

“宇之表无极，宙之端无穷”

--东汉科学家张衡和他的天文学成就介绍(一)

史珂 整理

【正见网】

张衡小传

张衡，字平子，章帝建初三年（公元 78 年），生于南阳郡西鄂县石桥镇（今河南省南阳市城北五十里）。他从十六岁开始，便离乡游学，广结学者名流。他曾到汉朝故都长安一带，游览了当地的名胜古迹，考察了周围的山川形势、物产风俗、世态人情。后来他又到了当时的首都洛阳，就读于最高学府—大学。

张衡对文学有特殊的爱好和研究。他的文学作品很多，风格也各不相同，如《归田赋》，《二京赋》，《四愁诗》、《同声歌》等。安帝永初四年（公元 111 年），张衡应征进京，先后任郎中、太史令、公车司马令等低、中级官职。其中担任太史令时间最长，前后达十四年之久。太史令是主持观测天象、编订历法、候望气象、调理钟律（计量和音律）等事务的官员。在他任职期间，对天文历算进行了精湛的研究，做出了重大的贡献。

张衡根据自己对天体运行规律的认识和实际观察，创制了一个能够精确表演浑天思想的“浑天仪”。他精通天文、历算，先后写出了《灵宪》、《灵宪图》、《浑天仪图注》等天文学著作，成为东汉中期浑天学说的代表人物之一。

天文学著作《灵宪》

张衡一生所著的天文学著作，以《灵宪》最为著名。这是一部阐述天地日月星辰生成和它们的运动的天文理论著作。在《灵宪》中，张衡提出：“过此而往者，未之或知也。未之或知者，宇宙之谓也。宇之表无极，宙之端无穷。”就是说，我们能够观测到的空间是有限的，观测不到的地方是无穷无尽，无始无终的宇宙。这段话明确地提出了宇宙在时间和空间上都是无穷无尽的思想。

张衡在《灵宪》中指出月亮本身并不发光，月光是反射的太阳光。他说：“夫日譬犹水，火则外光，水则含景。故月光生于日之所照，魄生于日之所蔽；当日则光盈，就日则光尽也。”（景就是影，魄指月亮亏缺的部分。）他形象地把太阳和月亮比做火和水，火能发光，水能反光，指出月光的产生是由于日光照射的缘故，有时看不到月光，是因为太阳光被遮住了。同时，张衡还解释了月食发生的原因。他说：“当日之冲，光常不合者，蔽于地也，是谓暗虚。在星则星微，遇月则食。”这段话的意思是：“望月”时，应该能看到满月，但是有时看不到，这是因为日光被地球遮住的缘故。他将地影的暗处叫做“暗虚”，月亮经过“暗虚”时就发生月食，精辟地阐述了月食的原理。

此外，张衡在《灵宪》中还算出了日、月的角直径，记录了在中原洛阳观察到的恒星二千五百颗，和近代天文学家观察的结果是相接近的。在他的另一部天文著作《浑天仪图注》里还测定出地球绕太阳一年所需的时间是“周天三百六十五度又四分度之一”，和近代天文学家所测量的时间三百六十五天五小时四十八分四十六秒的数字十分接近。

张衡在《灵宪》一书中，用了赤道、黄道、南极、北极等名词，并画出中国第一张完备的星图，包括 2500 颗恒星。据《灵宪》载，其中“中外之官常明者百有二十四，可名者三百二十，为星二千五百，而海人之占未存焉”。张衡所制星表，不仅大大超于前人，也为后世所

不及。汉末丧乱，张衡所制星表失传。晋初陈卓建立的星表，有星 1464 颗，仅为其半。直到清康熙年间，用望远镜观察，方过三千之数。

“浑天仪”和“候风地动仪”

公元 117 年，张衡创造了世界上第一架利用铜壶滴漏带动的浑天仪，浑天仪分内外两圈，可以转动，上面刻有南北极和赤道、黄道。二十四节气以及日月星辰等，日月星辰位置和出没情况与宇宙间的情形完全一致。

公元 132 年，张衡又创造了候风地动仪，以精铜铸之，状似酒樽，四周镶有八条龙，龙头对着东、南、西、北及东北、东南、西北、西南八个方向，龙嘴各衔铜丸一个，每个龙头下面各蹲一只青蛙。如果发生地震，发生地震的那个方向的龙嘴会自动张开，铜丸随之滚出，落入青蛙嘴中，工作人员便可立刻记下地震的时间和方向。公元 138 年，地动仪准确地预测了发生在陇西的一次地震。张衡发明的地动仪，是世界上第一架测定地震方向的仪器，比欧洲的地震仪要早 1700 多年。

张衡还创造发明了计里鼓车、指南车、测影土圭、独飞木雕等，著有三十多篇科学、文学方面的著作。他在历法、算学以及文学艺术上都有很大贡献。