

能显示昼夜的地球仪

吴利明 / 浙江省杭州市萧山区回澜初中

◎ 背景

地球仪是显示地球地理状况、各国及地区位置分布的工具，也是中小学科学课教学中经常用到的教学仪器，还是培养儿童对科学兴趣的不可多得的玩具。纵观地球仪的发展，从纸质平面、立体到目前市面上可见到的各种实木、宝石、古典工艺、磁悬浮地球仪，它们主要的差别都只是在外观，功能却大同小异。这些不同的地球仪在日常生活和办公装饰方面有很大的市场，但在学校教学方面却只能起到有限的作用。

地球并不是独立存在的，它不但自转，还绕着太阳作一年一个周期的公转，这就形成了我们年复一年感受到的春夏秋冬和每天的日出日落。市面上现有的地球仪能反映地球的自转，可是却不能反映出地球自转时，某一位置和太阳之间的关系，换句话说就是不能实时了解世界各地的昼夜分布情况，不易使学生理解地球昼夜变化的形成原因。

◎ 项目内容

本发明为了解决实时模拟太阳光照形成地球的昼夜状态，提供一种显示昼夜的地球仪，用于了解地球上不同地区的昼夜情况。

◎ 总体结构

这种显示昼夜的地球仪，包括底座、支架、可固定在支架两端的二心转轴、可绕正心转轴转动的黑

白背景球体、可绕斜心转轴转动的透明图面球体。支架安装在底座上，二心转轴安装在支架两端，黑白背景球体安装在二心转轴的正心转轴上，透明图面球体安装在二心转轴的斜心转轴上。二心转轴有两个轴向的中心转轴，即：与水平面垂直的过球心的正心转轴和与水平面成 66.5° 角的过球心的斜心转轴，上面分别设有定位黑白背景球体和定位透明图面球体的凸起以及用于将此轴固定在支架上的对应孔。黑白背景球体安装在正心转轴上，可以绕正心转轴转动，并沿轴线将球分成黑色和白色两个半球。地球仪球体由透明材料制成，地理图案用透明颜料绘制在空心的球体表面上，由两个半球对合在斜心转轴上，此球可以绕斜心转轴转动，能像普通地球仪一样使用。

图1所示为本发明装置结构示意图。这种地球仪由底座1、支架2、二心转轴3、透明图面球体4、黑白背景球体5组成，支架2安装在底座1上，二心转轴3通过螺丝安装在支架两端21、22对应孔上，黑白背景球体5安装在二心转轴3的正心转轴上（图中的56为黑白界线），透明图面球体4安装在二心转轴3的斜心转轴上。

由于透明图面球体及其上的地理图案是透明的，要靠背景衬托出图案，里面的黑白背景球体能衬托出昼夜效果，白背景下的球体图案清晰明亮，代表该地区处于白天状

态；黑背景下的球体图案暗淡无光，代表该地区处于黑夜状态，地球的昼夜状态因此得到展示。黑白背景球体可以根据需要转动，使用者可以根据地球与太阳的设想位置关系，将黑白背景球体转到目的位置，从而体现不同的昼夜状态。

◎ 二心转轴

二心转轴结构如图2所示。二心转轴改变了普通地球仪只有一个轴向的中心转轴结构，成了有两个轴向的转轴，即：与水平面垂直的正心转轴和与水平面成 66.5° 角的斜心转轴。二心转轴3上面设有定位黑白背景球体的凸起33、34，定位透明图面球体的凸起35、36，用于将此轴固定在支架上的孔31、32。安装时，将二心转轴3上的孔31、32与支架上的孔对上，装上对应的螺丝或插销，二心转轴3就可以固定在支架上了。二心转轴3可以一次成形也可以根据制作的工艺需要，采用分段制作的方法，分若

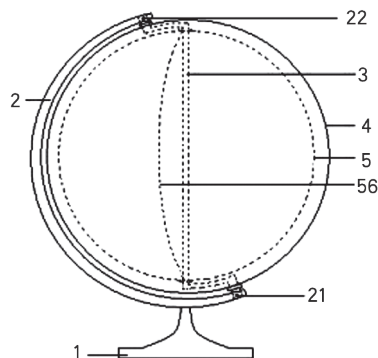


图1 地球仪结构示意图

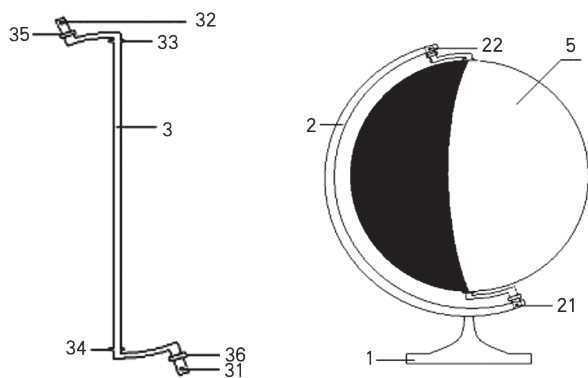


图2 二心转轴结构

图3 黑白背景球体安装后状态



图4 地球仪成品

干段制作完成后再连接而成，只要足够牢固就行。

黑白背景球体

黑白背景球体由两个半球组成，两半球分别涂成黑色和白色，各自接口处开有用于插接的凹凸槽，两半球插接在二心转轴的正心转轴上，半球上插接处用粘合剂粘牢；各半球与二心转轴接触处都预留有与二心转轴大小对应的半圆缺口，这样黑白背景球体5可以绕二心转轴的正心转轴转动，黑白背景球体安装在二心转轴上的状态见图3。为了体现傍晚和清晨，黑白交界处也可设置适当宽度的渐变色。

透明图面球体

透明图面球体由两个半球组成，半球接口处开有用于插接的凹凸槽，两半球由透明材料制成，两半球插接在二心转轴的斜心转轴上，半球上插接处用粘合剂粘牢；各半球与二心转轴接触处都预留有与二心转轴大小对应的半圆缺口，这样制成的透明图面球体可以绕二心转轴的斜心转轴转动，地理图案用透明的颜料画在透明图面球体的内表面或外表面上。为了能够拨动透明图面球体里面的黑白背景球体，

在透明图面球体上开一个小孔，可以从此小孔通入拨销，拨动里面的黑白背景球体旋转。

地球仪成品见图4。

◎ 本项目的创新亮点及改进方向

本发明用简易的方法解决了普通地球仪不易展现地球昼夜状态的问题，结构简单，操作方便，扩大了地球仪的教学功能，易于人们掌握地球昼夜形成的知识，是一种功能更加全面、更具科学意义的教学和室内装饰用具。

本发明巧妙地利用了透明的地理图案，通过背景的衬托使地球仪无需借助球外光源就可模拟太阳光照形成的地球春夏秋冬四季和极昼极夜形成的状态，使每一时刻地球的这些状态一目了然，攻克了教学难点，扩大了现有地球仪的教学功能，逼真地展示了地球在宇宙中的状态。

本发明经过几年的制作，样品已在教学过程中使用。由于有了这件教具的辅助，学生过去用三五课时也不容易掌握的知识，现在只用短短的10分钟就能轻而易举地掌

握。有了这件教具，学生不但易于掌握知识，而且会激发他们对天文学的浓厚兴趣。本发明经历了手动、磁动到现在的电动等不同阶段，现在已初步制作了电动遥控的样品，现在的透明地球图案还是手工制作的粗样，下一阶段将申请版权印刷透明图案，制成一款能面市的地球仪新产品，为普及天文知识，为人们了解地球的状况作出贡献。

该项目获得第29届全国青少年科技创新大赛科技辅导员创新成果科技发明类一等奖。

专家评语

如何把一些不容易掌握的知识让学生快速理解、掌握并产生兴趣，本发明给出了一个很好的解答：一个能显示昼夜的地球仪，能特别直观地反映出各地昼夜的分布情况、时区的关系、极昼极夜现象等大量地理学知识，逼真地展示了地球在宇宙中的状态。■