

# MC2716 硬件接口手册

中兴通讯股份有限公司

## 修改记录:

版本	状态	日期	作者	修改原因	备注
试用版		2009-01-12			初始版本
V1		2009-03-19		升级	
V2		2009-10-19		升级	

**Copyright Notice:****Copyright©2006 ZTE Corporation Shenzhen P. R. China****All rights reserved. No part of this documentation may be excerpted, reproduced, translated, annotated or duplicated, in any form or by any means without the prior written permission of ZTE Corporation.**

## 目录

1	产品简介.....	1
1.1	应用介绍.....	1
1.2	MC2716 系统框图.....	2
2	缩略语.....	4
3	外观和结构.....	5
3.1	外观.....	5
3.2	结构爆炸图.....	6
4	管脚描述.....	7
5	电气特性.....	8
5.1	极限工作条件.....	8
5.2	推荐工作条件.....	8
6	功能及属性.....	10
6.1	数据功能.....	10
6.2	其它功能.....	10
7	技术规格.....	11
7.1	射频通讯协议及数据速率.....	11
7.2	射频指标.....	11
7.3	天线性能要求.....	14
7.3.1	电气技术指标.....	14
8	参考标准.....	16
9	说明.....	17

# 1 产品简介

## 1.1 应用介绍

产品介绍中兴通讯研制的 MC2716 内置卡，采用 PCI Express Mini Card 接口，可以内置到笔记本电脑 PCI Express Mini Card 接口中，使用户计算机以无线方式直接进入互联网，随时随地收发 Email、浏览网页、高速下载、在线播放视频等。

MC2716 是支持 CDMA2000 1X/EV-DO Rev. A，同时也支持 CDMA2000 1X 网络。软件支持数据、语音和短信功能，支持 800M 和 1900MHz 双频。在具有移动网络 CDMA2000 1x EV-DO Rev. A 或者 CDMA2000 1X 覆盖的地方，可以随时随地连接互联网，还具有收发短信息（SMS）、语音通话等功能，在移动数据通讯领域，为用户提供了高度自由、方便快捷的解决方案，真正实现移动办公的梦想。

### A) 移动技术体制

技术体制	技术标准	是否支持
CDMA	IS-95	√
CDMA	cdma2000 1X	√
	cdma2000 1x EV-DO REV.A	√
RDAS		
WCDMA	3GPP-R99	
TD-SCDMA		
GSM		
GPRS		
PHS	STD-28	

### B) 工作频段

工作频段 (MHZ)	备注	是否要求
UL453.00~457.475,DL463.00~467.475	CDMA 450MHz A 段	
UL452.00~456.475,DL462.00~466.475	CDMA 450MHz B 段	
UL450.00~454.800,DL460.00~464.800	CDMA 450MHz C 段	
UL451.310~455.730,DL461.310~465.730	CDMA 450MHz H 段	
UL1850~1910,DL1930~1990	CDMA	√
UL824~849,DL869~894	CDMA	√
UL1926~1980,DL2110~2170	WCDMA	
UL880~890,DL925~935	EGSM	
UL890~915,DL935~960	GSM/GPRS	

UL1710~1785,DL1805~1880	GSM/GPRS	
UL&DL1900~1915	PHS	

C) 功能列表

分类	功能	描述	版本
通话			
短信			
数据	上网		√
UIM	机卡合一/机卡分离		√
GPS	GPS		
其它			

## 1.2 MC2716 系统框图

图 1-1 为 MC2716 的系统框图，图中注明了主要的功能器件

☆射频部分

- 双工器
- 声表面滤波器
- 射频功率放大器
- 主副天线设计

☆基带部分

- 高性能 CMDA 控制芯片（内部集成了基带控制+射频调制解调+电源管理单元等）
- 大容量 MCP 存储器，包括 FLASH 和 DDR SDRAM
- 压控晶体振荡器

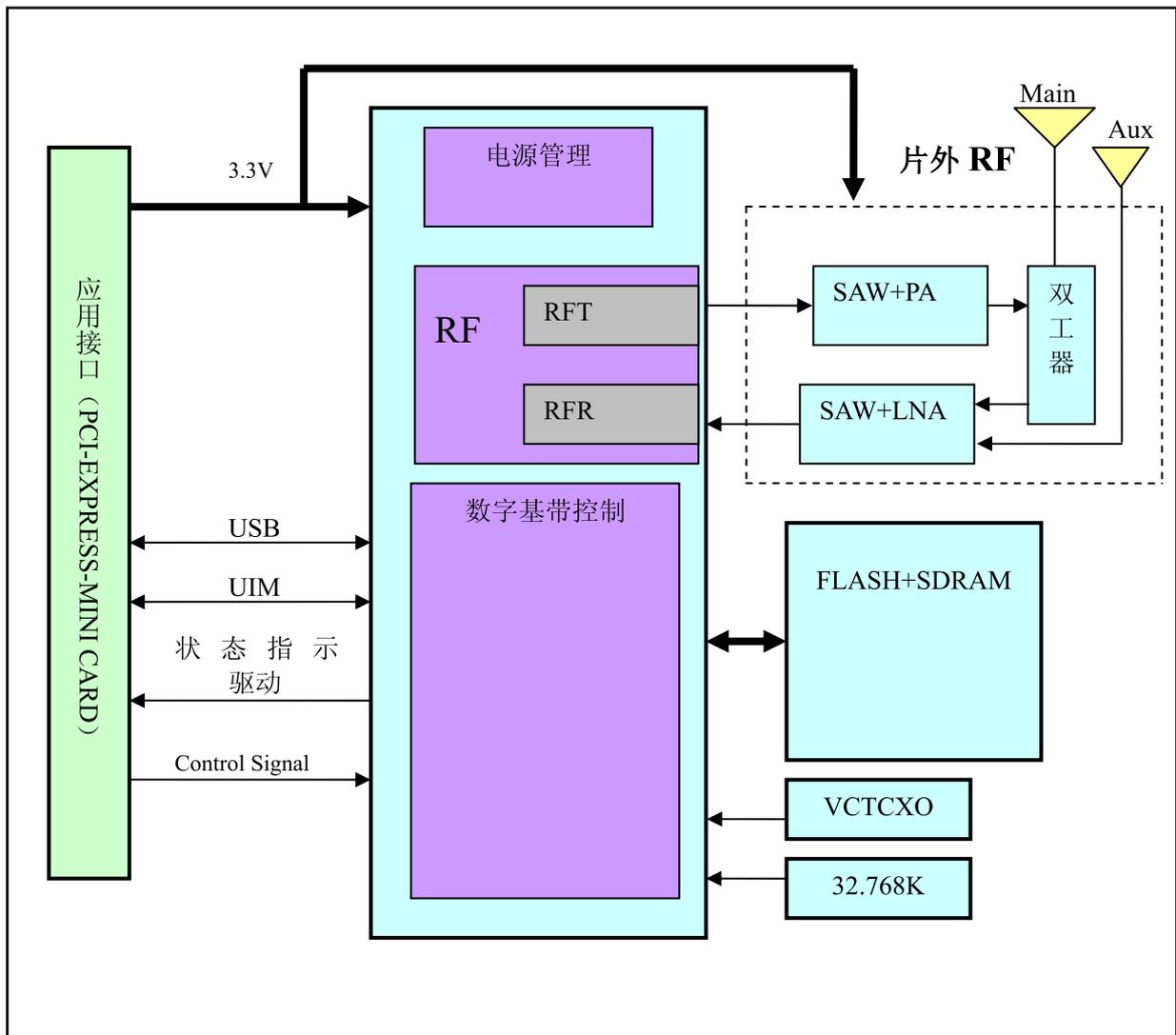


图 1-1 MC2716 系统框图

## 2 缩略语

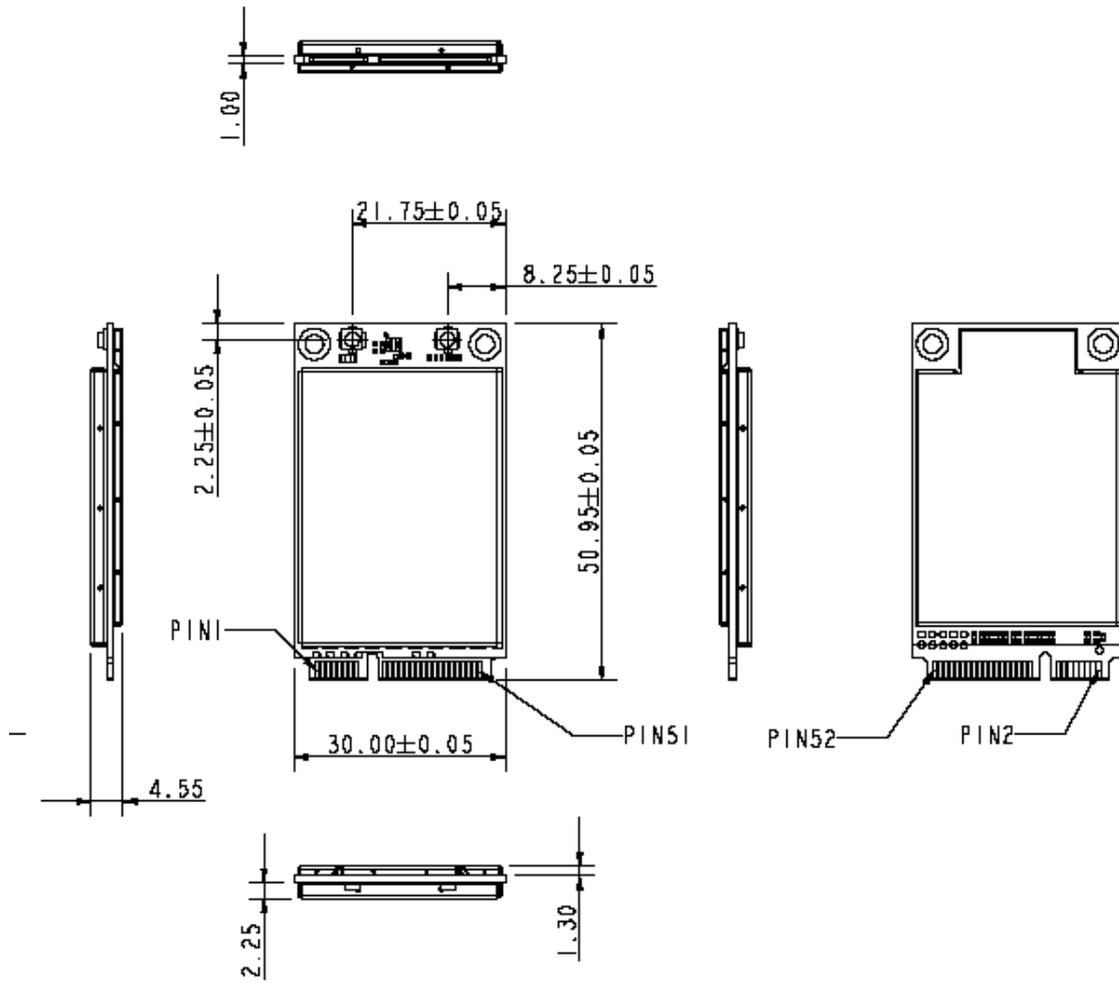
缩略语 s	英文全称	中文全称
ZTE	ZTE Corporation	中兴通讯股份有限公司
CDMA	Code Division Multiple Access	码分多址
UIM	User Identity Module	用户识别模块
MDDI	Mobile display digital interface	全球移动通信系统
SDRAM	Synchronous dynamic random access memory	同步动态随机存取存储器
USB	Universal Serial Bus	通用串行总线
ESD	Electronic Static Discharge	静电放电
EMC	Electro Magnetic Compatibility	电磁兼容性
EMI	Electro Magnetic Interference	电磁干扰

## 3 外观和结构

### 3.1 外观

项目	MC2716	备注
外观		
尺寸	51mm×30mm×4.55mm	
重量	约 11 克	
PID	FFED	
VID	19D2	
显示	42pin 引脚中提供 LED 显示驱动接口	
接口	PCI Express Mini Card 接口	52pin
支持的操作系统	Windows XP/2000/2003, Windows Vista, Linux	

3.2 结构爆炸图



结构尺寸图 (单位: mm)

注: MC2716结构按照PCI Express Mini Card标准协议设计, 具体参数规格请参考网站 [www.pcisig.com](http://www.pcisig.com)。

## 4 管脚描述

管脚	名称	信号方向	信号说明
2、24、39、41、52	V_MAIN_3V3_IN	MC2716 电源 (3.3V)	MC2716 输入电源
4 9 15 18 21 26 27 29 34 35 37 40 43 50	GND	电源地(GND)	电源地
8	VREG-UIM	UIM 卡电源, 输出	模块内未设计读卡电路, 请使用机卡一体或在模块外部设计读卡电路。
10	UIM-DATA	UIM 卡读写数据线	
12	UIM-CLK	UIM 卡时钟, 输出	
14	UIM-RST	UIM 卡复位, 输出	
20	W-DISABLE-N	输入信号, 开关射频, 低有效 (OFF)	
22	PON_RERET_N	输入信号, 低有效	
36	USB_D_M	USB 差分信号负	USB 信号
38	USB_D_P	USB 差分信号正	
42	LED_WWAN_N	低电平有效	工作状态显示信号
44	LED_WLAN_N	低电平有效 (未用)	
46	LED_WPAN_N	低电平有效 (未用)	
1 3 5 6 7 11 13 16 17 19 23 25 28 30 31 32 33 44 45 46 47 48 49 51	N/C		保留引脚, 未连接信号

### 备注:

1. LED\_WLAN\_N、LED\_WPAN\_N 两个信号 MC2716 没有使用, 详细说明见 5.2。
2. 根据电信 EVDO 功能要求 MC2716 去掉了 WAKE\_N 信号 (客户如有特殊需要, 可进行添加)。
3. 如果不使用 PON\_RESET\_N 信号, 用户可以将此信号引脚**悬空**或者设置为 **POWER HIGH**;
4. 如果不使用 W-DISABLE-N 信号, 用户可以将此信号引脚**悬空**或者设置为 **POWER HIGH**;

## 5 电气特性

### 5.1 极限工作条件

引脚	定义	范围
V_MAIN_3V3_IN(Vdd)	输入电源	-0.5 TO 4.4V
I <sub>max</sub>	最大输入电流	2A (TBD)
V <sub>in</sub>	任意输入或输出端口	-0.5 TO (Vdd+0.5)V
T <sub>w</sub>	工作温度	-20°C ~ +65°C
T <sub>s</sub>	存储温度	-40°C ~ +80°C
Humidity	空气湿度	<95%
静电放电抗扰性 (ESD)	接触放电	TBD
	空气放电	TBD

### 5.2 推荐工作条件

#### A) 工作电压、工作温度

引脚	定义	最小	典型	最大
V_MAIN_3V3_IN	输入电源	3V	3.3 V (推荐值)	3.6V
T <sub>w</sub>	工作温度	-20° C		65° C

#### B) 外部输入控制信号 (推荐) 操作条件

信号	V <sub>L</sub>		V <sub>H</sub>		备注
	Min	Max	Min	Max	
W_DISABLE_N	-0.3V	0.9V	2.2V	3.3V	输入信号
PON_RESET_N	-0.3V	0.9V	2.2V	3.3V	输入信号

备注: V<sub>L</sub> 逻辑低电平 V<sub>H</sub> 逻辑高电平

#### C) 模块工作电流

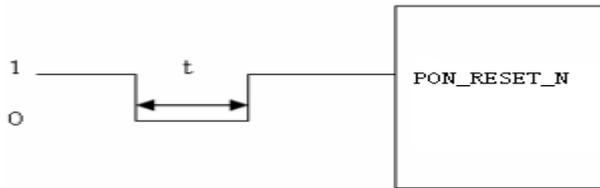
编号	工作状态	平均电流(供电电压+3.3v)	备注
1	待机电流(无线配置: F3R3;业务信道: 384;接收功率: -55dBm)	约 49-52mA	如果笔记本休眠(模块进入 suspend 模式), 模块的待机电流约为 7-9mA
2	待机电流(无线配置: F3R3;业务信道: 384;接收功率: -104dBm)	约 49-52mA	如果笔记本休眠(模块进入 suspend 模式), 模块的待机电流约为 7-9mA
3	通话电流(无线配置: F3R3;业务信道: 384;接收功率: -55dBm)	约 224 mA	
4	通话电流(无线配置: F3R3;业务信道: 384;接收功率: -75dBm)	约 235 mA	
	通话电流(无线配置: F3R3;业务信道: 384;接收功率: -85dBm)	约 265 mA	
5	通话电流(无线配置: F3R3;业务信道: 384;接收功率: -95dBm)	约 431 mA	

6	通话电流(无线配置: F3R3;业务信道: 384;接收功率: -104dBm)	约 550 mA	
7	找网电流(none)	约 57 mA	

**D) 模块的上电及复位时序**

MC2716模块采用加电自开机的方式（即系统为V\_MAIN\_3V3\_IN提供电源之后即模块自动进行开机）。

MC2716无线模块提供一路 RESET引脚 PON\_RESET\_N,通过外接复位电路,可实现模块的硬复位。将复位键（PON\_RESET\_N管脚）拉低 100ms，即可复位模块。



备注：50ms<t<200ms，此外该管脚对干扰比较敏感，在模块的接口板上走线不要太长（建议不要超过 2-3CM，最好走线做包地处理），否则可能会因为干扰等原因引起模块复位。

如果不使用PON\_RESET\_N信号，可以将此管脚信号悬空或者设置为POWER HIGH；

**E)模块状态显示信号**

PIN	引脚名称	信号说明	有效电平	最大驱动电流	外部电源 VDD
46	LED_WPAN_N	LED 状态驱动	低有效	150mA	3.3Vmax
44	LED_WLAN_N	LED 状态驱动	低有效	150mA	3.3Vmax
42	LED_WWAN_N	LED 状态驱动	低有效	40mA	3.3Vmax

备注：三个网卡状态指示信号指示不同的网络状态

LED\_WLAN\_N信号定义为： 802.11b/g/a (2.4 GHz and 5.2 GHz bands)

LED\_WWAN\_N信号定义为： Cellular data (e.g., GSM/GPRS, UMTS, and CDMA-2000)

LED\_WPAN\_N信号定义为： Bluetooth

MC2716的工作状态指示信号只使用了MINI-PCI-E卡的42PIN引脚信号（LED\_WWAN\_N），用来指示网卡在CDMA2000下的工作状态；另外两个信号没有使用。LED\_WWAN\_N（PIN42）状态指示如下表所示：

工作状态	不在工作时	正常工作时	数据业务时
LED_WWAN_N	灭	亮	闪烁

MC2716 CDMA无线模块提供仅提供一路引脚 LED\_WWAN\_N，用作模块工作状态指示。

该引脚接口可以配置为可编程电流源，以驱动外部LED指示灯。通过调节调节电阻 R大小可调节 LED发光亮度。



状态指示灯参考电路

## 6 功能及属性

### 6.1 数据功能

项目	描述	备注
数据速率	CDMA 1X EV-DO Rev.A: up to 3.1Mkbs	
上网记录		
上网速率显示		
上网流量显示		
上网流量统计		

### 6.2 其它功能

项目	描述	备注
UIM 卡	机卡一体或在模块外设计读卡电路	
AT 指令	支持 AT 指令	

## 7 技术规格

### 7.1 射频通讯协议及数据速率

#### 1) 通讯协议及技术指标

项目	MC2716
射频通信协议	CDMA20001X/EVDO

#### 2) 空口速率

网络制式	反向链路数据传输速率	前向链路数据传输速率
CDMA2000 1xEV-DO Rev. A	1.8Mbps	3.1Mbps
CDMA2000 1xEV-DO Rel.0	153.6Kbps	2.4Mbps
CDMA2000 1X	153.6Kbps	153.6Kbps

### 7.2 射频指标

射频接收指标:

#### 1.CDMA2000 1X EV-DO REV.A 射频接收指标

频率范围	869~894MHz/1930~1990MHz
接收灵敏度	-105.5 dBm(FER≤0.5%)
接收信号范围	-25 dBm~ -105.5dBm(FER≤0.5%)
抗干扰度	FER≤1.0%(-102.4dBm/BW, -30dBm@±900KHz) (800 MHz) FER≤1.0%(-102.4dBm/BW, -30dBm@±1250KHz) (1900 MHz)
互调杂散	FER≤1.0%(Test1: -102.4dBm/BW ,+900/+1700KHz, -43dBm) FER≤1.0%(Test1: -102.4dBm/BW ,+1250/+2050KHz, -43dBm) FER≤1.0%(Test 2: -102.4dBm/BW , -900/-1700KHz, -43dBm) FER≤1.0%(Test 2: -102.4dBm/BW , -1250/-2050KHz, -43dBm)
传导性杂散发射	<-76dBm/1MHz <-61dBm/1MHz <-47dBm/30KHz(other frequency)

#### 2.CDMA2000 1X 射频接收指标

频率范围	869~894MHz/1930~1990MHZ
接收灵敏度	-104 dBm(FER≤0.5%)
接收信号范围	-25 dBm~ -104dBm(FER≤0.5%)

抗干扰度	FER≤1.0%(-101dBm/BW , 30dBm@±900KHz) (800MHz) FER≤1.0%(-101dBm/BW , -40dBm@±1250KHz) (1900MHz)
互调杂散	FER≤1.0%(Test1: -101dBm/BW ,+900/+1700KHz, -43dBm) FER≤1.0%(Test1: -101dBm/BW ,+1250/+2050KHz, -43dBm)
	FER≤1.0%(Test 2: -101dBm/BW , -900/-1700KHz, -43dBm) FER≤1.0%(Test 2: -101dBm/BW,-1250/-2050KHz, -43dBm)
	<-76dBm/1MHz(1930~1990MHz ; 869~894MHz)
	<- 61dBm/1MHz(1850~1910MHz ; 824~849MHz)
传导性杂散发射	<- 47dBm/30KHz(other frequency)
在加性高斯白噪声条件下前向业务信道的解调	FER≤3.0%(Test 1: Rate Group 1(9600bps)
	FER≤1.0%(Test 2: Rate Group 1(9600bps)
	FER≤0.5%(Test 3: Rate Group 1(9600bps)
	FER≤1.0%(Test 4: Rate Group 1(4800bps)
	FER≤1.0%(Test 5: Rate Group 1(2400bps)
	FER≤1.0%(Test 6: Rate Group 1(1200bps)
	FER≤3.0%(Test 7: Rate Group 2(14400bps)
	FER≤1.0%(Test 8: Rate Group 2(14400bps)
	FER≤0.5%(Test 9: Rate Group 2(14400bps)
	FER≤1.0%(Test 10: Rate Group 2(7200bps)
	FER≤1.0%(Test 11: Rate Group 2(3600bps)
	FER≤1.0%(Test 12: Rate Group 2(1800bps)

射频发射指标:

1.CDMA2000 1X EV-DO Rev. A 射频发射指标

频率范围	824~849MHz/1850~1910MHz
最大频率偏差	±300Hz/±150Hz
最大发射功率	800MHz: 23dBm ~ 30dBm@-105.5dBm 1900MHz: 18dBm ~ 27dBm@-105.5 dBm
最小输出功率	< -50dBm@-25 dBm
待机输出功率	<-61dBm
码域功率	每个未激活码分信道的码域功率应比组合的 I 和 Q 数据信道上测量的总输出功率至少低 23dB
发射机时间误差	±1.0μs
波形质量因数	>0.944

开环功率控制	(Test 1: -25dBm/1.23MHz)-48.3dBm/1.23MHz±9.5dB (800MHz) (Test 1: -25dBm/1.23MHz)-51.3dBm/1.23MHz±9.5dB (1900MHz)
	(Test 2: -65dBm/1.23MHz)-8.3dBm/1.23MHz±9.5dB (800MHz) (Test 2: -65dBm/1.23MHz)-11.3dBm/1.23MHz±9.5dB (1900MHz)
	(Test 3: -93.5dBm/1.23MHz)20.3dBm /1.23MHz±9.5dB (800MHz) (Test 3: -91.3dBm/1.23MHz)15.3dBm /1.23MHz±9.5dB (1900MHz)
传导性杂散发射	-42dBc/30KHz or -54dBm/1.23MHz( Δf : 1.25MHz~1.98MHz)
	-54dBc/30KHz or -54dBm/1.23MHz( Δf : 1.98MHz~4.00MHz)
	< -13dBm/1KHz( Δf  > 4MHz, 9KHz < f < 150KHz,)
	< -13dBm/10KHz( Δf  > 4MHz, 150KHz < f < 30MHz)
	< -13dBm/100KHz( Δf  > 4MHz, 30MHz < f < 1GHz)
	< -13dBm/1MHz( Δf  > 4MHz, 1GHz < f < 10GHz)

2.CDMA2000 1X 射频发射指标

频率范围	824~849MHz/1850~1910MHz
最大频率偏差	±300Hz/±150Hz
最大发射功率	800MHz: 23dBm ~ 30dBm@-105.5 dBm 1900MHz: 18dBm ~ 27dBm@-105.5 dBm
最小输出功率	< -50dBm@-25 dBm
待机输出功率	<-61dBm
发射机时间误差	±1.0μs
波形质量因数	>0.944
开环功率控制	(Test 1: -25dBm/1.23MHz)-48dBm/1.23MHz±9.5dBm (Test 1: -25dBm/1.23MHz)-51dBm/1.23MHz±9.5dBm
	(Test 2: -65dBm/1.23MHz)-8dBm/1.23MHz±9.5dBm (Test 2: -65dBm/1.23MHz)-11dBm/1.23MHz±9.5dBm
	(Test 3: -93.5dBm/1.23MHz)+20dBm/1.23MHz±9.5dBm (Test 3: -91.3dBm/1.23MHz)+15dBm/1.23MHz±9.5dBm
闭环功率控制	±24dB(9600bps data rate)
	±24dB(4800bps data rate)
	±24dB(2400bps data rate)
	±24dB(1200bps data rate)
传导性杂散发射	-42dBc/30KHz or -54dBm/1.23MHz( Δf : 1.25MHz~1.98MHz)
	-54dBc/30KHz or -54dBm/1.23MHz( Δf : 1.98MHz~4.00MHz)

	< -13dBm/1KHz( $f > 4\text{MHz}$ , $9\text{KHz} < f < 150\text{KHz}$ ),
	< -13dBm/10KHz( $f > 4\text{MHz}$ , $150\text{KHz} < f < 30\text{MHz}$ )
	< -13dBm/100KHz( $f > 4\text{MHz}$ , $30\text{MHz} < f < 1\text{GHz}$ )
	< -13dBm/1MHz( $f > 4\text{MHz}$ , $1\text{GHz} < f < 10\text{GHz}$ )

备注:

射频技术指标应满足标准:

3GPP2 C.S0011-C V2.0 Recommended Minimum Performance Standards for cdma2000 Spread Spectrum Mobile Stations

3GPP2 C.S0033-0 V2.0 Recommended Minimum Performance Standards for cmda2000 High Rate Packet Data Access Terminal

3GPP2 C.S0024-A v3.0

## 7.3 天线性能要求

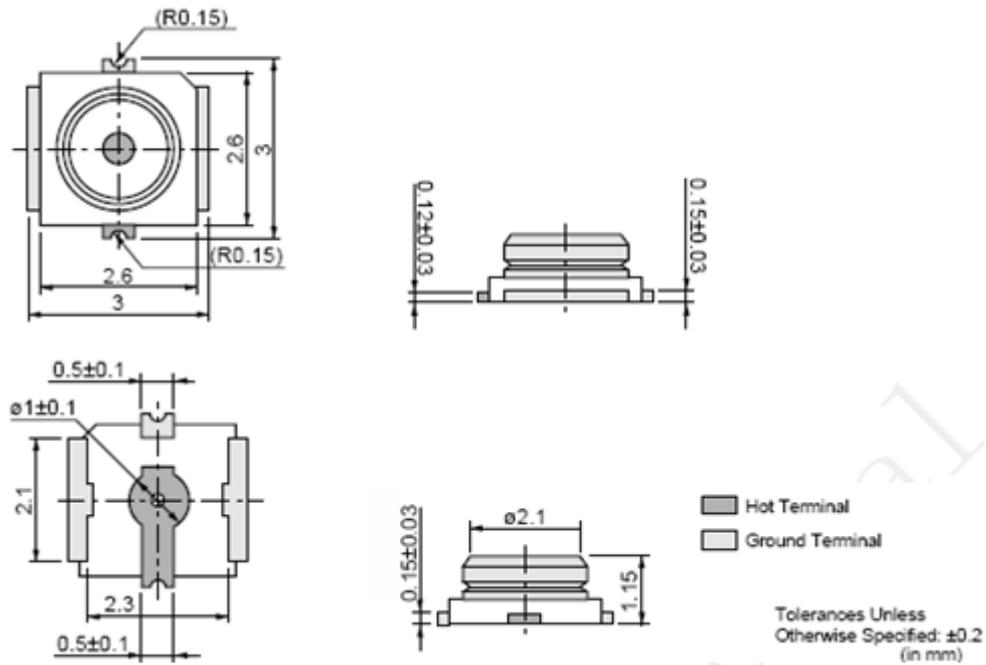
### 7.3.1 电气技术指标

MC2716 的天线连接器是 Murata SMD GSC 类型的, 零件号为 MM9329-2700B。连接器的具体参数规格请参考网站 <http://www.murata.com>

表 11 天线性能

项目	MC2716
频带宽度	DC-6GHz
电压驻波比	1.2max.(DC-3GHz)      1.3max.(3GHz-6GHz)
增益	>-3dBi
输入阻抗	50ohm
极化方式	垂直极化
温度范围	-40° C to +90° C

MM9329-2700B 的结构尺寸入下图所示:



注：天线连接器需要考虑低损耗并在在外部天线和 RF 连接器之间考虑屏蔽罩，并要保证射频电缆远离可能的干扰源。

## 8 参考标准

---

PCI Express Mini Card Specification Rev1.2

3GPP2 C.S0011-C V2.0 Recommended Minimum Performance Standards for cdma2000 Spread Spectrum Mobile Stations

3GPP2 C.S0033-0 V2.0 Recommended Minimum Performance Standards for cdma2000 High Rate Packet Data Access Terminal

3GPP2 C.S0024-A v3.0

3GPP2 C.S0056-0 Version 1.0 Electro-Acoustic Recommended Minimum Performance Specification for cdma2000 Mobile Stations

中国电信《EVDO 定制规范-v0215》

## 9 说明

---

由于产品需要不断完善升级，部分不明确的地方已在文中用“TBD”做了标注，这些内容将在后续版本中做详细说明。