

管理案例研究

全国MBA教育指导委员会 指导

大连理工大学管理学院 组编
哈尔滨工业大学管理学院



 大连理工大学出版社

2005 年卷

MANAGERIAL CASE STUDIES

管 理 案 例 研 究

· 数据模型与决策(运筹学与统计学)专辑 ·

全国MBA教育指导委员会 指导
大连理工大学管理学院
哈尔滨工业大学管理学院 组编

主 编 胡运权

副主编 胡祥培 王淑娟

大连理工大学出版社

© 大连理工大学管理学院等 2006

图书在版编目(CIP)数据

管理案例研究. 2005 年卷/大连理工大学管理学院等组编. —大连:
大连理工大学出版社, 2006. 8

ISBN 7-5611-3309-X

I. 管… II. 大… III. 数据模型—应用—企业管理—文集
IV. F270-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 092188 号

大连理工大学出版社出版

地址:大连市软件园路 80 号 邮政编码:116023

发行:0411-84708842 邮购:0411-84703636 传真:0411-84701466

E-mail: dulp@dulp.cn URL: <http://www.dulp.cn>

大连理工印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸: 175mm×230mm	印张: 10.75	字数: 151 千字
2006 年 8 月第 1 版	2006 年 8 月第 1 次印刷	

责任编辑: 汪会武

责任校对: 朱娜

封面设计: 孙宝福

定价: 25.00 元

管理案例研究

- 名誉顾问** 袁宝华 国家经贸委原主任, 中国企业联合会、中国企业家协会名誉会长
- 顾问** 赵纯均 清华大学经济管理学院教授、全国 MBA 教育指导委员会副主任
- 郑绍濂 复旦大学管理学院教授
- 吴世农 厦门大学副校长、全国 MBA 教育指导委员会副主任
- 仝允桓 清华大学经济管理学院副院长、全国 MBA 教育指导委员会秘书长
- 司徒达贤 台湾政治大学副校长
- 刘常勇 台湾中山大学教授兼台湾实践大学副校长
- 吴思华 台湾政治大学校长
- 李天生 香港中文大学工商管理学院院长
- 刘忠明 香港中文大学工商管理学院管理学系主任
-

管理案例研究编委会

名誉顾问 袁宝华

顾 问 赵纯均 郑绍濂 吴世农
仝允桓 司徒达贤 刘常勇
吴思华 李天生 刘忠明

名誉主任 余凯成

主 任 苏敬勤

副 主 任 王雪华

委 员 蔡舒恒 陈树文 陈维政
付永刚 李 弘 李延喜
李元墩 汪克夷 王国红
王淑娟 王学先 俞明南
仲秋雁 朱方伟

编者的话

经过一年多的征集,《管理案例研究》“数据模型与决策(运筹学与统计学)”专辑就要正式出版了。“数据模型与决策”是全国MBA教学指导委员会于2000年确定的MBA培养方案中的一门学位课程,覆盖了原“运筹学”与“统计学”两门课程的主要内容。

案例教学是MBA教学的一种重要形式。对于MBA学员,通过对精心编写的具有较强启发性、实践性与典型性案例的阅读、分析和讨论,可以强化培养其分析解决实际问题的能力和创新能力,从而提高综合素质。

“数据模型与决策”这门课程同MBA学员学习的其他课程有所区别;这门课程要用到较多的数学知识,需要通过建模对实际管理问题从数量上进行分析,相当一部分学员感到生疏;我国绝大部分企业缺乏这方面的实践和经验,因而也造成这门课程案例编写和使用上的困难;有些案例内容太简单,忽略实际问题的重要背景,起不到案例教学的作用;有些案例内容过于复杂,给讨论分析带来不便。由于学员的经验和专业基础所限,要求对课程内容有很好的理解掌握。

2004年11月在武汉理工大学召开的全国第五届MBA“数据模型与决策”课程研讨会上,武汉理工大学的熊伟老师收集了十多个案例并汇编成册,在会上印发。这次会上讨论决定要正

式出版一本案例集,并于2005年初向全国各设置MBA专业的高校发出征集案例通知。在一年多时间里我们征集了几十个案例(包括原熊伟老师征集的案例),经过适当筛选,并在内容和体例规范上做了必要的整理加工,形成本案例专辑。可喜的是,案例中的相当部分已经过试用,并取得了良好效果。不足的是,案例面还不够广,尚未能覆盖课程的一些主要章节。另外,很多老师手中还有很多好的案例也未能包括进来。

熊伟老师为本专辑的征集做了很多前期工作,大连理工大学管理学院对本专辑的出版给予了大力支持,谨在此表示感谢!

由于编者水平所限,时间仓促,工作中定有不尽人意之处,欢迎广大读者批评指正。

编 者

2006年8月

目 录

柳州工业仪器制造厂生产计划的优化和效率分析		
.....	王中昭	1
大通农场奶牛饲料配方的优化		
.....	韩大卫	14
铁姆肯公司单型号轴承生产计划决策		
.....	贾怀勤 张学明	18
如何安排腾飞电器公司的生产计划		
.....	曾敏刚	27
废钢铁企业生产系统优化模型		
.....	王 飞 胡祥培	31
运输模型在企业经营计划中的应用研究		
.....	黄 猛 胡祥培	43
教师工作分配方案研究		
.....	钟磊钢 屈可丁	49
HT 公司武汉铁路地区电话交换网		
.....	钟磊钢 余珊珊	62
海马公司的供应链管理问题		
.....	孔造杰	71
风险决策分析案例——企业转型投资的风险决策分析		
.....	张卫民 倪东生	75

基于市场调查的新产品投产的决策分析案例	李国锋	80
基于销售数据库的建模及其决策分析案例	李国锋	88
电力市场的输电阻塞管理	邱启荣 阎庆友	98
产权酒店风险投资分析	林齐宁	113
假设检验方法在广告效果检测中的应用	叶厚元	116
关于产品流通时间正态性假定的检验	程龙生	122
康利渔业公司卖鱼案例	赵 军	126
江西省旅游业经营效率评价:比较中的启示	张根水	135
关于招投标的案例	侯文华	147
黑龙江省主要物资优化调运模型	胡运权 胡祥培	153

柳州工业仪器制造厂生产计划的优化和效率分析

广西大学商学院 王中昭

一、案例背景

1. 基本概况

广西柳州工业仪器制造厂是国有制造企业,主要生产 A、B、C、D 四种型号工业用精密测量仪器,销往全国各地,部分产品出口东南亚。四种产品中,C、D 仪器是亏本产品,主要原因是原材料(如特型钢材)持续涨价,而销售价格一直未能提高,加之职工工资提高及相关费用增加等原因,致使成本上升,而每生产 1 万支 C 仪器要亏损 2 440 元,但为满足市场需求,根据订货情况,厂里决定 2004 年 1 月份仍生产 12 万支。D 仪器是新产品,尚在试制阶段,为了提高质量,降低成本,吸引客户,打开销路,厂里决定在 2004 年 1 月生产 1.5 万支。该厂主要盈利产品是 A、B 仪器,产品质量在同行业中处于领先地位,由于采取薄利多销的经营方针,产品销售势头很好。

随着竞争机制引入企业,过去制定生产计划一靠上级指令,二靠经验安排的老办法已越来越不适应新形势的需要。与此同时,虽然该厂主打产品销售状况良好,但我国入世后,随着一些国外同类产品逐渐向我国市场渗透,对该企业产品形成了威胁,使该企业面临严峻的挑战。因此,要生存发展,就必须千方百计提高企业素质,在生产环节上,应用现代化管理方法制定生产计划,努力挖掘潜力,科学组织生产,以实现产品利润最大化。

2. 生产状况分析及资料数据的整理

(1) 原定 1 月份生产计划及各产品利润指标见表 1。

表 1 2004 年 1 月份生产计划及产品利润指标

项目指标	A 仪器	B 仪器	C 仪器	D 仪器
计划产量/万支	10	16	12	1.5
出厂价/(元/万支)	36 000	30 583	24 000	105 000
6%的相关税费/(元/万支)	2 160	1 835	1 440	6 300
制造成本/(元/万支)	25 000	16 983	25 000	105 000
利润/(元/万支)	8 840	11 765	-2 440	-6 300

(2) 生产用各种原材料来源充足, 并有足够的流动资金做基础, 因此, 原材料不是增加生产的制约因素, 主要的限制条件是可利用的设备台时及基本生产工人工时, 即设备与人力资源问题。根据该厂工时定额计算, 生产每万支各种仪器的设备台时及工时定额见表 2。

表 2 产品所需设备台时及工人工时定额表

设备或人力	每万支产品所需台时数/台时			
	A 仪器	B 仪器	C 仪器	D 仪器
1. 一号冲床	54.6	25.4	32.4	46.6
2. 二号冲床	2.2	12.7	21.4	375.3
3. 三号冲床	54.5	39.3	27.4	—
4. 电捣机	50	8.3	93	—
5. 手捣机	23.7	48.8	120	114.9
6. 气焊机	13.8	—	—	44.4
7. 铆钉机	21.9	3.8	3.5	—
8. 钻压机	36.4	—	—	534.2
9. 削磨机	—	18.5	—	—
10. 搓丝机	7.8	—	—	—
11. 生产工人	730.1	415.2	743.8	5 027.1
12. 弹簧机	—	—	5.2	—
13. 压铸机	—	—	—	26.9
14. 六角车床	—	—	—	121.2
15. 砂磨机	—	—	—	466.7
16. 台铣机	—	—	—	332.5
17. 油压机	—	—	40	—

(3) 该厂标准工作日为每月 26 天, 标准工作日长度为每日 8 小时, 结

合考虑每台设备每月所需正常维修保养时间,可以计算出全月可使用的设备加工能力。由于 C、D 两种仪器已作出决定必须各生产 12 万支和 1.5 万支,故为简化问题,不再考虑这两种产品的生产计划,而将它们所需的设备台时及人力工时从可利用的总台时/工时中扣除。

①根据表 1、表 2,我们计算得可使用设备台时数见表 3。

表 3 设备加工能力一览表

设备	设备数量 /台	标准工作 日 (日/月)	标准工作 日长度 (时/日)	台均设备正 常维修保养 时/(台时/月)	生产 C、D 所 需设备台时 (台时/月)	生产 A、B 可 利用设备台 时/(台时/月)
1. 一号冲床	18	26	8	27	458.7	2 799.3
2. 二号冲床	8	26	8	27	819.8	628.2
3. 三号冲床	14	26	8	27	328.6	2 205.2
4. 电捣机	8	26	8	27	1 116	468
5. 手捣机	19	26	8	27	1 621.4	2 187.6
6. 气焊机	3	26	8	27	66.6	527.4
7. 铆钉机	3	26	8	27	42	501
8. 钻压机	8	26	8	27	801.3	846.7
9. 削磨机	2	26	8	27	—	412
10. 搓丝机	3	26	8	27	—	564

②基本生产工人工时情况统计资料及处理如下:全厂基本生产工人 210 人,制度工时计划利用率为 76%,因此,全月基本生产工人工作数为

$$210 \times 26 \times 8 \times 76\% = 33\,196.8 \text{ 人时/月}$$

生产 A、B 仪器可利用的基本生产工人工作工时为

$$33\,196.8 - 743.8 \times 12 - 5\,027.1 \times 1.5 = 16\,730.6 \text{ 人时/月}$$

3. 要解决的关键问题

(1)制定科学的生产计划,使该厂在现有资源条件下产出利润最大化。

(2)该厂资源状况存在什么问题?如何改进?

(3)由于市场的变化,如果 A、B 仪器单位盈利水平单独上升、下降或同时上升、下降 50%,如何调整生产,使利润最大?

(4)各资源利用能力的变动状况如何影响最优生产计划及盈利?

(5)各种优化方案的投入和产出效率如何?

二、建模和求解

1. 建模

根据上述分析及统计数据处理结果,已明确了可利用的设备工时及基本生产工人工作时数,于是根据表2、表3及所计算出的生产相应数值,可列出A、B仪器必须满足的约束条件:令 x_1 和 x_2 分别代表生产A、B两种仪器的月产量, z 代表A、B两种产品的总利润,可得如下线性规划模型,即

目标函数: $\max z = 8\,840x_1 + 11\,765x_2$

约束条件:

$$(1) 64.6x_1 + 25.4x_2 \leq 2\,799.3$$

$$(2) 2.2x_1 + 12.7x_2 \leq 628.2$$

$$(3) 54.5x_1 + 39.3x_2 \leq 2\,205.2$$

$$(4) 50x_1 + 8.3x_2 \leq 468$$

$$(5) 22.7x_1 + 48.8x_2 \leq 2\,187.6$$

$$(6) 13.8x_1 \leq 527.4$$

$$(7) 21.9x_1 + 3.8x_2 \leq 501$$

$$(8) 36.4x_1 \leq 846.7$$

$$(9) 18.5x_2 \leq 412$$

$$(10) 7.8x_1 \leq 564$$

$$(11) 730.1x_1 + 415.2x_2 \leq 16\,730.6$$

上述约束条件中,(1)~(10)为表3中所列10种设备工时必须满足的限制条件,(11)为基本生产工人工时应满足的限制条件($x_1, x_2 \geq 0$)。

2. 求解

利用运筹学 LINDO 软件,可计算得如下结果:

最优目标函数值=312 071.8 元

最优解: $x_1 = 5.663\ 135, x_2 = 22.270\ 269$

即 2004 年 1 月如安排生产 A 仪器 5.66 万支、B 仪器 22.27 万支,可获得最大利润 312 071.8 元。

最后,由于指令性生产 C 仪器 12 万支,将亏损 $12 \times 2\ 440 = 29\ 280$ 元,生产 D 仪器 1.5 万支将亏损 $6\ 300 \times 1.5 = 9\ 450$ 元,因此,该厂实际可得利润总额为

$$312\ 071.8 - 29\ 280 - 9\ 450 = 273\ 341.8 \text{ 元}$$

三、结果分析与进一步讨论

1. 原方案与最优方案比较

若按原定生产计划,总利润为

$$8\ 840 \times 10 + 11\ 765 \times 16 - 2\ 440 \times 12 - 6\ 300 \times 1.5 = 237\ 910 \text{ 元}$$

将计算出的最优方案与原定计划相比较见表 4。

表 4 原定计划与最优方案比较表

产品	计划方案产量	最优方案产量	相对提高/%
A	10	5.66	-43.4
B	16	22.27	39.19
C	12	12	—
D	1.5	1.5	—
全月利润总额/元	237 910	273 341.8	14.89

可见,在现有设备、人力条件不加以任何改变的情况下,仅对生产安排作合理的调整,按优化的方案组织生产,即可使该厂总利润提高 14.89%。因此,科学的计划组织生产,能产生可观的经济效益。

2. 资源状况问题分析

(1) 可通过所计算的松弛变量的分析来进一步分析资源状况问题,所计算的各松弛变量分别为: $s_1 = s_9 = 0; s_1 = 1\ 867.796\ 631; s_2 = 332.908\ 661; s_3 = 1\ 021.337\ 524; s_7 = 985.619\ 812; s_6 = 449.248\ 749; s_7 = 292.350\ 311; s_8 = 640.561\ 890; s_{10} = 519.827\ 576; s_{11} =$

3 349.328 857。

根据表 2、表 3 及资源松弛变量可作如下对照表,见表 5。

表 5 设备能力、人工工时及实际使用对照表

设备或人力	设备、 人数量 (台或 人)	生产 C、D 所需设备 台时/(台 时/月)	生产 A、B 可利用设 备台时/ (台时,人 时/月)	设备能力, 人工工时 总额/(台 时,人时/ 月)	生产 A、B 未用设备 台时(松弛 变量)/(台 时/月)	未使用 占可用 台时比 例/%	未使用 占台时、 人数总 额比例 /%
1. 一号冲床	18	458.7	2 799.3	3 258	1 867.8	66.7	57.3
2. 二号冲床	8	819.8	628.2	1 448	332.9	53	23
3. 三号冲床	14	328.6	2 205.2	2 533.8	1 021.3	46.3	40.3
4. 电捣机	8	1 116	468	1 584	0	0	0
5. 手捣机	19	1 621.4	2 187.6	3 809	985.6	45	25.9
6. 气焊机	3	66.6	527.4	594	449.2	85.2	75.6
7. 铆钉机	3	42	501	543	292.4	58.4	53.8
8. 钻压机	8	801.3	846.7	1 648	640.6	75.7	38.9
9. 削磨机	2	—	412	412	0	0	0
10. 搓丝机	3	—	564	546	519.8	92.2	92.2
11. 生产工人	210	16 466.2	16 730.6	33 196.8	3 349.3	20	10.1

这些数据反映的事实是电捣机和削磨机可用的设备工时全部用完,而其他各种设备及生产工人工时均有剩余,近一半的资源设备利用能力不到资源能力的 50%。也就是说,几乎有一半的资源能力处于闲置状态,相当于每月有 10.3 台一号冲床、1.8 台二号冲床、5.6 台三号冲床、4.9 台手捣机、2.2 台气焊机、1.6 台铆钉机、3.1 台钻压机、2.7 台搓丝机及 21 名生产工人被闲置。资源的浪费相当严重,也反映了厂里的设备及人力配置极不合理。

(2) 进一步分析造成资源闲置的原因,可从分析资源对偶价格入手。LINDO 计算结果表明,电捣机对偶价格为 176.8 元、削磨机对偶价格为 556.6 元,这表明两种设备的加工能力每增加 1 小时,就可使产品总利润分别提高 176.8 元、556.6 元。这就是说,削磨机的加工能力短缺问题最为严重,电捣机居次,这两种设备加工能力能否进一步提高是影响企业总利润能否进一步提高的关键。

(3) 如果将现有的闲置资源全部利用起来, 根据表 2 可以计算出闲置资源全部利用时可增加的产量, 见表 6。

表 6 闲置资源全部利用时可增加的产量表

设备或人力	闲置资源 /工时	相当于可以增加 A 仪器产量/万支	相当于可以增加 B 仪器产量/万支
1. 一号冲床	1 867.8	28.9	73.5
2. 二号冲床	332.9	151.31	26.2
3. 三号冲床	1 021.3	18.74	26.0
4. 电捣机	0	0	0
5. 手捣机	985.6	42.8	19.9
6. 气焊机	449.2	32.6	-
7. 铆钉机	292.4	13.3	76.9
8. 钻压机	640.6	17.6	-
9. 削磨机	0	0	0
10. 搓丝机	519.8	66.6	-
11. 生产工人	3 349.3	4.6	8.1

根据表 5、表 6 可以排出除了削磨机(资源 9)和电捣机(资源 4)外, 其他资源的紧缺程度次序如下:

对于 A 仪器: 资源 11(生产工人)—资源 7(铆钉机)—资源 8(钻压机)—资源 3(三号冲床)—资源 1(一号冲床)—资源 6(气焊机)—资源 5(手捣机)—资源 10(搓丝机)—资源 2(二号冲床)

对于 B 仪器: 资源 11(生产工人)—资源 5(手捣机)—资源 3(三号冲床)—资源 2(二号冲床)—资源 1(一号冲床)—资源 7(铆钉机)

这就是说, 每增加 50 个工时(见表 2)的电捣机加工能力, 无需增加其他资源即可增产 A 产品 1 万支, 即总利润增加 8 840 元; 每增加 8.3 个工时的电捣机加工能力, 同时增加 18.5 个工时的削磨机加工能力(见表 2), 即可增产 B 产品 1 万支, 总利润就能增加 11 765 元。倘若以上两种关键设备的能力可以继续扩大, 那么在利用现有人力资源的情况下, 还可增产 A 仪器 4.6 万支或 B 仪器 8.1 万支(见表 6)。若想再继续提高产量, 面临的新问题就转化为必须扩大生产工人工时了, 若该问题可以设法解决, 下面的问题可按排出的资源紧缺程度次序进行。

3. 市场变动对生产及盈利影响的问题

由计算结果可知(略),仪器 B 盈利不变时,仪器 A 每万支利润在 $0(8\ 840-8\ 840)\sim 70\ 873.5(8\ 840+62\ 033.5)$ 元范围内变动时;或者仪器 A 不变,仪器 B 每万支利润不低于 $1\ 467.4$ 元 $(1\ 1765-1\ 0297.6)$ 时,该厂最优产量保持不变,即仍然是 A 仪器 5.66 万支, B 仪器 22.27 万支,使利润最大。

当市场发生如下变化时,该厂的生产计划及盈利状况有如下变动:

(1)如果 A 仪器单位盈利水平上升 50%(B 不变),其每万支产品利润为 $8\ 840\times 150\%=13\ 260$ 元,增加额为 $4\ 420$ 元,因为 $0<13\ 260<70\ 873.5$,所以其最优产量仍然不变,月最大利润总额为

$$13\ 260\times 5.66+11\ 765\times 22.27-29\ 280-9\ 450=298\ 328.2\text{ 元}$$

如果 A 仪器单位盈利水平下降 50%(B 不变),其每万支产品利润为: $8\ 840\times 50\%=4\ 420$ 元,减少额为 $4\ 420$ 元,因为 $0<4\ 420<70\ 873.5$,所以其最优产量仍然不变,月最大利润总额为

$$4\ 420\times 5.66+11\ 765\times 22.27-29\ 280-9\ 450=248\ 293.8\text{ 元}$$

(2)如果 A、B 仪器单位利润水平同时下降 40%,通过“百分之百法”来加以分析,则 A 允许减少量百分比为 $3\ 536/8\ 840=40\%$; B 允许减少量百分比为 $4\ 706/10\ 297.6=45.7\%$

因为 A、B 仪器允许减少量百分比之和 $=40\%+45.7\%=85.7\%<100\%$,所以该厂最优产量仍然不变,利润总额为

$$5\ 304\times 5.66+7\ 059\times 22.27-29\ 280-9\ 450=148\ 494.6\text{ 元}$$

如果 A、B 仪器单位利润水平同时下降 50%,因为 A 允许减少量百分比为 $4\ 420/8\ 840=50\%$; B 允许减少量百分比为 $5\ 882.5/10\ 297.6=57.1\%$, A、B 仪器允许减少量百分比之和 $=50\%+57.1\%=107.1\%>100\%$,所以该厂最优产量可能发生变化,需要重新建模才能算出最优化产量。

由此可见,该厂总体项目在保持最优产量情况下,有较好的盈利潜力,只有到每万支产品盈利水平同时降低 50%左右时,原有的最优产量所带来的收入已弥补不了产品支出,必须通过扩大生产或挖掘潜力降低成本,才能保持原有的利润总额。