

# The Application Research of Realizing the Paperless Contract Settlement of Engineering Materials by “Four Modernizations”

Yulin Wang Xiaoyan Li Jing Ma Jincan Ma Yinghui Ma

State Grid Qinghai Electric Power Company Information and Communication Company, Xining, Qinghai, 810000, China

## Abstract

State Grid Qinghai Electric Power Company (hereinafter referred to as “Qinghai Company”) as one of the new power system demonstration areas of State Grid Co., Ltd. (hereinafter referred to as “State Grid Corporation”), actively promotes the development of clean energy, and the investment scale of power grid project continues to operate at a high level. For positive response to the Ministry of Finance, State-owned Assets Supervision and Administration Commission and SGC paperless change, promote industry wealth integration, to carry out the mass efficiency, Qinghai company actively promote the construction of paperless engineering materials contract settlement, give full play to the role of invoice link, realize automatic invoice management, online internal and external interaction, intelligent business processing, intelligent capital payment control. Through the “four modernizations” finally realizes the engineering material contract settlement process paperless, deepen the material contract settlement specification management, improve the industry goods integration control mechanism, lean capital allocation, transformation engineering contract settlement mode, release the engineering material contract settlement personnel heavy operation time, focus to management, promote management efficiency.

## Keywords

contract settlement; paperless; automation; intelligent

## 以“四化”实现工程物资合同结算无纸化的应用研究

王钰琳 李晓艳 马静 马进财 马英辉

国网青海省电力公司信息通信公司，中国·青海 西宁 810000

## 摘 要

国网青海省电力公司（简称“青海公司”）作为国家电网有限公司（简称“国网公司”）新型电力系统示范区之一，积极推进清洁能源发展，电网工程投资规模持续处于高位运行。为积极响应财政部、国资委及国网公司无纸化变革要求，促进业财融合共进，落实提质增效，青海公司积极推动工程物资合同结算无纸化建设，充分发挥发票纽带作用，实现自动化发票管理、在线化内外部交互、智能化业务处理、智慧化资金支付管控。通过“四化”最终实现工程物资合同结算过程无纸化，深化物资合同结算规范管理，健全完善业财融合管控机制，精益资金配置，转变工程合同结算模式，释放工程物资合同结算人员繁重操作时间，工作重心转向管理，促进管理效益提升。

## 关键词

合同结算；无纸化；自动化；智能化

## 1 研究背景

国网青海省电力公司成立于 2002 年，是国家电网有限公司全额出资的有限责任公司，以建设运营电网为核心业务，承担着保障安全、经济、清洁、可持续的电力供应的基本使命，全省供电面积 72 万 km<sup>2</sup>。2022 年，青海公司下辖 20 个职能部门、14 家业务单位、8 家地市供电公司、42 家

县供电公司（含 1 家增量配售电公司），2 家合资公司，1 个省管产业集团（含 20 家产业单位），现有职工 1.4 万人。服务电力客户约 199 万户，全省全社会用电量 922.46 亿千瓦时。青海公司电网资产总额 621 亿元，固定资产原值 874 亿元，资产负债率 50.81%。大电网实现青海县域全覆盖，涉藏地区供电面积占 97.2%，普遍服务责任重，省内 90% 以上区域为限制及禁止开发区域，自我发展能力严重不足。

### 1.1 效率提升的迫切需求

目前，青海公司正处于数字化转型高速发展阶段，积极按照国网公司“十四五”基建财务发展规划和青海公司“十四五”数字化建设规划，深化落实工程财务数智化转型

【作者简介】王钰琳（1996-），女，蒙古族，中国青海西宁人，本科，助理工程师，从事数据运营维护及信息系统检修维护研究。

建设要求。工程物资合同结算管理方面,物资收发业务由物资专责完成相关系统操作,系统自动生成会计凭证,相关核算无需财务人员参与;物资发票校验、物资资金支付需要业务人员线下搜集相关单据资料,线上完成系统操作,财务人员线下接收纸质单据,完成线上审核,仍然存在业财信息不融合、大量人工核对工作量、人工维护数据重复频繁、业务处理线上线下不互通等问题,亟须提升业务处理效率,开展以无纸化为特征的物资合同结算数智化管理十分必要。

### 1.2 数智化建设的时代要求

无纸化办公既是网络时代的必然要求,也是绿色环保的潜在号召。通过将纸质文件转化为电子文档,并利用数字技术进行管理、存储和处理,可以加速企业和组织的数智化转型。数智化的文件管理和流程优化可以提高效率、降低成本,并为企业创造更多的增长和创新机会,同时减少物流和能源消耗,提高资源利用效率,促进可持续发展。

### 1.3 业财融合的强烈要求

随着大智移云时代的到来以及公司规模扩展,传统财务已很难满足企业的发展要求,企业急需进行财务管理模式的创新,推动业财融合。开展工程物资合同结算流程无纸化建设,将业务流程与财务流程融会贯通,打破业财间的信息沟通壁垒,使企业内部信息的实时交换成为现实,解决业务财务“两张皮”现象,对减少企业运营费用、提高企业管理效率和管理品质、促进企业健康可持续发展具有重要意义。

### 1.4 提质增效的必然选择

电力体制改革持续深化,国家持续推进降低用电成本,电网公司降价压力加大,经营形势愈加复杂严峻,要求公司持续推进提质增效,加大向管理要效益力度。公司需持续推进工程物资合同结算无纸化建设,应用新技术改善企业管理体系运作模式,减少人工操作和纸质文件的使用,优化流程和资源管理,提高企业运营的质量和效益,推进工程物资结算管理更加高效运行,创造更大管理效益,为公司的可持续发展和竞争力提供更有力的支持<sup>[1]</sup>。

综上所述,开展工程物资合同结算无纸化建设,通过自动化发票管理、在线化内外部交互、智能化业务处理、智慧化资金支付管控推动工程物资合同结算高效率、高质量管理,将有效促进管理效益最大化。

## 2 研究目标

通过实现工程物资合同结算无纸化,可实现:一是推进工程财务无纸化核算。深化提质增效,提升工程物资合同结算相关业务处理效率,释放核算劳动力,降低管理成本。二是促进业财人员工作转型。推进业财人员由事务型转向管理型,工作重心聚焦合同管理、财务管理,提升价值创造能力。三是转变工程结算方式,提升供应商体验,减少线下频繁走动,优化营商环境。

## 3 研究思路

根据工程物资合同结算各环节的管理现状与系统应用现状,针对仍然存在的业财断点、效率不高问题,结合无纸化管理的要求,借助OCR识别、移动应用、人工智能等技术,创新解决方案,针对跨单位、跨部门、流程长的工程物资合同结算,实现自动化发票管理、在线化内外部交互、智能化业务处理、智慧化资金支付管控,从而实现工程物资结算过程无纸化。一是创新结算管理模式,遵照国家、行业法律法规及公司管理规范,合理设置管控规则,科学搜集结构化及非结构化数据,针对跨单位、跨部门、流程长的工程物资合同结算业务,创新结算管理模式,实现业务单据电子化全覆盖,基于公司内外网贯通内外部单位,实现业务流程在线流转,关联业务单据及数据实现工程成本入账、发票挂账、资金支付自动触发,确保企业内外部工程结算数据安全合规前提下提升工作效率。二是创新对外交互方式,充分利用移动应用、互联网等技术特点,深度结合工程物资结算管理实际,在线联结供应商,创新对外交互方式,共享结算数据,便捷往来对账,发挥现代数字化技术优势,科学创新技术应用实践,有效提升结算效率。三是创新发票利用路径,通过实现从开票通知到发票交接全程在线完成,获取发票结构化和非结构化信息,关联电子化业务单据在线支持后端发票挂账和资金支付的准确发起,自动衔接以发票为基础的进项税和税收优惠管理。

## 4 研究内容

### 4.1 自动化发票管理

#### 4.1.1 开票智能提醒

通过系统自动判断、生成通知、通知开票,保障开具发票的合理性、接收消息的及时性、进度跟踪的实时性,提升发票的办理效率。物资合同到货验收单审核确认后系统自动生成开票通知,按实际到货验收金额、税率,自动计算开票金额、税额及含税金额,物资部门履约专责审核确认无误后,提醒供应商开票。通知发出后,同时提醒物资部门履约专责关注开票进度。

#### 4.1.2 合规自动检查

通过对供应商开具的发票进行自动化合规检查,保障发票信息的正确性,提升发票管理质量。供应商开具发票后,系统基于发票池信息,按照发票审核规则对发票信息进行校验,检查发票信息中的开票金额、税额、价税合计、购方、发票备注等是否合规<sup>[2]</sup>。供应商上传电子发票或纸质发票影像后,进行发票影像合规检查,检查发票影像是否清晰、是否完整、是否盖章等。

#### 4.1.3 异常实时预警

通过实时监控发票异常、超期、进项税抵扣、税收优惠等情况,实现异常预警,优化原有人工传递发票和发票检查等业务,提高工作效率。

对于已通知开票但供应商并未上传发票影像,或者供应商已上传发票影像但物资公司未收到纸质发票超出一定时间(7天、15天),则及时发送超期提醒。

应用发票池信息与已入账的发票结构化信息进行比对,对应抵未抵发票进行预警。通过对已抵扣专票金额占总发票金额的比例以及已抵扣专票份数占全部发票份数的比例,反映物资公司进项税抵扣情况。

依据企业所得税优惠政策,系统根据采购设备类型,自动抓取数据,直接在平台生成环境保护设备、节能节水设备、安全生产设备税收优惠备案表,同时在采购环节建立合格证的获取机制,提升税收优惠资料收集效率。通过资产卡片对享受税收优惠的设备进行持续跟踪,自动显示转让、出租等信息进行预警,自动更新税收优惠备案表,自动删除税收优惠备案表对应记录,自动提醒补缴税款。

#### 4.1.4 影像融合共享

通过归集业务流程中的发票、到货验收单、入库单等电子业务单据的结构化和非结构化数据,为智慧物资结算机器人智能开展业务处理提供数据基础,实现影像共享、一键式下载,提升业务凭证文件下载的便捷性。

### 4.2 在线化内外部交互

#### 4.2.1 结算业务线上流转

通过供应商结算移动应用,转变物资合同保函(保险)、发票流转方式,供应商及时接收保函(保险)、发票的开具通知,在线提交保函(保险)、发票影像及结构化信息,实现业务流程在线上流转,减少线下纸质传递,提升工作效率。

供应商在外网应用端接收企业内网发票管服中心发出的保函(保险)、发票开具通知,而后提交保函(保险)、纸质发票扫描件或电子票原件。物资公司履约专责接收纸质发票后,通过扫描发票二维码,自动识别发票具体信息,关联采购订单,实现发票自动登记签收,电子发票则合规检查通过后自动签收,形成发票签收记录表。

当发起资金预算申请时,系统自动获取合同、发票及最近支付成功的银行账号,自动向供应商发送收款的银行转账或汇票银行账号确认通知,提醒供应商检查确认,在供应商未确认的情况下每天进行提醒,确认后发起后续支付申请。

物资合同各款项支付完成后,系统自动向供应商发送相关采购订单、项目的支付结果通知,通知包括本次支付金额、已累计支付金额、未付金额、合同所有款项是否已完全支付等提示。

#### 4.2.2 业务进度实时跟踪

实时跟踪业务最新进度,精准掌握结算情况,保障业务高效协同运作。物资公司相关人员和供应商均可实时在线查看结算进度,实时接收支付结果,方便往来对账。物资部门履约专责和供应商可通过采购订单号、经发合同编号、项目编码、发票二维码查询发票挂账、付款进度以及相关结算

单据影像。历史合同结算数据清理后,批量导入系统,提供数据基础,实现历史合同后续支付进度查询。

### 4.3 智能化业务处理

#### 4.3.1 机器人批量发起发票入账申请

基于自动化发票管理、在线化内外部交互,实现物资采购合同、到货验收单与发票自动融合共享。“三单”匹配后满足发票入账条件,系统自动形成待入账的发票清单,经物资履约专责确认后,系统关联智慧物资结算机器人自动发起发票入账申请,实现发票入账申请单信息自动维护,重复烦琐的系统操作由机器人批量自动完成,提升工程物资合同发票入账申请单创建效率。

#### 4.3.2 机器人批量发票入账

基于系统内已发起的发票入账申请,自动获取待执行入账的发票清单,合同及采购订单编号关联发票号码、发票代码、发票入账金额等。机器人每天定期自动获取待执行入账的发票清单,批量自动完成各个合同的发票入账系统操作,生成会计凭证,提升工程物资合同发票入账核算效率和规范性。

#### 4.3.3 机器人批量发起付款申请

基于物资合同相关业务单据在线全流程融会贯通,结合《国家电网公司合同管理办法》,根据物资合同预付款、到货款、投运款、质保款支付要求,实现系统自动生成待发起付款申请的清单。对于预付款,需要检查资金审批单、合同、保函(保险)数据匹配一致;对于到货款,需要发票入账已完成,检查资金审批单、合同、发票、到货验收单数据匹配一致;对于投运款,需要检查资金审批表、合同、投运单数据匹配一致;对于质保款,需要检查资金审批表、合同、质保单数据匹配一致<sup>[1]</sup>。系统判断电子业务单据数据匹配后,自动生成待发起付款申请的清单,经物资合同履约专责确认后,关联智慧物资结算机器人批量发起付款申请,自动完成付款申请信息维护,重复烦琐的付款申请创建操作由机器人批量自动完成,提升工程物资合同资金支付核算效率和规范性。

#### 4.3.4 一键凭证成套打印归档

将合同影像、到货验收单、发票、保函(保险)、入库单、出库单、投运单、质保单等电子业务单据信息与会计凭证准确关联。发票入账时,实现挂账审批单、发票、到货验收单、合同的电子单据与会计凭证自动关联。支付预付款时,实现资金审批单、保函(保险)的电子单据与会计凭证自动关联。支付到货款时,实现资金审批单、到货验收单、合同、发票的电子单据与会计凭证自动关联。支付投运款时,实现资金审批单、投运单的电子单据与会计凭证自动关联。支付质保款时,实现资金审批单、到质保单的电子单据与会计凭证自动关联。

根据凭证打印归档要求,利用智慧物资结算机器人,实现会计凭证及原始单据批量自动打印,代替人工重复烦琐

核对和操作。基于业务单据融合共享，优化完善财务系统会计凭证打印功能，按照归档凭证编号，系统自动获取关联业务单据清单，由机器人按顺序打印会计凭证及业务单据。

#### 4.4 智慧化资金支付管控

##### 4.4.1 异常订单自动监测响应

通过对订单进行实时监测，自动识别异常款项订单，并快速进行变更冻结、违约冻结及纠纷冻结，确保异常订单第一时间得以处理，有效规避资金风险。如果采购订单在智慧供应链平台发起合同变更流程（合同技术变更、商务变更），则相关订单的支付业务自动冻结。如果采购订单在智慧供应链平台发起违约处罚流程，系统自动对相应供应商和采购订单进行特殊标识，并冻结该订单下所有付款申请，根据处罚结果相关人员可取消冻结。相关岗位收到供应商资金支付冻结通知单以及相关纠纷文件后，上传相关附件影像，系统自动冻结该供应商的所有合同支付业务，经省公司核实后，根据批准意见取消核准采购订单付款冻结。

##### 4.4.2 付款计划智能监测预警

通过对预付款、到货款、投运款、质保款相关单据状态监测，与付款依据标准自动比对，智慧发送付款计划提醒清单。

系统判断合同预付款比例不为 0，合同签订后提醒供应商上传预付款保函（保险）影像，供应商提交影像后，物资部门履约专责对保函（保险）影像进行确认，确认无误后提醒供应商向物资公司寄送纸质保函（保险），物资合同履行专责收到纸质文件并在系统中确认，确认后自动纳入预付款付款计划清单。系统定期自动向物资部门履约专责发送预付款付款计划清单。

发票入账后，系统自动检查合同、到货验收单、发票匹配后，纳入货款付款计划清单。同时，对于预付阶段放弃预付款的合同，判断投运款支付比例为 0 时，将预付款纳入货款付款计划清单。系统定期自动向物资部门履约专责发送货款付款计划清单及截止付款日期。

投运单生效后，或者无投运单但最后一批到货交接验收单超过 10 个月，自动纳入投运款付款计划清单。同时，对于预付阶段放弃预付款的合同，将预付款纳入投运款付款计划清单。系统定期自动向物资部门履约专责发送投运款付款计划清单及截止付款日期。

系统自动识别并获取合同中的质保期限，结合投运日期及时提醒业务人员办理质保单。当质保单生效时，自动纳入质保款付款计划清单。系统定期自动向物资部门履约专责发送质保款付款计划清单及截止付款日期。

##### 4.4.3 资金支付动态分析预测

通过对历史订单、现有订单进行智能分析，合理预测资金需求，助力青海公司合理把控资金安排。按照采购订单号、项目名称、项目单位名称、项目编号、供应商名称、供应商类型、采购订单总金额、当月应发起但未发起支付的订

单及对应的付款性质、付款比例、付款期限自动进行资金支付预测。统计历史支付数据，分析物资合同订单金额、发票校验金额等与支付金额的内在关系，支持科学合理预测资金需求；按年度、季度、月度可视化展现预测结果。一般情况下，实际支付总额不能与预测支付金额差异超过 3%，通过计算预测支付总额正 3% 可以多付的额度，负 3% 需要管控的额度，实现直接查看预测结果，辅助资金安排。

## 5 研究成果

通过“四化”实现工程物资合同结算无纸化，推进工程物资结算各环节无纸化办公、自动化办公、智能化办公，在业务规范管理、业财深度融合、提质增效、品牌形象提升四个方面不断发展突破。

### 5.1 加强数据质量管控，促进业务规范管理

通过加强对业务全过程的数据校验、检查、规范，增强业务流程数据规范性，夯实数据基础。通过自动化发票管理，自动生成开票内容并通知供应商，开票后系统自动进行影像合规检查；通过供应商结算移动应用自动进行保函（保险）影像检查；通过工程物资结算功能，将电子化单据影像信息与财务会计凭证自动、准确挂接关联。增强对业务的管控力度，加强全过程业务规范、操作规范、数据规范，保障业务数据及财务数据的正确性、准确性，更好发挥数据资产价值，促进工程物资结算流程顺畅流转，支持智慧管理功能高效应用。

### 5.2 深化业务自动处理，促进业财深度融合

通过扩大功能应用广度和拓展技术应用深度，打通业财壁垒，促进业财协同一体化。一是通过电子化单据影像信息与财务会计凭证准确挂接关联，实现发票校验、到货款支付、投运款支付、质保款支付等各环节单据自动共享贯通，保障信息实时性、一致性。二是通过关联智能化功能自动批量发票校验以及发起付款申请，连接业财操作流程，促进流程贯通、业财协同，提升物资合同结算效率。三是基于业财单据融合，通过优化会计凭证打印功能，实现会计凭证及原始单据批量自动打印，优化凭证归档流程，提升工作效率，降低管理成本。

### 5.3 增强流程数智能力，助力公司提质增效

通过促进业务流程智能化，提升工作效率、保障工作质量、降低工作成本，助推提质增效。一是通过线下流程线上化，规避原有线下流程的烦琐性，实现消息实时共享、信息实时同步、数据实时更新，减少不必要的线下人工传递，最大化提升业务处理工作效率，降低工作成本。二是通过系统自动开展合规检查功能，取代原有人工大量的重复性工作，减少人为差错、提升工作质量、降低管理成本。三是通过动态预测、预警等功能，充分发挥技术助推作用，促进信息创造价值，提升管理决策能力，带动管理效益提升。

### 5.4 强化企业服务水平，提升公司品牌形象

通过转变与供应商的交互方式，为供应商提供更便捷、

更高效的合同结算服务，应建立良好的合作关系、提高供应商满意度、提升企业的声誉和形象。通过供应商结算移动应用及供应商服务大厅集中管控，供应商不再受限于传统的办公环境，全流程线上操作，大幅提升了操作的便捷性；系统自动提供智能提醒、预警，供应商可以及时了解结算信息，提高结算的准确性和及时性，为供应商提供更加便利和高效的结算体验，提升供应商的满意度和忠诚度，增强企业的口碑和品牌形象，促进供应链的良好运转和业务的持续发展。

## 6 结论

### 6.1 基本应用条件

实现工程物资合同结算无纸化，需要做到这几点：一是需要与物资合同结算相关的物资收发货、发票入账、资金支付业务在线管理。二是物资合同相关的前端业务单据实现电子化管理，包括到货验收单、入库单、出库单、投运单、质保单等。三是需要基于互联网或移动应用，实现与供应商在线开展业务往来。四是基于网络交互通道，实现供应商在线提交保函、发票等单据影像，线下邮寄纸质原件，自动接收单据结构化、非结构化数据。五是全过程贯通合同信息、业务单据信息、发票信息、入账信息、付款信息、凭证信息。

### 6.2 成功应用关键因素

实现工程物资合同结算无纸化，关键在于以发票为纽带、以合同为基础、以业财融合共享为支撑，实现发票从开

具到接收全程在线交互完成，同时与系统内电子化业务单据、财务凭证相互关联，支持合同结算业务在线自动批量完成。

### 6.3 优缺点分析

工程物资合同结算无纸化优点在于实现结算全过程在线流转，减少线下频繁走动，由线上电子单据流转代替线下纸质传递，大幅提升结算效率。缺点在于企业需要具备坚强的信息系统平台基础，同时业务与财务部门间需要高度协同一致，支撑业务全流程在线流转和处理。

### 6.4 发展完善建议

实现工程物资合同结算无纸化效益最大化，建议持续跟进发票形式的变革，不断适应并融入全电发票等新形态，改进发票与业务单据、财务凭证的关联方式，优化进项税管理模式，不断完善无纸化建设成果。

## 参考文献

- [1] 马宏伟,李忠财,董志.电力企业无纸化智能实操考评系统构建策略[J].上海企业,2023(12):46-48.
- [2] 张超,陈正宇,李欣,等.电力线交跨测量无纸化作业系统开发及应用[J].电力勘测设计,2021(10):58-61.
- [3] 福建亿榕信息技术有限公司,国家电网公司,国网信息通信产业集团有限公司,等.电力营销线上的无纸化业务办理方法及系统:CN201610896394.2[P].2017-05-10.