

钱伟长文选

第一卷

VOLUME I

SELECTED WORKS OF
CHIEN WEI-ZANG



上海大学出版社

SHANGHAI UNIVERSITY PRESS

钱伟长文选

第一卷

上海大学出版社

·上海·

图书在版编目(CIP)数据

钱伟长文选. 第一卷/钱伟长著. —上海: 上海大学出版社, 2004. 4

ISBN 7-81058-703-X

I. 钱... II. 钱... III. ①钱伟长—文集 ②社会科学—文集 ③自然科学—文集 IV. Z427

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 023194 号

责任编辑 王悦生 傅玉芳 江振新

钱伟长文选

第一卷

上海大学出版社出版发行

(上海市上大路 99 号 邮政编码 200436)

(E-mail: sdcbs@citiz.net 发行热线 66136010)

出版人: 姚铁军

*

南京展望文化发展有限公司排版

上海市印刷七厂一分厂印刷 各地新华书店经销

开本 787×960 1/16 印张 18 字数 251000

2004 年 4 月第 1 版 2004 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 7-81058-703-X/G·296 定价: 58.00 元

本书编委会

编委会主任 方明伦

编委会委员 周哲玮 曹家麟

李友梅 叶志明

编委会秘书 徐 旭 钱泽红

出版说明

这套文选,精心收录了从1951年到2003年半个多世纪期间,上海大学校长钱伟长院士的重要文章和讲话稿,共175篇。其中,绝大部分文章曾经出版或发表过。现应广大青年学子的要求,也为了读者阅读的方便,我们对这些文章进行了细致的挑选和重新编排,并增加了钱伟长院士最新的文章或讲话稿,按时间顺序分成五卷本出版。

钱伟长院士是老一辈的科学家、教育家和社会活动家,文选里的著作集中反映了他对祖国的科学教育事业的真知灼见和热诚实践,对国家和民族在社会、经济、科技和文化发展等诸方面的专注和投入,其中有许多文章是他前瞻性的思考与探索的结晶。文章的字里行间洋溢着他和中国共产党肝胆相照之情,充分体现了他的拳拳爱国之心以及丰富的学识和坦荡的胸怀。这些文章或讲话,涉及到哲学、历史学、文学、自然科学、工程技术、区域经济、城市建设、管理学、中文信息学以及教育学等方面,尤其是他和青年学子谈人生观、价值观,谈治学方法,谈成才,谈开拓创新的不少文章,值得广大读者慢慢品味和学习。当前,在实施“科教兴国”战略、在学习和落实“三个代表”重要思想的伟大实践中,出版和学习钱伟长院士的五卷本文选,对于上海大学乃至全国的广大科技、教育工作者来说,具有很强的借鉴意义和现实指导价值。同时,这套文选的出版,也为钱伟长院士任校长的上海大学迎接十周年校庆带来了浓浓的喜庆色彩。

在文选的编辑过程中,对有些文章和录音稿作了少量的文字修改,由于时间仓促,绝大多数文稿未经作者本人审定。

上海大学《钱伟长文选》编辑委员会
2004年4月

目 录

1951

中国古代的科学创造	(1)
中国古代的三大发明	(8)
物理教学与爱国主义教育的结合	(18)

1954

《弹性圆薄板大挠度问题》序	(26)
---------------------	--------

1956

我国力学工作达到国际水平的远景计划草案	(28)
《弹性柱体的扭转理论》序	(37)
我国的科学任务	(39)

1957

高等工业学校的培养目标问题	(57)
物质的一般概念	(61)

1975

《锌空气(氧)电池进展》编者序	(72)
-----------------------	--------

1978

为实现四个现代化而努力奋斗	(73)
---------------------	--------

1979

关于组织和管理的近代科学——系统工程	(107)
力学的展望	(133)
关于系统工程的报告	(151)
科技赶超史话	(188)

1980

《应用数学和力学论文集》序	(195)
《应用数学和力学》(中文版)发刊词	(196)
关于实现四个现代化的几个问题	(199)
才能来自勤奋学习	(228)
天才出于勤奋——和青年朋友谈学习	(230)
现代力学和四个现代化	(233)
教学与科研	(257)

中国古代的科学创造*

我们伟大的祖国有着优秀的、丰富的历史遗产。我们的祖先们数千年来,在这广大的东亚大陆上,不断地劳动着,创造着,与自然搏斗着,以刻苦耐劳的劳动生活,光辉优秀的科学创造,为我们 4.75 亿子孙留下了这沃富美丽的江山和光荣无比的历史。我们每一个中国人都为我们的祖国骄傲,为我们祖国的历史骄傲。我们热爱我们伟大的祖国,更热爱我们祖国的光荣历史,我们一定能继承祖先们的优秀传统,以不断的劳动和不断的创造,来使美丽的祖国更美丽,使光荣的历史更光荣。

现在让我们崇敬地综合叙述一下祖先们在这片土地上和自然搏斗的光辉创造。

我们的祖先数千年来,一直主要地从事农业劳动。今天在祖国的领土上,有着广大的肥田沃地,供给我们以衣食,并不是偶然的,而是中国人民数千年来和自然不断搏斗的结果。这场长期的搏斗,包括着收集野兽飞禽饲养成家畜、收集山野植物栽培成谷物、不断和洪水搏斗等光荣的历史。在这种与自然搏斗的历史中,有许多伟大的优秀的科学家、工程师和发明家,他们光荣地进行创造,为人民累积了许多科学经验,丰富了人民的生活。

在很早的时候,中国人民便已开始种稻,并逐步地改进培植稻谷的科学方法,至今已有了优秀的选种方法和非常科学的农事经验。中国的蚕丝是中国人民利用自然、改造自然的最伟大的发明之一。中国人民从很早的时候起,便培养了野生的豆类食物,成为我们人民的最有营养价值的食物。我国的蔬菜种类之多,也为全世界之冠。到今天为止,欧美

* 1951 年 1 月 27 日,发表于《中国青年》第 57 期,1951 年 2 月 1 日《人民日报》转载。

各国的主要食物只有肉类、鱼类、麦和少数的蔬菜。可是我们的食物种类繁多,为我们的生活增添了无限的内容。在这些农事的发明里,民间传说着许多伟大的名字,如神农、伏羲、嫫祖等神话似的发明家。这些发明家的出现,早在四五千年以前,虽然他们很多只是留下了象征性的名字,也许他们是代表一个氏族,并无足够的正确史料供查考,但是,人民不断怀念着这些光辉的发明和与人民生活密切联系的创造,并不因为历史的模糊不清,而减少了对他们的尊敬和热爱。

为了保证农业生产的收获,水利工程是我们祖先科学劳动的中心问题。我们的祖先要和洪水搏斗,主要的是和黄河搏斗;并且要大量地建设灌溉工程。为了在广大的地区进行航运,我们的祖先也大规模地建设了运河和漕运的网路。在这些伟大的工程和建设里,更涌现出无数优秀的工程师,累积了丰富的科学经验。

在传说中人民所最拥戴的水利工程师是禹。当时黄河在华北各区还没有像今日这种的水道,由昆仑东流的水源,汇成巨大的水量,形成“洪水滔滔,天下沉积”的洪水泛滥的局面,高地和山陵被水分划成一块块的洲陆和岛屿。在这种自然力支配下,我们的祖先以当时较低的生产力,来进行克服水患的治水工作,实在不是容易的事情。传说禹接受了前人鲧治水失败的教训,顺着水性,因势疏导,领导着人民一连工作九年(约在公元前 2286~2278 年),逐渐约束了水流,在中国历史上第一次确定了黄河出海的河道。禹的治水工作遍及全国,他那忘我的工作热忱,九年中三过家门而不入,表现了为人民服务的优秀民族传统。

禹的治水工作,初步克服了严重的水患,为我国民族打下了在这片土地上生息繁殖的基础,但是黄河从上游带着大量的沙粒疾行而下,到了下游,人民都引河水灌田,使河流慢下来,以致入海的出口渐渐淤塞,于是一到水涨,就不时溢出,造成水患。这样的情形,一直到王莽时(公元 9~22 年),有位长安人张戎科学地指出了水流流速与沙淤的关系。这个科学的结论,为以后有名的水利工程师王景(汉明帝,公元 69 年)、贾鲁(金泰定,公元 1351 年)、潘季驯(明嘉靖,公元 1565 年)、靳辅(清康熙,公元 1677 年)等治河的基本原则。他们根据这个原则,创造了“筑堤

束水，藉水攻沙”的治水方法。这些工程师们在坚决执行这个原则时，克服了不少工程上的困难，发动着千百万的人民群众，完成了不少伟大的修渠筑堤工程。这些伟大的工程师们在施工时，都和参加的人民密切地配合着。潘季驯在工事紧急时，带着背疽和群众一起工作，鼓励着大家，坚定了工作的情绪，使河工转危为安。他们在工作时，还要时时把治河的道理向群众宣传。他们也科学地总结了工作的经验，如贾鲁的同伴欧阳玄，便写了一本《至正河防记》（公元1360年），详细而有系统地叙述着治堤、治埽等各种水利工程的内容，为人类第一本有系统的水利工程著作。

我国既有这样广大的领土，内陆水运是非常重要的事情。四千年来，我们的祖先以辛勤的劳动，在全国范围内，开凿了无数的运河和航道。例如春秋时代吴国的伍员（公元前495年）便以太湖为中心，领导人民，开凿了长江下游三角洲的运河网，一直到今天，在不断地疏浚修补后，仍然在为人民所享用。例如秦始皇时的史禄（公元前215年），在广西兴安县东面，开凿灵渠，沟通了湖南、广西的水路交通。在兴安县附近，地势较高，有湘江和漓江发源在这里，湘江北流，漓江南流，但是并不接头。史禄科学地利用水力，以累级加水闸的办法，开凿灵渠，长60里，设36道闸，沟通了南北航运。在这样早的年代有这样天才的发明，我们感觉到无上的骄傲。这个渠道，在马援时期、明朝末年等时期，都曾浚修加宽，对南北交通有着突出的贡献。

我国既有发达的农业，灌溉工程的成就当然也是写不胜写的。我们现在提出一个比较著名的灌溉水利工程，来说明我们祖先的伟大。秦惠王时，蜀太守李冰和他的儿子二郎，于四川灌县西南凿了离堆，引水分流内外两江，在分水地点，做了一个全国闻名的都江堰，调节水流。这个工程灌溉了成都附近十几县的田畴，使成都变成了“天府之国”。这个工程在万难中施工，完成之后，科学地总结了调节水流的原则，在石上刻了“深淘滩，低作堰”六个大字。这个科学的结论颇为后人珍视。当地人民非常热爱这两位伟大的工程师，在都江堰立祠纪念，这便是有名的二郎庙。现在每年4月1日开堰时，都要举行隆重的典礼。

我们的水利工程是服务于农业的,我们的数学发展也是服务于农业的。优秀的中国人民在很早的年代(传说是伏羲氏),便发明和运用了十进制的数字和“九九”乘法歌诀。这歌诀一直到现在,还在一字不漏地沿用着。在春秋和秦汉之间,为计算田亩的大小、赋税的多寡,和粮食的运输管理,创作了有名的《九章算术》(大概在公元 40~50 年间)和《周髀算经》(公元前 100 年间)。在这两本书里,总结了这一时代优秀的中国算学家如张苍(公元前 200 年)、耿寿昌(公元前 50 年)、许商、杜忠(公元前 20~30 年)等的天才创造。他们已经运用着单分数、多元一次方程式、二元二次方程式、等差级数等代数问题,和圆周率等于 3、直角三角形的勾三股四弦五等几何问题。以后天才的数学家赵君卿,用几何证明了正三角形的勾方加股方等于弦方的有名定律。这个定律的证明,在国外最早的是印度人巴斯卡刺·阿刻雅(公元 1150 年),比赵君卿晚了一千多年。我国的数学家们在圆周率的算法上,也走在世界的前列。汉刘歆(公元前后)算出来是 3.154 7;张衡(公元 78~139 年)得“开方十”;刘徽(公元 263 年)得 3.14。张衡算出的圆周率,比国外早得很多,以后在印度的名数学家罗门加塔(公元 600 年左右)的著作中和亚拉伯算书(公元 800 年左右)中见到同一的数值。刘徽的圆周率算法是根据将圆周六等分、十二等分、二十四等分等渐近算法算得的,已包含着“内接多边形极限成圆”的进步观念。我国的圆周率算法,到祖冲之(公元 429~500 年)时达到了高峰,祖冲之得到的圆周率是 $\frac{355}{113}$,这个数值在西洋一直到 1573 年才被德国人渥脱发现。祖冲之的儿子祖暅之也是一位优秀的算学家,他用几何的方法,求得了圆球体积和直径的正确关系。我国的先进数学家,在代数上也有着辉煌的贡献。如秦九韶所著《数书九章》(公元 1247 年),对于高次方程式之求根法,较西洋鲁飞尼(公元 1804 年)及和涅(公元 1819 年)的同一发明,早了五百多年。朱世杰所著《四元玉鉴》(公元 1303 年)关于多元式的理论,及《算学启蒙》(1299 年)关于级数论等理论,都是非常卓越的科学贡献。这些算学问题的提出和获得解答,都密切联系着筑堤、作坝、造桥、建筑等重要的实际问题。

我们的祖先为了保证农事的如期进行,对于历法也非常重视。为

了要推算正确的历法,便需详密的星象观测和天文史的记载。我们的历史有着无数优秀的天文家和历法家,有着无数的发现和观测术的创造。我们祖先的天文历法,一直领先于西洋各国,到16世纪前后哥白尼发明了行星绕日,伽利略发明了望远镜,才渐渐落后。但是我们的祖先为人类留下了丰富的科学观测记录,如哈雷彗星之记录,世界最早的是春秋鲁文公十四年(公元前611年)7月《左传》所载的彗星。此后自秦始皇七年起一直到清宣统二年共29次(每76年多出现一次),每次都有详尽确实的记载。这个彗星在西洋是哈雷在1682年才发现的。又如日斑的记录,也极详尽,自汉成帝起已有一千九百多年的记载。这些记载对于日斑的科学研究,有着非常重要的价值。而在西洋,到17世纪应用望远镜后,才发现这个现象。其他如流星、客星等记录,在人类的天文知识上,也是最丰富和最可靠的记录。

我们的祖先在机械制造方面,也有着非常优秀的表现。世界上第一辆车的出现,也是在我们所热爱的祖国的土地上。传说禹时奚仲做马车,这是四千年以前的事。诸葛亮在公元231年,为了克服山地小路运粮的困难,而创造了木牛流马,据说就是现在常见的独轮车,俗称江州车子。四川有江州县,大概当时诸葛亮在那里制造了这些车子。这些创造远在西洋之先,为我国人民解除了不少辛劳和苦役。我们的造船工程在历史上也有着光辉的成绩。最著名的,如隋代杨素制造的五牙大舰,有五层楼,高30余米,可以容纳800余人。明朝的郑和,通使西洋(公元1405年),一共造了62艘大船的舰队。每舰长147米,宽60米,容将士四千多人。郑和的使节一直远越印度洋,直抵东非海岸。这些伟大的航海事迹,比哥伦布的时代还早80~90年。

我们的祖先很早便发明了纺织机械。缫车和机杼的创造,大概和蚕业发展同时,最少也有四千年了。以后在不断改进的情况下,纺织机械便一年比一年进步和复杂。到公元1300年左右,中国的纺织工业已是世界无匹的。在明末清初的时候,中国的纺织品还是欧洲的主要商品。在这里,我们必须提出一位优秀的女工程师,汉昭帝时(公元前86~74年)巨鹿人陈宝光的妻子,她创造了一架织花绦的提花机,一机用120

条线,60天便可以织成一匹。这种提花机便是以后许多布机的张本。

我们的祖先在兵工上也有伟大的贡献,大概在12世纪左右发明了火药。金哀宗时,用装放火药的枪,击溃了元兵;又金元在开封交战时,双方都用了火炮;此后在明洪武年间(公元1368~1398年),元驸马铁木儿王撒马儿罕在西域一带利用火炮,强盛了一些时候。有些欧洲人在他部下当兵,带了火器回去,才传到了欧洲。

我们的祖先为人类发明了重要燃料。我们在4000年前便懂得用炭,相传是祝融发明的。前汉书地理志内便提到了用煤的事情,那时在公元前200年左右。同时期在现在的陕北延长和甘肃酒泉一带,也发现了可燃的石油。而煤在欧洲的引用,是12世纪以后的事,大概是马可·波罗带回去的知识。天然气也是我们在四川叙府首先发现的(秦始皇时代),当时不知道怎样用它,才可以不发生爆炸的危险。以后在宋人的笔记上,才有用竹管接出煮盐的说法,克服了爆炸的困难。而用天然气为燃料的时期,大概在12世纪以前,这和俄国人在巴库地方发现圣火在同一时代,比英国在1668年才开始用以供点灯之用,又早几个世纪了。

我国一直有着丰富的文化典籍,来记载这个伟大民族的生长和发展的历史。在很早的时候,多用竹简,以后用锦帛,但是锦太贵,简太重,终究不是传递文化的最好媒介。一直到东汉蔡伦(公元105年)才克服了这种困难,设计用树皮、麻头、破布及鱼网做浆成纸。但是这样传递文化还要互相抄录,并不能普及推广。在隋代(公元593年间),我们的祖先发明了雕版印刷的技术。这种技术开始通行后,到宋代便改进得非常精美了。大约在宋仁宗时代(公元1041~1048年间),天才的毕昇,发明了活字板印刷。那时用胶泥字或瓦字;以后改用铅字、锡字,元朝王祜开始用木字;明朝弘治年间及清朝康熙年间更用铜字。那时(公元1662~1721年)制字排版的方法,已很完美。我们祖先这些天才的发明和创造,都远在世界各国之先。如他国有纸的时期,大约波斯在公元793年,埃及在公元900年,法国在公元1189年,意大利在公元1276年,从这些年代和地域的发展来判断,纸是从东方中国传到世界各国的事实,大概是不会错的。西洋的印刷术,亦远在中国的后面,大概西洋初有木版书

的时期是公元 1418~1440 年,和我们差了 300~400 年;西洋有活字版,是在 1763 年,又比我们晚了 700 年。

我们祖国有着丰富的历史遗产,有着光辉无比的科学创造。这些史实,不是几千字所能写得尽,说得完的。就所说的这一些,已足以证明历史上中国的光辉伟大。“中国人民在几千年中经常居于世界文化的前列,只是在近一百多年间才落于欧洲人之后。”造成这种落后的原因,不外是资本主义和帝国主义国家对中国的侵略和残酷的压迫,以及反动统治阶级的腐朽无知和助纣为虐。今天,我们已经解放了自己,伟大的中国劳动人民掌握了马克思列宁主义,迅速地了解了自己的力量和智慧。我们骄傲地继承着这笔光辉的遗产,我们热爱着这个有五千年历史的伟大祖国,我们将永远在这片土地上无休止地劳动,不断地创造,来丰富我们光明的前途。

中国古代的三大发明*

“帝国主义及其走狗，曾经狂妄地企图抹煞约占全人类四分之一的中国人民在世界上的地位，并且进而抹煞中国历史在世界历史上的地位。”（1951年1月1日《人民日报》社论）但是这种企图已被中国人民革命的胜利，和中国人民志愿军在朝鲜的胜利，证明完全是徒劳无功的。至于中国的悠久历史和悠久文化，以及中国人民以无休止的劳动和创造，继续不断地以自己的重要贡献影响全世界，这是任何帝国主义野心家所无法抹煞的客观事实。例如，我国祖先发明了指南针和它在航海上的应用，才基本上克服了远航重洋的困难，才使欧洲人发现了美洲；我国祖先创造了造纸、印刷和活字版的技术，才促成了文化广泛传布的物质条件；我国祖先发明了硝和火药，才使人类能大量地开采煤矿；我国祖先发明了燃煤和开矿的火药，才使蒸汽机的工业运用成为实际可行，才为近代工业奠定了发展的动力基础。我国人民并没有把这些光辉的发明和创造独占为一己所有，秘不示人，或作为向外族侵略的资本。相反，我们的祖先毫不吝啬地把这些伟大的发明贡献给全人类，为今日全人类的文明奠定了一部分必要的基础。

我们反对帝国主义的狂妄企图，我们反对买办性的妄自尊大，但是我们也不要妄自尊大。我们应以祖先们光辉伟大的创造和刻苦勤劳的工作来教育自己，学习一切进步的科学成就，坚定地、自信地、沉着地以更多的科学创造，来丰富人类的生活。中华民族将永远是一个光荣的民族。

因此，我们对祖先的三大发明作进一步的了解是非常有必要的。

* 1951年3月27日，发表于《中国青年》第61期，《大公报》“中国第一”转载。

指南针

指南针或叫罗盘针,是一种磁石做的针,支在中点,便能旋转自如,因为磁石的指极性,针便自己指向南北线。大约在战国末年(公元前300年左右),我们祖先便已发现磁石和它的吸铁性,那时的诸子书里都有记载。大约也在同一时期,或至迟在东汉初年(公元50年左右),我们的祖先确定地发现了磁石的指极性。那时的指南针叫做司南。《鬼谷子》和《韩非子》都有关于司南的记载。那时的司南是用来确定南方后,再依靠日晷来确定早晚时间。王充《论衡》确定地说,司南像水勺的柄,投掷在地上,便自己转向南方。

指南针如何开始用到航海方面,历史上的记载不很清楚。但是,在魏、晋、六朝、隋、唐之间,我国的祖先们不断地以无比的智慧和劳动,努力克服海上的风暴,开展南洋和印度洋的和平贸易。在这个时期,指南针必然以逐步改良的类型,用到了海船上。一直到11世纪末叶,博学的沈括在《梦溪笔谈》上曾提起磁石针的运用问题。他指出:在摇荡不定的船上,把针放在手指上或碗边上来确定南北,是容易滑落、不很方便的。沈括天才地指出,用蜡将单线缀在针腰,挂在空中,比较运转方便。沈括的这种悬挂型指南针,便基本上确定了近代罗盘针的构造。沈括还科学地指出,磁针常略微偏东而不是绝对指南,这和近代科学的地磁偏差的观察完全相合。在我国长江流域地磁向东偏2度(汉口一带)到4度(沿海一带),足见我国祖先们观察事物的精密和认真了。

全世界关于航海上使用罗盘针的最早记录,是宋朝朱或的《萍洲可谈》(公元1119年)。当时他在广州看见的中国海船,有“舟师识地理,夜则观星,昼则观日,阴晦观指南针”的记载。宣和年间(公元1123年),由海道往高丽的使者徐兢,所写的《高丽图经》里也有类似的记载,可见那时从事航海的中国劳动人民,已经普遍地掌握了罗盘针的科学知识。欧洲及阿拉伯的文献里,关于罗盘针的记载,最早大约在公元1200年左右。那时中国大船所组成的商船队,是南中国海和印度洋里最活跃的船队。据说那时的中国海船,构造坚固,容积大,可以容纳五六百人,载重

到150吨。在航行和造船方面,因为利用了指南针、多桅多帆,并且创造了避水舱,所以比较安全可靠。海船为避免触礁沉没,把船舱分隔成互不通水的十几个避水舱,这种办法在欧洲的造船设计上,却是相当近代的事。我们祖先对于航海和造船技术的创造,实已达到桅帆海船登峰造极的境地。欧洲各国在18世纪的时候,还只有三桅船,而我们在公元1200年左右,便已使用十桅十帆的大船了。那时的波斯船和阿拉伯船都很小,造船时还不知道用铁钉,只用椰子树皮制成的绳索来缝船板,再用脂膏和黏土涂塞缝孔,不很坚固,抵抗风涛的力量不强。所以在那些年代,波斯船和阿拉伯船都轻易不出波斯湾和红海。在印度洋上往来四海的,正是我国刻苦勤劳的祖先们所驾驶的大海船。在唐宋时代(公元618~1276年),阿拉伯人、波斯人、罗马人从海道来我国经商的很多,大都搭乘比较安全的中国海船。那时的广州、泉州和扬州都是大商埠,外商居留最多的时候,在广州就有12万人。南宋时,通商的税收曾占国库收入的二十分之一。在这样繁盛的通商贸易情况下,罗盘针之传入波斯、阿拉伯和欧洲是当然的了。

我们的祖先不仅利用自然的产物磁石创造了为人类克服航海困难的罗盘针,而且在发现磁石的指极性差不多的时期,东汉张衡(公元110年左右)即利用纯机械的结构,创造了指南车。但是,张衡的方法已经失传。也有传说指南车是4000年前黄帝和蚩尤作战时,为克服大雾迷途的困难而发明的。也有传说是3000年前周成王时,周公为了防止越裳氏(越南、广东等地的南方民族)到中央来参观后返家迷路,以指南车送给越裳氏,作为指向的工具。这些只代表了人民对于伟大的科学创造的景仰,编了美丽的故事来歌颂它罢了,并不足为历史的证据。在中国历史记载上,确定地造成了指南车的,有三国时的马钧(公元235年),后赵的魏猛和解飞(公元333~349年),后秦的令狐生(公元417年)和刘宋的祖冲之(公元477年)等优秀的中国科学家。这类指南车的构造,宋史《舆服志》内有详细的说明。它的主要部分是一组5个齿轮所组成的差动齿轮机。我们的祖先天才地利用这种装置,当车在回转的时候,使车中齿轮上装着的木人,手指永远指向南方。由此证明我们的祖先在