

中译本序言

维尔纳·冯·西门子的回忆录以中文出版了。

1889年，当维尔纳·冯·西门子开始撰写回忆录时，中国同柏林的西门子和哈尔斯克公司已经有了10年之久的商业联系。1879年4月，在中国第一次安装了一台发电机。这是一台以10马力蒸汽机带动的西门子发电机，用来为上海港照明。这种商业关系后来又得到进一步发展。在公司创始人去世后仅仅几年，到世纪转换时，在北京已经建立了中国第一座发电厂，还建立了中国第一条4公里长的有轨电车运营线路。

今年适逢维尔纳·冯·西门子100周年忌辰。这位发明家和企业家对电气技术的发展有着决定性的影响。他在电报和强电技术领域中的成就使其影响远远超越了欧洲。作为企业家，从19世纪中叶起他就推动西门子和哈尔斯克公司从事跨国经营活动。他的回忆录生动地记录了处在德国高度工业化时期的新兴电气工业的开创过程。

我们感谢王志乐教授先生，他通过翻译西门子回忆录使得中国公众得以了解德国及欧洲的这一段技术和企业史。

维尔弗里德·费尔登基兴博士
(Dr. Wilfried Feldenkirchen)
西门子博物馆馆长
1992年10月于慕尼黑

1966 年 版 导 言

当维尔纳·西门子快要65岁时，这位兼科学家、工程师和企业家于一身的人物，让人搜集他的科学论文汇集出版。这部著作于1881年问世。但是，这些论文不能反映作者著述活动的全貌，于是他又在1888年第二版中进行了补充，增加了他在工程技术方面的论文，有关经济政策的论文以及有关他那个时代工业发展基本问题的演讲。

在这两卷著作之后，他想接着出第3本著作，其内容包括自传和他企业的历史。有一位年轻的英国工程师撰写了一部关于1883年去世的在英国的弟弟，威廉爵士的传记。作为对他上述想法的实施，也作为对这部传记的补充，我的祖父从1889年夏天起到1892年夏天止，撰写了他自己的生平回忆录。这位75岁的老人满怀深情地沉缅于他那青年和壮年时代的历史，并且以特别的喜悦，详尽地描述了他在当时尚未开发的高加索旅行的见闻。对于数十年间他给世界带来的影响，在回忆录中仅仅简要地作了概述。而这个世界满怀感激地接受了他的技术发明和创造。他知道，他这些创造的凭证都已在两卷论文集中记录在案。《回忆录》第一批样书仅仅在1892年12月6日逝世前几天送到了他的手中。

这部著作所记述的极其丰富的个人和当代历史的资料，记叙中明晰和形象化的力量，使它赢得了许许多多的朋友和读者。庞大的印数便证实了这一点。现在，尽管时过境迁，但是读者们对这本书的厚爱始终不减，并且他们的后代也是如此。1956年发行了新版第16版，这部重要的历史文献的文字没有变动，但是用与

内容同时代的图片进行了说明。对书中有关技术和传记的一些陈述为今天的读者作了简要的注释。

现在，1956年版再次告罄。这件事正赶上我祖父1816年12月13日150周年诞辰纪念以及他第一次宣布发现发电机原理100周年纪念，于是，出版了新的第17版。这一版只在图片部分和装帧方面做了新的改动。但愿这些改动如同过去所做过的一样，有助于人们获得一个关于维尔纳·西门子栩栩如生可敬可爱的形象。

恩斯特·冯·西门子
(Ernst Von Siemens)

序 言

1889年6月写于哈尔茨堡

“我们的一生有70岁，如果强壮就可以活80岁。”——对于年龄接近这两个极限的中间值而尚有许多事要做的人，这是一个令人忧虑的警告。一般来说，自己做不完的事可以由别人来做，因为世人需要它。这一点可以使人聊以自慰。虽然如此，还有一些任务不适于这种自慰，因为其他人不能代为完成。我曾经对我家庭和朋友们许诺，写作自己的回忆录，就属于这类任务。说实话，对我而言，下决心做这件事是十分困难的，因为我觉得自己既没有历史的，也没有文学的天才，而且我总是对现在和未来比对过去更感兴趣。此外，我缺乏对名字和数字的好记性，而且我的生涯波澜起伏，许多事件随着时光的流逝而被忘却了。但是从另一方面说，我愿意用自己的叙述来确定我的事业和行为，以防止今后被人们误解和错认，同时我也相信，我的回忆对于年轻人富有教益和鼓舞。他们可以看到，一个没有遗产，也没有强大靠山，甚至没有受过正式预备性教育的青年人，仅仅依靠自己的工作也能够发迹，从事有益的事业。我不想叙述的形式上多费气力，只是想写下自己想得到的回忆。我没有别的顾虑，只是想清楚而又真实地记叙我的生活，忠实地再现我的感觉与看法。同时，我也要试一试，将那些在我生活轨道上经过欢乐与痛苦所达到的期望目标，并且使我晚年无忧无虑、阳光灿烂的内外力量都揭示出来。

我希望在哈尔茨堡地处偏僻的别墅里，能够得到必要的精神上的安宁，使我回顾我的一生，因为在平常的工作场所柏林和夏洛滕堡，我总是忙于现在的工作任务，难以有长期不受干扰的时间贡献给我的过去。



普鲁士炮兵少尉维尔纳·西门子（1842年）

SB/K.30/07

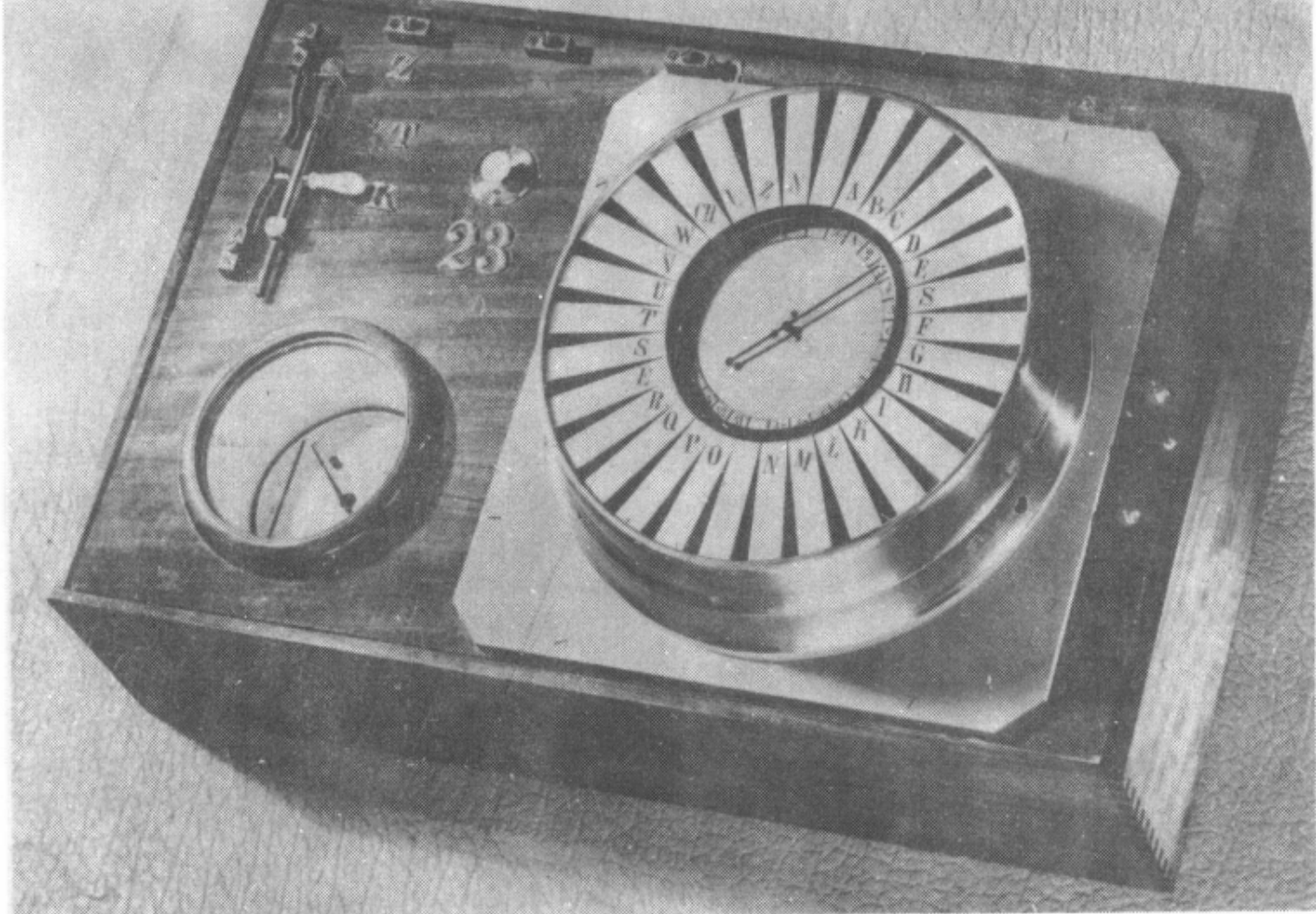
版



▲ 西门子兄弟姐妹合影(1850年)左起: 汉斯, 瓦尔特, 玛蒂尔德, 弗里德里希, 维尔纳及其朋友威廉·迈尔。

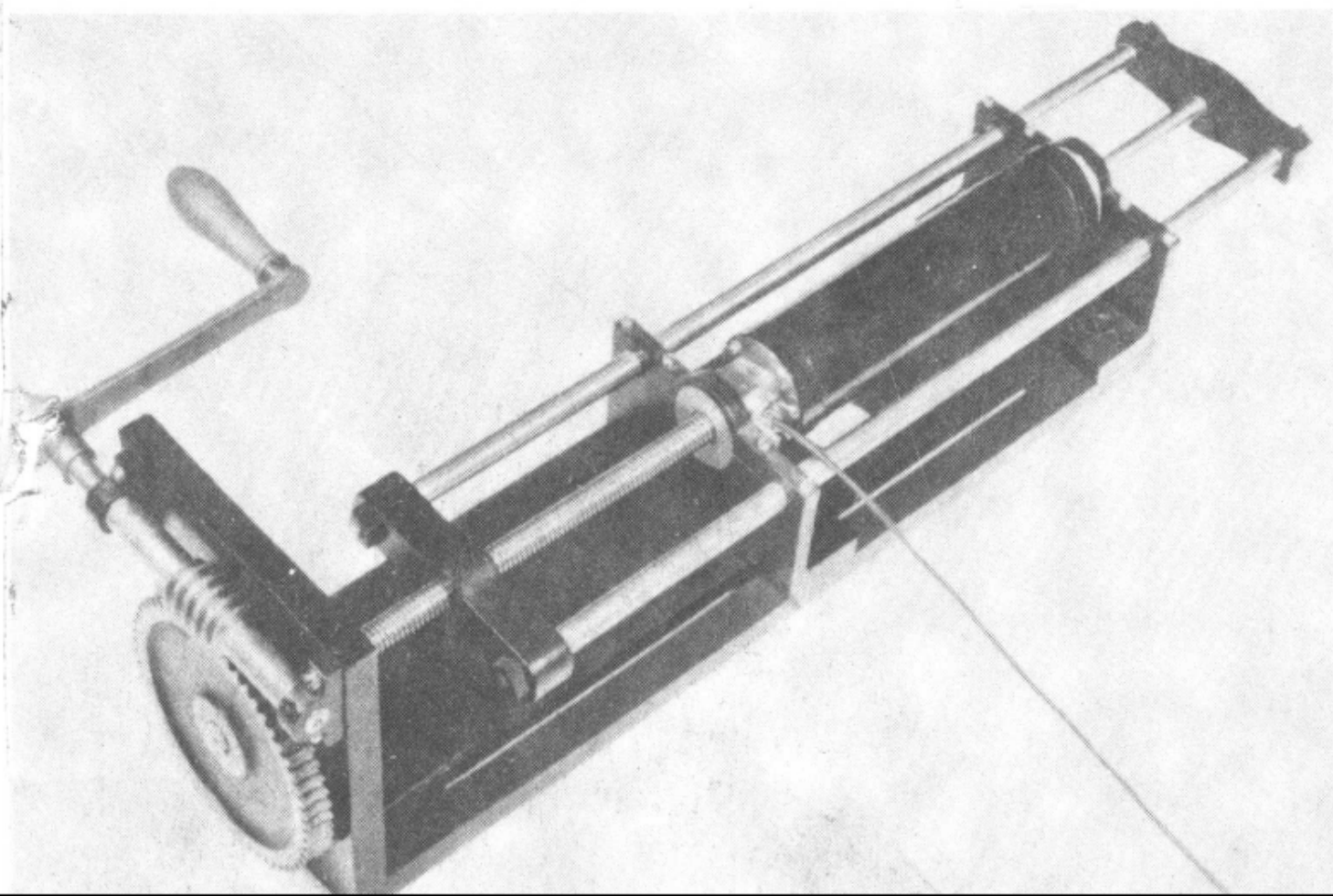
▼ 1876年西门子与其家人合影。左起: 阿诺尔德, 克特, 威廉, 维尔纳与赫塔, 安娜, 安托尼与卡尔·弗里德里希。

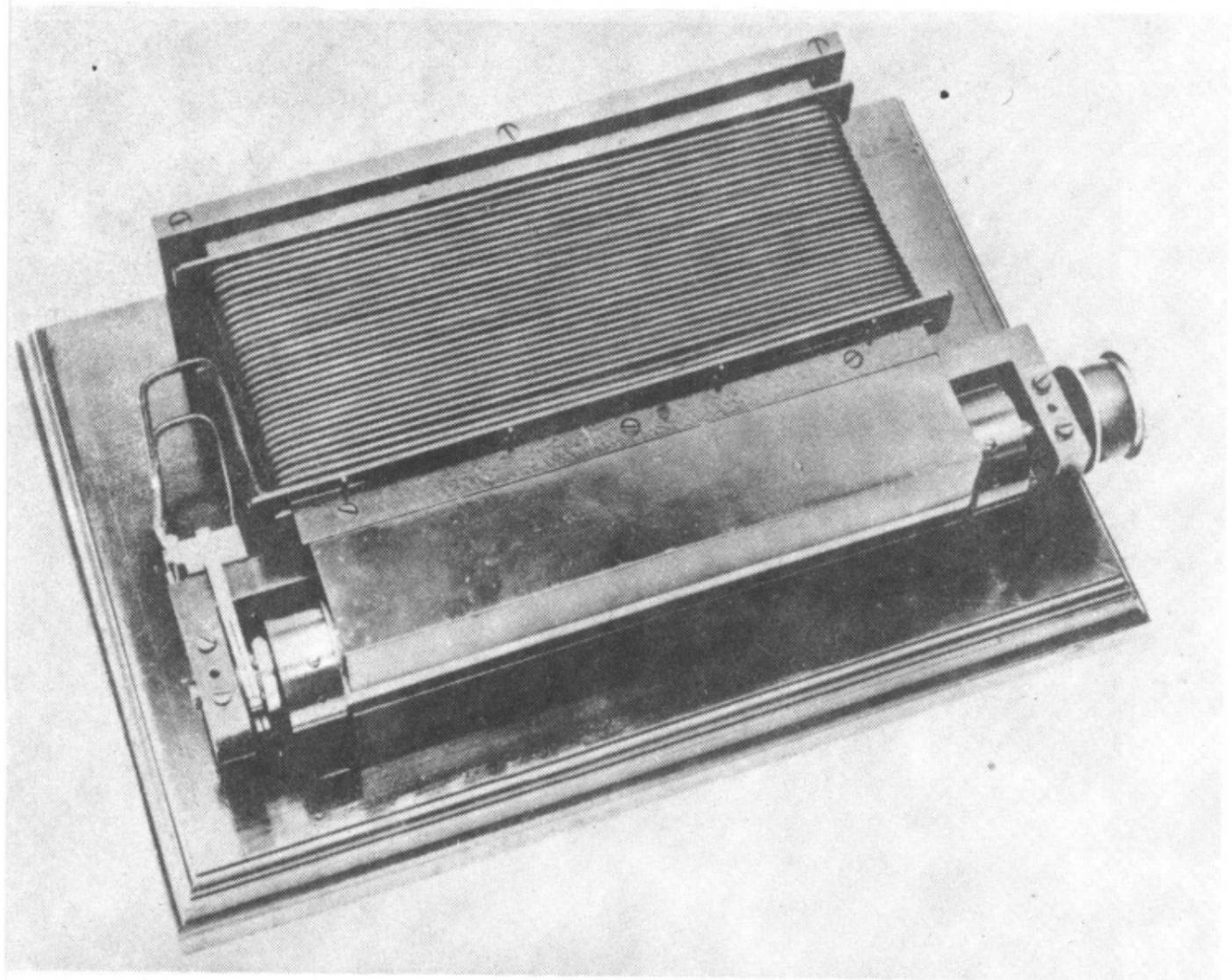




▲ 维尔纳·西门子的指针式电报机（1847年）

▼ 马来树胶压铸机（1847年）





西门子1866年发明的发电机模型

目 录

中译本序言	(1)
1966年版导言	(1)
序言	(1)
第一章 青少年时代	(1)
第二章 从军时期	(10)
第三章 1848年	(34)
第四章 第一条电报线路	(50)
第五章 在俄国的经营活动	(74)
第六章 海底电缆	(90)
第七章 19世纪50和60年代科学和技术工作	(130)
第八章 政治活动	(140)
第九章 印欧线路与高加索	(147)
第十章 发电机、19世纪70年代, 晚年	(185)
附录一 维尔纳·冯·西门子三代家谱	(223)
附录二 大事年表	(225)
译者后记	(231)

第一章 青少年时代

对我最早的少年时代的回忆是关于一个小英雄的故事。由于它对我性格的形成施加了长远的影响，因此它在我的记忆中打下了极为深刻的烙印。一直到我8岁时，我父母都住在我的出生地，汉诺威附近的伦特。我父母从一个领主那租了叫做“奥伯古特”的农庄。在我大约五岁时，有一天我在父亲的房间里玩耍，这时比我年长3岁的姐姐玛蒂尔德哭着由母亲领进屋来，她应当去牧师家上编织课，然而她哭诉说，牧师家院门口总有一只凶恶的公鹅阻挡她进院，她已经被它咬过多次了。因此，尽管母亲劝说了半天，她还是拒绝在没人陪伴的情况下去上课。我的父亲也未能改变她的想法。在这种情况下，父亲把他的手杖递给我，手杖比我本人还要高，父亲说：“维尔纳带你去，但愿他勇气比你大。”开始我觉得有点犹豫，于是父亲告诉我，在路上应当注意：“当公鹅过来时，你只应该勇敢地迎头走过去，灵巧地用手杖打它，它就会跑掉了！”结果事情就像父亲讲的那样发展了。当我们打开牧师家院门时，那只大公鹅高高地昂着脖子，发出了可怕的一声朝我们迎面跑过来。我姐姐叫喊着往回跑，我也极想随她而去。但我牢记着父亲所说的办法，闭着眼睛朝这个庞然大物走过去，勇敢地挥舞手杖向身边打下去。这时大鹅害怕了，嘎嘎叫着跑回也在向前奔跑的鹅群。

值得注意的是，这个第一次的胜利深深地持久地影响了我童年的气质，直到差不多70年之后的今天，与这一重要事件有关的人物和环境仍然历历在目。这一事件也维系着我对我父母年轻时音容笑貌的仅有回忆。在以后我遇到人生逆境的时候，对公鹅的

胜利总是不知不觉地激励着我，不是逃避艰险，而是勇敢地和他斗争。

我父亲的祖上从三十年战争以来定居在哈尔茨山北坡，主要从事农业和林业。根据一个古老的家庭传说，我们的祖先在三十年战争中跟随蒂利军团来到北部德国，攻克了马格德堡，然后娶大火中被救出的一个马格德堡市民的女儿为妻，并同她一起迁居哈尔茨山。然而，近来的家谱学家认为这个传说证据不足。在市民家庭中很少有持续不断的家谱。这种家谱表明了西门子家族的源远流长。近年来，每五年在哈尔茨山地区举行家族大会以及1876年建立的家族基金会都有助于巩固到今天已扩展得极为广大的家族联系。

如同多数西门子家的人一样，我父亲对自己的家族极为自豪，常常对我们孩子讲述在生活中出众的族人。在这些家族故事中，除了我爷爷有15个孩子，其中我父亲最小之外，只记得一位充当军事参谋的西门子。这位西门子在自由城戈斯拉尔的参事会中得到一个职位，当时该城正好失去了直属帝国的地位。我的祖父从直属帝国的男爵格罗特那里租到一块地处哈尔茨山北麓由绍恩和瓦瑟雷本两个庄园合成的领地。瓦瑟雷本是我父亲的出生地。在父亲很乐意讲给我们孩子听的故事中，有两件我印象十分深刻。

事情发生在迄今大约一百二十年前。直属帝国男爵格罗特的小朝廷感到十分惊讶，因为他们得到通知，普鲁士国王腓特烈三世从哈尔伯施塔特旅行到戈斯拉尔要经过帝国男爵的领地。年老的帝国男爵与他的独生子率领着组成本领地承担帝国军队份额的2名男子迎候强大的邻人。我的祖父和父亲作为臣仆陪伴着他们。大家都骑着马。当腓特烈二世在其骑兵卫队护卫下走近边界时，男爵骑马向前迎了几步，并且毕恭毕敬地在“自己的领地内”欢迎国王。国王大概完全忘记了这个小邻国的存在，对于这一欢迎感到惊异，然而，仍然给予了十分得体的回礼。国王对其随从说：“诸

位，这也是两位国君的会见。”这幅昔日德意志帝国君主的漫画一直留在我的记忆中，它激发了我们孩子对未来民族统一和强盛的向往和渴望。

接着这一件事，不久又出现了另一件事，它对于格罗特袖珍国有着深远意义。我的父亲有5个姐妹，其中叫扎比内的既漂亮又可爱。不久，年轻的帝国男爵认识了她并向她求爱。我一直不清楚老男爵对此的态度。我祖父对此却断然拒绝。他不愿意让自己的女儿进入一个得不到平等待遇的家庭。他囿于当时的观念，认为只有同等人的结合才会带来幸福。他禁止女儿同年轻的男爵来往，为此甚至决定把女儿送到远离父母家庭的地方。可是年轻人已经受到近代精神的影响。于是，在打算启程的那天早晨，我祖父得到一个可怕的消息，年轻的男爵在头天夜里拐走了他的女儿。由此引起了骚动，祖父和其5个成年的儿子前去追赶那一对逃走的情人。循着逃亡者的踪迹一直追到布兰肯堡的教堂里。当人们勉强进入教堂时发现这对年轻人站在祭坛旁，牧师正在举行合乎法律的婚礼。

这个家庭闹剧如何继续发展我已记不得了，遗憾的是那位年轻的丈夫只过了几年幸福的婚后生活就逝世了，而且没有留下子女。于是，绍恩领地就落到旁系亲属手中，当然他们也就必须承担起责任，按法律规定，为我姑母扎比内提供半个世纪之久的帝国男爵孀妻的生活费。这位老年女士既和蔼可亲又才智横溢，后来居住在图林根的科勒达。在我年轻当炮兵军官时曾多次去拜访她。“格罗特”姑妈到年老时仍然风姿绰约，是大家公认的我们家族的中心。她对我们年轻一代人具有难以抵御的影响力。听她讲述那些我们不清楚的她年轻时代的人物和观念真是一种享受。

我父亲是一个聪明的受过高等教育的人。他就读于哈尔茨的伊尔费尔德一所很好的中学，然后就读于格丁根大学，在那里为其选择的农业职业生涯打下良好基础。在法国大革命风暴

中，成长起一批热衷于自由德国统一的德国青年，我父亲便属于其中极热心的一员。在普鲁士被打败之后，他同一些狂热的年轻人一起进行了一次脆弱的反抗尝试。为此，他在卡塞尔差点落到拿破仑刽子手手中。在我爷爷去世后，他来到汉诺威附近的波根哈根一个叫做戴希曼的地方小官员那里进行农业实习。在那里，他爱上了戴希曼的大女儿，我亲爱的母亲爱莉诺勒戴希曼。在他租了伦特庄园之后，尽管还年轻—不到25岁，他们就结婚了。

我的父母在伦特渡过了10年之久的幸福时光。然而令人可惜的是德国的政治状况，尤其是汉诺威再次处于英国统治之下，使得象我父亲那样的人极为颓丧压抑。先后统治汉诺威的各位国王只是把这里当作狩猎场，而不关心当地人民的幸福。因此，狩猎区法规极为严厉，使得人们普遍认为，在汉诺威杀死一只鹿比杀死一个人处罚还要严重。我父亲用禁止使用的防御手段伤害过野兽，因此，被人告发。这也是他离开汉诺威去梅克伦堡寻找新家乡的一个原因。

伦特的奥伯古特农庄处在森林茂密的本特山的山脊，本特山则与广为延伸的代斯特山相连。用于王室狩猎用的鹿与野猪受到保护而不得伤害。这些野兽特别喜欢成群结队地去造访伦特的农田。尽管全村的人都动员起来，在夜间组成保护禾苗的防卫线，那些成群而至的野兽还是能在几小时内摧毁人们建筑在一年劳动之上的希望。在严冬时节，由于森林和田野不能为野兽提供足够饲料，它们甚至成群结队地跑进村里来。一天早晨，农庄管家报告我父亲，一群鹿来到了院子里，人们把院门关上了，他问该如何处置。我父亲将鹿群赶进一个牲口栏内并派人去汉诺威王宫狩猎局报告这一事件，还请示是否将鹿群送往汉诺威。可是这样一来对他就不利了。没过多久来了一个庞大的调查委员会。他们放走了鹿群，进行了多日刑事侦察，确定了如下事实，即人们违背鹿的意愿将其赶到杆栏里，鹿遭到了压迫。尽管如此，我父亲还

是感到幸运，因为他只是为此支付了一大笔罚款。

这就是“大不列颠王国的汉诺威省”——我亲爱的同乡们带着某种自豪的心情，喜爱这种称呼——当时的一幅景象。尽管有过德国革命和光荣的解放战争。德国其余地方的情况也好不了多少。如果今日身处幸福中的青年与其父辈痛苦的屡屡绝望的忧虑进行比较，用以克服悲观厌世的世界观，那就太好了。

我父亲所向往的自由之地，实际上在从属于梅克伦堡—施特雷里茨的拉策堡侯爵领地内找到了。在那儿，他租到了大公领地门岑多夫，租期多年。在这个人杰地灵的小地方除了领地和农民村庄，只有唯一一个贵族农庄，尽管农民当时还须为领主服劳役，然而在我们迁来后，几年里就解除了。农民土地上的一切负担以及几乎全部租税也都解除了。

我幸福的少年时代是在门岑多夫度过的。我和我的兄弟姐妹一起成长。在最初几年里，我们几个大孩子——我姐姐玛蒂尔德，我和我的弟弟汉斯和斐迪南——无忧无虑地在树林里或草地上漫步。我的外祖母在其丈夫去世后便与我们同住。她承担了给我们授课的职责，教我们读书写字，要我们背诵许多诗来训练我们的记忆力。父母亲由于经济上的操心，母亲还由于我弟妹队伍不断扩大而忙碌，没有什么时间来过问我们的教育。我的父亲心地善良，但也易于发怒。如果我们中有人未能尽责，不诚实或做了不好的事，他就会给你以严厉的处罚。惧怕父亲发怒和热爱母亲，不让她忧伤，使得我们这一群有点野性的孩子们还能够听话。照顾年幼的弟妹被当作年长的兄姐第一个义务。于是，当年幼的孩子做了错事，年长的须一起受罚。我是长兄，这个落在我身上的负担很早就激发和坚定了我照料弟妹的责任感。因此，我也自认为有权利惩罚我的弟妹。这就导致形成反对我的同盟和激烈的抗争。然而往往还没有把父母叫来干预，斗争就停止了。我回忆起当时的一件事，我想讲一讲，因为它反映了我的少年时代生活的

特征。

我弟弟汉斯和我用自制的玩具弓箭打乌鸦和猛禽。由于我们射击准确，所以往往收获很多。在一次射鸟时发生了争执，我使用强者的权利对付我弟弟。他宣称这是卑鄙的，要求用决斗来判定是非，我虽比他强壮但在决斗中不起作用。我认为他的要求是合理的。我父亲曾对我们讲过他在大学时代决斗的规则。于是我们按他讲的规则进行玩具弓的决斗。我们相距十步之遥，随着我一声“开始”的口令，各自向对方射出了以尖刺为箭头的用羽毛制成的箭。汉斯射的很准，他的箭射中了我的鼻尖，穿过皮肤直达鼻根部。我们紧跟着一同发出的叫喊使父亲跑来了。他拔出了插在我鼻子上的箭，随后又抽出烟管准备惩罚肇事者。这违背了我的正义感。我断然走到父亲和弟弟之间说：“父亲，汉斯不应受罚，我们在进行决斗。”我看到了父亲惊讶的面孔，按道理他不能惩罚他自己干过而且引以为光荣的事。他平静地将烟管插回烟管套里，只是说了句：“以后不要再做这种蠢事了。”

我外祖母戴希曼，娘家姓沙伊特——她签名时从不忘记添上。我们经她授课后，父亲亲自教了我们半年课。他口授由我们笔记的世界史纲和民俗学纲要内容丰富、新奇独特，奠定了我后来世界观的基础。在我11岁时，我姐姐被送到拉策堡城的女子寄宿学校，我则进入了门岑多夫邻近小城申贝格的市立中学。天气好的时候，我须步行一小时去上学。天气糟的时候，道路充满泥泞，我就骑一匹小马去学校。这种情况以及我总是挥舞拳头反击对我嘲弄的习惯，立即导致了同城里学生的对峙状态。他们在我回家途中成群地拦住去路。通常，我需要挥动长矛——一根架豆子的木杆才能打开道路。这种战争游戏持续了整整一年，村中农民的孩子有时也来帮助我。这个经历对于锻炼我的体力极为有益，但是于学问的作用则极为有限。

1829年复活节时，我父亲聘请了一位家庭教师，这使我青少

年时代的生活发生了决定性的转折。我父亲的选择极其幸运。我们的教师神学院的大学生施蓬霍尔茨还是个青年人。他知识渊博，然而，他在教会的主管对其评价极差，因为他的神学思想用现在的话讲，太理性主义，太消极了。在第一个星期，他已经懂得用一种我至今仍是谜的方法，对我们这些半野性的孩子进行驾驭。他从不惩罚我们，几乎从不说责备的话，反而常常同我们一起玩耍，并且懂得在游戏中发展我们的善性，抑制我们的劣性。他讲课使人们极度兴奋和鼓舞。他懂得给我们的工作提出一个可以达到的目标，达到了预定目标后，他和我们一样高兴。由此，增强我们的实际能力和抱负。因此，在几个星期里，他成功地把放纵的厌恶工作的孩子变成了最热心勤奋的学生。现在他不须督促他们去工作，反而要抑制他们过度。他尤其唤醒了我对有益工作不倦的快乐感和进取心，他所用的一个重要的辅助方法是讲故事，当我们工作到深夜发困的时候，他就会把我们叫到放在我们工作台边、他常常坐的一张旧皮沙发上，我们靠着他偎依在一起，听他描绘我们未来的生活图景。如果我们品德优良，勤奋不倦，那么就可以达到市民生活的高峰，从而消除父母的忧虑——在那个对于农民十分艰难的年代，这一点十分重要。反之，如果我们松懈，不能抵御做坏事的引诱，那么就会陷入悲惨的生活状态之中。可惜的是，我青少年时代这一段幸福的时光不长，还不到一年时间。施蓬霍尔茨的深度忧郁症常常发作。这种病很可能一半起因于他神学职业和生涯的不顺利，一半起因于我们孩子所不能理解的原因。在一次病症发作时，他一个人带着一支猎枪在黑暗的冬夜离开房子。后来人们找了许久，才在农庄的一个偏僻处找到他，但是他的天灵盖早已粉碎了。这位至友和尊师的离去，给我们留下了无限的哀思。至今，我对他仍保持着爱慕和感激的深情。

施蓬霍尔茨的后继者是一位长期在贵族家中担任家庭教师的

老先生。他与其前任几乎在一切方面都相反。他的教育体系完全是形式主义的，他要求我们首先要服从，要有文明举止。年轻人的激烈他是完全反对的。他要求我们在规定时间里注意完成功课，规规矩矩地跟随他散步，课外时间则不要打扰他。这位可怜的人体弱多病，两年后害肺病死在我们家中。他对我们没有鼓舞和教育的影响，没有施蓬霍尔茨给予我们的那种持久的影响力。这两年至少对我和弟弟汉斯来说相当无聊。然而，由于施蓬霍尔茨，我牢牢确定了尽义务和学本领的决心，以致我丝毫没有松懈，反而拖着老师走。后来我常感内疚，因为我常常搅扰了这个可怜的病人必要的休息。每次课后我仍坐在我工作台旁继续学习长达几个钟头，他使用了种种小计谋使我走开，我却毫不为他所动。

第二位家庭教师去世后，我父亲决心把弟弟汉斯和我送到吕贝克文科中学，即卡特琳学校学习。我在吕布塞的教堂受过坚信礼之后，这一计划付诸实施。经过入学考试，我插班进五年级，汉斯进四年级。我们没住正式的旅馆，而是住在一个吕贝克市民家中，而且在他家就餐。我的父亲绝对相信我的可靠，因而授予我对我那有点轻浮的弟弟充分的监督权。在这里汉斯过去的野性差不多全部复活了，他在学校里得到的“疯狂的汉斯”的绰号便是佐证。

吕贝克的卡特琳学校是由原来的文科中学和普通中学组成的，由一个校长管理。到中学五年级为止每级都有几个平行的班级。这里的文科中学因办得好而享有盛名。实际上在这里只是学习古代语言。数学课十分少，难以使我满足。学习这门课时我插入较高的一个班，尽管到那时数学全靠我自修，因为我的两位家庭教师都不懂。相反，古代语言我感到吃力，因为我缺乏系统的坚实的基础。学习古典作家的作品我很感兴趣，感到鼓舞，但是学习那个无须思考和理解的语法却很使我讨厌。在以后两年里，如果我愿意，一定能够升到8年级。然而，考虑到学习古代语言

难以得到好成绩，于是决定转学建筑专业——当时唯一的技术专业。因此，到7年级我就不再学习希腊文，而是请人为我讲授数学和大地测量，为以后进入柏林建筑学院做准备。使我遗憾的是，经过进一步了解才知道去建筑学院学习费用昂贵。那时经营农业日益困难，一舍非尔（旧时粮食计量单位—译者）小麦才值一古尔登（旧时金币名—译者），而我还有一大群年幼的弟兄姐妹，去建筑学院读书须使父母付出极大代价。

教我大地测量的教师，吕贝克分队的少尉，曾在普鲁士炮兵队服过役的比尔青斯勒文男爵给我出了一个主意，解决了我的难题。他劝我进入普鲁土工兵部队，在那里可以学到建筑学院中同样的科目。我把这个计划告诉我父亲，他完全赞同，而且补充了一个重要的理由。这一理由的正确性为近代德意志历史所证实。他说：“目前德国的状况不可能长此以往。将会出现一个大混乱时代。然而，德意志唯一可靠的地方是腓特烈大王的国家和普鲁士军队。在这样的时代，做锤子总比做砧子要好。”于是在我18岁那年告别了文科中学，带着极有限的零用钱，只身去了柏林，到将来当铁锤的人中间去了。

第二章 从军时期

怀着恋恋不舍的心情，我告别了故乡，告别了因操劳忧虑过度已经生病的亲爱的母亲，告别了我那些亲爱的兄弟姐妹。父亲把我带到什未林，在那里踏上了我的旅途。在进入普鲁士境内之后，我沿着一条笔直、多尘的公路，穿过了一片贫瘠的连树林都不长的沙质平原。凄凉孤寂之感涌上心头。由于同我的家乡对比而产生的强烈的反差更加重了这种心情。在我启程之前，一些当地有声望的农民代表来找我父亲，请求他不要把我“这样一个忠实勇敢的年轻人”送到饥饿之乡普鲁士去。我在家有足够的饭吃！那些农民们不相信我父亲所说的，在荒凉的边境沙地之外也有肥沃的土地。尽管我已下定决心。依靠自己的双手在世上谋生，现在也不得不相信，那些农民或许是对的，我是在走向一个悲惨的未来。因此，我在路上遇到一个同我一块背着背包去柏林的年轻人，他充满朝气而且极有教养，这给了我极大的慰藉。他已经熟悉柏林，他建议我同他一起住到他所夸赞的小旅店去。

那是一个钮扣匠的旅店，我在那儿度过我到柏林的第一夜。旅店老板很快就知道了我不是他通常的那种客人，对我十分友善。他帮助我，防止那些年轻钮扣匠的嘲弄。第二天帮助找到我一位远亲的地址。这位远亲叫冯·许特，是骑兵近卫炮兵的少尉。许特表兄热情地接待了我。然而，当他听说我住在钮扣匠旅店时大为惊讶。他立即让他的勤务兵去旅店取我的背包，并且在腓特烈大街的一家小旅馆替我找了一个房间。在我进行了必要的梳洗打扮后，他又自告奋勇带我去找当时的工兵团长冯·劳赫将军，表达了我的愿望。

将军断然劝阻我，因为已经有许多候补士官等待着炮兵工程学校的征召。在四、五年中我都没有希望进去。因此他劝我去炮兵队，因为炮兵队的候补士官可以同工程师一样进同一所学校，而且有更好的前程。这样，我就决定到炮兵队去试试我的运气。由于进入近卫军未成功，于是，我拿着冯·许特少尉的父亲，退役上校冯·许特写给第三炮兵旅旅长冯·夏恩霍斯特上校的推荐信，满怀信心地奔向马格德堡。

上校是著名的普鲁士军队组织者夏恩霍斯特的儿子。很显然，开始时他也很为难。因为想成为军官的人非常多，15个青年人已经报名参加考试，他只能取考试成绩最好的4个人。后来，他对我的请求做了让步并且许诺，如果国王陛下批准允许我作为外邦人加入普鲁士军队，就允许我考试。很明显，他对我果断的富有朝气的态度很满意，但是这一决定很可能是因为他从证明文件上看到我母亲来自波根哈根的戴希曼家族，这个家族的地产与其父亲的农庄相连。

由于入学考试要到10月底才举行，因此我还有3个月的准备时间。于是我继续旅行到哈尔茨山北坡的罗登（我父亲的一个兄弟在那儿作农庄主），同亲戚的密切交往中度过了几个星期。亲戚中两位美丽可爱的成年女子尤其给我留下了良好的印象，我很乐意接受她们对我这个年轻的有点粗野的堂弟所进行的教育。此后，我随比我年少一岁的堂弟路易斯·西门子去哈尔伯施塔特，在那儿准备我的入学考试。

冯·夏恩霍斯特上校交给我的考试大纲使我大为踌躇。除了数学，主要考历史、地理和法语。后几门课我在吕贝克学得都很一般。要想在几个月中补上漏洞真是勉为其难。我还没有免除梅克伦堡的兵役，若要免除兵役我父亲须为此付钱。我还没有从国王那里得到我加入普鲁士军队的准许。因此，我满心忧虑地于10月中前往马格德堡，在那儿还没有接到我期待的家乡寄来的信及必

要的证明文件。然而，在我按指定时间前去考试时，极其意外地、高兴地碰到了我父亲。他坐了一辆轻型马车亲自来马格德堡给我送证明文件，因为当时的邮局寄送还很慢。

第一天的考试进行得出人意外的顺利。我的数学成绩远远超出了其他14名竞争对手。历史科考试很走运，成绩尚好。现代语言考试我不及别人，但是，由于古代语言知识较好，抵销了前者的弱点，糟糕的是地理考试，我很快注意到，多数人比我懂得多，然而，一次特别有利的面试帮助了我。主考官是迈尼克上尉，以博学多才性情古怪而闻名。以后我才知道他是一个涛开尔酒的大鉴赏家，这大概是让他研究涛开尔形势的理由。没有人知道涛开尔这个地方，对此他很不高兴。轮到我是最后一个，碰巧想到有一种涛开尔酒曾用来给我生病的母亲治病，也被称为匈牙利酒。在听到我的回答“在匈牙利，上尉先生”后，他的表情开朗了，随之大声说到：“但是，我的先生们，你们大概都知道涛开尔酒吧！”他给了我地理科考试的最好分数。

于是，我成为考试合格的4人中成绩最优者之一。然而，我还是提心吊胆地等待着国王给我们加入军队的恩准。4个星期后，11月底，恩准终于颁布，但是我还是不能立即被编入军队，因为我生于1816年12月13日，尚不满17岁。我有了一名为我特派的操练教官，在马格德堡大教堂的广场上接受他的训练。

我的成绩不久就使严格的班长满意了，只是有一点令其气恼。我有一头很硬的浅棕色卷发，它完全不符合军队规则的要求。按要求头发须平贴在太阳穴上。在一次检查时，上尉批评了这位新兵不整齐的头发。于是我进行了一切可能的试验，以便至少将这一缺陷遮盖起来。最好的解决方法似乎是用马格德堡一种人们喜爱喝的名为布劳汉斯的啤酒的沉淀物。我必须买若干瓶这种啤酒，可惜只有啤酒的沉淀物对我有用。反复使用之后，我的头发变得平贴了，然而几天以后，它们又恢复原状。正好在检阅

时，卷发又从发层中冒了出来，照例使班长惊恐万状。

我当新兵的时候，生活紧张，受到军训教练粗野和生硬的对待。尽管如此，直到今天我还是高兴地回想这一时期。粗暴只是表现为态度并不抱有恶意，因此它并不使人伤心。相反，它却使人鼓舞和奋进，尤其是当它与幽默相联系时，如同它成为著名的军队粗野的模式那样。当服役过去了，粗野就被忘记了，于是，又恢复了战友的感觉，在全普鲁士军队中从国王到新兵中都渗透着这种战友的感觉，它使严格的纪律，往往达到能力极限的辛苦劳累都能够承受，它构成了快乐与痛苦的联系。因此，对于长期服役的士兵而言，很难适应平民百姓工作。因为在平民百姓工作中他缺少以战友感情为基础的毫无顾忌的粗鲁。

经过6个月的训练，晋升为上等兵这一重要事情来临了。这时有了一种令人振奋的感觉，似乎成为了成千上万人的上司，受到一切普通士兵的理所当然的敬礼。随后来了命令，要我去骑兵炮兵队，做令人感兴趣的射击训练。这时我才初次了解了自己在技术方面的天赋，因为对于大多数人难以理解的东西我都认为是不言而喻的。最后，1835年秋天我接到了盼望已久的命令，要我去柏林联合炮兵工程学校，由此我终于实现了自己的长久的愿望：找到机会学习有用的知识。

从1835年秋到1838年夏我在柏林炮兵工程学校度过的3年可以算作我一生中最幸福的时光。与年龄相同志趣相投的年轻人共同生活，在能干的教师指导下的共同学习使得我这一时期生活特别富有乐趣。这些教师中我只想举出数学家欧姆，物理学家马格努斯和化学家艾尔得曼，他们的课程给我开启了一个崭新的有趣的新天地。此外，在我的小队伙伴中找到了一个真正的朋友，威廉·迈尔。我同他建立了密切的、无私的友谊，一直保持到他去世。在吕贝克中学我已做过尝试，找一个这样亲密的朋友，因为我相信在一个同学身上可以找到真诚的友谊。然而，当我有意要

去拜访他时，他让人说他不在家，可我明明看见他在家，他是有意回避我。我认为这是真诚的友谊所不能原谅的。于是我忍痛舍弃了他，而且从不对他表示我友善的想法。

威廉·迈尔先于我调到布尔格的骑兵炮兵队，我是在那儿认识他的。他身材不高，没有超群或富有才干的表现，但是有一种清晰的理解力。他在那时就使我倾倒的是他那正直、坦率的品质与始终如一的诚实和可靠。我们在学校时就结成亲密的关系，共同生活和学习，住在同一个宿舍里，并且以后只要情况允许，到处都是如此。我们俩的友谊尽人皆知，当我最初对“候补军官的压迫”进行造反，从而导致与室长决斗时，迈尔为我充当证人和助手。这些情况有着不可思议的影响，以致于在学校第一年里进行的几乎所有的决斗中，我和迈尔都被决斗双方选作助手和证人。

这些决斗只有很少几次造成了严重的伤害，总的看来它发挥了有益的影响，它导致青年人养成良好的社交举止。我们这一届因为入学考试严格，被编入候补军官的人不多，经过一年服役后就调入军校，这还是第一次。过去，候补军官和候补军士之间没有区别，在多年服役——一部分时间在军营中度过——期满后，将最能干的或拥有最好的推荐书的人调往军官学校。由于多年与没有教养的伙伴交往，在年轻人身上形成了粗鲁的社交举止，决斗是治疗这些毛病的最好最快的方法。

在学校的3年，我没有遭遇特别的经历。尽管我患过疟疾，有一次因胫骨受伤而卧床3个月，我还是幸运地通过了3次考试，即候补军官、军官考试以及最后的炮兵军官考试，虽然算不上优秀，但也过得去。我勤奋地死记硬背那些为通过考试必须记住的材料，此后很快就忘记了。然而我把一切空闲时间用在了我们喜爱的科学，如数学，物理学和化学。对这几门科学的爱好我自始至终都没有改变，它们构成了我日后成功的基础。

我在学校毕业后，同我的朋友迈尔休假4星期回家乡探亲。这给我带来了极大的欢欣。我的兄弟姐妹已增加到10个。我的父母几乎认不出我来了。全村人都同我家里人一样高兴，他们欢迎我这个被称作“庄院”的儿子的归来。同本村及邻村乡亲父老的会见的场面是令人感动的。此外，他们对普鲁士军官表示敬重，他们认为整个普鲁士在挨饿，而这在军官身上却看不出。

我大姐玛蒂尔德当时同格丁根大学教授的儿子卡尔·希姆里结婚，他直至去世都是我的挚友。汉斯和斐迪南成了农场主。我第3个弟弟威廉在吕贝克读书，准备作一个商人。再小的两个弟弟弗里德里希和卡尔正在吕贝克读书，住在小舅、商人斐迪南·戴希曼家里。

让威廉当商人，我完全不赞成。这是因为当时我受到普鲁士军官轻商的影响，同时我对威廉与众不同的沉默寡言但又聪明，具有明晰的理解力这些特点极其关注。因此，我请求父母允许他同我一齐到我未来的兵营所在地马格德堡去，以便他进那儿的享有盛名的工商学校学习，父母表示同意，于是我们把他带到马格德堡，安置在一家小寄宿学校里。因为按规定，我第一年必须住在兵营里。

我全身心投入了第一年的军事勤务，第一年期满后我和好友迈尔迁入城中宿舍，并把当时年满16岁的威廉接来同住。对于他取得的迅速进步，我有着一一种父亲般的喜悦心情，而且在闲暇时也帮助他完成学校的作业。我让他不去学那教得不好的数学，改学英文。这一选择对他日后的生活具有重要意义。数学每天早晨5点到7点，由我亲自教授。令我高兴的是，他后来的数学考试成绩特别好。这种授课对我自身也极有益，因为它使我抵制了军官生活带来的一切诱惑，继续致力于我的科学研究。

这时我们亲爱的母亲的健康状况恶化，父亲常把令人忧虑的消息告诉我们，使得我们这种兄弟生活令人遗憾地罩上了不安

的气氛。1839年7月8日她离开了我们。父亲自身虚弱多病，因丧妻哀痛和对物质生活的操心而被搞垮。他还有一大群尚未受完教育的孩子。母亲的去世使父亲陷入了极度悲惨的境地。我不想描述对于丧母的极度悲哀。对她的爱是维系整个家庭的纽带，怕她伤心，是使我们兄弟姐妹们品行良好的最有效的保障。

我请了一个短假回家安葬母亲。令人遗憾的是当时我就担心，生病衰弱的父亲已难以继续维持一个正常的家庭，使年幼的弟妹们得到成长发展。这一担心很快就被证明是正确的。不到半年时间，1840年1月16日我们又失去了父亲。

父母去世后，监护法院为年幼的弟妹指定监护人。我的弟弟汉斯和斐迪南接受了门岑多夫领地的经营权。我最小的妹妹索菲由在吕贝克的戴希曼舅舅收养，最小的弟弟瓦尔特和奥托则仍留在门岑多夫由祖母抚养。

我现在更加努力从事的科学技术研究，在来年夏天把我的身体几乎搞垮。我听说我的堂兄弟，汉诺威的炮兵军官A·西门子，试验成功了摩擦炮栓，用以代替当时还在使用的点炮用的火绳。我深知这一发明的重要性，决定也按这个方向去试验。由于试验的点火物质不够安全，所以，在缺乏良好器皿的情况下，我在一个底很厚的润发油钵中将磷与氯酸钾盐混合成糊状，并将它放在一个盆里。由于我必须去操练了，因此将其盖好放在荫凉的窗角里。

当我带着几分担心回家，观察我那危险的试验品时，满意地发现它还在老地方。但是，当我小心翼翼地去拿过来，刚刚碰到一堆作搅拌用的黄磷火柴时，突然发生了强大的爆炸。爆炸将我的军帽掀开，而且整个玻璃窗连同窗框被打得粉碎，磁盆上半部被炸成粉末，散落在房间四处，厚厚的盆底被深深地嵌入窗板中。

这次意外爆炸的起因是我的勤务兵在打扫房间卫生时，将盆

子放到了炉膛里。在他将盆子送回老地方时，盆里的东西已经干燥了几个钟头了。令人惊讶的是我的眼睛没有受伤，只是由于强大的气压，左手的皮肤被压坏了，食指和大姆指上出现了一个大血泡。可惜的是我右耳鼓膜破裂，我立即感到空气穿透了两只耳朵，因为一年前在射击训练时我的左耳鼓膜已经破裂了。当时我完全聋了。当我房间门突然打开，我看到前厅里挤满了人，可是我什么也听不到。谣言立即就传开了，军官中有一个自杀了。

由于这次事故，我长时间听觉迟钝，而且直到现在，每当耳膜中已愈合的裂痕再张开时，还是如此。

1840年秋天，我被调到维滕贝格，在一座小卫戍城中我享受了一年并非正常的快乐的生活。因此，我越发勤奋地继续我的科学研究。那一年，雅可比从硫酸铜溶液中通过直流电得到了金属铜的沉淀，这一发明传到了德国，引起了我的极大兴趣，因为它打开探索至今尚不明白的一大批现象的大门。在我成功地得到铜的沉淀后，又用这一方法尝试沉淀其他金属。然而，由于缺乏资金和设备这些尝试很少成功。

我的研究由于一个事件被打断，这一事件的结果改变了我生活的方向。在那些较小的卫戍城中常常有不同兵种成员的争执。一个步兵军官同一个与我相好的炮兵军官决斗。我须为后者做助手。决斗以步兵军官受到轻伤结束。尽管如此，由于一个特别的原因，决斗被人告发并受到军法处置。当时在普鲁士，决斗者要受极严厉的处罚。也正是由于这个原因，处罚也往往由于很快来到的赦免而减轻。事实上，马格德堡军事法庭对于决斗者本人要判10年的监禁，对于决斗者的证人和助手要判5年。

我应在马格德堡的城堡要塞中坐满我的拘禁期，在军事法庭的判决得到国王批准后前去报到。至少半年时间无所事事的禁锢，这是令人不快的前景，但是我可以自慰的是，我有了许多空闲时间从事我的研究。为了能够很好地利用这段时间，我在去城

堡路上找到一家化学药品店。买了一些继续从事电学试验所必需的药品。店里一位友善的年轻人允诺，不仅将这些东西偷运进城堡，而且今后我需要什么他都可以帮忙。他忠实地履行了这一诺言。

这样，我在装有栅栏的大牢房里布置了一个小小的实验室。我十分满意这个境遇。幸运之神降临在我的工作中。过去，我曾同格丁根的姐夫希姆里，按当时发明不久的达盖尔摄影方法做过实验，我记得，当时用次亚硫酸钠溶解了那些不溶解的金盐和银盐。因此，我决定沿着这个踪迹，把这种溶解应用于电解试验。这一试验获得了惊人的成功。我将一把锌白铜茶匙同丹尼尔电池的锌极连接起来，浸到一个盛满了次亚硫酸金溶液的杯子里，与此同时，将铜极与一个作为阴极的路易金币连结。几分钟后，茶匙变成了极其美丽的闪烁着纯金色彩的金匙。这时，我感受到了我平生最大的快乐。

当时用电流镀金镀银至少在德国是全新的事物，因而在我的伙伴和熟人中自然引起了轰动。马格德堡的一位宝石商听说了这个奇迹，跑到城堡来访问我。我立即同他订立了一个合同，把我的方法的使用权以40路易金币的价格卖给他，以此作为我继续试验的费用。

这时我的禁闭过了一个月。我认为，至少还有几个月时间让我安安静静地继续我的工作。于是我改善了我的设备，并且写了一份专利申请书。很快我就得到了为期5年的普鲁士专利。有一天，看守军官不期而至，递给我一份国王的赦免令。读过之后，我大为恐慌。如此突然地被夺去富有成果的工作，对我实在是太残酷了。按照规定，我必须在当天离开城堡。我既没有一个住所可以存放我的行李和设备，又不知道自己被调往何方。

我写了一份请求书给要塞司令，请求他准许再使用几天我的监房以便能结束我的试验。但是，我招来了麻烦。到了深夜，我被

看守军官唤醒，我被告知，他得到我必须立即离开城堡的命令。要塞司令认为我要求延长监禁期是由于我对国王的宽赦不知感恩。因此，我在半夜时分拿着行李被人带出城堡。在城中寻找住处。

幸运的是我没有被再派往维滕贝格，而是接到了派往斯潘道烟火制造厂的命令。我那著名的发明使我在上司眼中成为不适合从事实际勤务的人。烟火制造厂是旧时代的遗留物。在过去，“烟火制造”还是一种艺术，生产烟火被视为一种荣誉。我对这项工作很感兴趣。满心欢喜迁到斯潘道，搬进了制造烟火的房间中去。

我的新工作实际上极其有意思。在俄国皇后生日那天，预定在波茨坦附近的格里尼克的卡尔亲王公园里放烟火。烟火制造部收到大批订单，为此我必须更勤奋地工作。由于化学的进步，那时已有了生产五彩缤纷的烟火的方法，而那些老烟火制造工人尚不知道。我在格里尼克附近哈弗尔湖上放的烟火，由于颜色绚丽使我得到了很高的名声和许多赞誉。我被请到亲王桌上吃饭。因为我从斯潘道来格里尼克驾驶小帆船以速度快而出人头地，因此亲王鼓励我同小亲王腓特烈卡尔进行一次帆船竞赛。我战胜了小亲王。他后来在战争中多次取得辉煌战果。当时，他的果断和勃勃朝气，或者如人们今天所说的“果敢”已使我极为佩服。

烟火放完，我在烟火制造厂的使命便告结束。我奉派前往柏林，在炮兵工厂服务。这一调动满足了我的愿望，我能够有时间和机会继续从事自然科学研究，增长我的技术方面的知识。

另外还有其他的理由使我对这一变动极为满意。父母去世后，我有义务照料我年幼的弟妹。我最小的弟弟奥托在母亲去世时才3岁。领地的租用期虽然还有不少年，但是当时农业年景极为糟糕，我弟弟汉斯和斐迪南经营农业所得对于孩子们的教育是远远不够的。我必须开拓自己的财源，以便承担家庭长子的义务。在柏林，做到这一点比其它地方要容易。

在此期间我弟弟威廉在马格德堡学校毕业了。在我的劝说下，他去格丁根大姐玛蒂尔德那里一年，以便学习自然科学。此后，他进入马格德堡伯爵的斯托尔贝格机器制造厂当见习生。他极为努力从事机械制造的实习工作。那个时代在德国由于开始了铁路建设，机器制造业发展十分迅速。我与威廉保持着经常通信，常常要他告诉我他所从事的设计任务。其中一个任务是将一只借助风磨和水磨进行工作的蒸汽机加以精确的调节。我不满意威廉的设计方案，我向他建议，使用一个沉重的自由运动的圆摆来作为调节原理。圆摆借差动机制与须调节的机器连结，使其运转速度绝对一致。而当时还很不完善的瓦特调节器只能减少机械不规则运转。从这个建议中产生出了差动调节器的设计，对此在以后我还要再谈到。

在柏林，我通过发明而挣钱的努力很快就取得了成功。作为军官，选择做生意的方式受到很多限制。我与丁·亨宁格的锌白铜厂订立了一个合同，用我的专利权在其厂中建立一个镀金镀银部，双方共分红利。于是在德国出现了第一家这样的制造部门。在英国，有一位爱尔金顿先生已经按照别的方法建立了一个类似的制造所，很快有了很大的规模，他的方法是现在通用的金银氰化物沉淀法。

我的弟弟威廉到我这里做度假旅行，他对于我在柏林的交易和建立镀金镀银制造所帮了很大的忙，在此期间，他也成功地说动一个柏林机械制造厂使用差动调节器。由于他富有这种打交道的才干，又由于他本人也愿意去英国。因此我们约定，去英国试试利用我的发明。为此，他须从他的工厂请一个较长的假。我不能把一大笔钱给他带到路上，尽管如此还是达到了他的目的。对此，我一直很惊奇。他很有礼貌地直接去找我们的竞争者爱尔金顿。最初，对方加以拒绝，说我们没有权利在英国应用我们的方法，因为他的专利赋予他使用电池或感应产生的电流制造金或银

沉淀的权利。威廉镇定自若，回答他说，我们使用的是热电流，并没有违反他的专利。事实上，我也幸运地立刻用铁和锌白铜制成一组热电池，人们可以用它从次亚硫酸溶液中沉淀出金和银。威廉随之成功地将我们的英国专利权以1500英镑价格卖给了爱尔兰金顿。这对我们当初的情况而言是一大笔钱，它结束了若个时日以来我们的经济困难。

从英国回来后，威廉又回到马格德格堡的工厂。但是，自从了解了英国工业的巨大规模并且乐意在英国生活后，他对当地的狭小状况就不再满足了。因此他计划完全移居英国，我也赞成他的打算。我们在英国取得了我们共同完成的差动调节器的专利权，以便推动在英国的应用。

在此期间，我还有两项威廉在英国也要利用的发明。电镀试验的扩大使我从硫酸镍和硫酸铵两种盐的溶液中获得很好的镍沉液。这种电镀镍似乎对雕刻的铜板特别重要，因为铜版上加一层镍，笔画的精微之处不致受损。印刷的次数可以大大增加，为了利用这个方法，我同柏林的一家公司订了合同，以期获得巨利。可惜的是此后不久，从相应的铁溶液中找到了铁的电镀沉淀。它比镍涂层有一个大优点。在电镀铁沉淀用尽以后，它很快能够更新。这是因为铁能够被稀薄的硫酸溶液溶解，然后使版上重新涂上一层铁。这一方法使我用于这个目的的镀镍方法丧失了价值。若干年后，伯特格尔教授重新发现了镀镍法并且加以推广但是直到最近才在工业中得到广泛应用。

第二个发明是将当时众所周知的锌版印刷，改成旋转式快速印刷机。在一位能干的机械制造者，钟表匠莱昂哈特的协助下，我制造出了这种印刷机的一台样机，用圆筒式的可弯曲的锌版取代石印过程，结果完全令人满意。然而，通过威廉在英国投入大范围使用才发现，锌版承受不了高速反复使用，印刷150到200次就必须长时间停顿，否则的话，印刷就会模糊了。

当我弟弟在英国遇到这些困难时，我请了6周假前去伦敦看他。他在曼西翁公司附近的一条小巷里租了一个小房间为我们搞试验之用。尽管费尽气力，我们还是未能克服困难。但是我们能够把几百年之久的旧印刷品用再生法——如果我没弄错，在氧化钡溶液中不断加热——改印，我们给这种方法冠以“复原印刷法”的美名。这一方法在英国引起许多人的注意，威廉也因此扬名。然而我们清楚，发明的冥想是一件极不确定的事，如果没有足够的专门知识，和足够的金钱的支持，只有在罕见的情况下才能成功。

这次英国之行给我以极大鼓舞，同时使我懂得我的进一步的努力应当更严肃、认真，要有一个牢固的基础，而不能好高骛远。在归途中经过巴黎更加深了我这一想法，当时的巴黎处在路易·菲力浦体制的全盛期，正在举行第一届法国工业博览会。

可惜的是我在巴黎的逗留为一件令人不愉快的事而受到搅扰。我打算到布鲁塞尔才决定，是路过巴黎还是直接从当地回家，因此我同威廉约定，如果我从布鲁塞尔向他要求充实我的旅行费用的话，他将把钱寄到巴黎。当我在布鲁塞尔决定去巴黎旅行时，我给他写了信，要他给我在巴黎的地址汇钱。信交给旅店老板请其代转。

我在普通运输公司的公共马车的高座上坐了两天到达了巴黎。由于博览会，巴黎城人满为患，费了很大力气，才在这个运输公司旅店找到一个8层楼上的阁楼房间。在这个房间里，只有把当作屋顶用的窗户支平的时候，人才可以站立起来。由于我的旅行费用已经快要花光，因此在得到从英国寄来的钱以前，不可能考虑搬家。很快14天时间过去了。一个从柏林来巴黎参观博览会的小伙子和我处在同样的窘境。我们必须认真地研究一下没有钱在巴黎生活的本领。结果，由于我们在巴黎没有熟人或其他的逗留之处，俩人都陷入了极可悲的境地。最后，我们同时决定，我

们最后的一点钱应当用于往伦敦和柏林寄信，因为不贴邮票的信是不能到达的。到了邮局窗口我才知道我的钱不够贴邮票。名字叫做施瓦茨洛泽的年轻的柏林人慷慨地帮助了我，但他自己不寄信，因为这时他的钱也不够了。

这种慷慨找到了报偿。我最初担心汇款要1个星期才能到达，结果我那望眼欲穿的汇款当晚就到了。由于布鲁塞尔旅馆的小伙计把信的邮资揣进了自己的腰包，邮局当然不寄发我的信。但是他们通知收信人，如果要信就寄邮费来。我弟弟照办了，在按信得到我的地址后，他才能够把我们需要的钱汇给我。

我们的困境总算解除了，但是在巴黎的逗留对我却有损害，因为我的假期已结束。由此我尝到了真正一文不名的痛苦。当时我在巴黎没有看到的别什么，只是看到了那些为了排遣饥饿而走过的马路。

回到柏林以后，我认真地回顾检查了迄今的生活方向。我感到，第一次发明成功的轻而易举，使我去追逐发明，这样的发明将来会招致我和我弟弟的堕落。因此，我宣布放弃我的一切发明，出售了我在一家柏林工厂的股票。我重新开始严谨的学术研究工作。我去柏林大学听课。可惜的是在我听著名数学家雅可比的大课时很快就发现，要想听完他的课，我的基础不够，这种对科学研究不完善的基础常常妨碍我，影响我的成绩，使我深感痛苦。因此，我更加感谢若干位我从前的老师。在他们中我要提到物理学家马格努斯，多弗和里斯，感谢他们善意地把我吸收进他们那令人鼓舞的社交圈子。那些让我参加成立物理学家协会的柏林青年物理学家们，我也应当多多感谢。这是一个由颇具天赋的青年自然科学家们组成的充满活力的圈子。后来，由于他们的成就几乎没有例外地每个人都成为名人。我只想举出几名字：杜布瓦·雷蒙，布吕克，亥姆霍兹，克劳修斯，维德曼，路德维希，贝茨

和克诺布劳赫。同这些既具有天赋又勤奋进取的杰出人物交往和共同工作增强了我对科学研究与工作的热爱，唤起了我的决心，将来献身于严谨的科学。

但是，时势强于我的意志，而且，我天生的本能是不让已获得的科学知识搁置不用，而要尽可能地加以利用。这种本能总是把我拉到工程技术方面来，而且毕生如此。我热爱科学，但是我的工作和成就却主要在工程技术领域。

这种对工程技术的志趣，在我以年轻军官为之尽力的柏林综合技术协会中获得了养料和支持。我参加了学会对从问答栏中搞出的问题的讨论。对这些问题的回答和讨论很快成为我的经常性工作，而且成为我的一所很好的学校。这对于我的自然科学研究特别有益，而且从中我明白了，只有通过向工程技术人员中传播自然科学知识，才能使工程技术有进步。

当时，在科学与工程技术学之间存在着一条不可逾越的鸿沟。功勋卓著的鲍埃特是北德意志工程技术学无可争议的奠基者。他在柏林工商业研究所内创建了一所学校，以便主要在青年工程技术人员中传播科学知识。这个研究所后来发展为工商学院，最后又成为夏洛滕堡工程技术学院。尽管如此，它的影响时间还是太短了，难以提高当时企业家们的知识水平。

在那个时代，普鲁士还是一个纯粹的军事官吏国家。只有在官吏阶层中才能找到教育。造成这种情况的主要原因，很可能是因为，即使是一个虚假的官吏头衔也被人视为是有教养和值得尊敬的人物的特征，从而去加以追逐。即使时至今日，情况也是如此。在各种职业里，只有农业被军人和官吏所尊重，因为他们无一例外地出身于农家。德国有一个世纪之久经历了无数的战争，把国家搞得荒无人烟，贫困不堪，因此没有一个富裕的中产阶级，他们在财产和教育方面能够同军人和官吏相抗衡。造成这种情况的还有一个原因，在眼光远大的霍亨佐伦王朝统治下的普鲁

士有一批声望极高的科学家，由于其尊严，不宜表示出对技术进步的个人兴趣。造型艺术与此相同。这一艺术的代表者们认为，将其一部分创造力用于艺术品工业有失尊严。据我看来，一部分人至今仍然如此。

通过参加综合技术协会的活动，我深信，自然科学知识和科学研究方法能够将工程技术发展出一种不可忽视的能力。参加协会活动对我还有一项好处，结识柏林工商界人士，取得对当时工业的成就和弱点的一个总的看法。一些工商业者常常要我提供咨询，由此我也就了解了被利用的设备和工作方法。我很清楚，工程技术与科学不同，不能由于单个重要人物的创造性思想而突然地飞跃发展。只有当工程技术自身深入发展到发明可以利用和需要发明的时候，一项技术发明才有意义和价值。因此，人们也常常可以看到，一些最重要的发明往往几十年时间不为人知，但是时机一到，突然取得重大成功。

我当年以主要精力从事的，并且同时为我撰写论文提供动因的许多科学与技术问题中的第一个，是由我弟弟威廉的一封信引起的。他在信中告诉我，在苏格兰的邓迪看到一种正在工作的令人感兴趣的工作机。从他那简要的陈述中得知，这架机器不是由蒸汽，而是由加热的空气驱动的。这一原理使我极为感兴趣，因为它有可能成为改革整个机械工程技术的基础。1845年，我在《丁格勒斯综合技术杂志》发表了一篇题为《关于热空气作为动力的应用》的论文。我阐述了这种空气发动机的原理，并且提供了一张我认为可以实行的设计草图。我的理论已经完全建立在能量守恒定律的基础上。这一定律当时由迈尔创立并且由亥姆霍兹最初在物理学会演讲，后来写成著名的《论能量守恒》一文中以数学方法加以论证。后来，我的弟弟威廉和弗里德里希花费了许多功夫研究这种机器，并且用多种方法去制造。然而，可惜的是他们也不得不从中体验到，由于工程技术尚未得到充分的发展，应

用发明还不能获得利益。根据这个定律，只能制造小的机器才能持续运转。而大的机器不仅过去而且现在也尚未有制造加热容器的材料。

同年我还在《丁格勒斯》杂志上发表了有关上面已经提到的差动调节器的论文。在此期间，我同我弟弟威廉一起用各种各样的方法制造出了这种调节器。

另外一个我已经长时间研究的问题是如何精确的测量弹头速度。以灵巧的机械师闻名的钟表匠莱昂哈德受炮兵测试委员会委托制造了一只钟，如果钟的指针与钟表机构用电磁联结起来，那么指针就会以很大速度旋转。然而，指针的结合与分离由于弹头的飞行而有很大的困难。尽管费尽心机仍然未能解决这个问题。这使我想到一个主意，利用易于实行的电气火花去测量弹头速度。我在《波根多夫年鉴》上发表了一篇题为《关于应用电火花测量速度》的论文。我在论文中证明了这样一种可能性，即用一个迅速旋转的抛光的钢质圆筒，在上面把射入的电火花留下一个清楚的标记，以此精确的测量每个阶段弹头的速度。这篇论文已经包含了多年以后才由我实行的计划，即以同样的方法在电的导体中测量电的速度。

我对电气试验的兴趣由于参加莱昂哈特的工作而被激发到极点。他当时受军队总参谋部的委托正在从事试验，研究用电气通讯代替光学通讯的问题。在与我同一个旅的一个友人的父亲，宫廷顾问佐尔特曼家中，我得到一个机会，观看惠特斯頓的指针式电报机。我参加了试验，在他们的住宅和隔着一个大花园的人工矿泉之间操作电报机。然而没有一次得到成功，我很快就发现了失败的原因。主要问题在于机器的设计原理。这台机器要求用手均匀地旋转一个曲柄，产生持久的达到足够强度的电流脉冲，从而推动电报接收机指针机构的不断运动。机器在室内操作就已经不一定办得到了，如果大部分电流由于当初还不完善的绝缘体而

消失的话，干脆就不可能办到了。

莱昂哈特受委员会委托消除这一缺陷。他借助钟表机构按照完全规则的时间间隔产生出电流脉冲，这总算已经改进了。但是，在电流损失发生变化时还是有问题。于是，我懂得了解决问题最可靠的方法，就是把指针电报机制成自动的机件，使电流自动地切断与产生。如果将两个或更多的这种电气设备联结在一个循环电路中，那么，只有当所有联结起来的电气设备都完成工作而且因此电流切断时，才会出现新的电流脉冲。结果证明，这是一个对无数电气技术都能应用的富有成果的原理。今天应用的所有自动闹钟和自动门铃都使用了在这里最先采用的完成工作后自动切断电流的原理。

我把制造这种自动断续的指针电报机的事托付给一位我在物理学会结识的青年机械师，他叫哈尔斯克，当时在柏林经营名为伯提舍尔和哈尔斯克公司的小机器工厂。由于哈尔斯克开始时对我的机器能否运转存有疑虑，于是我用烟盒、锡片，若干铁块和一些绝缘铜钱制造了几架能自动操作的电报机，它们的运转和停止都十分可靠。用如此简陋的材料做出的设备取得了这样出人意料的成果使得哈尔斯克十分振奋。他决定以极大的努力制造最初的几部电报机，甚至乐意宣布与原来的公司脱钩，同我一起全心全意地从事电报事业。

这一成果以及对我年幼弟妹的担心促使我下决心离开军队，把我已清楚地认识其重要意义的电报事业作为我的毕生职业。通过它我可以取得金钱来履行对弟妹的义务。因此，我致力于完成电报机，它将成为我建立新生活的桥梁。这时发生了一个事件，它差一点打乱了我的计划。

当时的欧洲处在一个宗教和政治运动的大变动时代，在德国最初表现为宗教自由运动，既反对天主教，也反对当时已成为主流的新教。约翰内斯·莱格来到柏林。在蒂佛里酒馆举行公开

讲演。各界人士都前往听讲，因此激起极大热情。尤其那些年轻的军官和官吏，他们当时无一例外地抱有自由主义思想，狂热地支持莱格。

正当对莱格的崇拜达到高峰时，有一天下班后我们炮兵工厂的9名军官在动物园里散步，在一个帐篷下面聚集着许多人，他们在听充满激情的演讲。内容是要求所有志同道合者支持约翰内斯·莱格，反对那些思想不开化人的立场。讲演很好，或许正因为普鲁士人们在此之前还不习惯听公开演讲，所以令人信服而且着迷。当我继续往前走时，有一张签名纸递到我眼前。这张纸被那些有些名气的人的名字几乎已经盖满了，因此我毫不犹豫地也签上了我的名字，在我带动下，其他军官，包括几个比我年岁更大的军官也无例外地签了名。没有人想到有什么不好，每个人都认为公开地说出自己的信念是正当的。

可是，第二天早晨我喝咖啡时瞥了一眼佛西报，看到讨论的题目“抗议反动和虚伪”，我的名字列在签名者最前面，在我的后面，是我的伙伴的名字，这使我大吃一惊。

我立即赶往工厂大院，这时离开始勤务尚有半小时，我见到几位伙伴已经全都聚集在院子里，议论纷纷。我们担心，我们已经犯了一个军人的错误。一会儿，工厂的司令官，一位勇敢而又受人爱戴的人来了，他的出现使我们的假想进一步加强了。他极为恼怒地说，由于这件事，我们大家，包括他自己在内都完了。

过了几天提心吊胆的日子。后来来了一道命令，工厂总监耶尼亨将军将向我宣布一个敕令，敕令对我们严加申斥。但是比我们所想象的要宽大。将军向我们作了一个长时间的演讲，分析了我们行为中不适当和应当批评的地方。我急于想知道这篇讲话的结论，因为我同这位知识渊博，待人和善的人在一起喝基辛格矿泉水有整整一月之久，我清楚地知道他的观点同我们签字赞同的观点实际上并无不同。“你们知道”，将军看了我一眼，最后说：“我

认为每个人，尤其是每个军官，都应该坦率地发表他们的意见。但是你们没有考虑到，坦率与公开是有着天地之别的两回事儿！”

不久我们就得到消息，我们将被调回我们的旅或者我们的团，以此作为对我们的惩戒。这对我无异一个难以承受的沉重打击，它将打乱我毕生计划，并将使我难以继续照料我的弟弟们。因而应当设法阻止这个调动。只有借助一项必须让我留在柏林的重要的军事上的发明才能成功。我已经积极从事的电报不能达到这个目的，因为当时只有少数人懂得它的广阔前景，况且我的这个项目尚处在开发中。

幸亏我想到了硝化棉。这是由巴塞尔的舍恩拜恩教授在此之前不久发明而且尚未应用的棉花火药。我深信，经过改良，这种硝化棉能够军用。因此，我立即前去拜访我过去的老师，王家兽医学校的化学教授爱尔德曼。我向他讲了自己的困境，请他允许在他的实验室里试验硝化棉。他好心地同意了，我便立即开始了工作。

我的想法是通过应用较浓的硝酸并仔细地纯化和中和能够得到更好的更不易分解的产品。尽管我使用了浓度最高的发烟硝酸，但是一切试验均告失败。每次试验总是得到一种油腻的易于分解的产物。当高浓度硝酸消失后，我又试着加进浓硫酸来增强，结果得到了一种性质完全不同的硝化棉。这是一种经过纯化，象未经加工的棉花一样白色结实的然而又有极强爆炸力的火药。一直工作到深夜，我制成了许多这种硝化棉。我颇为高兴地将这些硝化棉放进实验室的干燥炉里。

我睡了一小会儿觉，清晨又返回实验室。我看到教授难过地站在房子中间，周围一片狼籍。原来经过干燥炉加热，硝化棉自己点燃了，并把干燥炉破坏了。我瞥了一眼现场立刻就明白了，我的试验完全成功了。我高兴得在房中和教授手舞足蹈，开始我觉得教授神经有些错乱，费了好大劲才使他镇静下来并且着手重

新开始试验。到上午11点钟我已经包装好一大批令人满意的硝化棉，连同一封公函直接送到了国防部长那里。

效果极佳。国防部长在他的大花园中进行了射击试验，由于效果良好，国防部的高级军官都被叫来用手枪射击。在同一天，我还得到了国防部长正式直接的命令，命令我去斯潘道火药厂作更大规模的试验，火药厂已接到命令为我提供一切费用。一封递交国防部的呈文如此迅速地得到处理和批复实为罕见！有关我的调动就没有人再谈了。在我那些不幸的伙伴中我是唯一一个未离开柏林的人。

在斯潘道火药厂开始了由我领导的大规模试验。然而，试验并未达到最初热烈期待的结果，用硝化棉全面取代火药。虽然用步枪和大炮进行的射击试验都取得了相当好的结果，但是事实也表明，由于硝化棉在干燥状态中逐渐分解，而且能够自己燃烧，因此它不是长期的稳定的化合物。此外，射击效果取决于硝化棉压缩的程度和点火的方式。于是，我的报告指出，按我的方法将硝酸和硫酸混合而产生的硝化棉当作炸药有着极好的性能，因此适合代替原有炸药在军中使用。但是，原有炸药尚不能被全面取代，因为硝化棉不是一种长时间稳定的化合物，它的效力不稳定。

当不伦瑞克教授奥托新发明并且发表了我那种制造可以应用的硝化棉方法时，我已经将上述报告发出了。当然，我过去从事的工作以及给国防部的报告仍然处于秘密状态。于是，奥托有权被视为可应用的硝化棉的发明者，因为他最先发表这种生产方法。这种事我经历了多次。某人由于较早地公开发表而获得了发现或发明的荣誉，而另一人对此已经长时间地满怀热心地工作并正取得成果，只是想在进一步完善之后再公开发表。这样的事看来是既残酷又不公平。另一方面，人们必须承认，应当确立有关优先权的某种规则，因为对于科学和世界来说，人们考虑的并非某一个人，而是某一事物的本身和它的公开发表。

调离柏林的危险以这种方式侥幸摆脱后，我就可能安安静静地从事电报术的研究工作了。我写了一篇研究当时电报发展状况及预期的改良的论文，寄给了隶属于军队总参谋部的光学电报部门的首长埃策尔将军。结果我被调到总参谋部的一个委员会工作，从事引进电气电报以取代光学电报的准备工作。我获得了将军和他的女婿多佛教授的高度信任，以致于委员会对我的建议差不多都表示赞同，而且总是委托我去实行。

当时的人们都认为，固定在一根立柱上，可以轻易触及的电报线难以安全地进行工作。因为人们相信，它很容易为公众破坏。因此，普遍的做法是，如果人们想在欧洲大陆接通电报，首先得进行安装地下线路的试验。最著名的要数雅可比教授在彼得堡安装的地下线路。他使用树脂、玻璃管和橡胶作绝缘材料，然而，没有取得持久的令人满意的效果，柏林委员会也进行了这类试验。同样没有找到一种充分耐久的绝缘材料。

凑巧我弟弟威廉当时从伦敦给我寄来一种在英国市场上新出现的称作马来树胶的样品，他认为是稀罕物品。这种树胶在加热时可以随意变形，变冷以后，可以充作良好的电绝缘体。这种极好的特性引起了我的注意。我把铜钱用加热的树胶包裹起来，发现它有着良好的绝缘作用，按照我的建议，委员会下令用马来树胶作大规模的绝缘电线的试验。试验开始于1846年，1847年继续进行。1846年在安哈尔特铁路路基上敷设了试验线路，用滚筒将马来树胶碾压在铜线上。然而结果表明，碾压产生的接缝过一段时间就会开裂。因此我设计了一种螺旋压铸机，把铜丝穿过加热的马来树胶，给以高压，就可以没有接缝地把树胶包裹在铜丝上。按这种原理由哈尔斯克制作了一只压铸机样机。用这种机器制成的导线证明拥有良好的绝缘性，而且这种绝缘性能长时间不变。

1847年夏天，我用这种方法绝缘的导线敷设了第一条较长的地下电报线，从柏林到格罗斯贝尔。线路完全经受了考验，这就

表明，地下线路的绝缘问题由于使用了马来树胶和我的压铸机现在似乎已幸运地解决了。事实上从这时起，不仅陆上的地下线路，而且海底的电缆几乎毫不例外地使用这种方法绝缘。委员会计划，把用马来树胶包裹的导线以及我的指针式和打印式电报机系统都作为在普鲁士最初建造的电报线路的技术基础。

我要全身心地致力于发展电报事业的决心现在已很坚定了。为此，1847年秋天我劝同我密切合作的机械制造师哈尔斯克，将至今仍从事的业务转交他的合股人，同我一起建立一个电报设备制造厂。我本人在退役后也将进入这个工厂。由于哈尔斯克和我一样缺乏可以任意支配的金钱，于是我们去找我居住在柏林的堂兄弟，法律顾问乔治·西门子。他借给我们用于建立一个小制造厂所需的6000塔勒，以分享6年红利作为条件。工厂于1847年10月12日开张。工厂座落在哈尔斯克和我居住的舍内贝格大街的一座不靠街的风子里。工厂发展迅速，没有吸收外人资本便成为闻名世界的西门子和哈尔斯克公司，并且在欧洲许多国家首都设立了分号。

以我在电信委员会的主导地位有可能升任未来的普鲁士国家电报局局长。然而，我断然抛弃了这个令人羡慕的前程，因为我不愿意担任公职。而且我也深信，如果让我完全独立自主的去干，可能于世界和我个人更为有益。虽然如此，我还是打算等到电信委员会完成其使命以及未来的电信事业形成规范后再退役脱离军队和电信委员会。

在委员会中我当时积极主张，允许民众也使用已经建成的电报线路。这个主张在军队中引起强烈的反感。在此期间，我的指针和打印电报机在普鲁士取得了专利，并在柏林和波茨坦之间的地上线路以及柏林和格罗斯贝尔之间的地下线路投入使用。这些线路和设备的迅速发展和可靠性是过去的臂板式信号机根本不能相比的。这一成就有助于引起民众对电信的好感。这些结果良好令

人惊异的试验的消息也传到了当时柏林的上层社会。普鲁士王后请我到波茨坦，为他的儿子，即后来的王储腓特烈·威廉以及皇帝腓特烈作一个关于电报的讲演。这篇讲演与从柏林到波茨坦线路实验相辅相成。我还作了一篇与其有关的记录。在记录中我提出，如果使民众都使用电报，那么电报在未来将有更重要意义。这篇讲演和记录显然有助于上层社会赞成民众利用电报。

1848年3月委员会根据我的提议，张榜公布进行一次公开的竞赛，而且规定了参赛的电报线和电报机所应具备的条件，获胜者有奖并且有权今后出售器材。我有相当大把握摘取预定在1848年3月15日进行的公开竞赛的桂冠，不料3月18日事件使我这次竞赛连同委员会都因3月18日事件而突然告终了。

第三章 1848 年

由于我全神贯注从事我感兴趣的工作，因此没有时间参加自巴黎二月革命以来蔓延到全德意志的精神上的狂热运动。政治狂热的强大浪潮势不可挡地向前推进，冲破一切不牢靠的堤坝，也就是现政府对付政治狂热的堤坝。对于统治状况的不满意，以及由于不用武力推翻便不能改变现状导致的失望的感觉弥漫到整个德意志民众中，甚至感染了普鲁士政治机构和军事机构的上层。政治的和民族的豪言壮语虽然由于以后的事变显露了它的空洞乏味，但是当时对民众还是施加了相当大的影响。又由于当时德国夏季天气特别美好也大大帮助了这种政治宣传。

柏林大街上不断有满怀激情的人流通过，人们相互传递着关于运动在德意志进展的言过其实的谣言，到处都是那些临时的演说家在演讲，他们传播谣言，煽动进行同样的行动。警察似乎从城市中消失了。绝对忠实于自己义务的军队也都使人注意不到他们。接着传来了革命在德累斯顿和维也纳胜利的动人心魄的消息。不久，银行大厦前的卫兵被射杀，最后，是王宫广场上的误会。这一事件把那些已经组成居间斡旋的民团中平静的市民们也赶到了革命方面。我透过我的窗户看到了一小队民团满怀愤怒地从王宫广场走来，到了安哈尔特城门前的广场上，他们一齐抛掷佩带和棍杖，而且大声喊叫：“叛徒！军队朝我们开枪了！”不到几个小时，大街上布满了路障。卫兵被攻击，有的被打垮。卫戍部队只限于防卫，没有一个人忠于职守。同卫戍部队的战斗遍及柏林的大部分地区。

当时我奉派在一个专门的委员会工作，与军队没有联系。我

忐忑不安地等待着这一不幸的战斗的结局，第二天早晨国王发布了建立和平的公告，

为了感谢国王这一公告，3月19日上午市民们聚集到王宫广场。我再也不能安静地待在家里了，于是换上了便装也加入到这些市民中去。整个广场挤满了人群，人们从各个方面热烈地欢呼对国王和平公告的喜悦。然而，这个场面很快就发生了变化，这时来了一支长长的队伍，抬着一些死尸放在王宫广场，人们说，要让国王亲眼看看，他的士兵闯了什么祸。王宫平台上又出现了恐怖的场面。人们把尸体堆到王后脚下，看到这血淋淋的死人堆，她晕倒了。抬着尸首的队伍源源不断涌来。由于国王对于要他露面的呼喊不予理睬，那些随队而来激动的人群准备冲开宫门，让国王亲眼看一看尸体。

这是一个危急的时刻，因为在王宫中一个营的部队在等待出击，势必要造成新的冲突。而冲突结果却难以确定，因为其它军队已按照国王命令撤离了城市。在这危急关头来了一个救星，青年侯爵李西诺夫斯基。他站在王宫广场中央的一张桌子上，以其洪亮的声音向着人群讲话。他说，善良的国王陛下大发慈悲，把军队撤走，完全信赖市民对他的保护，从而结束了抗争。所有要求均由国王陛下满足了，现在大家应该安心地回家了！讲话显然很打动人。民众问，是否真的一切都答应了，他回答：“是一切都答应了，我的先生！”又有别的人问：“吸烟也答应了吗？”回答是：“是的，吸烟也答应了”。又有人问：“允许在动物园吸烟吗？”“对，诸位在动物园也准许吸烟了，”这些话很有效力。人们纷纷议论“那么我们可以回家了”。一会儿，心满意足的民众都离开了广场。年轻侯爵很可能要由他自己承担允许民众在城内大街和动物园吸烟的责任。但是他的镇定或许防止了其他更为严重的不幸事件。

在王宫广场上发生的事情给我留下了一个不可磨灭的印象。

它清楚地表明，一伙感情激动的民众是如何的危险，反复无常，其行为是如何的变幻不定，不可预测。另一方面，它也告诉我，把民众发动起来的往往不是那些大的重要的事，而是长时间以来人们感觉受压制的小小不便。在市内大街，尤其是在动物园内禁止吸烟导致与宪兵和卫兵发生小冲突。事实上这成了柏林大多数居民真正理解的唯一的不快，他们为此而展开斗争。

革命胜利了，最初在柏林一切正经事情都停止了。整个政府机器似乎都瘫痪了。电信委员会也停止工作，虽然没有撤销或者解职。我感谢我的朋友哈尔斯克的干劲，我们的工厂在整个困难时期继续安然运转，生产电报机，尽管没有订单。我个人陷入了困难境地，因为我的公务停止了，但没有奉派作别的工作。另外我又不能提出辞职，当时大家都认为，不久的将来将有一场对外战争。

正如在我的生涯中屡次发生的一样，这时发生了一件事情，给了我一个最终对我有利的新的方向。

在石勒苏益格—荷尔斯太因发生的反对丹麦统治的起义取得了成功。民族问题因此被强有力地激发出来。在全德国，人们组织了志愿军，以便帮助那些在最北方进行反对外来压迫斗争的同胞们。在另一方面，丹麦加强战备企图重新占领这一地区。哥本哈根的报纸口径一致地要求政府，炮击革命运动的中心基尔城以示惩戒。

我的姐夫希姆里在上一年前往基尔担任化学教授，紧靠着港口居住。玛蒂尔德姐姐怀着极其不安的心情写信给我，说在想象中她看到自己的住宅已经变成一片瓦砾，因为丹麦军舰炮弹的爆炸威力极其巨大。基尔港入口处的小要塞，当时被称作腓特烈斯奥特的炮台还控制在丹麦人手中，因此丹麦军舰可以完全自由地进出海港。

这个情况使我产生了当时尚属全新的思想，使用以电气起爆

的水雷保卫海港。我用卷压的马来树胶制成的导线提供了一种可靠的方法，可以在岸上用电流在准确的时刻引爆水雷，我写信给我的姐夫，告诉他我的这个方案。他十分感动，立即送交负责防卫该地区的临时政府。临时政府批准了这个方案并且派出特使前往普鲁士政府，请求授权给我实施这一方案。为了这一军事目的，派我前去或者准我请假就会违背普鲁士和丹麦间的和平状况。不过我想如果形势如人们所期待的那样发生了变化，那么，我想请假的办法一定可以如愿以偿。

我利用这个等待的时期做准备工作。用特别结实的、借助橡胶使之不透水的亚麻布制成大口袋，每个口袋大约能装5公担（约250公斤——译者）火药。此外，又紧急制造了绝缘导体和起爆装置，并准备了必要的用于电起爆的电池。我每天在国防部厅长冯·赖亥尔房子的前厅等待决定。这一天他终于通知我，说他刚刚被任命为国防部长，决定对丹麦开战，他批准我请假，以此作为对付丹麦的第一个敌对行动。这时，我的准备工作差不多已经完成。当天晚上我就启程前往基尔。

我的姐夫希姆里已经在充满紧张气氛的阿尔托那等待我的到来。一辆特别的机车载着我们继续驶向基尔。普鲁士宣战的消息已经人所周知，然而人们还有些怀疑。我穿着普鲁士军服的出现被认为是人们所企盼的事实的佐证，因此在赴基尔整个途中引起了难以计数的欢呼。

这时我的姐夫在基尔已经作好了一切准备，以便能够迅速敷设水雷，因为人们每天都在等待着丹麦军舰的出现。从伦茨堡送来了一船火药，一大批酒桶进行密封并涂上沥青，以便暂时代替尚未完工的树胶口袋。酒桶被尽快地装满了火药，安上起爆装置，然后用锚将其固定在海水浴场前刚刚能通过大船的狭窄水道上，悬浮在水平面下20英尺的海水中。引爆线控制在岸上两处掩蔽的地方，接通电流，当两个地点同时通电时，水雷一定爆炸。每

个水雷都有两个观测点，每个点设置一个瞄准杆。按照命令，当敌方军舰进入两个瞄准杆之间的瞄准线时，就接通电源，一直到敌舰完全脱离瞄准线为止。如果两条瞄准线的开关一旦在某个时刻接通，那么敌舰一定会挨炸。经过用小水雷和小船的试验，这一引爆装置运行完全可靠。

这时，在鲍地区附近的战役展开。石勒苏益格荷尔斯太因的体操运动员及德意志的志愿军被丹麦人击败，而且一部分人作了俘虏。石勒苏益格·荷尔斯太因的居民原本十分和平，现在迅速出现了强大的民族仇恨及战争狂热，十分引人注目。这种情绪在妇女界表现最为突出。对此我经历过一个特别的事例。

在一次社交聚会中，一位美丽可爱的姑娘请我解释用于保卫基尔城所敷设的水雷的设计及引爆的方法。当她听说在顺利的情况下，整个船只将飞向天空，全部船员都将葬身海底时，愤怒地质问我：按一下指头就消灭数百人生命，有人肯做这种事吗？当我做了肯定的回答，并且以战争的必要性试图加以辩解时，她拂袖而去。从此以后显然有意回避我。此后不久，我同她再次相会在一次社交聚会中。当时发生了鲍附近的战役。符兰格尔正打算带领普鲁士军队进驻石勒苏益格—荷尔斯太因，战争女神强有力地抓住了人们的思想。使我惊讶的是，我的美丽的女友看到我时便向我走来。她问我，那些水雷是否仍然安装就绪。我回答说是，并且说，我希望不久它们能够在敌舰身上显示其威力，因为人们说，有一只丹麦舰队正在驶来，要炮击基尔。我有意以此再次激起她的愤怒，因为她是一个易于动怒的人。但是使我大为惊讶的，是她用充满憎恶的语气说：“嘿，如果看到几百个这样的坏蛋在空中挣扎，那我不知该有多高兴了”！原来她的未婚夫在鲍附近的战役中受伤被俘，而且据说与别的俘虏在“德罗宁·玛丽亚”号军舰上遭到丹麦人的折磨。因此，她的人道主义心情就来个一百八十度的大转弯。

据说，事实上丹麦人在哥本哈根决定，在德意志军队占领基尔之前就去炮轰这个城市。对此，我本人仍然为该城担心，因为经过进一步仔细调查，中等大小船只的航道比我们最初的想象要宽。丹麦舰队可以稳稳当当地在腓特烈斯奥特抛锚，炮舰可以从容不迫地轰击基尔。因此我认为不要轻视腓特烈斯奥特要塞，它在丹麦人手里是极为重要的事。据说，占领该要塞的只是为数不多的丹麦伤员，因此，攻占要塞似乎并不困难。

我向新任基尔司令官，一位汉诺威少校陈述了我的看法。他完全赞同我的意见，这时也传来消息，实际上一支丹麦部队正在途中，目的是占领腓特烈斯奥特，可惜的是少校没有部队，不能有所作为。我提醒他可以利用基尔的民团。他们一定乐意去做此事。尽管他有所怀疑，但还是令人吹集合号，向民团讲了我的建议。很快集合起数量可观的民团，我力图向他们证明，占领腓特烈斯奥特对于保卫基尔市民的生命和财产是必要的。这一行动今天进行还是容易的，但是到明天可能就困难了。

我的讲话激起了人们的热忱，经过短时间的商议，民团同意当晚就去攻占要塞，其条件是我充任指挥员，对此我自然是乐意的。基尔城司令官虽然没有兵员，但是有相当充足的可供使用的军火。在他的协助下，很快组织起一支由150人组成的远征军，还有50人作为预备队。

接近半夜时我们已在向霍尔特瑙进军途中，将从这里向要塞发起冲击。我的队伍无声无息地扑向吊桥，幸运的是吊桥没有拉起来，我们大声呐喊着占领了要塞。可惜没有遭遇任何方式的反抗。我在司令部所在建筑中设置了我的指挥部。一会儿，由6名老弹药保管员和军士组成的似乎为丹麦完全遗忘的守备队被俘虏并带到我的指挥部来。这几个人暂时被监禁，第二天作为首批战俘被送往基尔。他们都是石勒苏益格·荷尔斯太因人。以这种方式从丹麦人的队伍中脱离出来，他们显然十分高兴。

黎明时我得到报告，在泊地停着一艘丹麦军舰。一会儿又捉到一个间谍，他从土堤上向军舰发信号。这是一个战战兢兢的老人，被几个彪形大汉捆绑押到我这里来。经审问知道他是卫戍部队的牧师。这个平日宁静的要塞现在变得太不安宁了，因此，他给港口对岸的拉博埃村的渔民发出预先商定的信号，要对方送一只小船过来。

那只小军舰安静地停留在它的抛锚处，派出一只小船去拉博埃。小船回来后军舰又开到海里去了。我在要塞里让人竖起了一面黑、红、金、三色旗，并且占领堤岸。这样军舰便可以向哥本哈根报告，腓特烈斯奥特的要塞已为德意志军队占领。不久丹麦报纸上都刊登了这一消息。

现在，要塞里开始出现了一派生机。我的民团部队忠实地履行他们的义务。在组织各项勤务时我惊异地发现，在我的部队中有石勒苏益格·荷尔斯太因著名贵族家庭成员和基尔城著名的市民。但是，他们都无条件地服从自己选出来的指挥官，一位年轻的普鲁士炮兵军官。我让人清扫要塞的壁垒，修理炮眼，把还存在着旧炮安置到尚存的炮架上，整理了弹药库。一个基尔的手工业师付造了一座锻造炮弹用的炉子。在做这些工作时，主要得到了我那位没有得到柏林命令就跟随我来基尔的勤务兵的帮助。他是一个聪明能干的人，叫黑姆普。后来他同我一起进行全部电信建设的工作。最后当了印度—欧洲电报线的高级工程师。他担任这一职务直到去年。在他的帮助下，训练了一尊大炮的炮手，因此在占领要塞第三天我们就可以进行试验性射击，向人们宣告了对腓特烈斯奥特的军事占领。

在此后几天，我们接待了许多来自基尔的访问。不仅该城的司令官，甚至一位临时政府的成员，而且大批民团成员的妻子的亲戚也都来访，以便确信自己的亲人安然无恙。一个星期以后，我的队伍开始大量减员。这是因为，妇女们在探访时向她们的男

人有力地证明了家里离不开他们。我不能不承认，民团成员很难摆脱家中事务，难以长期留守腓特烈斯奥特。另一方面，整个荷尔斯太因完全没有军事防御，而石勒苏益格·荷尔斯太因少数残余部队又须与再次开进石勒苏益格北部的丹麦军队对阵。

因此我面临一个选择，或者放弃我的占领，或者找到民团的补充兵员。在腓特烈斯奥特要塞的对面，基尔港南岸一片狭长地带被称作普罗波斯太。我觉得那里的青年农民最适合当补充兵员。于是，我在一小队民团的陪同下打着旗，敲着鼓前往申贝格，这是普罗波斯太的中心地点。我们召集村中父老，向他们说明，为了他们自身的安全，他们务必将其成年的儿子送去保护要塞。于是，同那些具有独立身份的农民以及站在他们身后也直接参加意见的农妇，展开了一场长时间的困难的谈判。他们说，如果“先生们”，即政府认为他们的儿子务必去，那么政府可以下命令，他们也知道该做什么。如果丹麦人真的侵入了他们的家乡普罗波斯太，那么，即使没有命令，他们也会奋起抵抗。但是，他们不乐意“到海那边去”。

妇女们高声表示同意，但是农夫们站在那里一动也不动，我恼火了。我用年轻时学的低地德语说他们是蠢驴和懦夫，并且跟他们说，在德意志，女人都比这里的男人有勇气。为了证明这一点，我给他们读了一张报纸上的新闻，在拜尔恩已经建立了一只娘子军，为了抵御丹麦人。因为在那儿的男人也缺乏勇气。我要等待娘子军，同他们一起保卫要塞！

这番话发挥了作用。当我正想带着我的小队撤离时，老农夫的一个代表走过来，请我再等一下，他们想再考虑一下这件事，因为他们觉得让妇女来保卫她的家乡不合适。我应允了，但是提出了一个要求，这个村至少提供50个人，否则于事无补。此后，我们受到很好的招待。一个钟头以后，果真有50名青年男子要和我们同行，跟随前往的还有装满了各种食品的车辆。村长夫人对我

说：“有了这些食品我们的小伙子就不会在要塞中挨饿了”。我们从一个村庄行进到另一个村庄，都有相似结果。深夜，我带着150名强壮的青年农民和一个食品车队返回了要塞。

于是我辞退了民团，仅留下一些乐意帮助我指挥和训练农民义勇兵团的志愿者。我很高兴地看到，在很短的时间里，这些农民形成了一支完全可以使用的军队。武器、弹药和军队标志都从一贯乐于助人的基尔城司令官那里得到了。可惜的是他的名字已经忘记了。我的义勇兵团也为临时政府所承认并领取了通常的薪俸。上述勤务兵黑姆普被我任命为炮兵队长。在对农民进行军事训练时再次给了我极大的帮助。那些大炮虽然既过时又不好用。但是，一门24磅短程炮和一门榴弹炮一直可以使用。那艘封锁港口的丹麦军舰一直没有离开港口的泊地。当它接近炮弹射程时，它对我们时常发送的炮弹还是十分注意的。

一天早晨我们得到警报，说有3艘大的丹麦战舰停泊在泊地，似乎要对要塞发动攻击。考虑到要塞设备和整个状况都不好，这种攻击有成功的可能性。要塞最薄弱的环节是与内港连接的进口大门。吊桥已经坏了，壕沟里没有水，掩蔽进路的外堡仅留下了一个轮廓。这时，我的姐夫希姆里已经用从柏林运来的橡胶袋代替了一部分临时用于水雷的酒桶。因此，我叫人把一个现在可以不用的酒桶拖到腓特烈斯奥特，在那儿用作地雷，保卫要塞的大门。在得到警报的前一天，我让人在外堡的中央掘了一个深坑，把一个酒桶放在里面。由于这项工作是夜间进行的，因而这个大坑还没有盖上，由一个士兵看守。第二天警报传来后，我委托我的弟弟弗里德里希安装好引爆线，以便敌人进攻时能够从壁垒后面引爆水雷。弗里德里希以及其他两个弟弟威廉和卡尔先后随我来到基尔和腓特烈斯奥特。

这时敌舰真的接近了可以射击要塞的位置。我的三门可用的大炮都配备了人员。用于煨烧炮弹的炉子也全力工作。但是我禁

止在敌舰进入入口以前进行射击，我把其他人员集中在要塞的院中，进行分组，激励他们的士气。这时在要塞大门前突然燃起一片大火。我感觉到一种强大的压力，又感觉到胸腔的强有力的扩张。伴随第一种感觉的是要塞所有窗玻璃劈哩哗啦的破裂，伴随第二感觉的是房顶的瓦片飞上天几呎高然后又雷鸣般地掉下来。

当然这只能是由水雷造成的。水雷爆炸闯了祸，我马上想到可怜的弗里德里希弟弟。我向要塞大门跑去找他。但是他安然无恙，在大门内碰到了我。他安装好了水雷，将电池放在壁垒的过道上，把一根引爆线同电池的一个极联接起来，将另一根引爆线固定在一根树枝上，以便引爆时可以抓在手里。当爆炸发生，空气压力将他从壁垒上抛到要塞内部时，他正打算向我汇报。那里刮起了强风，将固定在树上的引爆线吹落，正好掉到电池的另一极上，从而引起了爆炸。

情况较为严重的是那个卫兵，爆炸发生时他站在外垒顶端的防卫墙上。我找到他时，他躺在爆炸地带的那一边，似乎死了。他的带有刺刀的步枪在他身边，有一半埋进土中。一定是在敞开的大坑中爆炸的水雷引起的强大气流将他拽到空中，并把他抛到了水雷爆炸坑的那一侧。幸运的是他紧握自己的步枪，因而缓和了摔下来时的碰撞。一个钟头以后，他恢复了知觉。尽管嘴、鼻和耳都出血了，此后又全身青一块紫一块，但是他没有受其它的伤，几天后又能够服务了。伤势较严重的是基尔的军医，他得知丹麦舰队出现的报告后赶来腓特烈斯奥特，在经过吊桥的一刹那，紧挨着他发生了爆炸。他同他的车子一起跌入防护壕里，因而受到几处挫伤。厨师也受了重伤，他端着一满盆汤上楼，由于爆炸摔了下去，被汤烫伤。

特别值得注意的是爆炸的威力，就像5公担的炸药在一个敞开的土地形成的大炮管中的射击对周围环境带来的影响，在整个要塞中没有一处能幸免。门户和墙壁或者被空气压力压碎，或

者被接踵而至的真空所粉碎。窗户的玻璃甚至飞到拉博埃村和霍尔特瑞。压差在要塞内部至少还造成一个大气压，否则不可能在如此远距离仍有如此大的威力。

当我回到我先前离开队伍的场地时，我发现场地空空如也。我担心人们受了惊吓都躲了起来。一会儿我就高兴地发现，所有的人都在他们被指定的地点。他们认为，一颗丹麦的炮弹打中了，敌人的进攻开始了。

丹麦的军舰这时停止了前进，驶回泊地之外。不久，除了封锁舰其它舰只都离开了。哥本哈根报纸上刊登了消息，说一颗保护基尔港的水雷，在腓特烈斯奥特走火爆炸，将要塞夷为平地。事实上，从军舰上看到这一爆炸一定令人非常吃惊。要塞所有建筑的红色屋顶都高耸于低矮的壁垒之上，因此形成一幅生机勃勃的画面。爆炸之后所有的屋瓦都掉落了，人们根本见不到屋顶了。

丹麦人十分注意这些水雷。这可由以下事实加以证明：尽管人人都知道基尔港的炮兵防卫很虚弱，但是在两次石勒苏益格·荷尔斯太因战役中却没有一只丹麦战舰前来造访。虽然这第一批水雷没有用于实践，但是它们还是发挥了决定性的军事作用。此后若干年里，那些军事作家对于这第一次引起全世界注意的，当时许多人都谈论的用水雷进行的港口保卫战完全予以忽略，不能不令我感到十分遗憾。德国军事著作家后来甚至将彼得堡的雅可比教授称作水雷的发明者。其实他是在多年以后才在喀琅施塔得进行这个试验，而且他甚至根本没有想过，同我争水雷的发明权和最早在战争中的应用。和约签订之后，水雷被捞了出来。虽然在海水中泡了两年之久，橡胶袋中的火药依然干燥如初，毫无疑问，一有适当机会，水雷一定能发挥其作用。

上述爆炸发生后不久，在符兰格尔的指挥下普鲁士军队主力开进石勒苏益格·荷尔斯太因。不久以后，我接到一封直接来自大本营的信。我由于用水雷保卫海港，也由于占领了腓特烈斯奥

特炮台因而受到了表彰。此外信中还通知我，在新近组成的石勒苏益格—荷尔斯太因部队某营的一个连队将由克罗恩少尉率领，接任要塞的长期守卫。我则被命令率领我的农民义勇军团在一个规定的时间到达施莱河口，在适当地点渡河，去发动昂格尔恩省的居民，以便截获那些在预定的石勒苏益格战役后逃往那里的丹麦难民。在石勒苏益格·荷尔斯太因的部队接管防务后，我们就在规定时间开往米松德，在那里于拂晓时刻渡过施莱河。我们英勇挺进的队伍到达了弗伦斯堡，还在清晨我们就听到了石勒苏益格大炮的轰鸣声。当地居民十分镇静，而且似乎完全不想让人家再打扰这种安宁。还看不到丹麦人，但是到了晚间我们听到当地人说，丹麦军队打了败仗，被普鲁士军队追赶，经由弗伦斯堡退却。在弗伦斯堡附近这种流言得到了证实。普鲁士前卫部队已占领了该城。

由于我的义勇军团没有其它任务，而且我也不认为，他们在完成要塞占领任务后还应当长时间地留下来，因为他们就是为了守卫要塞而被召集来的，因此，我就让他们返回家乡。他们以最快速度离开了。我自己则前往弗伦斯堡，以便向有关部门汇报。但是，汇报工作也很困难，因为这里一片混乱。大街上挤满了各种各样的军用车辆，找不到军事机关和行政机构。最后，在拥挤之中我碰到了一位在柏林认识的普鲁士上尉，冯·察斯特罗，向我讲述了我的困境。他告诉我，他接到命令，将去指挥一个带有炮兵连的新组建的石勒苏益格·荷尔斯太因部队。命令要求他第二天带队开往通德昂。他缺少军官，建议我同他合作。担任炮兵连长。他将向最高司令官呈报此事，并向最高司令转达我的报告。这个建议使我很高兴，因为我不愿意正在这时从战场回到柏林驻防。因此我撰写了关于执行交给我的命令的报告，并且说明解散农民义勇军团之后，由于没有其它使命所以接受别人的请求，暂时担任了石勒苏益格·荷尔斯太因一个炮兵连长职务。

这样我就在第二天骑着马，带着分配给我的炮兵连，穿过石勒苏益格·荷尔斯太因周围环海的不毛山脊前往通德昂。这种惬意并不长久。一到达行军营地，我就从传令兵那里接到一封来自大本营的司令官的命令，让我立即赶到最高司令那里去报到。我要了一辆车子，近午夜时分又回到弗伦斯堡，立即向大本营报到。我被带到弗伦斯堡最好的旅馆中的一个大房间，房间里各兵种各个级别的军官聚集在一张长桌子旁边。长条桌一端沙发上坐着两位年轻的王子，符兰格尔将军坐在靠近沙发的长条桌一侧。当我报告之后，将军站了起来，而且在场的人都站了起来，因为如果最高司令站起来，别人坐着是失礼的。

将军说，他很惊讶我来得这么快，因为他仅在几个钟头之前才发出给我的命令，我解释说，行军一结束我就往回返了。他说，我一定很累了，应当喝一杯茶，遵照他直接下达的命令，我不得不坐到他身边并且喝一杯茶，这时其他高级人物们仍然站着，这使我极为尴尬。我的印象是，最高司令官想利用这一机会显示他尊重人们的功绩，不分职务高低，同时又进行了一次小小的礼仪训练。在随后的交谈中，将军对于我使用水雷保卫基尔港以及占领腓特烈斯奥特要塞表示了他的赞赏。接着，他又说，把基尔港的防卫搞得尽可能牢固以及将埃肯弗德港用水雷加以保卫现在十分必要，因为他打算将整个军队开进日德兰半岛。对此我提出反对意见，因为埃肯弗德港口太开阔，航道太宽，难以用水雷进行防卫，然而，设置几个装备良好的炮台则可以起到很好的防御作用。由此引发了在场的军官们关于想象中的舰炮对陆炮优势的长时间争论。我发表意见说，一个安置良好用土垒掩蔽拥有8门24磅炮的炮台，使用加热炮弹射击，一定能够同最大的军舰决一雌雄。通过军舰几次舷炮齐射就能把一个陆上炮台夷为平地的看法在战争史上没有被证明过，而能长时间挺得住加热炮弹射击的木舰却没有过。

这次谒见的最终结果，是我被正式委托负责基尔港和埃肯弗德港的防卫。我被任命为腓特烈斯奥特的司令官，而且得到一封未封口的致伦茨堡要塞司令官的命令，要他满足我对火炮、弹药和兵员的需求，以便装备腓特烈斯奥特和埃肯弗德港口的炮台。这道命令在伦茨堡得到实行，然而有几点相违背之处，这是由于要塞本身也极其缺乏防卫装备所致。腓特烈斯奥特现在配备了可供使用的大炮，而且尽可能地进入了防御状态。在埃肯弗德东边开阔的海岸一带，我建立了一个拥有12磅重炮和24磅短程炮的强大炮台，在港口北岸的丘陵地带设立了榴弹炮炮台。

在这次战役中腓特烈斯奥特和埃肯弗德都没有出现紧张的事态。但是第二年，由我建立的埃肯弗德炮台同一支丹麦舰队发生了战争。重型战舰克里斯蒂安八世号被击中起火，三桅快速舰格菲翁号被击中失去战斗力并被俘获。这次胜利使得这些炮台大出风头。

在完成了腓特烈斯奥特防御工事的加固埃肯弗德的炮台建设之后，我的活动便开始有些单调乏味了。工作仅限于监视停泊在腓特烈斯奥特前方的敌人的封锁舰以及管理进入港口的船只的交通。根据基尔军方命令，没有特别许可商船不得出港，必要时腓特烈斯奥特海岸炮兵可以用武力加以阻止。这个命令引发了一次小规模军事行动。使我的单调乏味的的生活有了一些变化。

一天晚上，我乘坐司令使用的小艇横渡过海，到对岸由我设置的拉博埃炮台视察。与此同时，一艘荷兰小平底船扯满风帆向我驶来。很显然，它未按规定报告企图离港。我向船主喊话，让他停船报告，否则要塞炮兵就会向他射击。船上似乎仅有荷兰人夫妇俩人，他们对我的警告置若罔闻，反而说他们不理睬禁令。当我们的交涉还在进行时，要塞壁垒上已发生闪光，一次警告性射击紧挨着船打到水里，如同所规定的一样。尽管如此，小平底船依然张满风帆继续航行。这时，从要塞和拉博埃炮台发射出一

发又一发炮弹。一会儿，一个在岸边值勤的哨兵也用步枪不停地射击。但是那个勇敢的荷兰人不慌不忙，幸运地经过进港航道消失在黑暗的夜色之中。

第二天早晨被派出去的渔夫发现那只船停泊在港口外，夫妇俩在忙着修补船上被枪弹造成的破损之处。荷兰人的勇敢可以很简单地加以解释。当真的听到炮弹呼啸声时，他紧紧把住舵，同他夫人一起小心翼翼地躲在吃水线以下，生命受到了完全的保护。我和我同船的人却毫无防护地暴露在枪弹之下，因此后来我至少可以自诩，有一次在炮火中毫不动摇！当然我必须承认，在身边呼啸而过的炮弹并没有给我带来舒适的感觉。

丹麦的封锁船在夏末也满有意思地打断了我们单调的生活。

我从大本营接到一个通知，一支义勇军在拜耳的少校冯·得尔坦的指挥下将对那艘封锁船发动一次夜间袭击。大本营命令我，以要塞的所有物资全力支持这个行动。此后不久，冯·得尔坦和他的副官，一位伯爵，叫伯恩斯道夫的来找我，在腓特烈斯奥特住宿。义勇军在霍尔特瑙集中，在那儿组成进行夜间攻击的船只分队。前一天在要塞院子里进行了一次义勇军的检阅。它并没有使我相信果敢的行动能够成功。这些人或许并不缺乏勇气，但是他们缺乏纪律和冷静的决断。冯·得尔坦和他的副官费尽气力想把这些人的粗鲁和混乱改变成军队的秩序，但是他们劳而无功。

这个奇袭计划是由一个过去的丹麦海军下级军官提出的。这是一位大力士，他幻想着自己强壮的躯干上披上镶着金丝的海军制服。他用宏亮的声调给那些人鼓气。他问那些列队站立的人，当他们登上甲板遇到丹麦人该怎么办，有一个人回答，他将把第一个碰到的人刺死，另一个人则认为把丹麦人打倒在地更好。其他人回答也大体如此。“海军上将”静静地听着，然后挺起身，眼睛炯炯发光，做着手势问道：“你们知道我会怎么干吗？我抓住

两个最初碰到的丹麦人，将他们磨成粉！”这些话难以引起人们对未来的英雄举动的信任。

船队应当于夜间11点半毫无声息地在黑暗中驶过要塞。当要塞发出敌船仍停留在老地方的信号时，船队就向封锁船发动进攻。信号按时发出了，但是到大约1点半钟，第一批船才到达要塞附近。此后过了差不多两小时，什么事也没有发生。最后整个船队毫无秩序吵吵闹闹地返回了”。“海军上将”开始未能找到那艘封锁船，此后他感觉那船得到风声布下了陷阱，这显然是他所策划的攻击计划被人泄露了。人们大喊大叫有奸细，船队回到了霍尔特瑙，不久就全部解散了。第二天早晨，封锁船依旧停泊在老地方，使用高倍望远镜也看不出它对有威胁的攻击有任何防备。

如同冯·得尔坦告诉我的那样，这次行动由于缺乏纪律和刺激性的饮料喝得过多而失败，他本人已经没有兴趣再进行新的尝试了。这些能干可爱的拜尔军官们的这次失败使我极为难过。冯·得尔坦在我那里又呆了几天。以后，每当“冯·得尔坦将军”事业的名声传到我这里时，就会高兴地回忆起那一段令人愉快的时光。

当我被正式任命为腓特烈斯奥特的司令官，同时接受了建立炮兵分队来保卫埃肯弗德港的任务时，我的职务就失去了以前所具有的冒险特征。因此，它也就失去了大部分的吸引力。过去，这种吸引力对我有着极大的影响。当我的任务已经完成，和平谈判开始，战争行动不可能再继续的时候，我就更想返回柏林，重新开始我的科学技术工作。

第四章 第一条电报线路

当我在基尔前线期间，柏林发生了巨大变化。为采用电报而建立的军事委员会已经正式解散，电报事业隶属于新成立的商业部。被任命为电报首长的是政府的候补文官诺特博姆，他曾经担任过电信委员会的管理职务。新的电报部门决定继续实行电信委员会的路线，首先抓紧建设从柏林到美茵河畔法兰克福的地下电报线，因为德意志国民议会设在法兰克福。因此他们来问，我是否乐意承担建造这条由我向电信委员会提出的线路。如果我同意，就将向国防部长申请调我去商业部工作。我十分不情愿在政府候补文官诺特博姆手下工作，但是，由于它可以把我从已经变得如此单调无聊的小要塞的军队生活中解脱出来，而且为我提供机会大规模地实施我的计划，因此，我还是接受了这一职务。

在柏林我看到哈尔斯克正在抓紧生产电线。人们决定将线路完全敷设在地下。因为人们担心，在那个政治上极为动荡的年代地上线路将被破坏。那种用马来树胶包裹的绝缘导线没有外部保护，埋在铁道路基上的1英尺半深的沟里。我曾建议用铁丝，铁管或陶制管包裹来保护导线，由于成本太高而未被批准。为了继续生产地下电线同柏林的冯罗伯特及普鲁内尔橡胶制品厂签订了合同。我曾经把用马来树胶包裹铜钱的压铸机样机转让给了这个厂家，它们用一台按照样机生产的线材压铸机制造了从柏林到格罗斯贝尔的试验线路的电线。我必须把我的工作限制在获得尽可能好的绝缘导线上。然而这一工作遇到了很大的困难，因为当时对质地优良的绝缘材料的需求突然增加，市场很快就缺货了。

为了消除生产迅速发展的障碍，人们决定使用不久前在英国

发现的马来树胶的硫化法，即在橡胶中混合加入硫。马来树胶质量糟糕，通过硫化，不仅增强了绝缘作用，而且还可以增强电线抵抗外来损伤的强度。令人遗憾的是，这种橡胶的硫化是一种失策。由于硫磺和铜线会产生化合，因而使最贴近铜线的马来树胶逐渐也具备了导电性。这一弊病导致了数月之后电线已部分丧失了绝缘性能，尽管电线在敷设当时具有极好的绝缘性能。

在工厂里对导线的检测非常仔细。为此目的哈尔斯克制造了电流计。它的灵敏度远远超过了当时所有著名的电流计。1847年在使用这种灵敏的电流计进行检测时我第一次观察到一种奇异的现象。一段完全绝缘的置于水中的电线当与电池接通时会产生瞬时电流，切断与电池联系，也产生一种强度相同，方向相反的电流。这是对通过动电电池进行静电充电的第一次观察。

开始我想在这里观察到一种极化现象，因为当时人们还认为电流计不能显示静电的通过。这种在绝缘良好的电线上较长时间出现的现象使我很快就完全清楚了，人们所作的只与静电瓶充电有关而同极化现象无关。

我用下列方法解决了最初的难题：在一根长导线上找到漏电的地方，把用马来树胶包裹的干燥的铜线放进一个与地绝缘并盛满水的桶里，同时将内夫锤电磁铁上包着的纤细的网状铜丝的第二个螺旋线圈接到绝缘铜线与地之间。这时一个用导线接地站着的工人把手指放在绝缘桶的水中，如果在水中用马来树胶包裹的电线有漏电之处，这时他就会触电，身体颤动。于是，用其他方法检查不出来的所有小漏处都能找出来。经过排除漏电，就可以得到具有极高绝缘度的电线了。

对于上述的内夫锤用途的改变使我还有以下的一些想法。1844年我已经作出这种变动，并将其命名为伏打感应器。当时我已经有了机会，观察这种伏打感应器第二个线圈中产生的交流电流的治疗效果。那时，我弟弟弗里德里希患有极严重的风湿性牙疼，这

颗坏牙也影响了其它的好牙,但是找不到能够治好的药方。在试验新的伏打感应器时我产生了一个念头,如果把感应器产生的交流电接到牙根上,是否可以解除或者减轻这种难以忍受的病痛呢?事实上这一想法在一个特别疼的前牙上得到了成功。一开始时非常疼,然而立即就完全不疼了。于是我弟弟弗里德里希用他历来就有的坚强毅力立即开始用给牙根通交流电的方法治疗其全部牙齿。此后他就感受到了若干星期以来所不曾有过的完全没有病痛的快乐。可惜好景不长,第二天牙痛又慢慢恢复了。再次接通电流虽然又解除了痛苦,但是此后的无疼痛时间却越来越短,最后的电疗效果竟等于零。从第一次用电流治病的尝试中获得的知识使我当时不相信能够用电流治病,因为它的效果看来是暂时的,没有长久的治愈力。

随之而来的1848年秋天对我是一个特别有意思和令我激动的时候。美茵河畔法兰克福成为德意志议会所在地和摄政者的驻地。通往这里的电报线出于政治原因应当尽可能快地完成。但是,一方面由于动荡不定的政局,另一方面因为在敷设地下线路时遇到了完全没有预料到的问题,这条线的进展困难重重。最初是我朋友哈尔斯克碰上了麻烦。他当时负责在线路完工的部分安装通话装置,我当时从事在爱森纳赫和法兰克福间线路的设置工作。由于铁路车站尚在建设中,而且有的铁路所需地皮还有一部分没有到手,因此人们决定,这一段架设地上线路。

在较短的线路上,哈尔斯克发现,我们的自行断续的指针式电报机运转得比线路中电阻相应的速度要快。从柏林到克顿的线路完工,全长约20德里。发报机以两倍的速度运行,而接收机却停止不动。电线绝缘得越好,这种当时不能解释的问题就越厉害。哈尔斯克只好采用人为的含水分的并联线路等方法故意降低线路的绝缘程度。

地上线路也遭遇了未曾预料的困难。由于未来的铁路地段尚

未买到，那些地主们不允许在他们的土地上竖立电杆。这种反抗在非普鲁士邦如黑森—卡塞尔和黑森—达姆斯塔特尤甚。在柏林秩序恢复后，当时普鲁士政府与帝国摄政间的矛盾，由于从石勒苏益格·荷尔斯太因返回的军队的到达而尖锐化了。当时，我只是凭借着帝国摄政约翰大公爵的一道公开敕令的影响才能够执行我的任务，然而技术上的问题也出现了。由于当时在德国找不到合适的铁丝，而且人们对铁线有着怀疑，所以这条线路用的是铜丝电线。前几年我们架设柏林至波茨坦线路时，尽管使用了各种绝缘手段，一到雨天绝缘作用还是很差，以至于电报机不能很好工作。由于这一不良的经验，我这次使用了一种瓷制的钟形绝缘体。这种绝缘体有一个很大优点，即使在雨天，钟形体内部也一直是干燥的，因此，在任何情况下绝缘性能都得到了保证。事实上这种方式产生了一种近乎完美的绝缘性能。可惜我当时认为，没有必要将使用的铜线两端焊接在一起，只要将它们牢固地绞接在一起就够了。以后发现这是一个错误。在天气良好时机器运作良好，但在刮大风天气，电线的电阻发生了明显变化，以至机器不能运作。当我们把所有电线接点都焊接好了，这个毛病才解除了。

大气层中的电也造成了极大的干扰。从平原到山地的线路中常常有方向变化不定的电流通过，给电报机的工作造成了困难。一个深秋的雷雨天气造成了强烈的干扰。这一事件促使我设计了避雷针用以保护线路和电报机。为了确定何种形状的避雷针最有效，我在两根平行的导线之间设置了尖形、球形和平面形的避雷针，三者距离相等。将一个由莱顿瓶组成的大电池组同这三个避雷针并联，然后观察放电现象。实验表明，很弱的放电只通过尖形避雷针，而较强的放电主要通过球形避雷针，极强的放电，产生大量的电火花，几乎都通过平板形避雷针进行。因此，相互挨靠得很近的粗糙的金属板，对于真正的闪电效果特别好。极光影响线路也很明显，有时很强烈地干扰线路，尤其是地下的自东

向西的线路。由于这个缘故，1848年秋天出现大北极光时，柏林和克顿之间线路受到强大的迅速变换的电流的影响，数日之久不能通话。这是第一次观察到的在地下电流、磁场干扰和北极光三者间的相互作用。

当地下线路延伸到爱尔福特时，哈尔斯克的液态的分路便不够了。当时我坚信，地下线路的这种奇特的现象，只能用工厂里检查静电充电时的结果来解释。在那种情况下，电线是构成莱顿瓶内部的导片，潮湿的大地是构成莱顿瓶外部的导片。在这里，最重要的是从一根完全绝缘的导线中和通过一个自由摆动的磁针偏转而测得电量与同电池相连接的电动力及电线的长度成正比。此外，一根封闭的导线的充电电压与导线电路内任何一点上按照欧姆定律出现的电压相适应。在我们了解了这些以后，就将在长途地下线路上通电报的障碍用相应的装置加以清除。尽管还不能全部清除，但是已不能阻碍实际的通报了。这种装置是在线路上安装一种金属制没有自感应的电阻分路，并且安装自动转电器，从而使许多封闭的一段一段的线路联接成一个统一的大线路。

我这种封闭的和开放的导线的静电充电理论最初就是在自然科学家中也没有人真正相信，因为它与当时流行的观念相冲突。如今，如果没有铁路的电报，一个文明的人如何生活，人们是难以想象的。让人们设身处地去理解我们当时所遭遇的困难是不容易的，因为这些东西现在都成为不言而喻的了。现在每个年轻学生都很熟悉的观点和方法，在那个时代都须经过费力和工作才能取得。

令我满意的是，这条不仅在德国，而且在整个欧洲都是最长的电报线在1849年冬天已经能够投入运营。通过这条电报线，法兰克福选举皇帝的结果柏林在一个小时内就知道了。这条电报线的成功，促使普鲁士政府决定，立即修建柏林到科隆以及前往

普鲁士边境直达韦尔维耶的线路，此后再修建到达汉堡和布累斯劳的线路。为了安全可靠，这几条线路都按照柏林至爱森纳赫的系统建成地下线路，尽管在这条线上也发现了重要的缺陷，这个缺陷在于，电线都埋在铁路路基一英尺半至二英尺的疏松的沙中，极易被工人有时也被大小老鼠和鼯鼠损害。因此决定，电线埋到二英尺半至三英尺深处。由于成本问题电线外部的保护装置还是没有加以考虑。

我已经声明，如果我可以继续从军队请假，而且一直利用业余时间全心全意帮助我工作并因而了解全部情况的我的朋友威廉迈尔能调来协助我工作，我就可以承建柏林到科隆和韦尔维耶的电报线。两项要求都得到满足，于是，在1848年秋天我们同时在几个地点开始铺设这些线路。迈尔富于组织才干，特别适合领导那种必须由许多人协调合作的工作。在渡过易北河和莱茵河时产生了困难，因为这两条河上船只来往频繁，人们担心拖锚会损坏电线。这个危险在横穿莱茵河时尤为突出，因为电线在几乎整个河流的宽度上都受到拖锚和渔船所用的器具的威胁。在敷设过易北河和其他小河的线路时，电线用铁丝包裹。过莱茵河看来仅用铁丝已不够了，因为船夫和渔夫的器具都是尖头的，可以碰到并损伤铁丝包裹中的绝缘电线，而电缆没有足够强度抵御大船的拖锚。因此，为了莱茵河，我用熟铁制成一节一节的管子，将绝缘导线放到里面。同时，用一条坚固的用重型船锚加固的锚链将其固定。这根铁管制成的链子保护了电线不受行驶中船的拖锚伤害。这第一条大型的有外部保护的水下电线证明质量极好。过了许多年，在修筑永久性铁路桥之后，电缆被取出，在保护链上悬挂着许多船锚。它们都是船夫为了继续航行不得不将其砍下来的船锚。这条保护链尽到了它的职责。

真正困难的而且教训丰富的线路是从科隆经过亚琛到达比利时的韦尔维耶的线路。这条线路应当同当时正着手建造的从布鲁

塞尔到韦尔维耶的地上线路衔接。这条线要经过许多隧道，导线由铁制的固定在隧道壁上的管子保护。在很大一段铁路路基上，为了掩埋电线须用炸药炸出一条沟来。

在修建这条线路期间，我结识了一位在科隆和布鲁塞尔之间经营信鸽邮局的企业家路透先生。由于电报的使用，他那有用的而且有利可图的事业将受到毫不留情的冲击。当那位陪她丈夫旅行的路透夫人由于生意被冲击而向我诉苦时，我给这对夫妇建议，去伦敦，在那儿建立一个电报通讯社，就象当时在法律顾问我堂兄西门子协助下，由沃尔夫先生在柏林创立的那样。路透先生听从了我的建议取得了极其辉煌的成果。现在伦敦的路透通讯社及其创办者富翁路透都是世界闻名的。

在这期间比利时的电报线完工。当这条线与普鲁士的电报线在韦尔维耶连接时，我应邀前往布鲁塞尔，为利奥波德国王作关于电报的演讲。我发现整个王室都聚集到布鲁塞尔王宫里，我向他们作了一个长长的，伴有电气实验的讲演。他们聚精会神并且领悟迅速。这一点可由演讲后进行的深入的讨论得到证明。

现在，一个应当最后决定的问题提到我面前，我未来的人生应当选择哪个方向。军事机关只是很勉强地批准我延长了在商业部的服务，并且明确宣告，再延期将不再批准。现在我应当选择，是退出现役，还是转入国营电报局，该局已许诺我担任总工程师职务，或者是索性放弃一切公职，完全从事科学与技术的私人活动。

我决定选择后者，由于我已经习惯于自由行动、成果累累的生活，再让我回去过军队驻防生活已完全不可能。担任公务员职务也完全不合我的意思。在政界缺乏伙伴精神，而这种精神可以缓和使人窒息的级别和权力的差异，使其可以承受。这里也缺乏诚挚坦率，它可以调剂从军队流传下来的粗暴无礼。我短暂的担任国家公职的经验给了我形成这种看法的足够的理由。当我的上司

们不懂电信事业时，他们从不干扰我的工作，对我的干涉和规定仅限于财政方面的问题。不久情况就改变了。我在行政上的直接上司，行政候补官，后来的政府及建筑顾问诺特博姆在工作中获得了专业知识，他给我派了一些我不需要的人，制订了一些我认为有害的规章制度，很快我们之间就发生了摩擦和歧见，破坏了我对于工作的乐趣。

此外，埋在铁道路基松土中的绝缘导线没有保护的弱点开始出现了。出现了一些难以发现和消除的漏电之处。绝缘作用没有减弱，但导线断线现象也出现了。断线往往只持续几个钟头，因此断线的状况难以确定。寻找和维修漏电地方的工作多数是让那些没有经验的人去做的。他们在许多地方切断线路以确定漏电之处，而且由于笨拙地挖掘和连接又造成了新的毛病，从而又连累我和我的电报系统。尽管如此，人们对这种系统有着一种可以说是盲目的信赖，还是按这种系统敷设新线。这是由于当时的政治状况，要求迅速地建造一个遍布全国的电报网，明知线路有不能耐久危险也在所不惜。我建议如同过莱茵河一样，用铁管或者用铁丝包裹来保护导线。按照这个建议科隆一家公司已经在生产这种导线的外保护装置，由于成本太高，周期太长，人们都说难以实行。因此，早期的尝试性的电报线敷设都带有临时的性质。

另外，由我和我的朋友哈尔斯克建立而且我本人也亲自加入的电报器材厂在他精明的领导下，由于出众的成就已赢得了巨大声誉。电报对实际生活的重要意义已为人们所认识，尤其在铁路管理方面的应用已经开始。通过敷设电报线路用于通信使得铁路加强了运载能力和运营的安全性。同时也出现了许多有意思的科学和技术上的问题，而我觉得自己是适合解决这些问题的人。于是，我的抉择便没有疑问了。1849年6月我提出退役，不久又辞去了普鲁士国家电报局技术主任的职位。根据我的建议，我的朋友威廉迈尔接替了后一个职位。他和我同时辞掉了军官职位。

我在军中服役14年，由于当时军中晋级机会少，少尉军衔刚好过了一半，因此按惯例我作为中尉，“准许身着军官制服，戴规定的退伍徽号”。至于我充当12年军官应当得到的退休金我却放弃了，因为我自我感觉健康，而且不愿意按规定呈送伤残报告。对我退役申请的批件还对我申请书中的文法错误提出批评。当时政治上的反动潮流已经十分强大，我在丹麦战争中表现出的德意志观念也招来了统治者们的责备。

尽管我服兵役没有什么辉煌的成果，但是我还是满意地回顾我的从军时期。它紧紧地维系着我对令人惬意的青年时代的回忆，它开启了我生活的前程，给了我由于成功而带来的追求更高生活目标的自信心。

虽然我的工作和努力不曾因为脱离公职而有实质的变化，但是，我的生活还是因此而得到一个更为坚实的，完全依靠个人成绩的发展趋向。现在我应当通过优异的成绩来振兴已经用我名字命名的事业，同时以科学家和技术专家的身份在全世界赢得个人名誉。尽管我十分乐意从事自然科学研究，但是我认识到，我必须首先全力从事技术工作，因为它的成果才能为我的科学研究工作提供金钱和机会，而且后来确实提供了。

在这个充满了工作的时代，我所从事的科学和发明活动毫无例外地都是由技术方面的需要所决定的。例如，当初很令人惊讶的而且干扰地下线路的充电现象就要求进行深入的研究。此外，还需要一种系统借助导线末端的电流计量来确定地下线路中导线和绝缘体的毛病。而计量电流的不安全又导致人们用测量电阻去代替，由此又需要制定固定的可仿效的电阻量度和标度。为了这个目的，必须完善电流和电阻测量的方法和工具并且使其适应于技术上的应用。总而言之，产生了一系列科学研究任务，解决这些课题就为工程技术带来了利益。

只要我工程技术方面的业务允许，我总是带着一种特别的嗜

好尽力从事科学研究工作。我的研究也得到了我的合股人哈尔斯克的造型艺术和机械天才的有力支持。许多电报设备和器材都产生于那个时期。我们的工厂在哈尔斯克领导下制造出的产品既牢固又精细，因而很快为电信工程技术广泛采用。西门子和哈尔斯克公司之所以能在电报事业中发挥巨大影响，主要归功于从事工作的人是精细的机械师而不是象过去那样的钟表匠。

当时没有时间在科学和工程技术学杂志上发表研究成果，专利也很少取得。那时还没有一部德意志的专利法。在普鲁士，专利权相当随意地被授予3—5年，没有什么实效。因此，我们那时的许多发明和改良都没有发表或申请专利特许以取得发明或改良的证明。

十分奇怪的是几年前竟发生了一件与此有关的事。在美国有一个人声称，他是地下导线尤其是用马来树胶包裹而使导线绝缘的发明者。已取得1/4多世纪的专利权。这使得庞大的美国电报公司受到巨大损失的威胁。该公司派了一个由其总裁埃科特“将军”率领的特别委员会来柏林，寻找有关发表在出版物上的证据，证明是我在1846年制造出了用马来树胶包裹的电线。我不得不回答那些人的书面询问，说找不到有关的出版物，但是在总参谋部和后来的电信管理局档案中保存有充分的证据。但这些用于诉讼尚嫌不足。于是美国人选择了另外一种极为有效的方法，取得关于此事的印刷成文的报告。他们在许多德国报纸上登载广告，称若能提供1847年印制的关于在安哈尔特铁路装置地下电报线路的文字，就可以得到一大笔款项。这一着果然很灵。几天以后来自德国各地带有希望内容的剪报纷纷寄到。委员会祝贺我为毫无争议的马来树胶导线的发明者并且打道回府。但是，在美国发表的专家鉴定与预期结果不同。据说，由于在此期间同所谓的发明者达成妥协而给公司带来了巨大利益。

在德国，自从到美茵河畔法兰克福和到科隆的线路建成，地

下线路的敷设方式成为时髦。不仅从柏林到汉堡、布累斯劳、柯尼斯堡和德累斯顿这些国家电报线，而且那些铁路线也打算敷设这种地下线路。这些线都埋在地下2英尺深，没有外部保护。但是，这种敷设方法正在日甚一日地走下坡路。尤其是第一条电报线，由于埋在沙质铁道路基的一英尺半到~2英尺深，不断地遭受大小老鼠的破坏，埋在2英尺深的线路虽然一时没有遭到这种干扰，但是以后也发生了同样的情况。

我当初认为，用铅作一个套子可以解决这个问题。为了把导线复盖一层铅，开始我采取了以下方法。先把铅管拉直，用鼓风机将一根细麻绳吹过铅管，然后借助这根绳子把用马来树胶包裹好的绝缘导线拉进管子。此后，再将这根管子通过铁制的压延机，使铅管牢固的连接在导线的绝缘层上。后来，又成功地将铅管直接压在了绝缘导线上，其条件是铅得到准确的一定的温度并且持续保持这一温度。持续不断地控制这种温度的困难，被我制造的一种热电装置克服了。

这种裹了铅外套的导线我和哈尔斯克在50年代敷设了多次。我们为柏林市警察局和消防队设置的便是这种导线。这种裹铅的导线经过多年仍然令人满意地起作用，后来，它们逐渐为海底电缆取代，然而，时过40年，良好的裹铅导线仍然很好的保存下来。只是当铅接触了土壤中的腐殖物从而形成了醋酸和碳酸铅时，这种导线才被迅速破坏了。

上面提及的警察局和消防队的电报将分布在柏林城的50个分支机构同警察局总部和消防队总部连接起来，救火警报可以同时通知各个救火站，而给警察局的报告则只由警察总部接收和知晓。我们的装置令人极为满意地解决了这个有意思的任务，而且长达26年之久一直可靠的工作着。然而，当较为简单的莫尔斯电报机问世后，这些装置便被淘汰了。

在德国莫尔斯电报机最初是由鲁宾逊先生介绍的。1847年他

在汉堡用一只这种机器进行表演，莫尔斯电报机的简单、字母易学以及那些学会了的人所具有的光荣心情及成为推广这一方法的使徒的努力，在很短的时间里就排斥了指针式的和旧式印刷电报机。哈尔斯克和我立即明瞭了这种基于手的灵巧之上的莫尔斯电报机的优势所在，于是确定了我们的任务，尽量从机械方面改良和完善这种机器。我们为电报机增加了自己调整速度的良好的行走机件，可靠地发挥作用的磁针系统，可靠的接触和开关，经改良的继电器和采用一种完善的转电系统。这个系统采用了一个装置，通过它，所有在一个电报机电路中流通的电流，自动地传送到一个与其相邻的装有自己的电池的电路中。因此，虽然全线分为若干相分离的电路，但是没有中间电报局的电报员的协助，两个终端电报局仍可以通报。

1847年我已经为我的指针和印刷电报机制造了一个这样的转电系统，并且为此目的由我设计了一个装置，即所谓中转器，送交总参谋部的委员会。但是，转电的全部作用只是在用于莫尔斯电报机之后才显现出来。从柏林到维也纳电报线上第一次成功地使用了这种装置，该线在布累斯劳和奥得贝格设置了转电站。在这里还要说一句，后来施泰因海尔博士，当时是奥地利电报局长，在莫尔斯电报机的行走机构上联接了一个自动接触装置，从而对这一装置进行了根本性的改良。

带有自动断续装置的指针式电报机在铁路管理中使用的最长。然而，在这个领域我们自己培养了一个竞争者，后来他对我们造成很大妨碍。克雷默尔博士是北豪森一位学校教师，当时把他让一位钟表匠制造的一台小威斯顿式指针电报机呈报给电信委员会。这台克雷默尔式电报机与我的自动断续的指针电报机相差不多，因而被委员会拒绝受理。这个可怜人将其全部积蓄用于制造这台机器，而委员会又没有钱安慰他。好心的埃策尔将军和我也都很同情他，于是我自己掏钱花了500塔勒买下了这台机器。

但是，半年之后克雷默尔又送来一台新的电报机。这台机器把我的自动断续系统加以变通利用。他还利用一个钟表机构，以使指针机械性地继续运转。当时的专利局看到他使用了自动断续法，没有理由不授予他专利权。这种克雷默尔式电报机尽管是由钟表匠制造的，但是由于工作良好，如同我们的一样可靠，因此使我们受到极大损失。

自从我开始这一业务以来，由于要为工厂做设计工作，又要参加我公司承建的铁路电报线工作，因此我的时间被排得满满的。但是，到1849——1850年冬天我还是找到了空闲时间，将我关于电报线路和电报机的经验加以总结和发表。1850年4月我将我的论文以《关于电报的记录》为题送交巴黎科学院。我之所以送交巴黎，完全由于一个偶然的机。我在巴黎遇到了我的朋友杜布瓦—雷蒙，他正要去巴黎科学院送交他自己的一篇论文。他十分友好的帮助我，将我的论文译成法文。我常常怀着极愉快的心情回想在巴黎这4个星期令人激动，极感兴趣又富有教益的逗留。我同杜布瓦住在一起，与巴黎的著名的自然科学家来往。巴黎科学院为审查我的论文成立了一个委员会，其成员有普耶和勒尼奥。科学院开会时我和杜布瓦都被邀请参加，勒尼奥报告我的论文。勒威耶作为辩论的另一方，为已呈送科学院的贝恩的电化学电报作辩护，担任主席的永久秘书阿喇戈对勒威耶的反驳作了一个简单的总结。他代表科学院感谢我的论文，并且说已决定将它刊登在《外国论文集》里。

由世界一流科学机构的著名成员对我在电信领域的处女作进行公开的审查，给我留下了一个极为深刻和令我鼓舞的印象。也有许多理由反对这种对科学和工程技术成果进行官方审查，因为它将盖上官方的印章，有害于科学的自由发展。但是如果能够召开会议进行公开审查，对科学的发展很有益处，足以促进它的繁荣。

《外国论文集》发表了我的那篇记录，同年我又将论文中有关地下导线的部分完全译出，作为论文以“关于电报线和电报机”为题发表在波根多夫年报上。至此，我在某些科学和技术方面成就的发明权便没有争议地确定了。尽管如此，后来在其它方面对我的个别发明权还是有不合理的要求。国际间缺乏著作权的保护，这一问题近代以来日益突出。对此，我不得不在此讲几句。人们首先必须承认，要想将浩如烟海的科学及技术方面的出版物，而且是许多种不同的语言都看一遍，近几十年来已变得越来越困难，甚至是不可能的了。那些全力从事自己的事业，尤其是那些参与自然科学技术应用和发展的人，当然没有空闲时间去深入研究别人在同一方向或相邻的方向所取得的工作成果，甚至仅仅通晓有关语言也不可能。而且一般说来他们也没有什么兴趣将注意力转向过去的事情。我想以天份最高，发明最多前所未有的物理学家法拉第作为一个例子。用马来树胶制成绝缘导线已发明多年，英国开始把它用于海底电缆，而且制成了用铁丝做成外部保护层的绝缘导线。直到这时法拉第才知道这一发明。法拉第观察到在这种电缆上的令人惊异的充电现象，促使他发表了一篇有关的论文。但是，当杜布瓦将我送交法国科学院的记录的复本未加任何评论地寄给他时，他毫不踌躇地又写了一篇文章，引用我论文中有关段落并且声明，毫无疑问我是对这种现象进行观察并且加以解释的第一人。但是，别的英国撰文者，如威斯顿、詹金和许多其他人既未注意法拉弟的声明，也没有注意我发表的其他文章。

在德国过去有一种好习惯，在撰写自己在科学或工程技术方面的发现和发明时，都要先把前人有关的成绩先叙述一遍，然后再记述新的发展，这就成了一篇历史。可惜这一习惯在其他国家未曾得到认真的实行。因此，到现在这恰恰成为德国的荣誉，与其他民族比较起来德国人更承认外国人的贡献，而且总是把自己的成果同其他人已有的成果联系起来。在德国远比其它国家更普

及外语知识，因此德国人比其他人更容易这样做。但是不能不看到，德国科学界把平等对待本国人和外国人的著作权视为自己的光荣义务。因此人们希望将来也是如此，以免遭受著作界的海盗式劫掠。可惜这种行为已经威胁到我們了。

近代以来有一种大家都喜爱的做法，那就是让每个人自己确定并且自我辩护他真正的或者认为是真正的贡献。因为别人对此难以做到。我要按这个做法，在叙述我生平各个时期告一段落时把我认为自己对自然科学的工程技术发展有重要意义的各点，加以简短的总结，并且把我的发现、发明或第一次应用的优先权加以证明。在其它地方已经写过，在这里或那里又重复了一遍，这种情况在所难免，如果我在这里或那里有了错误或者对前人的权利没有给以足够的重视，那么我请求大家的谅解。

我把《关于电报的记录》和载于波根多夫年报的相应的论文做为我自传的一个时期的结束。现在我将简要地将这两篇东西总结一下，因为与我生活道路直接有关的内容我已经详细地说过了。

1842年在我第一次申请普鲁士专利时，在德国还不知道一种用电流镀金或镀银的方法。我将我所知道的含金或含银化合物都进行了试验，我发现除了次亚硫酸外，氰化合物也很适用。但是，我获得的专利仅限于前者，因为在此期间埃尔金顿关于使用氰化盐的英国专利已经公布了。虽然人们从次亚硫酸盐中获取的金和银的沉淀很美丽，但是，由于氰盐溶液较为稳定，因此氰化盐取得了胜利。

我的弟弟威廉面临一个任务，设计一个调节器，准确地调节与一部水车相连的蒸汽机，使水车不停地全力工作，使蒸汽机的过剩能力贡献出来。这使我得到所谓差速调节的想法。它的原理在于，一个自由摆动的圆摆产生完全相同的旋转，由这个圆摆的旋转带动一个螺杆旋转，这时被调节的机器也旋转一个安装在这个螺杆上的可以移动的螺母。螺母应在螺杆上向右或向左移动，

螺母旋转速度或者比螺杆快，或者比它慢。由此便可以完全调节机器的速度。当机器运转速度与圆摆完全相等时，螺母便立即停止转动，按照这个原理制成了差速调节器。威廉实际制造并且大大加以完善。后来在英国叫作“测时调节器”。由于这种调节器不及后来大加改善的瓦特调节器那样简单和便宜，因此未能普遍采用。虽然如此，它却成为我的用差速运动原理制造的多种机械的基础。

我接受了精确测量弹头速度的任务，使用伦哈特的特制钟表也不能完全解决这个问题。这使我懂得了，使用一种在物质静止情况下测量的方法难以成功。于是我利用电火花来解决这个问题。我的设想是在一个迅速而又均匀旋转的钢质圆筒边，尽可能近地放一个通电的尖针，尖针放出电火花，从相互间距离和电火花产生的标志以及已知的钢筒旋转次数便可以计算弹头飞行速度，这是因为弹头到达某一点时引发火花。从那以来利用闪烁的电火花落在光滑钢筒上或喷在涂了煤烟的钢板上的记号来测量速度的方法证明十分有效，直到今天，还用来测量弹头在枪管和炮管中的射击速度。

1845年我收到威廉弟弟寄来的关于斯特林热气机的说明。这种热气机把工作时没有耗尽的热量储存起来为下次工作之用。这一原理激发了我特别的兴趣。在我面前似乎开启了一扇大门，可以走进自然科学工程技术的未知广阔领域。那个时代，人们还不知道所有的自然力都具有一种因果联系，这样一种今天为人们所接受的自然科学思想。此后不久，由于迈尔和亥姆霍兹才把这种思想提炼为科学的共同的财富。工作机中的热循环以及工作中的热当量原理已经在我为斯特林热机发表的论文，“论热空气作为动力的应用”中得到了清楚的说明。这篇论文的一个主要结果是，它鼓舞我弟弟威廉和弗里德里希后来在热经济学领域作了开创性工作。

在我1846年创造的第一台指针式电报机内，我不仅为机器本身，而且为闹钟运用了电流自动断续的原理。这个原理实质上在于通过加上一块活动的接触片，即所谓的推闩，使著名的内夫锤的衔铁动程按照需要加以扩大。按这个原理我制成的指针和印刷式电报机与当时著名的惠特斯頓的电报机不同。它们是同时运转的若干自动机器，按下一部机器某个字母的键盘时，其它机器的同一字母也被按下不动，并且在印刷机上印出这个字母。关于这种机器以及到1850年前我对机器和电报线进行的绝大部分发明和改良都发表在我交给巴黎科学院的论文“关于电报的记录”一文中。由于这篇论文的发表，我的一些重要的科学和技术的发明权得到了公认。在这里，我乐意择其要者加以说明：

在规定高度的每个衔铁动程末端安装自动断续装置。人们也可以说：通过一个与蒸汽机推闩相当的机械装置扩大内夫锤动程的高度。设有钟表机件的电铃及其它许多机械装置都以此为基本原理。

当一切自动断续装置都通电，也就是所有连接在一起的机器的衔铁运动都完成的时候，衔铁新的动程进行一次，两台或多台电气机械就作同步运转。

通过用包裹马来树胶的方法生产地下或海底使用的绝缘导线。

制造没有接缝的用马来树胶包裹绝缘导线的机器。

发现在绝缘的地下或海底导线中的充电现象，并且建立开放的和封闭的导线的充电定律。

创立确定地下导线绝缘体的毛病及毛病状况的方法、测量手段和公式。

没有外部保护以及没有铅套的地下线路在德国之外得到越来越广泛的应用。俄国便是其中之一，采用这个方法，敷设了从彼得堡到莫斯科的地下线路。在普鲁士虽然敷设第一条线路后不久

就遭到损坏，也取得了不可阻挡的进步。造成这种情况并且最终导致导线完全损坏的原因已经说过了。那种为政治形势所决定，几乎是病态的努力——尽可能迅速地而又尽可能少花钱地建成一个包括全国的地下电报线网——阻碍了安装导线保护套，也使得导线埋藏深度不够，难以防止工人的损害和啮齿类动物的侵害。用带铅套的导线取代已不能使用的导线已没有用，因为啮齿类动物甚至啃用于保护的铅套。此外，又缺乏受过很好训练的人员，用来维护大为扩展的电报线网，而且能够在不损害整个装置的情况下排除出现的毛病。由于在寻找和排除出现的毛病时不灵巧，又出现了无数新的焊接点，这些点都是用极原始的方法用加热的马来树胶粘合起来进行绝缘的，因此总是导致新的毛病。所以，就使人产生了地下线路很快就会全线不能使用的担心。

这种可悲的状况促使我写了一本小册子，题目为《敷设普鲁士地下电报线所得经验概述》。在小册子中，我指出了存在着的危险，并且提出了改善线路措施的建议，同时也反驳了当时来自各方面的对我设计线路失败的指责。这本小册子的发表自然带来了我同普鲁士国家电报管理局的争执。事实上，管理局同我本人及我公司有许多年停止来往。给我们的定货都取消了，把我们专门的设计作为样机交给别的厂家。给我们这个年轻的工厂造成了严重危机。当时我们这个厂已经跳跃式地发展成为拥有数百名工人的工厂了。幸亏铁路电报局如同铁路一样没有国有化，它给我们提供了一个独立的市场。同国家电报部门的决裂对于我们向海外拓展业务，寻找较大的经营机会显然有很大帮助。

现在我将讲述我公司在海外的经营。我的弟弟们发挥了重要作用。因此，在讲述这一段生活前，先对于我的家庭，尤其是诸位弟弟作一回顾是应该的。

威廉弟弟的生平已经由一位著名英国作家，威廉·波尔极为详尽和忠实地利用其所能得到的一切材料写过了。因此，下面我

只要讲一些他的生平中对我有关的一些事件。一开始我就要说，在威廉一生中我同他通信极多而且有着亲密的个人来往，这对我们双方都获益匪浅。我们互相通报生活中所有主要事件以及新的计划及努力，就我们间的不同意见进行讨论。如果不是书面交换意见，那么就总是在下一次会面时交谈，最后达到亲密融洽的一致。这种会面一般情况下每年进行两次。我有较高级的自然科学训练，而威廉更多的是一位工程技术家和从事实际工作的工程师。这种情况使得我们相互尊重，易于相互合作。当我们中的一个能帮助另一个在他所在的国度内提高声望时，我们从不互相嫉妒，反而互相祝贺，因而加强和巩固了我们亲密和睦的关系。

1846年为了实施我们的发明，我们结束了在业务上的联合。此后威廉去了英国，进了有名的机器制造厂当工程师，以便首先保障生计。然而，正如德国俗话所说“猫改不了吃鼠”，不久，他就和我一样又埋头搞自己的发明去了。但是我们之间也有区分，我限于研究电报以及电气在日常生活应用的问题。威廉的爱好则是解决热力学的难题。他特别进行的一个课题是，研制应用在蒸汽机上的蓄热器，以解决在邓迪的斯特林制造热机时遇到的困难，试验这种蓄热式蒸汽机，蓄热式蒸发器和蓄热式冷凝器费去了他多年的时间和金钱。但是他的设计没有被工程技术界普遍采用。相反，他用实验方法解决了液体比重计问题，这个问题我在柏林工作很长时间也未能完全解决。得到专利权的西门子—亚当森反应式液体比重计长期左右市场，为威廉带来了可观的收入。很久以后，这种比重计才为柏林制造的冲击比重计或者叫旋涡比重计取代。它们后来也被威廉采用了。

我们柏林工厂生产的电报及其它电气装置的成功以及我们的设计得到各方面的赞誉，使威廉同西门子和哈尔斯克公司在业务上结合在一起。最初他作为公司的代理人，在英国推销产品。他懂得如何使英国工程技术人员注意柏林公司的成果。这一努力由于

1851年夏在伦敦举行的第一次世界博览会而得到促进。西门子和哈尔斯克公司的产品极为丰富，其产品得到普遍赞扬，公司获得了最高的奖章——议会奖章。

我弟弟汉斯和斐迪南一直尽职于他们的农业。他们放弃租种门岑多夫的领地后来到柏林。逐渐地，除威廉外所有兄弟们都在柏林聚齐了。他们俩不久又从柏林前往东普鲁士，在那儿的庄园找到了合适的位置。

弗里德里希在很年轻时已经从吕贝克到海上去了，在几年中他在吕贝克的帆船上和人家一起作了一系列较大的航海活动。这样他开始难以克服的向往航海生活的癖好才有点降温了。有一天他写信给我，说他有兴趣学点东西。此后我让他来柏林，请一位老师私人教授，为他将来进航海学校作准备。他奋发努力，成绩优异。不久，他对我的努力和实验有了极大兴趣，这种新的精神生活使他十分感兴趣，最后使得他对海洋生活的爱好——这种生活的消极方面他已完全认识到了——而对新的印象不得不退让了，此外，由于服饰、生活方式和气候的完全改变，使其染上风湿病，后来勉强才治好。他继续帮助我在工程技术方面的工作，并且勤奋努力，弥补他因为海员生活造成的知识缺憾。

弗里德里希下面是卡尔弟弟。象弗里德里希一样，父母去世后最初几年住在吕贝克戴希曼舅舅家，后来在柏林完成了学业。他很早就参与了我的工作，他是我从事最初工程技术业务时忠实的愈来愈可靠的助手。在我敷设最初几条地下线路时，他对我的帮助尤其如此。

我已经讲过，1848年我弟弟威廉，弗里德里希和卡尔跟随我去了基尔和腓特烈斯奥尔特。当时德意志民族思想到处风起云涌，他们不能躲在外桃园里。我让威廉负责腓特烈斯奥尔特要塞对面的拉博埃炮台的建设与指挥。弗里德里希和卡尔在新建立的石勒苏盖格—荷尔斯太因的军队中充当志愿兵，一直到订立停战协

定。在这时我们协商，弗里德里希去英国在威廉指导下继续学习工程技术。卡尔进了一家柏林化工厂，不过他很快又离开工厂，协助我敷设电报线和进行维修。1851年他同弗里德里希一起作为柏林工厂的代表参加了伦敦世界博览会，以灵活的技巧进行与博览会有关的业务谈判。后来在他主持下我们在巴黎开了一家分号。虽然分号没有取得预期的成果，但他从中受到了社会和商业的训练。

两个最小的弟弟之一的瓦尔特和卡尔同时从吕贝克来到柏林上学。我把奥托送到哈勒的一所教育机构，因为我没有时间对他进行必要的深入的教育。

至于两位姐妹，大姐玛蒂尔德同基尔大学的希姆里教授结婚，成为一群漂亮的孩子们的幸福母亲。她一直同我一起负责任地分担对年轻弟妹的照顾，尽可能地为他们补偿早已失去了的母爱。如前所述，我最年轻的妹妹索菲在父母去世后由住在吕贝克的戴希曼舅舅收为养女。50年代初，戴希曼决定移居北美洲。促使他作出这一决定的主要是政治原因。德国和奥地利两国革命被镇压后，石勒苏盖格——荷尔斯太因被放弃，普鲁士所受耻辱使得德意志取得大进步毫无希望。当时俄国的势力显得十分强大，以至于人们认为，拿破仑在圣·赫勒拿岛上所说的，“欧洲在50年内不变成民主就会变成哥萨克”的后半句就要应验了。虽然由于我们政治状态的可悲转变使得我自己也情绪低沉，但是我却不能同意这种悲观的看法。因此我不仅拒绝了舅舅要我同去美国的恳切要求，而且也试图阻止我兄弟姐妹中的一个移居国外。我尤其拒绝同意索菲妹妹同去。在这个问题上我得到了索菲的正式监护人埃肯格伦的支持。可惜我们无权将索菲拉回来，因为她已正式过继给了舅舅。

在这困难情况下，爱神阿莫尔前来帮助我们。吕贝克有一位法律学者，克罗姆博士。他满心欢喜地观注着邻居的小姑娘一天

天长大，一心想等她到青春期时就去求婚。打算移居国外这一可怕的消息促成他提前下了决心。他向刚满16岁的姑娘求婚，在养父母启程前几天举行了婚礼。我们这些兄弟姐妹们义无反顾地促成此事。据说，结婚后头几天，新娘不让新郎看衣柜的几个格子，每逢他突然进来时，新娘就急忙把正在做的东西藏起来。新郎醋意大发，十分苦恼。后来当他强行要看时，新娘流着眼泪说，那是她心爱的洋娃娃的新衣服，因为迅速结婚她没有时间做完。

值得注意的是，我的弟弟们天生的个性，从小到大始终没有变化，他们的人生道路都有完全确定的方向。这一点对于同我共同生活共同奋斗最多的三个弟弟尤其适合。

还在孩提时威廉就是一个内向，少言寡语的人。他深深地爱着自己的家人，但是从不表现出来。从很小的时候起，他就有一种好胜心，还有一点嫉妒心理。当年岁仅次于他的弗里德里希得到了母亲、祖母和兄弟姐妹的宠爱时，他便形成和发展起一种对小竞争者的深深的恼怒。虽然兄弟姐妹后来屡次向他表示友爱和帮助，但是我认为，他的这种情感从未完全消失。他具有非常清晰的头脑和迅速的理解力，他总是很容易地跟踪别人的思路，能够吸收教授者的思想并且自由运用。从一个好学生成长为一个具有逻辑思维 and 系统组织能力的人物，一个能干的工程师和商人。他在英国的巨大成功主要归功于他特殊的天才，能够把公开存在的目前有实用价值的德意志科学精华很容易地和迅速地吸收消化。同时也归功于他其它的才干，掌握这些科学知识，遇到工程技术问题便立即发现其中的要点，从科学角度着手加以解决。此外，下列情况当然也有助于他的成功。他到英国的时候，自然科学教育还是个别情况，虽然当时已有了出类拔萃的科学家。而且在英国同德国一样，科学与实际尚未结合起来。所以，他的成功，不仅由于自己的能干，而且由于受英国高度发达的科

学技术的社会生活极为深刻的影响。他因而为英国工业做出了重要贡献。

威廉下面还活着的弟妹们的精神素质几乎同他相反。弗里德里希不是个好学生。随踪别人的思路一直到底，对他而言极为困难。相反，从幼时起他便是个杰出的观察者。他能够把他的观察相互联系起来，得出自己的看法。为了真正理解别人的思想并且加以消化吸收，他必须主动地去探索和思考。这种不变的、主动的和受影响的思考和进修使得他的性格有一种忧郁的色彩，也使得他的成绩与别人很不相同。弗里德里希是一个天生的发明家。发明的思想虽然开始很不清楚，使得他冥思苦想苦苦追求，锲而不舍。他审查那种思想的基础，同时又吸收他所缺乏的某些知识。最后，他放弃那些错误的或不能实行的想法，或者将其改造为有用的或者几乎总是新奇的发明。弗里德里希从来不是一个外交家，而且也不是一个在语言和行动上谨慎小心的商人。他生来就和气、对人友好，从不拐弯抹角，一旦认准了一个目标，便全力以赴，不达目的誓不罢休。

弗里德里希下面的弟弟卡尔，我认为我的兄弟中才能最正常的人。他始终忠诚可靠，富有良知，是一个好学生，一个亲密可爱的弟弟。他那敏锐的眼光和各方面都受过良好训练的头脑使他成为一个能干的商人。他丰富的工程技术知识和恰到好处的待人接物本领，使他成为经营业务的杰出领袖人物。卡尔是我们四兄弟间的联系人。我们四人本来都是极不相同的，由于这超越一切的兄弟友爱，我们在生活中都能共同合作。

在讲述了我弟弟们的性格之后，我也要谈谈自己的个性。上述三个弟弟身上的良好素质和不良性格大部分我都具有。然而，由于我特殊的生活道路，在我身上这些个性的外部表现并不多。尽我的义务，取得卓越的成就，是我每时每刻都孜孜以求的。得到人们的赞扬虽然使我感到惬意，但是我总是反对把自己推到前面

或者被人当作喝采的对象。我不懈的追求“多干事，少炫耀”，以及让别人发现我的贡献，这种心理可能只是虚荣心的特殊形式。在这本书里我要尽可能地克制它。

第五章 在俄国的经营活动

1852年是我个人同时也是我职业生涯中决定性的转折点。

年初我开始了首次俄国旅行。我公司与俄国的业务联系通过吕得尔斯船长于1849年即开始了。当时，他受其政府委托周游全欧洲了解电报通讯的最好方法。后来他建议按我们的方法建设从彼得堡到莫斯科的电报线路。从西门子和哈尔斯克公司只订购了机器设备，即指针式电报机和测量仪器，因为俄国政府自己从事地下电线的敷设工作。有关继续订货的交易由我在彼得堡进行。

我的行程经过柯尼斯堡，这是我一直渴望而又一直未能决定前往的地方。那里居住着著名的历史学家德鲁曼，他娶了住在克劳斯塔尔的我舅舅梅利斯的女儿为妻，因而成为我的亲戚。1844年德鲁曼夫人在前往克劳斯塔尔途中到柏林来看我，带着她最小的女儿玛蒂尔德在柏林逗留了几天。在此期间我作为向导和两位女士渡过了极惬意和令人兴奋的日子。她们回程还要经过柏林，我高兴的期待着同可爱的德鲁曼夫人及其美丽、聪慧的女儿再见面，可惜这种快乐为一个极可悲的事件搅乱了。

德鲁曼教授夫人来柏林时病了，几天后在旅馆里死于肺炎。我是这家人在柏林唯一的亲戚和熟悉的人，因此我履行了家长的一切职责。对那位可怜的处在无限悲痛中的孤女我充满了同情。不久，死者的弟弟，政府顾问从汉诺威赶来，与他同来的夫人减轻了我所承担的困难而又不习惯的任务。但是，那位悲痛无援依赖于我的年轻姑娘的形象再也不能从我记忆中抹去了。从那以后过了8年，开始，我们通信频繁，后来又逐步减少。我弟弟斐迪南在这期间同玛蒂尔德的姐姐订婚，并且在德鲁曼教授帮助

下，买了东普鲁士皮翁特肯骑士领地。但是，当他打算接未婚妻去那里时，她患了一种慢性肺病，虽然她唯一的妹妹精心照料她，经过几年痛苦的折磨还是死了。这时到了实现我长久的心愿的时候了。这与我从前立下的不立业不成家的决心相符合。哈尔斯克经营良好，我们在边疆伯爵街94号买了很大一块地皮，在那里建造了一座漂亮宽敞的厂房，而房子临街的前面部分成为我们很好的住宅。现在万事俱备只欠未婚妻了。于是，在我去柯尼斯堡不久，1852年1月11日在我母亲生日那天，向玛蒂尔德·德鲁曼提出我那长期埋在心头的问题。她的允许使我成为幸福的新郎。

我的商务安排不允许我在柯尼斯堡长期耽搁，因为1月20日在里加有人等我，在那儿我们要敷设一条通往博尔得拉的电报线。这条线须使用一根钢丝绳穿过宽阔的杜纳河。

当时在俄国旅行除了特快驿车外还没有别的旅行方式。这种驿车在主要公路上安排的相当好，当然要适应当地条件。在驿道上平均每20~30韦尔斯特（每韦尔斯特约合1公里多）设有一座带有厩棚的房子，人们可以在那里过夜和寻找马匹，如果人们要用马，将一道政府的命令给驿站管理人，他就会按指示将马给客人用，按一定的旅程收费。如果旅行者没有马车，但是拥有一道被称为波多罗什那的命令，那么，他可以得到一辆没有弹簧、顶棚和其它装饰的4轮农车。这种车有三匹还不坏的马，中间一匹驾辕，在外面的两匹马向外套在车上。一辆真正的“三驾马车”应当是由强壮的辕马拉着车跑，两旁的马也陪伴着快跑。通常旅行者用自己的旅行箱或一束草当作座位，靠着上帝的保佑一路飞奔。如果旅行者懂得多给小费，那么在下一站就可以停下休息。坐这种驿车旅行首先要加以学习，旅行者应向前弯着身体坐在箱子上，这样可以用自己的脊梁当弹簧，用来保护头脑，免遭车轮在那大多是崎岖不平的道路上造成的冲撞的影响。如果不这样小心注意，很快头就会疼得很厉害。但是，人们很快就会适应这种极具刺激性

的旅行方式，甚至学会在摇摇晃晃中进入梦乡，而且出于本能地借着有规律的对抗运动去抵消道路上的不适。如果两位旅行者乘坐这种马车，就用一条带子拴在一起，以此来调节身体的摇晃，以免头脑相撞。此外我还发现，坐这种马车旅行十分有益，如果不夸张的话。毫无疑问，那些乘坐这种马车数星期之久日夜奔波的信使往往因为这种旅行而丧命。

这次直到里加的远途旅行相当惬意和有趣。那里正是冰天雪地，人们只有使用雪橇才能继续旅行。俄国的“基比特克”是一种低矮短小的有篷雪橇。长途旅行时铺上垫子，篷子紧闭。有一道席子墙同驾驶雪橇人的座位隔开，安有两个小窗口，透到里面一点光亮。雪橇两侧都安有用席子做成的活动盖门，使得人们可以比较容易地上下雪橇。

由于我第一次来到俄国旅行，完全不懂俄文，因此必须在里加找一个旅伴。我登了报纸广告后，有一位自己有雪橇并精通德文和俄文的人报名。直到旅行开始才知道这是一位上了年纪的里加商人的太太，她每年以这种方式比较便宜地去彼得堡做采购旅行。她用干草和被褥将雪橇铺满，人只能躺在里面，席制顶棚紧挨着面孔，天气异常寒冷，而且越接近目的地，干燥刺人的东北风刮得越是厉害。这种列氏 18° 以下的寒风使得任何保暖的衣物都无济于事。于是我学习俄国人的办法，每到一站就大喝热茶，因为不如此就得不到温暖。

当我们于第三天早晨到达纳尔凡驿站时，上了驿站管理员的当，他们总是用各种方法行使阴谋诡计。驿站管理员以肯定的语气告诉我们，我们继续旅行毫无意义，因为前往彼得堡的各驿站的马匹都被征用，用于沙皇大规模猎熊。似乎是为我的俄国女同伴大声诉苦所感动，最后他给我们提供了几匹壮马，这样我们当晚便可以到达彼得堡了。交易达成了，那个狡猾的俄国人以为通过虚构猎熊的谣言就可以稳稳地把直到彼得堡的车钱搞到手了。

但是我们的冒险前行却使他的打算落空了。

我们的车夫是个年青小伙子，没有穿皮袍和暖和的鞋子，他常常停下来，我们知道他需要喝点热饮料免得挨冻。最后，他干脆不回来了。我只好从雪橇中爬出来，虽然穿着二层皮袄，还是冻得发僵，行动不便。我看到我们的车夫在附近一个小店里，手里拿着烧酒杯，店主是个犹太人，样子令人怀疑，一个劲地劝酒，又把他的杯子斟满了。当我把那个忘了职责需要加以提醒的人赶回雪橇时，注意到车夫和那个陪我过来的店主似乎有什么达成默契的举动。继续行驶一会儿，忽然我的女伴尖叫起来，告诉我她的旅行箱刚刚从雪橇上掉下去了，对此我一点都不感到意外。箱子系在车夫旁边的座位上，挡住了小窗户。因此她可以立即发现箱子的丢失。在我们挤在很小的空间里的情况下，要让车夫停下来是很困难的。最后，我撕破了另一个小窗子，抓住车夫把他从座位上推下去。箱子很幸运地又找到了，捆绑箱子的绳子毫无疑问是被割断的。

但是情况很快表明，车夫完全喝醉了，而且把我拉到了路旁的沟中。没有别的办法，我只好坐到车夫座位上从他手里拿过缰绳。此后他马上又睡过去了，骂他打他都不能使他醒过来。不久我觉得自己的脚冻僵了，当我换一只手拿缰绳时，发现双手也冻僵了不能活动。但是我还可以驾驶雪橇在路沟中行驶，并且用牙齿把手套脱下来。雪橇停下来时，车夫从驾驶台上掉下去象死人一样躺在我脚边。因此我可以相当舒服地同时做两项有用的活动，我用雪擦洗车夫的脸，由此我的手解冻了。过了相当长的时间我才感到他又活过来了。他出现一副怪相，过了一会儿开始诉苦和求情。这样我们能够在夜色中继续赶路。我们挨着雪橇行进，最后终于到达了克拉斯诺耶塞罗，住在驿站长家里。我们向驿站长报告了纳尔凡驿站管理员及车夫的情况。第二天早晨他很干脆地处理了此事。他让我们把讲定的去彼得堡的车费给他，亲自动手打了车

夫一顿，直到没有气力了才罢手，并且一分钱不给将他送还给他的主人。然后他用自己的马亲自送我们到彼得堡。

在彼得堡，我受到诗人波尔海泽的叔叔商人海泽的友好接待。当我在马路德堡时就认识海泽家庭。当时我正当新兵，常常在以教育家和德文语法作者著名的文科中学校长海泽寡妇家中享受到母亲般亲切的接待。彼得堡的海泽是文科中学校长的儿子。他年轻时就来到俄国，在那儿发财，成为一家大商号的共同所有者。由于海泽帮我在瓦西里·奥斯特诺夫岛上的新兵营，也是他家附近的旅馆中找到了住处，这样我同这个可爱的还完全是德意志家庭的来往就方便了。

彼得堡雄伟的建筑，宽阔的街道和巨大的广场，尤其是那有许多条支流浩浩荡荡的涅瓦河给我留下深刻印象。这种印象，又通过外国情调的民众生活，那雄伟壮丽的宫殿同位于宽阔无尽头的大街两旁的多数完全是用木头建造的小房子形成的奇特的混合，更为加深了。在冬日大街上挤满了的往来雪橇，几乎使车辆交通断绝，这也给初次来彼得堡的外国人一种特别的印象。由于语音不通，不能认识街头和店铺的招牌，也给人们一种难以抹去的离群索居和不能自主的感觉。因此，在同乡之间和在彼得堡外国人居住区里，尤其是德国人区中形成的非常热烈的好客的家庭生活，就越发升温了。在俄国波罗的海诸省，德意志的民族性在受过教育的德国人中完全保留着，这对于我极为有利。当时较高级的行政职务大多为来自波罗的海诸省的德国人占据。这对于来彼得堡的德国人进行的社交和商业活动的发展极为有利。对于我来说尤为有利的是，由于有柏林的推荐，自然科学的学者们对我坦诚相待。我受到德、俄两国科学界最著名的代表人物的接待。他们中有科学院院士库普费尔、楞茨、雅可比和贝尔等人。

可惜的是这种愉快的，于我业务经营活动很有好处的交往被一度打断了。一天我觉得十分不舒服，我按一个俄国江湖医生开

的药方进行治疗，徒劳无功。后来吃了我所知道的一种土药才好起来。此后又过了一个难受得说不出话来的一个夜晚，幸好朋友海泽来看我，知道我病得很厉害，派他的医生来给我看病，我染上了当时在彼得堡流行的麻疹，以后又患了严重的肾炎。它使我在病榻辗转数日，以后还继续了一个不短时期。

如果不考虑我个人的这种不幸，我的旅行对于我们业务关系的发展是极其有利的。我们承担建设一条从彼得堡到奥拉宁鲍姆的地下电报线，并且接上一条通往喀琅施塔得的海底电缆。

为了建造喀琅施塔得线路以及在俄国再找另外的公司代表，1852年底我又前往彼得堡。我在当地第一流的商行中找到一个很合适的代理人，他是德国商人卡波海尔先生。通过他的活动和关系，我们在俄国经营活动得到促进并且取得顺利成果。而且，我和同俄国负责电报线路建设和经营活动的道路交通部建立了十分有用的广泛联系。

1852年10月1日我在柯尼斯堡举行了同玛蒂尔德·德鲁曼的婚礼。在柏林小住后，我们到莱茵河旅行，然后到巴黎。届时我的弟弟威廉和卡尔正好也在巴黎。在经历了充满忧虑和繁重工作的年月以后，在那儿我尽情享受了新婚的幸福。由于和两个弟弟的亲密来往也增加了我的幸福。我的夫人由于长年照料她生病的姐姐，身体已很衰弱，看到她由于新的幸福，一天一天恢复了青春朝气，我愈发感到高兴了。这也使得我变得年轻了，并且抹去了因过度劳累和患过重病而留下的痕迹。

可惜我人生中这种有如和煦阳光的幸福持续的时间不长。生第二个孩子之后玛蒂尔德就开始生病。那种导致她姐姐死亡的可怕的病菌在她身上发展起来，很可能是她在长期照料病中的姐姐时传染上的。在赖兴哈尔和梅兰等温泉休养了一年半以后，似乎复原了，但是并不持久。结婚13年，她送给我两男两女，最后经长期的严重的病魔折磨而去世。

1853年春天我们承担建造从华沙到普鲁士边界的铁路电报线。这时我弟弟卡尔在巴黎计划失败后回到了伦敦，我们提议，让他去负责这条线，同时也承担其它在俄国可望得到的工程的建设。卡尔允诺之后出色地完成了这条有些路段十分困难的线路工程。因此可以说，虽然他年轻我们委托他如此重要工作的决定还是十分合适的。我们在俄国的业务现在发展如此之快规模如此之大，主要应归功于他的精力和能干。

当时统治俄国的是沙皇尼古拉一世，道路交通部长克莱因米谢尔伯爵是他下面最有权势的人物，到那时为止，我同这位全俄国都害怕的人物没有直接打过交道，因为所有交涉都是前面提到过的与我私交甚好的吕得尔斯上校进行的。1853年春天他患病不得不在德意志的温泉疗养。当时我正在等候卡尔弟弟，陪他去华沙。这时我得到克莱因米谢尔要求，去彼得堡同他商议电报建设事业。象过去一样，我去俄国驻柏林使馆申请护照上的签证。令人奇怪的是，我去了几次仍未得到。我亲自找公使抱怨，他告诉我，根据彼得堡秘密警察的命令不得给我签证。由于我得不到拒绝签证的理由，因此只好写信给克莱因米谢尔伯爵。我告诉他，由于拒绝给我签证，我不能遵从他的要求。过了一段时间，快要到信使从柏林到彼得堡来往一次的时候，公使馆来了一位官员带来了签过证的护照，再三道歉，解释说这是一个误会。

但是，当到达华沙后几天来到俄国边境哨所时，我很快发现，虽然说是误会，我还是一个有嫌疑者。在其他旅行者的行李发送以后，我的行李被仔细检查了一遍，其仔细程度远远超出我的想象。所有写过或没有写过字的纸片都被扣留下来。最后对我说，由于检查的结果很好，如果我把我的信件一齐交出并且口头保证，我身上已经没有印刷的和写过的东西，就可以不再仔细地搜查我的身体了。因为我不愿被如此对待，因此声明要回去。他们要求我带着我的物品返回华沙，在那等待进一步的决定，于是

我成了俄国的政治犯。

到了华沙，我就去找华沙——维也纳铁路局长奥累佐将军诉说我所受的待遇。他为建造铁路电报线同我公司订过合同。将军答应去找当时的波兰总督帕斯克维奇侯爵为我疏通。他问我，我是否做过、写过或者说过什么，可以使我沾上政治嫌疑。我知道仅有一件这样的事。一位俄国枢密顾问一再表示要给我弄个勋章以表彰我对俄国的贡献。对此我回答说，与其给我勋章，不如委托我建设其他的俄国电报线路。当将军向总督报告了我的罪恶的自白后，总督放声大笑，要他告诉我，如果他处于我的地位也会作出同样回答。我立即得到了全部行李物品及一份前往彼得堡的护照。卡尔弟弟这时在华沙追上了我。经过短暂的聚会，我又上路了。

在极不舒适的驿车中经过6天跋涉到达了彼得堡。我立即前去克莱因米谢尔伯爵那里。我在华沙就听说，他亲自下令给我发放旅行护照。伯爵十分和蔼地听取我的报告，并且浏览我呈送给他的有关我们迄今所完成工作的证明。对于我所受到的待遇，他显然很生气。在一份关于我的在柏林敷设的警用电报线良好的证明，柏林警察总监欣克尔代为所写的尾注中说，我绝对没有政治嫌疑。伯爵看到这里，叫我带着这封证明书到秘密警察总监杜贝尔特那里去，他说“请您告诉将军。我命令他看这份证明，然后您把它马上带回来，我要把它呈交皇上”。

这个托付使我十分尴尬，幸好我有一位华沙的生意朋友，为我写了一封介绍信，交给彼得堡秘密警察这个可怕机构中的一个高级官员。因此我先去找这个官员，请他出主意，我应当怎么做才能执行伯爵的命令而不得罪别人。从他那里我得知，从哥本哈根来了一个报告，把我描绘成一个危险人物，因为我同那些在基尔的具有民主思想的教授来往密切，因此发布了拒绝给我签证的命令。很显然由于我在基尔设置了水雷，建设了埃肯弗德炮台，自

然给他们造成了极大不便。于是丹麦人使用这种方式来感谢我。秘密警察局长在正式接见我时接受了我的证明书，此后向我表示他的好意，并且保证为我的经营活动提供长期的协助。克莱因伯爵自己则由于这个解释也心满意足了。

我之所以如此详细地描述我在俄国的这一段有趣的插曲，因为这是当时沙皇帝国政治和权力关系的绝好写照，同时，也因为这对于我们的业务经营有极大好处。克莱因米谢尔伯爵当时享有极大权力，只要沙皇尼古拉一世在世，就没有人敢反抗他。伯爵对我很信任，后来又完全信任我的弟弟卡尔。只是因为有了他的强有力的庇护，我们才有可能实施他委托给我们的巨大工程。

克莱因米谢尔伯爵对我毫不隐讳，他希望我最好完全留在俄国，实施他其余的计划。因为我不能同意，便在7月底向他辞行时告诉他，我的弟弟快要到了，他敷设电报线的经验很丰富，他对于伯爵的命令实施起来比我本人还好。我启程后几天卡尔就到了彼得堡。当他晋见伯爵时，后者见他如此年轻很为惊讶。伯爵因此很恼火，但委托卡尔提出一个建议，如何将正在建设中的通向奥拉宁鲍姆和喀琅施塔得的电报线接到沙皇冬宫钟楼上，但是施工时不得干扰皇帝的住宅楼。直到当时，钟楼是通向华沙的回光通信系统的终点站。

卡尔去观察那座雄伟的皇宫，观察那座设有回光通信办公室的塔形凸屋。他发现钟塔有一个角没有排水管，不像其它塔角那样。发现了这一情况后，他立即回到伯爵那里。伯爵以为他又有什么啰嗦事，很恼火，没好气地问他还要什么。这时卡尔告诉他自己的计划，在钟塔那个空着的角上安装同其它角一样的管子，在管子里装绝缘导线。这一计划打动了伯爵，令其赞叹不已。他责骂他的军官们，说他们除了在宫墙上打沟其它什么也不知道。他说：“现在就得来这样一个没长胡子的青年。他一眼就看出了这件事做起来有多么容易”。就这样，卡尔在第一次露面时便获得了伯

爵对他的赞扬，所以，伯爵就承认了他的权威，对他无条件地信任，同对我一样。在这方面伯爵并未失望。

1853年秋天，卡尔完成了喀琅施塔得海底电缆，克莱因米谢尔伯爵对此完全满意。这是世界上第一条长期可用的海底电报线。事实证明，这条用铁丝包裹的马来树胶导线性能极为优良。在敷设这条线路同时，我们也承担了6年的维修保养任务。这条线在启用以后仅有一次因为船锚而遭到严重损坏，6年后在无可指摘的运行状况中转交给了政府。这条线直到最近仍在工作，为线路的设计良好使用耐久提供了佐证。

1854年春天克里米亚战争爆发。因此我们得到委托，沿着从华沙到彼得堡的或者直到加契那的公路尽可能快地建一条地上电报线。从加契那到彼得堡已经由一条地下线路连接起来了。因此，我于1854年4月前往华沙，在那儿组织一支施工队伍，由我过去的一个朋友现在我们公司工作的比利茨上尉领导。这支队伍从华沙开始修建线路。然后我前往彼得堡，在那儿和卡尔一起组织第二支队伍。这支队伍由卡尔领导，从加契那开始与比利茨的队伍相向工作。于是这条长达1100韦尔斯特（每韦尔斯特为1公里多——译者）的线路在6个月内便竣工了。这使得不习惯迅速而又组织良好地工作的俄国人大为惊异。当两支施工队在半路上的杜纳堡会师时，经过克服若干困难，转电站也准确地运转了。因此，卡尔便向克莱因米谢尔伯爵报告线路在预定时间内完工了。伯爵接到这个消息极为惊讶，不肯相信是真的，他立即跑到冬宫的电报塔中的办公处，亲自向华沙的电报局长问话，直到他立即得到回答时才消除了怀疑，以惊喜的态度向沙皇报告这一成功事件。

华沙——彼得堡线路的成功，加强了俄国政府在全国复盖一个电报网的决心。我们受委托迅速建设从莫斯科（前面已经提到，已有通往彼得堡的地下电报线）到基辅的电报线。此后，我们

又接受委托建设从基辅到敖得萨，从彼得堡到雷瓦尔（即现在的塔林——译者），从科夫诺到普鲁士边境以及从彼得堡到赫尔辛福斯（即赫尔辛基——译者）线路。在克服了种种难以言状的困难以后，这些线路都于1854到1855年竣工。电报线使俄国政府在这时正打得难解难分的克里米亚战争得到了好处。通过电报，人们最迅速地同柏林和西欧取得联系。在俄国内部，借助电报中央政府可以对部队和物资的调动加以干涉，使其更好更有秩序地进行。

建设这些线路的困难是可以想象的。所有的材料，除了在俄国可以弄到木电线杆以外，都须从柏林和德国西部购买。在俄国只有从普鲁士边境到华沙和从彼得堡到莫斯科两条铁路，所有公路和运输工具都被征用，为战争从事运输。此外，如此沉重的物资从德意志港口海运到俄国港口又面临海上封锁的障碍。两艘装载铁丝的船从吕贝克驶往俄国港口冒着风险躲过英国巡洋舰，逃往梅梅尔，在那儿把货物经由陆路转运。

柏林的公司完全忙于置办材料，生产器材和组织运输，因此对于负有建造各条线路职责的卡尔只有很少的直接帮助。在实施这些工作中主要帮助卡尔的是两个人。一个是我过去的勤务兵黑姆普，在石勒苏益格—荷尔斯太因时极为勇敢地为我在服务。另一个是上面已提到的比利茨上尉。由于这时柏林正在不间断地建设铁路线，所以我自己离不开柏林。我不得不满足于多次去彼得堡出差，以便在那里进行组织上的调整，维持我们活动各中心点间的联系。

1855年春天，我在朋友威廉·迈尔的陪同下前往彼得堡作了一次较长时间的逗留。在此之前，威廉·迈尔放弃了在普鲁士国家电报管理局的职务，成为西门子和哈尔斯克公司的总工程师和代理人。我们要对在彼得堡的建筑事务所进行组织调整，以适应迅速增长的订货。我们已经快要完成使命并打算启程回国时，一天深夜

有人来找我，几乎是强制性地要我到克莱因米谢尔伯爵的助手，居哈得将军那里去。居哈得将军告诉我，皇帝下令，要建一条通往克里米亚、直达塞瓦斯托波尔要塞的电报线。伯爵希望我在明早7点给他提交工程所需费用和计划时间。考虑到采办和运输材料极为困难，因为从柏林到彼列克普和塞瓦斯托波尔仅有一条公路。而且向战场架设线路是不可能的，因为所有道路和运输工具都被征用。我们这些疑虑被在俄国压倒一切的，“皇帝想要这样”的话所消除。事实上，这句魔语在这项工程中也应验了，电报线被建好了。

当我经过通宵工作准时于7点到达将军那里时，听说他在两小时前被叫到伯爵那里还没回来。8点钟过后一会儿，他来告诉我，皇帝命令克莱因米谢尔伯爵6点钟就去报告，伯爵向皇帝报告说，我将在6星期内建成从尼克拉耶夫到彼列克普电报线，10个星期内建成从彼列克普到塞瓦斯托波尔的线路，成本与从基辅到敖得萨一样，我解释说这两件事都不可能。仅仅把铁丝和设备经过那被军事运输破坏了的道路从柏林运到尼古拉耶夫就至少需要两个月。其成本自然也要增加。而且，让平民尤其是外国人在战场上工作几乎是不可能的。但是我的解释无济于事，几乎没有人听。皇帝已经发话了！当天我得到了一封公函，我被告知，我们在困难时期仍然在俄国工作并且答应迅速建造通向战场的必要的线路，皇帝对此表示谢意，另外，他希望我们在建设线路时考虑到战时的困难能够比过去的线路更便宜。

这对于我们来说是特别困难的。夏季已经过去了一半，新的材料不可能在夏季结束前送到。而且没有重型的河底电缆就不可能将线路通过宽阔泥泞的第聶伯河。然而，在可能的范围内还是得按皇帝的命令去干。彼列克普位于连接克里米亚半岛和陆地的海岬上，要想修建至少到达这里的线路只有一个可能，那就是把迄今为止完工线路的剩余材料都集中起来运到尼古拉耶夫，并且

使线路绕行大约30韦尔斯特，经过别列斯劳过第聂伯河。因为那儿有一座桥，可以不用河底电缆过河。因此，还在接到通知的当夜，我们就与所有的俄国电报站通电报，又让凑巧在尼古拉耶夫的比利茨上尉到电报站，让他确定有无可能弄到电杆。比利茨回答说，他必须先问一问犹太木材商人，于是派人去叫他们来电报站，此后就开始了一次奇特的电报谈判。比利茨报告说，一个犹太人答应提供电杆，但开价每根15卢布。我们回答是“把他赶出去！”回答：“赶出去了！”另一个要10卢布，我们答道：“也把他赶出去！”回答：“赶走了”，另一公司索价6卢布。与他继续谈判，最后得到了一个可以接受的价钱，保证按时供应电线杆。

此外又发现，用于彼列科普线路的储存物资还差不多够用，在放得萨还存有用于临时线路的细铁丝。至少在最关键的问题上实现皇帝的意志是有可能的。为了适应“鉴于目前俄国的困境”降低价格的要求，我们将绕道别列斯劳的费用转到我们的账上。总之，皇帝命令之全能这一次也得到了证实。彼列科普线在所要求的期限内竣工了，到塞瓦斯托波尔的线路也早早地完工了，于是人们从那里可以及时地向彼得堡报告，说该要塞快要陷落了。

在一条被行军队伍和战争运输物资占据并且满是泥泞的公路上，架设一条约200公里长的电报线，并且一直架设到一座被围困的要塞里去，这是一件艰难的工程。这使得领导这项工程的卡尔弟弟及其助手们赢得了巨大声誉。在经济方面，这项工程耗去了建设其它俄国电报线的相当一部分赢利。

当我尽可能做好了建设按皇帝命令通往战场的电报线的准备工作，并且确信可以实施以后，便打算回到柏林去，因为我妻子在那儿快要第二次分娩了。令我大为惊奇的是，虽然我一再交涉，从警察那里还是得不到护照。我为此向克莱因米谢尔伯爵申诉。他说，在建的电报线，尤其是通往塞瓦斯托波尔线完工之前我不得旅行。我的一切抗议都是无济于事。伯爵不打算收回不给我的护

照签证的命令。于是我只好象人们说的那样，遥遥无期地被“拘留”在彼得堡。

算我走运，这时普鲁士王太子来到彼得堡。据说他是为了磋商克里米亚战争中普鲁士中立的问题。我决心利用这一机会，摆脱我陷入的这种准俘虏的境地。我来到王太子下榻的彼得宫，向其副官戈尔茨伯爵陈述我的困境，请求王子在有机会时接见我一次，以使俄国官员看到，我受到他的庇护。心地善良，为人和气的王子接受了我的请求。第二天，我就得到了普鲁士公使馆正式的邀请，到冬宫谒见王子。公使在等待着我，经过一系列聚满高级文武官员的前厅，我被引到王子面前，他处在一群王公显贵之间。王子很亲切地同我谈话，其大意是说，由于我沿着十分遥远的从普鲁士边境到彼得堡修建的电报线，给了他一种稳定可靠的感觉，因为他可以同本国一直取得联系。为此他希望能够向我表示谢意。这次谒见的效果比我所希望的还要好，当天就有一个警察局的官员来找我，交给我旅行护照，向我道歉，说是搞错了。

俄国政府在订立建造电报线合同时，同时也和我们订立了6至12年的维修保养合同。因此，我们把彼得堡的建筑事务所转变为一个在我弟弟卡尔领导下的独立的分公司，同时我也接受他作为总公司的股东。首先，我们在瓦西里——奥斯特洛夫找到了一座大房子。与维护线路有关的管理机构设在里面，同时也建立起一个工厂，以便迅速修理设备，卡尔把家也安在这里。1855年底，卡尔同前面提到的我们在彼得堡的代表卡波海尔先生聪明美貌的女儿结婚，如同他的岳父一样，卡尔也入了芬兰籍，这样才能成为最大商行的商人并有权在俄国从事各种业务。

我还要提到一件对我们彼得堡新业务非常重要而且极为有利的一个情况。起初，克莱因米谢尔伯爵把维护电报线路的事务委托给道路管理局，支付一笔可观的以每韦尔斯特计算的费用。但是，结果实际上根本没有或者仅有极不完善的维护。线路受到的偶

然的或故意的破坏通常要过许多天后才能发现，维修照例也要过很长时间或者常常没有，因此，难以指望电报可靠地工作。伯爵要求我们承担线路维修工作，他将把迄今给公路管理局的每韦尔斯特100卢布支付给我们。实际上，通过我们进行有效的维护根本不可能。这种有效的维护只有由当地人才能做到。尽管如此我们还是接受了伯爵的建议，其条件是，完全按照我们的要求去进行维护和必要的修理。

因为维护保养线路成为我们的职责，因此我们完全撇开原来的守卫，建立起一种机械式的监督系统，比较便宜，并且效果好。每50韦尔斯特设立一个守护室，把电报线引进去，里面装上一个电铃和一个电流计，都通上电流。看守在任何时候都可以通过电流计指针的跳动看到是否有电流通过导线。如果指针长达半小时静止不动，他就得借助于一个简单的机械，通过反复接地，用电报告知守护室的号码，电报线路中断的两个电报站应当把电池接通导线和大地。由此得知电报线中断的地点以及该地点的情况。每个电报站都有一个线路技师，一接到报告就立即雇一辆特快驿车前往故障地点。因为按照命令，我们的技师可以立即和先于其它旅客得到驿马，因此故障总是在几小时内就排除了。

靠了这个安排，俄国电报线在我的管理期内运行得极为可靠。虽然线路很长，而且大部分经过没有人烟的荒原，但是超过一天以上的中断极为罕见。那强迫我们订立的关于维护电报线路的合同不久便证明对我们及其有利，而且极大的补偿了我们在敷设线路时受到的损失。

由于我们接管了线路的维护管理职责，也由于我们继续建造其它线路，因此我们彼得堡的业务在俄国取得了重要意义和绝无仅有的地位。我们得到了“帝俄电报线建造和维护的缔约者”的正式头衔，而且我们的职员有权穿着带有等级标志的制服。穿着制服对于履行我们的职责绝对需要，因为俄国公众只尊重穿制服的

人。为获得这种权利，我让人在柏林设计了一系列漂亮制服的图样。在俄国只有军官佩戴肩章，我们的制服在肩头用各种不同的以粗细区分职务高低的金丝线作为标记。我们请能干的画家绘出穿上制服的人们的画像，把这些画像装在一个漂亮的纸夹子里。凡是喜欢穿制服和认识制服的人，看了这些画像无不羡慕，激动不已。卡尔弟弟带着这个纸夹子去找克莱因米谢尔伯爵，向他解释我们的困难，请他批准我们的职员穿制服。伯爵起初反对，但他看了如此漂亮的画像便改变了主意。他把纸夹留下，以便呈报给皇帝，后者很快批准了我们那种制服。

常有人说，我们在俄国能够进行如此巨大，而且一般情况下都是对我们有利的经营活动，只有靠贿赂才行得通。对此我有责任加以批驳。我可以保证，绝对没有这种事。这种情况或许可以这样解释：由于一切交涉都是直接同最高国家机关进行，而且当时的政治状况需要迅速建立必要的电报联系。但是这并不是说，我们在建造电报线时没有得到过俄国下级官员的帮助。可是我们竟没有用通常的方法向他们表示谢意。

第六章 海底电缆

哈尔茨堡1890年6月

用马来树胶包裹的铜线成功地用作地下导线后，显然也可以用作海底电报线。海水对马来树胶没有不利影响，这一点已为基尔港使用绝缘导线敷设的水雷得到证明。经过两年时间这种导线没有任何变化。

在两处海岸间用马来树胶包裹的导线进行联结的尝试在1850年已由布莱特先生尝试过了。他申请许可，以便敷设从多佛尔到加莱的海底电报线。正如人们所预料的那样由他敷设的无保护装置的线路只是在敷设期间很好用，但是难以持久使用。这种线路第二年便为内瓦尔和高登先生使用的用铁丝加固的导线所取代。后一种导线在较长时间里仍然能够运作。这就是海底电报的起点，很快，它就发展成为一种最重要的交往工具。

英国人兴办企业有着一种特有的持之以恒不达目的不罢休的精神。因此，尽管还缺乏科学和工程技术学的基础，他们由于第一次侥幸的成功便计划和着手建设一系列其它的海底电缆工程。显然，失败便是不可避免的了。在北海那样的浅海区中敷设电缆还没有什么大困难。绝缘导线在英国由马来树胶公司生产制作。该公司可以无所顾忌地使用我的导线绝缘技术，因为我的发明没有专利保护。在英国市场上这家公司总是能获得品质最好的马来树胶，所以如果工厂里电气检测和监督能够象我的这里一样认真仔细，那么，它一定能够生产出最好的绝缘导线，但是，当时在英国工业界如同在德国一样，对科学知识和方法的了解尚处在起步阶段。

因此，只要电流经过导线流动并且电报装置能够令人满意地工作便心满意足。我发明的对导线进行系统检测的方法在很久以后还被英国实际工作者称为“科学的胡说”。尽管如此，1854年内瓦尔公司在克里米亚战争期间成功地在伐那和克里米亚巴拉克拉瓦之间敷设了一条未经加固只是包裹了马来树胶的导线。他们很走运，这条线从开始到1855年9月塞瓦斯托波尔被攻占使用了一年之久。

这条线长约600公里，由于导线瓶的负载已经出现通话困难。英国人一直不知道我在1850年已发表关于这个问题的论述。当英国使用的指针式电报线在线路上已不能使用时，内瓦尔公司就向我的公司订购发报机。他们用这种机器经营得很好。在塞瓦斯托波尔和巴拉克拉瓦敌对的两个阵营都使用产品号码相连的柏林造电报机，这真是一种奇特的引人注目的聚会。

在此期间，布莱特先生于1855年9月受地中海电报公司委托进行一次尝试，在撒丁岛和阿尔及尔的博纳城之间敷设一条4条线的重型海底电缆。他使用的敷设设备与在北海的相同，但是命运不济。他的制动装置在深水中力量不够，结果导致全部电缆无可挽回地沉入大海。1856年第二次尝试再次失利，他只好放弃这项计划。于是内瓦尔公司接手承办这项工程，该公司与我的公司签订了合同，要求我公司提供电气设备，并要求我公司在电缆敷设过程中和敷设后进行电气方面的检测。

这第一次深海电缆工程对于我来说既感兴趣又可以从中学到许多知识。1857年9月初，我带着一位助手和必要的电气设备到热那亚登上一艘撒丁的军舰。这艘军舰将伴送这次远征，它把我们送到博纳，那儿有一艘装载电缆的轮船等着我们。在军舰上形成了一个有趣的团体，在船上除了英国企业家和电缆厂家内瓦尔先生和里德尔先生外，还有意大利学者，电报局官员和海军军官。其中有博学的海军上将拉玛摩拉，他是一位和蔼可亲知识渊博的军官，著名的拉玛摩拉将军的兄弟。此外还有许多法国的电

报局官员，他们奉政府指示参与敷设海底电缆，其中有著名的工程师德拉马赫。

驶往撒丁岛途中，天气晴朗，风和日丽。委员会成员在一起探讨使用哪一种敷设电缆的方法，可以避免前几次的失败。内瓦尔和里得尔先生说，在敷设通往克里来亚线路时他们发现，人们只有迅速前进，不停地把电缆放出去，电缆才能慢慢地而且不断裂地沉入海底，为了小心起见，他们安装了一个强有力的电动轮，以便控制电缆。但是，船在快速行进时就没有必要了。里得尔先生的这一理论遭到德拉马赫先生的强烈反对，后者参与过布莱特先生不幸的敷设尝试，现在认为，一旦电缆在水深的地方形成了悬曲线无论如何也会折断。

我原来没有打算插手敷设的机械方面的问题，但是我觉得把每公尺最少重2公斤的沉重的电缆放进超过三千公尺深的水中，就像从撒丁到博纳的那一段，按照内瓦尔先生和里得尔先生所打算的那样去敷设是完全不可能的，所以我提出了的异议。另一方面我也不能分担德拉马赫先生的忧虑，由此造成了我和里得尔先生、德拉马赫先生之间的一场激烈的争论。在争论中，我发挥了我的后来被普遍公认的敷设原理。这原理是，在敷设电缆的船弦上通过制动装置用一种与地面垂直的电缆在水中的重量相适应的力量，控制电缆。在船等速前进时，把电缆沉下去成一条直线，这条线有时是斜的，它的斜度与船速和那段已在水中成水平状态的电缆下沉的速度有关系。如果正在下沉的一股电缆没有受到制动装置的完全控制，那么电缆就会同时从自己形成的斜面上滑下去，由此人们可以通过制动装置的大小来决定电缆在放松的情况下，渡过崎岖的海底时所必要的额外消耗。

这个简单的道理得到了全体船员们的赞同，就连内瓦尔先生最后也同意了我的看法，并请我在他准备敷设电缆时按照我的理论帮助他。但是这件事很难作即兴表演。后来我们到达博纳以后

才发现，那个在我们之前就抵达那里的电缆船上的制动器太微弱了，不能使沉入海水很深地方的电缆保持重量平衡。另外，这条船的马力很小，不能战胜电缆线从斜面滑下去时所产生的巨大力量。最后还缺少一种能够测量这种力量的，并能由此而决定必需的制动装置大小的测量装置。于是我先让木匠做一个简单的测力计。借助一个中间滑轮的压力，这种测力计根据两个滑轮间一段电缆的弯曲大小便可以测出施放电缆时的拉力。另外我让制动器尽可能地得到加强，并且给它装上了一个有力的水冷却器。然后安排军舰的舰长把制动器紧紧地系在电缆船的前面，以便能有足够的力量克服从电缆反弹回来的作用力。

这样总算完成了必要的安装。我们于晚上（1857年9月7日）从博纳出发，开始敷设电缆。在水浅的地方一切都进行得很顺利。大家觉得我预防措施已经是多余的了。但几小时后，当开始进入深水区时，就立刻显示出制动机的力量不够用，我们敷设下去的电缆太多了，黎明时分已经用去了全部电缆的三分之一还多。但是路程还没有走过五分之一。如果从现在起一点也不再浪费的话那么电缆的末端还有可能刚好能到达撒丁岛附近水浅的地方。我受内瓦尔先生的请求，从事这个试验，但是以全权处理为条件，我把能在船上找到的全部重的东西都压在了制动机上，甚至把厨房里装满了水的水桶也拿来了，负荷终于够了，制动机没有被拉裂。现在我们按照测量的报告一点都不多地敷设电缆，也就是说要和陆地上的距离一样一点也不能松弛地敷设电缆。缠在电缆外面的粗铁丝多次断掉一根，所以电缆常常到了快被拉断的地步。敷设中一直伴随着极大危险。但是经过迅速不断的调整，终于防止了电缆被拉断。太阳落山的时候，船上的电缆快用完了，此时我的测力计显示出我们非常幸运地到达了浅水区，我们到达了目的地。于是船上充满了极大的欢乐，就连里德尔先生自己也祝贺我获得的成就。

这是在深水里，就是说在1000多英寻深的大海深处成功敷设的第一条海底电缆。人们后来在深水中敷设长途电缆时不再使用这种沉重的由多股导线合成的电缆了。因为敷设时的困难太大，又因为长的密集在一起的导线常会因为感应作用而互相干扰。因此，这次的敷设对我来说是一次宝贵的，当然也是充满艰险的和令人激动的经验。电缆必须日夜不停地从船舱里放出去，这在深海里是很危险的。电缆被小心地盘绕在船舱中间的一个固定的圆柱子上存放，环绕着制动机轮并从测力计的滑轮下面放出来，缓缓地沉入海底，任何中途停止都会造成极大危险，因为船的前进运动不能被很快地停止下来。因此还必须不断地仔细调整制动机在深海里的作用力与船在海中的行进速度的比例，不然的话，或者出现电缆大量的不必要的浪费，或者出现海底电缆在海底张力过大的危险。此外，还必须不停地测量绝缘导线的导电性能，以便能够及时发现那不断敷设进海中的新的电缆部分出现的毛病。一旦有了毛病，必须立即停止敷设，并把最后敷设的一节电缆再收回来，以便把毛病除掉。

始终紧张的精神状况和那种担心由于犯下什么错误而使全部电缆敷设工作前功尽弃的感觉，使深海敷设电缆的所有从业人员，特别是对此事负责任的领导人来说，是一项耗费精力的持续磨人的工作。我在敷设这条电缆时，从始至终不能有片刻的安宁和休息，只能把浓烈的黑咖啡作为经常的享受而支撑身体。后来需要很多天的时间来恢复我的体力。

这次敷设电缆第一次把我带到了南部地区，整个敷设期间都天气晴朗，我体验着地中海深蓝色的海水的魅力。令人目眩的白浪和使人神清气爽的深吸不尽的空气，在航行中我尽情享受这些美丽的风光。从热那亚到卡利亚里，再从那里到阿尔及尔的博纳，那处于高处的、坚固的卡利亚里宫殿，被高大茁壮的、正盛开着鲜花的灌木丛环绕着，构成一幅奇妙的景观。我们接受了护卫

舰舰长的建议没有留在港口过夜，以免夜里感冒，而住在了王宫废墟上。这个美丽的夜晚，在意大利的满天星斗之下，在月光笼罩着的激浪拍岸的大海上，那情景使我永不能忘。

电缆敷设期间进行的电气检验表明，所有的电缆导线在绝缘方面都存在问题。但在线路结束后有三根导线的绝缘性在第二年还能满足契约上的规定条件，那条件只要求电流的损失不超过一定的百分比便够了。第四根导线的毛病较大，电缆的验收被拒绝了。但经过适当的电气处理也成功了，那是经过持续运转的正电流，使毛病变得很小，所以不得不验收了。

在这次敷设电缆的基础上被我发展的电缆敷设理论直到1847年我才通过一份给柏林科学院的题为《海底电报导线敷设与检验原理》的论文中发表出来。在我的档案里保存着一封我从敷设电缆回来后向内瓦尔公司股东，前面已经提到过的戈登先生分析我的理论的一封信的复印件。因为这是第一篇关于我的电缆敷设理论的详细报告，所以我想把它附录在此。

亲爱的戈登：

1857年9月26日于柏林

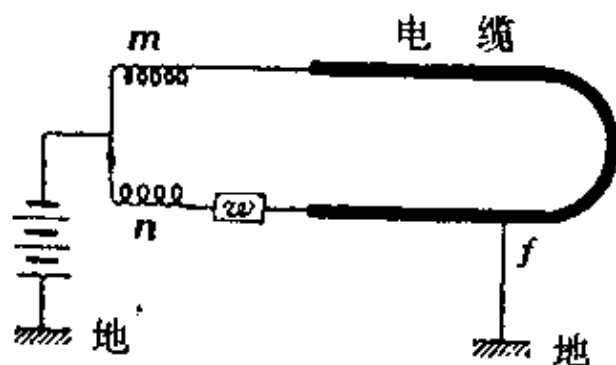
昨天旅行回来，看到您十七日的来信。

我想首先向您报告一下今天从博纳回来的工程师维切尔曼所带来的消息。

看来是确凿无疑了，一号电缆被损坏了。事故发生在非洲海岸附近，原因是由于电缆的导线里浸入了水。这并不是不可能的事，问题出在海岸边较细的电缆上。详细情况还不能完全确定，因为还不清楚，电缆漏水处的电阻是多少。出事地点不会超过四德国海里，可能还会近一些。

通过金属圈电荷的大小和电阻的确定，按照附图(1)可以准确地确定毛病的情况，如果您想尝试把博纳的电缆线重新收起来的话。 m 和 n 是一个差动检流计上的两个线圈， w 是一个电阻

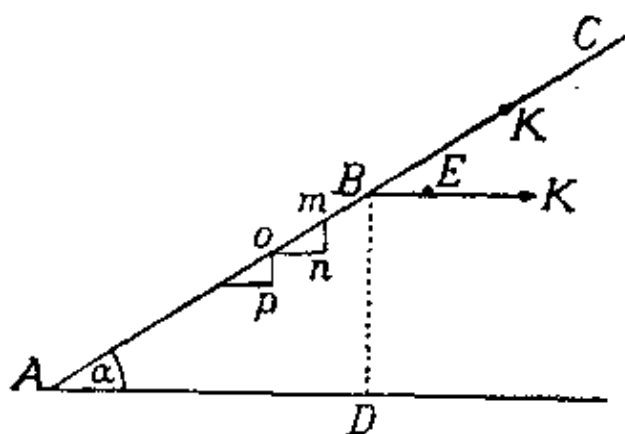
器，接通电阻器直到电流通过两个线圈 m 和 n 。在强度相等时磁针指向零度为止。然后就可以知道中间的毛病 f 并且可以计算出毛病距离海岸多远了。



在良好的绝缘线中，这是完全精确的。在糟糕的绝缘线中，像博纳电缆那样的，也至少近于精确。——维切尔曼先生把这台机器放在马赛海关了。在那的电报局办公室里有维切尔曼致内瓦尔的一封信，凭这封信可以提取这台机器。

关于电缆的原理，我的看法如下：

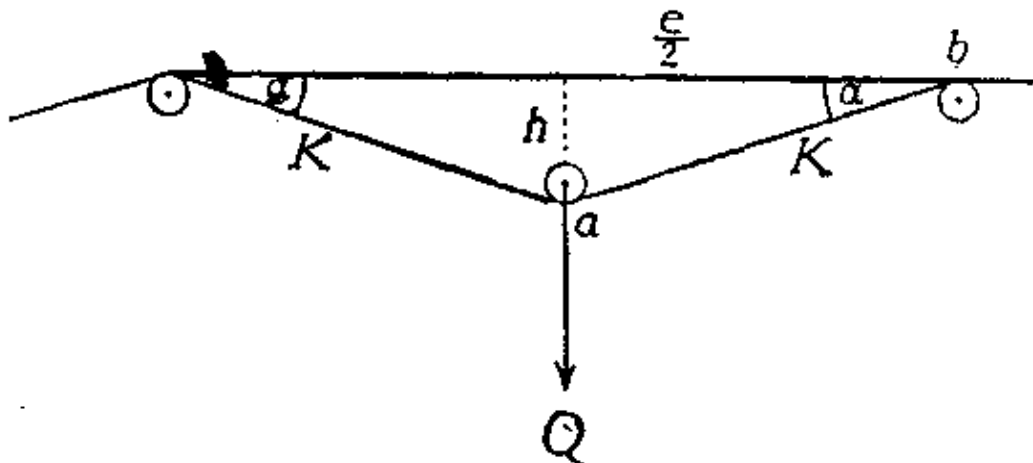
假如 A B (附图2)



是一段柔韧的电缆，人们把它的延长线，一条无重量的 B C 线紧紧地系在天上，这样电缆落到地面上来时，没有悬浮着部分成为

一条直线，因为它落下时在每一点上的快慢都相等。mn和op，是等量长，各个点以等速度落下来，新的连接线np也必然是一条直线，在这种情况下对于B C线有撕扯作用的力量是 $K = Q \cdot \sin \alpha$ ，如果Q是悬浮在水中的电缆的重量，或者是一段垂直下落的电缆BD的重量，那么 $AB \cdot \sin \alpha = BD$ 。如K的力量小于它所需要的同等重量，那么电缆就会向A处滑回，如果水中的磨擦与所缺少的力量相等，那么就会达到最大的速度。相反，如果K的力量大于它所需要的同等力量，电缆就得到一种速度向B滑去，这将连带起一种损失，这就是AB与AD的长度差重新出现。电缆只有成一条直线铺入海底时，才能没有损失。由此可以看出，斜度k与d力的大小完全没有关系。它只显示电缆下沉的速度和船朝前运动的速度的比例。同样，如果电缆的末端B不是挂在没有重量的BC线上，而是被引过一个滑轮，滑轮随着船由B走到E，这期间电缆落下的高度为mn，电缆最终将被同一力量K所克制。这样在等重的条件下就不会有任何变化。如果把控制电缆的制动机拉得正好出现等重量那样紧，就是说 $K = Q \cdot \sin \alpha$ ，这样电缆就完全没有轴向的速度。它垂直向下沉去，人们就会有与角度相应的损失。如果K值较大，那么人们就会在敷设中损失较小或者没有损失。如果K值较小，那么损失就会是很大的。K值较小时如果船运动的越快，AB就将会越长，在水中产生的磨擦就会越大，损失就越小。反过来，K的力量大于所需要的等重量，那又容易出现损失，并且造成电缆成链环状态，如果力量过渡得太快，全部速度就会都作用在AB的方向上，电缆在制动机超过等重状况而拉紧后，会出现断裂。如果想一想那悬浮着的大量电缆，就会很清楚，这种情况下，电缆的轴转速度很容易使电缆出现断裂。唯一可靠的依据是船速和电缆速度的比例。此外还必须掌握海水的寒暖潮流，要非常注意地考虑到，特别是在局部地区。如果各处潮流都一样，并且很容易到达海底，那又要多用一

些电缆。在K力等重的时候，电缆就在平行六面体的对角线而不是在平行四边形的对角线中沉下，电缆的长度与船所行路程的比例正好，海的深度以及同时期潮流的速度的平行六面体的对角线与船的运行的比例一样。但是多变的潮流对于拉得很紧的正在下沉的电缆会产生剧烈的影响，因为电缆在这种情况下会不得不形成链环状以抵抗水的压力。最后，如果不是放线机很轻，或者被调试的很均衡，从而使电缆在制动机后面能够放长或缩短，免得一滑而下的话，那么在上下以及朝两边的运动中，力量大得都足以使电缆断裂。一个由我建议制造的，用来确定和调整牵制电缆的力量的机械，极易计算，表示如下（图3）



$$K \cdot \text{Sina} = \frac{Q}{2}, \quad K = \frac{Q}{2\text{Sina}}$$

$$\text{Sina} = \frac{b}{ab} = \frac{b}{\sqrt{\frac{e^2}{4} + b^2}}$$

$$K = \frac{Q}{2b} \cdot \sqrt{\frac{e^2}{4} + b^2}$$

按照这个公式我让勒夫勒计算一个表格，但现在还没到我手里，因为勒夫勒还在科隆。正如您所说的那样，e是25英尺，也就是8.42公尺，Q的重量是160公斤。这是按照内瓦尔公司的人们的报告所说，他们称过这个重量。您的近似公式好像是用磅计

算的，大约是它的一半重量值，我记得是这样的。那机器在敷设前的那天晚上才用木料做成。那以前里德尔先生似乎不太赞成，并且我也没有坚持把自己的意见强加于人。在第一天的晚上，木框子由于潮湿而变形，经测量其高度比别的地方低了两英尺。所以用这样一种粗制滥造的，在急急忙忙中计算并赶制出来的机器去进行测量，是根本谈不上什么可靠性的。因此，为什么在刚刚开始的水泥敷设中丢掉了那么多电缆，也就很清楚了。我同时建议加强制动机的负荷量，但也没能实行。当然有些时候，电缆几乎是平的，按通常敷设的情况，也会有一个4寸到5寸的角度，这种时候也会使电缆折断。另外制动机也太弱了，当内瓦尔后来让我全权处理的时候，我至少把它的负荷加重了250公斤。我真怕它散了架。如果制动机裂了，电缆就难以收回，所以才做出了这么大胆的决定，这样加重它的负荷。毫无疑问，我们在第二天把电缆拉得非常紧，完全没有浪费地把电缆敷设了下去，也许电缆已经有了弹性，所以没有折断。这种情况下竟然没有人能够断定，船走得有多么快。内瓦尔和里德尔，在我们实际上已走了七哩半的时候还不相信我们已经走到了五哩。由于电缆以7.5节的速度放出去，所以我断定，损失还是太大，要想到达海的浅水区，就还得不断地增加制动机的负荷。有一个时刻负荷达到了6吨，制动机还是不停地摇晃。船上没有一个正式的，通常的计程仪真是一件令人丧气的事，并极易使电缆蒙受损失。电缆敷设中的最大危险是任何情况下各种线的折断。我们这一次能安然避免，实在是奇迹。如果事先不能使电缆的全部长度的牵拉力超过敷设时所受到的牵拉强度，那我不赞成在深水中敷设电缆。我把这个想法告诉了内瓦尔，说这很容易办。这样一拉将使焊接糟糕的地方开裂，以后人们就会相当保险了。此外必须用铁制造一个坚固的测力计，刻上精确的标度，并在最大负重量至少还差一英尺时就指向箭头的最高点。用一根加工好的弹簧代替沉重的物件比较好，因

为这样可以使机器的晃动尽量得到减小。此外，把电缆线放在制动机后面，穿过两个固定的和一只活动的滑轮，用一种重量或者更好用一个非常有力的螺旋形的弹簧拉回来，将非常有利，这样船的上下摇晃就对敷设工作没有影响了。

二十八日。

由于勒夫勒一直没有回来，所以我不能向您确切地报告关于计算制动机能量的情况。您是完全正确的，估算的能量不能只通过水的深度去计算。我觉得若能达到电缆尚能承受的深度的一半，就相当不错了，达到 $1/3$ 就能够非常安全了。在天气好的时候到达深度的 $1/5$ 时，人们将会有 5% 至 10% 的损失，到达深度的 $1/3$ 时，将有 10% 至 15% 的损失，深度大的地方，损失也必然会较大。内瓦尔计划在电缆下降时，安上一把伞，以使下沉的速度减慢，这在原则上是错误的。因为由于海水潮流的原因电缆必须尽快的沉下。在中间深度时是一个有利点，可以通过一些较大的负荷重新弥补这一损失。如果深度超过电缆的最低承受力的 $1/3$ 到 $1/2$ ，那么就必须在下降的电缆上安装一个圆盘使它尽可能地慢慢地滑回来。我认为这种圆盘最好使用铁皮制成，少安几个大的比安许多小的好，安装的办法很多并且很容易进行。然后船必须尽量开得快些，以便保持锐角。——至于速度的测量，我现在让人制造一个电气的机械，放在制动机旁边，上面有一个大的指针旋转。指针必须随着制动机轮子的转动而转动，这样每时每刻人们都能了解速度的情况和电缆下沉的力量。在船上您得安装上很好的照明灯，以便敷设电缆时随时能发现特殊的情况，免得电缆折断。有两根电线坏了，但没有使电缆造成损失，这当然是一种少有的幸运。我想，你有种种理由为这一结果感到满意，我认为重新找回电缆的断头并不困难。同样我认为对第四根损坏的电缆进行修理也不难，如果这能使人们得到电缆敷设的经验和正确的理论，也是非常合算的事。如果您愿意按照我的建议去做，那将来就能

够放心大胆地去敷设电缆，而且不久就会弥补上过去的损失。不过您应该用您的新制动机把电缆在较大负荷下牵拉一下，试一试是否拉不断。内瓦尔先生在到厄尔巴以前告诉我说，他能够用他的制动机拉断电缆，但在我们敷设的那一天尽管已经把制动机操纵杆延长了一半，并至少挂上了一倍多的操纵杆和铁箍在合理情况下能够承受的重量，但还是远没有达到那力量。那力量只是在速度改变时和第一次折断电缆的不幸中才有过。我的实验可惜并不比在英国时做得好多少。但是我看到，人们在纯金属线上讲话要比在半金属线上讲话传得快。并且长途通话不可能通过多根线路，只能用一根，所以从那以后都用纯金属线了。这一专利的取得将是非常合算的。此外我看到我们现在制造的电报机的设计构造非常出色并且很安全，肯定能任意建立许多海底电线转电站，这样就能从英国直接向东印度通报。您的马尔他·科孚感应器今天送出去了，我能保证，它的运转良好。根据我现在的经验，这个感应器还能再小些和更便宜些，不过大的比较保险。这么优良的机器在我们的工厂里还没有出过。最难做的是接触器。白金在强烈的初级电流里燃烧得太快，所以我们到处都得使用黄金与白金合金，但要这么厚一块，也是很困难的。也许您用一半大的感应器在马尔他线上已经够用（一个滑轮）。那您真的可以省出许多，因为许多用铁丝缠的电线是很昂贵的。

请您尽快通知我，您在什么时候和什么地方需要机械师，是否只要一个便够了。我觉得你在调整中得有许多明白人，因为任何小的错误都会给极好的准备工作造成危险。

我把这封信直接寄到柏肯黑德，估计您还在那里，而且威廉要到那里拜访您，请您将信给他也看一下。

你的马耳他线到冬天敷设是否比较好些？那里冬天的天气要保险些、平静些，而那里的十月是一个非常危险的月份，直到12月才能重新有比较安静的气候环境。

衷心地祝福您

西门子

我在敷设卡利亚里到博纳之间的海底电缆时所获得的经验，使我在实际上产生了我在前面信中所说的信念，即在正确的设计和精确的制造条件下，可以在所有深度的海底中敷设电缆，并能保证长久安全的使用。因此我十分努力地排除现存的困难。最后系统地检查电缆的制造工作也是十分必要的，必须保证全部储存在船仓中的电缆没有任何毛病。这就必须将检验工具制做得十分灵敏，以便使其能自动地测量出所使用的马来树胶的绝缘能力，并能显示出数值。如果人们在同样情况下，能够确定这种用马来树胶包裹的导线的绝缘电阻的数值，并且测量的结果与计算的结果完全符合，那么导线的绝缘就不会有毛病。如果已经制成的电缆的导线电阻不比计算的数值大，绝缘电阻不比计算的数值小的话，我们就可以说这电缆是没有毛病的了。通过测量电流要想获得这么精确的检查是不能指望的事。确定毛病的状况也是这样。在这方面我在1850年已经发现了一个必要的公式，并且公布了出来。仅仅通过不准确的电流测量是不够的，还必须进行电阻测量，但是这方面尚缺少一个良好的实用的测量方法和一个极为重要的固定的电阻计。最后由于那时人们对于瓶线（我根据这种地下导线可以作大莱顿瓶用的性质，称其为瓶线）在物理方面的知识了解得太少，还不能使长的海底电线在敷设中杜绝失败的危险。

自1850年以来我就努力研究这个瓶线的问题。这时，正是大科学家法拉第以他发现各种原理而使学术界充满敬佩与惊异的时期。但在当时的德国，由于法拉第的一些观点，特别是通过分子感应而使电子分散的观点与占统治地位的学说不相符合，所以没有人真正相信。这种情形使我没有考虑现存的学说的特殊意义，只根据自己以前的经验去研究电报的静电感应问题。最后我非常

幸运的找到了一个新的证明方法，彻底证明了法拉第的观点的正确性。但是很可惜由于我那费力的工程技术工作多次中断了我的研究，直到1857年春天我才能结束我的试验，然后把结果写成一篇论文《瓶线中的静电感应和电流迟滞》发表在波根多夫的年报上。

通过这些研究，使我清楚了，只有使用短促交流电，才有希望在长的海底电缆上迅速传达信息。在1857年发表的论文《西门子和哈尔斯克公司的感应书写电报机》一文中，我描述了实现这一任务的机械手段。它主要是由一个磁性的极化继电器组成的。它的构造是通过一次短的电脉冲接到接触器旁边的电枢上，长时间停留不动，直到一个相反方向的短促电流把它引回到绝缘器上为止。短促的交流电在一个感应器的第二个螺旋上产生，在这里通过这个感应器的第一线圈产生出发报的电流。

内瓦尔先生在同一年——1857年——敷设了一条从卡利亚里到马耳他和科孚的海底电缆。我在这条线上建立了这种感应书写电报机的发报站。在马耳他岛上建立了一个转电站，通过较细的海底电缆线直接在卡利亚里与科孚之间以尽可能令人满意的速度开展通讯。为了使这根及其他敷设在地中海东部地区的电缆有良好的绝缘性能，为了保证这一点，我公司在柏肯黑德内瓦尔先生的电缆厂担任了绝缘导线的电气检验工作。一位非常有才干的年轻人詹金先生做我的助手，他后来成了一位著名的电气学家。

由内瓦尔公司担任敷设的，经过红海和印度洋，从苏伊士到印度的喀喇希的那条海底电缆，带给了我一个非常有意思的任务。我公司担任了这条线海底敷设时的电气检查，以及提供和安装必需的设备。当时敷设的最长的，从撒丁到科孚的海底电线，长约700海里，这几乎不能给长约3500海里的、计划到印度的海底电缆线提供设计和实施方面的依据。根据在那里所获得的经验，认为有可能通过交流电敷设700海里长的电线既安全又能有足

够的效力。于是那以后在苏伊士和喀喇希之间设立了四五个中间站，都有自动的转电器，以便能够在没有负担和干扰的情况下完成转送工作，在漫长的海底电线上建立这些转电站有特别大的困难。因为如果像科孚线一样，人们不愿意用次级电流拍发电报的话，那么电缆中的留下来的电荷会发生干扰作用，但由于用次级电流发电报，整个设备都需极其复杂地进行安装，所以大家都反对这种形式。

为此我设计了一种新型的电报机制，后来被称作“红海制”，这种机器不用交流电产生感应作用，而用方向不同的蓄电池电流。这样在每个字结束时电线还没有与继电器重新接通以前就会出现与失去磁性的第二只电池联结的中断和电缆放电。在这儿可以用简单的设备，我在1859年《德国、奥地利电报杂志》上发表的那篇题为《长途海底电线运转器械》一文中，曾对这一点作了详细说明。在1859年春天敷设的从苏伊士到亚丁之间电缆的第一部分上，曾在科赛尔和苏亚金安装了这样的转电站，它们工作得都非常可靠，通过装有莫尔斯电键的放电接触器，能够像在陆地上各终点站之间的通讯一样迅速。而在那些没有转电站的地方，只能在1400海里长的线上慢慢地通话。

我在亚丁的时候，通过一种特别方法，在直通的线上也能迅速而准确地通话，使中间的转电站成了多余的废物。通过对地下导线电气特性的研究使我明白了，如果把一定的，与电缆容量相适应的正极和负极的电量，突然输入已有的电缆末端，同时在接收站只准许从电缆中放出一定的电量，那就能使造成电码混乱的所有的漏电电流得到最好的消除。开始我以为通过一个极化蓄电池的连接就可以实现目的，因为它有很多的电池数和很小的电极面能够满足电池转换和继电器衔铁所需的电流量。我带了一个有150个白金电池的极化蓄电池。但是发现，蓄电池电阻所产生的害处比极化作用的益处还多得多。由于一件侥幸发生的事件，使

我得到了帮助。我们在亚丁敷设电缆时还剩下大约150海里的路程，准备将来延长该线时继续使用的，那是一个电容器，它没有极化蓄电池的有害导线电阻，肯定能做我期望极化蓄电池所做的事。我叫人把远处敷设完成之后的电缆末端封闭起来，使之绝缘，然后再在它上面插入电缆做为接地连线。这一结果出乎一切预料之外，现在不但能没有任何困难地直接接收到从苏伊士发来的莫尔斯电报，而且使我十分惊讶的是，还能发电报到那里去，并且说话的速度毫不受限制。

这是电容器在海底电报中的第一次应用，没有它，就不可能在那么长的大西洋线上如此迅速而准确地通报，像现在优异的汤姆逊的反射镜电流计所允许的那样。人们今天用纸制电容器或者云母电容器代替绝缘的电缆末端，那时候人们还不曾有过。

对于敷设，我有一套系统的方法能控制电缆的电气特性、杜绝所有的不可靠和错误因素。在开始敷设的地方，放上一个时钟，在一定的时间内使电缆末端自动绝缘，然后与地线，最后再与电报机接通。船上不必与陆地站进行任何合作就能自己进行一切测量。这一方法也可以在陆地站上实行，它把所监测的结果不断地电告船上，所以船上始终掌握所需要的各种数据，可以按照我确定毛病的公式随时计算出突然发生的毛病的状况。这一监测方法是极为必要的，因为红海的气温极高而且恶劣，很容易使马来树胶软化，经常发生问题。尽管大家都小心翼翼地避免发生故障，但到亚丁以后还是检查出来——幸亏是很明显的，所以很容易被发现——一个在电缆中的毛病。它使人不能同终点站苏亚金通电报，我们确定毛病是从亚丁开始的，应该就在它的附近，也就是说在巴布尔曼德海峡中间，尽管内瓦尔先生和他的工程师们对我的这一毛病的确定方法并不怎么相信，但电缆仍在我所指出的地点紧后面捞了起来并切断，此后，通向苏亚金的那部分电缆就没有毛病了，大家都惊喜异常，差不多就在计算出来的地

方换了一小节新的电缆，毛病就被排除了。

“科学的胡说”因为这次侥幸的成功一下子变成了光荣。使这次获得成功的原因，是我在敷设时用电阻测量代替了电流测量。那时还没有一个固定的测量导线电阻的计量单位，虽然雅可比试图用一种纯经验的单位做为普遍适用的电阻单位，他把与电阻相同的九段铜丝分别送给学者和机械师，并建议普遍采用这种电阻做计量单位。但不久就发现这种电阻是不断变化的，而且不断地反复复制变化的程度就会更大。我的公司那时是把长一德里，直径一毫米的铜丝上的电阻做为单位的，并在这一基础上制定了电阻的标度尺。但是虽然可以尽可能使铜纯而又纯，但它仍有许多不同的特殊电阻，并且会随着时间而发生变化。采用韦伯的绝对单位作基本计量单位在当时的电气测量技术状况下是不可能的。因为这种单位在各种不同的制造方法上还没有达成一致。在这种情况下，我决定用纯水银做一种可以复制的电阻计量的基础，并建议以横截面一平方毫米，长一米的水银柱在水的冰点时的电阻，做为电阻单位。我将在后面叙述我与此有关的工作时再次回过来描述这个电阻计。在这里我只想说明，这一由我公司制造的，按照重量排列的水银单位电阻刻度尺，在从苏伊士到亚丁的海底电缆敷设中已被证明是非常有用的了。而且第一次准确地查出了毛病的所在。

在红海敷设电缆对我个人来说也是一次非常有趣的亲身经历。船到达的里亚斯特的那一天，正好是四月一号，我非常走运地在傍晚的天空中看到了美丽的黄道光。对于这种现象的产生原因，当时的学者们就争论不休，今天仍在继续争论。有些学者在黄道光里看到赤道地区正以提高的速度在上升，含有大量水蒸气的空气在这一地区组成了一个高环。受到离心力的作用后更加增高。我觉得这些人所提出的证据是正确的。那现象与物理教科书上的插图完全一样，持续了大约一小时才完全消失。

我们在舒适安逸的航行之后，在晴朗的天气里到达了科孚，我们在那里停留了好几个小时，以便有时间去游览这座有趣的城市和他那美丽的风光。那时伊奥尼亚群岛还属英国。当我在多年后再去访问科孚的时候，它已经归属于希腊了。我觉得这个城市比以前衰落了也贫穷了。

我们在最美好的天气里，航行过那给我留下如此丰富的记忆的亚德里亚海和地中海。在亚力山大上岸，从刚通车不久的铁路坐火车到达开罗，在那里住了几天，以便给那条必须绕道好望角、装载着电缆的阿加梅浓号轮船到苏伊士的必需时间。我利用这个机会去参观开罗城，由于它那丰富的历史遗迹和处于欧亚文化的相交点的位置，使我和我那些工程师们都感到极为有趣。我们四月十四日去看奇俄普斯金字塔。我们很走运，在它的顶尖上观察到一种有趣的物理现象。关于这一现象，我后来在波根多夫的年报上发表过一篇题为《记沙暴飘动期间开罗奇俄普斯金字塔上异常强烈的电气现象》的文章，报导过此事。

当我们骑着驴子从开罗到金字塔去时，已经刮起了一阵非常奇怪的寒冷的沙漠风暴，伴随着地平线上一抹奇异的红色，吉则金字塔旁边聚集着一些阿拉伯人。他们往往不由分说便把游客抬到，或者不如说摔到一米高的台阶上。我们也这样上到金字塔台阶上，这时，刮起了有如风暴那样的强风，要想在金字塔的平顶尖上直立站住，真是困难的事，风暴掀起的灰尘如此强烈，简直就像白雾一般，我们完全见不到地面了。灰尘渐渐地升上来，一会儿就把我们的十位工程师所站的塔尖包围了，这时又听到一种奇特的，与风本身没有联系的嘶嘶作响的噪声。一个阿拉伯人叫我注意，当他把他伸直的手指举过他的头上时，就产生出一种尖锐的，像唱歌一样的声音，他把手放下来时，声音立刻就停止了。我想证实一下，我把我的手指举过头上，也是一样，这时觉察到在我的手指上有一种发痒的感觉。这是一种电气现象的作

用，就像我们喝酒的时候，直接对着酒瓶口时就会有一种轻微的电击一样。我用潮湿的纸包裹着一只装满酒的带有金属瓶盖的酒瓶，把它当做一只莱顿瓶。如果把它高举过头上，它就会灌满了电，然后能发出将人打出一厘米外的啪啪作响的电火花。这证明了旅游者们以前观察到的沙漠风暴具有电气性质是毫无疑问的。

我在继续做我的试验时，得到一个机会，证明电气也可以做为很有效力的防卫武器。阿拉伯人看到从我们的酒瓶中射出的电火花，马上变得对我们不信任了。他们很快地商量了一下，然后有人打了一个手势，我的每个随行人员都被送上来的三个男人抓住，然后用武力押送到下面去。我正好站在金字塔的最高点，一块位于平顶中间的大石头块上。当阿拉伯人的头目走到我跟前来时，通过我们的翻译告诉我，说他们大家决定，要我们马上从金字塔上离开。当我问为什么时，他说，我们在公开地使用妖术。这会给他们借以谋生的金字塔带来损害。当我拒绝跟他下去的时候，他抓住了我的左手，这时候我的右手像发誓那样紧紧地抓着瓶子高举在我的头上。这个时刻是我正期待着的。我把瓶子逐渐地挨到他的鼻子上。当我碰到它时，我觉得自己的身体也引起一种强烈的震颤。那头目当然肯定受到了更强烈的电击，他一声没吭地倒在了地上，过了好几秒钟，我自己都害怕起来，他忽然大喊着站了起来，并且一面哭闹、一面跳着从金字塔的台阶上跑下去了。当阿拉伯人看到这情景，又听到头目不断地大喊“妖术”时，他们也都离开了他们的“猎获物”，跟着头目跑下去了。就那么几分钟，战斗就决出了胜负，我们成了金字塔的绝对主人。无论如何拿破仑成为“金字塔脚下的胜利者”都没有我成为金字塔尖上的胜利者这么容易！

不一会儿，沙暴狂风停止了，太阳把神秘的金字塔又照耀得明亮起来，阿拉伯人从他们的惊吓中恢复过来，又攀上塔顶朝我们走来，以免失去他们所期望得到的小费。但是直到我们彼此友

好地告别时，他们还是认为我们使用了妖术。

我们在敷设这条海底电缆时也不时出现一些小小的历险。那时的天气非常好，风平浪静的，像在红海时一样。下雨的时候是极少的，只有令人困倦的炎热是扰人心烦的。我的旅行温度计表明，白天几乎总是列氏 30° ，夜里 31° ，这种温度，对于身体强壮的人还能忍受一段较长的时间，但持续下去，也很容易成为负担。白天人们始终与太阳进行斗争，不得不小心地保护好头和后背，以免被阳光辐射。夜里完全没有所希望的清凉。尽管南方天幕上壮丽的繁星在漆黑幽暗的埃及的夜里令人振奋，但它不能代替渴望得到的凉爽。

一天夜里，当在我的“检验室”里检查科赛尔到苏亚金之间海底电缆绝缘情况时，忽然听到大声的叫喊声，并感到船上有剧烈的活动。船头上负责不断探测深度的那个人掉到船外去了，那时甲板上被煤气灯照得雪亮，使得在那里忙碌着的许多人都看到了那个在水里大声呼救的人。于是把船上各处的救生圈都扔给他，船停了下来，救生艇也放了下去，但它在漆黑的夜里很长时间都让人找不到。终于他们成功地回来了，那人游着泳坚持在水面上，而且那么走运没有被众多的鲨鱼抓到。那里的海上据说有许多四处乱窜的鲨鱼，专门爱吃白人，很少吃黑人，他来到船上时，浑身发抖，手里还张握着一把刀，当人们问他时，他说，他曾被一大群鲨鱼包围了，但侥幸他拔出了刀，直到救生艇去救他的时候，他还在用刀自卫。听到他那生动的与危险搏斗的描述，我们都感到胆颤心惊。船夫走到围着那人的圈子里来，向船长报告说，人们扔给不幸的落水者的救生圈重新捞上来了几个，令人非常奇怪地是很多圈上都有刀痕。原来那人在吓得要死的情况下把白色的救生圈看成了鲨鱼肚皮了。大家都知道鲨鱼在要跳起来的时候，是肚皮朝上的。

鲨鱼在海员们的生活中是一种非常令人恼火的事。它妨碍水

手们进行消除疲劳的海水浴。水手们都很恨透了它，一旦成功地捕获一只，就痛打为快。我亲眼看见人们是怎样用一个小铁锅，上面叉着几块肉，把两条至少有十二英尺长的鲨鱼钓上来的。鲨鱼被拖到船上，靠近它是相当危险的，它们有强大的力量和顽强的生命力，把它们的全部内脏都掏出来以后，它们还能长时间地用尾巴敲打。

当我们在苏亚金抛锚的时候，那里严禁洗海水浴，因为附近有很多鲨鱼出没。一天傍晚日落之后，天马上就跟着完全漆黑了，我们像往常一样在甲板上吃晚餐，忽然听到很多声音在大喊：“鲨鱼”，并同时响起一个人大叫救命的声音。于是救生艇被放下了，人们借助船上发出的灯光，确确实实地看到水中有什么东西在活动，以为那是一条鲨鱼，于是很多人跑去拿他们的左轮手枪，因为船在航行的时候，用手枪去射击扔到水里的空苏打水瓶子是一种很普遍的运动，所以手枪总是随时带着的。幸亏在开始射击以前，发现了那误认为的鲨鱼原来是一个水手，他违犯禁令下水洗澡，被他的同伴们呼叫“鲨鱼”的喊声吓坏了。

一到达苏亚金就有当地最高的领导人、土耳其的将军和地方长官前来拜访。那是两个极有声望的人物，行动中带着东方的尊严而又拘谨的派头，当他看到什么惊奇的东西时，故意装出一副满不在乎的样子。我们给他们铺了一块地毯，又拿出土耳其烟斗和咖啡招待他们，他们庄重地吸着烟，喝着咖啡，看也不看站在周围的人一眼。我的朋友，陪着我們做考察旅行的高级工程师威廉·迈尔说：“维尔纳你看，那个高个子长着漂亮的白胡子的棒小子，在柏林可以叫人们花钱观赏”。令我们大吃一惊的是，那个人竟然慢慢地转向我们并且以极标准的柏林方言说到：“嗯，您说德语吗？”我们回答说，我们是德国人，并表示很奇怪他也会说德语。他说：“我就是从柏林来的，你们去我那儿作客吧！”然后他又庄重地转过头去，再也不理我们了。迈尔第二天去拜访他，

了解到如果没有土耳其人陪着的话，他原是个很随和的人。他过去曾是个裁缝徒工，50年前从柏林出发跑到外面，想到印度去，船在红海苏亚金附近遇难，他就留在了那里，变成了穆罕默德伊斯兰教徒，后来成为了城市长官。并因此而成了一个有钱的人。他把他的全部财产都展示给我的朋友看，但只有内宅，尽管再三请求，他也不肯让人看，最后还严肃地禁止了关于他的妻妾们的谈话。

我们在亚丁把我们的工作作完以后，我就想和迈尔一起乘坐半岛东方公司最近的一班轮船阿尔马号尽快地回欧洲去。内瓦尔和戈登先生也是这样打算的。但是当船到达时，已经客满了，人家拒绝再接纳我们。直到内瓦尔先生从亚丁的最高地方长官那里弄来了一道军令，我们才得以成功，但当然只能做为甲板上的搭乘者，因为船舱里已经没有空位子了。我们对这点倒没有什么不满意。因为我们好几个月以来在红海上航行经常是合衣睡在甲板上的，甲板下面热得让人难以忍受。

在船上我们发现一种真是十分豪华的设备和十分讲究的几乎可以说是奢侈的社交生活，与我们最近的生活形成了强烈的对照。先生们和女士们在白天都不断地更换他们那华丽的衣着。两个音乐唱诗班轮流演奏，以便消磨那航行中的无聊。我们穿着破旧的衣服看来与这华丽的圈子极不相符。女士们的眼光里也流露出对船上增加的这些不相称的旅客的惊讶之情。我们被船上的一个少尉介绍给乘客中地位最高的人，一个英国驻华公使，他使英法联军与中国的战争得到圆满解决。他和蔼地接见我们，用我们各自的母语变换着讲了几个词，因为他很骄傲能懂得多种语言，所以很高兴能显示一下。夜色降临时分，我们每个人都在甲板上找到一个睡觉的地方。但是由于女士们不愿意到她们那么热的船舱里去，所以我们被她们搅扰了很长时间才得安宁。

我们才睡了几个小时，就被人以粗鲁的方式从梦中弄醒了，

一阵剧烈的碰撞使整个船都颤动着，接着又撞了两下，比刚才还要剧烈。当我们惊慌地跳起来时，已经感觉出来，船已向一边歪倒了。我很侥幸没有脱鞋，只摘下了帽子和眼镜。我向四周环顾了一下，看到我的帽子跑到船下沉的那一侧的过道上去了，于是我不得不朝那个方向去追。这时四面八方都响起一阵粗野的、充满恐怖的，震耳欲聋的叫喊声，然后是一阵强烈的轰隆声，甲板上所有东西都掉到往深处去的过道上去了。人们本能地往船较高的地方去，大部分人都到达了那里。我的情况不太妙，在我找帽子和眼镜的时候，我失去了时间。海水已经漫过船帮时，我才想到，必须拯救自己了。但是甲板在几秒钟内已经下沉到十分倾斜的程度了，根本不可能再爬上去。但是我急中生智，在明亮的月光中，看见一条船的缆绳从高处船边垂下来，我把桌子和椅子堆起来，够着了缆绳爬了上去。

在上面我发现几乎全船的乘客都集中到这里了，并以令人敬佩的镇静，静候着这幕戏剧的发展。女人微弱的求救声划破了夜的宁静。一个声音说道：“还有许多女士留在已经进了一半水的船舱里。”于是做好一切准备，去救她们。但是很难办到，因为那已经倾斜到三十多度的光滑的甲板没有立足之处。现在我的缆绳有好用场了，一个熟悉船中情况的可靠水手，抓住缆绳下到船舱口，用缆绳捆住一位女士，然后我们把她拉上来。但是速度太慢了，因为还有一大批人在期待着救援。于是又用其它的缆绳做成一个活套，用这套子把那些可怜的，被从开着的舱口涌进那么多水吓得发抖的女士们拉出来，再一个转给另一个地传运上去。如果什么地方发生故障，发出命令叫“停下！”那么每个人都必须抱着他们被救护的女士，直到再次运转起来。在一次这样停下来的时候，我在月光的照耀下认出那位害怕地紧贴着我站着的，浑身都被水湿透了的女士，就是那位骄傲的年轻的克里奥尔人，几小时前，由于她是那样的美丽动人，一些高贵的人们竟围

成一个圈子赞赏她，我们那时也在不远的地方，表示赞赏。

船撞到了一块隐蔽的珊瑚礁石上。照上面提及的情况看来，是由于各个船舱里的窗户都打开着，海水毫无阻拦地灌进舱里，造成了船的迅速下沉。不一会，船就完全侧卧在水上了，现在一个关系到生死的大问题是，是否能找到一个固定平衡的位置，不然船翻了我们全部都得被抛到深海里。我建立了一个小的观察所，以一颗特别明亮的星星的位置为标准，观察船继续倾斜的情况，一分钟一分钟地公布我的观察结果。所有的人都紧张地听着报告的结果。“停住了！”于是爆发出一阵短促的、喜悦的低声欢呼。“继续下沉”，回答是各种充满痛苦的呼声。终于观察出继续下沉的趋势了。人们从死亡威胁下的麻木状态中清醒过来，开始把精力放在自我救援上了。

我们在明亮月光和星空交映的灿烂照耀下，清楚地看出来，我们是在向一个突出水面相当高的、离我们尚有几百米远的大礁石靠近。紧拴在船的无水一侧的救生艇，能够在解决掉几个难题之后自由行驶起来。现在将按照古老的航海惯例首先把妇女和儿童送到陆地上去。尽管这并不是很有效的办法，因为那些可怜的人们在陆地上会处于失望无助的状况，但那原则还是被彻底地贯彻了。

当我们，威廉·迈尔和我，在黎明时分，轮到登陆的时候，发现妇女们都极为可怜，几乎无一例外身上只穿了一些必须穿的衣服，大部分人都没有穿鞋。那大礁石或许从来没有人踩过，路上到处都是尖锐的珊瑚尖，把妇女们的脚扎得鲜血淋漓。这确实是必须设法解救的。我是侥幸穿着鞋子的人。并且还带着一把小刀。乘最近一次划过来的小艇我又回到沉船的残体上，捞出一个厚的亚麻油毡做的垫子和一个薄布的垫子，回到岸上立刻开了一个轻便凉鞋店。我那朋友，那不幸没有救出鞋子的朋友最先得到一双轻便凉鞋。然后他就接管了这项工作。把鞋送给那些蹲在地

上一动不动的妇女们去穿。很多年以后他还念念不忘当他做这件慈善事时，那些美丽的眼睛里闪现出的感激之情，想起来就很高兴。

现在该怎样办？那时正是圣灵降临节的星期日早晨，大概有500多人坐在也许有一公顷大的光秃秃的珊瑚礁石上，偏离了正常航线八海里。我们原本是在美丽宁静的夜色里航行，可能是舵手和“瞭望者”都睡着了，竟开到了离哈尼什群岛以南的臭名昭著的珊瑚礁石里。那里是所有船只都极为害怕因而极力避开的地方。所以偶然获救的可能是很少的。又因为完全没有能喝的水，长时间坐在那里等待援助也是不可能的。船虽然没有完全沉下去，我们也能抢救出大量的各种吃的东西，但是蓄水池里灌满了海水，蒸馏必需的淡水所用的蒸馏瓶拿不出来。所以那些船舱里还留下的水就成了我们唯一的财产，我们为求生存而进行的斗争能够维持多久，就取决于我们怎样节约用这些水了。

但是还有来自另外一种大危险。从苏伊士到印度之间航道上航行的半岛东方公司豪华轮船上的船员，差不多都是当地人，因为欧洲人不能长久的忍受红海的气候。阿尔马号上的大约150名船员中，除了船上军官外，只有三、四个欧洲人。船长有病，据说船撞破不久就连吓带急地死去了。军官们由于把船引导的这么糟糕而失去了面子，不能维持船员们的纪律了。于是船员们开始造反，不肯服从了。打开游客们的箱子，毫无顾忌地对待女人。在这种紧急情况下。产生出一种自愿组成政府的行为。年轻男子中最有力量的人，这里面特别是有一些从印度回国去的英国军官，夺取了船上的那些本来只做装饰、没有实际作用的带有刺刀的老式枪支。宣布了紧急状态法。一个违反法令，喝醉了酒的水手被杀死了。并且在礁石小山包的高点上，立起了一个绞刑架做为我们权力的象征。全部抢救出来的食品全被送到那里，并且搭了一个看守帐棚，一个哨兵在那里巡逻。这样才算安静下来，船员们都

驯服了。

现在最严重的问题，是遮挡中午那直射在岛上的阳光。于是紧急行动起来，用帐篷和支帆用的横棍搭起一座帐篷。此外又建了一个厨房，并把食品、极为重要的饮用水以及储存下来的啤酒和葡萄酒都放到一个安全的地点。表现极为突出的是电缆敷设的总工程师吉斯伯尼先生。他在岛上实行一种专制制度。天一破晓，内瓦尔先生就乘坐尚能供给我们使用的三只小艇中的一只，到离阿拉伯海岸最近的地方摩加去寻求救援了。但他在那里并没有找到救援——也许因为在不久前英国人在吉达进行过炮击的原因，敌视欧洲人的情绪对我们十分不利。所以他只能继续乘小船到巴布尔曼德海峡去，希望能在那里拦住一条船。这样乘坐一只已经破了的、没有遮挡的小艇在海上航行，是一次冒险的行为，但是它寄托着我们全体人员唯一的希望！实际上还应该感谢那只出色的望远镜，那是我为这次旅行，叫施泰海尔在慕尼黑制作的。

当那只在我們之后几天离开亚丁准备到沿途各站去接我们驻扎在当地的工程师的军舰在黎明时分经过巴布尔曼德海峡时，我们的工程师埃森巴赫博士正拿着我的望远镜站在那只船的甲板上，瞭望那浩瀚无际的大海。他看到一个白色的点子，以为是一个欧洲轮船的帆蓬。因为当地人只用棕色的帆。他叫船上的军官注意，最后又叫船长自己注意。船长用我的望远镜，证实了那观察的正确性，并马上把航向转向了白点子。使所有人都大吃一惊的是，这个白点子渐渐变成为船员们非常熟悉的客轮上的救生艇，并且从很远的地方就认出了内瓦尔先生那长长的白胡子的特征。

在这期间，珊瑚礁上仍在期待中生活。从上午9点到下午4点，我们不能不静静地躺在帐篷下，以便能够较好地抵御烈日，并不至于产生强烈的想喝水的欲望。然后做饭并努力把饭好好地吃下去。在头一天每人得到一小瓶英国的白啤酒。因为水要为妇

女和孩子们留着。现存的葡萄酒没有人能受得了，它使周身血液发热，有几个试着喝过的人都生病了。头两天一切都还能勉强对付过去，但后来就感到极度疲乏，并产生了失望情绪。忠实的老仆人都拒绝做一点小事，就是付给他们金币也不行。人们带到陆上来的羊和狗，也失掉了全部的生气，它们即使用武力也撵不动，都挤在帐篷下面，情愿被人打死，也不愿死在严酷的暴晒中。

只有猪的忍耐力比人强些，它们不断地在岛上兜着圈子寻找食物，为生存而奋斗着，直到倒在地上死去为止。

第三天，我们之中的少数还有点力量并且能够自我控制的人，在太阳落下去时进行工作，拆开船的外帮，打开到船内冰仓的入口，当然里面不会再有冰了，但还有适量的冷水，这些水也为大量的妇女和孩子们留着，但是每个参加工作的人，都得到了一杯新鲜的、清凉的冷水做为报酬。我在多年以后，想起在极度烦渴和口干舌燥的情况下这杯使人神清气爽的凉水时，心中还常常充满感激之情。

当毫无解脱希望的第四天也过去了时，就连最有勇气的人也变得意志消沉了。那条我们曾远远地看到了冒烟的轮船，竟没有发现我们开过去了。第二天早晨又有人在叫：“看到一条船。”但这次的呼喊只激起人们很微弱的一点希望。但那黑烟却朝我们靠近了，那已经昏昏沉沉的人生精力又重新被唤醒过来。那船一会儿靠近我们，一会又离远了，希望之火开始燃烧起来了，船在寻找我们，终于它好象发现了我们的信号，直朝着我们的岛驶来，再不必怀疑了，救星临近了。这一千真万确的事实使那些快要死去的人又活了过来。我们认出了那是陪我们敷设电缆的船，还有内瓦尔，我们的救星站在他的救生艇边上。

现在上演的是令人永远难忘的一幕。船上的人紧张地忙碌着准备登陆，似乎没有人注意到几百人对船员发出的喜悦的欢呼声。铁锚哗啦啦地沉下去，救生艇被放到了水里。他们载着满满的几

大桶水，和一些浅的木罐，然后那些强壮的水手们把浅木罐搬到地上，灌满了水。人们是从内瓦尔那里知道了我们缺水，所以首先清除我们的饥渴。所有的人都马上向大木罐扑去，合着手从罐里捧水喝，但这太慢了，后面的人又挤上来，于是索性把头俯下去贪婪地吸取那珍贵的饮料。牲口也拼命地挤过来喝水，几天以来它们已经像死了一样躺在帐篷下面。一只大山羊撞开一切，把它的头伸进水里，它的头正好在一个漂亮的金发女郎的头和一个黑人的头中间，但他们谁没有感到被打扰。这一幅图景，所有看见了的人都永远不会忘记。

由于一艘小军舰难以运送大约500名旅客和船员，因此舰长决定，船员同军舰上的一位水手卫兵留在岛上，为防止暴乱而实施严格的纪律。全部旅客上船送往亚丁。于是，我们密密麻麻地挤在小舰上又回到亚丁。那里的人们怀着焦虑不安的心情期待着我们到达苏伊士的电报消息。按照亚丁总督的命令，下一艘来印度的客轮虽然已经满员，也不得不搭载几乎全部遭遇海难的乘客。这一次漂洋过海以及从亚历山大到马赛继续航行充满困苦劳累，但是我们情愿承受这种艰辛并且感谢上帝，因为我们摆脱了在哈尼什岛珊瑚礁的悲惨结局。

无论在开罗还是在亚历山大我们都没有空余时间来修整我们破损了的衣冠。几乎所有人都在船沉时丢掉了自己的行李，而且大多数人都缺少金钱。船一直没有停，直到巴黎时才有机会添置衣物。由于里亚斯特港被法国人封锁了，而取道意大利的旅行由于伦巴底战争而不可行。因此我们不得不完全取道马赛。法国宣战和亚历山大·洪堡德逝世的消息我都是在红海敷设电缆时得知的，后来发生的重大政治事件我们也是通过电缆得知，用这种方法我们可以跟踪了解世界大事。

顺便说一下，我和迈尔差一点就留在马耳他回不来了。法国客轮的船长郑重宣布，他不准将没有护照的旅客带到马赛，如果在

沉船时丢掉了护照我们必须在马耳他办好。由于船长向各国驻马耳他领事说明我们是在亚历山大被搭救的遇到海难的旅客，因此所有其他人没有任何困难得到了领事颁发的护照。普鲁士领事由一个当地商人兼任，只有他声明说没有权力，因为我们不能按规定提供合法文件。经过激烈的争吵他才让步，最后我们总算赶上了马上就要启航的船。

通往印度的线路第二年从亚丁延伸到喀喇希。威廉·迈尔承担了电气工程的领导职务。遗憾的是这条线不久就不能用了。红海的海底电缆还在线路向印度延伸时就出现了绝缘方面的毛病，使得通讯困难了。我们的电气技师对此进行了修理，清除了所有重大毛病。尽管如此，还是不断出现新毛病。这些毛病第二年导致全线不能使用，因为在红海里的电缆长上了珊瑚，被紧紧地固定在海底，因此不能捞起来修理。这一可悲事件的原因在于，承办者没有把电缆敷设在水中即海的中央，而是敷设在电报中间站所在地努比亚海岸附近的浅水区。珊瑚在这一区域海底生长极快。当时人们还没有形成这样一种看法，即海底电缆首先要考虑的是质量而不是价格便宜。人们没有想过，任何一个毛病，如果它不能修理，就会使整条电缆报废。而任何一个小小的绝缘方面的毛病就会逐渐变大。几乎所有初期由英国人敷设的海底电缆，如英吉利海峡，地中海和红海电缆，以及在1857年第一次试验失败后由怀特豪斯在1858年敷设的大西洋电缆，都归于失败。其原因在于，在设计 and 制造以及检查与敷设时都没有按照正确的原理进行指导。

明白了这一事实后，1859年英国政府委托我们的伦敦公司，对那些准备敷设的电缆制造进行监督，对电缆进行检查。在进行检查时第一次使用了一种始终一贯的合理的检查方法。如果铜线的传导率绝缘套的绝缘电阻以及所使用材料的电阻完全适应，那么，完工的电缆就可以保证没有毛病。结果表明，这种新电缆的绝缘性能比迄今为止的海底电缆要高10倍以上。

1860年7月，我和威廉弟弟将为英国政府所作的这种检查以及为此应用的方法和公式进行总结，写进威廉所作的一个题为“略论检查海底电报线通电状况的原理及实际检测方法”的讲演中。并通知不列颠学会，由此我们的经验便成了公共的财富。

从那以来，有绝缘毛病的电缆都不再敷设了。只要没有地方上的原因或外来强力的破坏，这种电缆到处都令人满意。这种地方上的破坏性原因来源于在敷设电缆的浅水中，如在地中海和黑海中，有一种属于木虻科的小虫，它对于木船危害极大。1858年和1859年，内瓦尔公司在地中海东部海域敷设电缆。电缆没有用铁套保护，结果在敷设电缆的当年，那用作保护马来树胶绝缘线的麻套一大半都让这种小虫啃坏了。而且那种小虫也常常破坏马来树胶，有许多地方小虫一直啃到铜线，因此导线的绝缘性被完全破坏。甚至铁套都不能使敷设在浅水中的电缆完全避免这种小虫的破坏。这是因为，在铁套折裂的地方为它们造成了钻进去的入口，而且幼虫还可以通过保护套中间的狭小空间，然后在保护套中成长为危险的大虫。为了清除这种危险，威廉弟弟为浅水设计了一种特殊的电缆。用最好的大麻制成一条长绳，缠在马来树胶或橡胶绝缘的导线上，以增加电缆的承受力。同时，用一种鳞状的重叠的薄铜片制成的带子来保护电缆不被小虫所侵害。在此期间我们的伦敦公司在伍尔维茨附近的查尔顿建立了一个大工厂从事机械制造和一个特别的电缆厂。1863年该公司接受法国政府委托，敷设一条从卡特赫纳到奥兰的这种海底电缆。当时的法国电信事业总监得·福歧已经几次试验将一根价值昂贵的电缆从法国通往阿尔及利亚，但是并未取得令人满意的电报通信结果。现在，他想用最便宜的方法经过西班牙用一条很轻的电缆实现这一计划。为此他委托我们制造和敷设卡特赫纳和奥兰之间的用铜套保护的电缆。

法国政府从德国皇家海军中物色轮船、水手及管理人员。1885

年巴黎博览会时我同总监一起担任评审会成员，从那以来我们俩一直很熟悉。他打算亲自参加这次敷设。我和威廉共同主持这项工程，因此1863年12月我们在马德里会合。当时我从莫斯科经过彼得堡、柏林和巴黎几乎一口气不停地用5天时间赶到这里。

在这期间，1859年我弟弟与前面已多次提到的戈登先生的姐妹，一位聪明可爱的女士结了婚。威廉携妻来到马里，因为她坚持要分担敷设电缆的辛苦和危险。在马德里天气寒冷多风，令人不舒服，使我觉察不到离开莫斯科以后天气有什么改善。不久我们就前往阿兰犹茨，瓦伦西亚和阿利坎特，那儿也没有令人感到舒服的气温。西班牙的冬天异常寒冷，从阿利坎特到卡塔赫纳的整条道路上都看见海枣树和金色果实压满枝头的橙树覆盖着大雪，给人留下一种令人惊奇的印象。我们必须在卡塔赫纳住几天等候电缆船。在那既无壁炉又无火炉的房间里极其寒冷。后来我的弟媳常说，我从俄国带来的皮袍子使她在西班牙没有被冻死。一直到奥兰我们才缓过劲来。必要的准备工作很快就完成了。我们希望在几天之内能够完成敷设工作。然而，“在嘴唇和杯子沿之间浮动着黑暗势力的手”，在4个星期的辛苦脱离了巨大危险之后，我们丧失了电缆，而且还得为生命和健康没有受损失而高兴。

从一个老年人冷静的立场来看，这次敷设电缆是一次轻举妄动，因为电缆、船只和敷设方法还都不合适。尽管如此我们还是进行了这项工程。情有可原之处在于：我们极想无论如何也要敷设一条我们自己的电缆，因为我们看到，我们的发明和经验被英国企业家毫无顾忌地利用了，甚至连我们对海底电缆的发展确实无疑的贡献提也不提。因此，或许更重要的是，威廉弟弟发明的电缆设计和电缆敷设装置由于经过深思熟虑是如此完善和有趣使我们不忍心不用它。

电缆制成后没有发生变化，从各方面看来都相当不错。但是可惜的是我们不得不承认，虽然麻绳在鞣酸溶液中浸泡过，

人们以为可以防腐了，但它的坚固性却大为减少。麻绳的份量很轻，很难为在阿尔及利亚和西班牙海岸之间深海中敷设的电缆增加强度。更糟糕的是，我弟弟为敷设电缆而发明的一种新的机器，在这里第一次试用。这台机器将电缆缠在一个有立轴的鼓形大轮上，通过一台特制的小蒸汽机的旋转来缠绕电缆和施放电缆。我对于我弟弟这种独创的装置有些怀疑，因为一个如此沉重的鼓轮，尤其是在动荡的大海上作规则旋转是极为困难的。而且那随着鼓轮旋转而施放的电缆的长度，必须在人们随时准确知道船的速度、海的深度和海流时才能正确的加以计算。但是，由于当时天气平静，风和日丽，而且我还设计了一种电动测速仪，这种仪器通过了第一次试验，我希望它能一直这样可靠地报告船速。在这种情况下，虽然我们发现了电缆负载力不够，还是决定大胆试验。

令人遗憾的是我的担心变成了事实。沉重的海岸电缆已敷设好了，与其相连的较轻的铜电缆没有干扰地施放了一个小时。我对于成功的希望有所增加。这时电缆突然折断，沉入相当深的大海中，不知是因为什么特别的原因。把沉下去的电缆再捞上来是不可能的，因为它被海底的大石头拽住了。我们剩下的电缆已不够通往卡塔赫纳，因而决定采用一条近路通往阿尔梅利亚，首先把船开过去，在那儿找一个合适的登陆地点。

这次去阿尔梅利亚的航行遇到了一个晴朗天气，海水如镜波光闪闪，令人心旷神怡。这个城市被一个多山的，远远伸入海中的海岬所遮蔽。对我们来说，这种美景相当不利，因为我们不得不做一个相当大的迂回航行。结果从奥兰来这里较短的距离差不多被它抵消了。我们上岸补充食品，受到当地居民热情的招待。他们正式欢迎我们，并在剧院里举行庆祝活动。在这个庆典中使我们最惊奇的是妇女们的古典美。她们的面容无疑属于摩尔人的类型。一个年轻姑娘尤其引人注目，我们这些西欧各民族组成的船上团体一致认为她是理想的美人。

在这个充满乐趣的夜晚，我们没有料到第二天会遇到危险。能够脱离那次危险直到今天我还是觉得不可思议。

为了很好地理解下述情况，有必要回想一下。我们的船不是为了敷设电缆而造的，而是法国政府为此目的从英国市场买来的。这是一艘从前向伦敦运煤的沿海航行船。这艘船不是为外海航行建造的，它是一艘没有龙骨也没有用于破浪航行的高高的鸟嘴形的船头的平底船。船的内部空间安排的不好。现在船的最大部分被一个带有铁制立轴缠满了电缆的木制鼓轮占满。因此，这种分布不均匀的负载对于外海航行极为不利。但是天气一直晴朗，海水一直很平静，当我们从阿尔梅利亚启航，绕过海岬，看到外海时，天气发生了一点变化。吹来了一阵柔和的西南风，黑云在海岬后面沿着海岸堆积起来。这时我们发现，离我们最近的黑云象一根长长的鼻子垂到海面。鼻子下面的海水汹涌澎湃，在阳光照射下就象一块灿烂的但又有许多裂痕的冰原。我们的船按估计在这个波浪高涌的原野边上行驶了2海里，这片原野约有半海里宽，深不可测。令人惊奇的是，那根上面由云组成的粗鼻子很快又变细了，它并不直接同动荡的海面接融，而是保持一个很清楚的距离。鼻子下面汹涌的水面并没有特别地突出出来，而是整个水面均匀地比海平面高出有一座房子的高度。与此同时，鼻子的顶端明显地在白色的海上作圆周运动，大约每隔10至20分钟回到原处。

可惜我们不能长时间地继续观察这种有趣的被称作海龙卷的大自然奇观，因为它很快地向东靠着海岸移动过去了，而我们的注意力又被另一种有意思的景象所吸引。船突然猛烈晃动起来，我们费了很大力气才能站住。一阵一阵间隔很短但很高的大浪袭来，我们走进了所谓死亡之海。显然，我们走上了海龙卷经过的道路，船长非常清楚这艘船的构造，这种强烈的晃动使他极为忧虑，然而他仍然将船驶向波谷，希望一会儿能进入较平静的航路。我感到一

种闷声闷气的短促撞击，它使整个船在每次晃动时都受到震动。忽然一个办法如闪电一样掠过我的头脑：“鼓轮如果散了将以雷霆万钧之力将船砸得粉碎。”我立即冲到船舱去找我弟弟，他正在同严重的晕船搏斗。只有他清楚鼓轮的设计和固定鼓轮的方法，只有他一个人或许可以拯救我们大家。我看他已经站起来，面色极其苍白，但是很镇静，他立即就明白了造成这种威胁极大的撞击的原因，这就足以吓走造成晕船的任何原因。在船里他看到这样的事实，鼓轮的轴上部已脱离了轴承，而用来保护轴承和鼓轮，用特别坚固的木料精心制成的器材都没有了。那些法国造船木工起初想不起它们的下落，随着撞击愈加猛烈，我弟弟向他叫喊，如果不立即找来这些木头，我们大家就都完蛋了，这时他们才想起木头块在哪，并把它们搬过来。原来这些人看到那些结实的木头都很奇怪，不知何用，以为是多余之物。

由于剧烈的晃动，难以把木头放在规定的地方，这时撞击进一步加强了，所有的人都感到恐怖，怕船再也不能载着他们了。这时我弟弟通过敞开的甲板上的舱口对我们喊叫：“晃动太厉害了，对风使舵！”下达了相应的命令，船掉转方向使向大浪。此最后一瞬间我惊讶地看到，海水没过船头，大浪已经冲到了甲板的前部。我马上明白了造成这种局面的原因。全速前进的船突然朝风转向，当大浪将船头压下去时，船身还保持着倾斜，由于斜面上的速度的原因，船便被推到了深处。在这危急的刹那间，我象一位船长一样，不由自主的发布命令，朝着在旁边的机器房大声喊：“停止！”幸运的是，那些机器师很听话，立刻停止了。然而，船速只能慢慢地减下来。我们大家都站在升高了的后甲板上，眼看着前甲板越来越短，海水越来越逼近我们的立足之地。接着浪花冲击着升起来的后甲板，形成巨大旋涡，海水从敞开的舱口流进船舱。我们的末日似乎来临了。这时，旋涡变小了，又经过几次恐怖的瞬间船头又露出水面，我们又有了新的活命的希望，因为猛烈

的晃动和灾难性的撞击停止了。

我弟弟在船里面，看不到危险的临近。海水突然灌到他身上和鼓轮上使他十分惊慌。当海水停止灌入，他很快就可以安装木料支柱并且由此消除鼓轮轴的撞击时，他真是喜不自禁。现在船长小心谨慎地又回到开往奥兰的航线上。船仍然不停地令人担心地摇晃，但是人们已经对此习惯了。而且鼓轮停止动弹也令人高兴。巨大的兴奋把所有人的晕船症都赶跑了，到天黑下来时，每个人找到自己的床，很快就安静下来。

我还没睡多久，就被甲板上高声发令和可怕的喊叫声唤醒。船侧向一边斜躺着。这种情况我从未经历过而且至今还认为是不可能的。人们从他们的床上摔下来，在船舱倾斜着的地板上滚到对面的舱房中。所有在船上可移动的东西都随着人们滚动。与此同时，所有的灯都熄灭了，因为挂灯被甩到船舱天花板上打碎了。经过短暂的恐怖之后，又开始了来回晃动，接着又来了几次强度差不多的摇晃。在经过最初的几次碰撞后，我爬到了甲板上。我在半黑暗中认出了船长，他听到我呼喊只是指一指后甲板对我喊道：“这是陆地！”在船后面，确实耸立着一道黑暗中闪着微光的岩石墙，船长发现这道岩石时猛然调转船头。因此造成了强烈的晃动。他认为，我们一定是偏离了航线来到了狮子岬前面的岩石的面前。突然黑暗中一个声音喊道：“又接近陆地了，”果然，一堵高大的闪着可怕的亮光的墙紧贴着船耸立在后面，而且伴着山呼海啸向我们逼近。紧跟着的是恐怖、扣人心弦，难以形容的一刹那。海浪从四面八方涌来，漫过船只。我拼命地抓住上层甲板的铁栏杆才能抗得住。这时我感觉整个船在猛烈而短促的海浪撞击下被抛来抛去。人们在水上抑或在水下几乎不能分辨。我们勉强呼吸的似乎是泡沫。这种状况持续了多长时间，后来没有人能够说得出来。还在船舱里的人受到猛烈的撞击，也被抛来抛去。海涛砸到甲板上的呼啸声把他们吓得要死。时间大约过了

2到5分钟。后来，正如开始时一样，突然一切都过去了，只是那堵闪光的石墙站到了船前方，而且慢慢地离远了。

短时间之后，全体船上人员又重新增强了生活勇气，聚集到甲板上来，谈论经历过的恐怖和奇迹。法国军官们都说，最令人不可思议的奇迹是，我们的女士根本没有叫喊。在活泼的法国人看来，我弟媳妇具有的那种真正的英国式的与危险俱增的镇静，是完全不能理解的。

后来我们听说，我们在阿尔梅利亚看到的海龙卷沿着西班牙海岸向东发展，然后转移到了非洲。而我们则穿越了这条路。我们乘着这艘航海能力极差和极不适于载重的船只幸运地通过了这次危险的试验，我认为是完全不可思议的事。在海龙卷从我们面前过去以后，大海仍然奔腾了一段时间。放眼四方，海上布满了带着泡沫的浪头。我们看到的是一种奇丽壮观的自然景象，就是有大胆的幻想也难以描绘出来。视力所及，大海泛着暗红色亮光。那好象是熔化了的闪着红光的金属组成的。尤其是浪头的泡沫发出极明亮的光亮，人们可以借此看清一切物体，甚至可以看清最小的字体。这是一种令人恐怖的壮丽景象，直到1/4世纪后的今天，这一景象依然历历在目！我们处在海中萤光小虫密集的海域。我用一只玻璃杯盛满海水，当激烈地摇动它的时候，它们在黑暗中发出亮光。由于海龙卷的作用，海水猛烈地旋转运动，使得那些人们在白天用肉眼就能看见的萤光小虫兴奋起来，我们看到泛着红光的海上的奇观就是它们普遍同时发光的结果。

此后我们的航行再也没有遭遇干扰。几个小时之后到达奥兰。这时我们必须考虑，下一步应当做什么。经过严格计算，如果电缆敷设在并不都是平坦的海底丝毫也不多用但是又不必绷紧的话，我们的电缆还可以敷设到卡特赫纳。我的弟弟由于幸运地度过危险而变得更为大胆。他想用现有设备立即再进行敷设试验。我却表示反对，因为我对鼓轮和装载着它的船的所有信心都丧失了。最

后我们决定，将电缆平放下来，用普通方式，借助锥形枢和动力计来敷设。

我们费了许多力气和时间，把电缆重新改装，又把倒霉的鼓轮拆除。然后着手第二次敷设电缆的试验。天气又变得很好，操作也没有遇到困难。海的深度比法国海洋图上所标示的要大。为了不使电缆过多地被用掉，我们不得不令人担心地加重了动力计的负担。我用我的电气测程仪来控制电缆的使用。这种测程仪直到那时使用效果都很好。直到我们能够清楚地看到卡塔赫纳附近高高的海岸时，一切进展顺利。突然，我的测程仪出了毛病。后来查明，测程仪的一个螺丝缠到了海藻上去了。根据我最后的计算结果，如果我们节省使用电缆，可以敷设到卡塔赫纳。因此我去找我弟弟，要求他减少动力计的负担，以防电缆折断。他对操作情况很满意，只是想指给我看，在现有的载重情况下电缆的敷设是如何顺利和有规则。就在这时我们看到，电缆完全平缓地断开了。制动机的轮子立即停转，电缆的断头消失在深海中。这样，按我们当时的经济状况，很大一笔钱消失了，因为我们自己承担敷设电缆的风险。然而，比金钱损失更大的是技术上遭到了失败。长达数日的劳动，不仅我们自己，而且还有为了敷设电缆同我们在一起的人所遭受的辛苦和经历的危险，只是由于几根腐烂了的麻绳，在一瞬间无可挽回地付之东流了。此外，还有成为全船人员所同情的对象这样一种不舒服的感觉。这是对我们冒险的一个严厉惩罚。

电缆折断几小时后我们在卡塔赫纳登陆。这时我们已有一月之久没有得到过欧洲的消息了。在阿尔梅利亚我们做了一次短暂的访问，但是除了由于石勒苏益格—荷尔斯太因公国与丹麦发生战争外，也没有得到什么消息。在卡塔赫纳旅馆里我们看到了法国和英国报纸，于是近一月来有关我们祖国的重大政治新闻就如潮水般向我们涌了过来。自从对丹麦宣战并且战胜了受到英国

支持的丹麦以来，报刊有关德国的文章发生了引人注目的变化，迄今为止我们已经习惯于看到英国和法国报纸上对德意志科学，德意志音乐和德意志诗歌许多善意的赞美，以及对于善意的耽于幻想和不切实际的德意志人的同情的表示。现在则都是谴责德意志人的占有欲，喜好战争及嗜血成性的愤怒文章。我不得不承认，这不仅不使我恼怒，反而使我大喜过望，我作为德国人的自尊心每当见到这种语句便大为增长。长期以来，德意志人在世界历史中只是一种被动的物质。现在人们第一次在泰晤士报的白纸黑字中看到，他们主动地参与了世界历史进程，因而引起了那些至今认为只有他们自己才有权过问世界进程的人的愤怒。在敷设电缆期间与英国人和法国人交往，我有过多次痛苦的经验，使我深信，在其他民族眼中，作为一个民族的德意志人是如何地不受尊敬。我同他们长时间地进行过政治辩论，但是他们总是不承认，德国人有权力而且有能力建立一个独立的统一的民族国家。有一次我和当年陪同拿破仑皇帝逃亡，在法国享有极高威望，现在又陪同我们的法国电信事业总监得·福歧在一起，讨论自法奥战争以来在德国又趋活跃的民族统一的努力。过了好一会儿，他问我：“现在德国人到底要干什么呢？”“一个统一的德意志帝国，”我回答。他又问：“您相信，法国能够容许在他的边境上出现一个人口比他还要多的统一的国家吗？”我回答：“我不相信。我们确信，只有反对法国才能保护我们的统一。”他说：“德国统一起来反对我们，想的倒是不错，巴伐利亚，符腾堡，整个南德都会和我们一起反对普鲁士”，“这次不会了，”我回答说：“法国的第一声炮响就会使德国统一起来，因此，我们不怕法国的进攻，反而满怀信心等待它。”得·福歧听了直摇头。但是他似乎也意识到，他们的皇帝为了意大利与奥地利作战，打开了民族主义问题的潘朵拉盒子，最终将伤害法国自己。3年以后，当劳恩堡被并入普鲁士问题引起人们关注时，我在巴黎拜访总监。他记起了我们的政治

性谈话，老远见到我就说：“喂，先生，您要吞并劳恩堡吗？”我回答说：“是的，我还要得陇望蜀呢？”这个胃口真的变得如此之大而且还真的实现了。后来，德国军队打败法军进入法境，得·福歧不得不同他的皇帝退让躲避时，他一定会想起我的预言。法国的第一声炮响真的把全德国统一起来了。

卡塔赫纳—奥兰电缆对我们是一根不幸的电缆。在丧失了了的电缆被一根新制成的更为结实的取代以后，我弟弟又于同年再次前往奥兰。根据前两次取得的经验，所有的装置都调整到最好状况，电缆是新的而且强度充分，操作人员都受过训练，天气也很好，总之，这次人们认为是万无一失了。我也在预定的时间从卡塔赫纳收到了所期望的电报，说电缆已顺利敷设，在奥兰和巴黎之间已经进行了电报通讯。可惜接到这个电报后不到几小时又收到另一个电报，说不知什么原因电缆在西班牙海岸附近折断了。经仔细检查表明，电缆折断之处位于西班牙海岸附近猛烈下斜变为深海的地方。电缆越过这种斜坡以及有许多山脉的海底总是很危险的。如果电缆从两块岩石上不着地，使电缆形成一种曲线，这种状况形成的很大拉力会导致电缆折断。这一次敷设的电缆一定是在这种陡峭的斜坡上形成了这种曲线，于是，在电缆敷设没几小时后就折断了。

人们对打捞电缆进行了试验，但是没有成功。因为海底有许多岩石，而且很深。在这种深度，电缆难以承受。总之，我们完全丧失了这第二根电缆，但是还不得不高兴，因为在奥兰和巴黎间正式的电报事实上已经通了，这样我们就可以不必再进行敷设电缆的试验了。

这次敷设电缆所带来的巨大损失给我们的业务关系带来了一个小小的危机。我的合股人哈尔斯克不愿意进行这种带有危险又有重大损失的电缆敷设业务，而且他担心我弟弟威廉的经营欲会把我们拖进那规模巨大的英国营业中。对此，我们的财力不堪

胜任。因此他要求解散我们在英国的公司。威廉·迈尔是哈尔斯克方面的业务领导人。虽然我不得不承认所提出理由的重要性，但是我不能在这危机的时刻决定抛开不管。于是我们商定，伦敦公司完全与柏林公司脱钩，由我个人与威廉负责该公司。这就使伦敦的业务由西门子兄弟公司负责了。在柏林彼得堡和伦敦三个独立公司之间订立了合同，以此调节相互间的关系。

在这里我想说明，1869年伦敦公司在黑海也敷设了一条用铜包裹的电缆。这条电缆的设计同卡尔赫纳—奥兰线构造一样，但是也没有长时间使用。它是从印度到欧洲电报线的一部分。从刻赤到波提之间与海岸平行的这一段由我弟弟威廉负责敷设，极为成功。但是在敷设一年之后，经过一场地震线路许多地方都被震坏了。事实证明要重新打捞出来是不可能的，这是因为大部分线路被土石压住了。电报通讯的中断正好与苏呼米—卡雷海岸电报站感受到的强烈地震同时发生，这一事实证明，电缆的折断确实由地震所致。这里面的道理很容易解释清楚。由于大量河水注入大海，把许多泥土和石块也带入海中，都堆积在海岸的斜坡上，这样随时都出现滑坡，于是敷设在下面的电缆必然会被弄断。发生地震的时候在那些由于新的堆积而破坏了平衡的地方，这种现象就同时发生了。

从这种和类似的现象中我们吸取了教训。人们不能把海底电缆敷设在海岸边陡峭的斜坡上，尤其不能在江河挟带泥土沙石流入深海和内海的河口处敷设电缆。

我们可以把前述敷设电缆的时期作为学习从事这种经营活动的年代。在这一时期我们没有期望取得赢利，反而带来了忧虑以及人身的危险和巨大的损失。但是，它为我们的伦敦公司后来开展巨大而又成功的敷设电缆经营活动铺平了道路。我们第二阶段敷设电缆的经营活动我将在以后再谈，但是对此仅简要介绍，因为我本人对这项工作仅参加了很小的一部分。

第七章 19世纪50和60年代

科学和技术工作

前面我已经对我到1850年所进行的科学技术工作作了一个简要的概括，现在我要继续进行这种概括。

从1850年到1856年我同哈尔斯克致力于改良电报机，同时改良用于科学和技术目的的电气辅助及测量设备。这还是一个几乎尚未开发的处女地，因此我的工作硕果累累。我们所设计的设备，尤其在经过伦敦和巴黎博览会得到迅速传播后，几乎在各处都成为后来的设备的基础。前面我们已经说过，这些发明仅有很少的一些申请了专利，而大多数或者没有申请专利，或者直到多年后才在刊物上发表。这样，虽然有利于这些发明被普遍应用，而且我们也得到许多订单，但是，我们的发明权却被人们普遍地忽视了。在这里我仅就我们制造的设备的几个方面进行说明。

除了实际应用莫尔斯手动浮凸打字机之外，我们在这一时期还为我们的自动电报系统制作了一种快速打字机。这种电报系统最先为俄罗斯各大线路所设计，最早在1854年用于华沙到彼得堡线路。在这种电报系统上，电报通过所谓三键打孔机传送。将莫尔斯电码打在一张纸带上，按第一个键在纸带上打出一个圆孔，按第二个键就打上一个双孔。纸带的行进是自动进行的，按第三个键就可得到分开两个字所需的距离。如果用这种方法将电报在纸上打成孔，那么，将这条纸带放在所谓快速记录器中，借助一个行走机构就会从用白金包裹的转轮和接触弹簧或毛刷中间通过了。于是，在接收站那些简单的孔变成了一个点，双孔成了一画。由于通常的带有铁电枢的磁石工作时不够迅速，因此我们的

继电器和记录器上使用了轻的、在一个固定了的金属丝卷中能旋转的铁芯制成的磁铁。铁芯则是用金属丝或切成的薄铁管组成的，这样便可以取得所希望的速度。

1850年贝因在其电学电报机中已经使用了穿孔纸带，但是他缺少适于快速穿孔的机械。威斯顿将我的三键穿孔机用于他的电磁快速记录器上，取得很好效果，但是他没有说明他发明创造的来源。

我们公司自始便从事研究的铁路信号装置带来了其它的一些工作任务。德国所有铁路线路都应当安装音响信号，火车从某站发车后应当在整个路段有能听到的钟声信号。这种音响信号已经由机械师莱昂哈特为图林根铁路制造出来。但是在实际工作中效果不太好，因为在各火车站启动音响装置的大电池难以保持良好的工作状况。人们很容易想到用磁感应器来取代电池。但是直到那时由扎克斯顿和施特雷尔为此目的而制造的著名的磁感应机并不适用。这时我们设计了一种新的感应器，它证明效果很好，而且后来把所有其它的感应器均排斥了。我们感应器的主要之点在于，用一个铁质圆筒作成旋转式电枢。圆筒上刻有深深的相互对应的长形凹槽，里面容纳缠绕的铜丝，根据这个铁横断面的形状，这个电枢被称作工字电枢，在英国以西门子电枢而著称。环绕着旋转圆筒的末端中空的磁钢，可以沿着圆筒分开安装，因此可以发出一种较强的磁作用，并且没有很大的相互抵消作用。现在，如果人们想通过磁钢产生强电流，到处都使用这种感应器。

我这种圆筒状横绕线圈的电枢与老式电枢相比有一项大优点，即用很少材料产生很大的力，尤其是在高速旋转时转动惯量较小。因此，我又用它设计了一个极简单又运行可靠的磁电指针电报机。用一个带齿轮变速的曲柄迅速旋转那个圆筒感应器，这时每旋转半圈，导线中的正负电流就转换一次，于是每一电流就使接收机上的指针向前走一个用号码编成的字。将曲柄按顺序放

到那要拍发出去的字母上，就足以使接收台以同样顺序将字母显现出来。接收机上的电磁铁是一个围着它的轴心旋转的有磁极的铁桶，在两个强有力的蹄形磁钢的磁极间振动。每当正电流或负电流通过电磁铁的固定线圈时，这个或那个磁铁就吸引那个旋转的电枢，由此接收机的指针就移动。这种工作快速而可靠的磁电指针机在铁路上采用的最多，直到现在还是如此。

上述极化了的磁铁设备，即每当一个正电或负电流通过电磁线圈后，振动的电枢或磁铁有两个静止位置，如果用在继电器上就会取得更大更普遍的意义。利用有极化作用的继电器，可惜短暂的感应电流拍出莫尔斯电码。这样，一种方向的电流在纸带上写出一笔，而另一种方向的电流则使这一笔停止。笔画的长短与电流的持续长短无关，而是取决于相继而来的短促电流转换方向的时间间隙的长短。

我们许多电报机按这个原理设计制造出来的。在这里我只提一下感应记录电报机。该机运转时所需短促交流电产生于一块封闭的电磁铁。电磁铁则装有由几根粗导线组成的线圈以及另一个由许多细导线组成的线圈这样两个线圈。在第一个线圈中用普通方法产生拍发莫尔斯电报所需电流。当第一个线圈中循环的电流开始和结束时，在与电线和地线连接的第二个线圈中便产生短促有力的交流电，它使得终端站的电报机上产生所要求的莫尔斯电码。在磁感应机上应用了带有铁芯的全封闭的电磁铁，以便开闭时的电流的电压尽量相同。

人们利用这种感应记录电报机，借助一个丹聂尔电池可以通过地上线路可靠地向很远的地方拍发电报。对于地下的和海底线路这种感应交流电也有极大长处，因为它可以在很远距离以很高的速度工作。前面已经说过，撒丁—马耳他—科孚线在1857年是用我们的感应记录电报机装备起来的。第二年投入使用的大西洋电缆由高级电工师怀特豪斯先生使用了感应电流。可惜的是线路敷

设后不久由于绝缘体被破坏而未能继续使用。后来，敷设长的海底线路时一般都使用汤姆生的反射式电流计。

在陆地线路中使用短促的感应电流也出现了缺点。为了在导线末端推动必要的机械运动，感应电流就必须十分强大。但是，用直流电或电池产生的交流电都需要修理，而修理大电池十分困难而且成本很高。于是哈尔斯克和我就用机械方法将低压电池电流变成高压直流电，在伦敦和巴黎博览会上展出了我们为此目的设计制造的机械装置，但是这些装置开始都有缺点，获得的高压电流强度不相同。直到我所谓的盘式机制造出来后，产生电压几乎不变的直流电的任务才由伏打感应器真正解决了。

这种盘式机主要由许多排列为一个圆圈的电磁铁组成。所谓盘子是一个锥形铁板，其尖端位于磁铁环的中央，盘在磁铁板上旋转。电磁铁装有双层线圈。里面的线圈总是同大电池组中一个电池的电路的一半连接，并且通过相应的接触作用，即通过盘的转动总是在电路的 $1/4$ 前与其接触，使盘旋转。与此同时，外面的线圈与一同封闭的电路完全相联系。这时，在磁极上不断旋转的铁圆锥形在连接局部电路磁铁上的次线圈中产生了一种方向的感应电流。反之，在同一时间切断电源的磁铁中产生了一种方向相反的电流。两种感应电流保持平衡，而且在次线圈电路中完全不会有电流产生，其条件是，在次线圈电路内两个相对的地方，装置一个连续不断的导体，从此将两种相反的电流容纳到一起，并且将其合并为一个连续的电流。这种导体由电刷来承担，电刷则由铁圆锥的加长轴来转动。

盘式机1854年由我设计制造，并且在许多世界博览会上，首先在1855年的巴黎博览会上公开表演。一架这样的机器和我们所设计的许多其它机器都收藏在柏林邮政博物馆。该馆收集了世界上几乎全部的较老的电报器材。这只盘式机之所以展出，是因为它第一个解决了用感应法产生恒定直流电的问题。有意

思的是，这种机器与10年后帕奇诺提著名的电磁感应方法完全相同。帕奇诺提的环状电枢的电流分路原理在盘式机中已经具备。因此，我的机器是具有连续电流的现代发电机，同时也是变压器的先驱。如果人们不考虑盘自己的运动，用带有电刷的轴进行机械性旋转，那么人们在当时就可以得到一个实际有效的发电机，从而跳过应用工字型电枢的时代了。这一事实可以用来证明，最初认识那近在眼前的真理的困难。我感到惭愧的是，在提出了发电机原理之后，我没有立即想到将盘式机上所使用的在方向相反的感应线圈的两半上分流电路付诸应用，而是直到多年之后帕奇诺提做了以后才想到。

1854年《来比锡工业技术中心报》的一则消息使得电信工程技术人员大为兴奋。那个消息说的是，奥地利的电信官员京特尔博士在布拉格和维也纳之间，成功地用莫尔斯电报机在同一条电线上同时在相对的方向打电报。据说这是因为继电器带有两个线圈，一个通过线路电流，另一个在相同的时间里通过同样强的局部电流。这第二个循环由一个特殊的接触器在同一刹那间如同线路电流一样闭合。但是京特尔博士很快发现，这个方法不能达到目的，因为实际上不能同时使用两个接触器。而且在每个字结束时主要电流随之中断一定会干扰从另一端来的电流。因此，京特尔放弃了这一方法并且从应用贝因的电化学电报中寻找解决问题的方法。他的实验取得了相当不错的结果，并且使他得到了一种看法，来自两个方向的电流可以通过同一个导体而不相互干扰。我在《波根多夫年报》上发表了一篇题为“用一根电报线同时传递多个电报”的论文，证明了此种意见的不可靠性并且阐述了电化学的双工通话理论。另外也提出，这种方法不可能实际应用。同样也有一种用电磁装置的双工通话方法，可以取得令人满意的效果。这种方法独立地由我和我们公司后来的高级工程师，汉诺威的弗里申先生发明。这个方法现在以“弗里申和西门子双工通话电路”

闻名并且直到现在仍在用。在刚才提到的那篇论文的结尾，我论及在同一方向上经同一路径进行同时双重双工通话的原理，并且也讲到了解决这一任务的电流分路问题。

1857年我在波根多夫年报上发表了一篇较长的论文“莱顿瓶电线中电流的静电感应和延迟”，来说明多年来我对物理学试验的最后结果。在这篇论文中，我继续探讨1850年由我提出的在地下线路中静电充电问题。这一理论最初在物理学界没有人真正相信，而威廉·韦伯还用自感应来解释普鲁土地下线路中出现的干扰。此外，法拉第天才的理论：静电分配并不直接靠电气的远距离作用，而是靠一种电介质由分子到分子推进的分配作用，也不能得到大多数老派物理学家的承认。人们解释说，这种在两条导线间存在的物质对充电大小的实际影响取决于：或多或少进入绝缘体的电以及因此在两导线间距离缩小而受了影响的两导线的实际电量。因此，我决定进行一个实验研究，不用现存的理论来确定实际存在的状况。当时研究工具和方法还很不完善，因此，我的研究十分困难。这个研究使我完全证实了法拉第的分子配电学说。实验表明，在导体中热和电的运动规律同样适用于静电感应。按这种方法借助法拉第的理论，我得到了关于物理表面电气密度的泊松定律，并且以实验证明，在各种情况下法拉第的理论都足以解释这种现象。当时我在许多方面继续发展了这种理论，并以此解决直到当时用别种方法尚未解决的问题，例如，计算一种由许多容量不同的前后相连的莱顿瓶组成的蓄电池的容量。可惜直到1857年春天我才有时间将我的论文完成付印。在此期间，著名的英国物理学家，如威廉·汤姆生爵士和马克斯韦尔已经先于我发表了许多我的科学成果。尤其是汤姆生，提出了莱顿瓶电线容量和电流延迟的同样的公式，这些公式我是用完全不同的更为简单的方法得到的。马克斯韦尔在其不朽的著作中用严密的数学方法对法拉第学说进行了加工，并且证明它完全符合电势差理

论。因此，我们同法拉第一样，把电流分配当作一种从分子到分子的传递作用，同时不把它当作直接的远距离作用，因为只有这些过程的一种才能够实际存在。

在上述论文结尾，我记述了以西门子臭氧管闻名的装置，并阐述了其作用的理论。我用这一装置成功的将氧气变成臭氧。这种装置还有很大前途，因为它能使气体电解。用这种装置可将气体变成所谓活性状态，使其直接与其它气体进行化学反应，用其它方法则需大费周折。

我已经提到，在这个世纪中叶，还有一个巨大障碍在影响自然科学，尤其是物理工程技术的发展，即缺乏固定的度量衡。尽管在自然科学著作中米和克作为长度和重量已广为使用，但在工程技术方面还在度量衡问题上大受难以忍受的混乱和不可靠性之苦。米和克至少是个固定的基点，人们可以由此得到所有其它物体的长度和重量。但是电气测量却完全没有这种基点。虽然威廉·韦伯和高斯从理论上制订了那令人钦佩的磁与电的绝对单位，而且把精确测量的方法和因此必需的仪器都制作的异常完美，但是，缺少实际表示绝对单位并且人人均可使用的度量标准。因此，每个物理学家往往为其实验做一个自己的电阻计，于是他们的结果与别人不能比较。彼德堡的雅可比建议，把他寄放在莱比锡一个机械师那里任意的一根铜丝作电阻单位。但是，这个努力归于失败，因为铜丝的电阻随时间发展发生变化，而寄送的同种铜丝的偏差值达到10%。我和哈尔斯克起初把直径1毫米长1德里的铜丝电阻作为单位，德国和一些其它国家在电信实际中相当普遍地使用这一单位，但是，这也仅仅是一个应急品。不久我就确信，象雅可比所做的那样制定一个经验性的基本计量单位是不可能的，因为电阻没有象固体的体积和质量那样可以量度的性质。同时，让全世界的人去采用寄放某处的电阻计量尺寸也是不可能的。

根据这些观察，只能在韦伯的绝对电阻单位和一种以极高精度能够再现的经验单位之间作一选择。采用绝对单位可惜当时没有想过，因为它的再现太困难了，以至于威廉·韦伯对我说百分几的偏差是不可避免的。因此我决定，用唯一在常温下保持液态的金属水银作为能够再现的电阻计量的基础，因为水银的阻力不因分子的变化而变动，受气温变化的影响比那些可以制造电阻计的其它固体金属要小。1860年我的工作已有长足发展，于是公开提议，请人们采用截面积为1平方毫米长1米在摄氏零度时的水银柱作为电阻单位。这一结果以论文发表在波根多夫年报上，题目是“可再现的电阻计之建议”。

伦敦的马西森先生激烈地反对采用我的电阻单位，建议采用与韦伯单位相近的金银合金作为经验性单位。尽管如此，我的建议还是很快就被采纳了。1868年维也纳国际电信会议把水银单位作为电信事业的法定单位。然而，英国物理学家们继续努力，把不列颠学会接受的，由威廉·汤姆生爵士所建议电阻的厘米/克/秒制，即10倍于韦伯绝对单位的电阻作为国际电阻计量单位。不列颠学会设立了一个专门委员会，威廉·汤姆生爵士和我的弟弟威廉都是其中成员。这个委员会积极鼓吹普遍采用不列颠学会的计量单位，虽然按这种单位计量实际还没有达到精确的程度。人们寄希望于电气测量方法的进步，而且有理由认为，采用一种在理论上确定的，以力学基本计量为基础的电阻计对于电力的计算要容易得多。虽然大多数实行的电阻计量属于几何学而不属于力学领域，而且由我所建议以几何学为基础的可再现的计量单位同以力学为基础的韦伯的单位，或者同经修正，由英国人建议的电阻单位一样好。但是，后来厘米/克/秒制电阻单位还是在原则上被国际上采用为电阻计量单位。对此，我在下面还要再提到。

我弟弟威廉和我接受英国政府的委托，监督由政府出资建造

的电缆。这样就促使我们深入地试验海底电缆的性能以及对其进行电气检测的合理方法。马耳他——亚力山大电缆是在整个建造过程中得到全面系统检测，也是在敷设之后证明完全无误并且能长期存在的第一条线路。由于用上述精确的电阻计进行合理的检测，也由于我们的按重量定律建立的电阻刻度——它可以迅速地在水银单位上表示出每一个所希望的电阻，还由于对我们的研究方法和检测仪器的实质性改良，才能进行这样一种合理的检查。为了研究深海中的高压对电缆的影响，我们制造了一个可封闭的钢质贮水池，在水池中对绝缘电缆施加强大压力，来测量它的绝缘情况。试验证明了在红海敷设电缆时我们观察到的事实，即马来树胶的绝缘能力由于水的压力而加大。由此，在深海中敷设海底电缆的可能性得到了确认。此外，我们又建立了一些表格，用以记载马来树胶、橡胶和其它绝缘材料在温度上升时绝缘性能下降的大小，也记载这些绝缘材料的分布能力。我们的试验表明，橡胶和它的混合物在这些地方远胜于马来树胶。我们又作进一步的试验，用橡胶的包裹电线而得到一种良好的绝缘导线。可是这些试验并未达到所力图达到的实际结果。

1860年我们向不列颠学会递交了一篇题为“检测海底电报线路导线状况的原理及应用方法概述”的论文，用以总结我们研究的主要成果，并且确定今后检测电缆和确定故障的方法的基础。这篇论文用英文发表。而且1850年我向巴黎科学院的报告中原则上已包含了确定故障的方法，这篇报告已用法文发表。但是，后来的著作家和发明家只有少数人注意到这两个报告，竟然把我的方法稍加改动就作为新发明加以发表。我在这里指出这一点，是因为不想让电气技术发展史继续错误下去。前不久出版的温申多夫以很大精力编辑的一本《海底电缆简论》促使我作这个声明。这本书的开头称德国的泽梅林博士为电报的第一个发明人，说他在彼德堡的“俄国教授”，1805年在巴黎敷设了水下电缆，并由此

成为海底电报的发明者。这是一个惊人的历史上的张冠李戴，它把多年以后在彼德堡的德国雅可比教授当成了德国的泽梅林博士。另外还须说明，1847年前这个或其它海底线路敷设工程只能是空想，不能成为可以实用的地下电线。直到我用马来树胶制成没有接缝的绝缘导体才解决了制造地下和海底电线的问题。1848年我在基尔港口装置水雷的电线和1850年春在科隆附近安装越过莱茵河的铁套电缆形成了海底电报的实际基础。这位有德国姓氏的法国人温申多夫在其全部著作中可能根本不愿意看到德国人的成就。

第八章 政治活动

在上一章所述我的活动中还有两件事对我具有重要意义。

1855年我被选为柏林商会的元老会成员，元老会同时是勃兰登堡商会的核心。选举由所有从事工商业的公司投票进行，当选可算是一种殊荣。因此我获得了有利条件，同柏林工业家进行密切的个人接触。

1860年，柏林大学举行50周年校庆之际，我被授予名誉哲学博士学位。在我的家乡城市柏林获得这个名誉博士头衔尤其使我高兴，因为由此我看到了人们对我在科学方面的成就的承认，而且因此使我同科学界的朋友学术地位相等。下面，我想深入地谈一谈我在此后几年十分热心参与的政治活动。

从我很年轻时起，德意志民族的分崩离析和衰弱无力就使我很痛心。由于生活在德意志小邦和中等邦里，我和两个大弟弟都有这种感情。在这种中、小邦里难以找到与自己祖国休戚与共的爱国心的基础。而普鲁士由于其享有盛名的历史则有着不同的情况。此外，在我们家中一直洋溢着民族的和自由的思想，我的父亲更是这种思想的信徒。在光荣的解放战争之后，普鲁士及德意志又陷入令人可悲的政治状况。虽然如此，人们仍寄希望于腓特烈大王的国家，由它来充当将来摆脱灾难的救星。因为腓特烈大王曾以其业绩唤醒过德意志人的自信心。这种希望曾促使父亲劝我前往普鲁士服役。我本人也一直认为，德国未来要靠普鲁士来振兴。因此，我受到1848年德意志民族运动不可抵御的感染，而不顾个人利益前往基尔，为的是同普鲁士一起为德意志的统一和强盛而斗争。

这种青年人的慷慨激昂、超越理智目标的运动由于不利的环境而归于失败。德国又回到分崩离析、衰弱无力的原状。普鲁士则蒙受屈辱。这时，一切德意志爱国者无不灰心丧气。虽然对普鲁士的希望犹存，但是人们已不再相信普鲁士国家依然为德意志的统一而奋斗。他们把全部希望都寄托在使自由思想在德意志，尤其是普鲁士人民中取得最终的胜利上。那个斗争年代难以明白的现象，从这个观念的转变中便可以得到解释了。

直到1860年止，我全力从事科学和工程技术工作，完全不问政治。后来，普鲁士亲王摄政，政治上的僵化状态和占据统治地位的悲观主义情绪才得到缓和，较为自由的政治观念才重新抬头。这时，我才决定参加由本尼格森领导建立，由科堡·哥达地方的恩斯特公爵支持的民族协会。我参加了在科堡举行的成立大会，并且作为其忠实成员积极参加各项活动。由于我积极地参加了省议会的选举，于是同自由党的起领袖作用的政治家们结识了。我出席了新自由党的成立大会，并且参加讨论党的名称和党纲。多数人主张将党称作“民主党”，而舒尔策—德利茨要称作“德意志党”。我提议，选择“进步党”为名。因为我认为，党的名称体现出党的活动方向及思想较为合适。最后大家决定，把我的建议同舒尔策—德利茨的统一起来，将新党定名为“德意志进步党”。

我多次拒绝那些要我当选议员的请求，但是到了1862年，我认为接受他人主动选我为伦纳普—索林根区的议员是义不容辞的。那时，由政府提出的军队改革法案引起了极大争执，为此形成了不同的政治派别。这个问题的焦点在于，按照政府提出的普鲁士军队翻一番的计划，军事预算也须相应翻一番。议会认为，如果不把民众榨得山穷水尽，不可能得到如此巨额的军费。实际上，由于解放战争以来，德意志的国防力量主要由普鲁士承担，这时它的财力已落在其它德意志邦的后面。如果按照改革法案，不迫使其它邦也分担相应费用，那么普鲁士的财力势必日益衰落，最

终不能支撑。人们都知道，威廉国王在当普鲁士太子和摄政时已经确信，必须让腓特烈大王的国家恢复其历史上充当德意志首脑的地位。而且人们也不怀疑，这受人爱戴的国王朝这一方向所作的真诚努力。但是，人们怀疑这一计划的可行性。因为人们已经完全相信普鲁士国家统一德国的历史使命和普鲁士的福气。即使那些最热心德意志统一和将来强大的人，甚至那些特别的普鲁士爱国者，也认为把这项新的、似乎难以实施的军备负担加在普鲁士身上，与其义务也不相适应。大多数议员虽然心情沉重，还是否决了政府这项改革军队的法案。议会被多次解散，民众通过选举来支持议员们的这一表决。

对于个人而言，投票反对政府的提案尤为困难，因为在我内心仍保留着过去那种对普鲁士国家使命的信任，而且国王本人对我表示过他的好意，如果反对这一提案似有忘恩负义之嫌。此外，从俾斯麦和罗恩两位大臣在议会的举动中，从他们在议会激烈的辩论中的神态与言辞中，我确信，扩大军队是一件重要的事情。但是，我政治上的朋友们却要我保持沉默。他们说，普鲁士谋求在其领导下统一德国的积极行动不可避免地将与奥地利决一雌雄。但是，这必然与腓特烈威廉三世给其儿子的遗嘱，“紧紧地与奥地利站在一起。”相违背，这将成为不可逾越的障碍。

这种内心的冲突使我写了一本匿名小册子，书名为“论军队问题”，在尤利乌斯·施普林格出版社出版。在书中我探讨是否可以不用政府提出法案而用其它方式，达到在战时军队翻一番的目的，而且不由国家承担政府法案中必须由国家承担的庞大支出。

这一时期，国防大臣罗恩不顾议会反对，已经实施了这一军队改革计划。而且到1866年春天，当为石勒苏益格—荷尔斯太因争执导致同奥地利关系破裂时，这一计划幸好已完成。虽然进行了军备，也面临战争的威胁，但是只有少数人相信同奥地利关系真的破裂了，战争真的到来了。因此，当6月14日清晨对奥地利

和德意志联邦宣战的消息传来，宣战布告已经贴在广告柱上时，一般人都大吃一惊。当我急忙从夏洛滕堡赶回柏林后，看到离我最近的一根广告柱旁围着密密麻麻的一群人。各种各样的人在这一重大事件面前所表现的平静与严肃的态度使我吃惊。离广告柱最近的人被要求一再朗读这严肃庄重的布告。没有听到任何批评的言论，每一个人无论是工人还是市民，都感觉到事情的重要性。“这是战争”，但是没有一个人为此垂头丧气，到处都是自觉的镇定。在这里我才明白，在一个民族辉煌的过去中蕴藏着多么大的力量。这种力量在受到威胁的时期增强了个人的自信心，抛弃怯懦，同时唤起人们下定决心，象自己的先人一样，牺牲自己，战胜危难。在全柏林，全普鲁士，至少在普鲁士的旧属地都能看到如同在波茨坦城门旁广告柱前的情景。所有政治上争执的问题都被忘记了，或者搁置起来，每个人只是考虑如何尽其义务。这种感情支配着各个阶级的民众。这一事实在宣战当天一个由私人召集的为建立一个救护伤兵的组织的会议上表现最为明显。当一个政客抱怨政府负有战争责任时，我极为简单的回答他，现在战争已是事实，我们只能力争战争胜利，并尽量减少战争的痛苦。我的话赢得了全场一致的鼓掌，中止了任何讨论，最后一致决定建立野战军救护组织。该组织后来取得了很大成绩。

几个星期以后，战争以奥地利以及同它结盟的德意志各邦的失败而告终，世界完全变了样。现在，小小的深受屈辱的普鲁士成为自豪的胜利者和德意志的领袖，而且事实上无人同它争雄。以对德意志民族精神的明智的了解，把这次不可避免的兄弟之战只是作为获取所希望的德意志统一的手段，国王威廉及其主要的大臣们除了将为了普鲁士强盛不得不加以合并的各邦之外，对于被打败的各邦只提出了非常宽大的和平条件。国王胜利凯旋柏林，为世界树立了一个唯一的正直而又自我克制的榜样。他向议会说明，由于国家的危急状态不得已违反宪法的苦衷，请求议会现在

对其行为加以追认。由此也恢复了国内的和平。在此之前，议会中存在着若干争执，国王的这一明智伟大之举得到了完全的赞成和好评。

经过与政府多年斗争，又经历过多次的解散，在议会中形成了一个斗争组织，它使得领袖在表决中拥有了决定性的影响力。特别是瓦尔得克，他是民主党人无可争议的领袖，享有很大权力。他的朋友们拒绝妥协，为了达到他们的目的，维护议会的尊严，认为只有在极广泛的条件下方能批准国王所要求的追认。在当时的政治状况中，这是一个非常危险的开端，它将严重威胁国内的和平，而且使普鲁士军队从光辉胜利中取得的一切成功再度遭到危险。在议会集会前，和平协议签订不久我在巴黎逗留了若干时日。因而，我有机会了解当地民众以及领导层的情绪。由于普鲁士取得北德意志盟主和全德意志领袖的强有力的地位，法国如果不能得到足够的补偿是不会容忍的。如果必要，不惜动用武力。根据绝对可靠的消息我得知，法国之所以直到那时对此逆来顺受，只是因为墨西哥战争使其军队分散，尤其是国库空虚。现在他们已经努力从事军备，而且希望普鲁士内部的斗争持续下去。

在我返回柏林时，议会已经开会。追认问题成为党内讨论的热点。可惜不属于瓦尔得克党的大多数议会领袖们确信，瓦尔得克至少会在进步党内取胜，因此宣布从进步党退出，决定另组新的“民族自由党”。我本人从未在议会中发表过较长的演说，因为我认为我的政治活动仅仅是临时的，并且决心今后不再当代表。与此相反，在党的集会上我却十分积极，而且我对大多数代表的意见的了解可能比对议会领袖还要多。我深信，进步党多数党员赞成同国王和解，只是需要一个有力的推动来表达这种和解的想法。我在我的发言中尽力描述，如果拒绝追认会带来多方面的危险，从而在党的会议上取得良好结果。应我的请求，拉斯克将他退党的声明推迟到议会党团会议之后宣布。当他以其雄辩的演说

证明并进一步发挥了我的观点之后，绝大多数进步党党员便宣布无条件地同意追认，尽管瓦克得克自己以最大决心坚持法律立场，拒绝宣布追认。不久，议会也同意追认。由此，国内和平得到重建。于是，我便离开政治舞台，用我主持公司的闲暇时间继续从事科学工作。

我在议会的三年中，曾积极参加了委员会会议及党派会议对三个法律的讨论。这几个法律经政府和上议院批准实施。我是德法贸易协定“金属及金属商品”部分的专家报告人。我对协定中争论最激烈的部分作了一个详细深入的报告。我相信这对于协定最后通过不无裨益。令人遗憾的是这个报告使我同自己的选区发生了冲突。这个选区派出了一个特别代表团来议会，对于不准用别国制造商的公司名字或商标写在本国产品上这一条款进行抗议。伦纳普·索林根的企业家宣称，把质量较好的通常为英国厂家和商人订制的商品盖上英国厂家的印章，这是历来的普遍的做法。如果加以禁止，将会给他们的经营造成极大损失。其后果是，他们的较好的商品不仅将失掉英国的而且会失掉德国的市场，因为德国人也喜欢用英国货。

经过长时间争论我们之间仍未取得谅解。代表团也承认，如果在市场上把他们的优质货当做外国货，而只把劣等货作为自己的产品出售，那么将是德国工业的自杀。但是，他们将责任推到消费者身上，说消费者要求如此。因此，我们不欢而散。我相信，如果我再次参加选举一定不会当选了。这条禁令虽然不曾被完全严格的实行过，但是，在其它方面却起到了很好的作用。从那时以来，在那些历史悠久，著名的工业区内，甚至在整个德国工程技术界，已经产生了一种企业家只准提供优质商品的自豪感。而且人们已经看到，一个国家产品良好的声誉比高关税保护具有更好的保护效果。

一个通过本国消费者来保障工业的有效的保护关税制度，只

能够在象北美的合众国那样的国家才能彻底实行。这个国家包括了一切气候和生产自己工业所需的一切原料。这样的国家可以抵制一切进口品。但是，由此同时也减弱了自己的出口能力。对于欧洲幸运的是，美国由于实行禁止性的保护关税制度，妨碍了其工业带有威胁性的迅速地发展，而且其出口能力减小。于是，由于高关税保护壁垒而弄得四分五裂的欧洲就赢得了时间，认识自己所面临的危险，那就是如果欧洲不及时从商业方面作为世界的一部分组织起来的话，那么在世界市场上同没有关税的美国就根本不可能竞争。在生活的各个领域，新老两个世界的斗争，总体上来看将是下一个世纪占统治地位的大问题。如果欧洲想保持其在世界上的统治地位，或者至少与美国平等的话，那么，就必须及时准备这场斗争。这只有通过尽量取消欧洲内部的关税限制才能成功。因为这些关税限制影响了商品销路，提高了产品价格，减弱了在世界市场的竞争能力。此外，欧洲必须发展与世界其它部分相对的团结合作意识，必须借此把欧洲内部的权力和利益问题转移到更大的目标上去。

第九章 印欧线路与高加索

在从事政治活动同时，我仍然积极致力于发展经我创办的巨大的营业活动。这时候普鲁士国家电信局的领导易人，我和我的公司与其重新建立了密切的关系。原来的政府顾问诺特鲍姆对我耿耿于怀，因为在上述我的小册子中，把普鲁士地下电线系统中的故障归因于他的问题，即技术管理方面缺乏组织。取代他的是一个极有才华的工程兵军官，考文上校，被任命为普鲁士国家电信局局长。他重新建立了多年来完全中断的和我公司的关系，并且运用其丰富的电信方面的经验，改善那几乎陷于停顿的国家电信设备。与此同时，我在俄国的老友和恩人，吕得尔斯上校，在长期患病后重新担负国家电信的领导职务。于是我萌发了一个大胆的设想，经过普鲁士、俄国和波斯，在英国和印度间建立一条通讯线路，取名印度——欧洲线路。

由于英国要经过地中海，小亚细亚和波斯敷设一条线，而且我弟弟威廉已积极参与了工作，因此，我的计划已经有了很好的准备。1862年，英国政府从波斯的布什尔到印度的喀喇希敷设了一条电缆。可惜在施工时我们的电气技师埃塞尔巴赫以身殉职。在英国领导下，与这条电缆连接的经过小亚细亚和波斯的陆地线路也由土耳其和波斯政府建立起来，这样，一条通往印度的远距离线路实际上已经问世了。然而，不久就发现不可能用这种方法实际解决这个任务。线路照例常常中断。即使真正完全就绪，也往往要几星期时间才能打通电报，而且最后到达终点时，成为令人不解的残缺不全的电报。从理论上说，还有第二条远距离电报线，也就是普鲁士和俄国政府的电报线。但是，这条线如果用英

文来打政府的和商业的电报，也同那条经过土耳其的特别线路一样没有用处。

根据这些经验可以确定，英国和印度之间迅速而可靠的电报联系，只有通过统一敷设和管理，经过普鲁士、俄国和波斯的线路才会有令人满意的结果。我同我弟弟威廉和卡尔就这条线路的可行性进行了仔细考虑。此外，通过威廉的朋友，经过小亚细亚的陆地线路的建造者，贝特曼—钱培恩上校，我们获得了英国政府善意的支持。通过考文上校又得到了普鲁士政府的保证。于是，我们在柏林，伦敦和彼得堡的三家公司着手实施这一计划。

最大的困难在于，使俄国政府同意一家外国公司在俄国建设和经营一条自己的线路。经过长久而困难的谈判之后才取得成功。在谈判中我们迄今在俄国享有的工程师和企业家的良好声誉起了很好的作用。最后，俄国允许我们从普鲁士边境经过基辅、敖德萨、刻赤、第比利斯一直到波斯边境敷设并经营一条双线。其中，从刻赤到高加索海岸边的苏呼米·卡雷有一段水下电缆。普鲁士负责从波兰边境经柏林到埃姆登建设一条双线，由我们组织的公司经营。我们派我的弟弟瓦尔特和一位年轻的亲戚，现任柏林德意志银行首席经理，当时的候补文官乔治·西门子到波斯去订合同。波斯也给了我们与俄国相似的许可，允我们从俄国边境到德黑兰建设一条自己的线路。从德黑兰到印度有一部分线路已建立，全部完工的事由英国政府负责。

我们得到允许，将我们被授予的许可权转交给一个设在英国的大公司，其条件是，我们公司可以被委托建设和维护全部线路。此外，我们投入这个大公司1/5的创业资本。此后，我们建立了一个英德公司，设在伦敦。我们公司需要的庞大资金没有经银行居间介绍，在伦敦和柏林直接向公众募股而得到的响应，这一事实反映了我们公司在公众中所享有的信誉。我想在这里提一下，印度——欧洲线路直到今天仍然存在。这期间有一个英国企业经

过地中海和红海敷设了一条海底线路。虽然有这样一个危险的竞争者，印度——欧洲线路仍然有可观的红利分给股东们。

这条线的建设由我们各公司作如下分工：柏林和彼得堡公司负责建设陆地线路的电线；伦敦公司负责建立黑海的海底线路，并负责提供线路建设用的材料，此外，柏林公司还要设计和制造必要的电报器材。尽管有巨大的，有的是出乎意外的困难，这条线路还是在1869年竣工。由于地震，高加索沿岸的海底电缆被破坏了，又费了许多时间改用陆地线路。结果，全线正式通电报推迟到了第二年。

按照我们制定的经营计划，从伦敦发电报到加尔各答所有中间各站都不用任何手工，而用纯粹机械方式转送，以免电报员转送时耽误时间，把电文弄得残缺不全。为此目的我为印度——欧洲线设计了一个特别系统，完全解决了这个任务。当伦敦和加尔各答间第一次正式通电报时，双方经过一万多公里的线路通报就象在英国两个相邻的电报站一样，即迅速又可靠，这一时成为轰动英国的事件。

这时出现了一个意想不到的困难。问题出在双线上，尤其在干燥天气，两条线互相干扰。问题最早出现在波斯。当时柏林公司的高级工程师，弗里申先生在从事电报操作。那里天气干燥，两条线相互间绝缘和对地绝缘完全没有问题。虽然如此，在双线的一条线上打电报时，远方电报站的两台机器都可以得到正确的莫尔斯电码。由于电报发送站第二条线路上的机器产生了颠倒了的电码，因此，造成干扰的原因应当存在于副线的静电充电之中，因为在第二条线中的动态感应电流一定在两端发出了颠倒的电码。弗里申先生按照我们的电报指示，在德黑兰进行了一系列试验，找到了干扰的原因，这就可以用适当方法加以防范使其无害。

我愿意利用这个机会指出，在相邻的导线中出现感应电流的这种二重原因，就是导致许多至今不清楚的干扰电路运行的原

因，对此还需进行深入研究。后来我得到一个机会，在我们公司敷设一条有7根支线的陆地电报电缆时，进行一个很有意义并且与这种现象有关的试验，经帝国电信管理局允许，我们把从达姆施塔特到斯特拉斯堡7根支线中的一根用马来树胶绝缘，并用锡箔包裹，其余6根不包裹。敷设后进行的试验表明，锡箔套把这根线同其余各线间的静电充电完全排除了，而在它们之间的动电感应则依然存在，没有发生任何变化。可惜这种试验不能装置完全绝缘的锡箔套，因为这样的绝缘是达不到的。

在敷设印度——欧洲线路之前，我们在彼得堡的公司已经受俄国政府委托，在德国的高加索地区建造和补充许多电报线。为此，我们在第比利斯建了分公司，由我弟弟瓦尔特负责。在政府委托的工程完工以后，分公司就没有足够的业务了。于是，1864年瓦尔特向我们建议，购买高加索伊丽莎白波尔附近的凯达柏格一个丰富的铜矿。由于经营矿山不符合我们公司的经营范围，因此，我弟弟卡尔和我私下给了他一笔用于购买和经营所需的但估计过低的一笔创业资本。

凯达柏格的铜矿极为古老，有人甚至认为，它是最古老的铜矿之一，史前时期就有人在那里采过铜。这一点从它所处位置便可以证明。它在大哥克恰湖和在湖的西岸隆起的阿拉拉特山附近，这一地区通常被视为人类的摇篮。有一个传说甚至说，属于该矿山的森林区美丽的汤姆科尔河谷地，就是圣经上所说乐园的所在地。矿山顶上有无数从前的工作场所。此外天然纯铜的经常出现以及在矿区附近散布着史前墓地，都可以证明这个矿山经营的悠久历史。鲁道夫·菲尔曾对研究这个墓地怀有极大兴趣。

这个矿山四周环境十分美丽，气候温和如同天堂一般。它位于高加索大草原上的800米高处。这个草原从小高加索的支脉哥克恰山脉脚下一直延伸到黑海边。远古时代的人为了采集露在

地面的矿石进行露天开采。当他们不能继续下去时，矿山经营落到希腊人手里。他们挖掘了斜的有阶梯的钻进地下的矿井，从这里背出矿石和水。我弟弟瓦尔特接手矿井时这种方式的开采还在继续。和通常从事矿山经营的人一样，我们对按现代原理开采矿山的前景很是乐观。这项工作在一位年轻的普鲁士矿冶专家，贝尔诺利博士领导下进行。不久我们就发现，要克服很大困难，花费很多金钱才能使经营有利可图。这是因为，矿山离黑海有600公里之遥，当时既无铁路也无象样的道路联系。所有用于矿山和冶炼铜所需材料设备直到耐火砖，由于高加索都没有而需从欧洲送来。另外，欧洲人在这个以地洞为住宅的天堂荒野生活所需一切文明条件均需从头创办起来。

矿山花费巨大，远远超出最初想象。因此，当我们兄弟不久提出是继续经营还是停止的问题也就不会令人奇怪了。为了决定此事，我决于1865年秋天亲自去高加索旅行，以便了解那里的实际情况。这次去高加索旅行是生平最愉快的回忆之一。对人类文明发源地我一直怀有一种内心的渴慕。博登施泰特对高加索繁茂的大自然生动的描述引发了我去高加索的渴望，它激励着我去认识它。此外，由于我亲爱的夫人重病之后去世，我在精神和身体两方面都感觉疲惫，因此急需休整。

于是我于1865年10月初启程，经过佩斯去巴西阿什在那里登上一艘漂亮的多瑙河轮船前往切尔纳沃达，从那里经过屈斯滕得舍乘船前往君士坦丁堡。在船上，我很高兴地与著名的奥梅尔帕夏（“帕夏”为旧时土耳其、埃及等国高级军官一译者），当时的土耳其的陆军总司令相遇。由于他喜欢聊天，所以我们很快就熟悉了。他喜欢我的哈瓦那雪茄烟，我则喜欢他的土耳其式烟斗，他让奴仆不停的装新烟。奥梅尔帕夏过去是奥地利军中的军曹，后来投奔土耳其人，信了伊斯兰教，在同俄国人的战争中得到迅速擢升。门的内哥罗直到当时号称不可战胜，竟然被他攻

占，因此当上了土耳其陆军的总司令。他刚刚从去维也纳和巴黎的长途旅行返回。我打算让他讲讲他的战功，可惜他总是避而不谈。他看起来似乎更乐意回忆在巴黎和维也纳芭蕾舞和歌剧中的女人，而不乐意回忆他的战功。他只是表述了他对于期待中的未来东方对西欧战争的意见，而且极为乐观。他认为，一支强大的土耳其骑兵将同过去一样横扫西方，粉碎一切反抗。对于一位土耳其统师的这些看法我感到有点儿象儿戏一样。他似乎十分依赖土耳其的舆论，这一点在我们旅行途中碰到的一个小事故中表现出来。我们乘的轮船一过铁门时机器坏了，因此不得不在奥尔索瓦过夜进行修理。这样，我们未能按时达到屈斯滕得舍。在那里得知的消息使我们大为吃惊，每周两次开往君士坦丁堡的轮船没有等我们到达就开走了。将在这个可悲的地方逗留几天的前景，使我们大家，尤其是那位总司令都感到极不愉快。为此，以我为首的旅客代表团去见总司令，请求他向轮船公司交涉，用现有的小轮船把我们送到已走开的轮船上去。他以令人理解的理由拒绝了。后来他告诉我一个人，处于他的地位不能去交涉，因为如果轮船公司不理睬他的要求，那么所有土耳其帝国的帕夏们便会说“哈哈，奥梅尔帕夏发布了命令，但是大家不听他的，哈哈！”他受不了这种嘲笑。

博斯普鲁斯海峡，马尔马拉海，淡水，位置优越无比的君士坦丁堡——这一切有许多优美的描述，读之令人神往，所以我最好不再谈了。人们乍一看，君士坦丁堡气势壮观宏伟，位于适合统治世界的地方。虽然如此，从海上看去，同对面的佩拉相比并不给人以友好的或者令人振奋的印象。没有人会说：“我看到了君士坦丁堡，现在死了心也甘。”在一座座房子中间到处都有大片的墨绿色的柏树。土耳其人用来装饰墓地。所以，虽然城市环境壮观美丽，不免给人以阴森感觉。这也许是城市悲惨历史在精神上的反映，或者是将来为争夺该城将使欧洲陷于战火的预兆。总之，

虽然君士坦丁堡的景色令我们惊叹，但是绝不象那不勒斯和其它位置绝好的城市那样使人着迷和陶醉。那些杰出超群的建筑，如金角附近古老的苏丹宫殿的楼宇以及索菲娅教堂，虽然规模宏伟，但并不给人振奋和喜悦。旧索菲娅教堂的园顶虽然高高耸立在屋海之上，但从远处眺望，园顶形状古怪，只是一根毫无修饰的柱子。

索菲娅教堂外观不讲究，但追求内部的美观。其内部的美丽壮观超出了人们的想象力。从来没有一个建筑物或一件艺术品，甚至也没有任何的自然美景给我留下的印象，如同从内部看索菲娅教堂的园顶那样深刻。我们观看它的时候，完全忘记了那些在正方形的空间上天花板所承担的重量。我感觉那园顶象是一块花布，悬空挂在敞开的空间之上，没有重量，略微成为拱形，以其花边的齿形与园形接触。这种幻象更由于下述情景而加强：园顶置于许多短而细的园柱之上。耀眼的光线从柱子之间射过来，柱子的基础似乎是花边。这个悬空天花板给我的魔力很难摆脱掉。我不得不承认，后来我看到了罗马圣彼得教堂的高高拱起的园顶，以及敦厚的石柱和巨大的对称，但这些并未给我留下特别的印象。人们在圣彼得教堂里惊奇地发现，实际的教堂比感觉的要大。反之，在索菲娅教堂里，实际的教堂却比感觉的要小，观察者为其壮观而惊叹，但丝毫不感到受到压抑。

令我高兴的是我在君士坦丁堡逗留期间碰到了不少军事教官。他们在腓特烈威廉三世时代派来帮助土耳其进行军事改革，其中还有我在从军时期就认识的几位军官。这些军官无一例外还是基督徒，保持说德语。而一些随他们同来君士坦丁堡的下级军官却改宗回教，并且因此在军中擢升为较高级的军官。在君士坦丁堡逗留了几天之后，我乘一艘开往波提的轮船继续旅行，到达特拉布松，在这儿遇到了一个这样的叛教者。我在那儿拜访在柏林就很熟悉的普鲁士领事，赫尔福德先生。他认为，我应当

去拜访一下当地负责修筑通往波斯公路的帕夏。我们问帕夏是否愿意意见我们。回答说，正在他后宫看别人给他买来的女奴，但一个小时后他将在跑马场上见我们。当领事将我介绍给他时，我觉得这位身材修长，头发金黄，正当年的人物似曾相识。帕夏也同我一样，他仔细端详了我一段时间，然后问我是过去是否当过普鲁士军官，是否在马格德堡驻防过。当我两项都给予肯定回答时，他又问我是否记得大约20年前，我奉命去视察一个要塞工事内弹药库的避雷针，他就是那个给我领路的卫兵下士。这件事我只是模模糊糊地记得了。我不得不对他记人相貌的好记性表示佩服。后来当领事谈到帕夏从事的巨大筑路工程时，帕夏提议我们骑那别人刚刚给他买来的阿拉伯马到新建的道路上看一看。我对此高兴地加以赞同。我们骑着骏马，急速飞奔，一直跑到海边，然后跑到了花草繁茂迷人的河谷里，在修筑得确实很漂亮的公路的马道上奔驰。就这样跑了约有一小时，山谷造窄了，公路似乎在这儿要急转弯。帕夏让他的马停了下，说天色已晚不便再前行，他要回去处理公务。领事悄声对我说，或许购买女奴的事尚未完全结束。但是我却抱有好奇心，想看一看河谷转弯后的情景。我对帕夏喊道，我只想看一看转弯的那个角落，因为那美丽的风景打动了我。当我纵马赶到谷角时，发现公路在那儿中止了，感到十分惊讶。我自然立即策马返回，几分钟后便赶上了正在归途的同伴们。帕夏显然带着几分疑忌打量着我，但是我非常高兴地向他讲述我在转角那边看到的美景。他马上就安下心来，以老朋友身份友好地向我告别。后来领事问我，我是否看到了公路的尽头，据说继续修路的钱被帕夏揣进了腰包。

亚美尼亚高原挨着海岸，险峻陡峭，布满沟壑，特拉布松就位于这个高原的脚下。它的环境优美，又由于草木极其繁茂使它的特征更为鲜明。如果不是博登施泰特生动的描述使我抱有极大的期望，那么，当我看到这座城市一定会更加兴奋了。第二天，天

气晴朗，旅行从特拉布松沿着陡峭的形状美丽的海岸继续前进。我们的航行从著名的樱桃城塞拉松特旁经过。当年色诺芬的一万士兵就是从这座城的高处观看到波涛汹涌的大海并且向大海呼喊。在巴统我们的船到达了它航行的终点。我们在那里改乘沿海小轮船，前往没有港口的波提。

巴统有一个虽然不大，但是完全可靠的甚至坏天气也能进入的港口。其环境优美，背后是森林和山地。波提则位于里奥尼河口，周围是宽广的潮湿的平原，连小的安全港也没有，只有一个停泊地，水不深，在刮风天作船只躲避之用。为了给船只提供一些保护，俄国政府曾三次不惜巨资，修筑防波堤，然而三次均告失败。那些幸灾乐祸的人说，第一次筑的木堤被虫子吃了，第二次筑的水泥堤被海水吃了，第三次筑的花岗岩堤则被将军们吃了。最后一种说法只能算作恶意的笑话，因为石堤所费不貲，实际上妨碍继续建设。但是，这多次的失败足以表明俄国必须在巴统海岸得到一个可以使用的港口，因为它决定着整个高加索的文明发展。对于俄国而言，仅仅获取巴统，就足以补偿上一次对土耳其战争所付出的代价了。

我弟弟瓦尔特在波提迎接我。在他陪同下，我继续旅行到第比利斯。这一次以及三年后的第二次到凯达柏格旅行都遇到了很大的磨难。首先乘江轮沿里奥尼河上溯到奥匹里，这个地方的居民是由真正无胡须的男子组成的一个教派。他们来自俄帝国各地。除了船上各个民族和各种语言混杂一起颇为有趣外，令人注意的是河两岸是真正潮湿的不能穿越的原始森林。从奥匹里我们乘车去库台斯，原名科尔奇斯。它位于连接大小高加索的山脉的斜坡上，处在奥尼河平原的边缘，环境优美，令人感到亲切。库台斯上面有一座自古就有名气的修道院，名叫格莱提，据称是最古老的基督教寺院之一，很久以来人们便把它当作圣地。在我第二次旅行时曾去过那儿。修道院位于数千英尺之高，骑马上去极其

费力，但我觉得收获颇丰。修道院大部分都已成了残垣碎瓦，然而风景奇丽，它之所以特别著名，是因为一座小庙。小庙有4根花岗石柱，每根都有其独特的建筑风格。这座小庙的历史可以一直上溯到远古时代。在高加索计算许多建筑遗迹不象在欧洲以百年计，而是以千年计。虽然这有些言过其辞，但是我们在那儿看到和听到的一切都表明，人们到了高加索，就是到了人类文明的发源地。

今天，库台斯成为火车站，人们很舒适的在一天里从波提或巴统到达第比利斯。当时幸亏有了一条越过苏拉姆山区的新公路，大大减轻了旅行的困难。越过苏拉姆的旅程充满了浪漫色彩，使人兴奋异常。林中灌木和林中空地都布满了杜鹃花以及高加索象乔木一样开黄花的杜鹃花。这两种植物开花时呈现一种迷人的美丽景象，空气中弥漫着令人心醉的芬芳。如果人们再想到，数百公尺高的悬崖绝壁上，从下到上长满了巨大的常青藤，那么就可以想象得出这种迷人的景色了。相反，当人们越过苏拉姆，进入格鲁吉亚高原，踏上通往第比利斯道路，几乎总是沿着库尔河行进，没有什么特别的美景了。这里石头多，沟壑多而植物少。但是大高加索连绵不断的雪山却常常出现，以前在海上已经看到过这一壮丽景色。现在处于不毛之地，可由此得到很大安慰。

库尔河河床很深，河水流经第比利斯后，沿着陡峭险峻的悬崖绝壁调头向北。这就是为什么第比利斯在夏季热不可当的主要原因。因此，城里每个居民只要有可能都在几千英尺高的山上还有第二处住宅，用以抵御暑热。除了不得不在城中处理事物外，都不进城。第比利斯实际上由两座完全不同的城市组成。上面是欧洲式的，下面是亚洲式的。两个部分界限分明。欧洲部分的第比利斯以“亚洲的巴黎”而自豪，他们觉得自己同加尔各答一样乐意使用这个头衔。那里看起来确有欧洲的样子，主要居民是俄国人和西欧人。在这一部分有皇帝行宫，剧院和一切政府建筑。与

此不同，旁边的城市从外观到居民均是亚洲式的。第比利斯之所以成为远古文明所在地之一，很可能是因为这里有著名的温泉，它对于东方人远比西方人重要。

从第比利斯我们沿着相当不错的道路继续前往阿克斯塔发。经过伊丽萨白波尔通往巴库的大路在这里同到哥克恰湖和到波斯的公路分开，一直延伸到里海的大草原也从这里开始。由于天气炎热我们打算一大清早就赶路，为此雇了马匹，让人三点钟送来。但是驿站管理员坚决反对，因为这一地区有土匪而不安全。俄国的政府直到如今仍然未把土匪完全清除。虽然有严刑苛法，那些草原和山地中的鞑靼人仍然不肯放弃这一家打劫舍的勾当。如今，直到1890年夏天，当我准备同我夫人和最小的女儿到凯达柏格做第三次旅行时，还得到消息说，土匪在我们矿山附近骚扰，要对他们采取广泛的措施。

这种不断重新出现的高加索土匪的深层原因在于当地居民的生活习惯和观念。在那里携带武器仍然是男子的骄傲。劫道在那里只当做不被允许的游戏而不当做犯罪。这就象中世纪的骑士，把在大路上劫取商人的财物和在城市中掠取市民的财产看作是与其身份相符的事一样。高加索的鞑靼人都希望自己作为一个自由的男子，骑着骏马，出没在森林中和草原上，劫取他们所遇到的东西。在凯达柏格，鞑靼人是最好最可靠的工人。常常会出现这样的事情，矿工长达数年辛苦劳动，除了一年仅有一天节日，连星期天几乎都不间断——其中有穆斯林的什叶派。当他们攒了钱，够买武器和一匹马时忽然就消失了。有时，过了很久又回来了。人们知道在这段时间里他当强盗去了。如果他们当土匪遇到不幸或不乐意当土匪时，丝毫不妨碍他们仍然当能干的工人。

阿克斯塔发驿站管理员的告诫并没有阻止我们前进。我们在凉爽的星光闪烁的夜间骑着快马继续我们的旅行。我们手里都拿着精良的左轮手枪，随时准备射击。然而，对于这种新奇的经历我

的弟弟瓦尔特却不能象我那样保持警醒，不久便因疲倦而睡着了。他的仆人和车夫并排坐在我们低矮和没有弹簧的马车的驾车座上，他们忽然大声喊道：“土匪！”与此同时，我在晨曦微明中看到一个白色身影骑着马一直朝我们奔来。我弟弟在叫喊声中醒来，未加思索便朝着已经跑到我们马前大声叫喊的人射击。幸亏没有击中。一会就弄清楚了，他不是土匪，而是一个亚美尼亚人。他误以为有土匪在追他，于是向我们跑来以求保护。在高加索的亚美尼亚人，通常都是狡猾机灵的商人，胆子很小，因此在旅行中尽可能的按军人装备起来。看来这位亚美尼亚人所害怕的土匪仅是一种幻觉。然而他的不小心险些使他送命，这完全是他自己的责任，因为按照当地的习惯，作为一个预防措施，遇见旅行者绝不可策马冲上前去。

在这个令人刺激的事件之后不久，我们看到了一种奇异的自然景观。在我们面前茫茫无际的草原地平线上，突然出现了灿烂的光芒。它五光十色，辉煌无比。它与流星不同，因为它在天空中一个固定位置毫不移动。我们绞尽脑汁想找出这种现象的原因，但却不能。它只能与一种五彩缤纷的降落伞火箭相比。很快，天边就暗下来，一会就缩成一颗明星那样大。原来它是正在升起的金星，由于受草原的雾和黑暗——当地南方太阳快出来时大地仍被黑暗笼罩——的影响，它被奇异的加以放大和涂上了色彩。

我们在施瓦本人的居留地安能费尔德过夜。这个居留地位于通往凯达柏格矿山的一个陡峭的山坡下面，离库尔河极近，土地肥沃但不卫生，后来移民离开了这个地方在山上约500英尺高处又建了一个新村。在高加索有一些这样的施瓦本移民居留地，我想有六、七个之多。第比利斯属于其中之一。这些居留地起源于施瓦本路德正统派，他们在本世纪最初几十年间分成多股离开祖国，想由陆路经由奥地利和俄国前往巴勒斯坦。按他们首领的

看法，在那里可以得到人间和天国的快乐。但是俄国政府当时十分想让能干的德国农民迁往高加索，因此让移民停下留在当地，并让他们派出一个委员会在俄国政府护送下先去耶路撒冷考察一下，看那里是否真的是适合他们的地方。委员会很久以后回来了，他们只能劝阻移民们去巴勒斯坦。再加上俄国政府慷慨地将大片很好的土地给他们用，因此施瓦本人在那里留下来，并且一直保留着出国时老施瓦本人的本色。在这些施瓦本居留区遇到了正宗的老施瓦本人的风俗和语言，是令人惊讶的。人们以为忽然来到了黑林村，因为这个居留地的房屋、街道和居民看起来和那里一样。我很难懂他们的话，因为我没学过。现在我同一位施瓦本妇女结婚20年了，才懂了一些。然而我从一位真正的施瓦本人那里听说，他对这里的语言也很难听懂，因为他们所说的是19世纪初的方言而不是现在的经过时代影响而有很大变化的方言。如同语言一样，那些人也保留着他们迁移时的一切风俗和习惯。几乎是原封不动地一直未变，他们坚决反对任何改动。

但是，这些民族风俗和语言不变的现象是高加索的一个普遍特征，因为那儿是一个真正的各民族的拼盘。除了那些与别人严格相区别的较大的民族以外，还有许多小民族。他们住在特别的很难到达的山谷中，保持着自古以来与一切相邻民族完全不同的风俗和语言。此外，高加索还有许多俄国人居留地，由不同教派组成。他们出于追求信仰统一而从全俄国转移到那儿去，组成了特殊的居住区。这些人到那里有50多年了，语言、信仰和风俗也都毫无变化地保留下来。其中蔓延发展最广的派别是杜查波尔派和玛拉坎派。他们与施瓦本人一样，按照一定的，对圣经中某些话作特殊解释而建立。如果说他们不是自己教派狂热的教徒，那么，他们是能干的工人和正派的老百姓。玛拉坎人几乎无一人例外是手工业者，多数是木匠，相反杜查波尔人是好农民和车夫。杜查波尔人居留地的邻居对于凯达柏格一直具有不容低估的价

值。那些人在一年里只有一个时期完全不工作。他们的王后从这个居留地到那个居留地，与他们共庆宗教节日。这表明人们把人间的幸福置于重要地位。也许仅仅是为了淡化教徒们关于所期望的没有尽头的天国的观念。

从安能费尔德经过一条崎岖不平的路去凯达柏格，这条路约在1000米高处到达了一块波状，当中有一条小山脉穿过的肥沃平原。过去，平原上长满了冬青栎、椴树、山毛榉及其它阔叶树木。这地区原来由波斯人统治，在当年发达的灌溉设备遗迹中还可以看到他们的文化踪迹。波斯人统治结束以来，这里的森林如同多数高原地带一样都被砍伐殆尽。草原上的牧人在炎夏草枯萎，冬日草被雪复盖时便把牲口赶到山上，把森林作为饲料。他们为此砍倒树木，让牲口吃树芽和嫩枝的梢。用这种方式，只要一群牲口就可以吃掉一平方俄里的树林。防止这种破坏性的牲口群来干扰我们的树林，也给我们冶炼厂的管理带来极大困难。由于缺少煤炭和其它燃料，冶炼厂只能依赖树木作燃料。

冶炼厂位于一条小山溪旁。山溪在凯达柏格下面横着穿过，切断了山脊，从而把这个地方与天堂般美丽的沙姆赫尔河谷分割开来。在由山溪横穿而造成的穿破谷里还有亚美尼亚一座小要塞的废墟，而凯达柏格高处的沙姆赫尔河谷掩藏着一座亚美尼亚古老的修道院，当时尚有几个僧侣在里面。当人们从谷地走上来，跨过最后一道山坡，经过路边的旧墓地时，映入眼帘的凯达柏格的景象，是令人惊异的。它完完全全是一座欧洲式的小工厂城。放眼望去，有巨大的冶炼炉和建筑物，当中有一座基督徒的礼拜堂，一所学校和一家欧洲式旅馆。还有一条穿过高架桥的铁路。铁路约有30公里长。这将卡拉肯德冶炼分厂同凯达柏格和邻近的矿山连结起来。这种在荒野之中现代文明场所的奇异景象，使凯

下的木制经理楼以外，只有很少的冶炼和管理建筑。工人的住宅只是在山坡有烟的地方才能看见，因为它们都在地洞里。

在东高加索，住宅几乎都是地洞。实际上都是一些建在坑中的木房子，然后在上面盖上一米厚的泥土，整体上看起来象是鼯鼠挖洞堆成的土丘。天花板的中央露出了一个烟筒，这是室内唯一的出烟口，同时也是大门之外唯一的进光口。但是，这种地洞也有布置得极其讲究的。有一次在我弟弟及冶炼厂经理陪同下，我去拜访一下邻近的“公爵”——当地对较大地主都这样称呼，我们进入了一间相当宽敞的厅式房间，地板上铺着地毯，而里面墙上都挂着波斯壁毯，就象舞台布景似的。长沙发对面是炉灶，上方的天花板敞着口。在壁毯后面传来女子和孩子们欢快的声音。公爵以隆重礼节接待我们，一再让我们坐到长沙发上，他自己则在对面坐下。在翻译帮助下，我们以东方式的客套进行了短暂的谈话，便要起身告辞。但是主人坚决不允许。我们进屋不久就听到一只羊的叫声，当时就猜测，可能是为招待我们而杀的。公爵确实十分认真地告诉我们，他希望我们不要使他难堪，一定要吃了饭再走。我们只好耐心等待，直到“酒席”在我们面前预备好。酒席的准备方法很普通很简单。他们把新宰的羊肉切成比核桃稍大的肉块，然后把肉块夹在羊尾肥肉片之间再穿到一根铁杆上。在两块石头之间烧起柴火，当柴火烧到只剩下红炭时，将准备好的竿子架到石头上，不停地转动。几分钟后肉已烤好。每位客人按自己需要从捧给他的竿子上取肉块。如果羊是一只嫩牛，而且刚刚宰杀，肉味就非常鲜美。这是鞑靼人和格鲁吉亚人进餐的主食。

就象地下的公爵住宅一样，在高加索，人们也建造大牲口棚。这类牲口棚我们在旅行中的一个驿站已经见到过。我听到马的嘶鸣和马蹄声从下面传来，才发现自己在马棚上散步。人们称赞地下房间冬暖夏凉，因而凯达柏格冶炼厂经理费了九牛二虎之力，才使亚洲工人习惯住石制房屋。这件事在妇女们的帮助

下得到成功，而且因此才解决了劳工问题。当地人生活需求极小，因此他们无须干很多活。如果他们挣够了可以维持几个星期生活的钱，他们就停止干活休息了。因此要让他们多做工作，就必须想出办法，使他们不持续工作就不能满足生活需要。关键在于使妇女过舒适家庭生活和爱虚荣好打扮的天性得到培育。当几座简单的工人住宅造好，并且有几对夫妇搬进入住之后，妇女们不久就发现了这种住宅更为舒适。男人们也很高兴，因为再也不必总是想办法解决漏雨的问题。以后又让妇女们能够进行各种各样的小布置，使屋里生活更舒适，使她们打扮更漂亮能够吸引自己的男人。不久，他们就铺上了地毯，用上了镜子，改良他们的厕所，总之她们得到了各种需要。男人们不得不设法让她们满意，与此同时男人们也感到舒适。这种情形激起了仍住在地洞中的妇女们的嫉妒，没有多久，大家都抢着往工人住宅搬，迫使我们为所有长期工人建造住宅。

我应该迫切地提出建议，在我们如今的殖民地，应该向这同一方向努力发展。没有需求的人是一切文化发展的敌人。只有当唤醒他们的需要，使他们习惯于通过工作满足需要的时候，他们才感谢社会和宗教方面的文化事业。先从文化事业着手是得不到真正结果的。

三年后又回到凯达柏格时，我发现原来的穴居地方变成了引人注目的欧洲式居住地。大多数工人仍然过游牧生活，而且直到如今依然如此。也有一些人，尤其是收获季节之后来自波斯的工人，在矿山或冶炼厂辛勤工作。但是当 they 挣到了必要的钱或者家乡需要他们，就又走了。然而，已经形成了一支固定的工人骨干队伍，他们随时可以继续进行必要的工作。工厂的职员几乎没有例外都是德国人，其中一小部分来自俄国的波罗的海省份。因此，业务上用的语言常常是德语。在这里鞑靼人、波斯人和俄国人有耐用有点过时的德文说一些器具和操作程序的名称，有时也说

哈尔茨山冶炼厂用的骂人话。当我们听到这些时感到十分滑稽。

蕴藏有大量含硫磺铜矿的矿山位于凯达柏格附近，两地用一条所谓牵引铁路连结起来。此外，如上所述，由我们建造了一条窄轨铁路，通往卡拉肯特冶炼分厂附近的卡拉肯特河谷的森林，为冶炼厂提供木料和木炭，并且从那儿延伸到沙姆赫尔的伐木场。这条山区铁路在很多年里保障了对燃料的巨大需要。尽管我们十分注意把伐过木的地方重新栽上树木，可是到了最后，还是因为木料缺乏冶炼厂面临停工的威胁。一般情况下，困境自身就是困境最好的帮助者，在这里也得到了证明。正如在世界上我第一个相信，用石油和石油提炼后的残渣，即重油可以取代煤炭用于冶炼，这一方法最近得到了成功。这种燃料从巴库通过已建造多年的第比利斯铁路运到山脚下沙姆赫尔车站。用这种燃料，把经过锻烧的矿石放到直径6米的大型圆反射炉中熔化成铜。卡拉肯特的电气精炼厂将这种粗铜变成化学纯铜，同时提炼出银，作为副产品。但是到了冬天和雨天，由于道路泥泞，很难把重油和石油从火车站送往山上的凯达柏格。现在曼内斯曼造了一种无缝钢管作为管道，用泵把油打到约1000米高的山坡上。我后望在今年秋天能够亲自前去看一看这一设施。此外，现在还应制造一些必要的设备，以便按照我提出的新发明的方法，把不能获利的贫铜矿石用电气而不用燃料制成精铜。为了这个目的，必须在临近的沙姆赫尔河谷建立一座巨大的拥有1000马力以上的水轮机，用以驱动发动机，生产所需电流。电流应越过约800米高的把凯达柏格与沙姆赫尔分隔开的山脊，以便直接在矿山脚下精选出矿粉然后把铜沉淀出来。如果这种在理论和实践均已相当完善的设施成功，那么，在遥远的高加索就会出现在一个在科学技术上处于领先地位的冶炼厂。在科学技术的帮助下可以改变不利境况。

由于在凯达柏格所取得的成功，于是许多人向我们建议去获取新发现的矿区，这当然是可以理解的。虽然我弟弟同我一样不

愿去干，凯达柏格已够我们操心了，但是，我们不能总是拒绝那些有势力的人物，不去视察他们提出的矿区。瓦尔特弟弟骑马摔跤，不幸突然死去以后，我在1868年秋天再次来到凯达柏格。我被两次邀请去大高加索。在这两次旅行中，尤其是从苏呼米——卡雷去西伯尔达那一次，使我十分感兴趣。

18000英尺（5633米）高的厄尔布鲁斯山是欧洲最高山脉。如果我们把高耸的高加索山作为本洲的天然界限，那么只有在很少几个地方可以看到它的整个高度，因为它周围是很高的环形山脉。环形山脉中间的地区只有少数几处可以深入进去。而这几处又被许多人们不能通行的呈放射状的山脊划分为不同部分。西伯尔达就是其中之一，这是一个自然的难以攻占的要塞，只要几个人就可以抵挡一支大军。当高加索其它地方已经落入俄国人之手，契尔刻森族人不愿屈服于俄国人而迁往土耳其时，西尔柏达还是被那人数不多的特殊民族占领着。俄国修建了一些大路，以便到达应该征服的地区，从而占领了西高加索所有的看起来难以攻掠的自然要塞。西伯尔达也建造军用公路对抗俄国人攻击，但是饥饿和俄国政府的诱惑性条件终于迫使当地居民自愿放弃要塞，决定迁移到小亚细亚去。

这些居民迁移约一年，苏呼米——卡雷总督，海曼将军请我弟弟奥托调查西伯尔达的铜矿和银矿床。当时奥托接替瓦尔特的业务并且被任命为德国领事。1868年9月我和奥托弟弟以及我新聘的专家经理丹南贝格前去苏呼米——卡雷，此行主要目的是带丹南贝格去新岗位就职。海曼将军再次重申了他的愿望，并许诺帮助我们，使我们去西伯尔达的旅行方便安全。我不能抵御这个诱惑，一直深入到高耸的高加索山区的心脏。正如人们告诉我们的，那里还没有欧洲人到达过。因此，在一位曾经主持过西伯尔达人迁移的俄国年轻上尉的领导下，组织了一个小小的军事远征队，领我们去矿区。

苏呼米——卡雷的意思是“苏呼米要塞”。它位于一个风景如画的小海湾旁，在那些围着厄尔布鲁士山峰的高高的环形山脚下。其环境有如天堂般美丽，特别是草木繁盛，难以描述。这个地方长长的大路旁都栽着垂柳，其高度与我们最高的林中树木相比也不逊色。圆顶状的树冠上密密麻麻的树枝一直垂到地上。这些景象使我大为惊异。可惜这壮丽的林荫大道在1877年俄土战争中成为牺牲品。我们骑马远征所走的道路一直向上通向城市后面一条小河谷中，谷中也长满了茂盛的树木。在巨大的橡树和栗树旁，尤其在向阳的地方，完全铺盖一层棕色，找不到一片绿叶，这引起了我的注意。原来那是啤酒花，一直爬到最高的树尖上，正赶上成熟期，其伞形花使树成了这种颜色。我知道啤酒花的巨大价值，因此回去后向海曼将军建议，让士兵去采集这种啤酒花，先寄个样品到德国去试验。将军照办了，可惜检查结果很不好。我要在这儿说明一下，我不知道野啤酒花不含苦味素。雌性啤酒花的伞形花只有在与雄性花完全分离时才有苦味素，野啤酒花当然没有这种情况。

我们骑马走了一整天，所经之处风景秀丽，但都没有与人类文化接触过，一直到山上都是如此。另外，在我们面前的是逐渐升高的白雪复盖的高山，在我们脚下的则是一面闪光如镜的大海。远方壮丽景色使我们心旷神怡。傍晚，我们到达了一个建有防御工事的俄国军营。这种营地在新建的交通线上不断推进，便是最终粉碎勇敢的契尔克森人反抗的方法。

第二天早晨太阳升起时，我们策马继续前进，接近了高山区。在这里，我们常常有机会看到俄国人修建的大道，其勇敢精神真令人惊讶。那些乍一看难以克服的障碍，他们都排除了。我们没费多大力气就到达了以西柏尔达为名的地带的边缘。这一地带构成了西柏尔达中心的郊区。进入中心区只有唯一一条沿着山崖的路。山崖很深，下面是一条水势凶猛的山涧。山崖靠我们来的

一边是足有1000英尺高，有一俄里长几乎垂直的悬崖。在一半高度的地方有一条水平的路，其宽度仅够骑马通过。这条小路是到西柏尔达的唯一通道，我们必须经过。那个军官骑马走在前面，他让我们不要向下面深处看，只看马头，让它完全自由地走。我们一声不响顺利地到达了狭路中间。在路边长着一些植物，借此可以转移对深渊的视线。我忽然注意到我前面军官的坐骑的头完全低下去，由此同时，军官在悬崖一侧平静地从马鞍上下来。马也毫不慌张，又抬起头挨着军官继续前进。我不知不觉也象军官一样，也在悬崖一侧下了马。军官的坐骑为路边植物所迷惑曾经失足，我则平安地经过了 this 险地。我担心地向后看看跟着我的弟弟。我不仅看他，而且全队人马都按我们的榜样已经跟上来了，这才松了一口气。就这样，我们一行人平安到达这条狭路的终点。不久以后，我们到达了一个风景异常美丽，对面是既深又广的河谷，四周墙上和顶上都布满了青苔的敞开的洞中。我们美餐一顿，摆脱了辛苦和惊骇。

从这里开始就没有路了。我们的向导怎样找到我们现在不得不经过的原始森林中的路。这对我完全是个谜。下一段路的地质构造极为奇特。那是一块很大的从东向西的波状高地，很可能有700英尺高，我们需多次在它上面穿行。它的南坡长满了树木，多数是橡树、栗子树和核桃树。它们的树冠形成了一个完整的盖子，使得下面的寄生植物和蔓生植物都不能生长。这些树木都极其高大。人类还没有把手伸到这里，影响植物生长过程。因此，枯树老树与绿叶繁茂的新树并存。很可能因暴风雨而被刮倒的古树被新一代树木的枝叶复盖。为了从正好堵塞了道路的这种树干旁绕过去，要费很大的劲。因为树冠和树根在两端形成了很起作用的障碍物。这种倒下的树干有些非常粗，一个骑在马上的人勉强才能看到那一边。有时赶巧树干悬空倒在那儿，我们就能够从下面骑马走过去。

当我们越过这种山脊的一个高峰，再从其北坡向下，就会有有一个完全不同的景象。这里太阳已没有力量晒干地面。整个山坡虽然陡峭，但仍然泥泞。马蹄踩到粘土里就拔不出来了，我们不得不多次下马，帮助马匹。而且这里布满蔓生植物，迫使我绕道远行。为了躲开这些植物，我们找的地方又都太潮湿了，而且还长着一种芦苇似的植物，比骑在马上的人还高。有一次地面极为陡峭，马都不可能继续走了。我不得不佩服俄国人的机智。他们找了一个特别险峻的地方，用绳子系住马尾巴，小心异异地把马放下去。我们自己则没有用绳子滑下去。

在第二次攀登上山的时候我发现，高加索山区马的尾巴在艰难的山区旅行中还有另一个重要作用。我们必须步行登上一座特别陡的山，因为要爱惜那已经很累了马，而且要在日落前赶到目的地。很快我的力气就用完了。在困难之际我忽然想到，应该抓住在我身旁正勇敢地登上石头路的马尾巴。马似乎懂得这个方法，加倍使劲，我则不费力气就登上了山脊。军官在那里接我，对我叫道：“高加索的办法！”当我回首，看跟在我后面的人都挂在马尾巴上时，实在大为惊叹。

夕阳西下时，我们最终到达了一座狭石的山崖形成的大门，这是进入自然要塞西伯尔达的人口，当我们进入那道门，迎面而来的是一派雄伟壮丽的景象，猛一看差点把我吓倒。在我们面前的夕阳余辉中，从头到脚复盖着冰雪的厄尔布鲁斯峰卧在那里，在它的左右两边还有一些雪峰，尤其是其右侧的雪峰绵延成一条长长的冰雪山脉。在我们下面的深处还有一部分是被太阳照射着的山崖河谷，同厄尔布鲁斯峰山脚分界。山脚很陡，不长树木，宽阔的斜面上没有看得见的隔断，直接陡峭地伸入河谷。这个景象使我联想起在格林得尔瓦尔得所看到的太阳照射高耸的阿尔卑斯山的情景，不过这巨大的厄尔布斯端坐在图画正中，犹如两座处女峰高高地重叠在一起。

我们眺望了这令人惊异的无与伦比的壮丽景象之后，穿过了我们面前广阔的平地，就到达了一年前提居他处的西柏尔达人的村落。在长满一人多高的牛蒡植物的平原上，找到前往村落的道路，十分不容易。有一条由熊在灌木丛中开出来的路对我们很有用。这条路上撒了一些杨梅核，可以证明路是熊走出来的，因为杨梅果是当地熊最喜欢吃的食物。大村落中的木制房屋仍然原样存在，表明居民们只是一年前离开。只是因为熊寻找食物造成了一些房屋的损坏。

我们宿营以后，必须首先使自己恢复常人形态。牛蒡植物阻碍我们进入从前村落里的园子，我们穿过这些密集的植物时，我们每一英寸的衣服及胡子都沾了一层牛蒡。因此我们象棕色的熊而不象人了。清除牛蒡是很费力而且有一定痛苦的工作。

在荒凉的住宅中好好休息了一夜之后，我们的矿业专家便考查那旧矿坑。他说没有采掘价值，即使矿的品位极高，其位置不好也不能进行任何矿山经营。这期间我弟弟奥托和我充分欣赏了周围雄伟壮丽的风光。在晨光中比晚上还要好看，从山坡上急流下来的水，在太阳照射下成为耀眼夺目的线，使冰原和冰河更有了一种特别的魅力。我们所站的高原，陡峭地插入河谷，成为悬崖。河谷也成为高原与厄尔布鲁斯的分界线。高原周围其它方向也有许多高山，与厄尔布鲁斯遥遥相对，其间长着郁郁葱葱的高加索植物。在平原沿河的边缘走一圈，会有一种新的与过去完全不同的感受，雄伟壮丽，难以形容。

回苏呼米·卡雷我们仍走去西柏尔达的原路，由于有了经验，因此困难要少多了。可惜现在我不得不为这壮丽无比的地方的危险气候付出代价。当我们又在俄军工事中过夜时，我就已经觉得不舒服。陪同我们的年轻军医马上发现，我患了当地危险的虐疾病，立即用当地通常的方法来给我治疗。在高烧尚未完全发作前，我就服了许多奎宁，它造成强烈的耳鸣以及其它一些不舒服

的感觉。由于发热不很厉害，我还能完成这次旅行。在苏呼米·卡雷地区，虐疾三天一发作。因此在第二天我服药剂量减小。按医嘱再过3天，再服更小剂量的药。正如医生预先说的那样，通过服药虐疾停止了，但是此后我的脾脏却疼痛难忍。

我在早年多次患间歇热，为此往往数日之久天天服奎宁，损害了我的健康。在高加索气候性虐疾很多，而且有多种形式。人们常常用上述方法治疗，效果显著。那里也有一发作便致死的虐疾。虽然虐疾通常在潮湿的植物茂盛的地方发生，但是地势很高的干燥草原常常也不适于健康。在旅行途中我观察到，这样的地区多数留有古代高度发达的文化遗迹，如同罗马的周围和古时被称为罗马谷仓的多布鲁查一样。在这些地区，如果土地被搅动了，虐疾的侵害就特别厉害。肥沃的施用肥料很多的土地，如果休耕数百年，那么由于草皮阻碍空气进入，于是虐疾菌便逐渐生长起来。由此看来，虐疾是对于停止耕种的一种大自然的惩罚。通过这种高加索式的虐疾治疗，当时我就确信，这种气候虐疾以生存在血液中，用显微镜才能观察到的有机体为病原。这种有机体的寿命就是两次发热的间隔时期。在虐疾快要发作时，由于服用了大量奎宁，这种生长出来的新一代有机体被毒死。还有一个值得注意的事实，那些长期在有虐疾的地方生活的人，大都不会染上虐疾，但是如果他多年在没有虐疾的地方，那么便会失去这种免疫能力。我认为，这是因为虐疾菌不断侵入人体的地区，人体内有一种依赖这种病菌生活的生物。当这种食物长时间断绝了，那么这种生物也就死亡了。这当然只是一种尚未证明的假设。当时我曾把这一想法告诉了我那些学医的朋友们，如杜布瓦·雷蒙，他们说只能算是假设，但也相当重视。使我高兴的是，最近研究细菌学的大师在朝着四分之一世纪前由我揭示出的方向工作。

我第二次在大高加索的旅行，也是为了调查一个在难于通行地区的矿藏。这个矿藏属于格鲁吉亚的一个公爵。我们从第比利斯首先前往查尔斯基·科罗特齐。我们第比利斯分公司在那儿有一个炼油厂，自从第比利斯到巴库的铁路建成后，这个厂又关闭了。从那里出发，我们前往著名的葡萄酒产地卡赫廷去。卡赫廷位于阿拉散河谷里，同一条深入草原的库尔河谷的山脊分开。我们从这山脊的高处可以看到高加索博大壮丽的风光。高加索山从那里开始白色的山头不间断的连接在一起，从黑海直达里海。

卡赫廷是葡萄种植的发源地。当时正在该地中心举行古老的感恩节，使人联想起罗马时代的萨土恩农神。人们无论贵贱从格鲁吉亚各地潮水般地涌到庆祝节日的地方，用丰盛的卡赫廷葡萄酒祭奠酒神巴克斯，到处洋溢着博爱精神。另外，人们盛赞卡赫廷酒，说人们只要不断地喝这种酒，就能得到人生乐趣。尤其是第比利斯居民更是兴高采烈。

请我们去查看矿区的公爵家两个儿子领着我们骑马穿过卡赫廷，令人感到高兴和有趣。在高山脚下，老公爵带着另外几个儿子加入了我们的队伍，这家人祖上留下来的房宅很奇特，我们在里面过了夜。祖宅一部分在山脚边，在平原上还有一栋巨大的木头房子，建筑在约4公尺高的立柱上，人们可以用一架从上面放下来的舒适的梯子进入房子。这确是史前时代的木桩建筑，在思想保守的高加索气氛中，这种建筑方式一直保存到现在。房子里面有一个大厅，同房子一样宽。在有許多窗子的一面墙边放着一张两公尺宽的桌子，长度与厅相等。这张桌子是唯一可以看得见的家具，具有各种不同的用处。午餐时在桌子一边铺上约有一半宽的毯子，把食物和薄面饼都摆上去。薄面饼很大，既是食物，也可以当作桌布，甚至可以用作餐巾和用来擦抹餐具。对于我们这些外来人备有椅子。当我们在椅子上坐定后，老公爵跳上桌子，他的儿子们也跟着跳上去，蹲在我们对面，他们的餐巾面

包旁边。只有我们客人们使用刀叉，公爵一家还完全是东方式的用手指。饭食味道极好，尤其是里脊，即使在柏林最好的饭馆里也会令人叫绝。就餐时人们用水牛角盛酒，不停地斟。只有一事对我们不好，当地风俗要求，用斟满了酒的牛角给人敬酒，祝他健康，他必须干杯。我们这些没受过大量饮酒训练的欧洲人是不可能干杯的。厅内大桌子的第二种用途到了夜里我们知道了，我们和公爵们都在上面睡觉。

第二天早晨我们起了一个大早，登上了大高加索山脉山坡的高处。我们的坐骑驮着我们在岩石路上不停地迅速前进。天快黑时，我们接近了目的地，在两条合流的山涧中间，一个美丽的山脊上露营。我们在一个用大树枝做成的顶盖下面休息，从那里可以很容易地眺望展开在我们脚下的卡赫廷，还有在它后面的山区景象。公爵的卫兵出奇的机伶，在我们可以自由眺望平原的营地上方，用树枝搭了一个蓬子，使我们感到非常舒服，再也找不到更好的地方了。接着迅速备饭，我们都躺着进食。吃饭以后，公爵和他的随从在我们对面宿营，并且用一种贵重的卡赫廷葡萄酒开始准备一种本地通行的酒席。每个公爵在酒席上都向我和奥托进了几句很可能是很恭维的话，祝我们长寿，希望我们把牛角中的酒喝光。公爵们讲格鲁吉亚语，有一个翻译把他们的话译成俄文。我们的德文答词在座的没有一个懂得。在这种情况下，大胆的奥托弟弟做了一件有点危险的事。我让他作答词，虽然他的语调和动作显得很客气，但内容却极为放肆。如果有人懂他的话，如果我们不竭力做出正经的非常恭敬的样子，一定会有人把匕首刺进我们的身上了。

我们喝得有些醉了，在流水淙淙的两条山涧之间的高山上睡了一夜。由于空气新鲜，没有任何不舒适的反应。第二天早晨勘察矿脉。矿石储量虽然丰富，而且尚未开发，但是因为道路不通，开采矿山一定会有诸多难以克服的困难。我们看清了这一

点，于是就立即返回。夕阳西下时我们又回到木柱宫殿，在好客的公爵家里又过了一夜。第二天早晨我们向公爵辞行，骑马经卡赫廷峡谷回去，打算横穿草原，直接回凯达柏格。因为这一地区有土匪出没，所以地方长官派人作我们的卫兵，这些人本身就有土匪嫌疑。在他们殷勤的保护下，我们旅行很是安全。

我们在中午时分到达库尔河左岸，河很宽，水流湍急，渡河给我们带了困难。我们发现了唯一的一叶轻舟，只能乘坐很少几个人，找不到船桨，而且即使找到了桨，由于水流太急也没有多大用处。陪同我们的人所使用的渡河方法很有意思。我向驿站总管理员建议将这种方法记入早期邮政记录中。把两匹最好的马牵到河里，直至它们踩不到河底。这时小船上的两个鞑靼人揪住了马尾巴，使整个船和船上旅客都由在水中游泳的马拽过河去。旅客上岸后，以同样方式把船拖回去。再用另外的马匹将第二批人渡过河。这样继续下去，到了只剩下鞑靼人为止。最后他们把马牵到水里，自己拽住马尾巴过河了。

我和我弟弟同我们的那些令人可疑的卫兵，一直到最后还留在河左岸。他们蹲在一起，样子很可疑，用眼光打量着我们，使我们很不愉快。我们请他们抽雪茄，他们满脸傲气地加以拒绝。我们后来才听说，作为狂热的什叶派教徒，他们不允许从不信真主的家伙手中接受东西。因此，看来应该让这些入领教一下我们的防卫能力。我们把河水冲来的一块板子作为靶子，用我们的左轮手枪瞄准射击，对此我们有过很好的训练。不用长时间瞄准，虽然距离很远，但我们弹无虚发。我们的陪同们极感兴趣，他们自己也试着用长长的擦得很亮的燧石枪打我们的靶子，但不一定都能击中。此后，他们的首领向我走来，打手势，要我把左轮手枪给他看一看，但是要放到地上，因为他不允许从我手上接东西。这是一个危险的时刻，然而由于奥托的劝告，我决定顺从那个人的愿望，把枪放到地上。那个首领拾起枪，翻来复去仔仔细

细看了一遍，然后摇着头指给他同伙们看，最后他把枪还给我，表示感谢。从此，对我们的友好才有了保障。他们对客人极尊崇，如果客人怀疑他们将是很危险的。反之，如果客人对他们信任，他们也对客人真诚。当然也有的客客气气款待客人，一旦带到边境进入外国地界，就加以杀害，这样的事也有，但这是不应该发生的事。渡过库尔河，我们没有再经历其它冒险就到了凯达柏格。

在所有山区旅行时，我们都有机会看到高加索的山地马，为它们的机灵和耐力而惊讶。它们驮着旅行者在那极陡和极难走的山路上爬上爬下，从不疲倦，也从不失脚。没有它们几乎不能通过布满沟壑高低不平的山地。在高加索艰难的山区旅行中，一般而论骑马比步行要更安全。这个规律当然也有例外，这种例外在我第二次去凯达柏格时便亲身经历过。这一年晴朗气爽的秋天一直延长到12月，一场雨夹雪不期而至。我们正要到沙姆赫尔河谷去，走那条与卡拉肯特河平行的有些难走的骑马路。当雪下大了的时候，我们觉得返回为宜，免得大雪将回去的路都掩埋了。令人惊奇的是我们骑的马仍然能够找到路，并且利用地上安全的支撑点落脚，而当时山路上雪还很深，旁边就是深深的陡峭的河床。我骑马紧跟着奥托弟弟后面，看到在好几公尺深的垂直的岸边，一块石头因他的马的重量松动了。过了一小会儿，我的马也踩到了同一块石头上，石头完全掉下去，随之我也跌了下去。我后来只记得听到后面的人叫了一声，接着我笔直地在河床中央站起来，我的马则挨着我。据我同行者说，马从侧面同我一起摔下河床，然后又站在那儿。无论如何这是一个奇特的幸运的结果。

两次回国旅行我都选择经过君士坦丁堡的路。其中第一次尤其含有特别经历。天气一直到12月中都不错，到我们离开凯达柏格才发生变化。在渡过里奥尼河时遭遇了可怕的雷雨。我们经过千辛万苦总算到达波提。在那里听说，应当搭载我们的客船已经提

前启航了，因为在这样的天气不可能上船。我们这整整一批乘河船到达的人只好在当地唯一一座极其可怜的所谓旅馆中逗留一星期。整夜狂风暴雨，不仅外面下，我房间中也下。我几次起来想检查一下门窗，发现都是关着的。第二天早晨我看到，我的房间里铺满了雪片，原来是从地板缝中飘进来的。波提是沼泽地，房屋建在柱子上，因而出现了在门窗紧闭的房屋中下雪的奇景。一连多日风雨不停。我一只眼睛患了严重的结缔组织炎，因而使我在逗留期间特别不舒服。这种病痛由于没有医生的帮助得不到缓解，而且又与各个阶层和国籍的人挤在狭小的旅馆里，饮食糟糕，又没有照料，实在难以忍受。

最后，那望眼欲穿的轮船终于来了。尽管海浪汹涌澎湃，还总算把我和另外三个旅行的同伴带走了。到博斯普鲁斯海峡的入口之前，一直都有暴风雨。在这样严峻的考验中，我们仍不晕船，我们四人都顶住了，使得船长十分钦佩。轮船公司属于一位俄国将军，任墨西哥领事。我后来才听说，他有一个十分可爱的女儿，现在是我朋友那不勒斯的多恩教授的夫人。还有两位股东，一位是俄国年轻的外交官，后来跻身高位，另一位是极富才华的奥地利冶炼厂主，他一直抽着那长烟斗，除了吃饭和睡觉从不停止。由于船长也是一位极有教养的聪明人，所以这次暴雨之中不寻常的海上长期航行过得很快而且舒服。

在特拉布松轮船停泊了几个钟头，在那儿我遇到了小小不幸。我到位于这个城市上半部的一个平台上散步，从那里再一次欣赏一下美丽的风光，然后沿着新建的公路返回。路靠着很陡的海岸边，没有栏杆。有一大群驮粮食的驴子朝我走来。没经思考我就站在了那没有栏杆的海边，让驴子从面前过去。开始还行，后来驴群逐渐密集，最后占据了整个公路。抵抗和打击都无济于事，那些牲口即使有良好的意志也不能退让。我打算跳到一只驴的背上，但未能成功，我只能避让驴群，摔下公路，跌到陡壁

旁，污泥和灌木丛下面。幸亏摔到灌木丛上，缓冲了从高处摔下的压力，我发现自己还没有受重伤，于是挣扎着从荆棘中爬出来，经过长久努力，才重新爬到公路上。幸而上面有个小水池，我才把衣服和身体洗干净。太阳光还很强，衣服很快就干了，因此我走过城市回到轮船上没有引起人们注意。轮船等到我回来才启航。

在继续航行时，强硬的风变成了狂风暴雨，船长担心他的旧船，因此将船躲进锡诺普港口。以后几天，他两次试图继续航行，但每次又都回到安全的港口里来。因此我才有机会根据自己的观察，懂得了古希腊人为什么称里海“不好客”。

在培拉港我遇到一只奥地利的劳埃德轮船正要开往的里雅斯特。我们于除夕夜到达那里，安然无恙。途中经过锡拉和科孚两地，我们被当作瘟疫嫌疑者，必须挂出声名狼籍的黄色瘟疫旗，因为霍乱正在埃及肆虐。

经过这两次高加索旅行，我认为我自己的旅行时代已经结束了，因为今天欧洲人可以乘坐舒适的火车车厢或者邮车，这种旅行仅能称为驱车游玩。为了同高加索的生活告别，我所进行的第三次去凯达柏格的旅行，几乎也可以说是这样一种驱车游玩。

哈尔茨堡，1891年6月

去年秋天，按照预先的想法，我同妻子和女儿进行了第三次去高加索的旅行。现在还充满了对这次旅行新鲜的印象和愉快的回忆。因此，我下面以记叙这次旅行作为我写作的继续。与前两次去凯达柏格旅行完全不同，此次旅行具有一切可以想象得到的舒适，它是一次消遣性旅行。

我们于9月中旬从柏林启程赴敖德萨。在那儿我当然没有耽搁，去看看印度—欧洲电报线上的电报站，并且与伦敦公司的经理安德鲁先生通电报。在长时间旅行之后，进行这样的直接的电

报通信,总是令人高兴的,而且几乎可以说是令人兴奋的。这是人类精神对静止的物质的胜利,在这种胜利中,人类的精神得到直接的体现。

从敖德萨我们继续旅行到克里米亚。过去我只到过敖德萨和波提间来往轮船的停泊处。我们决定在塞瓦斯托波尔下船,乘车去雅尔塔。由于天气极好,对我们游览有利,使我们有闲情逸致欣赏沿岸旖丽风光。风景区以及克里米亚半岛南部高地开始很陡的山坡,一直延伸到海边。这里有许多景色使我们想起里维埃拉。我们不得不承认,克里米亚海滨有些地方甚至超过里维埃拉。里瓦第亚和阿鲁普卡两处皇家别墅以及某些大家族的别墅,地势都十分壮观。但是这里的生活,尽管有美丽的风景和爽人的气候,仍缺乏里维埃拉那样的生气。克里米亚南岸的气候舒适而无疟疾,由于交通工具不断进步,变得迅速而且舒适,不久一定会变成大交通旅游胜地。相反,高加索东部沿海虽然风景更为壮丽,简直无与伦比。但是气候恶劣,到处都有恶性疟疾,而且通过医学科学来战胜它至今还没有什么希望。

多年以前去高加索旅行时,我头脑中产生了气候疟疾是由血液中的小生物引起的理论。这次旅行途中,正好在同一个地方,我得到了一个可喜的消息,由于科赫最新的发现,人类的一大祸害,肺结核病被战胜了。这一巧合,令人高兴。其治疗方法是把产生肺结核的病菌及其毒素,注射到患者血管中。科赫宣布的结果与事实完全相符,毫无疑问。我们德国人听到各方面赞扬我们的同胞是人类慈善家,颇为自豪。但是,科赫的假设,病原菌产生的物质是致人死地的毒素,当时就引起了我的怀疑。人们可以想象,这种自己产生的毒素可以阻碍由其占据的人体内病菌的继续发育。以此可以说明,并不是每个患传染病的人都致死的这种奇特现象。但是我们难以想象的是,这种病菌产生的极少量毒素却能致另外的人死亡。显然这种病菌能够致人于死地,与它侵入人体

的数量无关，而是病菌赖以生存的条件与其繁殖所需时间有关。至于从病菌中产生与其为敌的菌类来源问题，我认为只能这样回答：如果人们假定，病菌本身也患传染病，传染病使其难于活动，最后也导致死亡。同时人们也必须假定，那种生物无论是动物还是植物，其体积大小我们不能用显微镜观察到，它与微生物和细菌的大小比例就如微生物和细菌同我们的比例一样。这种假定，在自然科学方面不会有问题，因为分子大小的程度足以产生一种体积较小的生物。令人费解的自我痊愈过程留下了免疫性，把病原菌毒素输入患该种疾病者的血液中引起的难以解释的影响力，按照我提出的这种假设，都是病原菌受到传染的自然结果。将来的任务是，引起一场传染病，使其尽可能快地发展，而这种次生病原体也可以从更小的微生物得到传染病而死亡。如果治疗手段不是病菌的毒素而是病菌的次生病原体，那么病菌一定要在作治疗手段前患过那种病，科赫的结核菌素效果不令人满意的原因也许就在这里。这个提议对于与整个人类非常重要的研究领域极为有用。

我们在第比利斯与卡尔弟弟会合，他陪着我们继续旅行到凯达柏格和巴库，然后返回去彼得堡。国会议员哈马赫尔博士从柏林开始就已经和我们同行，后来一直到彼得堡都是我们忠实的旅伴。自从上次到第比利斯以来已有23年。我感到表面上没有什么大的变化，然而它失去了昔日贵族气息，今天再也不能自诩为亚洲的巴黎了。过去，这个城市不仅是大公的驻在地，而且也是格鲁吉亚当地贵族的居住地。尤其到了冬天这些贵族支配了第比利斯社交活动。现在则今非昔比了，没有大公住在这里了，格鲁吉亚贵族也几乎看不见了。1/4世纪前，这座城市还是格鲁吉亚人的，因为较好的地皮以及城市管理都掌握在格鲁吉亚人手中。然而当时亚美尼亚人已经在进行扩张，土地逐渐都移到亚美尼亚手中。在过去战争年代里，勇猛强悍的格鲁吉亚人对于狡猾和善于经营

的亚美尼亚还占有他们的土地和社会地位的优势。但是在俄国人统治下，有了持久的和平时期和正常的法制状态，这种情况便中止了。从那时起，亚美尼亚人成份便不可遏制地上升了，格鲁吉亚人不得不退让。现在，差不多全城的土地都属于亚美尼亚人了。那些全副武装傲慢的格鲁吉亚人从第比利斯大街上消失了，今天亚美尼亚人住进了他们的宫殿，统治着这个城市。

研究极为不同的民族和种族在战争动荡以及在和平生活时期共同生活的影响，在高加索特别适合，因为这里是一个民族交汇地区。引人注意的是，高加索的犹太人表明没有抵御亚美尼亚人的能力。那儿的犹太人数目虽然不少，但主要是车夫，一般都是粗人。他们愿意使用自己优越的体力，完全不经商。俄国人多数是聪明机伶的商人，他们自己承认不能与亚美尼亚人和希腊人匹敌。在高加索和整个东方，在商业事务上希腊人享有老奸巨猾的名声。但是，成群结队的亚美尼亚人同单独活动的希腊人相抗争，到处都取得了胜利。

我们坐火车继续走了几天之后，在凯达柏格高台地的脚下看到了一个新的火车站，达利阿尔车站。从那儿有一条经过新施瓦本居留地安能费尔德前往凯达柏格的公路，在那儿我们看见了前面已经提到过的正在铺设的输油管道。从巴库用火车运来的石油将在达利阿尔用油泵送到1000公尺高的凯达柏格去。输油管的铺设和泵站建立工程进展极好。但是我们不能指望在冬季到来之前看到这些装置运行工作。

我们坐车从达利阿尔到达凯达柏格时，出现了一个真正的东方式场面，使我的夫人和女儿十分高兴。周围的贵族地主们听说使他们惊奇的冶炼厂主人来了，没有一个例外，纷纷带着他们的下属来欢迎，并且一直送到凯达柏格。这一欢迎人群在长达40公里的道路上，不断增加扩大。他们骑着灵巧的高加索山地马，簇拥着我们的车子，急驶上山或下山。他们穿着高加索式服装，佩

戴武器作装饰，为我们上演了一场吸引人的演出。那些人在我们面前策马跑过时，都表演那些非常惊险的马术，同时用他们的枪射击，结果我们这一大队人马给人的印象不是和平的接待活动，而是一场遭遇战。到了凯达柏格附近，当地全体居民以及矿山和冶炼厂工人都加入了欢迎的行列，在舒适的经理楼中我们受到了我们的经理波尔顿先生的夫人和女儿的接待，在我们来此逗留前几星期，意大利年轻的王储曾经由高加索俄国要人陪同，参观了我们的矿山和冶炼厂，因此我们得到了很大便宜。为了招待这些客人，当然作了许多非同一般的准备。尤其是为了要人能够舒适地到达矿山，因而为我们的铁路准备了一辆临时的豪华客车。我们曾多次乘坐这辆客车，经过那地处荒野旁临深渊的铁路前去卡拉肯特分厂及沙姆赫尔。

虽然冶炼厂的烟气对我们有妨碍，但是，我们在秋高气爽时节还是尽情享受了凯达柏格的美丽风光。特别使人高兴的，要数在我们称为天堂的地方猎熊。这一地名指的是右沙姆赫尔河与卡拉肯特间的一小块高地，这里地势很好，有许多野果树。这些野果树在秋天将周围地区的熊都引诱过来。在此之前我们冶炼厂的职员们已经举行过多次猎熊。

我们在卡拉肯特分厂过夜，第二天太阳升起的时候到邻近的山中打猎。夜里，我们冶炼厂的森林管理员已经在猎场设置了一条围猎者防线。这是一个天气晴朗的清晨，悄无声息地在寂静的猎人小路上前进，而且等待着熊的到来，这是一件很有刺激性的事。经过长时间的紧张状态，才在很远地方听到围猎赶熊的人从山坡上的叫喊声，而我们正在山脚下。此外，在普遍的沉寂中我们只听到秋天落叶声。这种声音过去我只在小说中读到过。我埋伏在一条狭窄的山路上，卡尔弟弟和哈马赫尔博士在我两侧。我使用的是双筒猎枪，一筒装子弹，一筒装散弹。我的同伴们的武器与我一样缺乏。渐渐地驱赶者的声音近了，但是既看不到熊的踪

影，也听不到它的声音。突然，山林管理员在我们前面用轻声做了一个手势，让我们注意，随即朝着所指示的方向开了一枪。没有打中，那只熊向左边跑了。哈马赫尔开了一枪，同样没有击中。在我另一侧的我弟弟也开了一枪，接着又打了第二枪，我以为我没有再开枪的希望了。这时，忽然在离我很近的地方有一只巨大的棕色母熊带着一只小熊从我们前面的林中空地横穿过去，我朝着母熊开了一枪，小熊吓得跪下了。我以为打中了小熊，但是母子俩都从空地跑下山去了。我们每个人自然都认为把熊打伤了，因此在那附近进行了仔细的搜索。人们也发现了血迹，但是始终没有看见被我们打中的熊。后来继续驱赶，也没有猎获一只。总共有一只熊出现，而且出现在驱赶者很近的前方。他和熊似乎都吓了一跳，各自朝相反方向跑去，驱赶者喊了一声救命。

在凯达柏格附近最奇妙的旅行之一是从卡拉肯特地区上面的卡拉肯特河谷向上到达包括哥克怜湖在内的高山上。从山口高处人们看到那个大湖横卧眼前，而亚美尼亚高地的山脉则构成了这一壮丽景观的背景。同我一起旅行的人不顾骑马的辛苦，来到这个眺望点，有幸欣赏那十分清晰的远景，大亚拉拉特和小亚拉拉特山的雪峰都完全清楚地呈现在眼前。

看到我们这份地处偏僻的财产近年来有了长足增加，我和卡尔第十分高兴。与我们同行的人骑马遍游了周围的山林，充分欣赏了奇特风光后，我们就继续前往巴库。我们重访那自古以来不熄的圣火，也要去看一看属于它的，带来幸福的现代传火者，石油的源泉。此外，我们去那儿还有特殊的原因，我们要感谢那里的石油，因为石油是我们凯达柏格繁荣而有希望的原因。

我们的旅行经过凯达柏格政府所在地伊丽莎白波尔。在这个城市附近有一个施瓦本居留地里雷能多夫。当朴实的施瓦本人得知我们来的消息，派出他们的地方长官邀请我们访问该地。我们当然接受了邀请。当我们到了伊丽莎白波尔时，受到了一个农

民代表团的迎接，领我们到几里远的地方去。当地全体居民都力图向德国同胞，尤其是一个他们的施瓦本女同乡表示欢迎。我们必须参观教堂、学校和输水管。这里古老的真正德国式的秩序实在令人由衷高兴。里雷能多夫是高加索所有施瓦本居留地中最繁荣和最富庶的一个地方。其中一部分原因是有利于健康的气候以及地理位置良好，多山和灌溉事业办得好。当地居民们把德国的车辆引进了高加索。最近，居留地也开发了葡萄种植，用现代方法改良本地品种，生产出了极好的葡萄。

乘火车通过伊丽萨白波尔单调的平原前往巴库，一路上没有什么值得注意的事儿。植物是干枯的，只有那些位于河流旁边或者有人工灌溉的地方例外。但是这种地方土多数只留下了从前的遗迹。对这一地区有价值的并不是土地，而是可以引到土地中去的水。进一步开垦、种植还有许多事可做。但是如果把河流的水都用来灌溉农田，也只能使俄国大平原的一小部分受益。那儿缺少必要的降雨量。降雨量是否自史以来绝对地减小了，如从某些现象可以推论出来的那样，或者仅仅是其分布发生了变化，这些直到今天仍不能确定。

引起我们注意的是，在完全平坦的地方，有许多高30至50英尺的木制瞭望塔，而在那里没有什么可以瞭望的东西。对此的解释是，在疟疾最猖狂时，当地居民都到这些塔上过夜，以便避免疟疾。

火车旅程快结束时，我们看到在附近山岭的上面，还有一座由类似的但高出许多的木塔组成的城镇。景色极为奇特。用望远镜仔细观察，才发现那是高高的钻塔，用于地下的深处钻井。这里是巨大的石油产地，有许多管道通往邻近拥有许多炼油厂的“黑色城市”巴库，石油在那里得到加工。值得注意的是，那些鳞次栉比，其中一些深达1000英尺的钻孔有着完全不同的结果。如果达到了石油层，往往形成一个高达100英尺的石油喷泉。于是

人们尽快在旁边掘一个深池，以储存喷出的石油。不久这丰富的源泉便减少了。几星期之后，如巴库人所说，就根本“打”不出油了，这时就须用油泵从钻孔中把石油打上来。因此人们把钻塔留下，以备后来作泵塔用。这是一件难以解释的事，一个钻孔中最初使石油上挤的气体张力完全被吸收了，为什么在距离很近的地方又含有一个新的大石油喷泉出现，因为我们不得不假定，所有石油源泉都是由唯一一个石油储藏地产生的。石油的形成史还完全蒙在黑暗中，因此也不能说，石油将在人类文明中能否保留一个位置。我们在俄国所有铁路上，都看到运送石油和重油的大批油罐车，可以看出巴库的石油对俄国的生活与工业有着多么大的影响。由于俄国的森林到处都被砍伐，变得越来越少，而大批煤炭仅在顿河地区，因此重油和原油便成为便宜而且易于运输的燃料，很快取得了重要地位。俄国大部分火车、机车或内河轮船都已经使用石油作燃料。对于俄国一些工业部门，就象我们在凯达柏格采铜，石油已成为救星。

古老的巴库城位于里海陡峭的岸边，位置良好，那里有十分现代化的石油产地“黑色城市”，也有波斯国王在那里建都时建造的令人作有趣回想的建筑。除此之外，这个城市对于外人没有什么魅力。然而，如果天气好，乘坐铁甲轮船到离岸不远处，从海底冒出天然气的地方，人们就可以愉快地观赏在里海中点燃的大火。在风平浪静的天气，这种天然气可以被点着，在船周围形成一片火海，而且常常持续一个不短的时间。

回国我们走经过莫斯科和彼得堡的陆路，我们从卡斯贝克山脚下两山间的隘口穿过了大高加索山，经过原始的壮丽的山谷。如果我们想真正欣赏其壮丽，那么最好是回头反方向旅行，因为构成大高加索山北坡的绝无人烟的特勒克谷，在火车下山行驶时太快，没有时间去欣赏其周围景色的魅力，而行驶极快的火车那令人不舒适的急转弯也妨碍人们仔细地观看铁路两旁的景色。从

俄国铁路网的起点弗拉迪卡夫卡斯起，经过连续三天不停的行驶，我们到达了莫斯科。可惜第一天天气不好，没有看到大高加索的景色，尤其是厄尔布鲁斯的壮丽风光。令人感兴趣的是铁路两旁许多石冢，它们表明，在很长的历史中高加索北坡有过较高的文化。历史上多次泛滥欧洲的诸民族的出发点和根据地，或许都应在这里寻找。

我不想描写莫斯科，只是想强调，人们感觉在那里以及全俄国，都处在欧亚文化的交点上。如果人们象我们这次这样，从亚洲，并且因此带着对亚洲生活和特征的生动印象而来，这种感觉尤甚。这种感觉难以用一定的语言来概括。我们一位女同行者说：在“亚洲，肮脏和衣着褴褛并不令人讨厌，而这里则相反”。这确实是从亚洲文化过渡到欧洲文化的一个特征。亚洲人虽然肮脏和褴褛但不失人的一定程度的尊严，而穿着褴褛的欧洲人则完全丧失了尊严。

真正的俄国人，大俄罗斯人，成为亚洲人和欧洲人之间的一个过渡阶段，因此也成为将欧洲文化输往亚洲的卓有成效的承担者。现在具有泛斯拉夫色彩的俄国人梦想反其道而行之，用亚洲的自然力量来更新“懒惰的西方人”，这种梦想是没有什么成功的前景的。欧洲自愿作亚洲人的师付，教他们借助工程技术来创造和使用统治手段。不可否认，这对于欧美文化发展的存在是一个危险。亚洲人具有极强的学习和模仿能力。随着工艺的不断发展和交通工具的不断改善，各地间的距离不断缩小，小小欧洲一定会受到来自亚洲新的破坏文化的侵略。而最先遭受毁灭性打击的是中间地带国家，尤其是俄国，正如历史上已经多次表明过的那样。此外，如果欧洲自然科学技术进步一旦停滞，失去了在技术发展方面的优势，失去了抵御野蛮民族入侵的法宝，那么这种危险才会出现。而且还要有内部自相残杀的战斗才能使然，因为欧洲人的精神力量和发明天才都远胜于亚洲人，即使将来恐怕也

是如此。

在莫斯科已到了隆冬严寒时节，彼得堡已经开始用雪橇，涅瓦河上也已结冰，因此我们没有多加逗留便回故乡，享受仍然温和的气候。

第十章 发电机,19世纪70年代,晚年

为了再花上几个星期的时间写这本回忆录,我像两年前一样于6月底来到哈尔茨堡,并打算不写完就决不离去。在夏洛滕堡时我也曾几次试图把这项已经开始的工作继续下去,但都没有成功。因为那里的一切都向前发展了,难以不断地回顾往事。这真是一种像牢固的枷锁一样来束缚我们的习惯势力。我从来不能完全排除自己正在从事的思想和计划,因此多次失去现实生活的享受,但我有能力使自己暂时完完放弃它。话说回来,这种一半是梦幻般的苦思冥想,一半是充满活力的不断向前的思维生活本身也是一种极大的享受。

也许有时它会给我们带来极纯洁,极高尚的、只有人类能力能够获得的快乐。当一种在思想上直到现在还只是在黑暗中摸索的自然规律突然从浓云迷雾中显现、当一种长时间以来费力寻找的机械配合的方法被找到、当思想链条中所缺少的一环被弥补上,都会给发明者一种精神上获得胜利的崇高感觉。足以补偿他在艰苦奋斗中所有的辛苦,并且一时间会把他提高到一个生活的高级阶段。当然这种狂喜照例是不会长久的。通常,自我批评不久就会发现这种发明中存在的瑕疵,从而怀疑到这种发明的正确性,或者至少是局限性,甚至觉得简直就是一个错误的结论。更遗憾的是常常发现这种发明不过是换汤不换药罢了,这种情况似乎已经成了定律。当经过严格的去伪存真的自我批评而最终找到真理时,真正艰苦的工作才开始了,要为发明做大量的培训并使之付诸实施的工作,然后还要为发明应用于自然科学和技术领域进行斗争,这其中会有很多失败。所以发现和发明有时带给人极大

享受，有时又带给人极大失望和艰苦的却又毫无结果的劳动。一般情况下普通人只注意到极少数的情形，什么地方侥幸的发明家灵机一动就想出了一个有用的主意，并且不费吹灰之力就名利双收了。或者那些以谋求发明为终生职业的人，只把一些人们熟知的东西应用进科学领域然后再用专利来保护自己的利益。但是那些开辟人类发展的新道路，引导人们走向完善和幸福的，并不是这样的一些发明家，而是那些或默默地做着学者工作，或从事繁杂的技术工作、而奉献自己全部生命与精力的人。这些人的发明是否能被正确评价并在现实生活中得到应用从而化为巨大财富，大都取决于偶然。非常遗憾的是那些侥幸成功的例子具有极大诱惑力，所以产生了很多发明家，没有足够的知识，没有自我批评的精神便想从事发现和发明工作，只能使其中的大部分人走向毁灭。所以我总是把劝那些盲目的发明家从他们已经走上的那条危险的道路上转回来当做自己的一种义务，这耗费了我许多时间和精力。遗憾的是我的努力只取得极小的成果。只有彻底失败和极痛苦的自我折磨才能有时使这些发明家承认他们的错误。

尤其是有两种发明想法，曾使无数的、其中一部分天赋很高甚至在他们自己的工作领域里出类拔萃的人物，走入迷途并导致失败。这就是所谓永动机的发明。也就是一种不惜外力就能够自给动力的机器以及飞机和操纵自如的飞船的发明。人们应该明白，关于能量不灭自然法则的知识已经成为广大群众的常识，从无有中产生出动力正和从无有中产生出物质一样都是违反自然法则的，但是一种新的真理似乎总要经过几代人才能被普遍承认。假如有人忽然起了一种不幸的妄想，说他找到了一个只用机械组合生产出发动机的方法，那他就陷入一种不可救药的精神病态，任何教训以及极痛苦的经验都救不了他。与此类似的是想方设法制造飞行器和操纵自如的气球。这一工作本身对于任何受过一点机械训练的人都是很简单的。毫无疑问，如果我们有像飞鸟

运动肌肉一样轻而有力的机器而且可以用不比飞鸟身体更重的燃料，如果这些条件能够被满足，我们就能仿照飞鸟制造出这种飞行器。一旦有了这种机器，那么任何熟练的机械匠都能制造出飞机。然而发明家们总是从相反的末端开始，要发明一种飞行器，然而却缺少使之运动起来的能量。更糟糕的是操纵自如的飞船，制造这种飞船的问题在原则上早就被解决了，因为任何轻气球都可以通过安装在吊篮里的一个合适的运动机械在平静无风的天气里慢慢地向任何一个方向朝前运动，但这只能慢慢地才能行。因为第一，还没有足够轻的发动机能够驱动那体积庞大的球体以高速度通过空气或者逆风行驶。第二，就算人们有了这种发动机，气球的材料也绝对受不了空气的强烈的反压力，发明家把气球制成长形，以便能在空气中顺利通过，载重量相同却增加了本身重量，所以没有价值；同样，把前面制成斜面，也将减轻其载重量，因而也没有意义。

除了这两个问题还有大量的其它问题，耗费了发明家的时间和钱财，因为他们没有认识到要实现他们的发明目前还缺少技术和物质条件。

现在，我要重新回到我退出政治生活以后的回忆中来。

1866年的战争，战胜了抵抗德国统一的障碍，同时普鲁士又恢复了内部的和平。这给了民族主义思潮一个新的支持，直到那时一直飘忽不定的，仿佛一直在摸索着努力的法国爱国者现在抓住了一个坚实的基础和明确的方向，尽管美茵河一直还是把德国划分为北南两部，但没有人再会怀疑，如果没有外国势力巩固那条线，那么它的取消只是时间问题了。法国人似乎打算一定要去保持它，但是德国将幸运地通过这场考验，这种信心却也增长了。这种舆论改变便产生了一种一致的努力，迅速巩固已取得的成果，加强南北同属一体的感觉，（尽管存在有美茵河界限），准备迎接即将到来的斗争。

这种高涨的情绪明显地影响到生活中各个领域的活动。我们经营的工作也不例外，电磁水雷引信、电气距离测定器、电气操纵船舵能使装满炸药的小船在无人操纵下自动驶向敌船以及军用电报的许多改进都是这一动荡时代的产物。

我想在这里只仔细探讨这一时期中的一种非军工发明，因为它成为了一种大的新兴工业部门的基础，并几乎使所有的科技领域都活跃起来，改变了面貌，并继续产生着影响，这就是发电机的发明。

1866年秋季，当我致力于用我的圆筒感应器来制作电气点火机时，已经在研究这个问题：人们是否能不利用所谓额外电流而使感应电流得到增强。我很清楚，一台电磁机，它的工作效率在通过它的线圈所产生的逆电流时被大大地削弱了。因为这种逆电流显著地减少了那有效力的蓄电池的能量。反过来，当这台电磁机被外作用力朝相反的方向用力旋转时，蓄电池的能量就会得到增强。这种情况是必然的，因为通过反转运动同时使感应电流的方向也反转起来。事实证明了这种理论。由此可以得出，在一台安装合适的电磁机的固定磁铁上一直要保有充分的磁性，通过这种磁性产生的电流逐渐加强，在反转运动中能够创造出惊人的效果。

这便是一切发电机的发明和初步应用所依据的发电原理，由此而顺利解决的第一个任务，就是不用钢磁铁而设计的一种很有效力的电动打火器，这种形式的打火器今天仍在普遍使用。1866年12月我向柏林的物理学家马格姆斯、多威里斯、杜布瓦·雷蒙展示这种点火器，并指出这个小电磁机里没有电池和永久磁铁，不用消耗任何力量可以用各种速度朝一个方向旋转。如果反方向旋转会出现几乎不可抗拒的障碍，因而产生一种强大的电流，很快使金属线圈烧热。看到这些他们都非常惊讶，马格姆斯教授马上自告奋勇要以书面形式向柏林的自然科学院报告我的发明。但

由于圣诞节，这件事直到第二年即1867年1月17日才实现。

我创立发电机原理的优先权很晚才被承认。当这种发明在继续发展中显示出如此的重要时，我遭到了来自不同方面的非议。首先是英国的威斯頓教授，几乎一致承认他是与我同时的发明者，因为他在1867年2月14日皇家学会的会议上，在我弟弟威廉展示我的机械之后，立即也拿出了一台类似的机器，只是与我的在固定电磁铁上的线圈和旋转的圆筒电磁铁上的线圈比例不同。然后是瓦尔利先生宣称，他在1866年初秋已经在机械师那里订制了一台与此同样的机器，后来也递交了一份临时说明书。但是，我的第一篇记载于柏林自然科学学院的，完全以理论为基础阐明这一原理的印刷文字材料，以及以前作过的实际展示起了决定性的作用。我的优先权最终被接受了。我为这一机器所给予的命名《直流发电机器》也被普遍承认，只是在实际应用时俗称为《发电机》。

我在给柏林自然科学学院的报告中就已经突出强调，现在科技界已经获得了一种手段，通过劳动力可产生任何所希望的电压和强度的电流，这对于很多其它部门都具有同样重要的意义。我的公司也立即制造了这种大机器，其中一台在1867年的巴黎世界展览会上展出，这期间另外一台在同年夏天被军方在柏林附近作电灯试验之用。尽管这一试验还很圆满，但也查出了毛病。电枢上的线圈很快就被烧的极热，人们只能让发出的电光在不中断的情况下照很短的时间。在巴黎展出的那台机器完全没有试验过，因为在给我们公司展览的那个地方没有电力传导装置，我自己所在的审查委员会没有审查“竞赛以外”的会员们的展品。一件由一个英国机械师展出的我的机器的仿制品，不时地燃着一个小电灯，引起了人们的极大注意。展览结束时我得到了最高级的法国名誉勋章，人们认为，这是对我的充分奖赏。

从此以后发电机大加改进。特别在采用了巴切诺提施环和汉

夫内什绕圈方法后，发电机在技术领域进一步得到了广泛应用。数学家和技术人员在理论上对此进行发展，人们似乎认为这是很自然的事，通过偶然转变一台电磁机的旋转方向就成功了一台发电机，几乎称不上是一种发明。但反过来说，具有原则意义的出人意料的发明往往是在最后，并总要绕个大圈子才能完成。此外，发电机原理的发明并不是能够那么容易就偶然成功的，因为电磁机只有在尺寸和线圈比例完全正确的情况下才能发电，才能在逆转中不断自动强化它的电磁力。

这时期我还发明了酒精定量器。我很幸运的解决了一个非常重要的问题，因此在当时引起了极大的注意。事情是这样的，我要制造一种器具，它能够不断地自动记录下从里面流过的酒类中绝对酒精含量。它记录下的在普通常温下还原的酒精成份与经过精密科学仪器检验的数量一样准确。俄国政府二十五年来一直使用这种定量器作为征收酒精生产捐税的凭据。许多欧洲国家后来也把它用于同样的目的。除了我的堂兄路易·西门子在后来的应用中作了几点重要改进外，直到现在这一仍保持原来形式的量酒具，仍为夏洛滕堡专门生产该量具工厂的一项重要产品。尽管该量酒具没有专利保护，仿制者很多，但却至今没有成功者。

西门子和哈尔斯克公司的规模逐渐扩大，当然需要一个合适的管理机构和能干的技术人员及行政管理人员的帮助。我青年时代的朋友威廉·迈尔自1855年以来一直在公司里任高级工程师和业务代理人，由于他出色的组织才能不仅对柏林的业务而且对伦敦、彼得堡以及维也纳的分公司都有着非常重大的贡献。可惜11年后得了重病，受尽痛苦，长年不愈之后死去，我为失去这样一个亲密朋友和忠实同事而深感悲痛。

这以后不久，1868年（1867年12月31日——原书注）我的老朋友和合股人哈尔斯克也从公司里退了出来。业务的顺利发展，这乍看起来似乎不可相信的原因却是使他退出公司的决定性因

素。这正是哈尔斯克特有天性的表现。他喜欢用他灵巧的双手创造出完美的造型，喜欢控制和掌握一切。对我们的共同合作双方都感到满意。哈尔斯克总喜欢采用我的设计计划和草图。以其奇特的机械方面的敏感，他马上就能看得很清楚，并常常通过他的重塑天才把这些计划和草图的价值加以实现。哈尔斯克是个头脑清楚、小心谨慎的经营者，我感谢他头几年里独立经营所取得的良好成果。后来情况发生了变化。经营扩大了，不能单独靠我们两个人主持了。哈尔斯克认为让一个外人在公司里面行使命令和支配权，对于他所心爱的事业是一种褻渎。设了一个会计员已经使他心痛，他不能忍受在这种组织完善的事业中，没有他也能存在并且工作的现实。最后，公司的基础和企业都大到了他再也不能照管过来的时候，他觉得很不满意。于是决定退出，而把他的全部才能贡献给了柏林市的管理上，这使他心满意足。哈尔斯克一直到他去年逝世时都是我最亲密的、忠实的朋友。他对于我共同创立的事业始终保持着非常的关切。他的独生子做为代理人今天活跃在现公司的领导层中。

迈尔的继任者是汉诺威电报局前领导人卡尔·弗里申先生。他在汉诺威兼并后转到北德意志同盟服务，很多年以来担任过去迈尔的职务，做为国家电报局的高级电报工程师。我们的经营得到了弗里申先生的出类拔萃的技术力量的帮助，他的这种能力通过许多特殊发明而表现出来。此外公司现在能够从一批在为公司的服务中锻炼成长的年轻职员中培养出自己的能干的管理和设计人员。我想在这些人中只提出黑夫内尔·阿尔滕内克。他在做我们设计室主管时所取得的成就是举世闻名的。在这些能干的助手们的支持下，我渐渐地只管最高的领导工作，细节问题则完全交给各部门领导去负责管理，这样我就有了许多闲暇来从事我特别关心的学术以及社会问题。

我的家庭生活由于我1869年7月13日续娶了安托妮·西门子

后有了很大改变。她是我一个住在斯图加特附近霍恩海姆的远房亲戚，卡尔·西门子教授的独生女儿。后者从事农业技术研究，并非常著名。我在宴会或类似场合曾多次开玩笑说，这次与一位施瓦本地区的女人结婚是作为一种政治行动，美茵河界必须被取消，但最好首先要尽可能地使北南两方的人缔结同心结，然后政治上马上就会自动接着结成同盟。至于我的爱国主义是否由于这位施瓦本的夫人可爱的天性而使我那多少有点阴暗的辛苦劳碌的生活重新获得温暖的阳光而改变，我不想在这里详谈。

1870年7月30日，当拿破仑皇帝在萨尔布吕肯越过德国边境，德法之间最终爆发战争的电讯传到夏洛滕堡时，我的夫人给我生了一个女儿，两年之后又生了一个儿子。我给女儿取名赫尔塔，之所以这样叫她是因为当时有一只德国军舰叫赫尔塔，被法国舰队在各处海面上追逐，我发誓要叫它不被追上所以给女儿取名赫尔塔。当法国宣战时我的四个大孩子正在黑尔戈兰温泉浴场，不得不随着全体温泉浴场的人迅速逃离，以免因封锁而不能返回。当时整个德国民族都处在一种深刻的剧烈动荡之中，我的十六岁的大儿子阿尔诺德从库克斯港打来了一个电报，内容只说“我必须参战”，幸好这件事没成，因为普鲁士的军队不收任何未满17岁的人。

抵抗法国的战争，像1866年一样以德国的接连不断的巨大的胜利很快过去了，整个德意志有史以来第一次像亲兄弟一样共同战斗在同一面旗帜下并取得胜利，这种欢欣鼓舞的感觉使那为了取得光荣胜利而付出的沉重牺牲变得似乎可以忍受，并减轻了战争带来的深刻悲哀和痛苦。这是一个伟大的、令人奋发鼓舞的时代，给所有亲身经历过的人都留下了难以磨灭的印象，就是后来的一代人也丝毫没有减弱对那些使消除民族分崩离析的奇耻大辱，从而使国家走向统一强盛的伟大领导人的感激敬仰之情。

尽管自1866年以来我就完全不再过问政治，但对公共事业仍

然不断地积极参加。有一个我以前早就特别注意的问题，那就是专利问题。我早就知道。阻碍德国工业自由独立发展的一个最大障碍就是发明没有保障。尽管在普鲁士以及其他德意志较大的各邦对于发明授予专利权，但这种授予完全依赖于官方的鉴定并最多只有三年。就是在这么短的时期内也只能提供有限的保障，不能充分保证不被仿造。在所有关税同盟各邦内取得专利更没有多少益处，因为各邦都独立审查发明，许多小邦则完全没有专利授予权，所以根本谈不上专利保障。结果当然变成发明家到别的国家，特别是英国，法国和北美去寻找利用他们发明的地方。新兴的德国工业因此只能完全仿造外国货，更间接地强化了德国人对外国产品的追逐。而这些外国产品只不过是仿制品，其中大部分是打着外国旗号送到市场上去的。

普鲁士的旧专利毫无价值，这一点是毫无疑问的，通常也只不过为已经做过的发明申请一张证明书而已。此外，当时有着支配势力的绝对自由贸易党把发明专利看做过去专卖特许权的遗物，认为不符合自由贸易的原则。因此，普鲁士商业部在1863年夏天发了一个通告给本邦所有的商会，胡说专利无益，甚至有害，最后提出是否及时把它完全取消的问题。针对这一问题我给柏林商会、柏林商业界的老同事们写了一封便函，采取完全相反的立场，分析了专利法对改善本国工业的必要性和有利之处，并阐明合理的专利法的基本特征。

我的分析得到了同行们的赞同，尽管这些人都是自由贸易论者。它被商会做为专家们一致的意见而接受，并同时通知给了本邦的其他商会，这些商会中那些还没有提出废除专利意见的都赞成柏林商会的意见，后来废除专利的行动被停止了。

这一顺利结果鼓起了我的勇气，后来在我所努力的基础上，我极力鼓动制定一部德国的发明专利法。我写了一个通告给许多我认为能对此事感兴趣的人，要求组织一个“统一的专利保护协

会”，以致力于制定一部合理的德国专利法为目标。这个呼吁得到了普遍赞同，很短的时间里便成立了一个以我为代表的学会。我总是非常愉快地回想起学会里那许多令人鼓舞的讨论。学会里有许多能干的法学家像克劳斯特曼教授，市长安德烈和卢森塔尔博士。讨论的结果是基本上以我1863年的意见为基础起草一份专利法规。内容是对发明的新颖性的预先检查，及要求随后完全公布文字说明，这是为了给那些对该专利抱有异议的人一个反对的机会；此外，专利期限为十五年。所得报酬也随期限逐年递增。所授专利必须公开出版。最后设立一个专利法院，如果发明专利被事后的成果所否定，则随时可根据报告宣判专利无效。

这些基本法律原则赢得了民众的普遍赞同，就连有着严格戒律的自由贸易党看到专利为国民经济所奠定的基础，也默言无语了。这样，专利保护就成为对那些能够及时公布的发明的奖赏，从而使所授专利的发明成为工业界共同的精神财富，就是对其他领域也会有很大好处。但是又过了很长时间，帝国政府才决定着手在这方面立法。我做为专利保护协会的会长给帝国总理写了一个呈文，这对帝国专利法的颁布很有影响。在这个呈文中我强调指出德国工业水平低，声望小的问题。德国的工业产品到处被认为是“质次价廉”。同时也指出，如果全国各地数以千计的工业家和工程师在帝国法律制度中找到渴望已久的对他们精神财产的保护，那么对于新兴的德意志帝国的发展就有了一条崭新的坚固的生命线。

1876年由来自整个德国的工业家们、行政官员们和法官们共同召开了一次会议，会上以专利保护协会所拟的专利保护法为基础，进行了讨论，重要之处都得到了保留。讨论后所产生的法律草案又经帝国国会作了几处修改后被通过。在以后的年代里这一法律作出了许多异乎寻常的贡献。德国工业从此得到振兴并使之在国内外都受到重视。我们的工业由此走向最好的道路。1876年

在美国费城博览会上劳勒沃克斯还曾有权力说“质次价廉”是德国工业产品的特征，现在则任何部门都摆脱了这一评语。

现在我想继续说明我们创办的各处业务的发展情况，先说1864年我们的伦敦公司附设在西班牙和阿尔及利亚海底电线失败以后的变化。从那时起，从柏林公司分离出来的“西门子兄弟”公司在威廉弟弟的领导下在产品制造和企业经营方面都迅速而有规律地发展起来。由于威廉同时在他私人从事的工程师业务方面也取得了很大成绩，这当然要占去他很多的时间和精力，所以他在六十年代末提出了一个愿望，那就是希望由卡尔兄弟担任伦敦公司电讯部门的专门领导。卡尔兄弟自从在俄国的合同期满后没有找到更多的工作所以也同意了。

与此同时，哈尔斯克也决定退出柏林的公司，我们兄弟三人于是决定从此完全改变我们各个公司间的业务联系。建立一个总事物所统管一切，各公司保持自己的独立管理和财务，但他们的赢利和亏损都记在总事物所处。总事物所的所有和仅有的参加者是我们兄弟三人。当卡尔到英国去专门负责伦敦公司的业务时，彼得堡的业务委托给了一个能干职员负责。

现在的伦敦公司，即称为《西门子兄弟》的公司以后发展得如何庞大，在前面已经提到的波尔先生关于我兄弟威廉所著的书中已经说得很详细，我在这里只把我本人及卡尔兄弟的工作作几点叙述。

1869年卡尔到伦敦时，夏洛滕堡的工厂已经成为制造各种电气器材的工厂。又附设了一个海底电缆厂。这个厂已经能生产数量可观的电缆线。英国政府在电缆的检验上，使用的是我提供的准则。即一条缆只有在能够保证期限时才能使用。因此产品性能必须在各种状态下都经过科学的精密检查，这个原则取得了良好结果。这一套曾经精心编制的检测方法被以后的实践证明是第一流的。

用这种方法为英国政府检验的马耳他——亚历山大海底线的出色成就使我们的技术信用在英国大为提高，或许由于这一原因，当时英国唯一的一家以我的方法用马来树胶包裹无缝电线的工厂与我们作对，不供给我们向他们购买的马来树胶。由此我们决定自己建立一个马来树胶厂，这件事成功了，并取得了很好的成果。这样才有可能打破在此期间所建立起来的强大的海底电缆方面的垄断，由自己担任敷设大的海底电缆的工作，并进一步垄断专门的海底电讯业务。事实上，我们兄弟们也成立了一个公司为我们制造并敷设一条独立的直接连接爱尔兰和美国的海底电线。所需的资本是我们在欧洲大陆筹集的，因为英国市场上的激烈竞赛对我们实现了封锁。

威廉兄弟以他巨大的设计天才设计了一艘专门为敷设电缆用的大轮船。我们称之为法拉第号。卡尔兄弟担任敷设电缆时的船上指挥，我认为卡尔担任这项任务特别合适，因为他能够冷静思考，是个很好的观察家，并且能果断地作出决定。我自己则乘那装满深海电缆的法拉第号来到敷设的出发点、爱尔兰西海岸的巴林斯开利湾，在那里指挥敷设期间陆地站口的工作程序。

那时天气很好，一切都进行得很顺利，爱尔兰海岸到大海深处最困难的海底悬崖峭壁平安渡过去了，电缆状况经过电气的检验也无可非议。忽然发生了一个小的绝缘上的毛病，这毛病是这样的微小，我们是用非常灵敏的仪器才把它查出来的。迄今为止的海底电缆敷设实践中尚无人注意到这种小毛病，因为它对于电码的构成并无任何影响。但是我们要造一条完全没有毛病的电缆，因此决定把那些还系在船后面的有这些小毛病的电缆重新捞出来，尽管大海深到 18000 英尺，但最初进展完全顺利，船上不断有电讯传来报告顺利，但是突然我们电流计的指针飞出了刻度盘面之外——电线断了，在深处断了，从那里重新把末端捞起来，简直是完全不可能的事。

这是一个沉重的打击，对我们个人以及我们公司的声望都是一个严重的挫折。一小时内这消息传遍了整个英国，激起了不同的反响，没有人相信从那么深的大海里能够把断了的电线再捞出来。威廉弟弟也打来电报劝说放弃已经敷设的电缆，重新开始。但我深信，卡尔不做打捞的试验是不会回头的，我静静地观察电流计指针的不断转动，想寻找那通过探索锚而显示出来的海底电缆的活动信号，这信号也发现过许多次，但都没有成果。令人不安的两天过去了，没有从船上传来任何消息。忽然反射镜剧烈晃动了一下，电线头的末端肯定触着了金属物，因为有几小时的时间镜面上刻度指针在微弱的但有规律的颤动着，由此我断定是绞锚盘在不断地拉起电线头。但是随后几小时的沉寂使希望又凉了下來。反射镜随着船上来的电讯又一次剧烈地摇动起来。站上的人难以抑制地大声欢呼起来，难以置信的事情终于成功了，人们从超过勃朗峰海拔高度的海底深处一下子找到了电缆并把它捞了上来。还要再多说一句的是，电缆竟然没有被折断！这肯定需要许多良机集中在一起，良好的海底沙地地面，晴朗的天气，寻找并捞起电线的实用设备，以及一条优良的容易操纵的轮船和一位精明强干的船长。这些条件巧妙地集中在这里，再加上很多运气和自信心的帮助，终于使这件不可能的事变为了可能。但是卡尔后来对我说，当他不断地把探索锚放下去花费了七小时才到达海底时，他才真正清楚地体验到那著名的大海有多么深。他几乎已经失去了能够取得成功的希望了，对于这次成功他自己都感到出乎意外的惊喜。

修改掉了毛病并与大陆重新取得联系后，又继续敷设了几天，没有发生什么障碍。后来船上报告说天气很不好，不久电线上又发现了一点小毛病，人们就把船开到纽芬兰沙洲附近浅水的地方停了下来，以便等到天气好转时把电线拉上来重新进行修理。但是事实证明要想在这里重新开始是很困难的，因为海底的

岩石很多，并且天气也一直很坏，这使我们失去了很多电线，法拉第号不得不在尚未完成任务的情况下返回英国，给船重新添载煤和新的电线，然而这第二次远征也只是查出了毛病所在而没能修理好，直到第三次才把这根电缆完全没有任何毛病地敷设成功了。

我们这第一次横贯大西洋的电缆铺设不仅仅使我们得到许多教训，更重要的是使我们懂得了应该怎样在深水中铺设电缆。我们曾经过在不利的天气和糟糕的季节里铺设和修理电缆。尽管是在大海的极深处作业，但却有着一只唯一的、设备极良好的、足够巨大的轮船。我们在修理时所造成的电缆上的损失，卡尔兄弟认为是由于最初所采取的用于横贯大西洋的电线的结构设计不合适，现在为了减小海底电缆的重量，采用钢丝包裹，再用大麻或者黄麻缠绕以保护导体，一边用力牵拉电缆，一边缠裹，但后来电缆在海底结成了疙瘩，使电缆很难通电，甚至根本不能通电。后来我们采用卡尔的建议，使用了一个密闭的金属套，从而使我们第一次深海电缆敷设所遇到的全部复杂的难题都解决了。关于我们这一次深水电缆铺设中的其它技术的进一步改进，我不能在这里详谈，我只想说，我的1857年在卡利亚里—博那海底电缆铺设中所提出的铺设理论被事实证明是完全正确的。我把我的这一理论在提交给柏林科学院和伦敦电报工程师和电学家学会的学术论文中进一步作了发挥，并给出了数字说明，我认为至此可以告一段落了。

在我们这第一次横贯大西洋的海底电缆敷设中曾有过许多令我们兄弟激动的时刻，其中有一件事发生在对我极不利的时间里，曾使我非常难过。

我于1874年被柏林皇家科学研究院聘为正式研究员，这是直到现在只有部分专门的学者才能享有的荣誉，我将在已经约定的日子里在研究院的欢迎会议上作我的就职演讲。当我即将离家之

际，收到了从伦敦发来的一份电报，内容是说，根据海底电讯传来的消息，法拉第号在冰山之间被压碎了，全体船员都随之而沉没。这对我来说需要极大的自我控制能力。骇人听闻的消息使我心神不定，但我却还必须去作那个不能推迟的讲演。只有少数最亲密的朋友注意到了我这一内心的震动。当然我从一刹那间就希望这是我们的反对者所作的慈善事业，电报是从美国发来的，这一骇人听闻的消息就是在那里捏造出来的。不久就发现，果然如我所料，任何地方都查不出拍出电报的确切地点，紧张的几天过后，法拉第号从哈里法克斯传来了平安无恙的电讯。原来它由于浓雾的原因在公海里停留了很长时间。

美洲电缆的成功敷设使伦敦公司在英国的商业生涯中以飞跃的速度上升到了一个极高的地位上。海底电缆的电气性能通过在这一领域里的最高权威，威廉·汤姆逊的检验，证明毫无毛病并且有极高的通报能力。这期间出现了一件具有重要意义的事，即约翰·庞德先生所亲自主持建立的海底电缆托拉斯现在走下坡路了，后来又经过努力重新恢复起来，并把我们所敷设的电缆也合并进了这个托拉斯内。这对我们很有利。因为不久又成立了另外一家法国公司，虽然是法国公司但却请我们公司敷设一条“与托拉斯无关”的海底电缆。这家公司不久以后也被格鲁伯，即所谓的海底电缆托拉斯所收买，我们又由此而得到了美国的订造海底电缆的资本。威廉兄弟在1881年得到了一封海底电线的电报，电报里说著名的铁路大王古尔德先生要订造一条双线海底电缆到美国，与我们最近所敷设的，法语称之为普耶尔—克尔提尔的海底电缆线完全一样。这是一个表明我们公司在大西洋彼岸享有极高声望的标志。古尔德先生不要我们派代表去签订合同，因为“他完全地信任我们”，并通过预付的一大笔汇款来强调他对我们的信任，这在当时是非常引人注目的事情。因为古尔德先生在美国是一个非常著名的小心谨慎、且又目光敏锐的商人，这次在这里

做的是一笔数以百万计的交易，但无论从任何方面看他这种作法都是很巧妙的。由于他的无限信任，使得我们兄弟只得提出尽可能便宜的条件，然而却是最好的工作质量。这条古尔德海底线在若干次的竞争之后也与格鲁伯合并了。但是美国又把这种电缆垄断打破了。1884年，著名的美国人马开和贝内特在西门子兄弟公司预订了两条从英国海岸到纽约之间的海底电缆线，一年内即完美无缺地制成并完成了敷设，并且直到现在仍与海底电缆托拉斯保持着独立。

这六条横贯大西洋的海底电缆线全部是用法拉第号轮船铺设的，它由此而成为一只超乎寻常的电缆敷设船，并成为各个竞争公司制造敷设船的样板。这只船最先采用了两根轴心向前倾斜的双螺旋，这种双螺旋使容量五千吨的大船具有当时尚不可能达到的运动功能，并使敷设和修理海底电缆线的工作能在一年四季以及不利的气候条件下完成。

1880年卡尔兄弟已经回到了彼得堡，在此之前他曾主张把伦敦的公司变为家庭股份制。威廉兄弟很可惜在1883年一场突如其来的暴病中很快死去，离开了我们和他那永无休止的工作。伦敦公司的总经理一职选派了长期在我们这里任行政官员的勒夫勒先生代替，以后由年轻的家庭成员亚利山大·西门子先生接任。

我被委任为柏林自然科学学院的正式成员，对我来说不仅仅是一种无尚的荣耀，由于我不属于职业学者那一类人物，因而这一委任对于我以后的生涯也产生了极深刻的影响。正像我的朋友研究院的“书记处”主席杜布瓦·雷蒙在我的就任讲演词中所正确指出的那样，以我的素质和兴趣从事科学研究要比从事工程技术更具有优越性。自然科学研究原本是我最初的，年轻时的爱好，并且一直到现在我年纪大了，——我很不情愿自己的年纪大了，也都保持不变。我一直怀有一种追求的渴望，即把自然科学所获得的成果变为实际生活中有用的东西。我在我的就职演讲中也指出

了这一点。我在里面提出并发挥了这个信条，即自然科学的存在本身不是为了满足少数信仰者的求知欲，它的任务应该是成为人类扩大知识的能力的宝贵财富，从而使人类达到一个更高级的文化阶段。作为一个独特的人物，我的朋友杜布瓦在我们就任演说的答词中最后说，欢迎我到这个“为学问而学问”的学院里来。事实上，科学研究并不是为达到目的而采取的手段。法国的学者们恰巧在这一点上表现得很出色。他们从事科学研究只是为了满足自己的求知欲望。在这一点上，可以说我始终更可以算做一个学者而不仅是一个技术人员。因为在我选择科学研究的工作时，我根本没有，或只在极特殊的情况下，想到通过它而取得利益，加入到这个科学界精英们的小团体中更加使我努力向上，激励我去做科学研究的工作。此外，研究院的章程，对我也形成一种有益的强制。章程中规定每个成员都应按学院规定的顺序轮流做报告，然后把它印成文字记录在案。这一义务的不可避免性使我很不情愿，它强制我不能不写完我的著作并把它出版出来，这些著作在另外的情况下可能要被我放在其他他们更有兴趣的工作之后去作，或者干脆把它扔到一边，不去写完。在我进入科学院以前的时期里，只有很少的科学论文发表出来。一般情况下，只是通过写文章来增加自己的知识而已。但是如果我的成果被别人发现，并在没有我参与的情况下发表出来，我也会很生气。现在我不得不每年写完一到二篇学术论文并发表出版，这也算是一种补写吧。我在科学院所作的学术报告中很少提及我的电气技术的专业情况，而只把它作为一般性的自然科学内容的题目来处理。我的报告题目一部分来自我平时积累的零星思想和对观察的思索，现在把它们综合起来再加以科学的研究。一部分是那些新的激起我特别兴趣的现象，吸引我对它们作一番专门的研究。关于我的这些纯科学性论文的出版，我将在我这本回忆录的结尾中还要再一次提及。

自从我进入科学院以后，尽管从事与我们公司的本职工作毫无联系的纯科学性研究工作比从前多了，但我并没有因此而耽误我的本职工作所需要的时间。柏林公司的总经理职务以及与此而有关的技术工作经常甚至要占去我的整天工作时间，由于多方面的以及不断扩展的业务范围，公司的工作也在逐渐扩大，这使我的任务变得很艰难，尽管那些能干的同事们替我分去一大部分负担，但我自己仍是永无安宁地整天忙碌地工作着。

我早就清楚地知道，要使一个不断生长的公司得到满意的发展，只有全体公司成员为了促进他们自己的利益，能够高兴地、自觉自愿地进行合作，才能成功。为了这一目标，我觉得有必要让公司的所有成员按照他们工作成绩的标准来分取利润。我的兄弟们也持这种观点。这样我们就在我们所有的公司中都实行了这一原则。1872年秋在庆祝柏林母公司25周年纪念大会上，正式确定了这一制度。我们曾决定，定期把年利润的一大部分提出来做为职员的红利和雇工的奖金，以及他们在困难时的救济金。我们又拿出六万塔勒（每塔勒当时合3马克——译者）的资本送给全体公司成员做为养老及伤残基金，并且公司还实行一个义务，即每年为每个全年出勤从无间断的工人付五个塔勒，每个职员付10个塔勒给基金保管委员会，这个委员会的成员由参加者直接选举产生。

这一制度的建立在近二十年的时间里取得了良好的效果。职员和工人都把自己看作是公司的永久性成员，把公司的利益看作自己的利益，很少有职员改变他们的工作单位，因为他们在公司的工作中，看到了他们的前途有所保障，工人们也坚持留在公司里，因为不间断地工作下去能使养老金有所增加。连续工龄满三十年的按工资的三分之二发给养老金。这个措施非常具有现实意义，使很多到了退休年龄的，但仍很健康并有工作能力的人继续留在岗位上工作，于是他们除了领取退休金外，还照样领取应得的全部工资。与退休金有联系的寡妇和孤儿的抚恤金似乎比退休金

更能把工人与公司连结在一起。这种抚恤金对于工人来说比伤残基金更为急切需要，因为工人们死后，家属们的命运毫无保障，这种情况构成的压力通常要比工人对自身的命运的压力还要严重。老工人们差不多都很热爱他们自己的工作，不到万不得已的情况下是不愿放下工作去休息的。因此公司的退休金尽管工人们自己也用掉很多，但仍只是基金来自利息和公司捐款的收入中的一小部分，大部分能够作为寡妇和孤儿的抚恤金，以及扩大原基金资本的本金。以备在万一公司出现问题时，以此来保障工人退休金的权益。有的人对这项制度进行了谴责，说它把工人束缚在有关的工作单位中，一脱离公司便失掉了已得的权益。如果这项严厉的制度，没有得到下列措施的缓和的话，这种指责倒是完全正确的。由于某些毛病缺点而被开除了的工人，每人都持有一张证书。这给予他们一个优先权，在工厂要招收新人时，应首先雇用他们。工人罢工自由当然要通过人事制度给以强大的限制，对自动辞职的按照规定取消领取养老金的资格。在工厂里形成一个稳定的工人骨干队伍将对劳资双方都有利。只有通过他们才有可能使工厂在不利的时期里也能保持住工人和发给他们足够的工资。每个大的工厂都应该建立一个这样的养老基金，对此，不需要工人捐款，但要他们自己管理，当然这要在公司的监督之下。这样才能够对那种严重危害工厂的特别是也危害工人自身利益的罢工狂热进行最好的抵制。

一般的国家规定的退休金没有顾及到已经建立的或正在建立的私人退休金制度，致使有关工厂必须给工人付两倍以上退休金。这当然是一件困难的事。但是私人养老金制度加强了工人与企业之间的和平关系，并使具有如此重要价值的工会得以建立，从这一点来说，多花些钱也是值得的。

由于上述制度的建立所产生出来的集体精神，使西门子和哈尔斯克公司的全体成员与公司紧密地结成一体，也使公司注意到

工人的福利，我们可以公开地承认，公司的大部分成就的取得都是与这一点分不开的。

这一成功的取得使我想到一个问题，即在一个国家里建立起一个大的商业公司，公司持续不断地掌握在创办者的家庭手里，这是否与公众的利益有利的问题。人们可以说，这种大的商业公司阻碍着许多小企业的向上发展，所以是有害的。这种情况在很多场合都可以看到，任何地方，只要那里的工商业发达，就要保持产品的出口能力。如果大工厂在此时参与竞争，那就是有害的，反之，如果什么地方要使新的工业部门得到发展，要为已有的商业开辟世界市场，那么大的、资本雄厚的、集中的商业集团却是必不可少的，如今为了一定的目的聚集这种资本最简单的方法就是采取股份有限公司的形式。这种股份制差不多总是那些纯粹的赢利团体所采取的形式，按其章程规定，以尽可能地获取利润为目的。因此它只适用于利用那些已经掌握的、经过考验的工作方法和制度。新道路的开辟则与此相反，它几乎总要经过艰苦的努力和冒极大的风险，也需要比那些多数短命的和经常更换领导人的股份有限公司有更多更丰富的专业知识和经验。这种资本、知识和经验的聚集，只能在长久存在的、一家世代相传的商业公司中才能得以建立和保持。正像中世纪的那些大的商店不仅仅是获利的机构，他们认为自己有资格、有义务、通过寻找新的工作项目和新的商业道路来为当地的市民和国家服务一样。又正如这种义务感作为家庭的传统精神世代相传一样。在自然科学开始兴盛的当今时代，才能够肩负起建立大的技术商业公司的使命。为了使自己的国家的工业在这个文明世界的大竞争中处于领导地位。或者至少能够根据本国的自然条件和基本国情取得应有的地位，他们贡献着他们的全部力量。我们的国家制度几乎到处都仍是中世纪的防御系统为基础的，土地占有者几乎成了国家力量唯一的支持者和保持者，被受到重视和尊敬。我们这个时代不能再只

依靠农业了，现在和将来都再也不能以土地的占有和资源为国家实力的基础，而应以能够赋予这些土地和资源生命和活力的精神为基础。虽然我们承认，那些遗传下来的土地由于传统和教育的作用，使它们的所有者与国家保持着密切的联系，这要比那些经常轮换主人的土地和容易流动的资本要好一些，但这世代相传的农民的土地在今天已经不足以保护国家不受贫穷，不使国家衰落了。今天要利用所有人民的智慧为着同一目标而共同合作，这一力量的保持和继续发展便是现代国家最重要的任务之一。

我常把我在社会上所取得的地位归功于自己的工作，并始终有着某种满足。但事实上我一直认为给我开辟这条道路的是首先进入普鲁士军队。使我从此进入腓特烈大王的国家。我持着腓特烈威廉三世的准许我加入普鲁士军队的敕令，开始了当时对我来说是唯一适合的、能够发挥我的能力的生涯。在我后来的生活中，我有过许多机会使我认识到我父亲所说过的话有多正确。虽然当时神圣同盟中的普鲁士的政治是令人非常不满意的，但普鲁士却是德国唯一的巩固点，唯一的德国爱国者们的希望所在。因此，我也把我的，完全可以说是祖传的对于德意志祖国的热爱，始终首先倾注给了普鲁士，对它以及它那所经历过的五位国王，我一直是忠心耿耿，并怀有感激之情的。不仅仅是那些我在普鲁士陆军学校里所学到的知识以及在那里所受过的训练，使我后来的生活受益非浅，就是我那在社会上享有重望的普鲁士军官的资格，对于我也大有裨益。

普鲁士，正像我在别的方面已经提到过的那样，直到本世纪中叶，主要的还是一个军队和官吏国家。只有贵族和大地主享有优越的特权。普鲁士没有真正的工业，尽管头脑聪明的国家官吏如鲍埃特都十分努力地想把一些比较发达的手工业发展成为真正的工业。此外，普鲁士国家内的商业也非常有限，因此也缺少一个富裕的、受过教育的中等阶级作为军人、官吏、贵族和地主的

对抗力量。在这种情况下，属于宫廷社会的军官能够出入于社会各种场合，在当时的普鲁士是非常重要的。

每个具有这种成员资格的人，包括平民军官都与宫廷社会交往，这在普鲁士的宫廷中是司空见惯的事。我也如此，1838年冬季我做为炮队工程师学校的少年军官时，已经奉命参加王宫的大宴会了。从那时起，整整半个世纪以来，我都经常被邀请去参加宫中宴会，这可以说是柏林社交界的写照，并清楚地表明了普鲁士和整个德意志在这一时期所经历的巨大变化，在这一社会中我曾经有过许多机会亲身与王族接近。

我已经提到过，我在很久以前就对普鲁士的王子怀有深深的谢意，他在彼得堡时曾把我从逆境中解脱出来。我把这种感激之情一直牢记心底。但由于政治的原因，却不得不使君主生气。我做为议员曾根据自己当时的想法反对过军备改革。当时奥地利宣战，改革了的普鲁士军队取得了光辉的胜利。因而证明改革使军备得到了加强，是正确的事情时，我虽然十分努力地帮助排除国会反对军备改革的恶果，又为凯旋归来的国王所慷慨提出的宣布追认事件而竭力进行了斗争，并使其得到通过。但我仍几乎不敢相信能够恢复过去国王对我的那种极大的好感。所以我在1867年巴黎的世界博览会结束之后，被授予法国十字勋章时，同时还被授予普鲁士的宝冠勋章时，我是那样地喜出望外，受宠若惊。

国王把他的这种新的信任在几年之后又进一步地以他的善良宽厚作出了重要表示，使我大出意外。我已经有很多年任柏林商会的会员，并被商会的主席按照商会的惯例提议任为商务顾问。

（1919年前德国巨商和工业家的荣誉称号）。但我一点也不知道，国王也亲自任命了我这一称号。警察局长欢天喜地地跑来找我，亲自告诉我这一国王恩赐的好消息。然而我却没有接受这个商务顾问的头衔。因为我觉得我做学者，做科学人员比做商人更合适。警察局长马上变得非常不快，他认为这种理由不能成

立，并问我他应该怎样回复那对我施予恩赐的国王。我不由自主地脱口说出我的意见：陆军中尉、名誉哲学博士和商务顾问是不能并称的，这会叫人肚子疼的。警察局长最后答应我，他去请求国王不要公布对我的商务顾问的任命，并约定，我在那天晚上，在举行皇宫舞会的地方等他。后来他满面喜气地到那里告诉我说，他把我所说的会引起肚子疼的话报告给了国王，国王大笑并说，他也觉得是那样。他叫我在和他谈话的时候向他请求一项别的恩赐，但这一点我却不能做到。一个比较适合我的人生方向的头衔，在普鲁士对于非官员来说是根本不存在的。警察局长建议我去请求一个较高的勋章，这我也根本不能去做，因为人们可以像我对局长所说的那样满怀感激之情去接受一个勋章，然而却不能为此去请求。我的拒绝使警察局长很懊恼，国王也因此在我走过我身边时没有与我谈话。我已经深信，我又一次失宠了。然而令人那样地惊喜，甚至非常惭愧的是，警察局长告诉我，当他向国王报告说我不知道该向国王请求什么时，国王对此回答说：“请把他介绍给我的王后。”

由于介绍者弄错了人，当时的介绍没有能够成功，后来我也没有特意再去通过一般途径请人把我介绍给王后，因为正像我在其他方面所表现的一样，我不愿意自己挤到高层人物的面前去。后来我从王后那里得知，这件事她也知道了。

1873年维也纳举行世界博览会期间，王后嘱咐让介绍一下德国的奖金审查委员会，我也在其中。介绍结束后她把我叫到跟前说：“对于您，西门子先生，我还要算一笔老帐，您躲避着我们，以后可不能那样了。”事实上这位尊贵的夫人在那以后经常对我表示赞许和恩宠，她来参观我们的工厂，或邀请我去做关于电学的报告。

有一次我在皇宫里所作的报告具有特别重要的意义，巴登大公在头一天交给我一份对所作报告的要求，一份由国王口授由他

执笔的范围、内容都已确定了了的报告目录单。题目是《电的实质和起源以及它在实际生活中的应用》。要充分说明这些题目的理论部分并不是一件容易的事。因为我们对于电的性质的知识还很少，但是这样一个目录的拟定已经足以说明国王对自然科学怀有多么浓厚的兴趣，说明他完全懂得自然科学对于人类文化的继续发展具有多么重大的意义。

皇太子们始终对我们研究所的逐渐繁荣和自然科技领域的成就怀有深切的关怀。经常参观我们的工厂，我们的工厂也因此而感到荣幸之至。这种对我个人奋斗的仁慈的宠爱和表彰，在腓特烈即位时的恩赐名册编排上也得到了体现。没有进行依惯例的询问我就被列入了名册中，我是从报上得知我被封为了贵族的，这使我极为惊讶！

虽然我的自然科学工作和我的商业经营工作非常地需要我，但我却从来也未失去过我对公共社会生活的兴趣。我曾是许多科学团体和技术团体的领导成员。在商业中曾亲自参加过许多大的展览会。多次被政府聘请为科学和技术问题方面的特殊顾问。对于这些多方面的活动我想在这里只提及我觉得有价值的几点。

当帝国专利法大部分都根据我的建议订立了的时候，人们要求我参加当时正在成立的专利局，至少在若干年中做为它的成员。我很愿意担任这项职务，以便使专利法在实际实行中与它所采用的各项专利原则相符合上做些工作。在这种情况下我得到了帝国官员的品位，并被俾斯麦公爵提议授予枢密参事的头衔。这头衔我也怀着感激之情接受了下来。因为头衔的使用在普鲁士是普遍的。我的同事们，科学院的成员们大部分都有头衔。

普鲁士的工业之父鲍埃特发起创办了工商业促进会，由德尔布吕克部长担任了很多年的会长职务。该会为发展德国的工业进行了不懈的努力，我曾是该会的一个积极的会员，并作了许多年的代理主席。

我曾积极参加了由国务秘书冯·施特凡博士创建的电气技术协会的工作，我是该会第一任积极活跃的会长。我的许多科技论文都是最先通过在该会所作的报告发表的。以从前柏林电工学会为样板在很多地方建立了相似的学会，那有过很多贡献的，由我弟弟威廉创办的老的伦敦电讯工程师协会现在也拓宽了业务，从名字到纲领都以电气技术的采用为目标。柏林学会的组建，可以看作是作为一个特殊的技术部门而存在的电气工程学的诞生，“电气工程”这个名词第一次被应用于学会的会名中。后来我建议：“请求政府在所有的工科大学里设立电气工程学的讲座，以便让每个青年有机会了解并掌握电工技术的应用，这会使他们学到一门专门的学问。”由于采纳我这一建议，协会为电气工程学在各个领域里的飞速发展做出很大成绩，该会还努力建立了一个国际电气测量单位体系，这是一个很大的贡献。这件事的起因是与1881年巴黎的国际电气展览会有关的一次代表会，会上要求法国政府通过外交途径召集一个国际委员会议，它的任务是为电气工程制定一个科学的测量单位体系。

出席这个会议的法国代表是莱歇·亥姆霍兹，魏德曼，克劳修斯，基尔霍夫和我。这个会议第二年在巴黎表行了。会议原则上同意采用威廉·韦伯的绝对测量单位并作了一些修改，把那在英国已经认可的厘米/克/秒单位作为电阻单位。一直被使用的韦伯的绝对电阻单位经试验结果不够精确，于是决定以我所建议的水银单位为基础，并且建议各国学者把经过修正的韦伯的厘米/克/秒单位与当时已经被广泛采用的西门子的单位的比例再次进行试验，通过试验再来确定。结果一致得出两者平均比例为1.06，因此在1884年举行的结束会议中，将长106厘米，横截面1平方毫米在摄氏零度的水银柱，确定为国际法定的电阻单位，命名为欧姆。在类似的情况下，这一体系的其他单位也使用了有贡献的科学家的名字。遗憾的是，绝对单位的创始人威廉·韦伯的

名字没被注意到，尽管人们首先应该向他表示敬意，因为人们接受了他的那一套体系。对于我却有一个小小的成功，因为洛德·拉累按照与我稍有不同的方法制成我的水银单位的仿制品与我公司的优良量器只有百分之一的差别。

我费了许多心血和劳动所创造的电阻单位曾是最早的测量电气的工具，在国际电讯会议上定为电讯方面法定的国际电阻单位，十多年来一直在全世界被使用，如今突然不得不把它废除了，而我自己却正是参与废除它的人，这对我来说，当然是很难过的。但是有了这种以理论为根据，能够被普遍采用的电阻单位，对于事业和科学都是极为有益的，因此做出点牺牲也是必要的。

我的写作工作一般局限在对我的科学和技术工作的叙述上，以及对我的机械设计的文字说明上，但也经常不得不对那些直接或间接地攻击我们会司或我个人的报道进行反驳。我们的公司从来不登广告，只以公司的好成绩进行宣传，这样进行反驳是非常必要的，对那些毫无理由的对公司成绩的攻击不给以直接的驳斥是不行的，而这些驳斥文章经常要通过出版法与报社交涉才可能登载，因为报社一般情况下只愿意帮助那些按期刊登广告的人。

在这种澄清事实的文章中，我在这里愿意举出1877年4月送给埃尔伯菲尔德报的一篇文章做例子，因为它比较引人注意。一个匿名作者，就是他使我不得不写这篇纠正文章的，盛赞巴黎格拉姆先生的发电机，说他是发电机和电灯的卓有贡献的发明者，极其夸张地要求法国人抱着公平的态度予以承认。文章中对德国人在这方面全部贡献却只字不提，我在我的反驳文章中，首先指出格拉姆先生对于发电机的发展和在应用发电规律完成巴黎诺提环的配合方面，作出的贡献是毫无疑问的。但是不容忽略的是，要求德国人公平承认外国人的贡献的号召反过来也应适用。我又进一步指出德国人总是喜欢外国人的东西，相信外来的和尚好念经。我认为这正是德国工业发展的一个障碍。由于受到对外国

货青睐的压力，使德国不得不把自己较好的商品打着外国旗号送到世界市场上去。由此而使德国的产品被不公正地称之为中等的便宜货。

我在以前的事件中就已经指出过，把较好的德国产品做为英国货、法国货或者美国货送到市场上去是一种彻头彻尾的、不折不扣的自杀行为，是不爱国的卑鄙行为的表现。难以判断的是，这究竟是德国大众的罪过还是德国企业家们的罪过。总之，是前者的偏见和后者只顾眼前利益的近视行为之间的相互作用而造成的。新德意志帝国的建立，使与此相联系的民族意识也兴旺发展起来后，无疑使这一方面得到了一些改善。但是要完全根除这种毛病还差得很远。我们的企业家们还缺少那种只提供优质产品的令人骄傲的自觉精神，我们的民众还缺少花大价钱买好货上算的这种价值观念。必须从二者的相互作用中，才能发展起对于本国工业所取得的成绩应该怀有的一种民族自豪感，这样才能形成对本国工业最好的保护。在英国，本国货超过所有外国货的优越感极其强烈，我感觉得十分真切。有一次我和威廉兄弟看到一条船在卸货，那是第一次从挪威运冰到伦敦的船，那些晶莹华美的冰都是呈正方形一块一块地码在岸上，购买者看着毫不掩饰他们的兴趣。我的弟弟与一个购买者聊天，称赞这些冰块好看。“哦，是的，”那个购买者说，那是个非常健壮的屠夫。“它看上去非常好看，但可惜不是英国的。”英国的冰都应该比外国的凉，每个英国人都有这种对于本国货的偏见，这偏见始终影响着他们对商品的选择，从而加强了英国手工业者和工厂主们对于自己的产品质量的自豪感，使偏见变成了真理。

关于我的其他普及性出版物，我想在这里只提出我的1879年出版的《电气在生活中的用途》和1886年的《自然科学的时代》两篇讲演稿。在第一篇文章里，我叙述了电气工程在当时的状况，以坚定的信念对电气工程的进一步发展进行了研究。由此得出结论：

电气现在能够借助发电机承担沉重的工作。而在此之前只能由于它的运动迅速而被利用于传递消息和信号，指挥和发布命令，对于沉重劳动只好听任自然力。

1886年秋我在柏林自然科学家和医学家学会开会时所作的《论自然科学时代》的讲演，是讨论由于人类社会迅速地支配自然力而引起的社会状况变化的问题。我分析说，以自然科学为基础的工程学逐渐减轻了人类迄今为止的、为向大自然索取维持生命必需品而付出的沉重的体力劳动，生活必需品和享受的物品通过不断减少的体力劳动便可获得，因而使其价格便宜，人人都可拥有。此外，由于劳动分工以及利率的必然降低使大工厂在独立工作上的优势越来越高，因而现实的社会民主目标、不必用武力推翻现行的一切，只要通过自然科学时代的顺利发展即可达到。我在报告中还举例说明，自然科学的研究在它进一步深化和推广中并没有使人类变得野蛮，变得与理想的努力相违背。恰恰相反，它使人类通过理解那不可思议的创造性智慧变得高尚和进取。我觉得在那里发表我的这一见解是有作用的，因为只有坚定地相信自然科学时代的顺利发展能够取得幸福美满的结果，才能与那些危及人类文化的来自右的和左的的偏激的攻击进行斗争。

但是，只让自然科学技术顺利向前发展还是不够的，更必要的是要大力加以促进。在这方面，德国的很多大学和工科学学校都令人感激地添置了最好的设备，使自然科学和工程学的教学有了高度发展，但是还缺少一个组织去支持科学的研究工作，扩大工程学赖以进步的自然知识的范围。在普鲁士，几年前人们就认为有必要建立一个研究所，以便能够从学术方面对工程技术，特别对精密仪器的研究给予支持。为此又成立了一个委员会，我也在内，负责起草关于这种研究所的计划。地址选在新建的夏洛滕堡的综合技术学院里，但是促进自然科学的问题本身，并没有因此而得解决。

建立一个不仅仅为教学而使用的，而且也要能为自然科学研究服务的研究所的必要性，早在巴黎的关于确定国际电气重度的会议上就提了出来，整个德国都找不到一个合适的地方，去精确地创造韦伯的绝对电阻单位。各大学的实验室按照规定只为教学使用，并且通常教学也非常需要使用它。德国学者们尽管把他们教学之余的空闲时间用在了科学研究工作上，并且也取得了很大成绩，但是对于大范围的基础工作来说，工作场所及其设备连同学们自己的业余时间就都不够用了。我提议在计划中的支持工程学术的研究所里，再附设一个研究室，只为自然科学研究服务。虽然获得了很多人的同情，但人们觉得在现行的状况下实行这种计划是不可能的。我们缺少一块合适的，足够大的并且不受车辆交通震动的地皮，而且这种研究所的设备费用和以后的维持费用所需的开支是巨大的，要想让普鲁士把它列入预算似乎是及其困难的。

我已经在我的遗嘱里留下了一笔可观的巨款，作促进自然科学研究之用。但是或许距离我的死期还很远，这期间要失掉宝贵的时光，并可能耽误了这件有益的事情，即通过那个已在计划之中的自然科学研究所与原则上已经确定的科学技术研究所的结合，组建一个符合时代要求的大企业。所以我决定不等到我死以后，而要在现在就向帝国政府提出申请，如果政府能够承担研究所的建造和将来的维持费用，那么我就捐一块大的，能够完全符合目的的地皮，或者相当数量的款项，供从事自然科学研究的国立研究所使用。我的建议被帝国政府接受了，并被国会予以批准。于是，在这个基础上夏洛滕堡的物理工程研究所便成立起来，领导者是当代一流的物理学家枢密顾问亥姆霍兹。现在终于建成了一个能够在德国进行科学研究的场所。

夏洛滕堡 1892年6月

去年，我曾希望在哈尔茨堡把这本回忆录写完，但由于我夫人生病和其他许多事情的干扰而没能成功。秋天我自己患了一次严重的感冒，不得不到南方去过冬。在我夫人和小女儿的陪伴下，我终于12月去了科孚。尽管那地方对于病人并没有很多的照顾，气候在一二月份时与北德多雨的夏季差不多，但那壮丽的自然地理环境和美好的城市风貌，在这个季节里也会令人感到是一种享受。科孚在今天，还缅怀从前英国统治者带给该岛的善政。英国人所建造的美丽的街道，虽然一部分已经坏掉了，但该岛最重要的各地点之间的联系，一直还是靠它们；英国人所安装的使科孚成为一个健康地方的自来水系统，现在也仍在幸运地工作着。直到前不久，科孚人还是靠那岛上无数的老橄榄树带给他们的收入，过着往日奢侈懒惰的舒服生活。他们一点力气都不用花费，不愿意按时去收获橄榄，只等待着他们自己掉到地面上来，然后把还没有摔坏的拾起来。但最近石油把橄榄油的价钱压得很低，现在科孚岛上的人也开始为日常所需的面包而担忧了，这一点日益变得明显起来。因此现在大家都把注意力改向去种葡萄，虽然要花很多劳动，但却比种橄榄的收入要大得多。人们怀着遗憾的心情看着岛上的某些地方，那美丽如画的老橄榄树倒下了，不得不给种植葡萄腾出地方。唯一的一个长期住在岛上的外国人，是法国商人，他收购所有的葡萄。科孚岛上的葡萄含有大量的红色素，最适合于酿造地道的波尔多克斯酒。从前岛上的酒不准出口，因为科孚人自己要喝。在我们这个一切都在变化的时代把原始的一切习惯都改变了。

二月底，果树开始开花的时候，我们离开科孚到那不勒斯去，希望在那里找到较好的天气和较多的消遣。但是亚平尼山当时还埋在深深的雪里，可爱的维苏威火山也披着薄薄的银装，并且那不勒斯的雨比科孚还要多，还要大。但在那里能够与好朋友多恩以及他的可爱的家庭互相来往也令人感到很愉快。四个星期

后，我们前往阿马菲，但那望眼欲穿的蔚兰色的意大利天空直到索伦特才终于对我们露出了微笑。。在那里我才感觉到我的体力恢复了。我和我的夫人一起散步时，走到了附近的最高点得塞尔托教堂，因为我们想找到一个能观看风景的地方，那时我觉得自己又恢复了体力。我希望我能再次游览维苏威火山，或许能再次从它的喷火口看到它内部的变化，可惜天气不好没能实现。但能再次看到它已经使我很高兴了。因为人们对于自己所喜爱的人或事物总是那么的念念不忘。1878年我曾到过维苏威火山，它那周期性的爆炸般的喷火景观使我对于它活动的原理得到了确切的认识。也使我对地球的形态以及它自身的活动力的概念有了更大范围的理解。

五月初我们回到故乡。很遗憾我又一次因剧烈的发高烧遭受痛苦，病好了以后，我希望我晚年的病期从此而结束，让我能在我的亲人们中间度过我安静愉快的晚年。

我的兄弟姐妹们，我在前面已经多次提到了，对于我的一生有着很大的影响，我觉得应该把他们与我有关的生活再作一个简短的综合叙述。

首先我想到的是我那由于过早死去而遗憾地离开了我们的威廉兄弟。他是怎样地在一个陌生的国度里，不靠任何关系，没有通过任何人介绍，只带着很少的一点点资本因努力工作而得到了很高的社会地位。这一切，英国的著名作家波尔先生曾有过清楚的叙述。

尽管有许多外国，其中也有德国人在英国发财致富，但他们大都是单方面的，而且都是靠特殊的偶然幸运，这里面也有很多靠少数发明而发大财的。而威廉取得的成就非常多，他得到公众的一致承认，他作为使英国工业得到巨大发展的重要领导人物，生前和死后都受到推崇，死后更进行了盛大的纪念活动。英国工

业的发展应归功于对自然科学技术的推广和应用。由于从未间断的高度发达的学会活动补充了英国所缺乏的良好的工程技术方面的教育，并取得了极好的成就。威廉在学会里作了很多工作，把英国的工程学提高到先进的自然科学的水平，公允的英国人毫无成见地承认了一个非英国人的贡献，并认为这是他们的光荣。威廉在工作中不断地得到兄弟们亲密无间的帮助，又由于他与苏格兰的望族可爱的戈登小姐的婚姻，使他得以容易地在英国社交界立足。

威廉死于1883年11月19日，死时六十岁。他患有心脏病，慢慢地严重起来却没有注意，随后死亡突然降临到他头上，那时他正处在人生的鼎盛时期。威廉拥有过作为一个学者和科学家能够在英国所获取的所有荣誉。他曾多次担任成绩显赫的科学和工程技术学会的主席，也是他所创造的电报工程师和电学家学会的第一任主席，这些学会曾授予他最高的表彰和奖励。剑桥大学和牛津大学曾赠予他名誉博士学位，英国女王封他贵族身份，称为威廉西门子爵士。他的死被看作是整个英国的损失，英国各报都载文表示哀痛，丧礼于威斯敏斯特修道院隆重举行。他死后一年，英国的一流自然科学家和工程学者们自发地亲自到该地举行了教堂窗户的落成典礼。这是英国科学家和工程学会给予他的深切敬意，他的夫人由于悲痛而意志消沉，返回她丈夫留给她的位于坦布里奇韦尔斯水浴场附近的舍吾德美丽的别墅里，在那里哀悼她人生幸福的巨大损失。我们兄弟，特别是我，对于威廉来说不仅仅是兄弟关系，他的突然逝世，使我们都感到是沉重的打击，将近十年的岁月流逝虽然使悲痛减轻了一些，但不能根本消除。

我的兄弟汉斯和斐迪南成为农业家。汉斯后来研究农业技术，在梅克伦堡开办了一个酒精蒸馏所，虽然在这方面没有取得很多成功，但也找到了幸福的机会，恋爱并结婚。结婚以后，在我的帮助下在德累斯顿得到一个玻璃瓶厂，一直到1867年他逝世时都还在经营。斐迪南如今还住在普鲁士东部的皮翁特肯骑士领

地，1856年他再次订婚，后来结了婚，他有两个女儿，其中一个是我儿子威廉的夫人，几年前给我生了第一个孙子。

我的弗里德里希弟弟于五十年代中期曾积极参与了威廉兄弟改良他的蓄热式蒸汽机的努力和蒸发器的改进工作。1856年他产生了一个很好的主意，把直到当时还很少有人成功的蓄热系统应用到烟火制造技术特别是反射炉方面。部分是他单独，部分是他与威廉合作完善的蓄热煤气炉在不同的国家里取得大批的专利。由他和威廉开创了煤炉制造业的基础。为了这项事业能在德国和奥地利开展，他在1864年婚后不久迁居到了柏林。1867年他去接管了汉斯死后留下的那个位于德累斯顿附近的玻璃瓶厂，由于他的技术天才和实干能力很快便使该厂成为玻璃制造业的典范。通过蓄热炉系统和后来的自动喷火炉工厂他给了高热工程技术特别是玻璃制造工业一个划时代的推动。最近他把德累顿的厂和在波希米亚的分厂交给了一个股份有限公司管理，因为它们没有足够的原材料能供给他作发明工作。如今他正热心忙于蓄热的加热程序和炼钢厂的完善工作。他把在很偏僻的地区使用的煤气灯也作了很大的改进，他把自动的预热原理应用到燃烧的煤气上，在这种情况下煤气的发光能力加强了很多倍。由此，他使电灯很难战胜煤气灯，但这并不会损坏我们兄弟间的和睦。威廉去世后，他也接管了英国的工程师事务所，并使之不断发展取得良好的结果。真希望他那位可爱的夫人和他那群讨人喜爱的孩子将能使他多享几年幸福，能够精力强健地继续去作他的不倦的努力。

卡尔在俄国找到了一份非常适合他的才能发展的工作，他对于我们在俄国的巨大企业巩固和经济的健全发展都作过很多的努力。但是当1867年我们与俄国的续约合同到期时，俄国政府把另外的电报设施改为自己国家经营，彼得堡的公司不得不从所获得的重要地位上降落下来。正在这时期，卡尔的夫人病倒了，改变气候对她来说显得极为迫切，这样卡尔把他的家搬到了第比利

斯，并担任了在那里创办的分公司以及我们的在凯达柏格规模已经相当扩大的矿厂的领导职务。遗憾的是他夫人的状况越来越糟，在维也纳和柏林也住过很长时期，但她的健康一直没有恢复。她于1869年死于柏林，留下了卡尔和一个儿子、两个女儿，我现在建议卡尔完全留在柏林，参与柏林公司的管理工作。由于我们两个人都是鳏夫，我们也计划合造一所房子。但威廉却对他提出了新的希望，希望卡尔能迁居到英国去。卡尔接受了这一建议，后来直到1880年与威廉共同经营西门子兄弟公司的业务。他在伦敦也和彼得堡一样，是一个目光远大的商人，精明强干的组织家和伟大的企业领袖人物。设于伍尔韦次附近查尔顿地方的工厂在他的经营管理下得到了很大发展。著名的海底电缆厂扩充的尤其巨大，他还自己建立了一个马来树胶厂。但是在英国住了好多年后卡尔发现，他从前一直很强壮的身体变得衰弱起来；他不能长期忍受英国的潮湿气候，加上他的孩子们也都难以抑制地渴望回到他们出生的俄国去，这样，卡尔在1880年带着孩子们又回到了彼得堡，重新担任了该地公司的领导，不久他就把那里的业务搞得繁荣起来。他的两个女儿在俄国结了婚。他的儿子也帮助他主持业务，尽管他有一只眼睛不好因而受到牵累，但在可能的情况下也帮助他主持领导工作。卡尔自己的健康，自从离开英国以后又恢复了强壮，他自己以及他所领导的现在主要从事电灯装置和电力输送的公司，在俄国都享有极高的声望。

最小的两个弟弟瓦尔特和奥托都死在第比利斯并合葬在一起。瓦尔特的死，我已经说过了，是从马上摔下来死的。他曾是个漂亮的仪表堂堂的美男子，举止文雅，因此在高加索很快就受到人们的喜爱。对我们兄弟他一直都怀着极亲密的感情。奥托总是对他的健康不大注意，身体衰弱，几年以后死去了。他曾是个极忠诚、极富于天才的人。但他总是缺乏必要的自我控制的能力和坚强的意志，因此让我们这些大哥哥们非常操心，当他在伦

敦在威廉指导下将要成为一个工程技术者的时候，得了一种令人忧虑的肺病。我们让他坐一条质量优良的帆船去做一次环球旅游，希望这样能治好他的病。他到达澳大利亚时也似乎完全健康了。但他在那里抵制不了诱惑，参加了一个横贯澳洲的考察旅行队，去寻找那失踪的游客来希哈尔德的踪迹，但实际他的健康状况经不起那样的疲劳耗损，在该洲沙漠内地严重吐血差一点死在那里。当他历尽风险回到英国时，我们把他送到了高加索。因为那里已经治好了许多肺病患者。瓦尔特突然去世后，他接任了瓦尔特的职务，他在高加索总督密尔斯基公爵家里认识了在克里米亚战争中阵亡的将军、总督的兄弟密尔斯基公爵的寡妇，并与之相爱。可惜这对幸福的夫妻结合了只有几年的时间，他就死去了。

我们的姐姐玛蒂尔德，希姆里教授的夫人，于1878年夏天死在基尔，作为我们最亲爱的忠实的姐姐永远被我们怀念。索菲妹妹遗憾地于几年失去了她最后任莱比锡最高法院律师的丈夫。

关于我自己近年来的生活我还得再说几句。我自1890年初就把柏林、夏洛滕堡、彼得堡和维也纳的西门子公司经营领导职务交给了直到现在的各股东，我的弟弟卡尔，我的儿子阿诺尔德和威廉，我自己只作公司的股东。令我怀着极大的喜悦能够在这里表示的是，我的儿子们对于他们的负有重大责任的岗位都能够完全胜任。我从公司公开退出，推动了公司崭新的朝气蓬勃的发展。当我那些在工程高级领导部门的老助理们，弗里申先生，冯·黑夫内尔先生和伦特先生退出的时候，这其中的第一位可惜是被死亡夺去了他的工作才能的，这种朝气蓬勃的情形就更加显著了。一个商号和一个国家一样，需要不断地更新他们领导，这样才能永葆青春活力。伦敦的业务以及我们私人企业并没有由于我退出西门子哈尔斯克公司而受到影响，由此我能够从事更多的技术研究工作。

我第一位夫人生的孩子都幸福地结了婚，长子阿诺尔德是与我朋友亥姆霍兹的女儿结的婚，并且像他的弟弟一样，给我们的家族生了两个孙子。

如果我最后纵观我的生活，去寻找那使我越过一切障碍和危险，达到现在这样一种受人尊敬、自我满足、物质生活财产极为富有的生活地位的决定性条件和原动力的话，那我不得不首先承认，这是许多条件的幸运巧合，并且我对于这些幸运的偶然事件总是非常感谢。幸运之一，是我恰巧生活在一个自然科学迅速发展的时代，我又特别的偏爱电气工程。当它还完全不发达的时候，它是一块造就发明和改革的肥沃的土地。但是在其他方面，我在生活中也多次与非常的不幸作过斗争。威廉迈尔我亲密的青年时代的朋友和忠实的同事，看到我在企业创建的初期同经常遇到的、难以想象的困难和不幸事件作斗争中往往侥幸取胜时，曾毫不掩饰地用大学生的口头禅说我是“倒楣时走好运”。我不得不承认这句话概括的极对。但我不相信，跳动在我们人生中的幸运和不幸的波浪曲线能够指引我走向自己所努力的目标，完全是靠盲目的命运的安排。人生的成功与失败，胜利与败北取决于是否能及时地并且能真正地利用所有出现的机遇。在紧要关头迅速作出决定和不需长时间犹豫思索就动手去做的这种性格特点，在我的整个生活中始终恪守不渝，尽管有时候我会有点陷入空想，但在许多方面，我可以说我已经习惯于沉思了，在无数情况下这种能力保护我免于灾难，并在艰难困苦的人生中指引我正确决策，当然为了使我的智力特点能够完全得到实现，我也需要某些刺激。我不仅仅需要这些刺激把我从我的思维生活中警醒出来，而且需要用它来弥补我自身性格上的弱点。我在性格上的最大弱点是心肠太软。这使我难以启齿拒绝别人对我的要求，也使我难以实现自己所追求的理想。我根本不能向任何人说出会使他感到

不舒服的话，也根本不能做出使别人感到痛苦的事。但幸运的是，我还有与这种尤其对商人和指挥很多其他人的人极为有害的性格特点的另外一面，那就是我很容易受刺激和发怒。一旦我的好意被误解或者滥用，我的火气就会升上来，这对我始终是一种拯救和解脱。我常常说，对于那些我讨厌和他们打交道的人，如果他能叫我找到理由发脾气，那便是对我最大的效劳了。另外，这种愤怒通常只不过是一种精神激动的表现方式，我从未让它失去过控制。我年青的时候，朋友给我取外号叫“卷毛头”，它具有双重的意义：一方面说我的头发是卷曲的，另一方面也是说我的心思总是古里古怪弯弯绕绕的。我虽然易于发怒，但我这脾气却从没有做出过使我后悔的事。作为一个大企业的领导人我在其他方面还有许多欠缺。我缺少很好的记忆力，缺少做事的条理性和坚定的毫不留情的严格精神，尽管我创办了大的公司并取得了非同一般的成就，但这只证明实干加勤奋弥补了我的弱点，或者缩小了它的危害。此外，我能够自己证明，使我的精力和兴趣用在范围如此广大的工程企业上的根本动机，并不是为了获取利润。一般情况下，首先是对科学工程技术方面的兴趣，促使我研究一个问题。我的一位商界的朋友有一次公开嘲笑我说：我在我的企业中总是从大众的利益着手干，但是到最后总是于我有利。我承认这种说法在某种范围内是对的，因为这些促进公共利益的事业将会引起普通的兴趣，从而具有广阔的前景，所以也会有所成就。在这方面我不愿意低估这些成就和由此而产生的思想觉悟，即创造有用的事业以维持那数以千计的勤劳工人生存下去的责任感对于人类的巨大影响。这种令人满意的觉悟使我的精神上受到鼓舞，这正应了那句不太靠得住的谚语：“上帝给了谁一种职务，也就给了他做那种职务的智力”。

我认为我们工厂迅速发展的一个重要原因就是我们所生产的产品大部分都是由自己发明的。这些发明的大部分也都不必通

过专利权来加以保护，这样就使我们在我们的竞争者面前保持着一种领先地位，这种领先地位一般都能保持很长时间，直到我们经过新的改进又取得一次新的优势为止。靠着我们的产品在全世界所享有的极为可靠的信誉和质量，我们的影响经久不衰。

除了我在工程技术方面的成绩受到社会赞扬之外，我本人更受到来自欧洲各大国的君主们，及各大学、各学院、科学技术研究所和社会方面的极为隆重的礼遇，使我几乎再没有什么可奢求的了。

我开始写这本回忆录时曾引用过圣经上的格言“我们的一生有七十岁，如果强壮就可以活八十岁”。我想，那格言的末尾两句“但其中所值得一提的，不过是劳苦愁烦”这也在我的生平中应验了。因为我的生活是美好的，大部分都是成功的辛苦和有收益的劳动。假如我临终时还要对什么事表示悲哀的话，那使我难过的就是我不得不与我的亲人们告别，以及不能再得到机会，继续为自然科学时代的全面发展而工作。

附录一 维尔纳·冯·西门子三代家谱

父	克里斯蒂安·斐迪南	(1787.7.31—1840.1.16)
母	爱莉诺勒·戴希曼	(1792.1.11—1839.7.8)
姐	玛蒂尔德	(1814.4.17—1878.8.25)
姐夫	卡尔·希姆里	(1811.11.26—1885.1.26)
兄	维尔纳	(1815.8.24—1815.10.7)
	恩斯特·维尔纳	(1816.12.13—1892.12.6)
妻	玛蒂尔德·德鲁曼	(1824.7.8—1865.7.1)
续妻	安托尼·西门子	(1840.9.16—1900.12.22)
弟	汉斯	(1818.12.3—1867.3.28)
弟	斐迪南	(1820.7.24—1893.9.8)
妹	索菲·亨里埃特	(1821.9.22—1821.10.13)
弟	威廉	(1823.4.4—1883.11.19)
弟媳	安妮·戈登	(? —1901.4.12)
弟	弗里德里希	(1826.12.8—1904.5.24)

- 弟 卡尔 (1829.3.3—1906.3.21)
- 弟媳 玛丽·弗赖因·卡普海尔 (1835.8.3—1869.2.1)
- 弟 弗兰茨 (1831.2.5—1840.4.23)
- 弟 瓦尔特 (1833.1.2—1868.6.11)
- 妹 索菲·奥古斯塔 (1834.12.29—1922.12.6)
- 妹夫 弗里德里希·克罗默 (1821.11.28—1883.12.16)
- 弟 奥托 (1836.11.7—1871.10.10)
- 儿 阿诺尔德 (1853.11.13—1918.4.29)
- 儿媳 爱伦·冯·亥姆霍兹 (1864.4.24—1941.11.27)
- 儿 威廉 (1855.7.30—1919.10.14)
- 儿媳 艾黎·(原姓)西门子 (1860.3.2—1919.7.26)
- 女儿 安娜 (1858.12.19—1939.7.27)
- 女儿 克特 (1861.9.23—1949.6.16)
- 女儿 赫塔 (1870.7.30—1939.1.5)
- 儿 卡尔·弗里德里希 (1872.9.5—1941.7.9)

附录二 大事年表

- 1816年 维尔纳·西门子于12月13日出生在汉诺威附近伦特的奥伯古特。
- 1823年 迁居门岑多夫。
接受私人教师授课
- 1832—34年 在吕贝克“卡塔琳妮”文科中学学习。
- 1834年 作为后补军官进入在马格德堡的普鲁士第三炮兵团。
- 1835—38年 在柏林炮兵工程学校接受军官训练。
- 1838年 晋升为炮兵少尉。
- 1838—40年 在马格德堡任军官。
- 1839年 母亲去世。
- 1840年 父亲去世。
- 1840—42年 在易北河畔维滕贝格任军官。
- 1842年 马格德堡要塞监禁。
调往斯潘道担任烟火制造厂军官，后任工程学校军官。
柏林成为维尔纳·西门子的固定住地。
成为柏林综合技术学会的成员。
其电镀金和电镀，银工艺获得普鲁士专利权。
- 1843年 威廉弟前往英国。
- 1844年 在国外（伦敦、布鲁塞尔、巴黎）旅行。
- 1845年 第一次发表科学论著。
发起成立物理学会。

- 1846年 对威斯頓指针式电报机作根本改良。
- 1847年 发明用马来树胶制成无接缝绝缘导线，在波茨坦—柏林线上试验绝缘导线。
10月1日与约翰·乔治·哈尔斯克及法律顾问约翰·乔治·西门子一起，在柏林建立西门子和哈尔斯克电报机制造公司。
在舍讷贝格大街19号雇用三名工人，着手制造指针式电报机、信号装置、医用电感器。
- 1848年 维尔纳·西门子受普鲁士国家委托敷设从柏林到美茵河畔法兰克福的电报线路，以便同在保罗教堂召开的德意志国民议会联系。
维尔纳·西门子少尉被普鲁士总参谋部派往基尔，保护港口免遭丹麦人占领。
- 1849年 西门子·哈尔斯克公司工人达到25人。
维尔纳·西门子告别军队。
- 1851年 西门子·哈尔斯克公司制造水表。
为柏林警察制造第一台火警电报警器。
在伦敦第一次世界工业博览会上西门子和哈尔斯克公司获得美国国会奖。
- 1852年 西门子和哈尔斯克公司将厂房迁至马尔克伯爵大街94号。
维尔纳第一次前往圣·彼得堡。
10月1日在柯尼斯堡与玛蒂尔德·德鲁曼结婚。
- 1853年 卡尔弟前往圣·彼得堡。
维尔纳长子阿诺尔德出生。
- 1853—55年 俄国长距离电报线由西门子和哈尔斯克公司建立，并且承担了维护线路的工作。
- 1855年 圣彼得堡分公司在卡尔·西门子领导下建立。

- 维尔纳次子威廉出世。
- 1856年 维尔纳·西门子发明双工电枢。
- 1856—57年 从技术上参与敷设英国人的从卡利亚里到博纳的线路。
- 1858年 西门子和哈尔斯克公司伦敦代表处成为在威廉弟领导下独立的分公司。
- 1859年 维尔纳确定电阻单位并且首创用水银作为度量标准（西门子单位）。
- 担任英国红海电缆敷设的科学顾问，在埃及逗留。
- 1860年 获得柏林大学名誉哲学博士学位。
首次试验电传打字电报机。
- 1862—66年 成为代表伦纳普—索林根地区的普鲁士议员。
- 1863年 提交关于德意志专利法的备忘录。
在伦敦的伍尔韦次建立了自己的电缆厂。
- 1864年 由卡尔和维尔纳·西门子购买了高加索凯达柏格铜矿。
敷设从卡塔赫纳到奥兰的海底电缆。
- 1865年 哈尔斯克退出在英国的业务之后，英国公司以“西门子兄弟”名义重组。
第一次前往高加索旅行
玛蒂尔德·西门子去世。
- 1866年 维尔纳·西门子发现并且阐明了发电机原理。
- 1867年 其论文“论不使用永磁铁将动力转换为电流”由王家科学院的马格努斯教授呈交柏林。
在巴黎世界博览会上展示发电机。
发电机首次用于矿井点火装置。
哈尔斯克退出西门子和哈尔斯克公司。
- 1868年 发电机用于探照灯。

- 去高加索第二次旅行。
- 1867—69年 从伦敦到印度的印欧电报线由西门子兄弟建造竣工。
- 1869年 7月15日与斯图加特附近霍恩海姆的安托妮·西门子结婚。
- 1870年 西门子和哈尔斯克公司的工程师卡尔·弗里申开发出了铁路闭塞系统。
赫塔·西门子出世。
卡尔·西门子前往伦敦担任西门子兄弟公司的领导工作。
- 1872年 西门子兄弟公司建立酒精度量器工厂。
西门子和哈尔斯克公司的主任设计师黑夫内尔·阿尔滕内克发明鼓形电枢。
卡尔弗里德里希·西门子，维尔纳幼子出世。
西门子和哈尔斯克公司庆祝成立25周年，为全体雇员建立退休基金。
- 1873年 维尔纳·西门子成为普鲁士科学院的地方成员。
- 1874年 按维尔纳的想法由其弟威廉设计的电缆敷设船“法拉第号”在卡尔弟领导下敷设从爱尔兰直达美国的第一条电缆。
- 1876年 西门子和哈尔斯克公司为建造地下帝国电报线在柏林林建立了自己的电缆厂。
- 1877年 第一台格拉姆·贝尔电话机到达柏林。
维尔纳·西门子改进了贝尔电话机并发明了用于声音传播的电动力学系统。
西门子和哈尔斯克公司在斯潘道的机械厂安装了第一台输电装置。
由于维尔纳对制定德意志专利法的贡献，他被任命

- 为帝国专利局成员。
- 1878年 按照维尔纳的指示，黑夫纳—阿尔特内克开发了差别式电弧灯。
- 1879年 西门子和哈尔斯克公司在柏林博览会上展出并表演了小型有轨电车。
维也纳分公司建立，阿诺尔德·西门子担任领导。
维尔纳·西门子同电报总局局长斯特凡在柏林建立了电气工程学会。
- 1880年 维尔纳·西门子向柏林城提交了一份在弗里德里希大街建设高架铁路的设计图纸。
第一架电梯由西门子和哈尔斯克公司在曼海姆博览会上展出。
卡尔·西门子返回俄国。在圣·彼得堡建立了一家电缆和仪器制造厂。
- 1881年 在维尔纳·西门子推动下，在技术学院中设立了电气技术讲座。
在巴黎国际电气博览会上维尔纳·西门子与托马斯A·爱迪生相会。
西门子和哈尔斯克公司在柏林的李希特费尔德建造并运营有轨电车。
- 1882年 在巴黎由维尔纳参与确定了国际电气测量单位。
向萨克森的朝科罗达提供第一条电气矿井铁路。
西门子和哈尔斯克公司开始生产自己的白炽电灯。
威廉·西门子与其表妹艾黎结婚。
- 1883年 维尔纳弟弟威廉·西门子被英国女王授予贵族称号。
西门子和哈尔斯克公司与德国爱迪生公司订立合同，此后4年，形成了通用电气公司。

- 在萨尔茨乌富尔的夏洛滕堡工厂迁移。
威廉·西门子去世。
- 1884年 阿诺尔德·西门子与赫尔曼·冯·亥姆霍兹的一个女儿结婚。
- 1886年 维尔纳·西门子揭示了借助电力进行氮化合物工业生产的可能性。
获得海得堡大学名誉医学博士学位。
- 1887年 由维尔纳建议（1883年）并在他帮助下建立的帝国物理技术研究所开始其活动。
- 1888年 维尔纳·西门子与其弟弟卡尔和弗里德里希将曼内斯曼工艺开发和应用用于生产无缝钢管。
维尔纳获得皇帝腓特烈三世授予的普鲁士贵族称号。
- 1889年 维尔纳·冯·西门子在哈尔茨堡的埃特斯豪斯开始撰写其《回忆录》。
- 1890年 他将公司的领导权移交给弟弟卡尔以及儿子阿诺尔德和威廉。
最后一次前往高加索。
- 1891年 适逢国际电气技术博览会在美茵河畔法兰克福举行之际，电气工程师代表大会选举维尔纳·冯·西门子为主席。
- 1892年 12月6日维尔纳·西门子在夏洛滕堡逝世。

译者后记

西门子公司在中国是知名度最高的德国公司之一，公司创始人维尔纳·冯·西门子也是中国人民最熟悉的外国企业家之一。

西门子是近代以来第二次技术革命的产儿，同时又是第二次技术革命的推动者、代表者。他集科学家、发明家和企业家于一身，白手起家，依靠科学技术，创办了闻名世界的跨国大企业。他的奋斗史，对于正在建立社会主义市场经济的中国人显然有着极大的启迪作用。

1992年12月6日是维尔纳·冯·西门子逝世100周年的纪念日。我们翻译出版了他生前撰写的回忆录以飨读者，也作为对这位给人类现代文明带来重大影响的伟大人物的纪念。

本书根据1966年第17版译出。由于出版印刷的原因，原书中大量照片只能选择若干幅附在本书前面，原书中的注释及索引也没有在本书附录。在翻译出版过程中曾得到德国慕尼黑西门子博物馆（Siemens—Museum）多方面支持，该馆馆长维尔弗里德·费尔登基兴博士（Dr. Wilfried Feldenkirchen）为中译本写了序言，在此谨表示衷心的感谢。

译者

1992年11月