

## 光纤电缆混合组网解决方案

### 一、综合管廊介绍

综合管廊就是地下城市管道综合走廊，即在城市地下建造一个隧道空间，将电力、通讯、燃气、供热、给排水等各种工程管线集于一体，是一种现代化、科学化、集约化的城市基础设施，可有效的解决“空中蜘蛛网”和“拉链式马路”的问题，设有专门的检修口、统一设计、统一建设和管理，是保障城市运行的重要基础设施和“生命线”。

### 二、综合管廊通信需求分析

城市综合管廊内部不仅整合了维持城市功能的自来水、燃气、电力、通信管线，而且管廊自身功能使用的动力、照明、排水等设备繁多，无论纳入的管线出现故障，还是自身附属设备出现故障，都将造成沿线城市功能的瘫痪。而管廊所处的环境属于相对密闭的地下空间，运营商的手机信号不能覆盖，众多的入廊单位均有着各自的通讯需求，这就使得应急电话必须具备与外界互相拨打的通讯能力，同时必须能兼容各个入廊单位的呼叫需求，因此建设一套高效、可靠的应急通信系统就变得尤为重要，在管廊救灾中发挥不可或缺的关键作用。

### 三、设计依据

2017 版《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术规范》

2017 版《综合管廊监控及报警系统设计及施工》

YDT 1263-2003《基于 IP 的网络与传统电信网互通的技术要求》

YDT1390-2005《基于软交换的应用服务器设备技术要求》

YDT1516-2006IP《智能终端设备技术要求-IP 电话终端》

GA/T75-94《中华人民共和国公共安全标准-安全防范工程程序与要求》

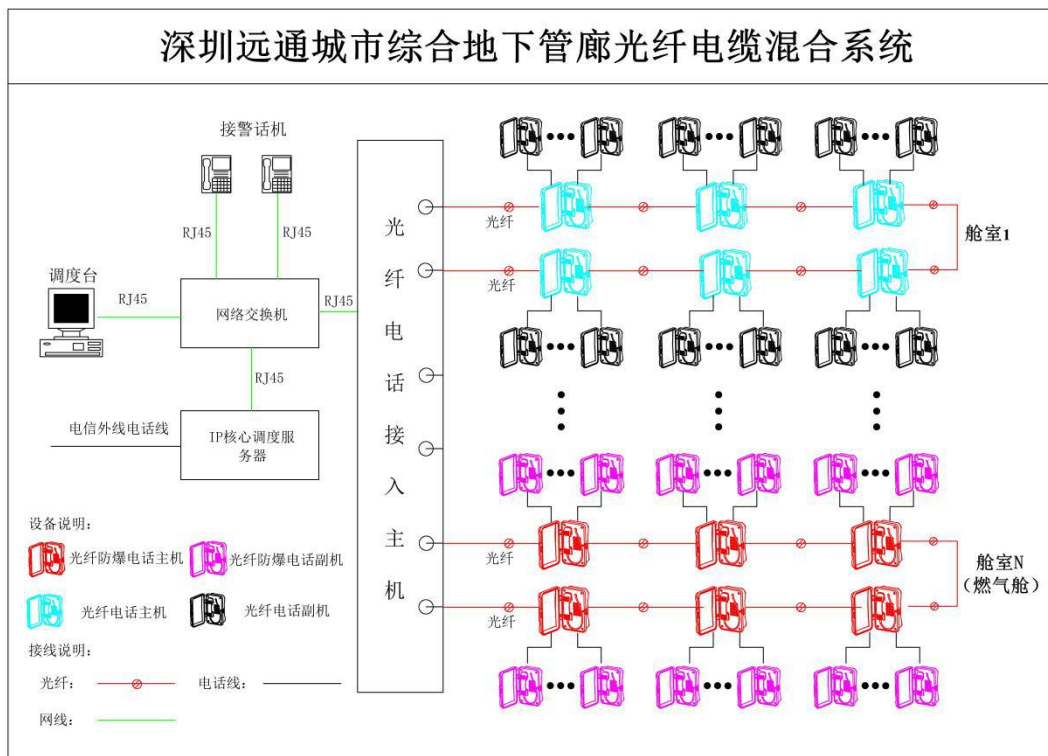
### 四、解决方案

管廊内的各类管线繁杂，铺设距离长，数据在这样的环境下传输易丢失或者受到干扰，深圳远通利用多年来积累的高速公路、铁路、矿山、石油、化工、冶金、电力等领域国内外工业电话的开发和生产经验专为综合管廊开发了一款光纤电缆混合组网的综合管廊固定应急通信系统，本系统集成光纤传输、混合组网、软交换、管理调度、外线出局、数字录音、呼叫定位、广播喊话等功能于一身；深圳远通利用现在成熟的 WIFI、手机、APP 和计算机软件技术，为管廊应用环境专门开发了一套多功能手持无线可视对讲系统，是由可视对讲机和管

理平台两部分组成，基于现场的 WIFI 环境，为用户提供音频对讲、视频对讲、S I P 通话、图片上传、视频上传、资料存储溯源管理、移动过程中的实时监控、远程协助、精确定位等多种现场通信和管理手段。从而形成了固定通信、无线通信、现场管控三结合的整体综合解决方案。

## 五、系统组成

固定通信系统由软交换服务器、网络交换机、光纤电话接入主机、调度台、调度话机、光纤电话主机、光纤电话副机等组成，其组成和连接图如下图所示：



如上图所示，在监控中心安装我司自主产品 IP 核心调度服务器、调度台、光纤电话接入主机和对讲广播接警话机，设备接入监控中心的网络。在管廊内设备夹层安装光纤电话主机，舱室内安装光纤电话副机，光纤电话主机按顺序采用光纤直连成环接入光纤电话接入主机，确保光纤电话主机的通信网络冗余和高可用性，光纤电话副机通过电话线连接到光纤电话主机，一台副机故障不会影响到其它副机的正常工作，燃气舱需选用防爆产品。

无线通信系统由服务器、现场管控软件、WIFI 网络、VOIP 手持对讲机组成，如下图所示：



如上图所示，服务器和现场管控软件架设于监控中心，VOIP 手持对讲机由运维人员随身携带使用，现场 WIFI 无线网络由无线 AC 和无线 AP 组网而成，整个系统可以实现运维人员之间音视频对讲、和中心以及所有固定电话之间打电话，和 110、119、公网座机和手机之间打电话、将现场发现的问题拍照、拍视频上传到中心、中心定位运维人员的位置、中心查看运维人员巡逻的轨迹等功能，是运维人员工作的利器。

## 六、方案价值亮点

- 1) 性价比高，技术成熟，安全可靠。
- 2) 两芯电缆就解决了供电、信令、和话音传输，施工和接线简单方便，若需要广播功能则需要输入 DC12V 或者 AC220V 电源。
- 4) 不需要对副机进行任何参数设置，即装即用。
- 5) 采用国际标准 SIP 协议，是一套开放的系统，遵循此标准的产品均可以接入系统，兼容性非常强，让使用方没有后顾之忧；
- 6) 系统提供二次开发接口，可与管廊平台无缝集成。
- 7) 固定通信、无线通信、现场管控三结合。

## 七、系统主要功能

1) 可视化调度图形界面, 可有效查看管理电话终端的各种状态包括注册状态、呼叫状态、业务状态等, 控制台软件运行在 WIN 7 及以上操作系统平台, 界面设计兼容触摸屏, 采用分屏技术, 可多屏显示。

2) 控制台软件可以直观的看到各个电话终端的分组和状态, 可以通过触屏 (或鼠标) 的点击实现呼叫、转接、强插、强拆、监听、广播、电话录音、电话及会议等调度功能, 提供接口协议实现与其它系统的联动功能。

3) IP 核心调度服务器以标准 SIP 协议为核心, 支持第三方设备接入, 外线接入, 支持国际标准 G. 722 宽频语音编码, 结合特有的回声消除技术, 提供高保真、高清晰的音质。

4) IP 核心调度服务器采用 linux 操作系统, 支持 5000 个终端接入, 400 路同时通话, 保证系统长期安全、可靠的运行。

5) 所有电话全部注册到 IP 核心调度服务器上, 管理中心的办公电话也可接入本系统, 安装有控制台软件的管理工作站宕机不影响系统的正常使用。

6) 话机采用一体化设计, 保证话机的简洁、美观、可靠和施工、维护的便利性, 铝合金材质防护等级 IP67。

7) 话机需具有保护前盖, 保证设备长期放置和使用后手柄、按键、指示灯等部件无灰尘和污垢。

8) 话机来电振铃时有声光指示, 以便管廊内人员能快速准确的接听电话。

9) 话机内增加功放模块, 外置广播扬声器, 即可实现单个广播、分区广播、全部广播、音乐广播、定时广播等功能。

10) 管廊内的 VOIP 可视对讲手机可以无缝接入本系统, 实现固定通信系统和无线通信系统共用同一平台, 相互间无障碍互打电话的功能。

11) VOIP 手机可以实现音视频对讲、SIP 电话、图片和视频上传、定位等功能。

## 八、主要设备参数指标

### 1) IP 核心调度服务器

★支持中心与分机、分机与外网、外网与中心、分机与分机之间相互通话。

产品的软硬件具有良好的可扩充性, 方便今后系统扩充和升级, 以适应当前业务需求, 满足未来一定时期内业务发展的需要。



控制台工作站通过网口与核心调度服务器相连。

★中心可对管廊分机进行广播操作。

中心主机工作温度：-10 ~ 55℃，储存温度：-30 ~ 60℃。

★支持 G. 711、G. 722、G. 723、G. 729 等主流语音编码标准。

★双向对讲、分区会议、插讲、拆讲、监听、对讲录音。

1U 机架式，含 250GB 固态硬盘。

## 2) 光纤电话接入主机

输入电压：220VAC，输入电压范围：±10%，工作电流：<0.1A，功耗：<20W。

电气连接：2 路光纤接入/SC，3 路网络接入/RJ45。

连接器：SC 单纤双向，

工作环境温度：-30℃到 60℃，相对湿度（无凝结）：95%。

光接口，波长：1310nm/1550nm，功率：>-6dBm，接收灵敏度：<-35dBm，

RJ45 接口：10Base-T/100Base-TX，流量控制，全/半双工，MDI/MDIX 自适应模式，



## 3) 触摸屏调度台

系统调度台能够同时处理 2 个紧急分机同时呼叫，当多个分机发生呼叫时，系统能够自动排队，并显示呼叫排队分机的名称（廊号和舱号）等；调度台所有操作采用触摸屏人机对话，全中文界面，系统设置、软件升级、远程维护、分机扩容等均可以在线完成。



## 4) 光纤电话主机

输入电压：220VAC，输入电压范围：±10%，工作电流：<0.1A，功耗：<20W。

传输距离：主机间一般≤20KM，最长≤80KM，主副机间≤5KM。

副机扩展：最多 7 部。

频率响应：300~3400Hz。

忙音信号：频率 450Hz±20Hz，断续比：（0.3~0.4S）。

降噪性能：环境噪声 120dB 以下话音清晰，背景噪音小。

拨号键盘：0-9 数字键，3 个功能键：紧呼键、重拨键、挂断键。

电气连接：2 路光纤接入/SC，3 芯电源电缆输入，7 路副机



输出，1 路 RJ45 网口。

防护等级：IP66，工作温度：-20℃~65℃，相对湿度无凝结。

★支持 SIP 2.0 (RFC3261)。

编码解码器：G. 711A/u, G. 7231 high/low, G. 729, G. 722, G. 726。

回音消除：支持 G. 168，免提可支持 96 毫秒。

支持全双工通信。

SIP 支持 SIP 域名，SIP 认证 (none, basic, MD5), 支持域名形式的服务器。

SIP 支持主备服务器，一旦主服务器断开自动切换至备用服务器。

★具有 1 组光纤环网接口，网络故障自愈时间 < 20ms。

★具有 1 组 RJ45 网络接口。

手柄全双工通话，带硅胶拨号键盘。

电话机具有 30CM 外 120db 音量的振铃音，带有振铃指示灯。

★钣金外壳，带保护前盖设计，防水、防尘、防静电、防腐蚀，IP66。

★外置 30W 扬声器实现大音量广播功能。

★ 防暴力破坏听筒，反复敲击不破裂，不锈钢软管，抗拉能力 200KG 以上。

★ 平均无故障时间 (M. T. B. F) 不小于 50000 小时。

### 5) 光纤电话副机

★支持 SIP 2.0 (RFC3261)。

编码解码器：G. 711A/u, G. 7231 high/low, G. 729, G. 722, G. 726。

供电方式：电话线或者 AC220V 电源（需要广播功能时）。

手柄全双工通话，带硅胶拨号键盘。

★外置 30W 扬声器实现大音量广播功能。

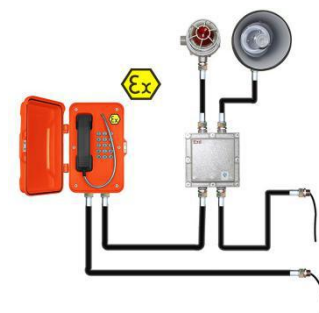
支持全双工通信。

电话机具有 30CM 外 120db 音量的双向振铃音，带有振铃指示灯。

★铝合金外壳，带保护前盖设计，防水、防尘、防静电、防腐蚀，IP67。

★ 防暴力破坏听筒，反复敲击不破裂，不锈钢软管，抗拉能力 200KG 以上。

★ 平均无故障时间 (M. T. B. F) 不小于 50000 小时。



工作温度：-30 ~ 60℃。

★防爆电话副机满足 ExibIIcT6Gb 标准。

## 6) VOIP 可视对讲手机

利用 WIFI 宽带的优点，无流量费用，实现丰富的多媒体功能，支持语音对讲，视频对讲，多媒体信息上报及实时视频监控等功能，详细功能如下：

- 1 实时语音对讲、实时视频对讲、分组对讲。
- 2、自动巡检、远程实时监控、远程抓拍、现场图文自动上传。
- 3、精确定位及定制报警、文件下发。

4、电池安全设计。

5、防护等级：IP54。

6、符合三防手机的性能要求。

7、待机大于 80 小时，通话时间大于 4 小时。

8、支持 AP 间的快速切换，保持语音流畅。

9、支持 WEP64、WEP128、WPA、WPA2 等加密方式。

10、支持 DHCP 自动获取和静态配置网络参数。

11、支持 SIP 2.0 (RFC 3261)，兼容性好。

12、支持音频编解码：G. 711u G. 711a G. 729。

13、支持 DSP 回声消除技术，大音量回声抑制，语音质量高、延时低、稳定性好。

14、支持 TFT 彩屏显示，支持中、英文界面显示，支持中、英文输入法。

15、支持 IEEE 802. 11b/g/n，发射功率 15~17dBm，接收灵敏度大于-90dBm。

16、支持来电显示、来电等待、来电转移等业务。

17、支持发送、接收中英文短消息。

18、可存储 400 个地址电话簿。

19、已接来电、未接来电和已拨出号码，各 20 个。

20、无障碍通话距离 300 米



## 九、施工方案

### 1) 联合设计

虽然设计院已经设计了方案，但合同签订后，我方将与客户一起进行更深入的联合设计，确定设备数量、型号、组网方案、安装方式等。根据联合设计文件，我方将按工期计划

时间完成施工图纸的绘制并提交审查，审核通过后，作为施工的依据。

## 2) 技术交底

在施工技术管理过程中，技术交底不仅是最基层的班组长对现场施工工人的交底，特别要求技术负责人对施工队技术人员、施工队技术人员对班组长的交底，具有多层次性、反馈性和可调整性。项目部技术负责人按照会审后的施工图、施工验收规范、质量检验评定标准、施工组织设计、施工计划及现场情况向各专业施工技术人员进行施工重点、要点、连接点及原则性问题进行交底，并对施工技术员的反馈负责指导和处理。施工员依据技术负责人交底及现场情况向各班组长进行交底，具体分析施工内容、质量要求、实际操作要点、控制点的设置，并对班组长的反馈负责指导与处理。班组长根据施工员交底及现场情况向现场施工工人进行具体操作、工序细节、正次品界限等实际工作进行交底，并对工人的反馈意见负责指导、解释与处理。

## 3) 施工准备:

本系统在明确了工程任务后要充分的施工准备，准备工作要在施工人员进场前完成。主要包括以下内容：明确本工程施工人员组织结构，任命项目经理，施工主要人员，技术支持人员，技术质量总监和施工安全监督员等。确认上到工序进度基本到位，例如电缆、光缆已经敷设到位，监控中心机房环境基本具备等。编制本次工程施工计划，并报请工程部领导和公司主管领导审批。

## 4) 施工计划:

按工程总体要求编制本次工程施工计划，施工计划包括施工进度，人员安排，设备投入，费用预算以及工程界面划分等。

## 5) 施工质量控制:

本系统工程质量控制分三部分重点监管，第一部分是产品制造过程，第二部分是工程安装过程，第三部分是系统调试和检测过程。各部分的质量监控点都有详细的质量要求和监控方式以及质检负责人。

## 6) 设备安装

中心设备安装：中心控制单元和核心 IP 调度服务器安装于中心机房的机柜内。

光纤电话的安装：光纤电话安装在离地 1.5 米高的桥架上。

## 7) 系统调试

系统上电调试前一定要熟知系统调试程序，严格按“系统调试大纲”进行调试。严禁



非专业人员独自调试系统。调试过程要及时全程记录，并注意保存记录。

## 十、培训计划

每一个工程都会安排技术培训，培训工作分为维护员级和操作员级。要求参加维护员级培训的人员要有本科以上学历，操作员级的人员要有专科以上学历。技术培训在工程现场进行，培训工作的组织由总包商与业主协调，教员和教材由本公司负责安排。

## 十一、工程检测与验收

本工程检测与验收按招标文件规定的要求进行，系统验收前要按照招标文件要求进行严格的“自检”，自检合格后才能提交监理和业主验收。自检中不能有遗留问题，验收中出现的遗留问题要及时解决。确保验收达到良好标准。

## 十二、部分工程业绩

- 1、海口地下综合管廊试点工程二期美安一众路
- 2、海口地下综合管廊试点工程二期江东大道二期
- 3、浙江金华丹溪路东延二期综合管廊
- 4、吉首综合管廊光纤电话系统
- 5、肇庆新区政文组团市政道路一期工程凤凰大道管廊
- 6、陕西铜川综合管廊
- 7、兰州雁滩片区综合管廊
- 8、成都红星隧道光纤应急电话系统
- 9、巴卡斯特罗站隧道光纤应急电话系统
- 10、智利铁路工程应急 IP 电话系统
- 11、广西省崇左市龙州县上金乡崇水高速二标应急电话系统
- 12、重庆至贵阳线光纤应急电话改造项目
- 13、北京地铁轨道交通语音对讲系统
- 14、北京地铁 19 号线隧道 IP 广播对讲系统

.....