

# 大数据时代川中油气矿统计工作实践与思考

李 静

中国石油西南油气田分公司川中油气矿, 四川 遂宁

收稿日期: 2023年9月25日; 录用日期: 2024年1月9日; 发布日期: 2023年1月19日

## 摘 要

随着信息技术的高速发展, 信息数据呈爆炸式增长, 对于天然气生产企业而言, 遍布生产站场各类设施的传感器持续采集各种生产实时数据, 加上勘探开发、净炼化处理、运输销售等数据, 长时间的积累下形成海量数据库, 这对数据的存储管理和处理分析都提出了较大考验, 大数据技术也就应运而生, 通过对海量数据进行快速获取、分析, 挖掘数据隐藏价值, 实现数据价值化。对于企业而言, 利用统计分析充分挖掘大量生产运行数据中有价值的信息, 可助力自身工作效率提升及科学发展, 本文分析了大数据时代对统计分析工作的重要意义, 并对大数据时代川中油气矿统计工作实践与思考进行论述, 为统计工作的合理开展提供参考。

## 关键词

大数据, 统计分析, 科学发展, 具体实践

# Practice and Thinking of Statistical Work of Chuanzhong Oil and Gas Mines in the Era of Big Data

Jing Li

Petrochina Southwest Oil & Gasfield Company, Suining Sichuan

Received: Sep. 25<sup>th</sup>, 2023; accepted: Jan. 9<sup>th</sup>, 2024; published: Jan. 19<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

With the rapid development of information technology, information and data have exploded. For natural gas production enterprises, sensors all over various facilities of production stations and yards continue to collect various real-time production data, and together with data such as exploration and development, net refining and chemical processing, transportation and sales, a massive

database has been formed through long-term accumulation. This puts a great test on the storage, management, processing and analysis of data, and big data technology comes into being. Through the rapid acquisition and analysis of massive data, the hidden value of data can be mined to realize the value of data. For enterprises, the use of statistical analysis to fully tap valuable information in a large number of production and operation data can help improve their work efficiency and scientific development. This paper analyzes the significance of statistical analysis in the era of big data, and discusses the practice and thinking of statistical work in Sichuan oil and gas mine in the era of big data, so as to provide reference for reasonable development of statistical work.

## Keywords

Big Data, Statistical Analysis, Scientific Development, Concrete Practice

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

双碳目标的提出进一步突显了天然气清洁低碳属性和可持续稳定供应的优势，近十余年，随着物联网、数字化等迅速发展，数据的规模呈复杂化、快速化等特点，天然气生产企业在勘探开发、生产集输、净炼化处理、销售等业务都积累了大量数据，数据已渗透到企业生产运行的各个角落，成为企业重要生产要素，企业统计工作就是挖掘这些数据背后价值，实现企业提质增效。

信息化、数字化、智能化的快速发展让统计工作面对着严重超载的海量数据，通过人工手段进行分析监测基本无法实现，急需更先进的数据管理及分析工具对这些数据进行自动筛选分析，大数据技术也就应运而生，通过分析海量数据，挖掘其背后的价值并应用，不仅能实现新的天然气增产，更能助推企业高质量可持续发展，这无疑对统计工作提出了更高的要求，倒逼企业要不断加快统计工作的硬件建设和软件建设及优化，近年来，川中油气矿积极推进信息化、智能化建设，持续夯实大数据背景下统计工作数字化转型基础，以不断加强统计分析工作对企业生产运营的科学指导[1] [2] [3] [4]。

## 2. 大数据时代对天然气生产企业统计工作的重要意义

统计分析不仅仅是对数据进行记录统计、围绕数据制作报表及分析报告，它主要指借助统计学方法对数据进行量化分析，提取数据信息，揭示各种现象的原因和深层联系，从而指导企业改进措施及决策的制定，是对未来发展做出准确预测的重要手段。

随着信息化的快速发展，大数据应运而生，天然气生产企业对大数据分析的依赖也逐渐增强，生产目标的制定、经营管理决策的下达均需要借助数据统计分析。大数据统计分析是对传统统计工作的革新，是统计数据从少量、静态、单一的样本数据转变为海量、动态、多样的全体数据的过程。通过对信息的采集、存储和管理，形成强大的信息库和数据规模，从而使信息流动更加迅速，用于对数据信息进行分析，发现规律。伴随数据挖掘技术和统计分析方式的不断创新和完善，采取合理的方式充分挖掘大数据的价值，有利于进一步深入研究并探寻大数据背后的真正价值以及结论，同时也对统计人员的数据驾驭能力提出了新的挑战，为获得更为深刻、全面的洞察分析能力提供空间和潜力，大数据的应用，有效避免了之前较单一、经验式的统计分析方式，不仅提高了经营判断与决策的科学性、合理性，提升了企业的运行效率，减少了企业运营过程中产生的风险，同时帮助企业降低运营成本，使企业的各项经营活动

能够顺利开展[5][6][7][8]。因此,大数据统计分析在企业的应用具有重要意义,已然成为企业高质量可持续发展的的重要组成部分。

### 3. 大数据时代川中油气矿统计工作实践初期

川中油气矿担负着为 27 个县市、179 家企业用户提供天然气的重任。近十余年,随着网络和信息技术不断普及,川中油气矿也持续加大信息化、数字化等建设力度,已基本实现了天然气生产实时数据的自动采集、传输、存储,现场压力、流量、温度等仪表设备信号接入自控系统并转换成实时生产数据,再依托自建通信、租用运营商有线或无线链路传至生产数据平台,但在实际运行中还存在以下问题。

1) 人工干预未能有效避免,费时费力。通过信息化建设实现了生产现场数据的自动采集,但生产类系统报表中部分数据不能直接取自生产现场采集的实时数据,需再次进行计算来获取,这过程需要井站员工进行人工干预以确保数据的准确性。生产实时数据由现场仪表自动采集传输至生产数据平台需经过多个环节,其中任一环节的硬件或软件故障都会导致数据异常、影响统计分析准确性,如现场通信或设备出现异常但未及时处理等,此时位于数据采集最前端的井站员工需通过对该数据进行前后期对比或凭借工作经验等方式进行判断,费时费力,且存在部分员工缺乏工作责任心、得过且过,使得数据准确性不能得到有力保证,影响统计分析水平。多层级的采集传输也形成了多层级的过程管理,而日常业务审批办理多在线下纸质运行,信息传递慢、审批流程长,同时跨专业、跨部门交互业务办理也存在周期长的特点,这都导致统计分析滞后、时效性差[9][10]。

2) 数据价值挖掘深度不够。由于建设时期及建设标准不同,各数据管理系统按照对应专业要求独立建成,统计工作也大多是各自为阵,负责各自管理业务的统计分析,且存在采用不同采集技术、数据接入难度大现象,各系统间的相关数据资源未集成整合,形成了多个分散独立的信息孤岛,导致数据储存分散、数据资源与业务管理集成整合度不够且共享调用不畅,造成了大数据时代下统计分析工作的壁垒,无法支撑跨专业部门的工作模式,虽然各系统能够满足对应业务部门的基本需要,但二次开发应用即大数据技术应用深度不足——主要应用于报表的生成等,不能有效支撑技术决策等诸多问题[9][10]。

### 4. 大数据时代川中油气矿统计工作实践现状

大数据时代下的数据信息量巨大,要求统计分析不仅要汇总筛选出有效数据,更要分析产生这些数据背后的原因,采用最合适的分析方式反映统计结果,为管理层提供准确的数据信息,即要求统计分析工作重心由“数据收集”转变为“数据分析”[11][12]。初期川中油气矿统计分析工作仍然以数据采集、传输为主,数据主要有体量大、类型多等特点,虽然也有进行数据分析处理,但主要是进行同比或环比等简单计算。

针对大数据时代统计工作初期存在主要问题,川中油气矿积极探索,致力于实现以下难点攻关,以更好发挥大数据技术提升统计分析工作效率的作用。一是在满足相关保密要求前提下,破解各生产数据管理系统间的壁垒,建立数据及数字化资料的资源收集平台,包括汇总所有信息数据,并针对数据资料多源性的特点,研究分析不同专业数据之间的衔接和数据源之间的整合与关联,明确指标定义、范围、计算方法等,形成大数据统计标准,实现各专业系统模块数据的传递与共享。二是深入挖掘大数据背后隐藏的价值,实现助力生产决策制定、生产安全预警、降本增效等功能[9]。

#### 4.1. 开发应用生产数据集成整合系统

川中油气矿以实现各类数据的共享与互联互通、完成数据价值挖掘为目标,以各业务部门生产业务数据需求为抓手,技术攻关基础数据配置可视化规范化、数据质量核查智能化、数据审核流程化、报表生成自动化等,创新开发生产数据集成整合系统并应用,为各项业务的大数据统计分析提供数据源和基

础环境。

生产数据整合系统中所有数据项均按照面向服务架构标准，发布数据接口，统一对外提供服务，并基于数据集成整合模型，实现各生产系统数据的集合，实时以图表等方式展示数据统计分析结果，直观地展示数据价值，为生产运营决策提供支撑，大力提升统计分析工作的时效性。同时，通过实时数据库分析函数等技术，实现数据的自动校核，进一步减少人工工作量，并设置历史数据趋势分析等功能，实现出现异常数据时自动告警，提醒专业工程师对数据异常进行分析解决，有力提升数据准确率[9]。

## 4.2. 开发应用生产运行安全环保预警可视化管理系统

天然气生产企业事故损失往往无法提前预警。川中油气矿以海量历史数据为基础、各种算法为支撑、模型搭建为抓手、应用场景为导向，通过接入外部采集工具整合异构数据源，应用实时大数据处理技术和人工智能算法，实现压缩机性能问题诊断、智能化的实时告警及异常预测，大数据统计分析的价值得到有效应用。

压缩机是天然气生产的核心动设备，其运行状态直接关系到上游气田开发的稳定和下游用户的正常用气，其故障监测严重依赖于人工巡检及经验，发现问题后再进行处置，机组现有监控参数仅能监测部分热工参数，实现基本的机组保护与运行控制，缺乏对压缩机气缸、活塞杆等关键部件的监测手段，通过在装置重点部位设置数据传感器，监测、获取、传输、存储运行数据，进行数据实时调取分析(取代人工统计分析)，通过故障注入等方式模拟典型故障，获得理想状态下的动力学、热力学响应，设计形成针对性的压缩机典型故障、融合多源监测信息的诊断知识库，掌握典型故障特征，实现压缩机故障智能诊断、智能预警。

该故障诊断系统已在实际生产中稳定运行三年，成功诊断出 20 余次故障，基本实现了基于大数据统计分析的预防性维修和预知性维修的目标。

## 5. 结论与建议

数字化转型为天然气生产企业带来了新的发展，大数据是数字化的关键要素，为企业发展注入新的活力，而统计与数据密不可分，大数据时代下，天然气生产企业需要从上而下地丰富统计分析工作的内涵，充分认识到统计分析工作的重心已经不仅是数据的收集，更是数据价值的充分挖掘和分析应用，要寻找数据之间的规律，揭示海量数据发展的趋势，找到企业发展存在的问题，为决策制定提供可靠的数据支撑[13][14]。目前，川中油气矿深刻认识到大数据统计分析的重要性和必要性，也积极推进相关工作的开展以实现高质量可持续发展。对于大数据时代天然气生产企业统计工作提出以下建议：

### 5.1. 数据安全风险实时防范

天然气生产企业存在同行和其它能源行业的竞争，能够反映企业生产经营管理水平的统计分析结果是非常重要的，而形成这些结果的数据则应重点防止被其它竞争者通过不当手段获取，之前大部分数据是以纸质形式进行记录、传输、应用，目前主要通过网络通信传输，在此过程中因为网络的开放共享性，容易出现各种数据信息安全问题，这就需要做好数据传输过程中的安全监管，包括全员要牢固树立网络安全意识，加强网络安全边界防护设备及可信安全防护终端建设，构筑生产网网络安全的立体防护屏障，持续提升生产网络各网络单元的自身安全防护能力，通过多种技术手段及时识别各种非法入侵行为和泄露情况，并致力于将网络安全被动应付转变为提前预判，主动保障，确保数据安全传输。同时，明确不同人员的使用权限，定期更换登录弱口令等，实现工作开展满足相关管理制度要求、数据传输应用全程保密安全。

## 5.2. 持续提升统计人员综合素质

对数据而言，企业是生产者、受益者，统计人员是使用者，更是数据和企业之间不可缺少的桥梁，大数据时代，统计工作重心已然改变，对统计人员的能力要求也进一步提高，数据价值能否被企业有效利用关键在于统计人员是否懂统计、懂数学、懂生产、懂专业、懂经营，天然气生产企业涉及多学科多专业，统计人员在面对海量的不同类数据时，可能会迷茫会混淆，这就容易导致他们无法驾驭这些数据，因此建议企业要多举措引导统计人员积极应对大数据时代带来的机遇和挑战，转变观念，努力提升自身数据挖掘和开发利用能力，并坚持“走出去、引进来”，对标先进单位统计分析工作优秀举措，加大对现有统计工作人员的综合素质培训，进一步激发统计分析工作活力，让大数据更好地服务企业生产发展[15]。

## 参考文献

- [1] 任完美. 大数据背景下的企业统计分析应用研究[J]. 商场现代化, 2023(4): 84-86.
- [2] 徐鹏, 吴冬, 魏骞. 大数据技术在石油石化行业的应用[J]. 信息系统工程, 2016(10): 75-76.
- [3] 余秀娟. “大数据”背景下烟草企业统计工作供给侧结构性改革研究[J]. 中国管理信息化, 2022, 25(19): 134-136.
- [4] 毛江伟. 论统计在现代企业中的作用及存在的问题[J]. 普洱学院学报, 2016, 32(2): 32-34.
- [5] 王沛楠. 大数据统计分析在产品油零售业务中的应用[J]. 石油库与加油站, 2022, 31(1): 39-43.
- [6] 褚英国, 阮圣健. 大数据统计应用的实践与思考[J]. 统计科学与实践, 2019(4): 51-53, 60.
- [7] 徐鹏, 吴冬, 魏骞. 大数据技术在石油石化行业的应用[J]. 信息系统工程, 2016(10): 75-76.
- [8] 张粉英. 浅谈石油企业统计创新[J]. 中国管理信息化, 2013, 12(21): 73-74.
- [9] 胡德芬, 秦伟, 冉丰华, 等. 天然气生产数据集成整合与智能分析系统[J]. 天然气工业, 2020, 40(11): 96-101.
- [10] 陈惟国, 易建锋, 张捍卫, 等. 普光智能气田岗位数据流分析方法[J]. 天然气工业, 2018, 38(10): 47-51.
- [11] 薛晓燕. 大数据背景下石化企业统计分析工作研究[J]. 中国管理信息化, 2013, 12(21): 73-74.
- [12] 任怡媛. 大数据时代下对统计工作的思考[J]. 中国管理信息化, 2016(3): 15-16.
- [13] 褚慧敏. 大数据时代的统计分析[J]. 科技创新导报, 2018(1): 166-168.
- [14] 张粉英. 浅谈石油企业统计创新[J]. 中国管理信息化, 2013, 2(21): 73-74.
- [15] 张睿. 油田统计基础工作规范化的实现及思考[J]. 中国市场, 2021(19): 160-161.