



主要内容

- §1 地图符号概述
- §2 地图符号视觉变量及其视觉感受效果
- §3 地图符号的设计
- §4 地图色彩
- §5 地图注记



§ 3 地图符号的设计

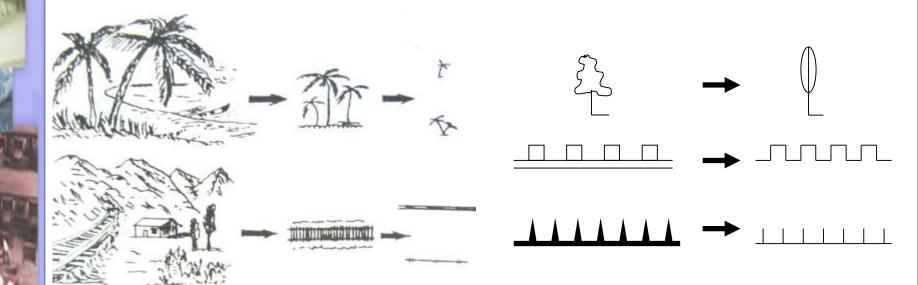
- 一、地图符号设计的基本原则
- 二、影响地图符号设计的因素
- 三、地图符号设计方法
- 四、点状符号的设计
- 五、线状符号的设计
- 六、面状符号的设计

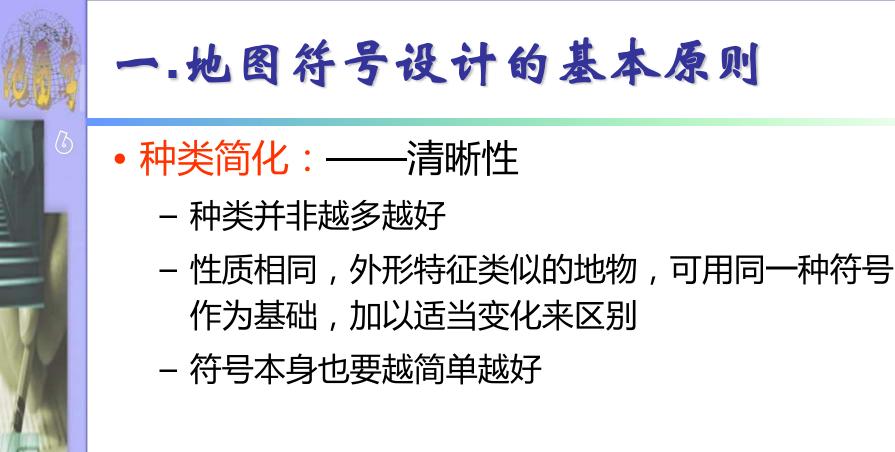


- 形状要图案化
- 种类要简化
- 考虑读者的心理感受特点
 - 对比协调性
 - 逻辑系统性
 - 象征性
 - 艺术性
 - 适应性



- 形状图案化:对制图形象素材进行整理、夸张、 变形,使之成为比较简单的规格化图形。
 - 图案化: 概括、抽象
 - 象形——具象地物
 - 会意——非具象地物
 - 规格化:清晰易读,便于绘制

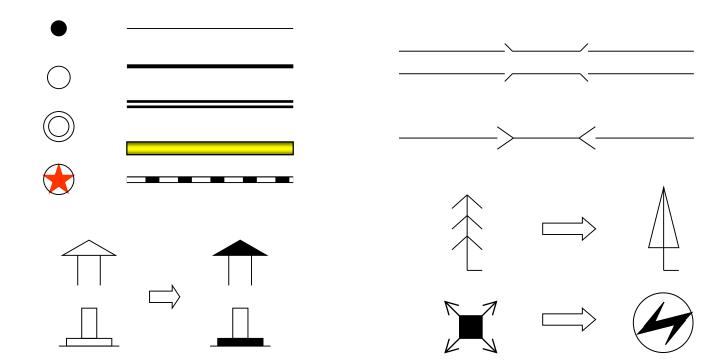




 \star \diamond \diamond \diamond \diamond .



- 符号要有对比协调性
 - 对比性:不同符号间应区别明显、主次分明
 - 协调性: 符号大小的相互联系及配合





• 符号要有逻辑系统性

- 同一类符号,在其性质相近的情况下,通常保持相似,使之相互联系形成系列符号。
 - 侧视: 古宝塔 👫 、铁塔风、亭阁 介士、水塔 🗍 等
- 线划的粗细、虚实,颜色,要显示地物的性质、类别、主次

क्र	稳定的	地上	准确	可见	
实线		⟨•⟩ ⟨•⟩		Separator Separa	
	不稳定	地下	不准确	无实物	
虚线		→ — → — →	= = =	**************************************	

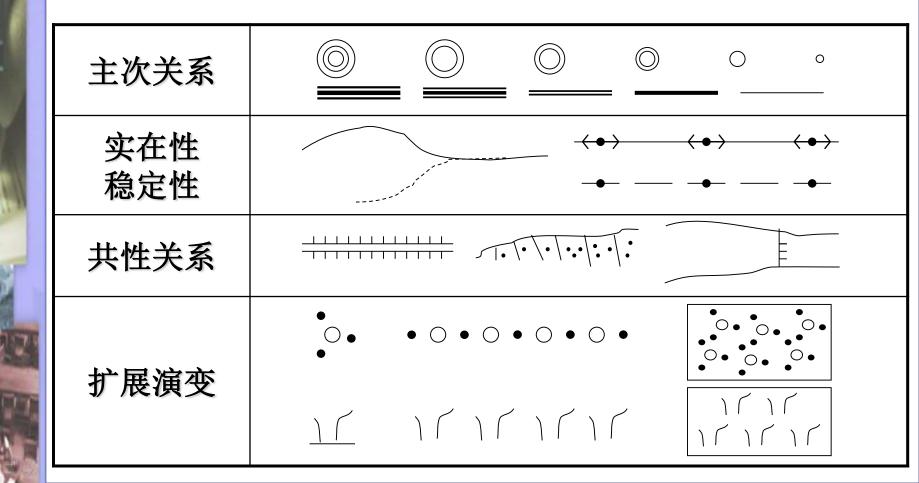
黑:人工

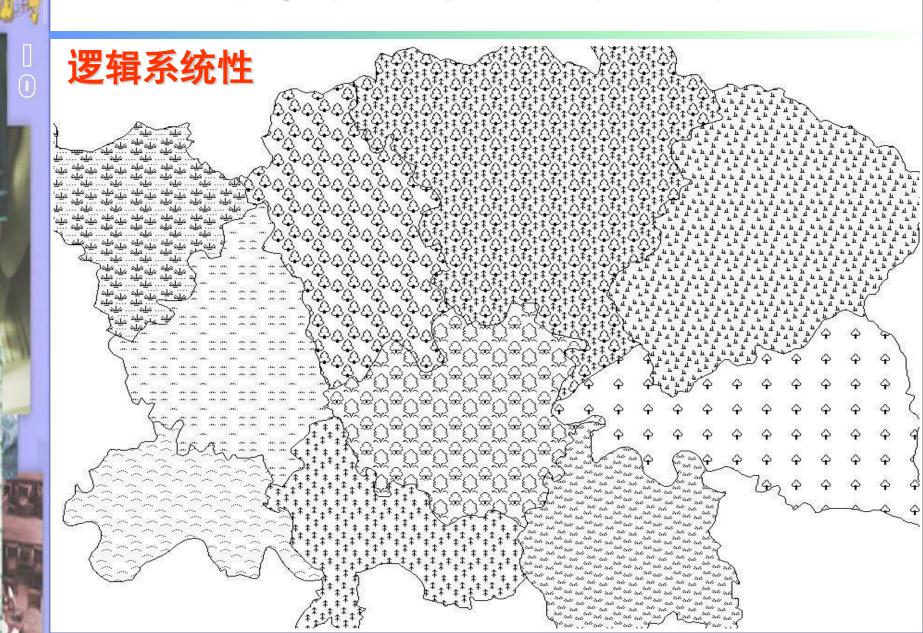
棕: 天然

蓝: 水中



- 符号要有逻辑系统性
 - 符号群体内部的相互关系







• 图形色彩要有象征性

- 水系:蓝色;植被:绿色;地势:棕色

• 总体要有艺术性

- 在保证科学性的基础上,要注意总体艺术性

• 适应性:不同地图类型和使用者要求不同

- 旅游:生动活泼,艺术性强

- 教学:生动形象

- 科技: 庄重、严肃, 抽象的几何符号



资料特征

地图内容

付亏 反 IT 影像因素

习惯标准

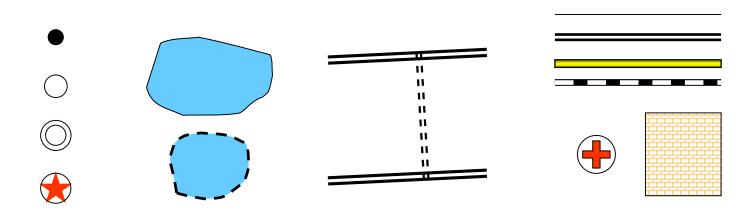
视觉要求

使用要求

制作成本

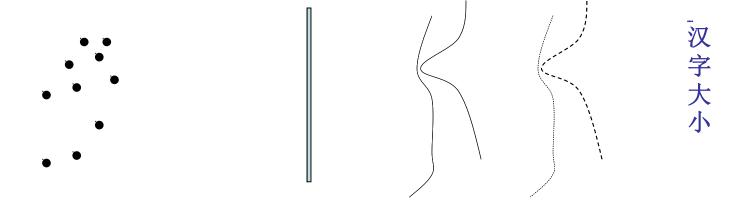
——资料特征

- 空间特征:所表示对象的实地分布特征
- 测度特征:质量、数量的分级、分类标准
- 质量特征:资料的可信程度(准确性、精确性、 权威性、现势性以及方便使用程度等
- 外形特征:制图对象的形状、颜色、结构等
- 逻辑特征:内容分类分级的层次性关系



——视觉要求

• 视力:人眼能分辩物体细微结构的最大能力。

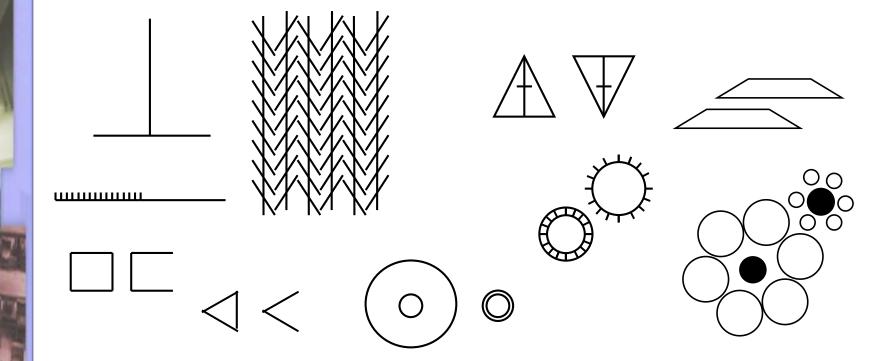


可辨尺寸类 目视距离	点的 直径	单线 粗度	实线 间隔	虚线 间隔	汉字 大小
250	0.17	0.05	0.10	0.12	0.75
500	0.30	0.13	0.20	0.15	2.50
1000	0.70	0.20	0.40	0.50	3.50

--视觉要求



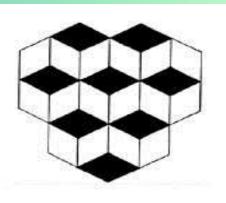
- 视错觉:观看一个正常图形时,因受其他线划或图形的干扰而产生的与原有图形大小或形状等不一致的感觉。
- 同样的图形在不同条件下产生视错觉:

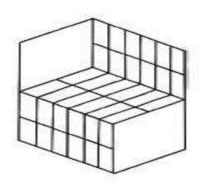






背景错觉

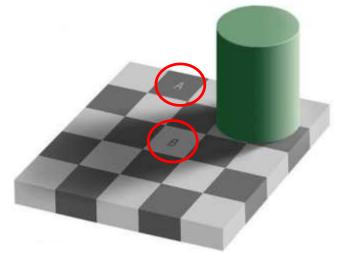


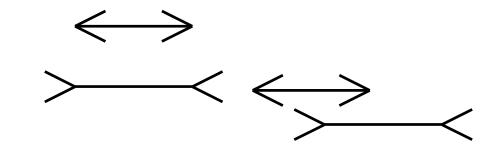


深度错觉







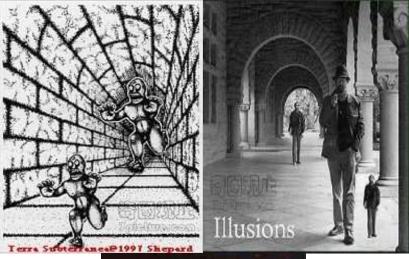


缪勒莱耶错觉 (箭形错觉)



一视觉要求

大小恒常错觉



知觉模糊



伪装错觉





• 编图目的及用途

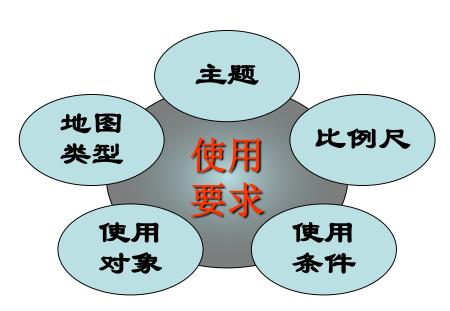
科研参考:抽象的几何符号,淡雅精细

一般性服务:说明性的象形符号,鲜艳醒目

• 使用方式:阅读距离和时间不同

桌面用途 墙面挂图

携带式地图





——制作成本

- 制作的三种方式
 - 选用符号库
 - 自行用软件制作
 - 手工绘制
- 制印能力——能绘、能印,清晰美观
 - 线粗: 0.1mm
 - 圆点: 0.2mm
 - 注记:1.75mm
- 经费核算: 颜色样式适中



——习惯标准

标准

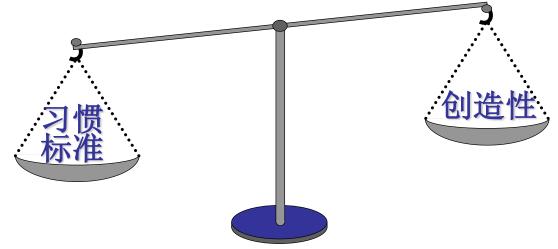
- 普通地图:沿用标准符号或至少与之近似

- 专题地图:无标准化规定

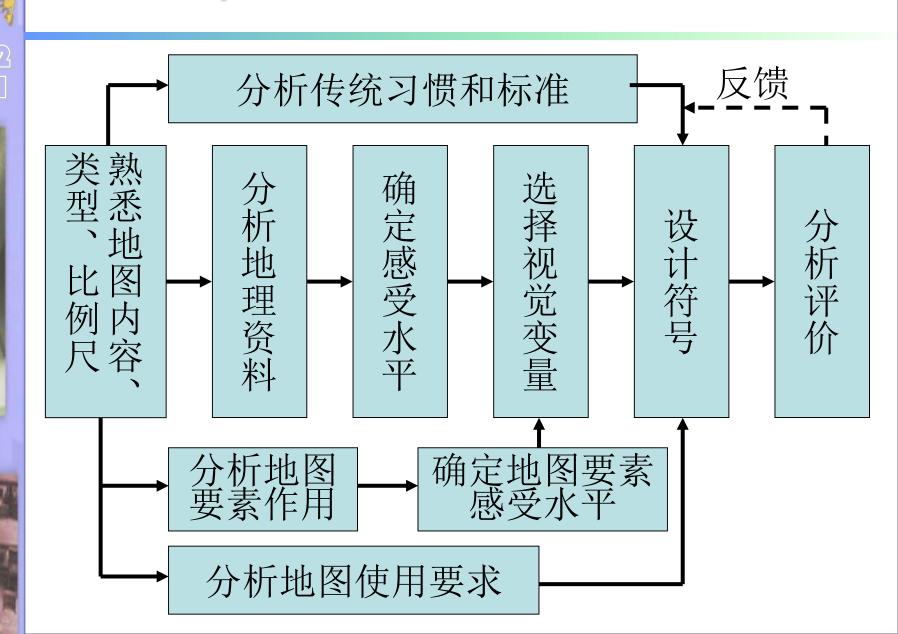
• 习惯

- 习惯色:蓝色(水系),绿色(植被)

- 习惯象征

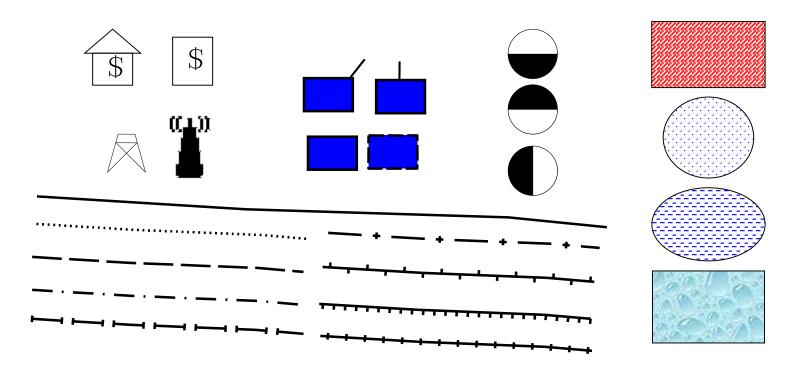


三. 设计方法

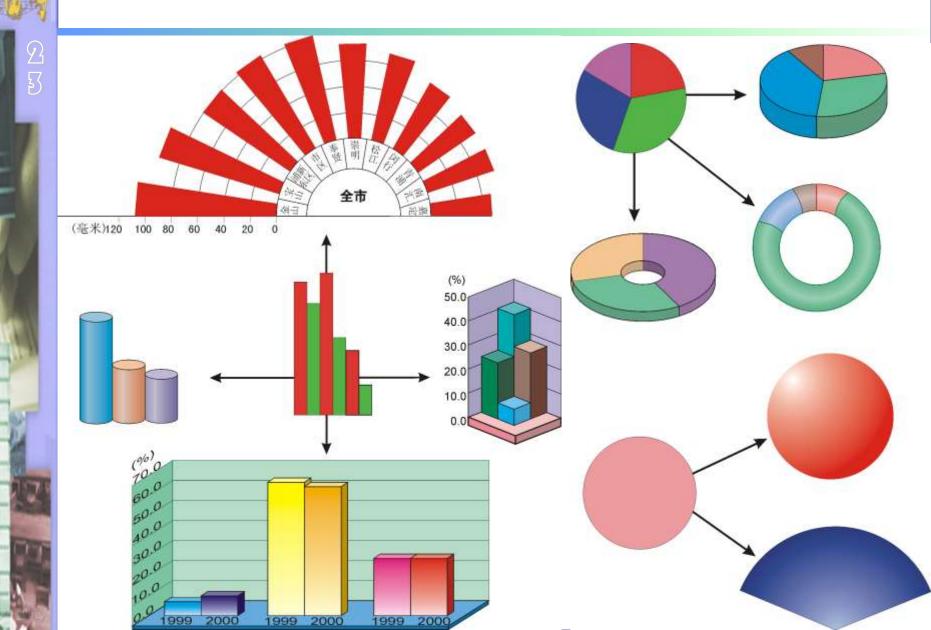


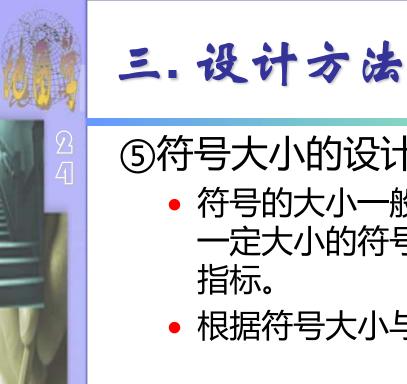


- ① 形状设计:简单、形象、生动、富于联想、组合变化
- ② 方向设计
- ③ 结构设计:填充、组合
- ④ 颜色的设计:色彩的构成、色彩的特性



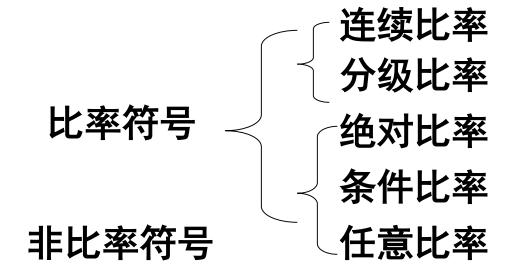
三. 设计方法





⑤符号大小的设计

- 符号的大小一般表示地理要素在数量特征上的变化, 一定大小的符号表示某确定的或在一定范围内的数量
- 根据符号大小与要素定量特征的关系

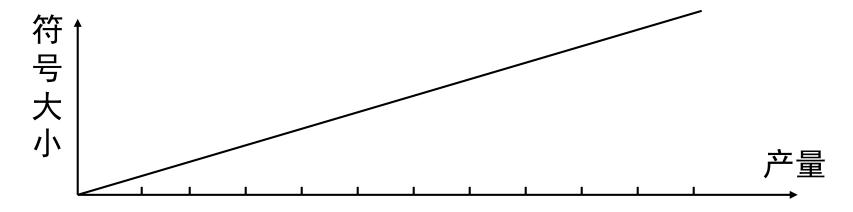




连续比率

```
某镇各乡蚕丝产量如下:
```

3726, 2174, 1967, 1213, 876, 543, 329, 137, 98, 72, 59, 23

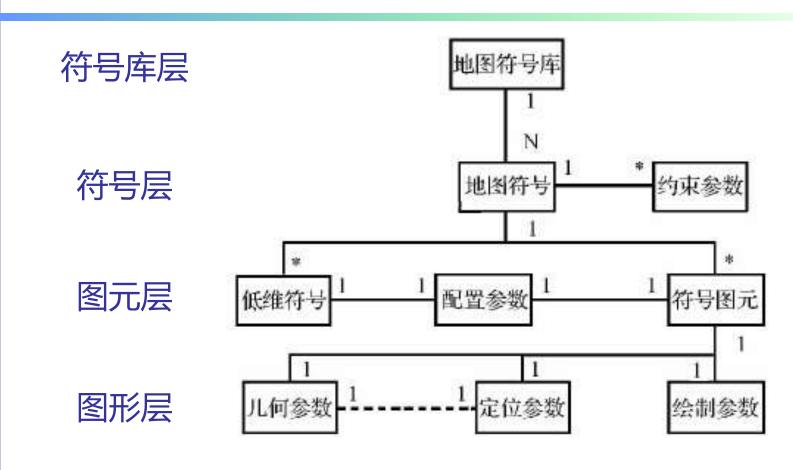


分级后为:

<85, 85~436, 436~1590, >1590



通用的地图符号表达模型



• 可选择 X M L 作为地图符号的描述语言



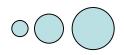
四.点状符号的设计

- 几何符号、象形符号、透视符号、文字符号。
- 主要视觉变量:形状、尺寸和色彩的变化等。
 - 形状变化:反映事物的质量特征,改变符号轮廓和符号内部结构。





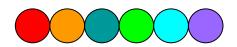
大小及内部变化:表示制图对象的数量指标,要与 地图用途和事物等级一致。







- 颜色变化:表示事物的质量特征,包括符号本身线 划的颜色和其内部面状色的变化。





四.点状符号的设计

点状符号主要用来表示具有定位点特征的地理 要素的含义、位置及物体重要性



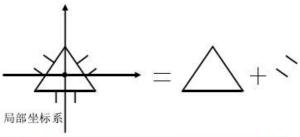


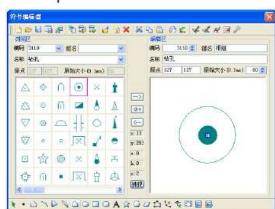


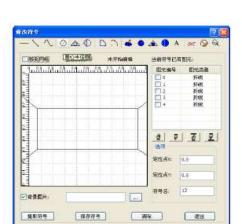




• 几何图元组合



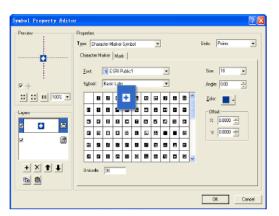






四.点状符号的设计

TrueType 字体



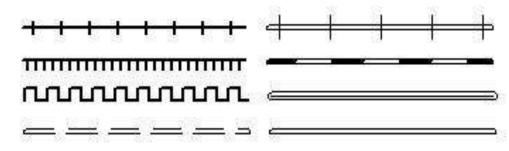


• 图片图标





- •定性线状符号、等级线状符号、趋势面线状符号
 - 为单表示定名量表数据的线状符号。
 - 宽度不作变化,常使用色彩、形状等视觉变量来表示制图对象的性质类别。
 - 色彩视觉变量的选择主要利用色相的变化,不宜采用纯度或亮度的变化来设计。
 - 形状视觉变量的设计主要是使用一种或几种图形元素的重复、连续变化以及虚实变化、图形变化,来表示制图对象的性质。



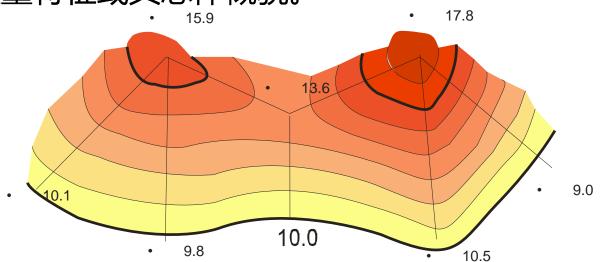


- •定性线状符号、等级线状符号、趋势面线状符号
 - 便是顺序量表数据的线状符号。
 - 主要利用尺寸视觉变量表示制图对象的等级、强度;利用色彩、形状等视觉变量辅助表示。等级线状符号也可用尺寸变量结合形状变量来表达等级、顺序、强度概念,这时在变化线的尺寸时,也变化线条的单双、虚实、结构及附加短线。

	8	
	2	
		
***************************************	8	

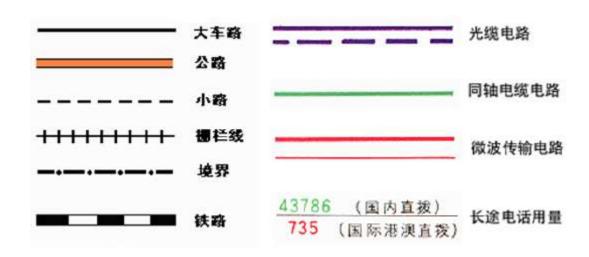


- •定性线状符号、等级线状符号、趋势面线状符号
 - 表示连续分布、逐渐变化的实际或理论趋势面(如等高线。人口密度线)按一定顺序排列的等值线、 连续剖面线等线状符号组合。
 - 在趋势面上按一定间隔测量或统计出的数值点,连接成线并按一定顺序连续排列,以刻画出趋势面的数量特征或其总体概貌。





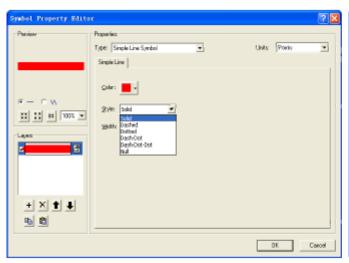
- 线状符号主要用以表示沿某个方向延伸的线状或者带状特征的地理要素.
- 通过线状符号的形状、颜色及尺寸等视觉变量,可以辨别出地物的类别、空间位置特征及物体的等级。

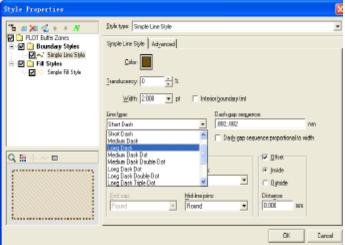




• 画笔线型

- 通过设置画笔的属性参数信息(如画笔的宽度、颜色、虚实和线帽样式等)来实现线状符号的绘制
- 只需要调用GDI(Graphic Device Interface, 图形设备接口)的画笔接口来实现对线的绘制
- ArcGIS(a)和 Geomedia(b)简单线型符号创建





(a) (b)



• 填充线型

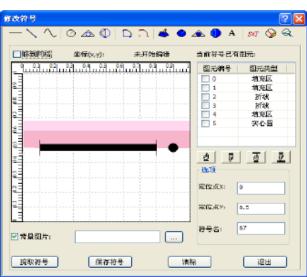
- 填充线型与画笔线型类似,区别在于画笔线型采用 了指定颜色对指定线宽的折线进行填充,而填充线 型采用了画刷对象对指定线宽的折线进行填充。
- 画刷的类型有简单画刷(SimpleBrush)、阴影画刷 (HatchBrush)、纹理画刷(TextureBrush)和渐变画刷(GradientBrush)。
- 可通过 GDI 中的画刷参数的设置来实现线状要素的 绘制。
- ArcGIS 软第二章 地图符号共享技术基础件提供了基于图像画刷线型符号的设计接口(Simple Picture Symbol)



- 单元块
 - 单元块是指线状符号可以由固定图元块沿着线状要素的骨架线循环配置而成



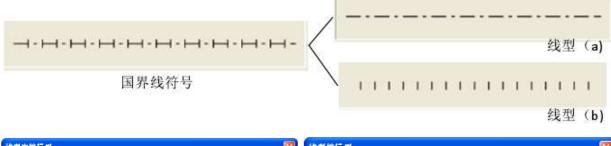


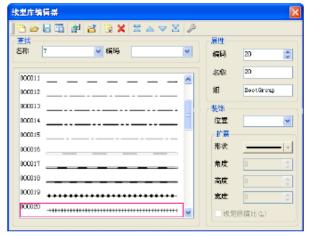




五.线状符号的设计

- 线符叠加
 - 线符叠加是指将线状符号拆分为多个线型的叠加组合,然后按照顺序分别绘制各个线型来完成符号的生成



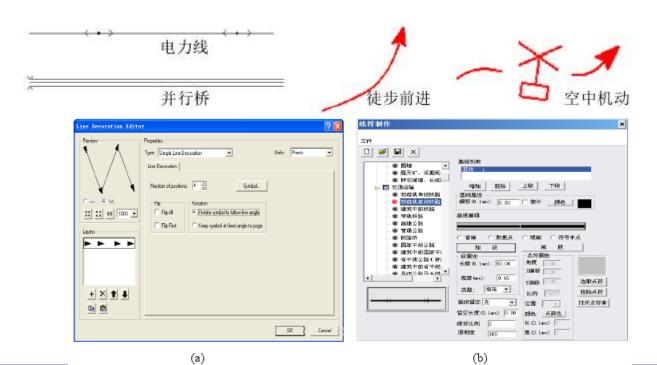


线型编辑器	×
 1 	
子线列表	子残が原保性 ②水平子独最后不統一小节补益(B) □垂直子徒最后不統一小节补益(B) 子残参数 描肖儀移 ② 章 章续定度 章 章续定度 ③ 姚型復示 续型復定 ② 续型電か、 +
	地 定 取消



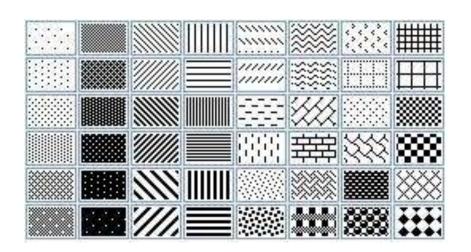
五.线状符号的设计

- 点符装饰的线型
 - 在控制线的基础上,采用点符号图元对控制线进行补充描述和装饰,以此来实现制图上一些特殊线状符号的绘制,如并行公路桥、电力线和军队标号中行动路线等线状符号



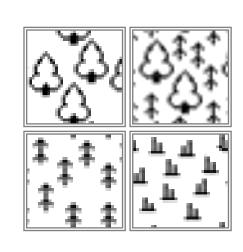


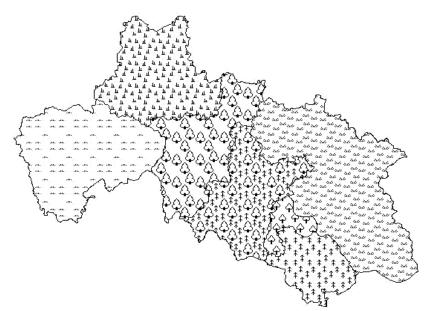
- •晕线面状符号、花纹面状符号、色彩面状符号
 - 由不同方向、形状、粗细、疏密、颜色、间隔排列的平行线组成。
 - 晕线方向、形状、交叉排列组合及粗细的变化表示 定名量表数据;
 - 一晕线粗细、疏密、间隔排列的变化表示顺序量表、 间隔量表和比率量表数据。





- •晕线面状符号、花纹面状符号、色彩面状符号
 - 由大小相似、不同形状、颜色的网点、线段、几何 图形等花纹点构成的。
 - 花纹点的形状变化表示定名量表数据;
 - 一 网点或短线段的疏密变化表示顺序量表、间隔量表 和比率量表数据。





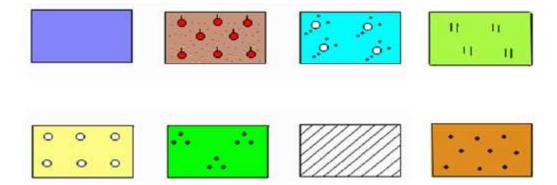


- •晕线面状符号、花纹面状符号、色彩面状符号
 - 是指不同范围内的面状色符号。
 - 色相的变化表示定名量表数据;
 - 纯度、亮度和色相的变化表示顺序量表、间隔量表 和比率量表数据。





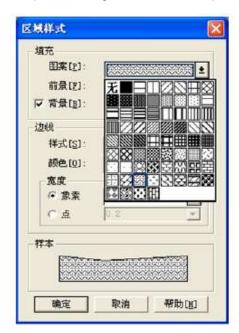
- 面状符号主要用来表示地理空间上呈面状分布且依比例表示的地理要素,如沙漠、河流、湖泊、植被、森林等
- 面状符号的作用主要是说明物体的性质和分布范围,其中物体的性质主要通过面状符号的颜色或内部点状符号的形状变化来表示;物体的分布范围主要通过其外围轮廓线来表示。

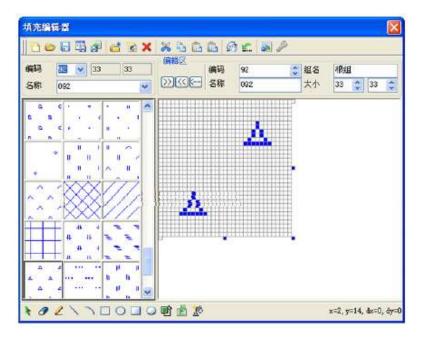




• 画刷填充

- 一 画刷填充是最基本的面状符号数据模型,它指的是 采用画刷对象来实现面的填充。
- 常用的画刷有纯色画刷和位图画刷,此外在一些专题地图符号表示中,常用阴影画刷和渐变画刷来突出表现某些区域。

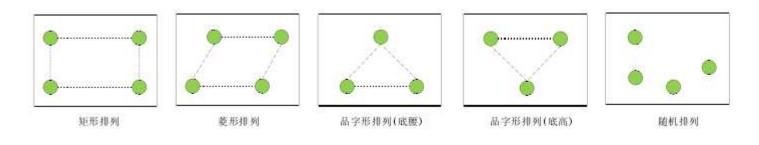






• 点符填充

- 指将点状符号按照一定的横向与纵向间距和一定的 排列方式来实现面状区域的填充。
- 点符排列模式

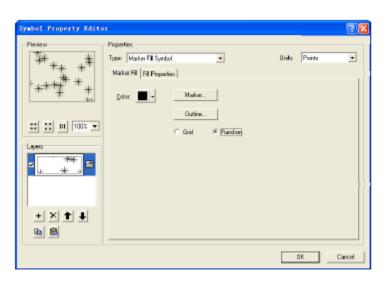


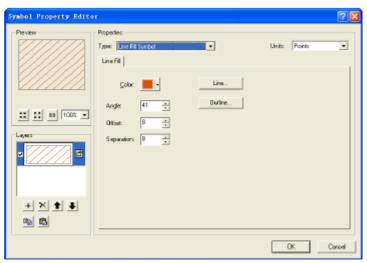
点符填充的实现一般通过种子填充算法来实现,其实现原理是根据配置点符的间距和排列方式,计算得到多边形区域中所有配置点的坐标位置,然后每个位置上绘制该点符。



• 线符填充

- 指将线状符号按照一定的方向和间距来填充面状要素的多边形区域。
- ArcGIS 软件提供了基于线符填充的面状符号设计接口(Line Fill Symbol)





(a) 点符填充

(b) 线符填充



§4地图色彩

- 一、色彩概述
- 二、色彩的表示
- 三、色彩的感受与象征
- 四、地图符号的色彩设计





- 色彩的形成
 - 是光作用到人眼刺激视神经而产生的感觉。
- 色彩的类型

消色 彩色

• 色彩三要素

色相:彩色视觉相互区别的心理学特征,取决于反射 光谱的主波长。

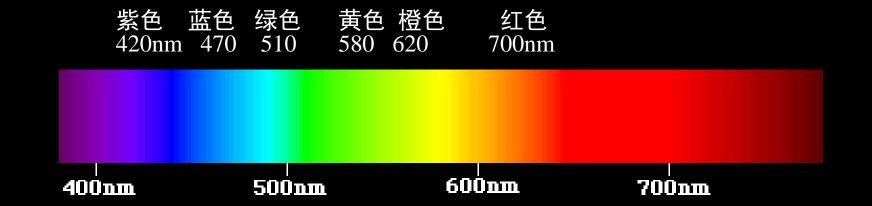
亮度: 色光的强度, 色彩和非色彩的明暗特征

纯度:相对于光谱色的纯洁度,也称彩度。

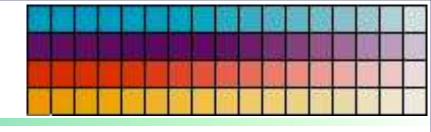


• 色相 hue

- 是彩色视觉相互区别的心理学特征,取决于反射光谱的主波长。
- 锥体细胞包含三种感色细胞:感红细胞,感绿细胞和感蓝细胞。其中任何两种受到相应波长光刺激时,经神经纤维传至大脑,起光学组合作用,产生色彩感觉。







- 亮度 brightness(value)
 - 色光的强度, 色彩和非色彩的明暗特征



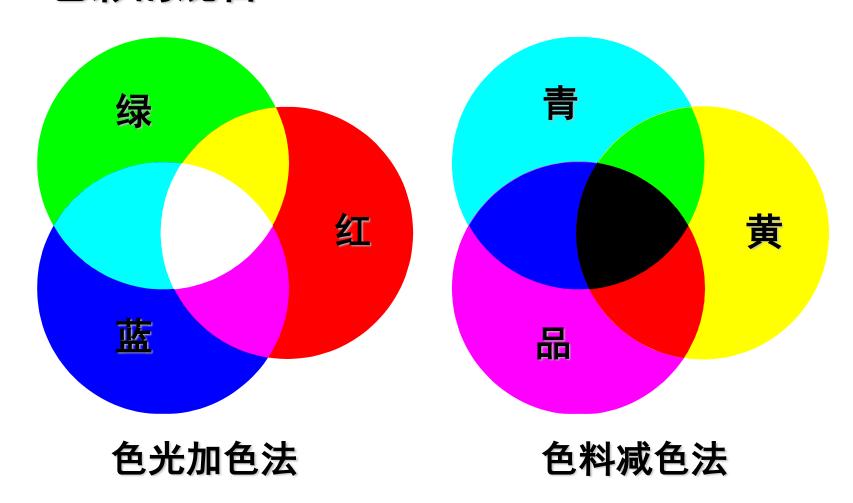
- ・彩度 saturation (chroma)
 - 相对于光谱色的纯洁度,也称纯度、饱和度





一.色彩概述

• 色彩的混合





二.色彩的表示

• 蒙赛尔色立体表示法

以心理学、颜色视觉制定分类标记,建立了色相、 亮度、彩度为指标的三维色立体。

• 色谱表示法

是建立在网点四色印刷基础上的表示系统,是以减色原色及纹理变量的晕点为基础。

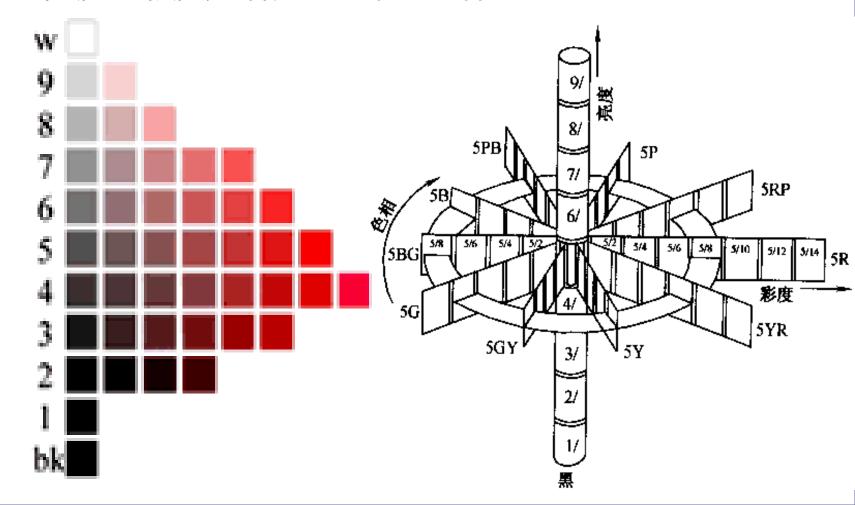
• 色库表示法

在电子出版系统中,常配备能产生数十万种有效彩色的数据库——色库。



——蒙赛尔色立体表示法

主要以心理学、颜色视觉制定分类标记,建立了色相、 亮度、彩度为指标的三维色立体。





二.色彩的表示

——色谱和色库表示法

- 色谱是建立在网点四色印刷基础上的表示系统,是以减色原色及纹理变量的晕点为基础。
- 在电子出版系统中,常配备能产生数十万种有效彩色的数据库——色库。

Named	Numeric	Color N	Hex RGB	Decimal	
		LightPink	浅粉红	#FFB6C1	255,182,193
		Pink	粉红	#FFCOCB	255,192,203
		Crimson	猩红	#DC143C	220,20,60
		LavenderBlush	脸红的淡紫色	#FFF0F5	255,240,245
		PaleVioletRed	苍白的紫罗兰红色	#DB7093	219,112,147
		HotPink	热情的粉红	#FF69B4	255,105,180
		DeepPink	深粉红	#FF1493	255,20,147
		MediumVioletRed	适中的紫罗兰红色	#C71585	199,21,133
		Orchid	兰花的紫色	#DA70D6	218,112,214
		Thistle	蓟	#D8BFD8	216,191,216
		Plum	李子	#DDA0DD	221,160,221
		Violet	紫罗兰	#EE82EE	238,130,238
		Magenta	洋红	#FF00FF	255,0,255
		Fuchsia	灯笼海棠(紫红色)	#FF00FF	255,0,255
		DarkMagonta	深注红色	#0B000B	120 0 120





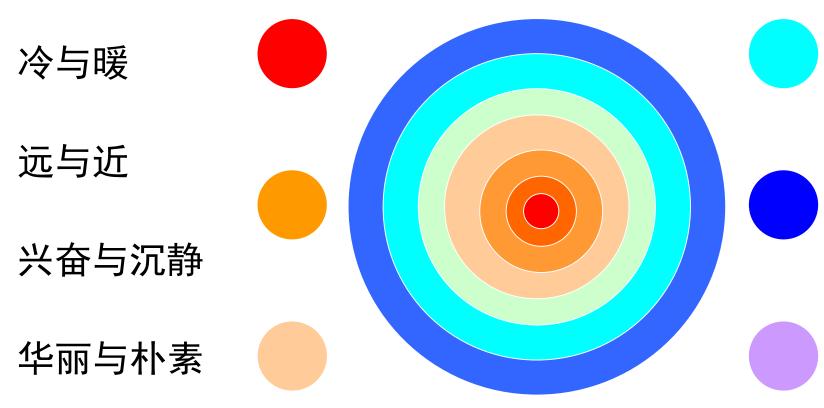
二.色彩的表示

• 色彩命名法

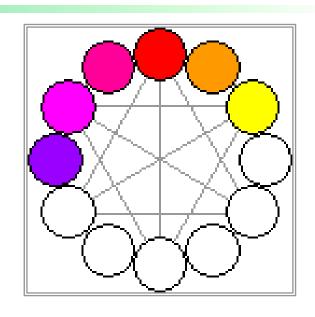
- 植物名命名:柠檬黄、米黄、桃红等;
- 动物名命名:孔雀蓝、海豹灰、鸡冠红等;
- 金属名命名:钢灰、银灰、金黄、铜绿等;
- 明暗、深浅命名:暗红、浅黄、深蓝等;
- 拼写命名:青绿、黄绿、黄橙等。

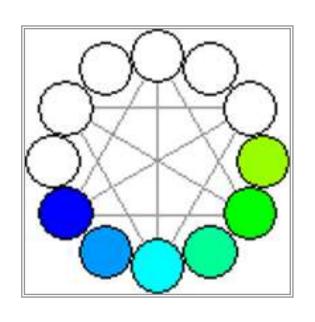


• 色彩的感受:色彩的感受是相对的



暖色相由红、橙和黄等色构成。 给人以温暖、舒适、有活力的感 觉。视觉效果使其更贴近观众, 并在页面上更显突出。

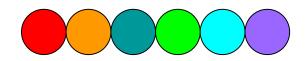




冷色来自于蓝、青和绿等色。 感觉显得稳定和清爽。它们看 起来还有远离观众的效果。



• 色彩的象征



- 红色不仅象征着艳丽、欢乐、革命、进步,也象征着 危险、灾害、恐怖;
- 橙色象征着成熟、饱满、温暖、辉煌等;
- 黄色象征着光明、灿烂,也象征着颓废、病态
- •绿色象征着生命、和平;
- 蓝色象征着崇高、深远、沉思、智慧等;
- 紫色象征着高贵、奢华、幽静、不安等。





• 习惯色彩 *

指制图实践中总结出的常用色彩,其表示的地图要素已约定俗成,在制图中尽量使用。

包	色彩	表示地物		
红		道路、干燥以及最突出的制图要素		
橙		山地、丘陵、高原、等高线、交通		
黄		干旱、光照		
绿		旅游、园林、树林、草地		
蓝		河流、湖泊、海洋等水系以及湿润、冰雪、航海航空线		
<u> </u>		铁路、居民地、注记等		

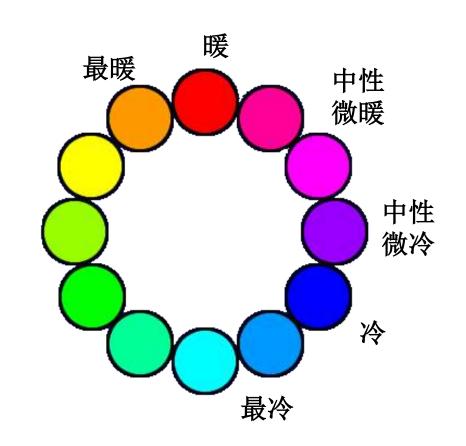


• 色彩的恒常性

当光源的光谱成分发生变化时,被观察的对象颜色 会保持不变的特性。

• 感情色彩

- 中国红
- 美洲蓝
- 欧洲白





三. 地图符号的色彩设计

- 地图符号色彩设计的基本要求
 - 主题鲜明、层面丰富、内容清晰、色彩协调、表现力强。(对比性和协调性)
- 色彩三要素的设计
 - 色相的选择与设计:表示制图对象的类别和性质。需注意习惯用色。
 - 亮度的设计:决定清晰性和易读性,表示制图对象的数量特征。
 - 纯度的设计:表示制图对象的数量特征和质量特征。



- 地图设色
 - 底色:起衬托或背景作用
 - 主区色与邻区色:拉大反差,突出主区
 - 主区内各子区色:各区协调,在变化中求统一

与

质别色

区分要素**质量差别**之色系

要素分类:大类——小类

强调差别 有差别

用色则应 但也有 加大反差 共性 色级色

表示要素数量等级之色系

要素数量分级

量变具有渐变性

设色应用渐变色



三. 地图符号的色彩设计

- 质别色:表示要素的定性特征
 - 一个色相代表一种或同类性质
 - 尽量设置接近或象征物体的色
 - 色相应便于分类或分区







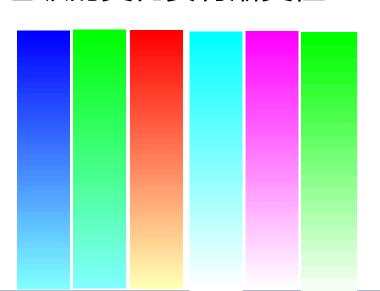


三. 地图符号的色彩设计

- 色级色:表示要素的定量特征
 - 色级数目取决于定量特征的分级数(通常分为6-8 级)
 - 色级的色相、亮度或纯度的变化应与要素的数量变

化相适应

- 色级的变化要有渐变性



5000

3000

2000

1000

500

200

0 (海平面)

200

2000

4000

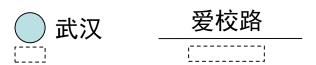


§ 5 地图注记

- 一、地图注记的功能
- 二、地图注记的类型
- 三、地图注记的构成要素
- 四、地图注记的配置
- 五、注记与地名

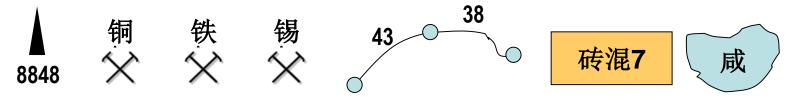


• 表明制图对象





• 标明制图对象属性



• 说明性功能



少林寺,位于河南..., 始建于...



 地图注记:是地图符号的一种,能起定位的作用,是 将地图信息在制图者与用图者之间进行传递的重要方式。

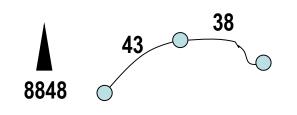
- 名称注记:说明各种事物的专有名称

- 说明注记:说明事物的种类、性质或特征

- 数字注记:说明事物的数量特征

- 图幅注记:说明地图的编制状况





砖混7



注记 注犯

- 字体(形状):
 - 表示制图度想的名称和类别、性质

注记 注记

- 字级(尺寸):
 - 反映被注对象的等级和重要性

注记

- 注记 字色(色彩):
 - 表示制图度想的名称和类别、性质

注记 注 记

- 字距
 - 注记中字间的距离

注记 • 字列 记

- 注记的定位与排列

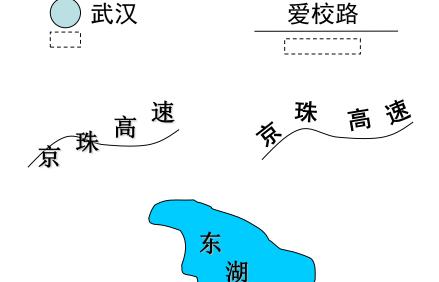


• 基本原则:

- 明确标明被注对象,尽量排列在空白处,不压盖切断其 他线划或注记,并能反映被注地物的空间分布特征。

• 注记的定位

- 水平字列
- 垂直字列
- 雁行字列
- 屈曲字列





• 点状符号的注记:

- 以水平子列配置,且多置于其右方,可沿着纬线方向排列或平行于上下图廓线。

线状符号的注记:

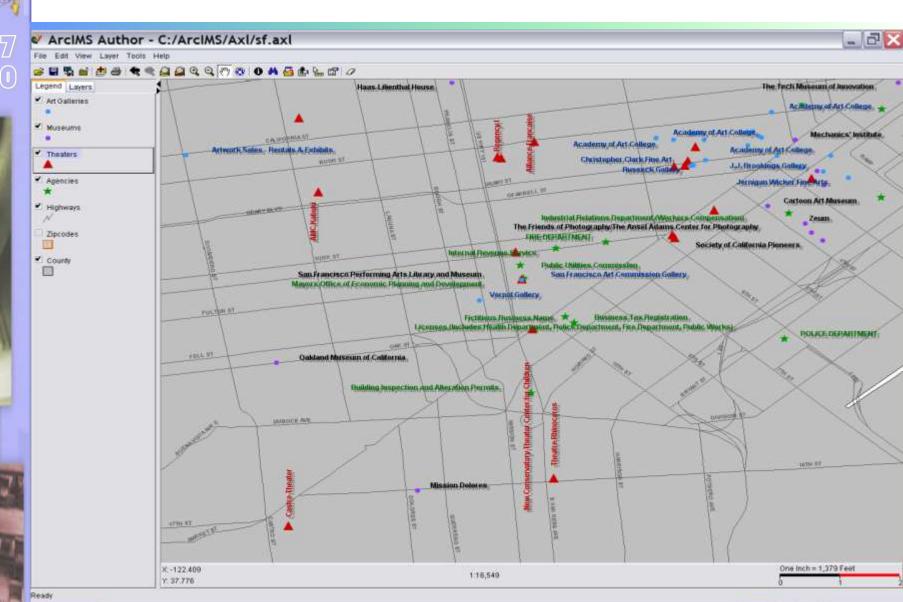
- 常用水平、垂直、雁形或屈字列设计编排,且注记轴 心应与符号平行或依符号轴线排列。

• 面状符号的注记:

多用雁行或屈字列,配置在符号相应面积内,并沿符号中部的主轴线布设。

6 / Windows Med... Dic

* start



间) 地路学讲义20....

Microsoft ArcIMS Autho...







五. 注记与地名

- 注记中名称注记的主要种类是地名
- 地名具有音、形、义三要素
- 地名的重要性:
 - 地名关系着行政管理、领土主权和民族尊严
 - 1960年联合国成立地名专家组,指导地名标准化
 - 1977年成立中国地名委员会及各地地名审核机构
 - 1977年联合国通过"采用汉语拼音作为中国地名罗马字母拼写法的国际标准"



编号	符号名称	1:25 000 1:50 000 1:100 000
12 12.1 12.1.1	注 记 居民地名称 县级以上居民地	. 北京市
S#	a. 首都 b. 省、自治区、直辖市政府驻 地	a 24K(5.5)租券线体 b 成都市 20K(4.5)租券线体
	c. 地区、自治州、盟、地级市 政府驻地	c 宝鸡市 16K(3.75)租券线体
100 to 100	d. 县、自治县、旗、县级市政 府驻地	d 安吉县 14K(3.25)租等线体
12.1.2	乡、镇、国营农场 村庄 a. 主要的集、场、街、圩、坝	霸桥镇 13K(3.0)中等线体 五里坝 12K(2.75) 妨宋体
12.2	b. 一般村庄 说明注记 a. 专有名称、主要街道、特殊	高家庄 10K(2.25) 纺束体 大雁塔 中山路 10K(2.25) ~ 14K(3.25) 蟾等线体
Was as	地区名称 b. 其它说明注记	油 石 8K(1.75) ~ 9K(2.0) 畑等城体
12.3	海洋、湖泊、河川、岛屿等名称注记	黄海海 渤海海
12.3.1	海洋、海峡、海湾、海港、河口、 江、河、运河、溪流、沟渠、湖 泊、水库、池塘名称	32K(7.5)左斜宋体 长 江 28K(6.0)左斜宋体
		洞庭湖 24K(5.5)在鲜米#



- 1. 简要分析地图符号的几种特征。
- 2. 地图符号的四种量表有何异同?
- 3. 地图符号视觉变量包括哪些元素? 其视觉感受效果是什么?
- 4. 影响地图符号设计的因素有哪些?
- 5. 如何配置点、线、面状符号的注记?
- 6. 请分别设计三个多种视觉变量组合的符号(同时要求覆盖多种符号类型),并说明每个符号的设计思路。