# 项目背景

随着城市化规模扩大建设速度加快，相应的城市附属设施建设同样发展迅速，电力电缆供电网络也得以快速发展，规模庞大的地下供电网络，电缆分布众多，如何发展同时对电力部门电缆安全运行，事故预防亦提出更高要求。

电力电缆安全运行管理设计面较多，具有分布广、相距远、地面环境复杂等特点。如果能够对其实现全天候全面监测，无疑对保障供电及电力安全生产有重大意义。由此立项有针对性监测电缆接头温度及其所处环境（井内沟内有毒气体、可燃气体、积水、井盖盖板防盗）展开研究，设立一套综合性实时数据采集和在线监测系统配合以GIS地理信息系统，已完成实现电力安全生产及现代化管理。

# 研发范围

## 业务需求

### 线缆电子标识

利用无源RFID技术而研制的可以埋设在地下的电子信息标识器可以有效地应用于电缆网的日常维护管理工作之中，根据设计要求预先在电缆埋设的过程中安放地下电子标识器，或者在井沟中的电缆接头捆扎电子标识牌，在日后的维护工作中，就可以利用标识器探测识读设备，标识器反映的信号强弱来精准定位和查找地下电缆。

### 护层环流监测（高压线路绝缘监测）

电缆线路护层接地电流的大小对电缆线路的安全稳定运行有着重要的作用。当护层接地电流异常时，系统会自动报警，信号被实时传送到集中监控中心，将接地电流在线监测设备测量数据与电缆负荷数据（从电力调度中心提供）进行对比和综合分析，可实时掌握电缆护层接地系统的运行状况。对电力电缆运行过程中的重要参数、参量进行在线实时监测，监测的参量包括：护层接地电流、电缆接头温度，是电力电缆运行过程中的重要故障测巡手段，有效减少人工巡视，保障电网的安全运行。

电力电缆护层接地电流及电缆接头温度监测是通过传感器耦合电缆接地线的信号，将其采集到的护层接地电流参量传送到监测中心，同时对电缆接头温度进行采集，把电缆接头温度作为辅助参数，实现对电缆的运行状态进行有效评估。

### 电缆接头（表皮）温度在线监测

电力电缆中间接头制作质量不良、压接不紧、接触电阻过大，长期运行造成电缆头过热烧穿绝缘层，导致火灾，影响供电造成事故。通过接触式~~（或者红外线温感模块）~~温感模块（根据用户所需监测电缆数量安装不同数量模块）的对重点部位实时在线监测，当温度异常时即刻报警，上传实时数据起到过热预警数据分析功能，及时发现并消除发热造成的隐患，避免事故发生。

### 可燃气体、有害气态在线监测

针对井沟内容易产生有害气体、可燃气体（或燃气井泄漏气体串井）在线监测，对气体含量浓度进行分析评估，当井沟内有害气体、可燃气气体（例如甲烷 二氧化碳、硫化氢、 二氧化硫等）值超出设定安全范围值时及时发现并预警，避免重大爆炸事故或伤人事故发生（检修人员下井沟巡检）。

### 电缆井沟内积水水位监测

积水探测模块能够有效地对设备运行环境温度湿度、井沟内水位进行 实时监测，上传有效数据。管理人员对井沟环境状况及时了解，方便调度管理。

### 井盖位移监测系统

压力探测器安装在井壁，实时对井盖打开和关闭进行监测。第一时间掌握报警信息，对缺失井盖进行及时补救，防窃盗损坏，预防伤人事故发生。

### 火灾探测仪（感烟）监测

火灾探测模块由红外火焰探测传感器或烟雾传感器组成。在线监测电缆井沟内烟雾及火焰的产生，第一时间掌握电缆井沟内火灾发生，及时报警预防造成重大的事故。

### 现场视频监测

视频监测模块主要由摄像机和红外夜视灯（或LED照明灯）构成。即时查看现场环境情况，报警预警时联动拍摄上传现场图片记录实时事实，方便查询认证，分析事故成因，方便取证（海康）。

## 技术要求

### 传感器/控制设备技术

传感器/控制设备具备低功耗，至少3-5年内免维护的特点。

### 设备供电技术

在地下沟井特殊环境中能为传感器/控制设备提供动力。

### 设备联动技术

系统在现场能够自主联动，一旦发生险情，设备自动启动解除险情的措施并报警通知维护人员，这种联动需要尽可能的不依赖外部网络连接。

### 数据传输技术

传感器/控制设备以较为合适的方式进行组网，保证传感器/控制设备间以及与主站间数据正常的传输。

### 网络管理技术

网络具有动态组网的的功能（即传感器/控制设备能够很方便的接入网络），网络具有一定的自治自愈能力（即自感知、自学习、自修复、自管理）。

### 统一标识技术

利用无源RFID技术对所有装入地下的传感器/控制设备，以及电线线缆接口做统一的标识，使得能够通过手持设备探测安装的设备和线路的走向。

### 数据采集与处理技术

主站系统能够采集所有传感器/控制设备的状态、业务数据，并加以分析挖掘。

# 推进计划

## 项目目标

通过项目研发带动技术积累，逐渐建立继远软件自己的研发工作室、研发团队以及研发技术积累，具体目标如下：

1、组建研发工作室

根据本项目需要，添置硬件研发团队所必须的各类研发设备，布置研发工作室。

2、组建研发工作团队

根据本项目需要，在原有人员的基础上，通过外包手段招聘技术研发人员，逐渐形成继远软件自己的硬件研发团队。

3、研发资源的积累

通过本项目的研发过程，积累电力物联网产品研发过程中的各种相关技术、各类部件外联厂家以及人员外包厂商等资源。

4、产生“地下电缆在线监测系统”产品系列原型

通过对本项目的研发，不断开发完善各个子系统以及公共技术，最终形成“地下电缆在线监测系统”产品系列原型。

## 项目分工

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 子项目 |  |  |
|  | 2.1.1 线缆电子标识 |  |
|  | 2.1.2 护层环流监测（高压线路绝缘监测） |  |
|  | 2.1.3 电缆接头（表皮）温度在线监测 |  |
|  | 2.1.4 可燃气体、有害气态在线监测 |  |
|  | 2.1.5 电缆井沟内积水水位监测 |  |
|  | 2.1.6 井盖位移监测系统 |  |
|  | 2.1.7 火灾探测仪（感烟）监测 |  |
|  | 2.1.8 现场视频监测 |  |
| 公共技术 |  |  |
|  | 2.2.2 设备供电技术 |  |
|  | 2.2.4 数据传输技术 |  |
|  | 2.2.5 网络管理技术 |  |
|  | 2.2.7数据采集与处理技术 |  |

## 下一步行动计划

各子项目/公共技术负责人对子系统/公共技术进行具体的需求调研和技术分析，在两周内给出需求文档，一个月内给出具体技术方案和行动计划，经过评审后视工作量大小确定研发周期。