

# 工业设备（锅炉）远程监控项目实施 方案

宁波厚德能源科技有限公司

## 一、需求分析

### 1.1 工业锅炉是耗能和排放大户

截止至 2016 年，我国在仅工业锅炉 63 万余台，仅年耗煤量约占我国能源消耗总量的百分之 20%；锅炉燃烧排放物是 PM2.5 的重要组成部分之一。各类锅炉总体排放量更加庞大，所以加强锅炉能效监测对锅炉进行节能减排指导非常重要。

## 1.2 工业生产的智能化和智控化

当今时代，信息技术与工业化呈现加速融合趋势。从世界产业发展大趋势来看，发达国家实现工业化后，利用自身在信息技术领域的领先优势，加快向信息社会迈步。从国内发展形势来看，虽然我国工业化水平与发达国家相比还有一定差距，但国家高度重视工业发展，“互联网+”和“中国制造 2025”的行动计划，都在积极推进信息与工业的融合发展。

在这样的大背景下，全球工业和信息技术领域的领先企业都在加紧布局工业 4.0，以抢占未来先进制造业信息网络服务和数据资源的制高点。

## 1.3 工业锅炉整体运行热效率较低

目前，我国燃煤工业锅炉实际运行热效率平均 69%左右，远低于国外先进水平。这种现状直接导致锅炉使用单位生产成本增加，燃料燃烧不充分，粉尘及氮氧化合物等污染物排放增加。

## 1.4 锅炉运行是个动态过程

锅炉的运行状态是一个曲线波动的状态，为了让锅炉持续保持节能、高效、安全运行，就必须加强对锅炉运行状态的实时监测，随时处理和调整运行方式、运行状态和运行参数。

## 1.5 智能化管理缺乏有效切入点

传统的锅炉管理多数靠手动记录，对于锅炉整体的运行缺乏实时性的监测手段。管理者缺乏数据支撑，企业无从入手，无法发现，诊断导致改进难。

## 二、炉管家概况

### 2.1 行业背景

工业锅炉应用于国民经济的各个领域，主要为工业生成工艺过程提供热能，也可通过蒸汽动力装置转换为机械能，或再通过发电机将机械能转换为电能。是大部分生产活动得以正常进行的关键动力能源，也是能源行业和能源研究的基础。

作为我国社会各领域普遍采用的热工装备，长期以来，传统工业锅炉均为粗放型管理模式，锅炉运行效率低、成本高、环保不达标、安全问题频发、故障不能及时解决，严重影响了锅炉的经济型和安全性。而随着云计算、大数据、物联网、机器学习等技术逐渐渗透至传统工业，工业锅炉已具备了智能化的实时监测手段。

因此，从在线监测入手，运用已经成熟的物联网技术，建立一个锅炉的工业云监测系统，成为非常急需的行业发展切入点，也为中国铺设工业 4.0 迈开一个新的步伐。

### 2.2 炉管家简介

宁波厚德能源科技有限公司是一家新型能源科技公司，注册资本 1000 万元。公司主营业务以工业设备（目前以锅炉为主）远程监测系统的开发为核心基础，相关节能技术及设备供应为辅助，旨在为客

户提供一套完整的软硬件一体的智能化能源设备管理与污染物监控系统。

公司目前的研发团队中有正高、副高各 1 名，相关专业博士 6 名，剩余团队成员学历均在本科以上且专业匹配度超过 95%。目前，在全体成员的不懈努力下，公司采用 IOT 和云技术，针对具体环境下的工业和用能情况，不断探究更加便捷有效的能源设备管理方案，目前已自主研发出能够支撑 10 万台锅炉实时监测的软件系统，并与多家锅炉企业，政府机构，能源管理公司合作，提供了专业的远程平台建设和运营管理服务等。

### 2.3 产品特点

炉管家锅炉远程监测系统，是专门为锅炉量身打造的远程管理工具。研发团队长期从事锅炉能效分析和统计工作，熟悉锅炉运行环境和能耗情况，技术人员通过上千台在用锅炉的运行系统的调试和安装工作，深挖锅炉管理上的痛点后，结合物联网技术支持，至今已经形成了一套相对完整的远程管理系统。简单来讲，它的特点主要是“易操作、易维护、应用面广、性价比高”。

平台系统直接通过 PC 端、移动端展示，无需下载任何软件登录即用，操作界面简单易懂一目了然。

炉管家远程终端系统可远程下发、远程更新程序。无需现场改动，最大程度降低维护成本。

适用于绝大多数锅炉，无论是燃油、燃气、燃煤、生物质锅炉，还是模块锅炉，常压锅炉、民用锅炉，工业锅炉，都可正常使用。

## 三、锅炉远程监控系统

### 3.1 系统介绍

#### 3.1.1 平台数据传输架构

炉管家锅炉远程监测终端支持所有锅炉设备接入，可实现锅炉数据的实时监测和协同控制。系统的数据传输分为三层：数据采集层（传感器）、数据通讯层（PLC 或控制器、适配器）、用户应用层（PC、移动端）。

炉管家通过云平台对锅炉的运行数据进行存储和分析，提高了锅炉运行数据的利用率，减少了传统的统计工作，并为锅炉的管理和设计提供了可靠的依据。



#### 3.1.2 系统应用范围

使用群体（用户角色，除系统管理员外）默认分为以下几类角色：

锅炉监管部门、锅炉制造单位、能源管理单位、具体用户，按照响应式架构和模块化设计的原则，系统据此来规划不同的监管、查询或信息展示需求，并以此进行不同的功能组合。

这样不光满足了系统的完整性，避免多系统多通道的碎片化问题，所造成的功能冗余、交叉、甚至造成整体系统冲突和不稳定的情况，也可以根据不同的使用角色和使用场景，对系统进行灵活的调整，以适应不同环境下的使用需求。

每个监测系统的功能划分和可访问的数据范围如下，标记为“—”的功能表示不可使用：

功能点	锅炉监管部门	锅炉制造单位	能源管理单位	用户
数据维护	在被监管单位授权的情况下，可以访问和更新本单位监管的锅炉信息及并访问使用监管的锅炉数据信息	在监管单位授权的情况下，可以访问和更新本单位生产的锅炉信息及并访问使用企业的部分数据信息	可以访问和更新本企业管理使用的锅炉和企业数据	可以访问和更新本企业使用的锅炉和企业数据
监测功能	在被监管单位授权的情况下，	在监管单位授权的情况下，可	可以对本企业管理使用	可以对本企业使用的锅

	可以对本单位 监管的锅炉实 施监测	以对本单位生 产的锅炉实施 监测	的锅炉实施 监测	炉实施监测
<b>报警 功能</b>	可以接收本单 位监管锅炉的 报警信息	可以接收本单 位生产锅炉的 报警信息	可以接收本 企业使用锅 炉的报警信 息	可以接收本 企业使用锅 炉的报警信 息
<b>报表 功能</b>	在被监管单位 授权的情况下， 可以查看和导 出本单位监管 锅炉的相关报 表	在监管授权的 情况下，可以查 看和导出本单 位生产锅炉的 相关报表	可以查看和 导出本企业 管理使用锅 炉的相关报 表	可以查看和 导出本企业 使用锅炉的 相关报表
<b>权限 管理</b>	—	—	—	—
<b>维护 功能</b>	在被监管单位 授权的情况下， 可以对本单位 监管的锅炉维 护工作提出建 议	在监管单位授 权的情况下，可 以对本单位生 产的锅炉实施 维护工作	可以对本企 业管理使用 的锅炉实施 维护工作	可以对本企 业使用的锅 炉实施维护 工作



## 3.2 软件功能介绍

### 3.2.1 实时监控系统

炉管家对锅炉运行状态下的各项数据进行实时监测，炉管家 Ver2.0 通用版本可同时采集 **24** 路模拟量、**12** 路状态量、**46** 路开关量。同时可定制开发通过移动端、PC 端实时的进行远程启、停炉和远程锁定、重启。让锅炉更加智能和便捷。

监测界面丰富的图文元素，对应某台锅炉应展示出对应于燃油、燃气、燃煤、燃生物质、LHS、WNS、DZL、SZL、DHL、循环流化床锅炉等结构的某一结构图形。并显示实时的监测数据，至少包括锅炉基本的参数和烟风侧的参数在线实时数据以及锅炉使用单位和锅炉型号、编号、是否在线等基本信息。对于需要报警的数据，明确辨识出报警指标。报警参数包括蒸汽锅炉的液位、压力、温度等；有机热载体锅炉或者热水锅炉压力、流量、温度等；系统排烟温度；系统排烟  $O_2$  含量，等等。

适配器子模块：对于数据协议和数据格式极为特殊的第三方系统，可以采用适配器的组件，将其异构的数据协议和数据格式转换为本系统所能识别的协议格式，然后进行数据的接入工作。

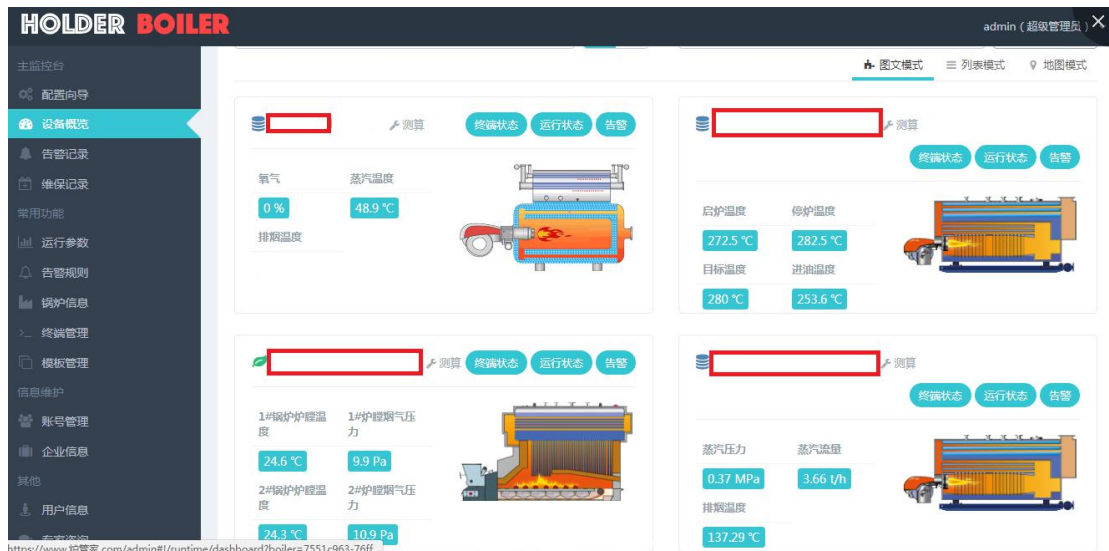
综上所述，可以满足大部分控制系统的数据导入和数据交换，少部分的锅炉控制系统进行部分改造后也可以与本系统进行对接。

### 设备运行情况

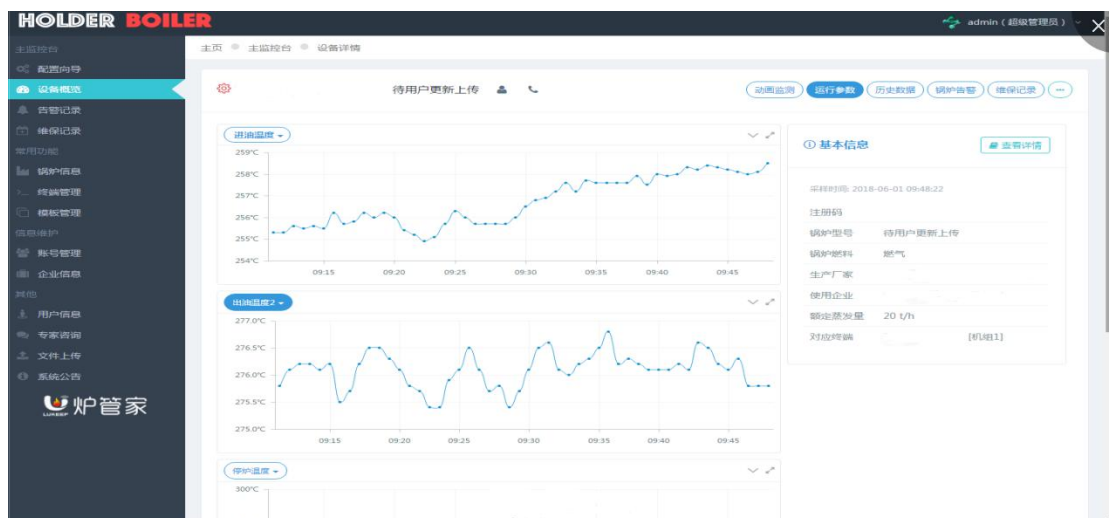




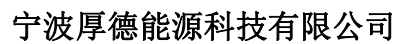
## 设备概览



## 运行参数曲线



## 历史数据列表



## 历史告警列表

### 地图分布情况

## 维保记录跟踪服务

**HOLDER BOILER** admin (超级管理员)

主页 ● 常用功能 ● 维保记录

记录列表 信息分布 添加维保信息 + 添加

每页显示 10 条

序号	维保锅炉	维保日期	维保人员	维保状态	描述	操作
1	680669	2018-04-26			2018.04.26 锅炉常规检查, 本体及各辅机等设...	编辑 删除
2	680064	2018-01-06	admin		test001	编辑 删除

第 1 到 2 共 2 条记录

首页 上一页 1 下一页 末页

**HOLDER BOILER** admin (超级管理员)

主页 ● 常用功能 ● 维保记录

维保记录编辑

维保日期: 2018-06-01

维保锅炉: 输入锅炉名称或在列表中选择...

燃烧器冷却水温度是否过高: 正常 过低 过高  
 燃烧器炉膛耐火砖是否有脱落: 无脱落 有脱落  
 燃烧器火口是否有变形: 无变形 有变形  
 进料蛟龙运转是否有异响: 无异常 有异常  
 鼓风机转动是否有异响: 无异常 有异常  
 风料连锁控制情况是否正常: 正常 异常  
 燃烧器差压传感器是否稳定: 很稳定 不稳定

不同锅炉系统设备: 燃烧器 进料及炉排 软水器 水泵 锅炉本体 节能器 空预器 除尘器 引风机

记录摘要: 记录摘要

维保信息详情输入

提交 取消

### 3.2.2 故障告警推送

**HOLDER BOILER** admin (超级管理员)

主页 ● 系统设置

规则列表

每页显示 10 条

新建告警规则

监测参数: 选择...

告警阈值: 基准值 告警值

告警延迟: 10 分钟

告警不推送 告警推送

告警描述: 描述

所属企业: 输入企业名称或在列表中选择...

保存 取消

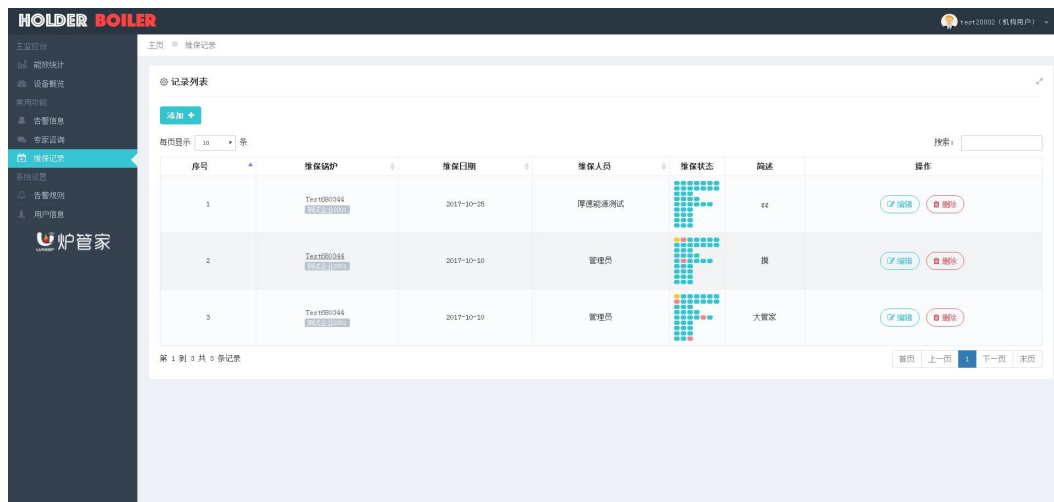
炉管家可根据锅炉类型不同, 可自行添加锅炉的告警规则, 设置

告警阈值和持续时间。并自动生成锅炉告警列表，打开告警订阅推送后，PC 端和移动端将同时收到当前的告警信息，降低锅炉使用风险。

### 3.2.3 维保记录

炉管家系统提供点分布图为用户记录锅炉全年维保记录，**1** 个点对应锅炉 **1** 个构件的 **1** 种故障。让锅炉全年的维保情况一目了然，绿色点表明从未出现该类故障，黄色代表频率低、红色代表高频率，清晰明了。

#### 维保列表



序号	维保锅炉	维保日期	维保人员	维保状态	描述	操作
1	Test000044	2017-10-26	厚德能源测试	正常	cc	<a href="#">编辑</a> <a href="#">删除</a>
2	Test000044	2017-10-10	管理员	故障	报	<a href="#">编辑</a> <a href="#">删除</a>
3	Test000044	2017-10-10	管理员	故障	大管架	<a href="#">编辑</a> <a href="#">删除</a>

#### 故障点详情记录



维保日期

2018-05-25

维保锅炉

Test000044

燃烧器冷却水温度是否过高

正常

过低

过高

燃烧器炉膛耐火砖是否有脱落

无脱落

有脱落

燃烧器火口是否有变形

无变形

有变形

进科蛟龙运转是否有异响

无异响

有异响

鼓风机转动是否有异响

无异响

有异响

风科连杆控制情况是否正常

正常

异常

燃烧器差压传感器是否稳定

很稳定

不稳定

燃烧器

进科及炉排

软水器

水泵

锅炉本体

节能器

空预器

除尘器

引风机

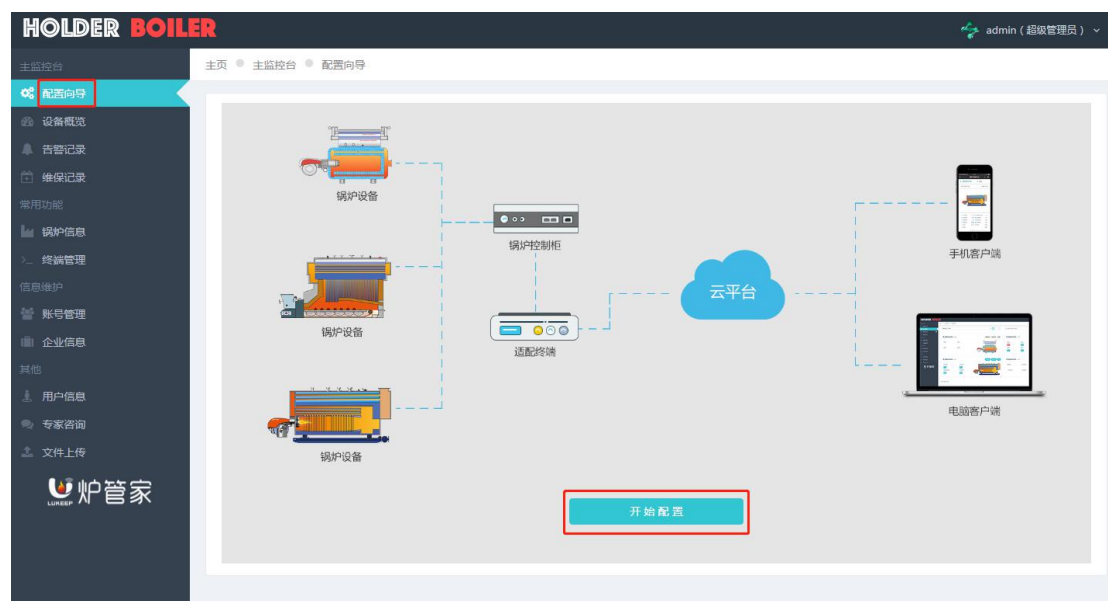
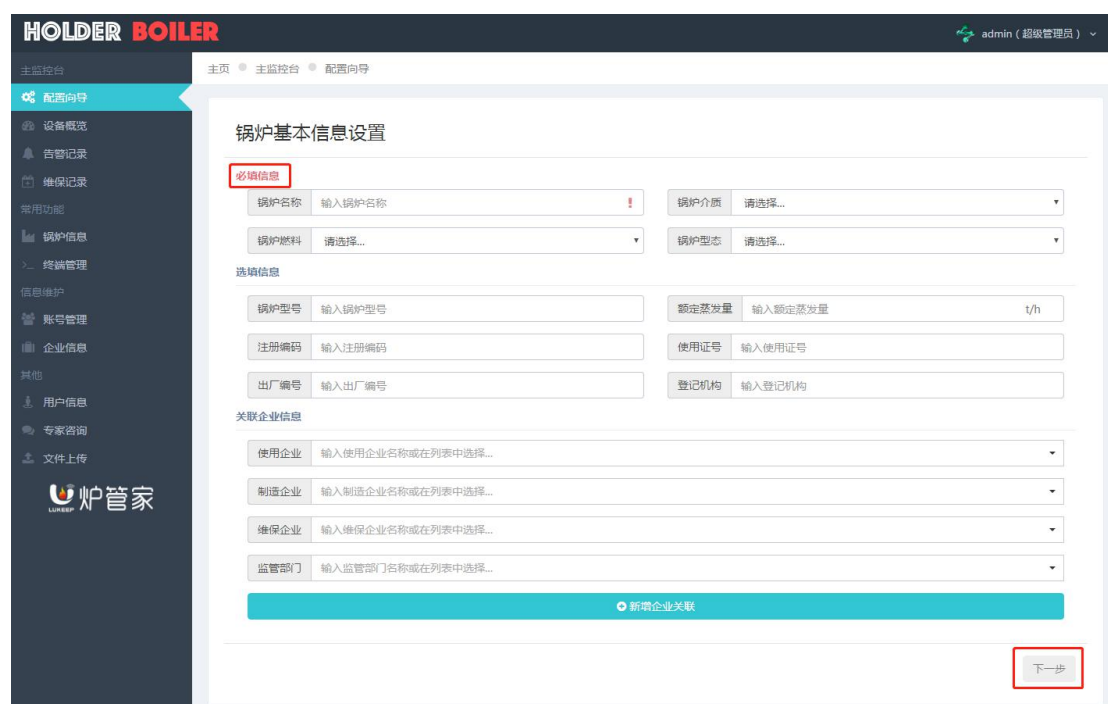
记录摘要

提交

取消

### 3.2.4 自定义通道配置

炉管家为锅炉管理人员提供了一套简洁的批量配置方法，不需下载程序，操作简单快捷。按照配置向导提示依次完成运行参数设置—终端管理设置—告警规则设置便可轻松完成上百台设备的配置。

The screenshot shows the '锅炉基本信息设置' (Boiler Basic Information Setting) form. It includes sections for '必填信息' (Required Information), '选填信息' (Optional Information), and '关联企业信息' (Associated Enterprise Information). The '必填信息' section contains fields for '锅炉名称' (Boiler Name), '锅炉燃料' (Boiler Fuel), '锅炉介质' (Boiler Medium), '锅炉型号' (Boiler Model), '注册编码' (Registration Code), '出厂编号' (Factory Number), '锅炉状态' (Boiler Status), '额定蒸发量' (Rated Evaporation), '使用证号' (Usage Certificate Number), and '登记机构' (Registration Agency). The '关联企业信息' section includes fields for '使用企业' (Using Enterprise), '制造企业' (Manufacturing Enterprise), '维保企业' (Maintenance Enterprise), and '监管部门' (Regulatory Department). A red box highlights the '下一步' (Next Step) button at the bottom right.



### HOLDER BOILER

admin (超级管理员)

主控制台

- 配置向导
- 设备概况
- 告警记录
- 维保记录
- 常用功能
- 运行参数**
- 告警规则
- 锅炉信息
- 终端管理
- 模板管理
- 信息维护
- 账号管理
- 企业信息
- 其他
- 用户信息
- 专家咨询

#### 创建参数 #

参数名称:

参数分类:

所属企业:

☒ 备注:

通道号	参数名称	单位	默认值	操作
10104	1#除氧器水温度	0.1°C	测试维保企业	<input type="button" value="设置"/>
10105	炉膛出口温度	0.1°C		<input type="button" value="设置"/>
10106	1#炉膛负压	0.1Pa		<input type="button" value="设置"/>
10107	2#炉膛负压	0.1Pa		<input type="button" value="设置"/>
10108	1#炉膛负压	0.1Pa		<input type="button" value="设置"/>

### HOLDER BOILER

admin (超级管理员)

主控制台

- 配置向导
- 设备概况
- 告警记录
- 维保记录
- 常用功能
- 运行参数
- 终端管理**
- 告警规则
- 锅炉信息
- 模板管理
- 信息维护
- 账号管理
- 企业信息
- 其他
- 用户信息
- 专家咨询

#### 通道自定义配置 终端编码500001

模拟通道A 模拟通道B 开关通道1 开关通道2 开关通道3 状态通道 通信参数

通道	模拟通道A	功能码	高低字节	MODBUS地址
通道1	[蒸汽流量][ 10136]( 0.01 t/h)	默认(未配置)	默认(未配置)	默认(未配置)
通道2	默认(未配置)	默认(未配置)	默认(未配置)	默认(未配置)
通道3	[蒸汽压力][ 10128]( 0.01 MPa)	默认(未配置)	默认(未配置)	默认(未配置)
通道4	[烟温实时值][ 10247]( 1 °C)	默认(未配置)	默认(未配置)	默认(未配置)
通道5	[蒸汽温度][ 10281]( 0.1 °C)	默认(未配置)	默认(未配置)	默认(未配置)
通道6	[炉膛出口温度][ 10105]( 0.1 °C)	默认(未配置)	默认(未配置)	默认(未配置)
通道7	[烟道温度][ 10129]( 0.1 °C)	默认(未配置)	默认(未配置)	默认(未配置)
通道8	[炉膛压力][ 10137]( 0.1 KPa)	默认(未配置)	默认(未配置)	默认(未配置)
通道9	默认(未配置)	默认(未配置)	默认(未配置)	默认(未配置)
通道10	默认(未配置)	默认(未配置)	默认(未配置)	默认(未配置)
通道11	默认(未配置)	默认(未配置)	默认(未配置)	默认(未配置)
通道12	默认(未配置)	默认(未配置)	默认(未配置)	默认(未配置)

### HOLDER BOILER

admin (超级管理员)

主控制台

- 配置向导
- 设备概况
- 告警记录
- 维保记录
- 常用功能
- 运行参数
- 告警规则
- 锅炉信息
- 终端管理**
- 模板管理
- 信息维护
- 账号管理
- 企业信息
- 其他
- 用户信息
- 专家咨询

#### 终端批量配置

起始终端编号: 680001 结束终端编号: 680001 配置为:

起始终端编号: 680001 结束终端编号: 680001 配置为:

起始终端编号: 680001 结束终端编号: 680001 配置为:

起始终端编号: 680001 结束终端编号: 680001 配置为:

起始终端编号: 680001 结束终端编号: 680001 配置为:

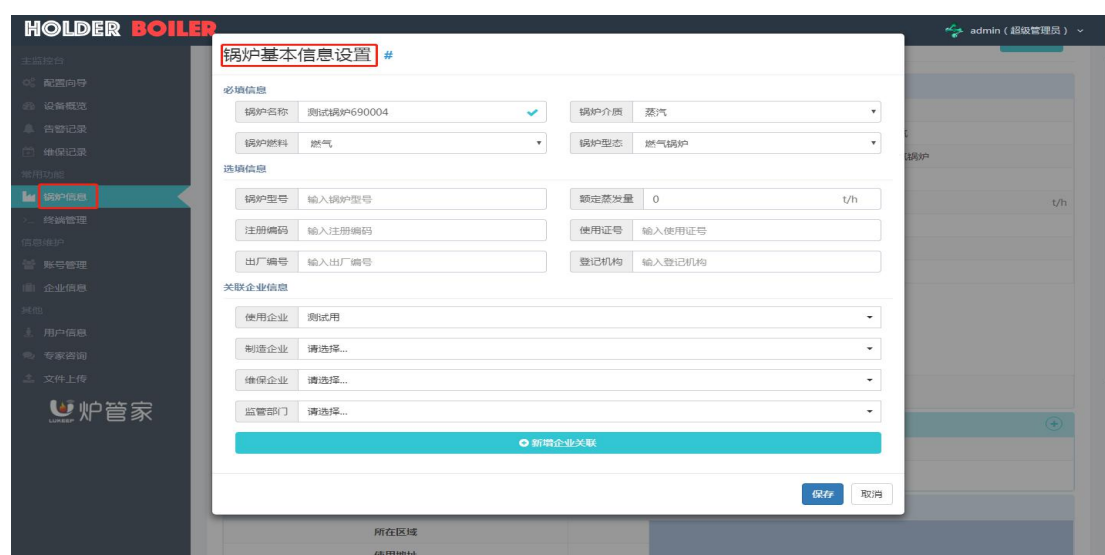
### 3.2.5 用户管理系统

管理人员在对应的权限下，可自由添加锅炉的信息、管理企业信息、用户信息方便管理者集中管理和统计锅炉。其中，

常规信息包括：锅炉名称、锅炉介质、锅炉燃料、锅炉形态、锅炉型号、额定蒸发量、企业相关信息等。

锅炉地址信息包括：所在区域、地址信息、地址坐标、定位等。

维护信息包括：联系人、联系方式、近期维护时间等。



**HOLDER BOILER**

admin (超级管理员)

**锅炉基本信息设置**

必填信息

锅炉名称: 测试锅炉690004

锅炉介质: 蒸汽

锅炉燃料: 燃气

锅炉形态: 燃气锅炉

选填信息

锅炉型号: 输入锅炉型号

额定蒸发量: 0 t/h

注册编码: 输入注册编码

使用证号: 输入使用证号

出厂编号: 输入出厂编号

登记机构: 输入登记机构

关联企业信息

使用企业: 测试用

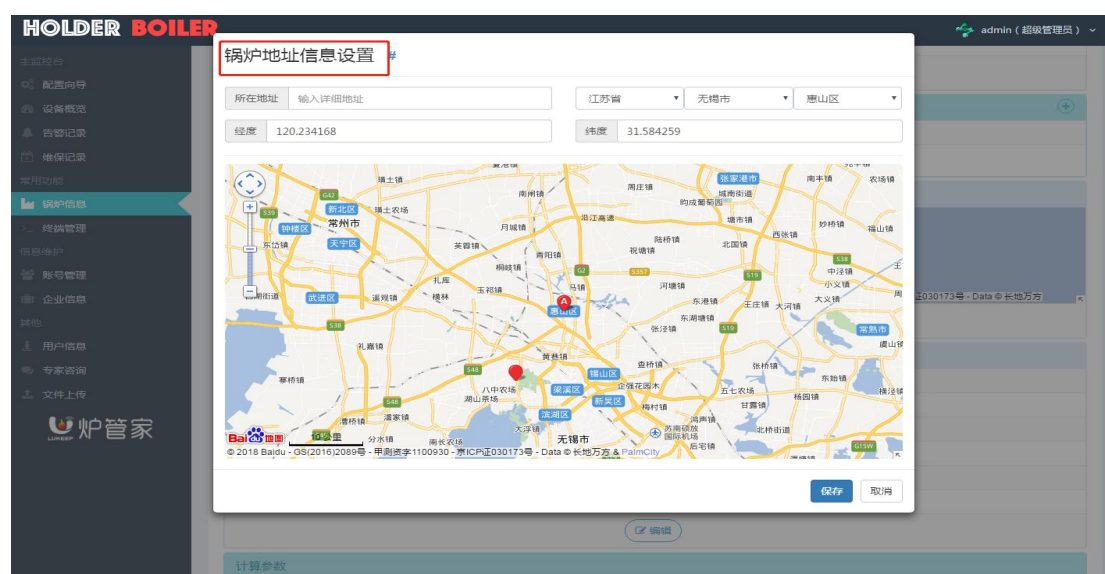
制造企业: 请选择...

维保企业: 请选择...

监管部门: 请选择...

新增企业关联

保存 取消



**HOLDER BOILER**

admin (超级管理员)

**锅炉地址信息设置**

所在地址: 输入详细地址

江苏省 无锡市 惠山区

经度: 120.234168

纬度: 31.584259

Map view showing the location in Wuxi, Jiangsu Province.

保存 取消



### 3.3 设备相关介绍

#### 3.3.1 远程监测系统终端本体装置介绍：



炉管家版本 V2.02 功能点位介绍：

- ①插上电源后，本设备开机时间大约需要 40 秒，请耐心等待。
- ②Modbus-RTU：一路 485 接口支持 MODBUS 协议通信，支持主从模式（主从模式需要配置，默认为主机模式）。
- ③一路电源接口（7-28VDC）电源支持 7-28VDC（直流），电源接入方式有三种：
  1. 直接采用适配器的方式
  2. 直接从锅炉控制柜中取电
  3. 可以直接采用开关电源的方式。

所有的供电方式电流必须满足 1.5A 及以上。

### 3.3.2 对接方式

#### 对接 PLC 或是有通信接口的控制器方式：

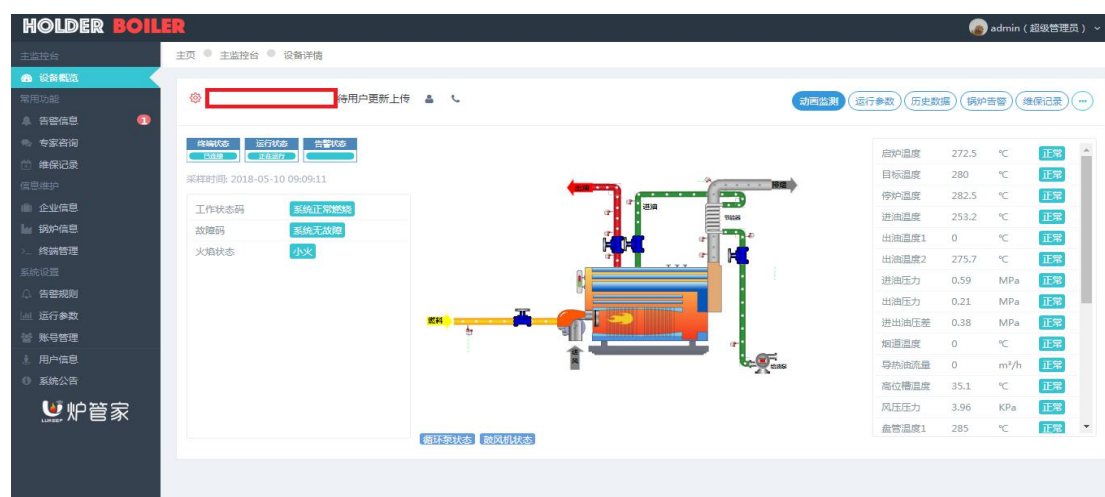
直接对接现场控制柜的 PLC 或是锅炉控制器，通过 485 接口 modbus 通信协议对接，采集 PLC 或是锅炉控制器中的数据，发送到系统平台。

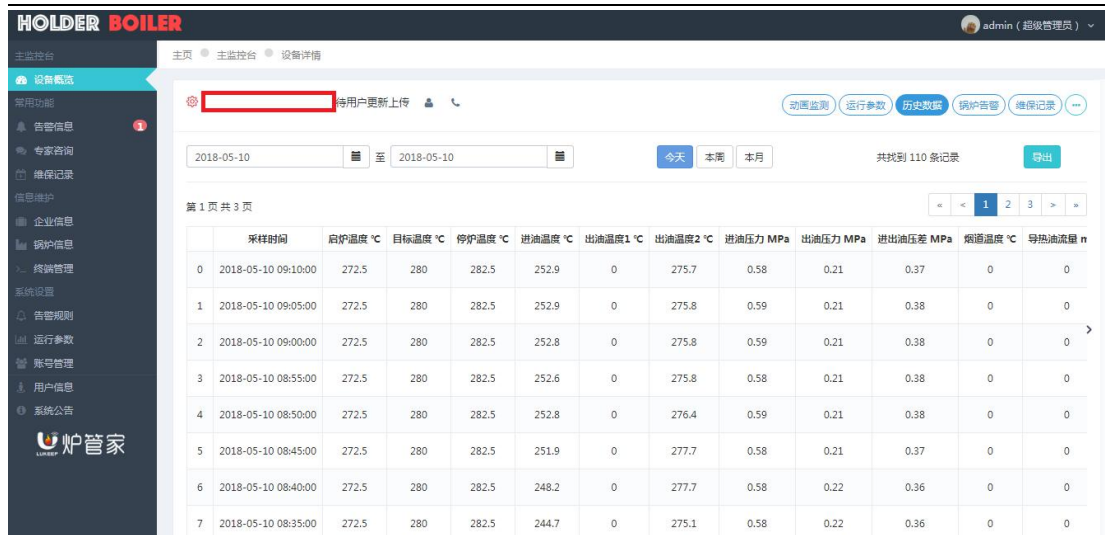
数据点位根据客户自己要求来定，如果需要增加点位，现场需要添加传感器，并对 PLC 或是锅炉控制器编程，把增加的数据信号接入 PLC 或是锅炉控制器中，然后再通过我们的炉管家采集和发射终端，发送到系统平台，PLC 或是锅炉控制器现场通信设置和对接需要客户自行完成，我们提供技术指导。

### 3.4 成功案例

#### 3.4.1 用能单位

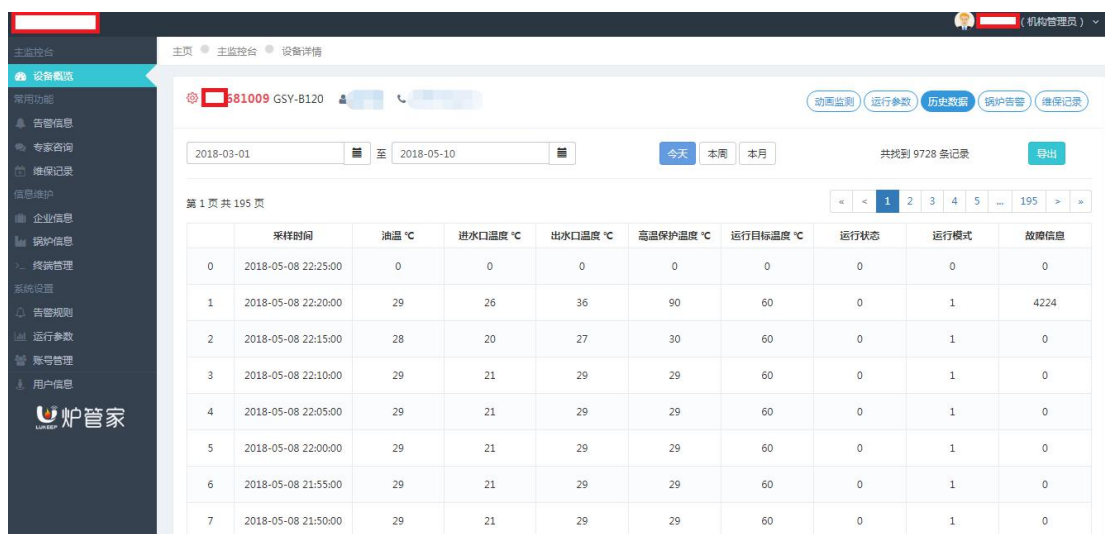
某纺织厂运行情况简介：累计运行 5,764 小时





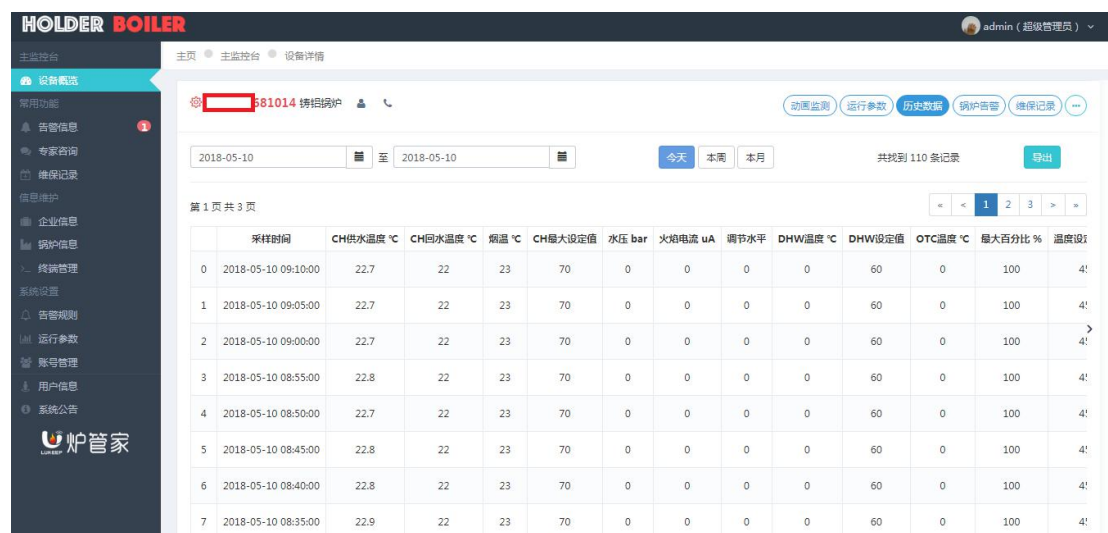
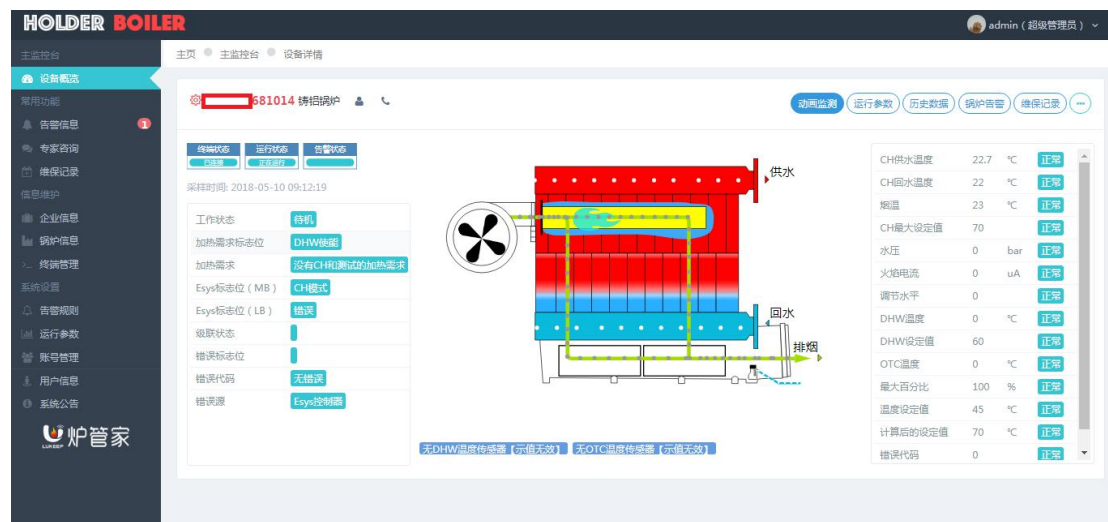
### 3.4.2 锅炉企业

某常压锅炉总厂：累计运行时长 6,070 小时



### 3.4.3 能源公司

某供热公司：累计运行时长 3,470 小时



### 3.4.4 管理机构

某市特检院：累计运行时长 21,580 小时

