

///
图解

日英汉

电子·电气·信息

常用辞典

ELECTRICAL
ENGINEERING,
ELECTRONICS
AND
COMPUTER
TECHNOLOGY
DICTIONARY

〔日〕新电气编辑部 编

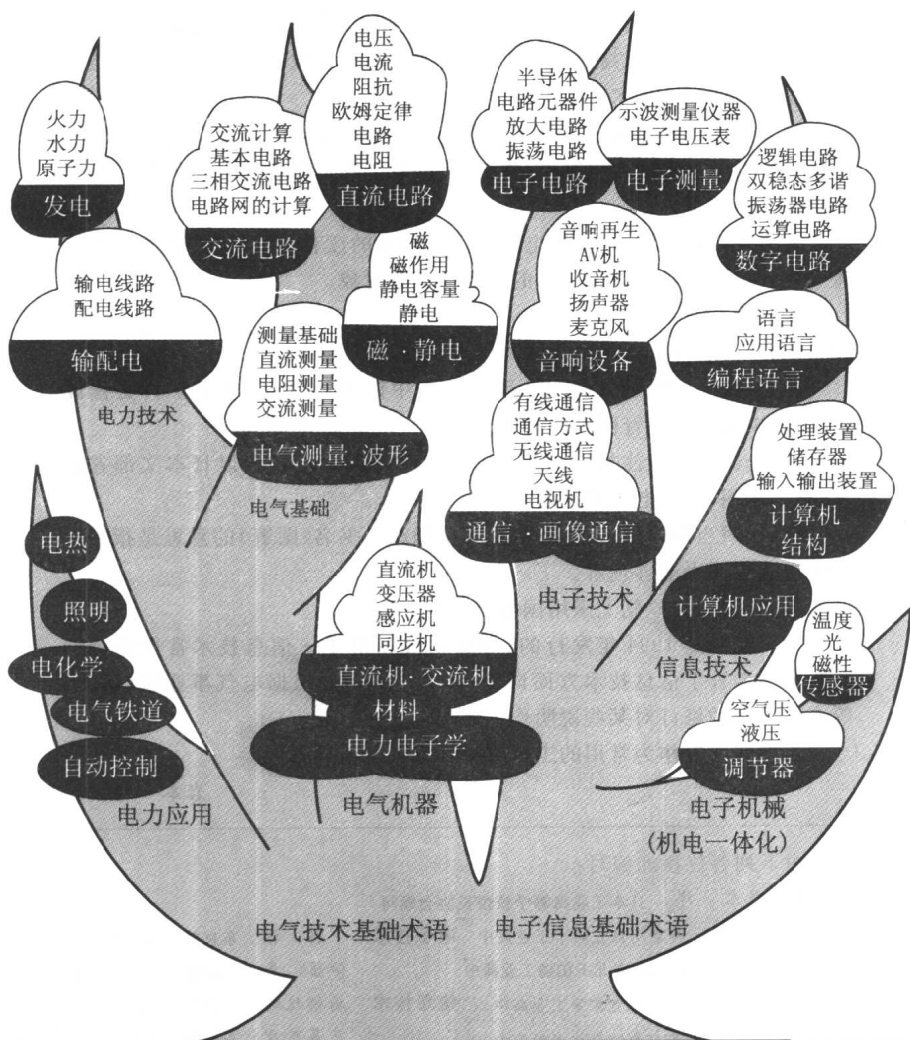
◆ 英文索引 ◆ 汉文索引 ◆ 英文索引 ◆ 汉文索引 ◆ 英文索引 ◆ 汉文索引 ◆ 英文索引 ◆



科学出版社

www.sciencep.com

本书中收录的“电子·电气·信息专业术语”的分类情况



- (1) 本书收录了约3000条相关电子·电气·信息领域的基础专业术语
- (2) 本书利用约1000幅插图，通俗易懂的语句解释术语
- (3) 本书学习基础知识的同时，介绍了当前科技领域最新话题
- (4) 本书卷末附有汉文和英文索引，供读者方便检索
- (5) 书中介绍了电子·电气·信息领域中有突出贡献的科学家

前言

近年来,科学技术的发展令人瞩目,尤其是工业技术的进步日新月异。产业界的所有领域都在进行技术革新,电气技术、电子技术和信息技术的利用,使产业技术获得了高速发展,尤其是在自动化领域。自动化技术已经与电子技术和计算机技术密不可分。

在这样的产业界整体背景下,对于产业各领域的从业人员或今后欲在工业技术领域工作的人们来说,掌握电气、电子和信息技术有关的基础知识是最基本的要求。

本书是以正在学习电气、电子和信息技术的读者,以及这方面的业务管理人员或参与产业界相关工作的人们为读者对象。

本书特点是:

一、对术语的解释尽可能做到深入浅出、简明易懂。

二、共收录词汇近 3000 条,皆取自高中以上的电气、电子学科必修课程,词汇按日文五十音图顺序排列。

三、全部词汇标注相应的英文词汇。英文词汇基本上以日本文部省颁发的《学术用语集(电气工程篇)》为准。

四、在适当地方插入了多达 1000 幅插图。书名《图解》的意思是指相应词汇通过看图也能够理解。

五、计量单位原则上采用国际单位制(SI)。

本书初版是 1994 年发行的《图解电气·电子·信息技术常用术语词典》,本次增补了信息技术方面词汇 200 条左右,并根据电气事业法(日本)等有关法规的修订对某些说明作了修改。

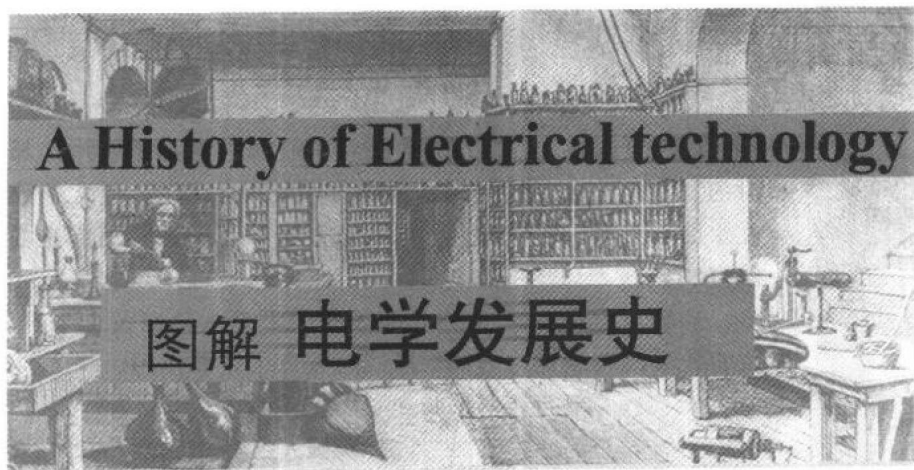
希望本书能作为常用的工具书得到读者的认同。

岩本 洋

本书由下列各位参加编写:

策划、组织 岩本 洋 日本工业高等学校校长协会顾问

电气基础	近藤喜弘	神奈川県立矶子工业高中	电子技术	中村 彰	东京都立本所工业高中
	荻野 勉	埼玉県立儿玉柏杨工业高中		伊藤 章	东京都立砧工业高中
电力技术	大山宪昭	东京都立多摩工业高中	信息技术	扇柳政则	东京都立乌山工业高中
电气电机	甲州英雄	东京都综合技术教育中心 主任	电子机械	多多良贡	东京都立中野工业高中
电力应用	堀桂太郎	东京都立藏前工业高中		天野一美	东京都立藏前工业高中



A History of Electrical technology

图解 电学发展史

1 公元前的琥珀和磁石

公元前 600 年
发现静电
泰勒斯

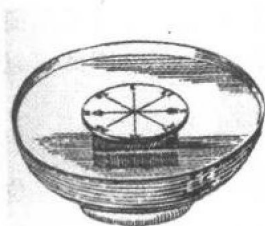
希腊七贤中有一位名叫泰勒斯的哲学家。公元前 600 年左右,泰勒斯看到当时的希腊人用摩擦琥珀吸引羽毛、用磁铁矿石吸引铁片的现象,曾对其原因进行过一番思考。据说他的解释是:“万物皆有灵。磁吸铁,故磁有灵。”这里所说的“磁”就是磁铁矿石。

希腊人把琥珀叫做“elektron”(与英文“电”同音)。他们从波罗的海沿岸进口琥珀,用来制作手镯和首饰。当时的宝石商人们也知道摩擦琥珀能吸引羽毛,不过他们认为那是神灵或者魔力的作用。

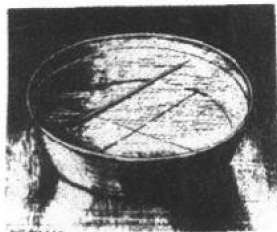
指南针的应用
中国

在东方,中国人早在公元前 2500 年左右就已经具有天然磁石的知识。据《吕氏春秋》一书记载,中国在公元前 1000 年左右就已经有了指南针,他们在古代就已经用磁针来辨别方向了。

2 磁、电和伏打电池



浮在水面上的磁针



14 世纪
发明
航海罗盘

通常所说的摩擦起电,在公元前人们只知道它是一种现象。很长时间内,关于这一现象的认识并没有进展。

而罗盘则在 13 世纪初就已经在航海中得到了应用。那时的罗盘是把加工成针形的磁铁矿石放在秸秆里,使之能浮在水面上。到了 14 世纪初,又制成了用绳子把磁针吊起来的航海罗盘。

这种罗盘在 1492 年哥伦布发现美洲新大陆以及 1519 年麦哲伦发现环绕地球一周的航线时发挥了重要作用。

★ 磁、静电与吉尔伯特



吉尔伯特向伊丽莎白女王展示实验

英国人吉尔伯特是伊丽莎白女王的御医,他在当医生的同时,也对磁进行了研究。他总结了多年来关于磁的实验成果,于 1600 年写了一本名为《关于磁》的书。书中指出地球本身就是一块大磁石,并且阐述了罗盘的磁倾角问题。

吉尔伯特还研究了摩擦琥珀吸引羽毛的现象,指出这种现象不仅存在于琥珀上,而且存在于硫磺、树脂、玻璃、水晶、钻石等物

1600 年
磁的研究
吉尔伯特

质。现在,人们已经知道了毛皮、绒布、陶瓷、火漆、玻璃、纸、丝绸、琥珀、金属、橡胶、硫磺、赛璐珞等是摩擦带电物质系列。把这系列中的两种物质互相摩擦,系列中排在前面的物质将带正电,排在后面的物质将带负电。

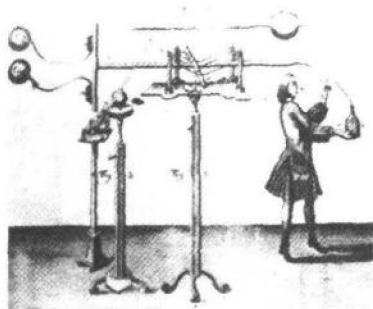
为了做静电力实验,吉尔伯特还设计过一种名为贝鲁索利姆旋转器的老式验电器。

那时候,主要的研究方法就是靠思考,而他主张真正的研究应该以实验为基础,他提出这种主张并付诸实践,因此可以说,吉尔伯特是近代科学研究方法的开创者。

★ 雷和静电

在公元前的中国,打雷被认为是神的行为。说是有五位司雷电的神仙,其长者称为雷祖,雷祖之下是雷公和电母。打

1748 年
发明避雷针
富兰克林



莱顿瓶实验

雷就是雷公在天上敲大鼓，闪电就是电母用两面镜子把光射向下界。

到了亚里士多德时代就已经比较科学了。认为雷的发生是由于大地上的水蒸气上升，形成雷雨云，雷雨云遇到冷空气凝缩而变成雷雨，同时伴随出现强光。

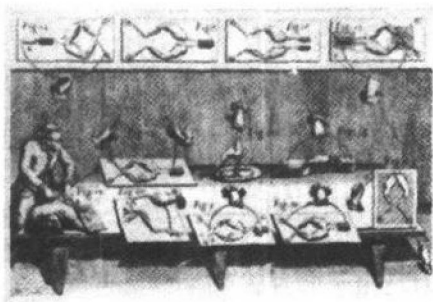
认为雷是由静电而产生的是英国人沃尔，那是亚里士多德之后很久以后的1708年的事。1748年，富兰克林基于同样的认识设计了避雷针。

前面曾提到摩擦带电有正电和负电两种，给出正电和负电这两个名称的正是富兰克林(1747年)。

能不能用什么办法把这种静电收集起来？这个问题很多科学家都曾考虑过。1746年，莱顿大学教授缪森布鲁克发明了一种存贮静电的瓶子，这就是后来很有名的“莱顿瓶”。

缪森布鲁克本想像往瓶子里装水那样把电装进瓶子里，他首先在瓶子里灌上水，然后用一根金属丝把摩擦玻璃棒通到水里。就在他手接触到瓶子和棒的一瞬间，他被重重地“电击”了一下。据说他曾这样说过：“就算是国王下命令，我也不想再做这种可怕的实验了”。

富兰克林联想到往莱顿瓶里蓄电的事，于1752年6月做了一个把风筝放到雷雨云里去的实验。其结果，发现了雷雨云有时带正电有时带负电的现象。这个风筝实验很有名，许多科学家都很感兴趣，也跟着做。1753年7月，俄罗斯科学家利赫曼在实验中不幸遭电击而身亡。



伽伐尼的青蛙实验

1746年
发明莱顿瓶
缪森布鲁克

1800 年
发明电池
伏打

电击曾被用于治疗疾病,1700 年以后,电击疗法一度很流行。意大利波洛尼亚大学教授伽伐尼在解剖青蛙时发现,当手术刀一碰到青蛙腿的肌肉,肌肉就发生痉挛。当时正是电击疗法盛行的时代,于是他就想,青蛙肌肉痉挛的原因就是电吧?此后,他给这种电起了个“动物电”的名字,并于 1791 年以同一名称为题发表了论文。

意大利帕维亚大学教授伏打在重复伽伐尼实验的过程中,对“动物电”产生了疑问,经过进一步研究,于 1800 年发表了题为“论不同导电物质接触起电问题”的论文,阐明了两种不同金属接触带电的现象。通过用各种金属进行实验,他证明了锌、铅、锡、铁、铜、银、金、石墨是个金属电压系列,当这个系列中的

两种金属相互接触时,系列中排在前面的金属带正电,排在后面的金属带负电。他把铜和锌作为两个电极置于稀硫酸中,从而发明了伏打电池。电压的单位“伏[特]”就是以他的名字命名的。

19 世纪初,法国大革命后进入拿破仑时代。拿破仑从意大利归来,在 1801 年把伏打召到巴黎,让他做电学实验,伏打也因此



伏打在拿破仑面前做实验

而获得了拿破仑授予的金质奖章和莱吉诺-多诺尔勋章。

★ 伏打电池的利用与电磁学的发展

伏打电池发明之后,各国利用这种电池进行了各种各样的实验和研究。德国进行了电解水的研究,英国进行了从氯化钾中提取钾、从氯化钠中提取钠的研究,英国化学家戴维把 2000 个伏打电池连在一起,进行了电弧放电实验。戴维的实验是在正负电极上安装上木炭,通过调整电极间距离使之产生放电而发出强光,这就是电用于照明的开始。

1820 年,丹麦哥本哈根大学教授奥斯特在一篇论文中公

1820 年
发现电流
产生磁场
奥斯特



西林格的单针电报机

1826 年
发现欧姆定律
欧姆

1831 年
发现电磁感
应现象
法拉第

布了他的一个发现:在连接着伏打电池的导线旁边放上一个磁针,磁针马上就发生偏转。

俄罗斯的西林格读了这篇论文,他把线圈和磁针组合在一起,发明了电报机(1831 年),这标志着电报的开始。

其后,法国的安培发现了关于电流

周围磁场方向问题的安培定律(1820 年),法拉第发现了划时代的电磁感应现象(1831 年),电磁学得到了飞速发展。

另一方面,关于电路的研究也在进步。欧姆发现了关于电阻性质的欧姆定律(1826 年),基尔霍夫发现了关于电路网络的定律(1849 年)等,从而确立了电工学。



法拉第

3 有线通信的历史

有人说科学技术是由于军事方面的需要而发展起来的,这种说法有一定的历史事实根据。

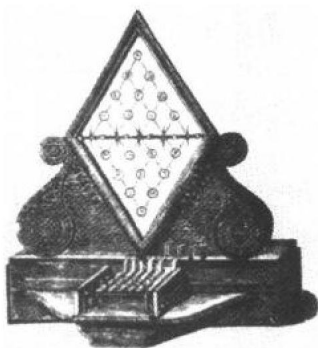
英国害怕拿破仑进攻,曾用桁架式通信机向主力部队通报法国军队的动向。瑞典、德意志、俄罗斯等国家也以军事为目的,架设了由这类通信机组成的通信网,据说都曾投入了庞大的军费预算。

将这种通信机改造成电通信方式的构想大概就是有线通信的开始。

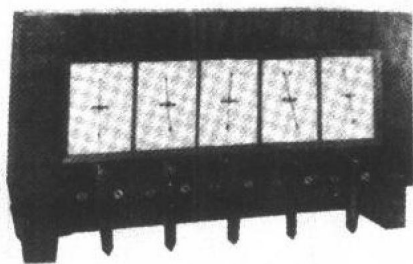
★ 有线通信的原理

除了前面所讲到的西林格所发明的电磁式电报机以外,还有德国的简梅林格发明的电化学式电报机、高斯和韦伯(德国)的电报机、库克和惠斯通(英国)的 5 针式电报机等。电报机的形式也是各种各样的,有音响式、印刷式、指针式、钟铃式等。

1837 年
发明电报机
库克与惠斯通



库克和惠斯通的 5 针式电报机



其中,库克和惠斯登的 5 针式电报机最为有名。1837 年,这种电报机曾通过架设在伦敦与西德雷顿之间长达 20km 的 5 根电线而投入实际使用。

★ 莫尔斯电报机

1837 年,莫尔斯电报机在美国研制成功,发明人就是以莫尔斯电码而闻名的莫尔斯。莫尔斯电码是一种以点、短线来编码的信号。

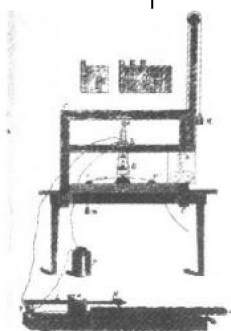
莫尔斯本来想当一名画家,他为此在伦敦留学。1815 年,他在回美国的船上听了波士顿大学教授杰克逊关于电报的一席谈话,萌发了莫尔斯电码和电报机的构想。为了铺设电报线,莫尔斯成立了电磁-电报公司,并于 1846 年在纽约—波士顿、费城—匹兹堡、多伦多—布法罗—纽约之间开通了电报业务。

莫尔斯的事业获得了极大成功,于是就在美国各地创办电报公司,电报业务逐渐扩大。

1846 年,莫尔斯电报机装上了音响收报机,使用也更为方便。

★ 电话和交换机

1876 年 2 月 14 日,美国的两位发明家贝尔和格雷分别



莫尔斯电报机

1837 年
发明莫尔斯
电报机
莫尔斯

1876 年
发明电话
贝尔和格雷

1891 年
发明自动
交换机
史端乔

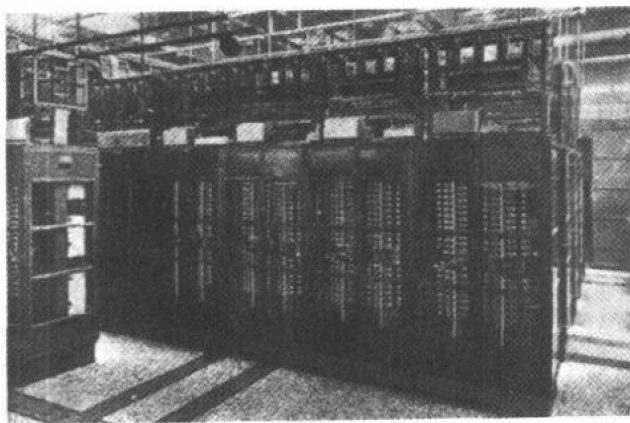
递交了电话机专利的申请,贝尔的申请书比格雷的申请书早两小时到达,因而贝尔得到了专利权。

1878 年,贝尔成立了电话公司,制造电话机,全力发展电话事业。

从发展电话业务开始,交换机就担负着重要任务。1877 年左右的交换机称为记录单式交换机,即话务员接到通话请求后把记录单交给另一个话务员。

其后,经过反复改进,开发出了框图式交换机,进而又开发出了能自动进行交换的方式(1879 年)。

1891 年,史端乔式自动交换机研制成功。至此,自动交换的愿望就算实现了。之后研究仍在继续,又经过了几个阶段才达到了现在的电子交换机。



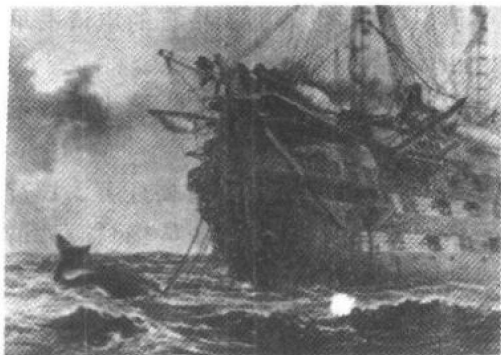
史端乔式自动交换机

★ 海底通信电缆

陆上通信网日渐完备,人们开始考虑在海底敷设通信电缆来实现跨海国家之间的通信。1840 年前后,惠斯通就已经考虑到了海底电缆的问题。

海底电缆有很多问题需要解决,电线的机械强度、绝缘、敷设方法等都与陆地电缆不同。

1845 年
敷设海底电缆
英国



阿伽门农号敷设电缆船

1845 年,英吉利海峡海底电报公司成立,开始了从英国到加拿大并跨过多佛尔海峡到达法国的海底电缆敷设工程。

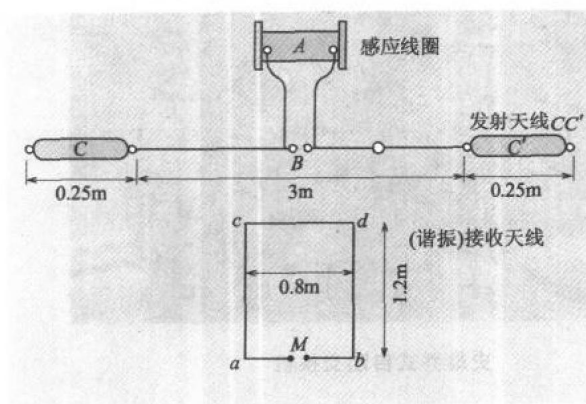
海底电缆敷设中碰到了电缆断裂等大难题,但敷设海底电缆是时代的要求,各国都为此投入了力量。

1851 年,最早的加来—多佛尔海底电缆敷设完毕,成功地实现了通信。以此为契机,欧洲

周边和美洲东部周边也敷设了许多电缆。

现在,世界上的大海里遍布着电缆,供通信使用。

4 无线通信的历史



赫兹的电磁波传播实验

现在,我们通过电视画面可以及时地了解世界上任何地区的信息,这都是电波带给我们的好处。

最早的电波实验是德国的赫兹在 1888 年进行的。通过实验,赫兹弄清了电波和光一样,具有直线传播、反射和折射现象。

频率的单位赫[兹]就是根据赫兹的名字命名的。

★ 马可尼的无线电装置

在杂志上读到过赫兹实验的意大利人马可尼,在 1895 年研制出了最早的无线电装置,利用这一装置在大约 3km 的



马可尼和他的无线电装置

距离之间进行了莫尔斯电码通信实验。他想到了要把无线通信企业化,就成立了一个无线电报与信号公司。

1899年,跨越多佛尔海峡的通信得以成功,1901年又成功地在距离英国2700km的纽芬兰收到了莫尔斯信号。

尽管马可尼在无线通信领域获得了诸多成功,但由于与海底电缆公司的利益相冲突,他想在纽芬兰设立无线电报局的事遭到了反对,马可尼的反对者还不在少数。

★ 高频电磁波的产生

要实现无线通信,首先得产生稳定的高频电磁波。

达德尔采用由线圈和电容器构成的电路产生出了高频信号,但频率还不到50kHz,电流也只有2~3A,比较小。

1903年,荷兰的包鲁森利用酒精蒸气电弧放电产生出了1MHz的高频波,彼得森又对其进行了改进,制成了输出功率达到1kW的装置。

其后,德国设计出了机械式高频发生装置,美国的斯特拉和费森登、德国的戈尔德施米特等人开发出了用高频交流机产生高频波的方法等,很多科学家和工程师都曾致力于高频波发生器的研究。

★ 无线电话

如果传送的不是莫尔斯信号而是人的语言,那就需要有运载语音信号的载波。载波必须是高频波。

1906年,美国通用电气(GE)公司的亚历山德森制成了80kHz的高频信号发生装置,首次成功地进行了无线电话实验。

用无线电话传送语音,并且要收听它,这就需要有用于发送的高频信号发生装置和用于接收的检波器。费森登设计了一种外差式接收装置,并于1913年试验成功。

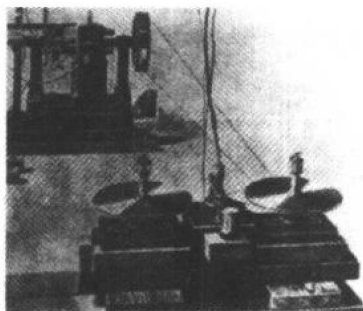
1895年
发明无线电报
高频应用
马可尼

1903年
高频应用
包鲁森

1906年
发明
无线电话
亚历山德森

1913年
发明外差式
接收机
费森登

达德尔设计出了以包鲁森电弧发送器为发送装置、以电解检波器为接收装置的受话器方式。在当时,由于都是采用火花振荡器,所以噪声很大。实验阶段可说是成功了,但离实用化还很远。



达德尔的高频发生装置

要想使产生的电波稳定、接收到的噪声小,还得等待电子管的出现。

★ 二极管和三极管

1883年,爱迪生发现从电灯泡的热丝上飞溅出来的电子把灯泡的一部分都熏黑了,这种现象被称为爱迪生效应。

1904年

发明二极管
弗莱明

1904年,弗莱明从爱迪生效应得到启发,造出了二极管,用它来进行检波。

1907年

发明三极管
福雷斯特

1907年,美国的D.福雷斯特在二极管的阳极和阴极之间又加了一个叫做栅极的电极,发明了三极管。



D. 福雷斯特和三极管

这种三极管既可用于放大信号电压,也可配以适当的反馈电路产生稳定的高频信号。这是一个划时代的电路器件。

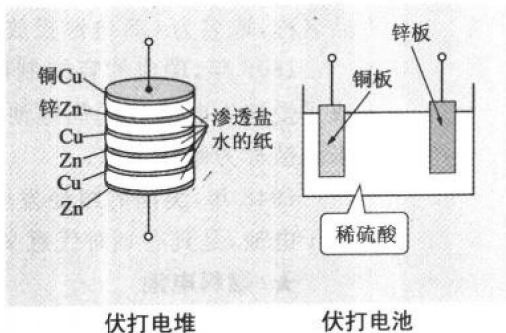
三极管经过进一步改进,能够产生短波、超短波等高频信号。此外,三极管具有能控制电子流的机能,随后出现的阴极射线管和示波器与此有密切的关系。

5 电池的历史

1799 年
发明伏打电池
伏打

1790 年,伽伐尼根据解剖青蛙实验提出了“动物电”,以此为开端,伏打发现了两种金属接触就有电产生的规律,可以说这就是电池的起源。

1799 年,伏打在铜和锌之间夹入一层浸透盐水的纸,再把它们一层一层地叠起来,制成了“伏打电堆”。“电堆”的意思是指把许多单个电池单元高高地堆在一起。

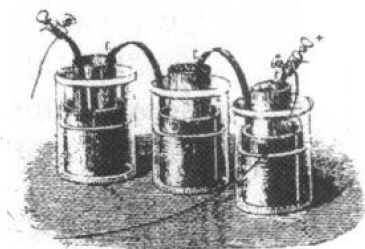


★ 一次电池

一次放完电后不能再用的电池称为一次电池。伏打对伏打电堆做了改进,制成了伏打电池。

1836 年
开发出
丹尼尔电池
丹尼尔

1836 年,英国人丹尼尔在陶瓷桶里放入阳极和氧化剂,制成了丹尼尔电池。与伏打电池相比,丹尼尔电池能长时间提供电流。



丹尼尔电池

1868 年,法国的勒克朗谢公布了勒克朗谢电池,1885 年日本的尾井先藏发明了尾井干电池。尾井干电池是一种把电解液吸附在海绵里的特殊电池,具有搬运方便的特点。

1917 年,法国的费里发明了空气电池,1940 年,美国的鲁宾发明了水银电池。

★ 二次电池

放完电还可以充电再用的电池称为二次电池。1859 年,

1859 年
发明二次电流
普朗泰

法国的普朗泰发明了能够反复充电使用的铅蓄电池,其结构是稀硫酸中装有铅电极,这是最早的二次电池。现在,汽车里使用的就是这种类型的电池。

1897 年,日本的岛津源藏开发出了具有 $10\text{A} \cdot \text{h}$ 容量的铅蓄电池,并把他本人名字 Genzo Simazu 的字头 GS 作为商品名称,取名为 GS 电池投放到了市场。

1899 年,瑞典的容纳制成了容纳电池,1905 年爱迪生制成了爱迪生电池。这些电池的电解液都用的是氢氧化钾,后来就被称为碱性电池。

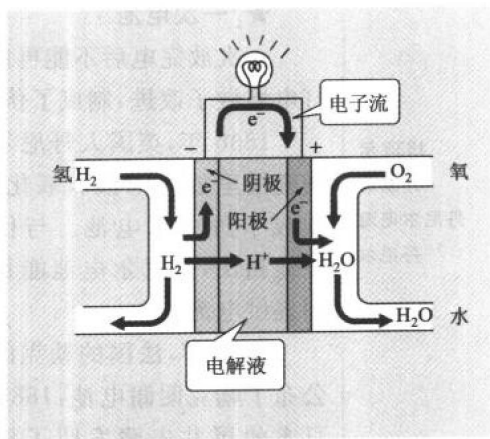
1948 年,美国的纽曼发明了镍镉电池。它是一种能充电的干电池,是具有划时代意义的电池。

★ 燃料电池

1939 年
发明燃料电池
格罗夫

1939 年,英国人格罗夫发现氧和氢的反应中有电能产生,并由实验证明了燃料电池的可能性。也就是说,电解水的时候消耗了电能而生成氧和氢,反过来,从外部给阳极一侧送入氧,给阴极一侧送入氢,就能够产生电能和水。

格罗夫当时只是做了实验,并未实用化。1958 年,剑桥大学(英国)制成了 5kW 燃料电池。



燃料电池的构造

1965 年,美国 GE 公司成功地开发出了燃料电池,这个电池就安装在 1965 年的载人宇宙飞船双子星 5 号上,用于供给宇航员饮用水和飞船电能。1969 年登上月球的阿波罗 11 号

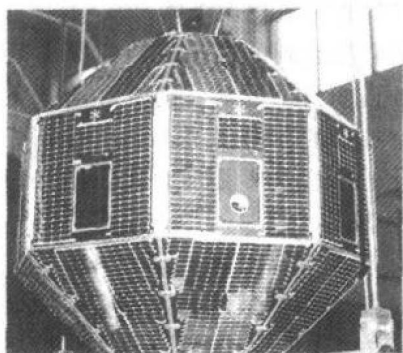
1954 年
发明
太阳能电池
夏品

飞船上的电源也使用燃料电池作为飞船内电源。

★ 太阳能电池

1873 年,德国人西门子发明了用硒和铂丝制成的光电池。
现在照相机曝光表中所用的就是这种硒光电池。

1954 年,美国的夏品发明了硅太阳能电池,它是一种当太阳光或灯光照到其 pn 结上时能产生电能的电池,现已广泛应用于人造卫星、太阳能汽车、钟表、台式计算器等。提高这种电池转换效率的研发工作仍在进行当中。



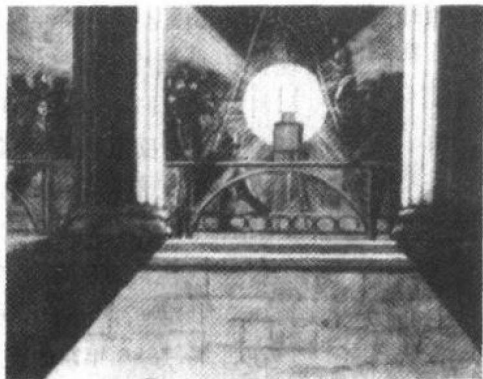
人造卫星上的太阳能电池

6 照明的历史

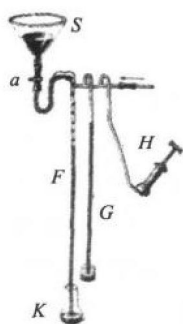
18 世纪 60 年代由英国兴起的产业革命使工厂进入了连续加工、批量生产的时代,夜间照明成了重要问题。

前面已经讲过,英国人戴维 1815 年曾做过用 2000 个伏打电池产生电弧的有名实验。

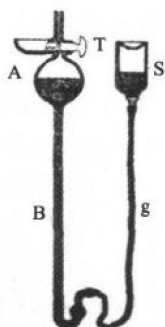
1815 年
发明电弧灯
戴维



伦敦的照明灯(1848 年)



施普伦格尔真空泵



★ 白炽灯泡

1860 年,英国人斯旺把棉线炭化后做成灯丝装入玻璃泡里,发明了炭丝灯泡。然而,由于当时的真空技术不高,点灯时间不能过长,时间一长,灯丝就会在灯泡里氧化而烧掉。

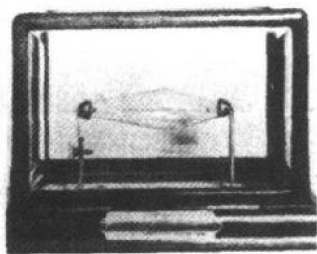
斯旺所想到的白炽灯泡的原理是现在的白炽灯的起源。随着灯丝研究和真空技术的进步,白炽灯最终达到了实用化。从这点来说,斯旺的发明是一项大发明。

1860 年
发明斯旺灯泡
斯旺

1865 年,施普伦格尔为研究真空现象而开发出水银真空泵。斯旺知道这件事后,就在 1878 年把玻璃壳内的真空度提高,又在灯丝上下了一番功夫。他先把棉线用硫酸处理过,然后再炭化,最后,他公布了斯旺灯泡。斯旺的白炽灯泡曾在巴黎万国博览会上展出。

1879 年
发明白炽灯泡
爱迪生

1879 年,美国的爱迪生成功地把白炽灯泡的寿命延长到了 40 小时以上。1880 年,爱迪生发现竹子是做白炽灯灯丝的优良材料,就把日本、中国、印度的竹子收集起来反复进行实验。



斯旺电灯

爱迪生把部下穆尔派到日本,在京都的八幡寻找优质竹子,若干年后,用八幡竹子制造出了灯丝。为了制造这种竹灯丝的灯泡,1882 年他在伦敦和纽约成立了爱迪生电灯公司。

1886 年
东京电灯公司
成立

在日本,1886 年东京电灯公司成立,明治 22 年起,一般的家庭开始用上了白炽灯泡。