

# 项目介绍

## 项目名称

**第四届环北京职业公路自行车赛**  
**（ 第四赛段 ）**



## ● 项目背景

## 项目介绍

- 赛事连续5天，5个赛段，自行车平均时度60公里/小时，最高90公里/小时
- 赛事行程途经河北省张家口市崇礼县、张北县及赤城县共3个县及北京7个区县，总行程764.5公里，第四赛段从延庆妫川广场至门头沟妙峰山顶，全长157公里，直播范围跨度大到60公里，沿途没有任何固定点机位。起点架设5个机位，终点架设9个机位。

## ● 项目难度

- 国际自盟（UCI）最高级别赛事，与久负盛名环法自行车赛属同一个级别
- 全部高清制作和转播
- 山区赛道崎岖狭窄，自然环境和电磁环境给转播带来巨大挑战







## ● 系统目标

# 微波中继电视转播系统架构

### 本次实况转播特点是:

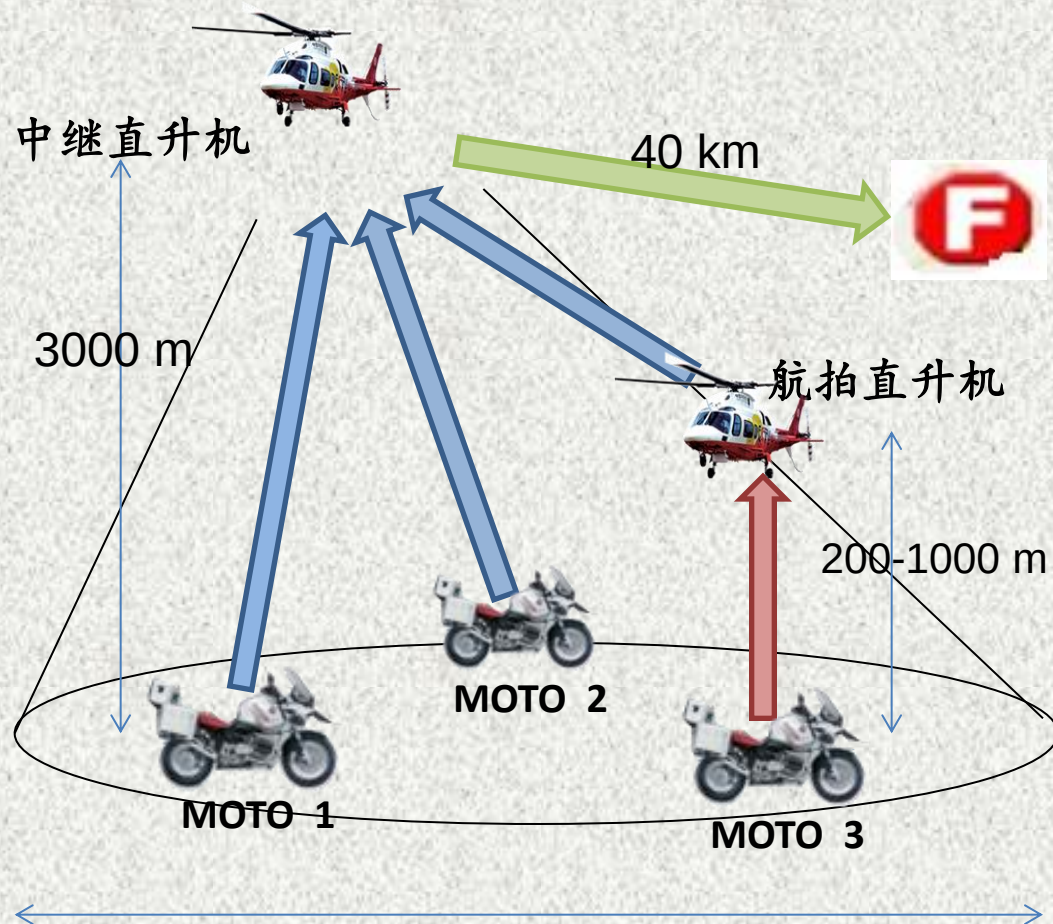
1. 移动信号数量较多
2. 传输环境更为恶劣
3. 直播覆盖路程最长达90km

因此，我们需要一个更加有效的  
信号中继传输方案



## ● 传输系统构图

## 微波中继电视转播系统架构







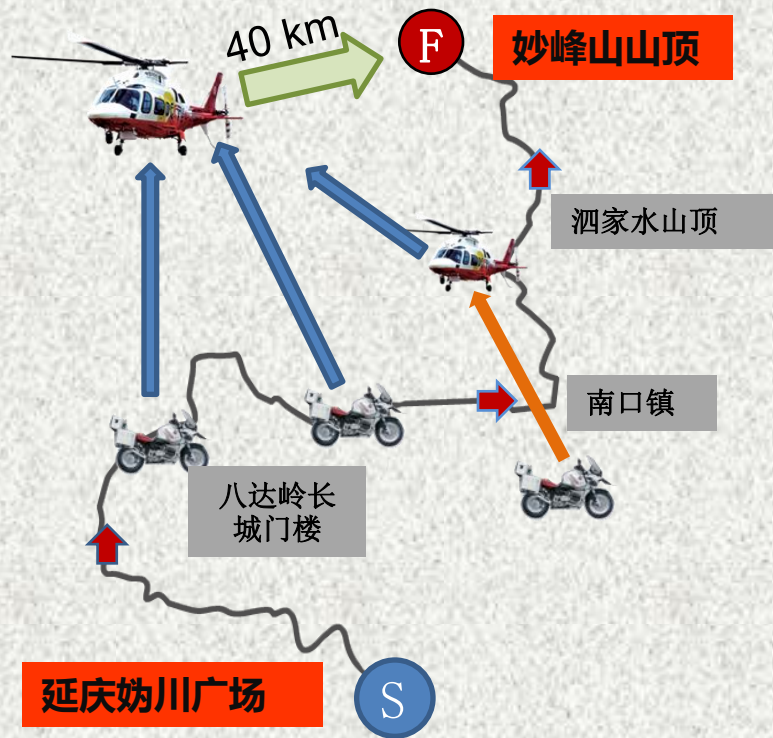
## 空中中继概念

## 转播技术难点

直升机微波中继系统



# 微波中继电视转播系统架构





- 无线微波全高清转播

本次赛事采用了无线微波全高清转播，较标清转播，在技术上成功进行了重大升级，实现了国内大规模无线微波全高清转播**零的突破**。

- DVB-T COFDM 双载波微波传送

移动微波系统采用H.264 HD进行编码，并通过DVB-T COFDM双载波调制技术，**将信号传输通道的比特率提高至11Mbps**

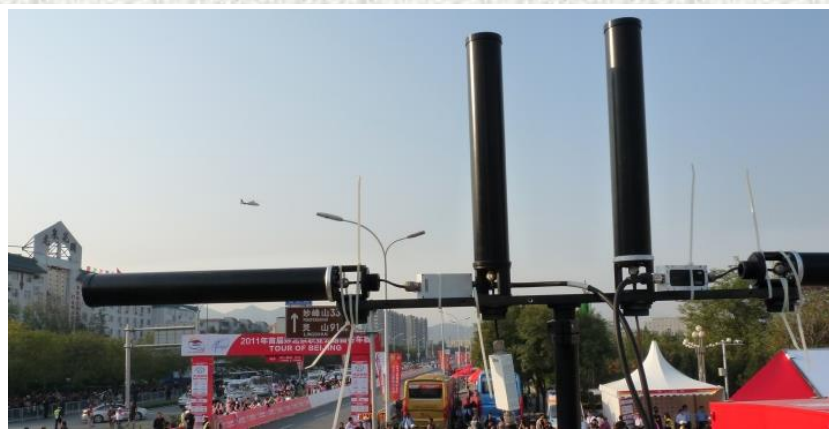


## ● 移动中的收发天线系统

## 转播技术难点

### 收发天线动态调整

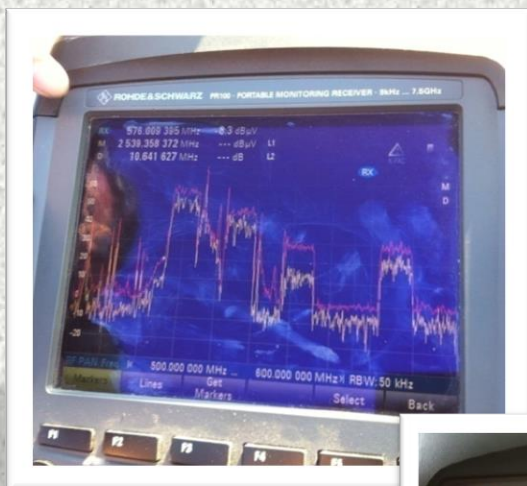
通过多次的临床测试和演练的经验，  
最终通过调整各个分集接收天线的  
安装姿态，**提高整体天线阵的有效  
增益指向**





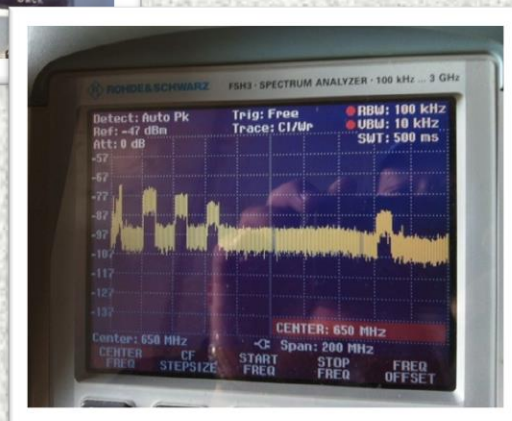
## 实时信号监测

## 转播技术难点



受干扰

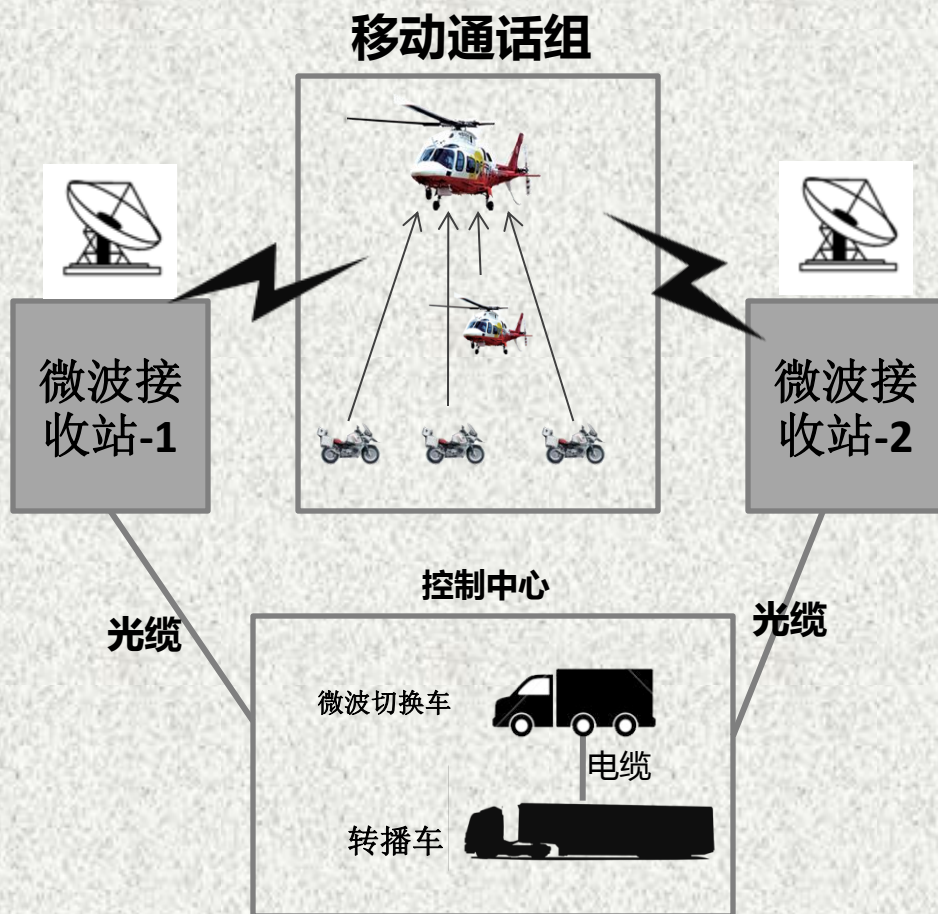
正常



频率干扰发现和紧急处理



# 微波中继电视转播系统架构



## 频率干扰实地发现和处理

- 本次赛事所涉及的地域较广，每个地段的接收点部署情况，以及频率干扰情况甚为不同。必须对每路信号的传输频率、带宽以及接收点选择，作出周详的设计和考虑
- 同时还要反复地进行实地测试，有效避开频率干扰

## 转播技术难点



## ● 空中中继概念

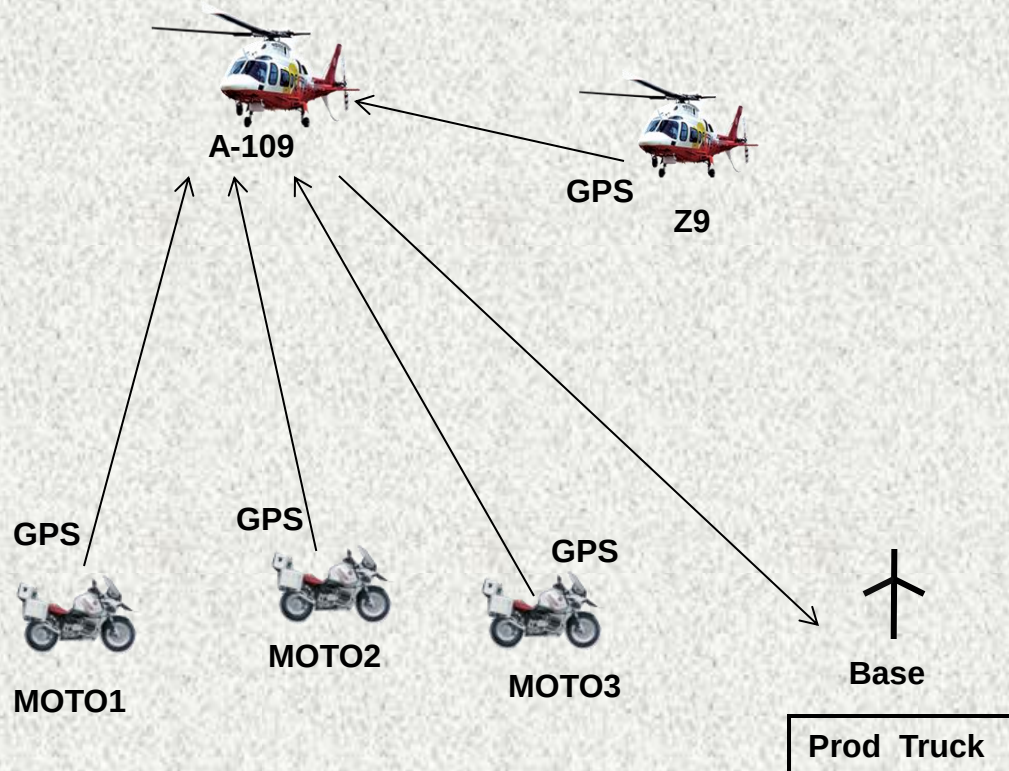
# 转播技术难点

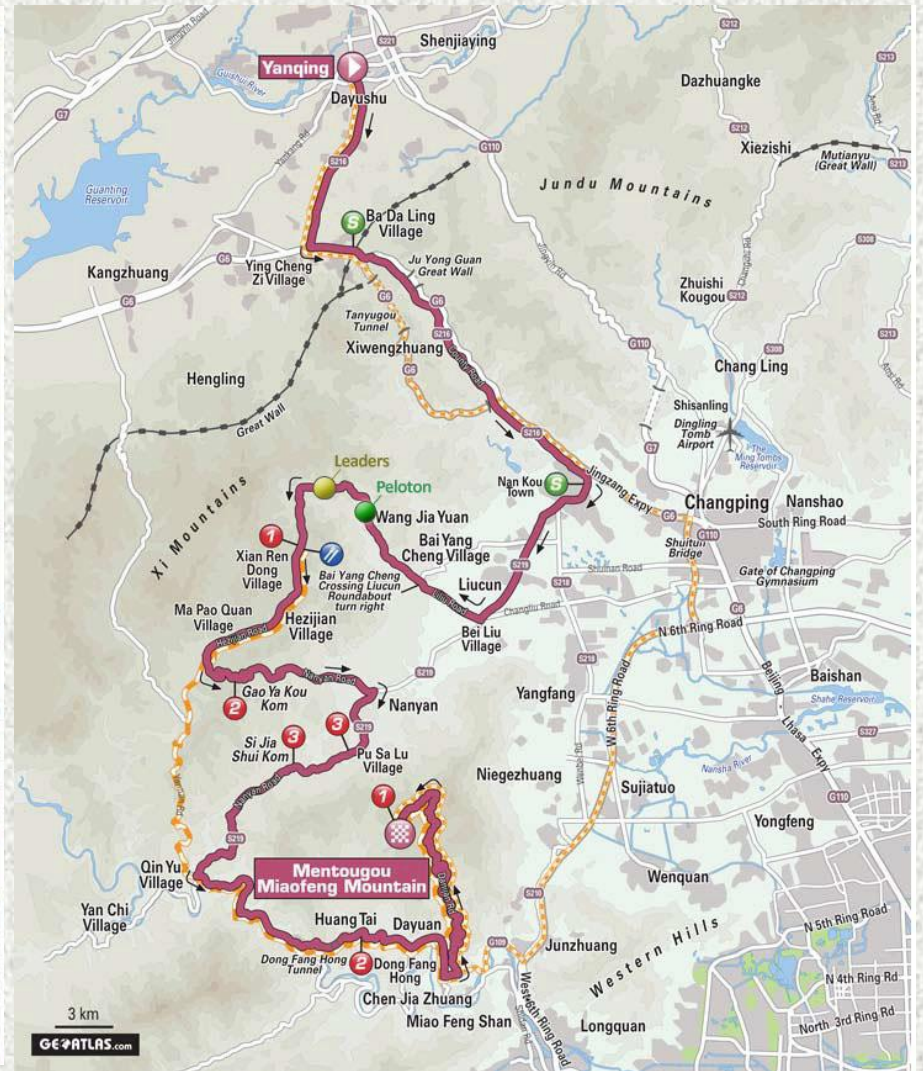
- 这种空中微波中继传输方式，需要前期严格规划、设计各个微波信号的上下行频率、带宽、传输功率，以及最为关键的微波中继直升机实时覆盖范围等诸多因素
- 更重要的是各环节的操作人员有较强的随机应变能力





## GPS实时定位



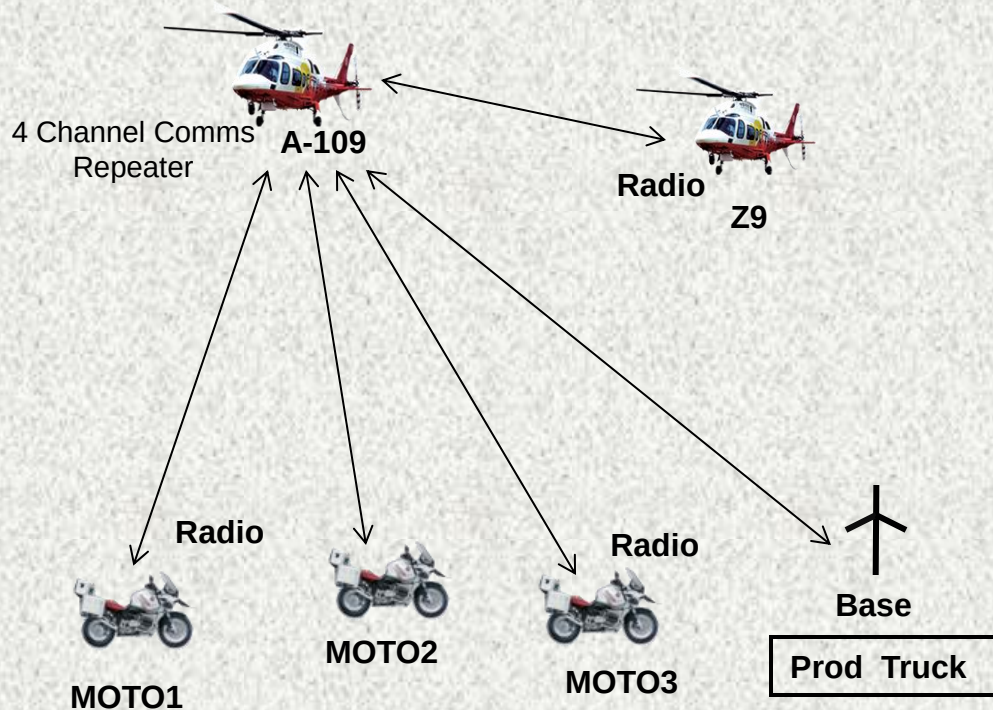




## ● 实时定位与多方通信

# 转播技术难点

### 导演、技术多方移动通信





## ● 大型移动团队管理

# 转播技术难点

参与本次中继微波传输的团队，约有80人，可分为以下各个小组。他们每天需要按转播需要转移驻地，对于每个环节的安排均不容有失。起终点转播团队45人。

- 综合区
- 微波第二接收点
- 微波第一接收点
- 固定微波点
- 摩托车组
- 两架直升机签派
- 地面指挥
- 直升机组
- 航拍直升机
- 中继直升机



## ● 中国的环法

## 对业界带来的效益

- 全球观众通过电视转播多角度欣赏到这一精彩赛事的实况和北京的自然风光，向世界展示北京的风采，这也是当初申办这项赛事的目的。
- 该项赛事转播的技术很荣幸地获得了2012年中国广播电视总局颁发的科技创新一等奖



结束

谢谢！