

北斗短报文和全网通 4G 的应急广播系统

(村村通，气象预警北斗大喇叭)



广州磐钻智能科技有限公司

2022年3月

一、 方案背景

1.1 用户需求

根据《中共中央国务院关于切实加强农业基础设施建设进一步促进农业发展农民增收的若干意见》（中发[2008]1号）、十七届三中全会通过的《中共中央关于推进农村改革发展若干重大问题的决定》，以及《国务院关于加快气象事业发展的若干意见》（国发[2006]3号）、《国务院办公厅关于加强基层应急队伍建设的意见》（国办发【2009】59号）要求，要健全农业气象服务体系和农村气象灾害防御体系，充分发挥气象服务“三农”的重要作用。结合最近几年来灾害对人民的影响，能够及时准确的播报相关预警信息，能够减免损失，挽救人民生命，针对现代农业发展的要求，通过完善专业化农业气象监测预报技术，提高精细化的气象灾害监测预警能力，建设广覆盖的气象预警信息发布网络，建设有效的应急减灾的组织体系，建设以预防为主的气象灾害的风险管理机制。加快现代农业发展、农村经济社会建设、农民生产生活提供多元化、精细化、全方位的优质服务。解决了农村“气象信息服务最后一公里”的问题，真正做到“气象信息服务零公里”。

在有手机网络的地区，可采取全网通 4G 的方式下发气象预警信息，在没有手机网络的偏远地区或在台风地震灾害频发的地区则使用北斗短报文作为应急通信手段，当地面网络瘫痪时，全网通 4G 信号无法下发，则转用北斗短报文进行报文下发。实现在全天候，全天时，抗灾能力强的应急广播功能。

1.2 北斗通信应用概况

北斗卫星导航试验系统正式提供服务以来，在交通、渔业、水文、气象、林业、通信、电力、救援等诸多领域得到广泛应用，产生了显著的社会效益和经济效益。

1.2.1 电力信息集采

基于北斗系统的电力信息集采服务平台，解决条件恶劣且无公网信号或信号弱的偏远地区的专变，公变及小水电站等供电/用电设备与计量自动化系统间的通信问题。



基于北斗 RDSS 短报文的电力信息采集装置

1.2.2 水利水文

基于北斗系统的水文监测系统，实现了多山地域水文测报信息的实时传输，大大提高了灾情预报的准确性，为制定防洪抗旱调度方案提供重要的保障。



基于北斗 RDSS 短报文的的水利监测装置

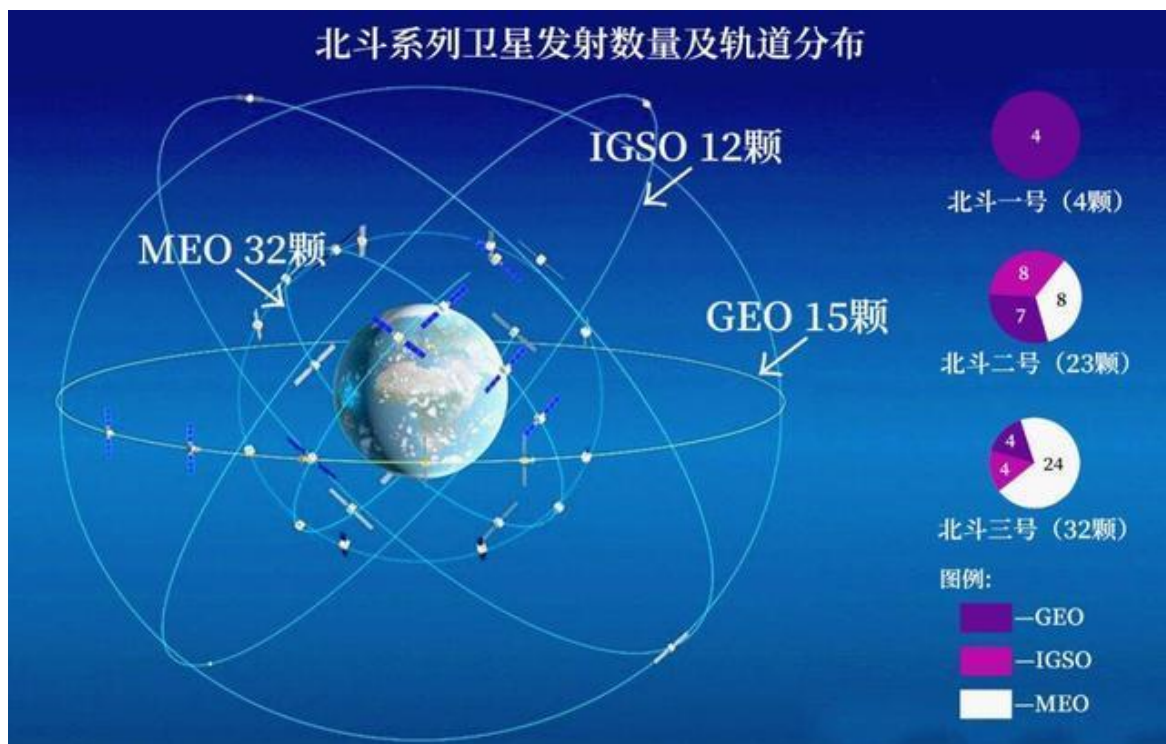
1.2.3 气象监测

一系列气象测报型北斗终端设备，提出了实用可行的系统应用解决方案，解决了国家气象局和各地气象中心气象站的数字报文自动传输和可视化问题。



基于北斗 RDSS 短报文的珠峰气象监测站

二、 北斗卫星通讯系统技术特点



北斗卫星导航系统是中国自行研制的全球卫星导航系统，其最大的核心特点在于其具备短报文双向通信能力，可在全球范围内全天候、全天时为各类用户提供高精度、高可靠定位、导航、授时、短报文通信服务。通信技术特点如下：

- 通常有两颗以上卫星交叉覆盖，信道冗余配置，保证了通信信道的稳定性；
- 不受地形环境和气候限制，具备无通信盲区，传送距离远特点；
- 北斗卫星具备双向通信功能，可采用短报文方式实现数据通信；
- 北斗系统具有良好的加密功能，用户终端采用一户一密，安全加密性好，用户数据不受干扰、不易受损，可保证用户数据通信安全。；

- 北斗用户卡以 1 分钟卡为主，每张用户卡每分钟仅能发送一帧报文，报文长度不超过 78 字节；短报文传输点对点通信延迟为 1~5s，消息通信传输时延约 0.5s，实时性有一定限制，但对于数据采集传输应用而言，时间资源完全能满足要求。
- 建站成本及通信费用与通信距离无关。

本方案利用北斗卫星全天候双向通信功能通过短报文通信方式，应用到气象信息预警的系统中，实现在公网或者无信号，弱信号地区的信息下发，实现高效，稳定，可靠，抗灾能力强的系统功能。

三、 方案目标

严格按照国家气象局要求，建立较为完善的农村气象灾害防御体系和农业气象服务体系，显著提高农村气象灾害防御能力和农业气象服务能力，带动政府加强对气象为农服务的组织领导、加大对气象为农服务的资金投入，出台有力气象为农服务的政策措施，力争形成强大的气象为农服务规模效益和聚集效应；

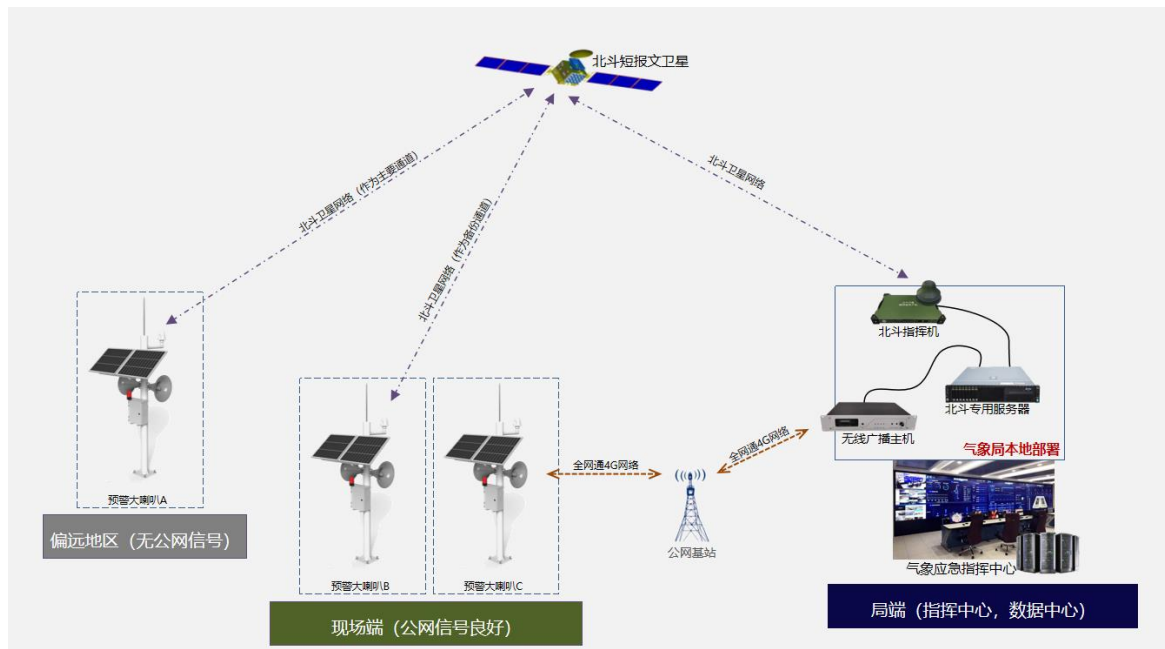
本防灾减灾预警系统主要是立足于气象为农服务的基础上研制而成的，以省、市、县三级不同的发布、管理、服务平台，方便农村、农业管理决策部门，建立农村气象灾害防御和农业气象服务两大体系，**利用全网通 4G 覆盖主要区域，利用北斗短报文通信手段覆盖手机信号不佳的地方，并且作为最后通信手段。**

农村气象灾害防御体系重在各级联动防御、灾害信息发布、灾害风险评估规划等，农业气象服务体系重在开展主要农作物的气象管理；主要农作物和设施或特色农业细化气候区划和主要农作物的灾害风险区划；等多个模块功能于一体，构建一个高效、稳定、安全的为农服务平台，实现传统农业气象业务服务向现代农业气象业务服务的转变，达到为农服务的减灾防灾的目的。

四、 系统解决方案

4.1 方案概述

北斗短报文和全网通 4G 的应急广播系统由**现场端**和**局端**组成。局端的气象服务/科技信息发布工作人员，通过操作和使用接入 INTERNET 网络的气象灾害预警广播平台，将天气预报、病虫灾害、地质灾害、科技兴农、时政方针、应急情况等信息定时或手动发布到现场端，经 TCP/IP 协议对所发布信息数据进行分组、封装送入 INTERNET 传输，如果站点位于无公网信号的地方或者当地公网信号瘫痪的情况下，可以选择使用北斗短报文进行下发。



北斗短报文和全网通 4G 的应急广播系统示意图

4.1.1 现场端设备 1—北斗数传终端



- 发射功率输出 10W
- 直径 135mm，高度 95mm
- 防护等级：IP67
- 数据接口：RS232（默认），可升级为 RS485
- 工作电压：DC：+12V~32V
- 工作功耗：<2W(接收机)；<40W(发射机)

4.1.2 现场端设备 2—北斗多模遥测终端

- 国产工业级 32 位通信处理器；
- 自带边缘计算能力，到达预值后自动报警，播报指定语音内容；
- 具备调试开关，按下开关唤醒设备，同时打开调试模式和蓝牙，调试模式下，数据不和正式数据库混淆；
- 多种通信方式：GPRS/CDMA/3G/4G 为主传输通道、可选北斗卫星、LoRa 等通信方式；
- 具有通信信道自动检测功能，自动切换；
- 支持内置 LoRa(中心频点 433MHz)无线收发模块，支持本地无线组网功能；



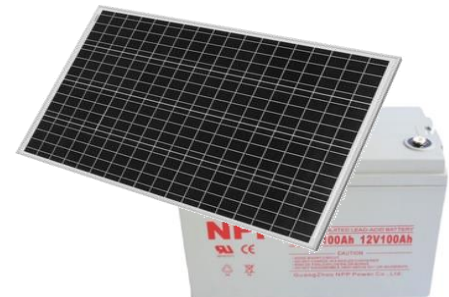
4.1.3 现场端设备 3—广播大喇叭



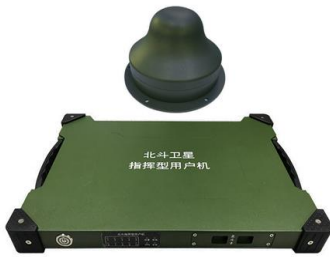
- 功率：50w；
- 口径：500mm；
- 输出形式：110v/16Ω；
- 材质：铝合金；
- 频率响应：75-20KHz；
- 灵敏度：96dB；
- 参考距离：300-500m；

4.1.4 现场端设备 4—太阳能供电系统

- 纯电池情况下续航 30 天；
- 太阳能板功率：100w；
- 太阳能板单晶太阳能组件，转换效率 22%；
- 电池额定电压 12.8V，额定容量 65AH；
- 满足 IEC 标准的电气连接，防紫外线阻燃电缆，寿命不少于 5 年。具备一定的抗雷、雨、风、冰雹、防火和防抗震等抗击自然灾害的能力；



4.1.5 局端设备 1—北斗指挥用户机（作为主接收端）



- 主机尺寸：340*265*40mm，天线高 190mm；
- 支持北斗 RDSS（默认单 RD 模式，可扩展 RNSS）；
- 发射功率 10W 输出；
- 最多支持 5 张北斗指挥型用户卡工作；
- 设备供电：100~240VAC，50~60Hz 市电；
- 接口类型默认 RS232，线缆长度：20 米；

4.1.6 局端设备 2—无线广播主机

- 国产工业级 32 位处理器；
- 支持实时网络语音广播；
- 支持 MP3 远程发布；
- 支持 TTS 文本转语音广播；
- 支持本地麦克风广播等语音发布功能；



4.1.7 局端设备 4—北斗专用服务器



北斗专用服务器作为现场端和局端北斗设备进行通信的桥梁，负责现场端数据的接收、解析、存储、并将存储数据响应给用户的业务系统。

北斗专用服务器与现场北斗数传终端之间通过卫星链路进行组网通信；与用户业务系统之间通过专网进行通信，进而实现卫星网络数据与用户内网之间的信息交互。

五、 功能描述和产品特点

产品功能 1：支持多路数据采集：

支持水位、雨量、温度、风力风向及电压等数据采集，支持扩展采集数据；

产品功能 2：丰富通信方式：

兼容有线网络、2G/3G/4G 平台连接，LoRa、RS485、RS232 采集数据；

产品功能 3：实时状态监控：

采集数据阈值自定义，越限自动告警，电池电压、功放等状态实时监控；

产品功能 4：图片视频接入：

支持手动或定时采集图片数据，可通过终端共享网络实现摄像头接入；

产品功能 5：语音广播：

文字转语音、音频文件一键发布，实时语音广播发布；

产品功能 6：设备维护：

远程参数设置，设备软硬件看门狗，远程故障诊断，程序自动升级；



产品特点：

 <p>支持网络语音实时广播，或录制短语音发布，音频进行高效编解码，可根据网络状态选择不同语音质量</p> <p>实时网络语音</p>	 <p>远程发布MP3文件或者远程点播MP3，可点播多个文件，设定播放次数，解码</p> <p>远程发布MP3文件</p>	 <p>接收平台的文字内容，设备进行高质量语音转换播报，可对播放次数、播音人、语调、语速、提示音进行自定义</p> <p>文字转语音广播</p>	 <p>定时上传或手动获取设备的基本状态信息，如正在播放的音频、电池电量、网络信号强度等</p> <p>实时状态反馈</p>
---	---	---	--

六、 突发事件预警信息发布平台介绍

突发事件预警信息发布平台用于无线发布设备的统一管理，系统实现设备注册管理、GIS 展示、在线管理、信息发布、操作记录等功能，支持靶向发布、定时发布，用户按角色按区域分配权限，系统运行流畅、操作便捷、稳定性高，有效保障预警信息安全可靠发布。

突发事件预警信息发布平台采用物联网、云计算等当前主流技术研发建设，解决在水利防汛中信息分散、警情滞后、告警发布困难等痛点问题。平台支持水文、气象、防汛等遥测智能终端接入，定时采集水位、雨量、风力风向等数据，用户可轻松查看现场的图片或视频，可通过终端设备网络语音进行警情信息发布，是一个具有数据采集、数据存储、数据分析、音视频管理等多功能综合性管理平台。



登录页面

系统功能特点：

网络语音发布：用户可通过网页端直接发布实时语音；

MP3 音频文件发布：远程发布 MP3 或远程点播 MP3；

靶向发布：可按行政区域或地图圈选区域，向目标设备发布信息；

用户权限分区分级：可通过权限分配，指定用户，可操作哪些设备或哪些功能；

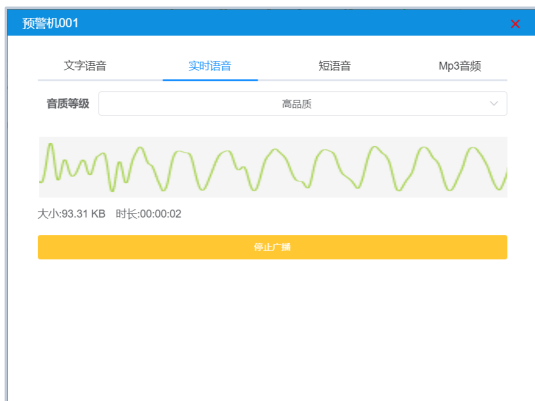
北斗短报文下发功能：向无公网信号的站点下发短报文信息；



文字发布页面



上传短语音播报页面



实时语音输入界面



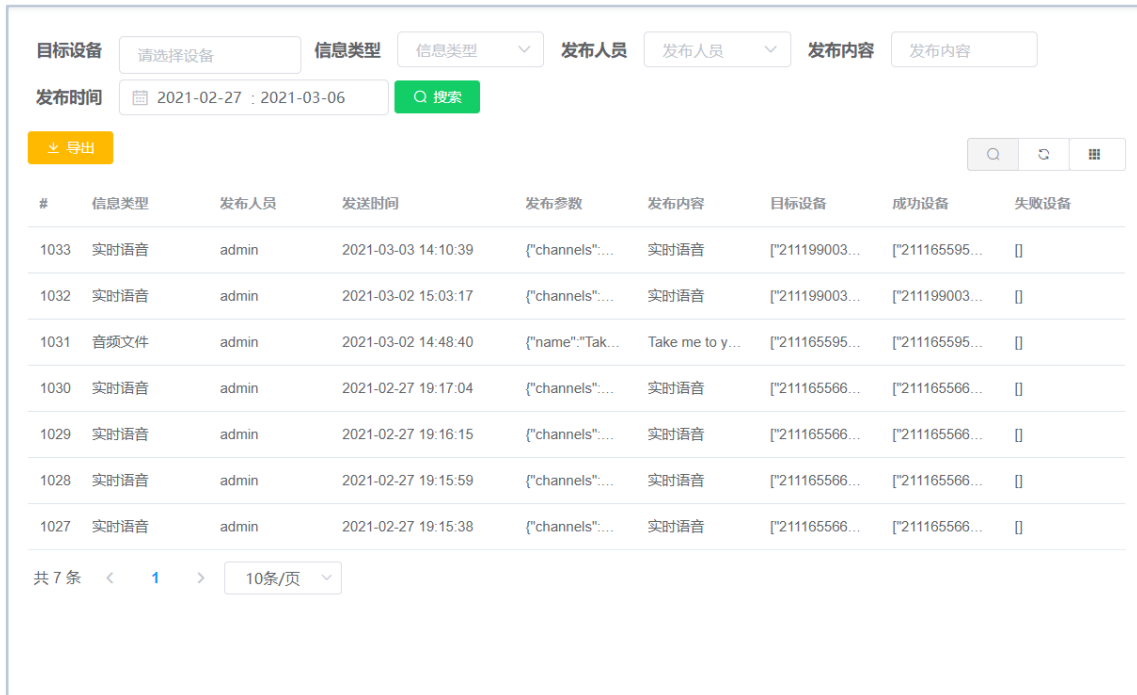
上传 MP3 播放页面

模版名称 媒体类型

<input type="checkbox"/>	模版名称	媒体类型	发布参数	发布目标	发布内容
<input type="checkbox"/>	Mp3发布模版	MP3音频	2	202001101924443112,60...	music.mp3
<input type="checkbox"/>	实时语音模版	实时语音	1	12345678,202007101839...	
<input type="checkbox"/>	文本语音模版	文本语音	2,7,3,2	202001101924443112,60...	{year}年{month}月{day}日...
<input type="checkbox"/>	短语音模版	短语音	3,0	2020071018395362,8643...	

共 4 条 < 1 > 10条/页

发布模板编辑页



#	信息类型	发布人员	发送时间	发布参数	发布内容	目标设备	成功设备	失败设备
1033	实时语音	admin	2021-03-03 14:10:39	{"channels":...	实时语音	["211199003...	["211165595...	[]
1032	实时语音	admin	2021-03-02 15:03:17	{"channels":...	实时语音	["211199003...	["211199003...	[]
1031	音频文件	admin	2021-03-02 14:48:40	{"name":"Tak...	Take me to y...	["211165595...	["211165595...	[]
1030	实时语音	admin	2021-02-27 19:17:04	{"channels":...	实时语音	["211165566...	["211165566...	[]
1029	实时语音	admin	2021-02-27 19:16:15	{"channels":...	实时语音	["211165566...	["211165566...	[]
1028	实时语音	admin	2021-02-27 19:15:59	{"channels":...	实时语音	["211165566...	["211165566...	[]
1027	实时语音	admin	2021-02-27 19:15:38	{"channels":...	实时语音	["211165566...	["211165566...	[]

发布记录查看页

本系统支持平台可实现分级管理分级：可根据实际情况进行行政分级管理。如：可分为省级发布管理平台、市级发布管理平台、县级发布管理平台和乡镇级辅助性平台，级别不同的管理平台共处于同一气象公网内，通过专门网络路由器进行运用；分级管理中各级的权限不同，管理范围也不同，原则是上一级对下一级发布的信息有监控权。

七、 系统技术特点

a) 现场施工方便、便于维护

本方案对施工技术人员进行简单培训后，即可独立完成台区的设备安装，调试工作少。现场终端设备迁移或变更时无需更改系统配置，维护方便。

b) 不占用其它网络资源

随着物联网信息化、自动化的程度越来越高，有限的 IP 资源在分配应用上显得捉襟见肘。在采用其它方式通信通道建设时，需要在用户应用现场、用户公司内部添加大量的设备，势必占用大量的 IP 资源，同时采集数据需经过用户信息内网，需要增加用户信息内网的带宽。而北斗通信通道不占用用户内网 IP，也不占用用户信息内网带宽。

c) 北斗通信通道费用低、后期维护成本低

北斗卫星系统目前对民用费用低，按照“数百元/点·年”收取年服务费。

在后期的运行维护中，如出现设备故障，只需对设备本身进行故障诊断，无需向其它通信链路一样，需要判断复杂的通路问题。

d) 通信带宽

下行带宽：无论是分钟卡还是秒卡，在数据接收频率上没有限制，可以在同时接收多个终端上送的多条报文。

上行带宽：北斗卫星通信支持短报文传输功能，目前支持报文长度为 120 个汉字。

八、 成效分析

■ 社会效益

加强管理和控制能力，降低数据采集成本，提高工作效率。

■ 管理效益

提高用户信息管理自动化程度，有效提示工作效率及管理水平。

■ 经济效益

减低人工数据采集成本，减少人工采集失误而造成的损失。

■ 安全效益

减少人工现场施工采集带来的安全性问题。

九、 应用案例



广东广州铁塔监控项目



广东清远水利监控项目



甘肃青海远程电表项目



新疆远程电表项目



内蒙古北斗远程牧井项目

十、 设备配置清单

类型	设备名称	用量	说明
现场端	北斗数传终端	1 台	232 接口
	北斗民用卡	1 张	5 分钟卡
	北斗多模遥测终端	1 台	支持北斗短报文
	全网通 4G	1 台	1G 流量
	太阳能供电系统	1 套	100w、65Ah
	广播大喇叭	2-4 个	高音 50w
	避雷设备	1 套	
	立杆、机箱、配线等辅材	1 批	若干
局端	北斗指挥型用户机	1 台	200 型
	北斗民用卡	1 张	1 分钟卡
	防火墙	1 套	
	安全运维网关	1 台	
	无线广播主机	1 台	
	北斗专用服务器	1 台	华为
	北斗数据处理服务软件	1 套	磐钻定制
	突发事件预警信息发布平台	1 套	也可以客户自行开发

*根据客户的需求配置具体数量，详情咨询销售