



基于高压电场供电之
高压输电线及导流板（耐张夹）、变电站的无
源无线在线温度监测装置

技术规格书

版本：V0.1.0

2023 年 03 月 28 日

武汉朗开传感科技有限公司

www.landskychina.com

www.langkaidanqi.com

目录

1	概述.....	1
2	常见测温方案比较.....	2
3	工作原理.....	2
4	技术特点.....	3
5	高压输电线路及引流板测温系统.....	3
5.1	传感器技术参数.....	3
5.2	接收与转发装置技术参数.....	3
5.3	传感器及现场安装照片.....	4
6	铁路牵引变电站测温.....	8
7	变压器进线、变压器出线测温.....	14

1 概述

电力设备安全可靠性是超大规模输配电和电网安全保障的重要环节，对电网电力设备进行安全运营实时监控成为必要。长期电网运行数据表明，电网电气设备故障大多是由于大电流运行、设备老化、绝缘水平下降等原因导致设备在高温条件下运行，进而引发燃烧，爆炸等严重后果所造成。

在电力系统中，高压电气设备的温度变化是一个非常重要的指标，它关系到电力设备能否安全稳定运行。在高压电气设备运行过程中，电气设备接点由于设备制造、触点氧化、电弧冲击等原因，会导致接点的接触电阻增大，使温度上升。当温度上升到一定程度后，设备的机械强度和电气强度会出现下降，严重时会导致电气设备的短路，甚至造成设备的损毁，严重威胁电网的安全运行。对电气设备的温度进行实时监测，可以帮助值班人员尽早发现问题，消除隐患，确保电力系统的安全运行。

一次开关柜设备是为了保障操作人员以及配电系统的安全而设计的，当开关柜内部元器件老化/劣化时，流过的负载电流会造成局部过热，并最终形成电弧事故。电弧爆炸的威力十分巨大，往往造成人员和生产巨大的损失。

通过监测开关柜设备中发热接头的运行情况，可有效防止开关设备因发热而引发事故；但由于柜内具有裸露高压带电体，且空间狭小，无法进行人工巡查测温，通常的温度测量方法不能使用。安装 HFP30 系列无源无线数字测温系统为最佳选择，不但为今后开关设备稳定可靠的运行提供了保障，也方便了设备安全管理，同时提高了电网运行管理效率。

HFP30 系列高压无源无线温度在线监测系统主要技术特点及应用目标：

无源	测温传感器免电池，无需 CT 取电；测温传感器工作电能取自高压电场。
无线	测温传感器与数据收集器间的通信，采用无线射频通信技术；无线通信距离在无遮挡时可达到 200 米。
数字	测温传感器内置微型集成电路 IC，传感器带独立 ID 地址，温度数据信号传输由数字化无线通信协议模式实现。
测温	应用于环网柜（RMU）电缆头测温、空气断路器开关触头测温、高压母排测温、隔离开关铜排测温、刀闸测温、电容器接头测温、变压器接头测温、高压输电线路测温、高压电抗器测温。

2 常见测温方案比较

测温方法	无源无线测温	声表面波测温	RFID 测温	CT 取能测温	电池无线测温	红外测温
供电及传输方式	高压感应取电 无线传输	射频感应取电 无线传输	射频感应取电 无线传输	CT 感应取电 无线传输	电池供电 无线传输	无需供电
感温方式	直接接触	直接接触	直接接触	直接接触	直接接触	非接触式
适用范围	断路器、母线电缆 接点、母排、架空 输电线路等	断路器、母线电缆 接点等	断路器、母线电缆 接点等	断路器、母线电缆 接点等	断路器、母线电缆 接点等	易热点测温
施工	简单方便	简单方便	简单方便	需按测点尺寸选 配不同型号	简单方便	人工现场测量
优缺点	稳定性好； 只要线路带电设 备即可正常工作； 温度测量准确； 无电池，免维护；	稳定性差； 易受电磁干扰，无 线传输距离短，运 行中掉线；测量精 度差，容易发生温 度跳变，导致误 报；无法校准标定	稳定性一般； 体积小； 稳定性一般； 由于 RFID 电子标 签具有反向反射 性特点，使得在金 属物体表面应用 比较困难；	受测温点负荷波 动，空间体积限 制，取能稳定性 差，故障率很高； 在测温点负荷电 流较小情况下无 法正常测量温度；	电池在高温环境 中可靠性存在问 题，易损坏；定期 更换电池，增加成 本；	体积大，成本高， 精度差；无法实时 在线测量；无法绕 射透过遮挡物，需 对准被测点，在很 多位置受限；

3 工作原理

本系统基于高压电场感应取电。这种取电方法不同于电流感应 CT 取电法。电流感应 CT 取电线路中必须要有电流，如果线路上无电流或电流较小，则无法取电，设备无法工作。高压电场感应取电不需要电流，只要有高压电压就行。其工作原理如图 3-1 所示。

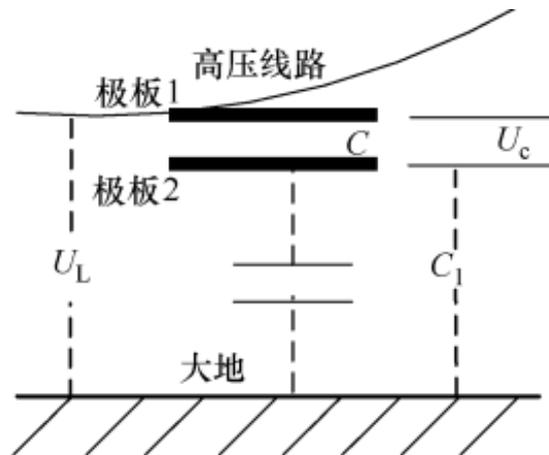


图 3-1 电场空间取电原理图

武汉朗开智能科技有限公司根据高压电场感应取电原理自主研发出高压无源无

线温度在线监测系统。

高压无源无线温度在线监测系统由无源无线温度传感器（测温探头）、无线集中器（无线数据接收器）组成，可应用于各种高电压配电设备的温度在线监测，如移开式户内开关设备的母排测温，环网柜电缆接头处绝缘塞测温，也可应用于高压输电线路、高压隔离开关触头、变压器出线等高压电器的温度在线监测。

4 技术特点

- 基于高压感应取能技术实现测温及无线数字化通信方式。
- 具备唯一 ID 标识码，无线通信距离远。
- 无源测温传感器免电池、免 CT、数字测量、数字传输；排除了电池隐患，抗干扰性好，高效、稳定。
- 无源测温传感器永久免维护，可直接与现有产品进行一体集成或封灌成一体。
- 无源测温传感器采用无线通信方式，高压隔离，安全可靠；方便施工和维护。

5 高压输电线路及引流板测温系统

5.1 传感器技术参数

温度传感器参数	
适应电压等级	35kV 及以上
温度测量范围	-30℃~120℃
温度测量精度	±(标准读数×1% + 1℃)
分辨率	0.1℃
取电方式	电压感应取电，无需电池
测量周期	上电初始小于 20 分钟，测量周期小于 3 分钟
射频标准	2.4GHz
最大传输距离	150 米

5.2 接收与转发装置技术参数

接收与转发装置参数	
可管理温度传感器数量	最多 60 只
通信方式	GPRS
工作电源	CT 取电装置供电、或太阳能供电
功耗	小于 5W
工作环境	温度：-25℃~85℃ 湿度：5%~95%无凝露
存储温度	-40℃~80℃

5.3 传感器及现场安装照片



传感器外形图



传感器外形图



安装在引流板上



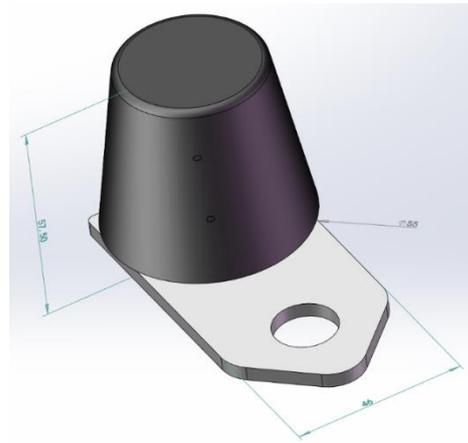
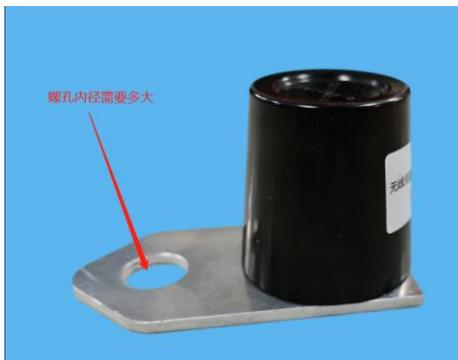
(已灌胶之测温传感器，防水性更好)

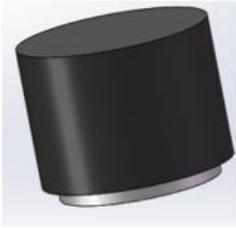


(安装位置：架空线路耐张引流板处)

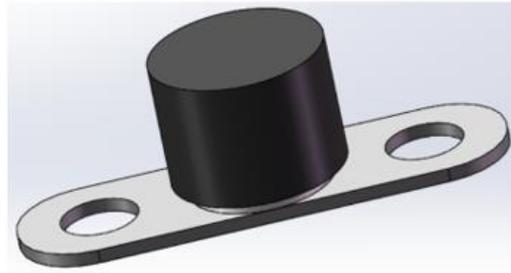


(测温传感器之半成品，装好夹具固定)

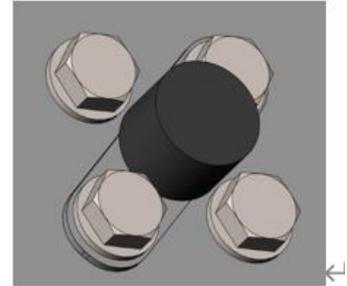




传感器



传感器固定在安装板上



传感器安装在导流板上



安装在 500kV 输电线路



安装在 500kV 输电线路的引流板上



给接收与转发装置供电的 CT 取电装置



接收与转发装置



使用太阳能供电的接收与转发装置



传感器安装于 35kV 输电线路、接收器采用太阳能供电



安装于 110kV 线路

6 铁路牵引变电站测温

安装在母排连接处、母排与绝缘子连接处。











接收器安装在墙上

7 变压器进线、变压器出线测温

安装在变压器进线处、变压器出线处。

