

## 陈清泉院士：在新能源赛道上驰骋

○ 宗 和

“科学家没有退休，只要生命还在，就要把自然界的规律找出来。”感动中国2022年度人物、已是耄耋之年的香港首位中国工程院院士陈清泉（1959届研，电机）仍然活跃在科研和育人一线。这位生于动荡年代的爱国华侨，始终心系祖国的科技与经济发展。“虽然我已经86岁了，但是很有奔头。国家给我们这么好的条件和机遇，我一定要发挥我的才能，希望在第二个一百年还能作贡献。”

### 海外游子重回祖国怀抱

1937年1月14日，陈清泉出生于印度尼西亚马吉朗市的一个华侨家庭。父亲陈盛昌非常重视子女的教育，陈清泉6岁时便被送入马吉朗市荷华小学读书。除了学校使用的主要语言荷兰语外，课余时间父亲还为他请来了英语教师，再加上家中日常使用的闽南语和印尼话，陈清泉的童年便是在这样一种多国文化的交织中茁壮成长的。

当时，印度尼西亚爆发了反抗日本和荷兰殖民者的独立战争，时局动荡，许多华侨人心惶惶。年幼的陈清泉目睹了这一状况，他深刻体会到祖国强大的重要性。自此，他萌生了要回国求学的想法。

1953年，年仅16岁的陈清泉带着对祖国的向往，回到了祖国怀抱。他考入北京矿业学院（现中国矿业大学）机电系，师从著名矿山机电专家汤德全教授（1995年当选为中国工程院院士）。毕业后他留校担任助教，主讲电机学，期间还被保送到



感动中国2022年度人物陈清泉院士

清华大学电机系读在职研究生。

在清华学习期间，陈清泉感受最深的就是弥漫在校园里的那股灵气。无论是大师的学术风范，还是自由民主的学术氛围和丰富多彩的课外活动，他都深受感染。多年来，清华自强不息的精神一直激励着他克服重重困难，不断前行。令他自豪的是，在他获评中国工程院院士后，在2002年至2005年被聘任为清华大学汽车系兼职教授，2009年至2012年被聘任为清华大学电机系兼职教授，后来还担任香港清华同学会名誉会长。

在党和国家的关怀支持下，陈清泉的科研工作不断取得新突破。他在被借调至煤炭工业部期间，参与编写了中国第一部《煤矿电工手册》，为煤炭部动力处组织自动化工作组设计、试制低频发电机，并担任调干班的老师。调到上海先锋电机厂的6年时间里，他从一名普通的技术员做到设计组的组长，除完成煤炭工业部的项目，把低频发电机组系列产品研制成功之外，他还研制了中国早期的直线电机，并

与上海市的工程技术人员和工人合作，先后成功研制中国首批不同类型和用途的直线电机，包括用于发射鱼雷的直线电机加速器、自动绘图仪用的步进直线电机等。

### 在香港开创电动汽车事业

正在陈清泉一心投入祖国建设中时，远在千里外的父母思子心切，年事已高的他们多次催促陈清泉回到印度尼西亚继承父业。一面是如火如荼的科研事业，一面是割舍不了的亲情，有着自己理想追求的陈清泉反复斟酌后，选择了一个爱国和亲情折中的位置——香港。

1976年，陈清泉移居香港。当时内地学历并不被港英政府认可，在同学的推荐下，陈清泉才得以进入香港电灯公司工作。虽然，学识过人的他很快便通过自己的努力成为了公司的工程师，但他还是意识到，想要更好地在香港学术界立足，必须要拿到当地认可的学历证书。

之后，陈清泉一边考试应聘，一边在香港大学攻读博士研究生课程。1982年，



20世纪50年代陈清泉（右2）与同学在清华校园留影

陈清泉博士毕业，开始在香港大学电机电子工程学系教书。任教后不久，陈清泉就将电动汽车作为自己的研究方向。由于父亲从事汽车生意的缘故，陈清泉早在孩童时期就接触到各种汽车。那时，他看到汽车排气管排出的烟气，就曾经萌生过“如果汽车不用汽油做燃料也能在大街上行驶该有多好啊”的想法。

其实早在1958年，他还在北京矿业学院教书时就曾经做过电动机车的研究，不过那时研究的机车是在矿山轨道上行走的。确定了研究方向后，陈清泉通过大量调研，大胆提出用感应电机和永磁电机替换之前电动汽车广泛使用的直流电机作为动力驱动。

他带领团队先后研制了9辆不同类型的电动车和电动单车，同时为推动电动车发展进行了多项国际交流。1990年在香港大学建校八十周年时，陈清泉设计的最新电动汽车HKU2001，一经亮相，便引起了全球的瞩目。这辆HKU2001电动车有可靠的电力电子控制系统，采用高能量电池和智能化的电池能量管理系统，爬坡能力达到18度，最高一次充电可以行驶160公里。这个里程现在看来不算什么，但在当时可是先进的指标。

陈清泉提出的电动汽车研究核心和总体指导思想，将汽车技术、电机技术、电力驱动技术、电力电子技术和现代控制理论有机地结合起来，使现代电动汽车学这一新兴交叉学科从理论到实践形成了一个完整的体系。他还提出了能源与信息的联系、智慧能源系统、能源计算机、能源银行及以碳平衡原理优化多能源系统等。他创办了世界电动车协会，被誉为“电动车三贤士之一”和“亚洲电动车之父”。

## 推动内地和香港共同发展

1997年7月1日，香港主权回归祖国。也是在那一年，由于在现代电动汽车技术领域的卓越成就，陈清泉当选为香港首位中国工程院院士。

“祖国抚养我、保护我，我就要为祖国作贡献，这是我的使命。”为促进电动汽车的研究，陈清泉多次派学生去清华大学学习，并邀请国家级电机专家、原上海大学自动化系主任、全国人大代表江建中教授来香港大学共同研究开发了应用于电动汽车的新型永磁电机及其控制技术。

近年来，随着世界各国能源供需格局加快调整，绿色低碳转型已经成为新的共识，新能源发展进入活跃期，数字化智能化技术推动行业重塑。陈清泉认为，氢能可以解决大规模电力的储存问题。而氢气提纯成本高、工艺难度大、压缩耗能高，我国燃料电池用氢量不到1%。因此，他提出“四网（能源网、交通网、信息网、人文网）”“四流（能源流、信息流、物资流、价值流）”概念，以融合推进碳中和，促进数字经济，将人文世界、物理世界、信息世界等深度融合。他还于



1998年，陈清泉（右2）荣获世界电动汽车协会最高奖

2020年12月牵头发布《四网四流融合产业发展白皮书》，将能源革命、汽车革命、信息革命联动，以便产生更大的经济效益和环保效益，助力智慧型城市建设。“世界正在迎来第五次工业革命，人类将面临一场能源革命。”陈清泉认为，能源消耗“大户”汽车产业减碳减排的主要方向就是提高燃油汽车的经济性，其实现方式之一就是大力发展新能源汽车。而令人欣喜的是，随着在电力能源方面的科研创新，中国电动汽车保有量已达1000万辆，成为世界新能源汽车领域的创新高地，新兴的无人驾驶汽车也在蓬勃发展。“我们在智能道路方面做得很好，但无人驾驶汽车的感测器是短板。”陈清泉毫不讳言问题，“所以我们要做原创性的工作，要自主研发汽车车轨芯片。”

陈清泉还积极推动内地和香港的共同发展。他强调，两地要联合建设国际化的创科中心，必须要有完整的生态链，包括基础研究、应用研究、高科技企业和金融企业。“香港在基础研究和金融企业方面有优势，而内地的应用研究所和高科技企业比较多，两地的优势可以互补，可谓珠联璧合。”为了进一步推动内地与香港的联系，陈清泉一直在不断奔走，足迹遍布祖国的大江南北。即使是新冠疫情暴发以来的这几年，他还是坚持通过线上视频等方式，推动内地和香港科技界的交流与合作。为鼓励青年学者为我国科技发展而勤奋钻研，陈清泉在合肥工业大学、华南理工大学等高校设立了“陈清泉教授奖学金”。在与这些高校合作交流的过程中，陈清泉及时将国际前沿的科技信息带到内地，推动这些高校的学术水平向国际最高水平迈进。香港回归后，陈清泉还积极与

一汽集团、长安汽车（集团）等很多企业开展了深入的合作。

2017年6月，由陈清泉牵头，与香港其他23位中国科学院院士、中国工程院院士一起，给习近平主席写了一封信，表达了香港科技工作者报效祖国的迫切愿望和促进科技创新的巨大热情，同时也期待国家能够帮助解决一些影响科研发展的问题。“我没有想到，习近平主席这么快就作出了重要批示，勉励香港科技工作者融入国家建设，并责成中央有关部门予以落实国家科研经费过境香港使用等问题。”

陈清泉十分感慨，粤港澳大湾区的科技创新将要迈上一个新的台阶。

2017年8月，陈清泉凭借自己在国际科技界的影响力，联合众多世界级院士专家，在北京未来科学城创立国际院士科创中心，积极推动两地的科研交流和国际科技合作。“我们赶上了前所未有的好时代，国家对科技的需求和重视、对科学家的爱护和期望前所未有的，科学家施展才华的机遇前所未有的。所以我希望我做的一些科学技术能够对社会有所贡献，在我有生之年为人类社会留下一个小小的痕迹。”

## 陈鹰：在西南边陲走兴业之路

○ 韩丽英



陈鹰学长

1953年，陈鹰出生于云南一个知识分子家庭，父亲曾就读于南京金陵大学（现南京大学），母亲是中专毕业。年幼的陈鹰总是听母亲在耳边念叨舅舅在清华的故事，因此他立志要好好读书，上清华。

1966年“文革”爆发，陈鹰刚好小学毕业。当时，“读书无用论”泛滥，云南省教育事业受到严重冲击，几近瘫痪。无休止的社会动乱致使年仅12岁的陈鹰无

学可上。直到1969年各级革委会成立后，开始对本地区毕业生统一分配工作，年满16周岁的陈鹰被分配到昆明电机厂，当起了学徒工。三年的学徒生涯，工作非常繁重，食物供应也十分匮乏，每月配给的菜油和猪肉加起来还不到一斤，十六七岁的男孩正是长身体的时候，经常肚子填不饱还要抡动24磅的大锤干活。

身体和精神的磨砺，使得陈鹰褪去青涩，在艰苦工作之余承担起了社会职务。17岁时组织成立了青年突击队，并担任队长；18岁担任工厂团工委常委；19岁因工作表现突出被选培入党。在全厂党员大会上，党委书记讲话时说：“陈鹰是我们工厂最年轻的党员。”那是1972年，他还是一名学徒工。

### 山重水复疑无路，柳岸花明又一村

1972年，大部分高校陆续恢复“推荐