# Functional Requirement

# 软件需求规约说明书 - 第一章：功能需求  
  
## 1.1 资产登记功能   
功能编号：FR-01   
描述：系统管理员或用户可登记资产信息，系统需验证用户权限，并校验资产信息的完整性与格式。登记操作将更新资产状态并保存登记记录。   
输入：资产名称、类型、状态、所属部门、购买日期、价格等字段信息。   
输出：资产信息已保存的数据库记录，登记成功提示信息，以及可选的邮件通知。  
  
## 1.2 资产查询功能   
功能编号：FR-02   
描述：系统管理员或用户可查询资产信息，系统需验证用户权限，并校验查询条件的格式。查询结果以列表或表格形式展示，同时支持报表导出。   
输入：资产名称、类型、状态、所属部门、购买日期范围等查询条件。   
输出：符合条件的资产查询结果，查询成功提示信息，以及可选的报表导出功能。  
  
## 1.3 资产转移功能   
功能编号：FR-03   
描述：系统管理员或用户可将资产从原部门或用户转移至目标部门或用户，系统需验证用户权限，并校验资产转移信息的完整性与格式。   
输入：资产编号、原部门/用户、目标部门/用户、转移原因、转移日期等字段信息。   
输出：资产信息更新后的数据库记录，转移成功提示信息，以及可选的邮件通知。  
  
## 1.4 资产归还功能   
功能编号：FR-04   
描述：系统管理员或用户可归还借出的资产，系统需验证用户权限，并校验归还信息的完整性与格式。归还操作将更新资产状态并保存归还记录。   
输入：资产编号、归还人、归还日期、归还状态、归还说明等字段信息。   
输出：资产信息更新后的数据库记录，归还成功提示信息，以及可选的邮件通知。  
  
## 1.5 资产报废功能   
功能编号：FR-05   
描述：系统管理员或用户可报废资产，系统需验证用户权限，并校验报废信息的完整性与格式。报废操作将更新资产状态并保存报废记录。   
输入：资产编号、报废原因、报废日期、报废状态、操作人等字段信息。   
输出：资产信息更新后的数据库记录，报废成功提示信息，以及可选的邮件通知。  
  
## 1.6 用户注册功能   
功能编号：FR-06   
描述：用户可注册为系统用户，系统需验证注册信息的完整性与格式，并发送注册验证通知。注册信息将保存至用户信息数据库。   
输入：用户名、密码、邮箱、手机号、部门、职位等注册信息。   
输出：用户信息已保存的数据库记录，注册成功提示信息，以及可选的邮件通知。  
  
## 1.7 用户登录功能   
功能编号：FR-07   
描述：用户或系统管理员可通过用户名和密码登录系统，系统需验证认证信息，并加载用户权限配置。   
输入：用户名、密码、验证码（如启用）。   
输出：用户登录成功提示信息，登录日志记录，以及可选的邮件通知。  
  
## 1.8 用户信息修改功能   
功能编号：FR-08   
描述：用户或系统管理员可修改用户信息，系统需验证操作者权限，并校验修改信息的完整性与格式。   
输入：目标用户ID、用户名、邮箱、手机号、部门、职位、权限等字段信息。   
输出：用户信息更新后的数据库记录，修改成功提示信息，以及可选的邮件通知。  
  
## 1.9 用户权限分配功能   
功能编号：FR-09   
描述：系统管理员可分配权限给用户，系统需验证管理员权限，并校验分配信息的完整性与格式。   
输入：目标用户ID、权限列表、分配说明等字段信息。   
输出：权限分配更新后的数据库记录，分配成功提示信息，以及可选的邮件通知。  
  
## 1.10 用户权限回收功能   
功能编号：FR-10   
描述：系统管理员可回收用户权限，系统需验证管理员权限，并校验回收信息的完整性与格式。   
输入：目标用户ID、可回收的权限列表、回收原因等字段信息。   
输出：权限回收后的数据库记录，回收成功提示信息，以及可选的邮件通知。  
  
## 1.11 审批记录查看功能   
功能编号：FR-11   
描述：系统管理员或用户可查看审批记录，系统需验证用户权限，并校验查询条件的格式。   
输入：审批记录编号、审批类型、审批状态、审批时间范围、关联资产编号等字段信息。   
输出：审批记录查询结果，查看成功提示信息，以及可选的报表导出功能。  
  
## 1.12 审批流程管理功能   
功能编号：FR-12   
描述：系统管理员或用户可发起审批流程，系统需验证用户权限，并校验审批信息的完整性与格式。   
输入：审批类型、关联资产或用户信息、审批说明、审批人列表等字段信息。   
输出：审批流程记录，审批状态更新后的数据库记录，以及可选的邮件通知。  
  
## 1.13 报表生成功能   
功能编号：FR-13   
描述：用户或系统管理员可生成报表，系统需验证用户权限，并校验报表生成参数的完整性与格式。   
输入：报表类型、数据范围、报表格式等字段信息。   
输出：生成的报表文件，报表生成成功提示信息，以及可选的邮件通知。  
  
## 1.14 报表导出功能   
功能编号：FR-14   
描述：用户或系统管理员可导出报表数据，系统需验证用户权限，并校验导出参数的完整性与格式。   
输入：报表类型、数据范围、导出格式等字段信息。   
输出：导出的报表文件，导出成功提示信息，以及可选的邮件通知。  
  
## 1.15 数据导入功能   
功能编号：FR-15   
描述：系统管理员或用户可导入资产数据，系统需验证用户权限，并校验文件格式与内容是否符合标准。   
输入：Excel或CSV格式的资产数据文件，选择的数据类型。   
输出：资产数据更新后的数据库记录，导入成功提示信息，以及可选的邮件通知。  
  
## 1.16 数据导出功能   
功能编号：FR-16   
描述：用户或系统管理员可导出资产数据，系统需验证用户权限，并校验导出参数的完整性与格式。   
输入：数据类型、导出范围、导出格式等字段信息。   
输出：导出的资产数据文件，导出成功提示信息，以及可选的邮件通知。  
  
## 1.17 数据备份功能   
功能编号：FR-17   
描述：系统管理员可执行数据备份操作，系统需验证管理员权限，并校验备份参数的完整性与格式。   
输入：备份范围、备份存储路径、备份格式等字段信息。   
输出：备份文件存储路径，备份成功提示信息，以及可选的邮件通知。  
  
## 1.18 数据恢复功能   
功能编号：FR-18   
描述：系统管理员可执行数据恢复操作，系统需验证管理员权限，并校验恢复参数的完整性与格式。   
输入：恢复范围、恢复数据来源、恢复目标数据库等字段信息。   
输出：恢复后的数据库记录，恢复成功提示信息，以及可选的邮件通知。  
  
## 1.19 资产类别管理功能   
功能编号：FR-19   
描述：系统管理员可对资产类别进行管理，包括新增、编辑、删除等操作，系统需验证管理员权限，并校验类别信息的完整性与格式。   
输入：资产类别名称、编码、父类别、状态、描述等字段信息。   
输出：资产类别信息更新后的数据库记录，管理成功提示信息，以及可选的邮件通知。  
  
## 1.20 审批流程管理功能   
功能编号：FR-20   
描述：系统管理员可对审批流程进行管理，包括定义审批步骤和规则。   
输入：流程名称、审批步骤、审批规则等字段信息。   
输出：审批流程信息更新后的数据库记录，管理成功提示信息，以及可选的邮件通知。  
  
## 1.21 邮件通知配置功能   
功能编号：FR-21   
描述：系统管理员或用户可配置邮件通知设置，系统需验证操作者权限，并校验配置信息的完整性与格式。   
输入：通知事件类型、接收人邮箱、邮件模板、启用状态等字段信息。   
输出：邮件通知配置更新后的数据库记录，配置成功提示信息，以及可选的邮件通知。  
  
## 1.22 数据导入导出记录管理功能   
功能编号：FR-22   
描述：系统管理员或用户可查看数据导入导出记录，系统需验证用户权限，并校验查询条件的完整性与格式。   
输入：操作类型、文件名、操作时间范围等字段信息。   
输出：导入导出记录查询结果，查看成功提示信息，以及可选的报表导出功能。  
  
## 1.23 认证信息管理功能   
功能编号：FR-23   
描述：系统管理员或用户可管理认证信息，包括修改密码、邮箱、手机号等信息。   
输入：用户名、旧密码、新密码、邮箱、手机号等字段信息。   
输出：认证信息更新后的数据库记录，修改成功提示信息，以及可选的邮件通知。  
  
## 1.24 邮件通知管理功能   
功能编号：FR-24   
描述：系统管理员或用户可查看邮件通知记录，并执行相关操作。   
输入：邮件主题、发送时间、接收人、邮件类型等字段信息。   
输出：邮件通知查询结果，查看成功提示信息，以及可选的报表导出功能。  
  
## 1.25 数据备份记录管理功能   
功能编号：FR-25   
描述：系统管理员可查看、搜索或删除数据备份记录。   
输入：备份时间、备份类型、操作人、存储路径等字段信息。   
输出：备份记录查询结果，删除成功提示信息，以及可选的邮件通知。  
  
## 1.26 数据恢复记录管理功能   
功能编号：FR-26   
描述：系统管理员可查看、搜索或删除数据恢复记录。   
输入：恢复时间、恢复类型、操作人、存储路径等字段信息。   
输出：恢复记录查询结果，删除成功提示信息，以及可选的邮件通知。  
  
## 1.27 报表模板管理功能   
功能编号：FR-27   
描述：系统管理员或用户可管理报表模板，包括创建、编辑、删除、启用/停用等操作。   
输入：模板名称、字段选择、格式设置、生成规则等字段信息。   
输出：报表模板更新后的数据库记录，管理成功提示信息，以及可选的邮件通知。

# External Description

### 2. 外部接口  
  
#### 2.1 用户接口  
- \*\*屏幕显示\*\*：系统通过图形用户界面（GUI）向用户展示各种信息，包括但不限于资产列表、用户信息、审批记录等。用户可以通过点击按钮、填写表单等方式与系统进行交互。  
- \*\*打印内容\*\*：系统支持将查询结果、报表等内容导出为PDF或直接打印，以满足用户的纸质文档需求。  
  
#### 2.2 硬件接口  
- \*\*条形码扫描器\*\*：支持条形码扫描器的连接，用于快速录入资产编号。系统应提供相应的驱动程序和接口，确保条形码数据能够正确解析并用于资产查询或登记。  
- \*\*打印机\*\*：系统支持连接打印机，用于打印资产标签、报表等文档。系统应提供打印机驱动程序和接口，确保打印内容的格式和质量。  
  
#### 2.3 软件接口  
- \*\*数据库接口\*\*：系统使用关系型数据库（如MySQL、PostgreSQL）存储所有数据，包括资产信息、用户信息、审批记录等。数据库接口应支持以下操作：  
 - 增加、删除、修改和查询资产信息。  
 - 增加、删除、修改和查询用户信息。  
 - 增加、删除、修改和查询审批记录。  
 - 增加、删除、修改和查询报表数据。  
 - 增加、删除、修改和查询邮件通知配置。  
 - 增加、删除、修改和查询数据导入导出记录。  
 - 增加、删除、修改和查询数据备份恢复记录。  
 - 增加、删除、修改和查询报表模板。  
- \*\*数据导入导出接口\*\*：系统支持从Excel或CSV文件中导入资产数据，并支持将资产数据导出为Excel或CSV文件。接口应支持以下操作：  
 - 导入文件的格式校验。  
 - 导入数据的批量插入。  
 - 导出数据的格式化。  
 - 导出文件的生成和下载。  
- \*\*第三方工具接口\*\*：系统可能需要集成第三方工具，如报表生成工具、邮件发送服务等。接口应支持以下操作：  
 - 调用报表生成工具生成报表文件。  
 - 调用邮件发送服务发送邮件通知。  
 - 调用数据备份工具执行数据备份和恢复操作。  
  
#### 2.4 通信接口  
- \*\*邮件通知\*\*：系统支持通过SMTP协议发送邮件通知。邮件通知的内容包括但不限于用户注册验证、资产登记、资产转移、资产归还、资产报废、审批流程状态变更等。接口应支持以下操作：  
 - 发送注册验证邮件。  
 - 发送资产操作通知邮件。  
 - 发送审批流程状态变更通知邮件。  
 - 发送数据备份恢复通知邮件。  
- \*\*消息推送\*\*：系统支持通过HTTP或WebSocket协议向用户推送实时消息。消息推送的内容包括但不限于审批流程状态变更、资产操作通知等。接口应支持以下操作：  
 - 推送审批流程状态变更消息。  
 - 推送资产操作通知消息。  
- \*\*API接口\*\*：系统提供RESTful API接口，供外部系统调用。API接口应支持以下操作：  
 - 查询资产信息。  
 - 登记、修改、删除资产信息。  
 - 查询用户信息。  
 - 修改用户信息。  
 - 查询审批记录。  
 - 发起审批流程。  
 - 生成和导出报表。  
 - 导入和导出数据。  
 - 执行数据备份和恢复操作。  
 - 管理报表模板。  
  
### 2.5 外部接口详细说明  
  
#### 2.5.1 数据库接口  
- \*\*增删改查操作\*\*：通过SQL语句实现对数据库表的增删改查操作。例如，资产信息表的插入操作：  
 ```sql  
 INSERT INTO assets (name, type, status, department, purchase\_date, price) VALUES (?, ?, ?, ?, ?, ?);  
 ```  
- \*\*事务处理\*\*：支持事务处理，确保数据的一致性和完整性。例如，资产转移操作：  
 ```sql  
 BEGIN TRANSACTION;  
 UPDATE assets SET department = ?, transfer\_date = ?, transfer\_reason = ? WHERE asset\_id = ?;  
 INSERT INTO transfer\_logs (asset\_id, from\_department, to\_department, transfer\_date, transfer\_reason) VALUES (?, ?, ?, ?, ?);  
 COMMIT;  
 ```  
  
#### 2.5.2 数据导入导出接口  
- \*\*导入文件格式校验\*\*：在导入前，系统应校验文件格式是否符合要求。例如，检查CSV文件的第一行是否包含正确的列名。  
- \*\*批量插入数据\*\*：使用批量插入语句提高导入效率。例如：  
 ```sql  
 INSERT INTO assets (name, type, status, department, purchase\_date, price) VALUES (?, ?, ?, ?, ?, ?), (?, ?, ?, ?, ?, ?), ...;  
 ```  
- \*\*导出文件生成\*\*：根据用户选择的导出格式（如Excel或CSV），生成相应的文件。例如，生成CSV文件：  
 ```python  
 import csv  
 with open('assets.csv', 'w', newline='') as file:  
 writer = csv.writer(file)  
 writer.writerow(['name', 'type', 'status', 'department', 'purchase\_date', 'price'])  
 for asset in assets:  
 writer.writerow([asset.name, asset.type, asset.status, asset.department, asset.purchase\_date, asset.price])  
 ```  
  
#### 2.5.3 第三方工具接口  
- \*\*报表生成工具\*\*：调用第三方报表生成工具（如JasperReports）生成报表文件。例如：  
 ```java  
 JasperReport jasperReport = JasperCompileManager.compileReport("report.jrxml");  
 JasperPrint jasperPrint = JasperFillManager.fillReport(jasperReport, parameters, dataSource);  
 JasperExportManager.exportReportToPdfFile(jasperPrint, "report.pdf");  
 ```  
- \*\*邮件发送服务\*\*：使用SMTP协议发送邮件通知。例如：  
 ```java  
 Properties props = new Properties();  
 props.put("mail.smtp.auth", "true");  
 props.put("mail.smtp.starttls.enable", "true");  
 props.put("mail.smtp.host", "smtp.example.com");  
 props.put("mail.smtp.port", "587");  
  
 Session session = Session.getInstance(props, new Authenticator() {  
 protected PasswordAuthentication getPasswordAuthentication() {  
 return new PasswordAuthentication(username, password);  
 }  
 });  
  
 Message message = new MimeMessage(session);  
 message.setFrom(new InternetAddress(from));  
 message.setRecipients(Message.RecipientType.TO, InternetAddress.parse(to));  
 message.setSubject(subject);  
 message.setText(body);  
  
 Transport.send(message);  
 ```  
  
#### 2.5.4 通信接口  
- \*\*邮件通知\*\*：通过SMTP协议发送邮件通知。具体实现参见上文。  
- \*\*消息推送\*\*：使用WebSocket协议实现实时消息推送。例如：  
 ```javascript  
 var socket = new WebSocket("ws://example.com/socket");  
 socket.onmessage = function(event) {  
 console.log("Received: " + event.data);  
 };  
 ```  
- \*\*API接口\*\*：提供RESTful API接口，支持HTTP请求。例如，查询资产信息的API：  
 ```http  
 GET /api/assets?department=IT HTTP/1.1  
 Host: example.com  
 Accept: application/json  
 ```  
  
### 2.6 对应关系检验  
- \*\*资产登记功能\*\*：涉及数据库接口（资产信息表的插入操作）、邮件通知接口（发送登记成功通知）。  
- \*\*资产查询功能\*\*：涉及数据库接口（资产信息表的查询操作）、报表导出接口（生成报表文件）。  
- \*\*资产转移功能\*\*：涉及数据库接口（资产信息表的更新操作、转移记录表的插入操作）、邮件通知接口（发送转移成功通知）。  
- \*\*资产归还功能\*\*：涉及数据库接口（资产信息表的更新操作、归还记录表的插入操作）、邮件通知接口（发送归还成功通知）。  
- \*\*资产报废功能\*\*：涉及数据库接口（资产信息表的更新操作、报废记录表的插入操作）、邮件通知接口（发送报废成功通知）。  
- \*\*用户注册功能\*\*：涉及数据库接口（用户信息表的插入操作）、邮件通知接口（发送注册验证通知）。  
- \*\*用户登录功能\*\*：涉及数据库接口（用户信息表的查询操作）、邮件通知接口（发送登录成功通知）。  
- \*\*用户信息修改功能\*\*：涉及数据库接口（用户信息表的更新操作）、邮件通知接口（发送修改成功通知）。  
- \*\*用户权限分配功能\*\*：涉及数据库接口（用户权限表的更新操作）、邮件通知接口（发送分配成功通知）。  
- \*\*用户权限回收功能\*\*：涉及数据库接口（用户权限表的更新操作）、邮件通知接口（发送回收成功通知）。  
- \*\*审批记录查看功能\*\*：涉及数据库接口（审批记录表的查询操作）、报表导出接口（生成报表文件）。  
- \*\*审批流程管理功能\*\*：涉及数据库接口（审批记录表的插入操作）、邮件通知接口（发送审批状态变更通知）。  
- \*\*报表生成功能\*\*：涉及数据库接口（报表数据的查询操作）、报表生成工具接口（生成报表文件）、邮件通知接口（发送生成成功通知）。  
- \*\*报表导出功能\*\*：涉及数据库接口（报表数据的查询操作）、报表导出接口（生成报表文件）、邮件通知接口（发送导出成功通知）。  
- \*\*数据导入功能\*\*：涉及数据导入导出接口（导入文件的格式校验、批量插入数据）、邮件通知接口（发送导入成功通知）。  
- \*\*数据导出功能\*\*：涉及数据导入导出接口（导出数据的格式化、生成文件）、邮件通知接口（发送导出成功通知）。  
- \*\*数据备份功能\*\*：涉及数据备份工具接口（执行数据备份操作）、邮件通知接口（发送备份成功通知）。  
- \*\*数据恢复功能\*\*：涉及数据备份工具接口（执行数据恢复操作）、邮件通知接口（发送恢复成功通知）。  
- \*\*资产类别管理功能\*\*：涉及数据库接口（资产类别表的增删改查操作）、邮件通知接口（发送管理成功通知）。  
- \*\*审批流程管理功能\*\*：涉及数据库接口（审批流程表的增删改查操作）、邮件通知接口（发送管理成功通知）。  
- \*\*邮件通知配置功能\*\*：涉及数据库接口（邮件通知配置表的增删改查操作）、邮件通知接口（发送配置成功通知）。  
- \*\*数据导入导出记录管理功能\*\*：涉及数据库接口（数据导入导出记录表的查询操作）、报表导出接口（生成报表文件）。  
- \*\*认证信息管理功能\*\*：涉及数据库接口（认证信息表的更新操作）、邮件通知接口（发送修改成功通知）。  
- \*\*邮件通知管理功能\*\*：涉及数据库接口（邮件通知记录表的查询操作）、报表导出接口（生成报表文件）。  
- \*\*数据备份记录管理功能\*\*：涉及数据库接口（数据备份记录表的查询操作）、邮件通知接口（发送删除成功通知）。  
- \*\*数据恢复记录管理功能\*\*：涉及数据库接口（数据恢复记录表的查询操作）、邮件通知接口（发送删除成功通知）。  
- \*\*报表模板管理功能\*\*：涉及数据库接口（报表模板表的增删改查操作）、邮件通知接口（发送管理成功通知）。  
  
以上内容确保了所有功能需求中涉及的外部数据源都在外部接口中得到了明确定义和说明。