

## 未来20年重大关键工程技术前瞻

### 编者按

“中国工程科技中长期发展战略研究”是中国工程院与国家自然科学基金委于2009年设立联合基金开展的重大咨询项目,其宗旨是着眼于满足2030年前后我国经济社会发展及建设创新型国家对工程科技的重大需求,对影响我国可持续发展、影响国家竞争力、影响国家安全的重大问题开展研究。

6月8日,在中国工程院第十次院士大会上,院士们对该项目的阶段成果进行了交流。《科学时报》记者撷取了其中一些精彩的内容进行报道,以期增进读者对未来20年重大关键工程技术及其发展目标的了解。

### 未来20年中国农业面临五大挑战

几十年来,中国农业走过了一条高投入、高产出、高速度和高资源(环境)代价的道路。未来的农业发展,必须面对资源短缺、生态恶化、基础薄弱、科技创新不足等问题的困扰,难度巨大,挑战重重。

**挑战之一: 食品安全是中国的永恒主题和难题,实现人口高峰期国家粮食安全仍然是我国农业的首要任务。**

中国人口增长的趋势不可逆转,消费增加的趋势不可逆转。2030年我国粮食需求将达到6.17亿吨,粮食总产需要在现有基础上增加20%以上,肉、蛋、奶等分别需要提高29%、28%、205%。而且,除了数量安全之外,农产品质量安全问题突出,需要建立“从农田到餐桌”的全程质量安全控制体系。

**挑战之二: 耕地减少的趋势不可逆转,18亿亩红线面临考验。**

我国人均耕地少,不到世界平均水平的1/2,不到发达国家的1/4。而后备耕地不足,只有806万公顷,且主要集中在西北和东北地区,开发难度大、成本高。未来耕地减少的趋势仍将持续,而且这种趋势只能减缓,不能遏制。

**挑战之三: 水资源短缺将有可能超过耕地减少成为我国农业持续发展的最大障碍。**

我国农业用水现状是水少,10亿多亩耕地无灌溉条件。目前,农业用水年缺水300亿~400亿立方米,农业用水份额逐年减少,1980~2007年间减少了22%。未来农业用水形势严峻:需水增加,增量有限(零增长或者负增长),缺水加剧。据预测,2030年农业需水5000亿立方米,短缺900亿~1000亿立方米。

**挑战之四: 生态环境问题日渐突出,将成为制约我国农业持续发展的主要因素。**

大量使用农药和化肥,面源污染日趋严重;中东部地区受重金属污染的土地占灌溉面积的20%;西部的生态退化日渐突出,土地不合理利用及退化、生物多样性减少、水资源短缺、森林质量下降等呈现上升趋势;随着人口增加和城市化、工业化水平的提高,若控制不好,生态问题将进一步加剧,导致大范围的生态失衡、贫困加剧、灾害风险和生态危机。

**挑战之五: 全球气候变化对我国农业生产的影响可能会逐步加大。**

未来气候变暖将使农业生产的不稳定性增加,可能导致种植业生产能力和农产品品质下降;旱涝灾害的频率会增加,作物病虫害流行趋势可能扩大;某些家畜疾病的发病率以及疾病流行区域可能发生变

### 相关新闻

### 相关论文

- 1 中青报: 丧失独立品格, 院士以何坚守清誉
- 2 第八届光华工程科技奖揭晓并颁奖
- 3 柴之芳院士: 核能发展渴求放射化学人才
- 4 路甬祥作报告: 广大院士没有辜负党和人民重托
- 5 朱作言作报告: 我国科学专业出版物国际影响力增强
- 6 朱道本作报告: 为宏观决策提供重要参考
- 7 杜祥琬: 2050年后中国将进入绿色低碳能源发展阶段
- 8 中国工程院四年开展咨询研究128项

### 图片新闻



>>更多

### 一周新闻排行

### 一周新闻评论排行

- 1 博士生持菜刀与导师“谈判” 被控非法拘禁罪
- 2 周济当选为中国工程院新一届院长
- 3 教授剖析工程院院长周济从政路 称其为转型典范
- 4 973计划2010年立项前期专项项目预算初步方案公示
- 5 美加州大学威胁抵制《自然》杂志
- 6 研究表明男人瞬间爱上美女为天性使然
- 7 《国家自然科学基金管理规定(试行)》即日起废止
- 8 北京大学核科学与技术研究院成立
- 9 武汉纺织大学首届“淑女班”结业
- 10 院士解析科技体制困局: 科研生产“两张皮”现象严重

更多>>

### 编辑部推荐博文

- 大学科研的应然与实然
- 毕业生寄语之数学、编程和心态版
- 加拿大工程院增选48名新院士
- 就大学科研评价问题与一位网友的交流
- 冰岛行记-总结篇
- 科学美什么?

更多>>

### 论坛推荐

- 请各位投票您的专业背景
- 数学的奥妙和生活
- 推荐植物基因组学领域的140篇经典文章【转】

## 新材料将成未来支柱性产业

2009年,世界新材料市场规模接近1万亿美元,新材料产业正向高性能、纳米化、复合化及绿色发展。国内新材料工程科技取得长足进步,技术水平进一步提高,已初步形成区域特色,但仍存在规模小、高端少、缺乏自主知识产权等问题。

当前,我国应对金融危机已进入“调结构”阶段。新材料工程技术的进步被认为可对调整产业结构和转变发展方式发挥重要作用。新材料工程与科技深度融合,可能引起新一轮产业革命,将成为国民经济的支柱性产业,可大幅度提升我国的国际竞争力。

新材料工程科技发展的中长期目标是:掌握重点新材料领域的关键工程技术;推广新材料绿色制造流程;初步形成新材料产业体系;建设一批新材料产业基地和具有国际竞争力的大型新材料产业集群;形成自主制造重大装备的能力;逐步实现向材料强国的战略性转变。

新能源材料领域涉及的重大工程技术包括:电动汽车用动力电池材料工程化技术;储氢材料及燃料电池材料工程化技术;大规模非晶硅和其他薄膜太阳能电池工程化技术与装备;钎及钎合金材料工程化技术;大型钢铸锻件工程化技术;非晶合金材料与高效节能电机工程化技术。

信息材料领域涉及的重大工程技术包括:半导体照明材料工程化技术,TFT-LCD,OLED、激光等新型显示材料工程化技术;300mm硅片及200mmSOI硅基材料工程化技术;集成电路用光刻胶和靶材工程化技术;相变与海量存储材料的研发与工程化技术;大尺寸、高质量激光晶体和非线性光学晶体的研发和工程化技术;第三代半导体工程化技术。

稀土功能材料领域涉及的重大工程技术包括:高性能稀土磁性材料和纳米稀土催化材料工程化技术;稀土高效清洁制备与循环冶金工程化技术;固态氧化物燃料电池SOFC用稀土电极催化材料及相关应用工程化技术;超纯稀土化合物及金属制备工程化技术和装备。

生物医用材料领域涉及的重大工程技术包括:活性可降解材料、组织工程支架材料等生物医用材料和植入器件的研发和工程化技术;用于药物控释和药物载体的纳米生物医用材料技术;常规生物医用材料的表面改性技术;具有分子识别和特异免疫功能的血液净化材料技术。

航空航天材料领域涉及的重大工程技术包括:高性能碳纤维工程化技术;高性能新型增韧的高温高强树脂工程化技术;高强高韧铝合金材料工程化技术。(李晓明/整理)

## 机械与运载科技的2030

装备制造:现在,我国已进入世界装备制造大国。其中,农机产量592万台,位居世界第一;数控机床产量达到14.4万台,位居世界第一;发电设备产量达到1.17亿千瓦,位居世界第一;汽车产销量双双突破1350万辆,位居世界第一;轨道交通客货车生产量位居世界第一;造船总吨位位居世界第二,手持订单世界第一;电力、冶金、石化、建筑等装备都列世界前茅。但是,我们目前的问题是“大而不强”。

从现在到2030年,我们要从消耗资源、以环境为代价、注重物质增量的发展方式,向资源节约、环境友好、着眼价值增量的方向转变。

到2030年,我国装备制造工程科技的总体水平要达到国际先进,部分领域要国际领先,同时开发出一大批原创性的技术和产品,重大成套装备及高技术产业和战略性新兴产业所需装备能满足国内市场90%以上需求,并形成完善的技术创新体系。届时,可能突破的工程科技是,数字化、网络化设计制造技术得到普遍应用,实现产品一次开发成功,并使产品具有“智慧”;生物制造、纳米技术应用领域有大量扩展的空间,将有可能使装备工程科技等发生革命性突破。

汽车工程：2030年汽车保有量预计超过2.5亿辆，传统汽/柴油车比例为80%，是汽车市场主流，仍应重点攻关传统汽车节能降耗技术。2010年~2020年，混合动力（plug-in）汽车和电动汽车并行发展。2020年~2030年，电动汽车逐步成为新能源汽车主流。到2030年，我国汽车设计与制造技术达到世界先进水平，电控总成和关键零部件技术达到国际先进水平，有效支撑我国新能源汽车规模化产业化需求。届时，汽车智能化技术将得到广泛应用，成为智能交通系统重要支撑，电动汽车产销量占当年市场占有率的20%。

轨道交通：由于城市化、都市圈的发展，客流和物流运输半径不断扩大，对轨道交通装备提出了更高的要求。为减少对石化能源依赖，需要轨道交通更加提高效率、发展能量转换循环利用。据了解，日本最高运营速度从1964年210公里/小时提升到目前300公里/小时，法国从1981年270公里/小时提升到目前350公里/小时，德国从1991年280公里/小时提升到目前330公里/小时。但是，高速铁路（包括磁悬浮）原创性国家，其速度和规模都受到经济效益分析结果的困扰。因此，除安全、便捷、绿色之外，我国的发展思路应该是将经济型摆在特别突出的位置。到2030年，我国轨道交通装备在安全、节能、环保、经济等方面全面达到国际领先水平，其速度、载重、路网规模符合综合交通整体协调和科学发展的要求。

船舶及海洋工程：远洋运输支撑着我国对外贸易，海运承担了90%以上的外贸货物运输量，我国已建成和在制造船基础设施能力约6600万吨。然而，目前高技术高附加值船舶设计仍未摆脱依赖国外的局面，本土化设备平均装船率仍在40%~50%之间。同时，船舶配套也滞后，绿色船舶设计技术缺乏系统研究。在海洋工程装备方面，我国初步具备部分海洋工程装备设计建造能力，高端产品和核心技术领域基本空白，海洋工程配套发展严重滞后。2030年的目标是，我国自主设计制造的绿色船舶与绿色海洋工程装备在世界上发挥主导作用。造船工效、利润率、能耗与减排率达世界领先水平，海洋工程装备年制造量占世界市场份额超过35%。（计红梅/整理）

#### 工程科技创新支撑矿业可持续发展

20世纪90年代起，我国已成为世界诸多矿产资源生产和消费的第一大国，但我国许多大宗消费矿种，如铁、铜、铝、镍、钾、磷等都已成为紧缺资源，对外依存度均在50%以上，有的甚至高达70%~80%。

目前，我国非煤矿业领域约有十多万矿山，其中仅有少量现代化矿山，其生产工艺、装备水平、资源回收率和综合利用程度、矿山数字化信息系统建设，基本达到矿业发达国家同类矿山水平；大量存在的中等水平矿山以及基础数量更为庞大的小型矿山在许多指标上发展水平较低，有的存在比较严重的安全问题和资源浪费问题。

未来20年，我国经济将保持较长时间的高速增长，城市化进程缓步进入平稳增长期。人口基数大、二产GDP高占比和人口高峰将使我国经历资源消耗和环境承载高峰。未来10~15年，我国钢、铜、铝、镍、铅、锌等重要矿产资源需求量将陆续达到高峰。

非煤矿业仍然是经济社会可持续发展乃至高新技术产业的重要物质基础，非煤矿业的工程科技创新将显著影响着社会前进的步伐。未来矿业领域总体的发展趋势是高效安全、低碳节能、环境友好和资源综合利用，矿山规模趋向大型化、采矿作业集约化。

今后20年的矿业中长期发展战略应当以已达到现代化水平的矿山为重点，依靠深部矿床、贫矿床、难采选矿床以及海洋矿产资源的采矿技术创新，稳定大宗消费矿产资源的自给率，配合实施全球矿产资源战略，保证国民经济平稳持续较快发展；并着力为中等水平矿山向设备大型化、无轨化、液压化、智能化方向发展提供科技支撑；为小型矿山在整合、重组、股份制化的基础上提供实用的技术支撑，促进生产的安全和资源的充分回收。

工程科技发展的总体思路是：以资源——经济——环境相协调为核心，以安全生产为基础，向矿山生产高效化、智能化、数字化、无废化以及提高矿产资源综合利用水平方向发展，为在三个层次上获得突破性进展提供相应的科技支撑。同时，更应该着重于优势资源的保护和深加工利用，发展深部金属矿

## 现代仪器仪表技术发展的战略建议

1995年，我国仪器仪表产业总产值约为237亿元；2007年，总产值达到了2517亿元，比12年前增长了近10倍。

仪器仪表产业虽然得到了快速发展，但与国外的差距仍然较大，体现在科技创新及其产业化进展缓慢；关键核心技术匮乏，低水平重复异常突出；产品稳定性和可靠性长期得不到根本性解决；大量进口对产业发展造成较大不利影响等。

随着国家经济和高新技术产业的发展，现代仪器仪表技术已成为我国的战略需求。建议在2020年前，以高校、研究所为主体，加强相关领域人员培养和共性基础研究；2021年到2030年，以企业为主体，在共性技术研究基础上，面向国民经济和科学研究，开展不同性能指标和特点的大型精密分析仪器的研制，实现产业化；到2030年，在量子计量标准与溯源、高端传感器与核心技术、高端制造业中的精密测量仪器、生命医疗与食品卫生仪器开发研制方面达到国际先进水平，部分领域国际领先，具有批量生产高中低档大型精密分析仪器的能力。

从技术的中长期发展战略目标来说，在量子计量标准与溯源方面，我国在时频、长度、电学等领域的量子标准已取得可喜成果。“十二五”期间应进一步启动基础比较薄弱的量子计量标准工作，争取到2020年，新建的量子计量标准取得可使用的成果；到2030年，全面完成我国的量子计量标准。

在高端传感器与核心技术方面，“十二五”期间，要突破高端传感器的高精度、高灵敏度、高稳定性、高可靠性、低功耗、低成本关键技术。到2020年，重点突破传感器微型化、仿生智能传感器、无线通信及组网信息感知系统关键技术。争取到2030年实现高端传感器产业化。

在高端制造业中的精密测量仪器方面，我们要在5到10年的较短时间内，系统地研究开发符合现代制造业特点和应用需求的精密测量仪器仪表设备，突破限制我国高端制造水平的一批精密测量核心技术和加工制造、装配工艺，实现高端测量仪器仪表设备的国产化，达到世界先进水平。到2030年，建立有自主特色的我国高端制造业中的精密测量技术创新体系。

在生命医疗与食品卫生仪器方面，“十二五”期间，在健康指标监控、康复等技术上取得突破，健全食品安全标准体系。到2020年，实现常规健康监测仪器家庭化、自动化、智能化、标准化、个性化以及小型便携化，构建分布式小型社区健康监护网络平台。解决食品添加剂、病原微生物等的快速检测仪器的开发，发展食品中非成分异物的排查技术与仪器开发。到2030年，实现医疗和食品信息化，构建区域性、全国性健康网络；实现医用检测设备和食品卫生仪器的标准化。（肖洁/整理）

## 勾勒过程工程低碳减排路径

近年来，我国化工、冶金、建材行业的规模和产量均有惊人的发展。硫酸、烧碱、化肥等主要化工产品，合成纤维和焦炭、电石等煤化工产品产量，近几年始终居世界首位；原油加工能力、乙烯、合成橡胶、合成树脂等产品的产量居世界第二；粗钢产量自1996年起已经连续14年居世界第一，2009年中国粗钢产量占全球的46.6%；有色金属自2002年起连续8年居世界第一；水泥产量自1985年起连续25年居世界第一，2009年中国水泥产量达16.5亿吨，约占世界产量的一半；此外，平板玻璃、陶瓷砖、卫生陶瓷产量均为世界第一。

与此同时，化工、冶金和建材三大行业能耗持续走高。根据2007年的统计数据，三大行业占全国总能耗的41.83%，其占工业的比例达到58.41%。环境排放形势不容乐观：其中，二氧化硫排放，三大行业占工业的29.4%；废水排放，三大行业占工业的34.3%；烟粉尘排放，三大行业占工业的62.8%；二氧化碳排放，三大行业占化石燃料引起排放的工业比例为56.46%。

在我国工业化发展的道路上，上述严峻挑战已不容回避。在这一大背景下，流程制造业工程科技发

展正在出现新的取向：构筑产业间的工业生态链，发展循环经济，缓解资源、能源约束的矛盾，减少环境污染；应对全球气候变化形势，针对“行业排放”，把三大行业的发展和工艺技术进步的重点放在节能减排、适应低碳经济方面；生产环境友好的生态产品，提高材料的性能、寿命和使用效率。

流程工业如何减排二氧化碳，实现可持续发展？思路之一是实施成本领先、绿色减量战略。开发和集成高效率、低能耗、低排放的先进流程，建立资源节约、环境友好型的流程工业；拓展流程工业功能；经济、规模地生产高性能的产品和材料。思路之二是实施重点跨越、打造精品战略。开发能源、交通等重大工程和装备用高技术含量、高附加值和长寿的环境友好绿色材料。思路之三是实施引领导航、特色差异战略。开发重大标志性与原创性工艺、技术、设备及产品，实现创新流程工业技术的产业化，引领未来全球流程工业新发展。

流程工业中长期总体战略目标取向，一是到2015年，流程工业单位产品的二氧化碳等排放降低；以产业间生态链接为特点的循环经济获得示范。二是到2020年，流程工业的二氧化碳等总排放年增量递减；以产业和社会间的循环经济取得突破并推广。三是到2030年，流程工业的二氧化碳排放总量降低；以产业和社会间的循环经济取得全面进展。

据此，“十二五”流程工业间交叉的重大工程和关键技术建议包括：流程工业间及与社会构建循环经济链的关键技术和示范，如重点突破行业间和与社会层次构建循环经济的关键技术；流程工业的余热余能和副产煤气与发电行业的高效链接技术；烧结烟气脱硫产品资源化高效升值与其他产业间的耦合利用技术；焦炉煤气制氢与石化行业链接示范工程。

流程工业生产减排、回收和利用二氧化碳技术及其碳排放评价的方法学研究。如开发流程工业生产过程节能减排的集成技术；开发二氧化碳浓缩、分离、捕集、储存及利用的技术及工艺技术；研发低碳生产工艺、低碳技术、低碳产品；开展流程工业碳排放评价的LCA等方法学研究。（李晓明/整理）

#### 2030年我国城镇化水平65%

改革开放30年来，我国城镇化水平由初期的18%上升为46%。2030年前，我国仍将处于大规模工程建设时期。其中，城镇化建设将是未来20年内我国水利土木工程建设三大领域之一。

近20年来，我国城镇化水平年均递增约0.8%~1%。按此速度，预计2030年我国的城镇化水平可达到65%。

到2030年，预计全国人口达到15.4亿，其中城镇人口约10亿，农村人口约5.4亿，城镇化率约65%，接近发达国家水平。

然而，中国的城镇化道路不能重蹈某些发展中国家的覆辙。中国的城镇化建设应逐步形成以大城市为中心，中小城市为骨干，建制镇为基础的多层次城镇体系。大中小城市相互交织、功能互补的城市连绵区，将成为我国城镇化发展的一个主要载体。

我国的城镇化适建地区主要集中在六大城市连绵区：长江三角洲、珠江三角洲、京津唐地区、辽宁中南部、山东半岛及福建海峡两岸。

此外，中部、西北、西南还有若干个城镇群地区有可能发展成为城市连绵区，从而构成我国东中西部由高到低、与生态资源承载能力和经济社会发展水平相适应的梯度推进的城镇化格局。

随着城镇化的发展，我国也将面临一系列挑战。如2006年全国城镇化建筑面积为175亿平方米，预计到2020年将达到300亿平方米，2030年将达到400亿平方米，相当于未来20年内再造一个中国。

大规模城市化建设将带来巨大的能源和水资源消耗。与此同时，城镇化改变了传统农村相对封闭的循环生活，垃圾废弃物增大将对环境带来威胁。

为解决中国城镇化发展过程中的问题，中国工程院土木、水利与建筑工程科技领域设立了第一研究

专题“低碳可持续发展约束下的城镇化建设问题”。

专题开展了减少建筑物建造耗能的对策、降低建筑运行能耗的关键技术，以及城镇废弃物的治理和控制技术等城镇化可持续发展的关键技术研究，并制定了2030年的发展目标。

根据发展目标，到2030年，在降低城镇建筑建造能耗方面，建筑物产生的资源消耗及排放减少50%，延长建筑物的使用寿命至100~120年，建筑垃圾回收利用率达到50%，可重复使用的建材使用率达到30%，土地资源的占用得到有效控制。

在降低建筑运行能耗方面，到2030年实现公共建筑单位建筑面积的能耗要降低40%~50%，单位建筑面积的采暖能耗比目前降低40%，以较低能耗水平解决长江流域的住宅和普通办公建筑的冬季采暖需求。

在城镇废弃物排放治理方面，到2030年，开发经济实用、操作简便的废水处理工艺技术；生活垃圾的清运比率大于90%；清运垃圾的无害化处理率达到95%；污泥安全处置率达到80%，资源化利用的比例达到60%，大型企业的电子废弃物收运率大于70%。（张巧玲/整理）

### 用信息科学为防灾减灾提供支撑

近年来，全球气候异常，重大自然灾害发生频度呈上升趋势。进入2010年以来，全球各国各种重大自然灾害爆发接连不断。我国处于灾害高发地区，防灾减灾的任务变得更加迫切，加强防灾减灾建设将是保证我国可持续发展的一个重要方面。

建国以来，我国积极开展了防灾减灾的建设工作，取得了一些成绩。然而，我国的防灾减灾系统依然存在不少问题。

一是缺乏完善的防灾减灾体制。长期以来，我国的灾害管理体制基本上是以单一灾种为主，且部门分割、自成系统，出现各自为政的局面。因此，在重大灾害降临时，需总理亲自出面协调。二是缺乏完整防灾减灾体制下的多系统建设。此外，我们也缺乏针对不同灾害防治的高效准确系统，难以达到对灾害的预报、预警及控制的目的。

未来20年，各种突发灾害将极大地制约我国社会经济的发展，而加快灾害预防、预测、预警和预报等方向的理论和技术创新，能有效提升防灾减灾中各个环节的科技含量，形成应对各种灾害的理论和体系，有效提升我国防灾减灾的能力。

未来，我国应建设面向各种应用的防灾减灾系统。具体来说，可以从四个方面开展。

一是从数据到信息的转换，综合利用各种先进技术。如利用卫星对地观测技术和地面网络技术掌握灾害的宏观信息，即灾害的时空边界信息，同时对灾害微观信息、局部信息及灾害与危害的联系进行分析，提供防灾减灾的必要信息；此外，应用现代传感器网络对多种灾害数据进行高速准确的连续采集，提供多样化数据，为数据向信息的转化提供保证。

二是建立科学预报模式。由于一些自然灾害的发生具有不确定性，只能以概率的形式来描述，使预报容易面临相互矛盾、虚警和漏报等问题。而信息的发布直接涉及灾害的预报和决策问题，因此，应寻找实时的风险评估、灾前评估及灾后评估的方法，给出定量描述，从而为灾害预报提供科学依据。

三是建立数据灾备和运行保障。主要包括数据保护系统建设、数据挖掘与利用两个方面。首先，现代经济发展衍生出基于网络的虚拟经济，它依赖数据交换、传输和存储系统。在灾害情况下，数据及系统保护对维护社会稳定具有极大意义，其中寻找数据可恢复、流程可持续的最优方法至关重要。

四是建立具有信息发布、反馈和控制模式。对灾害的防治应是一个实时的环境感知、信息指导、信息反馈和信息更新的过程。在灾害来临和发展过程中，结合信息技术对社会群体和个体进行分类，从而

提供个性化的信息指导；同时，这些指导信息应根据用户运动状态不断更新。

现代通信和信息处理技术正向着提供个性化服务的方向发展，综合传感技术、信息传输、多媒体技术和智能处理技术，构建一个信息快速获取、快速发布、快速监测和快速反馈控制的信息化工程，将把防灾减灾水平提高到一个新的阶段。（张巧玲/整理）

### 未来网络发展构想

近年来，网络技术得到了快速发展，然而IP网络存在的可扩展性、完全性等问题给未来网络的发展带来的瓶颈不容忽视。

首先，IP网络的可扩展性问题给网络技术发展带来两大弊端，一是域间路由收敛变慢，网络稳定性下降；二是网络设备成本增加。

其次是IP网络的安全性问题。据统计，由于网络安全问题（恶意攻击、病毒等），全球每年造成的损失约1800亿元。现有IP协议安全性差，源接入地址不真实，源数据难标识和验证；目前互联网的安全不是一个系统性的解决方案，基本处于被动状态。

三是IP网络的不可控、不可管、无法保证实时业务的QoS。现在的IP网络不能测试，不能感知网络实时状态，路由器间不能交换网络实时状态信息；IP网的开放最短路径，OSPF算法只根据网络的静态拓扑结构数据进行，即没有流量工程及没有操作维护管理和资源管理功能。

四是目前供电散热方面的开支已成为IP网络运营成本中的重要组成部分。截至目前，互联网耗电量约占全球总量的5.4%，美国互联网耗电量约占其总电量的9.3%，中国约占4.3%。节能降耗已成为运营商必须面对和亟待解决的技术难题。而网络通信行业已不仅是一个高科技行业，也是一个高耗能行业。高效节能网络已成为国民经济和生活发展的重大科技问题。

针对互联网的问题，许多发达国家都针对未来网络这个领域开展研究。例如，美国启动“FIND”计划，即对未来的互联网核心技术进行攻关，总共有50多项研究项目，历时5年多时间。另外，它还建立了一个国家级的试验验证测试平台，50多个研究项目的科学家都要在这个试验平台上进行验证。目前，欧洲、日本都是按照这种思路，以国家的行为在开展对话。

我国互联网的发展尽管已取得了不少成果，但也存在比较严重的缺陷，如对未来网络的构架和关键技术的研究几乎处于空白，互联网的发展仅仅是基于现有互联网的改造。其次，零散而非系统的研究成果缺乏一套完整的试验验证环境和创新环境。

我国需要集中国内高校、科研机构和企业的力量，对未来网络、物联网、云计算等关键技术进行攻关，力争有较大突破。同时，要建立一个具有一定规模、国家级、能够实验验证未来网络、物联网、云计算等各种创新成果的实验平台。

我国未来互联网发展目标是：第一阶段，从2011年到2015年，即“十二五”期间，计划、部署、实施国家未来网络领域核心技术的重大攻关项目，着力突破若干关键技术的科技攻关，筹建未来网络实验平台，部分成果达到产业化水平，如三网融合、物联网等技术进入实用化阶段。

第二阶段，从2016年到2020年，即“十三五”期间，建立完善未来网络实验平台，并开展实验验证工作。

第三阶段，从2021年到2030年，即“十四五”、“十五五”期间，将未来网络关键技术和设备逐步完善并应用到现网之中，形成一定的产业规模。（张巧玲/整理）

以下评论只代表网友个人观点，不代表科学网观点。

2010-6-10 23:45:39 eridalin IP:

西伯利亚，嘻嘻

[\[回复\]](#)

目前已有1条评论

[查看所有评论](#)

读后感言:

验证码: