

历	伟
史	大
讲	祖
座	国

# 我國古代的偉大科學家

## 張衡

鄧文寬





2 035 1458 0

“伟大祖国”历史讲座

# 我国古代的伟大科学家

## 张 衡

邓 文 宽



1984·北京

**我国古代的伟大科学家**  
**张 衡**

邓文宽 著

书目文献出版社 出版

(北京文津街七号)

秦皇岛市第二印刷厂排版

涿县西辛庄印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

787×1092毫米 1/32开本 1 1/2印张 25千字

1984年3月北京第1版 1984年3月北京第1次印刷

印数1—14,400册 定价: 0.23元

图书分类号: K828.1 统一书号: 11201·14

## 编 者 的 话

我们的祖国是世界上历史悠久的文明古国。我们的祖先曾经创造了高度发达的农业和手工业，创造了著称于世的灿烂文化；中华民族几千年的历史发展中，出现过无数伟大的思想家、科学家、政治家、军事家、文学家和艺术家，产生过很多民族英雄和革命领袖。

近百年来，我们的祖国曾经遭受帝国主义的残酷压迫和疯狂的侵略掠夺。酷爱自由和富于革命传统的中国人民进行了前赴后继、不屈不挠的英勇斗争，终于在中国共产党的领导下，取得了民族的独立和解放，建立了伟大的社会主义新中国。

学习祖国的历史，进行历史唯物主义、爱国主义的教育，是建设社会主义精神文明，为振兴中华，把我国建设成为社会主义现代化强国的一个重要内容，是一项极有意义的工作。为此，我社根据北京历史学会、北京图书馆、中国历史博物馆联合举办的“伟大祖国”历史讲座的每讲内容，编辑出版一套丛书——

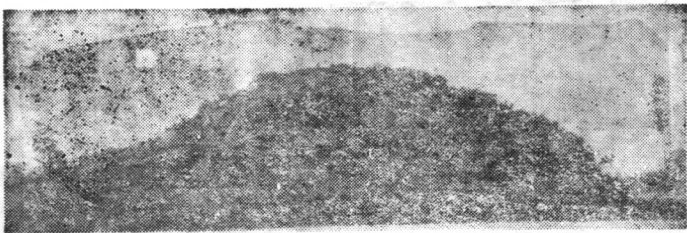
“伟大祖国”历史讲座，以单行本的形式陆续出版，以便更快地与读者见面。每本书末附有北京图书馆馆藏有关参考书选目，便于读者参阅。

这套丛书在编辑过程中，我们得到了各主办单位的大力协助和支持，特在此表示感谢。

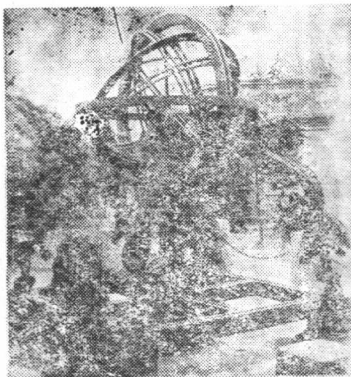
因时间仓促，水平有限，不足之处，实属难免，  
欢迎广大读者指正。

**书目文献出版社编辑部**

一九八三年十月

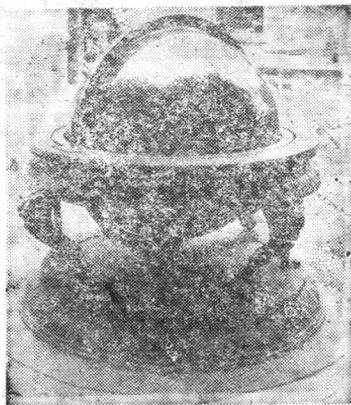


图一 东汉灵台遗址



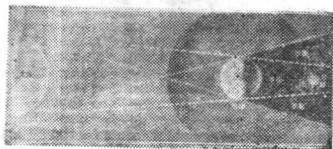
图二 明代浑仪（现存南京紫金山天文台）

图三 明代浑象（现存南京紫金山天文台）

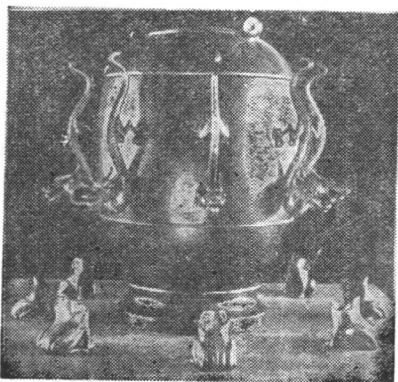




图四 日蚀成因图

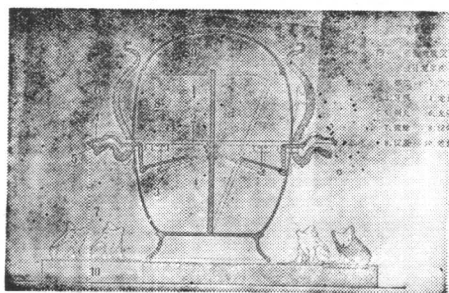


图五 月蚀成因图



图六 地动仪模型

图七 地震时“都柱”  
倾倒的情形



# 目 录

## 一、张衡的家世和生平

1. 张衡的祖父和家境…………… ( 1 )
2. 刻苦求学 (37岁以前) …… ( 3 )
3. 科学创造时期 (38岁至55岁) …… ( 9 )
4. 悲愤的晚年 (56岁至62岁) …… ( 11 )

## 二、卓越的科学成就

1. 天文学上的突出贡献…………… ( 16 )
2. 地震学和气象学上的创造…………… ( 25 )
3. 木制机械方面的成果…………… ( 29 )
4. 数学上的成就…………… ( 30 )
5. 模拟实验的先导…………… ( 31 )

## 三、坚持科学真理的大无畏精神

1. 痛斥谗诬迷信, 坚持科学真理…………… ( 34 )
2. 抗击黑暗势力, 誓为科学献身…………… ( 39 )



# 我国古代的伟大科学家张衡

## 一、 张衡的家世和生平

张衡，字平子，生于公元七十八年（东汉章帝建初三年），死于公元一三九年（东汉顺帝永和四年），享年六十二岁。他的家乡在汉代的南阳郡西鄂县，也就是现在的河南省南阳县石桥镇。

### 1. 张衡的祖父和家境

据史书记载，张家在汉代是南阳郡的著名大族，具有较高的声望和社会地位。张衡的祖父叫张堪，生活在西汉和东汉交替的时期，《后汉书》上列有专传。十六岁时，张堪曾经到西汉的都城长安求学，由于品行端正，学问优秀，得到了“圣童”的美称。公元三十六年，张堪从“郎中”（起草文书的官）升任为“谒者”（传达帝命，引进大臣的官），也就是说，直接在东汉开国皇帝刘秀手下任职。后来，又随东汉的开国功臣、担任大司马职务的吴汉进军四川，消灭了割据一

方的公孙述。由于立有战功，张堪被任命为蜀郡太守（治所在今成都市），后又转任渔阳太守（治所在今北京市密云县一带）。张堪在渔阳做了八年太守，旧史说他“捕击奸滑，赏罚必信，吏民皆乐为用。”他又非常重视生产，领导人民开稻田八千余顷，劝民耕种，大大改变了渔阳的面貌，因此深受人民爱戴，当地老百姓还编了歌谣来称颂他的功德。东汉初年，北方匈奴族对中原仍旧威胁很大，张堪努力整顿边防，使匈奴不敢进犯渔阳关塞，保护了内地人民的生产和生活。张堪任官能干，作风廉洁，光武帝考核各郡官吏的政绩时，有人特别推荐他。正当皇帝要把他调回中央加以重用时，不料他却病死在渔阳了，光武皇帝对此非常惋惜。

在当时的封建社会里，不对老百姓敲诈勒索的官吏是很少的。可是张堪在由蜀郡调往渔阳时，仅仅是驾着一辆断了辕杆的破车，载着他的一个布行李卷而已，说明他确实非常清廉。正由于这样，他死后，家道很快破落下来。张衡的父亲可能是由于早死，史书上连名子也未曾留下。

由于家道中落，幼年时代的张衡，生活十分清苦。大约在张衡四、五岁时，南阳一带发生了大灾荒。当地有个名字叫朱晖（huī）的富户分散家财，救济自己亲友中的贫弱者，张衡的祖母也不得不接受朱晖的赈（zhèn）济。张衡出生在这样一个破落官僚家庭中，

自然使他很少沾染纨绔（wán kù）子弟的恶习，而能够较多地接近并且了解劳动人民的生活和疾苦；另一方面，他又具有一般劳苦群众子弟所没有的较好的学习条件。

## 2. 刻苦求学（37岁以前）

据《后汉书·张衡传》记载，少年时代的张衡，就天资聪明，态度谦虚，好学深思，奋发有为。两汉时期，从西汉武帝提倡“罢黜百家，独尊儒术”以后，儒学十分发达和兴盛，儒家经典成了仕官家庭儿童的必修课程。张衡少年时代也是读这些儒家经典的。但这些经典对他说来是味同嚼蜡，引不起多大兴趣。相反，他对文学却十分爱好，象司马相如、杨雄这些著名文学家的作品，他都用心钻研过，不仅理解深刻，而且能够背诵出来。他也不愿意墨守成规，象一般的读书人那样，“经明行修”后，由地方官吏推荐，去做“秀才”或“博士弟子”，而是怀有更加远大的志向。公元九十四年，也就是他十七岁的时候，张衡告别家乡，开始了他的旅游生活，去游览名胜古迹、寻师访友了。

东汉的都城和太学（类似国立最高学府）都在洛阳，由南阳到洛阳交通也很便利，可是张衡对名利十分淡漠，也不想急于做官，因此他没有直奔洛阳，而

是先绕道到了前朝西汉的都城长安（今西安市附近）。他想在这里游览名山大川，实地考察古代的名胜和现实生活中的事物。也就是说，不仅要读一些前人写成的书，还要读一些“活书”。这或许是受了司马迁倡导的“读万卷书，行万里路”影响的结果。这样，在公元九十四年到九十五年，张衡大约用了一年多的时间，漫游了西汉的“三辅”地区，进行实地考察。西汉的“三辅”地区包括京兆和左冯翊（yì）、右扶风，东到今天的华阴、高陵，西到凤翔、宝鸡一带。这一带风景秀丽，名胜众多。周朝的都城丰、镐（hào），秦朝的都城咸阳以及阿房宫遗址，都在这里。西汉时国富民殷，经济繁荣，商贾云集，“三辅”地区最称繁盛。张衡往来于渭河流域，登终南，临渭水，访民俗，寻古迹，对西汉的都城建筑、市井布局用功尤多，为他后来写成著名的《西京赋》奠定了坚实的基础。

公元九十五年的春天，张衡折首东向，来到骊山，他登上骊山，俯视秦始皇陵，面对这位曾经统一中国的“始皇帝”的坟茔（yīng），几百年前的战马硝烟，如在眼前，使他“顾望有怀”。山下温泉的热浪，又使他对祖国的大好河山无限感慨，于是在温泉痛痛快快地洗了一个澡，即兴写了一篇《温泉赋》。①“汤谷”的幽美，春水的清新，在这篇赋里都得到生动的

---

① 见《艺文类聚》卷九·水部下《泉·赋》。

描绘。

离开骊山，张衡来到都城洛阳。按照汉代的入学制度，入学必须经过县令的推荐、郡太守的考察。由于张衡没有经过选送，因此不能进入“太学”学习。尽管如此，强烈的求知欲，仍使他经常到太学去参观，并拜访各家讲经的老师，个别地请求教导。这样，张衡也就没有专门的受业经师，也没有专守一家经师的学说，因而也就不象一些老学究那样，抱残守缺，皓首穷经。他能比较自由地博学多闻，兼采各家之长，结果达到了“贯五经，通六艺”<sup>①</sup>的程度。

张衡还结识了好几位朋友，如经学大师融；谦虚俭朴、名闻当世的“贤士”窦章；著名政论家王符；精通天文、历算和数学的崔瑗(yuàn)。这些朋友中，崔瑗与张衡祸福同当，荣辱与共，关系尤其密切。张衡死后，他的墓石碑文就是崔瑗撰写的。<sup>②</sup>毫无疑问，张衡后来所以对天文学产生巨大兴趣并作出卓越贡献，同崔瑗的影响分不开。古话说得好：“近朱者赤，近墨者黑。”可见交什么样的朋友对一个人的发展很有关系。

---

① 五经：《诗》、《书》、《易》、《礼》、《春秋》。六艺：指古代贵族教育的六种课程，包括礼（政治制度）、乐（音乐歌舞）、射（弓箭战术）、御（驾使车马）、书（文字）、数（算术）。

② 见严可均辑《全后汉文》卷四十五《河间相张平子碑》。

公元一百年，这时张衡二十三岁，离开家乡五、六年了，难免产生思乡之念。同时，他在京师没有一半官半职，再待下去，生活势必发生困难。这时，有位任黄门侍郎官职的鲍德，要到张衡的家乡南阳去做郡太守，邀请张衡去做他的助理。张衡了解到鲍德为人正直，品学均好，于是答应了他的邀请，一同回到故乡，当了南阳郡的主簿。

主簿的职责是办理往来文书。依照张衡的才干，胜任此职绰(chuò)绰有余。公事之外，他便抓紧学习。其中用了很大力气研究他在长安、洛阳考察时得到的资料，写成了著名的《二京赋》——《西京赋》和《东京赋》。这两篇赋加起来仅仅五、六千字，张衡写了又改，改了又写，旧史说他“精思傅会，十年乃成”，足见张衡治学态度十分严谨。在《西京赋》中，他描绘了长安景物，揭露了西汉统治者的穷奢极欲；在《东京赋》中，他刻划了洛阳风光，又提醒当时的统治者要看到“民怨”（人民有怨气）、“下叛”（下层叛乱）的可忧可畏，借以向朝廷进行讽谏。《二京赋》公开以后，张衡名声大振，为时人所倾倒。这不仅是它文字典雅，取材翔实，而且更主要的是完全改变了以往辞赋被专门用来歌功颂德的陋习，开辟了一代新风。正由于此，《二京赋》在文学史上占有很高的地位，后来被南朝梁昭明太子萧统收入《文选》，一直流传到今天。从考古学的角度看，《二京赋》也是

研究两汉都城和宫廷建筑的重要参考资料。

从公元一百年到一百零八年，张衡担任南阳郡主簿九年。其间曾被荐举作“孝廉”，他不肯应命。东汉时，秀才、孝廉虽很时髦，但大都名不副实。民间流传着这样一句讽刺的话：“举秀才，不知书；察孝廉，文别居。寒素清白浊如泥，高弟良将怯如鸡。”<sup>①</sup>对于这样的“孝廉”，张衡当然是不屑一顾的。他还多次被招聘到公府去做官，也都谢绝了。他的兴趣不是在做官，而是在求学。正如他自己后来所说的：“不耻禄之不夥，而耻智之不博。”<sup>②</sup>用今天的话说就是：他所感到羞耻的不是待遇不丰厚，而是知识不广博。这九年中，他同鲍德结下深厚友情。后来鲍德去世，他还写了一篇哀悼性的文字进行奠祭。<sup>③</sup>公元一〇八年，南阳郡太守鲍德升任大司农，被调入京师。于是，张衡辞去主簿职务，回到西鄂县的家乡，去专心钻研学问。

第二年，正当张衡专心致志攻读的时候，东汉王朝的大将军邓鹭（zhi）听到张衡很有学问，屡次派人邀请张衡到他那里去做官。汉代的显贵，一般都喜欢网罗一些名士到自己手下，装点门面。邓鹭是邓太

① （晋）葛洪《抱朴子·外篇》卷十五《审举》。

② 《后汉书·张衡传》中的《应间》。

③ 《艺文类聚》卷四十九职官部五《司农·诛·大司农鲍德诛》。

后的弟弟，俗称“国舅”。安帝初年，邓太后临朝听政，外戚专权，邓氏一门兄弟五人均封为列侯，威势显赫。邓鹭的邀请，对于那些贪得利禄的人来说，是千载难逢的良机。可是张衡却淡薄名利，坚决谢绝。这表明他为人正直，不巴结权贵，具有独立的人格和高尚的情操。

张衡的“而立之年”是在故里度过的。从公元一〇八年到一一一年（31岁到34岁），他一直住在故乡，专心攻读，学问大进。正如好友崔瑗日后在张衡墓碑上形容的那样：“如川之逝，不舍昼夜。”用今天的话说就是：他孜孜不倦地攻读，就象大江滚滚东流那样，日日夜夜都不停息。

公元一一四年，由于汉安帝指名征召张衡，他再也无法推却了，于是第二次来到京师洛阳，在尚书台衙门里担任郎中（起草文书的官）。虽然身居宦海，但他一刻也不放松学习。他开始钻研西汉学者杨雄的《太玄经》，并为《太玄经》作注、作图。杨雄是一代文豪，擅长文字学和辞赋。由于晚年穷困潦倒，又敢于批评“圣人”的话，被儒生们说成是“非圣人之经”（攻击圣人的经典），因此他的《太玄经》很少被当时的人们所重视。张衡精心钻研之后，在给崔瑗的一封信里说：我认为《太玄经》完全可以同儒家的五经相提并论。读过《太玄经》，使人更难相信阴阳家的论点。要说有什么缺点的话，只不过内容宽泛而



已。<sup>①</sup>这就充分肯定了《太玄经》的学术价值。

《太玄经》是一部哲学著作，内容丰富，博大精深，其中不少内容涉及自然科学，如宇宙、天文、历法、数学知识。从古代的宇宙观看，杨雄最初是主张“盖天说”的，由于受到桓谭的批评，才放弃了“盖天说”，改从“浑天说”（关于古代的宇宙理论，我们留待后面详细说明）。从这里可以知道，张衡后来由爱好文学而改为把主要精力用于从事天文学，最初是受好友崔瑗的影响，后来便是受了杨雄《太玄经》的影响。尤其是浑天学说，张衡在钻研《太玄经》时，已为他的浑天理论打下了基础。通过对《太玄经》的研究，张衡也接受了古代不少无神论和朴素唯物论的思想，从而对探索宇宙奥秘产生了浓厚兴趣。

张衡担任郎中三年，升为尚书侍郎。由于他留意天文，造诣很高，不久便被任为太史令，<sup>②</sup>进入了他的科学创造时期。

### 3. 科学创造时期（38岁至55岁）

在汉代，太史令的职责是掌管天时、星象、历法和编纂史书。凡国家举行祭祀等大典，都要由太史

<sup>①</sup> 严可均辑：《全后汉文》卷五十四《与崔瑗书》。

<sup>②</sup> 《北堂书钞》卷五十五“张衡留意天文。”注引《文士传》：“张衡性精微，有功巧艺，特留意天文，由是迁太史令。”