

代 序

缅怀吾师竺可桢先生

胡 焕 庸

华东师范大学地理系金祖孟教授，多年来一直从事《地球概论》的教学工作 并且进行有关的教材、教法和教具的建设工作。近十年来，他在教学工作之余，从事中国古代的浑天说和盖天说的重新评价，先后完成论文三十篇，并且提出崭新的学术观点。为了说服暂时还不理解和支持他的新观点的科学史家，他把其中的 27 篇汇编成《中国古宇宙论》一书，公开出版。在我国学术界隆重纪念吾师竺可桢先生诞生一百周年的日子里，金教授持所著书稿，索序于余。因此，我想利用这个机会，结合对他的新观点的评价，谈谈竺先生的治学和为人。

在长达二千多年的浑天、盖天之争的历史上，浑天说一直是占优势的，因为浑天观点似乎是符合天和地的实际，即蔡邕所说的“近得其情”。明末清初以来 张衡的“地如鸡中黄”一语 被认为是古代地圆观点的文献。这样，浑天说被认为是“以球形大地为基础”的，而盖天说则被认为是同天圆地方说差不多的“第二次盖天说”。但是，金祖孟教授发现“地如鸡中黄”所说的是陆地 而不是地球或大地，因而提出同传统观点截然相反的结论，认为盖天说优于浑天说。他相信：盖天说的天地平行系统是一种涉及全世界的宇宙结构理论，而浑天说的天圆地平系统，则仅仅是一种把当地（例如阳城）所见的天和地当作全世界的一地之见。大家知道，吾师竺可桢先生历来重视科学史的研究。正是在竺先生的倡导和

动之下，我国的科学史研究，四十年来得到蓬勃发展。可以相信，如果竺先生迄今仍然健在，金教授的新观点一定会得到他老人家的高度重视。

金祖孟教授的新观点 来源于他的新方法。他把基于实践、逐步深化的认识论和地理学的区域差异的观念，引进中国古宇宙论的研究领域。使用这样的方法，他重新分析了浑天说和盖天说的文献 并且发现 浑盖二说的根本差别 在于地理视野的悬殊。在一地看起来 浑天家的天地相合的观点 似乎是符合实际的 在阳城看起来 浑天家的以阳城为地中的观点 似乎也是可信的。但是，随着地理视野的不断扩大，上述的浑天观点就变成了假象。识破了这种假象，人们就以盖天家的天地平行的观点取代天地相合的观点 以极下 地球北极 取代阳城成为大地中心和宇宙中心。大家知道，吾师竺可桢先生是我国科学地理学的奠基人。可以相信，如果竺先生迄今仍然健在 金教授的崭新观点，一定会得到他老人家的大力支持。

金祖孟教授的新观点和新方法 对于“抑盖扬浑”的传统观点和“望文生义”的简单方法 都是严重的挑战 因而难免遇到阻力。我们知道 我国有一批卓越的天文学史家 他们的研究成果 受到国内外科技史界的重视。但是 在他们之中 有些人显然不理解张衡的“地如鸡中黄……天表里有水”不是指“地球浮在水上”而是指“陆地露出海面”也看不到张衡心目中的平面海洋和他们自己的地圆观点的矛盾，因而无法在感情上接受盖天说优于浑天说的新观点 甚至把有关论文说成“硬要为盖天说招魂”的“翻案文章”。这样，这些论文接二连三地被天文学科的专门学报退了回来。大家知道 吾师竺可桢先生历来重视科学精神和科学民主 反对“迷信权威 思想僵化”主张“不顾利害以求真理 祛除成见以就理智”做到“不武断 不蛮横”。可以相信 如果竺可桢先生迄今仍然健在 他老人家对于科学史界的好事多磨的反常情况 将会感到不可思议！

毫无疑问 同科学本身一样 科学史是实事求是的 同科学史本身一样 科学史家是实事求是的。因此 我相信 随着时间的推移和认识的深化，金祖孟教授的新观点必将逐渐得到广大科学史家们的理解和接受。

代 序

缅怀钱宝琮先生

唐 如 川

华东师范大学地理系金祖孟教授，近年来潜心研究中国古代的宇宙学说，即浑天说和盖天说。他进一步论证浑天说是天圆地平说，并在此基础上提出盖天说优于浑天说、因而晚于浑天说的新观点。他为此写出一系列的论文，从不同的角度论证这一观点。其中最重要的一篇是《重新评价盖天说》。

我支持金祖孟教授的与众不同的学术观点，并且认为，他的新观点不但有理论依据，而且有文献依据，那就是《开元占经·天体浑宗》。它提到汉末的陆绩（187~219）和三国的王蕃（227~266）都明确地指出：盖天说是后起的。

应该说，金祖孟的新观点，不但正确无误，而且通俗易懂。令人不解的是他的主要论文《重新评价盖天说》竟然无法在我国天文学专门学报上发表，尽管他化了五年（1982~1987）的时间写了大约二十万字的答辩文章。

特别令人不解的是，不能发表的理由竟然是：此文是“硬要为盖天说招魂”的“翻案文章”因为我国科学史权威钱宝琮（1892~1974）先生早在三十年前就对盖天说作了定论。这就是说，钱宝琮先生的观点，是不容讨论的禁区。看到这种情况，我不禁忆起我同钱先生的一段交往。

1957年，我写出第一篇科学史论文——《对陈遵妫先生〈中国

古代天文学简史》中有关盖天说的几个问题的商榷》。文章写好以后，我不知往哪里投寄，就贸然寄请中国科学院郭沫若院长代转。我与郭先生素不相识，能否代转，确实心中无数。可是，我不久就收到中国科学院秘书处转来陈先生的来信。他说，我的意见“完全正确 再版时一定改正”。他还建议我把文章投寄《天文学报》。

当时《天文学报》的主编是李珩先生 编辑部设在上海佘山天文台。我把文稿寄去以后，李先生立即把它寄请钱宝琮先生审阅。钱先生也很快写出审查意见。我按钱先生的意见，修改文稿。在修改中 我发现 双方对《周髀算经》中的“冬至日出辰而入申 阳照三 不复九 夏至日出寅而入戌 阳照九 不复三”有不同的理解。我说 辰、申、寅、戌都是方位 是空间 而钱先生则说那是时间。

经过反复思考 我认为我的理解没错。这样 我就在复信中详尽地说明不应更改的理由，要求钱先生谅解。钱先生的回信并不责备我不虚心，只是为他的观点补充一些理由。我又根据自己的认识，逐一驳复。这样往返数次以后，钱先生就寄来同意发表的审查意见，还说，“我们二人的看法不同，恐怕一时不易解决。我认为 大作可先在《天文学报》发表”。他还告诉我他在北京的家庭地址和工作地点，叫我经常与他通信。言词亲切，令人感奋。不久，我的文章就按照我的意见在《天文学报》五卷二期发表。

钱宝琮先生的学术成就 在国内是数一数二的。但是 他在审核别人的稿件时，并不执见自是；在遇到反驳时，还能接受别人的意见。他的光辉形象，我永不能忘。回想这一段交往，我无法相信，钱先生会把自己的观点看成不容讨论的禁区，而把别人的文章说成是“翻案文章”。

在前文发表以后五年 我又写出了《张衡等浑天家的天圆地平说》一文。我还是把文稿寄给中国科学院，由该院转给自然科学史研究室。不久以后，我接到该室来信。来信认为，我的观点“可能是一家之言”。经过三次函件往来 我就在 1961 年 11 月接到稿件

被采用的通知。第二年 文章就在《科学史集刊》第四期发表了。

在我的文章中，我有凭有据地提出：张衡等浑天家的地，不是球体 而是平面。以后 日本科学史家中山茂、英国科学史家古克礼 (C.Cullen) 也提出同样的观点；美国科学史家席文 (N.Sivin) 也表示支持我的观点。应该说，这一观点是可信的。

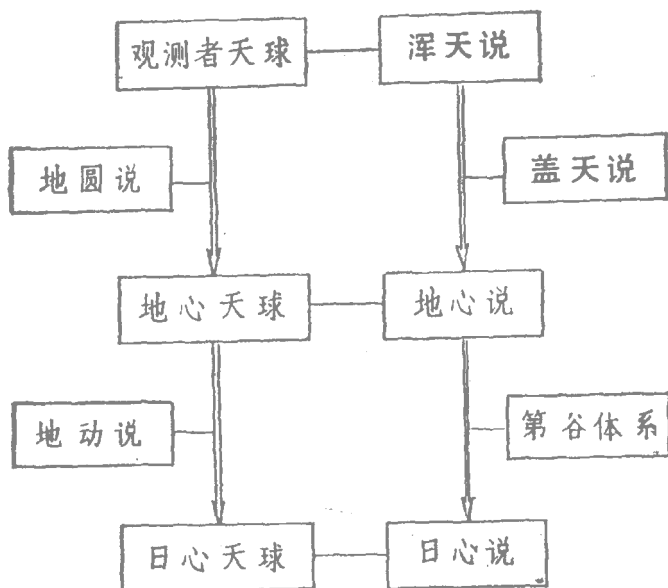
但是，这是一个前人未曾提过的观点，是同传统观点针锋相对的观点。由我这样一个渺小人物，提出这样一个问题，在社会上显然是不易通过的。因此，我国有位著名的天文学史专家，接二连三地在自己的论文和专著中，反对我的观点，认为：浑天说的精髓是“地球浮在水上”它是“优于亚里士多德-托勒密地球中心说”的宇宙学说。

以上情况表明 我的文章之所以能在《科学史集刊》发表 主要是由于有钱宝琮先生这样一位学识宏博、胸怀宽广而又能坚持百家争鸣的前辈担任主编。他既没有把自己的观点看成不容讨论的禁区 也决不会把观点不同于己的文章看成是“翻案文章”。

金祖孟教授为了争取学术界对他的新观点的理解和专家们对新观点的公开评论，决定把他的有关论文汇编成《中国古宇宙论》一书，公开出版，并要我写篇序言。这不禁又引起我对钱宝琮先生的深刻怀念。钱先生的渊博学识给我国科学界留下宝贵财富。他的谦虚宽宏、坚持百家争鸣的科学家风范，更值得我们学术界后辈钦佩和学习。因此，我作为一个业余天文历法史的工作者，想借此机会，表达自己对钱宝琮先生的由衷景慕和深刻缅怀。

绪 论

古宇宙论概说



认识史上的浑天说和盖天说（表解）

浑天说来源于天和地的直觉印象，是同观测者天球相对应的宇宙学说，代表人类认识宇宙的原始阶段。盖天说也不知道球形大地、地心天球和地心说，但已认识到天地连接和观测者中心只是一种假象，因而处于从浑天说到地心说的过渡阶段。

宇宙视野和宇宙学说

在发现银河系以前 人们总是把天穹的表观现象当作宇宙。在那样情况之下的宇宙学说或宇宙论，实际上只是对于天和地的看法。这就是古宇宙论，以别于现代的宇宙学。

在历史上，曾经有过多种多样的宇宙学说。值得注意的是：每一种宇宙学说都同当时的宇宙视野有关。我们知道：人类的宇宙视野总是随着天象观测的实践活动的逐步深入而不断扩大。因此，宇宙学说实际上是随着人类宇宙视野的扩大而演变。

一、天和地的直觉印象：天圆地方

在任何地方，在任何时间，天空给予人们的印象从来是一个中部隆起、四周下垂的半球形。这就是天穹。一切恒星似乎是镶嵌在天穹上的。太阳、月球以及所有的行星，似乎都是天穹上运行的。半球形的天穹的最高点，就是天顶。在半球形的天穹的下面，是一个圆而平的地面。圆面的中心就是观测者自己的所在地。不管观测者站在什么地点，他所处的地位，既是半球形天穹的球心，又是圆而平的地面的圆心；天顶始终位于他的头顶上。

人类对于天和地的认识，来源于天象观测的实践。上述的半球形的天穹和圆而平的地面的相互结合，就是天和地给予人们的直觉印象。南北朝的鲜卑族歌手斛律金所歌唱的“天似穹庐，笼盖四野”所描述的就是这样的印象。其实，任何一个原始的民族，都曾有过这样的看法；任何一个刚懂事的儿童，也都会有这样的看法。可以说，这是人类认识世界的起点。不管现代科学对于宇宙的看法怎样的深入和复杂，它们都是从这里开始提高的。

我国的科学史上，半球形的天穹和圆而平的地面的印象，被

概括而成“天圆地方”。这里“地方”在字面上是“大地是一个四方形”的意思，实际上是“大地是一个平面”的意思。这是因为大地的直觉印象，只能是平的，而不能是方的；大地没有任何渠道可以在人们的头脑中产生“大地是一个四方形”的印象。按照这样的理解，天圆地方说实际上包括三个要点：

——天是半球形的；它的球心就是观测者或观测地点；它的最高点就是天顶。

——地是圆形平面；它的圆心就是观测地点。

——距天顶愈远，天就愈低；天和地在远方相互连接。

二、观测者中心说

在一时一地看起来，半球形的天是无可置疑的。但是，经过一段时间的天象观测，任何人都都会发现：星星有时在天上，有时在地下；它们可以从天上到地下去，也可以从地下到天上来，就象太阳和月亮的东升西没一样。很明显，天不但存在于地上，而且存在于地下；地上的天和地下的天，都是半球形的，都从属于一个完整的球体。这就是说，天原来不是半球，而是全球。这样，半球形的天就被全球形的天所取代；天圆地方说就演变而成一种新的宇宙学说。用我国的历史名词来说，这就是浑天说。^[1]

我国古代的浑天说，是全球形的天和圆而平的地的结合。具体地说：

——天是全球形的；它被地分割而成两个半球。通常所说的天是指地上半球，因而以天顶为最高点。

——地是圆形的平面；它的半径就是天的半径。它的圆心就是天的球心，位于天顶的正下方，就是观测者自己，称为地中。通常是指传说中的夏朝首都阳城。

——地的中部是陆地（狭义的地）；陆地的四周都是水，即海洋。其中东方的海洋，叫做暘谷，西方的海洋，叫做濛汜。

——天的高度天顶距而不同；距天顶愈远，天就愈低。在环

形海洋的外缘，天和地相互连接。太阳就是在天地相接处东升和西没的。

同天圆地方说相比较，浑天说是比较深入的。这是因为：浑天说的天扩大到地平以下，因而不同于天圆地方说的天；它的地扩大到四周的海洋，因而不同于天圆地方说的地。但是，浑天说的基本格局仍然同天圆地方说大同小异。这表现在：它的可见的天仍然是半球形的；它的地仍然是圆而平的；它的天和地仍是在远方相连接。特别重要的是：浑天说的宇宙中心，仍然是观测者或观测地点。这种以天圆地平 and 天地相连为特征，以观测者或观测地点为中心的宇宙学说，不是地球中心说，而是观测者中心说或家乡中心说。这种学说，中国古代有过；西方古代也有过。例如，泰勒斯（约前 624—约前 548 年）把大地看成浮在水上的圆盘；阿那克西曼德（约前 610—约前 547 年）和赫卡泰（前 550—前 475 年）的地图是正圆的，它的中心是希腊，而四周全是海洋。^[2]这样看来，浑天说所代表的不是一家之言，而是人类认识世界的一定的阶段，即以家乡为中心的阶段。在这一阶段，人类的宇宙视野是十分狭小的。

根据观测者中心的宇宙学说，人们制造了宇宙模型和测天仪器。前者就是浑天象（浑象），后者就是浑天仪（浑仪）。浑天象可以演示太阳的东升西没的现象，认为日出暘谷（东方海洋）日入濛汜（西方海洋）。它还可以演示季节的成因，认为太阳接近北极的季节，就是夏季。利用浑天仪，人们测定了一些数据。例如，北极高度（36 度）和上规的直径（72 度），夏至昼长 65 刻和冬至昼长（35 刻）。应该说，这些数据都是正确的。但是，它们的正确性只是对于所在地而言的。这就是说，浑天说的正确性是有地区局限性的。

三、北极中心说

浑天说之所以有地区局限性，因为那是以观测者或观测地点为中心的，是以当地的天象观测为根据的。因此在克服这种局限

性，人们就必须扩大他们的宇宙视野，把天象观测的场所从阳城扩大到广大的地区，以取得不同于阳城的实践经验。在这样做以前，天地似乎在远方相连接；大地似乎是一个圆形平面；阳城似乎是大地的中心。但是，在这样做了以后，天地相连就成为一种假象；圆而平的大地就显得不可理解；阳城的唯我独尊的地位，就变成幼稚可笑的夜郎自大。如果人们通过自己的观测和思考，终于在自己的头脑中以相互分离的天地，取代相互连接的天地，那么，人类对于天和地的认识就提高到一个新的阶段。用我国的历史名称来说，这就是盖天说。

按照盖天说的观点，天和地是相互分离和相互平行的曲面，天和地都有尚未了解的部分，因而都是不完整的。天的中心即最高点，是天北极；地的中心是极下，即天北极正下方的地面。因此，中国的宇宙学说从浑天说到盖天说的发展，意味着以天北极取代天顶成为天的最高点，以极下取代阳城成为地中。这种宇宙理论，可以称为北极中心说。它还不是地球中心说，因为它还没有球形大地的明确概念。但是，它已经不同于家乡中心说，已经处于从家乡中心说到地球中心说的过渡。

根据盖天说者的理解，天体周日运动的中心，不但是天上的北极 而且是地上的极下。因此 在地上看起来 太阳的周日运动 就是太阳每日一周绕极下的运动。在一日以内，太阳照射在不同的地区。但是 它始终在地面以上。而且 太阳直射哪里 那里就是中午。这样 在盖天说者的心目中 中午时间 以及其它时间 因经度而不同。

太阳的周年运动和四季成因的解释，总是离不开天上的赤道和南北回归线的。在这一点上，浑天说和盖天说是相同的。但是，在盖天说者看起来，赤道和南北回归线既存在于天上，也存在于地上。具体地说 天上有中衡（天赤道）地上有中衡下地 天上有内衡（北回归线）和外衡（南回归线）地上有内衡下地和外衡下地。有了这些，盖天说不但能够解释四季的成因，而且能够预见到季节

的纬度差异。这样看来，北极中心说的宇宙视野远远大于观测者中心说。对于我国来说，随着宇宙视野的日益扩大，因地而异的浑天说就变成世界唯一的盖天说。或者说，每一地点都有与众不同的浑天说，而一切地点的大同小异的浑天说的融合，就能使人们识破天地相接的假象，从而形成独一无二的盖天说。

四、地球中心说

时间的经度差异和季节的纬度差异，在自然地理学上，是全球性的重要规律性。我国学者在二千年前就掌握了这样的规律性，这是十分难能可贵的。但是，盖天说还只是北极中心说，仍然不是地球中心说。要把北极中心说提高到地球中心说，必须解决大地的球形的认识问题。

通常所说的地球中心说，总是指托勒密（约公元 90—168）体系。在地球绕转太阳还是太阳绕转地球的问题上，托勒密体系不能不是错误的，就象任何一个伟大的科学家都不可能掌握终极真理一样。但是，在人类的宇宙视野不断扩大的过程中，托勒密作出了极其重要的贡献；托勒密曾经是人类认识宇宙的一个阶段的杰出代表。他不但继承亚里士多德（公元前 384—前 322）的球形大地的概念，而且把天分成八个天层。根据人们当时的认识水平，这些天层的内外关系，也是合情合理的。在托勒密体系中，八个天层是按照运行周期的长短排列的。行星的公转周期愈长，它离开地球就愈远。即使在今天，这一原则还是未可厚非的。根据这一原则，最贴近地球的天层就是月球天，因为它的运行周期最短，其次是水星天、金星天、太阳天、火星天、木星天和土星天，最后是恒星天。这样看来，地球中心说的宇宙视野远远大于北极中心说。

五、太阳中心说

地球中心说为太阳中心说做了大量的准备工作，提供了许多前提条件。在这样的前提之下，哥白尼（公元 1473—1543）在 1500

多年以后，对托勒密体系进行革命性的改造。他以太阳取代地球，成为宇宙的中心。他没有改变其它行星的相对位置，就把地球中心说改造成为太阳中心说。这样，人类的宇宙视野就从地球扩大到整个太阳系。我们知道，在哥白尼的时代，人们还不知道土星以外的任何行星。但是，在以太阳为中心天体的宇宙体系建立以后，任何一个新的行星的发现和任何一个新的彗星的出现，都是合情合理的，都不值得大惊小怪。因此，哥白尼体系的建立使得天文学能够大踏步地前进。

在天文学史上，太阳系的发现标志着一个新时代的开始。这个时代正确地把太阳放在宇宙中心的地位。但是，这一论断的正确性也是相对的。这是因为：这里的中心只是相对于太阳的行星系而说的。有中心，就必然有边界。这个边界就是恒星天层。因此，哥白尼的宇宙视野并没有超出恒星天层。

六、突破恒星天层

难道宇宙间真的有一个作为宇宙边界的恒星天层吗？我们知道：恒星天层的说法是同宇宙无限的理论背道而驰的。因此，承认宇宙的无限性，就必须否定恒星天层的存在。在世界哲学史上，第一个提出宇宙无限理论，从而否定恒星天层的，是布鲁诺（公元1548—1600年），他发展了哥白尼的太阳中心说，认为所有的恒星都是巨大的球体，就象我们的太阳那样；在恒星的周围，也有行星系统。在世界科学史上，从根本上打破恒星天层的，是恒星周年视差和距离的测定。

在哥白尼提出太阳系学说以后，世界天文学界发生很大的意见分歧。问题的关键在于：如果地球在环绕太阳公转，那么，近星在远星的背景上的位置必将随着地球在轨道上的位置而变化，因为人们是在地球上观测恒星的。这种情况称为恒星的周年视差位移。因此，在哥白尼以后，天文学界出现过测定恒星视差位移的热潮。在《天体运行论》出版以后将近三百年的时候，天文学家终于测

得一些近星相对于远星的周年视差位移。这一事实，不但证实地球的公转，而且证实恒星确有远近之分。随着愈来愈多的恒星的视差位移的得到证实，人们发现：恒星的距离实际上是十分悬殊的。就最明亮的 21 颗恒星而论，它们的距离就有很大的差别。在它们之中，最近的是南门二，其距离是 4.3 光年 最远的是天津四，其距离是 1740 光年。其间的差别，达 400 倍之多。其实，在暗星和亮星之间，距离上的差别是更加巨大的。既然如此，以距离相等为条件的恒星天层，是根本不存在的。真正地存在着的，是广漠无垠的恒星际空间。这样，人类的目光，就不再局限于太阳系，而是从太阳系伸向恒星世界。那么，恒星世界本身是怎样的一回事呢？这个问题牵涉到人类对于银河的看法。

七、银河系的发现

在既无云层又无月亮的夜晚，人们可以在天空中看到一条白茫茫的光带。它只发出微弱的光辉；人们的肉眼无法把它分解成为光点。这就是银河。我国古人把它看成银灰色的黄河；西方古人把它看成奶白色的道路。在夏秋两季的黄昏，人们可以在天空中看到两颗明亮的恒星 即牛郎星 河鼓二 和织女星 织女一 隔着银河，遥遥相望。根据这种情况，我国古代有牛郎织女七夕鹊桥相会的神话。难道天上真有这样的黄河吗？在望远镜发明以前，人们无法回答这个问题。但是，随着望远镜的发明和天文学的日新月异，人们终于把白茫茫的银河分解成为点点繁星，并且认识到：每一个暗淡的星点在本质上都是拥有巨大质量、能够自身发光的太阳。这样，人类的宇宙视野就大大地扩大了；太阳的唯我独尊的地位，就在根本上被否定了。

自从牛顿的万有引力定律得到证实以后，太阳系的各个成员被认为具有力学上的联系。这样看来，密集在银河中的千千万万的恒星，就不可能是乌合之众。事实上，早在十八世纪中叶，英国天文学家赖特（1711—1786）为了解释大量恒星聚集在银河的现

象，就已经提出了银河系的概念。他认为：宇宙间的一切天体，组成一个天体系统。它的绝大多数成员，就是聚集在银河中的恒星；它的天球上的投影就是人们所说的银河。因此，它被称为“银河系”。它是一个又圆又扁的圆盘体，因为银河是一个光带。太阳系是它的组成分子，因为银河是一个环带，而不是一个圆面。以后的观测和研究工作，证实银河系的存在和结构。进一步的研究工作，使人们知道银河系的巨大范围。按照人们今天的理解，银河系的总质量大约是太阳质量的一万亿倍；它的直径大约是十万光年。这样看来，从太阳系到银河系，是人类宇宙视野的一次重要飞跃。同时，银河系的发现使得天或天穹成为一种表面现象。这样，关于宇宙的研究，就由古宇宙论演变而成现代宇宙学。

太阳是银河系的一个普通的成员，距银河系中心约 3 万光年；它以 2200 亿年为周期，绕转银河系中心。由于距离的不同，银河系的其它成员，也以不同的周期绕转银河系的中心。这些情况，使人们觉得银河系就是宇宙，银河系的中心就是宇宙中心。

八、无限的宇宙

人们曾经把一切轮廓模糊的天体，都称为星云，都看成是银河系的成员。在大约一百几十年的长时间以内，人们曾经把这些观点看成是理所当然的。但是，随着天文学的日新月异，人们终于在本世纪二十年代发现：所谓星云实际上包括两种类型。一种是由气体和尘埃组成的，是真正的星云，是银河系的成员，称为银河星云，简称星云。另一种是由无数的恒星的集合体，存在于银河系以外，在外表上象星云，因而被称为河外星云，实际上是银河系以外的银河系，因而称为河外星系，简称星系。这后一种天体系统的发现，标志着人类的宇宙视野已经突破了银河系的狭隘视野。在目前的情况下，人们通常把自己所了解的宇宙，即银河系和河外星系的总和，称为总星系，也就是人们所已经观测到的宇宙。

人类认识宇宙总是从自己的家乡开始的，然后依次扩大到地

球、太阳系、银河系和总星系。阳城是传说中的夏朝的首都，可以说是中华民族的家乡。因此，我国古代的浑天说把阳城看成大地的中心。同以阳城为中心的地区相比，地球是巨大的。同地球相比，太阳系是更加巨大的。同太阳系相比，银河系是极其巨大的。同银河系相比，总星系是无比巨大的。那么，总星系究竟有多么巨大？可以说，任何一个在日常生活中产生和使用的词汇，都无法说明总星系会大到怎样的地步。应该说，总星系确是无比巨大的。但是在宇宙中，总星系是非常渺小的。那么，宇宙有多大？这里，我们应该直截了当地说：宇宙是无限的。对于无限宇宙来说，任何中心都是不可思议的和不合逻辑的。因此，宇宙中心的从有到无，是宇宙视野不断扩大的必然结果。

宇宙无限的理论，不是三言两语所能证明的。如果有谁能够以三言两语证明宇宙的无限性，那么，他所证明的只能是他本身是一个魔术师，而不是宇宙的无限性。当然，宇宙无限性不是无法证明的。但是，这种证明只能是自然科学和哲学的长期的持续的发展。这就是说，自然科学和哲学的日新月异，愈来愈证明宇宙是无限的；愈来愈使人们相信宇宙是无限的。这样，证明宇宙的无限性，不是一代人的事，也不是几代人的事，而是整个的自然科学史和整个的哲学史。

参 考 文 献

[1] 金祖孟：《重新评价浑天说》。见本书 27 页。

[2] 普·詹姆斯：《地理学思想史》（中译本，李旭旦译）第 21—24 页。商务印书馆，1982 年。