

气象台站每天施放测风气球，它的颜色并非都是一样的，有时用红色球，有时用白色球，有时又用黑色或黄色球。测风气球为什么要选择球皮颜色呢？我们知道，测风气球是用经纬仪进行观测的。在用经纬仪观测飞升中的测风气球时，为了容易

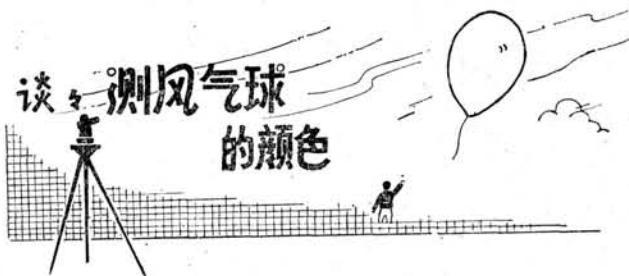
找到空中的球影，延长观测时间，获得更多的高空风资料，在施放测风气球时，必须根据当时的天空状况来选择球皮颜色。

那么，是不是晴天施放黑色气球，阴天施放白色气球，这样气球在空中不是黑白对比更分明，观测时更易于找到球影吗？其实不然。晴天施放测风气球多用白色的，而阴天施放气球才用黑色的。这是什么道理呢？因为天气晴朗时，天空呈蓝色，与地平线上天空近于白色并不相同。在地平线方向我们找黑色目标物，背景对比是很明显的。但黑色气球以蓝色天空为背景，其颜色对比就不十分明显；另一方面，因黑色气球在晴空飞行时，会强烈吸收太阳辐射，使球内氢气迅速变热膨胀，不仅影响气球上升速度，而且还会使球皮胀大到其允许限度以上，使它在没有升到应达最大高度以前，就提前爆裂了。而白色气球除了吸收太阳辐射的能力较弱可以避免过早爆裂外，在它的表面还能够对阳光进行镜面反射，使我们从经纬仪中能看到它的闪闪发光的光点，这就可以帮助我们较快找到球影，测量出它的高度角和方位角的变化。

阴天，天空颜色灰暗，为什么不用白色气球呢？这要从“白色”两字谈起，所谓“白色物体”，就是能把投射到它身上的任何彩色光，“原封不变”地反射出来的物体。因此，投射的光如果是白色的，物体就显现白色。投射的光如果是红

谈测风气球的颜色

王 鹏 飞



色的，物体就显现红色。譬如你穿了一件白色衬衫，在阳光照耀下，看出它很白亮，但是如果让阳光透过绿色塑料布后再投射到你的衬衫上，白色衬衫就会呈现绿色。其所以会呈现绿色，就因为它能把通过塑料布的绿色阳光，“原封不变”地反射到你的眼睛里的缘故，这正是白色物体的特性。当然，这里所说的“原封不变”只是一种夸张的形容，意思是说白色物体在反射光线时，对投射的光的色彩基本上变化是不大的。

一般在阴天，云底接受到的是天空的散射光，其光色多偏于太阳光谱中的蓝色部分，光的强度也弱，云中云滴直径一般远比光波波长要大，它们对各色光的散射一般是无选择性的。因为根据研究，水滴半径大于5微米对于可见光的散射就是无选择性的，投射什么色光，散射的也是什么色光。因此，在阴天，虽然云底本来是白色的，但当灰蓝色的天空散射光投射到云层上时，云底散射或反射的光，也必然是灰蓝色。如果在阴天施放白色气球，气球表面既然是白色的，那它在空中也就会将弱的灰蓝色天光反射到我们眼睛中来，使我们见到的空中气球也呈显灰蓝色。这样一来，气球和云层底部就具有相同的颜色，其间亮度对比就很小，所以白色气球没升多高，在灰蓝色的云的背景下就不易辨别出来了。

“黑色物体”是对一切投射到它身上的彩色光都能基本上吸收的

物体，当有灰蓝色的散射光投射过来，它几乎能全部吸收，使本身保持黑色。这样，当黑色气球飞升时，背景云层虽呈灰蓝色，而气球仍呈黑色，我们从经纬仪中就容易辨认出来。

在有较多的中、高云的天空情况下，气象台站施放的气

球，往往既不是白色的也不是黑色的，而是红色的，这又是什么原因呢？原来，中、高云一般多呈白色，由太阳供应的直接辐射或由中、高云反射出的白色光，当投射到空中飘浮上升的红色气球时，白色光中其它色彩的光都被球皮吸收掉了，只有红色光能被球皮反射出来。我们知道红色光在各种色光中最不易被大气分子所散射，因为大气分子散射是与波长的四次方成反比，波长愈长的可见光，愈不易被散射掉，而红色光是可见光中波长最长的光，所以它在通过大气时，受到大气分子散射削弱的成分最少，因此红色气球飘升到很高很高，我们仍能容易在白色的中、高云中把它区别出来。

那末，在晴天时，用红色气球；有中、高云时，用白色气球，行不行呢？

在有中、高云时，施放白色气球，当然不好。因为这时白色背景和白球对比不分明，易于失去目标物。至于在晴空无云时，施放红色气球，虽然对比不一定很明显，却还是可以的。但我们知道，在制造气球时，制红色气球要加色彩，因而成本就较高。所以，在晴天时，当然采用白色气球为好。

最后，再谈谈在有雾的日子里，为什么要施放黄色气球。

雾是底部接触地面的云，要探测雾顶以上的空中风向风速，还要看是什么样的雾，不同情况应当用不同办法来解决。对于轻雾来说，

(下转第25页)

(上接第26页)

它的颗粒较小，所以波长较长的可见光，例如黄色光和红色光，不易被雾滴散射，而易于透过它。因此采用红色气球或黄色气球，比较合适，它们在升到雾顶以上时，其反射出的红色光或黄色光，仍能透过轻雾到达站在雾底的人们眼睛中来。但从人目对各种色彩的光的感应能力来看，对黄色光的感应能力比对红色光要强一些；另一方面，从太阳直接辐射的光谱看来，黄色光的辐射通量比红色光要强，因此

虽然红色光透过轻雾的能力比黄色光较好，但还是喜欢用“原始光通量”较强且易于被人目感应的黄色气球。在雾中行驶的汽车常在车头上开启黄色的灯就是一个例子。我们在雾中施放黄色气球，也是同样的道理。

但是，如果雾很厚很浓，不论红色光或黄色光都不易透过。这时，即使施放黄色气球也无法测风。为解决这种特殊情况，最好采用比红色光的波长还要长的辐射，例如利用红外线或无线电微波来探测高空风

向风速。目前我国已设立许多施放探空气球的台站，探空气球可携带能发出微波无线电讯号的探空仪飞升空中。微波无线电的波长约为几毫米到1米左右波长，约为可见光波长的上千倍到几百万倍，它们能通过云雾将讯号传到地面，地面的测风雷达正好象人目观测来自轻雾上方的黄光一样，能接收来自云雾上方的微波，并判断探空气球所经过的空中的风向风速。从某种意义来看，针对云雾情况选择微波波长与选择气球球皮颜色有相似的意义。