

网络计划技术在项目投资评价中的运用

谭丽娜

(天津机电职业技术学院 天津 300131)

【摘要】对于被财务评价为不可行的项目投资方案,本文运用网络计划技术,合理而有效地把需要动用的人、财、物力组织起来,以最短的时间和最低的固定资产投资完成建设期工程,使极接近可行的项目投资方案变为可行,并提出应绝对控制垫支流动资金数额的预警。

【关键词】内含报酬率 网络计划技术 关键路线

一、M企业的项目投资方案

M企业有一项目投资方案,为期五年,第一年(2013年)为建设期,分为上半年的扩建工程阶段和下半年的招标工作阶段。上半年的扩建工程拟投资63 000万元,该投资额在2014~2017年四年内回收,以直线法计提折旧,无残值收入。因为下半年赞助款与费用正好吻合,所以下半年的招标工作阶段不需要投资。扩建工程赶在“六·一”儿童节前完工后,即可进入招标工作阶段。第一批招投标合同从2014年开始至2017年为期四年,四年中按合同规定每年预计收入60 000万元,2014年的付现成本为30 000万元,以后每年需增加付现成本500万元。招标工作阶段需要垫支流动资金105 000万元,2017年方可回收。年复利率为7%,所得税税率25%。

如果该项目投资方案能顺利实施,五年后随着附近配套工程项目的完善,将会取得很可观的经济效益。

二、用贴现分析法评价方案

确定项目投资方案的年现金流量。M企业项目投资方案年折旧额=63 000/4=15 750(万元),其现金流量计算见表1:

表1 M企业项目投资方案现金流量计算 单位:万元

		2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
初始现金流量	固定资产投资	-63 000.00				
	垫支流动资金	-105 000.00				
经营现金流量	营业收入		60 000.00	60 000.00	60 000.00	60 000.00
	付现成本		30 000.00	30 500.00	31 000.00	31 500.00
	折旧		15 750.00	15 750.00	15 750.00	15 750.00
	税前利润		14 250.00	13 750.00	13 250.00	12 750.00
	所得税费用		3 562.50	3 437.50	3 312.50	3 187.50
	税后利润		10 687.50	10 312.50	9 937.50	9 562.50
	营业现金流量		26 437.50	26 062.50	25 687.50	25 312.50
终结现金流量	垫支流动资金回收		26 437.50	26 062.50	25 687.50	105 000.00
NCF		-168 000.00				130 312.50

1. 净现值法评价。净现值是评价投资项目的绝对指标,评价标准是“0”。该项目净现值为负数-564.019,小于“0”说明贴现后现金流入合计小于贴现后现金流出合计,项目投资方案不可行。

2. 获利指数法评价。获利指数是评价回收能力的相对指标,获利指数大于“1”,表示除收回投资额外,尚可获利,方案可取;若获利指数小于“1”,表示不能收回投资额,方案不可取。M企业该项目的获利指数为0.9966,方案虽然不可取,但获利指数已经很接近于1,说明如果进行科学规划,极有可能使项目获利指数大于“1”,使方案成为可行。

3. 内含报酬率法评价。内含报酬率,是指能够使未来现金流入现值等于未来现金流出现值的贴现率,或者说是使投资方案净现值为零的贴现率。内含报酬率法是根据方案本身内含报酬率来评价方案优劣的一种方法。内含报酬率大于年复利率则方案可行,且内含报酬率越高方案越优。

内含报酬率的计算,通常需要用“逐步测试法”。首先估计一个贴现率,用它来计算方案的净现值。M企业的净现值为-564.019,说明方案本身的报酬率低于估计的贴现率,应选择6%进行测试。当年复利率为6%时,净现值为4 491.882。用插值法计算得出,M企业的内含报酬率为6.888%,小于7%的年复利率,方案不可取。该内含报酬率很接近7%,同时该项目投资方案如能顺利实施,对公司今后的长期发展极有利。另外,根据上述评价可知,M企业亟须降低上半年扩建工程的投资额。故引发运用网络计划技术降低投资额的思考。

M企业投资项目计划的建设期是2013年,上半年扩建工程的总工程周期最初预计为23~26周,如果能赶在“六·一”儿童节前完工,将会使下半年的招标工作提前进行,这极有利于整体项目投资计划的实施。这一缩短工程周期的需要,催化了将网络计

划技术运用于项目投资评价的践行。

三、网络计划技术的运用

为了实现 M 企业项目投资评价的科学化,先运用网络计划技术对 2013 年上半年扩建工程进行优化,再对项目投资方案进行评价。

网络计划技术是用网络图来表示各项具体工作的先后顺序和相互关系,以时间为中心,找出从开工到完工所需要时间的最长路线(关键路线),并围绕关键路线对系统进行统筹规划,以达到用最少的时间和资源消耗来实现预定目标的一种计划与控制方法。

(一)时间参数的确定

反映人、事、物运动状态的时间参数包括:各项工作的作业时间、开工与完工的时间、工作之间的衔接时间、完成任务的机动时间及工程范围和总工周期等。

在将 M 企业 2013 年上半年拟投资 63 000 万元的隐蔽、内饰等工程分解(是指对工程任务的划分)、合成(是指解决各项工作的协作与配合)为作业的基础上,明确了先行作业(紧前作业)、平行作业和后续作业(紧后作业),确定了有逻辑关系的七项具体作业(表 2)。

表 2 七项具体作业的时间及逻辑衔接

作业名称	紧前作业	作业时间(周)	作业费用(万元)
A	-	6	5 000
B	A	3	4 000
C	A	8	6 000
D	B	4	3 000
E	B	6	8 000
F	C、D	7	10 000
G	E、F	2	4 000

(二)绘制网络图和确定关键路线

根据表 2 绘制出七项具体作业的网络图(图 1),且计算出各结点的最早开始时间(用“□”表示)和最迟结束时间(用“△”表示)。

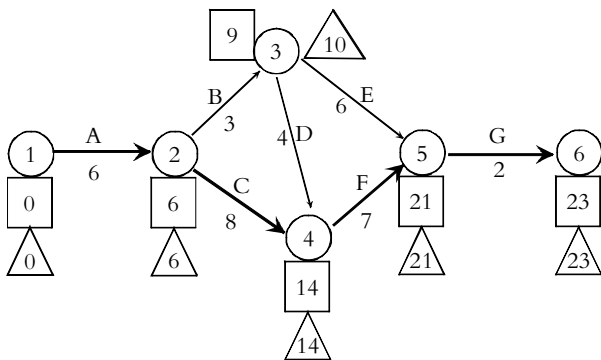


图 1 七项具体作业网络及结点时间

图 1 中,“○”表示事件;“→”表示作业活动的过程;一系列首尾相连的“○”和“→”表示路线,即从网络图始点开始,经

过一系列连续不断的事件和作业直至网络图终点的通道;在图 1 中用粗箭线表示的是关键路线,即网络图中花费时间最长的事件和作业活动过程的序列。该网络图的关键路线为:A→C→F→G,此路线上任何事件完成时间的延迟,都将延迟整个扩建项目的完成时间(2013 年上半年的扩建工程阶段)。

按关键路线确定的扩建项目的总工程周期为 23 周,23 周的间接费用为 23 000 万元(23×1 000),则该扩建项目计划上半年正常作业时间下的总工程费用为 63 000 万元(直接费用 40 000 万元+间接费用 23 000 万元)。从 2013 年开始的 23 周总工程周期(2013 年 6 月 11 日完工)还是不能满足“六·一”儿童节前完工的时间要求,需要进一步综合平衡,通过优化,选择最优方案。

(三)运用网络计划技术优化方案

优化是指根据关键路线法,利用时差,不断改善网络计划的初始方案,在一定约束条件下使管理目标达到最优化的计划方案。

对扩建工程中需要的劳动力、物资供应等深入调研后,确定了七项具体作业可以优化的时间及费用等资料,见表 3。

表 3 七项具体作业优化时间、费用及优化费用率

作业名称	作业时间(周)		作业费用(万元)		优化费用率
	正常	优化	正常	优化	
A	6	5	5 000	7 000	2
B	3	1(不确定)	4 000	5 000	0.5
C	8	4	6 000	9 000	0.75
D	4	3	3 000	5 000	2
E	6	4	8 000	11 000	1.5
F	7	4	10 000	12 000	0.66
G	2	1	4 000	6 000	2

1. 扩建工程阶段七项具体作业的优化。选择在关键路线上且优化费用率(斜率)最低的作业进行优化。在 M 企业扩建工程阶段七项具体作业的关键路线上,优化费用率最低的是 F 作业 0.66(其次是 C 作业 0.75;0.5 的 B 作业不在关键路线上),即选择在 F 和 C 作业进行优化。

优化的具体步骤如下:

第一步,列示七项具体作业的各路线及延续时间,见图 2。

路线	路线的延续时间(周)
第一条路线 ① $\xrightarrow{A_6}$ ② $\xrightarrow{B_3}$ ③ $\xrightarrow{E_6}$ ⑤ $\xrightarrow{G_2}$ ⑥	17
第二条路线 ① $\xrightarrow{A_6}$ ② $\xrightarrow{B_3}$ ③ $\xrightarrow{D_4}$ ④ $\xrightarrow{F_7}$ ⑤ $\xrightarrow{G_2}$ ⑥	22
第三条路线 ① $\xrightarrow{A_6}$ ② $\xrightarrow{C_8}$ ④ $\xrightarrow{F_7}$ ⑤ $\xrightarrow{G_2}$ ⑥	23

图 2 七项具体作业的各路线及延续时间

第二步,在第三条路线上压缩(优化)F作业一周的时间,使第三条路线的延续时间变成22周,因为压缩(优化)后的延续时间不能短于其他路线的延续时间(第二条路线的22周)。优化后的第一、二、三条路线时间分别为17、22、22周。

第三步,在第三条路线上压缩(优化)F作业两周的时间(根据表1可知,F作业的最大压缩时间为三周),优化后第三条路线的延续时间变成20周;同时在第二条路线上压缩(优化)F作业三周的时间,优化后第二条路线的延续时间变成19周;第一条路线时间还为17周。

第四步,进一步选择在优化费用率低(优化费用率为0.75)且是关键路线(第三条路线)上的C作业上优化一周,C作业虽然可以优化四周,但因为压缩(优化)后的延续时间不能短于其他路线的延续时间(第二条路线的19周),优化后的各路线及延续时间见图3。

路线	路线的延续时间(周)
第一条路线 ① $\frac{A}{6}$ ② $\frac{B}{3}$ ③ $\frac{E}{6}$ ④ $\frac{G}{2}$ ⑤ ⑥	17
第二条路线 ① $\frac{A}{6}$ ② $\frac{B}{3}$ ③ $\frac{D}{4}$ ④ $\frac{F}{4}$ ⑤ $\frac{G}{2}$ ⑥	19
第三条路线 ① $\frac{A}{6}$ ② $\frac{C}{7}$ ④ $\frac{F}{4}$ ⑤ $\frac{G}{2}$ ⑥	19

图3 优化后的各路线及延续时间

因为七项具体作业中的A、D、E和G的优化费用率大于1,如果优化则直接费用的增加额将大于间接费用的节约额,不需优化;B作业不在关键路线上,不用优化。

2. 计算七项具体作业优化后的总工程费用。扩建工程七项具体作业计划的直接费用在正常作业时间(23周)下为40 000万元,间接费用为每周1 000万元。

现在需要确定直接费用与间接费用之和最低时的扩建工程周期(优化后的扩建工程周期)和该工程周期下的总费用(优化后的总费用)。

F作业优化三周的工程费用节约额 $=3 \times 1\ 000 - 3 \times 1\ 000 \times 0.66 = 1\ 020$ (万元)

C作业优化一周的工程费用节约额 $=1 \times 1\ 000 - 1 \times 1\ 000 \times 0.75 = 250$ (万元)

优化后七项具体作业总工程费用 $=63\ 000 - 1\ 270 = 61\ 730$ (万元),即扩建工程阶段的固定资产投资额为61 730万元。

优化后的扩建工程总周期为从2013年开始到“六·一”儿童节前的第19周(2013年5月14日),充分满足了项目投资的时间需求。

四、对优化后的项目投资方案进行评价

首先,确定优化后的项目投资方案的年现金流量。优化后项目投资方案年折旧额为15 432.5万元($61\ 730/4$),优化后项目投资方案现金流量计算如表4所示。下面运用贴现等评价方法对M企业的项目投资方案进行评价。

表4 优化后的项目投资方案现金流量计算 单位:万元

项目 \ 时间		2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
初始现金流量	固定资产投资	-61 730.00				
	垫支流动资金	-105 000.00				
经营现金流量	营业收入		60 000.00	60 000.00	60 000.00	60 000.00
	付现成本		30 000.00	30 500.00	31 000.00	31 500.00
	折旧		15 432.50	15 432.50	15 432.50	15 432.50
	税前利润		14 567.50	14 067.50	13 567.50	13 067.50
	所得税费用		3 641.875	3 516.875	3 391.875	3 266.875
	税后利润		10 925.625	10 550.625	10 175.625	9 800.625
营业现金流量		26 358.125	25 983.125	25 608.125	25 233.125	
终结现金流量	垫支流动资金回收					105 000.00
NCF		-166 730.00	26 358.125	26 983.125	25 608.125	130 233.125

1. 净现值法评价。净现值为正数438.4,大于“0”,即贴现后现金流量之和大于贴现后现金流出量之和,M企业项目投资方案的报酬率大于预定的贴现率,项目投资方案可行。

2. 获利指数法评价。现值指数为1.002 6,大于“1”,说明项目投资方案是可行的。

3. 内含报酬率法评价。运用网络计划技术后,M企业的净现值为438.4,说明方案的报酬率高于估计的贴现率,应提高贴现率,选择8%进行测试。对M企业的内含报酬率测试计算后得出如下结论:当年复利率为8%时,净现值为-5 107.483。内含报酬率为7.079%,大于7%的年复利率(即净现值中所使用的贴现率),就可以接受该项目投资。

4. 用全局和长远等定性方法评价。M企业项目投资属于较大型投资项目,要将眼前利益与长远利益结合起来考虑。实际上,通过网络计划技术的运用,已经使该投资项目在短期具有盈利性。

另外,M企业项目投资占用资金量大;固定资产投资对企业未来的现金流量产生重大影响;项目投资的风险较小且从第二年开始就能有稳定的现金流入量。可见应选择实施此项目投资方案。

值得注意的是,该项目投资垫支的流动资金确定但较多,在该项目实施过程中应严格控制并减少垫支的流动资金数额。因为垫支的流动资金数额越小,项目投资的净现值越大。

最后还应当认识到,优化后贴现等财务评价方法计算值表明利润空间很小,需引起决策者足够的重视。另外七项具体作业中的B作业没有被优化,应关注并控制其进度以降低费用。

主要参考文献

李丹,张芳芳.网络计划技术在工程项目管理中的应用.河南省土木建筑学会2010年学术研讨会论文集,2010;8