**浦林成山(山东)轮胎有限公司**

需求定义书

**设备管理系统（EAM）项目**

### 

**2021 年 02月**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 版次 | 修改内容 | 修改人 | 修改时间 |
| 1.0 | 初稿版本 | 王光辉 | 2021-01-27 |
| 1.1 | 按照标准模板完善相关内容 | 张艮仓 | 2021-02-02 |
|  |  |  |  |

**目录**

[1．项目概况 5](#_Toc63164020)

[1.1. 项目建设目标 5](#_Toc63164021)

[1.2. 项目建设内容 5](#_Toc63164022)

[1.3. 项目实施范围 6](#_Toc63164023)

[2. 标准规范 6](#_Toc63164024)

[3. 系统设计方案 6](#_Toc63164025)

[3.1. 系统总体要求 6](#_Toc63164026)

[3.2. 系统功能设计 8](#_Toc63164027)

[3.2.1. 设备基础管理 8](#_Toc63164028)

[3.2.2. 巡检点检管理 9](#_Toc63164029)

[3.2.3. 设备维护与检修管理 10](#_Toc63164030)

[3.2.4. 设备大项修管理 10](#_Toc63164031)

[3.2.5. 备品备件管理 10](#_Toc63164032)

[3.2.6. 资产变动与盘点 11](#_Toc63164033)

[3.2.7. 特种设备及计量设备 11](#_Toc63164034)

[3.2.8. 运行指导分析 12](#_Toc63164035)

[3.2.9. 页面管理 13](#_Toc63164036)

[3.2.10. 工作进度可视化 13](#_Toc63164037)

[3.2.11. 提醒功能 13](#_Toc63164038)

[3.2.12. 智能大屏展示 13](#_Toc63164039)

[3.2.14. 移动办公应用 14](#_Toc63164040)

[3.3. 系统集成方案设计 14](#_Toc63164041)

[3.4.1. 与 MES 系统集成 14](#_Toc63164042)

[3.4.2. 与SAP 系统集成 14](#_Toc63164043)

[3.4.3. 与BPM系统集成 14](#_Toc63164044)

[3.4.4. 与SRM系统集成 15](#_Toc63164045)

[4. 系统管理 15](#_Toc63164046)

[4.1. 系统安全管理 15](#_Toc63164047)

[5. 项目要求说明 15](#_Toc63164048)

[5.1. 项目计划 15](#_Toc63164049)

[5.2. 项目执行要求 16](#_Toc63164050)

[5.3. 培训要求 17](#_Toc63164051)

[6. 售后技术服务 19](#_Toc63164052)

[6.1. 服务标准 19](#_Toc63164053)

[6.2. 质保期内服务内容 19](#_Toc63164054)

[7. 技术需求 20](#_Toc63164055)

[7.1. 软件设计原则 20](#_Toc63164056)

[7.2. 软件架构要求 21](#_Toc63164057)

[7.3. 软件平台要求 21](#_Toc63164058)

# 1．项目概况

目前企业管理已经进入互联网+时代，生产设备日益机械化、复杂化，设备在生产中的作用和影响也随之增大，生产过程对设备的依赖程度越来越高。依靠计算机网络信息管理系统处理事务、管理数据，已经成为企业紧跟发展趋势、应对时代挑战不可回避的问题和共同追求的目标。

本项目建设的总体思路是以设备全生命周期管理为基础，提供所需要的现代化管理工具，跟上行业设备信息化管理的趋势，解决现在设备信息化管理方面存在的不足、问题、差距以及提升的需求。比如：

1.备件库存成本、设备故障停机损失、设备维修费用等，导致设备管理成本居高不下，对企业资源造成严重浪费。

2.设备管理的各项制度、流程涉及的点多面广，完全依靠人工记录，很容易发生疏漏，造成管理损失。

3.传统的人工记录、纸质表单、签字审批等管理模式，效率低下，已经无法适应工业4.0时代的信息化建设需求。

本项目建设的总体思路是以设备管理系统主要从基础感知层出发，逐步填补和完善设备管理信息化系统，建设健全的设备管理系统，从设备运营管理、设备维修管理整体规划，以提升浦林成山设备管理信息化、智能化水平；用信息化手段固化、规范设备管理流程；提升设备运行感知、设备故障分析诊断、优化设备维修维护策略、优化备品备件储备等能力；降低设备故障率、故障时间、维修成本的最终效果。

## 项目建设目标

该项目建设的总体目标是：通过设备管理系统，引入成熟的设备管理思想、模式、方法，并借助资产标签及移动化技术等先进、适用的信息技术手段，对重点设备信息、运行、点检、维修、设备状态、变更等业务进行自动提醒及有效管控，实现信息流、工作流的高度统一与集成，并为设备使用效率、保障效能、采购决策、经济效益分析等精细化管理提供数据支撑，全面提升浦林成山设备管理水平。

## 项目建设内容

本项目所涉及的应用范围内容如下：

* 1. 完成设备基础数据及设备管理平台搭建，建立完善资产台账，构建资产全生命周期价值论证模型，实现设备全生命周期记录管理，掌握企业资产情况，为采购决策提供支持；
  2. 提升预防性维护水平：制定合理的点检/巡检/维护保全计划，实现重点设备电子巡检，特种设备及重点工作的提醒，落实、反馈，重点设备按计划进行维护与检修，降低设备故障率
  3. 优化故障维修流程：实现车间现场数据实时交互，减少故障停机时间
  4. 合理优化备件管理：降低备件库存成本，定向追踪备件消耗途径。
  5. 自动提醒年审周期：特种设备、人员操作证等，自动生成年审计划提醒。
  6. 数据生成分析报表：量化管理，自动生成专业报表，提升设备管理精度。
  7. 实现基于“设备运行监控+业务事件”交互的数字化设备管理；
  8. 实现 EAM系统与SAP、MES等系统间的集成，实现系统数据互通，打通数据壁垒。

## 项目实施范围

公司范围内生产设备、计量设备、物流设备、实验设备、备品备件、环保设施及特种设备、其他实物资产和其他。

# 标准规范

设备管理系统功能应遵从设备管理相关标准要求，提供所需要的现代化管理工具。

# 系统设计方案

## 系统总体要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **需求类别** | **详细技术需求** |
| 1 | 软件设计原则 | 1. 软件设计规范,代码编写规范按照行业、国家优先要求,遵循软件、硬件和自动化系统的有关范围,信息分类接口标准化。 2. 软件先进性,采用当前成熟的技术进行软件设计开发,并提供一定的人工智能分析,必须考虑未来大数据分析方面前瞻性的要求。 3. 扩展性,系统采用模块化设计,具有良好的业务扩展性和灵活的部署原则。要集成各系统的同时又要预留接口,提供扩展能力。 |
| 2 | 产品架构及开发平台 | 1. 实施的设备管理系统及其相关软件服务集中部署。 2. 二次开发要采用B/S架构,采用主流技术开发平台，如J2EE，.net，React，VUE.JS 等主流技术。 3. APP需同时提供Android和IOS版本，可在手机和PDA上安装。 4. 系统支持集群或冗余方式,系统的软件服务层次支持快速的故障转移。 |
| 3 | 跨平台 | 1. 二次开发的系统支持指定的数据库和操作系统。 主流操作系统包括：Linux、Windows Server 主流数据库包括： Oracle、SQL server  主流浏览器：IE、360、谷歌等及常见的浏览器 2. 核心服务需要支持主流容器化部署或其他主流跨平台冗余故障转移方案。 |
| 3 | 安全性 | 1. 提供系统层的操作日志，记录所有用户的系统操作，存储核心业务数据的历史记录，并提供数据审计追踪功能。 2、提供严谨的系统级权限管理，支持操作功能、字段和值级别的授权机制，满足权限和角色的互斥性检查。 3、支持电子签章，集成U-Key等硬件产品，保证系统访问安全性。 2. 系统安全性，提供完善、合理、可操作性强的系统安全解决方案，提供系统运行监控相关的方案。 3. 软件能通过渗透测试,复合安全标准。对于涉及到的文档,支持配合公司加密文件,满足安全需要。 |
| 4 | 扩展性 | 1、提供易于扩展的系统架构，便于后续的软件维护、升级、扩展和客户化开发。 2、支持多种终端应用。 3、多语种支持。 |
| 5 | 开放性 | 1. 所有模块开放源代码（要求全部开放），如有不开放的内容，请明确范围。 2、提供标准API及开发说明。 3、提供表结构及表与表的关联说明，并培训人员熟悉。   4、提供源代码、相关必要开发文档、只限于浦林成山集团内部使用。 |
| 6 | 灵活性 | 1. 支持动态配置。 2、支持个性化设置。 3、支持动态工作流。   4、易维护和易升级、提供7\*24高可用、提供容灾备份方案,后台日志管理。 |
| 7 | 友好性 | 1、提供友好的用户交互界面，提供移动化操作体验。 2、工作流的友好和灵活。  3、 具有在线帮助功能,帮助引导用户操作系统。  4、系统可以支持用户自定义自己软件客户端的语言显示需要支持但是不限于(中文,英文,泰文)；。 |
| 8 | 技术培训 | 1. 培养运维及开发人员。 |
| 9 | 并发性能 | 1、支持多人同时在线操作(不少于500人)，提供最大并发测试报告。2、支持软件和硬件层次负载均衡方案。3。系统在使用过程中,没有明显的延时感觉,延迟时间≤1秒,非历史数据查询响应延迟时间≤10秒。 |
| 10 | 网络 | 系统安装时要考虑内外网融合需求。 |
| 11 | 容灾 | 系统安装时要考虑自动备份及容灾机制。  在软件和硬件两个层次都要有冗余备份方案,  故障转移方案。 |

## 系统功能设计

设备管理系统功能应包括但不限于设备基础管理、巡检点检管理、设备维护与检修管理、设备大项修管理、备件管理、数据报表、外围系统集成等部分，应用 EAM 系统实现生产中各种类型的设备或资产全部纳入系统进行管理。设备管理工作按照工作流进行统一而有序的管理，保证生命周期中每一个控制点和数据产生全过程是可追溯的。

### 设备基础管理

1. 设备基础档案管理
   * + 详细记录设备采购时间、价格、采购经办人、供应商信息、设备关键参数（设备说明书、图纸、安装、调试及验收记录）；
     + 使用、维护、维修相关标准点检、润滑、检修、操作以及相关的危险源辨识与注意事项；
     + 寿命周期内的保养、维修、转移等记录；
     + 支持设备档案的全方位对比，为质量问题追溯、采购决策提供支持；
2. 设备、资产卡片管理
   * + 满足多种国家标准的资产分类和自定义多维度、多层次的资产分类，并能按这些分类标准进行统计分析；
     + 卡片实物信息：资产名称、资产类别、资产原值、资产数量、资产地点、使用公司、部门、资产来源、经费来源、资产品牌、厂商、型号、出厂日期、供应商、地点位置信息等；
     + 卡片业务信息：资产业务单据变动信息，维修记录，维保合同信息，财务信息等。
3. 资产和备件标签管理
   * + 支持二维码、RFID等资产标签管理，支持活签（先打标签后维护资产信息）、父子签管理（父子资产分别打签），便于现场维保APP、资产盘点APP扫码。
4. 功能位置结构树
   * + 支持按照位置、功能，逐级向下展开，对设备及其位置进行树形结构管理。如果一整套设备是一个固定资产，支持按照实物管理的颗粒度，人为对整套设备拆解为父子设备管理，但仍需建立其与固定资产的映射关系，方便进行记录和管理。
     + 资产地点位置：管理实物资产存放的物理位置信息以及状态，支持在地图上定位。
     + 备件仓库库位管理，备件入库，出库，安装（在设备上）的过程支持使用各类条码或者其他易操作人性化手段进行信息传递；

### 巡检点检管理

1. 实现智能巡检，设定好巡检内容、路线、时间自动提醒，根据路线设定此路线上需要进行巡检的设备，设备上有标签，打卡巡检。
2. 通过执行日常巡检、点检，进行规范设备点检工作，将操作人员、设备维修人员和设备管理人员分级管控有机结合，提高点检准确性和可靠性。
3. 巡检数据有合理范围或者变化率的限制，超出限定自动报警形成工单传送。
4. 实现设备巡检问题的记录、派单、处理、关闭、评价闭环流程。并与设备档案业务关联，生成预防性维护指导规则。

### 设备维护与检修管理

1. 对设备的故障和维修跟踪,应包括但不限于以下属性（故障发生时间,维修完成时间,故障模式,维修工）且需要同时支持APP端和PC端。
2. 制定维护检修计划，确定实施周期及计划工期，明确相关责任人及计划实施人数，并自动生成检修计划和检修工单。同时将缺陷和故障根据重要程度再进行分类管理，为后期工作提供经验支持和共享。
3. 计划到期提醒。计划检修、异常维修备件和成本管理、数据报表自动生成、分级管控等功能。
4. 检修、维修备品备件消耗与库房联通。
5. 能够建立维修保养审批流程，审核自主维修和外协维修。建立维修保养记录，对设备维修进行跟踪，并能对设备维修结果进行评价或验收。

### 设备大项修管理

1.实现设备大项修计划和执行过程的智能化管理，通过对设备故障维修的数据分析，预判设备应该进行项修和大修的部位，同时，根据设备使用情况，有真对性的制定大修计划，包含大修计划的制定与修改，相关人员审批等内容，该模块相关权限有计划查询、信息导出、新增、修改、删除等功能。可录入设备年度大项修计划，并自动生成月度大项修计划（形成单独页面）。根据录入的大项修时间自动发送大项修计划任务和消息提醒，监控维修执行过程，维修数据。

### 备品备件管理

1. 统一完善记录备件信息，标准化、精细化管理备件信息及库存。
2. 优化备件采购机制，根据备件库存标准和保养周期性消耗，自动生成备件采购计 划，降低备件库存数及管理成本。
3. 备件消耗直接关联维修/保养/改造等派工单，定向管理备件消耗用途。
4. 根据备件出库单记录，自动生成备件消耗报表，可查询不同时间段各部门的备件领用情况。
5. 通过记录备件在设备上的安装和拆卸时间，跟踪备件的使用寿命；并对备件的失效模式和原因进行记录，分析，统计，建立备件的质量和可靠性数据库。
6. 通过对备件使用信息收集、统计和反馈工作,形成规范的物料台帐数据,实时反应备件的入库、出库、维护、保养、报废、调拨等状态信息，在保证设备的正常运行需要时，建立合理的库存储备。
7. 实现设备及备品备件仓储、能源消耗、维护维修成本有机衔接，准确识别单台/单套设备一定期限内寿命成本，备品备件定额管理。
8. 支持导入设备常用备件更换清单（BOM），以便工单领料时快速选择。系统可根据最近发料记录，不断完善常用备件更换清单。
9. 对于旧件，需要建立备品备件的旧件仓，对旧件数量、分布进行跟踪、统计。
10. 实现基于维保计划的备件需求预测，以及备件实际消耗数量及成本的多维度统计分析。
11. 对接SAP ERP系统，同步备件物料主数据、采购提前期、更换周期等，可查库存量，工作单发退料需要联动。

### 资产变动与盘点

1. 支持各种资产变动业务，包括资产管理部门变动、使用部门变动、责任人变动、位置变动、状态变动、资产封存、启用、借用转移、归还，资产部门间调拨、资产公司间调拨、资产处置、报废、使用状况变动、使用年限调整等业务。
2. 根据公司资产管理办法，搭建资产转移、调拨、报废与处置等单据及审批流程，并可跳转至公司现有OA审批并同时发出通知。流程审批完成后资产档案信息自动更新。
3. 支持资产盘点任务的创建、下达与执行。通过资产盘点APP端查看盘点任务、资产基本信息，实现快速扫码盘点，自动与盘点清单对比，实时记录已盘数量、未盘数量及盘点差异，关联盘点任务，保证资产账实相符。
4. 支持基于资产盘点差异，进行复盘。复盘后，导出最终的盘点差异报告，交由设备管理部门和财务部门处理。
5. 资产的转移、调拨、报废与处置、盘盈与盘亏等，但凡涉及到固定资产变动，需与ERP(SAP)财务模块进行联动，真正实现资产管理的业务财务一体化。

### 特种设备及计量设备

1. 可结合设备台账或者单独建立台账对特种设备、计量设备的年度检验和定检周期自动监控，可实现到期前一定时间自动提醒准备，并有流程发起检验申请设备部审核办理。
2. 结合台账信息可有检修周期，和检验时间，到期前设定时间发出有效的通知提醒用户进行提前准备效验。
3. 第三方校准机构管理功能,对计量设备校准允许使用自行维护的第三方校准机构对其校准记录.对地方校准机构的资质,基本信息等信息内容进行登记和管理,并每年需要进行审核,否则机构在系统中不可用.
4. 具备计量标准器管理功能,对于计量标准器的信息进行维护,对于计量设备进行校准时,可以使用维护过的计量校准器,进行信息的关联可以进行追溯.
5. 具备校准相关法规,校准方法等管理类似于知识库的功能,方便在校准时,方便查询相关资料.
6. 具备一定的测量系统分析功能,通过统计分析的手段,对构成测量系统的各个影响因子进行统计变差分析和研究以得到测量系统是否准备可靠的功能.

### 运行指导分析

1. 支持资产台账的多维度统计分析
   * + 资产台账查询，包括管理部门变动、使用部门变动、责任人变动、位置变动、状态变动、资产封存、启用、开关机、借用转移、归还，资产部门间调拨、资产公司间调拨、资产处置、报废、使用状况变动、使用年限调整等业务台账和报表查询。
     + 支持资产状态统计分析：在用资产分布统计、资产分价格段统计、资产统计查询、资产处理情况表、资产构成分析表、资产数量统计表、资产科室折旧表、固定资产入库汇总报表、固定资产出库明细表等。
     + 支持按资产分类、管理公司、部门台账、使用公司、部门台账、品牌、规格、供应商、出厂日期、设备故障率、运营成本等多维度报表查询。为后续采购决策、供应链绩效分析提供数据支持。
     + 支持自定义时间段对所有设备进行运行情况的统计分析，包括故障模式和停机时间，能源消耗，维修和备件记录等，能导出具体的分析数据和自动化的提出基本分析建议。；
2. 支持设备维修统计分析：部门维修信息统计、外包单位维修统计、维修年度统计分析表、工程师工作统计、维修对象维修统计、设备完好率、设备故障率、维修年度汇总报表等报表。
   * + 实现设备的故障率、完好率等基本报表。
     + 实现一个月或一定周期内出现两次及以上维修次数的设备，便于分析原因杜绝重复维修。
     + 在各项数据进入系统后，异常、检维修等所产生的故障信息、停机信息同步生成相应的记录数据，系统通过这些信息，对故障情况、停机时间、生产作业率进行统计分析，对故障频发原因归类，形成中断信息一览表，提供决策支持
     + 可形成一台设备的维修报表，及周期内的维修费用，可对预防性维修周期提供参考；
     + 可自定义指定时间间隔生成计划任务对备件的使用质量（寿命）进行统计分析；

### 页面管理

EAM 系统提供定制化页面管理功能，用户可以根据自己的角色或者个人关注的信息，自主定制页面展示信息，系统可以记忆定制的页面展示模块或报表， 系统默认提供的页面功能包括：系统通知、系统待办、超期提醒等，系统支持新增定制页面功能。

### 工作进度可视化

设备巡检、点检、维护检修等工作进度可同时在PC端、移动端上提醒显示完成百分比，保障工作任务及时执行及落实。

### 提醒功能

1．EAM 系统支持实时通过声音提醒当前角色的待办事项，EAM 系统按固定时间间隔对系统的待办进行刷新，如果有需要进行声音提醒的待办，则系统直接调用本地的音响设备输出待办声音提醒信息。

2.设备趋势发展的提醒，例如静设备定期测厚，根据测厚数据进行腐蚀率计算，提醒到期更换时间。

3.逾期任务提醒，车间内未按时完成的任务进行推送至设备动力部。

4. 预警提醒，系统 建立预警机制，对所有低于使用寿命要求的备件进行预警提醒，预警通知机制可以是（钉钉，微信，邮件，APP通知）中的一种或多种。预警信息中包括供应商，故障原因（设备设计、制造、备件安装、备件质量）等其他信息。

### 智能大屏展示

系统能够支持大屏显示功能，该功能可以对支持设备、资产静动态等各类信息的大屏发布、驾驶舱展示、按周、月、年形成定期报告。

* + 1. **知识库管理**

支持建立设备的故障知识库，包括设备的故障部位、现象、故障原因、解决方案，形成故障分析体系，并通过故障历史数据及资料积累，并作为设备维护检修工作持续性改进的依据。

### 移动办公应用

通过安装 EAM 系统的 钉钉小程序，可以应用智能手机（安卓系统或苹果系统）进行数据查询、消息提醒以及各种审核审批等。

建立手机审批管理：

* 消息推送：关键项目进度提醒、超标、超期项目提醒、重要试剂、危险品处置提醒等。支持多种展现提示方式，如文字、表情、图片、语音、视频、通知消息、自定义消息等。支持多种推送方式，包括单个、批量推送等。推送完成 后，可及时查看推送效果，推送量、抵达量、点击量等关键运营数据。
* 在线审批：包括任务审核、合格证审核、原材料评定、交接班审核、报告审 批、签发，办公用品申购审批、仪器备件维护、申购审批、数据认可、数据激活等定制化审批需求。
* 设备知识库，可在APP上查看设备全寿命周期信息及实时监控数据，为日常设备各类工作提供作业指导、知识转移。

## 系统集成方案设计

### 与 MES 系统集成

EAM 系统与 MES 系统实现数据传递，包括但不限于设备台账信息、生产计划、设备状态、报修、OEE数据等。

### 与SAP 系统集成

EAM系统与 资产变动信息与财务卡片和凭证联动、物料主数据、工作单、工单发退料与MM模块集成等，实现业财一体化。

设备付款等相关内容的管理，要求与SAP无缝集成。

### 与BPM系统集成

EAM 系统与BPM系统进行集成, 包括但不限于单点登录、组织人员信息、审批单据及审批历史记录。

设备采购申请由EAM系统发起，并将相关信息传给BPM进行采购申请的审批。

### 与SRM系统集成

EAM 系统与SRM系统进行集成, 包括但不限于采购管理，到货管理、设备验收等

# 系统管理

## 系统安全管理

EAM 应提供多种灵活的安全管理机制。用户登录系统后，EAM 的控制台可浏览、操作的内容直接与用户的 ID、用户归属的岗位、用户的权限相关联。

#### 用户管理

系统要求使用域账号进行登录。

系统可以设置在固定的时间间隔内，如果没有输入和任何其它行为，则自动注销账户，防止由于用户未及时退出系统，被别人冒用更改系统数据。

#### 角色管理

EAM 系统在角色管理模块中可以设置每一个角色或用户能够进入的各功能模块，并细化到使用模块中各功能都必须经过授权。通过角色授权后，每一用户在控制台能看到的只是自己角色范围内的功能模块。角色需要支持多级继承。

#### 电子签名/签章管理

所谓电子签名，是指数据电文中以电子形式所含、所附用于识别签名人身份并表明签名人认可其中内容的数据。

电子签名中使用非对称密匙加密的数字签名技术，签名后对签名以及经签名的特定数据电文的改动都能够发现的。

#### 系统日志

在系统中，通过系统日志可以观察当前所有进入系统的人员（活动用户）。同时也可查询在指定的日期进出系统的人员、访问的模块、停留时间及对数据作出的改动。相关信息包括各类型操作、浏览记录。

# 项目要求说明

## 项目计划

本年度内实现需求说明书的功能并完成上线，EAM系统上线验收后免费提供技术支持1年。

## 项目执行要求

本项目的管理应至少包括以下内容：

* 项目管理方法。
* 提供有经验的项目实施人员。
* 明确项目的实施内容。
* 确定详细的项目计划。
* 明确双方责任。
* 各个阶段的技术培训。
* 组织系统上线前的测试。
* 组织项目验收。
* 提交项目相关文档,文档包括业务文档：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **阶段名称** | **交付物名称** | **交付物说明** | **文档格式** |
| 1 | 项目  准备  阶段 | 项目总体计划 | 描述整个项目从项目准备阶段到上线支持阶段的计划，明确每个阶段的明细工作任务、任务周期、涉及人员。 | Project |
| 2 | 项目工作说明书 | 描述整个项目具体执行范围、约定和相关规定。项目组成员职责和任务. | WORD |
| 3 | 启动大会材料 |  | PPT/WORD |
| 4 | 蓝图  设计  阶段 | 调研问卷 | 各模块调研问卷 | WORD |
| 5 | 需求分析报告 | 描述业务需求与目标业务流程差异分析报告 | WORD |
| 6 | 解决方案 | 描述实施业务范围内的业务信息化方案，描述核心流程和信息化的手段。 | PPT/WORD |
| 7 | 详细设计说明书 | 客户化开发方案的详细设计 | WORD |
| 8 | 静态数据收集策略 | 静态数据收集方案、计划以及收集模板 | WORD |
| 9 | 系统  实现  阶段 | 开发计划 | 客户化开发计划 | Project |
| 10 | 开发方案 | 接口设计说明书，系统开发设计说明 | WORD |
| 11 | 设置文档 | 描述实施模块范围内的模块配置内容。 | EXCEL |
| 12 | 测试计划 | 集成测试及UAT测试计划 | EXCEL |
| 13 | 系统测试脚本 | 测试步骤 | EXCEL |
| 14 | 用户测试完成报告 | 描述用户对系统进行测试的结果，说明方案约定内功能的合用情况。 | WORD |
| 15 | 系统详细设计方案 | 系统实现详细设计, 应用逻辑关系，职责、视图以及职位设置文档 | WORD |
| 16 | 数据库设计方案 | 数据库详细设计及逻辑 | EXCEL |
|  | 试运行阶段 |  |  |  |
| 17 | 正式系统安装\设置完成报告 | 交付正式系统环境：  包含本次实施范围内的模块  约定范围内的开发代码和安装脚本 | WORD |
| 18 | 静态数据初始化完成报告 | 描述静态数据在正式系统环境中的初始化状态，确认应初始化的静态数据均已被正确的导入系统。 | WORD |
| 19 | 用户操作手册 |  | WORD、在线帮助 |
| 20 | 培训计划 | 用户培训计划 | EXCEL |
| 21 | 用户培训完成报告 | 描述最终用户的培训工作的完成情况，确认应培训用户均已进行相应岗位的培训工作。 | WORD |
| 22 | 动态数据初始化完成报告 | 描述动态数据在正式系统环境中的初始化状态，确认应初始化的动态数据均已被正确的导入系统。 | WORD |
| 23 |  | 系统维护手册 |  | WORD、在线帮助 |
|  |  |  |  |  |
| 24 | 上线支持阶段 | 上线后问题及解决清单 | 描述上线过程中所产生的问题，以及解决状态和方案。 | EXCEL |
| 25 | 上线首月支持完成报告 | 描述上线首月的支持情况，问题和解决方案。 | PPT |
| 26 | 上线完成总结确认报告 | 描述上线成效，确认项目正式交付完成。 | WORD |

## 培训要求

在项目实施过程中，针对不同的岗位人员，需要对浦林成山有关人员提供相应的培训课程。负责提供培训手册和培训文档等相关资料。培训应该包括（但不限于）基础使用培训、系统管理员培训、操作培训等。具体培训内容如下表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **培训类型** | **培训内容** | **参与人员** |
| 基础使用培训 | * 系统概述，系统结构与系统安装 * 了解基础数据表的基本概念 * 了解基本模块的功能 * 学习使用并操作系统已有功能，如设备管理、巡检点检管理等 * 查询与报表的使用 * 培训基础数据整理 | 企业管理层、业务骨干（关键用户）、IT系统管理员 |
| 系统管理员培训 | * 系统简介 * 系统总体功能概述 * 系统结构与系统安装、配置 * 数据库结构 * EAM 开发工具包介绍 * 数据库扩展，修改表或创建新表 * 利用二次开发平台创建新的客户应用模块 * 报表模板设计和管理 | 业务骨干（关键用户）、IT系统管理员 |
|  | * 系统工作流管理 * 系统安全 * 系统权限管理、系统备份与系统维护 |  |
| 操作培训 | * 系统概述 * 用户、角色及访问权限 * 系统登录，更改密码 * 如何使用系统来进行日常工作，查询与打印报表 * 各个角色相关功能模块的使用（具体的功能模块在培训之前根据定制开发的原型系统进行明确与细   化） | 最终用户（分析人员），根据不同角色培训 |
| 开发培训 | 对于数据库运维、系统开发进行培训，并完成开发过程的详细文档，达到甲方可以自主增加一台设备及相关报告的目标。 | IT开发人员 |

# 售后技术服务

为了保证产品质量， 在质保期内，中标方负责维护基于浦林成山的 EAM 系统模块，提供技术支持服务，不收取任何费用。自项目验收之日起，为浦林成山提供免费维护期为 1 年的质保期。可以通过远程协助或现场技术支持等多种方式保证系统高效运行，不影响浦林成山的系统使用。

## 服务标准

对所有软件产品提供厂商的售后服务和支持承诺，对系统的实施服务提供售后服务和支持承诺。

## 质保期内服务内容

质保期服务包括但不限于提供的各种产品（包括所提供的第三方产品）的缺陷解决、远程和现场技术支持、产品升级等内容。质保期为终验合格后 12 个月。在质量保证期内， 免费提供各种服务。

1. 在质保期内，通过电话、E-mail、传真等多种方式回答用户有关的技术咨询事宜。主要的咨询服务内容包括：

* 提供系统相关的专业咨询服务（如 EAM 的应用、EAM 的功能、

EAM 工作流程分析等）。

* 提供专业的系统优化方案。
* 根据浦林成山要求补充提供客户化定制的专业技术服务及相关标准技术资料（详细资料已在项目实施过程中提供）。

1. 对于浦林成山所报告的产品故障，专业的售后服务团队应快速做出反应， 在质保期内提供 7\*24 小时的服务。
2. 在接到浦林成山用户的服务请求后，通知后将在 4 小时内给予答复。如果远程不能解决的问题，中标方技术人员将与浦林成山协商在 24 小时内到达项目现场，进行售后现场服务。
3. 在保修期内，应为浦林成山提供以下内容的系统运行保障服务：

* 远程系统接入：可远程访问浦林成山的实验室信息管理系统，对系统使用 过程中出现的技术问题及时提供远程方式的检定诊断，并提供相应的解决方案。
* 为其他客户进行基础培训和系统管理员培训时，邀请浦林成山的相关人员免费参加（差旅费自费）。
* 为浦林成山专门编制一个问题报告系统，追踪浦林成山信息管理系统出现的问题和解决方法，每年提供 2 次且每次为期不少于 5 个工作日的现场技术支持。并发送月维护报告给浦林成山。

# 技术需求

## 软件设计原则

* 规范性

按照行业、国家和国际有关要求，遵循软件、硬件和自动化系统的有关规范，信息分类编码标准化、信息接口标准化。

* 可靠性

为保证系统运行稳定，支持7\*24测试。在架构设计上必须确保EAM系统的稳定、健壮、可靠，满足软件7\*24运行的需求，实现新功能、补丁实时在线更新。系统必须具有极高的安全性和容错性，系统在软件结构上，每个功能模块必须能够提供冗余的架构，对于系统中可能出现的风险，给出相应的应急预案及应急处理功能说明。

* 先进性

系统应基于较好的架构设计（标书进行说明），合理采用国内、国际先进和成熟的计算机软硬件技术，集成工作流和丰富的业务对象，并提供智能分析报表。在数据采集上，必须考虑到未来大数据分析方面前瞻性要求。

* 扩展性

为支撑生产扩展和业务改变，EAM系统应采用模块化设计，具有良好的业务扩展性和灵活的系统部署能力。整个EAM系统实施按照“整体规划，分步实施”的原则，既要集成各系统，又要预留接口，为系统提供新的集成与扩展能力，满足系统功能不断完善、技术不断更新和升级换代的要求。

* 实用性

选择合适的EAM系统功能模块，在整体规划中既要高起点地运用新技术，又要合理保护现有投资，降低投资成本，使整个信息系统建设既高效实用，又经济合理。

## 软件架构要求

为提高 EAM 管理系统可靠性，保障生产，应对网络通讯、服务器意外中断，系统必须支持集群等冗余技术且需要提供设冗余功能。

1. 软件架构应实现高可用，并考虑到灾难性宕机及宕机后的系统恢复问题。
2. 数据库服务器实现双机集群高可用，应用及接口服务器并入VMWARE 服务器虚拟化平台。
3. 系统需要设计开发、测试、生产三套环境，至少开发、生产两套环境，且能实现从开发至测试至生产的功能更新，及从生产至测试环境的数据复制。
4. 保证EAM系统关键数据保存15年以上，功能上应有可靠的归档机制，并确保2年内数据查询的效率。

## 软件平台要求

* + 1. UI要求

PC客户端：可兼容IE10及以上版本浏览器，兼容Chrome50.0浏览器及以上及兼容Firefox50浏览器及以上, 使用时无需安装任何控件

移动端：移动端采用钉钉作为平台

* + 1. 数据库
* 事务数据库采用Oracle 18c版本及以上或者SQL Server2019及以上版本。如采用其他数据库，厂商必须予以提前澄清并得到招标方书面同意，对于数据库的逻辑设计确保遵循数据库厂商的最新要求，不得使用为兼容旧版本在当前版本下可以使用的语法、模式等。
* 投标方可以根据自身实际推荐实时数据库与数据采集软件，如果EAM平台产品软件商有统一的产品，原则使用本厂商产品。
* 保证数据读取的实时性、数据的安全性，并且具备后期升级的功能。
  + 1. EAM系统平台
* 系统前台架构选用 B/S，开发语言要求JAVA或.NET, 其它语言需要得到招标方事先认可；后台服务如果在LINUX下，开发语言需要与招标方确认，WINDOWS系统，原则上仅要求JAVA或.NET。
* 系统能实现终端自由增设，减少系统发布的版本管理成本且实现客户端版本自动升级
* 系统将提供运营管理监视功能，当系统中关键模块出现工作异常，监视软件都能够及时提示系统维护人员，指明故障原因，及时排除隐患
* 数据采集与监视控制系统(SCADA)，支持数据采集的多样性，可以通过组态软件或自定义协议，采集不同下位机硬件数据，并且具备相关曲线的查询。系统具备无限点采集，支持后期采集点/采集仪器自主接入。
* 采用分层的模块化结构设计，应具有灵活性、可操作性、可移植性和可扩展性
* 满足业务需求，并能实现本技术要求中规定的功能需求且符合先进的架构理念
  + 应支持每个用户根据习惯自定义配置个性化页面，系统管理员可设定默认配置，用户可随时恢复默认设置。
  + 应支持主页面消息通知模块个性化配置，每个用户配置某一个信息通知模块是否显示，可配置可模块排列顺序。
  + 应支持主页面消息通知模块权限控制，不同角色人员收到各自关注的信息，如管理层角色、实验室主任角色、普通用户角色。
  + 应支持对实际任务完成情况与计划任务完成情况进行比对，用不同颜色区分“提前完成”“按期完成”“延期完成”。
  + 应支持对超限的检测结果以颜色进行提醒，便于数据审核。
  + 应支持可视化进任务监控，以图形化及颜色显示任务进度。
  + 应支持每一个环节任务的批量提交，批量选择方式便捷、高效。
* 系统提供二次开发功能，以适应不断增强的支撑功能和不断拓展的业务空间，并对提供二次开发接口的开发方法、功能、结构进行描述
* 提供报表中心平台，提供针对既有数据实现二次开发新报表能力；报告、原始记录、统计查询表单都应支持自定义；报告原始记录表单等应支持化页面配置工具如样式、宽度、排序、增删字段等；报表模板如委托合同、标签、任务单、原始记录、报告等报表，模板设计完全基于所见即所得的方式，能够灵活调整页眉页脚及页边距，支持模板特殊字符的维护。
* 审批在EAM系统内部，需要自带流程建模工具（配置性工具），可以在系统内根据企业的生产特点，灵活配置生产工作流程，并根据不同权限进行流程驱动，与系统消息机制绑定，驱动预警管理机制
* 应支持集群或冗余方式，以提高系统可用性。
* 系统支持多语言，能够根据用户需求，显示不同的语言，支持中、英文及其他国家语言,如泰语的配置，包括原有程序及自定义程序。
* 对于常用环节，系统应设置快捷键以方便功能间的切换；操作及选择键（热键、菜单选择等）的功能定义在全系统保持一致。
* 应具有在线帮助功能，并能方便管理员修改帮助信息。
* 至少提供独立的开发环境，建议提供独立的开发环境、测试环境系统，以及独立的运行环境系统，开发环境、测试环境要求与运行环境软件配置保持一致。
* 数据的打印或者下载，可以根据文档属性、密级及人员角色确定是否允许，可以根据文档、数据及人员的属性，完成相应的下载或打印。
* 支持未来集团化管控架构，实现多站点建设，异地协同模式。支持多个工厂管控模式。
* 服务器端程序支持Windows Server 2016及以上或Linux操作系统，应用客户端必须支持Windows 7 及以上版本的操作系统，移动端程序，现场采集PDA支持安卓系统。
* 系统支持在虚拟环境部署(包括但不限于VMWare)。
* 应用系统与数据库必须部署在不同的服务器，同时支持双机热备和负载均衡部署方式。
* 建立用户身份权限，支持域验证。
* 系统支持数据文件导出目录的设置。系统必须支持数据以TXT，XLS，PDF,DOC及其他文件类型导出。
* 系统自动生成系统工作日志和用户访问记录，必须有详细的事件日志,包括用户登录/登出时间,用户操作日志,日志记录,必须提供功能输出,打印,浏览和查询日志数据。
* 系统的正常运行不应受到用户自行安装的主流杀毒软件防火墙软件的影响,包括客户端，服务器端，移动设备。
* 系统必须保证数据的完整性以及一致性。
* 系统具备可兼容性、可扩展性，为后续与其他系统的扩展提供接口。
  + 1. 高性能及高可靠性需求

1. EAM软件平台需要提供大规模并发流量的处理机制以及发生性能问题时的解决方案。系统必须能够支持业务和用户的增长，可通过系统配置或服务器扩展等技术确保系统性能稳定，且不对并发用户数进行限制。
2. 对于事务性处理、实时请求，用户没有明显的延时感觉，延迟时间≤1秒，非历史数据查询响应延迟时间≤10秒；
3. 业务操作报表响应时间要求：一般功能＜2秒， 涉及大数据量综合统计报表功能＜15秒；
4. 系统必须支持365天，7×24小时不间断运行，期间页面打开延时不超过2秒。
5. 系统非正常停机不超过1次/年，最大可接受非正常连续停机时间为10分钟，并提供应急预案，且能在30分钟内恢复。
6. 系统上线前需要通过压力测试才能投入使用，并且符合国家法律、法规。
   * 1. 易用性及易维护性需求
7. 系统提供一个功能模块运维诊断管理中心，方便管理员及用户进行故障诊断及处理。
8. 支持不停机更新业务逻辑及数据采集端端自动版本更新，服务器端不停机更新。
9. 对于系统内不同种类的数据源，以及其他企业信息系统的数据，可以通过智能报表向导，简洁、快速的完成综合查询，并提供高效实用的分析功能。
10. 给用户提供更快的实施速度，更方便的客户化功能，更少的系统维护费用。
11. 系统不仅功能强大，而且操作简单方便。甲方人员通过培训能够独立对EAM系统进行维护、调整和扩展功能，最大程度减少对开发商的依赖。
12. 系统支持客户简洁、人性化的管理模式，易于系统的维护。
    * 1. 高扩展性和开放性要求

为应对未来业务数据、生产能力、设备等的扩展，EAM系统必须具有相当的可扩展性和开发性，保证系统能够适应生产、工艺、质量的的要求。系统的高度可扩展性表现在软件的各个层面上：

1. EAM管理功能的扩展：所有功能均采取模块化结构，在服务器根据生产需要选择安装相应的服务器模块和专有模块。
2. 现场数据采集端的扩展：EAM管理应用具有高度的扩展性，允许客户自由增加需要采集的设备端。同时根据采集设备所需功能的不同，可以只配置所需的 EAM 系统功能。
3. EAM系统各类源代码开放：除不可更改的底层平台，包括服务器端、移动端、采集程序等，均对招标方开放且有无限修改权。对于非开放内容，投标方必须确保简便有效的途径允许招标方对功能进行修改增强，否则，均要求开放源代码。
4. 系统功能增强开放：用户可自行修改已有的系统功能，包括但不限于流程、报表、模板、接收消息、数据采集、数据录入界面等，并可以持续改善。当新增实验设备时，用户可自行添加至EAM系统包括数据采集及前端展示等。