

科普一下美国和中国手机运营商和技术标准

蜂窝通信服务(以下称手机通信)借助特定技术来提供通信服务。在过去的三到四十年的时间里，手机通信的发展经历了四代标准，概括起来如图 1 所示。

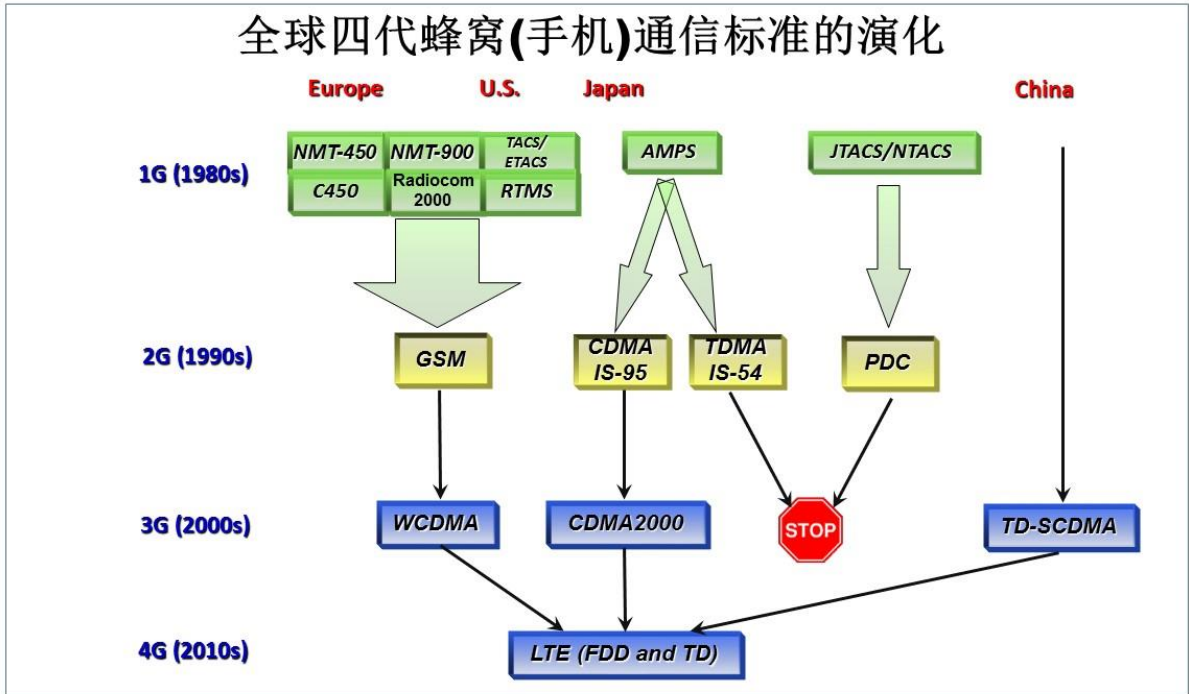


图 1 全球无线通信标准

目前，全球许多国家手机通信的发展象美国一样正处于第四代的阶段。但是，中国的第四代刚刚起步。美国手机通信市场通过近几年的并购形成了四大网络提供商（也称运营商），分别为：AT&T Wireless、Verizon、Sprint、以及 T-Mobile。同时，美国市场上还并存着 1000 余家的中小型手机通信网络提供商。下图(图 2)为美国联邦通信委员会(FCC)提供的前 12 名运营商的用户统计数字。截止 2012 年中期，AT&T 保持第一。Verizon 屈居第二。Sprint 和 T-Mobile 有一定的用户规模。其他的运营商的规模相对很小。美国还有非常多的虚拟运营商(MVNO)。它们使用网络提供商（也称运营商）的手机网络来提供服务。举例说，H2O Wireless 使用

AT&T 的手机网络。Boost Mobile 使用 Sprint 的手机网络。

Table 13
Top-12 Facilities-Based Mobile Wireless Service Providers Reported Connections, Year-end 2008-2012 Q2 (In thousands)¹⁶⁶

Service Provider	2008	2009	2010	2011	2012 Q2
AT&T	77,009	85,120	95,536	103,247	105,206
Verizon Wireless	72,056	85,445	87,535	92,167	94,154
Sprint Nextel ¹⁶⁷	48,338	48,133	49,910	55,021	56,386
T-Mobile	32,758	33,790	33,734	33,185	33,168
Clearwire ¹⁶⁸	475	688	4,345	10,415	10,957
MetroPCS	5,367	6,640	8,155	9,347	9,292
Leap	3,845	4,954	5,518	5,934	5,903
US Cellular	6,196	6,141	6,072	5,891	5,799
C Spire Wireless ¹⁶⁹	≈800	≈800	NA	≈1,000	≈1,000
Atlantic Tele-Network	NA	NA	718	582	584
Cincinnati Bell Wireless	551	533	509	459	430
NTELOS	435	439	438	415	425

图 2 2008-2012 年美国 12 大网络提供商(也称运营商)的用户规模比较

美国的运营商在第一代网络中都使用同样的 AMPS 技术。然而，完全不兼容的 GSM 和 CDMA 技术在第二代网络中被使用。结果导致第三代网络也不兼容。现在的第四代网络迈向了统一标准—LTE。但是，在没有 LTE 覆盖的地方还会有兼容不兼容的问题。下图(图 3)为前 5 名运营商的技术标准和频谱使用情况。

Carrier	Voice Frequencies				3G				4G				3G Technology		4G Technology		
	800MHz	850MHz	1700MHz 2100MHz	1900MHz	800MHz	850MHz	1700MHz 2100MHz	1900MHz	700MHz	800MHz	1700MHz 2100MHz	1900MHz	2500MHz	GSM HSPA+	CDMA EVDO	WiMax	LTE
AT&T Mobility	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓
T-Mobile US	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓
T-Mobile US (MetroPCS)	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✓
Sprint Corporation	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✓†	§
Verizon Wireless	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✗	Ⓢ*	✗	✗	✗	✓	✗	✓
U.S. Cellular	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗ (1)(2)

*Promised/in construction.
† 2010 - Current.
‡ 2010 - Current.
§ 2012 - Current.

图 3 美国前 5 名运营商的技术标准和频谱使用情况

中国的第一代网络是中国移动的 E-TACS 网。到了 2G 年代，中国的通信市场上存在着两大网络运营商。中国移动成功地运营着全球最大的 GSM 网，而中国联通则同时运营着 GSM 和 CDMA 两网。3G 年代又有了更多的变化。首先，最大的中国移动被政府强制性地主导发展中国的 TD-SCDMA 标准，使得中国市场成为三大标准竞争的重地。其次，中国在 2008 年 5 月对其通信网络运营商进行了重要的重组 – 发运营执照给中国电信来运营中国联通的 CDMA 网。最终，中国的 3G 成了三雄鼎立的格局: 中国移动运营的 TD-SCDMA、中国联通运营的 GSM (CDMA2000)、和中国电信运营的 CDMA (WCDMA)。这些眼花缭乱的变化增加了很多手机兼容性方面的疑惑。中国已经开始 4G 的发牌照和建网。结局是中国移动用 TD-LTE, 中国联通和中国电信用 FDD-LTE 和 TD-LTE。下图(图 4)为中国三大运营商的技术标准和频率使用情况。

		2G (GSM)		3G (CDMA)		
		GSM900	GSM1800	TD-SCDMA	WCDMA	CDMA2000
中国移动	Uplink	890-909 MHz	1710-1720 MHz	1880-1920MHz	—	—
	Downlink	935-954 Mhz	1805-1815 Mhz	2010-2025MHz	—	—
中国联通	Uplink	909-915 MHz	1745-1755 Mhz	—	1920-1980MHz	—
	Downlink	954-960 Mhz	1840-1850 MHz	—	2110-2170MHz	—
中国电信	Uplink	—	—	—	—	815-849MHz
	Downlink	—	—	—	—	860-894MHz

		4G (LTE)				
		BAND1-FDD	BAND3-FDD	BAND39-TD	BAND40-TD	BAND41-TD
中国移动	Uplink	—	—	1880-1900MHz	2320-2370MHz	2575-2635MHz
	Downlink	—	—			
中国联通	Uplink	1955-1980MHz	—	—	2300-2320 MHz	2555-2575 MHz
	Downlink	2145-2170MHz	—	—		
中国电信	Uplink	—	1755-1785MHZ	—	2370-2390 MHz	2635-2655 MHz
	Downlink	—	1850-1880MHz	—		

图 4 为中国三大运营商的技术标准和频率使用情况

(作者为美国 Syracuse 大学通信和网络管理专业的 Alex Tan 教授。更多相关内容请访问 www.studentcellplan.com/ch/Resources-ch.aspx)