

为天地立心



张载自然观

阐述张载自然观的形成和内涵，分析『虚空即气』的本体论、宇宙天地的结构论和自然万物的气化论，揭示张载自然观对于后世儒学和科学的影响，以及对于现代科学的价值和意义。

乐爱国·著

自然国学丛书
第二辑



深圳出版发行集团
海天出版社



乐爱国 • 著



深圳出版发行集团
海天出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

为天地立心：张载自然观 / 乐爱国著. —

深圳：海天出版社，2013.2

(自然国学丛书)

ISBN 978-7-5507-0653-8

I. ①为… II. ①乐… III. ①张载 (1020~1077) —
自然哲学—哲学思想—研究 IV. ①B244.45

中国版本图书馆CIP数据核字 (2013) 第013359号

为天地立心——张载自然观

Wei Tiandi Li Xin Zhang Zai Ziran Guan

出品人 尹昌龙
总策划 尹昌龙
出版策划 毛世屏
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 同舟设计/李杨

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 深圳市金豪毅彩色印刷有限公司

版次 2013年2月第1版

印次 2013年2月第1次

开本 787mm×1092mm 1/16

印张 10.25

字数 130千

定价 26.00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。

总序

21世纪初，国内外出现了新一轮传统文化热。广大百姓以从未有过的热情对待中国传统文化，出现了前所未有的国学热。世界各国也以从未有过的热情学习和研究中国传统文化，联合国设立孔子奖，各国雨后春笋般地设立孔子学院或大学中文系。显然，人们开始用新的眼光重新审视中国传统文化，认识到中国传统文化是中华民族之根，是中华民族振兴、腾飞的基础。面对近几百年以来没有过的文化热，这就要求我们加强对传统文化的研究，并从新的高度挖掘和认识中国传统文化。我们这套《自然国学丛书》就是在这样的背景下应运而生的。

自然国学是我们在国家社会科学基金项目“中国传统文化在当代科技前沿探索中如何发挥重要作用的理论研究”中，提出的新研究方向。在我们组织的、坚持20余年约1000次的“天地生人学术讲座”中，有大量涉及这一课题的报告和讨论。自然国学是指国学中的科学技术及其自然观、科学观、技术观，是国学的重要组成部分。长久以来由于缺乏系统研究，以致社会上不知道国学中有自然国学这一回事；不少学者甚至提出“中国古代没有科学”的论断，认为中国人自古以来缺乏创新精神。然而，事实完全不是这样的：中国古代不但有科学，而且曾经长时期地居于世界前列，至少有甲骨文记载的商周以来至17世纪上半叶的中国古代科学技术一直居于世界前列；在公元3~15世纪，中国科学技术则是独步世界，占据世界领先地位达千余年；中国古人富有创新精神，据统计，公元前6世纪至公元1500年的2000多年中，中国的技术、工艺



发明成果约占全世界的54%；现存的古代科学技术知识文献数量，也超过世界任何一个国家。因此，自然国学研究应是21世纪中国传统文化一个重要的新的研究方向。它的深入研究，不仅能从新的角度、新的高度认识和弘扬中国传统文化，使中国传统文化获得新的生命力，而且能从新的角度、新的高度认识和弘扬中国传统科学技术，有助于当前的科技创新，有助于走富有中国特色的科学技术现代化之路。

本套丛书是中国第一套自然国学研究丛书。其任务是：开辟自然国学研究方向；以全新角度挖掘和弘扬中国传统文化，使中国传统文化获得新的生命力；以全新角度介绍和挖掘中国古代科学技术知识，为当代科技创新和科学技术现代化提供一系列新的思维、新的“基因”。它是“一套普及型的学术研究专著”，要求“把物化在中国传统科技中的中国传统文化挖掘出来，把散落在中国传统文化中的中国传统科技整理出来”。这套丛书的特点：一是“新”，即“观念新、角度新、内容新”，要求每本书有所创新，能成一家之言；二是学术性与普及性相结合，既强调每本书“是各位专家长期学术研究的成果”，学术上要富有个性，又强调语言上要简明、生动，使普通读者爱读；三是“科技味”与“文化味”相结合，强调“紧紧围绕中国传统科技与中国传统文化交互相融”这个纲要进行写作，要求科技器物类选题着重从中国传统文化的角度进行解读，观念理论类选题注重从中国传统科技的角度进行解释。

由于是第一套自然国学丛书，加上我们学识不够，本套丛书肯定会存在这样或那样的不足，乃至出现这样或那样的差错。我们衷心地希望能听到批评、指教之声，形成争鸣、研讨之风。

《自然国学丛书》主编

2011年10月

前言

中国人讲“气”，推崇“志气”“勇气”以及孟子的“浩然之气”一类的精神之气，重视身体中“元气”“血气”一类的生命之气，关注天地自然间的虚空之气、万物之气、变化之气一类的自然之气。在中国历史上，讲论“气”的哲学家、思想家不在少数。他们或是用“气”解释天地间的万物及其变化，或是以“气”的概念为核心建构思想体系。宋代的张载是他们之中的佼佼者。

宋代儒学继先秦儒学、汉唐儒学而来，规模宏大，气势磅礴，大师辈出，学派林立。至北宋中期，形成了以王安石为代表的荆公新学，以司马光为代表的温公学派，以苏轼为代表的蜀学派，以及以周敦颐、邵雍、张载、二程为代表的理学。张载因在陕西讲学，其学被称为“关学”，与周敦颐的“濂学”、二程的“洛学”以及后来朱熹的“闽学”一起，是宋代理学的主体。

张载的学术以《易》为宗，以《中庸》为体，以孔孟为法，旨在“为天地立心，为生民立命，为往圣继绝学，为万世开太平”（或“为天地立心，为生民立道，为去圣继绝学，为万世开太平”）。他的思想以“气”为核心，用“气”解释天地自然、社会万象、精神智慧，以“气”的概念构筑理论体系，是宋代理学中以论“气”而著名的哲学家，其哲学被称为“唯气论”或“气学”。在自然观上，他提出了“虚空即气”的思想，并以此论述宇宙天地的结构、日月五星的运行以及月亮之变化与大地之升降。同时，他还讲“气化”，并以此



解释自然万物的变化、人的生死等等，从而形成了以“气”为核心的自然观体系。

张载的学术思想一直受到学术界重视，他的自然观也很受关注。但是，在现代文理学科分类的背景下，文科知识背景的学者，主要从哲学和文化的角度研究张载的自然观，对于其中有关自然的思想概念，往往阐释不深，甚至对于其中所涉及的科学内容，有所疏漏；理科知识背景的学者，则用现代科学的概念阐释张载的自然观，颇有新意，但对于其中有关哲学的和文化的思想概念，往往避而不谈，因而不能深入阐述张载自然观的真正内涵。正是由于种种原因，关于张载自然观的著述，除了有若干学术论文外，尚没有形成专门的研究专著。

本书通过对大量历史文献资料的梳理研究，从哲学、科学以及文化的角度，对张载自然观做出全面、综合的考察，深入论述张载自然观形成的哲学和科学背景，揭示张载自然观的哲学和科学内涵，着重分析其中所包含的“虚空即气”的本体论、宇宙天地的结构论和自然万物的气化论，客观地阐释张载自然观对于后世儒学和科学发展的影响以及当代学者对于张载自然观的研究。

目 录

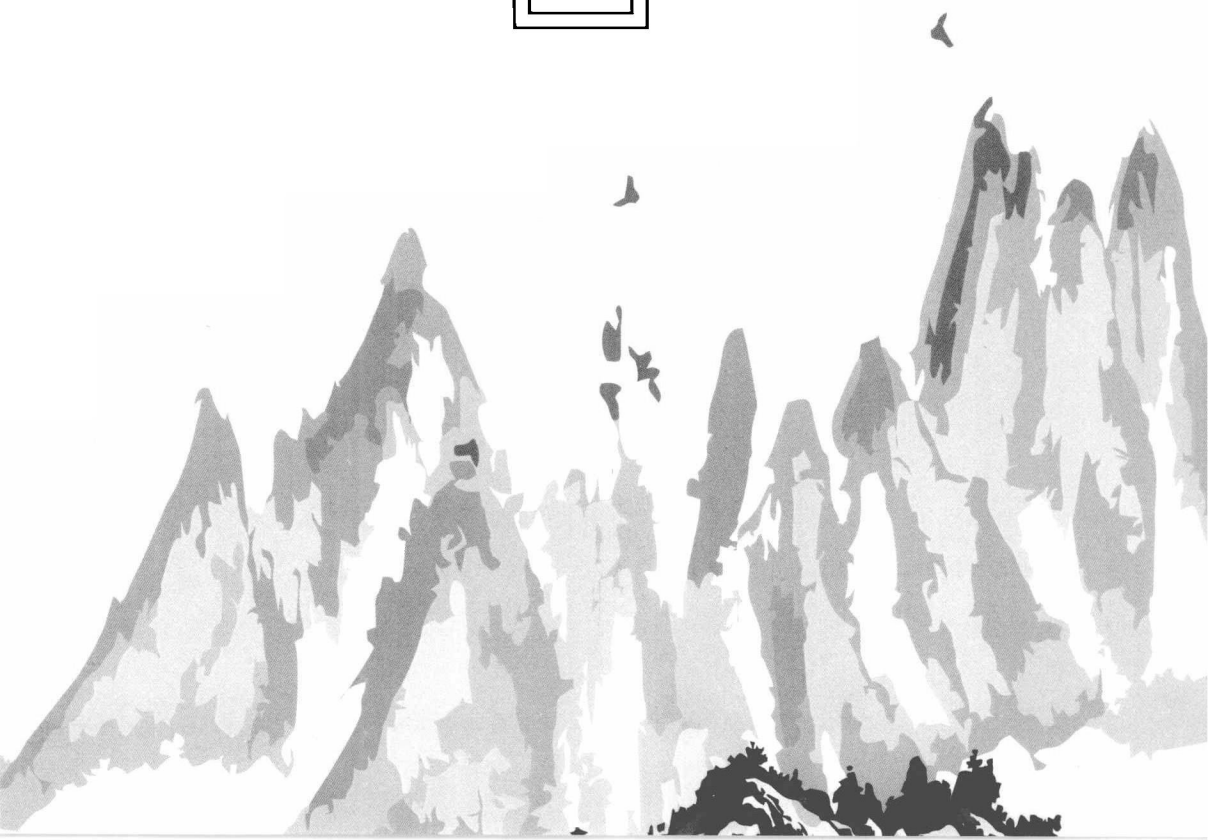
前 言	1
第一章 热衷于自然探索的儒者	1
一、儒学传统与科技发展	5
二、旨在“为天地立心”	12
三、“立大本，斥异学”	20
第二章 气、自然万物和虚空——以天地自然为根据	27
一、“气”与自然万物	29
二、“虚空”与“气”	35
三、“太和所谓道”	43
第三章 宇宙结构与天地变化——对宇宙天地的研究	49
一、宇宙天地的结构	51
二、日月五星的运行	56
三、月之变化与地之升降	60
第四章 自然变化与人的生死——探究万物变化的真谛	69
一、“气化”与“一物两体”	71
二、对自然变化原因的探讨	77
三、论人的生与死	85
第五章 历史影响与科学价值	93
一、对宋明儒学发展的影响	95



二、对后世科学发展的影响	102
三、从现代科学的角度看	109
四、张载“民胞物与”的生态思想	115
附 录： 民国时期对张载自然观的研究	119
参考文献	135
索 引	139

第一章

热衷于自然探索的儒者



张载（公元1020—1077年），北宋著名理学家、哲学家。字子厚，世居大梁（今河南开封），后侨居于凤翔郿县（今陕西眉县）横渠镇。因长期讲学于横渠镇，世人尊称他为横渠先生。

据张载弟子吕大临的《横渠先生行状》所述，张载少年丧父，自强自立，又勤奋好学，尤其是喜欢兵学。21岁时，他针对当时西夏人入侵，向当时担任陕西经略安抚副使的范仲淹上书，建议向西夏用兵。范仲淹一见张载，便认为他有可能成为儒学大家。于是，勉励他研习儒学，特别要读《中庸》，而不必在兵学上下功夫。此后，张载深入研读《中庸》，孜孜不倦。而且还不满足，又读了不少佛家和道家的著作。直到后来发现佛、道之学无益于成就他的学术抱负，又回过头来求之于儒家“六经”。

宋嘉祐二年（公元1057年），37岁的张载考中进士，开始进入仕途，先后担任祁州司法参军、丹州云岩县令、著作佐郎，签书渭州军事判官公事等职。

熙宁二年（公元1069年），御史中丞吕晦叔向朝廷举荐张载，称赞“张载学有本原，四方之学者皆宗之，可以召对访问”。张载因而得以重用，任崇文院校书。当时，王安石执政变法，希望得到张载的支持。他曾经对张载说：“新政之更，惧不能任事，求助于子何如？”张载回答说：“朝廷将大有为，天下之士愿与下风。若与人为善，则孰敢不尽！如教玉人追琢，则人亦故有不能。”可见，张载与王安石已多有不合。于是，张载拟辞去崇文院校书职务，但未获批准。后被派往浙东明州审理苗振案，案毕回朝。此时，张载之弟监察御史张戡因反对推行新法而得罪于王安石被贬，张载愈感不安，于是辞去官职。

熙宁三年（公元1070年），50岁的张载回到横渠故居。此后，张载热衷于读书讲学，“终日危坐一室，左右简编，俯而读，仰而思，有得则识之，或中夜起坐，取烛以书，其志道精思，未始须臾息，亦未尝

须臾忘也。学者有问，多告以知礼成性变化气质之道，学必如圣人而后已，闻者莫不动心有进。又以为教之必能养之然后信，故虽贫不能自给，苟门人之无货者，虽粝蔬亦共之。其自得之者，穷神化，一天人，立大本，斥异学，自孟子以来，未之有也。尝谓门人曰：‘吾学既得于心，则修其辞命，辞无差，然后断事，断事无失，吾乃沛然。精义入神者，豫而已矣。’”

正是在读书讲学、精思冥想的过程中，张载著书立说，既研究儒家心性之学，批判异端邪说，又对自然万物进行深入探讨，并且通过细致的分析思考，对各种自然现象作出合理的解释，形成了独特的自然观。

熙宁十年（公元1077年），秦凤路守帅吕大防举荐张载，曰：“张载之学，善法圣人之遗意，其术略可措之以复古，乞召还旧职，访以治体。”张载得以再次入朝，任知太常礼院。后来，因与礼官意见分歧，加之当时疾病缠身，遂辞官告归。途中病情加重，不幸去世，终年58岁^①。南宋嘉定十三年（公元1220年），宋宁宗赐谥号“明公”；淳祐元年（公元1241年），赐封“郕伯”，从祀孔庙；明嘉靖九年（公元1530年）改称“先儒张子”。

张载一生，著述颇丰，著有《正蒙》《横渠易说》《经学理窟》《张子语录》《文集》《论语说》《礼乐说》《孟子说》等，明嘉靖五年（公元1526年）吕柟编有《张子抄释》，明万历年间沈自彰编《张子全书》，后世又编为《张载集》。需要指出的是，张载创建的“关学”是宋代重要的理学学派，拥有诸多弟子，其中较为重要者，除吕大临之外，还有苏昞、范育、李复等。

张载是北宋著名的儒家学者，宋代理学的创始人之一。同时，他对天地自然万物也作了深入的探讨，提出了不少新见解，并且建构了自然观体系。这些研究与当时的学术背景以及他的为学宗旨和所面临的学术问题有着密切关系。

^①《吕大临横渠先生行状》，《张载集》，中华书局，1978年，第381～385页。

一、儒学传统与科技发展

（一）儒家经典中的科技知识

论及儒学，不能不讲儒家经典。据司马迁的《史记·孔子世家》记载，孔子所整理过的典籍主要有《诗》《书》《礼》《乐》《易》《春秋》。到了汉代，这些典籍除《乐经》亡失外均被称为“经”，所谓“五经”，就是儒家经典。

值得注意的是，《诗经》《尚书·尧典》《尚书·禹贡》《礼记·月令》，《周礼》以及其中的《考工记》，《易传》都包含着丰富的科技知识和科学思想。《诗经》中有不少诗篇包含了自然知识，涉及物候知识、动植物知识、地学知识、天文知识等。其中《豳风·七月》被当今科学史家认为“是一首物候诗”^①。《尚书》中的《尧典》是古代重要的天文学著作，英国著名科技史家李约瑟称之为“中国官方天文学的基本宪章”^②；《尚书》中的《禹贡》是古代重要的地理著作，李约瑟称之为“中国历史上最早出现的自然地理考察著作”^③。《礼记》中的《月令》按照一年中季节的变化顺序，对各个季节的天象、物候等作了详细记述，对农事活动等也作了规定，包含了丰富的天文知识、物候知识以及农业科技方面的知识，而且开古代月令式农书之先河。《周礼》

①夏纬瑛、范楚玉：《〈诗经〉中反映的周代农业生产和技术》，李国豪等：《中国科技史探索》，上海古籍出版社，1982年，第643页。

②（英）李约瑟：《中国科学技术史》第四卷《天学》（第一分册），科学出版社，1975年，第42页。

③（英）李约瑟：《中国科学技术史》第五卷《地学》（第一分册），科学出版社，1976年，第14页。



中的许多论述涉及地学、生物学、农学、天文学等方面的知识。尤其是《周礼》中的《考工记》，它记述了古代手工业生产的设计规范、制造工艺等，是一部有关手工业技术规范的汇集。《易传》用阴阳八卦与易数论述天地万物的变化，用“三才之道”阐述天道、地道与人道和谐统一的“天人合一”思想。

（二）汉唐儒家对科技的研究

由于儒家经典中包含着丰富的科技知识，历代儒家学者在诠释经典时，必然要对其中的科技知识作进一步的研究，并且运用新的科技知识进行阐释、论证，并予以丰富和发展。正因为如此，历代都有儒家学者在诠释儒家经典、研究儒家学问的同时，探索天地自然、研究科技，尤其是重视对于天文历法的研究。为此，李约瑟甚至说：“天文和历法一直是‘正统’的儒家之学。”^①

汉唐时期，有不少儒家学者对天文历法感兴趣，并有所研究。桓谭对天文学颇有研究，曾发现刻漏的度数随着环境的燥、湿、寒、温的变化而不同，因而认为，在昏、明、昼、夜的不同时候，刻漏的度数也不同^②。在宇宙结构问题上，他反对盖天说，主张浑天说。扬雄对宇宙结构也很有兴趣。他接受浑天说，并且还提出“难盖天八事”^③，对于后来浑天说取代盖天说的地位起到了重要的作用。在历法上，刘歆修订《太初历》而更名为《三统历》，实际上是用《周易》的数理解释历法，同时也包含了不少新的内容。《三统历》在中国古代历法的发展中具有很高的地位，被认为是“我国古代流传下来的一部完整的天文学著

①（英）李约瑟：《中国科学技术史》第四卷《天学》（第一分册），科学出版社，1975年，第2页。

②桓谭在《新论·离事》中说：“余前为郎，典刻漏，燥湿寒温辄异度，故有昏明昼夜。昼日参以晷景，夜分参以星宿，则得其正。”〔（汉）桓谭：《新论》卷下《离事》，上海人民出版社，1977年，第44页〕

③（唐）魏徵等：《隋书》（第二册）卷十九，中华书局，1982年，第506页。

作”，“世界上最早的天文年历的雏形”^①。此外，东汉的贾逵在天文学上颇有造诣，他所参与修订的东汉四分历比以往各家历法有了显著的进步；蔡邕参与补续《律历志》，并根据史官所用铜仪，推断其中的道理；隋朝的刘焯所撰《皇极历》把古代历法向数学化、精密化和合理化的方向推进了一大步，促进了中国古代天文历法的发展。

还需指出的是，历代经学家在传注儒家经典时，还对其中所包含的科技知识作了进一步发挥。汉代的孟喜把《周易》六十四卦与二十四节气以及《月令》有关物候的知识结合在一起，提出“卦气说”。崔寔撰著了一部在轮廓与内容的编排上与《月令》大致相同的农学著作《四民月令》，这是中国古农书中“农家月令书”的最早代表。三国时的陆机治《毛诗》，著《毛诗草木鸟兽虫鱼疏》，将《诗经》中所提到的动植物罗列出来，并通过自己的实地观察研究，对动植物的形态、种群生态、地理分布等都作了翔实的描述，形成了一部古典博物学著作。此外，大致形成于汉代的释经之书《尔雅》，其后半部分的《释草》《释木》《释虫》《释鱼》《释鸟》《释兽》《释畜》包含了丰富的动植物分类的知识。显然，儒家学者的这些研究对于汉唐时期的科技发展起了重要的作用。

（三）宋代科技的发展

中国古代科技的发展，在宋代达到了高峰。这既是中国科技的高峰，也是当时世界科技的高峰。重要的是，这一时期的科学家在以往对自然现象作出直观描述的基础上，开始探讨其深层的、规律性的东西，从知其然深入到知其所以然，具体表现为科学家对“自然之理”的探讨。

与张载同一时期的重要科学家沈括，在科学技术的诸多领域均有建树。在天文历法上，他进一步改制了浑仪、浮漏和景表三种天文仪器，

^①陈遵妣：《中国天文学史》（第三册），上海人民出版社，1984年，第1430页。

并且还运用所改进的仪器进行天文观测，得出了冬至日行一周而刻漏超过百刻、夏至日行一周而刻漏不及百刻的结论，写成了《熙宁晷漏》；在历法上，他提出制定“十二气历”，这是以二十四节气为基础，以太阳视运动为计算依据的阳历。在数学上，沈括提出了求解垛积问题的“隙积术”和已知弓形的圆径与矢高求弧长的“会圆术”。在物理学上，他发现了磁针不完全指南的磁偏角现象，并且做过凹面镜成像实验和声音共振实验，对海市蜃楼、虹、雷电等也进行过研究。在地学上，他用流水侵蚀作用解释雁荡山以及其它奇特地貌的成因，用河流泥沙淤积作用解释华北平原的成因，并且他还制成木质立体地图，绘制成全国性地图。此外，在医药学上，他也颇有成就。

沈括不仅取得了重要的科学成果，而且非常重视从所观察的自然现象中把握“自然之理”。在他看来，自然界的事物都包含着“理”。他说：“大凡物有定形，形有真数……非深知造算之理者，不能与其微也。”^① 还说：“五运六气，冬寒夏暑，旸雨雷霆，鬼灵厌蛊，甘苦寒温之节，后先胜复之用，此天理也。”^② 在解释《禹贡》所云“彭蠡既猪，阳鸟攸居；三江既入，震泽底定”时，沈括说：“盖三江之水无所入，则震泽壅而有害；三江之水有所入，然后震泽底定，此水之理也。”^③ 在讨论乐律时，沈括说：“此皆天理不可易者。古人以为难知，盖不深索之。听其声，求其义，考其序，无毫发可移，此所谓天理也。”^④ 基于对“自然之理”的认识，沈括在研究自然现象时不是满足于简单的描述，而是要进一步把握现象背后的自然规律，这就是要“原其理”。他在考察了雁荡山奇特地貌后说：“予观雁荡诸峰，皆峭拔险

①（宋）沈括：《梦溪笔谈》卷七《象数一》，胡道静：《梦溪笔谈校正》（上），上海古籍出版社，1987年，第304～305页。

②（宋）沈括：《苏沈良方·原序》，上海科学技术出版社，2003年，第1页。

③（宋）沈括：《梦溪笔谈》卷四《辩证二》，胡道静：《梦溪笔谈校正》（上），上海古籍出版社，1987年，第173页。

④（宋）沈括：《梦溪笔谈》卷五《乐律一》，胡道静：《梦溪笔谈校正》（上），上海古籍出版社，1987年，第215页。