

轨道交通无线解决方案

建设背景

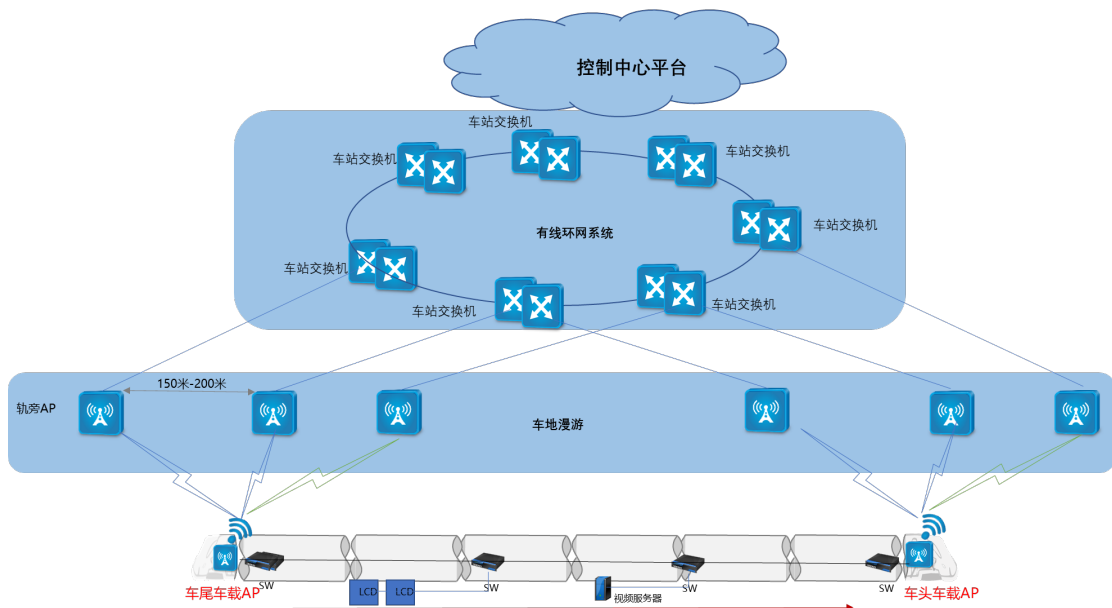
《十三五规划中》更是明确提到，“加快智能交通发展，推广先进信息技术和智能技术装备应用加强联程联运系统、智能管理系统、公共信息系统建设，加快发展多式联运，提高交通运输服务质量和效益”

建设难点

1. 地铁线路较长，站点多，有线无线布置设备多，管理困难
2. 地铁行驶平均速度在 60km/h~100km/h，无线链路切换时间长，难以保证业务的不中断传输
3. 无线需要负载 PIS 乘客信息系统、CBTC 系统，传输流量大，对无线设备吞吐性能要求高
4. 相邻车厢、AP 之间信号辐射和频段会存在干扰，影响列车的正常通信

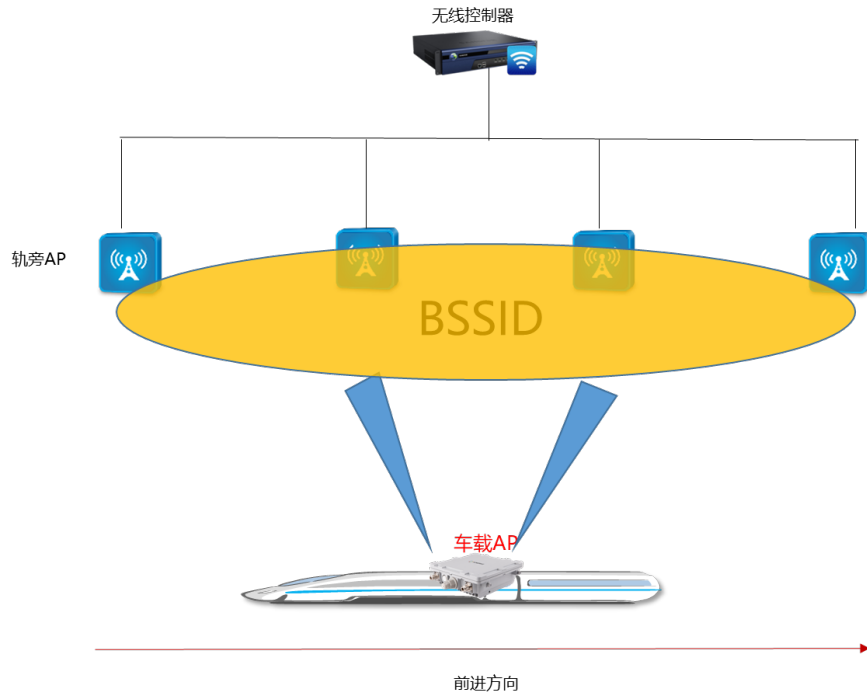
5. 解决方案

由于轨道交通的列车运行方向固定，为了减少干扰提高信号强度，车地通信快速切换网络中的 AP 均采用定向天线。在列车车头处于工作状态的车载 AP 天线是偏向列车运行方向的，而轨旁 AP 天线以一定角度偏向列车运行的反方向，这样可以使车载 AP 在铁路沿线始终处于各轨旁 AP 的最佳覆盖区域内。信锐设计方案采用“车头和车尾车载 AP 都工作”达到负载均衡的功能：负载均衡类型为负载+灾备。通过检测上联桥接状态变化，均衡模式下根据 vlan 分流；车尾链路断开，切换到灾备模式。



同频组网

信锐采用 802.11ac 技术满足高性能的车地带宽，在方案中快速桥接技术，达到 ms 级车地快速切换，确保切换过程中数据（趋零）丢包。简单来讲，把整网的轨旁 AP 看成一个“虚拟的大 AP”，由 AC 统一协调。在列车移动过程中，车载 AP 永远只和虚拟大 AP 通信，车载 AP 感知不到漫游过程。AC 上根据多个轨旁 AP 收到的报文质量完成车地漫游切换动作。并通过一系列的技术，优化切换的效率，大大提升车地带宽和稳定性。

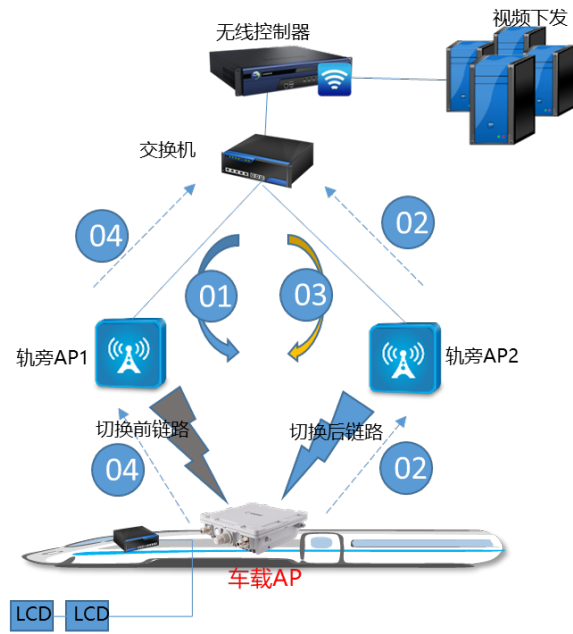


组播数据保障

在车地通信的场景中，车载多媒体设备被加入一个组播组，由于链路在列车的前行过程中不停地进行切换，仅轨旁 AP 和车载 AP 能感知到保活链路的切换，其他地面设备无法感知链路切换，致使组播流无法正确转发。

车载 AP 和地面网络设备需使能 IGMP Snooping 功能，使车载 AP 和地面网络设备可以建立二层组播转发表。在切换新的链路后，车载 AP 发送 Report 报文给新的轨旁 AP。在新轨旁 AP 接收组播流之前，车载 AP 还是需要保证能从老的轨旁 AP 上接收组播流。

当车载 AP 从新轨旁 AP 接收到组播流后，车载 AP 主动发送 Leave 报文给老的轨旁 AP 断开组播流，保证了组播数据流的“无缝切换”。



- 1.切换前组播数据通过AP1引流至车载AP
- 2.发送Report报文3
- 3.切换后组播引流至新的轨旁AP2 :
- 4.发送Leave报文: :