



链滴

GIS 基础知识快速掌握

作者: [Hawkpool](#)

原文链接: <https://ld246.com/article/1578382682859>

来源网站: [链滴](#)

许可协议: [署名-相同方式共享 4.0 国际 \(CC BY-SA 4.0\)](#)

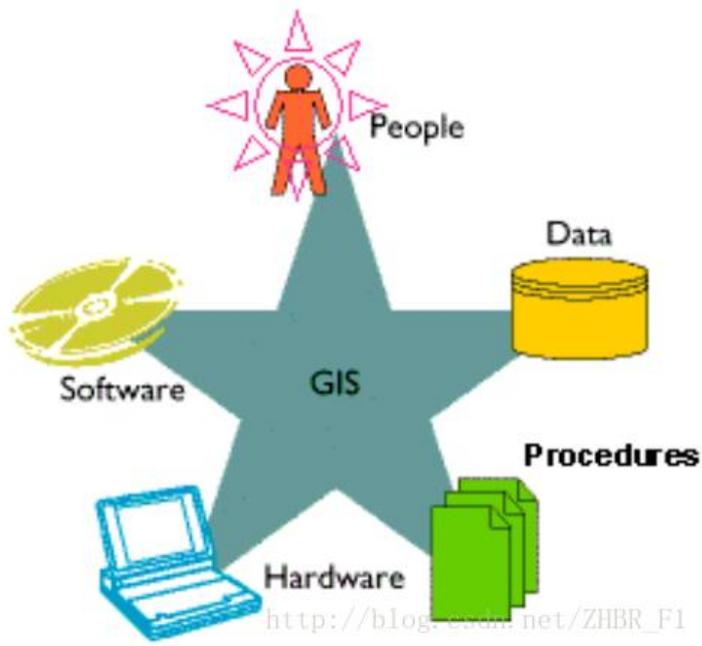


一、GIS概念

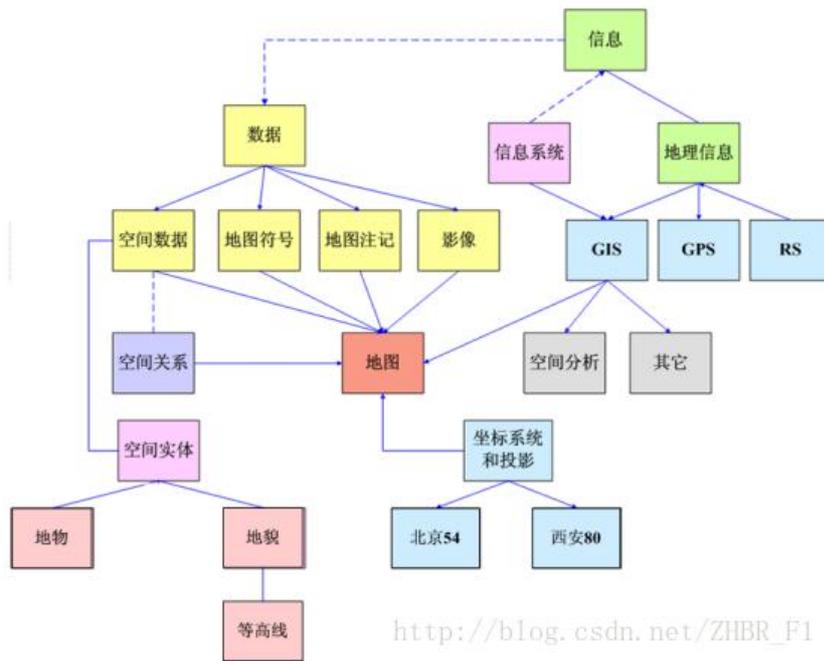
什么是GIS

- Geographic Information System简称GIS，地理信息系统有时又称为“地学信息系统”。它是一种特定的十分重要的空间信息系统。
- GIS是在计算机硬、软件系统支持下，对整个或部分地球表层（包括大气层）空间中的有关地理分数据进行采集、储存、管理、运算、分析、显示和描述的技术系统。
- 地理信息系统是一种计算机软硬件、人员、资金和组织架构的有机结合体，它能获取和存储地理及相关属性数据为促进理解和辅助决策来检索、分析、综合和显示数据。
- 由计算机系统、地理数据和用户组成的，通过对地理数据的集成、存储、检索、操作和分析，生成输出各种地理信息，从而为土地利用、资源管理、环境监测、交通运输、经济建设、城市规划以及政府部门行政管理提供新的知识，为工程设计和规划、管理决策服务。

二、GIS组成



三、GIS应用中主要术语概念



四、空间参照

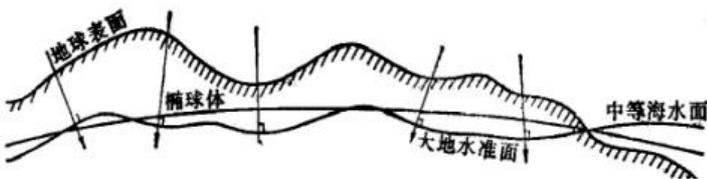
空间参照与投影

空间参照三大要素

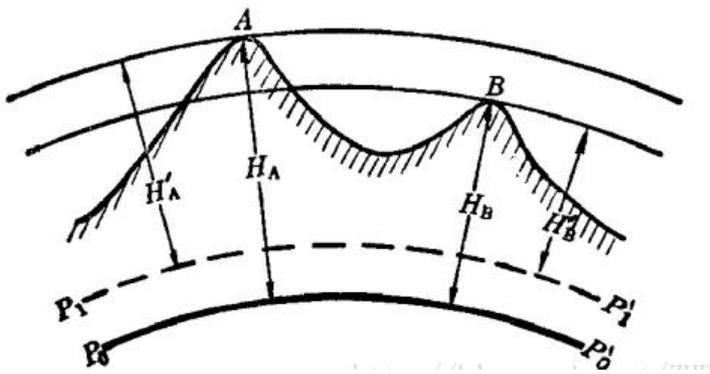
1. 椭球体(Ellipsoid)
2. 大地基准 (Datum)
3. 地图投影(Projection)

椭球

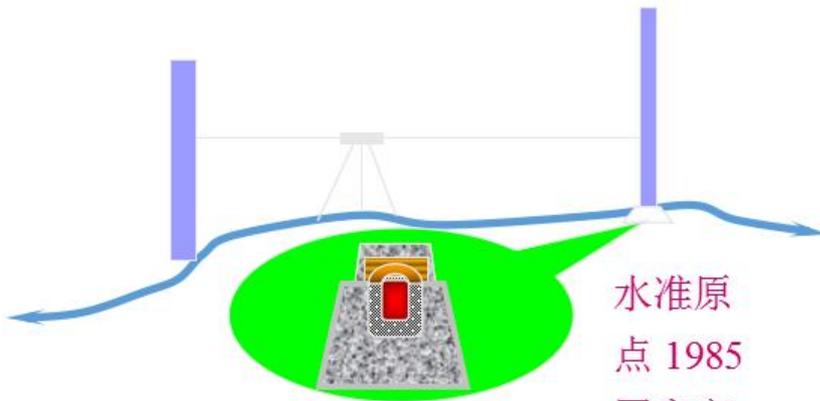
1. 地球是个椭球体



高程



1. 高程基准



水准原点 1985 国家高程基准, 72.2604

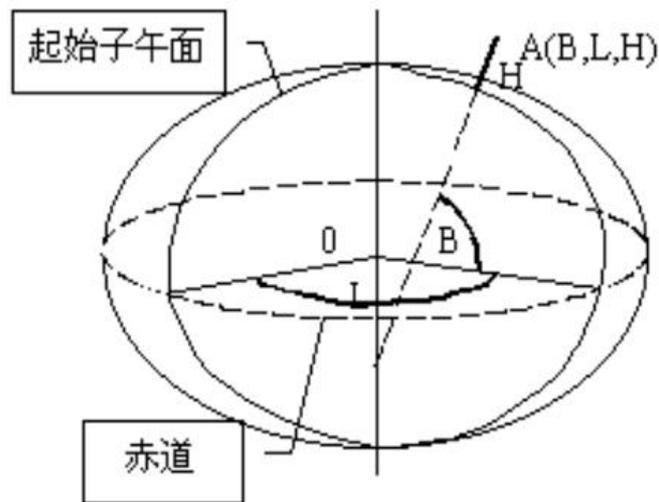
空间参考坐标系

主要分为两种类型：

1. 地理坐标系
2. 投影坐标系

地理坐标系

1. 地理坐标系是以地理极(北极、南极)为极点。
2. 通过A点作椭球面的垂线，称之为过A点的法线。
3. 过A点的子午面与通过英国格林尼治天文台的子午面所夹的二面角，叫做A点的经度L。
4. A点至椭球面间的铅垂距离为大地高，又称椭球高H。



http://blog.csdn.net/ZHBR_F1



直接建立在球体上的地理坐标，用经度和纬度表达地理对象位置

投影



建立在平面上的直角坐标系，用 (x, y) 表达地理对象位置

投影坐标系

建立地球椭球面上经纬线网和平面上相应经纬线网的数学基础，也就是建立地球椭球面上的点的地理坐标 (λ, φ) 与平面上对应点的平面坐标 (x, y) 之间的函数关系：

$$x = f_1(\lambda, \varphi)$$

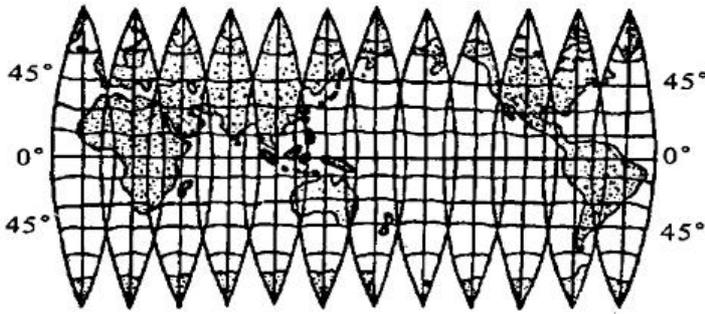
$$y = f_2(\lambda, \varphi)$$

当给定不同的具体条件时，将得到不同类型的投影方式。

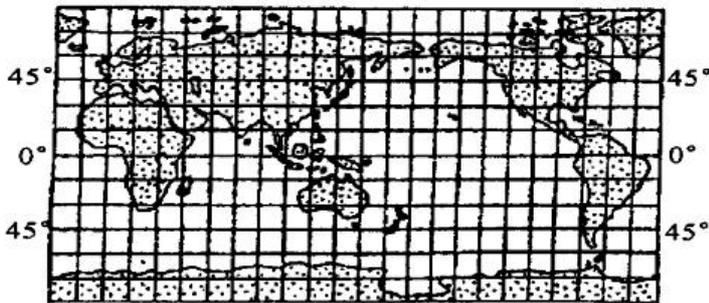
地图投影的变形：

1. 把球面展开为平面，必然发生裂缝或重叠(图a)。

2. 为了消除裂缝或重叠，需要在裂缝的地方予以伸展，在重叠的地方予以压缩(图b)，这样，便使图产生了变形(误差)。



a. 球面展开为平面



b. 经伸展和压缩后的图形 [csdn.net/ZHBR_F1](https://www.csdn.net/ZHBR_F1)

我国常用地图投影

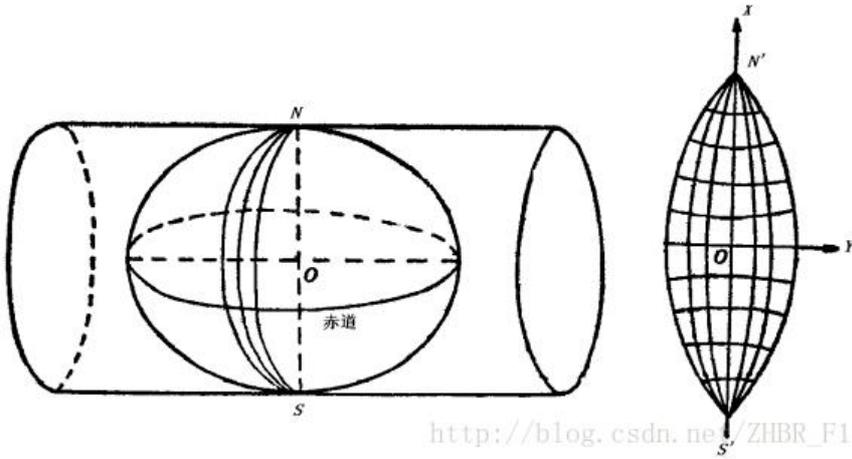
- 1: 100万：兰勃特投影（正轴等积割圆锥投影）大部分分省图、大多数同级比例尺也采用兰勃特投。
- 1: 50万、1: 25万、1: 10万、1: 5万、1: 2.5万、1:1万、1: 5000采用高斯—克吕格投影。

高斯 - 克吕格投影

横轴等角切圆柱投影，其原理是：

1. 假设用一空心圆柱横套在地球椭球体上，使圆柱轴通过地心，圆柱面与椭球体面某一经线相切；
2. 用解析法使地球椭球体面上经纬网保持角度相等的关系，并投影到圆柱面上；将圆柱面切开成平面，就得到投影后的图形。

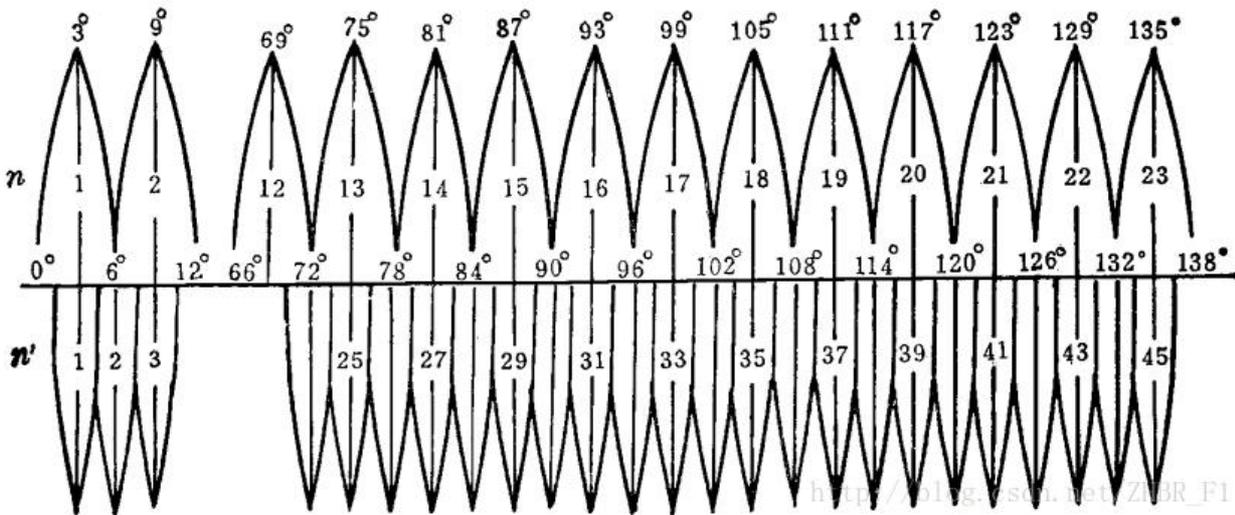
此投影因系德国数学家高斯(Gauss)首创，后经克吕格(Kruger)补充，故名高斯-克吕格投影(Gauss-Kruger Projection)或简称高斯投影。



http://blog.csdn.net/ZHBR_F1

高斯投影分带

- 为了控制变形，采用分带投影的办法，规定1 : 2.5万 - 1 : 50万地形图采用6°分带；1 : 1万及更大例尺地形图采用3°分带，以保证必要的精度。
- 6°分带法：从格林威治0°经线起，自西向东按经差每6°为一投影带，全球共分为60个投影带，我国于东经72° ~ 136°之间，共包括11个投影带，即13 ~ 23带，各带的中央经线分别为75°，81°，.....，15°。
- 3°分带法：从东经1°30′算起，自西向东按经差每3°为一投影带，全球共分为120个投影带，我国于24 ~ 46带，各带的中央经线分别为72°，75°，78°，.....，135°。



http://blog.csdn.net/ZHBR_F1

常用坐标系及转换

参考 80	WGS84	北京54	西
参考椭球 1975年国际大地测量协会推荐的参数	1979年IUGG推荐的参数		克拉索夫斯基
大地原点 西省泾阳县永乐镇	地球质心	苏联普尔科沃	

不同大地坐标系转换参数，即通过这7个参数进行转换：

- 两坐标系原点不重合，平移参数 $\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$;
- 坐标轴不平行，对应的坐标轴之间存在3个微小的旋转角;
- 尺度不一致，对应尺度参数

北京54坐标系

建国初期，为了迅速开展我国的测绘事业，鉴于当时的实际情况，我国将原苏联1942年普尔科沃坐标的坐标为起算数据，平差我国东北及东部区，这样传算过来的坐标系就定名为1954年北京坐标系。因此，P54可归结为：

1. 属参心大地坐标系;
2. 采用克拉索夫斯基椭球的两个几何参数;
3. 大地原点在原苏联的普尔科沃;
4. 采用多点定位法进行椭球定位;
5. 高程基准为 1956年青岛验潮站求出的黄海平均海水面;
6. 高程异常以原苏联1955年大地水准面重新平差结果为起算数据。按我国天文水准路线推算而得。

经计算表明，54坐标系统普遍低于我国的大地水准面，平均误差为29米左右。

西安80坐标系

1980年国家大地坐标系采用地球椭球基本参数为1975年国际大地测量与地球物理联合会第十六届大推荐的数据。该坐标系的大地原点设在我国中部的陕西省泾阳县永乐镇，位于西安市西北方向约60公里，故称1980年西安坐标系，又简称西安大地原点。基准面采用青岛大港验潮站1952 - 1979年确定的海平均海水面（即1985国家高程基准）。

比例尺

- 地图比例尺反映了制图区域和地图的比例关系
- 纸质地图：内容、概括程度、数据精度等
- 比例尺的含义：图上长度与相应地面长度的比例

我国地图比例尺分级系统：

- 大比例尺：1: 500—1: 10万
- 中比例尺：1: 10万—1: 100万
- 小比例尺：小于1: 100万

五、符号渲染

符号

地图符号 (Symbol) 是地图的语言，它是表达地图内容的基本手段。地图符号是由形状不同、大小一和色彩有别的图形和文字组成。地图符号可以指出目标种类（如公路）及其数量特征和质量特征（公路行车部分的铺面种类和宽度），并且可以确定对象的空间位置和现象的分布（如人口密度等）。

点符号

△ 三角点

🏭 烟囱

🛢️ 汽油加油站

⚡ 矿井

🌬️ 风磨坊

🌦️ 气象站

线符号

▬•▬•▬•▬•▬•▬ 国界

▬▬(8)▬▬ 公路干线

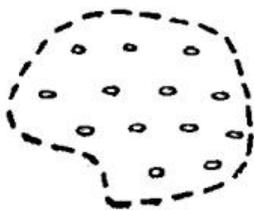
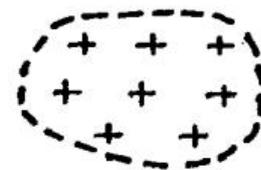
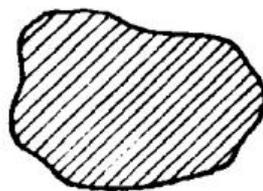
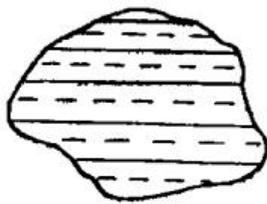
▬•▬•▬•▬•▬•▬ 架空索道

▬•▬•▬•▬•▬•▬ 地下石油管道

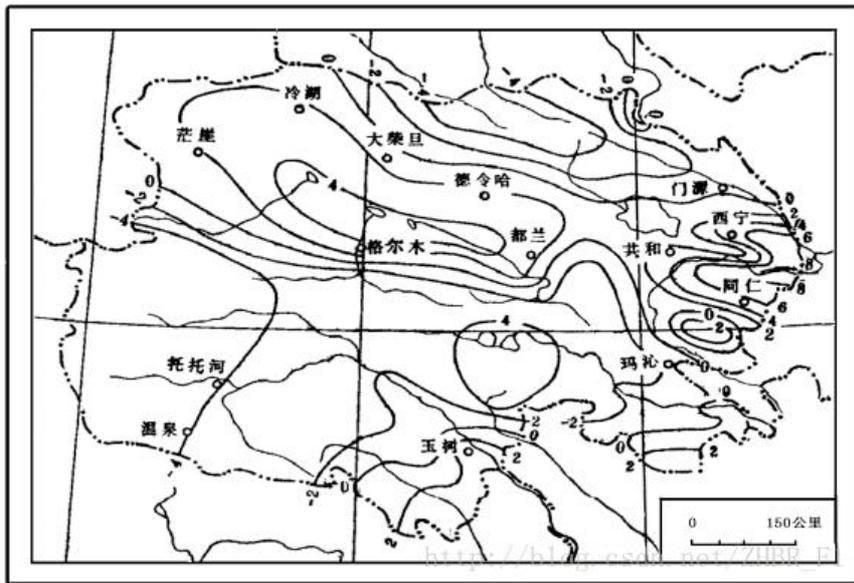
▬▬▬▬▬▬ 运河

🌊 河流、小溪

面符号



注记



图例



图例



六、数据采集

测绘

- 大地测量
- 工程测量
- GPS或北斗

野外测量：大平板、全站仪、GPS、移动测绘系统
 特点：精度高、效率较低
 适合范围：小范围 GIS 数据采集或局部数据更新



http://www.zhbr.com/net/ZHBR_F1

- 摄影测量与遥感
- 扫描矢量化

数字化设备：数字化仪、扫描仪、摄影测量设备
 特点：范围大，速度快
 使用范围：大面积GIS数据采集、资源普查等



数字化仪

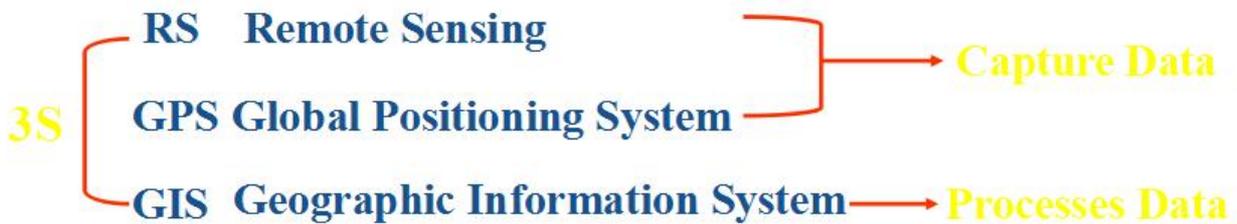


扫描仪



http://www.zhbr.com/net/ZHBR_F1 数字摄影测量工作站

GIS与3S

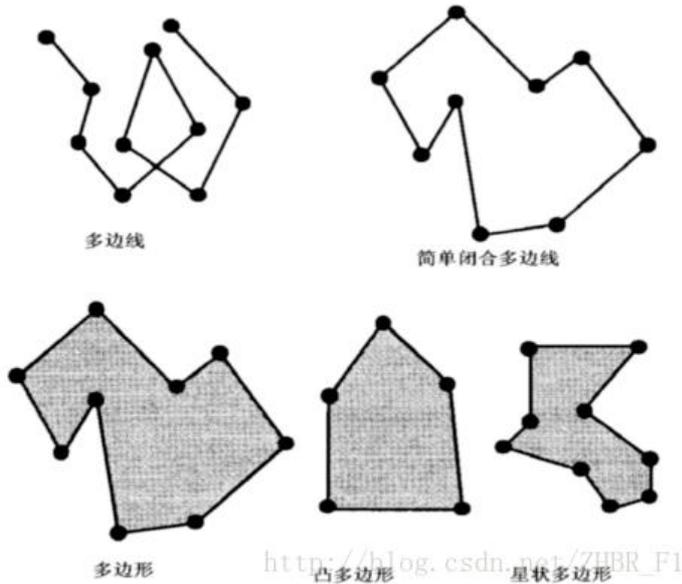


七、空间数据

什么是空间数据

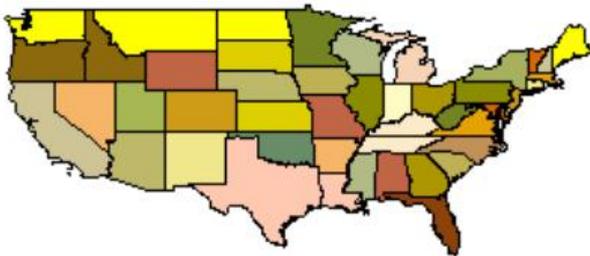
- 是指以地球表面空间位置为参照的自然、社会和人文经济景观数据，可以是图形、图像、文字、表和数字等。
- 包括空间信息、空间关系信息和属性信息。

空间信息



信息工程意义上的GIS

空间数据



属性数据

Shape	Area	State_name	Pop1990	Pop1999
Polygon	67290.061	Washington	4866692	5773907
Polygon	47244.653	Montana	799065	884214
Polygon	32161.925	Maine	1227928	1248908
Polygon	70812.056	North Dakota	638800	637016
Polygon	77195.055	South Dakota	696004	739508
Polygon	97803.199	Wyoming	453588	482025
Polygon	56088.178	Wisconsin	4891769	5251093
Polygon	83343.643	Idaho	1006749	1250247



空间数据和属性数据的综合体

http://blog.csdn.net/ZHBR_F1

GIS多源数据

现实世界的多重表达方式

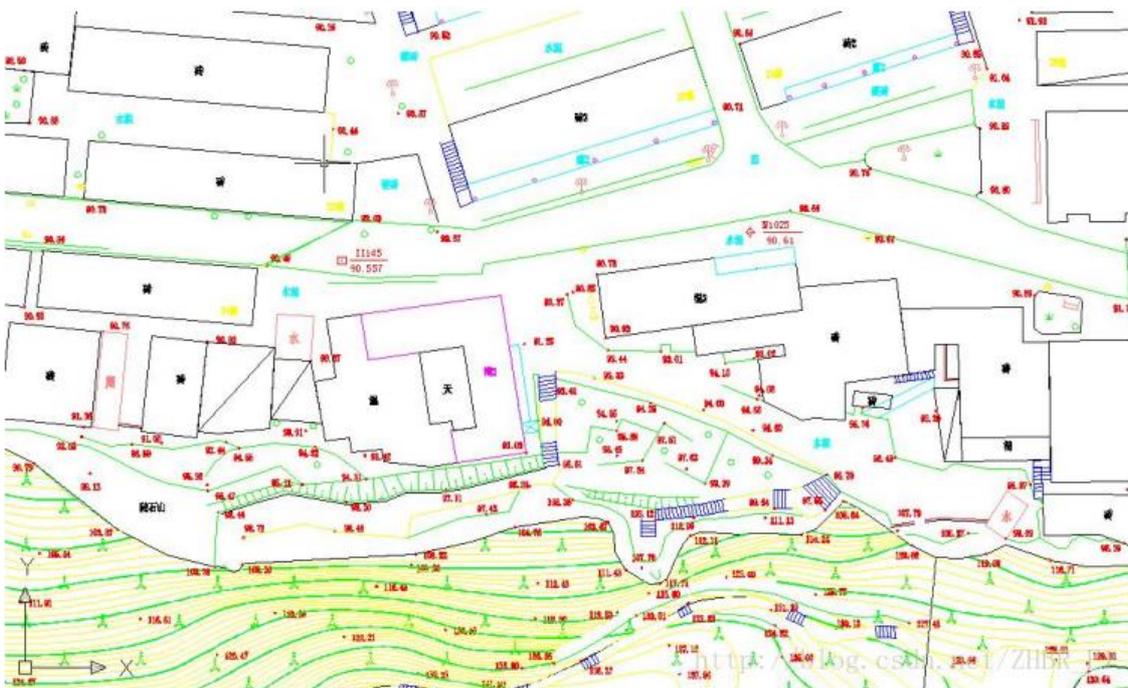
- 矢量数据

- 栅格数据
- TIN数据

4D数据库

- 数字高程模型 (Digital Elevation Model 简称DEM) 是在高斯投影平面上规则格网点平面坐标 (x, y) 及其高程 (z) 的数据集。
- 数字正射影像图 (Digital Orthophoto Map简称DOM) 是利用数字高程模型对扫描处理的数字化航空相片 / 遥感相片 (单色 / 彩色), 经逐象元进行纠正, 再按影像镶嵌, 根据图幅范围剪裁生成的像数据。一般带有公里格网、图廓内 / 外整饰和注记的平面图。
- 数字线划地图 (Digital Line Graphic简称DLG)
- 数字栅格地图 (Digital Raster Graphic简称DRG) 是纸质地形图的数字化产品。每幅图经扫描、校正、图幅处理及数据压缩处理后, 形成在内容、几何精度和色彩上与地形图保持一致的栅格文件。

DLG数据



文章来源: [GIS开发者](#)

相关链接:

[GIS开发与应用](#)

[使用GeoServer+QGIS发布WMTS服务](#)

[PostgreSQL 速查、备忘手册](#)

[PostGIS批量导入栅格数据](#)

[OpenLayers3 例子](#)

[Geoserver发布Postgresql中的栅格数据](#)

geoserver发布tif数据

GeoServer Training Modules