

成都天府国际机场800M数字集群 通信网络容量及信号覆盖情况分析

黄金虎¹ 王一帆²

(1. 民航西南空管局通信网络中心 四川 成都 610000)

(2. 四川省成都双流国际机场 四川 成都 610202)

【摘要】成都天府国际机场800M数字集群通信网络作为天府机场地面保障语音调度指挥的通信平台，同时兼具天府机场应急通信的重要角色，为航空公司、地服、机务、安检、消防、急救、场道、航食、货站等运行保障单位提供通信服务。网络容量及信号覆盖情况作为无线网络的重要运行指标，直接影响到使用单位网络体验，本文从网络容量及信号覆盖两方面进行初步探讨。

【关键词】800M；网络容量；信号覆盖

0 引言

成都天府国际机场800M数字集群通信网络采用数字时分多址(TDMA)技术，TETRA数字集群系统具有丰富的服务功能、高频率利用率、高通信质量、灵活的组网方式，非常适合大型机场、港口等对实时群组通话要求高的地方使用。为向用户提供优质的地面指挥调度通信服务，本文着重围绕天府机场800M数字集群系统的网络容量及信号覆盖展开探讨。

1 网络容量分析

根据规划设计，天府机场2025年旅客吞吐量预计4000万人次（双流机场2018年吞吐量为5000万人次）、货邮吞吐量70万吨、飞机起降量32万架次，800M数字集群终端用户预计最终将达到2000户，通话组数量预计达到100个。

6载频基站的话务处理能力如下表：（根据话务量经验值估算，实际使用时与分组方式、用户使用习惯、用户分布情况等因素有关）：

基站配置	业务信道数量	支持的话务量	支持的通话组数量
6载频基站	23个	15.43	92

表1 六载频基站话务处理能力表

按照话务量计算使用的服务等级：排队>0s, 概率<5%；通话组平均话务量经验值采用 0.16Erl。6载频单基站支持的活跃通话组数量约为92个；另外从无线信号覆盖方面需求计算，800M单基站理论覆盖范围为5-10公里，在选点合理的前提下，两个基站基本能够实现对天府机场完全覆盖。考虑到存在跨站呼叫因素，双基站整体系统的话务承载能力比单站可有小幅度提升，可支持的通话组数量能够满足100个。根据话务量承载能力以及无线覆盖需求，结合天府机场设计规划，考虑到民航业务保障不能中断，需要冗余保障、双重覆盖的特殊要求，天府机场800M数字集群系统采用2个6载频基站（共计12载频）的配置，在有效控制用户分组数量的前提下，系统能支持约2000终端的正常使用，实现天府机场冗余覆盖，基本能满足到2025年的需求。

2 信号覆盖分析

2.1 室外基站覆盖

天府机场800M网络分别在航站楼东北侧塔台（第二

塔台）、西南侧塔台（第一塔台）建设6载频基站1套及配套天馈系统，实现天府机场范围冗余覆盖。其中东北侧塔台基站主要为航站楼东北侧区域以及航站楼北部的办公区域提供室外无线覆盖，同时兼顾其他区域的无线覆盖（红色阴影区）；西南侧塔台基站主要为航站楼西南侧区域、东跑道、西跑道以及内场的室外区域或办公区域提供无线覆盖，兼顾其他区域的补充覆盖（绿色阴影区）。

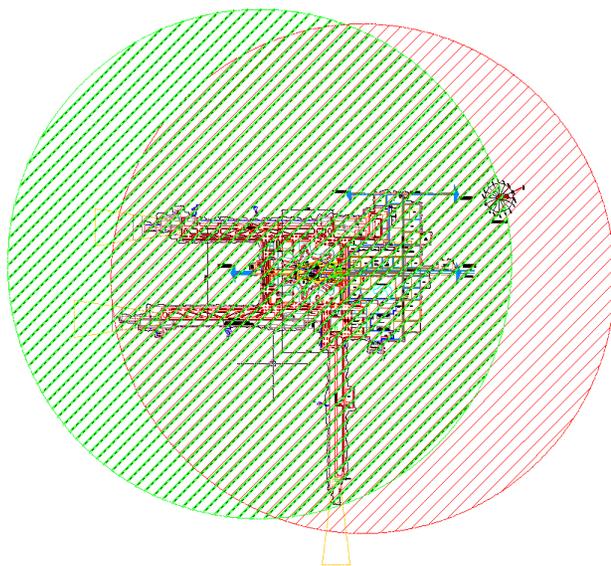


图1 天府机场一、二号塔台基站覆盖效果图

两个基站大部分覆盖区域相互重叠，实现对机场重要工作区域的冗余覆盖，可提高机场800兆集群通信的可靠性。

2.2 信号覆盖补盲

天府机场室内覆盖建设考虑主要针对航站楼、现场服务大楼、运行指挥大楼等有集群通信需求区域，采用光纤直放站从塔台基站耦合信号，接入铁塔在天府机场建设的通用公共室内覆盖系统进行重点覆盖，采用1台光纤直放站近端机从一号塔台基站耦合一路信号，通过光纤和3台远端机接入铁塔POI设备，对T1航站楼、现场服务大楼重点室内区域进行800兆集群通信覆盖；采用1台光纤直放站近端机从二号塔台基站耦合一路信号，通过

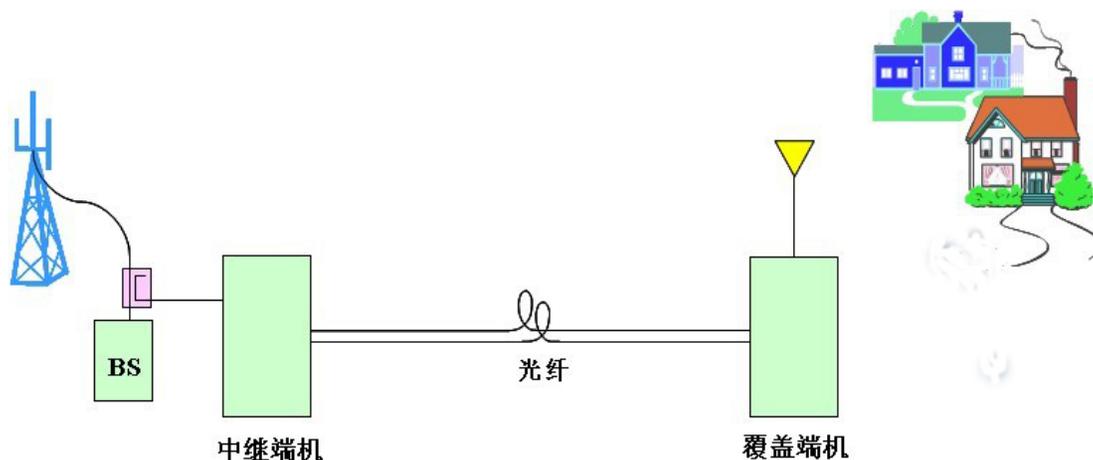


图2 光纤直放站拓扑图

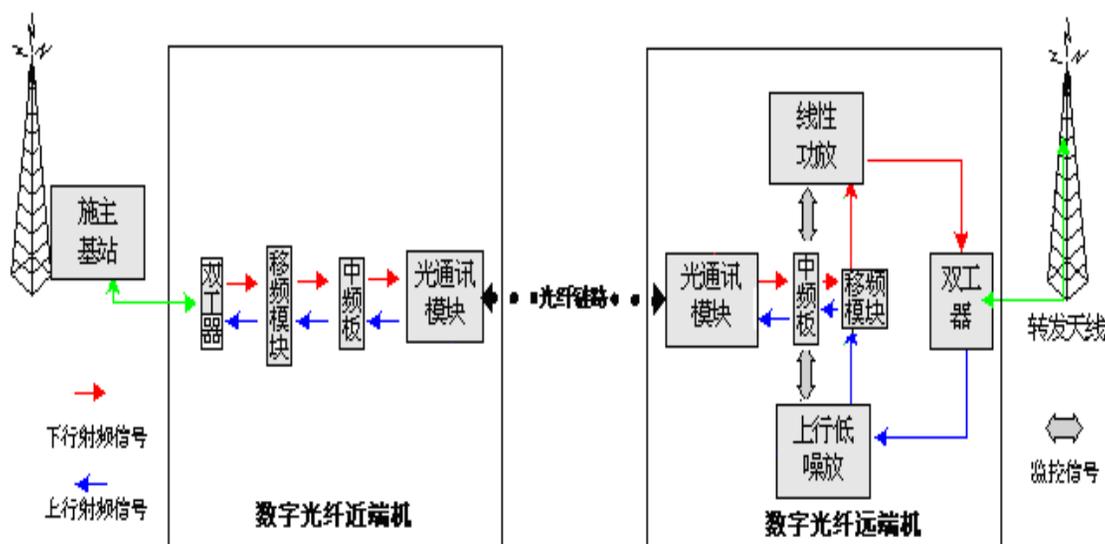


图3 光纤直放站原理图

光纤和3台远端机接入铁塔POI设备，对T2航站楼、运行指挥大楼重点室内区域进行800兆集群通信覆盖。

光纤直放站把无线信号转换成光信号，通过光纤传输到待覆盖区，对其进行信号覆盖的直放站。它的工作原理同微波移频直放站时分类似，只是把微波传输变成了光纤传输。由于使用光信号传输，不易受外界干扰，传输信号质量很高，系统工作稳定，性能也优于其他直放站系统，光纤直放站拓扑图如图2：

光纤直放站的原理结构框图如图3：

光纤直放站由近端机和远端机两部分组成。在下行方向上，近端机通过耦合器取出来自基站的下行信号，将射频信号转换成光信号再送入光纤传输；传送到远端机后，远端机再将光信号转换成射频信号，经功率放大器放大后由用户天线发射至覆盖区域，从而达到覆盖的目的[6]。同理，在上行方向上，远端机天线接收来自移动台的上行信号，经低噪声放大并转换成光信号输入光纤，传送到近端机后，将上行光信号转换成射频信号，经功率放大器放大，由耦合器传送到基站。

光收发机是光纤直放站的最重要的功能单元。它对光信号进行变换，内有光接收模块和光发射模块，如配合光复用器和解复用器使用，可以上下行同纤的空闲窗口进行传输。系统大体上可组成四种运用方式：普通方式、波分复用、同纤传输方式、多覆盖端方式。

3 结束语

随着成都天府国际机场的建设和发展，800M数字集群系统网络的容量和信号覆盖问题，作为衡量网络的重要参数，维护人员将根据网络容量变化和信号覆盖的实际情况，采取有效的网络优化方案，为用户提供更好服务。

参考文献：

- [1] 郑祖辉, 陆锦华, 郑岚. 数字集群移动通信系统[M]. 北京: 电子工业出版社, 2008: 40-43, 301-364.
- [2] 刘建宇. 宁启铁路TETRA数字集群移动通信网络的建设[J]. 2004: 17-20.
- [3] 李建栋, 郭梯云, 郭国扬. 移动通信(第四版)[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2006: 136-140.