

# 「热带丛林」苦旅

## 李比希学派

LIBIXI XUEPAI



李三虎 / 著

武汉出版社

(鄂)新登字 08 号

图书在版编目(CIP)数据

“热带丛林”苦旅:李比希学派/李三虎著. —武汉:武汉出版社,2002.4

(世界著名科学学派丛书)

ISBN 7-5430-2532-9

I. 热… II. 李… III. 化学-学派-科学研究 IV.06-06

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 039062 号

## 书 名:“热带丛林”苦旅——李比希学派

---

著 者:李三虎

责任编辑:郭庭军 周雁翎

封面设计:刘福珊

出 版:武汉出版社

社 址:武汉市江汉区新华下路 103 号 邮 编:430015

电 话:(027)85606403 85600625

印 刷:湖北省通山县印刷厂 经 销:新华书店

开 本:880×1230mm 1/32

印 张:8.25 字 数:180 千字 插 页:5

版 次:2002 年 4 月第 1 版 2002 年 4 月第 1 次印刷

印 数:0001-3000 册

ISBN 7-5430-2532-9/0·10

定 价:16.50 元

---

版权所有·翻印必究

如有质量问题,由承印厂负责调换。

## 弁 言

这是一套关于自然科学学派的丛书。

与研究机构以及研究的组织和管理机构相比，科学学派是在研究者的有意与无意之间形成的一种研究队伍组织形式。我们可以按照我们的设想和计划，去设立专门组织研究事业和管理研究活动的机构，也可以按照研究方向或者研究课题成立一个研究机构，但是却不一定能够拿出一个可行的计划设立某个学派，或者成功地实施这个计划。

我们通常所说的学派，是指在学术上围绕集中的问题，聚集了优秀的人才，采取了新颖的视角，形成了独特的风格，取得了引人注目的成就的研究群体。这个群体的成员，可以在一个研究机构中，也可以分散在若干研究机构中。提出一个或者一组重要问题、聚集几个优秀人才到一个研究机构中，这并不难；难的是这些人要能够探索出一个新颖的研究进路，在这个进路上形成独有的研究风格，并且以突出的成就表现出来，因为这不是规划能够实践的、金钱能够堆出的、指令能够起作用的、干劲能够出效益的事情。

一般说来，有学就有派。古代的毕达哥拉斯学派就

是很著名的哲学学派和数学学派，更不用说现代科学中的学派林立了。但是，有几个人，采取类似的方法，研究接近的题目，发表几篇论文，在一起开开会，形成一个圈子，并不就意味着形成了一个学派。科学界的多数论文加入不到科学文献引证体系中去，多数人是游离于学派之外的“自由电子”。有的科学大师，如爱因斯坦等，我们也很难把他放到哪个学派中去。但是，重要的科学学派不仅是做出奠基性、里程碑式和开拓性的工作的群体，而且也是涌现新的学界领袖的摇篮；既是科学知识的生产基地，又是培植新的科学思想和科学方法的温床。像李比希学派在有机化学领域、哥本哈根学派在量子力学领域都起到了这样的作用。

因此可以说，研究和了解重要自然科学学派的情况，会使我们对科学研究的组织形式有更多的认识，会对我们形成有国际影响的原创性研究群体有一定的启发意义，也会对我们的科学研究管理工作提供新的思路。

为了使这套丛书真正能够起到预想中的作用，我们在组织丛书时作了这样的一些考虑：

第一，选择的科学学派必须是人们公认的并且在历史上产生过重大影响者。

第二，作者们尽量在前人关于有关学派研究的基础上，做出自己的研究，并且在书稿中充分反映研究结果。本丛书中的每本书都是作者的研究专著。作者应当熟悉相应的原始文献和重要的二手文献。

第三，对每个学派的介绍尽量完整。分析阐述中注重思想性，完整交代各个学派形成、发展和终结的背景与过程，以及每个学派的风格、主要人物、代表成就、科学思想、研究方法和历史地位。

第四，突出科学学派个性化的介绍和分析，避免程式化的概括。对各个学派的评价力求公允、客观，不回避其局限性，同时注意避免主观贬损与之对立的学派。

第五，主要通过事实而不是主观断言，交代各个学派的思想 and 成就对于现代科学与社会的影响。如有关学派对中国科学界产生过直接影响，在书中亦应有一定的介绍。

第六，撰写风格力求清新活泼。遇到技术性内容应尽量做出通俗有趣的解释，避免干巴巴的“学术”语言和生造的所谓“新概念”和“新名词”。因此，这套丛书应适合中等文化水平以上的读者阅读。

组织这套丛书的创意，最初是武汉出版社社长兼总编辑彭小华先生提出来的。从他1997年委托我们组织这套丛书开始，到第一辑正式出版，经历了4年时间。应当说，作者们为这套书付出了许多努力。根据我们的现有条件和我国读者的需要，我们把主要的努力放在系统介绍和分析有关学派的基本情况上。相信这套丛书的出版，会在读者中陆续产生一些积极的作用。

需要指出的是，国际学术界对科学学派的研究形成一定的气候，从1970年代就开始了。据美国学者盖森(Gerald L. Geison)1981年的统计，到那时为止，曾被认真研究过的以实验室为基地的学派就已经有9个。这些学派先后活跃于1800—1937年间，其中有一贯成功的，有暂时成功的，也有部分失败和相对失败的。自1981年以后，又有更多的研究成果发表。国际著名的科学史年刊《奥西里斯》(Osiris)1993年号，就是他和霍姆斯(Frederic L. Holmes)合作编辑的研究学派专号。在研究方法上，外国学者的工作除了描述和分析之外，还引入



了网络分析，以及科学知识社会学（SSK）中的有关观点和做法。

我国对于国际学术界关于科学学派的研究的译介工作，是在1980年代中期至1990年代早期，集中在《科学与哲学》、《科学学译丛》和《科学史译丛》等刊物上。山西大学张家治教授和刑润川教授在1993年曾经主编出版了《历史上的自然科学研究学派》一书。这些工作虽然还来不及完全吸收国际学术界的有关成果，但是却为我们今天研究科学学派提供了一定的基础。《世界著名科学学派丛书》的出版在我国还是第一次。随着研究的深入，以及对于国际学术界的更多了解，我国学者将会在消化国际学术界有关成果和方法的基础上，在学派研究领域取得更多更好的成果。当然，这不是赶洋时髦，虽然赶时髦并不一定就不是好事。

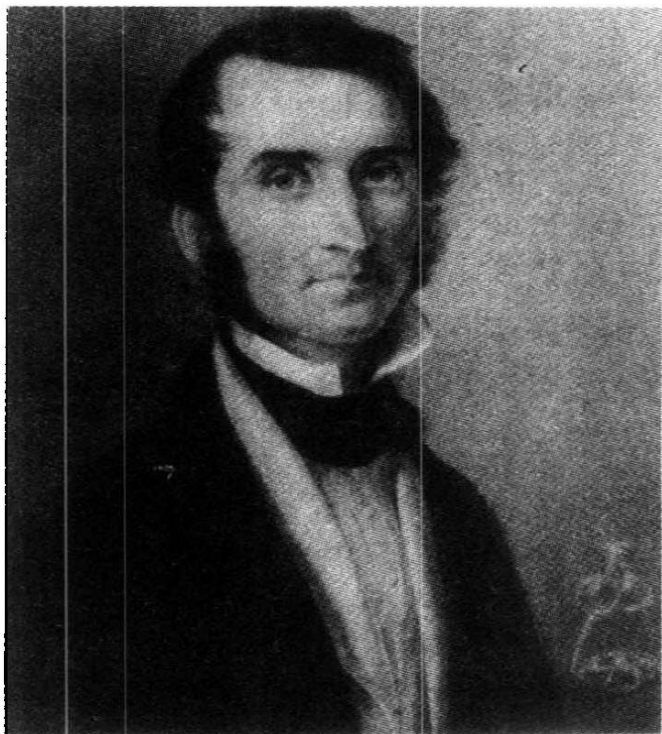
任定成

2001年12月

于台湾宜兰林美山云起楼

## 引言

一双灰色而具有穿透力的眼睛，略高而富含特殊嗅觉的鼻子，浓密深沉的眉毛，神采奕奕的英俊面庞，满头棕红的卷发连同落腮胡须相映成一体，凝聚了多少快乐和智慧。修长的身体走起路来总是那么风度翩翩，急速有力，说起话来总是妙语连珠，令人捧腹，对事物的洞察总是那么敏捷，新思想、新灵感和新方法如同喷涌的泉水，无时不在充满睿智的大脑中激荡。他，就是尤斯图斯·冯·李比希（Justus von Liebig，1803—1873）。



尤斯图斯·冯·李比希(1803-1873)

对于今天在化学实验室中获得化学知识及其研究方法的化学系学生来说,李比希的名字也许只是意味着有机化学的奠基人,而对于学习农业科学的学生来说,李比希的名字只是意味着“农业化学之父”。他们大概还不知道,李比希的出名还跟他曾经在自己的实验室里培养了许多著名的化学家,从而在化学界形成了著名的大化学学派相关。这个化学学派以李比希的名字命名,叫做李比希学派(我们后面将沿用这个名称),以其实验室所在地吉森的名字命名,叫做吉森学派。迄今为止,这个学派及其继承者,获得诺贝尔奖的人数比任何一个学派都要多。当今一代学生所受的化学教育,其方式仍然是李比希学派方式的传承。这既是它的创建人李比希所建立的丰功伟绩,同时也是李比希学派的骄傲。因此,系统全面地介绍李比希学派的来龙去脉,其意义是不言而喻的。

说到学派,似乎古已有之。前现代的希腊哲学有所谓爱奥尼亚学派、毕达哥拉斯学派、亚里士多德学派、伊壁鸠鲁学派等,中国哲学中的儒家、道家等也是学派。这种称谓在哲学社会科学中相传至今。近代有笛卡尔学派、李嘉图学派、黑格尔学派、蒲鲁东学派、谢林学派、孔德学派等,现代则有弗洛伊德学派、凯恩斯学派、新古典学派、新制度学派等。在18世纪末叶之前,因为自然科学尚没有形成制度,自然科学知识的生产、继承、传播和交流也是夹杂在这种学派形式中进行的。古希腊的自然科学知识所以能够大量产生、丰富和传播开来,就与当时许多自然哲学学派的存在有着密不可分的关系。从文艺复兴时期到18世纪,帕拉塞尔苏斯学派和牛顿学派实质上也是自然哲学学派。



上述学派形态一般称为思想学派，意为围绕某一特定学术思想而吸引一批拥戴者或继承者，但较少从事集体的研究。这与其说是学派，倒不如称为“主义”更为妥帖。我们所讲的学派，是指随着自然科学各个学科向大学教育体系的逐步渗透和科学实验室兼具研究和教育双向功能的制度化而形成的研究学派。这种研究学派指的是由成熟的科学家组成的小组，他们与同一机构内的优秀学生并肩从事一项相当紧凑的研究计划，参与着社会和智力方面直接而不断的相互影响。这种研究学派从18世纪末叶开始在化学、物理学、生物学、地质学等不同自然科学门类大量产生出来，推动了自然科学的大发展。

但是，应当指出，自然科学研究学派首先是从化学领域兴起的。化学知识是在人类进化过程中，在人类的生活实践和生产实践中，经过不断积累、总结、再实践、再总结而形成的。在很长一段时间里，就像数学、天文学、物理学、生物学等知识一样，化学知识是伴随着自然哲学学派而传播的。17世纪以后，有些化学家建立了自己的私人实验室，虽然推动了化学的独立发展，但因为它是远离大学教育的，因而也没有建立什么研究学派。只是在18世纪末叶，化学家们既拥有个人的私人实验室，同时又在大学进行化学知识的传播，并吸引其学生进入自己的私人实验室获得实验技巧，才开始有了以私人实验室为基础的化学研究学派。这主要有贝托雷学派、盖-吕萨克学派、杜马学派等。不过，由于这些学派都是立足于私人实验室的，其容纳的学生当然是有限的，影响也比较小。真正现代意义上的化学研究学派是由李比希创立的。他把实验室引入大学化学教育

中，创建了比传统私人实验室规模大得多的、能容纳较多学生进行实验训练和科学研究的公共化学实验室，形成了以公共化学实验室为基础的化学研究学派。李比希学派的成功，使集研究和教育为一体的吉森精神在全世界范围的不同自然科学学科中得到仿效，并传扬开来。这样，在化学领域中有了霍夫曼学派、凯库勒学派、齐宁学派、费歇尔学派和奥斯特瓦尔德学派等，在物理学领域中有赫尔霍姆兹学派、马格努斯学派等，在生物学领域中则有米勒学派等。

至于就化学知识的生产而言，李比希学派主要是对有机化学做出了巨大的贡献。在 19 世纪初叶，有机化学作为化学的一个分支学科才刚刚起步，有些化学家不适当地将在无机化学中形成的电化二元论用于解释有机化学现象，而且还没有什么实验方法可用来分析有机化合物的组成或结构，这使有机化学研究处于一种盲目而艰难的状态。对此，与李比希同时代的化学家维勒 (Friedrich Wöhler, 1800—1882) 描述道：“有机化学当前足以使人发狂，它给我的印象就好像一片充满最神奇的东西的热带原始丛林；它是一个狰狞的无边无际的使人无法逃得出去的丛莽，也使人害怕走进去。”面对这种状况，维勒在取得尿素合成的有机化学成果之后退却了，又回到了无机化学领域。李比希却毫不惧怕，他以那刚毅的勇气，带领着学生闯进了这片黑暗的“热带丛林”，驱散了笼罩在有机化学之上的神奇迷雾，分析了一系列有机化合物的成分，提出基团理论、有机酸理论等，并寻找到有机化学应用于农业、生理和工业上的光明之路。

李比希学派之所以在“热带丛林”中收获甚丰，与

李比希在吉森实验室接纳许多学生，从事集体研究有着密切的关系。对于这种集体研究方式在科学史上的地位，当代英国学者莫雷尔（Jack Morrell）评价说：“李比希的实验室是与私人实验室截然不同的制度化的实验室，在其中，他的学生可以获得化学研究的系统训练，并能被有意识地培植成为高度有效的研究学派成员。”因此“对于李比希 1824 年开创的化学实验室是 19 世纪科学史中的关键事件，很少有人再有什么争执”。尽管人们已经知道“李比希本人对化学知识作出了重要的贡献，如他在乙基和苯甲酰基方面的工作，可是，对于他为生产这种知识果断地创造的新型条件，我们更应给予足够的关注。特别是，解析李比希借以构建其著名学派的智力的、制度的、技能的、心理的和资金的条件，不管这些是必要条件还是充分条件，人们都将从中获益匪浅”。的确，我们今天来了解、认识李比希学派在化学研究上的运作方式和深远影响，既可以深刻地洞悉现代科学精神的奥妙，也可以在推动我国科学技术的发展上获得诸多启示。

在本书中，我们将追述李比希学派的产生过程、科学成就、成功因素和对世界科学发展的深刻影响。读者不仅从中可以领略到李比希的科学贡献、科学思想和科学方法，而且也能了解他是怎样以其独特的科学的教育和研究方法来产生、传播化学知识的，进而获知李比希学派的特有风格和魅力，以及它的精神风范何以如此深远地影响世界范围的不同学科的发展。要知道，自然科学研究学派是一种特殊的在竞争中充满活力而且高效的研究合作结构，其中学派领袖一般都是思想活跃、富有进取精神的优秀科学家。学派成员也大都是朝气蓬勃、

思想敏捷、勇于探索的专家，他们通过互相切磋，常常激荡出极其宝贵的创造火花，继而发展成重大科研成果，由此推动科学的发展。李比希就是这样的学派领袖，他的学生就是这样的学派成员。李比希学派在有机化学的“热带丛林”旅途中激荡出来的创造活力和探索精神，只要在一小部分知识分子中间发扬光大，就会在当前自然科学无数片“热带丛林”的旅途中克服种种艰难险阻。

# 目录

引言	( 1 )
第一章 追求和启蒙	( 1 )
1.1 决心要当化学家	( 1 )
1.2 对自然哲学教学的不满	( 4 )
1.3 到巴黎接受化学启蒙	( 11 )
第二章 “化学界的麦加”	( 19 )
2.1 改革化学教育方法	( 20 )
2.2 创建吉森实验室	( 22 )
2.3 主编《化学和药学年鉴》	( 29 )
2.4 争取资金支持	( 32 )
第三章 “热带丛林” 苦旅	( 38 )
3.1 选择研究课题	( 38 )
3.2 发展有机定量分析方法	( 45 )
3.3 闯入有机化学领域	( 49 )
3.4 寻找化学应用之路	( 65 )
第四章 后来者居上	( 82 )
4.1 分析化学系统化	( 82 )

4.2	有机化学走向结构理论	( 88 )
4.3	合成染料工业化	( 101 )
<b>第五章</b>	<b>群体的魅力</b>	( 109 )
5.1	学派领袖的角色	( 110 )
5.2	师生共同体的集体范式	( 115 )
5.3	研究纲领的有效实施	( 122 )
5.4	科学网络的张力	( 125 )
<b>第六章</b>	<b>比较优势</b>	( 130 )
6.1	与汤姆森学派比较	( 131 )
6.2	与杜马学派比较	( 153 )
<b>第七章</b>	<b>光大吉森精神</b>	( 183 )
7.1	德国的传扬	( 184 )
7.2	英国的推广	( 190 )
7.3	法国的模仿	( 199 )
7.4	俄国的传播	( 203 )
7.5	美国的发展	( 209 )
<b>第八章</b>	<b>丰碑永在</b>	( 214 )
8.1	化学家之乡	( 214 )
8.2	通向诺贝尔奖金之链	( 218 )
8.3	李比希纪念馆	( 224 )
<b>附录一</b>	<b>李比希公开发表成果年表</b>	( 235 )
<b>附录二</b>	<b>李比希学派家族图谱</b>	( 239 )



附录三 吉森实验室经费安排	(240)
附录四 李比希学派成员一周工作表	(242)
参考文献	(243)
后记	(246)

## 第一章 追求和启蒙

李比希出生于德国的一个药剂师的家庭，从小就对化学产生了浓厚的兴趣。但他在19世纪初叶的德国大学教育中却感到难圆化学家之梦，因为那时德国的文化和大学教育仍然盛行着形而上学的思维方法，并不注重实验教学。于是，李比希到了当时世界化学中心——法国的巴黎。在那里他受到法国化学家的良好的实验熏陶，这为李比希日后回到德国创建自己的学派奠定了稳固的基础。

### 1.1 决心要当化学家

1803年5月12日，尤斯图斯·李比希出生于德国黑森大公国（Grand Duke of Hesse）的首府达姆斯塔特（Darmstadt）。这个中等的德国城市地处今天德国的黑森州境内，离著名城市莱茵河畔的法兰克福很近，在法兰克福的南边。从达姆斯塔特再往南行，便到达曼海姆和海德堡，这一带属于富饶而美丽的莱茵河流域。就是从这里，李比希走向了历史的前台，走向了世界的科学前沿。

在李比希的早年，德国的化学发展还相当落后。从

文艺复兴时期以后，德国一直以利用化学方法制造药物作为化学领域的重要方向。德国人帕拉塞尔苏斯(Paracelsus, 1493—1541)早已为此奠定了基础；燃素说的提出者，著名的斯塔尔(Georg Ernst Stahl, 1660—1734)也是医疗化学出身的。帕拉塞尔苏斯给当时还盛行的炼金术下的定义是：把天然的原料转变成对人类有益的科学。冶炼工把矿物变为金属是一个炼金士，厨师和烘面包的人从肉类和麦子里制造出食物来也是炼金士。帕拉塞尔苏斯自己对于从矿物或植物的天然物质里制造药物特别感兴趣，因为根据他的定义，药剂师和医生同样都是炼金士。后来他的追随者们便把化学的主要任务放在了制造切实可行的药物上。这个医疗化学方向的影响是如此之大，以致19世纪德国一些化学家多出身于药剂师。李比希也不例外。

李比希的父亲，约翰·格奥尔克·李比希(John Georg Liebig)是一个药剂师，经营各种药物原料，附设一所制造药物一类的小作坊，并在诸如药物、染料、涂料等应用化学方面发表过不少文章。在这种小作坊里，制造药物都靠手工劳动，在制药过程中自然会涉及使用一些化学制剂和化学操作程序，为此就要具备适当的化学知识。除了一些植物性草药、动物性药外，还常用不少矿物药，制成各种剂型，包括药粉、药酒、药膏等。李比希的大部分时间都是在这个小作坊里度过的，所以，他自幼便对化学产生了浓厚的兴趣。

小作坊的营业是由李比希的母亲一手经营的。在拿破仑封锁欧洲大陆时期，她因囤积白糖而发了财，是一个具有商人本能而精明强干的妇女。她抚育了四男三女，李比希在儿子中排行第二。李比希继承了父亲那种观察