

中外科学家发明家丛书

# 李比希



55

X

中国国际广播出版社

44.655  
LIBX

中外科学家发明家丛书

# 李比希

刘智恒 编著

## 目 录

一、化学天赋 .....	(1)
二、离家求学 .....	(5)
三、留学他乡 .....	(9)
四、梦想成真 .....	(12)
五、有机化学 .....	(16)
六、酸的研究 .....	(24)
七、农业化学 .....	(32)
八、晚年生活 .....	(39)
附：李比希生平大事记 .....	(45)

尤斯图斯·李比希（1803—1873年）是19世纪德国著名的化学家。他对化学有一种天赋的、与生俱来的兴趣和使命感。李比希在追求真理和知识方面的强烈愿望，使他在童年时代就叩响了神圣的现代化学知识殿堂的大门。15岁时，他就通过亲自实验，得到了一种前所未有的物质——雷酸。虽然他险些为此而丧命，但这些反而更加激发了他对化学知识更深切的渴望。21岁时，刚刚大学毕业的李比希就被破格任命为大学化学教授。他所编制的教学大纲为近代化学教学的新体制奠定了基础，在他之前这个并未被人们认识的教学体制，却培养出了一大批后来闻名于世的化学家。由于对有机化合物的兴趣，他特别重视对某些天然产物的研究，在这方面，他取得了前人所没有的伟大成就。另外，李比希把相当大的一部分时间用于研究农业化学。他所得出的研究结论至今仍旧在指导着农业化学的发展。这一切，他成为他那个时代真正伟大的化学家之一。他的工作，一直深深地影响着化学科学的发展，今天依然如此。

## 一、化学天赋

1803年夏天，乔治·李比希和马丽·卡罗琳娜·马泽琳生下了一个儿子，这是出生在这位著名药剂师——乔治·李比希幸福家庭中的第二个孩子。父母给他取的洗礼名字是尤斯

图斯。

乔治·李比希的药房就设在达姆斯塔德城一条窄胡同中的一座楼房的第一层。这个药房占用了好几个大房间，在一个被大家称为“厨房”的附属建筑物里，尤斯图斯·冯·李比希与奇妙的化学初次打了交道。

乔治·李比希的药品通常都是在药房里配制的，只有遇到特殊的情况，例如需要配制某种特别复杂的、医疗用的浸膏或者是蒸馏某种液体的时候，才使用那间“厨房”。在这里，尤斯图斯第一次体验到了包藏在化学里的种种“神秘”，正是这些“神秘”的东西激发了他的想象力，从此刻起，化学便成了他的前途、天职和终生理想。

在19世纪初的时候，虽然法国、英国、瑞典等国家的科学家们已经在化学方面有了不少科学发现，可是化学仍然被人们看作是“魔术”，而研究化学的人也经常被人们称为“巫师”或是“魔怪”。尤斯图斯对这些普遍存在于人们头脑中的偏见很不以为然。这个孩子懂得：化学并不是“魔术”；正是由于有了化学方面的知识，人们才能够创造出许多有用的东西。

有时候，尤斯图斯整天整天地呆在鲍埃尔先生的染房里或者呆在辛德勒的制革作坊中。他还常常到邻居艾斯纳的家去，他们一家是熬制肥皂的。艾斯纳先生虽然没有很高深的

学问，但他却十分清楚并确切地知道，需要用多少脂肪，多少碱和多少水，煮沸多久和到什么时候应当加入多少食盐，然后才能制得高品质的、硬挺而白净的肥皂。在这些地方，他通过实践看到，化学为新的生产打开了大门，而这些新兴的生产则使人类的生活变得更为方便和舒适。

尤斯图斯在父亲的药房中给父亲帮忙的过程中，已经开始通过实践初步掌握了化学所提供给他的许多有趣的知识。在他检查各种药品配方时，他的这些化学知识常常对他很有帮助。

有一次，一个急需的配方没有查到，父亲便派他到大公的宫廷图书馆去查找。馆员海斯热情地接待了他，并且像对待其他所有孩子一样，也给了他一本带有许多插图的故事书。当他得知尤斯图斯需要的是化学书时，他被这个孩子的认真劲儿吸引住了。从他那些摆满一本本厚厚的化学书的书架指给这个孩子的那一刻起，尤斯图斯就开始从一部部大厚本的化学书籍中如饥似渴地吸取养分。尤斯图斯成为宫廷图书馆的常客，凡是书架上摆着的化学方面的书，他都依次通读一遍，尤斯图斯从这些书中学到了许多新的东西。但是，因为当时化学的知识体系还很不健全。所有这些知识都还只是淹没在假说和哲理的海洋中，他还很难从中理出点头绪来。

这个喜欢追求真理的孩子，从童年时代起就形成了他自己接受事物的独特方法。他认为仅仅停留在从书本上得到的知识是不够的，只有那些在实验中能够加以模仿再现的东西，只有那些亲眼见到并能够亲自研究过的东西才是更有意义的。为了使自己不致于陷入“神秘”的泥潭，尤斯图斯紧紧抓住他在药房的“厨房”里得到的那些实验资料。他想：必须通过实践来检验他在书本中所读到的一切。尤斯图斯在追求真理和知识方面所表现出来的强烈愿望，使他从童年起就养成了仔细地做化学实验的良好习惯。实验时，他始终注意观察实验过程中所发生的种种现象，哪怕是细枝末节，他也从不忽略。

与他对化学的浓厚兴趣比较起来，他对学校里其他功课就只能算是应付差事了。他愈是在药房的“厨房”中勤奋而认真地工作，他在学校里的学习也就愈是漫不经心和难以投入。这个孩子无论如何也弄不明白，学习那些拉丁语和希腊语的枯燥无味的语法公式和语法上的各种变格和变位对他而言到底有什么用处。于是老师们常常指责他玩忽学业。

在一次拉丁语课上，老师发现尤斯图斯有点心不在焉，没有好好听讲，这个孩子虽然好像是安静地坐在桌旁听讲，但他的目光却投向了某个遥远的地方，显然，他现在思想在开小差呢。

“尤斯图斯·李比希，请你重复一下刚才我讲的动词。”老师“招回”了魂游幻境的李比希。

尤斯图斯没有作声，他很难为情地低下了头。老师开始严厉地说道：

“尤斯图斯，我对你讲过多少遍了，可是为什么你就不想学习呢？今年你马上就要毕业了，以后就要走向新的生活，但是你却不具备应有的知识！你将来打算干些什么呢？你准备今后成为一个什么样的人呢？”

尤斯图斯挺直身子，不假思索地说道：“我准备当一个化学家！”

教室里顿时发出了一阵哄笑声，连一本正经的拉丁语老师也笑了。尤斯图斯心里实在不明白他们为什么要笑，因为在他的头脑中确实没有树立别的什么目标。

## 二、离家求学

尤斯图斯在父亲的药房里做实验的时间越来越多了。他尤其喜欢研究各种炸药。他从集市上一个卖灵丹妙药的“化学家”那里学会了制造爆炸雷管，甚至还学会了设计制造一种压雷管用的专用设备，于是尤斯图斯开始在他父亲的药房中制作爆炸雷管。很快，他所制作的这种“小炸弹”成了达姆斯塔德城中大部分男孩子手中的“流行玩具”。尤斯图斯

将卖“小炸弹”的收入都交给了父亲，用来帮助父亲养活这一大家子人。

尤斯图斯有时背着父亲将自制的炸药带到学校，与同学们一起在课间休息时将学校的院子变成了真正的靶场。

有一次上课，当老师正在黑板上专心地推导一条定理时，教室里发生了可怕的爆炸，老师一时不知所措。几秒钟后，老师和同学们都跑到了走廊里。老师一溜烟似的冲向了校长办公室，校长也听到了爆炸声。幸运的是尤斯图斯没有丧命，但不幸的是，校长将他从学校里开除了。

严厉的父亲对闯了祸的儿子狠狠地责骂了一顿，最后只得干脆让他到药房里当学徒。因为这样至少尤斯图斯还可以挣钱糊口。刚巧，葛平海姆的药剂师皮尔施需要一个助手，尤斯图斯便成了他药房中的伙计。

在葛平海姆药房里，尤斯图斯成了皮尔施先生能干和勤奋的助手。皮尔施先生对他非常信任，常常允许他独立地干些活计。在业余的时间里，尤斯图斯便到皮尔斯先生拨给他的那间阁楼上做各种实验。他在阁楼里放置了一张旧木桌，木桌上摆满了盛着各种化学药品的玻璃瓶子，他醉心于将这些化学药品制成各种炸药的实验，常常在阁楼上一直搞到深夜。在那里，他第一次制得了一种后来被称为“雷酸”的物质。



那一次，尤斯图斯在把化学药品进行不同方式的搭配组合，并得到了一种物质，它具有酸所具有的种种特点，而且，这种酸的银盐和汞盐都能够爆炸。因为没有专门的器皿，尤斯图斯将这种新物质装进了旧手榴弹的空壳里，放在离壁炉不远的一个角落里，他没有用任何东西把空弹壳盖起来，于是原来湿的物质很快就干燥了。这位年轻的化学家还不知道，这种物质在干燥状态下即使轻轻一碰也会爆炸的，但几周后，他就亲眼看到了这种情况的发生。

尤斯图斯在实验的前一天，安装好了做新实验所需的仪器，并且将各种配料都称量好了。他把这种干燥后的晶体物料放进了研钵中，并用研杵将其轻轻磨碎了，于是尤斯图斯把研杵放在了桌上，意外的是研杵却滚了下来，正好落在装着炸药的弹壳上。顿时，“轰”的一声巨响震动了整个葛平海姆……

当尤斯图斯睁开眼睛的时候，他已经可以直接看到满天星斗的夜空——屋顶被爆炸时的气浪掀飞了。他发现自己躺在桌子对面的墙边，身上、头上盖满了塌落下来的砖块和灰土。

可怜的皮尔施先生再也不敢留用这个“可怕”的年青人了，15岁的尤斯图斯又不得不回到了达姆斯塔德。

父亲知道了发生的一切后，见了他表面上很不满意，可

内心里却十分高兴，因为他亲爱的尤斯图斯又回到了他的身边。他尊重他的儿子，因为尤斯图斯聪明、勤奋并且拥有丰富的化学知识，他经常征求儿子的意见。由于尤斯图斯回来帮助他经营药房，乔治·李比希的收入比以前多了一些，但是他们所赚的钱还是养活不了这一大家子人。

时间一长，这小小的药房开始无法满足尤斯图斯强烈的求知欲望了，他向父亲多次提出要去学习化学。虽然家中的经济条件十分拮据，但是关心儿子前途的药房主到底还是把尤斯图斯送到了波恩大学去深造。

当时，波恩大学的化学课是由卡尔·卡斯特纳教授讲授，他深受德国唯心主义哲学家谢林教授观点的影响，而谢林教授那时也正在那里讲课。谢林认为哲学是大学全部课程的基础，这使得大学的整个教学工作都偏重于哲学。但是，这对于当时还是个大学生的尤斯图斯·李比希的成长，毕竟还是产生了很好的影响，因为这里的学习都是很系统的。

第二学期开始时，卡斯特纳教授迁到了艾尔兰根，尤斯图斯也跟他去了，然而卡斯特纳教授对实验工作并不感兴趣，而对尤斯图斯来说，实验却正是他全部科学活动的意义所在。于是师生二人在观点上有很大分歧，所以妨碍了他们进一步合作。可是别的教授却发现了尤斯图斯的才能，他们

劝卡斯特纳允许这个年青人继续在他的实验室里工作。这样，尤斯图斯就有条件从事真正的研究工作，并继续从事着实验工作，以确定雷酸的组成成分。

### 三、留学他乡

在实验室中，尤斯图斯是个沉稳睿智、认真细致的实验者；在校园中，他又是一个学生社团的核心人物。因为，尤斯图斯是个性格活泼奔放的年青人，这位未来的化学家的奔放性格很投合诗人普拉丁的脾气，而尤斯图斯读着普拉丁的十四行爱情诗时同样感到愉快。于是他和普拉丁成了很要好的朋友。

当时的大学生都参加到各种所谓学生社团的小组里。每个学生社团都有自己特殊的制服和各自的领袖。各社团的成员往往彼此对立，如果他们在课堂上不得不坐在紧挨着的座位上的话，那他们也彼此互不理睬。

尤斯图斯常常和克里斯蒂安·弗里德里希·申拜恩坐在一起，但他们从来都不交谈的，因为李比希的绿色上衣和申拜恩的黑色大衣正毫不含糊地表明，他们俩是属于两个对立的社团的，虽然申拜恩也如尤斯图斯一样热爱化学，但他们在学校里根本不可能成为朋友。如果说申拜恩是个谦逊而不事声张的人的话，那么李比希则是最活跃的学生群体中最活跃

的核心人物。

1822年春天，当局发布了逮捕大学生秘密团体成员的命令，于是在普拉丁的建议下尤斯图斯又不得不回到了达姆斯塔德去避避风头。在大学当局对他 在艾尔兰根的住所进行了搜查并对他提出了起诉之后，尤斯图斯想返回艾尔兰根的一丝希望破灭了，于是他准备去巴黎，在那里他既可以继续他所投身的学习和研究，又可以躲避当局的搜捕。

他无法指望得到父亲的资助，因为乔治·李比希通过每天辛勤工作来挣钱养活自己的6个孩子已经非常不容易了。于是尤斯图斯转而去求助于大公，希望大公能给他一点助学金并允许他到巴黎继续学业。大公的秘书，过去在宫廷图书馆的时候就认识李比希，并且被那时这个孩子的学习劲头深深打动，于是他决定全力帮助尤斯图斯。正是由于他的帮助以及卡斯特纳教授写给大公的书面推荐，尤斯图斯才得到了大公的资助。1822年秋天，尤斯图斯动身踏上了通往巴黎的旅途。

当尤斯图斯望见巴黎卢浮宫的时候，盖吕萨克、泰纳、杜隆、舍夫勒等著名的学者正在巴黎工作。在巴黎，尤斯图斯才第一次接触到真正的化学，他所听到的讲课，绝不是仅仅由直观的假说联系起来的某些知识的简单堆砌，而是一个严密的知识体系，那着眼于未来的传授知识的体系。

除了听课之外，尤斯图斯在巴黎参加实验活动的机会也特别多。在这里，在盖吕萨克的指导下，他继续进行对雷酸性质和成分的研究，他早已从自己痛苦的失败经历中认识到了雷酸的银盐和汞盐在爆炸时非常剧烈，他也深知继续对此类盐的研究是十分危险的，但是他并未因此而退缩。

尤斯图斯通过实验顺利地对这两种盐作了分析，并且精确地测定了这类盐的化学成分。同时，尤斯图斯还制备出了同样具有爆炸性的铜、铁、锌的雷酸盐以及其他种种雷酸化合物。他还找到了一种能够防止雷酸盐爆炸的物质——烘焙过的氧化镁。氧化镁的应用使得研究雷酸化合物组成的实验可以在相对比较安全的条件下进行。盖吕萨克对这位年轻的德国科学家的工作感到非常满意。1823年6月23日，他在法国科学院报告了他们的研究成果。

在与会期间，亚历山大·冯·洪堡德对尤斯图斯给予了很高的评价：“您的研究不仅本身是有意义的，更重要的一点是，它使人们感到您具有优秀的实验才能。如果进一步努力，您将在化学方面大有作为。”但是洪堡德认为尤斯图斯仅仅像其他大学生一样在索尔蓬纳实验室里做实验还不够，他认为这个年青人应该在盖吕萨克这样举世无双的科学家的私人实验室中工作，因为那里的实验条件将更有利于尤斯图斯进行研究和时刻向盖吕萨克请教。

在洪堡德的推荐下，盖吕萨克接受了尤斯图斯在他的私人实验室里当助手。这使得尤斯图斯有条件彻底地完成他已经开始的研究工作。经过短短的一个冬天的共同协作，尤斯图斯最终确定了雷酸的化学式。不仅如此，通过和盖吕萨克的协作，这个初学的青年研究家获得了丰富的知识和经验。

1824年3月23日，尤斯图斯在巴黎科学院的一次会议上作了他与盖吕萨克共同合作完成的关于雷酸化合物研究的总结报告。

## 四、梦想成真

1824年的春天，尤斯图斯带着自己的研究成果及盖吕萨克和洪堡德的推荐书回到了家乡达姆斯塔德。提交给政府的这两位著名科学家对尤斯图斯的研究工作给予的肯定评语起了作用——基森当局在没有征求基森大学学术委员会意见的情况下，就破格委任21岁的尤斯图斯·李比希为正常编制以外的化学教授。

尤斯图斯·冯·李比希的生活从此开始进入了一个崭新的阶段。他从小树立的理想终于实现了——他成了一个化学家，现在，他终于可以通过自己的讲课去帮助别的热爱化学的青年人去掌握化学知识了。然而，“用什么方法去造就化学家呢？”尤斯图斯在心中自问：“是沿着曲折艰难的道路前

进，就像他自己这些年来所走过的道路那样呢？还是制定出一个新的教学体制呢？”

因为当时还没有什么条例或规定，规定大学必须采用某种教学方法，所以李比希决定制订出一个新的教学体制——能够保证那些攻读化学的大学生获得必要的知识的一种合理的教育体制。

李比希最终决定以他在巴黎听过的课程作为整个教学计划的蓝本。但是，一是因为他对这些课程并不十分满意，二是他认为只有在实验室才能培养出名副其实的 chemist，所以他将巴黎的那些课程作了相当大的改动，并且加入了大量的实验内容，因为 chemists 都是在实验室里作出各种发现的。

李比希的这个教学体制在他之前是从未有人实行过的，但正是李比希编制的这个化学教学大纲，为近代化学教学的新体制奠定了基础，也许连李比希本人当时也没有意识到这个改革的伟大意义之所在；也许连李比希本人当时也未能想到他的教学体制培养出了那么多后来闻名于世的 chemist。

由于李比希是没有经过学术委员会的认可就被委任为教授的，所以他并不指望他的教学改革的建议能够得到上级的支持。情况正如他所预料的那样：他送交到政府的报告，仍是和过去一样，一直得不到答复。政府不拨款来建造实验室，这就使李比希只得走上自力更生建造实验室的道路。但

是李比希有信心，他认为政府迟早会支持他的教学改革建议。

“既然我们承担教学责任，那就需要为此创造出起码的教学条件”他想。于是李比希动用了自己的不多的积蓄，开始了建造实验室的工作。“工夫不负有心人”，不久之后，政府终于批下了一笔补助经费，这实验室的建设速度大大加快了。生活中充满着喜悦和探索的日子来到了，他的理想终于一一实现了！

因为李比希善于交际，所以使得他得到了大学里教授们的同情和帮助，他们一致支持他所提出的改进教育体制的建议。当齐默曼教授逝世之后，李比希顺利地继任了齐默曼教授的讲座职位，他终于成为了一名正教授。

正当他在事业上春风得意的时候，爱神也在向他招手，一位名叫亨利艾塔·莫顿豪尔的美丽姑娘同这位青年科学家一起分享了他在事业上的进步带来的幸福，她喜欢这位年轻的黑发教授，喜欢他彬彬有礼的风度、愉快的性格和具有坚定目标并为之不懈努力的天性。当李比希向这位漂亮姑娘求婚的时候，她以毫不掩饰的愉快心情，接受了他的求婚，同意作他的妻子。1826年5月，李比希和亨利艾塔举行了婚礼，朋友们都参加了他们的婚礼，为他们祝福，向他们表示祝贺。



1826年秋天，大学生们终于可以走入新的教学实验室了，李比希为新实验室的落成剪了彩。

大学生们能够在实验室里进行系统的化学课程的学习，这还是有史以来的第一次，在李比希教授的指导下，学生们先开始学习化学物质的定性分析和定量分析，然后再进行无机物的合成，在实验中提取天然物质；最后在毕业之前，他们必须进行独立的研究工作。

李比希创造的新教学体制很快就收到了明显的效果。在李比希的指导下，通过在实验室中实际操作的锻炼，李比希的学生中成长出了一大批后来闻名于世的化学家。这些化学家中包括：发现了烷基锌化合物并找到了制取饱和烃的方法的英国人爱德华·弗兰克兰；研究出测定单糖的方法和反应试剂的德国人赫尔曼·费林；通过对前人使用过的分析方法做了系统整理之后发明了一些新的分析方法的德国人卡尔·莱米格斯·弗雷泽纽斯；促进了化学概念新体系的诞生、为门捷列夫发现元素周期律准备了条件的法国人查理·弗雷德里克·日拉尔；以创立用途广泛的精确滴定方法而闻名的德国人雅科布·弗尔加德；发现了若干有机化学反应的法国人查理·阿道夫·武慈。此外，在李比希的学生中，还有意大利化学家阿斯卡尼奥·索波列罗，德国研究家亨利·威尔，德国化学家奥古斯特·凯库勒及其他许多人；另外还有俄国化学