# Functional Requirement

1.1 资产登记功能   
功能编号：FR-01   
描述：用户或管理员可以登记新的资产信息，系统需验证数据格式及完整性，并将资产状态更新为“已登记”，同时记录操作日志。   
输入：资产名称、资产类型（AssetCategory）、所属部门（Department）、购置日期、价值、供应商（Supplier）、状态（AssetStatus）、标签信息（AssetTag）等字段。   
输出：数据库中的Asset实体记录，操作日志记录（OperationLog），资产状态更新为“已登记”。  
  
1.2 资产转移功能   
功能编号：FR-02   
描述：用户或管理员可以将已登记的资产从一个部门转移到另一个部门，系统需验证权限及数据完整性，并根据配置提交审批流程，审批通过后更新资产状态为“已转移”。   
输入：目标资产编号、当前所属部门、目标部门、转移原因等字段。   
输出：数据库中Asset实体的部门字段更新，操作日志记录（OperationLog），审批任务（ApprovalTask）提交或状态更新。  
  
1.3 资产归还功能   
功能编号：FR-03   
描述：用户或管理员可以归还已借出的资产，系统需验证权限及数据完整性，并根据配置提交审批流程，审批通过后更新资产状态为“已归还”。   
输入：目标资产编号、归还时间、归还人、接收人、归还原因等字段。   
输出：数据库中Asset实体状态更新为“已归还”，操作日志记录（OperationLog），审批任务（ApprovalTask）提交或状态更新。  
  
1.4 资产状态变更功能   
功能编号：FR-04   
描述：用户或管理员可以对资产的状态进行变更，系统需验证权限及数据完整性，并根据配置提交审批流程，审批通过后更新资产状态。   
输入：目标资产编号、当前状态、目标状态（如“已报废”、“锁定”、“可用”）、变更原因等字段。   
输出：数据库中Asset实体状态更新，操作日志记录（OperationLog），审批任务（ApprovalTask）提交或状态更新。  
  
1.5 资产报废审批功能   
功能编号：FR-05   
描述：用户或管理员可以申请报废资产，系统需验证权限及数据完整性，并根据配置提交审批流程，审批通过后更新资产状态为“已报废”。   
输入：目标资产编号、报废原因、申请人、审批流程（ApprovalFlow）配置等字段。   
输出：数据库中Asset实体状态更新为“已报废”，操作日志记录（OperationLog），审批任务（ApprovalTask）提交或状态更新。  
  
1.6 用户注册功能   
功能编号：FR-06   
描述：用户可以注册新账户，系统需验证用户名唯一性及数据格式，并根据配置提交审批流程，审批通过后将用户状态更新为“已注册”。   
输入：用户名、密码、确认密码、姓名、所属部门（Department）、联系方式等字段。   
输出：数据库中User实体记录，操作日志记录（OperationLog），审批任务（ApprovalTask）提交或状态更新。  
  
1.7 用户权限分配功能   
功能编号：FR-07   
描述：管理员可以分配或修改用户的权限信息，系统需验证管理员权限，并根据配置提交审批流程，审批通过后更新用户权限。   
输入：目标用户ID、权限（Permission）集合、数据访问权限、部门权限等字段。   
输出：数据库中User实体的权限字段更新，操作日志记录（OperationLog），审批任务（ApprovalTask）提交或状态更新。  
  
1.8 用户信息修改功能   
功能编号：FR-08   
描述：用户或管理员可以修改用户的基本信息，系统需验证权限及数据完整性，并保存更新后的用户信息。   
输入：用户ID、姓名、所属部门（Department）、联系方式等字段。   
输出：数据库中User实体信息更新，操作日志记录（OperationLog）。  
  
1.9 部门创建功能   
功能编号：FR-09   
描述：管理员可以创建新的部门，系统需验证部门编号唯一性及数据完整性，并保存新的部门信息。   
输入：部门名称、部门编号、上级部门（Department）、负责人、联系方式等字段。   
输出：数据库中Department实体记录，操作日志记录（OperationLog）。  
  
1.10 部门信息维护功能   
功能编号：FR-10   
描述：管理员可以编辑或删除部门信息，系统需验证权限及部门是否被资产或其他数据引用，并更新部门信息。   
输入：目标部门ID、部门名称、部门编号、上级部门（Department）、负责人、联系方式等字段。   
输出：数据库中Department实体信息更新或删除，操作日志记录（OperationLog）。  
  
1.11 资产查询功能   
功能编号：FR-11   
描述：用户或管理员可以查询资产信息，系统需验证权限，并根据筛选条件展示资产信息列表。   
输入：资产名称、资产类型（AssetCategory）、所属部门（Department）、资产状态（AssetStatus）等筛选条件。   
输出：数据库中Asset实体查询结果列表，操作日志记录（OperationLog）。  
  
1.12 资产报表生成功能   
功能编号：FR-12   
描述：用户或管理员可以根据筛选条件生成资产报表，系统需验证权限及筛选条件，并导出报表文件。   
输入：资产类型（AssetCategory）、所属部门（Department）、状态（AssetStatus）、时间范围等筛选条件。   
输出：报表文件（Excel/PDF格式），操作日志记录（OperationLog）。  
  
1.13 操作日志查询功能   
功能编号：FR-13   
描述：用户或管理员可以查询系统操作日志，系统需验证权限及筛选条件，并展示符合条件的日志记录。   
输入：操作人（User）、操作时间、操作类型、资产编号等筛选条件。   
输出：数据库中OperationLog实体查询结果列表，操作日志记录（OperationLog）。  
  
1.14 审批流程发起功能   
功能编号：FR-14   
描述：用户或管理员可以发起审批流程，系统需验证权限及数据完整性，并提交审批任务。   
输入：审批业务类型、资产编号、审批原因、申请人等字段。   
输出：数据库中ApprovalTask实体记录，操作日志记录（OperationLog），审批任务（ApprovalTask）状态更新为“待审批”。  
  
1.15 审批任务处理功能   
功能编号：FR-15   
描述：用户或管理员可以处理审批任务，系统需验证权限及审批信息，并更新审批状态。   
输入：审批任务ID、审批结果（批准/拒绝）、审批意见（如拒绝原因）等字段。   
输出：数据库中ApprovalTask实体状态更新，操作日志记录（OperationLog），相关资产信息更新。  
  
1.16 资产导入导出功能   
功能编号：FR-16   
描述：管理员可以导入或导出资产数据，系统需验证权限及数据格式，并生成或下载报表文件。   
输入：Excel文件（格式：.xlsx），包含字段如资产编号、名称、类型、状态、所属部门等。   
输出：数据库中Asset实体记录更新或生成，报表文件（Excel/PDF格式），操作日志记录（OperationLog）。  
  
1.17 权限申请审核功能   
功能编号：FR-17   
描述：用户可以申请权限，管理员可以审批权限申请，系统需验证权限及审批信息，并更新权限状态。   
输入：用户ID、权限类型（Permission）、申请原因、所属部门（Department）等字段。   
输出：数据库中User实体权限更新，操作日志记录（OperationLog），审批任务（ApprovalTask）状态更新。  
  
1.18 部门资产统计功能   
功能编号：FR-18   
描述：用户或管理员可以按部门进行资产统计，系统需验证权限及筛选条件，并生成统计报表。   
输入：部门名称（Department）、统计时间范围、资产类型（AssetCategory）等筛选条件。   
输出：统计报表（Excel/PDF格式），操作日志记录（OperationLog）。  
  
1.19 资产使用记录查看功能   
功能编号：FR-19   
描述：用户或管理员可以查看资产的使用记录，系统需验证权限，并展示资产的借用、归还等历史记录。   
输入：资产编号、使用人（User）、使用时间、归还时间等字段。   
输出：数据库中Asset使用记录查询结果列表，操作日志记录（OperationLog）。  
  
1.20 资产维修登记功能   
功能编号：FR-20   
描述：用户或管理员可以登记资产维修信息，系统需验证权限及数据完整性，并根据配置提交审批流程，审批通过后更新资产状态为“维修中”。   
输入：资产编号、维修原因、维修时间、申请人等字段。   
输出：数据库中MaintenanceRecord实体记录，Asset状态更新为“维修中”，操作日志记录（OperationLog），审批任务（ApprovalTask）提交或状态更新。  
  
1.21 资产折旧计算功能   
功能编号：FR-21   
描述：用户或管理员可以计算资产折旧信息，系统需验证权限及数据完整性，并根据配置提交审批流程，审批通过后更新资产价值。   
输入：资产编号、折旧方法、折旧周期、折旧原因等字段。   
输出：数据库中Asset价值字段更新，折旧记录（OperationLog），审批任务（ApprovalTask）提交或状态更新。  
  
1.22 资产领用确认功能   
功能编号：FR-22   
描述：用户或管理员可以确认资产领用，系统需验证权限及数据完整性，并根据配置提交审批流程，审批通过后更新资产状态为“已领用”。   
输入：资产编号、领用人（User）、领用时间、领用原因等字段。   
输出：数据库中Asset状态更新为“已领用”，操作日志记录（OperationLog），审批任务（ApprovalTask）提交或状态更新。  
  
1.23 资产盘点管理功能   
功能编号：FR-23   
描述：用户或管理员可以对资产进行盘点，系统需验证权限及筛选条件，并记录盘点结果，生成盘点报告。   
输入：资产编号、盘点时间、盘点状态（如“已核对”、“缺失”、“异常”）、筛选条件（如部门、资产类型）等字段。   
输出：数据库中Asset状态更新，盘点记录（OperationLog），盘点报告（Excel/PDF格式）。  
  
1.24 资产历史追溯功能   
功能编号：FR-24   
描述：用户或管理员可以查看资产的历史操作记录，系统需验证权限，并展示资产登记、状态变更、维修、借出、归还等操作记录。   
输入：资产编号、操作类型、操作时间范围等筛选条件。   
输出：数据库中OperationLog实体查询结果列表，操作日志记录（OperationLog）。  
  
1.25 资产分类维护功能   
功能编号：FR-25   
描述：管理员可以维护资产分类信息，系统需验证权限，并更新或创建资产分类记录。   
输入：分类名称（AssetCategory）、分类编号、上级分类、描述、折旧规则、维护周期等字段。   
输出：数据库中AssetCategory实体记录更新或创建，操作日志记录（OperationLog）。  
  
1.26 资产标签管理功能   
功能编号：FR-26   
描述：用户或管理员可以管理资产标签，系统需验证权限，并支持标签绑定、解绑操作，同时记录操作日志。   
输入：资产编号、标签类型（AssetTag）、标签内容、操作类型（绑定/解绑）等字段。   
输出：数据库中AssetTag实体记录更新或创建，操作日志记录（OperationLog），Asset状态更新。  
  
1.27 资产调拨审批功能   
功能编号：FR-27   
描述：用户或管理员可以申请资产调拨，系统需验证权限及数据完整性，并根据配置提交审批流程，审批通过后更新资产所属部门。   
输入：资产编号、调拨原因、调拨时间、申请人、目标部门（Department）等字段。   
输出：数据库中Asset所属部门更新，操作日志记录（OperationLog），审批任务（ApprovalTask）提交或状态更新。  
  
1.28 资产价值评估功能   
功能编号：FR-28   
描述：用户或管理员可以对资产进行价值评估，系统需验证权限及数据完整性，并根据配置提交审批流程，审批通过后更新资产价值。   
输入：资产编号、评估方法、评估时间、当前价值、评估原因等字段。   
输出：数据库中Asset价值字段更新，操作日志记录（OperationLog），审批任务（ApprovalTask）提交或状态更新。  
  
1.29 资产报损处理功能   
功能编号：FR-29   
描述：用户或管理员可以申请资产报损，系统需验证权限及数据完整性，并根据配置提交审批流程，审批通过后更新资产状态为“已报损”。   
输入：资产编号、报损原因、报损时间、申请人等字段。   
输出：数据库中Asset状态更新为“已报损”，操作日志记录（OperationLog），审批任务（ApprovalTask）提交或状态更新。  
  
1.30 系统权限审计功能   
功能编号：FR-30   
描述：管理员可以审计系统权限分配情况，系统需验证权限，并生成审计报告。   
输入：用户名称、角色名称、权限类型、部门等筛选条件。   
输出：权限审计报告（Excel/PDF格式），操作日志记录（OperationLog）。  
  
1.31 多维度报表导出功能   
功能编号：FR-31   
描述：用户或管理员可以根据多种筛选条件导出资产报表，系统需验证权限，并生成报表文件。   
输入：资产类型（AssetCategory）、所属部门（Department）、状态（AssetStatus）、使用人（User）、时间范围等字段。   
输出：报表文件（Excel/PDF格式），操作日志记录（OperationLog）。  
  
1.32 自定义审批流配置功能   
功能编号：FR-32   
描述：管理员可以配置自定义审批流程，系统需验证权限，并保存审批流配置信息。   
输入：审批流程名称（ApprovalFlow）、审批类型、审批层级、审批角色或用户（Role或User）、审批规则等字段。   
输出：数据库中ApprovalFlow实体记录，操作日志记录（OperationLog）。  
  
1.33 部门合并拆分功能   
功能编号：FR-33   
描述：管理员可以合并或拆分部门，系统需验证权限，并更新部门及资产的归属信息。   
输入：部门ID、合并或拆分操作类型、操作原因、目标部门信息等字段。   
输出：数据库中Department实体更新，Asset所属部门更新，操作日志记录（OperationLog），审批任务（ApprovalTask）提交或状态更新。  
  
1.34 批量权限授予功能   
功能编号：FR-34   
描述：管理员可以批量授予用户权限，系统需验证权限，并更新用户权限信息。   
输入：用户筛选条件（如用户名、所属部门、角色）、权限集合（Permission）、部门权限等字段。   
输出：数据库中User实体权限更新，操作日志记录（OperationLog）。  
  
1.35 资产借用审批功能   
功能编号：FR-35   
描述：用户或管理员可以申请资产借用，系统需验证权限及数据完整性，并根据配置提交审批流程，审批通过后更新资产状态为“已借出”。   
输入：资产编号、借用时间、预计归还时间、借用原因、借用申请人等字段。   
输出：数据库中Asset状态更新为“已借出”，操作日志记录（OperationLog），审批任务（ApprovalTask）提交或状态更新。  
  
1.36 资产归还确认功能   
功能编号：FR-36   
描述：用户或管理员可以确认资产归还，系统需验证权限及数据完整性，并根据配置提交审批流程，审批通过后更新资产状态为“已归还”。   
输入：资产编号、归还时间、归还人、接收人、归还原因等字段。   
输出：数据库中Asset状态更新为“已归还”，操作日志记录（OperationLog），审批任务（ApprovalTask）提交或状态更新。  
  
1.37 供应商管理功能   
功能编号：FR-37   
描述：管理员可以维护供应商信息，系统需验证权限，并保存供应商信息。   
输入：供应商名称（Supplier）、编号、所属部门（Department）、联系人、联系方式、供应商状态等字段。   
输出：数据库中Supplier实体记录更新或创建，操作日志记录（OperationLog）。

# External Description

### 2. 外部接口需求   
#### 2.1 用户接口   
1. \*\*Web界面交互\*\*   
 - \*\*描述\*\*：用户通过浏览器访问系统，界面提供表单输入、数据展示、操作按钮及导航菜单。   
 - \*\*交互方式\*\*：   
 - \*\*输入\*\*：用户填写表单字段（如资产名称、部门、状态等），点击按钮触发操作（提交、查询、导出等）。   
 - \*\*输出\*\*：页面实时显示验证结果（如字段格式错误）、操作成功/失败提示、查询结果列表（表格形式）、报表文件下载链接。   
 - \*\*关键功能关联\*\*：   
 - 所有功能（FR-01至FR-37）均通过Web界面交互完成操作。   
 - 表单输入与功能需求的输入字段一一对应（如资产登记、审批流程发起）。   
  
2. \*\*报表导出接口\*\*   
 - \*\*描述\*\*：用户通过界面选择筛选条件后，系统生成并导出Excel（.xlsx）或PDF格式文件。   
 - \*\*交互方式\*\*：   
 - \*\*输入\*\*：用户选择资产类型、部门、时间范围等筛选条件。   
 - \*\*输出\*\*：标准化报表文件（如资产清单、统计报表、审计报告），文件命名规则为“报表类型\_生成时间”。   
 - \*\*关键功能关联\*\*：   
 - FR-12（资产报表生成）、FR-18（部门资产统计）、FR-30（权限审计）、FR-31（多维度报表导出）。   
  
---  
  
#### 2.2 硬件接口   
1. \*\*无特殊硬件接口需求\*\*   
 - \*\*说明\*\*：系统运行于标准服务器环境，不依赖特定硬件设备。用户通过通用终端设备（PC、移动设备）访问系统。   
  
---  
  
#### 2.3 软件接口   
1. \*\*数据库系统接口\*\*   
 - \*\*描述\*\*：系统通过JDBC/ORM框架与关系型数据库（如MySQL、PostgreSQL）交互，操作以下核心实体表：   
 - \*\*Asset\*\*（资产信息表）：存储资产编号、名称、状态、所属部门等字段。   
 - \*\*User\*\*（用户表）：存储用户ID、权限、部门归属等信息。   
 - \*\*OperationLog\*\*（操作日志表）：记录操作类型、时间、操作人及关联资产/用户ID。   
 - \*\*ApprovalTask\*\*（审批任务表）：存储审批流程状态、审批意见及关联业务数据。   
 - \*\*交互方式\*\*：   
 - \*\*输入\*\*：SQL语句或ORM操作（增删改查）。   
 - \*\*输出\*\*：事务性数据库操作结果（成功/失败状态码），数据查询结果集。   
  
2. \*\*审批引擎API\*\*   
 - \*\*描述\*\*：调用外部审批引擎（如Activiti、Camunda）的RESTful API提交审批任务及更新状态。   
 - \*\*交互方式\*\*：   
 - \*\*输入\*\*：JSON格式请求体，包含审批类型（如资产报废、调拨）、申请人、审批流配置（FR-32）。   
 - \*\*输出\*\*：审批任务ID、当前审批状态（待审批/已批准/已拒绝）。   
 - \*\*关键功能关联\*\*：   
 - FR-02（资产转移）、FR-05（报废审批）、FR-35（资产借用）等需审批的功能。   
  
3. \*\*文件处理工具接口\*\*   
 - \*\*描述\*\*：集成Apache POI（Excel处理）和PDFBox（PDF生成）工具库，支持文件导入导出。   
 - \*\*交互方式\*\*：   
 - \*\*输入\*\*：Excel模板文件（.xlsx），字段需与数据库实体（如Asset、User）严格匹配。   
 - \*\*输出\*\*：标准化的Excel/PDF文件，包含表头、数据行及统计图表（如FR-23资产盘点报告）。   
  
4. \*\*第三方身份认证接口\*\*   
 - \*\*描述\*\*：支持LDAP/OAuth 2.0协议，与企业现有身份管理系统（如AD、Keycloak）集成。   
 - \*\*交互方式\*\*：   
 - \*\*输入\*\*：用户凭证（用户名/密码）或OAuth令牌。   
 - \*\*输出\*\*：用户权限信息（角色、部门）、认证状态（成功/失败）。   
  
---  
  
#### 2.4 通信接口   
1. \*\*邮件通知服务\*\*   
 - \*\*描述\*\*：通过SMTP协议向用户发送审批通知、操作提醒等邮件。   
 - \*\*交互方式\*\*：   
 - \*\*输入\*\*：收件人邮箱、邮件主题（如“审批任务待处理”）、正文内容（含审批链接及摘要）。   
 - \*\*输出\*\*：邮件发送状态（成功/失败日志）。   
 - \*\*关键功能关联\*\*：   
 - FR-14（审批流程发起）、FR-15（审批任务处理）、FR-17（权限申请审核）。   
  
2. \*\*消息推送接口\*\*   
 - \*\*描述\*\*：集成企业微信/钉钉API，向用户实时推送系统消息（如审批通过、资产状态变更）。   
 - \*\*交互方式\*\*：   
 - \*\*输入\*\*：用户ID、消息类型（文本/卡片）、内容模板（如“资产[编号]已转移至[部门]”）。   
 - \*\*输出\*\*：消息送达状态（成功/失败）。   
  
3. \*\*系统警报接口\*\*   
 - \*\*描述\*\*：通过Webhook向运维监控系统（如Zabbix、Prometheus）发送异常事件（如数据库连接失败、审批流超时）。   
 - \*\*交互方式\*\*：   
 - \*\*输入\*\*：警报级别（紧急/警告）、错误码、事件描述。   
 - \*\*输出\*\*：HTTP状态码（200/500）。   
  
---  
  
### 接口覆盖验证   
- \*\*功能需求关联性\*\*：所有功能中涉及的外部数据源（如数据库操作、文件导入导出、审批流程）均通过上述接口实现。   
- \*\*一致性规则\*\*：接口输入/输出字段与功能需求定义严格对齐（如FR-16的Excel导入字段与Asset实体映射）。   
- \*\*扩展性说明\*\*：预留API版本控制及扩展参数，支持未来新增审批类型或报表格式。