

# 一、引言

本设计分析文档旨在详细阐述工程项目管理软件的系统设计和分析过程。文档的主要目的是为开发团队、项目管理人员、质量保证团队以及最终用户提供一个清晰的软件设计蓝图。通过本文档，读者将能够理解软件的架构决策、组件交互、数据模型以及各个功能模块的详细设计。

本文档将指导开发团队实现软件需求规格说明书(SRS)中定义的所有功能点，确保软件设计满足既定的业务目标和用户需求。同时，它也将作为评估设计有效性和进行系统维护、升级的参考文档。

## 二、总体设计

### 2.1 总体需求分析

本节旨在概述工程项目管理软件的总体需求，这些需求来源于项目利益相关者的详细需求收集和分析，包括但不限于项目管理人员、工程师、质量控制人员等。

#### 2.1.1 项目背景

随着土木工程项目的复杂性日益增加，有效的项目管理变得至关重要。工程项目管理软件旨在提供一个集成的解决方案，以支持项目的规划、执行、监控和收尾工作。

#### 2.1.2 功能需求

软件必须满足以下核心功能需求：

- 项目计划管理：允许用户创建、编辑和跟踪项目计划和任务。
- 人力资源管理：实现人员信息的维护和项目团队的组建。
- 成本控制：提供预算制定、成本跟踪和财务报告功能。
- 施工质量管理：确保施工过程中的质量控制和问题管理。
- 安全管理：包括事故报告、安全计划和应急预案。
- 文档管理：集中存储和管理项目相关的所有文档和资料。

#### 2.1.3 非功能需求

除了功能需求外，软件还需满足以下非功能需求：

- 可用性：软件应具有直观的用户界面，确保用户易于操作。
- 性能：系统应能够快速响应用户请求，即使在高负载情况下也能保持性能。

- 3、安全性：必须实现强大的安全措施，以保护数据不受未经授权访问。
- 4、可扩展性：设计应允许未来轻松添加新功能或进行调整。
- 5、兼容性：软件应兼容主流操作系统和浏览器。

#### 2.1.4 用户界面需求

用户界面需满足以下需求：

- 1、清晰展示项目信息，包括项目状态、进度和关键里程碑。
- 2、提供搜索、过滤和排序功能，以帮助用户快速找到所需信息。
- 3、支持多种视图，如列表视图、甘特图和日历视图。

#### 2.1.5 数据管理需求

数据管理需求包括：

- 1、数据一致性：确保所有数据输入、处理和存储的准确性。
- 2、数据备份和恢复：定期备份数据，并在需要时能够快速恢复。
- 3、数据安全性：实现数据加密和访问控制，以保护敏感信息。

#### 2.1.6 系统架构需求

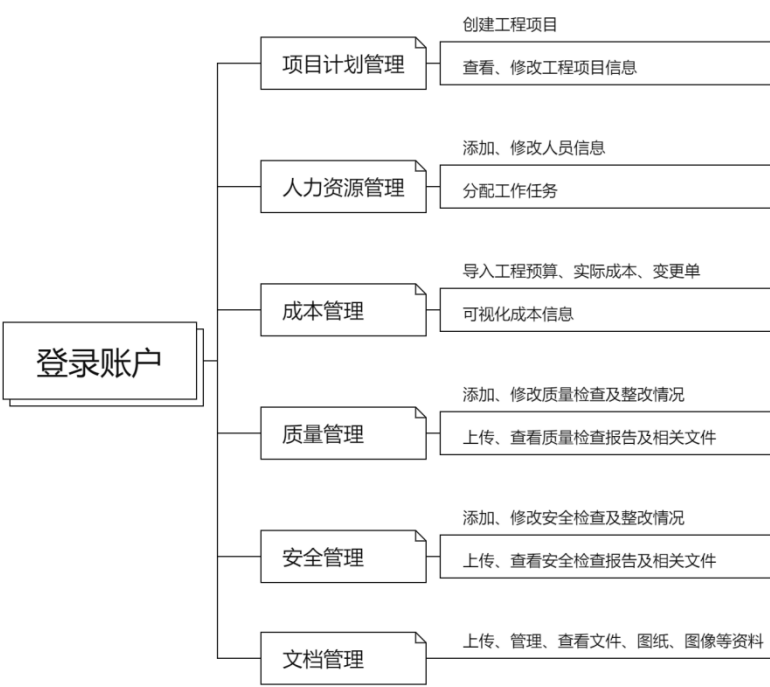
系统架构需满足以下需求：

- 1、模块化设计：采用模块化方法，以提高代码的可维护性和可扩展性。
- 2、服务导向架构：设计松耦合服务，以支持独立部署和扩展。

#### 2.1.7 法律和规范遵从性

软件必须遵守所有相关的行业标准、法律法规，包括数据保护法规和行业特定的安全标准。

2.2 架构概览



三、项目计划管理模块

3.1 功能

3.2 数据模型

3.3 UML 分析

3.2.2 类图分析

3.2.2 用例图分析

3.2.3 活动图分析

3.3 代码实现表

四、人力资源管理模块

4.1 功能

4.2 数据模型

4.3 UML 分析

4.3.1 类图分析

4.3.2 用例图分析

4.3.3 活动图分析

4.4 代码实现表

五、成本控制模块

5.1 功能

功能	描述
----	----

上传预算成本	允许用户查看项目成本，与预算比较，及时调整以避免超支
成本跟踪	跟踪费用支出的时间、项目等详细信息
预算管理	通过预算与支出费用表进行预算管理

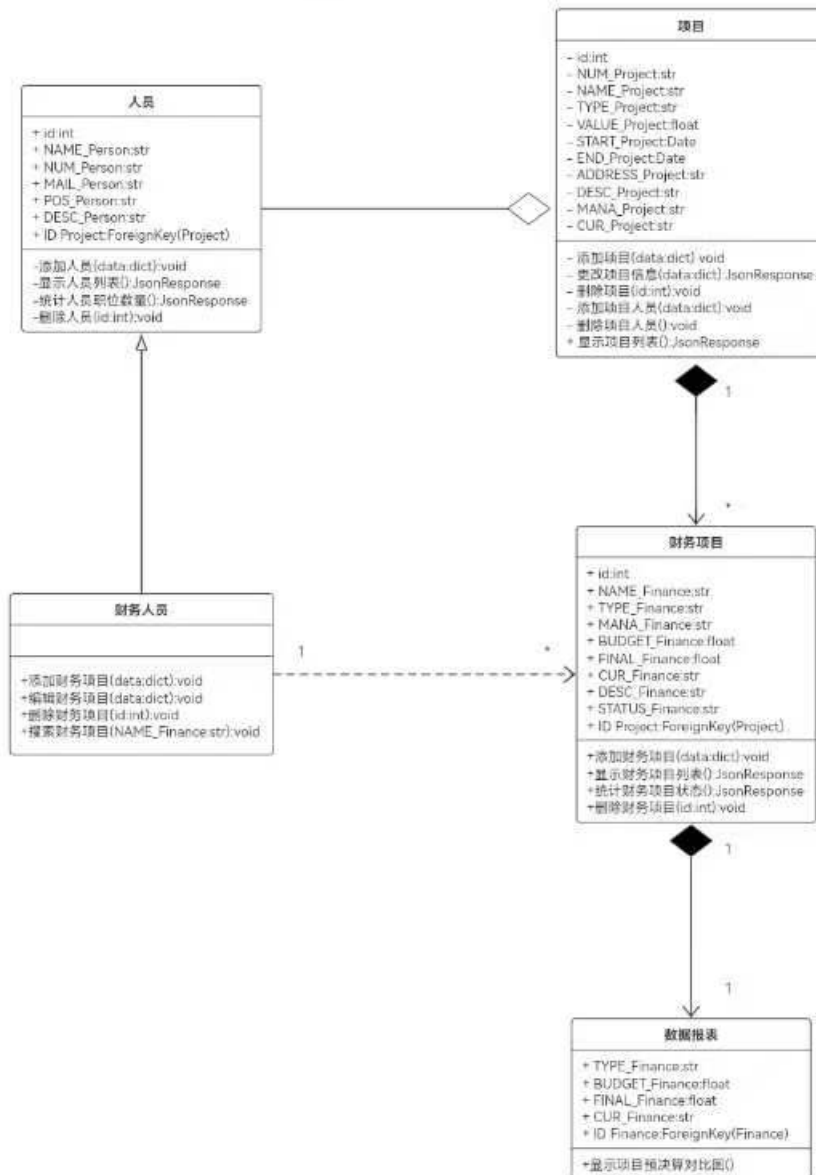
## 5.2 数据模型

成本信息表

编号	字段名称	字段含义	字段类型	字段长度	是否主键
1	NAME_Cost	成本名称	CharField	100	否
2	TYPE_Expense	费用类型	CharField	50	否
3	BUDGET_Amount	预算金额	CharField	20	否
4	UNIT_Currency	货币单位	CharField	10	否
5	DESC_Cost	描述	CharField	500	否
6	DATE_Cost	日期	DateField	-	否
7	NAME_Accountant	财务人员	CharField	50	否
8	COST_Amount	成本金额	CharField	20	否
9	ID_Project	所属项目	ForeignKey	-	否

### 5.3.1 类图分析

成本控制类图



### 1、人员类 (Person)

包含属性: `id`, `NAME_Person`, `MAIL_Person`, `POS_Person`, `ID_Project`。

可执行的行为: 添加人员, 显示人员列表, 统计人员职位数量, 删除人员。

人员类与项目类 (Project) 存在关联关系, 通过 `ID_Project` 字段引用项目类。

### 2、项目类 (Project)

包含属性: `id`, `NUM_Project`, `NAME_Project`, `TYPE_Project`, `MANA_Project`, `ADDRESS_Project`, `VALUE_Project`, `CUR_Project`, `START_Project`, `END_Project`, `DESC_Project`。

可执行的行为: 添加质量检验模板, 删除质量检验模板, 添加项目, 更改项目信息, 删除项目, 添加项目人员, 删除项目人员。

项目类作为其他类如财务人员类和财务项目类的容器或关联对象。

### 3、财务人员类 (Safety Officer)

包含属性: `id`, `NUM_Officer`, `NAME_Officer`, `TYPE_Officer`, `MANA_Officer` (其他属性从 `Person` 类中继承)。

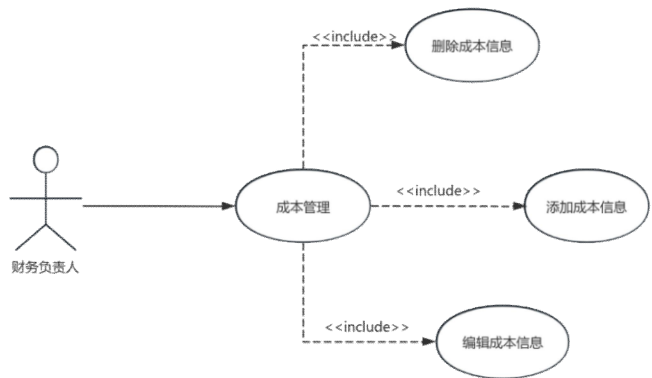
可执行的行为：添加财务项目，删除财务项目，编辑财务项目，搜索财务项目

4、财务项目类

包含属性：Id, NAME\_Smodule, items, ID\_Project。

可执行的行为：添加财务项目，显示财务项目列表，统计项目财务状态，删除财务项目

5.3.2 用例图分析



1、用例角色

财务负责人：负责成本的全面管理，包括上传、编辑、查询以及成本状态的更改。

2、用例逻辑

添加成本信息：财务负责人将成本相关信息上传，确保造价的准确性。

编辑成本信息：财务负责人将有变动的财务信息更改。

删除成本信息：财务负责人将已经完成的财务信息进行删除。

5.4 代码实现表

功能	函数名称
添加成本信息	add_cost_information
返回所有成本信息	get_cost_information
删除成本信息	delete_cost_information
统计预算与执行成本	project_cost_summary
按月统计实际成本	project_monthly_cost_summary

六、施工质量管理模块

6.1 功能

功能	描述
质量计划规定	创建质量检测模板，作为检测人员要检测的标准
质量检查验收	对模板要检查的项目检测的结果上传
质量状态跟踪	跟踪每个项目质量状态，包括“合格”、“一般质量问题”和“重大质量问题”。

## 6.2 数据模型

质检模板表

编号	字段名称	字段含义	字段类型	字段长度	是否主键
1	NAME_Qit	质检模板名称	CharField	20	否
2	ID_Project	项目 ID	ForeignKey	-	否

检验项目表

编号	字段名称	字段含义	字段类型	字段长度	是否主键
1	NAME_Item	检验项目名称	CharField	20	否
2	VALUE_Item	检验项目值	CharField	30	否
3	ID_Qit	项目 ID	ForeignKey	-	否

质量报告表

编号	字段名称	字段含义	字段类型	字段长度	是否主键
1	NAME_Project	工程名称	CharField	200	否
2	PART_Num	检验部位以及编号	CharField	200	否
3	INSPECTOR_Person	质检员	CharField	100	否
4	TIME_Construct	施工时间	DateField	-	否
5	TIME_Inspect	检验时间	DateField	-	否



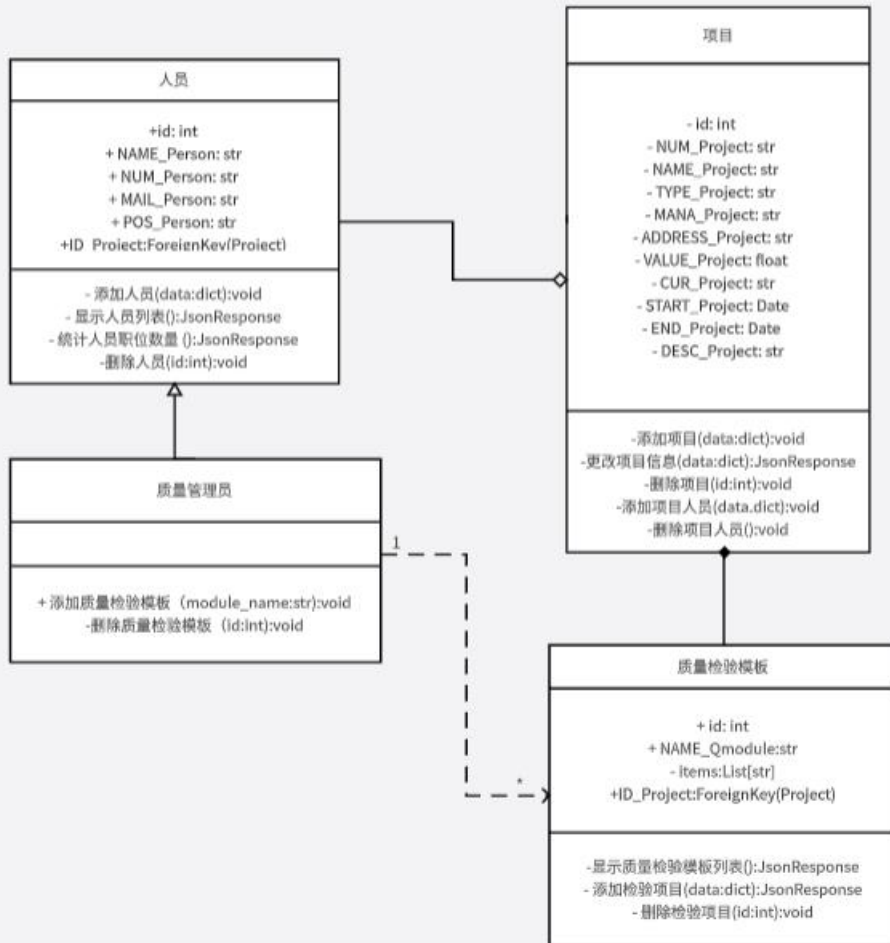
6	NUM_Report	报告编号	CharField	100	否
7	OPINION_Inspecto	质检员意见	CharField	500	否
8	STATUS_Inspect	质检情况	CharField	500	否
9	ID_Project	项目	ForeignKey	-	否

质检结果表

编号	字段名称	字段含义	字段类型	字段长度	是否主键
1	NAME_Item	检验对象名称	CharField	100	否
2	VALUE_Standard	规定值或允许偏差	CharField	50	否
3	RESULT_Inspect	检验结果	CharField	50	否
4	ID_Report	项目	ForeignKey	-	否

### 6.3.1 类图分析

质量管理功能类图



#### 1、人员类（Person）

包含属性：id, NAME\_Person, MAIL\_Person, POS\_Person, ID\_Project。

可执行的行为：添加人员，显示人员列表，统计人员职位数量，删除人员。

人员类与项目类（Project）存在关联关系，通过 ID\_Project 字段引用项目类。

#### 2、项目类（Project）

包含属性：id, NUM\_Project, NAME\_Project, TYPE\_Project, MANA\_Project, ADDRESS\_Project, VALUE\_Project, CUR\_Project, START\_Project, END\_Project, DESC\_Project。

可执行的行为：添加质量检验模板，删除质量检验模板，添加项目，更改项目信息，删除项目，添加项目人员，删除项目人员。

项目类作为其他类如质检员类和施工人员类的容器或关联对象。

#### 3、质量管理员类（Safety Officer）

包含属性：id, NUM\_SafetyOfficer, NAME\_SafetyOfficer, TYPE\_SafetyOfficer, MANA\_SafetyOfficer（其他属性从 Person 类中继承）。

可执行的行为：添加质量检验模板，删除质量检验模板

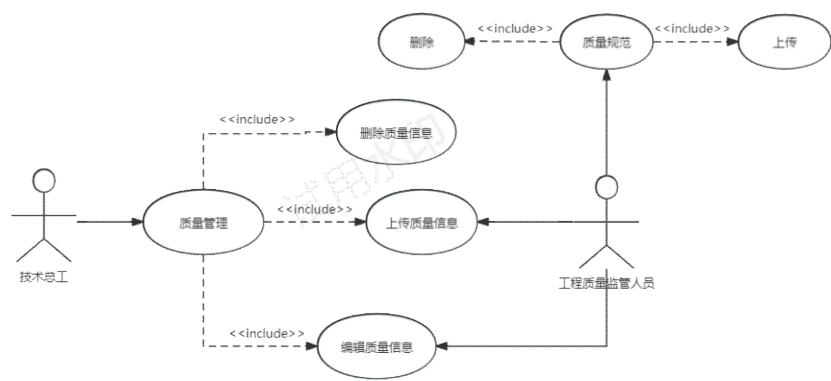
#### 4、质量检验模板类

包含属性：Id, NAME\_Smodule, items, ID\_Project。

可执行的行为：显示质量检验模板列表，添加检验项目，删除检验项目。

质量检验模板类与项目类存在关联关系，通过 ID\_Project 字段引用项目类。

6.3.2 用例图分析



- 1、用例角色
- 工程质量监管人员：负责质量问题的全面监管，包括上传、编辑质量信息和上传、删除质量规范。
- 技术总工：负责质量问题的上传和编辑和删除。
- 2、用例逻辑
- 质量问题上传：使用此用例来上报施工现场的质量问题。
- 质量问题编辑：使用此用例来更新已上报的质量问题，确保问题描述的准确性。
- 质量问题删除：使用此用例来删除施工过程中已解决的质量问题。
- 质量规范：各个模板的质量规范，监管人员可据此进行质量检测。
- 质量规范上传：使用此用例来上传施工过程的质量规范。
- 质量规范删除：使用此用例来删除施工过程的质量规范。

6.4 代码实现表

功能	函数名称
添加质检模板和检验项目	qit_item_add
删除质检模板	qit_delete
显示质检模板列表	qit_list
添加质检报告	quality_report_add
统计各季度质检报告情况	quality_report_stats

## 七、安全管理模块

### 7.1 功能

功能	描述
安全问题上报	允许施工人员和项目管理者通过系统快速上报发现的安全隐患和事故。
安全问题分类	对上报的安全问题进行分类管理，如设备安全、操作安全、环境安全等。
安全问题状态跟踪	跟踪每个安全问题的状态，包括“合格”、“一般安全问题”和“重大安全问题”。
安全问题解决方案	给出安全问题的具体解决方案，并将已解决的安全问题归档

### 7.2 数据模型

安检模板表

编号	字段名称	字段含义	字段类型	字段长度	是否主键
1	NAME_Sct	安检模板名称	CharField	20	否
2	ID_Project	项目 ID	ForeignKey	-	否

安检项目表

编号	字段名称	字段含义	字段类型	字段长度	是否主键
1	NAME_Item	安检项目名称	CharField	20	否
2	VALUE_Item	安检项目值	CharField	30	否
3	ID_Sct	安检模板 ID	ForeignKey	-	否

安检报告表

编号	字段名称	字段含义	字段类型	字段长度	是否主键
1	NAME_Project	工程名称	CharField	100	否

2	NAME_SafetyOfficer	安全员	CharField	50	否
3	NUM_Report	报告编号	CharField	50	否
4	PART_Check	检查部位以及编号	CharField	100	否
5	DATE_Check	检查时间	CharField	20	否
6	FEEDBACK_SafetyOfficer	安全员意见	CharField	1000	否
7	STATUS_Overall	总体情况	CharField	1000	否
8	ID_Project	项目	ForeignKey	无	否

安全检查结果表

编号	字段名称	字段含义	字段类型	字段长度	是否主键
1	NAME_Item	检验项目	CharField	100	否
2	STANDARD_Item	检验标准	CharField	100	否
3	RESULT_Item	检验结果	CharField	100	否
4	ID_Report	检验报告 ID	ForeignKey	-	否

图片附件表

编号	字段名称	字段含义	字段类型	字段长度	是否主键
1	image	图片	ImageField	-	否
2	DATE_Upload	上传日期	DateTimeField	-	否
3	ID_Report	报告 ID	ForeignKey	-	否

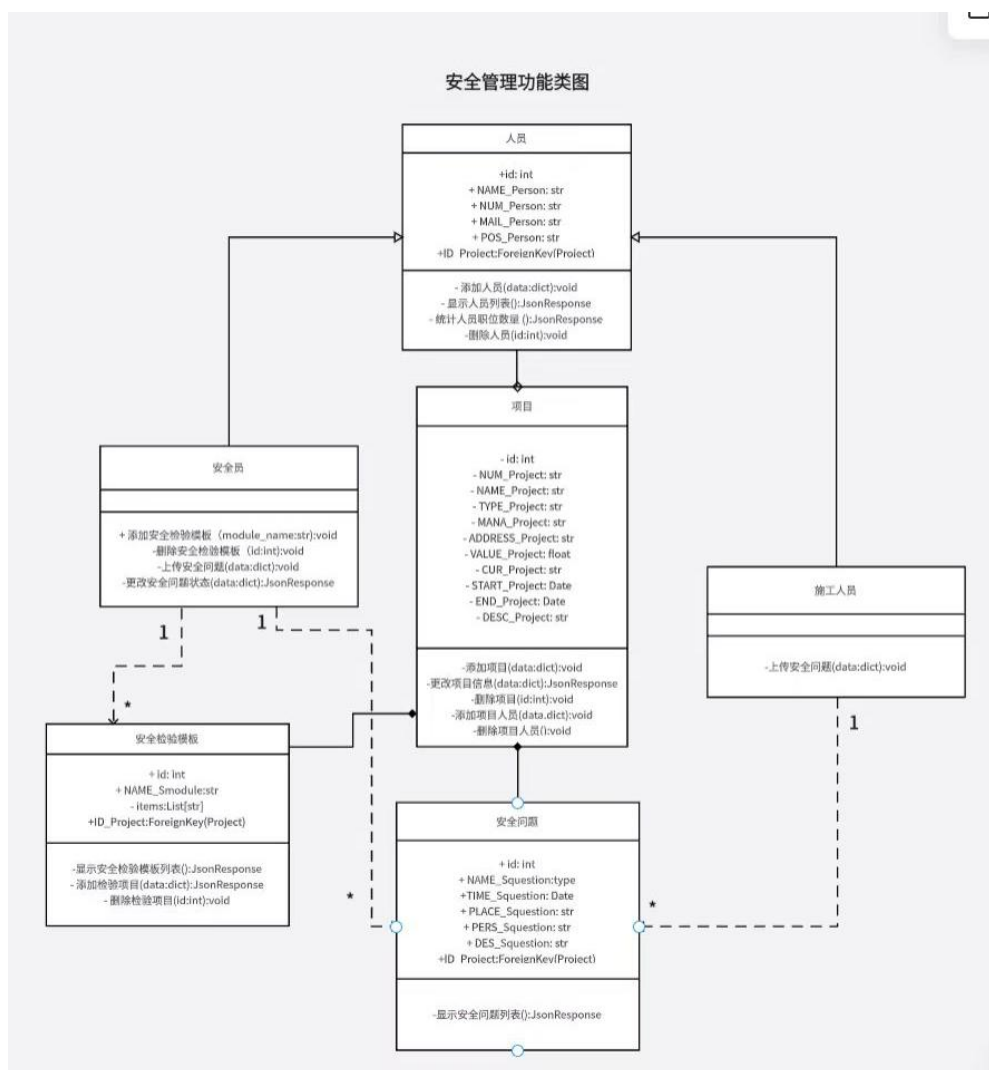
解决方案表

编号	字段名称	字段含义	字段类型	字段长度	是否主键	默认值
1	ID_Report	安全检查报告	ForeignKey	-	否	-

		的外键				
2	DATE_Solution	解决日期	DateField	-	否	-
3	DESCRIPTION_Solution	解决方案	CharField	5000	否	-

## 7.3 UML 分析

### 7.3.1 类图分析



#### 1、人员类（Person）

包含属性：id, NAME\_Person, MAIL\_Person, POS\_Person, ID\_Project。

可执行的行为：添加人员, 显示人员列表, 统计人员职位数量, 删除人员。

人员类与项目类（Project）存在关联关系, 通过 ID\_Project 字段引用项目类。

#### 2、项目类（Project）

包含属性：id, NUM\_Project, NAME\_Project, TYPE\_Project, MANA\_Project, ADDRESS\_Project, VALUE\_Project, CUR\_Project, START\_Project, END\_Project, DESC\_Project。

可执行的行为：添加安全检验模板，删除安全检验模板，上传安全问题，更改安全问题状态，添加项目，更改项目信息，删除项目，添加项目人员，删除项目人员。

项目类作为其他类如安全员类和施工人员类的容器或关联对象。

### 3、安全员类（Safety Officer）

包含属性：id, NUM\_SafetyOfficer, NAME\_SafetyOfficer, TYPE\_SafetyOfficer, MANA\_SafetyOfficer（其他属性从 Person 类中继承）。

可执行的行为：添加安全检验模板，删除安全检验模板，上传安全问题，更改安全问题状态。

### 4、施工人员类（Construction Worker）

包含属性：继承自 Person 类。

可执行的行为有：添加项目，上传安全问题。

### 5、安全检验模板类（Safety Inspection Template）

包含属性：Id, NAME\_Smodule, items, ID\_Project。

可执行的行为：显示安全检验模板列表，添加检验项目，删除检验项目。

安全检验模板类与项目类存在关联关系，通过 ID\_Project 字段引用项目类。

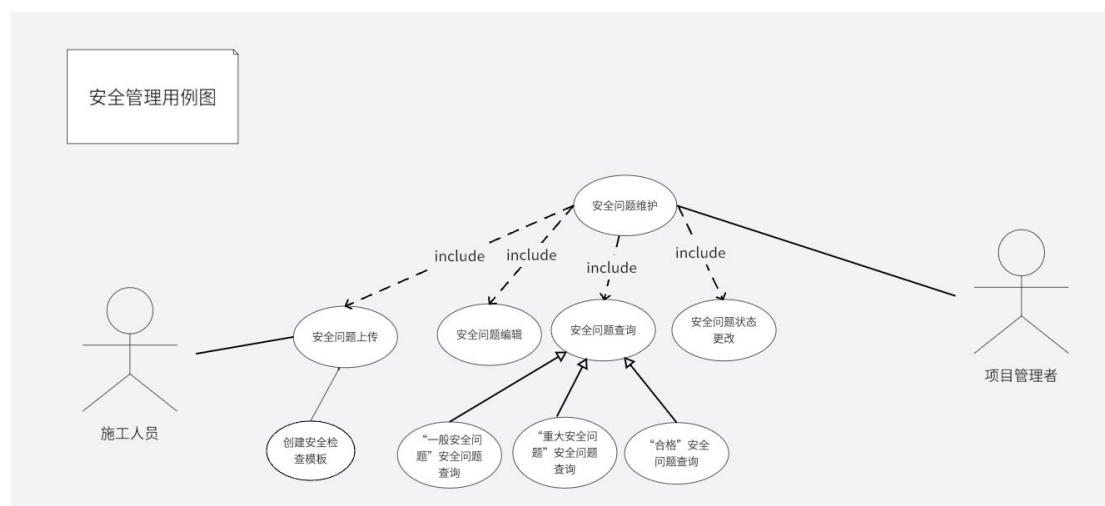
### 6、安全问题类（Safety Issue）

具有属性：id, NAME\_Squestion, TIME\_Squestion, PLACE\_Squestion, PERS\_Squestion, DES\_Squestion, ID\_Project。

可执行的行为：显示安全问题列表。

分析：从类图可以看出，人员类与项目类之间存在多对一的关系，即多个人员可以关联到一个项目；安全检验模板类与项目类之间也是多对一的关系，一个项目可以有多个安全检验模板；安全问题类与项目类同样存在多对一的关系，一个项目下可以记录多个安全问题。类图中的类通过属性和方法实现了功能的逻辑封装，并通过彼此之间的关系实现了业务逻辑的交互。例如，安全员可以添加和删除安全检验模板，上传和更改安全问题状态；施工人员可以参与项目并上传安全问题。

## 7.3.2 用例图分析



1、用例角色

项目管理者：负责安全问题的全面管理，包括上传、编辑、查询以及状态的更改。

施工人员：主要负责安全问题的上传和查询。

2、用例逻辑

创建安全检查模板：项目管理者使用此用例来创建用于安全检查的模板，这是安全管理流程的第一步。

安全问题维护：这是一个复合用例，涵盖了与安全问题相关的一系列操作。

安全问题上传：施工人员使用此用例来上报施工现场的安全问题。

安全问题编辑：项目管理者使用此用例来更新已上报的安全问题，确保问题描述的准确性。

安全问题查询：项目管理者和施工人员都使用此用例来查找和查看安全问题的细节。

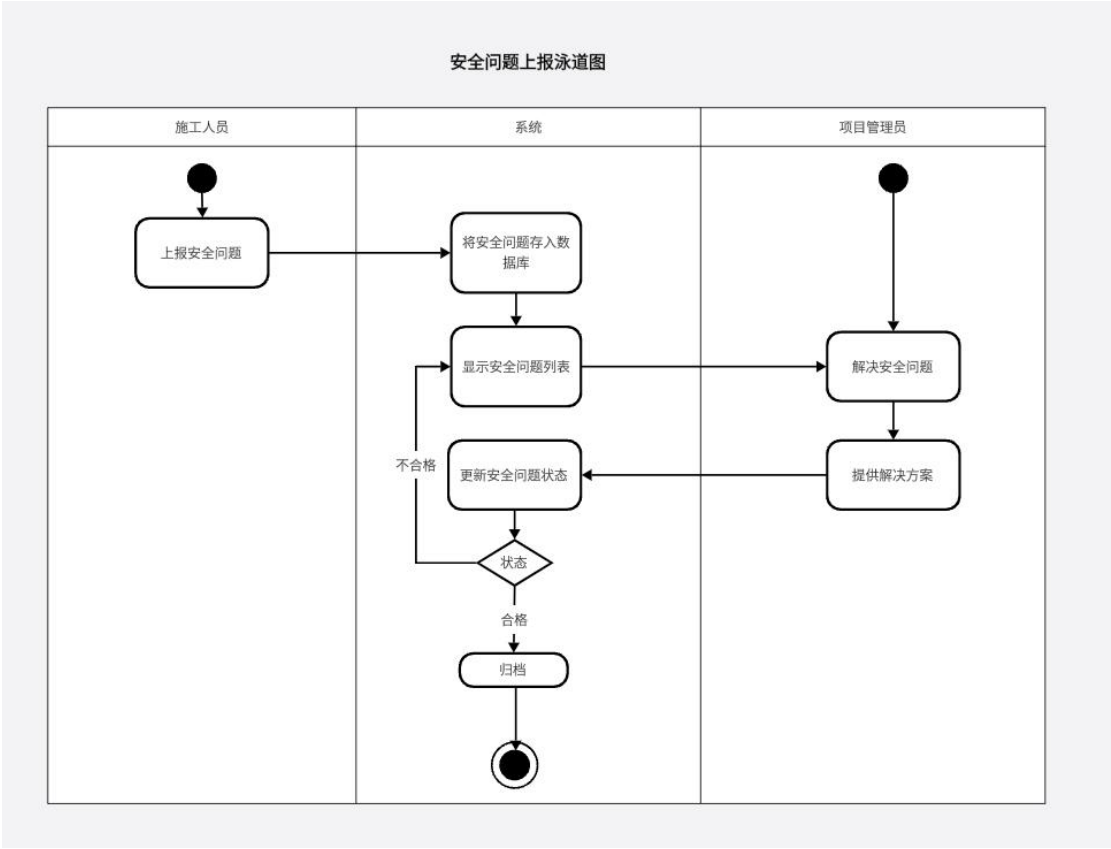
安全问题状态：项目管理者使用此用例来更改安全问题的状态，反映了安全问题从发现到解决的整个生命周期。状态包括：

“一般安全问题”：标识了需要关注但不紧急的安全问题。

“重大安全问题”：标识了需要立即解决的严重安全问题。

“合格”：标识了已经解决并符合安全标准的安全问题。

7.3.3 活动图分析



1、角色：

施工人员：负责在现场发现并上报安全问题。

系统：指代工程项目管理软件，用于记录、处理和存储安全问题信息。



项目管理员：负责监控安全问题，提供解决方案，并更新问题状态。

2、流程步骤：

上报安全问题：施工人员发现安全问题后，通过系统上报问题。

将安全问题存入数据库：系统接收上报的安全问题，并将信息存储在数据库中。

显示安全问题列表：系统提供界面展示所有已上报的安全问题列表，供项目管理员查看。

解决安全问题：项目管理员针对列表中的安全问题进行处理。

不合格/合格：项目管理员评估解决措施，确定问题是否得到合格解决。

更新安全问题状态：根据问题解决情况，项目管理员在系统中更新问题的状态。

提供解决方案：对于未合格解决的问题，项目管理员需提供解决方案，并可能要求施工人员执行。

归档：一旦安全问题得到妥善处理并确认合格，项目管理员将问题归档，以备将来参考。

7.4 代码实现表

函数作用	函数名称
显示安全检查模板列表	sct_list
添加安全检查模板和安全检查项目	sct_item_add
删除安全检查模板	sct_delete
显示安检信息（安全检查项目列表）	sitem_list
添加安全检查报告	safety_report_add
返回安全问题（符合条件的安全报告）	safety_report_list
添加安检解决方案	add_safety_solution
返回某报告的解决方案	get_safety_solutions

八、文档管理模块设计

8.1 功能

功能	描述
文档上传	允许用户上传不同格式的文档，包括但不限于 TXT、PDF、Word 文档、PPT 幻灯片和 Excel 电子表格等。
文件存储	将上传的文件安全地存储在服务器或云存储服务中，确保数据的持久性和可访问性。

文档分类	支持对文档进行分类管理，如按照项目类别、项目阶段、文档类型等。
文档检索	提供高效的搜索功能，使用户能够通过关键词、分类或属性快速查找所需文档。
文档预览	允许用户在不下载的情况下预览文档内容，提高工作效率。
文档下载	用户可以下载存储在系统中的文档至本地设备。

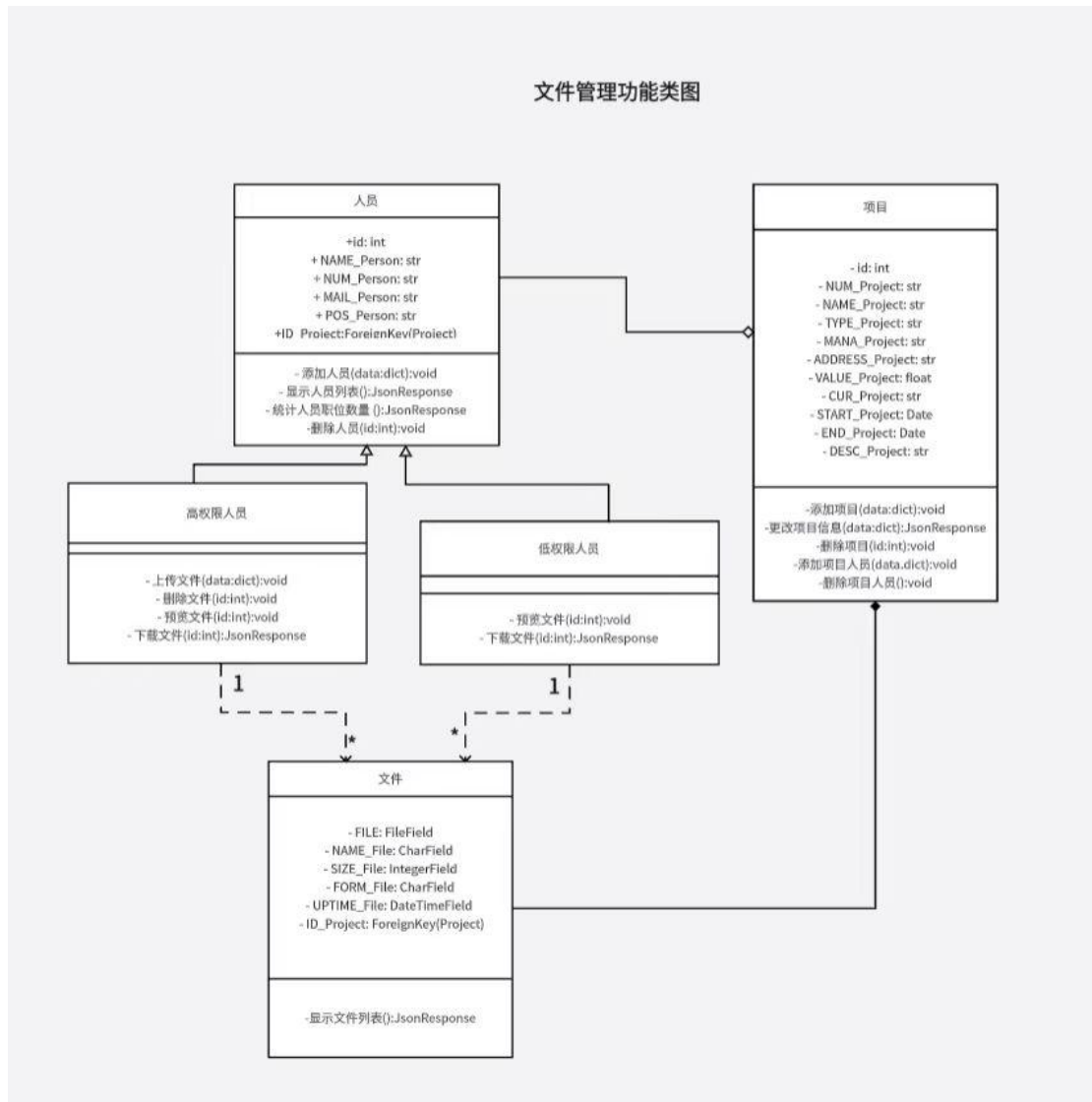
## 8.2 数据模型

文件表

编号	字段名称	字段含义	字段类型	字段长度	是否主键
1	FILE	文件字段	FileField	-	-
2	NAME_File	文件名称	CharField	255	-
3	SIZE_File	文件大小	IntegerField	-	-
4	FORM_File	文件格式	CharField	20	-
5	UPTIME_File	上传时间	DateTimeField	-	-
6	ID_Project	项目 ID	ForeignKey	-	-

## 8.3 UML 分析

### 8.3.1 类图分析



#### 1、人员类（Person）

属性：包括 `id`, `NAME_Person`, `NUM_Person`, `MAIL_Person`, `POS_Person`, 以及与项目类相关的外键 `ID_Project`。

行为：包括添加人员、显示人员列表、统计人员职位数量、删除人员等操作。

#### 2、项目类（Project）

属性：包括 `id`, `NUM_Project`, `NAME_Project`, `TYPE_Project`, `MANA_Project`, `ADDRESS_Project`, `VALUE_Project`, `CUR_Project`, `START_Project`, `END_Project`, `DESC_Project`。

行为：包括添加项目、更改项目信息、删除项目、添加项目人员、删除项目人员等操作。

关联：作为人员类的关联对象，通过 `ID_Project` 字段与人员类形成多对一的关系。

#### 3、文件类（File）

属性：包括 `FILE`（文件存储字段）、`NAME_File`（文件名称）、`SIZE_File`（文件大小）、`FORM_File`（文件格式）、`UPTIME_File`（文件上传时间），以及与项目类相关的外键 `ID_Project`。

行为：包括上传文件、删除文件、预览文件、下载文件等操作。

关系分析：

人员与项目：人员类与项目类存在多对一的关系，即一个项目可以有多个人员参与。

文件与项目：文件类与项目类也是多对一的关系，意味着一个项目下可以有多个相关文件。

高权限人员：能够执行添加项目、更改项目信息等关键操作。

低权限人员：能够执行添加项目人员等操作，但权限相对受限。

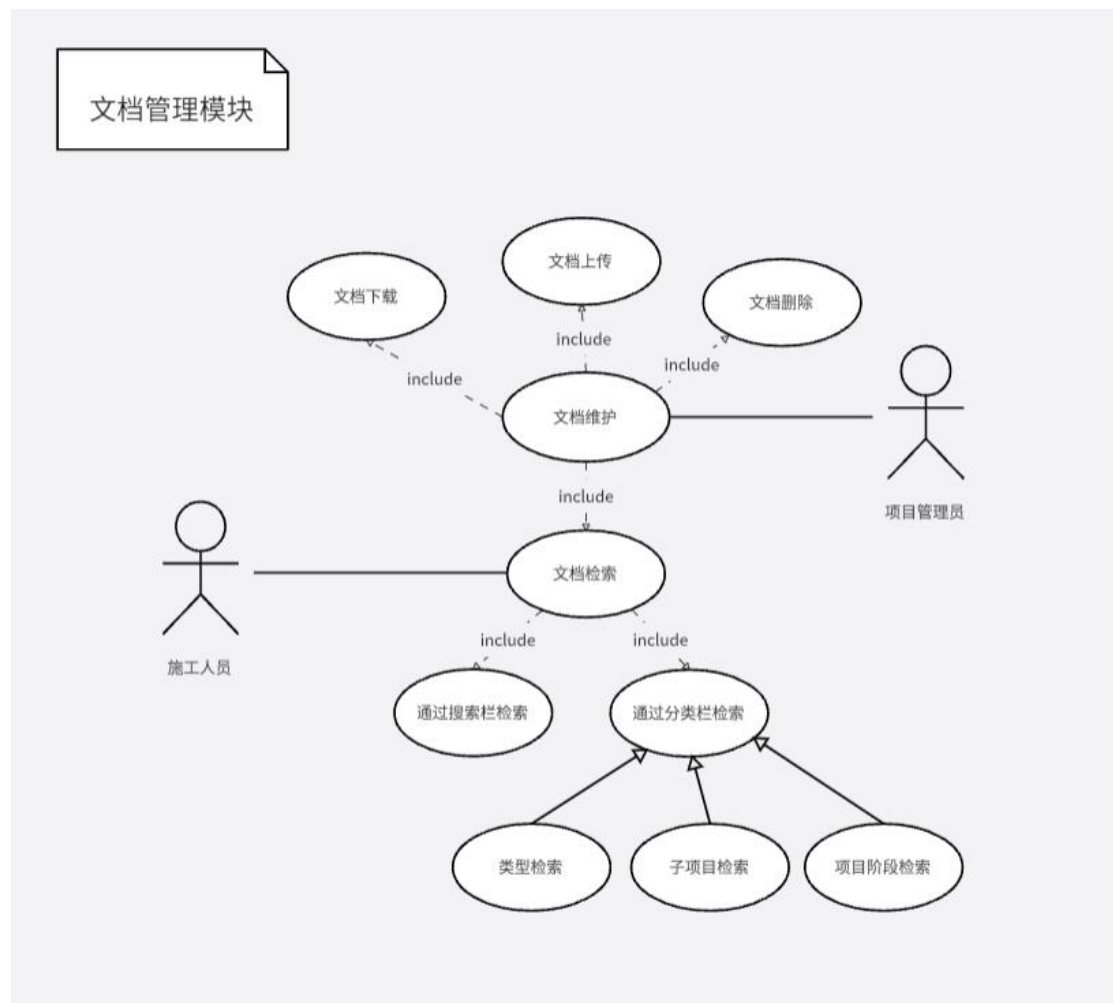
行为分析：

类图中的类通过其行为实现了功能的逻辑封装，并通过彼此之间的关系实现了业务逻辑的交互。例如：

高权限人员可以添加和更改项目信息，这包括项目文档的管理和项目参与人员的分配。

低权限人员负责日常的项目文档上传和项目人员的日常管理任务。

### 8.3.2 用例图分析



#### 1、用例角色：

项目管理员：负责文档的全面管理，包括上传、下载、删除和维护。

施工人员：主要负责文档的检索，以获取所需的项目文档。

## 2、用例概述：

文档上传：项目管理员使用此功能将新的文档上传到系统中。

文档下载：项目管理员和施工人员可以下载已有的文档。

文档删除：项目管理员负责删除不再需要的文档。

## 3、用例关系：

文档维护：这是一个复合用例，包括文档上传、下载和删除等子用例。

文档上传：项目管理员执行文档上传操作。

文档下载：项目管理员或施工人员执行文档下载操作。

文档删除：项目管理员执行文档删除操作。

文档检索：施工人员使用此功能来查找所需的文档。

包括通过搜索栏检索和通过分类栏检索两种方式。

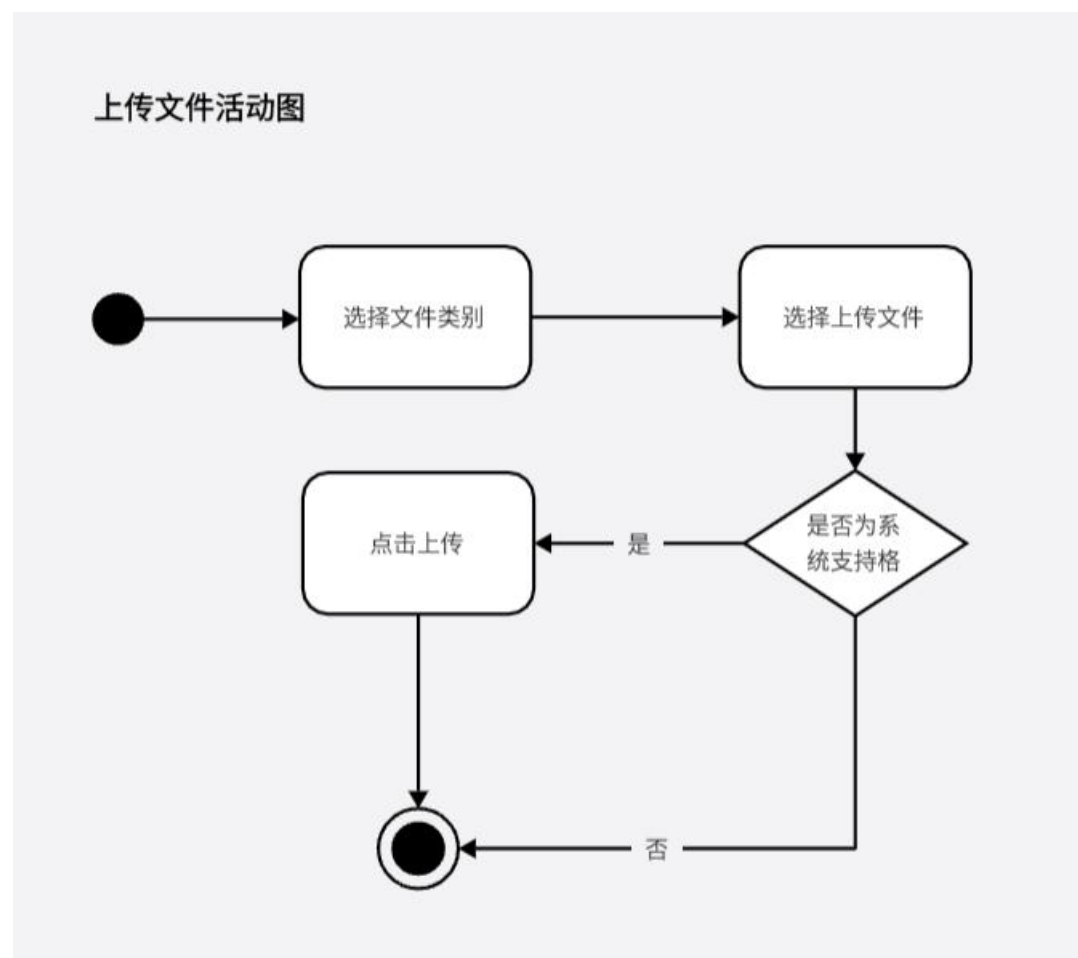
检索分类：

类型检索：施工人员可以根据文档类型进行检索。

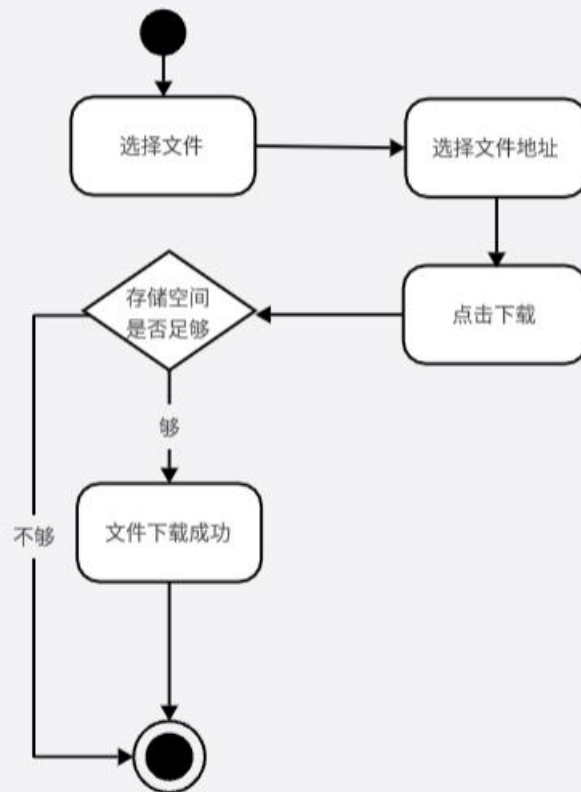
子项目检索：施工人员可以根据文档所属的子项目进行检索。

项目阶段检索：施工人员可以根据文档所属的项目阶段进行检索。

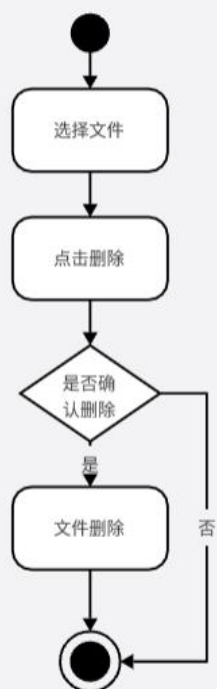
## 8.3.3 活动图分析

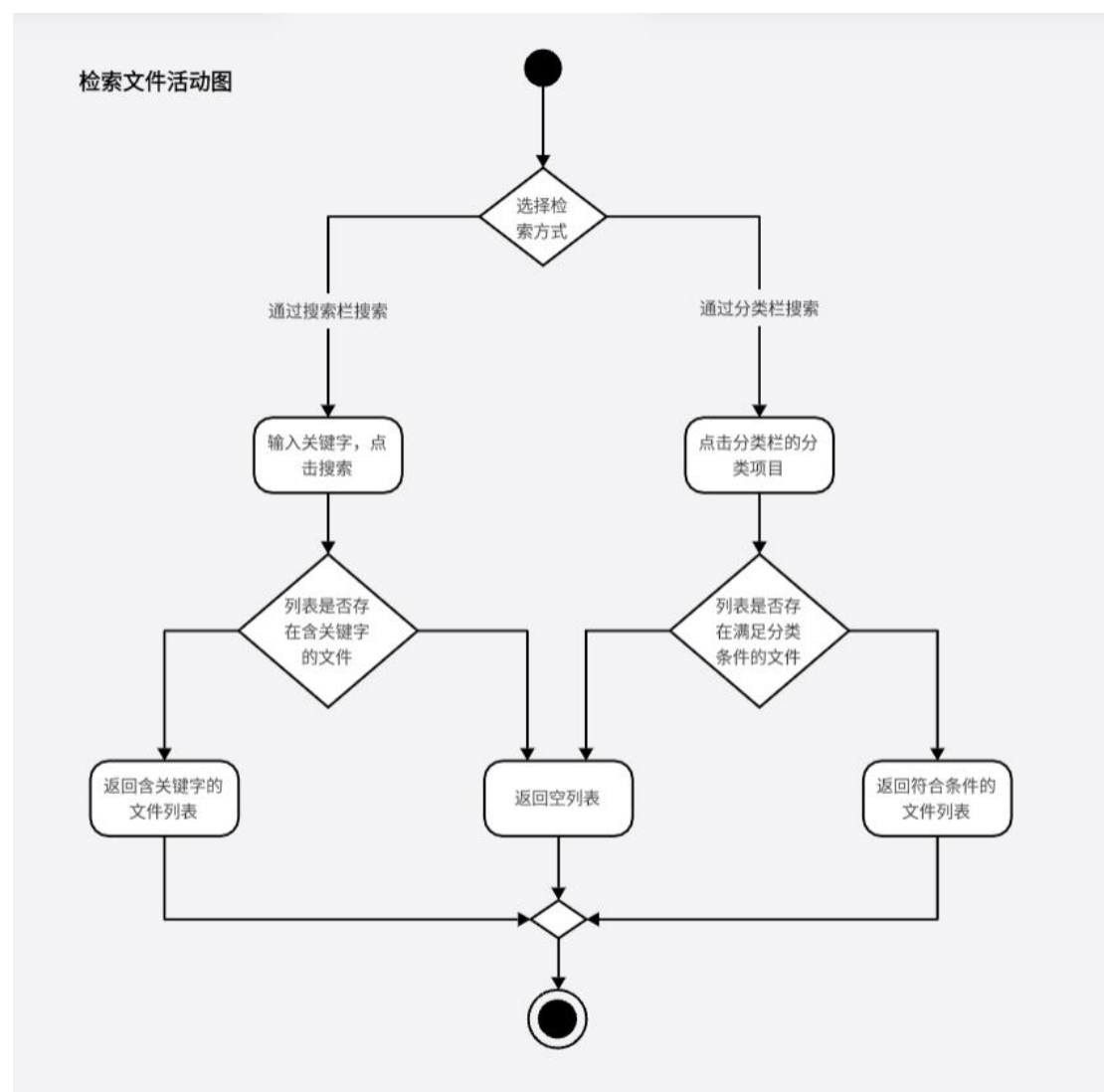


下载文件活动图



删除文件活动图





## 8.4 代码实现表

功能	函数名称
文件上传	file_upload
显示所有文件列表或单个项目的文件列表	file_list
预览文件	file_preview
下载文件	file_download
删除文件	file_delete