



瑞安人研发设计 歼-10 之翼

——访歼-10歼击机结构部件设计师李志刚

首席记者 缪星象

3月22日 中国工程院院士、自然科学研究员、歼-10歼击机总设计师宋文骢因病医治无效逝世，享年86岁。连日来，歼-10歼击机的研发过程和背后默默奉献的设计团队，再起引起诸多媒体的关注，正是一代代中国科技工作者的不懈努力，才有了我国国防科技的飞速发展，战鹰翱翔，国泰民安。

歼-10的研发团队中，原籍瑞安高楼的飞机设计师、自然科学研究员(教授)李志刚先生，就是其中一位。

幼年时他怀着飞行梦想，在清贫的环境中努力学习，工作后几经波折，先后参与过多款战机的设计，曾获得国家科技进步奖、航空部科技进步奖等诸多荣誉。日前，回乡探亲的李志刚接受了本报记者独家专访，回忆求学岁月，畅谈航空人生，寄语青年奋发有为。

【求学之路】

家境贫寒学习优 半夜挑柴贴家用

李志刚原名李玉松，1942年年底出生于当时的瑞安高楼东梅乡大徐村。他家在徐家山岭脚，地处偏僻，家里有两个哥哥，一个姐姐，他排行最小。

李志刚幼时，父亲常年卧病在床，全靠母亲务农为生，家中非常清贫。李志刚觉得，母亲对他最大的影响有两点：他遗传了母亲出色的记忆力；尽管家庭清贫，但母亲竭尽全力让子女们都能上学，还经常督促他努力学习，让他养成好习惯。

李志刚从小就表现出很强的记忆力，在东梅小学上学时，学校没有音乐老师，老师经常带他到别的学校去“听”音乐课，他听了几遍之后就能唱，回来后再教给全班同学。期末考试前一天，他睡觉前闭眼默念，能够把整本书全部课文都背出来。出色的记忆力让他学习成绩一直突出。

当时生活困难，不少家庭为了多个劳动力，就让孩子们早早退学。李志刚读小学时，全家除了母亲种地收入外，就靠大哥李玉林一年100多公斤番薯丝的收入过日子，全家只有过年才能吃上白米饭。

为了补贴家用，李志刚10来岁时，只要晚上天气好，月光明亮，他都会和二哥李玉柱、姐姐李玉香一起挑松枝换来。“走两三公里山路，哥哥姐姐挑八捆，我太小，只能挑两捆。一夜来回三四趟，大家加起来能赚2角多。到凌晨4时多才睡觉，早上还要去上学。”李志刚说，当时大家并不觉得苦，因为第二天家里就有米煮粥吃了。

大门外看书忘了冷 杂物间复习忘了饿

1955年，李志刚考上碧山中学，每月一次到瑞安城关的大哥那里拿生活费。那时有两条路，从碧山到仙降再到马道，路途较近，但要坐两次渡船，来回渡船费一共1角2分。为了省钱，他都是徒步走，沿着飞云江从碧山、潘岱走到西门，冬天时江风吹着耳朵，疼得厉害。

和那时的生活相比，读书真的不算辛苦。冬天的时候，他在家看书，灶台边暖和一些，他想往那里挤。但是母亲怕他分心，让他到门外读书。他读书读得认真，也就忘记了冷。当时在碧山中学，期末考试前可以自己找地方复习，有一次他偶然发现一个楼梯阁楼，那是清洁工堆放扫帚簸箕的地方。里面虽然杂乱，但是特别安静，而且又明亮又暖和，他待在那里看书看得入迷，直到天黑下来看不见字，才想起来午饭、晚饭都还没吃呢。

“那时候人们的生活水平都很低，我家跟别家不同的是，虽然条件困难，但父母还是竭尽全力让我们兄弟姐妹读书。”李志刚说，每次快要考试了，别的同学害怕，他却很期盼，因为自己成绩优异，全家人都会很开心。

【报国之心】

小学老师一句话，一生与飞机结缘

李志刚和飞机的缘分开始于老师的一句话。

谈小学三年级时，有一天语文老师突然对他说：“你成绩这么好，将来可以当飞机师啊！”那时他连飞机长什么样都不知道，但想

毕业后曾种地一年，重返岗位设计尾翼

上世纪60年代，我国还不具备自主研发高性能飞机的能力，基本上是仿制前苏联的飞机。和很多心怀报国热情的青年一样，李志刚在大学里努力学习，希望能早日摆脱对国外技术的依赖，为祖国设计出先进的飞机。

大学毕业后，他被分配到位于四川安

到能在天上飞，感觉非常兴奋，努力学习，盼着有这一天。

谈初二那年，瑞安地区招飞行员，他家庭成分好、视力好、学习好，顺利通过了第一轮筛选，可惜第二轮体检时他正好感冒，鼻

县的某研究所，作为一名见习生参与当时的风洞实验设备的研制，重点参与研制采集飞机模型实验数据的关键设备——气动力天平。

那时候我国军工科研基础设施比较落后，急需高技术人才，但由于当时特殊政治环境的影响，设计工作很难展开。之

十余年倾力研发歼-9，项目终止积累大量经验

很多人熟悉歼-10歼击机，但并不知道之前我国还曾有一项歼-9歼击机的研制工程。上世纪六七十年代，美苏等国航空技术发展迅速，为了赶上国际先进水平，我国启动了歼-9项目的研发。

从当时我国实际研发水平来看，歼-9的技术要求非常超前，要求时速达到2.6倍音速，甚至比现在的歼-10还要快。1970年，李志刚参与了歼-9歼击机的研究工作。该型歼击机采用独特的鸭式气动布

局，这种布局适合于超音速空战，没有水平尾翼，而是在机身前部布置一对三角形鸭翼。这对鸭翼对飞机性能至关重要，李志刚就负责鸭翼的设计工作。

面对没有任何可供借鉴的现状，李志刚和设计团队的同事们从零开始，做了大量研究工作，从材料性能到结构受力形式进行了反复试验，整个过程长达10余年。

1984年，随着国际形势的变化，歼-9多项指标和实际作战需要差别较大，国家

子不透气，被刷了下来。

“不能开飞机，我可以造飞机啊。”李志刚立下决心，1961年他从瑞安中学毕业，考上了南京航空学院(现为南京航空航天大学)飞机系飞机设计专业，从此与飞机结下不解之缘。

后李志刚和同届同学们一起被调往山东某部队体验生活，种地挑水整整一年。直到1969年后，他先后调到湖北荆门三机部某研究所、成都航空部某研究所工作，真正开始了航空报国之路，先后参与了“水轰”5、歼-7Ⅲ等设计工作，主要负责水平尾翼设计。

终止了该项目。但李志刚心中并没有太多遗憾，因为这10余年的研发过程中，他和同事做了大量的材料研究、结构试验，获得了很多关键数据，这些技术储备对未来航空工业的发展都很有益处。

果然，在歼-9项目下马后不久，国家启动了歼-10歼击机设计研发工作。歼-10采取的也是鸭式气动布局，李志刚成为设计前置鸭翼的专业组组长，十余年积累的技术派上了大用场。

设计歼-10关键部件，反复试验打造“猛龙”之翼

本世纪初，对外号“猛龙”的歼-10歼击机正式装备部队时，中国先进的设计和制造能力令全世界震惊。

“结合研发歼-9的试验成果，为满足歼-10的性能要求，在设计中大量采用先进复合材料。”李志刚说，歼-10的鸭翼是可动的，对飞行控制起到至关重要的作用，他们的设计要保证飞机在飞行中可以灵活操控，还要对抗各种极端环境。设计过程中，全体成员一丝不苟，从材料的基本性能

数据到零件、组合件直至全尺寸模拟件的受力特性、振动特性都要进行反复对比试验，还要考虑在不同温度、压力、气候、环境条件下的强度、变形……每一个数据都是一步步摸索出来的。

“一款新型飞机的研发过程，面临着很多不确定因素，但是在歼-10试制的全过程没有出现任何重大事故，这在世界飞机发展史上都是少见的。有人戏称是歼-10的运气好，其实业内人士都明白，如果没有

技术的积累和全体研制人员极其严谨的工作作风，哪有歼-10飞机的‘运气’？”李志刚说。

最让李志刚印象深刻的是雷击试验，当一道闪电电击打在鸭翼上时，极其壮观的景象使他们既紧张又兴奋，他们迅速收集数据，测量结构材料的变化，经过反复试验改进，最终打造出了不惧雷霆、符合全天候作战需要的“猛龙之翼”。

28年换得“猛龙”翱翔，至67岁才功成身退

1998年3月23日，歼-10歼击机首飞，李志刚和其他设计师一起在现场观摩。从设计歼-9算起，李志刚已经在鸭翼设计方面投入了28年的青春。当飞机平稳着陆，试飞员满意下机的时候，李志刚兴奋之中带着一丝平静，因为他对自己的设计充满了信心。同年6月，李志刚荣获歼-10型飞机首飞二等功。

“国家强大，大家都高兴，遥想抗美援朝战争时期，由于没有制空权，我们经常处于被动挨打的局面。如今，我们的技术虽然不能说是世界上最先进的，但我们有了一流的军事科技实力，保家卫国绝对有信心。”他说。

此后，李志刚还参与了中国和巴基斯坦联合研发的“枭龙”战斗机设计工作，

【延伸阅读】

李志刚参与设计过的战机

歼-10歼击机：

这是20世纪80年代开始，由中国中航工业集团成都飞机工业公司自主研发的单座、单发、第三代战斗机。该机采用大推力涡扇发动机和鸭式气动布局，是中型、多功能、超音速、全天候空中优势战斗机。2004年开始装备中国人民解放军空军，目前是我国空军主力。



枭龙 (FC-1)战斗机：

20世纪90年代，我国与巴基斯坦共同投资研制的全天候、单发、单座、多用途轻型战斗机，是世界上第一种投入服役的使用DSI进气道的第三代战斗机。该机首飞后，中方正式命名为 枭龙 / FC-1，巴方命名为 Thunder / JF-17。



歼-7歼击机：

20世纪60年代我国制造的单座、单发、超音速喷气式战斗机。该机源自前苏联米格-21型，是我国研发的第一种两倍音速喷气战斗机，曾大量装备中国空军和海军航空兵。该机具有速度快、轻小灵活、低成本、高效率和使用维护简单等优点。后来我国发展出多种改进型号，歼-7 是其中一种。



歼-7

歼-9歼击机(项目已终止)：

这是我国20世纪60年代提出的一种战斗机设计方案，采用鸭式气动布局。20世纪80年代初，歼-9项目全部终止，但其研发过程中取得的重要经验和宝贵数据，为研发歼-8 和歼-10提供了重要技术支持。



歼-9(想象图)

水轰-5：

这是我国自行研制的第一型水上反潜轰炸机，用于中近海域侦察、巡逻警戒、搜索反潜等任务，也可监视和攻击水面舰艇，是世界上最大的水上飞机之一，具有大航程、超低空、全天候、大载荷等特点，也可用于警戒巡逻、海洋监测、森林灭火。



(部分资料来自网络)

【寄语瑞安青年】

难忘生养我的地方 希望年轻人奋发有为

这里是生我养我的地方，感情当然非常深厚。回想自己的求学之路，李志刚对家人充满了感激，对瑞安充满怀念。参加工作之后，由于保密要求，他不能经常回瑞安，如今功成身退，他希望把更多的时间留在亲人们身边。

现在李志刚基本上隔年回瑞安一趟，爬爬万松山，逛逛虹桥路，对于家乡这几十年的发展他非常感慨。前几天侄子李建兴带他去参观瑞安城市规划展览馆，李志刚对家乡未来的发展更是充满了信心。

他说，一个国家要强大，

要靠全体人民的努力，一个人要想干出点事业来，一定要有敬业精神。不管做什么工作，手头的事情一定要做好，这是成功最起码的条件。

对我们科研工作者来说，一定要耐得住寂寞，可能你从事的工作不是当前的热点，没有太多人关注，但只要你干的工作对国家对民族有益，你就必须坚持并努力干下去，总有一天会获得成功。李志刚说，现在瑞安的经济条件这么好，年轻人的学习环境更是他当年无法相比的，希望瑞安青年一代能够奋发有为，爱国敬业，追求人生理想，为国家富强奉献力量。

天下瑞安人

主办：中共瑞安市委宣传部 承办：瑞安日报社