

杭州泽沃电子 输电线路智能温度在线监测系统

技 术 方 案

编 制 ._____

审 核 ._____

批 准 ._____

目录

1. 系统背景.....	4
2. 系统简介.....	5
3. 系统网络结构图.....	5
3.1 系统网络结构图如下:	5
3.2 系统架构说明.....	6
3.3 通信系统基本组成.....	6
3.3.1 通信系统简要说明.....	6
4. 现场监测系统设备构成.....	7
4.1 传感器部分.....	7
4.1.1 线夹无源无线温度传感器.....	7
4.1.2 太阳能无线温度传感器.....	9
4.1.3 太阳能无线倾角传感器.....	12
4.2 无线接收终端设备.....	14
4.2.1 产品外观.....	15
4.2.2 主设备尺寸.....	16
4.2.3 电源模块.....	16
4.3 防雷及防水设计.....	16
4.3.1 雷击对设备的破坏途径.....	16
4.3.2 现场在线监测系统设备防雷措施.....	17
4.3.3 防水措施.....	17
4.4 后台软件系统.....	18
4.4.1 主要功能.....	18
4.4.2 系统界面.....	18
4.4.3 登录界面-主功能选择.....	19
4.4.4 主功能界面-设备状态.....	19
4.4.5 主功能界面-数据查看.....	20
4.4.6 主功能界面-一次图显示视图.....	20
4.4.7 系统设置界面-信息录入.....	21
5. 后台系统功能结构图.....	21
5.1 系统功能框图.....	21
5.2 系统报警.....	21
5.2.1 越限报警曲线.....	22
5.2.2 电站报警信息.....	22
5.3 对比分析.....	22
5.3.1 同一设备温度对比.....	23
5.3.2 不同设备温度对比.....	23
5.4 统计报表.....	23
5.4.1 设备温度统计报表.....	23
5.4.2 变电站设备温度报表.....	24
5.5 短信提醒.....	24
5.6 数据采集系统.....	25
5.6.1 WebService 接入.....	25

5.6.2 数据库数据接入.....	25
5.6.3 其他接入方式.....	25
5.6.4 实时数据采集.....	26
5.6.5 历史数据采集.....	26
5.7 采集监控系统.....	26
5.7.1 状态监控.....	26
5.7.2 温度监控系统连接情况.....	26
5.7.3 日志信息查询.....	27
5.8 数据存储系统.....	27
5.8.1 多线程存储.....	27
5.8.2 分区存储.....	27
5.8.3 数据提取存储.....	27
5.8.4 数据查询处理.....	27
5.9 基础数据信息维护.....	28
5.9.1 用户信息.....	28
5.9.2 人员维护.....	28
5.9.3 组织机构维护.....	29
5.9.4 角色维护.....	29
5.9.5 权限角色维护.....	30
5.9.6 人员角色维护.....	30
6. 项目施工方案.....	31
6.1 传感器安装方案.....	31
6.1.1 线夹无源无线温度传感器安装方案.....	31
6.1.2 太阳能无线温度传感器安装方案.....	32
6.1.3 太阳能无线倾角传感器安装方案.....	32
6.2 无线接收终端安装方案.....	33
6.2.1 无线接收终端电源参数.....	33
6.2.2 主设备安装方式:捆绑式.....	33
6.3 通信布线结构及方案.....	33
6.4 设备配置说明.....	34
6.4.1 传感器配置.....	34
6.4.2 无线接收终端配置.....	35
6.4.3 其他设备及物流配置.....	36
6.4.4 设备汇总及报价.....	36
售后服务承诺.....	36
6.5 安装准备.....	36
6.6 施工服务.....	37
6.7 施工计划.....	37
6.8 现场安全.....	37
6.9 用户培训.....	37

1. 系统背景

众所周知，线路金具是线路安全稳定运行的保障，实际运行中会因为架空地线之间的感应环流、金具磨损、电化学腐蚀等原因引起金具温度高升。如果对线路金具温度进行实时监控，掌握最真实的运行数据，就可以最大限度地提高线路的稳定运行，并为调度、检修、运行提供最真实可靠的指导。另外，对于一些重点线路，也可以起到很好的监控作用。在日常运行中，一旦出现金具温升过高异常时，则可立即找出原因，采取措施，使电网运行更加安全可靠。

随着国民经济的高速发展，各行各业对电力的需求量越来越大，对供电部门提供电力供应的质量（稳定性、不间断性及伴随服务）要求也越来越高，因此远距离高压输电线路的电网运行的安全性显得尤为重要。结合智能电网的发展，需要越来越多的智能化设备来监测线路的安全和运行信息。针对线路监测内容的多样性，需要监测设备要求具有综合监测的能力，监测多种数据量（例如导线温度、金具温度测量等）

当前户外架空线缆的维护主要采用人工定期巡检及定期检修的方式，而由于人工巡检的局限性，常常使隐患不能得到及时的处理，或者需要投入较大的人力，物力来排除此类隐患，鉴于该现状，我公司提出针对性解决方案。该方案具有以下特点：

- 弥补人工巡检的不足，减小人工维护成本；
- 征兆式报警，将事故消灭在萌芽阶段，防止事态的升级、恶化；
- 传感器采用无源无线温度传感器，正常环境使用寿命可 10 年；
- 传感器具备防水、耐高温、耐老化，并具备在强电磁环境下正常工作的特性。
- 现场通信设备采用太阳能供电。
- 现场通信设备采用定向无线网络或移动互联网组网，可方便的将现场数据实时上传到网络服务器。
- 后台终端采用 BS 结构，联网的移动终端可实现随时随地监控的需要
- 实现全天 24 小时不间断在线监测，监测数据一越限即报警；

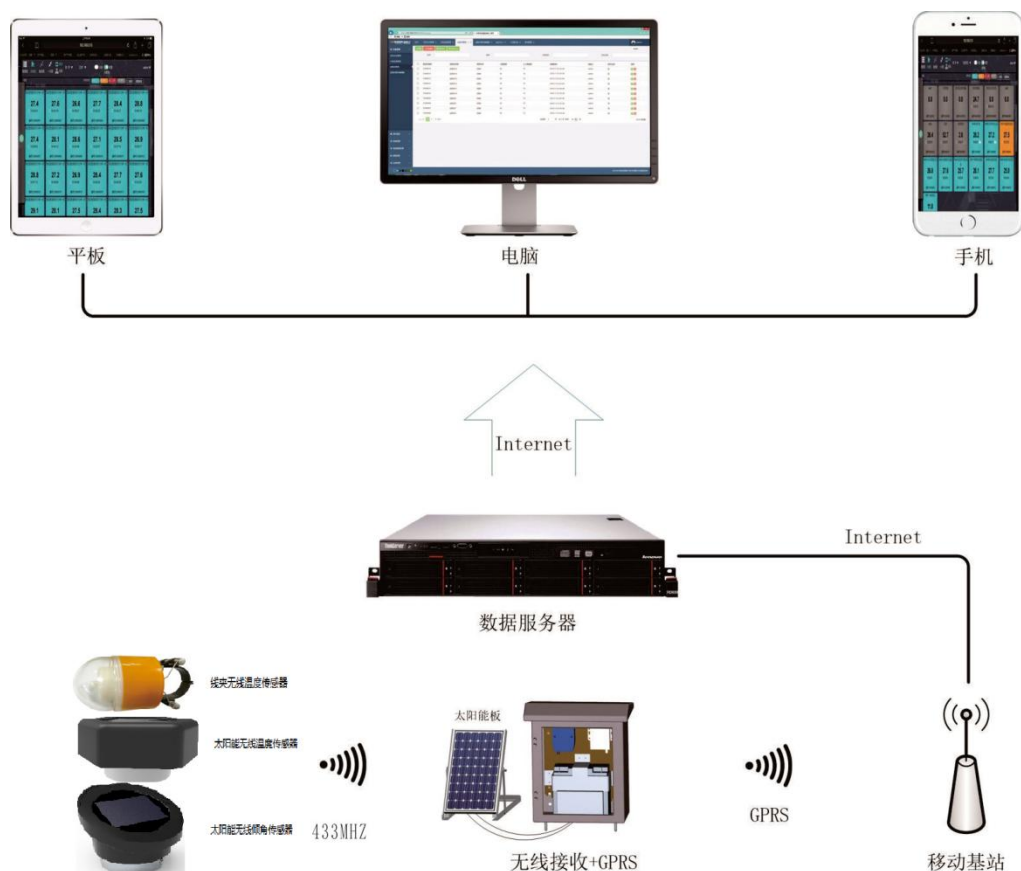
2. 系统简介

输电线温度在线监测系统通过温度传感器获取线路和金具的温度信息，实现数据采集、数据存储、温度信息标准、温度信息展示、系统报警、对比分析、统计报表、短信提醒等功能。平台提供对原始采集数据信息的查询，并通过计算形成年、月、日的各种报表。

监控平台基于我公司自主研发的软件开发平台，通过业务模块的开发，实现系统的各个功能。该开发平台，具有数据库兼容功能，和具有强大的数据分析功能，可以保证系统的稳定运行。

3. 系统网络结构图

3.1 系统网络结构图如下：



3.2 系统架构说明

按照设备在系统中的功能划分，将系统分为三层：感知层、网络层、应用层。

- 感知层：无线温度传感器作为系统的感知层，分布于各个发热点，对于架空线路，主要安装在线夹接头位置，实时测量其表面温度，并将温度数据通过无线方式上传给接收终端。
- 网络层：接收终端在系统中承担着数据中继功能，它接收到传感器的数据之后再通过光纤、485、无线或者 GPRS 方式传输给数据后台。
- 应用层：数据到达后台后，用户可以通过浏览器方式监测现场每个传感器的实时温度、历史曲线，如果出现超温情况，可以快速定位并及时通知相关人员。

3.3 通信系统基本组成



3.3.1 通信系统简要说明

在系统运行过程中，传感器将采集到的数据，通过无线射频信号传输至接收终端。在空旷无遮挡环境下，传感器与接收终端的有效通信距离可达 1000 米。

接收终端收到传感器数据后，即利用 GPRS 通信模块将数据通过 TCP/UDP 方式接入互联网，并发送至预设的目标 IP 地址。只要现场在移动网络的覆盖范围，即可利用移动互联网实现数据的运传。

另外考虑到存在无线网络覆盖不良的地区，可采用大功率无线通信及无线中继的方式来延伸无线温度与接收终端的通信距离（空旷距离）。可在不超过 2KM 范围内实现传感器与接收终端通信距离的延伸，延伸的距离可根据现场实际情况确定。

用户可通过接入互联网的计算机或其他移动终端（如：平板电脑/手机等），使用网页浏览器登录测温系统软件查看现场数据。

4.现场监测系统设备构成

4.1 传感器部分

4.1.1 线夹无源无线温度传感器

4.1.1.1 产品简介

环境能量采集（EnergyHarvesting）技术具有可循环、无污染、低能耗等优点，它建立在微电子技术和微功耗技术的基础上，是近几年发展起来的一门新兴学科，它涵盖了太阳能、风能、热能、机械能、电磁能采集等诸多方面。能量收集技术应用范围极其广泛：交通、能源、物联网、航空航天、生物等等。把能量采集技术应用到电力设备的在线监测是一个前所未有的创新，必将为解决电网智能化运行提供一个全新的平台。

能量收集(EH)也称为能量积聚，使用环境能量为小型电子和电气器件提供电能。能量收集系统包含能量收集模块和处理器/发送器模块。能量收集模块从光、振动、热或生物来源中捕获毫瓦级能量。可能的能源还来自手机天线塔等发出的射频。然后，电源经过调节并存储起来。系统随后按照所需的间隔触发，将能量释放给后续负载使用。

在输电线的运行现场具有丰富的电磁能，对于电压高电流小的场源(如发射天线、馈线等)，电场要比磁场强得多，对于电压低电流大的场源(如某些感应加热设备和模具)，磁场要比电场大得多。因此我们认为输电线是一个工频电场和磁场能量非常密集的区域。我们正是利用微电子技术、低功耗技术以及能量管理技术收集线夹或者开关柜及户外接点等测温点中的电磁能，并将其能量转化为无线温度传感器所需之电源。

将 EH 技术应用于输电线回路的无线测温，解决了传感器的能量需求问题，使得传感器摆脱了对传统电池的束缚，体积更小，寿命更长，可靠性更高，安装更方便，维护更简单，产品更环保，技术更先进。

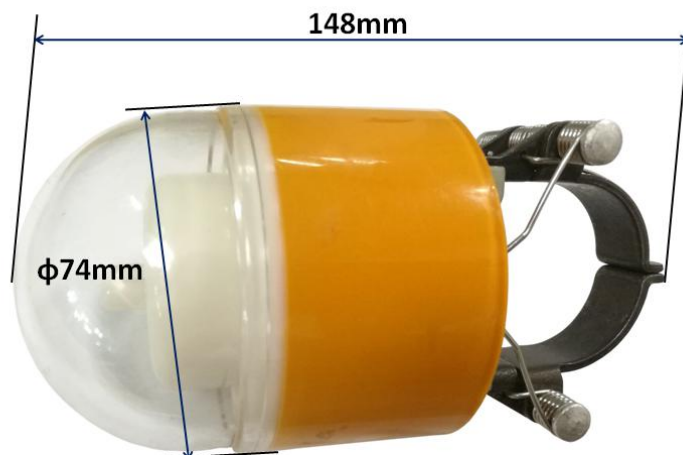
我公司的无线温度传感器是基于美国 TI 公司的无线数字通信技术及低功耗技术、EH 技术而研制的高性能产品，传感器采用了多重抗干扰措施以及特有的软件算法，经过了国内西高所、开普实验室、浙江省中试所、浙江省质监局等多家权威机构测试认证，并且在许多国内工业现场得以成功应用。其最大的优势在于不再需要电池供电，彻底解

决电池高温性能差、寿命有限的问题；而且体积小，安装方式灵活多样，将线夹或者开关柜及户外接点等测温点温升监测提升到一个新的高度。

4.1.1.2 技术参数

工作环境	-40~85℃ , <95%RH
工作频段	433MHz（免申请）
发射功率	13dbm
通讯速率	5 kbps
传输距离	≥1km（开阔空间）
测温方式	接触式
测温范围	-45~+125℃
测量精度	±1.0℃
供电方式	电磁能收集（电流 10~5000A）
测量间隔	10S
发送间隔	20 秒~100 秒，温度越高或突变，发送间隔时间越短
使用寿命	≥10 年
防护等级	IP68
外形尺寸	Φ 74*148mm
线夹外径	最大直径 42mm

4.1.1.3 产品外观



4.1.1.4 安装示意

无源无线温度传感器广泛应用于架空电缆线夹的温度在线监测；如下图



安装示例

4.1.2 太阳能无线温度传感器

4.1.2.1 产品简介

我公司针对户外高压线路导流股线电气设备接点部位由于材料老化、接触不良、电流过载等因素引起的温度过高，且不宜探测的故障隐患，开发了能够在高电压、大电流、以及高温下长期稳定工作的 ZWMSA-16-V2 系列耐张线夹太阳能无线温度传感器。

该产品采用超低功耗设计、太阳能收集技术，无需电池、射频通讯、CRC 校验等技术，具有绿色环保、免维护、电气隔离彻底、安装方便、抗干扰能力强、工作可靠等特点，能很好的解决高空、高电压状态下的温度测量问题。实时将采集到的温度数据，通过射频通讯，传输到监控终端上，实现不间断的、准确的自动化监测。

4.1.2.2 技术参数

工作环境	-40~70℃ , ≤95%RH
工作频段	433MHz、2.4G (LORA)
发射功率	10dBm
通讯速率	10 kbps
传输距离	≤300m (无遮挡)
安装方式	磁吸式、螺母式
测温范围	-55℃~+240℃
测量精度	±1.0℃
供电方式	太阳能取电
测量间隔	30 秒
发送间隔	5 分钟, 温度越高或突变, 发送间隔时间越短
防护等级	IP67
阻燃等级	V-0
外形尺寸	磁吸式 69.1×62×32mm、螺母式 69.1×62×37mm

4.1.2.3 产品外观

磁吸式



螺母式



4.1.2.4 安装示意

螺母式安装和磁吸式安装，目前可兼容的螺丝型号有 M10、M12、M14、M16、M20，客户可根据线路实际情况选择相应的尺寸，以便现场施工更加方便。

螺母式安装方式：



磁吸式安装方式：



4.1.3 太阳能无线倾角传感器

4.1.3.1 产品简介

我公司针对工程建筑设备安装角度偏差导致设备运行不良及建筑设备由于地陷及大风摇摆引起倾斜等危害，开发了能够在工业环境下长期稳定运行的 ZWMSA-03-V2 系列太阳能型无线角度传感器。

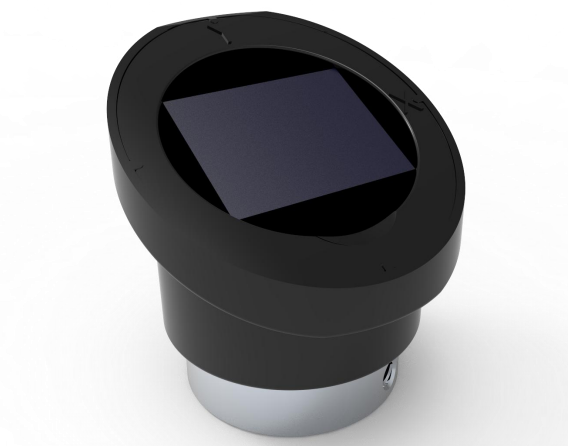
该产品采用超低功耗设计、微电池供电，射频通讯、CRC 校验等技术，该产品有高分辨率、精度高、误差小等优点。能够满足不同客户测量问题。实时将采集到的角度变化通过射频通讯，传输到监控终端上，实现不间断的、准确的自动化监测。

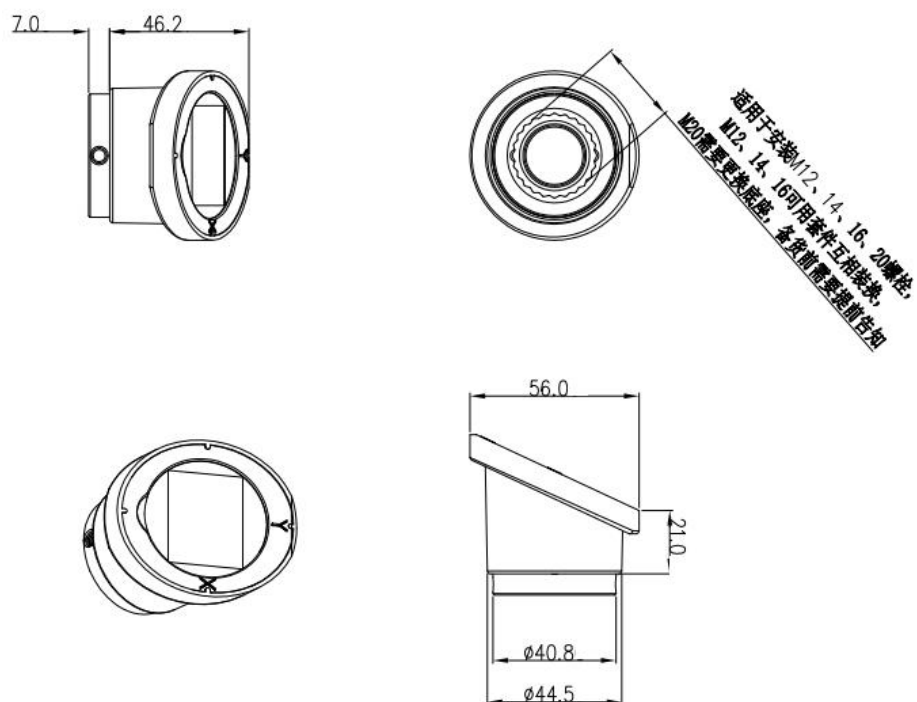
各种建筑及制造行业需要测量角度偏差的场所，例如弹簧土木机械、坑道支架检测、塌方监测及高压铁塔倾斜变化等。其中角度变化量是一项重要且必须测量指标，而角度传感器是测量某一基准位角度的装置，是建筑及制造行业所必须的测量设备。目前市场上已有多种角度量传感器，但是他们存在电池或者市电供电、价格贵、有线传输且必须人工测量校准的缺点；因此开发一款能量自取、无线发射、定期自动测量角度变化实现无人值守的新型角度传感器具有很好市场应用价值。

4.1.3.2 技术参数

工作环境	-40℃～70℃ , <95%RH
工作频段	433MHz（免申请）
发射功率	10dBm
通讯速率	10kbps
传输距离	≤250m（空旷）
固定方式	磁铁吸附加螺栓固定
测量范围	-70° ～ +70°
分辨率	0.01°
测量误差	±0.3°（-60°～+60°），±0.5°（其他）
供电方式	太阳能取电
测量间隔	30S
发送间隔	每10min发一包（角度突变 >2° 触发发送）
抗振性能	20g (5～2000Hz)
使用寿命	≥ 8 年
防护等级	IP67

4.1.3.3 产品外观





4.1.3.4 安装示意



4.2 无线接收终端设备

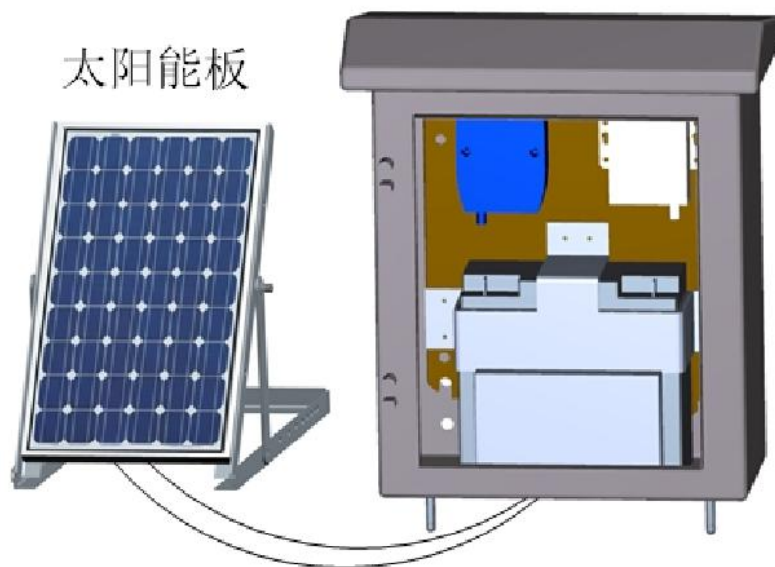
无线接收终端在现场监测系统中属于核心部件，主要负责在现场接收无线温度传感器发送的无线温度数据，并将数据通过移动网络上传至网络服务器。

无线温度接收终端, 具备强大的功能和可靠的性能, 双光口、双无线、双 485、单网口, 光纤可以直接接入我们产品, 亦可采用多通讯口实现数据中继功能。

无线接收终端的参数如下表所示:

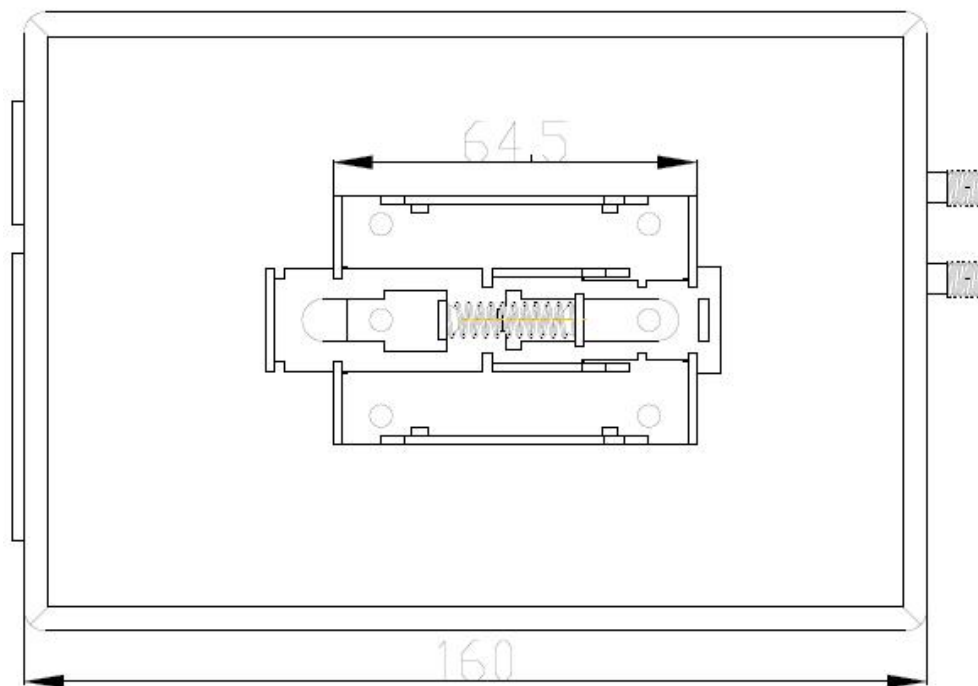
工作环境	-40~85℃, <95%RH	
供电方式	太阳能	
整机功耗	<8W	
尺寸大小	主机: 120×180mm	
接收频段	433MHz	
接收灵敏度	-110dbm	
安装方式	铁塔安装	可选
通讯协议	GPRS	

4.2.1 产品外观



图表无线接收终端套件

4.2.2 主设备尺寸



4.2.3 电源模块

由于现场环境限制，户外现场设备电源采用太阳能供电系统，供电系统包含太阳能电池板及蓄电池组。通过太阳能电池板在晴朗天气对蓄电池组进行充电。蓄电池组可保证设备在晚上或阴雨天气给设备提供充足的电量。

4.3 防雷及防水设计

4.3.1 雷击对设备的破坏途径

雷电通常分为：直击雷、感应雷及浪涌三种。

● 直击雷

直击雷是指雷云直接对大地某点发生的强烈放电。它可以直接击中设备，如电力线，电话线等。雷电流便沿着导线进入设备，从而造成损坏。此时雷电的主要破坏力在于电流特性而不在于放电产生的高电位。

- 感应雷

感应雷是雷电在雷云之间或雷云对地放电时，由于电磁感应而在传输信号线路、埋地电力线、设备间连接线产生感应电压，使连接在线路中电子设备遭到损害。

- 浪涌

雷电浪涌是近年来由于微电子设备的不断应用而引起人们极大重视的一种雷电危害形式，同时其防护方式也不断完善。最常见的电子设备危害不是由于直接雷击引起的，而是由于雷击发生时在电源和通讯线路中感应的电流浪涌引起的。

4.3.2 现场在线监测系统设备防雷措施

针对上述雷击途径，为了有效防范上述雷击途径可能对设备造成的损害，现场设备需具备如下防雷措施

- 设备线路前加装避雷器
- 箱体外部电源线或信号线采用金属管内穿线保护，并保证金属管的有效接地
- 设备的安装需考虑有效利用铁塔本身的避雷系统，使设备在避雷器系统的有效保护范围之内

4.3.3 防水措施

防水系统主要针对现场检测系统设备，考虑户外气候变化，设备的防水措施关系到设备是否长期稳定的运行，现场检查系统主要设备包括：无线温度传感器，无线收发终端。

4.3.3.1 传感器的防水措施

传感器采用防水外壳封装，内部填充环氧树胶，可保证传感器在户外各种气候下正常稳定的运行。

4.3.3.2 无线接收终端及太阳能供电系统的防水措施

- 无线接收终端及太阳能供电系统固定在具备防水特性的金属外壳机箱；
- 机箱开孔位置设计在机箱底部，并在开孔处填充具备防水特性的材料；

- 任何处在箱体外面的线缆及接头需具备防水、绝缘特性。

4.4 后台软件系统

4.4.1 主要功能

配置机型	按客户需求或知名品牌工控机
工作环境	-40~85℃,<95%RH
供电方式	AC220V 或 DC220V
显示要求	实时温度、历史曲线、超温报警、一次图
报警功能	具有高温告警短信通知功能
通讯功能	串口、以太网口、modbus 协议、IEC61850 协议
可访问性	可通过浏览器访问
数据容量	可接入不少于 60000 只温度传感器，并记录数据
软件系统	HYV2.0 系统，BS 结构

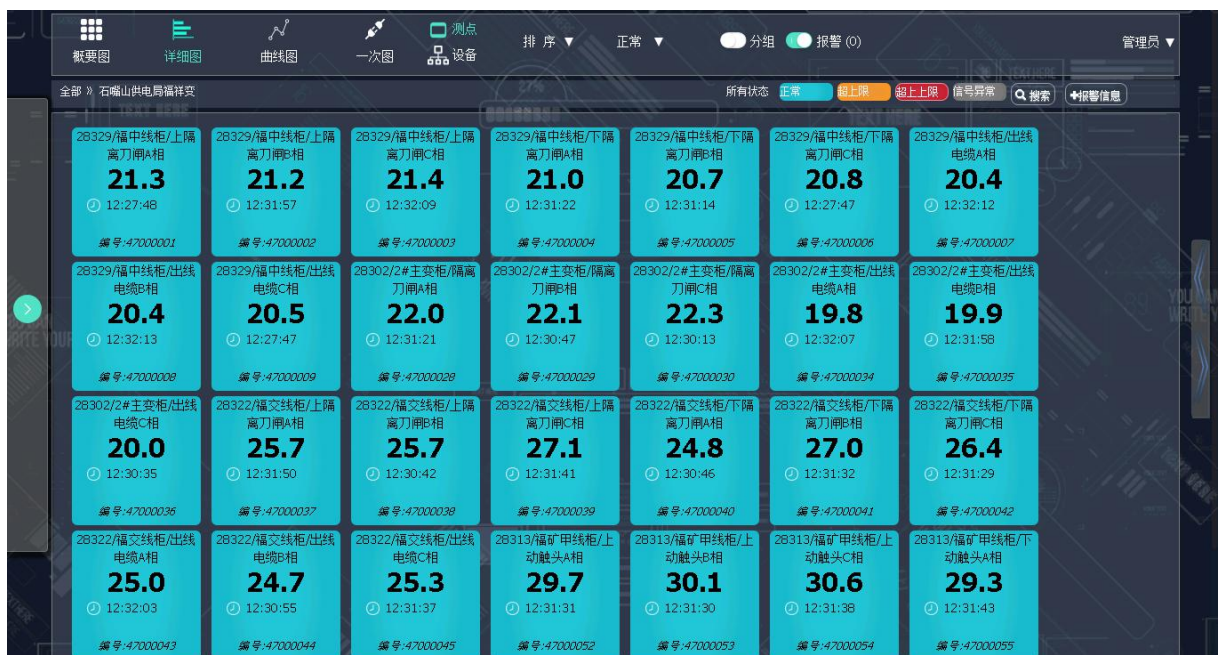
4.4.2 系统界面



4.4.3 登录界面-主功能选择



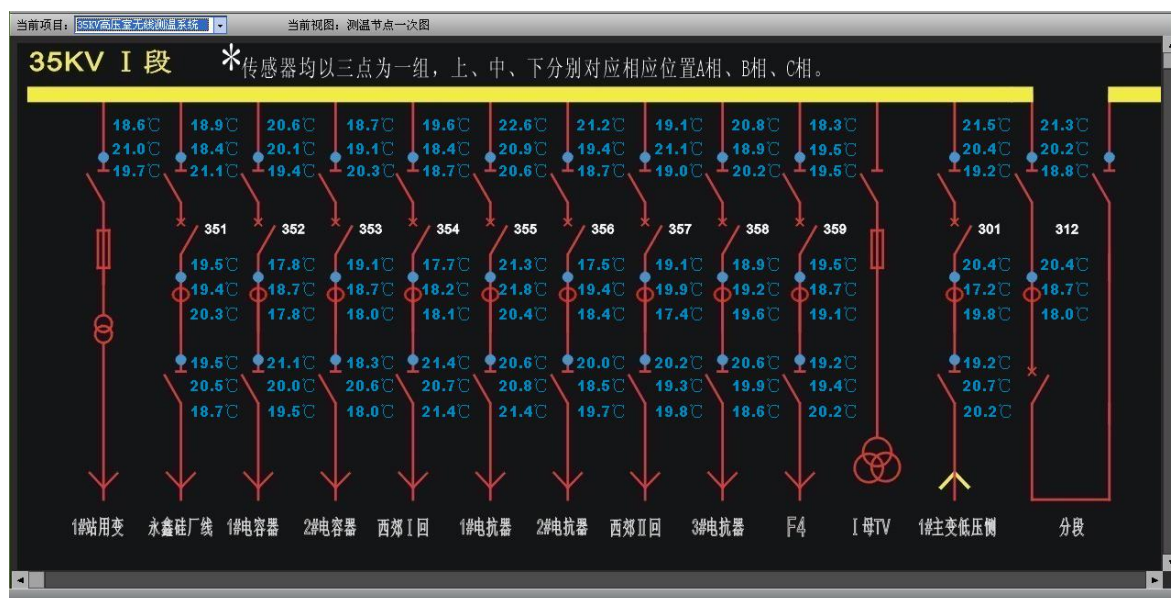
4.4.4 主功能界面-设备状态



4.4.5 主功能界面-数据查看



4.4.6 主功能界面-一次图显示视图



4.4.7 系统设置界面-信息录入

主页

监测点管理

管理員

+ 新建

* 批量删除

测点导入

导出Excel

Q搜索

名称

编码

上限温度

分布位置

	监测点编码	监测点名称	资源分布	上限温度	上上限温度	创建时间	创建人	是否生效	操作
	50900283	1#铁塔A相	301-1号主变35kV侧	50	70	2017/4/10 14:38:11	管理员	是	
	47000087	29317/福亿线柜/出线电缆C相	29317 35kV 福亿线柜	50	70	2017/3/28 14:31:49	管理员	是	
	47000086	29317/福亿线柜/出线电缆B相	29317 35kV 福亿线柜	50	70	2017/3/28 14:31:49	管理员	是	
	47000085	29317/福亿线柜/出线电缆A相	29317 35kV 福亿线柜	50	70	2017/3/28 14:31:49	管理员	是	
	47000084	29317/福亿线柜/下动触头C相	29317 35kV 福亿线柜	50	70	2017/3/28 14:31:49	管理员	是	
	47000083	29317/福亿线柜/下动触头B相	29317 35kV 福亿线柜	50	70	2017/3/28 14:31:49	管理员	是	
	47000082	29317/福亿线柜/下动触头A相	29317 35kV 福亿线柜	50	70	2017/3/28 14:31:49	管理员	是	
	47000081	29317/福亿线柜/上动触头C相	29317 35kV 福亿线柜	50	70	2017/3/28 14:31:49	管理员	是	
	47000080	29317/福亿线柜/上动触头B相	29317 35kV 福亿线柜	50	70	2017/3/28 14:31:49	管理员	是	
	47000079	29317/福亿线柜/上动触头A相	29317 35kV 福亿线柜	50	70	2017/3/28 14:31:49	管理员	是	

« 上一页

1234...90

下一页 »

当前第 1 页 共 90 页 每页 10 条

共991条数据

5.后台系统功能结构图

5.1 系统功能框图



5.2 系统报警

实时连续监测温度信息，根据系统实际情况，当温度越限时，自动进行系统报警。

通过系统设置,事件发生时触发预/报警。并通过系统报警画面、音效、动作触发、E-mail、短信等方式通知用户。

5.2.1 越限报警曲线

选择某个线夹或者开关柜及户外接点等测温点,可直接进行越限信息的报警。以曲线图的方式展示。

5.2.2 电站报警信息

展示变电站内的所有测点的温度信息,进行三色报警:

- 温度正常: 蓝色显示
- 温度越限: 10%以内, 紫色显示
- 温度越限报警记录

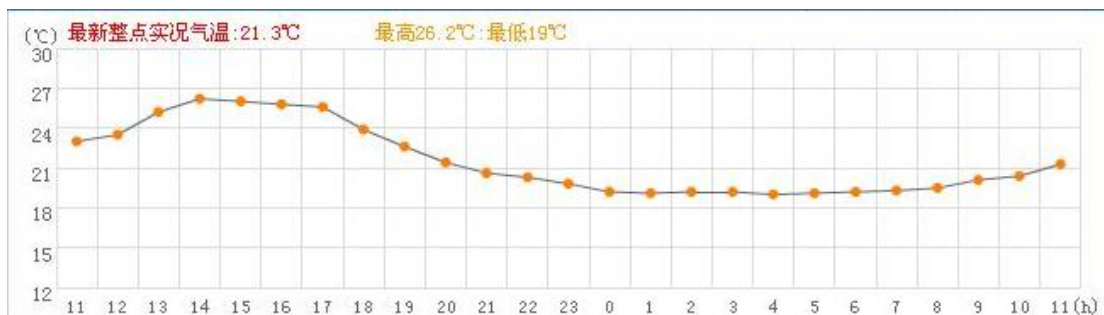
名称	描述	时间	至	类型	全部	搜索
测点名称	预警内容	预警时间	类别	操作		
122	122- 88800003当前温度14.6℃,超过上限温度0℃	2017-4-10 2:35:07	超上限	×		
122	122- 88800003当前温度14.7℃,超过上限温度0℃	2017-4-10 1:33:06	超上限	×		
122	122- 88800003当前温度14.7℃,超过上限温度0℃	2017-4-10 0:31:07	超上限	×		
122	122- 88800003当前温度14.8℃,超过上限温度0℃	2017-4-9 23:29:07	超上限	×		
122	122- 88800003当前温度14.9℃,超过上限温度0℃	2017-4-9 22:27:10	超上限	×		
122	122- 88800003当前温度14.9℃,超过上限温度0℃	2017-4-9 21:25:12	超上限	×		
14	14- 31600014当前温度90.0℃,超过上限温度60℃	2017-4-6 10:07:03	超上限	×		
14	14- 31600014当前温度90.0℃,超过上限温度60℃	2017-4-5 12:57:13	超上限	×		
14	14- 31600014当前温度90.0℃,超过上限温度60℃	2017-4-5 10:17:48	超上限	×		
122	122- 88800003当前温度14.9℃,超过上限温度0℃	2017-4-5 8:48:48	超上限	×		

5.3 对比分析

对比分析主要是对同一变电站中的多个设备的对比分析,以及同一设备不同时间的温度对比分析。

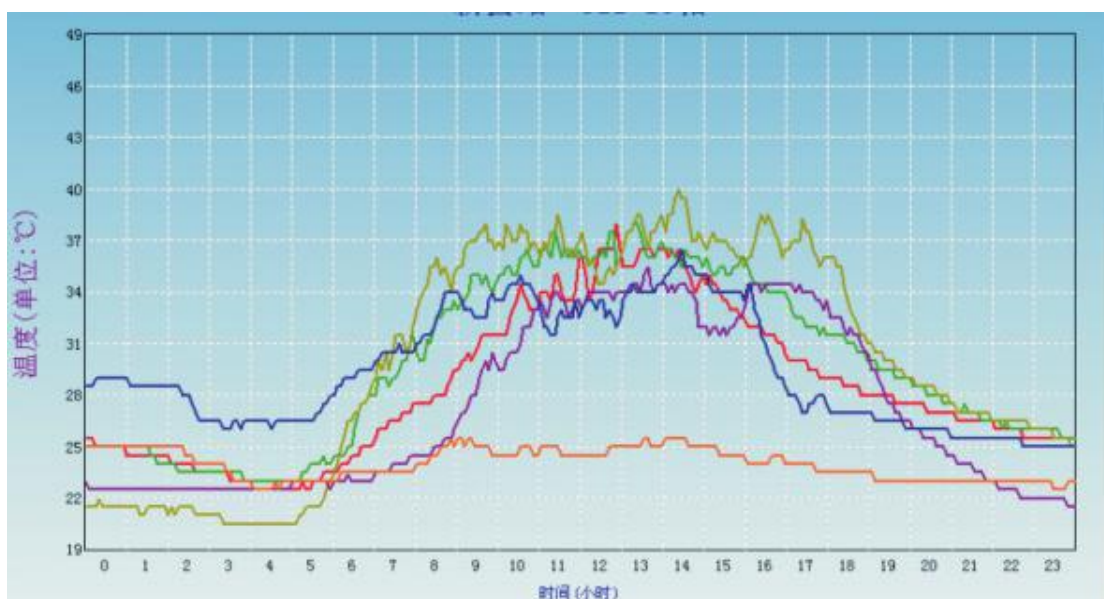
5.3.1 同一设备温度对比

可以选择一个线夹或者开关柜及户外接点等测温点，一段时间进行温度信息的对比。



5.3.2 不同设备温度对比

可以选择多个线夹或者开关柜及户外接点等测温点和时间进行温度信息的对比。



5.4 统计报表

5.4.1 设备温度统计报表

设备统计报表信息，根据选择的时间和线夹或者开关柜及户外接点等测温点，展示统计报表信息。

报表包含以下功能：

- 时间段选择
- 设备选择
- 报表展示
- Excel 导出

温度报表

地点名称： 1#主变35kV侧B相

时间范围： 2011-05-03 00:00:00 -> 2011-05-03 19:05:50

序号	测量时间	温度 (℃)	超限报警	故障报警	电池电压
1	2011-05-03 08:52:59	26	-	-	中
2	2011-05-03 08:57:00	26	-	-	中
3	2011-05-03 09:00:59	26	-	-	中
4	2011-05-03 09:05:00	26	-	-	中
5	2011-05-03 09:08:59	26	-	-	中
6	2011-05-03 09:13:00	26	-	-	中
7	2011-05-03 09:16:59	26	-	-	中
8	2011-05-03 09:21:00	26	-	-	中
9	2011-05-03 09:24:59	27	-	-	中
10	2011-05-03 09:29:00	27	-	-	中
11	2011-05-03 09:32:59	27	-	-	中
12	2011-05-03 09:36:59	27	-	-	中
13	2011-05-03 09:40:59	27	-	-	中
14	2011-05-03 09:44:59	27	-	-	中
15	2011-05-03 09:49:00	27	-	-	中
16	2011-05-03 09:53:59	27	-	-	中
17	2011-05-03 09:58:00	27	-	-	中
18	2011-05-03 10:01:50	27	-	-	中

5.4.2 变电站设备温度报表

选择变电站信息，自动将当前变电站下的设备温度统计出来，并在报表中进行展示。

主要包括：

- 变电站信息选择
- 时间段信息选择
- 报表展示
- Excel 导出

5.5 短信提醒

根据报警信息，自动触发短信发送的流程，能够准确的显示变电站名称、安装位置、线夹或者开关柜及户外接点等测温点名称、报警温度值等信息。

5.6 数据采集系统

数据采集系统是将变电站已经存在的温度采集系统进行接入的功能，接入方式主要有WebService接入、数据库数据接入、其他接入方式等。

5.6.1 WebService 接入

WebService 接入是指变电站温度在线监测系统提供统一的数据接口，已经存在的变电站温度监控系统，根据接口的规范，进行数据接口的开发，将温度信息等数据，写入到平台中。

具体功能包括：

- 接口规范制定
- 接口 WebService 开发
- 原始数据存储
- 设备台帐对应

5.6.2 数据库数据接入

数据库数据接入是指变电站温度监控系统将数据库开放，并给予平台数据库用户权限，平台直接到各个厂家的数据库中进行数据的获取。平台将温度信息等数据，写入到平台数据库中。

具体功能包括：

- 各个变电站系统数据库连接
- 不同监控系统的数据库适配
- 字段信息对应
- 原始数据存储
- 设备台帐对应

5.6.3 其他接入方式

其他接入方式，是指变电站温度监控系统如果不具备上述两种接入方式的时候，需

要电力公司配合，提供其他的数据接入方式，如 Socket 通讯等。

5.6.4 实时数据采集

实时数据采集，是指可以采集到变电站温度监控系统中存储的实时数据。实时数据的采集，主要为了变电站温度监控系统的采集数据是否正确，以及采集的时间点是否准确。

5.6.5 历史数据采集

历史数据采集，是对变电站温度监控系统中存储的历史数据进行采集。历史数据的采集，需要在采集协议中有年、月、日、时、分的信息，来确定读取的是采集器中哪个时间点的数据。

5.7 采集监控系统

采集监控系统，主要是对采集过程中，监控各个变电站监控系统的数据是否正常、采集数据是否稳定等。

5.7.1 状态监控

状态监控是对当前变电站监控系统的连接状态进行监控，并根据接收到的数据信息，分析线夹或者开关柜及户外接点等测温点的温度监测设备是否正常。

5.7.2 温度监控系统连接情况

温度监控系统连接情况，可以显示当前温度监控系统的地址、连接信息、是否主站、以及温度监控系统的名称和地址等信息。温度监控系统连接情况将各个温度监控系统与服务器的连接情况进行展示，方便工作人员技术了解采集器的运行情况。

5.7.3 日志信息查询

请求命令记录，对服务器发送采集数据的命令和返回命令信息进行展示，主要内容包括：显示发送的时间、发送的报文和返回的报文等信息。

显示的报文内容，也存储到文件中，方便以后查看。

5.8 数据存储系统

数据存储系统是将获取到的变电站的温度数据信息进行存储的功能。由于接入的变电站较多，数据量非常大，数据存储需要制定相应的规则，来确保数据能准确的存储到数据库中。

5.8.1 多线程存储

多线程存储主要解决多个变电站的数据，同时写入数据库的时候，会对数据库造成较大的压力。通过多线程存储，可以系统自动分配存储数据，减轻服务器的压力，并保证将数据信息存入数据库。

5.8.2 分区存储

数据量大了之后，会出现查询速度非常慢的情况。平台通过对每天的数据进行分区，确保每天的数据查询速度非常快。

5.8.3 数据提取存储

对于日、月、年的数据，平台提供数据提取的功能。即对天的数据，通过每日的数据汇总成一条记录，则存到日数据表。对月的数据，通过提取日的数据，汇总到月数据表。年的数据，则通过月数据汇总到年数据表。

5.8.4 数据查询处理

对于查询速度较慢的问题，系统为保证平台能快速将数据查询出来，采取如下措施：

- 常用表建立索引

- 主键
- 存储过程
- SQL 语句优化

5.9 基础数据信息维护

系统基础数据信息维护是指对系统中的组织机构、用户、角色、权限等的信息维护。

5.9.1 用户信息

用户信息维护页面显示了用户的基本信息，并可以进行密码修改。修改密码需要正确输入原密码，并且两次输入新密码进行修改。



The image shows a user information maintenance interface. At the top left is a placeholder for a user profile picture. To the right of the picture, the user's details are listed: '管理员' (Administrator) with a red key icon, '部门: 管理员部门' (Department: Administrator Department), '登录帐号: Admin' (Login Account: Admin), and '工号: Admin' (Employee ID: Admin). Below this information is a section titled '修改密码' (Change Password) in orange. It contains three input fields: '原密码:' (Original Password), '新密码:' (New Password), and '确认密码:' (Confirm Password). At the bottom right of the form are two buttons: '提交' (Submit) and '重置' (Reset).

5.9.2 人员维护

人员维护用于对人员进行新增、修改、删除、密码复位等操作。

新增的用户默认密码为 123456；如果忘记密码可以选中列表中的该用户，点击“密码复位”按钮，即可将该用户密码重新复位成默认密码。

组织机构

管理员部门

管理员

系统演示

北京分公司

保定本部

格林科电

天津英利

用户信息

新增 删除 保存 上移 下移 移动 密码复位

☐	工号	登录账号	用户名称	性别	专业	生效时间	失效时间	会话
☐	Admin	Admin	管理员	女				
☐	xtys	xtys	系统演示	男		2009-10-01	2020-12-31	
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								
☐								

5.9.3 组织机构维护

本功能用于新增、修改、删除、排序组织机构。

组织机构	组织结构信息					
	新增 删除 保存 上移 下移 移动					
管理员部门	☐	层次码	组织机构名称	简称	组织机构类型	生效时间
北京分公司	☐	0101	管理员部门		部门	
昌平区	☐	0103	北京分公司		单位	2009-10-01
海淀区	☐	0104	保定本部		单位	2009-10-01
保定本部	☐	0105	格林科电		单位	2009-10-01
格林科电	☐	0106	天津英利		单位	2009-10-01
天津英利	☐					

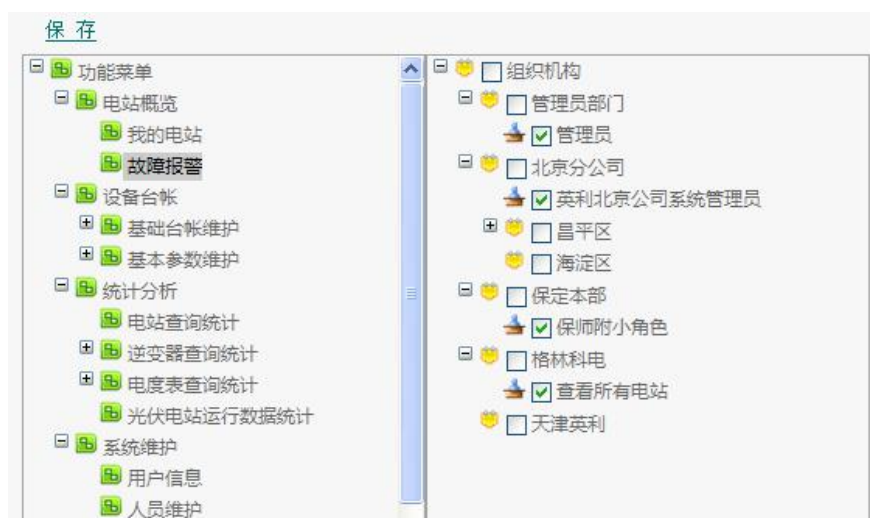
5.9.4 角色维护

本功能用于新增、修改、删除角色。点击左侧树节点可以筛选要查看的角色。通过列表上方的按钮对角色数据进行操作。

[illegible]

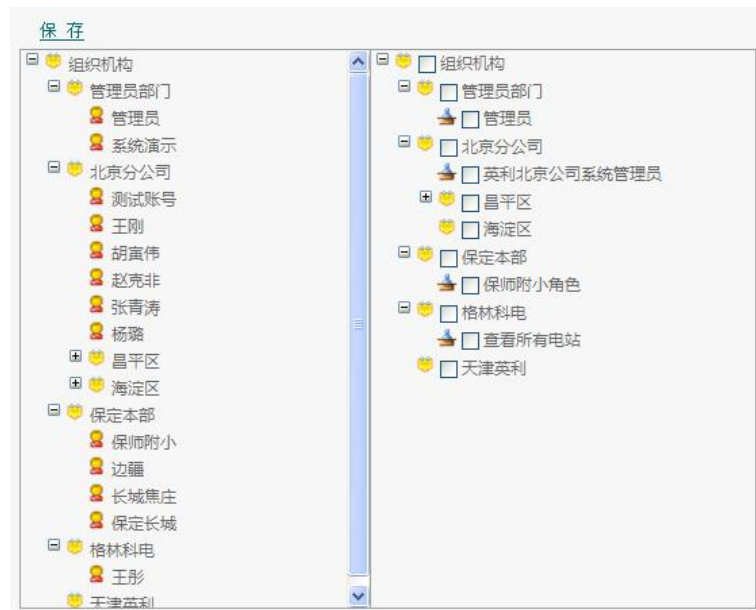
5.9.5 权限角色维护

本功能用于将某一权限分配给多个角色。首先在左侧功能权限树中选择需要分配的权限菜单，然后勾选具有该权限的角色，完成后，点击左上角的保存即完成权限角色的维护。



5.9.6 人员角色维护

本功能为某人分配其所具有的角色。首先在左侧组织机构人员树中选择待分配的人员，然后勾选该用户具有的角色，完成后，点击左上角的保存即完成角公人员的维护。



6. 项目施工方案

6.1 传感器安装方案

6.1.1 线夹无源无线温度传感器安装方案

通过对工程实际情况的了解，确定传感器安装主要安装在耐张杆塔线夹 位置：



传感器安装采用卡扣式，通过带电安装工具将传感器固定于金具上，并保证传感器感温部位与被检测部位表面充分接触以保证测温效果。

严格保证传感器安装后的电气间隙不低于对应电压等级的最低安全间隙。

6.1.2 太阳能无线温度传感器安装方案

磁吸式：取传感器，将其底座对准塔杆螺丝；

将传感器底座凹面靠近，吸附于塔杆螺丝上即可，连接可靠。

螺母式：将传感器底座对准塔杆螺丝位置；

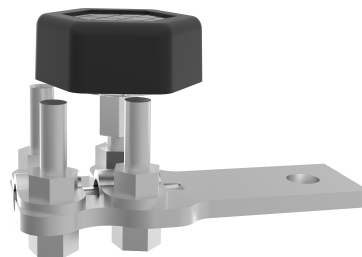
平稳缓慢拧入螺丝，拧到底，连接可靠。



安装图片



磁吸式安装



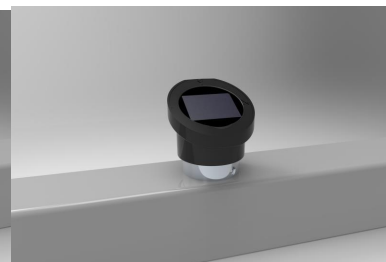
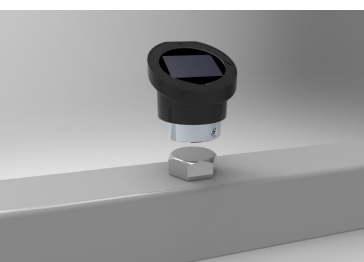
螺母式安装

6.1.3 太阳能无线倾角传感器安装方案

采用磁铁吸附加螺栓固定

将传感器凹面吸附于塔杆螺丝上；

用内六角扳手将两个内六角螺栓拧紧即可。



6.2 无线接收终端安装方案

6.2.1 无线接收终端电源参数

- 供电方式 AC220V 或 DC220V
- 整机功耗 <8W
- 无线接收终端安装方式（安装方式根据客户需求及实际施工环境灵活定制）

6.2.2 主设备安装方式:捆绑式



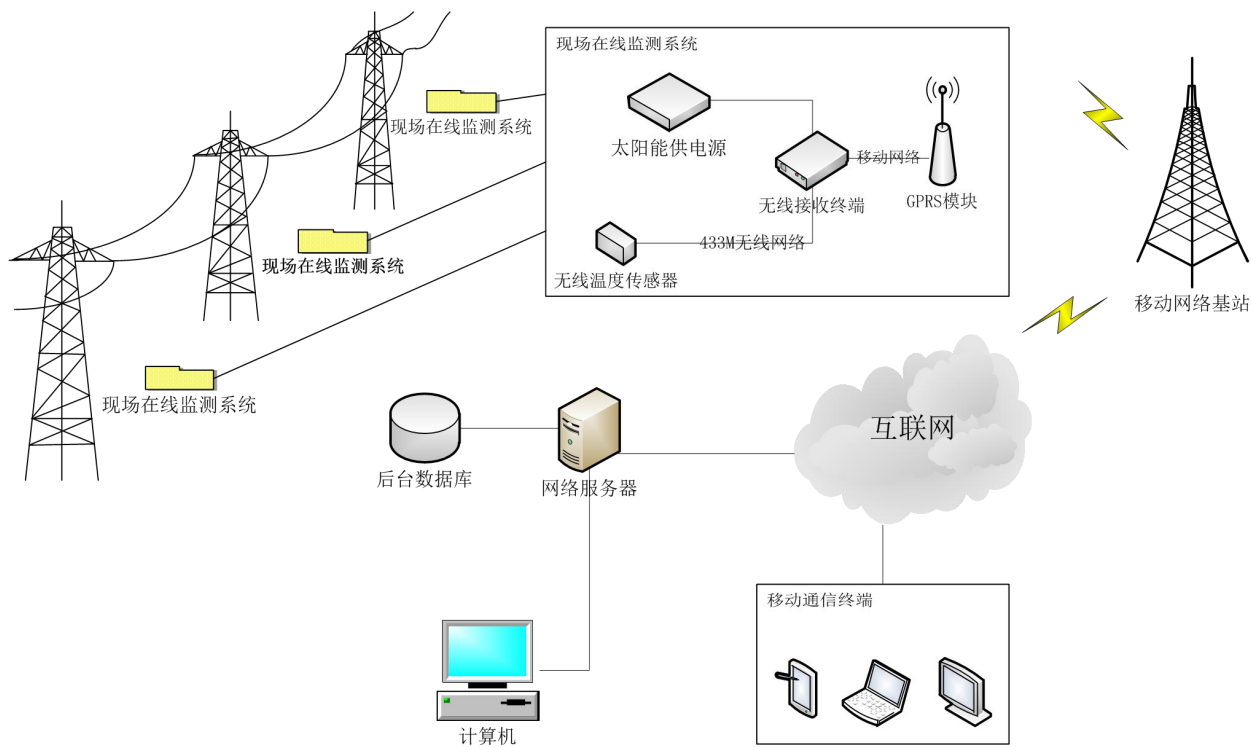
根据现场无线传感器实际分布情况及无线接收终端的有效接收范围考虑，可将设备安装在杆塔支架上。

6.3 通信布线结构及方案

用户提供现场开关柜及所在空间的平面图，同时需要提供无线温度接收终端、站端系统和开关柜所在空间之间的平面图，方便施工人员制定方案。

无线测温节点至无线接收终端之间的通信采用 433M 无线射频通信；无线接收终端至后台之间的通信采用 RS485 通信。无线接收终端至后台通信采用 GPRS 通讯。

无线测温系统框图



后台服务器可单独布置，后台通信可选择的通信协议有以下几种（具体通信协议可根据客户需求及工程环境确定）

- RS485 通信（默认为企标，支持 Modbus-RTU/Modbus-TCP 协议）
- TCP/IP 通信
- IEC61850 通信协议

6.4 设备配置说明

6.4.1 传感器配置

传感器配置表								
电压等级	线路名称	安装设备	安装位置	设备数量	传感器数量（每杆塔）	传感器总数	单价（元）	合计（元）
合计（只）							总价	

6.4.2 无线接收终端配置

接收终端配置表					
线路名称	线路长度 (公里)	安装位置	接收终端数量	单价 (元)	合计 (元)
合计 (套)					

6.4.3 其他设备及物流配置

其他设备及物料			
物品名称	数量	单位	用途
后台服务器	1	套	后台系统
光缆	待定	m	通信网络布置
网线	待定	m	通信网络布置
双绞屏蔽线	待定	m	通信网络布置
电源线	待定	m	终端电源布置

6.4.4 设备汇总及报价

产品名称	产品型号	单价（含税元）	数量	单位	备注
线夹无源无线温度传感器					
太阳能无线温度传感器					
太阳能无线倾角传感器					
无线接收终端					
后台工控机					
后台监控软件					
合计					RMB

售后服务承诺

6.5 安装准备

用户购买我公司的产品后，请在下列条件满足的情况下，请提前一周通知我公司售后服务部门：

1.1.1 基础设施建设完工、线夹或者开关柜及户外接点等测温点固定就位、母排、进出线安装完毕。

1.1.2 需要后台的用户，必须提供现场的平面图，包括线夹或者开关柜及户外接点等测温

点布局、监控室与线夹或者开关柜及户外接点等测温点之间平面图，我们会根据这些资料准备现场所需的安装材料，譬如通讯电缆、光缆已经其他辅料。

1.1.3 现场具备布线的条件，如 RS485 线光缆的走线槽、穿线孔等。

6.6 施工服务

6.7 施工计划

施工前明确安装进度时间，一般安装时间为 2 至 5 个工作日，如有后台调试则需与客户协商施工进度及时间；如施工安装由第三方负责，则我公司有义务负责培训第三方工程服务人员。

6.8 现场安全

我们的技术人员都经过专业培训，具备丰富的现场作业经验。尽管如此，还需请用户为我们提供 1-2 名现场服务人员，以保证施工安全和调试顺利。

6.9 用户培训

我们在安装调试完成后，会把整个系统交付给用户，请及时给我们的服务进行验收和评价，同时我们会安排专门的用户培训，指导用户操作我们的后台、进行简单的配置和维护。

杭 州 泽 沃 电 子 科 技 有 限 公 司

地 址：杭州市拱墅区祥园路 38 号

邮 编：3110011

服务热线：0571-86959206

传 真：0571-86959826

公司网址：www.zewo-cn.com