



中国石油天然气股份有限公司

科技项目管理培训

参考资料

科技项目管理培训组

IHS 能源公司

中国石油天然气股份有限公司

科技项目管理培训

参考资料



科技项目管理培训组

IHS 能源公司

前 言

为了提升科技研发的质量和效率，“十五”期间，中国石油天然气股份有限公司科技管理部门一直把推进项目管理作为强化科技管理的重要手段。在科技项目管理培训组的努力下，培训工作进展顺利，科技项目的规范化管理已在各单位逐步得到落实。为了便于大家进一步了解科技项目管理的具体做法，特将 IHS 能源公司与股份公司科技项目管理培训组编辑的培训教材印发给大家，供在培训和实际项目管理过程中参考使用，不当之处请批评指正。

编 者

2006 年 8 月 20 日于北京

目 录

概述	(1)
1 第 1 阶段:项目启动阶段	(4)
1.1 界定问题	(4)
1.1.1 资本效率始于解决正确的问题	(4)
1.1.2 项目利害关系者分析	(5)
1.1.3 项目利害关系者要求	(7)
1.1.4 制约因素	(9)
1.1.5 解决要求和制约因素的矛盾	(10)
1.2 界定解决方案	(11)
1.2.1 项目目标	(11)
1.2.2 从要求提炼目标	(12)
1.2.3 界定目标网络	(13)
1.2.4 选择技术路线	(14)
1.3 工作分解结构	(14)
1.3.1 WBS 的目的	(14)
1.3.2 一个好的 WBS 应满足的最低要求	(15)
1.3.3 WBS——所有项目管理体系的核心	(16)
1.3.3.1 进度安排	(16)
1.3.3.2 风险	(16)

1.3.3.3 资源组织	(17)
1.3.3.4 成本	(17)
1.3.3.5 工作方法	(17)
1.3.3.6 界面管理	(17)
1.3.3.7 结论	(18)
1.3.4 典型的 WBS 结构	(18)
1.4 范围界定	(19)
1.4.1 DOS 和 WBS 之间的关系	(19)
1.4.2 DOS 的结构	(20)
1.4.3 DOS 编写指南	(20)
1.4.4 DOS 的其它特点	(21)
1.4.5 整合 DOS 和 WBS 的益处	(22)
1.5 资源	(22)
1.5.1 界定资源类型	(22)
1.5.2 项目启动阶段的资源估算	(24)
1.6 成本估算	(25)
1.6.1 西方在成本估算方面的最佳做法	(25)
1.6.1.1 人工成本	(27)
1.6.1.2 材料费	(30)
1.6.1.3 设备费	(31)
1.6.2 成本估算的不确定性	(31)
1.6.3 界定估算范围	(32)
1.6.4 估算数据来源	(34)
1.6.4.1 历史数据	(34)

1.6.4.2	特尔菲法	(35)
1.6.4.3	因素估算法	(35)
1.6.4.4	报价	(36)
1.6.4.5	零基分析	(37)
1.6.5	科技项目的成本估算介绍	(37)
1.6.6	填写成本估算文件	(37)
1.6.6.1	填写工作包的成本估计文件	(38)
1.6.6.2	填写月费用支出估计文件	(38)
1.7	风险管理	(38)
1.7.1	风险管理过程	(39)
1.7.2	风险辨识和评估——根本问题	(41)
1.7.3	辨识项目的主要风险	(42)
1.7.4	重大风险和技术路线	(44)
2	第2阶段:项目计划阶段	(46)
2.1	引言	(46)
2.2	编制 WBS	(46)
2.2.1	内部任务的 WBS 界定	(47)
2.2.2	外协任务的 WBS 界定	(48)
2.3	范围界定(DOS)细化	(49)
2.3.1	详细范围描述的编写	(50)
2.3.2	质量保证要求	(52)
2.3.3	可交付成果	(53)
2.3.4	编制预算	(53)
2.4	进度安排	(54)

2.4.1	进度安排的根本目的	(54)
2.4.2	进度安排中的常见错误	(54)
2.4.3	里程碑及项目执行的平衡	(55)
2.4.3.1	对里程碑的要求	(55)
2.4.3.2	单个里程碑	(56)
2.4.3.3	里程碑体系	(56)
2.4.3.4	里程碑潜在的问题	(57)
2.4.3.5	里程碑的好处	(57)
2.4.4	可交付成果在建立网络逻辑中的作用	(58)
2.4.4.1	可交付成果	(58)
2.4.4.2	网络逻辑的适用性	(58)
2.4.4.3	网络逻辑类型	(60)
2.4.5	任务工期的估算	(61)
2.4.6	效率与可实现性之间的平衡	(63)
2.4.7	验证工期估算结果	(63)
2.4.8	关键路径和时差	(64)
2.4.9	确定里程碑及使用恰当的制约因素	(65)
2.5	资源计划	(66)
2.5.1	界定任务所需资源	(66)
2.5.2	资源和所需技能的平衡	(66)
2.5.3	进入执行阶段时的资源分配	(68)
2.5.4	资源选择案例研究	(68)
2.5.5	解决资源冲突	(71)
2.6	任务层次的详细成本估算	(71)

附:使用 Microsoft Project 软件进行估算.....	(73)
2.7 风险识别	(75)
2.7.1 风险识别案例研究	(75)
2.7.2 风险识别方法	(80)
2.7.3 风险来源和项目风险的区别	(81)
2.7.4 中国石油典型的风险来源	(81)
2.7.5 具体化的重要性	(83)
2.8 风险评估和优先级的确定	(83)
2.8.1 风险的评估	(83)
2.8.2 定量评估方法	(84)
2.8.2.1 风险评估实例	(84)
2.8.2.2 风险评估办法	(84)
2.8.3 定性评估方法	(85)
2.8.4 确定风险的优先级	(86)
2.9 应对风险	(87)
2.9.1 应对方式分类和实例	(87)
2.9.1.1 避免	(88)
2.9.1.2 降低	(88)
2.9.1.3 控制	(89)
2.9.1.4 转移	(89)
2.9.2 应对风险的目的	(90)
2.10 风险管理计划	(91)
2.10.1 风险管理计划编制指南	(91)
2.10.2 风险管理行动的计划外后果	(92)

2.10.3 风险管理计划的格式和行动范例类型.....	(92)
2.11 质量计划	(94)
2.11.1 研发项目环境中的质量	(95)
2.11.2 质量差的成本和后果归类	(96)
2.11.3 一个质量计划	(97)
2.11.4 质量关键性评估因素	(98)
2.12 中国石油案例	(99)
2.12.1 应用型项目	(99)
2.12.1.1 项目简介	(99)
2.12.1.2 项目利害关系者分析	(100)
2.12.1.3 项目目标	(101)
2.12.1.4 范围界定	(102)
2.12.1.5 项目进度计划甘特图	(105)
2.12.1.6 项目的风险管理计划	(107)
2.12.1.7 项目的质量计划	(108)
2.12.2 应用基础型项目	(109)
2.12.2.1 项目简介	(109)
2.12.2.2 项目利害关系者分析	(110)
2.12.2.3 项目目标和子目标	(111)
2.12.2.4 WBS 和范围界定(DOS)	(113)
2.12.2.5 项目进度计划甘特图	(115)
2.12.2.6 项目的风险管理计划	(116)
2.12.2.7 质量计划	(117)
2.12.3 规划和决策支持型项目	(120)

2.12.3.1 项目简介.....	(120)
2.12.3.2 项目利害关系者分析	(120)
2.12.3.3 项目目标	(121)
2.12.3.4 范围描述	(122)
2.12.3.5 进度计划甘特图	(124)
2.12.3.6 风险管理计划	(125)
2.12.3.7 质量计划	(126)
2.13 项目计划的整合	(127)
2.13.1 关键的计划问题	(127)
2.13.1.1 引言	(127)
2.13.1.2 动态地传达计划	(129)
2.13.2 西方的最佳实践——PEP	(130)
2.13.2.1 阶段性的生命周期计划	(130)
2.13.2.2 计划系统目标	(130)
2.13.2.3 计划要素的整合	(130)
2.13.3 整合的目的	(131)
2.13.3.1 完成计划循环	(131)
2.13.3.2 用项目执行计划(PEP)进行管理	(132)
2.13.3.3 PEP的目的和目标	(134)
2.13.3.4 平衡目标与制约因素	(134)
2.13.3.5 PEP的组成部分	(135)
2.13.4 中国石油一个典型项目的 PEP 范例	(136)
3 第3阶段:项目执行阶段	(140)
3.1 项目控制的内容	(140)

3.1.1	项目控制概述	(140)
3.1.2	项目控制过程	(141)
3.1.3	衡量及控制偏差	(142)
3.1.4	项目控制指南	(143)
3.1.4.1	通用指南	(143)
3.1.4.2	技术指南	(143)
3.1.4.3	成本	(144)
3.1.4.4	进度安排	(144)
3.1.5	项目控制要素	(144)
3.1.6	项目经理的资质要求	(145)
3.1.6.1	基本素质	(145)
3.1.6.2	核心技能	(145)
3.2	工作授权和工作说明	(146)
3.2.1	工作说明和 DOS	(146)
3.2.2	工作包说明的重要性	(146)
3.2.3	工作包授权和控制	(147)
3.2.4	控制协议和行动	(147)
3.2.4.1	工作包说明表	(148)
3.2.4.2	会议纪要	(151)
3.2.4.3	行动列表	(152)
3.3	成本控制	(153)
3.3.1	成本控制中的问题	(153)
3.3.3.1	西方实践和会计成本控制	(153)
3.3.3.2	基于 WBS 的成本控制	(154)

3.3.2	跟踪已承诺经费·····	(156)
3.3.3	控制完工所需经费 ·····	(158)
3.3.4	控制成本效率 ·····	(159)
3.4	进展衡量 ·····	(160)
3.4.1	进展衡量中的问题 ·····	(160)
3.4.2	时间衡量 ·····	(161)
3.4.3	范围衡量 ·····	(161)
3.4.4	质量衡量 ·····	(161)
3.5	变更管理 ·····	(162)
3.5.1	识别变更来源 ·····	(163)
3.5.1.1	要求或目标变更 ·····	(163)
3.5.1.2	范围变更 ·····	(164)
3.5.1.3	规范变更 ·····	(164)
3.5.1.4	制约因素变更 ·····	(164)
3.5.1.5	进度安排变更 ·····	(164)
3.5.1.6	成本变更 ·····	(164)
3.5.2	变更管理程序 ·····	(165)
3.5.2.1	一个船长的故事 ·····	(165)
3.5.2.2	中国石油项目管理规范关于变更的规定 ·····	(166)
3.5.3	变更影响评估 ·····	(168)
3.5.4	速度和风险评估的必要性 ·····	(168)
3.5.5	变更申请表 ·····	(169)
3.6	项目报告 ·····	(171)
3.6.1	报告的目的 ·····	(171)

3.6.1.1	背景	(171)
3.6.1.2	项目执行链条中的最后一环	(171)
3.6.2	目前西方最佳管理实践	(172)
3.6.2.1	背景	(172)
3.6.2.2	项目经理的作用和职责	(173)
3.6.2.3	项目概况报告	(174)
3.6.2.4	详细进展报告	(175)
3.6.2.5	合并项目概况与详细进展	(176)
3.6.3	中国石油项目管理规范对项目报告的要求	(176)
3.6.3.1	项目阶段或总结内容	(176)
3.6.3.2	项目成果应用报告内容	(178)
4	第4阶段:项目验收阶段	(180)
4.1	项目验收的职责	(180)
4.1.1	项目经理	(180)
4.1.2	科研单位技术总负责人	(180)
4.1.3	项目总监	(181)
4.1.4	科研单位科研管理部门	(181)
4.1.5	中国石油项目主管部门	(181)
4.1.6	专家委员会	(181)
4.2	项目验收流程	(181)
4.2.1	应用型项目验收	(181)
4.2.2	应用基础型项目验收	(182)
4.2.3	规划与决策支持型项目验收	(182)
4.2.4	项目验收流程	(182)

4.3 项目验收报告.....	(183)	
附 录	(184)	
附录 1 资源案例研究答案	(184)	
附录 2 风险案例研究答案	(186)	
附录 3 项目管理常用名词英汉对照表	(188)	



概 述

有些单位把研发工作视为一种支出，而非直接产生收入的来源。因此，研发工作往往没有被作为基本经营程序的核心，只是作为一个附带工作，有的认为与公司的赢利能力无关，甚至对公司的赢利能力构成威胁。

事实上，研发工作能通过技术许可立即产生收入，虽然在某些情况下，通过研发获益的时间可能较长，其最终价值也有不确定性。

要解决这个问题并不简单。首先研发工作必须证明自己能满足经营的需要，在开展研发工作时必须高效地运作。研发成果的推广应用必须是有效的，否则将导致对研发组织工作的抵制。

特别要指出的是，用于研发的每一元钱都可以用于对公司具有更直接价值的其它工作（例如股东红利或修理产生收入的生产设备）上，研发经费的支出必须是高效的。

上述问题正是我们强调加强科研项目管理的目的所在。只有积极管理每项研发任务，才能为经费、时间和质量提供必要的保证。在一个单位里，研发工作的组织通常比研发工作的协调过程影响范围大得多。接触研发项目的人也很多，因此给打过交道的每个人留下的印象好坏可能影响他对整个研发工作的态度。

项目管理特别强调计划，计划的目的是为管理项目的四个根本目标创造恰当的条件：

- (1) 时间——满足项目进度计划；
- (2) 成本——在预算范围内实现目标；

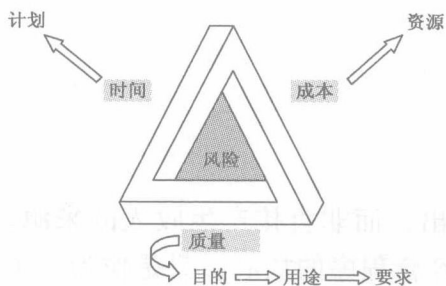


图1 不可能三角示意图

- (3) 质量——达到要求的标准；
- (4) 风险——避免偏离预期结果。

这些要求组成了我们通常所说的“不可能三角”（图1）。原因在于这四个要求相互矛盾，即：

若要求提高项目成果的质量，通常将增加实施一个项目的成本和时间。还可能增大风险。

时间增加通常意味着成本增加。削减预算通常对质量产生不利影响，并且肯定将增大项目的风险。

此外，风险就像一个掠食者静悄悄地潜伏在所有这些要求的中心位置，等待机会利用一起意外事件或情况导致成本和时间猛增，成果质量却降低。

计划的目的是从各个基本视角对项目进行研究，得出使它们达成平衡的一个综合性计划。

在执行阶段，这个计划将发生变更，控制、变更管理和报告方法就变得至关重要。但是根本的要点是尽量将计划做得完善、完整和全面，否则再多的控制也无济于事。

20世纪质量提高运动得出的最重要教训之一就是：若要使你计划做的任何事情获得满意的结果，你就需要一个程序（图2）。

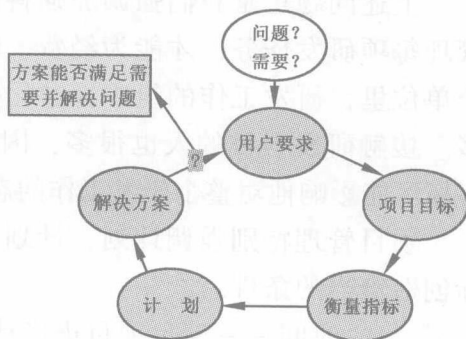


图2 项目计划的基本程序示意图

每种完善的程序都涉及反馈，目的是减少出错，改进产品。获得反馈就完成了—个循环。下面是一种简单得多的审视计划目的的方式：

问题和需要被转化为用户对于项目执行的正当、完整的要求。用户要求是项目预期将交付的成果。这就是问题界定。

项目目标源于要求，界定的是项目将如何达到那些要求。

衡量指标将用于衡量项目成果的好坏。这些指标不仅包括技术指标，还包括如何对它们加以检验。

然后通过计划将解决方案的所有要素整合起来，解答谁？怎么办？何时？多少？要达到什么标准？等问题。

然后对照项目要求检验提议的解决方案包，以检验事实上是否达到了预期：

(1) 如果没有达到预期，则必须重复这个循环。重新审查、修正目标，更新计划。

(2) 如果达到了预期，解决方案包就得到认可，并被纳入项目执行计划。

对于大多数研发项目而言，至少需要重复这个循环两次：

通过第一个循环制定出一个总体计划。这个阶段的目的是确定项目计划和预算的可行性，并提供对关键资源、设施和设备进行早期计划的机会。

在详细计划阶段需要确切界定需要什么资源，何时需要，结果将是什么。通过详细计划阶段将得出最终计划——据此执行项目的计划。