

# 天地一体化

## 融合 IP 网络解决方案



深圳市比速智网技术有限公司

地址：深圳市罗湖区沿河北路瑞思国际大厦 310 室

电话：0755-36808274

网站：<http://www.upbits.cn>

## 目录

1	概述.....	- 2 -
1.1	天地一体化通信的需求.....	- 2 -
1.2	天地一体化通信的现状和困难.....	- 3 -
1.3	解决方案介绍.....	- 4 -
2	产品功能.....	- 5 -
2.1	INT 产品功能.....	- 5 -
2.1.1	多网络通道融合.....	- 5 -
2.1.2	多融合链路模式.....	- 5 -
2.1.3	通道智能监测和调度.....	- 6 -
2.1.4	可视化配置管理.....	- 6 -
2.1.5	终端接入.....	- 6 -
2.2	ING 产品功能.....	- 6 -
2.2.1	INT 接入管理.....	- 6 -
2.2.2	多入境网络支持.....	- 7 -
2.2.3	多出境网络支持.....	- 7 -
2.2.4	两种组网模式.....	- 7 -
3	产品特点.....	- 7 -
3.1	高性能.....	- 7 -
3.2	INT 便携移动式设计.....	- 8 -
3.3	INT 支持多规格电源输入.....	- 8 -
3.4	INT 支持 SIM 热拔插和自动切换.....	- 8 -
3.5	集中管理和软件定义网络.....	- 8 -
4	产品规格.....	- 9 -
4.1	INT 产品规格.....	- 9 -
4.1.1	P1000.....	- 9 -
4.2	ING 产品规格.....	- 10 -
4.2.1	E1000.....	- 10 -
5	天地一体化车载通信方案示例.....	- 11 -
5.1	基于 Internet 接入方案.....	- 11 -
5.2	多网融合 Intranet 组网方案.....	- 12 -

# 1 概述

## 1.1 天地一体化通信的需求

随着近年来各种宽带移动通信网络的覆盖、智能终端的功能演进和云计算平台的部署，促使移动互联网业务得到爆炸性的增长，诸如个人娱乐、社交媒体、商旅出行、企业信息化、智慧城市、社会公共事务等各类业务应用均得到极大的发展，反之这些业务的发展对承载业务数据传输的 IP 网络提出了更高的要求。IP 网络作为“云管端”计算模型中的管道，其传输数据的连续性、带宽、时延等指标势必就大大影响业务的质量和用户体验，而现有各种物理通信网络（3G/4G、Wi-Fi、卫星通信、物联网）具有各自不同的技术特性，难以满足高质量移动互联网业务的要求。

当前的公共移动通信网络(PLMN)已经全面演进到 Lte 制式，在其覆盖范围内可以为业务终端提供最高下行 150Mb/上行 50Mb 的网络带宽，具有接入方便、网络自动切换、各种终端设备成熟应用等优点，尤其是在城市内和运营商重点覆盖的地区都具有较好的网络服务能力。但是面对更多的城镇外作业和无法事前准备的应急通信要求，移动通信网络的覆盖难以满足需要。卫星网络（包括同步静止轨道通信卫星、中低轨卫星）与移动通信网络相比则具有更广的覆盖范围，可以在城市以外的非遮挡地区提供随时随地的通信服务，但卫星通信的诸如通信资费昂贵、带宽受限、终端和网络接入复杂等短板也显而易见。

基于以上分析，在业务范围广（跨越城市、郊区、野外）、业务通信要求高、移动中作业等场景中，只有同时利用地面的移动通信网络和天空上的卫星通信网络，才能更好的满足业务开展的需要。

## 1.2 天地一体化通信的现状和困难

近年来，随着多颗 Ku/Ka 频段的同步轨道宽带通信卫星的不断投入商业运营，在中国国内乃至全球基于卫星进行宽带通信具备了基础的应用条件。而随着代表卫星通信未来发展方向的、以 StarLink 为代表等中低轨通信卫星网络的建设推进，通过卫星网络提供互联网接入、企业 Intranet 网络已具备了条件，在一些关键通信领域和地区得到了广泛应用。

移动通信网络的建设状况正处于 4G 大范围覆盖、热点地区向 5G 演进的阶段，网络质量和运营服务都有可靠保证，直接推动了移动互联网用户数量和业务量呈现爆炸性增长阶段。

既然天上的卫星网络和地面的移动通信网络都具有了较好的业务服务质量，理论上已存在双网融合使用的可星星，但目前的实际情况卫星通信网络和移动通信网络融合使用的情况不是很广泛，主要原因是：

- 首先，卫星网络的终端设备相比移动通信网络终端来说，设备的大小、安装配置和使用复杂，对一般用户来说成本和技术难度高，没有易使用的网络设备将 4G 网络和卫星网络并行使用。
- 最关键的，卫星网络与移动通信网络在网络带宽、时延、抖动等方面存在较大差异，在业务运行中进行两个网络的切换会导致业务出现中断，强行将业务数据分发到两个网络上并不会带来预期更好的效果，尤其是 TCP 类型业务则可能根本无法使用。

比速智网技术自主研发的多网融合智能 IP 网络解决方案，通过在 IP 层对 IP 包进行智能传输，并动态检测网络链路质量后调整分发策略，可以很好的融合卫星通信网络和移动通信网络链路，为关键业务提供了最佳的天地一体化网络通信保障，可广泛适用于应急通信、交通物流、野外作业、户外直播等领域。

## 1.3 解决方案介绍

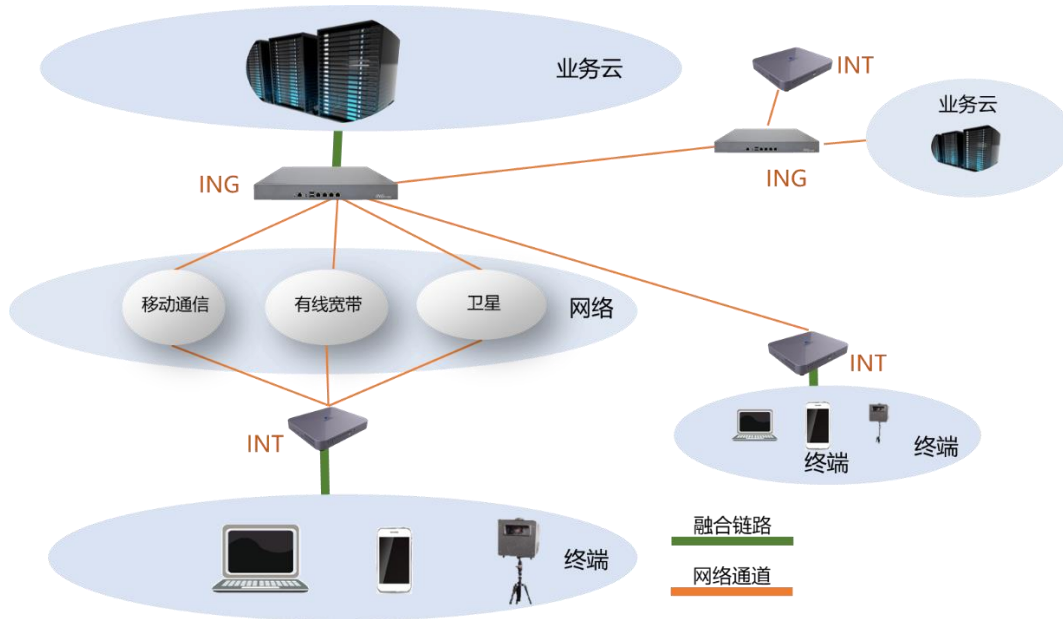
比速智网技术公司自主研发的超融合智能 IP 网络解决方案，可以融合多种异构 IP 网络，通过智能化的业务识别和网络加速、多模式的 IP 包分发传送技术，可以为业务提供应需而变、高质量、有弹性的、智能化的 IP 网络连接，从而促进业务的部署展开、提升业务运行质量和用户体验。

超融合智能 IP 网络由两部分产品组成：智能网络终端（以下简称 INT）和智能网络网关（以下简称 ING）：

- ◇ INT：作为智能 IP 网络的边缘节点负责业务终端连接，通过多个物理 IP 网络连接到 ING 进行 IP 包传输；
- ◇ ING：完成 INT 接入，与业务网络和其他 ING 之间进行 IP 包传输。

通过 INT/ING 组成的智能 IP 网络，业务终端-业务平台、业务终端-业务终端之间的业务数据可以在一个质量良好的虚拟专用 IP 网络上进行传输，使业务不用受制于网络覆盖缺失、网络切换时延、网络波动太大、网络带宽不足等诸多因素，最大程度的融合所有物理网络的能力保证业务运行质量。通过智能化的 IP 传输策略和实时的管理能力，物理网络资源可以在保持业务不中断的情况下得到最优的分配调度。

典型的超融合智能 IP 网络应用场景如下：



- ◇ 融合链路：通过 INT/ING 融合多个网络通道建立起来的、高质量的 IP 链路；由融合链路组成的 IP 网络可以取代原有的物理网络来更好的承载业务；
- ◇ 网络通道：现实中可用的各类通信网络（3G/4G/5G、各种有线宽带、各种卫星通信网络、Wi-Fi/…），是承载超融合智能 IP 网络的物理资源网络；

## 2 产品功能

### 2.1 INT 产品功能

#### 2.1.1 多网络通道融合

产品可以支持将最多 6 路全频段 4G、1 路 Ethnet(连接卫星 Modem)、1 路 Wi-Fi 和一个 USB 扩展通道共计 9 路 WAN 网络通道进行融合，为业务提供一个最佳的 IP 融合链路。

#### 2.1.2 多融合链路模式

可以设置为“最佳网络质量模式”、“最大网络传输模式”、“自动”这三种模式之一，适用于不同的场景的业务需求：

- **最佳网络质量模式：**适用于业务对网络时延、抖动的要求高，同时单个物理网络的传输带宽可以满足业务要求的场景，采用这种模式业务质量最高、用户体验最佳。
- **最大网络传输模式：**适用于业务数据带宽需求最大化的场景，采用这种模式业务数据会在多个物理网络上进行分配调度传输，使用所有物理带宽资源尽可能传输更多的 IP 包。
- **自动模式：**产品判断物理传输带宽是否能满足业务数据传输要求，根据判断结果在最佳质量和最大传输模式之间进行切换。

### 2.1.3 通道智能监测和调度

自动监测通道的网络连通、通道传输时延、通道丢包等技术指标，并根据通道指标变动情况进行自动传输切换和调度。

### 2.1.4 可视化配置管理

支持 PC、手机、平板各种尺寸终端浏览器进行管理配置，无需安装客户端和 APP，管理配置简单且可实时生效、无需重启设备。

### 2.1.5 终端接入

终端可以通过以太网 LAN 口、双频 Wi-Fi 连接到 INT，终端无须任何配置即可通过智能 IP 网络访问到业务平台。

## 2.2 ING 产品功能

### 2.2.1 INT 接入管理

单个 ING 可以支持多个 INT 设备同时接入，单个 INT 可以独立设置组网模式和参数，支持接入模式和路由模式混合组网。

### 2.2.2 多入境网络支持

入境网络是指 INT 连接到 ING 的广域网(WAN)，比如：PLMN、Internet、卫星通信 IP 网等。产品可以配置多个入境网口，每个入境网口可以连接到不同的 WAN IP 链路。

### 2.2.3 多出境网络支持

出境网络是指与 ING 连接的业务网络。ING 可以配置多个出境网口，每个出境网口可以连接到不同的业务网络。

### 2.2.4 两种组网模式

- 接入模式：适用于终端访问业务平台场景，无需为连接到 INT 的终端规划和设置 IP 地址，管理简单、业务接入方便；
- 路由模式：适用于平台-终端、终端与终端之间通过 IP 地址进行互相访问的场景，需要对每个 INT 划分明确的 IP 网络段并设置业务网络到 INT 网络段的路由。

## 3 产品特点

### 3.1 高性能

- 单个 INT 的 IP 转发能力  $\geq 1M$  PPS；
- INT 融合 3 路实际工况 4G 通道后最大带宽可以超过 50M，可以支持 2 路 4K/8 路 1080P 高清视频回传；
- 独创的多链路 TCP 加速算法，真正做到不同链路的带宽线性叠加，对于大文件下载类业务的性能更佳；



- 独创的 IP 包排序算法，保证多网络传输情况下的 IP 包转发有序，保证业务在多链路传输情况下的质量；

### 3.2 INT 便携移动式设计

- 移动通信天线/Wi-Fi 天线全内置，保证设备安装携带的便利性；同时提供 SMA 接口扩展外接天线以适应特殊场景；
- 内置高性能电池，真正适应移动性工作场景；
- 托盘式 SIM 设计，保证恶劣工况下工作的产品稳定性；
- 电源防触碰误关机设计；

### 3.3 INT 支持多规格电源输入

- 支持 220~380V AC 输入：适用于设备专配的电源适配器供电；
- 12V-24V DC 输入：适用于车载输出电源供电；
- 5V DC 输入：适用于手机充电器、充电宝供电；

### 3.4 INT 支持 SIM 热拔插和自动切换

- SIM 热拔插：产品能自动检测 SIM 卡插入并进行拨号；SIM 卡移除之后产品能自动将该通道禁用；
- SIM 备份切换：产品可以设置备份 SIM 卡，检测到主 SIM 一定时间内无法注册到网络后自动切换到备份 SIM 卡进行网络连接；

### 3.5 集中管理和软件定义网络

- ING 对接入 INT 实施集中的安全认证、参数设置、策略设置；
- ING 实现集中式网络定义和管理，包括：组网模式、IP 地址、网络路由。

## 4 产品规格

### 4.1 INT 产品规格

#### 4.1.1 P1000

INT P1000 型号适用于便携式移动通信业务场景，其性能可以满足支持多终端、多业务并发处理，可以应用于企业分支机构、车载指挥、户外活动等场景。



项目	规格	说明
中央处理器	高性能多核 ARM 处理器	
以太网口	1000M WAN * 1	可配置为 LAN 口
	1000M LAN * 1	支持 DHCP
Wi-Fi	2.4G/5.8G 双频，支持 IEEE 802.11b/g/n/a/ac	内置天线
无线通信模块	3~6 个按需配置	4G 全网通制式
SIM 卡	托盘式 Nano SIM * 6	支持热插拔，支持 1:1 备份
GPS	支持	
电池	内置大容量锂电池	续航 >8 小时，满负荷工作 >4 小时
USB 接口	USB 3.0 * 1	可扩展为网络通道
指示灯	WAN/LAN/Wi-Fi/Lte/系统/电池指示灯	
按钮	电源开关、复位按钮	电源：短按开，长按 3 秒关
外接天线接口	SMA-K * 6	
电源输入	DC 5V ~ 24V/2A	AC 输入使用设备自带电源适配器

工作环境	工作温度：-30℃ ~ +55℃ 工作湿度：5% ~ 90% (非冷凝) 存储温度：-30℃ ~ +55℃ 存储湿度：5% ~ 95% (非冷凝)	
重量	≤1.5kg	
尺寸	220 x 190 x 22 mm	
处理能力	IP 包转发：>1M PPS 传输时延：<5ms 通道断线检测时间：<5ms(启用快速断线检测算法)	

## 4. 2ING 产品规格

### 4.2.1 E1000

ING E1000 支持 4 个网口，网口可按照组网需求设置为入境或者出境，单机支持 16 台 INT 接入，适用于小规模智能 IP 网络组网需求。

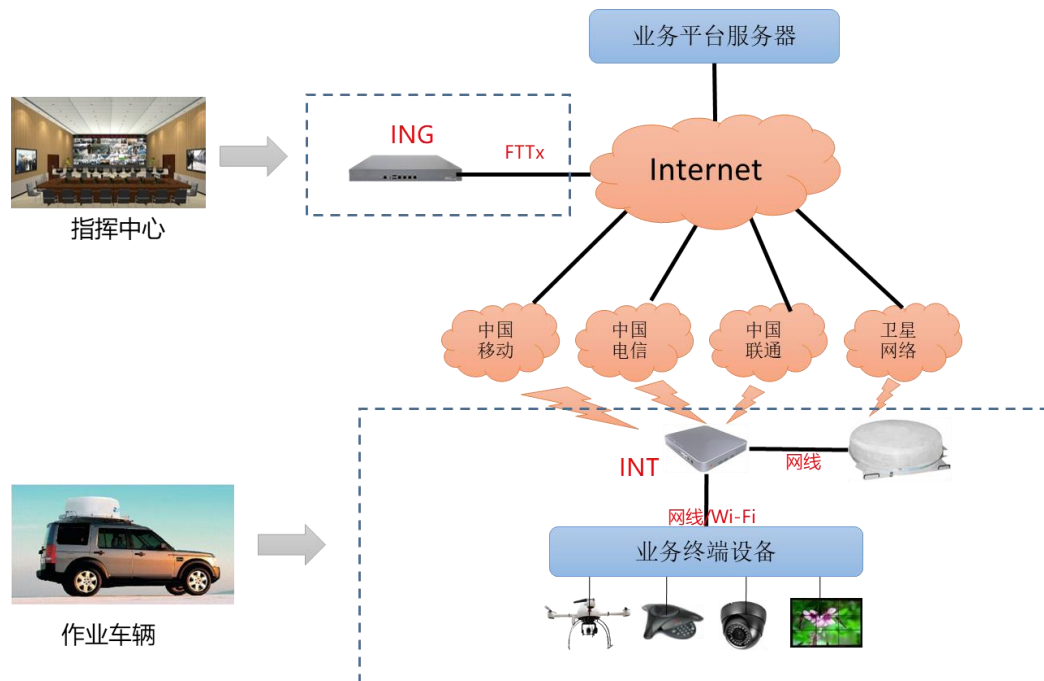


项目	规格	说明
处理器	多核 x86 高性能处理器	
网络接口	1000M 以太网口 * 4	每个网口可配置为入境或出境网口
指示灯	电源指示灯	
工作环境	工作温度：0℃ ~ +40℃; 存储温度：-40℃ ~ +70℃	
电源	AC 电源接口	
散热方式	风扇	

安装方式	1U 标准机架安装方式	
产品尺寸	430MM × 250MM × 46MM	
处理能力	IP 包转发: >10M PPS 传输时延: <5ms 支持 INT 接入数量: <16	

## 5 天地一体化车载通信方案示例

### 5.1 基于 Internet 接入方案



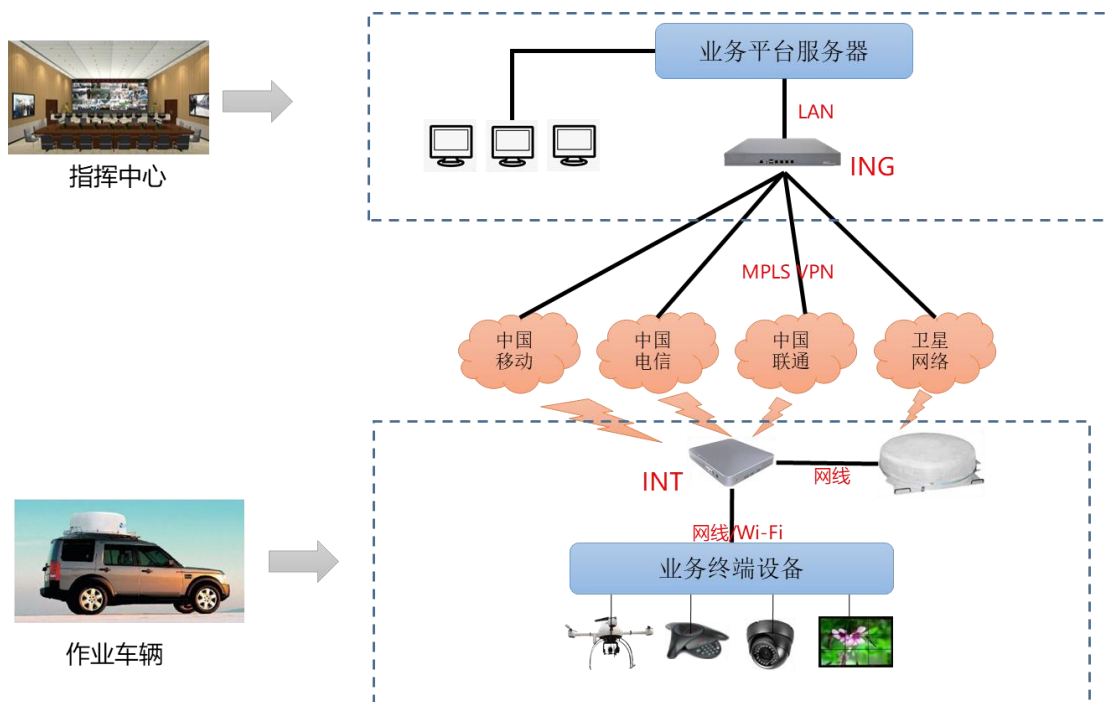
以上为基于业务平台部署在 Internet 上的组网方案，说明如下：

- 1、 作业车辆上部署业务终端设备、动中通天线、一台 INT 设备，INT 配备 3-6 张 4G 流量卡，INT 通过 WAN 口与卫星天线调制解调器的网口连接，业务终端设备连接到 INT 的 LAN 口或者连接 INT 的 Wi-Fi 热点。
- 2、 ING 通过宽带（一般的商业宽带可提供至少下行 200Mb/上行 50Mb 带宽）连接到互联网，并设置公网 IP 地址或者动态域名供 INT 进行连接。
- 3、 业务平台使用互联网上的公共云平台，指挥中心的操作/显示终端通过互联网连接到云平台。

方案说明：

- 1、 网络结构简单，适合接入型业务场景（业务终端访问云平台）；
- 2、 由于业务平台部署在互联网上，ING 与互联网之间的光纤同时承担入境网络流量和出境网络流量，相当于业务实际可用最大网络带宽值减半；
- 3、 ING 使用商业宽带连接互联网，价格便宜；且 ING 支持动态域名 (DDNS)，可以保证在宽带 IP 地址变化时 INT 也可以无需更改设置连接到 ING。

## 5.2 多网融合 Intranet 组网方案



以上为多网融合后的 Intranet 组网方案，说明如下：

- 1、 业务平台采用私有云部署方式，通过局域网与 ING 连接，保证业务云平台的网络稳定和更大的带宽；
- 2、 ING 与各物理运营商之间采用不同的 MPLS VPN 专线连接，具有更好的安全性和网络质量；
- 3、 INT 可以根据需要向运营商申请配备专网 APN 卡，保证在移动通信链路上的安全性和业务质量；
- 4、 支持接入模式和路由模式（车辆上的 INT 可以设置单独子网网段，实现指挥中心服务器与车辆上的设备之间 IP 互访）两种模式混合组网，满足更多的业务场景（移动指挥中心、移动集群 PDT 基站布置等）。