

# Practice of PERT Technology in Software Project Management

Nan Li, Peng Zhang

Machinery Industry Information Center, Beijing, 100040, China

Email: linan@miic.com.cn; zhangpeng@miic.com.cn

## Abstract

The process of software development is complex, which involves many fields of knowledge and is a comprehensive work. During the software development, the project schedule management is related to the success of the project. In order to solve the problems in traditional software project management, the software development project management methods should be deeply analyzed, and the PERT technique should be flexibly utilized. Then, with the aid of the network diagram of PERT featured by reasonable and beautiful, less cross of arrow lines, etc., the project schedule and plotting system can be established, which makes up for the defect of drawing and tracking control, thereby enhancing the level of software project management.

**Keywords:** *PERT Technique; Software Project Management; Practice*

## PERT 技术在软件项目管理中的实践探究

李楠, 张鹏

机械工业信息中心, 北京 100040

**摘要:** 软件开发过程复杂, 涉及多个领域知识, 是一项综合性工作。在软件开发中, 项目进度管理关系到项目是否成功。因此应该深入分析软件开发的项目管理技术方法, 灵活应用 PERT 技术, 借助技术的网络图合理美观、箭线交叉少等优点, 构建项目进度和绘图系统, 解决传统软件项目管理中出现的问题, 弥补绘图和跟踪控制上的缺陷, 提升软件项目管理水平。

**关键词:** PERT 技术; 软件项目管理; 实践

## 引言

近年来, 软件开发项目不断拓展的同时, 相关管理中的技术组织等各项工作愈发复杂, 加大了软件研发失败概率。影响软件研发的因素较多, 项目管理便是主要因素之一。因此为保证软件项目管理工作能顺利实施, 提升软件开发效率, 让软件在规定时间内完成, 应该加强对 PERT 技术的利用, 做好前期准备、关键工序和线路确定、网络图绘制等工作, 真正实现软件项目管理规范化、科学化、现代化。

## 1 PERT 技术发展及概念

### 1.1 PERT 技术发展

在软件项目开发过程中, 管理是一项重要内容, 与项目完成情况息息相关。在软件项目管理中, PERT 技术在其中发挥关键作用。在以往 PERT 技术应用时, 存在的局限较多, 致使软件项目管理效率和质量偏低, 影响了管理工作的深入开展。而随着现代化技术发展速度的日益加快, 传统 PERT 技术得到进一步改进与创新, 相关学者也强化了对 PERT 技术的优化, 诸如: 模糊 PERT、关键链、启发式算法等。其中, 模糊 PERT 是利用模糊数字的办法预估活动完成概率, 不仅让传统 PERT 技术应用中存在的缺陷得到弥补, 改进

传统单一假设服从的分布形式。启发式算法在应用中，需要利用制定优先规则对可行空间进行分析和探索，通过多种方式进行估价，并对搜索到的路径进行记录。启发式算法可以在资源存在限制的项目调度中应用广泛，对搜索时效性的提升有较大促进意义。关键链技术对全局性及整体最优性的关注度较高，依照项目管理中存在的各类约束点，在关键节点上对缓冲时间灵活设置。由于这种约束会经常被各个方面因素干扰，诸如资源限制，所以需要结合具体现状对缓冲区的大小加以确定，之后借助技术管理缓冲区对执行情况加以监督和管控，以此达到对管理效率和质量整体提高的目的。

## 1.2 PERT 技术概念

在大型项目设计与控制中，PERT 方法的运用广泛，通过对网络图的正确运用，使每个流程直观清晰显示出来。PERT 技术所呈现出的网络图为网状图形，由以下三种要素共同组合而成。

(1) 工序。工序也可以叫做作业，通常用箭头“→”表示，但一般只要求耗费特定资源和时间的具体加工过程。箭尾  $i$  是一个操作工序的开端，而箭头  $j$  则是一道操作工序的终点。根据不同工艺间的相互关系，将工序分为四大环节，具体内容为紧前工序、后续工序、并列工序、交叉工序<sup>[1]</sup>。

(2) 事件。事件时间指的是某个工序启动、终止的瞬间时点，没有耗费资源，也没有耗费其他时间，仅仅代表着某个工序的启动或者终止。在一道工序中，起始事件应该大于其终止事件，即  $i < j$ 。

(3) 线路。线路代表一条通道，在网络中，从起点开始，从左到右，依照箭线的指向，在经过各个工序后达到结束点，此过程会形成一条通。在所有的线路中，完成日期最长的线链是该项目的完成日期，这条线路被称之为关键线路。

## 2 PERT 技术在软件项目管理中的实践

### 2.1 前期准备

PERT 技术能利用网络图将整个软件项目设计过程和已完成的工作计划完整展示出来，通过对此方法的有效运用，能使项目负责人在短时间内对重要工作熟悉和把握，将部分非关键的工作计划延迟，从而保证了项目的重大问题有效处理，提升工作的效果和品质，增强管理有效性。同时对 PERT 技术的应用，可以根据软件项目情况的基础上，更加灵活地对资金和经费做出适当安排，长时间使用 PERT 技术，即可较多<sup>[2]</sup>。在整个软件设计中，所有的产品项目都属于纯知识类，因此很难根据软件开发的实际进程做出精准计划，更无法预测出软件产品的实际研发质量，使得软件产品项目管理工作受到很大限制，不利于管理质量与效率的提升。以往的软件项目在执行过程中，由于各项作业对人力有较高依赖性，因此必须依靠人工绘制网络图，实现相应的布点作业，从而对工作进行全过程追踪和控制。该流程并不能把实际工作中的各项逻辑问题清晰表现出来，网络图只能在软件工作的计划阶段进行。为解决这一问题，应该加强对 PERT 技术的应用，做好前期准备工作。

(1) 项目分解。软件项目管理工作执行过程中，应该采取合理的方式逐步分解项目，以便项目能顺利实施。此阶段是顺利编制项目管理时间计划的主要依据，能为后续软件系统的平稳运行提供基础。由于很多行为与系统活动之间的关联性强，各个工序之间能相互影响和依赖。简而言之，若想让软件项目实现系统化与整体化，必须做好项目分解。在软件项目实施期间，需要对整个系统进行划分，明确工作流程，用合理的办法对系统进行分解，确保软件开发工作可以分成多个小部分，能以不同的形式存在。通过对项目的合理分解，不仅可以增强项目活动管理的独立性，还能提升管理的效率和质量<sup>[3]</sup>。

(2) 活动编号。在活动开展过程中，对每一个项目的完成过程进行完整的编码。当项目在启动时，需要根据电脑中的各种资料数据加以处理，做好数据的分类与储存。软件项目管理人员在实际工作中，应该针对工作的具体内容与要求对编码系统重新设计，如每个项目单元命名，保证能达到对项目合理区分的效果，让软件项目管理工作顺利开展，提高工作效率，减少不必要问题的发生。

(3) 工序时间估计。从软件项目活动的整体考量，所有项目活动从开始到结束，在整个过程中，借助 PERT 技术进行软件开发管理，工序时间估计具体可以非常三个阶段，其中，最乐观时间是指在被外部因素影响下，对项目会产生正面的作用，项目完工时间处在预期设计标准范围内，项目的完成率高；最可能时间是指项目处于正常运行状态后，项目完成的时间可以参考同类项目运行的整体平均值；最悲观的时间是指假设项目在完成过程中会遇到很多消极因素，在这些消极因素的影响下，导致项目在完成时间上花费较多，需要做大量工作，消耗的成本较大。

## 2.2 确定关键线路和工序

在软件开发项目实施过程中，关键节点较多，需要从中选择最关键的工序与线路，保证软件项目管理能顺利实施。在确定所有关键工序后，要将关键工序连接形成关键线路，为项目的顺利实施提供依据。

现阶段，很多公司在发展中，对于广告排期而言，具体是指在一定时间段内为促进广告投放效果的提高，采取合理的方式对投放计划加以制定。部分企业在发展过程中，媒体版面排期应用的方式比较单一，对人工手段的依赖性很强，大多会采取手动的方式进行排期。在此过程中，如果广告的数量增加，人员在排期复杂程度会相应提升，工作量增加。并且一张广告的排期环节，经常会被多方面因素干扰，排期投入成本高。因此为整体提升广告在播放或者执行过程中的成效，企业有关部门也提高了对现代化、自动化管理手段的运用，逐步建立完整的生产排期体系，以达到全面自动化的目标。排期系统在运营阶段，针对关键度的统计和分析计算，如果系统中可以选取的路线较多，可选取的排期路线也较多，可以首先将路径分布设定成正态分布，然后根据结果对每一个路线的关键度指标进行过精准统计，最后对每次活动所在路线的关键度进行累加，把结果看成活动风险系数  $ACPI^{[4]}$ 。

完成上述操作后，可以在 Excel 图表上对每条路线所对应的期望值进行计算，并对标准差与方差合理运算，最后根据预测值判断路线是否为关键路线，如果是关键路径，可以在表格中标记成 1。如果不属于关键路径，在表格中标记为 0。期望值中列出的假设分布均为正态分布，但依据重心极限定律，倘若活动轨迹的集合点颇高，则为正态分布。

## 2.3 网络图的绘制

将 PERT 技术应用于软件项目管理中，不仅可以在准前期准备中发挥作用，还能为网络图绘制提供便利。基于 PERT 技术所绘制的网络图，可以利用自动布点算法完成。布点的实质是明确网络图中各个节点坐标，分别为 X 坐标和 Y 坐标。自动布点算法具体是将网络图布到一种画布上，此画布由经线和纬线交织而成，画布的左上角坐标  $O(0, 0)$ ，右下角坐标  $P(W, H)$ 。通过这种方式，画布为矩形区域，高度为 H，跨度为 W。

在绘制网络图时，将 0 号纬线放在画布矩形区域的中央位置，并在其上方位置进行编号，顺序要依照数字顺序而定，具体为 1 号纬线，2 号纬线，3 号纬线……。纬线的编号要从大到小逐步递增。在 0 号纬线的下方区域，编号的顺序为 -1 号纬线，-2 号纬线，-3 号纬线……。纬线的编号要从逐步递减。相邻的经线要控制好距离，坐标单位值为  $D_x$ ， $D_x$  取决于一条关键线路上的关键节点个数  $CN\ Count$  和 X 轴上跨度的 W，0 号经线对应的是 Y 轴，从左到右逐步递增，具体公式为：

$$D_x = W / CN\ Count$$

相邻的纬线要控制好距离，距离是一个坐标单位值为  $D_y$ ， $D_y$  取决于 Y 轴的高度 H 和网络图的线路个数  $PCount$ ，具体公式为：

$$D_y = H / PC\ ount$$

依照布点的操作，主要划分成三点：

(1) 对关键线路上的关键节点合理布点。如若关键线路有很多条，选择其中一条关键线路，如将所有关键节点依照网络图上的顺序进行排列，从左到右依次展开，不断从队列中读取元素，布到从 0 号经线开始 0 号纬线上。

(2) 对关键节点没有布点的后继节点进行布点，之后对后继节点进行排序，序号由大到小，将大于后继节点的关键节点布到 0 号纬线上方位置，将小于后续的关键节点的后继节点布到 0 号纬线下方位置。布点阶段要格外关注，倘若一个节点 Q 得紧前节点比较多，节点 Q 的横坐标可以选择各种值，最后从中选择最大的值。节点纵坐标要从所有值中选择最小的值。

(3) 遍历所有节点，针对已经布设的节点或者没有布设的节点整体布点，并依照顺序布点。为保证相同位置不会有多个节点，应该合理地进行判断。如若与之前的节点存在重合问题，对当前布点沿着横坐标逐步后移，纵坐标不发生变化，并对此操作重复展开，直到布点工作完成为止

到此为止，明确所有节点的横纵坐标。针对在步骤 (2) 和 (3) 中节点纵坐标不同设定，减少箭线交叉问题。

## 2.4 项目优化

项目优化在软件项目管理过程中，PERT 技术的应用可以体现在多个方面，尤其是项目优化，通过此工作的开展，可以利用最低的成本获得最好的项目成果。在软件项目中，成本涵盖的内容较多，诸如时间、人力等成本，应该从不同角度分析，充分考虑所消耗的资源及时间等各类因素。项目费用在核算过程中，可以通过单独对小项目核算的办法了解项目所花费的费用，也可以从全局考量，整体评估项目花费的成本。在项目优化中，成本优化时主要路径。成本优化的过程为：首先选择成本最小的关键路线展开，其次对项目进行计算，最后对线路的总体成本进行展开评估，如果预期的要求能够满足，可以对最终线路进行确定。倘若不能达到预期标准，需要继续对线路进行选择，反复重复上述步骤，直到选择的路线能与预期标准吻合。

## 结束语

综合而言，在软件项目管理应用 PERT 技术，展现出的优势较多，网络绘图清晰、美观，不需要利用大量箭线，有助于软件开发项目进度的提升。在 PERT 技术支持下，可以对软件开发项目的工作计划数据全方位分析，并利用网络补点算法明确相关节点坐标，得出的网络图非常直观，不仅能清楚掌握关键线路，还能理清各个工序之间的关系，有利于以提高软件项目管理水平与效果。因此在今后软件开发中，应该对 PERT 技术大力推广和使用。

## 参考文献

- [1] 詹伟. PERT 技术在软件项目管理中的实践探究[J]. 信息与电脑(理论版),2021,33(20):1-3.
- [2] 王敬丽. 软件测试技术在车载 TBOX 项目中的应用[J]. 电脑知识与技术,2020,16(35):69-70+80.
- [3] 王晶. 利用 Revit MEP 软件实现 BIM 技术在暖通空调设计中的应用——以大连某超高层办公项目为例[J]. 科技创新导报,2018,15(35):136+138.
- [4] 李岳民,高翠云. 计算机信息技术在软件类工程项目管理中的应用研究[J]. 通讯世界,2016,(09):84-85.
- [5] 张冰. 基于 FP、PERT 的软件项目开发进度估算方法[J]. 项目管理技术,2014,12(01):80-83.
- [6] 赖冰凌. 软件测试技术在 THDS 项目中的应用[J]. 哈尔滨铁道科技,2012,(02):1-4+7.
- [7] 宋承继. 基于数据挖掘技术在软件项目风险管理决策系统的研究[J]. 中国新技术新产品,2010,(02):24.