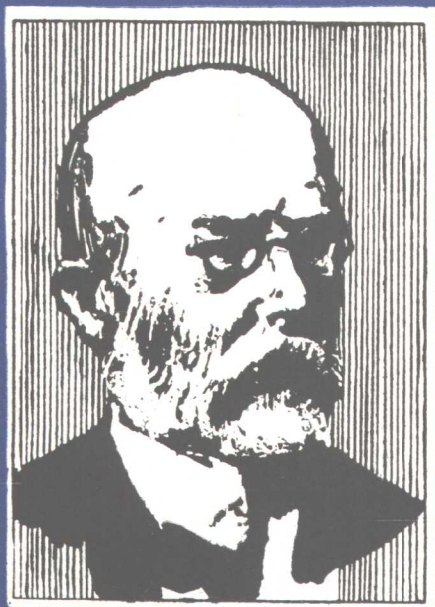




罗伯特·科赫

——细菌学之父

[德] 阿·伊格纳图斯 著

科学普及出版社

罗)
伊格纳图斯

罗 伯 特 · 科 赫

细 菌 学 之 父

〔德〕阿·伊格纳图斯 著

齐树仁 译

科学普及出版社

ROBERT KOCH
LEBEN UND FORSCHUNG

von A. IGNATUS

根据斯图加特: Kosmos Gesellschaft der Naturfreunde

Franch'sche Verlagshandlung

1965 年版译出

罗伯特·科赫

细菌学之父

[德] 阿·伊格纳图斯 著

齐树仁 译

*

科学普及出版社 出版 (北京白石桥紫竹院公园内)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

中国科学院印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/32 印张: 2 1/4 字数: 48 千字

1981 年 3 月第 1 版 1981 年 3 月第 1 次印刷

印数: 1—6,900 册 定价: 0.22 元

统一书号: 14051·1019 本社书号: 0225

内 容 提 要

本书以传记形式叙述了德国细菌学家，细菌学奠基人罗伯特·科赫的一生。以科赫从事的科学研究为主题，介绍了科赫在征服传染病的过程中，取得的具有深远历史意义的伟大成就。他发明了用固体培养基的“细菌纯培养法”，首先采用染色法观察细菌的形态，并运用这些方法首先分离出炭液杆菌、结核杆菌和霍乱弧菌。书中对他深邃的智慧和追本求源的科学研究态度，作了生动的描绘。

本书可供具有中等文化水平的读者阅读。

目 录

第一章 开端和意外	1
一、一个乡村医生使科学界感到惭愧.....	1
二、鹿血中的杆菌是病毒吗?	2
三、是细菌吗?	4
四、职业和天职的冲突.....	5
五、三十只小白鼠不得不死掉.....	5
六、炭疽病菌纯培养.....	6
七、芽孢传播炭疽病.....	7
八、罗伯特·科赫的论断.....	9
九、第一批细菌照片.....	10
十、伤口为什么化脓?	12
十一、阿贝的照明装置.....	13
十二、访问一位“神人”.....	14
十三、往返于沃尔施太因和布雷斯劳.....	16
第二章 领导者和他的造诣	18
一、帝国卫生局.....	18
二、现代细菌学的基础.....	19
三、细菌学的“圣经”.....	20
四、消毒和“科赫蒸馏器”.....	21
五、征服肺结核病.....	22
六、271 号样品	24
七、结核菌的纯培养.....	25
八、传染途径.....	29
九、《论结核病》——一篇典型的报告.....	29

第三章 世界声誉和全球旅行	32
一、霍乱——十九世纪的恐惧	32
二、巴斯德和科赫	32
三、逗点状细菌是霍乱病毒吗?	33
四、印度之行	35
五、最后的论断	36
六、马克斯·冯·彼登科夫的实践活动	37
七、一个新的教学领域	37
八、一种抗结核病药物	38
第四章 对手的批评、新的研究工作和学生的成就	41
一、带科赫肖像的烟盒	41
二、汉堡的霍乱	44
三、免疫血清分解细菌	45
四、血清疗法诞生的时刻	46
五、免疫学原理	46
六、与贝林的争议	47
七、征服牛的黑死病	48
八、来自孟买的可怕消息	49
九、研究疟疾	51
十、黑水热	54
十一、牛的结核病与人的结核病是同一种疾病吗?	55
十二、新的研究院	57
十三、伤寒	58
十四、再次去非洲	58
十五、辞职书	60
第五章 尾声	62
一、回归热和昏睡症	62
二、青年时代的梦想成了现实——环球旅行	64

第一章 开端和意外

一、一个乡村医生使科学界感到惭愧

1876年4月30日深夜将近一点钟，乡村医生罗伯特·科赫博士就登上去波森州沃尔施太因的邮车。他随身携带着行李卷和手提箱，以及装有小白鼠的笼子和一架显微镜。经过半夜颠簸的旅程，于清晨到达弗劳城火车站，改乘火车前往布雷斯劳，将近十点钟，他到达了那里。这位三十二岁身材犹如矿工模样的人，却近视得出奇。他携带着奇怪的行装来到一所大学的植物生理研究所。这个所的所长、著名学者费迪南德·科恩教授非常亲切地接见了。教授审阅了这位陌生的同行的报告手稿以后，要他把研究情况讲给应邀而来的学者们听听。出于礼貌，科学界人士参加了这次报告会。

在五天的时间里，科赫一直表演他的实验，并简单地说明他的研究工作。他的演讲里没有空谈、大话和过激的言词。第一批实验刚刚做完，病理学教授尤利乌斯·科恩海姆就跑回他的研究所去召唤他的助手们说：“你们现在把所有的事情都放下，去听科赫讲演！这个人有异乎寻常的发现。他的方法既简单又准确，值得赞赏。他与科学界相隔绝，一切都是他独自一个人做的，而且全部都做成功了！简直绝妙极了。我认为这是微生物领域里最大的发现，相信科赫还将以其它发现使我们大家感到惊奇和惭愧”。助手们都拥到植物生理研究所听科赫讲演去了。其中一个名叫保尔·艾尔利希的青

年人，后来一度成了科赫最有名的高足之一。

科赫讲演的题目是《炭疽病病原学》。在这之前已有很多人写过和谈过可怕的炭疽病了，但还没有一个人能象科赫这样细致地做过实验。那么他的实验到底是怎么做的呢？

二、鹿血中的杆菌是病毒^①吗？

1873年的一天，和科赫交上朋友的兰德拉特，他把他的医生和有名的乡村医生都领到大森林里去，因为那里不久前死了一只鹿。猎户的助手解剖了这头牲畜，科赫根据黑色的鹿血立即判断出鹿是患炭疽病死的。当时科赫还不清楚这种潜伏的传染病也会侵害自然狩猎区的野兽……。作为官方乡村医生的科赫，已在他工作过的地区跟炭疽病打过多次交道了。他知道这种传染病总有一天会夺去牛和羊的生命，不管它们是不是属于拥有上好牧场的大地主的，还是属于贫苦农民的，都不会幸免的。他也注意到马和猪甚至人有时也会受到这种传染病的侵袭。

科赫取了一滴乌黑的鹿血做试验。作为一个对大自然热心的观察者，他总是随身携带若干玻璃器皿和小盒子。早在儿童时代，科赫就走遍他出生地的克劳斯塔尔城哈尔茨山区所有的森林了。他把毛毛虫、甲虫、蝴蝶、植物和矿物带回家里，用他父亲的一个小型放大镜进行研究。这样，他母亲给他起了个“鸡师傅”的绰号。他在家中既要照料豚鼠和家兔，还要喂养白鼠。

罗伯特·科赫在他那座落在沃尔施太因的诊室里用一架新显微镜观察那滴鹿血。这架显微镜是花了他一半的财产买

● 当时人们把传染病病原统称为病毒，而不是现代病毒的概念。

来的。他观察粗大而透明的杆菌和线状有机体，有的部分呈线团状，纵横交织。是炭疽病病毒吗？喜欢并很会绘画的科赫画了几张草图，在图边上写着：炭疽病原①？

在威伏尔特工作的阿洛伊斯·波兰德以及其他一些人，也都相继观察到类似形体。1841年波兰德给一位剥兽皮工人治病。这个工人扛过一张染有炭疽病菌的牛皮。没过几天，他也患炭疽病死去了。八年后，波兰德在因患炭疽病而死去的牛的血液里发现了奇异的细菌，这是一种杆状的，构成特别精细的，不完全透明的但很结实的形体。到1885年，波兰德虽然发表了他观察的结果，却不敢把罹炭疽病动物血液里出现的大量有规律的杆菌确定为传染病的病毒。在不了解波兰德观察结果的情况下，兽医学教授弗里德利希·布劳尔在同一年也提出同样的检验结果。随后不久，经一名法国兽医证实，在纤维组织层也存在这种神秘形体。但是，首先实验成功的是巴黎的非官方学者卡斯米尔·约瑟夫·达维诺。他于1863年进行了一次有意义的试验。他用新鲜的或干燥的含有杆菌的血液使健康动物染上炭疽病！但是，这位聪明而又细心的达维诺无法解释为什么传染病有时是通过传染发作的，而有时却是自发发作的？为什么偏偏在潮湿地区、河谷和泥泞草地里出现呢？为什么有些年代里出现得多，有些年代出现得就少呢？当时还有一份德国兽医的报告。他说他解剖了一头患炭疽病死去的牛，然后用水把手术刀洗了洗，接着又用这把刀子杀了一头小野猪，过了两天，这头小牲口出现了黑斑死掉了。

以后又出现了路易斯·巴斯德。他是一位素有声望的教师、物理学家和化学家。他在巴黎师范学校通过一次典型的试

● Anthrax (希腊文)——煤炭。

验证明,哪怕是最小生命也不会自然发生传染病,而是在实验中染上了可怕的病菌。

巴斯德认为,患炭疽病动物的血液中的透明杆菌是炭疽病病原。但他没有充分理由证明这一点。当时有不少研究人员激烈反对他,他们认为这种奇异的形体是晶体或炭疽病造成的分解物。

罗伯特·科赫不是那种好高骛远不求实际想入非非的人。他是一位细心的坚持不懈地进行研究工作的人。早在1865年,他在格廷根当学生的时候,他所完成的解剖比赛试题就证明他能细心而不知疲倦地工作。那时,他在试卷页眉上写上了直到他临终都在遵守的诺言:永不虚度年华。

三、是细菌吗?

那么,研究吧!证实吧!

第一个问题:这种不寻常的形体需要无一例外地在每一种炭疽病血液中证实吗?好象事先约好的一样。几天以后一位忧伤的农民跑来对这位县医生诉说,他的六七头最好的奶牛患传染病死掉了。科赫博士把在他这儿就诊的病人打发回家,就匆匆跟随这位农民一起走了。他把一堆试管都取满动物的黑色血液,尽力安慰了这位农民,就奔回家去了。科赫进行了彻底检验,但得到的总是同一个检验结果。几天后,距此很远的其他地方也传来新的炭疽病消息。科赫又上路了,又是数小时数小时地坐在显微镜前观察。他在死亡动物的血液中总是发现有杆菌和链球菌。

第二个问题:这些鬼东西也会出现在健康动物的血液中吗?屠宰场的师傅马上给他们的医生送来成桶的新鲜畜血。科赫反复观察,既没有发现杆菌,也没有链球菌和“线团”。

第三个问题：杆状物是细菌还是病畜血液中的分解物？如果是细菌，它们就应生存？！

四、职业和天职的冲突

大概就在工作最紧张的日日夜夜，第一次出现艾梅·科赫夫人向丈夫提出责难：他是否愿意放弃他正在顺利进行的实践活动？他是否忘记在汉堡综合医院的艰苦年代？他是否还记得汉诺威附近的朗恩哈根或是奥得河畔法兰克福附近的布莱茨的，波茨坦附近尼美克的或是离苏联边界不远的拉克维茨那些儿童教养所的忧虑和艰辛？

罗伯特·科赫考虑为了使他的妻子艾梅·克劳斯塔尔（总学监弗拉茨的最小女儿）放心，他既没有当随船医生，也没有当探险家。她哪里知道科赫在沃尔施太因就进行着冒险的探索旅行呢！艾梅帮助丈夫在诊室里给他挂上一幅巨大的褐色布帘，从而使这位孜孜不倦的学者在这小小的房间里建立起他的实验室，不受干扰地进行工作。在这些日子里，他一次也没有让他的小宝贝女儿格尔特鲁德进入过实验室。这样做，罗伯特·科赫是有原因的。

五、三十只小白鼠不得不死掉

他抓到一只小白鼠（早在儿童时代科赫就学会这一手儿），在鼠的尾巴根上割开一个小口，注入几滴患炭疽病动物的血液，然后放在一只特制的笼子里。如果小棒儿是炭疽病菌的话，小白鼠就会象牛、羊、马和森林里的鹿一样死去。

他彻夜不眠等待着结果。

第二天早晨，小白鼠四脚朝天一命呜呼了。解剖结果证—

明肝脏肿大,血液乌黑。显微镜下出现了多次见过的景象,小棒儿、线团和串珠……。科赫又把这只死鼠的一小滴血注射给另一只健康的白鼠。他这样做了三十次,得到的都是同样结果。

罗伯特·科赫对此并不满足,他想亲眼看看小棒儿的生长情况,这又该怎么做呢?必须做动物体外试验。他先将一把外科小手术刀放在酒精灯上消毒,然后从一只小白鼠身上割取一小块染有炭疽病的组织,放在一只摘下来的牛眼的透明房水里(牛眼是一位屠宰工人提供的),再把显微镜的载物台的温度调到相当于人体的温度。

第二天有一堆杂菌滋生在房水里,试验失败了。最后科赫终于做出了誉满世界的光辉成就,他在载玻片中间制出凹型小穴,周周涂上凡士林,然后把一小滴含炭疽病杆菌的液体滴在一张薄玻璃片上,就是所谓的盖玻片,把它翻过来压在凡士林上,从而使盖玻片的液滴悬在载玻片的穴里,完全密封,其它杂菌被隔绝在外面。这种悬滴法至今在细菌研究的常规操作中还在继续使用。用这种方法可以观察细菌的活动情况。

罗伯特·科赫在显微镜下观察到了什么呢?

小棒儿变得稀疏了,伸展开来,彼此分离,逐渐扩散到整个视野。它们还活着!科赫仍不满意;这个证据还不是决定性的。如果这些小棒儿真的能引起炭疽病的话,那么就得上没有细胞混杂,没有其它杂菌的情况下培养,即纯菌培养。

六、炭疽病菌纯培养

罗伯特·科赫因陋就简自己动手做了一个培养箱。他把一小丛微生物从一个悬滴移到一种培养基上,小棒又增多了,

形成链状和线团状。经过第八次接种以后，一种白鼠组织也不能存在了，这一定是培养的炭疽病细菌。科赫把这种菌苗注射在白鼠、豚鼠和家兔身上，结果所有的动物都染上了炭疽病。

这位深受人们爱戴和尊重的乡村医生，这些日子曾多次忘记给他的病人开药方。他不顾患者等候就医，就匆忙到实验室去工作。他废寝忘食，难得跟妻子谈一次心，也无暇陪伴女儿玩耍，通宵达旦地工作。他没有生病，也没有在这个有生命威胁的试验中染上病，这真是个奇迹。沃尔施太因的人们纷纷议论：“我们的大夫真有点神经质了……”。

罗伯特·科赫并不急于发表他那成功的试验和论证，因为他认为还有很大缺陷，于是又提出第四个问题：

炭疽病在自然界是怎样传播的？

七、芽孢传播炭疽病

通过无数次试验，他观察到，有时白鼠脾脏中的炭疽病菌在显微镜下死掉，就是把细菌再滴上些牛眼房水也无济于事，这些细菌再也不能复元了。给白鼠注射死去的细菌，白鼠也不再死亡。

一天早晨，科赫研究放在培养箱里很长时间的一个炭疽病菌悬滴，它出现了什么情况呢？这些线状细菌体内也显出斑点和珠状形体，这些大概是芽孢吧？他该怎么判断呢？科赫把样品放在一边，又去从事注射试验了。一个月以后，他又把已干燥的样品拿出来，珠状形体还一直存在。对，的确是芽孢！科赫立即往原来的样品上滴新鲜牛眼房水，他进行新的试验达数月之久。此后他明白了，炭疽病菌形成芽孢，这就是延续生存的形式。芽孢不是在死牛的体内形成的，而是在动

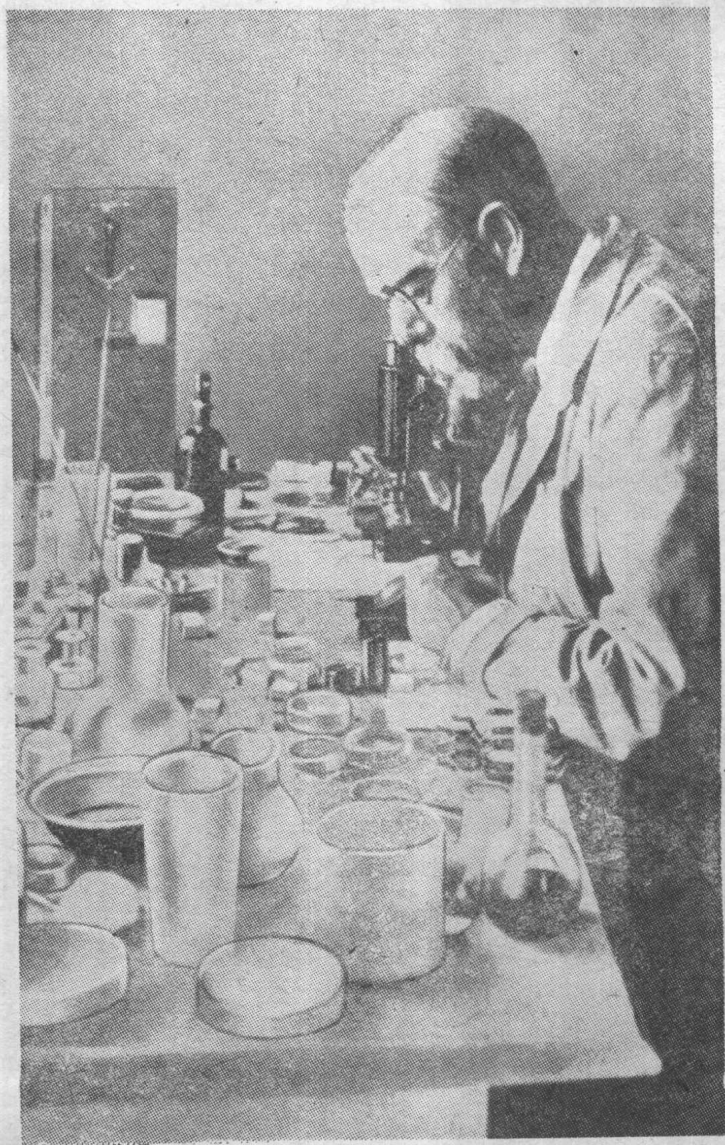


图1 罗伯特·科赫在实验室里

物排泄的细菌中形成的。形成芽孢必须具备一定的条件,例如,地温在 15℃ 以上。芽孢在自然界传播炭疽病。或许科赫至今还记得,他在格廷根的老师,解剖学家雅克布·亨勒早在 1840 年就提出关于动物接触传染疾病的论文。亨勒甚至试图证明特有的病菌,但没有成功。

罗伯特·科赫现在才接受科恩教授盛情邀请到布雷斯劳去,为尊贵的朋友们做实验表演。

八、罗伯特·科赫的论断

科赫详尽地阐述他的论断:“每一种寄生物在任何情况下都会引起疾病。寄生物不能在其它疾病中出现,而是作为偶然的和非致病的寄居者出现。这种寄生物最终可以完全脱离寄生体进行纯培养,一定能使试验动物染上类似疾病。”

科赫证实了他的论断。

这样就引起了后来的激烈争论:是不是所有的细菌都属于唯一的一种类型?象很多研究人员所断言的那样,或者费尔迪南德·科恩是对的,因为他早在 1853 年就认识细菌植物界,并明显地分为不同的类别。科恩赞同路易斯·巴斯德的观点,即“腐烂的原因及其引起很多种疾病的毒素要到活组织中去找”。这的确是另一个广阔的有待进一步研究的领域……。

现在罗伯特·科赫在布雷斯劳证实说:

“首次成功,一种奇异病症的病原学问题弄清楚了。这种疾病既不需要研究人员费力,也不需要大胆而复杂的假说,根据它对土壤的依赖情况就足以解释清楚了。显然有必要把炭疽病和与炭疽病传染方式相近的疾病做比较,首先是同伤寒和霍乱做比较。希望在进行这些观察的时候,偶然找到以球

菌或类似裂殖菌的形式而存在的伤寒和霍乱菌。我们不应该让那些由于某些疾病一时还不能被征服而出现的困难所吓倒，允许以此通过试验作为一种手段来达到目的。只是不应该再象现在这样从最困难的地方开始。而是通过把传染病的病原学加以比较，来搞清楚频繁而又严重地传染给人类的疾病的实质并能找到可靠的方法来预防这些传染病。”

科赫认为发表他的试验报告的时机已经成熟，就把它刊登在费尔迪南德·科恩主编的《植物生物学杂志》上，题目是《炭疽病病原学；论炭疽杆菌发育史》。

这是一项具有重大意义的工作。现代细菌学和征服传染病都是在这个基础上建立起来的。

九、第一批细菌照片

科赫又返回沃尔施太因。遵守他永不虚度年华的诺言，提出了新问题。尽管他喜欢绘画，而且画得很出色，但他并不满意他摹绘的细菌图。应该逼真地描下来，……描下来？罗伯特·科赫回忆起他的舅舅爱德华·毕文特。他舅舅是汉堡的银行货币专家，原在柏林学化学。毕文特对这孩子搜集各种标本非常理解。他教他使用显微镜和下棋。首先是教他学习摄影技术，即达盖尔摄影术。这是根据发明人达盖尔的名字而定的。使用碘银板，方法虽很麻烦，但可把照片做得相当逼真。

罗伯特·科赫同第一批把摄影技术应用在科学上的教授之一，柏林的弗里奇建立联系。同时，他向韦茨拉尔的塞贝特和克拉夫特光学仪器行请求向他提供合适的仪器。为了购买贵重仪器，他动用积蓄，并让村里的木工在他的小实验室做一个暗室。他自己在里边冲胶卷，观看各种细菌的照片。可是，科

赫仍然不满意,因为细微部分的清晰度不够,因此他又产生了一个新念头……。

科赫在布雷斯劳访问期间,在科恩海姆教授的病理研究所结识了教授的助手卡尔·韦格特和保尔·艾尔利希;他们采用新方法,即用苯胺染料给细胞组织着色。

Curriculum vitae

Ich gestatte Ihnen Anrecht zu Robert Koch in Rastenburg.

Herrn Heinrich Hermann Robert Koch
 Sohn des Carl Ludwig Koch in Cassel
 geb. am 27. d. 1843 zu
 Cassel geboren, besuchte das Gymnasium
 resp. besuchte von Herbst 1861 bis
 Herbst 1866 und nach abgelehntem
 Medizinstudium in Rastenburg
 Göttingen von 1867 bis 1868, dann
 nach Berlin am 1. d. 1868
 besuchte die Medizinschule
 in Hannover im Herbst d. 1868
 bei Prof. v. Sars. Darauf besuchte
 eine Anstellung als Assistenzarzt
 am Allgemeinen Krankenhaus in
 Hamburg, resp. besuchte die Med.
 Leptische Med., von der er
 besuchte in Langensager in Han-
 nover, resp. besuchte von der Zeit

des 2. d. 1868 in Rastenburg
 von der Zeit d. 1868, besuchte
 die Zeit in der Zeit d. 1868
 in Rastenburg als Assistenzarzt
 der Zeit d. 1868 und der Zeit
 d. 1868 in Rastenburg als
 d. 1868 in Rastenburg als
 d. 1868 in Rastenburg als
 d. 1868 in Rastenburg als

R. Koch

图2 罗伯特·科赫手迹(申请当县医生个人简历)