

第一章 重大工程资源供应系统

第一节 重大工程资源与战略资源

一、资源与工程资源

《辞海》中对于资源有着如下定义:资源是指资财的来源,一般指天然的财源。彼得·蒙德尔在《经济学解说》中提到:“资源是指生产过程中所使用的投入”,《经济学解说》对资源的定义则将“资源”与经济学结合起来,因而本质上,资源就代表着生产要素。1984年,沃纳菲尔特发表了《企业的资源基础论》,标志着资源基础论从此诞生。沃纳菲尔特是资源基础理论的提出者,他指出企业战略制定时需要关注企业的内在资源分析,而不是传统的“产业结构分析”。公司之间的差异并不是来自行业的不同,而是每个公司自身独特的资源和能力决定的,企业想要追求利润,需要获取关键资源。

工程资源和传统意义上的资源都与“六力”紧密相关,因此我们可以运用“六力”的方法来分析阐述工程资源,具体如图1-1所示。

需要强调的是,上述利用“六力”的分析主要是针对传统意义的工程领域中的资源。对重大工程而言,我们还需要对分析方法进行进一步优化。例如,重大工程的公共产品属性决定了政府是重大工程立项决策与管理的主体,因此,政府对重大工程立项的态度,如支持与否、提供条件与否,实际上是重大工程能否顺利立项与建设的重要基础性资源;同样,社会舆论是否支持重大工程的立项与建设、重大工程能否赢得公众与社会的支持,这些都至关重要。因此,在一定意义上,对重大工程立项与建设来说,政府与社会提供的支持力度是十分难得的宝贵资源,在这一点上,它的作用其实已经远远超过一般的自然力。此外,对重大工程而言,由于工程技术难度高、跨度大,因此,关键技术、知识、工程智(人)力资源对于工程十分关键。因为工程

战略资源不同于一般工程物质资源,后者作为产品,一般可以通过市场获取,而工程关键技术往往需要通过创新才能获取。这意味着,重大工程关键技术资源一般要通过构建技术创新平台的路径获取,这是与一般产品供应不同的资源获取渠道。

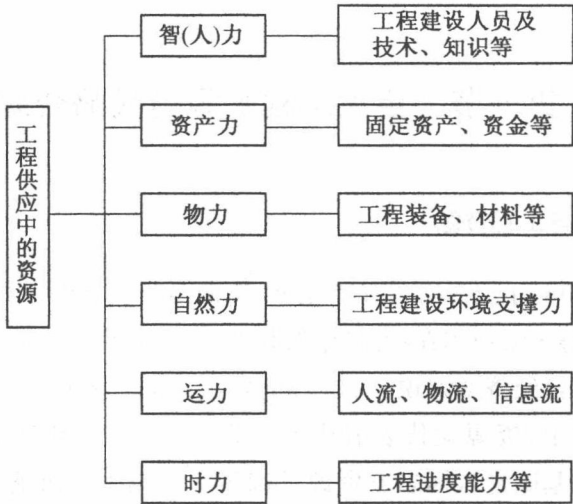


图 1-1 工程供应链“六力”分析

工程资源可以按照资源类型分为两种,即“硬资源”和“软资源”。所谓硬资源指物质性的资源,如工程中涉及的一些物质,如材料类、设备类、资金类、土地类和技术类等。硬资源是工程建设中基础性的基石,硬资源的显著特点是被动性、损耗性和市场性。其中,市场性是指硬资源在一般可以通过市场购买等行为直接根据供求关系获得;相对来说,工程软资源一般是指管理知识、组织制度、工程文化、投融资模式等。软资源具有不可交易性,并且是基于硬资源而存在的,不能够脱离硬资源而独立存在。软资源具有动态更新的特性,具备一定的环境适应性。重大工程是软资源通过人作用于硬资源上,软资源对于重大工程决策方案质量、重大工程建设质量起到主导性的作用。由于重大工程的特殊性和复杂性,软资源具有个性与柔性,能按照事物发展特定的维度进行动态演化。例如,我国港珠澳大桥的建设中,根据决策过程的不同阶段,先后成立了港珠澳大桥专责小组、三地联合委员会以及港珠澳大桥管理局,这种柔性的决策组织较好地实现了决策组织的权力、智能、经验、能力与支持等关键决策资源要素与需要解决的决策问题复杂性

之间的匹配和对接。

按照资源所在区域,工程资源可以分为分布式资源和集中式资源。分布式资源在使用过程中需要考虑精细的分配调度,因为分布式资源分布在不同的空间区域内。在重大工程中,分布式资源更多的含义是指多个供应商供应同一种工程材料以及构配件等情况,以及为了防止因气候、人员及政策等因素导致资源中断等突发情况的发生,将关键资源分布在不同的空间区域内。因此,分布式资源的存在一来是受社会现实客观条件的制约,二来是从战略角度考虑。集中式资源是指不需要经过加工处理可以直接进行应用的附加值低的资源,在工程中如钢材、水泥等材料,集中式资源一般都分布在同一空间区域内。集中式资源还可以表示对于技术要求高、集成度高的战略资源,对于这类资源由于很少企业能够达到标准,因此只能选取特定供应商并对其进行培育,集中式进行供应。如港珠澳大桥钢箱梁的生产制造,就是采用培育供应商,进行技术创新,多点制造板单元集中进行组装。

按照资源在重大工程中作用的层次不同,可以将资源分为一般型资源和战略型资源。所谓一般型资源主要是指在工程建设中起一般性作用的资源,如一般性设备、技术、材料以及人员等。一般型资源在工程中起一定的作用,而获得一般型资源的路径往往可以通过市场交易行为,因为一般型资源的稀缺程度相对较好。所谓战略资源是指在工程建设过程中具有举足轻重的地位,能够起到关键性、全局性作用的资源。如政府、社会对工程建设的支持、工程所需要环境、关键技术等。战略资源一般具有高稀缺性,因此,在很大程度上不能完全通过市场交易行为获取,其获取路径比一般型资源复杂。例如,战略资源体现在关键技术与关键装备上,这类技术和装备在市场上很难直接找到与之相符的产品,需要进行技术创新,而这种关键技术和装备对工程建设的质量、进度、安全等方面起到至关重要的作用;又如,战略资源体现在关键的制度体系与组织体系等方面。这类战略资源并不是通过产品形式体现出来,但它对于工程(产品)的设计、施工、运营等都起到主导性、全局性作用。

按照资源的状态,我们将工程资源分为已有型资源和创造型资源。已有型资源是指在工程建设过程中可以直接通过采购等市场行为获得,这类资源一般是指那些产品类资源。创造型资源是由于工程个性或客观环境等

原因,需要通过专门的设计或创新才能获得,这类资源对于工程往往起到关键性作用。创造型资源一般会根据工程实际情况“定制”。

从供应链的角度来进行分析,不难发现,资源都是从供给者向需求者方向流动,因此,从供应链的角度对资源进行分析,需要明确资源的供给者是谁,以及供给者所供给的资源类型。从资源供给角度进行分析,例如,我们可以从政府、市场的角度对资源的获取路径进行分析;再者,可以辨析不同类型的资源对工程建设所起到的实际作用;最后,可以从供给的角度去探究战略资源供应关系的形成条件以及形式。从资源供给的角度我们将资源划分为三大类,见表 1-1 所示。

表 1-1 资源供给划分表

分类	类型	供给者	详细介绍
第一类	基础型资源	政府	社会资源:社会发展的实际需要,政府提供相应的人力、财力、物力、土地、信息等资源,公众支持等; 经济资源:政府在经济上给予财政资助、政治资源,国家(政府)发展战略与积极推进相关政策
第二类	保障型资源	政府主导+市场(企业)	新技术研发 技术创新平台构建——官、产、学、研平台 资金——政府出让资本金,剩余缺口企业(市场)自筹 关键技术人才引进
第三类	供应链型资源	市场(企业)为主	工程材料、设备、大宗资源等,这类资源按照市场交易的形式进行招标、采购

二、工程战略资源

重大工程作为复杂系统,资源是系统的要素,所谓重大工程战略资源是指对重大工程来说具有举足轻重、关键与全局性影响和作用的资源。重大工程的战略资源不仅包括重要的关键工程装备与材料,更包括由于重大工程的战略意义而形成的政治、科技层面的资源,而后者是需要通过自力更生、打破封锁和自主创新才能获得的资源,特别是在软资源方面,更要通过非市场交易行为才能解决^[1]。工程战略资源具备着目标多样性、非市场性、系统集成性、形式多样性的特点。

目标多样性:虽然战略资源的根本目标是为了支撑和保证重大工程建设过程的顺利实施和建设目标的实现,但由于战略资源的层次性不同,所以它的作用(目标)也有所不同,如提供了基础性支撑、关键性保障和重要的物资供给等。

非市场性:重大工程战略资源的获取方式往往突破传统的市场交易行为。事实证明,在工程战略资源的获取路径方面,一般而言,政府是直接资源供给者,或需要以政府为主导,以企业、研究机构为依托建立供给平台,如开展自主技术创新。

系统集成性:由于战略资源涉及工程面广、技术及管理要求高、获取时间长、难度大,因此,战略资源一般要通过不同的主体、部门和手段进行系统集成,才能获取和集成;其次,战略资源的设计、获取过程需要协调大量的人力、财力、物力,所以工程战略资源本身又包含着管理系统的系统集成。因此,工程战略资源是多系统综合集成的产物,系统之间相互关联、相互影响,系统的边界相互融合,构成统一整体。

形式多样性:工程战略资源表现出多层次、多样性和适应性等特点,既有政策、法律、社会环境,又有资金、信息、土地等支撑性资源,还有关键技术及工程材料、装备等。

一般来说,战略资源对于工程建设具有举足轻重的地位,能够起到关键性、引领性、决定性的作用。对于不同情境下的工程建设,战略资源具有不同的表现形式。在重大工程建设中,首先从产品层次上分析,战略资源可以是关键的设备、技术、材料,这种关键性主要体现在获取路径上比较困难,存在卖方垄断或关键的技术壁垒的情况,同时,获取这种战略资源的成本代价比较大,资源本身的技术含量比较高。其次,从资源本身基础性的作用上分析,战略资源可以体现在重要的法律制度体系、柔性的组织管理模式、合理的权利配置体系,这类战略资源能够保障在重大工程立项决策中的决策过程质量,以及得到良好的决策方案质量。在重大工程建设过程中,这种柔性的组织体系可以很好地协调各方的利益冲突以及形成良好的防中断体系,能保证建设过程的科学性、持续性。

第二节 重大工程资源供应

首先需要指出,工程战略资源供应链与工程战略资源供应是两个既有紧密关联性,又有不同之处的概念。简而言之,工程战略资源供应链是工程战略资源供应的“链条”。而战略资源供应则不囿于“链条”,将重心聚焦在供应关系上。任何存在供应关系的环境和事项都可以成为战略资源供应的研究内容。基于战略资源供应概念的拓宽,相关研究除了要考虑传统的供应链内部的关系,更要考虑供应链外部的经济社会环境以及自身的平台作用。总体来说,重大工程的战略资源供应主要包括三个层次:第一层是基础型战略资源,如社会、政治、法律环境等;第二层是保障型战略资源,如关键技术创新、资金等;第三层是供应链型战略资源,如材料、设备等。本章的主要研究对象是重大工程战略资源供应,是站在更加宽泛的角度上研究工程战略资源供应链的问题。

工程战略资源供应是指在工程中为满足一方需求和一方提供战略资源的行为,过程包括工程战略资源的获取、整合、配置、协调以及过程中的供应商选择和培育。其中战略资源包括以下三种:一是基础型战略资源,社会政治环境、法律环境等;二是保障型战略资源,关键技术研发平台、资金;三是供应链型战略资源,材料、装备等^[2]。

一、资源供应内容

前面提到工程战略资源可以分为基础型战略资源、保障型战略资源、供应链型战略资源。此处工程战略资源供应则按照资源的分类进行划分,主要包含基础型战略资源供应、保障型战略资源供应、供应链型战略资源供应,如图 1-2 所示。

基础型战略资源是指为工程运行提供基础运行环境的资源,其主要包括政治、社会、法律环境。良好的政治、社会和法律环境是重大工程得以顺利实施的基本保障和重要支撑。因此,这类重大工程战略资源称为基础型战略资源。重大工程基础型战略资源供应的管理就是充分认识和尊重已有的政治、社会、法律环境的自身条件,并基于此,适当创造和谋求有利的政治、社会、法律条件的过程,从而为重大工程的各层次决策方案的确立以及

工程建设施工的顺利进行提供有力的支撑和保证。

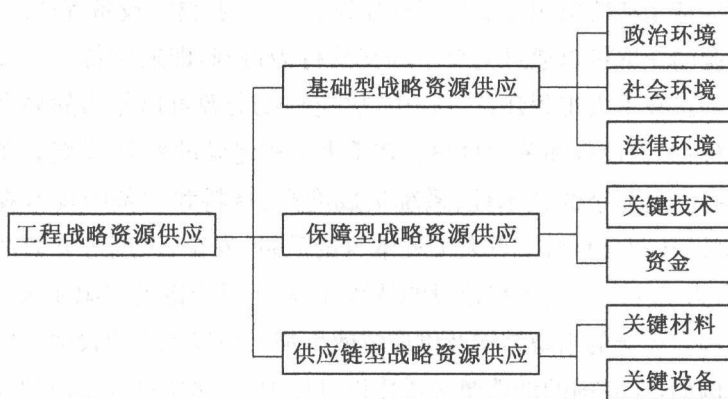


图 1-2 工程战略资源供应内容图

保障型战略资源主要是指维持工程建设正常实施的关键资源,对工程起到保障性作用,其主要包括关键技术和资金两种战略资源。关键技术是对工程建设的成败起到关键性决定作用的技术。关键技术主要包括以下三种类型:一是没有现成的技术供给,或是没有成熟技术可用,或是国内外均处于空白状态;二是国外有相近技术,但尚未成为工程现实技术能力,包括购买该技术价格过高或技术封锁等;三是国内外虽然有可提供的相关或相近技术,但整体水平尚不能达到工程所需“技术阈值”水平。在重大工程中,技术创新规模巨大,而关键技术创新起到了一个引导性和平台性的作用。引导性即通过关键技术创新,带动一般技术创新;平台性即通过关键技术创新,在重大工程内部搭建起一个创新平台,引导其他技术创新。因此,关键技术创新的作用不仅体现在自身一项技术的创新,也体现在其平台作用,体现在其能够带动多项创新的涌现上。所以,关键技术平台是一项不可或缺的工程战略资源。

资金资源是指工程建设过程当中所拥有的资本以及在筹集和使用资本的过程中所形成的独有的专用性资产,包括操作流程、合同规范、资金渠道来源以及在资金资源使用过程中资金资源的管理、协调、整合机制等。资金是工程建设物质性资源中最基本的一种形态,包括工程建设参与方的获利能力、经济效益、成本分担比例等,其他物质资源和非物质资源的形成均是建立在资金资源的基础之上。因此,资金在重大工程中占有重要的保障性

地位,是保障型战略资源的一种。

供应链型战略资源主要指工程建设过程中的材料、设备等产品型资源,这种资源的获取可以通过完全市场交易行为得到,即通过传统意义上的供应链得到。在重大工程建设过程中,供应链型资源可以作为战略资源的主要是两种:关键设备和关键材料。在重大工程建设过程中,关键设备和材料一般具有高度复杂的技术性、系统集成度高、材料和设备的技术规范要求高,关键设备和材料对于重大工程本身的质量、安全、进度等方面产生深刻的影响,为了保证重大工程建设的持续性,对于供应链型资源要求其供应链的设计和供应链的组织结构及供应链效率都必须以工程建设的实际情况为依托。例如,在我国的港珠澳大桥建设过程中,钢箱梁被大量应用在了主体结构的设计中,对于港珠澳大桥工程钢梁供应链而言,围绕钢梁从原材料的采购、生产设计、生产加工到最后产成品等一系列过程重新设计优化了供应链。在生产制造的过程中,业主对供应商进行选择、培育以及协调多供应商之间的利益冲突,从而保证了钢梁供应链系统的效率和柔性,具体为:首先保证了港珠澳大桥工程建设对钢梁质量的要求;再者保障了钢梁的充分供应;最后培育出了一批具有世界领先制造水平的战略伙伴关系供应商。

二、资源来源

在研究工程战略资源供应时,首先要考虑的问题就是工程战略资源的“源”是什么。资源的来源关系到资源本身的质量、性质和特点,更会影响到整个工程的质量、进度、安全等方面。工程战略资源的来源主要分为以下四种:创新(无到有)、发展(少到多)、优化(差到好)、变革(旧到新)。

(一) 工程战略资源创新——无到有

重大工程由于其一次性的特点,经常会出现一些异质性问题,这些问题在以往工程中往往还未出现过,如需要一项关键的材料或设备,这项材料或设备目前在市场上还没有成熟产品;在遭遇复杂技术问题时,技术创新平台还未构建,技术创新尚未开展。这就需要工程战略资源实现从无到有的过程,即工程战略资源创新。此时,工程战略资源的来源就是创新。

(二) 工程战略资源发展——少到多

随着科学技术的发展和社会进步,某些创新性的战略资源在其他工程得到应用,并且取得了良好的效益,此时某些工程在建设过程中就会偏好使

用这种战略资源。或者是本项工程需要大量的某种战略资源,但这种战略资源目前的产量十分有限。在这种需求大幅增加的情况下,战略资源就会实现从少到多的过程,即工程战略资源发展。此时,工程战略资源的来源就是对现有资源的发展。

(三) 工程战略资源优化——差到好

随着工程复杂性的增加,一些战略资源无法持续满足工程的需求,这就要求战略资源进行改进。由于工程受到成本的约束,在限制性成本条件下获得最大化利益,要兼顾经济效益和社会效益。此时,战略资源就面临着由差到好改变的局面,即工程战略资源优化。此时工程战略资源的来源就是对现有资源的优化。

(四) 工程战略资源变革——旧到新

工程上的变革往往是渐进式的,但当社会政治法律环境变化时,对工程的变革来说往往影响很大,整个工程的管理模式都可能发生改变。此时的变革不是技术上的,而是在基础型战略资源和保障型战略资源上发生的。在这种情况下,工程战略资源是一个由旧到新的过程,工程战略资源的来源是变革。

三、资源整合

(一) 工程战略资源整合定义

工程战略资源整合是指工程对不同来源、层次、结构、内容的战略资源进行有机融合,使得工程战略资源供应具有较强的柔性、系统性,形成具有动态性的战略资源体系。

(二) 工程战略资源整合意义

在工程战略资源供应中,各主体通过拥有具有价值的、稀少的、难以模仿的和难以替代的资源来获得竞争力。但由于资源的多样性,在工程战略资源供应过程中,既存在供应关系内的资源,也存在供应关系外的资源,因此只有通过资源的有效整合,工程战略资源供应才能实现,整个供应关系中主体组成的网络结构才能够拥有自身的动态性能力。

但经过整合的战略资源仅仅具有时效性,在一定时期内,战略资源可以为整个工程带来竞争力。但是,随着工程建设外部环境的改变,战略资源可能会存在逐渐耗尽或者无效的情况。因此,工程建设管理的战略资源是动

态的,在整合资源的过程遇到外部环境的变化,战略资源管理也需要迅速回应变化,这样才能够为工程带来动态持久的竞争力。因此,工程拥有整合其内外部战略资源的能力是工程必不可少的一部分。

(三) 工程战略资源整合方式

工程战略资源整合包括两种方式:纵向整合和横向整合。纵向整合偏向工程战略资源供应链方面,横向整合偏向工程战略资源供应方面。

纵向整合:供应链纵向一体化管理是工程战略资源供应纵向整合的基本构成,包括对战略资源的获取、对战略资源的进一步加工制作以及最终产品的形成给予全方位的协调控制。纵向整合是指站在供应链角度进行的资源有机结合,针对供应链型战略资源的整合,在本章中特指工程材料资源、装备资源。

横向整合:工程战略资源的横向整合,不仅包括对于供应链内部的工程材料、装备等供应链型资源的进一步加工和结合,还包括对于供应关系中的社会政治法律环境等战略资源的利用和尊重,同时关注关键技术平台的构建,实现技术在同一平台上开发,实现保障型战略资源的融合。在保证了以上三种资源分别整合的情况下,再对三大类资源进行结合和功能上的互助。

四、资源配置

(一) 工程战略资源配置定义

工程战略资源的配置主要是指在政府与市场合作主导的环境下,由于战略资源的稀缺性,将供应链型资源、保障型资源、基础型资源合理分配给工程中不同主体,形成资源的合理利用,会达到最优的社会、政治、经济、法律效果。

资源配置的概念首先出现在古典经济学中,主要论述市场对资源的配置。1776年,亚当·斯密在《国民财富的性质和原因的研究》中论述了市场对于一般资源和稀缺资源进行配置的原理和对社会的影响。在完全竞争性的市场环境下,社会可以实现资源的最优化配置,因此,进行经济学分析需要建立在资源稀缺性假设的基本前提下。

本章中的工程战略资源配置结合了工程多主体的特点,更加强调工程战略资源在不同主体间的合理配置。

（二）工程战略资源配置意义

由于战略资源层次结构差异,工程供应链中的各节点企业在资源配置中关注的重点是不同的。业主方重点关注工程战略资源的积累和培育;主要施工企业重点关注现有战略资源效率的充分发挥;施工监理企业重点关注战略资源使用的平衡。由于各方关注的重点不同,工程供应链中的资源配置面临如下问题:

在进度控制中,经常会出现工程中的不同主体短期利益冲突的情况,如业主、技术资源供应商、原材料供应商、施工单位、监理等在战略资源上彼此力图取得支配、主导权而产生矛盾与冲突;重大工程项目建设规模巨大,技术资源需求量大,参与建设的监理和施工承包商众多,各单位的利益与目标不尽相同,在工程施工过程中就会存在资源配置的冲突。

任何一家技术资源供应商或项目承包商所承担的工程子项目和施工任务都仅仅是整个工程某个阶段中的一个方面或一个部分,但在重大工程建设过程中,经常是多家供应商或承包商平行运作。设备、物资供应及空间布局相互影响、相互制约,各个工程子项目和工程任务内部以及相互之间的界面管理是否有效在很大程度上影响着工程进度控制的效率。

工程建设中有些标段是同时进行的。各施工承包商在具体作业安排、战略资源使用上一般只考虑自己的利益和要求,也就是说,各施工承包商的工程进度控制在监理协调之后仍然存在资源使用上的交叉和矛盾,这种矛盾也是无法及时得到调整和协调的。

在整个市场经济的大环境下,由于经济利益驱使,联合体内部成员之间必然存在竞争和壁垒,但对于整个工程供应链来说,战略资源壁垒会影响整个工程建设。

一般来说,对技术设备、高科技材料、技术人员的管理和控制是由各个供应商或承包单位自己负责的,然而重大工程建设难点多,有些单位缺少相关经验,所以从工程高水平、高质量要求看,一线工人的知识和能力还较低,人员素质参差不齐。如果这些问题得不到合理的指导和控制,那么必然会降低工程战略资源链的运作效率,乃至拉低整个工程项目的建设控制水平。

（三）工程战略资源配置方式

在市场、制度、政策、法律等环境的约束下,工程中的不同主体通过配置实现了对战略资源的合理使用。作为战略资源配置的配置主体,工程中的

某些主体,包括政府、业主等,政策的引导、服务的支持和资金的保障都可以为主体提供辅助和支撑。

五、资源协调

(一) 工程战略资源协调定义

工程战略资源协调是指通过设计合理、有效的工作流程,在工程供应链管理过程中使管理主体与被管理对象实现运作与行为的协作与协同,并通过这种协作与协调化解矛盾和冲突,共同实现供应链整体目标。

(二) 工程战略资源协调意义

工程战略资源协调对工程绩效有着重要的影响,其中的运作协调与利益协调相互支撑、相互促进,前者更多是管理流程层面上的运作,而后者更多是经济关系层面上的考虑。进一步说,这两类协调关系到重大工程战略资源供应的整体稳定性。因为唯有系统中各主体之间既有经济上的利益协调,又有管理上的运作协调,工程战略资源供应才能既在宏观上保持稳定,又能在微观上有效运作。“协调”充分体现了综合集成管理模式中诱导控制(或称自组织控制)的重要思想。所谓诱导控制是指对具有自组织行为的被管理对象实施的控制。众所周知,如果被管理对象是具有自学习、自适应的主体,那么管理对象就有自主行为倾向,整个管理系统也就具备了自组织特征,这就使我们不可能期望对被管理对象实施的任一协调方案一定能遵循事先设计好的因果规律。相反,因为有自主行为,极有可能出现“上有政策,下有对策”的情况。在工程战略资源供应中采用协调机制,正是考虑到这种自组织复杂性,是一种对“活”系统的有效控制策略。

在控制策略的选择上,不同的战略资源控制协调是由工程现状以及工程内各个主体之间的关系决定的。例如,在现状较为稳定、运行逻辑明晰的工程供应内,工程内主体可以有一致的合作方式的情况下,一般选择较为程序化和规范化的方法;在现状稳定、运行逻辑比较明晰,但工程内各主体之间无法达成一致合作方式的情况下,一般选择采取协商合作;在现状稳定、运行逻辑紊乱,但工程内各主体之间可以达成一致合作方式的情况下,一般选择摸索性办法,由共识引导各主体进行合作。而在现状乱序、运行逻辑紊乱,工程内各主体又不能达成一致合作方式时,只有通过高度创新或重构系

统来实现战略资源控制协调。

(三) 工程战略资源协调手段

在对工程战略资源进行管理时,常用的运作协调手段有合同制约、协商规划、契约激励与惩罚、风险承担制度、补偿机制及共建信息系统等,结合重大工程战略资源的研究重点,特对以下几种战略资源协调手段进行详细解释。

(1) 合同制约。合同制约主要是在前端就确认各个主体(供应商、业主等)的职责,在冲突发生之前就起到制约的作用。在协调过程中,工程战略资源供应关系下,通过合同将职责明晰到工程内的各个主体,工程的质量可得以保证。

(2) 会议调控。重大工程供应关系下主体(供应商、业主等)数量超出一定范围,管理过程会因信息交流障碍而变得不透明和不对称。因此在建设过程中,定期组织项目法人单位的相关处室、驻地纪检、驻地质量监督组、中心实验室、测量中心、业主、设计单位、总监代表办公室和施工单位等召开工作质量会议以保证信息的沟通顺畅是很必要的。例如,针对管理的月度会议可以实现信息的有效沟通。

(3) 制度保障。要做到重大工程资源供应商们互相协调、逻辑清晰且有条不紊地工作,合理科学和成熟完善的供应商管理制度可以实现基础的保障。

第三节 重大工程资源供应网络

一、资源供应网络结构

在制造业中,供应链是通过对信息流、物流、资金流的控制,从采购原材料开始,制成中间产品以及最终产品,最后由销售网络把产品送到消费者手中的将供应商、制造商、分销商、物流服务提供商(Logistics Service Provider, LSP)、零售商,直到最终用户连成一个整体的功能结构模式。它的主要特点是呈链条状,即使中间部分关系可能存在交叉,但其流程性十分明显,如图 1-3 所示:

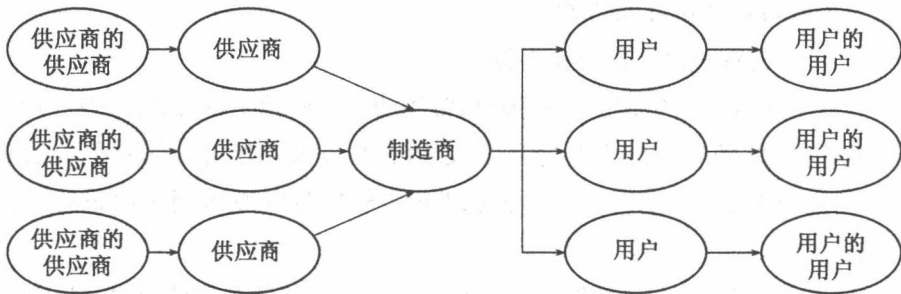


图 1-3 制造业供应链网络结构

Vrijhoef 等指出,工程供应网络是以业主的有效需求为出发点,以总承包商为核心企业,从工程中标开始至施工、竣工验收全过程,通过控制信息流、物流、资金流,将原材料供应商、工程机械设备供应商、分包商、总承包商、业主等连成一体的功能型结构模式。例如,总承包工程供应链是指:以满足项目业主需求为目标,以总承包商为核心企业,通过控制工程项目设计、采购、施工三个主要过程中的物流、资金流、信息流,将其所涉及的各供应商、分包商、总承包商、业主联合起来,围绕工程项目形成的一个功能型网络组织。它的主要特点包括:整个供应关系呈现网络状,各供应商、分包商之间合作关系明显。具体如图 1-4 所示。

二、资源供应网络特点

工程供应网络与传统的制造型供应链在某些特征上具有一定的相似性,一些学者认为工程供应网络实际上就是由典型的按订单制造的供应链组成的网络。但由于工程建设本身的特点,两者在某些特征上也具有一定的差异性。因此,为了更好阐述和分析工程供应网络的特点,我们将工程供应网络与制造型供应链的异同进行对比分析。

(一) 供应链(网络)成员

两种供应链(网络)均由具有独立经营权、独立决策权的企业所组成。它们通过业务间的往来组成供应链(网络),但却拥有不同的组织能力和目标。对于链中的核心企业而言,制造型供应链的核心企业一般为制造商,但是,工程供应链的核心却随着工程阶段的不同而不同。例如,由于中国工程的特点,业主一直在工程建设中占据着“战略”位置;例如,在施工阶段一般以总包方为核心,总包方也从整条工程供应网络获得竞争优势,获取利润的核心。

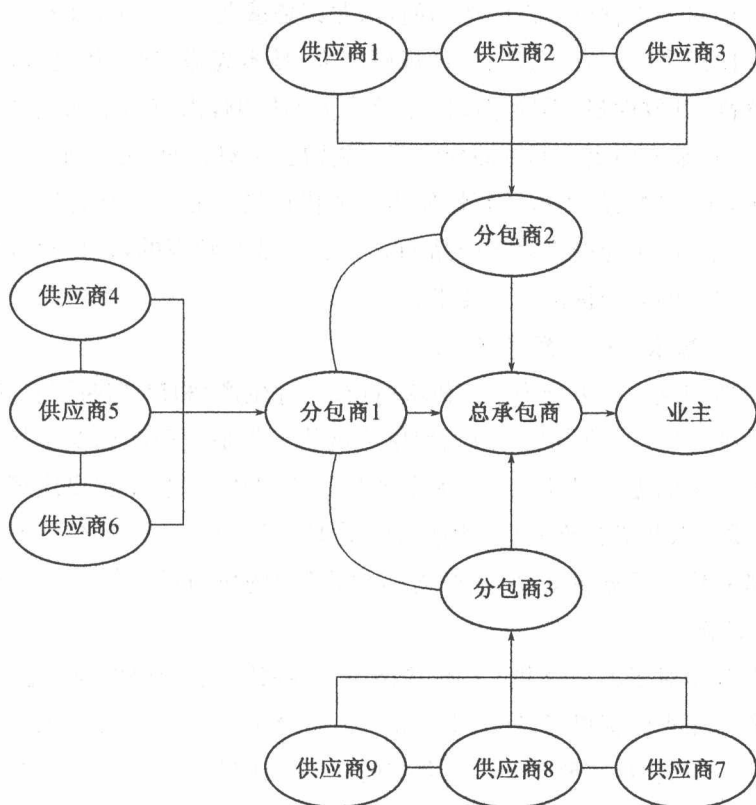


图 1-4 工程供应网络结构(总承包模式)

在工程供应网络的运作过程当中,虽然存在一定的合作与协同机制,但由于合同管理方式的局限性和各个主体间利益的差异性,各成员组织的目标是分散的,就需要对各成员之间的合作进行研究和优化。例如,在战略资源供应商之间往往单独与业主、总包商等存在合同约束,但是,供应商之间缺乏交流和合作,这就可能带来标准不统一、延误工期等问题。因此,工程供应网络需要加强成员间的合作与协同。

（二）供应链（网络）产品

工程供应网络是一种特殊的供应链结构,工程本身是一个造物的活动,工程所创造的这个“物”其实也是一种产品。与传统的制造业在工厂里完成产品的大规模生产不同,工程建设项目的管理建设主要针对单一的产品进行设计施工,最后竣工验收后移交到客户(业主)手中。对于产品质量而言,制造型供应链生产的普通产品一般允许次品的产生,允许产品的再回收、再

制造。而对于工程供应链的产品而言,尤其是重大工程,由于工程供应网络受施工阶段多、参与方众多、建设规模庞大、技术先进、建设周期长、环境要求程度高、开放性强、不确定性因素等多方面影响,供应网络的复杂性会相当高,一旦某方面出现问题而导致工程失败就会对企业、国家造成不可挽回的损失,工程建设的不可重复性使得工程供应链过程中不允许次品率的产生。因此工程供应网络对于产品的质量要求是非常高的,这也对战略资源供应商之间的合作提出了高要求。

(三) 需求(生产、制造)模式

制造型供应链可分为推式供应链(按库存生产)和拉式供应链(按订单/顾客需要定制)两种类型。而工程供应网络的形成、存在、以及重构都依赖于项目业主的需求,从图 1-3 所示的模型中可以看出,工程供应链中信息流、物质流以及资金流都是由用户的需求信息拉动的。基于此,工程供应链可以被看作是任务驱动型(按顾客需要定制)的供应链,是一种典型的“拉式”供应链。

尤其是对于大型公共工程供应网络,这种特性表现得更为明显,业主在这里既是需求的提供者,同时也是最终用户的代表。因此在探索供应商之间的合作机制时,需要对业主不参与的战略资源供应商合作、业主参与的战略资源供应商合作两种模型都进行讨论,才能够更加全面、系统地看待供应商合作问题。

(四) 组织关系

制造型供应链中以订单为纽带,由于产品生产具有不断重复的特性,供应链中的核心企业(制造商)容易占据强势地位,对整条供应链的战略合作产生决策影响。而工程供应网络以招投标的合同为纽带,将不同的组织团体吸收进来,合同成为上下游关系形成的纽带。由于工程供应网络是基于工程生命周期而存在的,因此,工程供应网络成员之间以合同为纽带的合作关系被看作是临时性的或短时间的。一个项目往往需要多个甚至成百上千个单位共同协作,他们通过合同、协议以及其他的社会联系组合在一起,可见项目组织没有严格的边界。组织成员为这一供应网络服务的时间是有限的,甚至是可预期的,在一次性合作的基础上难以形成长期的战略合作伙伴关系。例如,工程中某些战略资源具有“一次性”特点,战略资源供应商也就存在“一次性”合作的可能性,在这种情况下,找到供应商间的共同利益、关

注供应商间合作的影响因素就显得十分重要。

(五) 供应链(网络)结构

制造型供应链的结构较为固定,上下游企业间通过契约或其他方式合成相对固定的供需关系或合作关系。工程供应网络结构同样是由契约关系决定的,但同时又是以工程的进度为纽带而形成的以工程建设为目标的、复杂的、聚合性的网络组织。由于在工程建设规定的时间进度内,每个企业自身情况或目标不同,因此工作任务从业主通过总包商逐层向下分配。而伴随着工程进度的进展,工程供应网络结构也在不断变化,以工程进度为整个工程供应网络演化的标示节点。这一特性使得工程供应网络内部可以同时存在基于进度节点的多条供应链,这些供应链之间可能存在合作关系,也可能并无业务往来,这种关系的不确定使得整个供应链网络结构更加复杂。

在复杂的供应网络下,如何满足工程项目质量、进度等要求,这就需要供应商间更加紧密地合作,因此,探索战略资源供应商之间的合作及影响因素对于工程管理水平提高十分必要。

(六) 资源的约束性

制造型供应链中通常具有人员、材料、资金等方面的资源约束,但工程供应网络中的资源约束条件与之相比,则更为苛刻。资源的约束性是指在实现成果性目标的客观条件和人为条件的统称,常指工期与进度要求、投资与成本与费用限制等。任何工程都在一定的资源(时间、资金、技术、人员、材料等)约束下进行,这些约束是项目实施过程中必须遵循的条件,它们也从而成为工程管理的主要目标。

在一般资源约束的基础上,战略资源的约束条件更加苛刻。大部分的战略资源都是需要由多家供应商的关键零部件组合而成,这就要求多家供应商进行技术、管理方法上的对接和合作。有别于制造型供应链中供应商间的竞争关系,工程供应网络中不仅存在供应商间的竞争,还存在大量供应商间的合作。因此在资源约束的基础上,如何合理组织供应商的相互合作和协调以达到工程建设的目标,是工程供应网络中的重要命题。