

工程项目管理软件中资源配置比较分析*

赵雪峰^{1,2}, 丁烈云¹, 骆汉宾¹

(1. 华中科技大学 土木工程与力学学院, 湖北 武汉 430074; 2. 孝感学院, 土木建筑工程系, 湖北 孝感 432100)

摘要:从资源体系、资源分布、资源日历、资源主导性、资源搭配、人力资源、资源风险、资源优化等角度综合比较分析了 MS Project、P3、清华斯维尔、梦龙智能项目管理等项目管理软件中的资源管理理念、方式、功能, 并就它们的不足进行了适当补充。另外, 还就软件适用范围做了探讨。

关键词:项目管理; 资源配置; 软件; 比较

中图分类号:F284 **文献标识码:**A **文章编号:**1006-7329(2006)01-0127-04

Comparison and Analysis of Resource Assigning in Project Management Software

ZHAO Xue-feng^{1,2}, DING Lie-yun¹, LUO Han-bin¹

(1. School of Civil Eng. & Mechanics, HUST, Wuhan 430074, P. R. China; 2. Department of Civil Engineering, Xiaogan Institute, Xiaogan Hubei 432100, P. R. China)

Abstract: The resource management modes of MS project, P3, Sware software and Morrow software have been compared and analyzed from some aspects such as resource system, resource distribution, calendar of resource, dominant resource, resource cooperation, human resource, risk of resource and resource optimization. In addition, applicable conditions of the project management software and some problems on application of the software have been discussed.

Keywords: project management; resource configuring; software; comparison

随着我国经济的高速发展, 众多大型特大型项目的建设对项目资源管理提出了新的挑战。首先, 工程的资源流量和种类不断增加, 工程全过程涉及的人工、机械、材料多达上万种, 如三峡工程混凝土月浇筑量高达 50 万 m³。其次, 随着我国产业结构调整资本有机构成进一步提高, 资源计划的重要性日益增强, 在大型工业项目中成套生产设备的生产、供应、安装计划常常是整个项目计划的主体。第三, 近年来 JIT(准时生产理论)、LP(Lean Product 精益制造)以及 Lean Construction(精准建设)的提出无不大大增加了资源管理的精度、细度和可靠性的要求。

资源管理是项目管理的有机组成部分, 因此国内外项目管理软件都将资源管理作为其主要功能之一。但是国内外资源管理思想、模式的巨大差异以及国内资源管理从计划配置模式向市场配置模式的转型, 各种软件的资源管理方式千差万别。那么企业如何在众多项目管理软件中选取适合本企业资源管理的项目管理软件, 或者, 企业如何在国际竞争中了解熟悉掌握国际先进的项目资源管理理念方法, 都要求对各种项目管理软件资源管理功能有深入的了解和全面的把握。

本文在国内外各种软件中选取四个项目管理软件: MS Project、P3、清华斯维尔、梦龙智能项目管理, 综合剖析对比其在项目资源各方面的理念和功能。

1 项目管理软件资源管理功能比较分析

表 1 从资源体系、资源分布等 8 个方面对 4 个软件的性能进行了简明的对比。

1.1 资源体系

项目需要多种资源, 而且资源是体系化的, 图 1 是施工作业较为通用的资源体系。资源体系常常用 RBS (Resource Breakdown System) 来表示, 这种编码体系能满足资源多纬度的查询、汇总、分析功能。例如对图 1 中建筑类人力资源分包商结算时, 可以直接统计 RBS 编码前三位为 R01 的工作数。资源体系的建立是每个项目管理软件都非常重视的功能, 国内项目管理软件常内置工程概预算定额的资源库, 并且用户可以添加修改定额子目或人工材料机械等基础资源; 在 Project 中资源首先分为工时和材料, 其次可以对资源进行分组, 那么就可以建立三层资源体系; 在 P3 软件中用簇资源概念来实现资源体系, 可以建立多层 RBS。

* 收稿日期: 2005-09-20

作者简介: 赵雪峰(1977-), 男, 湖北武汉人, 讲师, 硕士, 主要从事建筑工程项目管理及其信息化研究。

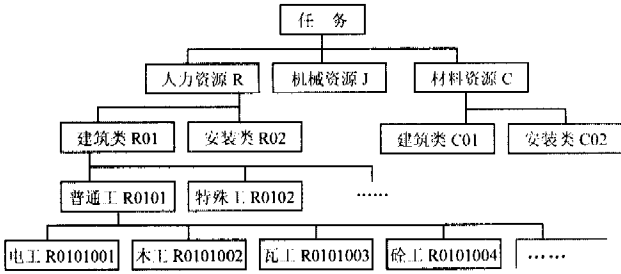


图 1 施工作业常用的资源体系

虽然各个项目管理软件中都包含了部分 RBS 功能,但大多都没有明确提出 RBS 概念,也没有完全发

挥 RBS 的管理作用。RBS 的多角度查询统计功能就没有得到充分体现,就例如上图中的五级资源体系,希望将建筑类资源(即编码从第二位到第三位是 01 的资源)全部统计一下,这四种软件就很难实现。国内清华斯维尔和梦龙的资源库专业性较强,主要是针对建筑业,产品柔性较差。Project 只能建立三层资源体系,显然用现有功能无法实现此操作。在 P3 中簇资源只能将资源代码开始几项相同的进行汇总分析,也就是说只能纵向汇总分析,不能横向汇总分析。

表 1 项目管理软件资源管理综合对比表

软件	MS project	P3	清华斯维尔	梦龙
资源体系	资源分为工时资源和材料资源,在这两类下面可设置分组,总共三级	有簇资源概念,可设置多级资源体系,并生成 RBS 码,可进行多级汇总	内置预算定额体系及定额资源体系,可在任意级别对其进行调用,可以进行多级汇总	内置预算定额体系,可扩展,可在任意级别对其进行调用,可以进行多级汇总
资源分布	单任务资源分布有 8 种类型:常规分布、前轻后重、前重后轻、双峰分布、先锋分布、后峰分布、钟型分布、中央加重钟型;可设置资源最大用量;可修改每日资源用量;可显示资源分布和累计资源图表	内置 10 种单任务资源分布:Linear, Triangular, Triangular Increase, Triangular Decrease, Back Loaded, Front Loaded, Trapezoidal, Bell Shaped, Three Step, Offset Triangular, 可将任务分成十段自定义资源分布,可设为模板;有资源常用量和最大用量;可显示资源分布,可按最早或最晚时间显示 S 型曲线	资源平均分配,可以手动在资源图表中设置资源分布;可设置资源正常限量和最高限量;可以显示资源分布图、累加图。	资源平均分配,手动在资源图表中设置资源分布;设置资源正常限量和最高限量;显示资源分布图、累加图、香蕉图。
资源日历	工时类资源可设置资源日历	各类资源都可设置资源日历	暂未考虑	暂未考虑
资源主导性	固定工期、固定工时和固定单位三种类型	资源是否驱控资源	暂未考虑	暂未考虑
资源搭配	暂未考虑	独立式和协作式资源任务	暂未考虑	暂未考虑
人力资源	项目经理、项目组成员	体现负责人、部门以及 OBS	定额工种、工日	定额工种、工日
资源风险	突出显示资源过渡分配,可以进行资源共享	突出显示资源超过常用量部分和最大量部分	资源限量	正常限量和最高限量
资源优化	支持对整个项目、选定任务或选定时间段在有效时差或时间可延长情况下按照任务编号、任务相关性和任务优先级进行资源调配,消除资源的过度分配。	分前推法、后推法;有时间限制、没有时间限制;选定项目、选定任务、选定时段、选定资源综合考虑任务优先权、任务可拆分情况、任务间关系、工程间关系来进行资源调配	根据资源配置情况手动调整。	根据资源配置情况手动调整。

1.2 资源分布

建立了资源体系后,就将资源分配给各个任务。长期以来我国资源管理默认资源在单个任务上均匀分布,多任务调用的叠加才造成资源不均衡。笔者认为单任务上资源分布主要分三种形式:连续型分布、离散型分布和分段式分布。

连续型分布是指资源按照某种连续型函数关系(或近似连续函数关系)分布,如下图 2 是均匀分配,图 3 是均匀递减,图 4 是均匀递增,图 5 是正态分布,它们都可以用某个函数来表示,属于连续型分布。生产生活中这种情况很常见,例如大坝工程是梯形截面,浇注厚度一定,那么每天混凝土用量按图 3 曲线分布。另外,大量实际的资源分布是非线性的,其中以正态分布为多,这也符合开始、结束资源需要量小,正常进行时需要量大的客观实际。

离散型分布指非连续,有间断或者没有规律的资源分布。随着经济社会发展,许多企业实施外包策略(outsourcing)。这样也就使大量资源只是短期加入,

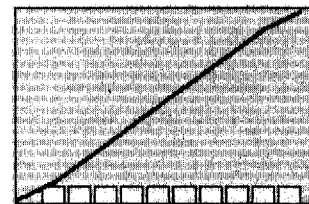


图 2 均匀分布

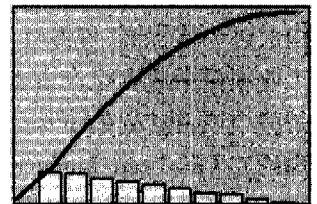


图 3 均匀递减

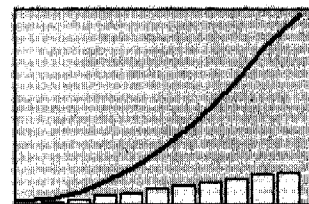


图 4 均匀递增

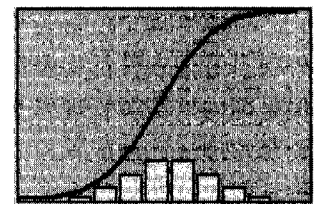


图 5 正态分布

在完成相应工作后就退出项目。兼职就是其中一种典型的离散型分布。网络计划中,这种离散型的资源只能依靠手动地在资源最小分配单位(工日、工时)上输入,图 6 就是一个离散型分配的资源分布及累计图。

工作资源的配置并不都一直以一种模式进行,常

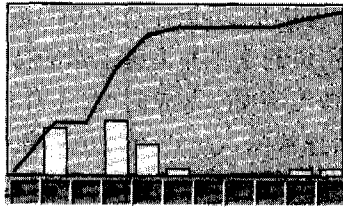


图6 离散型资源分布

常存在一个或几个转折点,在其前后以不同的模式进行资源配置。如图7是梯形加矩形构建的资源分布,那么点D就是资源分布变化的转折点。针对这种情况,应分时段建立相应的资源分布函数,有时甚至连续分布和离散分布相结合,当然也可以将这种工作按转折点分解为多个工作,如右图中的例子可将它拆分为梯形部分和矩形部分,这样就是两个连续分布问题了。

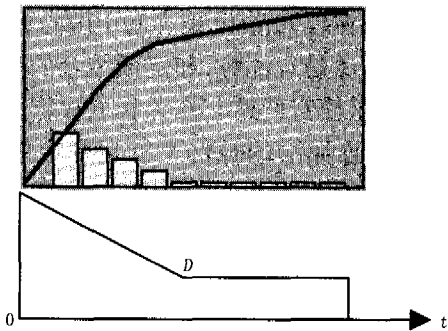


图7 分布式资源分布

国内的梦龙和清华斯维尔在单任务上还是沿袭均匀分配单一模式,在项目资源图表中允许用户手动修改,但没有和任务结合起来,只是图上作业。在连续型资源分布方面,MS project 内置了8种常用模型;P3 内置了10种常用连续分布模型,并且可以用十等份方式创建用户自定义分布模型。内置分布模型的方法非常实用,但比较局限。还应可以修改、增减、更换分布模型,并能建立时间单位可变的资源密度函数。在离散型分布方面,Project 和 P3 都可以用户自定义每单元时间资源用量,P3 还可以建立将工作十等分离散型分布模型。至于分段式资源分布,几个软件均未涉及,虽然用输入每日用量的方法可以实现分段式分布,但是这种手动做法在工期长、分段多的情况下就力不从心了。应在项目管理软件中引入资源转折点概念,进行分段管理。

1.3 资源日历

项目资源的可支配时间常常是有规律的,资源日历就是用来反映这种规律。特别人力资源以及外租借设备,它们有自己一套作息时间。例如外聘的国外专家,他们的节假日就会和公司作息时间很不一样。资源日历包括资源工作时间、节假日休息时间、非节假日休息时间、加班时间等信息。在清华斯维尔和梦龙都

暂时没有相关功能,在 Project 和 P3 中每个资源都可以设置资源日历,时间安排细化到工时。

1.4 资源主导性

有些工作工期由资源情况来主导的。例如外运土方 2 000 m³,一辆车一个台班运土 50m³,用 2 辆车就得运 20 d,而用 4 辆车 10 d 就够了。这种工作也叫做工作量固定工作。还有工作工期一定,资源变化不会影响工期;另外有些工作是每工日资源耗量固定,工期延长资源自动增加,例如施工现场管理费用。资源管理中应严格区分这几种任务。Project 中资源分工时和材料两类,对于工时类资源 Project 用“工时 = 工期 × 单位”公式来区分固定工期、固定单位、固定工时任务类型。P3 中提出了驱控资源的概念,当资源是驱控资源时,资源总数和资源每天用量决定了任务的工期。

1.5 资源搭配协作

工程资源大多独立发挥作用,但有些资源搭配组合才能发挥作用。图8就含有这种情况,图中资源1的是周一到周四工作;资源2是周二到周五;资源3是周二休息,其他时间工作;任务日历是从周一到周五都不休息。不考虑资源因素工作持续两天,在周一、周二完成;当各资源相互独立条件下,工作需要三天,从周一到周三完成,因为只有持续到周三资源2和3才能分配两个工作日给此工作;当任务需要资源1、2、3协作工作,也就是说三种资源同时配合才能完成此任务,工作任务也是两天,但是在周三、周四完成此任务,因为只有这个时候才是资源1、2、3都在工作的时候。在四个软件中只有 P3 考虑了这种约束情况。

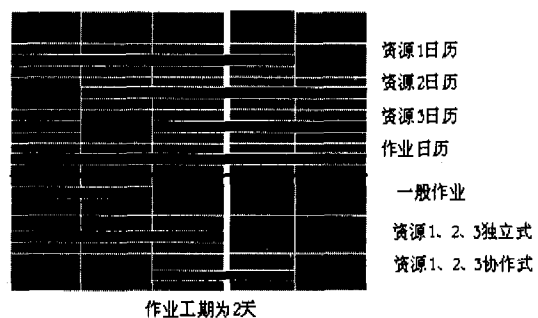


图8 资源协作示意图

1.6 特殊的资源——人

谈到特殊资源,大家会想到时间、资金等,在项目管理体系中主要由进度管理和成本管理来管理它们,这里不再赘述。毫无疑问,人是一种特殊资源,它是项目中最活跃最能动的部分,任何工作都要通过人来完成。由于其特殊性和重要性,四个软件都有所涉及,清华斯维尔和梦龙中的人力资源主要是用定额中类似材料的工种分类及工日数来进行管理。Project 中主要将人力资源分为项目经理和项目组成员,并据此分配工

作和授权。P3 中明确提出了工作负责人、部门等概念,能在一定程度上反映企业 OBS 和项目人员构成。笔者认为人不仅仅是个人,而应有个人、角色、部门、单位等丰富内涵。个人就是指单个的人,是人这个特殊资源的最小单位,常用来负责和协同完成某些工作。角色,项目中主要用到三种:专业角色,如水电工程师、结构工程师等;项目角色,如项目经理、项目组成员等;企业或部门角色,如开发部主管、销售部经理等,这些角色体现了该人在专业、项目和企业及部门中的分工和授权。部门,常指企业的组织部门,常负责项目总体计划的子计划。单位,作为资源被调用的单位指分包商、监理、咨询商等在甲方计划中以整体出现完成具体工作的单位。在一个项目中可能使用多种形态人的资源。如图 9 是某轨道交通业主方项目管理的责任图节选,其中就涉及个人、角色、部门、单位等形式的人力资源,他们构成了 AFC 子项目的多级多层责任体系。这样能综合反映项目组织 OBS(组织结构分解)、工作责任分解以及工作外包状况。

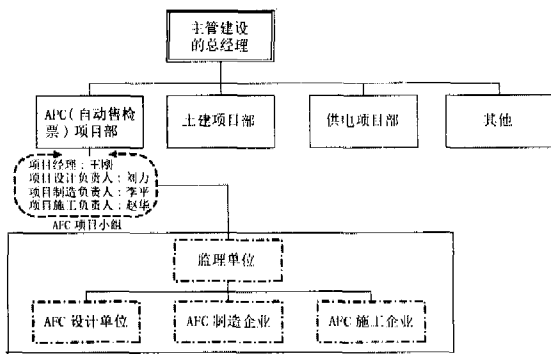


图 9 某轨道项目 AFC 子项目组织责任图

1.7 资源风险

资源风险是项目风险的组成部分。资源风险涉及经济、政治、法律、环境、交通运输等诸方面的风险,有些网络计划无法涉及,在网络计划中可以从以下方面对资源风险进行鉴别管理:完全分配及过度分配资源;外部资源,指项目外或企业外非直接可支配的资源;多项目资源,多个项目共享的资源;单一来源资源;特殊技能资源;备用资源,替代资源。在四种软件都对过度分配资源有明确的标识,Project 和 P3 中可以进行多项目资源共享,多项目资源平衡和企业范围资源管理。

1.8 工期 - 资源优化

网络计划国家标准中工期 - 资源优化目标有三种:时间规定,资源均衡;资源强度不变,时间最短;资源强度可变,时间最短。不论是哪种优化都应考虑前述的单任务资源分布、资源日历、资源主导性、资源搭配协作等约束条件。尽管这些约束使得资源优化更加复杂,但资源调整的基本方法和目标参数依然没什么

变化。调整的方法是:尽量在总时差的范围内,在工艺允许的前提下,灵活安排非关键工作的持续时间,如延长持续时间;改变开始、完成时间;工作间断进行等。梦龙和清华斯维尔标识出资源过量的部分,资源调整及优化要手动完成;Project 是寻找到资源过度分配位置,再按照任务标识号、优先级、相关性、时差、日期、限制等条件决定延迟或调整哪些工作,它可以实现“时间不变,资源均衡”和“时间不限,资源均衡”;P3 的做法和 Project 类似,并增加了从后向前的逆推法以及任务分解、拉伸及压缩等做法,用向前和向后平衡两种方式实现优化。

2 结束语

综上所述,国内软件相对于国外软件在管理的深度和广度上还存在较大差距,但在和中国的具体制度、做法相结合方面还是有优势,和定额结合的资源库就是很好的例证,这使它们适宜在工程项目作业层的施工企业运用,而且低廉的报价也能接受。MS Project 管理的面广但深度不够,但秉承微软软件的一贯操作简单、简单实用的风格,非常适合小型项目管理。P3 在资源管理方面功能强大、管理精细。但同时它对单位管理水平、员工素质提出更高要求,另外其高昂的报价可能使小型项目“简单事情变复杂”,因此适宜于大型项目管理。什么样的脚穿什么样的鞋,一个适当的项目管理软件能使项目管理工作事半功倍。另外,资源管理是工程项目管理的有机组成部分,它的好坏和整个项目管理水平息息相关,完备的资源管理软件模型只有在严格先进的管理控制制度、实时详细的跟踪反馈、及时周密的修订调整的配合下才能发挥其重要作用。

参考文献:

- [1] 包晓春,廖培林. 计划编制与进度控制方法论暨 P3 软件参考手册[M]. 上海:普华软件有限公司,1999.
- [2] 黄爱国,郭棉明. 三峡工程进度控制与 P3 软件的应用[J]. 水力发电,2000,(6):55-57.
- [3] 沈天阳. 中文版 Project 2002 & Server 教程[M]. 北京:中国宇航出版社,2003.
- [4] 中国建设教育协会继续教育委员会. 建筑施工网络计划技术[M]. 北京:中国环境科学出版社,1997.
- [5] 深圳市清华斯维尔软件科技有限公司. 智能项目管理软件使用手册[Z]. 深圳:深圳市清华斯维尔软件科技有限公司,2003.
- [6] 中国葛洲坝集团公司三峡工程施工指挥部. 智能项目管理系统在三峡工程中的研究及应用[EB/OL]. <http://www.morrowsoft.com/html/app/Content.asp?CaseID=16>.