

张衡的宇宙学

--东汉科学家张衡和他的天文学成就介绍(二)

【正见网】中国古代天文巨星中最璀璨的一颗是东汉时期伟大的天文学家张衡（78 - 139）。

他是宇宙结构理论中浑天说的代表人物。他认为天好象一个鸡蛋壳，地好比鸡蛋黄，天大地小；天地各乘气而立，载水而浮。他虽然认为天有一个硬壳，却并不认为硬壳是宇宙的边界，硬壳之外的宇宙在空间和时间上都是无限的。他在《灵宪》这篇著作中，一开头就力图解答天、地的起源和演化问题。他认为天地未分以前，混混沌沌；既分以后，轻者上升为天，重者凝结为地。天为阳气，地为阴气，二气互相作用，创造万物，由地溢出之气为星。他用“近天则迟，远天则速”，即用距离变化来解释行星运行的快慢。

张衡不但注意理论研究，而且注重实践，他曾亲自设计和制造了漏水转浑天仪、候风地动仪。浑天仪相当于现在的天球仪，原是西汉时耿寿昌发明的。张衡对它作了改进，用来作为浑天说的演示仪器。他用齿轮系统把浑象（见浑仪和浑象）和计时漏壶联系起来，漏壶滴水推动浑象均匀地旋转，一天刚好转一周。这样，人在屋子里看浑象，就可以知道哪颗星当时在什么位置上。候风地动仪制成于顺帝阳嘉元年（公元 132 年），是世界上第一架测验地震的仪器。他的“候风地动仪”和三国人物诸葛孔明的“木牛流马”是现今被公认无法仿造出来的，并超越当时时代智慧的工具。

张衡还对许多具体的天象做了观察和分析。他统计出中原地区能看到的星数约 2,500 颗。他基本上掌握了月食的原理。他测出太阳和月亮的角直径是周天的 $1/736$ ，即 $29' 24''$ ，同太阳和月亮的平均角直径 $31' 59.26''$ 和 $31' 5.2''$ 相差不多，可见张衡的测量是相当准确的。张衡认为，早晚和中午的太阳，其大小是一样的；看起来早晚大，中午小，只是一种光学作用。早晚观测者所处的环境比较暗，由暗视明就显得大，中午时天地同明，看天上的太阳就显得小。好比一团火，夜里看就大，白天看就小。

据《后汉书·张衡列传》记载，他共留下科学、哲学、文学方面的著作三十二篇，列传中全文收进去的有两篇，即《应闲赋》和《思玄赋》。这两篇赋确实反映了张衡的思想境界。前者表明他的为人和治学态度；后者则是一篇难得的人类到星际旅行的随想：“出紫宫之肃肃兮，集太微之闾闾。命王良掌策驷兮，踰高阁之锵锵。建罔车之幕幕兮，猎青林之芒芒。弯威弧之拨刺兮，射嶠冢之封狼。观壁垒于北落兮，伐河鼓之磅石良。乘天潢之汎汎兮，浮云汉之汤汤。倚招摇、摄提以低回剡流兮，察二纪、五纬之绸缪遹皇。”（译文：我走出清幽幽的“紫微宫”，到达明亮宽敞的“太微垣”；让“王良”驱赶着“骏马”，从高高的“阁道”上跨越扬鞭！我编织了密密的“猎网”，巡守在“天苑”的森林里面；张开“巨弓”瞄着了，要射杀嶠冢山上的“恶狼”！我在“北落”那儿观察森严的“壁垒”，便把“河鼓”敲得冬冬直响；款款地登上了“天潢”之舟，在浩瀚的银河中游荡；站在“北斗”的末梢回过头来，看到日月正在不断地回旋。）（注：以上引号内的内容是古代天文星座。）

张衡的《思玄赋》显示出他元神离体后星际旅行的过程，不难看出这是他之所以知道地球是球体而非无限平面的原因。这也是他能提出符合宇宙结构的浑天说的原因所在。他走的是和现今实证科学完全不同的研究宇宙的方法。同时，我们不难看出，张衡的成就是与他的为人和治学态度紧密相关。

参考文献

《中国大百科全书（天文卷）》

《张衡年谱》