



油气生产敏捷计算 SDK V6.7

AgileCalculation

用 户 手 册

北京科斯奇石油科技有限公司 制作

前 言

北京科斯奇石油科技有限公司（www.cosogoil.com）成立于 2006 年，是一家专注于油气生产物联网与大数据领域的智能算法研究、开发和应用的的公司。公司主要从事为油气企业客户提供大数据智能计算分析服务；为油气生产物联网集成厂商提供智能算法和配套产品服务；为设备制造厂商提供深度融合的嵌入式智能应用系统；为合作方提供产品分销服务。

公司地址及联系方式：

名称：北京科斯奇石油科技有限公司

地址：北京市海淀区安宁庄路 26 号楼 7 层 705

邮编：100085

电话：010 - 82921872

网址：<http://www.cosogoil.com>

目 录

第 1 章 概述.....	1
1.1 软件介绍.....	1
1.2 版本更新.....	1
1.3 环境要求.....	2
1.4 公有云访问.....	2
1.5 接口模式.....	1
第 2 章 安装与设置.....	2
2.1 软件使用.....	2
2.2 端口配置说明.....	2
第 3 章 采集处理.....	5
3.1 输入文本.....	5
3.1.1 输入参数说明.....	5
3.1.2 输入实例.....	6
3.2 输出文本.....	7
3.2.1 输出参数说明.....	7
3.2.2 输出实例.....	9
第 4 章 功图诊断&计产.....	12
4.1 输入文本.....	12
4.1.1 输入参数说明.....	12
4.1.2 输入实例（无尾管）.....	17
4.1.3 输入实例（有尾管、滤管）.....	21
4.2 输出文本.....	28
4.2.1 输出参数说明.....	28
4.2.2 输出实例.....	37
4.3 数据收集表.....	44
4.3.1 油井数据收集表.....	44
4.3.2 煤层气井数据收集表.....	46
第 5 章 功图平衡.....	49

5.1 输入文本.....	49
5.1.1 输入参数说明.....	49
5.1.2 输入实例.....	51
5.2 输出文本.....	55
5.2.1 输出参数说明.....	55
5.2.2 输出实例.....	60
5.3 数据收集表.....	72
第 6 章 电参诊断.....	75
6.1 输入文本.....	77
6.1.1 输入参数说明.....	77
6.1.2 输入实例.....	78
6.2 输出文本.....	79
6.2.1 输出参数说明.....	79
6.2.2 输出实例.....	82
第 7 章 电参平衡.....	85
7.1 输入文本.....	85
7.1.1 输入参数说明.....	85
7.1.2 输入实例.....	87
7.2 输出文本.....	91
7.2.1 输出参数说明.....	91
7.2.2 输出实例.....	96
7.3 数据收集表.....	104
第 8 章 电参时率&能耗.....	106
8.1 输入文本.....	106
8.1.1 输入参数说明.....	106
8.1.2 输入实例.....	107
8.2 输出文本.....	108
8.2.1 输出参数说明.....	108
8.2.2 输出实例.....	110
第 9 章 电参反演.....	112

9.1 输入文本.....	112
9.1.1 输入参数说明.....	112
9.1.2 输入实例.....	115
9.2 输出文本.....	122
9.2.1 输出参数说明.....	122
9.2.2 输出实例.....	124
9.3 数据收集表.....	128
第 10 章 转速计产.....	130
10.1 输入文本.....	130
10.1.1 输入参数说明.....	130
10.1.2 输入实例.....	134
10.2 输出文本.....	138
10.2.1 输出参数说明.....	138
10.2.2 输出实例.....	143
第 11 章 通信计算.....	148
11.1 输入文本.....	148
11.1.1 输入参数说明.....	148
11.1.2 输入实例.....	148
11.2 输出文本.....	149
11.2.1 输出参数说明.....	149
11.2.2 输出实例.....	151
第 12 章 汇总计算.....	153
12.1 单井全天汇总.....	153
12.1.1 输入文本.....	153
12.1.2 输出文本.....	161
12.2 单井时率&能耗汇总.....	179
12.2.1 输入文本.....	179
12.2.2 输出文本.....	180
12.3 单井通信汇总.....	182

12.3.1 输入文本.....	182
12.3.2 输出文本.....	183
第 13 章 MongoDB 集合.....	185
13.1 electric_value 集合	185
13.2 electric_limit 集合	188
13.3 electric_parameter 集合	191
13.4 electric_total 集合	192
13.5 run 集合	193
13.6 run_total 集合	194
13.7 comm 集合.....	195
13.8 comm_total 集合.....	196

第 1 章 概述

1.1 软件介绍

AgileCalculation SDK V6.7 版（以下简称 SDK）提供 http 接口服务，采用 post 请求模式，json 数据格式，实现分布式并行云计算。功能包括：采集处理；功图诊断、功图计产、功图平衡；电参诊断、电参时率、电参能耗、电参平衡、电参反演；转速计产；通信计算；汇总计算等。

1.2 版本更新

SDK V6.7 版新增内容如下：

- （1）增加电参反演计算模块；
- （2）增加通过转速对螺杆泵产量计算。

SDK V6.6 版新增内容如下：

- （1）更新单井全天汇总接口 URL；
- （2）更新单井全天汇总输入、输出接口格式；
- （3）功图诊断&计产模块中新增有功功率曲线和电流曲线。

SDK V6.5.3 版新增内容如下：

- （1）更新电参时率&能耗计算、电参时率&能耗汇总、电参诊断接口 URL；
- （2）新增电参时率&能耗计算、电参时率&能耗汇总接口；
- （3）新增通信实时计算、通信汇总接口；
- （4）更新电参诊断接口格式。

SDK V6.5.2 版新增内容如下：

（1）增加采集数据处理模块，将采集的载荷-角度原始数据，经校验、截取、滤波、排序后，转换为载荷-位移数据。同时对于未符合目标采集要求的数据请求，给出采集诊断结果代码和下一步采集的原始数据点数和采集间隔；

（2）对平衡计算方法进行了修改，采用两种数据源（地面功图、有功功率）、三种计算方法（最大值法、均方根法、平均功率法）。

SDK V6.5.1 版新增内容如下：

- （1）新增计算结果状态，包括-44：请求数据读取失败，-55：请求数据 json 解码失败，-66：井数许可超限，-77：计算异常，-88：响应数据 json 编码失败；

(2) 功图诊断&计产模块中新增吨液百米耗电量计算、功图面积计算;

(3) 产量汇总计算模块中新增吨液百米耗电量汇总计算;

(4) 新增煤层气井功图诊断及产水量计算、煤层气井诊断结果代码表、煤层气井数据收集表。

SDK V6.5 版新增内容如下:

(1) 增加电参智能诊断模块;

(2) 增加电参智能诊断模块配套的 MongoDB 数据库。

SDK V6.3 版新增内容如下:

(1) 增加产量汇总计算模块;

(2) 增加平衡周期性评价模块。

SDK V6.2 版新增内容如下:

增加平衡计算模块, 计算方法包括:

(1) 扭矩法 (扭矩最大值法、净扭矩均方根法);

(2) 功率法。

1.3 环境要求

本软件适用于 Windows、Linux、Mac 64 位及 32 位操作系统, 请在购买时注明所需部署机器的版本型号、IP 地址以及网卡物理地址。

1.4 公有云访问

演示案例访问地址: **http://47.93.123.217:18200**

阿里云 SDK 服务器 IP、端口号:

服务器 1: **139.129.166.94:18100**

服务器 2: **47.93.123.217:18100**

1.5 接口模式

表 1-1 接口模式说明表

序号	模块	接口 URL
1	采集处理	http://服务器 IP:端口/api/acquisition/fa2fs
2	功图诊断&计产	http://服务器 IP:端口/api/calculation/fsdiagram/diagnosis
3	功图平衡	http://服务器 IP:端口/api/calculation/fsdiagram/balance/back
4	电参诊断-抽油机	http://服务器 IP:端口/api/calculation/electric/etvalue/diagnosis/pumpingunit
5	电参诊断-螺杆泵	http://服务器 IP:端口/api/calculation/electric/etvalue/diagnosis/screwump
6	电参平衡	http://服务器 IP:端口/api/calculation/electric/esdiagram/balance/back
7	电参时率&能耗	http://服务器 IP:端口/api/calculation/electric/etvalue/run
8	电参反演	http://服务器 IP:端口/api/calculation/electric/esdiagram/inversion
9	转速计产	http://服务器 IP:端口/api/calculation/rpm/screwump
10	通信计算	http://服务器 IP:端口/api/calculation/comm
11	单井全天汇总	http://服务器 IP:端口/api/analysis/total/well
12	单井时率&能耗汇总	http://服务器 IP:端口/api/analysis/total/run
13	单井通信汇总	http://服务器 IP:端口/api/analysis/total/comm

第 2 章 安装与设置

2.1 软件使用

AgileCalculation.exe 运行后在指定端口提供 http 服务，通过 post 模式进行访问。在 Windows 系统下点击运行 AgileCalculation.exe，桌面上会出现程序运行框。

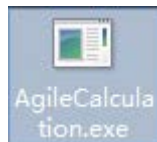


图 2-1 SDK 运行程序图标

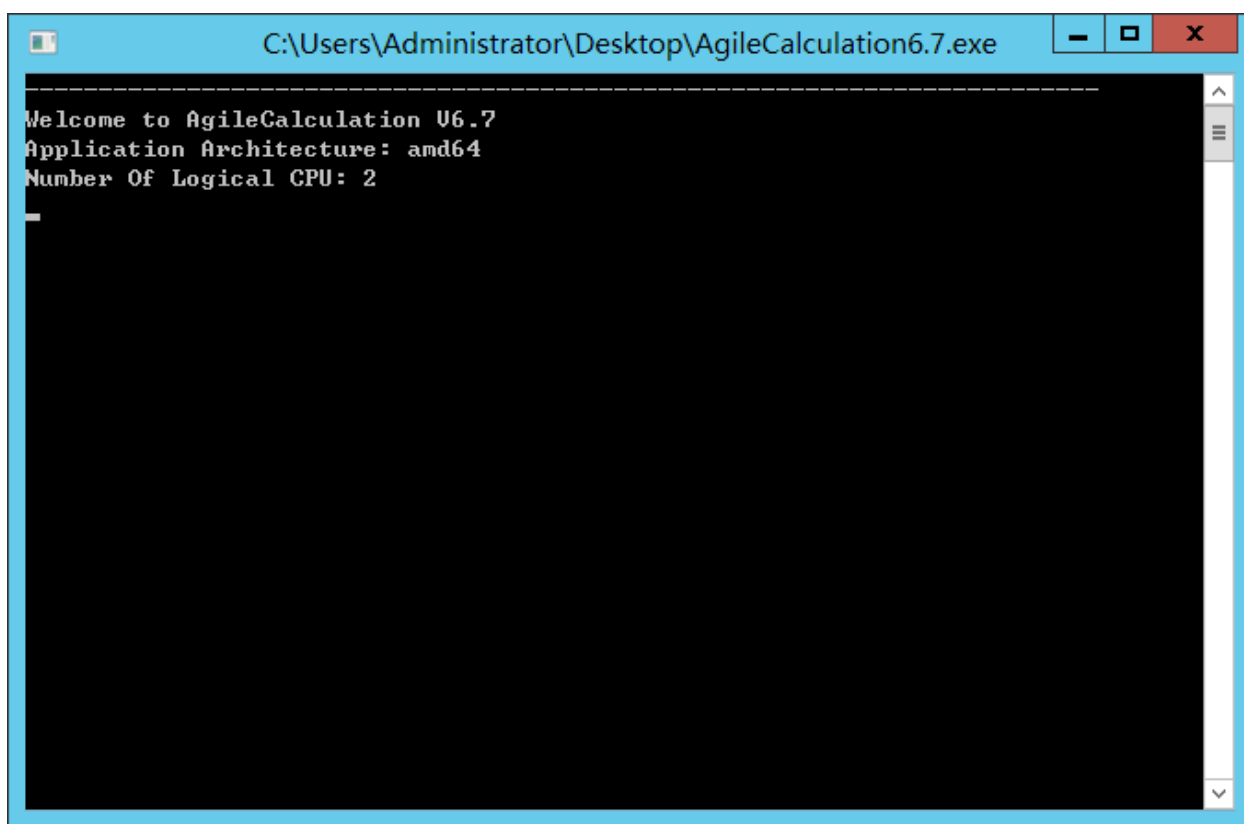


图 2-2 SDK 运行状态窗口

2.2 端口配置说明

软件安装完成之后，可对 SDK 服务端口以及配套的 MongoDB 数据库进行配置，在本机防火墙中将下列 TCP 端口设置例外：27017（MongoDB 数据库运行端口）、18100（SDK 服务端口）。如果涉及外网访问 SDK 服务端口，还需映射端口 18100，映射对应的外部端口可以选择与内部端口一致，也可以是其他不冲突的端口号，配置文件 config.yaml 结构如下。

mongo:	//MongoDB 数据库
database: mydb	//实例数据库名称
ipaddr: 47.93.123.217	//数据库 IP 地址
port: 27017	//数据库运行端口
 server:	
port: 18100	//SDK 服务端口

采集处理

第3章 采集处理

3.1 输入文本

3.1.1 输入参数说明

表 3-1 采集处理输入参数说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	是否必填	备注
WellName	井名		string	是	
NameplateStroke	铭牌冲程	m	float64	是	与前臂长二选一填写
ForearmLength	前臂长	m	float64	否	与铭牌冲程二选一填写
Interval	采样间隔	ms	float64	否	
FADiagram 载荷-角度数据					
AcquisitionTime	采集时间		string	是	
F	载荷	kN	float64	是	
A	角度	°	float64	是	

3.1.2 输入实例

```
{
  "WellName": "01-020",           // (1) 井名
  "NameplateStroke": 4.35,        // (2) 铭牌冲程
  "ForearmLength": 4.2,           // (3) 前臂长
  "Interval": 66,                 // (4) 采集间隔
  "FADiagram": {                  // (5) 载荷-角度参数
    "AcquisitionTime": "2018-03-07 16:38:24", // (5-1) 采集时间
    "F": [                        // (5-2) 载荷
      62.14,
      61.93,
      61.71,
      61.71,
      61.32,
      ...,
      62.63,
      62.68,
      62.68,
      62.79,
      62.79
    ],
    "A": [                        // (5-3) 角度
      17.81,
      18.76,
      19.72,
      19.72,
      20.67,
      ...,
      8.53,
      9.75,
      11.12,
      11.12,
      12.21,
      13.44
    ]
  }
}
```

3.2 输出文本

3.2.1 输出参数说明

表 3-2 采集处理输出参数说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	备注
(1) WellName 井名				
WellName	井名		string	
(2) CalculationStatus 计算状态				
ResultStatus	计算结果状态		int	1:计算成功, -44:请求数据读取失败, -55:请求数据 json 解码失败, -66:井数许可超限, -77:计算异常, -88:响应数据 json 编码失败, -99:数据校验错误
ResultCode	诊断结果		int	
(3) Verification 数据校验				
ErrorCounter	错误参数计数器		int	错误参数个数
ErrorString	错误参数字符串		string	数据错误, 计算不成功
WarningCounter	报警计数器		int	报警参数个数
WarningString	报警字符串		string	报警参数(取默认值, 计算正常进行)
SDKPlusCounter	Plus 版报警计数器		int	预留
SDKPlusString	Plus 版报警字符串		string	预留

第 3 章 采集数据

NameplateStroke	铭牌冲程	m	float64	
ForearmLength	前臂长	m	float64	
OptimizedInterval	优化采集间隔	ms	float64	
OptimizedCount	优化采集点数		int	
(4) FSDiagram 功图数据				
AcquisitionTime	采集时间		string	
Stroke	功图冲程	m	float64	
SPM	功图冲次	1/min	float64	
CNT	点数		int	
F	载荷	kN	float64	
S	位移	m	float64	

表 3-3 诊断结果代码说明表

序号	诊断结果代码	诊断结果说明
1	1102	正常
2	1104	检查仪表
3	1106	少于半个周期，优化重新采集
4	1107	少于 1 个周期，大于半个周期，优化重新采集
5	1108	功图点数少于目标点数下限，优化重新采集
6	1109	功图点数多于目标上限，优化重新采集
7	1362	停抽

3.2.2 输出实例

```

{
    "WellName": "01-020",                // (1) 井名
    "CalculationStatus": {                // (2) 计算状态
        "ResultStatus": 1,
        "ResultCode": 1102
    },
    "Verification": {                    // (3) 数据校验
        "ErrorCounter": 0,
        "ErrorString": "",
        "WarningCounter": 0,
        "WarningString": "",
        "SDKPlusCounter": 0,
        "SDKPlusString": ""
    },
    "NameplateStroke": 4.35,              // (4) 铭牌冲程
    "ForearmLength": 4.2,                 // (5) 前臂长
    "OptimizedInterval": 66,              // (6) 优化采集间隔
    "OptimizedCount": 1200,               // (7) 优化采集点数
    "FSDiagram": {                        // (8) 功图数据
        "AcquisitionTime": "2016-02-01 16:38:24", // (8-1) 采集时间
        "Stroke": 4.35,                    // (8-2) 冲程
        "SPM": 4.5,                        // (8-3) 冲次
        "CNT": 202,                        // (8-4) 点数
        "F": [                            // (8-5) 载荷

```

```
        37.5,
        37.5,
        37.5,
        38.27,
        38.27,
        38.86,
        39.07,
        ...
        37.48,
        37.48,
        37.17,
        37.43,
        37.43,
        37.82,
        38.09
    ],
    "S": [                                     // (8-6) 位移
        0,
        0,
        0,
        0,
        0,
        0,
        0,
        0.0103,
        ...
        0.13,
        0.13,
        0.0902,
        0.0601,
        0.0601,
        0.0301,
        0.0103
    ]
}
}
```

功图诊断&计产

第 4 章 功图诊断&计产

4.1 输入文本

4.1.1 输入参数说明

表 4-1 功图诊断&计产输入参数说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	是否必填	备注
(1) AKString 应用密钥					
AKString	应用密钥		string	否	预留字段
(2) WellName 井名					
WellName	井名		string	是	
(3) FluidPVT 流体 PVT 物性					
CrudeOilDensity	原油密度	g/cm^3	float64	是	煤层气井不填写
WaterDensity	水密度	g/cm^3	float64	是	
NaturalGasRelativeDensity	天然气相对密度		float64	是	
SaturationPressure	饱和压力	MPa	float64	是	煤层气井不填写
(4) Reservoir 油气藏物性					
Depth	油气藏深度	m	float64	是	油气藏中部（测量）深度
Temperature	油气藏温度	℃	float64	是	油气藏中部温度
(5) WellboreTrajectory 井身轨迹					

MeasuringDepth	测量深度	m	float64	否	如直井可不填写，非直井按 实际数据填写
VerticalDepth	垂直深度	m	float64	否	
DeviationAngle	井斜角	°	float64	否	
AzimuthAngle	方位角	°	float64	否	
(6) RodString 抽油杆参数					
Type	抽油杆类型		int	否	1-实心抽油杆，2-空心抽油杆
Grade	杆级别		string	是	A, B, C, K, D, KD, HL, HY
Length	杆长	m	float64	是	不包含光杆和泵上拉杆
OutsideDiameter	杆外径	m	float64	是	
InsideDiameter	杆内径	m	float64	否	为空心抽油杆预留
Density	杆密度	g/cm^3	float64	否	默认值为 7.85
WeightPerMeter	每米杆重	kN/m	float64	否	杆重（含节箍）
(7) TubingString 油管参数					
Grade	油管钢级		string	否	H40, J55, K55, N80, M65, L80, C90, C95, T59, P110, Q125
OutsideDiameter	油管外径	m	float64	否	
InsideDiameter	油管内径	m	float64	是	默认 0.062m
Length	油管长度	m	float64	否	
Density	油管密度	g/cm^3	float64	否	
WeightPerMeter	每米管重	kN/m	float64	否	
(8) Pump 抽油泵参数					
PumpType	泵类型		string	否	R-杆式泵 T-管式泵
BarrelType	泵筒类型		string	否	H-厚壁筒，用于金属柱塞；

第 4 章 功图诊断&计产

					W-薄壁筒，用于金属柱塞； L-组合泵筒，用于金属柱塞； P-厚壁筒，用于软密封柱塞； S-薄壁筒，用于软密封柱塞； X-厚壁筒，用于金属柱塞， 薄壁形螺纹构形。
PumpGrade	泵级别		int	否	整筒泵：1-一级泵 2-二级泵 3-三级泵 4-四级泵 5-五级泵 组合泵：1-一级泵 2-二级泵 3-三级泵
BarrelLength	泵筒长	m	float64	否	
PlungerLength	柱塞长	m	float64	是	默认 1.2m
PumpBoreDiameter	泵径	m	float64	是	组合泵筒：0.028, 0.032, 0.038, 0.044, 0.051, 0.057, 0.063, 0.070, 0.083, 0.095 整筒泵：0.02699, 0.0318, 0.0381, 0.0445, 0.0452, 0.0508, 0.0572, 0.0635, 0.0699, 0.0953
Clearance	柱塞与缸套配合 单边间隙	m	float64	否	组合泵间隙，默认按 1 级间隙 整筒泵间隙，默认按 2 级间隙
AntiImpactStroke	防冲距	m	float64	否	默认值取 0.1
(9) TailTubingString 尾管参数					
EquipmentType	设备类型		string	否	TailTubing-尾管，FilterTubing-滤管（花管）， Anchor-锚定器，GasAnchor-油气分离器
Grade	尾管钢级		string	否	H40, J55, K55, N80, M65, L80, C90, C95, T59, P110, Q125
OutsideDiameter	尾管外径	m	float64	否	
InsideDiameter	尾管内径	m	float64	否	
Length	尾管长度	m	float64	否	
Density	尾管密度	g/cm^3	float64	否	

WeightPerMeter	每米管重	kN/m	float64	否	
GasAnchorEfficiency	气锚效率	小数	float64	否	无气锚填 0
(10) CasingString 生产套管参数					
Grade	套管钢级		string	否	H40, J55, K55, N80, M65, L80, C90, C95, T59, P110, Q125
OutsideDiameter	套管外径	m	float64	否	
InsideDiameter	套管内径	m	float64	是	默认 0.127m
Length	套管长度	m	float64	否	
Density	套管密度	g/cm ³	float64	否	
WeightPerMeter	每米管重	kN/m	float64	否	
(11) ProductionParameter 生产数据					
WaterCut	体积含水率	%	float64	是	煤层气井含水率填 100
ProductionGasOilRatio	生产气油比	m ³ /m ³	float64	是	煤层气井不填写
TubingPressure	油压 (回压)	MPa	float64	是	如无油压数据, 可录入回压数据
CasingPressure	套压	MPa	float64	是	
WellHeadFluidTemperature	井口油温	℃	float64	否	
ProducingfluidLevel	动液面	m	float64	是	
PumpSettingDepth	泵挂	m	float64	是	
Submergence	淹没度	m	float64	否	
(12) FSDiagram 功图数据					
AcquisitionTime	采集时间		string	否	YYYY-MM-DD HH:NN:SS", 如: 2016-07-16 12:00:01"

第 4 章 功图诊断&计产

Stroke	冲程	m	float64	否	
SPM	冲次	1/min	float64	是	
F	载荷	KN	float64	是	
S	位移	m	float64	是	
P	三相总有功功率	kW	float64	否	
A	三相平均电流	A	float64	否	
(13) SystemEfficiency 系统效率					
MotorInputActivePower	电机输入有功功率	kW	float64	否	用于计算系统效率
(14) ManualIntervention 人工干预					
Code	人工干预		int	否	0 -不干预，其他工况类型-干预
NetGrossRatio	净毛比	小数	float64	否	实际产量/软件计算产量，不标定产量直接填写 1

4.1.2 输入实例（无尾管）

```
{  
  "AKString": "", // (1) 应用密钥  
  "WellName": "1-1", // (2) 井名  
  "FluidPVT": { // (3) 流体 PVT 物性  
    "CrudeOilDensity": 0.86,  
    "WaterDensity": 1,  
    "NaturalGasRelativeDensity": 0.7,  
    "SaturationPressure": 9.6  
  },  
  "Reservoir": { // (4) 油气藏物性  
    "Depth": 1350,  
    "Temperature": 66  
  },  
  "WellboreTrajectory": { // (5) 井身轨迹，各项参数按顺序依次输入  
    "MeasuringDepth": [  
      100,  
      200  
    ],  
    "VerticalDepth": [  
      100,  
      200  
    ],  
    "DeviationAngle": [  
      0,  
      0  
    ],  
    "AzimuthAngle": [  
      0,  
      0  
    ]  
  },  
  "RodString": { // (6) 抽油杆参数，每级杆柱参数对应一组结构体，多级杆柱按结构体依次输入
```

```
"EveryRod": [  
  {  
    "Type": 1,  
    "Grade": "D",  
    "Length": 329.86,  
    "OutsideDiameter": 0.022,  
    "InsideDiameter": 0,  
    "Density": 7.85,  
    "WeightPerMeter":0  
  },  
  {  
    "Type": 1,  
    "Grade": "D",  
    "Length": 668.52,  
    "OutsideDiameter": 0.019,  
    "InsideDiameter": 0,  
    "Density": 7.85,  
    "WeightPerMeter":0  
  }  
],  
"TubingString": {  
  "EveryTubing": [  
    {  
      "Grade": "K55",  
      "length": 1000,  
      "OutsideDiameter": 0.073,  
      "InsideDiameter": 0.062,  
      "Density": 7.85,  
      "WeightPerMeter": 0  
    }  
  ]  
},  
// (7) 油管参数, 多级油管按结构体依次输入
```

```
"Pump": { // (8) 泵参数
    "PumpType ": "T",
    "BarrelType": "L",
    "PumpGrade": 1,
    "BarrelLength":8,
    "PlungerLength": 1.3,
    "PumpBoreDiameter": 0.044,
    "Clearance":0.00002,
    "AntiImpactStroke": 0.1
},
"CasingString": { // (9) 套管参数，多级套管按结构体依次输入
    "EveryCasing": [
        {
            "Grade":"K55",
            "OutsideDiameter":0.139,
            "InsideDiameter": 0.127,
            "Length":3000,
            "Density":7.85,
            "WeightPerMeter":0
        }
    ]
},
"ProductionParameter": { // (10) 生产参数
    "WaterCut": 73.1,
    "ProductionGasOilRatio":7,
    "TubingPressure": 0.5,
    "CasingPressure": 0.6,
    "WellHeadFluidTemperature": 35,
    "ProducingfluidLevel": 975,
    "PumpSettingDepth": 1012.36,
    "Submergence":37.36
},
"FSDiagram": { // (11) 功图数据
    "AcquisitionTime": "2016-02-01 16:38:24",
    "Stroke": 2.11,
```

"SPM": 2.6,

"F": [

[26.53],

[27.69],

[28.86],

[30.16],

[31.26],

[32.54],

...

[23.24],

[23.61],

[23.83],

[24.08],

[24.6]

],

"S": [

[0],

[0.01],

[0.01],

[0.02],

[0.03],

...

[0.04],

[0.01],

[0]

],

"P": [

0.3,

0.6,

0.3,

0.6,

0.6,

...

3.0,

1.2,

```
0.0,
0.9,
1.8
],
    "A": [
17.54,
17.52,
17.48,
17.33,
17.2,
...
17.69,
17.64,
17.56,
17.67,
17.79
]
},
    "SystemEfficiency":{                                     // (12) 系统效率
        "MotorInputActivePower":2.3
    },
    "ManualIntervention": {                                   // (13) 人工干预
        "Code": 0,
        "NetGrossRatio": 1
    }
}
```

4.1.3 输入实例（有尾管、滤管）

```
{
    "AKString": "",                                           // (1) 应用密钥
    "WellName": "1-1",                                       // (2) 井名
    "FluidPVT": {                                           // (3) 流体 PVT 物性
        "CrudeOilDensity": 0.86,
        "WaterDensity": 1,
```

```

    "NaturalGasRelativeDensity": 0.7,
    "SaturationPressure": 9.6
  },
  "Reservoir": { // (4) 油藏物性
    "Depth": 1350,
    "Temperature": 66
  },
  "WellboreTrajectory": { // (5) 井身轨迹, 各项参数按顺序依次输入
    "MeasuringDepth": [
      100,
      200
    ],
    "VerticalDepth": [
      100,
      200
    ],
    "DeviationAngle": [
      0,
      0
    ],
    "AzimuthAngle": [
      0,
      0
    ]
  },
  "RodString": { // (6) 抽油杆参数, 每级杆柱参数对应一组结构体, 多级杆柱按结构体依次输入
    "EveryRod": [
      {
        "Type": 1,
        "Grade": "D",
        "Length": 329.86,
        "OutsideDiameter": 0.022,
        "InsideDiameter": 0,
        "Density": 7.85
        "WeightPerMeter": 0
      }
    ]
  }
}

```

```
    },
    {
        "Type": 1,
        "Grade": "D",
        "Length": 668.52,
        "OutsideDiameter": 0.019,
        "InsideDiameter": 0,
        "Density": 7.85
        "WeightPerMeter":0
    }
]
},
"TubingString": {                                     // (7) 油管参数，多级油管按结构体依次输入
    "EveryTubing": [
        {
            "Grade": "K55",
            "length": 1000,
            "OutsideDiameter": 0.073,
            "InsideDiameter": 0.062,
            "Density": 7.85,
            "WeightPerMeter": 0
        }
    ]
},
"Pump": {                                             // (8) 泵参数
    "PumpType": "T",
    "BarrelType": "L",
    "PumpGrade": 1,
    "BarrelLength": 8,
    "PlungerLength": 1.3,
    "PumpBoreDiameter": 0.044,
    "Clearance": 0.00002,
    "AntiImpactStroke": 0.1
},
"TailTubingString": {                                // (9) 尾管（含滤管）
```

```

    "EveryEquipment": [
        {
            "EquipmentType": "TailTubing",
            "Grade": "K55",
            "Length": 25,
            "OutsideDiameter": 0.073,
            "InsideDiameter": 0.062,
            "Density": 7.85
        },
        {
            "EquipmentType": "FilterTubing",
            "Grade": "K55",
            "Length": 5,
            "OutsideDiameter": 0.073,
            "InsideDiameter": 0.062,
            "Density": 7.85
        },
        {
            "EquipmentType": "TailTubing",
            "Grade": "K55",
            "Length": 25,
            "OutsideDiameter": 0.073,
            "InsideDiameter": 0.062,
            "Density": 7.85
        }
    ]
},
    "CasingString": {                                     // (10) 套管参数，多级套管按结构体依次输入
        "EveryCasing": [
            {
                "Grade": "K55",
                "OutsideDiameter": 0.139,
                "InsideDiameter": 0.127,
                "Length": 3000,
                "Density": 7.85,
            }
        ]
    }
}

```



```
        "WeightPerMeter":0
    }

    ],

    },

    "ProductionParameter": {                                     // (11) 生产参数
        "WaterCut": 73.1,
        "ProductionGasOilRatio":7,
        "TubingPressure": 0.5,
        "CasingPressure": 0.6,
        "WellHeadFluidTemperature": 35,
        "ProducingfluidLevel": 975,
        "PumpSettingDepth": 1012.36,
        "Submergence":37.36
    },

    "FSDiagram": {                                               // (12) 功图数据
        "AcquisitionTime": "2016-02-01 16:38:24",
        "Stroke": 2.11,
        "SPM": 2.6,
        "F": [
            [26.53],
            [27.69],
            [28.86],
            [30.16],
            [31.26],
            [32.54],
            ...
            [23.24],
            [23.61],
            [23.83],
            [24.08],
            [24.6]
        ],

        "S": [
            [0],
            [0.01],
```

```
[0.01],  
[0.02],  
[0.03],  
...  
[0.04],  
[0.02],  
[0.01],  
[0.01],  
[0],  
    "P": [  
0.3,  
0.6,  
0.3,  
0.6,  
0.6,  
...  
3.0,  
1.2,  
0.0,  
0.9,  
1.8  
,  
    "A": [  
17.54,  
17.52,  
17.48,  
17.33,  
17.2,  
...  
17.69,  
17.64,  
17.56,  
17.67,  
17.79  
]
```

```
    },
    "SystemEfficiency":{                                     // (13) 系统效率
        "MotorInputActivePower":2.3
    },
    "ManualIntervention": {                                 // (14) 人工干预
        "Code": 0,
        "NetGrossRatio": 1
    }
}
```

4.2 输出文本

4.2.1 输出参数说明

表 4-2 功图诊断&计产输出参数说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	备注
(1) WellName 井名				
WellName	井名		string	
(2) CalculationStatus 计算状态				
ResultStatus	计算结果状态		int	1:计算成功, -44:请求数据读取失败, -55:请求数据 json 解码失败, -66:井数许可超限, -77:计算异常, -88:响应数据 json 编码失败, -99:数据校验错误
ResultCode	工况类型		int	详见表 4-3, 表 4-4
(3) Verification 数据校验				
ErrorCounter	错误参数计数器		int	错误参数个数
ErrorString	错误参数字符串		string	数据错误, 计算不成功
WarningCounter	报警计数器		int	报警参数个数
WarningString	报警字符串		string	报警参数(取默认值, 计算正常进行)
SDKPlusCounter	Plus 版报警计数器		int	预留
SDKPlusString	Plus 版报警字符串		string	预留
(4) RodString 抽油杆参数				

CNT	杆数		int	
LengthAll	总杆长	m	float64	
WeightAll	总杆重	kN	float64	
BuoyancyForceAll	总浮力	kN	float64	
LengthString	杆长字符串		string	
GradeString	杆级别字符串		string	
OutsideDiameterString	杆外径字符串		string	
InsideDiameterString	杆内径字符串		string	
(4-1) EveryRod 每级杆参数				
Type	抽油杆类型		int	1-实心抽油杆 2-空心抽油杆
Grade	杆级别		string	A, B, C, K, D, KD, HL, HY
Length	杆长	m	float64	
OutsideDiameter	杆外径	m	float64	
InsideDiameter	杆内径	m	float64	
Area	杆截面积	m^2	float64	
Weight	杆重	kN	float64	
BuoyancyForce	杆柱浮力	kN	float64	
Density	杆柱密度	g/cm^3	float64	

第 4 章 功图诊断&计产

WeightPerMeter	每米杆重	kN/m	float64	
TE	抽油杆最小抗张强度	MPa	float64	
SF	抽油杆使用系数	小数	float64	
DampingFactor	每级杆的阻尼系数		float64	
MaxStress	各级杆最大应力	MPa	float64	
MinStress	各级杆最小应力	MPa	float64	
AllowableStress	各级杆许用应力	MPa	float64	
StressRatio	应力范围比	小数	float64	
(5) ProductionParameter 生产参数				
WaterCut	体积含水率	%	float64	煤层气井为 100
ProductionGasOilRatio	生产气油比	m³/m³	float64	
TubingPressure	油压（回压）	MPa	float64	
CasingPressure	套压	MPa	float64	
WellHeadFluidTemperature	井口流温	℃	float64	
ProducingfluidLevel	动液面	m	float64	
PumpSettingDepth	泵挂	m	float64	
Submergence	淹没度	m	float64	
PumpIntakeP	泵入口压力	MPa	float64	

PumpIntakeT	泵入口温度	℃	float64	
PumpIntakeGOL	泵入口就地气液比		float64	
PumpInletVisl	泵入口粘度	mPa·s	float64	
PumpInletBo	泵入口原油体积系数	小数	float64	
PumpOutletP	泵出口压力	MPa	float64	
PumpOutletT	泵出口温度	℃	float64	
PumpOutletGOL	泵出口就地气液比		float64	
PumpOutletVisl	泵出口粘度	mPa·s	float64	
PumpOutletBo	泵出口原油体积系数	小数	float64	
NetGrossRatio	净毛比	小数	float64	
TheoreticalProduction	理论排量	m ³ /d	float64	
LiquidVolumetricProduction	产液量（方）	m ³ /d	float64	煤层气井取产液量
OilVolumetricProduction	产油量（方）	m ³ /d	float64	
WaterVolumetricProduction	产水量（方）	m ³ /d	float64	
AvailablePlungerStrokeVolumetricProduction	柱塞有效冲程计算产量（方）	m ³ /d	float64	
PumpClearanceLeakVolumetricProduction	泵间隙漏失量（方）	m ³ /d	float64	
TVLeakVolumetricProduction	游动凡尔漏失量（方）	m ³ /d	float64	
SVLeakVolumetricProduction	固定凡尔漏失量（方）	m ³ /d	float64	

第 4 章 功图诊断&计产

GasInfluenceVolumetricProduction	气影响（方）	m^3/d	float64	
LiquidWeightProduction	产液量（吨）	t/d	float64	煤层气井取产液量
OilWeightProduction	产油量（吨）	t/d	float64	
WaterWeightProduction	产水量（吨）	t/d	float64	
AvailablePlungerStrokeWeightProduction	柱塞有效冲程计算产量（吨）	t/d	float64	
PumpClearanceLeakWeightProduction	泵间隙漏失量（吨）	t/d	float64	
TVLeakWeightProduction	游动凡尔漏失量（吨）	t/d	float64	
SVLeakWeightProduction	固定凡尔漏失量（吨）	t/d	float64	
GasInfluenceWeightProduction	气影响（吨）	t/d	float64	
(6) FSDiagram 功图数据				
AcquisitionTime	采集时间		string	
Stroke	功图冲程	m	float64	
SPM	功图冲次	1/min	float64	
CNT	点数		int	
Area	功图面积		float64	
UpperLoadLine	理论上载荷	kN	float64	
LowerLoadLine	理论下载荷	kN	float64	
FullnessCoefficient	功图充满系数	小数	float64	

PlungerStroke	柱塞冲程	m	float64	
AvailablePlungerStroke	柱塞有效冲程	m	float64	
F	载荷	kN	float64	功图载荷
S	位移	m	float64	功图位移
P	三相总有功功率	kW	float64	
A	三相平均电流	A	float64	
FMax	最大载荷	kN	float64	各级功图最大载荷
FMin	最小载荷	kN	float64	各级功图最小载荷
SMaxIndex	位移最大值索引		int	
SMinIndex	位移最小值索引		int	
UpStrokePMax	上冲程功率最大值	kW	float64	
DownStrokePMax	下冲程功率最大值	kW	float64	
PDegreeOfBalance	功率平衡度	%	float64	
PMaxRatioString	功率比字符串		string	
AverageP	平均总有功功率	kW	float64	
UpStrokeAMax	上冲程电流最大值	A	float64	
DownStrokeAMax	下冲程电流最大值	A	float64	
ADegreeOfBalance	电流平衡度	%	float64	

第 4 章 功图诊断&计产

AMaxRatioString	电流比字符串		string	
(7) PumpEfficiency 泵效				
RodFlexLength	抽油杆伸长量	m	float64	
TubingFlexLength	油管伸缩值	m	float64	
InertiaLength	惯性载荷增量	m	float64	
PumpEff1	冲程损失系数	小数	float64	
PumpEff2	充满系数	小数	float64	
PumpEff3	间隙漏失系数	小数	float64	
PumpEff4	液体收缩系数	小数	float64	
PumpEff	总泵效	小数	float64	
(8) SystemEfficiency 系统效率分析				
SurfaceSystemEfficiency	地面效率	小数	float64	
WellDownSystemEfficiency	井下效率	小数	float64	
SystemEfficiency	系统效率	小数	float64	
MotorInputActivePower	电机输入有功功率	kW	float64	
PolishRodPower	光杆功率	kW	float64	
WaterPower	水功率	kW	float64	
PowerConsumptionPerTHM	吨液百米耗电量	kW · h/100m · t	float64	

表 4-3 油井工况类型代码说明表

序号	工况类型代码	工况类型名称	优化建议
1	1201	抽喷	
2	1202	正常	
3	1203	充满不足	
4	1204	供液不足	间抽或降低冲次
5	1205	供液极差	间抽或降低冲次
6	1206	抽空	间抽或降低冲次
7	1207	泵堵	热洗或加药
8	1208	气锁	合理控制气体
9	1209	气影响	合理控制气体
10	1210	间隙漏	检泵
11	1211	油管漏	油管打压试验
12	1212	游动凡尔漏失	热洗或检泵
13	1213	固定凡尔漏失	热洗或检泵
14	1214	双凡尔漏失	热洗或检泵
15	1215	游动凡尔失灵	检泵
16	1216	固定凡尔失灵	检泵
17	1217	双凡尔失灵	检泵
18	1218	上死点别、碰	校正井口设备
19	1219	碰泵	上提（增大）防冲距
20	1220	柱塞未下入工作筒	下放（缩小）防冲距
21	1221	柱塞脱出工作筒	下放（缩小）防冲距
22	1222	杆断脱	替换抽油杆
23	1223	杆（泵）卡	热洗或检泵
24	1224	轻微结蜡	热洗或加药
25	1225	严重结蜡	热洗或加药
26	1226	轻微出砂	防砂
27	1227	严重出砂	防砂
28	1230	惯性载荷大	降低冲次
29	1231	应力超标	优化抽油杆柱组合
30	1232	采集异常	检查采集仪表
31	1362	停抽	

表 4-4 煤层气井工况类型代码说明表

序号	工况类型代码	工况类型名称	优化建议
1	1201	抽喷	
2	1202	正常	
3	1203	充满不足	
4	1204	供液不足	间抽或降低冲次
5	1205	供液极差	间抽或降低冲次
6	1206	抽空	间抽或降低冲次
7	1207	泵堵	洗井或检泵
8	1208	气锁	合理控制气体
9	1209	气影响	合理控制气体
10	1210	间隙漏	检泵
11	1211	油管漏	油管打压试验
12	1212	游动凡尔漏失	洗井或检泵
13	1213	固定凡尔漏失	洗井或检泵
14	1214	双凡尔漏失	洗井或检泵
15	1215	游动凡尔失灵	检泵
16	1216	固定凡尔失灵	检泵
17	1217	双凡尔失灵	检泵
18	1218	上死点别、碰	校正井口设备
19	1219	碰泵	上提（增大）防冲距
20	1220	柱塞未下入工作筒	下放（缩小）防冲距
21	1221	柱塞脱出工作筒	下放（缩小）防冲距
22	1222	杆断脱	替换抽油杆
23	1223	杆（泵）卡	洗井或检泵
24	1226	出煤渣	防煤渣
25	1227	严重出煤渣	防煤渣
26	1230	惯性载荷大	降低冲次
27	1231	应力超标	优化抽油杆柱组合
28	1232	采集异常	检查采集仪表
29	1362	停抽	

4.2.2 输出实例

```
{
  "WellName": "1-1",                // (1) 井名
  "CalculationStatus": {            // (2) 计算状态
    "ResultStatus": 1,
    "ResultCode": 1205
  },
  "Verification": {                // (3) 数据校验
    "ErrorCounter": 0,
    "ErrorString": "",
    "WarningCounter": 0,
    "WarningString": "",
    "SDKPlusCounter": 0,
    "SDKPlusString": ""
  },
  "RodString": {                  // (4) 抽油杆参数
    "CNT": 2,
    "LengthAll": 1000,
    "WeightAll": 24.78,
    "BuoyancyForceAll": 3.08,
    "LengthString": "246.80/411.30",
    "GradeString": "D/D",
    "OutsideDiameterString": "0.022/0.019",
    "InsideDiameterString": "0.000/0.000",
    "EveryRod": [
      {
        "Type": 1,
        "Grade": "D",
        "Length": 400,
        "OutsideDiameter": 0.022,
        "InsideDiameter": 0,
        "Area": 0.000380,
        "Weight": 11.69,
        "BuoyancyForce": 1.45,
        "Density": 7.85,
```

```

        "TE": 620,
        "SF": 1,
        "DampingFactor": 0.10,
        "MaxStress": 104.96,
        "MinStress": 55.69,
        "AllowableStress": 186.32,
        "StressRatio": 0.56
    },
    {
        "Type": 1,
        "Grade": "D",
        "Length": 600,
        "OutsideDiameter": 0.019,
        "InsideDiameter": 0,
        "Area": 0.000283,
        "Weight": 13.08,
        "BuoyancyForce": 1.63,
        "Density": 7.85,
        "TE": 620,
        "SF": 1,
        "DampingFactor": 0.0944,
        "MaxStress": 99.45,
        "MinStress": 33.82,
        "AllowableStress": 174.02,
        "StressRatio": 0.57
    }
]
},
"ProductionParameter": {                                     // (5) 生产数据
    "WaterCut": 80,
    "ProductionGasOilRatio": 50,
    "TubingPressure": 0.5,
    "CasingPressure": 0.3,
    "WellHeadFluidTemperature": 40,
    "ProducingfluidLevel": 800,

```

```
"PumpSettingDepth": 1000,
"PumpIntakeP": 2.21,
"PumpIntakeT": 70.01,
"PumpIntakeGOL": 0.43,
"PumpOutletP": 9.98,
"PumpOutletT": 68.98,
"PumpOutletGOL": 0.012,
"PumpOutletVisl": 0.75,
"PumpOutletBo": 1.13,
"NetGrossRatio": 1,
"TheoreticalProduction": 15.16,
"LiquidVolumetricProduction": 4.56,
"OilVolumetricProduction": 0.91,
"WaterVolumetricProduction": 3.65,
"AvailablePlungerStrokeVolumetricProduction": 4.68,
"PumpClearanceLeakVolumetricProduction": 0,
"TVLeakVolumetricProduction": 0,
"SVLeakVolumetricProduction": 0,
"GasInfluenceVolumetricProduction": 0,
"LiquidWeightProduction": 4.46,
"OilWeightProduction": 0.81,
"WaterWeightProduction": 3.65,
"AvailablePlungerStrokeWeightProduction": 4.58,
"PumpClearanceLeakWeightProduction": 0,
"TVLeakWeightProduction": 0,
"SVLeakWeightProduction": 0,
"GasInfluenceWeightProduction": 0
},
"FSDiagram": {                                     // (6) 功图数据
  "AcquisitionTime": "2016-02-01 16:38:24",
  "Stroke": 3.02,
  "SPM": 3.5,
  "CNT": 143,
  "Area": 19.21,
  "UpperLoadLine": 35.65,
```

```
"LowerLoadLine": 21.69,
"FullnessCoefficient": 0.30,
"PlungerStroke": 2.7,
"AvailablePlungerStroke": 0.82,
"F": [
    //各项值代表意义：光杆功图载荷、各级杆顶端功图载荷，按实际杆数
    //依次填写，泵顶端载荷即为泵功图载荷
    26.53, //光杆功图载荷（一级杆顶端功图载荷）
    14.33, //二级杆顶端功图载荷
    1.06   //泵功图载荷
],
[
    27.69,
    15.49,
    2.20
],
...
[
    24.08,
    12.45,
    -0.78
],
[
    24.6,
    13.31,
    0.06
]
],
"S": [
    //各项值代表意义：光杆功图位移、各级杆顶端功图位移，按实际杆
    //数依次填写，泵顶端位移即为泵功图位移
    0, //光杆功图位移（一级杆顶端功图位移）
    -0.0054 //二级杆柱顶端功图位移
    -0.0174 //泵功图位移
],
```



```
[
    0.01,
    -0.0084,
    -0.0325
],
...
[
    0.01,
    0.0089,
    0.0164
],
[
    0,
    0.0003,
    -0.0010
]
],
"P": [
0.3,
0.6,
0.3,
0.6,
0.6,
...
3.0,
1.2,
0.0,
0.9,
1.8
],
"A": [
17.54,
17.52,
17.48,
17.33,
```

```
17.2,  
...  
17.69,  
17.64,  
17.56,  
17.67,  
17.79  
    ],  
    "FMax": [  
        39.90,  
        28.19,  
        14.89  
    ],  
    "FMin": [  
        21.17,  
        9.59,  
        -3.53  
    ],  
    "SMaxIndex": 99,  
    "SMinIndex": 0,  
    "UpStrokePMax": 93,  
    "DownStrokePMax": 84.6,  
    "PDegreeOfBalance": 90.97,  
    "PMaxRatioString": 20.1/22.09,  
    "AverageP": 28.14,  
    "UpStrokeAMax": 58.1,  
    "DownStrokeAMax": 51.04,  
    "ADegreeOfBalance": 87.85,  
    "AMaxRatioString": 18.4/20.94  
},  
"PumpEfficiency": {                                // (7) 泵效  
    "PumpEff1": 0,  
    "RodFlexLength": 0,  
    "TubingFlexLength": 0,  
    "InertiaLength": 0,
```

```
"PumpEff2": 0,
"PumpEff3": 0,
"PumpEff4": 0,
"PumpEff": 0
},
"SystemEfficiency": {                                     // (8) 系统效率
    "SurfaceSystemEfficiency": 0,
    "WellDownSystemEfficiency": 0,
    "SystemEfficiency": 0,
    "PowerConsumptionPerTHM": 26.93,
    "MotorInputActivePower": 0,
    "PolishRodPower": 2.23,
    "WaterPower": 0
}
}
```

4.3 数据收集表

4.3.1 油井数据收集表

表 4-5 区块数据

序号	区块名称	原油密度 (g/cm ³)	水密度 (g/cm ³)	天然气相 对密度	饱和压力 (MPa)	中部深度 (m)	中部温度 (℃)
是否必填	√	√	√	√	√	√	√
1							
2							
3							

注：同一区块收集一组数据即可。

表 4-6 井身轨迹数据表

序号	井名	测量深度 (m)	垂直深度 (m)	井斜角 (°)	方位角 (°)
是否必填	×	×	×	×	×
1					
2					
3					

表 4-7 生产数据 1

序号	井名	含水率 (%)	油压（回压） (MPa)	套压 (MPa)	动液面 (m)	井口流温 (℃)	生产气油 比	净毛比
是否必填	√	√	√	√	√	×	√	√
1								
2								
3								

表 4-8 生产数据 2

序号	井名	泵类型	泵级别	泵径 (m)	柱塞长 (m)	泵筒类型	油管内径 (m)	生产套管内 径(m)	一级杆类型	一级杆级别
是否必填	√	×	√	√	×	×	√	√	×	√
1										
2										
序号	一级杆径 (m)	一级杆长度 (m)	二级杆类型	二级杆级别	二级杆径 (m)	二级杆长度 (m)	三级杆类型	三级杆级别	三级杆径 (m)	三级杆长度 (m)
是否必填	√	√	×	√	√	√	×	√	√	√
1										
2										

4.3.2 煤层气井数据收集表

表 4-9 区块数据

序号	井名	水密度 (g/cm ³)	煤层气相对密度	中部深度 (m)	中部温度 (°C)
是否必填	√	√	√	√	√
1					
2					
3					

注：同一区块收集一组数据即可。

表 4-10 井身轨迹数据表

序号	井名	测量深度 (m)	垂直深度 (m)	井斜角 (°)	方位角 (°)
是否必填	×	×	×	×	×
1					
2					
3					

表 4-11 生产数据 1

序号	井名	油压 (回压) (MPa)	套压 (MPa)	动液面 (m)	井口流温 (°C)	净毛比
是否必填	√	√	√	√	×	√
1						
2						
3						

表 4-12 生产数据 2

序号	井名	泵类型	泵级别	泵径 (m)	柱塞长 (m)	泵筒类型	油管内径 (m)	生产套管内 径(m)	一级杆类型	一级杆级别
是否必填	√	×	√	√	×	×	√	√	×	√
1										
2										
序号	一级杆径 (m)	一级杆长度 (m)	二级杆类型	二级杆级别	二级杆径 (m)	二级杆长度 (m)	三级杆类型	三级杆级别	三级杆径 (m)	三级杆长度 (m)
是否必填	√	√	×	√	√	√	×	√	√	√
1										
2										

功图平衡

第 5 章 功图平衡

5.1 输入文本

5.1.1 输入参数说明

表 5-1 功图平衡输入参数说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	是否必填	备注
(1) AKString 应用密钥					
AKString	应用密钥		string	否	预留字段
(2) WellName 井名					
WellName	井名		string	是	
(3) PumpingUnit 抽油机数据					
(3-1) 抽油机基础数据					
Manufacturer	厂商		string	否	
Model	型号		string	否	
Type	类型		int	否	1-前置式, 2-后置式 (默认), 3-立式
CrankRotationDirection	曲柄旋转方向		string	是	Clockwise一顺时针, Anticlockwise一逆时针, 立式抽油机无此字段
OffsetAngleOfCrank	曲柄偏置角	°	float64	是	非异相型抽油机填 0
InitialAngleOfCrank	曲柄初始角度	°	float64	否	非异相型抽油机默认填 0 度, 异相型抽油机默认填 12 度, 前置型抽油机默认 15 度

第 5 章 功图平衡

CrankGravityRadius	曲柄重心半径	m	float64	是	
SingleCrankWeight	单块曲柄重量	kN	float64	是	
BalanceMaxMoveSpace	平衡块最大移动距离	m	float64	否	默认 3m, 自动化调平衡预留
StructuralUnbalance	结构不平衡重	kN	float64	是	复合平衡尾平衡按角度档位可调的,可以直接给出对应的几个不同的 B 值
(3-2) Balance 平衡块					
MaxCNT	出厂标配平衡块数		int	否	
(3-2-1) EveryBalance 平衡块参数					
Position	目前位置	m	float64	是	
Weight	重量	kN	float64	是	
(3-3) PRTF 位置扭矩因数					
CrankAngle	曲柄转角	°	float64	否	
PR	光杆位置因数	%	float64	否	国标为%, api 为小数
TF	扭矩因数	m	float64	否	
(4) FSDiagram 地面功图数据					
AcquisitionTime	采集时间		string	否	如: 2016-07-16 12:00:01"
Stroke	冲程	m	float64	否	
SPM	冲次	1/min	float64	是	
F	载荷	kN	float64	是	
S	位移	m	float64	是	
(5) SystemEfficiency 系统效率					
FourBarLinkageEfficiency	四连杆效率	小数	float64	否	

5.1.2 输入实例

```
{  
    "AKString": "",                                // (1) 应用密钥  
    "WellName": "J01-001",                          // (2) 井名  
    "PumpingUnit": {                                // (3) 抽油机数据  
        "Manufacturer": "吉油",  
        "Model": "CYJY12-4.8-53HF",  
        "Type": 2,  
        "CrankRotationDirection": "Clockwise",  
        "OffsetAngleOfCrank": -8,  
        "InitialAngleOfCrank": 12,  
        "CrankGravityRadius": 1.12,  
        "SingleCrankWeight": 18.19,  
        "BalanceMaxMoveSpace": 3,  
        "StructuralUnbalance": 26.75,  
        "Balance": {  
            "MaxCNT": 4,  
            "EveryBalance": [  
                {  
                    "Position": 0.45,  
                    "Weight": 10.58  
                },  
                {  
                    "Position": 0.45,  
                    "Weight": 10.58  
                },  
                {  
                    "Position": 0.45,
```

```
        "Weight": 10.58
      },
      {
        "Position": 0.45,
        "Weight": 10.58
      }
    ]
  },
  "PRTF": {
    "CrankAngle": [
      14.48,
      16.97,
      19.45,
      21.93,
      ...
      4.55,
      7.03,
      9.52,
      12
    ],
    "PR": [
      0,
      0.0542,
      0.214,
      0.48,
      ...
      0.394,
      0.175,
      0.0443,
```

```
0
],
  "TF": [
    0.0508,
    0.15,
    0.249,
    0.348,
    ...
    -0.205,
    -0.122,
    -0.0415,
    0
  ]
},
"FSDiagram": {                                     // (4) 地面功图数据
  "AcquisitionTime": "2018-03-08 08:00:00",
  "SPM": 3.89,
  "Stroke": 4.061,
  "F": [
    50.46,
    51.025,
    51.825,
    52.64,
    ...
    49.78,
    49.87,
    50.08,
    50.46
```

```
    ],  
    "S": [  
        0,  
        0.0022,  
        0.0087,  
        0.0195,  
        ...  
        0.016,  
        0.0071,  
        0.0018,  
        0  
    ]  
},  
"SystemEfficiency": {                                // (5) 系统效率  
    "FourBarLinkageEfficiency": 0.95  
}  
}
```

5.2 输出文本

5.2.1 输出参数说明

表 5-2 功图平衡输出参数说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	备注
WellName	井名		string	
AcquisitionTime	采集时间		string	
(1) CalculationStatus 计算状态				
ResultStatus	计算结果状态		int	1:计算成功, -44:请求数据读取失败, -55:请求数据 json 解码失败, -66:井数许可超限, -77:计算异常, -88:响应数据 json 编码失败, -99:数据校验错误
(2) Verification 数据校验				
ErrorCounter	错误参数计数器		int	错误参数个数
ErrorString	错误参数字符串		string	数据错误, 计算不成功
WarningCounter	报警计数器		int	报警参数个数
WarningString	报警字符串		string	报警参数 (取默认值, 计算正常进行)
(3) CurrentTorqueCurve 目前扭矩曲线				
Load	载荷扭矩	kN·m	float64	
Balance	平衡块扭矩	kN·m	float64	

Crank	曲柄扭矩	kN·m	float64	
Net	减速箱输出轴净扭矩	kN·m	float64	
(3-1) NetAnalysis 减速箱输出轴净扭矩曲线分析				
MeanSquareRoot	曲线均方根值		float64	
UpStrokeMaxValue	上冲程最大值		float64	
DownStrokeMaxValue	下冲程最大值		float64	
MaxValueDegreeOfBalance	最大值平衡度		float64	
UpStrokeAveragePower	上冲程平均功率		float64	
DownStrokeAveragePower	下冲程平均功率		float64	
AveragePowerDegreeOfBalance	平均功率平衡度		float64	
(4) MaxValueMethod 最大值法				
DeltaRadius	移动距离	m	float64	+ 代表向外移, -代表向内移
DeltaBlock	平衡块数变化		int	+ 代表增加平衡块数, -代表减少平衡块数
DeltaMaxValueDOB	最大值平衡度预期变化	%	float64	+ 代表平衡度上升 -代表平衡度下降
DeltaPowerDOB	平均功率平衡度预期变化	%	float64	+ 代表平衡度上升 -代表平衡度下降
PercentageOfDifferenceMSR	均方根预期变化率	%	float64	(预期均值-目前均值)/目前均值*100
(4-1) TorqueCurve 扭矩曲线				
Balance	平衡块扭矩	kN·m	float64	
Net	减速箱输出轴净扭矩	kN·m	float64	
(4-1-1) NetAnalysis 减速箱输出轴净扭矩曲线分析				
MeanSquareRoot	曲线均方根值		float64	
UpStrokeMaxValue	上冲程最大值		float64	

DownStrokeMaxValue	下冲程最大值		float64	
MaxValueDegreeOfBalance	最大值平衡度		float64	
UpStrokeAveragePower	上冲程平均功率		float64	
DownStrokeAveragePower	下冲程平均功率		float64	
AveragePowerDegreeOfBalance	平均功率平衡度		float64	
(4-2) Balance 平衡块				
MaxCNT	标配平衡块数		int	
(4-2-1) EveryBalance 平衡块参数				
Position	位置	m	float64	
Weight	重量	kN	float64	
(5) AveragePowerMethod 平均功率法				
DeltaRadius	移动距离	m	float64	+ 代表向外移, -代表向内移
DeltaBlock	平衡块数变化		int	+ 代表增加平衡块数, -代表减少平衡块数
DeltaMaxValueDOB	最大值平衡度预期变化	%	float64	+ 代表平衡度上升 -代表平衡度下降
DeltaPowerDOB	平均功率平衡度预期变化	%	float64	+ 代表平衡度上升 -代表平衡度下降
PercentageOfDifferenceMSR	均方根预期变化率	%	float64	(预期均值-目前均值)/目前均值*100
(5-1) TorqueCurve 扭矩曲线				
Balance	平衡块扭矩	kN·m	float64	
Net	减速箱输出轴净扭矩	kN·m	float64	
(5-1-1) NetAnalysis 减速箱输出轴净扭矩曲线分析				
MeanSquareRoot	曲线均方根值		float64	
UpStrokeMaxValue	上冲程最大值		float64	

第 5 章 功图平衡

DownStrokeMaxValue	下冲程最大值		float64	
MaxValueDegreeOfBalance	最大值平衡度		float64	
UpStrokeAveragePower	上冲程平均功率		float64	
DownStrokeAveragePower	下冲程平均功率		float64	
AveragePowerDegreeOfBalance	平均功率平衡度		float64	
(5-2) Balance 平衡块				
MaxCNT	标配平衡块数		int	
EveryBalance 平衡块参数				
Position	位置	m	float64	
Weight	重量	kN	float64	
(6) MeanSquareRootMethod 均方根法				
DeltaRadius	移动距离	m	float64	+ 代表向外移, -代表向内移
DeltaBlock	平衡块数变化		int	+ 代表增加平衡块数, -代表减少平衡块数
DeltaMaxValueDOB	最大值平衡度预期变化	%	float64	+ 代表平衡度上升 -代表平衡度下降
DeltaPowerDOB	平均功率平衡度预期变化	%	float64	+ 代表平衡度上升 -代表平衡度下降
PercentageOfDifferenceMSR	均方根预期变化率	%	float64	(预期均值-目前均值)/目前均值*100
(6-1) TorqueCurve 扭矩曲线				
Balance	平衡块扭矩	kN·m	float64	
Net	减速箱输出轴净扭矩	kN·m	float64	
(6-1-1) NetAnalysis 减速箱输出轴净扭矩曲线分析				
MeanSquareRoot	曲线均方根值		float64	
UpStrokeMaxValue	上冲程最大值		float64	

DownStrokeMaxValue	下冲程最大值		float64	
MaxValueDegreeOfBalance	最大值平衡度		float64	
UpStrokeAveragePower	上冲程平均功率		float64	
DownStrokeAveragePower	下冲程平均功率		float64	
AveragePowerDegreeOfBalance	平均功率平衡度		float64	
(6-2) Balance 平衡块				
MaxCNT	标配平衡块数		int	
(6-2-1) EveryBalance 平衡块参数				
Position	位置	m	float64	
Weight	重量	kN	float64	
(7) PRTF 位置扭矩因数				
CrankAngle	曲柄转角	°	float64	
PR	光杆位置因数	%	float64	
TF	扭矩因数	m	float64	
(8) MotionCurve 运动特性曲线				
CrankAngle	曲柄转角	°	float64	
S	光杆位移	m	float64	
V	光杆速度	m/s	float64	
A	光杆加速度	m/s^2	float64	

5.2.2 输出实例

```
{
  "WellName": "J01-001",
  "AcquisitionTime": "2018-03-08 08: 00: 00",
  "CalculationStatus": {                                // (1) 计算状态
    "ResultStatus": 1
  },
  "Verification": {                                     // (2) 数据校验
    "ErrorCounter": 0,
    "ErrorString": "",
    "WarningCounter": 0,
    "WarningString": ""
  },
  "CurrentTorqueCurve": {                               // (3) 目前扭矩曲线
    "Load": [
      0,
      0,
      3.76,
      6.45,
      ...,
      -6.59,
      -4.74,
      -2.84,
      -0.984
    ],
    "Balance": [
      -1.33,
      -1.33,
```

-2.97,
-3.78,
...
1.87,
1.15,
0.321,
-0.505

],

"Crank": [

-2.84,
-2.84,
-6.35,
-8.09,
...
3.99,
2.45,
0.688,
-1.08

],

"Net": [

-4.17,
-4.17,
-5.56,
-5.42,
...
-0.729,
-1.14,
-1.84,
-2.57

```

    ],
    "NetAnalysis": {
        "MeanSquareRoot": 10.47,
        "UpStrokeMaxValue": 12.75,
        "DownStrokeMaxValue": 19.59,
        "MaxValueDegreeOfBalance": 153.68,
        "UpStrokeAveragePower": 1.89,
        "DownStrokeAveragePower": 4.07,
        "AveragePowerDegreeOfBalance": 215.51
    }
},
"MaxValueMethod": {                                     // (4) 最大值法
    "DeltaRadius": -0.084,
    "DeltaBlock": 0,
    "DeltaMaxValueDOB": -53.68,
    "DeltaPowerDOB": -103.76,
    "PercentageOfDifferenceMSR": -4.44,
    "TorqueCurve": {
        "Balance": [
            -1.08,
            -1.08,
            -2.41,
            -3.07,
            ...,
            1.52,
            0.932,
            0.261,
            -0.411
        ]
    }
},

```

```
"Net": [  
    -3.92,  
    -3.92,  
    -5.01,  
    -4.72,  
    ...  
    -1.08,  
    -1.36,  
    -1.9,  
    -2.48  
],  
"NetAnalysis": {  
    "MeanSquareRoot": 10.01,  
    "UpStrokeMaxValue": 16.11,  
    "DownStrokeMaxValue": 16.11,  
    "MaxValueDegreeOfBalance": 100,  
    "UpStrokeAveragePower": 2.85,  
    "DownStrokeAveragePower": 3.19,  
    "AveragePowerDegreeOfBalance": 111.75  
}  
},  
"Balance": {  
    "MaxCNT": 4,  
    "EveryBalance": [  
        {  
            "Position": 0.366,  
            "Weight": 10.58  
        },  
        {
```

```

        "Position": 0.366,
        "Weight": 10.58
    },
    {
        "Position": 0.366,
        "Weight": 10.58
    },
    {
        "Position": 0.366,
        "Weight": 10.58
    }
]
}
},
"AveragePowerMethod": {                                     // (5) 平均功率法
    "DeltaRadius": -0.1,
    "DeltaBlock": 0,
    "DeltaMaxValueDOB": -61.43,
    "DeltaPowerDOB": -116.01,
    "PercentageOfDifferenceMSR": -4.62,
    "TorqueCurve": {
        "Balance": [
            -1.03,
            -1.03,
            -2.31,
            -2.94,
            ...,
            1.45,
            0.891,

```



```
        0.25,
        -0.393
    ],
    "Net": [
        -3.88,
        -3.88,
        -4.9,
        -4.58,
        ...
        -1.14,
        -1.4,
        -1.91,
        -2.46
    ],
    "NetAnalysis": {
        "MeanSquareRoot": 9.99,
        "UpStrokeMaxValue": 16.75,
        "DownStrokeMaxValue": 15.45,
        "MaxValueDegreeOfBalance": 92.25,
        "UpStrokeAveragePower": 3.04,
        "DownStrokeAveragePower": 3.02,
        "AveragePowerDegreeOfBalance": 99.5
    }
},
"Balance": {
    "MaxCNT": 4,
    "EveryBalance": [
        {
            "Position": 0.35,
```

```

        "Weight": 10.58
    },
    {
        "Position": 0.35,
        "Weight": 10.58
    },
    {
        "Position": 0.35,
        "Weight": 10.58
    },
    {
        "Position": 0.35,
        "Weight": 10.58
    }
]
}
},
"MeanSquareRootMethod": {                                // (6) 均方根法
    "DeltaRadius": -0.11,
    "DeltaBlock": 0,
    "DeltaMaxValueDOB": -66,
    "DeltaPowerDOB": -122.97,
    "PercentageOfDifferenceMSR": -4.62,
    "TorqueCurve": {
        "Balance": [
            -1,
            -1,
            -2.24,
            -2.86,

```

```
...
    1.41,
    0.866,
    0.243,
    -0.382
],
"Net": [
    -3.85,
    -3.85,
    -4.84,
    -4.5,
    ...
    -1.19,
    -1.42,
    -1.91,
    -2.45
],
"NetAnalysis": {
    "MeanSquareRoot": 9.99,
    "UpStrokeMaxValue": 17.15,
    "DownStrokeMaxValue": 15.04,
    "MaxValueDegreeOfBalance": 87.68,
    "UpStrokeAveragePower": 3.15,
    "DownStrokeAveragePower": 2.92,
    "AveragePowerDegreeOfBalance": 92.54
}
},
"Balance": {
    "MaxCNT": 4,
```

```

        "EveryBalance": [
            {
                "Position": 0.34,
                "Weight": 10.58
            },
            {
                "Position": 0.34,
                "Weight": 10.58
            },
            {
                "Position": 0.34,
                "Weight": 10.58
            },
            {
                "Position": 0.34,
                "Weight": 10.58
            }
        ]
    },
    "PRTF": {                                     // (7) 位置扭矩因数
        "CrankAngle": [
            12,
            12,
            16.97,
            19.45,
            ...
            2.38,
            4.55,

```

```
        7.03,
        9.52
    ],
    "PR": [
        0,
        0,
        0.0542,
        0.214,
        ...
        0.699,
        0.394,
        0.175,
        0.0443
    ],
    "TF": [
        0,
        0,
        0.15,
        0.249,
        ...
        -0.286,
        -0.205,
        -0.122,
        -0.0415
    ]
},
    "MotionCurve": {                                     // (8) 运动特性曲线
        "CrankAngle": [
            14.48,
```

16.97,

19.45,

21.93,

...

4.55,

7.03,

9.52,

12

],

"S": [

0,

0.0022,

0.0087,

0.0195,

...

0.016,

0.0071,

0.0018,

0

],

"V": [

0.0207,

0.0611,

0.102,

0.142,

...

-0.0837,

-0.0498,

-0.0169,

```
0
],
"A": [
    0.38,
    0.38,
    0.38,
    0.371,
    ...
    0.318,
    0.309,
    0.159,
    0.194
]
}
}
```

5.3 数据收集表

表 5-3 抽油机数据表

序号	井号	抽油机厂家	抽油机型号	抽油机类型	曲柄旋转方向	曲柄偏置角 (°)	曲柄重心半径 (m)	单块曲柄重量 (kN)	结构不平衡重 (kN)
是否必填	√	×	×	×	√	√	√	√	√
1									
2									
3									

表 5-4 平衡块数据表

序号	井号	平衡块位置及重量 (m, kN) (例: 0.2,10.58;0.2,10.58;0.25,10.58;0.25,10.58)	平衡块最大移动距离 (m)
是否必填	√	√	×
1			
2			
3			

表 5-5 抽油机特性曲线（选填）

光杆位置因数和扭矩因数表						
抽油机型号：				生产厂家：		
曲柄位置（度）	光杆位置因数 PR （%）			扭矩因数(m)		
	冲程长度（m）			冲程长度（m）		
顺时针/逆时针						

电参诊断

第6章 电参诊断

在日常生产中，电参数据能直接反应单井（煤层气井、页岩气井、油井）的运行状态、运行时率、能耗和紧急待处理工况。通过报警信息及时推送，实现由人员依赖型向设备依赖型、由处理问题滞后型向提前预警转变，提升决策响应速度，提高单井正常生产时率，保护机械设备，降低运行能耗。

电参智能诊断软件 SDK 为集成客户提供 Http 服务，根据请求的电参数据进行工况诊断、时率计算、能耗计算和报警界限人工智能计算。

1、工况诊断

根据请求的电参数据，结合计算模块内置的计数器、定时器和人工智能确定的报警界限值，应用逻辑判断方法，智能诊断单井工况和运行状态。工况诊断结果见表 6-1。

表 6-1 电参诊断类型代码说明表

序号	工况代码	工况名称	序号	工况代码	工况名称
1	1202	正常	6	1322	欠电压
2	1311	缺相	7	1323	三相电压不平衡
3	1313	过载（螺杆泵：井卡，抽油机：井卡、杆断脱）	8	1324	三相电流不平衡（防盗电）
4	1314	欠载（螺杆泵：杆断脱、皮带断，抽油机：井卡、杆断脱、皮带断）	9	0	空（停止时对应的响应工况）
5	1321	过电压			

2、报警界限人工智能确定

不同单井生产状态存在一定差异，每口井的电流、电压等报警界限需根据实际生产情况确定；即使是一口井的三相电流、三相电压，每相的报警界限值都可能不一致（如图 6-1）。传统的人工确定方式工作量过大，合理值确定缺少依据，不能根据单井生产条件变化及时动态调整，严重影响诊断报警的正确性。针对上述现场应用实际问题，SDK 报警界限采用大数据人工智能确定功能，可以根据采集的单井电参累积数据，人工智能实时确定电流、电压等报警界限，无需手动输入，根据生产实际情况动态变化，降低误报，提高诊断报警正确率。

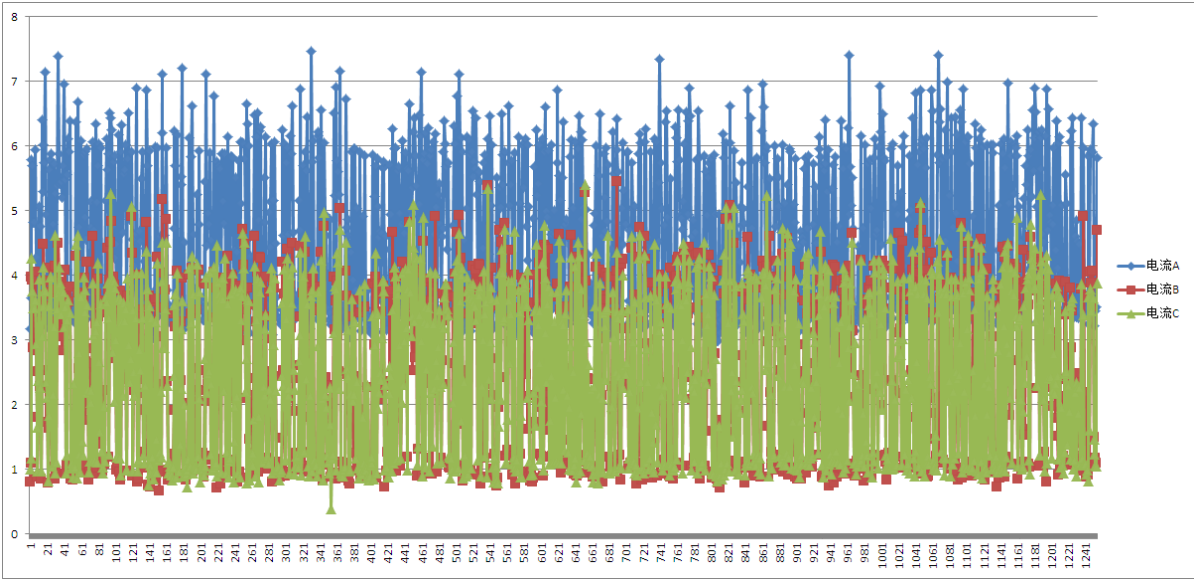


图 6-1 实测单井三相电流累积数据

6.1 输入文本

6.1.1 输入参数说明

表 6-2 电参诊断输入参数说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	是否必填	备注
AKString	应用密钥		string	否	预留字段
WellName	井名		string	是	
AcquisitionTime	采集时间		string	是	
CurrentA	A 相电流	A	float64	是	
CurrentB	B 相电流	A	float64	是	
CurrentC	C 相电流	A	float64	是	
VoltageA	A 相电压	V	float64	是	
VoltageB	B 相电压	V	float64	是	
VoltageC	C 相电压	V	float64	是	
ActivePowerSum	三相总有功功率	kW	float64	否	
ReactivePowerSum	三相总无功功率	kVar	float64	否	
CompositePowerFactor	三相综合功率因数	cosΦ	float64	否	

6.1.2 输入实例

```
{  
  "AKString": "",  
  "WellName": "J01-001",  
  "AcquisitionTime": "2018-08-08 10:41:21",  
  "CurrentA": 13.1,  
  "CurrentB": 12.4,  
  "CurrentC": 13.0,  
  "VoltageA": 238.8,  
  "VoltageB": 113.0,  
  "VoltageC": 145.2,  
  "ActivePowerSum": 45.9,  
  "ReactivePowerSum": 45.9,  
  "CompositePowerFactor": 0.7  
}
```

6.2 输出文本

6.2.1 输出参数说明

表 6-3 电参诊断输出参数说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	备注
WellName	井名		string	
ResultStatus	计算结果状态		int	1:计算成功, -44:请求数据读取失败, -55:请求数据 json 解码失败, -66:井数许可超限, -77:计算异常, -88:响应数据 json 编码失败, -99:数据校验错误
AcquisitionTime	采集时间		string	
RunStatus	运行状态		int	0-停止 1-运行
ResultCode	结果代码		int	代码详见表 6-1
Timer	定时器	秒	float64	
(1) AlarmItems 报警项				
(1-1) CurrentA A 相电流				
MaxValueStatus	最大值报警状态		int	1-报警 0-正常
MinValueStatus	最小值报警状态		int	1-报警 0-正常
ZeroLevelStatus	零值报警状态		int	1-报警 0-正常
BalacneStatus	数据均衡报警状态		int	1-报警 0-正常
(1-2) CurrentB B 相电流				
MaxValueStatus	最大值报警状态		int	1-报警 0-正常
MinValueStatus	最小值报警状态		int	1-报警 0-正常

ZeroLevelStatus	零值报警状态		int	1-报警 0-正常
BalacneStatus	数据均衡报警状态		int	1-报警 0-正常
(1-3) CurrentC C 相电流				
MaxValueStatus	最大值报警状态		int	1-报警 0-正常
MinValueStatus	最小值报警状态		int	1-报警 0-正常
ZeroLevelStatus	零值报警状态		int	1-报警 0-正常
BalacneStatus	数据均衡报警状态		int	1-报警 0-正常
(1-4) VoltageA A 相电压				
MaxValueStatus	最大值报警状态		int	1-报警 0-正常
MinValueStatus	最小值报警状态		int	1-报警 0-正常
ZeroLevelStatus	零值报警状态		int	1-报警 0-正常
BalacneStatus	数据均衡报警状态		int	1-报警 0-正常
(1-5) VoltageB B 相电压				
MaxValueStatus	最大值报警状态		int	1-报警 0-正常
MinValueStatus	最小值报警状态		int	1-报警 0-正常
ZeroLevelStatus	零值报警状态		int	1-报警 0-正常
BalacneStatus	数据均衡报警状态		int	1-报警 0-正常
(1-6) VoltageC C 相电压				
MaxValueStatus	最大值报警状态		int	1-报警 0-正常
MinValueStatus	最小值报警状态		int	1-报警 0-正常
ZeroLevelStatus	零值报警状态		int	1-报警 0-正常
BalacneStatus	数据均衡报警状态		int	1-报警 0-正常
(2) ElectricLimit 报警界限值				
(2-1) CurrentA A 相电流				

Max	最大值界限		float64	
Min	最小值界限		float64	
(2-2) CurrentB B 相电流				
Max	最大值界限		float64	
Min	最小值界限		float64	
(2-3) CurrentC C 相电流				
Max	最大值界限		float64	
Min	最小值界限		float64	
(2-4) VoltageA A 相电压				
Max	最大值界限		float64	
Min	最小值界限		float64	
(2-5) VoltageB B 相电压				
Max	最大值界限		float64	
Min	最小值界限		float64	
(2-6) VoltageC C 相电压				
Max	最大值界限		float64	
Min	最小值界限		float64	
ETResultString	电参工况综合		string	
CurrentString	电流综合	A	string	
VoltageString	电压综合	V	string	

6.2.2 输出实例

```
{
  "WellName": "J01-001",
  "ResultStatus": 1,
  "AcquisitionTime": "2018-08-08 10:41:21",
  "RunStatus": 1,
  "ResultCode": 1323,
  "AlarmItems": {                                     // (1) 报警项
    "CurrentA": {
      },
    "CurrentB": {
      },
    "CurrentC": {
      },
    "VoltageA": {
      "BalacneStatus": 1
    },
    "VoltageB": {
      "BalacneStatus": 1
    },
    "VoltageC": {
      "BalacneStatus": 1
    }
  },
  "ElectricLimit": {                                  // (2) 报警界限值
    "CurrentA": {
      "Max": 15.72,
      "Min": 10.48
    }
  }
}
```

```
    },  
    "CurrentB": {  
        "Max": 14.88,  
        "Min": 9.92  
    },  
    "CurrentC": {  
        "Max": 15.6,  
        "Min": 10.4  
    },  
    "VoltageA": {  
        "Max": 262.68,  
        "Min": 214.92  
    },  
    "VoltageB": {  
        "Max": 124.3,  
        "Min": 101.7  
    },  
    "VoltageC": {  
        "Max": 159.72,  
        "Min": 130.68  
    }  
},  
"ETResultString": "",  
"CurrentString": "13.10/12.40/13.00",  
"VoltageString": "238.80/113.00/145.20"  
}
```

电参平衡

第 7 章 电参平衡

7.1 输入文本

7.1.1 输入参数说明

表 7-1 电参平衡输入参数说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	是否必填	备注
(1) AKString 应用密钥					
AKString	应用密钥		string	否	预留字段
(2) WellName 井名					
WellName	井名		string	是	
(3) PumpingUnit 抽油机数据					
(3-1) 抽油机基础数据					
Manufacturer	厂商		string	否	
Model	型号		string	否	
Type	类型		int	否	1-前置式, 2-后置式 (默认), 3-立式
CrankRotationDirection	曲柄旋转方向		string	是	Clockwise一顺时针, Anticlockwise一逆时针, 立式抽油机无此字段
OffsetAngleOfCrank	曲柄偏置角	°	float64	是	非异相型抽油机填 0
InitialAngleOfCrank	曲柄初始角度	°	float64	否	非异相型抽油机默认填 0 度, 异相型抽油机默认填 12 度, 前置型抽油机默认 15 度

第 7 章 电参平衡

BalanceMaxMoveSpace	平衡块最大移动距离	m	float64	否	默认 3m，自动化调平衡预留
(3-2) Balance 平衡块数据					
MaxCNT	出厂标配平衡块数		int	否	
(3-2-1) EveryBalance 每块平衡块数据					
Position	目前位置	m	float64	否	
Weight	重量	kN	float64	是	
(3-3) PRTF 位置扭矩因数					
CrankAngle	曲柄转角	°	float64	否	
PR	光杆位置因数	%	float64	否	国标为%，api 为小数
TF	扭矩因数	m	float64	否	
(4) PSDiagram 电功图数据					
AcquisitionTime	采集时间		string	否	如：2016-07-16 12:00:01"
Stroke	冲程	m	float64	否	
SPM	冲次	1/min	float64	是	
P	有功功率	kW	float64	是	
S	位移	m	float64	是	
(5) SystemEfficiency 系统效率					
MotorEfficiency	电机效率	小数	float64	否	
BeltEfficiency	皮带效率	小数	float64	否	
GearReducerEfficiency	减速箱效率	小数	float64	否	

7.1.2 输入实例

```
{
    "AKString": "",                                // (1) 应用密钥
    "WellName": "J01-001",                          // (2) 井名
    "PumpingUnit": {                                // (3) 抽油机数据
        "Manufacturer": "吉油",
        "Model": "CYJY12-4.8-53HF",
        "Type": 2,
        "CrankRotationDirection": "Clockwise",
        "OffsetAngleOfCrank": -8,
        "InitialAngleOfCrank": 12,
        "BalanceMaxMoveSpace": 3,
        "Balance": {
            "MaxCNT": 4,
            "EveryBalance": [
                {
                    "Position": 0.45,
                    "Weight": 10.58
                },
                {
                    "Position": 0.45,
                    "Weight": 10.58
                },
                {
                    "Position": 0.45,
                    "Weight": 10.58
                },
                {

```

```
        "Position": 0.45,
        "Weight": 10.58
    }
]
},
"PRTF": {
    "CrankAngle": [
        14.48,
        16.97,
        19.45,
        21.93,
        ...
        4.55,
        7.03,
        9.52,
        12
    ],
    "PR": [
        0,
        0.0542,
        0.214,
        0.48,
        ...
        0.394,
        0.175,
        0.0443,
        0
    ],
    "TF": [
```



```
        0.0508,  
        0.15,  
        0.249,  
        0.348,  
        ...  
        -0.205,  
        -0.122,  
        -0.0415,  
        0  
    ]  
}  
},  
"PSDiagram": { // (4) 电功图数据  
    "AcquisitionTime": "2018-03-08 08:00:00",  
    "SPM": 3.89,  
    "Stroke": 4.061,  
    "P": [  
        50.46,  
        51.025,  
        51.825,  
        52.64,  
        ...  
        49.78,  
        49.87,  
        50.08,  
        50.46  
    ],  
    "S": [  
        0,
```

```
        0.0022,  
        0.0087,  
        0.0195,  
        ...  
        0.016,  
        0.0071,  
        0.0018,  
        0  
    ]  
},  
"SystemEfficiency": {                                // (5) 系统效率  
    "MotorEfficiency": 0.95,  
    "BeltEfficiency": 0.9,  
    "GearReducerEfficiency": 0.95  
}  
}
```

7.2 输出文本

7.2.1 输出参数说明

表 7-2 电参平衡输出参数说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	备注
WellName	井名		string	
AcquisitionTime	采集时间		string	
(1) CalculationStatus 计算状态				
ResultStatus	计算结果状态		int	1:计算成功, -44:请求数据读取失败, -55:请求数据 json 解码失败, -66:井数许可超限, -77:计算异常, -88:响应数据 json 编码失败, -99:数据校验错误
(2) Verification 数据校验				
ErrorCounter	错误参数计数器		int	错误参数个数
ErrorString	错误参数字符串		string	数据错误, 计算不成功
WarningCounter	报警计数器		int	报警参数个数
WarningString	报警字符串		string	报警参数 (取默认值, 计算正常进行)
(3) CurrentTorqueCurve 目前扭矩曲线				
Net	减速箱输出轴净扭矩	kN·m	float64	
(3-1) NetAnalysis 减速箱输出轴净扭矩曲线分析				

MeanSquareRoot	曲线均方根值		float64	
UpStrokeMaxValue	上冲程最大值		float64	
DownStrokeMaxValue	下冲程最大值		float64	
MaxValueDegreeOfBalance	最大值平衡度		float64	
UpStrokeAveragePower	上冲程平均功率		float64	
DownStrokeAveragePower	下冲程平均功率		float64	
AveragePowerDegreeOfBalance	平均功率平衡度		float64	
(4) MaxValueMethod 最大值法				
DeltaRadius	移动距离	m	float64	+ 代表向外移, -代表向内移
DeltaBlock	平衡块数变化		int	+ 代表增加平衡块数, -代表减少平衡块数
DeltaMaxValueDOB	最大值平衡度预期变化	%	float64	+ 代表平衡度上升 -代表平衡度下降
DeltaPowerDOB	平均功率平衡度预期变化	%	float64	+ 代表平衡度上升 -代表平衡度下降
PercentageOfDifferenceMSR	均方根预期变化率	%	float64	(预期均值-目前均值)/目前均值*100
(4-1) TorqueCurve 扭矩曲线				
Net	减速箱输出轴净扭矩	kN·m	float64	
(4-1-1) NetAnalysis 减速箱输出轴净扭矩曲线分析				
MeanSquareRoot	曲线均方根值		float64	
UpStrokeMaxValue	上冲程最大值		float64	
DownStrokeMaxValue	下冲程最大值		float64	
MaxValueDegreeOfBalance	最大值平衡度		float64	
UpStrokeAveragePower	上冲程平均功率		float64	
DownStrokeAveragePower	下冲程平均功率		float64	

AveragePowerDegreeOfBalance	平均功率平衡度		float64	
(4-2) Balance 平衡块				
MaxCNT	标配平衡块数		int	
(4-2-1) EveryBalance 平衡块参数				
Position	位置	m	float64	
Weight	重量	kN	float64	
(5) AveragePowerMethod 平均功率法				
DeltaRadius	移动距离	m	float64	+ 代表向外移, -代表向内移
DeltaBlock	平衡块数变化		int	+ 代表增加平衡块数, -代表减少平衡块数
DeltaMaxValueDOB	最大值平衡度预期变化	%	float64	+ 代表平衡度上升 -代表平衡度下降
DeltaPowerDOB	平均功率平衡度预期变化	%	float64	+ 代表平衡度上升 -代表平衡度下降
PercentageOfDifferenceMSR	均方根预期变化率	%	float64	(预期均值-目前均值)/目前均值*100
(5-1) TorqueCurve 扭矩曲线				
Net	减速箱输出轴净扭矩	kN·m	float64	
(5-1-1) NetAnalysis 减速箱输出轴净扭矩曲线分析				
MeanSquareRoot	曲线均方根值		float64	
UpStrokeMaxValue	上冲程最大值		float64	
DownStrokeMaxValue	下冲程最大值		float64	
MaxValueDegreeOfBalance	最大值平衡度		float64	
UpStrokeAveragePower	上冲程平均功率		float64	
DownStrokeAveragePower	下冲程平均功率		float64	
AveragePowerDegreeOfBalance	平均功率平衡度		float64	

(5-2) Balance 平衡块				
MaxCNT	标配平衡块数		int	
EveryBalance 平衡块参数				
Position	位置	m	float64	
Weight	重量	kN	float64	
(6) MeanSquareRootMethod 均方根法				
DeltaRadius	移动距离	m	float64	+ 代表向外移, -代表向内移
DeltaBlock	平衡块数变化		int	+ 代表增加平衡块数, -代表减少平衡块数
DeltaMaxValueDOB	最大值平衡度预期变化	%	float64	+ 代表平衡度上升 -代表平衡度下降
DeltaPowerDOB	平均功率平衡度预期变化	%	float64	+ 代表平衡度上升 -代表平衡度下降
PercentageOfDifferenceMSR	均方根预期变化率	%	float64	(预期均值-目前均值)/目前均值*100
(6-1) TorqueCurve 扭矩曲线				
Net	减速箱输出轴净扭矩	kN·m	float64	
(6-1-1) NetAnalysis 减速箱输出轴净扭矩曲线分析				
MeanSquareRoot	曲线均方根值		float64	
UpStrokeMaxValue	上冲程最大值		float64	
DownStrokeMaxValue	下冲程最大值		float64	
MaxValueDegreeOfBalance	最大值平衡度		float64	
UpStrokeAveragePower	上冲程平均功率		float64	
DownStrokeAveragePower	下冲程平均功率		float64	
AveragePowerDegreeOfBalance	平均功率平衡度		float64	
(6-2) Balance 平衡块				

MaxCNT	标配平衡块数		int	
(6-2-1) EveryBalance 平衡块参数				
Position	位置	m	float64	
Weight	重量	kN	float64	
(7) PRTF 位置扭矩因数				
CrankAngle	曲柄转角	°	float64	
PR	光杆位置因数	%	float64	
TF	扭矩因数	m	float64	
(8) MotionCurve 运动特性曲线				
CrankAngle	曲柄转角	°	float64	
S	光杆位移	m	float64	
V	光杆速度	m/s	float64	
A	光杆加速度	m/S^2	float64	

7.2.2 输出实例

```
{
  "WellName": "J01-001",
  "AcquisitionTime": "2018-03-08 08: 00: 00",
  "CalculationStatus": {                                // (1) 计算状态
    "ResultStatus": 1
  },
  "Verification": {                                     // (2) 数据校验
    "ErrorCounter": 0,
    "ErrorString": "",
    "WarningCounter": 0,
    "WarningString": ""
  },
  "CurrentTorqueCurve": {                               // (3) 目前扭矩曲线
    "Net": [
      100.61,
      101.74,
      103.34,
      104.96,
      ...
      99.26,
      99.44,
      99.86,
      100.61
    ],
    "NetAnalysis": {
      "MeanSquareRoot": 108.04,
      "UpStrokeMaxValue": 123.13,
      "DownStrokeMaxValue": 118.82,
      "MaxValueDegreeOfBalance": 96.5,
      "UpStrokeAveragePower": 47.69,
      "DownStrokeAveragePower": 40.25,
      "AveragePowerDegreeOfBalance": 84.39
    }
  }
}
```



```
    },  
    "MaxValueMethod": {                                     // (4) 最大值法  
        "DeltaRadius": 1.22,  
        "DeltaBlock": 0,  
        "DeltaMaxValueDOB": -83.91,  
        "DeltaPowerDOB": -176.05,  
        "PercentageOfDifferenceMSR": -99.76,  
        "TorqueCurve": {  
            "Net": [  
                0.0261,  
                0.0261,  
                0.0582,  
                0.0742,  
                ...  
                -0.0366,  
                -0.0225,  
                -0.0063,  
                0.00991  
            ],  
            "NetAnalysis": {  
                "MeanSquareRoot": 0.264,  
                "UpStrokeMaxValue": 0.374,  
                "DownStrokeMaxValue": 0.0471,  
                "MaxValueDegreeOfBalance": 12.6,  
                "UpStrokeAveragePower": 0.101,  
                "DownStrokeAveragePower": -0.0928,  
                "AveragePowerDegreeOfBalance": -91.66  
            }  
        },  
        "Balance": {  
            "MaxCNT": 4,  
            "EveryBalance": [  
                {  
                    "Position": 1.67,  
                    "Weight": 10.58
```

```

        },
        {
            "Position": 1.67,
            "Weight": 10.58
        },
        {
            "Position": 1.67,
            "Weight": 10.58
        },
        {
            "Position": 1.67,
            "Weight": 10.58
        }
    ]
}

},
"AveragePowerMethod": {                                     // (5) 平均功率法
    "DeltaRadius": 3,
    "DeltaBlock": 0,
    "DeltaMaxValueDOB": -3867.48,
    "DeltaPowerDOB": -176.05,
    "PercentageOfDifferenceMSR": -4.43,
    "TorqueCurve": {
        "Net": [
            -10.18,
            -10.18,
            -22.76,
            -28.99,
            ...
            14.31,
            8.79,
            2.46,
            -3.87
        ],
        "NetAnalysis": {

```

```
        "MeanSquareRoot": 103.26,
        "UpStrokeMaxValue": -3.87,
        "DownStrokeMaxValue": 146,
        "MaxValueDegreeOfBalance": -3770.97,
        "UpStrokeAveragePower": -39.58,
        "DownStrokeAveragePower": 36.28,
        "AveragePowerDegreeOfBalance": -91.66
    }
},
"Balance": {
    "MaxCNT": 4,
    "EveryBalance": [
        {
            "Position": 3.45,
            "Weight": 10.58
        },
        {
            "Position": 3.45,
            "Weight": 10.58
        },
        {
            "Position": 3.45,
            "Weight": 10.58
        },
        {
            "Position": 3.45,
            "Weight": 10.58
        }
    ]
}
},
"MeanSquareRootMethod": {                                // (6) 均方根法
    "DeltaRadius": 3,
    "DeltaBlock": 0,
    "DeltaMaxValueDOB": -3867.48,
```

```
"DeltaPowerDOB": -176.05,
"PercentageOfDifferenceMSR": -16.9,
"TorqueCurve": {
  "Net": [
    -8.86,
    -8.86,
    -19.79,
    -25.21,
    ...,
    12.44,
    7.64,
    2.14,
    -3.37
  ],
  "NetAnalysis": {
    "MeanSquareRoot": 89.79,
    "UpStrokeMaxValue": -3.37,
    "DownStrokeMaxValue": 126.96,
    "MaxValueDegreeOfBalance": -3770.97,
    "UpStrokeAveragePower": -34.42,
    "DownStrokeAveragePower": 31.54,
    "AveragePowerDegreeOfBalance": -91.66
  }
},
"Balance": {
  "MaxCNT": 4,
  "EveryBalance": [
    {
      "Position": 3.45,
      "Weight": 10.58
    },
    {
      "Position": 3.45,
      "Weight": 10.58
    }
  ],
}
```

```
        {
            "Position": 3.45,
            "Weight": 10.58
        },
        {
            "Position": 3.45,
            "Weight": 10.58
        }
    ]
}

},
"PRTF": { // (7) 位置扭矩因数
    "CrankAngle": [
        12,
        12,
        16.97,
        19.45,
        ...
        2.38,
        4.55,
        7.03,
        9.52
    ],
    "PR": [
        0,
        0,
        0.0542,
        0.214,
        ...
        0.699,
        0.394,
        0.175,
        0.0443
    ],
    "TF": [
```

```

        0,
        0,
        0.15,
        0.249,
        ...
        -0.286,
        -0.205,
        -0.122,
        -0.0415
    ]
},
"MotionCurve": {                                     // (8) 运动特性曲线
    "CrankAngle": [
        14.48,
        16.97,
        19.45,
        21.93,
        ...
        4.55,
        7.03,
        9.52,
        12
    ],
    "S": [
        0,
        0.0022,
        0.0087,
        0.0195,
        ...
        0.016,
        0.0071,
        0.0018,
        0
    ],
    "V": [

```

```
        0.0207,  
        0.0611,  
        0.102,  
        0.142,  
        ...  
        -0.0837,  
        -0.0498,  
        -0.0169,  
        0  
    ],  
    "A": [  
        0.38,  
        0.38,  
        0.38,  
        0.371,  
        ...  
        0.318,  
        0.309,  
        0.159,  
        0.194  
    ]  
}  
}
```

7.3 数据收集表

表 7-3 抽油机数据表

序号	井号	抽油机厂家	抽油机型号	抽油机类型	曲柄旋转方向	曲柄偏置角 (°)
是否必填	√	×	×	×	√	√
1						
2						
3						

表 7-4 平衡块数据表

序号	井号	平衡块位置及重量 (m, kN) (例: 0.2,10.58;0.2,10.58;0.25,10.58;0.25,10.58)	平衡块最大移动距离 (m)
是否必填	√	√	×
1			
2			
3			

电参时率&能耗

第 8 章 电参时率&能耗

8.1 输入文本

8.1.1 输入参数说明

表 8-1 电参时率&能耗计算输入参数说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	是否必填	备注
AKString	应用密钥		string	否	
WellName	井名		string	是	
AcquisitionTime	采集时间		string	是	
RunStatus	运行状态		int	是	0-停抽 1-运行
TotalAPC	累计有功功耗	kW·h	float64	是	
TotalRPC	累计无功功耗	kVar·h	float64	否	

8.1.2 输入实例

```
{  
  "AKString": "",  
  "WellName" : "J01-001",  
  "Acquisitiontime" : "2018-08-03 20:24:29",  
  "RunStatus" : 1,  
  "TotalAPC" : 10867.786  
}
```

8.2 输出文本

8.2.1 输出参数说明

表 8-2 电参时率&能耗计算输出参数说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	备注
WellName	井名		string	
ResultStatus	计算结果状态		int	1:计算成功, -44:请求数据读取失败, -55:请求数据 json 解码失败, -66:井数许可超限, -77:计算异常, -88:响应数据 json 编码失败, -99:数据校验错误
(1) Verification 数据校验				
ErrorCounter	错误参数计数器		int	错误参数个数
ErrorString	错误参数字符串		string	数据错误, 计算不成功
WarningCounter	报警计数器		int	报警参数个数
WarningString	报警字符串		string	报警参数 (取默认值, 计算正常进行)
SDKPlusCounter	Plus 版报警计数器		int	预留
SDKPlusString	Plus 版报警字符串		string	预留
AcquisitionTime	采集时间		string	
RunStatus	运行状态		int	0-停抽 1-运行
(2) RealTimeRunRange 实时运行区间				

StartTime	开始时间		string	1、 StartTime="" EndTime=""-全天停抽 2、 StartTime="00:00" EndTime="00:00"-全天运行 3、其他-按区间段运行
EndTime	结束时间		string	
RealTimeRunRangeString	实时运行区间字符串		string	00:00-8:00;10:00-00:00
RealTimeRunTime	实时运行时间	h	float64	
RealTimeRunTimeEfficiency	实时运行时率	小数	float64	
RealTimeAPC	实时有功功耗	kW·h	float64	
RealTimeRPC	实时无功功耗	kVar·h	float64	

8.2.2 输出实例

```
{
  "WellName": "J01-001",
  "ResultStatus": 1,
  "Verification": {
    "ErrorCounter": 0,
    "ErrorString": "",
    "WarningCounter": 0,
    "WarningString": "",
    "SDKPlusCounter": 0,
    "SDKPlusString": ""
  },
  "AcquisitionTime": "2018-08-03 20:24:29",
  "RunStatus": 1,
  "RealTimeRunRange": [
    {
      "StartTime": "09: 49",
      "EndTime": "14: 53"
    },
    {
      "StartTime": "16: 42",
      "EndTime": "20: 24"
    }
  ],
  "RealTimeRunRangeString": "09:49-14:53;16:42-20:24",
  "RealTimeRunTime": 8.75,
  "RealTimeRunTimeEfficiency": 0.365,
  "RealTimeAPC": 9404.7
}
```

电参反演

第9章 电参反演

9.1 输入文本

9.1.1 输入参数说明

表 9-1 电参反演输入参数说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	是否必填	备注
AKString	应用密钥		string	否	
WellName	井名		string	是	
AcquisitionTime	采集时间		string	是	
PA	A 相有功功率	kW	float64	是	
PB	B 相有功功率	kW	float64	是	
PC	C 相有功功率	kW	float64	是	
(1) Motor 电机数据					
Manufacturer	厂家		string	是	
Model	型号		string	是	
SynchroSpeed	同步转速	1/min	float64	是	
(1-1) PerformanceCurver 负载特性曲线					
Voltage	电压	V	float64	是	
Current	电流	A	float64	是	
InputActivePower	输入有功功率	kW	float64	是	
PowerFactor	功率因数	小数	float64	是	

Efficiency	效率	%	float64	是	
SlipRatio	转差率	%	float64	是	
OutputPower	输出功率	kW	float64	是	
BeltPulleyDiameter	皮带轮直径	m	float64	是	
(2) PumpingUnit 抽油机数据					
Manufacturer	厂商		string	是	
Model	型号		string	是	
Type	类型		int	是	1-前置式 2-后置式（默认） 3-立式
Stroke	冲程	m	float64	是	
CrankRotationDirection	曲柄旋转方向		string	是	Clockwise—顺时针 Anticlockwise—逆时针（默认） 立式抽油机无此字段
OffsetAngleOfCrank	曲柄偏置角	°	float64	是	非异相型抽油机填 0
InitialAngleOfCrank	曲柄初始角度	°	float64	否	
CrankGravityRadius	曲柄重心半径	m	float64	是	
SingleCrankWeight	单块曲柄重量	kN	float64	是	
StructuralUnbalance	结构不平衡重	kN	float64	是	复合平衡尾平衡按角度档位可调的,可以直接给出对应的几个不同的 B 值
(2-1) Balance 平衡块					
EveryBalance 平衡块参数					
Position	位置	m	float64	是	
Weight	重量	kN	float64	是	

(2-2) PRTF 光杆位置因数					
CrankAngle	曲柄转角	°	float64	是	
PR	光杆位置因数	%	float64	是	
TF	扭矩因数	m	float64	是	
GearReducerRatio	减速箱传动比	%	float64	是	
GearReducerBeltPulleyDiameter	减速箱皮带轮直径	m	float64	是	

9.1.2 输入实例

```
{  
  "AKString": "",  
  "WellName": "J1-1",  
  "AcquisitionTime": "2018-07-21 13:30",  
  "PA": [  
    1.74,  
    1.7,  
    1.69,  
    ...  
    1.755,  
    1.725,  
    1.765  
  ],  
  "PB": [  
    1.84,  
    1.8,  
    1.79,  
    ...  
    1.86,  
    1.82,  
    1.87  
  ],  
  "PC": [  
    1.84,  
    1.8,  
    1.79,  
    ...  
  ]  
}
```

1.86,

1.82,

1.87

],

"Motor": {

(1) 电机数据

"Manufacturer": "承德",

"Model": "YCH200L-8",

"BeltPulleyDiameter": 0.15,

"SynchroSpeed": 750,

"PerformanceCurver": {

"InputActivePower": [

24.5846,

20.9243,

18.2851,

13.444,

8.7413,

5.2749,

4.7606,

4.1471,

2.7555

],

"OutputPower": [

19.8781,

17.3534,

15.4293,

11.5764,

7.5286,

4.3606,

3.8816,

```
        3.304,
        1.9767
    ],
    "SlipRatio": [
        7.43,
        5.88,
        4.85,
        3.33,
        2.01,
        1.14,
        1,
        0.84,
        0.51
    ]
}
},
"PumpingUnit": {
    "Manufacturer": "吉油",
    "Model": "CYJ8-3-37HF",
    "Stroke": 3,
    "CrankRotationDirection": "Anticlockwise",
    "OffsetAngleOfCrank": 0,
    "CrankGravityRadius": 0.788,
    "SingleCrankWeight": 8.72,
    "StructuralUnbalance": 12.8,
    "GearReducerRatio": 30.48,
    "GearReducerBeltPulleyDiameter": 0.95,
    "Balance": {
        "EveryBalance": [
```

(2) 抽油机数据

```
{
    "Position": 0.45,
    "Weight": 6.71
},
{
    "Position": 0.45,
    "Weight": 6.71
},
{
    "Position": 0.45,
    "Weight": 6.71
},
{
    "Position": 0.45,
    "Weight": 6.71
}
]
},
"PRTF": {
    "CrankAngle": [
        345,
        330,
        315,
        300,
        285,
        270,
        255,
        240,
        225,
```

210,

195,

180,

165,

150,

135,

120,

105,

90,

75,

60,

45,

30,

15,

0

],

"PR": [

4.08,

11.38,

21.3,

33,

45.71,

58.72,

71.25,

82.47,

91.42,

97.33,

99.87,

99.32,

96.2,

90.98,

83.96,

75.28,

65.02,

53.31,

40.51,

27.42,

15.4,

6.1,

0.89,

0.33

],

"TF": [

0.6502,

1.0032,

1.2537,

1.4123,

1.4869,

1.4782,

1.3778,

1.1728,

0.8627,

0.4841,

0.1053,

-0.2209,

-0.4853,

-0.7051,

-0.9008,


```
-1.0859,  
-1.2622,  
-1.4143,  
-1.5035,  
-1.4691,  
-1.2532,  
-0.8501,  
-0.3317,  
0.1949  
]  
}  
}  
}
```

9.2 输出文本

9.2.1 输出参数说明

表 9-2 电参反演输出参数说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	备注
WellName	井名		string	
ResultStatus	计算结果状态		int	1:计算成功, -44:请求数据读取失败, -55:请求数据 json 解码失败, -66:井数许可超限, -77:计算异常, -88:响应数据 json 编码失败, -99:数据校验错误
(1) Verification 数据校验				
ErrorCounter	Error 计数器		int	错误参数个数
ErrorString	Error 字符串		string	数据错误, 计算不成功
WarningCounter	Warning 计数器		int	报警参数个数
WarningString	Warning 字符串		string	报警参数(取默认值, 计算正常进行)
SDKPlusCounter	Plus 版报警计数器		int	预留
SDKPlusString	Plus 版报警字符串		string	预留
AcquisitionTime	采集时间		string	
Stroke	冲程	m	float64	
SPM	冲次	1/min	float64	

CNT	点数		int	
(2) FSDiagram 光杆功图				
F	载荷	kN	float64	
S	位移	m	float64	

9.2.2 输出实例

```
{  
  "WellName": "J1-1",  
  "ResultStatus": 1,  
  "Verification": {  
    "ErrorCounter": 0,  
    "ErrorString": "",  
    "WarningCounter": 0,  
    "WarningString": "",  
    "SDKPlusCounter": 0,  
    "SDKPlusString": ""
```

(1) 数据校验

```
  },  
  "AcquisitionTime": "2018-07-21 13: 30",  
  "Stroke": 3,  
  "SPM": 2.9,  
  "CNT": 24,  
  "FSDiagram": [  
    {
```

(2) 光杆功图

有功功率数据中第一个点为起始点的光杆功图

```
      "F": [  
        37.81,  
        33.26,  
        32.27,  
        ...  
        17.63,  
        3.44,  
        63.1
```

```
      ],  
      "S": [  
        37.81,  
        33.26,  
        32.27,  
        ...  
        17.63,  
        3.44,  
        63.1
```

```
        0.122,  
        0.341,  
        0.639,  
        ...  
        0.183,  
        0.0267,  
        0.0099  
    ]  
},  
{  
    "F": [  
        38.29,  
        33.64,  
        32.59,  
        ...  
        17.17,  
        2.8,  
        61.58  
    ],  
    "S": [  
        0.122,  
        0.341,  
        0.639,  
        ...  
        0.183,  
        0.0267,  
        0.0099  
    ]  
},
```

有功功率数据中第二个点为起始点的光杆功图

```
...  
{  
  "F": [  
    36.83,  
    33.19,  
    32.08,  
    ...  
    16.73,  
    3.79,  
    60.87  
  ],  
  "S": [  
    0.122,  
    0.341,  
    0.639,  
    ...  
    0.183,  
    0.0267,  
    0.0099  
  ]  
},  
{  
  "F": [  
    37.28,  
    33.26,  
    32.17,  
    ...  
    16.43,  
    1.78,
```

```
        63.1
    ],
    "S": [
        0.122,
        0.341,
        0.639,
        ...
        0.183,
        0.0267,
        0.0099
    ]
}
1
}
```

9.3 数据收集表

表 9-3 抽油机数据

井名	抽油机厂家	抽油机型号	冲程（m）	旋转方向	曲柄偏置角 （°）	曲柄重心半径 （m）
单块曲柄重量 （kN）	结构不平衡重 （kN）	减速箱传动比 （%）	减速箱皮带轮直径 （m）	平衡块位置 （m）	平衡块重量 （kN）	

表 9-4 位置扭矩因数

曲柄转角（°）	光杆位置因数（%）	扭矩因数（m）

表 9-5 电机数据

井名	电机厂家	电机型号	皮带轮直径（m）	同步转速（r/min）

表 9-6 电机负载特性曲线

序号	电压 U1 （V）	电流 I1 （A）	输入功率 P1 （kW）	功率因数 cosφ	效率 Eff	转差率 S （%）	输出功率 P2 （kW）

转速计产

第 10 章 转速计产

10.1 输入文本

10.1.1 输入参数说明

表 10-1 螺杆泵计产输入参数说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	是否必填	备注
AKString	应用密钥		string	否	预留字段
WellName	井名		string	是	
AcquisitionTime	采集时间		string	是	
RPM	转速	r/min	float64	是	
(1) FluidPVT 流体 PVT 物性					
CrudeOilDensity	原油密度	g/cm ³	float64	是	
WaterDensity	水密度	g/cm ³	float64	是	
NaturalGasRelativeDensity	天然气相对密度		float64	是	
SaturationPressure	饱和压力	MPa	float64	是	
(2) Reservoir 油气藏物性					
Depth	油气藏深度	m	float64	是	油气藏中部（测量）深度
Temperature	油气藏温度	℃	float64	是	油气藏中部温度
(3) WellboreTrajectory 井身轨迹					
MeasuringDepth	测量深度	m	float64	否	如直井可不填写，非直井按 实际数据填写
DeviationAngle	井斜角	°	float64	否	

AzimuthAngle	方位角	°	float64	否	
(4) RodString 抽油杆参数					
Type	抽油杆类型		int	否	1-实心抽油杆, 2-空心抽油杆
Grade	杆级别		string	是	A, B, C, K, D, KD, HL, HY
Length	杆长	m	float64	是	不包含光杆和泵上拉杆
OutsideDiameter	杆外径	m	float64	是	
InsideDiameter	杆内径	m	float64	否	为空心抽油杆预留
Density	杆密度	g/cm ³	float64	否	默认值为 7.85
WeightPerMeter	每米杆重	kN/m	float64	否	杆重 (含节箍)
(5) TubingString 油管参数					
Grade	油管钢级		string	否	H40, J55, K55, N80, M65, L80, C90, C95, T59, P110, Q125
OutsideDiameter	油管外径	m	float64	否	
InsideDiameter	油管内径	m	float64	是	默认 0.062m
Length	油管长度	m	float64	否	
Density	油管密度	g/cm ³	float64	否	
WeightPerMeter	每米管重	kN/m	float64	否	
(6) Pump 螺杆泵参数					
Manufacturer	生产厂商		string	否	
Model	型号		string	否	
BarrelLength	泵筒长	m	float64	否	
BarrelSeries	泵级数		int	否	
RotorLength	转子长	m	float64	否	

第 10 章 转速计产

RotorDiameter	转子直径	m	float64	否	
QPR	每转公称排量	m^3/r	float64	是	
(7) TailTubingString 尾管参数					
EquipmentType	设备类型		string	否	TailTubing-尾管, FilterTubing-滤管(花管), Anchor-锚定器, GasAnchor-油气分离器
Grade	尾管钢级		string	否	H40, J55, K55, N80, M65, L80, C90, C95, T59, P110, Q125
OutsideDiameter	尾管外径	m	float64	否	
InsideDiameter	尾管内径	m	float64	否	
Length	尾管长度	m	float64	否	
Density	尾管密度	g/cm^3	float64	否	
WeightPerMeter	每米管重	kN/m	float64	否	
GasAnchorEfficiency	气锚效率	小数	float64	否	
(8) CasingString 生产套管参数					
Grade	套管钢级		string	否	H40, J55, K55, N80, M65, L80, C90, C95, T59, P110, Q125
OutsideDiameter	套管外径	m	float64	否	
InsideDiameter	套管内径	m	float64	是	默认 0.127m
Length	套管长度	m	float64	否	
Density	套管密度	g/cm^3	float64	否	
WeightPerMeter	每米管重	kN/m	float64	否	
(9) ProductionParameter 生产数据					
WaterCut	体积含水率	%	float64	是	

ProductionGasOilRatio	生产气油比	m³/m³	float64	是	
TubingPressure	油压	MPa	float64	是	如无油压数据，可录入回压数据
CasingPressure	套压	MPa	float64	是	
BackPressure	回压	MPa	float64	否	如无油压数据，可录入回压数据
WellHeadFluidTemperature	井口油温	℃	float64	否	
ProducingfluidLevel	动液面	m	float64	是	
PumpSettingDepth	泵挂	m	float64	是	
Submergence	沉没度	m	float64	否	
(10) SystemEfficiency 系统效率					
MotorInputActivePower	电机输入有功功率	kW	float64	否	用于计算系统效率
(11) ManualIntervention 人工干预					
Code	人工干预		int	否	0-不干预，其他工况类型-干预
NetGrossRatio	净毛比	小数	float64	否	实际产量/软件计算产量，不标定产量直接填写 1

10.1.2 输入实例

```
{
  "WellName": "03-033",
  "AcquisitionTime": "2018-10-21 09:00:00",
  "RPM": 90.15,
  "FluidPVT": {
    "CrudeOilDensity": 0.86,
    "WaterDensity": 1.00,
    "NaturalGasRelativeDensity": 0.7,
    "SaturationPressure": 9.6
  },
  "Reservoir": {
    "Depth": 1350.15,
    "Temperature": 66.15
  },
  "WellboreTrajectory": {
    "MeasuringDepth": [
      100,
      200
    ],
    "DeviationAngle": [
      0,
      0
    ],
    "AzimuthAngle": [
      0,
      0
    ]
  }
}
```

(1) 流体 PVT 物性

(2) 油气藏物性

(3) 井身轨迹

```
},
```

```
"RodString": {
```

 (4) 抽油杆参数

```
  "EveryRod": [
```

```
    {
```

```
      "Type": 1,
```

```
      "Grade": "D",
```

```
      "Length": 246.8,
```

```
      "OutsideDiameter": 0.022,
```

```
      "InsideDiameter": 0.000,
```

```
      "Density": 7.85
```

```
    },
```

```
    {
```

```
      "Type": 1,
```

```
      "Grade": "D",
```

```
      "Length": 411.3,
```

```
      "OutsideDiameter": 0.019,
```

```
      "InsideDiameter": 0.000,
```

```
      "Density": 7.85
```

```
    }
```

```
  ]
```

```
},
```

```
"TubingString": {
```

 (5) 油管参数

```
  "EveryTubing": [
```

```
    {
```

```
      "Grade": "K55",
```

```
      "length": 1000.15,
```

```
      "OutsideDiameter": 0.073,
```

```
      "InsideDiameter": 0.062,
```

```
      "Density": 7.85,
```

```
        "WeightPerMeter": 0.00
    }
]
},
"Pump": {                                     (6) 螺杆泵参数
    "Manufacturer": "大庆",
    "Model": "GLB500-20",
    "BarrelLength": 10.15,
    "BarrelSeries": 20,
    "RotorLength": 8.15,
    "RotorDiameter": 0.059,
    "QPR": 0.0005

},
"CasingString": {                             (7) 套管参数
    "EveryCasing": [
        {
            "Grade": "K55",
            "OutsideDiameter": 0.139,
            "InsideDiameter": 0.127,
            "Length": 3000.15,
            "Density": 7.85,
            "WeightPerMeter": 0
        }
    ]
},
"ProductionParameter": {                     (8) 生产数据
    "WaterCut": 80.7,
    "ProductionGasOilRatio": 4.15,
```



```
"TubingPressure": 0.7,  
"CasingPressure": 0.6,  
"WellHeadFluidTemperature": 35.15,  
"ProducingfluidLevel": 645.25,  
"PumpSettingDepth": 674.35  
},  
  
"SystemEfficiency": {                                     (9) 系统效率  
    "MotorInputActivePower": 2.3  
},  
  
"ManualIntervention": {                                   (10) 人工干预  
    "Code": 0,  
    "NetGrossRatio": 1.00  
}  
}
```

10.2 输出文本

10.2.1 输出参数说明

表 10-2 螺杆泵计产输出参数说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	备注
WellName	井名		string	
AcquisitionTime	采集时间		string	
RPM	转速	r/min	float64	
RunStatus	运行状态		int	0-停止 1-运行
(1) CalculationStatus 计算状态				
ResultStatus	计算结果状态		int	1:计算成功, -44:请求数据读取失败, -55:请求数据 json 解码失败, -66:井数许可超限, -77:计算异常, -88:响应数据 json 编码失败, -99:数据校验错误
ResultCode	工况类型		int	
(2) Verification 数据校验				
ErrorCounter	错误参数计数器		int	错误参数个数
ErrorString	错误参数字符串		string	数据错误, 计算不成功
WarningCounter	报警计数器		int	报警参数个数
WarningString	报警字符串		string	报警参数(取默认值, 计算正常进行)
SDKPlusCounter	Plus 版报警计数器		int	预留

SDKPlusString	Plus 版报警字符串		string	预留
(3) RodString 抽油杆参数				
CNT	杆数		int	
LengthAll	总杆长	m	float64	
WeightAll	总杆重	kN	float64	
BuoyancyForceAll	总浮力	kN	float64	
LengthString	杆长字符串		string	
GradeString	杆级别字符串		string	
OutsideDiameterString	杆外径字符串		string	
InsideDiameterString	杆内径字符串		string	
(3-1) EveryRod 每级杆参数				
Type	抽油杆类型		int	1-实心抽油杆 2-空心抽油杆
Grade	杆级别		string	A, B, C, K, D, KD, HL, HY
Length	杆长	m	float64	
OutsideDiameter	杆外径	m	float64	
InsideDiameter	杆内径	m	float64	
Area	杆截面积	m^2	float64	
Weight	杆重	kN	float64	

第 10 章 转速计产

BuoyancyForce	杆柱浮力	kN	float64	
Density	杆柱密度	g/cm^3	float64	
WeightPerMeter	每米杆重	kN/m	float64	
TE	抽油杆最小抗张强度	MPa	float64	
SF	抽油杆使用系数	小数	float64	
DampingFactor	每级杆的阻尼系数		float64	
MaxStress	各级杆最大应力	MPa	float64	
MinStress	各级杆最小应力	MPa	float64	
AllowableStress	各级杆许用应力	MPa	float64	
StressRatio	应力范围比	小数	float64	
(4) ProductionParameter 生产参数				
WaterCut	体积含水率	%	float64	
ProductionGasOilRatio	生产气油比	m^3/m^3	float64	
TubingPressure	油压	MPa	float64	
CasingPressure	套压	MPa	float64	
BackPressure	回压	MPa	float64	
WellHeadFluidTemperature	井口流温	℃	float64	
ProducingfluidLevel	动液面	m	float64	

PumpSettingDepth	泵挂	m	float64	
Submergence	淹没度	m	float64	
PumpIntakeP	泵入口压力	MPa	float64	
PumpIntakeT	泵入口温度	℃	float64	
PumpIntakeGOL	泵入口就地气液比		float64	
PumpIntakeVisl	泵入口粘度	mPa·s	float64	
PumpIntakeBo	泵入口原油体积系数	小数	float64	
PumpOutletP	泵出口压力	MPa	float64	
PumpOutletT	泵出口温度	℃	float64	
PumpOutletGOL	泵出口就地气液比		float64	
PumpOutletVisl	泵出口粘度	mPa·s	float64	
PumpOutletBo	泵出口原油体积系数	小数	float64	
TheoreticalProduction	理论排量	m ³ /d	float64	
LiquidVolumetricProduction	产液量（方）	m ³ /d	float64	
OilVolumetricProduction	产油量（方）	m ³ /d	float64	
WaterVolumetricProduction	产水量（方）	m ³ /d	float64	
LiquidWeightProduction	产液量（吨）	t/d	float64	
OilWeightProduction	产油量（吨）	t/d	float64	

第 10 章 转速计产

WaterWeightProduction	产水量（吨）	t/d	float64	
（5）PumpEfficiency 泵效				
PumpEff1	容积效率	小数	float64	
PumpEff2	液体收缩系数	小数	float64	
PumpEff	泵效	小数	float64	
（6）SystemEfficiency 系统效率分析				
SystemEfficiency	系统效率	小数	float64	
PowerConsumptionPerTHM	吨液百米耗电量	kW · h/100m · t	float64	
MotorInputActivePower	电机输入有功功率	kW	float64	
WaterPower	水功率	kW	float64	

10.2.2 输出实例

```
{  
  "WellName": "03-033",  
  "AcquisitionTime": "2018-10-21 09: 00: 00",  
  "RPM": 90.15,  
  "RunStatus": 1,  
  "CalculationStatus": {                                (1) 计算状态  
    "ResultStatus": 1,  
    "ResultCode": 0  
  },  
  "Verification": {                                     (2) 数据校验  
    "ErrorCounter": 0,  
    "ErrorString": "",  
    "WarningCounter": 0,  
    "WarningString": ""  
  },  
  "RodString": {                                         (3) 抽油杆参数  
    "CNT": 2,  
    "LengthAll": 658.1,  
    "WeightAll": 16.19,  
    "BuoyancyForceAll": 2.01,  
    "LengthString": "246.80/411.30",  
    "GradeString": "D/D",  
    "OutsideDiameterString": "0.022/0.019",  
    "InsideDiameterString": "0.000/0.000",  
    "EveryRod": [  
      {  
        "Type": 1,  

```

```
"Grade": "D",  
"Length": 246.8,  
"OutsideDiameter": 0.022,  
"InsideDiameter": 0,  
"Area": 0.00038,  
"Weight": 7.22,  
"WeightPerMeter": 0.0292,  
"BuoyancyForce": 0.895,  
"Density": 7.85,  
"TE": 793,  
"SF": 1,  
"DampingFactor": 0,  
"MaxStress": 0,  
"MinStress": 0,  
"AllowableStress": 0,  
"StressRatio": 0  
},  
{  
"Type": 1,  
"Grade": "D",  
"Length": 411.3,  
"OutsideDiameter": 0.019,  
"InsideDiameter": 0,  
"Area": 0.000284,  
"Weight": 8.97,  
"WeightPerMeter": 0.0218,  
"BuoyancyForce": 1.11,  
"Density": 7.85,  
"TE": 793,
```



```
        "SF": 1,

        "DampingFactor": 0,

        "MaxStress": 0,

        "MinStress": 0,

        "AllowableStress": 0,

        "StressRatio": 0

    }

]

},

"ProductionParameter": {
```

(4) 生产数据

```
    "WaterCut": 80.7,

    "ProductionGasOilRatio": 4.15,

    "TubingPressure": 0.7,

    "CasingPressure": 0.6,

    "BackPressure": 0,

    "WellHeadFluidTemperature": 35.15,

    "ProducingfluidLevel": 645.25,

    "PumpSettingDepth": 674.35,

    "Submergence": 29.1,

    "PumpIntakeP": 0.996,

    "PumpIntakeT": 62.86,

    "PumpIntakeGOL": 0.00696,

    "PumpIntakeVisl": 0.935,

    "PumpIntakeBo": 1.05,

    "PumpOutletP": 7,

    "PumpOutletT": 62.76,

    "PumpOutletGOL": 0,

    "PumpOutletVisl": 0.932,

    "PumpOutletBo": 1.05,
```

```
"TheoreticalProduction": 64.91,

"LiquidVolumetricProduction": 63.9,

"OilVolumetricProduction": 12.33,

"WaterVolumetricProduction": 51.57,

"LiquidWeightProduction": 62.17,

"OilWeightProduction": 10.61,

"WaterWeightProduction": 51.57

},

"PumpEfficiency": {                                     (5) 泵效

    "PumpEff1": 0.993,

    "PumpEff2": 0.991,

    "PumpEff": 0.984

},

"SystemEfficiency": {                                   (6) 系统效率

    "SystemEfficiency": 2.01,

    "PowerConsumptionPerTHM": 0.135,

    "MotorInputActivePower": 2.3,

    "WaterPower": 4.62

}

}
```

通信计算

第 11 章 通信计算

11.1 输入文本

11.1.1 输入参数说明

表 11-1 通信计算输入参数说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	是否必填	备注
AKString	应用密钥		string	否	
WellName	井名		string	是	
AcquisitionTime	采集时间		string	是	
CommStatus	通信状态		int	是	0-离线 1-在线

11.1.2 输入实例

```
{  
  "AKString": "",  
  "WellName": "J01-001",  
  "Acquisitiontime": "2018-08-03 20:24:29",  
  " CommStatus " : 1  
}
```

11.2 输出文本

11.2.1 输出参数说明

表 11-2 通信计算输出参数说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	备注
WellName	井名		string	
ResultStatus	计算结果状态		int	1:计算成功, -44:请求数据读取失败, -55:请求数据 json 解码失败, -66:井数许可超限, -77:计算异常, -88:响应数据 json 编码失败, -99:数据校验错误
(1) Verification 数据校验				
ErrorCounter	错误参数计数器		int	错误参数个数
ErrorString	错误参数字符串		string	数据错误, 计算不成功
WarningCounter	报警计数器		int	报警参数个数
WarningString	报警字符串		string	报警参数 (取默认值, 计算正常进行)
SDKPlusCounter	Plus 版报警计数器		int	预留
SDKPlusString	Plus 版报警字符串		string	预留
AcquisitionTime	采集时间		string	
CommStatus	通信状态		int	0-离线 1-在线
(2) RealTimeRunRange 实时在线区间				

第 11 章 通信计算

StartTime	开始时间		string	1、 StartTime="" EndTime=""-全天离线 2、 StartTime="00:00" EndTime="00:00"-全天 在线 3、其他-按区间段通信
EndTime	结束时间		string	
RealTimeCommRangeString	实时在线区间字符串		string	00:00-8:00;10:00-00:00
RealTimeCommTime	实时在线时间	h	float64	
RealTimeCommTimeEfficiency	实时在线时率	小数	float64	

11.2.2 输出实例

```
{
  "WellName": "J01-001",
  "ResultStatus": 1,
  "Verification": {
    "ErrorCounter": 0,
    "ErrorString": "",
    "WarningCounter": 0,
    "WarningString": "",
    "SDKPlusCounter": 0,
    "SDKPlusString": ""
  },
  "AcquisitionTime": "2018-08-03 20:24:29",
  "CommStatus": 1,
  "RealTimeCommRange": [
    {
      "StartTime": "09: 49",
      "EndTime": "14: 53"
    },
    {
      "StartTime": "16: 42",
      "EndTime": "20: 24"
    }
  ],
  "RealTimeCommRangeString": "09:49-14:53;16:42-20:24",
  "RealTimeCommTime": 8.75,
  "RealTimeCommTimeEfficiency": 0.365
}
```

汇总计算

第 12 章 汇总计算

12.1 单井全天汇总

12.1.1 输入文本

12.1.1.1 输入参数说明

表 12-1 单井全天汇总输入参数说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	是否必填	备注
(1) AKString 应用密钥					
AKString	应用密钥		string	否	预留字段
(2) WellName 井名					
WellName	井名		string	是	
(3) EveryTime 采集点参数					
CommStatus	通信状态		int	否	0-离线 1-在线
CommTime	在线时间		float64	否	
CommTimeEfficiency	在线时率		float64	否	
CommRange	在线区间		string	否	
RunStatus	运行状态		int	否	
RunTime	运行时间		float64	否	
RunTimeEfficiency	运行时率	%	float64	否	
RunRange	运行区间		string	否	
StopReason	停抽原因		int	否	

第 12 章 汇总计算

StartReason	启抽原因		int	否	
TubingPressure	油压	MPa	float64	否	
CasingPressure	套压	MPa	float64	否	
WellHeadFluidTemperature	井口油温	°C	float64	否	
ProductionGasOilRatio	生产气油比	m ³ /m ³	float64	是	
AcquisitionTime	采集时间		string	是	
FSResultCode	功图工况代码		int	是	
Stroke	功图冲程	m	float64	是	
SPM	功图冲次	1/min	float64	是	
FullnessCoefficient	充满系数	小数	float64	是	
LiquidVolumetricProduction	产液量（方）	m ³ /d	float64	否	
OilVolumetricProduction	产油量（方）	m ³ /d	float64	否	
WaterVolumetricProduction	产水量（方）	m ³ /d	float64	否	
LiquidWeightProduction	产液量（吨）	t/d	float64	是	
OilWeightProduction	产油量（吨）	t/d	float64	是	
WaterWeightProduction	产水量（吨）	t/d	float64	是	
VolumeWaterCut	体积含水率	%	float64	否	
WeightWaterCut	重量含水率	%	float64	是	
PumpEff	泵效	%	float64	否	
PumpBoreDiameter	泵径	m	float64	否	
PumpSettingDepth	泵挂	m	float64	否	
ProducingfluidLevel	动液面	m	float64	否	
Submergence	沉没度	m	float64	否	
ETResultCode	电参工况代码		int	否	

PDegreeOfBalance	功率平衡度	%	float64	否	
ADegreeOfBalance	电流平衡度	%	float64	否	
DeltaRadius	移动距离	m	float64	否	
SurfaceSystemEfficiency	地面效率	小数	float64	否	
WellDownSystemEfficiency	井下效率	小数	float64	否	
SystemEfficiency	系统效率	小数	float64	否	
PowerConsumptionPerTHM	吨液百米耗电量	kW·h/100·t	float64	否	
DailyAPC	日有功功耗	kW·h	float64	否	
DailyRPC	日无功功耗	kVar·h	float64	否	
CurrentA	A 相电流	A	float64	否	
CurrentB	B 相电流	A	float64	否	
CurrentC	C 相电流	A	float64	否	
VoltageA	A 相电压	V	float64	否	
VoltageB	B 相电压	V	float64	否	
VoltageC	C 相电压	V	float64	否	
ActivePowerSum	有功功率	kW	float64	否	
ReactivePowerSum	无功功率	kVar	float64	否	
CompositePowerFactor	功率因数	小数	float64	否	
RunFrequency	频率	HZ	float64	否	
TotalAPC	累计有功功耗	kW·h	float64	否	
TotalRPC	累计无功功耗	kVar·h	float64	否	
RPM	转速	r/min	float64	否	

12.1.1.2 输入实例

```
{
  "AKString": "", // (1) 应用密钥
  "WellName": "1-1", // (2) 井名
  "EveryTime": [ // (3) 采集点参数
    {
      "CommStatus": 1,
      "CommTime": 10,
      "CommTimeEfficiency": 0.42,
      "CommRange": "00:00-10:00",
      "RunStatus": 1,
      "RunTime": 10,
      "RunTimeEfficiency": 0.42,
      "RunRange": "00:00-10:00",
      "StopReason": 1,
      "StartReason": 1,
      "TubingPressure": 2.1,
      "CasingPressure": 2.2,
      "WellHeadFluidTemperature": 30,
      "ProductionGasOilRatio": 75,
      "AcquisitionTime": "2018-07-23 10:00:02",
      "FSResultCode": 1202,
      "Stroke": 2.6,
      "SPM": 4.1,
      "FullnessCoefficient": 0.85,
      "LiquidVolumetricProduction": 4.56,
      "OilVolumetricProduction": 0.91,
      "WaterVolumetricProduction": 3.65,
      "LiquidWeightProduction": 4.46,
      "OilWeightProduction": 0.81,
      "WaterWeightProduction": 3.65,
      "VolumeWaterCut": 80,
      "WeightWaterCut": 80,
      "PumpEff": 85,
      "PumpBoreDiameter": 0.032,
      "PumpSettingDepth": 1500,
      "ProducingfluidLevel": 1300,
```

```
"Submergence": 200,  
"ETResultCode": 1202,  
"PDegreeOfBalance": 104,  
"ADegreeOfBalance": 105,  
"DeltaRadius": -0.2,  
"SurfaceSystemEfficiency": 70,  
"WellDownSystemEfficiency": 70,  
"SystemEfficiency": 40,  
"PowerConsumptionPerTHM": 0.5,  
"DailyAPC ": 32,  
"DailyRPC ": 0,  
"CurrentA": 10,  
"CurrentB": 10,  
"CurrentC": 10,  
"VoltageA": 360,  
"VoltageB": 360,  
"VoltageC": 360,  
"ActivePowerSum": 22,  
"ReactivePowerSum": 0.5,  
"CompositePowerFactor": 0.8,  
"RunFrequency": 50,  
"TotalAPC ": 4613,  
"TotalRPC ": 0,  
"RPM": 0  
},  
{  
  "CommStatus": 1,  
  "CommTime": 14,  
  "CommTimeEfficiency": 0.58,  
  "CommRange": "00:00-14:00",  
  "RunStatus": 1,  
  "RunTime": 14,  
  "RunTimeEfficiency": 0.58,  
  "RunRange": "00:00-14:00",  
  "StopReason": 1,  
  "StartReason": 1,  
  "TubingPressure": 2.1,
```

"CasingPressure": 2.2,
"WellHeadFluidTemperature": 30,
"ProductionGasOilRatio": 75,
"AcquisitionTime": "2018-07-23 14:00:02",
"FSResultCode": 1202,
"Stroke": 2.6,
"SPM": 4.1,
"FullnessCoefficient": 0.85,
"LiquidVolumetricProduction": 4.56,
"OilVolumetricProduction": 0.91,
"WaterVolumetricProduction": 3.65,
"LiquidWeightProduction": 4.46,
"OilWeightProduction": 0.81,
"WaterWeightProduction": 3.65,
"VolumeWaterCut": 80,
"WeightWaterCut": 80,
"PumpEff": 85,
"PumpBoreDiameter": 0.032,
"PumpSettingDepth": 1500,
"ProducingfluidLevel": 1300,
"Submergence": 200,
"ETResultCode": 1202,
"PDegreeOfBalance": 104,
"ADegreeOfBalance": 105,
"DeltaRadius": -0.2,
"SurfaceSystemEfficiency": 70,
"WellDownSystemEfficiency": 70,
"SystemEfficiency": 40,
"PowerConsumptionPerTHM": 0.5,
"DailyAPC ": 45,
"DailyRPC ": 0,
"CurrentA": 11,
"CurrentB": 11,
"CurrentC": 11,
"VoltageA": 360,
"VoltageB": 360,
"VoltageC": 360,

```
"ActivePowerSum": 22,  
"ReactivePowerSum": 0.5,  
"CompositePowerFactor": 0.8,  
"RunFrequency": 50,  
"TotalAPC ": 4626,  
"TotalRPC ": 0,  
"RPM": 0  
},  
{  
  "CommStatus": 1,  
  "CommTime": 20,  
  "CommTimeEfficiency": 0.83,  
  "CommRange": "00:00-20:00",  
  "RunStatus": 1,  
  "RunTime": 20,  
  "RunTimeEfficiency": 0.83,  
  "RunRange": "00:00-20:00",  
  "StopReason": 1,  
  "StartReason": 1,  
  "TubingPressure": 2.1,  
  "CasingPressure": 2.2,  
  "WellHeadFluidTemperature": 30,  
  "ProductionGasOilRatio": 75,  
  "AcquisitionTime": "2018-07-23 20:00:02",  
  "FSResultCode": 1202,  
  "Stroke": 2.6,  
  "SPM": 4.1,  
  "FullnessCoefficient": 0.85,  
  "LiquidVolumetricProduction": 4.56,  
  "OilVolumetricProduction": 0.91,  
  "WaterVolumetricProduction": 3.65,  
  "LiquidWeightProduction": 4.46,  
  "OilWeightProduction": 0.81,  
  "WaterWeightProduction": 3.65,  
  "VolumeWaterCut": 80,  
  "WeightWaterCut": 80,  
  "PumpEff": 85,
```

```
"PumpBoreDiameter": 0.032,  
"PumpSettingDepth": 1500,  
"ProducingfluidLevel": 1300,  
"Submergence": 200,  
"ETResultCode": 1202,  
"PDegreeOfBalance": 104,  
"ADegreeOfBalance": 105,  
"DeltaRadius": -0.2,  
"SurfaceSystemEfficiency": 70,  
"WellDownSystemEfficiency": 70,  
"SystemEfficiency": 40,  
"PowerConsumptionPerTHM": 0.5,  
"DailyAPC ": 58,  
"DailyRPC ": 0,  
"CurrentA": 12,  
"CurrentB": 12,  
"CurrentC": 12,  
"VoltageA": 360,  
"VoltageB": 360,  
"VoltageC": 360,  
"ActivePowerSum": 22,  
"ReactivePowerSum": 0.5,  
"CompositePowerFactor": 0.8,  
"RunFrequency": 50,  
"TotalAPC ": 4639,  
"TotalRPC ": 0,  
"RPM": 0  
}  
]  
}
```


12.1.2 输出文本

12.1.2.1 输出参数说明

表 12-2 单井全天汇总输出参数说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	备注
(1) WellName 井名				
WellName	井名		string	
(2) ResultStatus 计算结果状态				
ResultStatus	计算结果状态		int	1:计算成功, -44:请求数据读取失败, -55:请求数据 json 解码失败, -66:井数许可超限, -77:计算异常, -88:响应数据 json 编码失败, -99:数据校验错误
(3) Verification 数据校验				
ErrorCounter	错误参数计数器		int	
ErrorString	错误参数字符串		string	
WarningCounter	报警计数器		int	
WarningString	报警字符串		string	
SDKPlusCounter	Plus 版报警计数器		int	预留
SDKPlusString	Plus 版报警字符串		string	预留

第 12 章 汇总计算

CommStatus	通信状态		int	
CommTime	在线时间		float64	
CommTimeEfficiency	在线时率		float64	
CommRange	在线区间		string	
RunStatus	运行状态		int	
RunTime	运行时间		float64	
RunTimeEfficiency	运行时率		float64	
RunRange	运行区间		string	
StopReason	停抽原因		int	
StartReason	启抽原因		int	
FSResultCode	功图工况代码		int	
FSResultString	功图工况综合		string	
ExtendedDays	功图延用天数		int	
(4) Stroke 功图冲程				
Value	值	m	float64	
Max	最大值	m	float64	
Min	最小值	m	float64	
(5) SPM 功图冲次				

Value	值	1/min	float64	
Max	最大值	1/min	float64	
Min	最小值	1/min	float64	
(6) TubingPressure 油压				
Value	值	MPa	float64	
Max	最大值	MPa	float64	
Min	最小值	MPa	float64	
(7) CasingPressure 套压				
Value	值	MPa	float64	
Max	最大值	MPa	float64	
Min	最小值	MPa	float64	
(8) WellHeadFluidTemperature 井口油温				
Value	值	°C	float64	
Max	最大值	°C	float64	
Min	最小值	°C	float64	
(9) ProductionGasOilRatio 生产气油比				
Value	值	m³/m³	float64	
Max	最大值	m³/m³	float64	

第 12 章 汇总计算

Min	最小值	m^3/m^3	float64	
(10) FullnessCoefficient 充满系数				
Value	值	小数	float64	
Max	最大值	小数	float64	
Min	最小值	小数	float64	
(11) LiquidVolumetricProduction 日产液量				
Value	值	m^3/d	float64	
Max	最大值	m^3/d	float64	
Min	最小值	m^3/d	float64	
(12) OilVolumetricProduction 日产油量				
Value	值	m^3/d	float64	
Max	最大值	m^3/d	float64	
Min	最小值	m^3/d	float64	
(13) WaterVolumetricProduction 日产水量				
Value	值	m^3/d	float64	
Max	最大值	m^3/d	float64	
Min	最小值	m^3/d	float64	
(14) LiquidWeightProduction 日产液量				

Value	值	t/d	float64	
Max	最大值	t/d	float64	
Min	最小值	t/d	float64	
(15) OilWeightProduction 日产油量				
Value	值	t/d	float64	
Max	最大值	t/d	float64	
Min	最小值	t/d	float64	
(16) WaterWeightProduction 日产水量				
Value	值	t/d	float64	
Max	最大值	t/d	float64	
Min	最小值	t/d	float64	
(17) VolumeWaterCut 体积含水率				
Value	值	%	float64	
Max	最大值	%	float64	
Min	最小值	%	float64	
(18) WeightWaterCut 重量含水率				
Value	值	%	float64	
Max	最大值	%	float64	

第 12 章 汇总计算

Min	最小值	%	float64	
(19) PumpEff 泵效				
Value	值	%	float64	
Max	最大值	%	float64	
Min	最小值	%	float64	
(20) PumpBoreDiameter 泵径				
Value	值	m	float64	
Max	最大值	m	float64	
Min	最小值	m	float64	
(21) PumpSettingDepth 泵挂				
Value	值	m	float64	
Max	最大值	m	float64	
Min	最小值	m	float64	
(22) ProducingfluidLevel 动液面				
Value	值	m	float64	
Max	最大值	m	float64	
Min	最小值	m	float64	
(23) Submergence 沉没度				

Value	值	m	float64	
Max	最大值	m	float64	
Min	最小值	m	float64	
ETResultCode	电参工况代码		int	
ETResultString	电参工况综合		string	
(24) PdegreeOfBalance 功率平衡度				
Value	值	%	float64	
Max	最大值	%	float64	
Min	最小值	%	float64	
(25) AdegreeOfBalance 电流平衡度				
Value	值	%	float64	
Max	最大值	%	float64	
Min	最小值	%	float64	
(26) DeltaRadius 移动距离				
Value	值	m	float64	+ 代表向外移 -代表向内移
Max	最大值	m	float64	+ 代表向外移 -代表向内移
Min	最小值	m	float64	+ 代表向外移 -代表向内移

第 12 章 汇总计算

(27) SurfaceSystemEfficiency 地面效率				
Value	值	小数	float64	
Max	最大值	小数	float64	
Min	最小值	小数	float64	
(28) WellDownSystemEfficiency 井下效率				
Value	值	小数	float64	
Max	最大值	小数	float64	
Min	最小值	小数	float64	
(29) SystemEfficiency 系统效率				
Value	值	小数	float64	
Max	最大值	小数	float64	
Min	最小值	小数	float64	
(30) PowerConsumptionPerTHM 吨液百米耗电量				
Value	值	kW·h/100·t	float64	
Max	最大值	kW·h/100·t	float64	
Min	最小值	kW·h/100·t	float64	
DailyAPC	日有功功耗	kW·h	float64	

DailyRPC	日无功功耗	kVar·h	float64	
(31) CurrentA A 相电流				
Value	值	A	float64	
Max	最大值	A	float64	
Min	最小值	A	float64	
(32) CurrentB B 相电流				
Value	值	A	float64	
Max	最大值	A	float64	
Min	最小值	A	float64	
(33) CurrentC C 相电流				
Value	值	A	float64	
Max	最大值	A	float64	
Min	最小值	A	float64	
CurrentMaxString	电流最大值字符串	A	string	
CurrentMinString	电流最小值字符串	A	string	
(34) VoltageA A 相电压				
Value	值	V	float64	

第 12 章 汇总计算

Max	最大值	V	float64	
Min	最小值	V	float64	
(35) VoltageB B 相电压				
Value	值	V	float64	
Max	最大值	V	float64	
Min	最小值	V	float64	
(36) VoltageC C 相电压				
Value	值	V	float64	
Max	最大值	V	float64	
Min	最小值	V	float64	
VoltageMaxString	电压最大值字符串	V	string	
VoltageMinString	电压最小值字符串	V	string	
(37) ActivePowerSum 有功功率				
Value	值	kW	float64	
Max	最大值	kW	float64	
Min	最小值	kW	float64	
(38) ReactivePowerSum 无功功率				

Value	值	kVar	float64	
Max	最大值	kVar	float64	
Min	最小值	kVar	float64	
(39) CompositePowerFactor 功率因数				
Value	值	小数	float64	
Max	最大值	小数	float64	
Min	最小值	小数	float64	
(40) RunFrequency 频率				
Value	值	HZ	float64	
Max	最大值	HZ	float64	
Min	最小值	HZ	float64	
TotalAPC	累计有功功耗	kW·h	float64	
TotalRPC	累计无功功耗	kVar·h	float64	
(41) RPM 转速				
Value	值	r/min	float64	
Max	最大值	r/min	float64	
Min	最小值	r/min	float64	

12.1.2.2 输出实例

```
{
  "WellName": "1-1",
  "ResultStatus": 1,
  "Verification": {
    "ErrorCounter": 0,
    "ErrorString": "",
    "WarningCounter": 0,
    "WarningString": "",
    "SDKPlusCounter": 0,
    "SDKPlusString": ""
  },
  "CommStatus": 1,
  "CommTime": 20,
  "CommTimeEfficiency": 0.83,
  "CommRange": "00:00-20:00",
  "RunStatus": 1,
  "RunTime": 20,
  "RunTimeEfficiency": 0.83,
  "RunRange": "00:00-20:00",
  "StopReason": 1,
  "StartReason": 1,
  "FSResultCode": 1202,
  "FSResultString": "1202;",
  "ExtendedDays": 14,
  "Stroke": {
    "Value": 2.6,
    "Max": 2.6,
    "Min": 2.6
  },
  "SPM": {
    "Value": 4.1,
    "Max": 4.1,
    "Min": 4.1
  },
}
```

```
"TubingPressure": {  
  "Value": 2.1,  
  "Max": 2.1,  
  "Min": 2.1  
},  
"CasingPressure": {  
  "Value": 2.2,  
  "Max": 2.2,  
  "Min": 2.2  
},  
"WellHeadFluidTemperature": {  
  "Value": 30,  
  "Max": 30,  
  "Min": 30  
},  
"ProductionGasOilRatio": {  
  "Value": 75,  
  "Max": 75,  
  "Min": 75  
},  
"FullnessCoefficient": {  
  "Value": 0.85,  
  "Max": 0.85,  
  "Min": 0.85  
},  
"LiquidVolumetricProduction": {  
  "Value": 3.8,  
  "Max": 3.8,  
  "Min": 3.8  
},  
"OilVolumetricProduction": {  
  "Value": 0.758,  
  "Max": 0.758,  
  "Min": 0.758  
},
```

```
"WaterVolumetricProduction": {  
    "Value": 3.04,  
    "Max": 3.04,  
    "Min": 3.04  
},  
"LiquidWeightProduction": {  
    "Value": 3.72,  
    "Max": 3.72,  
    "Min": 3.72  
},  
"OilWeightProduction": {  
    "Value": 0.675,  
    "Max": 0.675,  
    "Min": 0.675  
},  
"WaterWeightProduction": {  
    "Value": 3.04,  
    "Max": 3.04,  
    "Min": 3.04  
},  
"VolumeWaterCut": {  
    "Value": 80,  
    "Max": 80,  
    "Min": 80  
},  
"WeightWaterCut": {  
    "Value": 80,  
    "Max": 80,  
    "Min": 80  
},  
"PumpEff": {  
    "Value": 85,  
    "Max": 85,  
    "Min": 85  
},
```

```
"PumpBoreDiameter": {  
    "Value": 0.032,  
    "Max": 0.032,  
    "Min": 0.032  
},  
"PumpSettingDepth": {  
    "Value": 1500,  
    "Max": 1500,  
    "Min": 1500  
},  
"ProducingfluidLevel": {  
    "Value": 1300,  
    "Max": 1300,  
    "Min": 1300  
},  
"Submergence": {  
    "Value": 200,  
    "Max": 200,  
    "Min": 200  
},  
"ETResultCode": 1202,  
"ETResultString": "1202;",  
"PDegreeOfBalance": {  
    "Value": 104,  
    "Max": 104,  
    "Min": 104  
},  
"ADegreeOfBalance": {  
    "Value": 105,  
    "Max": 105,  
    "Min": 105  
},  
"DeltaRadius": {  
    "Value": -0.2,  
    "Max": -0.2,
```

```
"Min": -0.2
},
"SurfaceSystemEfficiency": {
  "Value": 70,
  "Max": 70,
  "Min": 70
},
"WellDownSystemEfficiency": {
  "Value": 70,
  "Max": 70,
  "Min": 70
},
"SystemEfficiency": {
  "Value": 40,
  "Max": 40,
  "Min": 40
},
"PowerConsumptionPerTHM": {
  "Value": 0.5,
  "Max": 0.5,
  "Min": 0.5
},
"DailyAPC ": 46,
"DailyRPC ": 0,
"CurrentA": {
  "Value": 10.79,
  "Max": 12,
  "Min": 10
},
"CurrentB": {
  "Value": 10.79,
  "Max": 12,
  "Min": 10
},
"CurrentC": {
```



```
"Value": 10.79,
"Max": 12,
"Min": 10
},
"CurrentMaxString": "12.00/12.00/12.00",
"CurrentMinString": "10.00/10.00/10.00",
"VoltageA": {
    "Value": 360,
    "Max": 360,
    "Min": 360
},
"VoltageB": {
    "Value": 360,
    "Max": 360,
    "Min": 360
},
"VoltageC": {
    "Value": 360,
    "Max": 360,
    "Min": 360
},
"VoltageMaxString": "360.00/360.00/360.00",
"VoltageMinString": "360.00/360.00/360.00",
"ActivePowerSum": {
    "Value": 22,
    "Max": 22,
    "Min": 22
},
"ReactivePowerSum": {
    "Value": 0.5,
    "Max": 0.5,
    "Min": 0.5
},
"CompositePowerFactor": {
    "Value": 0.8,
```

```
        "Max": 0.8,
        "Min": 0.8
    },
    "RunFrequency": {
        "Value": 50,
        "Max": 50,
        "Min": 50
    },
    "TotalAPC ": 4639,
    "TotalRPC ": 0,
    "RPM": {
        "Value":0,
        "Max":0,
        "Min": 0
    }
}
```

12.2 单井时率&能耗汇总

12.2.1 输入文本

12.2.1.1 输入参数说明

表 12-3 单井时率&能耗汇总输入参数说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	是否必填	备注
AKString	应用密钥		string	否	
WellName	井名		string	是	
Date	日期		string	是	

12.2.1.2 输入实例

```
{
  "AKString": "",
  "WellName" : "J01-001",
  "Date" : "2018-08-03"
}
```

12.2.2 输出文本

12.2.2.1 输出参数说明

表 12-4 单井时率&能耗汇总输出参数说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	备注
WellName	井名		string	
ResultStatus	计算结果状态		int	1:计算成功, -44:请求数据读取失败, -55:请求数据 json 解码失败, -66:井数许可超限, -77:计算异常, -88:响应数据 json 编码失败, -99:数据校验错误
Date	日期		string	
RunStatus	运行状态		int	0-停抽 1-运行
(1) RunRange 运行区间				
StartTime	开始时间		string	1、 StartTime="" EndTime=""-全天停抽 2、 StartTime="00:00" EndTime="00:00"-全天运行 3、其他-按区间段运行
EndTime	结束时间		string	
RunTime	运行时间	h	float64	
RunTimeEfficiency	运行时率	小数	float64	
RunRangeString	运行区间字符串		string	00:00-8:00;10:00-00:00
APC	有功功耗	kW·h	float64	
RPC	无功功耗	kVar·h	float64	

12.2.2.2 输出实例

```
{  
  "WellName": "J01-001",  
  "ResultStatus": 1,  
  "Date": "2018-08-03",  
  "RunStatus": 1,  
  "RunRange": [  
    {  
      "StartTime": "09:49",  
      "EndTime": "14:53"  
    },  
    {  
      "StartTime": "16:42",  
      "EndTime": "00:00"  
    }  
  ],  
  "RunTime": 12.34,  
  "RunTimeEfficiency": 0.514,  
  "RunRangeString": "09: 49-14:53;16:42-00:00",  
  "APC": 134.12  
}
```

12.3 单井通信汇总

12.3.1 输入文本

12.3.1.1 输入参数说明

表 12-5 单井通信汇总输入参数说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	是否必填	备注
AKString	应用密钥		string	否	
WellName	井名		string	是	
Date	日期		string	是	

12.3.2.2 输入实例

```
{  
  "AKString": "",  
  "WellName" : "J01-001",  
  "Date" : "2018-08-03"  
}
```

12.3.2 输出文本

12.3.2.1 输出参数说明

表 12-6 单井通信汇总输出参数说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	备注
WellName	井名		string	
ResultStatus	计算结果状态		int	1:计算成功, -44:请求数据读取失败, -55:请求数据 json 解码失败, -66:井数许可超限, -77:计算异常, -88:响应数据 json 编码失败, -99:数据校验错误
Date	日期		string	
CommStatus	运行状态		int	0-离线 1-在线
(1) CommRange 在线区间				
StartTime	开始时间		string	1、 StartTime="" EndTime=""-全天离线 2、 StartTime="00:00" EndTime="00:00"-全天 在线 3、其他-按区间段通信
EndTime	结束时间		string	
CommTime	在线时间	h	float64	
CommTimeEfficiency	在线时率	小数	float64	
CommRangeString	在线区间字符串		string	00:00-8:00;10:00-00:00

12.3.2.2 输出实例

```
{  
  "WellName": "J01-001",  
  "ResultStatus": 1,  
  "Date": "2018-08-03",  
  "CommStatus": 1,  
  "CommRange": [  
    {  
      "StartTime": "09:49",  
      "EndTime": "14:53"  
    },  
    {  
      "StartTime": "16:42",  
      "EndTime": "00:00"  
    }  
  ],  
  "CommTime": 12.34,  
  "CommTimeEfficiency": 0.514,  
  "CommRangeString": "09: 49-14:53;16:42-00:00"  
}
```


第 13 章 MongoDB 集合

13.1 electric_value 集合

集合中包括油井信息、实时采集的电参数据及实时电参诊断分析结果。

表 13-1 electric_value 集合参数说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	备注
wellname	井名		string	
acquisitiontime	采集时间		string	
runstatus	运行状态		bool	0-停止 1-运行
resultcode	诊断结果代码			代码详见表 6-1
(1) alarmitems 报警项				
(1-1) currenta A 相电流				
maxvaluestatus	最大值报警状态		int	1-报警 0-正常
minvaluestatus	最小值报警状态		int	1-报警 0-正常
zerolevelstatus	零值报警状态		int	1-报警 0-正常
balacnestatus	数据均衡报警状态		int	1-报警 0-正常
(1-2) currentb B 相电流				
maxvaluestatus	最大值报警状态		int	1-报警 0-正常
minvaluestatus	最小值报警状态		int	1-报警 0-正常
zerolevelstatus	零值报警状态		int	1-报警 0-正常
balacnestatus	数据均衡报警状态		int	1-报警 0-正常

(1-3) currentc C 相电流				
maxvaluestatus	最大值报警状态		int	1-报警 0-正常
minvaluestatus	最小值报警状态		int	1-报警 0-正常
zerolevelstatus	零值报警状态		int	1-报警 0-正常
balacnestatus	数据均衡报警状态		int	1-报警 0-正常
(1-4) voltagea A 相电压				
maxvaluestatus	最大值报警状态		int	1-报警 0-正常
minvaluestatus	最小值报警状态		int	1-报警 0-正常
zerolevelstatus	零值报警状态		int	1-报警 0-正常
balacnestatus	数据均衡报警状态		int	1-报警 0-正常
(1-5) voltageb B 相电压				
maxvaluestatus	最大值报警状态		int	1-报警 0-正常
minvaluestatus	最小值报警状态		int	1-报警 0-正常
zerolevelstatus	零值报警状态		int	1-报警 0-正常
balacnestatus	数据均衡报警状态		int	1-报警 0-正常
(1-6) voltagec C 相电压				
maxvaluestatus	最大值报警状态		int	1-报警 0-正常
minvaluestatus	最小值报警状态		int	1-报警 0-正常
zerolevelstatus	零值报警状态		int	1-报警 0-正常
balacnestatus	数据均衡报警状态		int	1-报警 0-正常
(2) 采集参数				
timer	定时器	秒	int	定时器

currenta	A 相电流	A	float64	
currentb	B 相电流	A	float64	
currentc	C 相电流	A	float64	
voltagea	A 相电压	V	float64	
voltageb	B 相电压	V	float64	
voltagec	C 相电压	V	float64	
activepowersum	三相总有功功率	kW	float64	
reactivepowersum	三相总无功功率	kVar	float64	
compositepowerfactor	三相综合功率因数	cosΦ	float64	

13.2 electric_limit 集合

集合中包括各油井三相电流、三相电压等参数的报警界限值。

表 13-2 electric_limit 集合数据说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	备注
(1) wellname 井名				
wellname	井名		string	
(2) currenta A 相电流				
max	最大值界限	A	float64	
min	最小值界限	A	float64	
zero	零值界限	A	float64	如果冬季有井口电保温, 该值应根据实际情况设置
maxpercent	最大值上浮百分数	小数	float64	
minpercent	最小值下浮百分数	小数	float64	
(3) currentb B 相电流				
max	最大值界限	A	float64	
min	最小值界限	A	float64	
zero	零值界限	A	float64	如果冬季有井口电保温, 该值应根据实际情况设置
maxpercent	最大值上浮百分数	小数	float64	
minpercent	最小值下浮百分数	小数	float64	

(4) currentc C 相电流				
max	最大值界限	A	float64	
min	最小值界限	A	float64	
zero	零值界限	A	float64	如果冬季有井口电保温, 该值应根据实际情况设置
maxpercent	最大值上浮百分数	小数	float64	
minpercent	最小值下浮百分数	小数	float64	
(5) voltagea A 相相电压				
max	最大值界限	V	float64	
min	最小值界限	V	float64	
zero	零值界限	V	float64	
maxpercent	最大值上浮百分数	小数	float64	
minpercent	最小值下浮百分数	小数	float64	
(6) voltageb B 相相电压				
max	最大值界限	V	float64	
min	最小值界限	V	float64	
zero	零值界限	V	float64	
maxpercent	最大值上浮百分数	小数	float64	
minpercent	最小值下浮百分数	小数	float64	

(7) voltagec C 相相电压				
max	最大值界限	V	float64	
min	最小值界限	V	float64	
zero	零值界限	V	float64	
maxpercent	最大值上浮百分数	小数	float64	
minpercent	最小值下浮百分数	小数	float64	

13.3 electric_parameter 集合

集合包括在诊断分析过程中所需的界定参数。

表 13-3 electric_parameter 集合数据说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	备注
timer	定时器	秒	int	
currentbalancepercent	电流不均衡百分比	小数	float64	
voltagebalancepercent	电压不均衡百分比	小数	float64	
currentmaxoffsetpercent	电流最大值选点下浮百分数	小数	float64	
currentminoffsetpercent	电流最小值选点上浮百分数	小数	float64	
voltagemaxoffsetpercent	电压最大值选点下浮百分数	小数	float64	
voltageminoffsetpercent	电压最小值选点上浮百分数	小数	float64	

13.4 electric_total 集合

集合包括单井单日的计算汇总数据。

表 13-4 electric_total 集合数据说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	备注
wellname	井名		string	
date	日期		string	格式 "2018-08-07"
currenta A 相电流最大值、最小值				
max	最大值	A	float64	
min	最小值	A	float64	
currentb B 相电流最大值、最小值				
max	最大值	A	float64	
min	最小值	A	float64	
currentc C 相电流最大值、最小值				
max	最大值	A	float64	
min	最小值	A	float64	
voltagea A 相电压最大值、最小值				
max	最大值	V	float64	
min	最小值	V	float64	
voltageb B 相电压最大值、最小值				
max	最大值	V	float64	
min	最小值	V	float64	
voltagec C 相电压最大值、最小值				
max	最大值	V	float64	
min	最小值	V	float64	

13.5 run 集合

表 13-5 run 集合数据说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	备注
wellname	井名		string	
acquisitiontime	采集时间		string	
runstatus	运行状态		int	0-停抽 1-运行
(1) realtimerunrange 实时运行区间				
starttime	开始时间		string	1、 starttime="" endtime=""-全天停抽 2、 starttime="00:00" endtime="00:00"-全天运行 3、其他-按区间段运行
endtime	结束时间		string	
realtimeruntime	实时运行时间	h	float64	
realtimeruntimeefficiency	实时运行时率	小数	float64	
totalapc	累计有功功耗	kW·h	float64	是
totalrpc	累计无功功耗	kVar·h	float64	否

13.6 run_total 集合

表 13-6 run_total 数据说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	备注
wellname	井名		string	
date	日期		string	
runstatus	运行状态		int	0-停抽 1-运行
(1) runrange 运行区间				
starttime	开始时间		string	1、 starttime="" endtime=""-全天停抽 2、 starttime="00:00" endtime="00:00"-全天运行 3、其他-按区间段运行
endtime	结束时间		string	
runtime	运行时间	h	float64	
runtimeefficiency	运行时率	小数	float64	
apc	有功功耗	kW·h	float64	
rpc	无功功耗	kVar·h	float64	

13.7 comm 集合

表 13-7 comm 集合数据说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	备注
wellname	井名		string	
acquisitiontime	采集时间		string	
CommStatus	通信状态		int	0-离线 1-在线
(1) RealTimeRunRange 实时在线区间				
StartTime	开始时间		string	1、 StartTime="" EndTime=""-全天离线 2、 StartTime="00:00" EndTime="00:00"-全天 在线 3、其他-按区间段通信
EndTime	结束时间		string	
RealTimeCommTime	实时在线时间	h	float64	
RealTimeCommTimeEfficiency	实时在线时率	小数	float64	

13.8 comm_total 集合

表 13-8 comm_total 集合数据说明表

字段代码	字段名	单位	字段类型	备注
wellname	井名		string	
date	日期		string	
commstatus	运行状态		int	0-离线 1-在线
(1) commrange 在线区间				
starttime	开始时间		string	1、 starttime="" endtime=""-全天离线 2、 starttime="00:00" endtime="00:00"-全天在线 3、其他-按区间段通信
endtime	结束时间		string	
commtime	在线时间	h	float64	
commtimeefficiency	在线时率	小数	float64	