

# نقشه برداری

علی خان نصر اصفهانی  
دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان

جلسه اول



جلسه اول

● به کلاس درس اینجانب خوش آمدید



## برنامه این جلسه

- آشنایی با نحوه برگزاری کلاس
- برنامه درسی:
- درس نقشه برداری

## آشنایی با نحوه برگزاری کلاس

• منبع اصلی تدریس:

• کتاب:

ن

ن

ن

## آشنایی با نحوه برگزاری کلاس

- نحوه برگزاری امتحان:
- امتحان از مطالب تئوری مطرح شده در کلاس
- نحوه ارتباط با استاد:
- از طریق شبکه های اجتماعی (Whats App تلفن ۰۹۱۳۳۱۴۶۲۷۲)

- ن
- ا
- ن
- از



تع

## تعریف علم نقشه برداری

- مهندسی نقشه برداری رشته ای است که به مباحث مربوط به روشهای مختلف جمع آوری اطلاعات زمینی به منظور تهیه نقشه برای کاربران مختلف از روشهای متفاوت می پردازد.
- اصولاً لزوم تهیه نقشه کاملاً واضح و روشن است برای مثال در فعالیتهای عمرانی نظیر احداث راهها ، خطوط انتقال نیرو و آب ، احداث تونل و مترو و مواردی دیگر وجود یک نقشه مناسب اولین و ضروری ترین پارامتر می باشد.



### تعریف علم نقشه برداری

نقشه برداری به علم اندازه گیری دقیق و تعیین موقعیت نسبی عوارض روی سطح زمین اطلاق می گردد. عوارض می تواند بصورت طبیعی یا مصنوعی باشد.

اندازه گیریها بطور کلی به سه دسته تقسیم می گردند که عبارتند از:

- ۱- عملیات صحرائی: شامل شناسایی و بازدید اولیه؛ انتخاب رئوس کار و ایستگاههای اندازه گیری؛ اندازه گیری طولها؛ زوایا و ارتفاعات.
- ۲- محاسبات: انجام محاسبات لازم با توجه به اندازه گیریهای بدست آمده.
- ۳- تهیه نقشه: انتقال اندازه گیری های انجام شده روی صفحه با توجه به محاسبات و مقیاس مورد نیاز.



## تفاوت نقشه با کروکی

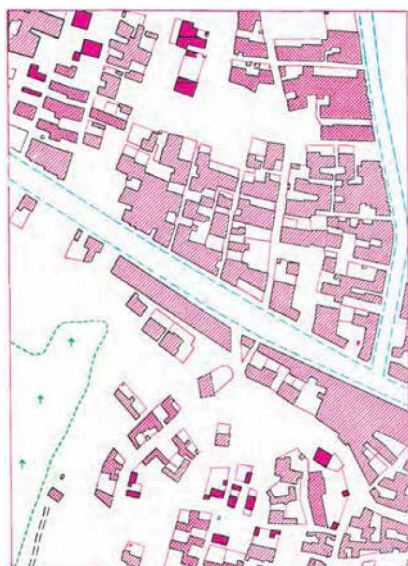
نمایش ترسیمی موقعیت تقریبی عوارض یک منطقه را که فاقد اندازه دقیق است «کروکی آن منطقه» می نامند.





همان گونه که گفته شد، «کروکی» موقعیت تقریبی عوارض روی زمین را نسبت به هم مشخص می‌کند. در صورتی که با قواعد و وسایل نقشه برداری آشنا شوید می‌توانید پس از انجام اندازه‌گیری‌هایی بر روی زمین با توجه به «کروکی» عوارض یک منطقه از زمین، ترسیمی دقیق از آن منطقه داشته باشید. نقشه تصویر قائم عوارض سطح زمین است بر روی صفحه‌ای افقی که پدیده‌های سطح زمین به‌طور یکسان در آن کوچک شده باشد. به عبارت دیگر نقشه وسیله‌ای است که عوارض مرئی و نامرئی سطح زمین را با دقت هندسی در یک مقیاس کوچکتر نسبت به سطح زمین نشان می‌دهد. مقصود از عوارض مرئی پستی و بلندی‌ها و شهرها و جاده‌ها و نظایر آنها است و هدف از عوارض نامرئی آن قسمت از اطلاعات است که به‌طور عینی بر روی زمین نمی‌توان مشاهده نمود، نظیر منحنی میزان و اسامی مناطق.





شکل ۲-۱-۳-۲ نقشه یک منطقه مسکونی



### اهمیت و موارد استفاده نقشه برداری:

نقشه برداری یکی از قدیمی ترین تکنیکهای مورد استفاده بشر بوده و از آن برای تعیین حدود اراضی کشاورزی استفاده می

گردد. از عمده کاربردهای علم نقشه برداری می توان به موارد زیر اشاره کرد.

۱- کنترل پروژه های اجرایی و تعیین میزان نشست ساختمانها.

۲- پیاده سازی دستگاههای صنعتی عظیم.

۳- تسطیح اراضی در کشاورزی و شهرسازی

۴- تعیین میزان عمق آنها و تهیه نقشه های دریا نوردی (چارت های دریایی)

۵- تهیه نقشه ابنیه و آثار باستانی

۶- ایجاد راهها و راه آهن

۷- تعیین پوسته زمین



## شاخه های اصلی علم نقشه برداری:

فتوگرامتری ؛ ژئودزی ؛ نجوم ژئودزی ؛ هیدروگرافی ؛ کاداستر ؛ **GPS** ؛ **GIS** ؛ سنجش از دور



## آشنایی با شاخه های مختلف نقشه برداری


### آشنایی با شاخه های مختلف نقشه برداری:

#### طبقه بندی براساس اوضاع طبیعی

- برحسب شرایط فیزیکی محیط کار و مجموعه روشها و ابزارهای بکار رفته در تهیه نقشه، رشته نقشه برداری را به شاخه های ذیل تقسیم میکنند:
- الف) نقشه برداری زمینی
- ب) نقشه برداری هوایی (فتوگرامتری)
- پ) نقشه برداری دریائی یا آبی (هیدروگرافی)
- ت) نقشه برداری فضائی

**انواع نقشه برداری**

۱- نقشه برداری شهری	۲- نقشه برداری ژئومورفولوژی	۳- نقشه برداری معادن
۴- نقشه برداری هیدروگرافی	۵- نقشه برداری ثبتی (کاداستر)	۶- نقشه برداری مسیر
۷- نقشه برداری ابنیه تاریخی	۸- نقشه برداری هوایی (فتوگرامتری)	۹- نقشه برداری نظامی



## نقشه برداری زمینی

- به مجموعه عملیات نقشه برداری که اندازه گذاری آن روی سطح زمین انجام گیرد نقشه برداری زمینی گویند.
- تعیین موقعیت نسبی نقاط واقع در سطح زمین و یا نزدیک به آن هدف اصلی نقشه برداری است. از این تعریف ساده چنین استنتاج می شود که هدف، تعیین مختصات نقاط در سه بعد است. البته در بعضی موارد، برای تعیین موقعیت، بعد زمان نیز مورد توجه قرار می گیرد.
- در نقشه برداری از مناطق کوچک اثر کرویت زمین تقریباً ناچیز است و می توان زمین را در منطقه کوچکی مسطح در نظر گرفت و به عبارت دیگر سطوح تراز که بر امتداد شاقول عمود هستند موازی هم بوده و در این صورت امتداد شاقول در نقاط مختلف موازی هم خواهند بود در صورتیکه حقیقتاً با فرض زمین کروی امتداد شاقول در نقاط مختلف موازی نبوده و از مرکز زمین می گذرند.



## نقشه برداری زمینی

### نقشه برداری زمینی

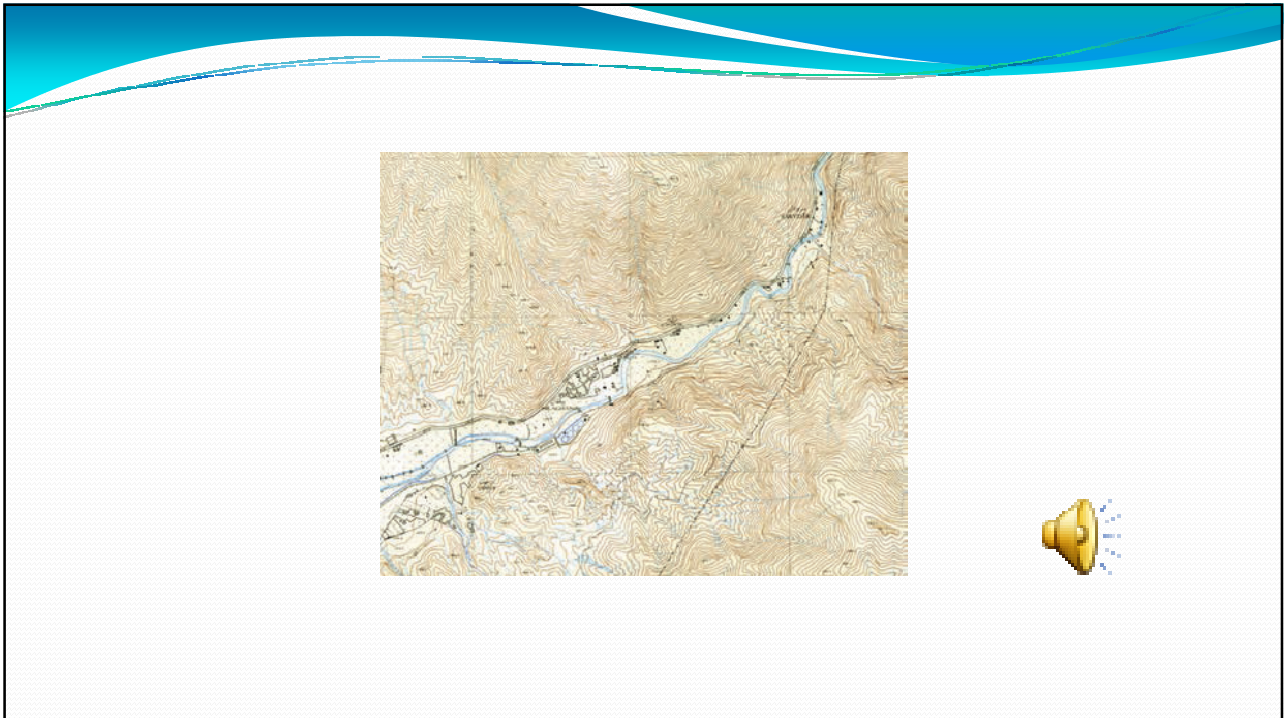
- در مواقعی که زمین را مسطح فرض کنیم روش نقشه برداری مسطحه (Plane Survey) نامیده می شود این فرضیه مادامیکه سطح منطقه مورد نظر از چند صد کیلومتر مربع تجاوز نکند قابل قبول است.
- نقشه برداری مسطح که بعد از این از آن بنام نقشه برداری یاد خواهیم کرد برای کارهای مهندسی - معماری - شهرسازی - باستانشناسی - کارهای ثبت و املاکی - تجاری - اکتشافی مورد استفاده است.



## بخشهای مختلف نقشه برداری زمینی

۱. نقشه برداری توپوگرافی: هنگام تهیه نقشه از یک منطقه چنانچه غیر از عوارض سطحی، مانند ساختمان، جاده، میدان و غیره، پستی و بلندی نیز در آن منطقه وجود داشته باشد از این نوع نقشه برداری استفاده می کنند. همراه تعیین موقعیت مسطحاتی نقاط (یعنی تعیین  $X, Y$ )، موقعیت ارتفاعی هم تعیین می شود ( $Z$ ) نقاط به دست می آید) و به منظور نمایش ارتفاعات، منحنی هایی به نام « منحنی میزان » به کار می رود





## بخشهای مختلف نقشه برداری زمینی

۲- نقشه برداری نیش یا کادآستر

- نقشه کادآستر نقشه‌هایی است که کلیه اطلاعات مربوط به محدوده‌ها و موقعیت و خصوصیات قطعه زمینهای موجود در آن به طور دقیق مشخص شده باشد.
- در برنامه ریزی‌های جدید اطلاعات مربوط به قطعه زمین‌ها به جای آن که روی کاغذ یا در پرونده ملک ثبت شوند، در حافظه‌های ماشین‌های الکترونیکی ضبط می‌شوند و هر بلوک یا قطعه به جای آن که با چند خط روی نقشه نشان داده شود با چند عدد که عبارت‌اند از مختصات مسطحاتی گوشه‌های قطعه همراه اطلاعاتی نظیر اطلاعات زیر در حافظه رایانه جا می‌گیرند.
- مزروعی یا مسکونی بودن قطعه
- مساحت قطعه
- نام مالک یا مالکین و به طور کلی کیفیت تصرف در صورتی که مسکونی باشد.
- مساحت عرصه و اعیان به تنکیک
- وضع سرویس‌های رفاهی از قبیل برق، آب و تلفن، گاز، فاضلاب و حتی مشخصات آب از نظر قطر انشعاب و کیفیت برق از نظر تعداد فازها و میزان آمپر.
- تعداد طبقات و مساحت هر طبقه به تنکیک با ذکر نام مالکان.
- سایر اطلاعات فنی مربوط به ساختمان و در صورتی که ملک زراعتی باشد، نوع محصولی که در آن قابل رویش است (نوع محصولاتی که زمین برای پرورش آنها استعداد دارد).
- درصد شیب متوسط زمین در صورت لزوم اطلاعاتی در مورد جنس آن.





## بخشهای مختلف نقشه برداری زمینی

### بخشهای مختلف نقشه برداری زمینی

۳- نقشه برداری شهری:

در مناطق شهری عوارض مختلف از قبیل خیابانها، پیاده روها، معابر، جوی های آب، فضاهای سبز، ساختمانها و پلها و ... به صورت متراکم در یک فضای محدود قرار گرفته اند. نقشه هایی که از این نوع مناطق تهیه می شوند باید کلیه عوارض فوق را به طور روشن و دقیق نشان دهند تا کاربران این نوع نقشه ها که بیش تر شهرداری ها سازمانهای حفاظت محیط زیست و حمل و نقل شهری هستند، به راحتی و با دقت بتوانند در جهت نیل به اهداف مورد نظر از آنها استفاده کنند. نگاهی به مهمترین کاربردهای این نوع نقشه ها خصوصیات آنها را مشخص می سازد؛ مثل: مکان یابی و محاسبات لازم روی نقشه با استفاده از اطلاعات مراجعان در صدور پروانه، پایان کا، خلاف ساختمان و ...



## بخشهای مختلف نقشه برداری زمینی

ارتباط با دیگر سازمان

ها، کندی حرکت در

دیگر ایجاب می کند

### بخشهای مختلف نقشه برداری زمینی

- صدور مجوز ساخت واحدهای فرهنگی، آموزشی، اداری، تجاری و غیره.
- محاسبه سرانه های مورد نیاز آموزشی، بهداشتی، خدماتی، مذهبی، فرهنگی، فضای سبز و ... جهت بررسی کمبودها و همکاری برای رفع آنها در ارتباط با دیگر سازمان ها و ادارات.
- تخصیص نقاط کنترل ترافیکی با توجه به عواملی نظیر نقاط اصلی ارتباطی شهر، میزان رفت و آمد و ...
- محاسبه کوتاه ترین راه با توجه به پارامترهایی از قبیل یک طرفه بودن بعضی خیابان ها، چراغ قرمز های مسیر، بسته بودن موقت بعضی مسیرها، کندی حرکت در بعضی نقاط به علت حجم زیاد رفت و آمد در اوقات مختلف شبانه روزی.
- ایجاد شبکه های مرتبط مناسب برای مدل های حمل و نقل.
- برنامه ریزی جهت نصب تابلوها، تزیینات، تعمیر و تجدید و سایر مواردی که در ارتباط با امور زیبا سازی شهر به کار گرفته می شود.
- بررسی میزان سرانه فضای سبز شهری و محاسبه کمبود تا نسبت به حد استاندارد و به دست آوردن تقریبی بهترین نقاط احداث فضای سبز جهت بهره برداری بیش تر از آنها
- اجرای میزی شهر و وصول عوارض نوسازی.
- تهیه نمودارهای جمعیتی شامل تراکم جمعیتی، تراکم مسکونی، اشتغال و سایر موارد مشابه

- صدور
- محاسب
- ها و اد
- تخصیص
- محاسب
- بعضی
- ایجاد
- برنامه
- بررسی
- آوردن
- اجرای
- تهیه نه



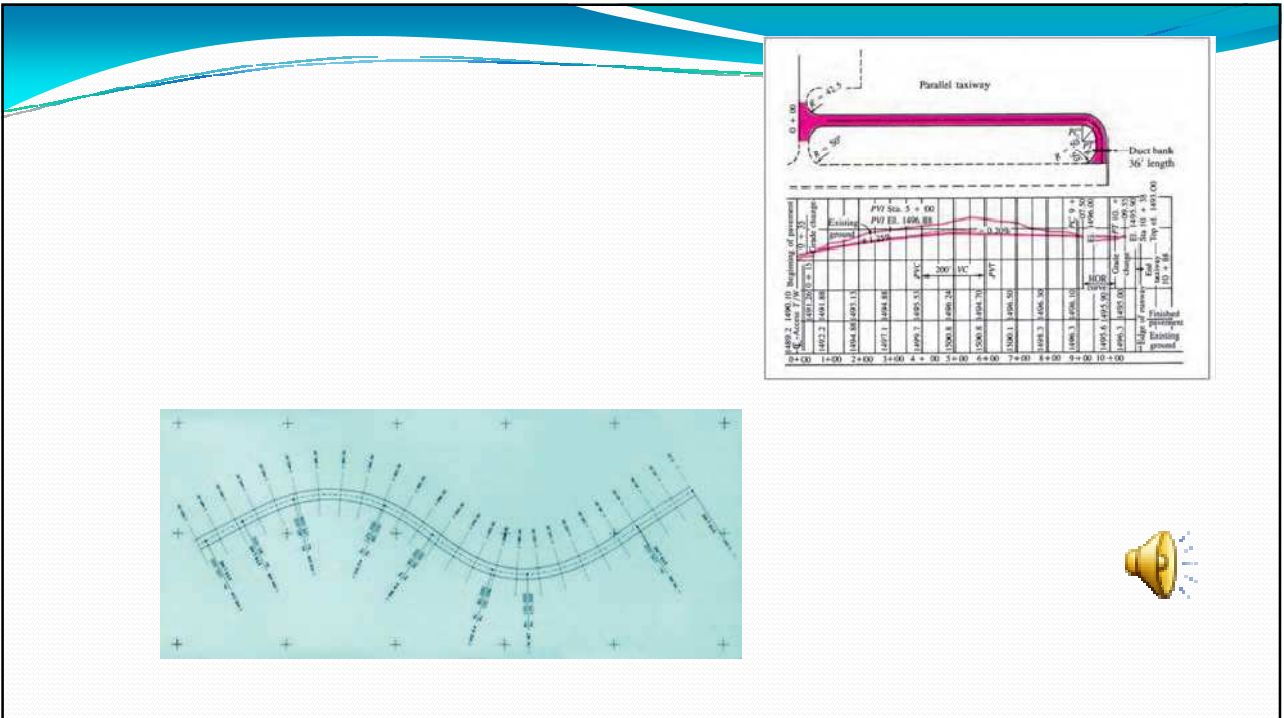
## بخشهای مختلف نقشه برداری زمینی

۴- نقشه برداری مسیر

- این نوع نقشه برداری به منظور طراحی و پیاده کردن مسیرها از قبیل بزرگ راهها، انواع جاده های بین شهری، راه های ارتباطی شهرها با روستاها، راه آهن، خطوط انتقال نیروی برق، لوله کشی و کانالها و غیره و در بعضی موارد محاسبات مربوط به آنها مورد استفاده قرار می گیرد.







## نقشه برداری هوایی (فتوگرامتری)

- به بیان ساده فرآیند اندازه گیری تصاویر اجسام در روی عکسهای هوایی را فتوگرامتری گویند و به عبارت دقیق تر فتوگرامتری عبارتست از هنر، علم و تکنولوژی تهیه اطلاعات درست از عوارض از طریق اندازه گیری ، ثبت و تفسیر بر روی عکس و یا سایر مدارکی که در بردارنده اثری از انرژی الکترومغناطیس تابشی ثبت شده باشد.
- عکس به عنوان مهمترین منبع اطلاعاتی در این علم می باشد و در واقع اصول کار در فتوگرامتری بر روی عکسهای هوایی است.



## نقشه برداری هوایی (فتوگرامتری)

- در این روش با انجام پرواز توسط هواپیما بر فراز منطقه مورد نظر و از طریق عکسبرداری هوایی می‌توان با استفاده از دستگاهی موسوم به استریوسکوپ از عکسهای هوایی با حداقل عملیات زمینی، در سطح وسیع، با سرعت زیاد و هزینه مناسب نقشه‌های را در بعد کشوری یا منطقه‌ای نقشه تهیه کرد.
- عموماً " برای مساحت‌های بزرگتر از ۳۰۰۰ هکتار و شهری استفاده از روش فتوگرامتری در تهیه نقشه توصیه میشود.
- با استفاده از روش فتوگرامتری با برد کوتاه میتوان از طریق عکسبرداری زمینی از سازه‌های حساس نظیر آثار باستانی، سدها، فرودگاه و... نقشه تهیه کرد و نسبت به نگهداری یا ترمیم آنها اقدام نمود.
- هدف تهیه نقشه جهت مناطق وسیع یا مناطقی است که بروشهای زمینی نمی‌توان از آنها نقشه تهیه کرد



## نقشه برداری هوایی (فتوگرامتری)



## نقشه برداری هوایی (فتوگرامتری)



## نقشه برداری هوایی (فتوگرامتری)

- عموماً فتوگرامتری را به دو شاخه فتوگرامتری متریک و فتوگرامتری تفسیری تقسیم بندی می کنند.
- در فتوگرامتری متریکی ، اندازه گیریهای کمی مطرح است ، یعنی با استفاده از اندازه گیریهای دقیق نقاط از طریق عکس می توان فواصل ، حجم ، ارتفاع و شکل زمین را تعیین کرد. از معمولترین کاربردهای این شاخه از فتوگرامتری تهیه نقشه های مسطحاتی و توپوگرافی از روی عکسهاست.
- در فتوگرامتری تفسیری بیشتر مطالعات کیفی بر روی عکس انجام می گیرد، بعنوان مثال وضعیت پوشش گیاهی یک منطقه و یا میزان جمعیت یک شهر را از طریق عکس مورد مطالعه و تحقیق قرار می دهند.



## نقشه برداری هوایی (فتوگرامتری)

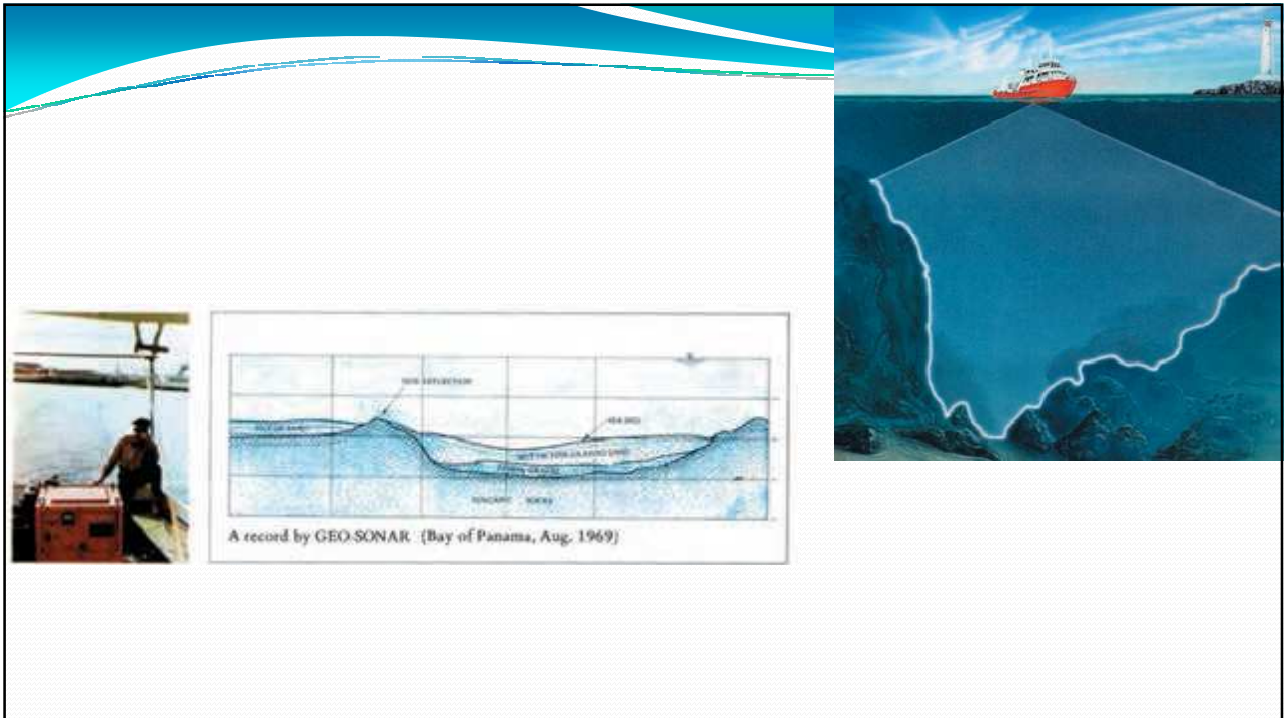


## نقشه برداری دریائی (هیدروگرافی)

- هدف از هیدروگرافی، کسب اطلاعات از عوارض و پستی و بلندیهای (توپوگرافی) زیر آب به منظور استفاده از آنها در کشتیرانی، احداث سازه‌های دریایی و بررسی رسوب گذاری سدها، بندر سازی، لایروبی و اقیانوس شناسی و ... می باشد.
- عملیات اجرائی این روش در سطح آب و توسط قایق یا کشتی صورت می گیرد. این کار معمولاً " توسط دستگاهی موسوم به اکوساندر، سونار و ... انجام می گیرد. بدین منظور طبلک مخصوص جهت ارسال موج صوتی در کف کشتی نصب شده و دستگاه بر اساس محاسبه اختلاف زمان بین موج ارسالی و برگشتی از کف آب و با در نظر گرفتن سرعت صوت، نسبت به محاسبه و ترسیم ارتفاع قایق از کف آب اقدام می کند.







## نقشه برداری فضایی

- سنجش از دور علم و هنر کسب اطلاعات از عوارض سطح زمین از راه دور بدون تماس فیزیکی با آنها می باشد.
- سنجش از دور شامل اندازه گیری و ثبت انرژی بازتابی یا منتشر شده الکترومغناطیسی از سطح زمین و جواز یک نقطه مناسب بالاتر از سطح زمین و ربط دادن اندازه های به دست آمده به ماهیت و پراکنندگی مواد سطح زمین و وضعیت جوی است. سنجنده های تعبیه شده در هواپیما یا سکوها یا ماهواره ای مقدار انرژی بازتابی یا منتشر شده از سطح زمین را اندازه گیری می کنند.



## نقشه برداری فضائی

- سنجش از دور (*Remote Sensing*) را می توان یکی از شاخه های نقشه برداری فضایی دانست. امروزه از طریق تهیه تصاویر ماهواره ای توسط ماهواره های سنجش از دور، امکان تهیه نقشه های کوچک مقیاس - همچنین به روزسازی نقشه های پوششی موجود کشور در حداقل زمان و با کمترین هزینه - میسر گردیده است.
- همچنین با استفاده از ماهواره های سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS)، امکان تعیین موقعیت و اندازه گیری غیر مستقیم طولی و زاویه ای بین نقاط مورد نظر، در طول شبانه روز و مستقل از شرایط جوی و بدون نیاز به داشتن دید مستقیم بین نقاط، میسر گردیده است.



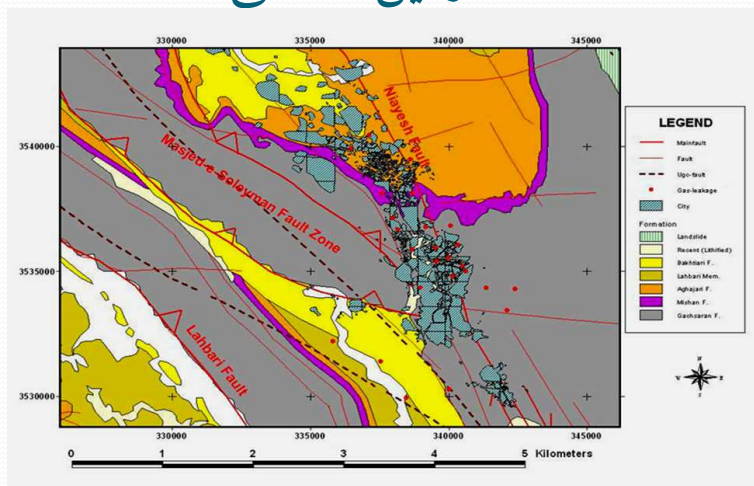
## آشنایی با شاخه های رشته نقشه برداری: طبقه بندی نقشه برداری براساس موضوع

- الف) نقشه برداری مهندسی: این قسمت از نقشه برداری خود شامل بخش های زیر است:
  - نقشه برداری اجرایی پروژه های عمرانی برای کسب و جمع آوری معلومات و اطلاعات مهندسی در مورد کارهایی از قبیل ایجاد سدها، پل ها، جاده ها و مخازن آب.
  - نقشه برداری شناسایی، برای برآورد تقریبی هزینه های اجرای پروژه.
  - نقشه برداری مقدماتی، برای جمع آوری اطلاعات دقیق به منظور انتخاب بهترین محل جهت انجام پروژه های ساختمانی از قبیل سد و راه و تخمین هزینه های مربوط.
  - نقشه برداری برای پیاده کردن پروژه های ساختمانی؛ از قبیل قوس های جاده، حدود مناطق و غیره در روی زمین.
- ب) نقشه برداری زمین شناسی: برای تعیین ویژگیهای زمین شناسی مناطق.
- ج) نقشه برداری زیرزمینی: در زمینه تعیین موقعیت و پیاده کردن عوارض از زیر زمین، مانند معادن و تونل ها، بحث می کند.
- د) نقشه برداری باستان شناسی: برای تعیین موقعیت آثار تاریخی و قدیمی کاربرد دارد.
- ه) نقشه برداری نظامی: جهت تهیه نقشه های نظامی و تعیین نقاط استراتژیک و دفاعی و تعرضی به کار می رود.

- الف
- نقشه
- سده
- نقشه
- نقشه
- و راه
- نقشه
- غیره
- ب
- ج
- معاد
- د
- ز



# نقشه زمین شناسی



## نقشه برداری زیر زمینی

- کلیه عملیات اجرایی و اندازه گیریها در این روش در زیر زمین و در شرایط خاص صورت گرفته لذا تجهیزات و تکنیکهای متفاوتی نظیر ژيروسکوپ و... در آن بکار می رود.
- این شاخه در تهیه نقشه و اجرای پروژه های اکتشاف و استخراج معادن، هدایت مسیر مترو، احداث تونلهای راه و راه آهن و کانالهای فاضلاب شهری و ... مورد استفاده قرار می گیرد.



## کارتوگرافی

- به صورت سنتی بعنوان علم و هنر ترسیم نقشه تعریف شده است. نقشه ها بصورت سنتی بوسیله مداد و کاغذ ترسیم می شدند ولی گسترش و مزایای کامپیوترها، کارتوگرافی را متحول کرده است.
- بیشتر نقشه های کیفی \_ تجاری هم اکنون توسط نرم افزارهای نقشه کشی از انواع CAD, GIS و دیگر نرم افزارهای خاص کارتوگرافی، تهیه می گردند که این عمل خود باعث استفاده موثر از تصاویر دورسنجی و سیستم های اطلاعات جغرافیایی (GIS) می گردد



## سیستم اطلاعات جغرافیائی (GIS)

- سیستم اطلاعات جغرافیایی در دید کلی عبارت است از یک بانک اطلاعات رقمی مبتنی بر نرم افزار و سخت افزار کامپیوتری که در آن امکان ذخیره سازی و تلفیق و ارتباط اطلاعات نقشه ای و تصویری با اطلاعات توصیفی و آماری در یک مجموعه میسر گردیده است.
- چنین سیستمی می تواند نقشه و نتایج جدیدی را از اطلاعات موجود بر اساس شرایط مطرح شده از طرف کاربر ارائه نماید.





پایدار باشید

