



项目开发计划文档

Shandong University
March 29, 2020

TEAM

Contents

1	引言	4
1.1	编写目的	4
1.2	项目背景	4
1.3	定义	4
1.4	参考文献	4
2	项目概述	4
2.1	工作内容	4
2.2	主要参与人员	5
2.3	产品	5
2.3.1	程序	5
2.3.2	文件	5
2.3.3	服务	6
2.3.4	非移交的产品	6
2.4	验收标准	7
2.4.1	代码的验收	7
2.4.2	文档验收	7
2.4.3	服务验收	7
2.5	本计划的批准者和批准日期	7
3	实施计划	8
3.1	工作任务的分解与人员分工	8
3.1.1	项目功能模块结构图	8
3.2	联系人	10
3.3	进度	10
3.4	预算	12
3.5	关键问题	13
4	支持条件	13
4.1	计算机系统支持	13

4.2	需由用户承担的工作	13
4.3	由外单位提供的条件	14
5	专题计划要点	14
5.1	培训计划	14
5.1.1	需求沟通	14
5.1.2	原型讲解	14
5.1.3	技术准备与学习	14
5.2	编程计划	14
5.2.1	质量保证计划	14
5.3	测试计划	15
5.3.1	单元测试	15
5.3.2	集成测试	15
5.3.3	系统测试	15
5.3.4	测试阶段分解	15
6	软件开发生命周期模型	15
6.1	模型选择	15
6.2	模型简介	15
6.2.1	需求分析	16
6.2.2	概要设计	16
6.2.3	详细设计	16
6.2.4	软件编码	16
6.2.5	单元测试	16
6.2.6	集成测试	16
6.2.7	系统测试	17
6.2.8	验收测试	17
6.3	模型优劣	17
6.3.1	优点	17
6.3.2	缺点	17
7	测试计划	17
7.1	测试范围	17
7.1.1	功能测试	17
7.1.2	界面测试	17
7.1.3	压力测试	18
7.1.4	兼容测试	18
7.1.5	安装/卸载测试	18

	7.1.6	升级测试	18
	7.1.7	接口测试	18
	7.1.8	验收测试	18
8		风险管理计划	18
	8.1	项目风险管理	18
	8.2	风险识别	19
	8.3	风险处置	19
	8.4	常见风险的处置	19
		8.4.1 需求变更风险	19
		8.4.2 项目进度风险	20
		8.4.3 人员流动风险	21
		8.4.4 技术风险	22
	8.5	风险处置原则	22

1 引言

1.1 编写目的

编写本文档的目的是为了对项目的制定合理的计划，为项目开发提供有理有据的基础，并根据项目资源、约束条件和能力向业主提出承诺。

本项目开发计划面向项目组全体成员。

1.2 项目背景

关键说明：

- 系统名称：基于深度学习的视频配乐自动剪辑系统
- 任务提出者：陈若圀同学小组
- 本系统将是独立的系统，不产生第三方 API 或 SDK。
- 本系统将使用 Vue 作为前端框架，后端使用 Python 语言；数据库采用 Redis 以及 MongoDB。深度学习框架采用 PyTorch。
- 需要租用的软硬件包括：GPU 型云服务器，测试用途带宽

本系统为演示系统，没有高带宽以及硬件要求，开发测试阶段采用本地开发以及云服务器测试，支出主要用于 GPU 型云服务器进行深度学习。

1.3 定义

1.4 参考文献

[1]Shari Lawrence Pfleeger,Joanne M.Atleee.Software Engineering Theory and Practice[M]. 人民邮电出版社: 北京,2010:32-41.

2 项目概述

2.1 工作内容

- 撰写和修订项目开发计划
- 进行实时性的计划跟踪和监控

- 配合相关的质量保证工作
- 工作产品及时进行受控管理
- 按计划来提请阶段评审
- 提交测试部门评测开发产品文档
- 交付最终完善性的工作产品
- 项目实施总结
- 项目验收

2.2 主要参与人员

- 苑宗鹤
- 张火亘
- 曹远
- 高德琛

2.3 产品

2.3.1 程序

服务器端：提供 Docker 封装的服务器；提供 Git 仓库源码，以及 Windows、Linux 系统下的本地安装配置脚本

客户端：Web 端，无需客户端安装，浏览器及网络连接打开

2.3.2 文件

用户操作手册：本手册详细的描述软件的功能、性能和用户操作界面，使用户对如何使用该软件得到具体的了解，为操作人员提供该软件各种运行情况的有关知识，特别是操作方法的具体细节，以及期间需要注意的一些方面。

2.3.3 服务

计划提供以下服务：

技术支持：采取上门指导的方式进行技术支持。

软件维护：得到软件使用中的反馈问题，从而提供补丁程序。

免费咨询：客户可以在工作时间相关技术人员提出一些反馈问题，并会得到及时的解答。

操作培训：使用用户操作手册来给客户进行相关的软件操作培训，时期能够正确切高效率的使用软件。

2.3.4 非移交的产品

- 可行性分析报告（建设方案）
- 项目开发计划
- 需求分析说明书
- 概要设计说明书
- 详细设计说明书
- 项目测试计划
- 测试分析报告
- 开发进度周报
- 开发进度月报
- 项目开发总结报告
- 项目问题报告
- 项目更改报告
- 项目前后端源程序

2.4 验收标准

2.4.1 代码的验收

最后在交付给业主之前会在小组内进行多方面的评审，代码研发基本符合标准规范，与文档说明保持一致，代码编程风格统一，采用规范标准，不会出现以下几种错误：

- 由于缺陷而造成的数据丢失问题
- 不符合设计要求
- 功能没有达到需求分析文档中的要求

2.4.2 文档验收

最后在交付给业主之前会在小组内进行多方面的评审，所需文档完整，文档格式符合规范标准，功能符合与业主的合同要求，清晰易读，不会有相关的撰写错误出现。

2.4.3 服务验收

服务方面符合文档说明的具体要求，服务人员的技术考核必须符合考核，定期会对项目进行维护。

2.5 本计划的批准者和批准日期

投标人：陈若☐ 投标时间：2020/02/29

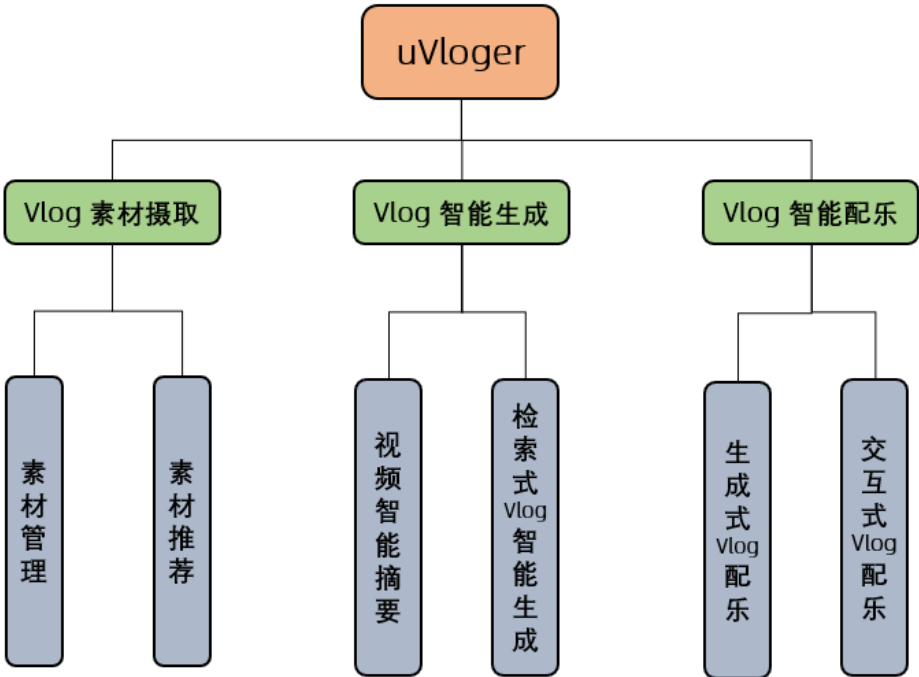


图 1: 功能模块图

3 实施计划

3.1 工作任务的分解与人员分工

3.1.1 项目功能模块结构图

角色	职责描述	相关人员
项目经理	对项目负责，负责项目有关的一切事务	曹远
产品经理	以解决问题为核心，整合和管理各种人力、物力等资源，高效的将解决方案变成实际产品输出	苑宗鹤
设计组长	负责设计部的全面工作，及时完成总经理要求的任务	高德琛
前端开发组长	负责承接前端需求，调度人力完成前端开发	张火亘
后端开发组长	负责承接后端需求，调度人力完成后端开发	苑宗鹤
测试组长	负责根据项目需求，制定测试计划和评测标准，开发测试并行	曹远
人工智能组长	承接项目深度学习需求，调度资源完成模型设计和测试	高德琛

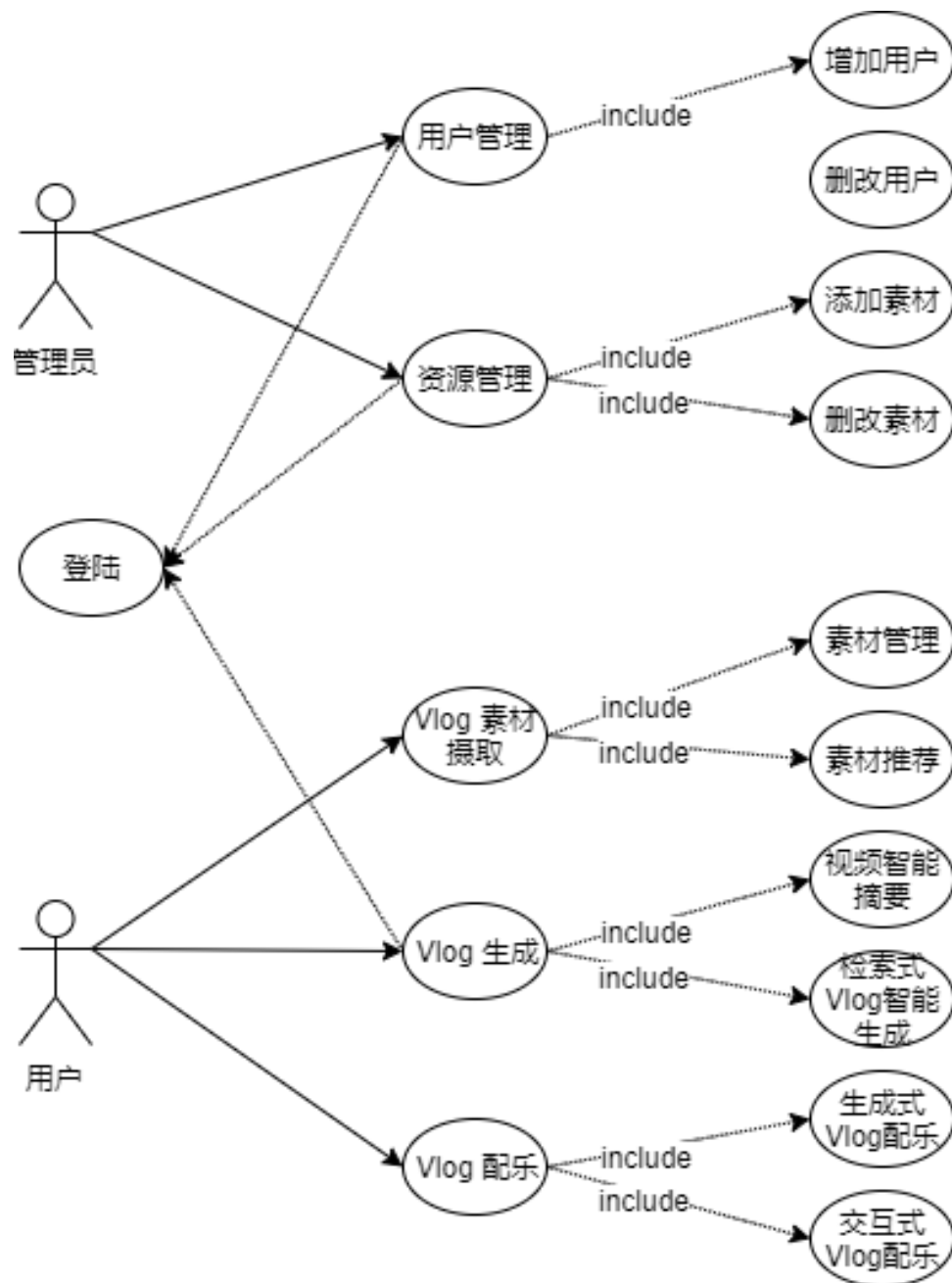


图 2: 用例图

3.2 联系人

产品经理：曹远

邮箱：1479389468@qq.com

电话：18606346681

3.3 进度

项目名称	时间	工作内容
创意设定	2020/02/29-2020/03/08	市场调研，思考总结创意
音乐生成可行性分析	2020/03/08-2020/03/18	深度学习的音乐生成技术的调研，创新性解决方案的探讨、研究，文档跟进
视频配乐可行性分析	2020/03/08-2020/03/23	视频配乐技术的调研，创新性解决方案的探讨、研究，文档跟进
前端架构分析和设计	2020/03/23-2020/03/31	结合项目需求，设计快应用前端原型图，且文档跟进
后端架构分析和设计	2020/03/31-2020/04/07	结合项目需求，初步设计后端架构，文档跟进
视频分析脚本编写	2020/04/07-2020/04/14	基于预训练模型，实现视频高层语义提取、场景转换检测、光流提取，用于预处理视频数据集
视频配乐数据集处理	2020/04/14-2020/04/21	数据集下载、清洗，预处理
Music Transformer 实验	2020/04/21-2020/04/28	实验性预训练、改进 Music Transformer
Music VAE 实验	2020/04/28-2020/05/03	实验性复现、预训练 MusicVAE
NLP 预训练模型调试	2020/05/03-2020/05/10	NLP 特征提取模型预训练调试，结合需求分析确定模型参数规模、复杂度
后端初步架构 DEMO	2020/05/10-2020/05/12	根据后端架构初步部署 DEMO，文档跟进，版本控制跟进

前端原型图演示	2020/05/14-2020/05/16	根据前端原型图初步设计前端演示 DEMO, 快应用搭建初步框架, 文档、版本控制跟进
演示视频制作	2020/05/16-2020/05/18	根据前端原型图制作项目视频, 背景音乐采用 μ Vlogger 复现改良的 VAE 技术制作
视频配乐子模型: 乐理判别器	2020/05/18-2020/05/20	乐理判别器的编写、训练、调参
视频配乐子模型: 生成器设计	2020/05/20-2020/05/23	结合初赛阶段的预训练 Music Transformer 及 Music VAE 设计生成器, 通过简单任务测试生成器部分
视频配乐子模型: 真实性判别器	2020/05/23-2020/05/26	结合 Transformer 结构设计二分类的配乐真实性判别器, 设计简化的二分类任务测试和调参
视频配乐模型: 联合训练	2020/05/26-2020/05/28	结合子模型, 对视频配乐模型进行实际联合训练、测试、调参, 文档跟进, 对比 Baseline 方案
视频配乐 Baseline	2020/05/28-2020/06/01	基于特定作曲规则的 Baseline 视频配乐模型实现, 该 Baseline 在音乐生成子问题上, 以初赛阶段预训练的 Music Transformer 及 VAE 结构为基础
视频摘要模型预训练调试	2020/06/01-2020/06/04	复现 SoTA 模型, 根据需求重构或改进, 训练调试, 文档跟进
基于给定乐曲的 Vlog 生成	2020/06/04-2020/06/10	视频摘要模型的设计重构, 具有创新性的 Vlog 生成模型设计, 完成训练、测试, 文档跟进
后端: 数据库设计	2020/06/10-2020/06/13	关系型/非关系型数据库设计, 开发环境搭建/调试, 读写性能测试预估, 文档跟进
后端: 服务器业务	2020/06/13-2020/06/15	后端业务迭代, 文档跟进, git 及接口文档跟进, 测试跟进
前端: 前端原型图复现	2020/06/15-2020/06/17	复现快应用界面原型图, 文档跟进
前后端对接	2020/06/17-2020/06/20	前端逻辑应保证与后端接口并行迭代, 文档跟进

测试	2020/06/20- 2020/06/22	随着后端业务迭代，测试及测试文档跟进
推荐算法 DEMO 实现	2020/06/22- 2020/06/25	集合前后端文档需求基于用户、基于内容的 两项基本推荐算法，可满足 μ Vlogger 推荐 基本需求，技术、测试文档跟进，决赛阶段 重构推荐系统

3.4 预算

一期开销：

开销项目	用途	开销金额
OBS 对象存储服务- 存储空间	存储数据集	45.64 元
OBS 对象存储服务- 流量	数据集传输	254.10 元
移动硬盘	本地存储数据集	
本地存储数据集预处 理输出	420.00 元	
ECS 云服务器	数据集下载及预处理	345.00 元
合计	1064.74 元	

待审核二期开销：

开销项目	用途	开销金额
内存型 ECS 服务器	软件测试，部署内存型数据库	150.00 元
CPU 型 ECS 服务器	服务器调试	250.00 元
	服务器软件测试	400 元
	深度学习模型训练，数据集预处理	500 元
GPU 型 ECS 服务器	深度学习模型训练	2700 元
合计	4000 元	

3.5 关键问题

风险排序	风险项名称	解决方案	重要程度
1	项目需求无法确认		严重
2	CBS 规范		严重
3	WBS 规范		严重
4	进度功能可能会被外包其他队伍处理		严重
5	项目状态及项目流程（项目流程角色需确认）		严重
6	深度学习模型的评测		严重
7	数据平台对接		一般
8	人员对接		一般
9	审批流（审批详细角色待确认）		一般
10	前端渲染效率问题		一般
11	推荐系统数据集问题		一般
12	报表格式固定		一般

4 支持条件

4.1 计算机系统支持

	开发环境	生产环境
操作系统支持	Ubuntu 18.04、Windows 10、Docker	Ubuntu 18.04、Windows 10、Docker
数据库系统支持	Redis, MongoDB	Redis, MongoDB
编程语言支持	Node, Python	Node, Python
深度学习库支持	PyTorch	PyTorch
客户端软件支持	Chrome, FireFox	新浏览器
硬件支持	Intel CPU, Nvidia GPU	Intel CPU, Nvidia GPU

4.2 需由用户承担的工作

需求方可以咨询我方提供生产环境服务器端的搭建配置，同时可以使用镜像完成安装。需求方客户端需要安装有新型浏览器（Chrome、Opera、FireFox 等），通过网络访问 Web 客户端。

4.3 由外单位提供的条件

租用华为云服务对象存储服务、云服务器服务。

5 专题计划要点

5.1 培训计划

5.1.1 需求沟通

要求项目全部成员参与的情况下，以例会的形式对前后端人员讲解项目的需求，并结合相关技术和目前技术人员的技术储备情况来进行项目研发工作安排的沟通，在学习过程中让所有项目成员熟悉项目总体架构和功能，在沟通过程中结合实际找出解决项目研发问题最合的方法。

5.1.2 原型讲解

要求项目全部成员参与的情况下，以例会的形式，根据需求分析文档、思维导图和PPT来给所有项目成员讲解原型（UE、UI）设计的整体架构，从更深的层次上对项目的需求和设计进行解读，使得项目的实现给得项目成员更形象的认知，从而为接下来的研发工作提供很好的铺垫。

5.1.3 技术准备与学习

要求项目全部成员参与的情况下，以例会的形式，根据需求分析、原型设计，调整目前研发人员掌握的技术储备，已有的技术则会合理的来匹配项目的需求内容，未有的技术会进行相关的培训学习。

5.2 编程计划

前后端分离。

5.2.1 质量保证计划

严格按照项目开发过程中的各项步骤（精确到功能的实现），从而确定开发平台、功能设计、功能流程图、代码编写的流程，及时完成对应的工作。

5.3 测试计划

5.3.1 单元测试

项目组的测试成员会结合详细的计划来对单个功能模块进行测试，通过对需求文档的深入了解，从模块界面开始，到模块内部对数据库的操作，以及到功能细节的实现的单元测试。

5.3.2 集成测试

在数据为模拟情况的环境之下，平台开始进行试运行，测试人员将进行集成测试。

5.3.3 系统测试

开发全部完成之后，测试人员将对系统进行全面测试，使得其进一步的完善和成熟。

5.3.4 测试阶段分解

测试序号	测试类型	负责人	时间
1	单元测试	曹远	2020/04
2	集成测试	高德琛	2020/04
3	系统测试	张火亘	2020/04
4	验收	苑宗鹤	2020/04

6 软件开发生命周期模型

6.1 模型选择

经小组成员调研，V 模型更适合我组项目需求较为明确，人员时间较少的实际情况。

6.2 模型简介

RAD (Rap Application Development, 快速应用开发) 模型是软件开发过程中的一个重要模型，由于其模型构图形似字母 V，所以又称软件开发的 V 模型。

它通过开发和测试同时进行的方式来缩短开发周期，提高开发效率。V 模型大体可以划分为以下几个不同的阶段步骤：需求分析、概要设计、详细设计、软件编码、单元

测试、集成测试、系统测试、验收测试。对概要设计中表述的各模块进行深入分析，对各模块组合进行分析等，这一阶段要求达到伪代码级别，已经把程序的具体实现的功能，现象等描述出来。

6.2.1 需求分析

即首先要明确客户需要的是什么，需要软件作成什么样子，需要有那几项功能，这一点上比较关键的是分析师和客户沟通时的理解能力与交互性。要求分析师能准确的把客户所需要达到的功能，实现方式，等表述出来，给出分析结果，写出需求规格说明书。

6.2.2 概要设计

主要是架构的实现，指搭建架构、表述各模块功能、模块接口连接和数据传递的实现等项事务。

6.2.3 详细设计

对概要设计中表述的各模块进行深入分析，对各模块组合进行分析等，这一阶段要求达到伪代码级别，已经把程序的具体实现的功能，现象等描述出来。其中需要包含数据库设计说明。

6.2.4 软件编码

按照详细设计好的模块功能表，编程人员编写出实际的代码。

6.2.5 单元测试

按照设定好的最小测试单元进行按单元测试，主要是测试程序代码，为的是确保各单元模块被正确的编译，单元的具体划分按不同的单位与不同的软件有不同，比如有具体到模块的测试，也有具体到类，函数的测试等。

6.2.6 集成测试

经过了单元测试后，将各单元组合成完整的体系，主要测试各模块间组合后的功能实现情况，以及模块接口连接的成功与否，数据传递的正确性等，其主要目的是检查软件单位之间的接口是否正确。根据集成测试计划，一边将模块或其他软件单位组合成系统，一边运行该系统，以分析所组成的系统是否正确，各组成部分是否合拍。

6.2.7 系统测试

经过了单元测试和集成测试以后，我们要把软件系统搭建起来，按照软件规格说明书中所要求，测试软件其性能功能等是否和用户需求相符合，在系统中运行是否存在漏洞等。

6.2.8 验收测试

主要就是用户在拿到软件的时候，在使用现场，会根据前边所提到的需求，以及规格说明书来做相应测试，以确定软件达到符合效果的。

6.3 模型优劣

6.3.1 优点

缩短开发周期
提高开发效率

6.3.2 缺点

V 模型仅仅把测试过程作为在需求分析、系统设计及编码之后的一个阶段，忽视了测试对需求分析，系统设计的验证，需求的满足情况一直到后期的验收测试才被验证。

解决的思路是，当一个软件开发的时候，研发人员和测试人员需要同时工作，测试在软件做需求分析的同时就会有测试用例的跟踪，这样，可以尽快找出程序错误和需求偏离，从而更高效的提高程序质量，最大可能的减少成本，同时满足用户的实际软件需求。

7 测试计划

7.1 测试范围

7.1.1 功能测试

测试方法执行人员需求中功能是否在系统实现手工测试人员

7.1.2 界面测试

测试方法执行人员页面 ui 显示正常，数据正常手工测试人员

7.1.3 压力测试

测试方法执行人员模拟多用户传输数据得出性能指标测试工具测试人员

7.1.4 兼容测试

测试方法执行人员不用浏览器版本或手机版本是否能正常使用手工测试人员

7.1.5 安装/卸载测试

测试方法执行人员安装和卸载可以正常操作，过程不出现中断手工测试人员

7.1.6 升级测试

测试方法执行人员版本升级后功能系统功能可以使用手工测试人员

7.1.7 接口测试

测试方法执行人员调用接口 url，成功返回相应报文测试工具测试人员

7.1.8 验收测试

测试方法执行人员 uat 环境执行测试手工产品人员

8 风险管理计划

8.1 项目风险管理

项目风险管理指在项目建设过程中，甲方项目经理在对项目实际情况深入研究、分析的基础上，结合自身经验对项目存在的风险从识别到分析再进行处置的一系列工作，涉及项目建设的各个环节，贯穿了项目建设的整个过程。其工作目标为降低风险对项目建设工作的影响，确保相关工作能够按计划正常开展。

我们知道，如不及时对引起风险的风险因素进行处置的话，其就有可能会转化为相应的风险事件，进而导致项目出现真实的损失。因此，对于甲方项目经理来说，项目风险管理工作主要是围绕着防范风险、发现风险和处置风险来展开的，一般包含以下三方面的内容：一是风险识别。持续的对项目的建设情况进行梳理、分析，通过相应的风险识别方法，结合个人的工作经验，来找出项目中潜在的风险或已存在的风险，并确定其主要的风险因素；二是风险评估。针对已识别的风险，对其发生的原因、概率、项目影

响程度、优先级等方面做出具体的评估，为后续的处置工作提供依据；三是风险处置。基于评估的结果，参考项目的实际情况和已知风险之间的关系，制定相应的风险处置方案，并督促相关人员执行。

这里需要注意的是，由于外部环境和项目建设情况是随着项目建设工作的推进而不断变化的，因此项目中的风险也不是一成不变，而是随之不断变化的。这样就要求项目风险管理工作在项目建设过程中必须是持续不断的，而不能仅局限于某一环节、某一阶段。

8.2 风险识别

风险识别指甲方项目经理在对项目建设情况进行了深入的了解、分析后，通过各种识别方法对尚未发生的潜在风险和客观存在的各种风险进行系统的归类和全面的识别，是一项涵盖项目全生命周期、持续不断的工作。其工作内容主要有以下两个方面：一方面是找出项目中存在的风险因素；另一方面是通过已知的风险因素找出其可能引起的风险，并确定引起风险的主要因素。对于甲方项目经理来说，能否准确的识别出项目中存在的风险及其类型，是其对风险进行有效管理的基础，只有明确了项目风险的具体情况，后续的工作才能够做到有的放矢。

8.3 风险处置

在完成项目风险的识别和评估工作后，甲方项目经理应基于相应的分析、评估结果，结合项目的实际情况，对所发现的风险给出适当的处置方案，并督促、监督相关人员及时的对风险进行处置，以降低这些风险发生的概率、减少其对项目建设工作造成的损失。

8.4 常见风险的处置

8.4.1 需求变更风险

需求变更风险指在项目的建设过程中，因业务变更、流程调整或考虑不周等方面的原因而使得业务需求出现调整的可能性，是项目建设中最常见的一种风险。这类风险具有以下特性：一是该风险的损失程度会随着项目建设进程的推进而逐渐增强，即同样的风险，在项目后期所造成的影响要远大于项目前期；二是由于需求的特殊性，在大多数情况下，一旦出现了相应的风险因素，那么就会有很大的可能性会导致相应风险的发生；三是由于业务需求是项目建设工作开展的基础和依据，因此这类风险的影响范围比较广，一般会涉及到项目的各个环节和各个方面。

因此，甲方项目经理在制定这类风险的处置方案时，不仅要从需求角度出发，还应从项目的“完成”定义、建设阶段、完成情况、人员情况和费用情况等相关的方面来综合的进行考虑。其在制定处置方案时可以从以下几个方面考虑：一是需求变更的必要性，即缺少了该变更是否会导致功能不完整，在处置时应尽量接受必要的风险，消除非必要的风险；二是项目“完成”定义的核心项，当核心项为需求时，应尽可能的接受该风险。而当核心项不为需求时，那么在对风险进行处置时就不能影响到核心项的完成，在处置时就应以消除该风险为主；三是项目建设阶段，因其在不同阶段对项目影响的不同，在项目前期应以接受该风险为主，后期则以消除该风险为主；四是考虑人员能力问题，当人员能力不足时，接受过多的变更风险会引发出更多的关联风险，如进度风险、质量风险等。因此在人员能力不足时，风险处置应以消除为主；最后是系统的完成情况，修改完整的功能所付出的成本要远高于未完成功能，因此针对未完成或未开始的功能的风险可以接受，而针对已完成功能的风险则应以消除为主。

在对风险进行处置时，常用的风险处置手段一般有以下几种：第一种是全部接受风险，即接受对需求可能的所有变更，并据此对项目建设工作做出调整；第二种是消除风险，即通过各种手段来防止对需求做出调整的可能性；第三种是延缓风险，可以通过与相关人员的沟通，将需求变更要求延迟到项目完成后或是其他某个指定的时点；第四种是有选择的部分接受风险，接受其中必要的部分、消除非必要的部分。

8.4.2 项目进度风险

项目进度风险指项目的建设无法按照预定的计划正常开展或完成的可能性，是绝大多数项目中都会出现的一种风险。这种类型的风险一般具有以下特点：一是发生可能性较高，这是由于在编制工作计划时无法百分之百的考虑到所有的相关工作，因此建设工作中势必会存在一些计划之外、不可控的工作，从而使得项目建设工作中出现进度风险；二是进度风险分为局部和整体两个层面，其中局部工作存在进度风险不代表整体进度也存在风险，但整体进度存在风险则说明一定有某些具体工作的进度存在风险。这是由于当某一具体工作存在进度风险时，我们可以通过调整其自身的工作计划或其他工作的计划来对整体进度进行修正，从而避免或降低整体的进度风险；三是与其他类型风险具有较强的关联性，项目中的大多数风险都会连带着出现进度风险。这是由于项目中绝大多数的风险因素或风险事件都属于计划之外的意外事件，因此在对其进行处置时势必会给项目建设工作带来大量额外的工作，如无法做到妥善的安排，就必定会导致建设工作中出现进度风险。

甲方项目经理在对这类风险进行处置时，通常会遵循以下几方面的原则：一是风险处置工作不能影响项目“完成”定义核心项的实现。当其为时间时，处置工作应以消除进度风险为主要目标，以确保项目能够如期完成。而当其为时间之外的其它项时，为了避免处置工作对核心项的实现造成影响，我们可以部分或全部接受进度风险；二是明确

进度风险与其他风险之间的关系。由于进度风险大多数情况下都是由其他风险引起的，因此我们在对进度风险进行处置时，不能仅仅只关注于进度风险本身，还应同步对导致其发生的其他风险进行处置，否则只能是治标不治本，而无法达到预期的目标。

在对这种类型的风险进行处置时，可以采用以下几种处置方法：一是接受风险，即为了确保计划外的工作能够达到预期的目标，如必须变更的需求、更严格的质量标准等，接受该风险所造成的进度延期的可能性；二是直接降低影响，指通过可以直接作用于项目进度的手段来确保进度不会受到外部因素影响，如增加人员投入、延长工作时间等。该手段可以有效降低进度风险发生的可能性或损失程度；三是间接降低影响，指通过对关联风险的处置工作来降低进度风险发生的可能性或损失程度。

8.4.3 人员流动风险

人员流动风险指在项目建设过程中，参与建设的相关人员离职或离岗的可能性，相较于其他类型的风险，这类风险给项目建设工作造成的损失更加直接、严重。这类风险具有以下特点：一是不同岗位的人员所对应的流动风险对项目造成的损失程度是不一样的，如核心岗位的人员由于项目参与度高、作用重要、可替代性低等方面的原因，其对应的流动风险的损失程度要高于辅助岗位；二是这类风险发生的可能性比较高。大多数情况下，人员是否流动主要取决于其自身的主观意愿。对于甲方项目经理来说，在发现相应的风险因素时，相关人员在主观意愿上已有了具体的、不易改变的决定，同时由于其无法对项目成员进行有效、直接的管理，从而使得人员流动风险发生的可能性要高于一般风险；三是该风险属于不可控风险，因甲方项目经理对项目组成员采用的是间接的管理方式，其不具备人事上的管理权限，因此很难采取有针对性的、有效的防控手段，大多数情况下只能被动的接受这类风险所造成的损失。

由于该类型风险属于不可控风险，因此甲方项目经理在对这种类型风险进行处置时，一般采用以下处置原则：以减少其造成的损失为主，降低发生可能性为辅。常见的处置方法一般有以下几种：一是降低风险损失程度，该风险损失程度的强弱直接取决于相关人员在项目团队中的重要性，因此可以通过分摊工作职责的方式，如增加人员、团队内部工作调整等，来降低其在项目团队中的作用，进而减少风险造成的损失；二是延缓风险发生，尽管风险的可能性主要取决于相关人员的主观意愿，但甲方项目经理可以通过规定离职或离岗的交接时间的方式，来将风险发生的时点延后，给相应的处置工作留出充足的时间，从而降低了风险的损失程度；三是降低风险发生可能性，可以通过向乙方团队施压、与相关人员沟通等方式、方法来降低相关人员的离职意愿，进而降低风险发生的可能性。

8.4.4 技术风险

技术风险指在项目建设过程中与技术相关的各个方面，如系统架构、数据库、开发语言等，无法满足项目建设要求的可能性。我们知道，业务需求只有通过相应的技术手段落地后，才能够确保项目建设目标的实现。因此，一旦项目中出现了技术风险，就意味着项目建设工作存在无法继续开展的可能性，其会给建设工作带来严重的损失。这类风险具有以下特点：一是尽管其发生的可能性很低，但造成的损失却非常严重；二是越接近项目后期，其损失程度就越大；三是其发生的可能性同乙方团队的技术能力正相关。

对于甲方项目经理来说，在对这种类型的风险进行处置时，首要目标就是尽可能的降低其损失程度。常用的方法主要有以下几种：一是要求乙方团队根据项目建设的实际要求，来重新制定相关的技术方案。这样做的好处是可以确保业务需求能够按要求实现，坏处就是会对已完成工作和项目进度造成严重的影响；二是调整项目建设要求，从而确保现有的技术可以满足项目建设要求，进而消除风险发生的可能性；三是通过要求乙方团队引入相关技术的专家，来降低因人员能力不足而导致的技术风险发生的可能性。

8.5 风险处置原则

甲方项目经理在对项目风险进行处置时，应当遵循以下几点原则：一是在进行风险处置时，应尽量不引起新的风险，特别是不能引起更严重的风险；二是在进行处置工作时，应优先解决对项目影响较大的风险，而影响较小的风险则可以依据项目建设情况来决定是否进行处置；三是由于项目风险不是独立存在的，在制定解决方案时应从全局考虑，而不能仅针对某一风险；四是在选择处置方案时，应选择对项目建设工作影响较小的方案；五是对于绝大多数风险来说，并不需要将其完全消除，而是只需要将其发生的可能性或损失程度降低到可接受的范围即可；最后风险处置工作涉及项目建设的多个方面，需要整个项目团队的参与，而不仅仅是某个个体的责任。