

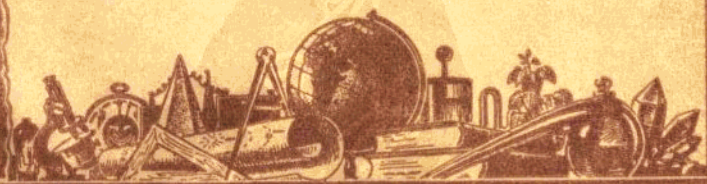
科学和科学家的故事

15

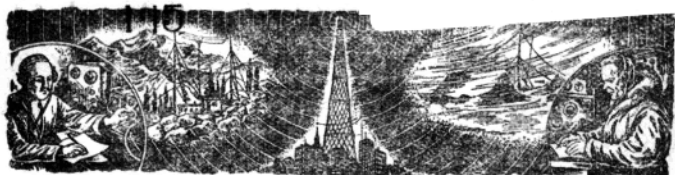
# 偉大的發明故事

〔苏联〕Ю. 魏别尔著

郭文傑譯



科学技術出版社



## 偉大的发明故事

尤里·魏别尔(B.尤里耶夫)

在 1883 年 9 月的一个傍晚,有一艘整洁的小輪船,开足馬力,載运一群旅客自奥朗宁巴姆駛向喀琅施塔得。在露天的上层甲板上,旁依欄杆佇立着一个披着旧而單薄的大衣在哆嗦着的青年人——这是个臉孔消瘦、留有几根疏疏落落的稍帶紅色的小須、严肃而沉默的人。他不时看看右边,那在芬蘭灣深处、在彼得堡的黝黑岩石的山脊上空、閃耀着金光的依薩基炮塔。

六年前,一个質朴的、羞怯的研究生亞历山大·波波夫自烏拉尔的偏僻地方来到了彼得堡寻求知識。在彼得堡大学里,大学生波波夫貪婪地傾听着引导他研究数学、物理、电工学理論奥秘的教授們的講解。在彼得堡,他每晚都以一个普通电匠身份在涅瓦河波里茨依斯基大桥工作,借此来实地研究象电工学这样一門尚未尝试过的、奇异的科学。就是这一門科学喚起了他的真正的热情。在这里,他还参加了街头的电灯裝置——俄罗斯第一次的街头电灯裝置。在这一工作中,他結識了俄罗斯电工学方面的几个开路先鋒,——著名的“雅伯洛奇柯夫烛”的发明者雅伯洛奇柯夫,第一个电灯泡的創造者罗德金,——从他

們那儿，他对电工前途发生了无可限量的巨大的信心；从他們那里，他对于大胆的技术性創造的事物和方法有了清晰观点。

而現在呢，他离开了彼得堡，而在行李艙里寄放着的他的大箱子里，除了襯衣、杂物以外，还杂乱地放了許多書本、科学筆記。

他現在已不再是个大学生了，在以优异成绩讀完了物理学科之后，学校当局留他在大学里，要他做准备取得教授称号的工作。但是，他却抛弃了首都的生活，抛弃了許多文化机关、不少的友好，而主要的是抛弃了他所珍視的，并可能使他前途无限的彼得堡大学。他抛弃了上述的一切，换取了僻处喀琅施塔得电雷学校的一个普通教师的平凡的位置。

这一个学校既不是科学的著名中心，又不是历史悠久的研究机关。它完全是最近才創立的一个学校。在这个学校里培养一批艦队中应用新型武器的專家——电雷兵。然而，这一个学校里并没有什么东西可以使波波夫感到特別有兴趣。电雷是由电来操縱的，因而电雷兵应当是个很好的电工。在他們的学习課程中，物理学和电工学占有头等重要的地位。电雷学校的教研室拥有丰富的电工仪器和设备，圖書館中藏有丰富的物理学和电工学方面的参考書籍，訂有国外的新著作和最近的期刊。实际上，这一个学校是俄罗斯首屈一指的电工学校。为了它，波波夫放弃了原在彼得堡已稳稳在握的教授地位，迁居到这一軍事性的小島上来。主要由于这一种热情——喜爱电工科学的热情，又一次推动了他走上这样一个崗位。

小輪船駛近了喀琅施塔得。在小小的碇泊場那边，面对着波波夫停泊着几艘軍艦。它們的桅杆上升起了各种彩色的旗子，代表着几句比較复杂的句子，这种句子是有專書規定的。信

号兵揚旗打出一个个字母，传达艦長命令，接着又重打一遍，借以保証发出信号的正确性。某一艘軍艦已开出視綫之外，从那里它就試用探照灯的閃光来传达消息。波波夫怀着好奇的心情观看着这种好象在慢吞吞地講話、在远距离上就无法表达的、困难的海上通訊。

小輪船靠岸停泊了。波波夫沿着跳板走向碼頭。坚硬的路石上发出他的蹬蹬脚步声。在他面前展現着的，是生活上的一个新时期——独立科学工作的时期，可以作創造性活动的时期。而后面呢，是暮色蒼茫的彼得堡，做学生的年代已經过去了……。

新生活原来并不簡單。每一点鐘都必須严格准备每一門課，甚至短短的休息亦須遵照一成不变的时间表。

几乎是天一破曉，講課就开始了，要講上整半天，到中午才停。这一段時間內，电雷学校的軍官班學員都靜听亞历山大·史捷潘諾維奇·波波夫的輕輕的、从容不迫的講課。講課后是討論会，討論会后是实验。这以后則由他亲自細心地裝置并演示許多次数那种使人目眩的实验，这一种实验永远伴随有他的講解。接着又在喀琅施塔得海軍技术学校講課。后来又在有关海軍技术的物理学和电工学最新成就的講座上作公开报告，又在艦队委员会中担任各种顧問和檢驗工作。

然而，在这种种外界义务性的活动重負之下，波波夫还是坚持了暫時为人所不注意的他的珍貴的爱好的——私人的研究工作。虽然在一成不变的日程中，即使每一分鐘都很紧凑的时日中，他依然不忘自己的研究工作。更何况这就是他生活的核心，也就是这种研究工作激起了他的兴致，磨煉了他的思想，由此养成他那全神貫注，独立思考的治学方法，这使波波夫在任何其他

工作中都超出了儕輩。

十五年前发生的一件事，永远横梗在波波夫的心头，常常促使他去想到它，并寻求它的解答。这事发生在波波夫年輕的时期，那时他为了上小学，跟随行商車队，沿着古老的烏拉尔大道从老家所在的小城到了遥远的市鎮多尔馬托夫。就在这个时候，英国物理学家詹姆斯·麦克斯韋正在他祖傳豪华的苏格蘭庄园的幽靜环境中，致力研究工作，作出了令人惊奇的发现。

麦克斯韋研究产生在电荷周圍的电磁力綫的性質和作用。由此得出結論：这些电荷在一定条件下应当組成特殊的电磁波。可是麦克斯韋沒有能得到，也沒有看到这一种电磁波，他未能作出电磁波的任何实验。他深深地钻研电磁力綫的本質并作出数学公式来表示。他在他的公式中表达出令人惊奇的真理：电磁波能够在空間自由存在，它本身不需任何的媒介物和傳导体。其次，数学公式又告訴麦克斯韋：这一种波应当以极大的速度——象光一样的速度，以每秒30万公里的速度飞越空間。公式还告訴他电磁波和光波之間有更多的密切关系。因而，当时麦克斯韋就作出最后的結論道：光，这就是一种特殊的电磁波。

麦克斯韋的断言是这样的大胆和迥非寻常，以致很难令人置信。長期以来，他的观点沒有得到他人的附和。当时的权威学者都譏笑他，不承認他的見解。只有少数探求科学真理的人，才懂得麦克斯韋学說的意义，从而設法支持他的学說。

波波夫初次听到这一学說是在大学高年級的課程中。从那时候起，电力綫的分布、电的振蕩、电磁波的学說就深深地潛藏在他的腦海中，只是暫且尙未为他人所知道罢了。然而，他仍然随时随地进行着为任何人所不了解的緊張的思考工作，运用智慧征服未知的东西，以坚强的意志克服困难和障碍。他研究了

把这同一观念发展的另外一些科学家的著作。他装置了各种各样的获取高频率和振荡放电的实验。热心忙碌地搞莱顿瓶、线圈、变压器，渴望了解有关火花放电和交变电磁场的物理过程。他非常注意他所能看到的一切启示，那怕是极小极小的。

伟大的科学泉源远远地照耀着波波夫。还在十八世纪中叶的时候，罗蒙诺索夫就已断定光是以振荡运动方式传播的。也提出了光和电关系的天才的猜想。罗蒙诺索夫是第一个研究大气放电并作出了火花和闪电是同样性质的结论的人。他说：“云中的电力扩展到大地表面，并感应任何种类的物体。”他又用诗的形式写道：“……波的激动以太是均匀的。”

有些时候，波波夫也容许自己去作幻想的。多半是在想远距离间信号的传送。迅速的有长途作用的通讯，是最最迫切需要的东西。环绕地球几百万公里的电报线并没有改善通讯的情况。

有线电报解决不了一个主要的任务：保证二地间在任何时候都可以通消息。电报线限制了人，象被绳索束缚着一样：人不能离开电报线的一边，很难穿越高山、大水、荒蕪的沙漠来架设电报线。诚然，从发现大地是电的良导体那时候起，电报术在许多场合中就能够不需要第二根电线了，只要一根就可以了。然而，就是这一根电线的架设，其困难并不比以往的少。要摆脱这困难，就是最费力的任务，这一个任务还没有人能解决它。

特别是航海、海军事业苦于缺少可靠的和迅速的通讯工具。当波波夫居住在喀琅施塔得——波罗的海舰队的心脏的时候，深深感到这一方面的需要。机械化操纵的最新型的装甲舰，仍被迫使用过去遗留下来的原始的扬旗信号，这岂不是奇怪的蠢事吗？

波波夫知道：在国外富有才能的学者正在狂热地研究和寻求无线电通讯的方法，在这一方面曾不惜化费了大量的金钱和人力。爱迪生本人曾企图使装在很高的桅樁上的两金属球間不用电綫就能通信号。当一个金属球强烈通电时，就引起第二球的感应电荷。大不列顛电报局經理，英国工程师帕里斯为了同一的目的，曾尝试利用感应现象。他注意到忽断忽續的电报信号电流的脉动，会沿着电綫激起另一导体中的感应电流，象回声一样重复先前的电波，于是树立起他的宏大的、精密的、特別装置来遙控电流。也有这样的发明家，他們试图用長長的河渠来代替电报綫。然而，所有这种尝试都遭到完全的失敗。或是完全不能收到任何的通訊，或是这一种装置甚至在非常小的距离內也需要如此笨重不灵的建筑物和如此巨額的开支，比較起来，通常的有綫傳送要便当、迅速和可靠得多多。

波波夫对此并不認为奇怪。一切都是由于外国的发明家盲目乱闖，走上了显然是錯誤的歧途的緣故。波波夫一开始就摒弃了他們的錯誤方法。好象他們沒有注意到电磁波学說的指示一样：一些人在这方面沒有充分理論智識，其他一些人对那尚未为任何人所看見和得到的电磁波的真正存在毫无信心。而波波夫恰恰在这里摸索到解决整个問題的鑰匙。真正科学家的机敏的嗅觉，引导他走向高速电振蕩的这一領域中。

来自航海实际經驗中的一个事件更加激发了波波夫的兴趣。海軍电机技术員对波波夫講述到发生在海船上的許多稀奇古怪的事情。只要一点起“雅伯洛奇柯夫烛”，在电綫和鋼的艙壁之間就发现有成束的火花，所有船上的房間都充滿了惡臭的烟气，而电照明也就熄灭了。在战斗艦上，船艙底层裝滿了彈药，这种火花放电的“玩意”有可能引起慘劇。

波波夫研究了火花放电的神秘现象，很快找到了一个简单方法，解除了船艦上由于电照明所引起的危险。艦队上的电机技术人员安心了，令人厭惡的火花也就为人们所遺忘了。然而波波夫則并没有中止研究火花放电这一件事。他深信关于火花放电的知識还知道得很少，在这一方面还很少有人研究和予以闡明。因而他又重新專心一意研究火花放电——研究发出閃光的电的过电压和扰动过程。

正当这一方面工作进行得很紧张的时候，一个令人震惊的消息傳遍了整个科学界：亨利·赫兹得到了电磁波。

\*                     \*                     \*

亨利·赫兹是一个非常多病的、曾患結核病的人。很少有人知道他，誰也沒有期望他能作出什么了不起的发现。赫兹連續五年的頑强不屈和埋头苦干，在技术学校中自己的实验室里致力研究取得振蕩放电。

赫兹摸索着前进，最后在反复地做了几千次的同一种的試驗以后，侥幸地抓住了不可捉摸的电磁波。他成功地証实了麦克斯韋的数学公式。麦克斯韋沒有能等到他的理論得到实际証明就逝世了。赫兹拿一个所謂振蕩器的裝置作波源。他取两根銅棒，在它們的一端各安上一片大的金属片，而另一端各安一个小球。然后把两銅棒配置成一直綫，使两小球相向，两球中間留有一段很小的空隙。

这样，当赫兹借助于感应綫圈在一秒鐘內多次地使大金属片充上正負不同的电荷时，小球之間就竄出天藍色的火花。每次随着火花的出現，都由銅棒分离出自由运动的电磁波。这里是在火花的間隙中产生这种令人奇怪的电磁波的。它們真正是以振蕩器为中心向各方发射，宛如光綫自发光点向四面发射一



样。所以赫兹称它们为电的射线。

然而，它们的特点就在于不能为普通的肉眼所察见，纵然它们很接近于通常的光。它们大大地扩充了光谱范围，但是它们是处在看得见的境界线以外。它们没有类似于太阳光红外线的热效应，也没有象紫外线一样的化学作用。若要寻找和“看到”这一种新的光线，则需要有特种的“电眼”。

赫兹就做好了这样的“电眼”。它是利用乐器的弦的原理做成的。大家早已知道：如果二根弦调整成同样的音调的话，一根弦就会激起另一根弦的共振。那么当第一根弦振动时，就会使另一根弦作相同音调的振动。赫兹决定把这一种共振现象应用到他的实验上来——把这种音乐上的共振现象应用到研究电的方面上去。

赫兹在一根铜线的两端各固定一个小球，将铜线弯曲成一圆圈，在小球间留有很小的空隙，这样一来就做成了他的电的谐振器了。拿它靠近开动着的振荡器，移近或移开小球，调整到相同的“音调”，即调整到同样的波。那时，在振荡器的小球间发出火花时，谐振器的小球间也就出现了火花。当电磁波向各方发射时，碰到了谐振器，引起谐振器中电振动，——这样它们就放出感应火花。这是一种完全极小极小的火花，其整个长度是千分之一厘米，但是它就是电磁波的真正的事迹。“电眼”敏锐地侦察着电磁波，并在电磁波一出现的时候就发现了它们。这样，就有可能来“看见”这个神奇的射线了。

接着，赫兹做了一系列的各种实验，用事实来证明理论推断的正确。电的射线原来真正和光线完全相类似：它们有同样的速度，同样在空间传播，它们有自己的反射体和导体，会被各种物体吸收或屈折。

1888年秋，赫茲公开发表了他的研究結果后，他就成为一位最有声望的名人。他在將死的时候終究获得了应有的光荣。他的肖像在印刷物上出現了。他的实验在各国都以不同方式反复重做。到处都在談論着赫茲发现的奇异的射綫。

在彼得堡，大学教授叶果洛夫第一个报导了这个新发现。他維妙維肖地仿做了赫茲的裝置，预备演示給他的科学研究的同事們看一看。

叶果洛夫的演示实验，是在1889年初在俄罗斯物理化学协会的會議上做的。所用的仪器原来是如此的笨重，竟要用大車来运載它們。大厅內完全漆黑一团，以便观众能够更容易观察諧振器小球間竄出的火花。但是，尽管实验者竭尽全力，依然誰也沒有看見所要看的東西。其时，會議的主席就跑近諧振器，認真地并凝神地細看以后，宣布說：他真正地看到了火花。所有这一切經過，当时很难使人相信。当大厅內亮了灯光的时候，許多人都不禁流露出怀疑的冷笑。

喀琅施塔得的教师亞历山大·史捷潘諾維奇·波波夫也出席这一次會議。他什么也沒有說，也沒有参加当时热烈的爭論，只是沉默地撚撚稀疏的小胡子，摸摸肥大的鼻子，凝神地在沉思。

过了几星期之后，波波夫帶了一只寻常的手提箱来到物理化学协会的會議上。当他打开了手提箱时，原来其中裝的是赫茲的仪器，然而却是經過改进了的。波波夫把仪器裝置于演示台的两头后，这一次迫使电磁波在諧振器小球間发出了能看得見的火花。做这种实验，再不需要任何灯光管制了。

现在，波波夫又更相信自己的見解了：电磁波，就是这种剛发现的电的射綫，应当能成为傳遞信号的一个新工具——无

綫电通訊。就在這一年，當他在喀琅施塔得海軍會議上作演示實驗時怀着極大信心大聲疾呼說：“人的感覺器官，還不能感覺空間电磁波。如果能發明這樣的一種儀器，它能代替人感覺电磁波，那麼就可用它來作二地間信號的傳遞。”這是波波夫精彩的推測，是深刻理解了這一問題的全部理論而後作出的具有決定性意義的猜想。波波夫本人暫時還不知道：怎樣實行這種傳遞，怎樣創造人造的“电磁感覺器官”。於是他仍繼續留意研究在這一方面所發生的一切。

又化了五年時間收集必需的材料、個別的事實、試驗的證明及推測。斷斷續續地作了許多人家不知道的草案，經常為其他更重要的緊急的和必須做的一些事情所中斷，他幾乎不得不躲開他人而工作。

\*

\*

\*

1894年4月里的一天，波波夫在喀琅施塔得的住宅里的電鈴忽然響了，原來是一個個子不高的，穿着寬大對襟西服，手拿黑色小禮帽的青年人在按電鈴。

波波夫接待着他說：“啊，啊！你畢竟來了！真高興，真高興！”

他們相識還不久，是在波波夫某一次去彼得堡的旅行中認識的。波波夫為自己尋找助手，因而很仔細地觀察到科學協會來的青年人。他選中了一個個子矮小的、目光晶瑩、富有理想的青年人。這就是彼德·尼古拉耶維奇·雷勃金。雷勃金畢業於大學的物理系。接着做了物理觀察總台的一年研究生。當他還在做大學生的時候，就已非常醉心於研究电磁波的理論了。

他倆一見面，一交談就相互了解了。他倆在科學上有同一的信心，願徹底自覺地放棄個人利益，做科學的忠誠的仆役。他倆都是科學研究者。雷勃金欣然同意去電雷學校工作。就從這



波波夫指点雷勃金看吸收电磁波的最初装置的諧振器

一天起，波波夫把这个瘦瘦的、歪肩胛的小伙子作为自己的可靠的和忠誠的助手。

在雷勃金面前，波波夫一步一步地說明了他的意图，把那种到处被人們認為毫无实际利益的、只能当作好玩的电射綫的真正的作用都告訴了雷勃金。

波波夫又把赫茲研究工作上最易受人攻击的部分告訴自己的助手。他的振蕩器在作了某些的改进后，完全能用以发送电波作为信号。然而接受这种电波又完全是另外一件事。赫茲的諧振器，他的轟动一时的“电眼”，实际上毫无用处。电眼原来是近視眼，帶有无法救治的眼病的。应当用完全另外一种电的视觉器官来代替它。

那么这就是收报机了！要創造如此敏感的收报机——这就

是头等重要的問題。波波夫全神貫注地用他的全部創造能力来解决这一問題。

过了几个月之后，波波夫給雷勃金看他自己設計的吸收电射綫的諧振器。这是一个小玻璃瓶，瓶內有一个輕便活动的、裝有四片白金小叶片的十字头。只要一开动振蕩器，放射出电磁波时，瓶內的十字头就开始旋轉，白金叶片向各方分散。放射愈是猛烈，則十字头旋轉愈快，白金叶片張开愈大。

波波夫亲手制造了这一个灵敏的小仪器：亲自吹制了玻璃瓶，亲自用紅木制作玻璃瓶的精致的台架，亲自裝置十字头，亲自抽出空气。

波波夫把他的仪器叫作“Радиометр”，意即是說“射綫測量計”。“Радио”（譯注——即无綫电）这一个字在俄語里就开始听到了。

原来，射綫測量計对电磁波是更敏感了。如果說在赫茲的实验中两个仪器的距离不超过2~3公尺，而諧振器的小球間小火花必須用高倍数的放大鏡方能看見的話，那么現在波波夫的仪器几乎可以分开十公尺，还可以安心地观察十字头的旋轉。

波波夫在答謝助手的祝賀时只回道：“彼德·尼古拉耶維奇，不要誇大其詞吧！”

波波夫本人并不認为新的仪器有重大的意义。他在这里面并没有看見什么根本新鮮的东西。只不过是作了部分的改进罢了。实际上，一切都是依然照旧，仍是根据赫茲利用过的那个原始的和簡陋的图样。超过十公尺，射綫測量計就不起作用了。甚至不能超越一个房間的范围。而且吸收射綫的可靠性也还是非常可疑的。

波波夫反复地說：“我們所需要的不是几俄丈的距离，而是

几俄里的距离.我們所需要的是不会发生錯誤的电磁感觉仪器。”

\*                     \*                     \*

1894年这一年的秋天来得很迟. 电雷学校的花园里还是一片絲毫不露枯黄的、稠密的綠蔭. 暑假后尚未开课, 到处关门闭户, 只有老看門人有时候在空谷傳声的无人居住的校舍間蹣跚而行. 但是波波夫和雷勃金早已来了. 他們利用这暂时休息的时间, 全力从事科学研究工作. 波波夫翻閱一些新的杂志; 雷勃金則在隔壁房間里忙于安排仪器.

波波夫突然喊叫助手: “看, 看! 彼德·尼古拉耶維奇!”

波波夫手中拿着一本英国杂志“电学家”. 其中有一篇論文題为“赫茲的創造”. 文后簽名者是奧里伐尔·勞治. 他們知道勞治这个研究家, 他是个最近对改进赫茲仪器有供献的人. 他現在是用如此显著的标题来发表他的材料, 这就是說, 他的报导有值得注意的地方.

这样, 他們从这篇論文中得知了以下这一些.

勞治报导的是: 法国物理学家艾杜阿得·勃朗里怎样試驗金属粉末的傳导性. 勃朗里把金属粉末裝在玻璃管中, 并通以电流. 发现粉末原来是不良导体, 微弱的电流不足以克服粉末的电阻. 但是后来粉末却又发生神奇的把戏: 它們突然間无缘无故改变了它們的电阻, 就是这同一电流又可完全自由地通过它們. 这种急剧的变化使勃朗里大为迷惑不解, 攪乱了他的全部計算, 使他生气了. 有一次, 他发怒地用手指彈一彈玻璃管, 就在这一瞬間他发觉到电流又中断了, 粉末以前所有的电阻又恢复了.

勃朗里乃开始探索粉末的这种奇怪的现象. 他找到了每次产生的原因, 是由于鄰近隔壁的實驗室中, 連結了感应綫圈. 毫

無疑間，感應綫圈是產生上述現象的原因——感應綫圈的放電，引起了全部粉末的混亂狀態，破壞了固有性質。

勃朗里對電磁波絲毫不感到興趣，因為電磁波破壞了他的整個事業。他把他的粉末傳導性的著作發表在巴黎科學院的雜誌上，只是認為自己的責任是在於向另外的一些科學研究者報導這種令人苦惱的障礙物。他在簡短的說明中寫道：“在某種距離上發生的放電現象會影響到金屬粉末的電阻。在放電的作用下，粉末急劇地變化它的電阻並通過了電流。”勃朗里一點也沒有看到這一現象的本質，這樣他就被粉末所眩惑了。

然而，勃朗里的膚淺的論斷對於勞治卻有着完全另外的意義。就是這一種論斷啟發了勞治的思想：利用這種裝有金屬粉末的玻璃管來改進赫茲的實驗。須知這一種管子可以作為很好的諧振器。

勞治做了一支試驗管，並和電池組、電流計聯成一個電路。在通常的情況，粉末是不導電的——電流計的指針指向零。但是，只要在近處使振蕩器發出火花，粉末的電阻立刻就下降，指針的跳躍就證明電流通過了試驗管。試驗管對振蕩器放電的靈敏度原來比老式的赫茲諧振器要高得多。勞治管在8公尺的距離上能可靠地吸收電射綫。

的確，這裡產生了一些困難：粉末吸收電磁波後，就減少了它的電阻，自己並不再想回復到以前的狀態——中斷電流。真是頑固的金屬粉末！勃朗里不得不每一次都用指頭彈擊。而勞治則應用一個能經常振動管子的鐘表機件。只有當電流計的指針重又指向零的位置時，粉末才再次準備感受電磁波。

勞治對於金屬粉末的這一種特性作出了解釋。在電磁波的作用下，粉末的各類微粒彼此互相吸引，好象連起來一樣。於是

在粉末中形成特殊的完整的线路，电流就很快地通过，象通过柏油马路一样，而不会在散漫无秩序的微粒迷宫中走头无路。由于振动，线路又被破坏了，因而在电流的通道上又发生阻塞和高低不平了。

正就是根据英语中“联结”、“接合”的意义，劳治制作了他的内装金粉的试验管——金屑检波器。在论文的结尾上他介绍当在演示赫兹的实验时，为了求得更大的正确性，利用的不是简单的谐振器，而是他的金屑检波器。

当波波夫读完了劳治论文的最后几行字时，由于急不可耐而双手微微颤抖了。

他对自己的助手几乎是大嚷道：“你懂吗？这是什么一回事？不，不！这里事情完全不在于看见赫兹射线。我看到了另外的东西。没有电线的信号设备！听见吗？无线电通讯！”

这个一向冷静的、沉着的人突自安乐椅上起立，并在原地呆立不动。

不少有天才的和杰出的人们都研究过电磁波，研究过电磁波的理论解释，研究过获取电磁波的各种方法，全面地分析过电磁波。但是，在波波夫以前谁也没有认真地去想过电磁波的实际应用。天才的麦克斯韦始终没有跳出纯理论范围的研究。勤勉的赫兹没有能从自己精巧的双手创造出来的东西中作出足够广泛的推论。当有人向他提出问题：他的实验是否可能期望日后有某种实际的应用时，他回答道：“一点也没有！”善于观察和机敏的勃朗里根本不希望知道电磁波，他只特别醉心于一些金属粉末。甚至劳治也把那种想利用电射线来作通讯装置的各种想法称为“荒诞的梦想”。

只有波波夫才正确地、坚定地相信电磁波应用在通讯上的



理想。他为这一种想法寻求确証，寻求实现它的方法。其所以如此，是因为波波夫是个罕有的兼具科学家和技术家之长的人，是因为他是个集中思想的人，又是个有实践智慧的人。他提出的不單是一个問題：我要知道什么？也提出另一个問題：为什么我要知道？而現在当波波夫讀了劳治的报导的时候，立刻在这报导中看出了那甚至尚未为作者本人所发觉的領域。在电的振蕩方面將近十年的工作經驗，才使波波夫理解到勃朗里說明中短短五行字的全部意义，因而找到了更进一步的探索道路。他了解到正就是在电磁波影响下金属粉末的这种檢波性質，提供了发明无綫电报术的可能性。

波波夫和他的助手就立刻着手深入探索这一种可能性。

\*                     \*                     \*

他們急想亲自看一看金属檢波器的异乎寻常的性能。他們截去試管的圓形底后，就得到了一支适当的玻璃管。物理研究室里是經常备有鉄屑的。还需要有金属制的塞子，以便塞紧鉄屑和通入电流。那里去拿这种金属塞子呢？

波波夫看了一眼一排一排的桌子。

波波夫指着放在實驗室天平旁的長方形小盒子喊道：“彼德·尼古拉耶維奇！把那小盒子拿到这里来！”

在小盒子的絲絨小格里依次放着銅砝碼。他捏住砝碼的小圓头拿起一个，并把它緊貼在玻璃管口上。

“不合适！”

他挑选了好几个砝碼，最后找到了一块合适的。20公分的砝碼才能紧紧地塞住玻璃管口。

当他忙于挑选砝碼，傾裝鉄屑，用電池組、电流計、玻璃管連接成电路的时候，雷勃金則在相鄰的桌子上裝置振蕩器。