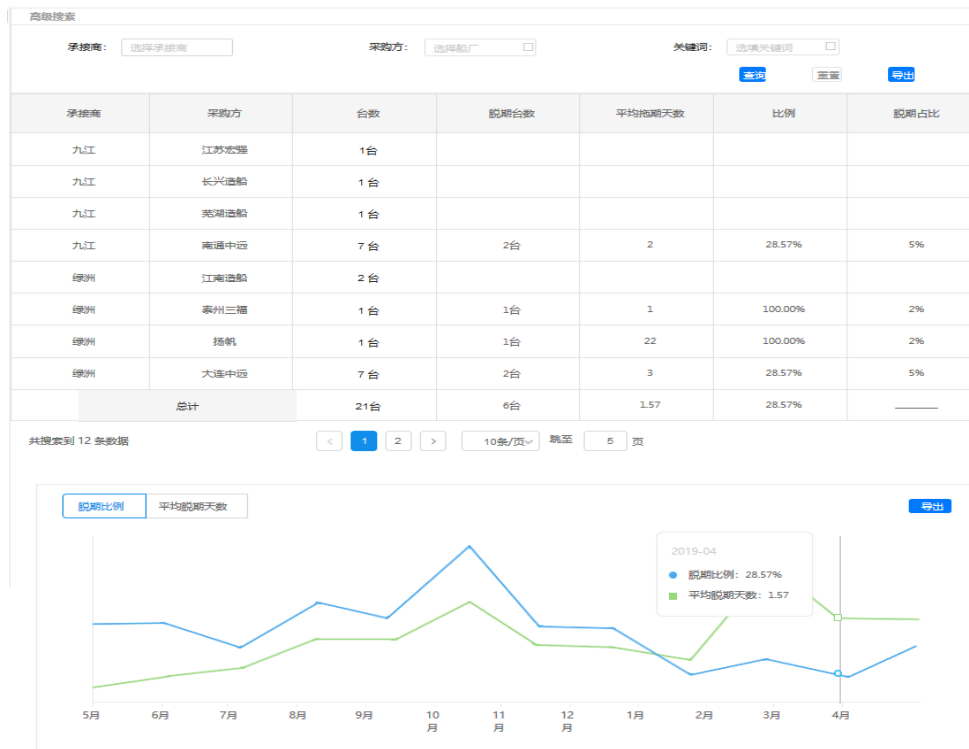


图 10 脱期项目统计界面

4. 安全及可靠性

项目将基于对船舶行业标识解析应用系统架构及业务流程的分析，开展系统性的威胁分析与风险评估，形成能够覆盖船舶行业标识解析应用在真实性、完整性、机密性等方面的安全需求，并基于此开展船舶行业标识解析应用的网络安全防护体系设计，突破二维码在船舶行业标识解析系统中应用的安全要求、国产商用密码算法在解析系统安全中的应用等关键技术，针对物理与环境安全、网络与通信安全、设备与系统安全、应用与数据安全等方面开展具体的安全机制设计与实现；在安全机制的部署与验证环节，进行安全策略的部署与配置、安全机制与标识解析应用业务系统的集成与网络安全测试、基于测试结果进行船舶及海工行业标识解析应用系统的网络安全需求验证及网络安全状况评估，保障船舶行业标识解析应用系统的网络安全。其安全解决方案架构如下图所示：

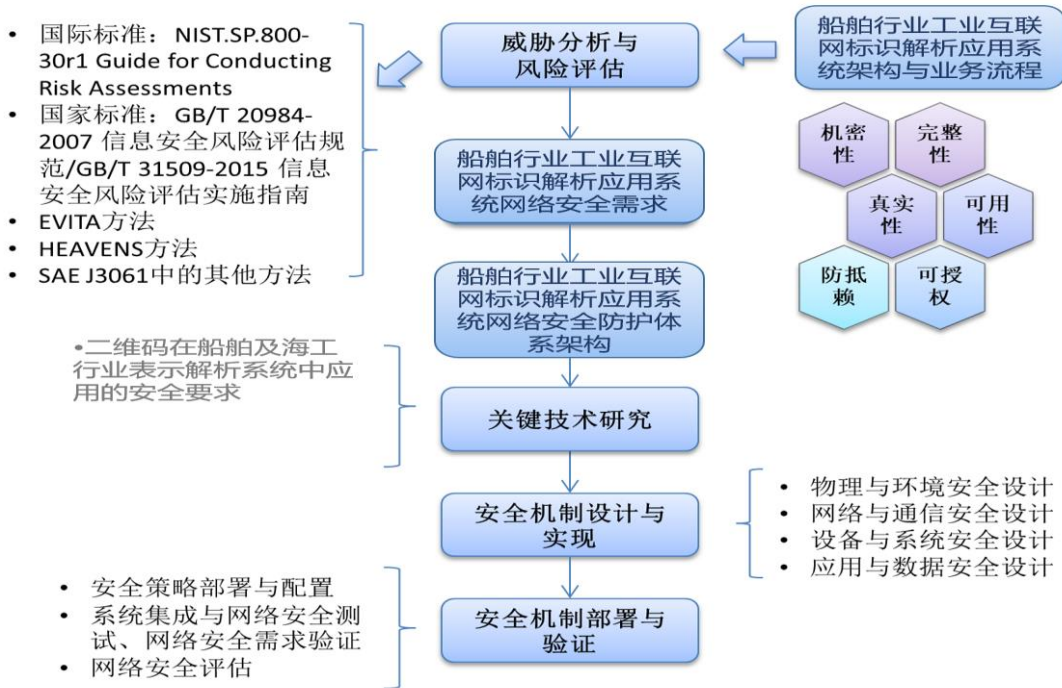


图 11 安全解决方案架构图

三、项目创新点和实施效果

1. 项目先进性及创新点

(1) 促进标识解析行业推广，打造船舶行业示范工程

基于船舶行业的工业互联网平台，通过构建标识解析体系及方案，通过船舶制造龙头企业的核心竞争力在行业内开展推广，依托其在技术、管理、应用等方面的丰富经验，以及数字化及网络化转型的先锋力量，形成面向船舶产品的行业级编码标准，指导工业互联网平台的微服务组件及工业应用的开发建设。通过本项目建设，以船舶工业为视角，形成行业通用方案，联合大企业以测带研，通过试验测试去不断突破新的技术边界，在短时间内快速提升工业互联网平台应用标准化能力，突破行业编码映射及时空异构解析算法等新技术，面向全行业打造示范样板工程。

(2) 加速标识解析集成应用，培育优质应用生态

标识解析的最终目的是实现万物物联基础上的一物一码，并且要求线上管理维护统一。因此，通过标识解析集成应用，伴随船舶工业企业的转型升级，结合

工业互联网平台上各种标准化的微服务组件或工业应用，有助于快速形成完整涵盖工业互联网网络、工业传感与控制、工业互联网软件、工业互联网平台、安全保障及系统集成服务等六大重点领域的工业互联网产业体系，打造行业级标识解析应用的样板企业。

（3）促进产业链应用互联互通，催生新型制造模式

项目通过标识解析体系及平台构建船舶行业的相关编码标准，加速形成了船舶工业企业间的设备及制造管理系统信息集成机制。平台提供工业协议的协同解析，通过连接云平台智能下载相应的工业协议解析算法，同时统一数据接口、格式标准及数据采集方式，实现设备与设备、设备与系统之间互联互通操作及多类设备数据的协同解析，满足行业内企业各种网络环境的应用场景，为公有云、私有云及混合云设备物联等相关集成化应用提供保障。

2. 实施效果

本项目面向船舶产业链企业及船舶产品本身，从统一编码要求出发，以编码技术的基本原则为指导，对现行的基础数据及编码体系开展了规模化的整合，统筹考虑各专业及各环节的编码需求，保证了各专业的编码结构统一，有效提升编码的易读性和扩展性，促进实现船舶非标件全寿命周期集成应用的标准化和规范化，基于统一语义规范，实现了上下游企业的语义统一，从而打造了上游配套企业经营监控、非标产品编码管理等核心模块，全面提升了船厂非标件管理能力，解决了非标件管理难的问题。