



二次入伍,报国从军终不悔

“由于国家的需要,我走上了科
研道路。”凌永顺曾回忆道。
初中毕业时,凌永顺考到了邻
县的中学。两县离得较远,每当
要去学校时,凌永顺天不亮就要
起床,背上干粮、行李与同学一
起结伴步行,经常一走就是一
天。虽然求学艰苦,但他的成绩
却一直很好,考卷经常被学校
拿来展览。1956年,他以优秀
成绩考入北京师范大学物理系。
1960年,凌永顺大学毕业后
被分配到哈尔滨军事工程学院
当见习助教,成为一名军人。从
那时起,他就与我国的国防科技
事业结

一生献给电子对抗事业

——追记中国工程院院士、国防科技大学教授凌永顺

□张强 王丹宇

7月2日,我国电子对抗领域
著名专家、中国工程院院士、国防
科技大学电子对抗学院教授凌永
顺,因病医治无效在北京逝世,享
年86岁。

作为我国电子干扰技术领域的
开创者和奠基人,凌永顺提出
等离子体隐身和主动红外干扰方
法,解决了雷达、红外组合对抗
重大技术难题,在等离子体干扰、
战略弹道导弹中段隐身、战略弹
道导弹再入段突防、对抗红外热
成像等关键技术取得多项开创性
研究成果。

二分的精神。当时,这项课题在国
内尚未开展,研发基础几乎为零。
没有可参考的专业材料,他就跑
遍了各大图书馆,前前后后查阅
了几百万字的基础理论素材;没
有实验室,他就带着科研组挤在
一间简陋狭小的旧仓库里做试
验;没有试验仪器,他就自己动手
设计,用“土办法”研制等离子体
发生器。

1989年,凌永顺带领几个同事
开始了攻克世界性科研难题的科
研实验。在2500多摄氏度的“火
柱”旁,他们进行了一系列有关材
料的高温试验。为了获得准确数
据,凌永顺能靠“火柱”多近就多
近。一次试验下来,他就像在水里
浸过一样,浑身上下都被汗水湿
透。同时,高温条件下产生的大量
紫外线使他的皮肤出现了许多黑
斑,脸上也长出了一颗颗小疙瘩。
洗脸时,小疙瘩一擦就破。

半年多的试验做下来,凌永顺
的身体受到了严重的损害,并进
行了多次手术治疗。但他却觉得
一切都值得,用他自己的话说:
“能把这项难题攻克,就是少活几
年也值得。”

凭着这股子劲头,从立项到取得
突破性、开创性成果,他们仅用
了两三年的时间。在攻关过程中,
凌永顺和同事们解决了研究成果
在某种武器装备自卫性电子战系
统中的实际应用问题,使我国成为
继美、苏(俄)之后第三个拥有这
种特殊干扰技术的国家。

1992年,这项名为等离子体气
悬体的项目获得国家技术发明二

等奖。1997年11月,凌永顺成为我
国电子对抗领域第一位院士,被誉
为我国电子信息技术领域重要的
开创者和奠基人。

此时,凌永顺已年过花甲,面临
退休。但是,他却不甘心躺在功
劳簿上。用现在的话说,这位花甲
老人不愿“躺平”。他要把科研成
果转化为战斗力。

醉心科研,病榻之上不停歇

电子对抗是一门高度复杂的技
术。在这个领域,凌永顺始终保
持着对该领域技术创新和理论研



凌永顺(右三)和同事探讨工作

的高度热情。

这些年,凌永顺先后获得国家
技术发明二等奖1项、国家科技
进步二等奖4项、全军科技进步一

还处于工作状态。他曾说:“从事
科研一定要有好的学风,要严
谨求实、实事求是、甘于奉献。”
(据《科技日报》)

下了不解之缘。

20世纪70年代末,中央军委批
准成立电子工程学院(国防科技大
学电子对抗学院前身)。这时候,
已转业回家的凌永顺还是安徽电
力设计院的一名秘书。

1980年初,正忙着整理文件的
凌永顺被院长的一通电话喊到了
办公室,上级就调动他进入电子
工程学院当军校教员征求他的意
见。凌永顺本可以去另外一所学
校当校长,但他没有去。“部队的
同志关系比较亲密,我喜欢那个
环境。”就这样,1980年,凌永顺
重新穿上军装,第二次入伍参军。

20世纪80年代,电子对抗领域
的技术快速发展,并在西方军队里

被普遍运用。而我们国家在这个
领域还存在很多空白,急需更多
的科研力量参与,物理功底扎实
的凌永顺开始关注这个方向。

此时,凌永顺已经40多岁。俗
话说,人过三十不学艺,但他却不
信这个邪。他觉得,能在有生之年
为祖国的国防科技事业作出贡献
才是人生最大的幸福。

勇闯禁区,甘做科研急先锋

1987年,凌永顺作出了一个重
大抉择:开展等离子体隐身的科学
研究。这在当时是一个世界级的
科研难题,如果能将其攻克将使
我军弹道导弹突防的能力大幅提
升。面对这个难题,凌永顺打起十

路遥中篇小说《人生》诞生始末

□侯业智

想追求给了路遥创作灵感和创作素材,
让他开始重新思考小说《人生》。据王
天乐回忆,“我们展开了长时间对话,一
开始就三天三夜没睡觉。总共在这里
住了十五天。他原打算刚写完《惊心动
魄的一幕》再写一篇短篇小说叫《刷牙》。
但就在这个房间里,他完成了中
篇小说《人生》的全部构思。”可以说,
为弟弟找工作的经历和王天乐独特人生
重新激活了即将胎死腹中的《人生》,之
后又融入了很多生活素材最终完成了
小说的全部构思,小说原定为《高加林
的故事》。

另外一个促成《人生》问世的人是
中国青年出版社副总编王维玲。王维玲
在担任首届优秀中篇小说奖评委时
认真阅读了路遥的参评小说《惊心动
魄的一幕》,虽然觉得作品还有稚嫩之
处,但却是一部有特色、有水平的作
品。所以,发奖会后把路遥约到休息厅
进行交谈。在这次交谈中,路遥详细谈
了《人生》的创作理念与基本构想。王
维玲预感到路遥的所思所想不一般,确
信他能够把这个中篇写好,当即态度决
绝地敲定了这部书稿。路遥深受感动,
一口应允。王维玲回忆“1981年春我
们的这次交谈,起到了催生作用,坚定
了路遥的信心,他从北京回到西安以
后,心里一直在翻腾,他把编辑工作安
排好了以后,便又一次返回甘泉县招
待所的一间普通客房里,一连苦斗了
二十一天”,最终完成了这部中篇小说
的初稿。

这部起初命名为《生活的乐章》的
中篇小说,经路遥进一步完善后最终
寄给王维玲。王维玲及几位编辑看后
认为“稿子已十分成熟,只是个别地
方还需要调整一下,结尾较弱,如能
对全篇再做一次充实调整、修饰润
色,把结尾推上去,则又是路遥一部
喜人之作”。之后,王维玲围绕小说
结尾、刘巧珍形象、马栓形象、高加
林形象、德顺老汉形象等方面提出
了具体修改意见,并建议路遥能来出
版社改稿。路遥来到中青社和王维玲
沟通了修改意见后,便很快将小说修
改完成,作品修改得很理想,很快就
定稿发排了。但是,大家对小说名字
不是很满意,但一时想不出合适的
名字,就约定信件联系。路遥此
后,在信件中提出将名称改为《你
得到了什么?》。王维玲及其他编
辑对此并不满意,便“从路遥稿前
引用柳青的一段话里看出了开头的
两个字‘人生’。觉得‘人生’既切
题、明快,又好记”,路遥也认为
“这个名字很有气魄,正合我意”,
于是小说名字就定了下来。

在中国青年出版社推荐下,《收获》
1982年第3期发表了《人生》,中国
青年出版社也于1982年12月正式
出版了单行本。单行本第一版印了
十三万册,上市不久就脱销,第二
版印了二十万册,一年后又印了
七千二百册,总印数二十五万七
千二百册。此后,小说被各大杂
志和报刊广泛转载和评介,更在
文学界和评论界引起了较大反
响和持久讨论,并获得了全国优
秀中篇小说奖。之后更是被改编
为广播剧、电影、电视,尤其是
路遥编剧、吴天明导演的电影
《人生》上映后掀起了又一轮的
“人生”热潮,对读者产生了深
远影响。

科技大观

高速飞车 贴地“飞行”

□程虹丹 王雪晴

从马车、蒸汽火车到高铁、
飞机,每一次交通工具的变革,
都伴随着旅行速度的飞跃。如
今,人们对于速度的要求进一步
提高,下一代交通工具会是什么
样?高速飞车,或许就是答案。

2013年美国太空探索技术
公司创始人埃隆·马斯克提出,
将磁悬浮技术和真空管道技术
相结合,研制新一代交通工具
——超级高铁,即高速飞车。
这种列车不仅可以大幅缩短
出行时间,提高旅行舒适度,
还具有更高的环境适应性,运
行不再受天气影响。

高速飞车通过管道连接实现
无缝接驳,可在城市里运行。
其发车间隔可达到与地铁相
似水平,旅客进站后即可上
车,节省换乘等候时间。理想
状态下,高速飞车的应急运行
能力强,车辆设备磨损小、运
行阻力低,其维护成本及能耗
成本也更低,因而更经济环保。

的确,作为一种新型轨道
交通工具,高速飞车快捷、安
全、舒适、经济、环保,是很有
潜力的未来出行方式。在这方
面,我国也在发力。

列车贴地“飞”起来

高速飞车,是“超高速低真
空管道磁悬浮交通系统”的简称,
它是基于超导电动悬浮与低真
空管道两大技术原理而设计的
新一代交通工具。

高速飞车利用磁悬浮技术,
使列车脱离轨道悬浮在空中
运行,从而让车体“飞”起
来。它借助真空管道技术,隔
绝外界环境影响,使车体运行
时的空气阻力大幅减小,列车
行驶时既能达到飞机的飞行速
度,又能保持平稳,实现列车超
高速近地“飞行”。

自20世纪70年代以来,已
有多个国家研究各种形式的磁
悬浮列车。根据不同的技术路
线,磁悬浮列车可以分为高温

超导钉扎悬浮车、电磁悬浮车
与电动悬浮车等。上述几种磁
悬浮列车,在工作原理、结构形
式、系统组成上各具特色,均能
大幅度提高列车运行速度。

其中,钉扎悬浮车的基本原
理是利用高温超导的磁通钉
扎特性,实现稳定悬浮。磁通
钉扎特性是指处于超导态的高
温超导体内存在一些缺陷,外
界磁场以“磁通量子束”形式
通过这些位置时,会被牢牢地束
缚在缺陷中心,从而达到稳定
悬浮状态的特性。

电磁悬浮车是利用不同磁
极相吸的原理实现磁体悬浮
的。在轨道与车身上分别布置
线圈与电磁铁,通电后,导体
产生巨大的磁场,利用磁场的
吸引力实现车体悬浮,再利用
高精度的电控反馈系统,实时
调整电磁铁中的电流,控制车
体与轨道之间的间隙及运行速
度。

根据不同的运行速度,磁
悬浮车的发展又可以分为高
速磁悬浮列车、中低速磁悬浮
列车等。目前,电磁悬浮的技
术已较为成熟,并建设完成了
多条中低速磁悬浮的商业运
行线路。

电动悬浮车的基本工作原
理为电磁感应,它利用超导体
产生的强磁场与线圈相互作用
实现悬浮。在列车及轨道两侧
分别布置超导磁体与线圈,利
用直线电机产生的电磁力牵引
列车高速向前运行。在车载超
导体高速前进时,地面线圈被
磁感线切割,从而产生感应电
流,上下两部分产生方向相反
的磁场,使车体抬升并最终实
现稳定悬浮。

相较于其他两种技术路线,
电动磁悬浮的技术相对成熟,
并且具有悬浮稳定、悬浮间隙
大的优点,悬浮性能和安全性
更高,更适合高速运行的场景,
也是未来高速飞车的主要研
究方向。

随着技术的发展,人们对
更高速、便捷的交通运输工具

需求越来越高,中低速磁悬浮
列车已逐渐进入城市轨道交通
系统。自德国工程师赫尔曼·
肯佩尔于1922年提出电磁悬浮
原理之后,美国、日本、德国、
韩国等国家相继开始了磁悬浮
运输系统的研发。

20世纪60年代,日本率先
开展了中低速磁悬浮列车、电
动悬浮列车的研究。2005年,
日本开通了电磁悬浮示范线,
实现了世界上第一条中低速
磁悬浮列车的通车与运营。
2015年,由日本JR东海铁路公
司研制的电动悬浮列车,在中
央新干线上完成了运行试验,
使日本在新型交通方式上的
技术达到新水平。

我国是世界上第三个拥有中
低速磁悬浮技术的国家。2003
年在上海建成了磁悬浮示范线。

由此可见,中低速磁悬浮
交通技术已经逐渐成熟并得到
成功推广使用。磁悬浮交通技
术的创新发展,不断刷新着人
类地面交通速度的纪录。作为
一种新型的交通工具,磁悬浮
列车正在逐步展现其强大的生
命力和广阔的应用前景。

中国高速飞车进行时

高速飞车日益受到瞩目。目
前,在全球范围内,有多家企
业、研究单位聚焦发展新型地
面快速轨道交通工具,竞相布
局高速飞车的研发。

日本在2019年开始基于
超导电动磁悬浮列车,进行低
真空管(隧)道高速列车技术
研究。

美国自2013年提出超级高
铁的概念后,便开始进行流
体力学、建筑设计和真空管道
方面的技术研究。2017年,美
国一家公司首次在真空管道中
进行了磁悬浮列车运行测试。
2020年,美国维珍公司的超
级高铁项目已经完成了首次载
人试验,测试使用500米真空
管道,车体仅用十几秒就到达

终点。

我国也有多家科研单位、
高校开展相关的技术研发工
作。2017年,中国航天科工集
团有限公司启动高速飞车研发
项目。该项目将超导电动悬浮
技术与低真空管道技术相结
合,计划研制具有世界先进水
平的新一代交通工具,希望借
助航天领域的新技术、新装
备、新产品,促进我国交通科技
的进步,与高铁、民航等多种
交通工具一起,共同构建我国
综合立体交通网,建立我国核
心城市群“一小时经济圈”,
推动经济快速发展。

中国航天科工集团有限公
司目前正同国内多家科研单
位、相关企业、高等院校广泛
进行技术合作,持续开展超
高速、超真空技术研究,以快
速提升我国高速飞车的整体
技术水平。

2021年9月,中国航天科
工集团有限公司与山西省人
民政府开展合作,共同建设
了高速飞车全尺寸试验线(一
期)示范项目,并于2022年4
月正式开工建设。为加快项
目建设进度,该项目采取“边
建设、边集成、边试验”的模
式,在不到一年的时间里,完
成了试验基地和首期试验线
基础设施建设,进行了首段
设备集成调试,并成功完成
了永磁、超导航行试验。

2023年1月,项目团队在
山西省大同市高速飞车试验
基地,完成了高速飞车全尺寸
试验线(一期)首次超高速航
行试验。本次试验是国内首
次全尺寸超高速航行试验,
初步验证了高速飞车系统总
体方案的正确性和各系统的
协调匹配性,为后续进一步
开展相关技术研发工作奠定
了坚实的技术基础。

可以预见,在不久的将来,
更加高速、便捷、安全、舒
适的高速飞车将进入现实生
活,进而改变人们的出行方
式,提高出行效率。

(据《光明日报》)

