

■ 实干兴邦英雄谱之七

王如竹：耕耘“冷暖”桃李芬芳

本报记者 赵征南

今年，是上海交通大学制冷所所长王如竹教授步入教学工作的第30个年头。30年来，在大学教师这个岗位上，他已获得多项荣誉：2009年全国模范教师、2013年度全国五一劳动奖章、2014年上海市劳模年度人物、2015年全国先进工作者……“学高为师，身正为范，为人师表”，他的激情和梦想仍在延续。就在前不久举行的第十五届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛上，决赛结果刚出来，身为指导老师的王如

竹迫不及待地获得特等奖的学生们点赞：“厉害了，交大制冷所吸附团队的学生们。”这股兴奋劲儿，比他自己获奖还足。“能源问题对中国太重要了，在这个领域，我必须多培养些优秀的苗子。”这些年，王如竹把大部分精力用在如何解决能源危机上，他的研究成果也获得国家自然科学奖二等奖、国家技术发明奖二等奖。打开官网的教师简介，王如竹的研究方向一栏里清楚地写着制冷空调中的能源利用、低品位热能制冷

技术、太阳能与自然能源利用与建筑节能、低温传热与低温系统这四条主线。这四个高大上的领域，拥有一个共同的焦点、一个人们越来越熟悉的词——节能减排。在王如竹的心中，这或许是面对能源危机的必然选择。日前，记者相约王如竹，听这位最有“温度”的制冷学教授讲述他的“节能减排梦”。

最骄傲的还是培养学生

有不少企业向王如竹伸出过橄榄枝。博士毕业，国内有家企业给他500元一月的工资，还给他分房子，但在高校只拿200多元工资的他拒绝了；前几年，有家大型外企的家电部请他，开出高额薪资，并提出“大多数时间还在交大，每个星期去企业一两天就行”，但他觉得去企业后，研究成果肯定就不能再和外界分享，所以果断拒绝。王如竹还是喜欢做大学老师。他说，人生苦短，自己要向同届劳模钟扬老师学习：“钟扬扎根西藏，培养了优秀团队，收集种子，播种未来。他身上探究、执着、奋进、奉献的品质，值得每一位大学老师学习。”这些年，王如竹辞去了学院副院长的行政职务，推掉了很多社会活动，将大部分精力放在学校。怎么才能给学生上好课？这是王如竹一直琢磨的事情。

“要让学生记住你，你就得把心用在学生身上，老师的每句话，上课时的一个动作、或是给开小差的学生一个眼色，都有可能留在学生的记忆里。”多年来，他坚持为大一新生开设的“可再生能源高效转化与利用”新生研讨课成为精品课程。他不仅自己上课，还让学生上课，学生在老师点评的基础上修改，结合研讨课中的图书馆馆员的文献引用培训，形成较好的信息素养，为日后科研打下基础。课程结束时，每个学生均可拿到一张光盘，内容有课程教学大纲、教学PPT、学生的PPT和论文及演讲展示视频。现在，研讨课年年爆满，王如竹又将个人学习改为团队学习，增加团队数字化展示，并亲自设计辩论题目组织辩论赛，新生们的积极性被充分调动。

执着于创新的王如竹认为，实验室就是学生的第二课堂，他不仅要带出创新的研究生，还把那些顶尖的本科生带成创新人才。作为首届交大“钱学森班”的班主任，他鼓励学生积极参与科技创新大赛，经由他的带动指引，多名学生本科阶段就在国际学术会议上发表论文，获得节能减排大赛、挑战杯等大赛桂冠。

“创新意识的培养要从低年级同学抓起，如果他们很早就对学术前沿有所了解、萌生兴趣，可能就会影响以后的选课种类乃至专业发展方向。对于这些孩子，要鼓励他们，也不能拔苗助长。孩子们毕竟学术基础弱，90%的点可能都没法在我这里通过。如果我不打

断，他们徒劳无功后可能就会灰心。”王如竹说，“其实，我天天都在帮他们想，帮他们改。实在不行，我腰里还系着一些好点子，把相似的兴趣点推荐给学生，他们不会有老师在成果转化上的一些顾虑，往往能做得起劲又出彩。”为了准备节能减排大赛，有学生设计了海岛取水装置，但实际上先前已有人发明类似装置。王如竹对该学生说，类似的技术，如果把海岛改成沙漠环境，并结合农业技术，建沙漠绿洲，这不就是一个原创的好点子了吗？后来该创新团队的一位伊朗学生说：“我从来没想到来上海学农业，在我家可不好找工作，不过，沙漠绿洲的主意倒是出乎意料地好呢。”

国际化，是王如竹团队的又一个特色。“我们的学生可以和外国学生学习外语，学习沟通能力，出色的创新者必须有国际视野。”王如竹说。在实验室学生的心目中，王如竹从不是一个“老板”，而是一位“好老师”。记者听到的全是学生们的称赞：“他对学生论文的严谨是出了名的，常说‘对学生的论文不闻不问的老师不应该做导师’。我的一篇课程论文，30多张图由于没有用专用软件做都被他一标注，连标点符号这样的小纰漏也不放过他的双眼。”“王老师管理非常人性化，周末从不给我们打电话”“我的儿子出生后，他从不催我回去工作，而是和我分享育儿经，鼓励我做个好父亲。”

为了加强团队凝聚力，王如竹组织开展了以“关注交大冷暖”（“冷暖”两字代表“制冷”与“暖通”两个专业）为主题的一系列丰富多彩的校园文化建设活动，使得制冷所的每位成员都能深切地感受到源自大家庭的温暖与活力。师生们至今都记得，2012年的一次晚会，当一群年轻教师在台上跳舞时，年近五旬的王如竹出其不意地纵身跃上台，顺着节拍与大家共舞，全场沸腾，掌声此起彼伏。

如今，这个团队已经结出硕果：王如竹鼓励年轻人在子方向带队，一个人至今培养博士数十名，其中15人已成为教授。

“对我来说，工作很多，但是最骄傲的还是培养学生。如果学生毕业三十年、四十年，有人问他们，在交大这几年记住了什么，他说‘我有一个王老师’。那么我觉得，我也是一个有成就的老师。”王如竹骄傲地说。



王如竹说，众多身份中，他最喜欢的还是当老师。（均受访者供图）

梦想在城市建造离网太阳能建筑

和王如竹的采访相约在中意绿色能源实验室进行。实验室处在交大闵行校区的角落，且被一条校园小河围成半岛状，不少走在南洋东路上的本校师生，尽管目光会被这栋简洁而极富现代感的18米高三层白色小楼吸引，但对这个建筑面积1200平方米的实验室的功用知之甚少。

然而，这里却藏着20多项顶尖的绿色能源技术，从大类上看包括太阳能集热技术、太阳能空调技术、热泵技术、新型高效末端技术、分布式能源技术、智能电网技术、零碳住宅、智能家居等。该楼已获得美国绿色建筑委员会颁发的LEED金牌认证，开创中国高校的先河。

这里还有着全国高校在制冷与低温工程领域中最强的科研梯队之一：15位教授、8位副教授，是科技部重点领域创新团队。团队的带头人，正是制冷所所长王如竹。

采访前，记者的内心十分忐忑，在网上搜索了吸附制冷、地源热泵这样的词汇，脑海中集聚了太多谜团，颇为担心：“这样一位黏在实验室的理工科教授，他能给读者解释清楚吗？”

听到记者的疑虑，研究所的秘书柯震笑了起来：“放心吧，人们都说他是交大最有‘温度’的制冷学教授。他的新生研讨课，许多专业的大一孩子都抢

着选，他肯定能把专业的东西讲得深入浅出、绘声绘色。”果然，刚见面，王如竹的招牌微笑和柔和语气就让记者减压不少。

“先来看看外墙使用的意大利外遮阳技术，远处可能看不出，近看发现有两层，里面的是玻璃幕墙，外面的是镂空墙。为什么如此设计呢？夏天，太阳比较高高的时候，天热，镂空外墙就能巧妙地避免阳光直射，把强光折射后‘弹出去’；冬天，太阳比较低的时候，镂空设计的角度让光恰好又能直射进来，如此便降低屋内能耗，做到绿色低碳。”从一楼到三楼，见到一个新技术，他就主动提醒记者，并进一步解释。

在三楼房顶，到处是太阳能装置，有吸热的，有发电的，还有做饭的。类似火炮模型的装置便是太阳能烤炉，王如竹说它们像展翅的蝴蝶。夏天，烤熟红薯仅需半小时，就是到了冬天，也不用一小时。有了它们，制冷所的师生可以在楼顶开启“烧烤趴”。在男女比例悬殊的理工科实验楼，实验展示活动能吸引文科女孩子们主动加入，这在学校曾引起过轰动。

“整个绿色能源楼建筑设计和施工严格按照节能、节水、节材以及资源回收利用等原则，按照65%节能率设计。”王如竹说，“虽然充分利用了可再生能源和高效节能设备，但现在整个楼宇还无法实现零能耗。毕竟这是一个

实验楼，实验设备有时需要耗费大量的电能。倘若这是一个普通的办公楼，我想发出的电就能约等于它用的电。”

所谓零能耗，或者说零耗能、零能源，并非建筑不需要消耗能源，而是指建筑的外部构造能够达到一种良好的保温隔热效果，室内安装节能设施；除此之外，最重要的，要配合使用可再生能源，比如太阳能、风能、浅层地热能、生物质能等来代替传统能源，以此实现建筑的能源消耗和能源产生，两者相抵后约等于零的状态。

同样在三楼楼顶，一个27平方米的玻璃房吸引了记者的注意。“做科研一定要做前瞻性的。”王如竹说，在城市中建造一栋离网太阳能建筑，是他关于节能减排的梦想，而小小玻璃房，则是他启动梦想的第一步。

别小看它，只要没有连续阴天，这个小房间就可以借助太阳能，脱离中央电网独立运行起照明、电视和空调，国内高校尚无类似的尝试。未来，王如竹还将在两方面继续努力：“一是采用直流电器，因为太阳能发出的是直流电，电器使用的也是直流电，免去现有太阳能利用中直流—交流—直流的转化，而这种转化，每一次都会损失10%左右的能量。二是扩大离网建筑规模，至少要建起100平方米，一到二层的建筑。”

“我想创造一个环境，让别人看到，建筑100%依赖可再生能源的理念

是可以实现的，技术上是可行的，经济上也接近可行。除此之外，要结合现在的移动互联网时代，在手机里安装一个App，就可以控制整个房间的设备运行，减少不必要的能耗。零能耗加智能化，未来的生活就应该是这个样子。”王如竹说。

在王如竹看来，中国在工业节能、建筑节能、交通节能方面，总体来说处于中等水平。这些年，随着政府的重视、科技的进步，特别是《巴黎协定》签订以后，节能减排有了很大的进步。但是我们离发达国家特别是欧洲、日本还是有很大的差距，我国需要学习他们的成功经验、先进技术，去闯出中国自己的节能之路。不过，技术和产品在推广时仍需国家更多的政策支持。

看到十九大报告对节能减排的新论述，王如竹很兴奋。他告诉记者：“十九大提出绿色发展，覆盖面更宽，涵盖机关、家庭、学校、社区以及出行，方方面面影响到每个人。我们需要绿色发展理念，推动百姓生活水平不断提高，推动环境保护，使人、社会、自然全面协调发展，使我们的老百姓能生活在天更蓝、水更清、空气更清洁的环境，在这个过程中，开源节流同时抓。一方面要大力开发新的资源，利用新的能源，另一方面节约资源能源，让资源开发对环境的影响降到最小，让资源的利用能够适应社会的发展。”

于制冷压缩机的作用。吸附式用热力驱动，而压缩式用电力驱动。

与后者相比，吸附式制冷最明显的优势就是无噪音，无环境污染，能有效利用低品位热源，即“废物利用”。

但吸附式制冷也有弱点：最明显的就是初始成本高，更适合使用率高的地方，比如大厦而非家庭使用。

因此，在推广时，环保有时也会遇到水土不服的争议。“因为当时的技术还不够成熟。老百姓使用一项技术很关键的在于它的经济性，但当时节能往往不省钱，往往是节约一点点能源，却要投入较多资源，所以最初的研究、推广工作挺艰难。”王如竹说，“百姓的接受需要过程，科学家也需要时间来改进技术。”

王如竹的坚持有了回报。2004年，他领衔的课题组还在莘庄生态办公楼建成了世界上第一个集太阳能吸附空调、地板辐射采暖、强化自然通风，以及全年热水供应功能于一体的太阳能复合能量系统，并由此在世博会期间推出“沪上生态家”。同样在世博会期间，国家电网馆采用他的技术，2台10千瓦的吸附制冷机利用变压器余热提供空调制冷，屋顶110平方米太阳能集热器提供热能加热，通风井空气形成地面的强化自然通风。在他的努力下，中国的节能表现获得了世人的广泛关注。

最近，作为获得国际制冷J&E Hall金牌的首位华人，他正紧张地筹备明年在上海举行的国际低温与制冷大会。举办国际大会是我国拿到制冷领域话语权的绝佳方式。“过去，有的中国科学家太低调。国外一般都是‘你想干，那就说出来’。当年我首次参加国际吸收吸附热泵大会时，觉得国家的发展已经到了一定的水平，就临时提出申请下一届大会的主办权，并当场联系国内企业支持。结果我们击败韩国，拿到主办权。后来，国外来交大参会，看到我们拥有他们所没有的最新最先进的设备，交口称赞。”王如竹说。

让中国制冷引领世界



王如竹对知识的渴求从未停止。如今，他正努力帮助年轻人接过创新的火炬。

原本是低温领域的金子，却选择在节能领域发光，这是王如竹科研生涯的真实写照。

1964年，王如竹出生在江苏张家港。从小，他就是学霸。1980年，他以张家港理科榜眼的成绩考入上海交大，走入制冷专业。那时的中国，冰箱都少见，更别提空调，制冷还未进入家庭生活，制冷专业学习中一般结合交大的强势学科船舶专业，进行船用制冷设备的探索。那时的王如竹，对新知识极为渴求，学习知识、发现问题、形成新的知识，四年的本科学习让他养成了这种学习习惯。

1987年9月，王如竹成为交大制冷学科的第一个博士生，并获得赴德国培养的机会。初入德国，那里的一切都让王如竹目瞪口呆：家用电器多如牛毛，有的坏了还可免费更换；各种实验设备、低温材料国内都没有；最让他印象深刻的是德国人“细节决定一切”的严谨态度。

“当时，我设计一个实验装置，管道拐弯处就形成直角，德国老师就在上面贴了一个警告标志。我一开始觉得装置方方正正没什么问题，但后来听他们解释才明白，管角应该做成圆弧，避免把人刮伤。”这些感受让王如竹决心一定要向国外学习，“总有一天，不是我们去国外学，而是外国人心甘情愿做我的学生。”那时，中国学生也有让外国人刮目相看的地方：几乎所有中国留学生脑子里都没有度假的概念，他们肯吃苦，热爱工作和学习。在德国的两年，王如竹攒钱给家里添置了“四大件”。

博士毕业前，无数诱惑摆在眼前：王如竹在德国的老师、国际低温工程大会主席，希望他留在德国；国内外企业也伸出了橄榄枝。“但是，交大培养了我，我要回报交大。”王如竹义无反顾地返回交大制冷所，1992年12月晋升为副教授，很快被破格提升为教授。

1993年，制冷所老所长职务发生调动，所里要选出一个新所长。让王如竹没



绿色能源实验室楼顶的太阳能烤炉，深受师生喜爱。



中意绿色能源实验室“藏”着20多项顶尖的绿色能源技术，从大类上看包括太阳能集热技术、太阳能空调技术、热泵技术、新型高效末端技术、分布式能源技术、智能电网技术、零碳住宅、智能家居等。其中，极富现代感的外墙使用了意大利外遮阳技术：里面的是玻璃幕墙，外面的是镂空墙。夏天，太阳比较高，天热，镂空外墙就能巧妙地避免阳光直射，把强光折射后“弹出去”；冬天，太阳比较低，镂空设计的角度让光恰好又能直射进来，如此便降低屋内能耗。