



北京金鹰竣业科技有限公司

Golden Eagle Giant Science Technology Ltd.

GPA® 气藏生产动态分析系统简介

面对日趋复杂的开发对象，只有充分利用丰富的气井测试与开发生产动态信息资料，通过系统、准确的动态描述，才能更准确地深化气藏地质认识，把握气藏开发规律，进而实现气田生产动态的可靠预测，以及气田开发技术对策的制定与调整。

GPA® (Gas Production Analysis) 气藏生产动态分析软件是为气藏工程人员提供的及时了解气藏的生产状况并可以进行实时动态分析的专业技术软件。GPA® 利用气田开发过程中所获得的各类静、动态资料，采用先进的气藏工程方法对不同开发阶段的气藏开发动态进行系统地分析，评价开发效果，分析存在的矛盾，并进行预测开发动态，为开发技术政策的制定提供科学依据。为气藏管理和分析以及动态储量计算等提供了高效的工具，是气藏动态分析和精细管理不可缺少的方便而有效的手段。

GPA® 气藏生产动态分析系统由：

- ◆ 数据管理
- ◆ 数据分析
- ◆ 报告管理

三个子系统构成。GPA® 气藏生产动态分析系统采用现代生产动态分析方法和不同开发阶段动态分析技术，对单井、区块和气田三个层面的对象进行开发动态分析、评价开发效果和开发动态预测。GPA®软件适合于从评价阶段，到产能建设阶段、稳产阶段直至递减阶段在内各个阶段的气藏生产动态分析的应用需求。

1.1 GPA® 软件特色

■ 功能系统全面

从气田开发初期的试气产能评价与合理配产、气藏温压系统分析，直至开发中后期的气井生产动态分析与预测、气井分类管理评价与措施效果对比评价等，可以完成各生产阶段的动态分析。

■ 不同开发阶段的动态分析

阶段划分	主要目标	动态分析内容
评价阶段	确定单井产能，认识温压状况	气藏类型、产能评价、温压系统分析、分类评价
产能建设	气井配产	优化配产
稳产阶段	核实产能，评价稳产能力，分析出水规律，动态预测	MBA 分析、单井动态分析、出水分析、措施效果评价
递减阶段	减缓递减、提高采收率	现代递减分析



北京金鹰竣业科技有限公司

Golden Eagle Giant Science Technology Ltd.

■ 方法先进实用

在系统分析模块中, 选用成熟、先进的生产动态分析方法, 包括传统的 Arps 产量递减曲线法, 经典的 Fetkovich 的典型曲线拟合法, 以及现代的 Blasingame 方法、A-G 方法和流动物质平衡方法等等。

■ 应用方便快捷

充分考虑现场数据来源与格式, 通过与油田数据库链接或用户自定义模版的形式建立完善的数据导入功能; 以大量集成的可视化工具, 实现输出成果图文并茂。如灵活的底图、绘图、报表等, 使应用人员能够集中精力关注分析研究。

- ◆ **数据导入**——方便的数据导入包括选择数据来源以及导入数据的目标数据表。如生产数据: 定义好模版, 可以一次导入所有井的生产数据。
- ◆ **2D 图形**——利用柱状图、饼图、等值线图和动态对比图可以直观的了解区块/气田的气井各种生产指标、物性参数指标的分布情况。还可以动画的方式演示气井各种生产指标随时间的变化情况。
- ◆ **生产曲线**——利用生产曲线可以进行单井、区块(气田)各种生产指标变化情况的对比。典型的如单井生产曲线、区块生产曲线、多井对比曲线等。

■ 图表输出形式多样

成果数据可以很方便的输出成为相应的 Excel 文件; 成果图件可以存为位图或存到剪贴板的功能; 同时, 还提供将系统中的图表进行报表定制和最后生成相应 Word 文档报表或其他格式文档的功能。

1.2 GPA® 的主要技术特点

■ 应用的便捷性

GPA®气藏生产动态分析系统操作简单、方便、高效, 可运行于Windows2000及以上操作系统环境的普通个人电脑及笔记本电脑硬件环境中。

■ 方便的数据管理

GPA® 气藏生产动态分析系统方便的数据管理功能可以使气藏工程师:

- ◆ 方便地进行数据的导入: 包括选择数据源以及导入数据的目标数据表;
- ◆ 对基础数据用图表的形式进行比对, 以检验数据的合理性与有效性;
- ◆ 根据基础数据录入情况自动判断分析模块是否可用。

■ 全面的数据可视化

GPA® 气藏生产动态分析系统提供了用户在进行气藏动态分析和生产管理时所常用的各种可视化手段, 以帮助用户进行各种静态分析。主要包括:

- ◆ 井位图
- ◆ 饼状图



北京金鹰竣业科技有限公司

Golden Eagle Giant Science Technology Ltd.

- ◆ 柱状图
- ◆ 等值线图
- ◆ 动态对比图
- ◆ 井间连通图
- ◆ 产气剖面图

等显示方式，可以显示产气、产水、压力等各种生产指标以及一些相应的分析指标等一切可以用数值表示的信息。

1.3 GPA[®] 全面的数据分析功能

GPA[®] 气藏生产动态分析系统为单井、区块和气田在不同开发阶段的生产动态分析提供了功能系统全面、方法先进实用和应用方便快捷的数据分析功能，主要包括：

■ 温压梯度分析

温压梯度分析的主要功能包括：

- ◆ 地层梯度分析；
- ◆ 井筒梯度分析；
- ◆ 气藏温压系统分析。

提供温压梯度分析，可以解决以下问题：

- ◆ 确定气井内的温压梯度；
- ◆ 分析井筒的积液及其变化情况；
- ◆ 压力系统分析，判断井间的连通性。

■ 产能评价

产能分析模块的功能包括气井产能分析、气藏产能分析以及分类产能方程计算。通过产能分析，系统可以实现以下功能：

- ◆ 根据产能试井数据，计算气井和区块的产能，建立相应的产能方程，绘制 IPR 曲线；
- ◆ 分类汇总；
- ◆ 统计分析。

■ 物质平衡分析

根据具体情况，选用定容气藏、异常高压气藏、水驱气藏和连通气藏（低渗补给）中的具体气藏类型，进行相应的物质平衡分析，可以实现以下功能：

- ◆ 计算气井或区块的原始地质储量、可采储量；
- ◆ 可以预测不同时期地层压力；
- ◆ 给出任意剖面的压力变化图，分析气藏均衡动用情况。



北京金鹰竣业科技有限公司

Golden Eagle Giant Science Technology Ltd.

■ 产量分析

在进行气藏生产动态分析中，系统不仅提供了 Arps 这种常规分析方法，而且还提供了包括 Fetkovich、Blasingame、A-G、NPI、流动物质平衡分析（FMB）等在内的多种现代分析方法。同时，系统还提供了用户自定义模型进行动态分析的功能。

通过气井生产动态分析，可以对气井的动态储量以及相应的泄气面积进行估算，还可以得到储层渗透率等相关物性参数。最后通过多种方法进行综合对比，可以得到各物性参数相对合理的估算值。

■ 出水分析

根据气井的产水情况：

- ◆ 判识气井的出水时间；
- ◆ 定量评价气井的水侵量；
- ◆ 分析气井在不同阶段的产水情况；
- ◆ 分析出水原因，评价出水对气井产能的影响。

■ 气井分类评价

在区块或气田范围内，可以对气井按物性参数、气井产能、动态储量、生产动态参数等进行分类。分类时，既可以按单因素来进行分类，也可以按多因素组合方式来分类。在对气井分类的同时，还可以实现气井的动态跟踪以及气井分类多方案的对比分析等。

■ 产能标定

使用多种方法综合标定气井的产能：

- ◆ 无阻流量法包括产能试井分析法、理论公式计算法和采气曲线法这三种分析法标定单井产能；
- ◆ 节点分析法模块可以综合协调产量、携液能力、冲蚀流量、防砂、控水、经济极限等因素给出单井的合理产能；
- ◆ 生产动态分析法模块可以使用压降速率法分析处于产量上升期或者稳产期的气井也可以使用 Arps 法分析处于产量递减期的气井；
- ◆ MBA_LIT 模块可以根据产能方程和物质平衡方程相互迭代拟合压力和产量曲线，并根据拟合结果进行预测。

■ 措施效果评价

对气井各种措施前后的生产区块进行分析，评价措施效果，对措施效果进行统计分析，分析措施对气井生产情况的影响。