

国外油气勘探开发新进展丛书 (五)

GUOWAIYOUQIKANTANKAIFAXINJINZHANCONGSHU

# Project Planning and Control

## 项目计划与控制

(第四版)

[美] 阿尔伯特·莱斯特 著  
魏国齐 张福东 杨威 译

石油工业出版社

国外油气勘探开发新进展丛书(五)

# 项目计划与控制

(第四版)

[美]阿尔伯特·莱斯特 著

魏国齐 张福东 杨 威 译

石油工业出版社

## 内 容 提 要

本书以网格图的绘制为线索系统地介绍了项目的核心过程和关键工具、技术的运用。本书共分34章,前10章主要介绍项目管理的主要概念和基本框架内容;11~27章主要讲解和分析了网格图的原理、概念和绘制过程,特别是作者独创的莱斯特图的解释和运用。后7章主要是实例介绍以及计算机绘制网格图的程序,重点介绍了Hornet Windmill程序。

由大学、技术学院、管理咨询专家、行业培训委员会或专业机构所开设的多数管理课程,至少有一门课程是将网络分析作为计划编制工具进行讲述的。然而,很少有课程向学生讲述基本原理,并给他们机会手工或计算机绘制和网格图并进行分析。作为一本畅销的权威经典教材,本书的英文版已经先后印刷4次,此次将其第4版引进中国并翻译出版,以飨广大读者。

本书适合项目管理从业人员、参加PMP考试的考生、企业管理者、大专院校管理专业师生参考、阅读。

### 图书在版编目(CIP)数据

项目计划与控制:第4版/(美)莱斯特著;魏国齐,张福东,杨威译.  
北京:石油工业出版社,2008.3

(国外油气勘探开发新进展丛书.第5辑)

书名原文:Project Planning and Control, Fourth Edition

ISBN 978-7-5021-6449-2

I. 项…

II. ①莱…②魏…③张…④杨…

III. 项目管理

IV. F224.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第001468号  
01-2005-5512号

Copyright © 2003, Elsevier, Inc.

All rights reserved. This book, or any part thereof, can not be reproduced in any form without written consent of the publisher.

本书经 Elsevier, Inc. 授权翻译出版

中文版权归石油工业出版社所有,侵权必究

---

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里2区1号 100011)

网 址:www.petropub.cn

发行部:(010) 64210392

经 销:全国新华书店

印 刷:北京晨旭印刷厂

---

2008年3月第1版 2008年3月第1次印刷

787×1092毫米 开本:1/16 印张:18.5

字数:458千字

---

定价:52.00元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

# 《国外油气勘探开发新进展丛书（五）》

## 编 委 会

主 任：胡文瑞

副 主 任：赵政璋 杜金虎 张卫国

编 委：（按姓氏笔画排序）

刘德来 李忠兴 李相方

张义堂 张仲宏 张明禄

周家尧 章卫兵 魏国齐

# 序

为了及时学习国外油气勘探开发新理论、新技术和新工艺，推动中国石油上游业务技术进步，本着先进、实用、有效的原则，中国石油天然气股份有限公司勘探与生产分公司和石油工业出版社组织多方力量，对国外著名出版社和知名学者最新出版的、代表最先进理论和技术水平的著作进行了引进，并翻译和出版。

从2001年起，在跟踪国外油气勘探、开发最新理论新技术发展和最新出版动态基础上，从生产需求出发，通过优中选优已经翻译出版了四期22本专著。在这套系列丛书中，某些代表了某一专业的最先进理论和技术水平，有些非常具有实用性，也是生产中所亟须。这些译著发行后，得到了企业和科研院校广大生产管理、科技人员的欢迎，并在实用中发挥了重要作用，达到了促进生产、更新知识、提高业务水平的目的。该套系列丛书也获得了我国出版界的认可。2002年丛书第2辑整体获得了中国出版工作者协会颁发的“引进版科技类优秀图书奖”，2006年丛书第4辑的《井喷与井控手册》再次获得了中国出版工作者协会的“引进版科技类优秀图书奖”，产生了很好的社会效益。

今年我们在前四期出版的基础上，经过多次调研、筛选，又推选出了国外最新出版的6本专著，即《油层物理》、《钻井液处理手册》、《油井试井手册》、《气井试井手册》、《项目计划与控制》、《现代试井解释模型及应用》，以飨读者。

在本套丛书的引进、翻译和出版过程中，中国石油天然气股份有限公司勘探与生产分公司和石油工业出版社组织了一批著名专家、教授和有丰富实践经验的工程技术人员担任翻译和审校人员，使得该套丛书能以较高的质量和效率翻译出版，并和广大读者见面。

希望该套丛书在相关企业、科研单位、院校的生产 and 科研中发挥应有的作用。

中国石油天然气股份有限公司副总裁

## 第四版前言

大约一年前，我受保险损失理算公司之邀，为其调查减少发电厂因爆炸而导致预期超支的可能性。根据对以前类似问题的经验，我要求承包商（一家国际设计与建筑承包商公司）让我检查一下他们的关键路径网格图，一种交给损失理算人用来生成计算机条形图的基础图件。我的目的是想看看原来的建设活动安排中是否考虑了减少因更换损坏部件所花费的较长时间及在某些情况下甚至要重新设计而导致工期不可避免被延误的情况。

让我失望的是，我发现没有网格图。计划编制人员只是按照软件包详细指定的模块直接将数据输入到计算机。这些软件包包括各部分活动的顺序、相互关系和工期。

事实上，大多数商业计算机程序都推荐这一过程。那么，计划编制人员在处理过程中就可以看见程序以条形图的形式出现在屏幕上，但是，在数据处理完之后，只是得到最后打印输出结果的网格图（优先格式）。换言之，由于数据在录入前，没有在项目结构开发中得到应用，实际上网格图似乎已经显得多余。

这一程序与网格分析大相径庭，并没有使项目组获得讨论和精炼活动相互关系的能力，来优化时间和成本。大家共同起草和编制网格图不仅可以增加对问题的理解与正确判断，而且也可以通过最大可能的平行工作节省资源和投入，使总时间减少到可以接收的水平。因此，我保留了手工作图分析的章节。即使在计算机广泛应用于各种组织的管理和运行的时代，思考过程，如项目计划基础编制和活动排序不能留给计算机来做。

计算机化的副产品之一就是引入了优先排序或 AoN（节点）图。这些类型的网格图与计算机画箭头或 AoA（箭头）图相比，要画和填充许多节点框，显得很费时间，这对大型项目的手工绘制有影响。

然而，AoN 图最大的优势是用活动数字替代了节点数字。很显然，这简化了编码体系，在没有影响其他活动数字的情况下，可以增加或改变活动。事实上，多数计算机程序在数据输入时，自动增加活动数字。

因此，没有理由说用手工绘制 AoN 网格图的简化形式与箭头图有什么差别。在第 12 章和第 18 章的许多选定的箭头图实例中，增加了这些简化优先顺序图，希望网格分析的重要部分——原始绘图，将得到应用。遗憾的是，由于必须将对活动的描述写入节点中，因此，同箭头图相比，一页纸所容纳的活动数要减少。在第 13 章中，将这两种方法的“结合”称为“莱斯特图”。

在写作时，增值分析（EVA）还没有完全被某些行业所接收。其中一个原因可能是与技术相关的术语。当我们远在 1978 年开发福斯特惠勒公司增值分析系统时，我们使用了实

际成本、计划成本和增值等简单术语。令人遗憾的是，美国的 CSCSC 体系引入了 AXWP、BCWS 和 BCWP 的术语，经常引起学生的抱怨及专业人士的拒绝。令人高兴的是，为了根除这些缩写，已经促使英国项目管理标准机构和协会强调原始含义。为了鼓励这种深受欢迎的趋势，本书中增值分析方法的术语采用原始语义，而不是使用术语。

自第三版出版以来，APMP 考试已经发生了很大变化。为了满足考试中第二试卷的要求，本版中加入了一些主题并且对很多主题进行了加强。然而，并没有试图增加“软”主题，如团队建设和激励等，尽管这些非常重要，但属于一般性的管理范畴，肯定不会排除在项目管理之外。

本版对很多章节进行了重写，并且尽量按照管理项目技术序列再次进行了顺序编排。

阿尔波特·莱斯特

## 第三版前言

两点之间直线距离最短。

——欧几里得

两点之间捷径最长。

——莱斯特

本书的前两版主要是讨论关于各类或大或小、或复杂或简单项目如何绘制计划编制中的网格图 and 控制系统。

第二版的最后两段，参照了其他项目的管理技巧，强调计划编制和监测系统仅是项目经理武器库中的一部分。因此，本书的目的是阐述武器库中其他部分。然而，本次修改并不打算写一部关于项目管理的综合性的书籍，而仅更新以前的版本，增加一些认为与项目管理关系更加紧密的章节，而不是一般性的管理。

项目管理课程考试揭示，课程将包括两类技巧：

(1) 如投资评价、交流、团队选择、团队建设、激励、冲突管理、会议、技术现状管理和质量管理等软技巧。

(2) 如项目组织、项目评价、项目计划编制、成本控制、监督、风险管理与变更管理等硬技巧。

由于前两版中已经包含了如项目计划编制和成本控制等硬技巧，似乎仅增加那些将本书实际上变成硬技巧手册的技巧更合乎逻辑。希望这将对那些已经具有经验，或从深受新经理们欢迎的、包括户外管理课程的、更基础的管理课程中学到技巧的读者，更具有价值。

对第二版做了必要的更新，包括现有的项目管理软件程序清单，实际上是这些软件本身在不断更新。一个重要的变化是用 Hornet Windmill 程序替换了 Primavera P3 程序说明。做上述变化的原因是，虽然 Primavera P3 程序仍然是优秀的项目工具，但是 Hornet Windmill 程序现在包含了能接收和打印优先顺序图和箭头图，并且根据 SMAC 反馈直接和自动更新的一体化 SMAC 成本控制系统。遗憾的是，由于本书篇幅所限，而且必须包括关于 MS Project 软件一章，因此不能将上述两部分同时放在本书中。特别是在与 Microsoft Office 捆绑以后，尽管有其限制性，但应用广泛。

当 1982 年写第一版的时候，箭头图或活动箭头 (AoA) 图是通用的绘制网格的方法。到第二版出版的时候，主要由于价格相对便宜的项目管理计算机软件的推广，使优先顺序图或活动节点 (AoN) 图已经得到很好的确立。尽管 AoN 图相对于 AoA 图有很多优势，但还



是有两个严重的缺陷：

(1) 当首次手工草绘网格图时（有些一直要做，特别是大项目），AoN 图占用相当多的空间，因此，限制了在 A0 或 A1 纸（CP 网格图标准尺寸）上绘制的网格图的大小。

(2) 当计算机绘制网格图时，连接线不是水平线段就是垂直线段，通常错过了节点框，有时候相互靠得太近，融合成一条粗线而无法分辨。由于追踪相关关系是网络分析的核心，因此，这减少了网格图的实用性。

虽然有这些劣势，但是绘制 AoA 图的方法在第三版中还是得以保留，特别是在第 2 章中描述新的“莱斯特”图时集中了 AoA 图和 AoN 图两者的优势。在吸收各种计算机程序的优势后，作者想提出一个重要的看法。那就是，在任何情况下，在使用计算机以前都要与项目组一起手工草绘出网格图。项目计划编制的思考部分不能留给计算机来做。

阿尔波特·莱斯特

## 第二版前言

该书第一版出版已经近 10 年，因此，更新已经远远滞后。许多第一版的评论家都认为作者是网格图计算机化的坚定反对者。关于这一点，他们绝对是正确的。因为第一版写于主体机还被广泛使用，微机还未兴起之时。问题是，迟缓和主体机吐出的无用的废纸几乎毁掉作为项目控制的工具网格分析时。实际上，几家大公司曾经一起放弃了这一体系。因此，本书的写作是展示关键路径方法，与计算机化不是同一概念。事实上，同耗时费力地准备输入资料和打孔卡片相比，手工方法更快捷。因此，没有必要为该书第一版道歉。

然而，现在个人计算机（PC）在几乎所有计划部门和工作场所都能够看见。打孔卡片已经被键盘、VDU 试输出替代，计划编制人员自己替换了打孔操作者。此外，专业软件公司已经开发出复杂的程序（作为项目管理系统推出市场），使计划编制人员或项目经理能够很容易看出各种逻辑和时间变更的效果，并且最终生成各种各样的表格、条形图、饼状图或柱状图，而且通常是彩色。

因此，有必要修正或对有些章节完全重写（某些情况下），以使文字符合时代变化。由于这一原因，所以决定对其中较为著名的一个程序进行详细描述。但是，计算机系统一年一年地在升级和增强，甚至描述的计算机系统在一年的出版过程中，已经过时。

尽管如此，本书的大部分未作修改，因为原理未变，同时，要正确了解 CPM 的用处对基本规则的理解是必须的。同样，作者仍然相信对于有经验的专业人员用合理规模的网格图来进行手工分析几乎与计算机分析一样快，并且不受停电和资料丢失所限。

尽管在第 8 章中对 NEDO 的报告进行了重写（该报告编写于 1976 年），当时还苦于用大型主体机做计划编制工作，但是在本版中收录依然有效，因为毕竟简单的计划编制技术能够成功应用于大型合同项目中。今天看来，与 20 世纪 70 年代中期同样正确。

第 4 章的内容参考了项目管理系统。当然，主要是计算机计划编制系统，尽管计划编制是项目管理重要的组成部分，但通常仅占项目经理很少的时间。

相对而言，开发程序和编制吸引人及信息广泛的输出结果很容易，但实际上，项目经理的主要任务是保证项目如期完成。这综合了专业技能、建筑知识、激励项目组成员的能力、沟通技巧、融合政治与外交常识的商业和合同经验、聆听反面专家建议形成决策的能力及运用各种已知说服方法等能力和技巧。

因此，计划编制和监督系统对项目经理而言，仅仅是辅助工具——但是是很重要的一部分。

阿尔波特·莱斯特

# 第一版前言

关键路径方法于 1959 年几乎同时由英国 CEGB 和美国海军及美国的杜邦公司第一次开发成功。

从那以后，以 CPM、CPA 和 PERT 名字命名的关键路径方法进一步被开发出来，并且在全世界的很多建筑和制造业组织作为计划编制的辅助手段得到成功应用。

作为一个很重要的附加条件，如果所有活动已经被熟悉规则和洞察问题所在的人安排得井然有序、条理清楚的话，作为管理工具，特别是在投资巨大的建筑项目的项目管理中，网络分析技术是最好的。令人遗憾的是，仍然有很多人相信，通过开发计算机网格图，就可以提高对项目的控制，并提高按时完成项目的机会。这种错误的看法被最近国家经济办公室出版的报告结果所证明，这个报告对比了英国、欧洲和美洲 18 个建筑工地的计划编制技术后得出了这一结论。第 8 章对这个报告进行了概括。

孤立项目中问题的某一方面总是危险的，显然，将问题的成功或失败简单归因于计划编制是不现实的，毫无疑问，计划编制对项目的最终结果有相当大的影响。

在劳动争端不是项目延误主要原因的地方，好的计划对及时完工有直接的影响。因为材料和图纸能够及时到达工地，主要建筑程序安排已经提前得到分析和确定，也就是设备和必要的人力资源已经到位。

当劳动力问题成为中断的主要因素时，良好的计划的间接效果通常被忽略，因为材料、图纸和后勤就位后，就可以兑现酬金，因此大大避免了劳动力骚乱。

NEDO 的报告可取之处在于其关于计划编制得出的结论与作者的经验是一致的。例如，计划的重要性通常可以接受，但计划努力的成功是反应速度和对复杂问题的简约，而不是网格图的大小和复杂程度。如果网格图的出发点是错误的，所有的分析，不论是手工或计算机做的，都只是浪费纸张。一旦发现错误，手工很容易纠正，但如果使用计算机，惊人的纸张浪费将妨碍对网格图的修改。

由大学、技术学院、管理咨询专家、行业培训委员会或专业机构所开设的多数管理课程，至少有一门课程是将网络分析作为计划编制工具进行讲述。然而，很少有课程向学生讲述基本原理，并给他们机会手工或计算机绘制和分析几个很小的网格图。

本书的目的就是用实例来进一步开发关键途径方法，来显示捷径和陷阱。

阿尔波特·莱斯特

VII

# 第一版序言

本书名中一个关键词汇就是“控制”。这个词汇，按照管理学的含义，意味着对计划执行情况观察，以及当执行表现不足时，采取正当的措施。与其他类似的出版物相反，控制机制充斥着莱斯特先生倡导的程序。在某些章节中，如手工和计算机分析，意义含蓄。其他部分，如成本控制，则是具体术语。

简而言之，本书是解决实际问题和对这些问题的解决方案。因此，我将它推荐给那些寻求理解这一题目的学生，和希望提高他们表现的经理人。

Geoffrey Trimble

Loughborough 理工大学建筑管理教授

# 致 谢

作者和出版商向在本书准备过程中得到他们帮助和合作的人们表示感谢。

国家经济发展办公室允许重新编写他们的《工程建设业绩》报告的相关章节，机械与电力工程建设，EDC，NEDO，1976年12月。

福斯特惠勒动力机械有限公司，在编写文字和手稿时得到他们的帮助，并允许使用他们合同中的网格图。

P. Osborne 先生帮助编写一些计算机实例。

Claremont 控制有限公司，Northumberland NE63 8QZ，Ashington，Rotray Parkway，Wansbeck 商务中心，43号，对他们的 Hornet Windmill 项目管理软件进行了介绍和作图。

微软有限公司，允许使用 MS Project 98 软件的一些窗口输出。

BS 6079 节选：1996年得到 BSI 允许进行改写，许可证号为 No. 2003DH0199。标准的完整版可以通过 BSI 客户服务邮寄获得，伦敦 W4 4AL，Chiswick High Road 389。电话：44 (0)20 8996 9001。

WPMC，提供了部分图件。

A. P. Watt，允许引用 Rudyard Kipling 诗歌的第一节——大象的孩子。

戴姆勒·克莱斯勒公司，允许使用奔驰 190 车型图。

汽车协会允许使用引擎图。

# 目 录

第四版前言	( I )
第三版前言	( III )
第二版前言	( V )
第一版前言	( VII )
第一版序言	( IX )
致谢	( XI )
第 1 章 项目定义	( 1 )
1.1 项目定义	( 1 )
1.2 举例说明	( 2 )
第 2 章 商务论证	( 3 )
2.1 投资评估	( 3 )
2.2 项目的可靠程度	( 3 )
2.3 成本、收益分析	( 8 )
第 3 章 组织结构	( 10 )
3.1 职能型组织结构	( 10 )
3.2 矩阵型组织结构	( 10 )
3.3 项目型组织结构 (任务小组型)	( 10 )
第 4 章 项目生命周期	( 12 )
第 5 章 工作分解结构 (WBS)	( 15 )
5.1 项目模块	( 15 )
5.2 模块间关系	( 18 )
5.3 工作分解	( 18 )
5.4 编制网格图	( 21 )
5.5 责任矩阵	( 23 )
第 6 章 估算	( 24 )
6.1 估算方法	( 24 )
6.2 举例说明	( 25 )
第 7 章 项目管理计划	( 26 )
第 8 章 风险管理	( 29 )

8.1	风险管理设计的主要内容	(29)
8.2	风险管理的组成	(29)
8.3	监控	(34)
<b>第9章</b>	<b>质量管理</b>	(36)
<b>第10章</b>	<b>变更和技术状态管理</b>	(37)
10.1	变更的正规流程	(37)
10.2	文件控制	(40)
10.3	结构管理	(40)
<b>第11章</b>	<b>网格图原理基础</b>	(42)
11.1	网络分析和网络	(42)
11.2	基本规则和注意事项	(43)
11.3	持续时间	(46)
11.4	编号方式	(47)
11.5	坐标方式	(48)
11.6	吊床	(51)
11.7	阶梯	(52)
<b>第12章</b>	<b>节点图表的优越性</b>	(55)
<b>第13章</b>	<b>莱斯特图</b>	(60)
13.1	莱斯特图	(61)
13.2	时间规模网络以及连线栅格图	(62)
<b>第14章</b>	<b>时差</b>	(64)
14.1	总时差	(64)
14.2	时差的计算	(64)
14.3	自由时差	(68)
<b>第15章</b>	<b>算术分析</b>	(70)
15.1	算术分析方法	(70)
15.2	滞后	(71)
15.3	时差	(71)
15.4	关键途径	(73)
15.5	自由时差的内容及概念	(73)
<b>第16章</b>	<b>图表分析、里程碑与平衡线</b>	(76)
16.1	局限性	(76)
16.2	分析的时间	(79)
16.3	里程碑	(81)
16.4	平衡线	(82)

<b>第 17 章 计算机分析</b> .....	(86)
17.1 回顾历史 .....	(86)
17.2 个人计算机 .....	(86)
17.3 程序 .....	(87)
17.4 商业程序 .....	(88)
17.5 输出部分 .....	(89)
<b>第 18 章 简单示例</b> .....	(91)
18.1 例 1 .....	(91)
18.2 例 2 .....	(93)
18.3 例 3 .....	(97)
18.4 操作小结 .....	(98)
<b>第 19 章 进展汇报</b> .....	(99)
<b>第 20 章 手工分析案例</b> .....	(105)
20.1 计划者 .....	(105)
20.2 计算机的功能 .....	(105)
20.3 网格图的准备 .....	(106)
20.4 NEDO 报告 .....	(107)
20.5 运用手工技术 .....	(108)
<b>第 21 章 模块分割</b> .....	(110)
21.1 相似的仪器名目 .....	(110)
21.2 交易规则 .....	(110)
21.3 位置接近原则 .....	(111)
21.4 操作系统 .....	(112)
21.5 完成阶段 .....	(112)
21.6 联合 .....	(113)
<b>第 22 章 项目管理与计划编制</b> .....	(115)
22.1 项目管理者的责任 .....	(115)
22.2 网格图信息 .....	(115)
22.3 工区准备合同 .....	(116)
22.4 信心 .....	(117)
22.5 网格图和方法 .....	(117)
22.6 系统 .....	(117)
<b>第 23 章 网格图在非建筑业中的应用</b> .....	(120)
23.1 新产品上市 .....	(120)
23.2 工厂搬迁 .....	(121)



23.3	制造离心泵 .....	(123)
23.4	计划一个邮购工序 .....	(124)
23.5	生产可移动式燃油锅炉 .....	(126)
23.6	生产零部件 .....	(127)
<b>第 24 章</b>	<b>网格图与请求权 .....</b>	<b>(131)</b>
24.1	需求被延误的实例 .....	(131)
24.2	不可抗力需求的实例 .....	(133)
<b>第 25 章</b>	<b>资源上载 .....</b>	<b>(136)</b>
25.1	可选择的方法 .....	(136)
25.2	实例 .....	(138)
<b>第 26 章</b>	<b>现金流预测 .....</b>	<b>(141)</b>
<b>第 27 章</b>	<b>成本控制与挣值分析 .....</b>	<b>(149)</b>
27.1	现场工时和费用——工时的控制 .....	(149)
27.2	优势总结 .....	(151)
27.3	控制图表 .....	(155)
27.4	所有项目完成 .....	(169)
27.5	完整的计算机体系 .....	(174)
<b>第 28 章</b>	<b>实例 .....</b>	<b>(176)</b>
28.1	实例 1: 小平房 .....	(176)
28.2	实例 2: 安装水泵 .....	(187)
28.3	现金流 .....	(198)
<b>第 29 章</b>	<b>工具与技术整合实例 .....</b>	<b>(204)</b>
(总 结	.....)	(219)
<b>第 30 章</b>	<b>Hornet Windmill 系统 .....</b>	<b>(221)</b>
30.1	主界面 .....	(221)
30.2	任务编号 .....	(223)
30.3	任务的数据 .....	(223)
30.4	合理利用任务的各项数据 .....	(224)
30.5	编码 .....	(226)
30.6	条形图 .....	(227)
30.7	编制项目进度表 .....	(230)
30.8	给项目增加资源 .....	(230)
30.9	项目报告 .....	(230)
30.10	项目成本控制 .....	(236)
<b>第 31 章</b>	<b>MS Project 98 项目管理软件 .....</b>	<b>(242)</b>