

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2017.11.016

基于人因工程学的多媒体课件设计分析

吴海^{1,2,3}, 王小康³, 童国华⁴

(1. 南方煤矿瓦斯与顶板灾害预防控制安全生产重点实验室, 湖南 湘潭 411201;

2. 煤矿安全开采技术湖南省重点实验室, 湖南 湘潭 411201; 3. 湖南科技大学 资源环境与安全工程学院, 湖南 湘潭 411201;

4. 中国五矿二十三冶建设集团有限公司, 湖南 长沙 410014)

摘要:随着信息技术的发展,越来越多的教师选择使用多媒体课件进行授课,但是教师在制作多媒体课件时总是存在一定的问题。当前教师在制作课件当中普遍存在多媒体课件设计中的文字字体、笔画宽度、宽高比以及文字与背景的色彩对比等一些误区,利用人因工程学文字设计方面的最小分辨尺寸、颜色搭配等基本理论和原理,对这些误区进行了详细分析,并根据理论分析结果提出一套行之有效的多媒体课件文字设计指导方案,以期为广大教师制作多媒体课件提供参考。

关键词:多媒体课件;人因工程学;文字;色彩;教学

中图分类号:G434 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-5884(2017)11-0067-04

随着信息社会到来、计算机技术发展和计算机应用进一步普及,多媒体技术已成为日常教学活动的有力支撑,多媒体教学已发展成为一种不可缺少的现代化的教育手段。有调查表明在全国必修课程中应用多媒体授课的课时超过了15.22%^[1]。但是应用多媒体教学的教师普遍反映采用多媒体教学与学生缺乏交互,有的甚至影响了教学效果。很多教师只对自己专业方面的内容比较熟悉,而对于多媒体课件的制作设计方面的知识有一定的欠缺,对于课件设计过程中的人因工程学知识不了解,因此设计出来的课件不能满足教学和学生认读方面的要求。文字作为多媒体教学传递信息的主要工具,有很多值得研究的领域,本文从人因工程学的角度,对多媒体课件中的文字相关的特征、色彩和动画等方面的搭配等进行了分析,并提出了相对应的实施办法,试图给广大的多媒体教学工作者在设计中提供参考。

1 制作多媒体课件设计时关于文字使用存在的误区

1.1 教师在制作多媒体课件时不重视文字的字体

很多教师在制作多媒体课件时,仅仅重视多媒体课件的内容,并不重视多媒体课件中文字的字体、笔画的宽度和文字的宽高比等课件文字相关方面的设计。在制作多媒体课件时大量采用宋体字或者是新宋体而且并不加粗字体。由于宋体字是普遍采用的印刷字体,字体中笔画“横”很细,直接影响了投影效果,另外由于多媒体教学的教学对象较多、教室面积大,最后一排座位距离屏幕有时能达10米多甚至更远。在这两方面的综合作用下如果还是采用宋体字,那么坐在最后排的同学往往很难认清屏幕上的文字,不好做笔记,如果要认清文字,必将影响听课效果,难以保证教学效果。

1.2 教师在制作多媒体课件时不重视文字的大小

很多教师在制作多媒体课件时不注重文字的大小,课件上文字的字号太小,导致很多坐在教室中后部的同学对于多媒体课件内容识别不清,不能有效快速地识别多媒体课件中的文字。同时由于多媒体

收稿日期:20161121

基金项目:湖南省教育厅优秀青年项目(15B088)

作者简介:吴海(1980-),男,四川西昌人,讲师,博士,主要从事矿山压力控制及矿山人因工程研究。

投影效果的影响,如果多媒体课件设计中采用过小的文字,导致太小的文字无法在投影仪上清楚的投影出来,直接影响学生的认读效果和教学效果。

1.3 教师在制作多媒体课件时不重视文字和背景的颜色选择

教师在制作多媒体课件的时候,不注重多媒体课件中文字和背景的颜色,忽视了颜色和颜色的对比带来的心理效果,容易引起学生的视觉疲劳,降低了多媒体课件的教学效果。另外多媒体投影仪的投影效果和计算机显示器的显示效果不同,投影出来的颜色搭配更为重要。最后还有一定的老师在制作多媒体课件时忽略了不同文字颜色对于课程内容的层次划分和课程重点的突出效果。

1.4 教师在制作多媒体课件时不重视动画效果

教师在制作多媒体课件时,一方面由于自身计算机文化知识的限制,不会添加动画效果,另一方面出于节约备课时间的原因,不愿意为制作的多媒体课件添加动画效果,往往是照搬书本,仅仅将书本上的文字直接做成幻灯片,甚至有的老师直接将课本上的内容拍照,在多媒体课件中直接插入图片,多媒体课件效果差,只是实现了书本内容的屏幕化,直接影响教学效果。

2 字体与视觉特性的人因工程学基本理论

2.1 人可以分辨的最小对象的能力

视角是被看物体两端的光线投入眼球的夹角,如图1所示。视角的大小与观察距离及被看物体上两端点直线距离有关,可用下面的公式表示^[2]:

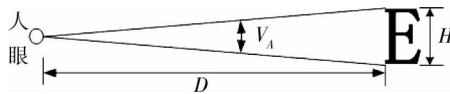


图1 视角和视距

$$V_A = \frac{3485 \times H}{D}$$

$$H = \frac{V_A \times D}{3485}$$

式中: V_A ——视角(分);

H ——被看到物体上下两端直线距离(cm);

D ——眼睛到被看物体离(cm)。

根据人因工程学的研究表明,学生的视力最小可以分辨的可视角为1分,在学校内的调查发现,最后一排座位到投影平面之间的距离可以达到14m,也就是最大的可视距离为14m,根据公式推算出最小的文字高度。因此我们应该尽量使多媒体课件的字体的高度大于4cm。但是目前学校使用的投影仪的分辨率普遍为800*600或者是1280*800。屏幕的大小普遍为120寸(244*183cm),按照这样计算,在投影屏幕上1cm只有600/183=3个点,根据实地的调查表明,在4cm的高度范围内,投影仪无法正常显示汉字,也就是说如果按照人的视觉分辨下限来设计多媒体课件的字体大小,在投影时会碰到显示困难,甚至无法在投影仪上清楚地显示出来,无法辨认文字,因此设计时必须考虑文字的大小。

2.2 多媒体课件中文字的字体和笔画宽度

日常的文档打印当中可发现,宋体字的横比它的竖的笔画要细一些,在某些打印情况下,笔画横会比较模糊,但是出版物的读者视觉距一般在30cm左右,这在眼睛能够分辨出细微的差别的距离范围内,所以对于阅读效果并不会产生太大的影响。但是多媒体教学的屏幕和印刷出版物所面对的阅读对象不同,读者的视觉距离一般在3~14m之间,坐在教室后排的同学由于距离屏幕较远,特别是由于目前投影仪的性能限制,加上人的最小分辨角度,对于宋体字的横画很难分辨,因此如果还是采用宋体字的话,必然会增加学生分辨每一个字的单位辨认时间,甚至会产生辨认错误。学生在辨认屏幕文字的同时就会对接受老师的讲述内容有一定的影响,从而影响教师的授课效果,故应尽量避免直接采用宋体字。

2.3 多媒体课件中文字的宽高比

文字的宽高比是用来描述文字的形状数学特征(字宽和字高)关系的一个函数,1973年heglin的研

究表明,如果文字的宽高比,根据它们背景的几何学形式自动调整,那么将会使所要表达的文字有更好的易读性,图 2 中可知文字具有字高(h)、字宽(w)和笔画宽度(s),因为多媒体教学一般为投影教学,相对于一般的书本阅读来说可以称为远距离阅读,要得到与阅读书本同样的阅读效果,就要在视觉距离增大的同时,文字也要适当增大,鉴于此,美国国家标准局(豪威特,1983)提出了数学公式,来说明随着距离的增加,如何来增加文字的宽度,可以使人们快速地理解文字所表达的意思。

公式为: $W_s = 1.45 * 10^{-5} * S * D$

$$H_L = W_s / R$$

其中: W_s, D, H_L 的单位相同(英寸,厘米)

W_s = 文字笔画的宽度

S = snellen 分母

D = 人和多媒体投影屏幕的距离

H_L = 文字的高度

R = 文字的笔画宽和高之比,(例如: $R = 0.2$ 当比例为 1:5 时)

所以对于多媒体教学课件来说,字体的大小可以确定,在一般的多媒体教室,我们取教室靠后的距离,一般都有 14 米左右的距离,也就是说 $D = 14\ 000$ mm 左右。

例如: $S = 40, d = 14 * 100 * 10 = 14\ 000, w_s = 1.45 * 10^{-5} * 40 * 14\ 000 = 8.12$

$h = w_s / r = 8.12 / .2 = 40.6$ mm

可以得出多媒体课件的最小文字的投影高度不能小于 4 cm,当然这也是在没有考虑投影仪的投影效果的情况下,但是根据目前的一般投影仪的分辨率,最小文字的高度必须要大于 4 cm。

2.4 多媒体课件中文字和背景的色彩搭配选择

多媒体课件的文字和背景色彩对于多媒体课件的视觉效果来说也是非常重要的。在多媒体课堂教学中学生接受信息的主要通道是视觉通道,人因工程学的研究表明,一方面长时间地注视某些色彩,会造成严重的视觉疲劳,影响学习效率。要得到好的教学效果,必须注意色彩的舒适与疲劳感,色彩的舒适与疲劳感实际上是色彩刺激视觉、生理和心理的综合反应,因为色彩对视觉有很强的刺激作用,色彩通常被分为暖色调(即红、橙、黄、棕等色)和冷色调(即蓝、绿、青、紫等色)。人因工程学研究表表明长时间观看暖色调的物体容易兴奋过度,注意力很快分散,并引起疲劳,产生烦躁情绪,其中红色刺激性最大,特别容易使人产生兴奋和疲劳感。相反,冷色调的色彩使人产生宁静的感觉,易于长时间集中精力学习工作。因此,我们可以通过恰当的色彩组合来减少刺激,相对减轻疲劳,把那些需长时间观看的内容,如课件的背景颜色设计成冷色调,即蓝、绿、青、紫等颜色,而需短时引起注意的内容设计成暖色调。特别对于某些内容比较枯燥的课程,我们在设计课件时,要令其整体色调偏冷,给人以静的感觉;而重点内容则提高明度,不断地刺激视觉,使之静中有动、动中有静,让学生在一种轻松、明快的画面中学习和掌握知识。另一方面,根据图 3 表示,色彩的对比搭配对学生的阅读效果有很大影响。例如在紫色的背景下黄色的可视距离最大,而青色最小,在黄色的背景下紫色有最好的视觉距离。

另外,还要注意多媒体课件中文字之间颜色的差异。多媒体课件中如果所有字体的颜色都设置为黑色的话,那么会增加课件内容的单调性,应当按照内容的层次和重要程度将内容划分为不同的颜色。一方面从颜色上区分文字内容的重要性,另一方面从通过不同的颜色的交叉刺激学生的大脑,从而保持大脑皮层的激活程度,提高学生上课的学习积极性,从而提高教学效果。但是同一页多媒体课件中,文字的颜色也不能太多,根据人因工程学的研究,当一页中的文字颜色超过 3 种时,不仅不能发挥强调文字效果,提高学习效率的作用,反会增加学生的识别难度,降低文字的识别和理解效率,对教学效果产生反面作用。

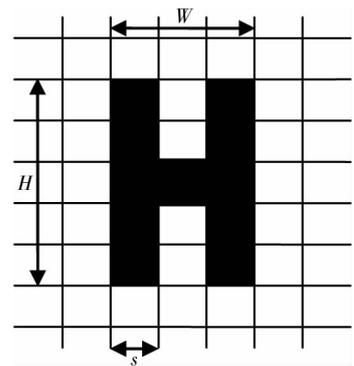


图 2 文字结构示意图

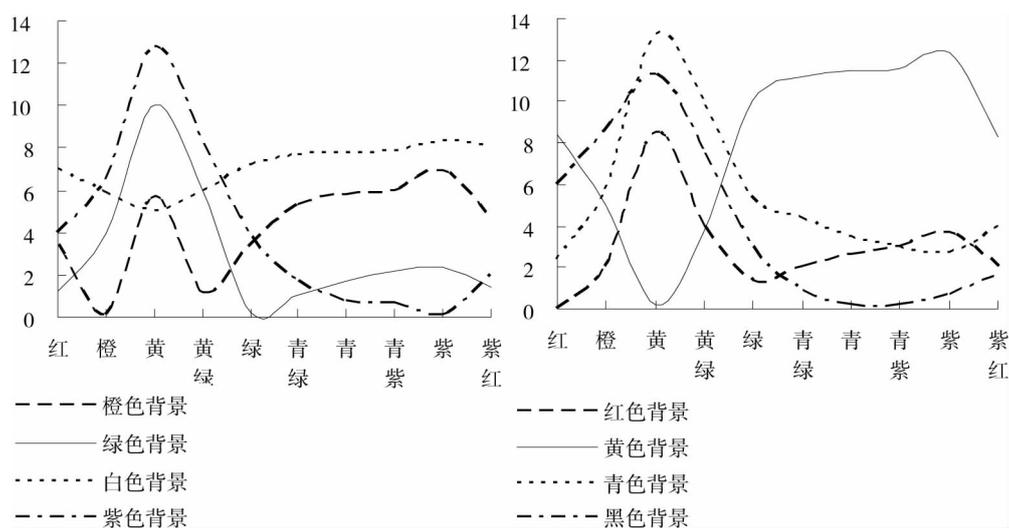


图3 不同色彩背景下观察色彩的识别距离

多媒体课件中动画和图像设置。大量的研究表明,多媒体课件添加动画,可以吸引学生注意力,调节课堂气氛,为获得好的教学效果作铺垫。特别是在一些文字较多的课程当中,对于枯燥的课程内容容易引起学生的视觉和脑力疲劳,如果不时地增加一些动画,能够有效刺激学生的大脑皮层,从而提高学生上课的活跃性,提高教学效果。同时动画设置包括了页面切换和页面内部的文字出现的动画。对于页面切换的动画,切换的动作不能太快也不能太慢,可以选择合理的切换动作速度,切换的方式可以多变。对于页面内部问题的动画,可以将页面文字的出现按照课程内容分批显示出来,同时对于需要强调的重点内容再进行动画强调,从而突出了课程重点,同时还增加了课程讲课过程中的灵活性,降低学生对于听课过程的疲劳程度。另外还可以在多媒体课件的制作过程中加入一定的图片,一方面能够更加直观生动的表现出授课内容,而且还可以通过一些图片提高学生对于多媒体课件的注意力。

3 结论

从人因工程学方面来看要得到满意的多媒体教学效果,教师在制作课件时应该做到以下几点:(1)注意多媒体课件当中字体的选择,多用笔画较宽的字体,例如:黑体、幼圆及一些特殊的宽笔画字体,保证视觉效果不受到干扰。(2)字体的大小要仔细琢磨,要根据不同的教室大小选择不同的字号,必须保证最后排的同学可以快速识别多媒体课件中的文字,以提高学生的识别速度,保证教学效果。(3)注意色彩的搭配,多用冷色调作为背景颜色,需要强调的部分可以使用暖色调,注意不同层次和重要程度的文字之间的颜色差异,同时还需要注意同一页多媒体课件中使用的颜色不能太多,不能超过3种。(4)在多媒体课件中添加适当的动画(图片或者声音),提高学习注意力,提高学生大脑皮层的激活程度,提高学习效果。

参考文献:

- [1] 曾毅. 高等数学多媒体教学调查与分析[J]. 教育与职业, 2006(2): 106-108.
- [2] 桑德斯, 麦科密克. 工程和设计中的的人因学(第7版)[M]. 于瑞峰, 卢岚, 译. 北京: 清华大学出版社, 2009.
- [3] 隋中. 浅议计算机多媒体教学[J]. 中国成人教育, 2002(11): 56-57.
- [4] 袁宁, 管声交. 浅论多媒体教学课件的设计[J]. 教育信息化, 2005(2): 31-32.

(责任校对 王小飞)