

油田抽油机远程智能监控及无人值守系统

一、行业背景

目前，我国绝大部分油区都分布于东北、华北、新疆和黄河三角洲等地区，由于油区地质构造不同和地下原油分布不均，大部分油田的油井分散，治安环境复杂，因偷盗造成的停井现象时有发生；示功图、回压、平衡率、耗电量等关键生产参数无法连续实时监测，因天气、设备故障、人为因素造成的停井不能及时发现和处理，严重影响了原油产量，并造成单井能耗高，油井寿命缩短。

改变现有依赖人工的油井生产管理方式，提高机采系统的信息化和自动化管理水平，减少故障停井，降低油井能耗，提高生产效率是油田生产过程自动化管理的重要内容。

VidaGrid 的抽油机远程监控平台完美的解决这些问题。可通过其远程查看设备的运行状况，故障记录，对租赁商进行授权，租赁商同时还可对欠款设备进行远程停机等功能。

二、需求分析

油田抽油机远程无线智能监控及无人值守系统功能

- （1）接收主站发送的各种指令并产生控制动作（如远程控制抽油机开机、远程控制抽油机关机、子站系统远程复位）。
- （2）数据采集功能：采集各种油井参数（如三相电流、电压、示功图、冲程、冲次、油压、套压、温度、回压等）。参数可由用户选择，系统留有扩展功能端口，扩展功能强大。
- （3）报警功能：把各种报警信息（停机、超界、缺相、非法开启井口房等）发送到主站。

接受主站设置的工作参数及报警参数。同时通过手机短信向相关责任人报警。

(4) 定时发送油井工作数据到主站。

(5) 接受主站数据提取。

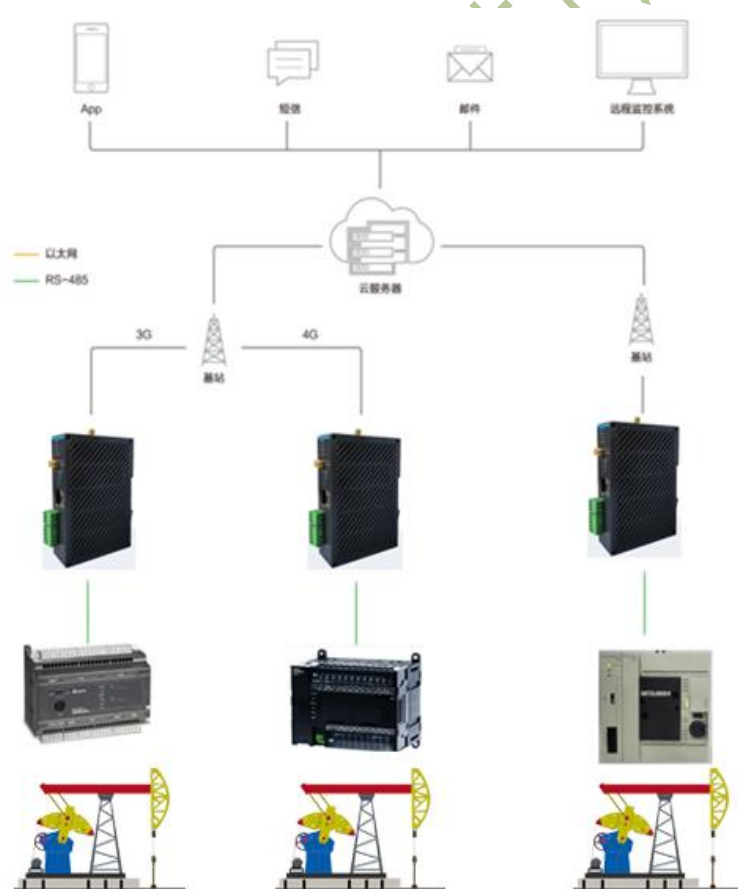
(6) 实时数据采集：通过无线智能监控终端对抽油机参数进行采集并远程无线传输。

(7) 数据处理：对所有参数实时数据显示，电流、功率、载荷曲线（示功图）显示、抽油机数据存储、查询、报表、打印及网页发布。

(8) 异常情况报警：抽油机出现异常状况（停机、超界、缺相、非法开启井口房等），监控中心主界面发出报警闪烁，并显示报警内容。

(9) 远程控制：按权限进行远程控制。

三、架构设计



四、方案配置

每一台设备标配一台 VR501L1-P 设备和 VidaGrid 管理平台。

VR501 的特点如下：

- (1) 制式：4G 全网通。根据当地的网路状况可以适配移动、联通、电信的可。
- (2) 带 GPS 定位功能。方便查询抽油机的位置。
- (3) 有 RS232、RS485、LAN 口，满足不同设备的连接需求。
- (4) 兼容 modbus 协议。可以通过 modbus 采集设备的数据。
- (5) 支持掉线重拨和网络探测等功能，保证设备一直在线。
- (6) 定时心跳。防止客户恶意拆卸
- (7) 内置 VidaGrid 加密上传协议。

五、开发后的效果图

(1) 登陆页

可以自定义 logo 和标题



(2) 首页

1、地图 显示故障、异常设备

2、产量、耗能趋势

1) 实际产量与计划产量曲线图

2) 实际耗能与计划耗能曲线图

3) 实际能耗比与计划能耗比曲线图

3、油井状态 油井在线数、油井运行数



(3) 油井实时监控

1、实时监控

1) 磕头机介绍 (磕头机图片、基本参数)

2) 动液面示意图 (含策略分析)

3) 示功图 (含诊断结果)

4) 实时数据

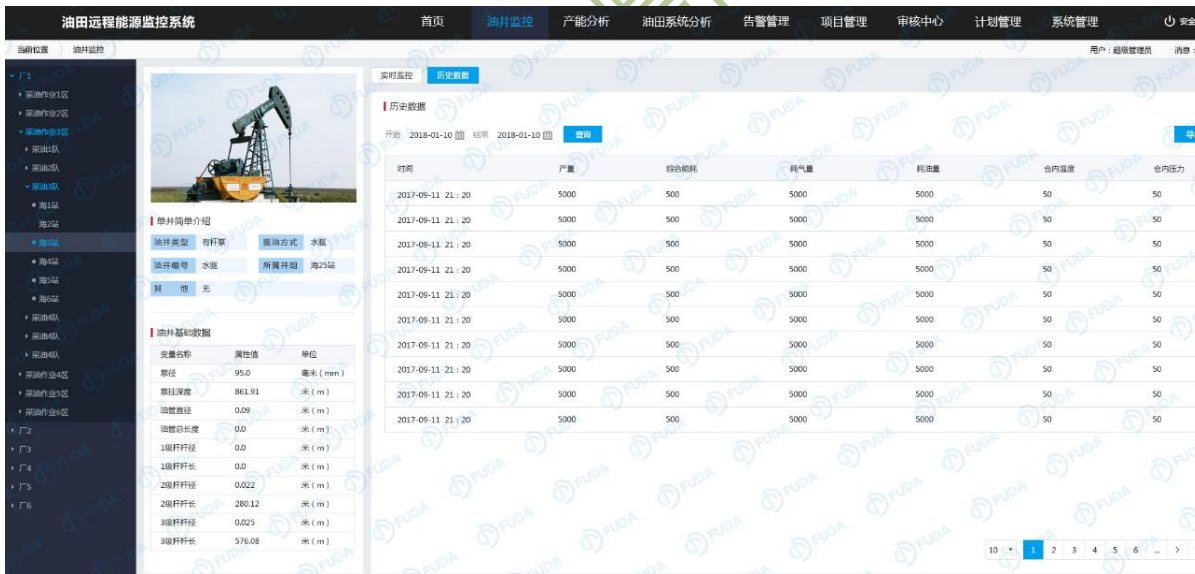
5) 参数下发功能, 如磕头机开启关闭按钮 (需验证操作口令)

6) 视频监控: 点击“视频监控”, 显示视频监控弹窗



2、历史数据

油井历史数据报表（记录相关变量，如产量、耗电量等），可导出



(4) 能源分析

1、基本分析

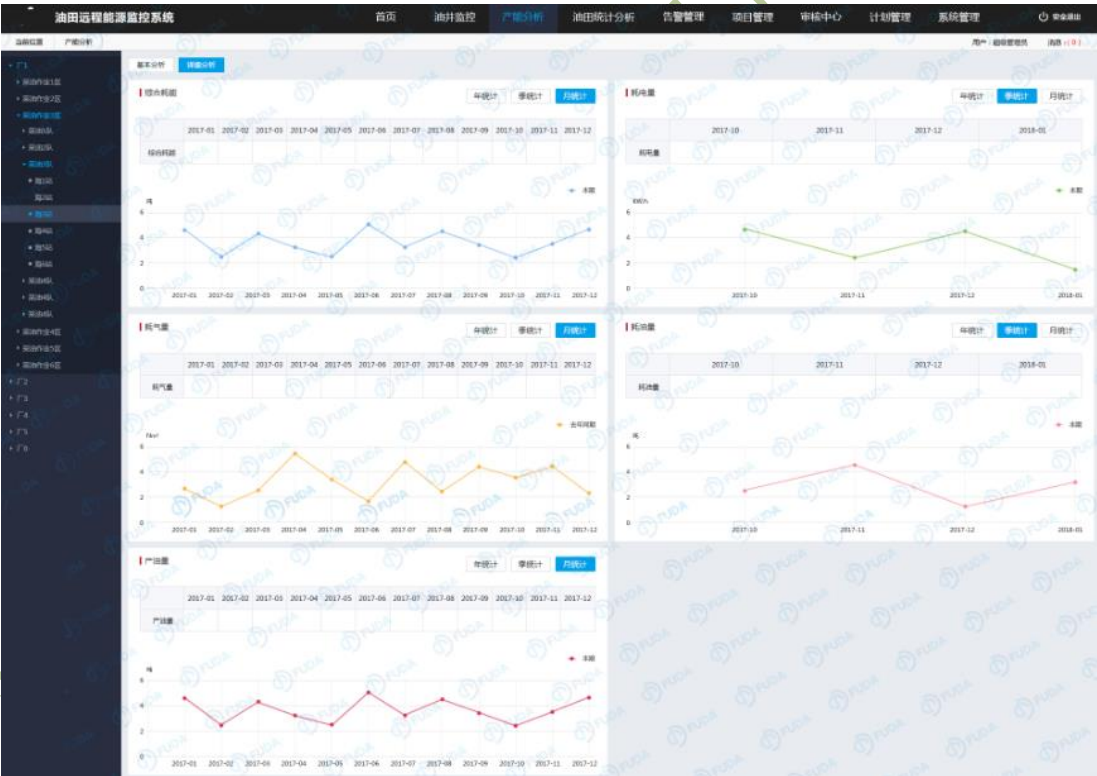
1) 当月耗能分析

2) 本年耗能分析

3) 实际耗能、计划耗能、同比耗能曲线图



2、详细分析 不同能源耗能数据及曲线图



(5) 油田统计分析

1、井况统计

1) 油井状态统计: 饼图/柱状图, 统计正常、异常油井数量

2) 油井状态详细信息：默认显示整个饼图/柱状图的全部油井，点击饼图/柱状图某区域，显示该区域统计的全部油井，查看某油井，跳转至对应油井监控页



2、产量统计

1) 查询条件：油厂、作业区、采油队、井组、井号、时间

2) 产量报表：根据查询条件，显示经查询条件查询后的油井产量数据

The screenshot shows the '产量统计' (Production Statistics) page. The page displays a table of production data for various wells.

井号	采集时间	所属井组	产量 (吨)
海0-22	2018-01-12 16:05	海25组	40000
海10-22	2018-01-12 16:05	海25组	40000
海10-15	2018-01-12 16:05	海25组	40000
海10-22	2018-01-12 16:05	海25组	40000
海10-22	2018-01-12 16:05	海25组	40000
海10-26C2	2018-01-12 16:05	海25组	40000
海0-22	2018-01-12 16:05	海25组	40000
海10-22	2018-01-12 16:05	海25组	40000
海10-15	2018-01-12 16:05	海25组	40000
海10-22	2018-01-12 16:05	海25组	40000

(6) 告警管理

1、查询条件：油厂、作业区、采油队、井组、井号、时间

2、告警报表：根据查询条件，显示油井告警数据

3、告警触发：当视频检测到人员入侵时可向中心告警，当油井设备触发告警条件时触

发短信、邮件手机 APP 告警

油田远程能源监控系统							
当前位置		告警管理		项目管理		审核中心	
告警管理		用户：超级管理员		消息：(0)		安全退出	
厂：全部		作业区：全部		采油队：全部		井组：全部	
开始：2017-10-10		结束：2017-10-30		查询		导出	
井号	所属井组	报警时间	报警类型	报警值	单位	建议	
海0-22	海25站	2018-01-12 16:05	正常工作	40000	m		
海0-22	海25站	2018-01-12 16:05	泵上溢	40000	m		
海0-15	海25站	2018-01-12 16:05	泵下溢	40000	m		
海0-22	海25站	2018-01-12 16:05	供电不足	40000	m		
海0-22	海25站	2018-01-12 16:05	正常工作	40000	m		
海0-22C2	海25站	2018-01-12 16:05	泵上溢	40000	m		
海0-22	海25站	2018-01-12 16:05	泵下溢	40000	m		
海0-22	海25站	2018-01-12 16:05	供电不足	40000	m		
海0-15	海25站	2018-01-12 16:05	正常工作	40000	m		
海0-22	海25站	2018-01-12 16:05	泵上溢	40000	m		

(7) 项目管理

维护“油厂、作业区、采油队、井组、油井”数据，对“油厂、作业区、采油队、井组、油井”数据进行管理，数据一旦更新，在数据相关应用处需同步更新

油田远程能源监控系统							
当前位置		项目管理		审核中心		计划管理	
油井		作业区		采油队		井组	
厂名称		创建时间		操作			
厂1		2018-01-12 16:05		删除		修改	
厂1		2018-01-12 16:05		删除		修改	
厂1		2018-01-12 16:05		删除		修改	
厂1		2018-01-12 16:05		删除		修改	
厂1		2018-01-12 16:05		删除		修改	
厂1		2018-01-12 16:05		删除		修改	
厂1		2018-01-12 16:05		删除		修改	
厂1		2018-01-12 16:05		删除		修改	
厂1		2018-01-12 16:05		删除		修改	
厂1		2018-01-12 16:05		删除		修改	
厂1		2018-01-12 16:05		删除		修改	
厂1		2018-01-12 16:05		删除		修改	

(8) 审核中心

数据审核

- 1) 产量数据较前几次产量比较，波动值在±15%内的数据，自动上传至审核中心
- 2) 具备该权限成员可进入此模块，数据分“已审核、未审核”

(9) 计划管理

维护产量计划数据 增删改查产量计划数据

维护耗能计划数据 增删改查耗能计划数据

油田远程能源监控系统					
当前位置		计划管理	首页	油井监控	产能分析
		产量	耗能	油田统计分析	告警管理
		计划产量		项目管理	审核中心
				计划管理	系统管理
				用户：超级管理员	消息：0
					安全退出
年	月	计划产量	操作		
2019	1	300	编辑	删除	
2019	2	300	编辑	删除	
2019	3	300	编辑	删除	

(10) 系统管理

用户管理，维护用户数据

- 1) 用户分两类：管理员、普通用户
- 2) 操作口令设置（仅管理员有该设置入口）
- 2) 管理员可见全部用户，可修改管理员、普通用户登录密码
- 3) 普通用户仅可见本用户信息，可修改本用户登录密码

油田远程能源监控系统					
当前位置		系统管理	首页	油井监控	产能分析
		用户管理	油田统计分析	告警管理	项目管理
			审核中心	计划管理	系统管理
			用户：超级管理员		消息：0
					安全退出
用户名		创建时间	操作		
admin		2018-01-12 16:05	编辑	设置	
小叶		2018-01-12 16:05	编辑	删除	
张磊		2018-01-12 16:05	编辑	删除	

六、价值分析

（1）节能：抽油机远程无线智能监控及无人值守系统对抽油机的电能计量、示功图测量，并进行单井耗能分析，动态调整配重平衡、调整抽油机运行时间，减少空抽现象，从而减少能耗。

（1）增产：根据本系统的数据分析，调整抽油机的工作制度和生产参数，保障抽油机可靠运行时间，提高石油产量。

（2）防盗：通过本系统实时判断油井现场情况，出现异常状况及时安排巡检队直接现场处理，大大提高对停井、被盗等异常情况的处理速度，并可以有效减少盗井现象。

（3）提升管理：通过本系统，可以改变现有依赖人工的油井生产管理方式，使各级生产、管理人员随时准确全方位掌握油井生产状况、预测故障、快速调度，提高机采系统的信息化和自动化管理水平，为生产管理与决策提供依据。

七、平台的软硬件清单

序号	名称	数量	价格	备注
1	采集模块：VR500L1-P	X		一台塔机配一个
2	SIM 卡：VR-SIMYD-500MB-CN	X		一个采集模块，一张 SIM 卡
3	VidaGrid 管理平台	1		