



# 宁夏煤业成本精益管理的创新实践

图 / 宁夏煤业公司

## 【编者按】

近年来，成本精益管理已成为现代企业管理的重要组成部分，越来越多的企业着眼于精细化成本管理，探索实施作业成本法，深入推进财务数智化转型升级，以更加精准精细的成本核算体系助力企业开创高质量发展新局面。为提升资源利用效率、增强企业核心竞争力，解决传统成本核算方法核算精度不高、准确度不够、无法满足精益管理需要的难题，在国家能源投资集团有限责任公司的科学领导和大力支持下，国家能源集团宁夏煤业公司深入贯彻落实集团公司有关推进作业成本法的安排部署，践行精益管理理念，推广应用作业成本法，借助数字化技术构建了基于作业成本法的数智成本精益管理体系，在成本精准核算、多维分析、精益管控和平台化管理等方面发挥了重要作用：聚焦全面实施数智化作业成本管理，采用“7步法”实施数智化作业成本管理，上线运行作业成本信息管理平台，推动成本核算、成本管控、成本分析、业财融合和系统建设的“5项变革”，助力成本管理向精益化转变；紧盯系统平台建设，构建“1+5+N”平台开发架构，以“算法+算力+微服务”为路径，自主研发建设作业成本信息管理平台，在行业内率先完成作业成本法数智化应用；聚焦精益管理创效，发挥成本精准核算和数据共享融合优势，实现向内降本增效和向外增收创效两个目标，将成本管理内涵拓展为管住“成本端”和服务“收入端”，助力公司利润最大化；紧扣算法模型搭建，创新研发产耗平衡算法、迭代循环算法、代数分配法等多种算法模型，解决作业成本核算中“网状”成本结转、物料循环互供、产耗统计不平衡、计算量几何级增长等难题。宁夏煤业深化作业成本法应用，在核算模型搭建、系统平台建设和增收创效应用三个方面取得了创新突破，不仅实现了管理会计在收入端的有效拓展应用，也为管理会计理论创新提供了可资研究的典型案例。期待这些探索与实践能为更多企业实现降本增效，助力企业高质量发展提供借鉴和参考。

# 宁夏煤业基于作业成本法的 数智化成本精益管理实践

吴清亮 冯军 胡林军 马少花 刘瑞松

**摘要：**为落实财政部进一步加强管理会计应用的要求，提升资源利用效率和增强企业核心竞争力，解决传统成本核算方法核算精度不高、准确度不够，难以满足精益管理需要的难题，国家能源集团宁夏煤业公司采用“7步法”实施数智化作业成本管理，寻求核算模型搭建、系统平台建设和增收创效的深化应用“3项突破”，全面上线运行作业成本信息管理平台，让终端产品、中间产品及作业工序成本核算更精准，推动了成本核算、成本管控、成本分析、业财融合和系统建设“5项变革”，助推成本管理向精益化转变，为推广应用数智化作业成本法提供了有益示范。

**关键词：**作业成本；精益管理；数智化

**中图分类号：**F275 **文献标志码：**A **文章编号：**1003-286X(2024)23-0012-06

党的二十大报告和党的二十届三中全会《中共中央关于进一步全面深化改革、推进中国式现代化的决定》提出，高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务，要求推动国有资本和国有企业做强做优做大，提高资源要素利用效率和经营管理水平，加快构建更多世界一流企业。2024年7月财政部发布《关于进一步加强管理会计应用的指导意见（征求意见稿）》，对有效发挥管理会计在支持单位决策、优化资源配置、提高管理水平等方面的作用提出了更高要求。

国家能源集团宁夏煤业公司（以下简称宁夏煤业）作为以煤炭和煤制油化工为主业的大型综合国有能源企业，肩负着煤炭清洁高效利用和煤化

工“高端化、多元化、低碳化”发展的历史使命，为实现产业转型升级和企业高质量发展，顺应数字经济发展需要，推广应用作业成本法。采用识别资源、产品、作业，归集资源成本、作业成本、结转产品成本，科学建模系统集成“7个步骤”，在全产品的核算模型构建、系统平台搭建和深化应用3个方面寻求突破，在煤炭和煤制油化工板块18家生产单位全面应用作业成本法，成功上线运行作业成本信息管理平台，通过深入践行精益管理理念，强化精准核算、精细作业、精确评价，实现资源优化配置和业务科学管控，推动了财务职能转型，提升了企业核心竞争力，支撑了世界一流企业建设。

## 一、传统成本核算方法存在的不足

在实施作业成本法之前，宁夏煤业采用价格系数法分配产品成本（即以各类产品历史平均售价与标准产品售价比值作为折算系数，将所有产品产量折算成约定当产量，计算出成本分配率，从而将总成本分配到不同产品）。随着管理精细化需求的增长，传统成本核算方法已不能满足经营管理需要：一是产品成本随价格波动，成本计算不够准确，不利于评价产品盈利能力，不同时期成本数据不可比，不利于开展成本对标。二是产品成本只反映总额，不细分到具体要素，不能按要素进行精细管理，不利于成本

**作者简介：**吴清亮，国家能源集团宁夏电力公司总经理，高级会计师；冯军，国家能源集团宁夏煤业公司财务部总经理，高级会计师；胡林军，国家能源集团宁夏煤业公司任家庄煤矿副矿长，高级会计师；马少花，国家能源集团宁夏煤业公司灵新煤矿副矿长，高级会计师；刘瑞松，国家能源集团宁夏煤业公司财务部，高级会计师，注册会计师。

分析,也不能为节支降耗、降本增效提供数据参考。三是缺少中间产品、互供物料、辅助服务及主要工序的成本核算,核算精细度不够,不能为工艺优化、生产决策和效益营销提供有效支撑。

## 二、宁夏煤业应用数智化作业成本法的前期论证

作业成本法理论由来已久,但在实际运用中大多是集中在核算方法方面,选取企业中某一产品或某一车间进行成本核算研究,通过比对传统方法与作业成本法的区别,分析作业成本理论的优缺点,鲜有从企业整体层面研究作业理论的应用问题,关于作业成本法信息系统建设的案例更是少见。在此情况下,宁夏煤业从理论和实务两方面分析作业成本法应用条件,自主探索其应用路径。

### (一) 符合作业成本法适用范围

作业成本法适用于作业类型较多且作业链较长、同一生产线生产多种产品、企业规模较大且管理层对产品成本准确性要求较高、制造费用在产品成本中占比较大、产品多样性程度高等类型的企业。宁夏煤业属于煤炭和煤制油化工生产制造类企业,制造费用在成本中占比较大,工艺流程长、产品种类多,生产装置和区队按照作业工艺划分,能够准确区分作业中心/单元,其中煤炭生产工艺包括采煤、掘进、运输、洗选等主要工艺和通风、机电、防治水等辅助工序,产出选混煤、选末煤、大中小块洗精煤、洗混煤、煤泥等多个品种;煤制油化工包括气化、净化、费托合成、油品加工等主要工艺装置和空分、动力、水处理等辅助单元,作业流程清晰,按装置或区队核算成本满足管理层信息需

求,基本符合作业成本法应用条件。

### (二) 满足理论到实践的的必要条件

一是能够完成作业划分和动因识别。理论中,作业识别和寻找动因是作业成本法的难点。实务中,作业识别及细化程度需要根据核算及管理需要来考虑,并不是越细越好。在实际应用中,宁夏煤业管理层需要掌握中间产品、装置、班组等层级的成本信息,并不要求对某一工序中的细小作业进行再细化;从建设时间、成本效益和管理角度考虑,过于细化作业单元不仅没有必要,且建设时间将严重超出项目承受能力。因此宁夏煤业将主要工序作为作业中心,装置及班组作为作业单元,一方面保证了各中心/单元与实际生产工艺契合,单独反映工艺成本数据,有利于管理;另一方面各作业单元与互供料和中间产品、副产品等生产保持一致,已经

达到精细核算维度。这种应用模式方便进行核算精度扩展,如若需要继续细化作业,也能在现有应用体系下进行作业单元的细化,避免产生不必要的重复建设成本。根据作业单元与资源关系、单元与单元关系寻找动因,综合考虑动因的稳定性、重要性和准确性。

二是信息化程度高,具有准确统计计量基础。理论中,作业成本法应用对信息化建设有较高要求。实务中,作业颗粒度过细将与计量统计脱节,无法支持核算。作业成本核算涉及海量数据加工处理,要求对最基础的生产数据进行识别、统计,如果没有强大的信息系统作为支撑,将无法实现数智化应用落地。宁夏煤业有良好的产业数字化基础,近年来智慧矿山和智慧化工建设提供了多种计量统计数据接口,仪器仪表统计数也能通过生产PI系统采集,各类企业资源计

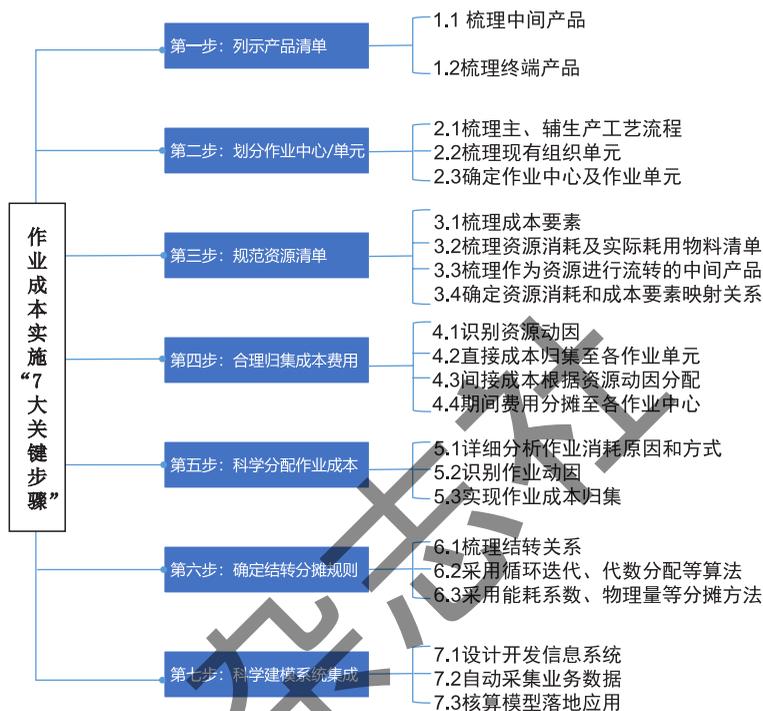


图1 作业成本实施“7大关键步骤”示意图

划管理系统(SAP)、基石、内部市场化等业财系统具有天然数据池功能,能够实现数据及时采集。宁夏煤业现有业务和财务系统为搭建作业成本信息系统创造了有利条件。

### 三、数智化作业成本法应用实践

宁夏煤业积极落实财政部《关于全面推进管理会计体系建设的指导意见》,调研先进典型单位,精细组织策划“7大关键步骤”(见图1),以数字技术为手段,搭建核算模型构建和信息平台,边研究、边建设、边完善,全力打造突出煤炭与煤制油化工产业特色的数智化作业成本管理示范案例,推进作业成本法应用落地见效。

#### (一)精细组织策划“7大关键步骤”

遵循“作业消耗资源,产品消耗作业”原则,按照精益管理需求,统筹规划数智化作业成本管理建设方案,最终确定了“7大关键步骤”:正向梳理统计三步(梳理产品和服务、梳理作业单位、梳理资源清单)、反向归集分配三步(归集资源成本、归集作业成本、归集结转产品成本)、科学建模系统集成一步。

1.全面摸清投入与产出,列示产品清单。从结果推倒过程,为符合管理层精准核算需要,先梳理需要核算的终端产品和中间产品,减少不必要的产品梳理任务。由于各类物料与产品都与作业单元对应,因此在梳理产品时就能基本确定作业单元。宁夏煤业以“投入为资源、产出为产品(服务)”为基本逻辑,确定各环节、各装置、各作业对应产品或联产品名称,确定全部终端产品、中间产品(服务)清单,其中煤炭板块核算产品(服务)

39种、煤制油化工板块核算产品(服务)165种,产品清单不仅涉及可供对外销售产品,也涉及作业中心/单元之间互供物料,一方面是为准确核算中间品和装置、区队成本奠定基础,另一方面也方便了作业中心/单元之间的成本结转。

2.梳理生产工序流程,划分作业中心/单元。作业中心/单元与核算维度息息相关,为满足厂、车间、化工装置、区队、作业工序等不同维度成本核算需要,以主、辅生产工艺为框架,以投入产出和物料互供为纽带,综合考虑成本核算精细度、便利性及作业中心与作业单元间相互关系,在现有生产条件、组织架构及仪表统计范围下,同时按工艺流程及组织机构形式明确不同作业单元。煤炭板块按照“采、掘、机、运、通”工艺流程,划分作业中心9个,其中非生产类管理职能部门的作业划入生产管理作业中心;为核算到区队,方便横向对标,并突出筛分、水洗等重点作业成本,将9个作业中心细分为23个作业单元。煤制油化工板块按照化工主工艺、主厂房设置作业中心20个,主要包括气化、聚合、合成油、空分、动力、水处理、仪表电气等中心;为方便中间品、互供物料成本核算及探索单个装置成本,将23个作业中心细分为91个作业单元。通过划清作业中心和搭建符合生产实际、管理需求的作业单元,夯实了连接资源和成本对象的桥梁。

3.统计资源类别与项目,规范资源清单。宁夏煤业将会计核算中涉及的所有成本要素作为资源,同时为满足管理层对成本要素构成的管理需要,将所有成本费用按照会计核算分类(如材料、修理费、折旧、人工成本、矿务工程费、管理费用、税金及附加、

财务费用等)进行管理,在核算模型中列示生产类资源清单59项、期间费用资源清单114项,让资源项目和代码与会计科目匹配,建立唯一映射关系,保障与SAP系统成本核算数据高效集成。考虑煤制油化工单位生产以物料投入为主,在“材料”类别中,根据实际耗用细化外购原材料名录,补充确定外购实物资源233种;为满足互供物料及中间品核算需要,梳理各工艺环节产品,将中间产品作为资源进行流转使用,统计中间产品资源清单70种,满足更精细化成本核算需求。

4.识别资源动因,合理归集成本费用。资源动因确定成本费用与作业中心/单元的归集关系,按照“直接费用直接进,间接费用分摊进”的原则,将能够明确识别的生产类资源,根据受益对象直接归集到具体作业中心/单元;属于多个作业中心/单元共用的生产类资源,参照生产类资源归集特点,在充分考虑资源动因的直接性、相关性、重要性、稳定性后,按照动因将资源分配到具体的作业单元。经筛选,煤炭和煤制油化工生产单位识别资源动因共计9大类25项,主要包括资产原值占比、材料消耗占比、常开电机功率占比等。另外,期间费用按照资产原值、人员总数、外销收入等综合性指标进行追溯分摊,其中期间费用中的管理费按照人员占比分配到各作业中心,财务费用根据基建期和生产期不同,分别按照资产原值占比和人员占比进行分摊,税金及附加按照产品销售收入占比直接分配到产品对应的作业单元中。动因覆盖全部生产类资源和期间费用,实现了资源到作业中心/单元的合理归集。

5.找准作业动因,科学分配作业成本。在寻找作业动因时,因为作业

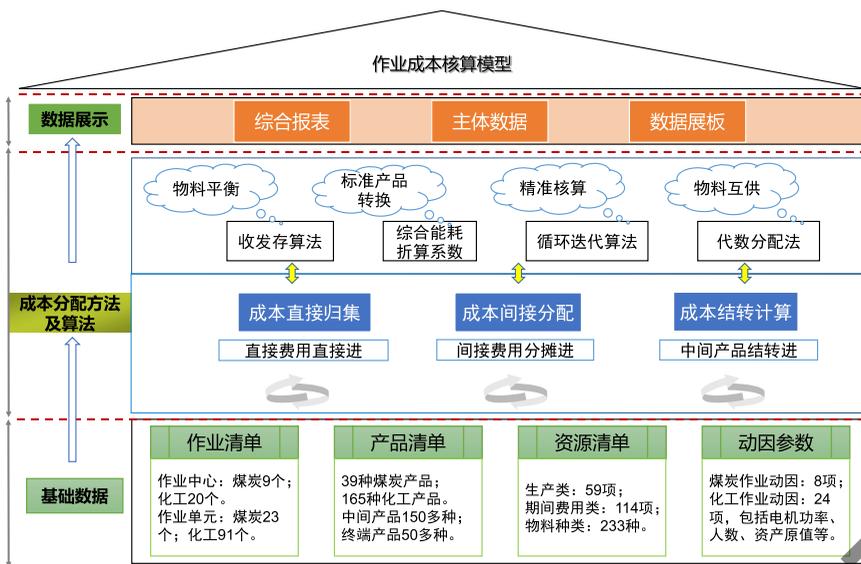


图2 作业成本核算模型示意图

相互交织关联，作业单元也经常产出多个产品，从细寻找动因违背成本效益原则，也很难确定单一作业动因，因此在业务链条长、互供关系复杂时，作业动因不能过于细化，更不能孤立看待。通过详细分析作业消耗原因和方式，追溯主辅工序、作业及产品依存关系，将作业与产品关系划定为特定作业或标志性比例上。经筛选，煤炭板块识别作业动因8项，主要包括材料消耗占比、进尺占比、人员定额人数比例、主运输系统皮带数等；煤制油化工板块识别作业动因24项，主要包括综合能耗系数、蒸汽焓值系数、装置用电功率占比、仪表数量比例、储罐数量比例、保运人数比例、设备平均功率比例等，将作业成本分配到中间产品（服务）和终端产品中，实现了作业到成本对象（产品）的归集。

6. 确定结转分摊规则，实现精准核算。结转关系对成本核算至关重要，不同作业中心/单元不仅需要通过作业动因分配成本，更需要确定作业单元与单元之间结转关系，完成作业中

心/单元之间成本费用流转，才能完整、准确归集某一作业中心/单元总成本，从而计算该单元产出产品或中间物料的成本。煤炭单位生产工艺、流程和成本对象相对一致，且作业单元间循环互供关系简单，统一采用分步式结转流程和迭代循环计算规则；煤制油化工单位生产工艺流程长、互供物料多、循环结转关系复杂、联产品种类多，普通分步结转方法无法解决上下游物料不平衡、成本归集不完整、假定条件多等问题，创新采用“代数分配+迭代循环”算法进行成本结转计算，利用计算机算力，实现工序、中间产品、终端产品、互供物料（服务）等成本精细化核算。对于作业单元产出多种产品的情况，同时辅助采用能耗系数、物理量等方法分摊联产品成本。对成本影响很小的联产品或副产品，按标准成本代入，定期修正。

7. 数智化集成，核算模型落地。按照“作业消耗资源、产品消耗作业”原则，首先线下搭建核算方法模型。在完成作业中心（单元）列示、动因参

数配置、成本归集及分配、成本结转及互供、单位成本计算及报表展示等五个主要核算功能配置和内在逻辑设置后，搭建作业成本核算模型。打通业财系统，自主开发建设作业成本信息管理平台，实现数据自动采集，将线上核算模型搬到线上运行，通过代入历史数据校验，排查异常、持续完善，最终实现作业成本核算的高效数智化管控。

## （二）持续攻关寻求“3项突破”

1. 在作业成本核算模型构建方面寻求突破。针对物料产耗不平衡、循环互供、外部资源及中间物料消耗混存等难题，靶向施策，创新设置虚拟作业中心，开发产销存功能，合理分配资源价格和消耗差异，突破传统方法局限性，运用代数分配法解决循环互供导致的运算数量几何级增长问题，研究运用迭代循环结转算法，精准核算互供料、中间品和产成品成本，打牢建模基础；综合采用物理量、能耗系数等标准分摊联产品和副产品成本，成功搭建204种产品的线下核算模型，并代入2024年历史数据校验完善。作业成本核算模型见图2。

2. 在作业成本信息平台搭建方面寻求突破。利用“微服务”技术架构，自主研发建设融合多个业财系统、涉及多个核算主体、覆盖多个产品层级的作业成本信息管理平台（见图3），将线下作业成本核算模型搬到线上运行，实行平台化管控，打通数据壁垒，有效整合业财数据，解决数据处理量大、手工操作易错的问题；嵌入个性化分析模型，运用商业智能（BI）技术，开展智慧分析和智能展示，将数据治理成效转化为成本管控效能，助力公司高质量发展。

3. 在作业成本管理服务增收创效

方面寻求突破。以业财联动和精细成本核算为基础,将作业成本应用到资源管控、预算考核、效益营销等多个层面,紧盯向内成本精益管控和向外创收创效两个核心(见图4),一方面以工序作业、中间产品、终端产品等成本精准核算为基础,强化内部挖潜,实现降本增效,提升企业核心竞争力和核心竞争优势;另一方面促进全要素生产率提升,探索和引导企业资源更多向市场价值高、需求客户多的产品聚集,强化增收创效,让作业成本法辅助“成本与收入”两端创效。

#### 四、数智化作业成本法应用的主要成果及成效

宁夏煤业在所辖煤制油化工、煤炭18家生产单位已全部上线运行作业成本信息管理平台,平台系统拥有自主知识产权,已成功申报3项发明专利和4项软件著作权。70种中间产品、50种市场终端产品及煤矿“采、掘、机、运、通”和煤制油化工气化、合成、加工等工序成本都能准确核算,实现数智化作业成本管理落地应用。基于数智化作业成本应用,宁夏煤业打开成本管理范畴,全力推进成本核算、管控、分析、业财融合和系统应用方面的“5项变革”,成本管理逐步向精益化转变,为公司高质量发展提供更强财务支撑。

(一)业财融合向基于价值链管理的全链条融合转变,融合更加高效

将生产流程解构成作业单元,成本管理与作业单元对应匹配,按作业链条落实管理职责。业财人员全过程参与成本管理,财务主动了解业务,业务能更理解财务,“算细账、算精账”意识逐渐养成并深入人心,全员以经营效益最大化为共同目标,协同

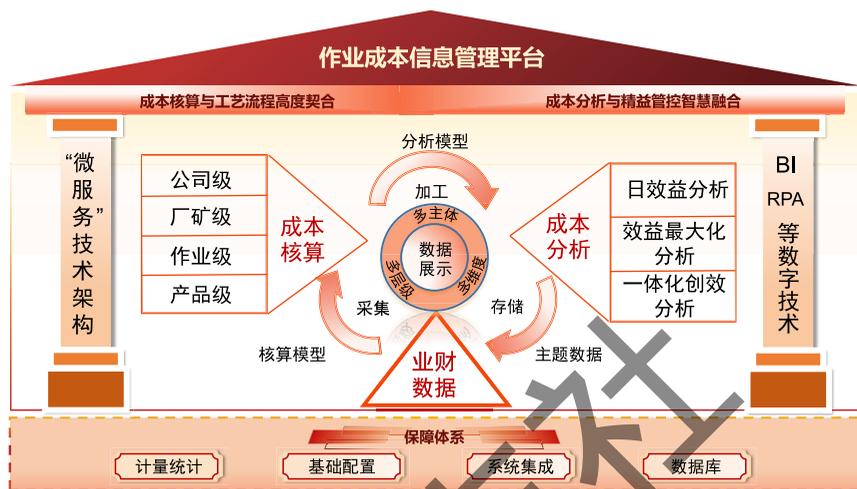


图3 作业成本信息管理平台示意图

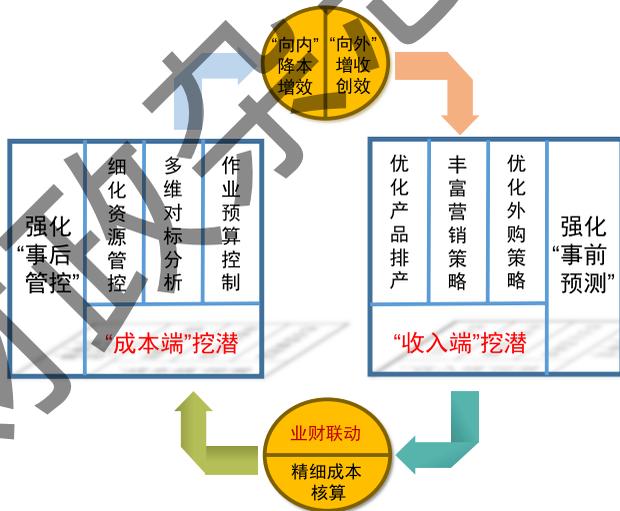


图4 作业成本服务“成本与收入”两端创效示意图

优化作业管理,增加作业附加值,生产管理与财务管理相互衔接,成本一体化核算和协同化管控局面逐步形成,业财联动互促迈上新台阶。

(二)成本核算向基于资源追溯分摊的全口径核算转变,核算更加准确

成本核算以工艺流程为主线,煤炭板块成本核算覆盖到“采、掘、机、运、通”各工序,细化延伸至采煤、掘进等生产区队;煤制油化工板块各工序、各车间的成本脉络更加清晰,可细分核算终端产品成本,准确计算中

间产品成本,核算范围从厂矿、装置向车间、区队跨越,核算内容细化到作业单元、成本要素。成本直接追溯比例增加,间接分摊比例减少,与生产工艺关联度提升,数据更准确、更能服务经营决策。

(三)成本管控向基于作业产品体系的全要素管控转变,管控更加精细

全级次展示工序、装置、中间产品和不同牌号产品成本,中间产品已成为营销策略的研究内容。将成本管理职责向核算脉络的“末梢”延伸,倒



图 / 宁夏煤业公司煤制油分公司

逼各级主体实施精益化管理。将预算指标分解至各作业中心、工艺区间，改善传统方法下考核针对性不强、吃“大锅饭”的现象。以作业管理为核心，及时发现低附加值作业，止住“渗血点”；提供更多节支降耗着力点，释放降本增效潜能；与内部市场化结合，帮助解决交易定价和成本核定难题，将成本数据优势转化为经营协同优势。

（四）成本分析向基于数据中台的多维度分析转变，分析更有价值。

信息平台数据仓库优势凸显，通过数据治理，成本数据更能符合精益管理要求，数据价值被充分挖掘，让“沉睡的数据”活起来。区队、装置成本既横向可比，又可从时间维度分析变化趋势，同质作业在不同单位间可对标，构建起“网状”分析体系，成本分析不再局限于同比、环比，更贴近业务、更能指导实际。以模型驱动为手段，每日实时计算产品边际贡献，为油品结构调整、煤炭内外销策略转换提供更有效支撑；实时反映日效益，测算块煤破碎、掺配效益，为不同售价下的煤化运协同创效和公司效益最大化提供参考。

（五）系统应用向基于平台管控的多系统集成转变，数据联通更智能。

依托信息平台，SAP、基石、内部市场化等系统接口被打通，作业流、信息流和价值流有效集成，数据与业务实现强关联，数据背后的“故事”更容易被挖掘。成本数据可穿透、可追溯，由过去的静态汇总转变为动态多维分析，由传统的表格和柱状图升级为可视化智能展示；成本管理由手工式“表格管理”，演变为不同时空、层级、作业、产品的“大成本”集成管理，业务与财务从行为融合升级为数字融合、理念融合。

### 五、数智化作业成本法深化应用展望

数智化作业成本法的落地应用，满足了成本精准核算和智慧分析的需求，但系统平台仍需完善，成本精益管理仍有挖掘空间。宁夏煤业将进一步深化作业成本法应用，充分发挥其支持决策、服务业务作用。一是持续促进业财数据共享。制定作业成本业务规范，下放业务端数据录入权限，持续完善生产计量统计，提升数据集成效率。二是深化核算结果应用。推

进作业成本与日常会计核算对接，让传统核算成本与作业成本实时比对分析，形成符合管理的内部报表报告。三是深化作业预算管控。在车间（班组）维度推行作业预算，修订完善定额管理体系，强化执行考核，推动成本管控升级。■

责任编辑 樊柯馨

### 主要参考文献

[1] 钟晓强. 山西焦煤基于作业成本定额体系的精益化成本管控实践[J]. 财务与会计, 2023, (17): 21-23.

[2] 程新建. 作业成本法在化工产品核算与管理中的应用[J]. 财务与会计, 2018, (4): 42-44.

[3] 江书军. 河南能源赵固二矿精细化作业成本管控体系的构建及应用[J]. 财务与会计, 2018, (5): 33-35.

[4] 李国扬. 作业成本法在 M 煤矿中的运用研究[D]. 北京: 华北电力大学, 2018.