# Functional Requirement

1. 功能需求概述   
 本系统旨在通过统一平台实现高效的邮件通信、日程安排和联系人管理，同时满足合规审计、数据安全和协作效率的需求。系统需支持邮件的发送、接收、格式化、搜索及文件夹组织，提供联系人与通讯组的管理功能，支持任务提醒设置，管理员可规范邮箱与共享账户的创建，实现邮件归档与到期处理，确保数据的备份与恢复能力。   
  
2. 邮件通信功能   
 2.1 邮件发送功能   
 功能编号：FR-01   
 描述：用户可在系统中新建邮件并提交发送，系统需校验收件人地址、附件大小及发件人身份，并通过SMTP协议将邮件投递至服务器。   
 输入：收件人邮箱地址、邮件主题、正文内容、附件（可选）。   
 输出：发送记录更新至发件箱、邮件流日志更新、触发归档策略分类、备份日志更新。   
  
 2.2 邮件接收功能   
 功能编号：FR-02   
 描述：系统需定时轮询邮件服务器接收新邮件，执行反垃圾邮件过滤、邮件分类、病毒检测，并更新收件箱及邮件流日志。   
 输入：邮件服务器轮询请求、邮件数据包、SPF/DKIM验证结果。   
 输出：新邮件存入收件箱、触发归档策略分类、生成未读邮件提醒、更新邮件流日志。   
  
 2.3 邮件搜索功能   
 功能编号：FR-03   
 描述：用户可构建多条件搜索，包括关键词、时间范围、发件人/收件人过滤及附件类型筛选，并获取匹配邮件结果集。   
 输入：搜索条件（关键词、时间范围、发件人/收件人、附件类型）。   
 输出：匹配邮件列表、搜索结果缓存、生成搜索行为分析报告。   
  
3. 文件夹管理功能   
 3.1 创建文件夹功能   
 功能编号：FR-04   
 描述：用户可创建新文件夹，并配置权限、共享账户绑定及归档策略关联。   
 输入：文件夹名称、父级文件夹、权限配置、共享账户绑定、归档策略绑定。   
 输出：文件夹元数据写入数据库、更新树形导航、同步至备份镜像、触发归档策略评估。   
  
 3.2 重命名文件夹功能   
 功能编号：FR-05   
 描述：用户可对现有文件夹进行重命名，并同步更新所有关联路径及索引。   
 输入：文件夹ID、新文件夹名称、权限验证结果。   
 输出：更新后的文件夹元数据、刷新文件夹树形结构、同步至移动端、更新归档策略绑定状态。   
  
 3.3 删除文件夹功能   
 功能编号：FR-06   
 描述：用户可删除文件夹，并根据选择方式将数据永久删除或移至回收站，系统需更新存储配额及访问控制列表。   
 输入：文件夹ID、删除方式（永久/移至回收站）、权限验证结果。   
 输出：文件夹状态更新、存储空间释放、同步至备份镜像、更新归档策略绑定。   
  
4. 联系人管理功能   
 4.1 创建联系人功能   
 功能编号：FR-07   
 描述：用户可新建联系人并配置基本信息，如姓名、邮箱、电话及所属通讯组。   
 输入：联系人基本信息（姓名、邮箱、电话）、通讯组关联、共享账户权限。   
 输出：联系人数据写入数据库、更新通讯组成员目录、触发归档策略同步、生成审计日志。   
  
 4.2 编辑联系人信息功能   
 功能编号：FR-08   
 描述：用户可修改联系人信息，包括邮箱、电话及关联权限，并同步更新至通讯组和邮件客户端。   
 输入：联系人ID、修改后的字段值、权限验证结果。   
 输出：更新后的联系人信息、更新通讯组成员目录、刷新邮件自动补全缓存、生成修改差异报告。   
  
 4.3 删除联系人功能   
 功能编号：FR-09   
 描述：用户可删除联系人信息，并解除其与通讯组、任务及共享账户的关联。   
 输入：联系人ID、删除方式（永久/回收站）、权限验证结果。   
 输出：联系人状态更新、通讯组成员目录更新、清除邮件自动补全缓存、终止关联提醒任务。   
  
5. 通讯组管理功能   
 5.1 新建通讯组功能   
 功能编号：FR-10   
 描述：管理员可创建通讯组，支持静态组（手动维护）和动态组（基于规则）。   
 输入：通讯组名称、类型（静态/动态）、成员选择方式、归档策略绑定、共享权限配置。   
 输出：通讯组信息写入数据库、更新通讯组结构树、触发邮件客户端自动补全缓存刷新。   
  
 5.2 管理通讯组成员功能   
 功能编号：FR-11   
 描述：通讯组管理者可添加或移除成员，并调整动态组的筛选规则。   
 输入：通讯组ID、成员变更操作（添加/移除）、动态组筛选规则修改。   
 输出：通讯组成员列表更新、更新归档策略、刷新邮件自动补全缓存、生成成员变更日志。   
  
 5.3 导出通讯组成员功能   
 功能编号：FR-12   
 描述：用户可将通讯组成员导出为指定格式文件，如CSV、vCard等，并支持加密导出。   
 输入：通讯组ID、导出格式选择、加密配置（可选）。   
 输出：导出文件生成并提供下载、更新导出操作日志、同步至服务器归档。   
  
6. 任务管理功能   
 6.1 创建任务功能   
 功能编号：FR-13   
 描述：用户可新建任务，并设置任务标题、优先级、截止时间、提醒规则及协作属性。   
 输入：任务标题、优先级、截止时间、任务描述、提醒规则、参与者配置。   
 输出：任务信息写入数据库、创建提醒时间轴事件、更新任务视图、同步至共享账户。   
  
 6.2 设置任务提醒功能   
 功能编号：FR-14   
 描述：用户可为任务设置多级提醒，包括单次、重复和智能预测模式，并支持多种通知渠道。   
 输入：任务ID、提醒类型（单次/重复/智能预测）、时间设置、通知渠道选择。   
 输出：任务提醒配置更新、更新提醒时间轴、同步至日历及移动端、生成提醒操作日志。   
  
 6.3 修改任务状态功能   
 功能编号：FR-15   
 描述：用户可修改任务状态，并记录状态变更历史及影响范围。   
 输入：任务ID、新状态（如进行中/已完成）、状态变更说明。   
 输出：任务状态更新、更新甘特图、调整提醒时间轴、生成状态修改日志。   
  
 6.4 删除任务功能   
 功能编号：FR-16   
 描述：用户可删除任务，并解除其与邮件、联系人及提醒的关联。   
 输入：任务ID、删除方式（永久/回收站）、权限验证结果。   
 输出：任务状态更新、解除关联提醒、更新存储配额、生成删除操作日志。   
  
7. 权限与账户管理功能   
 7.1 配置细粒度权限功能   
 功能编号：FR-17   
 描述：管理员可为共享账户配置细粒度权限，包括访问级别、文件夹控制及有效期。   
 输入：共享账户ID、权限配置（访问级别、文件夹ID、有效期）。   
 输出：权限信息更新至权限表、刷新访问控制列表、生成权限变更日志。   
  
 7.2 审批邮箱申请功能   
 功能编号：FR-18   
 描述：管理员可审批用户的邮箱申请，包括验证申请信息、检查命名规范及存储配额。   
 输入：邮箱申请信息（用户信息、邮箱类型、存储配额）、审批结果（批准/拒绝）。   
 输出：邮箱状态更新、存储配额调整、生成审批日志、发送通知至申请人。   
  
 7.3 删除共享账户功能   
 功能编号：FR-19   
 描述：管理员可删除共享账户，并解除其与邮件、联系人及归档策略的关联。   
 输入：共享账户ID、删除方式（立即/延迟）、权限验证结果。   
 输出：共享账户状态更新、存储空间释放、同步至归档策略、生成删除日志。   
  
8. 邮件归档与策略管理功能   
 8.1 设置归档策略功能   
 功能编号：FR-20   
 描述：管理员可创建或修改归档策略，包括保留周期、存储位置、加密方式及法律合规性要求。   
 输入：归档策略名称、适用对象（文件夹/账户/通讯组）、保留规则、存储位置、加密配置。   
 输出：归档策略写入策略库、更新邮件流处理规则、生成策略影响报告、同步至备份系统。   
  
 8.2 按策略分类归档功能   
 功能编号：FR-21   
 描述：系统需根据归档策略自动对邮件进行分类归档，并更新邮件状态及存储位置。   
 输入：邮件ID、归档策略匹配结果、存储位置可用性验证。   
 输出：邮件归档状态更新、更新邮件流处理规则、生成归档操作日志、触发备份验证。   
  
 8.3 执行服务器归档功能   
 功能编号：FR-22   
 描述：系统需执行邮件的服务器归档操作，并确保归档数据的完整性、加密及存储优化。   
 输入：邮件ID列表、归档存储位置、归档策略配置。   
 输出：邮件状态更新为归档、更新邮件流指针、生成归档报告、触发备份验证。   
  
 8.4 捕获邮件流数据功能   
 功能编号：FR-23   
 描述：系统需捕获邮件流数据，并记录发件人、收件人、时间戳及流量特征。   
 输入：邮件流数据包、SMTP/IMAP协议解析结果、邮件流监控配置。   
 输出：邮件流数据写入监控日志、生成流量分析报告、更新邮件流处理规则。   
  
 8.5 处理到期邮件功能   
 功能编号：FR-24   
 描述：系统需根据预设规则处理到期邮件，包括删除或归档，并生成处理记录。   
 输入：邮件ID列表、到期时间、归档策略匹配结果。   
 输出：邮件状态更新、存储空间释放、更新到期处理记录、生成归档报告。   
  
9. 数据备份与恢复功能   
 9.1 执行全量备份功能   
 功能编号：FR-25   
 描述：管理员可发起全量备份任务，系统需确保备份数据的完整性、加密及存储同步。   
 输入：备份类型（全量）、目标存储位置、加密配置、压缩设置。   
 输出：备份镜像生成、更新备份日志、同步至灾备系统、生成备份报告。   
  
 9.2 恢复指定时间点数据功能   
 功能编号：FR-26   
 描述：管理员可选择时间点进行数据恢复，系统需确保恢复数据的完整性及一致性。   
 输入：时间点选择、恢复范围（邮件/联系人/任务）、存储位置验证。   
 输出：数据恢复至指定时间点、更新恢复日志、生成完整性验证报告、发送恢复通知。   
  
 9.3 查看备份日志功能   
 功能编号：FR-27   
 描述：管理员可查看备份操作日志，并进行多维度分析及异常模式检测。   
 输入：时间范围、备份类型、执行者筛选条件。   
 输出：备份日志查询结果、生成审计摘要、标记可疑操作、触发安全响应。   
  
10. 系统监控与安全审计功能   
 10.1 邮件流量监控功能   
 功能编号：FR-28   
 描述：系统需实时监控邮件流量，并检测异常通信行为及威胁特征。   
 输入：邮件流数据包、SMTP/IMAP协议解析结果、流量基线配置。   
 输出：邮件流量数据写入监控日志、生成实时仪表盘、标记异常流量、触发安全防护机制。   
  
 10.2 权限变更审计功能   
 功能编号：FR-29   
 描述：系统需记录权限变更操作，并确保其符合最小权限原则及合规要求。   
 输入：权限变更操作（添加/移除/修改）、执行者身份、生效时间。   
 输出：权限变更日志更新、生成权限影响报告、触发安全策略评估、同步至审计系统。   
  
 10.3 到期邮件处理审计功能   
 功能编号：FR-30   
 描述：系统需审计到期邮件的处理记录，并确保其符合合规标准及存储策略。   
 输入：到期邮件处理日志、合规标准选择、审计时间范围。   
 输出：生成合规性审计报告、标记异常处理记录、触发修复工作流、同步至区块链存证系统。   
  
11. 系统维护与管理功能   
 11.1 分配管理员权限功能   
 功能编号：FR-31   
 描述：超级管理员可分配管理权限，系统需确保权限配置的合规性及最小权限原则。   
 输入：目标用户ID、管理权限角色、权限作用域定义。   
 输出：权限配置写入RBAC数据库、更新ACL列表、触发安全策略重新评估、生成权限变更日志。   
  
 11.2 管理权限功能   
 功能编号：FR-32   
 描述：超级管理员可管理权限配置，包括添加/移除权限及调整作用域，并确保系统同步。   
 输入：权限管理操作（添加/移除/调整）、目标用户或角色ID、权限作用域定义。   
 输出：权限矩阵更新、生成版本快照、刷新ACL列表、同步至相关子系统。   
  
 11.3 验证备份完整性功能   
 功能编号：FR-33   
 描述：管理员可验证备份的完整性，系统需确保备份数据的可用性及一致性。   
 输入：备份ID、验证模式（全量/抽样）、存储位置验证。   
 输出：生成完整性验证报告、标记损坏数据块、触发修复流程、更新备份健康状态。   
  
 11.4 批量归档处理功能   
 功能编号：FR-34   
 描述：管理员可执行批量邮件归档操作，并确保归档策略的正确应用及存储优化。   
 输入：归档策略ID、邮件筛选条件（时间/文件夹/通讯组）、存储位置验证。   
 输出：批量邮件归档完成、更新邮件流指针、生成归档报告、触发备份验证。   
  
 11.5 标记邮件优先级功能   
 功能编号：FR-35   
 描述：用户可为邮件设置优先级，并触发关联提醒及归档策略评估。   
 输入：邮件ID、优先级等级（紧急/高/普通/低）、处理时间设置。   
 输出：邮件优先级状态更新、刷新邮件列表标识、更新归档策略、生成操作日志。   
  
12. 系统兼容与扩展功能   
 12.1 邮件格式化功能   
 功能编号：FR-36   
 描述：系统需支持邮件的富文本格式化，并提供附件管理及发送前格式检查。   
 输入：邮件正文、附件列表、格式检查规则。   
 输出：格式化邮件内容、附件元数据更新、生成格式检查日志。   
  
 12.2 系统恢复功能   
 功能编号：FR-37   
 描述：系统需提供从文件级到整库级的灵活恢复能力，并支持基于时间点的数据还原。   
 输入：恢复范围（邮件/联系人/任务）、时间点选择、存储位置验证。   
 输出：数据恢复至目标位置、更新恢复日志、生成完整性验证报告、发送通知至相关方。   
  
 12.3 操作记录审计功能   
 功能编号：FR-38   
 描述：系统需记录所有管理操作，并生成审计日志，确保操作可追溯。   
 输入：操作类型（创建/修改/删除）、目标对象（邮件/联系人/任务）、执行者身份。   
 输出：操作日志写入数据库、生成版本快照、同步至审计系统、更新操作者权限。   
  
13. 用户界面与交互功能   
 13.1 邮件归档搜索功能   
 功能编号：FR-39   
 描述：用户可搜索归档邮件，并确保解密权限及合规性过滤。   
 输入：搜索条件（时间范围、归档日期、加密状态）、权限验证结果。   
 输出：归档邮件搜索结果集、更新归档访问日志、生成合规性报告、同步至灾难恢复系统。   
  
 13.2 邮件移动至文件夹功能   
 功能编号：FR-40   
 描述：用户可将邮件移动至指定文件夹，并确保权限及归档策略的重新评估。   
 输入：邮件ID列表、目标文件夹ID、权限验证结果。   
 输出：邮件存储路径更新、刷新文件夹列表、触发归档策略评估、生成操作审计日志。   
  
 13.3 邮件标签管理功能   
 功能编号：FR-41   
 描述：用户可为邮件添加或移除标签，并确保标签与归档策略的关联。   
 输入：邮件ID列表、标签名称、颜色编码、策略绑定。   
 输出：邮件标签状态更新、刷新邮件列表显示、触发归档策略评估、生成标签操作日志。   
  
14. 系统安全与合规功能   
 14.1 邮件流捕获与监控功能   
 功能编号：FR-42   
 描述：系统需捕获邮件流数据，并记录流量监控日志，确保数据可审计。   
 输入：邮件流数据包、监控规则、存储位置验证。   
 输出：流量数据写入监控日志、生成监控告警、更新流量统计视图、同步至安全分析平台。   
  
 14.2 邮件流告警处理功能   
 功能编号：FR-43   
 描述：系统需处理邮件流告警，并确保告警事件可追踪及响应。   
 输入：告警类型（流量异常/恶意附件）、时间戳、流量特征。   
 输出：告警事件记录、更新监控日志、触发安全响应流程、生成告警摘要报告。   
  
 14.3 邮件流合规性评估功能   
 功能编号：FR-44   
 描述：系统需评估邮件流的合规性，并确保邮件处理符合法律及企业政策。   
 输入：邮件流数据包、合规标准（GDPR/HIPAA）、策略匹配结果。   
 输出：合规性评估报告、标记违规邮件、触发人工复核流程、更新归档策略。   
  
15. 系统性能与优化功能   
 15.1 邮件流负载优化功能   
 功能编号：FR-45   
 描述：系统需对邮件流进行负载优化，确保高负载时的处理效率。   
 输入：邮件流负载数据、优化策略（分片/并行）、资源配额检查。   
 输出：邮件流处理优化完成、更新负载统计、生成性能分析报告、同步至监控系统。   
  
 15.2 归档策略健康度评估功能   
 功能编号：FR-46   
 描述：系统需评估归档策略的健康度，并生成优化建议。   
 输入：归档策略执行日志、存储空间利用率、邮件处理效率。   
 输出：策略健康度评分、生成优化建议清单、标记待调整策略、更新策略管理界面。

# External Description

### 2. 外部接口   
#### 2.1 用户接口   
系统通过以下用户接口与用户交互：   
1. \*\*Web界面\*\*   
 - \*\*定义\*\*：基于浏览器的交互式界面，支持邮件收发、文件夹管理、联系人操作、任务设置等功能。   
 - \*\*交互方式\*\*：   
 - 输入：用户通过表单提交邮件内容、搜索条件、权限配置等操作请求。   
 - 输出：动态渲染邮件列表、文件夹树形导航、任务甘特图、实时仪表盘等可视化组件。   
 - \*\*示例\*\*：   
 - FR-03（邮件搜索）：用户输入关键词、时间范围等条件后，界面返回匹配邮件列表及搜索结果缓存状态。   
 - FR-13（创建任务）：用户填写任务标题、优先级后，界面生成任务视图并同步至共享账户。   
  
2. \*\*移动端界面\*\*   
 - \*\*定义\*\*：适配移动设备的轻量化界面，支持邮件基础操作、任务提醒、联系人管理等核心功能。   
 - \*\*交互方式\*\*：   
 - 输入：触控操作（如滑动删除邮件、长按编辑联系人）。   
 - 输出：推送未读邮件提醒（FR-02）、任务到期通知（FR-14）、同步文件夹结构变更（FR-05）。   
  
3. \*\*管理控制台\*\*   
 - \*\*定义\*\*：管理员专用界面，用于配置归档策略（FR-20）、审批邮箱申请（FR-18）、审计日志分析（FR-29）。   
 - \*\*交互方式\*\*：   
 - 输入：策略参数配置、审批结果提交、审计时间范围筛选。   
 - 输出：策略影响报告（FR-20）、权限变更日志（FR-29）、备份完整性报告（FR-33）。   
  
---  
  
#### 2.2 硬件接口   
系统通过以下硬件接口与外部设备交互：   
1. \*\*邮件服务器通信接口\*\*   
 - \*\*定义\*\*：与SMTP/IMAP邮件服务器的协议交互，支持邮件收发（FR-01、FR-02）及协议解析（FR-23）。   
 - \*\*协议支持\*\*：   
 - SMTP（邮件发送）、IMAP（邮件接收与文件夹同步）、SPF/DKIM（发件人身份验证）。   
 - \*\*设备类型\*\*：支持主流邮件服务器（如Exchange、Postfix）。   
  
2. \*\*存储设备接口\*\*   
 - \*\*定义\*\*：与备份存储（FR-25）、归档存储（FR-21）的交互，确保数据持久化与恢复能力。   
 - \*\*协议支持\*\*：   
 - NFS/SMB（网络文件存储）、SCP（加密传输）、AWS S3 API（云存储）。   
 - \*\*示例\*\*：   
 - FR-25（全量备份）：通过SCP协议将加密备份镜像写入目标存储位置。   
  
3. \*\*安全硬件接口\*\*   
 - \*\*定义\*\*：与硬件安全模块（HSM）集成，用于邮件加密（FR-20）和密钥管理。   
 - \*\*交互方式\*\*：通过PKCS#11标准接口调用加密算法。   
  
---  
  
#### 2.3 软件接口   
系统通过以下软件接口与外部系统交互：   
1. \*\*数据库接口\*\*   
 - \*\*定义\*\*：与关系型数据库（MySQL）和文档数据库（MongoDB）的交互，存储邮件、联系人、任务等数据。   
 - \*\*数据操作\*\*：   
 - 写入：邮件元数据（FR-01）、联系人信息（FR-07）、任务配置（FR-13）。   
 - 查询：多条件邮件搜索（FR-03）、通讯组成员导出（FR-12）。   
  
2. \*\*第三方服务接口\*\*   
 - \*\*定义\*\*：集成反垃圾邮件引擎（如SpamAssassin）、病毒检测服务（如ClamAV）、合规评估工具（FR-44）。   
 - \*\*交互方式\*\*：   
 - REST API调用：提交邮件数据包（FR-02），返回威胁检测结果。   
 - 文件格式：导出通讯组成员为CSV/vCard（FR-12），加密后通过HTTPS传输。   
  
3. \*\*审计与区块链接口\*\*   
 - \*\*定义\*\*：与审计系统（FR-30）和区块链平台（如Hyperledger）的集成，确保操作不可篡改。   
 - \*\*数据格式\*\*：   
 - 审计日志：JSON格式，包含操作类型、执行者、时间戳（FR-38）。   
 - 区块链存证：将处理记录哈希值写入分布式账本（FR-30）。   
  
---  
  
#### 2.4 通信接口   
系统通过以下通信接口与外部网络交互：   
1. \*\*邮件协议接口\*\*   
 - \*\*定义\*\*：基于SMTP/IMAP协议实现邮件收发（FR-01、FR-02），支持TLS加密通信。   
 - \*\*交互示例\*\*：   
 - FR-01（邮件发送）：通过SMTP协议将邮件投递至服务器，附带附件大小校验结果。   
 - FR-02（邮件接收）：定时轮询IMAP服务器，获取新邮件并执行反垃圾过滤。   
  
2. \*\*通知与消息推送接口\*\*   
 - \*\*定义\*\*：通过邮件、短信、移动端推送（APNS/FCM）发送系统通知（FR-14、FR-18）。   
 - \*\*协议支持\*\*：   
 - 邮件通知：SMTP协议（FR-18审批结果通知）。   
 - 移动推送：JSON格式负载，包含任务提醒内容（FR-14）。   
  
3. \*\*API网关接口\*\*   
 - \*\*定义\*\*：对外提供RESTful API，支持第三方系统集成（如邮件客户端自动补全缓存刷新，FR-10）。   
 - \*\*数据格式\*\*：   
 - 请求：JSON格式，包含通讯组ID、成员变更操作（FR-11）。   
 - 响应：HTTP状态码及操作结果摘要。   
  
---  
  
\*\*一致性验证\*\*：   
- 功能需求中所有外部交互（如SMTP协议、第三方反垃圾服务、数据库操作）均已在接口部分明确定义。   
- 输入/输出示例与功能需求描述严格对应（如FR-12的CSV导出格式、FR-25的备份存储协议）。