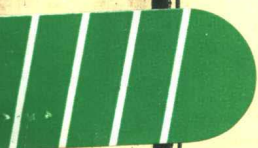


绘画色彩学

群众美术辅导资料

佳木斯市群众艺术馆



目 录

一、绪论.....	(1)
(一) 色彩学研究对象.....	(1)
(二) 学习色彩学的方法.....	(2)
(三) 色彩学发展的历史.....	(5)
二、色彩的产生和光的关系.....	(17)
(一) 人的视觉和光的作用.....	(14)
(二) 光的性质.....	(15)
(三) 色彩的产生是光作用于物象的结果.....	(17)
三、色彩的基本性质和色彩的变化规律.....	(19)
(一) 原色、间色、复色的变化关系.....	(21)
(二) 色彩的三要素、色性、补色.....	(22)
(三) 对比色和色彩的对比， 诸调色和色彩的谐调.....	(26)
四、自然界的色彩现象及其变化规律.....	(32)
(一) 常态色.....	(33)
(二) 条件色(光源色、环境色).....	(34)
(三) 空间色.....	(36)
五、色彩的观察方法.....	(39)

(一) 条件色的观察方法.....	(39)
整体观察,确定关系;提炼概括,突出 重点;相互比较、分析理解,整体把握,丰 富感觉	
(二) 常态色的观察方法.....	(46)
六、色彩的应用.....	(47)
(一) 绘画色彩的应用.....	(47)
(二) 装饰色彩的应用.....	(50)
(三) 色彩的多样变化和谐调统一规律.....	(53)
色彩的多样变化:对比,强调,渐变、 重叠、节奏、分割。色彩的谐调统一:统 调和色调;类色和调合;均衡和稳重;联 系和呼应;完整和统一	
七、色彩与颜料.....	(77)
(一) 色光混合和颜料混合的区别.....	(78)
(二) 颜料的性能.....	(79)
(二) 颜料的调配.....	(84)
八、色彩画的绘画技术.....	(86)
(一) 几种不同的着色方法.....	(87)
(二) 色彩画的用笔技术.....	(90)
(三) 名作绘画技术分析.....	(93)
注 释.....	(99)
后 记.....	(110)

一、绪 论

(一) 色彩学研究的对象

色彩学是研究和阐述自然界色彩现象及其变化规律的一门科学。诸如：色彩的产生和光的作用，色彩的变化和对比关系，自然界色彩变化的规律，色彩对于人们的情感作用以及美术工作者运用色彩的基本原则，都成为色彩学所研究的对象。

色彩学涉及到很多科学领域，它以物理学、化学、生理学、心理学和美学的观点去分析和总结这些规律。物理学阐明：色彩是不同长度的光波作用于人的视网膜的结果，化学则对色素和颜料的结构、光的阻力和颜料耐光程度进行研究，生理学研究色彩的可见情况，心理学却说明了颜色的象征性和潜意识的情感作用，而色彩的谐调统一和通过造型艺术的形式去表现人们的思想感情，却是美学这门学科的事。

色彩学是综合了所有这些关于色彩的理论，并将它们系统化，而成为一门完整的艺术科学。

色彩学的理论知识，对于绘画艺术工作者和装饰美术工作者以及和颜色相接触的人来说，却是必不可少的。尤其是对于学习绘画艺术的人来说，应当了解：色彩的作用不仅是描绘物象的颜色，重要的是通过色彩这一绘画表现手段，去揭示大自然和人类美的本质。尤其是在绘画创作中，色彩又是构成作品主题的重要因素。除此而外，色彩作为感受性的因

素，由于它们各自的性格和相互作用，而给人以不同的视觉刺激。研究色彩对于人的心理作用，不仅对于从事绘画艺术的人员来说是必须的，而且对于从事装饰美术的人员来说更是特别需要的。可见、色彩学的理论具有实践经验的品格。

如果能够系统地学习色彩的理论知识，经常地观察和研究自然界的色彩变化，认真地学习艺术大师们的经验，尤其是在色彩绘画写生和创作的艺术实践中，理解这些理论的价值，对于丰富我们的色彩感觉，提高色彩的表现能力，有很重要的意义。

（二）学习色彩学的方法

色彩学的理论，根据艺术的门类分为绘画色彩学和装饰色彩学，而其一般的原理却是这两种色彩学的理论基础。

色彩学包括两个方面的知识，一方面是色彩的理论知识，另一方面是色彩的实践知识。色彩的理论知识包括对色彩的原理、自然界的色彩现象及其变化规律的认识和理解；色彩的实践知识包括对所使用的材料即颜料的性能，运用色彩和色彩画表现技法的认识和掌握。

学习色彩学，要求把两方面的知识联系起来，在理论指导下实践，在实践中学习理论。实际，正确的理论恰恰是以往艺术家和科学家们长期经验的原则性总结。

在对待色彩这门艺术科学的态度上，有几种错误观点，一种认为“色彩不是理论问题，它完全凭画家的直观感受和视觉印象”，甚至有的认为：“这种感受是天生的，固有的”，因而认为色彩是不可知的，是无规律可循的。另一种认为“学好规律就有一切”，把自然规律绝对化，甚至以规

律去套生活，排斥认真地观察和生动地感受，不能把色彩写生的经验同艺术创作的需要结合起来。再一种还认为“色彩是至高无上的”，从而片面地追求色彩效果，忽视素描和创作思想，成为“色彩第一”主义，这些观点都是不对的。

不可否认，艺术感受是艺术家对自然美具体的、生动的印象。然而艺术上的感受其中就包括人们的认识，对于初学色彩的人来说，没有经过特殊训练的所谓感受，常与一般人相似。“树叶是绿的、天空是蓝的”……，如此等等。他们完全在“固有色”的概念范围内去观察和认识，根本看不到这些颜色的多种变化和相互影响的复杂关系。即使有的人视觉敏锐些，但他们在没有理解规律性的知识以前，在色彩观察和使用上必然存在着很大的盲目性和偶然性。

德拉克洛瓦^①曾经批评过否定学习色彩理论的错误认识，他说：“在我们的艺术学校中，既不曾对色彩理论元素进行分析，也不曾对色彩理论进行讲授，因为在法国，按照，‘工艺师是可以制造出来的，色彩学家却是需要天生的’，这种说法，学习色彩规律被认为是多余的。色彩理论神秘吗？为什么称这些原则是神秘的？而这正是所有的艺术家都应该懂得并且应该被教会的”。

当然，这并不是说学习绘画色彩完全应该依照规律行事，正如瑞士画家和美术理论家伊顿^②说的：“原则和理论在技巧不熟练的时候是最好的东西，而在技巧熟练时，自然凭直观判断就能解决问题”。可见，学习色彩理论的目的是为了理解色彩变化的基本规律，在研究大自然色彩变化复杂现象的同时和研究形体结构，光影关系、空间透视等有机的联系起来，使感受建筑在理论的基础上，把理论溶化在感受之

中，从而使自己的色彩表现方法成为一种艺术工作中自觉的行动。实际上“艺术家在靠直观工作时也保存着他掌握的科学理论法则”。（伊顿语）

其次，我们还必须认识到，好的色彩效果并不能替代完美的艺术品。现实主义要求美术工作者在观察、体验和认识生活的活动中，必须把熟练的色彩技法当作一种表现因素和手段，最终的目的是为了揭示人物的内心世界，表现大自然的美，揭示生活中那些美的本质，使美术工作者创造出形、色、神兼备，内容和形式尽可能完美统一的艺术作品来。

学习色彩学必须根据这门艺术科学的特点和人类认识事物的规律，采取循序渐进的方法。首先要了解色彩学所包括的理论知识范围，懂得它的科学性和系统性，并通过有步骤地色彩练习掌握色彩变化的规律性。同时，要经常地观察和分析自然界色彩变化的特点及其规律，从而不断地丰富自己的色彩感觉。在整个学习过程中，始终要通过色彩画的写生练习（先画颜色鲜明的，后画颜色复杂的；先画静物、风景、后画人物、环境），对大自然的各种色彩现象，有步骤地进行研究和掌握。

其次，还必须了解色彩学发展的历史，尤其是绘画色彩发展史，它是我们研究、临摹、理解以往艺术家优秀作品的使用经验、表现技法 and 艺术理论的基础，也是我们深入地研究和掌握色彩这门艺术科学的途径之一。

总之，对于同颜色打交道的人来说，色彩学的理论知识是非常必要的，色彩的变化是有规律可循的，尤其是对那些初学者来说。只要我们认真地、系统的学习这门艺术科学的理论知识，细心地观察自然界的色彩变化，经常地从事艺术

实践，有目的地研究和借鉴前人的艺术经验，就会很快地掌握色彩的规律性，我们的色彩感觉就会不断地敏锐起来，我们作品中的色彩就会逐渐地准确和丰富起来，从而展示出它的艺术感染力。

（三）色彩学发展的历史

色彩学发展的历史，实际是一部人类对于色彩的认识史。这部认识史不仅是科学家们研究的成果，更主要的是艺术家们在艺术实践中对光、色的研究和艺术创作的结晶，这些艺术家不仅创造了大量的艺术珍品，而且对色彩学的发展也作出了巨大的贡献。

绘画色彩的发展是色彩科学理论研究的重要内容之一。尤其是各个画派的艺术家们色彩风格的多样性，构成了色彩学的全部生命力，正是这些艺术家们的创作活动，使色彩学的理论更加深化，更趋于完善。

色彩是绘画的重要语言。一幅色彩画首先给人们的视觉震动就是色彩。但是，色彩作为绘画的一种重要表现手段，而且具有独立的艺术价值，并不是从产生绘画时就有的。

在意大利文艺复兴以前的绘画，色彩实际是素描的附属物。我们从当时的一些绘画作品中可以看到，颜色是单调的，互相之间没有联系也没有变化。宗教绘画多用金色，几乎是平面的，既没有体积感也没有空间感。

意大利文艺复兴时期，佛罗伦萨画派的伟大艺术家达·芬奇^③和拉斐尔^④等人的绘画，比起以前的艺术作品，不仅在造型结构和人物形象塑造以及素描关系上，更加准确和生动，而且在色彩方法上也有了很大的改变，画面逐渐丰富而

有变化。特别是达·芬奇，对色彩作了专门的研究。他在《绘画论》一书中写道：“同样美观的色彩之中，凡与它直接对比色并列的颜色最悦目。淡色与红色、黑与白（虽然两者都不是真正的颜色），天蓝与金黄、绿与红都是直接对比色。”可见达·芬奇的这一观点，就是现在色彩学中所说的色彩对比规律。他对物象受光照射后，所产生的色彩变化，也十分注意，他告诫说：“当画家把他的主体安放在光度各个不同且受着各种不同颜色的光照射的物体之间时，必须十分留心，因为没有一件被如此包围着的物体能够完全显示它的真正颜色。”但是，由于当时科学发展的水平所限，他们还没有发现光源色和环境色的影响，在他们的作品中，色彩的效果只反映了室内的光色关系，对比色应用也只限于红、青之间，暗部和阴影的色彩又多用暖褐色来进行谐调，缺乏色彩的冷暖变化。

到了十六世纪，威尼斯画派的画家们绘画色彩使用的范围就更加广泛了。由于这些艺术家们所表现的题材具有乐天，世俗和狂欢的喜剧特点，因此，在他们的画面上色彩丰富、绚丽。这一画派艺术精神的代表提香^⑤，当时曾被誉为色彩大师，他不仅看到了物体颜色的明暗变化，而且已经发现物体在大自然变幻下的色彩转变，他的作品用色丰富、柔和，冷暖色之间谐调呼应，加上他那微妙的明暗处理，表现出真实的质感和空间效果。他善于使用金色调的旋律来构成整体的色调基础。他的代表作《纳税钱》，人物性格和本质的冲突不仅依靠人物的形象、动势，而且画面的色调也是采用对比手法，表现出情绪的紧张感，提香的绘画对后来的画家们以很大的影响。

到了十七世纪，佛兰德斯画派的鲁本斯⑥在研究威尼斯画派尤其是提香作品的基础上，使色彩的对比效果更加强烈，他在暖色调统一中，使用更加丰富、透明、华丽的色彩，他特别善用亮色与暗色的对比手法，使明亮的色彩突出，从而加强体积感和空间感。这一特点在他的代表作《劫夺吕西普的女儿》中，完全可以体现出来。

一 十七世纪中叶·荷兰画派的巨匠伦勃朗⑦和哈尔斯⑧把绘画色彩的发展推向了一个新的高峰。哈尔斯善作肖像画，他对色彩的观察极为敏锐，据说能在调色板上看出二十七种黑色。他运用色彩对比的方法把人物刻画的栩栩如生，在他画的人物面部上，显现出冷暖调对比下的色彩协调感。

伦勃朗绘画色彩的最大特点是明暗对比强烈，暗部色层多变化，有深度，他能把色彩变成一种发光的物质，纯正的颜色在模模糊糊的环境中，闪烁着宝石般的光泽。人物画《戴金盔的人》就体现了这种用色特点：深褐的背景衬托出明亮的黄色金盔、金盔下武士的面孔虽处在半暗影中，但颜色极为透明，在透紫的脸色上显出含有湖蓝色的白胡须，正是这块蓝白色和金盔上暗朱色的红缨形成鲜明的色相对比，金盔的质感画的非常逼真，厚厚的颜料发挥出物质感的效果。伦勃朗的很多作品都显示出这种色彩极为统一而又丰富变化的特点。

他的作品一般都是采用透明画法画成的，因此层层深入，柔和且有深味感。

十七世纪西班牙的委拉斯开兹⑨、戈雅⑩、法兰西的华托⑪、夏尔丹⑫等著名画家都通过自己的作品对色彩表现技巧作了不懈的探讨。委拉斯开兹的优雅富丽，戈雅的色调清

新，华托的鲜艳妩媚，夏尔丹的质朴和谐，构成了色彩世界的各种旋律。

十六世纪到十七世纪一百多年间，绘画色彩虽然有很大的进展，但基本上是渐变的。从十九世纪初开始，英国风景画家泰纳^⑬打破了过去绘画色彩的沉闷空气，他用鲜明的色调画成的水彩画，表现了大自然光与空气的颤动，格调的新颖，诗一般的情调，对当时画坛的色彩方法引起了深刻的变化。

在泰纳的作品里，是把色彩当作心灵表现的一种手段，在他的风景画里蕴藏着一种激动的情绪。

英国风景画家康斯太布尔^⑭的油画风景画，其色彩也为之一新，大自然的光、空气和风暴，在他抱有鲜艳色彩的画笔下，都表现的真实动人，他善于使用绿色的基调画风景，使人有生气勃勃的感觉。

泰纳和康斯太布尔的色彩和风景画的风格，对于孕育印象画派的形成，起到了先驱的作用。

十九世纪三十年代开始，法兰西的绘画不仅新的流派相继崛起，从而对世界美术产生了巨大的影响，并且对色彩学的发展也起了革命性的推动作用。德拉克洛瓦不仅在艺术思想上反对安格尔^⑮的新古典主义，树起了浪漫主义的旗帜，而且在绘画色彩方面也是一反古典派沉闷暗浊的风气，成为绘画史上第一个比较完整的提出色彩问题的画家。从一八二六年以后，他集中研究了色彩变化的科学规律，他发现光线对色彩变化的作用、“固有色”在阴影和高光下变化的情况，他并且提出：两色混合变浑的颜色，如果把他们并列，色相会变的更加鲜艳这一色彩互补关系的对比规律。由于德

拉克洛瓦对色彩变化规律的研究，使得他的绘画色彩对比强烈，调子丰富而透明。在他的作品中首先震动观众的是《希阿岛的屠杀》，他以强烈的色彩、愤怒的画笔控诉了土尔其反动统治者虐杀的暴行，这幅画的内容和形式都使古典主义者极为不满和激动。在德拉克洛瓦作品中有与过去绘画极为不同的用色特点：他把相近的颜色调合成中间调子，在它上面造成各种鲜艳色彩的对比效果，然后取得正体谐调。德拉克洛瓦以和谐的基调，纯度的旋律，装饰的节奏构成了他的绘画交响乐章。所以，他的色彩对美术界以很大的震动，被称为色彩新纪元的创始人，印象派的画家们称他为印象主义的鼻祖。

随着美术家们不断地实践和探索，色彩学的理论和表现技巧不断地积累和丰富，给科学家们和艺术理论家提供了揭示色彩奥秘的企示。

早在十九世纪初期，专门研究色彩学的兴趣就风靡一时。一八一〇年，德国伟大的诗人、艺术理论家歌德^{①⑥}出版了《色彩的理论》一书，他认为“色彩是光的痛苦和表现”，并从心理学的角度论述了各种颜色给予人的心理作用。一八三九年法国化学家谢弗雷尔^{①⑦}根据他对色彩进行深入研究的结果，发表了《论色彩的同时对比规律与物体固有色彩的相互配合》的有名著作，他根据牛顿“太阳光的光谱是由红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七种可见光组成”的原理，探索了色和光的关系，从而否定了物体“固有色”的存在，发现了大自然色彩变化的基本条件是光的照射。这部著作后来成了印象画派色彩革命的理论基础。

光学和色彩学的发展，科学家们发现了视觉中的一种现

象，这种现象是：当人们长时间的注意红色以后，立刻转向一片白色，这块白色就呈现一片青绿的影相，如果对黄色注视一段时间以后再转向白色，白色就呈现紫色的影相，看完蓝色再转向白色就有橙色的感觉。相反，如果我们长时间看绿色或紫色或橙色，再转而看白色，就会呈现出红或黄或蓝的影相。这种现象被称为视觉残象或余象，这种色彩感觉的转化关系叫作互补色关系，也即眼睛要求满足，颜色互相补充，色彩学称为补色原理。

色彩学科学理论的发展，对绘画色彩表现技法的实践探索起了巨大的推进作用。

到了十九世纪八十年代，法兰西画坛出现了一个以研究光和色为主的艺术流派——印象主义画派，它的代表人物有莫奈、雷诺阿、西斯莱、修拉^⑧等人。但是，印象派初期（莫奈、雷诺阿等人）和新印象派（修拉、西涅克）及印象派后期（高更、梵高^⑨）的画家们在使用色彩的方法和表现技巧上却大不一样。莫奈等人在学习德拉克洛瓦和过去画家们用色经验的基础上，在大自然中顽强的探索和实践，他们根据色光关系的原理，把物体的色彩都归结为多种颜色的组合，即各种色光的组合。根据这一原理，否定了物体的固有有色存在，从而强调光源色。每块颜色在还原为各种光的色彩时，画面使用多种高纯度的漂亮颜色进行组合，并且根据色彩学的补色原理，把受光部和背光部的色彩关系用对比强烈的补色并列出现。随着色彩学理论和实践经验的发展和积累，绘画色彩的表现技法也起了根本性的变化，变化的最大特点是色彩分割和笔触分割的方法，使画面的色块、色点、色束和色线之间互相交织融合，然后通过一定距离人的视觉

作用，达到色彩的自然调合，在画面上造成物象的体积、空间和大气氛围的艺术效果。印象派的这种表现方法同过去绘画相比无论在色彩方法和表现效果上都有很大区别。过去的绘画色彩技法所表现的画面效果是静止的、平匀的，因而也是比较沉闷和灰暗的。而在印象派的绘画里，尤其是风景画中，他们却揭示了大自然那种奇光异彩、光明绚丽、生机勃勃和欣欣向荣的美妙景色。因此，印象派的绘画对于色光效果的研究和探索，给色彩学提供了极为丰富的理论根据和实践经验，在色彩领域中是一次伟大的革命，它对绘画尤其是油画以极大的影响。

新印象派画家修拉、西涅克在莫奈等人的色彩观点和方法的基础上，把色彩更加科学化，从而创立了点彩派，他们从严格的色彩规律出发，完全按照色光的原理，用基本色的色点去组织画面的物象和表现光影的空间深度。

印象派后期的画家高更，梵高等人，在研究了东方艺术的色彩特点——平面、单纯、明快、对比强烈——以后，他们创立了艺术作品表现方法的装饰性，使过去写实绘画的形体趋向平面，色彩趋向单纯化。高更认为：“要保持画面均衡的美，必须改变物体的比例和远近法，要为布置出装饰性的效果，更必须改变物体的色彩。”因此，高更和梵高的绘画对大自然中的色彩现象进行了综合、概括、抽象和提炼，并且寄予象征性的寓意。高更为了取得强烈的装饰效果，完全放弃对画面第三度（空间深度）的追求，采用平涂色块的纯度对比。高更等人的绘画对色彩学的研究又提出了新的课题——平面色块的对比和谐调、色彩的象征性和色彩的情感作用等。

在高更，梵高、塞尚^{②①}的艺术理论和方法的影响下，法国在十九世纪末和二十世纪初，出现了以亨利·马蒂斯^{②②}为代表的野兽派和以毕加索^{②③}为代表的立体派。马蒂斯把高更的色彩观点使其更加抽象化，更富有装饰性。他所以被称为色彩家，是因为他对色彩的认识已经完全离开了写实的规范和秩序，舍弃了光影、明暗及“固有色”等写实绘画的因素，依据他自己的艺术形式，建立了新的色彩秩序——装饰秩序，即平面的高纯度色彩对比中的谐调效果。

随着形式主义绘画的出现，西方色彩学研究范围更向其科学性和艺术心理学方向发展。这些科学家和艺术理论家的代表人物有德国化学家奥斯特瓦尔德^{②④}、瑞士艺术家伊顿^{②⑤}等。他们认为“视觉不是对视觉对象的各种元素的机械记录，而是对结构样式的整体把握。”无疑，这些理论对于我们进一步探讨艺术形式规律，会有很大的启发。

在西欧造型艺术的各种流派此起彼伏的波浪中，俄国巡回展览派出现了很多艺术大师。风俗画和肖像画家列宾^{②⑥}、历史画家苏里科夫^{②⑦}、肖像画家赛洛夫^{②⑧}、以及风景画家列维坦^{②⑨}、希施金^{③①}等。这些作家现实主义的艺术作品在继承俄罗斯造型艺术传统遗产的基础上，研究了法兰西和其他国家的绘画特点形成了自己民族的艺术形式。在造型因素上，无论是色彩、线条、造型和构图都是为了深刻的揭示作品的主题，他们把艺术形式紧紧地同作品的内容结合在一起。

列宾，是俄罗斯绘画艺术的杰出代表，在造型的多种因素中，他把色调作为揭示主题，描绘性格的强有力的手段。形式上各种因素的结合都是为了动人以情感，引人而思索。

在《伊凡雷帝和他的儿子伊凡》、《萨布罗什人写信给土耳其苏丹》两幅作品中，同样是用红的色调，但是在不同倾向的红色里，其意义就不一样。在《伊凡雷帝和他的儿子伊凡》的红调中，不吉祥的闪光表现出极度的紧张和激动。在《萨布罗什人写信给土耳其苏丹》的红调中，却包含着豪迈的力量，象交响乐那样的喧哗和叫嚷。在他的肖像画里，每块色彩都围绕着揭示这一人物的内心世界。在《穆索尔斯基》一画中，明亮而干净的色阶，在《教会执事长》一画中沉寂而肃穆的调子，都会立刻引起人们对两种不同人物的感受。

在列维坦的风景画里，画家也是赋予色彩以情感。《深渊边》一画中暗绿色的树丛，深而暗淡的河水，都会使我们的情绪感到凄凉。在他的另一幅画《金色的秋天》里，透明蓝色的天空和金黄色的树叶，褐黄色的草地和深蓝色的河水，都是用色彩对比的手法表现出秋天的清爽和快乐景象。在《三月》一画里，我们一看到它的色彩，就会感到振奋，这些带着微笑的颜色之所以有这样打动人心的力量，首先是画家带着强烈的感情去精心安排的结果。

俄国巡回展览派画家们对待色彩的观点和运用色彩的经验，对于写实性绘画和现实主义的艺术创作都具有重要的理论意义和实践意义。

不可否认，绘画色彩学的发展是随着艺术形式的变化而展现它的广阔性，而历史并不是结论，它不过反映了其过程的一般规律。但是，这个规律最主要的一点是：色彩是造型艺术的因素之一，它既是形式的因素，又是内容的因素，它作为艺术作品的手段而为其服务，作者要充分运用这些因素的有关组合，去揭示作品的主题，以达到作家所潜藏的艺术

目的。

二、色彩的产生和光的关系

在大自然中，各种景色和物象的色彩是无比丰富和绚丽多彩的，它们随着时间的推移，天气的变幻，发生了千变万化。同一景色，同一人物，同一物体，在早晨、中午、黄昏和夜晚；在阳光和各种灯光下，在茫茫的草原和丰收的场院中都会有不同的色彩现象。这些色彩是怎样产生的，它们变化万千的现象又是什么原因呢？首先，我们必须从人的视觉和光的作用谈起。

（一）人的视觉和光的作用

辩证唯物主义告诉我们，物质是第一性的，人的认识和感觉是第二性的。我们之所以能看到物象的体积和各种颜色，是因为光投射到物体上然后又反射到我们视网膜的结果。

人的眼睛视网膜上有两种细胞，一种是视杆细胞，一种是视锥细胞。视杆细胞的作用是区别物体的黑白（明度），它们大概有1.1—1.25亿个。视锥细胞的作用是识别物体的颜色，它们的数量大约在650—700万个。仅从数字上看，我们就知道，人的视觉对明暗、黑白的感觉比对色彩的感受要灵敏的多，所以对人们色彩感受的训练要比对明暗调子的认识困难的多。

我们在一个没有任何光线的暗室里，什么物体的形状、颜色也看不到。在一个月光微弱的黑夜里，我们只能大体区