

沈括对气象现象的记述与研究

李 迪

(内蒙古师范学院数学系)

沈括(公元1031—1095年)是我国十一世纪的杰出科学家。他利用各种机会深入社会下层调查研究,吸收了劳动人民的实践经验,在此基础上获得不少的科学成就,并在晚年把自己的实践和一部分劳动人民的发明创造写成《梦溪笔谈》一书(以下简称《笔谈》),成为我国和世界科学史上一部重要的著作,被誉为“中国科学史上的坐标”¹⁾。沈括在科学上的成就是多方面的,然而他对生产实践和军事活动密切相关的气象学十分重视,曾化了不少精力从事调查和研究。

沈括对风、雨、霜、雹、虹、海市蜃楼和龙卷等许多大气物理现象都作了详细、生动而科学的记述,特别可贵的是他注重从自然界本身去寻求产生这种现象的原因,并给予科学的解释,反映出他的唯物主义思想。他对于自然界的认识,尤其对于自然灾害的认识与唯心主义学者不同。后者大肆宣扬“天人感应”,胡说自然灾害是“天”对人的警告和惩罚,把自然界描写成一种“有意识”而又杂乱无章的神秘世界,没有什么规律性可循,各种现象的出现不是物质本身的原因。沈括则以朴素的唯物主义观点批判了这种谬论,指出天气的变化和各种自然灾害根本不是“天”对人谴告,而是由它本身的规律所造成。他说:“寒暑、风雨、水旱、螟蝗,率皆有法”(《笔谈》卷7)。“大凡物理,有常、有变”(同上),这就是说事物的发展变化有其本来的正常规律,也有一些变异情况,然而不论怎样,一切自然现象“皆有所从来,得之自然,非意之所配也。”(同上)至于那些变异的情况,完全是自然界本身的事情,就拿天气来说,“虽数里之间,但气候不同”,结果就会产生不同的现象,这里阴雨,那里就可能是晴天,因此对于气象现象的认识应从具体情况出发,“岂可胶于一空?”(同上)这就有力地揭露了“天人感应”的荒谬性,抨击了在气象问题上的唯心主义思想。

沈括在这种认识的基础上,比较科学地解释了许多气象现象。“海市蜃楼”是一种大气光学现象,地面上的一些物体,如树木、建筑物、人马等的形象通过光线的大气折射和全反射后可在远处的水面上或密度特别大的云层中反映出来。有些地方因气象条件和地理条件特殊,“海市蜃楼”现象出现的较多,山东登州就是这样的地方。沈括给了真实的描述说:“登州海中,时有云气,如宫屋、台观、城堞、人物、车马、冠盖、历历可见、谓之‘海市’。”山东高唐县有时也偶尔出现“海市蜃楼”,这本来是自然现象,一时不认识,不理解是可以的,但不能胡说。当时有一位叫欧阳修的人,对高唐县发生的一次“海市蜃楼”就作了完全虚假的描述,说什么“驿舍中夜有神鬼自空中过,车马人畜之声,一一可辨”。“海市蜃楼”哪

1976年10月6日收到

1) J. Needham (李约瑟), *Science and Civilization in China*, Vol. I, 1945.

里能听到声音？至于说夜间‘历历在目’更是没有根据。沈括对此完全相反，他曾亲自到高唐向当地居民进行过调查，结果是“二十年前尝昼过县，亦历历见人物”（《笔谈》卷21），不是夜间而是白天，更没有什么“车马人畜之声”，他用亲自调查得来的第一手材料，有力地否定了有关海市的一些迷信解释和欺人邪说。

沈括第一次详细而生动地记载了陆龙卷。龙卷是一种自高空下垂的羊角状漏斗云，范围很小，但变化剧烈，旋转急速，所经之处常常造成灾害。沈括的记述很有科学价值，他写道：“熙宁九年（1077年），恩州武城县有旋风自东南来，望之插天如羊角，大木尽拔。俄顷，旋风卷入云霄中。既而渐近，乃经县城，官舍民居略尽，悉[卷]入云中，县令儿女奴隸，卷去复坠地，死伤者数人。民间死伤亡失不可胜计，县[城]悉为丘墟，遂移今县。”（《笔谈》卷21）这是气象学史上一页很宝贵的资料，后来元末的杨瑄在《山居新话》中也记载了龙卷，地点发生在浙江嘉兴；这些记载对研究我国龙卷的分布是很有意义的。山西解州地区当时多季候风，“秋夏间多大风，谓之盐南风，其势发屋拔木，几欲动地……”（《笔谈》卷24）。这风是怎样形成的当时不太清楚，沈括实事求是地说：“不知缘何如此”，没有胡说。但是有人却认为风“自城北风穴山中出”，沈括指出风穴山已经平了，可是那种风照样刮，因而得出了“了知非有穴”的结论，批驳了所谓风穴的无稽之谈。

雷电是一种常见的天气现象，然而唯心与唯物主义者对它有完全不同的认识。前者常常把雷电胡诌成老天发怒，妄图利用自然现象达到欺骗劳动人民、统治劳动人民的罪恶目的。后者则不然，他们基本上能从自然界本身去认识雷电，汉代的王充就说过：“阴阳相薄为电，激扬为雷”。沈括对雷电现象进行了一些考察，《笔谈》中也记载了调查结果。他从一个叫李舜举的家里了解到这样一个情况：“内侍李舜举家曾为暴雨所震。其堂之西室，雷火自窗间出，赫然出檐。人以为堂已焚，皆出避之。及雷止，其舍宛然，墙壁窗纸皆黔。有一木格，其中杂贮诸器，其漆器银扣者，银悉熔流在地，漆器曾不焦灼。有一宝刀，极坚钢，就刀室中熔为汁，而室亦俨然。”（《笔谈》卷20）这可能是一种球状闪电，巨大电能在一瞬间从一个很小的闪电通道释放出来，形成爆炸声，并有光亮，甚至出现光球。在沈括的时代，人们还不可能对雷电作出科学的解释，他对于“人必谓火当先焚草木，然而流金石。今乃金石皆铄，而草木无一毁者”（同上）感到不好理解，于是他说：“非人情所测也”。

对于雹、霜等现象，沈括也有研究，他亲自观察了瓦上霜所形成的花纹，“每瓦一枝，正如画家所为折枝”，好象牡丹、芍药等花朵。沈括观察得很仔细，样子虽然像花，但“皆有枝无毫发”（《笔谈》卷21）。这种现象在北方的冬天很容易见到，证明沈括所记符合实际。

沈括能够躬身实践，对各种气象现象调查研究，并且给出了某些基本合乎科学的解释，批判了各种各样的唯心邪说，都表现出他的朴素的唯物主义观点。

沈括在气象方面不仅有朴素的唯物主义的认识，而且还对人民群众的丰富经验进行了总结，提出了一些规律，作天气预报，以指导人们的生产实践活动。熙宁中，北宋首都开封“久旱”不雨，有些人祈祷备至，但仍不降雨，阴天以后，“一日骤晴，炎日赫然”。许多人认为“如此暘燥”，更不会下雨，可是沈括经过分析得出相反的结论：“雨候已到，期在明日”，那二天果然下了大雨。作了一次成功的天气预报，这对九百多年来说是一项较大成就。我国人民在这方面早有总结，唐代有人把群众关于预报降雨的谚语汇集起来写成一本《相雨书》。

船行在江河上最怕突然刮起大风，人们在没预防的情况下有可能遇难。广大人民群

众通过长期水上航行实践积累了丰富的经验,可以避免不幸事件的发生。沈括了解到这样情况,认为是有价值的,于是作了记录:“大凡夏月风景,须作午后。欲行船者,五鼓初起,视星月明洁,四际至地,皆无云气,便可行;至于巳时即止。如此,无复与暴风遇矣。”同时他又举出李之规所说的“平生游江湖,未尝遇风,用此术”(《笔谈》卷25)加以证实。这种避免大风,安全行船的经验,到现在还有实际意义。

根据候鸟的出没可以判断气候的变化,我国劳动人民早就有这方面的不少经验。例如有一种“白雁”就是候鸟。唐代以前,人们就知道了“白雁”的到来,预示着将要下霜,杜甫曾有“敌国霜前白雁来”的诗句。沈括对于这种候鸟作了如下的叙述:“北方有白雁,似雁而小,色白,秋深则来,白雁至则霜降,河北人谓之‘霜信’”(《笔谈》卷24)。“白雁”大概是雁的一种,雁确实是候鸟,每年深秋由北方南下,第二年春末则由南方北归,这种往返预示着气候的变化。直到现在还是这样,这是我国人民所熟悉的。

这就是说,气象是有规律性的,只要人们掌握了这种规律,就可以使气象为自己服务,去征服自然。沈括总结了群众的经验,并能作出天气预报就是这个问题的很好证明。

综上所述,可知沈括在气象学方面进行了许多研究,有朴素的唯物主义的认识,又掌握了某些规律,取得了成就,做出了贡献。

但是我们还应该看到,由于时代和阶级的局限,沈括对气象现象的认识并非都是正确的,甚至相信所谓“雷斧雷楔”之说(《笔谈》卷20),又用佛书上的“龙火得水而炽,人火得水而灭”的谬论附会雷电。这个事实也雄辩地说明了朴素的唯物主义思想和唯心主义的斗争是不彻底的,很多情况下向唯心主义作了妥协。所以,作为十一世纪科学家沈括在思想上也不可能完全摆脱唯心主义的束缚,在他的世界观中还渗透着宿命论等迷信、落后的因素。《笔谈》中一些神奇怪异、因果报应之类的糟粕,就是这些落后因素的反映。因此,我们要舍其糟粕,取其精华,不能仅仅满足对朴素的自发的唯物主义,而是必须努力学习马克思主义、列宁主义、毛泽东思想,用辩证唯物主义思想武装头脑,作为研究科学的思想武器。