

I

彩虹书吧

Einstein's Violin

爱因斯坦 的小提琴

一位指挥家看音乐、物理
和社会变革

[美] 约瑟夫·埃格尔 著
王祖哲 译



湖南科学技术出版社

I

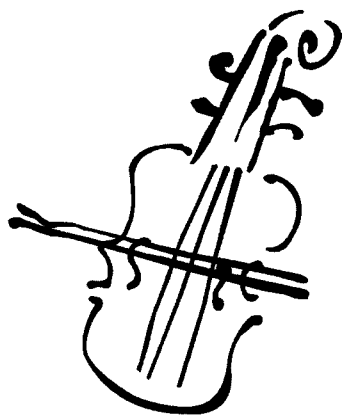
◆ 彩虹书吧

Einstein's
Violin

爱因斯坦 的小提琴

一位指挥家看音乐、物理
和社会变革

[美] 约瑟夫·埃格尔 著
王祖哲 译



K
湖南科学技术出版社

Einstein's Violin

© 2005 by Joseph Eger

湖南科学技术出版社通过 Andrew Nurnberg Associates International Ltd. 获得本书

中文简体版中国大陆地区出版发行权

著作权合同登记号:18-2006-037

图书在版编目(CIP)数据

爱因斯坦的小提琴:一位指挥家看音乐、物理和社会变革 / (美)埃格尔著;王祖哲译. —长沙:湖南科学技术出版社, 2010.3

(彩虹书吧)

ISBN 978-7-5357-6106-4

I. ①爱… II. ①埃… ②王… III. ①音乐学—研究
IV. ①J60

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第045062号

彩虹书吧·I

爱因斯坦的小提琴

——一位指挥家看音乐、物理和社会变革

著者:[美]约瑟夫·埃格尔

译者:王祖哲

责任编辑:吴炜

出版发行:湖南科学技术出版社

社址:长沙市湘雅路276号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系:本社直销科 0731-84375808

印刷:长沙化勘印刷有限公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂址:长沙市青园路6号

邮编:410004

出版日期:2010年4月第1版第1次

开本:700mm×960mm 1/16

印张:23.5

字数:321000

书号:ISBN 978-7-5357-6106-4

定价:39.00元

(版权所有·翻印必究)

每当我看见天上的彩虹

(代序)

“每当看见天上的彩虹，我的心儿摇动！”

这是英国湖畔诗人华兹华斯（William Wordsworth）的名句，一句简单的话，因为七彩的虹，就洋溢着诗情画意。当然，我们也能从虹想起光的折射和反射，想起最速降线，想起变分法，然后想起最小作用量原理。不仅彩虹，天地间的万千景象，都能引起诗情画意，引起科学的联想。不论是否愿意，我们的眼睛总是戴着双重眼镜，一重艺术的，一重科学的，两重影像在我们的头脑里交融在一起。

科学和艺术原本是一家，都是“好奇”的子孙，源于对自然的好奇。在文艺与科学间游走的 Fontenelle（伏尔泰说他是路易十四时代最多才多艺的人）曾精妙地概括，一切哲学都基于两样事物：“好奇与眼光。烦恼在于我们好奇的太多而看见的太少。”我想，能比常人看得多的大概就是艺术和科学的眼睛。后印象派艺术家塞尚在给朋友的信中说：

要想认识真实，只有到自然中去，别无他途。眼睛与自然接触会得到锻炼。通过观察和创作，眼力会集中起来；我的意思是说，在一只桔子，一只苹果，一个球或一个头部上面都有一个焦点，它总是离我们的眼睛最近，不管它如何受到光、影和色彩感的影响。物体的边缘都向着我们的视平线中心点集中。

这是艺术家借了科学的眼睛，然后变革了艺术形式。我们只有重新睁开艺术的眼睛，才能看清我们周围的世界；也只有科学的眼光，才能认识美丽风景背后的实在。我们的先辈直接聆听自然，留下了很多日常生活的痕迹，在今天看来正是原始艺术和科学的标志。例如中国古代的玉琮，也许代表朴素的宇宙观，也许代表神灵的力量，也许象征通天的行为，而李政道先生猜想（1996年在中央美术学院的演讲），它是“某种更古老的天文仪器的艺术表现”。我们的祖先仰望星空，发现天幕上所有的星星都在缓缓绕着自己旋转，“自然会奇怪什么宇宙之力能引起这样无限宏大的运动？而且，天空中有一个点是不动的，这又是为什么？”玉璧和玉琮就用来确定那个不动的轴。今天，我们懂得了天文学，认识了星空，所以，我们与自然之间，恰好“隔着”几千年的科学和艺术。

科学和艺术是一对好兄弟，兄弟俩灵犀相通。自觉的艺术总是求美，独立的科学永远求真。真与美，在理想的观点下，是相互通融的。借毕加索的话说，艺术用“谎言”写真，那么，科学就是用真相说美。从毕达哥拉斯到爱因斯坦直到今天，“美”都是科学家的心灵归宿。科学家像画家和诗人一样创造模式，符号和逻辑就是它的色彩、线条和文字。数学家外尔说，“我的工作总需要将真与美统一起来，当我不得不选择其一时，我通常选择美。”狭义和广义相对论都有两个基本假定，其中一个就是美学的判断。

美是眼睛看到的，也是心灵创造的。没有好的眼光看不到美，没有高超的想象不能创造美。科学与艺术活动的核心就是想象。不论理想的建筑（如希腊的帕特农神庙），还是幻想的园林（如中国的圆明园），不论理想的自然法则（如对称性原理）还是幻想的数学空间（如黎曼几何），都依赖于想象。爱因斯坦常说，想象比知识更重要，因为想象能超越眼前的知识。科学远离现实，能揭示更多、更深的实在；艺术远离具象，能传达更强、更乱的内心。很多人对科学的抽象敬而远之，我想是因为缺乏想象；而他们喜欢抽象的绘画和怪诞的文学，可见还有一定的想象，只是力量似乎不够。艺术家的想象令人羡慕，科学家的想象

令人震惊。希尔伯特说，缺乏想象的人做不了数学家，却足以做小说家。伏尔泰也认为，阿基米德头脑的想象力比荷马强大得多。一百年前，爱因斯坦和毕加索差不多同时创造了科学和艺术的新世界，而他们共同的“武器”就是几何的想象。相对论将时间维与空间融合在一起，而立体绘画把时间维投射到了平面。

想象的实现就是创造的过程。自从有了自觉的艺术和独立的科学以来，人类的进步根本上说是科学和艺术的创造推动的。罗马人毁灭了古希腊，却不能毁灭它的艺术和思想，也改不了它的精神，阻挡不了它前进的步伐。科学和艺术的创造有自己的动力源泉。一百多年前，当古典与浪漫绘画走向极点，安格尔与德拉克罗瓦为线条和色彩戈矛相争时，一群青年默默迎来了印象主义；当开尔文勋爵为物理学上空的一片乌云担心时，量子论和相对论降临了。这是距离我们最近的最大的艺术和科学的革命，而大革命下面的小波澜，从来没有静止。

50年前，艺术家把超市的肥皂盒拿进了艺术的殿堂，先锋艺术彻底背叛了传统的“美”，开始追求“厌恶、屈辱、恐怖与恶心”，于是“美”也被革命了！当我们今天看见某些恶心的艺术家做着更恶心的事情时，也许应该宽容一点，不要忘了他们正在创造新的模式。

科学创造与艺术创造的方式不同，但感觉是一样的。控制论创始人维纳在自传里说，科学创造的感觉，“像 Pygmalion（希腊神话里的塞浦路斯国王，塑了尊女雕像，还爱上了“她”。）那样看到坚固的石头成为活泼的少女，尽管数学的石头是比石头还硬的逻辑；像看造物者的杰作一样，从无意义和无知中找出意义和理解。不论数学家、画家还是音乐家，在他们的生命里，多少技术的修正和劳作都不可能取代那种创造的瞬间。”

有人问数学家 Serge Lang “纯数学有哪门子用？”Lang 回答，“它能让某些人脊梁骨发凉……”让脊梁骨发凉的感觉，正是徐文长读好诗的感觉：“果能入冷水浇背，陡然一惊，便是兴观群怨之品。”（《青藤书屋文集》卷十七）康熙年间的刘公勇在《七颂堂词绎》里说得更直白，“陡然一惊，正是词中妙境。”换句话说，走进了科学，也就走进了艺术的境界。

经历过那种感觉，我们就不会畏惧科学与艺术的艰辛，倒会把它作为一种休闲和娱乐，一种脑力和眼力的体操。它们也许本该是头脑最原始的活动，因而也是最不费气力的“无为”。雨果说他的画都是在无意识中随意画在文字边缘的，而众多的科学发现也经常是在精神疲惫而身体放松的状态下突然降临的。在喧嚣的生活里，我愿意选择这样的“无为”。

不过，有人不好奇、不想象、不创造，似乎也活得自在，还要读什么艺术和科学吗？啊，自在！如今很多人自在不起来了，不知道自己在哪儿了。他们在游戏里寻找另一个“我”，在大众的数字信息里迷失了“我”。250多年前，法国人 La Mettrie 发表了一本“大胆的书”《人是机器》(*L'Homme Machine*)，其实是赞美了人的意识和创造。最近，数字业的“狂人”Jaron Lanier 又写了一本《你不是玩意儿》(*You Are Not a Gadget*)，他感慨如今“人”不多了，要唤回正在被机器化的人的独立。他在前言里说：

现在是 21 世纪之初，意味着读这些文字的多是非人——要么是机器人，要么是不再有个体行为的人所合成的麻木群体……无心的读者群会浏览、重复和曲解它们，把它们揉进维基和别的自动汇聚起来的无线文本信息流里。人们的反响会不断堕落为一串串没头没脑的匿名谩骂和胡乱争吵……最后，这些文字将为那些有本领在计算云中占据一块领地的人带来好运。这些文字的命运将在几乎整个纯信息的非生命世界里浮沉。只在微乎其微的情形，才有真正的人的眼睛来阅读它们。

然而，你恰是我那稀罕的读者里的一个。

我要说的是：你在分享自己之前，一定要做一个人。

我们这一个系列的书，是做给“人”看的。我想，科学和艺术最伟大的精神正在于独立和自由。即使我们学不好想象和创造，也一定能分享和感受那自由自在的精神。眼下，当跟风成为

时尚，模仿成为职业，做假成为技艺，思想沦为机器，个性的存在都变得稀奇时，我们还是重新做好自己吧。这些书，不是要你学习什么技艺，而是引导你找回自己。

最后设问一个“现实”的问题：读艺术和科学有用吗？做自己有用吗？我的回答是，如果你问了这个问题，它可能真的没用；因为它多半儿不能满足你想的那种用。如果你压根儿不想这个问题，那么它一定有大用。我想起孔夫子在陈蔡间流浪的故事。他问颜回，我们像犀牛老虎一样落魄荒野，难道是我的思想有问题？颜回回答说，老师的道行太深，人家用不了，那有什么关系呢。不用才显得我们是君子呀！“不容何病，不容然后见君子！”我们对科学与艺术，也该抱这样的胸怀；也只有科学与艺术，才能使我们拥有这样的胸怀。

李 泳

2010年3月8日，成都

致 谢

本书的灵感源泉，要列举起来，那得再写一本书。让我们看一下：有名字是以 B 打头的那些人——贝多芬、巴赫、勃拉姆斯、柏辽兹——尽管我的音乐字母表并不止于此；那涉及许许多多音乐流派、历史阶段、演奏家以及音乐导师。

我的科学家万神殿，多半得从牧羊人开始；他们天天晚上仰头看天，开始琢磨这个世界和众星是怎么互相联系的。接着是几百名科学家，在我有心写这本书之前，他们就无心插柳地激发了我的精神。这里是一个简短的名单：毕达哥拉斯、柏拉图、伽利略、牛顿、笛卡儿、普朗克以及居里夫妇。20 世纪有戴维·玻姆（对我的“理论”，即宇宙是由音乐构成的，给予鼓励的，他是第一人）、爱因斯坦（我的英雄）、玻尔、海森伯、西拉特、泡利、奥本海默、费曼、格林、威腾，以及其他把一生献给理解万物奥秘的人。

我也感谢大多数音乐家和科学家，以及无数普通人，他们意识到事情出了毛病，并为建设一个更理性和公正的社会而一如既往地斗争，以改善社会状况。

恐怕你必得读我的书，才能知道所有那些音乐家、科学家、经济学家、公务员、哲学家以及和政府有关系的人的思想观点。我将把他们单挑出来，对他们在社会变革当中发挥的作用给予特别的注意。

说到有志于社会变革，这从我小时候的经历就开始了，那时候我就意识到不公、无知和残忍围绕着我。我对那些致力于抑恶

扬善，建立一个更公正、理性和体面的社会的人，多有借重。那是一个长长的高贵名单。

对那些读过这本书、对这本书发表过看法以及零零碎碎帮助我编辑过这本书的那些人，我更是感激。其中有拉尔夫·阿兰·戴尔（Ralph A. Dale），他是作家、音乐家、科学家，并且一辈子都是理性的社会改革的斗士，他逼迫我对前提、风格、内容、连贯性等，要想得严格一些。对菲莉斯·卡汉尼（Phyllis Kahaney）、蒂凡尼·安德森（Tiffany Anderson）、马克·麦克迪尔米德（Mark McDiarmid）、克里斯托夫·阿特金斯（Christopher Atkinson）、玛丽莲·米勒（Marilyn Miller）、厄利·弗里德曼（Elly Friedman）、林达·拉姆瑞兹（Linda Ramirez）、毕利·科匹奇（Billie Kirpich）和菲利普·科匹奇（Philip Kirpich）、拉尔夫·辛格（Ralph Singer），以及其他读过、批评过本书片断的人，我都满怀谢忱。

特别值得一提的是米奇·霍罗威茨（Mitch Horowitz），他是我卓越的编辑。米奇耐心和不耐心地指导着我这个第一次写书的新手，闯过了许许多多浅滩和暗礁。甚至在我动笔之时，他也没对我失去信心。企鹅出版社另外一个非常了不起的合作伙伴是很帮忙的，那就是我的版式编辑马克·伯基（Mark Birkey）。我也感谢公关经理肯·西曼（Ken Siman）和卡特·基姆玻尔（Kat Kimball）以及销售处长佛瑞德·胡伯（Fred Huber）。

我妻子朵瑞特·柏赫·埃格尔（Dorita Beh Eger）是独一无二的。她是一个支持系统，是啦啦队长；而且，她本人作为一名优秀的作家，也一直是我的位难得的批评家。

我永远感谢所有这些人，也对那些我确实没提名的人表示歉意。年老健忘，诚以乞恕。

约瑟夫·埃格尔（Joseph Eger），2005 年

前 言

能让我们接近一种更高尚的生活并对这种生活抱有希望的，
只有科学和艺术。

——路德维希·凡·贝多芬

宇宙中充满了神秘之事。有一些，如认为大地是平的这一绝对信条，若干个世纪都从容不迫地做着阐释。然后来了 20 世纪的科学爆炸，其时爱因斯坦发动了一场关于我们如何思考世界的长达一个世纪的革命。他的相对论把我们对于空间、时间、能量和物质以及星体和星系的那种“不成问题的想法”翻了个底朝天。许多其他科学家很快和他站在了一起，特别是尼尔斯·玻尔、维尔纳·海森伯和爱德华·威腾，这些人是研究“怪异的”量子论和弦论的前卫。这两个理论把我们关于原子的一些看法，翻了个里朝外。其结果就是包括核能、原子弹以及关于 10 个甚至更多个维度的理论。20 世纪是一个对科幻作家特别厚道的世纪。

那些参与了这场革命的人，远远不是铁板一块。大家争得面红耳赤，甚至对相对论颁布的法令，即不存在超过光速的东西，也进行挑战。但是，科学中的争论，音乐中也偶尔有争论，却是对一个越来越全球化的社会中的那些争论的一种苍白的反映。战争、对环境的破坏、对人类大规模的屠杀，也威胁着 21 世纪各方面的稳定。伦理行为规范、简单的道德操守和同情心，甚至法律和美国宪法，都遭到了肆无忌惮的侵犯。

然后，到了 2004 年，来了激烈的反应！人民运动风起云涌，一些领袖人物出现了，使用了新的武器——计算机、印刷和电影——艺术家为他们打头阵。本书意在抓住这场战斗的一些突出特点，为了灵魂，也为了人类的未来。

目 录

- 1 我怎么想到写这本书 1
- 2 枪口对着我的脸：音乐撑着我的腰 7
- 3 事情的缘起——话说 1951 年 14
- 4 音乐之乐、物理之乐 16
- 5 身为音乐家是何情形 21
- 6 何为音乐？ 24
- 7 赞歌 32
- 8 音乐作为文本 35
- 9 音乐是匕首 46
- 10 个人的战争 50
- 11 指挥家，连贯性和变化 53
- 12 听众革命 63
- 13 贝多芬，我的英雄 72
- 14 贝多芬的音乐 84
- 15 幻想曲：赫克托·柏辽兹（1803~1869） 92
- 16 爱因斯坦其人 96
- 17 音乐与科学 107
- 18 量子革命 112
- 19 音乐的科学；科学的音乐 115
- 20 超弦理论 119
- 21 奔向目标 122
- 22 超弦：我的邻家领地 129

- 23 大比例和小比例 132
- 24 从牛顿到爱因斯坦到玻尔到威腾：仍然在寻求革命性的科学 138
- 25 物理学和音乐：音乐波 143
- 26 证据？ 149
- 27 开普勒的世界和谐前来搭救 153
- 28 现象还是本质？ 157
- 29 现代物理学 161
- 30 我们是怎么样的？我们是由波、粒子还是音乐构成的？
167
- 31 量子神秘主义 175
- 32 何为实在？ 182
- 33 天籁 189
- 34 我们都走着牛顿的老路吗？ 195
- 35 创造力 199
- 36 背景和参照系 204
- 37 宇宙果真是由音乐构成的？ 209
- 38 分子朋友和分子敌人 216
- 39 炼金术：“邪术” 219
- 40 交响乐团怎么就像全息摄影呢？ 226
- 41 外围影像 232
- 42 神秘的巧合 236
- 43 生理学家与脑电波音乐 240
- 44 数学：跳过这一章吧（但我敦促读者不要采纳我的
建议） 250
- 45 更多的联系 255
- 46 上帝、表面现象和实在 261
- 47 绝对真理：神创论对进化论 264
- 48 物理学中的一次危机 266
- 49 爱因斯坦看社会变化 269
- 50 音乐的危险 274
- 51 艺术与科学的力量 277

- 52 埃莉诺·罗斯福与美国的首都 284
- 53 艺术自由 288
- 54 音乐：社会变革的手段 293
- 55 危机加深 297
- 56 我们的后人类未来 303
- 57 科学与宗教 306
- 58 上帝和因果关系的较量 310
- 59 自由的小提琴家和自由电子 316
- 60 理论与实在：音乐管用吗？ 318
- 61 都在干什么？ 321
- 62 科学向音乐之颤求婚 323
- 63 音乐和文化 326
- 64 语言的力量 328
- 65 未得回答的问题 331
- 66 艺术的力量 334
- 67 音乐的物理学：物理学的音乐 336
- 68 物理学和音乐中的一场革命 340
- 69 文明与好社会 345
- 70 为时太晚了吗？ 349
- 71 开始论还是终结论 353
- 72 音乐和物理学可以力挽狂澜？ 356

1 我怎么想到写这本书

在多事之秋，一个分担时代的激情和行动的人，应该担心自己虚度此生。

——奥立弗·文德尔·霍尔墨斯

我的一生充满了音乐和社会关怀。物理学是我终生的业余兴趣。还不到7岁的时候，从我的家庭开始，我就深深地关怀社会；经年累月，这种关怀及于天涯海角。

几年之后，就来了音乐。音乐一进入我的生活，它就成了我持久的至爱，最后成了终生的职业。

至于物理，我先得承认我不是个物理学家，也没正儿八经地研究过物理，不过是在学校里拉里拉杂地学过一些而已。但在有人指责我假作谦虚之前，我也会承认，我在睡前读的书常常包括相对论和量子力学。这些学科让我心醉神迷，因为它们和我对音乐的感觉，和我一生的社会活动，同声相应。

对我而言，音乐、物理和社会关怀细密地织成一片，和纳瓦霍印第安人的小地毯相似。用这三种线纺成的这本书的经线和纬线，织成了许多相得益彰的图案。

半个多世纪前，我得到了一个尝试性的结论：宇宙是用音乐造成的。又费了10年的工夫，我才有胆量把这个想法告诉了戴维·玻姆（David Bohm），一个得了诺贝尔奖的物理学家。他和其他著名的物理学家，对我的这个直觉挺认真，还把“理论”这

个怪崇高的绰号给了它。我又开始读了一些相对论和量子力学。关于音乐、物理和社会之间的关系，我开始得到了更多的想法。

超弦理论登场了，我的猜想又得到了肯定。一个接着一个的物理学家，都拿音乐来打比方。一根超弦，就像是“小提琴的一根弦”，以多种方式在振动，最细的弦好比宇宙中的那些最小的粒子，最粗的弦解释的是宇宙本身。

本书余下的篇幅，记录的是一个指挥家和音乐长达 70 载的浪漫故事。因为音乐与我关于物理学的思想，与我的欢乐和悲哀，与疾病和康复，与困惑和启发，与我跟这三个领域中的知名人物的友谊和交往，交织在一起。我晚年在整理这些笔记时学到的东西，并不比在读别的东西时少些。我想和你分享这些东西是希望你或许也能这么狂热，就跟我似的，对作为通向一个更人道、更仁爱的世界的桥梁的音乐和科学有了更广泛的新机会而狂热。

序曲：主题与变奏

当我告诉大家，要是没有小提琴，爱因斯坦压根儿不会是因斯坦，他们都吃惊。大多数人连他拉小提琴这事儿都不知道。他爱音乐，每天都抽空练习，甚至在忙于科学工作的时候也不例外。可在年少的时候，练音阶，练琶音，他觉得沉闷乏味，到了 13 岁时，他发现了莫扎特的奏鸣曲：

我希望按照它们的艺术内容和独特的优雅性来演奏，这迫使我改善技巧；未经系统练习，我就获得了这种技巧。我相信，与完成作业比，热爱是更好的老师——起码对我来说是这样。

——爱因斯坦

全世界的音乐家之间并无很大的不同。除了语言、风格和技巧之外，我与之合作的那些音乐家——无论是职业的、流行的明星，还是像爱因斯坦这样的业余爱好者——在莫斯科或者在迈阿密，在哥斯达黎加或者在中国，在布加勒斯特或者在波士顿，在