

## 前言：创业专栏的缘起与半导体产业的时代变迁

几年前（2012），应邀为校友刊物《水木清华》写了一年创业专栏，其中有几期回忆了当年先后创办硅谷豪威科技（OmniVision）和上海展讯通信（Spreadtrum）的经历，也算是对自己前半生的一个小结。可谁知，近年来，这两家公司先后通过被并购，从美国退市，回到了祖国，开始了新的历程！追忆当年，浮想联翩，心情激荡。特此整理出来与大家分享！

（注：2013-14年，清华紫光集团先后并购了展讯通信和锐迪科公司，帮助它们从NASDAQ退市，再合并成为紫光展锐公司。2016年，以清芯华创（现元禾璞华）为首的国内财团，并购了豪威科技，从NASDAQ退市；2019年，又将其并入了国内上市公司韦尔半导体，成为国内芯片设计第一股。）

### 一、硅谷创业：“被创业”的误会

1990年代前期，大陆留学生在硅谷初来乍到，当务之急是找工作养家糊口，哪儿敢想创业呀。我的创业实在是个误会，还是称为“被创业”准确点儿。

那是1995年初，我在美国国家半导体公司做高级工程师已两年，参与先进模拟半导体工艺的开发。该学的都会了，工作胜任轻松，颇受重用，项目经理言听计从，闲来申请几个专利的奖金，就足以维持家用……但静极思动，突然想转行去学集成电路（IC）芯片设计。从半导体工艺转到芯片设计，好比从裁缝变成服装设计师，个人发挥空间大大增加，IC设计是硅谷半导体业的明星职业，但其难度也可想而知。可俺们向来不怕挑战，而且有个大陆朋友，近50岁的化工博士，刚刚成功转行为IC设计工程师，比起他来，俺好歹还是半导体科班出身呢。

当时我的计划是先花半年时间看上六七本芯片设计的书，背背专业名词，再改改简历，包装一下，就出去碰运气找工作。刚看到一半，吴启明老师（清华无线电系56级，我的硕士指导老师；其妹吴启迪是清华无线电系65级校友，后任同济大学校长、教育部副部长）来找我，问我是否认识双极型IC的专家，帮他们小公司（Opus）解决技术问题。我刚好看过一本书，《双极型IC设计》，就硬着头皮冒充专家，说我来试试。

当时，Opus接到个项目，仿制一个电视遥控器芯片，他们解剖了原始芯片的电路，但分析不清其工作原理。于是，每天下班后我去Opus加班，深夜回家后再紧急查书，二、三周后解决了问题，很有点成就感。

一个月后，Opus CEO洪先生又来找我，说：我们要成立个新公司，你愿意加入吗？我问：这新公司做什么产品？答曰：CMOS image sensor(CMOS 图像传感器，简称CIS)。我从没听说过，又问：让俺做工艺还是设计。答：设计。我于是一口答应，这不就省得去找工作啦。又过两天，老洪找我说：既然你加入公司，那就做co-founder吧？我问：什么是co-founder？

他解释半天，俺还是稀里糊涂。就这样，我成了OmniVision Technologies（豪威科技）的“联合创始人”，“被创业”了。后来才明白，这co-founder可不是好当的，从此，公司成败的巨大压力如影随形，再也摆脱不了，无论上班下班，时时刻刻为公司操着心，真真切切是“选择了另一种生活方式”，踏上了一条不归路！

“入伙”之后，另一个co-founder，台湾来美的Raymond Wu，悄悄向俺吐露了一个惊天秘密：公司的启动资金是他“连蒙带骗”来的！当时，全世界只有一家英国创业公司（VVL）在研发CIS。Ra

ymond神通广大，不知从哪儿拿到了他们的工程样品，然后擦去公司印记，就冒充成了俺们OV公司的"研发样品"。这种"样品"当然不敢在硅谷露面，于是，Raymond带着它回到台湾，四处演示。最终，通过一个大学同学，认识了和成陶瓷HCG（卫生陶瓷厂商）邱家的二少东，Stanley Chui，在Raymond的鼓动下，想玩玩高科技，于是投资200万美元，成立了OmniVision（以上仅为Raymond所述，没有验证）。得知真相，俺惊出一身冷汗，这上的是哪一条"贼船"呀！但上船容易下船难，还得硬着头皮往下干。日后，如果公司失败，这就成了"丑闻"，但如果公司成功了，大概就成了"轶事"！

OmniVision Technologies（豪威科技，OVT）成立时共有4名co-founders: 洪筱英是CEO，Raymond Wu负责市场营销，T.C Tshu负责数字电路，俺负责模拟电路设计，可恰恰模拟电路是CMOS图像传感器（CIS）的技术核心。

如此重任在肩，俺这冒牌专家心里实在没谱，于是赶紧去搬救兵，请来了清华微电子所硕士/博士班同学张钟宣，也做co-founder。张是模拟电路高手，当时已做到硅谷某著名IC设计公司的高级设计经理。可没想到，他刚来了几周，就被原公司以上百万美元的股票期权+设计总监的高位给挖回去了；唉，俺们这小庙实在容不得大菩萨。

无奈之下，俺紧急招来了几个清华微电子所的学弟，组成了OVT的基本技术班底，包括：何新平（80级第一名）、刘军(80级)、杨洪利/董其（82级前2名）……天分当然都没得说，可惜没有一个真正设计过IC产品。既然别人都靠不住，只得靠自己。于是，俺这冒牌专家边学边教，我看完的专业书大家也轮着看，不懂就一起讨论，居然在半年内做出了第一个样品。

1995年全球只有2-3家初创公司开发CIS。可1996年2月的世界固态电子电路大会（ISSCC）组织了一个介绍CIS的讲习班，人满为患。此后半年内，有20-30家公司杀进了这个领域，包括Intel、HP、Sony、National……等巨无霸，每家都有几百人的团队，投入几亿美金。一时间，风云突变，巨鳄环绕，险象环生。相比之下，俺们OVT这"十几个人，7、8条枪"的草台班子实在不成比例。

可既然已经上了船，没有退路，也只得硬着头皮干下去了。俺们清华理工男有两个特点：首先，不怕吃苦，每天工作12小时以上（公司管晚饭），每周工作六天半，所以开发进度奇快。其次，不信邪：大家都是初生牛犊，游击队打法，不拘一格，敢于创新，使我们产品在性能、成本及功耗上远远超过那些欧美大公司。

虽然在技术开发路线上走了一些弯路，OVT在1997年开发成功全球首颗单芯片彩色CMOS图像传感器（CIS）。比起传统的4芯片组CCD图像传感器，CIS在成本、体积及功耗上都有几十倍甚至上百倍的改进，短短数年间，引发了一场技术更新换代的产业革命，还令手机拍照的梦想得以实现。

亲身经历告诉俺：绝大部分欧美日大公司都是恐龙、纸老虎；也明白了"快鱼吃慢鱼"的竞争生存之道。这就是为什么，在硅谷，95%以上的创新都是由初创小公司们完成的。那大公司呢？靠着品牌、渠道及规模生产，再不断并购小公司以获取新技术，就能生存啦。

1990年代末，CIS开始大量用于电脑眼，OmniVision占据了全球一半以上的市场份额，并于2000年7月，在美国NASDAQ成功上市。其后，俺又开始不安分，很想回国创业，于是就离开了OVT，那就是另一个故事啦。

十多年来，何新平、杨洪利相继接任OVT的COO，带领公司不断发展，一直处于CIS行业的领先地位。近年来，OVT还为Apple的iphone4及new iPad提供了拍照芯片。

更有意思的是，细细数来，前前后后，由清华无线电系毕业生所创办的CIS芯片设计公司竟有六个之多（包括85级毕业生赵立新创办的上海格科微公司），占据了全球市场的半壁江山。

## 二、回国创业：展讯通信的诞生

2000年7月，OmniVision 在NASDAQ 上市后，俺信心倍增，蠢蠢欲动：咱中国留学生既然能在硅谷干出一番事业，那也该回国创业试试身手啦！

当时，国内半导体产业正是百废待举，举步维艰之时：1990年代后，面对国际大公司的全面进入，中国原有的数百家半导体国有企业，在严酷的市场竞争中几无幸存（除少数军工企业）。倾国之力新建的华虹NEC公司（国家909工程，1995年动工），又年年亏损，前景堪忧；而为之配套的几个集成电路(IC)设计公司，只能做一些公交卡、电话卡之类的低端产品。在全球信息化的滚滚大潮中，中国却面临着半导体产业（信息化社会的载体与核心）全面缺失的危急局面！事实证明，高度市场化竞争的半导体产业，在僵化的国有计划经济体制下，几乎不可能生存。唯一的希望，是在市场机制下，鼓励民营创新企业（及新型市场化国企）的发展，重塑中国的半导体产业，这是一条艰难的凤凰涅槃之路！

在危难之际的2000年，信息产业部发布了18号文件，首次明确鼓励软件与集成电路产业的发展；同时，中国第一个国际化半导体晶圆代工厂，中芯国际公司，又在上海张江科技园奠基，给中国半导体产业带来了一线曙光。

2000年秋，我踏上了阔别11年的故土，开始了一个海外学子的回家和创业之路。创业的首要问题是做什么产品？为此，我从北到南，从东到西，跑遍了全国进行市场调研；最后在清华同学冀卫卫（无线电系77级）的引荐下与信息产业部曲维枝副部长吃了午饭。席间，曲部长详细讲述了我国手机芯片的尴尬现状：拥有全球最多手机用户的中国，所有手机核心芯片都要从美欧进口。为了打破垄断，信息产业部于1997年组织国内各相关公司集中攻关，几年下来，花了好几个亿，除了一堆项目验收报告，在产业化上没有任何进展。她说：2G（第二代移动通信）已经没办法了，如果3G（第三代移动通信）还是如此，实在无法向国家交代！3G俺是一窍不通，但刚听乔彭（清华无线电81级硕士生，美通无线公司和凌讯公司联合创始人）提起过。于是，俺一个电话打到硅谷，第二天，乔彭就风风火火地赶到了北京。就这样，产品方向定了下来：研发3G手机核心芯片（相当于手机中的CPU），在移动通信的大潮中，其市场规模将会是电脑的N倍。

俺们带着美好的期望回到硅谷，赶紧招兵买马。第一个找的就是清华无线电系微电子专业79级的武平，当时他任硅谷MobileLink公司的研发总监，负责开发2G手机核心芯片。意外之喜是武平不但也想创业，而且有了个初步的团队，已经折腾了一段日子，经历了几番风雨，正在犹豫徘徊。俺们一来，就像打了针强心剂，两方合一，团队超豪华，看上去很美。于是，风风火火地干了起来。

下一步就是要找钱。世上之事只分两种：一种是花钱，一种是挣钱。所有花钱的事儿干起来都是痛（快）并快乐着，而一碰到挣钱(如融资，募捐，产品销售……)，那就是千难万难，那才是真正考验磨难之时！俺们这个硅谷留学生超豪华团队也不例外。

开始一切很美好，12月中旬，俺们第一次和Acorn Campus（由硅谷华人成功企业家创立的孵化器）接触，就获得了数百万美元的投资承诺，对方甚至还主动提议让陈五福(传奇华人创业家，当时已成功创办过5家高科技公司)来作代理 CEO。第2天，俺们就高高兴兴地回到北京，参加信息产业部专门组织的中国3G产业发展研讨会。可是，十来天后，当俺们风风光光地回到硅谷，风云突变，忽然冒出了另一个团队（主要由台湾留学生组成），也来竞争这个项目。而Acorn建议两

个团队合一，一起资助。双方团队谈了好几次，但理念差得实在太多，无法融合，于是，这个机会就失去了。

不久，随着安然丑闻的爆发，美国通信产业泡沫破灭，硅谷经济一片萧条，寒风凛冽，俺们的融资陷入了困境，团队也出现震荡。到2001年3月中旬，俺们甚至约定，如果一个月之内再没有突破，就只得放弃这个项目，另谋出路。

危机蕴育着转机，不久后，武平的一次台湾之行带来了好消息：联发科董事长蔡明介先生愿意投资，终于解决了俺们的融资难题（有意思的是，几年后，联发科与展讯共同创造了中国"山寨"手机市场，并成为此市场上最大的竞争对手）。就这样，展讯通讯公司于2001年4月正式成立了。团队几经离合后，最终的公司创始人为武平、冀晋（清华无线电77级）、范仁勇（南京大学78级）、张翔（浙江大学，2004年辞职）和我。

### 三、展讯的崛起：从2.5G到3G

2001年4月初创时，展讯通信公司5位创始人的分工是：武平任CEO，我任CTO，张翔任中国总经理（2004年辞职），范仁勇和冀晋分别任副总裁。当时，展讯面对的都是美欧超级大鳄：德州仪器（TI）、摩托罗拉（Motorola）、西门子（Siemens）、飞利浦（Philips）等。手机核心芯片是最复杂的集成电路之一，不仅要求数千万门的超高集成度，还需要超低功耗，以满足长待机时间。更难的是，为了保持不间断的稳定通话，软件算法要处理各种千变万化复杂条件下的小区间实时切换，其超高的开发难度及超大的测试工作量可想而知！在国际大公司中，开发新一代的手机芯片，通常需要1000-2000名硬、软件工程师相互配合，研发5-7年，花费5-10亿美元，产品才能成熟上市。而展讯第一期融资只有600万美元，面对着严峻的挑战。

那时，国内具备芯片设计经验的人很少，高端人才更是几乎没有。于是，我们在硅谷组建了一个二十多人的芯片设计团队（几年后又移回了国内），同时在上海招了五六十个工程师，组成了软件团队。清华无线电系校友卢斌、谢飞、康一和赵彤等先后回国，手把手的传、帮、带，几年内国内员工水平突飞猛进，承担了几乎所有软件开发工作。

硅谷是世界创新中心，它不仅拥有全球领先的技术，更重要的是它几十年来探索出的创新体系，包括投融资环境，企业家精神及公司管理体系等。当把硅谷经验带回国内，并结合本土优势，展讯公司创造了业界的一个奇迹：从成立起，6个月完成2.5G手机芯片设计；10个月内芯片验证基本完成；12个月内软件集成初步完成，打通电话；又经过一年的外场测试及通过各种认证，24个月芯片开始量产！

2002年，展讯需第二轮融资时，正逢互联网泡沫破灭、“9.11”恐怖袭击，硅谷一片萧条，融资难上加难，公司眼看钱快烧完了。危机关头，在武平提议下，高管及美国员工大幅度降薪，助公司度过了难关。而这时能融到钱，展讯的快速研发及大胆创新起到了决定性作用：我们创造性地把三颗芯片（数字、模拟及电源管理）合而为一，而这颗单芯片的面积仅为竞争对手一颗数字芯片的三分之一！

2003年，我们有了芯片产品，但卖给谁呢？诺基亚、爱立信、摩托罗拉等国际大品牌，想都别想！国内客户胆子大，敢于试新、当“白老鼠”，可惜没有研发能力。于是，展讯大包大揽，从芯片到软件，到印刷电路板和机壳设计，到认证测试，全做了。客户只需改个手机外观，再换个开机画面，产品就完成了，不折不扣的“整体解决方案”！于是，一夜间，在深圳催生了无数贴牌手机生产商，形成了日后著名的“山寨”手机现象！算起来，俺们与台湾联发科一起，也算是“山寨模式”的共同创始人。

从纯技术公司到市场导向的公司要经过脱胎换骨的痛苦磨练。"山寨"手机起自MP3音乐功能。俺们想既然是音乐手机，那音质一定要出色，必须是双声道码率128kps。当时展讯芯片是软件MP3，只能支持单声道64kps。于是，俺们快马加鞭，赶紧设计新芯片。可没想到，俺们刚干到一半，突然市场上铺天盖地冒出无数款MP3手机，都用联发科的芯片，都是单声道32kps！俺们把肠子都悔青了。痛定思痛，到流行MP4视频手机时，俺们学乖了，搞了一个"准MP4"（实际是动态JPEG技术），赶上了市场窗口。

市场的需求是创新的原动力。从2004到2009年（智能手机流行之前），多媒体手机的创新，80-90%都是从深圳（华强北）"山寨"手机市场流行起来的。从MP3/MP4手机，大屏幕/大音量手机，到手机集成收音机/电视功能，甚至什么香烟盒手机、法拉利手机，五花八门，层出不穷。最典型的应该是双卡双待功能，为无数离乡背井的人，节省了昂贵的漫游通话费。这是在一次客户访谈中，夏新总裁李晓忠对我们提出的需求。回来后，展讯研发团队深入研究，创造性地提出纯软件解决方案，半年内就推出产品，迅速风靡市场，并成为刚需功能，迫使国外大品牌客户的手机也不得不跟风。

就这样，凭借高性价比、整体解决方案、灵活的本地支持、"快鱼吃慢鱼"，联发科和展讯在国内市场上激烈竞争，高速发展，短短三四年就把TI、ADI、飞思卡尔（MOTO）等大公司挤出了中国市场。业界对此有个形象的比喻：两个武功高手在帐篷里比武，打了个天昏地暗，不分胜负。出门一看，外面倒下了一片人，都是被俩高手发出的内功误伤的。

展讯的年销售额，从2003年到2007年，每年增长2-3倍，达到近10亿元，并在美国NASDAQ成功上市。其后数年，又经历了生生死死，浴血重生。2013年，员工达到1400人，销售额突破70亿，成为国内第一大独立半导体设计公司。

2000年前后，全球有十几家初创公司开发3G手机芯片，但只有展讯存活下来，为什么呢？并不是俺们特别聪明，只是俺们有两点与众不同：其一，武平建议"挂羊头卖狗肉"：找钱时说要做3G，拿到钱后，先做2.5G现有的市场。当初业内预测3G市场2002年到2003年起飞，但实际是2007年后，3G才开始流行，绝大多数公司没有等到那一天！其二，俺们有幸回到中国，发现了"山寨"市场，走上了"农村包围城市"的井冈山之道。生逢其时，又见证并参与了中国的大发展，何其幸哉！

## 四、TD-SCDMA：中国百年第一标准

世纪之交，世界急剧转变。而其间最重大的变化，莫过于出现了一个规模足以媲美于欧洲、北美的新兴市场，以中国领头，印度、俄罗斯、巴西、东南亚紧紧跟上，这必将在今后数十年彻底改变现有的全球产业格局！

市场的掌控者制定游戏规则，天经地义，所以过去百年间的各种工业标准，几乎全部是由欧美大公司主导。工业标准的制定，原本是为了统一规格，便于各厂家之间产品兼容，以促进产业的发展。但1990年以后，这一初衷已被完全扭曲，控制工业标准，成为了欧美大公司垄断技术和市场，打压竞争对手的主要手段之一。因此，标准之争，关系到中国自主创新，产业升级的大局，影响到中国产业长期的生死存亡！然而权利不能靠施舍，只能自己争取。中国百年第一个国际标准：第三代移动通信标准（3G），TD-SCDMA的艰难成长，就是个缩影。

2000年，中国电信研究院在最后期限前向国际电信联盟提交了3G标准提案：TD-SCDMA。没想到，出乎意料顺利，很快就被批准了，成为了三个国际3G标准之一（另两个是CDMA2000（北美标准）和WCDMA（欧洲标准），目前分别被中国电信和中国联通所用）。可随后，诡异的事情发生了：数年间，没有一个欧美大公司开发TD手机芯片。至此，才恍然大悟：让你的标准通过

，那是给中国政府面子（毕竟在中国市场已赚的钵满盆满），没有手机芯片，TD标准也就是废纸一张！

政府急了，求爷爷告奶奶，终于在2002年成立了两个中外合资公司：上海凯明（2008年倒闭）和北京T3G（后被飞利浦半导体收购，目前在TD市场几乎销声匿迹）。人家飞利浦、诺基亚等大佬本来就是出几百万美元打个酱油，陪政府玩玩儿，干得优哉游哉：芯片设计就要3年，2005年才第一次试流片。真要如此，套句俗话，黄花菜都凉啦，TD必死无疑！

危急关头，终于有人看不过眼了，提枪跃马，大喝一声：俺来了！诸位大佬们心一惊，抬眼望去，不禁失笑，一个无名小卒单枪匹马杀将过来：展讯通信公司要单挑欧美大佬们！2003年初，展讯只有二百多人，2G芯片开发接近完成，但还没量产，公司也正在最困难的阶段。武平和我彻夜长思，反复讨论，最后，想起了回国的初衷，在这关键时刻，不能挺身而出，拼搏一把，会一辈子良心不安！就这样，我们咬牙做出了困难的决定，并说服董事会，停掉做了一半的WCDMA项目，全力以赴，开始做TD-SCDMA芯片。

为了了解TD标准，展讯决定和大唐移动深度合作。为此，双方技术团队需要深入讨论一次。当时很不巧，2003年5月，正是“非典”高峰期，大唐团队在北京，展讯在上海，隔空相望，不能见面，焦急万分。等到6月份，实在等不及了，决定双方团队到上海太阳岛度假村见面，集中讨论了十来天（当时，整个度假村空空荡荡，好似我们包场了）。会后，展讯提出了一个大胆的时间表：半年完成芯片设计，一年内打通电话！

这下就像捅了马蜂窝，业界议论纷纷，无人相信。信息产业部马上派来了10位国内顶尖专家，只问一个问题：为什么别人要设计3年，你们只要半年？俺们口干舌燥地介绍了自己丰富经验、先进CAD工具、硅谷玩命儿精神、过去成功纪录……专家们也是将信将疑。不久，业内传出风声：又出现了一个“海归”骗子公司。俺们憋了一口气，埋头苦干，2004年2月设计完成开始流片，4月底样片回来，5月底打通了第一个物理层电话。这时，业界才开始相信展讯。时任信息产业部产品司司长的张琪校友（无线电系）闻听此事，立即让俺们去做了汇报，并打破常规，给展讯以项目资金支持，解决了公司的燃眉之急。

可是，这只是TD产业化的第一步。此后，欧美大佬们开始动作频频，散布“TD不能单独组网，只能作为其他3G网的补充”等种种舆论。在各种压力下，数年间，TD又走过了室内测试，室外测试，小规模组网，大规模测试，其中无数的艰难险阻，真可谓步步惊心！

最危急的一次是2006年春天，为了与国际电联抗争，信息产业部要求TD从“异频组网”升级为“同频组网”，这大大增加了相邻小区间抗干扰的难度，实时监测的相邻小区数从4个，增加到7个以上，对芯片解码算力的需求，增加了2.5-3倍。雪上加霜的是，必须要在11月的青岛移动外场实测中达标，根本没有再开发一颗芯片的时间，只能优化软件算法，硬挤出计算时间。这几乎是mission impossible！我只得亲自上阵，与算法团队，集思广益，脑洞大开，奇思怪想，层出不穷，终于在4月底，找出了一条稍有希望的技术路线。然后是加班加点，争分夺秒，终于赶上了9月的青岛外场初测。但实测结果一出，不出意料的悲惨，路测通话率只有28%，而标准是95%以上，只剩2个月时间。我带着几十人的攻关团队，驻守青岛，每天夜里通宵路测，上午休息，中午开会总结，分析问题，提出解决方案，下午与总部联系，修改各层软件，提供新版本，晚上继续路测。拼死拼活整整2个月，终于在最终测试中达标，平均通话率97-98%，又创造了一个奇迹！

就这样，展讯与大唐/T3G/重邮信科等芯片厂商，及华为/中兴/新邮通等基站厂商，还有海信/联想/波导等手机厂商，密切合作，相互激励，历尽千辛万苦，一步步走了过来。终于，在2009年初，TD的运营牌照发给了中国移动，从此开始了商业化的进程。

三年来，TD产业在不断发展，不断改进。当年预计销售TD手机8000万部，占国内3G市场40%以上。中国百年第一标准终于产业化成功啦！

TD产业的发展还带来两个效果：首先，TD产业链（基站、芯片和手机）完全被华为、中兴、展讯、联芯、海信、联想等国内公司所主导，极大地带动了移动通信产业的升级。其次，TD大规模产业化成功，极大地增加了中国在4G通信标准制定中的话语权：中国4G标准，TD—LTE，已被接受为国际两个4G标准之一，有望占领全球30-40%的市场份额！

10年TD艰辛之路走来，深感一切只能靠自己。欧美大佬们总犯一个错误：既低估中国政府的决心，又低估中国人的聪明才智与苦干精神！俺相信，只要我们坚定信念，建立自信，埋头苦干，中国自主创新，产业崛起之潮流是势不可挡的！

\*本文整理自陈大同《芯片往事》创业专栏，原载于《水木清华》杂志，经作者授权在雪球发布。\*