

中国地质大学

研究生课程报告

课 程 名 称_____软件工程过程_____

教 师 姓 名_____周顺平_____

研究生姓名_____徐鸿飞_____

研究生学号_____1202110887_____

研究生专业_____软件工程_____

所 在 院 系_____地理与信息工程学院_____

类 别_____学术硕士_____

日 期_____2021 年 12 月 30 日_____

评 语

课程论文的评语:

平时成绩:	课程论文成绩:
总 成 绩:	评阅人签名:

注：1、无评阅人签名成绩无效；

2、必须用钢笔或圆珠笔批阅，用铅笔阅卷无效；

3、如有平时成绩，必须在上面对评分表中标出，并计算入总成绩。

软件项目管理综述

摘要： 对一个比较复杂的工程化软件进行开发需要对整个开发过程进行有效的管理，本文就软件项目管理这个专题进行文献综述，首先介绍了软件项目管理的基本概念和特征，然后在此基础上从软件项目需求管理、进度管理、成本管理、质量管理、风险管理和人力资源与沟通管理几个方面展开具体说明每个管理环节是什么以及应该做什么，最后对软件项目管理进行总结。

Abstract: The development of a relatively complex engineering software requires effective management of the entire development process. This article reviews the literature on the topic of software project management. First, it introduces the basic concepts and characteristics of software project management. Project demand management, schedule management, cost management, quality management, risk management, and human resources and communication management are developed to explain in detail what each management link is and what should be done, and finally the software project management is summarized.

关键词： 软件工程；项目管理；软件工程过程；

引言

软件项目管理是软件开发过程中非常重要的一个环节，它也是影响开发出来的软件的质量的一个重要因素。没有做到正确的软件项目管理，可能会造成投入了大量的人力物力，但是最后的软件质量是很差的，甚至是无法开发出最后的软件产品。因此，只有做好软件项目管理，开发团队才可以开发出一款优秀的、高可用的、易用且投入合理的软件。

1 软件项目管理概述

1.1 软件项目管理概念

软件项目管理是管理学的一个重要分支，主要是对软件开发过程中的成本、人员、质量、进度和风险等进行分析和管理进而改善项目过程中的计划、组执行和方法，它从20世纪70年代开始得到广泛的关注和重视。因为随着软件项目的架构越来越复杂和项目管理职业化，项目管理的重要性越来越明显。项目管理是决定项目能否高效、顺利进行的基础，通常软件项目具有以下属性：抽象性、缺陷难以检测、缺乏统一规则、高度复杂，因此软件项目管理不同于一般的项目管理，它是非常独特的。

1.2 软件项目管理目标

上一节中提到了软件项目的一些特性，而软件项目管理正是为了应对这些特性从而解决软件开发中的困难。一般来说，大型的软件项目都是周期长、复杂度高且变数多的，软件项目的交付周期一般也比较长，在一个长的时间跨度内可能会发生各种意料之外的变化，软件系统的复杂性也会导致开发过程中的各种风险难以预测和控制。

软件项目管理则是为了使得软件项目能够按照预期制定的计划顺利完成软件的开发，降低预期之外的变化所带来的影响，并在预期的软件项目周期内交付一个高质量的软件系统。

2 软件项目管理核心内容

2.1 软件项目需求管理

2.1.1 需求管理定义

软件需求包括三个不同的层次：业务需求、用户需求和功能需求，通常来说，业务需求是由开发者来确定的，项目管理中更加关注的是用户的需求。用户需求是用户对软件的功能和性能的具体要求，即用户希望软件可以做什么事情、达到什么样的性能，它不可能是在确定之后就不会改变的而是随着软件项目的逐渐开发甚至是运营之后逐渐改变的，因为用户不会满足于当前的现状，需求都是逐渐增加的，那如何管理开发过程中的需求则是软件项目管理中的一项重要内容。

CMM指出，需求管理的目标是在客户和遵循客户需求的软件项目之间建立一种共同的理解。通常来说，客户对软件的具体细节是不需要太多了解的，只需要了解如何使用即可。

2.2.2 需求管理方法

对于需求管理，首先要获取需求，进行需求分析，编写软件需求规格说明书，作为初始的需求。通常来说，软件需求分析有以下几个基本任务：

- (1) 建立目标系统，获取系统的物理模型
- (2) 抽象出系统的逻辑模型
- (3) 确定系统的综合要求
- (4) 分析系统的数据要求
- (5) 导出系统的逻辑模型
- (6) 修正系统的开发计划

另外，需求分析还需要遵循三个原则：能够表达和理解问题的信息域和功能域、能够对问题进行分解和不断细化，建立问题的层次结构、需要给出系统的逻辑视图和物理视图。需求的获取过程是用户与开发者密切交流的过程，软件的开发只有在用户明确了需求的基础上才可以进行，而用户对目标软件的需求以及对要求的描述往往是凌乱且不明确的，因此必须采用正确方法和手段，才能正确快速的获取到需求，一般的常用方法有：访谈、调研和讨论，问卷调查，脑力风暴，原型法，场景展现等等。

一旦获取到用户的需求之后，接着就应该讲用户的需求规范化即编写软件需求规格说明书，这是一种开发人员可用的技术形式，阐述一个软件系统必须提供的功能和性能以及需要考虑的一些限制条件，不仅是系统测试、用户使用和文档的基础，也是所有子系列项目规划、设计和编码的基础，因此它的重要性显而易见。

然后就是开发过程中的需求管理了，从定义出发，需求的管理主要涉及三个方面：需求定义的管理、需求实现的管理和需求变更的管理。它又分为两个主要形式：

- (1) 需求变更

需求变更的目的一般都是为了使得产品更好符合市场或客户的要求，但是对

于开发团队来说，需求的变更则意味着需要重新进行设计，调整资源，重新分配任务等一系列的工作调整。但是需求不变是不可能的，因此需要积极地进行处理与应对，通常需求变更的流程如图1所示。

需求的变更需要经过出资者的认可，因为会因此投入的变化。

(2) 需求跟踪

需求跟踪是指跟踪一个需求使用期限的全部过程，主要分为向前跟踪和向后跟踪两种。

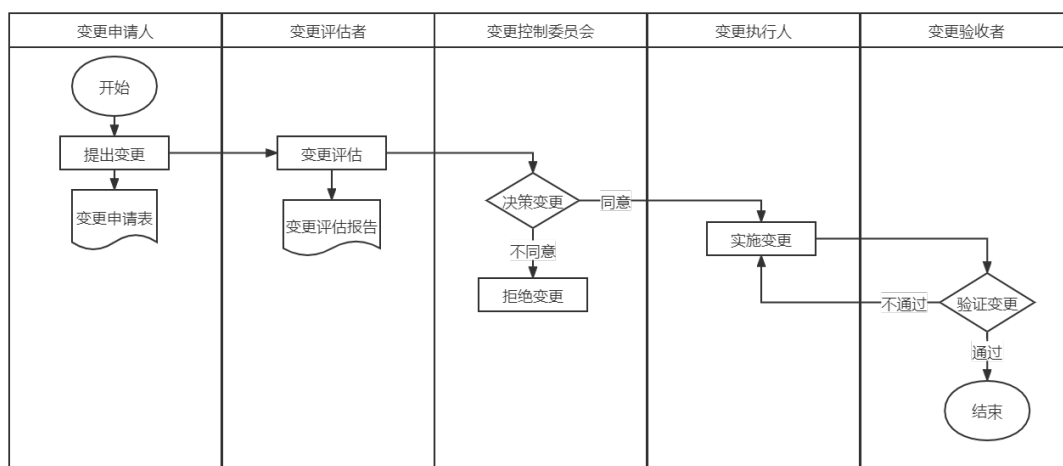


图1 需求变更流程图

为了实现可跟踪能力，必须统一标识每一个需求在需求规格说明书中，以便能明确的进行查阅，从客户需求到系统需求再到后续的设计和实现每个阶段都可以追溯。

软件需求是软件设计和实现的基础，需求管理的好坏是项目成功的关键所在，一个项目的成功依赖于有效的需求管理。

2.2 软件项目进度管理

计划对项目的重要性不言而喻，项目计划的主要目的就是指导项目的具体实施，软件的项目进度主要包括以下几个方面的内容：

- (1) 活动项目排序，或者说确定工作包的逻辑关系；
- (2) 项目历时估算；
- (3) 制定进度计划；
- (4) 建立适合软件项目进度计划的模型。

项目进度管理是指为确保项目按期完成所有必须完成的工作而进行的管理，

制定项目进度计划的方法又很多，常用的有如下几种：

（1） WBS法

WBS的主要思想是讲任务逐级分解直至个人，实际上就是将一个复杂的开发系统分层逐步细化为一个个工作任务单元，这样可以使得将复杂庞大的、无法下手的大系统划分成一个个独立的、能够计划和控制的单元，从而达成对整个系统进行控制的目的。

（2） 甘特图法

甘特图又称横道图，是各种任务活动与日历表的对照图。使用甘特图可以显示基本的任务信息，即可以方便的查看任务的工期、开始和结束时间以及资源的信息，主要用于对软件项目的阶段、活动和任务的进度完成状态的跟踪。

在甘特图中，每一任务的完成不以能否继续下一阶段的任务为标准，其标准是是否交付相应文档和通过评审。甘特图清楚地表明了项目的计划进度，并能动态地反映当前开发紧张状况，但其不足之处在于不能表达出各任务之间复杂的逻辑关系。所以，甘特图大多用于小型项目。

（3） 网络图法

网络图是活动排序的一个输出，它展示项目中的各个活动以及活动之间的逻辑关系，表明项目任务将如何和以什么顺序进行。网络图是非常有用的进度表达方式，在网络图中可以将项目中的各个活动以及各个活动之间的逻辑关系表示出来，从左到右画出各个任务的时间关系图，网络图开始于一个任务、工作、活动、里程碑，结束于一个任务、工作、活动、里程碑。常用的网络图有PDM网络图、ADM网络图、CDM网络图。

撰写进度计划也是进度管理中的重要一环，是决定项目活动开始和结束日期的过程。若开始和结束日期是不现实的则项目不可能按照计划如期完成。

2.3 软件项目成本管理

在软件项目开发过程中，成本、进度和质量形成了项目的三大关键，成本管理并不是孤立存在的，它是伴随着项目的开发进度和质量同步进行的，因而项目的成本管理一直是一个薄弱的环节，在保证项目进度和质量的同时进行成本管理也显得尤为重要。

软件项目成本是指软件项目开发过程中所花费的工作量及相应的代价。项目

成本管理包含了所有为了保证项目在预算内完成的过程，一般包括：资源计划、成本估计、成本预算、成本控制四个过程。一般要估算的类型包括：规模估算、工作量估算、进度估算和成本估算。

由于成本估算是软件项目开发管理的重要内容，是可行性分析的重要依据。为了正确地进行成本估算，首先应该充分了解影响成本估算的主要因素，从而更有效地进行成本估算。影响软件项目成本的因素主要有项目质量、项目资源、项目工期、项目范围、项目管理水平和人力资源几类。

其实成本管理说是管理，但主要形式其实是成本的估算与控制。一般的估算步骤为：

- (1) 建立目标；
- (2) 规划需要的数据和资源；
- (3) 确定软件需求；
- (4) 拟定可行的细节；
- (5) 运用多种独立的技术和原始资料；
- (6) 比较并迭代各个估算值；
- (7) 随访跟踪。

而成本的控制则一般遵循以下几个原则：

- (1) 全面控制原则
- (2) 节约原则
- (3) 经济原则
- (4) 责权利相结合的原则
- (5) 按例外管理的原则

成本管理是软件项目管理中的一个比较薄弱的环节，许多软件的成本都超过了原来的预算，因此必须认识到成本管理的重要性。

2.4 软件项目质量管理

软件质量是衡量软件项目管理结果的一个重要因素，也是软件项目成功的三要素之一。低质量的软件不仅后期的维护成本高，还有可能造成无法挽回的危害，可见软件质量是软件产品和软件组织的重要属性。

2.5 软件项目风险管理

项目的开发很少能够保证开发工作一定成功，都需要冒一定的风险，所以需要进行项目的风险分析，分析之后就需要对风险进行管理。

首先是需要识别风险，即识别特定项目已知的和可预测的风险，主要的项目风险可以分为以下几类：

- (1) 产品规模风险，估算产品的规模存在的风险；
- (2) 需求风险，需求会存在不确定性；
- (3) 计划编制风险，计划不完全一致；
- (4) 组织和管理风险，计划和任务定义不够充分等；
- (5) 人员风险，如培训项目无法完成；
- (6) 开发环境风险，如开发软件、网络等问题；
- (7) 客户风险，客户对最后的产品不满意；
- (8) 产品风险，最后得到的产品质量低，可用性不足；
- (9) 设计和实现风险，设计质量低下导致的重复设计；
- (10) 过程风险，进程与预期相比过慢导致计划被打乱；
- (11) 相关性风险，外部环境或因素产生的风险；

风险识别可以使用头脑风暴、专家访谈、历史资料、评估表、检查表等方法，识别到风险之后需要进行风险分析，风险分析又分为定性和定量分析，一般的风险分析方法有：

- (1) Delphi法，也称为专家调查法，它的主要思想是设计专家调查表通过几轮征询表最后得出预测结果输出，但是它受预测者主观影响较大；
- (2) FTA，即故障树分析，主要思想是通过建造故障树然后对故障树进行规范化、简化和模块分解从而求出最小割集进行定性分析；
- (3) 关联图法，主要思想是将“问题”看待为待分析的风险，各相关因素即为风险事件的原因；
- (4) 专家技术评估，通过成立专家组对项目的每个过程进行风险辨识，评估风险的概率以及后果。

进行风险分析之后一般会得到风险来源表、风险分类或分组、风险症状等识别结果，之后需要针对结果进行风险规避和风险控制。顾名思义，风险规避就是使得风险不要发生，减少项目失败的威胁，而风险控制就是在整个项目的生命周

期中对风险进行跟踪、识别新的风险、检查残余的风险和实施应对风险的计划，它的目标是确保风险得到有效的管控，增加项目的成功率，一般有四种策略，即：规避策略、转移策略、减轻策略和接受策略。

对项目进行有效的风险管理，可以最大限度的减少风险的发生。促进项目的成功。

2.6 软件项目人力资源与沟通管理

项目管理中还有一个最重要的内容就是人力资源与沟通管理，人力资源管理即根据项目的进度、环境的变化等因素对项目涉及到的人员进行规划、考核、行为思想等方面进行的管理，而沟通则是针对团队成员之间的。

通常一个好的项目团队都有以下共同特点：

- (1) 共同的目标
- (2) 合理分工与协作
- (3) 高度的凝聚力
- (4) 团队成员之间互相信任
- (5) 有效的沟通

对于团队而言，团队协作的重要性不言而喻，如何培养团队协作能力是一个值得研究的问题，主要有五点：

- (1) 营造良好和谐的工作环境和人际关系
- (2) 建立畅通的沟通渠道和信息反馈平台
- (3) 开展集体活动和学习
- (4) 提升领导能力
- (5) 建立信任

同时团队也是需要激励的，比较团队成员的主要目的是要生存的，所以有效的激励可以大大提高团队成员的主观能动性，也是一种心理上的支持。

然后是项目团队成员之间的沟通，有效的沟通即可以提高工作效率，也可以减少冲突的产生，更可以使得成员互相学习，共同进步。一般的主要沟通方法有：

- (1) 正式沟通与非正式沟通
- (2) 上行沟通、下行沟通和平行沟通
- (3) 单向沟通与双向沟通

(4) 书面沟通和口头沟通

(5) 言语沟通个体语沟通

在整个项目周期中，所有的项目活动都是由人来完成的，所以对人力资源与沟通的管理至关重要，它决定着项目的成败。

3 软件项目管理工具

现在的软件项目管理工具层出不穷，一般常用的都是web在线的管理工具，像是腾讯的TAPD、很多公司常用的禅道、ProjectManager、Worktile 等等，一般都是针对敏捷开发来制作的，它们都可以很方便的对软件项目的整个过程和人员进行有效的管理，也可以在线上就能够制作各种管理相关的图表，通过与git连接然后通过hooks进行关联提交就可以方便的对每个成员的工作量进行评估，也可以快捷的安排任务并对任务进行跟踪。

所以使用现代化的项目管理工具可以大大减少项目管理所投入的时间、精力，也能有效的对整个项目过程进行一个把控。

4 结束语

软件是一个特殊的领域，远远没有其他不同类型的项目那么规范化，软件目前还要很大的发展空间，经验在软件项目管理中发挥的作业举足轻重，理论和标准都还在发展中。软件项目管理的概念是简单的，但实施起来确实复杂的。项目管理是一个渐进明细的过程，由于它很强的实践性和灵活性，没有唯一的标准，只有最适合特定项目的管理方法。

5 参考文献：

- [1] 荣国平,张贺,邵栋,王青.软件过程与管理方法综述[J].软件学报,2019,30(01):62-79.DOI:10.13328/j.cnki.jos.005645.
- [2] 谭琨,刘春.计算机软工工程项目管理方法探究[J].数字技术与应用,2021,39(09):222-224.DOI:10.19695/j.cnki.cn12-1369.2021.09.71.
- [3] 黄捷.敏捷项目管理在H公司软件研发管理中的应用研究[D].华中师范大学,2021.
- [4] Stellman A, Greene J. Applied software project management[M]. " O'Reilly Media, Inc.", 2005.

- [5] Boehm B W, Ross R. Theory-W software project management principles and examples[J]. IEEE Transactions on Software Engineering, 1989, 15(7): 902-916.
- [6] Jurison J. Software project management: the manager's view[J]. Communications of the association for information Systems, 1999, 2(1): 17.
- [7] Alba E, Chicano J F. Software project management with GAs[J]. Information sciences, 2007, 177(11): 2380-2401.
- [8] Wysocki R K. Effective software project management[M]. John Wiley & Sons, 2010.
- [9] 郭国印, 张秀伟, 赵政文. 软件项目管理技术分析研究[J]. 微处理机, 2007, 28(5): 71-73.
- [10] 夏辉, 周传生. 软件项目管理[M]. 清华大学出版社, 2015.