

# 榆林金源天然气有限公司

## 投资项目活动安排及优化分析

### 摘要

企业投资决策问题一直是管理者长期探究的管理问题，投资决策直接决定了企业的经济效益，投资决策的科学性、有效性对于企业的生存和发展意义重大。面对每年有限的资金，管理者需要选择最好的方案，使企业预算资金使用效率最佳，从而更好地实现企业利润最大化。在目前的市场经济条件下，处于快速发展阶段的中小微企业，发展的首要前提是如何做出正确的决策，衡量和控制各种风险。本文通过介绍榆林金源天然气有限公司在经济发展中遇到的问题，引出其目前发展的投资意向，通过对投资项目进行分析，为其选出最适合的投资项目，促进其持续健康发展。

**关键词：**项目；投资；资金预算；决策；效能

### 1. 引言

据有关数据统计，我国中小企业承担着全国 80%以上的城镇社会就业，60%以上的 GDP，50%以上的税收，在国民经济中占据非常重要的地位。但中小企业在发展中也面临着很多投资、融资等困难，中小企业融资难，投资更是因资金受困而需更加谨慎。国内经济环境和政治环境宽松的情况，给中小企业带来了一些新的市场和机遇，同时也面临更多的投资选择。

近年来，随着企业的不断发展，新上建设项目、开展技术创新活动、实施技术改造及设备购置更新，成为企业发展新的动力和活力的源泉。做好项目管理过程中的投资控制，谋求企业在安全生产、降本增效、信息化管理过程中更大的发展优势，提升管理水平和经济效益，具有重要的意义。但是，由于中小企业自身抗风险能力低，环境特殊性要求中小企业对于投资风险必须降低至可承受的范围，一旦投资决策失误，不仅将会使仅有的预算资金付之东流，严重的将会影响中小企业的生

死存亡。因此，对于中小企业来说，如何将有限的资金投资到合适的项目，是企业管理者面对的重要的选择。

## 2. 案例背景及现实问题

榆林金源天然气有限公司是一家主营液化天然气生产、加工和销售的中型企业。公司注册成立于2009年9月，注册资本1.32亿元，位于陕西省榆林市子洲县苗家坪镇工业园区，项目总投资3.7亿元，占地面积150亩，现有人员共计109人，其中管理人员45人，一线员工64人。项目投产于2013年3月，日处理加工天然气100万立方米，年消化天然气1亿立方米，年产液化天然气20万吨。

受疫情影响，经济情势低迷，近两年销售收入和营业利润均略有下降。由于受中石油影响，目前供应不足，尤其是在每年冬季时候存在较长时间的限气甚至停气，使企业经营受到影响。榆林金源天然气有限公司是一家生产型中型企业，企业处于快速发展期，在融资等方面也有很大的困难，银行信贷资金要求高、利率高，即便是企业可承受高昂的利息费用，也因层层审核条件被卡住，这使得像金源一样的中小微企业发展举步艰难。另外，榆林金源天然气有限公司位于榆林一个小县城，县域山川多，平地少，公司的生产经营场所小，产品需求旺盛，但原材料供应不稳定，公司想要改善这一现状，就必须扩建厂房，增加先进的生产设备和储液罐等专业储存设备，以此提高生产效率和储备量。员工宿舍和餐厅修建早，设施落后，生产生活条件较为艰苦，公司在不断发展壮大的同时，也想改善员工的生产生活条件，使员工住的更加舒心，吃的更加放心。但是，企业预算资金有限，虽然是子洲县的龙头企业和纳税大户，但是公司每年可使用的资金仅有2.5亿元左右，如何更好地将资金投资到合适的项目，是榆林金源天然气有限公司管理者面对的首要问题。

## 3. 研究目标与分析模型

本文研究对象是榆林金源天然气有限公司，研究目标是为企业投资决策提供方向，利用每年有限的资金投资更适合企业的项目。

中小企业在经营活动中经常面临投资决策问题，以往常使用动态规划方法进行资金分配决策，一个具体问题需要建立一个模型，工作量大，不仅计算公式多，

而且不便于计算机求解。如果使用含有 0-1 变量的整数线性规划模型及管理科学家软件求解，工作效率将大大提高，对企业具有实际使用价值。

戴维安德森 等人（2018）编写了一本基于案例研讨的数据、模型与决策教材《数据、模型与决策》（原书第十四版），从描述和解决问题这个角度来介绍管理科学方法与模型，其中包括对问题求解的技术，这种方法不仅可以使学生了解管理科学的应用程序，而且可以了解到管理科学是如何辅助决策的，特别适合商业经济管理领域 MBA 学员的学习。

殷允强 等人（2022）编写了《整数规划：基础、扩展及应用》，主要聚焦于大规模整数规划模型的求解方法和策略，深入浅出地阐明了求解大规模整数规划模型主流方法的基本思想、原理、执行步骤以及在实际问题中的应用。

一些学者就预算资金投资决策相关话题开展了广泛分析与探讨。张奇（2019）编写了《企业投资战略管理与决策》，以企业投资为主要研究对象，围绕这一主题，利用相关的投资理论和决策理论，基于企业投资决策和管理的视角系统地分析了企业投资中若干重要环节和问题，可供各类企业进行投资时参考使用。

刘庆（2017）采用整数线性规划模型研究解决目前分电压等级投资决策的问题，运用 0-1 整数规划，设置约束条件，对投资决策模型进行创建并求解，让公司电网基建项目投资决策更加合理，达到整体效益最优的目的符合公司发展要求。

徐梦阳（2013）应用 0-1 规划模拟分配项目投资资金，利用计算机软件计算出某一集团公司扩建新厂的预算资金总额，为企业决策提供参考。

## 4. 数据获取与统计分析

### 4.1 数据获取

为了更加客观真实地了解榆林金源天然气有限公司的经营状况和投资项目需求，我们对该公司进行了实地调研，向有关项目负责同志和财务负责人了解了一些企业的情况。对公司的经营规模、资产情况、纳税情况、运营和项目建设等情况做了简要的了解，并做了详细的记录。在项目负责人的带领下，我们还实地参观了公司液化天然气生产的流程，了解到这是公司的主营项目，生产的产品销往榆林、山西、河北、山东等诸多区域，但因临近县域也有同类产品，因此存在着很大的竞争。另

外，还了解到，公司目前使用河南中原绿能高科有限公司工艺包，该工艺具有技术成熟、持续生产稳定性强、能耗低等显著特点，这项成熟的生产工艺也使得金源的液化天然气品质优、产量大。

通过访谈，我们了解到榆林金源天然气有限公司未来几年有项目投资的意愿。因国际大环境影响，国内成品油、天然气需求旺盛，价格均上升，企业拟扩建现有厂房、投资购买更多气态存储罐和先进的生产设备，以提高生产和存储能力。同时，企业人数逐渐增多，现有的职工宿舍和餐厅难以保障职工的生产生活，企业想重新建造一些职工宿舍和一个大餐厅，建成使用后，旧职工宿舍改造升级为职工活动室，以此改善职工的生活环境，提高职工的幸福指数。另外，为了改善这一困境，企业计划加大产品的研发力度，突出技术瓶颈，提高生产效率，节约能源。

#### 4.2 统计分析

为了提高企业的生产和运营能力，榆林金源天然气有限公司正在考虑随后四年内的投资方案，这些方案有着不同的资金需求。但每年可使用预算资金有限，每年可使用的资金仅有 2.5 亿元左右，如何如何使用有限的资金，做最合适的项目投资，是该企业管理者当下面临的重要抉择。

以下表 4-1 是榆林金源天然气有限公司随后 4 年内的拟投资项目和每年可使用资金情况：

表 4-1 榆林金源天然气有限公司未来 4 年投资计划表

单位：万元

时间规划	项 目				
	厂区及职工宿舍改扩建 (P)	新增储液罐 (T)	机器设备更新 (M)	技术研发 (R)	可用资金总额
净现值	35000	28000	15000	25000	

第1年资金需求	8000	7000	9000	7000	26000
第2年资金需求	9000	7000		6000	20000
第3年资金需求	9000	8000		6000	21000
第4年资金需求	8000	8000	7000	7000	27000

## 5. 模型求解过程与结论

### 5.1 模型设定

在资金预算问题中，榆林金源天然气有限公司的目标函数是使资金预算的净现值最大化。

此问题有4个约束条件，其一是4年中每年的可用资金。

4个0-1决策变量如下：

如果厂区及职工宿舍改扩建方案通过， $P=1$ ；如果否决， $P=0$

如果新增储液罐方案通过， $T=1$ ；如果否决， $T=0$

如果机器设备更新方案通过， $M=1$ ；如果否决， $M=0$

如果技术研发方案通过， $R=1$ ；如果否决， $R=0$

该0-1整数线性规划模型如下：

$$\text{Max } 35P+28T+15M+25R$$

s. t.

$$8P+7T+9M+7R \leq 26 \text{ (第一年的可用资金)}$$

$$9P+7T+6R \leq 20 \text{ (第二年的可用资金)}$$

$$9P+8T+6R \leq 21 \text{ (第三年的可用资金)}$$

$$8P+8T+7M+7R \leq 27 \text{ (第四年的可用资金)}$$

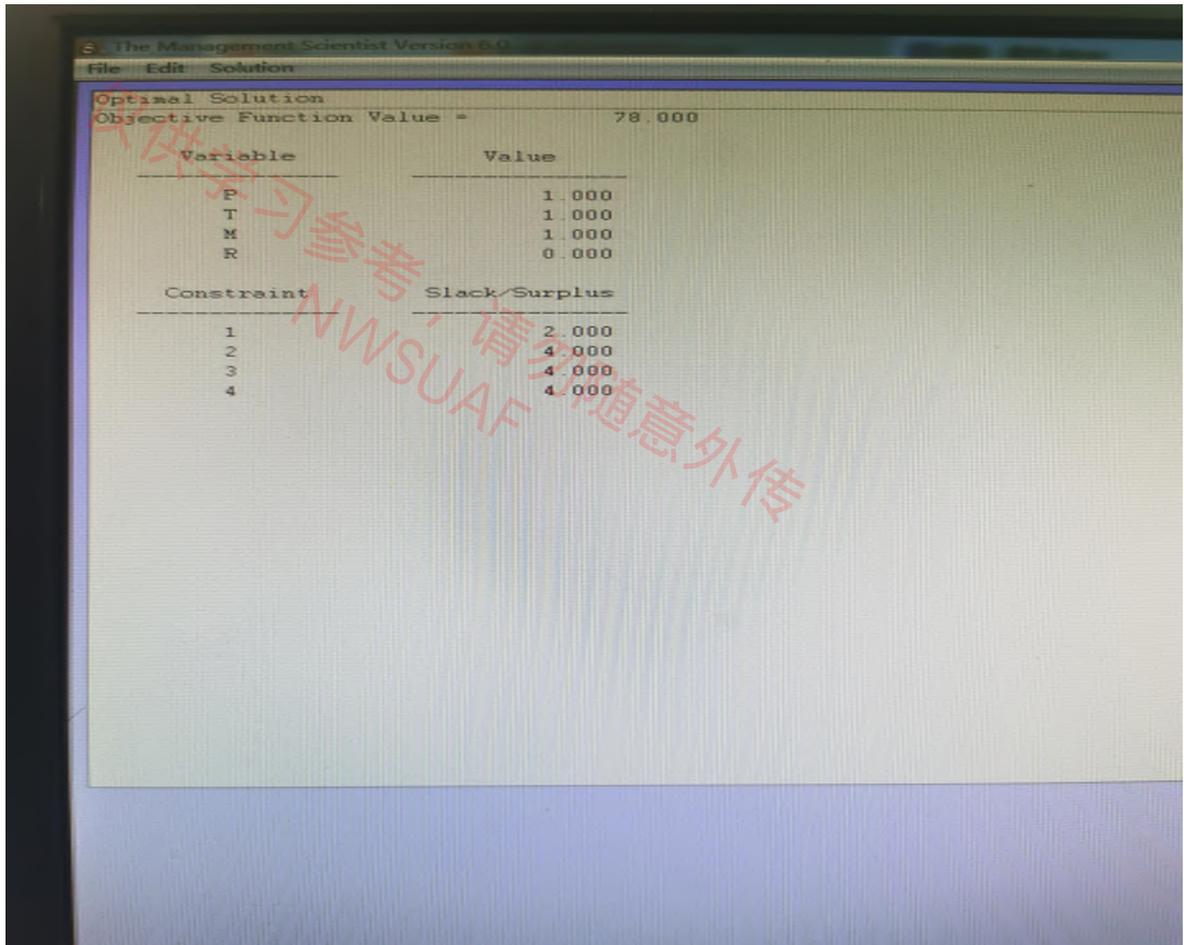
$$P, T, M, R = 0, 1$$

说明：此处单位为千万元

## 5.2 模型求解

图 2 为管理科学家软件的整数规划解。最优解为：P=1，T=1，M=1，R=0，此时净现值为 78000 万元。

图 5-1 榆林金源天然气有限公司项目投资问题的管理科学家软件解决方案



Variable	Value
P	1.000
T	1.000
M	1.000
R	0.000

Constraint	Slack/Surplus
1	2.000
2	4.000
3	4.000
4	4.000

通过管理科学家软件求解可知，厂区及职工宿舍改扩建方案 P 通过，新增储液罐方案 T 通过，机器设备更新方案 M 通过，技术研发方案 R 未通过，资金预算的最大净现值是 78000 万元。

## 5.3 主要结论

通过求解可知，榆林金源天然气有限公司未来 4 年项目投资的最佳选择是：厂区及职工宿舍改扩建、新增储液罐、机器设备更新，资金预算的最大净现值是 78000 万元。另外，选择以上 3 种方案，第一年可剩余资金 2000 万元，第二年可

剩余资金 4000 万元，第三年可剩余资金 4000 万元，第四年可剩余资金 4000 万元，企业每年可自由支配投资项目外的剩余资金。

通过上述求解，我们也可知，作为能源加工型中小微企业，在发展期，要扩建厂房，增加大量设备，提高储备能力，加快机器设备的更新改造，提高企业的生产储备能力，将有限的资金用到实处，发挥最大效能。等到企业成熟壮大，到了稳定成熟期，考虑加大技术研发力度，升级改造产品，适应市场的需求。

## 6. 政策建议

深入调查研究，是项目开展的第一步，投资估算是建设工程设计方案选择和初步设计投资的控制目标。如果运用数据模型，再借助计算机软件对企业的投融资策略进行分析，就会避免在项目投资过程中产生盲目性和主观随意性，使项目投资与企业战略目标相适应。

因此，本文对榆林金源天然气有限公司进行了调研，了解了企业的投资需求和经营状况，在掌握数据的基础上，对企业的投资项目设计了简单模型，并借助管理科学家软件对模型进行了求解，最终的出了最佳的投资方案。结合企业实际情况和市场环境，对投资策略进行了简要分析，也更加确定这些投资方案适合目前企业的发展现状，能够更好地促进企业发展壮大。这些投资方案为管理者在后续的经营管理中指明了方向，这就是项目决策阶段，后续在资金条件得到满足后，就需要管理者着手实施项目，全程监管。以下是项目投资实施的建议：

第一，设计工作是项目投资控制的关键环节。设计概算是进行技术设计和施工图设计的控制目标，项目在设计阶段要体现集思广益的思维，充分发挥相关管理和技术人员的参与积极性。在设计阶段中进行投资控制，要严防关注的侧重点出现偏差，过于重视和关注流程是否合理，而忽视了细化施工图设计审查。在项目施工之前进行设计修正和变更，项目没有开始实施，无论进行什么样的改动都是最容易的，不需要遭受过大的损失。

第二，施工阶段选择一支有竞争实力的施工队伍，不仅是工程质量和工程进度的保障，也是工程能否顺利进行和有效投资控制的关键。在网络时代，通过比价采购、邀请招标等技术手段选择合适的供应商和承包商，更容易得到质优价廉的产品

和服务。选定一个根据招标工程量清单编制的施工方案，并合理地利用人力、财力、物力资源并且使造价最低，才能有效控制工程造价。

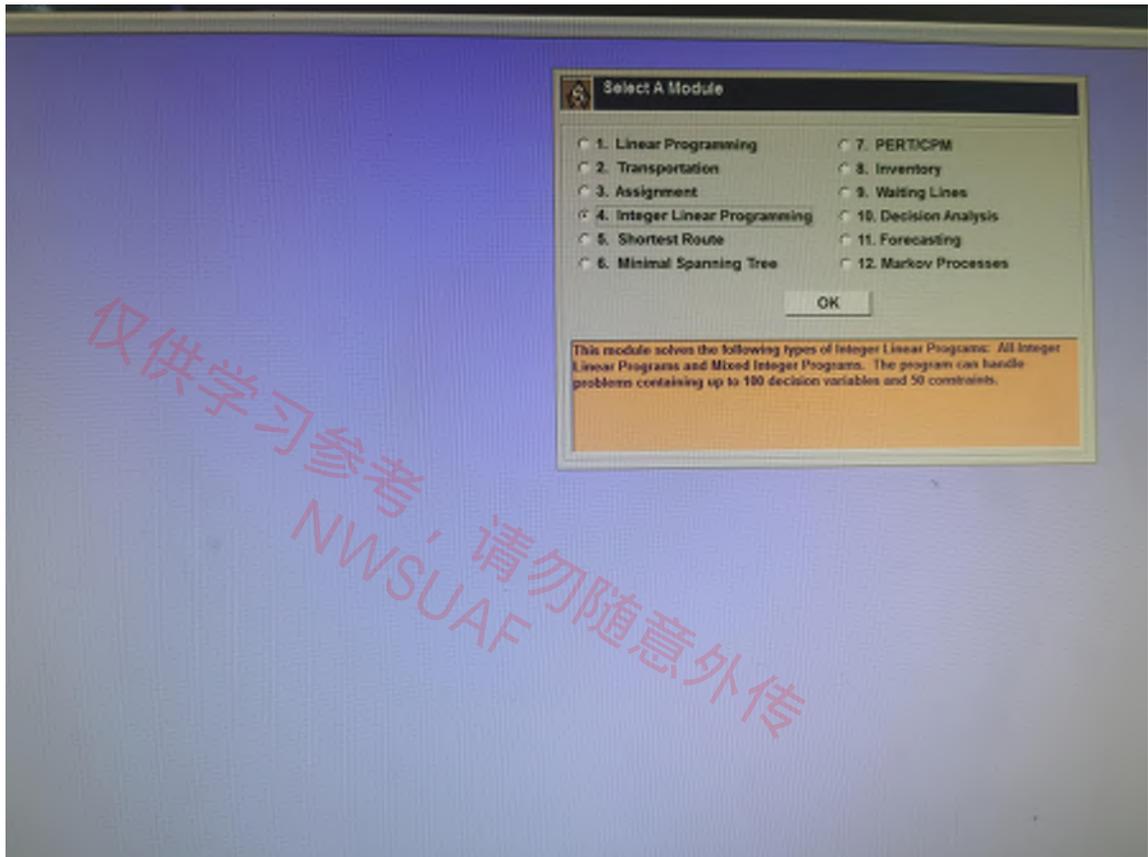
项目投资主要发生在施工阶段，这一阶段需投入大量的资源，是建设费用消耗最多的时期，这一时期的重点主要是避免浪费，精细施工，挖掘潜力，节费降耗。因此，在这个阶段，需要精心组织施工方案，实施精细化管理，辅助考核激励措施，协调推进各个环节，充分发挥技术、施工、经济管理人员的积极作用。

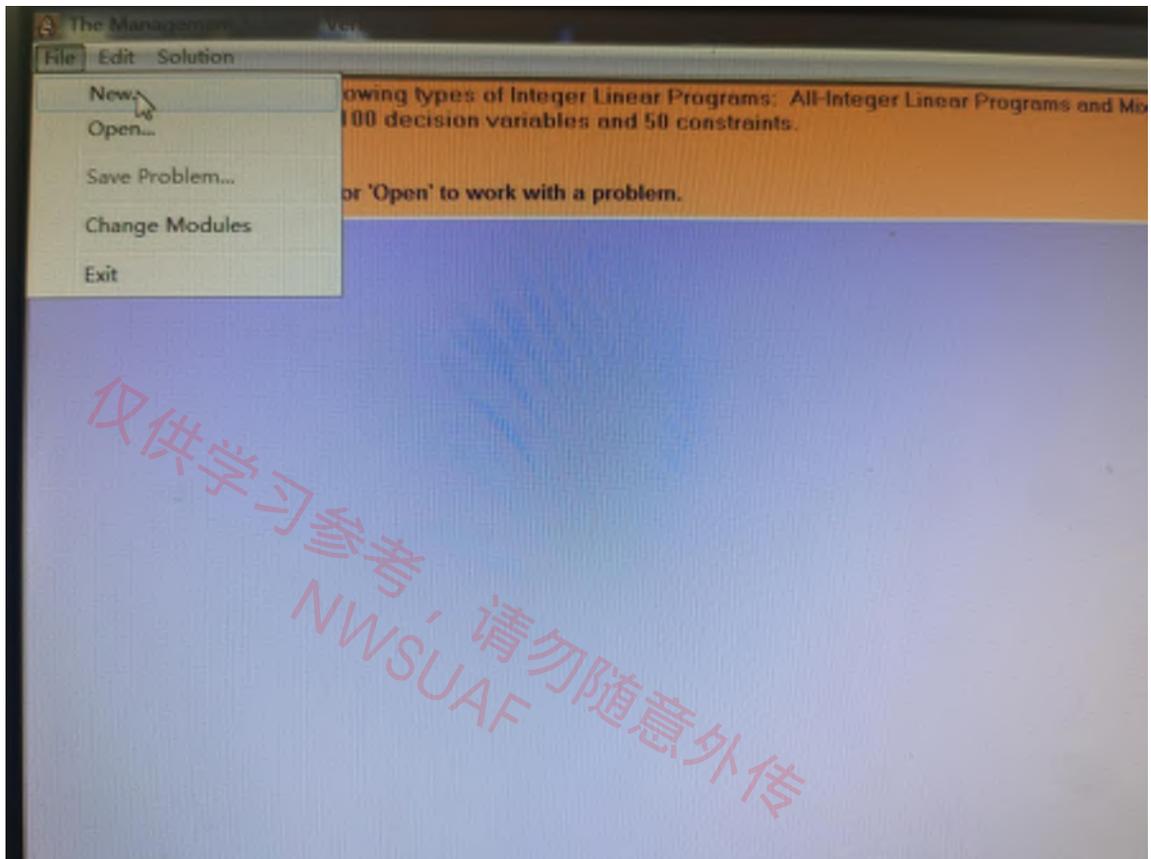
第三，项目完工后的工作不仅仅是项目验收，更需要总结经验，对项目成果进行效果评价，使项目建设和技术改造工作循序渐进的进入良性发展的轨道。项目投资控制管理的核心主要就是对建设过程中产生的人力、物力等各项资源进行有效的监督控制。

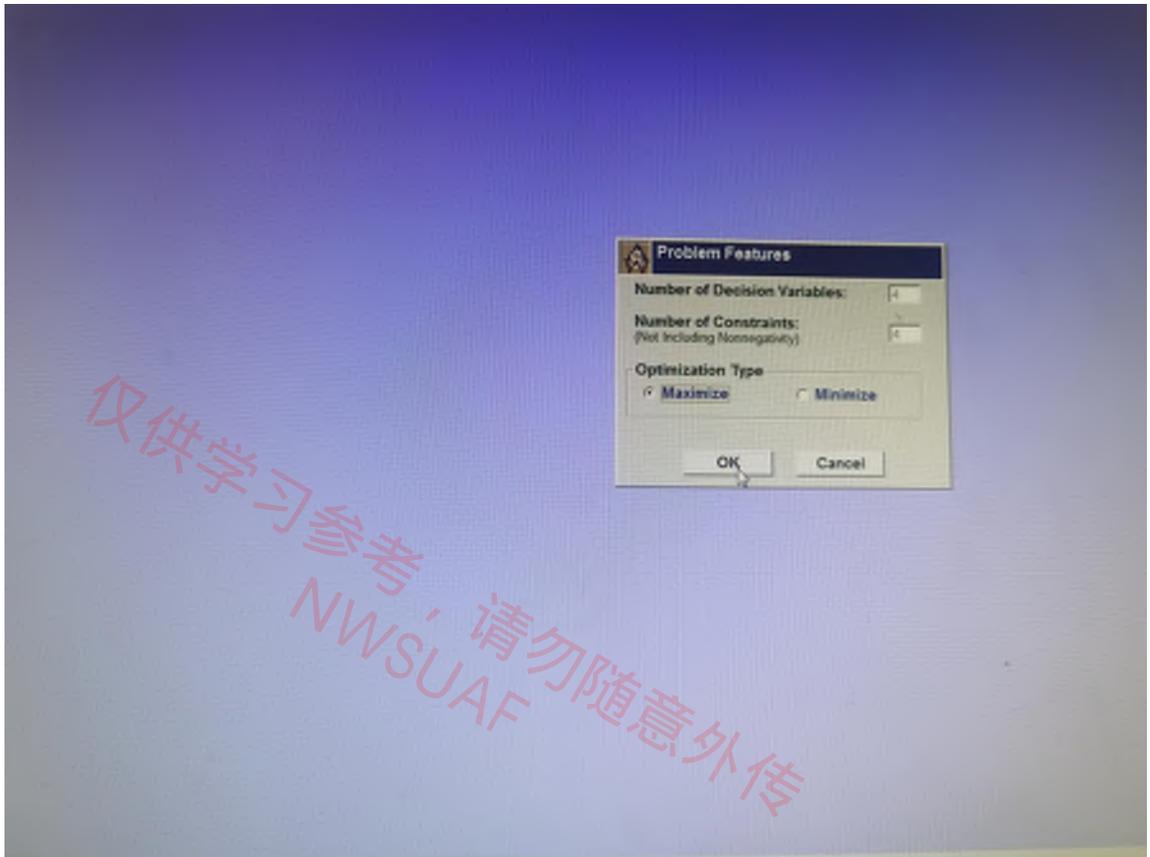
## 参考文献

1. 戴维安德森, 侯文华(译), 杨静蕾(译). 数据、模型与决策: 管理科学篇[M]. Fourteenth 版. 北京: 机械工业出版社, 2018.
2. 殷允强, 王杜娟, 余玉刚. 整数规划: 基础、扩展及应用. 科学出版社(中国), 2022.
3. 张奇. 企业投资战略管理与决策. 企业管理出版社, 2019.
4. 刘庆. 2017. 济宁供电公司电网基建投资决策研究: [硕士学位论文]. 山东: 山东大学
5. 徐梦阳. 应用 0-1 规划模拟分配项目投资资金[J]. 财会月刊. 2013 (12)
6. 吴涛, 马莅夏. 中小企业工程项目管理投资控制[J]. 纯碱工业. 2021 (03)

附录材料:







The Management Scientist Version 6.0  
File Edit Solution

Note: Decision variable names can be changed if desired. Enter Objective function coefficients in the objective function constraints section, enter constraint coefficients, constraint relationship (<, =, >), and constraint right-hand side. Do not

Optimization Type: Max

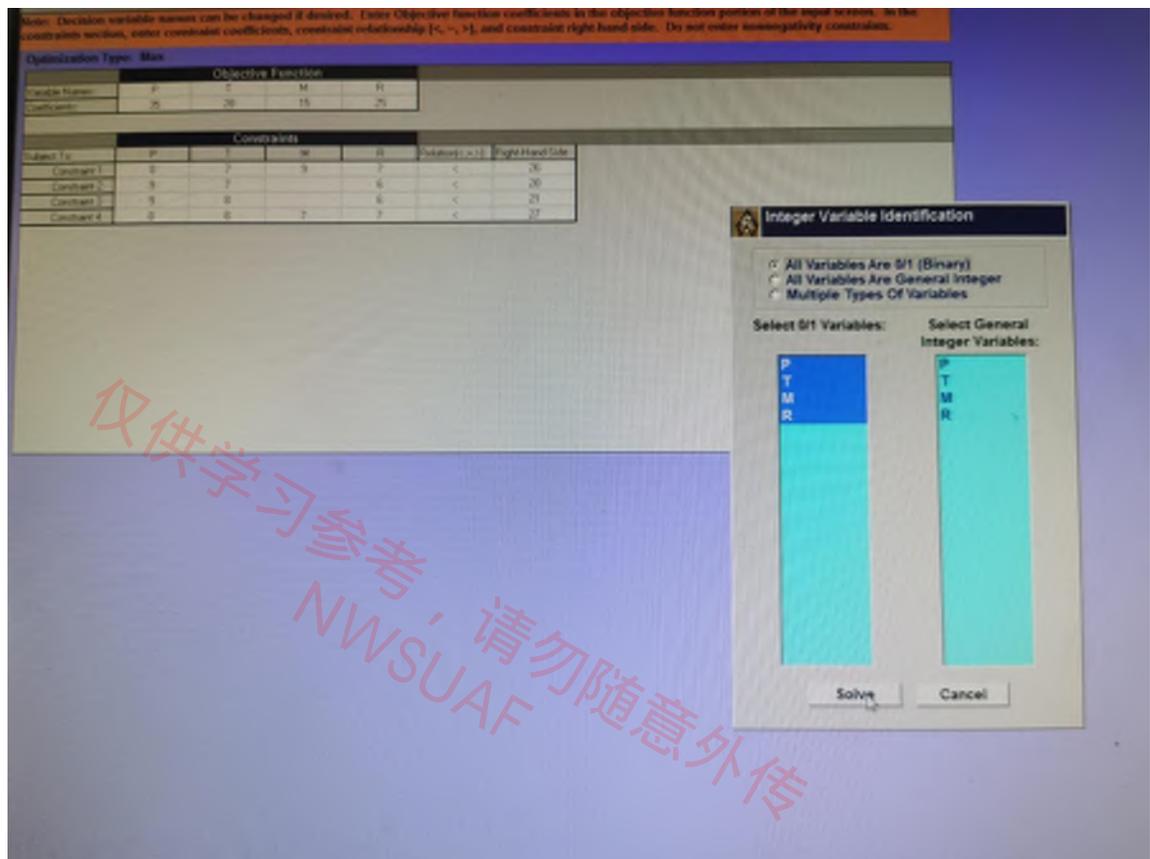
		Objective Function					
Variable Names:		P	T	M	R		
Coefficients:		35	28	15	25		

		Constraints				Relation(<,>=)	Right Hand Side
Subject To:		P	T	M	R		
Constraint 1		8	7	9	7	<	25
Constraint 2		9	7		6	<	20
Constraint 3		9	8		6	<	21
Constraint 4		8	8	7	7	<	27

仅供学习参考，请勿随意外传  
NWSUAF





The Management Scientist Version 6.0  
File Edit Solution

Optimal Solution  
Objective Function Value = 78.000

Variable	Value
P	1.000
T	1.000
M	1.000
R	0.000

Constraint	Slack/Surplus
1	2.000
2	4.000
3	4.000
4	4.000

仅供学习参考，请勿随意外传  
NWSUAF

赴榆林金源天然气有限公司现场调研图

