

小孔成像妙趣生 光影交织呈倒影

——中国古代重要科技发明创造（五十六）

□ 王渝生



在一个明亮的物体与屏幕间放一块挡板，挡板上开一个小孔，在屏幕上会形成物体的一个倒立的实像，这种现象被称为小孔成像。

小孔成像现象的发现，是早期光学研究中揭示光的直线传播性的最重要的证据之一，也是后世照相、幻灯等技术诞生的物理基础。

抗日战争时期，我国著名物理学家、科学史学家、中国科学技术史学会首任理事长钱临照院士，于1943年撰写了《释墨经中之光学力学诸条》一文，对《墨经》中的光学和力学成就进行了系统发掘整理。他用现代物理学知识，对《墨经》中关于小孔成像的记载：“景到，在午有端，与景长。说在端。”“景。光之人，煦若射，下者之人也高；高者之人也下。足蔽下光，故成景于上；首蔽上光，故成景于下。在远近有端，与于光，故景库（即暗箱）内也。”进行了科学阐发，打破传统训诂局限，指出《墨经》通过小孔成像的实验，直接确定了几何光学的重要定律之一光的直进定律——这是对光的直线传播规律的第一次科学解释。

钱临照的研究，让《墨经》中关于小孔成像等光学成就得到了更广泛的关注和认可，为后世进一步研究中国古代光学发展奠定了基础，也影响了国际科技史研究。如英国学者李约瑟所著的《中国科学技术史》“物理

卷”中，对《墨子》小孔成像原理也进行了论述，他指出墨子关于光学的研究，“比我们所知的希腊的为早”，“印度亦不能比拟”。

而在西方，最早记载小孔成像现象的是希腊哲学家亚里士多德（公元前384—前322年）。他在《问题集》（公元前4世纪后半叶）中，记述了阳光穿过树叶或柳条制品的间隙在地上成像的现象，并尝试对其原因进行了讨论，不过他给出的解释基本是错误的。此后，直到公元10世纪，阿拉伯学者海什木才对小孔成像的原理给出了正确解释，并与海什木的其他光学发现一样，传入欧洲，成为文艺复兴后欧洲相关研究的基础。

中国自《墨经》以后，后世学者如沈括（1031年—1095年）、赵友钦（约13世纪中叶—14世纪中叶）等又对小孔成像现象进行了更深入的研究和讨论。其中，赵友钦还设计了大型实验，他动用上千根蜡烛作为光源，在屋内地面上开凿最深达8尺（约2.6米）的深井作为物距，以从地面到天花板的距离作为像距，对孔的大小与形状、光源亮度、像距、物距等因素对成像效果的影响进行细致研究，作出了中国古代对小孔成像问题最为系统、完整的论述。

在我国民间，广泛流传《小孔妙像》诗：“小孔成像妙趣生，光影交织绘奇形。方屏映物真姿显，暗室藏机奥秘呈。”“小孔之中藏世界，影像倒生映眼帘。光源射入暗室内，聚焦光影现奇篇。”

直到今天，小学课程里也普遍有



图①②：“小孔成像”纪念封及内插页。

（中国集邮有限公司供图）

图③：钱临照院士（1906年—1999年）。

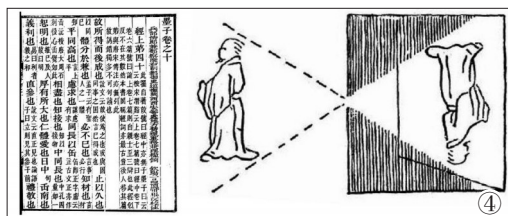
（作者供图）

图④：《墨经》小孔成像示意图。

（作者供图）

图⑤：“小孔成像”篆刻章。

（马国馨院士 刻）



小孔成像实验课。小孔成像的确是兼具科学性、知识性、趣味性和互动性的科普题材，所以被广泛采用，经

久不衰。

（作者系国家教育咨询委员会委员、中国科技馆原馆长）

你知道鲁迅的绿茶瘾有多大吗

□ 童 云



前不久，一面鲁迅吸烟的“文化墙”上了热搜。其实，纵观鲁迅一生，有几个嗜好是伴随他一生的，不仅吸烟，还包括喝茶、吃糖等。他曾说过：“我是不喝咖啡的，还是绿茶好。”据统计，1912年至1936年，鲁迅日记中与茶有关的记载达100多处。

自幼与茶结缘

一方水土养一方人。出生于产茶重镇浙江绍兴的鲁迅，饮绿茶的习惯与生俱来。周家（鲁迅原名周树人）的喝茶习惯是，草围里加棉花套，中间一把大锡壶，装满开水，另外一只茶缸，泡上浓茶汁，随时可以倒取，把开水与浓茶汁掺和了喝。

这种“浓茶汁”的方式，类似于老北

京人喜欢的“茶卤”模式，想喝时，往茶卤里兑上开水即可，茶汤可浓可淡。只不过，周家的饮茶时间与当地人有所不同，一般是从饭后开始的。

鲁迅10岁时，已抄写过茶圣陆羽的《茶经》。当少年鲁迅抄到陆羽论述茶区的《八之出》，“浙东（今浙江绍兴），以越州上，余姚县生瀑布泉岭曰仙茗”时，想必心中充满了自豪。只是不知道当年周家喝的是有“绿色珍珠”美称的绍兴名茶平水珠茶，还是平水日铸茶，总之都是绿茶。

一生钟爱饮茶

鲁迅离开家乡外出求学期间，在国内，他除了独自饮茶之外，也会到茶馆与友人饮茶，观察人生百态。在国外，更是一日不可离茶。

喝茶得用开水，为了保证随时喝茶的需求，他的房间里一年四季都有一个燃着的火炉，以保证火炉上水壶里的开水随时可用，这成了他留学生活中一个

特别景致。

工作以后，鲁迅的日常生活就包括买茶、喝茶、捐赠茶。鲁迅有午睡的习惯。他午睡后，会到水房洗把脸，把喝了一上午的残茶倒掉，重新泡上一杯新茶，开始享受惬意的午茶时光。

鲁迅于茶的消费是理性的。对于收入颇丰的鲁迅来说，买茶根本不是钱的事儿，而是个人选择习惯。如1924年，他在北京鼎香村买的是1元1斤的绿茶。而且，从其弟周作人的回忆中，我们可以知道，鲁迅所用的茶叶，“大抵是中等的绿茶，好的玉露以上，粗的番茶等，他都不用。”

鲁迅每次在茶座会友喝茶，基本上都是他掏腰包请客。不过，虽然鲁迅喜欢喝的是绿茶，但与年轻人见面时，他还是会细心地叫上一壶年轻人喜欢的红茶，与他们座谈一两个小时。

施茶致敬劳动者

鲁迅会买茶送给相熟的书茶馆，托

对方在店门口用大茶桶泡茶，供劳动者解渴饮用。鲁迅每次施茶的量以十斤为单位，十斤二十斤地买茶施茶。

爱，是日常生活中彼此为之改变的力量。正如习惯喝绿茶的鲁迅喝不惯功夫茶，却喜欢广州的茶馆一样，熟稔潮汕功夫茶茶艺的许广平，为了满足鲁迅“随取随饮”茶水的习惯，总是会给茶壶包上保暖套，方便夜晚笔耕不止的鲁迅随时有一口热茶喝。

《两地书》收录中的第一封信，便是自称为“受教的一个小学生”的许广平以茶为介，“譬如饮了苦茶——药，再来细细的玩味，虽然有些儿甘香，然而总不能引起人好饮苦茶的兴味。除了病的强迫，人是绝对不肯无故去寻苦茶喝的。”由此信开始，许广平开始了与鲁迅的书信往来，并进而成为鲁迅一生烟、酒、茶生活最重要的见证人。

（作者系中国农业大学出版社副编审、中国科普作家协会农业科普创作专业委员会委员）