

基于供应链视域下的生产运营计划制订和管控研究

董 鹏, 吴炬文, 马桂花

(1. 卡莱(梅州)橡胶制品有限公司计划部, 广东 梅州 514759;
2. 中山大学管理学院, 广东 广州 510006; 3. 中央财经大学经济管理学院, 北京 100081)

摘 要:本文分析了当前企业生产运营计划与控制状况,指出其在交货期控制、信息集成等方面存在的诸多问题,提出了构建基于供应链环境下的生产运营计划系统和信息平台模型。通过统一上下游资源、优化供应链流程,快速应对市场的变化;通过生产同步化,提高生产运营计划系统的柔性和灵敏性,有效降低过程运营成本,使供应链效能最大化。

关键词:供应链;生产运营计划;计划控制;信息共享;协同

中图分类号: F402.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 94007-(2015)02-0017-06

1 供应链生产运营计划的涵义

供应链生产运营计划是指以客户为中心,贯穿核心企业链,通过对商流、信息流、物流、资金流的一体化控制,以合理的成本通过供应商、制造商、外包商、物流配送商、分销商、零售商,让合格的产品按时输送到终端用户,并进行业务协同和合作控制,形成一个准时有序且相互紧密关联的、信息高效传递的动态网络系统^[1]。供应链生产运营计划是供应链系统中最核心的环节,是基于对系统整体流程的优化与资源的充分利用、计划与控制,形成可调控链条,从而能够对客户的需求做出快速响应,达到在正确的时间、地点,向正确的内外部客户交付正确产品的事前系统计划^[2]。

2 供应链环境下企业生产运营计划现状及存在问题分析

目前,供应链环境下企业的生产运营计划管理

存在着诸多问题,具体体现在如下几个方面:

2.1 多种不确定性因素影响计划的稳定性。

(1)市场内外环境不确定性。主要需考虑两方面:一是市场需求及市场外部环境出现突变,如供应商的意外变故而导致的缺货、供货质量不合格等情况;二是来自于系统内部资源的约束,如系统能力不平衡、接单无规则、设备故障、产能限制、提前期变化、人员配置不足及其流动变化大等,都会导致计划方案无法执行。

(2)市场需求预测的不确定性。市场需求会受价格变化、促销策略、新产品的出现等因素的影响。在没有实现供应链同步与协作的条件下,企业的基础数据不完整,需求预测的准确性存在一定的局限,造成这种现象的原因主要有两点:其一,企业对市场真实需求缺乏准确判断,这会给计划增添复杂性;企业常遇到“多米诺骨牌效应”式的需求链崩溃问题,即:市场需求不确定→计划精度低→牛鞭效应→供应链库存断裂或积压→新产品进入市场延迟导致预

收稿日期:2014-03-10

基金项目:国家自然科学基金青年科学基金(71102149)“技术创新网络结构演变下知识扩散对企业成长的影响研究:基于CAS理论的视角”;国家自然科学基金项目资助(70571011)“突发事件决策知识快速反应系统研究”。

作者简介:董 鹏(1980—),男,汉族,陕西安康人,企业战略研究员,主管,主要研究方向:供应链生产运营计划、战略管理。

吴炬文(1971—),男,汉族,广东佛山人,管理学博士,教授,主要研究方向:生产计划与控制。

马桂花(1986—),女,回族,新疆乌鲁木齐人,管理学博士,讲师,主要研究方向:物流与供应链管理。

期利润下降→资金积压而无力投资研发产品或开拓市场→企业决策困惑^[3]。其二,内部各部门各自独立,缺乏纵向一体化的供应链生产运营计划协作理念。

(3)供应链系统不确定性。在复杂的供应链网络中,客户需求、资源供应、生产组织、物流和销售等,都存在不确定性。目前,传统计划排产以提高企业内部生产效率为导向,未形成以客户订单需求为导向的计划理念,缺乏相应的应急处理机制,因此造成企业的采购提前期普遍较长。采购的时间越长,供应链外部环境发生不确定性事件几率就越高。

2.2 供应链相关企业的协同生产理念薄弱,致使计划变动大。

(1)协同理念薄弱造成供应链各方的不同步。供应链相关企业,无论是制造商还是原料供应商以及分销商,都无法从整体上获取供应链系统信息,而只是被动地掌握局部信息。上下游企业的生产运营计划由于缺乏协调导致相互冲突,无法发挥各企业的生产优势,供不应求或供大于求的情况时有发生,最终导致交货期延迟、服务水平下降、竞争力减弱等问题,直接影响产业利益和声誉。

(2)生产运营计划的制订缺乏敏捷性和集中性。在实际生产中,经常发生紧急状况需调整前工序生产运营计划,而前工序不稳定的生产运营计划又进一步导致生产紊乱与质量低下,致使前工序难以做到均衡生产,进而造成后工序时有停工待料的现象。又因客户订单需求变化,或内部突发性事件,或供应商延误供货等因素,原生产运营计划不能有效执行,面临调整的范围和内容较多,造成生产缺少连续性和混乱,加之生产运营计划未能及时反应客户订单变化需求,多生产或少生产的现象时常发生。

(3)供应链生产运营计划体系不健全。生产运营计划往往需要多部门分段完成,因此要保证计划的合理性需要满足两个条件:一是预测相对准确;二是管理部门、层次之间的沟通要充分、协作要紧密。但是目前我国多数企业内部的组织结构设置都是以职能部门形式存在,缺乏一体化规划,导致生产的步调不一致、作业流程的不规范。最终,企业多半采取召开产销协调会的办法去协调,但由于利益不同协调起来较为困难,甚至会上升到人员和部门之间的矛盾。

(4)传统企业经营管理理念只注重自身绩效,以及市场的“零和”博弈。不能诚信合作,各自只想利用或从对方那里获取最大利益,这种做法显然和供

应链生产运营计划的基本思想格格不入。最终表现为资产周转率低、库存大、资金占用大、经营战略偏移等。

2.3 企业未对下游客户订单进行有效评估,导致计划失真。

营销部门为争取销售额有时也未结合企业现有实际生产能力,就直接向客户承诺订单交货期,往往未经企业的内部评审,导致新订单承诺交货期少于正常生产所需周期。为了满足新订单的交货期,导致正常生产节拍被打乱,使原已制订的生产运营计划不能正常执行。另外,对客户的需求预测与实际需求之间可能存在较大差异,由于营销部与客户的沟通不够,致使预测失误而产生库存积压或者丢失订单。在实际商务活动中,多数情况下制造企业方在订单交货期与价格方面往往处于劣势位置,很多客户不太接受企业的实际情况而过多“讨价还价”,尤其是订单的交货期方面。

2.4 生产运营计划缺少系统控制。

(1)企业生产的产品种类多、批量不固定、波动幅度大,往往凭经验和不完整的数据分析去组织生产,以经验和不充分的数据分析指导下的生产计划带有一定盲目性。当客户需求或生产发生变化时,车间往往主观地进行制造顺序的安排,存在轻重缓急的订单无法得到合理的安排,关键的瓶颈设备得不到合理利用,造成生产计划与实际脱节的现象时有发生。

(2)生产运营计划缺乏科学性、规范性和合理性。企业在编制生产运营计划时,缺乏对市场需求、产品预期的库存、生产能力、现有资源和原辅材料供应能力等方面的通盘考虑,然而这些数据分布在不同的供应链组织中而不能完全共享,造成供应链相关企业之间供需脱节的现象,致使生产效率低。供应链相关企业从自身的角度考虑生产得失,从而引发企业间的冲突。加之,市场部经常出现插单,导致出现不急的任务先已完成,紧急的临时任务还未进行的情况,影响订单的按时交付。

2.5 信息系统缺乏一体化。

计划部门、生产部门与供应链相关企业之间的信息共享不顺畅,经常造成信息滞后甚至偏差,无法使生产、销售、库存三者形成合理的协作关系,常导致额外运输和库存成本,而且会增加内外部供应链的矛盾。计划员在制订各类生产运营计划过程中,不能实时了解与计划相关的信息,关键性的生产信息难以及时收集,导致制订生产运营计划所需时

间较长。另外,生产进度监控是由人工进行统计汇报,工作量大、信息反馈滞后、动态更新不及时,无法及时追踪当前的状态,致使计划调整困难,很难对生产进度实现有效管控,极大地影响了生产交付周期。

2.6 供应链生产运营计划不准确导致库存高。

由于“供”与“需”的协同计划机制的缺失,相关实时库存信息得不到及时的反馈,会导致供应链中的原材料、半成品和成品的库存偏高。因企业为了避免缺货,通常还会增加库存量,导致需求放大而造成库存积压。在缺乏生产协同的情况下,各环节之间库存分布不合理,往往出现总库存很高但频繁断货的情况,从而导致库存周转率和客户服务水平的降低。

2.7 绩效评价存在缺陷。

对供应链生产运营计划的绩效评价,有些企业只简单采用单一指标,如库存周转率作为评价指标,没有考虑用户反应时间与服务水平,常常忽视一些其他服务指标,如订货周转时间、平均回头订货次数、平均延迟时间、提前及延迟交货时间等;有的企业采用订货满意率为评价指标,但它不能评价订货的延迟水平。此外,由于供应链各成员企业以及企业内部各部门都有各自不同的目标、绩效评价尺度不同,造成绩效指标无法客观、真实地反映供应链生产运营计划管理的实际效能。

3 供应链视域下生产运营计划的模型构建

科学编制基于供应链的生产运营计划,是企业管理体制变革、计划控制系统优化的转换过程,也是一个复杂的系统工程,它需要配合以组织架构重组和跨企业流程再造。要实现预期的既定目标,就需要构建一个供应链环境下的生产运营计划系统总模型,使其从单向内需模式转换为内、外需兼顾的双向模式,通过项目进度管控方式,完善企业协调沟通机制,力求满足市场环境的动态变化。供应链视域下生产运营计划的模型如图1所示。

3.1 实现供应链信息集成。

(1)集成化思想贯穿于企业内、外部的供应链中,通过供应链全程的信息集成管理,将内外供应链在功能、流程上进行整合,最终达到整个供应链系统的动态最优化,从而提高生产效率和快速反应能力。供应链生产运营计划的主体是基于各自利益的合作关系、由多个相互独立又相互依赖的分散企业共同组成,因此制定生产运营计划时,不仅要考虑自身的利益诉求,还要兼顾供应链上其他成员的利益。

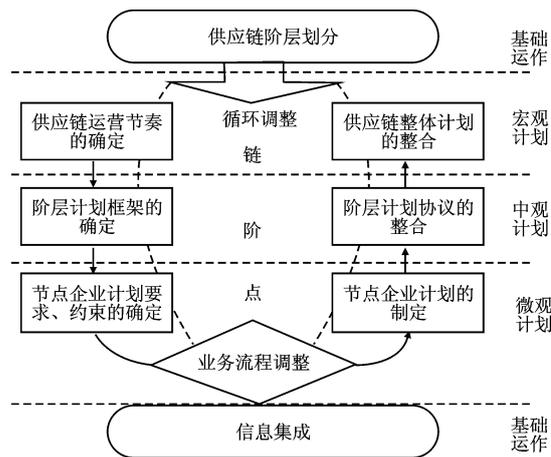


图1 供应生产链运营计划控制模型

(2)信息集成贯穿于供应链生产运营计划编制过程的始终,是计划编制的关键和基础。生产运营计划编制的集成性,体现在上下游的纵向信息和核心企业与外协企业间的横向信息两方面,供应链相关联企业间共享什么信息、如何共享成为信息集成建设的关键点。在供应链环境下,需要围绕客户需求进行全面系统信息集成设计,既要考虑单个企业的内部情况,又要考虑供应链的系统性。这项工作需通过规范信任机制,来约束供应链上各企业的行为,明确上、下游企业之间信息共享标准和范式,使其形成高效畅通的信息集成系统。

3.2 提高供应链生产运营计划的柔性。

(1)编制供应链生产运营计划是一项十分繁杂的作业,需要在“链→阶→点→阶→链”的层级结构中从宏观到微观进行反复调整,并综合多方不确定因素,使供应链生产运营计划能顺利实施。在宏观层面,要保证整个供应链的高效运转;在微观层面,要以客户需求为中心的子生产运营计划来支撑整个供应链网络的运行。另外,编制的计划应保持一定柔性,以保证在实施过程中订单、运营等状态发生变化时,能够快速调整,以适应环境的变化。

(2)主生产运营计划、物料需求计划以及生产作业计划的制订,通过对关联企业生产活动的统一指挥、协调与控制,实现面向供应链的生产运营计划的执行。而且对供应商和分销商要进行能力与成本分析,将成本管理从传统的单一企业核算扩展到整个供应链生产运营计划的相关成员中,并实施全程管控,这充分体现供应链生产运营计划的科学性与整体性。

3.3 提高生产运营计划的同步性。

(1)外包外协和自制加工生产,是企业的两条生

产运营计划的思路。客户订单经由销售部门传递给生产运营计划部门后,企业应当根据需求与订货的情况,并结合市场预测,以及企业生产能力和成本测算等因素,决策是否需要外包以及如何外包,以确保供应链供给的连续性。供应链生产运营计划可分为两组模块:一是核心企业主控的生产运营计划主模块,二是关联企业生产运营计划子模块。供应链核心企业应及时获取市场动态信息,制订合理的生产主计划;非核心企业应根据核心企业的生产主计划制订自身的生产主计划与车间作业计划。

(2)将主计划及其完成日期信息,即时传送至公共信息平台,让供应链透明有效运行。供应链相关企业在核心企业的协调下,在主计划运营节奏的约束中,在供应链系统运营基础上,确定出各阶层生产周期的范围和允许偏差,使供应链关联企业合理安排自己的生产进度和节拍。同时,制订出各阶层总体计划框架,明确过程关键线路,并把焦点集中在关键资源上,优先制订关键资源的运作计划,并以此作为实施标准,运用同步制造的理念,协调同阶相关企业的交货期,以确保生产负荷与生产能力的匹配。

(3)制订非关键资源的运作计划,以支持关键资源的运作计划的顺利实施。在协调交货期时,以下游企业的生产要求为关键要素,调整上游企业的交货期,协调非关键资源,以同步运营的措施,规避供需不衔接的风险。

(4)企业在制订各自的生产日程、采购、物料需求、运输与到货计划的同时,要对上游企业的订单承受能力及生产应变能力,进行生产进度管控分析,使制订的各项生产运营计划能够适应供应链的不确定性需求,以确保在市场需求发生变动时,能够及时调整,实现按时交货。

(5)在编制日计划时,核心企业应对关联企业进行协助和信息监控,通过分析周期中可压缩的交货期空间,制订合理、科学的日生产运营计划。生产日程计划是企业生产运营过程中的核心板块,也是供应链生产运营计划管理中不可或缺的基础。关联企业应当根据核心企业的运营节奏,进行有针对性的业务流程调整,即对企业的组织管理方式、供需网络等进行重新设计和定义。综合考虑微观生产作业和宏观系统运作模式,建立计划控制系统,以时间为维度,通过年、月、周、日甚至小时的多层计划,量化具体工作内容,以减少影响计划达成的不稳定因素。

(6)各生产节点在制订计划及实施生产的过程

中,应互通信息,对异常快速反馈。

4 供应链环境下生产运营计划的实施与优化

供应链生产运营计划的实施,可以有效地避免无效生产而引起的浪费与额外成本,在实施与控制过程中需统筹兼顾,主要对策如下:

4.1 提高核心企业对市场需求预测的准确度,降低采购环节的不确定性。

(1)准确地进行市场需求预测,是合理制定供应链生产运营计划的前提。

(2)与供应商建立战略协作关系,带动供应商参与生产计划制定过程中,是保证计划顺利执行的重要条件。

(3)把信息管理纳入计划部门。

4.2 建立面向客户需求的供应链协同生产运营计划。

(1)企业的制造加工过程、数据模型、信息系统和通信基础设施等,只有同步运作,才能建立面向客户的同步化生产运营计划。

(2)供应链生产运营计划下的生产是网络化、协同化生产,信息共享、风险共担、利益共存。

(3)供应链环境下的生产模式体现的是协同生产。

(4)建立多代理组织模式。供应链生产运营计划决策模式是分布式群体决策,其生产运营计划的制订不仅要考虑到单个企业的能力、物料的供应等约束,还必须考虑到所有成员的同步性和协作性等。

4.3 建立和完善客户订单评审模式。

(1)进行全面的订单评审,具有双重的意义,它不仅有利于了解生产运营计划的执行情况,同时也有利于更好地按时完成订单。

(2)对订单的前期评审是工作的首要环节。在计划部门主持下,与订单生产涉及的相关部门共同参与评审,明确其品质要求、技术保证、生产工艺、交货期等。

(3)核心企业要对自身和上下游企业的供需能力,进行全面的系统评估。计划人员组织相关部门主管,对短、中和长期的销售和供应计划,作实时的预测、调整和系统的安排。其中,企业短期和中长期的几项指标,如对需求预测、生产供应、采购调整、实际订单、新品上市期、库存等指标的评估、分析和再确定工作,这是重要评估内容。

4.4 实施提前期优化策略。

(1)供应链生产运营计划不仅需要具有快速响

应的敏捷性,还要求具有自我补偿能力的柔性,以降低缺货成本。因此,基于预订单思想,实施提前期的优化策略,是实现“质量管理/可靠性”、有效客户反应管理的重要条件^[5]。

(2)实施提前期策略,有利于供应链的协调运作。核心企业提前一定时间,在将生产计划的预订单传递到上下游企业后,相关联企业就可以提前进行物料需求分析、技术评审、采购申购、资源调度、通用件生产、前置工序加工等基础准备工作。

(3)供应链的采购和分销订单以“电子看板”或电子信息形式,共享传递。关联企业可以据此对自己的生产运营计划进行调整,提前消除协调障碍,使供应链运作通畅。

4.5 打通瓶颈环节,提高供应链效率。

企业生产运营计划除了受到自身能力的约束之外,还会受到供应链配套厂商和分销商等诸多外在要素的约束,因此,识别过程瓶颈并打通,是提高供应链效率的重要方面。具体来说如下:

(1)通常应考虑约束要素主要有:①各关联企业工序瓶颈。首先,把零部件加工计划的工序按照无限排产倒排法,通过生产负荷率分析找出瓶颈点,即最高的为瓶颈设备。其次,生产依据瓶颈点的工序,把生产网络分为瓶颈要素网络和非瓶颈要素网络。瓶颈要素网络由瓶颈作业及其下游作业(包括市场需求和客户订单)构成,其余为非瓶颈要素网络。第三,用“有限能力排产法”安排瓶颈点加工工序的生产作业进度计划,再以瓶颈工序为基准,把瓶颈工序之前、之间和之后的工序分别按拉动、工艺顺序、推动的方式排定。同时,动态制订每个作业运输批量、加工批量,保证物流平衡,使在制品库存合理,以及瓶颈工序利用率最大。②寻找出瓶颈后并平衡产能。能力平衡是企业进行外包决策和零部件(原材料)外购决策的重要依据。核心企业以及上游企业的产能状况,反映了供应链的生产负荷,是制定供应链生产运营计划的依据。

(2)对供应链效率按照执行和计划两个层面进行分解。供应链效率包含多维指标,如客户订单的准时交货率、到货的准确率、仓库提货的准确率、货物的破损率、运输装卸的速率等。

4.6 优化生产运营计划和控制流程。

计划由预测与决策两个环节构成,是企业对需求的预测以及对生产流程的决策,而控制则是对生产流程的测量与评价。优化生产运营计划和控制流程,是保证供应链生产运营计划能够顺利运行的重

要工作内容。具体如下如下:

(1)提升生产运营计划和控制流程的敏捷与柔性。一般而言,供应链的生产运营计划和控制,是诸多子计划基于信息共享平台,围绕主计划开展生产经营协调的过程。核心企业通过对内外信息动态掌握,可以依据市场动态,对子计划供给能力进行优化整合,以此解决生产运营计划中供需波动的不确定性,提高企业的应变能力。

(2)计划与现实之间偏差的控制方法。供应链核心企业作为协同计划的组织协调者,要定期对实际销量和计划数量的差异比率进行多角度和全方位地衡量。通过对计划执行的定期评估,及时纠正偏差,并确定下一次计划应注意的问题。供应链计划的运营,需要企业之间信息的传递及时、准确,生产运营计划与控制才更有效、更具可行性,也因此要求企业建立和不断完善企业内外的信息处理流程。

(3)以生产进度信息核对、校正各流程的同步性。生产进度信息,是企业检查生产运营计划执行情况的重要依据,也是滚动制订生产运营计划过程中,用于修正原有计划和制订新计划的重要依据。通过检查物料的投入和产出数量、以及相应的时间和过程配套性,及时纠偏,动态控制和优化流程,保证产品能准时出货。

(4)加强信息的实时反馈,建立一套完善的生产协调控制工作流程。为了保证生产的同步性和实时响应,主计划与子计划之间应当建立紧密的信息跟踪反馈和控制流程,使供应链的生产与供求关系同步进行。首先,通过信息的实时反馈,企业实现对订单的全面跟踪监控与协调检查;其次,通过对子计划流程细分的再分析,与主计划比较,及时发现生产问题并予以纠正,提前消除可能发生的隐患,使整个计划流程的执行,处于有效地可控状态。

4.7 动态控制生产库存的存量与流量。

影响库存流量和存量的主要因素,一是库存决策机制,二是企业生产运作管理效率,三是物流管理运作绩效。具体来说:

(1)在一种网络式的供应链模式下,通过建立多级、多点、多方管理库存的策略,建立供应链上企业之间库存管理合作模式,有利于加强供应商和制造商之间的合作关系,提高合作效率。

(2)供应链库存管理的效率体现在,通过整体协作,各关联企业能够同步实时获取终端市场信息,使整个供应链与市场变化同步,使供应链各节点上的库存量相应减少,上下游企业可最大限度地减少对

库存资金的占用,从而达到节省库存成本,提高资本使用率的目的。

4.8 选择适合企业发展的组织形式和绩效考核。

(1)调整企业组织机构。组织机构设置必须符合“生产交付”的核心目标,以生产运营计划管理部门为主体,采购与物流、人力资源、质量、技术等为辅助支撑,组建一支以“生产交付”为核心的项目管理团队,将人员定岗在生产各环节上,及时解决生产环节的设备和技术问题。

(2)建立员工晋升与淘汰管理制度,同时设立人

员素质标准化评价体系,建立高效薪酬绩效管理制度,采取科学激励手段。

(3)完善企业绩效考核机制。科学、全面地分析和评价供应链管理绩效,是提升供应链整体服务水平的一个关键因素。企业的绩效评价指标体系,只有根据企业发展需求,识别企业长处和不足,针对薄弱环节不断调整,才能在客观评价的基础上,激励企业的活力。各部门及岗位的考核要与企业总绩效挂钩。在考核指标上,充分体现岗位与绩效之间的关系,有效控制偏离企业整体利益的行为。

Based on the Concept of Production from the Supply Chain Operation Plan and Control Research

DONG Peng¹; WU Ju-wen²; MA Gui-hua³

(1. Planning Dept of Carlisle (Meizhou) Rubber Manufacturing Co., Ltd, Meizhou, Guangdong, 514759;

2. School of Business, Sun Yat-sen University, Guangzhou, Guangdong, 510006;

3. School of economics and management, Central University of Finance and Economics, Beijing, 100081)

Abstract: The current situation of the enterprise production plan and control is analyzed in this paper, various problems in the delivery control, information integration are pointed out, the production plan, management system and information platform model are designed here. With the unification of the resources in different stages, and optimizing the supply chain process, and prompt response to the change in the market and the production synchronization, we put forward the way to improve the flexibility and sensitivity, reduce the cost of the process running, and maximize the effect of the supply chain.

Key Words: Supply chain; Production operation plan; Program control; Information sharing; Synergy

参 考 文 献

- [1] [1]Li-Chih Wang, Sian-Kun Lin, A multi-agent based agile manufacturing planning and control system[J]. Computers & Industrial Engineering, 2014, 68(2):115-117.
- [2] 葛健,李燕风. 不确定环境下跨国供应链生产计划研究[J]. 计算机集成制造系统, 2014, 11(08):1120-1127.
- [3] 周金宏,汪定伟. 分布式多工厂、多分销商的供应链生产计划模型[J]. 信息与控制, 2011, 30(02):171-174.
- [4] 方晗炜,肖人彬. 双源渠道闭环供应链生产计划的一种干扰恢复模型[J]. 控制与决策, 2011, 85(09):1303-1310.
- [5] LuisAntonio Santa-Eulalia, Sophie D'Amours, Jean-Marc Frayret. Agent-based simulations for advanced supply chain planning and scheduling: The FAMASS methodological framework for requirements analysis[J]. International Journal of Computer Integrated Manufacturing, 2012, 72 (10):1138-1142.
- [6] 丁斌,陈晓剑. 客户服务型供应链生产计划体系[J]. 系统工程, 2014, 23(10):58-63.