

求知文库

KEXUE SIXIANG DE LILIANG



科学思想的力量

天文探索精神

刘平 张子明 王闻丽 / 编

科学是老老实实的东西，它要靠许许多多人民的劳动和智慧积累起来。

——李四光

远方出版社

求知文库·科学思想的力量

天文探索精神

刘平 张子明 王闻丽/编

远方出版社

责任编辑:王月霞

封面设计:杨 静

求知文库·科学思想的力量

天文探索精神

编 者	刘平 张子明 王闻丽
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
发 行	新华书店
印 刷	北京市朝教印刷厂
开 本	850 * 1168 1/32
印 张	480
字 数	4800 千
版 次	2005 年 9 月第 1 版
印 次	2005 年 9 月第 1 次印刷
印 数	5000
标准书号	ISBN 7-80723-078-9/G·50
总 定 价	1200.00 元(共 48 册)

远方版图书,版权所有,侵权必究。

远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

前 言

世界文明源远流长，多少天之骄子，风流人物，在世界文明的璀璨星空中熠熠生辉。人类的智慧是无穷的，在同大自然的搏斗中，在长期的历史演化变迁中，我们的祖先不断战胜自我，创造了一个又一个奇迹，也为我们留下了许多宝贵的文化遗产。

历史的车轮滚滚向前，人类已经渡过了 21 世纪的前几年，从历史的眼光来看，科学的发展是取决于各发明家在解决问题时所花费的全部力量和全部心思，不论他们的工作有无结果。

真正发明的天才是放肆地产生思想，就像自然放肆地产生生命的种子一样。往往只有几粒种子在相当的土壤中生长并绵延；有些种子不过是糠屑，并无肥沃的成分；有些种子或落在“石头”上，因为时间未成熟。然而那些思想，可维持它们的生命到几十年甚至几百年之久，等到顺利的环境到来，它们开始发芽，就像种子被风吹到肥壤上面一般。

青少年是祖国的未来，是民族的希望，更是家庭幸福的源泉。如今让他们茁壮成长，成为参天大树，这是全人类都格外关注的问题。如何让青少年更好的汲取知识，掌握知

识,许多有识之士都进行过不懈的努力和有益的尝试。

《科学思想的力量》旨在鼓励青少年勤思考、勤动脑。每本书都是经过认真、精心的筛选,覆盖面广,形式多样,语言流畅,通俗易懂,富于科学性、可读性、趣味性。本丛书将成为广大青少年朋友增长知识、发展智慧、促进成才的亲密朋友。

“江山代有人才出,各领风骚数百年”,“为有牺牲多壮志,敢教日月换新天。”作为华夏文明的传人,有责任继承先人的优良传统,弘扬我们的优秀民族文化,以国家复兴为己任,开拓创新,谱写出新的辉煌篇章。

编 者

目 录

张 衡	(1)
游学长安和洛阳	(2)
早期的文学创作	(4)
潜心研究学问	(8)
天文学上的光辉成就	(12)
浑天仪的创制	(17)
博学多能、全面发展的科学家	(23)
发明了地动仪	(28)
反对讖纬的斗争	(37)
一 行	(46)
一行生活的时代	(46)
奉诏修历	(52)
制造仪器与测量	(57)
世界上第一次测量地球子午线 1°	(63)
计算太阳的运行	(65)
日月食、五星运动的计算	(75)
一行天文活动的思想特征	(81)
一行与瞿昙悉达	(85)

科学思想的力量

张钰哲	(92)
“中华星”的发现者	(92)
冒险抢国宝	(95)
在日军轰炸下观测天象	(97)
心中只有中国	(100)
戴文赛	(104)
难割故乡情	(104)
天文吸引了爱情	(107)
雨点的“凝聚中心”	(111)
浩劫年代	(114)
傻瓜伯乐	(119)
鞠躬尽瘁	(122)
布鲁诺	(126)
渴求知识	(126)
修道院	(130)
神学校	(133)
“异端邪说”	(137)
流 浪	(142)
在英国	(147)
在巴黎	(154)
在德国	(158)
落入虎口	(166)
为真理献身	(169)
伽利略	(173)
喜欢反驳老师的大学生	(173)

从一盏灯的摆动开始	(177)
从阿基米德洗澡的故事开始	(179)
温度计的发明	(186)
望远镜的发明	(188)
天文观测	(190)
太阳黑子	(194)
《对话》	(199)
宗教法庭	(202)
最后一本书	(207)
最后一名学生	(211)
开普勒	(218)
开普勒的童年生活	(218)
在图宾根神学院学习	(219)
在格拉茨教会学校任教和编制历书	(224)
接受哥白尼学说	(228)
反宗教改革运动对开普勒的影响	(231)
第谷·布拉赫及其对天文学的贡献	(234)
成为第谷科学遗产的继承人	(237)
改革天文学	(239)
同时代的两位巨人	(245)
被教友革出教门	(248)
给天空立法和《宇宙谐和论》	(251)
天体力学的萌芽	(256)
《鲁道尔夫星行表》的问世	(258)
真理高于一切	(261)

张 衡

1800 多年前（117 年），一台利用水力推动自动运转的大型天文仪器——“水运浑象仪”在东汉的京都洛阳制造成功了。这台仪器的主体是一个大空心铜球，上面布满了星辰，球的一半隐没在地平圈下面，另一半显露在地平圈上面，就像人们看到的天穹一样。仪器靠漏壶流水的力量推动齿轮系，带动铜球（浑象）缓慢地运转着，一天旋转一周。到了晚上，人们从仪器上可以看到星辰的起落，和实际天象完全相同。仪器的表演在当时引起了极大的轰动。

时隔 20 年（138 年），安置在京都洛阳的一台仪器——“地动仪”突然传出了清脆高亢的声响，一枚铜球从仪器上的一条龙嘴里吐落出来，掉落在下面准备承接的铜制蟾蜍口中，准确地报告了西方千里之外发生的地震。这架在我国历史上首创发明的仪器，就是杰出的科学家张衡创造的地动仪。在地动仪出现 1700 多年以后，欧洲才有了类似的测报地震的仪器。我国历史上正式记载地震，就是从地动仪出现以后开始的。

游学长安和洛阳

张衡，字平子，东汉章帝建初3年（78年）出生于南阳郡西鄂县石桥镇（今河南省南阳市城北50里）一个没落的官僚家庭。张衡的祖父张堪是地主官吏，曾任蜀郡太守和渔阳（今河北省冀县一带）太守。张堪为官清廉，在当时贪污盛行的官场中，他不像别的官僚那样搜刮民财，因而也没有什么积蓄。张氏家族在当时的南阳是著名的大族。张衡的父亲很早便去世了。张衡幼年的时候，家境已经衰落，有时甚至还要靠亲友们的救济。贫困的生活激励张衡自幼好学。张衡的思想开阔，不喜欢受传统观念的束缚。当时一般士大夫人家子弟，都必须读《诗经》、《礼记》等儒家经典。张衡少年时也熟读过这些书，但他认为经书太束缚人们思想。张衡最喜爱的是文学，对当时著名的司马相如、杨雄等人的作品，都曾经下过一番工夫。他不仅能深刻地理解，而且还能背诵。10多岁时，张衡已经读了很多书，文章也写得很好了。他不满足这种闭门诵读的生活，渴望到外面去开阔眼界，寻求书本以外的知识。

和帝永元6年（49年），刚满17岁的张衡便怀着远游的志愿，离开家乡，踏上了游览名都大邑、求师问业的旅

途。张衡游历的目的不是为了寻求功名。因而，他离开家乡后没有先去京都洛阳，而是去了汉朝的故都长安。长安城周围的地区号称“京兆”，加上长安附近的“左冯翊”和“右扶风”合称三辅。京兆管理的地区相当于今陕西秦岭以北、西安市以东、渭河以南一带地方；左冯翊管理的地区为今渭河以北、泾河以东、洛河中下游一带地方；右扶风管理的地区相当今秦岭以北、泾河及西安市以西一带地方。三辅在西汉时是全国最富庶的地区，也是最高学府的所在地。张衡两年间游览了三辅名山大川，考察当地的民俗、物产和历史古迹，尤其对长安近郊的宫阙规模、市井制度、远近商贾货财的聚散、豪富王侯的故事等等，都有比较深切的认识。三辅的游览使张衡积累了丰富、新鲜的文学素材，张衡在安帝永初元年（公元107年）写成的《二京赋》（包括《西京赋》和《东京赋》），多数素材都来自这次游历。

永元七年，张衡到了洛阳。他在洛阳住了5、6年，但没有结交贵族豪门，奔走钻营，也没有进当时最高的学府——太学，去专门师从某一经师钻研一门经学。汉朝的太学以钻研经学为主。青年儒生欲图仕途之路，必需钻研经义。但太学不是一般青年可以随意进入的，除具备一定年龄条件外，还需得到县令的推荐，郡太守的考察。张衡虽多才多思，但是未经郡太守的选送，是不可能作太学的正

式弟子的。所以，张衡在京师仅是时常到太学里去参观或去拜访各家经师，向他们虚心求教；另一方面，张衡也可以不受拘束地多闻博学。由于他虚心好学，勤奋努力，进步很快，达到了贯通五经、六艺的地步，成为学识比较渊博的学者。《后汉书·张衡传》中曾描述当时的张衡“虽才高于世，而无骄尚之情。常从容淡静，不好交接俗人”。张衡的学识已经被很多人所赏识。永元年间（公元 89—104 年），地方上曾经推举他做“孝廉”，但他不肯应命；朝廷屡次招聘他去公府做官，他也一律回绝。张衡在洛阳结识了不少朋友，这些人都是和他志趣相投的著名学者和优秀青年，如著名的词赋家马融、贤士窦章、政论家王符、学者崔瑗等。在这些朋友中，崔瑗对张衡的影响最大。崔瑗对于天文、数学、历法有精深的研究，他们经常在一起研究问题，交换心得，交情也最深。这对于张衡以后研究天文、历数等科学并获得巨大成就有很大影响。

早期的文学创作

张衡在三辅一带游历的时候，骊山优美的风景，尤其是引人入胜的骊山温泉深深吸引了他。在此期间，他写了著名的《温泉赋》。《温泉赋》是张衡早期的文学作品，在

这篇文章中，他反复赞美温泉一带的景物，歌颂了“汤谷”的优美，春水的清新。这篇《温泉赋》一直保存到现在，可惜里面有几段文章已经残缺不全了。张衡在洛阳居住期间，他的学业和文学创作水平都有了很大提高。在此期间，他写了不少优美的辞赋，如《定情赋》、《同声歌》、《扇赋》、《七辩》等。这些作品大部分没有留传下来，我们今天只能看到残存的几十字或几百字。但是，从这些一鳞半爪的文句中，我们仍可以看出他很高的文学才能，体会到他的真挚情趣。

家境的贫寒使张衡无法在洛阳久留。张衡当时已有 20 多岁，如果长期留在京城，不谋一个职业是无法维持生活的。恰巧有一位黄门侍郎鲍德调到南阳郡去当太守，他素来仰慕张衡的才华，又因张衡是南阳郡人，所以他多方设法邀请张衡回南阳郡帮他办理郡政。张衡素闻鲍德的品学很好，又因自己生活上有了困难，也想顺便回到家乡看看，因而答应了鲍德的要求，做了鲍德的助理——主簿官。当时张衡 23 岁。

主簿官的职务主要是办理文件，不直接处理行政事务。以张衡的才能，担任这项工作自然就比较清闲。张衡便在公余时间，积极从事文学创作。他利用在游历三辅和洛阳时收集到的材料，花了 10 年功夫，于公元 107 年写成了他的著名作品——《二京赋》。随后又写成了《南都赋》。

《二京赋》由《西京赋》和《东京赋》两部分组成，长达五、六千字。这篇文章，他写了又改，改了又写，又不断补充。《后汉书·张衡传》中说他“精思博会，十年乃成”，由此可见张衡对待写作的态度是十分严谨的。《二京赋》内容繁富，体制雄伟，在形式上模仿班固的《两都赋》。据说张衡曾研读过《两都赋》，觉得不很满意，便下决心“更造”《二京赋》。

张衡写《二京赋》的时候，东汉的政治局面比较稳定，社会经济已有很大发展，国力也处于强盛阶段。但尽管如此，在官僚、地主等剥削阶级的压迫下，百姓的生活仍然困苦，而统治阶层的生活依旧奢侈糜烂。张衡在《二京赋》中，除了颂扬当时东汉国势的昌盛以外，还以很大的篇幅无情揭露和讽刺了当时京师中帝王贵族“取乐今日，遑恤我后，既定且宁，焉知倾秭（zhì）”的腐朽寄生生活。在《西京赋》里，张衡以凭虚公子作为反面代表，通过写凭虚公子大谈汉朝皇帝宴会和狩猎的情形，披露了封建统治者纵情享乐、铺张浪费的豪奢生活和腐朽思想。他在《东京赋》里以安处先生作为正面代表，提出了自己的政治见解和积极建议。张衡认为官僚、贵族都以压榨老百姓来取得自己的享受快活，却忘了百姓们会把他们当作仇敌看待；他们不惜毁坏武器供自己玩乐，但却忘掉了老百姓也会起来反抗而使他们感到忧虑。张衡以水能载运又能翻沉船只

的道理，讽谏统治者不要奢侈荒淫得太过分了，倘若过度劳民伤财，激起人民的怨怒和暴动，那么自己这只船就会被人民力量的洪流所覆没。张衡这些比较清醒的政治主张在当时是具有一定的进步意义的。

张衡在南阳郡任主簿期间，也做了一些对民有益的事。他利用南阳郡较好的农业基础，帮助鲍德兴修水利，发展农业生产，使得南阳郡在各地连年灾荒的时候还能获得丰收。南阳郡的郡学学舍荒废了多年，张衡劝鲍德加以修理和重建。在学舍修建完成时，鲍德邀请了当地的儒家学者来参加典礼，举行宴会。张衡曾写了一篇《南阳文学儒林书赞》，来纪念这次盛会。在张衡的积极努力下，南阳地方的教育事业也蓬勃发展起来。张衡在后来完成的《南都赋》里曾生动地描绘了南阳郡的繁荣景象，反映了当时的社会面貌，人民生活情况和民间的风俗习惯。《南都赋》不仅是一部优秀的文学作品，也为研究当时社会情况提供了宝贵的资料。

鲍德在南阳郡当了9年太守，汉安帝永初2年（108年）被调到京师去，升任大司农，负责管理国家田赋税收。张衡没有跟鲍德同去京师，他辞去了南阳主簿的职位，回到家乡，专心钻研学问。

潜心研究学问

张衡住在家里研究学问的期间，有个姓邓的，依仗着姐姐邓太后的势力，做了大将军。为了巩固自己的地位，他网罗了一些社会上的名流学者做自己的幕僚和朝官。邓某对于鼎鼎大名的张衡自然设法罗致，因而多次征召张衡到他那里去做官，张衡都坚决谢绝了。张衡不慕虚荣，淡于名利，洁身自好，他是不肯与那些过着奢侈淫逸生活的达官贵人同流合污的。张衡曾在《应间》篇中表明了自己的态度：“不患位之不尊，而患德之不崇；不耻禄之不伙，而耻智之不博”。就是说，不能追求个人的名誉、地位和待遇，而应该严格要求自己，使自己的道德高尚，知识渊博。

张衡住在家里，专心进修学业，在此期间，他开始研读当代文豪和哲学家杨雄著的《太玄》。杨雄是西汉末年倾向于古文经学的哲学家，也是当时著名的文学家和语言学家。杨雄擅长辞赋和文字学，他主张辞赋的内容应具有教育和劝导的作用，否则写作赋只能称作是“童子雕虫篆刻”的小技而已，而那绝非“壮夫”应做之事。杨雄的哲学著作有《法言》和《太玄》两部。《太玄》的体裁模仿《易经》，杨雄把《太玄》看作是自己的精心杰作。当时著名的

古文经学家刘歆看了《太玄》后，曾对杨雄说：“空自苦！今学者有禄利，然尚不能明《易》，又如《玄》何？吾恐后人用覆酱瓿也。”意思是告诉杨雄人们都不会去读《太玄》，《太玄》将来只好被当作废物去盖酱罐。后来班固在《汉书·杨雄传》里也说，杨雄死后，他的《法言》很流行，而《太玄》却很少有人去理会它。

当张衡研究《太玄》时，杨雄去世已将近一百年了。张衡费了很多功夫，详细地分析和研究《太玄》，在精读过程中，他还写了《太玄经注解》并绘制了《太玄图》。《太玄经注解》和《太玄图》是张衡研究《太玄》的成果，其中也必然反映了张衡的一些哲学思想，可惜他们都没有留传下来，使我们现在无从评论。

幸亏杨雄的《太玄》留传至今，从中我们还可以寻找到张衡所受的思想影响的根源。侯外庐先生曾在《中国思想通史》中指出：“杨雄所谓‘玄’与老子的‘道’同样，从玄妙莫测上而言，是超感觉的范畴，但同时又都是规定着万物的发生、运动及其秩序的最高原动力。”《中国思想通史》根据对《太玄》中各篇内容的分析，认为“杨雄的世界观是由唯物主义因素和唯心主义因素所奇妙结合的二元论的体系”，更认为“杨雄的思想，一方面摄取《周易》和《老子》的理论，并杂以阴阳家的神秘主义（历数），而铸成其二元论的世界观”。