

大数据审计思维助力境外企业实现提质增效的实践研究

梁新鸿（中国石化集团境外审计中心，北京 100029）

摘要：为提高审计质量和效率，审计人员利用 PYTHON 工具快速全样本提取数据，运用大数据思维聚焦重要问题线索，查深查透被审计单位存在的主要问题或重大风险，助力企业实现提质增效。

关键词：大数据思维；数据模型；审计信息化

传统审计方式往往受人力、时间、地点的限制，通常是局部发现问题，再拓展到业务整体；而大数据审计侧重于对数据全面分析，在“总体分析、发现疑点、分散核查、系统研究”基础上，聚焦并查深查透重要问题线索，正是审计路径不同，大数据审计不易遗漏重要问题线索。信息技术飞速发展和广泛应用，审计对象的信息化使大数据审计成为可能和必须，创新审计理念、方式与技术，提高审计能力、质量和效率，促进实现审计全覆盖。

1 境外审计信息化面临的困难

由于境内外地域不同，信息化的基础不同，某集团公司境外审计需求高与境外信息化建设基础薄弱并存，主要表现有：①境外业务管理信息系统无论从网络环境、系统功能还是硬件配置均属较低，数据集成度不高，审计信息化所需的数据基础较差。如集团公司所属非洲某公司信息化程度低，没有业务信息管理系统，90% 数据不能在信息系统中生成和取得，审计人员取得数据普遍困难，利用集团统建的审计管理系统发现审计线索和提取数据更无从谈起，但该类项目约占集团海外项目 40%，不利于提高审计质量和效率；②境外审计大数据模型建设起步晚，现阶段境内大数据模型开发主要为境内审计场景，已开发大数据模型对于境外业务适用性有限，多数模型不能在境外使用；③部分审计人员大数据思维不牢固，对科技强审理念的认识不深，掌握信息化手段的能力还不强。为此，境外审计信息化建设亟待加强，向大数据审计转型仍需大量努力，信息化应用水平亟需提升。

2 运用大数据审计思维破解难题

针对上述问题，审计人员采取对策是做好数据价值挖掘，大数据分析模型化。具体来讲：①通过查证问题过程复盘，总结境外机构应用较广的信息系统数据流运用，提出境外机构特殊业务审计模型开发需求；②对境外资料库数据进行解析，提出结构化需求。结合海外合同、协议条款等内容，通过对特定审计类型

的海外审计对象的资料收集整理，加强各业务领域和板块的数据分类归集，加大各类数据的综合比对和分析力度，深挖数据之间关联关系，更好支持审计信息化；③不断探索审计运用大数据技术途径，提出典型数据模型建设方案，建立大数据分析模型，完成模型搭建、分析、应用开发等工作；④拓宽现有国内模型在境外场景应用。审计人员通过修改现有国内模型大数据技术分析算法，完善模型参数的个性化设计，建立新的模块化模型，不断完善智能化应用工具。

3 大数据审计思维在境外项目中的案例实践

本文以境外甲公司 B 油田审计项目为例，运用大数据思维和 PYTHON 工具快速提取数据，建立审计模型，为审计查证问题线索提供支撑，提高现场审计效率，查深查透产销量差异，助力实现提质增效。

3.1 总体分析

B 油田原油生产运输销售流程：采出原油经 EPF（油气处理站）处理，达到 M 公司接收标准，先经过 25 公里输油管线至 FUN 原油接收站，再通过管线输送到 M 公司 QIT 原油销售站（图 1）。

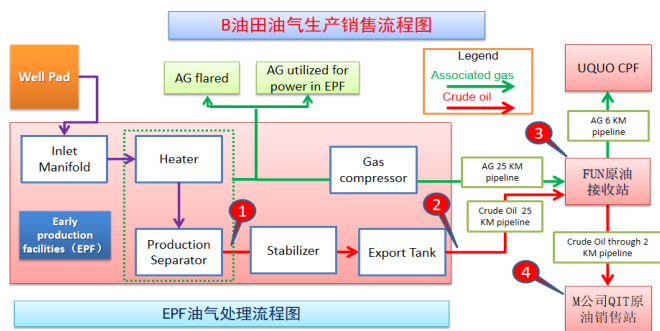


图 1 原油从生产到销售主要有 4 个计量点

a 计量点①，井口产量。此处流量计为涡轮流量计①，安装在生产分离器的后面，聘请当地第三方 C 公司计量操作；b 计量点②，EPF 站原油外输量。在 EPF 站内，原油经处理达到 M 公司接收标准后，在外输泵附近安装有科氏流量计②，聘请当地第三方 C 公

司计量操作；c 计量点③，FUN 站原油接收量。原油从 EPF 经 25 公里管输到 FUN 接收站。FUN 站接收多家公司原油，各权益油方都装有科氏流量计③进行分头计量，计量后混合进入储存罐。由 FUN 聘请第三方 E 公司计量操作。FUN 站接收各权益方输送来的原油，各家计量数据是分配并确定原油各权益方产量的基础，也是后续回溯各权益方原油质量的关键环节；d 计量点④，QIT 站原油销售量。原油离开 FUN 经 2 公里管输进入 QIT 销售站。QIT 站销售多家公司原油，各权益方建有一套科氏流量计④计量装置，聘请第三方 E 公司进行计量，该环节是分配并确定各权益方销量的关键。

3.2 发现疑点

2018年-2021年，甲公司权益油产量361.87万桶，加期初期末库存差0.04万桶，同时减去作为实物矿税的原油10万桶后，权益油产量为351.91万桶，原油全部对外销售，但实际权益油销量仅为328.46万桶，差异23.45万桶，差异率达6.48%。

3.3 分散核查

为强化原油产销存和运输管理，保证数据准确可靠，提高工作效率和保证审计进度，审计人员运用PYTHON工具，对B油田4年产销量数据进行全样本提取，通过数据分析锁定某天发生问题。

3.3.1 数据提取

B 油田联合作业体没有计量管理信息系统, 每日由专人进行仪表读取, 录入 EXCEL 形成生产日报文件 (图 2)。

[illegible]

图 2 生产日报文件

第一，由于生产日报中数据较多，为提高数据采集效率，审计人员利用 PYTHON 工具，从上述 1460 个生产日报文件中提取井口产量、EPF 站外输量、EPF 罐存量；同理从 FUN 原油接收站 1460 个接收日

报文件中提取 FUN 站接收量、QIT 站原油销量、FUN 罐存量，导入到同张表格中（图 3）。



图 3 导入表格

第二, 审计人员利用 PYTHON 建立文本提取程序, 从 M 公司开具 48 张销售发票文件中提取销售数据, 汇入 EXCEL 表进行统计 (图 4)。

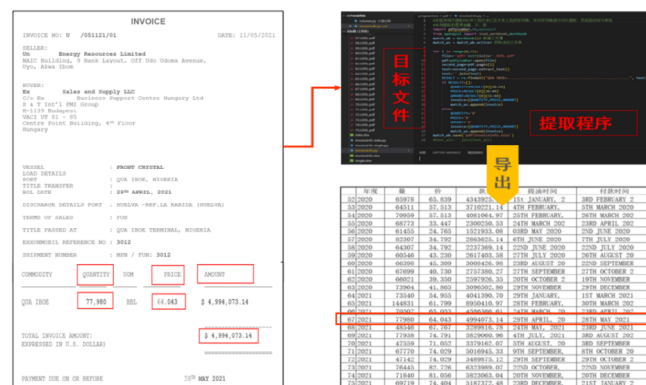


图 4 汇入 EXCEL 表进行统计

3.3.2 建立分析逻辑

完成数据预处理后,建立分析模型:EPF 站内损耗计算模型、EPF 站至 FUN 站运输损耗计算模型、FUN 站至 QIT 站运输损耗计算模型。考虑罐存量基本平稳,3 个原油损耗计算模型为:① EPF 站内损耗率 = (井口产量 - EPF 外输量) / 井口产量 * 100%; ② EPF 至 FUN 损耗率 = (EPF 外输量 - FUN 接收量) / 井口产量 * 100%; ③ FUN 至 QIT 损耗率 = (FUN 接收量 - QIT 实际销量) / 井口产量 * 100%。

3.3.3 损耗率分析

第一，计量点①到②，EPF 站内损耗分析。2018 年—2021 年，甲公司井口权益产量 361.87 万桶，减去 EPF 站权益外输量 348.24 万桶，加上库存差 0.04 万桶，差异为 13.67 万桶，差异占权益产量 3.78%。造成差异原因有：计量点①使用涡轮流量计，为工业设计所

用，误差较大；现场高温，API42 属于轻质油，轻烃组分易挥发，大、小呼吸及蒸发损耗等，形成损耗。剔除正常损耗后，表 1 为①与②差异量在 70 桶 / 天、且天差异率在 3% 以上部分日期，结合其他材料可快速找到具体某天发生原油跑、冒、滴、漏等事件。

表 1 ①与②差异量分析

日期	计量点①	计量点②	EPF 油罐存储	差异量 (计① - 计② - 罐存)	差异率 1
22-Apr-19	2,586.70	1,153.80	1,354.00	78.9	3.05%
5-Aug-19	2,015.70	572.20	1,358.00	85.5	4.24%
14-Nov-19	3,114.90	1,677.30	1,098.00	339.6	10.90%
26-Nov-19	1,718.70	154.20	1,360.00	204.5	11.90%
16-Dec-19	2,020.50	490.00	1,360.00	170.5	8.44%
26-Feb-20	2,719.50	1,192.50	1,341.00	186	6.84%
21-Mar-20	2,949.10	1,493.00	1,362.00	94.1	3.19%

第二，计量点②到③，EPF 站外输量分析。2018 年 -2021 年，甲公司 EPF 站权益外输量 348.24 万桶，减 FUN 站权益接收量 345.19 万桶，差异为 3.05 万桶，差异占权益产量 0.84%。造成差异原因有：计量点②③均为商业计量的科氏流量计，精度高、误差较小。剔除正常损耗后，表 2 为②与③差异量在 50 桶 / 天、且天差异率在 1.5% 以上部分日期，结合其他材料可迅速锁定具体某天发生打孔盗油等事件。

表 2 ②与③差异量分析

日期	计量点②	计量点③	差异量 (计② - 计③)	差异率 2
28-Sep-18	3,176.00	3,118.00	58	1.83%
28-Nov-18	3,292.50	3,227.00	65.5	1.99%
15-Dec-18	3,509.00	3,452.00	57	1.62%
5-Feb-19	3,380.20	3,326.00	54.2	1.60%
16-May-19	2,770.50	2,713.00	57.5	2.08%
27-Jun-19	2,834.50	2,779.00	55.5	1.96%
5-Apr-21	2,700.00	2,616.00	84	3.11%
25-Apr-21	1,312.50	1,019.00	293.5	22.36%
14-Dec-21	3,270.50	3,203.00	67.5	2.06%

第三，计量点③到④，QIT 站内原油销量分析。

2018 年 -2021 年甲公司 FUN 站权益接收量 345.19 万桶，减去实物矿税 10 万桶，再减权益销量 328.46 万桶，差异为 6.73 万桶，差异占权益产量 1.86%。造成差异主要原因：原油计量体积校正系数没有按销售合同要求保留小数点后 4 位数，只保留 3 位数，2021 年 6 月归还 2016 年 -2020 年多提权益原油 5.23 万桶。由于未按合同约定交油和未按规定盘库对帐，造成低油价期多提原油，高油价期归还原油，客观上因原油价差造成甲公司收益减少。

综上所述，甲公司权益油产销量总差异为 23.45 万桶，差异率达 6.48%，从井口到 EPF 站外输，差异为 13.67 万桶，占权益产量 3.78%；从 EPF 站管输到 FUN 站，差异为 3.05 万桶，占权益产量 0.84%；从 FUN 站到 QIT 站，差异为 6.73 万桶，占权益产量 1.86%。

3.4 研究成果

按联合作业协议规定，甲公司至少按季度对原油分配和销售情况进行盘库对帐。原油从油井产出时油气混合状态，在集输、分离、计量、脱水、储存等到销售过程中，由于污水排放和伴生天然气的携带，油罐在进出油和温度变化时大小呼吸蒸发，以及工艺设备的跑、冒、滴、漏等，可能造成原油损耗。国际最佳实务标准原油损耗约占原油总产量 2% 左右（如美国 2.8%、前苏联 2.6%、国内 2.3%），甲公司权益油产销量差异 23.45 万桶，差异率 6.48%，产销量差异偏大，损耗率偏高。

审计与甲公司共同制订管理提升方案，甲公司督促指导 B 油田联合作业体认真总结分析原油总产量与总销量差异偏大具体原因，做好原油生产销售对账和产销存过程降耗工作；强化原油外输管道的安全巡护，加强静、动设备检查和维护，定期检测油罐罐壁、底板，避免额外损耗；提高计量人员技术水平和责任心，所有计量器具应按要求定期校验，发现重大异常情况及时报告并处理等。通过强化管理，2022 年（1 月 -8 月）甲公司权益油产量 81.89 万桶，权益油销量 76.31 万桶，扣除实物矿税 2 万桶后，产销差异 3.58 万桶，差异率 4.37%，降低 2.11%，按 WTI（1 月 -8 月）平均油价 99.87 美元 / 桶测算，甲公司增收节支约 172 万美元。

作者简介：

梁新鸿（1969-），男，汉族，河南登封人，高级会计师、国际注册内部审计师、国际注册管理会计师，主要从事风险审计、财务管理、企业管理工作。