

编者按: 近几年间, 本报对巨建国先生的专访已经有五次了, 见证了他对科技评价问题的透彻思考及研究成果的提出, 并逐渐获得国家有关部门认可的过程。巨建国先生 2006 年在本报首次披露的技术增加值 (TVA) 理论研究成果, 已经变成国家标准, 即 GB/T22900-2009《科学技术研究项目评价通则》。该标准 2009 年 6 月 1 日实施。国务院副总理张德江批示: 在科技领域推行“科技通则”是一项重大改革, 也是一项基础性、战略性工程。建议先试点, 取得经验后全面推广。最近, 带着对智能科技的深思熟虑, 巨建国先生再次接受了本报记者的专访。作为对科技评价问题一脉相承的思考成果, 他的智能科技概念势将在科技界引起新的更大关注。

开创科技评价智能化的新时代

——五访中国电子科技集团公司投资部主任巨建国

□本报记者 李占军

智能科技是物联网领域的处女地

《科学时报》: 什么是智能科技?

巨建国: 所谓智能科技, 就是将现在科技评价与管理的“手工业”方式, 首先转变成“工业化”方式, 再转变成“智能化”方式。也就是说, 对于科技评价这个难题, 今后可以用“智能评价”的办法加以解决。

《科学时报》: 那么又是智能评价?

巨建国: 您知道, 所有医生开的处方都不一样, 但所有的医生几乎都依赖“X 光机、B 超等现代诊断手段”。这就是“X 光机诊断报告 + 医生个人经验判断”的智能诊断方式。科技界与医学界也一样, 进行科技评价的专家都在“过分使用”个人经验判断。如果科技界也能找到这样的“X 光机”, 科技就能进行智能评价。

《科学时报》: 关键是我们能否找到这样一个适用于所有科研项目的“X 光机”……

巨建国: 这就是问题的焦点。告诉您, 我已经找到了。这就是建立在 GB/T22900-2009《科学技术研究项目评价通则》基础上的 TME206 标准数据格式。其含义是: 世界上所有项目(或科技成果或技术创新)都不一样, 但都可以用一套 TME206 标准数据格式来表达。也就是说, 不管技术供需中的哪一方, 只要按这套标准数据格式, 回答完“206 个问题”, 该项技术就可以进入“智能管理和评价状态”。如果将每个项目的数据“联起来”, 就形成“车联网”。

《科学时报》: 这个想法很大胆。请问“智能科技”的概念您是如何想出来的?

巨建国: 中国有个农业部, 就有个智能农业; 中国有个交通部, 就有个智能交通; 中国有个卫生部, 就有个智能医疗; 中国有个科技部, 为什么就不可以有个智能科技呢? 这就是我的逻辑推理! 现在, 我国科技管理的水平无法适应创新型国家建设这个战略目标, 必须改变。

《科学时报》: 智能科技能解决什么问题?

巨建国: 能解决两大问题。李约瑟问题。英国科学家李约瑟在上个世纪 30 年代提出: 中国曾有非常先进的四大发明, 为什么牛车式的工业革命没有在中国诞生? 这是中国知识分子讨论了半个世纪而至今没有答案的历史难题。

刘延东问题。国务委员刘延东在 2010 年全国科技工作会议上提出: 要从根本上破除科技成果向现实生产力转化的体制性障碍。这是中国 5000 万科技工作者研究了数十年至今不知道如何破解的现实难题。

今年 7 月 3 日, 在合肥中国电子科技集团公司物联网专题会议上, 我首次对外宣布: 智能科技能够给出“李约瑟问题”和“刘延东问题”的具体答案, 是物联网领域的一块处女地。

《科学时报》: 为什么说智能科技是物联网领域的处女地?

巨建国: 我在合肥会议上的主题演讲题目就是《开垦物联网领域的处女地——智能科技》。这个题目刺激了大家。

物联网领域都已经是熟地, 这一点都不假。大家都听说过智能家庭、智能交通、智能农业、智慧地球、物联网、传感网等概念, 这些都已有了顶级企业在做, 但没有人听说过有个智能科技——车联网! 我敢说这就是一块处女地, 因为这是基本概念、名词术语、理论方法、国家标准、标准数据格式、试点方案和推广步骤, 都是由我提出来的, 是一套全新的理念和方法。

《科学时报》: 刚才您打了 B 超和 X 光机的比方, 请问智能医疗与智能科技可比吗?

巨建国: 为什么不可比? B 超和 X 光机的诊断结果是客观存在的, 我们仅仅是发现了 B 超和 X 光机, 就改变了所有医生和病人的思维模式。如果没有发现 B 超和 X 光机, 我们就会认为医生行业是一块“熟地”, 凭经验就可以当好一个医生。但当我们发现了 B 超和 X 光机, 我们就会认为这是一块处女地。

同理可证: 没有 TME206 标准数据格式时, 我们对科研项目和科研成果的管理总是依靠“手工业化”的管理思维模式。当有了 TME206 标准数据格式, 我们对科研项目和科研成果的管理, 就会依靠“工业化”的管理思维模式, 科技成果向现实生产力转化的体制性障碍就会消除。我们同样认为这就是一块处女地。

《科学时报》: 智能科技符合物联网的定义吗?

巨建国: 从 ITU 对物联网的定义和概念来看, 智能科技也完全符合 ITU 的四个要素。如果说有点勉强, 那就是对一次数据采集有没有传感器的争论。大家都将物联网理解为传感网, 将传感器理解为硬件, 这是一种误区。单从传感器的功能上讲, 其主要用来实时采集一次数据。反过来讲, 如果有一种软件, 能实时采集一次数据, 我们为什么不能称其为软传感器呢? 今天有软件无线电, 为什么就不能有软件传感器? 《科学时报》: 智能科技的价值有多大?

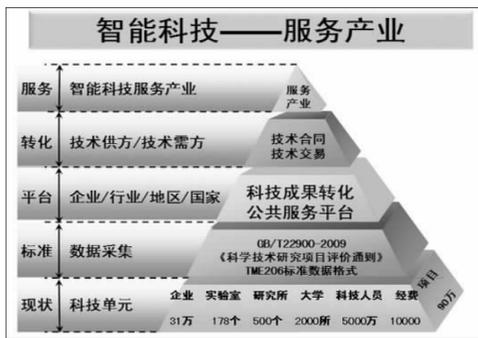


图1 智能科技产业结构

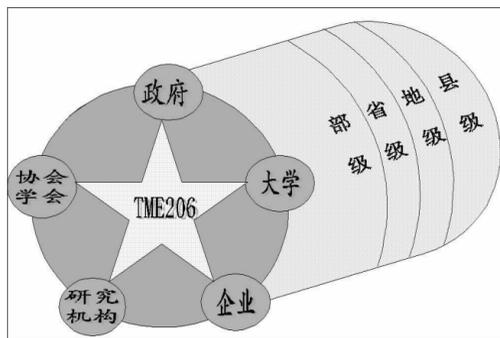


图2 智能科技(车联网)网络模型

巨建国: 每年可为国家节省 1000 亿元。

《科学时报》: 怎么计算出来的?

巨建国: 请我们一起去算六笔账。

第一笔账: 每年至少有 1 万亿元科技经费和研发投入。根据 2009 年国民经济和社会发展统计公报, R & D 共计 5433 亿元, 全国 31 万家规模以上企业总共产品研发投入 6000 亿元, 全国技术市场 3000 亿元。虽说各种统计口径不同, 相互有所交叉, 但总数不差上下。

第二笔账: 每年至少有 100 万个科研合同。几乎所有科技研发人员都是通过科研合同(或科研项目)的方式传递到科研部门的。根据抽样数据估算, 每年至少有 100 万个一次科研合同或总包合同。每一个科研合同再次分解的合同不算在内。

第三笔账: 每个科研合同至少有 54 个评价环节。每个科研合同(含科研项目)都涉及甲、乙、丙三方, 涉及项目建议书、项目指南、可行性研究报告、科研合同、中期评估、后评估六大环节, 涉及对科研项目的评价指标、管理评价指标、效益指标的评价论证。根据这个模型计算, 共有环节 $N=3 \times 6 \times 3=54$ 个环节。尽管有些过程可以忽略, 但从严格意义上讲, 这些过程都是必须管理和评价的。

第四笔账: 每个科研合同管理评价费用平均 6.48 万元。根据简单抽样估算, 每个环节需要 5 人天, 每天按 8 小时计算, 每小时 30 元综合成本(包含人工成本、直接成本、耗材成本等)。简单计算, 一个科研合同管理评价费用 = $54 \times 5 \times 8 \times 30 = 6.48$ 万元。

第五笔账: 全国每年科研项目管理评价总费用至少 1000 亿元。全年管理评价总费用 = $100 \text{ 万个} \times 6.48 \text{ 万} = 648$ 亿元, 占研发投入的 6.5%。如考虑每个科研合同都需要 3 个以上单位竞标, 每一个科研合同都需要再次分包等诸多情况, 这个比例最少占 10%, 也就是 1000 亿元。

第六笔账: 智能科技得到推广应用, 一是能将全国管理评价费用从 1000 亿元降到 300 亿元; 二是能将科技成果转化率低从 20% 提升到高于 60%; 三是能将每年 1 万亿元研发经费, 100 万个科研合同、2000 所大学、500 个研究院所、200 个掌管科技投入的中央和省市级政府部门、5000 万科技工作者、100 个行业协会、800 个学会、1000 个技术交易市场、31 万个规模以上企业中的 3 万多个科研机构“联起来”, 让他们都讲“科技普通话”, 提升沟通效率, 减少“信息孤岛”。

《科学时报》: 听说您给技术创新建立了一个数学模型?

巨建国: 自从“创新型国家”这个国家战略提出后, 社会上的创新铺天盖地, 我认为这是在“野蛮”创新。创新是有严格定义的, 是一套全新的理念和方法。

定义一: 1999 年《中共中央关于加强技术创新发展高科技实现产业化的决定》中对技术创新的定义: 企业应用创新的知识和新技术、新工艺, 采用新的生产方式和经营管理模式, 提高产品质量, 开发生产新的产品, 提供新的服务, 占据市场并实现市场化。

定义二: 2009 年颁布的 GB/T22900-2009《科学技术研究项目评价通则》中对技术创新的定义: 技术创新 = 隐性收益 + 显性收益的计算模型。

定义三: 1997 年 OECD(联合国经济合作组织)发布的《奥斯陆手册》对技术创新的定义: 技术创新 = 知识创新 + 工艺或产品创新 + 商业成功。

根据这三个权威定义, 没有商业上的成功, 就不是技术创新。这一点《奥斯陆手册》的定义非常明确。我根据这些定义, 从操作层面设计了“技术创新 13 级的数学模型”。

《科学时报》: 为什么要选 13 级呢?

巨建国: 我们大家都知道, 13 级是一个不吉利的数字。但这是我的偏好, 也预示着技术创新的难度程度。更可怕的是, 完成这 13 个步骤所用的时间最短、成本最低才行。这就是为什么大家不愿意搞技术创新的根本原因。技术创新, 搞不好就是成本。

智能科技的雏形是如何产生的

《科学时报》: 听说您的智能科技概念在 20 年前就有了雏形?

巨建国: 我是 77 级大学生。从技术员到工程师, 再到高级工程师, 从课题组长、科技处处长、副所长再到党委书记兼副所长, 亲身经历了我国科研项目“手工业化”管理的过程。我认为中国科技界的问题, 不纯粹是科技人员创新水平低的问题, 更重要的是科技管理制度创新水平低的问题。科学技术已经发展到“洗衣机”时代, 但我们管理科研项目时用的仍然是“搓衣板”的思维模式。为此, 我就立志要改变这个现状。企业竞争的不是有没有科学技术, 而是科学技术转化成为生产力的速度和加速度。

《科学时报》: 听说您提出一个“科警 110”?

巨建国: 应该说是国务委员刘延东提出来的, 我仅仅是从这 110 个字中读出了“责任感”。刘延东在 2010 年全国科技工作会议上指出: 要深化科技体制改革, 从根本上破除科技成果向现实生产力转化的体制性障碍。要加大以企业为主体的技术创新体系建设, 推进产业技术创新联盟建设, 促进产学研用结合。要完善科技资源开放共享制度, 加强统筹协调, 使科技基础能力产生倍增效应。

我认为: 这 110 个字不是刘延东一个人的讲话, 而是中国的千年呐喊! 是中国的“科警 110”, 是中国能否建成创新型国家的试金石! 只有将这 110 个字的要求彻底做到位, 中国才可能建成创新型国家; 否则, 就仅仅是一个口号!

《科学时报》: 为什么说中国的千年呐喊呢?

巨建国: 因为中国几千年都没有解决好科技成果向现实生产力转化的问题。这是中国永远的痛。特别是在创新型国家战略提出后, 更应该解决这个向题。

几乎所有的人都认为四大发明是中国人的骄傲, 但我认为, 这正是中国人的耻辱, 自己发明的火药自己用来做“花炮”, 火药正浓之时, 英国人却用它做好了“枪炮”架在我们的脖子上。最可悲的是, 到现在没有人为这个科技成果没有变为生产力而“检讨”。

中国要在 2020 年进入创新型国家行列, 就必须彻底改变科技评价制度。软弱无能的科技评价制度不可能带来创新。创新

1. 1986 年,《工程师能力训练与素质测评》获原国家人事部在东北大学举办的工程师论坛一等奖。是最早探索对工程技术人员进行数字化评价的论著。这个数字, 不是依靠现在的打分, 而是很自然地从事务技术变成生产力的进程中采集相关数据。

2. 1989 年,《国防科技成果商品化转移机理与对策》获得国防科技成果二等奖, 是最早比较中美国防科技成果商品化转移效率的论文。

3. 2002 年,《现代院所制度建立的量化思路和方法》在《求是》杂志 2002 年第 7 期发表。系统分析了我国科研院所现有投入产出效率不符合国家发展的要求和改进的办法。

4. 2006 年 4 月 20 日,《科学时报》专访, 题目是《科技成果评价呼唤国家统一度量衡》。这篇对话引起大家对科技评价这个热点、难点、焦点问题的再次热议。文中指出中美科技管理与评价水平差距 50 年, 引起时任科技部部长徐冠华、副部长程金培的高度关注。徐冠华安排专题汇报, 后来成为国家支撑计划课题进行研究。程金培责成科技部计划司专门回函, 表示支持继续研究。

5. 2007 年 8 月, 经济科学出版社出版 60 万字的专著《知识成果生产力度量衡》。系统地提出了用生产力标准评价科技成果的模式、思路、方法和 3 万多字的国家标准的建议稿和软件模型。该书的核心价值观点是: 知识不是力量, 创新可以度量。该书提供大量证据, 证明“知识就是力量”不是英国哲学家培根提出来的, 而是资产阶级革命者打出的一个“矫枉过正”的口号。这个口号别的国家没有当回事, 却奴役了中国几百年。现在已经到了该“正本清源”的时候了。在漫长的农业经济和悠久的工业经济时代, 知识的传播, 获得是主要瓶颈, 在

型国家有一个“底线”: 为科学技术研究再投入的钱, 一定是源源不断地来自以前的科学技术转化为生产力的利润。如果利润和谁违背这个基本原理, 市场就会惩罚谁。

《科学时报》: 听说您对社科院关于工业化的研究结论提出质疑?

巨建国: 不是质疑, 是否定。中国社会科学院关于工业化的研究结论是: 中国已经进入工业化中后期。而我独立研究的结论是: 中国尚未进入工业化中后期。因为工业化至少要有两大标志: 一是生产过程工业化。中国目前从生产线和产品本身来看, 确实像社科院判断的那样, 已经到了工业化中后期。二是研制过程工业化。中国目前从生产线的研发和工业产品的研发来看, 研制过程仍处在“手工业”化管理阶段。只有两个工业化同时达到, 才是可持续发展的工业化。这个跛足的工业化, 可以用智能科技来“矫正”。

《科学时报》: 到底什么是科技成果向现实生产力转化的体制性障碍?

巨建国: 我认为科技成果向现实生产力转化的体制性障碍至少有两种: 一是行政体制性障碍, 二是技术体制性障碍。目前最大的瓶颈是技术体制性障碍, 而非行政体制性障碍。

到底什么是技术体制性障碍呢? 我认为科技成果是“手工业”的表述方式, 现实生产力是“工业化”的表述方式, 两者“沟通”比较困难。如果能在两者之间建立一套“科技普通话”, 一切将迎刃而解!

《科学时报》: 到底什么是“工业化”的表述方式?

巨建国: 我在科技部科技支撑计划的文件

表 1 科研过程管理“手工业化”的经典表述

一级	二级指标		总体评价	打分
	指标名称	评价意见		
总目标 10分	A. 与纲要结合程度	结合紧密	关联度不大	很好 8-10 较好 4-7 一般 0-3
	B. 定位集中	准确合理	不集中	
	C. 实现后作用	显著提升	作用不明显	
	D. 可考核性	指标明确	指标模糊	
技术路线与实施方案 20分	A. 技术路线	合理	欠合理	很好 16-20 较好 8-15 一般 0-7
	B. 技术关键	选择准确	不太准确	
	C. 执行年限	恰当	过长	
	D. 年度计划	内容合理	欠合理	
	E. 技术创新性	突出	不太突出	
备注	摘自某部委评价国家科技支撑计划的文件			

背景链接

智能科技发展的 16 个“里程碑”

□巨建国

这种背景下提出“知识就是力量”, 是有一定的道理的。但是, 今天是信息时代, 知识的传播, 获得不再是主要瓶颈, 而知识转换为力量的速度和加速度则是主要瓶颈。所以对于技术创新的计量问题必须重视。

6. 2008 年 9 月, 中国计量出版社出版 30 万字的专著《科技评价理论与方法——基于技术增加值》。该书系统地提出了如何动态地每年计算每个人、每个团队、每个法人在每个科研项目上的技术增加值。这是一个很可怕的概念, 这也是我们必须接受的一个概念。

7. 2008 年 10 月, 第 29 期《改革内参》封面文章刊登“中国能否在 2020 年进入创新型国家行列?” 主要观点是: 中国的企业或者研究机构谈自主创新能力, 必须苛刻地按照技术投入指数、技术储备指数、技术就绪指数、技术货架指数、技术收益指数、专有技术指数(具有自主知识产权)等 12 个反映企业自主创新能力的系列指标来谈。如果中国不按照这套硬指标去做, 是不可能进入创新型国家行列的, 因为中国科技投入产出效率的管理水平仍处在“手工业”阶段, 缺乏一套“科技普通话”。文中点名批评了某些国家部委“有知无行”, 即文件写得很好, 但就是没有具体措施, 得到了财政部部长谢旭人的积极回应, 责成科教文卫司与我们联系。

8. 2008 年, CETC 考核院所长的办法, 直接采用技术增加值(TVA)及其主要指标。电科企[2008]15 号文件《院所负责人经营业绩考核办法》新增院所自主创新能

力考核指标体系, 可考核每个院所每年的技术增加值(TVA)。将一套最新的理论与方法用在一个集团公司的评价制度中。

9. 2009 年, 在中科院《数学的实践与认识》第三十九卷第 6 期杂志发表了《技术增加值原理与支撑》论文。国家“十一五”重大科技支撑计划项目资助(2006BAK04A07-4)。该论文直接挑战诺贝尔经济学奖获得者美国教授爱德华·勒纳和弗兰克·奥德利娅尼提出的“企业价值理论模型 = 经济增加值 EVA”。巨建国和汤万金提出“企业全价值理论模型 = 技术增加值 TVA + 经济增加值 EVA”。一个企业今天的“技术增加值”仅仅是昨天研发项目“技术增加值”的滞后反映而已。

10. 2009 年 2 月 20 日,《科学时报》发表了题为《科学发展观、牛顿定律与国家标准的专访》。主要观点是: 任何一个创新型组织, 不管是国家、企业、事业, 都必须同时具备五个指标:

一是必须具备强大的获取与交换知识的能力, 二是必须具备强大的将知识变为力量的能力, 三是必须具备强大的将力量变为做功的能力, 四是必须具备强大的将做功变为功率的能力, 五是必须具备强大的将前四个指标变为效率的能力。

五个指标中的短板决定不是一个创新型组织! 一个创新型组织, 绝对不是仅仅有多少技术创新项目, 仅仅有多少实验室, 而是技术创新的速度和加速度有多大。

11. 2009 年 2 月 21 日, 国家标准化管

理委员会总工程师于欣丽在众多部委和企业参加的会议上宣布: GB/T22900-2009《科学技术研究项目评价通则》于 2009 年 12 月 12 日颁布, 2009 年 6 月 1 日实施。该标准由中国标准化研究院、中国电子科技集团公司、北京加值巨龙管理咨询有限公司联合起草, 技术增加值(TVA)概念、模型、计算、评价等, 从概念提出到变成国家标准, 仅用了 3 年时间。可见, 中国“创新型国家”建设是多么需要这套计算方法。

12. 2009 年 2 月 10 日, 国务院副总理张德江在中国国防科技工业企业协会《关于推广国家标准(科学技术研究项目评价通则)的报告》上批示: 在科技领域推行《科技通则》是一项重大改革, 也是一项基础性、战略性工程。建议先试点, 取得经验后全面推广。一个国家标准, 取得经验这么及时地给出评价和批示, 也是比较少的。

13. 国家国防科工局科工管[2010]0106 号《军品配套科研项目管理办法细则》中全面采用这套计算方法。一个国家标准这么快地进入国家部委的文件, 强制使用, 也是少有的。

14. 国资委《中央企业战略管理指引》中提出: 企业的“技术指标体系”全面采用这套术语和评价标准。这给中央企业抓技术创新提供了全套、具体的抓手。

15. 中发[2010]6 号《国家中长期人才发展规划纲要(2010-2020 年)》中提出建立“权责明确(WBE)、评价科学(TRI)、创新引导(TVA)”的现代科技管理制度, 其基础就是这套评价指标体系。这些字母代表的将前四个指标变为效率的能力。括号中的字和字母被隐去。

16. 目前正在争取科技部技术创新方法标准化与认证课题, 如果能够立项, 将成为类似质量保证体系认证一样的技术创新保证体系认证。这将是智能科技(车联网)实现的最佳基础。

巨建国: 我举一个“工业化”表述方式的经典案例。2005 年 10 月 25 日, 法新社从巴格达发出一则电讯, 认为造成美军伤亡致命的武器是反抗分子埋设在地下的土制炸弹。为解决此问题, 美国联邦商务机会网站发布了编号为“FBO#1451”的招标信息: 寻求“有技术资格和能力演示一种安装于地面车辆上能探测土制炸弹和反坦克地雷的高性能透地雷达(GPR)的公司”前来投标。标书书要求提供雷达技术性能指标的同时, 提供雷达技术管理指标。即提供该雷达的 WBS 列表, 提供每个 WBE 的 QCD 和 TRL, 并要求 TRL 最低应达到 5 级, 其中 70% 的 WBE 的 TRL 必须达到 7 级以上。这 50 个黑体字的公告, 如果您能看懂, 说明您的研发过程已经达到“工业化”的表述水平; 如果您看不懂, 说明您的研发过程尚处在“手工业化”的表述水平。我们人为很难表述的技术状态, 为什么美国人能够用 50 个字表述清楚?

《科学时报》: 那么又是“手工业化”的表述方式?

巨建国: 我仍举例说明。现在中国主流的科研项目评价方式仍然是专家打分制, 比如一个最要命的指标是在“技术路线合理、较合理、不合理”中选择评价意见, 这种评价形式足以证明中国科研过程管理仍处在“手工业”化表述阶段(表 1)。

表 1 摘自某部委国家科技支撑计划专家评价打分表。请问: 几千万元甚至上亿元的科研项目, 就依靠这种手工打分的方式确定, 能行吗? 这是最典型的技术创新过程“自编、自导、自演、自消费”的“手工业”管理思维。必须用智能科技, 才能改变这种现状。

《科学时报》: 请您展望一下智能科技的发展趋势?

巨建国: 智能科技是一个新事物, 尚需时间的检验。虽说是针对中国的问题提出来的全面解决方案, 但也适合国际上发达国家对于科技管理和评价的需要, 未来推广前景十分广阔。也是物联网的一个重要分支。

1. 具备广阔的数据基础

目前, 国内各种科技成果类数据库上千家, 内容包括科研合同、技术交易、技术招标、投资意向、政策法规、科技人才等, 几乎涵盖了科技管理和评价的所有环节。通过地方性网站有效汇集和公开开发的大量技术资源, 将为该平台提供充足的数据保障。

2. 具有网络化的发展趋势

我国技术市场正在向网络化、社会化方向发展, 处在一个新的分流重组、结构调整和功能更新的时期, 或者说转型升级的时期。现有的数据格式和评价模型都是在现有基础上综合, 有很大的局限性。我称这类技术信息为“技术仓储信息”。只有按照 TME206 标准数据格式改造后, 才更具开发推广价值和广阔的应用前景。我称这类技术信息为“技术超市信息”。只有“技术超市信息”才能支撑“车联网”。

3. 具有科技成果评价公共服务平台的趋势

在建设“创新型国家”这个国家战略目标下, “政、产、学、研、用”市场主体的各方, 都已经充分认识到迅速把技术和成果面向全国市场进行转化的重要性和必要性, 但缺乏 TME206 标准数据格式这样的具体手段。同时, 企业、投资者也在苦苦寻求适用的技术, 但又没有权威、规范、有效、便捷的信息汇总平台。建设地方、区域、中国各级系统的“车联网”, 提供庞大、集中、权威、多样化的信息资源, 实现供求双方的信息交流和技术交易, 势必受到技术成果供求双方的欢迎, 具有良好的发展前景(见图 2)。