

TURING

图灵新知

TESLA

INVENTOR OF THE ELECTRICAL AGE

特斯拉

电气时代的开创者

[美] W. 伯纳德·卡尔森◎著 王国良◎译



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

TURING

图灵新知

TESLA

INVENTOR OF THE ELECTRICAL AGE

特 斯 拉

电 气 时 代 的 开 创 者

[美] W. 伯纳德·卡尔森◎著 王国良◎译



人民邮电出版社
北 京

图书在版编目 (C I P) 数据

特斯拉：电气时代的开创者 / (美) 卡尔森著；王
国良译. — 北京：人民邮电出版社，2016.1

(图灵新知)

ISBN 978-7-115-40082-6

I. ①特… II. ①卡… ②王… III. ①电动汽车—介
绍 IV. ①U469.72

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第226535号

内 容 提 要

尼古拉·特斯拉是19世纪末20世纪初那场改变了人们日常生活的电气革命的一位主要开创者。此前的大量传记大多美化了特斯拉及其古怪个性，却都不曾仔细审视特斯拉究竟发明了什么、他如何做出这些发明以及他为什么要做发明。在这本突破性的传记中，技术史家 W. 伯纳德·卡尔森揭开了这位传奇发明家的神秘面纱，将他置于所处时代的文化与技术背景当中，并专注于其发明本身以及其声誉的创建与维护。

◆ 著 [美] W. 伯纳德·卡尔森

译 王国良

责任编辑 楼伟珊

责任印制 杨林杰

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号

邮编 100064 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

固安县铭成印刷有限公司印刷

◆ 开本：720×960 1/16

印张：28

字数：420千字

2016年1月第1版

印数：1—5 000册

2016年1月河北第1次印刷

著作权合同登记号 图字：01-2013-9313号

定价：69.00元

读者服务热线：(010)51095186转600 印装质量热线：(010)81055316

反盗版热线：(010)81055315

广告经营许可证：京崇工商广字第 0021 号

版 权 声 明

Tesla: Inventor of the Electrical Age

by W. Bernard Carlson

Copyright © 2013 by Princeton University Press.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage and retrieval system, without permission in writing from Princeton University Press.

Simplified Chinese translation copyright © 2016 by Posts & Telecom Press.

本书简体中文版由普林斯顿大学出版社授权人民邮电出版社独家出版。未经出版者许可，不得以任何方式复制本书内容。

版权所有，侵权必究。

献给简，感谢你自始不渝的信任
献给托马斯·休斯，欠你的永难奉还

推荐序

这个世界需要特斯拉

今天很多人知道“特斯拉”这个词是作为一个公司或者该公司所生产的电动汽车的品牌，但这个品牌却来自于一个人——尼古拉·特斯拉，19世纪末期出生于奥匈帝国的美国发明家。

特斯拉扬名靠三件事情，首先是他发明了交流输电的方法，并且和西屋一起在美国实现了交流输电。与此同时，著名发明家爱迪生采用的是直流输电。交流输电的好处在于它很容易实现高压输电，从而使得电能在传输时的损失可以小到忽略不计的程度；而直流输电在当时是很难实现高压输电的，以至于发电量的很大一部分都在传输中损失掉了，因此无法做到长距离输电。靠着输电效率的优势，交流输电最终胜出其实没有多大的悬念。1893年在纪念哥伦布到达美国四百周年的芝加哥万国博览会上，采用特斯拉的交流供电技术的主会场万盏电灯将夜晚照得如同白昼一般，也就是在这一年，特斯拉达到了他人生的顶点。除了交流输电，特斯拉一生在电气工程上还有很多发明创造，这使他获得了崇高的声誉，并且成为了当时美国电气工程师学会（AIEE）的负责人。

特斯拉广为人知的第二件事是他有许多非常超前甚至荒诞的思想，他的很多论文和发明在当时没有多少人能够看得懂。特斯拉因为交流输电的专利获得了巨大的财富，他完全可以靠那些钱后半生过一个非常富足的生活，但他将那些钱都用于了研制新的技术和实现各种看似不着调的发明。特斯拉也利用他的影响力吸

引了包括 J. P. 摩根在内的投资人对他那些超前时代的项目进行投资，其中最有名的是从美国向欧洲远程无线输电的项目。特斯拉的想法是在美国大西洋海岸边上建一个高塔（沃登克里弗塔），通过无线电波向欧洲输电。这个想法今天看来既不现实，也没有意义，但却体现出特斯拉超前时代的思维方式和通过技术改变世界的情怀。特斯拉利用他的影响力说服了 J. P. 摩根投资这个项目，当然其结果也是可想而知的，他从此被 J. P. 摩根当作了不靠谱的人而被抛弃。不过这件事让特斯拉在后世留下了梦想家或者理想主义者的名声。

特斯拉常被人提起的第三件事是他颇为悲惨的晚年生活，这一点就不多说了，在《特斯拉：电气时代的开创者》一书中有很详细的介绍，总之特斯拉因此被人们作为了同情的对象。对他不是很了解的人甚至把他的令人叹息的命运归结于当时资本家强势的社会、他的对头爱迪生，以及冷酷无情的 J. P. 摩根等人。但特斯拉有自己的缺陷，这些缺陷导致了他凄惨的命运。

《特斯拉：电气时代的开创者》一书非常详尽且客观地描写了这位天才发明家的传奇一生。但在特斯拉跌宕起伏的人生经历中，我最感兴趣的是开始的几章，介绍特斯拉幼年和少年时是怎样度过的以及他的父母怎样在无形中培养了他作为发明家的特质。具体的内容大家可以读这本书，不过我体会特斯拉在幼年时培养出来的想象力、理性和意志力是他日后成为大发明家的关键。

《特斯拉：电气时代的开创者》一书另一个吸引我的地方就是它详述了这位梦想家为了实现自己科技梦所体现出来的那种百折不挠的精神。特斯拉一辈子除了像疯子一样一头扎进发明中，还不得不花很多时间和精力去找投资——不是为了发财，而是为了实现他那些改变人类的梦想。事实上特斯拉的一生筹集到了很多资金，当然，由于他的想法过于超前，并且很多从理论上讲并不可行，这些投资最后都没有见到结果。最终所有的投资人都退却了，只剩下他一个人依然带着情怀和幻想，走完了 87 岁高龄的人生。

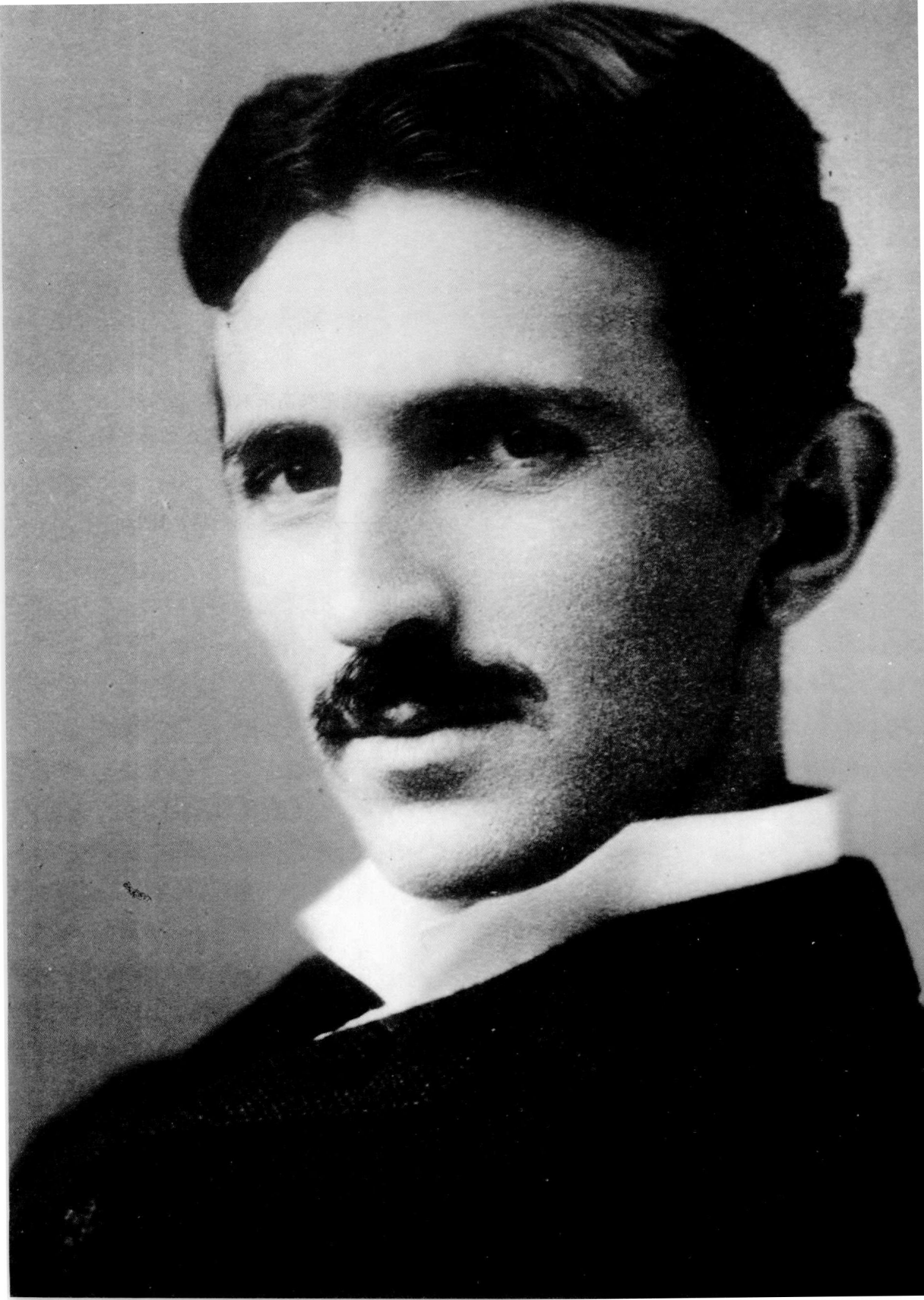
很难讲特斯拉的一生是成功还是失败，虽然他发明了交流输电和很多其他改变我们生活的东西，但他却没有像同时代的另一位发明家爱迪生那样名利双收。Google 的创始人拉里·佩奇青年时在读完特斯拉和爱迪生的故事后，决定今后要

做爱迪生而不是特斯拉，因为在他看来，没有财富是无法支持梦想的，这代表了今天很多有情怀的企业家的想法。然而，我们这个世界在需要爱迪生的同时，也需要特斯拉这样的人。我有时把硅谷的成功里面关于人的因素归结为同时具有了三种人——梦想家、工程师，以及连接他们的企业家和投资人。硅谷的成功首先需要梦想家，因为人没有想到的事情是不可能做到的。在硅谷，伊隆·马斯克和谢尔盖·布林就属于这种人。当然，最后实现梦想家们的设想，一定需要很多脚踏实地的工程师长期不懈的努力。而企业家和投资人，则起到了调度和组织社会资源，将梦想家的想法赋予工程师们来实现这个桥梁的作用。这三种人完美的结合，创造出了硅谷的奇迹。今天，在中国几乎人人都想成为第二种人，即企业家和投资人。虽然不缺乏第三种工程师，但那些人大多做得不情不愿，更多想的是如何进入第二种人的行列。不过，相比之下，最缺乏的还是有情怀、有理想的梦想家，中国创造力真正的希望，寄托在这样一些人身上。

特斯拉的时代已经远离我们而去，但他的理想和情怀鼓舞着一代代年轻人利用自己的知识来改善人类的生活，为后世传递文明之光。

吴军

2015年11月于硅谷



我头脑中有一些东西，也可能是兴高采烈的年轻人所常有的幻象。不过如果我有幸得以实现其中一些理念的话，这个成就将属于全人类。

——尼古拉·特斯拉，1892

目 录

引言	
德尔莫尼科晚餐之会	/ 1
第一章	
理想的早期人生（1856—1878）	/ 11
第二章	
电动机之梦（1878—1882）	/ 31
第三章	
在实践中学习（1882—1886）	/ 55
第四章	
精通交流电（1886—1888）	/ 69
第五章	
出售电动机专利（1888—1889）	/ 90
第六章	
探求新理念（1889—1891）	/ 105
第七章	
真正的魔法师（1891）	/ 115
第八章	
把表演带到欧洲去（1891—1892）	/ 127
第九章	
在美国推行交流电（1892—1893）	/ 140
第十章	
无线照明和振荡器（1893—1894）	/ 156

第十一章

倾力推广（1894—1895） / 171

第十二章

寻找无线传输新方案（1895—1898） / 189

第十三章

驻波（1899—1900） / 233

第十四章

沃登克里弗塔（1900—1901） / 268

第十五章

塔之暗灭（1901—1905） / 294

第十六章

梦想家的余生（1905—1943） / 327

尾声 / 352

资料说明 / 367

缩写与资料 / 372

注释 / 374

致谢 / 431

引言

德尔莫尼科晚餐之会

时间回到 1894 年纽约一个炎热的夏夜。记者先生会见魔法师的时刻到了。

这位记者，阿瑟·布里斯班，意气风发，踌躇满志，正效力于约瑟夫·普利策的《纽约世界报》。伦敦的开膛手杰克迷案、匹兹堡的霍姆斯特德大罢工以及星星监狱的首例电刑，皆出于此君的报道。布里斯班善于捕捉细节，又很会讲故事，千万读者为之痴迷。他后来事从威廉·伦道夫·赫斯特，为其编辑《纽约新闻报》，尽大肆渲染之能事，帮助煽动美西战争，并由此开创了小报新闻之先河。^[1]

布里斯班为《纽约世界报》新的周日版撰写专题报道。其人物报道涉猎范围广泛，上至首相和教皇，下至拳击手和女演员。现在大众的呼声告诉他，是时候写一写发明家尼古拉·特斯拉了。特斯拉的名字在街闻巷议中广为流传：“他的工作，名动学界，没有哪个科学家不关注；他的面孔，无人不识，就连纽约社会的愚夫愚妇都能认出来。”特斯拉为什么这么有名？这不只是因为尼亚加拉瀑布正在建造的新工厂将采用他的发明来发电，而且为了向公众证明交流电是安全的，他曾让 250 000 伏特电压穿过身体。在这个过电表演中，特斯拉变得“容光焕发，不可直视，他的指尖、发梢和每个毛孔都散发出焰火般的光芒”（图 0.1）。众多可靠的报道来源都告诉布里斯班，“毋庸置疑，特斯拉是个非常伟大的人”。人们说：“他比爱迪生还要伟大，是我们当代的首席电气技师。”^[2]布里斯班非常好奇：这个人是谁？他因何勇往直前？打动千万读者的故事主角，会是他吗？

记者先生听说这位魔法师发明家常在麦迪逊广场的德尔莫尼科餐馆用晚餐。那可是曼哈顿最时尚的餐馆。德尔莫尼科的大厨闻名遐迩，他们创造了纽伯格龙虾、皇家奶油鸡以及火焰冰激凌等众多招牌菜。这里更是纽约社会抛头露面，邂逅搭讪的聚集地。在此用餐的，既有老牌贵族，也就是沃德·麦考利斯特（Ward McAllister）所谓的真正举足轻重的“四百人”，也有华尔街的暴发户和新兴中产阶级。他们比桌而坐，相安无事。这里的活动也花样繁多：既有舞会和少女成年舞会，也有扑克游戏和男子聚会，以及女士午宴和观剧后晚餐。按照《纽约先驱报》的说法，如果没有德尔莫尼科，“整个纽约的娱乐社交机制将陷入停顿”。^[3]显然，布里斯班心想，这位魔法师雄心勃勃且别具风格。那他哪来的力量？

那个夏夜很晚的时候，布里斯班在那个餐馆找到了魔法师特斯拉。那时，他正在跟查尔斯·德尔莫尼科聊天。查尔斯的瑞士叔祖们在1831年创立了这家餐馆。特斯拉之前在布拉格、布达佩斯和巴黎住过，所以他觉得跟同样有都市气息且彬彬有礼的查尔斯聊天很舒服。当天的情况可能是：特斯拉在他市中心的实验室度过了一整天，在这里顺路吃个晚餐，然后就打算回拐角的格拉克酒店。

记者先生仔细打量着魔法师：

在德尔莫尼科的常客当中，尼古拉·特斯拉几乎是身材最高、体型最瘦，并且无疑是表情最严肃的一位。

他眼睛深陷，然而颜色很浅。我问他作为一个斯拉夫人，为什么眼



图 0.1 “尼古拉·特斯拉。图为发明家在全身通电后，浑身被无数明亮的电的火焰所包裹。”

图片来源：Arthur Brisbane, “Our Foremost Electrician,” *New York World*, 22 July 1894 in TC 9:44–48, on 46.

睛颜色这么浅。他说他的眼睛颜色曾经很深，后来用脑过度，颜色变浅……

他身材颇瘦，身高超过一米八，体重却不足一百二十斤。双手硕大。有才干的人手都很大，比如林肯。拇指特别长，就算配上这么大一双手还是长。实在是长。这是个好迹象，拇指是智慧的象征……

尼古拉·特斯拉头呈楔形，就像一把打开的折扇插在脖子上。下巴尖如碎冰锥。嘴巴太小。下颌不算单薄，但也够不上结实。

在研究了特斯拉的外貌之后，布里斯班紧接着开始解读他的内心：

他跟那些做日常工作的人不一样，你看不懂他的表情。头脑是他的人生世界，灵感在他内心的广袤空间中孕育发展。他的头发乌黑卷曲。他略显佝偻——男人通常就是这种状态，除非是在博取异性青睐时。他活在自己的内心世界里，并深深沉浸在自己的工作中。自爱与自信从他的内心源源涌出，这是成功者的重要特质。跟大多数被报道的人不同，他是一个有故事有想法的人。

按照记者的一般做法，布里斯班收集了特斯拉的基本背景资料：1856年出生于史密里安村一个塞尔维亚人家庭，这个小山村位于奥地利帝国的军事前沿（现属克罗地亚）；小时候就开始发明；曾在奥地利格拉茨的一个学校学习工程学。1884年，特斯拉怀着追求成功的梦想移民美国，身无分文到达纽约。

而正是特斯拉在此之后的迅速崛起，成为了让报纸大卖的干货。在爱迪生公司短期工作后，特斯拉自立门户，成立了自己的实验室，并采用旋转磁场原理发明了新型的交流电动机。尽管特斯拉曾努力向布里斯班解释旋转磁场原理，记者先生还是不得不以这事“虽可描述，但不可理解”带过。相反，布里斯班大肆渲染的是，尼亚加拉大规模水力发电项目背后的企业家们如何拒绝了爱迪生的直流电系统，而选择了特斯拉的多相交流电系统来生产与传输电力。特斯拉在电力工程方面的成就受到了广泛的推崇。布里斯班没有提到的是：特斯拉曾在许多知名科学组织演讲，并获得了哥伦比亚大学和耶鲁大学的名誉学位。不到十年间，布

里斯班面前的这位人物已经从身无分文的无名之辈一跃成为美国首屈一指的发明家。他是白手起家的典范。

“能不能谈一下未来？”布里斯班向这位 38 岁的魔法师发问。啊，“未来的电气世界”——这是特斯拉爱谈的话题。

特斯拉先生在谈及其苦心孤诣的电气问题时，整个人一下子变得魅力十足。他说的词我一个都听不懂。他滔滔不绝，似乎是把时间按十亿分之一秒计。而他这时迸发出的能量似乎足以供应全美国所有工作所需。他相信电力能解决劳动力问题……根据特斯拉先生的理论，在未来算得上苦活的无非就是按电气按钮。几个世纪以后，对犯罪分子的刑罚无非就是每天按十五个按钮。而其他良民，由于长久无须工作，看到他们的劳苦不免既同情又恐惧。

特斯拉谈到他正在用高频交流电来完善新的电灯系统以取代爱迪生的白炽灯系统。布里斯班听得全神贯注，心里想：“当前的白炽灯系统之于特斯拉所设想的系统，简直太原始粗糙了，就好比两个实木轮子的牛车之于现代铁路运输。”谈到电力与信息无线传输的想法时，魔法师更加热血沸腾：“要是我把我的真正的期望和盘托出，你可能会觉得我是个无可救药的梦想者。但是我要告诉你，我对有朝一日不用电线而通过大地传送信息绝对有信心。我同样也非常期待通过这种无线波来无损耗地传输电力。对于通过大地传输信息，我毫不怀疑这一定能成功。”

记者先生感到，“不管是电气还是电气之外的事，他都说得那么有趣”，两人一口气聊了好几个小时。特斯拉谈到了他的塞尔维亚人背景，以及他对诗歌的热爱。他告诉布里斯班，他想全心投入工作，有所成就，而婚姻与爱情生活可能与此相悖。他不相信传心术，或所谓“心理电”，但对人类思维是如何运作的很着迷。“我与来自史密里安的特斯拉先生一直聊到东方破晓，那时德尔莫尼科先生的清洁女工已经开始擦洗大理石地板了”，布里斯班写道。分别时，他们已成了朋友。布里斯班撰写了一篇头版报道，让特斯拉的名字家喻户晓，而他本人之后更成为美国最有影响力的报纸编辑之一。

那么这位魔法师后来怎么样了？尽管当时不可能知道，但 1894 年夏天是特斯拉事业的巅峰。过去十年，他迅速崛起，风光无限，同行工程师和科学家无不仰慕。伦敦的《电气工程师》期刊赞誉道：“这位天赋异能、年轻有为的电气工程师迅速取得了全球性的科学声望，他的步伐在我们这个时代没有第二人可及。”^[4]如此天纵之才，如此无量前途，后来怎么了？

接下来的十年，即 1894 年到 1904 年，特斯拉的发明没有间断。他开发了高频高压的变压器（现在称为特斯拉线圈）、多种新型电灯、一种蒸汽发动机与发电机的组合，以及大量其他设备。在得悉海因里希·赫兹在 1885—1886 年间侦测到看不见的电磁波后，特斯拉是最早试图利用电磁波来创造新技术的人之一。他的发明之一是一艘神奇的无线遥控船。当然，特斯拉始终没有忘记他的宏伟梦想，即通过大地传输电力和信息，从而淘汰已有的电力、电话和有线电报网络。为达成这一梦想，他在科罗拉多斯普林斯和长岛的沃登克里弗分别建立了实验站。他对自己系统的可行性一度信心满满，相信成百万美元的投资会蜂拥而来。尽管特斯拉大胆预言他能在 1899 年横跨大西洋传输信息，但古列尔莫·马可尼还是在 1901 年快他一步完成了这一壮举。因此，马可尼作为无线电的发明者被载入史册。1903 年到 1905 年间，特斯拉再也找不到资助人了，设备也有问题，发明难以为继，他几乎精神崩溃。尽管他活到了 1943 年，但他的好日子到 1904 年就过完了。正如劳伦斯·A. 霍金斯在 1903 年所写的：“十年前，如果在这个国家做一个民意调查，问谁是最有前途的电气技师，答案无疑会是‘尼古拉·特斯拉’。而如今，他的名字至多只会引起人们感叹：可惜如此大好前途竟未能实现。”^[5]

在描写特斯拉时，我们要小心避免陷入两个极端，即不公正的指摘和过度的狂热。一个极端是，我们可以像霍金斯那样，贬低特斯拉，因为他在 1894 年之后就没有再能落实完成他的发明，特别是他的无线电力传输计划。显然，某人如此坚定地研究无线电力传输技术，不惜挑战当时的商业和技术现实，那想必他要么是错了，要么是疯了。确实，特斯拉在交流电上做对了，但在无线电上他无疑做错了，这也正是他被马可尼打败的原因。但在我看来，这种方法有成王败寇之嫌：赢了就是天才，输了就是蠢蛋。