

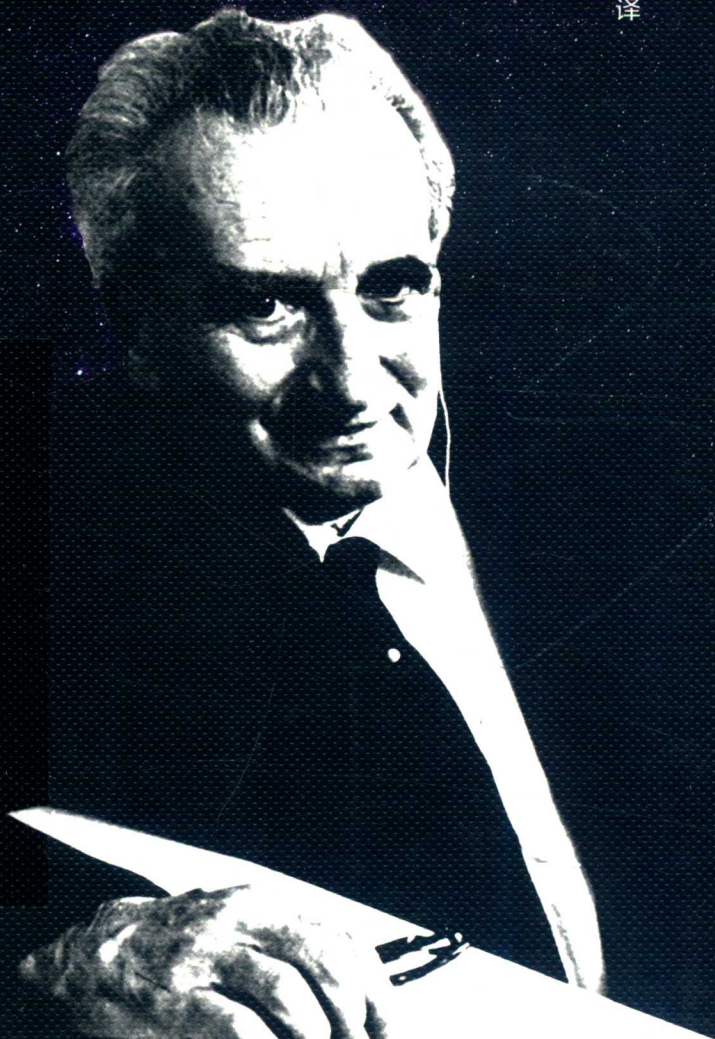
The Wind and Beyond:
Theodore von Kármán:
Pioneer in Aviation and
Pathfinder in Space

冯·卡门 · 航空航天时代的科学奇才

〔美〕

冯·卡门
李·埃德森

◎ 著 / 曹开成
◎ 译



復旦大學出版社

冯·卡门

航空航天时代的科学奇才

〔美〕 冯·卡门
李·埃德森 著 / 曹开成 译

RFID



復旦大學出版社

图书在版编目(CIP)数据

冯·卡门:航空航天时代的科学奇才/(美)冯·卡门(Von Kármán),(美)李·埃德森(Lee Edson)著;曹开成译. —上海:复旦大学出版社,2019.4

书名原文: The Wind and Beyond: Theodore von Kármán: Pioneer in Aviation and Pathfinder in Space

ISBN 978-7-309-14192-4

I. ①冯... II. ①冯...②李...③曹... III. ①卡门(Kármán, Theodore von, 1881-1963)-传记 IV. ①K837.126.16

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第037646号

冯·卡门:航空航天时代的科学奇才

[美]冯·卡门(Von Kármán) [美]李·埃德森(Lee Edson) 著 曹开成 译
责任编辑/曹珍芬

复旦大学出版社有限公司出版发行

上海市国权路579号 邮编:200433

网址: fupnet@fudanpress.com <http://www.fudanpress.com>

门市零售: 86-21-65642857 团体订购: 86-21-65118853

外埠邮购: 86-21-65109143 出版部电话: 86-21-65642845

常熟市华顺印刷有限公司

开本 787×960 1/16 印张 29 插页 12 页 字数 367 千

2019年4月第1版第1次印刷

ISBN 978-7-309-14192-4/K·691

定价: 58.00 元

如有印装质量问题, 请向复旦大学出版社有限公司出版部调换。

版权所有 侵权必究

译者的话

西奥多·冯·卡门是匈牙利犹太人，1881年5月11日出生于布达佩斯。他6岁就能用心算速算五六位数的乘法；16岁进皇家约瑟夫大学，毕业后又赴德国哥廷根大学深造。起初，他跟随近代航空流体力学奠基人普朗特¹教授研究材料力学，又和德国物理学家玻恩合作研究晶体原子结构模型。在普朗特、希尔伯特、克莱因、龙格、能斯脱等科学大师的熏陶下，他在哥廷根打下了雄厚坚实的基础。

在哥廷根攻读两年后他又去巴黎大学学习。有一次，他陪友人观看欧洲首次两公里飞行表演，那架简陋的早期飞机引起了他的极大兴趣。于是，他开始悉心研究空气动力学。

1908年秋，他重返哥廷根，当普朗特的助手兼力学课编外讲师。第一次世界大战爆发后，他被征入伍，在奥匈帝国空军服役；大战期间，曾设计制造了世界上最早的系留式直升机。战后他又回到德国，在亚琛工学院当航空系教授。

20世纪20年代起，冯·卡门经常到世界各地讲学。他到过美国、苏联、日本，曾经两次来华讲学，并应聘担任清华大学航空系顾问。1930年纳粹在德国的阴影迫使他离德去美，从此，他便一直在帕萨迪纳加州理工学院

1 路德维希·普朗特（1875—1953），德国力学家，近代航空流体力学奠基人，历任汉诺威工业大学和哥廷根大学教授、普朗特流体力学研究所所长等职，著有《流体力学概论》。



冯·卡门：航空航天时代的科学奇才

执教，并加入了美国籍。

德国火箭科学家冯·布劳恩说：“远见卓识，敏锐的创造力，跨越专业、国家和语言障碍将人们聚焦在一起的非凡才能，所有这些特点使冯·卡门成为航空和航天技术世界最重要的引领者之一。”

冯·卡门还是一位良师。他一生培养了许多具有国际声望的人才，现今各国居于领导地位的航空航天科学家，多出自“卡门科班”。我国著名科学家钱学森也曾是他的高足。

冯·卡门在国际科技界名声卓著，他一生中获得超过许多荣誉。一些研究机构以他的名字命名，月球上也有一个被定名为“冯·卡门坑”的陨石坑。

1963年，为了表彰他对科学、技术和教育事业的无与伦比的杰出贡献，肯尼迪总统授予他美国第一枚国家科学勋章。同年5月6日，冯·卡门在亚琛病逝，后安葬于美国加州好莱坞公墓，终年82岁。

冯·卡门漫长的科学生涯颇具传奇色彩。他精力充沛，性格开朗，既擅长辞令，又富有幽默感；他阅历极广，到过世界上很多国家，与20世纪许多大科学家有密切交往。这本传记不仅描绘了他的一生经历，而且述及许多当代科学家，对他们的生平、个性、趣闻轶事作了生动的写照。

本书系冯·卡门口述，《华盛顿晚邮报》科学新闻记者李·埃德森执笔。冯·卡门去世时全书只完成3/4，后由埃德森根据冯·卡门遗留下的材料最后整理完成。原著共44章，涉及的时间、空间跨度极大，专业领域又十分广泛，限于译者水平，译稿中的缺点、错误实属难免，敬请专家、读者批评指正。

本书的翻译工作一直得到简柏邨先生的热情指导，初稿译出后，承霍宏暄先生校对，并补译了第39章。此外，译者还得到许多同志的鼓励和帮助，在此一并致以深切的谢意！

曹开成

致 谢

撰写本书我有许多人要感谢。最应感谢的当然就是冯·卡门的终身助手弗兰克·华敦德，以及他在开发火箭时的亲密战友弗兰克·马利纳。冯·卡门将这两位弗兰克都视作自己的“养子”。本书几易其稿，每一稿两位忠诚的朋友都仔细审读，并耐心地补充遗漏的细节，这对我完成此项任务是极大的鼓励。

已故的安德鲁·黑利、威廉·西尔斯，特别是马丁·萨默菲尔德，也都是冯·卡门非常亲密的朋友、冯·卡门欢乐团的特级团员，他们也给予了我很大的帮助。我要特别感谢他们非常清楚地向我证明，冯·卡门留下的遗产在当今世界的日常生活中仍随处可见。

我要特别感谢巴贝尔·塔尔博特，他让我在亚琛期间的生活过得很舒适，他对冯·卡门发自肺腑的崇敬令我对后者的人格魅力和个性获得了新的认识。我还要特别感谢冯·卡门遗产的执行人爱德华·比汉，他帮助我得以查看冯·卡门的各种文件，并在冯·卡门去世后时刻留意，使我完成此书的努力没有受到阻碍。

在此书写作的各个阶段给予我重要帮助的还有许多人，我永远都感激他们：雅各布·阿克莱、阿道夫·鲍姆克、M. A. 比奥特、马克斯·玻恩、罗伯特·卡恩、杰奎琳·科克伦、理查德·柯朗、路易吉·克罗科、保罗·戴恩、伯恩哈特·多尔曼、C. 斯塔克·德雷珀、B. J. 德里斯科尔、休·德莱顿、保罗·埃瓦尔德、伯纳德·法斯、安东尼奥·费里、爱德华·福尔曼、库尔特·弗里德



冯·卡门：航空航天时代的科学奇才

里克斯、加兰·富尔顿、加布里埃尔·贾尼尼、奥古斯特·吉勒斯、切特·哈瑟特、哈罗德·艾弗森、E. T. 琼斯、埃里克·凯瑟、阿瑟·克莱因、沃尔夫冈·克勒姆佩雷尔、欧文·克里克、约瑟夫·克鲁克尔、古斯塔夫·拉赫曼、柯蒂斯·李梅、弗兰克·马布尔、戈弗雷·麦克休、克拉克·密立根、伊丽莎白·尼尔利、卡尔·帕尔豪森、唐纳德·普特、邓肯·兰尼、欧内斯特·罗比松、乔治·谢勒、弗兰克·斯平尼、盖福德·斯蒂弗、劳伦斯·塔尔伯特、西奥多·特罗勒、T. F. 沃考维兹、杰罗姆·维斯纳、威廉·齐施。

最后，我要感谢冯·卡门忠诚的“大家族”，没有他们的支持，本书不可能完成，他们是：冯·卡门的秘书琼·默克、玛丽·罗登伯里、佩格·威廉姆斯；住院医师艾洛迪亚·瑞格珀勒斯和哈里·克里克莫尔。在他们的帮助下，我得以更方便地与“老板”见面；他们为我做了很多事情，让我在帕萨迪纳有宾至如归的感觉。

李·埃德森

于康州斯坦福德

1967年2月

目 录

引言 与天才合作.....	001
1 神童.....	014
2 明德中学.....	022
3 皇家约瑟夫大学.....	028
4 乔治亚·奥古斯塔的“大祭司们”.....	038
5 巴黎插曲.....	047
6 编外讲师.....	051
7 航空科学的开端.....	064
8 物理学上的新概念.....	075
9 早年在亚琛.....	082
10 第一次世界大战.....	091
11 匈牙利革命.....	103
12 滑翔机.....	107



13	在亚琛执教	115
14	容克和齐柏林	122
15	初访美国	133
16	日本	143
17	湍流	149
18	在德国的最后日子	156
19	初到加州理工学院	163
20	从帕洛马天文望远镜到熟石膏模型	169
21	轻于空气	178
22	DG-3 飞机和“飞翼”	188
23	玻尔、费米、爱因斯坦	197
24	环球使命	207
25	中国航空发展初阶	213
26	空气动力学的新篇章	224
27	塔科马大桥的坍塌	234
28	高速飞行的曙光	239
29	向超音速迈进	248
30	火箭和“自杀俱乐部”	261
31	喷气助推起飞获得成功	277
32	航空喷气公司开张营业	285
33	哈普·阿诺德的眼力	298
34	大战结束	305
35	苏联和匈牙利	318
36	美国空军发展蓝图	325
37	新式空军崭露头角	334
38	中国的钱学森博士	345

39	1 200 万美元的损失	353
40	北约航空研究和发展顾问团的创立	360
41	北约航空研究和发展顾问团的活动	366
42	北约航空研究和发展顾问团的教训	374
43	在“钢铁之环”以外	380
44	展望未来	386
附录 1	作品目录 Bibliography	395
附录 2	荣誉学位和称号 Honorary Degrees and Titles	406
附录 3	索引 Index	409
	再版后记	450

1963年2月18日上午，白宫玫瑰园里宾客云集。当代世界航空学界泰斗西奥多·冯·卡门站在一群来自世界各地的友人中间，等待接受一项美国科学家从来没有获得过的殊荣——第一枚国家科学勋章。在几十位候选者中，81岁高龄的冯·卡门以其对科学、技术和教育事业无与伦比的卓越贡献而获选。

按计划，肯尼迪总统要亲自向冯·卡门颁发勋章。当总统及其随从一到，人群就向授勋地点拥去。双脚患关节炎的冯·卡门，摇摇晃晃走到台阶前时，好像由于疼痛难忍，突然停了下来。这时，肯尼迪总统迅速赶上去一把将他扶住。

冯·卡门抬起头来朝这位年轻的总统看看，然后把扶他的手轻轻推开。

“总统先生，”他微微一笑说，“走下坡路是不用扶的，只有向上爬的时候才需要拉一把。”

我同冯·卡门合写本书，在合作多年之后才发觉，这件轶事正是他个性的典型表现。当时他身患重病，却仍然谈笑风生，诙谐幽默。其实，这种谈话方式很能缓和不同身份的人在交往中出现的沉默和僵持气氛。他似

1 页边的数字为英文原著的页码，供索引参考。——译注。



乎觉得自己已经取得了最后的荣誉，痛痛快快地讲完了最后一席话；授勋后才两个多月，他便离开了人世。

冯·卡门是 20 世纪才华出众、个性鲜明的伟人之一。他是个匈牙利犹太人，生于布达佩斯。他的大半生都在欧美许多高等学府任教。由于他回避各种社会交往，不过问政治，也不愿去搞什么哗众取宠的名堂，因此美国公众对他并不了解。然而，他对我们今天生活的影响却比当代任何一位科学家或工程师更大。正是他精心创造的那些环节，将人类征服天空的科学成就有机地连接成一根长链，使时速 2 000 英里¹ 的喷气式飞机、射程 750 4 英里的导弹和星际火箭才成为当今的现实。而美国空军因直接得益于冯·卡门的远见卓识，在他的智慧和个性的推动下，已经成长为一支科研领先、按按钮式的作战部队。正是靠这支部队，美国才取得并保持着空中优势。

冯·卡门是一位名副其实的科学全才。他在很多方面发挥了无可争辩的天才作用。作为基础理论科学家，他揭示出了有关大气和作用在飞机及其他飞行器上难以想象的力、气流、涡流的种种奥秘。航空学和航天学上一些最光辉的理论、概念以他的名字来命名。然而，他并不局限于理论研究。航空史上引人注目的那些里程碑，如齐柏林飞艇、风洞、滑翔机、喷气式飞机和火箭——可以说，20 世纪的一切实际飞行和模拟飞行的成功都和他密切相关。晚年，他帮助创办了世界上最大的火箭制造企业——航空喷气公司，并为该公司指引发展方向。此外，他还为组建北约航空研究和发展顾问团² 到处奔走。这是个隶属于北约的研究机构，旨在振兴战后欧洲的科学，并在历史关键时刻将自由世界的军事和科学人才团结在一起。

冯·卡门丰富的科学生涯颇具传奇色彩，在今天这样高度专业化分工的时代，也许是绝无仅有的。对待自己的成就，他并不过于谦恭推让。他

1 1 英里 (mile) = 5 280 英尺 (foot, 略作 ft.)，约合 1.609 公里 (kilometer, 略作 km)。——译注

2 AGARD (the Advisory Group for Aerospace Research and Development)，航空研究和发展顾问团，隶属于北约组织 (NATO)，存世于 1952—1996 年。——译注

信奉歌德的名言：“只有庸人才是谦谦君子。”

在科学上，他认为自己是一位名垂青史的大人物。有一次，有人请他把自己与当代最伟大的科学家们比较一下。他回答道：“如果说科学家就是具有伟大创见的人，那么，您首先得算上爱因斯坦，因为他有四大科学创见。科学史上，恐怕只有艾萨克·牛顿爵士比他领先；因为牛顿提出了五六个伟大科学创见。而当代其他大科学家仅仅提出过一个，充其量不过两个而已。至于我本人，我提出了三个，或许还多些，其实，可以算三个半。”

科学史家们对冯·卡门也许会另作评价。然而，各种“伟大创见”的伟大程度显然并不完全一样。本世纪几位杰出的科学家——玻尔、普朗克、费米、狄拉克和薛定谔，为近代物理学的发展开辟了广阔的前景。与冯·卡门对航空和航天科学的关系相比，他们对科学思想的影响更深远，对未来文明的发展所起的作用更重大。不过，科学发现（例如，核能控制）的这种影响，部分地还取决于它们的实际应用。因此，从以其才智解决表面上无法解决的宇宙间难题这一角度来评价科学天才，就应该把冯·卡门列入 20 世纪前 10 名科学巨匠之中，这是毫无疑问的。

冯·卡门对军事的影响尤为突出。第二次世界大战之前、之间和之后，他为美国空军建设绞尽了脑汁。20 世纪没有哪个科学家像冯·卡门那样，为一个军事部门倾注了这么多心血。这种心血体现在使军方和科学家在彼此尊重和互相谅解的基础上结合起来。美国空军将领们对纳粹的 V-2 火箭和原子弹试验计划的迅速进展深感不安。他们都纷纷向冯·卡门请教对策。这是完全可以理解的。

在五角大楼的走廊上，常常听到他操着匈牙利腔英语提供技术指导。国会议员和军事将领的办公室是他经常光顾的地方。冯·卡门是在布达佩斯、哥廷根和别的美国军方颇为陌生的学校受的教育，但他却以旧世界的深邃才智、干练的组织能力和对自然现象及人类本性的洞察力使海、空军将领赞叹不已，并为之折服。



冯·卡门：航空航天时代的科学奇才

冯·卡门对侈谈政治、哗众取宠的行为颇为不满。他常直率地对我说，第二次世界大战后，科学家的地位有了显著提高。某些科学界人士就头脑膨胀，忘乎所以起来，自以为对人类的一切活动非要在报纸和国会上发表一通高见不可。他对这种人非常反感。他说：“科学家应该少想想自己，多考虑工作。”

冯·卡门生前一直是美国军界最高层要人的知己，美国空军最尊重、最信赖的科学家（有人称他是美国空军的守护神）。他既巧妙又直接地促成了美国军事科学思想和武装力量及时转向。

冯·卡门对美国空军成长所起的作用诚然是将来要加以研究的一个课题；但是，作为教师，他也许是最值得人们怀念的。他先后作为德国亚琛工学院航空研究所和帕萨迪纳加州理工学院古根海姆航空实验室（GALCIT）的领导，带领了两代科学家和工程师闯进了科学技术的先驱领域，为航空和航天工程奠定了坚实的科学基础。据说，有人曾把他和文艺复兴时期的大科学家达·芬奇相提并论，认为列奥纳多·达·芬奇创造了许多新奇的机件，而冯·卡门则培育出大批杰出人才。他的学生遍及五大洲，人们称之为“卡门科班”。他们中间包括今天肩负着全世界外层空间技术领导工作的科学家和工程师。

我和冯·卡门博士初次见面是1956年。那时，我受一家全国性杂志的委派，到帕萨迪纳去采访他。我在他家门上才敲了一下，门就开了。迎面站着的正是他本人。他身材不高，有一双忧郁的蓝眼睛和一头花白卷发，脸上带着一丝蒙娜丽莎式的微笑，胖胖的身体裹在一件蓝色的日本和服里（他告诉我这是一个学生送的礼物），身后跟着一条名叫“可可”的黑色卷毛狮子狗。我作自我介绍时，他把手握成喇叭形，放在耳边听我说话。随后就举起一只粗胖的手表示竭诚欢迎。

刚进起居室我就感到非常惊奇。那房间简直就是一间博物陈列室。东方家具、各种艺术品同一只1954年的莱特兄弟奖杯及多幅海军、空军将

领的画像极不调和地放在一起；此外，还显赫地陈列着一排世界各高等学府赠授的名誉学位证书。他经常悠然自得地在这些杂乱无章的陈设中来回踱步，与川流不息的客人们谈笑风生。我就是在这种情况下对他逐渐有所了解的。我们的谈话常常被纽约、华盛顿或巴黎来的长途电话和一些大人物的来访所打断。

这类活动让冯·卡门应接不暇。我很快就发现他确实也乐于应酬。他谈吐诙谐，但绝非庸俗的插科打诨，而是言辞风雅，天生健谈，是一个诚恳好客的东道主。他的匈牙利腔调英语带有一种神秘色彩，这使他的谈吐更富有吸引力。冯·卡门的乡音很浓，前美国航空和航天局副局长休·德莱顿博士开玩笑说，他说话的腔调恐怕是因“交际需要”故意装出来的。冯·卡门讲起话来声调动人，手势传神，可使每个听讲的人聚精会神。他还知道如何产生持久的效果。与伯纳德·巴鲁克¹一样，他随身带着袖珍助听器。当他对谈话内容感到厌倦时，就会把助听器偷偷关掉。有一次，他对朋友说，他年轻时就耳聋。他觉得这倒是件幸事，因为耳聋能让他思想集中。

冯·卡门很爱听别人谈论风流韵事。这类事情，他自己在很多场合也津津乐道，甚至能使一些严肃古板的人都忍俊不禁。因此，一谈起冯·卡门，7人们就会联想到他的那些特色：滔滔不绝的拉伯雷²式的幽默、助听器、匈牙利腔调和古典式手势。

冯·卡门对周围人们的生活细节有着惊人的记忆力，某人的结婚纪念日，有几个孩子，甚至连结婚礼服的款式都记得一清二楚。他一向是个好奇的人，随时随地都会从记忆中找到一些稀奇古怪的片断。

冯·卡门跟别人争辩起来还是个“封嘴”能手。他常常运用这一招使对方哑口无言。早在他执教亚琛时，有个小工具厂老板来向他求教。厂里

1 伯纳德·巴鲁克（1870—1965），美国金融家，威尔逊总统和罗斯福总统的经济顾问。——译注

2 拉伯雷（1494—1533），法国讽刺及幽默作家。——译注



有台机床，一开动就激烈振动，大有振垮的危险，谁也查不出毛病何在。因此，老板想请他这位杰出的教授先生去“诊治”一下。

冯·卡门到那里只花了几分钟时间就找出症结所在是安装错位。他建议把一只齿轮转过90度重新安装。这么一来，振动就奇迹般地消失了。当时老板欣喜异常。可是，过了几天他又来找冯·卡门了。这回是为了冯·卡门开的账单。他嚷道：“就把一只齿轮转了90度，怎能要那么多钱？”“好吧，”冯·卡门回答说，“你把那只齿轮再转回去，我就把账单撕掉。”

不久前，在麻省理工学院的一次科学会议上，两个研究小组对某种现象提出了不同的理论解释，双方见解分歧很大。而实验结果与两个小组的结论都相差甚远。对此，冯·卡门讲了这样一个故事：第二次世界大战结束后，有两个美国大兵去逛罗马。在观赏古罗马圆型大竞技场时，一个大兵慷慨激昂地说：“德国人真是野蛮透顶。”另一个大兵反驳：“竞技场不是德国人炸毁的，是我们美国空军先把它毁了。”两个大兵使劲抬杠，接下来又打赌。为了决定胜负，他们就去问一个过路的意大利人。那过路人答道：“我也说不准竞技场损坏的确切时间，不过，它肯定在1000年以前就已经毁了。”

听到这话，认为是美国干的那个大兵得意洋洋地转过身来对他的伙伴说：“瞧！我赢了，我说的时间比较接近。”

很遗憾，我对冯·卡门的讲课情况丝毫也不了解。据说，他讲课条理分明，富有想象力，教学效果极好。有人告诉我，他在黑板上推导公式，常会先陷进故意设置的数学死胡同，然后再以高度技巧从困境中摆脱出来。全班同学时而屏息无声，时而又惊呼叫绝，在学生们看来，他解方程式像是耍木偶，把死东西玩活了。

8

冯·卡门的思想方法很灵活。在一次实验课上，有个学生向他报告观察到一种无法理解的现象。冯·卡门调整助听器，仔细听了这个学生谈的情况，随后，他就对这种现象作了令人信服的解释。当那个学生深深道谢转身要走时，冯·卡门又叫住他。“等一等，”他说，“这中间你做错了一步，

所以结果恰恰相反，对此，应该这样解释。”接着，他对这种相反的效果作了一番同样清晰的分析。

冯·卡门早年在亚琛的几位老同事回忆说，那时，他还是个不修边幅的年轻人。他上课时外衣上总粘有粉笔灰，裤子也不挺括，衣袋里会露出半张皱巴巴的报纸。他跟所有的欧洲大学教授差不多，对日常琐事漠不关心，常常神思恍惚，完全沉浸在内心的数学世界里；经常因为半路上停下来运算某个数学问题而耽误了上课。为了克服这种拖拉习惯，他曾经雇过一名校工，专门在上课前提醒他。

冯·卡门希望学生尊敬他。由于他态度温和，有些学生就误认为对他可以随随便便。对这类学生他颇有一些巧妙的训斥方法。一次，有个学生上课时在课桌上摊开报纸看，一连数日，天天如此。对这种行为他愈来愈反感。后来，他忍无可忍，就喊校工端一杯咖啡放在那个无礼的学生面前，结果引起全班同学哄堂大笑。从此以后，那个学生上课再也不敢看报了。

大体上讲，冯·卡门也具有大人物豁达大度的气质。一般人常因某些令人不快的小事同周围的人闹矛盾。这类琐事他从来就不放在心上。

冯·卡门当然也有弱点。当一个科学家对他本应不难理解的问题进行不科学的争论或者秘书没有把工作做好时，他往往显得很不耐烦。爱虚荣是大人物的通病，他也有这个缺点。不过，这点并不讨厌，也可以谅解，因为这跟妄自尊大完全是两码事。他像演员一样，对满堂喝彩特别陶醉。到了晚年，他还是要求从前的学生和同事对他毕恭毕敬。

得不到恭维时，他很容易激动，要不就陷入沉思默想之中。有一次，9我陪他到旧金山出席一个会议。与会的许多年轻工程师都不属于他的专业领域。他只认识一个发言者，但这是不够的。有几个人围到他身边，别别扭扭凑在一起，有一句没一句地说着话。由于有老年人和陌生人在场，年轻人显得有些局促不安，就像他们平时看到有老人或是不明底细的人物在场时的表现一样。冯·卡门伤感起来。为了不使自己的忧郁情绪感染别人，