

## 五、无线列车调度

### 实验一：无线列调 CIR 安装调试

#### 实验背景

CIR（机车综合无线通信设备）是铁路专用通信设备。机车综合无线通信设备作为传统无线列调电台的升级产品，是保障 GSM-R 区段行车安全的必配设备。按铁道部规定，在 GSM-R 区段运行的机车、客运专线运行机车、动车组、07 年后生产的大功率机车、在 TDCS（CTC）区段运行的机车必须装备机车综合无线通信设备

#### 任务工单

派单部门	签发	签发日期	经办人/电话	签发号码
一级网管中心				
<b>新增</b>				
序号	业务名称		完成期限	备注
1	无线列调 CIR 设备安装			
1.无线列调 CIR 设备安装主要包含 CIR 设备、450MHZ、gsm-r、GPS 天线的安装； 2. CIR 设备与 450MHZ、gsm-r、GPS 天线的连接。				

## 实验规划

设备	CIR
连接天线	GPS\GPRS\450M\GSM-R

## 实验步骤

### 物理安装

进入到 U3D 场景内

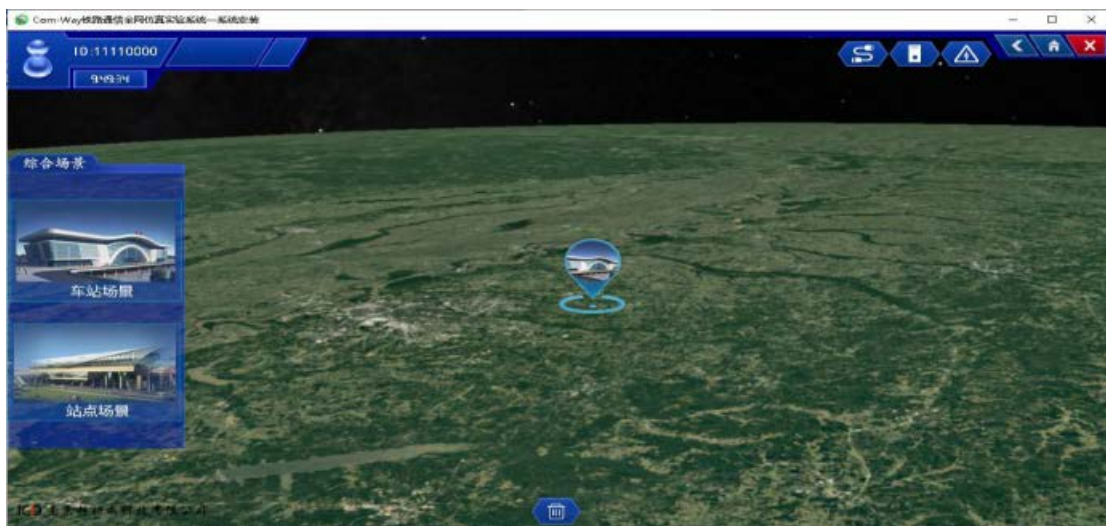


图 5.1.1: 进入主场景, 选择需要的场景



图 5.1.2: 找到和谐号火车-并进入场景准备设备安装

## 设备安装



图 5.1.3: 和谐号场景视图



图 5.1.4 在机柜里添加 CIR 设备

CIR 设备与天线设备通过馈线连接





图 5.1.5: CIR 设备连接 GSM-R 天线



图 5.1.6 CIR 设备连接 GPRS 天线图



图 5.1.7 CIR 设备连接 GPS 天线图



图 5.1.8 CIR 设备连接 450M 天线图

## 结果验证



图 5.1.9 CIR 设备安装完成图

## 实验二：无线列调 CIR 出入库自检

### 实验背景

CIR（机车综合无线通信设备）是铁路专用通信设备。机车综合无线通信设备作为传统无线列调电台的升级产品，是保障 GSM-R 区段行车安全的必配设备。按铁道部规定，在 GSM-R 区段运行的机车、客运专线运行机车、动车组、07 年后生产的大功率机车、在 TDCS（CTC）区段运行的机车必须装备机车综合无线通信设备

### 任务工单

派单部门	签发	签发日期	经办人/电话	签发号码
一级网管中心	龙萍			
<b>新增</b>				
序号	业务名称		完成期限	备注
1	无线列调 CIR 设备安装、自检			
1.无线列调 CIR 设备安装主要包含 CIR 设备、450MHZ、gsm-r、GPS 天线的安装； 2.CIR 设备与 450MHZ、gsm-r、GPS 天线的连接。				

### 实验规划

设备	CIR
安装位置	动车中



功能	进行自检
----	------

## 实验步骤

### 物理安装

进入到 U3D 场景内



图 4.2.1：主视图

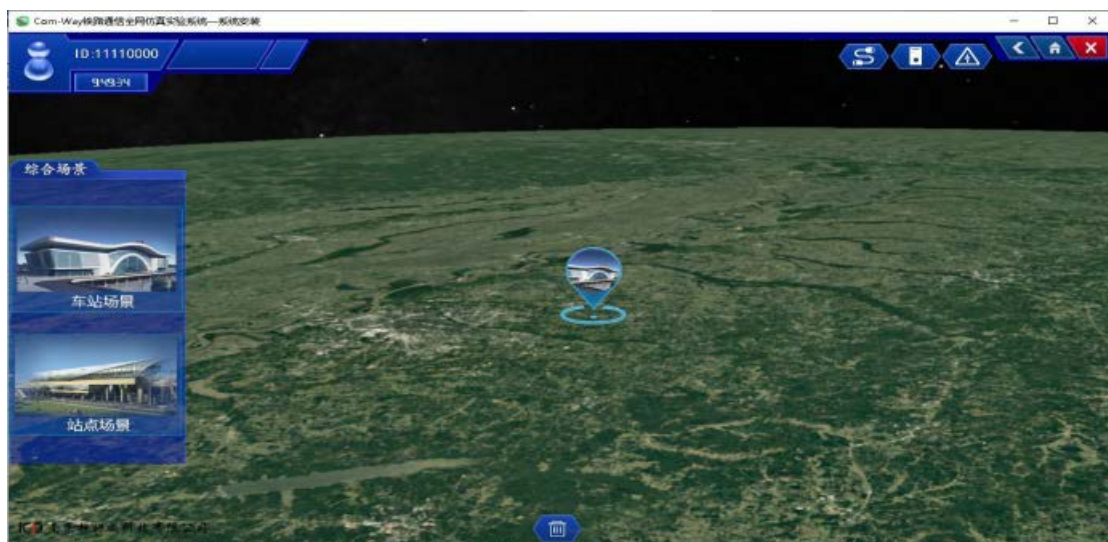


图 4.2.2：进入主场景，选择需要的场景





图 4.2.3: 找到和谐号火车-并进入场景准备设备安装

### 设备安装

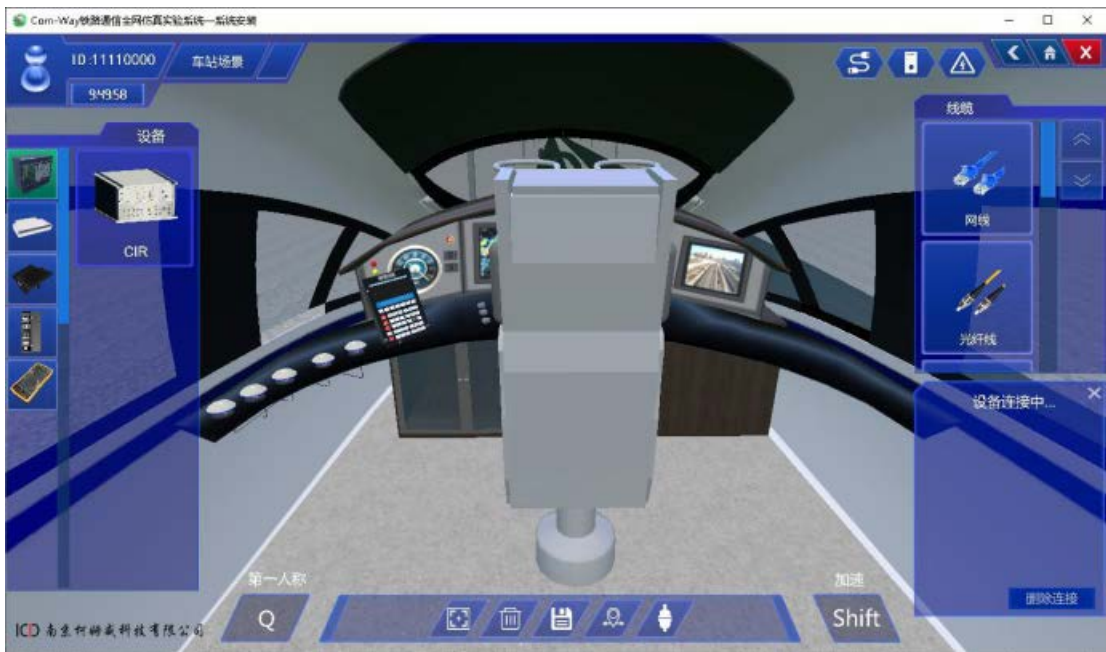


图 4.2.4.1: 和谐号场景视图



图 4.2.4.2 在机柜里添加 CIR 设备

CIR 设备与天线设备通过馈线连接



图 4.2..5.1: CIR 设备连接 GSM-R 天线



图 4.2.6.1: CIR 设备连接 GPRS 天线图



图 4.2.6.2: CIR 设备连接 GPS 天线图





图 4.2.6.3: CIR 设备连接 450M 天线图

CIR 设备安装完成图



图 4.2.6.4: CIR 设备安装完成图



找到操作置示终端，点击自检按键



图 4.2.7: 操作置示终端自检界面

在设置界面移动绿色光带到“自检”，选择库检设备 IP 地址按‘确认签收’键



图 4.2.8: 操作置示终端自检选择界面

自检结束后，终端上显示自检结果



图 4.2.9: 操作置示终端自检结果界面

按→键可看全部详细自检结果



图 4.2.10: 操作置示终端自检详细结果界面

## 结果验证

当 CIR 设备与基站没有连接的时候



图 4.2.11 操作终端显示全错的状态

当 CIR 与基站连接的时候

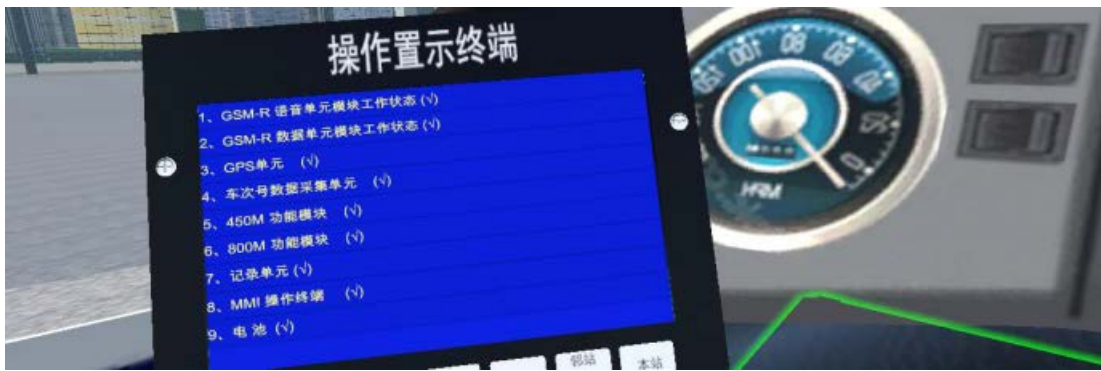


图 4.2.12 操作终端显示全对状态

## 实验三：无线列调 CIR 无线通信实验

### 实验背景

铁路通信信号是运输生产的基础，是铁路实现集中统一指挥的重要手段，是保证行车安全、提高运输效率和改进管理水平的重要设施。铁路通信网应满足指挥列车运行、组织运输生产及进行公务联络等要求，做到迅速、准确、安全、可靠。应能够传输电话、电报、数据、传真、图像等话音和非话音业务信息等。机车综合无线通信设备为铁路运行列车提供稳定的无线通信需求，保障列车能够正常接收调度以及告警信息，为列车的安全运行提供了稳定通信环境。

下面介绍机车综合无线通信设备实现互通的组网模式

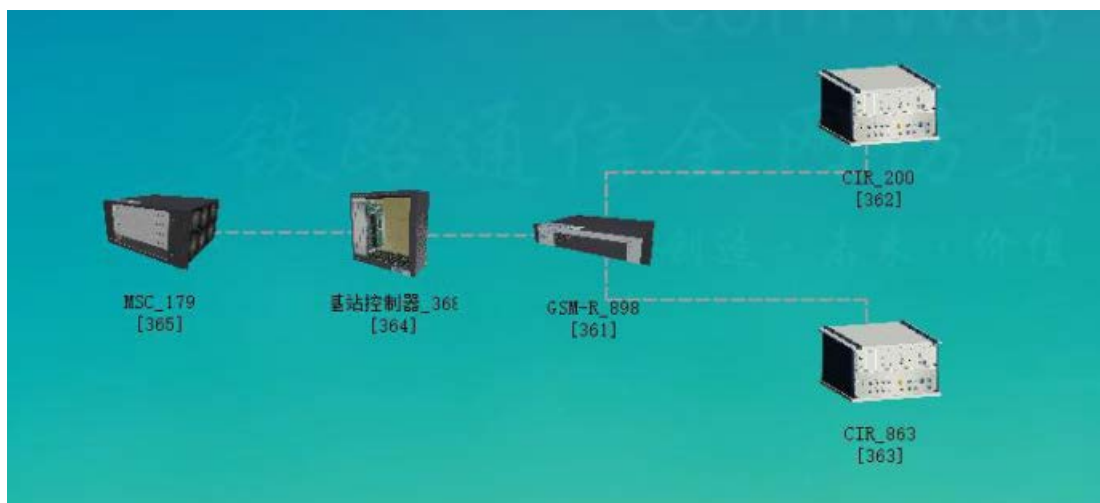


图 5.3.1：机车综合无线通信设备互通组网拓扑

### 任务工单

派单部门	签发	签发日期	经办人/电话	签发号码
一级网管中心				



新增			
序号	业务名称	完成期限	备注
1	无线列车调度 CIR、移动通信基站 GSM-R、基站控制器 BSC、核心网 MSC 设备安装连线。		
2	集中网管对无线列车调度 CIR、移动通信基站 GSM-R、基站控制器 BSC、核心网 MSC 进行参数配置。		
3	业务验证及故障排查。		
<p>1.无线列调 CIR 设备安装主要包含 CIR 设备、450MHZ、gsm-r、GPS 天线的安装，与 450MHZ、gsm-r、GPS 天线使用馈线连接；</p> <p>2.其余设备的安装连线；</p> <p>3.集中网管对无线列车调度 CIR、移动通信基站 GSM-R、基站控制器 BSC、核心网 MSC 进行参数配置。</p> <p>4.启动系统，CIR 互相拨打电话验证业务连通性，根据告警信息排查故障点。</p>			

## 实验规划

硬件规划规划				
MSC		基站控制 器		
槽位号	单板	槽位号	单板	
0	GMPU	0	DPU	
1	GLPP	1	FG2	
2	GFEU	2	SCU	
3	GCBD			
GSM-R				
槽位号	单板			

0	GTMU			
1	GBBP			
运营商信息				
运营商索引值	运营商名称	运营商类型	移动国家码	移动网络码
1	CMCC	主运营商	460	00
接口规划				
源	宿			
MSC-2-PE0	BSC-1-FE0			
GSM-R-0-FE0	BSC-1-FE1			
GPS	GSM-R 馈线接口			
抱杆光纤口	GSM-R 光纤接口 0			
抱杆光纤口	GSM-R 光纤接口 1			
IP 规划				
设备	IP 地址	子网掩码		
GSM-R	1.1.3.1	255.255.0 .0		
MSC	1.1.1.1	255.255.0 .0		
BSC	1.1.2.1	255.255.0 .0		
	1.1.2.2	255.255.0 .0		

号码规划					
------	--	--	--	--	--

用户 ID	IMSI 号码	CIR 号 码	鉴权方 式	鉴权 KI	
1	4600012345678 01	131	2G	FFFFFFFFFFFFFFFF FFF	
2	4600012345678 02	132	2G	FFFFFFFFFFFFFFFF FFF	

## 实验步骤

### 设备安装

- 车站场景—控制中心—中心机房安装 MSC、AMP、BSC 设备



图 5.3.2 控制中心设备

- 站点场景—站点机房安装 GSM-R、AMP 设备



图 5.3.3 站点机房设备



图 5.3.4: GSM-R 连接 GPS 和抱杆





图 5.3.5: GPS 和抱杆位置

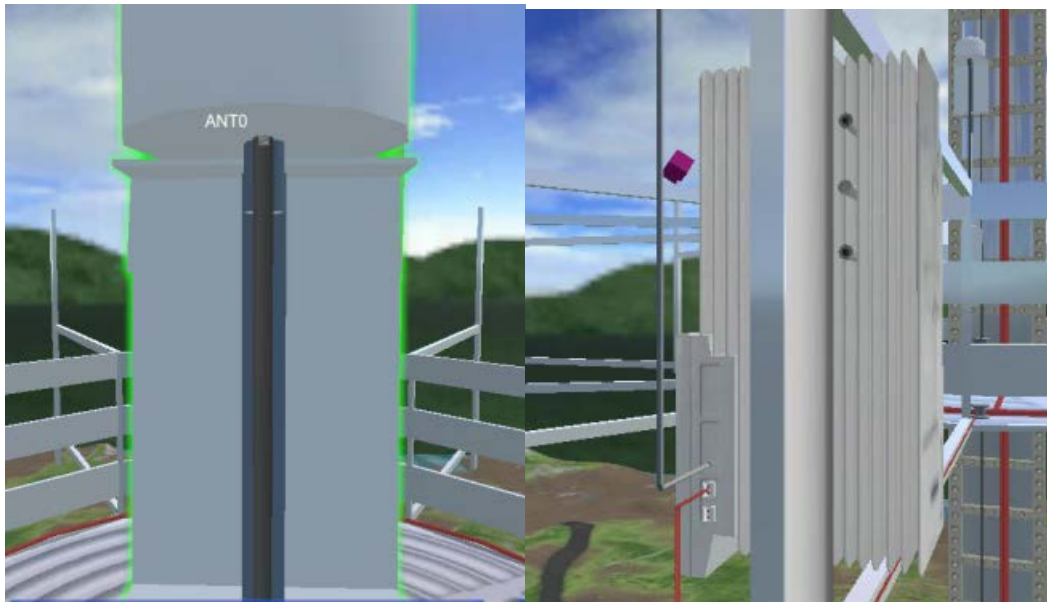


图 5.3.6: GPS 和抱杆接口

- 站点场景—动车里面安装 CIR 设备



图 5.3.7：动车 CIR 安装

MSC 配置

设备信息



图 5.3.8：硬件配置—添加 GMPU、GLPP、GFEU、GCDB 单板

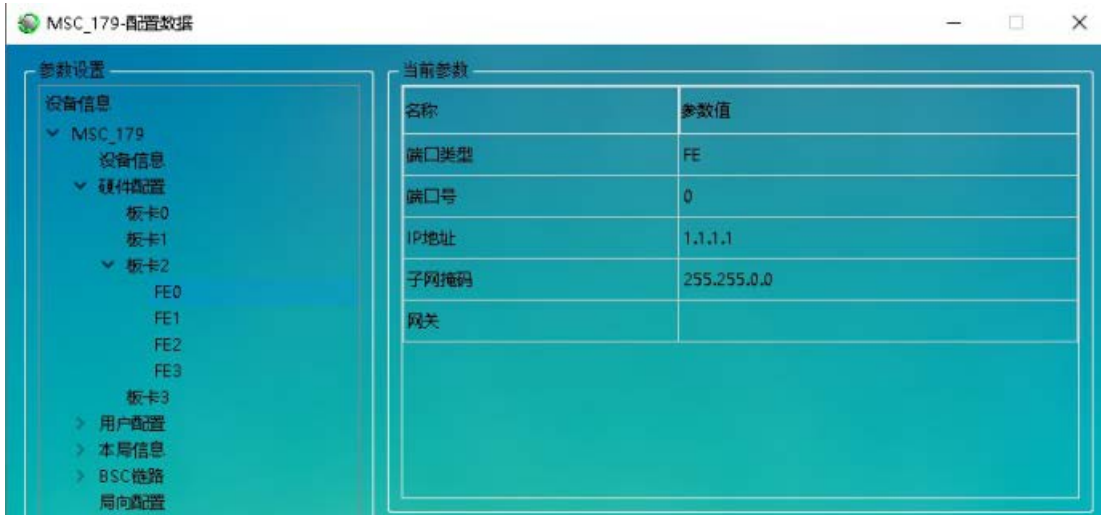


图 5.3.9: FE0 端口的配置



图 5.3.10: 用户配置—添加 GSM 用户 0





图 5.3.11: 用户配置—添加 GSM 用户 1



图 5.3.12: BSC 链路配置



## 基站控制器配置



图 5.3.13: 硬件配置—添加 DPU、EIU、FG2、SCU 单板



图 5.3.14: FE0 端口的配置



图 5.3.15: 基站集的配置



图 5.3.16: 基站集—添加小区集



图 5.3.17: 局向配置—添加局向

## GSM-R 配置



图 5.3.18: 硬件配置—添加 GTMU、GBBP 单板





图 5.3.19: 板卡 0-PE0 口配置

扇区也需要添加三个，编号分别为 0、1、2。



图 5.3.20: 扇区配置

CIR 配置





图 5.3.21: CIR 号配置

硬件配置默认保存，另一个 CIR 配置步骤一样，数据参考参数规划。备注：号码设置方式=》  
 点击设置后输入号码，完成点击本站按钮并保存

## 结果验证



图 5.3.22: CIR1 与 CIR2 实现互通



图 5.3.23: 点击邻站组呼按钮=> 点击确认



图 5.3.24: 所有 CIR 进入会议模式

## 实验四：无线列调 CIR 与数字调度终端互通实验

### 实验背景

铁路通信信号是运输生产的基础，是铁路实现集中统一指挥的重要手段，是保证行车安全、提高运输效率和改进管理水平的重要设施。铁路通信网应满足指挥列车运行、组织运输生产及进行公务联络等要求，做到迅速、准确、安全、可靠。应能够传输电话、电报、数据、传真、图像等话音和非话音业务信息等。机车综合无线通信设备为铁路运行列车提供稳定的无线通信需求，而数字调度设备满足了列车稳定的有线通信需求，保障列车能够正常接收调度以及告警信息，为列车的安全运行提供了稳定通信环境。

下面介绍机车综合无线通信设备与数字调度终端实现互通的组网模式

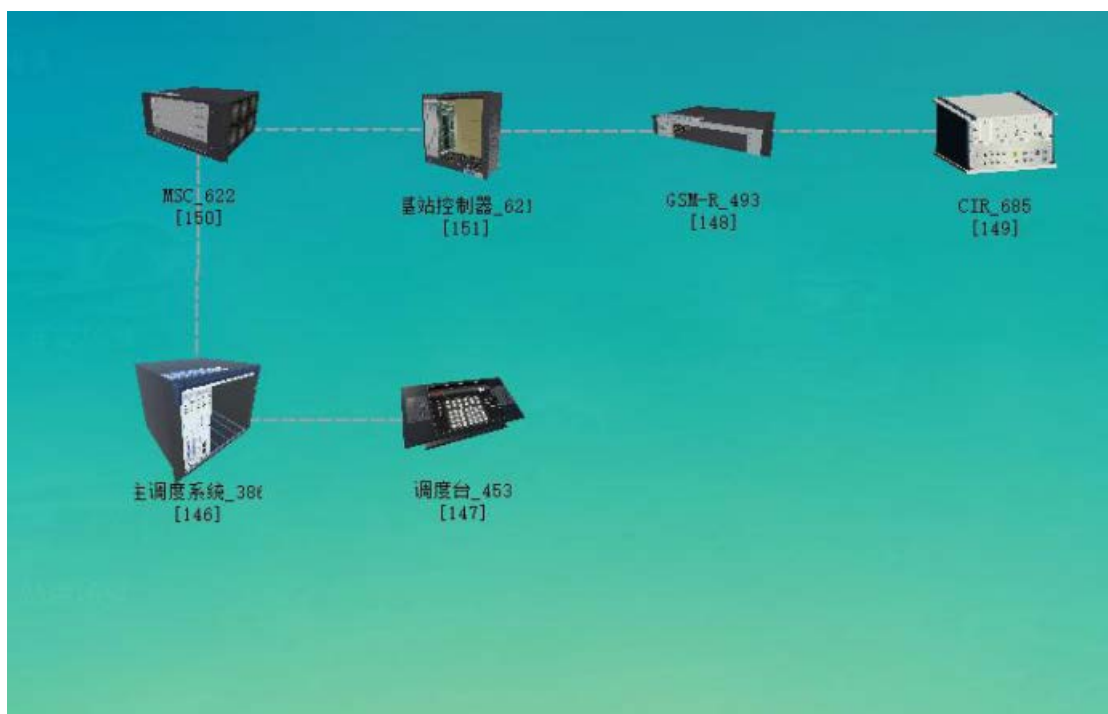


图 5.4.1：无线列调 CIR 与数字调度终端互通组网拓扑

### 任务工单

派单部门	签发	签发日期	经办人/电话	签发号码
------	----	------	--------	------



一级网管中心				
<b>新增</b>				
序号	业务名称	完成期限	备注	
1	无线列车调度 CIR、移动通信基站 GSM-R、基站控制器 BSC、核心网 MSC、数字调度 MDS、数字调度终端调度台设备安装连线。			
2	集中网管对无线列车调度 CIR、移动通信基站 GSM-R、基站控制器 BSC、核心网 MSC、数字调度 MDS、数字调度终端调度台进行参数配置。			
3	业务验证及故障排查。			
<p>1.无线列调 CIR 设备安装主要包含 CIR 设备、450MHZ、gsm-r、GPS 天线的安装，与 450MHZ、gsm-r、GPS 天线使用馈线连接；</p> <p>2.其余设备的安装连线；</p> <p>3.集中网管对无线列车调度 CIR、移动通信基站 GSM-R、基站控制器 BSC、核心网 MSC、数字调度 MDS、数字调度终端调度台进行参数配置；</p> <p>4.启动系统，无线列车调度CIR 和数字调度台调度台能够进行语音通话，根据告警信息排查故障点。</p>				

## 实验规划

参数规划如下				
<b>MDS1</b>	<b>参数</b>	<b>值</b>		
设备信息	SN 码	设备绑定		
	OMC 主 IP	192.168.1.7		
	OMC 备份 IP	192.168.1.8		
硬件配置（添加 MPU）				
硬件配置（添加				

DSL)				
硬件配置 (添加 RNG)				
硬件配置 (添加 DTL) --E1 port1	CRC	启用		
	是否跟踪外部时钟	是		
	接口信令	NO.7 信令		
硬件配置 (添加 DFE) --FE 1	IP 地址	1.1.4.1		
	子网掩码	255.255.0.0		
本局信息/本局号段	本地号首集	0		
	呼叫源码	0		
	起止号段	0		
	终止号段	99999999		
本局信息/信令点编码	信令点编码	111111		
调度台配置	调度台号码	9001		
	DSL 槽位号	1		
	DSL 线路号	0		
	DLL 板 E1 端口	1		
局向配置	SCTP 承载协议类型	M3UA		
	偶联的应用属性	客户端		
	本端 SN 码	MDS SN 码		
	本端信令点	111111		
	本端 IP 地址	1.1.1.1		
	本端 SCTP 端口号	2804		
	对端 SN 码	MSC SN 码		
	对端信令点	111111		
	对端 IP 地址	1.1.4.1		
对端 SCTP 端口号	2804			
调度台 1 (接 MDS1)	参数	值		
设备信息	SN 码	调度台设备 SN 码		
硬件配置	信号类型	2B+D		
硬件配置	电话号码	9001		
MSC		BSC		
槽位号	单板	槽位号	单板	
0	GMPU	0	DPU	

1	GLPP	1	FG2	
2	GFEU	2	SCU	
3	GCBD			
GSM-R				
<b>槽位号</b>	<b>单板</b>			
0	GTMU			
1	GBBP			
运营商信息				
<b>运营商索引值</b>	<b>运营商名称</b>	<b>运营商类型</b>	<b>移动国家码</b>	<b>移动网络码</b>
1	CMCC	主运营商	460	00
接口规划				
<b>源</b>	<b>宿</b>			
DD-0-TELO	MDS-2-TELO			
MSC1-2-FE0	MDS-2-PE0			
MSC1-2-FE1	BSC-1-PE0			
GSM-R-0-PE0	BSC-1-PE1			
<b>设备</b>	<b>IP 地址</b>	<b>子网掩码</b>		
GSM-R	1.1.3.1	255.255.0.0		
MSC1 FE0	1.1.1.1	255.255.0.0		
MSC1 FE1	1.1.1.2	255.255.0.0		
BSC-1-PE0	1.1.2.1	255.255.0.0		
BSC-1-PE1	1.1.2.2	255.255.0.0		
MDS-2-PE0	<b>1.1.4.1</b>	255.255.0.0		

### MSC 全局规划

局向配置	SCTP 承载协议类型	M3UA		
	偶联的应用属性	客户端		
	本端 SN 码	MDS SN 码		
	本端信令点	111111		
	本端 IP 地址	1.1.1.1		
	本端 SCTP 端口号	2804		
	对端 SN 码	MSC SN 码		

	对端信令点	111111		
	对端 IP 地址	1.1.4.1		
	对端 Sctp 端口号	2804		
BSC 链路	Sctp 承载协议类型	M3UA		
	本端 SN 码	MDS SN 码		
	本端信令点	111111		
	本端 IP 地址	1.1.1.2		
	本端 Sctp 端口号	2804		
	对端 SN 码	MSC SN 码		
	对端信令点	111111		
	对端 IP 地址	1.1.2.1		
	对端 Sctp 端口号	2804		

CIR 号码规划

用户 ID	IMSI 号码	CIR 号码	鉴权版本	鉴权 KI
CIR1	46000123456780 1	131	2G	FFFFFFFFFFFFFFFF F

实验步骤

设备安装

- 车站场景—控制中心—中心机房安装 MSC、MDS、MDF、AMP、BSC 设备



图 5.4.2 控制中心安装设备



➤ 站点场景—站点机房安装 GSM-R、AMP 设备



图 5.4.3 站点机房设备

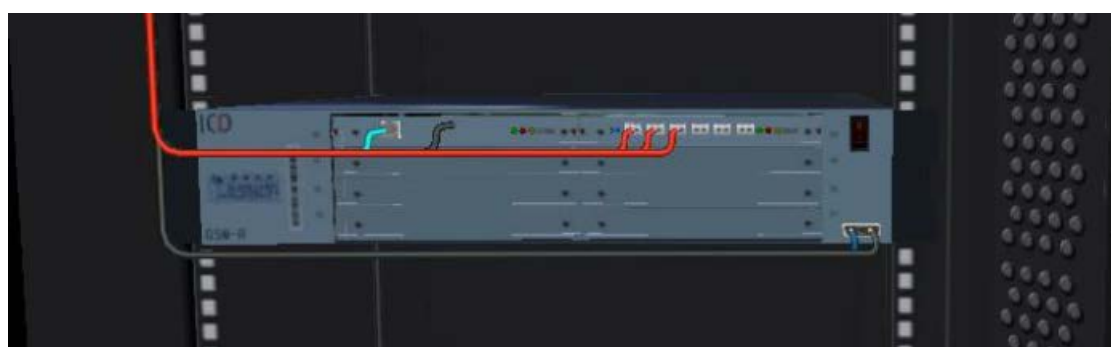


图 5.4.4 GSM-R 连接 GPS 和抱杆



图 5.4.5：动车 CIR 安装

## MSC 配置

### 设备信息



图 5.4.6：硬件配置—添加 GMPU、GLPP、GFEU、GCDB 单板



图 5.4.7: 用户配置—添加 GSM 用户 0



图 5.4.8: BSC 链路配置



图 5.4.9: 局向配置

## 基站控制器配置



图 5.4.10: 硬件配置—添加 DPU、FG2、SCU 单板





图 5.4.11: FE0 端口的配置



图 5.4.12: 基站集的配置



图 5.4.13: 局向配置—添加局向



图 5.4.14: 硬件配置—添加 GTMU、GBBP 单板



图 5.4.15: 板卡 0—PE0 口配置

扇区也需要添加三个，编号分别为 0、1、2。



图 5.4.16: 扇区配置

## CIR 配置



图 5.4.17: CIR 号配置

## 调度系统配置



图 5.4.18: 硬件配置—添加 MPU、DSL、DFE 单板





图 5.4.19: 调度台配置



图 5.4.20: 局向配置

## 调度台配置



图 5.4.21: 调度台配置

## 结果验证



图 5.4.22: CIR 与调度台互通

## 实验五：无线列调综合组网实验

### 实验背景

铁路通信信号是运输生产的基础，是铁路实现集中统一指挥的重要手段，是保证行车安全、提高运输效率和改进管理水平的重要设施。铁路通信网应满足指挥列车运行、组织运输生产及进行公务联络等要求，做到迅速、准确、安全、可靠。应能够传输电话、电报、数据、传真、图像等话音和非话音业务信息等。机车综合无线通信设备为铁路运行列车提供稳定的无线通信需求，而数字调度设备满足了列车稳定的有线通信需求，保障列车能够正常接收调度以及告警信息，为列车的安全运行提供了稳定通信环境。

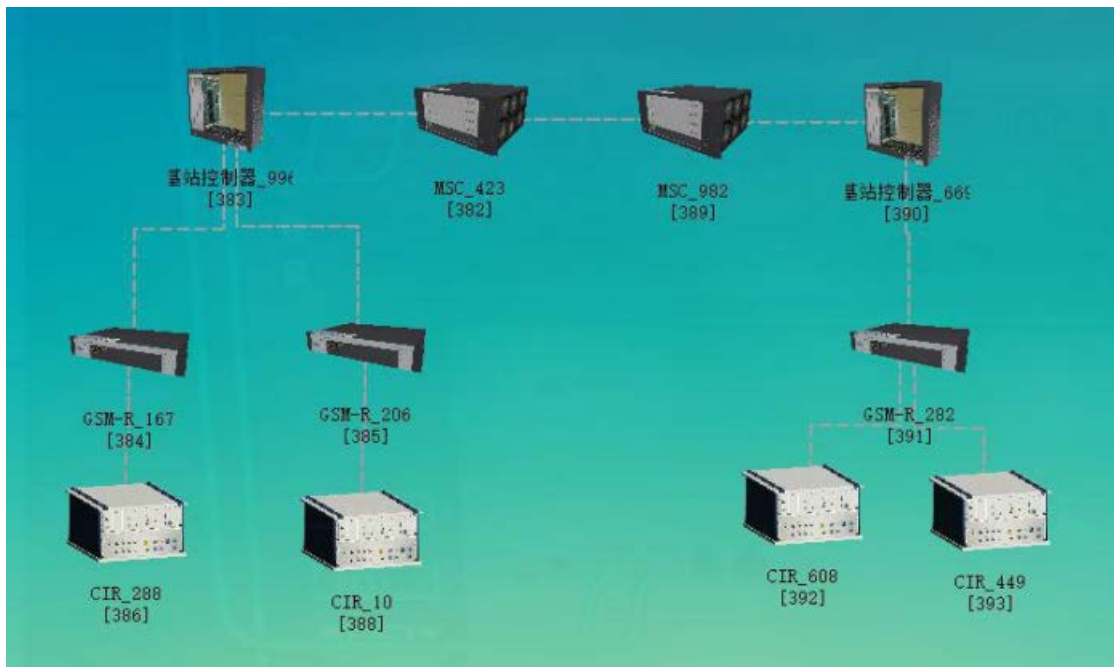


图 5.5.1: 无线列调综合组网拓补图

### 任务工单

派单部门	签发	签发日期	经办人/电话	签发号码
一级网管中心				

新增			
序号	业务名称	完成期限	备注
1	无线列车调度 CIR、移动通信基站 GSM-R、基站控制器 BSC、核心网 MSC、光传输 OSN1500 设备安装连线。		
2	集中网管对无线列车调度 CIR、移动通信基站 GSM-R、基站控制器 BSC、核心网 MSC、光传输 OSN1500 进行参数配置。		
3	业务验证及故障排查。		
<p>1.无线列调 CIR 设备安装主要包含 CIR 设备、450MHZ、gsm-r、GPS 天线的安装，与 450MHZ、gsm-r、GPS 天线使用馈线连接；</p> <p>2.其余设备的安装连线；</p> <p>3. 集中网管对无线列车调度 CIR、移动通信基站 GSM-R、基站控制器 BSC、核心网 MSC、光传输 OSN1500 进行参数配置；</p> <p>4.启动系统，无线列车调度 CIR 之间能够互相进行语音通话，根据告警信息排查故障点。</p>			

## 实验规划

硬件规划规划				
MSC		基站控制器		
槽位号	单板	槽位号	单板	
0	GMPU	0	DPU	
1	GLPP	1	FG2	
2	GFEU	2	SCU	
3	GCBD			
GSM-R				
槽位号	单板			
0	GTMU			



1	GBBP			
运营商信息				
运营商索引值	运营商名称	运营商类型	移动国家码	移动网络码
1	CMCC	主运营商	460	00
接口规划				
源	宿			
MSC-2-PE0	BSC-1-FE0			
GSM-R-0-FE0	BSC-1-FE1			
GPS	GSM-R 馈线接口			
抱杆光纤口	GSM-R 光纤接口 0			
抱杆光纤口	GSM-R 光纤接口 1			
IP 规划				
设备	IP 地址	子网掩码		
GSM-R	1. 1. 3. 1	255. 255. 0. 0		
MSC1	1. 1. 1. 1	255. 255. 0. 0		
MSC2	1. 1. 1. 1	255. 255. 0. 0		
BSC1	1. 1. 2. 1	255. 255. 0. 0		
	1. 1. 2. 2	255. 255. 0. 0		
BSC2	1. 1. 2. 3	255. 255. 0. 0		
	1. 1. 2. 4	255. 255. 0. 0		

号码规划					
------	--	--	--	--	--

用户 ID	IMSI 号码	CIR 号 码	鉴权方 式	鉴权 KI	
1	4600012345678 01	131	2G	FFFFFFFFFFFFFFFF FFF	
2	4600012345678 02	132	2G	FFFFFFFFFFFFFFFF FFF	
3	4600012345678 03	133	2G	FFFFFFFFFFFFFFFF FFF	
4	4600012345678 04	134	2G	FFFFFFFFFFFFFFFF FFF	

## 实验步骤

### 设备安装

- 车站场景—控制中心—中心机房安装 MSC、AMP、BSC 设备



图 5.5.2 控制中心设备

- 站点场景—站点机房安装 GSM-R、AMP 设备



图 5.5.3 站点机房设备



图 5.5.4: GSM-R 连接 GPS 和抱杆



图 5.5.5: 动车 CIR 安装

## MSC 配置



图 5.5.6: 硬件配置—添加 GMPU、GLPP、GFEU、GCDB 单板

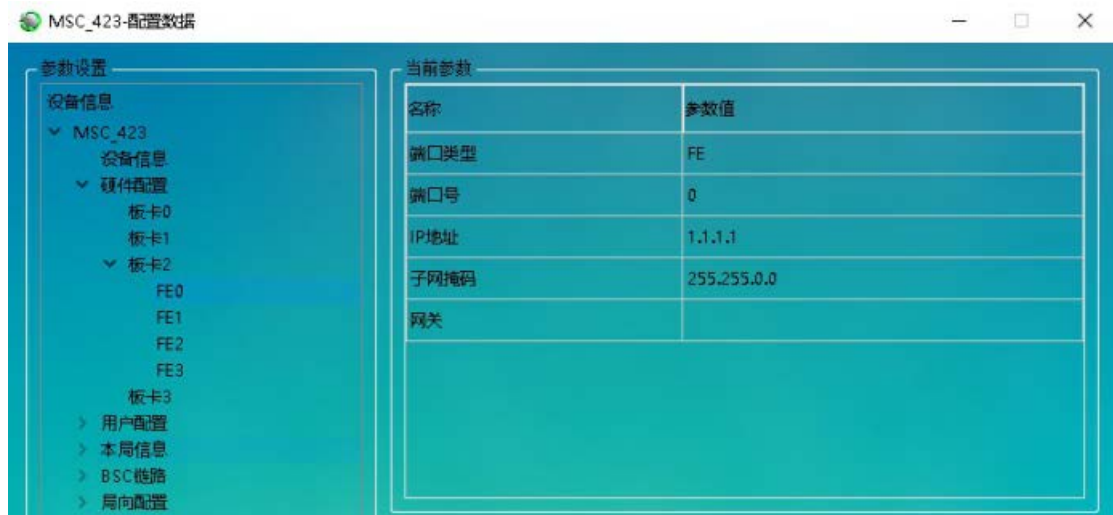


图 5.5.7: FE0 端口的配置



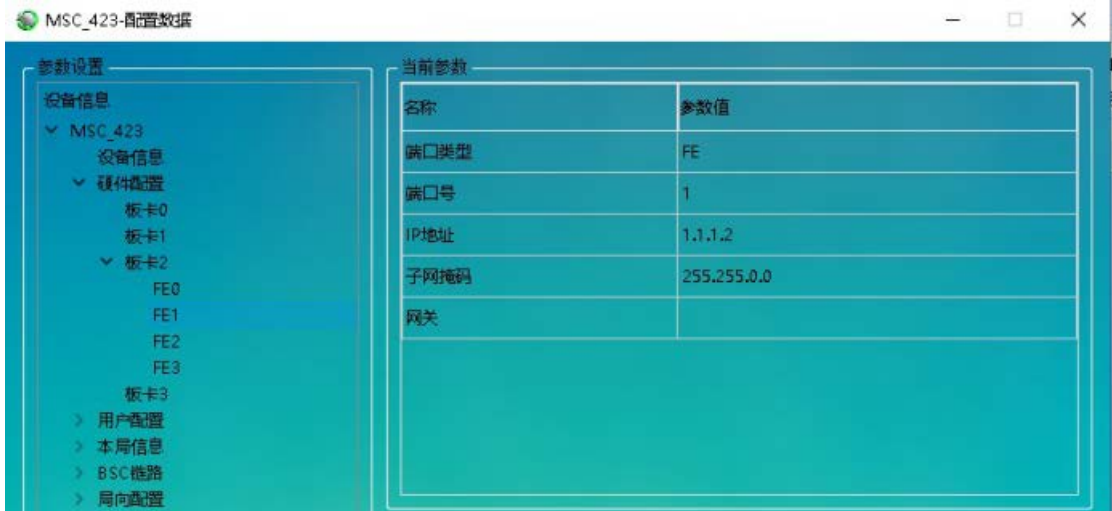


图 5.5.8: FE1 端口的配置



图 5.5.9: 用户配置—添加 GSM 用户 0



图 5.5.10: 用户配置—添加 GSM 用户 1



图 5.5.11: BSC 链路配置



图 5.5.12: 局向配置

### 基站控制器配置



图 5.5.13: 硬件配置—添加 DPU、FG2、SCU 单板





图 5.5.14: FE0 端口的配置



图 5.5.15: 基站集的配置





图 5.5.16: 基站集一添加小区集



图 5.5.17: 局向配置一添加局向

## GSM-R 配置



图 5.5.18: 硬件配置—添加 GTMU、GBBP 单板



图 5.5.19: 板卡 0-PE0 口配置

扇区也需要添加三个，编号分别为 0、1、2。



图 5.5.20: 扇区配置

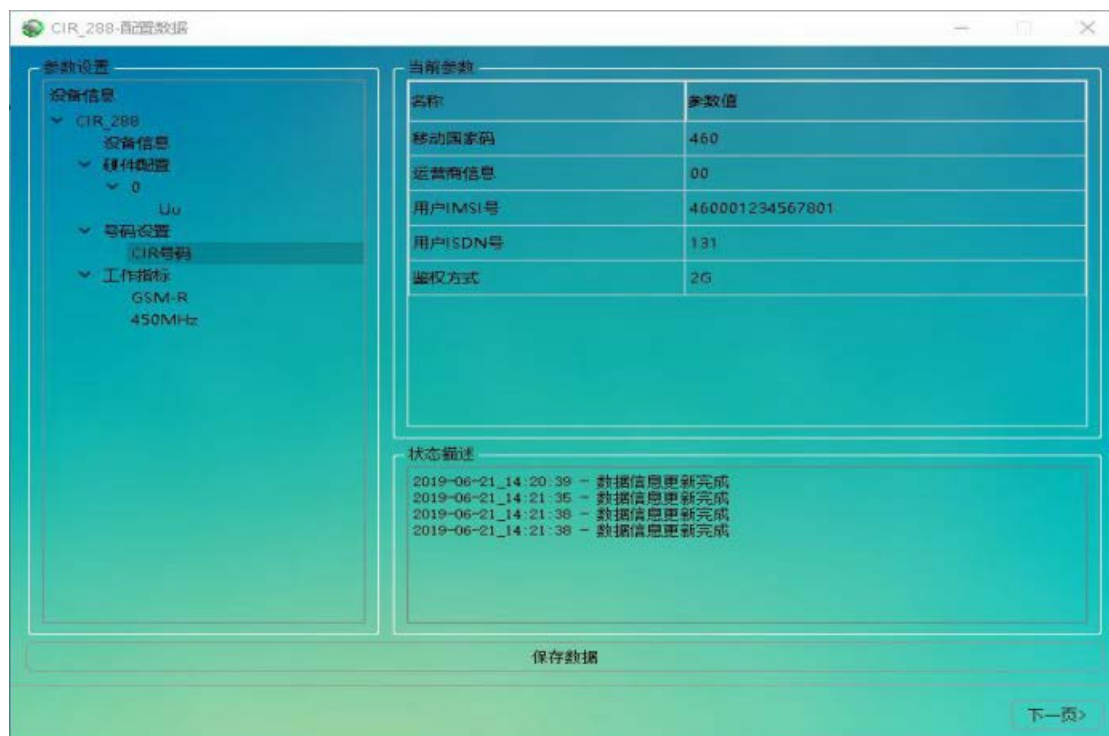


图 5.5.21: CIR 号配置

备注：硬件配置默认保存，另一个 CIR 配置步骤一样，数据参考参数规划表。

## 结果验证



图 5.5.22: CIR1 与 CIR2 实现互通



## 实验六：无线电测试仪测试实验

### 实验背景

无线电测试仪器主要测试 gsm-r 基站，可以直观的检测频率的变化，

### 任务工单

派单部门	签发	签发日期	经办人/电话	签发号码
一级网管中心				
<b>新增</b>				
序号	业务名称		完成期限	备注
1	无线电测试仪器安装			
1.无线电测试仪器主要测试 gsm-r 基站，可以直观的检测频率的变化，				

### 实验规划

仪器	无线电测试仪
测试位置	动车

## 实验步骤

这个实验我们可以在已经做好的无线列调综合组网实验里面进行，我们只需要在无线列调综合组网实验里面的中心机房场景里添加无线电测试仪进行测试。

### 复兴号火车场景



图 5.6.1: 进入动车里面



图 5.6.2 添加无线电测试仪

## 结果验证



图 5.6.3 当 CIR 未连接基站的时候，点击开关



图 5.6.4 当 CIR 连接基站的时候，点击开关

## 实验七：使用驻波比测试实验

### 实验背景

驻波比测试仪器：主要用于测试馈线连接的设备，如 CIR 连接到天线；该设备需要提供馈线接口，用于测试负载。

### 任务工单

派单部门	签发	签发日期	经办人/电话	签发号码
------	----	------	--------	------

一级网管中心	龙萍			
<b>新增</b>				
序号	业务名称	完成期限	备注	
1	驻波比测试仪器			
1.驻波比测试仪器：主要用于测试馈线连接的设备，如 CIR 连接到天线；该设备需要提供馈线接口，用于测试负载。				

## 实验规划

仪器	驻波比测试仪
测试位置	动车

## 实验步骤

这个实验我们可以在已经做好的无线列调综合组网实验里面进行，我们只需要在无线列调综合组网实验里面的动车场景里添加驻波比测试仪器进行测试。

### 复兴号火车场景





图 5.7.1 进入动车场景



图 5.7.2: 添加驻波比测试仪器

## 结果验证



图 5.7.3 当 CIR 未连接基站，仪器上波动范围在 2 之间



图 5.7.4 当 CIR 连接基站，波动范围在 1.5 之间