



x港股份5G独立专网项目

项目背景和方案构成

背景与痛点

智慧港口、绿色港口的建设需要解决各类感知设备网络连接问题。5G建设之前的网络存在的问题：

光纤：通过卷盘实现光纤有线形式的网络传输。

堆取料机通过卷盘光纤连接网络，由于弯曲折断、电缆烧断等原因导致光缆不可用

WIFI：已建设5.8GHz频段WIFI无线网络，移动设备安装一对一无线单元，通过光纤汇聚。

易受干扰：为保证WIFI传输必须进行点对点信号对射，易被阻断；且一旦信号方向偏离可能会干扰其他AP间信号；

覆盖范围小：由于WIFI点对点对射信号集中，无法在全厂区范围内实现无线覆盖。



方案构成

5G独立专网方案：

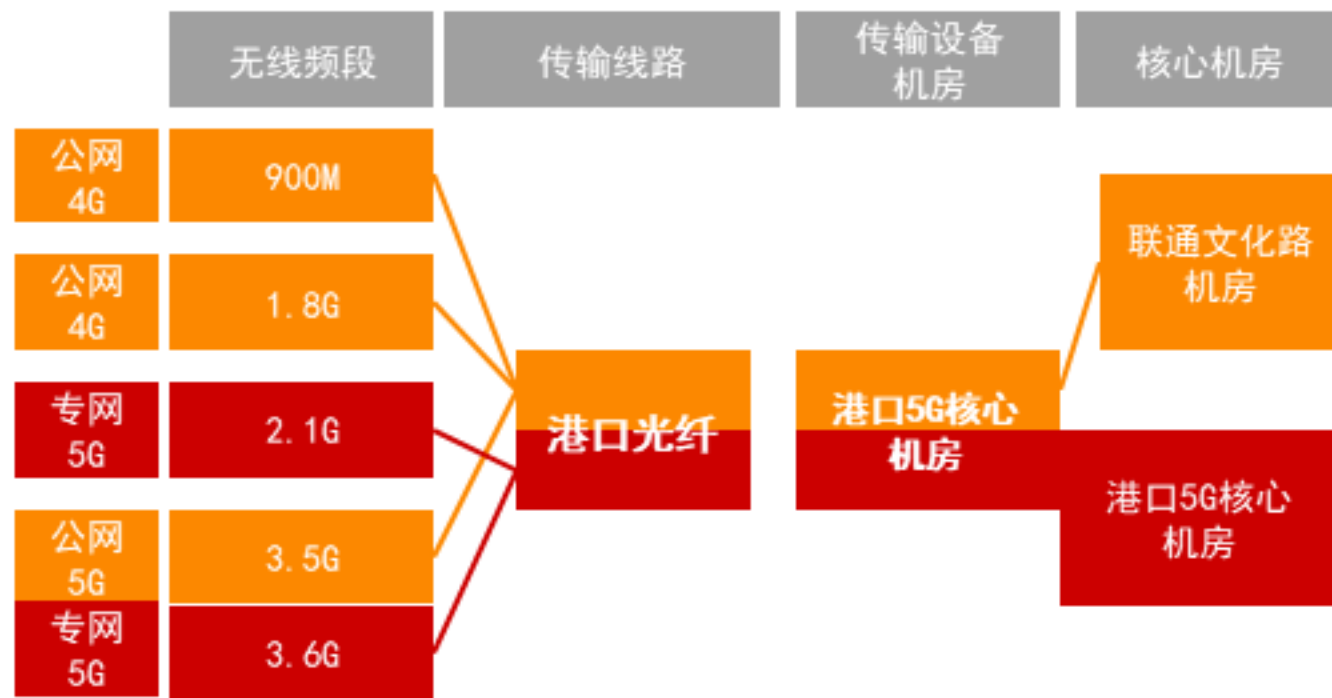
- 1、基站建设考虑专网连接与公众连接，考虑4G连接与5G连接，合理充分利用频段资源，满足港区内各类网络连接需求
- 2、核心网控制面和数据面网元同时下沉，5G专网独立运行，不受外部影响

端到端方案：

- 1、为每种应用场景单独设计端到端组网方案，考虑到方方面面的问题，设计多达十多种方案。
- 2、充分考虑港口应用需求，在传输链路的每一个环节均考虑冗余，最大程度保证业务稳定性；
- 3、利旧了原有网络资源，为港口网络建设节省了大量资金；
- 4、不改变港口原有网络结构，实现平滑升级，依然可以保持港口原有的网络维护体系。

5G无线覆盖方案

x港堆场部分新建宏站站点共**10**个。共计部署**10**台BBU，3.5G 32TR AAU **22**台，2.1G 4TR RRU **22**台，2.1G 8TR AAU **1**台，900M 4TR RRU **3**台。



端到端方案-基于使用场景的终端选型依据

下位机只有一台:

地址一对一

DMZ

IP Passthrough

下位机有多台:

端口映射

DNAT

SNAT

三层隧道打通

GRE

L2TP

二层隧道打通

VXLAN

Ethernet over GRE

L2TPv3

5G核心能力

后路由 (三层)

5G LAN (二层)

端到端方案-终端选型



5G工业网关

SNAT

DNAT

GRE

VXLAN

防水

防尘



双发选收网关

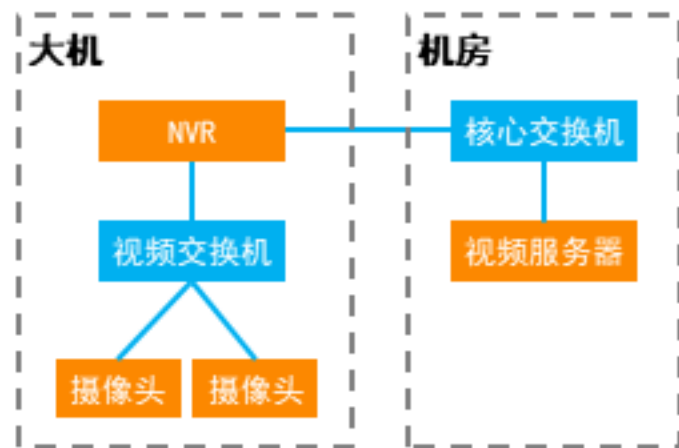
数据双发选收，提高稳定性，降低时延

自带二层打通能力

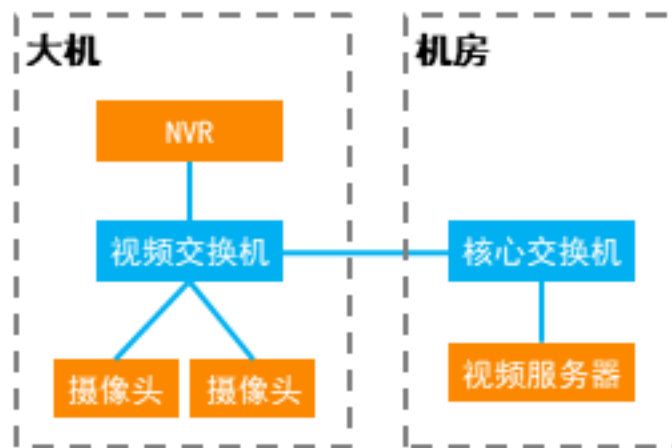
自带三层打通能力

端到端交付存在的问题

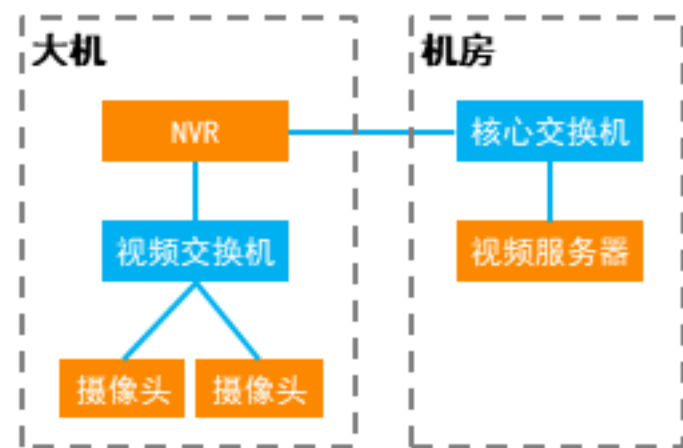
1. x港股份未从集团层面对网络做统一规划，各分公司自建自维；
2. 各分公司大都以二层网络为主，部分分公司缺少专业网络运维人员，未做子网段划分，IP在不同大机上随意使用；
3. 为减少港口技术人员抵触心理，以及保证交付进度，5G网络交付过程中要避免影响原网络运行，尽量避免额外增加网络设备。



六公司视频网（NVR与视频服务器异网段）



七公司视频网（NVR与视频服务器异网段）



九公司视频网（NVR与视频服务器同网段）

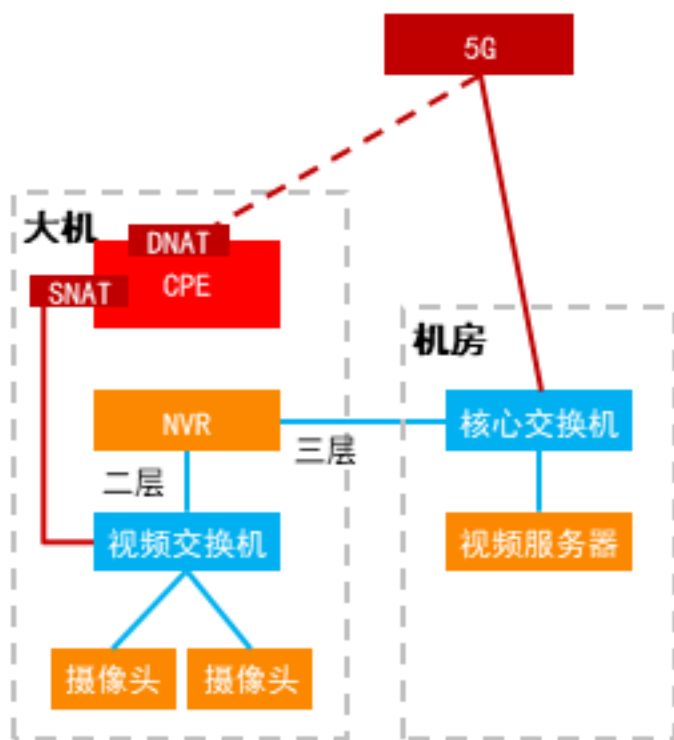
端到端方案-视频网无痛对接5G方案

六公司视频网

特点：NVR与视频服务器不在同一网段

方案：

1. NVR连接5G的网卡不设置网关，原光纤连接的网卡设置网关
2. 5G侧DNAT修改目的地址，SNAT修改原地址

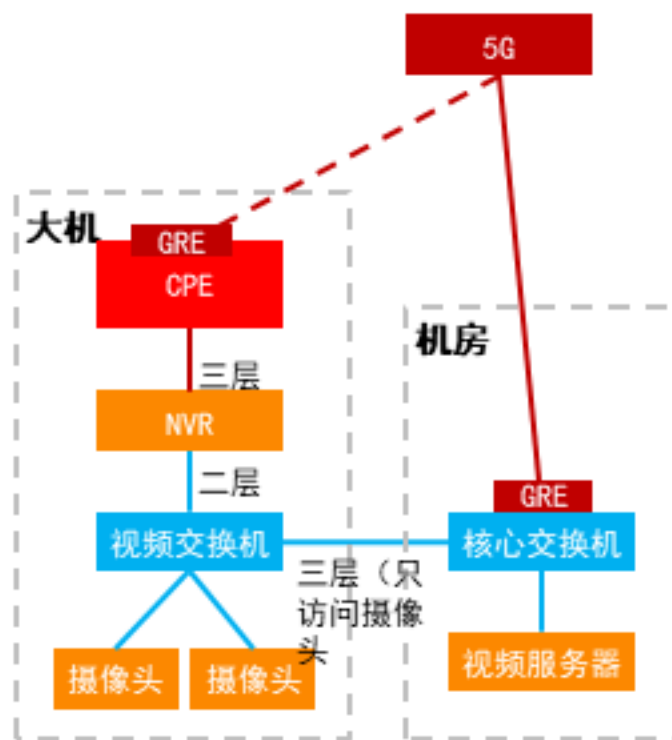


七公司视频网

特点：NVR与视频服务器不在同一网段

方案：

1. NVR连接5G的网卡设置网关，原光纤连接的网卡不设置网关
2. 5G侧通过GRE打通路由

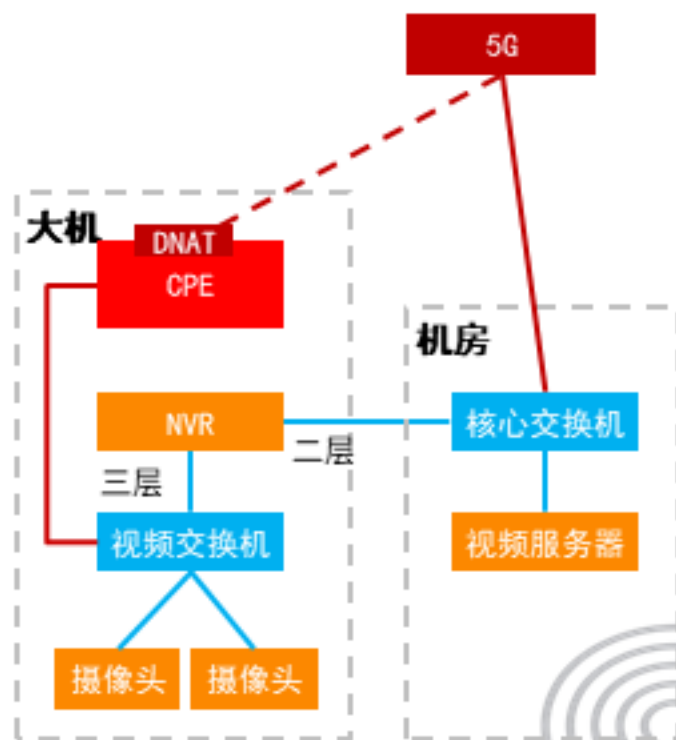


九公司视频网

特点：NVR与视频服务器在同一网段

方案：

1. NVR连接5G的网卡不设置网关，原光纤连接的网卡设置网关
2. 5G侧做DNAT



端到端方案-三层备网方案：路由自动切换

配置内容

CPE配置内容:

- CPE与核心交换机之间建立GRE隧道。

大机上的视频交换机配置内容:

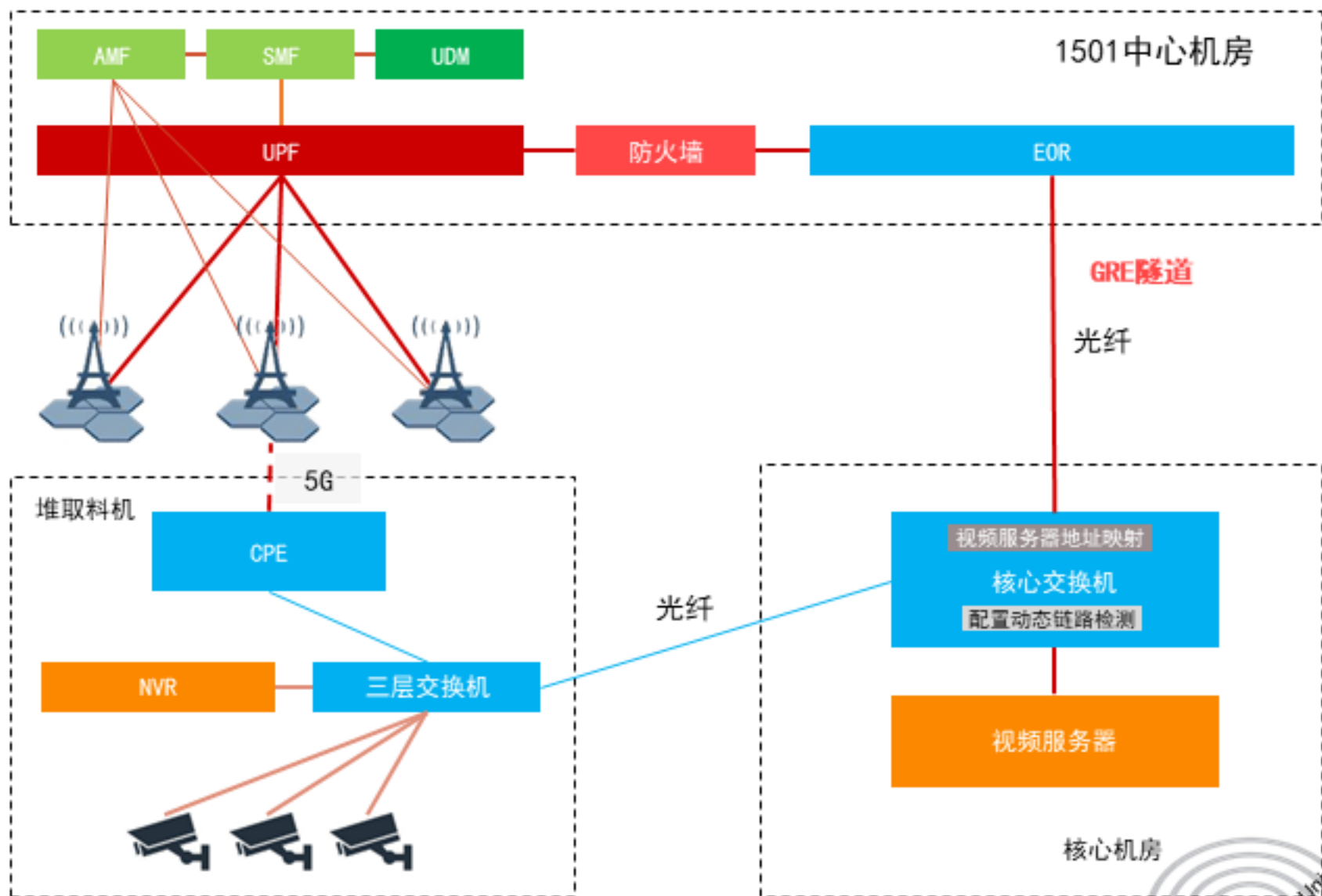
- 创建大机设备地址的vlanif接口;
- 配置GRE隧道地址路由和视频服务器地址路由。

核心交换机配置内容:

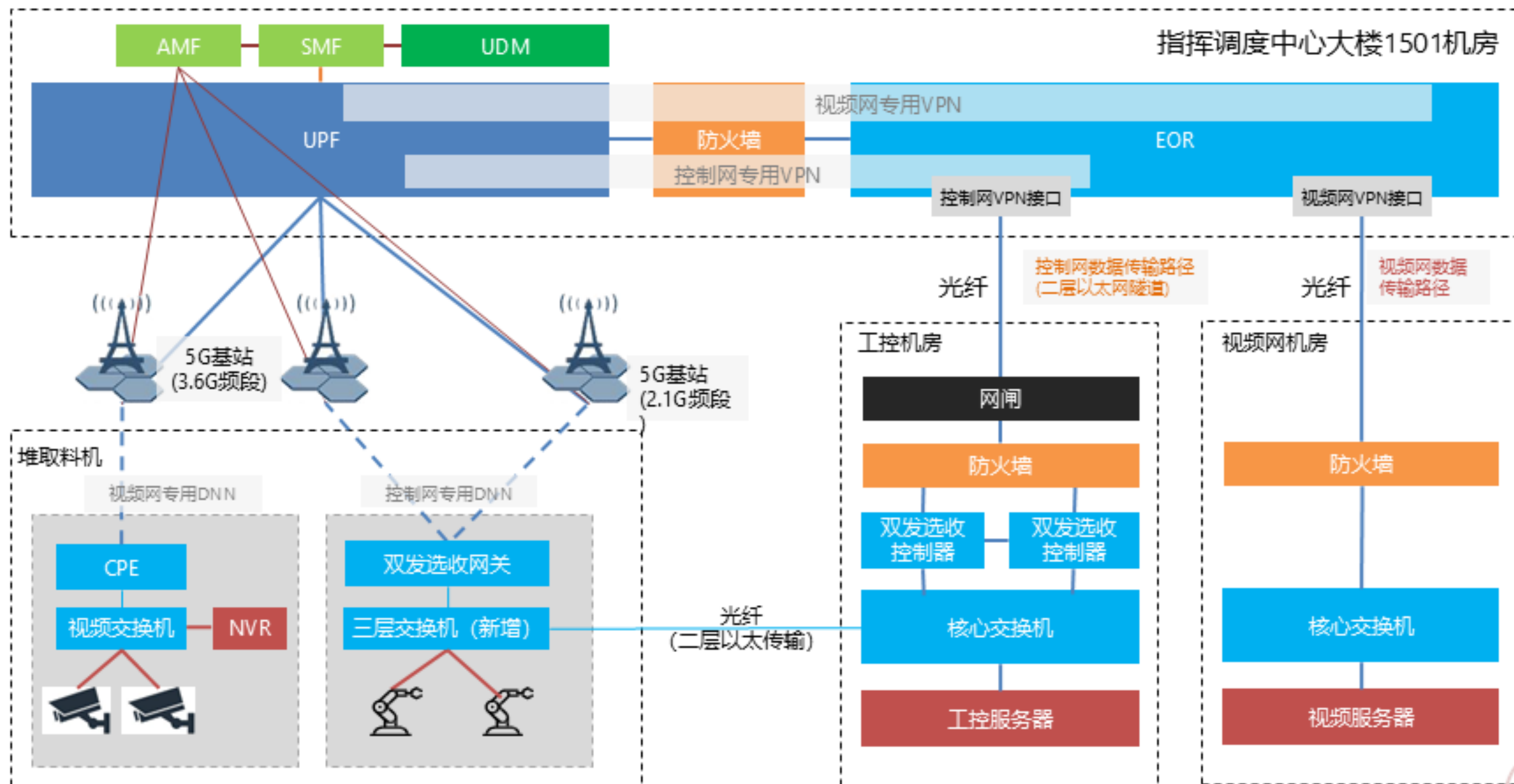
- 配置与5G核心的直连地址，并配置物联网卡地址路由;
- 配置与各CPE连接的GRE隧道;
- 配置分别通过GRE隧道和光纤去往大机的路由，并在GRE隧道接口上做视频服务器地址映射，使得通过5G访问NVR的源地址为隧道口地址。如此一来在大机的三层交换机上无需做视频服务器的等价路由和链路检测。
- 配置动态路由检测，并与去往大机的路由进行绑定。

实现效果

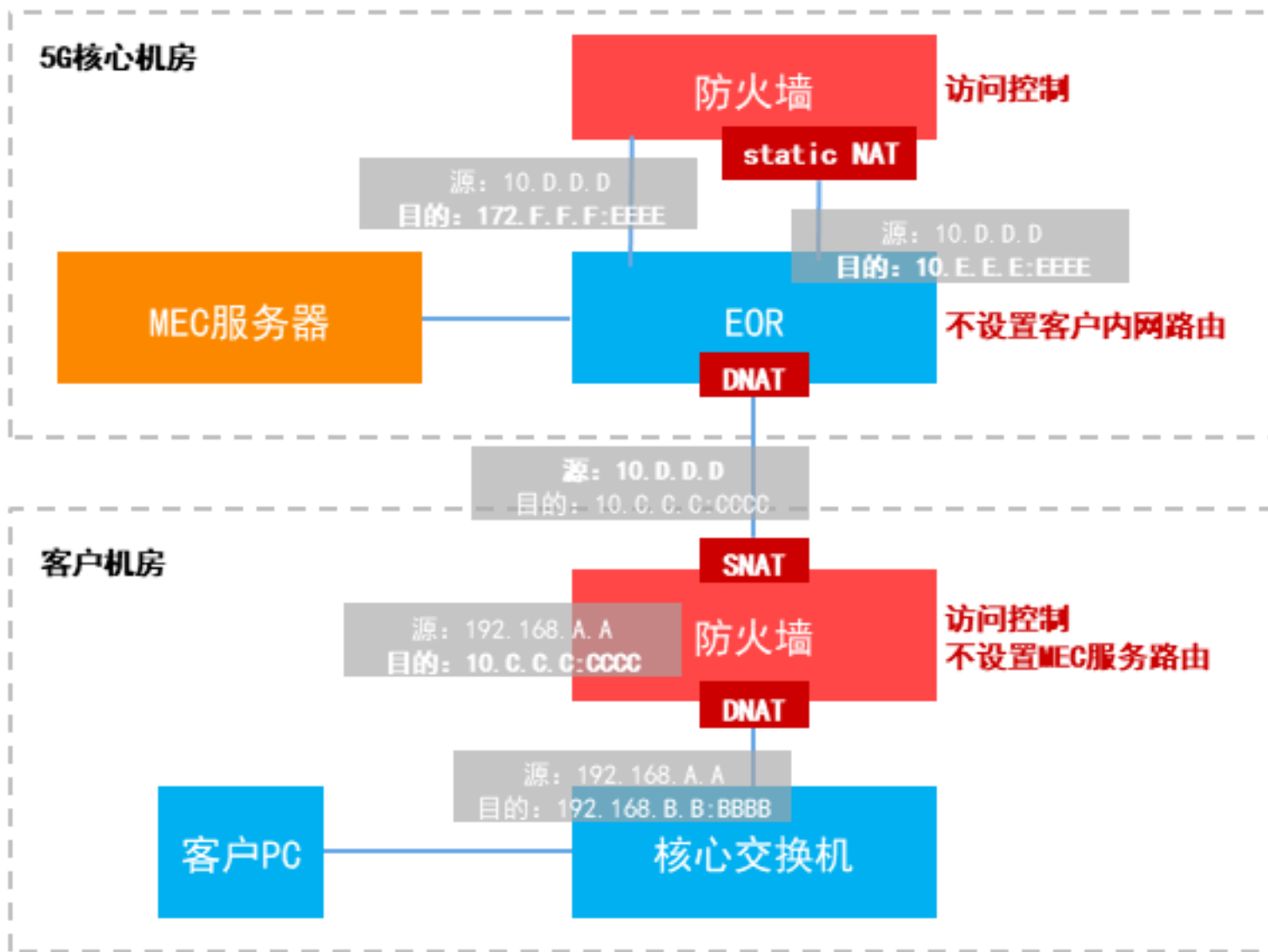
通过5G和光纤均能访问到大机设备的真实地址，并且在5G或光纤链路出现故障时，可以实现自动的链路切换。



端到端方案-二层备网方案：双发选收



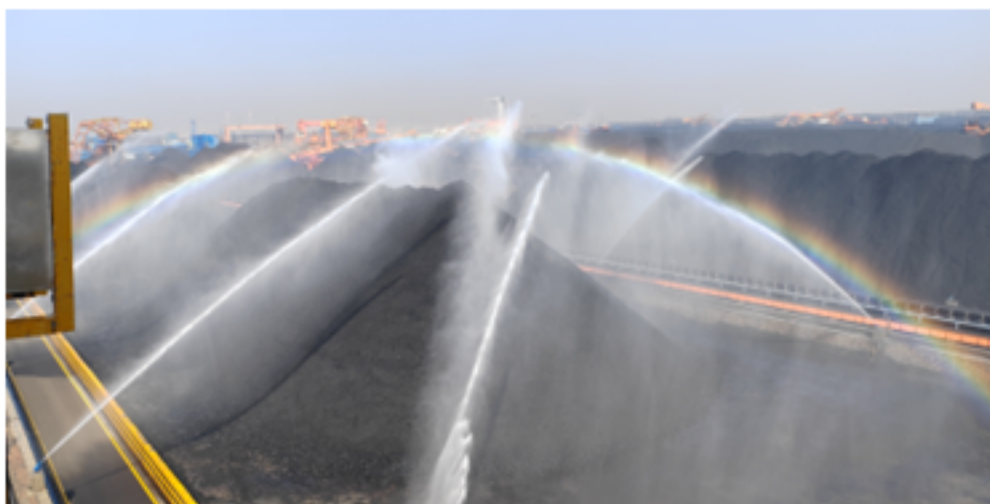
客户内网访问MEC安全策略



网络对接原则

- 必经防火墙，实现基于五元组的访问控制；
- 遵循最小访问原则，只开放必要的业务端口；
- 依赖NAT转换，互不设置路由，进一步降低互访风险。

应用 - 堆料机、取料机视频回传



应用 - 现场安全监管



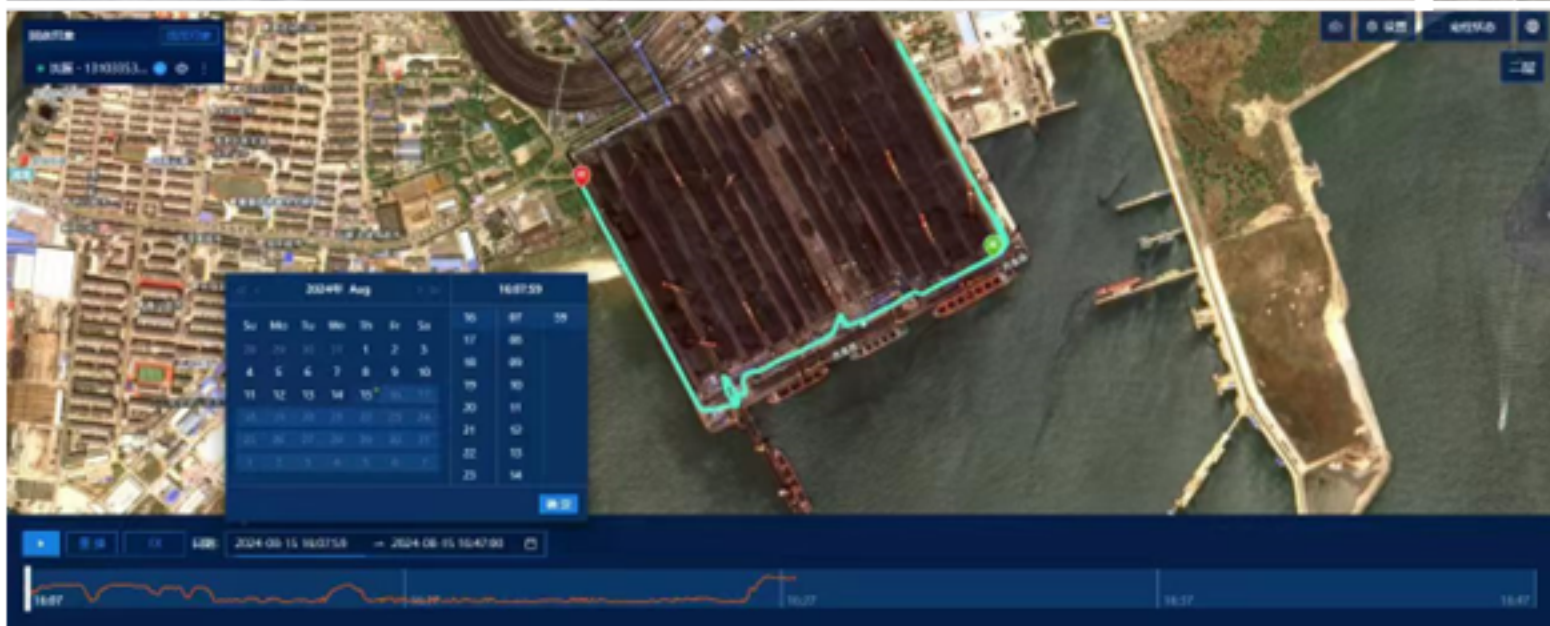
应用-管控区域人员定位



蓝牙信标



定位基站



定位工牌



发卡机

- 目前只在x港实现了独立专网的信号覆盖，下一步计划在x港进行独立专网信号覆盖；
- 参与到更多5G应用场景，马上要实现的就是对接各分公司控制网，实现车辆和大机无人控制等；
- 未来RedCap模组成本更低时，会萌生出更多物联场景和需求。

营销团队

- **客情好**: 建立了良好的客情关系, 与客户交流频繁, 需求响应速度快;
- **业务精**: 对业务逻辑理解充分, 对需求有足够的敏感性, 善于抓住商机。

支撑团队

- **技术强**: 技术足够专业使得沟通效率高, 需求可快速转化为方案, 并充分考虑网络方案的安全性、可靠性;
- **接地气**: 充分了解实际情况, 提供备选方案, 尽量减少不必要的改造成本, 保证方案可实施性, 打消客户顾虑。

交付团队

- **善沟通**: 高效的沟通协调能力, 实现各单位之间信息共享, 保证各部分建设有序同步进行;
- **会管理**: 高效的时间管理能力, 提前规划建设进度, 从独立专网开始建设到端到端业务数据打通仅用20天。