电话发明——扑朔迷离的故事

陈关荣　香港城市大学

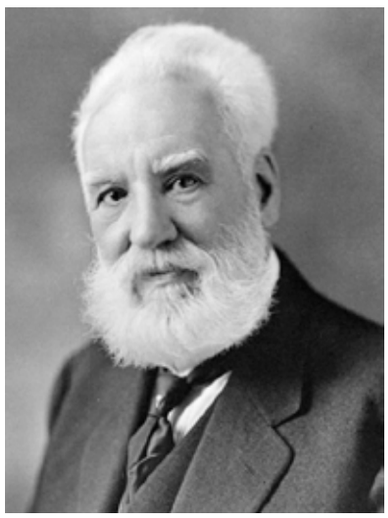

图1　亚历山大·贝尔（1847—1922）

美国有个著名的“贝尔实验室”（Bell Labs），位于新泽西州的 Murray Hill，在纽约市西边约 50 公里处。

该实验室赖以冠名的，是亚历山大·贝尔（Alexander Graham Bell，1847 － 1922），他在 1876 年获得世界第一台可用电话机专利。取得专利权后，贝尔翌年就创办了“贝尔电话公司”。到 1895 年，贝尔又将全美范围内的长途电话业务组合成一个新公司，即今天的“美国电话电报公司”，简称 AT&T。贝尔去世后，1925 年 1 月 1 日，AT&T 收购了西方电话公司（Western Telephone）的研究部门而建立了业务与实验联合的“贝尔电话实验室公司”。后来，因为它的业务不限于电话了，便更名为“贝尔实验室”，直至今天。

亚历山大·贝尔于 1847 年 3 月 3 日出生在苏

格兰的爱丁堡，在那里接受初等教育并继承父亲的聋哑人教学工作。1870 年，他移民加拿大，一年后到美国，开办了一所聋哑人学校。1873 年，他入职波士顿大学，担任声学生理学教师。贝尔在 1882 年加入美国国籍。1922 年 8 月 2 日，贝尔逝世于加拿大巴德克（Baddeck），享年 75 岁。

贝尔实验室自成立一百年来出了 9 个诺贝尔奖得主（包括美籍华人朱棣文、崔琦）和 5 个图灵奖得主（包括最近因 AI 而声名大噪的 Yann LeCun）。贝尔实验室可供科学和民生直接应用的贡献是它三万多项技术专利。实验室在世界上创造了多个“第一”，比如第一次验证了电子波动性、奠定了射电天文学基础、开创了数字通信技术并首次使用脉冲编码调制进行语音传输、发明了晶体管、奠定了现代信息论基础、组装出第一台晶体管计算机、研发出第一块太阳能电池、首次实现跨大西洋电视实播、发现了宇宙微波背景辐射、发明了电荷耦合元件并用于各种感光组件、开发出计算机 UNIX 操作系统和 C 语言、开发出 TDMA 和 CDMA 数字蜂窝电话技术，等等。

AT&T 是美国电话电报公司。顾名思义，介绍它就不得不说“电话”（telephone）。该公司的起家由主人公亚历山大 · 贝尔在 1876 年获得可用电话机专利权后开始。此后，人们普遍认为，电话机是贝尔发明的。

然而，要认真去谈论电话机的发明，背后的故事就多了。

【一】

“电话”（telephone）一词源自希腊语词根 tēle（“远”）和 phonē（“声音”），在 17 世纪时被用来指儿童游戏中玩的远距离对话连线或管子，和“电”没有关系。据说早在公元 968 年，北宋时期的中国人已经发明了用竹筒子做的“竹信”，可以令两人在稍远距离内进行通话。

“电话”这一中文称谓源自日本，是 telephone 的意译。在中国清朝时期，这个英文单词被音译为“德律风”。那时候，电话和德律风两种叫法通用，后来才慢慢统称为电话，直至今天。

电话的出现可追溯到 17 世纪。英国物理学家和化学家罗伯特 · 胡克（Robert Hooke，1635—1703）曾经提出了远距离语音传送的构想。

具有实用潜力的电磁电话源于 1833 年卡尔 · 高斯（Johann Carl Friedrich Gauss，1777—1855）和威廉 · 韦伯（Wilhelm Eduard Weber，1804—1891）在哥廷根大学发明的一种用于传输电报信号的电磁装置。

1843 年，意大利发明家因诺琴佐 · 曼泽蒂（Innocenzo V. B. L. C. Manzetti，1826—1877）提出了制作“会说话的电报”的想法，并于 1849 年做了一个样机。

1854 年，比利时裔法国电报员查尔斯 · 布尔瑟尔（M. Charles Bourseul，1829—1912）构思了一个通过电流来传送声音和语音的可行方案，但没有制作相应仪器。

意大利裔美国发明家安东尼奥 · 梅乌奇（Antonio Santi Giuseppe Meucci，1808—1889） 在 1854 年宣称他发明了 telettrofono（意大利文的 telephone，电话），并且在纽约市的斯坦顿岛（Staten Island）住所附近向公众演示了他的电话装置。1871 年 12 月，梅乌奇正式向美国专利局提交了一份专利申请的知照（caveat）。不过，他因经济拮据负担不起每年 10 美金的专利知照维持费，三年之后就放弃了，以致专利申请失效。

1861 年，德国自学成才的发明家约翰 · 雷斯（Johann Philipp Reis，1834—1874）制成了一个把声音变成电信号进行远达百米距离传递的装置，并把它命名为“telephone”，后人则称之为“Reis’

telephone”。他的仪器可以工作，但极难调准，因而应用价值不高。1874 年，英国标准电话和电缆公司测试了雷斯的装置，证实它可以传输和接收高保真度的语音信号，只是声音强度较低。美国大发明家托马斯 · 爱迪生（Thomas Alva Edison，1847—1931）测试了雷斯的设备，发现“在阅读和说话时，单词是模糊不清的，尽管声音的变化、审问、惊奇、命令等语调能达到清晰表达。”后来，他基于雷斯的工作成功地设计并组装了碳粒式话筒（carbon microphone）。

1876 年 2 月 14 日，亚历山大 · 贝尔向美国专利局申请了他的可用电话专利权。

同一天，美国电机工程师伊利沙·格雷（Elisha Gray，1835—1901）也向美国专利局申请了可变电阻电话发送机专利权。格雷的“谐波电报机”可以用一根电线同时发送多组振动频率，因此可以用作多路或多层通话，随后被西联电报公司（Western Union Telegraph Company）采用。事实上，在这以前，1875 年 7 月 27 日，格雷就获得了美国 166096 号专利“传输音乐音调的电报机”。不过，当格雷申请电话专利时，专利局认为：“格雷无疑是第一个构想并披露该（可变电阻）发明的人，正如在他 1876 年 2 月 14 日发出的申请书中所说那样。但是，在其他人证明该发明的实用性之前，他未能采取任何类似于完成了发明的行动，这剥夺了考虑他作为该发明人的权利。”

1876 年 3 月 7 日，贝尔的 174 号、465 号专利“以电报方式传输语音或其他声音的装置”获得美国专利局批准。同年 3 月 10 日，贝尔和他的助手托马斯 · 沃森（Thomas Augustus Watson，1854 – 1934）合作，向公众演示了这台电话机。当时，贝尔对着仪器说：“Mr. Watson, come here. I want to see you.”而沃森随即回应了他的呼叫。接下来，贝尔对电话机的长途使用作了三次重要的测试。特别是，8 月 10 日，贝尔在加拿大安大略省和他在 13 公里外的助手作了通话，证实了长途电话的商用可能性。

有趣的是，贝尔声称，他的电话机“是在加拿大发明而在美国制成的”。

1876 年底，美国第 19 届总统卢瑟福 · 海斯（Rutherford B. Hayes，1822—1893）参与了在华盛顿与费城之间的电话测试。但他只把该装置看作是一个玩具，说“这的确是一项了不起的发明，不过谁会想去使用这样一个东西呢？”

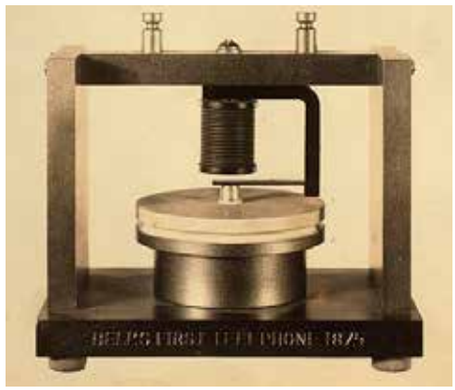

图2 贝尔的第一台电话机

有人把贝尔为电话做的贡献比肩亨利 · 福特（Henry Ford，1863—1947）为汽车做的贡献。虽然贝尔不是第一个开设电话设备公司的人，但他以自己的名义创立了第一个成功的商业电话服务公司。贝尔采用了类似于爱迪生碳粒式话筒的技术改进了电话交换机并为电报开发了开关插板。同时，贝尔的助手沃森和其他工程师发明或改进了许多相关电话技术，让电话正式成为商用设备。可以说，贝尔创建了现代电话工业。

然而，关于电话机发明权的争论一直没有停止过。1878 年，即贝尔获得第一个可用电话专利两年之后，欧洲科学家们还把约翰 · 雷斯作为电话机发明者而为他设立了一个纪念碑。不过，有

一篇 1910 年发表的电话历史介绍文章说：“在诉讼案审理时，一台雷斯机被带上法庭，但闹出了不少笑话。它能吱吱叫，却不会说话。”如果这是真的，那么很可能法官们尚未认为雷斯机是一台可用的电话机。

当年，先后提交电话机或相关发明申请并获得专利的还有 Amos Emerson Dolbear、Sylvanus D. Cushman、Daniel Drawbaugh、Edward Farrar、James W. McDonough 等人。其中，最有竞争力的当数前面提到的意大利裔美国发明家安东尼奥·梅乌奇。关于他的生平和贡献在下一节再行详述。那时，在十多年时间里，贝尔和 AT&T 与不同的个人或公司先后总共打了 587 场官司，其中 5 场打到了美国最高法院（US Supreme Court）。不过，他们最后赢了绝大多数的诉讼。

顺便提及，爱迪生 1878 年发明的碳粒式话筒在改进电话系统方面迈出了重要的一步。该话筒能够在发送端提供强大的语音信号，使长途通话变得实际可行。此后，该仪器经过 Emile Berliner、Francis Blake、David E. Hughes、Henry Hunnings 和 Anthony White 等许多人的不断改良和改进，才逐步成型而被广泛应用。

【二】

安东尼奥 · 梅乌奇于 1808 年 4 月 13 日出生在意大利佛罗伦萨（Firenze）一个贫困家庭，父亲阿马蒂斯·梅乌奇(Amatis J. Meucci)是个公务员，母亲名叫多梅尼卡 · 佩皮（Domenica S. L. Pepi），他在家中九个小孩中排行第一。

1821 年，13 岁的梅乌奇进入佛罗伦萨艺术学院的机械工程与化学系就读。期间，他对物理学尤其是电磁学和声学产生了特殊兴趣。

1830 年起，梅乌奇先后在佛罗伦萨几间剧院工作，负责舞台设计，最后在佛罗伦萨著名

图3 安东尼奥 · 梅乌奇（1808—1889）

的 Pergola 歌剧院任职舞台技师。期间，他和服装设计师爱斯特尔 · 摩奇（Maria M. Ester Mochi，1810—1884）结了婚。1834 年，梅乌奇在歌剧院建造了一个有声语音传送系统，供剧院舞台和控制室之间通信使用。

1835 年，梅乌奇在意大利政治动乱中被囚禁了 3 个月。之后，他和妻子两人移民古巴，在哈瓦那市生活了 15 年。期间，他曾做过电镀生意，后来在 Tacon 大剧院任职首席工程师。在那里，他建造了一个饮用水净化系统。

1848 年，梅乌奇和德国催眠术医生弗朗茨 · 梅斯梅尔（Franz Anton Mesmer）合作，开发了一种治疗风湿关节炎的电理疗技术。次年，当梅乌奇在实验室中用 114 V 电压对患者进行治疗时，他把耳朵靠近装置便能通过附近的铜线听到患者清晰的尖叫声。他称这个装置为 telegrafo parlante（意大利语，会说话的电报）。

1850 年，因古巴经济萧条梅乌奇失去了工作。于是夫妇俩移民美国，定居在纽约市斯坦顿岛。顺便提及，那一年亚历山大 · 贝尔才两岁。在斯坦顿岛，梅乌奇开设了一间蜡烛工厂，在那里生产出美国第一批石蜡蜡烛。

1850 年代，梅乌奇在斯坦顿岛先后设计并测试了 30 多种声音传输装置，留下了其中 26 种设计的详细记录。

1854 年，梅乌奇声称，他为声音传输制作了一个“最好的装置”，其中使用了厚度经过优化并且边缘紧夹在一个肥皂盒中的铁隔膜作为传声媒介。

1856 年，梅乌奇实现了通过电线传送声音的梦想。他在家里安装了一个电磁声音传播装置，以便与患严重类风湿关节炎而躺在三楼房间床上的妻子随时保持联络。翌年，梅乌奇写下详细笔记描述了这套装置的工作原理。

1861 年，梅乌奇在家里架设了一套电话机械系统，连接了睡房和两个自建的简陋实验室，一个在房后，另一个在地下室。

1870 年 8 月，梅乌奇声称他实现了一英里距离内清晰的语音传输。他把该设备称为 Telettrofono。1870 年 9 月 27 日，他绘制了该电话机的示意图并写下了详细笔记。在那段时间里，梅乌奇先后向医生 Seth R. Beckwith、工程师 John Fleming、国会议员 Edward F. Bennis 和法官 Jesse Hedden 演示过他的电话装置。

图4 梅乌奇的电话机装置

梅乌奇曾试图请求朋友 Enrico Bendelari 帮忙在意大利为他的发明申请专利。但是，那些年意大利处于全国政治动乱状态之中，该申请没有结果。

1871 年 12 月 28 日，梅乌奇向美国专利局提交了编号为 3335 号的专利申请，名为“有声电报”（Sound Telegraph）。不过，他完全没有能力支付 250 美元的专利申请费。律师 Stetson 建议他改为申请一份知照（caveat），费用只需 10 美金，作为正式记录，表明他正在完备电话的发明，并将继续下去，直到该设备获得专利为止。梅乌奇给专利局提交了知照后，按要求将他的设计和笔记提交给了西联公司（Western Union）副总裁爱德华·格兰特（Edward Grant）作验证。格兰特自然地将材料交给了公司工程师们进行测试，但手下的人却把这件事情遗忘了，最后连资料都丢失了。

同年，梅乌奇不幸在从纽约曼哈顿到斯坦顿岛的渡轮上遇到锅炉大爆炸，当时有 125 名乘客死亡，另有二百多人受伤，梅乌奇也被严重烧伤送院。梅乌奇康复后回家才发现，妻子已经以 6 美元的价格卖掉了他实验室内包括电话装置在内的所有设备，用来为他买药。

1873 年，应潜水员威廉·卡罗尔（William Carroll）的要求，梅乌奇构造了一种特殊的海洋电话，让潜水员可以在水下与船上人员通话。1880 年，梅乌奇申请到了该设备的专利权。

1874 年，贫困潦倒的梅乌奇负担不起每年 10 美金的专利知照维持费，放弃了他的专利申请。1876 年 3 月 7 日，贝尔正式获得了美国专利局签发的可使用电话机专利权。同年 6 月 25 日，贝尔在费城博览会百年纪念活动上展示了他的电话装置。1879 年 11 月 10 日，西联公司正式承认贝尔为可用电话发明人。1880 年，梅乌奇向美国专利局投诉贝尔，声称自己拥有可用电话的发明权。但专利局回复说贝尔专利的立项期已过，不受理梅乌奇的投诉。

在 1880 年代，梅乌奇因早期电话机和相应技术的发明而备受称赞。遗憾的是，他基本上不懂英语，所有的笔记都用意大利文书写，在和贝尔

打官司时需要翻译，辩论中不是术语错用就是词不达意，输在了法庭上。更糟糕的是，梅乌奇留下的实证材料不足，因为电话样机和资料被西联公司丢失了，家里的实验室装置也被夫人卖掉了。此外，梅乌奇社交和商业能力极低，不可能在美国将他的发明商业化。终于，他在与贝尔的竞争中完败。

作为一段插话，1886 年 3 月，贝尔在“美国政府控诉亚历山大 · 贝尔和贝尔公司”一案中因被指控在获得专利权方面存在欺诈、共谋和欺骗行为上了法庭。那场审判的辩论持续了 11 年，到 1897 年因主审法官去世以及贝尔的专利过期而不了了之，没有留下赢家或输家。

梅乌奇于 1889 年 10 月 28 日在纽约市斯坦顿岛家中病逝，享年 81 岁。

1989 年，为纪念梅乌奇逝世 100 周年，美国意大利历史社团（Italian Historical Society of America）在 Brooklyn 设立了一块纪念梅乌奇的石碑，上面刻着：

安东尼奥 · 梅乌奇

1808—1889

电话发明者

第一个美国专利执照 3335 号

1871 年 12 月 28 日

图5 美国意大利历史社团在Brooklyn设立的梅乌奇纪念石碑

【二】

1956 年，意大利中央电信研究所、意大利电工学会和意大利电话工程师巴西利奥 · 卡塔尼亚（Basilio Catania，1926—2010）合资，在纽约市斯坦顿岛建立了一个“加里波第——梅乌奇博物馆”，其中朱塞佩 · 加里波第（Giuseppe Maria Garibaldi，1807—1882）是一位意大利将军、革命者和共和主义者，他为意大利的统一和意大利王国的建立做出了奠基性的贡献。当年两人在斯坦顿岛是邻居。1990 年，纽约 Brooklyn 的一个小广场被命名为“梅乌奇广场”，在那里还设立了一个“梅乌奇纪念馆”。

梅乌奇去世一百多年之后，在 2002 年 6 月 11 日，美国众议院（United States House of Representatives）通过了一项 269 号决议，“众议院 269 文件——表达众议院对 19 世纪意大利裔美国发明家安东尼奥 · 梅乌奇的一生和成就以及他在电话的发明中所做的工作的敬意”。该决议明言：“如果梅乌奇在 1874 年提交申请之后能够支付 10 美元的注册费，专利局就不会给贝尔颁发专利”。不过，咬文嚼字的律师说，该法案说梅乌奇的贡献只是“在电话的发明”中（in the invention of telephone）而不是“对电话的发明”（for the invention of telephone）。于是，决议的行文让其结论陷入了争议。十天后，加拿大下议院（House of Commons of Canada）在第 37 次会议上针对此事提出了一项象征性的动议，将电话的发明归功于贝尔。该判决自然也遭到了许多包括加拿大人在内的有关人士的反对。最终，美国众议院的 269 号决议并没有被送到国会（Congress）讨论，因为评审委员会查证了梅乌奇的历史资料后，觉得他留下的手稿和笔记虽然真实可信，但是其中许多技术细节不够完整充分。

2008 年，意大利政府的文化遗产和活动部

(Italian Ministry of Cultural Heritage and Activities)以“电话发明者”(Inventore del telefono)为题庆祝了梅乌奇 200 岁生日。

今天，在梅乌奇出生地佛罗伦萨的城市中心广场有一块纪念石牌，上面刻着：“这里安息着电话的发明者——安东尼奥·梅乌奇”。

图6 佛罗伦萨城市中心广场的梅乌奇纪念石牌

(笔者感谢老朋友、佛罗伦萨大学 Riccardo Meucci 教授，近年来多次听他谈及远亲 Antonio Meucci，引起极大兴趣和关注，根据累集的史料编写成此短文。)

【译者简介】陈关荣，1981 年获中山大学计算数学硕士学位，1987 年获美国 Texas A&M 大学应用数学博士学位，目前是香港城市大学电机工程学讲座教授，致力于复杂网络和非线性系统动力学分析与控制方面的研究。