

科学小品兼有文学和科学之美，本书系中国科学小品名家系列之一，收录了包括《细菌世界探险记》等在内的高士其科学小品数十篇，供中小学生学习阅读。

XIJUN SHIJIE TANXIANJI

中\国\科\学\小\品\名\家\名\作\系\列

细菌 世界 探险记

——高士其科学小品选读



海峡出版发行集团
THE STRAITS PUBLISHING & DISTRIBUTING GROUP

福建科学技术出版社
FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

中\国\科\学\小\品\名\家\名\作\系\列

细菌世界探险记

——高士其科学小品选读

高志其 选编



海峡出版发行集团

THE STRAITS PUBLISHING & DISTRIBUTING GROUP

福建科学技术出版社

FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

中国知识分子的楷模（代序）

——追忆高士其同志

惊悉老同学高士其同志病逝，不胜悲痛。

我和高士其是清华学校（清华大学前身）和美国芝加哥大学的同学。他是在1918年考入清华学校中等科二年级的。我于1919年进清华中等科四年级，比他高一个年级。他和当时的同学相处得都很友好。为此，他们给他起一个亲密的外号叫“阿米巴”。他学习得很刻苦，于1925年优异的成绩在清华高等科毕业后，抱着“科学救国”的热情，作为清华公费生赴美留学。

高士其先后在美国威斯康星大学、芝加哥大学学习。1926年，他进入芝加哥大学医学研究院，攻读医学博士课程。当时，我也正在芝加哥大学学习，现在回想起来，往事仍历历在目，记忆犹新。

在芝加哥大学，他全身心投入到学习中，为研究细菌学的“食物毒细菌”掌握第一手资料，曾吞食过减毒的“食物毒细菌”。1928年，高士其培养了一瓶脑炎滤过性病毒，听说因瓶子突然破裂，他不幸染上了脑炎并留下了周期性双眼昏花、眼球上翻和两手颤抖等后遗症。但是，到了1930年，在非常人

所能忍受的痛苦与困境中，他竟能以惊人的毅力修完了医学博士的全部课程，从美国芝加哥大学医学研究院毕业，并加入了美国化学学会和公共卫生学会。

回国后，他就职于南京中央医院，他眼见国民党当局腐败，大失振国所望，断然辞去其检验科主任的职务。辞职后，他居住在社会活动家李公朴先生家中，李公朴先生帮助他安顿生活，给予了他很多友谊与温暖。后来他移居上海的亭子间，靠译书、写作糊口。在贫病交加的困境里，高士其寄希望于祖国的未来，他与人民教育家陶行知先生和董纯才等人合办了“儿童科学通讯学校”，编辑出版了《儿童卫生课本》。抗战前夕，他结识了哲学家艾思奇，并从进步刊物中开始接触了辩证唯物主义和马列主义。在李公朴、陶行知、艾思奇等社会知名人士的帮助下，他的思想发生变化，从事抗战救国和科普创作工作。

1937年，在党的地下工作者的指引下，高士其不畏艰难险阻，毅然奔赴延安。他到延安后受到毛泽东、周恩来等中央领导同志的热情接待，称赞他是“中国红色的科学家”。他积极学习马列，认识到“只有中国共产党，才能救中国”这一真理。1939年1月，高士其光荣地加入了中国共产党。

1939年4月，艰苦的斗争生活使他的健康日益恶化，由于延安缺医少药，党组织决定送他去南方治疗。在地下党组织的安排护送下，他辗转于重庆、香港、九龙、广州、桂林、上海、台北等地。1946年，民主战士李公朴、闻一多相继被暗

杀。这一时期，高士其写下了《天的进行曲》等光辉诗篇，发表了大量声讨反动派罪行的战斗檄文，如《我的原子也在爆炸》、《言论自由》、《黑暗与光明》、《七月的腥风吹不熄人民的怒火》等，引起了反动派的注意。在每个危险关头，都是党组织掩护、挽救了他。我们党在当时那样困难的条件下，不惜一切地保护着他，从这点可以看出我们党对知识分子的重视和党的知识分子政策。

新中国成立后的50年代，我们同到科协，接触多了一些，逢年过节我有时去看看他。据他家人说，高士其每天上午10点到晚上10点，总是坐在那个几十年不动的地方，想，写，几乎年年如此，天天如此。

五十多年来，高士其写下了几百万字的科学小品、科学童话、科学故事、科学诗和多种形式的科普文章。为丰富我国科学文化的宝库，他付出了艰苦卓绝的劳动。

1973年，高士其写了寓意深远的科学长诗《生命进行曲》，表达了他对“四人帮”倒行逆施的无比愤慨。这首诗在《化石》杂志上发表后，给人们带来了巨大的鼓舞力量，反响极强烈。1976年，“四人帮”被粉碎，高士其一连三天坐着轮椅上街游行，欢庆胜利。

半个世纪来，他的病情一直在加重，不但双腿站立不起来，双手也不能自主地取物翻书了，工作几个小时眼皮搭拉下来，得请人翻上去，吃饭要别人一口一口地喂，睡觉时不能翻身，一切生活都不能自理，想说话又讲不出来，这种艰难的生

活，确实使他痛苦，但是他有一个为提高人民科学文化水平的理想，有一股子为国家和人民而工作的热情，用他自己的话说：“热情和困难成正比的对候，困难就消失了。”

高士其说的和做的一样，他是我们中国知识分子的楷模，是中国知识分子的骄傲，也是我们要努力学习的榜样。

高士其同志，安息啊！

周培源

1989年2月

目 录

中国知识分子的楷模（代序）

——追忆高士其同志	周培源（1）
细菌学的第一课	（1）
细菌的衣食住行	（7）
细菌的大菜馆	（11）
细菌的祖宗——生物的三元论	（17）
清水和浊水	（22）
地球的繁荣与土壤的劳动者	（26）
大王·鸡·蚂蚁	（32）
人生七期	（36）
热血和冷血	（41）
病的面面观	（45）
床上的土劣	（51）
衣上的侵略者	（57）
单细胞生物的性生活	（62）
细菌世界探险记	（70）
看不见的敌人——病毒	（84）
传染	（96）

谈眼镜	(98)
“天石”	(100)
猪笼草和紫胶虫	(102)
镜子的故事	(104)
摩擦	(107)
“冷火”	(110)
犀鸟	(113)
为创造新食物而斗争	(115)
空气中的“居民”	(121)
灯和镜的友谊	(125)
燃料的家庭	(127)
热的旅行	(131)
温度和温度计	(135)
现代的灯	(138)
冰的化石	(142)
森林的礼物	(145)
玻璃丝的谈话	(148)
水的改造	(151)
大海给我们的礼物	(154)
水的清浊	(157)
自然免疫	(160)
人工免疫	(162)
烹调蔬菜二三事	(165)

地下王国漫游记·····	(168)
谈寿命·····	(172)
从生理学的眼光看星际旅行·····	(175)
土壤里的劳动者·····	(178)
庄稼的朋友和敌人·····	(182)
蛙·····	(186)
霉菌的贡献·····	(188)
微生物小宝宝的一些生活情况·····	(193)
酵母菌的故事·····	(196)
笑·····	(199)
痰·····	(202)
梦幻小说·····	(204)

细菌学的第一课

《读书生活》的编者要我写一篇生活记录。我想一想，我过去生活，自己以为最值得写出来的，还是在美国芝加哥大学研究细菌学的那几年。但是若都把它记录下来，要成一部书。所以只拣出第一天上“细菌学的第一课”时情景，一一追述，比较得浅显而易见，使读书好像也站在课堂和试验室的门口，或踏着脚尖儿站在玻璃窗前面，望望里面，看看有什么好看，听听讲些什么，也不至于白费这一刻读的工夫罢了。关于细菌学，我已在《读书生活》第二卷第二期起，写过一篇“细菌的衣食住行”。此后仍要陆续用浅显有趣的文字，将这一门神秘奥妙的科学，化妆起来，不，裸体起来。使它变成不是专家的奇货，而是大众读者的点心而兼补品了。细菌学的常识的确是有益于卫生的补品，不过要装潢美雅，价钱便宜，而又携带轻便，大众才得吃，才肯吃，才高兴吃，不然不是买不起，就是吃了要头痛胃痛呀！

立克馆在芝加哥大学，是美国最老的细菌学府，是人类和恶菌斗争的一个总参谋机关。

1926年的夏天，那天我正在立克馆第七号教室，上细菌学的第一课，同班只有两个美国哥儿，两个美国小姐，一个髻

发厚唇的美洲黑人，连我共六人。大家都怀着新奇的希望，怀着电影观众紧张的心理，心里痒痒地等候着铃声。铃声初罢，一位戴白金眼镜的人，穿着白色医生制服，踏着大学教授的步子进来了，手里还抱着一大包棉花。

“细菌学是一个新生的科学婴孩呀……250 年以前有一位列文虎克先生，列文虎克先生是荷兰人呀，他顶会造显微镜，他造的显微镜比别人都好呀……巴斯德先生看见一个法国小孩子被疯狗咬了，心里很难过……柯赫先生发现了结核杆菌，德国的民众都欢天喜地，全欧洲都庆贺他，全世界都感激他……现在日本有一位野口博士亲身到非洲去，得了黄热病，就拿自己的血来试验……我们立克馆的馆长，左当博士也是一个细菌学的巨头，没有和他的同事的努力，巴拿马运河是建不成功的呀；没有他，芝加哥的水仍会吃人的呀……”他娓娓动人地说了一大篇。

“现在我要教你们做棉花塞。”他一边解开棉花一边换一个音调继续地说。“棉花塞虽是小技，用途很大，我们所以能寻出种种病原菌，它的功劳就不小。初学细菌学的人第一件要先学做棉花塞。原来棉花有两种：一种好比海绵，见了水就淋漓漓的湿做一团；一种好比油布，沾一点水不至全湿。我们要用第二种。拿一些这不透水的棉花，捏做一丸，塞进玻璃管玻璃瓶的嘴，三分留在外面，七分塞进里面，不松不紧，这样便可划成了内外两个世界，外界的细菌不得进去，内界的细菌不得出来。若把内界的细菌用热杀尽，内存的食品就永远不臭不

坏。”说到这里他将棉花分给我们六人各自练习。此时窗外的热气腾腾，窗内的热汗滴滴，我一面试做棉花塞，一面品味白衣教授的话。

我们每人都塞满了一篮的玻璃瓶试管了。接着他就吩咐我们每人都去领一只显微镜，再到第十四号试验室里会齐。

我刚从仪器储藏室的小柜台口领到一件沉重的暗黄色木箱子，一手提嫌太重，两手提嫌太笨，后来还是两手分工轮流着提。回到了立克馆，出了一身汗，进了第十四号试验室里，看见同班人都穿了白色制服，坐在那长长的黑漆的试验桌前面，有的头在俯着看，有的手在不停地拭，每一位桌上都装有一个电灯和一个自来水龙头。我也穿了白衣，打开我的木箱子，取出一件黑色古董，恭恭敬敬地把它放在桌上。

在这时候进来一个矮胖子，神气不似教授，模样不似学生，也穿着白色制服，手里捧着一个铁丝篮，篮里装满了有棉花塞的玻璃试管，跟着他的后面的就是那位白衣教授。

我也不顾他们了，醉心地玩弄我的黑色古董。那黑色古董，远看有点像高射炮，近看以为是新式西洋镜。上面有一个圆形的抽筒可以升降；中间有一个方形的镜台可以前后摇摆左右转动；下面是一个铁蹄似的座脚；全身上下大大小小共有六七个镜头；看起来比西洋镜有趣得多了。忽然从我的左肩背后伸过来一双毛手，两指间夹着一个有棉花塞的试管，盛着半管的黄汗。

“请你抽出一一点涂在玻璃片上，放在镜台上看罢。”这是白

衣教授的声音，于是我就照着他所指导的法子，一步一步地做去。

“这是像一串一串的黑珠呀。”我用左眼，又用了右眼，一边看一边说。

“我看的这一种像葡萄呀。”一位鹰鼻子美国哥儿的声音。

“我所看的像钓鱼的竹竿。”黑人说。

“这有点像马铃薯呀。”那位黄金发的小姐说。

“我的上帝呀！这像什么呢？”我隔壁那位玳瑁眼镜的美国哥儿忽然立起来对我说，密司脱高，请你看看，这一种细菌东歪西斜不是像中国字吗？

“这倒像你们西洋人偶尔学写中国字所写的样子哩，我们中国字是方方正正没有那么歪歪斜斜呀。”我看了一看就笑着说。

还有一位美国小姐没有作声，忽然啪嚓一声她的玻璃片碎了。于是白衣教授就走近她的位子郑重地说：

“我们用显微镜来观察细菌的时候，要先将那抽筒转到最下面至与玻璃片将接触为止，然后，在看的时候，慢慢地由低升高，切不可由高降低，牢记这一点道理，玻璃片再不至于破碎，镜头也不至于损坏了。”

那位小姐点着头，红着脸，默默地收拾残碎的玻璃片。

看过了细菌，白衣教授又领了我们六人出了试验室，走不到几步便闻见一阵烂肉的臭气，夹着一种厨房的气味。刚推进第十八号的一扇门，那位矮胖子又出现了，正坐在那大大长长

粗粗的黑桌子旁边，左手里握着四只玻璃试管，右手的大二两指捏着长圆形的玻璃漏器下面的夹子，一捏一捏的，黄黄的肉汁，就从漏器中泻到那一只一只的试管里面。他的手术很快，很纯熟，满桌满架上排着的尽是玻璃管，玻璃瓶，玻璃缸，玻璃碟，或空或满，或污或洁，大大小小，形形色色，更有那一筒一筒的圆铁筒，一篮一篮的铁丝篮，一包一包的棉花，和其他零星的物件，相伴相杂。满房里充满了肉汁和血腥的气味。

“这一个大蒸锅里面煮的是牛肉汤，”白衣教授指着另一张桌上一只大铜锅，锅底下面呼呼地烧着大煤气炉，“牛肉汤加上琼脂（琼脂是一种海草，煮化了会凝结成一块）就变成牛肉膏，再加上糖变成蜜饯牛肉膏，或加上羊血变成羊血牛肉膏，或加上甘油变成甘油牛肉膏，又甜又香又有肉味，此外还预备有牛奶、鸡蛋、牛心、羊脑、马铃薯等等，这些都是上等补品。我们天天请客，请的是各处来的细菌，细菌吃得又胖又美，就可以供我们玩弄，供我们实验了……”

他没有说完，在他背后那个角落上，我又发现了一个新奇庞大长圆形横卧在铁架上的一个黄铁筒，仿佛像火车头一般，上面没有那突出的烟筒和汽笛，但有一个气压表一个寒暑针一个放气管插在上面，筒口有圆圆的门盖，半开半闭，里面露出一只装满了玻璃试管的铁丝篮。后来他告诉我们这是“热压杀菌器”，用高压力的蒸气去杀尽细菌。

他推开后面那一扇门，让我们一个个踏进去。不得了，这里有动物的臭气腥味冲进鼻子里。一阵猫的尿气，一阵老鼠的

屎味，一阵兔毛拌干草的气味，若不是还有一阵臭药水的味，鼻子就要不通气了。这里有更多更大的铁丝篮，整齐地分为两旁，一层一层一格一格的排着，每篮都有号数。篮中的动物看见我们走近，兔子就缩头缩耳地往后退却，猴儿就张着眼睛上下眺望，猫儿就伸出爪，小白老鼠东窜西窜，还有那些半像猪半像鼠的天竺鼠正吃萝卜不睬我们哩。

“这些动物都是人类的功臣，”那教授又扬着声音说了，“代我们病，代我们死，病菌生活的原理，都是用它们来查的啊。我们天天忙着，不是山羊抽血，就是豚鼠打针，不是老鼠毒杀，就是兔子病死，不是猫儿开刀，就是猴子灌药，手段未免过辣，成效却非常伟大，现代医学的进步不知牺牲了多少这些小畜生啊！……”

他说完了，又引我们看了后面的羊场。一只大母羊三只小山羊见了我们来提起腿就跑。

出来我们又参观了冰箱和暖室，他又指示我们每人的仪器柜和衣服柜，我们就把木箱子的古董锁在仪器柜里面，脱了白衣锁在衣服柜里面。此时一切的臭味腥气都被新奇的幻想所冲散了。

出了立克馆就是爱立思街，街上来来往往都是高鼻子的男女学生，唱着歌儿，呼着哈罗，说说笑笑，哈哈嘻嘻的，夹着书本，迈着大步走。我也杂在其间，心里在微微地笑，一步一步都欣然自得，像哥伦布发现了新大陆。

细菌的衣食住行

衣食住行是人生的四件大事，一件都不能缺少。不但人类如此，就是其他生物也何曾能缺少一件，不过没有人类这样讲究罢了。

细菌是极微极小的生物，是生物中的小宝宝。这位小宝宝穿的是什么？吃的是什么？住在哪里？怎样行动？我们倒要见识见识一下。

好呀，请细菌出来给我们看一看呀！

不行，细菌是肉眼看不见的东西，它比我们的眼珠就小了2万倍呀。幸亏260年前荷兰国有一位看门老头子叫做列文虎克先生把它发现出来。列文虎克先生一生的嗜好就是磨镜头，在他屋子里存着好几百架自制的显微镜，天天在镜头下观察各种微小东西的形状。有一天他研究自己的齿垢，忽然看见好些微小的生物在唾液中游来游去，好像鱼在大海中游泳一般。这些微小的生物就是我们现在所要介绍的细菌。自从细菌发现以后，经过许多科学家辛辛苦苦地研究，现在我们已渐渐知道它的私生活的情况了，但是大众的人们对于细菌不过偶尔闻名而已，很少有见面的机会，至于它的衣食住行更莫名其妙了。

我们起初以为细菌实行裸体运动，一丝不挂，后来一经详

细地观察，才晓得它们个个都穿着一层薄薄的衣服，科学的名词叫做荚膜。这种衣服是蜡制的，要把它染成紫色或红色才看得清楚。细菌顶怕热，若将它们抹在玻璃片上放在热气上烘，顷刻间这层蜡衣都化走，露出他们娇嫩的肤体。他们又很爱体面，当他们来到人类或动物的体内游历，或在牛奶瓶中盘桓之时，穿得格外整齐，这层蜡衣显得格外分明。细菌的种族很多，其中以“荚膜杆菌”、“结核杆菌”及“肺炎球菌”三族衣服穿得特别讲究，特别厚，特别容易为我们所认识。

细菌的吃最为奇特而复杂，我们若将它详详细细地分析一下，也可以写成一部食经。在这里不便将它的全部秘密泄露，只略选其大概而已。细菌是贪吃的小孩子，它们一见了可吃的东西便抢着吃，吃个不休，非吃得精光不止。但它们也有吃荤绝对不吃素的，也有吃素绝对不吃荤的，所以我们有动物病菌与植物病菌之分。大多数的细菌都是荤素兼吃。有的细菌荤素都不吃而去吃空气中的氮，或无机化合物如硝酸盐、亚硝酸盐、阿摩尼亚、一氧化碳之类。此外还有吃铁的铁菌和吃硫黄的硫菌。更有专吃死肉不吃活肉的腐菌和专吃活肉不吃死肉的病菌。麻风的病菌只吃人及猴子的肉，不肯吃别的东西，平常住在水里或土壤里的细菌，到了人或动物的身上就要饿死。然而“结核杆菌”及“鼠疫杆菌”等这些穷凶极恶的病菌就很刁皮，它们也在离开人体到了外界之后又能暂吃别的东西以维持生活。在吃的方面，细菌还有一种和人类差不多的脾气，我们不可不知道的，就是太酸的不吃，太咸的不吃，太干的不吃，