

TD-SCDMA 高速铁路无线网络规划 指导书

版 本：V1.0

中兴通讯工程服务部 TD 网规网优部 发布

TD-SCDMA 高速铁路无线网络规划

版本说明：

版本	日期	作者	审核	修改记录
V1.0	2008-11-17	罗祯林	邹广玲	无

关键字：

高速铁路，多普勒频移

摘要：

中兴通讯在京津高铁中胜利应用了超级小区技术，在高铁中采纳何种链路预算表？高铁中将采纳何种天线组网？超级小区将会给高铁覆盖中站点选址带来哪些新的改变？本文正是从规划的角度动身对这些问题进行探讨，并得到实质性的计算结果。

缩略语：

EIRP: Effective Isotropic Radiated Power 有效全向辐射功率

参考资料：

陈建军 《中兴通讯京津高速铁路组网方案 V1.1》

目 录

1	高速运动存在的问题	1
1.1	高速移动下的多普勒频移	1
1.2	高速移动下的重选和切换	1
1.3	高速移动对 TD 系统的影响	1
2	高铁覆盖方案整体思路	2
2.1	多普勒频移解决方案	2
2.2	重选和切换解决方案	2
2.3	专网解决方案	3
3	高铁覆盖中设备选型	4
3.1	RRU 设备选型	4
3.2	天线选型	4
4	传播模型	5
5	链路预算	6
5.1	小区内中心扇区链路预算表	6
5.2	小区内边缘扇区链路预算表	7
6	容量估算	9
7	小区覆盖半径	10
8	站点设置	11
8.1	两小区间距	11
8.2	小区内物理扇区间距	13
8.3	逻辑小区间距	15
8.4	所需站点数目	15
8.5	站点选定原则	15
9	高铁相关距离计算表格	17

图书目

图 2-1 超级小区	3
图 7-1 小区覆盖半径	10
图 8-1 重叠覆盖区域计算图-小区间距	11
图 8-2 重叠覆盖区域计算图-小区间距	13
图 8-3 小区间距	15

表书目

表 3-1 RRU 设备性能对比.....	4
表 4-1 高铁传播模型.....	5
表 5-1 上行链路预算表.....	6
表 5-2 上行链路预算表.....	7
表 6-1 话务数据模型.....	9
表 6-2 容量估算结果.....	9
表 7-1 中心与边缘小区估算结果.....	10

1 高速运动存在的问题

1.1 高速移动下的多普勒频移

高速铁路的无线信道特征基本上可以看作是一个较大的多普勒频率偏移加上很小的频率色散。其中较大的多普勒频率偏移是由高速列车相对基站收发信机的高速运动形成；而很小的频率色散是由用户相对于车内反射散射体的低速运动形成。另外，高速铁路场景的基站侧角度扩展较小，且时延扩展较小，有利于发挥智能天线波束赋形增益。

1.2 高速移动下的重选和切换

高速铁路场景是线性覆盖区域，同时所服务的对象具有运动速度快，车体密闭，穿透损耗大的特点。要确保车体内能够被良好信号覆盖，须要在网络规划上实行必要措施。

高速移动时，UE 最佳的服务小区改变较快，小区选择与重选，切换发生的频率明显加快，假如依据一般场景的小区选择与重选，切换参数默认配置，则简单导致小区重选，切换不刚好，导致重选失败或切换掉话等现象。

1.3 高速移动对 TD 系统的影响

(1) 基于技术上的区分，3GPP 标准协议规定 FDD 系统需支持最高移动速度为 500km/h，TDD 系统最高移动速度则定义为 120km/h，因此，高速移动对 TD-SCDMA 系统本身会带来较大的影响。目前依据 TD 现有的机制，在 250KM/h 之内，TD 完全有实力保证正常的通话实力。对于时速在 350Km/h 的高速铁路。TD 系统本身必需作出肯定的改进和调整。

(2) TD-SCDMA 系统要求实现严格的上行同步，在高速移动环境下，可能出现同步偏差而不能达到系统要求的 $1/8\text{Chip}$ 的同步精度，可能致使系统性能有肯定程度的下降。

2 高铁覆盖方案整体思路

2.1 多普勒频移解决方案

高速列车场景的多普勒频移通常高达几百赫兹，对系统设备和终端的接收机性能都构成了挑战，假如接收机不进行检测和补偿，那么链路性能将大大下降，严峻恶化网络覆盖及容量等指标。

中兴自主学问产权的高速频偏校正算法能够检测并补偿至少高达 800 赫兹的多普勒频率偏移。

2.2 重选和切换解决方案

高速移动场景下，须要加快小区切换和重选对速度，因此一方面切换迟滞和测量上报时延以及小区重选对迟滞和测量时间都须要相应的缩短，另一方面在物理上利用多个小区合并为超级小区来削减小区间的切换。

(1) 重选切换参数调整

依据高速移动场景，建议小区重选和切换参数配置如下。

重选： $T_{reselection} = 1s$ $Q_{hyst} = 2dB$ 。

切换： $TimeToTrigger = 320ms$ $Hyst = 2dB$

(2) 超级小区

将多个小区合并为一个小区。目前高铁覆盖采纳 4 天线 6 扇区解决方案，后期随着基带处理板实力的提升，可以采纳 8 天线 6 扇区超级小区。本文探讨的链路预算，站间距等都是基于 4 天线 6 扇区解决方案

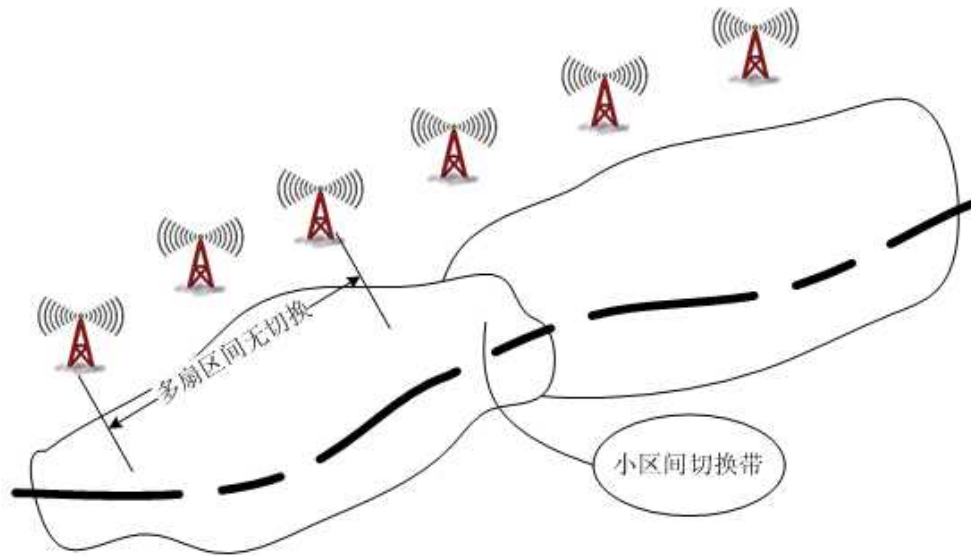


图 2-1 超级小区

2.3 专网解决方案

将高铁覆盖的站点设置成专网。这样会带来如下好处：

- (1) 可以避开公网中常见的多 LAC 切换。
- (2) 避开由于多用户引起的干扰。
- (3) 专网与其他网络分开，避开有切换关系，这样可以针对专网进行切换，重选等无线参数优化。
- (4) 通过专网覆盖，其频点，扰码可以独立设置。保证专网的独立性。

3 高铁覆盖中设备选型

3.1 RRU 设备选型

目前市场推行 RRU 设备有 R08i 和 R11。

R08i 为室外 8 通道 RRU，为高集成度 8 通道 6 载波塔顶单元设备。

R11 为室外单通道 RRU，为覆盖增加的大功率放射单元设备，供应 6 载波的支持实力。

两者参数对比如下表：

表 3-1 RRU 设备性能对比

项目	R08i 性能指标	R11 性能指标
尺寸	548mm×388mm×140mm	370mm×290mm×135mm
重量	25kg	11kg
容量	6 载波	6 载波
功率	3W /通道	12W
满配功耗	165W	75W
工作电压	-48V DC (-57V~-36V)	220V AC (130V~300V)
	220V AC (85V~300V)	-48V DC (-60V~-36V)
工作温度、湿度	-40℃~+70℃ 5%~100%	-40℃~+70℃ 5%~100%
防护等级	IP66	IP66

针对高铁覆盖，因为须要采纳 RRU 组成超级小区，RRU 设备建议采纳 8 通道 RRU：R08i。

3.2 天线选型

为了保证高度移动的信号，天线选型方面应当把握 2 个原则：

- (1) 尽量先用波速宽度较窄的天线。
- (2) 选用天线增益较高的天线。

因此依据不同的覆盖方案，可以采纳：

- (1) 运用 15-18dBi 甚至 21dBi 增益的窄波瓣的高增益天线，获得较好的无线覆盖。
- (2) 常规智能天线。如 30 度单极化或者双极化天线。

4 传播模型

高铁作为特别的覆盖环境，在实际规划中也必需进行相关的传模测试工作。

业务半径以 CS64K 业务连续覆盖为基本要求。

传播模型采纳天津农村区域传播模型。

$PATHLOSS = 123.54 + 35 \log d$ 。

穿透损耗取值 30dB。

针对不同的环境会有不同的传播模型。

如北京高铁覆盖采纳如下 SPM 模型：

表 4-1 高铁传播模型

环境	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Kclutter
高铁	-22.37	57.66	5.83	1	-6.55	0	1

本报告中以京津高铁天津段为例进行探讨。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/178100004026006115>