

# 基于政企客户双线业务的应急通信系统

张士华 麦海新 叶贺杰

中国联合网络通信有限公司东莞市分公司 广东 东莞 523009

**摘要:** 随着信息网络时代的高速发展, 政企客户双线业务具有良好的发展前景, 不断提升的业务需求对运营商的网络交付以及维护效率要求越来越高, 通过差异化的解决方案提升交付、维护效率, 赢得政府和企业客户的青睐, 进而扩大政企用户规模, 提升政企客户感知, 将是运营商的必修课题。本文论述了基于自研政企客户双线业务的应急通信系统的实现原理, 前端硬件基于通信杆搭载5G CPE和网桥, 后端软件方面自研云平台, 可以应用于困难和紧急场景的业务开通项目中, 实现困难场景故障一小时修复。

**关键词:** 5G云平台; 应急通信杆; 智能CPE

## 1 引言

数字经济时代, 信息网络是基础底座, 政企客户双线业务的需求也在高速增长。政企客户业务拓展、交付和维系中存在三大痛点:

**痛点一: 投资大影响业务拓展:** 当没有资源覆盖时候, 一般最后一公里光缆铺设是政企客户项目投资中最大的一部分, 东莞分公司每年有上百单由于效益评估无法通过导致客户经理直接放弃商机或者无法转定的案例<sup>[1]</sup>。

**痛点二: 应急开通能力弱:** 经常遇到需要紧急开通的项目, 当出现无资源覆盖需要重新铺设光缆时候, 交付时长达不到客户诉求, 甚至接入侧不具备施工条件为了赶工期强行施工, 后期再进行返工, 浪费公司的投资。

**痛点三: 应急抢修能力弱:** 光缆故障占比政企客户超时故障的80%, 困难场景的光缆故障修复经常超过4个小时, 无应急手段快速疏通业务。

为了破解这三大痛点迫切需要研制出一套针对政企双线业务的应急通信系统, 实现困难场景快速、低成本开通双线业务和修复故障, 从而节约公司投资, 提升政企客户感知, 打造差异化竞争力助力一线抢单。

## 2 政企客户双线业务的应急通信系统研发

### 2.1 政企客户双线业务的应急通信系统构成

政企客户双线业务的应急通信系统, 包括软件、硬件两大模块。

软件方面为5G通信云平台, 对通信杆终端进行注册管理以及策略下发, 主要采用VXLAN技术实现客户端与机房的二层通信, 应急通信杆提供无线网桥及5G CPE双通道疏通业务, 5G云平台具备高容量及高自愈功能, 实时监测无线网桥及无线CPE连线质量, 下发策略优选最佳线路实现业务承载, 保障网络的稳定可靠运行, 实现多场景通信功能<sup>[2]</sup>。云平台可追踪定位通信杆实时位置,

收集通信杆位置经纬度信息。

硬件方面主体采用金属一体化无线杆体的方式, 通信杆搭载5G CPE和网桥, 采用蓄电池供电的方式提供动力。通过避雷针以及接地的措施提供防雷功能; 各模块箱体采用防水材质, 解决下雨抢修故障的需求; 在加设防盗定位模块, 提供有效的追回手段。

### 2.2 软件模块实现原理

自研后端5G云平台, 对通信杆终端进行注册管理以及策略下发, 主要采用VXLAN技术实现客户端与机房的二层通信, 应急通信杆提供无线网桥及5G CPE双通道疏通业务, 5G云平台具备高容量及高自愈功能, 实时监测无线网桥及无线CPE连线质量, 下发策略优选最佳线路实现业务承载, 保障网络的稳定可靠运行, 实现多场景通信功能。云平台可追踪定位通信杆实时位置, 收集通信杆位置经纬度信息<sup>[3]</sup>。

在通信杆应急终端位置采集模块, 实时采集终端所在位置经纬度, 通过5G高速网络回传至5G云平台, 5G云平台收集到通信杆的经纬度信息, 实时掌握通信杆位置。5G云平台通过Telnet/SSH等协议登录通信杆终端, 通过SNMP协议对通信杆终端进行管理以及监测在线情况<sup>[4]</sup>。

采用VXLAN技术实现客户端与机房的二层通信。

5G云平台通过脚本对通信杆终端下发命令, 定时使用PING测等手段对无线网桥与5G网络进行性能测试, 并由终端通过5G网络回传给5G云平台, 5G云平台根据性能数据的时延、丢包率等参数进行最优路由选路, 将计算结果下发策略至通信杆终端进行操作, 保障网络通信质量。

5G云平台部署在机房, 主要功能包括: 监测应急通信杆物理位置及业务在线情况; 监测每个应急通信杆无线网桥及5G网络通信质量; 计算及下发选路策略, 实现无线网桥与5G网络最优选路; 提供中转服务功能, 解决

应急杆私网地址寻址问题，应急杆注册到5G云平台通告NAT地址，实现应急杆之间的P2P通信或代理中转；云平台与通信杆，通信杆之间均采用加密协议进行通信，业

务和通信杆之间相互独立、互不影响；云平台对前端通信箱进行业务管理和网络管理，可实现流量限速、流量监控、策略配置、定位管理、故障预警等操作<sup>[5]</sup>。

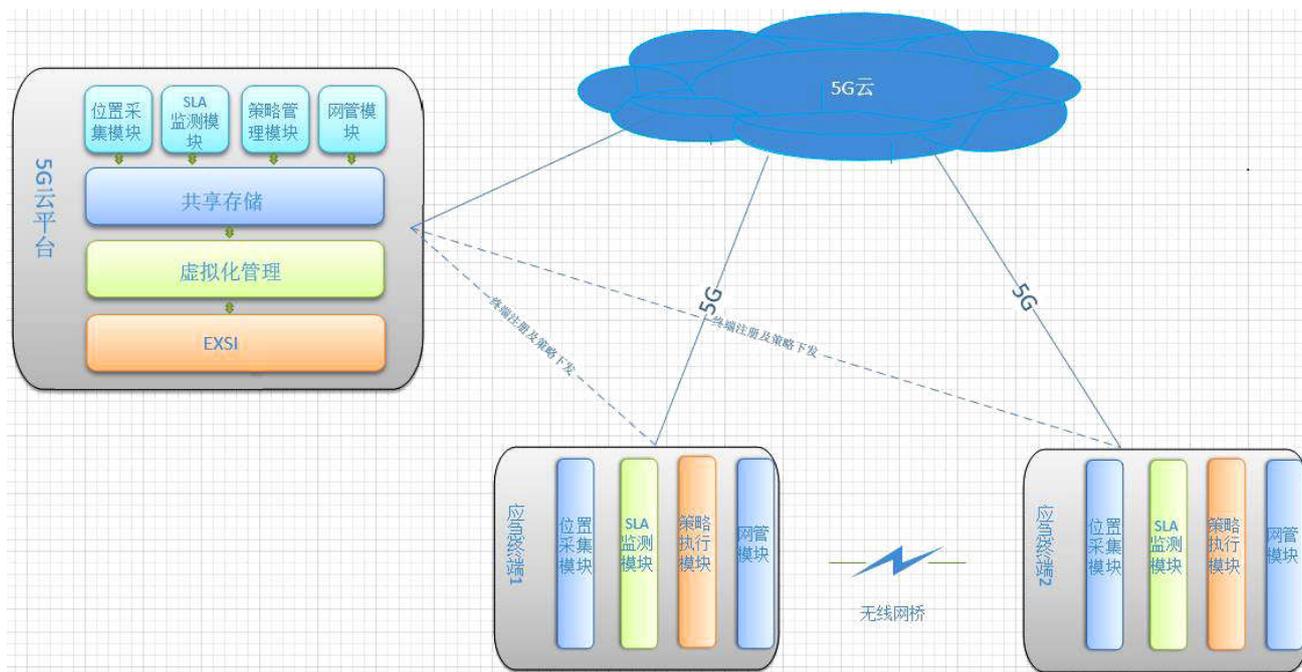


图1 软件网络架构图

### 2.3 硬件模块实现原理

硬件部分，从上至下由无线网桥、可伸缩立杆、户外型12U机柜、5G CPE、机架式UPS主机、机架式电池包、可移动底座等部件组合构成。伸缩立杆高度1400mm-2000mm，杆体拟采用不锈钢材质，耐腐蚀能力强，电阻较高不易引雷，杆体的可伸缩属性使得硬件整体更好地进行存放保管以及运输，杆体可为无线网桥提供一定的高度，只要是无阻挡的环境中都能进行较好的通信，传输距离可达到10公里，可保障通信质量；箱体长宽高参数为600mm、600mm、600mm，为5G CPE、电源提供了足够的空间，机柜柜体外部拟采用热浸锌板后喷涂户外粉，满足隔热、防水、耐腐蚀等功能，箱体设置有通风孔，箱体内温度应保持10°C至45°C的工作温度，保障设备、蓄电池稳定运行；底座长900mm，宽650mm，拟采用不锈钢等坚固钢材，为整个前端硬件系统提供足够的支撑能力。通信杆成对使用，内部部署具有定位功能的智能无线CPE，该CPE具有5G和网桥功能，无线CPE采用VPN技术在云平台与客户之间建立加密传输通道实现业务接入<sup>[6]</sup>。针对无线环境不稳定地点、带宽大于100M和时延要求高的业务，直接用网桥功能疏导业务。智能无线CPE根据带宽、时延等参数自动选择最优路由，保障通信质量。为了解决室外供电问题通信杆供电采用蓄电池

方式，正常情况下满足室外工作时长可达72小时以上。从立杆至底座外置有避雷针并做好接地泄流保护，为通信杆在户外工作提供了防雷条件。

### 3 政企客户双线业务的应急通信系统的应用

#### 3.1 政企客户双线业务的应急通信系统在应急开通中的应用

政企客户上线业务发展中，经常遇到需要紧急开通的项目，当出现无资源覆盖需要重新铺设光缆时候，交付时长达不到客户诉求，甚至接入侧不具备施工条件为了赶工期强行施工，后期再进行返工，浪费公司的投资。

2023年1月份，某政企客户有多线互联网专线需求，因客户端都是分布在山上，光缆资源要覆盖上去的施工难度都很大，部分节点暂时都无法确定敷设方案，而且需要协调高速路、山林等管理部门，工期很长，无法满足客户需求。通过使用政企客户双线业务应急系统，完成数据分配与调试，在客户位置放置了系统的硬件部分，耗时2天调度应急完成业务开通，然后在后面接下来6个月内进行光缆敷设，完成整改替换，提前6个月提供业务给客户使用，使得项目顺利完成交付。

#### 3.2 政企客户双线业务的应急通信系统在故障应急处理的应用

光缆故障占比政企客户超时故障的80%，困难场景

的光缆故障修复经常超过4个小时，无应急手段快速疏通业务。2023年7月，某政企客户互联网专线业务中断，经核实为园区内光缆中断，而园区内光缆为三化代理商布放，园区的管井多年前因物业路面装修就已经被埋，代理商第一时间回复短时间无法修复，而通过联通新建光缆的方式也因为物业管井被埋，以及路面不允许破坏等

条件无法进行。因客户无替代业务，互联网专线的中断导致正常营业，业务恢复迫在眉睫，通过使用政企客户双线业务应急系统，通过5G云平台的无线传输替代有线光缆的有线传输，应急解决光缆短时间无法修复以及重新入场的难题，3个小时内为客户恢复业务，提升客户使用感知<sup>[7]</sup>。

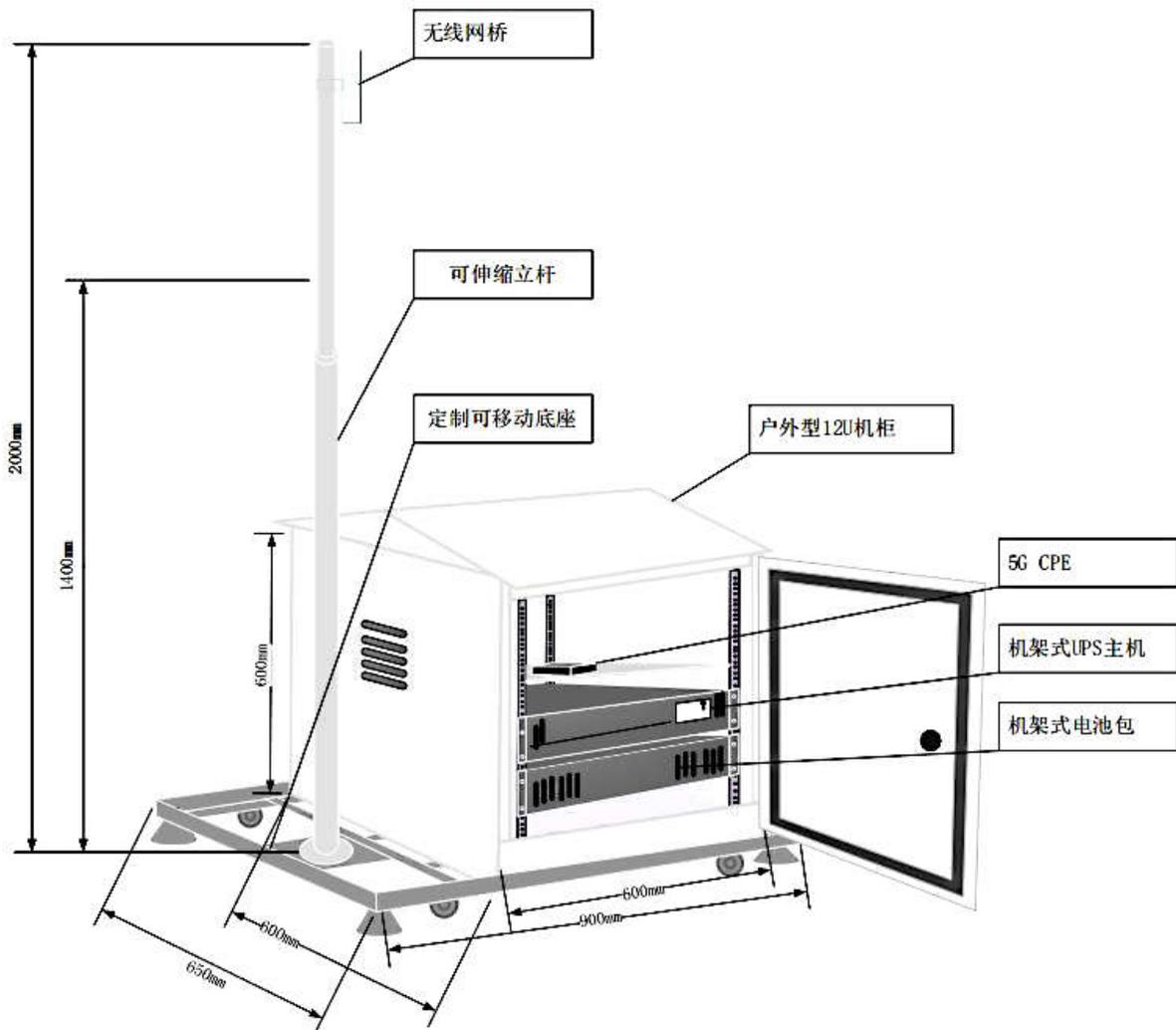


图2 硬件网络架构图

#### 4 创新性

自研政企客户双线业务的应急通信系统，可以应用于困难和紧急场景的业务开通项目中，实现困难场景故障快速修复。

前端硬件基于通信杆搭载5G CPE和网桥，通过蓄电池解决野外供电问题。

后端软件方面自研云平台，一方面对通信杆终端进行实时位置管理；另外一方面通信杆终端通过5G连接至云平台，将用户网络桥接到传输和城域网接入设备，实

现政企客户双线通过5G网络接入。

#### 5 效益性

应急开通交付场景：使用政企客户双线业务的应急通信系统，可应用在政企客户双线的业务紧急开通项目中，按通过光缆在地上、挂树上、穿下水道等临时敷设方式抢先开通业务后进行正规的管道光缆下地敷设，节约投资上百万元以上。

故障应急处理场景：使用政企客户双线业务的应急通信系统，应用在困难场景政企客户故障抢修中，故障

修复平均历史2小时内,平均历时压降50%。

### 6 推广性

政企双线应急通信系统,对于政企点对点租线业务的场景,在光缆中断的两端各自放置一台通信杆,或者最近的光交与客户端部署一台通信杆,使用通信系统的通信模块快速恢复业务,缩短抢修故障的时间或紧急开通业务的时间;对于5G信号质量好的客户端,可只在客户端放置一套通信杆,使用5G网络与云平台对接,利用云平台与联通互联网、UTN网的对接,实现政企客户端的双线业务,极具推广性。

### 7 前瞻性

政企双线应急通信系统应用于快速修复故障,可以缩短困难场景光缆布放的时间,最短可以在1小时内修复故障;应用于紧急困难场景快速低成本开通业务,对于困难场景管道光缆建设动辄10万元以上的成本,可以有效节约投资以及开通时间,有效地提高劳动生产率,助力公司高质量发展,具有明显的前瞻性。

### 结束语

在本次论文研究和实践中,得到了领导的大力支持和同事的紧密配合,得以将此思路研究落实验证并进行

实践,把政企双线应急通信系统应用于快速修复故障,下一步将积极学习电源续航以及系统集成等知识,深入研究提高政企双线应急通信系统的续航能力以及调整为更便利的尺寸,以便更便利的适用于更多场景,为健壮通信网络发展付出一份努力和贡献。

### 参考文献

- [1]李娜.电信运营商政企双线产品设计思路及策略探讨[J].信息与电脑,2023,46(09):180-182.
- [2]肖文平.浅谈政企专线业务承载方案和组网策略[J].信息通信,2017(15):157-159.
- [3]杨波.面向政企专线的承载方案和策略探讨[J].邮电设计技术,2019,41(19):19-21.
- [4]郭彩萍.5G通信中无线传输技术的应用分析[J].通讯世界,2021(4):81-82
- [5]任加维.对大容量移动电源安全性影响因素的几点探讨[J].电子测试,2021(6):139-140
- [6]赵晗.现代无线通信技术的发展现状及未来发展趋势[J].企业技术开发,2021(01):70-75.
- [7]范海英.无线网桥的应用与安全[J].科技信息,2020,41(24):28-30.