

方德英 (天津大学管理学院 300072、
洛阳 河南科技大学经济与管理学院
471003)
李敏强 (天津大学管理学院 300072)

中小规模低成熟度软件 企业的项目风险管理

An Approach for Risk Management to Low-maturity Software Firms

摘要: 当今大多数软件开发企业规模不大且处于低成熟度水平, 而现有的软件项目风险管理理论和实践, 主要是针对大中型企业所从事的大型复杂项目。本文以已被检验了的风险管理理论为基础, 充分考虑低成熟度企业的特点, 提出了一套具有系统性、简捷性和易用性的风险管理方法, 说明了程序化该方法的思路, 并验证了方法的有效性。最后还说明了方法的优缺点及进一步研究的方向。

关键词: 成熟度 软件 风险管理

1 问题的提出

伴随着网络时代的到来和信息经济的涌现, 社会对信息技术系统产生了空前的需求, 于是也催生了众多水平参差不齐、规模大小不一的软件开发企业。统计资料显示 [1], 我国软件企业绝大多数规模偏小、成熟度等级不高: 55%的企业拥有不足50名员工, 42%的拥有50~200名员工。软件企业中达到事实上的国际标准“软件能力成熟度(CMM1.1版本)”二级水平的企业只有区区20几家 [2], CMM三级企业只有4~5家。低成熟度软件企业(CMM1、2级)大量存在的这一现象在国外也不例外, 美国占到了总数的85% [3], 低的成熟度等级意味着高的开发风险, 加之软件项目固有的高风险本质, 和大多数信息技术项目是由中小规模企业承担这一现实 [4], 因此, 探讨低成熟度软件企业的项目风险管理兼具有现实和理论双重意义。本文将在分析低成熟企业的特征和现有软件项目风险管理方法难以直接套用到此类企业的原因基础上, 提出合适的项目风险管理方法及途径。

2 背景分析

依照CMM的观念, 软件企业的能力成熟需要一个过程, 成熟度级别的升迁无法跨越, 并且升迁一级通常要两年左右时间, 然而激烈的市场竞争不会等待低成熟度企业一步步地走向完善, 由此形成了市场需求的快速增长和软件企业能力缓慢提高之间的矛盾。矛盾的最终解决, 需要提升企业水平, 而提升企业水平要求引入如“需求管理”、“配置管理”、“质量管理”和“风险管理”等内容, 已有的经验表明, 突破点选择为“风险管理”能呈现出较高的效率倍增作用, 即有优良的投入/产出比, 尤其对于低成熟度企业, 因为从本质上说开展风险管理不需要特别的前提条件, 其实人们一直在靠着个人直觉、隐性地开展着项目风险管理的工作。但是低成熟度企业无法直接应用传统的软件项目风险管理研究成果, 因为这些成果的应用对象重点在大中型企业和项目上, 直接应用则无论在工作量上, 还是在需要的配套措施上都不现实。间接地按比例缩小现有成果, 或者简单地采用简化方式更不可取,

因为这还可能带来风险管理的风险, 所以合适方法的取得应该建立在对对象的了解和工具的理解基础上, 即要认清低成熟度企业的特点, 并透彻地了解可资利用的大中型软件风险管理成果。

2.1 低成熟度企业及特点

按照一般惯例, 低成熟度企业指能力处于CMM一级和二级水平的企业。

CMM一级企业即本原企业, 表现为软件过程没有正式的计划, 质量环节没有严格的保证措施, 领导层往往身兼数职且常疲于救火式的管理, 项目的成败通常遵循如下等式:

$$\text{CMM一级企业项目成功} = \text{个人英雄行为} + \text{员工进取精神} + \text{运气}$$

显然企业成就主要取决于个人的状态和能力, 企业竞争力多体现在技术方面而不是管理方面, 企业不仅缺乏项目风险管理的行为, 甚至连一般的项目管理手段也没有采用, 项目超期、超支和达不到品质要求, 以及非正常中止的现象时有发生, 开发方和业主单位都面临着严重的不确定状态, 承担着

巨大的项目风险。

CMM二级企业基本已建立了项目管理过程,能对类似的应用项目重复以往的成功历程,与CMM一级企业相比在管理能力上有了质的飞跃,企业对个人的依赖性有所减弱,不过对项目类型的依赖性仍然很强,基于组织级的计划和控制、以及经验和数据的积累尚不成系统。特别在风险管理方面,虽然引入了相关概念,但体系尚未完善,对风险管理的要求大体可归结为“软件过程应该小心谨慎”。

直到CMM三级(高成熟度级别)才要求在关键过程域“集成软件管理”的第10项顶层活动中构建“风险管理计划”、“按照已文档化的规程对项目的软件风险进行识别、评估、建立文档和管理”的活动。至此级别,CMM体系完成了风险管理战略部署,形成了较完善的风险管理体系,以后更高级别中基本不再对风险管理的要求。

需要说明的是以上论述采用CMM1.1版本标准,而按最新“集成软件能力成熟度(CMMI)”标准的描述,风险管理已成为3级水平企业的关键过程域,大大加强了风险管理在高成熟度企业软件过程中的地位和作用。

2.2 传统软件项目风险管理适应性分析

借助已有的软件风险管理理论和方法无疑是低成熟度企业理想的选择,然而像传统的软件工程一样,软件项目风险管理的理论和实践仍然偏重于大中型企业所承担的较为复杂的项目。

Boehm B.W.早期的研究并没有特意限定软件企业的类型,他提出的风险源清单法由于工作量大、对实施人员能力和经验要求不高反而更使人觉得适合于低成熟度企业,只是这种方法存在先天不足:需要随着不同时期、不同类型项目而不断地更新风险源清单。显然人们无法保证风险源清单与随时空不断变化的目标风险保持同步,Boehm本人仅时隔两年就大幅度更改了最初的头10大风险

源。为此人们就转而寻求以扩大风险源清单容量为手段,来增加覆盖目标风险的可能性,于是出现了35项风险源清单和60项风险源清单。显然这种发展趋势是以增大实施工作量为代价的,且不可能随着应用类型的泛化、涉及的业务活动复杂性的增加而不断地扩充风险源清单,因此不适合于低成熟度中小型企业的应用。

1993年美国软件工程研究院(SEI)提出的“基于分类的风险辨识”思想,由于其要求相应的配套方法和正规的培训过程,加之其出身于美国军方超大型项目,所以一般认为是一套更适合于大型的、正式的和有较高技术复杂性的项目和组织。而“层次全息模型(HHM)”思想认为任何风险的遗漏都是不能令人容忍的,为此需从多角度,不惜付出超出完全遍历风险领域的代价来管理项目风险。所以尽管其具有管理强度大、涵盖范围宽、操作灵活可变等优点,仍不适合低成熟度的企业应用。

3 项目风险管理的方法和途径

低成熟度企业从规模上可分为大中小三种类型。大型企业(500人以上)和大多数中型(50~500人)企业,由于其组织庞大,员工间交流复杂,企业必须舍弃部分直接的生产力资源,引入规范的管理思想和手段,全面走正式的过程管理之路,从而实现

整体生产力水平的提高。就目前情况,CMM属比较有效的规范管理模式,参照CMM、尤其是CMMI的约定,借助专门的风险管理研究成果和实施经验,最终达到企业升级的目标,将是较为理想的选择,在此不再详述。小型企业(50人以下)和部分中型企业,由于全面执行CMM的困难,不得不另找适合自己的途径。

上述背景分析提示我们,理想的风险管理方法应该具有实施成本较低、对操作人员的经验和技术要求不高、覆盖风险区域较广的特点。以此理想为目标,面向低成熟度软件企业的现状、扬长避短、充分利用先期的研究成果和实际经验的积累,力争在管理工作的成本和效率、结论的精确和全面之间求得最佳均衡是本文方法设计的中心思想。

3.1 方法

方法分“以分类结构为基础的风险辨识”、“兼有数据采集功能的风险评估”和“配套措施”三步。

(1) 以分类结构为基础的风险辨识

软件开发风险起源于软件开发活动,软件开发活动产生于软件开发环境内,同时软件开发环境还受到两个外部环境的影响:一是将要形成的软件系统环境的影响,软件系统环境特别地包括使用该系统的用户;二是负责组织实施的管理环境的影响,集中在系统资源的计划和配置方面,由此可将软件开

表 1 风险源分类结构

类别	组成成份	属性
1. 开发环境类	1. 需求获取	a. 完全性 b. 稳定性 c. 可行性 d. 有效性 e. 相似经验 f. 项目规模
	2. 设计复杂度	a. 使用外部软件 b. 功能要求 c. 性能要求 d. 硬件约束 e. 接口定义
	3. 实施难度	a. 实施环境条件及要求 b. 相关产品
2. 系统环境类	1. 管理过程	a. 计划编制 b. 项目组织 c. 沟通渠道
	2. 开发系统	a. 硬件能力 b. 系统软件性能 c. 开发人员对系统软件的熟悉程度
	3. 管理方法	a. 正规监督报告 b. 技术培训 c. 配置管理
3. 管理环境类	1. 资源	a. 计划进度 b. 人力 c. 资金和设施
	2. 客户方面	a. 知识水平 b. 相互交流 c. 客户间的冲突 d. 合同类型 e. 协作精神

发风险总体上分为三类。充分考虑小型低成熟度企业的辨识成本和收益,参考近期研究成果,把三类风险再细为8个组成成份和30个代表属性,得到表1的详细风险分类结构。

以此结构型分类表为指导,容易设计出揭示风险源的问卷调查表。例如,为调查“计划进度”属性是否会带来风险,可设计成:

- 进度估计方法是基于历史数据的吗?
- 过去采用过这种估计方法吗?
- 进度估计时是否遗漏了如培训时间、技术分析和探索时间等活动?
- 有否可能影响进度的外部条件,如特定工具或产品的按时交付?

为了后续评估的方便,本文方案还要求所有问题都设计为选择性问題,可以是二项选择也可以是多项选择。这一要求理论上是可行的,因为有层次展开、增加分支等手段可资利用。当被调查者选择了可能引起风险的答案后,方案还要求其给予1到10的分数,代表可能程度,可用10表示非常肯定的选择。于是,在以上结构化分类表的指导下,问卷调查表及实施机制可方便地作到程序化和电子化,这样做一方面减轻了调查者和被调查者的工作量,另一方面也规范了后期的数据处理。同时,方法还要留有文字资料收集渠道,也不反对采用适当的面谈调查,作为形式化方法的必要补充。

(2) 兼有数据采集功能的风险评估

迅速掌握和熟练运用各种软件工具是低成熟企业员工在学习能力上的优势,但中小型企业不大可能选用功能齐全、价格昂贵的高端工具,选用大众数据库管理软件再附以少量的针对性编程,会是一个可行的解决方案。目前Access数据库管理系统是满足本文条件的系统之一,于是上一步风险辨识的问卷调查表也可由该系统的窗体、查询、控件及数据库访问页等功能实现。

照此思路,风险评估的程序实现将更为简单,因为风险当量(risk exposure)等于风险后果和风险概率的乘积,而可能形成问题(风险)的程度(概率)已在第一步风险辨识的同时赋予了相应的分数,利用数据库的查询统计功能即可求得总体结果。剩下的关键问题,也是较为困难的问题是风险量化,特别在初次运作、没有历史数据可以借鉴时。量化的难度主要在风险后果的估计上,即如果发生了风险事件,则影响项目的严重程度如何。



(3) 配套措施

按风险管理的程序,辨识出面临的风险并评估出风险当量后,应先把各类风险按风险当量值排序,再根据企业能力选取靠前的若干风险项实施相应的控制手段,并不断跟踪、再识别可能的风险项,剔除已经安全的原风险因素,加入新的风险因素。这个过程中最关键的是风险辨识,因为如果未找出风险因素,则后续的各个步骤都无从谈起。并且某种程度上,对小型低成熟度企业,一旦辨识出了风险,则基本上也就有了预防风险的方案。所以本文不再按风险管理的程序讨论后续的风险管理步骤,而是给出几种配套措施,这些措施以进一步减轻风险管理的工作量,并多少弥补形式性方法可能带来的风险遗漏为目的。

第一类配套措施集中在降低工作强度、

建立友好公正的工作环境中。即要求程序化的辨识和评估工作应基于企业内部网络,风险管理过程中的各相关概念,都要通过超级链接进行详细解释,这样会降低对使用者经验和参加正规培训时间的要求。另外,整个调查过程应采用匿名方式,且易于连接到电子邮件通信系统以便收集文字资料。

第二类配套措施的理念认为,广义上所有的软件工程方法、工具都可被识为风险控制措施,风险管理本身不仅不限制,而且是鼓励配套运用多种软件工程工具,对采用的

软件工程方法学也没有特别要求和制约,还特别推荐在诱导需求时注重快速原型法的功效,因为该方法仅对企业的软硬件系统能力有要求,而对组织管理工作的基础水平要求不高,面对项目最大风险源之一的需求风险,采用此方法无疑能起到以设施水平换取组织管理能力的作用,对小型低成熟度企业来说尤为合适。另外采用极限编程或遵从极限编程中“先开发风险最大的一部分”等工作策略也不失为一种好思路。

3.2 有效性验证

尽管本文构造性风险管理方法建立在前期理论研究成果和实践经验基础上,但其有效性还必须经过近期实际数据的检验。

有效性包括准确性和精确性两层意思,准确表明方法得到的风险因素确实是存在于实际项目中的高风险因素,即结果的真实程度;精确表明方法确实得到了足够多的实际高风险因素,即结果的排它可信度。鉴于本方法的目标设定为以低廉的成本为小型低成熟度软件企业服务,所以从本质上决定了结果集的简单有限(不超过30个风险因素),又根据一般项目管理能力所能够关注的重点风险数量通常在10到15个,故精确性蕴含在准确性之中,以下只需验证方法的准确性。

Schmidt R.C. 等2001年通过分别对美

国、芬兰和香港的几十位软件项目经理的 Delphi 调查结果显示: 通常项目遇到的前 11 个风险是:

(1) 项目高层管理承担义务不足 (可归为本方法第 3 类第 2 个成份的第 b 项属性 (表示为 3.2.b., 序号定义见表 1, 以下类同) 和 1.3.a., 并且直接影响 1.1. 之 a.、b.、c. 和 d.);

(2) 最终用户缺乏责任心 (可归为 3.2.e.、b., 影响 1.1.a.b.c.d.);

(3) 需求被误解 (可归为 1.1 的全部 6 个属性)

(4) 用户参与程度不足 (归为 3.2., 影响 1.1.a.b.c.);

(5) 缺乏解决终端用户期望的能力 (归为 3.1.、3.2.);

(6) 项目范围/目标的不断改变 (归为 1.1.f., 影响 3.1. 及 3.2.e.);

(7) 项目人员缺乏需求方面的知识/技能 (归为 1.1.);

(8) 需求不稳定 (归为 1.1.);

(9) 新技术的引入 (归为 2.2.b.c., 影响 2.3.b.);

(10) 员工不足或不称职 (归为 3.1.b.);

(11) 客户部门间的冲突 (归为 3.2.c.)。可见均含于方法的风险分类结构中。

日本的 Mizuno O. 等 2001 年认为有 9 个重要的风险:

① 不切实际的客户 (归为 1.1.a.b.c.d.);

② 技术问题估计中过于乐观 (归为 2.1.、2.2. 及 2.3.);

③ 对已成功项目带来的经验估计不足 (归为 1.1.e.);

④ 用人错误 (归为 3.1.b.);

⑤ 责任不清、授权不明 (归为 2.1.a.b.);

⑥ 部分开发人员士气不高 (勉强归为 3.1.b.);

⑦ 部分管理者对保证员工工作的连贯性认识不足 (归为 2.1.2.);

⑧ 需求或规格说明的变更管理不足 (归为 2.3.c.);

⑨ 没有进度报告 (归为 2.3.a.)。可见, 除第 6 项风险因素外, 都涵盖于方法的风险分类结构中。

Reifer D. 2002 年指出, Internet 和 Intranet 环境下软件企业面临的头十大风险因素是:

• 人力短缺 (归为 3.1.b.);

• 与业务目标不一致 (归为 1.1.);

• 客户不切实际的期望工期 (归为 3.1.a., 影响 2.1.a.);

• 技术的挥发性和易变性 (归为 2.2.);

• 需求分析和设计的不稳定 (归为 1.1., 1.2.);

• 软件目标的易变性 (归为 1.1., 2.1.a.);

• 新方法和不稳定的工具 (归为 2.2., 1.3.b.);

• 人员流动率高 (归为 3.1.b., 2.2.c.);

• 开发小组内摩擦 (归为 2.1.c.);

• 低效的工作环境 (不完全归为 1.3.a.)。可见, 除第 10 项外, 其它都含于方法的风险分类结构中。

以上多个国家具有一定权威的近期软件风险管理的实践结果, 绝大多数都被本文方法提供的风险分类结构射中, 因此, 旁证了方法的准确性。

4 结论

本文方法的优点在于它是建立在系统性的、已经过实践检验的理念之上, 借助了通用软件工具, 能在尽可能小的前期成本、运行成本投入下, 换取降低复杂训练和高标准配套措施的要求, 迎合了低成熟度软件企业需要系统化的方法和工具来弥补知识结构不全面、判断力和经验不足的缺憾。本方法的薄弱之处在于如何从逐步积累的风险数据库中提取知识, 直接服务于风险评估的需要, 最终形成风险信息专家支持系统。

严格地说风险管理需要采取全面、综合的措施。长远看, 发挥行业协会的优势, 收集和总结各型企业的经验和教训, 避免重犯别人已经犯过的错误, 无疑会全面奠定风险管理的良好基础。本质上说, 从业人员基本专业素质的培养, 特别是在软件学院摒弃重理论、轻工程、重技术、轻管理的传统教学理念, 将会对包括风险管理在内的软件项目管理起到巨大的深层保障作用。

参考文献

- 1 杨一平等, 软件能力成熟度模型 CMM 方法及其应用 [M], 人民邮电出版社, 2001. 217~218.
- 2 张振伦, CMM 国内认证现状 [J], 计算机周刊, 2001, (305), 2001/6/25, 16, 15.
- 3 Fayad M. E. et al. Software Engineering in the Small. Communications of the ACM, 2000, 43(3):115~118.
- 4 Anne Fuller et al. A New Approach to Teaching Software Risk Management with Case Studies. Proceedings of the 15th Conference on Software Engineering Education and Training (CSEET.02).