北京工业大学

硕士学位论文

中小企业设备维修外包研究

姓名：周艳新

申请学位级别：硕士

专业：管理科学与工程

指导教师：顾力刚

20070501

摘 要

设备维修外包是中小企业降低设备维修成本，提高设备管理水平，进而增强竞争力的有效途径。在业务外包迅猛发展的背景之下，作为业务流程外包的一种具体形式，设备维修外包已经获得了很大发展。在中国，设备维修外包市场还很不规范，中小企业的维修外包面临着很多风险。所以，本文的研究目的就是要帮助中小企业成功地进行设备维修外包。研究内容包括：

（1）维修外包的策略选择。分析了几种常见的设备维修外包策略形式：完全外包、选择性外包、长期外包、中期外包和短期外包。从设备维修业务的性质和市场类型的角度分析了影响维修外包决策的四个因素，将这四个因素结合起来，建立了一个三维策略选择模型，利用这个模型对设备维修的各项业务进行了分析，得出了具体的维修外包策略。

（2）维修外包的风险分析与控制。分析了维修外包风险产生的根源。并对设备维修外包中的风险事件进行总结，将维修外包风险归纳为管理风险、质量风险和经济风险三大类风险事件，以此为基础，建立了维修外包的风险评价指标体系，运用层次分析法和模糊综合评价法对外包风险进行了评价。针对不同的风险事件提出了合理的规避措施。

（3）维修外包合同实施过程的管理。为了确保外包成功，企业应该建立一个维修外包管理委员会对外包工作进行统一协调、管理。企业和承包商之间存在着三种关系，在维修外包合同的实施阶段，对于不同的关系类型，应该采取不同的管理措施。讨论了合同实施阶段的各种具体事宜：过渡中的控制，实施中的监控，争端的处理以及合同的终止和续签。

关键词：设备维修外包； 中小企业； 风险评价； 策略选择； 外包实施

ABSTRACT

Outsourcing of equipment maintenance is an effective way to cut down maintenance cost, to improve equipment management and to gain competition advantage for SME. In China, a large number of companies have carry out outsourcing of equipment maintenance against the background of outsourcing's rapid development. SMEs (small and medium-sized enterprises) will come up against many risks, as domestic outsourcing market is abnormality. So the purpose of this paper is helping SMEs to carry out equipment maintenance outsourcing successfully. Main findings of the paper are outlined as follow:

(1) Decision-making in outsourcing pattern. Firstly this paper discusses several outsourcing patterns: total outsourcing, selective outsourcing, long-term outsourcing, medium-term outsourcing, and short-term outsourcing. In the light of characters of different equipment maintenance tasks and characters of different market types, four factors which will influence the decision-making are analyzed. A three-dimensional model is proposed to analyzing decision-making of outsourcing for SME. And different strategies of different maintenance businesses are further discussed.

(2) Evaluation and control of risks. Firstly the origins of risk are discussed, and the paper summarizes the risks that exist in outsourcing of equipment maintenance. The risks are concluded as three aspects: management, economy and quality. The paper establishes the AHP (analytic hierarchy process) model and fuzzy synthetic evaluation model. Some measures were proposed to control the risks.

(3) Management during contract implementation in equipment maintenance outsourcing. During this phase, the company should set up a committee to manage equipment maintenance outsourcing comprehensively. In term of three types of relation between a company and its contractor, this paper discusses the management of transition, operation, issues and contract renewing in the contract implementation.

Keywords: Outsourcing of equipment maintenance; SMEs(small and medium-sized enterprises); Risk assessment; Decision-making; Outsourcing implementation

独 创 性 声 明

本人声明所呈交的论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包含为获得北京工业大学或其它教育机构的学位或证书而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

签名：周艳新 日期：2007.6.10

关于论文使用授权的说明

本人完全了解北京工业大学有关保留、使用学位论文的规定，即：学校有权保留送交论文的复印件，允许论文被查阅和借阅；学校可以公布论文的全部或部分内容，可以采用影印、缩印或其他复制手段保存论文。

（保密的论文在解密后应遵守此规定）

签名：周艳新 导师签名：顾力栋 日期：2007.6.10

第 1 章 绪论

1.1 研究背景及意义

1.1.1 业务外包的发展背景

20 世纪 90 年代以来，企业的业务外包在全世界范围内得到了快速发展。可以说是最近十年来给企业带来根本变化的源动力之一，已成为许多世界级企业的常用战略，近年来，大量的中小企业也开始尝试将自己的业务进行外包。

中文的“外包”一词是由英文单词“outsourcing”翻译过来的，其本意就是从外部寻求资源。企业的外包并不是一个新现象，其最早出现可以追溯到 20 世纪 20 年代以分工整合为本质的现代经营管理模式的出现，但是其真正成为企业的一种战略手段和研究术语而引起理论界和企业界的关注则是近十几年的事情。

1989 年，Kodak 公司将自己的信息部门的管理、运营和维护外包给了 IBM 等两家公司，合同期为十年，金额达十亿美元。Kodak 公司的外包获得了成功，其信息部门的计算机关联投资减少了 90%以上，年运营成本也减少了 20%[1]。以 Kodak 的成功外包为起点，企业业务外包在世界各地迅速发展起来。

近年来，业务外包在涉及到的业务种类、业务量和企业数量上都有了很大发展。首先，信息技术（IT）外包是业务外包的传统业务，而现在发展到了几乎企业价值链上的每一种活动都可能被外包出去，业务流程外包（Business Process Outsourcing，BPO）所涉及的业务主要包括：物流、采购、设备运营管理、客户服务、营销、人力资源等业务职能。BPO 是目前全球服务市场上发展最快的业务，2005 年上半年，全球 BPO 市场规模为 18909.18 亿元，比 2004 年同期增长 10.87%。中国 BPO 市场 451.20 亿元，同比增长率为 41.81%[①]，BPO 和 IT 外包成为了企业的两大类外包形式。其次，邓百氏公司的《1998 年全球业务外包研究报告》表明，全球 1998 年的业务外包的总开支达到了 2350 亿美元，最近几年的年增长幅度都达到了 20%以上。据 IDC 公司的调查和预测，2007 年 IT 外包服

[①] 资料来源：http://www.reportol.com/reportview.asp?id=1277

务市场将达到 1 万亿美元的规模[①]。2003 年全球企业在 BPO 服务上的投资约为 4050 亿美元，较 2002 年增长了 8%。到 2008 年，这一数字将达到 6825 亿美元，年平均增长幅度将达到 11%[②]。业务外包为企业带来的好处是很明显的。通过外包，企业一方面可以集中资源和力量，选择自己擅长的业务领域，并在该领域中形成技术优势和规模优势，增强企业的核心竞争力；另一方面还可以突破企业的内部资源约束，减少培育核心竞争力的成本，赢得时间上的优势，增强企业的产品在市场上的竞争力。

1.1.2 中小企业设备维修外包的现状

设备维修外包是业务流程外包（BPO）的一种具体形式。在竞争日益激烈的今天，很多企业开始思考自己的核心竞争力是什么，开始对经营的业务进行分析，区分出核心业务和非核心业务，并且开始将一部分非核心业务外包出去。对于一些企业来说，设备的维修业务就是一种非核心业务。已经有各个行业的众多企业开始将设备维修业务外包出去，其中不乏大量的中小企业。

在国内，中小企业的设备维修外包的迅速发展原因主要有以下三个。

（1）设备维修体制变革 由于我国原来实行的是按机械设备磨损规律形成的维修制度，致使几乎每个企业都有自己的机械设备管理及维修部门，然而这种维修体制已不能完全适应现代化技术装备管理和维修的要求，市场上竞争日趋激烈，设备管理所占的成本相对来说是比较大的，所以很多企业对设备维修和管理部门进行了精简或者将维修部门改制为独立的维修公司[2]，这就大大促进了维修社会化的发展。

（2）设备技术含量的不断提高 随着当代设备技术的进步，中小企业为了提高生产效率和产品质量，购进了一些先进的设备，设备的构成更加先进与复杂，功能也更加强大，相应的设备维修的技术含量也大大增加，涉及到了机械、电子、液压、数控等众多技术领域，增加了设备维修的难度和维修成本，这就给维修人员提出了更高的要求[3]。中小企业在设备维修业务上的投入越来越大，迫使其想办法减少维修业务的开支。

（3）中国的中小企业的特点 一些中小企业由于资金、技术的不足，相对于

① 资料来源：http://it.sohu.com/55/15/article214001555.shtml
② 资料来源：http://it.sohu.com/2004/05/13/73/article220117333.shtml

大企业来说，很难维持一支完整的维修队伍。再者中小企业这些设备有限，无法形成规模经济，雇佣这些人才对中小企业来说也是不经济的。市场上独立维修公司的出现，给中小企业的设备管理多了一个选择，他们会发现很多时候将一部分维修业务外包出去会比自己维修更节省成本。

虽然最近几年设备维修外包市场发展虽然很迅速，但是维修外包市场还很不成熟，目前市场上承包商数量还是较少，可供企业选择的余地较窄，很多技术含量高的设备（此类设备往往是企业的关键设备）在市场上拥有维护资质的供应商寥寥可数，甚至只有唯一的一家，属于技术垄断地位。外包市场的不完善给企业的设备维护外包的运作管理带来了很大的不便，因为在这种垄断情况下，企业在维修市场上是处于一种弱势地位，直接盲目外包的后果可能是得到的服务质量太差，价格太高。这就使得中小企业的外包决策处于一种两难的境地，一方面维修自制成本太高；另一方面维修外包带来的风险较大，与供应商的关系比较难处理。设备维修外包也和其它商品外包不同，有其特殊性：设备维修有不同层次的需求，设备维修的质量直接关系到企业的生产；再者维修质量不像一般商品质量那样容易评价。这些都是维修外包所带来的问题。

1.1.3 研究意义

国内的大部分中小企业大都面临着相似的问题：资金有限，规模小，抵抗风险能力差，技术水平低。另一方面，中小企业在国民经济中发挥着越来越大的作用。据统计，目前我国中小企业占全国企业总数的 95%以上，提供了 75%的就业位置，对 GDP 的贡献率达到 51%以上，税收占到全部的 43.2%[4]。中小企业已经成为中国经济发展、市场繁荣和就业扩大的重要基础。而设备正是企业进行生产的基础。正是由于中小企业有着如此重要的作用，因此中小企业的设备维修外包问题才值得研究。

（1）提高中小企业设备维修外包决策的科学性 由于中小企业一般都没有实现企业的科学管理，在决策中容易出现盲目、片面的情况。只有科学的决策才能降低维修外包失败的概率。

（2）提高设备管理水平，增强企业竞争力 合理的外包决策，不仅能够节约设备维修成本，利用先进技术，提高设备维修水平，还能将节省下来的资金用于

设备的更新换代，从而增强企业的竞争力。

（3）丰富外包理论研究 外包是一种重要的企业运营思想。国内外专家已经进行了大量的研究。但是设备维修外包作为外包的一种具体形式，研究的还比较少。通过本文的研究，试图对这一领域有所贡献。

1.2 相关研究综述

1.2.1 业务外包决策的研究

Venkatesan（1992）提出的外包决策模型是一个一维判断模型，即通过衡量某项活动是否为企业核心业务来进行外包内容决策：对于企业的核心业务，则应该自制；对于非核心业务，则应该外包[6]。他认为影响外包决策的关键因素为核心业务的三个特性：可延展性，给顾客带来额外的价值和难以模仿性。但是，情况并非那样简单，随着外包实践的发展，人们逐渐看到，在某些时候，一些核心业务也可以外包出去，刘景江（2004）以软件产业外包为例，论证了由于一些业务的特殊性，核心业务的外包在 IT 行业是普遍的现象，说明外包是促进软件产业发展的利器[6]。

崔南方等人（2005）讨论了核心业务的外包问题，他们认为：体现核心竞争力的业务都是核心业务，但是并不是所有的核心业务都是核心竞争力的集中表现的载体。如果某项核心业务在组织中，不足以形成核心竞争力，那么完全有理由考虑将其外包给更加具有优势的组织。这样更加有利于核心竞争力的培养[7]。王淑云（2004）分析了在追赶竞争对手、顺应价值链的改变、应对新技术的挑战和抓住新市场的四种情况下，对核心业务进行外包的可行性和必要性[8]。

Quinn 和 Hilmer(1994)提出基于资源理论的外包决策定性模型，他构建的二维模型比 Venkatesan(1992)的模型更加实用也更有说服力。他认为影响外包的因素分为两方面：获取竞争优势的潜力（potential for competitive edge）和战略脆弱性程度（degree of strategic vulnerability）。前者指某项业务活动能够为公司带来竞争优势的潜力，后者指若该项业务被外包后，由于市场失效所导致的企业潜在脆弱性的大小[9]。

Insinga 和 Werle (2000)提出了另一种业务外包二维决策模型。该模型的两个

维度是：某业务给企业带来竞争优势的潜力、企业与竞争对手执行该项业务的能力比较[10]。由于该模型考虑了一个新的决策影响因素，即企业与竞争对手相比执行某业务能力的大小，并且提出了一种对企业业务活动新的划分方式，给出了各个区域业务的管理策略建议，因此是对 Quinn 和 Hilmer 二维决策模型的一个很好的补充和完善。

威力等人(2003)运用层次分析法通过定性与定量相结合研究了 IT 外包决策。提出 IT 外包决策应考虑五方面的因素：管理、战略、经济、技术和质量[11]。

1.2.2 业务外包风险的研究

Lacity 和 Hirschheim (1994) 列举了 IT 外包可能会带来的一系列潜在问题：(1)服务质量降低；(2)客户难以事先预计对 IT 的需求；(3)对重要的战略性活动失去控制；(4)技术进步导致过去合理的性价比变得不合理。如果发生上述情况，客户可能会产生隐性的成本并更多地付出外包费用；供应商可能不会采用新技术，不一定提供最好的人员和技术，最终使客户提高经济效益的目标落空[12]。

Hendry(1995)谈到业务外包与社会、文化成本相关性，并提出业务外包可能影响企业文化，导致非正式沟通渠道的不畅或中断，从而使企业失去柔性，组织失去竞争力[13]。

Earl (1996)识别出了与 IT 外包相关的 11 种风险，重点分析了外包中的交易成本和外包实施过程中的管理成本，他认为这两项成本经常失控[14]。

Willcocks 等人(1999)也是以 IT 外包作为研究对象，指出了隐藏的服务费用、法律争端与诉讼、契约协商困难、服务成本增加等风险[15]。

Aubert 等人（2004）以 IT 外包风险为研究对象，采用“预期损失”的概念，将外包风险界定为负面事件造成的损失与负面事件发生概率的乘积，并对他们关于外包风险的认识进行了总结，将 IT 外包风险归纳为四类：隐藏成本、契约成本、服务质量下降和组织竞争力削弱[16]。

国内的张云川，蔡淑琴（2005）比较了 4 种可能的委托方——服务商战略关系，指出服务商主导是一种可行的战略安排，在此种情况下服务商可以而且需要主导外包风险的规避。通过研究各种风险与外包的关键因素之间的联系，给出了服务商主导的 IT 外包风险规避策略[17]。

杨英等人（2001）从信息不对称的现象出发，利用委托一代理理论进行研究，分析了外包实施过程中的诸多风险问题，并提出了相应的防范措施[18]。

李新、王宁（2004）利用博弈矩阵对外包的风险进行了分析，提出了防范措施[19]。

李小卯（2002）依据实证研究的结果就信息技术外包套牢的问题进行了研究[20]。

徐姝等人（2004）探讨了风险矩阵方法在业务外包风险评估中的运用，为外包实践提供了一种可以参考的风险管理方法[21]。

1.2.3 设备维修外包的研究

对于业务外包理论，国内外的研究都已经有了很多文献。设备维修外包是业务流程外包 BPO 中的一种具体形式，现将国内外的研究现状综述如下。

W. Bailey 等人（2002）的实证调查显示，外包业务量最大的是清洁，其次是维护、餐饮和保险等业务形式[22]。

Bertrand Quelin（2003）等人在 2001 年 12 月～2002 年 3 月对欧洲 180 个企业的外包状况进行了调查，数据显示 10%左右的企业将维护业务完全外包，50%左右的企业将维护业务部分外包[23]。

Sandy Dunn 论述了维护外包的关键问题，包含外包决策、外包市场分析、外包业务的确定、恰当的需求说明书以及有关合同方面的问题，并且进而提出了依据业务的重要性与外包市场是否可竞争组合的2×2 矩阵来分析维护业务外包的决策[24]。

杰罗姆·格瑞尔·钱德勒（2003）考察了美国的各个航空公司维修业务外包情况，认为外包符合市场发展的趋势，有助于航空公司节省成本，从事公司最擅长的业务，以获得竞争优势，发掘利润空间[25]。

唐·科利尔（2005）则从航空公司的维修外包的质量问题入手，研究了航空公司维修外包的原因，以及维修外包带给航空公司的风险，比如员工失业问题，维修质量下降问题等，并指出必须对外包工作进行有效的监管[26]。

保罗·西德曼（2006）等人讨论了航线维护的趋势，他认为相对于飞机大修来说，航线维护会直接影响到航班的正常运营，所以航空公司一直把航线维修的

作为其整体工作的一部分。航线维修相对于飞机大修来说是外包业务起步较晚的一个领域。一些新成立的航空公司和低成本的航空公司更倾向于把航线维修外包出去[27]。

罗伯特·穆尔曼（2006）指出在寻找合适的飞机维修供应商之前应该对维修工作进行预测，编制维修方案并确定工作范围，这样才可以确定合适的可以外包的业务，有效降低风险[28]。

范体军，陈荣秋，崔南方（2003）从分析三种不同的设备维护方式（事后维护、预防性维护和预测性维护）的维护流程出发，指出工单是设备维护的主线。根据设备维护工单的流程(工单确定→工单计划→工单安排→工单执行→工单归档→工单分析)各个环节的外包情况，提出了三种设备维护外包模式，并定性分析了它们的特点[29]。

范体军等人（2003）提出了基于设备维护流程的三种维护外包模式，同时，结合外包合同的时间维度（长期、中期、短期）考虑，通过设备维护流程维度和时间维度组合，提出了设备维护外包的九种策略，并对这九种外包策略从外包原因、外包关系、外包特征、外包获得方式、外包合同和管理方式几个方面定性分析了这九种外包策略的特点。最后指出短期外包和选择性外包是容易管理的和风险比较低的，应该首先采取这两种外包方式[30]。

范体军和陈荣秋（2003）在分析发电企业设备维护外包特点的基础上，研究了发电企业设备维护外包的总体模式，建立了从外包的目标、任务、信息以及外包的运作理论和技术4个方面描述设备维护外包的体系结构[31]。

崔南方和罗雪（2004）研究了选择性设备维护外包，对选择性设备维护外包进行了分析并定义了其内涵及决策基础。提出了将维护需求分析与维护能力识别相结合的资源选择方法。以设备的分类为重点，结合维护业务与维护能力分析，给出了决策过程的具体分析流程图[32]。

范体军和胡清淮（2005）研究了设备维护承包商的评价问题。建立了承包商的评价体系，提出了以承包商能提供的设备维护价格、质量、时间、服务和环保5个指标作为设备维护承包商的评价准则，并建立了5个准则层下的相应指标层.同时结合多专家评价差异的考虑，建立了企业设备维护承包商的改进层次分析法（A - AHP: Advanced Analytic Hierarchy Process） 决策模型，然后根据该模型进行设备维护承包商的选择。该决策模型为减少人为因素的影响、增强决策的客观

性和科学性提供了一种有效途径[33]。

崔南方等人（2005）研究了设备维护外包环境中维修备件的供应链结构，提出了适应外包环境的备件管理模式，并且论述了该管理模式的实施要点、优势，以及实施该模式时备件供应链和组成备件供应链的成员企业所面临的挑战[34]。

范体军等人（2006）研究了设备维护外包对设备维护计划组织的影响，认为影响主要在三个方面：组织结构、计划制定和资源协调，并认为阐述了企业采取不同外包策略会对以上三个方面产生不同的影响[35]。

范体军等人（2006）以交易成本理论和博弈论作为理论基础,构建了设备维护外包的定量决策模型,具体讨论了三种情况下外包企业和承包商对策的混合策略问题：垄断的外包市场，充分竞争的外包市场和战略联盟[36]。

需要指出的是，以上研究主要是集中在设备维护的策略、模式等问题上，没有形成完整的体系。对于设备维护外包的决策理论的研究也存在不足，更没有针对中小企业的设备维修外包问题做出研究。

1.3 研究内容和研究方法

1.3.1 研究内容

涉及到中小企业设备维修外包的问题很多，本文主要研究以下三个问题。

（1）**中小企业设备维修外包的策略选择** 分析了外包策略的几种形式。分析影响维修外包决策的因素，提出一个实际可行的决策模型和具体的决策过程，对不同的维修业务提出相应的外包策略。

（2）**中小企业设备维修外包风险的评价和控制** 通过风险因素的识别和分析，建立起中小企业的设备维修外包风险的评价指标体系和模糊综合评价模型，针对不同的风险因素，提出风险控制和防范建议和措施。

（3）**中小企业设备维修外包合同实施过程的管理** 在外包合同的实施阶段，分析企业和承包商的三种关系类型，提出在外包实施过程中针对不同的关系类型，企业应该对外包商采取不同的监督、激励措施。外包合同结束之后，企业应该对绩效进行评价，以决定与外包商的合同是否应该续签或者终止。

1.3.2 研究方法

（1）在研究设备维修外包的策略选择问题时，由于影响决策的因素较多，本文采取了建立三维立体模型的方法，分析该模型的时候，先分析这个模型在一个平面上的投影，以维修业务的市场可竞争性和维修业务的复杂程度两个因素形成一个二维的决策矩阵，先对这个选择矩阵进行分析，而后结合设备的重要性进行讨论，从而完成对这个三维模型的分析。

（2）在研究维修外包的风险评价问题时，通过对相关专家的问卷调查，打分，用层次分析法确定了风险指标评价体系的各项权重，而后采用模糊综合评价法对维修外包的风险做了客观评价。

（3）在研究外包实施过程的管理时，采用了定性分析的方法分析了企业和承包商之间的三种关系，对不同的关系采取不同的监督措施。

1.4 本章小结

本章介绍了业务外包的发展背景和中国设备维修外包市场的现状，得出了本文的研究意义。解释了设备维修外包和若干业务外包问题在国内外的研究现状。介绍了本文的研究内容和研究方法。

第 2 章 设备维修与外包相关理论概述

2.1 设备维修理论

2.1.1 现代设备管理与设备维修

（1）设备管理(Plant Management)是以企业生产经营目标为依据，以提高设备效能为目的，运用各种技术、经济和组织措施，对设备从规划、设计、试制、制造、选型、安装与调试、使用与运行、维护与维修、改造、更新直至报废的整个寿命周期进行全过程管理[37]。

随着科学技术的发展，设备现代化水平的不断提高，现代设备管理可以概括为系统工程的体系，综合性、全面管理的观点和方法。其核心与关键在于正确处理可靠性、维修性与经济性的关系，保证可靠性，正确确定维修方案，提高设备有效利用率，发挥设备的高效能，以获取最大的经济效益。

（2）设备的使用过程，是其生产产品、创造利润的过程，但由于磨损和难以完全避免的情况，也致使设备自身消耗。若对设备不及时进行补偿，设备就会产生故障、功能丧失，不能维持生产。设备的补偿有设备维修、设备更新和设备技术改造等方式，而设备的补偿也称为广义的设备维修[38]。

设备维修管理是对设备检维修技术、经济和管理的综合，是设备管理的主要工作内容。其管理内容可概括为设备维修策略、维修模式的设计，维修资源的组织和力量配置，以及维修行为规范的制订。

2.1.2 现行的主要设备维修管理模式

有代表性的设备维修管理模式主要包括四种[30]：

（1）计划预修制（PM：Preventive Maintenance） 这种设备管理模式是前苏联提出并实行的，中国企业在改革开放前基本上也是实行的这种体制。其基本含义就是为了防止生产设备的意外故障，应按照预定的计划进行一系列的预防性修理。它是按照设备磨损规律制定的，即认为影响设备运行的主要因素是磨损，

而机器开动时间又决定着磨损的程度，因此要研究和制定合理的开动周期，对设备进行定期预防维修。其基础是对不同设备制定出修理周期结构和修理复杂系数，然后按照既定计划对设备进行检查、维护和修理（包含大修、中修及小修）。计划预修制相比传统的时候维修有了很大的进步，因为它能够比较有效的将故障消灭在萌芽状态，避免了事后维修的停机损失。然而这一体制也存在着明显缺陷。一方面，由于强调预防维修，按规定时间安排维修，往往会出现维修过剩或维修不足的情况。这两种情况都会影响企业的经济效益。另一方面，这一体制强调维修工人和操作工人的明确分工，忽视了操作工人的参与，造成了机器的操作和维修脱节，以及工人参与热情不高的现象。

（2）生产维修制（PM：Productive Maintenance） 这种体制是美国提出的。预防维修基本上是以检查为主的维修体制，其出发点就是改变原有的事后维修做法，防患于未然，减少停机损失，提高生产效益。其维修包括定期维修和预知维修两部分。预知维修是利用检测、状态监测和诊断技术，对设备状态进行预测，有针对性的安排维修，补充定期维修的不足。注重了维修的经济性，与前苏联的计划预修制比较，这是它的长处。

（3）设备综合工程学(Terotechnology) 这一概念是英国人丹尼斯•巴克斯提出的。它是一门以设备的一生为研究对象，以降低设备寿命周期费用为目的的综合性科学。主要有以下几个特点：寻求设备寿命周期费用最经济；将工程技术管理、组织管理和财务管理这三方面总会起来；把可靠性和维修性设计放到重要位置，即在设计、制造阶段就争取赋予设备较高的可靠性和可维修设计上；注重设计、使用、费用的信息反馈。

（4）全员生产维修制（TPM：Total Production Maintenance） 这是日本在广泛学习预防维修制、生产维修、设备综合工程学以及吸收了中国“鞍钢宪法”的经验后提出的。其主要特点是全效率，全系统和全员参与。全效率是指设备寿命周期费用评价和设备综合效率。全系统即指生产维修的各个侧面均包括在内，如预防维修、维修预防、必要的事后维修和改善维修。全员参与即指这一维修体制的群众性特征，从公司经理到相关科室，直到全体操作工人都要参加，尤其是操作工人的自主小组活动。全员生产维修追求的目标是零故障，零维修。

我国的企业在长期施行前苏联的计划预修制之后，从上世纪80年代开始了设备维修体制的改革，一些企业吸收了生产维修制、综合工程学和全员生产维修

制的理论和方法，发展出了适合本企业的设备维修模式。

2.2 业务外包理论的发展

2.2.1 核心能力理论和业务外包

1990年，普拉哈拉德和哈默（Praharald，Hamel）在《企业的核心能力》一文中提出了核心能力概念。他们认为企业是异质的，核心能力是企业竞争优势之源。核心能力是："一个组织中的积累性学识，特别是协调不同的生产技能和有机结合多种技术流派的学识，它是一个企业所具有的在本行业独树一帜的、难以复制模仿的能力，可实现用户看重的、高于竞争对手的价值，可提供进入广阔市场的潜能，从而是长期利润的源泉。"[40]核心能力理论是战略管理、经济学、知识经济理论和技术创新理论不断发展、不断探寻持续竞争优势之源过程中的聚集而成的理论成果[41]。在此基础上，学者们提出了一些相关概念，如 Cohen and Levinthal（1990）提出了吸收能力[42]、魏江（1998）提出了技术创新能力[43]、Prencipe（1997）提出了技术能力[44]和许庆瑞（1998）提出了技术核心能力[45]。

Arnold（2000）从业务重要程度的角度将一个企业从事的业务分为四类：核心业务 (core activities)、辅助性业务 (core close activities)、外围业务 (core distinct activities)、无关业务(disposable activities)[46]。其中的辅助性业务、外围业务和无关业务统称为非核心业务。根据这种理论，企业拥有的众多的业务也可以划分为核心业务和非核心业务。

核心业务关系到企业的核心能力，应该在企业内部制造；非核心业务则不是企业应该考虑的主要资源投入对象，可以外包给那些在这项业务上更具核心能力的企业。这就为企业的业务外包提供了理论基础，将非核心业务外包出去是这一理论的重大实践。Bettis 等人（1992）和 Kotabe（1989）分别用大量实证研究表明非核心业务外包可以提高企业绩效[47][48]。Dess 等人（1995）认为相对于非外包企业，外围业务的外包可以极大提高这些业务的质量[49]。

在这种情况下，识别和确定企业的核心能力就成为了业务外包的决策与实施的关键步骤。不了解企业的核心能力就盲目外包，就会导致外包决策的失败，通过外包来降低企业的运营成本也成为不可能达到的目标。许多实施外包战略的公

司，如 Kodak 公司，他们之所以能通过运用外包这一战略而在市场上保持长期的竞争优势，关键就在于他们将外包的决策与实施建立在对核心能力的准确定位上，即确定在一个公司的价值链上，哪一个或哪一些环节处于优势地位，以决定将某些处于非优势地位的环节外包出去。王毅等人（2000）对当前核心能力的测度方法进行了概括[41]，将核心能力的测度方法分为非定量描述法，如 Prahalad and Hammel（1990）的文字描述[40]，Klein（1998）的网络图[50]等；半定量方法，如 Mayer（1993）的平台法[51]，五要素法；定量方法，如 Patel（1997）的专利计算法[52]；半定量与定量相结合的方法，如 Henderson（1994）的元件—结构法[53]等四类。

2.2.2 交易成本理论和业务外包

最早提出“交易成本”概念的是 Coase。他在 20 世纪 30 年代就以交易成本为工具对企业性质和规模做了深刻地分析与说明。在其 1937 年的论著《企业的性质》一文中，他指出利用价格机制组织生产存在交易成本，具体包括：在交易中发现相对价格的成本，如获取与处理市场信息的费用；为完成市场交易而进行的谈判和监督履约的成本，如讨价还价成本、签订与执行合约的有关成本；未来不确定引发的成本:测度、界定和保护产权的有关费用等[54]。

在该文中，Coase 还指出，企业的本质特征是对价格机制的取代，而之所以会发生这种取代是因为：首先，市场运行需要花费成本，通过组织—这只看得见的手来指导企业资源的配置，可以大大节省成本；其次，政府或拥有管制权力的其余机构对市场交易和在企业内部进行的相同交易往往持不同的态度。由此，Coase 认为，企业主要是由于市场运行成本的存在而产生的。

在此基础上，Coase 又进一步分析了企业与市场交易并存的主要原因：首先，随着企业规模的扩大，企业内部资源配置效益可能存在收益递减，企业内部在执行更多交易时，成本可能会上升。当企业内组织一项交易的成本与在公开市场上进行交易所花费的成本相等，或是与另一企业组织此项交易的成本相等时，企业的生产规模就达到了均衡，而超过这个均衡，企业就会为市场所取代；其次，随着企业交易的增加，企业在优化生产要素的配置上可能显得无能为力，当资源浪费造成的损失等于公开市场上的交易成本，或是另一企业组织此项交易的成本

时，企业就达到了停止扩张点。超过这个点，就可能发生市场对一企业的替代。

业务外包突破了长期以来企业管理只注重内部结构调整和资源配置的思维定式，将企业的经济活动放到更加现实和广阔的背景下来探讨企业间相互合作的中间组织形式及其运作机制。它突破了传统市场原则和组织原则的束缚，把市场和企业从相互对立转向相互联结和渗透，从而进一步弥合了传统的抽象理论研究与现实世界的鸿沟。

对于设备维修外包来说，涉及到了四个成本，其中外包之前的成本：内部交易成本（ITC）、自制的成本（IPC）；外包之后的成本：外部交易成本（OTC）、外包后的维修价格（OPC）。那么对企业来说，以外包代替自制的条件就是：

$$ITC+IPC>OTC+OPC$$

中小企业和大企业的情况略有不同。中小企业外包时，内部交易成本 ITC 比较小，和外部交易成本 OTC 差不多大小，甚至小于 OTC。由于中小企业的维修自制的规模不经济，所以 IPC 通常比 OPC 小很多，这是中小企业外包的主要原因。

大企业外包时，自制的成本 IPC 可能达到规模经济，那么和外包的维修价格 OPC 相差是不大的；当然，在一些高精尖设备上，仍然可能达不到规模经济，此时 IPC 仍然大于 OPC。由于大企业组织复杂，引发的内部交易成本 ITC 很大，通常大于外部交易成本 OTC。

2.2.3 委托—代理理论和业务外包

委托—代理理论兴起于 20 世纪 60 年代末 70 年代初，是近二、三十年来西方企业契约理论最重要的发展。根据詹森(Jensen)和麦克林(Meckling)的定义，委托代理关系是指这样一种契约，“在这种契约下，一个人或更多的人(委托人)聘用另一个人(代理人)代表他们来履行某些服务，包括把若干决策权托付给代理人”[65]。作为一个重要的理论框架，委托—代理理论也被纳入信息经济学的研究范畴。在信息经济学中，委托—代理理论成为解决由于某些当事人拥有某种或某些信息，而其余一些当事人却没有这些信息而引起的道德风险问题的重要理论。委托人与代理人之间的信息不对称可能发生在契约签订前，也可能发生在契约签订后；从内容上来看则可能表现为当事人的行为，也可能表现为具体的信息。

由此也就产生了不同的委托—代理模型，如用于研究签订契约之前隐藏信息的逆向选择模型（adverse selection model）、信息甄别模型（information signal model），研究签订契约之后隐藏信息或隐藏行动的道德风险模型（moral hazard model）等[56]。委托—代理双方的信息不对称正是维修外包中机会主义行为发生的根源，在维修外包中，维修外包的质量始终是最大的风险，而机会主义行为正是影响外包质量的主要因素。

在业务外包中，委托—代理理论主要可以用来研究有关外包合同的各种问题和企业与承包商关系的各种问题，主要包括以下三个方面。

（1）在业务外包中，由于外包企业与外包商是两个不同的法人实体，企业双方信息的不对称就会引发委托—代理问题。这种委托—代理问题主要表现为事前信息不对称所引发的逆向选择、事后隐藏行为和隐藏信息所导致的道德风险。逆向选择问题主要发生在对外包商的选择和评价阶段，由于隐藏信息或产品的经验属性，往往使企业难于正确识别外包商的真实能力和素质；道德风险问题则主要源于契约签订后出现的欺骗行为。信息甄别和激励机制设计为解决这两种问题提供了有效的手段。

（2）在业务外包中，企业与外包商之间是一种以合作为主，同时存在竞争的关系。业务外包的本质在于通过资源的优化配置和价值链的整合而提升企业的核心竞争力，这无论对企业还是对外包商来说都是一个实现双赢的机会。但企业与外包商毕竟是两个独立的法人主体，他们之间会由于利益的分配及风险的分担而存在一定的竞争与冲突。委托—代理理论为研究外包双方利益分享与风险分担的制度安排与设计提供了理论基础。

（3）一般而言，在业务外包关系中，企业相对于外包商来说往往处于信息劣势，而企业又不能通过行政命令来指挥、制约和要求外包商，而只能努力争取外包商的支持并采取一定的措施以约束其行为。因此，优化外包合同设计是对企业利益实现的一大保障。委托代理理论中的激励相容约束和个人理性约束为外包合同设计提供了重要的原则和方法。

2.4 本章小结

本章首先介绍了设备管理与设备维修的概念，介绍了现行的主要的设备维修

管理模式。介绍了分析业务外包问题时常用的三种理论：核心能力理论，交易成本理论和委托—代理理论，讨论了这三种理论和业务外包的关系。

第3章 中小企业设备维修外包的策略研究

3.1 维修外包策略分析

3.1.1 基于业务外包范围的维修外包策略

Lacity 等人（1996）就 IT 业务外包提出了三种策略：完全外包（Total Outsourcing）、完全内制（Insourcing）和选择性外包（Selective Outsourcing），或称为（Smart Outsourcing）[57]。其中完全内制是由企业自制不进行外包的情况，我们下面重点讨论完全外包和选择性外包。

（1）完全外包 不参与设备维修外包过程的控制，只是关注外包结果的外包方式。这种不重过程重结果的外包方式有许多优点：简化管理；合同边界清晰；有效减少纠纷；有利于承包商独自开展工作等等。完全外包适用于那些重要程度比较低、要求时限比较松、业务边界易确定、外包结果易衡量的设备维修活动。

（2）选择性外包 一般意义上，选择性外包是和设备维修承包商共同管理外包业务的形式。选择性外包不仅关注验收结果、而且关注外包实施过程。这种外包方式适用于企业缺乏一定的设备维修技术能力、需要严格进行控制、外包结果不容易度量的设备维修情况。选择性设备维修外包的实质就是要解决以下两个问题：一个是选择正确的外包对象；一个是选择适合特定外包对象的外包策略形式。外包对象的选择以分析设备及其维修业务为基础，交易方式的确定由外包对象以及维修市场的发展状况共同决定。

3.1.2 基于时间维度的维修外包策略

从时间维度来考虑设备维修外包，可分为长期设备维修外包、中期设备维修外包和短期设备维修外包。长期外包是指外包合同期限在五年或五年以上的外包；中期外包是指外包合同期限在一年以上五年以下的外包；短期外包是指外包合同在一年以下的外包。

（1）长期外包 通过与供应商建立长期合作的关系，将一部分设备维修业务

外包，利用设备维修承包商的专长和优势来改善设备管理效果、提高企业的整体的效率和竞争力，是长期外包的主要目的。基于时间的维修外包策略主要任务是确定企业与设备维修承包商、设备供应商和备品备件供应商所建立关系的类型，长期外包要求发展与设备维修承包商的关系，从临时性的外包关系发展到战略层次的、长期合作伙伴的外包关系。同时，也要看到，长期外包对比短期外包而言，更具风险性，这就要求更多地从市场信誉和承包商的实力的角度去选择承包商。

（2）**中期外包** 中期外包出现在较低的组织层次上，主要考虑中期计划中设备维修需求变化的调整。需求上升时，企业难以满足设备维修的要求，因此，其中部分设备维修业务必须外包；需求下降时，可收回原来的外包业务。应该看到，中期外包的风险介于短期外包和长期外包之间。如果在中期外包过程中，承包商的确给企业带来了预想的外包收益，那么，可以与该承包商续签外包合同；如果在外包过程中，承包商并没有给企业带来预想的外包收益，就可以在外包合同期限完成时，终止外包，从而避免不必要的法律纠纷等问题。

（3）**短期外包** 短期外包，更多地取决于目前企业的设备维修能力。如果企业本身的设备维修工作无论是从设备维修的绩效考虑还是从战略重要性考虑，设备维修工作是不错的，只是设备维修能力略显不足时，这是比较好的选择。如果企业本身的设备维修工作不能令人满意，采用短期外包一方面可以考察承包商的设备维修能力，另一方面也可以督促企业本身的设备维修部门改善工作业绩。因为短期外包只是涉及一次合同交易，与外包供应商的关系主要为临时性的合作关系。

3.1.3 策略选择过程分析

设备维修外包决策是维修外包战略运作的起点，一个错误的外包决策注定了企业外包的失败。对设备维修外包决策的研究力图为企业提供一个正确的决策过程和决策方法。决策过程简介如下：（1）认清楚有几种外包策略可供选择；（2）找出影响设备维修外包决策的关键因素；（3）利用这些因素建立一个策略选择模型；（4）使用决策模型对不同的设备维修业务进行分析，得出决策结果。

3.2 中小企业设备维修外包决策影响因素分析

(1)维修外包市场的可竞争性 市场的可竞争性与该市场上企业的数量和该市场的进入、退出壁垒密切相关。维修外包市场的进入壁垒主要是技术壁垒和资金壁垒。维修企业的数量也根据该市场上维修业务的不同而不同。比如电脑维修市场上，维修企业数量是相当多的，而精密数控机床的维修单位则少的多。对于设备维修外包市场来说，市场的可竞争性越高，企业选择维修承包商的余地越大，价格也会较低。市场的可竞争性还会对信息的搜寻和谈判成本、业务外包的价格、外包实施过程中的机会主义行为等产生影响。在一般情况下，市场的可竞争性越高，这些成本就可以降低的越多[58]。

(2)维修业务的层次 维修业务层次是影响外包决策的重要因素之一。设备的维修业务分为日常检查与维护、小修、中修、大修和突发故障维修等几个层次。日常检查与维护主要包括每天对设备进行的点检、清扫、润滑、紧固和调整等作业内容，基本上由操作人员完成。小修、中修、大修是对设备进行有计划的维修。通常按维修计划预先对设备进行检查，根据检查结果确定维修内容，并对设备进行维修。小修、中修、大修的维修工作量、维修作业的复杂程度及其涉及技术领域、对维修人技术水平的要求等依次增加。突发故障的维修是故障后维修，属于非计划修理的范畴。突发故障维修是一个诊断——处置的过程，对维修人员的经验和技术水平有较高要求。

(3)设备维修的复杂程度 衡量维修业务的复杂程度的一个重要标准就是该设备的维修是否需要较高的维修技术。维修技术越高意味着花费在本企业维修人员上的成本越高（培训费用、工资等），并且维修外包的质量评价也越难。技术含量不同的设备的维修复杂程度不同。一般来说，普通车床维修的复杂程度要低于数控机床。对同一台设备不同的维修层次来说，日常检查与维护的复杂程度低，大修的复杂程度高。维修的复杂程度在外包时会对交易的两个方面产生影响：第一，维修越复杂就使合同条文越复杂，增加了谈判成本；第二，维修复杂程度增强了交易双方的信息不对称，有可能只有外包承包商才知道怎样正确维修，发生机会主义行为可能性大大增加，很难做到有效监督，这就使得维修质量更加难以控制。

(4)设备的重要性 根据设备发生故障停机对生产影响的大小，可以将设备

划分为关键设备和一般设备。关键设备发生故障所造成的经济损失会远大于一般设备。

3.3 中小企业设备维修外包的策略选择模型

维修业务的层次与设备维修的复杂程度之间具有密切的关系，把二者合称为维修业务的复杂程度。以维修业务的市场可竞争性为 X 轴，维修业务的复杂程度为 Y 轴，设备的重要性为 Z 轴，建立如图 3-1 所示的设备维修业务外包的三维策略选择模型。

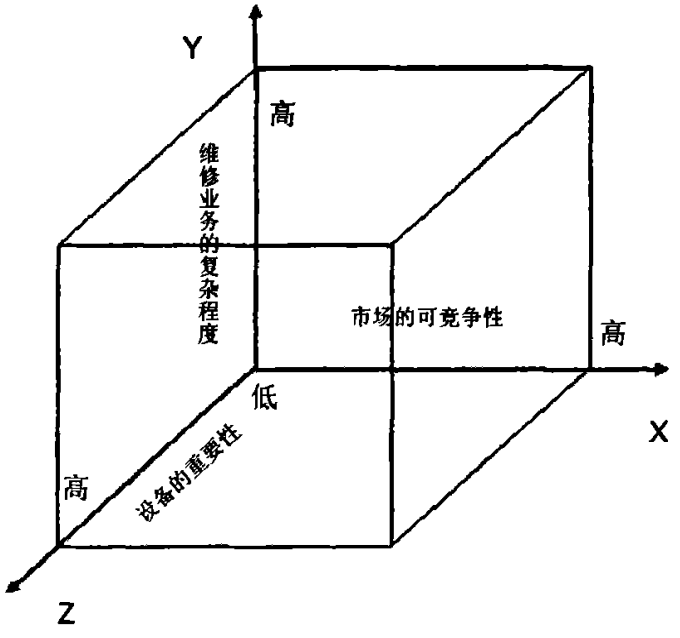

图 3-1　设备维修外包的三维策略选择模型

Figure3-1 The three-dimension decision-making model of equipment maintenance outsourcing

为了便于分析，根据市场的可竞争性（X 轴）的高低和维修业务的复杂程度（Y 轴）的高低将 X－Y 平面分为如图 3-2 所示四个区域。以这四个区域为基础，并考虑设备重要性的影响对中小企业设备维修业务的外包进行分析。

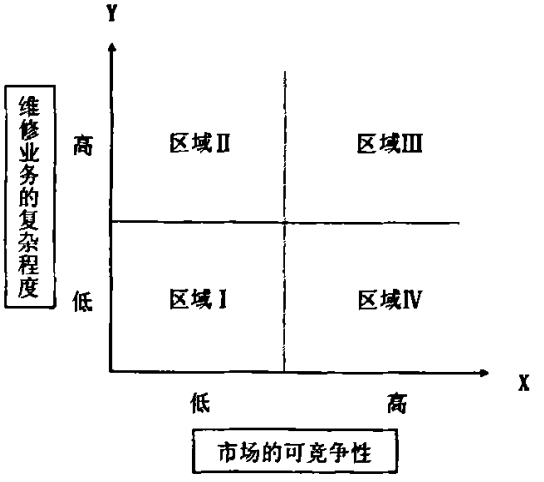

图 3-2 X—Y 平面上维修业务的四个区域

Figure3-2 Four zones of equipment maintenance businesses in X-Y plane

区域Ⅰ：低维修业务复杂程度和低市场可竞争性。设备的日常检查与维护业务和技术含量较低设备的小修处于该区域之中。这些业务虽然简单，但是工作量很大，每天都要进行。如果将这些工作外包给维修公司，维修公司为此要配备大量人员，维修公司的成本就会大大增加，所以几乎没有维修公司承担这种业务。即使有维修公司来承担这种业务，由于他们对设备的使用情况不如操作工人熟悉，所以完成任务的质量也不一定会很高。设备的日常检查维护和简单的维修业务可由操作者来完成。无论关键设备还是非关键设备，这些维修业务以自制为宜。

区域Ⅱ：高维修业务复杂程度和低市场可竞争性。处于该区域的维修业务对维修技术要求比较高，比如数控机床的维修。低的市场竞争性使得企业对维修公司的选择余地大大减少，维修外包的价格较高。由于维修业务复杂性较高，使得谈判成本、外包过程中的监督成本增加。这一区域维修业务外包的风险很大，失败概率比较高，无论是关键设备还是非关键设备，选择维修业务自制应该是对企业最有利的选择。然而，由于维修业务的复杂程度较高，如果企业受维修人员的技术水平、专用维修设备等的限制无法实现维修自制，应选择信誉好、实力强的维修公司，并与其建立长期合作的战略伙伴关系，以减少交易成本和机会主义行为的发生。关键设备维修的外包失败会严重影响企业的生产，造成重大损失。所以对关键设备维承包商的选择一定要谨慎，对外包实施过程的监督一定要非常严格。

区域Ⅲ：高维修业务复杂程度和高市场可竞争性。高维修业务复杂性说明维修难度比较大，企业自制的成本比较高；同时市场竞争比较充分，能过以合理的价格获得良好的维修服务。将维修外包出去可以利用维修公司的规模优势降低维修成本。由于市场比较成熟，维修公司采取机会主义行为的可能性较小，维修业务外包易于取得成功。对中小企业而言，无论关键设备还是关键设备的中修、大修等都应实施外包。

区域Ⅳ：低维修业务复杂程度和高市场可竞争性。技术含量较低的普通设备的修理技术比较简单，市场上存在着数众多的提供维修服务的企业。把这样的维修业务外包出去可以获得良好的服务，有利于降低本维修成本。尽管这一区域的维修业务简单，企业有能力自己完成，外包出去则更为有利。在维修业务外包的条件下，企业通常也会拥有一定的维修人员和维修能力以便于处理简单的突发故障。这时，如果企业能够完成关键设备的维修工作，对关键设备可以采取自制的维修策略。

综上所述，中小企业设备维修业务外包的策略如表 3-1 所示。

表 3-1　四个区域维修业务的外包策略

Table3-1 Different strategies in four zones of equipment maintenance businesses

	维修业务	Y 轴－维修业务的复杂程度	X轴－市场的可竞争性	Z轴－设备的重要性	外包策略
区域Ⅰ	日常检查与维护、设备的小修	较低	较低	关键设备	自制
				非关键设备	自制
区域Ⅱ	精密设备的中修、大修和故障维修	较高	较低	关键设备	首选自制次选外包
				非关键设备	首选自制次选外包
区域Ⅲ	精密设备的中修、大修和故障维修	较高	较高	关键设备	外包
				非关键设备	外包
区域Ⅳ	普通设备的中修、大修和故障维修	较低	较高	关键设备	外包或自制
				非关键设备	外包

3.4 本章小结

本章首先对决策过程进行了分析，而后讨论几种常见的外包策略。在此基础

之上，分析了中小企业设备维修外包决策的影响因素，建立了一个策略选择模型，利用这个模型对设备维修的各项业务进行了分析，得出了具体的维修外包策略。

第4章 中小企业设备维修外包风险的评价和控制

4.1 设备维修外包的风险分析

4.1.1 风险的起因

设备维修外包对企业的运营有着很多好处，然而外包也会带来众多风险，因而外包的预期收益可能难以实现，所以必须对外包的风险进行分析。假如这些风险大到令人难以承受的程度或无法有效控制，则应避免进行外包。如风险不太大或能够加以管理，则应考虑外包。

本文认为设备维修外包的风险起因主要有四个：

(1)由设备维修业务引起的不确定性 设备维修主要依靠建立在各类零部件的劣化周期和使用寿命基础上的定期预防维修和基于振动、红外、油液分析等方式进行在线或离线监测、点检的预知状态维修方式。

定期预防维修，确定周期是关键。但是，这些规律设备生产厂不一定能够准确的提供，因为设备零件潜在的设计、制造缺陷和实际的使用状态可能会使劣化周期和使用寿命真实值和理论值之间产生很大的差距；而且设备的故障周期会随着设备的使用环境和使用强度而改变。而预知(状态)维修，由于所需的设备价格昂贵、技术水平高，在企业中也仅仅使用在那些重要的、主生产流程上关键的设备。因此，设备故障具有很大的偶发性、随机性；不同企业的设备的故障模式、周期差别很大。

这使得在设备维修业务外包过程中，企业和供应商不能签订一个包括所有偶发因素在内的完全合同。而且在外包实施过程中，需要大量的专用性投资。

(2)企业和承包商目标不完全一致甚至冲突 毫无疑问，外包企业获得的利益来自承包商的规模经济和承包商的专业技能。一方面设备维修供应商可以在多个客户企业之间共享维修所需设备、人力资源和知识，从而使他们在固定成本投入上更加节约。他们还可以通过批量购入维修所需设备而获得更多的折扣。另一方面设备维修供应商可能有比客户企业更全面的技术，或者具有客户企业所不具

备的特定技术和资源。

但是，设备维修供应商追求规模经济并不是完全为了外包企业。从设备维修供应商的角度出发，它会根据自己的资源情况，确定最佳的业务量和客户企业的数量。对客户企业设备的突发故障的响应速度和是否有能力同时应付数个客户企业的紧急需求对设备维修供应商来说并不是最关键的决策因素，因为它们出现的频率毕竟很低。但是对于企业来说，一次维修不及时就可能造成巨大的损失。另外，设备维修供应商对于维修设备和技术的投资，一般也是以多数客户企业的需求为主的。对于非主流或者太先进的技术进行投资，供应商的动力和兴趣往往会和少数需求企业不完全一致。这会导致这些企业外包出去的维修业务缺乏提高和创新。

(3)企业缺乏应对外包带来的挑战的能力 外包要求企业处理好内部业务流程和外部业务流程的有效结合问题，改变企业管理设备维修业务的组织结构。因此，设备维修外包需要企业引进新的企业运作模式和维修业务管理方式，对其经营战略、组织结构和企业文化进行重新思考和设计，推动企业业务流程和信息流程重组，提高组织运作的灵活性、协调度和效率，提高竞争力。

现实中，企业通常没有完善的外包管理体制，仅仅在外包调研、决策、评价、承包商选择、合同谈判、合同验收等不同阶段，成立临时性机构处理相应的外包业务，并且多数企业忽视外包项目实施过程中的监督作用，仅当发生纠纷时才成立临时性机构处理突发问题，因而影响项目的质量和进度，削弱双方的合作和信任基础。由于企业自身能力的缺乏，往往会导致外包面临失败的结局。

(4) 设备维修外包市场发展还不完善 我国的设备外包市场存在如下特点：大多数国有企业的机修力量逐渐走向市场，为社会提供专业化服务，新兴的民营企业、三资企业和一些中小型企业一般通过社会力量来解决企业的维修问题；同时，其他设备要素市场如设备调剂市场、设备备品备件市场、设备租赁市场和设备信息技术市场在全国各地发展相当不平衡； 相应的市场法规、制度的建立还很不完善，相应的外包市场尚未成熟； 尤其是信用机制不成熟，相关的法律法规不够完善，因此诸如供应商所开发技术的知识产权的归属和技术成果的分享等问题，都是设备维修外包中可能引起争端的问题，不仅进一步阻碍了维修外包市场的健康发展，也使设备维修外包面临着很多难以预料的风险。再者，封闭式的管理造成我们的企业缺乏市场观念与社会化协作精神，使我国设备维修的市场化

及社会化协作程度远不及发达国家。我国的市场经济正处在高速发展时期，设备维修市场也随之在不断发展，这给设备维修业务外包创造了很好的发展环境，同时也蕴含着很大的风险。

4.1.2 风险事件分析

本文将风险事件归纳为管理风险、质量风险和经济风险。

4.1.2.1 管理风险

（1）被外包承包商锁定的风险 这种风险是指在外包项目合同签订之后，外包双方根据合同的需要，进行一定的专用性投资。在外包实施过程中，由于设备维修固有的复杂性以及合同的不完备，不可能发现并在合同中列出所有的维修项目，在维修过程中，往往会出现合同中没有规定但是需要维修的项目，此时企业会被迫为这些额外项目支付比较高的费用。如果企业的专用性投资过多，那么企业在重新选择另一家承包商时，原来的专用性投资就会无法收回，使得企业遭受损失。

（2）外包的协调、监督过程中产生的风险 一方面，由于本企业和维修承包商是两个独立的实体，二者之间不仅经济利益不同，各自的管理理念、企业文化也会存在较大的差异；另一方面，如果外包的管理者能力不足、外包经验缺乏，很可能导致外包双方的误会。这两种情况都很可能会给双方造成沟通、协调上的不畅，导致冲突的产生，维修任务的拖延，甚至外包的失败。

（3）对本企业原有的维修部门员工产生消极的影响 由于本企业将设备维修业务外包出去，必然会对本企业维修部门的员工产生一定影响，比如裁员、降职、减薪等。这可能会导致维修部门员工的不满，一些员工可能会在外包工作上采取不配合、不积极合作的态度，影响维修任务的完成。在严重时，这种情况可能会人才的流失。所以，企业管理人员应该重视并妥善解决这些员工的思想问题，使他们能够积极的引导、配合承包商的工作。

4.1.2.2 质量风险

（1）选择了一个维修技术水平不达标的承包商 企业在决定将维修业务外包之后就要选择一个最优的承包商来完成外包工作。承包商选择的关键是企业对承包商的评价机制。如果这种评价机制有问题，那么选择的承包商就可能是不合格

的。在执行设备维修任务时，不合格的承包商将会影响到维修质量。

(2)维修承包商的机会主义行为 无论是合格的维修承包商还是不合格的维修承包商都可能在设备的维修过程中采取机会主义行为，例如：在零件使用上以次充好，拖延维修时间，从而造成维修质量无法得到保证，或者维修不及时。由于维修过程是高度信息不对称的，监督比较困难，而且对维修质量的评价也比较困难。所以这种风险是比较大的。企业对承包商的不信任也大多源于这种风险。尤其是比较重要的设备，一旦这种设备质量出现问题，将会对企业的生产造成巨大损失，所以应该加强对这种风险的控制。

4.1.2.3 经济风险

(1)信息搜寻成本过高 降低运营成本也是企业选择设备维修外包的主要原因。然而，企业在选择外包的时候会发生交易成本。交易成本是由于交易双方的信息不对称产生的。企业寻找合适的外包供应商会花费较大信息搜寻成本。这就是说，在外包实施之前，企业已经花费了的成本，如果这种成本过高，那么外包则是得不偿失的。

(2)谈判成本过高 为了保证对承包商的监督就要与专业维修公司签订一个合同，在合同签订之后，由于交易的不确定性，这个契约必然是不完备的，双方在外包合同的实施过程中，还可能会不断对合同进行修补，这就产生了谈判成本以及契约修补成本。企业在进行外包时，往往之注重短期成本的降低，而对于长期的、隐藏的成本却没有给予足够重视，从而导致了外包实施过程中的成本失控。

(3)可能产生的法律诉讼引起的成本 这是一种可能的情况。如果维修外包过程中发生了冲突，并且没有被双方妥善解决，严重时会导致外包的失败。这个时候，如果合同双方对权责有争议，那么可能会引起法律纠纷，增加了诉讼成本。这是一种很坏的情况，诉讼成本是非常大的，对于双方来说都是一笔不小的开支。应该极力避免这种情况的发生。

4.2 维修外包风险评价模型

4.2.1 评价指标体系的建立

在识别完设备维修外包的风险事件之后，就要对风险进行评价，本文在评价

设备维修外包的风险过程中，设计出了一套科学、合理和可行的风险评价指标体系，运用层次分析法来确定个具体的风险指标的权重，并运用模糊综合评价法来评估具体的风险数值。

建立一套科学、合理和可行的风险的评价指标体系，是对一个风险投资项目的风险进行评估的关键。风险投资项日的风险评价指标体系的设计应遵循如下原则：

（1）系统性。指标体系的设计要综合、全面,但又要尽量避免指标之间的复杂、过多及交叉重复。

（2）科学性。评价指标体系的大小必须适宜，亦即指标体系的设置应有一定的科学性。如果指标体系过大，指标层次过多、指标过细，势必将评价者的注意力吸引到细小的问题上；而指标体系过小，指标层次过少、指标过粗，又不能充分反映供应商的水平。

（3）可操作性。指标体系设计不仅要在理论上行得通，在实际操作上也要简单易行。

（4）前瞻性。评价指标的设计既要立足少现在。要可以为目前的外包项目服务。也要能保持一定的超前性，能为未来发展变化了的外包项目服务。

综上所述，基于上述对设备维修外包风险事件的分析，本文设计了图 4-1 所示的设备维修外包风险评价指标体系。

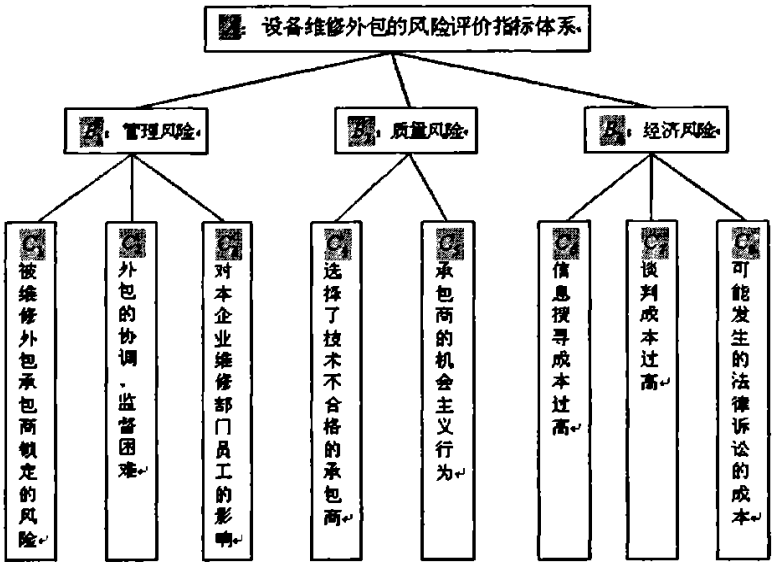

图 4-1　设备维修外包的风险评价指标体系

Figure4-1 The index system of risk evaluation in equipment maintenance outsourcing

4.2.2 模型的建立

依据图 4-1 所示的风险评价指标体系按以下步骤建立设备维修外包风险的模糊综合评价模型[59]。

（1）建立评价指标集。由图 4-1 可知，第一层次的指标集：$U=\{U_1,U_2,U_3\}$；第二层次的指标集：$U_1=\{u_{11},u_{12},u_{13}\}$，$U_2=\{u_{21},u_{22}\}$，$U_3=\{u_{31},u_{32},u_{33}\}$。

（2）建立评价指标的评语集。本文将设备维修外包的风险指标的评语集定为：$V=\{v_1,v_2,v_3,v_4,v_5\}$ = {高风险，较高风险，一般风险，较低风险，很低风险}。

（3）建立评价指标的权重集。U 中各元素的权重分配为：$A=\{a_1,a_2,a_3,\cdots,a_s\}$ 并且满足：$\sum_{i=1}^{s}a_i=1$，$a_i>0$。U_i 中各元素的权重分配为：$A_i=\{a_{i1},a_{i2},a_{i3},\cdots,a_{is}\}$ 并且满足：$\sum_{j=1}^{s}a_{ij}=1$，$a_{ij}>0$。

（4）对二级指标进行评价。首先对三个一级指标的二级指标分别作单层次的综合评价。采用问卷调查专家打分的方法确定各二级指标的评语。可以得出 U_i 的单因素判断矩阵 R_i。在确定二级风险指标的隶属程度时，可以用德尔菲法，以提高了风险评价指标的隶属程度的准确性。根据 U_i 的权重集 A_i 以及 U_i 的单因素判断矩阵 R_i，可以得出 U_i 的模糊评判向量 B_i：$B_i=A_i \circ R_i$，式子中的“ o ”为模糊算子，在此评价模型中采用（• ，+）型算子。

（5）对一级指标进行评价。将 U_i 视为一个单因素，则 $U=\{U_1,U_2,U_3\}$ 为单因素集。其判断矩阵：$R=\begin{bmatrix}B_1 & B_2 & B_3\end{bmatrix}^T$，则可以得到 U 的模糊评判向量 B：$B=A \circ R$，式子中的“ o ”为模糊算子，在此评价模型中采用（• ，+）型算子。

4.2.3 风险评价指标体系权重的确定

依据上面建立的风险评价指标体系，就可以使用层次分析法来确定各个指标的权重。本文结合国内设备维修外包的现状和主要指标重要性的经验，通过有关专家的判断、打分，构造判断矩阵，然后对判断矩阵的各层次进行总排序和一致

性检验，从而确定下来各个评价指标的权重[60]。风险评价指标的权重如表 4-1 所示。

表 4-1 风险评价指标的权重

Table4-1 The index weight of risk evaluation

一级指标	权重	二级指标	权重	一致性检验
管理风险	0.1283	被维修外包承包商锁定的风险	0.6483	λ_{max}=3.0137，CI=0.0046，CR=0.0079<0.10，通过一致性检验
		外包的协调，监督困难	0.2297	
		对本企业维修部门员工的影响	0.1220	
质量风险	0.5954	选择了技术水平不合格的承包商	0.2500	λ_{max}=2，CI=0，CR=0<0.10，通过一致性检验
		承包商的机会主义行为	0.7500	
经济风险	0.2763	信息搜寻成本过高	0.2297	λ_{max}=3.0043，CI=0.0022，CR=0.0038<0.10，通过一致性检验
		谈判成本过高	0.6483	
		可能发生的法律诉讼的成本	0.1220	

一级指标各因素权重：$A=\{0.1283,0.5954,0.2763\}$，二级指标各因素权重：$A_1=\{0.6483,0.2297,0.1220\}$，$A_2=\{0.2500,0.7500\}$，$A_3=\{0.2297,0.6483,0.1220\}$。

4.2.4 应用举例

通过专家打分，确定二级指标的单因素判断矩阵 R_i，表中数字表示对每项评语表示赞同的专家的人数。结果如表 4-2 所示：

表 4-2 设备维修外包的风险事件调查打分统计表

Table4-2 The remark statistics of risk events in equipment maintenance outsourcing

一级指标	二级指标	风险评语				
		高风险	较高风险	一般风险	较低风险	很低风险
管理风险	被维修承包商锁定的风险	1	3	5	1	0
	外包的协调，监督困难	3	4	3	0	0

	对本企业维修部门员工的影响	1	4	5	0	0
质量风险	选择了技术水平不合格的承包商	1	3	5	1	0
	承包商的机会主义行为	3	4	3	0	0
经济风险	信息搜寻成本过高	1	3	5	1	0
	谈判成本过高	4	4	2	0	0
	可能发生的法律诉讼的成本	1	3	2	3	1

由上表：$R_1=\begin{bmatrix}0.1 & 0.3 & 0.5 & 0.1 & 0\\ 0.3 & 0.4 & 0.3 & 0 & 0\\ 0.1 & 0.4 & 0.5 & 0 & 0\end{bmatrix}$，$R_2=\begin{bmatrix}0.1 & 0.3 & 0.5 & 0.1 & 0\\ 0.3 & 0.4 & 0.3 & 0 & 0\end{bmatrix}$，

$R_3=\begin{bmatrix}0.1 & 0.3 & 0.5 & 0.1 & 0\\ 0.4 & 0.4 & 0.2 & 0 & 0\\ 0.1 & 0.3 & 0.2 & 0.3 & 0.1\end{bmatrix}$。

根据$B_i=A_i \circ R_i$，对二级指标进行评价。经过计算，并进行归一化处理得到：$B_1=(0.8392, 0.3352, 0.4541, 0.0648, 0)$，$B_2=(0.25, 0.375, 0.35, 0.025, 0)$，$B_3=(0.2945, 0.3648, 0.2689, 0.0596, 0.0122)$。

根据$B=A \circ R$，对一级指标进行评价。计算，并进行归一化处理得到：

$$B=(0.1283,\ 0.5954,\ 0.2763)\begin{bmatrix}0.4956 & 0.1980 & 0.2681 & 0.0383 & 0\\ 0.25 & 0.375 & 0.35 & 0.025 & 0\\ 0.2945 & 0.3648 & 0.2689 & 0.0596 & 0.0122\end{bmatrix}$$

$=(0.2938, 0.3495, 0.3170, 0.0363, 0.0034)$

从这个计算结果可以看到，这个风险是比较高的。

4.3 维修外包风险的控制策略

针对外包风险模型中指出的各个风险事件，本文制定如下外包风险控制策略。

4.3.1 管理风险

（1）被外包承包商锁定的风险 由于契约的不完备，维修承包商可能会在合同实施过程中“敲竹杠”，那么企业选择多个承包商就是规避风险的一个好方法，这样才能在签订合同后，利用存在于多个承包商之间的竞争来对承包商实施相应的监督控制，增强在外包关系中的讨价还价能力。

当企业就外包进行有关的专用性投资时，应同时要求承包商也进行相关投资，这样就增强了双方的相互依赖性，既可保证项目的顺利进行，也可使双方成为利益共同体。

（2）外包的协调、监督过程中产生的风险 首先，在合同谈判时，应该尽量把外包实施中可能发生的问题想的充足一些，并对权责做出详细规定。其次，对于文化冲突，企业可在选择承包商时设定一系列对外包项目的实施起关键作用、并与企业文化相关的指标，如创新意识、组织柔性、团队精神、企业家精神等，并在各承包商之间进行评估与比较，从而在一定程度上保证进入外包合同的各方文化的相容度。最后，双方在问题处理上应该本着多沟通的原则，避免出现误会。

（3）对本企业原有的维修部门员工产生消极的影响 在外包项目做出决策之前，就应当多听取维修部门员工的意见，看他们是否愿意外包，怎样外包。在做出决策之后，维修部门的工作人员一部分可以转岗为外包合同实施监督者、配合者的角色，一部分可以继续进行日常保养维护工作，一部分可以转岗到其它部门。应该多对这些员工做思想工作。一般情况下，为了减少成本，会进行裁员，应该留下最好的员工。

4.3.2 质量风险

（1）选择了一个维修技术水平不达标的承包商 企业在准备订立外包合同时，就应努力降低误选承包商的风险。为此，企业需要借助一定的信息甄别机制来区分高水平与低水平的承包商。例如，企业可要求承包商执行某些特定的任务步骤（如要求承包商设计标书，并就企业关心的一些问题进行答复等）以便于对承包商能力进行深入洞察。这种方法的有效性在于，质量水平较低的承包商将由于承担高昂的成本并害怕落选而主动退出竞争队伍，从而实现了高质量与低质量

承包商的自动甄别。又如，企业可以运用激励机制（如为承包商提供与其外包执行结果高度相关的报酬、进行长期合作等）来鼓励高质量的承包商投标，而能力有限的承包商以及服务质量达到较高要求可能性较小的承包商，将由于害怕投资得不到补偿而退出竞争。

（2）维修承包商的机会主义行为 企业应建立有效的反馈机制，包括建立对承包商的绩效评价机制与监督体系、积极鼓励承包商向企业反馈意见、对承包商的反馈意见做出迅速的反应，以及主动让承包商知道其从改革中所能得到的收益，以激发其工作积极性。在对承包商的监督中，企业尤其要防止这样一种情况，即随着时间的推移，承包商在满足企业服务要求后不再将企业当作首选顾客，或将优秀专业人员撤换到别的项目去的情况。企业还可以利用对承包商信誉的了解和承包商害怕丧失信誉的心理，通过舆论渠道及与有关企业进行外包经验交流等方式来对承包商施加一定的压力，迫使其向企业提供最好的服务。

4.3.3 经济风险

信息搜寻成本和谈判成本过高。一般来说，减少信息搜寻成本的办法是通过建立高素质的信息搜集队伍，并通过使用合适的信息搜寻工具，通过高信誉度的信息渠道来找到企业满意的信息。

谈判成本过高一方面是选择了一个不太好谈判的承包商，这个在信息选择时就应该避免，另一方面是企业这一方应该组建一支高效的、有经验的谈判队伍。

对于法律诉讼的成本，则应该在外包合同实施过程中严格控制争端的发生，避免冲突升级为法律诉讼。

4.4 本章小结

本章分析了中小企业设备维修外包的四个主要的风险起因，在具体实践中将之归纳为三大风险事件，每个风险事件之下又细分了若干风险指标。在此基础上建立了设备维修外包的风险评价指标体系，通过专家打分的方法确定了各个一级指标和二级指标的权重，结合对专家们对各个风险事件的评语集，可以得出对一项维修业务外包的风险评价集合。并对各主要的风险事件提出合理的规避措施。

第5章 中小企业维修外包合同实施过程的管理

外包合同实施过程的管理指的是为了将外包合同圆满完成，企业必须建立一套相应的人事、流程、工具与管理系统，它从合同正式签订之日起开始并一直延续到合同结束的最后一天。虽然，企业通过外包将业务执行权交给了外包商，但其责任并未因此而减少，企业还必须对外包关系管理投入更多的时间和精力。企业一定要积极配合外包商的工作。

5.1 外包管理委员会的建立

中小企业设备维修外包战略的整个运作过程都离不开相应组织结构的协调与管理。只有设置合理的外包管理组织结构，才有助于将各项工作落到实处，也才能使外包实施得以顺利进行。这种组织结构实际在外包战略形成阶段就已初见端倪，而一般在外包战略正式实施时才真正成型。当然，这种组织架构也会随着外包实施过程的进行而不断改变、完善。

在外包管理中，最关键的是协调处理好企业和承包商的关系，控制好外包的风险，从而实现外包的双赢。因此，在外包管理的组织结构中，管理协调机构发挥着关键性的作用。在整个外包过程中，会牵涉到战略的策划、有关法律事宜的处理，以及对外包实施情况的监督评价等诸多问题。

企业应该建立维修外包管理委员会作为管理协调机构，负责外包整体运作的运筹与战略管理工作。委员会有三个职能：发展战略职能、法律事务职能、实施监督职能。对各职能简介如下：

（1）**发展战略职能** 这个职能由各业务部门负责人及有关咨询专家负责，具体的职责包括：明确企业的发展战略；确定企业需要外包的业务；选择外包商；设计人员安置等具体的计划方案；收集和分析行业、竞争对手及外包商的信息。

（2）**法律事务职能** 法律事务职能应由发展战略组代表、实施监督组代表、有关法律和费用预算专家来负责。主要职责包括：议定外包的法律性协议或合同文件；在外包谈判中，使外包实施方案与战略变成可操作和控制的、具有法律意义和较大灵活性的合法文件；在外包实施中，解释协议或合同条款，处理相关法

律事务。

(3) 实施监督职能 由于负责监督职能的人员需要具备对合同、外包商和应用部门的深入理解，因此，这个职能应由有关专业人员、合同协商管理人员、外包协调管理人员来负责。主要职责包括：评价外包项目的进展情况，提出项目的初步检验结果，参与项目的正式验收；在外包商不履行相关合同条款时，提出异议和更改意见，并确定处罚标准；协调处理与外包商之间，以及各外包商之间的争议，为可能发生的法律诉讼做相关的准备工作；向外包商提供必要的协作条件；收集和反馈项目进展信息等。

按照上述思想，本文将中小企业维修外包的组织管理模式表示为图 5-1。

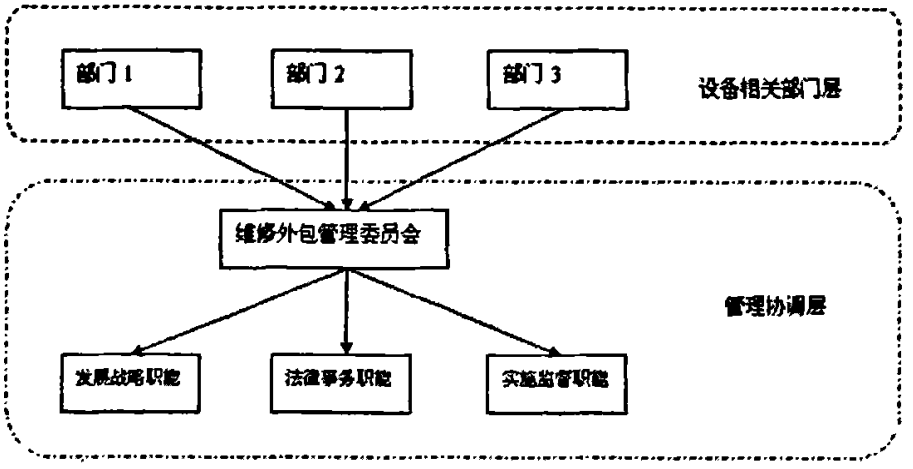

图 5-1 维修外包合同实施过程的管理组织模式

Figure5-1 The management pattern during outsourcing contract implementation

对于中小企业来说，如果外包的管理协调机构过于庞大，那么肯定会增加运营的成本，增加组织协调难度。应该将管理协调机构的规模限制在合理的范围之内，可以让企业的工作人员采用兼职的形式来参与各项职能的工作，这样可以降低人力成本。

在外包关系的整个协调管理中，负责这三项职能的人员虽然各有其责，但他们相互之间的联系又是非常紧密的。他们都要做好与维修承包方的沟通、配合工作。关注企业维修部门的基层员工也是外包管理委员会要做的一点，因为维修的外包可能会影响到这些员工的某些利益，比如裁员、减薪、降职等，所以在外包过程中，可能会在外包工作的配合上有一定困难。应该重视并妥善解决这些员工的思想问题，使他们能够积极的引导、配合外包商的工作。

5.2 企业与承包商的三种关系

在研究 IT 外包时，克莱珀等人将企业和外包商的关系分成了三种：市场型关系、中间型关系和伙伴型关系[64]。在设备维修外包这个领域也同样存在这三种关系（如图 5-2）。

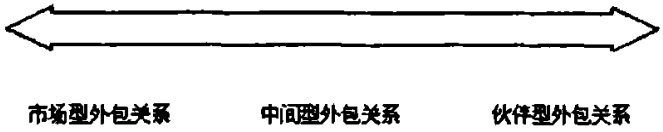

图 5-2 设备维修外包的关系类型[61]
Figure5-2 Three types of relation between a company and its contractor

（1）市场型关系 在这种情况下，企业可以在众多有能力完成任务的外包商中自由选择。合同期相对较短，而且合同期满后，能够在成本很低或不用成本，很少不便或没有不便的情况下，换用另一个外包商完成今后的同类任务。这种情况类似与经济学中的理想的市场的完全竞争状态，所以这种关系现实中很少出现。在这种情况下，由于外包商的更换对于企业来说比较容易，所以外包商为了保证自己的生意会愿意提高维修服务质量、适当降低维修外包的价格，以确保自己不会被轻易取代。

（2）伙伴型关系 如果某项维修业务复杂程度较高，维修的结果较难测评，市场上的外包商比较少，企业的可选择机会较少，选择一个合适的外包商会比较困难，换用另一个外包商所花费的成本较高。在这种情况下，伙伴型关系是最有效的。在伙伴型关系中，对另一方回报的信任和互利行为可以使关系持续下去。而维持和发展伙伴型关系的管理成本比较高，因而其带来的收益必须足以抵消这些成本和风险。这种关系的合同应该包括风险收益共享的激励性条款和惩罚性条款。选择外包商时，尤其要注重外包商的信誉和资历，外包的价格则成为次要因素。

（3）中间型关系 介于上述两种关系之间的是中间型关系。这种关系下，市场上外包商的数量，维修业务的复杂程度均介于上述两者之间。企业有一定的监督成本和转换外包商的成本，外包商有采取机会主义行为的可能。

5.3 维修外包实施过程中的监管

5.3.1 外包过渡过程中的控制

外包合同签订后，进入外包过渡阶段，这是外包项目中的一个关键环节。它涉及到外包后的人事、管理架构、资源移交和转换，以及工作地点变动等问题。这些问题解决不好将成为外包过渡的极大障碍。因此，在外包过渡中进行必要的整合是至关重要的，主要包括人事和组织架构方面上的安排：

（1） 在人员安排上，需要有专人来负责过渡的管理工作。此前，在外包项目的评估与谈判阶段已经安排了相应的管理人员，应该让他们继续来负责这项工作。

（2） 组织架构方面，一般以业务和技术作为标准来进行组织安排，具体的说是可将外包双方的经理人员划分为两个组：一组负责对客户企业的业务支持；另一组则负责技术支持。两组人员共同向高层领导汇报工作。对于外包项目工作地点多且较分散的情况，外包双方应指派专人负责（可采用兼职的形式）每一地点的工作，以便于双方的及时沟通，提高反应速度。

5.3.2 外包合同实施中的监控

监督任务应该由企业维修部门的员工以及部分专家完成。设备维修外包会使得原来维修部门的员工变成外包商提供服务的监督者。如果一些维修工作会比较复杂，超出了这些员工的技术能力范围，那么应该请相关专家来执行监督任务。为了能够让维修员工胜任他们原来不熟悉的监督任务，对他们进行相关培训是必要的，以帮助他们胜任角色的变化。

监督的内容主要有两个：一个是维修成本，企业应该确保外包商将运营成本控制在合同规定范围之内；一个是维修质量，防止外包商在维修过程中采取机会主义行为，例如：对一些设备不进行全面检查，更换零件时使用次品等。在外包实施过程中，企业应该对外包商进行监督。监督的方式有很多，采取何种形式的监督，应该视情况而定。外包关系不同，其监督的方式、难度和成本也不相同。杨波认为市场型关系的控制机制是基于价格的控制；而当企业维修自制时，其控

制机制是权力控制；伙伴型关系的控制机制介于二者之间，包含了信任控制、价格控制和权力控制三种模式[65]。

（1）对市场型关系的监督 由于这种关系中，企业改换一个外包商的成本很低，所以企业对外包商的监督会比较轻松，所花费的监督成本也会比较低。外包结束时，企业要对外包商的维修结果进行评估，其维修外包的实施过程不是监督的重点。

（2）对伙伴型关系的监督 这种关系中，由于已经结成了伙伴型关系，那么在外包实施过程中，企业要花费的监督成本是比较小的。对这种关系，价格控制和权力控制都是不完备的，这时信任控制就是应对这些不确定性的一个适当的控制手段。在伙伴关系中，通过有关合同条款的信任控制使对方的行为向有利于自己的方向发展，从而避免了机会主义行为所带来的问题。

（3）对中间型关系的监督 相对于以上两种类型来说，中间型的关系最为普遍。监督的工作要涉及到对维修过程的监督和对维修结果的监督。需要和外包商签订一份详尽的合同，期限不应该很长，应该含有一些的激励性条款和惩罚性条款。中间型关系在实施阶段所需要的监督成本最高。

5.3.3 争端的处理

由于企业和外包商两个组织在文化、结构和工作方式的差异，也可能由于利益的分配问题，在合同实施过程中可能会发生争端、冲突。双方负责外包项目沟通、管理的人员应该对此妥善处理，避免冲突升级和再次发生。如果冲突升级，很可能会引起法律诉讼，这是对双方都不利的事情。

5.3.4 合同的终止和续签

合同期满，外包监督委员会对设备维修承包商提供的设备维修服务质量进行总体评价，确定此次维修外包项目是否达到预期目标。接下来，对外包商根据绩效评测结果兑现合同奖励措施和处罚措施。同时，根据测评结果决定是否继续聘用该设备维修承包商。如果达到外包的绩效目标，那么可以准备续签合同的工作。如果没有达到外包的绩效目标，应该认真分析其中的原因，再决定是否终止与这个外包商的签订的合同。下面列举几条可能出现的原因：

（1）如果外包没有达到目标的原因是由于外包商的投机行为或者外包商的技术水平低下造成的，那么可以考虑更换一个外包商。

（2）如果原因是本企业的设备维修状况不适合外包，再换外包商也无济于事，那么可以考虑重新回到维修自制。

（3）如果原因是企业内部人员和外包商一方的人员沟通不畅，没有与外包商很好配合，那么可以将内部人员重新整顿、培训后再次进行外包。

（4）如果原因是签订合同的条款有问题，例如将目标定的太高，那么可以考虑重新和外包商商议合同条款。

总之，现实中的原因会很复杂，外包的失败可能会是几个因素交织在一起导致的，管理者一定要仔细辨识，灵活处理。

5.3.5 维修外包合同实施的流程

将以上的各部分讨论的监管方式加以总结，可得到如下图 5-3 所示的外包合同实施的管理流程图。

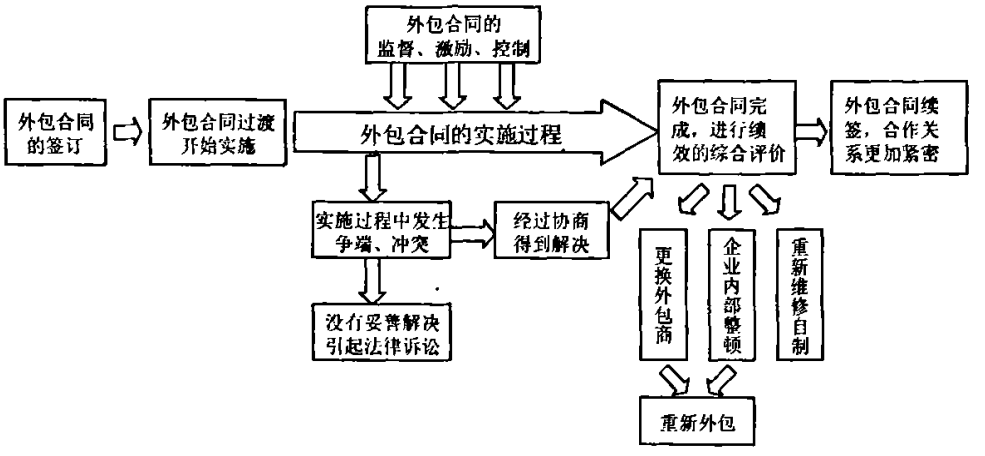

图 5-3 外包合同实施过程的管理流程

Figure5-3 The flow chart of outsourcing contract implementation management

在维修外包的实施过程中，企业应该建立起一套科学、完善的管理体制来防范项目实施中的各种风险，应对可能出现的种种问题，增进企业和外包商之间的互信。这个过程是一个非常复杂的过程，现实中什么情况都可能发生，实施过程中的管理方法、规则也要随着实际情况的不同而加以调整，这样才能适应不同维修外包项目的具体情况。做好这项工作对于维修外包项目的顺利实施，完成企业的维修任务是至关重要的。

5.4 本章小结

本章讨论在维修外包的合同实施阶段，为了确保外包成功，企业应该建立一个维修外包管理委员会，包括三个职能。分析了企业和承包商之间的三种关系，根据每种关系的不同特点，讨论了合同实施阶段的各种具体事宜：过渡中的控制，

结论

研究成果和创新点

（1）建立了中小企业的设备维修外包策略选择模型

通过对设备维修业务的分析，认为对不同行业的企业，不同规模的企业，不同地域的企业，不同类型的设备，同一台设备的不同维修层次都应该纳入到维修外包决策的影响因素之中，对以上这些因素都要认真加以分析，这样才能得出正确的维修外包决策。总结出三个影响因素：维修业务的层次、设备维修的复杂程度和设备的关键程度。将这三个因素和市场的可竞争程度相结合，建立了一个三维的维修外包决策模型，用这个模型对不同的设备维修业务进行分析，提出了不同维修业务应该实施不同的外包策略。

（2）提出了中小企业设备维修外包的风险评价模型和防范措施

维修外包风险产生的根源在于：由设备维修业务引起的不确定性；企业和承包商目标不完全一致甚至冲突；企业缺乏应对外包带来的挑战的能力，设备维修外包市场发展还不完善。通过对以上问题的分析，总结出了管理风险、质量风险和经济风险三个一级风险指标，并相应的建立了若干二级指标。利用层次分析法和模糊综合评价方法建立了风险的评价模型。对不同的风险事件提出了相应的防范措施。

（3）提出了中小企业设备维修外包合同实施过程的管理模式

在签订维修外包之后，正式进入实施阶段。企业应该建立一个维修外包管理委员会来统筹负责维修外包事务，该委员会主要负责以下三个职能：发展战略职能、法律事务职能、实施监督职能。企业和承包商之间存在着三种关系，根据每种关系的不同特点，讨论了合同实施阶段的各种具体事宜：过渡中的控制，实施中的监控，争端的处理以及合同的终止和续签。从而建立起了整个维修外包实施过程的管理模式。

研究展望

由于设备维修外包涉及到的内容很多，作者精力、时间和能力都有限，所以不能对这一课题做彻底的研究。还有很多有价值的研究工作，留待以后做出努力。

（1）维修承包商的选择问题

对于供应商的选择问题已经有一些文献做了研究，然而考虑到维修业务的特殊性和中小企业的特点，还没有建立一个有效的评价模型来做出评价。

（2）维修质量的评价问题

这是一个很重要的问题，在承包商完成工作之后，对维修质量做出正确的评价是非常困难的，一方面这是由于信息不对称，另一方面是由于设备维修的特殊性。例如在飞机维修上，一些航空公司对迅速发展的维修外包采取了保守的态度，这主要就是因为维修质量的评价问题难以有效解决，从而可能造成很大的危害。

（3）设备维修外包网络问题

随着维修外包的深入发展，一个企业可能选择多个维修承包商，而其中的一个维修承包商又可能将业务外包给另一个维修承包商，这就是说维修外包不仅仅是企业和承包商的双边关系，而是众多企业和承包商之间构成了一个维修外包网络。如何处理与外包网络成员之间的关系，和原来的方法不太一样。值得进一步探讨。

参考文献

1. 尹建华. 企业资源外包网络：构建、进化与治理. 北京：中国经济出版社，2005：1
2. 邓学军. 机械维修的社会化趋势. 工程机械与维修，2005(4)：131
3. 刘希宋、王辉坡. 现代设备管理的新趋势. 设备管理与维修，2005（1)：11
4. 陈佳贵、吴俊. 中国地区中小企业竞争力评价. 中国工业经济，2004(8)：5～11
5. Venkatesan, R. Strategic sourcing: to make or not to make. Harvard Business Review, 1992, Nov-Dec: 98-108
6. 刘景江. 企业核心业务外包探析——以软件产业为例. 中国软科学，2004(07):82～86
7. 崔南方，李怀玉. 论核心业务的外包. 华中科技大学学报(社会科学版)，2004(03)：48～52
8. 王淑云. 论企业核心业务的战略外包. 商业研究，2004(10)：37～39
9. Quinn J.B.，Hilmer F.G., Strategic outsourcing. Sloan Management Review, 1994(35): 43-45
10. Insinga R.C., Werle M.J., Linking outsourcing to business strategy. Academy of Management Executive, 2000(14): 58-70
11. 戚力，陈勇强，罗新. 层次分析法在信息技术外包决策中的应用. 天津理工学院学报，2003(3):106～108
12. Lacity, M., Hirschheim, R. Realizing outsourcing expectations. Information Systems Management, 1994, 11: 7-18
13. Hendry John , Culture, Community and Networks: The Hidden Cost of Outsourcing, European Management Journal, Volume 13,Issue 2, June,1995, Pages 193-200
14. Michael J. Earl, The Risk of Outsourcing IT. Sloan Management Review, Spring 1996.P26-32
15. L.P. Willcocks, M.C. Lacity, T. Kern. Risk mitigation in IT outsourcing strategy revisited: longitudinal case research at LISA, Journal of Strategic Information Systems, September, 1999, Volume 8, Issue 3: 285-314
16. Benoit A. Aubert, Suzanne Rivard, Michel Patry. A transaction cost model of ITоutsourcing. Information & Management September, 2004: 921-932
17. 张云川，蔡淑琴. 服务商主导的 IT 外包风险规避，科研管理，2005(1):139～144
18. 杨英，霍国庆. 企业信息技术资源外包及其风险分析. 中国软科学，2001(3):98-102
19. 李新，王宁. 企业业务外包的风险博弈分析，现代企业，2004(9):43-44
20. 李小卯. 信息技术外包套牢问题的研究. 系统工程理论与实践，2002(3)：26-31

21. 徐姝，胡明铭，李自如. 风险矩阵方法在业务外包风险评估中的运用. 管理现代化，2004(2):13～16

22. W. Bailey, R. Masson, R. Raeside. Outsourcing in Edinburgh and the Lothians, European Journal of Purchasing & Supply Management, 2002(8): 83～95

23. Bertrand Quelin, Francois Duhamel. Bringing Together Strategic Outsourcing and Corporate Strategy: Outsourcing Motives and Risks , European Management Journal,2003,21(5):647～661

24. Sandy Dunn. Maintenance outsourcing-Critical issues. http://www. Plant-maintenance.com

25. 杰罗姆·格瑞尔·钱德勒，成磊. 外包维修势在必行. 航空维修与工程，2003(6):13～14

26. 唐·科利尔，成磊. 透视外包维修. 航空维修与工程，2005(2):13～14

27. 保罗·西德曼，戴维·斯潘诺维奇，田云. 航线维护的外包趋势. 航空维修与工程，2006(02)：1～3

28. 罗伯特·穆尔曼，岳瑞军. 外包维修的管理. 航空维修与工程，2006(04)：14～17

29. 范体军，陈荣秋，崔南方. 基于流程的设备维护外包模式研究. 华中科技大学学报(自然科学版)，2003(3)：81-83

30. 范体军,陈荣秋，崔南方. 设备维护外包策略分析. 中国管理科学，2003(4):47-53

31. 范体军，陈荣秋. 发电企业设备维护外包总体模式研究. 厦门大学学报(自然科学版),2003(10)：83-88

32. 崔南方，罗雪. 选择性设备维护外包. 软科学，2004（6)：70～72

33. 范体军，胡清淮. 基于业务外包的设备维护承包商评价模型 2005（5)：86～89

34. 崔南方，瞿燮，杨恢丽. 设备维护外包环境下备件的集成管理. 软科学,2005(05)：57～59

35. 范体军，许淑君，李宏余，刘建香. 设备维护外包策略及其对维护计划组织的影响. 工业工程与管理，2006(03)：15～17

36. 范体军，李宏余，刘建香. 设备维护外包决策研究. 华中科技大学学报(自然科学版)，2006(10)：116～118

37. 陈荣秋，马士华. 生产与运作管理. 北京：中国高教出版社，1999

38. 李葆文. 现代设备资产管理. 北京：机械工业出版社，2006：3

39. 赵艳萍. 企业设备管理模式构建的研究. 中国软科学，2002(02)：58～59.

40. Prahalad C.K.,Hamel G,The core competency of the corporation. Harvard Business Review, May-June,1990:79～90.

41. 王毅,陈劲,许庆瑞. 企业核心能力测度方法述评，科技管理研究,2000(1):5～8.

42. Cohen W M，Levinthal D.A. ,Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and

Innovation. Administrative Science Quarterly,1990,35(1):128～153.

43. 魏江, 寒午. 企业技术创新能力的界定及其与核心能力的关联. 科研管理. 1998(6):12～17.

44. Prencipe Andrea. Technological competencies and product's evolutionary dynamics: a case study from the aero-engine industry, Research Policy, 26:1261-1276.

45. 许庆瑞. 浙江省国有企业技术存量激活和增长方式研究。浙江省自然科学基金资助项目研究报告，1998.

46. Arnold U. New Dimension of Outsourcing: A Combination of Transaction Cost Economics and The Core Competencies Concept. European Journal of Purchasing & Supply Management,2000(6):23～29

47. Bettis R.，Bradley S.，Hamel G.，Outsourcing and Industrial Decline .Academy of Management Executive,1992，6(1):6～22

48. Kotabe, M. "Hollowing-out" of U. S. Multinationals and Their Global Competitiveness: An Intra-Firm Perspective. Journal of Business Research, 1989, (19): 1～15

49. Dess G. G., M. Rasheed A., McLaughlin K., and Priem R., The new corporate architecture. Academy of Management Executive , 1995(3):7-20

50. Klein J., David., Howard J., Analyzing cluster of skills in R&D-core competencies, metaphors, visualization, and the role of IT, R&D Management, 1998, 28(1):37-42

51. Meyer M.H., Utterback J.M., The product family and the dynamics of core capability . Sloan Management Review, Spring ,1993:29-47

52. Patel, Pari, Keith Pavitt, The technological competencies of the world's largest films: complex and path-dependent, but not much variety. Research Policy, 1997(26):141-156

53. Henderson R., Cockburn I., Measuring competence? exploring firm effects in pharmaceutical research . Strategic Management Journal,1994(15):63-84

54. R·科斯. 企业的性质. 盛洪, 陈郁译校. 论生产的制度结构. 上海:上海三联书店, 1992. 5.

55. M.C. Jensen, W.H. Meckling. Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure, Journal of Financial Economics, 1976(4):305～360

56. 张维迎. 博弈论与信息经济学 上海：上海人民出版社，2004

57. Lacity M. C., Willcocks L. P., & Feeny D. F., The value of selective IT sourcing. Sloan Management Review, 1996(3): 13-25

58. 常欣. 规模型竞争论——中国基础部门竞争问题. 北京：社会科学文献出版社, 2003

59. 李洪兴等，工程模糊数学方法及应用. 天津：天津科学技术出版社，1993；262～266

60. 黄贯虹，方刚. 系统工程方法与应用. 广州：暨南大学出版社，2005；78～106

61. 罗伯特·克莱珀，温德尔·0·琼斯著，杨波等译. 信息技术、系统与服务的外包. 北京：

电子工业出版社，2003：75～76

62. 杨波. IT 外包的控制机制. 管理学报，2005(5):572～575

攻读硕士学位期间发表的学术论文

1. 周艳新，顾力刚. 中小企业设备维修外包策略研究. 企业经济，2007(4).
2. 周艳新，顾力刚. 设备维修外包合同实施过程的管理. 科技和产业，2007(7).

致谢

首先我要感谢我的导师顾力刚教授，本论文是在顾老师的悉心指导下完成的。硕士期间的三年中，受到了顾老师的热情帮助和督促，使我顺利完成了硕士论文。顾老师专业知识渊博，治学态度严谨，对待学生严格要求，为我们树立了求学和工作的榜样。值此论文完成之际，对顾老师致以衷心的感谢！

我还要感谢所有曾给予我关心和帮助的同学们，尤其是和我住在一起的三位舍友：孙国栋，张占一和李阳，感谢他们对我生活和学习上的照顾。还要感谢我的两位同门：方康和于辉，感谢他们在课题研究上对我的帮助。三年时间，大家一起学习，一起进步，让我的研究生生活充实愉快。

最后，要感谢经管学院的所有老师，尤其是为我们审稿、答辩的老师：阮平南老师，章帆老师，肖念老师，戴贝里老师，吴菲菲老师，是您们的辛勤工作才能有我们的成功完成学业，由衷地对您们道一声“谢谢”。