# Functional Requirement

1.1 邮件发送功能   
功能编号：FR-01   
描述：用户能够通过系统创建并发送邮件，系统需自动保存草稿、验证必填字段、执行垃圾邮件检测、加密邮件内容，并将邮件加入发送队列。   
输入：收件人邮箱、邮件主题、邮件正文、附件文件（多文件上传）。   
输出：发送成功的邮件状态提示、邮件唯一标识符、邮件发送日志、邮件归档流程触发。   
  
1.2 邮件接收功能   
功能编号：FR-02   
描述：系统能够接收来自邮件服务器的邮件，并执行身份验证、反垃圾邮件评分、病毒扫描、解密邮件内容、关联联系人数据库，同时将邮件存入分布式存储集群并触发自动备份流程。   
输入：符合RFC5322标准的邮件数据流、邮件服务器响应、反病毒引擎特征库、加密邮件内容、邮件头信息。   
输出：新邮件存储状态、邮件到达通知、邮件索引更新、自动分类规则执行。   
  
1.3 邮件格式化功能   
功能编号：FR-03   
描述：用户可对邮件正文进行格式化，包括应用字体样式、段落格式、插入表格、自动生成电子名片、验证响应式布局，并生成格式化后的邮件版本历史。   
输入：待格式化的邮件草稿、样式模板（商务/休闲/技术报告）、字体/段落设置、动态数据绑定字段。   
输出：格式化后的邮件元数据、格式修改版本历史、排版检查报告、邮件预览缓存更新。   
  
1.4 邮件搜索功能   
功能编号：FR-04   
描述：用户可以基于关键词、时间范围、附件类型、邮件状态等条件进行邮件搜索，系统需支持多集群并行搜索、相关性排序、高亮匹配片段，并记录搜索审计日志。   
输入：搜索关键词、时间范围、发件人/收件人、附件类型、邮件状态。   
输出：符合搜索条件的邮件列表、搜索分析报告、缓存更新、敏感信息泄露风险提示。   
  
1.5 文件夹管理功能   
功能编号：FR-05   
描述：用户可以创建、重命名、删除、移动邮件至指定文件夹，并设置访问权限，系统需记录操作日志、更新目录索引，并提供版本化管理与智能冲突解决机制。   
输入：文件夹操作类型（创建/重命名/删除/移动）、文件夹名称、邮件选择列表、权限设置规则。   
输出：文件夹结构变更记录、邮件移动元数据、权限配置更新、操作审计日志、目录树视图刷新。   
  
1.6 联系人管理功能   
功能编号：FR-06   
描述：用户可以创建、修改、删除联系人，并查询联系人信息，系统需支持联系人自动补全、关系图谱构建、端到端加密存储，并记录操作审计日志。   
输入：联系人操作类型（创建/修改/删除/查询）、联系人信息字段（姓名、邮箱、电话）、企业信息、权限设置。   
输出：联系人信息加密存储、联系人唯一标识码、联系人关系图谱更新、自动补全数据库同步、操作审计日志。   
  
1.7 任务创建功能   
功能编号：FR-07   
描述：用户可以创建任务，包括任务名称、描述、负责人、截止时间、优先级、依赖任务、提醒规则等，系统需生成任务唯一标识符，并触发相关通知和日历更新。   
输入：任务名称、任务描述、负责人、截止时间、优先级、依赖任务、提醒规则。   
输出：任务唯一标识符、任务状态变更、任务关系图谱更新、通知服务触发、操作审计日志。   
  
1.8 任务修改功能   
功能编号：FR-08   
描述：用户可以修改任务信息，包括任务名称、负责人、截止时间、提醒规则等，系统需进行影响分析、验证修改逻辑、生成版本快照，并触发相关系统同步。   
输入：任务修改字段（名称、负责人、截止时间、提醒规则）、生效模式（立即/定时/条件生效）。   
输出：任务版本快照、修改差异报告、关联影响分析、任务状态更新、操作审计日志。   
  
1.9 任务删除功能   
功能编号：FR-09   
描述：用户可以删除任务，系统需进行影响分析、权限检查、数据清理，并记录删除审计轨迹。   
输入：任务ID、删除模式（立即删除/移入归档库/创建备份后删除）。   
输出：任务逻辑删除状态、删除影响分析报告、区块链审计记录、全局数据索引更新。   
  
1.10 任务进度查看功能   
功能编号：FR-10   
描述：用户可以查看任务进度，包括甘特图、燃尽图、热力图等，系统需提供多维度分析、智能预测、异常预警，并记录用户访问行为。   
输入：任务ID、查询条件（时间范围、状态、负责人）。   
输出：任务进度图表、预测报告、异常预警、访问日志、个性化视图配置。   
  
1.11 权限分配功能   
功能编号：FR-11   
描述：管理员可以为用户或角色分配权限，系统需支持多维度权限控制、冲突检测、最小特权原则，并记录权限变更的区块链审计轨迹。   
输入：权限类型、操作对象（用户/角色）、资源类型、生效条件（时间/地点/设备）。   
输出：权限配置更新、权限影响报告、权限快照、区块链存证哈希、权限缓存刷新。   
  
1.12 通讯组管理功能   
功能编号：FR-12   
描述：用户可以创建、修改、删除通讯组，并设置成员及权限，系统需检测组名冲突、成员有效性、权限扩散风险，并更新全局通讯组索引。   
输入：通讯组操作类型（创建/修改/删除）、组名、成员列表、权限设置。   
输出：通讯组版本快照、成员变更记录、权限影响报告、全局通讯组拓扑更新、审计日志。   
  
1.13 邮件归档功能   
功能编号：FR-13   
描述：系统根据归档策略自动归档邮件，并记录归档状态、执行安全擦除、更新索引，同时支持归档邮件的搜索与恢复测试。   
输入：邮件ID、归档策略、存储介质类型、归档时间点。   
输出：归档邮件状态、归档日志记录、存储索引更新、归档影响分析报告、区块链存证。   
  
1.14 归档策略管理功能   
功能编号：FR-14   
描述：管理员可以创建、修改、删除归档策略，并定义邮件分类规则、保留期限、存储介质，系统需进行策略冲突检测、合规性审查，并记录操作审计日志。   
输入：归档策略操作类型（创建/修改/删除）、策略名称、规则、保留期限、存储层级。   
输出：归档策略版本快照、影响分析报告、存储策略更新、区块链审计记录、策略执行模拟。   
  
1.15 备份策略管理功能   
功能编号：FR-15   
描述：管理员可以配置备份策略，包括备份频率、存储位置、加密方式、保留周期等，系统需进行策略冲突检测、合规性审查，并记录策略变更日志。   
输入：备份策略操作类型（创建/修改/删除）、备份范围、备份频率、存储位置、加密算法。   
输出：备份策略版本快照、影响分析报告、存储策略更新、区块链审计记录、备份任务调度更新。   
  
1.16 数据备份功能   
功能编号：FR-16   
描述：系统根据备份策略执行数据备份，包括邮件、任务、联系人、配置文件等，系统需生成备份快照、加密存储、多副本同步，并记录备份日志。   
输入：备份模式（全量/增量/差异）、数据范围、存储位置、加密方式。   
输出：备份快照、备份日志、备份状态更新、区块链存证、存储索引更新。   
  
1.17 数据恢复功能   
功能编号：FR-17   
描述：管理员可以恢复指定时间点的数据，包括邮件、任务、联系人等，系统需进行数据完整性校验、权限验证，并记录恢复日志。   
输入：恢复模式（全量/增量/文件级）、恢复时间点、数据范围、目标存储位置。   
输出：恢复数据状态、恢复影响分析报告、区块链审计记录、全局索引更新、恢复点快照。   
  
1.18 恢复日志记录功能   
功能编号：FR-18   
描述：系统需记录所有数据恢复操作的详细日志，并进行加密存储、哈希验证、索引更新，以支持审计与异常检测。   
输入：恢复事件（成功/失败状态）、恢复时间点、恢复范围、数据指纹。   
输出：恢复日志记录、日志索引更新、区块链存证、异常模式分析、操作回放记录。   
  
1.19 提醒管理功能   
功能编号：FR-19   
描述：用户可以创建、修改、删除提醒，并设置触发条件（时间、事件、位置），系统需验证提醒逻辑、渠道可达性，并触发跨设备同步。   
输入：提醒操作类型（创建/修改/删除）、提醒触发条件、通知渠道、提前量设置。   
输出：提醒配置更新、跨设备提醒同步、提醒队列刷新、区块链审计记录、提醒影响分析。   
  
1.20 联系人查询功能   
功能编号：FR-20   
描述：用户可以查询联系人信息，支持多维度筛选、权限过滤、语音输入及语义解析，系统需生成查询结果集，并更新高频查询缓存。   
输入：查询条件（姓名、职位、组织、通讯方式）、高级过滤选项（组织层级、通讯有效性、任务状态）。   
输出：联系人查询结果、查询分析报告、缓存更新、权限过滤日志、关联信息预加载。   
  
1.21 用户账户管理功能   
功能编号：FR-21   
描述：管理员可以创建、修改、删除、禁用用户账户，并设置权限、有效期、绑定方式，系统需执行分布式事务、加密存储，并记录变更日志。   
输入：账户操作类型（创建/修改/删除/禁用）、用户信息字段、权限配置、有效期、认证方式。   
输出：用户账户状态更新、权限配置变更、加密存储记录、区块链存证、审计日志记录。   
  
1.22 通讯组创建功能   
功能编号：FR-22   
描述：用户可以创建新的通讯组，系统需进行组名唯一性验证、权限模板分配、并生成通讯组ID，同时更新组织架构视图。   
输入：通讯组名称、描述、成员列表、权限设置。   
输出：通讯组唯一标识符、权限配置、区块链存证、组织架构更新、通讯组快照。   
  
1.23 邮件归档策略应用功能   
功能编号：FR-23   
描述：系统根据归档策略对邮件进行分类归档，并记录归档策略执行情况，生成归档日志，同时支持邮件流捕获与按策略归档。   
输入：邮件ID、归档策略、归档时间点、分类规则。   
输出：邮件归档状态、归档日志、区块链存证、索引更新、归档影响分析报告。   
  
1.24 邮件满期处理功能   
功能编号：FR-24   
描述：系统自动检测邮件是否达到保留期限，并执行安全擦除、归档处理、存储回收，同时生成处理日志与区块链存证。   
输入：邮件ID、保留策略、存储介质状态、合规性检查结果。   
输出：邮件处理状态、存储回收报告、区块链审计记录、索引更新、操作日志。   
  
1.25 数据备份日志记录功能   
功能编号：FR-25   
描述：系统需记录每次备份操作的日志，包括操作类型、时间、数据范围、存储位置、完整性校验，并支持日志检索与审计。   
输入：备份事件（成功/失败）、备份时间、备份范围、存储位置、数据指纹。   
输出：备份日志记录、日志索引更新、区块链存证、异常模式分析、操作回放记录。   
  
1.26 邮件存储与索引更新功能   
功能编号：FR-26   
描述：系统在接收邮件后，需将其存储至分布式集群，并更新全文检索索引，支持高效搜索与实时索引同步。   
输入：邮件内容、存储节点、索引配置、加密状态。   
输出：邮件存储状态、全文索引更新、索引一致性校验、区块链审计记录、存储日志。   
  
1.27 邮件自动分类功能   
功能编号：FR-27   
描述：系统在接收邮件后，基于规则和机器学习模型自动分类邮件，更新文件夹结构，并记录分类决策日志。   
输入：邮件内容、分类规则、机器学习模型、文件夹结构。   
输出：邮件分类结果、文件夹结构更新、区块链存证、索引同步、分类日志记录。   
  
1.28 多用户邮件同步功能   
功能编号：FR-28   
描述：系统支持多人同时编辑邮件草稿，并通过协同算法处理冲突，确保邮件内容一致性。   
输入：邮件ID、用户编辑内容、编辑时间戳、冲突解决模式。   
输出：邮件最终版本、版本历史、冲突解决报告、区块链存证、索引更新。

# External Description

### 第二章 外部接口  
  
本章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与其他组件或系统之间的交互方式。  
  
---  
  
#### 2.1 用户接口输出  
  
用户接口是系统与最终用户之间的交互界面，包括图形用户界面（GUI）和命令行界面（CLI）。以下是用户接口的主要输出：  
  
1. \*\*邮件发送功能\*\*   
 - 输出：发送成功的邮件状态提示（成功/失败）、邮件唯一标识符、邮件发送日志、邮件归档流程触发状态。   
 - 示例：用户在邮件发送后，系统显示“邮件已成功发送，邮件ID为12345”。  
  
2. \*\*邮件接收功能\*\*   
 - 输出：新邮件存储状态、邮件到达通知（包括声音、弹窗或邮件提醒）、邮件索引更新、自动分类规则执行结果。   
 - 示例：用户收到新邮件后，系统显示“新邮件已分类至收件箱，主题为‘项目进展报告’”。  
  
3. \*\*邮件格式化功能\*\*   
 - 输出：格式化后的邮件元数据（包括字体、段落样式）、格式修改版本历史、排版检查报告、邮件预览缓存更新。   
 - 示例：用户格式化邮件后，系统显示“格式化成功，版本历史已记录”。  
  
4. \*\*邮件搜索功能\*\*   
 - 输出：符合搜索条件的邮件列表、搜索分析报告（包括搜索关键词、时间范围）、缓存更新状态、敏感信息泄露风险提示。   
 - 示例：用户搜索“项目报告”后，系统显示“找到5封邮件，其中1封包含敏感信息”。  
  
5. \*\*文件夹管理功能\*\*   
 - 输出：文件夹结构变更记录、邮件移动元数据、权限配置更新、操作审计日志、目录树视图刷新。   
 - 示例：用户将邮件移动至“项目文件夹”后，系统显示“文件夹结构已更新，权限配置已生效”。  
  
6. \*\*联系人管理功能\*\*   
 - 输出：联系人信息加密存储状态、联系人唯一标识码、联系人关系图谱更新结果、自动补全数据库同步状态、操作审计日志。   
 - 示例：用户添加联系人后，系统显示“联系人已添加，自动补全数据库已同步”。  
  
7. \*\*任务创建功能\*\*   
 - 输出：任务唯一标识符、任务状态变更通知、任务关系图谱更新结果、通知服务触发状态、操作审计日志。   
 - 示例：用户创建任务后，系统显示“任务已创建，唯一标识符为T12345”。  
  
8. \*\*任务修改功能\*\*   
 - 输出：任务版本快照、修改差异报告、关联影响分析结果、任务状态更新通知、操作审计日志。   
 - 示例：用户修改任务截止时间后，系统显示“任务已更新，关联影响分析已完成”。  
  
9. \*\*任务删除功能\*\*   
 - 输出：任务逻辑删除状态、删除影响分析报告、区块链审计记录、全局数据索引更新结果。   
 - 示例：用户删除任务后，系统显示“任务已归档，区块链审计记录已生成”。  
  
10. \*\*任务进度查看功能\*\*   
 - 输出：任务进度图表（甘特图、燃尽图、热力图）、智能预测结果、异常预警通知、访问日志记录、个性化视图配置更新。   
 - 示例：用户查看任务进度后，系统显示“任务进度图表已生成，预测显示项目可能延迟”。  
  
11. \*\*权限分配功能\*\*   
 - 输出：权限配置更新状态、权限影响报告、权限快照、区块链存证哈希、权限缓存刷新结果。   
 - 示例：管理员分配权限后，系统显示“权限配置已生效，区块链存证已生成”。  
  
12. \*\*通讯组管理功能\*\*   
 - 输出：通讯组版本快照、成员变更记录、权限影响报告、全局通讯组拓扑更新结果、审计日志记录。   
 - 示例：管理员修改通讯组后，系统显示“通讯组结构已更新，全局拓扑已刷新”。  
  
13. \*\*邮件归档功能\*\*   
 - 输出：归档邮件状态、归档日志记录、存储索引更新结果、归档邮件搜索与恢复测试状态。   
 - 示例：系统自动归档邮件后，显示“邮件已归档，索引已更新”。  
  
14. \*\*归档策略管理功能\*\*   
 - 输出：归档策略版本快照、影响分析报告、存储策略更新状态、区块链审计记录、策略执行模拟结果。   
 - 示例：管理员修改归档策略后，系统显示“策略已生效，区块链审计记录已生成”。  
  
15. \*\*备份策略管理功能\*\*   
 - 输出：备份策略版本快照、影响分析报告、存储策略更新状态、区块链审计记录、备份任务调度更新结果。   
 - 示例：管理员配置备份策略后，系统显示“备份策略已生效，区块链存证已生成”。  
  
16. \*\*数据备份功能\*\*   
 - 输出：备份快照、备份日志记录、备份状态更新结果、区块链存证、存储索引更新状态。   
 - 示例：系统执行数据备份后，显示“备份已完成，区块链存证已生成”。  
  
17. \*\*数据恢复功能\*\*   
 - 输出：恢复数据状态、恢复影响分析报告、区块链审计记录、全局索引更新结果、恢复点快照。   
 - 示例：管理员恢复数据后，系统显示“数据恢复已完成，区块链审计记录已生成”。  
  
18. \*\*恢复日志记录功能\*\*   
 - 输出：恢复日志记录、日志索引更新结果、区块链存证、异常模式分析报告、操作回放记录。   
 - 示例：系统记录恢复操作后，显示“恢复日志已生成，区块链存证已完成”。  
  
19. \*\*提醒管理功能\*\*   
 - 输出：提醒配置更新状态、跨设备提醒同步结果、提醒队列刷新状态、区块链审计记录、提醒影响分析报告。   
 - 示例：用户设置提醒后，系统显示“提醒已配置，跨设备同步已完成”。  
  
20. \*\*联系人查询功能\*\*   
 - 输出：联系人查询结果、查询分析报告、缓存更新状态、权限过滤日志、关联信息预加载结果。   
 - 示例：用户查询联系人后，系统显示“查询结果已生成，缓存已更新”。  
  
21. \*\*用户账户管理功能\*\*   
 - 输出：用户账户状态更新结果、权限配置变更状态、加密存储记录、区块链存证、审计日志记录。   
 - 示例：管理员创建用户账户后，系统显示“账户已创建，区块链存证已生成”。  
  
22. \*\*通讯组创建功能\*\*   
 - 输出：通讯组唯一标识符、权限配置结果、区块链存证、组织架构更新状态、通讯组快照。   
 - 示例：用户创建通讯组后，系统显示“通讯组已创建，区块链存证已生成”。  
  
23. \*\*邮件归档策略应用功能\*\*   
 - 输出：邮件归档状态、归档日志记录、区块链存证、索引更新结果、归档影响分析报告。   
 - 示例：系统应用归档策略后，显示“邮件已归档，索引已更新”。  
  
24. \*\*邮件满期处理功能\*\*   
 - 输出：邮件处理状态、存储回收报告、区块链审计记录、索引更新结果、操作日志记录。   
 - 示例：系统处理满期邮件后，显示“邮件已处理，存储回收已完成”。  
  
25. \*\*数据备份日志记录功能\*\*   
 - 输出：备份日志记录、日志索引更新结果、区块链存证、异常模式分析报告、操作回放记录。   
 - 示例：系统记录备份日志后，显示“备份日志已生成，区块链存证已完成”。  
  
26. \*\*邮件存储与索引更新功能\*\*   
 - 输出：邮件存储状态、全文索引更新结果、索引一致性校验状态、区块链审计记录、存储日志记录。   
 - 示例：系统存储邮件后，显示“邮件已存储，索引已更新”。  
  
27. \*\*邮件自动分类功能\*\*   
 - 输出：邮件分类结果、文件夹结构更新状态、区块链存证、索引同步结果、分类日志记录。   
 - 示例：系统自动分类邮件后，显示“邮件已分类，文件夹结构已更新”。  
  
28. \*\*多用户邮件同步功能\*\*   
 - 输出：邮件最终版本、版本历史记录、冲突解决报告、区块链存证、索引更新结果。   
 - 示例：用户同步邮件草稿后，显示“邮件已同步，版本历史已记录”。  
  
---  
  
#### 2.2 硬件接口输出  
  
硬件接口是系统与外部硬件设备之间的交互界面，包括存储设备、打印机、扫描仪等。以下是硬件接口的主要输出：  
  
1. \*\*邮件存储与索引更新功能\*\*   
 - 输出：邮件内容存储至分布式集群、索引配置更新至硬件存储设备、存储一致性校验结果。   
 - 示例：系统将邮件存储至分布式存储集群后，显示“存储完成，索引已更新”。  
  
2. \*\*邮件打印功能\*\*   
 - 输出：打印任务提交至打印机、打印状态反馈、打印完成通知。   
 - 示例：用户打印邮件后，系统显示“打印任务已提交，等待打印机完成”。  
  
3. \*\*附件上传功能\*\*   
 - 输出：附件文件上传至存储设备、文件完整性校验结果、文件存储位置反馈。   
 - 示例：用户上传附件后，系统显示“附件已上传至存储设备，文件路径为/Attachments/12345”。  
  
---  
  
#### 2.3 软件接口输出  
  
软件接口是系统与其他软件或服务之间的交互界面，包括第三方工具、数据库等。以下是软件接口的主要输出：  
  
1. \*\*邮件服务器接口\*\*   
 - 输出：邮件数据流传输至邮件服务器、邮件服务器响应处理结果、邮件状态反馈。   
 - 示例：系统发送邮件至邮件服务器后，显示“邮件已成功发送至服务器”。  
  
2. \*\*反垃圾邮件引擎接口\*\*   
 - 输出：反垃圾邮件评分结果、垃圾邮件标识反馈、垃圾邮件处理建议。   
 - 示例：系统调用反垃圾邮件引擎后，显示“邮件评分结果为0.8，建议标记为垃圾邮件”。  
  
3. \*\*病毒扫描引擎接口\*\*   
 - 输出：邮件附件病毒扫描结果、病毒标识反馈、病毒处理建议。   
 - 示例：系统扫描附件后，显示“附件未检测到病毒，扫描完成”。  
  
4. \*\*加密引擎接口\*\*   
 - 输出：邮件内容加密结果、加密密钥管理状态、加密完整性校验结果。   
 - 示例：系统加密邮件后，显示“邮件已加密，完整性校验通过”。  
  
5. \*\*分布式存储集群接口\*\*   
 - 输出：邮件数据存储至分布式存储集群、存储节点反馈、存储一致性校验结果。   
 - 示例：系统将邮件存储至分布式存储集群后，显示“存储完成，一致性校验通过”。  
  
6. \*\*全文检索引擎接口\*\*   
 - 输出：邮件内容索引更新结果、搜索结果反馈、搜索性能分析报告。   
 - 示例：系统更新索引后，显示“索引已更新，搜索性能正常”。  
  
7. \*\*区块链存证接口\*\*   
 - 输出：区块链存证哈希值、存证状态反馈、存证完整性校验结果。   
 - 示例：系统生成区块链存证后，显示“存证已完成，哈希值为abc123def”。  
  
---  
  
#### 2.4 通信接口输出  
  
通信接口是系统通过网络或其他通信方式与外部实体进行交互的界面，包括邮件通知、消息推送等。以下是通信接口的主要输出：  
  
1. \*\*邮件发送功能\*\*   
 - 输出：邮件通过SMTP/IMAP协议发送至目标邮箱、邮件传输状态反馈、邮件送达确认。   
 - 示例：系统发送邮件后，显示“邮件已通过SMTP协议发送，预计10分钟内送达”。  
  
2. \*\*邮件接收功能\*\*   
 - 输出：邮件通过SMTP/IMAP协议接收至系统、邮件服务器响应处理结果、邮件状态反馈。   
 - 示例：系统接收邮件后，显示“邮件已通过IMAP协议接收，存储至本地”。  
  
3. \*\*邮件通知功能\*\*   
 - 输出：邮件通知推送至目标邮箱、通知状态反馈、通知日志记录。   
 - 示例：系统发送通知邮件后，显示“通知邮件已发送，目标邮箱已接收”。  
  
4. \*\*消息推送功能\*\*   
 - 输出：消息通过WebSocket或其他实时通信协议推送至客户端、消息状态反馈、消息日志记录。   
 - 示例：系统推送消息后，显示“消息已推送至客户端，状态正常”。  
  
5. \*\*数据同步功能\*\*   
 - 输出：数据通过网络传输至目标系统、同步状态反馈、同步日志记录。   
 - 示例：系统同步数据后，显示“数据已同步至目标系统，状态正常”。  
  
---  
  
以上接口定义确保了系统与外部实体之间的交互清晰、明确，并符合功能需求中的外部数据源要求。