



基于数据驱动的多元能源 实验与仿真平台

浙江大学 电气工程学院



一

数据驱动的多元能源实验与仿真平台简介

二

光储用多元能源智能优化系统

三

能源数据采集与智能化优化管理

四

真实数据驱动的能源物联网系统建模仿真

一、数据驱动的多元能源实验与仿真平台简介



大规模清洁能源接入场景下的用能优化与共享

- 本系统包含光伏板、逆变器、储能电池等设备实现电能双向传递

能源信息数字化采集与设备智能化管理

- 分布式智能测量装置硬件开发与能源优化管理系统开发（居民、工业）

使用大规模数据进行数据驱动分析的能力

- 基于传统仿真模型和实验系统真实数据共同驱动构建模型并仿真分析



本实验系统构成了能源物联网的微单元，并可仿真验证大规模微单元场景所构成的能源物联系统

一

数据驱动的多元能源试验床系统简介

二

光储用多元能源智能优化系统

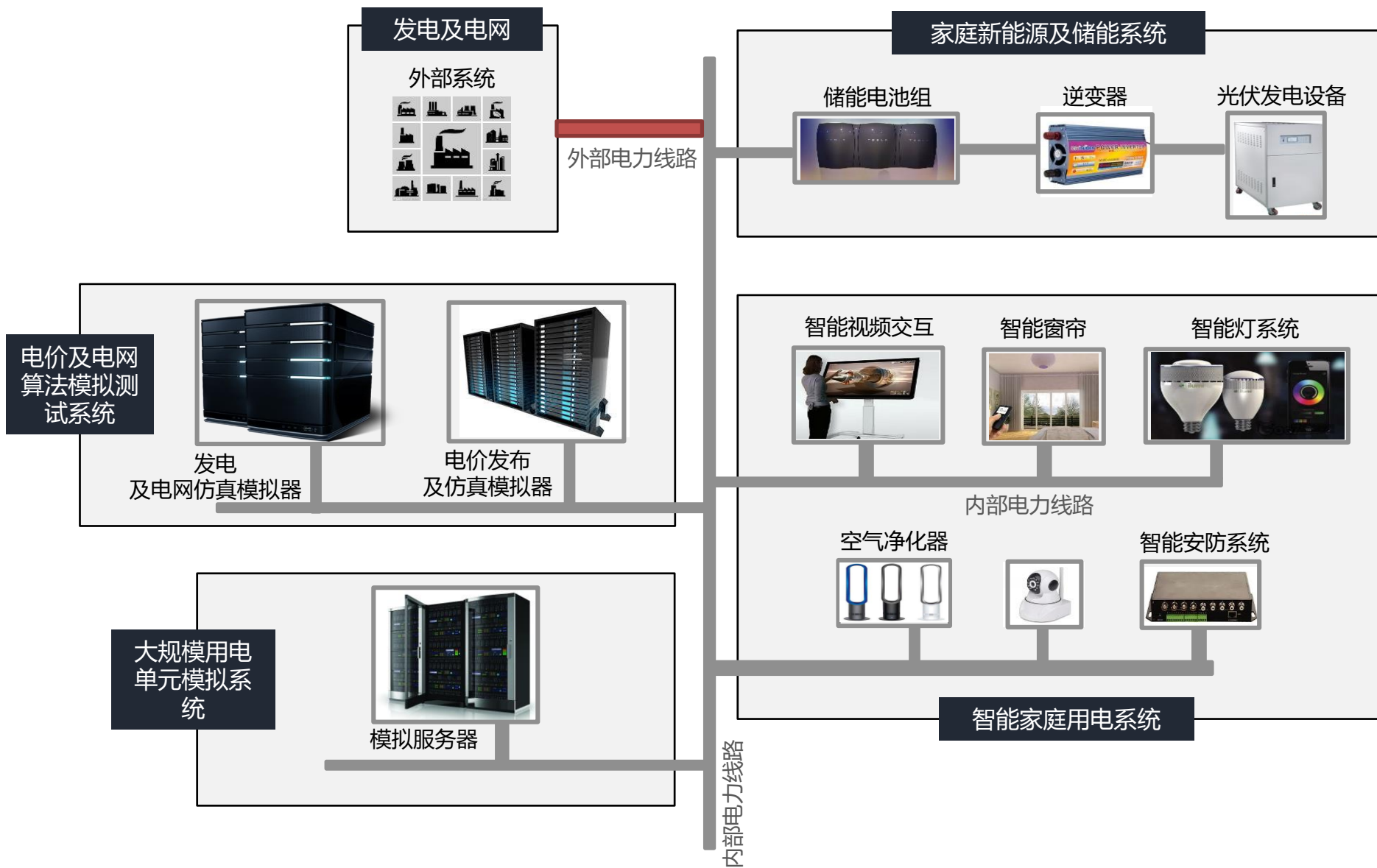
三

能源数据采集与智能化优化管理

四

真实数据驱动的能源物联网系统建模仿真

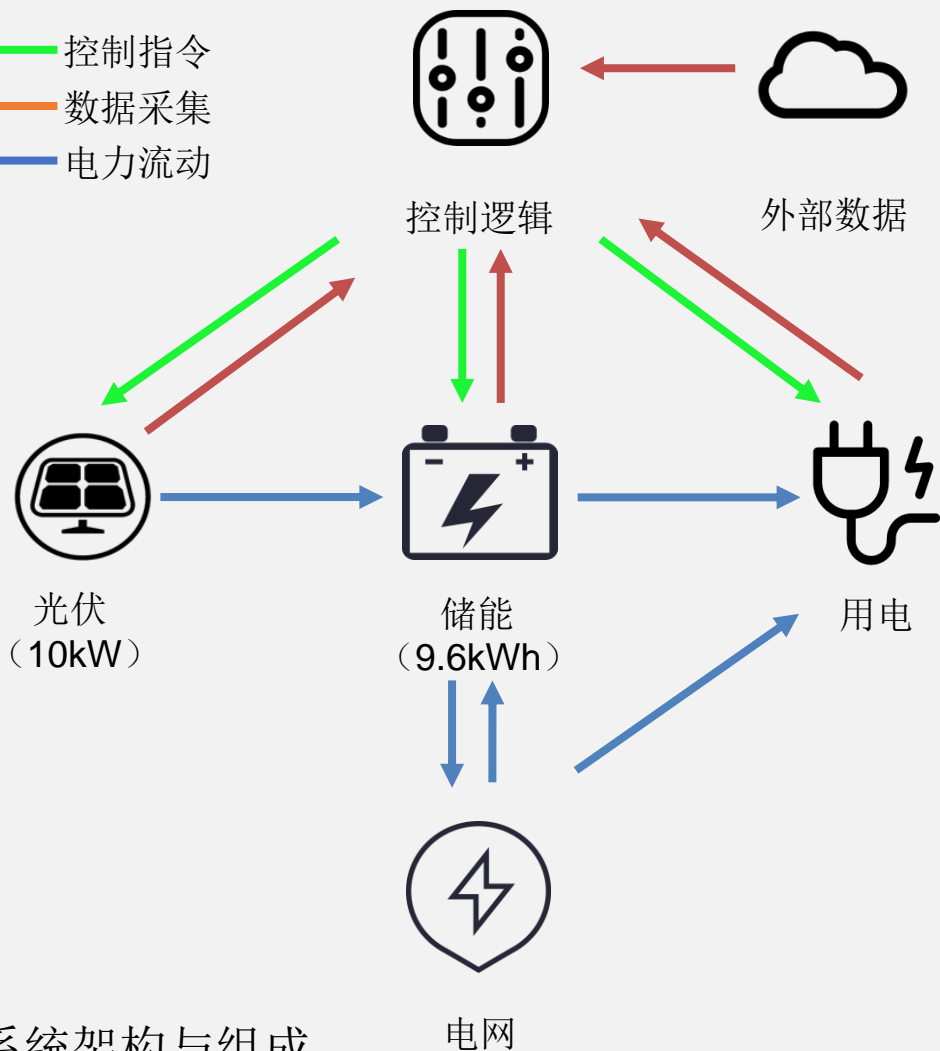
二、光储用多元能源智能优化系统



二、光储用多元能源智能优化系统



- 控制指令
- 数据采集
- 电力流动



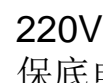
屋顶多晶硅光伏板+窗式光伏薄膜，是平台中的发电部分。



锂离子蓄电池，是平台中的储能部分。



智能家居控制的各类家用电器，是平台中的用电部分。

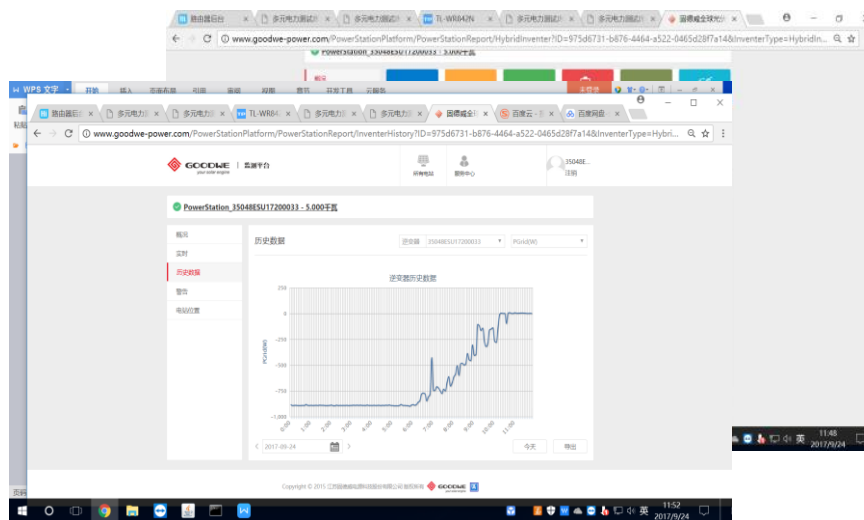


220V市电，为实验平台提供保底电量，亦消纳多余电量。



包含实时气象数据、数值天气预报等的各类外部数据。

二、光储用多元能源智能优化系统



现场
展示

一

数据驱动的多元能源试验床系统简介

二

光储用多元能源智能优化系统

三

能源数据采集与智能化优化管理

四

真实数据驱动的能源物联网系统建模仿真

三、能源数据采集与智能化优化管理



1. 电能数据采集技术

2. 无线通信技术

3. 电能数据显示及管理技术

4. 系统远程访问技术

1. 智能插座集成电能测量芯片实时采集电能信息;

WiFi插座



无线路由器



2. 基于WiFi 通信技术, 联系智能插座与智能网关;

手机接入网络



3. 远程TCP服务器完成对电能数据的处理存储功能;

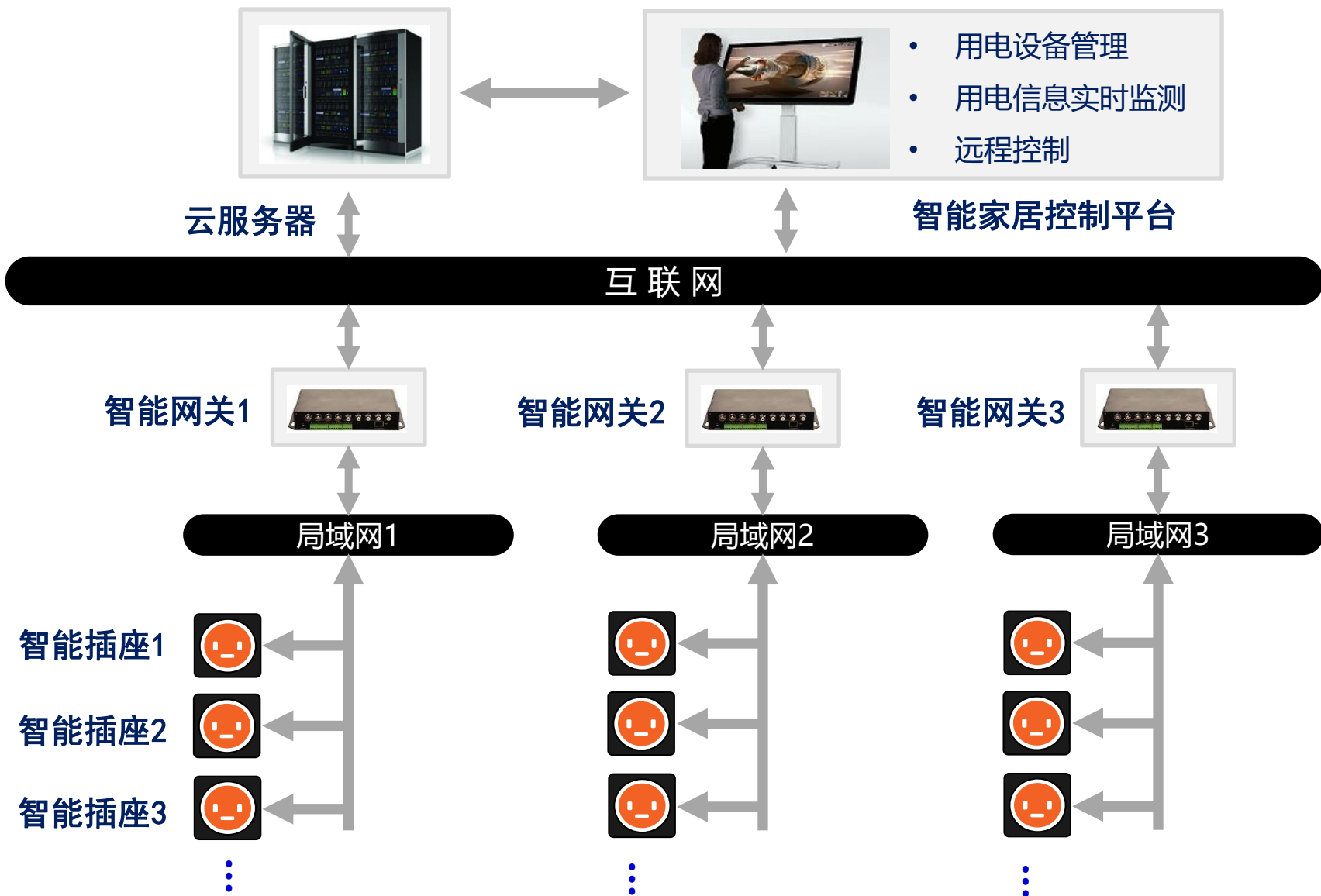


远程服务器

Internet网络

4. TCP/IP的远程访问实现电能监控与管理;

三、能源数据采集与智能化优化管理



三、能源数据采集与智能化优化管理

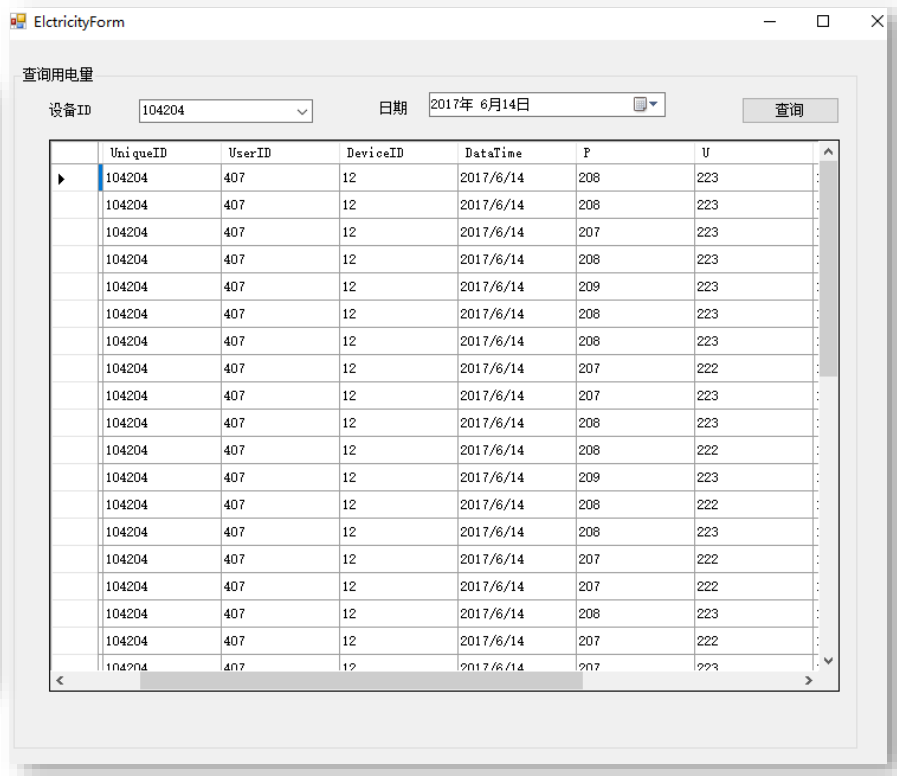


- 1、使用企业级云服务器
- 2、Client/Server 架构
- 3、MySQL数据库

- 维护方便，性能稳定。
- 有效降低通讯开销
- 可存储大量数据，支持数据快速更新和查询。



服务器登录界面

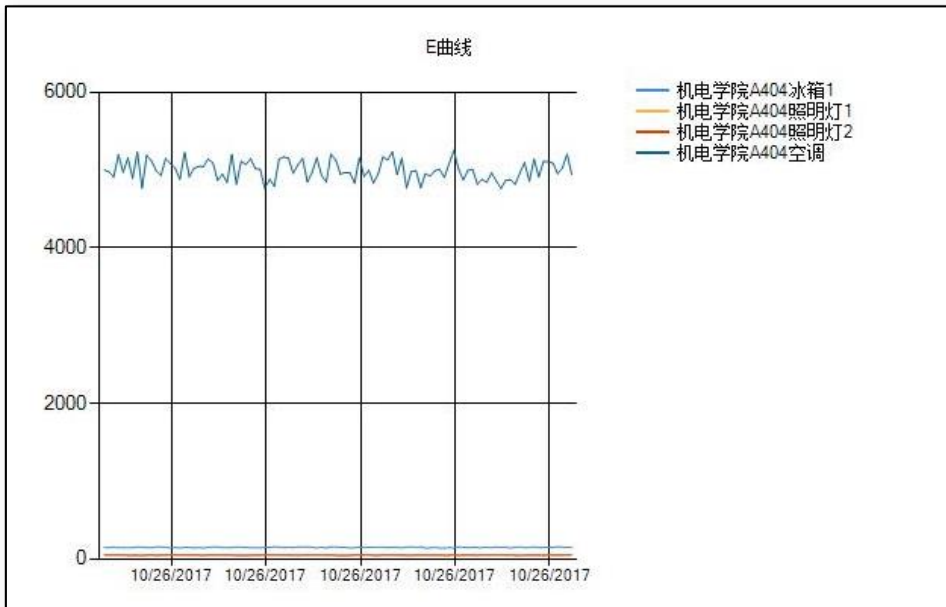


用电查询界面

三、能源数据采集与智能化优化管理



实地测试:



Name	Position	Description	Photo	Name
机电学院404	仰仪中楼407	中国计量大学仰仪中楼407		中国计量大学 Edit Details Delete
信息学院A324	赛博南楼324	赛博南楼324		中国计量大学 Edit Details Delete
蓝同学家	13幢	13-4-602		清雅苑 Edit Details Delete
信息学院A320	信息学院A320	中国计量大学A320		中国计量大学 Edit Details Delete
机房	求是北楼	求是北楼	<pre>int getRandomNumber() { return 4; // chosen by fair dice roll. // guaranteed to be random. }</pre>	中国计量大学 Edit Details Delete

Name	Description	IP	Port	State	Name
机电学院A404冰箱1	格力冰箱	10.132.10.111	2435	<input checked="" type="checkbox"/>	机电学院404 Edit Details Delete 发送命令
机电学院A404照明灯1	照明灯1	10.132.10.112	2435	<input checked="" type="checkbox"/>	机电学院404 Edit Details Delete 发送命令
机电学院A404照明灯2	照明灯2	10.132.10.113	2435	<input checked="" type="checkbox"/>	机电学院404 Edit Details Delete 发送命令
机电学院A404空调	美的空调	10.132.10.114	2435	<input checked="" type="checkbox"/>	机电学院404 Edit Details Delete 发送命令
蓝同学家客厅电风扇	电风扇	10.132.10.112	2435	<input type="checkbox"/>	蓝同学家 Edit Details Delete 发送命令

现场展示

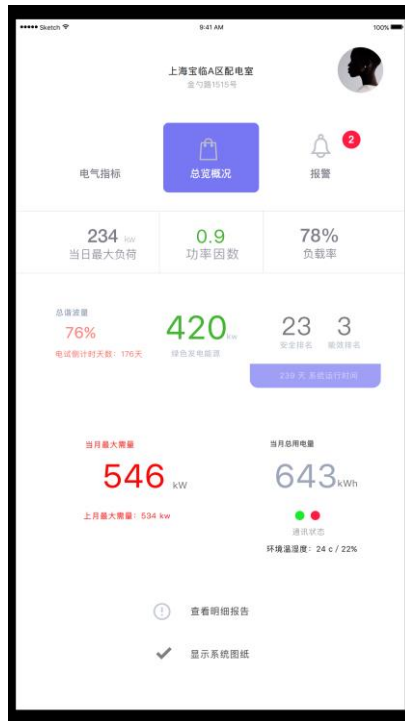
三、能源数据采集与智能化优化管理 (工业)



软件开发



手机APP



硬件开发



三、能源数据采集与智能化优化管理 (工业)



自动生成分析报告、进行用能业务指导

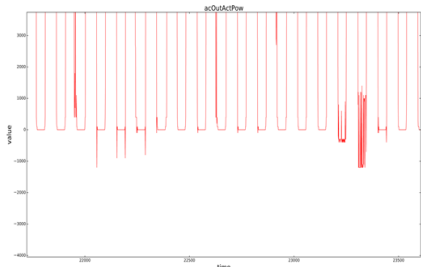


图1

(2) 2016-04-27 至 2016-04-28 存在数据异常情况(图2), 具体如下:

- a、以上时间周期内, 晚上还在继续发电, 功率在 391KW, 明显异常。
 - b、白天时间段, 如 2016-04-28 的下午反而基本没有功率输出。
- 类似的情况在 2016-09-19 至 2016-09-20 也发生。

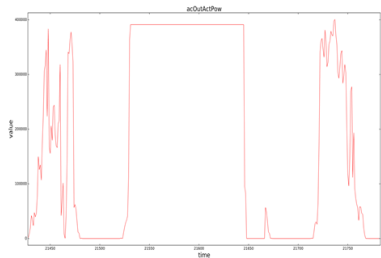


图2



现场
展示

一

数据驱动的多元能源试验床系统简介

二

光储用多元能源智能优化系统

三

能源数据采集与智能化优化管理

四

真实数据驱动的能源物联网系统建模仿真

四、真实数据驱动的能源物联网系统建模仿真



构建典型的多元电力应用
场景

采集分析典型用电单元的
发用电数据

基于数据扩增，构建基于真实数据的
大规模用户侧试验平台



数字化智能房间

发电/用电
可采可控



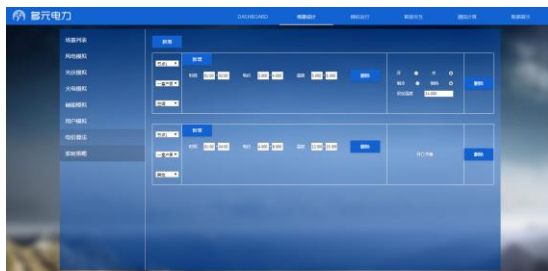
基于数据
构建大量用户侧微网模型

基于真实数据的大规模
用户侧试验平台

四、真实数据驱动的能源物联网系统建模仿真



电力数据分析



智能网络管理



智能平台控制



MATLAB系
统控制



仿真模拟
运行

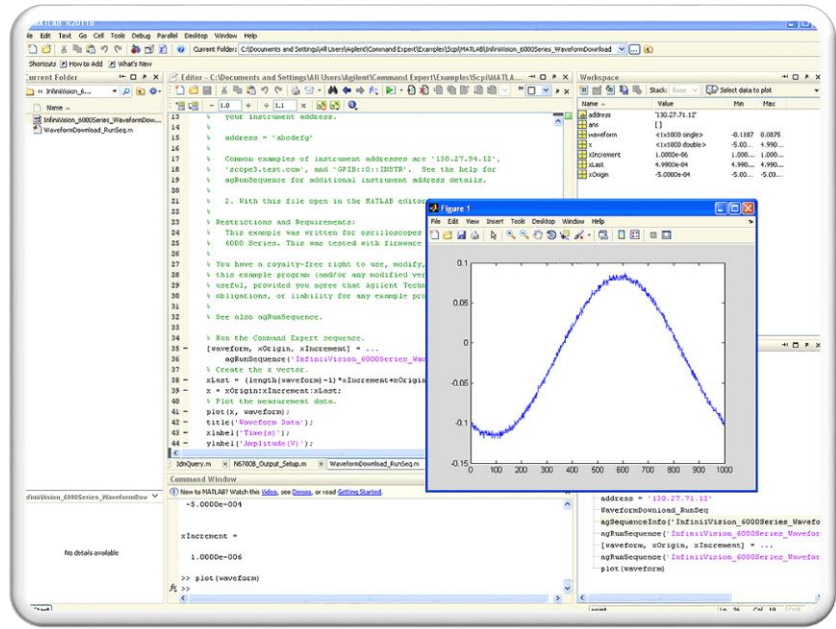
现场
展示

四、真实数据驱动的能源物联网系统建模仿真



```
69 POST:
70 {
71   "Scenario": "场景id"
72   "Duration": "xx"(hour) 上限为7天和168
73 }
74 ret:
75 {
76   ID:xxx(模拟ID)
77   status: {Running|Finished|Failed}
78 }
79
80 /simulation/{Id}/status
81 GET:
82 ret
83 {
84   status:{Running|Finished|Failed}
85 }
86 /simulation/{Id}/data
87 GET:
88 {
89   [
90     {
91       Timestamp:
92       Pflight: 光伏发电功率
93       Pwind: 风力发电功率
94       Pstore: 储能模块输入/输出(正为输入即充
95       Pimport: 外部电网输入(正为输入即从外网
96       Puser: 用户用电功率
97       Price: 实时电价
98       HomeControl: 智能家庭控制模式。
99     },
100     ...
101   ]
102 }
```

```
1 api:
2 场景API
3
4 /scenario
5 获取场景列表
6 GET:
7 {
8   "Scenarios": [
9     {
10      "Id": "xxxxxxxx",
11      "Name": "模拟场景1"
12    },
13    {
14      "Id": "xxxxxxxx",
15      "Name": "模拟场景2"
16    }
17  ]
18 }
19
20
21
22
23 新增场景
24 POST:
25 {
26   Name: "模拟场景x",
27   Params: {
28     风\光伏储能和用户模拟所用的参数
29   }
30 }
31 Ret:
32 {
33   [
34     {
35       "Id": "xxxxxxxx",
36       "Name": "模拟场景2"
37     }
38   ]
39 }
```



- 通过MATLAB与模拟平台无缝对接，可实现电力市场策略的灵活调整；
- 通过仿真验证，不断优化电力市场策略；
- 通过多种工具平台的配合使用，充分满足研究与实践的目的。

现场展示



欢迎各位专家领导批评指正!

