

微球：民族工业不能承受之轻

这种球，直径是头发粗细的三分之一。少了它，你正盯着的液晶屏幕将无法生产。

微球，现代工业的基础材料，被国外企业垄断。仅微电子领域，中国每年就要进口价值几百亿元人民币的微球。

液晶屏的骨头，芯片的脚

“2017年中国大陆的液晶面板出货量达到全球的33%，产业规模约千亿美元，位居全球第一。但这面板中的关键材料——间隔物微球，以及导电金球，全世界只有日本一两家企业可以提供。这些材料也像芯片一样，给人卡住了脖子。”国家“千人计划”专家、苏州纳微科技公司董事长江必旺博士说。

手机屏幕上，每平方毫米要用一百个微球。“间隔物微球撑起了两块玻璃面板，相当于骨架。在两块玻璃面板的缝隙里，再灌进液晶。”江必旺说。

“微球决定液晶屏的厚度和均匀性，因此所有球要大小一样。微球还得足够坚韧、光滑，不含一点金属杂质。”江必旺说，否则会影响显示质量。

除此以外，还有一种“光扩散微球”，大量涂抹在光扩散膜，用于液晶背光模组。

微球另一个重要的用途，是芯片的引脚。电路常用焊锡连接，但现在的芯片太小，引脚小到看不清，导电金球就替代了焊锡。

几微米直径的微球，混在绝缘胶里，构成“各向异性导电膜”。这层膜贴在芯片和主板之间，需要接脚的地方给予压力，小小金球就会在两者之间导电，这是现在微电子业标准的办法。中国从日本进口导电胶膜每年要花费上百亿元人民币。

微球太小，筛分困难

江必旺说，无论是间隔物微球，还是导电金球，粒径都要非常精确和均匀。

微球的材料是塑料或二氧化硅。制作微球，第一步，在反应液里，塑料或者硅烷变成液球，并且固化。“就好像油快速搅拌在水里，会分散成小球一样。”江必旺说。

这种方法做出的微球有大有小，需要精密筛分。“用一般的筛子是做不到的，因为微球每隔0.2微米是一个规格。2微米和2.2微米的两种球，要分开是极其困难的。”江必旺说。

筛分工艺是行业秘密，大概原理是利用大小球的浮力不同，下沉有快有慢，在液体中分离。

生产导电金球，还得多几道工序：表

面处理后，镀上一层金或者镍。100纳米厚的这层金属，必须薄厚均匀；球和球互不粘连。普通镀金工艺是行不通的。

由于技术门槛极高，导电金球生产被日本的积水公司垄断。

没有微球就造不出生物药

江必旺经过十多年研发，绕过“筛分法”，发明“种子法”，打破了日本的技术垄断，将让下游产业极大受益。

种子法是让几纳米大的塑料或者二氧化硅充当种子，在适当的化学环境下慢慢长成微球。长出来的微球个头一样大，不需要筛分。生产周期只有6天。

没有微球，食品安全检测、疾病诊断、环境监测……许多行业都会陷入窘境。制药厂尤其离不开微球。江必旺说，用于提取生物药的微球，表面有很多孔道，可以吸附特定大小的分子。

“一克微球的大面积，相当于一个足球场，如果微球表面有一些特殊基团，就可以选择性吸附药物有效成分。”江必旺说，全世界的生物制药都必须使用微球做色谱填料。

这类微球不仅需要控制大小、均匀性，还需要控制孔道结构，难度很大，过去只有欧美几家公司能生产，现在苏州纳微也已经可以量产。

国产原材料不纯影响微球性能

尝试生产微球的江必旺，遇到了意想不到的困难。

“在开发液晶间隔物微球材料时，首先就遇到国内基础原料质量差的问题。”江必旺说，“苯乙烯是通用的化工单体，国内产能位居世界首位。但国产苯乙烯和二烯基苯杂质含量高，尤其是苯含量高，用其生产出来的间隔物微球机械强度低、变形大，不能满足控制液晶显示的要求。”最终，纳微公司只得选用国外的原料。

“另外，生产高性能微球需要用不锈钢反应釜。经多次试验，发现用国产反应釜生产的微球，铁含量超标；我们花了一年的时间，尝试了很多家的国产反应釜，都是一样的问题。”江必旺说。

“虽然纳微开发了比日本先进的微球制造技术，但由于国产的原料质量及不锈钢性能问题，浪费了大量时间和精力。”江必旺说，“从这个案例可以看到，中国做关键材料和关键部件的难度有多大。”

（高博）

超算变局 美中日你追我赶



6月8日，美国能源部下属橡树岭国家实验室正式宣布，已研发出被命名为“顶点”的超级计算机。其浮点运算速度峰值可达每秒20亿亿次，接近“神威·太湖之光”超级计算机的两倍。中国超算连续5年世界第一的地位将被美国替代。

“神威·太湖之光”对美国触动很大

“神威·太湖之光”是由国家并行计算机工程技术研究中心研制的超级计算机。2016年6月20日，法兰克福国际超算大会（ISC）上，“神威·太湖之光”超级计算机系统登顶榜单之首，成为世界上首台运算速度超过十亿亿次的超级计算机。此后，中国团队凭借在“神威·太湖之光”上运行的全球大气非静力云分辨模拟、非线性地震模拟两项重大成果应用，蝉联了“戈登·贝尔”奖。

清华大学教授、国家超级计算无锡中心主任杨广文在接受专访时表示，中国超算取得的这些成绩，对美国政府和研究机构触动很大，也可以说，“神威·太湖之光”的问世，促使美国加大投入研发新一代超级计算机。

“高性能计算对于国家安全、经济竞争力和应对科学挑战的能力来说至关重要，若算力不足，很难维

持科技发展的持续领先。”杨广文指出，美国要保持全球超级大国地位，需要在超算领域重回榜首。

此前了解到，尽管中国超算连续5年保持世界第一，但后面再想“登顶”难度很大，而美国是最大的“对手”。一直以来，美国的超算研发水平是世界上最高的，只要预算充足，美国重回世界第一只是时间问题，后续也将会出现美、中、日交替第一的场景。

“顶点”使用了4608个计算服务器

美国原计划在去年11月推出“顶点”。为了确保美国在超算领域重回榜首，橡树岭国家实验室与相关合作机构，对存储、功耗、算法、容错、应用支撑等，一直在反复论证与改进，使“顶点”能够真正成为世界最高性能超算。

专家介绍，此次美国“顶点”应该是采用了众核加速的方案。“顶点”的浮点运算速度峰值可达每秒20亿亿次。其中，使用了4608个计算服务器，每个计算服务器中又含有两个国际商用机器公司生产的22核Power9处理器和6个英伟达公司生产的Tesla V100图形处理单元加速器，可用于能源和先进材料等领域的研究，还可运行机器学习与深度学习等人工智能算法。

“顶点”的运算速度几乎是“神威·太湖之光”的两倍。杨广文指出，“神威·太湖之光”代表我国2015年的超算研制水平，近几年我们在应用方面取得一系列重要成果，但每个系统在实际运行过程中都需要优化完善、总结经验，为新一代系统提供借鉴作用。他表示，“神威·太湖之光”目前的计算和存储资源都是满负荷运行，下一步在经费允许的情况下，需要对计算和存储资源进行扩容。

2021年左右将有E级机问世

E级超算，被全世界公认为超算界下一个世界冠军，它将在解决能



美国超级计算机“顶点”。

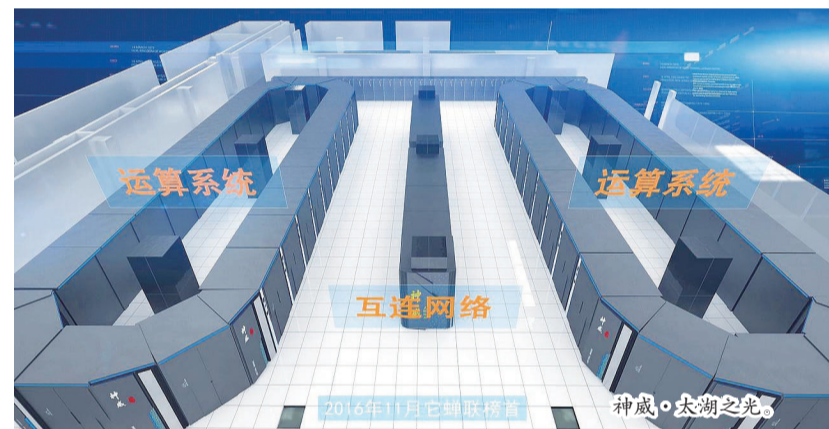
源危机、污染和气候变化等领域发挥重大作用。

“E级超算指每秒可进行百亿亿次数学运算的超级计算机。该超级计算机比‘神威·太湖之光’快8倍，主要满足全球气候变化模拟、天体物理大数据的处理、模拟宇宙的演化、新型材料验证等重大计算需求。因此，发达国家都在抢占发展先机。”杨广文说。

目前，全球超算强国都正在加快布局下一代超算，纷纷着手准备研制E级机，预计到2021年左右将有E级机问世。杨广文表示，下一个冠军是谁现在难以确定。

目前，我国正在部署解决超级计算机软件验证等重大计算需求。在杨广文看来，中国有很大的机会在E级时代实现再次超越。专家建议，政府相关主管部门要尽快部署E级系统的研制任务，加大对应用软件开发及超算中心的支持力度。

（周扬）



强化计划财务管理 厚植高质量发展内力 以坚实步伐迈上建设新时代航空强国新征程

（上接5版）

第三，强化计划财务管理 做好企业合规经营的“守护者”

计划财务状况能够反映企业各方面经营计划的执行情况，反映企业经营资产状况和经营成果，是改革发展的“温度计”和“体检表”，通过计划财务管理工作来验证经营成效、检验改革路径、识别潜在风险是确保企业依法合规经营和持续健康发展的有效途径。推进企业在新时代改革发

展浪潮中破浪前行，必须充分发挥计划财务战线“把脉问诊”的作用，进一步加强计划财务管控，抓好经营和财务风险预警，加强计划财务监督考核体系，完善长效机制，增强企业经营治理的规范性和科学性，确保企业的管理运营始终沿着正确轨道稳步推进，为企业持续健康发展保驾护航。

第四，强化计划财务管理，做好企业提质增效的“创造者”

计划财务管理参与企业经营管

的全价值过程，是企业提质增效的重要引擎。不断提升企业运营质量和经济效益，需要计划财务系统围绕企业运营进一步挖掘价值创造的深度和广度，要树立全局观念和精益理念，不断强化生产经营预测、成本管控和全寿命周期成本管理等增值服务能力；要发扬进取精神，围绕军民融合、资本运作等新形势带来的新机遇，开拓价值创造的新渠道，不断做优提质增效“倍增器”，激发公司改革发展新活力。

新思想引领新征程，新时代呼唤新作为。立足新的发展形势和要求，航空工业沈飞定会不忘初心，进一步牢固树立“四个意识”，扎实贯彻集团公司年度计划财务工作会精神，与时俱进、因企施策，不断提升计划财务管理能力，推动科研生产工作质量和经济运行质量同步提升，确保公司持续健康发展，有力担当航空报国使命，为早日实现新时代航空强国宏伟蓝图贡献新的更大力量。

目标导向 体系保证 持续提升航空产业质量效益

（上接5版）

一、承接集团要求，贯彻落实三级计划体系

凡事预则立。计划作为管理首要职能，在企业经营管理中发挥着纲领性作用。2018年，航空工业西飞计划管理本着“承接战略、管控过程、提质增效、价值最大”原则，以“一个对接、一套系统、一种常态”为总体思路，贯彻集团公司年度工作会各项要求和全年16项重点工作计划，不断完善三级计划管理体系。“一个对接”是从运营管理体系的角度，把计划管理作为战略执行的核心业务活动，通过对规划任务颗粒度的进一步细化分解，转化为当期重点计划目标，全部纳入计划体系，形成“规划-计划”强关联的体系导向，通过体系实现规划当期落地和绩效可评估。“一套系统”是通过信息化平台实现计划体系的全面固化和在线管控，2018年公司计划体系管理的计划总量达到4万余项，增长幅度超过900%，为保证体系高效、稳定运行，公司将三级

计划体系内核植入信息系统，取消线下纸质单据，并利用“企业运营指挥中心”向管理层推送计划执行实时状态。“一种常态”是通过推行目标责任制，每年下发《公司领导班子成员年度重点任务清单》和《核心管理人员专项任务计划》，强化各级责任主体的计划执行力，为落实经营计划提供强有力的组织保证。

二、以价值创造为导向，深入推进业财融合

以价值创造为核心，发挥财务预算的引领作用，资源配置持续向创造价值的项目倾斜，统筹业务、计划、财务管理，真正将财务融入公司主价值链。2018年，公司财务管理在总结去年工作基础上，推进财务与项目深度融合，组建项目IPT团队，在项目团队中组建财务管理团队，为财务融入项目管理提供组织保障，助推项目商业成功。建立项目预算管理体系，实现项目预算与全面预算的融合协同。结合财务管控需求，推进财务信息化管理，实现财务信息与运营管理

信息互联互通、数据共享。将财务人员安排到主价值链的关键环节，强化财务的过程管控。与此同时，按照“强化一个基础、提升五种能力”的财务管理思路，构建财务共享中心，建立战略财务、业务财务、共享财务、专业财务“四位一体”的财务组织新模式，全面提升财务的信息化整合力、科学筹划力、价值洞察力、决策支持力、风险防范力，努力转变财务管理职能，为业务发展提供强力支撑。

三、突出业务特点，加强组织绩效考核管理

公司根据发展定位、业务特点，对不同功能和类别的单位，突出不同考核重点，合理设置绩效考核指标及权重，实施差异化考核，科学制定年度目标，从粗放型考核向集约型考核转变。作为三级计划体系的考核体系，运营绩效考核体系立足于公司发展愿景及规划目标实现的需求，年度运营计划中指定的运营指标需求和实现运营目标的内部驱动指标需求，对公司发展规划完

整承接、有效支撑，在坚持严肃严格、真实可信原则的基础上，进行系统化、流程化、标准化、表单化管理和高度量化考核，以持续改进为目标，发挥正向激励和正面引导作用。

四、防范和化解经营管理风险

为防范潜在经营风险，提升运营质量，公司通过对年度运营计划进行敏感性分析，采用“雷达照射”的方式全面动态“扫描”和“扑捉”公司级管理问题和风险，重点关注项目计划与业务计划的匹配性，识别出对运营质量有重大影响的若干重大风险纳入一级计划，以重大问题管理的方式管控，通过设置公司级专项任务计划，将重点指标、重大风险事项、专项任务直接与领导干部本人挂钩并与薪酬绑定。公司各部门围绕主价值链及运营指标，识别风险因素并开展问题管理，将经营风险事项纳入二级计划和三级计划，并将管理责任嵌入流程之中，做到“天天抓好，年底才能好，年年抓好，才能永远好”，保证公司2018年经营目标的顺利实现。

中国超算：百亿亿次的卫冕考问

“要尽快启动E级超算整机系统建设，距离2020年的建设目标只有两年多的时间了。”青岛海洋科学与技术国家实验室主任吴立新院士表示。

因为在吴立新看来，中美超算竞争的窗口期恰在2020年，我国应尽快确定超算建设方案及建设单位。

吴立新说的E级超算，是我国已经在规划建设的每秒可进行百亿亿次并行计算的下一代超级计算机。“它是我们实施创新驱动发展、海洋强国战略等重大举措，及开展全球气候研究、能源矿产勘探、生物医药研发、战场环境保障、人工智能支撑等必不可少的大科学装置。”吴立新强调。

中国摘取皇冠雄心勃勃，我国已将E级超算的研究写入了“十三五”规划。

超算应用远远滞后于超算能力

若E级超算建成，另一个问题就愈发重要——我国超算应用发展还远远滞后于超算能力的发展。“如果应用的短板补不上，就会造成算力的浪费。”中国计算机学会高性能计算专委会秘书长、九三学社中央科技委委员张云泉表示。

2018年两会，九三学社中央就提出了关于将超算速度优势转化为应用优势的提议。

“目前运行的大部分作业，其并行规模仍停留在几千或几个处理器甚至更低的量级，没有切实发挥出千万亿次量级超级计算机上几十万甚至上百万核并行的能力。”张云泉表示，在超算应用比较多的制造业和基础科研等关键领域，大部分应用软件都被国外垄断，“有些人还不卖给你”。

应用软件开发难在哪儿？张云泉说，不同于超算硬件，超算软件开发的周期更长，动辄需要二三十年。它要经历科学问题建模、网格划分、求解数学方程、算法设计、运行验证等

可与国家实验室建设结合

吴立新也表示，以大型综合性研究基地为载体建设超算中心才能更好地促进应用。“纵观国际，尤其是美国，超算中心大部分都建在国家实验室，因为超算是一种非常重要的手段，支撑综合基础研究、应用基础研究以及技术研发，而后者又能促进超算技术的发展，形成协同生态发展。”他说，目前我国正处于建设国家实验室的战略机遇期，应抓住机会思考如何将超算和国家实验室的建设结合在一起。

“现在几所建设中的科学城都有超算团队，但他们只是运维团队，并不负责软件开发。”张云泉说。九三学社中央也建议，鼓励超算中心联合应用部门组建联合实验室。实验室主任由应用方的学科带头人担任，超算中心提供高性能运算支持并指导或协助进行程序移植，自主研发大型并行应用

软件，并通过应用在用户培养人才

（张盖伦 操秀英）