## 技术框架

中国食品(产品)安全追溯平台采用BS架构，前端框架包括Layui、Vue、Android、IOS和Jsp，共计**5**种。后端框架主要采用SpringCloud和SpringMvc，共计**2**种，开发语言为Java。平台源码管理使用SVN，开发工具包括Eclipse和Idea，共计**2**种，代码仓库使用Nexus。应用编译部署方面，平台采用微服务架构，包含网关、易码追溯和追溯查询接口共计**3**个服务，并使用Jenkins作为CICD部署工具，镜像库和镜像管理均由Nexus承担，服务编排通过Kubernetes实现。

在应用运维监控方面，平台集成了Prometheus、Grafana和Alertmanager，共计**3**种监控工具，运维方式包括ELK和邮件预警，共计**2**种。平台在应用安全方面，采用SSL证书进行访问加密，并通过MD5和对称加密进行数据加密，日志审计则由ES负责。

表 1系统部署资源

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **系统类型** | **架构层** | **架构分类** | **框架明细** |
| 中国食品(产品)安全追溯平台 | 应用开发 | 前端框架 | Layui、Vue、Android、IOS、Jsp |
| 后端框架 | SpringCloud、SpringMvc |
| 开发语言 | Java |
| 系统架构 | BS |
| 源码管理 | SVN |
| 开发工具 | Eclipse、Idea |
| 代码仓库 | Nexus |
| 应用编译部署 | 微服务 | 网关、易码追溯、追溯查询接口 |
| CICD部署工具 | Jenkins |
| 镜像库 | Nexus |
| 镜像管理 | Nexus |
| 服务编排 | Kubernetes |
| 应用运维监控 | 监控工具 | Prometheus、Grafana、Alertmanger |
| 运维方式 | ELK、邮件 |
| 应用安全 | 访问加密 | ssl证书 |
| 数据加密 | md5、对称加密 |
| 日志审计 | ES |

## 部署资源

食品安全追溯平台的服务器资源配置包括多个类型的服务器，部署方式涵盖单机和集群，所有服务器均采用64位架构，目前共计**10**台服务器投入使用中，其中1台106服务器与中国商品信息服务平台共用。

数据存储服务器部分，共有**3**台服务器分别承担MySQL和Oracle数据库的存储任务，Oracle数据库采用集群部署；中间件服务器部分，共有**6**台服务器分别运行ES、REDIS、MongoDB和MQ服务；应用服务器部分，共有**5**台服务器负责平台的应用服务，其中包括接口和测试环境服务器。这些服务器中，**106**服务器同时负责运行着中国商品信息服务平台的其他部分服务，负载较高，内存使用率目前已超过**90%**。

图 1 服务器分布情况

图 2 服务器分布情况

表 2系统部署资源

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **系统类型** | **资源类型** | **存储类型** | **IP** | **网络** | **部署方式** | **架构** | **操作系统** | **CPU/内存/存储资源配置** | **资源使用率** | **数量** |
| 追溯平台 | 数据存储服务器 | Mysql | 192.168.110.124 | 千兆 | 单机 | x86\_64 | CentOS Linux release 7.8.2003 (Core) | 24C/256G/1.6T | cpu:12%;内存:2%;硬盘:5% | 1 |
| Oracle | 192.168.110.100/102 | 千兆 | 集群 | x86\_64 | CentOS Linux release 7.8.2003 (Core) |  | cpu:2.1%;内存:5%;硬盘:30% | 2 |
| 中间件服务器 | ES | 192.168.110.122 | 千兆 | 单机 | x86\_64 | CentOS release 6.5 (Final) | 24C/256G/1.6T | cpu:2.1%;内存:30%;硬盘:82% | 1 |
| ES | 192.168.110.106/130 | 千兆 | 集群 | x86\_64 | CentOS Linux release 7.9.2009 (Core) | 24C/256G/1.6T | cpu:5%;内存:10%;硬盘:30% | 2 |
| REDIS | 192.168.110.130 | 千兆 | 单机 | x86\_64 | CentOS Linux release 7.9.2009 (Core) | 24C/256G/1.6T | cpu:5%;内存:10%;硬盘:30% | 1 |
| REDIS | 192.168.110.138 | 千兆 | 单机 | x86\_64 | AlmaLinux release 9.4 (Seafoam Ocelot) | 24C/256G/4.2T | cpu:2.1%;内存:24%;硬盘:23% | 3 |
| REDIS | 192.168.110.104 | 千兆 |  | x86\_64 | AlmaLinux release 9.2 (Turquoise Kodkod) |  |  | 2 |
| MongoDB | 192.168.110.122 | 千兆 |  | x86\_64 | CentOS release 6.5 (Final) |  |  | 1 |
| MQ | 192.168.110.106 | 千兆 | 单机 | x86\_64 | CentOS release 6.5 (Final) | 24C/256G/1.6T | cpu:5%;内存:28%;硬盘:35% | 1 |
| 应用服务器 | 应用 | 192.168.110.140/122/124 | 千兆 | 集群 | x86\_64 | AlmaLinux release 9.1 (Lime Lynx) | 24C/256G/1.6T |  | 1 |
| 接口 | 192.168.110.104 | 千兆 | 集群 | x86\_64 | AlmaLinux release 9.2 (Turquoise Kodkod) | 80C/512G/2.2T | cpu:45%;内存:16%;硬盘:18% | 1 |
| 192.168.110.140 | 千兆 | 集群 | x86\_64 | AlmaLinux release 9.1 (Lime Lynx) | 24C/256G/1.6T | cpu:25%;内存:18%;硬盘:81% | 1 |
| 测试环境 | 192.168.170.190 | 千兆 | 单机 | x86\_64 | CentOS release 6.6 (Final) | 4C/16G/120G |  | 1 |

## 扩展与集成

中国商品信息服务平台在接口设计上主要涵盖了对外和对内的五种集成系统和接口类型，目前统计到的接口数量总计为**1337**个，其中明确的对内接口为**193**个，剩余的**1144**个为对内/外接口。接口主要涉及展示追溯信息、统计信息、检验报告、食品安全管理、供应链管理等多个领域。这些接口主要用于企业数据管理、食品安全信息维护、产品追溯展示等功能，覆盖了追溯展示、统计、管理原材料、供应商、销售商、订单、品牌等企业信息，以及角色管理、权限管理、追溯模板配置、数据分析、资讯管理、企业资质、供应链、产品、库存管理等方面的需求。同时，平台还提供了消费者、企业和政府的追溯信息查询与展示接口，支持条码查询、综合查询等多种查询方式，并对接了第三方政府以共享追溯数据。

图 3 服务器分布情况

表 3系统部署资源

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **系统类型** | **接口类型** | **集成系统** | **接口名称** | **接口方式** | **接口说明** | **数量** |
| 中国食品(产品)安全追溯平台 | 对外/对内 | 易码追溯 | 追溯展示 | Get | 用于展示生产企业展示追溯信息 | 1 |
| 对外/对内 | 易码追溯 | 统计信息 | Get | 用于柱状图方式展示生产企业追溯信息数量(供应商、销售商、原材料、进货、批次、销售、扫码) | 1 |
| 对外/对内 | 易码追溯 | 追溯图谱 | Get | 用条码加批号条件，使用图谱方式展示追溯从原材料、生产加工、销售信息 | 1 |
| 对外/对内 | 易码追溯 | 检验报告 | Get/Post | 用于检验报告管理 | 7 |
| 对外/对内 | 易码追溯 | 已追溯列表 | Get | 用于展示企业已追溯的产品批次追溯列表 | 1 |
| 对外/对内 | 易码追溯 | 食品安全管理-参与人员管理 | Get/Post | 用于参与人员管理 | 7 |
| 对外/对内 | 易码追溯 | 食品安全管理-开通与关闭 | Get/Post | 用于对食品安全管理模块进行注册，注销 | 6 |
| 对外/对内 | 易码追溯 | 食品安全管理-每日食品安全检查 | Get/Post | 用于对食品安全管理中每日食品安全检查模块的维护 | 8 |
| 对外/对内 | 易码追溯 | 食品安全管理-每月食品安全检查 | Get/Post | 用于对食品安全管理中每月食品安全检查模块的维护 | 8 |
| 对外/对内 | 易码追溯 | 食品安全管理-每周食品安全检查 | Get/Post | 用于对食品安全管理中每周食品安全检查模块的维护 | 8 |
| 对外/对内 | 易码追溯 | 食品安全管理-安全检查合格率趋势 | Get | 用于对食品安全管理-安全检查合格率趋势分析 | 1 |
| 对外/对内 | 易码追溯 | 进口原辅料管理 | Get/Post | 用于原辅料管理维护 | 8 |
| 对外/对内 | 易码追溯 | 防伪追溯码 | Get/Post | 用于防伪追溯码管理 | 5 |
| 对外/对内 | 易码追溯 | 单品追溯 | Get/Post | 用于单品追溯管理 | 7 |
| 对外/对内 | 易码追溯 | 单品防伪防窜货预警 | Get/Post | 用于对单品防伪防窜货预警维护 | 4 |
| 对外/对内 | 易码追溯 | 批次防窜货预警 | Get/Post | 用于对批次防窜货预警维护 | 4 |
| 对外/对内 | 易码追溯 | 医疗领域追溯 | Get/Post | 用于医疗领域追溯管理，生成医疗追溯凭证UDI标签 | 10 |
| 对外/对内 | 易码追溯 | 产品管理 | Get/Post | 用于产品管理和散装产品维护，以及对计算条码校验位，获取厂商识别代码，上传产品富文本，激活产品等功能 | 23 |
| 对外/对内 | 易码追溯 | 品牌管理 | Get/Post | 用于产品品牌管理 | 6 |
| 对外/对内 | 易码追溯 | 销售订单管理 | Get/Post | 用于维护生产企业产品订单，支持预包装食品批次、单品、项目维度销售，和散装食品批次销售 | 18 |
| 对外/对内 | 易码追溯 | 散装产品-产品赋码 | Get/Post | 用于散装产品维护，生成散装产品条码和二维码功能 | 10 |
| 对外/对内 | 易码追溯 | 企业介绍 | Get/Post | 对企业介绍信息维护，用于消费者扫码展现企业介绍信息 | 5 |
| 对外/对内 | 易码追溯 | 企业资质管理 | Get/Post | 用于生产企业对企业资质信息进行管理维护 | 7 |
| 对外/对内 | 易码追溯 | 进货管理 | Get/Post | 用于生产企业对进货原材料信息进行管理维护 | 13 |
| 对外/对内 | 易码追溯 | 供应商管理/销售商管理 | Get/Post | 用于生产企业对供应商/销售商进行管理维护 | 8 |
| 对外/对内 | 易码追溯 | 原材料管理 | Get/Post | 用于生产企业对原材料进行管理维护 | 8 |
| 对外/对内 | 易码追溯 | 订单管理 | Get/Post | 用于生产企业对支付订单进行管理维护 | 8 |
| 对外/对内 | 易码追溯 | 食品安全管理 | Get/Post |  |  |
| 对外/对内 | 易码追溯 | APEC项目试点-ESG认证 | Get/Post | 用于APEC项目对ESG认证证书管理维护 | 6 |
| 对外/对内 | 易码追溯 | APEC项目试点-ESG追溯 | Get/Post | 用于APEC项目对ESG追溯环节管理维护 | 6 |
| 对内 | 政府监管 | 系统管理-角色管理 | Get/Post | 系统管理员对角色管理维护 | 6 |
| 对内 | 政府监管 | 系统管理-权限管理 | Get/Post | 对系统功能菜单列表展现 | 2 |
| 对内 | 政府监管 | 系统管理-追溯模板管理 | Get/Post | 系统管理对追溯模板环节配置 | 13 |
| 对内 | 政府监管 | 系统管理-用户管理 | Get/Post | 系统管理员对用户管理维护 | 9 |
| 对内 | 政府监管 | 系统管理-分中心管理 | Get/Post | 系统管理员对分中心管理维护 | 5 |
| 对内 | 政府监管 | 系统管理-统计图 | Get/Post | 系统管理员对企业、产品、供应商、销售商、生产批次、销售订单、检验报告、追溯填报新系统得统计 | 12 |
| 对内 | 政府监管 | 系统管理-检验项模板 | Get/Post | 系统管理员对批次检验项定义管理维护 | 6 |
| 对内 | 政府监管 | 数据分析-预警数量统计 | Get/Post | 系统管理员对预警数据统计 | 1 |
| 对内 | 政府监管 | 数据分析-批次信息 | Get/Post | 系统管理员对批次数据统计 | 1 |
| 对内 | 政府监管 | 数据分析-企业数量统计 | Get/Post | 系统管理员对企业数量数据统计 | 1 |
| 对内 | 政府监管 | 数据分析-产品召回数量统计 | Get/Post | 系统管理员对产品数量数据统计 | 1 |
| 对内 | 政府监管 | 资讯管理-新闻动态 | Get/Post | 系统管理员对新闻动态管理维护 | 5 |
| 对内 | 政府监管 | 资讯管理-应用案例 | Get/Post | 系统管理员对应用案例管理维护 | 5 |
| 对内 | 政府监管 | 资讯管理-政策法规 | Get/Post | 系统管理员对政策法规管理维护 | 5 |
| 对内 | 政府监管 | 资讯管理-公告信息 | Get/Post | 系统管理员对公告信息管理维护 | 5 |
| 对内 | 政府监管 | 资讯管理-标签连接中国 | Get/Post | 系统管理员对标签连接中国管理维护 | 5 |
| 对内 | 政府监管 | 资讯管理-投诉信息查询 | Get/Post | 系统管理员对投诉信息查询 | 1 |
| 对内 | 政府监管 | 企业用户管理-未通过审核的企业 | Get/Post | 系统管理员对未通过审核企业进行管理维护 | 3 |
| 对内 | 政府监管 | 企业用户管理-加入平台企业 | Get/Post | 系统管理员对已通过审核企业进行管理维护 | 3 |
| 对内 | 政府监管 | 企业用户管理-待审批企业 | Get/Post | 系统管理员对未审核企业进行管理维护 | 3 |
| 对内 | 政府监管 | 系统业务-综合查询 | Get/Post | 系统管理员通过条码加批次进行查询企业信息产品信息追溯信息查询 | 7 |
| 对内 | 政府监管 | 数据监控-企业数据监控 | Get/Post | 系统管理员对企业产品、批次、追溯等信息统计 | 5 |
| 对内 | 政府监管 | 数据监控-追溯监控数据地图 | Get/Post | 使用可视化地图方式展现企业、产品、批次、产品流向信息 | 1 |
| 对内 | 经营企业 | 企业基本信息-资质管理 | Get/Post | 经营企业对企业资质管理维护 | 6 |
| 对内 | 经营企业 | 企业基本信息-供应商管理 | Get/Post | 经营企业对供应商管理维护 | 6 |
| 对内 | 经营企业 | 企业基本信息-销售商管理 | Get/Post | 经营企业对销售商管理维护 | 6 |
| 对内 | 经营企业 | 企业基本信息-位置管理 | Get/Post | 经营企业对位置管理维护 | 6 |
| 对内 | 经营企业 | 产品基本配置-产品管理 | Get/Post | 经营企业对产品管理 | 7 |
| 对内 | 经营企业 | 进口商品入库管理 | Get/Post | 经营企业对进口产品管理 | 6 |
| 对内 | 经营企业 | 预包装商品出入库管理-产品入库 | Get/Post | 经营企业对预包装商品入库管理 | 5 |
| 对内 | 经营企业 | 预包装商品出入库管理-产品出库 | Get/Post | 经营企业对预包装商品出库管理 | 5 |
| 对内 | 经营企业 | 预包装商品出入库管理-单品管理 | Get/Post | 经营企业对预包装商品单品管理 | 6 |
| 对内 | 经营企业 | 预包装商品出入库管理-产品批次管理 | Get/Post | 经营企业对预包装商品批次管理 | 5 |
| 对内 | 经营企业 | 预包装商品出入库管理-库存管理 | Get/Post | 经营企业对预包装商品库存管理 | 3 |
| 对内 | 经营企业 | 散装商品出入库管理-产品管理 | Get/Post | 经营企业对散装商品产品管理 | 6 |
| 对内 | 经营企业 | 散装商品出入库管理-产品入库 | Get/Post | 经营企业对散装商品入库管理 | 6 |
| 对内 | 经营企业 | 散装商品出入库管理-产品出库 | Get/Post | 经营企业对散装商品出库管理 | 6 |
| 对内 | 经营企业 | 散装商品出入库管理-单品管理 | Get/Post | 经营企业对散装商品单品管理 | 6 |
| 对内 | 经营企业 | 散装商品出入库管理-库存记录 | Get/Post | 经营企业对散装商品库存管理 | 3 |
| 对外/对内 | 追溯查询接口 | 应用案例接口 | Get/Post | 向手机API提供应用案例列表详情 | 2 |
| 对外/对内 | 追溯查询接口 | 投诉 | Get/Post | 保存添加投诉功能 | 1 |
| 对外/对内 | 追溯查询接口 | 政策法规接口 | Get/Post | 向手机API提供政策法规列表详情 | 2 |
| 对外/对内 | 追溯查询接口 | 新闻资讯接口 | Get/Post | 向手机API提供新闻资讯列表详情和top5 | 3 |
| 对外/对内 | 追溯查询接口 | 普通手机用户接口 | Get/Post | 向手机API用户注册和重置密码和发送验证码 | 3 |
| 对外/对内 | 追溯查询接口 | 条码查询接口 | Get/Post | 向手机API条码查询、图谱查询 | 4 |
| 对外/对内 | 追溯查询接口 | 标签连接中国，服务千县万企专区接口 | Get/Post | 向手机API提供标签连接中国，服务千县万企专区列表详情 | 2 |
| 对外/对内 | 追溯查询接口 | 综合查询接口 | Get/Post | 提供小程序和扫码网页端提供子公司备案、预警、召回、企业评分、化妆品备案、ESG产品追溯、资质、检查记录、UDI查询、批次列表、图谱展示等接口 | 69 |
| 对外/对内 | 条码追溯小程序 | 生产企业/经营企业 | Get/Post | 生产企业和经营企业用户添加产品，添加进货，散装进货，预包装销售，单品出入库功能 | 61 |
| 对外/对内 | 生产企业平台(老平台) | 生产企业老平台 | Get/Post | 用于生产企业管理平台进行维护数据 | 735 |
| 对外/对内 | 政府第三方对接接口上传 | 第三方政府对接 | Get/Post | 第三方接口对接追溯数据 | 57 |