WANLAN ANYMESH · VEHICLE MESH + SATELLITE BACKHAUL

车载多跳Mesh + 卫星联动解决方案

SDR-A5车载骨干 + SDR-A1单兵末梢 + 卫星回传指挥中心

北京万蓝科技有限公司 · AnyMesh产品事业部

2026年10月 · 技术方案V1.0

目录

CONTENTS

01 项目背景与建设需求
山地机动、越野赛事、野外无公网场景

02 场景通信痛点分析
地形遮挡、动态移动、覆盖有限

03 系统总体架构
车载骨干 + 单兵末梢 + 卫星回传三层架构

04 车载核心节点 SDR-A5
多跳Mesh骨干，单跳时延<12ms

05 单兵/布控节点 SDR-A1
单兵图传、布控球、临时中继

06 卫星联动回传体系
Mesh汇聚 → 卫星上行 → 指挥中心

07 核心技术与性能指标
SDR+COFDM+Mesh，组网<40s

08 典型场景与方案总结
山地越野、应急指挥、成功案例

无公网野外场景：车载Mesh+单兵扩展+卫星回传

01 · 项目背景与建设需求

应用场景

- 山地越野赛事：赛道覆盖、车辆实时位置、选手监控
- 野外应急指挥：事故现场、森林防火、地质灾害救援
- 机动巡逻执法：山地巡逻、越野追击、多点协同
- 能源管线巡检：油气管道、光伏风电场区巡检

单跳时延要求

<12ms

多节点组网时间

<40s

三大核心需求

① 车载多跳Mesh

SDR-A5车载骨干，车辆间多跳组网，低时延、高带宽

② 单兵/布控扩展

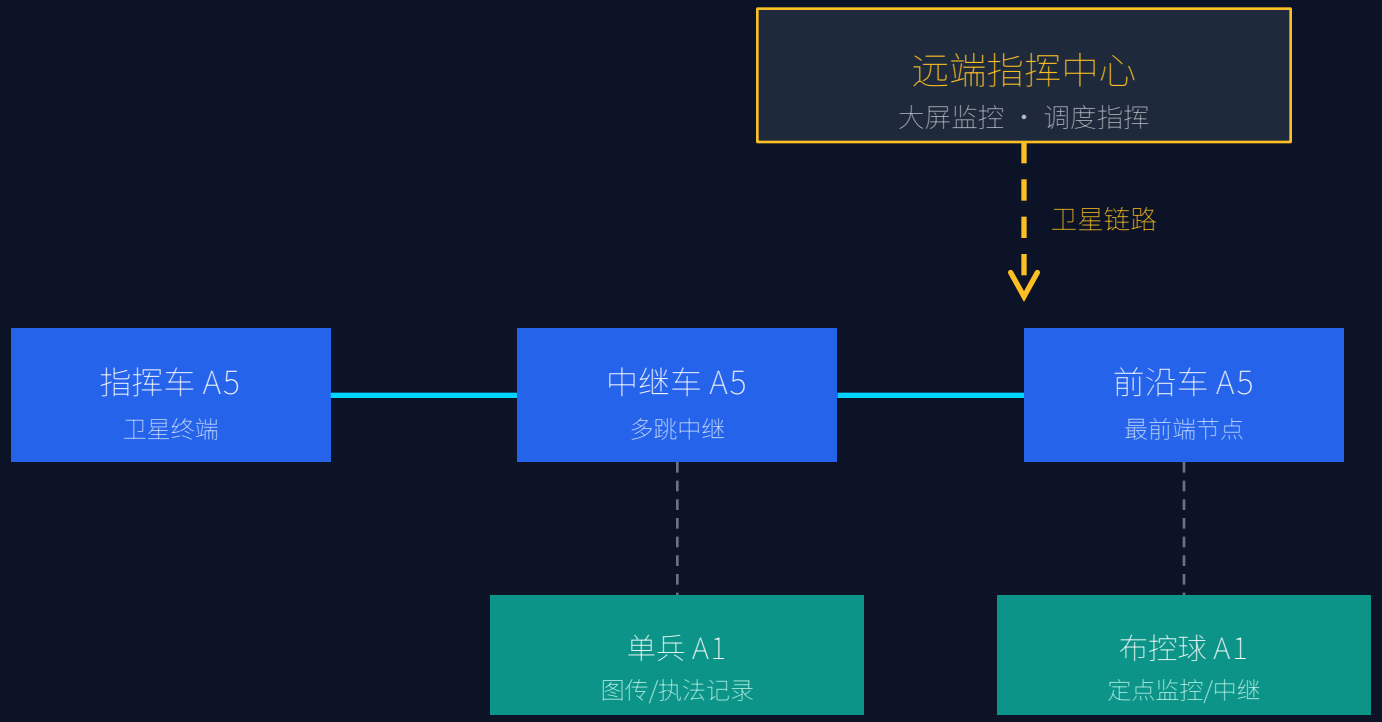
SDR-A1单兵图传、布控球、临时中继，补齐山地盲区

③ 卫星联动回传

Mesh汇聚数据经卫星链路上行至远端指挥中心

三层架构：车载骨干Mesh + 单兵末梢 + 卫星回传

03 · 系统总体架构



架构分层

- 卫星层：指挥车卫星终端
- 车载层：A5多跳Mesh骨干
- 末梢层：A1单兵/布控

数据流向：单兵/布控球视频 → 车载Mesh多跳汇聚 → 指挥车卫星终端 → 卫星链路 → 远端指挥中心

SDR-A5车载骨干：单跳时延<12ms，组网<40s

04 · 车载核心节点方案

设备定位与部署

- 定位：全网骨干核心节点，车载固定安装
- 发射功率：10W（40dBm），大功率覆盖
- 安装：车辆后备箱/中控台，车顶全向天线
- 供电：车载DC 12V/24V供电
- 车型适配：指挥车、中继车、突击车均可

核心性能指标

指标	参数
单跳传输时延	< 12 ms
多节点组网时间	< 40 s
最大带宽	50 Mbps
视距通信距离	10-15 km
支持跳数	8跳以上

车辆间多跳组网示意

指挥车 ←→ 中继车1 ←→ 中继车2 ←→ 前沿车，车辆移动过程中自动调整路由，单跳时延<12ms，端到端3跳时延约30ms，满足实时视频和语音对讲需求。

SDR-A1单兵末梢：图传采集 + 布控补盲 + 临时中继

05 · 单兵/布控拓展节点

模式一：单兵图传

- 单兵背负，重量轻便于机动
- 外接单兵摄像头/执法记录仪
- 实时视频回传至车载骨干网
- 支持双向语音对讲

模式二：布控球定点

- 布控球挂载A1节点
- 赛道关键点、山口定点部署
- 7×24小时实时监控回传
- 快速架设，5分钟完成

模式三：临时中继

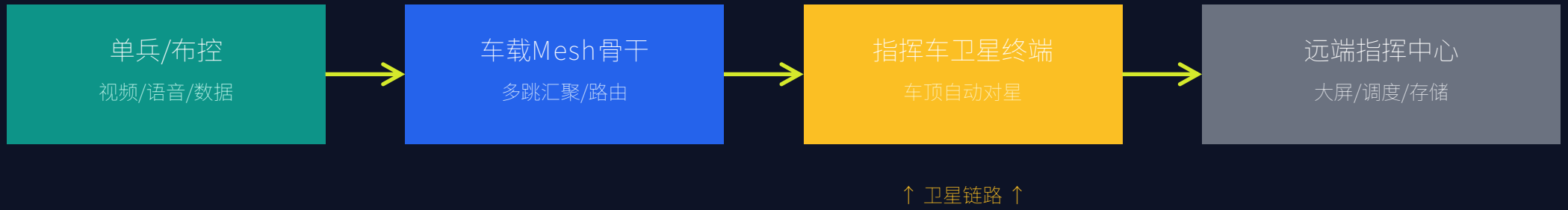
- 山地沟壑、树林遮挡处
- 临时架设补盲，延伸覆盖
- 电池供电，无需布线
- 任务结束即可撤收

SDR-A1 设备参数

发射功率	带宽	重量	供电	通信距离（视距）
2W（33dBm）	20Mbps	0.6kg	内置锂电池	2-3 km

Mesh汇聚 → 卫星上行 → 远端指挥中心

06 · 卫星联动回传体系



联动实现方式

接口对接

- 指挥车A5网口对接卫星终端
- 标准IP网络，即插即用
- 支持主流卫星型号

带宽适配

- Mesh本地高带宽，卫星窄带回传
- 智能选路：非实时本地处理
- 关键视频经卫星低码流回传

应用价值

- 远程指挥中心实时掌握现场
- 多现场统一调度指挥
- 全程录像存档追溯

SDR + COFDM + Mesh协议：三重技术保障

07 · 核心技术体系

SDR软件无线电

- FPGA全可编程架构
- A5: 10W大功率发射
- A1: 2W轻便发射
- 频率/带宽软件可配
- 全国产化自主可控

COFDM调制

- 256子载波并行传输
- 山地非视距稳定解调
- 抗多径反射能力强
- 高速移动不断链
- 卷积+RS级联纠错

Mesh自组网协议

- 无中心自组织，40s成网
- OLSR链路质量感知路由
- 支持8跳以上中继
- 节点增减自动重路由
- 带宽自适应保通

性能保障：单跳时延<12ms · 组网时间<40s · 端到端3跳时延约30ms · 支持实时视频和语音对讲

山地越野赛事：车载+单兵+卫星全覆盖

08 · 典型应用场景

场景描述

- 赛事区域：山地赛道，总长约30km
- 参赛车辆：越野赛车队、裁判车、医疗车
- 需求：实时车辆位置、赛道监控、远程指挥
- 约束：山区无公网、地形遮挡严重

部署方案

设备类型	数量与位置
SDR-A5指挥车	1台 · 起终点
SDR-A5中继车	2-3台 · 赛道沿线
SDR-A1单兵	5-8台 · 裁判/医疗
SDR-A1布控球	6-10台 · 关键弯道
卫星终端	1套 · 指挥车

实现效果

- 赛道全程无线覆盖，裁判、医疗、指挥实时联动，端到端时延<50ms
- 关键弯道布控球实时监控，远程指挥中心通过卫星大屏查看全场态势

方案核心优势

SOLUTION SUMMARY

01 低时延：单跳<12ms，3跳<40ms

满足实时视频、语音对讲、车辆协同需求

02 快组网：多节点<40秒自动成网

无中心架构，开机即通，无需专业配置

03 全覆盖：车载骨干+单兵末梢补盲

A5车载10W大功率，A1轻便补盲，山地无死角

04 天地一体：Mesh+卫星联动回传

本地高带宽Mesh，远程指挥中心卫星实时可视

05 抗毁自愈：节点增减自动重路由，<100ms切换

无中心Mesh架构，单点故障不影响全网，运动过程中网络自动调整