

文章编号:1005-0523(2003)05-0004-05

网络计划与资源优化软件在施工管理中的应用

周树发

(华东交通大学 土木建筑学院,江西 南昌 330013)

摘要:主要介绍作者研制的《网络计划与资源优化》软件在施工项目成本管理中的应用,施工项目管理者如何有效地对工程项目的成本进行控制和管理,本文作者从理论与实践上加以阐述.施工项目管理者只需少量的有效数据输入,就能获得工程总进度及其分支的工程进度和工程总成本及分支的分析图.对于增强项目管理效益,进行项目成本的事前控制、事中控制和事后分析具有重要的意义.

关键词:项目管理;工程成本;工程进度;动态曲线;预测技术;成本考核

中图分类号:TU72

文献标识码:A

施工项目成本管理工作是一项非常繁杂和经常性的工作,用计算机来进行施工项目的成本管理工作,就能使工作简单有序.利用本文作者编制的《网络计划与资源优化》软件就能较好地解决这个问题.例如见下表1,某商行建设项目计划工期、计划成本及搭接关系一览表.根据表1所列数据,链接《网络计划与资源优化》软件程序,就可得出图1的某商行建设项目施工总网络及逐月计划资金投入

的动态分布曲线表.网络中箭杆下的数字为是该单项工程的持续时间,而括号内数字为每月的计划投入的资金.如大楼桩施工括号内数字为40,意为每月的计划成本是40万元.图1的下半部分为相关单项工程的逐月成本之和.施工项目管理者如何有效地对该项目工程成本进行控制和管理,下面将从理论上和实践上加以阐述.

表1 某商行建设项目工期及搭接关系

序号	工程项目名称	期限(月)	紧前关系	工程成本(万元)	备注
1	综合营业楼桩基	2	/	80	
2	地下车库桩基	1	1	30	
3	高层住宅桩基	2	2	60	
4	综合营业楼主体	16	1	3 200	
5	地下车库锅炉房主体	1	2	120	
6	高层住宅主体	12	3	1 200	
7	高层住宅装修	8	6	600	
8	综合营业楼玻璃幕墙	5	4	300	
9	综合营业楼铝墙	10	4	1 100	
10	综合营业楼大堂装修	6	8	400	
11	锅炉及供热系统安装	8	5、4、6	300	
12	制冷设备及供冷安装	8	4、6、5	500	
13	给排水设施安装	6	4、6、5	300	

收稿日期:2003-06-18

作者简介:周树发(1948-),江西永新人,华东交通大学教授.

14	电梯安装	3	15	600
15	供电设备安装	6	4、6、5	300
16	消防设备安装	6	4、6、5	200
17	电讯、监控、防盗系统安装	6	4、6、5	300
18	园林绿化工程	2	19	200
19	室外工程	2	7	200
20	设备试运转	1	17、16、15、13、11、12	
21	竣工验收	20、19、10、9		

注:箭杆下数字表示某分部工程的持续时间,括号内数字表示该单项工程的工程成本。

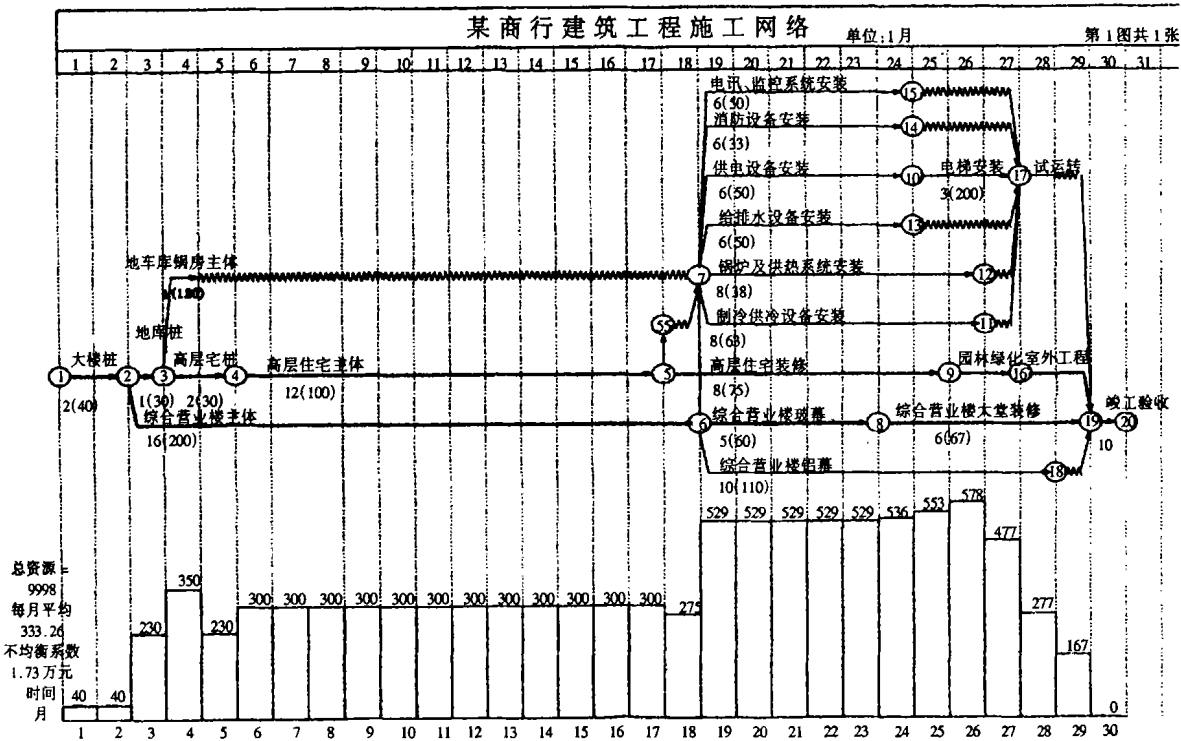


图 1 某商行建设项目施工总网络及逐月资金投入分布曲线

实施计算机在成本管理中的应用的步骤是:

1 进行工程成本单价的预测

所谓工程成本单价的预测主要是对工程直接成本中的人工费、材料费、机械使用费(以下简称工、料、机费用)未来期的单价进行预测。

工、料、机费用的未来期,是跟建设工程项目的工期有关。建设工程项目的施工工期,少则半年,多则好几年,所以未来期的工、料、机费用单价(包括成品和半成品单价)都有可能发生变化,为了较真实地预测竣工后工程成本以及考核施工项目管理者对工程成本控制的水平和业绩,必须对工程的工、料、机费用单价做出正确的预测。

1) 人工费的预测

①了解现行当地定额人工费组成及其价格。

②了解现行当地的造价管理部门的关于工、料、机费用的调价信息。

根据以上二项的了解,施工项目管理者可以针对自己投标书中商务标的情况,将有关数据输入计算机,与现行定额和调价因素相比,就能直接得出各单项工程施工中人工费可能的盈亏情况。这样管理者可以更有效地对工程成本进行管理和控制,并有目的地对可能亏损的单项进行增效和节约工作,尽量减少其亏损。

③了解现行的当地劳务行情,对现行的当地劳务行情的了解是制定正确、合理的用工成本计划的关键,用工成本计划水平定得太高(成本水平,即完成单位产品产量的工、料、机费用的消耗,消耗少则说明水平高,消耗太多则说明水平低),工程项目实

施人员难以达到目标,不利于调动他们工作的积极性.同时,项目管理人员难以在劳务市场上找到工资低而水平较高的技术工人.成本计划水平定得太低,会造成工程成本的浪费,不利于工程项目实施人员创造性工作的发挥.了解劳务市场行情的主要内容是:市场劳动力的供应能力,技术工人的熟练程度,各种雇工的单价,单项工作的单位承包价.如砌墙、支模、扎筋、浇混凝土、抹灰、贴瓷板、地砖等等单位承包价.所有的相关劳务行情数据,都可一一输入电脑,以备制订成本计划之用.

④利用预测技术(如物价上涨综合指数法或单项指数法、加权平均法、平滑指数法、回归分析法等方法)对各种工费的未来值进行预测,在计算机内建立预测函数库,以备在作成本计划时使用.

2) 材料费的预测

建筑工程的材料主要有钢材、水泥、木材、砖、砂、石、石灰……还有周转性材料如钢模、木模、毛竹、架管、扣件等.对这些材料的未来单价进行预测,也是制定正确、合适的成本计划的关键.其所了解的内容采取的措施基本同人工费的预测,不再赘述.

3) 施工机械租赁费用的预测

对于机械化程度较高的建筑施工,其机械的租赁费用占用较大比例.所以也是制定正确、合适的成本计划的关键.要结合当地机械台班使用费定额做出机械租赁费未来值的预测.其方法同前面工、料单价预测方法大同小异,不再赘述.

2 利用计算机及相应软件做出各种类型的成本计划

对工程项目管理来说,成本计划有如下种类:

按其范围大小来分有:①工程项目总成本计划;②单位工程(或单项)成本计划;③分部工程成本计划;④作业队单项承包的成本计划.

按其性质不同又有:

①成本(以货币形式表现的)计划;②各种材料(钢材、水泥、砖、砂、石等)用量计划;③各种用工计划;④机械使用费计划.

根据以上计划的划分,可以组合 30 种以上的各种计划,因而可通过计算机打印或绘制成本计划管理册,用于项目管理相关人员进行成本控制.每种

计划都可以绘制像图 1 的形式,然后装订成册,可称之为《成本计划手册》.

3 成本考核

将逐月或逐周或逐日,在施工现场将成本检查和进度检查的结果与计划成本进行比较,得出超支或盈余的判断(或累计超支或累计盈余)称为成本考核.

用计算机及相关软件来进行成本考核的步骤是:

以逐月成本考核为例:

1) 统计第 i 个月工程实施中本月实际完成工作量,具体步骤是:检查本月的工程实际进度,记录其结果,并在前面所述的《成本计划手册》像图 1 的网络图上绘出前锋进度线,得出本月实际完成工作量记为 w_{ij} , w_{ij} 为第 i 个月在第 j 个单项工程上实际完成的工作量.

2) 统计第 i 个月消耗的实际成本用 c_i 表示. $c_i = \sum_{j=1}^n (w_{ij} \times p_{ij})$, p_{ij} 为第 i 个月第 j 个单项工程的市场价格,得出逐月的实际工程成本曲线,参见图 2 的实施后实际成本曲线.

3) 根据第 i 个月完成工作量计算本月的计划控制成本,用 c_i' 表示. $c_i' = \sum_{j=1}^n (w_{ij} \times p_{ij}')$, p_{ij}' 为第 i 个月第 j 个单项工程的计划价格,参见图 2 的计划调整后成本曲线.

4) 计算第 i 个月成本节约 $c_i'' = c_i' - c_i$, $c_i'' > 0$ 为节约, $c_i'' < 0$ 为超支.参见图 2 的每月成考核本曲线.

5) 累计成本节约 $\sum_1^i c_i''$,参见图 2 的每月成节约累计本曲线.

$\sum_1^i c_i'' > 0$ 为节约;成本节约,需要总结经验,巩固成果,再接再厉.

$\sum_1^i c_i'' < 0$ 为超支;成本超支,需要查找原因.一般从下几个方面来考虑问题:实施方案是否正确?工作效率是否太低?材料问题:材料超过计划价格?浪费太多?超计划用量?材料标准超过计划标准?机械问题:利用率低?故障多?机械能力太大,超过标准?

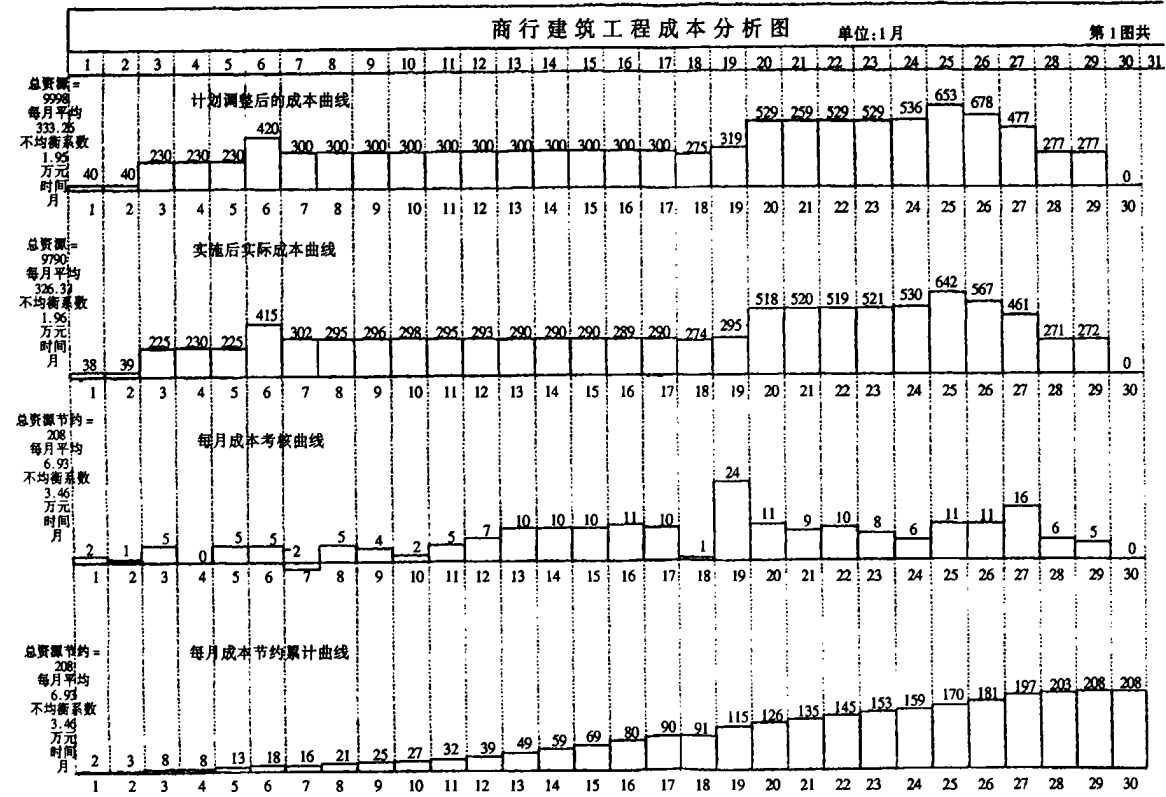


图 2 某商行建筑工程成本分析图

4 算例分析

《网络计划与资源优化》软件,是本文作者经过多年潜心研究,并经过多家建筑公司在招标投标、施工项目管理等方面的实践,证明是行之有效、灵活运用、适用面较广的管理软件。

一个建设项目的施工,对于业主和施工单位来说,他们的目标是一致的,就是在合同约定的承包价内按期按质完成项目的建设。而单独对于承包单位来说,其项目工程成本的盈亏,就是项目施工的成败。因此如何控制施工项目的成本,是项目管理者的首要任务。

对于一个有经验的项目经理来说,每做一个单项工程,根据现场所消耗的工、料、机费用,基本上就能断定该单项工程的盈亏情况,而具体盈亏多少,也可能有一个大概的数字。而对于众多的单项工程的同时施工,并在“工、料、机”等方面的使用也互有交叉,要作出一个单项工程的盈亏或总体上的盈亏就较困难,而具体盈亏多少那就更困难了。

作为本例的施工项目经理,首先,要做出如下若干个关于工程进度与成本、用工、材料、机械等租赁计划,

1) 工程进度计划与总成本计划,如图 1 的某商行建设项目施工总网络及逐月资金投入分布曲线。

2) 工程进度计划与主材消耗计划,该计划是总成本计划的分支计划,因为工程成本包含工、料、机三大部分。主材一般有钢材、水泥、砂、石、砖及主要装饰材料、主要水电设备耗材等。总之消耗的材料有多少种,其材料计划就有多少个。每一种主材的每计划耗用量,在其相对应网络进度中每道箭杆下括号内用数字表示。要获得这样的进度和主材计划,我们只需在表 1 的基础上增加输入各种主材的栏目,执行计算程序,就能快捷地获得所需要的进度和各主材计划。

3) 工程进度计划与用工计划,该计划的获得与 2) 所述基本相同,不再赘述。

4) 工程进度计划与机械、模板、架管等租赁计划,该计划的获得与 2) 所述基本相同,不再赘述。

然后,项目经理及管理者要在建设项目施工期间的成本管理与控制中,逐月进行实际进度的检查 and 实际成本消耗的检查,并以前锋线在进度计划标明其逐月进行的情况。以总成本控制为例,在计算机上输入前锋线的特征数据(各单项工程工作量的完成百分率),就能得出图 2 的计划调整后的成本曲线、实施后实际成本曲线、月成本考核曲线、每月成

本节约累计曲线共四条曲线.值得在这里一提的是,图 2 的四条曲线是整个工程完工的曲线.工程成本节约最多的一个有是第 17 个月.出现亏损的月份是第 7 个月.二年半的工程施工累计节约工程成本 208 万元.项目经理可以根据每月的盈亏情况,给予相关单位以适当奖惩,并采用适当的补救措施.如果当前施工只进行到第 i 个月,则认为第 $i+1$ 个月及以后的计划调整成本和实际成本与图 1 的计划成本(即计划投入资金)是一致的,从图上可以看出第 $i+1$ 个月及以后的月成本考核节约额为 0.

关于总成本计划的分支计划如用工计划、主材消耗计划、机械等租赁计划的管理与控制,与上述基本相同,不再赘述.关于各单项工程的子进度计划与成本计划及其分支计划,道理与前述基本相同,也就不再赘述了.

参考文献:

- [1] 周树发. 建筑施工[M]. 北京:中国铁道出版社,2000,5.
- [2] 丛培经. 工程项目管理[M]. 北京:中国建工出版社,1998,6.
- [3] 建筑施工手册编写组. 建筑施工手册[S]. 北京:2000,7.

Applying to Cost Management of Construction Project with the Software of Network Schedule and Resource Optimization

ZHOU Shu-fa

(School of Civil engineering and architecture, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: This paper introduces the software of network schedule and resource optimization developed to apply to cost management of construction project, meanwhile, on the base of theory and practice, the paper puts forward the scheme of how to control and manage the cost of the project effectively for project supervisor. The supervisor only puts in a few valid data, he can obtain the analysis chart of the general cost and the schedule and cost of the offset of the project. The application of the software has significant meaning on pre-controlling, event-controlling and back-analysing the project cost, at the same time it can enhance manageing benefit.

Key words: project management; project cost; job schedule; dynamic curve; forecast technique; cost cheking

(上接第 3 页)可以看出,简化计算方法的 Z 形柱极限承载力与试验结果吻合较好.本文方法可以作为 Z 形柱偏压构件正截面最小承载力的估计.

参考文献:

- [1] 过镇海. 钢筋混凝土原理[M]. 北京:清华大学出版社,

213~214.

- [2] 张玉秋,陈云霞,等. 钢筋混凝土异形柱正截面承载力简化计算[J]. 建筑结构,1999,(1).
- [3] 聂礼鹏,周德源,等. L 形、Z 形截面压弯承载力实用计算方法[J]. 结构工程师,2000,(4).
- [4] 申东建,陈云霞,等. Z 形截面钢筋砼偏压柱的简化设计方法[J]. 建筑结构,2001,(11).

A Simplified Calculation Method for Determination of Load-bearing Capacity of Z-Shaped R·C· Columns

XU Hai-yan, XUE Hai-hong, YUAN Zhi-hua

(School of Civil Eng. East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: Accoding to the conclusion by experimental study of R·C short columns with “Z”-shaped section, the calculation of “Z”-shaped columns was given. By comparing of caculating with experiment, the simple caculating formula can be used to estimate the load-bearing capacity of the “Z”-shaped columns.

Key word: Z shaped R·C columns; load-bearing capacity; simplified calculation method