



油气生产敏捷计算SDK V7.2

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 公有云资源.....	2
1.5 接口 URL.....	3
1.6 端口配置.....	3
第 2 章 功图计算.....	5
2.1 输入文本（Lite 版）	5
2.1.1 输入参数说明.....	5
2.1.2 输入实例.....	6
2.2 输出文本（Lite 版）	7
2.2.1 输出参数说明.....	7
2.2.2 输出实例.....	9
2.2.3 工况类型代码.....	10
2.3 输入文本（Classic 版）	12
2.3.1 输入参数说明.....	12
2.3.2 输入实例（无尾管）	16
2.3.3 输入实例（有尾管、滤管）	20
2.3.4 数据收集表.....	25
2.4 输出文本（Classic 版）	29
2.4.1 输出参数说明.....	29
2.4.2 输出实例.....	34
2.4.3 工况类型代码.....	40
2.5 输入文本（Pro 版）	42
2.5.1 输入参数说明.....	42
2.5.2 输入实例（无尾管）	47
2.5.3 输入实例（有尾管、滤管）	53

2.5.4 数据收集表.....	59
2.6 输出文本（Pro 版）	63
2.6.1 输出参数说明.....	63
2.6.2 输出实例.....	69
2.6.3 工况类型代码.....	80
第 3 章 时率计算.....	83
3.1 输入文本.....	83
3.1.1 输入参数说明.....	83
3.1.2 输入实例.....	84
3.2 输出文本.....	85
3.2.1 输出参数说明.....	85
3.2.2 输出实例.....	87
第 4 章 能耗计算.....	89
4.1 输入文本.....	89
4.1.1 输入参数说明.....	89
4.1.2 输入实例.....	91
4.2 输出文本.....	93
4.2.1 输出参数说明.....	93
4.2.2 输出实例.....	95
第 5 章 通信计算.....	97
5.1 输入文本.....	97
5.1.1 输入参数说明.....	97
5.1.2 输入实例.....	98
5.2 输出文本.....	99
5.2.1 输出参数说明.....	99
5.2.2 输出实例.....	101
第 6 章 全井汇总.....	103
6.1 输入文本.....	103
6.1.1 输入参数说明.....	103
6.1.2 输入实例.....	106

6.2 输出文本.....	110
6.2.1 输出参数说明.....	110
6.2.2 输出实例.....	117
第 7 章 插件.....	123
7.1 转直角坐标.....	123
7.1.1 输入文本.....	123
7.1.2 输出文本.....	125
7.2 采集处理.....	129
7.2.1 输入文本.....	129
7.2.2 输出文本.....	132
第 8 章 转速计产.....	137
8.1 输入文本.....	137
8.1.1 输入参数说明.....	137
8.1.2 输入实例.....	140
8.1.3 数据收集表.....	143
8.2 输出文本.....	145
8.2.1 输出参数说明.....	145
8.2.2 输出实例.....	149
第 9 章 功图平衡.....	153
9.1 输入文本.....	153
9.1.1 输入参数说明.....	153
9.1.2 输入实例.....	155
9.1.3 数据收集表.....	158
9.2 输出文本.....	159
9.2.1 输出参数说明.....	159
9.2.2 输出实例.....	163
第 10 章 功率平衡.....	172
10.1 输入文本.....	172
10.1.1 输入参数说明.....	172

10.1.2 输入实例.....	174
10.1.3 数据收集表.....	177
10.2 输出文本.....	178
10.2.1 输出参数说明.....	178
10.2.2 输出实例.....	182
第 11 章 电功图反演.....	190
11.1 输入文本.....	190
11.1.1 输入参数说明.....	190
11.1.2 输入实例.....	192
11.1.3 数据收集表.....	196
11.2 输出文本.....	197
11.2.1 输出参数说明.....	197
11.2.2 输出实例.....	199

第 1 章 概述

1.1 软件介绍

AgileCalculation SDK V7.2 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：功图诊断、功图计产、时率计算、能耗计算、通信计算、全井汇总、转速计产、功图平衡、功率平衡、电功图反演、转直角坐标插件和采集处理插件等。

1.2 版本更新

SDK V7.2 版更新内容如下：

- （1）修改了接口 URL。
- （2）增加功图计算专业版（Pro 版）。

SDK V7.1 版更新内容如下：

- （1）取消 MongoDB 数据库。
- （2）电参时率、电参能耗、通信计算不再依赖 MongoDB 数据库。

SDK V6.7.7 版新增内容如下：

- （1）功图诊断&计产中增加功图诊断（精简版），只需要功图数据即可对功图工况进行诊断；增加功图诊断（精简版）接口 URL。
- （2）修改电参反演输入、输出结构体。更新电参反演接口 URL。

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 公有云资源

示例网址：**http://39.98.64.56:18200**

试用 IP：**39.98.64.56:18100**

1.5 接口 URL

表 1-1 URL 说明表

序号	模块	URL
1	功图计算精简版	http://IP:端口/api/calc/rpc/fesdiagram/lite
2	功图计算标准版	http://IP:端口/api/calc/rpc/fesdiagram/classic
3	功图计算专业版	http://IP:端口/api/calc/rpc/fesdiagram/pro
4	时率计算	http://IP:端口/api/calc/run
5	能耗计算	http://IP:端口/api/calc/energy
6	通信计算	http://IP:端口/api/calc/comm
7	全井汇总	http://IP:端口/api/analy/total/well
8	转直角坐标	http://IP:端口/api/plugin/2xyz
9	采集处理	http://IP:端口/api/plugin/fea2fes
10	转速计产	http://IP:端口/api/calc/pcp/rpm
11	功图平衡	http://IP:端口/api/calc/rpc/fsdiagram/balance/back
12	功率平衡	http://IP:端口/api/calc/rpc/esdiagram/balance/back
13	电功图反演（自动）	http://IP:端口/api/calc/rpc/esdiagram/inversion/motorauto
14	电功图反演（半自动）	http://IP:端口/api/calc/rpc/esdiagram/inversion/motorsemiauto
15	电功图反演（角位移）	http://IP:端口/api/calc/rpc/esdiagram/inversion/beam

1.6 端口配置

软件安装完成之后，在本机防火墙中将 **18100（SDK 端口）** 端口设置例外。如果涉及外网访问 SDK 端口，还需映射端口 18100，映射对应的外部端口与内部端口一致。

功图计算

第 2 章 功图计算

2.1 输入文本（Lite 版）

2.1.1 输入参数说明

表 2-1 输入参数说明表

代码	名称	单位	类型	必填	备注
AKString	应用密钥		string		预留字段
WellName	井名		string	*	
AcquisitionTime	采集时间		string	*	"YYYY-MM-DD HH:NN:SS", 如: "2016-07-16 12:00:01"
SPM	冲次	1/min	float64	*	
S	位移	m	[]float64	*	
F	载荷	kN	[]float64	*	
UpperLoadLine	上载荷线	kN	float64	*	取非故障情况下功图上载荷平均值
LowerLoadLine	下载荷线	kN	float64	*	取非故障情况下功图下载荷平均值

2.1.2 输入实例

```
{
  "AKString": "",
  "WellName": "新 01-010",
  "AcquisitionTime": "2016-02-01 16:38:24",
  "SPM": 3.72,
  "UpperLoadLine": 44.01,
  "LowerLoadLine": 25.14,
  "F": [
    25.21,
    26.45,
    26.79,
    26.89,
    .....,
    23.63,
    23.86,
    24.06,
    24.17,
    24.10
  ],
  "S": [
    0.0,
    0.0,
    0.0,
    0.01,
    .....,
    0.01,
    0.01,
    0.0,
    0.0,
    0.0
  ]
}
```

2.2 输出文本（Lite 版）

2.2.1 输出参数说明

表 2-2 输出参数说明表

代码	名称	单位	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
ResultCode	工况类型		int	见工况类型代码表
CNT	点数		int	
Stroke	功图冲程	m	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	
FMax	最大载荷	kN	float64	功图最大载荷
FMin	最小载荷	kN	float64	功图最小载荷
SMaxIndex	位移最大值索引		int	位移最大值所在的点数, 从最小值到最大值为上冲程, 从最大值再返回最小值为下冲程, 界面展示时可以将上下冲程画成两种不同颜色
SMinIndex	位移最小值索引		int	位移最小值所在的点数, 从最小值到最大值为上冲程, 从最大值再返回最小值为下冲程, 界面展示时可以将上下冲程画成两种不同颜色
Area	功图面积		float64	

第 2 章 功图计算

PolishRodPower	光杆功率	kW	float64	
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）

2.2.2 输出实例

```
{
  "WellName": "新 01-010",
  "AcquisitionTime": "2016-02-01 16: 38: 24",
  "ResultStatus": 1,
  "ResultCode": 1203,
  "CNT": 200,
  "Stroke": 2.94,
  "FullnessCoefficient": 0.374,
  "PlungerStroke": 2.54,
  "AvailablePlungerStroke": 0.95,
  "FMax": 44.62,
  "FMin": 20.62,
  "SMaxIndex": 103,
  "SMinIndex": 197,
  "Area": 32.21,
  "PolishRodPower": 2,
  "Verification": {
    "ErrorCounter": 0,
    "ErrorString": "",
    "WarningCounter": 0,
    "WarningString": ""
  }
}
```

2.2.3 工况类型代码

表 2-3 油井代码表

序号	工况类型代码	工况类型名称	优化建议
1	1202	正常	
2	1203	充满不足	
3	1204	供液不足	间抽或降低冲次
4	1205	供液极差	间抽或降低冲次
5	1206	抽空	间抽或降低冲次
6	1208	气锁	合理控制气体
7	1209	气影响	合理控制气体
8	1210	间隙漏	检泵
9	1211	油管漏	油管打压试验
10	1212	游动凡尔漏失	热洗或检泵
11	1213	固定凡尔漏失	热洗或检泵
12	1214	双凡尔漏失	热洗或检泵
13	1215	游动凡尔失灵	检泵
14	1216	固定凡尔失灵	检泵
15	1217	双凡尔失灵	检泵
16	1218	上死点别、碰	校正井口设备
17	1219	碰泵	上提（增大）防冲距
18	1220	柱塞未下入工作筒	下放（缩小）防冲距
19	1221	柱塞脱出工作筒	下放（缩小）防冲距
20	1222	杆断脱	替换抽油杆
21	1223	杆（泵）卡	热洗或检泵
22	1224	轻微结蜡	热洗或加药
23	1225	严重结蜡	热洗或加药
24	1226	轻微出砂	防砂
25	1227	严重出砂	防砂
26	1230	惯性载荷大	降低冲次
27	1232	采集异常	检查采集仪表
28	1302	停抽	

表 2-4 煤层气井代码表

序号	工况类型代码	工况类型名称	优化建议
1	1202	正常	
2	1203	充满不足	
3	1204	供液不足	间抽或降低冲次
4	1205	供液极差	间抽或降低冲次
5	1206	抽空	间抽或降低冲次
6	1208	气锁	合理控制气体
7	1209	气影响	合理控制气体
8	1210	间隙漏	检泵
9	1211	油管漏	油管打压试验
10	1212	游动凡尔漏失	洗井或检泵
11	1213	固定凡尔漏失	洗井或检泵
12	1214	双凡尔漏失	洗井或检泵
13	1215	游动凡尔失灵	检泵
14	1216	固定凡尔失灵	检泵
15	1217	双凡尔失灵	检泵
16	1218	上死点别、碰	校正井口设备
17	1219	碰泵	上提（增大）防冲距
18	1220	柱塞未下入工作筒	下放（缩小）防冲距
19	1221	柱塞脱出工作筒	下放（缩小）防冲距
20	1222	杆断脱	替换抽油杆
21	1223	杆（泵）卡	洗井或检泵
22	1226	出煤渣	防煤渣
23	1227	严重出煤渣	防煤渣
24	1230	惯性载荷大	降低冲次
25	1232	采集异常	检查采集仪表
26	1302	停抽	

2.3 输入文本（Classic 版）

2.3.1 输入参数说明

表 2-5 输入参数说明表

代码	名称	单位	类型	必填	备注
AKString	应用密钥		string		预留字段
WellName	井名		string	*	
(1) FluidPVT 流体 PVT 物性					
CrudeOilDensity	原油密度	g/cm^3	float64	*	煤层气井不填写
WaterDensity	水密度	g/cm^3	float64	*	
NaturalGasRelativeDensity	天然气相对密度		float64	*	
SaturationPressure	饱和压力	MPa	float64	*	煤层气井不填写
(2) Reservoir 油层数据					
Depth	油层中部深度	m	float64	*	油层中部（测量）深度
Temperature	油层中部温度	℃	float64	*	
(3) WellboreTrajectory 井身轨迹					
MeasuringDepth	测量深度	m	[]float64		如直井可不填写，非直井按 实际数据填写
DeviationAngle	井斜角	°	[]float64		
AzimuthAngle	方位角	°	[]float64		
(4) RodString 抽油杆参数					
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	*	不包含光杆和泵上拉杆
OutsideDiameter	杆外径	m	float64	*	
InsideDiameter	杆内径	m	float64		为空心抽油杆预留

Density	杆密度	g/cm ³	float64		默认值为 7.85
(5) TubingString 油管参数					
Grade	油管钢级		string		H40, J55, K55, N80, M65, L80, C90, C95, T59, P110, Q125
OutsideDiameter	油管外径	m	float64		
InsideDiameter	油管内径	m	float64	*	默认 0.062m
Length	油管长度	m	float64		
Density	油管密度	g/cm ³	float64		
(6) Pump 抽油泵参数					
PumpType	泵类型		string		R-杆式泵 T-管式泵
BarrelType	泵筒类型		string		H-厚壁筒，用于金属柱塞； 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		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		
PlungerLength	柱塞长	m	float64		默认 1.2m
PumpBoreDiameter	泵径	m	float64	*	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		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		默认值取 0.1

第 2 章 功图计算

(7) TailTubingString 尾管参数					
EquipmentType	设备类型		string		TailTubing-尾管, FilterTubing-滤管 (花管), Anchor-锚定器, GasAnchor-油气分离器
Grade	尾管钢级		string		H40, J55, K55, N80, M65, L80, C90, C95, T59, P110, Q125
OutsideDiameter	尾管外径	m	float64		
InsideDiameter	尾管内径	m	float64		
Length	尾管长度	m	float64		
Density	尾管密度	g/cm^3	float64		
GasAnchorEfficiency	气锚效率	小数	float64		无气锚填 0
(8) CasingString 生产套管参数					
Grade	套管钢级		string		H40, J55, K55, N80, M65, L80, C90, C95, T59, P110, Q125
OutsideDiameter	套管外径	m	float64		
InsideDiameter	套管内径	m	float64	*	默认 0.127m
Length	套管长度	m	float64		
Density	套管密度	g/cm^3	float64		
(9) Production 生产数据					
DailyFluidProduction	日产液量	m^3/d	float64		有产量计量数据时输入, 只诊断不计产
WaterCut	体积含水率	%	float64	*	煤层气井含水率填 100
ProductionGasOilRatio	生产气油比	m^3/t	float64	*	煤层气井不填写
TubingPressure	油压	MPa	float64	*	如无油压数据, 可录入回压数据
CasingPressure	套压	MPa	float64	*	
BackPressure	回压	MPa	float64		
WellHeadFluidTemperature	井口油温	°C	float64		
ProducingfluidLevel	动液面	m	float64	*	
PumpSettingDepth	泵挂	m	float64	*	
(10) FESDiagram 功图数据					

AcquisitionTime	采集时间		string		YYYY-MM-DD HH:NN:SS", 如: 2016-07-16 12:00:01"
Stroke	冲程	m	float64		
SPM	冲次	1/min	float64	*	
F	载荷	kN	[]float64	*	
S	位移	m	[]float64	*	
Watt	三相总有功功率	kW	[]float64		
I	三相平均电流	A	[]float64		
(11) SystemEfficiency 系统效率					
MotorInputWatt	电机输入有功功率	kW	float64		用于计算系统效率
(12) ManualIntervention 人工干预					
Code	人工干预		int		0-不干预, 其他工况类型-干预
NetGrossRatio	净毛比	小数	float64		实际产量/软件计算产量, 不标定产量直接填写 1

2.3.2 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) 油层数据
    "Depth": 1350,
    "Temperature": 66
  },
  "WellboreTrajectory": { // (5) 井身轨迹，各项参数按顺序依次输入
    "MeasuringDepth": [
      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
      },
      {
        "Type": 1,

```

```
"Grade": "D",
"Length": 668.52,
"OutsideDiameter": 0.019,
"InsideDiameter": 0,
"Density": 7.85
}
]
},
"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
    }
  ]
},

"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
    }
  ]
},
"Production": {                                       // (10) 生产参数
  "WaterCut": 73.1,
```

```
"ProductionGasOilRatio":7,
"TubingPressure": 0.5,
"CasingPressure": 0.6,
"BackPressure": 0,
"WellHeadFluidTemperature": 35,
"ProducingfluidLevel": 975,
"PumpSettingDepth": 1012.36,
"Submergence":37.36
},
"FESDiagram": {                                     // (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
  ],
  "Watt": [
    0.3,
    0.6,
    0.3,
    0.6,
    0.6,
```



```
...
3.0,
1.2,
0.0,
0.9,
1.8
],
    "I": [
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
        "MotorInputWatt":0
    },
    "ManualIntervention": {                               // (13) 人工干预
        "Code": 0,
        "NetGrossRatio": 1
    }
}
```

2.3.3 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) 油层数据
    "Depth": 1350,
    "Temperature": 66
  },
  "WellboreTrajectory": { // (5) 井身轨迹，各项参数按顺序依次输入
    "MeasuringDepth": [
      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
      },
      {
        "Type": 1,
        "Grade": "D",
        "Length": 668.52,
        "OutsideDiameter": 0.019,

```

```

        "InsideDiameter": 0,
        "Density": 7.85
    }
]
},
"TubingString": {
    "EveryTubing": [
        {
            "Grade": "K55",
            "length": 1000,
            "OutsideDiameter": 0.073,
            "InsideDiameter": 0.062,
            "Density": 7.85
        }
    ]
},
"Pump": {
    "PumpType": "T",
    "BarrelType": "L",
    "PumpGrade": 1,
    "BarrelLength": 8,
    "PlungerLength": 1.3,
    "PumpBoreDiameter": 0.044,
    "Clearance": 0.00002,
    "AntiImpactStroke": 0.1
},
"TailTubingString": {
    "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
        }
    ]
}

```

// (7) 油管参数，多级油管按结构体依次输入

// (8) 泵参数

// (9) 尾管（含滤管）

```
{
    "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
        }
    ]
},
"Production": {                                       // (11) 生产参数
    "WaterCut": 73.1,
    "ProductionGasOilRatio": 7,
    "TubingPressure": 0.5,
    "CasingPressure": 0.6,
    "BackPressure": 0,
    "WellHeadFluidTemperature": 35,
    "ProducingfluidLevel": 975,
    "PumpSettingDepth": 1012.36,
    "Submergence": 37.36
},
"FESDiagram": {                                       // (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  
],  
    "Watt": [  
0.3,  
0.6,  
0.3,  
0.6,  
0.6,  
    ...  
3.0,  
1.2,  
0.0,  
0.9,  
1.8  
],  
    "I": [  
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
    "MotorInputWatt":0
  },
  "ManualIntervention": {                                 // (14) 人工干预
    "Code": 0,
    "NetGrossRatio": 1
  }
}
```

2.3.4 数据收集表

2.3.4.1 油井数据收集表

表 2-6 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* (℃)
1							
2							
3							

注：同一区块收集一组数据即可。

表 2-7 井身轨迹数据表

序号	井名	测量深度 (m)	井斜角 (°)	方位角 (°)
1				
2				
3				

表 2-8 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*
1							
2							
3							

表 2-9 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*
1										
2										
序号	一级杆外径* (m)	一级杆长度* (m)	二级杆类型	二级杆级别*	二级杆外径* (m)	二级杆长度* (m)	三级杆类型	三级杆级别*	三级杆外径* (m)	三级杆长度* (m)
1										
2										

2.3.4.2 煤层气井数据收集表

表 2-10 区块数据

序号	区块名称*	水密度*(g/cm ³)	煤层气相对密度*	中部深度* (m)	中部温度* (℃)
1					
2					
3					

注：同一区块收集一组数据即可。

表 2-11 井身轨迹数据表

序号	井名	测量深度 (m)	井斜角 (°)	方位角 (°)
1				
2				
3				

表 2-12 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(℃)
1					
2					
3					

表 2-13 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*
1										
2										
序号	一级杆外 径*(m)	一级杆长度* (m)	二级杆类型	二级杆级别*	二级杆外径* (m)	二级杆长度* (m)	三级杆类型	三级杆级别*	三级杆外径* (m)	三级杆长度* (m)
1										
2										

2.4 输出文本（Classic 版）

2.4.1 输出参数说明

表 2-14 输出参数说明表

代码	名称	单位	类型	备注
WellName	井名		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
ResultCode	工况类型		int	详见工况类型代码表
(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) 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	

第 2 章 功图计算

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	
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) Production 生产参数				
WaterCut	体积含水率	%	float64	煤层气井为 100
ProductionGasOilRatio	生产气油比	m ³ /t	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	

敏捷计算 SDK V7.2 用户手册

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	m^3/m^3	float64	
PumpInletVisl	泵入口粘度	$mPa \cdot s$	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	m^3/m^3	float64	
PumpOutletVisl	泵出口粘度	$mPa \cdot s$	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	
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	

第 2 章 功图计算

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	
(5) FESDiagram 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
Watt	三相总有功功率	kW	[]float64	
I	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	
UpStrokeWattMax	上冲程功率最大值	kW	float64	
DownStrokeWattMax	下冲程功率最大值	kW	float64	
WattDegreeBalance	功率平衡度	%	float64	
WattMaxRatioString	功率比字符串		string	
AverageWatt	平均总有功功率	kW	float64	

UpStrokeIMax	上冲程电流最大值	A	float64	
DownStrokeIMax	下冲程电流最大值	A	float64	
IDegreeBalance	电流平衡度	%	float64	
IMaxRatioString	电流比字符串		string	
(6) 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	
(7) SystemEfficiency 系统效率				
SurfaceSystemEfficiency	地面效率	小数	float64	
WellDownSystemEfficiency	井下效率	小数	float64	
SystemEfficiency	系统效率	小数	float64	
MotorInputWatt	电机输入有功功率	kW	float64	
PolishRodPower	光杆功率	kW	float64	
WaterPower	水功率	kW	float64	
EnergyPer100mLift	吨液百米耗电量	kW · h/100m · t	float64	

2.4.2 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": "",
  },
  "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,
"BuoynancyForce": 1.63,
"Density": 7.85,
"TE": 620,
"SF": 1,
"DampingFactor": 0.0944,
"MaxStress": 99.45,
"MinStress": 33.82,
"AllowableStress": 174.02,
"StressRatio": 0.57
    }
]
},
"Production": {                                     // (5) 生产数据
    "WaterCut": 80,
    "ProductionGasOilRatio": 50,
    "TubingPressure": 0.5,
    "CasingPressure": 0.3,
    "BackPressure": 0,
    "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
},
"FESDiagram": { // (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
      //依次输出，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
      //数依次输出，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
    ]
  ],
  "Watt": [
    0.3,
    0.6,
    0.3,
    0.6,
    0.6,
    ...
    3.0,
    1.2,
    0.0,
    0.9,
    1.8
  ],
  "I": [
    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,
    "UpStrokeWattMax": 93,
    "DownStrokeWattMax": 84.6,
    "WattDegreeBalance": 90.97,
    "WattMaxRatioString": 20.1/22.09,
    "AverageWatt": 28.14,
    "UpStrokeIMax": 58.1,
    "DownStrokeIMax": 51.04,
    "IDegreeBalance": 87.85,
    "IMaxRatioString": 18.4/20.94
},
"PumpEfficiency": {                                     // (7) 泵效
    "PumpEff1": 0.66,
    "RodFlexLength": 0.221,
    "TubingFlexLength": 0.054,
    "InertiaLength": 0.022,
    "PumpEff2": 0.588,
    "PumpEff3": 0.937,
    "PumpEff4": 0.892,
    "PumpEff": 0.325
},
"SystemEfficiency": {                                   // (8) 系统效率
    "SurfaceSystemEfficiency": 0.184,
    "WellDownSystemEfficiency": 0.268,
    "SystemEfficiency": 0.0492,

```

```
"EnergyPer100mLift": 5.54,  
"MotorInputWatt": 12.86,  
"PolishRodPower": 2.36,  
"WaterPower": 0.633  
}  
}
```

2.4.3 工况类型代码

表 2-15 油井代码表

序号	代码	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	1302	停抽	

表 2-16 煤层气井代码表

序号	代码	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	1302	停抽	

2.5 输入文本（Pro 版）

2.5.1 输入参数说明

表 2-17 输入参数说明表

代码	名称	单位	类型	必填	备注
AKString	应用密钥		string		预留字段
WellName	井名		string	*	
(1) FluidPVT 流体 PVT 物性					
CrudeOilDensity	原油密度	g/cm^3	float64	*	煤层气井不填写
WaterDensity	水密度	g/cm^3	float64	*	
NaturalGasRelativeDensity	天然气相对密度		float64	*	
SaturationPressure	饱和压力	MPa	float64	*	煤层气井不填写
(2) Reservoir 油层数据					
Depth	油层中部深度	m	float64	*	油层中部（测量）深度
Temperature	油层中部温度	℃	float64	*	
(3) WellboreTrajectory 井身轨迹					
MeasuringDepth	测量深度	m	[]float64		如直井可不填写，非直井按 实际数据填写
DeviationAngle	井斜角	°	[]float64		
AzimuthAngle	方位角	°	[]float64		
(4) RodString 抽油杆参数					
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	*	不包含光杆和泵上拉杆
OutsideDiameter	杆外径	m	float64	*	
InsideDiameter	杆内径	m	float64		为空心抽油杆预留

Density	杆密度	g/cm ³	float64		默认值为 7.85
WeightPerMeter	每米杆重	kN/m	float64		杆重（含节箍）
(5) TubingString 油管参数					
Grade	油管钢级		string		H40, J55, K55, N80, M65, L80, C90, C95, T59, P110, Q125
OutsideDiameter	油管外径	m	float64		
InsideDiameter	油管内径	m	float64	*	默认 0.062m
Length	油管长度	m	float64		
Density	油管密度	g/cm ³	float64		
WeightPerMeter	每米管重	kN/m	float64		
(6) Pump 抽油泵参数					
PumpType	泵类型		string		R-杆式泵 T-管式泵
BarrelType	泵筒类型		string		H-厚壁筒，用于金属柱塞； 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		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		
PlungerLength	柱塞长	m	float64		默认 1.2m
PumpBoreDiameter	泵径	m	float64	*	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	m	float64		组合泵默认按 1 级间隙

第 2 章 功图计算

	单边间隙				整筒泵默认按 2 级间隙
AntiImpactStroke	防冲距	m	float64		默认值取 0.1
(7) TailTubingString 尾管参数					
EquipmentType	设备类型		string		TailTubing-尾管, FilterTubing-滤管 (花管), Anchor-锚定器, GasAnchor-油气分离器
Grade	尾管钢级		string		H40, J55, K55, N80, M65, L80, C90, C95, T59, P110, Q125
OutsideDiameter	尾管外径	m	float64		
InsideDiameter	尾管内径	m	float64		
Length	尾管长度	m	float64		
Density	尾管密度	g/cm^3	float64		
WeightPerMeter	每米管重	kN/m	float64		
GasAnchorEfficiency	气锚效率	小数	float64		无气锚填 0
(8) CasingString 生产套管参数					
Grade	套管钢级		string		H40, J55, K55, N80, M65, L80, C90, C95, T59, P110, Q125
OutsideDiameter	套管外径	m	float64		
InsideDiameter	套管内径	m	float64	*	默认 0.127m
Length	套管长度	m	float64		
Density	套管密度	g/cm^3	float64		
WeightPerMeter	每米管重	kN/m	float64		
(9) PumpingUnit 抽油机参数					
Manufacturer	厂商		string		
Model	型号		string		
Stroke	冲程	m	float64		
RatedLoad	悬点额定载荷	kN	float64		
CrankRotationDirection	曲柄旋转方向		string	*	Clockwise—顺时针 Anticlockwise—逆时针
OffsetAngleOfCrank	曲柄偏置角	度	float64	*	

敏捷计算 SDK V7.2 用户手册

CrankGravityRadius	曲柄重心半径	m	float64	*	
SingleCrankWeight	单块曲柄重量	kN	float64	*	
StructuralUnbalance	结构不平衡重	kN	float64	*	
RatedTorque	减速箱额定扭矩	kN·m	float64		
(9-1) Balance 平衡块					
MoveStatus	平衡移动状态		bool		false-不可移动 true-可移动
(9-1-1) EveryBalance 平衡块参数					
Weight	重量	kN	float64	*	
(9-2) Motor 电机参数					
Manufacturer	厂家		string		
Model	型号		string		
RatedPower	额定功率	kW	float64		额定功率=额定电压*额定电流*功率因数*效率
NoloadCurrent	空载电流	A	float64		
(10) Production 生产数据					
DailyFluidProduction	日产液量	m ³ /d	float64		有产量计量数据时输入，只诊断不计产
WaterCut	体积含水率	%	float64	*	煤层气井含水率填 100
ProductionGasOilRatio	生产气油比	m ³ /t	float64	*	煤层气井不填写
TubingPressure	油压	MPa	float64	*	如无油压数据，可录入回压数据
CasingPressure	套压	MPa	float64	*	
BackPressure	回压	MPa	float64		
WellHeadFluidTemperature	井口油温	℃	float64		
ProducingfluidLevel	动液面	m	float64	*	
PumpSettingDepth	泵挂	m	float64	*	
(11) FESDiagram 功图数据					
AcquisitionTime	采集时间		string		"YYYY-MM-DD HH:NN:SS", 如: "2016-07-16 12:00:01"
Stroke	冲程	m	float64		

第 2 章 功图计算

SPM	冲次	1/min	float64	*	
F	载荷	kN	[]float64	*	
S	位移	m	[]float64	*	
Watt	三相总有功功率	kW	[]float64		
I	三相平均电流	A	[]float64		
(12) FeatureDB 功图特征库					
FlowingWellFluidLevel	抽喷井动液面	m	float64		
SandParameter1	砂参数 1		float64		
SandParameter2	砂参数 2		float64		
WaxCoefficient1	蜡系数 1		float64		
WaxCoefficient2	蜡系数 2		float64		
FullnessCoefficient1	充满系数 1		float64		
FullnessCoefficient2	充满系数 2		float64		
FullnessCoefficient3	充满系数 3		float64		
FullnessCoefficient4	充满系数 4		float64		
NormalSubmergence	正常沉没度	m	float64		
IntakeBlockingSubmergence	吸入口堵塞沉没度	m	float64		
(13) SystemEfficiency 系统效率					
MotorEfficiency	电机效率	小数	float64		
BeltEfficiency	皮带效率	小数	float64		
GearReducerEfficiency	减速箱效率	小数	float64		
FourBarLinkageEfficiency	四连杆效率	小数	float64		
MotorInputWatt	电机输入有功功率	kW	float64		
(14) ManualIntervention 人工干预					
Code	人工干预		int		0-不干预, 其他工况类型-干预
NetGrossRatio	净毛比	小数	float64		实际产量/软件计算产量, 不标定产量直接填写 1

2.5.2 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) 油层数据
    "Depth": 1350,
    "Temperature": 66
  },
  "WellboreTrajectory": { // (5) 井身轨迹，各项参数按顺序依次输入
    "MeasuringDepth": [
      115,
      120,
      125,
      130,
      ...,
      1285,
      1290,
      1295,
      1300
    ],
    "DeviationAngle": [
      0.2,
      0.17,
      0.2,
      0.2,
      ...,
      16.39,
      16.24,
      16.08,
      15.36
    ],
    "AzimuthAngle": [
      288.39,
      288.39,
      288.39,
```

```

288.39,
...
16.71,
16.61,
16.11,
16.29
]
},

"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
},
"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
        }
    ]
},
"PumpingUnit":{ // (10) 抽油机参数
    "Manufacturer":"大庆",
    "Model":"CYJ8-3-37HB",
    "Stroke":2.1,
    "CrankRotationDirection":"Anticlockwise",
    "OffsetAngleOfCrank":0,
    "CrankGravityRadius":0.75,
    "SingleCrankWeight":10.679,
    "StructuralUnbalance":2.25,
    "Balance":{
        "EveryBalance":[
            {
                "Weight":12.6
            },
            {
                "Weight":12.6
            },
            {
                "Weight":12.6
            },
            {

```

```

        "Weight":12.6
    }
]
},
"Motor":{
    "Manufacturer":"渤海石油装备",
    "Model":"YCHD280-8/6",
    "RatedPower":45,
    "NoloadCurrent":2
}
},
"Production": {                                     // (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
},
"FESDiagram": {                                     // (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,
0.01,
0
],
    "Watt": [
0.3,
0.6,
0.3,
0.6,
0.6,
...
3.0,
1.2,
0.0,
0.9,
1.8
],
    "I": [
17.54,
17.52,
17.48,
17.33,
17.2,
...
17.69,
17.64,
17.56,
17.67,
17.79
]
},
"FeatureDB":{                                     // (13) 功图特征库数据
    "FlowingWellFluidLevel":100,
    "SandParameter1":100,
    "SandParameter2":200,
    "WaxCoefficient1":3,
    "WaxCoefficient2":4,
    "FullnessCoefficient1":0.01,
    "FullnessCoefficient2":0.1,
    "FullnessCoefficient3":0.3,
    "FullnessCoefficient4":0.6,
    "NormalSubmergence":200,
```

```
"PumpOffSubmergence":30,
"IntakeBlockingSubmergence":200
},
"SystemEfficiency":{                                     // (14) 系统效率
    "MotorEfficiency":0.9,
    "BeltEfficiency":0.9,
    "GearReducerEfficiency":0.9,
    "FourBarLinkageEfficiency":0.9,
    "MotorInputWatt":0
},
"ManualIntervention": {                                 // (15) 人工干预
    "Code": 0,
    "NetGrossRatio": 1
}
}
```

2.5.3 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) 油层数据
    "Depth": 1350,
    "Temperature": 66
  },
  "WellboreTrajectory": { // (5) 井身轨迹，各项参数按顺序依次输入
    "MeasuringDepth": [
      115,
      120,
      125,
      130,
      ...,
      1285,
      1290,
      1295,
      1300
    ],
    "DeviationAngle": [
      0.2,
      0.17,
      0.2,
      0.2,
      ...,
      16.39,
      16.24,
      16.08,
      15.36
    ],
    "AzimuthAngle": [
      288.39,
      288.39,
      288.39,
      288.39,

```

```

...
    16.71,
    16.61,
    16.11,
    16.29
]
},

"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
    }
]
},
"PumpingUnit":{                                     // (11) 抽油机参数
    "Manufacturer":"大庆",
    "Model":"CYJ8-3-37HB",
    "Stroke":2.1,
    "CrankRotationDirection":"Anticlockwise",
    "OffsetAngleOfCrank":0,
    "CrankGravityRadius":0.75,
    "SingleCrankWeight":10.679,
    "StructuralUnbalance":2.25,
    "Balance":{
        "EveryBalance":[
            {
                "Weight":12.6
            },
            {
                "Weight":12.6
            },
            {
                "Weight":12.6
            },
            {
                "Weight":12.6
            }
        ]
    },
    "Motor":{
        "Manufacturer":"渤海石油装备",
        "Model":"YCHD280-8/6",
        "RatedPower":45,
        "NoloadCurrent":2
    }
},
"Production": {                                     // (12) 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
},
"FESDiagram": {                                     // (13) 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,
    ...
    23.61,
    23.83,
    24.08,
    24.6
  ],
  "S": [
    0,
    0.01,
    0.01,
    0.02,
    ...
    0.04,
    0.01,
    0
  ],
  "Watt": [
    0.3,
    0.6,
    0.3,
    0.6,
    ...
    1.2,
    0.0,
    0.9,
    1.8
  ],
  "I": [
    17.54,
    17.52,
```

```
17.48,
17.33,
...
17.64,
17.56,
17.67,
17.79
]
},
"FeatureDB":{                                     // (14) 功图特征库数据
    "FlowingWellFluidLevel":100,
    "SandParameter1":100,
    "SandParameter2":200,
    "WaxCoefficient1":3,
    "WaxCoefficient2":4,
    "FullnessCoefficient1":0.01,
    "FullnessCoefficient2":0.1,
    "FullnessCoefficient3":0.3,
    "FullnessCoefficient4":0.6,
    "NormalSubmergence":200,
    "PumpOffSubmergence":30,
    "IntakeBlockingSubmergence":200
},
"SystemEfficiency":{                             // (15) 系统效率
    "MotorEfficiency":0.9,
    "BeltEfficiency":0.9,
    "GearReducerEfficiency":0.9,
    "FourBarLinkageEfficiency":0.9,
    "MotorInputWatt":0
},
"ManualIntervention": {                         // (16) 人工干预
    "Code": 0,
    "NetGrossRatio": 1
}
}
```


2.5.4 数据收集表

2.5.4.1 油井数据收集表

表 2-18 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* (℃)
1							
2							
3							

注：同一区块收集一组数据即可。

表 2-19 井身轨迹数据表

序号	井名	测量深度 (m)	井斜角 (°)	方位角 (°)
1				
2				
3				

表 2-20 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*
1							
2							
3							

表 2-21 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*
1										
2										
序号	一级杆外径* (m)	一级杆长度* (m)	二级杆类型	二级杆级别*	二级杆外径* (m)	二级杆长度* (m)	三级杆类型	三级杆级别*	三级杆外径* (m)	三级杆长度* (m)
1										
2										

表 2-22 抽油机数据表

序号	井名*	厂家	型号	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)	单块平衡块重量* (kN)
1									
2									

2.5.4.2 煤层气井数据收集表

表 2-23 区块数据

序号	区块名称*	水密度*(g/cm^3)	煤层气相对密度*	中部深度* (m)	中部温度* (℃)
1					
2					
3					

注：同一区块收集一组数据即可。

表 2-24 井身轨迹数据表

序号	井名	测量深度 (m)	井斜角 (°)	方位角 (°)
1				
2				
3				

表 2-25 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(℃)
1					
2					
3					

表 2-26 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*
1										
2										
序号	一级杆外 径*(m)	一级杆长度* (m)	二级杆类型	二级杆级别*	二级杆外径* (m)	二级杆长度* (m)	三级杆类型	三级杆级别*	三级杆外径* (m)	三级杆长度* (m)
1										
2										

表 2-27 抽油机数据表

序号	井名*	厂家	型号	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)	单块平衡块重量* (kN)
1									
2									

2.6 输出文本（Pro 版）

2.6.1 输出参数说明

表 2-28 输出参数说明表

代码	名称	单位	类型	备注
WellName	井名		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
ResultCode	工况类型		int	详见工况类型代码表
(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) WellboreTrajectory 井身轨迹				
CNT	点数		int	
MeasuringDepth	测量深度	m	[]float64	
VerticalDepth	垂直深度	m	[]float64	
DeviationAngle	井斜角	度	[]float64	
AzimuthAngle	方位角	度	[]float64	
X	直角坐标 X	m	[]float64	
Y	直角坐标 Y	m	[]float64	

第2章 功图计算

Z	直角坐标 Z	m	[]float64	
(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	
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	

敏捷计算 SDK V7.2 用户手册

StressRatio	应力范围比	小数	float64	
(5) Production 生产参数				
WaterCut	体积含水率	%	float64	煤层气井为 100
ProductionGasOilRatio	生产气油比	m ³ /t	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	沉没度	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	m ³ /m ³	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	m ³ /m ³	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	

第 2 章 功图计算

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	
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) FESDiagram 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
Watt	三相总有功功率	kW	[] float64	
I	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	
UpStrokeWattMax	上冲程功率最大值	kW	float64	
DownStrokeWattMax	下冲程功率最大值	kW	float64	
WattDegreeBalance	功率平衡度	%	float64	
WattMaxRatioString	功率比字符串		string	
AverageWatt	平均总有功功率	kW	float64	
UpStrokeIMax	上冲程电流最大值	A	float64	
DownStrokeIMax	下冲程电流最大值	A	float64	
IDegreeBalance	电流平衡度	%	float64	
IMaxRatioString	电流比字符串		string	
UpStrokeCNT	上冲程点数		int	
DownStrokeCNT	下冲程点数		int	
CrankAngle	曲柄转角	度	float64	
V	光杆速度	m/s	float64	
A	光杆加速度	m/s^2	float64	
PR	光杆位置因数	%	float64	
TF	扭矩因数	m	float64	
LoadTorque	载荷扭矩	kN·m	float64	
CrankTorque	曲柄扭矩	kN·m	float64	
CurrentBalanceTorque	目前平衡块扭矩	kN·m	float64	
CurrentNetTorque	目前净扭矩	kN·m	float64	
ExpectedBalanceTorque	预期平衡块扭矩	kN·m	float64	
ExpectedNetTorque	预期净扭矩	kN·m	float64	
DeltaRadius	移动距离	m	float64	+ 代表向外移 -代表向内移
(7) PumpEfficiency 泵效				

第 2 章 功图计算

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) WellboreSlice 井身切片				
CNT	切片数			
MeasuringDepth	切片深度	m	[]float64	
X	直角坐标 X	m	[]float64	
Y	直角坐标 Y	m	[]float64	
Z	直角坐标 Z	m	[]float64	
T	压力	Mpa	[]float64	
Rs	原油体积系数		[]float64	
GLRis	就地气液比	m^3/m^3	[]float64	
(9) SystemEfficiency 系统效率				
SurfaceSystemEfficiency	地面效率	小数	float64	
WellDownSystemEfficiency	井下效率	小数	float64	
SystemEfficiency	系统效率	小数	float64	
MotorInputWatt	电机输入有功功率	kW	float64	
PolishRodPower	光杆功率	kW	float64	
WaterPower	水功率	kW	float64	
EnergyPer100mLift	吨液百米耗电量	kW · h/100m · t	float64	

2.6.2 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": "",
  },
  "WellboreTrajectory": {
    "CNT": 238,
    "MeasuringDepth": [
      115,
      120,
      125,
      130,
      ...,
      1285,
      1290,
      1295,
      1300
    ],
    "VerticalDepth": [
      115,
      120,
      125,
      130,
      ...,
      1248.9,
      1253.7,
      1258.51,
      1263.33
    ],
    "DeviationAngle": [
      0.2,
      0.17,
      0.2,
      0.2,
```

```
...
16.39,
16.24,
16.08,
15.36
],
"AzimuthAngle": [
288.39,
288.39,
288.39,
288.39,
...
16.71,
16.61,
16.11,
16.29
],
"X": [
-0.381,
-0.395,
-0.412,
-0.428,
...
52.97,
53.37,
53.75,
54.12
],
"Y": [
0.127,
0.131,
0.137,
0.142,
...
235.67,
237.01,
238.34,
239.61
],
"Z": [
115,
120,
125,
130,
```

```
...
1248.9,
1253.7,
1258.51,
1263.33
]
},
"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
    }
]
},
"Production": {                                     // (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
```

```
},
```

```
"FESDiagram": {
```

```
// (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，按实际杆数依次输出，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，按实际杆数依次输出，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
]
],
"Watt": [
0.3,
0.6,
0.3,
0.6,
0.6,
...
3.0,
1.2,
0.0,
0.9,
1.8
],
"I": [
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,
    "UpStrokeWattMax": 93,
    "DownStrokeWattMax": 84.6,
    "WattDegreeBalance": 90.97,
    "WattMaxRatioString": 20.1/22.09,
    "AverageWatt": 28.14,
    "UpStrokeIMax": 58.1,
    "DownStrokeIMax": 51.04,
    "IDegreeBalance": 87.85,
    "IMaxRatioString": 18.4/20.94
    "CrankAngle": [
        0,
        358.2,
        356.4,
        354.6,
        ...,
    ],
    "V": [
        0,
        0,
        0,
        0.171,
        ...,
    ],
    "A": [
        0,
        0,
        2.91,
        -2.91,
        ...,
    ],
    "PR": [
        0,
        0,
```

```
    0,  
    0,  
    ...,  
  ],  
  "TF": [  
    0,  
    0,  
    0,  
    0.318,  
    ...,  
  ],  
  "LoadTorque": [  
    0,  
    0,  
    0,  
    5.9,  
    ...,  
  ],  
  "CrankTorque": [  
    0,  
    -0.503,  
    -1.01,  
    -1.51,  
    -2.01,  
    ...,  
  ],  
  "CurrentBalanceTorque": [  
    2.33,  
    2.83,  
    2.84,  
    -2.56,  
    ...,  
  ],  
  "CurrentNetTorque": [  
    2.33,  
    2.33,  
    1.84,  
    1.84,  
    ...,  
  ],  
  "ExpectedBalanceTorque": [  
    2.33,  
    2.94,  
    3.06,
```

```
-2.23,
...,
],
"ExpectedNetTorque": [
    2.33,
    2.44,
    2.06,
    2.17,
    ...,
],
"DeltaRadius": -0.0706
},
"PumpEfficiency": {                                     // (7) 泵效
    "PumpEff1": 0.66,
    "RodFlexLength": 0.221,
    "TubingFlexLength": 0.054,
    "InertiaLength": 0.022,
    "PumpEff2": 0.588,
    "PumpEff3": 0.937,
    "PumpEff4": 0.892,
    "PumpEff": 0.325
},
"WellboreSlice": {                                       // (8) 井身切片
    "CNT": 270,
    "MeasuringDepth": [
        0,
        5,
        10,
        15,
        ...
        1333.31,
        1338.31,
        1343.31,
        1350
    ],
    "X": [
        0,
        -0.0166,
        -0.0331,
        -0.0497,
        ...
        56.6,
        56.97,
        57.34,
```

57.84

],

"Y": [

0,

0.00551,

0.011,

0.0165,

...

248.08,

249.35,

250.62,

252.32

],

"Z": [

0,

5,

10,

15,

...

1295.45,

1300.27,

1305.09,

1311.54

],

"P": [

0.7,

0.748,

0.795,

0.843,

...

4.92,

4.97,

5.01,

5.09

],

"Bo": [

1.02,

1.02,

1.02,

1.02,

...

1.09,

1.09,

1.09,

```
1.09
],
"GLRis": [
    1.1,
    1.07,
    0.997,
    0.932,
    ...
    0.068,
    0.0662,
    0.0646,
    0.0623
]
},
"SystemEfficiency": {                                     // (9) 系统效率
    "MotorEfficiency": 0.9,
    "BeltEfficiency": 0.9,
    "GearReducerEfficiency": 0.9,
    "FourBarLinkageEfficiency": 0.9,
    "SurfaceSystemEfficiency": 0.514,
    "WellDownSystemEfficiency": 0.547,
    "SystemEfficiency": 0.281,
    "EnergyPer100mLift": 0.97,
    "MotorInputWatt": 3.56,
    "PolishRodPower": 1.83,
    "WaterPower": 1
}
}
```

2.6.3 工况类型代码

表 2-29 油井代码表

序号	代码	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	1302	停抽	

表 2-30 煤层气井代码表

序号	代码	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	1302	停抽	

时率计算

第3章 时率计算

3.1 输入文本

3.1.1 输入参数说明

表 3-1 输入参数说明表

代码	名称	单位	类型	必填	备注
AKString	应用密钥		string		
WellName	井名		string	*	
Last 上次运行					
AcquisitionTime	采集时间		string	*	格式 "2020-01-18 15:00:00"
RunStatus	运行状态		bool	*	true-运行 false-停止
RunEfficiency 运行时率					
Range 实时区间					
StartTime	开始时间		string	*	1、 StartTime="" EndTime=""-全天运行 2、 StartTime="00:00" EndTime="00:00"-全天 停止 3、其他-按区间段运行
EndTime	结束时间		string	*	
Time	实时时间	h	float64	*	
Efficiency	实时时率	小数	float64	*	
Current 本次运行					
AcquisitionTime	采集时间		string	*	格式 "2020-03-18 15:00:00"
RunStatus	运行状态		bool	*	true-运行 false-停止

3.1.2 输入实例

```
{
  "AKString": "",
  "WellName": "J01-001",
  "Last": {
    "AcquisitionTime": "2020-01-15 12:00:00",
    "RunStatus": true,
    "RunEfficiency": {
      "Range": [
        {
          "StartTime": "00:00",
          "EndTime": "05:00"
        },
        {
          "StartTime": "07:00",
          "EndTime": "12:00"
        }
      ],
      "Time": 10,
      "Efficiency": 0.417
    }
  },
  "Current": {
    "AcquisitionTime": "2020-01-16 01:00:00",
    "RunStatus": true
  }
}
```

3.2 输出文本

3.2.1 输出参数说明

表 3-2 输出参数说明表

代码	名称	单位	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
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）
Current 本次数据				
AcquisitionTime	采集时间		string	
RunStatus	运行状态		bool	true-运行 false-停止
RunEfficiency 运行时率				
Range 实时区间				
StartTime	开始时间		string	1、 StartTime="" EndTime=""-全天运行 2、 StartTime="00:00" EndTime="00:00"-全天停止 3、其他-按区间段运行
EndTime	结束时间		string	
Time	实时运行时间	h	float64	

第3章 时率计算

Efficiency	实时运行时率	小数	float64	
RangeString	实时运行区间字符串		string	00:00-8:00;10:00-00:00
Daily 日数据				
Date	日期		string	格式 "2017-03-18", 为空时说明未跨天
RunStatus	运行状态		bool	true-运行 false-停止
RunEfficiency 运行时率				
Range 日区间				
StartTime	开始时间		string	
EndTime	结束时间		string	
Time	日运行时间	h	float64	
Efficiency	日运行时率	小数	float64	
RangeString	日运行区间字符串		string	

3.2.2 输出实例

```
{
  "WellName": "J01-001",
  "ResultStatus": 1,
  "Verification": {
    "ErrorCounter": 0,
    "ErrorString": "",
    "WarningCounter": 0,
    "WarningString": ""
  },
  "Current": {
    "AcquisitionTime": "2020-01-16 01:00:00",
    "RunStatus": true,
    "RunEfficiency": {
      "Range": [
        {
          "StartTime": "00:00",
          "EndTime": "01:00"
        }
      ],
      "Time": 1,
      "Efficiency": 1,
      "RangeString": "00:00-01:00"
    }
  },
  "Daily": {
    "Date": "2020-01-15",
    "RunStatus": true,
    "RunEfficiency": {
      "Range": [
        {
          "StartTime": "00:00",
          "EndTime": "05:00"
        }, {
          "StartTime": "07:00",
          "EndTime": "00:00"
        }
      ],
      "Time": 22,
      "Efficiency": 0.917,
      "RangeString": "00:00-05:00;07:00-00:00"
    }
  }
}
```

能耗计算

第 4 章 能耗计算

4.1 输入文本

4.1.1 输入参数说明

表 4-1 输入参数说明表

代码	名称	单位	类型	必填	备注
AKString	应用密钥		string		
WellName	井名		string	*	
Last 上次电能					
AcquisitionTime	采集时间		string	*	格式 "2020-01-18 15:00:00"
Total 累计电能					
Watt	有功电能	kW·h	float64	*	
PWatt	正向有功电能	kW·h	float64		
NWatt	反向有功电能	kW·h	float64		
Var	无功电能	kVar·h	float64		
PVar	正向无功电能	kVar·h	float64		
NVar	反向无功电能	kVar·h	float64		
VA	视在电能	kVA·h	float64		
Today 当日电能					
Watt	有功电能	kW·h	float64	*	
PWatt	正向有功电能	kW·h	float64		
NWatt	反向有功电能	kW·h	float64		
Var	无功电能	kVar·h	float64		
PVar	正向无功电能	kVar·h	float64		
NVar	反向无功电能	kVar·h	float64		

第 4 章 能耗计算

VA	视在电能	kVA	float64		
Current 本次电能					
AcquisitionTime	采集时间		string	*	格式 "2020-03-18 15:00:00"
Total 累计电能					
Watt	有功电能	kW·h	float64	*	
PWatt	正向有功电能	kW·h	float64		
NWatt	反向有功电能	kW·h	float64		
Var	无功电能	kVar·h	float64		
PVar	正向无功电能	kVar·h	float64		
NVar	反向无功电能	kVar·h	float64		
VA	视在电能	kVA·h	float64		
Today 当日电能					
Watt	有功电能	kW·h	float64	*	
PWatt	正向有功电能	kW·h	float64		
NWatt	反向有功电能	kW·h	float64		
Var	无功电能	kVar·h	float64		
PVar	正向无功电能	kVar·h	float64		
NVar	反向无功电能	kVar·h	float64		
VA	视在电能	kVA·h	float64		

4.1.2 输入实例

```
{
  "AKString": "",
  "WellName": "J01-001",
  "Last": {
    "AcquisitionTime": "2020-01-15 12:00:00",
    "Total": {
      "Watt": 4870.33,
      "PWatt": 4943.66,
      "NWatt": -73.33,
      "Var": 42087.63,
      "PVar": 42090.27,
      "NVar": -2.64,
      "VA": 16677.84
    },
    "Today": {
      "Watt": 33.73,
      "PWatt": 33.05,
      "NWatt": -1.26,
      "Var": 289.17,
      "PVar": 289.18,
      "NVar": 1,
      "VA": 113.13
    }
  },
  "Current": {
    "AcquisitionTime": "2020-01-16 01:00:00",
    "Total": {
      "Watt": 5203.74,
      "PWatt": 5280.07,
      "NWatt": -76.34,
      "Var": 45032.43,
      "PVar": 45035.09,
      "NVar": -2.66,
      "VA": 17835.27
    },
    "Today": {
      "Watt": 93.38,
      "PWatt": 94.1,
      "NWatt": -1.77,
      "Var": 818.53,
      "PVar": 818.54,
```

```
"NVar": 1,  
  "VA": 321.55  
}  
}  
}
```

4.2 输出文本

4.2.1 输出参数说明

表 4-2 输出参数说明表

代码	名称	单位	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
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)
Current 本次电能				
AcquisitionTime	采集时间		string	
Total 累计电能				
Watt	有功电能	kW·h	float64	
PWatt	正向有功电能	kW·h	float64	
NWatt	反向有功电能	kW·h	float64	
Var	无功电能	kVar·h	float64	
PVar	正向无功电能	kVar·h	float64	
NVar	反向无功电能	kVar·h	float64	
VA	视在电能	kVA	float64	

第 4 章 能耗计算

Today 当日电能				
Watt	有功电能	kW·h	float64	
PWatt	正向有功电能	kW·h	float64	
NWatt	反向有功电能	kW·h	float64	
Var	无功电能	kVar·h	float64	
PVar	正向无功电能	kVar·h	float64	
NVar	反向无功电能	kVar·h	float64	
VA	视在电能	kVA·h	float64	
Daily 日数据				
Date	日期		string	格式 "2017-03-18", 为空时说明未跨天
Watt	有功电能	kW·h	float64	
PWatt	正向有功电能	kW·h	float64	
NWatt	反向有功电能	kW·h	float64	
Var	无功电能	kVar·h	float64	
PVar	正向无功电能	kVar·h	float64	
NVar	反向无功电能	kVar·h	float64	
VA	视在电能	kVA·h	float64	

4.2.2 输出实例

```
{
  "WellName": "J01-001",
  "ResultStatus": 1,
  "Verification": {
    "ErrorCounter": 0,
    "ErrorString": "",
    "WarningCounter": 0,
    "WarningString": ""
  },
  "Current": {
    "AcquisitionTime": "2020-01-16 01: 00: 00",
    "Total": {
      "Watt": 5203.74,
      "PWatt": 5280.07,
      "NWatt": -76.34,
      "Var": 45032.43,
      "PVar": 45035.09,
      "NVar": -2.66,
      "VA": 17835.27
    }, "Today": {
      "Watt": 0,
      "PWatt": 0,
      "NWatt": 0,
      "Var": 0,
      "PVar": 0,
      "NVar": 0,
      "VA": 0
    } },
  "Daily": {
    "Date": "2020-01-15",
    "Watt": 367.14,
    "PWatt": 336.41,
    "NWatt": -3.01,
    "Var": 2944.8,
    "PVar": 2944.82,
    "NVar": -0.02,
    "VA": 1157.43
  }
}
```

通信计算

第5章 通信计算

5.1 输入文本

5.1.1 输入参数说明

表 5-1 输入参数说明表

代码	名称	单位	类型	必填	备注
AKString	应用密钥		string		
WellName	井名		string	*	
Last 上次通信					
AcquisitionTime	采集时间		string	*	格式 "2020-01-18 15:00:00"
CommStatus	通信状态		bool	*	true-在线 false-离线
CommEfficiency 通信时率					
Range 实时区间					
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-按区间段运行
EndTime	结束时间		string	*	
Time	实时时间	h	float64	*	
Efficiency	实时时率	小数	float64	*	
Current 本次通信					
AcquisitionTime	采集时间		string	*	格式 "2020-03-18 15:00:00"
CommStatus	通信状态		bool	*	true-在线 false-离线

5.1.2 输入实例

```
{
  "AKString": "",
  "WellName": "J01-001",
  "Last": {
    "AcquisitionTime": "2020-01-15 12:00:00",
    "CommStatus": true,
    "CommEfficiency": {
      "Range": [
        {
          "StartTime": "00:00",
          "EndTime": "05:00"
        },
        {
          "StartTime": "07:00",
          "EndTime": "12:00"
        }
      ],
      "Time": 10,
      "Efficiency": 0.417
    }
  },
  "Current": {
    "AcquisitionTime": "2020-01-16 01:00:00",
    "CommStatus": true
  }
}
```


5.2 输出文本

5.2.1 输出参数说明

表 5-2 输出参数说明表

代码	名称	单位	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
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）
Current 本次数据				
AcquisitionTime	采集时间		string	
CommStatus	通信状态		bool	true-在线 false-离线
CommEfficiency 通信时率				
Range 实时区间				
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	
Time	实时在线时间	h	float64	

第 5 章 通信计算

Efficiency	实时在线时率	小数	float64	
RangeString	实时在线区间字符串		string	00:00-8:00;10:00-00:00
Daily 日数据				
Date	日期		string	格式 "2017-03-18", 为空时说明未跨天
CommStatus	通信状态		bool	true-在线 false-离线
CommEfficiency 通信时率				
Range 日区间				
StartTime	开始时间		string	
EndTime	结束时间		string	
Time	日在线时间	h	float64	
Efficiency	日在线时率	小数	float64	
RangeString	日在线区间字符串		string	

5.2.2 输出实例

```
{
  "WellName": "J01-001",
  "ResultStatus": 1,
  "Verification": {
    "ErrorCounter": 0,
    "ErrorString": "",
    "WarningCounter": 0,
    "WarningString": ""
  },
  "Current": {
    "AcquisitionTime": "2020-01-16 01: 00: 00",
    "CommStatus": true,
    "CommEfficiency": {
      "Range": [
        {
          "StartTime": "00: 00",
          "EndTime": "01: 00"
        }
      ],
      "Time": 1,
      "Efficiency": 1,
      "RangeString": "00: 00-01: 00"
    }
  },
  "Daily": {
    "Date": "2020-01-15",
    "CommStatus": true,
    "CommEfficiency": {
      "Range": [
        {
          "StartTime": "00: 00",
          "EndTime": "05: 00"
        }, {
          "StartTime": "07: 00",
          "EndTime": "00: 00"
        }
      ],
      "Time": 22,
      "Efficiency": 0.917,
      "RangeString": "00: 00-05: 00;07: 00-00: 00"
    }
  }
}
```

全井汇总

第 6 章 全井汇总

6.1 输入文本

6.1.1 输入参数说明

表 6-1 输入参数说明表

代码	名称	单位	类型	必填	备注
(1) AKString 应用密钥					
AKString	应用密钥		string		预留字段
(2) WellName 井名					
WellName	井名		string	*	
(3) EveryTime 采集点参数					
AcquisitionTime	采集时间		string	*	
CommStatus	通信状态		int		0-离线 1-在线
CommTime	在线时间		float64		
CommTimeEfficiency	在线时率		float64		
CommRange	在线区间		string		
RunStatus	运行状态		int		0-停止 1-运行
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		
TubingPressure	油压	MPa	float64		
CasingPressure	套压	MPa	float64		
WellHeadFluidTemperature	井口油温	℃	float64		

第 6 章 全井汇总

ProductionGasOilRatio	生产气油比	m^3/t	float64	*	
FSResultCode	功图工况代码		int	*	
Stroke	功图冲程	m	float64	*	
SPM	功图冲次	1/min	float64	*	
FullnessCoefficient	充满系数	小数	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	*	
WaterWeightProduction	产水量（吨）	t/d	float64	*	
VolumeWaterCut	体积含水率	%	float64		
WeightWaterCut	重量含水率	%	float64	*	
PumpEff	泵效	%	float64		
PumpBoreDiameter	泵径	m	float64		
PumpSettingDepth	泵挂	m	float64		
ProducingfluidLevel	动液面	m	float64		
Submergence	沉没度	m	float64		
ETResultCode	电参工况代码		int		
WattDegreeBalance	功率平衡度	%	float64		
IDegreeBalance	电流平衡度	%	float64		
DeltaRadius	移动距离	m	float64		
SurfaceSystemEfficiency	地面效率	小数	float64		
WellDownSystemEfficiency	井下效率	小数	float64		
SystemEfficiency	系统效率	小数	float64		
PowerConsumptionPerTHM	吨液百米耗电量	kW·h/100·t	float64		
IA	A 相电流	A	float64		

IB	B 相电流	A	float64		
IC	C 相电流	A	float64		
VA	A 相电压	V	float64		
VB	B 相电压	V	float64		
VC	C 相电压	V	float64		
RunFrequency	频率	HZ	float64		
RPM	转速	r/min	float64		

6.1.2 输入实例

```
{
  "AKString": "",
  "WellName": "J01-001",
  "EveryTime": [
    {
      "AcquisitionTime": "2020-01-15 10:00:00",
      "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": 1.5,
      "CasingPressure": 1.5,
      "WellHeadFluidTemperature": 15,
      "ProductionGasOilRatio": 55,
      "FSResultCode": 1202,
      "Stroke": 2.5,
      "SPM": 3.9,
      "FullnessCoefficient": 0.7,
      "LiquidVolumetricProduction": 6,
      "OilVolumetricProduction": 1.2,
      "WaterVolumetricProduction": 4.8,
      "LiquidWeightProduction": 6,
      "OilWeightProduction": 1.2,
      "WaterWeightProduction": 4.8,
      "VolumeWaterCut": 80,
      "WeightWaterCut": 80,
      "PumpEff": 80,
      "PumpBoreDiameter": 0.032,
      "PumpSettingDepth": 1500,
      "ProducingfluidLevel": 1280,
      "Submergence": 220,
      "ETResultCode": 1202,
      "WattDegreeBalance": 100,
      "IDegreeBalance": 100,
      "DeltaRadius": 0,
    }
  ]
}
```



```
"SurfaceSystemEfficiency": 60,
"WellDownSystemEfficiency": 60,
"SystemEfficiency": 36,
"PowerConsumptionPerTHM": 1.5,
"IA": 15,
"IB": 15,
"IC": 15,
"VA": 380,
"VB": 380,
"VC": 380,
"RunFrequency": 50.5,
"RPM": 0
},
{
  "AcquisitionTime": "2020-01-15 14:00:00",
  "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,
  "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,
    "WattDegreeBalance": 104,
    "IDegreeBalance": 105,
    "DeltaRadius": -0.2,
    "SurfaceSystemEfficiency": 70,
    "WellDownSystemEfficiency": 70,
    "SystemEfficiency": 40,
    "PowerConsumptionPerTHM": 0.5,
    "IA": 11,
    "IB": 11,
    "IC": 11,
    "VA": 360,
    "VB": 360,
    "VC": 360,
    "RunFrequency": 50,
    "RPM": 0
  },
  {
    "AcquisitionTime": "2020-01-15 20:00:00",
    "CommStatus": 1,
    "CommTime": 21,
    "CommTimeEfficiency": 0.875,
    "CommRange": "00:00-21:00",
    "RunStatus": 1,
    "RunTime": 21,
    "RunTimeEfficiency": 0.875,
    "RunRange": "00:00-21:00",
    "StopReason": 1,
    "StartReason": 1,
    "TubingPressure": 2.1,
    "CasingPressure": 2.2,
    "WellHeadFluidTemperature": 30,
    "ProductionGasOilRatio": 75,
    "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": 80.8,  
"WeightWaterCut": 80.8,  
"PumpEff": 85,  
"PumpBoreDiameter": 0.032,  
"PumpSettingDepth": 1500,  
"ProducingfluidLevel": 1300,  
"Submergence": 200,  
"ETResultCode": 1202,  
"WattDegreeBalance": 104,  
"IDegreeBalance": 105,  
"DeltaRadius": -0.2,  
"SurfaceSystemEfficiency": 70,  
"WellDownSystemEfficiency": 70,  
"SystemEfficiency": 40,  
"PowerConsumptionPerTHM": 0.5,  
"IA": 12,  
"IB": 12,  
"IC": 12,  
"VA": 360,  
"VB": 360,  
"VC": 360,  
"RunFrequency": 50,  
"RPM": 0  
}  
]  
}
```

6.2 输出文本

6.2.1 输出参数说明

表 6-2 输出参数说明表

代码	名称	单位	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	
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				

第 6 章 全井汇总

Value	值	m ³ /t	float64	
Max	最大值	m ³ /t	float64	
Min	最小值	m ³ /t	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	
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	

第 6 章 全井汇总

Min	最小值	m	float64	
(23) Submergence 淹没度				
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) WattDegreeBalance 功率平衡度				
Value	值	%	float64	
Max	最大值	%	float64	
Min	最小值	%	float64	
(25) IdegreeBalance 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
(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) IA A 相电流				
Value	值	A	float64	
Max	最大值	A	float64	
Min	最小值	A	float64	
(32) IB B 相电流				
Value	值	A	float64	
Max	最大值	A	float64	
Min	最小值	A	float64	
(33) IC C 相电流				
Value	值	A	float64	
Max	最大值	A	float64	
Min	最小值	A	float64	
IMaxString	电流最大值字符串	A	string	
IMinString	电流最小值字符串	A	string	

第 6 章 全井汇总

(34) VA A 相电压				
Value	值	V	float64	
Max	最大值	V	float64	
Min	最小值	V	float64	
(35) VB B 相电压				
Value	值	V	float64	
Max	最大值	V	float64	
Min	最小值	V	float64	
(36) VC C 相电压				
Value	值	V	float64	
Max	最大值	V	float64	
Min	最小值	V	float64	
VMaxString	电压最大值字符串	V	string	
VMinString	电压最小值字符串	V	string	
(37) RunFrequency 频率				
Value	值	HZ	float64	
Max	最大值	HZ	float64	
Min	最小值	HZ	float64	
(38) RPM 转速				
Value	值	r/min	float64	
Max	最大值	r/min	float64	
Min	最小值	r/min	float64	

6.2.2 输出实例

```
{
  "WellName": "J01-001",
  "ResultStatus": 1,
  "Verification": {
    "ErrorCounter": 0,
    "ErrorString": "",
    "WarningCounter": 0,
    "WarningString": ""
  },
  "CommStatus": 1,
  "CommTime": 21,
  "CommTimeEfficiency": 0.875,
  "CommRange": "00:00-21:00",
  "RunStatus": 1,
  "RunTime": 21,
  "RunTimeEfficiency": 0.875,
  "RunRange": "00:00-21:00",
  "StopReason": 1,
  "StartReason": 1,
  "TubingPressure": {
    "Value": 1.8,
    "Max": 2.1,
    "Min": 1.5
  },
  "CasingPressure": {
    "Value": 1.85,
    "Max": 2.2,
    "Min": 1.5
  },
  "WellHeadFluidTemperature": {
    "Value": 22.5,
    "Max": 30,
    "Min": 15
  },
  "ProductionGasOilRatio": {
    "Value": 65,
    "Max": 75,
    "Min": 55
  },
  "FSResultCode": 1202,
  "FSResultString": "20:00:00 正常",
}
```

```
"ExtendedDays": 1,
"Stroke": {
  "Value": 2.55,
  "Max": 2.6,
  "Min": 2.5
},
"SPM": {
  "Value": 4,
  "Max": 4.1,
  "Min": 3.9
},
"FullnessCoefficient": {
  "Value": 0.775,
  "Max": 0.85,
  "Min": 0.7
},
"LiquidVolumetricProduction": {
  "Value": 4.62,
  "Max": 5.25,
  "Min": 3.99
},
"OilVolumetricProduction": {
  "Value": 0.913,
  "Max": 1.05,
  "Min": 0.796
},
"WaterVolumetricProduction": {
  "Value": 3.71,
  "Max": 4.2,
  "Min": 3.19
},
"LiquidWeightProduction": {
  "Value": 4.58,
  "Max": 5.25,
  "Min": 3.9
},
"OilWeightProduction": {
  "Value": 0.905,
  "Max": 1.05,
  "Min": 0.709
},
"WaterWeightProduction": {
```

```
"Min": 3.19
},
"VolumeWaterCut": {
  "Value": 80.23,
  "Max": 80.8,
  "Min": 80
},
"WeightWaterCut": {
  "Value": 80.23,
  "Max": 80.8,
  "Min": 80
},
"PumpEff": {
  "Value": 82.5,
  "Max": 85,
  "Min": 80
},
"PumpBoreDiameter": {
  "Value": 0.032,
  "Max": 0.032,
  "Min": 0.032
},
"PumpSettingDepth": {
  "Value": 1500,
  "Max": 1500,
  "Min": 1500
},
"ProducingfluidLevel": {
  "Value": 1290,
  "Max": 1300,
  "Min": 1280
},
"Submergence": {
  "Value": 210,
  "Max": 220,
  "Min": 200
},
"ETResultCode": 1202,
"ETResultString": "20:00:00 正常",
"WattDegreeBalance": {
  "Value": 102,
  "Max": 104,
  "Min": 100
},
```

```
"IDegreeBalance": {
  "Value": 102.5,
  "Max": 105,
  "Min": 100
},
"DeltaRadius": {
  "Value": -0.1,
  "Max": 0,
  "Min": -0.2
},
"SurfaceSystemEfficiency": {
  "Value": 65,
  "Max": 70,
  "Min": 60
},
"WellDownSystemEfficiency": {
  "Value": 65,
  "Max": 70,
  "Min": 60
},
"SystemEfficiency": {
  "Value": 38,
  "Max": 40,
  "Min": 36
},
"PowerConsumptionPerTHM": {
  "Value": 1,
  "Max": 1.5,
  "Min": 0.5
},
"IA": {
  "Value": 13.29,
  "Max": 15,
  "Min": 11
},
"IB": {
  "Value": 13.29,
  "Max": 15,
  "Min": 11
},
"IC": {
  "Value": 13.29,
  "Max": 15,
  "Min": 11
```

```
    },
    "IMaxString": "15.00/15.00/15.00",
    "IMinString": "11.00/11.00/11.00",
    "VA": {
        "Value": 370,
        "Max": 380,
        "Min": 360
    },
    "VB": {
        "Value": 370,
        "Max": 380,
        "Min": 360
    },
    "VC": {
        "Value": 370,
        "Max": 380,
        "Min": 360
    },
    "VMaxString": "380.00/380.00/380.00",
    "VMinString": "360.00/360.00/360.00",
    "RunFrequency": {
        "Value": 50.25,
        "Max": 50.5,
        "Min": 50
    },
    "RPM": {
        "Value": 0,
        "Max": 0,
        "Min": 0
    }
}
```

插 件

第 7 章 插件

7.1 转直角坐标

7.1.1 输入文本

7.1.1.1 输入参数说明

表 7-1 输入参数说明表

代码	名称	单位	类型	必填	备注
WellboreTrajectory 井身轨迹					
MeasuringDepth	测量深度	m	[]float64	*	
DeviationAngle	井斜角	度	[]float64	*	
AzimuthAngle	方位角	度	[]float64	*	

7.1.1.2 输入实例

```
{
  "AKString":"","
  "WellName":"2xyz",
  "WellboreTrajectory":{
    "MeasuringDepth":[
      115,
      120,
      125,
      130,
      ...
      1635,
      1640,
      1645,
      1650
    ],
    "DeviationAngle":[
      0.2,
      0.17,
      0.2,
      0.2,
      ...
      0.64,
      0.6,
      0.53,
      0.51
    ],
    "AzimuthAngle":[
      288.39,
      288.39,
      288.39,
      288.39,
      ...
      74.85,
      75.31,
      80.74,
      91.04
    ]
  }
}
```

7.1.2 输出文本

7.1.2.1 输出参数说明

表 7-2 输出参数说明表

代码	名称	单位	类型	备注
WellName	井名		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) WellboreTrajectory 井身轨迹				
CNT	点数		int	
MeasuringDepth	测量深度	m	[]float64	
VerticalDepth	垂直深度	m	[]float64	
DeviationAngle	井斜角	度	[]float64	
AzimuthAngle	方位角	度	[]float64	
X	直角坐标 X	m	[]float64	
Y	直角坐标 Y	m	[]float64	
Z	直角坐标 Z	m	[]float64	
ArrayStr	数组字符串		[]string	

7.1.2.2 输出实例

```
{
  "WellName": "2xyz",
  "CalculationStatus": {
    "ResultStatus": 1
  },
  "Verification": {
    "ErrorCounter": 0,
    "ErrorString": "",
    "WarningCounter": 0,
    "WarningString": ""
  },
  "WellboreTrajectory": {
    "CNT": 308,
    "MeasuringDepth": [
      115,
      120,
      125,
      130,
      ...
      1635,
      1640,
      1645,
      1650
    ],
    "VerticalDepth": [
      115,
      120,
      125,
      130,
      ...
      1596.31,
      1601.31,
      1606.31,
      1611.31
    ],
    "DeviationAngle": [
      0.2,
      0.17,
      0.2,
      0.2,
      ...
      0.64,
```

```
0.6,
0.53,
0.51
],
"AzimuthAngle": [
    288.39,
    288.39,
    288.39,
    288.39,
    ...
    74.85,
    75.31,
    80.74,
    91.04
],
"X": [
    -0.381,
    -0.395,
    -0.412,
    -0.428,
    ...
    66.24,
    66.29,
    66.34,
    66.38
],
"Y": [
    0.127,
    0.131,
    0.137,
    0.142,
    ...
    264.99,
    265.01,
    265.01,
    265.01
],
"Z": [
    115,
    120,
    125,
    130,
    ...
    1596.31,
```

```
        1601.31,  
        1606.31,  
        1611.31  
    ],  
    "ArrayStr": "  
    [  
        -0.380924579344047,  
        0.1266429051644481,  
        -114.9992993806459  
    ],  
    [  
        -0.395002234774901,  
        0.13132318907980337,  
        -119.99927737205346  
    ],  
    ...  
    [  
        66.33980781815804,  
        265.01450038745384,  
        -1606.3112885584012  
    ],  
    [  
        66.38430579490438,  
        265.01369259708366,  
        -1611.3110904822317  
    ]  
    "  
    }  
}
```

7.2 采集处理

7.2.1 输入文本

7.2.1.1 输入参数说明

表 7-3 输入参数说明表

代码	名称	单位	类型	必填	备注
WellName	井名		string	*	
NameplateStroke	铭牌冲程	m	float64	*	与前臂长二选一填写
ForearmLength	前臂长	m	float64		与铭牌冲程二选一填写
FEADiagram 采集数据					
T	采集时间戳	ms	[]int64	*	13 位数的时间戳
F	载荷	kN	[]float64	*	
A	角度	°	[]float64	*	
Watt	有功功率	kW	[]float64	*	
I	电流	A	[]float64	*	

7.2.1.2 输入实例

```
{
  "WellName": "J01-001",
  "NameplateStroke": 1.55,
  "FEADiagram": {
    "T": [
      1585059863024,
      1585059863084,
      1585059863144,
      1585059863204,
      ...
      1585059910784,
      1585059910844,
      1585059910904,
      1585059910964
    ],
    "F": [
      19.20,
      18.96,
      19.5,
      20.52,
      ...
      18.48,
      19,
      19.34,
      19.39
    ],
    "A": [
      -14.81,
      -14.81,
      -14.81,
      -14.81,
      ...
      -14.6189172,
      -14.81,
      -14.81,
      -14.81
    ],
    "Watt": [
      2.35,
      2.31,
      2.31,
      2.24,
```



```
...
    2.43,
    2.38,
    2.35,
    2.35
],
    "T":[
        6.67,
        6.72,
        6.72,
        6.72,
        ...
        6.75,
        6.75,
        6.74,
        6.74
    ]
}
}
```

7.2.2 输出文本

7.2.2.1 输出参数说明

表 7-4 输出参数说明表

代码	名称	单位	类型	备注
WellName	井名		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)
NameplateStroke	铭牌冲程	m	float64	
ForearmLength	前臂长	m	float64	
(3) FESDiagram 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	

Watt	有功功率	kW	[]float64	
I	电流	A	[]float64	

7.2.2.2 输出实例

```
{
  "WellName": "J01-001",
  "CalculationStatus": {
    "ResultStatus": 1
  },
  "Verification": {
    "ErrorCounter": 0,
    "ErrorString": "",
    "WarningCounter": 0,
    "WarningString": ""
  },
  "NameplateStroke": 1.55,
  "ForearmLength": 3,
  "FESDiagram": {
    "AcquisitionTime": "2020-03-24 22:24:25",
    "Stroke": 1.55,
    "SPM": 5.03,
    "CNT": 200,
    "F": [
      19,
      19.34,
      19.39,
      19.2,
      ...
      19.02,
      18.52,
      18.3,
      18.48
    ],
    "S": [
      0,
      0,
      0,
      0,
      ...
      0.02,
      0.02,
      0.01,
      0.01
    ],
    "Watt": [
      2.38,
```

```
        2.35,  
        2.35,  
        2.35,  
        ...  
        2.29,  
        2.43,  
        2.43,  
        2.43  
    ],  
    "I": [  
        6.75,  
        6.74,  
        6.74,  
        6.67,  
        ...  
        6.67,  
        6.75,  
        6.75,  
        6.75  
    ]  
}  
}
```

转速计产

第 8 章 转速计产

8.1 输入文本

8.1.1 输入参数说明

表 8-1 输入参数说明表

代码	名称	单位	类型	必填	备注
AKString	应用密钥		string		预留字段
WellName	井名		string	*	
AcquisitionTime	采集时间		string	*	
RPM	转速	r/min	float64	*	
(1) FluidPVT 流体 PVT 物性					
CrudeOilDensity	原油密度	g/cm^3	float64	*	
WaterDensity	水密度	g/cm^3	float64	*	
NaturalGasRelativeDensity	天然气相对密度		float64	*	
SaturationPressure	饱和压力	MPa	float64	*	
(2) Reservoir 油层数据					
Depth	油层中部深度	m	float64	*	油层中部（测量）深度
Temperature	油层中部温度	℃	float64	*	
(3) WellboreTrajectory 井身轨迹					
MeasuringDepth	测量深度	m	float64		如直井可不填写，非直井按 实际数据填写
DeviationAngle	井斜角	°	float64		
AzimuthAngle	方位角	°	float64		
(4) RodString 抽油杆参数					
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

第 8 章 转速计产

Length	杆长	m	float64	*	不包含光杆和泵上拉杆
OutsideDiameter	杆外径	m	float64	*	
InsideDiameter	杆内径	m	float64		为空心抽油杆预留
Density	杆密度	g/cm^3	float64		默认值为 7.85
WeightPerMeter	每米杆重	kN/m	float64		杆重（含节箍）
(5) TubingString 油管参数					
Grade	油管钢级		string		
OutsideDiameter	油管外径	m	float64		
InsideDiameter	油管内径	m	float64	*	默认 0.062m
Length	油管长度	m	float64		
Density	油管密度	g/cm^3	float64		
WeightPerMeter	每米管重	kN/m	float64		
(6) Pump 螺杆泵参数					
Manufacturer	生产厂商		string		
Model	型号		string		
BarrelLength	泵筒长	m	float64		
BarrelSeries	泵级数		int		
RotorLength	转子长	m	float64		
RotorDiameter	转子直径	m	float64		
QPR	每转公称排量	m^3/r	float64	*	
(7) TailTubingString 尾管参数					
EquipmentType	设备类型		string		TailTubing-尾管, FilterTubing-滤管（花管）, Anchor-锚定器, GasAnchor-油气分离器
Grade	尾管钢级		string		H40, J55, K55, N80, M65, L80, C90, C95, T59, P110, Q125
OutsideDiameter	尾管外径	m	float64		
InsideDiameter	尾管内径	m	float64		

敏捷计算 SDK V7.2 用户手册

Length	尾管长度	m	float64		
Density	尾管密度	g/cm^3	float64		
WeightPerMeter	每米管重	kN/m	float64		
GasAnchorEfficiency	气锚效率	小数	float64		
(8) CasingString 生产套管参数					
Grade	套管钢级		string		H40, J55, K55, N80, M65, L80, C90, C95, T59, P110, Q125
OutsideDiameter	套管外径	m	float64		
InsideDiameter	套管内径	m	float64	*	默认 0.127m
Length	套管长度	m	float64		
Density	套管密度	g/cm^3	float64		
WeightPerMeter	每米管重	kN/m	float64		
(9) Production 生产数据					
WaterCut	体积含水率	%	float64	*	
ProductionGasOilRatio	生产气油比	m^3/t	float64	*	
TubingPressure	油压	MPa	float64	*	如无油压数据, 可录入回压数据
CasingPressure	套压	MPa	float64	*	
BackPressure	回压	MPa	float64		如无油压数据, 可录入回压数据
WellHeadFluidTemperature	井口油温	℃	float64		
ProducingfluidLevel	动液面	m	float64	*	
PumpSettingDepth	泵挂	m	float64	*	
(10) SystemEfficiency 系统效率					
MotorInputWatt	电机输入有功功率	kW	float64		用于计算系统效率
(11) ManualIntervention 人工干预					
Code	人工干预		int		0-不干预, 其他工况类型-干预
NetGrossRatio	净毛比	小数	float64		实际产量/软件计算产量, 不标定产量直接填写 1

8.1.2 输入实例

```
{
  "WellName": "03-033",
  "AcquisitionTime": "2018-10-21 09:00:00",
  "RPM": 90.15,
  "FluidPVT": {                                     (1) 流体 PVT 物性
    "CrudeOilDensity": 0.86,
    "WaterDensity": 1.00,
    "NaturalGasRelativeDensity": 0.7,
    "SaturationPressure": 9.6
  },
  "Reservoir": {                                     (2) 油层数据
    "Depth": 1350.15,
    "Temperature": 66.15
  },
  "WellboreTrajectory": {                           (3) 井身轨迹
    "MeasuringDepth": [
      100,
      200
    ],
    "DeviationAngle": [
      0,
      0
    ],
    "AzimuthAngle": [
      0,
      0
    ]
  },
  "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": {
    "EveryTubing": [
        {
            "Grade": "K55",
            "length": 1000.15,
            "OutsideDiameter": 0.073,
            "InsideDiameter": 0.062,
            "Density": 7.85,
            "WeightPerMeter": 0.00
        }
    ]
},
"Pump": {
    "Manufacturer": "大庆",
    "Model": "GLB500-20",
    "BarrelLength": 10.15,
    "BarrelSeries": 20,
    "RotorLength": 8.15,
    "RotorDiameter": 0.059,
    "QPR": 0.0005
},
"CasingString": {
    "EveryCasing": [
        {
            "Grade": "K55",
            "OutsideDiameter": 0.139,
            "InsideDiameter": 0.127,
            "Length": 3000.15,
            "Density": 7.85,
            "WeightPerMeter": 0
        }
    ]
},
"Production": {
    "WaterCut": 80.7,
    "ProductionGasOilRatio": 4.15,
```

(5) 油管参数

(6) 螺杆泵参数

(7) 套管参数

(8) 生产数据

```
"TubingPressure": 0.7,
"CasingPressure": 0.6,
" BackPressure ": 0,
"WellHeadFluidTemperature": 35.15,
"ProducingfluidLevel": 645.25,
"PumpSettingDepth": 674.35
},

"SystemEfficiency": {                                (9) 系统效率
    " MotorInputWatt ": 2.3
},
"ManualIntervention": {                             (10) 人工干预
    "Code": 0,
    "NetGrossRatio": 1.00
}
}
```

8.1.3 数据收集表

表 8-2 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* (℃)
1							
2							
3							

注：同一区块收集一组数据即可。

表 8-3 井身轨迹数据表

序号	井名	测量深度 (m)	井斜角 (°)	方位角 (°)
1				
2				
3				

表 8-4 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*
1							
2							
3							

8.2 输出文本

8.2.1 输出参数说明

表 8-6 输出参数说明表

代码	名称	单位	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)
(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	

第 8 章 转速计产

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	
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) Production 生产参数				
WaterCut	体积含水率	%	float64	
ProductionGasOilRatio	生产气油比	m ³ /t	float64	
TubingPressure	油压	MPa	float64	
CasingPressure	套压	MPa	float64	

敏捷计算 SDK V7.2 用户手册

BackPressure	回压	MPa	float64	
WellHeadFluidTemperature	井口流温	℃	float64	
ProducingfluidLevel	动液面	m	float64	
PumpSettingDepth	泵挂	m	float64	
Submergence	沉没度	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	m^3/m^3	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	m^3/m^3	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	
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				

第 8 章 转速计产

SystemEfficiency	系统效率	小数	float64	
MotorInputWatt	电机输入有功功率	kW	float64	
WaterPower	水功率	kW	float64	

8.2.2 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
}
],
},
"Production": {                                     // (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,
  "MotorInputWatt": 2.3,
  "WaterPower": 4.62
}
}
```

功图平衡

第 9 章 功图平衡

9.1 输入文本

9.1.1 输入参数说明

表 9-1 输入参数说明表

代码	名称	单位	类型	必填	备注
(1) AKString 应用密钥					
AKString	应用密钥		string		预留字段
(2) WellName 井名					
WellName	井名		string	*	
(3) PumpingUnit 抽油机数据					
(3-1) 抽油机基础数据					
Manufacturer	厂商		string		
Model	型号		string		
Type	类型		int		1-前置式, 2-后置式 (默认), 3-立式
CrankRotationDirection	曲柄旋转方向		string	*	Clockwise—顺时针, Anticlockwise—逆时针, 立式抽油机无此字段
OffsetAngleOfCrank	曲柄偏置角	°	float64	*	非异相型抽油机填 0
InitialAngleOfCrank	曲柄初始角度	°	float64		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
CrankGravityRadius	曲柄重心半径	m	float64	*	
SingleCrankWeight	单块曲柄重量	kN	float64	*	
BalanceMaxMoveSpace	平衡块最大移动距离	m	float64		默认 3m, 自动化调平衡预留
StructuralUnbalance	结构不平衡重	kN	float64	*	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

第 9 章 功图平衡

(3-2) Balance 平衡块					
MaxCNT	出厂标配平衡块数		int		
(3-2-1) EveryBalance 平衡块参数					
Position	目前位置	m	float64	*	
Weight	重量	kN	float64	*	
(3-3) PRTF 位置扭矩因数					
CrankAngle	曲柄转角	°	[]float64		
PR	光杆位置因数	%	[]float64		国标为%，api 为小数
TF	扭矩因数	m	[]float64		
(4) FSDiagram 地面功图数据					
AcquisitionTime	采集时间		string		如：2016-07-16 12:00:01"
Stroke	冲程	m	float64		
SPM	冲次	1/min	float64	*	
F	载荷	kN	[]float64	*	
S	位移	m	[]float64	*	
(5) SystemEfficiency 系统效率					
FourBarLinkageEfficiency	四连杆效率	小数	float64		

9.1.2 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": {
    "FourBarLinkageEfficiency": 0.95
}
}
```

// (5) 系统效率

9.1.3 数据收集表

表 9-2 抽油机数据表

序号	井名*	厂家	型号	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)
1									
2									

表 9-3 平衡块数据表

序号	井名	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)
1			
2			

表 9-4 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						

9.2 输出文本

9.2.1 输出参数说明

表 9-5 输出参数说明表

代码	名称	单位	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	

第9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	
(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	
UpStrokeMax Value	上冲程最大值		float64	
DownStrokeMax Value	下冲程最大值		float64	
Max ValueDegreeOfBalance	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

第9章 功图平衡

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	

9.2.2 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  
    ]  
    }  
}
```

功率平衡

第 10 章 功率平衡

10.1 输入文本

10.1.1 输入参数说明

表 10-1 输入参数说明表

代码	名称	单位	类型	必填	备注
(1) AKString 应用密钥					
AKString	应用密钥		string		预留字段
(2) WellName 井名					
WellName	井名		string	*	
(3) PumpingUnit 抽油机数据					
(3-1) 抽油机基础数据					
Manufacturer	厂商		string		
Model	型号		string		
Type	类型		int		1-前置式, 2-后置式 (默认), 3-立式
CrankRotationDirection	曲柄旋转方向		string	*	Clockwise—顺时针, Anticlockwise—逆时针, 立式抽油机无此字段
OffsetAngleOfCrank	曲柄偏置角	°	float64	*	非异相型抽油机填 0
InitialAngleOfCrank	曲柄初始角度	°	float64		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
BalanceMaxMoveSpace	平衡块最大移动距离	m	float64		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		
(3-2-1) EveryBalance 每块平衡块数据					
Position	目前位置	m	float64	*	

敏捷计算 SDK V7.2 用户手册

Weight	重量	kN	float64	*	
(3-3) PRTF 位置扭矩因数					
CrankAngle	曲柄转角	°	[]float64		
PR	光杆位置因数	%	[]float64		国标为%，api 为小数
TF	扭矩因数	m	[]float64		
(4) PSDiagram 电功图数据					
AcquisitionTime	采集时间		string		如：2016-07-16 12:00:01"
Stroke	冲程	m	float64		
SPM	冲次	1/min	float64	*	
P	有功功率	kW	[]float64	*	
S	位移	m	[]float64	*	
(5) SystemEfficiency 系统效率					
MotorEfficiency	电机效率	小数	float64		
BeltEfficiency	皮带效率	小数	float64		
GearReducerEfficiency	减速箱效率	小数	float64		

10.1.2 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  
}  
}
```

10.1.3 数据收集表

表 10-2 抽油机数据表

序号	井名*	厂家	型号	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)
1									
2									

表 10-3 平衡块数据表

序号	井名	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)
1			
2			

10.2 输出文本

10.2.1 输出参数说明

表 10-4 输出参数说明表

代码	名称	单位	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	
UpStrokeMax Value	上冲程最大值		float64	
DownStrokeMax Value	下冲程最大值		float64	
Max ValueDegreeOfBalance	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	
UpStrokeMax Value	上冲程最大值		float64	
DownStrokeMax Value	下冲程最大值		float64	
Max ValueDegreeOfBalance	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

第 10 章 功率平衡

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	
UpStrokeMax Value	上冲程最大值		float64	
DownStrokeMax Value	下冲程最大值		float64	
Max ValueDegreeOfBalance	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
DeltaMax ValueDOB	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	

UpStrokeMax Value	上冲程最大值		float64	
DownStrokeMax Value	下冲程最大值		float64	
Max ValueDegreeOfBalance	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	

10.2.2 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,
      "UpStrokeMax Value": 123.13,
      "DownStrokeMax Value": 118.82,
      "Max ValueDegreeOfBalance": 96.5,
      "UpStrokeAveragePower": 47.69,
      "DownStrokeAveragePower": 40.25,
      "AveragePowerDegreeOfBalance": 84.39
    }
  },
  "MaxValueMethod": {                                   // (4) 最大值法
    "DeltaRadius": 1.22,
    "DeltaBlock": 0,
    "DeltaMax ValueDOB": -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

]
}
}

电功图反演

第 11 章 电功图反演

11.1 输入文本

11.1.1 输入参数说明

表 11-1 输入参数说明表

代码	名称	单位	类型	必填	备注
AKString	应用密钥		string		
WellName	井名		string	*	
AcquisitionTime	采集时间		string	*	
SPM	冲次	1/min	float64	*	
Watt	有功功率	kW	[]float64	*	
I	电流	A	[]float64	*	
RPM	转速	r/min	[]float64	*	
(2) PumpingUnit 抽油机数据					
Manufacturer	厂商		string	*	
Model	型号		string	*	
Stroke	冲程	m	float64	*	
CrankRotationDirection	曲柄旋转方向		string	*	Clockwise—顺时针 Anticlockwise—逆时针 立式抽油机无此字段
OffsetAngleOfCrank	曲柄偏置角	°	float64	*	非异相型抽油机填 0
OffsetAngleOfCrankPS	曲柄位置开关偏置角	°	float64		
CrankGravityRadius	曲柄重心半径	m	float64	*	
SingleCrankWeight	单块曲柄重量	kN	float64	*	
StructuralUnbalance	结构不平衡重	kN	float64	*	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

Balance 平衡块					
EveryBalance 平衡块参数					
Position	位置	m	float64	*	
Weight	重量	kN	float64	*	
PRTF 光杆位置因数					
CrankAngle	曲柄转角	°	[]float64	*	
PR	光杆位置因数	%	[]float64	*	
TF	扭矩因数	m	[]float64	*	
SurfaceSystemEfficiency	地面效率	小数	float64	*	
WattAngle	功率滤波角度	°	float64	*	
WattTimes	功率滤波次数		int	*	
ITimes	电流滤波次数		int	*	
RPMTimes	转速滤波次数		int	*	
FSDiagramTimes	功图滤波次数		int	*	
FSDiagramLeftTimes	功图左侧滤波次数		int	*	
FSDiagramRightTimes	功图右侧滤波次数		int	*	
LeftPercent	左侧截取百分比	%	float64	*	
RightPercent	右侧截取百分比	%	float64	*	

11.1.2 输入实例

```
{
  "AKString": "",
  "WellName": "J01-001",
  "AcquisitionTime": "2019-09-17 18:32:53",
  "SPM": 6.33,
  "Watt": [
    8.59,
    8.52,
    8.15,
    8.01,
    ...
    8.11,
    8.42,
    8.92,
    8.51
  ],
  "T": [
    13.11,
    13.09,
    12.99,
    12.89,
    ...
    12.89,
    12.93,
    13.08,
    13.1
  ],
  "RPM": [
    964.67,
    962.66,
    961.89,
    973.03,
    ...
    962.49,
    966.34,
    965.42,
    960.99
  ],
  "PumpingUnit": {
    "Manufacturer": "大庆",
    "Model": "CYJY8-3-37HB",
```

```
"Stroke": 3,
"CrankRotationDirection": "Clockwise",
"OffsetAngleOfCrank": -8,
"OffsetAngleOfCrankPS": -4,
"CrankGravityRadius": 0.77,
"SingleCrankWeight": 12.706,
"StructuralUnbalance": -0.5,
"Balance": {
  "EveryBalance": [
    {
      "Position": 0.62,
      "Weight": 12.6
    },
    {
      "Position": 0.6,
      "Weight": 11.25
    }
  ]
},
"PRTF": {
  "CrankAngle": [
    0,
    15,
    30,
    45,
    60,
    75,
    90,
    105,
    120,
    135,
    150,
    165,
    180,
    195,
    210,
    225,
    240,
    255,
    270,
    285,
    300,
    315,
    330,
```

```
        345,  
        360  
    ],  
    "PR": [  
        1.01,  
        0.18,  
        3.46,  
        10.56,  
        20.57,  
        32.21,  
        44.3,  
        56,  
        66.8,  
        76.48,  
        84.88,  
        91.84,  
        97.02,  
        99.78,  
        99.18,  
        94.49,  
        85.9,  
        74.55,  
        61.72,  
        48.45,  
        35.52,  
        23.62,  
        13.42,  
        5.63,  
        1.01  
    ],  
    "TF": [  
        -0.3231,  
        0.1397,  
        0.6076,  
        1.0041,  
        1.2671,  
        1.3817,  
        1.3768,  
        1.297,  
        1.1781,  
        1.0399,  
        0.8859,  
        0.7051,  
        0.4706,
```



```
        0.1434,  
        -0.2953,  
        -0.7773,  
        -1.1702,  
        -1.4098,  
        -1.5142,  
        -1.5166,  
        -1.4371,  
        -1.2812,  
        -1.046,  
        -0.726,  
        -0.3231  
    ]  
}  
},  
"SurfaceSystemEfficiency": 0.9,  
"WattAngle": 89,  
"WattTimes": 3,  
"ITimes": 3,  
"RPMTimes": 0,  
"FSDiagramTimes": 3,  
"FSDiagramLeftTimes": 100,  
"FSDiagramRightTimes": 0,  
"LeftPercent": 1,  
"RightPercent": 4.5  
}
```

11.1.3 数据收集表

表 11-2 数据收集表

数据		备注
井名		
冲程 (m)		可以通过曲柄孔销位置确定
抽油机基础数据	厂家	该项数据可在抽油机说明书中寻找。对于大庆油田装备制造集团生产的抽油机，注明厂家型号，大部分型号已有说明书
	型号	
	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)	
	平衡块重量(kN)	
抽油机位置扭矩因数表	曲柄转角(°)	
	光杆位置因数 PR(%)	
	扭矩因数 TF(m)	
平衡块位置	平衡块 1 位置(m)	平衡块数以实际为准，当平衡块大小不一致时，需注明大小
	平衡块 2 位置(m)	
	平衡块 3 位置(m)	
	平衡块 4 位置(m)	

11.2 输出文本

11.2.1 输出参数说明

表 11-3 输出参数说明表

代码	名称	单位	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)
AcquisitionTime	采集时间		string	
Stroke	冲程	m	float64	
SPM	冲次	1/min	float64	
CNT	点数		int	
F	载荷	kN	[]float64	
S	位移	m	[]float64	
F360	载荷曲线 360 度	kN	[]float64	
S360	位移曲线 360 度	m	[]float64	
A360	角度曲线 360 度	度	[]float64	

第 11 章 电功图反演

Watt	有功功率	kW	[]float64	
I	电流	A	[]float64	
RPM	转速	r/min	[]float64	
UpstrokeIMax	上冲程最大电流	A	float64	
DownstrokeIMax	下冲程最大电流	A	float64	
UpstrokeWattMax	上冲程最大有功功率	kW	float64	
DownstrokeWattMax	下冲程最大有功功率	kW	float64	
IDegreeBalance	电流平衡度	%	float64	
WattDegreeBalance	功率平衡度	%	float64	
MotorInputAvgWatt	电机输入有功功率	kW	float64	
MaxF	最大载荷	kN	float64	
MinF	最小载荷	kN	float64	
MaxF360	最大载荷 360 度	kN	float64	
MinF360	最小载荷 360 度	kN	float64	

11.2.2 输出实例

```
{
  "WellName": "J01-001",
  "ResultStatus": 1,
  "Verification": {
    "ErrorCounter": 0,
    "ErrorString": "",
    "WarningCounter": 0,
    "WarningString": ""
  },
  "AcquisitionTime": "2019-09-17 18:32:53",
  "Stroke": 3,
  "SPM": 6.33,
  "CNT": 156,
  "F": [
    31.62,
    31.58,
    31.55,
    31.54,
    ...,
    32.36,
    32.08,
    31.88,
    31.75
  ],
  "S": [
    3,
    3,
    3,
    3,
    ...,
    3,
    3,
    3,
    3
  ],
  "F360": [
    23.79,
    24.07,
    24.35,
    24.65,
    ...
  ]
}
```

```
22.82,  
23.03,  
23.28,  
23.52  
],  
"S360": [  
    0,  
    0,  
    0,  
    0,  
    ...  
    0.0333,  
    0.0234,  
    0.0136,  
    0.00378  
],  
"A360": [  
    0,  
    1,  
    2,  
    3,  
    ...  
    356,  
    357,  
    358,  
    359  
],  
"Watt": [  
    8.39,  
    8.26,  
    8.08,  
    7.87,  
    ...  
    8.36,  
    8.43,  
    8.45,  
    8.42  
],  
"T": [  
    13.02,  
    12.98,  
    12.92,  
    12.82,  
    ...
```

```
12.9,  
12.96,  
13,  
13.01  
],  
"RPM": [  
    964.67,  
    962.66,  
    961.89,  
    973.03,  
    ...  
    962.49,  
    966.34,  
    965.42,  
    960.99  
],  
"UpstrokeIMax": 15.21,  
"DownstrokeIMax": 13.02,  
"UpstrokeWattMax": 12.02,  
"DownstrokeWattMax": 8.39,  
"IDegreeBalance": 85.62,  
"WattDegreeBalance": 69.77,  
"MotorInputAvgWatt": 4.74,  
"MaxF": 33.53,  
"MinF": 16.51,  
"MaxF360": 36.13,  
"MinF360": 16.52  
}
```