

中外科学家发明家丛书

齐奥尔科夫斯基



中国国际广播出版社

44.585
QOR
538-7

中外科学家发明家丛书

齐奥尔科夫斯基

李 朋 编著

目 录

一、少年多坎坷	(1)
二、去莫斯科求学	(5)
三、进入科研领域	(7)
四、全金属飞艇的设计	(12)
五、对飞机的研究	(17)
六、建成俄国第一座风洞	(21)
七、星际航行理论的奠基者	(25)
八、一切荣誉归于祖国	(34)

一、少年多坎坷

人类文明史的开端，距今大约 6000 年。虽然这 6000 年与人类活动的几百万年历史相比，只是短短的一段时间；同地球 46 亿年的历史比起来，更是微乎其微的一刹那。然而，人类在这 6000 年中，经过不断地探索、努力，与自然抗争，最终取得了巨大发展，这是人类之初茹毛饮血的生活根本无法比拟的。

在这 6000 年的历史长河中，人类涌现出了无数杰出的代表人物，正是他们汇集了人类的智慧，将源源不断的驱动力注入到人类文明史之中。在他们当中，有思想家、政治家、科学家、文学家……他们如同一颗颗明亮的星星，闪烁于文明的苍穹之上。俄国杰出科学家与发明家——康斯坦丁·埃杜阿尔道维奇·齐奥尔科夫斯基，就是其中一颗耀眼的明星。

1857 年 9 月 17 日（俄国 9 月 5 日），康斯坦丁·齐奥尔科夫斯基诞生在俄国梁赞省的伊热夫斯克县。他刚出生时看起来很虚弱：大大的脑袋、小小的身体；父母真怕这个孩子无法活下去，于是尽全力来关心、爱护这个小生命。就这样，小齐奥尔科夫斯基的体质不断增强，健康地成长起来。

他的父亲是梁赞州的一位林务官，工作勤恳，为人正

直；母亲是一位普通的家庭妇女，她心地善良、吃苦耐劳。生长在这样的一个家庭里的小齐奥尔科夫斯基，无疑受到了良好的启蒙教育。所以在他的童年，就表现出了诚实、好强、聪明、活泼等优点。7岁那年，他进入了自己家附近的一所小学读书。

在进行最初的基础学习后，齐奥尔科夫斯基迷恋上了那些生动有趣的科普读物。8岁那年，母亲送给了他一只氢气球，他很高兴，牵着气球跑来跑去，一不小心，气球脱手飞上了天空，他望着越飞越高的氢气球，失望的心中不禁萌生了一个疑问：这个气球为什么会飞上天空呢？我能不能乘坐一个大气球也飞上高高的天空呢？

有时命运是很会捉弄人的。正当天真无邪、脑海里充满幻想的小齐奥尔科夫斯基茁壮成长的时候，一场灾难不幸降临在他的头上。1868年，10岁的他染上了猩红热病，由此所引起的严重并发症使他几乎完全失去了听力，从此，他成了一个半聋的人。耳聋给他带来了严重的障碍：他无法听课，无法与别人交流思想，因此不得不退学在家。这时，父亲由于工作上的需要而经常出差，也就无力教育培养自己的孩子；所以教齐奥尔科夫斯基看书、写字的是慈祥的母亲。每天清晨，母亲做完可口的早点，等他吃完后，就开始指导他学习一些新的生词，为了让儿子能清楚地发声，她总是用口贴近他的耳朵，一遍遍地重复，再让他看自己的发音口

型，直到能完全清晰地读出生词为止；在母亲的严格要求下，少年时期的齐奥尔科夫斯基就能写出一笔好字。然而，灾难接踵而至；2年以后，母亲因患病去世。由于这一新的沉重打击，小齐奥尔科夫斯基重新陷入了痛苦、忧戚的状态之中。

一个半聋的小孩子，是无法参加小伙伴们各种喧闹的游戏的。所以齐奥尔科夫斯基总是一个人呆在家里，自己制作母亲教的各种手工玩具，以此来消磨寂寞的时光。父亲不在家，最疼爱自己的母亲又离开人世，每当想起这些，他的眼眶里总是充满泪水；有时他就一个人静静地坐在自己的房间里，眼望窗外那连绵不断的群山，呆呆的坐上大半天，就连佣人为他端上饭菜也不知道。后来，齐奥尔科夫斯基在回忆这段时期时说：“12岁到14岁这几年间，是我一生中最痛苦、最孤独、最忧伤的时候。”

痛苦而孤独的齐奥尔科夫斯基，并非没有知心朋友，这个好朋友就是书，尤其是自然科学的普及读物。14岁时，他从父亲的书房里找到几本自然科学读物，便花了几天时间通读了一遍，尽管书中所讲的有些内容他不太明白，但书本所阐明的许多科学道理，向齐奥尔科夫斯基展现了一个新的天地；正是在读书的过程中，他明白了氢气球为什么能飞上天空以及其它许多问题。从此，他完全沉浸在科学的知识宝库中，而书本就成为他一生中最好的老师和朋友。此时，他

除去读书之外，还根据书中所述制造了许多模型，例如：利用风力推动的磨、以蒸汽为动力的小车、带翅膀的小飞行器、依据日影推断时间的日晷（guī），等等。在模型的制作过程中他学会了木工、钳工以及使用其它一些工具的操作技能。正是这种通过不断培养而逐渐形成的实际操作本领，对于他成年以后的各种科学活动有着不可估量的重大意义。

不久，齐奥尔科夫斯基读了一本测量学的教科书；他根据书中的插图很快制造了一台测量仪，并随即用它测量了从自己家到森林了望台的距离，测量结果与实际结果完全一致。从这以后，他就更相信学习科学理论知识对于科学实践的指导作用了。

成名后，齐奥尔科夫斯基在回忆这段时期的自学情景时说道：“那时我能读到的书并不多，而且完全没有老师的指导，所以我只能在理解与吸收的基础上，更多地进行思考。因为任何揭示与帮助都没有，所以书中不明白的地方很多，那怎么办？只有一条路——自己去分析解决。”正是由于有这样的精神，他从小就培养了分析问题和解决问题的能力，这种自信的、勇于思考的、不断进取的精神伴随齐奥尔科夫斯基走过了一生的时光。

二、去莫斯科求学

1873年，16岁的齐奥尔科夫斯基认为现有的环境已无法满足自己日益增长的求知欲，便希望能去一个学习条件良好的地方自学，在父亲的支持下，他满怀对美好未来的憧憬，离开家乡来到了专家学者云集的文化城市——莫斯科，以寻求更多的知识。

但是，对于年少又有残疾的齐奥尔科夫斯基来说，在举目无亲的他乡生活是相当困难和孤单的。父亲每月寄给他15个卢布的生活费，大都被他用于购买科学书籍、实验仪器与试剂，此外所剩下的钱就不多了，只能以黑面包充饥；为了更多地节省费用以购买实验用品，他住在莫斯科郊外一位洗衣妇家的一间阴暗低矮的小房子里。但所有这些简陋的生活条件，并没有使齐奥尔科夫斯基感到有任何苦恼，相反地，他为自己处于这个有良好文化氛围的城市而感到由衷的高兴。

每天清晨，他都是步行到图书馆去看书。在去图书馆的路上，他迎着朝阳、望着绿油油的田野与树林，心中总有一种说不出的兴奋。一到图书馆，他就仿佛是一只小舟驶入了知识的浩瀚大海，尽情地畅游；桌上放着一只大黑面包与一瓶白开水，这就是他一天的饮食。虽然生活条件和读书环境

比有着巨大的差距，但这无法限制齐奥尔科夫斯基那浓浓的求知欲。每天他都是最早进入图书馆，一直到日落黄昏，图书员点起了煤油灯，他还在埋头刻苦攻读。

齐奥尔科夫斯基的这种学习精神，深深感动了图书馆的许多工作人员；他们常常从自己家中带来一些可口的饭菜与他共享；在借书的时候，齐奥尔科夫斯基也享有优先借阅的“特权”。这时，有一位知识渊博的图书馆馆员费多罗科夫，发现这个爱读书的年轻人有着无法估量的潜能，于是尽自己所能指导他进行自学。就这样，凭借着自学的坚实基础和费多罗科夫的耐心指导，齐奥尔科夫斯基在不长的一段时间里自修完成了大学理科的课程。

在这段时间里，齐奥尔科夫斯基除了到图书馆读书外，还常常穿着一件已经被化学药品腐蚀破了的上衣，为购买实验用品在城里到处奔波；有时他在旧书摊旁贪迷地翻阅各种廉价的科技书刊，发现有好书，他就会毫不犹豫地将下一顿的饭钱掏出来购买；晚间，当他独自躺在自己小屋子里的床上时，许多奇妙的幻想便纷至沓来：

能不能制造一种可以飞到地球以外，对地球进行观测的飞行器呢？

人类能不能利用地球自转的能量使飞行器飞行？

能不能在很短的时间内就环绕地球飞行一周呢？

多年后，齐奥尔科夫斯基在回忆录中这样述叙了这一时

期的生活：“我的头发长长的，因为没有时间去剪掉它，而且总是穿那套破衣服，现在想想，真是滑稽而可怕。我因当时自己所选择的道路而感到幸福，黑面包与小房子并没有使我感到任何悲伤；我甚至没有想到自己会挨饿和累乏。”

就这样，他孜孜不倦地在莫斯科自学了3年时间，学完了高等代数、解析几何、球面三角、机械动力学、物理学、化学等多门课程，进行了各种各样的实验以验证书本上的一些理论。由于他经济拮据，自学是他学习各门学科的唯一方法，也是他获得知识的唯一途径。通过刻苦自学，齐奥尔科夫斯基不仅掌握了大量的理论知识，也进一步提高了对各类科学问题进行独立思考与研究的能力。

三、进入科研领域

有一天，一位同乡到莫斯科办事，受齐奥尔科夫斯基的父亲的嘱托，来探望他。同乡一见齐奥尔科夫斯基，不禁大吃一惊：与三年前的那个年轻人的模样判若两人，站在自己面前的的是一个身着破烂衣衫、又黑又瘦、戴着一副高度近视眼镜的人。齐奥尔科夫斯基请同乡不要把自己的近况如实转告他的父亲，以免使父亲担心；但同乡回到家乡后，还是忍不住将他的实际情况告诉了他父亲。这时，父亲才知道以前儿子的来信说他生活得非常好完全是在安慰自己，所以十分

心疼儿子的处境，于是便写信给他，要他回家来。

齐奥尔科夫斯基收到父亲的来信后，十分理解这是父亲的好意，加上自己已经快 20 岁了，也应该找个工作独立谋生了，所以他告别了朝夕相处三年的莫斯科、告别了图书馆、告别了费多罗科夫老师，回到了家乡。父亲亲自来到车站接他，后来他回忆亲人重逢时的情景说道：“父亲非常高兴，但又因为我的黑瘦而有些心痛。这很简单，因为在离家的三年中，我用掉了自己的全部脂肪。”

回到家后，齐奥尔科夫斯基就请父亲帮他找份工作，父亲让他再休息一段时间，他执意不肯，说自己已经是成年人了，应该自立更生了。父亲拗不过他，于是就帮他找了一份家庭教师的工作。工作以后，他对待教学勤勤恳恳、一丝不苟，丰富的知识使他讲起课来游刃有余、简洁明了；同时他也不斤斤计较钟点与报酬。所以，这位学识渊博、人品优秀的年轻老师受到了学生以及家长的尊重与欢迎。

在教学之余，他仍然坚持读书，阅读最新的科学杂志并继续各种实验。这时，他对飞行器理论的研究兴趣更加浓厚了。不久，年迈的父亲退休了，维持家庭生活的重担就责无旁贷地落到了齐奥尔科夫斯基的肩上。但他仍然挤出时间，以坚强的毅力按照自己制订的计划进行更深层次的自学。

1878 年夏，他家搬家到了梁赞省的省会梁赞市。就在这里，齐奥尔科夫斯基开始对能否发明一种升到大气层之外

的仪器进行认真的实际研究。这个问题，在他之前还没有人进行过深入研究，因此能够参考的资料很少，绝大部分工作依靠自己独立钻研。通过研究，他意识到了外层空间航行的人员是处在“失重”的状态之中的，这同乘热气球在大气层内飞行完全不一样；因此，他设计了一台离心机（可绕转轴高速旋转的一种机械），利用它就可以在地面上研究星际航行中发生的失重现象。

在梁赞市生活一年多的时间里，齐奥尔科夫斯基深入研究了在无引力条件下的失重问题。从这段时期他所留下的手稿中，我们可以发现他已经萌发了许多有远见的思想，这些思想基础在若干年以后，最终奠定了关于星际航行的光辉理论。

1879年，齐奥尔科夫斯基以校外考生的资格参加了教师职业考试，他顺利过关，并获得了光荣的教师称号。这样，他就成为了国家公务员，政府会为他安排一份工作。不久，他被政府任命为卡卢加省波罗夫斯克县立中学的数学与物理学教师。第二年，他与房东的女儿瓦尔瓦拉·沙柯洛娃结了婚。沙柯洛娃是个勤劳善良的姑娘，在未来的日子里，她对齐奥尔科夫斯基的各项研究都给予了巨大的支持。两个人始终生活在幸福之中。

任教以后，齐奥尔科夫斯基的生活很有规律。每天，他起床很早，通常在上課之前工作上两三个小时；在下課之

后，批改完学生的作业，备完课的下一项任务就是继续自己的科学研究。与当家庭教师时一样，齐奥尔科夫斯基对教学任务极为认真，尤其是各种科学实验做得特别出色，每当上实验课时，学生总是会被牢牢地吸引，这就激发了他们对学习的兴趣。但由于自身的残疾，他生性很孤僻，再加上为人正直，不喜欢当时公务员中风行的相互吹捧、大吃大喝的风气，因此引起了一部分同事的误解与嘲笑，称他是一人“怪人”。在自传中，齐奥尔科夫斯基这样回忆：“那时我没有接待过谁，也没有去拜访过谁，除了学校、家，其他什么地方也没去过。”

这种宁静孤独的生活使他有更多的时间与精力来进一步钻研科学。1881年，他仔细研究了气体运动理论，并把自己的研究成果写成论文寄到彼得堡的物理化学协会。不过令他感到遗憾的是：他所进行的研究工作，在他以前就已经有人成功地完成了，只是因为他身处信息闭塞的县城，得不到足够的最新资料，因而也就无法了解别人最新的研究成果，所以重复了别人已进行过的工作。物理化学协会对于齐奥尔科夫斯基的这篇论文及其本人作了这样的评价：“这篇论文本身没能提出任何新内容，它的结论也不够完整，但是从论文中可以看出作者所具有的相当高的才华以及刻苦钻研的精神……我们希望作者能尽可能多地了解最新研究成果，并继续研究下去。”

这次递交的论文得到如此的评价，是一件很令人扫兴的事，但齐奥尔科夫斯基并没有因此而气馁，反而更激励起他的钻研劲头。后来他回忆：“我作出的许多发现，都是人家比我早发现了的。但是，我还是应该充分肯定这些工作的意义，因为它们使我更加自信，并促使我得到新的成功。”不久，他又写出了第二篇论文《生物机体力学论》。这篇论文材料充分、论证新颖，得到了俄国著名生物学家谢切诺夫的良好评价。因此，在谢切诺夫的推荐之下，齐奥尔科夫斯基被选为物理化学协会的正式会员。

这种荣誉使齐奥尔科夫斯基沉浸在巨大的喜悦之中，但他也没有因此而停步不前。1883年，他利用假期的时间又完成了一篇题为《自由空间》（指没有引力、没有空气阻力的宇宙空间）的论文。

在这篇光辉的论文中，他第一次提出宇宙飞船的运动必须利用喷气原理，并绘制出了第一张宇宙飞船工作示意图。由于当时的理论认识与条件限制，齐奥尔科夫斯基所设计的这种宇宙飞船是球形的，由安装在舱内的大炮所产生的反作用力所推动，在发动机停止工作后，飞船在宇宙空间的位置依靠飞行舱中的两对转动的圆盘来改变。

同时，他还提出了另外一种宇宙飞船的设计方案。这种宇宙飞船的动力来自飞船贮存器中放出的气流而产生的反作用力。在论文中，他是这样叙述的：“让我们假设一只装满

大量压缩气体的大桶，如果打开桶一端的活门，那么贮存的气流便会源源不断地从大桶中冲出来。这样，气流产生的气体弹性（反作用力）将会使大桶不停地运动。”在这里，齐奥尔科夫斯基所说的“大桶”，就是现代宇宙飞船最原始的雏型。

在写出这篇卓越的论文之后，由于受到研究条件的限制，关于星际航行问题的进一步探讨被暂时搁下了。齐奥尔科夫斯基新的研究课题是：设计出一种科学的、能在大气层中飞行的、可操纵的金属飞艇。

四、全金属飞艇的设计

在很早以前，人类就能够制造出比重轻于空气的“飞行器”，这类飞行器是依靠空气的浮力作用而上升到空中的。在中国西汉时成书的《淮南子》中，有这样一条记载：“将一枚鸡蛋的一端钻孔，把蛋清、蛋黄从孔中吸出，再将燃着的艾草的火焰放到空蛋壳之下，蛋壳就将迎风而起，飞上天空。”这是现存的对热空气使物体在空气中浮升的最早记载。到了北宋时期，中国的劳动人民又制造出了一种能够飘浮在天空中的“孔明灯”，它是以竹子扎成框架、糊上薄纸，再在其中点上蜡烛，由于灯内温度升高，空气密度也就随之变小，故而就冉冉上升了。这种“孔明灯”是当时孩子们最喜

爱的游戏，每当晴朗的夜晚，都会有许多“人造星星”在空中摇曳、闪烁。“孔明灯”实际上就是近代热空气球的雏型。

1783年，人类历史上第一次进行了有生物搭乘的热空气球飞行。法国的蒙德哥尔弗勒兄弟用麻布与纸为原料制成一只很大的热空气球，并将第一批乘客——1只羊，1只鸭子和1只公鸡送上了云端。不久，由于人类掌握了轻于空气的气体的分离方法，所以气球里便不再充入热空气，而是充人比空气轻得多的气体——氢气或氦气了。这时也开始有人乘坐气球进行冒险的游乐。

但气球并非人类长期寻求的那种理想的空中交通工具，因为气球是随气流的变化而运动着，所以就无法按照乘员的意志飞行，只不过随着风向而到处飘荡。这样，除了存在固定气流的地方，气球也就没有其实用价值。于是，有人就提出了制造一种可由乘员操纵的气球——飞艇的设想。他们认为，飞艇不仅能像气球一样在空中飞行，同时还能依靠它本身所具有的动力系统，使乘员对它飞行的方向进行操纵。

在19世纪初期，关于飞艇的设计方案，有的设计家提出：为了减少空气对飞艇的飞行阻力，飞艇的形状就应该如同一枚鸡蛋，成为椭圆形。为了给飞艇提供飞行动力，有人建议使用空气螺旋桨；也有人认为使用压缩空气或以酒精作燃料的发动机更为合理。

在不断地改进与争议中，飞艇设计取得了一些重要的进

展，但仍然存在着相当多的缺点。其中最突出的就是飞艇所采用的胶布外壳既不结实耐久，又很容易引起火灾；而且当飞艇升空后，由于高空空气稀薄，压力较低，所以飞艇里的气体就会膨胀，甚至出现外壳撑裂、艇毁人亡的悲剧。

针对飞艇的这个致命弱点，齐奥尔科夫斯基开始了对飞艇的研究。此时他已经有了2个孩子，一间不大的居室里，不仅住着他们一家4口，而且在破旧的家具中间还堆放着各式各样的仪器与模型。尽管生活条件如此的简陋与贫寒，但一心铺在研究上的齐奥尔科夫斯基在妻子的支持下，坚持了他的研究。

如同以往一样，齐奥尔科夫斯基每天很早就起床，进行几个小时的设计研究后，便赶到学校教课；下课回家之后，他就专心于飞艇与研究，直到深夜。就这样，经过2年多的艰苦研究，他最终完成了对新型飞艇的设计。他设计的飞艇，一改往日的胶布外壳，以全金属的外壳取而代之。

根据对全金属飞艇的设计，齐奥尔科夫斯基写出了题为《气艇的理论与实践》的科学论文，并将它寄到莫斯科自然科学爱好者协会。他的这种全新的飞艇设计理论，在科学界引起了强烈反响与广泛的重视。在莫斯科的俄国著名学者斯托列托夫与儒柯夫斯基看到这篇论文后，认为极有创见，就邀请齐奥尔科夫斯基到自然科学爱好者协会去报告自己的研究成果。

来到莫斯科后，斯托列托夫与儒柯夫斯基热情地接待了这位衣着破旧、皮肤黝黑的外省中学教师。在自然科学爱好者协会的讲台上，齐奥尔科夫斯基用平静的声调叙述了他所设计的全新概念的全金属飞艇，马上引起了众多听众的极大兴趣。政府也派人参加了报告会。

新式飞艇设计成功使齐奥尔科夫斯基受到极大的鼓舞。但正当他怀着激动兴奋的心情回到家后不久，一场突发性灾难降临到他的头上。一个狂风的夜晚，他的邻居家着了火，随着风势大火蔓延到他家，齐奥尔科夫斯基夫妇被浓烟与烈火熏醒后，忙乱地抱着孩子们冲出了房子，其它的一切都来不及抢救了。熊熊的火焰吞噬了他所有的图书资料、仪器、模型以及研究手稿，这个家就这样被无情大火烧毁了。

在如此巨大的打击下，齐奥尔科夫斯基病倒了，坚持了几年的研究工作也被迫中断了。此时他已 30 岁了，全家的生活重担都压在他的肩上；更为重要的是，被他视为第二生命的多年来的科研结晶都成了灰烬。眼前的一切就这样结束了吗？齐奥尔科夫斯基坚毅的意志否定了这种泄气的念头。在他妻子以及几位朋友的全力支持下，他们又拥有了一个新家。对科学真理的追求给了他无穷的力量，不久，他的病也好了，随之他又继续顽强地开始了工作。在自传中齐奥尔科夫斯基回忆：“生活给我带来很多的不幸，幸运的是，我对事业的坚信战胜了它们。”