

# 搞好科技成果转化 服务经济社会发展

卢铁城

胡锦涛同志在清华大学百年校庆大会上的讲话中指出：“不断提高质量，是高等教育的生命线，必须始终贯穿高等学校人才培养、科学研究、社会服务、文化传承创新各项工作之中”。围绕锦涛同志所指出的高校四大任务，四川省高教学会每年的学术年会讨论其中的一项任务。今年学术年会的主题是“全面提高高教质量，服务经济社会发展”。根据年会主题，今天我报告的题目是“搞好科技成果转化，服务经济社会发展”。

## 一、高校服务于经济社会发展的内涵

高校的创建是为了适应经济社会发展的需要，高校的运行和发展也得到社会的支持和监督。高校是社会的重要组成部分，任何时候都脱离不了社会。服务于经济社会发展既是高校的天职，也是高校健康发展之道。

大学服务于经济社会发展的内涵极为丰富：一是努力提高人才培养质量，既满足经济社会发展对高质量人才的需求，也满足人民学习知识、掌握本领的强烈愿望。二是积极开展科学研究、技术开发，探究自然界和人类自身发展的奥秘，致力于各种发明创造，丰富人类知识宝库，提高社会生产力。三是开展人文社会科学研究，传承和创新人类优秀文化，探寻人类社会发展的客观规律，引导社会科学的发展。四是搞好产学研结合，努力把科学研究、技术创新的科技成果转化成为现实的生产力。五是发挥高校人才、信息、技术优势，服务于地方经济社会发展的各种需求。如开展继续教育，满足地方各类人才知识更新需求，推动学习型社会建设；关心、研究地方经济社会发展的现实课题，提供各种咨询服务，力争成为地方政府部门、企事业单位的智囊团、参谋部；积极参加社区活动，促进社会风气好转……等。限于篇幅，本文着重讨论“搞好科技成果转化，服务经济社会发展”这一主题。

## 二、四川高校，科研的重要方面军

科技成果转化的基础是要有适宜于企业进行转化的成果，适用的科技成果又来源于科学研究和技术开发。近几年来，四川高校的科研规模越来越大，为科技成果转化奠定了良好基础。2013年度全省高等学校共争取到各级各类科研项目 38 615 项，从各种渠道筹集科研经费共 61.85 亿元，其中，高校承接行业、企业委托研发的项目 12 851 项，获得研究经费 31.41 亿元，占全省高校科研经费总量的 50.78%，发表学术论文 55 792 篇，出版著作 1207 部（含教材），全年高校科技成

果转化实现直接经济效益突破 55 亿元，拉动产业投入 200 亿以上，实现产值 700 亿左右，占全省科技成果转化带动实现产值的 29%<sup>①</sup>。上述数据表明，四川高校每年都产生大批成果，其中，也有相当多的成果实现了转化，高校确实是全省一支非常重要的科研方面军。

### 三、科技转化，意义重大

除基础研究外，国家投巨资给高校开展应用研究和技术开发，主要不是为了高校发表科研论文，而是要求高校的科技成果能更多地实现转化，增加 GDP，增加政府税收，直接对经济社会发展做贡献。

企业和事业单位委托高校进行科技探索 and 开发研究，目的就是为用高校的科技成果攻克企业生产上的技术难关、改进产品性能、开发新产品、提高企业竞争力等。只有当企业从和高校合作中，得到了实际利益，这种合作才能持续和扩大。

学校科技成果转化做得越好，对经济社会发展的直接贡献度越大，得到政府和社会的支持也越多，学校的知名度和影响力也越大，这又会促进学校得到更快发展，广大师生也从学校发展中受益。

科技工作者更渴望自己实验室的科技成果得到转化，既为社会直接做贡献，自己也从中得到政策许可的利益。

### 四、高校科技转化的目标

高校要通过科技成果转化，力争成为企业科技创新的实验室、世界科技前沿信息的提供者、科技攻关的好伙伴、新产品开发的好顾问、高新技术企业的孵化器、社会财富的直接创造者、科技成果大范围推广应用的推进器。

### 五、成果转化，困难何在？

国家实施“科教兴国”和“建设创新型国家”发展战略，对科技投入和教育投入快速增加，高校的纵向科研项目和经费增长很快。企业参与激烈市场竞争，越来越渴望科技创新，更加愿意和高校开展科技合作，更加重视用好高校科技成果，近几年来，高校的横向科研项目和经费增长快速。因此，我省高校每年鉴定的科技成果不断增加，发表的科技论文大幅度上升。然而，实现转化、付诸实际应用的科技成果数量增加得比较缓慢，产生重大经济效益的科技成果更是凤毛麟角。高校科技成果转化率偏低的原因究竟何在？

#### 1. 重论文、轻转化的陈旧思想还有一定影响

和科研院所或企业开展科学研究相比，高校往往更加重视发表论文，对成果转化的迫切性不强。产生这种现象的原因：一是高校对教师的实际评价往往重论文、轻转化。发表论文的数量和刊载论文期刊的档次（即影响因子）往往被看作评价教师水平的唯一标志，也是申请高级职称的

---

<sup>①</sup> 卢铁城，唐朝纪. 2013 年四川高等教育发展报告 [M]. 成都：四川科技出版社，2014.

硬指标。科技成果转化情况一般难以和职称直接挂钩。二是社会对高校的评价往往重论文、轻转化。社会评估机构对高校排名往往也是看重学校发表论文的多少和档次。因为论文是评价学校最简便的量化指标，而评价科技成果转化情况却难以操作。这也导致学校和教师更加看重科研项目、科研经费和科研论文的增加，而对科技成果转化投入的精力不足。

## 2. 缺少社会科技风险投资基金

很多科技成果从实验室环境下得到的结论转化为应用于企业化条件下的大生产，还有一个中试过程，其间还有大量工作要做。毫无疑问，实现这一转化需要一笔不小的投资，这种投资存在一定风险，谁来承担这一转化风险。发达国家有一批成熟的风险投资基金。但是，我国科技风险投资资金规模还较小。幸运的是这种情况正在改变。

## 3. 企业应用高校科技成果的积极性正在提高

直到上世纪末，我国企业习惯于“拿来主义”，重视从国外引进整条生产线和成套技术，满足于赚取微薄的加工费，从事技术创新的紧迫性不强，对花钱从高校购买科技成果或与高校合作、进行工厂条件下的二次开发，很不放心，唯恐学校实验室的成果不成熟。幸运的在激烈市场竞争条件下，这种情况正在转变。

## 4. 科技成果拥有者和成果需求者对依法实施成果转化的意识不强

部分成果拥有者对校企合作心存疑虑，唯恐自己的发明成果被别人窃取，往往把成果的核心机密紧紧捏在手里。成果需求者对学校合作也不放心，唯恐高校以教学为主，对合作半途而废。学校、成果发明人和企业还不善于用合同依法保护各自的合法权益，追求共同利益最大化。

事实上，我省高校有不少科技成果转化得好的成功范例，本文试图用大家熟悉的三个范例，说明科技成果转化的重大意义和做好成果转化的经验

### 范例一：四川农业大学，高校做好科技成果转化的旗帜

四川农业大学历史悠久，办学成绩卓著，科研成绩辉煌，是高校做好科技成果转化的典范。

翻开川农大网上主页，可以看到下面一段介绍：“学校科研成果丰硕、效益显著。获部省级以上科技成果奖励 500 余项，其中：国家技术发明一等奖 2 项、二等奖 3 项，国家自然科学基金二等奖 1 项，国家科技进步二等奖 13 项，四川省科技进步特等奖 3 项、一等奖 46 项。70%左右的获奖成果得到推广转化，累计创社会经济效益 800 多亿元。”

民以食为天。中国人多地少，解决全民的吃饱、吃好任务比天大。经受过“三年自然灾害”的人更深深懂得粮食的精贵。改革开放以来，全国耕地大幅度减少，仍能保持粮食的“十一连增”，不仅让 13 亿多人民吃饱，还能吃得更好，靠的就是政策和科技。正如川农大主页上介绍：“经过 32 年努力，四川农业大学‘育种攻关课题组’培育了一大批水稻、小麦、玉米和薯类等作物的创新性品种及其配套栽培技术，使四川省的小麦、玉米和水稻的平均产量比攻关课题开始前的 1979 年分别增产了 98%、82%和 55%”。

川农大教授们的科技成果获得大面积推广应用，为粮食增产作出了巨大贡献。国家和人民也赋予他们重大荣誉：以周开达院士为首的杂交水稻研究组和以颜济教授为首的小麦遗传育种科研

组获得了国家科技发明 1 等奖，以荣廷昭院士为首的玉米遗传育种科研组获得了国家技术发明 2 等奖。他们的科技成果的大面积推广应用使水稻、小麦、玉米产量大幅度提高。以川农大名誉校长、老校长杨凤教授为首的动物营养和动物饲料科研组创造了“四川猪的营养标准”，大大提高了四川养猪业的发展水平，让四川在上世纪 80 年代能供应全国 23 个省市的猪肉。杨凤教授荣获了四川省科技进步特等奖。以邱祥平教授为首的家禽科研组的成果在全省大范围推广应用，使四川家禽饲养业提高到新水平，帮助了广大农民致富，他们获得了四川省科技进步一等奖。正是四川农业大学在科研和科技推广上的辉煌成就，使她成为全国农业院校的佼佼者，进入了国家“211 工程”重点建设大学行列，川农大是四川高校的骄傲。

我多次考察过四川农大周开达、颜济、荣廷昭、杨凤、邱祥平等著名教授的科研基地，听过他们经验介绍，他们的研究成果和大面积推广后对社会的贡献令我振奋，他们的科研精神令我肃然起敬，他们是高校教师学习的楷模。他们的成功经验：

### 1. 瞄准国家急需选题，为中国人民造福

为了让人民吃饱、吃好，他们十年、数十年如一日地埋头农业科学研究和科技成果推广。每当看到市场上农副产品充裕，花色品种越来越多，质量越来越高，人们就想到川农大的教授们，由衷地感谢农业科技工作者的奉献。没有他们的贡献，人们哪里能享用到如此丰盛的农副产品。

### 2. 不怕研究失败，具有“十年磨一剑”的科研韧劲

农业科研的特点之一是周期长。农作物生长有一定周期，受到季节的限制。家禽家畜新品种的培育也要经过好几代的繁衍。遗传育种，改良植物、动物的品性，培育新的优良品种，都需要经过多年坚持不懈的努力，每一个农业新品种都饱含了农业科技工作者的心血。

### 3. 不畏艰苦，不惧困难

农业研究比较艰苦，不能单一地在实验室工作，农业新品种的培育或成果推广，都离不开到农田的实际操作和精心观察。我拜访川农大著名大教授时，看到他们像农民一样，头顶烈日，工作在田间，研究工作相当艰苦。

### 4. 高度重视成果推广应用，让农民获益

川农大 70%左右的获奖成果都得到推广转化，累计创造的社会经济效益达 800 多亿元。川农大教授培育新品种的推广面积越大，增产增收也越多，创造的经济社会效益也越大。尽管这也是他们获得国家科技大奖的必要条件。然而，上述 800 多亿元的经济效益却主要体现在农民增收上，也让广大消费者间接获益，而川农大的研究者和推广者在经济上却较少收益。他们全身心地投入科研和成果推广就是为了国家、社会和农民，他们的高贵品质是我们的学习榜样。

### 5. 重视科研团队作用

一项农业科研成果从实验室研究到试验田种植再到大面积推广，很难由一个人完成，必须要有一个团结合作的科研团队。川农大获得科技大奖的成果，也都是在学术带头人主持下科研团队的集体成就。1992 年，当省政府给周开达教授颁发 10 万元奖金时，周教授一再强调：这个奖应该颁发给他一起合作的黎汉云教授。这种见荣誉就让的精神感动了很多。

过去，全省甚至全国都曾学习过“川农大精神”，我想，川农大教授在科研上表现出的上述精

神也是构成川农大精神的重要部分，值得高校教师学习。

## 范例二：校厂合作，共创料浆法磷铵技术

四川大学化工学院（原成都科技大学化工系）以钟本和研究员为首的科研团队创造了料浆法磷铵技术，这是高校通过校厂结合，实现科技创新和成果转化并创造巨大经济社会效益的范例，值得学习推广。

### 1. 研究背景，国家急需

粮食增产不仅要有优良品种，同时也离不开肥料，现代农业更是离不开现代化肥。磷铵是一种优质、高效、高浓度氮磷复合肥料，是现代复合肥料工业的主要品种，能有效地促进农业增产、农民增收，深受广大农民欢迎。上世纪 70 年代，发达国家磷铵产量已占磷肥总量 60%以上。但是，直到上世纪 80 年代，我国磷铵产量还不足磷肥总量的 1%。原因在于我国磷矿资源虽然丰富，但是 90%以上均为中低品位的胶磷矿，沿用国内外长期采用的“浓缩磷酸”传统工艺生产磷铵，其核心设备浓缩加热器极易结垢，且难以清除。正是由于这一工艺问题没有得到解决，难以实现磷铵的大规模工业化生产。为此，国家不得不花费大量外汇进口磷铵，既增加了国家外汇负担，也增大了农民使用成本。

四川大学化学工程学院钟本和、张允湘、应建康等一大批教师急国家之所急，决心研究开发我国中低品位磷矿生产磷铵的新工艺。他们首先在实验室研究了磷铵生产过程中不同磷矿产物的物相组成、理化性能和磷铵生产过程中浓缩加热器产生垢层的结构机理。研究结果揭示了传统的“浓缩磷酸”工艺不适合用中低品位磷矿生产磷铵的根本原因。在此基础上他们大胆提出了用“浓缩磷铵料浆”取代“浓缩磷酸”的可行性，从而奠定了“料浆法磷铵工艺”的理论基础。

### 2. 校厂合作，成果转化

学校理论研究分析成果和创新设想必须经过工厂生产实践的检验才能证实其可行性，新的生产工艺也只有工厂在生产实践中才能不断改进完善、日臻成熟。以钟本和为首的课题组决心和内江市银山磷肥厂合作，共同进行“料浆浓缩法制磷铵”新工艺的开发研究。工厂离学校 157 公里，那时交通不便，工厂生活条件差，老师到工厂后又不能照顾家庭，大家克服了种种困难，一头扎进工厂的生产实践中。经过无数次失败，历时十年，终于把创新构想和实验室研究成果，转换成新的生产工艺流程，胜利建成了年产 3 万吨磷铵的工业性试验装置。这一成功凝聚了钟本和等一批老师和工厂技术人员、工人的心血、汗水。

四川银山磷肥厂建成的这套年产 3 万吨料浆法磷铵装置受到省化工厅、化工部的高度重视，被国家选拔为样板装置在全国推广，作为当时小磷肥厂的更新换代装置。上世纪 90 年代，在全国共建成 74 套年产 3 万吨料浆法磷铵装置，年生产总能力达 200 多万吨，从此结束了我国中低品位磷矿不能生产磷铵的历史，为发展磷铵复合肥工业开辟了新的途径。

以钟本和老师为首的科研组创造了“料浆浓缩法制磷铵”技术，为农业增产和农民增收做出了重大贡献。据此，1984 年获四川省科技进步二等奖，1986 年获化工部科技进步一等奖，1988 年获国家科技进步一等奖。获得国家科技大奖，不仅是以钟本和老师为首的课题组和银山磷肥厂的光荣，也是四川大学的光荣、四川省的光荣。1992 年，四川省政府对这项创造的主研人员四川大

学的钟本和与银山磷肥厂的魏文彦两人奖励 10 万元人民币，以表彰他们在创造“料浆浓缩法制磷铵”技术中做出的杰出贡献。

### 3. 百尺竿头，更进一步

“料浆浓缩法制磷铵”技术获得了成功，但是装置容量只有 3 万吨 / 年，远不能满足国内对磷铵复合肥的需要，和国际上磷铵生产装置相比，容量太小。为此，以钟本和研究员为首的课题组不满足已有成绩，决心把实现磷铵装置的大型化、国产化和成套技术现代化作为新的攻关目标。在国家大力支持下，“6 万吨/年料浆法磷铵国产化装置”和“15 万吨/年料浆法磷铵关键技术和设备研制”被分别列入“八五”、“九五”国家重大科技攻关项目。

总课题于 1995 年通过国家验收，成果获得 1995 年化工部科技进步一等奖和首届亿利达科技奖，整个项目被原国家计委列为全国“八五”攻关有突出成果的五大项目之一。

### 4. 乘胜推广，攀登新高

当一项创新技术取得成功后，推广的范围越广，受益面越大，对国家的贡献也越大。以钟本和研究员为首的课题组，在“八五”期间取得重大成绩的基础上，“九五”期间，继续完成了上级下达的 14 项攻关子课题，使该项成套技术更加完整，并在山东鲁北化工厂和涪陵化工厂分别建成 15 万吨/年、12 万吨/年料浆法磷铵装置。由于成套技术的完善，加上上级部门的大力支持，原来在全国建成和运行的 3 万吨/年装置中有近一半都被改扩建为 6~24 万吨/年的大中型装置。到 2000 年全国料浆法磷铵年生产能力近 300 万吨，产量占磷铵总量 60%，磷肥总量的 20%以上。由于该项科技成果获得大面积推广，以钟本和为首的课题组又荣获 2000 年教育部科技进步特等奖。

### 5. 扩大战果，变废为宝

为满足国内对磷肥的大量需求，尽快改变磷复合肥生产的落后局面，国家决定耗资 182 亿元引进以“浓缩磷酸”传统工艺为主的多项技术和设备，在全国建设五大磷肥工程。该工程于上世纪 80 年代末立项，90 年代中建设，但到 90 年代末尚未投产。五大磷铵工程建成后，一家投产后即停产，其余四家年亏损达 15 亿元。主要原因是引进的国外装置，不适合用我国中低品位的磷矿原料。

课题组深为国家花费巨资引进的装置不能正常运转而焦急，于是他们对引进的五大磷肥工程装置进行了深入调研。由于他们对“浓缩磷铵料浆”和“浓缩磷酸”两种生产工艺的深入了解，大胆地提出了以“料浆法磷铵工艺”改造“浓缩磷酸”传统工艺的联产技术。

四川大学化工学院大力支持课题组的设想，于 2001 年 11 月，在院长率领下，钟本和等一大批业务骨干奔赴贵州瓮福化工集团公司，和公司技术人员紧密合作，奋战 126 天，在原公司已建成的 60 万吨/年磷酸二铵生产线上，以其生产过程中产生的淤渣磷酸和尾气洗涤液为原料，建成了一条 20 万吨/年料浆法粉状磷酸一铵联产示范装置，且一次投产成功。我到现场学习考察时，瓮福化工集团何明浩总经理高兴地说：“这次和川大合作，只用了 126 天，花费不足 2 000 万元，就建成了年产 20 万吨粉状磷酸一铵生产线，年产值 2.6 亿元，投入产出比大于 1 比 10，只用不到一年时间，就全部收回投入”。他高度赞扬川大教授们的团结拼搏、艰苦奋斗精神。课题组在获得上述成功的基础上，又先后对进口的其他四大磷肥工程实施了改造，同样获得了巨大成功，为国家创造了巨大经济效益。

“料浆法磷铵”生产工艺经过 25 年的开发完善，已经成为我国高浓度磷复合肥工业发展的主导技术路线。整体技术处于国际领先水平，拥有多项专利技术。他们研制开发的“大型料浆法磷铵国产化装置”荣获 2004 年国家科技进步二等奖。鉴于钟本和教授对国家的突出贡献，2009 年荣获四川大学杰出教授称号。

## 6. 成功经验，宝贵财富

“料浆法磷铵”工艺技术对国家做出了巨大贡献，获得国家和部、省多次大奖，其成功经验值得高校在科学研究和科技成果转化工作中学习弘扬。

(1) 瞄准急需，选准课题。国家要求高校积极投入经济建设主战场，瞄准国家或地方急需攻克的技术难题进行研究开发。如果科学研究的出发点是从文献资料中找课题，尽管也能找到研究内容，并发表一些文章，但是这样的研究很难获得国家和社会的支持，也难以获得科技奖励。以钟本和为首的课题组急国家之所急，瞄准磷铵生产中要解决的技术难题进行攻关，尽管研究难度大，出成果的时间长，研究者要付出艰辛劳动，但是一旦获得成功，就能为国家做出重要贡献，获得国家和部、省的科技大奖，也锻炼了研究团队的过硬本领。事实上，在理、工、农、医领域都有一大批国家和地方急需解决的技术难题亟待攻克，就看高校教师敢不敢瞄准国家和地方急需，决心选择它们作为科研方向，奋力攻关。

(2) 校厂结合，政府支持。要建立一套新的磷铵生产工艺，不与工厂合作，根本不可能实现。钟本和老师关于用“浓缩磷铵料浆”取代“浓缩磷酸”传统工艺生产磷铵的构想和设计只有和银山磷肥厂的技术人员紧密合作才能实现，在合作中大学老师和工厂技术人员各展所长、取长补短。事实上，一条新的生产工艺流程必须在工厂生产环境下才能接受检验和改进，离开工厂，在学校实验室根本无法实现。

钟本和老师开发的 3 万吨/年料浆法磷铵生产装置为什么能一下在全国推广 74 套，后来还上了数十套；其后又进一步把产能升级扩大到 6~24 万吨/年。显然，单纯依靠高校或某个工厂的力量是绝对办不到的，他们的经验就在善于依靠行业主管部门和政府的力量。在研制和推广过程中，课题组始终紧紧依靠省化工厅、化工部和国家计委，才完成了科技成果在全国范围的推广。所以，校厂结合、政府支持是科技成果能在全中国成功推广的重要原因。千方百计地争取政府行业主管部门支持，也是钟本和研究员获得成功的一条重要经验。

(3) 锲而不舍，攻克难关。从 1979 年到 2009 年，以钟本和老师为首的课题组下到工厂，历经一次又一次失败，但他们永不言败，奋斗不止，直到取得圆满成功。如果没有研制者的锲而不舍、顽强拼搏精神，要取得如此成功是不可能的。

(4) 团队合作，胜利之本。现代已经不是爱迪生时代，一项大的生产工艺流程的开发或大型装置的研制，单靠个人力量是不可能完成的。“浓缩磷铵料浆”工艺流程的突破和年产 3 万吨磷铵试验装置的建成，完全是课题组和工厂团队的共同的努力，和瓮福化工集团合作，建设成 20 万吨/年磷酸一铵生产线，更是依靠了化工学院团队的集体力量和工厂的支持，才打赢了这场漂亮仗。事实上，每一项关键技术的突破，都需要依靠课题组的集体力量。当然，集体力量能发挥好，学术带头人又起着关键的作用。

(5) 拓展应用，扩大战果。为什么钟本和教授能连续获得国家科技进步一等奖、二等奖、教育部科技进步特等奖、化工部一等奖、省科技进步二等奖和个人省政府大奖呢？因为她所领导的

团队为国家做出了一个接一个的重大贡献。如果她提出的“浓缩料浆法制磷铵”新工艺只是实现了银山磷肥厂年产 3 万吨料浆法磷铵装置，也不会获得如此多的奖励。成功的关键是他们有精益求精、不断攀登新高的拼搏进取精神，在完成 3 万吨/年装置后，又推广这套技术，在全国建成了 74 套装置；他们并不满足于 3 万吨/年装置的水平，又进一步把这套技术工艺扩大到 15~24 万吨/年的装置；在成功基础上，再循课题组所创造的思路对进口“浓缩磷酸”传统工艺的磷铵大型装置进行改造。总之，以钟本和研究员为首课题组的经验是看准科研方向，取得成果后，决不“浅尝辄止”、“小富则安”、满足于已有成绩，而是在成果的广度和深度上继续下功夫，不断拓展应用，扩大战果，从而扩大了对国家的贡献，提高了成果的显示度。

### 范例三：“川大智胜”，高校创办高科技企业的典范

2000 年 11 月，以游志胜教授为首的四川大学计算机学院图形图像研究所的教师们依托自己的科研成果，创办了“四川川大智胜软件股份有限公司”(Wissoft Co., Ltd.) 以下简称“川大智胜”。2008 年 6 月，该公司在深圳证券交易所中小板成功上市，至今公司业绩良好，成为高校利用具有自主知识产权的科技成果创办高科技企业的成功典范。

#### 1. 围绕学科，开展科研

“川大智胜”的创始人游志胜教授于 1981 年赴美国密执安州立大学计算机系作访问学者，1983 年学成回国，成为我国最早一批“海归”之一。回国后，紧紧围绕学科建设，选择了在美国学到的最新知识，把模式识别、图形图像数字信号处理作为主攻研究方向。1985 年，挂帅研究开发了“微机显微图像处理及分析系统”，获 1988 年四川省科技进步二等奖。1985 年，中国民航飞行学院教学培训工作急需一台雷达模拟机，游教授在校、系支持下，成立了“空中交通管理技术科研组”。经过几年奋斗，仅用 200 万元人民币，做出了 6 台雷达模拟机，且质量指标达到从瑞典进口设备（每台 170 万美元）水平。航管雷达模拟机项目获得了 1992 年国家民航总局科技进步一等奖、1996 年国家科技进步二等奖。

#### 2. 乘胜前进，拓展研究

航管雷达模拟机的研制成功和投入使用，是游教授在空中交通管制（又称空管）领域打的第一场漂亮仗，由此他立下了研制开发民航和军航空中交通管制自动化系统全套设备的大志，以结束我国空管系统全部依赖进口的历史。

游教授在完成航管雷达模拟机后，立即申请并承担了国家自然科学基金重点项目“新一代空中交通管制系统关键技术研究”，研究开发了 DPS 程序管制模拟机和 MDSL 多通道数字同步记录仪。该记录仪能同时记录 128 个通道语音通话和 32 路雷达图像，让地面对飞机在空中飞行情况有了全面的记录，而不是单一地依靠飞机上的黑盒子。1997 年顺利通过鉴定，在使用中，成功地分析了几次空难的原因，深受民航部门欢迎。MDSL 多通道数字同步记录仪获 2003 年国家科技进步二等奖。

1999 年以游教授为首的课题组研制的 MRD2K 多雷达信息融合处理系统及综合显示席位项目通过鉴定，为其后研究开发整套空中管制指挥系统奠定了基础。

游教授领导的课题组在研究开发空中交通管制系统重要装置的同时，又把研究成果扩大到对

城市地面交通智能化管理关键部件的研究开发上。1999 年他们和深圳市公安局联合研制“高速行驶车辆号牌自动识别系统”，2001 年，该系统通过公安部鉴定，并在深圳投入使用，获得用户很高评价。

### 3. 创办公司，促进转化

学校认识到游志胜教授领导的图形图像研究所研制的航管雷达模拟机、多通道数字同步记录仪、高速行驶汽车号牌自动识别系统、多雷达信息融合处理系统等成果有着广阔的用途，课题组为研制样机付出了艰苦的创造性劳动，也支付了巨大的研发成本，如果把这些成果简单地转让给其他工厂生产，对学校和研究人员的收益十分有限。学校竭力动员游教授领衔创办公司，走东北大学刘积仁教授创办东大阿尔派软件公司之路。学校为什么要积极鼓励和支持游教授领衔创办公司呢？

(1) 该系列成果最适合高校自主创办公司：一是成果属于具有自主知识产权、以软件为主的高科技产品，这类产品最适合由校办企业完成；二是创业起步阶段所需初始投入少，既不需要更多基础设施投入，也不需要添置更多仪器设备；三是占用场地少，可以先在校园内创办孵化，且不会对校园教学科研环境产生任何影响和干扰，待公司壮大后再迁往高新技术开发区。四是公司属于高技术公司，其业务方向和学校专业人才培养紧密结合，最适合教师和研究生参与研究和开发实践，既能充分发挥师生的智力优势，也使参加师生受到良好锻炼。五是和学校学科建设结合紧密，有利于计算机学科的发展壮大。

(2) 创办公司可以进一步增强市场竞争力。上世纪末，无论是承接民用还是军用的各种开发和生产项目都需要参加招投标，通过平等竞争才能获得。很多项目在招投标时明确规定必须由独立法人的实体企业承担。四川大学作为普通高校，由川大图形图像研究所参与竞标，往往不符合竞标的入门条件，只有创办独立的企业才可能参与并获得重大项目的招标。

(3) 创办公司才能排除把空管事业和地面交通智能化事业做大做强体制性障碍。川大图形图像研究所是属于校、院领导下的事业单位，按事业单位管理，人员属于事业编制。这套制度严格限制了他们对工程任务的争取和完成，成为把相关事业做大做强的严重障碍。如根据研发任务轻重，他们需要招聘或辞退人员，但按上级规定：事业单位不得随意增加或辞退人员；又如工程项目需要加班加点，但是有关规定：事业单位不得发放加班费和奖励金...等。总之，在市场经济条件下，事业单位参加市场竞争，存在着不可逾越的体制、机制障碍。

基于上述因素，在学校的动员和支持下，2000 年 11 月，以游志胜教授领衔的“四川川大智胜软件股份有限公司”正式成立，公司成立后走上了高速发展的快车道。

### 4. “川大智胜”贡献巨大

“川大智胜”成立后，全体员工以更高昂热情投入研究和开发，积极参与相关项目的竞标，做到了年年都有创新技术和新产品问世，在国家重大需求服务中，公司快速发展、壮大。创立 13 年来，对国家、社会、学校、创业者和股民都做出了杰出的贡献。

(1) 开创了我国空中交通管制系统和空中管制中心系统现代化、国产化道路。科技经济快速发展，推动了现代航空业的高速发展。航空业的发展让地球变成了“地球村”，各国之间日益频繁的合作和交往变得越来越方便，国内各城市间的空中交通也变得越来越快捷。为适应航空事业的

快速发展，国内各大中城市纷纷修建机场，民航班机越来越多。空中飞机密度增大，如何对空中飞机实施有效的调度与管理，成为空中交通安全的头等大事，这就必须依靠现代化的空中交通管制系统。随着机场飞机航班的增加，飞机的速度又越来越快，机场上空飞机密度越来越大，要求每架飞机在跑道上起降的时间越来越短，而飞机往往在着陆过程中最容易出事故，因而，机场对空中交通管制系统的现代化要求也越来越高。

为了捍卫祖国安全，空军的重要性愈加突出。空军作用的有效发挥，离不开指挥部门对空军飞机起飞、着陆、飞行的有效管制和指挥，为此，也必须要有现代化的空中交通管制系统。事实上，不是仅空军，凡是需要用飞机的军兵种，如海军航空兵、陆军航空兵、飞行员训练基地、甚至飞机工厂试飞基地等也都需要现代化的空中交通管制系统。

我国有 1 300 万平方公里领空（包括领土和领海上空），上空飞行着很多飞机，不仅有民航飞机，也有军用飞机，不仅有我国飞机，也有外国飞机。为了国家的安全和所有空中飞机的安全，我国相关部门必须时刻掌握我国领空内全部飞机的飞行状况，实施对领空全空域的有效管理、监测和指挥调度。为此，必须有现代化的空中管制中心指挥系统。

在“十五”以前，我国空中交通管制系统和空中管制中心指挥系统全部使用进口设备。其后果可以想象，不仅耗费国家巨额外汇，而且让主动权完全控制在外国公司手里，一旦系统出现故障或设备损坏，必须等待外国公司派人修理或带设备更换。如果空管系统用在军事上，实际上是把飞机飞行的指挥权交到外国人手里，其后果真难以设想。此外，如果全部依赖外国公司提供空中交通管制系统或空中管制中心指挥系统和设备，外国公司究竟提供什么样系统和设备的话语权并不完全掌握在我国手中，例如任务要求我国空中管制中心能不间断地管控在我国全部领空飞行的飞机情况，但是从美国进口的休斯公司航空管制中心指挥系统只能同时监管 100 万平方公里的领空。毫无疑问，这对同时监管 1 300 万平方公里领空增加了极大困难。

“川大智胜”打破西方封锁，坚持自主创新，成功地研究开发了全套空中交通管制系统，装备了各个机场，彻底结束了空管系统依靠进口的历史。他们利用自主研发的多雷达信息融合处理系统及综合显示席位项目成果，成功开发了空中管制中心指挥系统，实现了在一个大屏幕上不间断地监控我国 1 300 万平方公里领空全部空域的任务，提高了对我国全部领空实现全天候监测、管理、指挥水平。

“川大智胜”自主研发空管系统的重大意义，可以从一个实例中理解得更加深刻。2008 年，四川发生汶川“5·12”特大地震后，双流机场塔台上进口的法国空中交通管制系统遭到严重损坏，设备完全停止工作。如果通知法国公司带着设备来修理，不知要等待多少天。“川大智胜”获悉后，立即将实验室中的开发的一套空中交通管制系统样机搬到双流机场塔台上，代替原法国进口设备，立即恢复了机场的空中调度，使机场关闭 15 小时后恢复通航，保证了抗震救灾物资、人员的运输，为抗震救灾的胜利立了大功，得到了军委简报上的表扬。由一斑可窥全豹，无论是平时，还是战时，无论是民用机场还是军用机场，使用国产的空中交通管制系统是何等重要！由此不难看出“川大智胜”对国家贡献的重大意义。

（2）保障了北京奥运期间交通的畅通和安全，开创了城市交通智能化管理新途径。2001 年至 2007 年，公司积极参加确保北京奥运交通的有关车辆自动识别项目的四次招标。每次招标都进行了竞争激烈的现场识别对比测试，日本、以色列、美国都有公司参加竞标，北京高校和中关村科

科技企业更是志在必得。由于“川大智胜”拥有自主研发的“高速行驶汽车号牌自动识别系统”的科技成果，掌握了高效算法理论，又有强大的软硬件设计能力，在四次竞标测试比赛中均夺得第一，连续中标，为保障北京奥运期间交通顺畅和安全做出了重要贡献。

我国大城市交通堵塞是严重问题，“川大智胜”地面交通智能化系统在北京市、深圳市的应用中获得巨大成功，深信，它的普遍推广将会对改善大城市交通和提高城市安全做出更大贡献。

(3) 为中国品牌的软件公司增添了力量。“川大智胜”的成果已经获得多方面应用，并正在开辟更多、更重要的应用。“川大智胜”已经成为知名品牌的上市软件公司，壮大了我国软件公司的实力，也激励计算机领域的更多技术人才向着软件开发的深度、广度进军。

(4) 智胜公司，对川大贡献巨大。“川大智胜”成立 13 年来，对川大的贡献巨大：一是培养了一大批具有实践经验、富有创新精神的高层次人才。此间，“川大智胜”为学校共培养了 27 名博士，126 名硕士，接受了近千名本科生参加实践和毕业设计。二是壮大了川大科研实力。此间，他们承担了 80 多项科研任务，获得科研经费 15 亿元，获得国家科技进步一等奖 1 项、二等奖 3 项、省部级一等奖 5 项，为学校赢得了荣誉。三是为学校争得了 2 个国家级重点实验室：视觉合成图形图像技术国防重点实验室和国家空管自动化系统技术重点实验室，使川大的国家重点实验室从 4 个增加到 6 个，增强了川大科技竞争力和总体实力。四是一批教师、学生得到锻炼和提高。“川大智胜”的教授和不少研究员、高级工程师兼任了川大计算机学院的教学工作，指导了一大批硕士生、博士生，川大也有不少教师与公司紧密合作，参加了“川大智胜”的研究开发工作，他们在工作中获得锻炼提高。五是增强了学校计算机学科实力。由于川大计算机学科设置较晚，直到 2002 年才获准计算机博士学位授予权。后来在计算机学院、软件学院和“川大智胜”的共同努力下，计算机学科的实力和在全国同学科的排位明显提升。六是在经济上为学校做出了重大贡献，支撑了办学条件的改善。其中，学校拥有“川大智胜”原始股 585 万股，按 2013 年 12 月 31 日股价计算，市值为 4 亿元；游志胜教授个人给学校捐赠股权收益 1.5 亿元。有人感叹说：如果川大再拥有几个像“川大智胜”这样的公司，学校会发展得更好！七是参与“川大智胜”创业的教师先富了起来。当年共有 35 名教师参与了创业，获得公司原始股近千万股，毫无疑问，这部分教师率先富了起来。这又鼓励了更多教师努力做好科技成果转化工作。八是为学校推动科技成果转化创造了宝贵经验。

(5) 川大智胜，造福股民。近几年来，我国股市低迷，许多股民损失很大。但是，“川大智胜”上市五年多来，股票表现一直不错，为股民赚了钱，体现了“川大智胜”对股民负责，为股民谋利。

## 5. 智胜经验，宝贵财富

“川大智胜”的成功，为高校实现科技成果转化创造了丰富的经验：

(1) 坚持创新，发展之道。“川大智胜”是高科技企业，它不是生产某种固定产品，而是通过竞标承接国家和社会上带有研究探索性质的任务。如他们从利用研究开发航管雷达模拟机和多通道数字同步记录仪成果起步，进一步研究开发空中交通管制系统；他们从利用研究开发高速行驶车辆牌照自动识别系统成果出发，进一步研究开发地面交通智能化管理系统；他们从利用研究开发多雷达数据融合处理系统和全景大屏显示系统成果出发，进一步研究开发空中管制中心指挥系统等。现在，他们又在研究开发视觉合成系统，进一步探索在大雾等能见度很低情况下，空中、地面交通的管理难题等。“川大智胜”发展的每一步都是依靠自身的技术创新成果。坚持技术创新，

是智胜公司的成功之道。

(2) 选准项目，自创公司。学校每年通过鉴定的科研成果很多，但真正适合学校和教师自己创业的成果并不多。当年游志胜教授的几项成果非常适合课题组教师自己创业，这为他们转化成功奠定了良好基础。所以，高校要依托自己的科技成果创办高科技企业，必须精心遴选准备转化的科技成果，全面分析市场前景，预测各种风险，做好可行性论证。否则，困难重重。

(3) 支持放手，自主管理。高校教师利用自己的科技成果创业，起步阶段肯定会遇到许多困难，为了公司顺利成长，学校必须做到两点：一是大力支持，为新建公司排忧解难。教师们创办公司之初，举步维艰，离开学校的大力支持，寸步难行。最初，学校积极动员以游志胜教授为首的课题组创办公司；帮助课题组研究公司筹建方案，处理好学校和公司关系，明确股权分配方案，搞好资金筹集、手续办理等工作；在公司遇到困难或需要帮助时，学校全力支持，为他们排忧解难...等。二是学校大胆放手，让公司自主管理。为什么许多校办企业会成为学校的包袱？重要原因之一是学校按管理事业单位的一套制度和办法去管理校办企业，学校管得越多、越具体，企业就越缺乏竞争力，在激烈的市场竞争中注定要失败。学校对“川大智胜”的支持突出地表现在放手让公司依法自主管理。具体表现：学校领导或部门负责人不兼任公司职务；不占公司股份；不干预公司人事、财务；不对公司进行摊派；不指挥公司的项目开发、业务方向；充分尊重公司独立法人的自主管理权；当然，学校也不承担公司的任何经济责任。事实上，公司是创办者自己的，他们一定会全力以赴地把公司办好。

(4) 领军人才，取胜关键。“川大智胜”获得成功的关键在于有杰出的创始人游志胜教授。游教授是我国改革开放后首批赴美访问学者，学成回国后，在图形图像数字信号处理领域做出了一系列重大科研成果，成为知名的学术带头人。他在学术上有远见卓识，决心进军国家急需的空中交通管制系统，并很快成长为我国空中交通管制系统的著名专家。正因为由他领衔创办“川大智胜”，公司才能赢得多项重大项目竞标胜利。总之，公司主要领导人的知识视野、组织能力、敬业精神和人格魅力是公司健康发展的关键。

(5) 艰苦创业，严格管理。人们往往会羡慕“川大智胜”的发展和创业者的丰厚回报。事实上，为了今天的成功，“川大智胜”的创业者和全体员工付出了艰辛劳动。为了赢得每次招标胜利，以游志胜教授为首的主要业务骨干经常连续工作几昼夜。“川大智胜”员工自豪地说：“智胜公司是实行的‘611工作制’，即每周工作6天，每天工作11小时，需要时通宵达旦加班”。正是公司员工坚持和弘扬拼搏、奉献的“川大智胜”精神，才战胜了强大的竞争对手，使初创的小公司获得快速发展。

(6) 背靠川大，产学研结合。“川大智胜”的创业者都是川大的教师，和川大有着天然的联系和紧密的合作。公司背靠川大，产学研紧密结合，是“川大智胜”获得快速发展的重要原因之一。川大学科齐全，人才荟萃，“川大智胜”在研究开发中可以方便地和计算机学院（软件学院）、数学学院、电子信息学院等的教授们合作。“川大智胜”的业务骨干本身就是川大教授，他们为学校招收培养硕士生、博士生，这又使研究生成为“川大智胜”重要的技术开发生力军，他们既为公司新产品研发出力，同时又在研究开发实践中学到知识、提高能力、增长才干。“川大智胜”又能从他们培养的硕士、博士中选拔最优秀人才加盟本公司，补充新生力量。智胜公司的发展壮大，促进了川大计算机学科实力的增强，而计算机学科实力的增强，又成为“川大智胜”发展的强大后盾。

## 六、结 语

上面列举了在四川高校有重大影响的三大科技成果的转化情况和经验。事实上，专业不同，成果不同，实现转化的形式多种多样。除上述三种转化典型案例外，还有多种转化形式，如接受企业委托，进行部分项目或技术的创新探索研究；把实验室科技成果有偿转让给企业，由企业完成规模化生产的后续开发；参与企业技术攻关、新产品开发；和企业共建创新实验室；结合科技大成果转化，接收企业人员进修...等。不管采用哪种转化形式，在市场经济条件下，学校的对外科技合作和成果转化，必须依法签订具有法律效力的合同。合同文本必须规范、全面，对于双方的责、权、利和纠纷仲裁等均有明确的规定。

总之，一切从事应用科技研究和开发的教师必须认真考虑和遴选科技成果的转化形式，竭尽全力，让自己研究成果直接为社会创造物质财富。

