

项目名称：应用于电磁干扰环境下的可见光通信模块

项目编号：20170202

背景

可见光无线通信技术具备可见光通信技术（Visible Light Communication, VLC）是指利用可见光波段的光作为信息载体，无需光纤等有线信道的传输介质，在空气中直接传输光信号的通信方式。与传统的基于电磁波的无线通信技术相比，具备抗电磁干扰的特点，适用于电磁干扰复杂的区域。

在电网业务环境中，许多无线电信号深度衰落及电磁敏感导致一些现有近距离无线方式在这一环境使用效果不理想，进一步限制电网工作的智能化；而传统架构网络改造工程存在规模大、成本高的缺点。因此需要一种成本低，易实现的网络架构来完成电网业务典型工作场景。

变电站巡检活动中，对于巡检人员“到位检测”问题是一项需要考核的重要内容，以确保巡检人员在巡检过程中切实到达各个应检位置进行了检查工作，并确保巡检人员及操作设备与其他站内设施之间保持了安全距离，能够防止巡检人员因各种原因触碰到带电部位而发生安全事故。因此，为确保巡检人员安全、正常地工作，对于巡检人员实时位置的掌握有较强需求。同时，在变电站巡检中对于联网信息服务也具有强烈的需求，这可以为巡检人员在巡检过程中提供问题上报、远程指导、即时信息记录并存档等功能。另一方面，巡检人员在工作中往往需要与调度人员进行语音通话，可以不用在发现问题后回到办公室拨打内部电话，再回到现场巡视。

目前的现状及挑战

传统的 VLC、PLC 协同工作的网络构架，PLC 信号在接入每个 LED 灯之前需要经过解调、解码，再重新编码驱动 LED 灯。它的缺点是带来现有照明网络改造工程规模大、成本高；并且还存在着如下问题：

- 1) 由于相邻 LED 灯光照射区域重叠，带来严重区域间干扰问题。
- 2) 由于每个 LED 灯覆盖区域较小，用户在不同 LED 覆盖区域间移动时，将面临频繁的区域切换，导致信号接收不稳定。
- 3) 红外或射频技术作为低速上行链路，这与 VLC 高速下行链路不对称。

研究内容或范围

开发成本低、易改造，具备信号采集传输、巡检人员和后台双向语音通信和人员定位功能的可见光通信收发模块和移动终端。

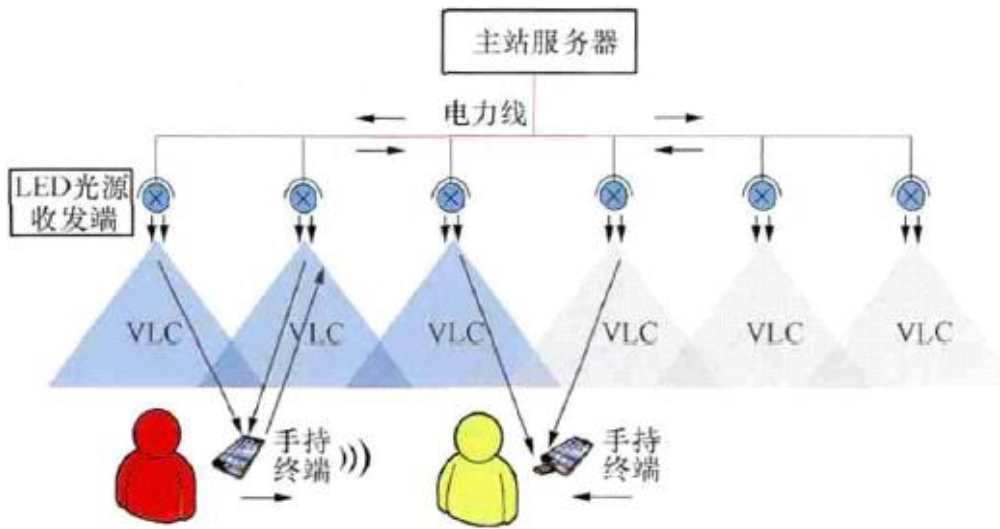
基于 VLC-PLC 深度融合的网络架构及通信系统，并依据业务功能流程设计巡检管理系统，将传感器采集信号传输至后台通讯系统，实现变电站、配电站和电缆隧道的智能化运维检修。智能巡检网络结构如图 1 所示。VLC-PLC 系统主要包括主站服务器、PLC 主站、LED 光源收发端（含 PLC 基站）、手持终端，其中 PLC 基站集成在光源收发模块。系统业务主要流程（图 2）：

- 主站系统将信息源通过电力线传输到 LED 光源端收发样机，转换成光信号发送到用户手持终端。
- 利用 LED 照明设备以及 PLC 网络，不但可以将主站的数据发送给手持终端接收，也能接收和处理手持终端通过 VLC 发送的数据。同时，主站可以将某一终端用户上传的数据分享给其他终端的用户。

系统功能需包含：

- 定位和轨迹记录：可以定位手持设备的人员及其实时和历史行动轨迹。
- 主站声音广播、设备间通话互传：主站可以向所有设备广播通话，设备间也可通过系统进行通话。
- 声音调和、即时存储：通过实时混音技术解决多人说话时的声音播放问题并存储声音。
- 设备健康状态监测：能够监测 LED 设备是否在线或是否处于工作状态并在界面上提示。





预期交付

- 1) LED 光源收发端照明产品原型
- 2) 手持终端原型产品
- 3) 关键技术专利

项目周期

1 年，可分阶段

项目经费

不高于 20 万人民币