

第3章 信息系统项目的计划与范围

信息系统项目最常见的问题之一就是需求不断蔓延,项目范围边界被模糊,这在大型信息系统项目尤为普遍。究其原因,多半是缺乏有效范围管理和控制。项目的范围是制订项目计划的基础,而严格执行计划是进行有效范围管理和控制的重要手段与方法。

本章先介绍项目计划的概念与项目计划的编制过程;在3.2节简要介绍了项目范围管理的一般过程,详细介绍了工作分解结构;接下来分两节介绍了两个最重要的子计划,分别是在3.3节主要讲述了如何制订项目进度计划,包括进度计划的制订过程、网络计划技术等,在3.4节讲述了如何进行成本计划,包括成本估算、预算、人力资源成本平衡技术。

3.1 信息系统的项目计划

项目总体计划是用于指导项目实施和管理的一个整体计划文件。本节介绍信息系统项目的总体计划应该包含哪些领域计划,以及如何制订这些计划,有哪些方法,并重点介绍如何运用工作分解结构等方法制订详细的范围计划。

3.1.1 项目计划概述

1. 项目总计划的内容

计划是项目管理中最为重要的一环,项目管理中很大一部分就是制订计划。所有与项目相关的计划称之为项目的总计划,项目总计划包括若干个子计划,具体包括:

(1) 项目范围计划

项目范围计划阐述项目的原因或意义,形成项目范围的基本框架,使项目管理者能够系统地、逻辑地分析项目关键问题及项目形成中的相互作用要素,能够就项目的基本内容和结构达成一致。

(2) 项目进度计划

进度计划说明项目中各项工作的开展顺序、开始时间、完成时间及相互依赖衔接关系的计划,使项目实施形成一个有机的整体,是进度控制和管理的依据。

(3) 项目成本计划

项目成本计划就是决定在项目中的每一项工作中的成本如何,每个阶段或每个工作包的预算如何。

(4) 项目质量计划

质量计划针对具体待定的项目,安排质量保证和监控人员及相关资源、规定使用哪些制度、规范、程序和标准。项目质量计划应当包括与保证和控制项目质量有关的所有活动。

(5) 项目人力资源计划

项目人力资源计划就是决定在项目中的每一项工作中用什么样的人力资源,人力资源的数量、质量和结构如何。

(6) 项目沟通计划

项目沟通计划就是制订项目干系人之间信息交流的内容、方式、时间或频率等沟通要求的约定。有效的沟通计划和机制为成功的项目管理提供保障。

(7) 风险应对计划

风险应对计划是为了降低项目风险的损害或获得风险的机会而分析风险、制订风险应对策略方案的过程,包括风险识别、风险定性和定量分析、风险应对计划编制等过程。

(8) 项目采购计划

项目采购计划过程就是识别哪些项目需求可通过从本组织外部采购产品或设备来得到满足。

(9) 变更控制、配置管理计划

变更控制计划主要是规定变更的步骤、程序。配置管理计划就是确定项目的配置项和基线,控制配置项的变更,维护基线的完整性,向项目干系人提供配置项的准确状态和当前配置数据。

具体说来,项目总计划是指通过使用项目的各专项计划过程所生成的结果(即项目的各领域计划),运用整体和综合平衡的方法所制订出的,用于指导项目实施和管理的整体性、综合性、全局性、协调统一的整体计划文件。

2. 项目计划的层次性

一般情况下,尤其是投资比较大、系统比较复杂的信息系统项目,项目计划可以分为多个层次,如图 3.1 所示。

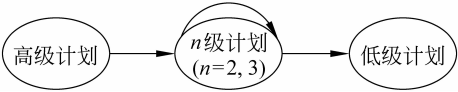


图 3.1 信息系统项目计划的层次图

高级计划是项目的早期计划,应当是粗粒度的,主要是进行项目的阶段划分,确定重大的里程碑,所需相关的资源,包括人力资源、设备资源、资金资源,即所谓的人、财、物三个要素。

大的阶段交替之前,应做好下一阶段的详细计划,称之为二级计划。详细计划要确定各项任务的负责人、开始时间、结束时间、任务之间的依赖关系、设备资源、里程碑。

如果项目规模相对较大,可以有多级的计划。比如说,一个项目组可能分为几个开发组,二级计划是各开发组制订的适合自己的自己小组的计划。如果开发组还分了小组,可以有小组的三级计划。

开发人员的个人计划是低级计划,由开发人员根据自己的任务自行制订,要把任务细化到每人每日的工作。

制订项目计划仅靠项目经理的“个人经验”是不够的,也不可能面面俱到。解决的办法

有两个：一是充分鼓励、积极接纳项目干系人（包括客户、组织高层领导、项目组成员）来参与项目计划的制订。可以邀请客户和高层领导来共同讨论高级计划的制订。制订二级、三级项目计划要与项目组成员互动，可以让系统建设人员对自己职责范围内的事提出建议的时间和资源，再作讨论约定，这样开发人员在主观上会更加投入工作；二是要充分利用历史数据，历史数据是宝贵的财富，是可复用的资源，不仅要注意积累这些数据，也要学会从中提炼出可以为我所用的数据，如项目计划的模板，计划的资源数据等。

信息系统的项目计划就如同项目本身一样有它的特殊性，一个需要三五个人花两三个月就可以完工的小项目，可能项目计划就四五页纸，只有一个工作分解结构和一个甘特图。一个需要五六十个人甚至上百人，要花上半年或更长时间的大型项目则会有更多的项目计划内容。所以，计划的层次和详细程度必须按照项目的具体情况进行具体分析。

利用现有项目管理工具，可以极大地提高项目计划制订的效率。如 Microsoft Project 可以方便地安排任务，设置开始时间、结束时间、前置任务、资源名称等参数，并能自动生成网络图和甘特图，找出项目的关键路径。

3. 项目计划的作用

一般说来，项目总体计划有以下几方面的作用。

（1）指导项目的实施

项目计划可以有效地指导项目方案的实施，及时地发现项目工作中的偏差，积极采取各种纠正偏差的措施，从而保证项目的有效实施。

（2）激励和鼓舞项目团队的士气

项目计划不但对项目组织的工作做出了规定，而且对项目团队也有一定的激励和鼓舞士气的作用。项目的目标对项目成员具有较大的激励作用，项目进度安排中的各个里程碑对于项目团队的士气也有很大的鼓舞作用。

（3）度量项目绩效和控制项目的基准

项目计划中最主要的内容是项目的各种目标和计划要求，这些目标和要求是单位制订绩效考核和管理控制标准的出发点和基准。项目绩效度量和管理的标准，包括数量、质量、时间、成本和效益方面的标准，它们都是根据项目计划制订的。

（4）促进项目干系人之间的沟通

项目计划是项目利益相关者之间进行有效沟通的基础，使他们具备了相互开展沟通的平台。

（5）统一和协调项目工作的指导文件

项目计划是通过对项目各种专项计划的综合而形成的一份协调和统一项目工作的文件，有利于在项目实施中避免多头的、矛盾的指挥和命令，防止项目组织或项目团队中不同群体的“各自为政”。

3.1.2 项目计划的编制过程

项目计划是一个综合计划，在实际编制时需要分步骤进行。一般情况下，先编制依赖性领域（包括范围、进度和成本等）的子计划，在此基础上再编制保证性领域的子计划，如

图 3.2 所示。

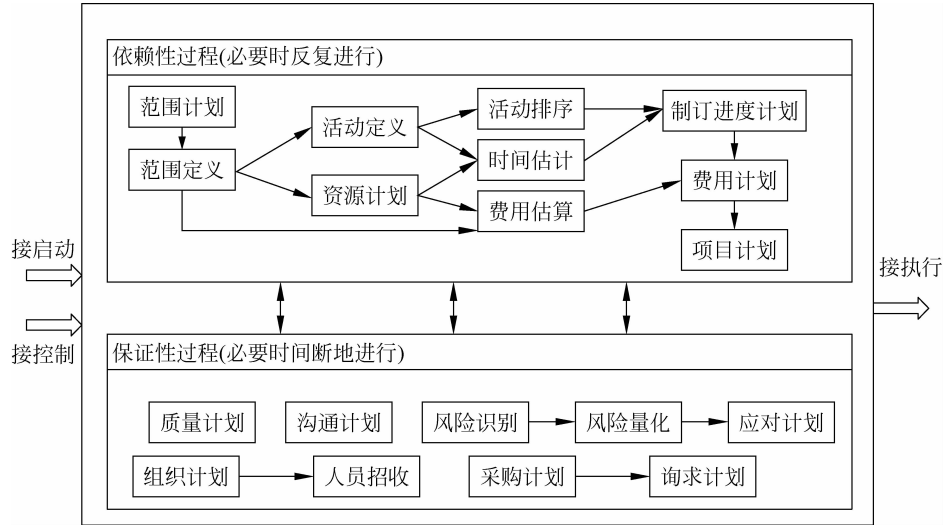


图 3.2 项目计划编制过程

具体来讲,项目计划的制订要经过以下八个步骤。

(1) 收集项目信息

通过收集与项目相关的信息,可以为项目计划的制订提供参考。收集的信息要尽可能地全面,既要有社会经济方面的信息,也要有具体项目的信息。特别与本项目类似的信息,可为本项目的进度、成本计划等提供参考。

(2) 确定项目的应交付成果

项目的应交付成果不仅是指项目的最终产品,还包括项目的中间产品。如对于信息系统项目其交付成果可能包括:需求规格说明书、概要设计说明书、详细设计说明书、数据库设计说明书、项目阶段计划、项目阶段报告、程序维护说明书、测试计划、测试报告、程序代码与程序文件、程序安装文件、用户手册、验收报告、项目总结报告等。

(3) 分解任务并确定各任务间的依赖关系

从项目目标开始,从上到下,层层分解,确定实现项目目标必须要做的各项工作,并画出完整的工作分解结构图(Work Breakdown Structure,WBS),得到项目的范围计划。确定各个任务之间的相互依赖关系,获得项目各工作任务之间动态的工作流程。

(4) 确定每个任务所需的时间和团队成员可支配的时间

根据经验或应用相关方法给定每项任务需要耗费的时间;确定每个任务所需的人力资源要求,如需要什么技术、技能、知识、经验、熟练程度等。确定项目团队成员可以支配的时间,即每个项目成员具体花在项目中的确切时间;确定每个项目团队成员的角色构成、职责、相互关系、沟通方式,得到项目的人力资源计划和沟通计划。

(5) 确定管理工作

项目中有两种工作,一是直接与产品的完成相关的活动,二是管理工作,如项目管理、项目会议等、编写阶段报告。这些工作在计划中都应当充分地考虑进去,这样项目计划更加合理,更有效地减少因为计划的不合理而导致的项目进度延期。

(6) 制订项目的进度计划

进度计划应当体现任务名称、责任人、开始时间、结束时间、应提交的可检查的工作成果。

(7) 制订其他计划

考虑项目的费用预算、质量要求、可能的风险分析及其对策。需要公司内部或客户、其他方面协调或支持的事宜,制订项目的成本计划、质量计划、风险计划和采购计划等其他领域计划。

(8) 项目总体计划的整合、评审、批准

各分项的计划得到之后,需要集成为项目的总体计划,简称项目计划。项目计划书评审、批准是为了使相关人员达成共识、减少不必要的错误,使项目计划更合理更有效。

项目计划的编制过程的结束以项目计划的确认为标志。项目组在项目计划制订完成后,应该对项目计划予以确认,只有确认的项目计划才能作为项目实施和控制的现实性的指导文件。项目计划的确认,应该包含三个方面:一是项目管理团队对计划的认可,保证项目团队成员都对其有充分的理解和认可;二是组织管理层和项目涉及的相关职能部门对计划的认可,只要认可他们才可能为项目实施提供资源基础和行政保障;三是项目客户和最终用户对项目计划的认可,他们的认可可以明确项目管理及其实施的分工界面、明确项目的具体目标、清楚界定双方责任,从而增强了项目的透明度、提供客户满意程度。只有经过上面三个层次的确认,计划才能付诸行动,才是指导项目实施的基准计划。

通常,项目总体计划的编制需要通过多次反复优化和修订才能完成。一般来讲,初始的项目计划工作所给出的初始项目计划文件,可能只包括资源需求的一般的说明,甚至连项目完工的日期还尚未确定。但是,到最后的项目计划工作完成时所形成的最终项目计划文件,不但要详细地反映项目所需的各种资源,并且必须明确规定项目的完工日期、项目的质量和成本等要素。也就是说,项目计划的制订是一个逐步清晰和具体的过程,也即渐进明细的过程。

3.2 信息系统项目的范围管理

3.2.1 信息系统项目的范围

1. 项目范围的概念

从广泛来讲,项目范围指为完成项目的产品或提供所需服务所包含所有的工作,总体上来讲,项目范围包含两类。

(1) 产品范围

产品范围指对所需交付产品的范围特征和功能。对于信息系统项目而言,产品范围主要包含项目的功能模块、运行效率。这是狭义上的项目范围,也是项目合同对照检查的主要依据。

(2) 工作范围

工作范围指为完成项目所做的管理工作。这一类工作往往在项目管理实际过程中被忽

略。但实际上,在一些大型的复杂项目中,这类工作占有相当的比重。常见的包括对项目进行需求调研、系统分析,以及项目计划工作等。

产品范围的完成情况是参照客户的要求来衡量的,而项目范围的完成情况则是参照计划来检验的。这两个范围管理模型间必须要有较好的统一性,才能确保项目的具体工作成果按特定的产品要求准时交付。

2. 项目范围管理的过程

项目范围管理是对项目包括什么和不包括什么的定义与控制过程,最终目标是“不做额外的工作,也不要渡金”,以确保项目组和项目干系人对作为项目结果的项目产品以及生产这些产品所用到的过程,有一个共同的理解。为实现此目标,一般包含以下六个管理过程。

(1) 范围规划管理

范围规划是创立书面文件,阐述项目范围为未来项目提供基础条件的过程,特别是包括了用以确定项目或阶段是否成功完成的标准。范围阐述形式的基础是通过确认项目目标和主要项目的子项目,使项目团队与项目客户之间达成一个协议。

(2) 收集需求

在范围规划的基础上,进一步收集项目的需求。常用的收集需求方法包括访谈,调查表,头脑风暴,竞争对手和产品分析等。对项目组来讲,不但要收集用户提出的需求,还需要主动分析和挖掘问题背后的深层次问题。为保证收集需求的准确性和完整性,需求收集的过程应该流程化,收集的需求应该分类入库的归档化,将需求收集活动作为一个结构化的流程或过程,以真正的促进收集的过程和采集的数据的有效性。

(3) 范围定义

范围定义是以范围规划和需求收集的成果为依据,逐步详细阐述产生项目产品的项目工作(项目范围),并将其形成文字的过程。其输出是范围说明书、范围管理计划及相关的详细资料。范围说明书明确了项目目标与项目可交付成果,形成了项目与项目客户之间协议的基础。

(4) 创建 WBS

把项目的主要可交付产品和服务划分为更小的、更容易管理的单元,即形成工作分解结构(WBS)。通过创建 WBS,使得原来非常笼统、非常模糊的项目目标一下子清晰下来,使得项目管理有依据,项目团队的工作目标清楚明了。

(5) 范围核实

范围核实是指对项目范围的正式认定,项目主要干系人,如项目客户和项目发起人等要在这个过程中正式接受项目可交付成果的定义。范围确定之后,执行实施之前各方相关人员的承诺问题。一旦承诺则表明已经接受该事实,那么就必须根据承诺去实现它。这也是确保项目范围能得到很好的管理和控制的有效措施。

(6) 范围控制

范围控制是指对有关项目范围的变更实施控制。主要的过程输出是范围变更、纠正行动与教训总结。控制好变更必须有一套规范的变更管理过程,在发生变更时遵循规范的变

更程序来管理变更。通常对发生的变更,需要识别是否在既定的项目范围之内。如果是在项目范围之内,那么就需要评估变更所造成的影响,以及如何应对的措施,受影响的各方都应该清楚明了自己所受的影响;如果变更是在项目范围之外,那么就需要商务人员与用户方进行谈判,看是否增加费用,还是放弃变更。

3.2.2 工作分解结构

1. 工作分解结构的含义

工作分解结构(WBS)是将项目逐层分解成一个个可执行的任务单元,这些任务单元既构成了整个项目的工作范围,又是进度计划、人员分配和成本计划的基础。

项目工作范围的结构分解,强调的是结构性和层次性,即按照相关规则将一个项目分解开来,得到不同层次的项目单元,然后对项目单元再作进一步的分解,得到各个层次的活动单元,清晰反映项目实施所涉及的具体工作内容,最终形成工作分解结构(WBS)图,项目干系人通过它可以看到整个项目的工作结构。

通过项目的工作结构分解,可以加强项目组成员对项目的共同认知,保证项目结构的系统性和完整性,还可使项目易于检查和控制。最重要的是,WBS是制订进度计划、成本计划等其他项目管理计划的基础。

2. 工作分解结构的表示形式

常用的工作分解结构表示形式主要有以下两种:树型图和缩进图。

(1) 树型图

树型结构类似于组织结构图,如图3.3所示。树型图的优点是WBS层次清晰,非常直观,结构性很强,但不是很容易修改。

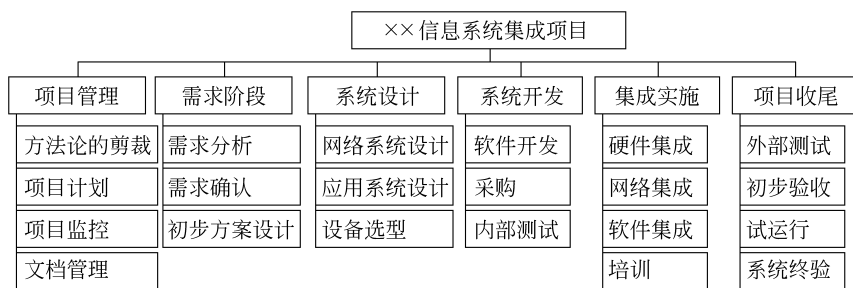


图 3.3 某信息系统集成项目工作分解结构

(2) 缩进图

缩进图,类似于分级的图书目录,如表3.1所示。缩进图表能够反映出项目所有的工作要素,但直观性较差。对于一些大的、复杂的项目而言,内容分类较多、容量较大,用缩进图表的形式表示细节比较方便,也可以装订手册,称之为WBS手册或WBS字典。

表 3.1 某信息系统开发及实施项目工作分解结构表

工作分解结构			
工作编号	工作名称	负责人	资源描述
1.1.0	系统分析		
1.1.1	需求分析		
1.1.2	方案设计		
1.2.0	系统设计		
1.2.1	网络系统设计		
1.2.2	数据库设计		
1.3.0	系统开发		
1.3.1	软件开发		
...	...		

工作分解结构的编码设计与结构设计是有对应关系的。结构的每一层次代表编码的某一位数,有一个分配给它的特定的代码数字。如表 3.1 所示,WBS 编码是由三位数组成,第一位数表示整个项目;第二位数表示子项目要素(或子项目)的编码;第三位数是具体活动单元的编码。

编码设计对 WBS 来说很重要,不管是高级管理人员还是其他层次员工,编码对于所有项目组来说都应当有共同的意义。在进行编码设计时,必须仔细考虑收集到的信息和收集信息所用到的方法,使信息能够自然地通过 WBS 编码进入应用记录系统。

3. 工作分解结构的创建方法

创建 WBS 是指将复杂的项目分解为一系列明确定义的项目工作并作为随后计划活动的指导文档。创建 WBS 的方法主要有以下三种。

(1) 自上而下法(系统思考法)

这是构建 WBS 的常规方法,即从项目的目标开始,逐级分解项目工作,直到管理者满意地认为项目工作已经充分的得到定义。由于该方法可以将项目工作定义在适当的细节水平,对于项目工期、成本和资源需求的估计可以比较准确,对具备较好系统思维能力的人来说,可以说是很好的方法。

(2) 发散归纳法(头脑风暴法)

让成员一开始尽可能地确定各项具体任务,然后将各项具体任务进行整合,有了这些零散的思路,再归纳就相对容易了。想到什么就记下来,然后再不断补充,不断归纳。对那些全新的系统和项目可以采用这种方法,通过该方法也可促进全员参与,加强项目团队的协作。

(3) 模板参照法

如果存在 WBS 的模板,就会容易得多。我们可以借鉴别人的模板,比如图 3.3 就是一个模板,以后其他的信息系统集成项目就可以参考采用。

创建 WBS 的过程非常重要,因为在项目分解过程中,项目经理、项目成员和所有参与项目的职能经理都必须考虑该项目的所有方面。制订 WBS 的过程如下。

- ① 得到范围说明书或工作说明书。
- ② 召集有关人员,集体讨论所有主要项目工作,确定项目工作分解的方式。
- ③ 分解项目工作。如果有现成的模板,应该尽量利用。
- ④ 画出 WBS 的层次结构图。WBS 较高层次上的一些工作可以定义为子项目或子生命周期阶段。
- ⑤ 将主要项目可交付成果细分为更小的、易于管理的工作包。工作包必须详细到可以对该工作包进行成本和工期估算,能够安排进度、做出预算、分配负责人员。
- ⑥ 验证上述分解的正确性。如果发现较低层次的工作项没有必要,则修改组成成分。
- ⑦ 在此基础上,建立一个 WBS 编号系统。
- ⑧ 随着其他计划活动的进行,不断地对 WBS 更新或修正,直到覆盖所有工作。

3.2.3 案例：学院网站建设项目的工作分解结构

采用自上而下的编制方法,前述某学院网站建设项目 WBS 图可分为四层。第二个层次按照项目实施的阶段进行分解,分为六个模块;第三个层次的各模块按照项目的产品构成进行分解。具体的 WBS 树状图如图 3.4 所示。

各模块的主要任务如下:

(1) 项目管理(1100)

主要任务是在项目启动阶段制订项目开发计划,并在项目的其他阶段进行必要的文档管理。

(2) 需求确定(1200)

按照调研计划,开展需求调研,然后就调研结果进行分析,将需求分析说明书交由负责人签字,确定客户最终需求并交由负责人签字生效。

(3) 网站分析设计(1300)

系统分析,划分网站功能模块,进行后台数据库设计,同时进行页面美工设计,并建立设计文档。

(4) 网站实施(1400)

采购需要的硬件设备,按照网站设计成果,选择合适的开发语言,分别完成“交流子系统”、“教学子系统”和“认证子系统”三个子系统的程序开发,并进行单元测试,建立实现文档。

(5) 网站测试(1500)

编写测试计划书,首先进行集成测试,记录测试结果,建立相应文档并由负责人签字,然后按照测试计划书,完成系统测试,记录测试结果,建立相应文档并由负责人签字。

(6) 验收总结(1600)

网站试运行,同时对客户进行培训,最终将产品和用户手册交付客户,项目组成员还要提交网站移交报告和开发总结报告。

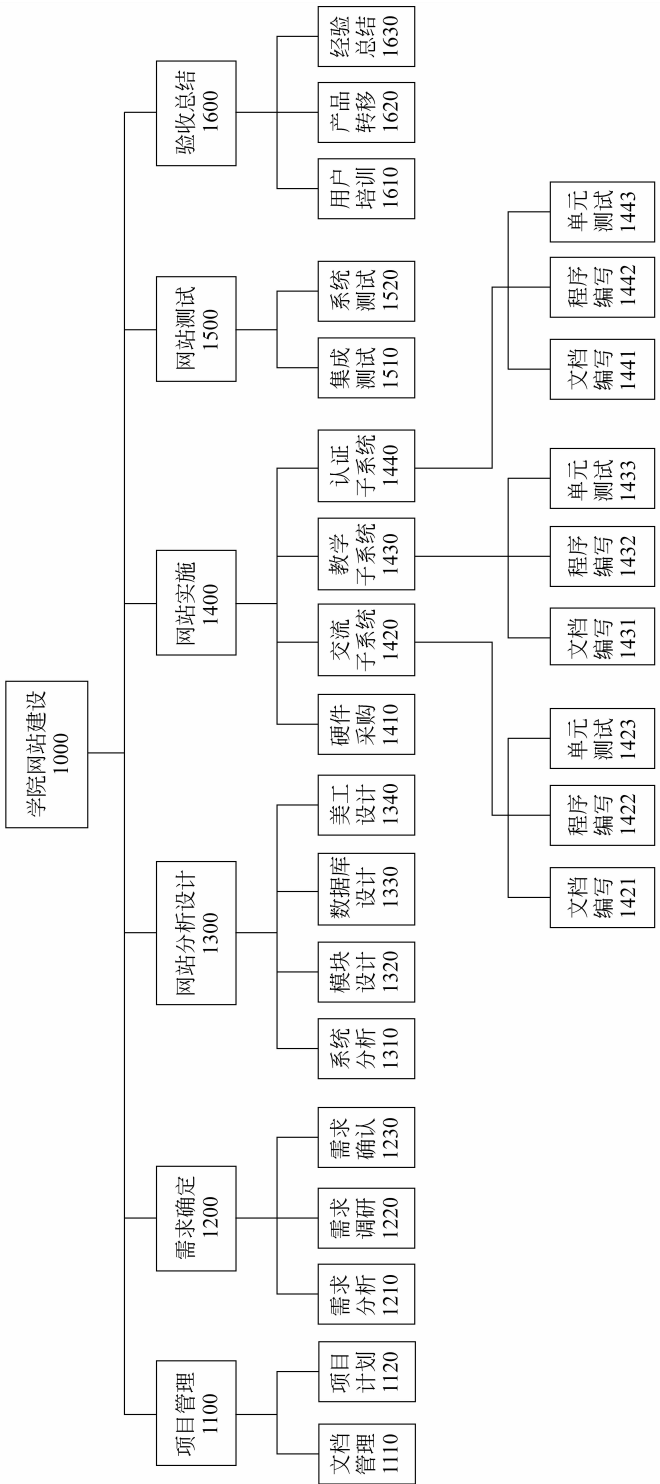


图 3.4 学院网站建设项目的 WBS 树型图

3.3 信息系统项目的进度计划

进度计划是成本计划、人力资源计划等其他子计划的基础。为了制订进度计划,在WBS(工作分解结构)的基础上还需要考虑各项工作之间的先后关系,并在此基础上制订项目的进度计划。信息系统项目进度计划的制订一般包含活动的定义、活动排序、活动工期估计以及进度计划的制订等环节,并通过网络图和甘特图等显示出来。本节的最后通过一个学院网站的实例介绍了信息系统项目计划的制订过程。

3.3.1 活动定义、排序与表示

1. 活动定义

活动定义就是根据项目范围说明书中规定的可交付成果或半成品,确定项目必须要进行的各种具体活动(工作)。活动定义的主要方法有分解法和模板法。

(1) 分解法

通过分解把WBS中的项目工作包进一步分解成更小的、更易于管理的部分,得到活动清单,以提供更良好的管理控制。WBS和活动清单通常按先后顺序制订,WBS是最终活动清单制订的基础。在某些应用领域,WBS和活动清单同时制订。

(2) 模板法

以前做过的类似项目的活动清单可以为新项目活动定义提供参考依据,可用作新项目活动定义的模板。

一般活动都需要投入一定的人力完成,除这些活动外,还有如下三种特殊的活动。

(1) 里程碑活动

该活动是工期为零,不需要人工完成,其他设置一般作为阶段检查点,以增加项目的模块性。

(2) 虚活动

该活动用于表示活动间的先后顺序,也是不需要人工完成的。

(3) 摘要活动

该活动是有别于具体的活动,是大活动、综合活动。

2. 活动排序

活动排序过程包括确认并编制活动间的相关性。活动必须被正确地加以排序,以便今后制订可行的进度计划。活动排序时要考虑到的因素主要有各活动间的依赖性、本项目活动与外部活动间的相关性、相关约束及假设条件等。活动排序一般需要考虑的逻辑关系因素包括活动规律、工艺要求、场地限制、资源限制和作业方式等。

常见的活动关系主要包括以下四种,如图3.5所示。

(1) Finish-to-Start (FS)关系,即完成-开始关系

Finish-to-Start (FS)关系,指A任务结束,到B任务开始之间建立连接,B任务的开始必须要等到A任务的结束。

(2) Start-to-Start (SS)关系,即开始-开始关系

Start-to-Start (SS)关系,指A任务开始,B任务才可以开始。把B任务的开始日期和

前提条件 A 任务的开始日期对齐,一般用于并行任务的安排,也可以 A 任务启动后,B 任务延后或提前数日启动。例如制订下一段的工作计划,必须要等到整个设计被批准之后才能完成。

(3) Finish-to-Finish (FF)关系,即完成-完成关系

Finish-to-Finish (FF)关系,指 A 任务完成 B 任务才可以完成。把 B 任务的结束日期和前提条件 A 任务的结束日期对齐,可以用于协调任务的统一时间完成,这样可以定义好任务的开始时间。例如检查管道是否通畅必须在打开水管阀门完成后才能完成。

(4) Start-to-Finish (SF)关系,即开始-完成关系

Start-to-Finish (SF)关系,指 A 任务开始 B 任务才可以完成。把 B 任务的结束日期和前提条件 A 任务的开始日期对齐,或者说是前置任务开始的日期决定了后续任务的完成时间,比如说前置任务是一个后续任务需要使用的资源,前置任务什么时候可以开始释放出来,这决定了后续任务什么时候才可以完成。例如,建筑项目的屋架不是现场建造的。项目中有两个任务“交付屋架”和“装配屋顶”,“装配屋顶”任务要在“交付屋架”任务开始之后才能完成。

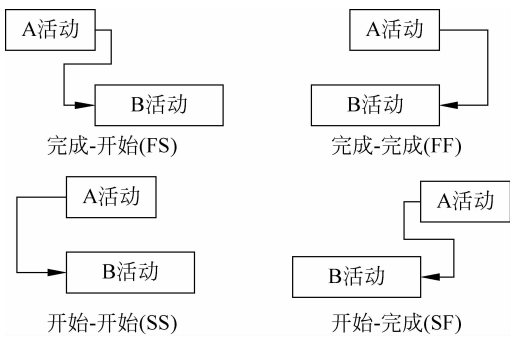


图 3.5 项目活动关系

3. 活动工期估计

活动确定并排序后,接下来就是估计各活动的工期。活动工期包括一项活动所消耗的实际工作时间加上间歇时间。活动工期估计除了可以估计一个最可能的历时,对于不太常做的新项目类型,还可以进行悲观历时估计和乐观历时估计。活动历时估计的方法主要有以下三种。

(1) 专家判断

利用专家根据历史资料进行判断。该方法适用于影响活动所需时间的因素太多,一般很难对其进行估计(例如资源水平,资源能力)的活动。

(2) 类比估算

类比估算,指利用过去类似活动的实际所用时间作为基础,估算将来活动的所需时间。在项目的早期阶段往往采用这种方法估算项目的所需时间。

在信息系统项目中采用类比法,往往还要解决可重用代码的估算问题。估计可重用代码量的最好办法就是由程序员或系统分析员详细地考查已存在的代码,估算出新项目的代码中需重新设计的代码百分比、需重新编码或修改的代码百分比以及需重新测试的代码百分比。根据这三个百分比,可用下面的公式计算出等价新代码行:

等价代码行=[(重新设计%+重新编码%+重新测试%)/3]×已有代码行

例如:有 10 000 行代码,假定 30%需要重新设计,50%需要重新编码,70%需要重新测

试,那么其等价的代码行可以计算为:

$$[(30\%+50\%+70\%)/3] \times 10\,000 = 5000 \text{ 等价代码行}$$

即,重用这 10 000 代码相当于编写 5000 代码行的工作量。

(3) 根据工作量估算

由工程或设计部门确定每项具体工作种类所需完成的数量(例如程序代码行等),乘以单位生产率(例如每千行代码用多少小时等)后,就可用来估算活动所需时间。

活动估算是进度计划的关键,在估算时,要注意以下四个问题。

- (1) 避免无准备的估算,不要随口说出一个估算。
- (2) 留出估算的时间,并做好计划,估算本身也是一个项目。
- (3) 估算时要开发人员参与估算,估算时要注意群体讨论。
- (4) 条件允许,最好采用使用几种不同的估算技术,并比较结果。

在活动历时估算完成后,就可进行整个项目的工期估算。常用的项目工期估算方法主要有关键路径法和计划评审技术。

4. 项目网络图

活动排序和活动工期估计结束后,就可以通过项目网络图来表示。项目网络图是项目活动之间的逻辑关系或排序的图形显示。根据绘图符号的不同,网络图分为箭线图与前导图。

(1) 箭线图

箭线图(Arrow Diagramming Method, ADM),又称双代号网络图,是指组成网络图的各项作用箭线表示,节点表示工作的开始或结束。通常,把工作的名称写在箭线上,工作的持续时间(小时、天、周等)写在箭线下,箭尾表示工作的开始,箭头表示工作的结束。如图 3.6 就是根据表 3.2 所对应的箭线网络图。

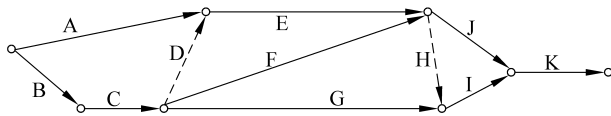


图 3.6 某项目的箭线图表示

表 3.2 某系统集成项目的活动表

序号	作业代号	活动内容	先行活动	所需天数
1	A	需求分析	—	6
2	B	可行性研究	—	3
3	C	立项审批	B	2
4	E	系统初步设计	A、C	2
5	F	系统详细设计	C	1
6	G	设计阶段评价	C	2
7	I	软硬件采购过程	E、F、G	3
8	J	基础工程设计施工	E、F	2
9	K	硬件安装调试	I、J	10

箭线图的绘制需要注意:按照已定的逻辑关系绘制;严禁出现循环回路;箭线应该保持自左向右的方向;严禁出现双箭头和无箭头的连线;严禁出现没有箭尾和没有箭头节点

的箭线；严禁在箭线上引入或引出箭线；尽量避免箭线交叉；只有一个起点节点和终点节点。

在复杂的网络图中,为避免多个起点或终点引起的混淆,可以用虚活动来解决,如图 3.6 所示,活动 D 和 H 就是虚活动,活动 D 仅表示活动 C 是活动 E 的先前活动,活动 H 仅表示活动 E 和 F 是活动 I 的先前活动。虚活动不需要消耗资源。

(2) 前导图

前导图法(Precedence Diagramming Method,PDM),也称单代号网络图法,是指组成网络图的各项工工作由节点表示,用箭线表示各项工作的相互制约关系,如图 3.7 所示。前导网络图(PDM)与箭线网络图的绘制规则基本相同。但 PDM 法有很多优点,也更为常用。首先,大多数项目管理软件使用 PDM;其次,PDM 法避免了使用虚活动;第三,PDM 法可以反映任务之间的各种依赖关系,而箭线图法采用的只是完成-开始的依赖关系。

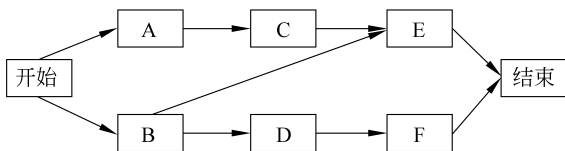


图 3.7 某项目的前导图

3.3.2 网络计划技术

网络计划技术包括关键路径法和计划评审技术。这两种计划方法是分别独立发展起来的,但其基本原理是一致的,即用网络图来表达项目中各项活动的进度和它们之间的相互关系,并在此基础上进行网络分析,计算网络中各项时间参数,确定关键活动与关键路线,利用时差不断地调整与优化网络,以求得最短项目工期。因这两种方法都是通过网络图和相应的计算来反映整个项目的全貌,所以又叫做网络计划技术。

1. 关键路径法

关键路径法(Critical Path Method,CPM)最早出现于 20 世纪 50 年代。对于一个项目而言,只有项目网络图中最长的或耗时最多的活动路径完成之后,项目才能结束,这条最长的活动路线就叫关键路径,组成关键路径的活动称为关键活动。关键路径上所有活动的持续时间决定了项目的工期。

关键路径法的主要计算步骤如下。

① 分别用正推法和逆推法计算出各个活动的最早开始时间(Earliest Start Time,ES),最晚开始时间(Latest Start Time,LS),最早完工时间(Earliest Finish Time,EF)和最晚完工时间(Latest Finish Time,LF),并计算出各个活动的总时差(Total Float Time,TF);具体计算步骤如下。

通过正推法,可以从第一活动最早开始时间(ES)开始,从前至后,利用下面公式逐步得到各活动的 ES 和 EF:

对同一活动: $EF = ES + OD$ 其中,OD 为当前活动历时;

对前后活动: 后续活动的 $ES = \max\{\text{其所有先前活动的 } EF\}$

通过逆推法,可以从最后一个活动最晚结束时间(LF)开始,从后至前,利用下面公式逐步得到各活动的 LF 和 LS:

对同一活动: $LS = LF - OD$ 其中,OD 为当前活动历时;

对前后活动: 先前活动的 $LF = \min\{\text{其所有后续活动的 } LS\}$

在得到项目 ES、EF、LS、LF 后,就按下面公式计算各活动的总时差 TF:

$$TF = LF - EF = LS - ES$$

② 找出所有总时差最小的活动所组成的路线,即为关键路径,关键路径上的活动为关键活动。

③ 对各关键路径上活动的工期进行求和,即可得到项目工期。

关键路径可以用于项目网络优化。

整个计算方法如图 3.8 所示。

通过正推法和逆推法可得到每个活动的 ES、LS、EF 和 LF,并通过计算可知活动 A、C、E、G 四个活动的总时差为零,则这 4 个活动为关键活动,它们组成的路径为关键路径。

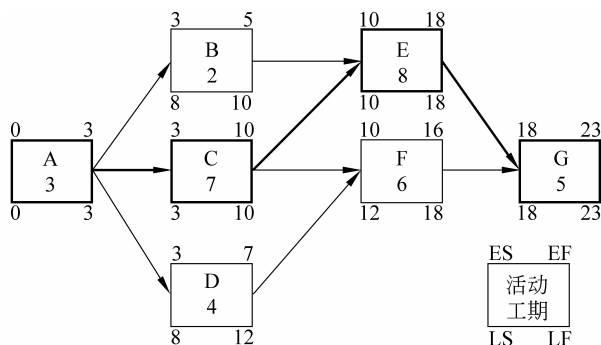


图 3.8 关键路径法计算示意图

2. 计划评审技术

计划评审技术(Program Evaluation and Review Technique, PERT),根据其音译又叫波特图,它是安排项目进度的一种方法,在安排和表示进度的形式方面与关键路径法有相似之处,但基础资料收集的难度及处理这些资料的复杂程度要比关键路径法复杂许多。所以,计划评审技术多用于一些难于控制,缺乏经验、不确定性因素多而复杂的项目中。计划评审技术的思路是,对每项活动都采用三个时间估计值,使用贝塔分布进行分析。PERT 方法的最大优点是可以对项目在某时间内完工的概率进行估算。比如,某项目在一个月内完工的概率为 95%,而在 25 天内完工的概率为 80%,这样的估算结果对项目进度控制是非常有帮助的。

为了计算整个项目的期望完工工期,首先要计算每个活动的期望工期和方差。每个活动期望工期、方差和标准差的计算公式如下。

$$\text{期望值 } T = (P + 4M + O) / 6$$

$$\text{方差} = [(P - O) / 6]^2$$

$$\text{标准差 } \sigma = (P - O) / 6$$

其中 P、M、O 分别为每个活动的三种工期估计:

① P: 每个活动的悲观时间(Pessimistic time)

② O : 每个活动的乐观时间(Optimistic time)

③ M : 每个活动的最可能时间(Most Likely time)

利用 PERT 进行项目期望工期计算的步骤如下:

① 计算每个活动的期望工期。

② 计算每个活动的方差。

③ 计算项目的期望工期,它是关键路径上每项活动期望工期的和。

④ 计算项目的方差,它是关键路径上每项活动方差的和。

⑤ 计算项目标准差 σ ,即项目工期总方差的平方根。

⑥ 根据项目的平均历时和项目标准差,计算项目在不同时间内完工的概率。

如假定某项目的关键路径如图 3.9 所示,每项活动的三种工期估算如图 3.9 所示。

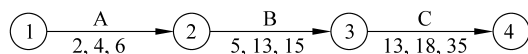


图 3.9 某项目关键路径的网络图

① 计算各活动的期望历时。

$$\text{活动 A: } t_e = \frac{2 + 4 \times 4 + 6}{6} = 4$$

$$\text{活动 B: } t_e = \frac{5 + 4 \times 13 + 15}{6} = 12$$

$$\text{活动 C: } t_e = \frac{13 + 4 \times 18 + 35}{6} = 20$$

② 计算各活动方差。

$$\text{活动 A: } \sigma^2 = \left(\frac{6-2}{6} \right)^2 = 0.444$$

$$\text{活动 B: } \sigma^2 = \left(\frac{15-5}{6} \right)^2 = 2.778$$

$$\text{活动 C: } \sigma^2 = \left(\frac{35-13}{6} \right)^2 = 13.444$$

③ 计算项目总的期望工期,它是关键路径上每项活动期望工期的和: $4 + 12 + 20 = 36$ 。

④ 计算项目总的方差,它是关键路径每项活动方差之和: 总方差 $= 0.444 + 2.778 + 13.444 = 16.666$ 。

⑤ 该项目的标准差为 $\sqrt{16.666} = 4.08$ 。

⑥ 根据项目的总的期望工期(均值)和项目标准差,就可以计算项目在不同时间内完工的概率。在均值 $\pm \sigma$ 范围内(本项目即在 31.92 天与 40.08 天之间)包含了发生概率的 68%; 在均值 $\pm 2\sigma$ 范围内(本项目即在 27.84 天和 44.16 天之间)包含了总面积的 95%; 在均值 $\pm 3\sigma$ 范围内(本项目即在 23.76 天与 48.24 天之间)包含了总面积的 99%,如图 3.10 所示。

那么,这个项目在 40.08 天之前完成的概率是多大呢? 如图 3.10 所示,这个项目在 40.08 天之前完成的概率相当于对图中的正态分布曲线从负无穷到 40.08 天进行积分,也就是说完工概率等于 40.08 那个点画出垂直直线左方曲线下所覆盖的面积。31.92 天与 40.08 天之间属于均值 $\pm \sigma$ 范围内,包含了发生概率的 68%,由于正态分布曲线是对称分布的,那么 36 天与 40.08 天之间的概率应该是 68% 的一半,即 34%; 而负无穷到 36 天的概率

为 50%。那么,在 40.08 天之前的完工概率应该是这两部分之和,即 34% 加上 50%,为 84%。也就是说,这个项目在 40.08 天之前完成的概率是 84%。

类似地,可以很容易分别算出在均值左右两侧 $\pm\sigma$ 、 $\pm2\sigma$ 、 $\pm3\sigma$ 这六个特征点之间、之前或之后的完工概率。当然,如果要知道随便一个时间之前的完工概率,那么可以查正态分布表,求到其完工概率。

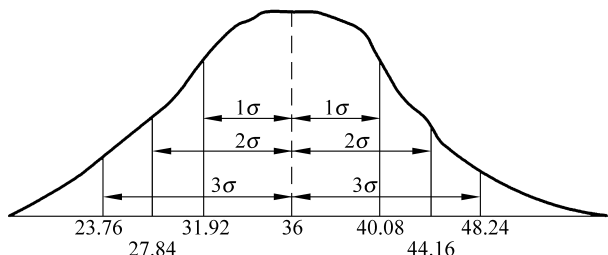


图 3.10 某项目完工工期的正态分布曲线图

3. 甘特图

在了解了各项活动之间关系,得到网络图之后,就可制订项目的进度计划。制订进度计划的最终目标是建立一个现实的项目进度计划,为监控项目的时间进展情况提供一个基础。甘特图是显示项目进度计划的常用工具。

甘特图(Gantt Chart),也叫横道图或条形图,是在 20 世纪初由亨利·甘特开发的,是一种能有效显示行动时间规划的方法,主要用于项目计划和项目进度安排,如图 3.13 所示。它基本上是一种线条图,横轴表示时间,纵轴表示要安排的活动,线条表示在整个期间上计划的和实际的活动开始和完成情况。甘特图可以直观地表明任务计划在什么时候进行,也可以标注出实际进展与计划要求的对比。甘特图的优点是简单、明了、直观,能较清楚地反映工作任务的开始和结束时间。甘特图可用于 WBS 的任何层次,其时间单位可以从年到月甚至到日。

3.3.3 案例：学院网站建设项目的网络图和甘特图

网络图和甘特图直观、明了,易于编制,是制订项目进度计划的常用工具。前述学院网站项目的网络图和甘特图均由微软公司的 Project 2013 版软件绘制。

1. 项目网络图

根据项目团队之前制订的工作分解结构(WBS),按照系统的生命期将本项目划分为六个活动,分别是:项目规划、需求分析、网站设计、网站开发、网站测试和验收总结。对这六个活动进一步分解得到如下 29 个小活动。项目经理带领团队成员集体讨论出各小活动之间顺序关系,在紧前活动栏注明序号,估算结果如表 3.3 所示。

表 3.3 中并没有包含 WBS 树型图中的项目管理活动。项目管理主要包括模板的确定、计划确定、项目监控、文档管理四个方面的内容,其中模板的确定和计划的确定是在需求分析之前完成的工作,项目监控和文档管理是贯穿于项目始终的。因此在需求分析前增加了模板确定和计划确定两项活动,归纳为项目规划活动,而在每项大活动完成时都有文档的

撰写一项活动,通过对文档的评审来实现文档管理。项目监控在表中虽然没有体现出来,但实际履行计划时是在每个小活动中都要进行的。表 3.3 中工期的估计是根据此项活动的工作量、工作的难易程度以及此工作安排的人数决定的。

表 3.3 学院网站建设项目逻辑关系及工期估计表

活动		小 活 动	紧前活动	工期估计(工作日)
项目规划		1. 模板确定		1
		2. 撰写项目计划报告	1	2
需求分析		3. 需求调研	2	2
		4. 需求分析	3	4
		5. 需求确认	4	2
		6. 撰写需求分析说明书	5	1
网站设计		7. 系统分析	6	3
		8. 模块设计	7	7
		9. 数据库设计	7	5
		10. 美工设计	7	3
		11. 撰写详细设计说明书	8,9,10	1
网站开发	硬件采购	12. 硬软件规划与采购	11	1
	环境配置	13. 环境配置	12	1
	交流子系统开发	14. 代码设计	13	14
		15. 单元测试	14	3
		16. 撰写实现与测试报告	15	1
	教学子系统开发	17. 代码设计	13	7
		18. 单元测试	17	3
		19. 撰写实现与测试报告	18	1
	认证子系统开发	20. 代码设计	13	9
		21. 单元测试	20	3
		22. 撰写实现与测试报告	21	1
网站测试		23. 集成测试	16,19,22	4
		24. 系统测试	23	4
		25. 撰写系统测试报告	24	1
验收总结		26. 撰写用户手册	25	1
		27. 人员培训	25	1
		28. 产品转移	25	1
		29. 经验总结	26,27,28	1

在确定项目的各活动及活动之间的逻辑关系后,便可用网络图将它们之间的关系呈现出来,做好项目的进度计划。

按项目开始时间为 2013 年 10 月 1 日,采用顺推法计算出每项小活动的最早开始时间和最早结束时间;再按用户给定时间期限 2013 年 12 月 20 日,采用逆推法计算出每项小活动的最迟开始时间和最迟结束时间。根据这四个时间计算出每个小活动的机动时间(即总时差),机动时间最小的小活动所在路径构成了整个项目的关键路径(图 3.8 中用深色方框表示),关键路径上的工期之和决定了项目的总工期。项目的网络图如图 3.11 所示。

对以上网络图有几点需要说明:

(1) 项目开始时间定为 2013 年 10 月 1 日,因为 10 月 1 日~10 月 7 日是假期,将其设定为非工作日,所以项目实际最早开始时间为 10 月 8 日,项目结束时间为 12 月 20 日。

(2) 上述网络图中每个位置信息的含义参见图 3.12。



图 3.12 学院网站建设项目网络图图例

(3) 因为撰写用户手册、人员培训和产品转移这三个活动并行,所以关键路径有三条。根据上述网络图,可以知道:

- ① 项目开始时间为 10 月 1 日,结束时间为 12 月 20 日。
- ② 项目实际开始时间为 10 月 8 日,完成时间为 12 月 20 日,用时 54 工作日。
- ③ 项目机动时间为 0 个工作日。

④ 项目的关键路径为: 模板确定→撰写项目计划→需求调研→需求分析→需求确认→撰写需求分析说明书→系统分析→模块设计→撰写详细设计报告→硬件采购→环境配置→交流子系统的代码设计→交流子系统的单元测试→撰写交流子系统的项目实现报告→集成测试→系统测试→撰写系统测试报告→产品转移以及人员培训、编写用户手册→经验总结。

2. 项目甘特图

在网络图的基础上,对照日历、考虑活动的工期及活动之间的提前和滞后关系,可以绘制出该项目的甘特图,如图 3.13 所示。图 3.13 的上方给出了日历(2013 年 10 月 1 日开始该项目,由于“十一”黄金周为非工作日,故实际是从 10 月 8 日开始),左侧给出了活动和小活动名称,带下三角形的条形图的左右两端表示每个活动的开始和结束时间,矩形的条形图的左右两端表示了每个小活动的开始和结束时间。

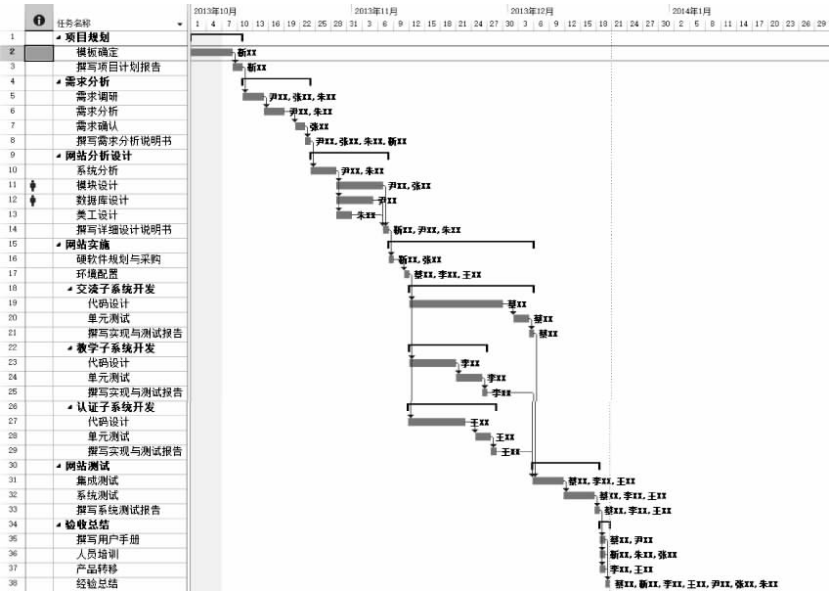


图 3.13 某学院网站建设项目甘特图表示

3.4 信息系统项目的成本计划

信息系统项目成本计划是实施项目成本管理和控制的主要依据。本节在简要介绍信息系统项目成本构成的基础上,介绍了信息系统项目成本估算、信息系统项目的报价和预算的一般方法,最后介绍了某学院网站项目的成本计划案例。

3.4.1 信息系统项目成本的估算

项目需要在一定的成本约束下完成。信息系统项目的成本主要是指信息系统建设阶段的成本,主要指分析、设计和实施三阶段的成本,具体来讲包括软件的分析/设计费用(含系统调研、需求分析、系统分析、系统设计)、实施费用(含编程/测试、硬件购买与安装、系统软件购置、数据收集、人员培训)及系统切换等方面的费用。

从财务的角度看,信息系统项目的成本包括人工费、培训费、软件购置费、硬件购置费、管理费等。此外,根据成本是否直接可见,分为有形成本 and 无形成本;根据与项目的关系分为直接成本和间接成本;根据成本来源分为设备成本、人力成本和管理成本等。

项目成本估算的方法包括自下而上法、专家判断法、类比估计法和资源均衡法等。

(1) 自下而上法

它是编制项目成本计划最基本、最可信的一个办法。项目组根据项目工作分解结构图所列出的项目全部工作任务一览表,确定出每项任务所需的各种资源,再将其汇总,编制出项目资源计划表。

(2) 专家判断法

专家判断法通常是由相关领域的专家根据以往类似项目的经验和对本项目的判断,进行合理预测,制订项目资源计划的办法。专家在仔细阅读项目的有关资料和对项目的计划和目标进行深入的调查和研究后,通过座谈会、讨论会等形式,汇总各位专家的意见,制订出项目资源计划方案。

(3) 类比估计法

这种方法是指项目组参考以往类似项目的历史统计数据资料,计算和确定项目资源需求计划。它要求以往项目不但同本项目有足够的可比性,还要求历史资料足够详细,有很强的可操作性。通常来讲这种方法比较适合于那些创新性不强、大众化的项目。

(4) 资源均衡法

资源均衡法是一种辅助的资源编制计划方法,它是在运用其他方法编制出资源计划后,对资源计划进行优化,平衡各种资源在项目各个时期投入的一种常用方法。通过这种方法,确定出项目所需各种资源的具体投入时间,并尽可能均衡使用各种资源来满足项目要求的完工进度。该方法的具体操作相对繁琐,需要对非关键工序的总时差或自由时差进行多次分配,选择其中最优的方案,通常要借助项目管理软件来完成。

编制的项目成本计划将对项目所需各种资源的需求情况和使用计划进行详细描述,项目资源的需求安排应该分解到具体的工作中。

需要说明的是,项目成本计划的编制是一个不断修改、不断调整的过程。在项目的初始

阶段,由于积累的经验不足以及在项目实施过程中所固有的种种不确定性,对资源的需求只能是一个定性的和粗略的估计。很难将项目所需要的各种资源,准确的分配到各项活动中去。随着项目的进展,项目对资源的需求也逐渐明朗,这时要根据实际情况,不断修改和调整项目的资源计划。因此,项目成本计划过程是渐近明细的,贯穿于项目的整个生命期。

3.4.2 信息系统项目成本的预算与报价

1. 成本预算

在项目合同签订之前,一般项目组要对项目成本进行合理估算,在合同签订之后,项目组要基于项目总经费情况制订可执行的项目预算方案。

项目预算是用于执行的项目成本计划,它应该是合理、可行的,并且基于项目合同经费和工作章程的。项目成本预算的主要目标是制订一个成本基准计划,以衡量项目绩效。一般来讲,它是一个基于时间维度的项目成本计划,从中可以清晰地反映在各时间段的人力资源、合同分配的资金和管理储备金的分配情况。

项目的成本预算一般要经过以下几个步骤。

(1) 项目总成本分摊到项目工作分解结构的各个工作包中,为每一个工作包建立总预算成本。

(2) 将每个工作包分配得到的预算再二次分配到工作包所包含的各项具体的项目活动上。

(3) 确定各项成本预算支出的时间计划以及每一时间点对应的累计预算成本(截止到该时间点的每期预算成本额的加总),制订出项目的成本预算计划。

编制项目成本预算时要考虑项目的成本估算、项目合同金额和预期利润率。经过项目成本预算,除可以得到项目各项工作或活动的成本预算,还可以得到一个基于时间的成本基准计划,作为度量和监控项目实施过程中费用支出的主要依据。如图 3.14 所示,可以通过比较在某一预测点的实际支出成本和计划支出成本,来得知目前成本的控制情况。

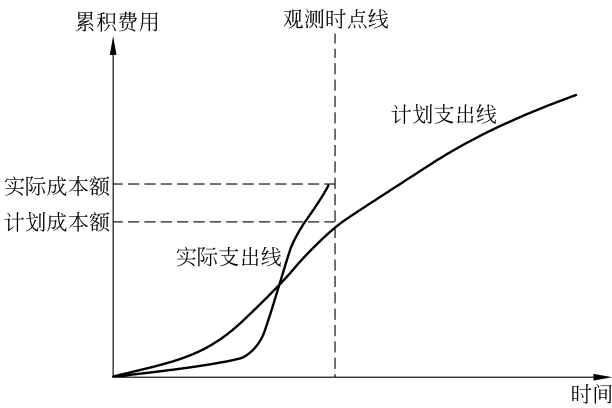


图 3.14 某项目成本费用曲线图

2. 项目成本的报价

项目报价是一个经营决策过程,它是项目组在对项目成本进行估算后,拟在项目合同签订后向客户收取的各项收入总和,项目报价中不仅包括着项目成本,还包括项目组应获取的利润。信息系统项目报价策略主要有基于项目成本估算的报价和基于竞争的报价两种方法。

(1) 基于项目成本估算的报价

该方法是基于项目成本估算的结果得到的,具体来说,就是根据对各工作包成本估算松紧的基础上,再考虑自己的利润收益,做出的项目总报价。

(2) 基于竞争的报价

该方法是在保证能获得该项目的条件下,做出一个比竞争对手更加具有竞争力的报价。在这个情况下,有可能利润较大,也可能利润为零甚至为负利润。如果是负利润,那么获得信息系统项目一般都是为了承建方企业的某种战略利益,比如进入一个新地区或新市场等。

3.4.3 信息系统项目人力资源的规划与平衡

信息系统项目人力资源规划的目标是为保证项目按既定的计划提供人力保障,并使项目团队结构合理,工作既有效果,也有效率。

资源负荷显示了在特定时段现有进度计划所需的个体资源的数量。资源直方图常被用来表示资源负荷,同时也可用来识别资源超负荷的情况。如果在特定的时间内分配给某项工作的资源超过了项目的可用资源,这就叫做资源超负荷。

资源超负荷本身就是一种资源冲突的现象,为了消除超负荷,项目经理可以修改进度计划,尽量使资源得到充分的利用或者充分利用项目活动的浮动时间,这种方法就叫做资源平衡。它是一种通过延迟项目任务来解决资源冲突问题的方法,是一种网络分析方法,它将以资源管理因素为主进行项目进度决策。

在项目实施的各个阶段,比较稳定的资源需求一般能够带来比较低的资源成本。因而,项目所需的各种资源在项目实施各个阶段的投入应该力求稳定,这样有利于提高项目资金的使用效率,同时也便于对项目进行管理。

资源平衡要注意几个基本原则:一是不可储备资源优先使用;二是稀缺的资源优先用在关键路径上;三是将非关键路径上活动所需资源释放给关键路径。

资源平衡有几个优点:首先,如果资源的使用情况一般比较稳定,那么他们需要的管理就较少;其次,资源平衡时项目经理使用零库存策略来获得供应商或其他昂贵的资源;再次,资源平衡可以减少财务部门与项目人员方面的一些问题;最后,资源平衡还可以提高项目团队的整体士气,因为人们重视工作稳定些。

下面通过一个简单的例子来看如何进行资源平衡。图 3.15 中网络图表示活动 A、B、C 可以同时开始,活动 A 需要 2 天、2 个员工才能完成;活动 B 需要 5 天、4 个员工才能够完成;活动 C 需要 3 天、2 个员工才能完成。如果这三个活动同时开始,并且满足他们的员工需求,那么,最长的路径是活动 B,那么整个项目的周期也就是总工期是 5 天。按照资源直方图显示,前两天需要的员工数为 8 个,而第三天是 6 个人,最后两天为 4 人,按照项目的最

高需求人数则项目需要的员工数为 8 个人。

根据关键路径法可以得出,关键路径为活动 B,活动 A 的浮动时间为 3 天,而活动 B 的浮动时间为 2 天。用资源平衡的办法,重新安排活动顺序,把活动 C 延迟两天的话这样项目的进度还是 5 天,但是项目的人力资源要求从 8 个人减少到了 6 个人,如图 3.16 所示。可以看到,简单的一个调整,就为项目团队节省了 2 个人,节省了 25% 的人工成本,可见资源平衡的效果是很明显的。在这个例子中,项目中的每一人都充分利用,当资源平衡时,资源的利用就达到了最佳状态。

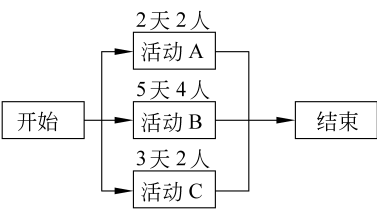


图 3.15 某项目网络图

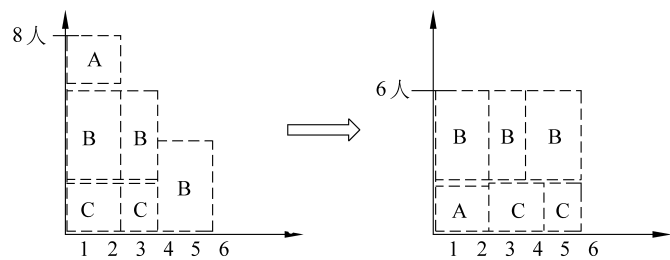


图 3.16 某项目人力资源平衡示意图

3.4.4 案例：学院网站建设项目的成本计划

学院网站建设项目的成本包括项目进行全过程所耗费的各种费用总和。本节利用前面的工作分解结构(WBS)制订出项目分摊估计表来有效地进行项目的成本计划。合同规定项目总成本(包括软件开发成本、硬件成本和开发中的其他成本)是 25 000 元人民币。

根据项目团队之前制订的工作分解结构(WBS),按照系统的生命期将本项目划分为六个活动,分别是:项目规划、需求分析、网站设计、网站开发、网站测试和验收总结。对这六个活动进一步分解得到如下 29 个小活动。项目经理带领团队成员集体讨论出各小活动的成本,估算结果如表 3.4 所示。小活动的成本主要由劳动力成本(工资)和软硬件成本构成。其中工资根据工期、人数和日工资确定,软硬件成本根据该项小活动的需要数量确定,这样这个小活动的成本就确定下来。这样按照自下而上的方法,首先估算出每项小活动的预算,由此得出大活动的预算,进而得出整个项目的预算。

经过预算,学院网站项目总成本为 20 200 元,加上项目监控费用约 1050 元,项目预算总金额为 21 250 元。项目原预算 25 000 元,基本上达到了 15% 的利润率。

表 3.4 学院网站建设项目分摊估计表

活动		小活动	预算分摊/元	预算累计/元
项目规划		1. 模板确定	200	200
		2. 撰写项目计划报告	800	1000
需求分析		3. 需求调研	500	1500
		4. 需求分析	700	2200
		5. 需求确认	500	2700
		6. 撰写需求分析说明书	100	2800
网站设计		7. 系统分析	600	3400
		8. 模块设计	1500	4900
		9. 数据库设计	1200	6100
		10. 美工设计	400	6500
		11. 撰写详细设计说明书	200	6700
网站开发	硬件采购	12. 硬软件规划与采购	2500	9200
	环境配置	13. 环境配置	400	9600
	交流子系统开发	14. 代码设计	2800	12 400
		15. 单元测试	600	13 000
		16. 撰写实现与测试报告	100	13 100
	教学子系统开发	17. 代码设计	1100	14 200
		18. 单元测试	500	14 700
		19. 撰写实现与测试报告	100	14 800
	认证子系统开发	20. 代码设计	1500	16 300
		21. 单元测试	500	16 800
		22. 撰写实现与测试报告	100	16 900
网站测试		23. 集成测试	1000	17 900
		24. 系统测试	1000	18 900
		25. 撰写系统测试报告	100	19 000
验收总结		26. 撰写用户手册	400	19 400
		27. 人员培训	400	19 800
		28. 产品转移	100	19 900
		29. 经验总结	300	20 200

思考题

1. 什么是项目总体计划？项目总体计划与各领域计划之间的关系如何？
2. 项目计划有哪些作用？有人认为计划不如变化快，做了计划也是没有用，还有人认为计划比较浪费时间，对此你是怎么看的？应该如何做计划？
3. 工作分解结构表示方法有哪些？有哪些创建方法？WBS对项目管理有哪些意义？
4. 如何制订出一个项目进度计划，它包含哪些步骤？
5. 简述关键路径法的主要计算步骤。
6. 计划评审技术的主要优点是什么？它和关键路径法有什么区别？
7. 项目网络图和甘特图有什么区别，各有什么作用？
8. 信息系统项目成本估算方法有哪些？各适应什么项目？
9. 信息系统项目的报价方法有哪几种？
10. 项目资源平衡要注意哪些问题？资源平衡有哪些优点？