

方正证券研究所

资深行业分析师：盛劲松

SAC 执业证书编号：S1220511010001

联系人：TMT 小组（徐力/王聪）

TEL: (8610) 68584874

E-mail: xuli@foundersc.com

重要数据

上市公司总家数	76
总股本（亿股）	286.60
总市值（亿元）	4920.40
行业 beta 值(加权调整)	0.95
行业平均 PE	44.83

日期：2011-02-18

行业相对指数表现



相关报告

无线通信发生革命性技术进步，扫清移动互联网的技术障碍

LightRadio™ 技术深度研究报告

行业研究报告
2011.03.23

通信行业

投资要点

有别于市场的观点

技术改变行为，行为改变文化，文化改变经济，经济改变商业。LightRadio™ 正是一项革命性的技术，彻底改变无线通信行业竞争格局，同时增加技术先进主设备商的收益和减少移动运营商的成本，推进移动互联网的进展，对整个电信行业产生巨大的影响。在此项技术的成熟和推进的过程中，无线通信将会重新洗牌，对电信行业产业链的各个环节影响各异，几家欢喜几家愁。

※移动互联网推进缓慢原因在于较差的网络质量和高企的成本

与其说移动互联网推进缓慢的原因在于“杀手级”应用的缺乏（这其实是和互联网个性化和多样化的特性不一致），不如说在于与固定互联网相比，无线网络的带宽较小和质量较差。主要的原因在于无线基站站址的选择困难和租金高昂，同时无线数据流量波峰在不同地点出现的时间不同，导致运营商处在成本和质量难以两全的困局。在无线数据流量需求高速增长的前提下，现有的无线设备架构无法满足其需求。

※类 LightRadio™ 技术解决运营商的难题，改变无线通信竞争格局

超小型射频单元解决站址选择和租金高昂的问题，SOC (system on chip) 技术保护运营商的设备投资和平滑升级，压缩算法减少传输投资，光纤连接射频减少功率损耗，云计算技术帮助平滑数据波峰和波谷，所有的这一切解决运营商的技术问题，减少其总体成本，形成技术先进设备商和运营商共赢的商业模式，改变无线通信行业低价竞争的竞争格局。预计此技术在 2011 年下半年在全球开始试商用阶段，正式的商用产品在 2012 年开始面世，2015 年实现全部技术规格。

※类 LightRadio™ 技术导致行业洗牌，产业链几家欢喜几家愁

此技术对电信行业产业链各个环节影响各异，芯片供应商中性，器件供应商中性，系统设备供应商中性，终端设备提供商利好，运营商利好，应用服务提供商利好。

※维持通信设备行业“中性”评级

行业的整体 PE 和 PB 等估值指标均处于历史相对高位，未来行业整体需求平稳，因此维持通信设备行业整体中性的评级。

※风险提示

在每一次技术变革中，都有新公司的崛起，老公司的消亡，也有老公司在危机来临时灵活应对，更上层楼。无论此技术在短期内是否利好还是利空公司，关键还是管理层应对危机的能力和逆转危机的信心。

目 录

一	较差的网络带宽和质量，高企的建设和运营成本导致移动互联网发展缓慢.....	4
1	用户体验较差导致移动互联网发展缓慢	4
2	用户体验差原因之一是网络带宽和质量不佳	4
3	无线网络带宽和质量较差的原因之一在于站址的稀缺性导致建网成本高企	5
4	无线数据流量时间维度的巨大差异导致运营商处在如何同时降低成本和改进网络质量的两难境地 ..	6
5	按照现有的无线通信架构，2013 年，运营商将会入不敷出	7
二	类 LIGHTRADIO™ 技术解决运营商难题，开创运营商和设备商全新的商业模式。	8
1	LIGHTRADIO™ 技术的公布表明未来 10—20 年无线通信的技术路线已经确认	8
2	LIGHTRADIO™ 技术是一个技术体系，集现代通信技术于大成	8
2.1	创新的 LightRadio™ 架构.....	8
2.2	关键技术 1：一体化设计的超小型射频中频单元解决站址问题，可阵列化解决大功率问题	9
2.3	关键技术 2：SOC（system on chip）提供多制式支持以保护运营商的投资和平滑升级	10
2.4	关键技术 3：压缩算法降低将来的传输开销，光纤替换射频电缆，极大的降低了功率损耗 ...	10
2.5	关键技术 4：云计算技术帮助运营商解决成本和质量不能兼顾的两难	11
3	LIGHTRADIO™ 技术预计 2012 开始商用，2015 年实现所有规格	12
4	LIGHTRADIO™ 技术预计领先竞争对手 3—4 年	12
5	类 LIGHTRADIO™ 技术降低运营商的成本，改变现在电信市场的低价竞争的游戏规则	13
三	类 LIGHTRADIO™ 技术推动移动互联网快速发展，对现有产业链产生极大冲击	14
1	类 LIGHTRADIO™ 技术真正的将固定互联网转换为移动互联网，引发无线通信行业的洗牌	14
2	对整个电信行业的影响各异	14
2.1	电信行业产业链复杂	14
2.2	芯片供应商—中性	15
2.3	器件供应商—中性	15
2.4	系统设备提供商—中性	15
2.5	终端设备提供商—利好	15
2.6	运营商—利好	15
2.7	应用服务提供商—利好	15
3	电信产业链相关 A 股上市公司	15
四	行业评级.....	16
五	风险提示.....	16

图表目录

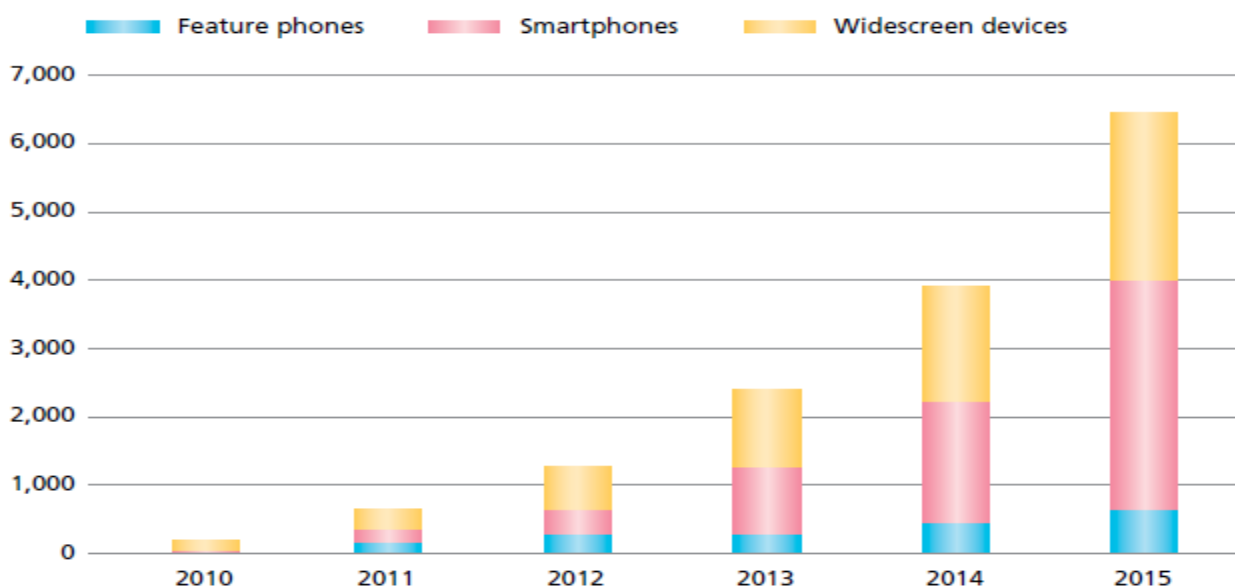
图表 1 全球范围内无线网络数据流量结构表明增长方式发生转变.....	4
图表 2 无线网络的带宽和质量才是移动互联网发展的根本	5
图表 3 欧洲运营商的成本结构表明设备的采购价格不是运营商最敏感因素.....	6
图表 4 不同无线覆盖区域的不同时间的不同数据流量使得运营商处在两难的境地	6
图表 5 收入的斜率和成本斜率的不同导致运营商入不敷出	8
图表 6 LightRadio™ 架构提供极佳的灵活性和低成本性	9
图表 7 一体化设计的超小型射频中频单元解决站址问题，可阵列化解决大功率问题.....	10
图表 8 SOC 技术保证真正的软件无线电技术的实现以保证运营商的投资	10
图表 9 压缩算法节省运营商在传输方面的投资	11
图表 10 云架构平滑数据波峰对带宽的要求，解决成本质量不能兼顾问题.....	11
图表 11 LightRadio™ 技术的里程碑显示商用在即	12
图表 12 LightRadio™ 技术领先竞争对手	12
图表 13 阿朗内部对竞争对手的定义，表明全面领先	13
图表 14 类 LightRadio™ 技术极大的降低了运营商的成本	13
图表 15 电信行业复杂的产业链.....	14
图表 16 产业链相关上市公司影响	15

一 较差的网络带宽和质量，高企的建设和运营成本导致移动互联网发展缓慢

1 用户体验较差导致移动互联网发展缓慢

过去的十多年间，随着无线通信技术、TCP/IP、光通信等技术革命的发生，电信行业的增长主要来自无线语音用户和宽带用户的规模增长。但是随着用户数量瓶颈的逐步到来，增长的速度逐步降低。业界统一的认识为：将移动通信的便利性和互联网的多样性结合起来，提供多种增值服务，增加用户的使用频率，以增加用户的ARPU值来保证未来的增长，也即移动互联网。从全球范围看，移动互联网进展并不快，与巨大的移动数据需求相比，现在的进程太慢了。主要的原因在于与固定互联网相比，用户的体验较差。

图表 1 全球范围内无线网络数据流量结构表明增长方式发生转变

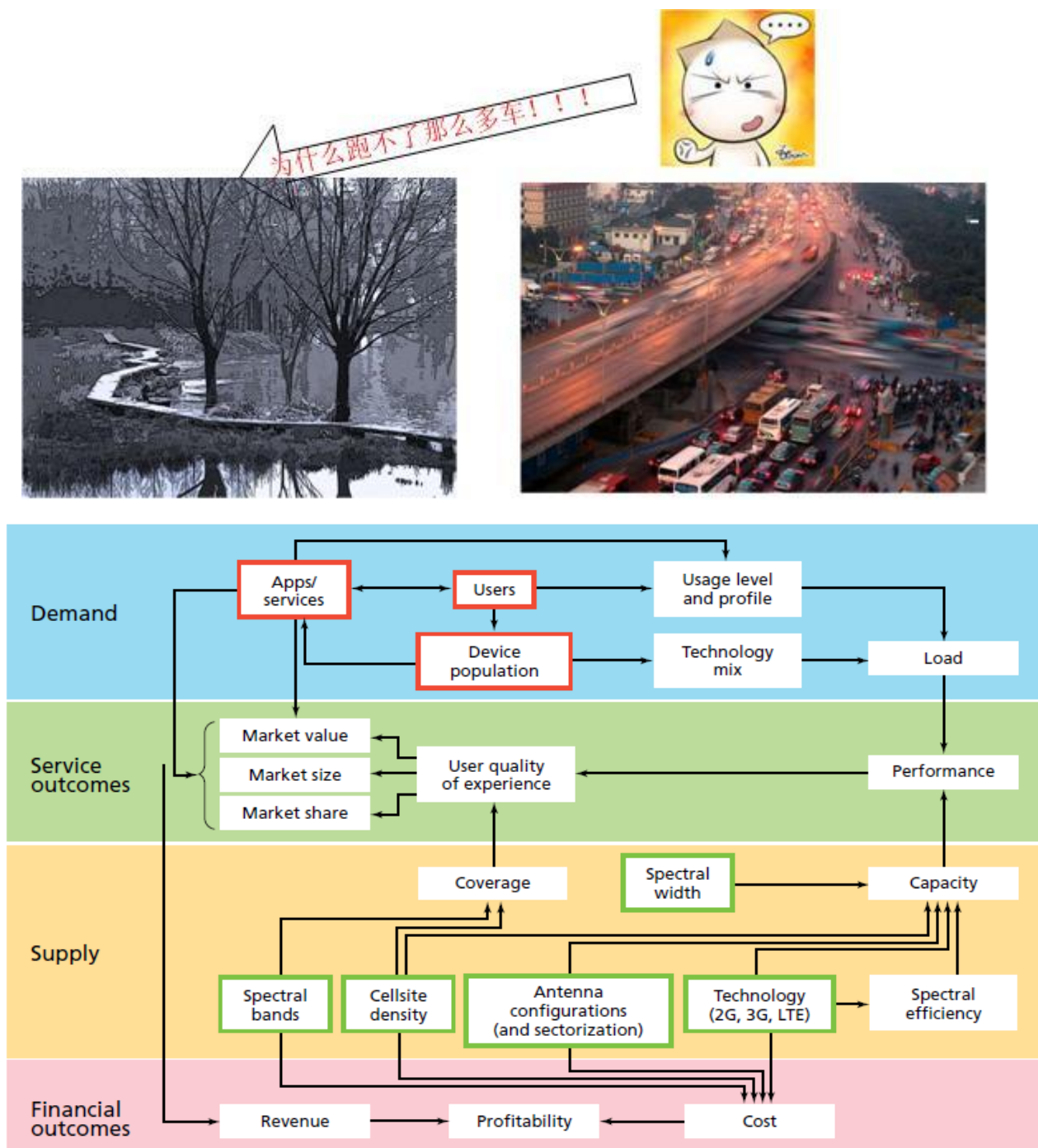


数据来源：AL，方正证券研究所

2 用户体验差原因之一是网络带宽和质量不佳

体验较差的原因有很多，应用的缺乏只是其中之一。或者说，对于个性化和多样化的互联网而言，“杀手级”应用本来并不存在。提供个性化和多样化应用基础的网络的带宽和网络的质量才是更为重要的原因。

图表 2 无线网络的带宽和质量才是移动互联网发展的根本

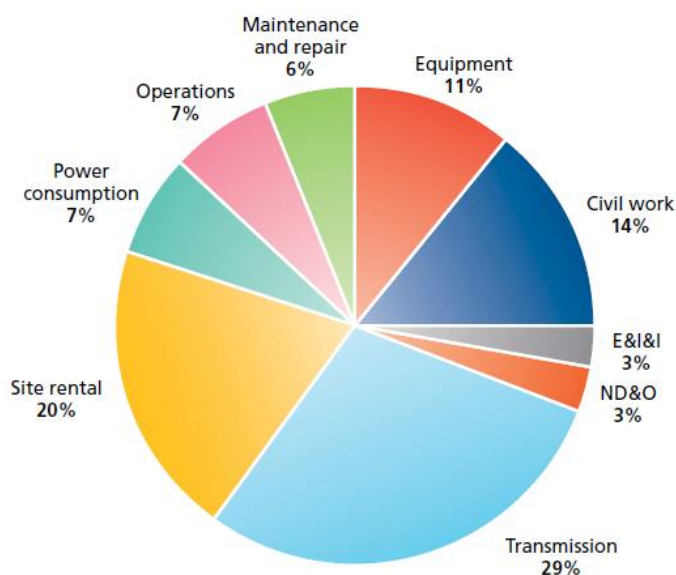


数据来源：AL，互联网，方正证券研究所

3 无线网络带宽和质量较差的原因之一在于站址的稀缺性导致建网成本高企

对于无线通信网络运营商而言，设备的采购只是总成本的很小一部分，例如在欧洲，运营商的采购成本只占总成本的 11%。而站址租用和施工成本是设备采购成本的 3 倍。

图表 3 欧洲运营商的成本结构表明设备的采购价格不是运营商最敏感因素



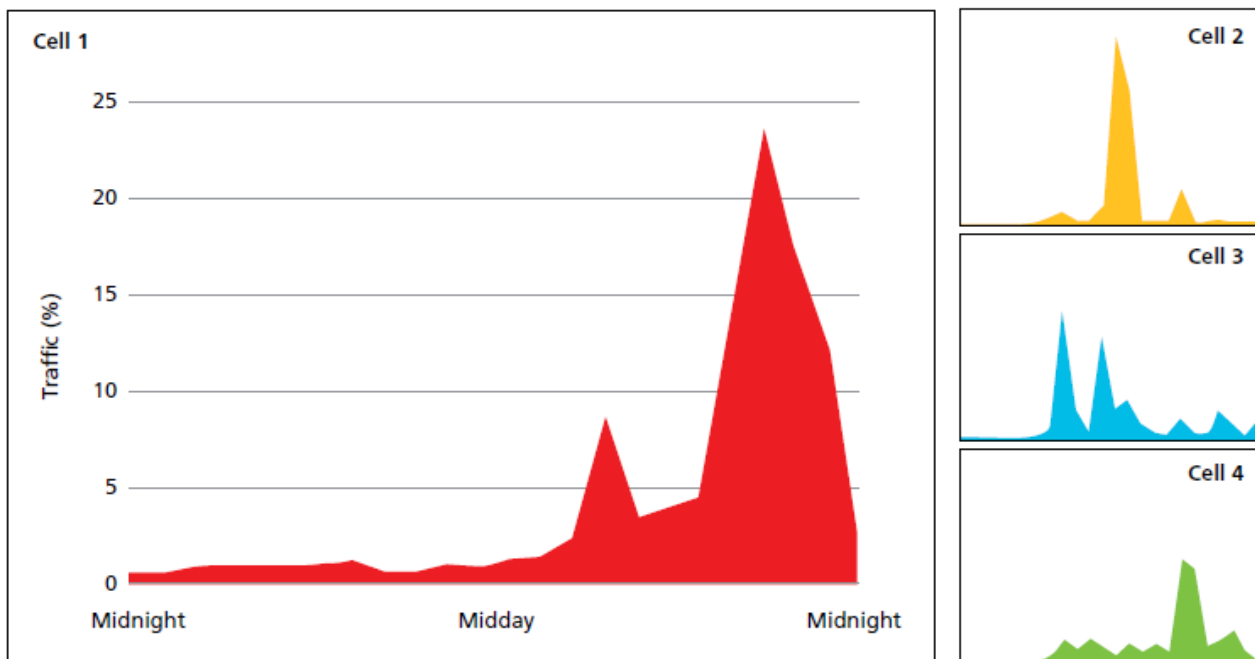
数据来源：AL，运营商公告整理，方正证券研究所

对于传统架构的无线设备而言，巨大的天线使得绿色环保概念深入人心的欧洲人民畏之如虎，站址的选择极为困难，同时要价高昂，在成本压力下的运营商难以保证网络质量。例如在荷兰，运营商选中某处教堂作为站址，对方开价每年 100 万欧元的租金，而设备仅仅只有 2 万欧元。目前中国也是处在这种趋势中。直放站等覆盖厂商的很大一部分工作就是“谈楼”，如果某处物业被谈下来，整个楼宇的覆盖设备和工程都会包给该厂商。

4 无线数据流量时间维度的巨大差异导致运营商处在如何同时降低成本和改进网络质量的两难境地

不同场所，不同的时间，无线数据流量会有很大的不同；例如，在办公区，白天的数据流量较大，晚上数据流量较少；而在生活区，白天的数据流量较少，晚上的数据流量较大。现有的无线网络架构，带宽资源不能够集中共用，只能够每个基站单独使用。相对于平均的数据流量需求而言，运营商要满足所有的需求，将会提供极大的冗余带宽，将极大的增加运营商的成本，如果只提供较少的带宽，将会使用户的体验变差，不利于保持或提高用户的满意度。在现有的无线通信框架下，这是个无解的难题。

图表 4 不同无线覆盖区域的不同时间的不同数据流量使得运营商处在两难的境地

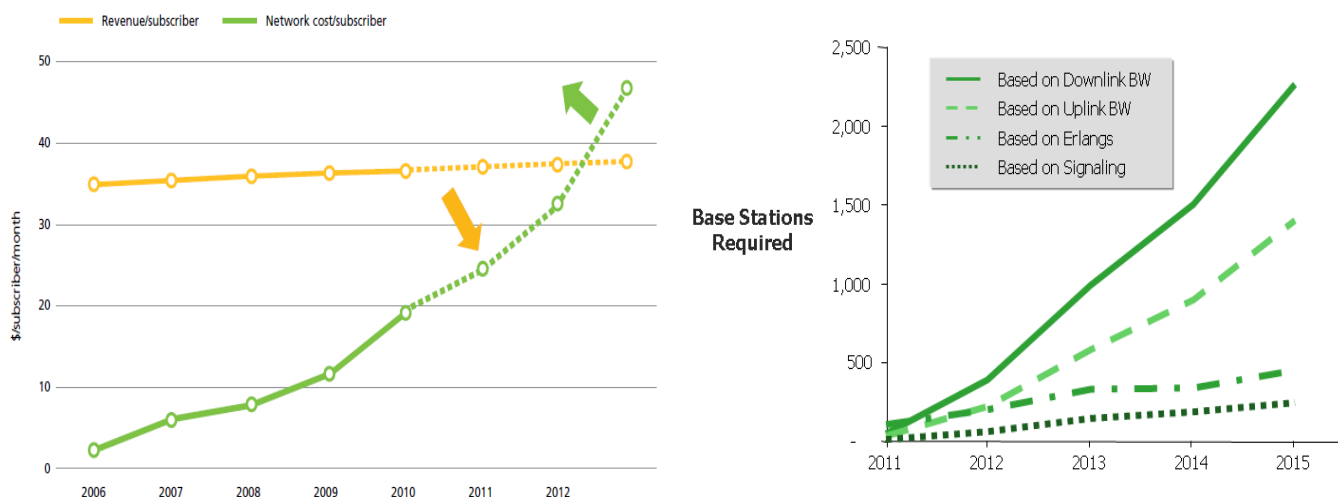


数据来源：AL，方正证券研究所

5 按照现有的无线通信架构，2013 年，运营商将会入不敷出

如果现有的无线通信架构不变，运营商如果要满足日益增长的无线数据需求，无线基站的需求量将会大增，成本也将直线上升，运营商会入不敷出。

图表 5 收入的斜率和成本斜率的不同导致运营商入不敷出



数据来源：贝尔实验室，方正证券研究所

二 类 LightRadio™ 技术解决运营商难题，开创运营商和设备商全新的商业模式。

1 LightRadio™ 技术的公布表明未来 10—20 年无线通信的技术路线已经确认

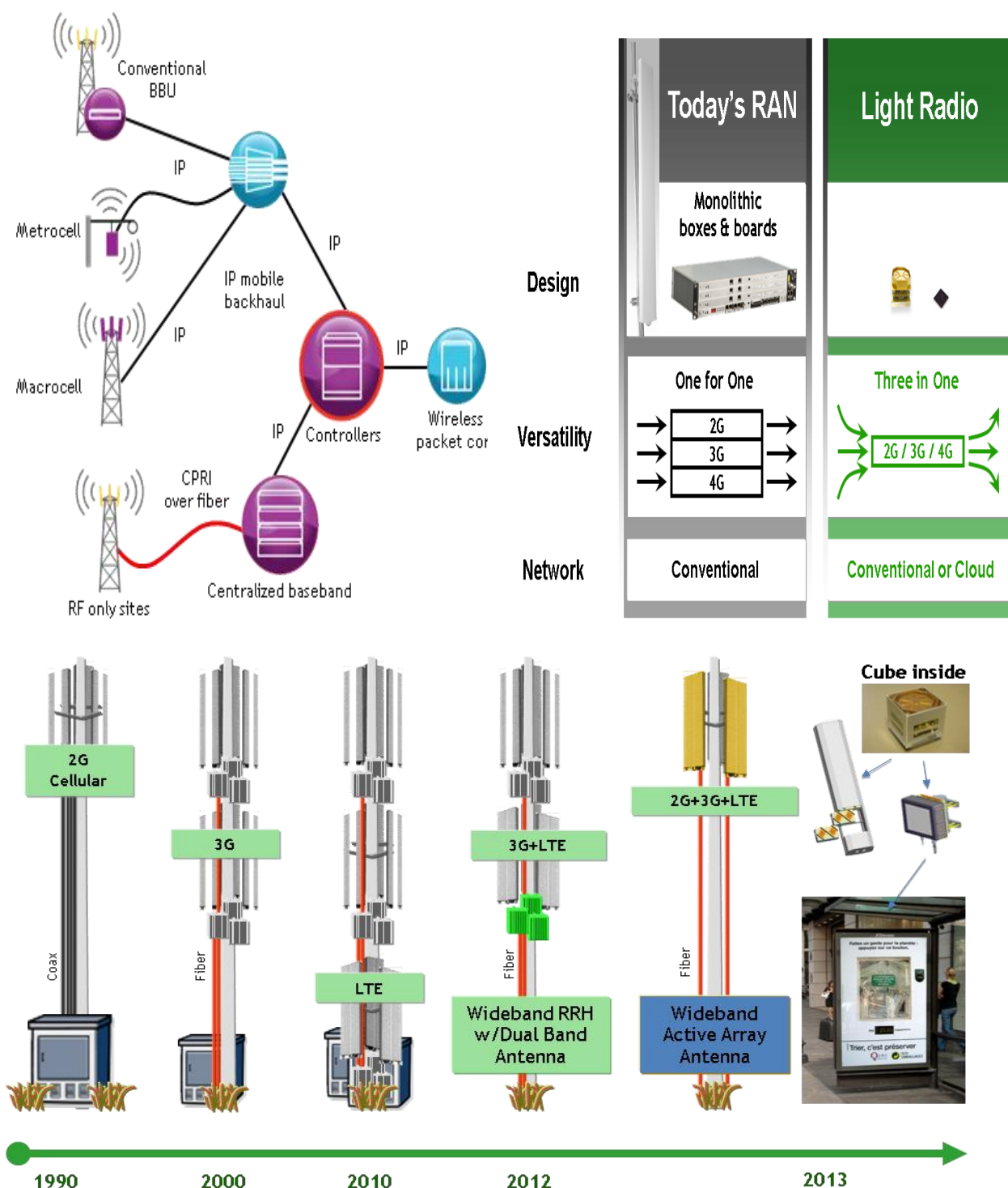
2011 年 2 月 11 日阿朗联合飞思卡尔和惠普，在伦敦召开了隆重的产品发布会推出 LightRadio™。LightRadio™ 系统由阿朗旗下贝尔实验室研发，可有效的解决运营商网络流量激增的难题，同时可显著降低网络的技术复杂性、能源消耗及其他运营成本，该系统将可能替代现有基站与大规模蜂窝站塔，显著缩减基站数量并简化基站建设。

这次技术公布表明，阿朗在技术上已经取得突破，并且在无线通信技术领域处于领导地位。由于阿朗、飞思卡尔和惠普这几家公司具有美洲和欧洲血统，技术路线基本在欧洲和美洲已经确认。

2 LightRadio™ 技术是一个技术体系，集现代通信技术于大成

2.1 创新的 LightRadio™ 架构

图表 6 LightRadio™ 架构提供极佳的灵活性和低成本性



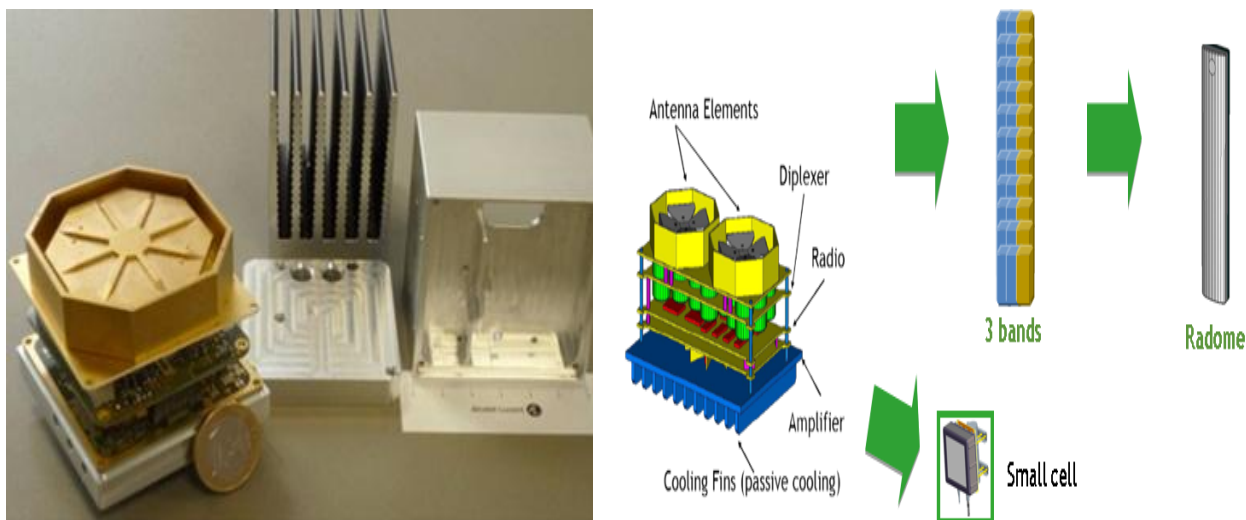
数据来源：AL，方正证券研究所

2.2 关键技术 1: 一体化设计的超小型射频中频单元解决站址问题，可阵列化解决大功率问题

一体化设计的超小型射频中频单元体积小（6*6*4.5 cm），重量大为降低。安装在室外或是市内基本不会引起注意，同时大大的降低安装的难度和体力。可选站址的选择范围余地与传统的天线

相比，范围放宽了很多，不仅仅对网络质量有益，成本也会降低很多。

图表 7 一体化设计的超小型射频中频单元解决站址问题，可阵列化解决大功率问题



数据来源：AL，方正证券研究所

2.3 关键技术 2：SOC（system on chip）提供多制式支持以保护运营商的投资和平滑升级

图表 8 SOC 技术保证真正的软件无线电技术的实现以保证运营商的投资



数据来源：AL，方正证券研究所

SOC 技术保证了软件无线电的技术得以真正的实施，真正实现 2G，3G 和 4G 得以共存，这也是 LTE 的技术规范之一。保护运营商的设备投资，同时减少站址的更换和新增站址的可能。降低运营商的成本。

2.4 关键技术 3：压缩算法降低将来的传输开销，光纤替换射频电缆，极大的降低了功率损耗

图表 9 压缩算法节省运营商在传输方面的投资

5 MHz WCDMA carriers	LTE spectral bandwidth (MHz)			
	0	10	20	30
0	0	8280	16560	24840
1	1476	9756	18036	26316
2	2952	11232	19512	27792
3	4428	12708	20988	29268
4	5904	14184	22464	30744

a) Conventional CPRI

5 MHz WCDMA carriers	LTE spectral bandwidth (MHz)			
	0	10	20	30
0	0	3067	6133	9200
1	547	3613	6680	9747
2	1093	4160	7227	10293
3	1640	4707	7773	10840
4	2187	5253	8320	11387

b) Bell Labs compressed CPRI

数据来源：贝尔实验室，方正证券研究所

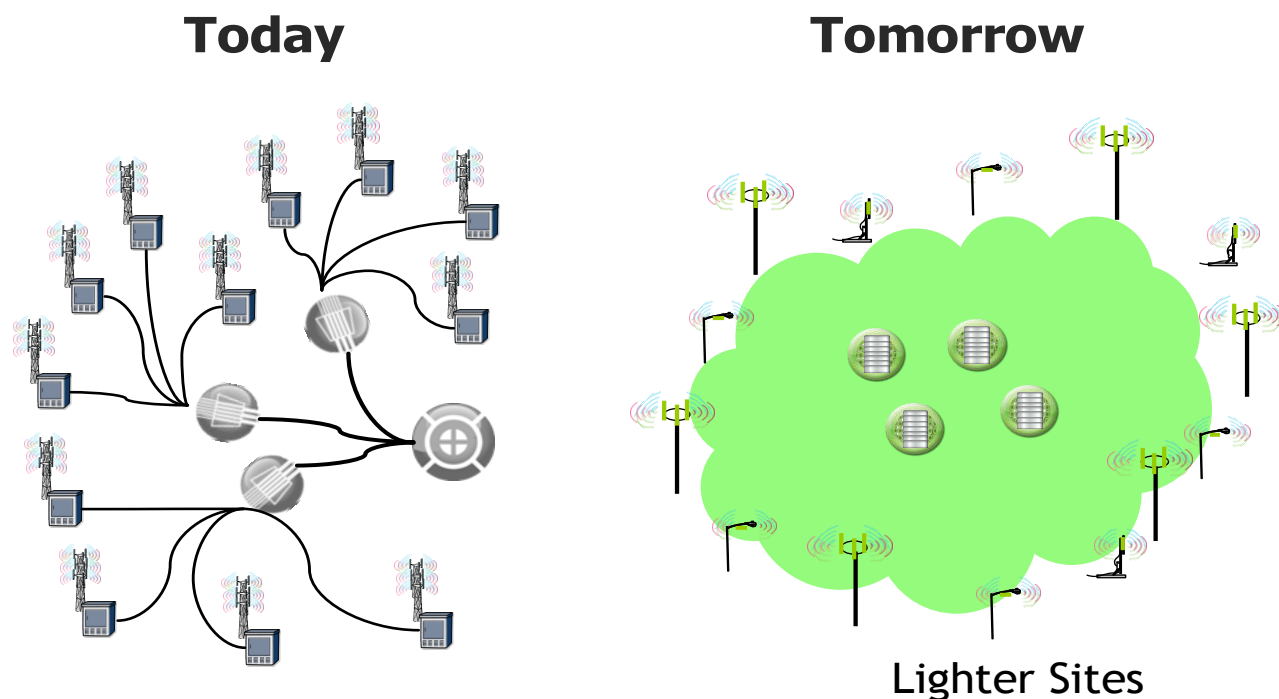
基带和射频单元的连接通过光纤，具体的接口标准为 CPRI，需要带宽极大，通过压缩算法，带宽的需求只有原来的 30—40%。节省运营商在传输方面的成本投入。

同时消除了射频电缆功率损耗，节省运营商的电费开销。

2.5 关键技术 4：云计算技术帮助运营商解决成本和质量不能兼顾的两难

由于人们在不同时间在不同的地点聚集，导致数据流量在不同的时间和不同的地点产生数据波峰。惠普的云计算技术将所有的带宽资源集中管理，降低带宽资源的投资。

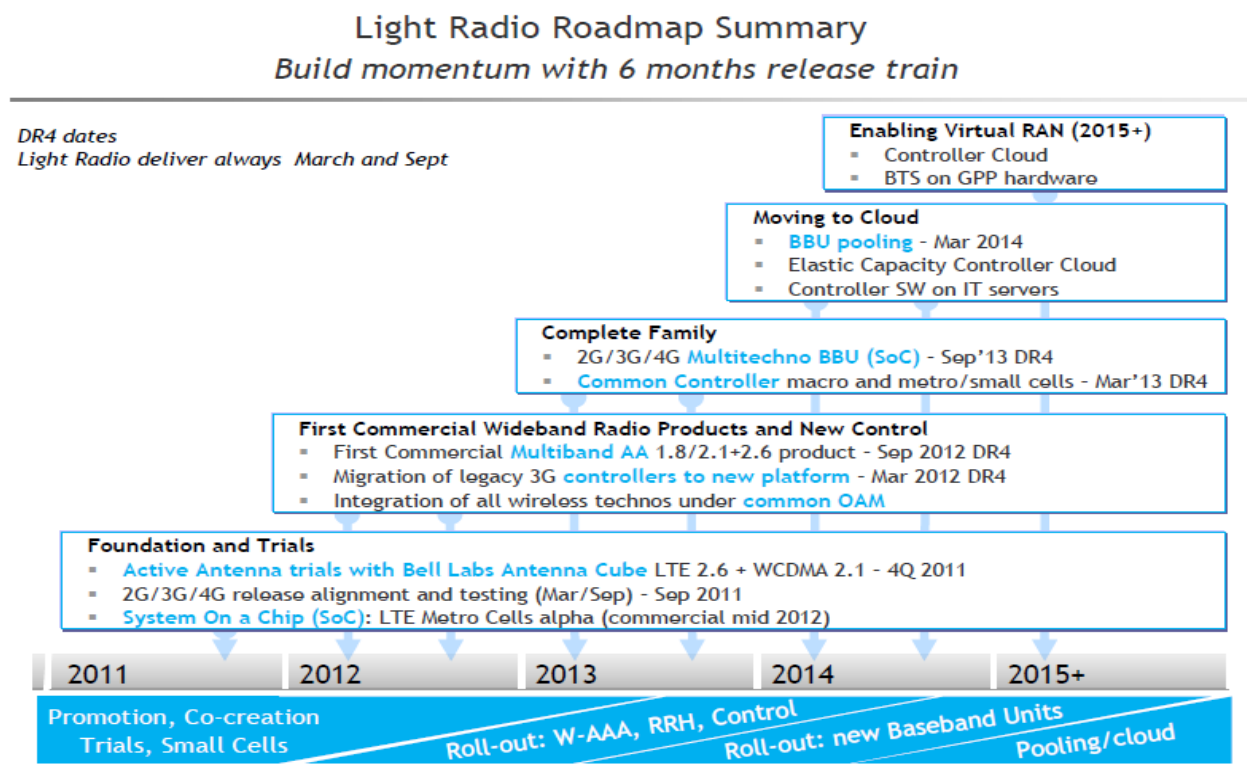
图表 4 云架构平滑数据波峰对带宽的要求，解决成本质量不能兼顾问题



数据来源：AL，方正证券研究所

3 LightRadio™技术预计 2012 开始商用，2015 年实现 所有规格

图表 5 LightRadio™ 技术的里程碑显示商用在即



数据来源：AL，方正证券研究所

阿朗的里程碑显示，2012 开始商用，2015 年实现全部规格，真正到达无线替代有线的目标。

阿朗已经和美国的 AT&T，欧洲的 Telefonica、Orange 和亚太的中国移动签订实验网协定，在 2011 下半年开始进行试商用的阶段。

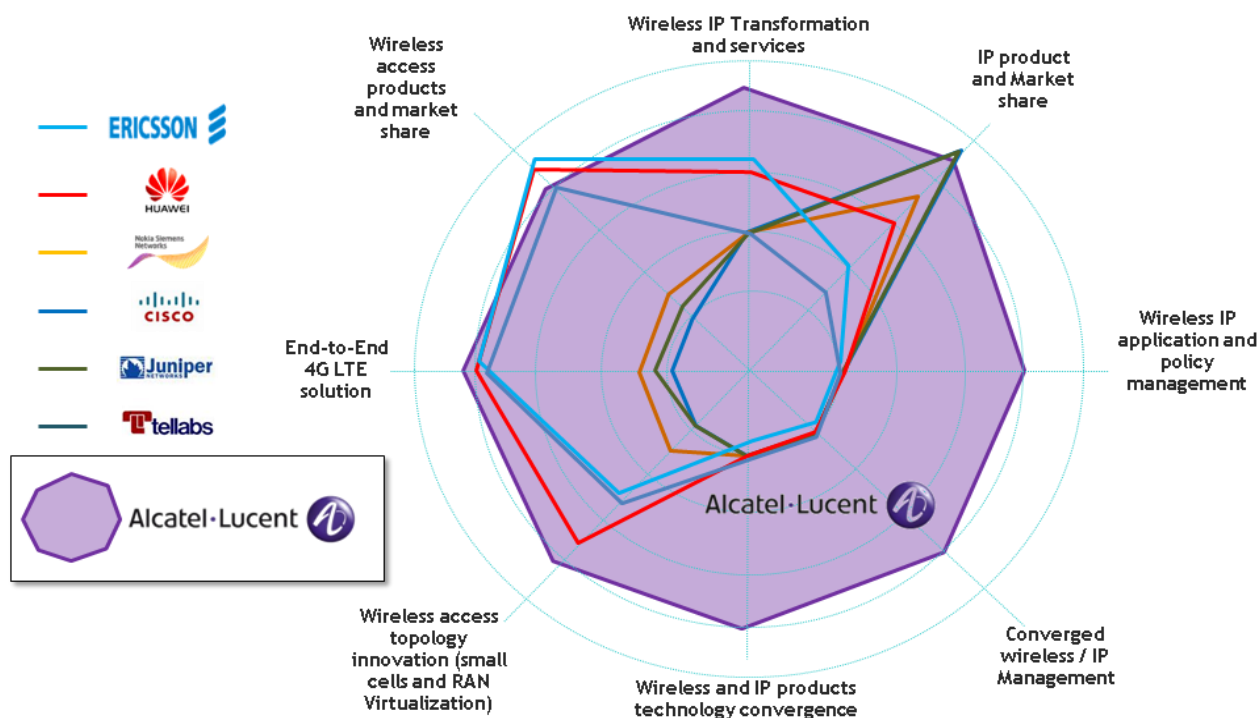
4 LightRadio™技术预计领先竞争对手 3—4 年

图表 6 LightRadio™ 技术领先竞争对手

公司	极小射频单元	SOC	CPRI 算法	云计算
阿朗	已实现	2011 年 9 月实现	已实现	Demo 阶段，预计 15 年实现
华为	预计 2013 年	单制式软件无线电	未实现	Demo 阶段，预计 13 年实现
爱立信	预计 2011 年	单制式软件无线电	未实现	NA
诺西	预计 2012 年	单制式软件无线电	未实现	Demo 阶段
IBM	无	单制式软件无线电	未实现	Demo 阶段

数据来源：公司信息整理，方正证券研究所

图表 7 阿朗内部对竞争对手的定义，表明全面领先

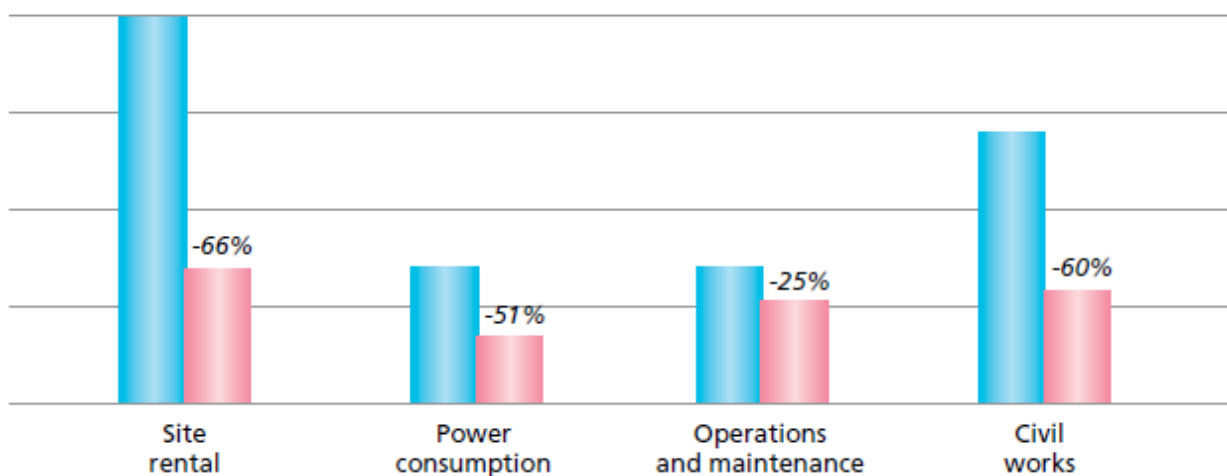


数据来源：AL，公司信息整理，方正证券研究所

5 类 LightRadio™ 技术降低运营商的成本，改变现在电信市场的低价竞争的游戏规则

LightRadio™ 技术极大的降低了运营商的总体成本，解决了运营商的难题，通过技术创新解决设备商和运营商的价格博弈，形成了双赢的局面，改变了电信市场的游戏规则，解决了移动互联网的技术瓶颈，深刻的影响这个行业的发展。

图表 8 类 LightRadio™ 技术极大的降低了运营商的成本



数据来源：AL，方正证券研究所

三类 LightRadio™ 技术推动移动互联网快速发展，对现有产业链产生极大冲击

1 类 LightRadio™ 技术真正的将固定互联网转换为移动互联网，引发无线通信行业的洗牌

类 LightRadio™ 技术极大的提高站址的可选择性，提高网络的带宽和质量，使无线在很多方面替代有线成为可能，极大的降低运营商的成本，是一项革命性的技术。

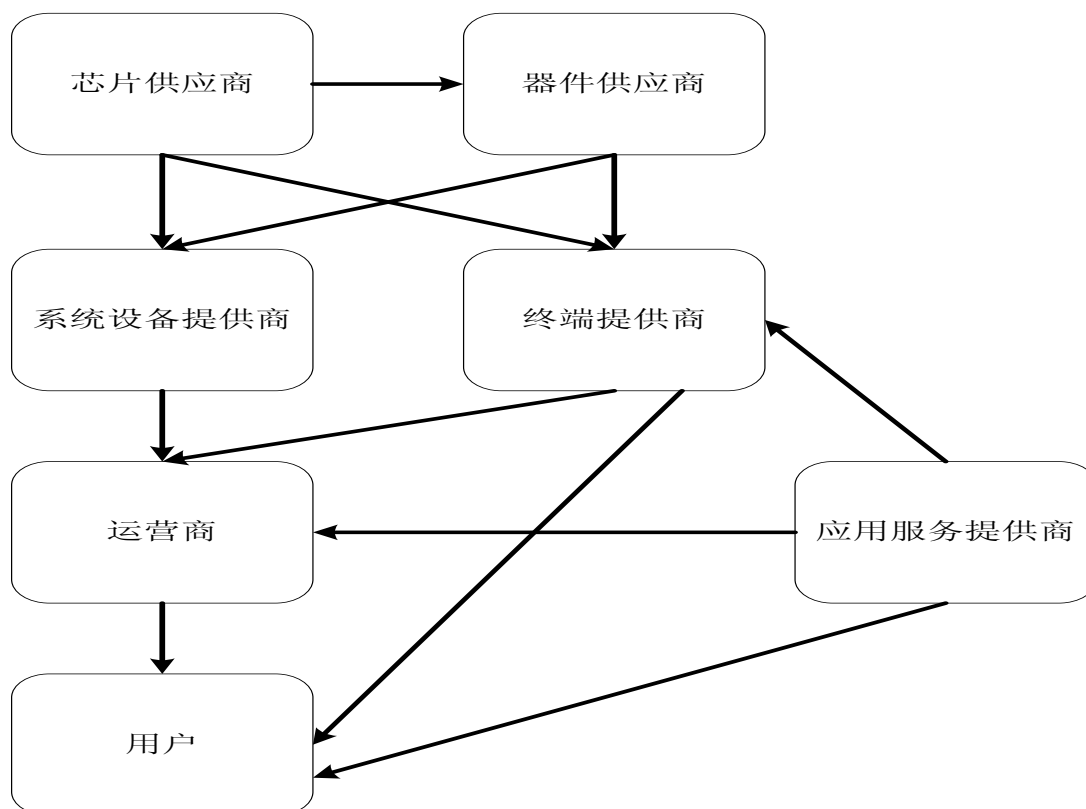
这项技术，使得互联网真正的从固定转换为移动，其意义不亚于移动电话替代固定电话。*技术改变行为，行为改变文化，文化改变经济，经济改变商业*。将导致无线通信行业的彻底洗牌，对整个电信行业产生深远的影响。

2 对整个电信行业的影响各异

2.1 电信行业产业链复杂

电信行业的产业链相当复杂，各个环节不仅仅是一种商业模式，有些环节同时包含 B2B 和 B2C 以及 B2B2C 的业务。

图表 9 电信行业复杂的产业链



数据来源：方正证券研究所

2.2 芯片供应商—中性

随着 SOC 技术的逐步成熟，功能各异的芯片厂商将会受到较大冲击，如果不能跟上技术进步的步伐，将会被淘汰。但是领先的厂商将会受益，细分行业的集中度将会上升。

2.3 器件供应商—中性

随着器件小型化和一体化，整个细分行业面临技术升级，其中能够在新一代架构产业链中占据一席之地的厂家将会有很大的机会。

2.4 系统设备提供商—中性

系统设备提供商较为复杂，有人欢喜有人愁。系统设备主要包括无线接入设备，有线接入设备，传输设备和核心交换设备。其中无线接入设备中的主设备提供商如果技术不能够在最近几年内取得突破，公司的目标和战略难以获得成功。无线覆盖设备将会在几年内逐步萎缩。有线接入设备（例如 ADSL）短期内影响较小，但是长期看，无线替代有线将会随着技术的成熟加速。传输设备和核心交换设备将会是利好，随着移动互联网的进展，带宽的需求将会急剧增大，长期看好。

2.5 终端设备提供商—利好

随着移动互联网的发展，对智能手机的需求将会大增。

2.6 运营商—利好

类 LightRadio™ 技术可以帮助运营商彻底的解决技术和成本问题，使得各个运营商网络覆盖和质量的差距变小，使运营商集中精力提供更好的服务和内容给用户，管理好，有进取心的运营商将面临赶超的机会。运营商可以专注于服务，有将网络建设和维护向外包转移的可能，就如 BT 一样。

2.7 应用服务提供商—利好

应用服务提供商包括两个部分，一为向运营商提供服务的网络维护和网络优化的厂商，随着 2G/3G/4G 多种制式的并存，网络复杂度大为增加，网络规划和优化的任务加重。但是需要注意主要的客户可能由运营商转向主设备厂商。另一为向运营商和用户提供应用和服务的厂商，随着移动互联网的快速推进，个性化和多样化应用和服务将会有大量的机会。

3 电信产业链相关 A 股上市公司

图表 10 产业链相关上市公司影响

行业	细分行业	代码	公司	影响分析
运营服务	全方位通信电信服务	sh600050	中国联通	略
	互联网接入	sh600804	鹏博士	略
设备和服 务	全方案提供	sz000063	中兴通讯	略
	移动终端	sh600057	*ST 夏新	略

	运营支撑系统		sh600130	*ST 波导	略	
			sh600289	亿阳信通	略	
			sz300047	天源迪科	略	
	光通信类	光通信设备	sh600498	略	略	
			光纤光缆	sh600345	长江通信	略
		sh600105		永鼎股份	略	
		sh600487		亨通光电	略	
		sh600522		中天科技	略	
		sz000070		特发信息	略	
		光器件		sz002281	光迅科技	略
		运维服务	核心交换	sh600403	欣网视讯	略
	sh600485			中创信测	略	
	sz002093			国脉科技	略	
	sh600410			华胜天成	略	
	sz002373			联信永益	略	
	无线		sz300025	华星创业	略	
			sz300050	世纪鼎利	略	
	增值服务		sh600403	欣网视讯	略	
			sz002148	北纬通信	略	
			sz002261	拓维信息	略	
			sz300002	神州泰岳	略	
	通信系统配套		sz002089	新 海 宜	略	
			sz002313	日海通讯	略	
			sz300038	梅泰诺	略	
			sh600405	动力源	略	
	无线网络覆盖设备	无线设备	sz002115	三维通信	略	
			sz002231	奥维通信	略	
			sz002417	三元达	略	
无线器件			sz002194	武汉凡谷	略	
其他类			sh600198	大唐电信	略	
		sz300081	恒信移动	略		
		sz002369	卓翼科技	略		
		sz002179	中航光电	略		

数据来源：方正证券研究所

四 行业评级

行业的整体 PE 和 PB 等估值指标均处于历史相对高位，未来行业整体需求平稳，因此维持通信设备行业整体中性的评级。

五 风险提示

在每一次技术变革中，都有新公司的崛起，老公司的消亡，也有老公司在危机来临时灵活应对，更上层楼。无论此技术在短期内

是否利好还是利空公司，关键还是管理层应对危机的能力和逆转危机的信心。

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，保证报告所采用的数据和信息均来自公开合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响。研究报告对所涉及的证券或发行人的评价是分析师本人通过财务分析预测、数量化方法、或行业比较分析所得出的结论，但使用以上信息和分析方法存在局限性。特此声明。

免责声明

方正证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具备证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司客户使用。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。

本报告的信息来源于已公开的资料，本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。

本公司利用信息隔离制度控制内部一个或多个领域、部门或关联机构之间的信息流动。因此，投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的情况下，本公司的董事、高级职员或员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告为作出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。

本报告版权仅为本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“方正证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

公司投资评级的说明：

买入：预期未来6个月内相对沪深 300 指数涨幅 20%以上；
增持：预期未来6个月内相对沪深 300 指数涨幅介于 10%~20%之间；
中性：预期未来6个月内相对沪深 300 指数涨幅介于 -10%~10%；
减持：预期未来6个月内相对沪深 300 指数下跌 10%以上。

行业投资评级的说明：

增持：预期未来6个月内相对沪深 300 指数涨幅 10%以上；
中性：预期未来6个月内相对沪深 300 指数涨幅介于 -10%~10%之间；
减持：预期未来6个月内相对沪深 300 指数下跌 10%以上。

	北京	长沙
地址：	北京市西城区阜外大街甲34号方正证券大厦8楼（100037）	湖南省长沙市芙蓉中路二段200号华侨国际大厦24楼（410015）
电话：	(8610) 68584820	(86731) 85832351
传真：	(8610) 68584803	(86731) 85832380
网址：	http://www.foundersc.com	http://www.foundersc.com
E-mail：	yjzx@foundersc.com	yjzx@foundersc.com