国家管网集团构建现代智慧供应链的创新与实践

李志勇[1]　王铁旭[2]　王兴济[2]　种浩辰[3]

（1. 国家石油天然气管网集团有限公司工程部(供应链部)；2. 中油管道物资装备有限公司；
3. 中石油昆仑燃气有限公司液化气分公司）

摘　要　习近平总书记指出，要“维护全球产业链供应链稳定畅通”，“要围绕产业链部署创新链、围绕创新链布局产业链，推动经济高质量发展迈出更大步伐”，“产业链、供应链在关键时刻不能掉链子，这是大国经济必须具备的重要特征”。随着经济全球化的持续深化，现代供应链蓬勃发展，在整个经济体系中的地位和作用日益凸显。国家管网集团作为央企“新国家队”，在构建现代智慧供应链的道路上，做了有效的创新与实践，在分析全球供应链新发展趋势的基础上结合国家管网集团企业类型、业务特点、管理架构，提出构建现代供应链的总体方案，实现供应链体系数字化智慧运营。

关键词　供应链；物流；采购；智慧；创新

供应链(supply chain)的思想来源于物流(logistics)，原指军方的后勤补给活动。随着商业的发展，便逐渐推广应用到商业活动上。物流系统的最终目的在于满足消费者，将物流所讨论的范围扩大，把企业上下游成员纳入整合范围，发展出供应链。通俗地讲，供应链就是把上下游企业贯穿和连通起来，加强信息交流，建立链条上不同企业、不同节点的协同关系，利用信息系统和网络技术，全面掌握、控制、调整运营情况。

供应链管理作为企业资源管理的思想于20世纪80年代被提出，它反映的是一种集成，协同的管理理念和方法。GB/T 18354—2001《物流术语》对供应链管理的定义是：供应链管理，即利用计算机网络技术全面规划供应链中的商流、物流、信息流、资金流等，并进行计划、组织、协调与控制。

1　国际国内供应链创新发展新趋势

目前，基于全球经济产能出现全面过剩、以数字化为核心的第四次工业革命全面来临、全球化浪潮出现碎片化、区域化逆潮的背景，现代供应链概念应运而生。现代供应链成为培育新增长点、形成新动能的重要领域，成为供给侧结构性改革的重要抓手，成为"一带一路”建设和形成全面开放新格局的重要载体。

1.1　全球供应链发展走向与价值重构

1.1.1　全球供应链进入变革和重构新阶段

一是供应链管理由“一个重心”向“双重心”变革。全球供应链由原先关注“成本与效率”一个重心，转向既关注“成本与效率”，又关注“安全与稳定”的双重心模式。

二是供应链重构形成“三化”趋势。即数字化、区域化、短链化。新一轮科技革命正在成为推动全球供应链生产网络重构的核心因素，全球供应链网络逐步形成了亚、美、欧三大区域中心，疫情使得跨国公司通过推动供应链“短链化”提升供应链快速响应能力。

1.1.2　疫情对供应链发展影响深远

新冠肺炎疫情证明供应链安全稳定具有不可替代的价值，供应链联系要更加紧密、反应要更加敏捷、承受危机和恢复运转能力要更强。

一是创新能力成为供应链的核心竞争力和驱动力。供应链要实现全产业链升级，必须把握创新在现代化建设全局中的核心地位，从规模驱动转变为效率驱动，在技术、科技、供应链组织模式、政府管理模式等方面不断创新，以创新驱动供应链发展。

二是数字供应链迅猛发展。新冠肺炎疫情造成传统供应链大规模中断，但也创造了大量非接触的应用场景，疫情显著加快供应链的数字化进程。数字供应链将成为今后重要的经济驱动力。

三是供应链开放是应对未来全球竞争的重要

中国石化出版社

方向。要保持产业链供应链稳定、高效和安全，必须继续坚持开放合作、互利共赢的原则。协同是供应链的本质，只有通过全球协同才能最大程度发挥供应链的潜力。

1.1.3　全球供应链发展具有典型的时代特征

一是数字化。通过区块链、虚拟现实、云计算、物联网、大数据、5G 等数字化技术广泛应用，供应链数字化应用场景更加多元，供应链全链条分析、预警、预测、交互能力明显增强。

二是智能化。通过智慧、无人智能技术装备的应用，提高供应链运作效率，推动供应链全过程自动化、可视化。

三是标准化。通过统一供应链产品信息、数据采集、指标口径、交换接口、数据交易等关键共性标准，实现供应链上下游顺畅衔接。

四是协同化。产业链上下游、不同产业间融合发展不断深化，通过供应链高效串接，充分整合产业链上下游资源，提升产业价值创造能力。

五是国际化。通过深化开放合作发展，高水平利用全球资源要素，深度融入全球供应链网络，提升对全球资源要素控制力。

1.2　创新与应用成为我国供应链发展新趋势

供应链创新的目标是互利共赢，即建立“利益共同体”，站在全球的角度就是“命运共同体”。供应链创新与实践不仅是着眼于自己的利益，最终目标是要实现供应链所有参与者互利共赢。

供应链创新的核心是协同，一是运行层面的协同，二是管理层面的协同，三是战略层面的协同，供应链的协同发展使得互联互通更加有序高效。

供应链创新的本质特征是价值创造。供应链创新不是现有利润和资源的重新分配，而是价值创造。通过创新驱动，把科技创新和供应链创新相融合，通过融合形成新的产业、新的业态、新的资源，创造新的价值。

1.2.1　我国企业供应链发展面临新挑战

我国是供应链大国，但不是供应链强国。我国供应链发展虽然有贸易规模大、配套体系完整、自主可控能力增强、核心企业迅速成长和发展环境持续改善等五大优势，但同时也面临着以下四个方面的挑战。

一是处于价值链的中低端。我国在链条短、劳动密集、技术低、资本低的低端供应链中占据主导地位，而在链条长、技术密集、资本密集的高端供应链中还处于中下游位置，受国际资本支配，缺乏主导权，甚至经常被上游企业卡脖子打压。

二是关键产业存在安全风险。中国先进材料等领域关键零部件主要依赖进口，部分领域存在“断供”“断链”风险。600 多项“卡脖子”技术中，约有 18%受制于美国；10 大类终端产品进口零部件存在 500 多个风险点。

三是对国际市场依存度高。在出口方面，计算机、通信和其他电子设备制造业出口依存度 49.3%；设备制造业进口依存 20.5%；大豆 80%多依赖进口；6500 亿美元的高科技产品出口中有 60%是利用外国核心部件再加工组装，以代工贴牌的方式在海外市场销售。

四是金融、物流等系统支撑不足。跨境金融服务保障不足，国际运输自主保障能力不强，海运大部分运力被外籍船队控制，在国际贸易规则方面缺乏主导力。

1.2.2　我国企业供应链发展趋势

供应链管理突破了传统采购管理的局限性，很多典型企业通过实施采购管理向供应链管理转型，在实践中取得了显著成效。对供应链的不断实践和探索，将为企业构筑供应链时代的核心竞争力发挥不可替代的重要作用。总结起来，我国当前供应链发展呈现出以下五个方面趋势。

1）领先企业更关注采购的价值创造

随着供应链意识的增强和采购管理水平的提高，价值创造占企业全部支出的优化比例逐年提高，据有关供应链研究机构分析，领先企业可达到 15%以上的水平。但与此形成鲜明对照的是，我国依然有很多企业仍停留在常规的操作性采购和议价采购阶段(图 1)。

2）采购部门转变为战略性角色，更重视内外协作

面对快速的技术突破和激烈竞争，企业要求采购部门担当更具战略性的角色，以保证公司的利润和供应链竞争力，这就需要采购部门不仅仅满足于运营性采购的执行，而是更重视内外协作与价值创造(图 2)。

中国石化出版社

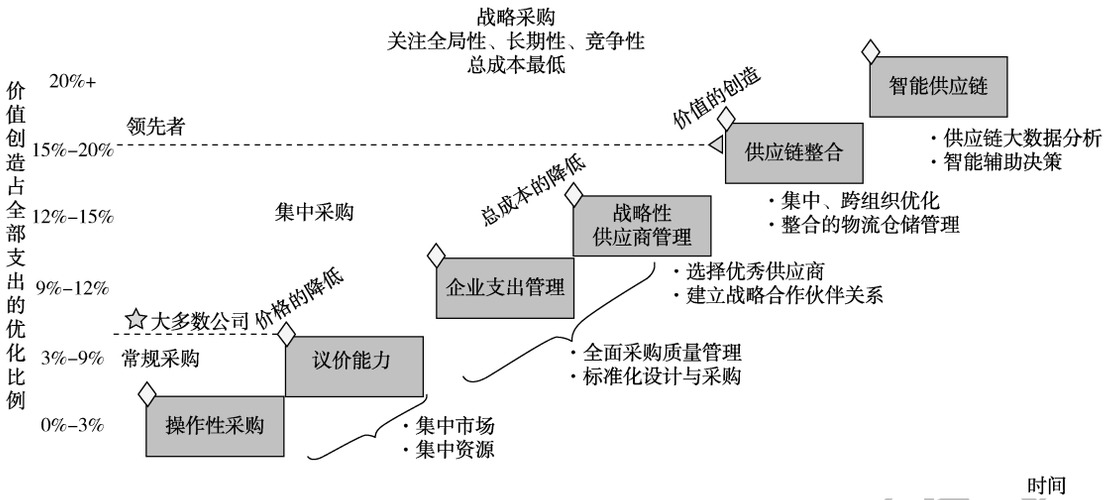


图 1　企业采购价值创造阶段图

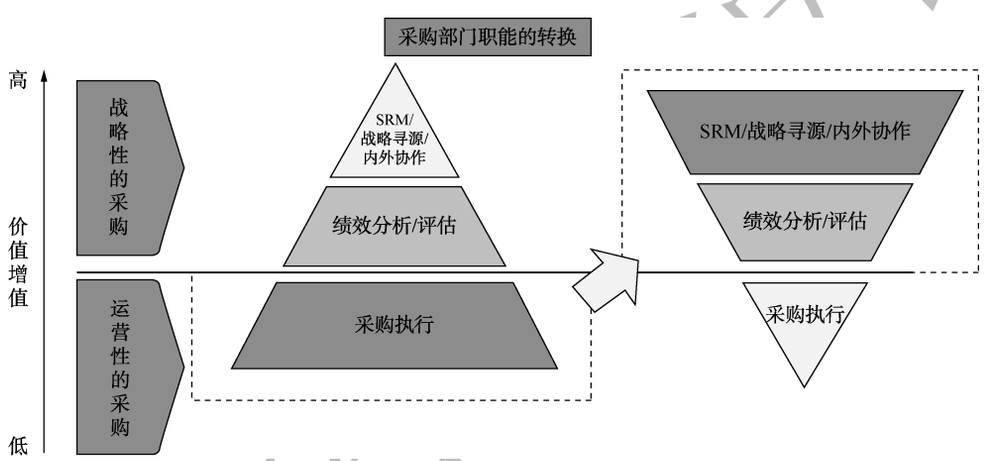


图 2　采购部门职能转换图

3）集中采购已成为集团型企业供应链的主流模式

美国供应管理协会（ISM）和美国战略供应研究中心（CAPS）将企业物资供应管理体制分为高度集中型、中央领导型、分散型 3 种类型。高度集中型体制，总部层面设立全球采购部门，对所有生产建设所需物资和服务实行集中采购，二级经营单位不设采购部门。中央领导型体制，总部层面物资供应部门主要负责全球物资供应归口管理和战略采购，区域或企业层面物资供应部门在总部的统一领导下实施具体采购。分散型体制，二级经营单位各自设有采购机构，对本企业物资实施分散采购（图 3）。

管理体制直接决定供应链管理资源的配置方式和运行效率。世界领先的集团化企业供应链管理总体发展趋势是从分散管理向集中管理快速演变。CAPS 对国际大型企业采购管理体制情况进

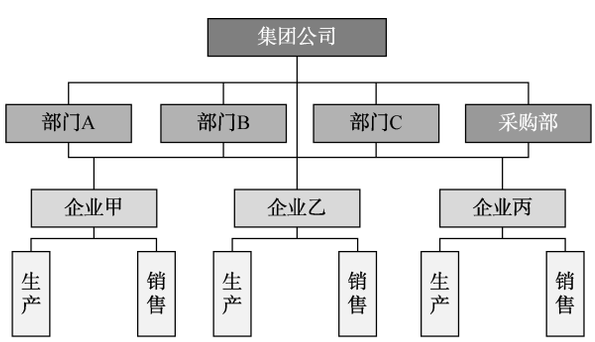


图 3　高度集中型管理体制

行了长期跟踪和调查研究，90% 以上国际化大公司均采用高度集中型和中央领导型采购管理体制，并且呈集中化趋势（图 4）。

4）由业务操作型向管理控制型转变，实现供应链战略功能定位

传统采购管理着力于具体的业务操作功能。采购部门将主要精力放在了年复一年、日复一日地招投标、询比价、谈判和合同签订上，缺乏对

采购业务全流程的管理和控制，缺乏对供应链全局性和战略性统筹，忽视了管理控制功能对改善供应链绩效、降低供应风险的重要作用。

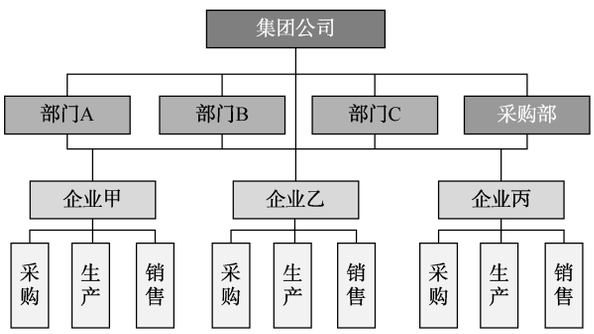


图 4　中央领导型管理体制

在供应链环境下，采购管理将致力于企业内外部资源和流程的整合，采购部门的工作重心将由过于注重日常业务操作功能转移到需求消耗规律研究、供应市场分析、供应商管理等策略性管理控制活动，实现供应链管理的战略功能定位。采购管理由业务操作型向管理控制型转变将成为大势所趋。

5）实施专业化管理，向专业化采购、专家采购转变

随着市场竞争的不断升级，需求和服务日益个性化，产品功能日益复杂化和差别化，采购的难度不断增加。企业将采购供应链管理定位为整合内外部资源的战略业务单元，也对采购工作提出了更高的要求。采购不是简单的持币购物，照方抓药，而演变成一项策略性技术经济工作，采购人员既要具有生产、工程、技术、设备等专业技术背景，又要具备经济学、市场营销等方面专业知识，还要有很强的组织协调和沟通能力，才能胜任供应链环境下的采购管理工作。选择既懂生产技术或工程建设、熟悉物资需求、又懂管理、熟悉市场的专家型人才从事采购工作已成为大势所趋。

国际化公司普遍将采购管理定位为公司内部采购流程整合、外部供应资源整合和采购价值链整合功能，由中央采购部统筹协调各专业技术部门实施专业化管理和专业化采购。

6）“一张网、一平台”，构建数字化采购新生态

供应链管理由分散化向集中化转变。各中央企业推进“一张网、一平台”建设，持续提升采购管理能力，推动供应链的数字化变革，链接行业上下游，共同构建采购行业数字化发展的新生态（图 5）。

图 5　数字化采购新生态

2　国家管网集团供应链管理对标分析

2.1　DDVN 模型简介

DDVN 模型（供应链需求驱动的价值网络成熟度模型）由 Gartner 开发，是一个全局设计的商业网络，通过一系列延伸的供应链流程和技术来捕捉和整合近乎零延迟的需求信息。这些信息是通过整合公司的利益相关者及贸易伙伴错综复杂的供应链网络来实现。依托其 DDVN Cost Target Service DDVN 模型将供应链成熟度分为五个阶段（表 1）：

五阶段模型的演变路径遵循 C 型轨迹，如图 6 所示：

表 1　DDVN 模型将供应链成熟度五个阶段

阶段	阶段类型	里程碑特征
第一阶段	React 反应型	部门间的目标是孤立的
第二阶段	Anticipate 期望型	供应链部门能实现规模化
第三阶段	Integrate 初步整合型	端到端供应链流程
第四阶段	Collaborate 深度整合型	由外而内的外部视角
第五阶段	Orchestrate 完美合作型	价值共享优化

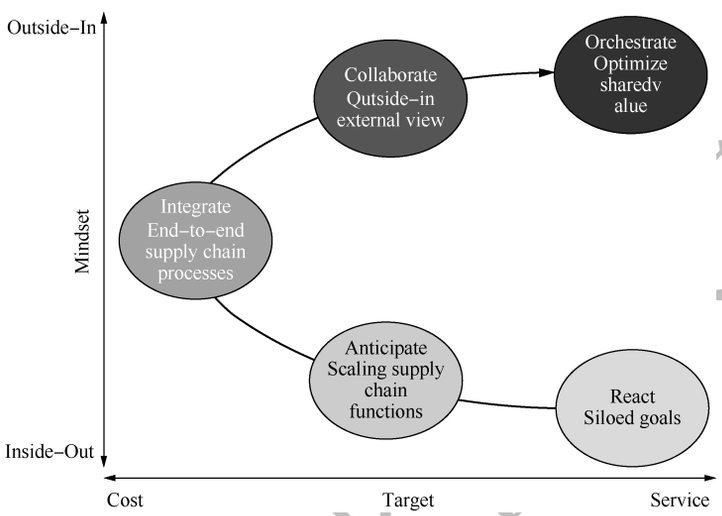
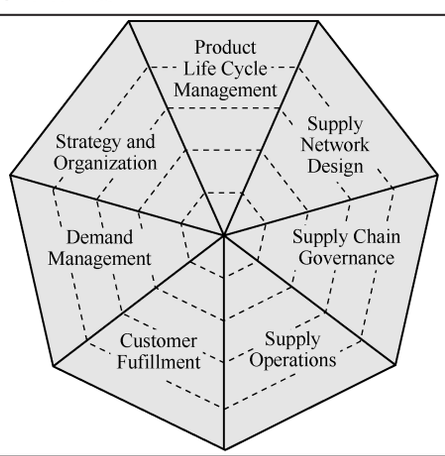


图 6　五阶段模型的演变路径

DDVN 模型分为七个评估维度，每个维度下　　设置 4~6 个指标，七个维度见表 2。

表 2　DDVN 模型七个评估维度

(1) strategyandorganization：战略治理
(2) supplychaingovernance：供应链管理
(3) supplynetworkdesign：供应网络设计
(4) supplyoperations：供应链运营
(5) customerfulfillment：顾客满意度
(6) demandmanagement：需求管理
(7) productlifecyclemanagement：产品生命周期管理



2.2　国家管网集团 DDVN 评测

七个维度中，得分最高的是战略治理 2.4 分，得分最低的是需求管理 1.75 分，管网集团供应链建设的各个维度得分比较平均，没有明显的优势(表 3)。

国家管网集团供应链成熟度处于 2+水平，第 2 阶段期望型—第 3 阶段初步整合型之间，从阶段 2 到阶段 3，迫切需要总部采购管理部门发挥统御作用，DDVN 模型具体改进建议如下：

一是随着成本降低工作的逐渐深入，需开始在库存、需求准确率上建立跨部门标准来促进协作。

二是努力建立提升流程顺畅、统一标准和各部门利益兼顾的决策机制。

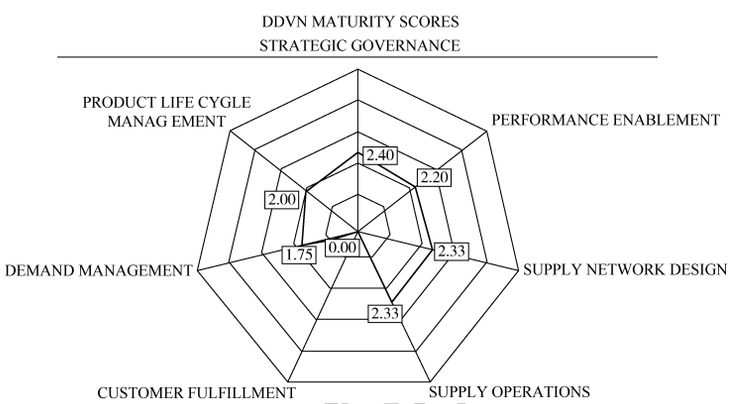
三是从设计和规划供应网络开始进行供应链部门整合。

四是关注整个工作流，减少分割各部门的行为，增加团结各部门的行为。

最终，从成本和库存改善的各自为政状态，向供应链和合作伙伴的联合行动发展，供应链各部门通过标准化来实现规模效应。

表 3　国家管网 DDVN 各维度得分

维度	得分
战略治理	2. 4
供应链管理	2. 2
供应网络设计	2. 33
供应链运营	2. 33
顾客满意度	–
需求管理	1. 75
产品生命周期管理	2
模型得分	2. 17



2. 3　供应链管理总体状况分析研判

国家管网供应链管理处于分散采购、成本采购阶段，由于缺乏必要的数字化管控手段，现代供应链管理水平较低，管理基础薄弱，亟待整体设计、综合完善、全面创新提升，以便向价值采购的高级阶段迈进(图 7)。

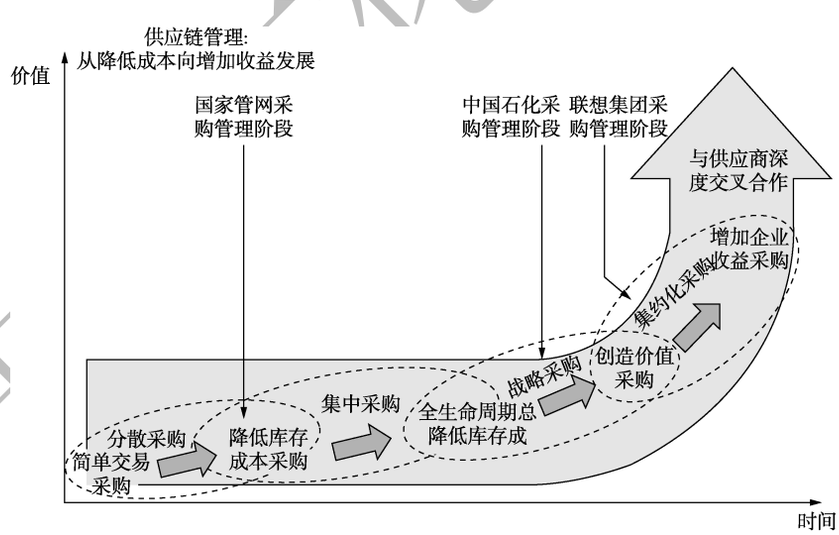


图 7　管理采购阶段图

3　国家管网集团现代智慧供应链管理体系总体方案

理念决定行为，有什么样的理念，就有什么样的行为，就会产生什么样的结果。基于管家管网的价值追求和企业愿景，建议国家管网确立和遵循“互利共赢、全链协同、流程驱动、数字使能”的供应链建设理念。

互利共赢：构建开放供应链，将供应商作为企业不可或缺的外部资源，与其建立长期、稳固和价值共创的合作关系，追求供应链整体利益最大化。

全链协同：打通内外部围墙和壁垒，实现跨组织、跨职能部门、跨越企业的横向与纵向信息

共享、资源整合和深度融合，促进供应链全链条高度协同，提升价值创造能力。

流程驱动：以精敏、集约端到端的8.0管理供应链全业务流程为牵引，通过流程落地驱动供应链管理体制、运行机制优化完善，促进制度建设、组织适配，实现供应链统一管控，业务、党建、监督深度融合。

数字使能：全面应用移动互联、云计算、大数据分析、物联网、区块链、5G通信、数字孪生、人工智能等现代数字技术，打造一体化供应链管理平台和数字化运营体系，全线贯通业务流、数据流、资金流，深化供应链数据与业务场景联动，深度挖掘数据价值，强化数据资产管理，实现供应链自动化操作、智能化决策、智慧化运营。

3.1　发展思路

紧紧围绕国家管网“两大一新”战略目标，以建成中国特色世界一流能源基础设施运营商为愿景，以高质量发展为统领，以保障服务、创造价值为主线，对标对表先进企业，持续建设统一的供应链管理体制和运行机制，规范管理制度和流程，提升集中采购规模和质量，依法合规推进招标采购、绿色采购，建立健全风险管控体系，建设数字化供应链运营体系，推进供应链资源共享高效协同，实现流程数字化、管理信息化、业务平台化，运营智慧化，全面构建安全稳定、绿色高效、价值引领，具有管网特色的世界一流现代数字供应链，提升采购价值创造、风险防控、绿色发展能力，为国家管网“建、运、维、研”四大业务提供坚实供应保障(图8)。

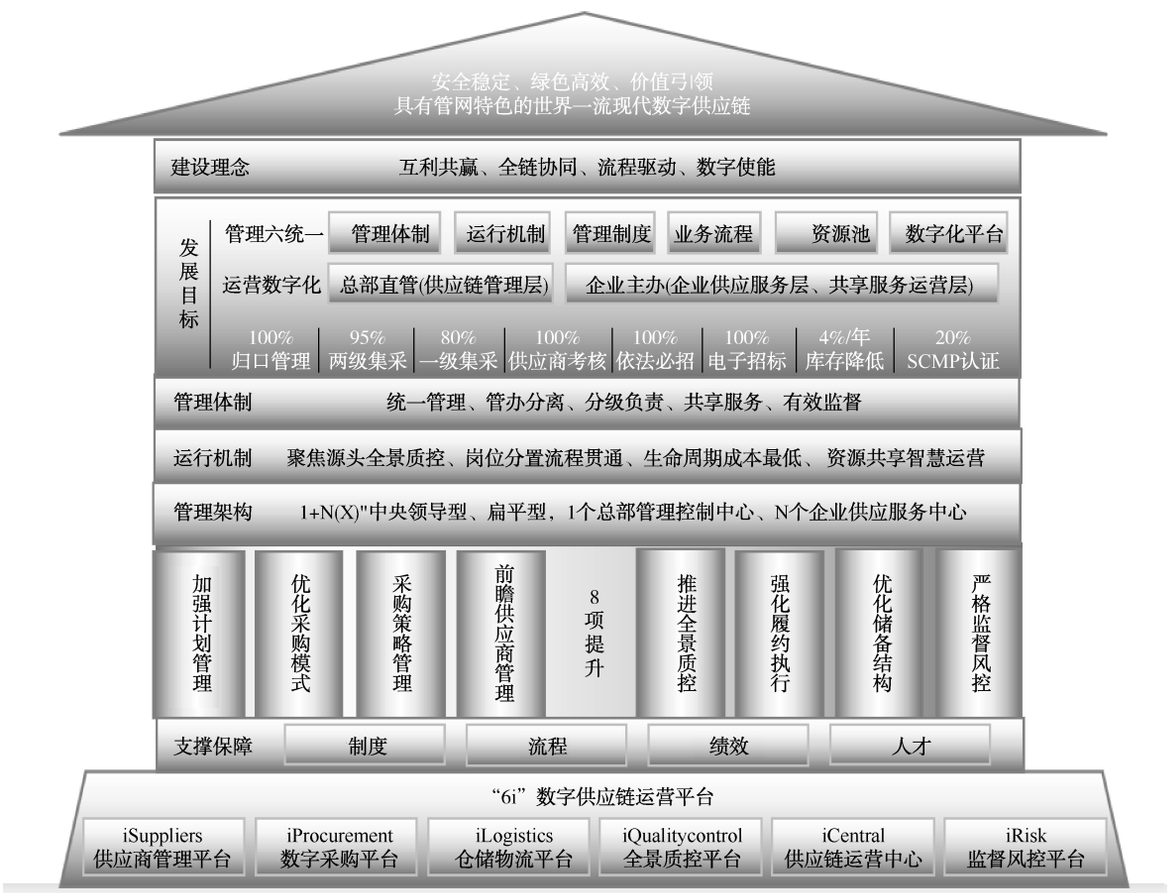


图8　国家管网现代供应链管理体系

3.2　发展目标

全面构建安全稳定、绿色高效、价值引领，具有管网特色的世界一流现代数字供应链，提升采购价值创造、风险防控、绿色发展能力，为国家管网“建、运、维、研”四大业务提供坚实供应保障。

全面实现国家管网供应链管理“六统一”。即，建立统一的管理体制、统一的运行机制、统一的管理制度、统一的业务流程、统一的供应商资源池和专家资源库、统一的数字化供应链管理

平台。

全面构建“扁平型”上下两层、总部直管数字化智慧供应链管理运营体系。即，依托统一的数字化供应链管理平台，搭建供应链管理层、企业供应服务层(共享服务运营层)管理运营体系，充分利用现代数字技术实现供应链智能化决策、智慧化运营。

3.3 管理体制

国家管网执行“统一管理、管办分离、分级负责、共享服务、有效监督”的供应链管理体制。

强化统一管理。按照国务院国资委采购管理对标要求，成立集团公司领导任组长，市场部、生产部、工程部(工程质量监督总站)、数字化部、科技部、财务部等部门负责人为成员的国家管网供应链管理委员会，统筹集团供应链管理工作。

集团层面实行统一归口管理，即由一位集团领导分管国家管网整体供应链管理工作，一个部门总体负责供应链管理工作。

下属企业层面实现归口管理，即由一位企业领导分管采购供应链工作，一个部门归口负责专业化采购供应服务。

做实管办分离、分级负责。强化总部的“六统一”管理权和企业层面作为采购人、招标人的决策、执行权，做到管办上、下分离。实施总部层面和企业层面两级集中采购，总部层面集合大宗物资、重要设备以及通用性强、标准化程度高、需重点加强质量管控的物资，授权实施一级集中采购，获取规模化采购效益。下属企业层面负责实施地域性强、非标准化物资企业集中采购，信息共享，统一对外，上下一体。

推进共享服务。授权若干个具备条件的企业层面供应链管理机构承担国家管网共享服务职能，为集团层面供应链管理赋能，包括三个方面：一是负责实施集团一级集中采购及区域储备共享服务；二是负责提供统一招标服务；三是负责承接集团统一的数字化供应链平台运营、运维工作，供应商管理、物资编码管理维护等专业化供应链管理工作。

实现有效监督。落实“大监督”要求，将党建要求纳入业务流程，严格落地“五分离”机制，固化业务流程角色，建立统一的供应链全流程监管平台，按照内部制衡与外部监督相结合、过程监督与事后追责相结合的原则，实施全过程管控和关键环节重点监督。

聚焦供应链服务保障和价值创造定位，对齐国家管网市场开发、工程建设、生产运维等价值流程，推动供应链从单一专业服务功能转变为整合企业内外部资源的战略功能、控制风险的管理功能和保供降本的经营功能，建议国家管网构建“1+N(X)”中央领导型、扁平型供应链管理架构，即1个总部管理控制中心、N个企业供应服务中心。其中在N个企业供应服务中心中授权X个具备条件的承担供应链共享服务职能。

中国石化出版社