

研 究 名 称	:	手机芯片设计行业专利竞争情报研究
研究承担单位	:	天津市知识产权服务中
研究负责人	:	张占疆
主要研究人员	:	王剑君、刘铖、吴秋红、熊晓津、周佳、刘冰、 刘强
研究起止时间	:	2014.4 至 2014.10

摘 要

本研究从竞争环境和竞争对手两个角度对手机芯片设计行业的专利竞争情报进行了分析。梳理了手机芯片设计行业发展概况、基带芯片的相关技术发展现状，重点对基带芯片与通话和无线网络相关的设计技术以及基带芯片与多卡多模相关的设计技术的专利信息进行了收集和分析。选择具有代表性的企业作为竞争对手分析对象，对他们的技术情况，尤其是专利技术情况进行了分析。最后使用 SWOT 模型将竞争环境和竞争对手的分析结果进行了综合，辨别了我国手机芯片设计行业的优劣势和发展中面临的机会和威胁，提出了我国手机芯片设计行业发展的优先战略和措施建议。

关键词： IC 设计 手机芯片 基带芯片 多卡多模 专利竞争情报 专利态势 竞争环境 竞争对手 高通 联发科技

目 录

一、研究背景与方法	4
1. 行业概况.....	4
2. 研究对象与方法.....	4
二、手机芯片设计技术领域专利竞争环境分析	4
1. 我国集成电路设计行业发展现状.....	4
2. 手机芯片设计技术领域专利态势分析.....	6
三、手机芯片设计技术领域主要竞争对手分析	13
1. 高通公司.....	13
2. 联发科技.....	17
四、我国手机芯片设计行业 SWOT 分析与发展建议	20
1. 我国手机芯片设计行业基本因素分析.....	21
2. 我国手机芯片设计行业 SWOT 分析.....	22
3. 对我国手机芯片设计行业的发展建议.....	24

一、研究背景与方法

1. 行业概况

集成电路（IC）是半导体技术的核心，是国际竞争的焦点和衡量一个国家或地区现代化程度以及综合国力的重要标志。集成电路产业处于整个电子产业链的核心位置，参与多个价值链的形成。世界 IC 产业为适应技术发展和市场需求，经历了从以加工制造为主导的初级阶段，到标准工艺加工线（Foundry）与 IC 设计公司崛起的第二阶段，再到设计业、制造业、封装业、测试业四业分离。IC 设计是将系统、逻辑与性能的设计要求转化为具体的物理版图的过程，也是一个把产品从抽象过程逐步具体化、直至最终物理实现的过程，主要通过层次化和结构化的设计方法来实现。

当前，世界 IC 设计业在整个 IC 产业中日益凸显其龙头带动、贴近应用市场、高度创造性、快速更新性的特征，以及行业创新的紧迫性、合作性、风险性和竞争性。

2. 研究对象与方法

本研究以 IC 设计业的基带芯片与通话和无线网络有关的设计技术领域和基带芯片与多卡多模有关的设计技术领域为研究对象；使用了国内外公共和商业专利数据库进行检索，采集了 7 万多篇中外文专利文献；并结合了行业调研、专家咨询及非专利信息收集。

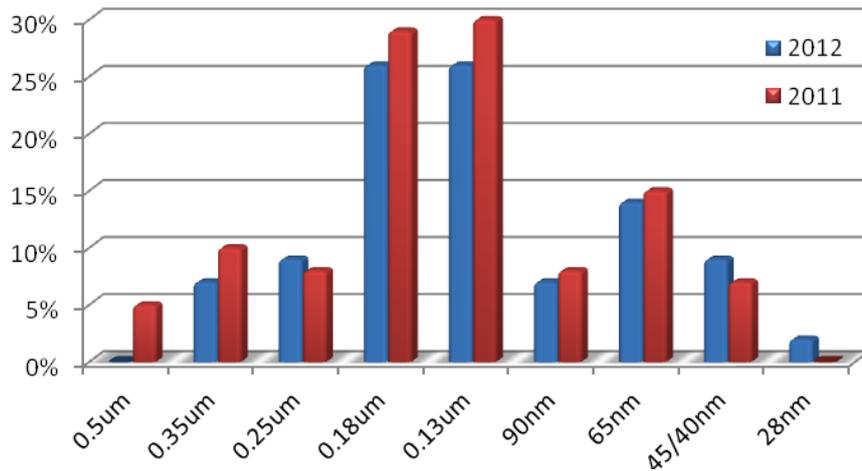
二、手机芯片设计技术领域专利竞争环境分析

1. 我国集成电路设计行业发展现状

集成电路（IC）是移动智能终端的核心关键器件，通常称之为芯

片 (Chip)。传统移动终端芯片包含基带芯片、射频芯片、电源管理芯片和存储芯片，其中基带芯片相当于传统移动终端的 CPU，能够实现传统移动终端最核心的通信信号处理功能。随着移动终端智能化发展，支持操作系统、应用软件以及音视频等功能的应用处理芯片重要性日益提升，与基带芯片一起成为移动智能终端的 CPU，两者也是当今移动终端芯片平台中最重要和发展最迅速的部分。

我国集成电路设计业起步于 20 世纪 80 年代中期。随着我国电子整机制造业日益壮大，本土 IC 设计企业迅速成长。截止 2011 年 12 月，我国共有 IC 设计企业 500 多家，行业销售额达到 687 亿元，最高设计水平达到 40 纳米，在某些产品领域如 TD-SCDMA 终端芯片率先取得技术突破，引领全球发展。2012 上半年，我国 IC 设计业规模就达到 224.71 亿元，行业销售额同比增长了 20.8%，对整个产业的带动作用明显。目前我国 IC 设计企业所采用的工艺形式分布如图 1 所示，主流量产工艺采用 0.18 微米和 0.13 微米，仅少量企业开始采用目前最先进的 28 纳米工艺。TD-SCDMA 是中国提出的第三代移动通信技术标准的 TDD 模式技术，经历了单截波和多截波的 TD-SCDMA、HSxPA、LTE (Long Time Evolution) 三个发展阶段，目前正在向 4G 演进。预计未来 28 纳米单芯片将是 TD-LTE 手机基带芯片的主流技术方案。



数据来源：CSIP，2012.11

图1 我国 IC 设计企业所采用的工艺形式

当前，我国 IC 设计业呈现以下发展局面：强攻高端通用 IC 取得进展，“大 CPU”与整机良性互动发展；自主标准发展加速，国家政策扶持重大战略性产品初见成效；抓住移动互联网机遇的相关企业发展迅猛。我国 IC 设计业在发展壮大的同时，技术同源化、产品同样化等问题也日益突出。

2. 手机芯片设计技术领域专利态势分析

(1) 与通话和无线网络通讯有关的基带芯片设计技术领域

基带芯片与通话和无线网络通讯有关的设计技术领域中国专利发展趋势如图 2 所示。该领域的中国专利申请起步于 2005 年前后，2007 年-2009 年增长速度极快。申请人数和发明人数随着申请量的提高也在不断增长，但是增长速度相差较大，单个申请人申请的专利件数由 2005 年的 2.96 件/个快速增长到 2009 年的 9.17 件/个，而单件专利的发明人数大致保持在 1.5-2 人/件的水平区间。这说明手机芯片设计行业在 2005 年后进入了一个高速发展期，行业规模和成果产出大幅扩张和提高，且以个体规模扩大和研发活跃程度提高为显著特

征。

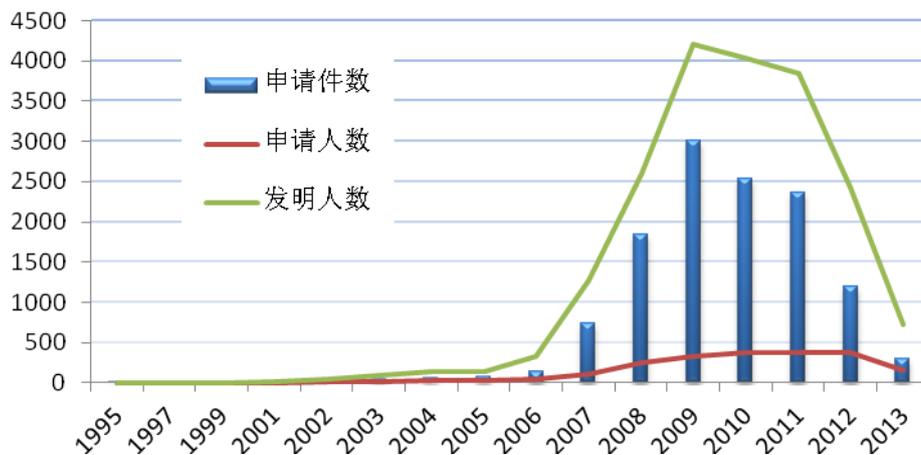


图2 基带芯片与通话和无线网络通讯有关的设计技术领域中国专利发展趋势

该领域中国专利主要申请人分布如图3所示。国内目前申请量最多的是中兴通讯股份有限公司和华为技术有限公司，合计大约占到了全部申请的1/3。本领域的专利申请大致分为芯片的集成电路设计和解决方案两大类，中兴和华为的专利申请主要集中在芯片的解决方案方面，即应用功能和方法，这个方向相对于芯片的集成电路设计产生的专利数量更为庞大。

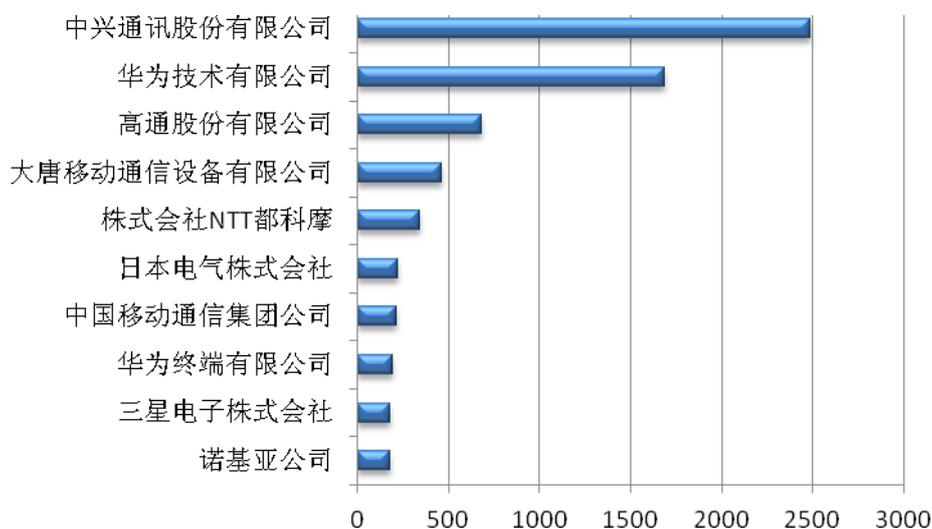


图3 基带芯片与通话和无线网络通讯有关的设计技术领域中国

专利主要申请人分布

该领域国外专利发展趋势如图 4 所示。手机芯片设计领域的国外专利申请的起步明显早于国内，最早的申请出现于上世纪 60 年代末，但是前期的发展速度较慢，90 年代后本领域的专利申请呈现出了平稳上升的态势，申请人数在 1999 至 2001 年期间出现过一次跨越式的增长，随后保持了一个基本稳定的规模。单个申请人申请的专利件数随着申请量的增长略有提高，但是明显小于国内，峰值尚未突破 3 件/个；单件专利的发明人数也在随着申请量的提高增长，目前已达到 5.4 人/件，明显高于国内。这说明国外手机芯片设计行业也正处于高速发展期，但是发展态势相对平稳，从业企业的数量更多，实力更为平均。2005 年后进入了一个高速发展期，与国内发展趋势相似，同样呈现出行业规模和成果产出大幅扩张和提高，又且以个体规模扩大和研发活跃程度提高为显著特征。

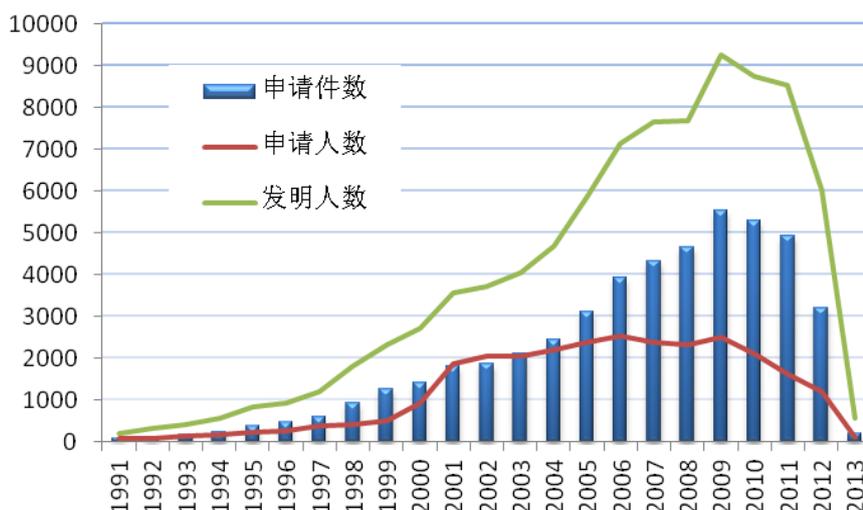


图 4 基带芯片与通话和无线网络通讯有关的设计技术领域国外专利发展趋势

该领域专利申请优先权情况如图 5 所示。本领域的专利申请主要来源于美国、日本和中国三个国家，他们是技术的主要拥有者。从发展趋势来看，美国保持了较快且稳定的上升态势；中国后发制人，2003 年后上升势头迅猛，2007 年后年度申请量已经超越美国排名第一；

日本 2008 年前的发展趋势基本一致，年度申请量也大体持平，但是 2009 年开始出现了下降的趋势，年度申请量与中国和美国拉开了一定的距离；韩国近年来也保持了稳定的上升势头，但是速度相对较慢，年度申请量和总量与美、日、中还存在一定的差距。

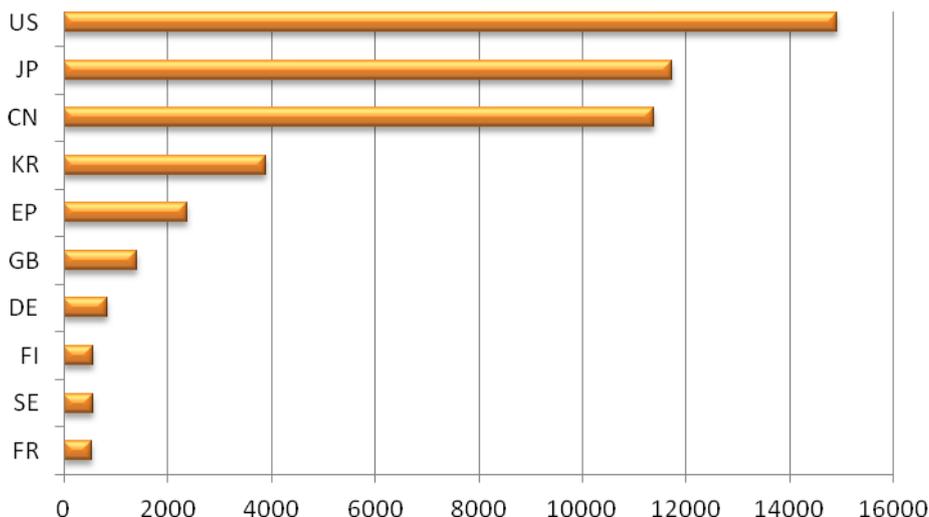


图 5 基带芯片与通话和无线网络通讯有关的设计技术领域国外专利优先权国别分布

该领域国外专利主要申请人分布如图 6 所示。华为和中兴公司在本领域的国外专利申请量排名仍然占据了第一和第二的位置，领先第三名高通公司 1000 余件，形成了第一集团。其他公司的申请量呈阶梯状逐渐减少，相邻位次的申请人相差约 200 件。从研发团队的规模来看，发明人数数量最少的 LG 电子也拥有了超过 1000 人的研发团队。华为排名第一，发明人数超过了 3000 人，说明其已经建立了一支规模庞大的研发团队；三星和中兴分列第二和第三，研发团队的人数也接近 3000 人。

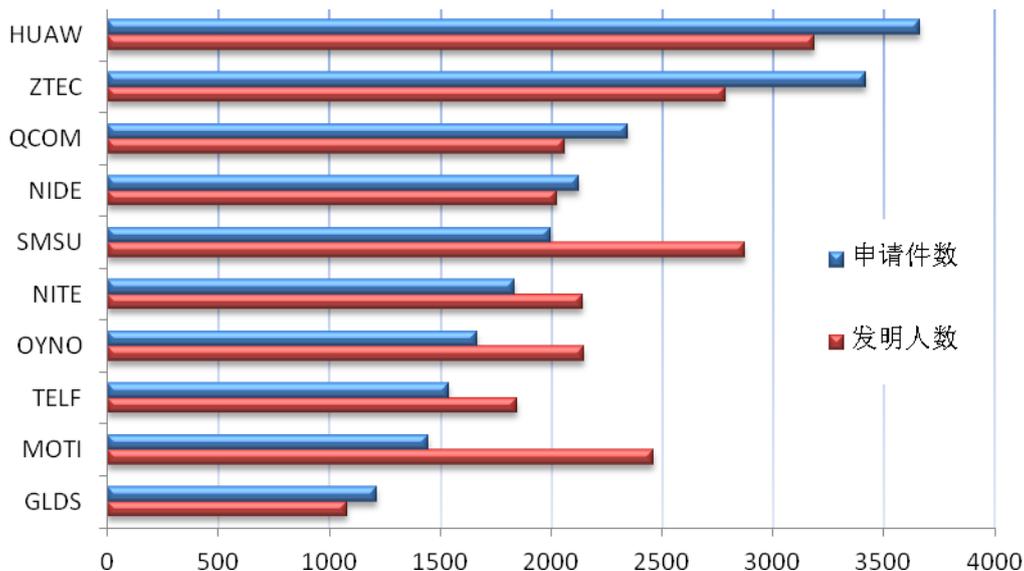


图6 基带芯片与通话和无线网络通讯有关的设计技术领域国外专利主要申请人分布

(2) 基带芯片多卡多模设计技术领域

基带芯片多卡多模设计技术领域中国专利发展趋势如图7所示。该领域的中国专利申请2007年后逐渐增多，年度平均申请量在300件左右。申请人数和发明人数在2009年后出现了一定幅度的下降，但此期间申请量并没有下降，说明每个申请人的平均申请量有所提高。

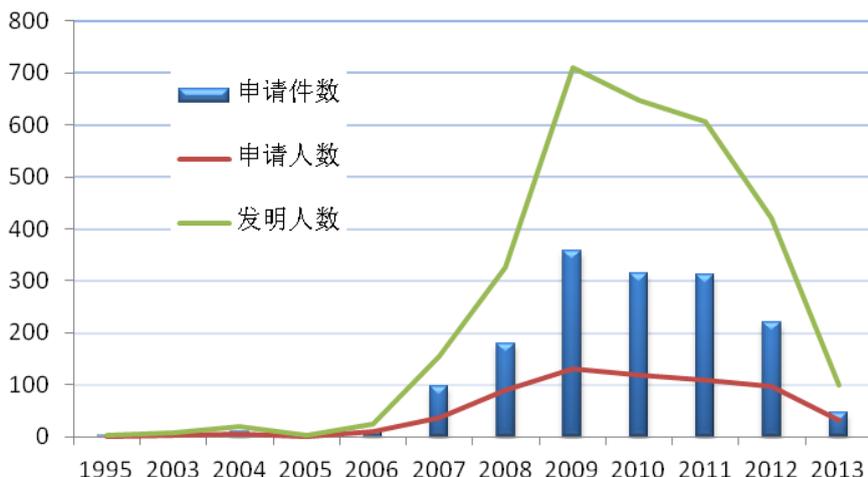


图7 基带芯片与多卡多模有关的设计技术领域中国专利发展趋势

该领域中国专利主要申请人分布如图 8 所示。其中以中兴通讯股份有限公司的申请量最多，大约是排名第二的高通公司的 3 倍，具有比较明显的领先优势。排名前 10 位的专利申请人中国外申请人有 4 名（包括台湾的联发科公司）。

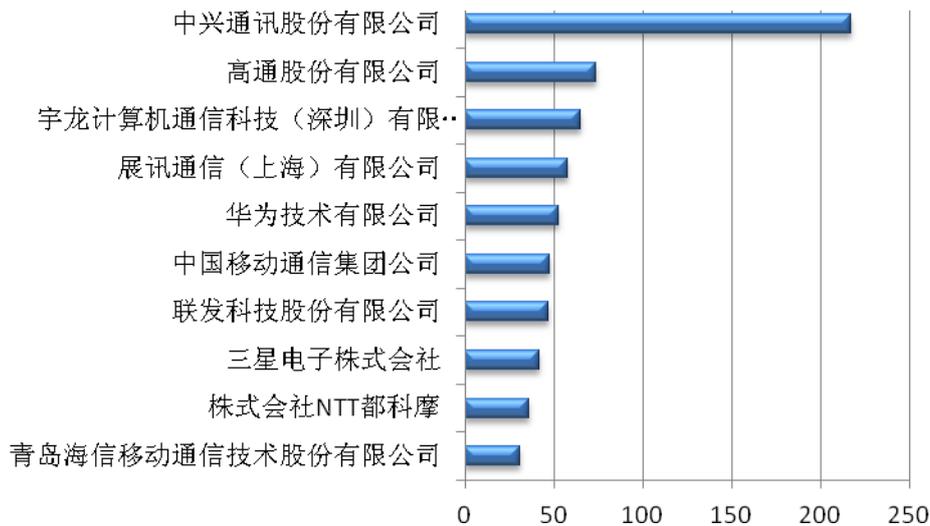


图 8 基带芯片与多卡多模有关的设计技术领域中国专利申请人前 10 位

该领域国外专利发展趋势如图 9 所示。该领域国外专利申请始于 1984 年，上世纪 90 年代开始加速发展，申请人数和发明人数也同时上升，连续增长的势头一直持续到 2007 年，随后进入平稳期，进入平稳期后年度申请量基本维持不变，申请人数出现下降，发明人数继续上升，说明行业集中度不断提高，个体规模不断扩大，个体数量有所减少。

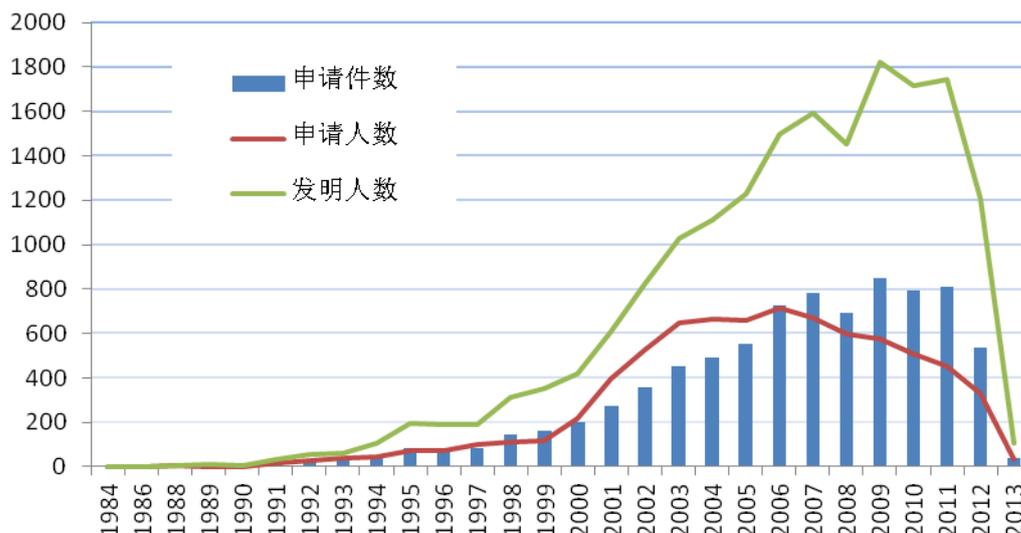


图9 基带芯片与多卡多模有关的设计技术领域国外专利发展趋势

该领域国外专利申请量排名前6位的申请人发展趋势如图10所示。其中，中兴公司的发展历程最短，但是近几年的发展势头最迅猛，单年度的申请量已经排名第一。该领域国外专利申请量排名前20位的申请人尚未明显拉开间距，说明该领域还未出现技术实力特别突出的企业。排名前20的申请人中美国公司有6家，日本公司有5家，中国和韩国各两家，德国、法国、芬兰、加拿大和瑞典分别有1家。从个体数量和排名来看，美国公司的实力最强，其次是日本，再次是中国（中兴和华为，中兴公司仅与排名第一的高通公司相差2件）。

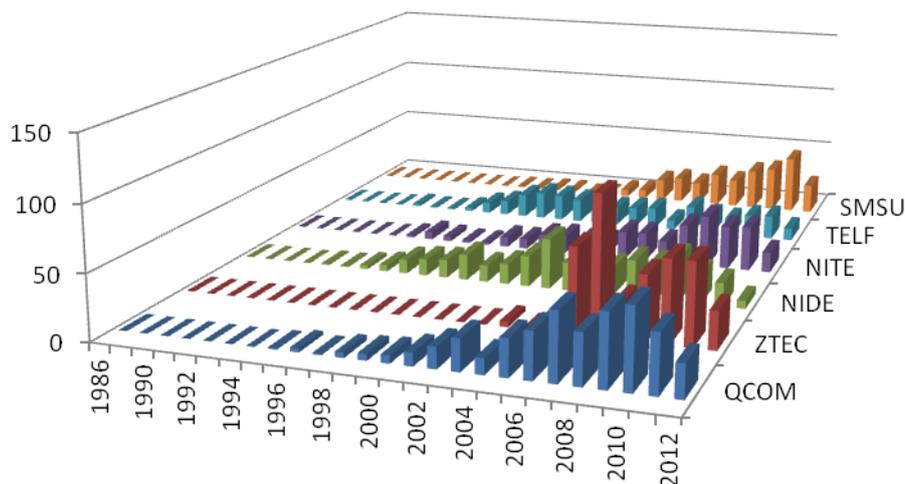


图 10 基带芯片与多卡多模有关的设计技术领域国外专利申请人发展趋势（排名前 6）

三、手机芯片设计技术领域主要竞争对手分析

手机芯片设计技术领域主要海外厂商包括高通公司、德州仪器、联发科技等。国内主要的芯片厂商包括展讯、海思、锐迪科、国民技术等。本研究将目前手机芯片设计行业内公司分为三个梯队：

- 第一梯队，产品面向高端领域，技术领先优势比较明显，主要是以高通公司为代表的美国公司。
- 第二梯队，产品面向中低端领域，与我国企业在市场上有直接竞争关系的国外公司，技术水平与国内公司比较相近，如台湾的联发科技公司。
- 第三梯队，国内公司，产品面向中低端领域，技术水平参差不齐。

以高通公司、联发科技作为典型代表，进行竞争对手分析。

1. 高通公司

作为 CDMA 鼻祖的高通公司，除了 CDMA 技术标准之外，最基础的

领域就是芯片制造。一方面，高通推动着全球的 CDMA 发展，只有在手机芯片上有所突破，才能让制造商生产出合格的产品；另一方面，由于芯片在通信终端中是最低层的部分，也是利润较高、门槛较高的领域，占据了这一领域，事实上就占据了最大的优势，因此作为高通，必须占领芯片这一优势，这样才能在战略上战胜其他对手，获得更多利益。

高通公司专利申请发展趋势如图 11 所示。高通成立于 1985 年，1987 年就有了第一件专利申请，但是直到 1997 年才突破 100 件，随后则进入了快速增长期，2001 年突破 500 件，2006 年突破 1000 件，2012 年将很有可能突破 2000 件（由于公开滞后，因此 2012 年和 2013 年的申请尚未全部公开）。高通的专利申请保持了持续快速的上升势头，说明高通的技术研发活动持续处于活跃状态，技术成果产出量不断提高。

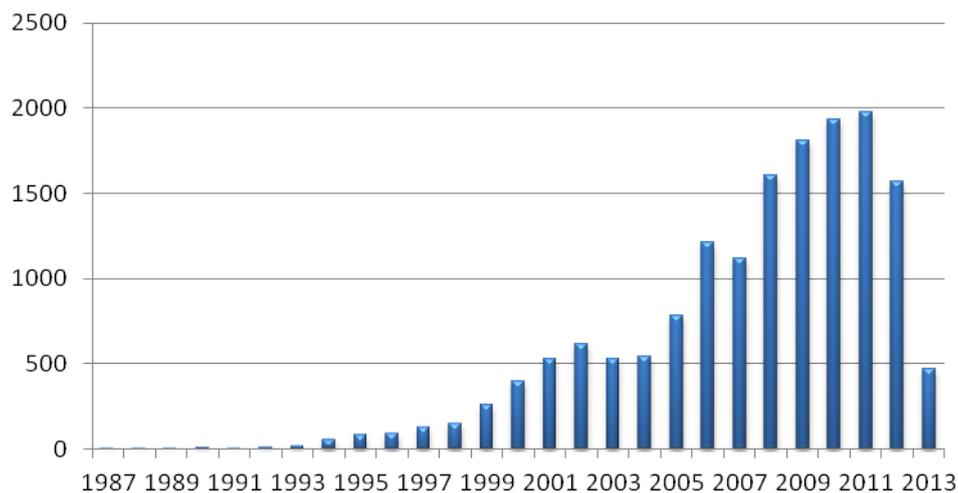


图 11 高通公司专利申请发展趋势（合并同族）

高通公司专利申请国家（地区）分布如图 12 所示。在美国本土的专利申请已突破 20000 件，是高通专利申请首要关注的国家，海外市场中，韩国、日本、欧洲和中国的专利申请名列前茅，都突破了 10000 件，另外在印度、中国台湾、澳大利亚的专利申请也较多，均

超过了 5000 件。该分布说明高通公司拥有强大的技术实力，市场布局广泛，在当今手机生产尤其是手机芯片设计、制造的主要国家均进行了专利布局。

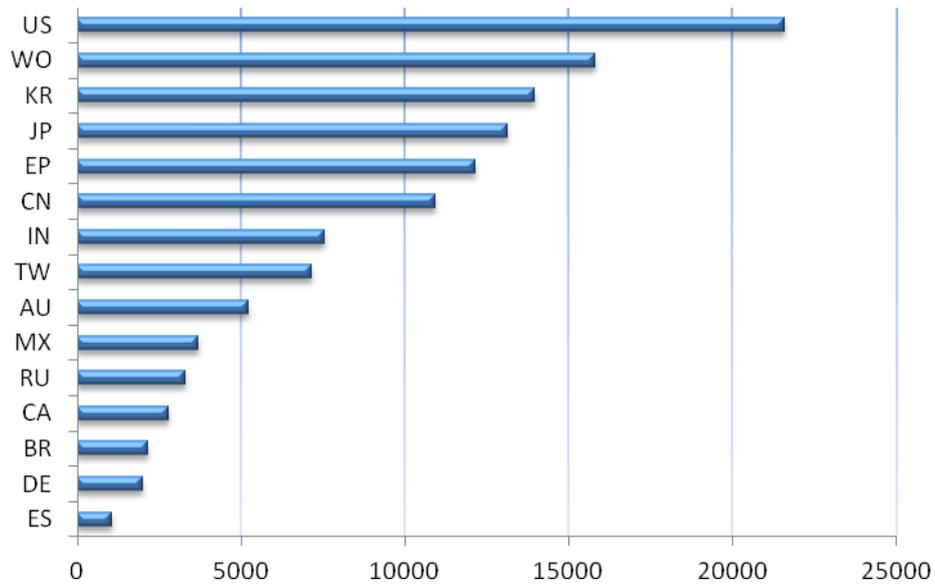


图 12 高通公司专利申请国家（地区）分布（展开同族，前 15）

高通公司专利申请的 IPC 分布如图 13 所示。大部分申请与无线通信设备和无线通信网络技术及设备相关，尤其是与无线通信网络（H04W，包括 H04Q7）相关的分类在排名前 15 位的分类中达到了 8 个。

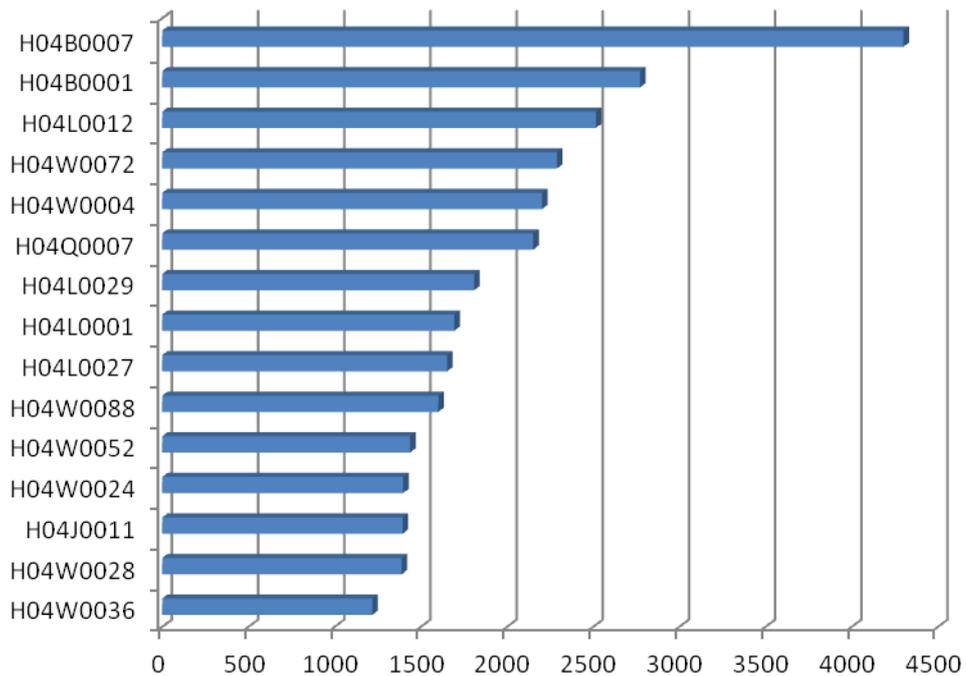


图 13 高通公司专利技术分布（合并同族，IPC 大组，前 15）

将申请的技术分布与逐年发展趋势结合，可看到高通公司的主要技术分类与公司整体申请趋势保持了一致，呈现出齐头并进的态势，如图 14 所示。H04Q7 由于分类号修订后转入 H04W 故近几年没有新的申请。整体上看，排名前 15 位乃至前 50 位的技术分类的专利数量总和从 2010 年开始占全部申请的比例有所降低，说明高通专利申请的技术覆盖面正在进一步扩大。

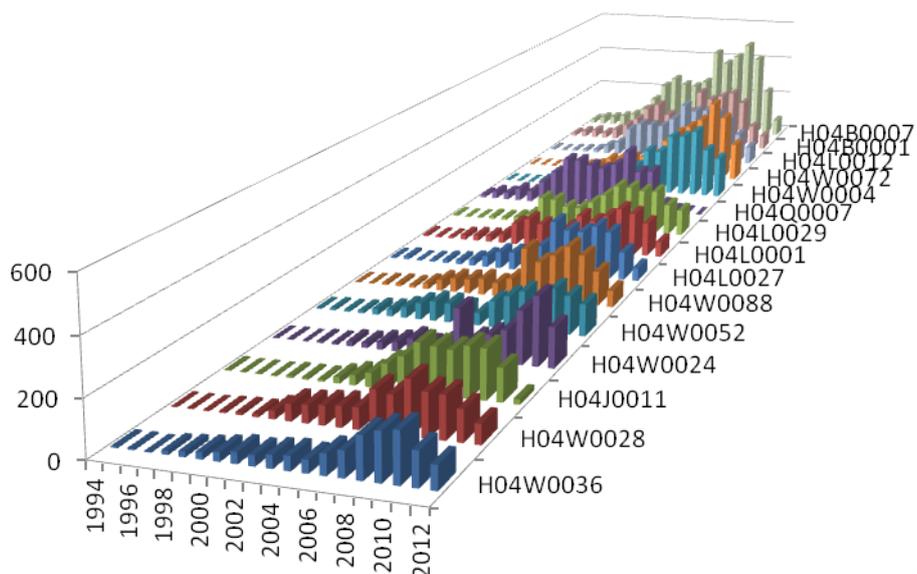


图 14 高通公司专利技术发展趋势（合并同族，IPC 大组，前 15）

2. 联发科技

联发科技是全球 IC 设计领导厂商，专注于无线通讯及数位媒体等技术领域。该公司提供的晶片整合系统解决方案，包含无线通讯、高解析度电视、光储存、DVD 及蓝光等相关产品，在全球半导体供应链中，尤其是在台湾的移动通信产业，居领导地位，是全球 IC 设计公司前十名中唯一的亚洲公司。

联发科技专利申请发展趋势如图 15 所示。联发科技的专利申请 2002 年开始进入快速增长期，2008 年达到峰值 455 件，随后略有减少，基本稳定在 300 件上下。联发科技近 10 年来的研发活动表现出了活跃的状态，在初始几年的快速增长后，近年来已经进入一个相对稳定的阶段。

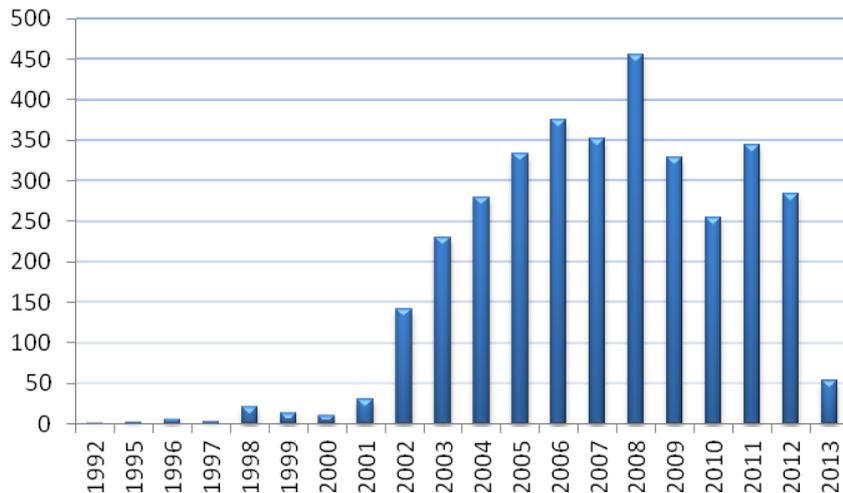


图 15 联发科技专利申请发展趋势 (合并同族)

联发科技专利申请国家 (地区) 分布如图 16 所示, 申请优先权国家 (地区) 分布如图 17 所示。其专利申请主要分布在中国、中国台湾和美国三个国家和地区, 三者合计占到了全部申请的 85%, 其中中国和美国是手机芯片专利的热点地区, 中国台湾是联发科公司的总部所在地。日本作为手机芯片的另一个热点国家, 该公司对其关注度较低。

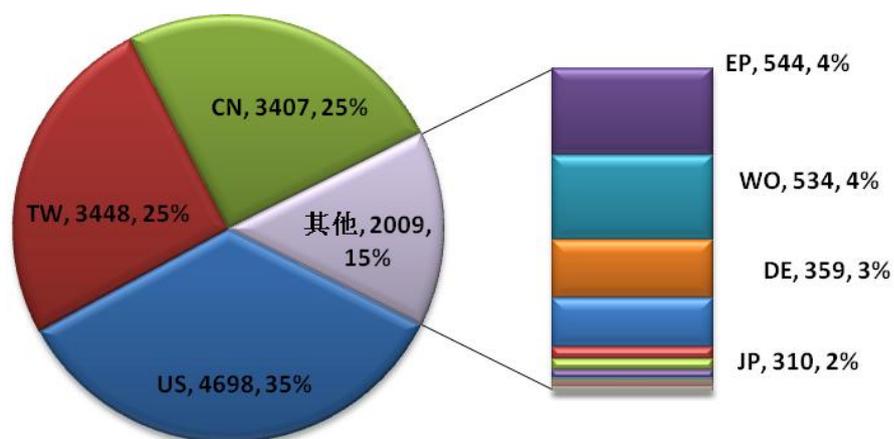


图 16 联发科技专利申请公开国家 (地区) 分布 (展开同族)

在优先权方面, 其首先在美国进行了申请, 占到了全部申请的

76%，说明美国是联发科首要关注的市场（美国专利占其公开专利的比例最高也说明了这一点）。另外，进一步分析发现可能还存在以下几点原因：第一，2010年11月22日前台湾的优先权在大陆不被承认，因此在美国首先申请便于在中国大陆地区要求优先权；第二，美国审查员的意见在其他国家的专利审查中采信率比较高，首先在美国进行申请有利于简化申请流程，提高在其他国家的授权率；第三，联发科公司对美国的专利制度、专利申请流程和专利代理市场比较熟悉，在美国拥有一支稳定专业的专利工作团队。

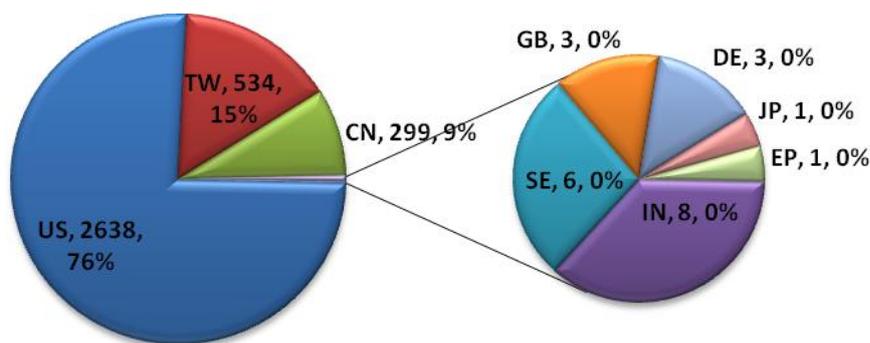


图 17 联发科技专利申请优先权国家（地区）分布（合并同族）

联发科技专利申请的 IPC 分布如图 18 所示。其中用光学方法记录信息并重现(G11B7)的技术，如光盘和光驱占了相当大的比例，说明这一领域是联发科的研发重点。排名第二的是利用带宽降低传输电视信号的系统(H04N7/26)，从专利文献来看主要是图像处理和传输的相关技术。另外，专利数量超过 100 件的还有数字记录或重现(G11B20/10)技术和在存储器系统或体系结构内的存取、寻址或分配(G06F12)技术。这四项技术的专利申请大约占联发科全部申请的 50%，是联发科关注的主要技术领域。

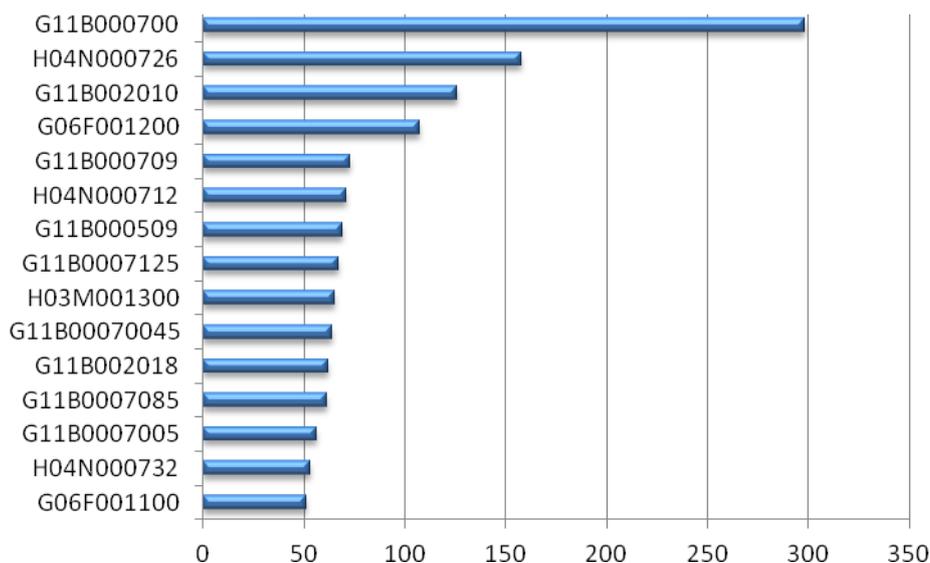


图 18 联发科技专利申请技术分布（合并同族，IPC 小组，前 15）

联发科技专利申请排名前 10 位的技术分类中除了图像处理和传输的相关技术（H04N7/26）在近几年呈上升趋势外，其他 9 项都表现出了下降的态势。从单一年度的技术分类排名来看，近年来申请较多的还有 H04N7/32（包括预测编码的利用带宽降低传输电视信号的系统），也是有关图像处理和传输的，说明这是联发科近几年比较重视的一个领域。

进一步从整体上分析，还可发现联发科近年来排名前 20 位的技术分类占全部申请的比例有所降低，说明其技术分布趋于分散。在专门适用于无线通信网络的设备的技术领域（H04W88），联发科技仅有 126 件申请，数量较少。

四、我国手机芯片设计行业 SWOT 分析与发展建议

作为一种重要的竞争情报分析方法，SWOT 分析能够较为客观地揭示现实的竞争态势，对竞争对手和自身进行更好的分析与规划，对行业或企业竞争战略的制定、执行和检验提供指导。

1. 我国手机芯片设计行业基本因素分析

(1) 优势

目前我国以展讯为代表的国内芯片设计公司在手机芯片的中低端市场已经取得了成功，企业借此得以发展，并形成了一定的规模；我国本土企业设计的手机芯片具有很强的竞争力，制造工艺达到 40nm 甚至 28nm，手机 SOC 芯片、电源管理芯片等已经进入三星等国际大厂的供应链；基带芯片的通话和无线网络设计技术领域中国企业的专利数量在国内外都已经具有优势。

(2) 劣势

手机芯片设计的高端技术和核心专利主要由美国公司掌控，我国在技术上发展历程较短，技术水平还存在差距；我国手机芯片设计企业的价值链整合能力弱，芯片与整机联动机制尚未形成，自主研发的芯片大都未挤入重点整机应用领域；国内企业关于基带芯片设计技术的专利大多是与解决方案有关的申请（如华为和中兴的专利申请），与芯片硬件相关的专利技术与国外企业仍然存在一定差距；国内企业除中兴和华为以外，专利技术实力普遍与国外同行业公司存在较大差距，专利数量较少，且多集中在国内，缺少海外布局。

(3) 机会

全球智能手机的发展日新月异，手机芯片技术不断发展，国内企业通过新技术获得专利竞争优势的机会较多；我国手机芯片的需求巨大、市场广阔，行业发展势头良好，2012 上半年，IC 设计业规模就达到 224.71 亿元，行业销售额同比增长了 20.8%，对整个产业的带动作用明显，大部分 IC 设计企业销售额均获得增长，部分企业更是表现靓丽，其中有 7 家企业今年销售额实现了翻番；国家的政策支持和鼓励手机芯片设计行业发展，如 2011 年制定实施的《进一步鼓励

软件产业和集成电路产业发展的若干政策》(国发[2011]4号)和2012年颁布的《集成电路产业“十二五”发展规划》。

国内企业面对海外公司的并购，既不能盲目排外，也不宜听之任之，而要辩证地看外国企业对中国企业的并购。一方面是中国企业的价值得到了国际企业的认可，虽然在这个“认可”中，中国市场和研发团队是主要因素。另一方面国际公司能带来先进的管理经验、领先的技术和产品，也能促进中国产业的发展，这是值得赞许和鼓励的。

(4) 威胁

与我国手机芯片设计行业技术水平相当、市场定位相近的联发科公司发展势头迅猛，专利技术雄厚，并且在中国的专利申请数量较多；手机芯片设计的相关专利数量巨大，并且已经发生过许多诉讼案例，我国企业一旦在市场上与国外企业发生竞争关系，将随时可能面临专利诉讼手段的打压；中国市场是全球手机芯片设计相关专利申请的三大重点国家之一，说明已经被全球手机芯片设计行业所关注，国内企业面临着较大的竞争压力；对外国企业针对平台企业的收购，或由开放平台变为自己的生产基地，或者对产业链里“稀缺资源”的收购，国内企业必须慎重，政府也应该重视，建立相应的评估体系，来认真审查这种收购对产业安全乃至国家安全的影响。

2. 我国手机芯片设计行业 SWOT 分析

根据 SWOT 分析的矩阵模型，通过对四种基本因素的组合提出我国手机芯片设计行业发展的不同战略。

	优势 Strength	劣势 Weakness
机会 Opportunities	SO 战略：最大限度的发展 加大投入力度，加快产业发展，加强技术创新和专利保护，在新兴技术上获取专利竞争优势。	WO 战略：利用优势、回避弱点 努力扩大市场份额，以强大的市场引领能力和营销能力弥补产品在技术上的不足。
威胁 Threats	ST 战略：利用优势、降低威胁 通过建立产业联盟和专利池，整合国内企业的专利资源，形成合力应对潜在的专利诉讼风险。	WT 战略：收缩、合并 减少对手机芯片行业与硬件设计有关的投入，将资源投入向与解决方案相关的技术领域转移。

通过对四种因素进行分值评估，得到图 19 的分值分布。从图中四边形分布在四个象限的面积比例可以看出，当前我国手机芯片设计行业首要采取的应当是 SO 战略。

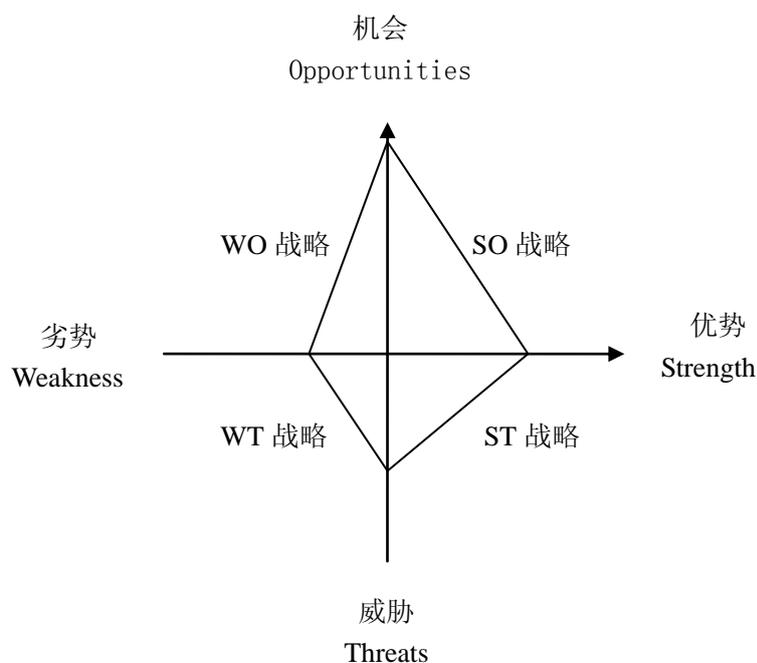


图 19 我国手机芯片设计行业 SWOT 分析四因素分值分布

3. 对我国手机芯片设计行业的发展建议

(1) 半导体通讯技术领域是当前知识产权竞争最激烈的行业，其中主要是专利纠纷。专利战场的成败对这个行业的发展至关重要。因此，应当加强对我国手机芯片设计行业的发展进行知识产权战略的研究和规划，其中重点是专利战略，为我国手机芯片设计行业发展的顶层设计提供参考依据。

(2) 手机芯片与硬件相关的设计是手机芯片设计领域的基础技术，解决方案是建立在硬件之上的应用技术，发展手机芯片设计必须重视和加强与硬件相关的设计技术及其专利保护。

(3) 通用移动通信系统的演进，一方面是原有技术的进步，更多地则是新技术的替代和扩展。这是我国手机芯片设计企业和全行业通过自主研发获取原创技术，进而建立技术优势的良好契机。以展讯为代表的国内手机芯片设计企业对手机芯片与多卡多模有关的设计技术已经给予了关注。国内企业可以以手机芯片的多卡多模技术为突破口，结合 4G 标准的发展，在该领域形成我国拥有自主知识产权的技术和产品。

(4) 具有发展潜力的优质手机芯片设计行业企业是我国手机芯片行业参与国际市场竞争、进入手机芯片高端领域的主力军。目前，我国专业从事手机芯片设计的企业的规模、实力与国外同类公司相比都存在着不小的差距，产品目前还无法打入高端市场。政府应当加大对专业手机芯片设计企业的支持力度，推动手机芯片产业的发展：一是继续推动产业整合，加强上下游产业互动；二是出台更多有利于半导体产业的政策；三是加大对具有发展潜力的企业的扶植力度，营造公平的竞争环境，培育龙头企业，通过龙头企业的发展带动行业发展；四是提高创业门槛，抑制盲目创业和对知识产权的盗用。

(5) 针对重点技术和企业开展专利分析和预警，提前规避风险，提高参与市场竞争尤其是国际市场竞争的能力。联发科技是目前国内企业在海内外市场的主要竞争对手，随着国内企业的壮大和发展，高通、德州仪器等手机芯片设计的高端公司也会成为竞争对手，这些公司具有的一个共同特点就是专利数量众多、专利技术实力出众。一旦国内企业在市场竞争中取得了优势，必然导致对手的反攻，届时专利诉讼将很可能成为主要手段，因此非常有必要针对重点公司和我国重点发展的技术进行专利分析和预警监测。