

企业EPR运营实践的治理理论与方法研究

——“EPR成熟度模型”的构建与多案例的实践应用

牛水叶, 李勇建

(南开大学 商学院, 天津 300071)

摘要: 面对严峻的资源、环境及立法压力, 制造型企业开展EPR导向的运营治理日益重要, 有利于改善资源利用效率、降低环境污染程度、创造新的利润增值空间和提高国际竞争力。然而, EPR实践成效的评测与改良亟需一套系统而科学的理论与方法。基于此, 本文提出了针对“制造型企业—EPR责任体”的“EPR成熟度模型”(EPRM²)。通过将“强制型”和“自主型”两类EPR实践划入模型的不同阶段和水平, 刻画了EPR实践按照“无序—界定—联合—整合—延展”五个阶段不断发展成熟的过程。同时, 本文设计与“EPR成熟度模型”相对应的评估过程及方法——“五步评估法”。最后, 本文选取中外四个知名制造型企业主导的“EPR责任体”为研究案例, 展示了“EPR成熟度模型”的实际应用过程, 对比性分析了案例评估结果。

关键词: 生产者责任延伸; EPR责任体; 成熟度; 多案例研究

中图分类号: C939 **文献标识码:** A

1 引言

随着经济发展和技术进步, 废旧产品的数量日益增加。在可持续的发展目标和严格的环境立法双重驱动下, 制造型企业在注重绿色生产的同时也参与到了废旧产品的收集和處理, 这正充分体现了生产者延伸责任(EPR)的宗旨和内涵。“生产者延伸责任”这一概念自1988年由瑞典隆德大学环境经济学家托马斯(Thomas Lindhqvist)首次提出以来, 迅速成为管理学、环境学、社会学、法学等多个学科领域共同关注的热点问题。在实践领域, EPR作为污染日益严重、资源日益匮乏的背景下产生的一项社会协调发展概念, 被越来越多的国家和地区作为环保政策制定的基本原则加以应用推广。在汽车、电子电器等产品的制造企业中, 宝马、大众、本田、施乐、柯达等纷纷参与了其售后废品的回收。EPR导向的运作模式和实践行为, 可以帮助制造型企业重塑新的利润增长点, 跨越绿色贸易壁垒, 增强国际竞争力, 是现代制造业发展不可或缺的关键要素。

EPR对制造型企业的影响可归纳为两大方面: (1) 制造型企业在决策制定过程中, 不仅要考虑自身的经济效益, 还要考虑环境和社会效益; (2) 制造型企业必须要基于EPR理念来整合其供应链联盟, 同时处理各利益相关者之间的关系。因此, 传统的运营模式和管理体系正面临着巨大挑战。制造型企业亟需一套科学规范的理论和方法, 用于指导其当前及未来的EPR运营实践。

基于此, 学者、企业和政府等利益相关者立足不同视角提出了一系列改革措施, 例如明确责任分配(Lindhqvist (2000)^[1]、Scheijgrond (2011)^[2]、Jacobs 和 Subramanian (2012)^[3]、Kiddee等(2013)^[4]), 完善立法体系和监督机制(参考WEEE、RoHS、IPP、2000/53/EC、91/157/EEC等法规), 采取EPR融资、契约激励等多样化激励手段(Forslind (2009)^[5]、Li等(2014)^[6]), 优化企业的整个运营过程, 包括回收模式选择、再制造设计、循环再利用、再制品营销等环节。在中国, 政府积极干预废品治理, 陆续出台了一系列相关法规。在“十一五”规划中, 中国将大力发展循环经济, 建设资源节约型和环境友好型社会列为治国基本方略。在十二五规划中, 中国明确提出从推行循环型生产方式, 健全资源循环利用回收体系, 推广绿色消费模式, 强化政策和技术支撑四个方面着手, 加快构建覆盖全社会的资源循环利用体系, EPR工作由此正式提上日程。

然而, 在理论与实践相结合方面, 各参与者过于关注如何优化EPR实践带来的效益,

特别是整体效益（包括经济效益、环境效益和社会效益），忽视了现实中EPR实践的一些基本问题：（1）如何识别某“制造型企业—EPR责任体”当前EPR实践处于哪个阶段和水平？（2）如何找出不同“制造型企业—EPR责任体”中的EPR实践“短板”？（3）如何来改进不同“制造型企业—EPR责任体”的当前EPR实践效果？上述“何如”、“何从”类问题是“制造型企业—EPR责任体”实践中必须知晓并解答的关键问题。因此，我们有必要探究一套有关EPR运营实践的治理理论与方法，用于科学合理地指导“制造型企业—EPR责任体”开展EPR实践。

通过融合EPR理论、供应链治理理论和成熟度理论，我们提出了“EPR成熟度模型”（EPRM²），具体从以下四个方面展开研究：（1）构建针对“制造型企业—EPR责任体”的“EPR成熟度模型”；（2）开发与“EPR成熟度模型”相对应的评估方法；（3）开展多案例研究，设计各案例企业主导的“EPR责任体”实践改善方案；（4）比较和分析不同“制造型企业—EPR责任体”的实践差异。相较于众多传统的成熟度模型，如质量管理成熟度模型（QM³）、流程成熟度模型（PM²）、供应链管理成熟度模型（SCM³）、项目管理成熟度模型（PM³）、企业制造服务成熟度模型（EMSM²），除了研究对象的不同，“EPR成熟度模型（EPRM²）”还冲破了企业和供应链的限制，研究范围已拓展至外部的利益相关者。另外，我们对于EPRM²的应用也拓展至多案例研究，既探究了制造型企业主导的“EPR责任体”参与EPR实践的一般规律，也展示了不同国情下“制造型企业—EPR责任体”参与实践的个体特征。本研究旨在实现两个目标：（1）构建一个适用于“制造型企业—EPR责任体”的EPR成熟度模型；（2）科学地评估“案例企业—EPR责任体”的当前EPR实践水平，找出“短板”和差异，进而制定合理的改进方案。

2 相关研究综述

2.1 EPR 相关研究

生产者延伸责任（EPR）的核心思想是“生产者应当承担延伸责任”。目前，已有大量学者参与到EPR相关研究之中。整个EPR研究领域包含三个研究分支：EPR内涵、EPR立法法和EPR实施机制。EPR的起源可追溯到1975年瑞典的废弃物处理提案。然而，EPR的概念却是在1988年被瑞典隆德大学的托马斯（Thomas Lindhqvist）教授首次提出。在提交给瑞典环境部的报告中，他指出生产者的责任应该延伸到整个产品的生命周期，特别是废品收集、再利用及废物处理。随后，不同组织、机构开展了大量关于EPR 议题的研究，最具权威的代表机构是经合组织(OECD)，其在2001、2004 和2005 年分别出版了《EPR：政府工作指引》、《EPR经济分析》以及《EPR项目成本收益评估分析框架》^[7]。之后，一些学者脱离EPR基本理论研究，开始转向探索一些更为实用的EPR理论与方法。例如，Chan (2008)^[8]通过灰色关联分析方法(GRA)，提出了一种替代的决策方案，分析了在多目标（经济、环境和社会目标）的决策框架下，决策者如何制定废旧产品处理方案。如今，历经近30年的学术探讨，EPR理论体系已逐步形成，通过融合企业社会责任理论、外部性理论、循环经济理论、环境权理论、产品生命周期理论和闭环供应链管理理论等，它对现代制造企业生产运营及国家环境治理等产生着重要影响。对于EPR立法，Osibanjo和Nnorom (2007)^[9]、Ogushi 和Kandlikar(2007)^[10]、Nnorom和Osibanjo (2008)^[11]、Olla和Toth(2009)^[12]、Atasu等(2009)^[13]、Özdemir等(2012)^[14]等学者，研究了如何通过立法有效促进废品回收和提升回收处理效率。然而，单纯地关注末端的废品回收并不能完全解决现实中的环境污染和资源浪费问题。于是，一些学者从扩张性视角来研究EPR问题。在扩张性的EPR框架中，EPR实践除了包含末端废品回收，还向前延伸到绿色原材料及零部件采购、再制造设计等，向后延伸到再制造产品的营销与激励等。

在已有文献中，“可持续采购”（Thomson 和 Jackson (2007)^[15]、Haake 和 Seuring (2009)^[16]、Meehan 和 Bryde (2011)^[17]）、“绿色采购”（Lemos 和 Giacomucci

(2002)^[18]、Appolloni等(2011)^[19]、Mosgaard等(2013)^[20]、“社会和环境责任采购”(Hoejmose和Adrien-Kirby(2012)^[21])这三个概念近乎等同,但是“绿色采购”更倾向于环境方面,它将环境绩效标准引入到传统的采购机制中(Mosgaard(2015)^[22])。Nagel(2000)^[23]指出,产品原材料或零部件的绿色采购涉及一系列的关键内容,如不使用污染环境的有害物质,产品或零部件可拆解,产品或零部件可再利用,粘帖生态标签等。此外,Sheu(2015)^[24]指出在多渠道绿色采购中,供货质量和关系质量能够正向影响买家对产品质量的理性和感性认知,进而影响买家的供应商选择和价格谈判。对于再制造设计,已有文献的研究也较为系统。Shu和Flowers(1999)^[25]定义了再制造设计(DfR)的概念,它是指在原始产品的设计阶段考虑其再制造性能并规定具体的指标和要求,以使最终废品处于一个良好的再制造状态。Charter和Gray(2008)^[26]认为上述界定过于宽泛,他对主动再制造设计的内容做了几点补充:(1)易收集设计;(2)生态设计;(3)易拆解设计;(4)易更新设计;(5)易评估设计;(6)多生命周期设计。进一步,他指出再制造设计的是一个战略性概念,需要由OEMs(原始设备制造商)来实施控制。然而,目前OEMs开展再制造设计的效果不甚理想,只有卡特彼勒、施乐等大公司才切实参与其中并以此盈利。Kerr和Ryan(2001)^[27]曾强调DfR不仅是影响再制造的一个关键因素,也是利于OEMs实施产品拆解、测试、清洁等的一个有效途径。Ayres等(1997)^[28]和Charter(2007)^[29]阐述了可再制造产品的特点:(1)再利用可能性;(2)现存消费群体;(3)高附加值和耐用性;(4)技术成熟且有产品可更新。在实践中,再制造过程一般包含两个阶段:(1)评估产品并识别相应的设计类型;(2)应用技术以优化再制造流程,而影响再制造的因素主要存在于技术、市场和运营管理三个方面。Lund和Mundial(1984)^[30]、Mayyas等(2012)^[31]、Soh等(2014)^[32]等都曾指出无论采用何种再制造类型(原始制造商再制造、合同再制造还是第三方再制造),原始制造商都能从再制造设计中获益。另外,再制造品营销一直是一个实践困境,尤其是在中国、韩国等发展中国家。鉴于此,众多学者借助实证研究来探索其有效解决方法。首先,通过消费者心理学研究,人们逐渐了解了再制造品营销困境存在的原因。Agrawal和Toktay(2010)^[33]以戴尔笔记本电脑为研究对象展开研究,发现了消费者对在再制造品质量和性能的担心使得他们低估了再制造品本身的价值,进而影响了再制造品市场接受度。Neto等(2016)^[34]通过研究ebay平台产品(ipods)进一步证实了上述结论。另外,Guide和Li(2011)^[35]指出新品与再制造品需求替代性可以决定消费者支付意愿大小。随后,众多学者展开了对再制造品营销策略的研究。对于再制造产品的营销策略可大体归纳为以下几种:(1)调整再制造品销售价格(Ovchinnikov(2011)^[36]、Pang等(2015)^[37]);(2)签订再制造品保修合同(Xiao和Shen(2011)^[38]、张晓珂(2014)^[39]);(3)开展再制造产品广告宣传(如Michaud和Llerena(2011))^[40];(4)开展“以旧换新/再”活动并给予消费者购买补贴(Ray和Boyaci(2005)^[41]、Agrawal等(2015)^[42]、李新然和吴义彪(2015)^[43])。

在EPR实践的推行过程中,制造型企业主要致力于EPR实践的业务配置、模型应用、战略规划、利益相关者合作与协调。综上,我们有必要构建一个完整的EPR导向的供应链,它包括供应商的绿色原材料或零部件供应,制造商的再制造设计及新品/再制造品生产优化,零售商的再制造品营销努力。与此同时,我们还要考虑其他不可或缺的利益相关者,如政府部门、银行等金融机构、行业协会和非政府组织,因为他们均在企业EPR实践过程中扮演着至关重要的角色。另外,基于LCA、GRA、利益相关者分析等,企业和学者也逐渐发现单个企业并不能有效地解决EPR实践中的问题。比如,Kovács(2007)^[44]运用利益相关者分析、工业生态学、可持续发展理论和社会网络理论,讨论了不同利益相关者对企业环境责任的影响,并揭示不同行业的企业EPR实践在成本效益和产业优势上有显著差异。

值得注意的是,EPR实践的顺利开展需要借助一套科学有效的评估方法。OECD在2005年提出了一套用于评估EPR项目成本-收益的分析框架,并且承认产品环境设计激励是EPR

总体评估中不可或缺的重要组成部分,但是评估困难很大。Achillas等(2010)^[45]采用ELECTRE III这种综合考虑环境标准、社会标准等的多标准分析技术研究了UTR(产品回收再利用网点)最优选址问题。Cahill等(2011)^[46]运用五大指标(利益相关者职责、合规机制、地方政权和融资机制)分析了欧盟11个国家的包装废弃物和WEEE实施情况。Brouillat和Oltra(2012)^[47]运用Agent模型研究了废物预防政策对代理人经济、技术决策的影响,同时探讨了税收补贴机制以及规制和企业创新之间的交互机制。尽管运用这些行政、经济、数学上的方法在一定程度上实现了对特定参与者EPR实践的评估,但是用于指导企业EPR实践“开展-评估-改进”的一般化、标准化、系统化的方法依然是欠缺的。

2.2 成熟度相关研究

从一般意义上讲,“成熟度”一词反映了事物随时间发展变化的状态,它的阐述对象可以是某个人、某组织、某个商业计划或某种技术等。每个对象从不成熟、混乱状态发展到成熟、有序状态要经历多个时间阶段。人们最为熟知也是最早的一个成熟度模型是“需求层次模型”(Hierarchy of Needs, Maslow(1943)^[48]),它说明了人类需求是从生理需求向自我实现需求不断发展演变的。另一著名的成熟度模型是Crosby在1979年提出的“质量成熟度模型”(QM³, Crosby(1979)^[49])。而在IT领域,早在1987年,卡内基梅隆大学的软件工程学院就基于软件流程能力的视角,率先提出了“能力成熟度模型”(CM², Paulk(1993)^[50]、Herbsleb(1997)^[51])。随后,人们又开发出了“能力成熟度模型集成”(CM²I, Team(2002)^[52]、Constantinescu和Iacob(2007)^[53])”,以此帮助软件公司完成软件过程能力的持续改进。2000年,印孚瑟斯技术公司开发了用于组织知识管理的“知识成熟度模型”(KM², Kochikar(2000)^[54]、Paulzen等(2002)^[55])。对于“流程成熟度”研究,最早始于20世纪末,如Humphrey(1988)^[56]、Pfleeger和McGowan(1990)^[57],目前“流程成熟度模型”已广泛应用于软件开发和项目管理领域。到21世纪初,人们将“业务流程外包成熟度模型”引入到了供应链管理领域,提出了“供应链管理成熟度模型”(SCM³, Lockamy和McCormack(2004)^[58])。近来,Li等(2014)^[59]又针对制造服务企业提出了“企业制造服务成熟度模型(EMSM²)”。如今,上述各类成熟度模型已经在企业实践中得到广泛应用,而其中与EPR最为相关的当属“供应链管理成熟度模型”和“企业制造服务成熟度模型”,因为前者涉及到EPR的运营载体—供应链,后者涉及到EPR的参与主体—制造型企业。

供应链管理成熟度模型(SCM³)重点阐释了流程成熟度与供应链运营参考框架(SCOR)的关联作用。该模型将供应链管理成熟度水平划分为五个层次,分别定义为“无序阶段”(层次1)、“界定阶段”(层次2)、“联合阶段”(层次3)、“整合阶段”(层次4)和“延展阶段”(层次5)。每个阶段均具有不同的流程成熟度特性,体现在可预测性、有效性、高效性、能力和控制等方面。每一阶段的供应链管理成熟水平可由六个维度指标来描述,分别是目标、业务构成、供应链管理过程、供应链管理成本、职能协作水平和运营绩效。SCM³的构建清晰地反映出供应链管理成熟度水平逐渐成熟的过程,从层次1到层次5,企业运营逐渐从内部协作延展至外部资源整合。特别强调的是,SCM³与EPR在理念上是一致的,二者均倡导供应链成员之间加强合作与协调。

在企业制造服务成熟度模型(EMSM²)中,评估对象—制造服务首次被细分为基本服务、升级(或转型)服务等不同类型。整个EMSM²将企业制造服务成熟度由低到高划分为四个阶段,依次为“基本服务阶段”、“增值服务的初级阶段”,“增值服务的成长阶段”,“增值服务的成熟阶段”,每个阶段又被细化为两个水平(水平1、水平2)。另外,EMSM²清晰阐释了其模型评估流程:(1)识别服务项类型:基本服务还是升级服务;(2)服务项与EMSM²阶段相匹配;(3)分析确定企业所处阶段;(4)分析确定企业所处水

平；（5）运行 EMSM² 并分析结果。这种“五步式”评估方法，逻辑清晰，操作简单，在我们后续的 EPRM² 中得以沿用。

3 EPRM²理论框架

3.1 研究对象—EPR 实践

EPR 实践是我们的研究对象，因此对 EPR 实践进行归类分析是首要的。我们分别从利益相关者的角色、参与动机、治理模式三个视角来展开陈述，明确回答“哪些是 EPR 实践”、“EPR 实践的形成是受什么因素驱动的”和“EPR 实践是如何运作的”等问题。

3.1.1 利益相关者角色分析

尽管 EPR 的主要责任者是生产者（或制造者），但是 EPR 的顺利推行涉及到其他众多利益相关者：供应商、零售商、第三方回收商、消费者、政府、行业协会、非政府组织（NGO）、银行和其他金融机构等。依据 EPR 扩张性解释，我们将制造型企业主导下的 EPR 利益相关者团体称之为“制造型企业—EPR 责任体”，可表示为“X—EPR 责任体”，X 指代任何一个制造型企业。在每一个“X—EPR 责任体”中，不同角色的利益相关者具有不同参与行为（如图 1）。

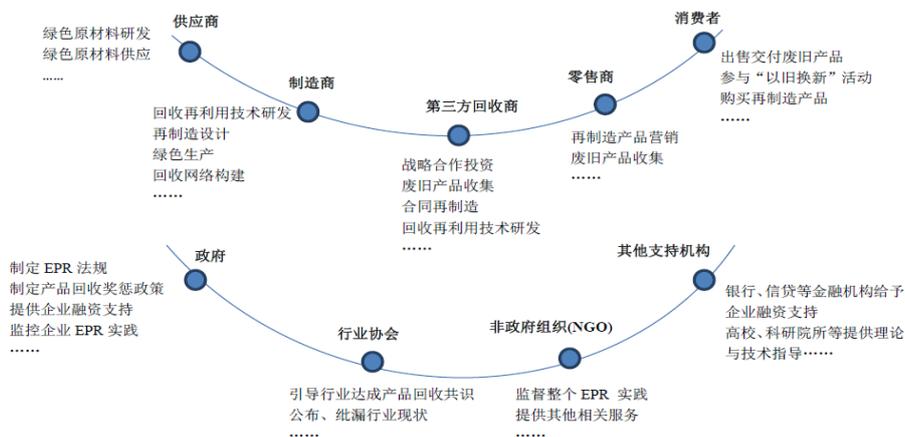


图 1 不同利益相关者的 EPR 实践行为

3.1.2 参与动机分析

根据参与动机理论，“X—EPR 责任体”的 EPR 实践可划分为两种类型：强制型实践和自主型实践。“强制型实践”满足 EPR 缩减性解释的概念，属于法律规定或社会自然约定的行为，通常是短期内对利益相关者的最低要求。

制造商作为 EPR 实践的核心责任人和主导者，他必须协助其他参与者完成相关强制型实践。例如，制造商必须对供应商提供的原材料或零部件做一定的安全检查，确保生产过程中使用的原材料是无毒无害的；制造商必须开展绿色生产以符合国家节能减排标准，同时完成一定量的废品回收和危废处理；若制造商与第三方回收商合作，制造商必须确保合作者达到国家资格认证标准，确保再利用产品上明确标识“由×××再制造”等字样；制造商必须要求其零售商售前告知消费者有关再利用产品的真实信息；制造商有义务向消费者宣传汽车报废相关规定，且必须履行产品质保及赔付承诺。对于供应链之外的其他参与者，如政府必须制定相关法律法规来控制“X—EPR 责任体”行为，行业协会必须制定产品标准和行业准入标准，非政府组织必须正确引导公众舆论，银行信贷机构不得歧视第三方回收商，且应给予适当的利率优惠，等等。相反，“自主型实践”满足 EPR 扩张性解释的概念，在个体运作过程中展现出独特的创新性和灵活性，利益相关者更为深入地参与其中，以达成长期的、战略性的 EPR 实践目标。

若仅有强制型的 EPR 实践只能保证产品报废后的基本处理,并不能达到最有效的回收绩效。为此,制造商还应该协调其他参与者积极落实一些自主型 EPR 实践。例如,制造商鼓励供应商实施环保认证,对其可回收的材料和零部件的研发给予资金支持;制造商自身积极开展可持续性设计/再制造设计以及回收再利用技术的研发;若制造商与第三方回收商合作,制造商积极向合作者提供相应的产品信息、技术、人员、设备等支持;制造商积极联合零售商收集消费者的反馈信息,开展“以旧换新”、“以旧换再”等促销活动;制造商给予消费者一定的再利用品购买补贴。对于供应链之外的其他参与者,如政府应实施奖励(如发放再制造产品生产和销售补贴)和惩罚(如征收环境税、回收处理费),行业协会、非政府组织积极无偿参与废品回收,银行、保险等金融机构积极设计和开发更有效的供应链金融产品,高校和企业积极开展更多的合作项目等。

3.1.3 治理模式分析

具体的 EPR 实践(包括强制型实践和自主型实践)构成了 EPR 运作系统的关键点,然而,所有的点需要一个“链接机制(或连结机制)”相整合。在 EPR 实践过程中,萌生了四个主要的“连结机制”:社会压力连结机制、暂时利益连结机制、信任连结机制、长期契约连结机制和市场化协作连结机制。当 EPR 实践运作体系越来越成熟,参与者们将维持一个长期而稳定的合作态势。制造行业借助不同的连结机制可呈现相应的五种社会状态,如图 2。

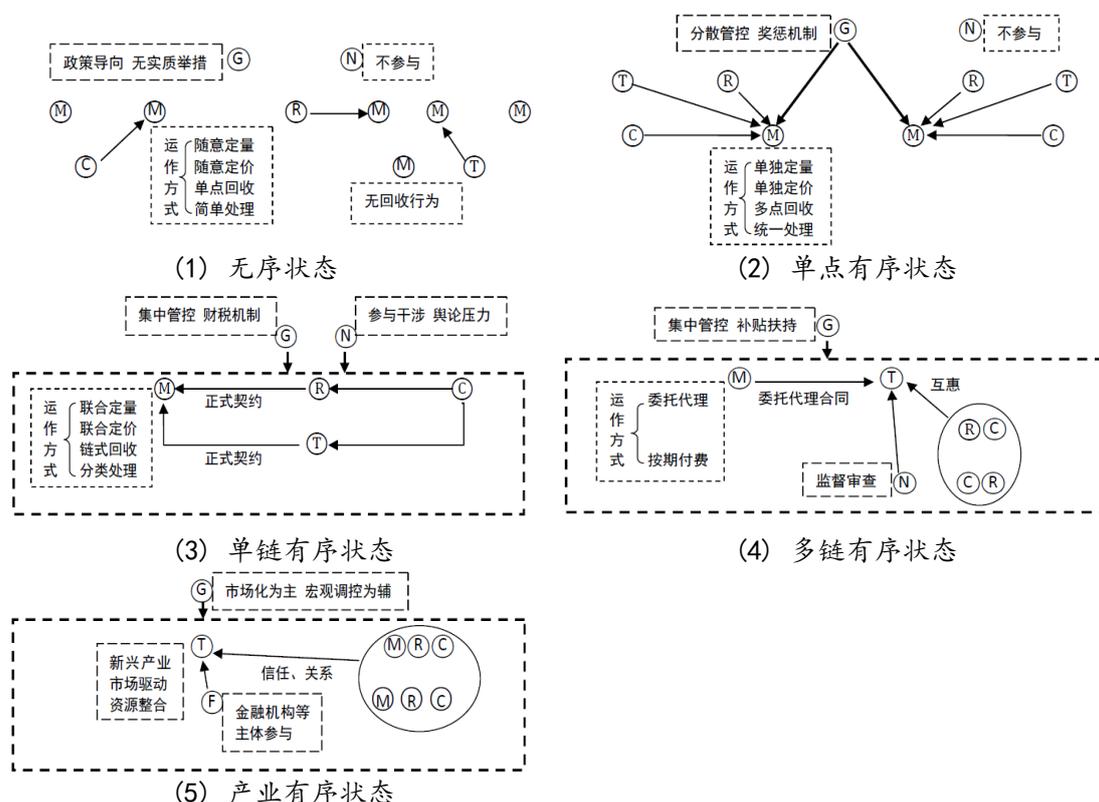


图 2 五种连结机制下的不同社会状态

3.2 模型构建与阶段特征

EPR 成熟度模型 (EPRM²) 是用来描述“X—EPR 责任体”EPR 实践发展水平的,它可帮助“X—EPR 责任体”评估其当前所处阶段及水平,识别其实践“短板”,提升其实践能力,指导其制定改进方案。参考前文提及的 SCM³和 EMSM²,我们将整个 EPR 成熟度划分为五个阶段,从低到高依次为“无序阶段”、“界定阶段”、“联合阶段”、“整合阶段”和“延展阶段”,每个阶段含有高、低两个水平。从低水平(即水平 1)到高水平(即水平 2),EPR 实践的业务流程由不规范到规范,实践支持体系(如信息交互、投融资服务等)由不健全到健全,各参与者协作程度由低到高,实践绩效转化程度由低到高。在图 3

中，横轴（或 x 轴）表示 EPR 实践的能力，用 EPR 实践阶段来测度，纵轴（或 y 轴）表示 EPR 实践的质量，用 EPR 实践水平来测度。从坐标区域（阶段 1，水平 1）到（阶段 5，水平 2），EPR 实践的成熟度是不断递增的。

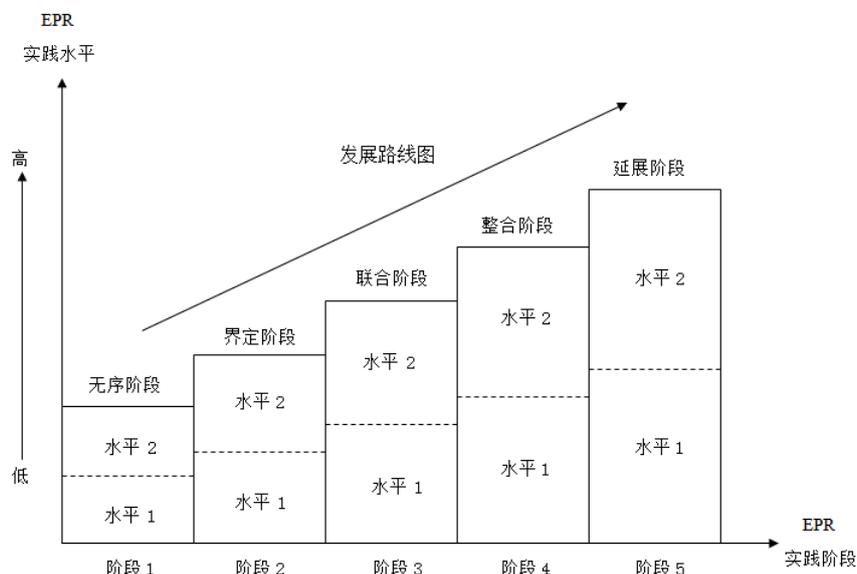


图 3 EPR 成熟度模型的基本框架

我们提出的 $EPRM^2$ 已经涵盖并超越了供应链层次，它的参与者既包含供应链内部的成员（供应商、制造商、第三方回收商、零售商和消费者），也包含供应链外部的参与者（政府、行业协会、非政府组织、金融机构、高校科研机构等）。这使得 EPR 实践成熟度的演进不仅是一个供应链管理的过程，也是一个社会治理的过程。

对于 $EPRM^2$ 的五个阶段，我们从六个维度视角来详细阐述其特点，它们分别是 EPR 实践目标、EPR 实践内容、EPR 实践流程、EPR 实践成本、EPR 实践协作水平和 EPR 实践绩效（见表 1），这与 SCM^3 的描述维度框架是相一致的。

表 1 $EPRM^2$ 各实践阶段主要特征的描述

EPRM ² 中五个实践阶段的主要特征						
阶段	EPR 实践目标	EPR 实践内容	EPR 实践流程	EPR 实践成本	EPR 实践协作水平	EPR 实践绩效
阶段 1 无序阶段	无目标或是有“响应国家立法要求”的目标而实现目标的计划是模糊不清的。	几乎没有 EPR 实践，仅有的 EPR 实践也是基本的强制型实践，废旧产品回收是随意的，且是由原始制造商主导的。	1. 单个企业各自参与废旧产品回收，回收流程无规则性和统一性。 2. 制造商回收渠道是杂乱无章，废旧产品可能来自消费者，可能来自零售商，也可能来自第三方。 3. 废旧产品回收数量和回收价格是企业管理根据自身情况任意决定的。 4. 废旧产品的处理方式是简单粗暴的，主要是二次销售和简单拆解。	EPR 实践的运作成本很高，但是社会满意度通常很低。	制造商单独参与 EPR 实践过程，各利益相关者之间几乎没有合作。	在前期阶段，EPR 实践绩效具有很大的波动性且无法被准确测量。在后期阶段，EPR 实践绩效大致可以被测量，但它通常是低于国家立法要求的最低标准。
阶段 2 界定阶段	有明确目标并内化于企业当前的运营计划，EPR 实践目的在于满足政府的立法要求。	EPR 实践既包含强制型实践，也包含少量自主型实践。其核心内容是制定标准和运作规则。	1. EPR 内涵和每个参与者的责任是已被界定的，EPR 实践不再是单个企业的事情。 2. 传统的原始制造商主导的产品回收流程是相对成熟。 3. 具体的回收决策（包括回收数量、回收价格、处理方式选择等）必须遵循政府制定的一定规则和标准。	EPR 实践的运作成本依然很高，但是社会满意度有一定程度的提高。	1. 参与者包括制造商、零售商、消费者和政府。 2. 所有参与者在政府的引导和监督下规范各自的运作流程。	EPR 实践绩效可以被准确测量，并且它通常等于国家立法要求的最低标准。
阶段 3 联合阶段	有明确目标并内化于企业长期的发展战略。其主要目的是在不违背政府立法要求的前提下，实现良好的经济效益。	EPR 实践既包含强制型实践，也包含大量自主型实践。其核心内容是在供应链成员、政府、行业协会、非政府组织等参与者间构建起一个兼具支持性和协作性的 EPR 实践运营机制。	1. EPR 内涵和每个参与者的责任是被清晰界定的，职责分明，分工协作。 2. 已建立起相对健全的合同再制造合作体系。 3. 所有参与者采取一些自主性和支持性行为，改善 EPR 实践的运作过程。	由于不同参与者之间互相协作，EPR 实践的运作成本骤减，同时社会满意度也有一定程度的提高。	1. 参与者包括制造商、零售商、第三方合作者、消费者、行业协会、政府、非政府组织和银行等金融机构。 2. 各参与者之间进行更为广泛的协作，各自利用自身优势开展一些具有前瞻性和深远意义的 EPR 实践，如构建广泛的废品产品收集网络，加大回收再利用技术的研发力度，引导行业达成共识等。	EPR 实践绩效可以被准确测量，并且它通常超过国家立法要求的最低标准。制造商可以获得可观的经济效益。

<p>阶段 4 整合阶段</p>	<p>有明确目标并内化于企业长期的发展战略。其主要目的是在不违背政府立法要求的前提下，实现良好的社会效益。</p>	<p>大多数 EPR 实践是自主型的。其核心内容是在不同参与者的共同努力下实现外部环境的治理和内部运作流程的集成。</p>	<p>1. EPR 内涵和每个参与者的责任是被清晰界定的，职责分明，分工协作。 2. 制造商通常与第三方回收商合作，以获得业务外包优势。 3. 整个 EPR 运作过程是具有开放性和合作性的，技术、资本、信息、人才等资源在所有参与者之间是共享的。</p>	<p>由于业务外包和资源共享，EPR 实践的运作成本低于行业平均水平，同时社会满意度是很高的。</p>	<p>1. 参与者包括制造商、零售商、第三方合作者、消费者、行业协会、政府、非政府组织和银行等金融机构。 2. 各参与者之间通过共享资源，彼此互助，形成更为深入的跨组织合作。</p>	<p>EPR 实践绩效可以被准确测量，并且它通常超过国家立法要求的最低标准。制造商可以获得可观的经济效益。制造商不仅可以获得可观的经济效益，还可以获得良好的社会效益。</p>
<p>阶段 5 延展阶段</p>	<p>有明确目标并内化于企业长期的发展战略。其主要目的是形成一个新的第三方产品回收再利用行业。</p>	<p>大多数 EPR 实践是自主型的。其核心内容是实现产品回收再利用工作的专业化和工业化发展，并强调 EPR 实践的战略布局。EPR 实践不再是受环境责任驱动的，而是市场化的结果。</p>	<p>1. EPR 内涵由第三方参与者在开展其主要业务过程中得以推广。 2. EPR 实践的运作流程更加简化和合理，第三方专业回收企业依据市场需求和自身回收能力，借助自身完善的回收体系、先进的管理模式和回收再利用技术，实现了废旧产品回收的统一化、专业化处理。 3. 第三方回收公司注重利益相关者间的融合创新与战略合作，旨在建立一个顺畅的资源流通渠道，形成更加开放、便捷和互联的产业化发展模式。 4. 参与并有优化 EPR 实践是第三方专业回收公司的基本管理哲学。在此管理哲学下，制造商、零售商、消费者以及其他参与者构建起稳固的信任和合作关系。</p>	<p>在前期阶段，由于需要构建整体运营网络和协调不同利益相关者，其 EPR 实施成本是相对较高的。然而，在后期阶段，由于整个运营网络的资源整合效应和规模效应凸显，EPR 实施成本变得很低，使得市场竞争加剧而社会满意度明显增加。整体 EPR 实践的运作效率和服务质量有一个质的飞跃，社会满意度非常高。</p>	<p>所有的利益相关者在第三方专业回收公司的带动下进行整合和集成。所有参与者之间的合作是战略性的和深远的。</p>	<p>EPR 实践绩效是完全可被预测的。起主导作用的第三方专业回收企业具有很强的自主性、适应性和灵活性，它能够快速响应市场需求。在此阶段，EPR 实践的经济绩效、社会效益和环境绩效都是最高的。</p>

3.3 评估方法与评估过程

在针对特定行业（如汽车制造行业、电子电器制造行业）构建起 EPRM² 的基本框架后，我们需要使用一套方法来评估 EPRM²，同时识别该行业中某具体“X—EPR 责任体”的 EPR 实践运营实况。EPRM² 沿用了 EMSM² 评估方法，将整个评估过程分为模型构建、企业定位和企业分析三个阶段（如图 4 所示）。

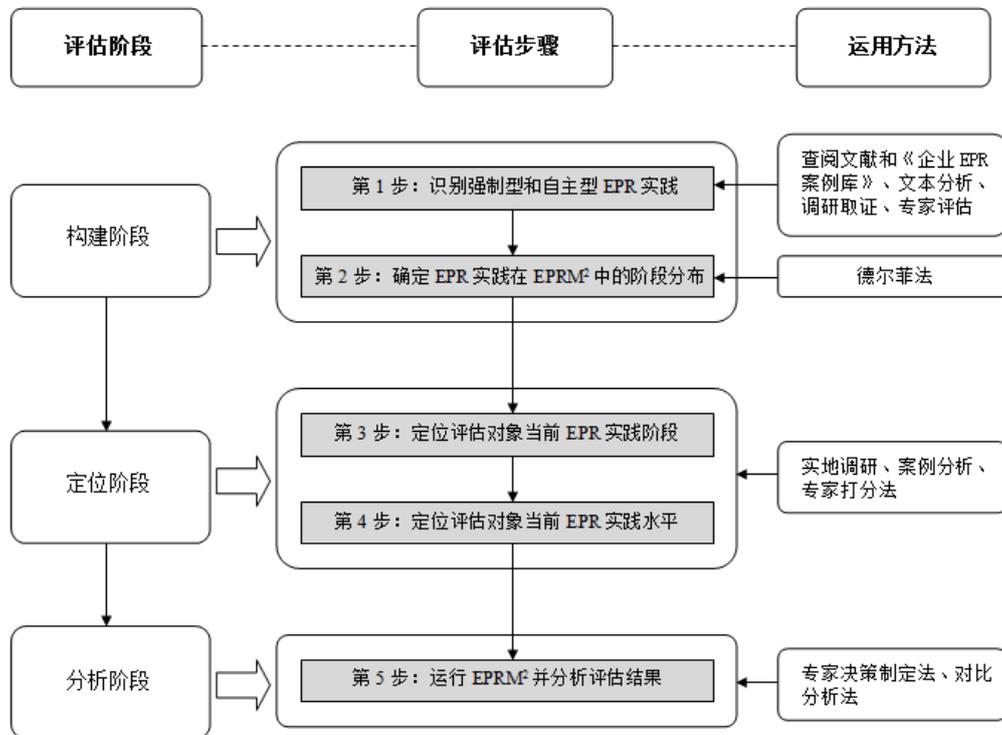


图 4 EPR 成熟度模型构建与评估方法

3.3.1 第一阶段：针对某行业的 EPRM² 构建

第1步：识别强制型和自主型EPR实践

根据前文所述，EPR利益相关者参与EPR实践具有不同的动机，所以EPRM²中包含两种不同类型的EPR实践：强制型实践和自主型实践。为识别每一实践类型具体包含哪些实践，我们做了大量资料收集工作，主要通过三种渠道：（1）搜集并整理不同国家中EPR相关法律、法规和政策；（2）查阅EPR相关文献；（3）构建企业EPR案例库，包含来自欧盟、美国、日本、韩国等不同国家的57个企业。依据强制型和自主型EPR实践的不同特征（见表2），我们运用问卷调查法和专家座谈会，区分出某具体实践当属哪种类型。

表2 强制型和自主性实践的主要特征描述

类别	实践参与者	驱动力	业务模式	实践周期
强制型实践	并不总是包含全部利益相关者	立法限制、行业规定	封闭的、独自的	临时的、间歇性的
自主型实践	通常包含全部利益相关者	企业发展、社会责任	开放的、联合的	长期的、策略性的

第2步：确定EPRM²中每阶段的EPP实践分布

根据表1中对五个EPR实践阶段的描述，我们提取出了六个关键测量指标（CMFs），六个指标按重要程度分配的权重为 F_k^j ， $j = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ 。依照“X—EPR责任体”运营实情，每一个指标设计有四个不同分值的 PS_k^i （ $i = 1, 2, 3, 4$ ），其中 $PS_k^1 = 0.1$ ， $PS_k^2 = 0.2$ ， $PS_k^3 = 0.3$ ， $PS_k^4 = 0.4$ 。依据公式（1），每一项EPR实践都将计算得一个具体分值，进而可将其归入EPR实践的某一阶段。

表3 EPR实践阶段分配的关键测量指标

类别	CMFs	0.1 (PS_k^1)	0.2 (PS_k^2)	0.3 (PS_k^3)	0.4 (PS_k^4)
C ₁ ($F_k^1 = 0.1$)	EPR实践行为的主要目标	法规响应	公众压力	经济回报	环保意识
C ₂ ($F_k^2 = 0.1$)	EPR实践行为的作用属性	辅助性的	基础性的	支持性的	策略性的
C ₃ ($F_k^3 = 0.2$)	EPR实践行为的技术复杂性	不复杂	较为复杂	复杂	非常复杂
C ₄ ($F_k^4 = 0.2$)	EPR实践行为的实施困难性	不困难	较为困难	困难	非常困难
C ₅ ($F_k^5 = 0.2$)	EPR实践行为的协作力度	小	较大	大	非常大
C ₆ ($F_k^6 = 0.2$)	EPR实践行为对社会贡献度	低	较高	高	非常高

$$P_k = \sum_{j=1}^6 PS_k^i \times F_k^j \quad j = 1, 2, 3, 4, 5, 6; \quad k = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

其中， $\forall k$ 和 $\forall j, i = 1$ 或 2 或 3 或 4

由表3可知，每一项EPR实践的 P_k 均在分值区间 $[0.10, 0.40]$ 。对于某项具体的EPR实践来说，若 $P_k \in [0.10, 0.16)$ ，则其被纳入阶段1、2、3、4、5，若 $P_k \in [0.16, 0.22)$ ，则其被纳入阶段2、3、4、5，若 $P_k \in [0.22, 0.28)$ ，则其被纳入阶段3、4、5，若 $P_k \in [0.28, 0.34)$ ，则其被纳入阶段4、5，若 $P_k \in [0.34, 0.40)$ ，则其被纳入阶段5。

3.3.2 第二阶段：定位“X—EPR责任体”当前EPR实践的阶段和水平

第3步：计算EPR实践所处阶段

我们用 PID_k^i ($i = 1, 2, 3, 4, 5$) 表示被纳入阶段 $\{i, i + 1, \dots, 5\}$ 的第 k 项EPR实践的影响程度。进一步，假定 $PID_k^1 = 0.1$, $PID_k^2 = 0.2$, $PID_k^3 = 0.3$, $PID_k^4 = 0.4$, $PID_k^5 = 0.5$ 。通过搜集分析参与主体—某制造型企业的实践数据，找出当前参与了哪几项EPR实践，计算出每项实践的 PID_k^i ，则可求出某“X—EPR责任体”现有的EPR实践能力 PC ： $PC = \sum_{k=1}^n PID_k^i$ 。另外，将 PID_k^i 相同的所有EPR实践个数记为 m_i ，根据判别公式（2），我们可判定某“X—EPR责任体”当前EPR实践属于哪个阶段。

$$EPR \text{ 实践阶段} = \begin{cases} \text{阶段 1 - 无序阶段} & \text{若 } PC < PID_k^1 \times m_1 \\ \text{阶段 2 - 界定阶段} & \text{若 } PID_k^1 \times m_1 \leq PC < \sum_{i=1}^2 PID_k^i \times m_i \\ \text{阶段 3 - 联合阶段} & \text{若 } \sum_{i=1}^2 PID_k^i \times m_i \leq PC < \sum_{i=1}^3 PID_k^i \times m_i \\ \text{阶段 4 - 整合阶段} & \text{若 } \sum_{i=1}^3 PID_k^i \times m_i \leq PC < \sum_{i=1}^4 PID_k^i \times m_i \\ \text{阶段 5 - 延展阶段} & \text{若 } \sum_{i=1}^4 PID_k^i \times m_i \leq PC \leq \sum_{i=1}^5 PID_k^i \times m_i \end{cases} \quad (2)$$

第4步：计算EPR实践所处水平

通过综合采用实地调研、专家访谈和文献查阅等手段，我们提取出了用于评估EPR实践水平的七个指标，其中两个指标参考自EMSM²，用上标*标识（见表4）。依照“X—EPR责任体”运营实情，每一个指标设计有3个可选分值 PL_l^i ($i = 1, 2, 3$)，其中 $PL_l^1 = 0$, $PL_l^2 = 2$, $PL_l^3 = 4$ 。将每个评估指标 PL_l^i 相加，即可得到某“X—EPR责任体”当前的EPR实践质量 PQ ： $PQ = \sum_{l=1}^7 PL_l^i$ 。根据判别公式（3），我们可判定某“X—EPR责任体”当前EPR实践属于哪个水平。

$$EPR \text{ 实践水平} = \begin{cases} \text{水平1 - 低水平} & \text{若 } 0 \leq PQ \leq 14 \\ \text{水平2 - 高水平} & \text{若 } 14 \leq PQ \leq 28 \end{cases} \quad (3)$$

表 4 EPR 实践水平的评估指标

标号 (l)	评估指标	0 (PL_l^1)	2 (PL_l^2)	4 (PL_l^3)
1*	“X-EPR 责任体”领导者 EPR 认知度	基本不了解	了解一点	深入了解
2	“X-EPR 责任体” EPR 运营决策自由度	基本无决策权	部分决策权	决策自由
3*	“X-EPR 责任体” EPR 实践流程标准度	无标准	一般	高度标准化
4	“X-EPR 责任体”单周期废品回收量	低于行业均值	基本等于行业均值	高于行业均值
5	“X-EPR 责任体”废品主要处理方式	简单粗暴式（主要是再销售、修理和简单拆解）	较高附加值且环境友好式（主要是原材料再利用）	高附加值且环境友好式（主要是再制造）
6	“X-EPR 责任体”业务工作关系友好度（尤其是制造商-供应商关系）	非常差或差	一般	好或非常好
7	“X-EPR 责任体”产品信息共享度	基本不共享	部分共享	几乎全部共享

3.3.3 第三阶段：分析结果

第 5 步：分析评估结果

在某“X—EPR责任体”当前的EPR实践阶段和水平确定之后，我们从两个方面开展综合分析，解决两个问题：（1）如何加强和改善现有的EPR实践能力和质量？（2）如何规划和推进下一个及下几个阶段的EPR实践？

4 EPRM² 实践应用——多案例研究

4.1 案例选取与案例描述

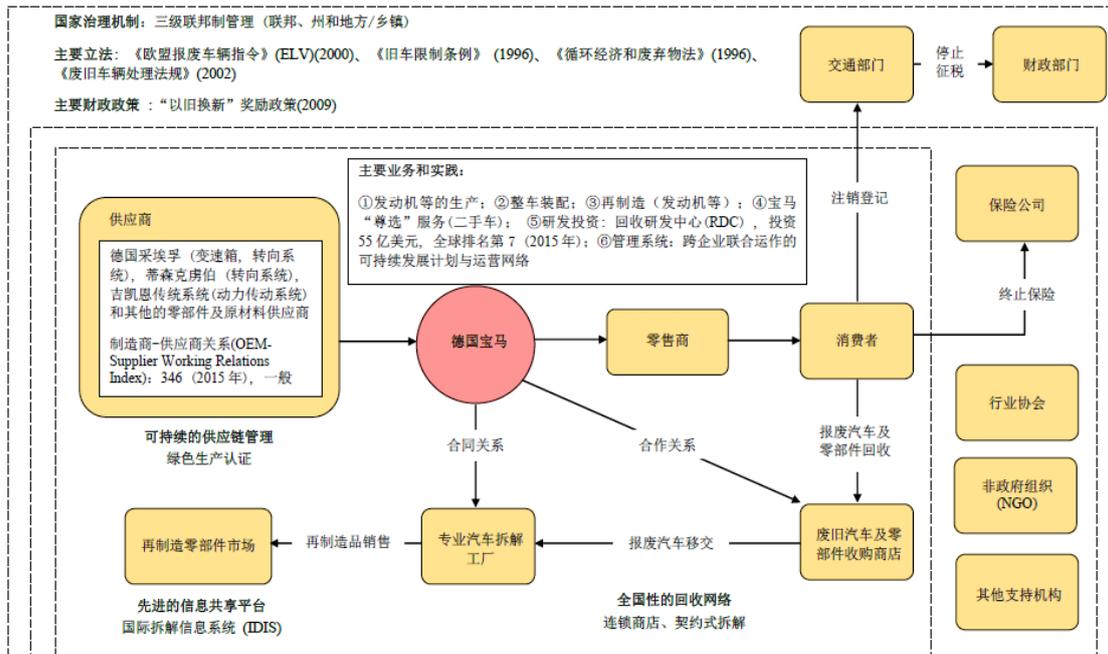


图 5 “德国宝马—EPR 责任体”运营框架

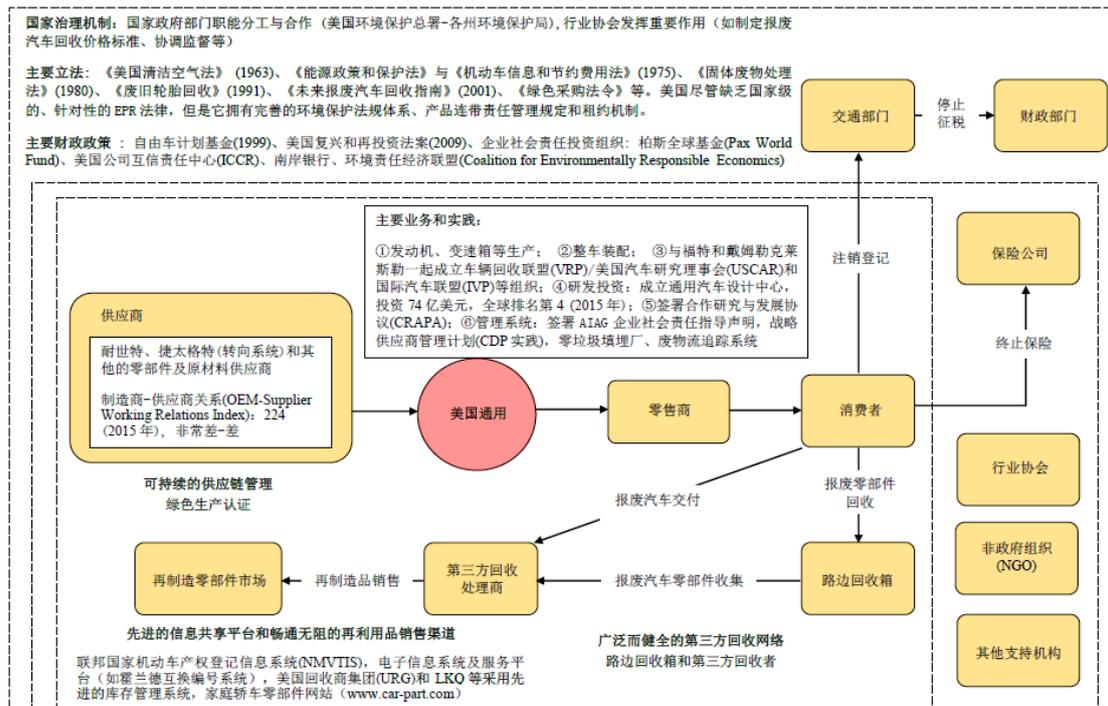


图 6 “美国通用—EPR 责任体”运营框架

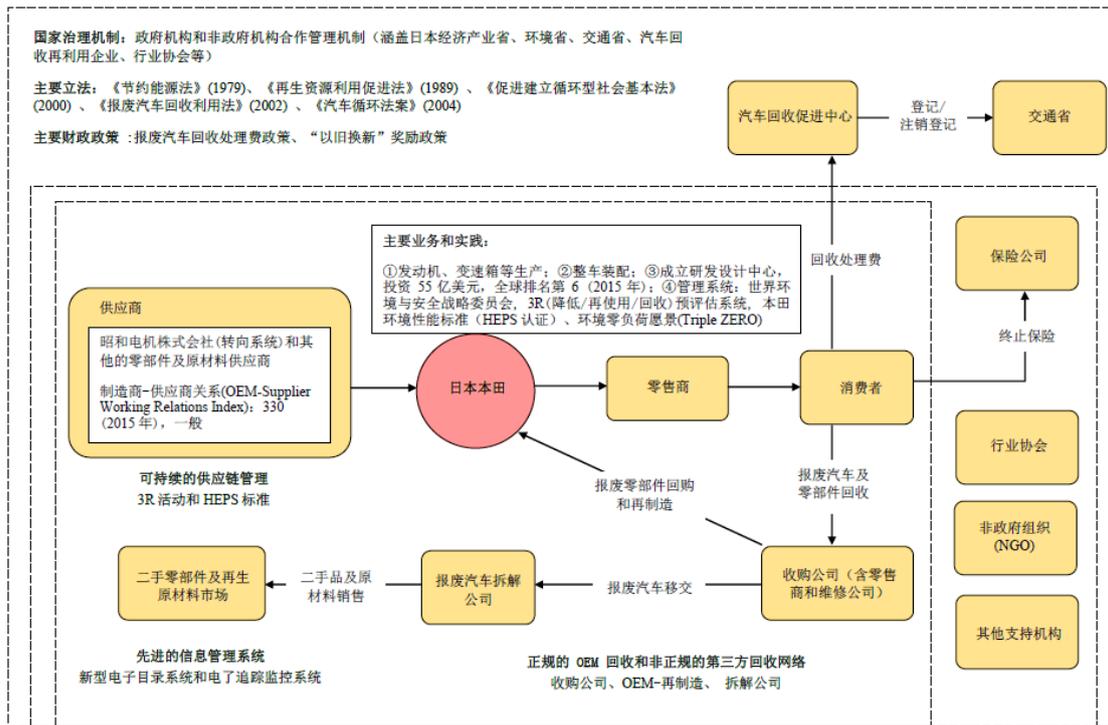


图 7 “日本本田—EPR 责任体”运营框架

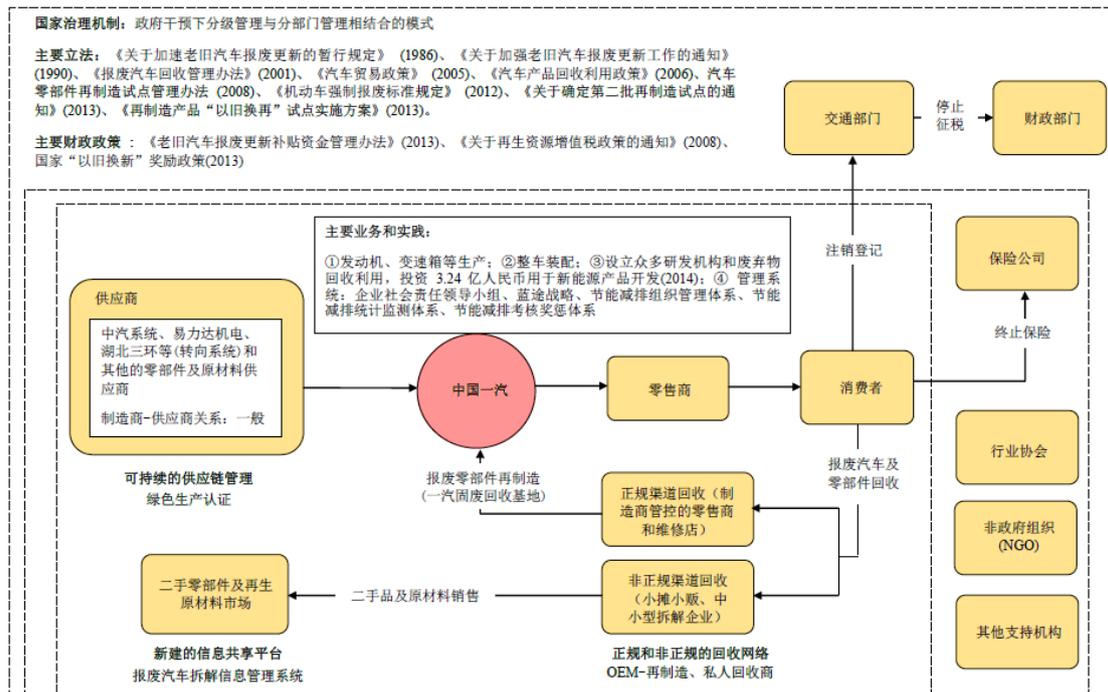


图 8 “中国一汽—EPR 责任体”运营框架

依托国家社科重大项目课题—生产者责任延伸理论及其在中国的实践研究，我们构建了企业 EPR 案例库，从中选取中外四个典型“X—EPR 责任体”为研究案例，X 分别指代德国宝马、美国通用、日本本田和中国一汽。

对于以上四个案例的数据采集与整理工作耗时 3 个月，参考数据来自国家信息统计平台及机构（如中国责任云平台、天津绿色供应链中心）、非政府组织（如自然资源保护委员会(NRDC)、公众与环境研究中心(IPE)）和企业年度报告（如 2011-2016 企业社会责任报告或企业可持续发展报告）。依照“剥洋葱”式的分析逻辑，从“国家-社会组织-供应

链-企业”层层深入，先分析案例主导企业所处的外部环境，再聚焦剖析案例企业的自身行为。为了更为直观地展示，我们构建了“案例企业—EPR 责任体”运营框架图（如图 5-8），涵盖所属国家汽车制造业 EPR 相关立法、所属国家政府参与治理机制、案例企业业务构成及自身 EPR 实践行为、利益相关者业务关联、废品回收渠道及处理流程、信息平台建设等内容。

4.2 EPRM²的应用过程

第一步：通过汇总和整理“企业 EPR 案例库”中 57 个中外汽车制造企业的 EPR 相关实践，提取得 48 种企业实践行为是与 EPR 相关的（见表 5 中(1)^a）。之后，将其交予 5 名业内专家，由他们依照表 2 中“强制型 EPR 实践”和“自主型 EPR 实践”的分类描述，做出一致性“定型评判”（见表 5 中(1)^b），识别出强制型和自主型 EPR 实践。

第二步：依据表 3 中用于 EPR 实践阶段分配的 6 个关键测量指标，运用德尔菲法得出每项 EPR 实践的 P_k 值。由此，我们可得出：属于阶段 1-5 的 EPR 实践有 1、5、9、21、23，即 $m_1 = 5$ ；属于阶段 2-5 的 EPR 实践有 15、22、27、28、31，即 $m_2 = 5$ ；属于阶段 3-5 的 EPR 实践有 2、3、6、7、10、11、24、25、26、29、30、32、34、35、39、43，即 $m_3 = 16$ ；属于阶段 4-5 的 EPR 实践有 4、8、12、13、14、16、17、33、38、40、41、42、45、46，即 $m_4 = 14$ ；属于阶段 5 的 EPR 实践有 18、19、20、36、37、44、47、48，即 $m_5 = 8$ 。

第三步：通过案例描述比对，找出德国宝马、美国通用、日本本田和中国一汽分别参与了哪几项 EPR 实践，计算出所有参与实践的 PID_k^i 之和，即 PC 。如表 5 所示， $PC_{\text{德国宝马}} = 13.8$ ， $PC_{\text{美国通用}} = 10.8$ ， $PC_{\text{日本本田}} = 10.4$ ， $PC_{\text{中国一汽}} = 6.2$ 。由于此时的判别公式（2）可具体表达为：若 $PC < 0.5$ ，则“案例企业—EPR 责任体”当前 EPR 实践属于无序阶段；若 $0.5 \leq PC < 1.5$ ，则“案例企业—EPR 责任体”当前 EPR 实践属于界定阶段；若 $1.5 \leq PC < 6.3$ ，则“案例企业—EPR 责任体”当前 EPR 实践属于联合阶段；若 $6.3 \leq PC < 11.9$ ，则“案例企业—EPR 责任体”当前 EPR 实践属于整合阶段；若 $11.9 \leq PC < 15.9$ ，则企业当前 EPR 实践属于延展阶段。由此，我们可判定“德国宝马—EPR 责任体”属于延展阶段，“美国通用—EPR 责任体”属于整合阶段，“日本本田—EPR 责任体”属于整合阶段，“中国一汽—EPR 责任体”属于联合阶段。

第四步：依据表 4 中用于 EPR 实践水平评估的 7 个关键测量指标，运用德尔菲法选出符合四个“案例企业—EPR 责任体”当前实践现状的描述类型，得出每项评估指标的 PL_i^j 值，求和即可得“案例企业—EPR 责任体”当前 EPR 实践质量，即 PQ 。如表 5 所示， $PQ_{\text{德国宝马}} = 14$ ， $PQ_{\text{美国通用}} = 20$ ， $PQ_{\text{日本本田}} = 10$ ， $PQ_{\text{中国一汽}} = 6$ 。由于此时的判别公式（3），我们可判定“德国宝马—EPR 责任体”属于水平 1-低水平，“美国通用—EPR 责任体”属于水平 2-高水平，“日本本田—EPR 责任体”属于水平 1-低水平，“中国一汽—EPR 责任体”属于水平 1-低水平。至此，我们可得出“德国宝马—EPR 责任体”属于{延展阶段，低水平}，“美国通用—EPR 责任体”属于{整合阶段，高水平}，“日本本田—EPR 责任体”属于{整合阶段，低水平}，“中国一汽—EPR 责任体”属于{联合阶段，低水平}。

第五步：在确定各“案例企业—EPR 责任体”所属的 EPR 实践等级之后，我们可找出他们未来 EPR 实践的改进路径（如图 9 所示）。同时，通过分析当前的运营现状，分别找出哪些实践是为进入更高水平而亟需完善的（即表 5 中绿色方格部分），哪些实践是为维持当前阶段而另需弥补的（即表 5 中蓝色方格部分），哪些实践是为进入更高阶段而需要战略筹谋的（即表 5 中红色方格部分），由此可设计出具体的 EPR 实践改进方案，指导“案例企业—EPR 责任体”按照“完善已有-弥补不足-筹划未来”的工作顺序，按部就班地开展改进工作。

表 5 基于 EPRM² 框架的“宝马/通用/本田/一汽—EPR 责任体”评估结果

基于 EPRM ² 框架的“德国宝马/美国通用/日本本田/中国一汽—EPR 责任体”EPR 实践评估									
编号 (k)	(1) ^a “X-EPR 责任体”EPR 实践项目	EPR 实践参与者	(1) ^b EPR 实践类型	P _k	(2) EPR 实践所属阶段	当前 EPR 实践情况			
						宝马	通用	本田	一汽
1	确保供应商所提供原材料和零部件的安全性(无毒无害)	制造商→供应商	强制型	0.19	阶段 1、2、3、4、5	√	√	√	√
2	鼓励供应商参与环境认证	制造商→供应商	自主型	0.24	阶段 3、4、5	√	√	√	√
3	优先向供应商采购可回收利用的原材料和零部件	制造商→供应商	自主型	0.26	阶段 3、4、5	√	√	√	√
4	资助供应商开展可回收原材料和零部件研发	制造商→供应商	自主型	0.30	阶段 4、5	√	√	√	√
5	按照国家绿色生产标准开展自产零部件制造和整车装配	制造商	强制型	0.22	阶段 1、2、3、4、5	√	√	√	√
6	参与构建废旧产品收集网络	制造商	强制型	0.15	阶段 3、4、5	√	√	√	√
7	设立独立的 EPR 管理机构	制造商	自主型	0.24	阶段 3、4、5	√	√	√	√
8	实施可持续设计、再制造设计、可拆解设计	制造商	自主型	0.32	阶段 4、5	√	√	√	√
9	获取国家授权资格并实施 OEM-再制造	制造商	自主型	0.22	阶段 1、2、3、4、5			√	√
10	投入废旧产品回收再利用技术研发	制造商	自主型	0.28	阶段 3、4、5	√		√	√
11	实施合同再制造	制造商→第三方合作者	自主型	0.25	阶段 3、4、5	√		√	√
12	通过与第三方合作收集废旧产品	制造商→第三方合作者	自主型	0.33	阶段 4、5	√	√	√	√
13	参与制定合理的第三方委托责任收费标准	制造商→第三方合作者	强制型	0.35	阶段 4、5	√	√	√	√
14	确保第三方废旧产品再利用过程的绿色化	制造商→第三方合作者	强制型	0.34	阶段 4、5	√	√	√	√
15	要求第三方合作者标注合法的“再利用产品(再制造产品)”标识	制造商→第三方合作者	强制型	0.21	阶段 2、3、4、5	√	√	√	√
16	制造商和第三方合作者共享产品信息	制造商→第三方合作者	自主型	0.24	阶段 4、5	√	√	√	√
17	给予第三方合作者先进生产设备、专业技术人员等支持	制造商→第三方合作者	自主型	0.29	阶段 4、5	√	√	√	√
18	资助第三方合作者开展废旧产品回收再利用技术研发	制造商→第三方合作者	自主型	0.36	阶段 5	√	√	√	√
19	设立“废品回收业务”战略合作与市场拓展投资专项	制造商→第三方合作者	自主型	0.37	阶段 5	√	√	√	√
20	建立专门的再利用产品(再制造产品)品牌	制造商→第三方合作者	自主型	0.35	阶段 5	√	√	√	√
21	联合零售商开展再利用产品营销	制造商→零售商	强制型	0.15	阶段 1、2、3、4、5			√	√
22	要求零售商在售前告知消费者有关再利用产品的真实信息	制造商→零售商	强制型	0.10	阶段 2、3、4、5			√	√
23	联合零售商开展废旧产品收集业务	制造商→零售商	强制型	0.14	阶段 1、2、3、4、5	√		√	√
24	联合零售商收集消费者的再利用品使用反馈信息	制造商→零售商	自主型	0.24	阶段 3、4、5	√		√	√
25	联合零售商履行再利用产品(再制造产品)的售后质保承诺	制造商→零售商	自主型	0.21	阶段 3、4、5	√		√	√
26	联合零售商提供“以旧换新”服务	制造商→零售商	自主型	0.26	阶段 3、4、5	√	√	√	√
27	宣传并促使消费者履行汽车报废义务	制造商→消费者	强制型	0.25	阶段 2、3、4、5	√	√	√	√
28	规范消费者交付废旧产品的正规流程	制造商→消费者	强制型	0.23	阶段 2、3、4、5	√		√	√
29	给予消费者再利用产品(再制造产品)购买补贴	制造商→消费者	自主型	0.15	阶段 3、4、5	√		√	√
30	疏通消费者产品使用信息的反馈渠道	制造商→消费者	自主型	0.24	阶段 3、4、5	√	√	√	√
31	政府制定广泛使用的 EPR 法规和核心企业(制造企业)的废旧产品回收标准	政府	强制型	0.27	阶段 2、3、4、5	√		√	√
32	政府监控制造企业的 EPR 实践	政府	强制型	0.15	阶段 3、4、5	√		√	√
33	政府设立独立的 EPR 管理机构	政府	自主型	0.24	阶段 4、5	√	√	√	√
34	政府制定“废旧产品回收奖励”政策(如提供生产和销售补贴)	政府	自主型	0.26	阶段 3、4、5	√	√	√	√
35	政府制定“废旧产品不回收惩罚”政策(如征收环境税和汽车回收处理费)	政府	自主型	0.26	阶段 3、4、5	√	√	√	√
36	政府给予第三方处理企业财政支持以鼓励其产业化发展	政府	自主型	0.26	阶段 5	√	√	√	√
37	政府构建一个统一而广泛使用的产品流信息查询平台	政府	自主型	0.29	阶段 5	√	√	√	√
38	行业协会定期汇报、公布汽车制造行业生产及废旧产品回收现状	行业协会	强制型	0.25	阶段 4、5	√	√	√	√
39	行业协会引导汽车制造行业达成废旧产品回收共识	行业协会	自主型	0.19	阶段 3、4、5	√	√	√	√
40	行业协会制定业内认可的行业生产标准和市场准入规则	行业协会	自主型	0.22	阶段 4、5	√	√	√	√
41	行业协会定期组织业内重大问题、关键技术研讨会、经验分享会等	行业协会	自主型	0.23	阶段 4、5	√	√	√	√
42	行业协会建立一个消费者与其他 EPR 参与者的对话互动平台	行业协会	自主型	0.26	阶段 4、5	√	√	√	√
43	NGO 监督整个汽车制造行业利益相关者的 EPR 实践情况	非政府组织(NGO)	强制型	0.19	阶段 3、4、5	√	√	√	√
44	NGO 提供相关的协助,如协助回收废旧产品,说服参与者允许信息共享等	非政府组织(NGO)	自主型	0.23	阶段 5	√	√	√	√
45	银行、信贷公司等融资机构:不歧视第三方回收处理商,且给予 EPR 实践绩优者适当的信贷利率优惠	其他支持机构	强制型	0.29	阶段 4、5	√	√	√	√
46	高校、科研院所等:参与政府主导或企业主导的 EPR 学术研究项目,为攻克理论或技术上的 EPR 实践难题做出贡献	其他支持机构	强制型	0.29	阶段 4、5	√	√	√	√
47	银行、信贷公司等融资机构:设计和开发更为有效的供应链金融产品,提供各类其他 EPR 相关服务	其他支持机构	自主型	0.37	阶段 5	√	√	√	√
48	高校、科研院所等:参与更多长期性、战略性的“高校-政府-企业”联合研发项目,且整合“管理咨询公司”等社会研究机构的智力资源,为综合治理汽车制造产业提供系统科学的理论和技术支持	其他支持机构	自主型	0.36	阶段 5	√	√	√	√
$PC = \sum_{k=1}^n PID_k^2$						13.8	10.8	10.4	6.2
(3) “X-EPR 责任体”当前 EPR 实践阶段						阶段 5	阶段 4	阶段 4	阶段 3

标号 (I)	“X-EPR 责任体” EPR 实践评估指标	EPR 实践现状描述	当前 EPR 实践情况			
			宝马	通用	本田	一汽
1	“X-EPR 责任体” 领导者 EPR 认知度	基本不了解				√
		了解一点	√		√	
		深入了解		√		
2	“X-EPR 责任体” EPR 运营决策自由度	基本无决策权	√		√	
		部分决策权				√
		决策自由		√		
3	“X-EPR 责任体” EPR 实践流程标准度	无标准				√
		一般	√	√	√	
		高度标准化				
4	“X-EPR 责任体” 单周期废品回收量	低于行业均值				√
		基本等于行业均值		√	√	
		高于行业均值	√			
5	“X-EPR 责任体” 废品主要处理方式	简单粗暴 (主要是再销售、修理和简单拆解方式)				
		较高附加值 (原材料再利用与再制造方式并存)	√		√	√
		高附加值且环境友好 (主要是再制造方式)		√		
6	“X-EPR 责任体” 业务工作关系友好度 (尤其制造商-供应商关系)	非常差或差		√		
		一般	√		√	√
		好或非常好				
7	“X-EPR 责任体” 产品信息共享度	基本不共享			√	√
		部分共享	√			
		几乎全部共享		√		
$PQ = \sum_{i=1}^7 PL_i$			14	20	10	6
(4) “X-EPR 责任体” 当前 EPR 实践水平			水平 1	水平 2	水平 1	水平 1

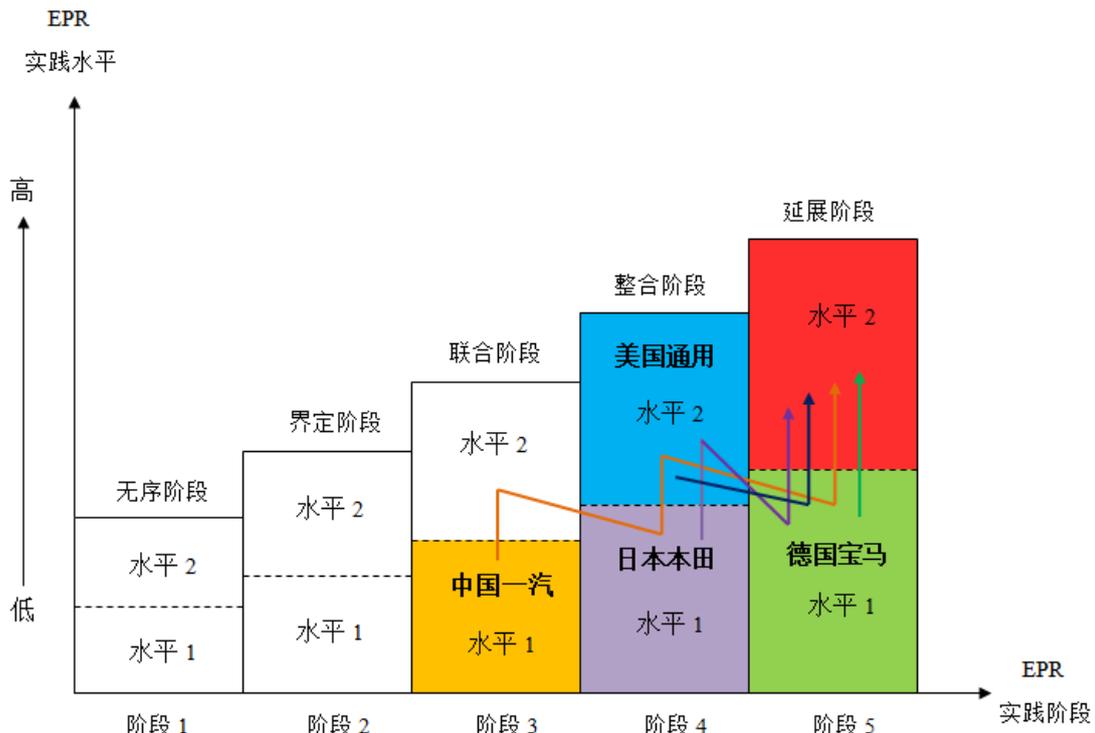


图 9 “宝马/通用/本田/一汽—EPR 责任体” 未来实践改进路径

4.3 案例研究启示

通过前文对四个案例企业主导的“EPR 责任体”展开 EPR 运作流程描述和 EPR 实践现状评价，除了发现他们所处阶段和水平有所不同外，我们还发现了一些符合现实的有趣现象，给予我们一些有意义的启示。

(1) 通用与合作者的协作水平比较低,尤其在技术研发的资金、人员支持等方面。这也符合美国的实情,因为在美国第三方市场化运作模式下,第三方回收商作为独立的产业,与原始制造商即是合作者关系,同时也是竞争者关系。

(2) 宝马与合作者的协作水平比较高,在技术研发、信息共享、协商收费等方面展现出较好的优势。对于宝马来说,国家对废弃产品回收利用的管控强度很高,合同再制造是主要的模式,原始制造商和委托再制造商合作关系深厚,但是这也是这种依托原始制造商的再制造企业未来走向产业化、市场化发展的一大障碍。

(3) 一汽和本田比较具有相似性,国家干预程度均相对较高,政府扮演了推动者的角色,但相比美国和德国,日本和中国的行业协会、NGO、金融机构等的作用没有发挥出来,使得难以调动社会总资源,使得企业的实际运营绩效和政府的期望绩效间存在较大差距。

(4) 在日本和中国均存在双废品流通渠道,简单拆解后的二手零部件及原材料市场兴盛,这对正规回收渠道的产品回收和高附加值的回收利用运营产生了较大冲击。在当前情况下,使得供应链企业、行业协会、政府、NGO、金融机构等各组织形成EPR共识,加强各参与者的分工协作,规范正规渠道运作流程,整合资金、技术等各资源,降低再利用的运营成本,提高运营绩效,才能压制非正规渠道,改善当前困境。

5 结论与研究展望

本文首次对EPR运营实践的治理理论与方法展开了系统研究。首先,在分析EPR内涵界定及其相关理论基础,肯定了制造型企业在EPR实践中的主导角色,明晰了EPR实践对制造型企业的重要影响作用,提出了“X-EPR责任体”概念,即某制造型企业主导下的EPR责任共同体。进一步,本文首次将EPR实践治理问题引入到成熟度模型框架中,提出了“EPR成熟度模型”(EPRM²),旨在为指导“X-EPR责任体”治理EPR运营实践提供一套科学的理论与方法,切实解答“如何识别当前EPR实践处于哪个阶段和水平”、“如何找出当前EPR实践中的‘短板’”和“如何制定未来EPR实践的改进方案”三个基本而关键的实践问题。

在本文提出的“EPR成熟度模型”中,按EPR实践能力由低到高,依次分为“无序阶段”、“界定阶段”、“联合阶段”、“整合阶段”和“延展阶段”;按EPR实践质量由低到高,每个阶段依次分为“水平1-低水平”和“水平2-高水平”。进一步,本文开发了与“EPR成熟度模型”相对应的“五步式”评估方法,涵盖EPR相关评估指标的选取与评估规则的设计等。为了更加清晰地展示“EPR成熟度模型”的构建过程及评估方法的应用过程,本文聚焦于汽车制造行业,借助多渠道数据采集与分析,找出了48个EPR实践项目,并逐项对其“强制型”/“自主型”属性、所属阶段做出了判别。随后,本文聚焦于汽车制造行业,从中选取中外四个典型“X-EPR责任体”为研究案例,X分别指代德国宝马、美国通用、日本本田和中国一汽,描述了他们的EPR实践运营框架,判断了他们当前EPR实践的所属阶段和水平(“德国宝马-EPR责任体”属于{延展阶段,低水平},“美国通用-EPR责任体”属于{整合阶段,高水平},“日本本田-EPR责任体”属于{整合阶段,低水平},“中国一汽-EPR责任体”属于{联合阶段,低水平}),分析了后续EPR实践的改进方案,并探讨了他们的EPR实践差异。

本文通过多案例研究,在验证“EPR成熟度模型”应用价值的同时,也反映出了一些有趣的、符合现实的现象,如美国通用与合作者的协作水平比较低,尤其在技术研发的资金、人员支持等方面,而德国宝马却与之相反,在技术研发、信息共享、协商收费等方面展现出较好的优势;中国一汽和日本本田比较具有相似性,国家政府干预程度,但相比美国和德国,行业协会、NGO、金融机构等的作用没有发挥出来,加之中日均存在双废品流通渠道,当务之急是参与组织间达成共识,分工协作,整治正规回收渠道。

对于接下来的研究,我们将集中精力设计一套适合中国汽车制造行业的EPR实践治理与规划方案,涵盖重点企业改进路径的设计、关键技术研发的资金配置、关键数据的收集与分析等。作为一个更长期的思考,我们将尝试设计一套更加科学而严密的EPR实践评估体系,并公布一份有关世界知名车企的“EPR实践指数”,以便随时准确掌握全球汽车回收责任的实践进展。

参考文献

- [1] Lindhqvist T. Extended producer responsibility in cleaner production: Policy principle to promote environmental improvements of product systems[M]. Lund University, 2000.
- [2] Scheijgrond, J. W. 2011. “Extending Producer Responsibility up and down the Supply Chain, Challenges and Limitation.” *Waste Management & Research* 29 (9): 911–918.
- [3] Jacobs, B. W., and R. Subramanian. 2012. “Sharing Responsibility for Product Recovery across the Supply Chain.” *Production and Operations Management* 21 (1): 85–100.
- [4] Kiddee P, Naidu R, Wong M H. Electronic waste management approaches: An overview[J]. *Waste Management*, 2013, 33(5): 1237-1250.
- [5] Forslind, K. H. 2009. “Does the Financing of Extended Producer Responsibility Influence Economic Growth?” *Journal of Cleaner Production* 17 (2): 297–302.
- [6] Li, X., Y. Li, and K. Govindan. 2014. “An Incentive Model for Closed-loop Supply Chain under the EPR Law.” *Journal of the Operational Research Society* 65 (1): 88–96.
- [7] OECD. Publishing. *Extended Producer Responsibility: A Guidance Manual for Governments* [M]. Organisation for Economic Co-operation and Development, 2001.
- [8] Chan J W K. Product end-of-life options selection: grey relational analysis approach[J]. *International Journal of Production Research*, 2008, 46(11): 2889-2912.
- [9] Osibanjo O, Nnorom I C. The challenge of electronic waste (e-waste) management in developing countries[J]. *Waste Management & Research*, 2007, 25(6): 489-501.
- [10] Ogushi Y, Kandlikar M. Assessing extended producer responsibility laws in Japan[J]. *Environmental science & technology*, 2007, 41(13): 4502-4508.
- [11] Nnorom I C, Osibanjo O. Overview of electronic waste (e-waste) management practices and legislations, and their poor applications in the developing countries[J]. *Resources, conservation and recycling*, 2008, 52(6): 843-858.
- [12] Olla P, Toth J. E-waste education strategies: teaching how to reduce, reuse and recycle for sustainable development[J]. *International Journal of Environment and Sustainable Development*, 2009, 9(1-3): 294-309.
- [13] Atasu A, Van Wassenhove L N, Sarvary M. Efficient Take - Back Legislation[J]. *Production and Operations Management*, 2009, 18(3): 243-258.
- [14] Özdemir Ö, Denizel M, Guide V D R. Recovery decisions of a producer in a legislative disposal fee environment[J]. *European Journal of Operational Research*, 2012, 216(2): 293-300.
- [15] Thomson J, Jackson T. Sustainable procurement in practice: lessons from local government[J]. *Journal of Environmental Planning and Management*, 2007, 50(3): 421-444.

- [16] Haake H, Seuring S. Sustainable procurement of minor items—exploring limits to sustainability[J]. *Sustainable Development*, 2009, 17(5): 284-294.
- [17] Meehan J, Bryde D. Sustainable procurement practice[J]. *Business Strategy and the Environment*, 2011, 20(2): 94-106.
- [18] Lemos A D C, Giacomucci A. Green procurement activities: some environmental indicators and practical actions taken by industry and tourism[J]. *International Journal of Environment and Sustainable Development*, 2002, 1(1): 59-72.
- [19] Appolloni A, D'Amato A, Cheng W. Is public procurement going green? experiences and open issues[J]. *Experiences and Open Issues* (December 10, 2011), 2011.
- [20] Mosgaard M, Riisgaard H, Huulgaard R D. Greening non-product-related procurement—when policy meets reality[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2013, 39: 137-145.
- [21] Hoejmose S U, Adrien-Kirby A J. Socially and environmentally responsible procurement: A literature review and future research agenda of a managerial issue in the 21st century[J]. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 2012, 18(4): 232-242.
- [22] Mosgaard M A. Improving the practices of green procurement of minor items[J]. *Journal of cleaner production*, 2015, 90: 264-274.
- [23] Nagel M H. Environmental supply-chain management versus green procurement in the scope of a business and leadership perspective[C]//*Electronics and the Environment*, 2000. ISEE 2000. Proceedings of the 2000 IEEE International Symposium on. IEEE, 2000: 219-224.
- [24] Sheu J B. Power shifts and relationship quality improvement of producer—retailer green channel dyads under government intervention[J]. *Industrial Marketing Management*, 2015, 50: 97-116.
- [25] Shu L H, Flowers W C. Application of a design-for-remanufacture framework to the selection of product life-cycle fastening and joining methods[J]. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 1999, 15(3): 179-190.
- [26] Charter M, Gray C. Remanufacturing and product design[J]. *International Journal of Product Development*, 2008, 6(3-4): 375-392.
- [27] Kerr W, Ryan C. Eco-efficiency gains from remanufacturing: A case study of photocopier remanufacturing at Fuji Xerox Australia[J]. *Journal of cleaner production*, 2001, 9(1): 75-81.
- [28] Ayres R, Ferrer G, Van Leynseele T. Eco-efficiency, asset recovery and remanufacturing[J]. *European Management Journal*, 1997, 15(5): 557-574.
- [29] Gray C, Charter M. Remanufacturing and product design: Designing for the 7th generation[J]. The Centre for Sustainable Design, University College for Creative Arts, Farnham, UK, 2007.
- [30] Lund R T, Mundial B. Remanufacturing: The experience of the United States and implications for developing countries[M]. World Bank, 1984.
- [31] Mayyas A, Qattawi A, Omar M, et al. Design for sustainability in automotive industry: A comprehensive review[J]. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2012, 16(4): 1845-1862.
- [32] Soh S L, Ong S K, Nee A Y C. Design for disassembly for remanufacturing: methodology and technology[J]. *Procedia CIRP*, 2014, 15: 407-412.
- [33] Agrawal V, Toktay L B. Interdisciplinarity in closed-loop supply chain management research[J].

Closed-loop supply chains: New developments to improve the sustainability of business practices, 2010, 4: 197.

[34] Neto J Q F, Bloemhof J, Corbett C. Market prices of remanufactured, used and new items: Evidence from eBay[J]. *International Journal of Production Economics*, 2016, 171: 371-380.

[35] Guide Jr V D R, Li J. The potential for cannibalization of new products sales by remanufactured products[J]. *Decision Sciences*, 2010, 41(3): 547-572.

[36] Ovchinnikov A. Revenue and cost management for remanufactured products[J]. *Production and Operations Management*, 2011, 20(6): 824-840.

[37] Pang G, Casalin F, Papagiannidis S, et al. Price determinants for remanufactured electronic products: a case study on eBay UK[J]. *International Journal of Production Research*, 2015, 53(2): 572-589.

[38] Xiao T, Yang D, Shen H. Coordinating a supply chain with a quality assurance policy via a revenue-sharing contract[J]. *International Journal of Production Research*, 2011, 49(1): 99-120.

[39] 张晓珂. 基于产品保证的再制造供应链定价模型研究[D]. 杭州电子科技大学, 2014.

[40] Michaud C, Llerena D. Green consumer behaviour: an experimental analysis of willingness to pay for remanufactured products[J]. *Business Strategy and the Environment*, 2011, 20(6): 408-420.

[41] Ray S, Boyaci T, Aras N. Optimal prices and trade-in rebates for durable, remanufacturable products[J]. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2005, 7(3): 208-228.

[42] Agrawal V, Ferguson M, Souza G C. Trade-in rebates for price discrimination and product recovery[J]. *Kelley School of Business Research Paper*, 2015 (15-11).

[43] 李新然, 吴义彪. 政府“以旧换再”补贴下的差别定价闭环供应链[J]. *系统工程理论与实践*, 2015, 35(8): 1983-1995.

[44] Kovács G. Corporate environmental responsibility in the supply chain[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2008, 16(15): 1571-1578.

[45] Achillas C, Vlachokostas C, Moussiopoulos N, et al. Decision support system for the optimal location of electrical and electronic waste treatment plants: a case study in Greece[J]. *Waste Management*, 2010, 30(5): 870-879.

[46] Cahill R, Grimes S M, Wilson D C. Review Article: Extended producer responsibility for packaging wastes and WEEE-a comparison of implementation and the role of local authorities across Europe[J]. *Waste Management & Research*, 2011, 29(5): 455-479.

[47] Brouillat E, Oltra V. Extended producer responsibility instruments and innovation in eco-design: An exploration through a simulation model[J]. *Ecological Economics*, 2012, 83: 236-245.

[48] Maslow A H. A theory of human motivation[J]. *Psychological review*, 1943, 50(4): 370.

[49] Crosby P B. *Quality is free: The art of making quality certain*[J]. New York: New American Library, 1979, 17.

[50] Paulk M. Capability maturity model for software[J]. *Encyclopedia of Software Engineering*, 1993.

[51] Herbsleb J, Zubrow D, Goldenson D, et al. Software quality and the capability maturity model[J]. *Communications of the ACM*, 1997, 40(6): 30-40.

- [52] Team C P. Capability maturity model® integration (CMMI SM), version 1.1[J]. CMMI for Systems Engineering, Software Engineering, Integrated Product and Process Development, and Supplier Sourcing (CMMI-SE/SW/IPPD/SS, V1. 1), 2002.
- [53] Constantinescu R, Iacob I M. Capability maturity model integration[J]. Journal of Applied Quantitative Methods, 2007, 2(1): 187.
- [54] Kochikar V P. The knowledge management maturity model: a staged framework for leveraging knowledge[J]. Proceedings of KM World, 2000: 1-9.
- [55] Paulzen O, Doumi M, Perc P, et al. A maturity model for quality improvement in knowledge management[J]. ACIS 2002 Proceedings, 2002: 5.
- [56] Humphrey W S. Characterizing the software process: a maturity framework[J]. IEEE software, 1988, 5(2): 73-79.
- [57] Pfleeger S L, McGowan C. Software metrics in the process maturity framework[J]. Journal of Systems and Software, 1990, 12(3): 255-261.
- [58] Lockamy III A, McCormack K. The development of a supply chain management process maturity model using the concepts of business process orientation[J]. Supply Chain Management: An International Journal, 2004, 9(4): 272-278.
- [59] Li H, Ji Y, Gu X, et al. A universal enterprise manufacturing services maturity model: a case study in a Chinese company[J]. International Journal of Computer Integrated Manufacturing, 2014, 27(5): 434-449.

Study on the Governance Theory and Methodology of Enterprise EPR Operating Practice

—— “EPRM²” Construction and Multi-case Practical Application

NIU Shui-ye LI Yong-jian

(Business School, Nankai University, Tianjin 300071, China)

Abstract: With ever increasing resources, environment and regulation pressures, the implementation of EPR-oriented supply chain governance is important for manufacturing enterprises in improving resource utilization rate, reducing environmental pollution, creating new value-added profit space and enhancing international competitiveness. However, it is in urgent need of a systematic and scientific theory and method to evaluate the EPR practice effectiveness. Based on this, this article puts forward the “EPR Maturity Model” (EPRM²) for the special “Manufacturing Enterprises—EPR Community”. Two types of EPR practice—“Mandatory EPR Practice” and “Autonomy EPR Practice” are assigned to different stages and levels of the EPRM², which depicts the mature process of EPR practice in accordance with the upgrade of “Ad hoc Phase—Definition Phase—Linked Phase—Integrated Phase—Extended Phase”. Meanwhile, this paper designs the corresponding evaluation process and method for the EPRM²—“Five-step Evaluation Methodology”. Finally, this article selects four well-known Chinese and foreign manufacturing enterprise-dominated EPR communities as research cases and shows the actual application process of the EPRM² as well as comparative analysis results.

Keywords: extended producer responsibility; EPR community; maturity; multi-case study

收稿日期: 2016-09-20;

基金项目: 国家社会科学基金重大资助项目(13&ZD147)

作者简介: 牛水叶 (1988-), 女 (汉族), 山东日照人, 博士生, 研究方向: 物流与供应链管理。
李勇建 (1973-), 男 (汉族), 山东菏泽人, 博士, 教授, 博士生导师, 研究方向: 现代物流与供应链管理; 突发事件应急管理; 系统优化与决策分析。