

北京航空航天大学沙河校区项目

配电室智慧运维案例

二〇二二年二月

目 录

1 项目概况.....	1
1.1 学校概况.....	1
1.2 配电室改造前.....	1
2 建设目标.....	2
3 项目内容.....	2
3.1 技术架构.....	3
3.2 监测内容.....	3
3.3 系统功能.....	3
3.4 平台配置.....	3
3.5 信息安全.....	4
3.6 系统组成.....	4
4 平台说明.....	5
4.1 监控.....	5
4.2 菜单.....	6
4.3 数据分析.....	6
4.4 告警管理.....	9
4.5 数据报表.....	9
5 处理流程.....	10
6 项目进度.....	10
7 项目成效.....	11

1 项目概况

1.1 学校概况

北京航空航天大学（简称北航）成立于 1952 年，是新中国第一所航空航天高等学府，现隶属于工业和信息化部。学校所在地北京，分为学院路校区、沙河校区，占地 3000 多亩，总建筑面积 170 余万平方米。沙河校区位于北京市昌平沙河高教园区。

1.2 配电室改造前

(1) 配电室基本情况

沙河校区建有 20 座 10kV 配电室（以下配电室名称均按照配电室内模拟板名称）（其中，1#总配电室与 2#配电室位于同一个建筑内），包含 4 座低压配电室、1 座分配电室、15 座 10KV 高压配电室；项目共计 41 台变压器，其中 12#分配电室内有 1 台变压器未投入使用，13#配电室内 3 台变压器未投入使用。

除 10#配电室、11#配电室、12#配电室、12#分配电室、13#配电室、14#配电室、15#配电室七座配电室外，其余配电室投运时间均超过 10 年，二次设备存在损坏情况。

除 1#总配、2#配电室、5#配电室、6#配电室、重点实验楼配电室、10#配电室 6 座配电室外，其余配电室或配电间均无视频监控。

除 10#配电室、13#配电室外均无本地电力监控系统（或已损坏，不能使用，且 13#配电室电力监控系统长期不运行）。

(2) 配电室存在问题

- 1) 10#配电室、13#配电室电力监控系统监测范围不全面，缺乏全面运行监测及预警，不能快速、准确的对电气设备故障定位、识别，而且无法实现移动应用等等。这与北京市配电室智能化运维有关标准规范的要求相去甚远；
- 2) 人工巡检、抄表工作量较大，且人工巡检不可避免地存在巡检盲区、设备状态巡视时点不连续等问题；
- 3) 故障判断全凭个人经验，存在巨大安全风险；
- 4) 运行缺乏数据与工具支撑，难以支撑配电设备及运行维护的精益化管理；
- 5) 缺乏全面运行监测及预警，不能快速、准确的对电气设备故障定位、识别，响应速度慢，往往造成损失扩大；
- 6) 缺少分类计量与实时采集，无法通过监测与分析指导节能降损、需求响应，优化用电合理性等。



7 号配电室



2 号公寓配电室



羽流配电室

2 建设目标

- (1) 提高供电可靠性，减少非计划停电次数和故障停电时间
- (2) 数字化智能运维，提升管理水平
- (3) 完善智慧校园应用场景，实现与大平台集成对接
- (4) 提高用电效率、降低用电成本。

3 项目内容

在配电室内安装智能网关，将配电室的智能设备如高压微机保护装置、多功能电力仪表、电能表、温控仪、直流屏、温湿度传感器等接入智能网关，不具备通讯功能的智能设备，先进行智能化改造，然后再接入智能网关。将各配电室电力数据通过互联网或4G无线专网上传到配电智能运维云平台，实现云端实时监控，系统结构示意图如下：

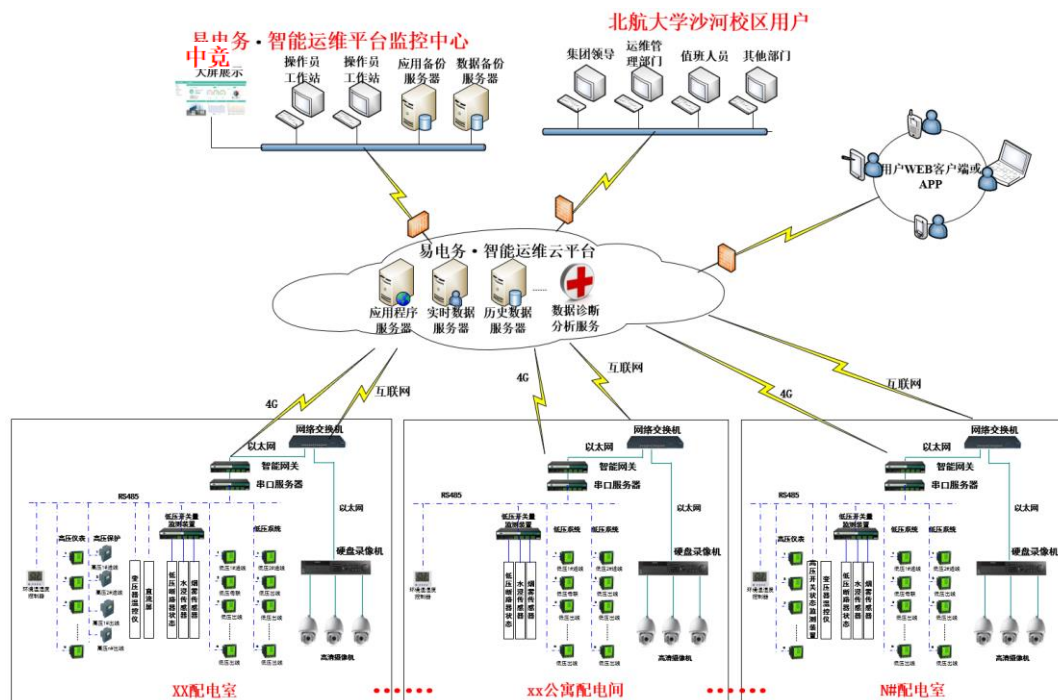


图 4-1 系统结构示意图

3.1 技术架构

基于 AIoT 的新一代智能配用电管理云平台：

配电智能运维云平台，采用基于 64 位 CentOS 操作系统以及物联网、大数据技术架构进行开发，平台采用 B/S 构架(不需要安装第三方插件或者 Java 虚拟机、兼容各种主流浏览器)支持分布式数据采集、分布式数据存储，采用分层架构，分为终端采集层、边缘层、物联层、数据层、应用层、交互层，基于角色和分组的权限管理方式，平台系统管理贯穿整个过程。

3.2 监测内容

根据高压电力用户配电室智能运维的相关标准，设计了标准版监测内容，采集内容包括但不限于标准规范的采集范围。其中部分数据的采集需现场条件允许，具体采集内容如下：

- (1) 高压配电监测（环网柜不做监测）
- (2) 低压配电监测
- (3) 直流站用电源设备监测
- (4) 变压器设备监测
- (5) 配电室视频监控
- (6) 配电室环境监测

3.3 系统功能

- (1) 综合概览
- (2) 监控中心
- (3) 告警中心
- (4) 报表中心
- (5) 配电运行分析
- (6) 配电能效分析
- (7) 电能质量分析
- (8) 设备管理
- (9) 报告管理
- (10) 运维管理
- (11) 权限管理

3.4 平台配置

1. 硬件配置

配电室智慧管理平台的硬件配置需满足整个系统的功能要求，硬件设备主要包括：数据库服务器、应用服务器、大屏幕显示设备、网络通讯设备等。

- (1) 数据服务器至少 1 台，负责处理平台的存储数据，通过 RAID 卡配置，保证能耗数据的长周期存储，同时具有快速性，安全性。
- (2) 应用服务器至少 1 台，实现平台各种软件功能；
- (3) 工作站至少 1 台，就地实现对平台的设置、监视、操作等；
- (4) 大屏显示器，方便平台数据、图表等展示；
- (5) 其他设备：网络交换机等；

2. 软件配置

配电室智慧管理平台采用 B/S 架构和 C/S 架构相结合的软件架构，各个应用系统拥有独立的数据库及处理过程，系统和系统之间采用接口调用的方式完成，灵活易修改。

操作系统采用 linux 操作系统，具备高可靠性、易管理性、易维护性，能够和硬件服务器完美结合，充分发挥服务器的处理能力。

3.5 信息安全

- (1) 数据安全
- (2) 通信安全
- (3) 应用安全
- (4) 管理安全

3.6 系统组成

1. 硬件组成

- (1) 多功能电表采集器；
- (2) 温度、湿度传感器；
- (3) 烟感传感器；
- (4) 摄像头；
- (5) 浸水传感器；
- (6) 门禁传感器；
- (7) 通信管理机；
- (8) 数据服务器；
- (9) 应用服务器；

- (10) 大屏；
- (11) 工作站。

2. 软件组成

- (1) 服务器操作系统；
- (2) 数据库软件；
- (3) 其它辅助软件。

4 平台说明

4.1 监控

- (1) 访问界面



- (2) 监控界面



4.2 菜单

(1) 界面二级菜单



(2) 界面三级菜单



(3) 视频菜单



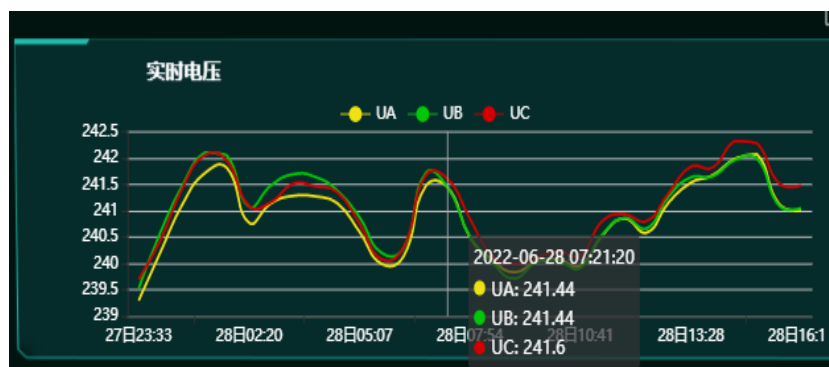
4.3 数据分析

(1) 监控界面

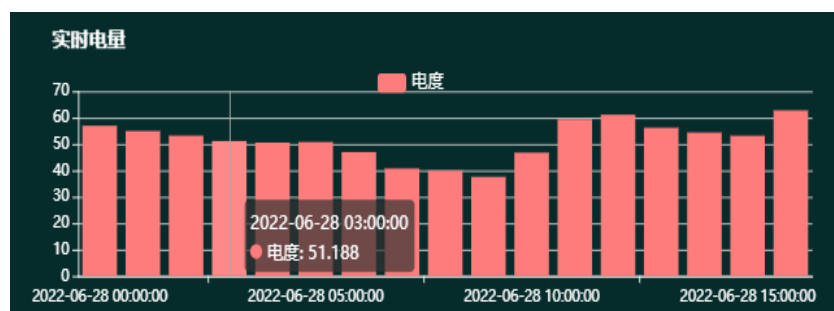


(2) 数据分析

1) 电压曲线图分析



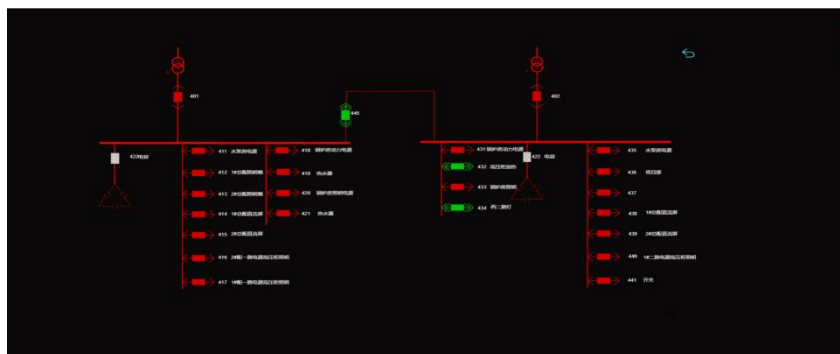
2) 电度统计分析



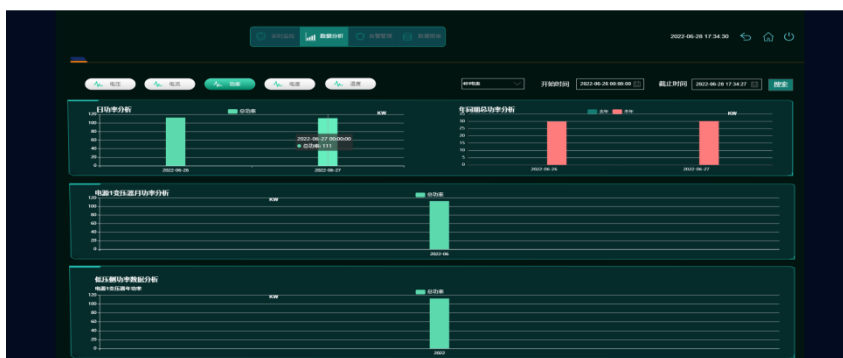
3) 其它分析

① 配电室系统图监控分析

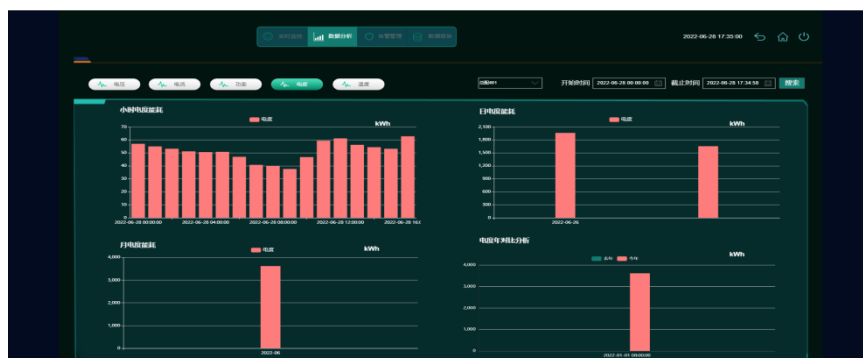




② 配电参数数据分析



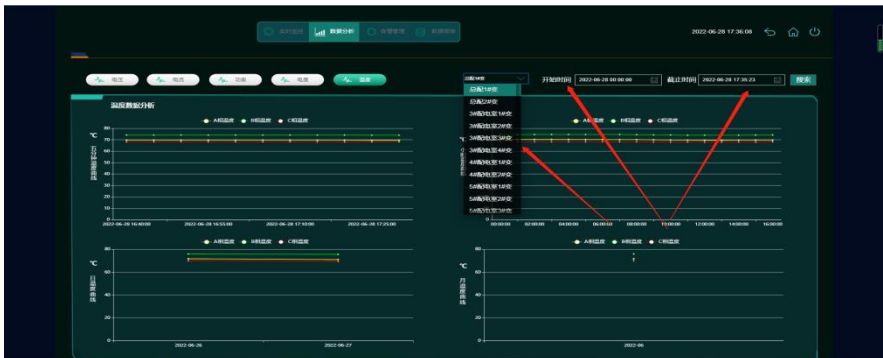
③ 功率统计分析



④ 电度统计分析



⑤ 变压器温度统计分析



4.4 告警管理

(1) 告警监控界面

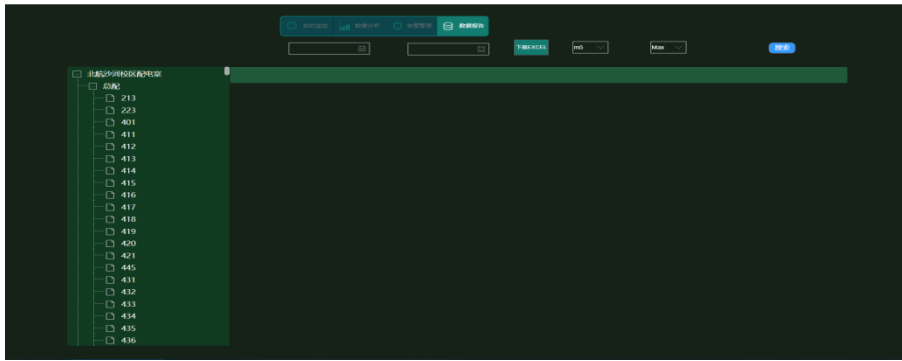
序号	报警时间	设备描述	点名	值	描述	动作描述	确认人	确认时间	报警类型	操作
1	2022-06-28 13:17:48.042	北流公路配电室	YX0008	1	3-3, 413, 2#配电室断路器	故障	bei Shang	2022-06-28 15:10:08	开关事故	清除 清除 清除
2	2022-06-28 13:17:48.042	北流公路配电室	YX0008	1	3-3, 413, 2#配电室断路器	故障	bei Shang	2022-06-28 15:10:08	开关事故	清除 清除 清除
3	2022-06-28 13:15:12.952	北流公路配电室	YX0008	0	3-3, 413, 2#配电室断路器	故障	bei Shang	2022-06-28 15:11:482	开关事故	清除 清除 清除
4	2022-06-28 13:15:12.952	北流公路配电室	YX0008	0	3-3, 413, 2#配电室断路器	故障	bei Shang	2022-06-28 15:11:482	开关事故	清除 清除 清除
5	2022-06-28 13:13:18.882	北流公路配电室	YX0008	1	3-3, 413, 2#配电室断路器	故障	bei Shang	2022-06-28 15:12:496	开关事故	清除 清除 清除
6	2022-06-28 13:13:18.882	北流公路配电室	YX0008	1	3-3, 413, 2#配电室断路器	故障	bei Shang	2022-06-28 15:12:496	开关事故	清除 清除 清除
7	2022-06-28 12:53:17.852	北流公路配电室	YX0008	0	3-3, 413, 2#配电室断路器	故障	bei Shang	2022-06-28 15:15:17.146	开关事故	清除 清除 清除
8	2022-06-28 12:53:17.852	北流公路配电室	YX0008	0	3-3, 413, 2#配电室断路器	故障	bei Shang	2022-06-28 15:15:17.146	开关事故	清除 清除 清除
9	2022-06-28 12:44:20.646	北流公路配电室	YX0008	1	3-3, 413, 2#配电室断路器	故障	bei Shang	2022-06-28 15:15:18.026	开关事故	清除 清除 清除
10	2022-06-28 12:44:20.646	北流公路配电室	YX0008	1	3-3, 413, 2#配电室断路器	故障	bei Shang	2022-06-28 15:15:18.026	开关事故	清除 清除 清除
11	2022-06-28 12:41:46.346	北流公路配电室	YX0008	0	3-3, 413, 2#配电室断路器	故障	bei Shang	2022-06-28 15:15:18.916	开关事故	清除 清除 清除

(2) 告警处理界面

序号	报警时间	设备描述	点名	值	描述	动作描述	确认人	确认时间	报警类型	操作
1	2022-06-28 17:47:14.882	北流公路配电室	YX0008	0	3-3, 413, 2#配电室断路器	故障	bei Shang	2022-06-28 17:47:14.882	开关事故	清除 清除 清除
2	2022-06-28 17:47:14.882	北流公路配电室	YX0008	1	3-3, 413, 2#配电室断路器	故障	bei Shang	2022-06-28 17:47:14.882	开关事故	清除 清除 清除
3	2022-06-28 17:47:14.882	北流公路配电室	YX0008	1	3-3, 413, 2#配电室断路器	故障	bei Shang	2022-06-28 17:47:14.882	开关事故	清除 清除 清除
4	2022-06-28 17:47:14.882	北流公路配电室	YX0008	1	3-3, 413, 2#配电室断路器	故障	bei Shang	2022-06-28 17:47:14.882	开关事故	清除 清除 清除
5	2022-06-28 17:47:14.882	北流公路配电室	YX0008	1	3-3, 413, 2#配电室断路器	故障	bei Shang	2022-06-28 17:47:14.882	开关事故	清除 清除 清除
6	2022-06-28 17:47:14.882	北流公路配电室	YX0008	1	3-3, 413, 2#配电室断路器	故障	bei Shang	2022-06-28 17:47:14.882	开关事故	清除 清除 清除
7	2022-06-28 17:47:14.882	北流公路配电室	YX0008	1	3-3, 413, 2#配电室断路器	故障	bei Shang	2022-06-28 17:47:14.882	开关事故	清除 清除 清除
8	2022-06-28 17:47:14.882	北流公路配电室	YX0008	1	3-3, 413, 2#配电室断路器	故障	bei Shang	2022-06-28 17:47:14.882	开关事故	清除 清除 清除
9	2022-06-28 17:47:14.882	北流公路配电室	YX0008	1	3-3, 413, 2#配电室断路器	故障	bei Shang	2022-06-28 17:47:14.882	开关事故	清除 清除 清除
10	2022-06-28 17:47:14.882	北流公路配电室	YX0008	1	3-3, 413, 2#配电室断路器	故障	bei Shang	2022-06-28 17:47:14.882	开关事故	清除 清除 清除
11	2022-06-28 17:47:14.882	北流公路配电室	YX0008	1	3-3, 413, 2#配电室断路器	故障	bei Shang	2022-06-28 17:47:14.882	开关事故	清除 清除 清除

4.5 数据报表

(1) 数据报告管理界面



(2) 选择查询

时间	V1_401_进线	V1_401_进线	V1_401_进线	V1_401_进线	V1_401_进线	V1_401_进线	V1_401_进线	V1_401_进线	V1_401_进线	V1_401_进线
2022-06-27 11: 240.4	240.4	240.6	120.2	101	126	82.2	4.4	82.4		
2022-06-27 11: 240.4	240.5	240.4	124	111.2	130.6	85	5	85.4		
2022-06-27 11: 240.3	240.4	240.2	128.2	115.4	127.4	57.4	4.8	87.6		
2022-06-27 11: 239.9	240.1	240.1	135.2	133	139	95.8	4.8	95.8		
2022-06-27 11: 239.7	239.9	240	135.2	148	139	98.6	4.8	98.8		
2022-06-27 11: 239.9	240.1	240.5	119	128.6	142.2	91.4	4.8	91.6		
2022-06-27 11: 240	240.3	240.6	120.8	143	152.4	98	4.4	98.2		
2022-06-27 11: 240.2	240.3	240.6	131.4	128.8	152.4	95.2	4.6	95.4		
2022-06-27 11: 239.9	240	240.4	131.4	128.8	159.2	95.2	4.4	95.4		
2022-06-27 11: 239.9	240	240.2	121.2	127.6	159.2	93.4	4.4	93.6		
2022-06-27 11: 239.8	240	239.8	122.2	131	147.6	93.8	4.6	93.4		
2022-06-27 11: 240.6	240.9	240.5	126.2	136.6	161.2	101	5.2	101.2		
2022-06-27 11: 239.9	240	240.2	124.4	139.2	150	95.8	5.8	96		
2022-06-27 11: 240	239.7	240.1	125.2	164	148.4	103.4	5.4	102.8		
2022-06-27 11: 239.5	239.6	239.6	123.8	149.6	145.8	98	4.6	98		
2022-06-27 11: 240	240	240	116	134.8	141.4	93.2	4.6	93		

5 处理流程

(1) 告警解除流程

- 1) 发现告警，判断告警等级，红色告警是保护类设备告警和仪表通讯状态属于一般告警；黄色告警为设备的分合闸告警为重要告警。
- 2) 到报警相对应的位置查看设备状态，故障排查。
- 3) 确认没问题点击确定，告警消除，告警颜色变为白色。

(2) 门禁管理流程

- 1) 信息录入，支持多种认证方式：刷卡、指纹、人脸、等方式用户可根据需求选择适合的开门方式。
- 2) 每次开关门都会留下照片以及账户信息方便查询出入信息。
- 3) 没有权限的人员是不能开关门的，如过需要进入需要像管理员报备信息。

6 项目进度

项目 2022 年 8 月竣工，目前正在使用中。

7 项目成效

1. 完善了智慧校园的规划建设，打造智能配电的垂直应用场景；
2. 提高了供电可靠性和故障响应能力，减少故障停电次数和故障停电时间；
3. 数字化智能运维，提升了管理水平和服务品质，使用户省心省力；
4. 分类分项用电计量，提高用电效率、降低用电成本，为后续的节能技改提供良好的数据基础。