



## 李冰：“能省则省”的节能“总攻城狮”

文·本报记者 张晔 实习生 蒋洋洋

走进地铁站，一辆地铁列车正呼啸着驶人，反方向的另一辆列车缓缓启动驶离站台……在这看似平常的画面中却暗藏玄机：安装在控制室的神秘装置，瞬间就把进站列车的能量回收，转变为出站列车所需要的电能，此消彼长间，已悄悄地节约了大量电能。

这并非遥不可及的未来生活，而是今年底将在南京地铁试运行的“轨道交通能量回收系统”，这套凝聚了李冰团队一年多心血的成果，已经在国庆节前获得南京地铁公司的认可，即将在南京

地铁S8安装使用。

李冰告诉记者，截至2015年底，国内城市轨道交通运营线路累计97条，运营里程3087公里，耗电量相当惊人。以北京地铁为例，2014年北京地铁运营电费达到50亿元，如果采用轨道交通能量回收系统可节电20%左右，则2014年可节约电费10亿元。

从12年前刚刚迈入社会的懵懂学生，到国电南自新能源科技公司的总工程师，怎样让客户在节能降耗上“能省则省”，李冰可谓“处处算计”绞尽脑汁。

公司利益最大化，快捷的办法就是找一个技术最简单、成本最低的路线。

但是，李冰很清楚变频器对火电厂的重要性，一旦性能不达标，轻则节能减排目标无法完成，重则可能导致重大安全生产事故。

因此，他毅然排除走捷径的可能，选择对所有路线进行逐一实验，并最终敲定更适合国内市场的单元串联并联多电平技术。从产品设置到定型试验，从技术参数到工艺，从产品样机到安装调试，从产品优化到运行测试，国内首个具有自主知识产权的电力系统超大功率高压变频器在他主持研发下应运而生。

产品研制成功并非大功告成。为了检验产品可靠性，李冰团队只能用卡车带着巨大变频器，如候鸟迁徙一般跑到北京、天津、齐齐哈尔等地进行测试。这颠沛流离的过程持续了大半年，产品也日趋走向成熟。

截至2015年底，该项产品已用于全国50多家电厂，对国家节能减排事业与火电厂成本降低具有深远意义。据统计，应用这套系统后平均节电率在30%—50%，全国每年可节省电能7亿度，折合人民币2.45亿元。按每节约1度电即可节约约煤360克计算，每年节约约煤约25.2万吨，减少大量的粉尘和温室气体排放。

### 偏要先当车间师傅的博士生

6月底，户外温度30℃，风和日丽，正是出行的好天气。

李冰早早地起床，向同学借了一辆自行车，用力蹬了几脚拐出南京航空航天大学校门。

早在几天前，国电南自公司就给他打来电话：派专车去学校接他来公司报到。12年前，李冰作为高层次人才被誉为“中国电力自动化摇篮”的国电南自引进，按说这是他理应享受的待遇。

但是，他拒绝了。“虽然当时公司没几个博士，但是我并不觉得自己很特殊啊。”

20公里的路程，李冰用一个多小时。感觉有点累，但他暗自庆幸，没有迟到。

都说毕业后走向社会，就像鱼儿游进了大海。可大海里究竟什么样，李冰也没底。

同样心里没底的是国电南自的领导，好不容

易引进一个南航电力电子与电力传动专业的博士高才生，进了公司却拒绝到实验室走马上任，非要进车间跟着工人师傅一起拧螺丝装配产品。这唱得是哪出？

尽管不理解，公司还是同意了李冰的要求。就这样，他在师傅的带领下，花了很长时间，把公司的每个车间、每条生产线、每一道工序、每个产品都详细了解一遍，甚至亲自跟班装配后，才来到实验室干起他的本行：新产品设计师。

“虽然我在学校也研制过一些电力装置，但是跟企业实际要求差别很大。学校偏重于技术先进性，而公司科研还需要考虑可行性、可靠性。如果我对公司的产品不了解，工作肯定会出问题。”面对即将开始的工作，李冰细致地像一名老匠人。

### 为火电厂装上“变频空调”

2004年，国电南自正积极寻求新技术领域的突破，年轻的李冰被分配到了当时的高压变频器项目，开始与清华大学合作开发高压三电平变频器。在此期间由于工作出色，他被国电南自纳入核心技术人才之列，不断参与公司技术研发工作。

2009年，李冰首次站到了舞台的中央：由他牵头负责华电集团重点科技项目——超大功率

高压变频器的研发工作。

这是一种用于火力发电厂风机、给水泵的专用变频器。按理说，在发电厂最不缺的就是电。但在实际生产中，火电厂80%的耗电都来自于这些装置。李冰的目标就是通过超大功率高压变频器的应用，让这些装置像变频空调一样省电。

当时，摆在他面前有三种实验路线。想要让

下午五点，关了桌上的电脑，收拾好背包，锁上办公室门，李冰转身就往楼下走。

“李总下班了。”几个新来的同事在望着拾阶而下的李冰，内心纠结着今晚到底要不要加班。

“我不提倡加班，根据项目研发计划，所有的任务应该在工作时间内完成，员工想在下班后继续工作也可以，但是不会发一分钱的加班费。”2010年，李冰升任国电南自新能源科技公司总工程师，上任之初他就跟下属“约法三章”。

这个团队以刚毕业的年轻人为主，同样年轻的李冰成了他们的领头人。如何领导着几十位员工？如何把他们拧成一股绳？

“搞研发的大都比较内向，多找他们沟通，彼此间交流想法，这样团队才会有凝聚力。”这位细致严格的“总攻城狮”，其实也有温情的一面。

为了科研项目有序推进，李冰把庞大复杂的项目划分为若干节点，每个阶段都树立一个“小目标”，让团队成员肩负的压力骤减。每当跨越一个技术障碍，李冰会及时帮助下属总结经验教训，并给予团队成员一定的奖励。虽然身为总工程师，但是他在同事们口中的称谓依然是一声亲切的“冰哥”。

挑战、应战、突破，李冰团队在科技攻关中凝聚着无数个不眠之夜，由于许多实验在国内没有

相应的平台可以应用，科研项目在进行中遇到了各种困难。为了开发无功补偿器、光伏逆变器，需要模拟电网不稳定的状态。为此，李冰多次向公司领导汇报，阐述实验平台的重要性。终于，在2013年底，这个投资达1亿元、国内唯一的能源系统电力电子技术实验室建成，此举为电力电子与新能源产业的发展提供了战略性、基础性研究与试验平台。

正是有了人性的管理理念，李冰带领团队在电力节能控制领域“攻城掠地”：先后开拓了全新的事业领域——大容量直挂式静止无功发生装置、大容量光伏并网逆变器，并获得成功。

从2004年加入国电南自以来，李冰坚守科研岗位十几年，当年的同学有的创业当了老板，有的在大学成为教授，还有的在民营企业拿着百万年薪，甚至他的下属跳槽后的收入都比他高。李冰对此却很淡然，他更加看重的是发展平台，“我学习的是电力专业，工作是跟电力企业打交道，而国电南自属于世界500强的华电集团，脱离了该平台我也就失去发展的根基”。

12年前，当这位内向中透着稚气、一说话就会脸红的年轻人走进国电南自的大门，没有人知道将会为公司带来什么，但在李冰的内心始终坚信，当梦想的种子着陆在这片肥沃的土壤，一定会结出属于他的灿烂果实。

### 这位“冰哥”不太冷

### ■ 人物点击

#### 杨凤田： 新能源飞机是 绿色航空的未来



日前，中国工程院院士杨凤田在接受《中国科学报》采访时表示，我国在电动飞机领域与世界先进水平齐头并进，但稍有松懈，就会很快落后于别人。

他指出，飞机为改善人类生活、促进经济发展和进步发挥了非常重要的作用，同时也给人类的生存环境带来了一些负面影响。

我国中航工业坚持发展绿色航空技术战略，全面开展了先进气动、降噪、绿色材料等一系列技术研究，支持飞机的节能减排。这些在一定程度上缓解了飞机对环境的影响，但不能从根本上解决问题。新能源飞机才是彻底的绿色飞机，是绿色航空的未来。

什么是新能源飞机呢？以新能源为电源，通过电机带动螺旋桨、涵道风扇或其他装置产生前进动力的飞机就叫作新能源飞机。而最吸引人的特征是其零排放、低噪音、几乎不会对环境产生负面影响，是真正的绿色航空。

当前新能源电动飞机受到了全世界的普遍重视。一家名为IDTechEx的美国市场研究公司在其《载人电动飞机2016—2031》发展报告的预测表明，到2031年，载人电动飞机在全球将有一个240亿美元的市场。

杨凤田预测，下一步将借鉴新能源汽车发展模式，来开展电动飞机的研究和型号发展。他呼吁，国家机关、地方政府、社会各界应关心和支持新能源飞机的发展，共同创造绿色航空的美好未来。



#### 李恒： 打造“治霾神器” 保卫蓝天

“这就是我研发的‘高空喷淋降尘系统’。”近日，在武汉市中铁十一局集团光谷广场综合体项目工地上，大学毕业才3年的创业者李恒在接受《中国青年报》采访时说，通过将水雾化，“高空喷淋”吸附工地现场空气中的灰尘颗粒和杂质，既可以润湿地面，又能有效防止尘土重新扬起。目前，李恒的“治霾神器”服务于武汉、长沙、杭州、成都等全国近300个工地。

在校期间选择创业的那一时刻起，这位年轻的创业者就一直有一个梦想，“通过‘治霾神器’帮人们找回幼时的蓝天”。

为了调查扬尘污染，李恒来来回回跑了武汉市近50家建筑工地，发现大都采用洒水车和地面喷头方式方式进行降尘，“这些方法是传统的自上而下而喷淋，覆盖面积小，效果不明显。自上而下的人工降雨效果好，但成本太高且受天气限制”。

经过收集调查数据再加上老师的指导，他的研发思路一步步清晰：根据吊塔高空作业的特性，把工地上的水源经过加压输送到吊臂的喷淋头，进行自上而下的高空喷淋降尘，覆盖面广，效果才好。

但查遍资料后，李恒发现，“这个想法看似简单，但塔吊是活动的，零部件设计非常讲究，所以国内一直都没人做出过类似装置”。尽管没有参考，李恒还是决定大胆一试。他实习时特意选择进入一家设计院学习建筑设计和给排水等技术，业余时间全部扎进工地，拜工人们为师，以工地为实验室，终于解决了如何在吊臂上安装降尘装置的难题。

历时一年多的实验研发，李恒破解了20多个技术难题，成功研发出高空喷淋降尘系统，并申请了国家专利。经过半年调试，这款装置终于可以运用到市场。

### 留声机

文·本报记者 刘燕燕

## 钱永健：为生物学点亮一盏明灯



“钱永健的工作照亮了科学”——在钱永健生前任职的加州大学圣迭戈分校的讣告上这样写道。

钱永健足够耀眼——2008年，56岁的钱永健凭借绿色荧光蛋白(GFP)的研究，与美国生物学家马丁·沙尔菲、日本有机化学家兼海洋生物学家下村修共同获得诺贝尔奖化学奖。这种蛋白为生物与医学实验带来了一场革命，它发出的荧光像一盏引路明灯，成为了当代生物科学研究中最重要的工具之一。

然而，这名现年64岁、正值科研“壮年”的杰出科学家，友人眼中勤奋、谦逊、有涵养的学者，却在2016年8月24日的一次外出中不幸辞世。

### 照亮生物科学的研究

让钱永健获奖的绿色荧光蛋白，甚至有人将其重要性跟显微镜的发明相提并论。2008年的

瑞典皇家科学院发布公报称：“绿色荧光蛋白在过去的10年中成为生物化学家、生物学家、医学家和其他研究人员的引路明灯……成为当代生物科学研究中最重要的工具之一。”

这种绿色荧光蛋白能发出肉眼可见的荧光，把产生这类蛋白的基因片段通过基因重组技术插入需要追踪的细胞，可让细胞合成出发光的蛋白，从而令细胞“染上”颜色，使通过设备肉眼观察、追踪标记的活体细胞成为可能。

绿色荧光蛋白(GFP)，最早源于下村修的研究。他发现部分水母能发出一种微弱的光。1962年，下村修从生活在美国西海岸近海的翼水母身上提取、鉴定出了绿色荧光蛋白。

1992年，下村修的同事道格拉斯·普瑞舍获得了GFP的基因，GFP基因相比蛋白质更容易使用。但普瑞舍却在发表文章后离开了科学界，将蛋白基因赠予了几家实验室。

与钱永健一同获得诺奖的马丁·沙尔菲收到蛋白基因后，首次把它重组到大肠杆菌和四膜虫的细胞中，发现植入基因后的大肠杆菌和四膜虫的确能生成荧光蛋白。展示了蛋白可以作为一种生物标记使用的价值，引发轰动。

获赠基因的钱永健于1994年，开始改造GFP，通过基因突变的方法，让这些原本发出柔弱绿光的蛋白发光变得更明亮、更持续。此后，钱永健实验室制出了多种蛋白，有的发光强，有的呈现黄、蓝、红色，有的可激活、可变色，世界上目前使用的荧光蛋白大多是钱永健实验室改造

后的变种。他的研究使荧光蛋白真正成为了生物科学实验中的重要组成部分。

### 拥有“最美丽的大脑”

1952，钱永健出生于美国纽约，生长在一个科学世家，家族中出了多位优秀科学家和工程师。他还是中国著名科学家钱学森的堂侄。

小时候的钱永健就痴迷于化学，他8岁时的实验记录本被收藏在瑞典的诺贝尔博物馆中。16岁，获得美国高中生科研项目最高奖：西屋科学天才奖。后来，他获得美国国家优秀生奖学金进入哈佛大学学习，20岁获得化学物理学学士学位并前往剑桥大学深造，后获生理学博士学位。1989年起钱永健在加州大学圣迭戈分校工作，至今已有27年。还一度被认为是全美被邀请演讲最多和拥有专利最多的人之一。

钱永健的天分与成就是圈内人士公认的。钱永健长期的合作者马克·爱利斯顿曾说：“他拥有世界上最美丽的大脑，不仅因为他能够深入思考如何填补已知科学领域的空白，更因为他知道如何发现新问题。”

钱永健曾经的博士后说：“他是我见过的最有天分、最勤奋的科学家。”

### 爱好广泛的多面手

钱永健爱好广泛，钢琴、潜水，甚至跑到半程马拉松。在剑桥大学深造时，他从化学转到了分子生

物学，又转到了海洋学。“我总有一些关于在大海上航行的梦想，但是结果表明，我的工作跟这个美梦无关。最后，我终于明白，我根本不关心蓝海的深度问题。”

于是，钱永健又从海洋学转到了生理学，并获得博士学位。当时，他的研究主要侧重于自己更感兴趣的人脑。此后，他又回归化学，开始了对绿色荧光蛋白的研究。

除了荧光蛋白，他的研究成果同样多彩。在英国剑桥大学读研究生时，钱永健发明出一种可追踪细胞内钙水平的有机染料，与钙质结合时会戏剧性地改变荧光，染料无需注射即可穿透细胞壁。

他对荧光蛋白应用于神经生物学和癌症研究兴趣浓厚。为了更好地看清并治疗癌症，他与同事不久前设计了一种能携带成像分子或化疗药物靶向癌细胞的U形缩氨酸。还创造了一种让神经元细胞膜上的电信号发出亮光的荧光染料，有助于解密脑细胞的功能与相互作用。

为何钱永健能把“枯燥”的科研经营得如此多彩？

“研究工作其实很有趣。可以发现新的东西，也是让我‘玩’下去的动力，就算过程中出现失误，还是可以从错误中发现新的信息，所以不要害怕失败。”钱永健曾说，“你从事的学科必须符合你的个性，能够给你一种内在的快乐，可帮助你勇气面对一切不可避免的挫折。”

正是热爱推动钱永健不断向前，终于照亮了科学。

#### 王婷： 凭手术上台笔记 获赞无数



据南昌新闻网报道，最近一份“护士笔记”刷屏朋友圈。娟秀工整的字体、手绘精致的解剖图、翔实的手术记录和手术过程中的所思所悟……这些都出自90后护士王婷的“手术室上台笔记”，这样的笔记让网友们钦佩不已。

今年23岁的王婷是南昌大学第二附属医院一名普通护士，从事护士行业已有2年时间，但进入到手术室这一科室当护士只有三个月时间。王婷告诉记者，在刚到手术室的时候，护士长就要求她们每一台新手术都要做笔记，作为一名手术室护士，做好手术笔记对提高业务水平有很大的帮助，如果第二天遇到了相同的手术时就不会像第一天那样手忙脚乱。“手术笔记其实是一种系统性的记录，简单、明了、条理性强，有利于复习记忆。这种永久性的记录对于克服大脑记忆储存知识的局限性非常重要。做完笔记后，我们同事之间也可以互相学习，互相参考。我在做笔记的时候会加上自己的想法，因为医生在做手术的时候，总是在不断改进，习惯也会换。”

当得知自己的“高颜值”手术笔记在网络上走红时，王婷感觉出乎意料。“没想到自己也会成为‘网红’。我觉得手术室本身就是一个严谨的地方，记好一篇手术笔记也是自己的本职工作。”

(图片来源于网络)

(图片来源于网络)