# Functional Requirement

# 第一章 功能需求  
  
## 1.1 邮件发送功能  
 功能编号：FR-01  
 描述：认证用户可通过系统创建并发送邮件，支持富文本编辑、附件添加、定时发送和阅读回执设置。  
 输入：收件人地址、邮件主题、正文内容、附件列表、发送时间、阅读回执选项。  
 输出：已发送邮件记录、发件箱状态更新、操作日志记录。  
  
## 1.2 邮件接收功能  
 功能编号：FR-02  
 描述：系统需实时监听邮件服务器或定时轮询，接收新邮件并执行反垃圾过滤、发件人验证、邮件分类及通知触发。  
 输入：邮件服务器状态、新邮件数据、反垃圾策略参数、用户通知偏好。  
 输出：收件箱邮件记录、垃圾箱邮件记录、未读邮件计数更新、用户通知。  
  
## 1.3 邮件管理功能  
 功能编号：FR-03  
 描述：用户可对邮件进行标记、归档、移动、删除等操作，系统需同步更新邮件状态和存储位置。  
 输入：目标邮件列表、操作类型（标记/归档/移动/删除等）、目标文件夹/归档策略。  
 输出：邮件状态更新、文件夹结构变更、存储空间状态刷新、操作日志记录。  
  
## 1.4 邮件搜索功能  
 功能编号：FR-04  
 描述：用户可通过关键词、时间范围、发件人/收件人等条件搜索邮件，系统需返回符合匹配条件的邮件列表。  
 输入：搜索关键词、筛选条件（时间、发件人、收件人、邮件状态等）、搜索范围（收件箱、发件箱等）。  
 输出：匹配邮件列表、搜索结果排序、高亮匹配内容、搜索统计信息。  
  
## 1.5 邮件文件夹管理功能  
 功能编号：FR-05  
 描述：用户可创建、重命名、删除邮件文件夹，并设置文件夹属性和自动归档策略。  
 输入：父级文件夹、文件夹名称、文件夹属性（颜色标签、访问权限）、自动归档规则。  
 输出：文件夹树形结构更新、文件夹属性配置、邮件索引路径映射、操作日志记录。  
  
## 1.6 联系人管理功能  
 功能编号：FR-06  
 描述：用户可创建、编辑、删除联系人，并建立与通讯组的关联关系，系统需提供智能查重和离线保存能力。  
 输入：联系人信息（姓名、邮箱、电话等）、关联通讯组、操作类型（创建/编辑/删除）。  
 输出：联系人列表更新、通讯组成员关系变更、操作日志记录、数据完整性校验。  
  
## 1.7 通讯组管理功能  
 功能编号：FR-07  
 描述：用户可创建、管理通讯组，设置组成员、可见范围、邮件审批规则及最大收件人数限制。  
 输入：组名称、成员列表、可见范围、审批规则、发送限制。  
 输出：通讯组列表更新、通讯组成员关系变更、邮件群发规则同步、操作日志记录。  
  
## 1.8 日历创建功能  
 功能编号：FR-08  
 描述：认证用户可创建新的个人或共享日历，并配置默认视图、自动提醒、同步设备等属性。  
 输入：日历名称、颜色标识、共享范围、默认视图、时区设置。  
 输出：新日历记录、日历索引更新、自动提醒规则同步、操作日志记录。  
  
## 1.9 日历事件管理功能  
 功能编号：FR-09  
 描述：用户可在日历中添加、修改或删除事件，并设置事件提醒方式和重复规则。  
 输入：事件标题、时间范围、地点、参与者、提醒方式、重复规则。  
 输出：日历事件记录更新、提醒任务同步、参与者状态同步、操作日志记录。  
  
## 1.10 提醒任务管理功能  
 功能编号：FR-10  
 描述：用户可创建、编辑或删除提醒任务，并与邮件、日历事件等关联，支持多种提醒方式（邮件、弹窗、短信）。  
 输入：提醒任务描述、触发时间、关联内容（邮件/事件）、提醒方式、重复规则。  
 输出：提醒任务记录更新、提醒队列同步、通知渠道配置、操作日志记录。  
  
## 1.11 用户登录功能  
 功能编号：FR-11  
 描述：用户通过用户名和密码登录系统，支持多因素认证（动态验证码、生物识别）和第三方认证。  
 输入：用户名、密码、验证码、设备信息、认证方式选择。  
 输出：访问令牌、用户个性化设置加载、登录状态记录、安全日志更新。  
  
## 1.12 用户退出功能  
 功能编号：FR-12  
 描述：用户可安全退出系统，系统需终止会话、释放资源，并处理未保存的数据。  
 输入：用户退出请求、未保存数据状态、设备信息。  
 输出：会话终止、敏感数据清除、残留数据处理、登录状态重置。  
  
## 1.13 用户账户管理功能  
 功能编号：FR-13  
 描述：管理员可创建、删除、修改用户账户，并调整用户权限、存储配额和密码策略。  
 输入：用户信息（姓名、邮箱、部门）、账户状态（启用/禁用）、权限组、存储配额、密码策略。  
 输出：用户列表更新、权限同步、存储配额调整、操作日志记录。  
  
## 1.14 归档管理功能  
 功能编号：FR-14  
 描述：用户可将邮件归档至指定目录，系统需按策略执行归档、保留、清理操作，并记录归档日志。  
 输入：待归档邮件列表、目标归档目录、保留策略、冲突处理选项。  
 输出：归档目录更新、邮件状态变更、归档元数据记录、操作日志更新。  
  
## 1.15 归档策略管理功能  
 功能编号：FR-15  
 描述：管理员可创建、修改、删除归档策略，定义归档规则、保留期限、存储层级，并确保策略合规。  
 输入：策略名称、归档规则、保留期限、存储层级、生效时间。  
 输出：归档策略记录更新、策略影响分析报告、存储空间预估、操作日志记录。  
  
## 1.16 数据备份功能  
 功能编号：FR-16  
 描述：系统需按备份策略执行邮件、日历、联系人等数据的备份操作，并生成备份日志。  
 输入：备份策略、数据范围、加密设置、存储位置。  
 输出：备份副本、备份日志、存储空间状态更新、完整性校验报告。  
  
## 1.17 数据恢复功能  
 功能编号：FR-17  
 描述：用户或管理员可从备份副本中恢复数据，支持按时间点、数据类型和存储位置进行恢复。  
 输入：恢复策略、目标恢复点（时间/备份ID）、恢复范围、冲突处理选项。  
 输出：恢复后的数据状态、存储空间更新、恢复日志记录、完整性校验结果。  
  
## 1.18 备份日志管理功能  
 功能编号：FR-18  
 描述：管理员可查看、分析和导出备份日志，确保备份操作的可追溯性。  
 输入：日志筛选条件（时间、类型、备份策略）、导出格式、存储位置。  
 输出：备份日志列表、可视化报告、导出文件、审计日志更新。  
  
## 1.19 恢复日志管理功能  
 功能编号：FR-19  
 描述：管理员可查看、分析和导出恢复日志，确保恢复操作的可审计性。  
 输入：日志筛选条件（恢复类型、时间、操作者）、导出格式、存储位置。  
 输出：恢复日志列表、恢复效能报告、导出文件、审计日志更新。  
  
## 1.20 数据完整性校验功能  
 功能编号：FR-20  
 描述：系统需对邮件、日历事件、联系人、备份副本等数据执行完整性校验，确保数据一致性。  
 输入：数据范围、校验算法（SHA-256/SHA-3）、校验频率、存储位置。  
 输出：完整性校验结果、数据修复记录、完整性报告、异常日志记录。  
  
## 1.21 操作日志记录功能  
 功能编号：FR-21  
 描述：系统需记录所有用户和管理员的操作行为，包括邮件发送、归档、恢复等，确保可追溯。  
 输入：操作类型、操作对象、时间戳、操作者身份、原始数据状态。  
 输出：操作日志记录、日志索引更新、审计报告生成、权限越权记录。  
  
## 1.22 存储配额管理功能  
 功能编号：FR-22  
 描述：系统需管理用户的邮箱和存储配额，提供配额使用情况的实时统计及智能清理建议。  
 输入：用户配额设置、存储使用情况、清理策略。  
 输出：配额使用状态、清理建议、配额调整记录、存储健康报告。  
  
## 1.23 数据分类与标签功能  
 功能编号：FR-23  
 描述：用户可对邮件、联系人、日历事件等数据添加分类标签，系统需支持标签的搜索和管理。  
 输入：标签名称、关联数据（邮件/联系人/事件）、标签分类规则。  
 输出：标签列表更新、数据索引优化、标签管理界面刷新、操作日志记录。  
  
## 1.24 通知与提醒服务功能  
 功能编号：FR-24  
 描述：系统需根据用户设定的提醒任务，通过邮件、弹窗、短信等方式触发提醒通知。  
 输入：提醒任务列表、触发时间、通知方式、用户偏好设置。  
 输出：通知发送状态、提醒任务执行记录、用户反馈日志、操作日志记录。  
  
## 1.25 安全审计与合规功能  
 功能编号：FR-25  
 描述：系统需记录所有涉及敏感数据的操作，包括越权尝试、数据删除、备份与恢复，并确保符合相关法规要求。  
 输入：敏感操作类型、数据范围、操作时间、操作者身份。  
 输出：安全审计报告、合规性验证结果、越权操作记录、法规条款引用。  
  
## 1.26 系统维护与健康检查功能  
 功能编号：FR-26  
 描述：管理员可执行系统维护操作，包括服务重启、健康检查、存储清理、日志归档等。  
 输入：维护操作类型（重启/健康检查/清理/归档）、影响范围、执行时间。  
 输出：系统状态报告、维护操作日志、存储健康状态、服务可用性验证。  
  
## 1.27 系统监控与告警功能  
 功能编号：FR-27  
 描述：系统需实时监控邮件、日历、联系人、备份等模块运行状态，并在异常时触发告警。  
 输入：监控指标（存储使用率、服务响应时间、错误率）、告警阈值、通知方式。  
 输出：系统健康状态仪表盘、告警通知、异常事件记录、维护建议。  
  
## 1.28 数据加密与解密功能  
 功能编号：FR-28  
 描述：系统需对敏感数据（如邮件正文、附件、备份文件）进行加密处理，并支持用户或管理员解密。  
 输入：加密算法（AES-256）、密钥版本、待加密数据范围、解密请求。  
 输出：加密数据存储、解密数据访问、加密策略记录、密钥使用日志。  
  
## 1.29 数据版本控制功能  
 功能编号：FR-29  
 描述：系统需为邮件、日历、通讯组、备份等数据提供版本控制功能，支持历史版本查看和回滚。  
 输入：数据对象（邮件/日历/通讯组）、版本选择、回滚选项。  
 输出：版本历史记录、数据回滚状态、版本快照、操作日志记录。  
  
## 1.30 通讯组批量管理功能  
 功能编号：FR-30  
 描述：管理员可批量导入或导出通讯组数据，系统需提供冲突检测和数据清理机制。  
 输入：通讯组文件（CSV/Excel）、操作类型（导入/导出）、字段映射、处理策略。  
 输出：通讯组列表更新、错误报告、存储空间状态、操作日志记录。  
  
## 1.31 邮件附件管理功能  
 功能编号：FR-31  
 描述：用户可添加、删除、预览邮件附件，系统需校验附件大小、格式，并支持加密附件访问请求。  
 输入：附件文件、附件格式、文件大小、附件访问请求（解密）。  
 输出：附件列表更新、附件状态（可用/不可用）、加密访问审批记录、操作日志记录。  
  
## 1.32 时区与时间同步功能  
 功能编号：FR-32  
 描述：系统需根据用户时区设置，调整邮件、日历事件、提醒任务的时间显示，并进行跨时区同步。  
 输入：用户时区设置、日历时间范围、提醒任务时间、时间轴导航请求。  
 输出：时间显示调整、时间同步记录、跨时区事件处理、时区转换报告。  
  
## 1.33 数据导出功能  
 功能编号：FR-33  
 描述：用户或管理员可导出邮件、联系人、通讯组、日历事件等数据，支持多种格式和加密选项。  
 输入：导出范围（邮件/联系人/日历）、导出格式（CSV/Excel/vCard）、加密设置、字段选择。  
 输出：导出文件、导出操作日志、完整性校验报告、存储空间更新。  
  
## 1.34 数据恢复日志功能  
 功能编号：FR-34  
 描述：系统需记录所有恢复操作的详细日志，并确保日志不可篡改，支持审计追踪。  
 输入：恢复操作详情、恢复时间戳、恢复数据范围、用户身份。  
 输出：恢复日志记录、恢复状态更新、审计报告、完整性校验。  
  
## 1.35 用户权限管理功能  
 功能编号：FR-35  
 描述：系统需对用户权限进行管理，确保用户仅能操作其权限范围内的数据和功能。  
 输入：用户角色、功能权限、数据访问权限、权限变更请求。  
 输出：权限配置更新、权限冲突记录、权限日志、权限越权审计记录。  
  
## 1.36 邮件分类与过滤功能  
 功能编号：FR-36  
 描述：系统需支持邮件分类（垃圾/重要/星标）和过滤（按发件人、关键词、时间等），确保用户可快速定位邮件。  
 输入：过滤条件（关键词、发件人、时间）、分类标签、邮件列表筛选请求。  
 输出：分类邮件列表、过滤结果、分类规则记录、操作日志更新。  
  
## 1.37 数据自动清理功能  
 功能编号：FR-37  
 描述：系统需根据归档策略、备份策略等规则，自动清理过期或无效数据，确保存储资源高效利用。  
 输入：清理策略、数据范围（邮件/日历/归档）、清理频率、保留规则。  
 输出：清理任务执行记录、存储空间更新、数据状态变更、操作日志记录。  
  
## 1.38 用户登录安全检测功能  
 功能编号：FR-38  
 描述：系统需在用户登录时检测设备指纹、地理位置等异常，触发二次验证流程，确保账户安全。  
 输入：登录设备信息、IP地址、地理位置、登录历史记录。  
 输出：登录安全评估结果、二次验证触发、设备指纹记录、登录状态更新。  
  
## 1.39 数据备份与恢复一致性校验功能  
 功能编号：FR-39  
 描述：系统需对备份数据与恢复数据进行一致性校验，确保数据完整性。  
 输入：备份ID、恢复ID、数据校验算法（SHA-256）、校验范围。  
 输出：一致性校验报告、差异记录、数据修复建议、操作日志更新。  
  
## 1.40 系统异常处理功能  
 功能编号：FR-40  
 描述：系统需对各类操作异常进行处理，包括权限不足、存储失败、网络中断等，确保操作回滚与数据一致性。  
 输入：异常事件类型、受影响数据、恢复策略、操作者身份。  
 输出：异常处理记录、操作回滚状态、系统恢复报告、安全审计日志。

# External Description

### 第二章 外部接口  
  
本章详细描述了系统与外部实体之间的接口，包括用户接口、硬件接口、软件接口和通信接口。这些接口定义了系统如何与外部系统、设备和用户交互。  
  
#### 2.1 用户接口  
  
用户接口定义了系统与最终用户之间的交互方式，包括图形用户界面（GUI）和命令行界面（CLI）。  
  
- \*\*邮件发送界面\*\*：用户提供收件人地址、邮件主题、正文内容、附件列表、发送时间和阅读回执选项。系统显示发送确认和操作日志。  
- \*\*邮件管理界面\*\*：用户进行标记、归档、移动或删除操作，系统更新邮件状态和文件夹结构。  
- \*\*日历事件管理界面\*\*：用户添加、修改或删除事件，系统显示自动提醒和事件状态。  
- \*\*用户登录界面\*\*：用户提供用户名、密码和验证码，系统返回访问令牌和个性化设置。  
- \*\*错误提示界面\*\*：系统显示错误信息和帮助链接，指导用户解决问题。  
  
#### 2.2 硬件接口  
  
硬件接口定义了系统与外部硬件设备之间的交互。  
  
- \*\*本地存储设备\*\*：支持USB、SATA等接口，用于邮件、日历和联系人的本地备份。  
- \*\*打印机\*\*：提供邮件正文的打印输出，支持多种格式如PDF和文本。  
- \*\*生物识别设备\*\*：集成指纹或面部识别模块，用于多因素认证。  
  
#### 2.3 软件接口  
  
软件接口定义了系统与其他软件组件或服务的交互。  
  
- \*\*第三方邮件服务器\*\*：通过SMTP、IMAP协议进行邮件收发，支持SSL/TLS加密。  
- \*\*LDAP目录服务\*\*：用于用户身份验证和目录查询，支持基于角色的访问控制。  
- \*\*云存储服务\*\*：提供邮件和附件的云端存储，支持OAuth2认证。  
- \*\*日历同步工具\*\*：与iCal、Exchange等日历服务同步，支持ICS格式导入导出。  
  
#### 2.4 通信接口  
  
通信接口定义了系统通过网络或其他方式与外部实体的交互。  
  
- \*\*邮件服务器通信\*\*：系统监听邮件服务器，接收新邮件并执行反垃圾过滤。  
- \*\*移动设备通知\*\*：通过推送通知或短信提醒用户邮件、日历事件和系统更新。  
- \*\*网络服务调用\*\*：使用RESTful API与第三方服务交互，支持JSON格式数据传输。  
- \*\*日志分析工具\*\*：通过 syslog 或其他协议传输日志数据，支持远程日志服务器。  
  
### 总结  
  
本章详细描述了系统与外部实体之间的接口，确保系统能够与用户、硬件设备、其他软件和服务进行有效交互。每个接口的定义明确了交互方式、数据格式和安全要求，为后续开发提供了清晰的指导。