

试析这张照片的拍摄时间

叶安荣

人教版高中物理选修第7页“科学漫步”栏目提出一个有趣的问题：教材中的照片是在黄昏拍摄的还是在黎明拍摄的（图1）？



图1

月亮圆缺的各种形状，叫做月相。从小到大，我们对月亮圆缺的各种形状可谓司空见惯，但对月相产生及其变化规律却不甚了解。如：为什么上半月的亮面朝西，下半月的亮面朝东？为什么同样时间里月亮有时在西边天空，有时在东边天空？各种月相相对于太阳的升落情况如何？学生们虽然学过地理，对月相还是难以把握，物理教师多年不接触月相方面知识，面对学生的困惑，也爱莫能助。教学到此处一般就跳过去，让学生自己去看。这种做法无疑有悖于教育精神，教师应该在学生学习困惑时给予必要的帮助。物理教师有必要提前补一补月相知识，教到此处时答疑解惑方能游刃有余。

月球和地球一样，是一个不发光、不透明的球体，全靠反射太阳光而发亮，月球向着太阳的半球是明亮的，背着太阳的半球是黑暗的，月球永远分为明亮半球和黑暗半球（图2），图2中中心天体是地球，中间一圈表示月球在公转轨道上的不同位置，总是一半亮、一半暗，外面一圈是人们在地球上看到的月相。亮半球中只有朝向地球上的部分观测者可见，背对部分则见不到。

如图2，由于日、地、月三者位置不断发生变化，月相便有盈亏的变化。从新月到下一次出现新月，月球围绕地球转了一圈。月球绕地球的周期性运动使得月相出现周期性变化，对于地球自转（一天）而言，月球位置可以认为不变，而太阳的位置更可以认为不变。所以看月相，与观测者在地球上所处位置无关，都能在一天的时间内看到相同的月相。月球是自西向东绕地球运行的，上半月月球背离太阳越走越远，相对于地球来说，此时太阳在月球西方，月球西部被太阳照亮，所以这时月球的亮

面朝西。而下半月，月球是向着太阳越走越近，太阳在月球东方，月球东部被太阳照亮，因此这时月球亮面朝东。

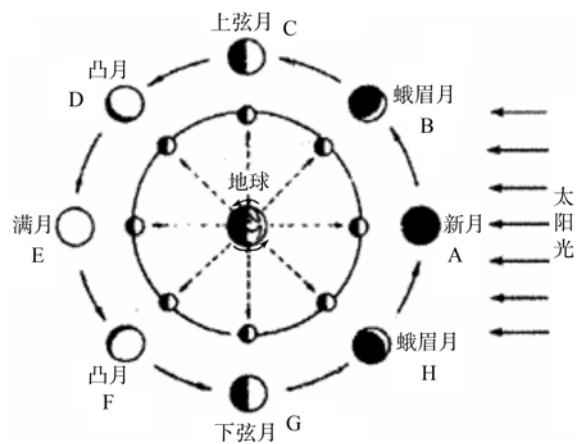


图2

一年中昼夜长短是周期性变化的，夏至日白天最长，冬至日白天最短，二者白天长度相差约3小时，因此有谚语“长到夏至短到冬”。但为了不失一般性，我们选取简化模型，认为太阳每天6时从东方地平线升起，18时从西方落下。再注意到图2上所标的地球自转方向，就容易理解月亮在天空上出现的时间。简单展开叙述如下，在理论上，初一月亮（新月）和太阳在6时一同从东方升起，由于太阳视运动较快，日月间距离逐渐增大。到初三初四（蛾眉月），太阳升起3小时后，月亮才升起。即上半月9时蛾眉月从东方升起，21时从西方地平线落下。白天，太阳光芒掩盖了月亮，直到太阳落后月亮才可见。上半月蛾眉月在18时至21时期间出现，划过西方45度天空落下。同样的，上弦月12时升起，夜里0时落下，上弦月出现在18时至夜里0时，划过西方90度天空落下。满月时，月亮已比太阳迟升起12小时，月亮18时升起，次日6时落下，所谓“十五十六两头圆”，满月通宵可见，从东方天空到西方天空划过180度整整半个天空落下。由图2知，满月后，日月间距离逐渐减小，表现为月亮先升先落。下半月蛾眉月在夜里3时升起，15时落下，3时至6时在东方地平线往上45度范围可

以看到。8个特殊月相的形状以及相对于太阳升起的时间见图3，人都面向南方站立，各月相旁的数字表示的是在该月相阶段月亮升起的时间。

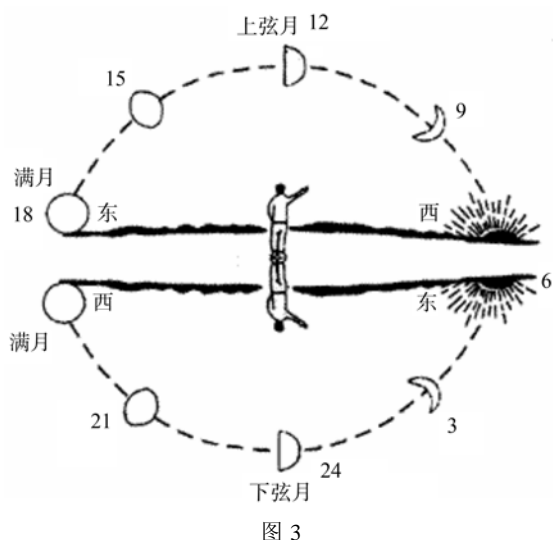


图3

根据以上分析，上半月的月相在日落黄昏后才能看到，下半月的月相在日出黎明前才可见。具体到蛾眉月，上半月蛾眉月黄昏后出现在西方天空，亮面朝西；下半月蛾眉月黎明前出现在东方天空，亮面朝东。“杨柳岸晓风残月”说的就是下半月蛾眉月。记忆月相有口诀“上上西西，下下东东”，即上弦月上半夜在西方天空亮面朝西，下弦月下半夜在东方天空亮面朝东。

有了上面的知识储备，我们来讨论这张照片的拍摄时间。刚升起（或将落山）的月亮只能出现在东方（或西方），由此，空间方位有两种可能，如图4、图5。图中标注了英文字母，E表示东方，S表示南方，W表示西方，N表示北方。



图4



图5

图4符合“下下东东”，是黎明时分拍摄的，图5看起来符合“上上西西”，但是结合图3，由于我们

处在北半球，观察到的上弦月应该是亮面朝西，缺面向着东南方，而图5中缺面朝向西北方，这应该是在南半球黄昏时分拍摄的。

再仔细看图1，图中房屋四周有围墙，显然是座正房子，而不是附房。门窗位置的不合常理让我们有理由怀疑：这是一张照片吗？与其说图片是照片，还不如说是一幅写意画。

说到写意画，不能不提丰子恺先生的漫画《人散后一钩新月天如水》（图6）。这是丰先生为数不多的有景无人的著名画作。尽管无人，依然能感受到朋友离去后的落寞和惆怅，不禁怀念真挚的友谊，期待下次的相聚。



图6

纯净的夜空，弯月如水，惆怅的心情更真切。画面上大篇幅的留白，使得意境更丰富。其实，这幅丰先生的代表作从科学角度上看是有问题的，图中的月相不是新月而是残月，这一瑕疵也给丰先生留下些许遗憾。有人曾为丰先生辩护，说漫画中的“新月”不是月相概念中的新月，而是刚刚出现的我们才看到的月亮形状，而且月尖向上反映了作者积极向上的心境。这种辩解过于牵强，其实，写意画讲究的是意境，错误既然如此美丽，又孰论新月残月。

人教版教材在机械振动部分学习振动方程的位相时，适时引入月相，把无形的位相与司空见惯的月相联系起来，实为教材的一个亮点。同时，这幅画给了师生更多的想象空间，通过对月相的学习研究，可以激发师生探索科学的兴趣，实现教学相长。答案的多样性彰显新课程特色，世界是丰富多彩的，我们不能也不必拘泥于唯一的答案。

如果我的观点正确，即教材中的这幅图不是照片而是一幅写意画，建议教材应该实事求是，把“照片”改为“图片”，这样既对师生负责，也体现了教材的严谨性。

（江苏省句容高级中学 212400）