

文章编号:1007-2934(2014)01-0111-03

基于模块方案分光计调整教学实践

廖艳林¹, 赵 艳², 杨 群¹, 谌正良¹, 汪 洪¹

(1. 安徽大学, 安徽 合肥 230039; 2. 安徽医科大学, 安徽 合肥 230032)

摘 要: 在综合考虑分光计教学过程基础上, 将分光计教学分成实验准备模块、调节方法模块和问题解决模块。模块化教学方式不但缩短了学生在课堂上调节分光计的时间, 而且使学生加深了对分光计结构的理解。

关 键 词: 分光计; 模块; 教学

中图分类号: O 433. 1; O 435. 1

文献标志码: A

分光计是一种广泛应用于折射率、色散、波长等物理量测量的精密测角仪器, 熟练操作分光计对角度测量工作实现有着重要作用, 由于分光计应用的重要性和广泛性, 分光计一直是大学物理实验教学中的核心内容之一^[1-3], 受到高校师生的广泛重视。为了更快捷的实现分光计的调节, 有很多教学工作者提出了分光计调节方法和技巧, 但是都是针对于分光计调整中的某个难点^[4-6], 并没有将整个分光计调整过程进行有效设计, 并有效提高分光计调整教学效率。

1 模块化教学方案

将分光计调整分为实验准备模块、调节方法

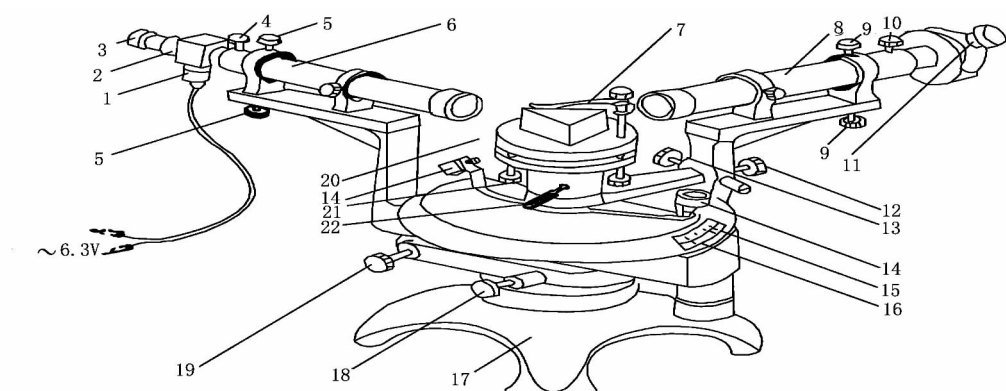
模块和问题解决模块, 其中实验准备模块为调节模块和问题解决模块提供了操作基础, 问题解决模块又是建立在准备模块和调节方法模块的基础之上, 三个模块相互关联, 缺一不可。

1.1 实验准备

在这个模块中, 主要是针对目镜、载物台放置, 物镜以及目测粗调环节, 为方便后续的分光计调整教学演示, 在图 1 中我们给出分光计结构。这个模块包含四个调节步骤。

步骤 1: 调节目镜 3, 以看清楚分划板的“ ”形准线。

步骤 2: 载物台放置, 将载物小平台 20 上的三条刻线与三根螺丝分别对齐, 并将平面镜沿着其中的某一条刻线放置, 如图 2 所示, 这样放置的



1-小灯 2-分划板套筒 3-目镜 4-目镜筒制动螺丝 5-望远镜倾斜度调节螺丝 6-望远镜筒 7-夹持待测件弹簧片 8-平行光管 9-平行光管倾斜度调节螺丝 10-狭缝套筒制动螺丝 11-狭缝宽度调节螺丝 12-游标圆盘制动螺丝 13-游标圆盘微调螺丝 14-放大镜 15-游标圆盘 16-刻度圆盘 17-底座 18-刻度圆盘制动螺丝 19-刻度圆盘微调螺丝 20-载物小平台 21-载物台水平调节螺丝 22-载物台紧固螺丝

图 1 分光计结构图

收稿日期: 2013-10-13

基金项目: 安徽医科大学博士科研资助基金(XJ201216); 安徽医科大学中青年骨干资助基金资助和安徽大学教学项目研究成果(JYXM201326, JYXM201234)

好处就是三个螺丝的作用分工明确,比如需要平面镜向前倾斜,只需升高螺丝 A 即可,而平面镜向后倾斜只需升高螺丝 B 即可,而如果需要使平面镜左右倾斜则升高螺丝 C。

步骤 3: 松开目镜制动螺丝 4, 前后移动目镜, 改变望远镜内物镜与分划板之间的距离, 望远镜内部结构如图 3 所示, 直至可以清楚看到亮十字的反射像, 再固定好目镜制动螺丝 4。在这一步骤中, 如果经平面镜反射回的十字像并没有进入望远镜, 从而看不到反射回的十字, 此时移动目镜的距离最多不要超过 1 cm, 以免物镜与分划板之间距离过大, 导致后续的调节过程中, 即使反射回的十字像进入视场内也无法清晰成像。在后续调整过程中如果看到模糊十字像, 也可重复利用这一步骤, 直至看到清晰的反射十字像。

步骤 4: 目测粗调, 即对平行光管、望远镜以及载物台的倾斜螺丝 9、5 和 21 进行调节, 使平行光管、望远镜以及载物台尽可能成水平状态。

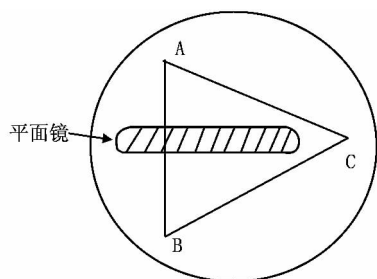


图 2 载物台示意图, A、B、C 为调节螺丝

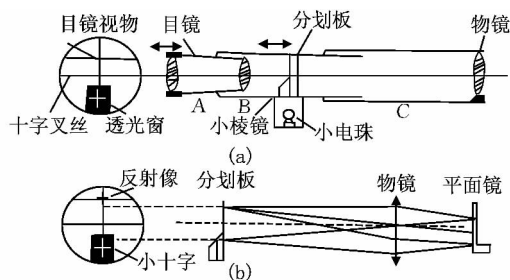


图 3 望远镜示意图

1.2 调节方法

这一模块需要介绍在调整几个倾斜螺丝的情况下, 观察并总结正反面十字像的移动规律。为方便教学, 预先将正反面十字像调整至视场之内。

步骤 1: 仅仅调整望远镜, 观察正反面十字像的移动规律。比如通过调整望远镜的倾斜螺丝 5, 使得正面的十字像朝下移动, 180 度转动载物台, 会看到反面的十字像也会朝下移动相同距离; 如果使正面的十字像朝上移动, 180 度转动载物台, 会看到反面的十字像也会朝上移动相同距离。通过演示, 我们可以总结出: 仅仅调整望远镜, 正反面的十字像会朝同一方向移动, 即要么同时朝

上移动, 要么同时朝下移动。

步骤 2: 仅仅调整载物台, 观察正反面十字像的移动规律。比如通过调整载物台的倾斜螺丝 A 或 B, 使得正面的十字像朝下移动, 180 度转动载物台, 会看到反面的十字像会朝上移动相同距离; 如果使正面的十字像朝上移动, 转动载物台, 会看到反面的十字像会朝下移动相同距离。通过演示, 我们可以总结为: 仅仅调整载物台, 正反面十字像会朝相反方向移动, 也即如果正面朝上移动, 反面必然朝下移动。

步骤 3: 使用二分之一调整法总结正反面十字像的移动规律, 比如正面十字像的位置在图 4 (a) 处, 如果正面十字像的移动目标位置是在分划板的上部十字线位置, 则需要移动的距离为 h , 将此距离做二分之一平分, 调整望远镜倾斜螺丝 5, 使正面十字像上升距离, 即十字像移动到图 4 (b) 处, 再调整载物台的螺丝 A 或 B 使正面十字像再向上移动距离, 此时正面的十字像将到达图 4 (c) 处, 此过程我们称之为二分之一调整法, 180 度转动载物台, 可观察到反面的十字像不会移动, 如果有轻微的移动, 是由于目测的二分之一平分不够精确而已, 据此, 我们可以总结为二分之一调整法不会改变反面十字像的位置。

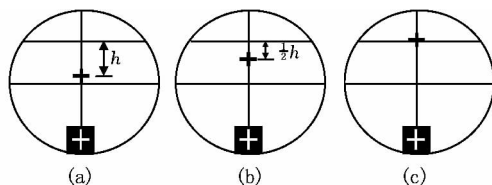


图 4 二分之一调整法

1.3 问题解决

前面的两个模块中仅仅是分光计调整的准备工作, 如何解决实际问题还需问题解决模块逐一阐述。该模块将具体分析正反面都没有十字像、正反面只有一面有十字像和正反面两面都有十字像三种情况。这三种情况可以由正反面都没有十字像开始讨论, 并逐渐推进, 直至两面的十字像都在分划板的上部十字线位置。

情况 1 (正反面都没有十字像): 如果目测粗调做的比较好, 这种情况很少出现。如果出现这种情况, 可以提供两种调节方法, 方法 1 (调整望远镜倾斜螺丝): 将望远镜对准平面镜, 由于反射回的十字像不在视场之外的偏上方就是在视场之外的偏下方, 逆时针或顺时针调整望远镜下方的倾斜螺丝 5, 使十字像朝下移动或朝上移动, 总能使十字像进入视场之内; 方法 2 (调整载物台倾斜螺丝): 首先将平面镜向前或向后倾斜, 并从望远镜内观测十字像, 如果发现十字像在平面镜向前

倾斜时会在视场内出现,则仅需升高载物台螺丝 A 即可使十字像在视场内出现,如果发现十字像在平面镜向后倾斜时会在视场内出现,则仅需升高载物台螺丝 B 即可使十字像在视场内出现。在这个两个方法实施过程中,需要确保望远镜始终对准平面镜,这个要求可以通过不停转动望远镜实现。

情况 2(正反面一面有十字像):经过情况 1 的调节,总能使正反面中的一面出现十字像。此时调整分光计的首要任务是找到没有十字像的那一面十字叉丝到底是在视场之外的偏上方还是在视场之外的偏下方,比如正面有十字像,并且十字像在视场的偏上方位置,转动到反面没有十字像,这时在没有十字像的反面通过向前或向后倾斜平面镜,同时通过望远镜观测十字像,如果十字像从视场的偏上方闪现,则说明十字叉丝在视场之外的偏上方,此时将载物台转动到正面,考虑到正面的十字像在视场内的偏上方位置,而且反面的十字像在视场外偏上方位置,结合调节方法模块步骤 1 所给出的正反面十字像在仅仅调节望远镜倾斜螺丝下的移动规律,那么将正面的十字叉丝向下调整到视场之内偏下方位置,反面十字叉丝也会朝下移动,转动载物台观察反面十字像是否进入视场,如果反面十字像还没有进入视场,考虑到正面的十字像已移至视场内偏下方位置,而且反面的十字像还在视场外偏上方位置,结合调节方法模块步骤 2 所给出的正反面十字像在仅仅调节载物台倾斜螺丝下将向相反方向移动,应将载物台转动到正面,并调节载物台的螺丝 A 或 B,将正面的十字像从视场之内的偏下方移动到视场之内的偏上方,反面的十字像会再一次朝下移动,转动载物台,观察反面十字像是否进入视场之内,如果没有进入视场,可再一次调节望远镜的倾斜螺丝将正面十字像朝下移动,如此反复调节望远镜和载物台的倾斜螺丝直至反面的十字像进入视场之内。

情况 3(正反面都有十字像):正反面都有十字像但不在分划板的上部十字线位置,此时可以综合考虑正反面十字像位置,使用调节方法模块中的步骤 1 或步骤 2,使正反面十字像到达分划板上部十字线位置,这种方法需要很好的观察正反面十字像的位置。另一方法是,利用调节方法模块步骤 3 中提到的使用二分之一调节法不会改变另一面十字像的位置,对正反面分别实施二分之一调节法即可实现正反面十字像都在分划板上部十字线位置。如果不考虑平行光管的调节,至此分光计已经调整好。

2 结 论

本文综合考虑分光计教学过程,将分光计教学分成实验准备模块、调节方法模块和问题解决模块,模块化教学方式有利于学生加深对分光计的理解,并提高课堂效率。

参考文献:

- [1] 丁慎训,张连芳.物理实验教程[M].北京:清华大学出版社,2002.
- [2] 隋成华,林国成.大学基础物理实验教程[M].上海:上海科学普及出版社,2004.
- [3] 梁枫.分光计快速调节的方法[J].大学物理实验,2012(4).
- [4] 李伟,潘玲珠,李桂霞,等.分光计调节难点剖析[J].实验科学与技术,2008(6):27-29.
- [5] 郭玉献,张学勇,黄凯,等.改进“各半调节法”实现分光计的快速调整[J].实验科学与技术,2012(6):17-19.
- [6] 王宏波,曹文.如何解决学生在分光计调整中的困惑[J].大学物理实验,2012,25:61-62.
- [7] 廖艳林,赵艳,谌正良,等.一种快速调节分光计的方法[J].大学物理实验,2010(1):135-138.

Teaching Practices of Adjusting Spectrometers Based on Module Scheme

LIAO Yan-lin¹, ZHAO Yan², YANG Qun¹, CHEN Zheng-gen¹, WANG Hong¹

(1. Anhui University, Anhui Hefei 230039; 2. Anhui Medical University, Anhui Hefei 230032)

Abstract: Based on the comprehensive consideration of spectrometers teaching process, the spectrometers teaching process has been divided into experiment preparation module and adjusting method module and problems-solved module. With the help of this module teaching, not only the time spent on adjusting spectrometers is shortened, but also the structure of spectrometers is well comprehended.

Key words: spectrometer; module; teaching