

电信发展100年

《电信发展100年》编译组编译



09
22

中国通信学会通信科普读物研究会主编

电信发展100年

《电信发展100年》编译组

李珊珊译 王进英校

张欣 侯小敏 编
张文英 张启智

人民邮电出版社

内 容 介 绍

本书是根据“国际电信联盟”出版的《从信号机到卫星》一书摘要编译的。本书以通俗易懂、生动有趣的方式介绍了电报、电话、无线电(包括广播和电视)、雷达、卫星等通信技术在近来100年发展的历史,记述了电信科学家和发明家们在电信科学技术发展中所作出的贡献及轶事,并有许多珍贵的历史资料和图片。本书是一本讲述通信科学技术发展历史的科学普及读物。

电 信 发 展 100 年

《电信发展100年》编译组

李珊珊 译 王进英 校

张欣 侯小敏
张文英 张启智 编

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

天津新华印刷一厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

开本: 787×1092 1/32 1983年9月第一版

印张: 3 20/32 页数: 58 1983年9月天津第一次印刷

字数: 80 千字 印数: 1—9,700册

统一书号: 15045·总2812—综229

定价: 0.33元

前言

通信科学技术普及读物的编辑出版，以面向生产、面向群众、面向基层为方针。它不仅包括知识性的图书、而且以实用性的图书为重点，同时也介绍一些新技术的发展趋势。

通信科普读物的主要读者对象是从事通信工作的干部、工人以及广大关心通信事业的读者。根据他们的特点和需要，在内容和选材上力求密切联系通信科研、生产、使用、维护和管理上的需要；在叙述上力求通俗易懂、概念清楚、结合实际、生动活泼，以帮助读者学习钻研通信科学技术，为培养一代新人、提高全民族的科学文化水平作出贡献。

1983年是世界通信年，本书是为配合通信年的宣传活动，普及通信科学知识，了解电信近来100年的发展历史而编辑出版的。

由于我们缺乏经验，难免存在不足之处，欢迎广大读者提出意见和建议。

中国通信学会科普读物研究会

编 译 者 序

本书主要根据国际电信联盟为纪念国际电信联盟一百周年在日内瓦出版的《从信号台到卫星》一书（英文版）摘要编译而成。其内容包括电报、电话、无线电、雷达和卫星的发展简史，并选载了部分珍贵的历史资料和图片（由国际电信联盟各成员国所提供）。

“一百年”在人类有记载的历史中不过是相当短暂的一刻，在地球存在的万古长河中更是极为微小的一瞬间。可是，就在这一百年中，人类生活的确发生了非常巨大的变化。在电信领域里，似乎在此以前的发明创造都是无足轻重了。

在这一百年中，通信的发展速度是惊人的。最早发明的电报和电话，后来的无线电——包括广播和电视，这一切无不是通过电子革命而得到极大的发展。还有现在的空间通信，在科学发展中都以指数级增长着。这一切，就连我们的子孙后代也会为之惊诧不已。

两千多年以前，人们就开始用站在高台上挥动火把的方法传送信息，这种原始的通信设施叫烽火台。随着科学的发展，通信技术也在不断地发展。无线电波运载着多国语言的信息，以不同的方式把电报、电话、广播、电视等传送到世界各地，甚至每个家庭，电信在人们的工作和生活中已成为不可缺少的了。1957年，世界上第一颗人造卫星上天遨游，这是空间科学

DAA 100/66

• 1 •

发展的重大成果。这门科学的出现，使人类生活超出世代生息的地球，进入了广阔无垠的宇宙空间。卫星通信的出现和发展，给人类生活的各个领域带来了巨大的影响。

人类高度发展的现代科学技术，都是由原始向文明，由低级向高级逐步发展起来的，电信科学技术也是如此。在电信科学技术的发展中，出现了许多杰出的科学家和技术发明家。他们为了电信科学的发展，为人类文明立下了丰功伟绩，至今在人们中间还传颂着许许多多关于他们的激动人心的事迹，他们将永远为人们所铭记。

1983年是世界通信年，我们把编译的这本小书呈献给读者，回顾电信技术的发展历史，了解过去，展望未来，使我们满怀信心，努力学习科学知识，刻苦钻研科学技术，为发展我国的电信事业，为祖国的繁荣昌盛贡献我们的力量。

本书可供从事通信的专业人员、工人、干部和大、中学生及业余无线电爱好者阅读参考。

由于我们水平有限，经验不足，错误之处在所难免，欢迎读者批评指正。

《电信发展100年》编译组

1983年4月

目 录

第一篇 电报和电话

一、电报的先驱者（ 1 ）二、电报的发明（ 11 ）三、电话的发展史（ 25 ）电报的启示（ 26 ）电话的早期阶段（ 26 ）电话发明家——格雷和贝尔（ 28 ）早期的电话通信（ 35 ）技术的发展（ 37 ）加感技术（ 43 ）增音机（ 44 ）交换技术（ 45 ）载波电话（ 47 ）同轴电缆和海底电缆（ 47 ）无线电话通信（ 49 ）电话规则（ 50 ）

第二篇 无线电

一、无线电报发明者（ 52 ）二、海上无线电的发展（ 60 ）三、国际无线电报会议（ 67 ）四、马德里——1932年（ 73 ）五、战争和电信——一段插曲（ 76 ）六、大西洋城——1947年（ 85 ）七、无线电频率和规则（ 87 ）

第三篇 空间通信

一、无线电和空间通信的关系（ 91 ）二、卫星通信（ 94 ）三、国际电信联盟与空间通信（ 99 ）

附录 国际电信联盟

一、简介（ 102 ）二、一百周年的成就（ 105 ）

第一篇 电报和电话

一、电报的先驱者

：如果人们现在还不会用语言和手势彼此交流思想，我们很可能还住在山洞里；如果人们不能用上述方法将自己在短暂而充满危险的生命中积累的知识传授给子孙后代，我们很可能还处在愚昧无知的时代。当发明了文字之后，人们可以进行远距离通信。在通信中，消息传播的范围很广，传播的时间可以无限长。如果我们的祖先没有在石头、陶器、金属器皿、木头，纸张和丝绸织物上留下他们的铭文，那么我们今天就不会知道他们当时的情景。！

“通信”，人类社会生活离不开它。一千多年来它为学者和统治者留下了特权。对学者来说，就是整理和传授知识；对统治者来说，就是维护法律和法令。就通信速度来说，大约在一千多年的时间里，通信速度也只是相当于骏马的速度，每小时十五公里左右。古希腊和古罗马的火光信号、古非洲的鼓声字典和特殊的事务信使当然也比较快，但只有当人们认识了光的规律并发明了望远镜时，才有希望实现较快的远距离通信。：

现代电报通信的起源，可以追溯到十七世纪，1684年，英国著名的物理学家和化学家罗伯特·胡克（Robert Hooke，1635—1703），在皇家学会的演说中首次生动而又深刻地综述

了视觉通报（注）的原理（见图1）。他谈到了许多实践中的

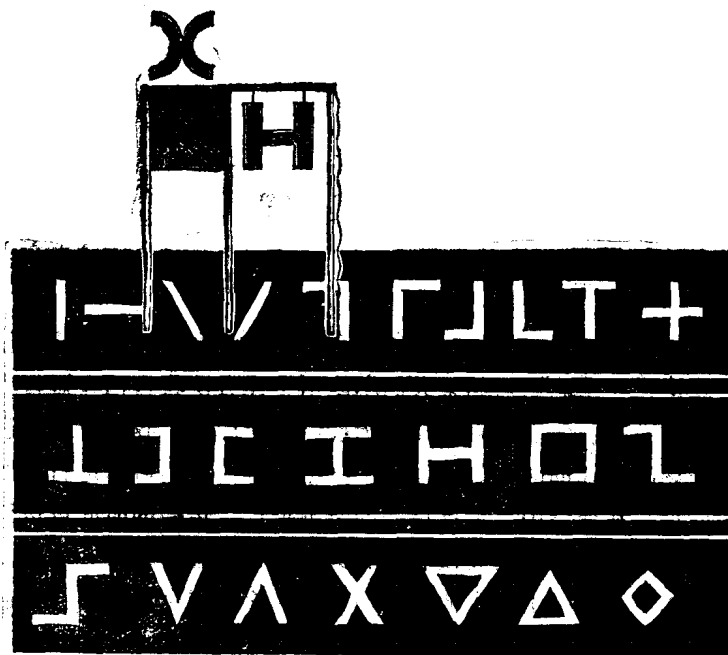


图1 罗伯特·胡克关于视觉电报的建议，通信时把有关字母和编码符号挂在水框架上，以让对方接收，但这种建议没有实现

细节问题。但这种通信系统一直没有试验成功。一百多年以后，杰出的法国工程师克劳德·查佩（Claude Chappe，1763—1805）又继续研究这一难题。他成功地研制出一个实用通信系统，这种系统能将报文发送到整个法国。但到1852年，查

（注）：严格地说，只有用电的方法进行文字、电码等的通信才叫做电报。而英语“电报”一词是沿用了历史上用非电方法（如用眼睛直接看到远方用字母、符号、彩旗等表示信息的通信）进行的通信的名称，我们这里统称为通报。——编者

佩的通报系统终究被电流通信机所代替，一个由556个信号机台站组成的网络延伸距离总共达4800公里，覆盖了整个法国。

。1790年——1795年，法国正处于资产阶级民主革命高潮时期，马赛、里昂两个城市都举行了起义，英国、荷兰、普鲁士、奥地利，西班牙的盟军包围了法国，英国舰队占领了土伦。对于盟军来说是处于优势地位，但因缺乏通信手段，不能协同作战而失败。

1790年夏天，克劳德·查佩和他的弟兄们着手设计一个能使中央以最短的时间获得情报和发出命令的通信系统。查佩在两年内完成了他的试验。在试验中，他的设备曾两次遭到贫民的破坏，他们以为查佩和被关押的国王路易十六进行通信。1773年春天，查佩的实验得到肯定，被任命为通信工程师，并承担了在巴黎和里尔之间的通报任务，通报路线长为230公里。：

查佩设计的台站是由一些简单的塔构成的。这些塔有的是为了通信而专门建立的，有的是原有的。在这些塔顶上，竖起一根木柱，木柱上安有一根水平横杆，可以使木柱转动，并能借助绳索使横杆摆动而形成各种角度。在水平横杆的两端安有两个垂直臂，也可以转动。这样，每个塔就可以构成许多种不同的位形（见图2）。下一个塔用望远镜可看到这些位形。由此可知，以前用的通报机就已经使用通报编码的方法了。第一份报文是1794年8月15日在里尔和巴黎之间使用查佩的信号通报机发出的。就是这份报文向政府报告了他们的军队已夺取了莱奎斯诺（Le Quesnoy）。两星期后，巴黎又欣喜地收到了另一份关于收复康德（Condé）的报文。

因此，这种通报发展到整个法国就不足为奇了。第二条线路是巴黎到施特拉斯堡（Strasbourg），拥有50个站。不久，其他线路也随之建立起来。由于每一站必须在下一站的视距

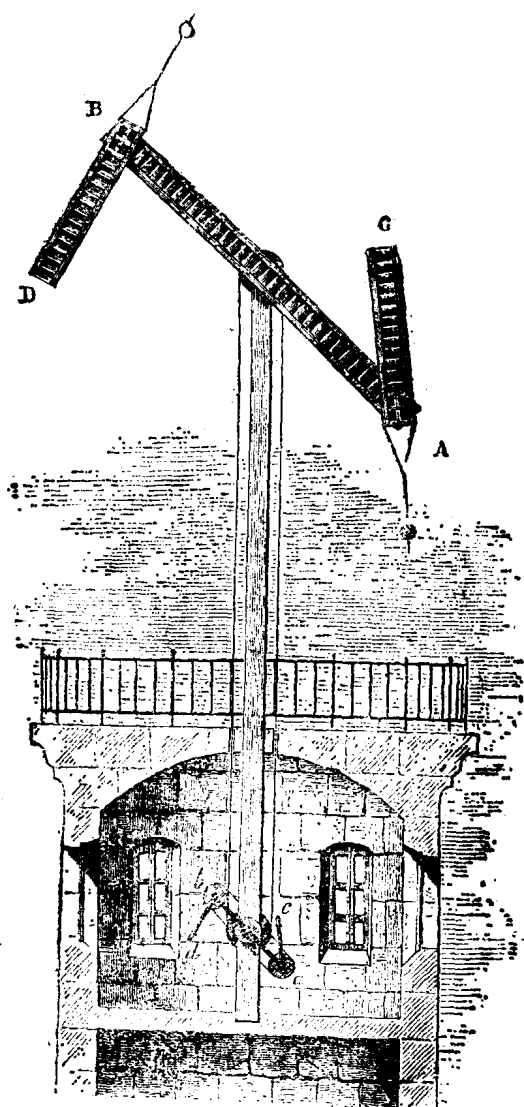


图2 这是查佩设计的典型的视觉通报装置的上端。图示为该装置的活动臂及操作活动臂的把手

内，所以需要建立许多个站才能组成通信线路。然而，为了支付大量管理费用和工作人员的工资，造成了财政上的极大困难。最后简直到了只有停止通报通信才能使他们继续生存的地步。1805年，查佩面对这种情况，内心焦虑不安。最后他实在无法忍受而自杀了。

1794年秋，查佩通报机的报告传到了英国，乔治·默里大臣（Lord George Murray, 1761—1803）得知后，心情非常激动，便向英国海军部建议建立一个视觉通报系统。他设计的视觉通报装置有六扇活门，每扇活门垂直放时为“关”，水平放时为“开”。用这种办法编成各种各样的构形来表示不同的字母，每个字母又表示不同的意思（见图3）。如六扇活门全

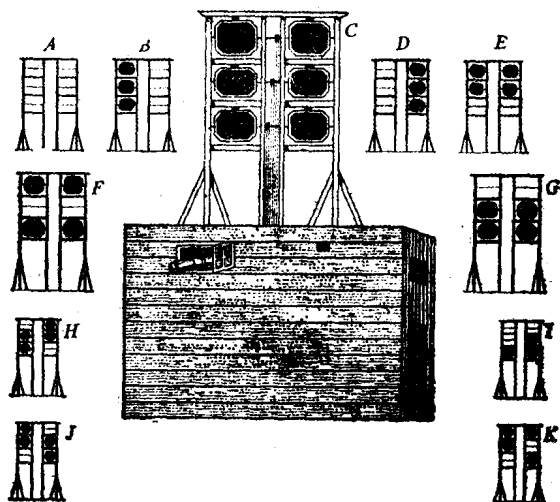


图3 默里大臣的视觉电报装置

部打开时，代表字母A，表示停止工作；活门全部关闭时，代表字母C，表示准备工作，注意接收信号；下面两扇活门打开时，代表字母E，表示给唐斯（Downs）的舰队司令发电；中

间两扇门打开时，代表字母F，表示给朴次茅斯（Portsmouth）舰队司令发报……。这样的通信方式在伦敦（London）和迪尔（Deal）之间共建造了15个站，组成一条供海军部使用的通报线路。建造这条通报线路共花费4000英镑左右。另外，还有延伸到朴次茅斯·亚茅斯（yarmouth）和普利茅斯（plymouth）的几条线路。到朴次茅斯的那条线路直到1847年才关闭。有趣的是曾经建过塔的一些凸起的土坡，直到今天，人们还叫它“通报坡”。

在美国，第一次运用信号机原理的视觉通报系统是由乔纳森·格劳特（Jonath Grout）于1800年建成的。那是一条连接马撒葡萄园（Martha's Vineyard）和波士顿（Boston）的104公里长的线路，用来传递航运方面的消息。普鲁士使用的是贝尔格·斯特拉斯（Bergsträsser）和沃森·皮斯特尔（Watson pistor）系统。另外一些欧洲国家也安装了类似的设备。

毫无疑问，视觉通报在当时是最快的通信方式，当时曾这样描述：“用这种通报线路，通报信号往返普利茅斯和伦敦之间（至少有500公里）只需3分钟。例如：首先发出准备通知，信号员各就各位开始工作。信号传播速度为每分钟170英里，即每秒钟3英里左右，真是异乎寻常”！

但是，这样的信号系统也有许多缺点。如耗费人力、财力太大。普通公民无法使用这种系统，只能适用于国防需要。另一个最严重的不足之处是易受天气影响。在夜间或遇到坏天气时只能停止使用。据记载，在普特尼·希思（putney Heath）站，通常在刮东风时，伦敦的大雾笼罩着泰晤士山谷（The valley of the Thames），该站与切尔西（Chelsea）的通信则完全中断。

•今天，船舶之间的通信仍然使用着当年的信号机。水手们拿着彩旗伸着胳膊比划各种不同的手势。但是查佩发明的通报机用在铁路上的时间要算是最长的了。在那里，用信号臂为司机们传递消息。一直到一个半世纪以后，才逐渐被彩色电灯所代替。

然而，用电流实现通报，开创了通信技术的新纪元。由于电的传播速度和距离都远远超过了前代的通信速度和距离，因而电流通信机就应运而生。电流通信机，人们普遍认为它起始于1753年2月17日。此时，在“苏格兰人”的杂志上发表了一封C.M签名的著名书信。他在信中提出了一个建议：“把一组金属线水平地从一个地点延伸到另一个地点（金属线的数量和字母数量一致，每根金属线代表一个字母），这些金属线互相平行，彼此相隔约一英寸”。作者在信中详细地说明了在发报时应如何将金属线与另一个静电机的导线相连接。在每根金属线的末端悬挂一个球，在球下面大约六分之一英寸到八分之一英寸处，挂着标有字母的纸片……。如发电报，接通电流就可进行通信。如果甲站要拍发“A”，就把代表“A”的金属线通上电流，于是，电流如闪电般的速度传到乙站，感应线端那个小球，把“A”字纸片吸引起来。如拍发“B”字，就接通代表“B”字的那根金属线就行了。

当然，很早以前人们就知道静电吸附纸屑的现象。到十八世纪中叶，简单的静电摩擦机已相当普遍。这种机器是由一根可以用手迅速转动的玻璃棒，并在棒的周围包上一层皮垫做成的。这种摩擦机产生的电，通过一根金属线接通电流。金属线通电后就吸附接收端的有关字母。

不过，在1753年，电流通信机在应用和经济条件方面还不是完全成熟时期。那时，静电往往被抱有“哲学”思想和

拥有摩擦机的人们所应用。当时为了研究“电”，人们曾多次做过各种有关试验。如：二、三十个人手拉手围成一个圈，当对这一人圈发一个电振时，他们都能同时有所感觉。那时的阿贝·诺勒（the Abbe Nollet, 1700—1770）以更大规模重做了这一试验。他用一节节长铁丝连接起来，做了一个周长为1.5公里以上的铁丝圈。在这个圈上站着200名卡尔特教团（Carthusian）的僧侣，然后对铁丝圈发出电振。当时就有人明显地感觉到电流以极快的速度通过。但在1753年，著名学者沃泰尔（Voltaire）在波茨坦（Potsdam）正与普鲁士的费雷得里克（Frederick）一起研究哲学，瑞典的大植物学家卡罗勒斯·林尼厄斯（Carolus Linnaeus）选为伦敦皇家学会会员，他们把电报机的研究工作却置若罔闻。

到了1787年，一个名叫贝坦考特（Betancourt）的西班牙人用莱顿瓶和静电在马德里（Madrid）和阿兰瑞（Aranjuez）两地之间传递电报。另外，还有两种方案值得一提。一个是名叫唐·弗朗西斯科·萨尔瓦（Don Francisco Salv'a）的巴塞罗那（Barcelona）人，他在1795年提出一项方案，使用莱顿瓶放电并经多线将电振传给接收端报务员。三年后，以第一方案为基础产生了第二方案。该方案只用一根导线传输，在马德里和阿瑞兰之间建成了距离为42公里长的电报线路。显而易见，私人电报这时就能发送到西班牙皇家内阁了。

另一个实验家是英国商人弗朗西斯·罗纳德先生（Sir Francis Ronalds, 1788—1873）。1816年，当他开始研究静电时，住在泰晤士河岸伦敦郊区的哈默斯密斯（Hammersmith）的一座房子里。为了证明电的传输速度，安装了两个大木架。在木架之间悬挂了一根13公里长的导线，一头联接一台摩擦机，另一头接着一对木髓球。当铜线通电时，木髓球互相排斥

而分离。弗朗西斯在发端和收端各安装一个标着字母的转盘。在发端将转盘作顺时针转动并使与收端的转盘同步。线路上一一直是充电的。当报务员在自己的转盘上拨出所需字母时，线路上就放电。而在接收端的报务员会看到转盘指示器的两个木髓球自动合拢并指着同一个字母。毫无疑问，这是一个高度灵敏的装置，并且也较实用。这要比前面所提到的任何方案都好。

当然，这种方案本应值得官方重视，但将这一方案递交海军部时，弗朗西斯接到海军部的通知。通知说：“我们仍采用目前正使用的电报机，其他任何种类的电报机都不需要”。不言而喻，默里大臣和弗朗西斯相比，默里大臣与海军部的关系更为密切一些。

到十九世纪初，不管英国海军部对电报机是如何考虑，为后来制造更成功的电报机的主要试验已由意大利的亚历山德罗·伏打（Alessandro Volta, 1745—1827）和卢吉·高尔瓦尼（Luigi Galvani, 1737—1798）两人完成了。他们的实验是关于一种新型的电学试验，这种电电压很低。实验证明：和静电比较，电源供电要充足得多，也容易控制，实用价值更高。

1800年，使用这种“伏打”电，观察到了一种奇异现象，电解水后可产生氢和氧两种气体。事过四年之后，很有才干的萨尔瓦（Salva）在巴塞罗那（Barcelona）提出建议，使用在阴极上产生的氢气泡作为新型电报机的指示器。但是他的这一方案象他先前给报务员提供字母电振一样，实际上没有获得成功。

S.T.冯·瑟姆林格（S.T.Von Sammerring, 1755—1830）在1809年夏天向慕尼黑科学院描述了一种电报机（见图4），并给他的朋友们进行了多次的表演。其中一位朋友叫巴伦·希

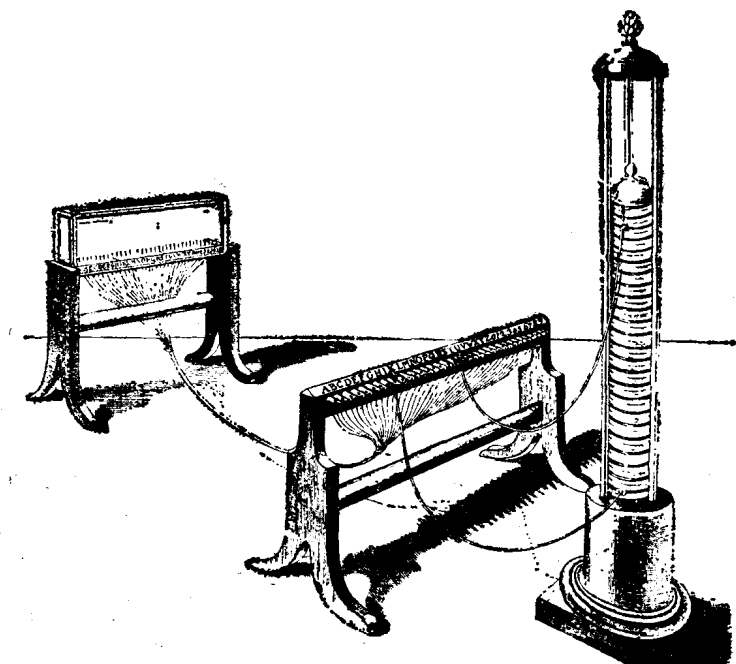


图4 1809—1810年间，瑟姆林格制做的电化式电报机。图中可看到谐振电路，电键和电池

林 (Baron Schilling)，他是俄国驻慕尼黑使馆的官员。他观看了瑟姆林格的表演之后，对电报机产生了极大的兴趣，花费了许多时间和精力去安装他自己的电报机。在十八世纪三十年代，德国等国也出现了新的电报机。

后来，希林又影响了库克 (Cook) ——电报机真正的发明家之一。他把伏打电池作为瑟姆林格装置的电源。使用25根导线代表25个字母（每根导线代表一个字母）。另外，还有10根导线代表0——9的数字。这样，共用了35根导线。如发某一字符时，代表这个字符的导线接通电路。在接收端浸在水里