

从借东风到 创制木牛流马

『自然国学丛书』

第三辑

诸葛亮的科技人生



首次总结和阐述诸葛亮在科学治国、军事地理学、战役气象学、系统工程学、战争心理学等多方面的科学活动和创新成就，开拓诸葛亮研究的新领域。

张家诚·著

海天出版社 (中国·深圳)

诸葛亮的科技人生

从借东风到 制木牛流马



张家骥·著

 海天出版社（中国·深圳）

图书在版编目(CIP)数据

从借东风到创制木牛流马：诸葛亮的科技人生 / 张家诚著. — 深圳：海天出版社，2014.2

(自然国学丛书)

ISBN 978-7-5507-0964-5

I. ①从… II. ①张… III. ①诸葛亮(181~234) — 人物研究 IV. ①K827=362

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第017886号

从借东风到创制木牛流马——诸葛亮的科技人生

Congjiedongfeng dao chuangzhi muniuliuma Zhuge liang de kejirenshe

出品人 陈新亮

出版策划 尹昌龙

丛书主编 孙关龙 宋正海 刘长林

责任编辑 秦海

责任技编 蔡梅琴

封面设计 风生水起

出版发行 海天出版社

地址 深圳市彩田南路海天大厦(518033)

网址 www.htph.com.cn

订购电话 0755-83460293(批发) 83460397(邮购)

设计制作 深圳市同舟设计制作有限公司 Tel: 0755-83618288

印刷 深圳市新联美术印刷有限公司

版次 2014年3月第1版

印次 2014年3月第1次

开本 787mm×1092mm 1/16

印张 9

字数 105千

定价 26元

海天版图书版权所有，侵权必究。

海天版图书凡有印装质量问题，请随时向承印厂调换。

前 言

诸葛亮在中国被看作是智慧的化身。他以品德、创新与追求完美的“大学之道”为宗旨处理一切问题。大至治国平天下，小到个人的生活细节，无不表现独特的求真务实、精益求精的科学精神。他的成就横跨众多学科，大量流传在民间故事里。他的创造与发明究竟有多少，已经无法查清。这是我们把这本讨论诸葛亮科技成就的书取现在这个书名的原因。

诸葛亮对区位地理学有独到的研究。他认真观察与研究东汉末年天下大乱的形势，对各种力量的对比作了科学评估后，预见并开创了三国鼎立的新的政治、军事与经济格局。在著名的《隆中对》里，他作了系统的论述，提出了三国鼎立的高瞻远瞩的战略决策，这是我国古代少有的关于开国决策的著名的科学文献之一。

赤壁之战被认为是三国鼎立战略的首战。为求必胜，他亲赴吴国，用智激孙权、舌战群儒的心理战，成功地实现了孙刘结盟，为联吴拒魏的国策奠定了基础，也为战争的胜利作好了人事安排。

为战胜力量强大得多的曹操，诸葛亮与周瑜制定火攻的战役方针，并成功地利用东风，抓住始战的时机，给敌人突然袭击，为取得决战胜利作出了关键性的贡献。

三国时代是历史上有详细记录的利用气象战最突出的年代。诸葛亮除创造了借东风的奇迹外，又在刘备遭遇火烧连营惨败前作了紧急提醒，北伐时以西南秋雨挡魏军十万雄兵，达到了“不战而屈人之



兵”的奇效。

诸葛亮改进了木牛流马、损益连弩等新式兵器，在机械学的应用方面富有新意、独具匠心。而近2000年来，直到20世纪，木牛流马一直在秦蜀山区运输物资，为这一带的经济发展做贡献。

更重要的是，诸葛亮不是以专业科学家的身份，而是以政治家的身份，从政治军事实践经验中获得灵感，在许多相关的具体科学技术问题上取得创新的成果。他针对形势的特点，运用科学技术，突破所面临的困境，是科学与战略战术结合的系统工程思想最早的倡导者与实践者。

诸葛亮创造性地缩短了从科学研究到推广应用之间的流程。他敏于创新，想到就试，试好就用，用后反思，力求完善，开创了实践与科学一体化的独特的发展模式，为科学实用化开创了新路。

诸葛亮以科学精神治理国家，是中国历史上少见的改革成功的宰相。他把小小的蜀国发展成足以同比自己强大近十倍的魏国相抗衡的政治军事强国，处处留下创新的足迹，并留传后代。他奉行精兵简政的政策，蜀国的兵最少，但兵最精，钢刀最锋利。他改良的损益连弩，成为当时令敌人胆寒的尖端武器。他致力于发展经济，在农田水利、煮盐炼钢、财政金融等许多方面都有创新，使蜀国内政开明、经济繁荣。因此，虽然诸葛亮主要是政治家和军事家，但他同时也是具有科学精神的创造者与发明者。

目 录

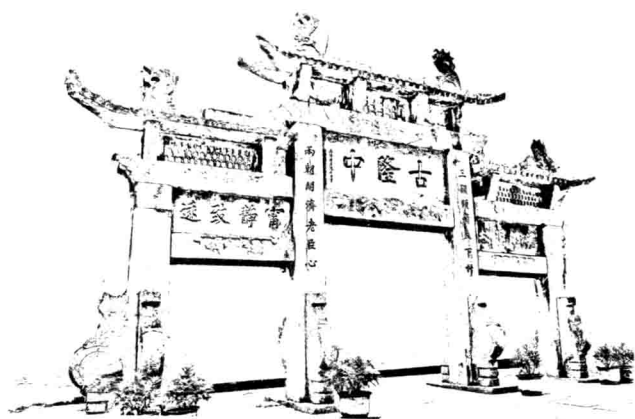
前言	1
第一章 引论	1
一、诸葛亮的青少年时代	3
二、材料来源与历史背景	7
三、中华文化与诸葛亮	10
四、分科之学与系统之学	14
第二章 平天下——三方博弈模式	19
一、《隆中对》	21
二、赤壁之战	26
三、联吴拒魏	29
第三章 治理蜀国——大系统工程（一）	35
一、治国是一项系统工程	37
二、用兵	39
三、治国思想	43
四、改革	47
第四章 重要政绩——大系统工程（二）	51
一、伦理与法	53
二、用人	57
三、两套班子的融合	61



四、民族政策	63
五、农业经济	66
六、其他行业	68
第五章 修身与齐家——素质工程(一)	73
一、修身是程序循环的中点	75
二、诸葛亮的修身与齐家	78
三、不寻常的丞相	81
第六章 格物致知——素质工程(二)	85
一、从朱熹的论述谈起	87
二、损益连弩与木牛流马	90
三、气象学	93
四、区位地理学	97
五、心理学	99
六、其他	102
第七章 诚意与正心——素质工程(三)	105
一、“诚意”的理解与注释	107
二、“正心”的理解与注释	110
第八章 感言	113
一、天才的出现	115
二、诸葛亮的著作	117
三、对后人的启示	121
参考文献	127
索引	129

第一章

引
论



一、诸葛亮的青少年时代

诸葛亮(公元180~234年)是我国历史上优秀的政治家与军事家,三国时代的政治格局的设计者,蜀国的实际创造者与军队统帅,在科学技术方面也多有创造。他以崇高品德和出众智慧把蜀国这个小小的国家变成乱世中的一片安宁土地,进而影响整个中国政局。因此,他受到人们的尊敬,成为人们心目中道德与智慧的化身。

诸葛亮生于公元180年,那时东汉政权已经极度腐败。根据《中国史纲要》^①的描述,东汉末期统治集团腐朽,豪强势力日益扩张,轮流当政的宦官与外戚交替压榨农民,加上自然灾害连年不断,人民无法生存,被迫到处流浪。公元153年,流民竟多达数10万户。从安帝到灵帝的80余年间,农民暴动将近百次。公元181年终于爆发了动摇全国的黄巾起义,全国农民纷纷响应。直到公元192年全国尚有30多万黄巾军,公元205年黄巾军的友军黑巾军仍有10多万人。

各地军阀借口镇压暴动,实际却是竞相扩大势力。董卓更趁机进入京城,窃夺政权,使全国变成军阀混战和肆意暴行的人间地狱。那是一个民不聊生的苦难年代,诸葛亮就是在这种动乱的年代里成长的。他出生在黄巾暴动前4年,他的家庭也屡遭不幸,他的青少年时期是在深受动乱痛苦中度过的。

据《三国志》^②记载,诸葛亮的本籍是琅琊郡,在今山东省临沂市区和沂南县城之间。司马迁在《货殖列传》中称赞这里的人一向习惯于深思好议,行事谨慎,个人能力强,但集体合作精神不足,具有典型工

^①翦伯赞主编,《中国史纲要》,人民出版社,1995年,第154~187页。

^②段熙仲、闻旭初编校,《中华国文学库·诸葛亮集》,中华书局,2012年。



商业者的特点。另外，这里深受姜太公、管仲、孙武、孙臆等人学术思想传统的影响，苏秦、张仪等纵横家也在这里就学成才，这里有浓厚的军政与商业传统，对诸葛亮的成长产生了深刻的影响。

诸葛亮少年时代经受的一连串的家庭变故，更使他饱尝人生的痛苦，更深刻体会时代的艰辛^①。他的祖父诸葛丰曾任东汉的司隶校尉，相当于京城警备总监，为人刚直不阿，敢于面对权贵，主持正义。他曾下令逮捕高居侍中的皇亲许章。许章逃入皇宫后，他又上表弹劾，迫使皇帝处分许章。但不久后，诸葛丰被免职，并被废为庶人。

诸葛亮的父亲诸葛珪曾任泰山郡郡丞。长兄诸葛瑾长诸葛亮7岁，诸葛亮排行老三，另有大姐与弟诸葛均。诸葛亮9岁丧母，12岁丧父。全家生计全靠叔父诸葛玄接济。两年后，诸葛玄被袁术任命为豫章太守，带诸葛亮全家赴任。但诸葛亮年已21岁的长兄诸葛瑾不愿寄人篱下，决定远去江东，从此全家离散。

更不幸的是诸葛玄到任不久，东汉朝廷又派朱皓为豫章太守。诸葛玄自知袁绍无法支持他留任原职，只好携家到荆州的襄阳，投靠老朋友刘表。刘表是有名的文人，名列当时的“八俊”，虽位居太守，但一心远离权斗，所以是一个良好的避风港。但诸葛玄深以寄人篱下为耻，忧郁成疾，一病不起。16岁的诸葛亮带着弟弟诸葛均，在刘表的帮助下，于公元197年在襄阳城西20多里的隆中开始过着半耕半读的农耕生活。从此他潜心钻研，同当地文人豪杰来往，并埋头读书，静观与思索世事的变迁，成为远近闻名的饱学贤士，被尊称为“卧龙先生”。

从诸葛亮的少年生涯不难看出，不幸的遭遇使他奋发图强、艰苦奋斗。再加上他生长在齐鲁大地，在少儿时代就受到齐鲁文化的熏陶，之后又在全国烽火连天的时候辗转来到襄阳，深悉全国各地的民间疾苦。他行万里路，读万卷书，有很高的文化素养。他目睹全国军阀混战造成的万民涂炭、民不聊生的悲惨情景，一种救民于水火的理想油然而生，

^①宋建华主编.《诸葛亮传》，中国戏剧出版社，2007年，第1~52页。

在头脑里逐渐形成使国家走出困境的宏图大略，只待时机的到来。

可以说，诸葛亮的青少年时期虽然是流离痛苦的，但也是磨炼成长的。前半期是他尝尽人间疾苦，亲历天下大乱的实践教育与人生体验的时期。后半期是他在隆中耕读，饱读群书，接触劳动人民，并同附近文人雅士来往，从而能够锻炼心志，观察社会，冷静思索天下大事与国家命运的时期。

在诸葛亮锻炼成才时期，史书记载中没有提及其授业名师，只有交往的挚友，说明他走的是自学成才的道路。正因如此，他终身不忘学习，接受各种知识，从而认识了这个世界，产生了把变革社会秩序作为毕生奋斗目标的壮志。到公元208年，28岁的他受刘备三顾茅庐的邀请，奔赴战争最前线。

不久因曹操大举南伐，他代表刘备亲赴吴国，痛驳求和派的政治主张，成功地建立孙刘联盟，并取得赤壁之战的胜利，开创了三国鼎立的新局面。从此他活跃在军政上层，凭借一个成熟的政治家的素养和科学精神，致力于建立西蜀政权，并在三国鼎立的局面里艰苦奋斗长达26年。他在青年时立志以管仲与乐毅为榜样，并好《梁父吟》，在悲天悯人的情怀下树立人生大志。

《三国志》对青年时的诸葛亮作了如下的描述：“亮躬耕陇亩，好为梁父吟，身長八尺，每自比于管仲、乐毅，时人莫自许也。惟博陵崔州平，颍川徐庶元直，与亮友善，谓为信然。”^①

由此可见，诸葛亮是一位美男子，与之交往者皆才志之士。他的青年时代是在耕读中度过的，这使他既深知底层人们的苦难，又受中国古代文化的陶冶。他立足茅庐，放眼天下，以历史人物管仲与乐毅自比。

他所崇敬的管仲是辅佐齐桓公称霸天下的贤相，并著有《管子》一书。虽然《管子》可能是战国时代的托名之作，但其中不乏管子本人的治国理念，该书深刻论述了治国平天下的道理，对诸葛亮有着很大的影

^①张林主编，《二十五史精编·三国志》，中国戏剧出版社，2007年。

响。乐毅是振兴燕国、联合各国打败齐国的名将。这两人不仅都建有盖世功勋，在历史名人榜中赫赫有名，而且都是具有高瞻远瞩能力的盖世英豪。应当说，诸葛亮后来正是以管仲和乐毅为榜样。管仲之成就齐桓公的霸业，乐毅之战胜齐国，在于他们面对复杂的环境与强大对手时，能够针锋相对地采取灵活多样的应对策略。特别是乐毅在齐国几乎灭亡，只保有两座城池时，能够暂缓攻击，深谋远虑地等待时机。管仲有经天纬地之才，在齐国霸业兴隆的时候，能够有预见地敦促齐桓公注意内部隐患。

有意思的是，诸葛亮好为《梁父吟》。据史料记载，《梁父吟》是一首当时流传在诸葛亮家乡的哀歌，梁父就是他家乡一座小山的名字。其内容为：

步出齐城门，遥望荡阴里，里中有三坟，累累正相似。

问是谁家墓，田疆古冶子，力能耕南山，又能绝地圯。

一朝被谗言，二桃杀三士。谁能为此谋，相国齐晏子。

这首歌谣是对公孙接、田开疆与古冶子这三个勇士的哀悼。他们勇猛过人，如果联合起来，足以倾覆齐国，但却个个心胸狭窄，骄傲狂妄。于是宰相晏婴想除掉他们，以排除齐国的隐患。一天，鲁昭公来访，送来金桃。齐景公将金桃分配给大臣后，还剩下两个，晏婴建议分给最好的勇士。但这三人竟把两个桃子同荣誉联系起来，看作重于生命的大事，但又无法把二桃均分为三，结果三人一起自杀身亡。这是一个发人深省和令人震撼的事件。

齐国三勇士死抱陈旧的荣辱观念，竟然为两个桃子弃生命于不顾，何其渺小与悲哀。这件事深深印入诸葛亮的脑海。他毅然以管仲和乐毅为榜样，以三勇士为借鉴，以宽广胸怀走上奋发图强之路，找到永不枯竭的智慧之源。

《梁父吟》时时震撼诸葛亮的心灵，说明诸葛亮在渴望成功的同时，并未忘记前人的教训，他淡泊荣誉，追求心灵的宁静，将命运掌握在自己

的手里。“淡泊明志，宁静致远”，后来成为诸葛亮的座右铭，而“诸葛亮一生唯谨慎”更体现了他远大的人生抱负，这些都在此埋下伏笔。

二、材料来源与历史背景

诸葛亮在我国被认为是智慧的象征，甚至，每当某人有奇妙的发明与创意，就会被称赞为诸葛亮再现。民谚“三个臭皮匠等于一个诸葛亮”，指的是集思广益，只要人们凑在一起商议，就可以发挥像诸葛亮那样的智慧。

诸葛亮给人们的印象主要来自著名历史小说《三国演义》。这是超越中国国界，对世界有广泛影响的文学名著。许多对军事与政治不熟悉的人就是通过阅读《三国演义》进而认识战争的。因此，把《三国演义》看作是文学版的《孙子兵法》并不为过。人们评价说：“《三国演义》七分历史，三分虚构。”就是说，这部小说中有虚构部分，其中，作为全书重点的赤壁之战虚构的情节可能更多。这就牵涉许多关键性情节的真实性。

应当说，迄今为止，对诸葛亮的任何研究与考证，虽在个别问题的真实性上有争议，但从总体说，并未损伤这个人物的伟大形象。何况，《三国演义》着重于军事策略的描写，即使有所虚构，但如果情节合理，也不妨作为参考。只要略加注意，就可以发现作者的叙述并不限于军事与政治，还通过这两大主题大量涉及对当时环境的认识与利用。如赤壁之战虽然是军事决战，却牵涉人们对隆冬吹东风的认识，而围绕东风又掀起人们对这一自然现象的研究热情。在赤壁之战中，诸葛亮不只是政治家，而且是从军事出发，对当地自然环境的认识与利用，使他的形象带有浓厚的科学技术色彩。可以说，《三国演义》中的诸葛亮是一个有着科学精神的政治家，他在政治激情推动下，活跃在科学领域里，留下众多的发明创造。我们不是历史学家，不可能完全依靠考证明辨真



相，但我们可以根据自己的常识、判断力与人情世故经验作个人的初步判断，然后留作存疑，以供今后进一步认识。当然，首先应当以“七分历史”为依据，对“三分虚构”作切合实际的分析。

另外，《三国演义》是文学作品，不是历史著作，它没有准确记录历史的任务。虚构出一个更加完美的故事，用文学的形式使之对读者更有感染力，这就是文学的主要任务。《三国演义》是一部名著，它的作者也是饱学之士，所以，其中的“虚构”不能看作故弄玄虚。但作者根据传统的儒家思想，有抑曹扬刘的倾向，使虚构带有明显的倾向性。

作者罗贯中是明初的学者，距离三国时代已有千年之遥，三国故事一直是学者与民间的话题，难免逐渐掺进众人的理解与发挥，使之逐渐离开原貌。因此，许多虚构可以看作是民间传说影响《三国演义》创作的结果。举例说，诸葛亮说服周瑜反对曹操，就用《铜雀台赋》中“揽二乔于东南兮，乐朝夕之与共”作为证据，说明曹操要抢夺周瑜的老婆小乔，使周瑜自尊心大受伤害，从而决心抗曹。其实这并不是罗贯中的首创，早在罗贯中前几百年的唐代杜牧的《赤壁》诗中写有“东风不与周郎便，铜雀春深锁二乔”^①的诗句，既强调了东风在赤壁之战中的关键意义，又说明了二乔确是曹操南征的一个目标。其实，杜牧偷改了曹植原文中的一个字。由于铜雀台是由三个台所组成，旁边的两个台都有一桥连通主台，所以曹植写了“揽二桥于东南兮”的诗句。“二桥”与“二乔”是两回事，这是用移花接木的手法改变原意以达到政治目的。但略加判断，就能发现这是虚构的。因为曹操即使爱慕二乔，也不会公然用诗词表达。

但是，这一修改既贬低了周瑜，也贬低了诸葛亮，将周瑜保卫国家的抗战决心，掺进了个人因素的动机。而诸葛亮除了搬出周瑜的老婆，实在没有更好的办法去说服周瑜。何况，周瑜也是儒将，万一他也见过这首诗，诸葛亮将情何以堪。

^①成涛注释，《唐诗三百首注释》，大众文艺出版社，1998年。

类似问题还有很多，如草船借箭、空城计、舌战群儒、三气周瑜等，都有不同程度的虚构，但也有不同程度的真实性，后面在谈到这些问题时将作具体评述。

在现代，人们把任何竞争性的事件都看成是一种博弈，这是很有道理的。因为在博弈里，每着棋都有数不清的选择，但其中只有几着棋，甚至只有一着棋，对现有弈局的胜败具有关键性的意义。俗话说：“下错一个子，输却满盘棋。”可见每个棋子无不关系全局。因此，精于博弈，就在于能高瞻远瞩地看到全局，才能果断地选择最关键的一着棋。诸葛亮的科学能力常常在政治军事斗争中决定重要的一着棋，能够有助于他抢占棋局的先机。他对东风的成功预断就是他在赤壁大战中关键性的一着棋。

一个棋手只有在强手如林的条件下才能显现自己棋艺的高明。诸葛亮正好是在强手如林、群雄混战的东汉末期走上政治、军事与经济斗争的舞台。同他博弈的是善于权谋的曹操与司马懿这样的对手，所以才会出现许多惊心动魄的斗争。

中国是古代军事科学最发达的国家，著名的《孙子兵法》就是两千多年前的著作，现在被世界各国公认是权威的军事经典。这本书开卷便把“道、天、地、将、法”看作是军事的五大纲领^①。道的核心是战争应以人民利益为主轴。“天者，阴阳，寒暑，时制也。”这里的“天”指的就是气候、季节，以及昼夜。“地”则主要包括地形地貌。诸葛亮的才智包括了丰富的环境与气象知识。他的《隆中对》以及联吴拒魏的重大决策就是从地缘政治关系入手的。这说明了诸葛亮对地理环境的认识是有独到之处的。

本书将主要讨论诸葛亮的科学活动，这个题目人们似乎很少谈及，所以作者有带头吃螃蟹的惶恐。诸葛亮对事、对人都极其求实与认真，他有隆中耕读的经历，他对环境的感情与认识必然也带到军事博弈里。

^①《中国军事史》编写组，《武经七书注释》，解放军出版社，1986年。



所以正确利用环境条件是他的必然行为，也是他成功的原因之一。因此，他的政治活动是一本政治学的实践记录，他的军事活动与经济活动莫不带有科学实践的内容。再加上任何实践活动都牵涉多个方面，牵涉自己的心理与生理活动以及环境与技术，这就需要多方面知识的综合应用。诸葛亮是一个细心关注各方面的知识，而且能妥善处理各种问题的人，这正是他常胜的重要原因。他能够把各方面的知识综合应用，说明系统的思想在他的头脑里已经开花结果。

《孙子兵法》要求将领具有“智、信、仁、勇、严”五大特点，其实这也是做好任何工作的基本要求，更是一个伟大的科学家必备的素质。诸葛亮虽然主要是政治家，但不能不关注同军事、经济有关的环境与科学技术问题。这是因为任何政治与军事活动都离不开环境与科学技术，它们往往是解决具体问题的关键所在。赤壁之战的借东风就是例子。

因此，诸葛亮的科学成果大多是他的政治活动的副产品，也是他隆中耕读时知识积累的进一步提升。许多问题是一通百通的，在关键时刻可能触及过去的经历，而使他联想到其他问题，从而得到启发，帮助他抓住问题的要害，用好自然规律与科学技术，并一举发挥奇效。这就是他在科学领域也能作出贡献的原因。

三、中华文化与诸葛亮

诸葛亮的智慧是对中国文化的继承与发挥。自古说，时势造英雄，英雄造时势。就是说，时势推动杰出人物的涌现；反过来，杰出人物又推动时势的发展，两者共同形成社会变迁的辩证机制。“得人心者得天下”，说明时势的走向实质上就是人心所向，并以由思潮引导的社会变迁为其表现形式。英雄不过是对人心所向、天下大势理解最深，敢于并善于领导时代潮流的人物。