

www.salampnu.com

سایت مرجع دانشجوی پیام نور

- ✓ نمونه سوالات پیام نور : بیش از ۱۱۰ هزار نمونه سوال همراه با پاسخنامه
- تستی و تشریحی
- ✓ کتاب ، جزوه و خلاصه دروس
- ✓ برنامه امتحانات
- ✓ منابع و لیست دروس هر ترم
- ✓ دانلود کاملاً رایگان بیش از ۱۴۰ هزار فایل مختص دانشجویان پیام نور

www.salampnu.com



«فتوژئولوژی»

تعداد واحد

۲ واحد عملی - ۱ واحد نظری

نام منبع درسی

فتوژئولوژی - دانشگاه پیام نور - قطعی ۱۳۸۳

نام مؤلف

علی باباچهرازی

تهیه کننده

حسن اسدی نیا

(عضو هیأت علمی گروه زمین شناسی مرکز ساوه)

حسن اسدی نیا عضو هیأت علمی گروه زمین شناسی دانشگاه پیام نور



معرفی طرح درس

درس «فتوزئولوژی»، که هدف آن مطالعه و بررسی عکسهای هوایی و استفاده از آنها در تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی است، شامل یک واحد نظری و دو واحد عملی است، جزء دروس اختصاصی رشته زمین‌شناسی محض و کاربردی است.



اهداف درس

- تفسیر عکسهای هوایی از دیدگاه زمین شناسی
- ترسیم نقشه از روی عکسهای هوایی با توجه به مشخصات زمین شناسی یک منطقه محدود



جایگاه درس

از مجموعه دروس اختصاصی رشته زمین شناسی 

حسن اسدی نیا عضو هیات علمی گروه زمین شناسی دانشگاه پیام نور



فصل اول: عکسهای هوایی

هدف کلی:

- آشنا ساختن دانشجویان با عکسهای هوایی و انواع آن.
- چگونگی تهیه عکسهای هوایی قائم
- علایم حاشیه‌ای عکسهای هوایی
- فتواندکس و فتوموزاییک
- تن، بافت و مقیاس عکسهای هوایی



هدف‌های رفتاری

- انواع عکسهای هوایی
- علایم حاشیه‌ای روی عکسهای هوایی
- انواع دوربین‌های عکسبرداری
- تفسیر پارالاکتیک
- تهیه عکسهای هوایی
- دلایل اهمیت فتواندکس
- تن و عوامل مؤثر در تن
- مقیاس عکسهای هوایی



کلیات

برای کار با عکسهای هوایی:

- داشتن اطلاعات کلی درباره آنها
- آشنایی با علایم حاشیه‌ای عکسها و دوربینهای عکسبرداری هوایی
- چگونگی تهیه عکسهای هوایی قائم
- فتواندکس و فتوموزاییک



۱-۱ عکسهای هوایی و عکسهای ماهواره‌ای

عکسهایی که با هواپیما یا ماهواره از سطح زمین برداشته می‌شود به عکسهای هوایی و ماهواره‌ای معروف‌اند.

■ استفاده از عکسهای هوایی به منظور:

- کسب اطلاعات زمین‌شناسی، یعنی فتوزئولوژی، در کشف مواد و منابع معدنی و سوختنی زمین
- مطالعات زمین‌شناسی مهندسی
- تهیه نقشه‌های عمومی زمین‌شناسی، کشاورزی، هواشناسی، حفظ محیط زیست، امور نظامی



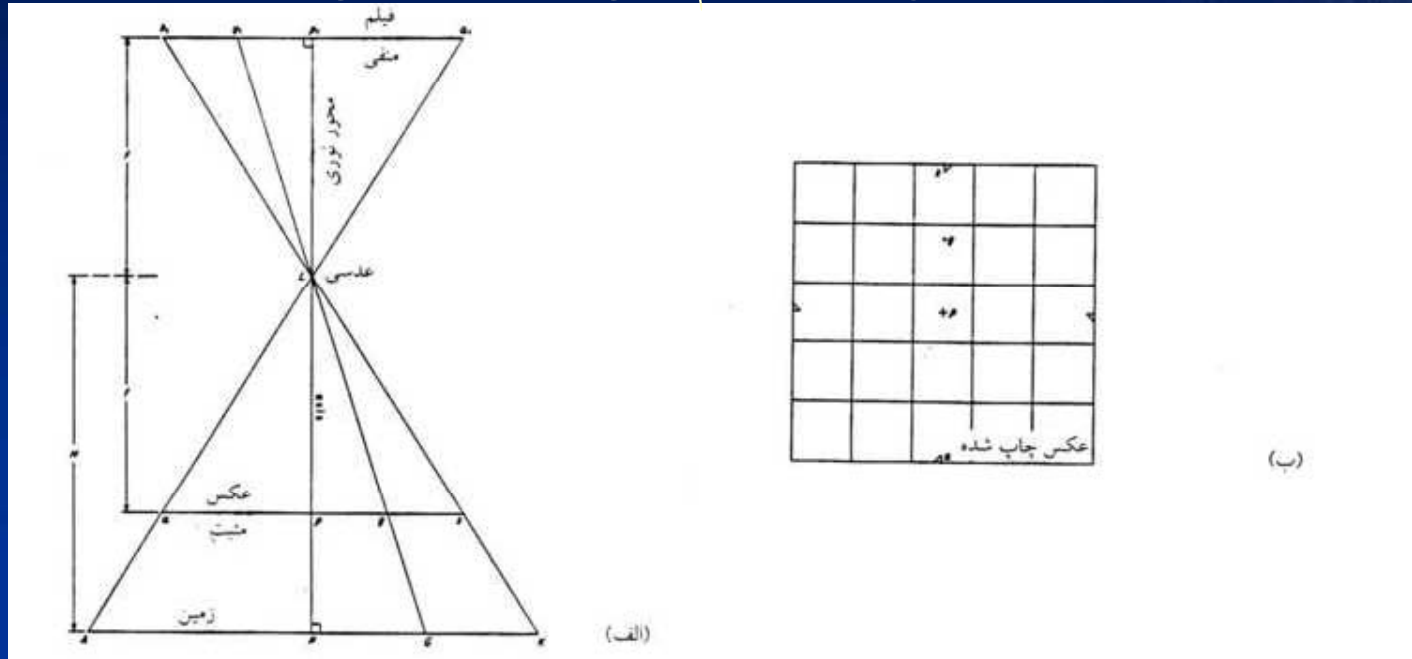
۱-۲ انواع عکسهای هوایی

■ عکسهای هوایی را بر اساس میزان تمایل محور نوری دوربین از خط شاقولی به انواع:

- عکس هوای قائم
- عکس هوایی کم مایل
- عکس هوایی خیلی مایل

الف: عکس هوایی قائم

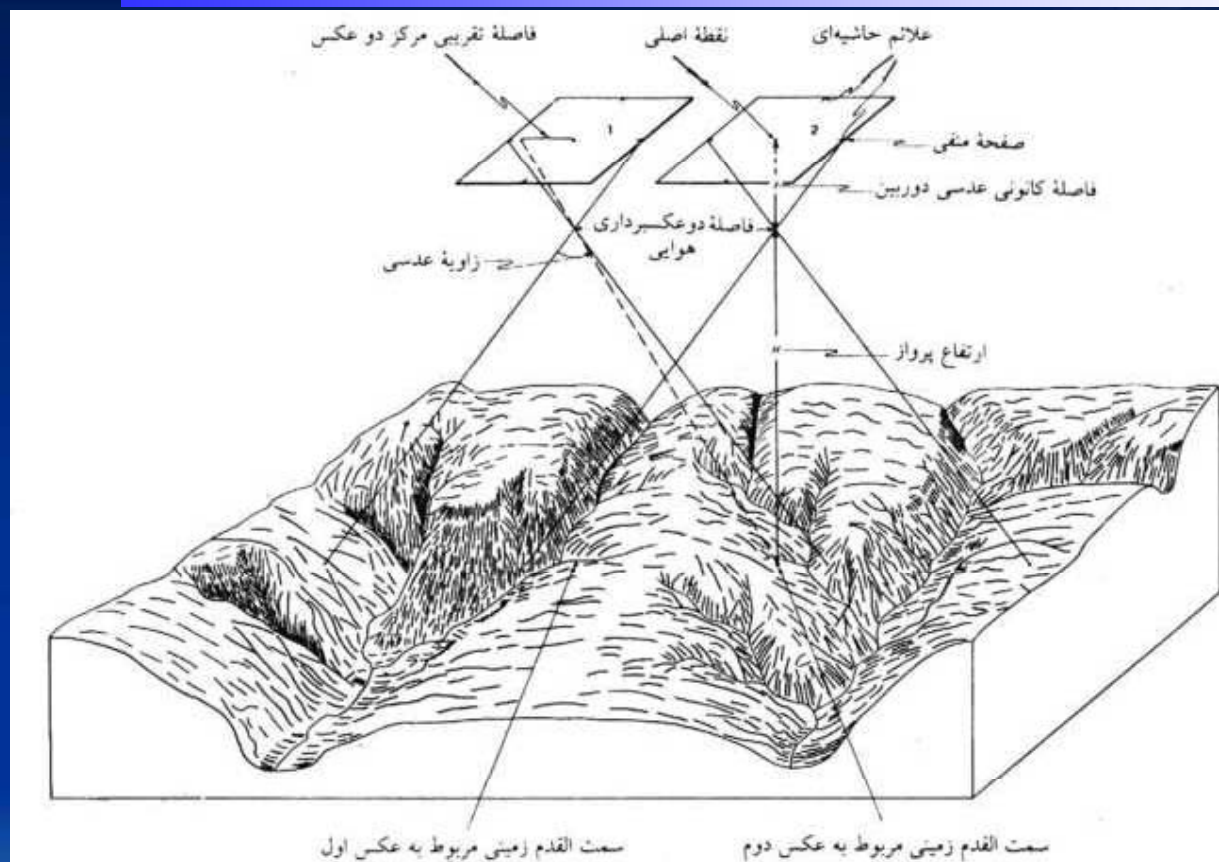
● محور نوری دوربین به طور قائم یعنی در خط شاقولی قرار دارد.



شکل ۱-۱ عکس هوایی قائم

الف: ارتباط بین فیلم منفی، عدسی، عکس مثبت و زمین را نشان می‌دهد. نقطه P روی زمین، که به نام سمت القدم زمینی معروف است، مستقیماً زیر دوربین قرار دارد. نقطه P در عکس به نام نقطه اصلی یا مرکز عکس نامیده می‌شود.
ب: عکس هوایی قائم از یک شبکه مربعی همراه با شیارهای حاشیه عکس را نشان می‌دهد.

الف: عکس هوایی قائم



شکل ۱-۲ در عکسهای هوایی قائم، سمت القدم زمینی و نقطه اصلی بر هم منطبق‌اند (وامقی، ۱۳۶۷)



کاربرد اصلی عکسهای هوایی قائم:

- تهیه نقشه از عوارض زمین‌شناسی در صحرا
- تصویری کلی از عوارض زمین‌شناسی و قابلیت دسترسی به یک ناحیه
- بررسی رخنمون واحدهای سنگی (سازندها) و ساختارهای زمین‌شناسی
- مشاهده نمای واضحی از درختان، راههای مالرو، آبراهها و عوارض بزرگ و کوچک



ویژگیهای عکسهای هوایی قائم

- امتداد محور نوری دوربین عکسبرداری منطبق بر خط شاقولی و عمود بر سطح برداشت است.
- نقطه شاقولی و مرکز عکسهای هوایی کاملاً بر یکدیگر منطبق‌اند.
- منطقه‌ای که به وسیله این عکسها پوشش داده می‌شوند، شکل مربع یا مربع مستطیل دارند.



ویژگیهای عکسهای هوایی قائم

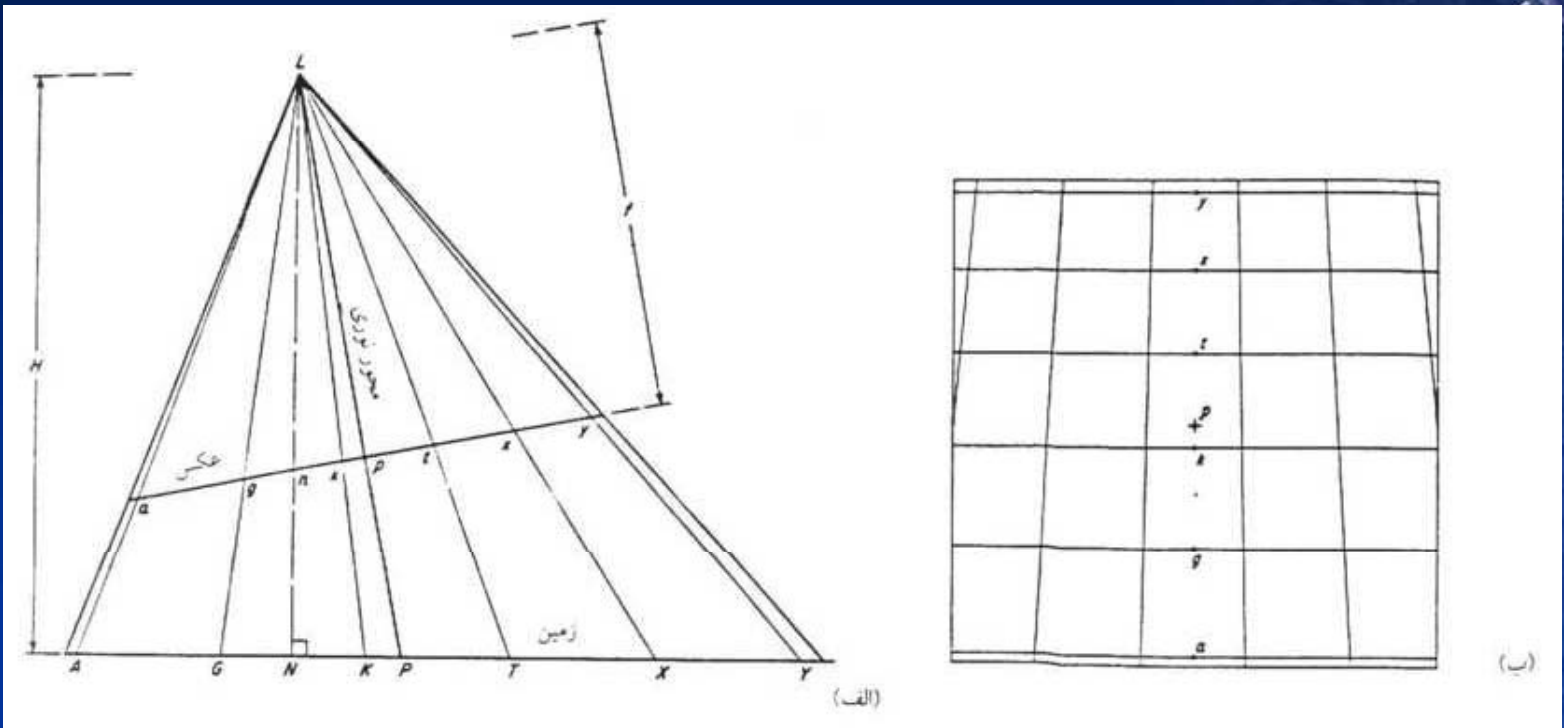
- سطح تصویری عکسهای هوایی قائم و منطقه پوشش داده شده در مقایسه با انواع دیگر کم وسعت تر است.
- جهت تغییر مقیاس، به صورت شعاعی، از مرکز عکس به سمت حاشیه آن است.
- امتداد، بعد و مسافت در عکسهای هوایی قائم در مناطق نسبتاً هموار دقت قابل قبولی دارند.



ب: عکس هوایی کم مایل:

- تمایل محور نوری دوربین از خط شاقولی در عکسهای کم مایل آنقدر زیاد نیست که خط افق در عکس دیده شود (حدود ۳۰ درجه؛ شکل ۱-۳)
- در این نوع عکسها معمولا دقت عکس از سمت القدم به سمت خط افق کاهش می یابد.
- مقیاس در تمام نقاط یکسان نیست و مساحتها قابل اندازه گیری نمی باشد.

ب: عکس هوایی کم مایل:

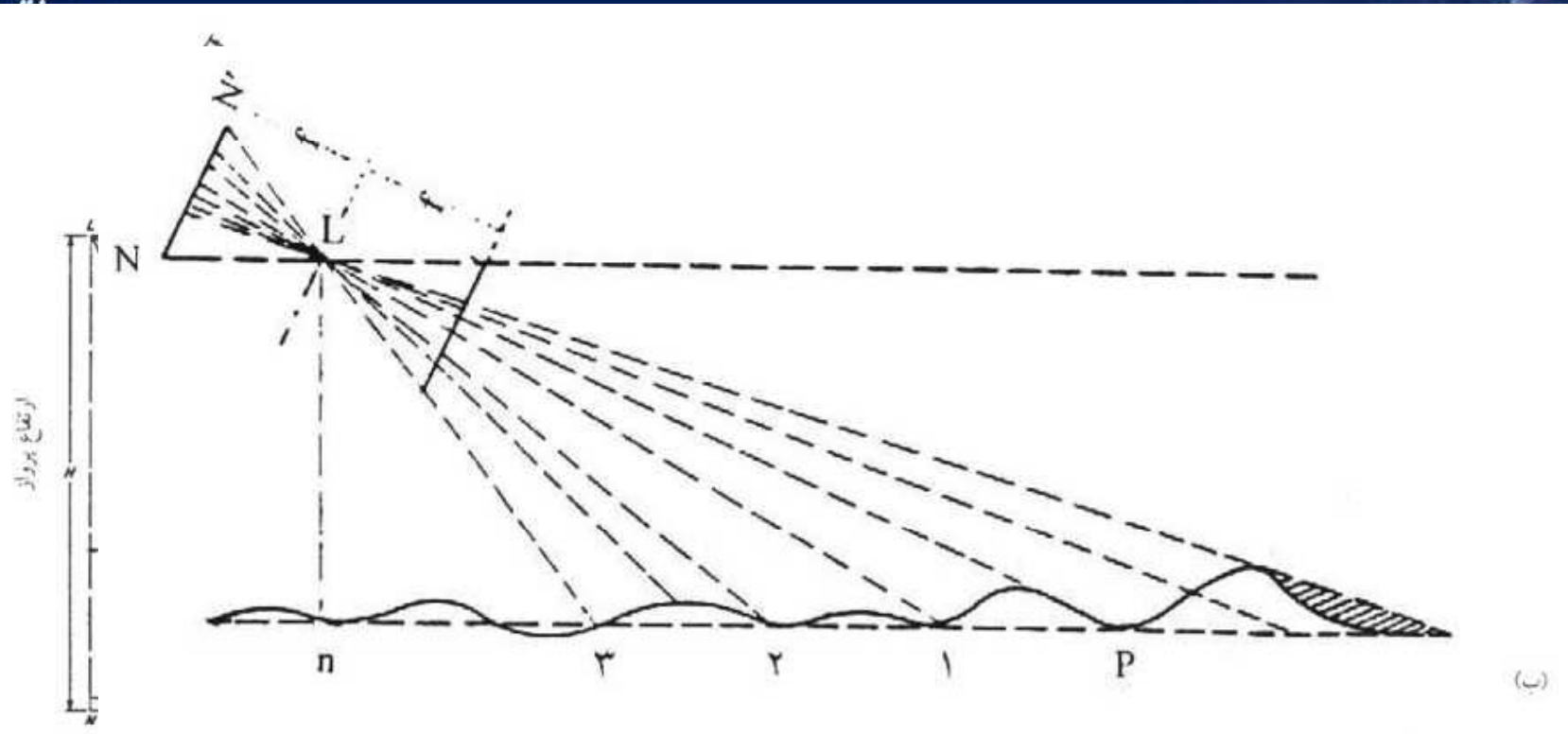


شکل ۱-۳ عکس هوایی کم مایل

الف: وضعیت یک عکس هوایی کم مایل. چنانکه ملاحظه می شود نقطه P (نقطه اصلی) در این نوع عکس از نقطه سمت القدم (N) جداست، (f فاصله کانونی و H ارتفاع پرواز)

ب: عکس هوایی کم مایل از یک شبکه مربعی

ج: عکس هوایی خیلی مایل:



شکل ۱-۵ عکسبرداری خیلی مایل (L_n خط شاقولی، LP محور نوری دوربین، f فاصله کانونی، NN' فیلم منفی و خط ضخیم روی زمین فرم توپوگرافی را نشان می دهد.)

(ب) عکس هوایی خیلی مایل از یک شبکه مربعی



ویژگیهای عکسهای هوایی خیلی مایل:

- نقطه شاقولی در بیشترین فاصله از مرکز عکس هوایی است.
- تصویر منطقه به صورت دوزنقه است و شکل ظاهری عکس از نظر ابعاد هندسی مربع یا مربع مستطیل است.
- مقیاس بسیار متغیر و جهت نوسان آن از سمت جلو تصویر به عقب است.
- خط افق خیلی مایل به وضوح قابل مشاهده است.
- این گونه عکسها نسبت به عکسهای هوایی قائم هم اندازه، مناطق بسیار وسیعتری را پوشش می دهد.

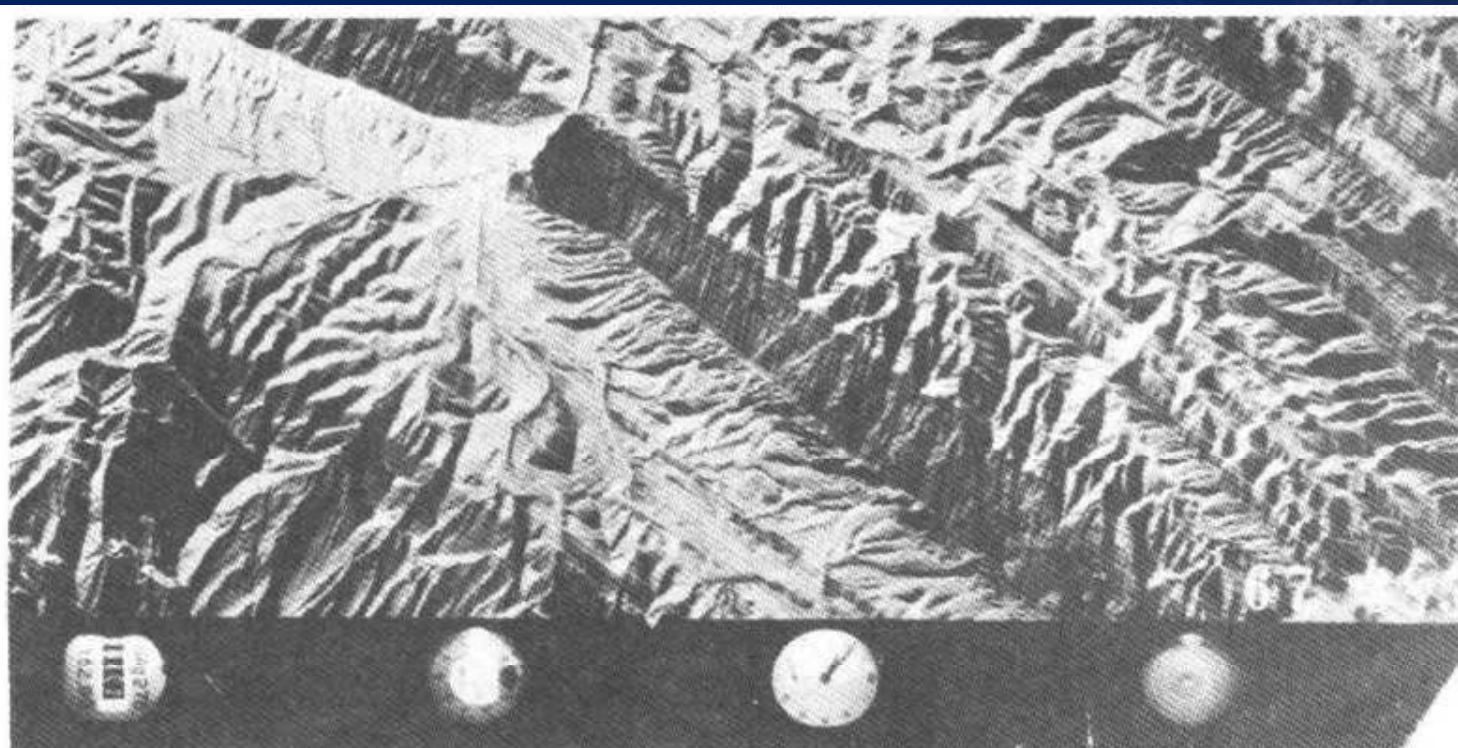


ویژگیهای عکسهای هوایی خیلی مایل:

- تصویر حقیقی ارتفاعات دیده نمی‌شود ولی در متن عکس قابل تشخیص و شناسایی است.
- عوارض خطی موازی در طبیعت درچنین عکسهایی به صورت متقارب دیده می‌شوند.
- عوارض واقع در جلو تصویر به خوبی قابل شناسایی و تفکیک‌اند ولی عوارض واقع در پشت تصویر به آسانی قابل شناسایی نیستند.
- تصویر دامنه‌های واقع در مقابل دوربین بزرگترند در صورتی که دامنه‌های مخالف کوچکتر به نظر می‌رسند.
- تصویر در عکسهای هوایی خیلی مایل تقریباً یک طرفه است.

۱-۳ شناسایی علایم حاشیه‌ای عکسهای هوایی:

علایم و نشانه‌ها عبارت‌اند از :



شکل ۱-۶ قسمتی از یک عکس هوایی و علایم حاشیه‌ای آن



۱-۴ دوربین عکسبرداری هوایی

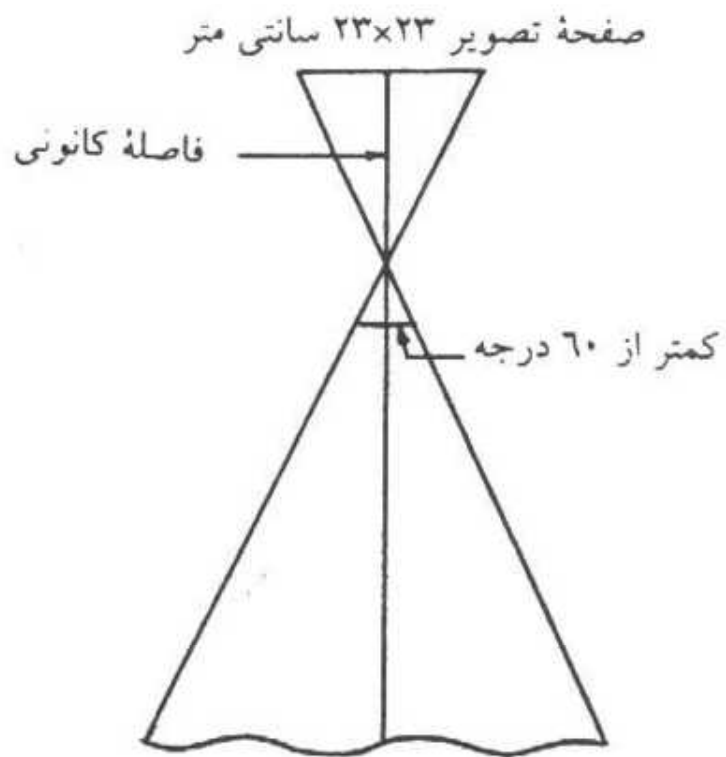
اساس ساختمان دوربینهای عکسبرداری هوایی شبیه به دوربینهای معمولی است با این تفاوت که اندازه آنها از دوربینهای عکاسی معمولی بزرگتر و قابل نصب در هواپیماست.



انواع دوربین‌های عکسبرداری هوایی

الف: دوربینهای با زاویه دید کم:

- زاویه دید این گونه دوربینها کمتر از ۶۰ درجه است.
- برای عکسبرداری کوچک مقیاس مناسب است.
- فاصله کانونی دوربین بزرگتر از ۳۰۵ میلی‌متر است. (شکل ۱-۷)

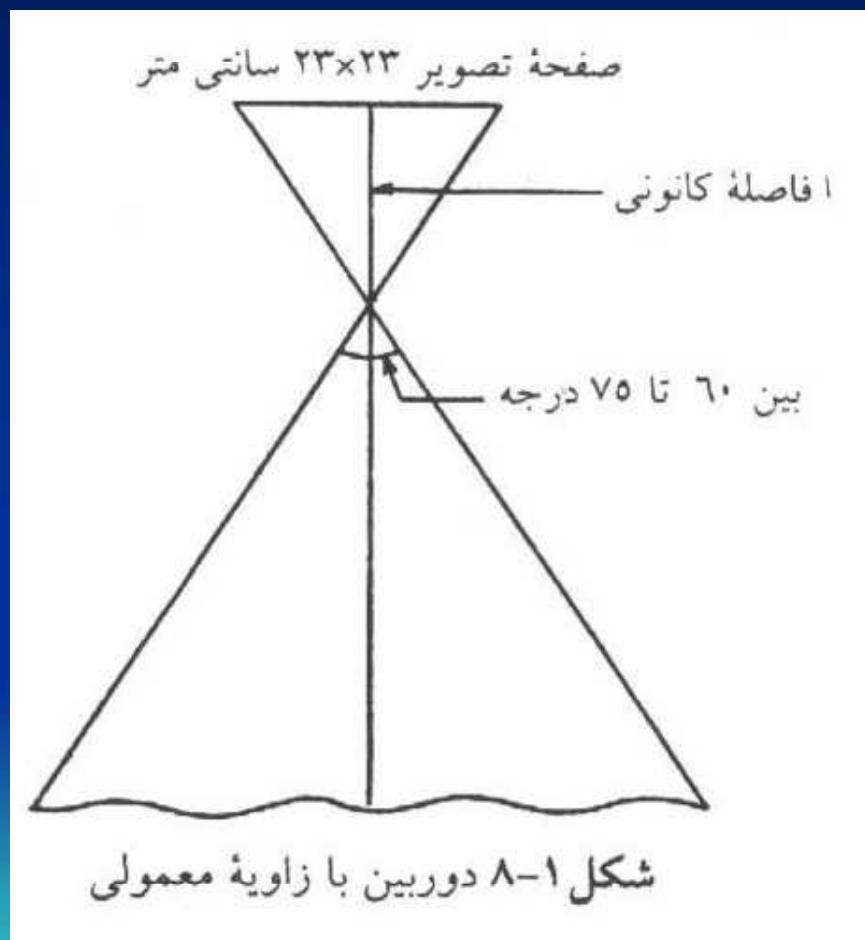


شکل ۱-۷ دوربین با زاویه کم



انواع دوربین‌های عکسبرداری هوایی

ب: دوربین‌های با زاویه دید معمولی:

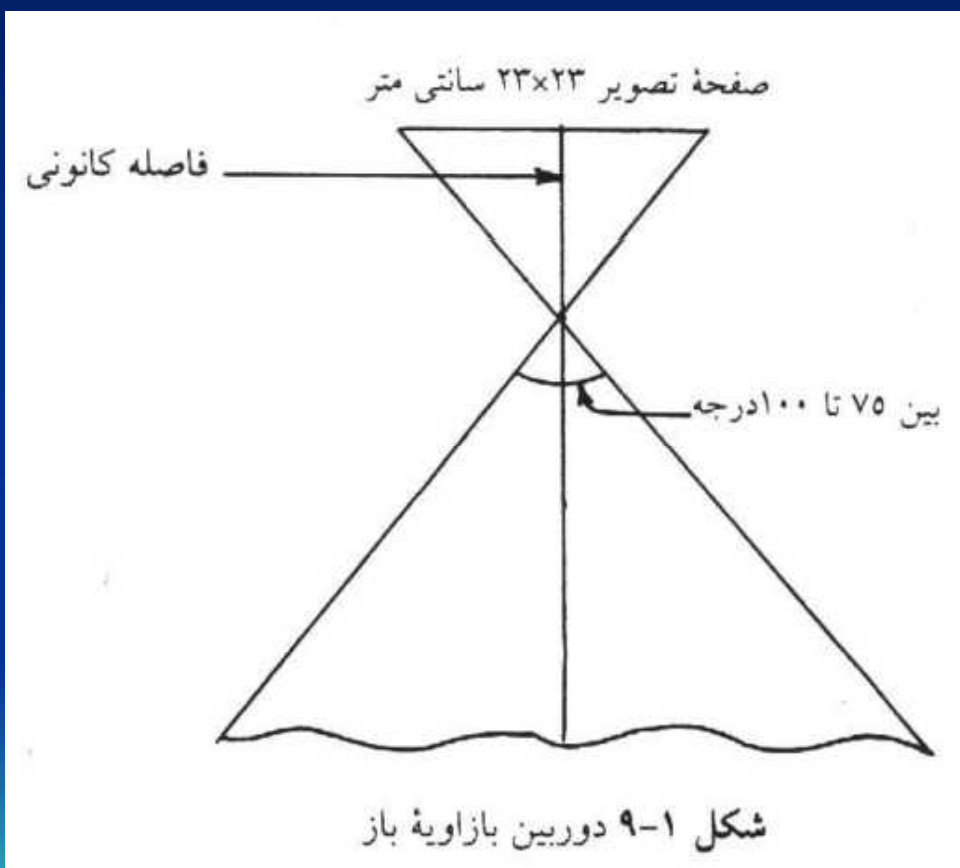


- زاویه دید بین ۶۰ تا ۷۵ درجه است.
- برای عکسبرداری‌های با مقیاس بزرگ مناسب است.
- فاصله کانونی حدود ۱۷۰ تا ۳۰۵ میلی‌متر است. (شکل ۱-۸)

انواع دوربین‌های عکسبرداری هوایی

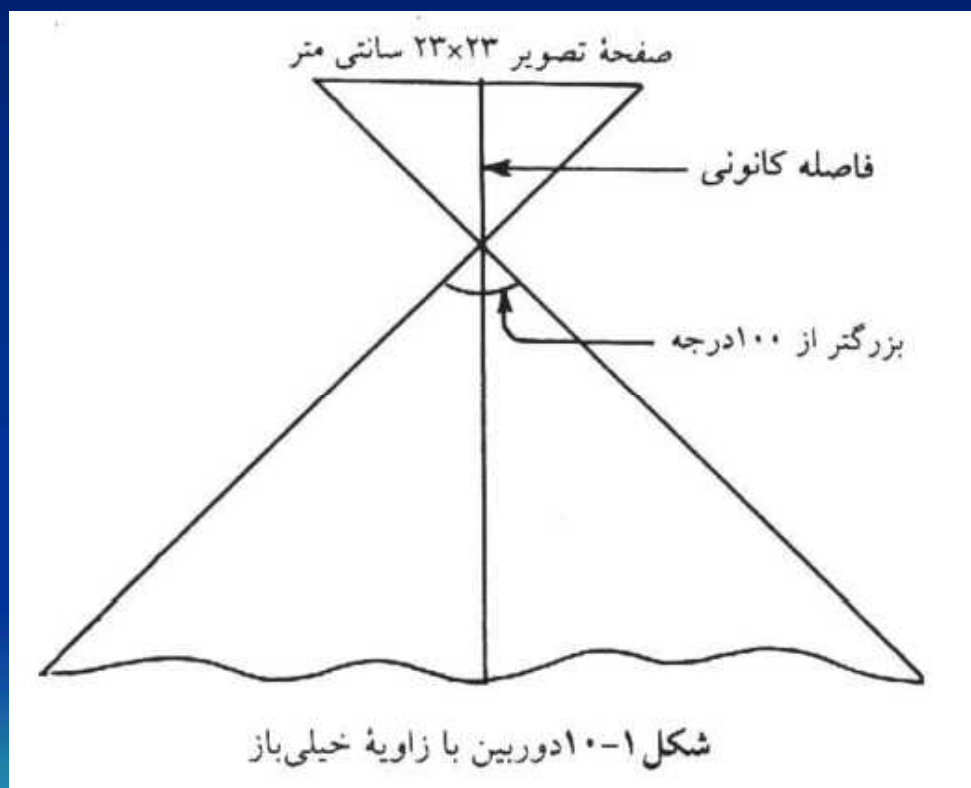
پ: دوربین‌های با زاویه دید باز:

- زاویه دید بین ۷۵ تا ۱۰۰ درجه است.
- برای عکسبرداری‌های با هر مقیاس مناسب است.
- فاصله کانونی حدود ۱۰۰ تا ۱۷۰ میلی‌متر است. (شکل ۱-۹)



انواع دوربین‌های عکسبرداری هوایی

ت) دوربین‌های با زاویه دید خیلی باز:



- زاویه دید بزرگتر از ۱۰۰ درجه است.
- می‌توانند منطقه وسیعی را پوشش دهند
- برای مناطق کوهستانی و شهری مناسب نیستند
- فاصله کانونی کمتر از ۱۰۰ میلی‌متر است. شکل (۱-۱۰)



انواع دوربین‌های عکسبرداری از نظر تعداد عدسی

الف: دوربینهای دارای یک عدسی :

- تقریباً منحصر به عکسبرداریهای سنجش از دور
- در موارد خاصی نیز در تهیه نقشه‌های فتوگرامتری
- برای تهیه تصاویر با کیفیت فوق العاده بالا طراحی شده‌اند

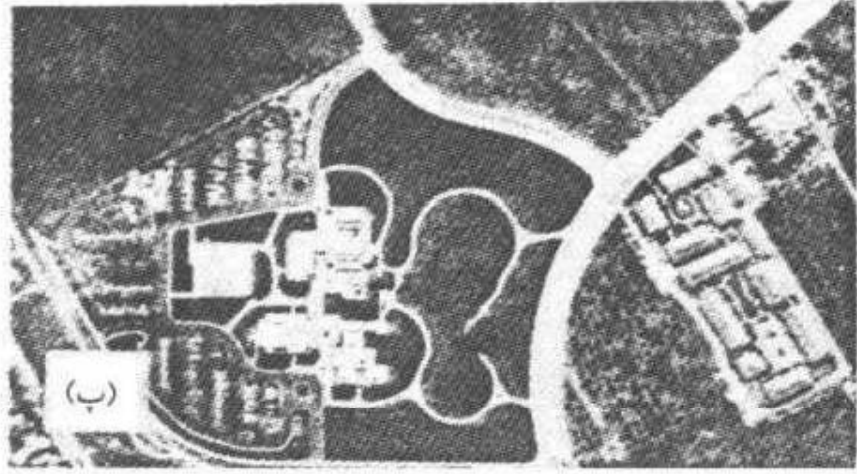
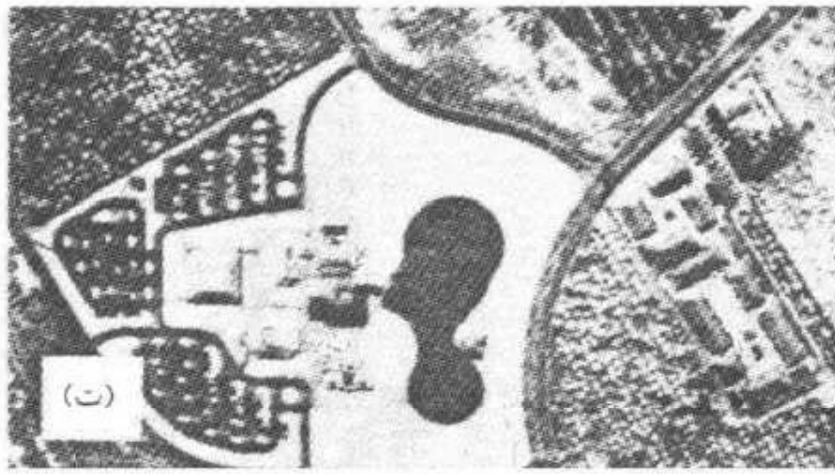
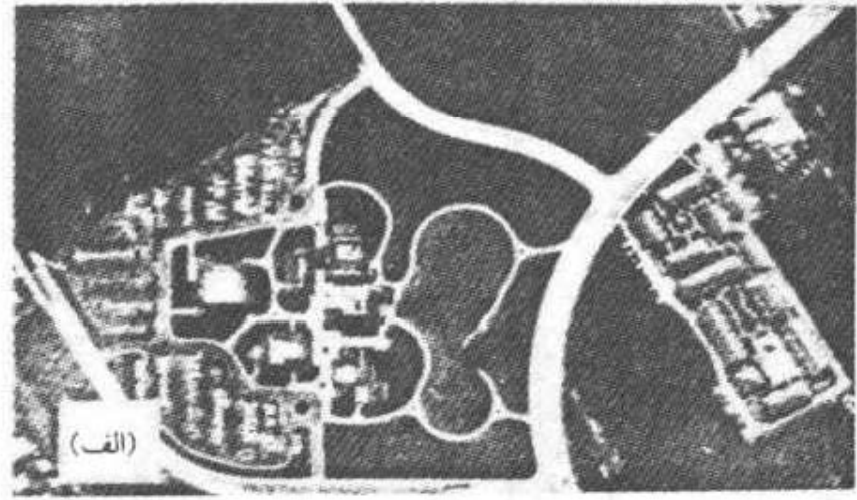
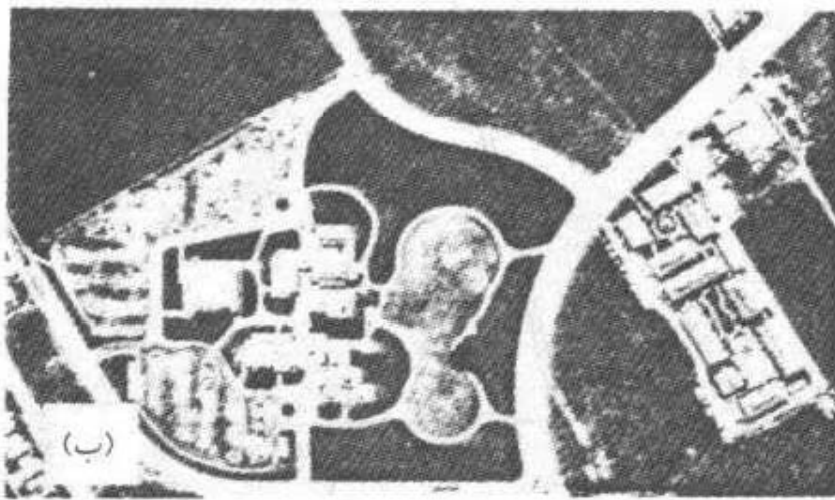


انواع دوربین‌های عکسبرداری از نظر تعداد عدسی

ب: دوربین‌های دارای چند عدسی :

- به کمک آنها به طور همزمان از یک موقعیت یا یک پهنه چند عکس برای هدف‌های مختلف گرفت
- فیلم و فیلتر متفاوت دارند
- می‌توانند طول موج‌های آبی، سبز، قرمز و بخش‌های نزدیک به طیف فروسرخ (مادون قرمز) را جذب کنند.

انواع دوربین‌های عکسبرداری از نظر تعداد عدسی



شکل ۱-۱۱ الف) تصویر با فیلتر آبی، ب) تصویر با فیلتر سبز، پ) تصویر با فیلتر قرمز و ت) تصویر با فیلتر فرو سرخ



۱-۵ فیلم و فیلتر

فیلمهای عکسبرداری هوایی شباهت زیادی به فیلمهای معمولی دارد با این تفاوت که:

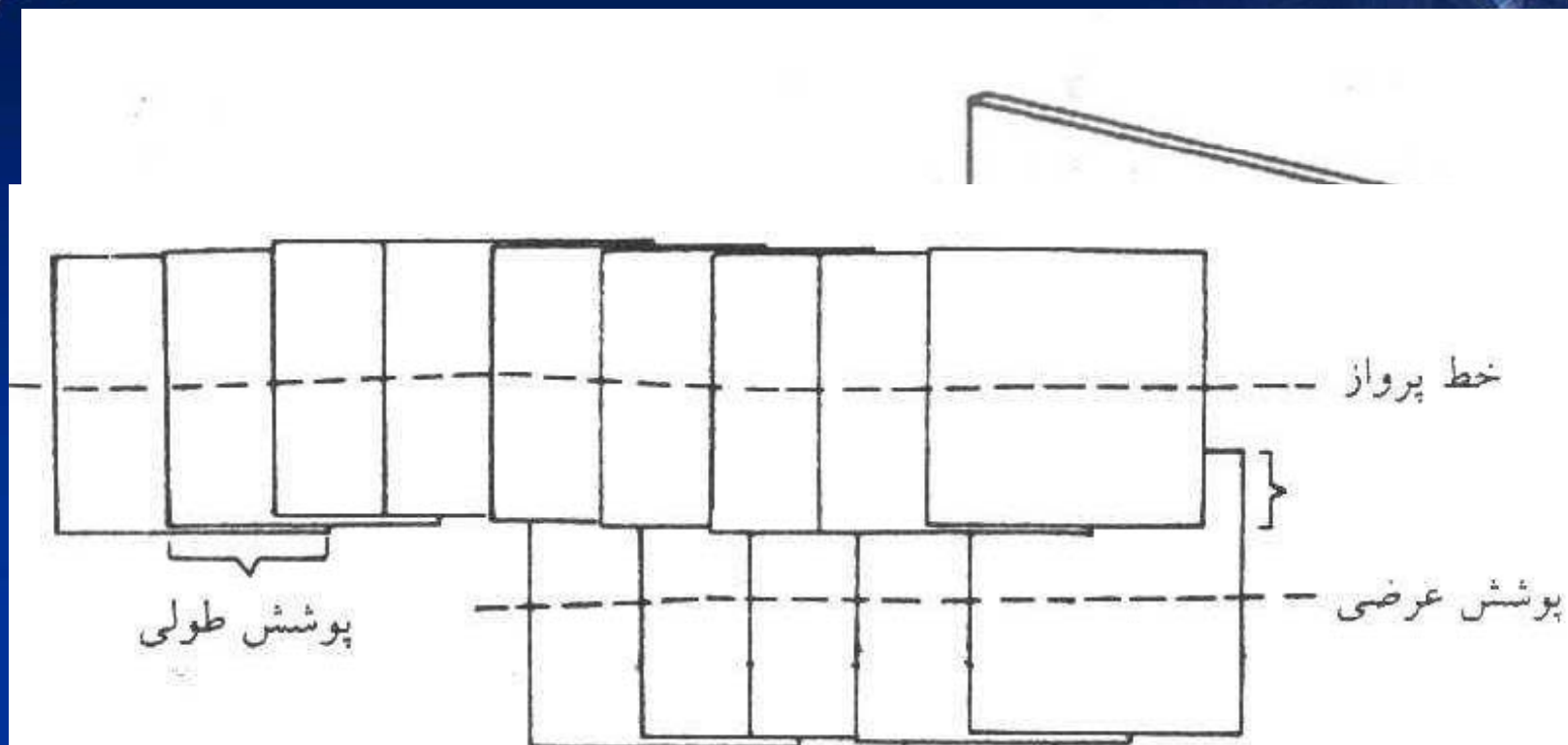
- خیلی حساستر
- جنس لایه شفاف آنها در مقایسه با جنس لایه شفاف فیلمهای معمولی در مقابل تغییرات دما مقاومتر است.
- علاوه بر فیلم، فیلتر مقدار نور را کنترل می کند بر تن عکس اثر می گذارد.
- فیلمهایی که برای تهیه عکسهای هوایی استفاده می شوند معمولاً 23×23 سانتی متر، یا 18×18 سانتی متراند عکسهای هوایی تهیه شده در ایران 23×23 سانتی متراند.



۱-۶ تغییر مکان پارالاکتیک

تغییر مکان پارالاکتیک در عکسهای هوایی عبارتست از جابجایی ظاهری موقعیت یک جسم نسبت به یک نقطه است که بر اثر تغییر مکان هواپیما در حال عکسبرداری به وجود می‌آید. فاصله‌ای که بر اثر دید از دو زاویه مختلف در مورد یک نقطه حاصل می‌شود باعث می‌گردد که بتوان با استفاده از استریوسکوپ عکسهای هوایی را با هم ترکیب و به صورت سه بعدی مشاهده کرد.

۷-۱ چگونگی تهیه عکسهای هوایی قائم



شکل ۱-۱۳ نمایش پوشش طولی و عرضی

سپس با تغییر در زاویه دید و تغییر در ارتفاع پرواز به نحوی که در صورت لزوم به نسبت عرضی و طولی به نظر می رسد که جای انگشت شما در صفحه مقابل تغییر می کند.



۱-۸ فتواندکس و فتوموزائیک

■ ارزش فتواندکس در تفسیرهای زمین‌شناسی :

- الف:** دیدی کلی از ناحیه به زمین‌شناس
- ب:** تسهیل راههای ارتباطی به مناطق
- پ:** تهیه نقشه مسیر مورد نظر
- ت:** موقعیت منطقه را نسبت به شهرها یا روستاهای اطراف مشخص می‌سازد.

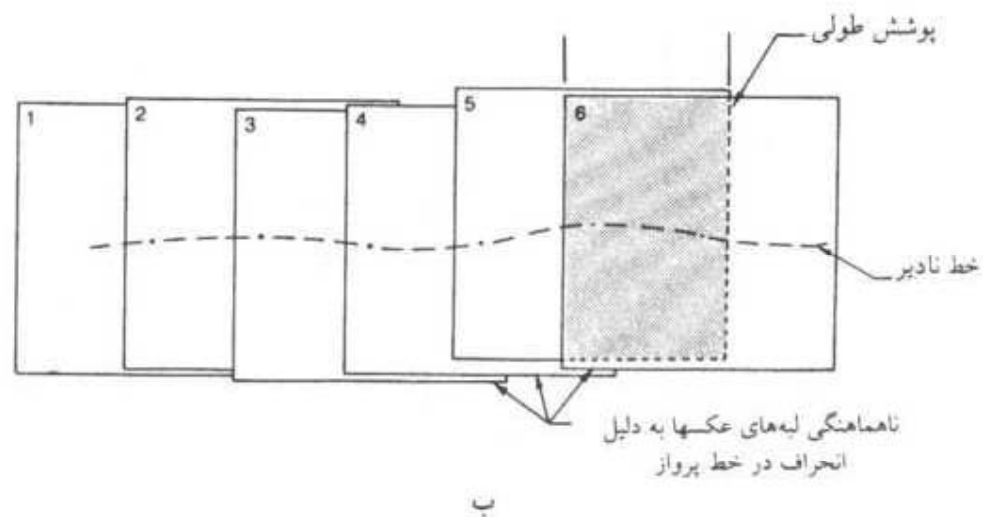
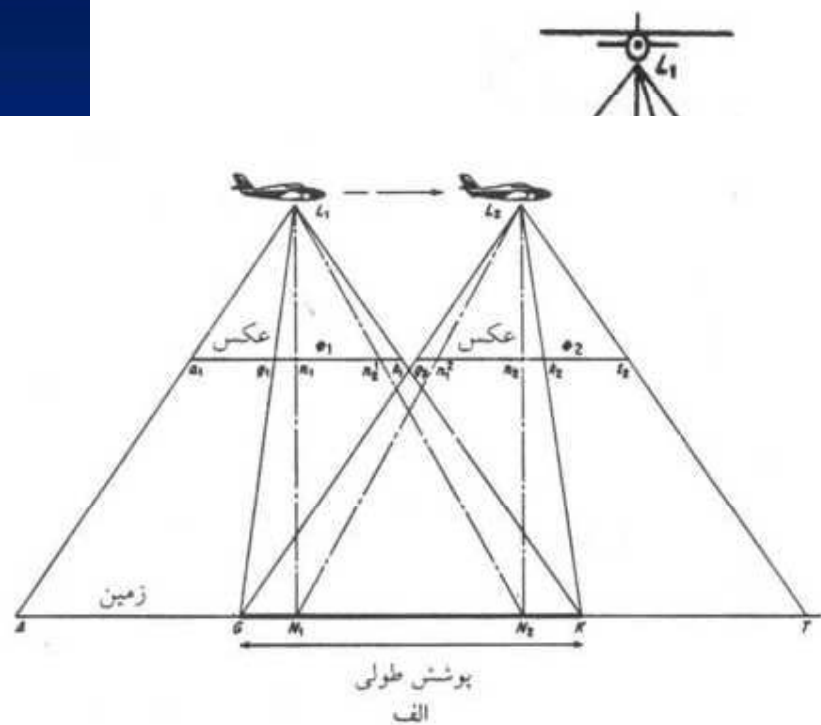


۱-۸ فتواندکس و فتوموزاییک

ارزش فتواندکس در تفسیرهای زمین‌شناسی :

- ب:** شماره عکسهای مسیر مورد مطالعه زمین‌شناس، یا هر ناحیه خاص را معلوم می‌دارد.
- ج:** محتملترین محل رخنمونها را نشان می‌دهد.
- چ:** انتخاب محل استقرار چادر را آسان می‌کند

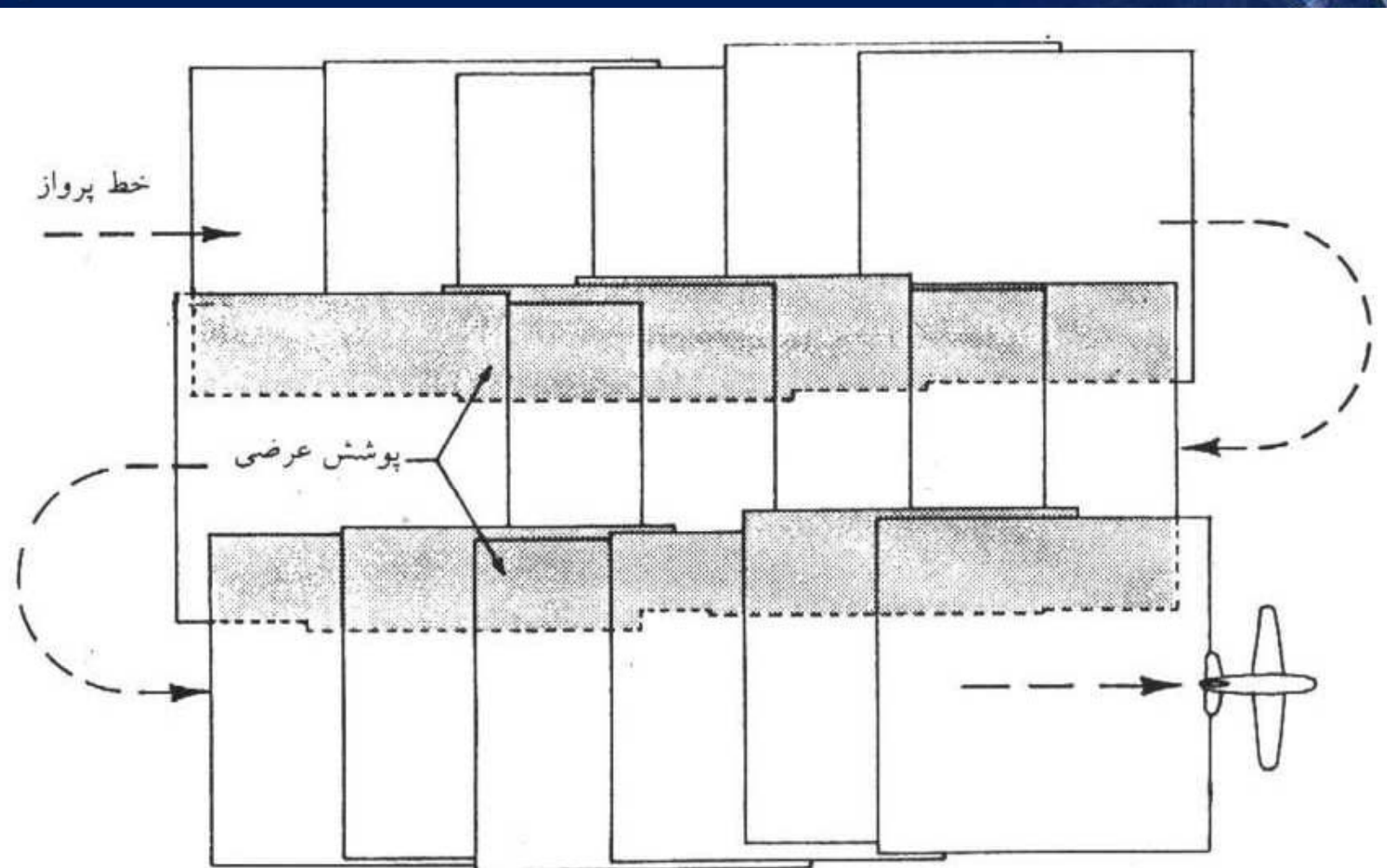
۱-۸ فتواندکس و فتوموزاییک



شکل ۱-۱۵ نمایش پوشش طولی در موقع عکسبرداری (الف) و روی عکس (ب)

بر سطح کاغذ است.

روش تهیه فتواندکس



شکل ۱-۱۶ نمایش خطوط پرواز و پوشش طولی و عرضی



۱-۸ فتواندکس و فتوموزاییک

مزیتی که فتوموزاییک بر فتواندکس دارد:

- بیشتر به یک قطعه عکس بزرگ از منطقه شباهت دارد تا به عکسهای بهم پیوسته.
- از آنجا که در همه نقاط گردآوری، مقیاس یکسان نیست ممکن است در محل اتصال عکسها بخشی از زمین حذف شود.



۱-۸ فتواندکس و فتوموزاییک

مزیتی که فتوموزاییک بر فتواندکس دارد:

فتوموزاییک متضمن مخارج و صرف وقت زیاد است. شکل‌های ۱-۱۷ و ۱-۱۸ دو نمونه فتوموزاییک تهیه شده از عکس‌های هوایی را نشان می‌دهد.



۱-۹ تن عکس هوایی

تعریف:

تن عکس هوایی عبارت است از میزان تیرگی و روشنی هر عکس که بستگی به شدت و مقدار نوری دارد که یک شیء یا زمین در لحظه عکسبرداری دریافت و منعکس می کند و اثر آن بر فیلم عکاسی ظاهر می شود.



۱-۹ تن عکس هوایی

عواملی که بر تن عکس هوایی تأثیر می گذارند:

- رنگ ذاتی جسم
- موقعیت نسبت به خورشید
- صاف یا ناهموار بودن سطح جسم
- ترکیب جسم
- دانه بندی
- رطوبت
- اکسیده بودن یا نبودن سطح جسم
- حساسیت فیلم



۱-۹ تن عکس هوایی

- نحوه عبور نور از فیلتر و مراحل ظهور و پرداخت فیلم
- هوازدگی و فرسودگی مانند شکل ۱-۱۹. در نتیجه، این امکان هست تن یک واحد سنگی از نقطه‌ای به نقطه‌ای دیگر متغیر و متفاوت باشد که سبب خطا در شناخت لیتولوژی می‌شود.
- میزان رطوبت موجود در خاک و سنگ
- میزان مواد آلی نیز در تیره رنگ شدن متن عکس مؤثر است



شکل ۱-۱۷

یک نمونه موزاییک
کنترل شده، همان
گونه که ملاحظه
می شود قسمتهای
کنار هم قرار داده
شده از نظر رنگ
هماهنگی دارند.

سین اسدی نیا عضو هیات علمی گروه زمین شناسی دانشگاه پیام نور





شکل ۱-۱۸

یک نمونه موزاییک
کنترل نشده، همان
گونه که ملاحظه
می شود قسمتهای
کنار هم قرار داده
شده از نظر رنگ
هماهنگی ندارند.

حسن اسدی نیا عضو هیات علمی گروه زمین شناسی دانشگاه پیام نور





۱-۱۰ بافت

بافت یکی دیگر از معیارهای شناسایی در بررسیهای فتوژئولوژی است که رابطه نزدیک با رنگ عکس دارد. در مواردی که رنگ واحدهای سنگی در متن عکس یکنواخت است، بافت کمک مؤثری در تفسیر زمین‌شناسی می‌کند. در مورد بافت، واژه‌های: درشت، خشن، صاف، یکنواخت، موج‌دار، منظم و نامنظم به کار می‌رود.



■ تن و بافت در عکسهای هوایی به عوامل مختلفی بستگی دارند:

الف: رنگ ذاتی سنگ

ب: سطح رخنمون

پ: خاکها و قشر فرسوده

ت) رطوبت

ث: پوشش گیاهی

روابط بسیار نزدیکی بین پوشش گیاهی با جنس، نوع سنگ و خاک وجود دارد که بررسی آنها به شناخت دسته‌های مختلف سنگها کمک می‌کند.



شکل ۱-۱۹ مقایسه رنگ بستر و رنگ مواد تخریبی که بر اثر فرسایش و هوازدگی در قسمت پایین عکس به وجود آمده است.



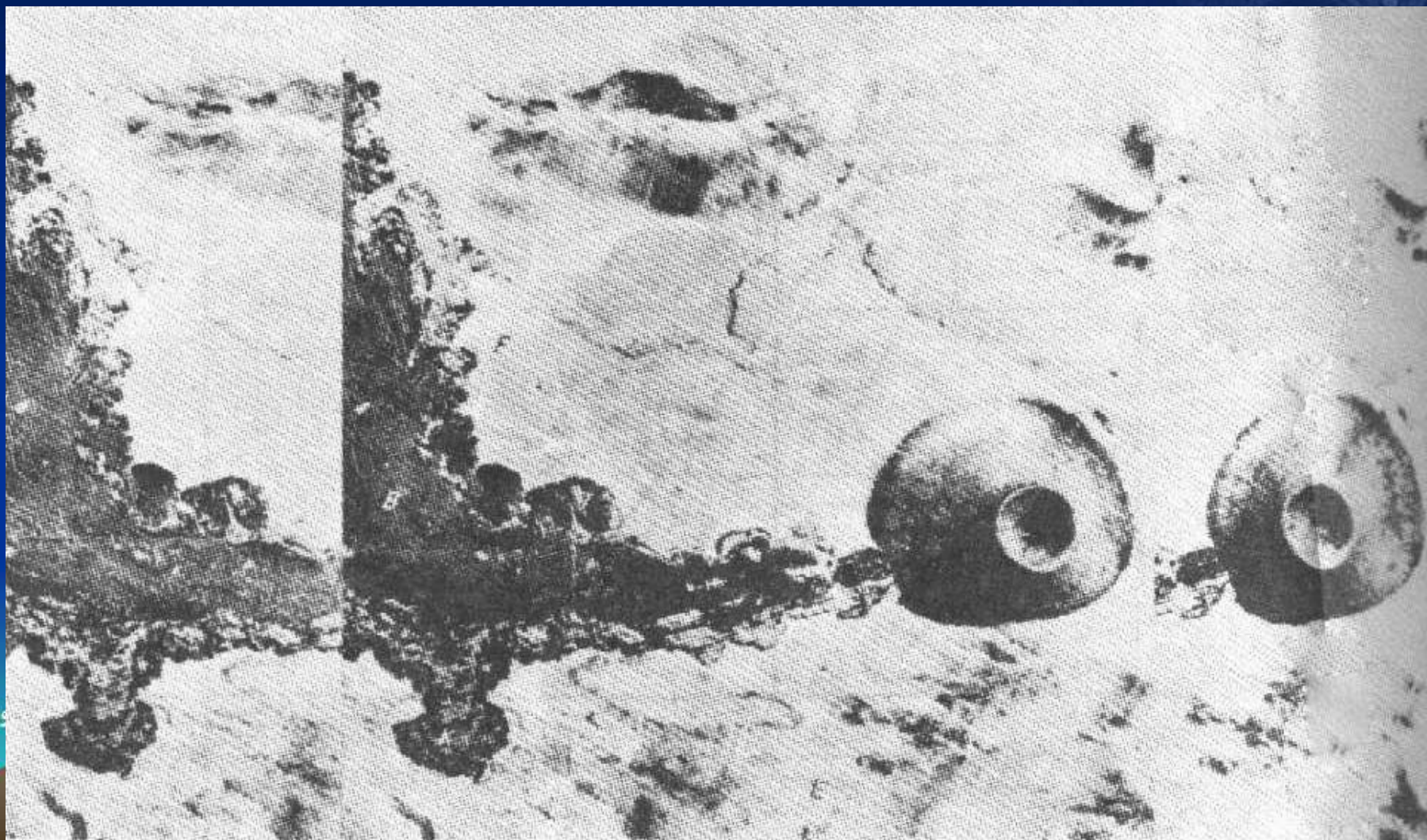


شکل ۱-۲۰ مقایسه رنگ محیط آب، حاشیه اطراف آن و محل‌هایی که دورتر از محیط آب قرار دارند.





شکل ۱-۲۲ تیره بودن رنگ ذاتی سنگ باعث تصویر
تیره رنگ آن می شود.





۱-۱-۱ مقیاس عکسهای هوایی

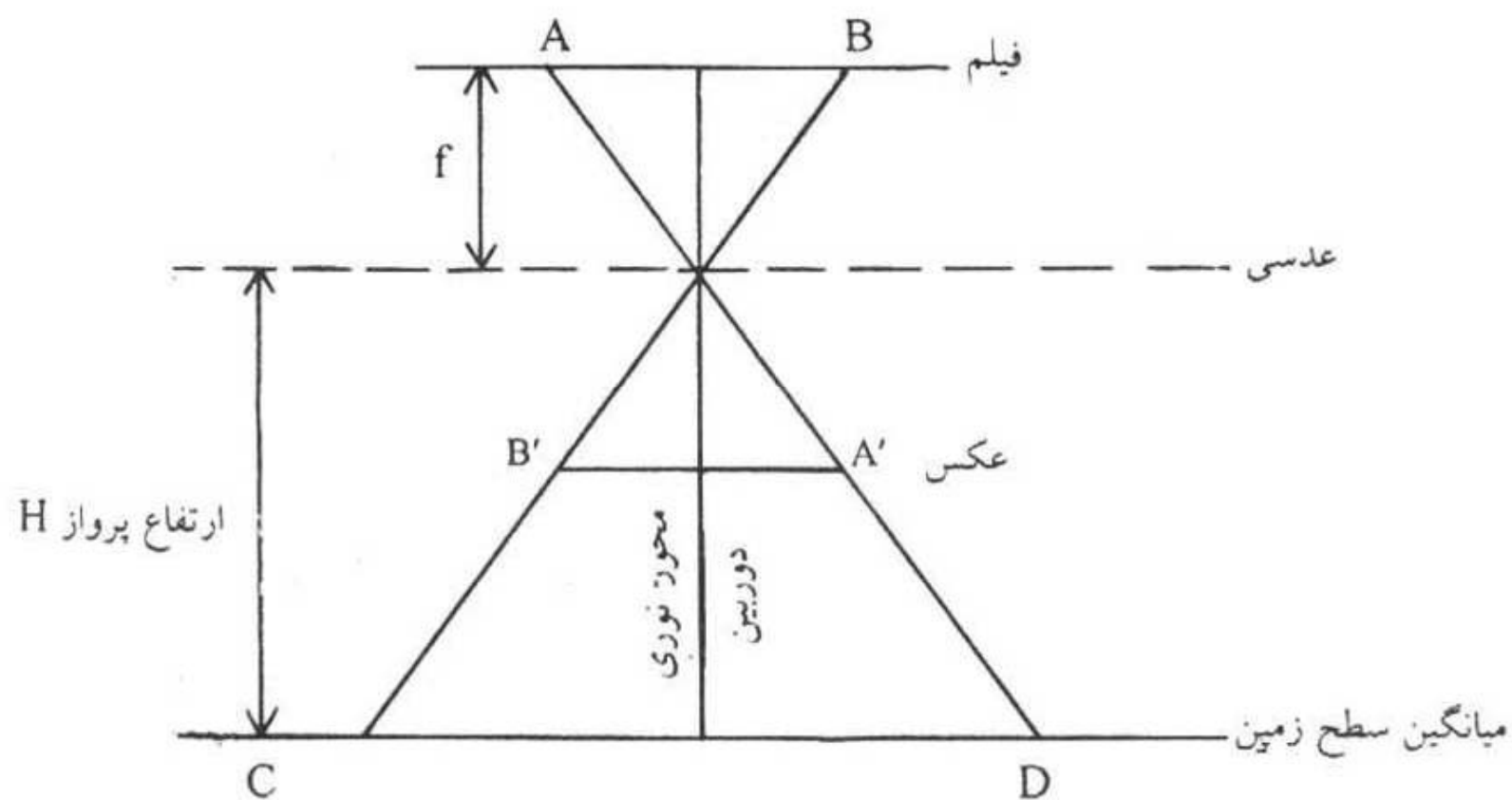
موقعی یک نقشه یا عکس هوایی می تواند مورد استفاده قرار گیرد که دارای مقیاس معلوم باشد.

روشهای تعیین مقیاس:

الف: استفاده از فاصله کانونی دوربین و ارتفاع پروا هواپیما:

$$S = \frac{f}{H} = \frac{\text{فاصله کانونی دوربین}}{\text{ارتفاع پرواز هواپیما از سطح زمین}}$$

شکل ۱-۲۳ فاصله کانونی دوربین و ارتفاع دوربین از میانگین سطح زمین





نکته:

ارتفاع ثبت شده در حاشیه عکسهای هوایی معمولاً ارتفاع هواپیما را از سطح دریا نشان می‌دهد و باید ارتفاع زمین عکسبرداری شده را از ارتفاع پرواز هواپیما کسر کرد تا ارتفاع عدسی دوربین از سطح زمین عکسبرداری شده به دست آید.



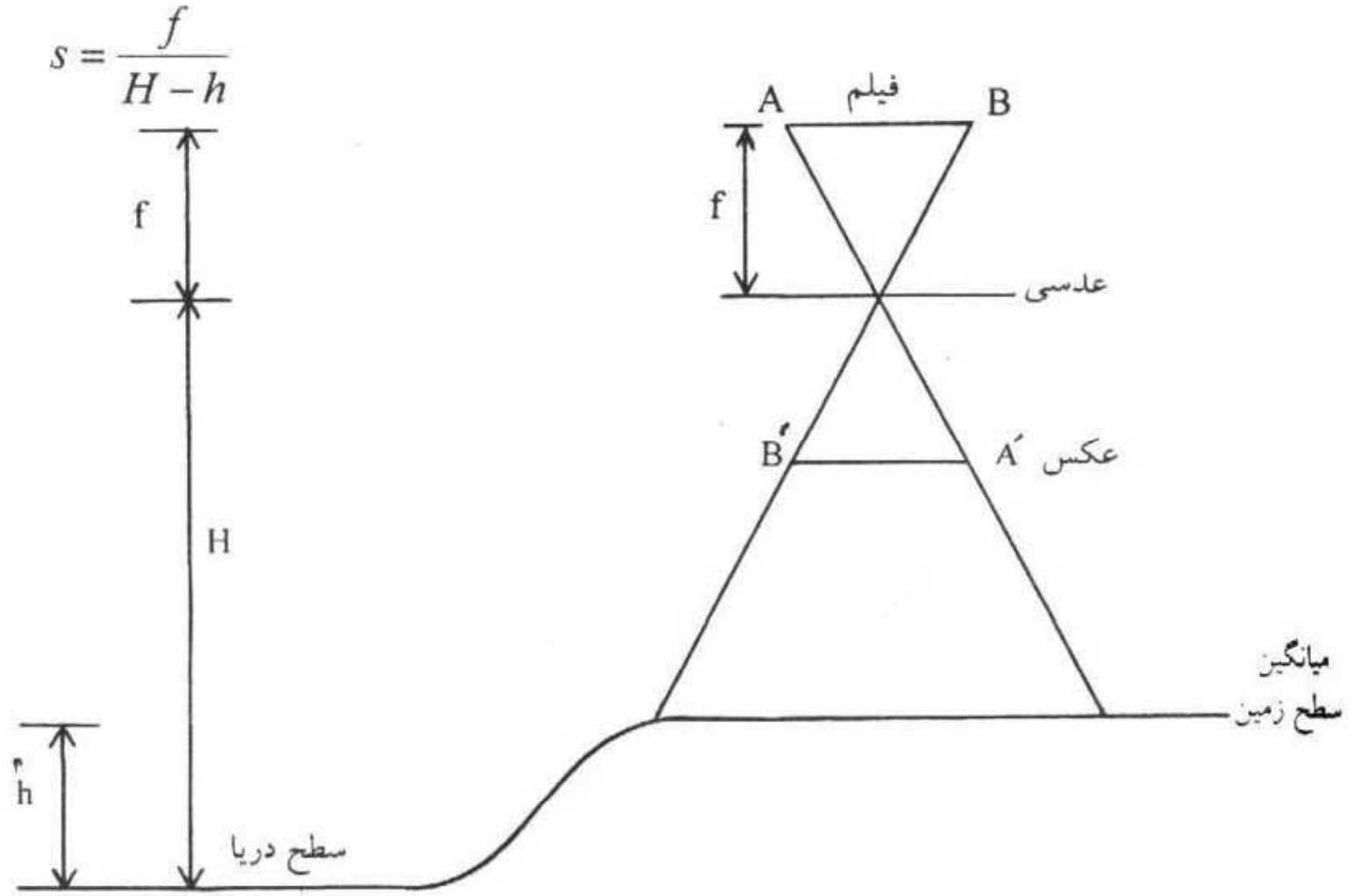
بنابراین رابطه پیش گفته برای تعیین مقیاس به صورت
زیر خواهد بود که h ارتفاع زمین از سطح دریاست.
(شکل ۱-۲۴)

$$s = \frac{f}{H - h}$$



شکل ۱-۲۴ نمایش ارتفاع از سطح زمین و از سطح دریا

$$s = \frac{f}{H-h}$$





۱-۱-۱ مقیاس عکسهای هوایی

روشهای تعیین مقیاس:

ب: مقایسه عکس با نقشه::

$$\text{مقیاس} = \frac{\text{فاصله دونقطه مشخص روی عکس به سانتی متر}}{\text{فاصله همان نقطه روی نقشه به سانتی متر پس از تبدیل به فاصله روی زمین}}$$

پ: مقایسه عکس هوایی با زمین:

$$\text{مقیاس} = \frac{\text{فاصله دونقطه مشخص روی عکس به سانتی متر}}{\text{فاصله همان دو نقطه روی زمین به سانتی متر}}$$



۱-۱-۱ مقیاس عکسهای هوایی

روشهای تعیین مقیاس:

ث: مقیاس متوسط:

چون مقیاس به دست آمده در دو روش اخیر برای قسمت‌های مختلف عکس ممکن است متفاوت باشد به این جهت باید مقیاس متوسط تعیین شود.

متوسط مقیاسهای: $1:19000$ و $1:21000$ برابر $1:2000$

مقیاس عکسها: 23×23 یا $5/22 \times 5/22$ یا 19×19 سانتی متر با سطح مفید



فصل دوم: استریوسکوپ

هدف کلی:

- ایجاد مهارت در برجسته بینی و کار عملی با استریوسکوپ و پارالاکسبار
- روش صحیح استقرار عکسهای هوایی در زیر استریوسکوپ و توجیه آنها
- تعیین مرکز عکس هوایی و انتقال آن به عکسهای مجاور
- معرفی عوامل موثر در بزرگ بینی عمودی و دید سودوسکوپی



هدف‌های رفتاری

- انواع استریوسکوپ
- برجسته بینی بدون استریوسکوپ
- پارالاکسبار
- مفهوم بزرگ بینی
- تشریح هوایی در صحرا و آزمایشگاه
- استقرار عکسهای هوایی
- دید سودوسکوپی



۱-۲ استریوسکوپ و کاربرد آن

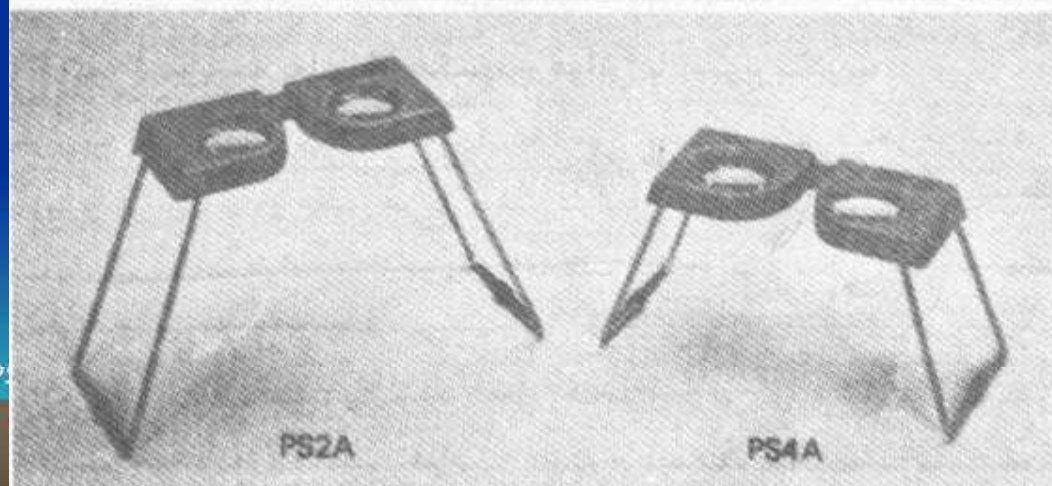
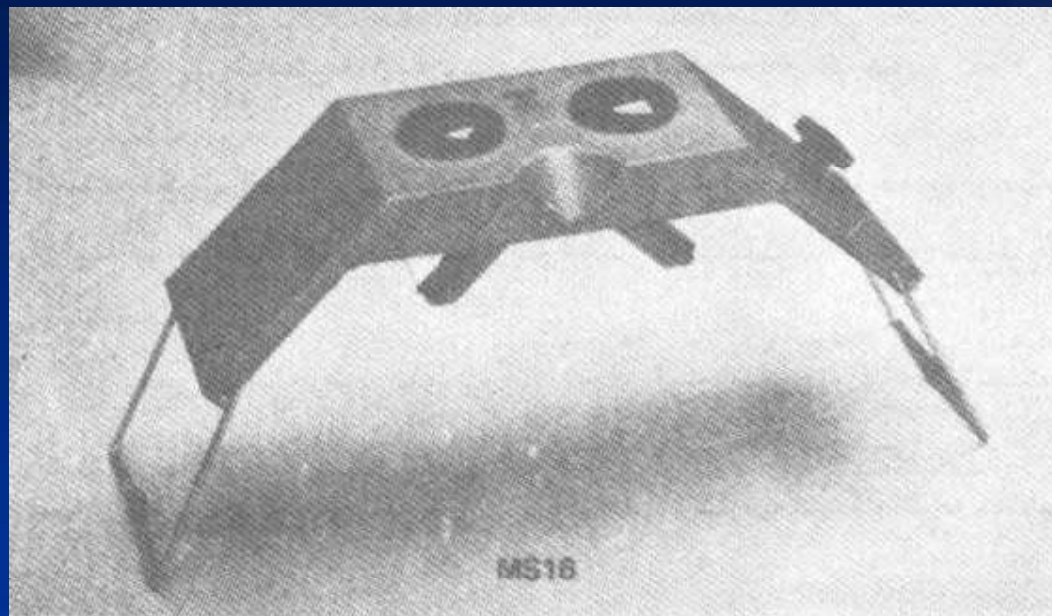
استریوسکوپ دستگاه ساده‌ای است که با استفاده از آن می‌توان از یک زوج عکس هوایی پوشش‌دار که به طور افقی و موازی در زیر آن قرار داده شده‌اند تصویر برجسته به دست آورد.

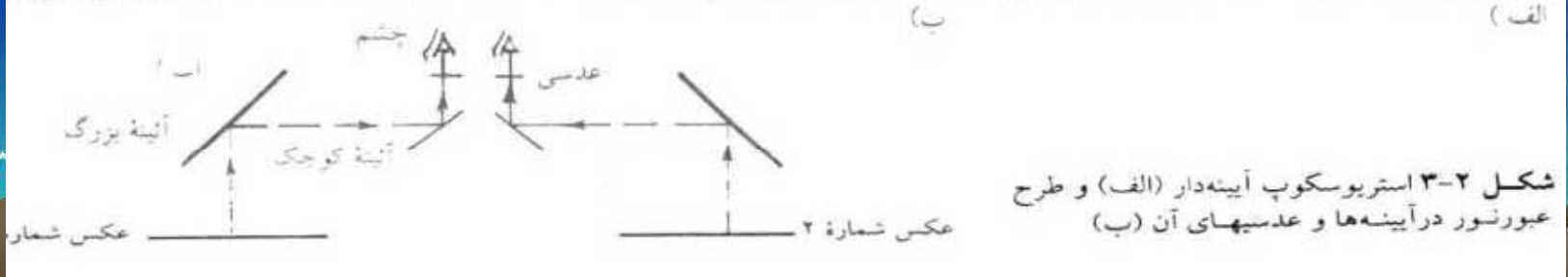
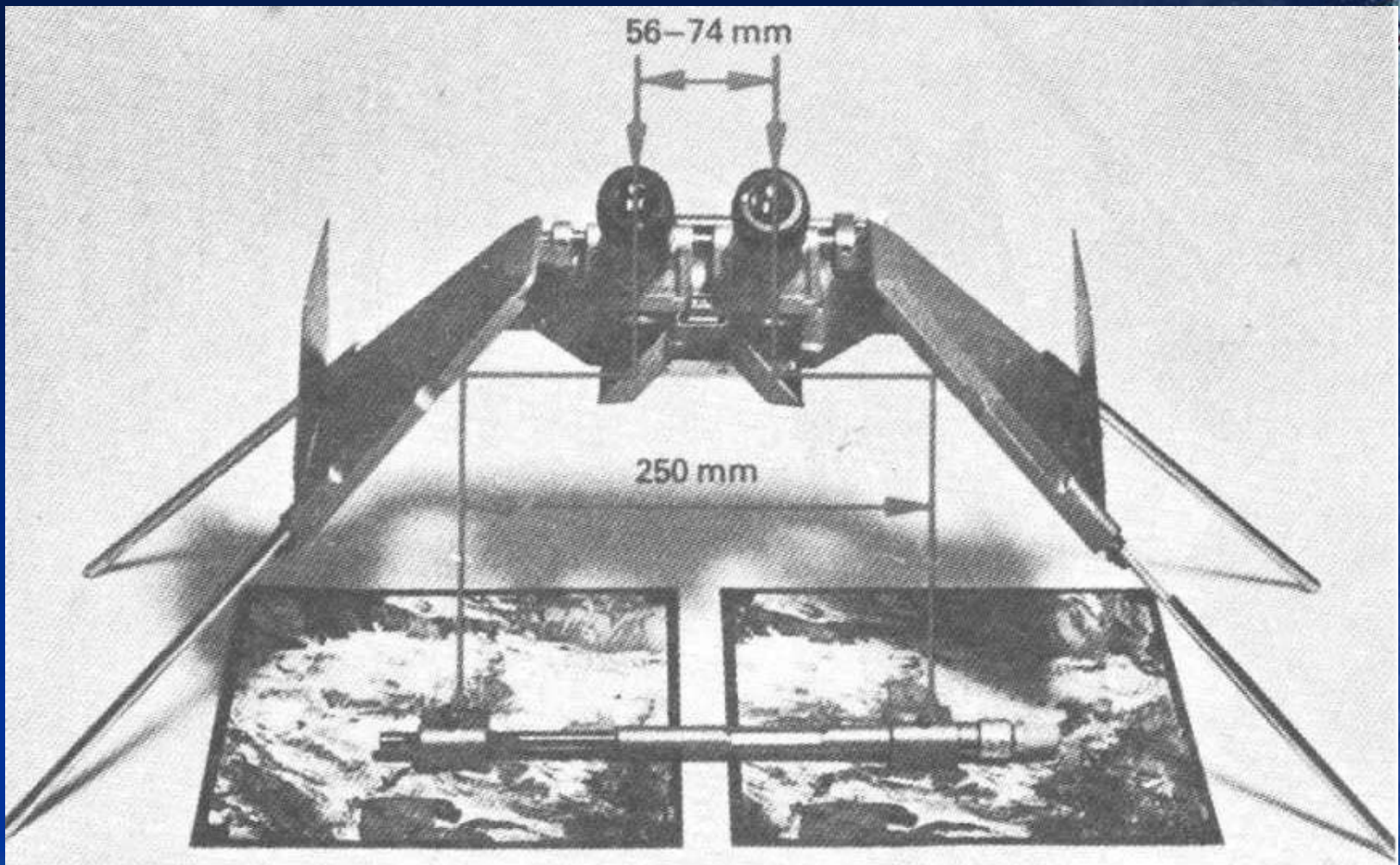
■ به طور کلی دو نوع استریوسکوپ وجود دارد:

● کوچک یا جیبی (انکساری)

● بزرگ یا رومیزی به نام انعکاسی یا آینه‌دار

شکل ۲-۲ نمونه‌هایی از استریوسکوپ جیبی



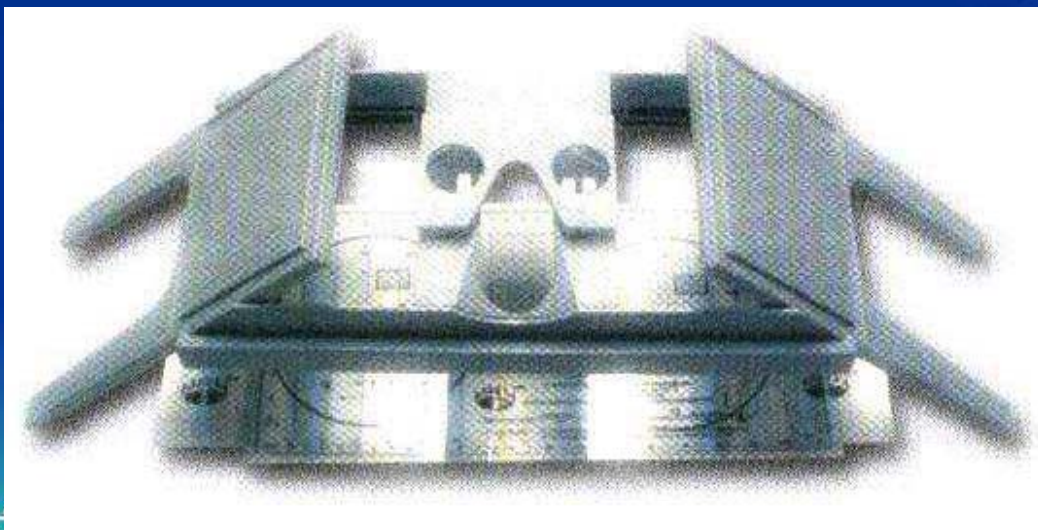


شکل ۲-۳ استریوسکوپ آینه‌دار (الف) و طرح عبور نور در آینه‌ها و عدسی‌های آن (ب)



۲-۲ تهیه تصویر سه بعدی از عکسهای هوایی با استریوسکوپ

تصویر سه بعدی تصویری است که در آن بعد سوم عکس هوایی ظاهر می شود. این تصویر را می توان از دو عکس هوایی پوشش دار (زوج استریو) به دست آورد. مطابق شکل مراحل استقرار عسکها زیر استریوسکوپ و دستیابی به دید استریوسکوپی ضمن نمایش شکل توضیح داده خواهد شد.





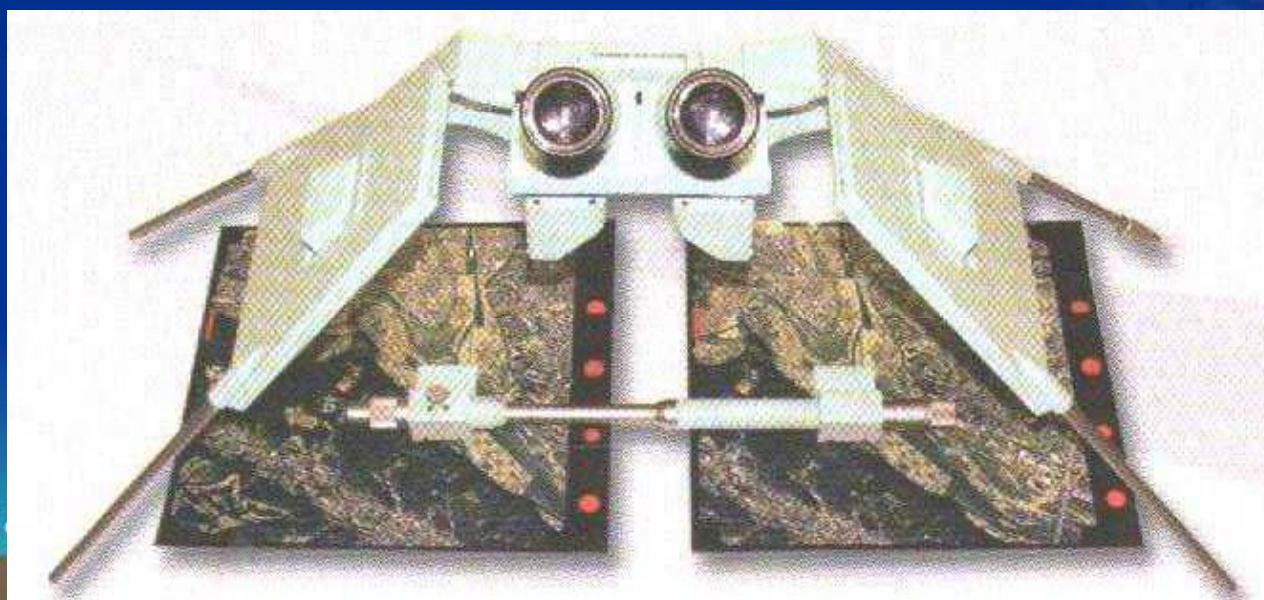
برای به دست آوردن یک تصویر واضح و درعین حال
جلوگیری از خستگی چشمها بهتر است مراحل زیر دنبال شود:

الف: استریوسکوپ جیبی را طوری میزان کنید که مرکز
عدسیهای آن فاصله‌ای برابر فاصله مردمک دو چشم
داشته باشد (معمولاً ۶ سانتی‌متر).



ب: زوج استریو را روی یک سطح صاف قرار دهید و توالی و جهت آنها مشابه حالتی باشد که در نوار پرواز وجود دارد.

پ: محل تقاطع دو آبراهه را که در ناحیه پوشش دو عکس نزدیک خط پرواز است انتخاب کنید.





۳-۲ مشاهده تصاویر سه بعدی بدون استفاده از استریوسکوپ

● نگاه کردن به شیء در یک نقطه دور به مدت چند لحظه و سپس جلو آوردن عکسها در خط دید و نگاه داشتن آنها در محلی ثابت ابتدا تصویر سه بعدی تار خواهد بود ولی پس از چند لحظه خیره شدن به عکسها رفته رفته واضح خواهد شد.

● دیدن تصاویر سه بعدی بدون استفاده از استریوسکوپ، تمرین با یک تصویر ساده مثل شکل ۶-۲ است.



شکل ۶-۲



عمل برجسته بینی:

حال عمل برجسته بینی را روی شکل ۲-۷ انجام می دهیم. صفحه کتاب را روی سطح صافی قرار دهید و به همان ترتیبی که گفته شد به آن نگاه کنید. در فاصله حدود ۳۰ سانتی متر، به مدت چند لحظه به شکل خیره شوید و سپس چشمها را آزاد کنید تا به حالت طبیعی بازگردند.



عمل برجسته بینی:

مشاهده خواهید کرد که دو شکل به سمت یکدیگر حرکت می‌کند و سرانجام به یک تصویر سه‌بعدی تیره تبدیل می‌شود که پس از مدتی واضح خواهد شد.



شکل ۲-۷



۲-۴ پارالاکسبار یا استریومتر

تعریف:

پارالاکسبار ابزار مناسبی برای اندازه‌گیری اختلاف ارتفاع در عکسهای هوایی است.



۲-۴ پارالاکسبار یا استریومتر

روشن استفاده از پارالاکسبار در اندازه‌گیری اختلاف ارتفاع دو نقطه «با ارتفاع متفاوت» روی مدل استریوسکوپی به شرح زیر است:

- درجات ماکرومتری دستگاه را در وسط تقسیمات قرار می‌دهیم.
- درجات میکرومتری را روی صفر قرار می‌دهیم،
- آن را روی یک مدل استریوسکوپی، طوری قرار می‌دهیم که هریک از نشانه‌ها روی نقطه نظیر، به موازات خط پرواز، قرار گیرد و نشانه واحدی را به صورت شناور روی مدل استریوسکوپی به وجود آورد.



۲-۴ پارالاکسبار یا استریومتر

• در این موقع اگر نشانه یکی از صفحات شیشه‌ای پارالاکسبار (صفحه متحرک) را با چرخاندن پیچ میکرومتری در امتداد خط پرواز حرکت دهیم و روی نقطه بلندتری بگذاریم ملاحظه می‌کنیم که نشانه صفحه شیشه‌ای دیگر، پایین‌تر از این نقطه قرار می‌گیرد. در این مرحله می‌توانیم درجات را روی میکرومتر و ماکرومتر قرائت کنیم. سپس نشانه مربوط به صفحه شیشه‌ای متحرک را با چرخاندن پیچ میکرومتر در امتداد خط پرواز حرکت می‌دهیم و روی نقطه قبلی (نقطه کم ارتفاعتر) برمی‌گردانیم.

• در این حالت هم درجات را روی میکرومتر و ماکرومتر قرائت کنیم.



۲-۴ پارالاکسبار یا استریومتر

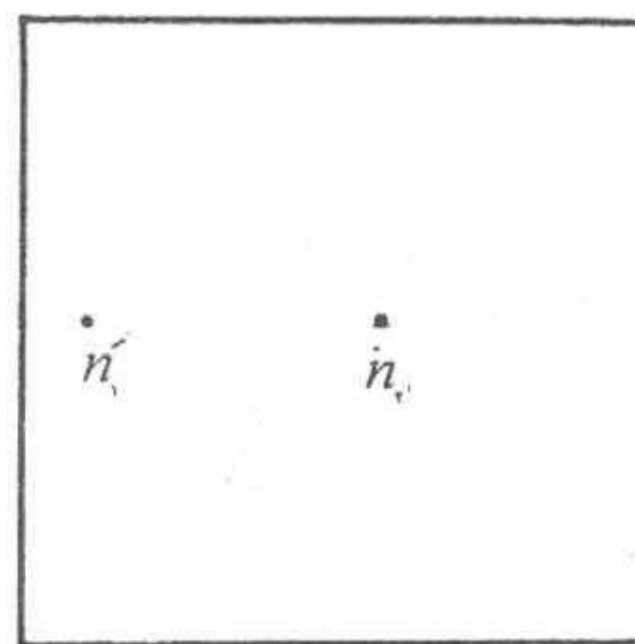
از تفاضل دو عدد قرائت شده اختلاف پارالاکس بین دو نقطه، که در واقع فاصله بین دو نقطه روی عکس است، به دست می‌آید که با استفاده از فرمول زیر می‌توان ارتفاع یا بلندی یک نقطه را نسبت به نقطه مجاور به دست آورد.

$$\Delta h = \frac{\Delta p}{b + \Delta p} \times H$$
$$\Delta p = p_x - p_y$$

p_x = قرائت تقسیمات ماکرومتری و میکرومتری بر حسب میلی‌متر و صدم میلی‌متر در نقطه X
 p_y = قرائت تقسیمات ماکرومتری و میکرومتری بر حسب میلی‌متر و صدم میلی‌متر در نقطه Y
 Δp = اختلاف دو قرائت فوق
 Δh = ارتفاع یا بلندی عارضه بر حسب متر
 h = ارتفاع پرواز هواپیما بر حسب متر
 b = فاصله مرکز دو عکس (بازعکس) تا ۱/۰ میلی‌متر



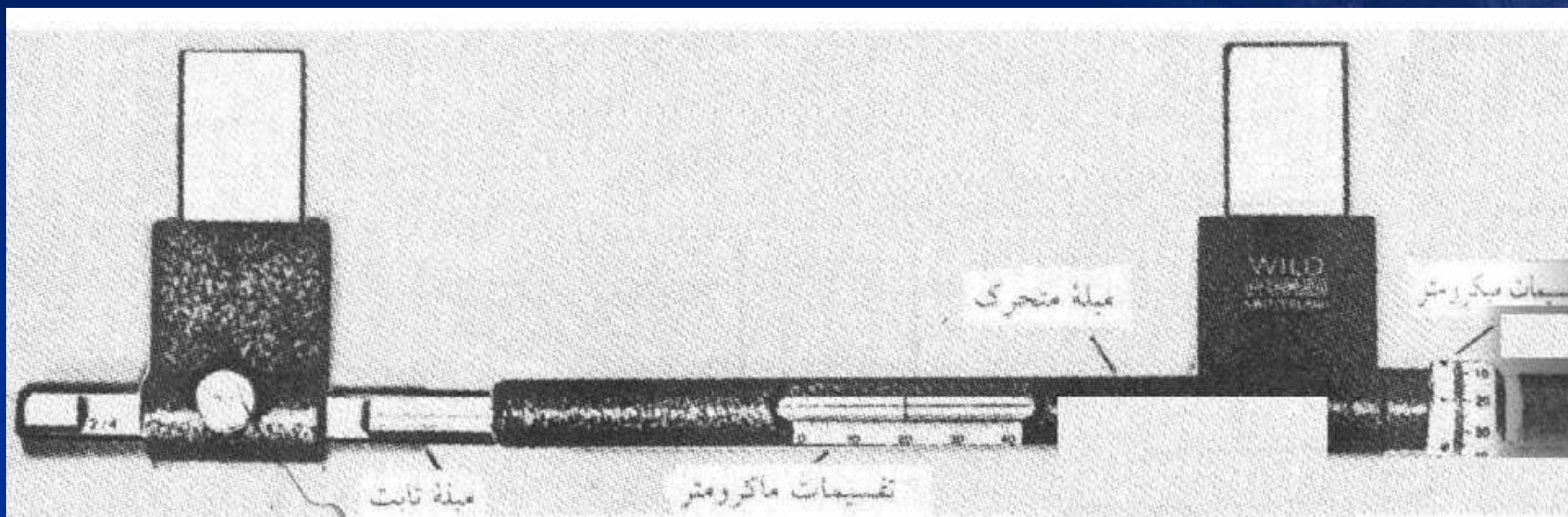
شکل ۲-۱۰
موقعیت مرکز
عکس او ۲ در
همدیگر



$$b = \frac{n_1 n'_2 + n_2 n'_1}{2}$$

باتوجه به شکل مقدار b برابر است با:

نکته: وقتی که عکسها به طرز معینی برای مشاهده استروئوسکوپی استقرار یافته باشند، اختلاف پارالاکس این دو نقطه، برابر اختلاف فاصله‌ای است که تصاویر مشابه آنها روی دو عکس متوالی از یکدیگر دارد.

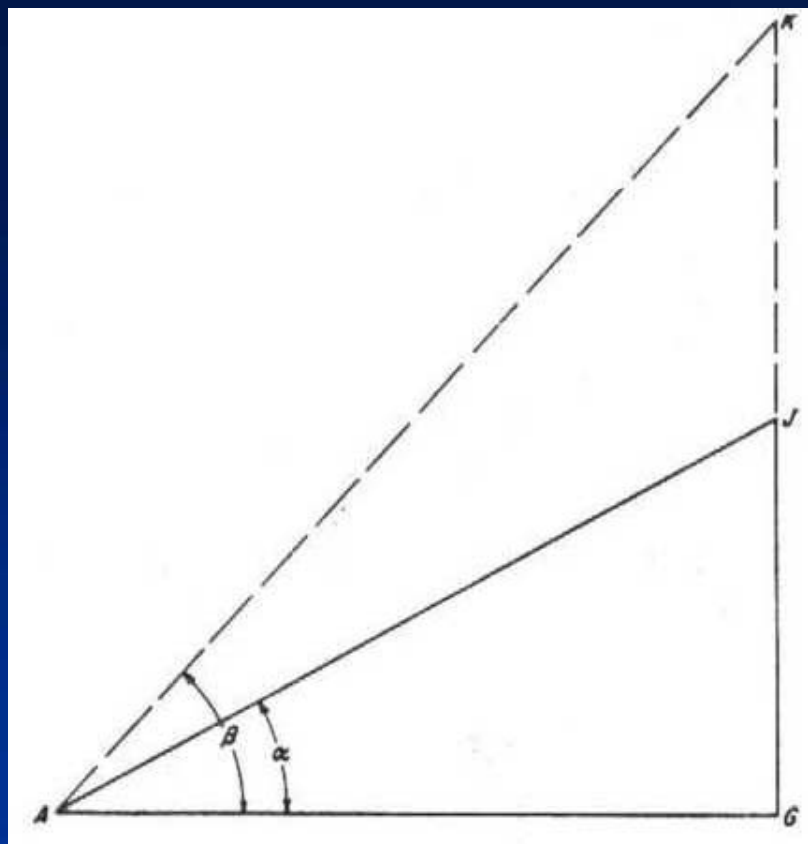


شکل ۲-۹ پارالاکسبار



۲-۵ بزرگ‌بینی عمودی

با مطالعه استریوسکوپی عکسهای هوایی به ندرت می‌توان تصویر دقیقی از شکل عمومی منطقه به دست آورد. اغلب اوقات شیب و ارتفاع پستی و بلندیهای سطح زمین در عکس بیشتر جلوه‌گر می‌شود که اگر مقیاس عمودی عکسها بیش از مقیاس افقی آنها باشد، بزرگ‌بینی مثبت و اگر مقیاس عمودی کوچکتر باشد، بزرگ‌بینی منفی خواهد بود.



شکل ۲-۱۱
بزرگ بینی عمودی

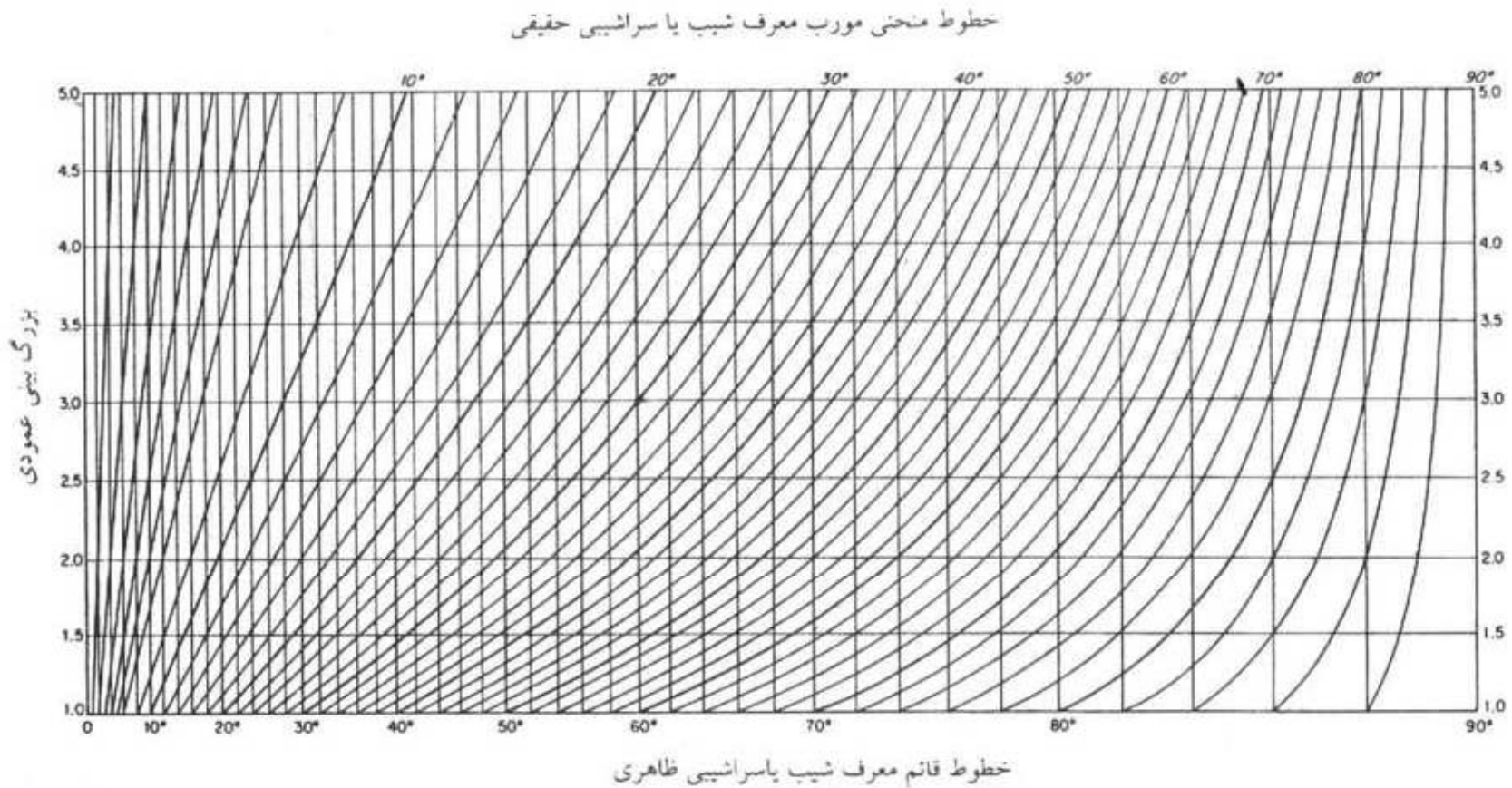
اگر زاویه JAG برابر با زاویه α و زاویه KAG مساوی β باشد، شیب
ظاهری دوبرابر شیب حقیقی α نخواهد بود زیرا:

$$\tan \alpha = \frac{JG}{AG}$$

$$\tan \beta = \frac{KG}{AG}$$



مقدار متداول تغییر بزرگ‌بینی عمودی معمولاً بین ۵/۲ تا ۴ است. نمودار شکل ۲-۱۲ ارتباط بین شیب حقیقی، شیب ظاهری و بزرگ‌بینی عمودی را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۱۲ نمودار تعیین بزرگ‌بینی عمودی با استفاده از میزان شیب یا سرانشیبی واقعی و میزان شیب یا سرانشیبی ظاهری (واژه شیب مربوط به لایه و واژه سرانشیبی مربوط به توپوگرافی است).



۲-۶ عوامل مؤثر در بزرگ‌بینی عمودی

الف: متغیرهای عکس

ب: متغیرهای استریوسکوپی

$$X = \frac{B.d.S}{f.H.E}$$

d = فاصله دید تا سطح عکس در ضمن مطالعه ، شکل ۲-۱۷

f = فاصله کانونی دوربین، شکل ۲-۱۵

E = فاصله دو چشم یا باز چشم، شکل ۲-۱۷

B = فاصله بین دو عکسبرداری هوایی، شکل ۲-۱۳

S = فاصله جدایی عکسها در ضمن مطالعه ، شکل ۲-۱۶

H = ارتفاع پرواز نسبت به سطح دریا، شکل ۲-۱۴

X = بزرگ بینی عمودی



۷-۲ تعیین بزرگ‌بینی عمودی

الف: روش استفاده از نقشه:

با تخمین شیب ظاهری دامنه‌های موجود در تصویر برجسته عکس، محاسبه شیب حقیقی مربوط به آنها روی نقشه توپوگرافی و استفاده از نمودار شکل ۲-۱۲ می‌توان ضریب بزرگ‌بینی عمودی را برای آن عکس تعیین کرد.



۷-۲ تعیین بزرگ‌بینی عمودی

ب: روش اندازه‌گیری صحرائی:

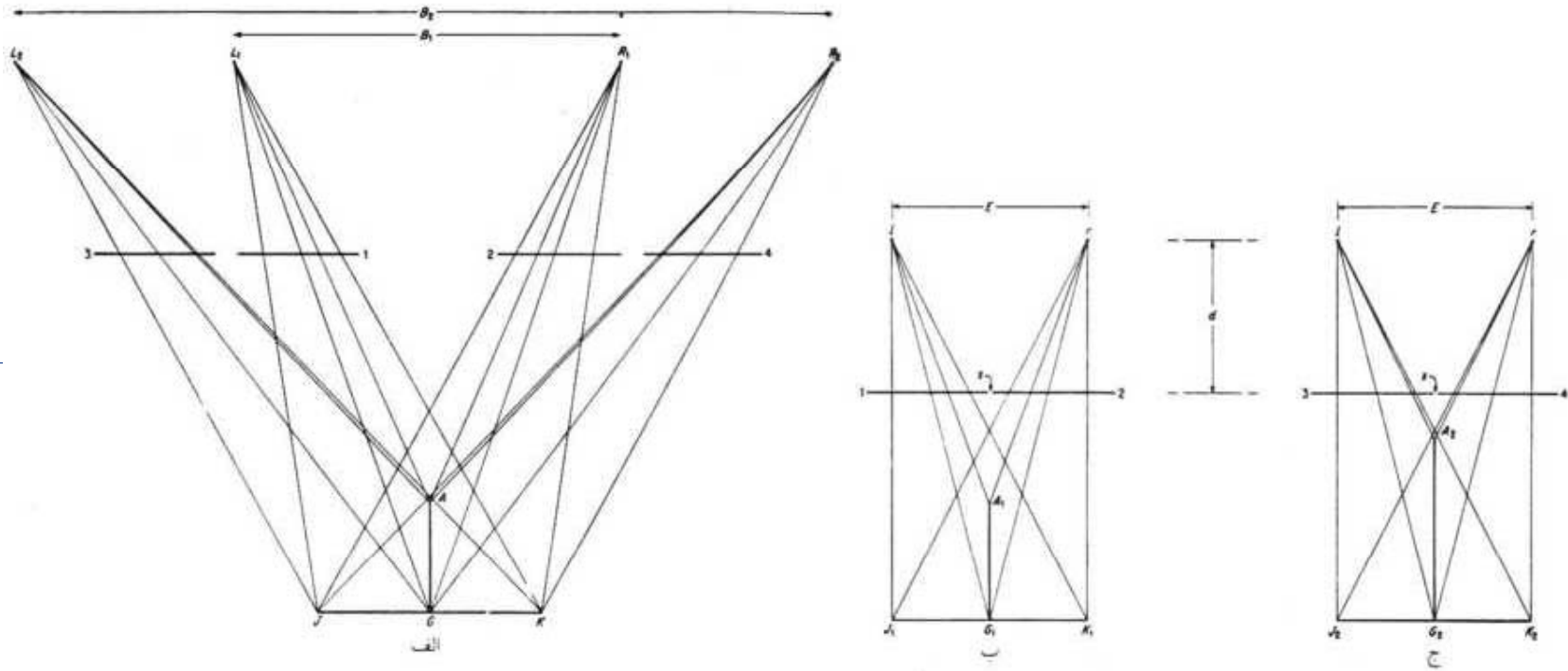
در نقاط مرکزی عکسها چندین شیب معادل را روی عکسها تخمین زد و سپس نقاط مزبور را در روی زمین پیدا و شیب حقیقی آنها را اندازه‌گیری کرد. به این ترتیب با داشتن شیب ظاهری دامنه و شیب حقیقی آن می‌توان ضریب بزرگ‌بینی عمودی را با استفاده از نمودار شکل ۱۲-۲ به دست آورد.



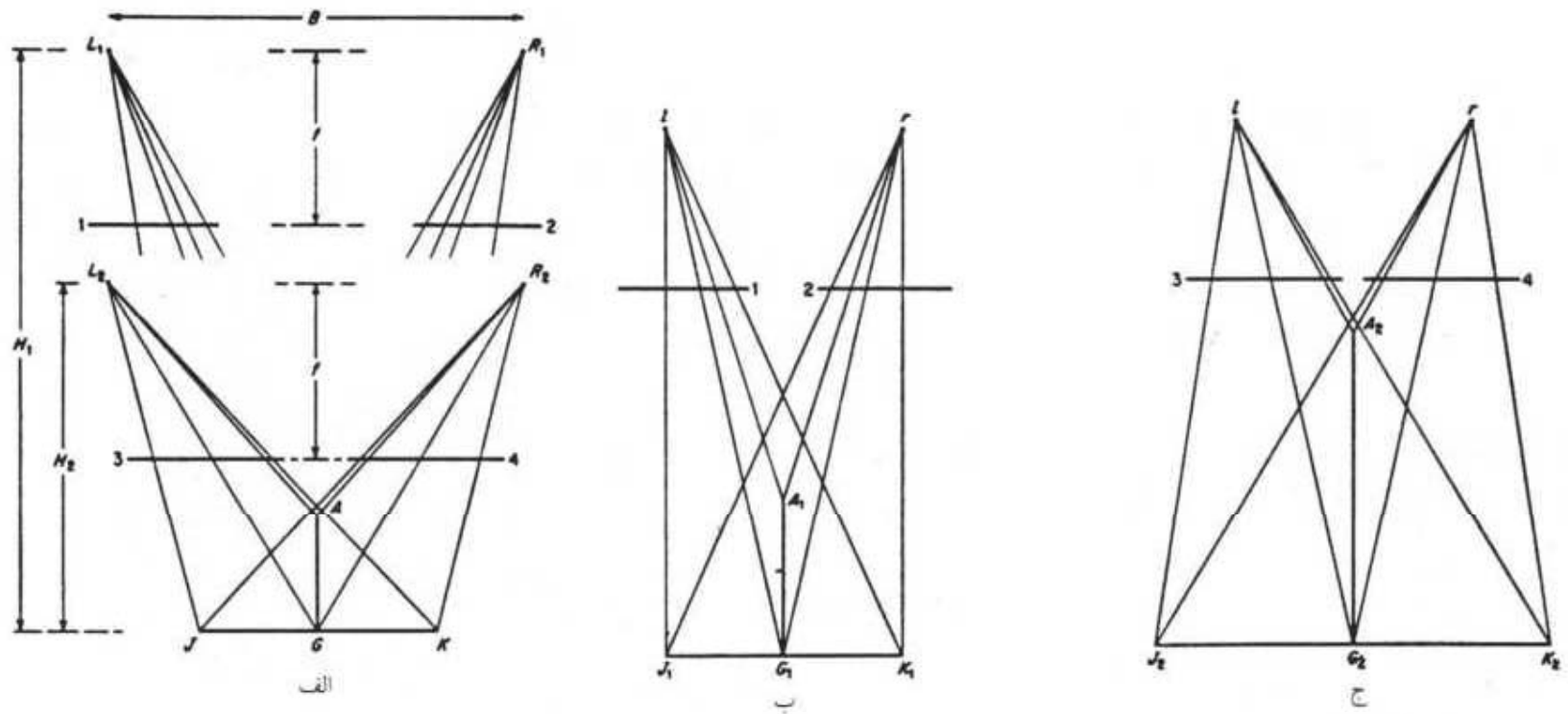
۲-۸ توجیه عکسهای هوایی در صحرا و در آزمایشگاه

به منظور تشخیص موقعیت مکانی و نیز توجیه جهات جغرافیایی روی عکسهای هوایی، توجیه به دو روش انجام می‌گیرد:

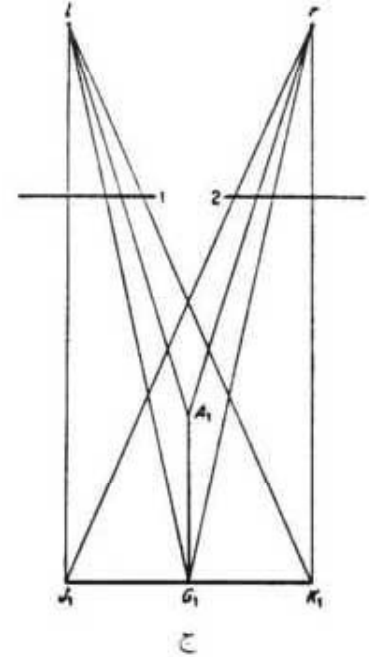
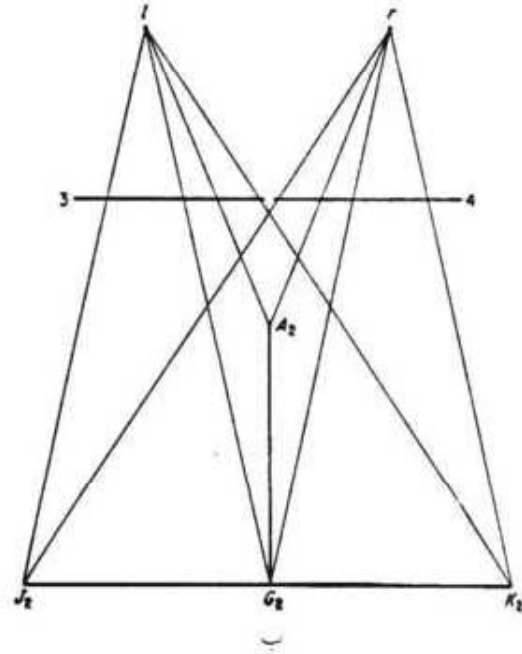
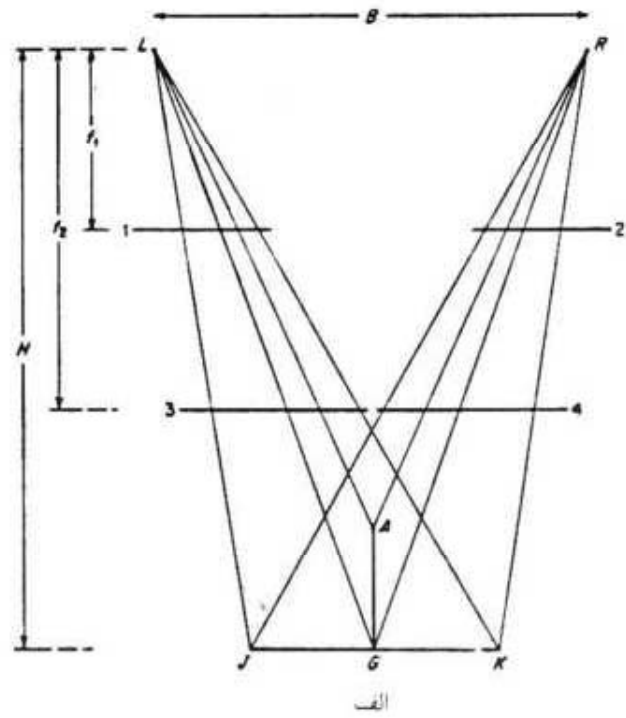
- با مقایسه امتدادهای مشابه عکس با نقشه، در این حالت باید مقیاس عکس نزدیک به مقیاس نقشه باشد.
- با استفاده از کمپاس و تعیین سمت (برینگ) بین دو نقطه روی زمین، و رسم یک خط که از این دو نقطه عبور می‌کند.



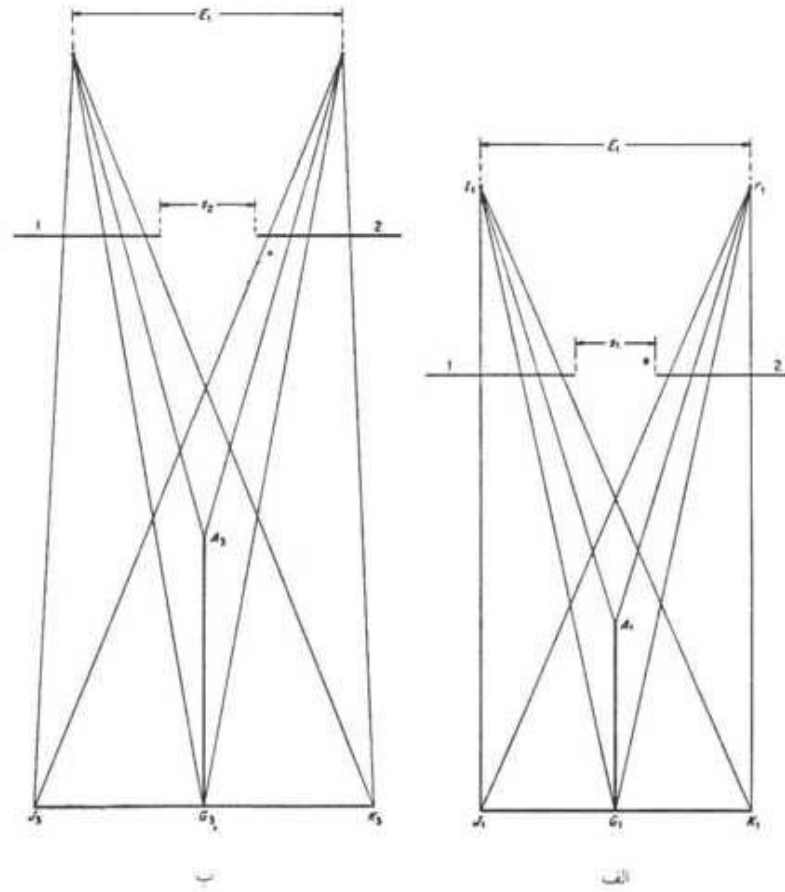
شکل ۲-۱۳ اثر باز عکسبرداری هوایی در بزرگ‌بین عمودی. با باز عکسبرداری هوایی H_1 عکسهای ۱ و ۲ و با باز عکسبرداری هوایی H_2 عکسهای ۳ و ۴ از شیء AB تهیه شده است (شکل الف). شکل ب ارتفاع شیء $(A_1 I_1)$ را با باز عکسبرداری هوایی H_1 در عکسهای ۱ و ۲ و شکل ج ارتفاع همان شیء را با باز عکسبرداری هوایی H_2 در عکسهای ۳ و ۴ نشان می‌دهد (عکسها به صورت استریوسکوپی مطالعه شده‌اند).



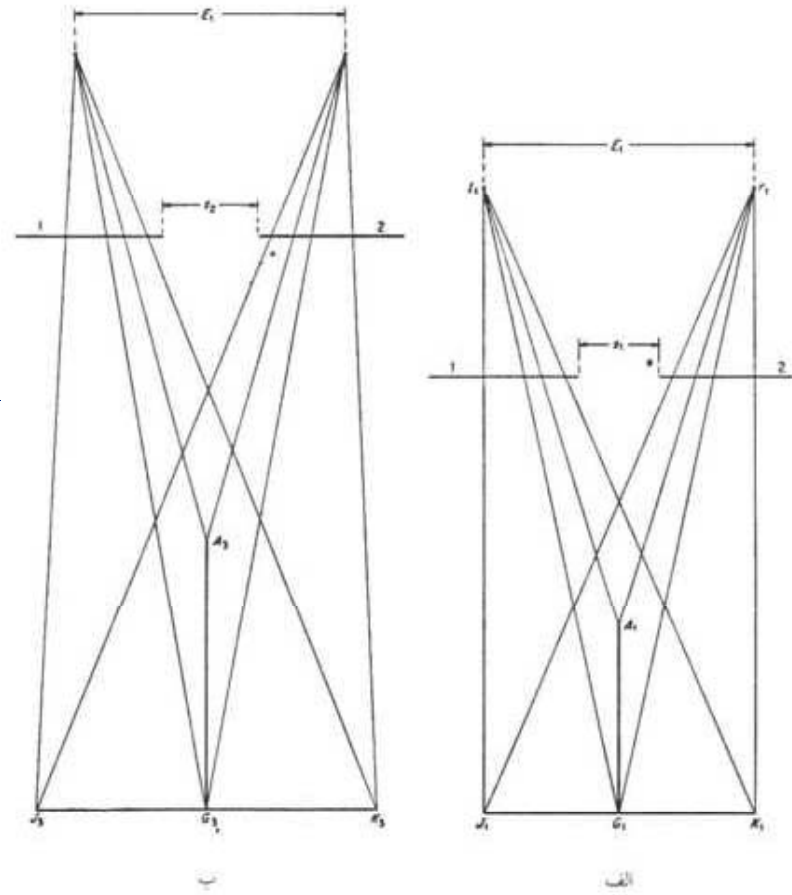
شکل ۲-۱۴ اثر ارتفاع پرواز در بزرگبینی عمودی - با ارتفاع H_1 عکسهای ۲ و ۳ ارتفاع H_2 عکسهای ۱ و ۴ از شیء AG تهیه شده است (شکل الف). شکل ب ارتفاع شیء (A_1G_1) را با ارتفاع H_1 در عکسهای ۱ و ۲ و شکل ج ارتفاع همان شیء (A_2G_2) را با ارتفاع H_2 در عکسهای ۳ و ۴ نشان می‌دهد (عکسها به صورت استریوسکوپی مشاهده شده‌اند).



شکل ۲-۱۵ اثر فاصله کانونی دوربین در بزرگابینی عمودی . با فاصله کانونی f_1 عکسهای ۱ و ۲ و با فاصله کانونی f_2 عکسهای ۳ و ۴ از شیء $A(i)$ تهیه شده است (شکل الف). شکل ب ارتفاع شیء (A_1, f_1) را در عکسهای ۳ و ۴ شکل ج ارتفاع همان شیء را (A_2, f_2) در عکسهای ۱ و ۲ نشان دهد(عکسها به صورت استریوسکوپی مشاهده شده‌اند).



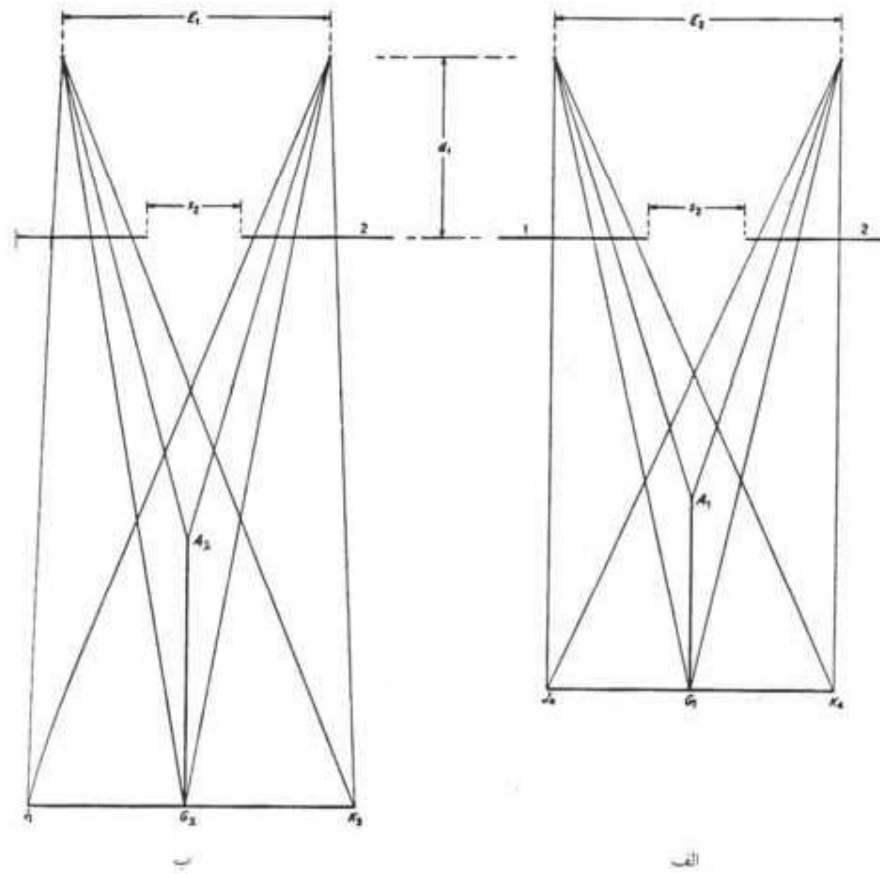
شکل ۲-۱۶ الفاصله عکسها در بزرگنمایی عمودی در (شکل الف) که فاصله دو عکس او ۲ برابر K_1 است ارتفاع شیء مساوی $(A_1(i_1))$ می شود، در حالی که وقتی در شکل ب فاصله دو عکس او ۲ برابر K_1 می شود ارتفاع شیء مساوی $(A_2(i_2))$ می گردد.



شکل ۱۶-۲ از فاصله نکلنها در بزرگنمایی عمودی در (شکل الف) که فاصله دو عکس او ۲ برابر K است ارتفاع شیء مساوی $(A_1(i))$ می شود، در حالی که وقتی در شکل ب فاصله دو عکس او ۲ برابر K می شود ارتفاع شیء مساوی $(A_2(i))$ می گردد.



نور



شکل ۲-۱۸ اثر بازچشمی در بزرگ بین عمودی. با ساز چشمی، A_2 عکسهای A_1 و بنا ساز چشمی، A_1 عکسهای A_2 به صورت استریوسکوپس مشاهده شده‌اند. در اولی (شکل الف) ارتفاع شیء برابر $(A_1 f_1)$ و در دومی (شکل ب) ارتفاع شیء برابر $(A_2 f_2)$ دیده می‌شود.

نور



۹-۲ دید سودوسکوپی (دید کاذب):

در موقع کار با عکسهای هوایی در آزمایشگاه باید:

● عکسها را به نحوی قرار داد که سایه عوارض متوجه استفاده کننده باشد تا برجستگیها و فرورفتگیها به شکل واقعی خود دیده شوند.

● در غیراین صورت برجستگیها به صورت فرورفته و فرورفتگیها به صورت برجسته دیده می شوند، که به این حالت دید سودوسکوپی گفته می شود.



۲-۱۰ روش صحیح استقرار عکسهای هوایی در زیر استریوسکوپ

نکات زیر جهت استقرار صحیح توصیه می شود :

الف: در وسط میدان دید استریوسکوپ و به موازات محور آن خط مستقیمی رسم کنید.

ب: اولین قطعه عکس را زیر آینه بزرگ طرف چپ استریوسکوپ، به نحوی قرار دهید که خط مبنای آن با خط مستقیم رسم شده قبلی در یک امتداد قرار گیرد.



۲-۱۰ روش صحیح استقرار عکسهای هوایی در زیر استریوسکوپ

نکات زیر جهت استقرار صحیح توصیه می شود :

پ: دومین عکس را زیرآینه بزرگ سمت راست طوری مستقر کنید که خط مبنای آن در امتداد و موازی خط مستقیم رسم شده قبلی واقع شود.

ت) انگشت اشاره دست چپ را روی یکی از عوارض مشخص عکس سمت چپ و انگشت اشاره دست راست را دقیقاً روی نقطه مشابه آن در عکس طرف راست بگذارید و عکسها را تا اندازه‌ای حرکت دهید که انگشتان دو دست در مرکز میدان دید قرار گیرد.



۲-۱۰ روش صحیح استقرار عکسهای هوایی در زیر استریوسکوپ

نکات زیر جهت استقرار صحیح توصیه می شود :

- ت:** توجه شود که خطوط مبنا با خط مستقیم رسم شده در یک راستا قرار گیرد.
- ج:** در این موقع اگر انگشتان را از روی عکس بردارید، تصاویر مربوط به زوج استریوسکوپی به راحتی با هم ترکیب خواهد شد.



۲-۱۰ روش صحیح استقرار عکسهای هوایی در زیر استریوسکوپ

نکات زیر جهت استقرار صحیح توصیه می شود :

ت: توجه شود که خطوط مبنا با خط مستقیم رسم شده در یک راستا قرار گیرد.

ج: در این موقع اگر انگشتان را از روی عکس بردارید، تصاویر مربوط به زوج استریوسکوپی به راحتی با هم ترکیب خواهد شد.



نکته:

هنگام مطالعه بخشهای مختلف یک مدل استریوسکوپی، ممکن است در چشمها ناراحتی مختصری بروز کند. به مجرد احساس ناراحتی باید با استفاده از بعضی عوارض خطی که در میدان دید استریوسکوپ قرار دارند و ناراحتی مزبور را سبب گردیده‌اند نسبت به تغییر وضع عکس سمت راست اقدام و آن را مجدداً تنظیم کرد.



۲-۱۱ تعیین مرکز عکس هوایی و انتقال آن به عکسهای مجاور

با وصل کردن شکافها یا شیارهای حاشیهای عکس و رسم یک علامت (+) در وسط عکس، مرکز پرعکس تعیین می گردد. (شکل ۲-۱۹)

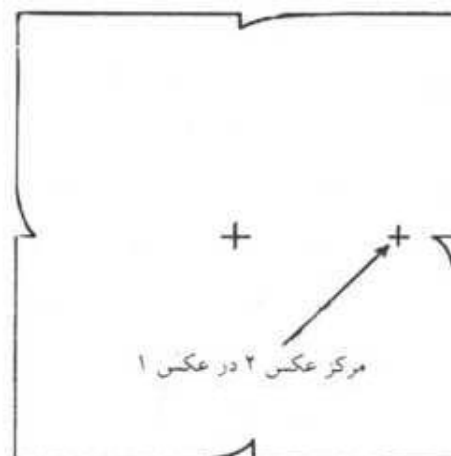


۲-۱۱ تعیین مرکز عکس هوایی و انتقال آن به عکسهای مجاور

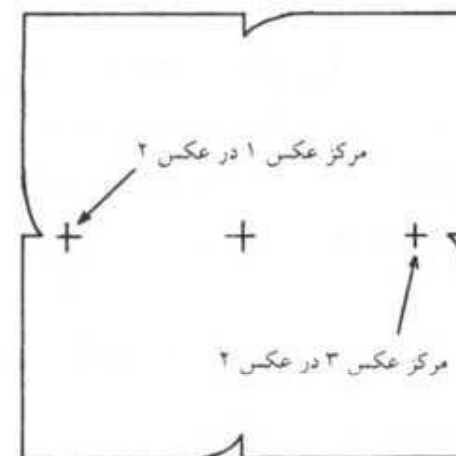
پس از مشخص شدن مرکز هر عکس، می‌توان با قرار دادن دو عکس متوالی در زیر استریوسکوپ بزرگ، مرکز عکس اول را در عکس دوم و مرکز عکس دوم را در عکس اول به دست آورد. اگر انتقال مرکز عکسهای یک نوار طولی، درست صورت پذیرد، مشاهده خواهد شد که روی عکسهای اول و آخر نوار پرواز دو مرکز و در بقیه عکسها سه نقطه مرکزی علامت گذاری می‌شود. (شکل ۲-۲۰)



شکل ۱۹-۲ پیدا کردن مرکز عکس با استفاده از شیارهای حاشیه‌ای



عکس ۱

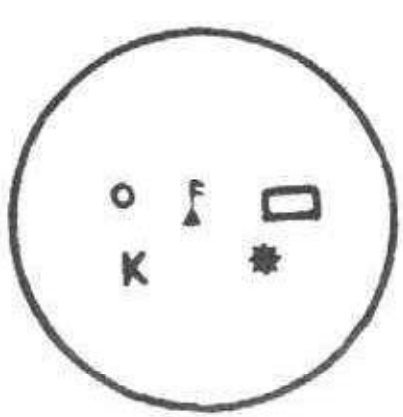


عکس ۲

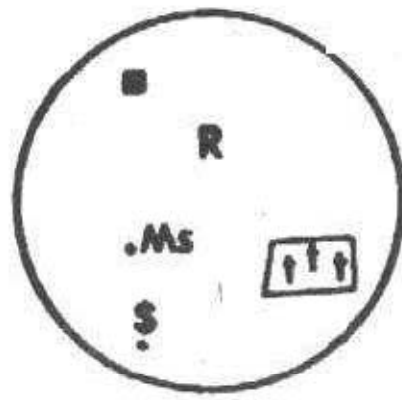
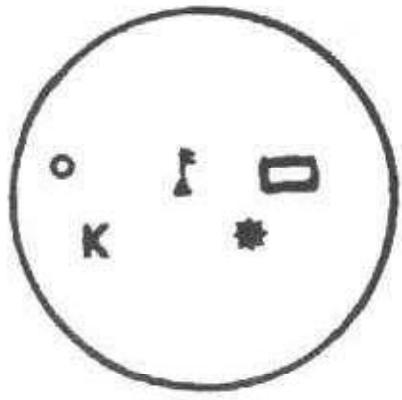
شکل ۲۰-۲ موقعیت مرکز عکسهای مجاور بر یکدیگر



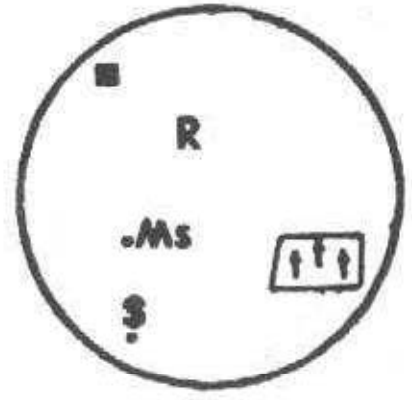
تصاویر زیر را بدون استریوسکوپ به صورت برجسته مشاهده کنید و ارتفاع نسبی آنها را مشخص نمایید.



الف



ب





فصل سوم: تفسیر عکسهای هوایی

هدف کلی:

- شناخت چگونگی کار با عکسهای هوایی به منظور انتقال مشخصات زمین‌شناسی آنها به روی کاغذ مخصوص
- تفسیر زمین‌شناسی عکسها به منظور تهیه نقشه زمین‌شناسی
- پیگیری مراحل تکمیل نقشه



هدف‌های رفتاری

- تشخیص نشانه‌های بارز روی عکسهای هوایی
- تشخیص پوشش گیاهی متراکم و نیمه متراکم و جزئی
- تشخیص سازنده‌ها از طرق مختلف
- تشخیص امتداد و شیب لایه‌ها
- تشخیص همبریه‌ها و گسل‌ها



۳-۱ اصول کلی عکسهای هوایی

■ **مرحله اول:** مطالعه عکسهای هوایی جهت به دست آوردن یک تصویر کامل و روشن تر زمین عکسبرداری شده با تشخیص اشکال منفرد مانند تپه‌ها، دره‌ها، رودخانه‌ها، طبقات و سازندهای مختلف شروع می‌شود و با جمع‌آوری مشاهدات پراکنده و متفرق یکجا به صورت یک منظره جامع خاتمه می‌یابد.

■ **مرحله دوم:** تطبیق شکل و ارتباط دادن آن به موضوع مورد مطالعه است.



۲-۳ تفسیر زمین‌شناسی عکسهای هوایی

● تفسیر لیتولوژی یا به عبارت دیگر تشخیص و دسته‌بندی کلی انواع سنگها (سازندها)

● تفسیر ساختهای زمین‌شناسی



۳-۳ نشانه‌های بارز موجود در عکسهای هوایی

الف: راهها

ب: راه آهن

پ: پلها

ت) ساختمانها و مزارع

ث: خاکبرداریها

ج: معادن روباز

چ) پوشش سطحی



۳-۳ نشانه‌های بارز موجود در عکسهای هوایی

● (ذ) شبکه هیدروگرافی و انواع آبراهها:

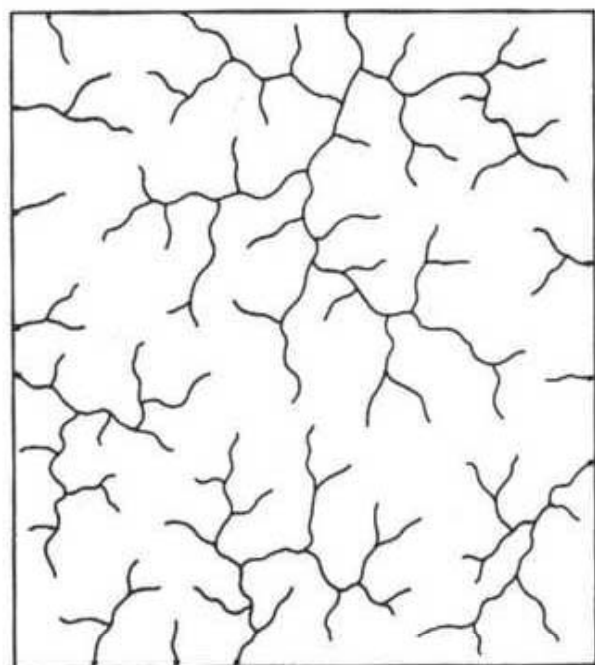
1. رودخانه‌ها
2. چشمه‌ها و تراوشهای آبی
3. دریاچه‌های کوچک
4. دریاچه‌های بزرگ و دریاها
5. کانالها و شبکه‌های آبیاری مصنوعی



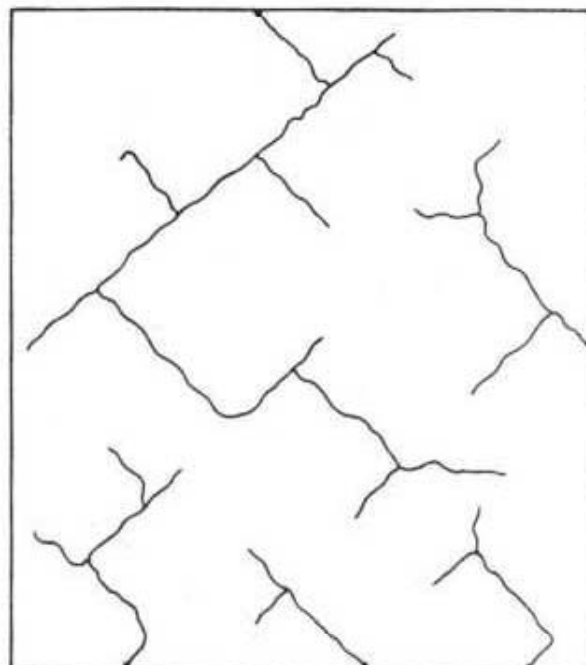
۳-۳ نشانه‌های بارز موجود در عکسهای هوایی

• (ر) آبراهها:

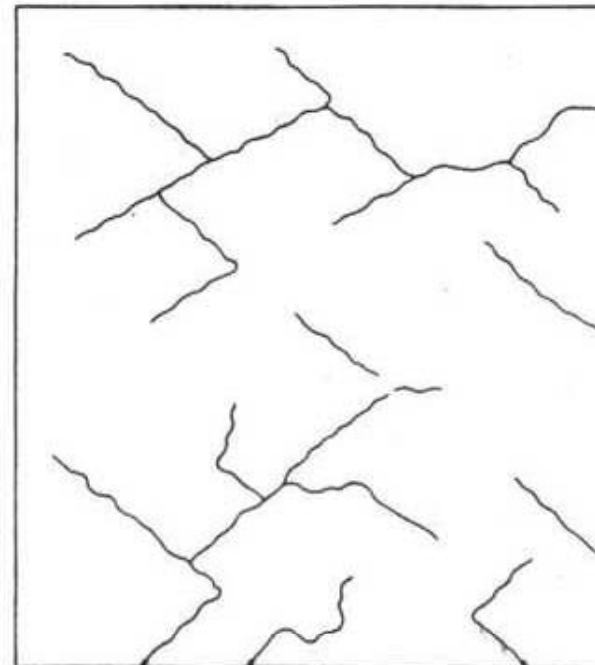
1. آبراههای شاخه‌ای
2. آبراههای راستگوشه‌ای
3. آبراههای داربستی
4. آبراههای شعاعی
5. آبراههای حلقوی



شکل ۳-۶ آبراههای شاخه‌ای

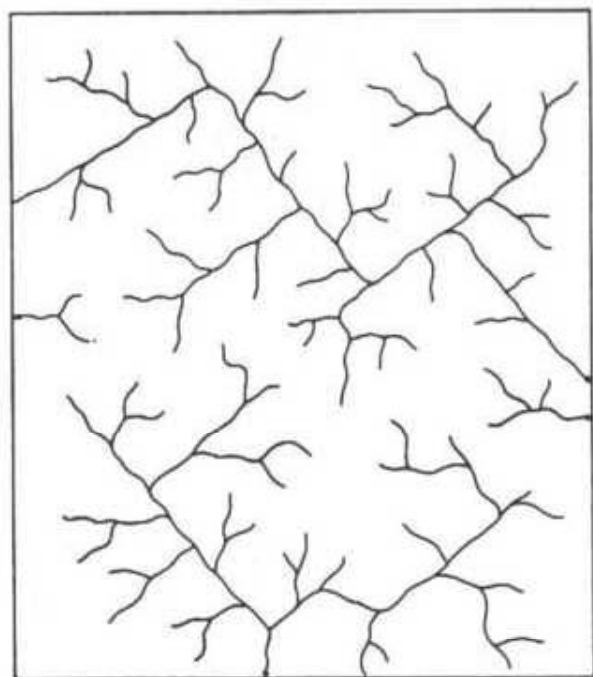


شکل ۳-۷ آبراههای راستگوشه‌ای

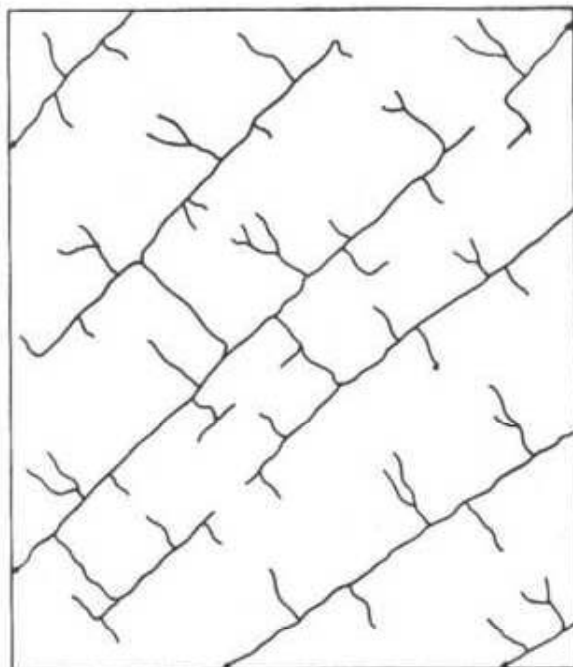


شکل ۳-۸ آبراههای زاویه‌دار

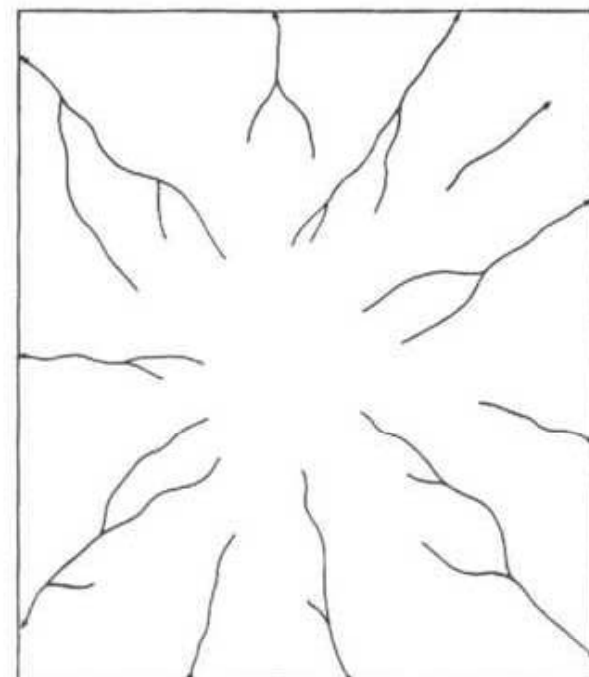




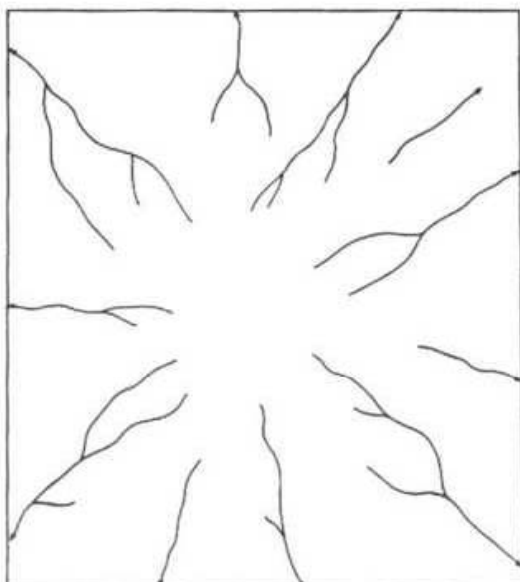
شکل ۳-۹ اجتماع آبراههای شاخه‌ای و راستگوشه‌ای



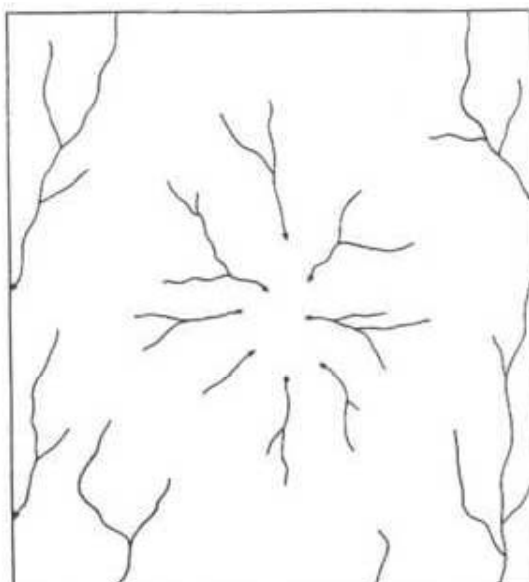
شکل ۳-۱۰ آبراههای داریستی



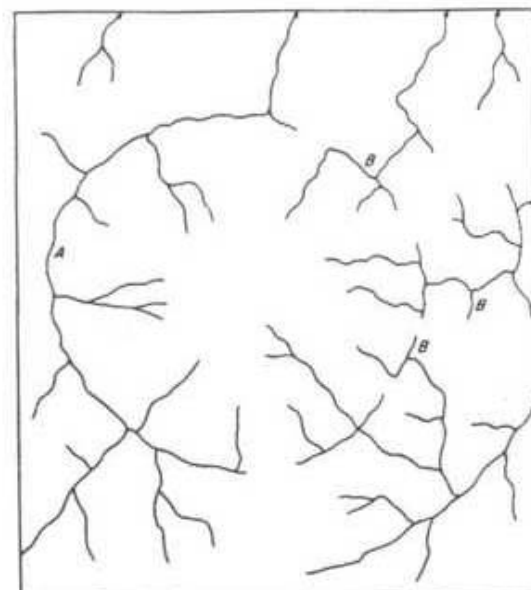
شکل ۳-۱۱ آبراههای شعاعی متمایل به خارج



شکل ۳-۱۱ آبراههای شعاعی متماثل به خارج



شکل ۳-۱۲ آبراههای شعاعی متماثل به مرکز



شکل ۳-۱۳ آبراههای حلقوی





۳-۴ تفسیر لیتولوژی

نشانه‌هایی که در تفسیر و تعیین نوع سنگها روی عکسهای هوایی مورد استفاده قرار می‌گیرند با آنچه که در روی زمین به کار می‌روند تقریباً مشابه‌اند. این نشانه‌ها عبارت‌اند از:

الف: توپوگرافی: عامل توپوگرافی عکس‌العمل سنگها را در مقابل فرسایش نشان می‌دهد.

ب: رنگ: در تفکیک دسته‌های مختلف سنگها کمک می‌کند.

پ: پوشش گیاهی: به تشخیص شکستگیها، گسلها و سنگهای معین کمک می‌کنند.

ت: ضخامت خاک.

ث: گودیهایی که بر اثر انحلال ایجاد می‌شوند.

عضو هیأت علمی گروه زمین‌شناسی دانشگاه پیام نور

حسن اسدی‌نیا

ج: ویژگیهای انواع اصلی سنگها.



۳-۵ تفسیر ساختمانهای زمین‌شناسی

در مطالعه زمین‌شناسی ساختمانی ارزش عکسهای هوایی بسیار زیاد است و در آنجا که در رخنمون سنگها و لایه‌های رسوبی مشخص است یک عکس یا موزاییک خود جزیی از نقشه زمین‌شناسی است و کوچکترین شکل ساختمانی که یافتن آن بر روی زمین مشکل است در عکس نمایان می‌باشد. اشکال مختلف ساختمانی به طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده هستند.



الف: نمایش مستقیم:

اگر سنگهایی که تشکیل یک ساخت زمین‌شناسی را می‌دهند کاملاً نمایان باشند، مانند مناطق خشک، ارتباط ساختمانی آنها را مستقیماً می‌توان مشاهده کرد. نمونه بارز این حالت را می‌توان در شکل ۳-۲۱ ملاحظه کرد.



شکل ۳-۲۲ یک ساخت زمین‌شناسی به صورت تاقدیس که از یک سمت میل دارد (ارتفاعات زاگرس)



ب: نمایش غیر مستقیم

■ در این حالت برای پی بردن به شکل ساخت زمین شناسی می توان از نشانه های چندی استفاده کرد. این موارد عبارت اند از:

۱- طرح رخنمون:

وقتی ساختمانهای زمین شناسی مستقیماً نمایان نباشند، ولی رخنمون بعضی دسته های لیتولوژی قابل رسم باشد، نوع ساخت را می توان از طرح رخنمونها و ارتباط دادن آنها نتیجه گرفت.



ب: نمایش غیر مستقیم

۲- طرح آبراهها :

جایی که حتی دسته‌های خاص سنگها به آسانی قابل رسم نباشد طرح آبراهها می‌تواند به عنوان یک شاخص برای رسم ساختهای عمومی به کار رود. شکل ۳-۲۴ دسته‌های مختلف سنگها را با آبراههای مخصوص به خود نشان می‌دهد.



ب: نمایش غیر مستقیم

۳- طرح توپوگرافی:

پراکندگی، جهت، فرم و تقارن ستیغها، دره‌ها و سایر اشکال فرسایشی، محل و موقعیت دستجات سنگهای دارای مقاومتهای مختلف را منعکس می‌سازد که از روی این طرح می‌توان ساختهای کلی را تکمیل کرد (شکل ۳-۲۴).

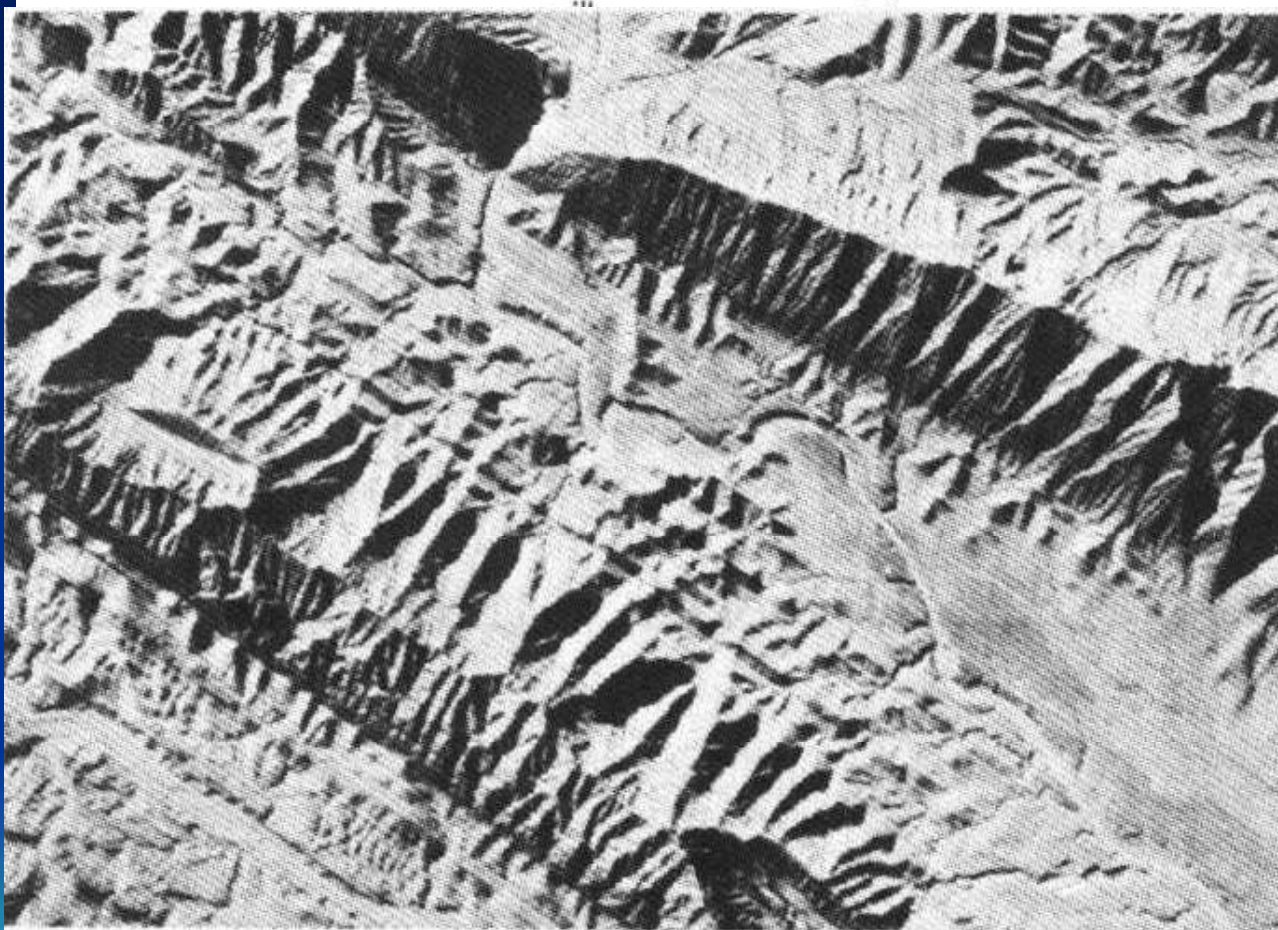


ب: نمایش غیر مستقیم

۴- شیب و امتداد:

اگر رخنمون طبقات آنچنان باشند که اجازه تعیین جهت شیب و امتداد طبقات را بدهند، با نشان دادن جهت شیب و امتداد در تمام نقاط لازم، ساختمان زمین شناسی خود به خود مشخص می شود (شکل ۳-۲۲)

ب: نمایش غیر مستقیم



شکل ۳-۲۴ دسته‌های مختلف سنگها با آبراههای مخصوص به خود

الف و ب



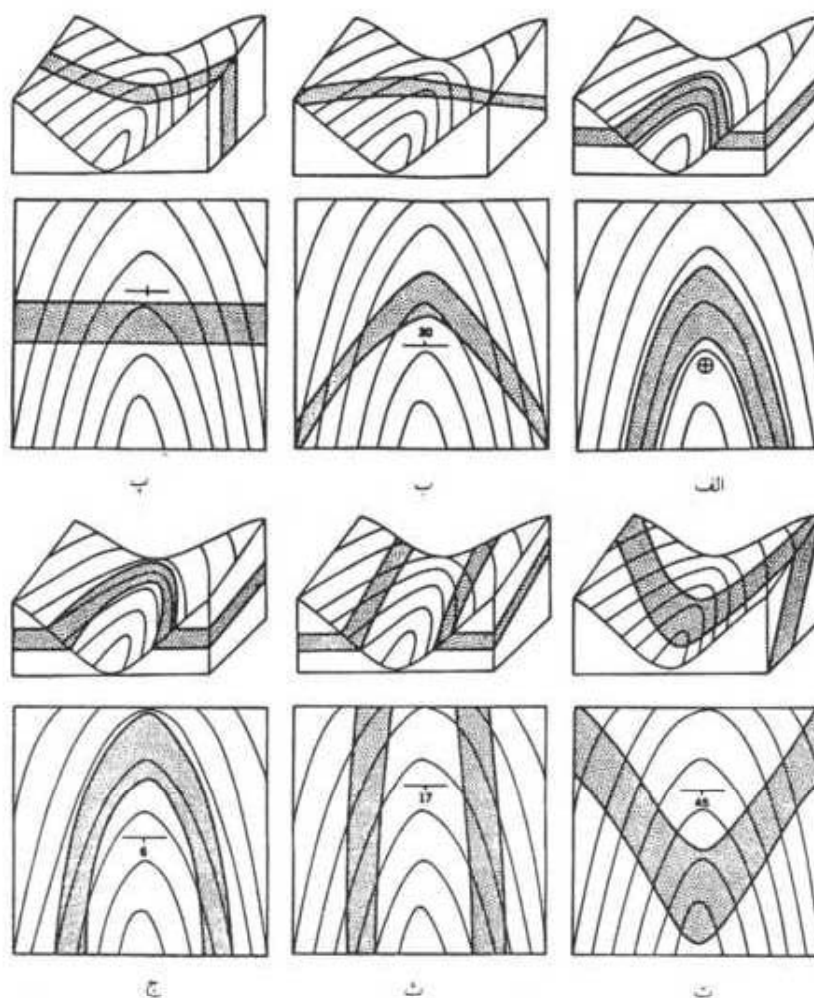
قانون V

جهت تعیین شیب طبقه می‌توان از قانون V هم استفاده کرد. براساس این قانون نوک V جهت شیب طبقه را نشان می‌دهد. البته باید توجه داشت اگر زاویه شیب لایه خیلی کم و مقدار آن از شیب توپوگرافی (شیب دره) کمتر باشد و شیب لایه و شیب دره هم جهت باشند نوک V جهت عکس شیب لایه را نشان می‌دهد.



در شکل ۳-۲۵

زاویه شیب را تا حدی از روی رخنمون لایه می‌توان تخمین زد، آبراه‌های شاخه‌ای طبقات افقی و کم شیب و نوارهای موازی شیب تند را نمایش می‌دهند. در بیشتر موارد شیب را به ساده، قائم، شیب زیاد، شیب کم و افقی تقسیم می‌کنند.



شکل ۳-۲۵ نمایش قانون V در لایه‌های دارای طرح رخنمون متفاوت

الف) در لایه‌های افقی نوک V جهت بالا رود را نشان می‌دهد

ب) وقتی شیب لایه و شیب زمین برخلاف هم باشد نوک V جهت شیب لایه را نشان می‌دهد.

پ) لایه‌های قائم به صورت خطوط مستقیم در نقشه ظاهر می‌شود.

ت) وقتی شیب لایه و شیب زمین هم جهت و شیب لایه بیشتر از شیب زمین باشد نوک V جهت شیب لایه را نشان می‌دهد.

ث) وقتی شیب لایه و شیب زمین برابر باشد اساساً V تشکیل نمی‌شود.

ج) وقتی شیب لایه خیلی کم و شیب توپوگرافی بیشتر از شیب لایه باشد، استثنأ عکس نوک V جهت شیب لایه را نشان می‌دهد.



۳-۶ تعیین ضخامت طبقات

■ در لایه‌های افقی یا تقریباً افقی ، ضخامت طبقات را با :

● اندازه گرفتن اختلاف پارالاکس بین بالاترین و پایین‌ترین نقطه لایه :

■ در لایه‌های شیبدار :

● اندازه‌گیری ضخامت از طریق فرمولهایی که در ادامه آمده، انجام شود :



۳-۶ تعیین ضخامت طبقات

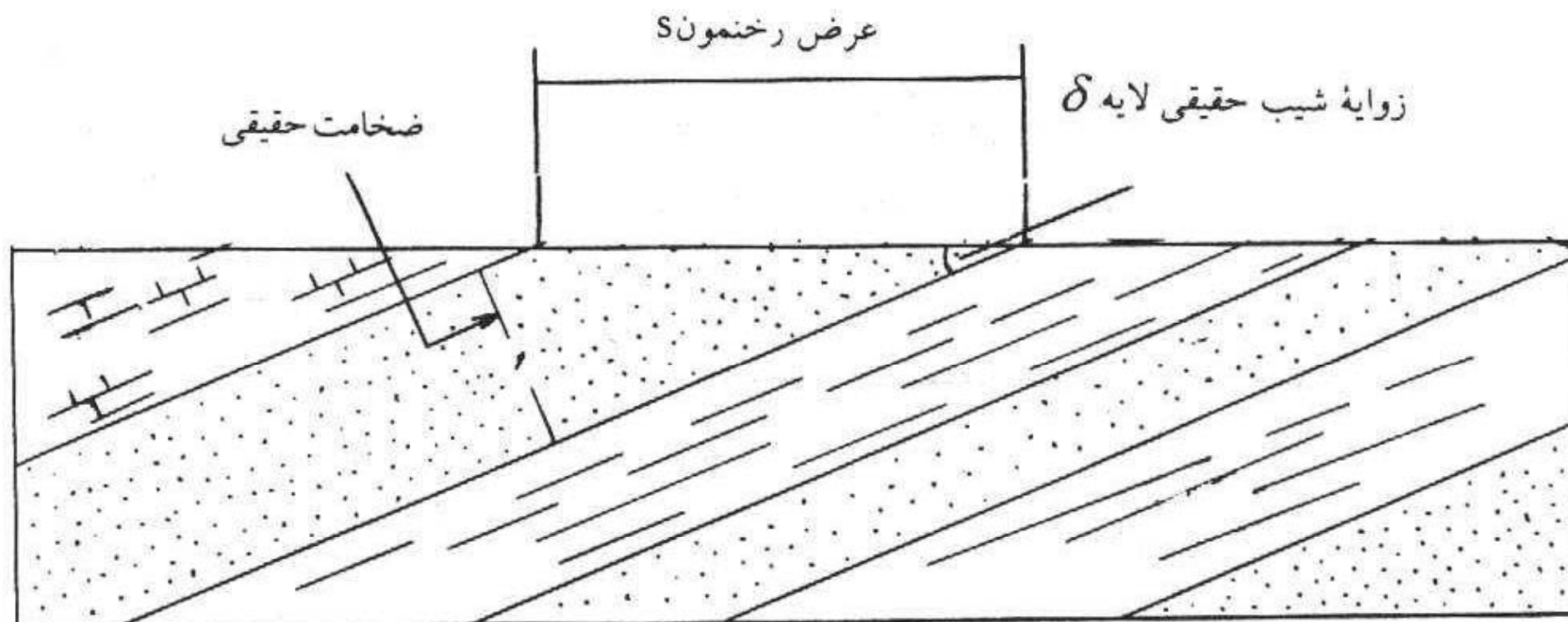
■ در لایه‌های افقی یا تقریباً افقی ، ضخامت طبقات را با :

● اندازه گرفتن اختلاف پارالاکس بین بالاترین و پایین‌ترین نقطه لایه :

■ در لایه‌های شیبدار :

● اندازه‌گیری ضخامت از طریق فرمولهایی که در ادامه آمده، انجام شود :

در لایه‌های شیبدار:



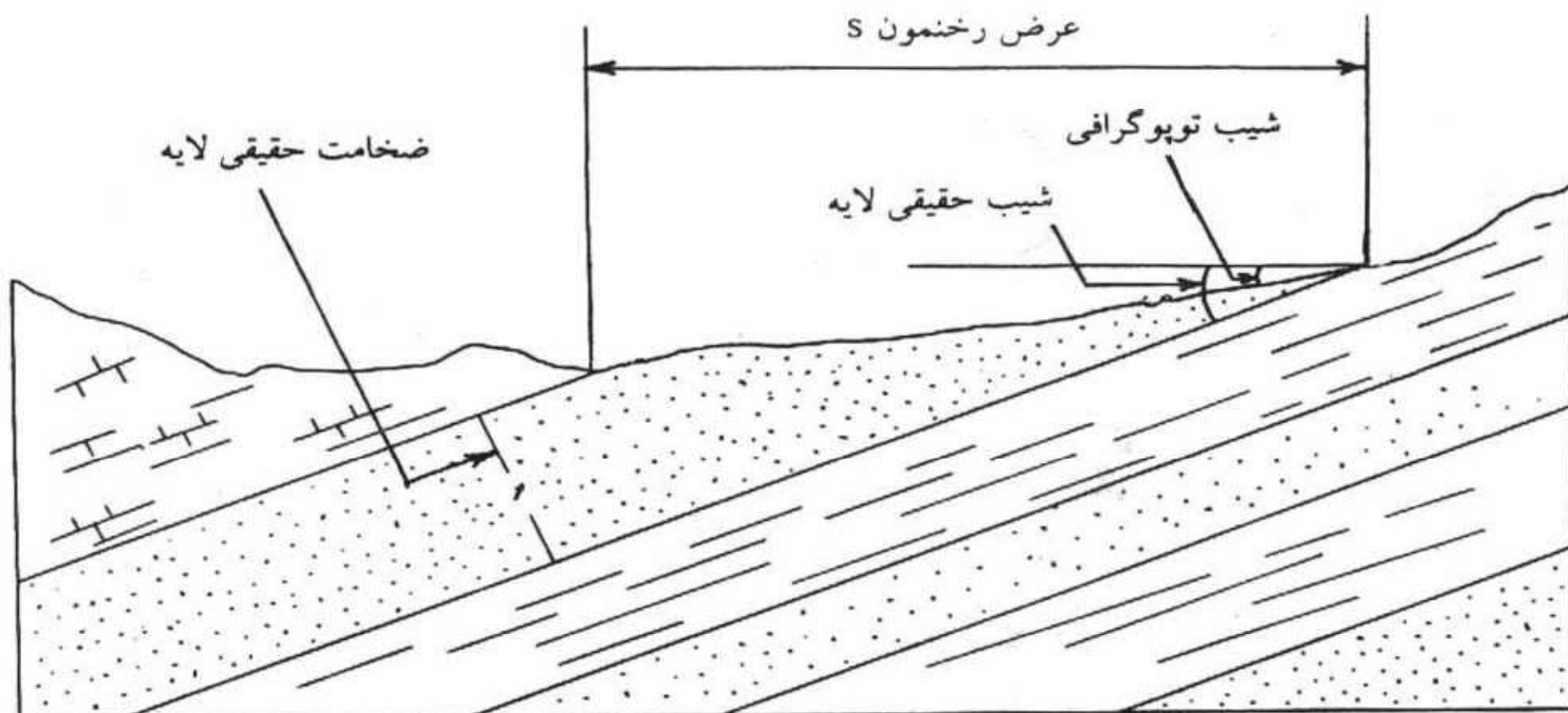
الف: شکل ۳-۲۶ محاسبه ضخامت لایه درحالتی که سطح زمین افقی است و لایه‌ها شیب دارند (اندازه‌گیری عرض رخنمون در جهت عمود بر امتداد لایه‌ها صورت گرفته

$$\sin \delta = \frac{t}{s}$$

$$t = s \cdot \sin \delta$$

است).

در لایه‌های شیب‌دار:

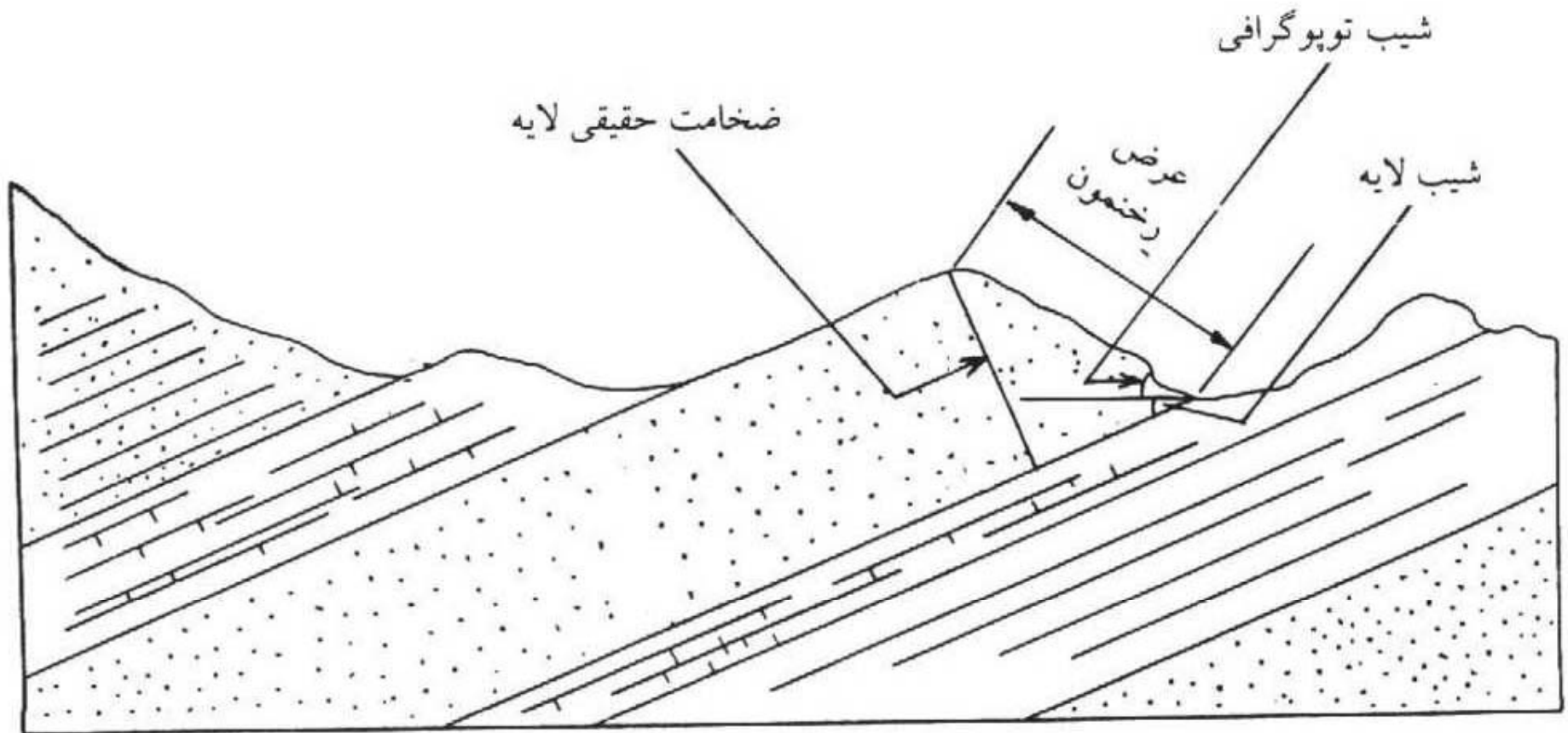


ب: شکل ۳-۲۷ محاسبه ضخامت لایه درحالتی که لایه‌ها شیب دارند و شیب توپوگرافی و شیب لایه هم‌جهت هستند (اندازه‌گیری عرض رخنمون درجهت عمود بر امتداد لایه‌ها صورت گرفته است).

$$\sin(\delta - \sigma) = \frac{t}{s}$$

$$t = s \cdot \sin(\delta - \sigma)$$

در لایه‌های شیب‌دار:



ج: شکل ۳-۲۸ محاسبه ضخامت لایه درحالتی که لایه‌ها شیب دارند و شیب توپوگرافی و شیب لایه هم جهت نیستند (اندازه‌گیری عرض رخنمون در جهت عمود بر امتداد لایه‌ها صورت گرفته است)



در لایه‌های شیب‌دار:

۵:

در حالتی که اندازه‌گیری عرض رخنمون لایه در جهت عمود بر امتداد لایه صورت نگیرد، یعنی اندازه‌گیری به صورت مورب انجام شود (شکل ۳-۲۹)، ضخامت لایه‌ها از فرمول کلی زیر به دست خواهد آمد.

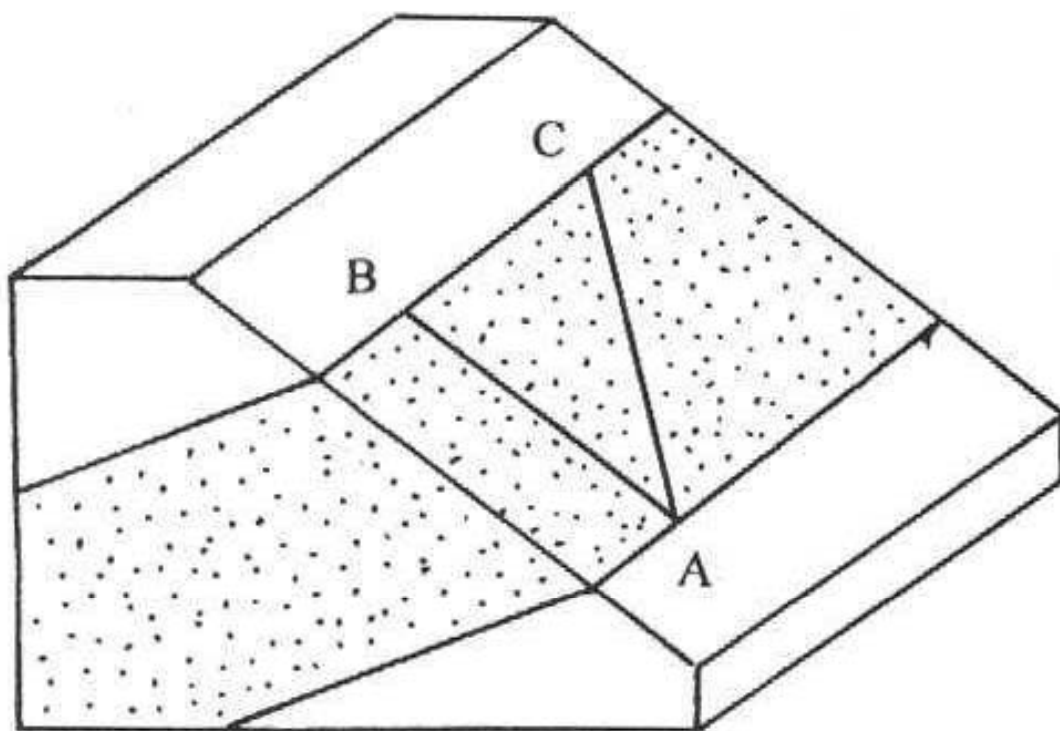


در لایه‌های شیب‌دار:

$$t = s (\sin \delta \cdot \cos \sigma \cdot \sin \alpha \pm \sin \sigma \cdot \cos \delta)$$

t ضخامت حقیقی طبقه یا سازند، s فاصله یا طول اندازه گرفته شده بین بالا و پایین طبقه، δ شیب حقیقی طبقه، σ زاویه شیب سرازیری، α زاویه بین امتداد طبقه و جهت اندازه‌گیری اگر جهت شیب حقیقی طبقات و جهت شیب سرازیری مخالف هم باشند علامت $+$ و اگر هم جهت باشند علامت $-$.

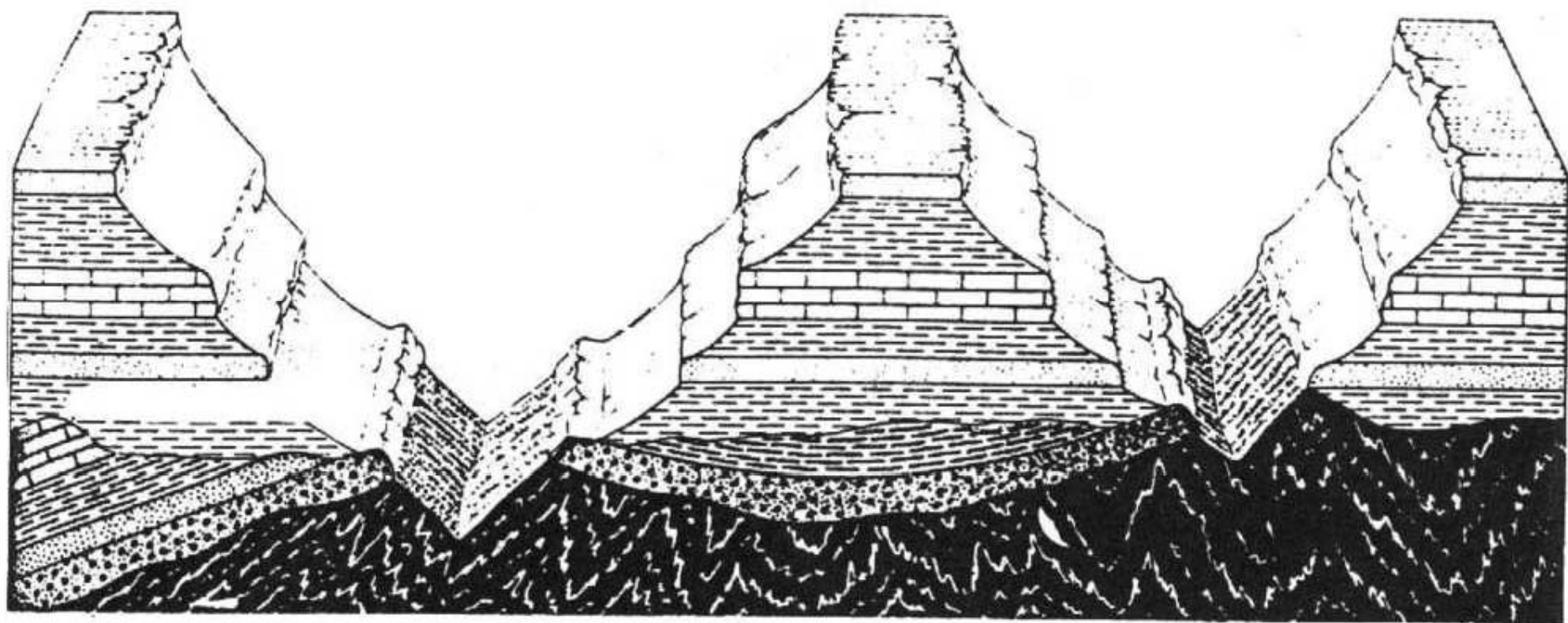
در لایه‌های شیبدار:



شکل ۳-۲۹ اندازه‌گیری عرض رخنمون در جهت عمود بر امتداد لایه (AB) و در جهت مورب (AC).

۷-۳ ساختارها

الف: لایه‌های افقی:



شکل ۳-۳۰ لایه‌های مقاوم شیب توپوگرافی زیاد و لایه‌های کم مقاومت شیب توپوگرافی ملایم دارند.



۷-۳ ساختارها

ب: لایه‌های شیب‌دار:

۱- هرگاه سطح توپوگرافی و سطح لایه‌بندی برهم منطبق باشند، شیب لایه روی عکس هوایی به آسانی مشخص می‌شود (شکل ۳-۳۱).



۷-۳ ساختارها

۲- در نقاطی که لایه‌بندی به صورت نوارهایی با تن عکسی مختلف یا با انقطاع توپوگرافی در شیبها، نمایان می‌شود، می‌توان قانون V را جهت شیب لایه‌ها به کار برد:

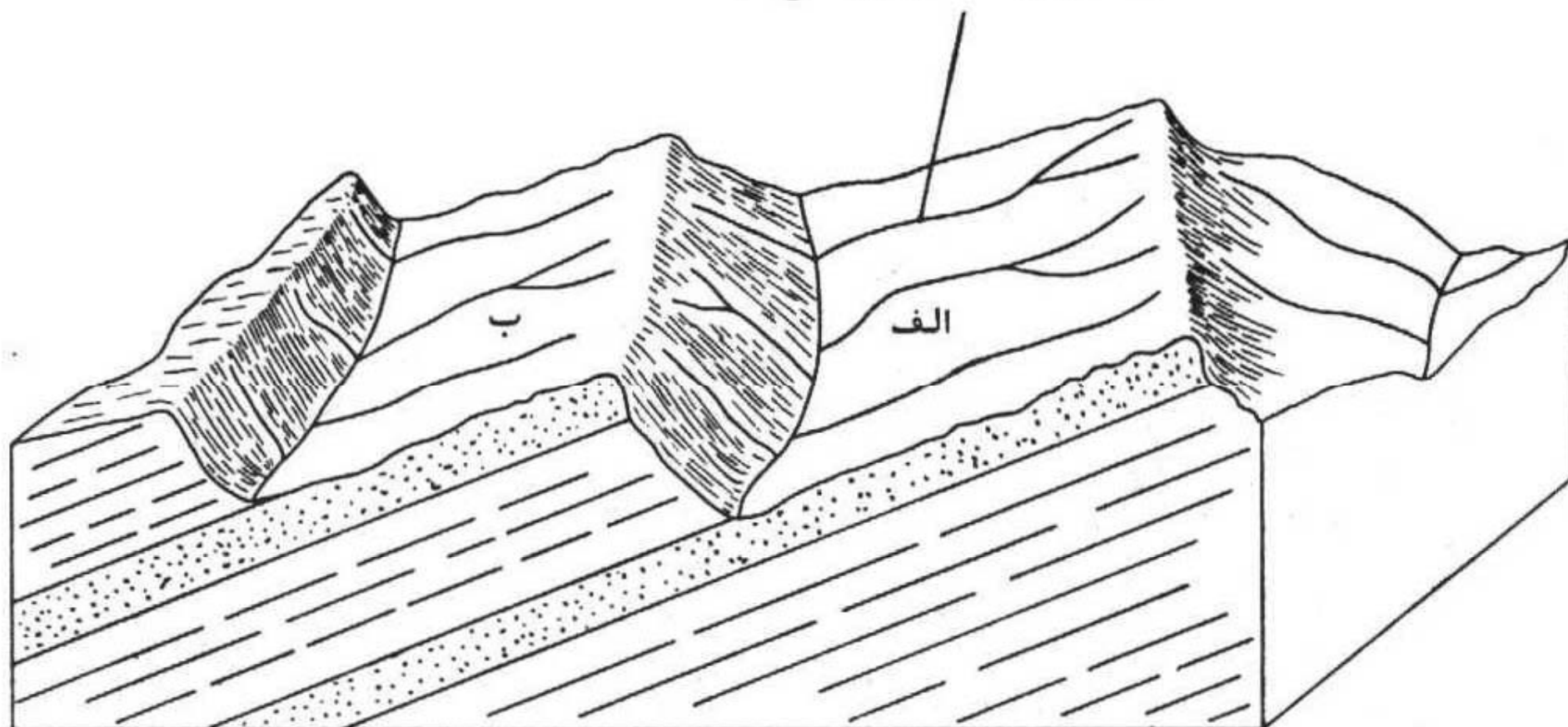


۷-۳ ساختارها

- رودخانه امتداد لایه را قطع کند، شکل V در محل بیرون زدگی جهت شیب لایه
- هرگاه شیب رودخانه بیشتر از شیب لایه باشد در این حالت عکس نوک V جهت شیب لایه است.
- علاوه بر قانون V ، از روی مشخصات مربوط به آبراههای می توان جهت شیب لایه را استنباط کرد.



شاخه‌های بلند منطبق بر سطح لایه ۱

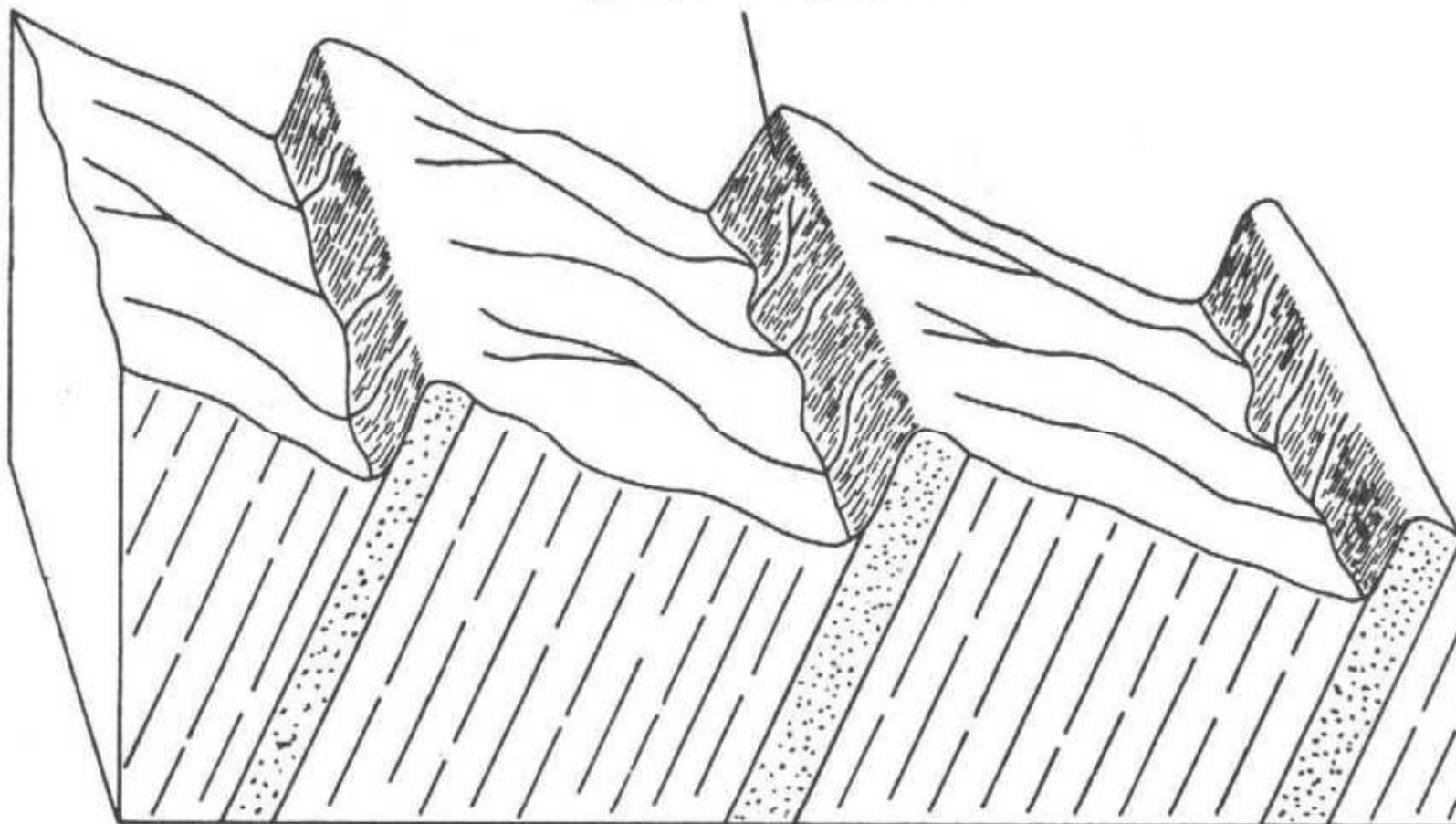


شکل ۳-۳۱ طرحی که سطح توپوگرافی بر سطح لایه‌بندی منطبق است (قسمتهای الف و ب) و شاخه‌های فرعی نسبتاً طویل آبراهه در جهت شیب لایه جریان دارند.

تذکره:

اگر شیب لایه تند باشد (۴۵ درجه یا بیشتر)، شاخه‌های کوتاه «جهت معمولی شیب لایه» (منطبق با شیب سطح زمین) و شاخه‌های بلند «قسمت پشتی» یا دامنه پشتی را نشان خواهد داد (شکل ۳-۳۲).

شاخه‌های کوتاه منطبق بر سطح لایه



شکل ۳-۳۲ وقتی شیب لایه تند باشد شاخه‌های کوتاه منطبق بر سطح لایه است و جهت معمولی شیب لایه را نشان می‌دهد.



۷-۳ ساختارها

پ: چینها:

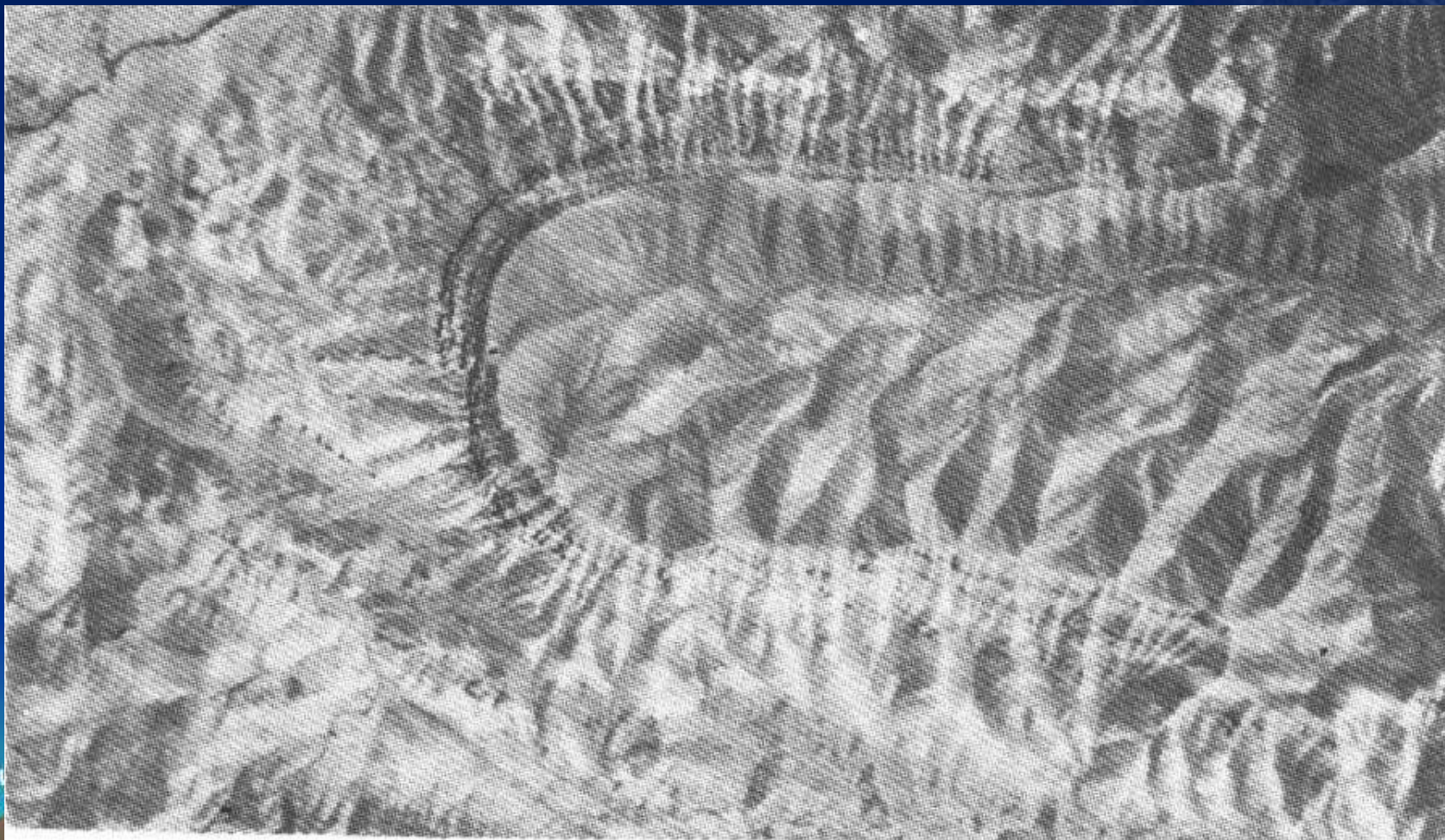
• چینها عموماً به صورت واضح روی عکسهای
هوای دیده می‌شوند، در شکل‌های ۲۱-۳ و ۲۲-۳
و ۳-۳۴.



تعبیر سطحی چین‌ها بستگی به:

- ۱- مقاومت نسبی سنگها و میزان فرسایش آنها دارد.
- ۲- تاقدیسها و ناودیسها و چینهای تک شیب با مطالعه شیب لایه‌ها مشخص می‌شوند.
- ۳- گنبد‌های ساختمانی در تمام مقاطع به صورت تاقدیس ظاهر می‌شوند، از نظر توپوگرافی ممکن است به نسبت مقاومتشان برآمده یا به صورت یک گودی حوضچه مانندی در سطح دیده شوند.

تعبیر سطحی چین‌ها بستگی به:



شکل ۳-۲۱ یک ساخت زمین‌شناسی به صورت ناودیس که از یک سمت میل دارد. (شمال غرب دامغان)



تعبیر سطحی چین‌ها بستگی به:

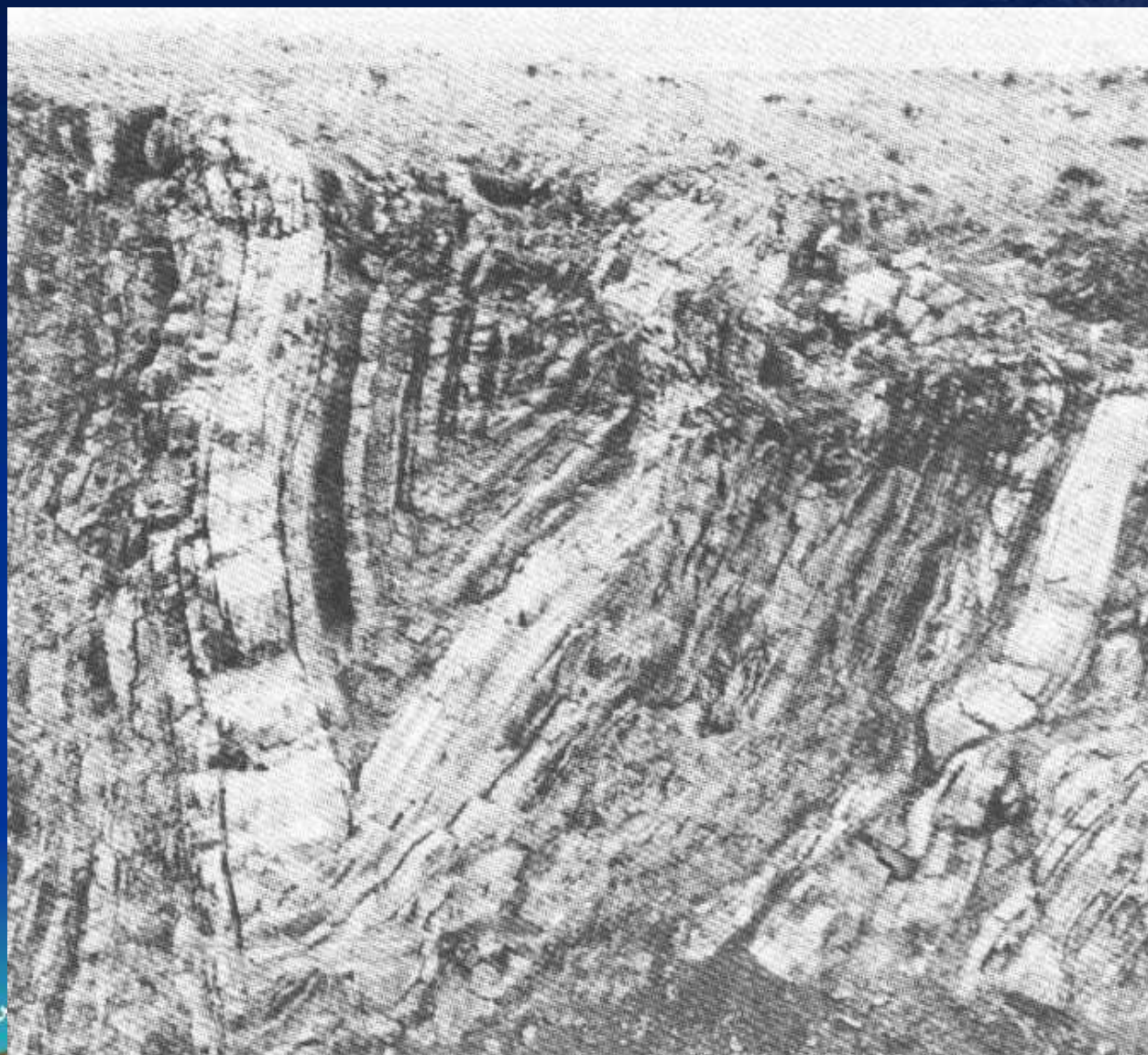
- ۴- گنبد‌های نمکی معمولاً از اطراف با یک یا چند دیواره حلقوی شکل احاطه می‌شوند.
- ۵- چین‌های دارای میل از طریق زیگزاگ و قرینه بودن لایه‌ها نسبت به محور چین مشخص می‌شوند.



تعبیر سطحی چینها بستگی به:

۶- وقتی چینها برگشته باشند، تفسیر عکس هوایی تقریباً مشکل می شود مگر اینکه بتوان چین را تا محلی ادامه داد که در آنجا شیب دو دامنه در خلاف جهت همدیگر دیده شود.

۷- چینهای نامتقارن از نامساوی بودن پهنای رخنمون لایه های مربوطه در دامنه های مخالف یا به وسیله اختلاف شیب شناخته می شوند.



شکل ۳-۳۴ لایه‌های یک چین ناودیسسی (از نوع جناغی) در مقطع عرضی



۷-۳ ساختارها

ت) گسلها:

تعبیر سطحی یک گسل بستگی دارد به:

- مقاومت سنگها
- نوع گسل
- زمان وقوع
- حدود چین خوردگیها
- توسعه فرسایش



جایی که طبقات افقی با لایه‌های شیب‌دار آنقدر
یکنواخت باشند، تنها وسیله تشخیص گسلها تفسیر
توپوگرافی است. مشخصات کلی برای شناسایی گسلها
عبارت‌اند از:

شکستگیها، بریدگیها، نبود ناگهانی لایه‌ها یا سازندها، جابه‌جایی
رخمونها

لایه‌هایی که امتدادشان همدیگر را قطع می‌کنند (به استثنای دگر
شیبها) یا در مقابل یا مجاور لایه‌های دیگر یا سنگهایی از نوع
دیگر قرار می‌گیرند

انفصال ساختمانهای زمین‌شناسی به وسیله بریدگیهای مستقیم



● جریان رودخانه‌های مستقیم و تغییر ناگهانی مسیر رودخانه در بعضی حالات

● مشاهده برش گسلی در محل خط گسل

● سیمانی شدن: به صورت یک خط برجسته‌تر روی عکس دیده می‌شود

● وجود پرتگاه‌های مستقیم یا مناطقی که گیاهان در امتدادی مشخص رویده‌اند

● مرز مستقیم بین مناطقی که از نظر رنگ خاک و احیاناً رویش گیاهان اختلاف دارند



۷-۳ ساختارها

ث: درزها:

درزها نیز مانند گسلها به صورت خطی جلوه می کنند.

● در سنگهای رسوبی بدون شیب با چین خوردگی ملایم، بیشتر درزها شیب نسبتاً زیاد یا قائم دارند

● فاصله شان از یکدیگر یکسان و منظم است

● غالباً از دو مجموعه اصلی متقاطع با زوایایی تقریباً عمود برهم تشکیل شده اند.

● تشخیص درزها به علت رویش گیاهان در امتداد آنها آسان نیست.



■ در سنگهای آذرین، معمولاً سه و گاهی چهار دسته درز، آشکارا مشاهده می‌شود.

● درزهای اولیه جریانی در توده آذرین. حدود تغییرات شیب درزها در سنگهای آذرین زیاد و سه دسته درز در آنها وجود دارد.

● به صورت خطواره.

● درزها در سنگهای آذرین برخلاف درزهای در سنگهای رسوبی دارای فواصل نابرابرند.

● درزهای موجود در سنگهای رسوبی دگرگونی به اندازه درزهای موجود در سنگهای رسوبی یا آذرین واضح و آشکار نیستند.

● سنگهای دگرگونی با خطواره‌های کاملاً بارز دیده می‌شوند.



۷-۳ ساختارها

ج: ناپیوستگیها (دگرشیبیها):

تفسیر و تعبیر ناپیوستگیها روی عکسهای هوایی به طور کلی مشکل است:

ناپیوستگی زاویه دار را می توان از روی ناهماهنگی لایه بندی از لحاظ امتداد، شیب یا هر دو مورد و از خط همبری که مسیری نامنظم در سراسر ناحیه داشته باشد، استنباط کرد.

ناماهنگی و ناموزونی لایه ها نمی تواند به تنهایی وجود ناپیوستگی چینه شناسی را ثابت کند، زیرا این ناهماهنگی ممکن است بر اثر گسل خوردگی یا به صورت محلی باشد.



۷-۳ ساختارها

ج: ناپیوستگیها (دگرشیبیها):

- قطع شدن ناگهانی دایکها و گسلها زیر سطح ناپیوستگی نیز از دلایل وجود ناپیوستگی است
- ناپیوستگی بین سنگهای رسوبی و سنگهای نفوذی به وسیله اختلاف در تن و لیتولوژی بین تشخیص داده می شود



۳-۱۱ کاربرد عکسهای هوایی در اکتشاف کانسارها

از روی عکسهای هوایی سه حالت وجود دارد که می تواند در تعیین محل کانسارها کمک کند این حالتها عبارتاند از:

- وجود تفاوت در گونه‌های گیاهی یا عدم رویش گیاهان در پهنه‌ای خاص
- وجود اختلاف رنگ در رستنیها که خود نتیجه تمرکز عناصر شیمیایی خاص است
- نحوه پراکندگی گیاهان که خود می تواند ساختار یا نوع سنگ مناسب را برای اکتشاف مشخص کند
- در زمین شناسی مهندسی



کاربرد عکسهای هوایی در زمین‌شناسی مهندسی

کلیات:

تهیه اطلاعات مربوط به توپوگرافی و بهره‌برداری از زمین در تعیین راهها، بزرگراهها و دیگر عوارض مصنوعی، اما به تازگی این عکسها را به عنوان یک منبع اطلاعاتی زمین‌شناسی در مقاصد مربوط به پروژه‌های مهندسی نیز به رسمیت شناخته‌اند.



کاربرد عکسهای هوایی در زمین‌شناسی مهندسی

کلیات:

تهیه اطلاعات مربوط به توپوگرافی و بهره‌برداری از زمین در تعیین راهها، بزرگراهها و دیگر عوارض مصنوعی، اما به تازگی این عکسها را به عنوان یک منبع اطلاعاتی زمین‌شناسی در مقاصد مربوط به پروژه‌های مهندسی نیز به رسمیت شناخته‌اند.



کاربرد عکسهای هوایی در زمین‌شناسی مهندسی

الف: تشخیص و تعیین محل مواد خاکی، برای پی بنای ساختمانهای صنعتی و فرودگاهها.

ب: تشخیص و تعیین محل خاکهای رسی و سیلتی رس‌دار برای ایجاد ساختمانها، فرودگاهها و بزرگراهها.

پ: تشخیص مناطقی که ممکن است روی پرمافراست (مناطق یخبندان دائم) واقع شده باشند.



کاربرد عکسهای هوایی در زمین‌شناسی مهندسی

- ت) تفسیر مناطقی که ممکن است در آنها زمین لغزه رخ دهد.
- ث: تحلیل زمین‌شناسی ساختاری در نواحی مربوط به تونلها، سدها و مناطق ذخیره آب
- ج: انتخاب ناحیه نمونه برای بررسی دقیق خاکها و سنگها



مواد لازم برای تهیه نقشه از روی عکسهای هوایی

الف: عکسهای هوایی

ب: استریوسکوپ

پ: پوشه بزرگ

ت) مداد نرم

ث: مداد پاکن نرم



مواد لازم برای تهیه نقشه از روی عکسهای هوایی

ج: سوزن

چ) صفحه فلزی (و آهنربا) یا چوبی برای قرار دادن عکسها روی آن


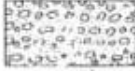





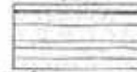







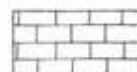
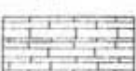
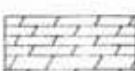

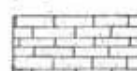
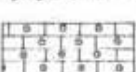


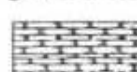



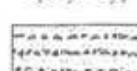
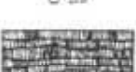
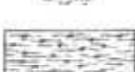
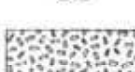
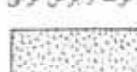
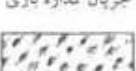
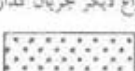
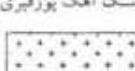


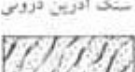
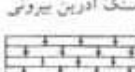

ح) نوار چسب کاغذی

خ) کاغذ (کالک یا کداتراس)

د: خطکش و گونیا

ضمیمه ۱

جدول ۱ علائم و نشانه‌های لیتولوژی *

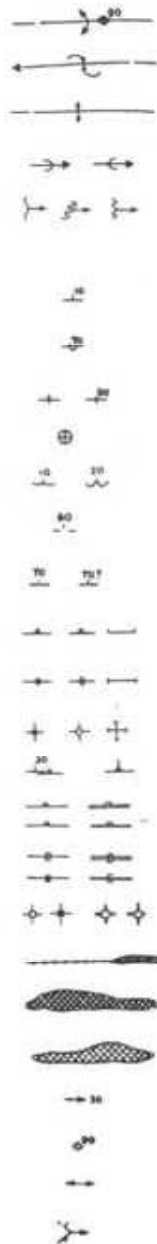
			
برش	گچ‌نومرا	ماسه سنگ توده‌ای فاله درشت	ماسه سنگ توده‌ای فاله ریز
			
ماسه سنگ آهکی	ماسه سنگ لایه لایه	ماسه سنگ با لایه‌بندی مورب عدسی شکل	لایه‌های ماسه سنگ با لایه‌بندی مورب ساده
			
عدسیهای ماسه سنگ در شیل	سنگ میلیتی	گل سنگ توده‌ای	شیل نفی
			
شیل	شیل با لایه زغال	شیل آهکی ۱	سنگ آهک توده‌ای
			
سنگ آهک لایه‌لایه	دولومیت	سنگ آهک ماری	سنگ آهک ماسه‌ای
			
سنگ آهک آوینی	سنگ آهک صلف‌دار	سنگ آهک چرت‌دار	چرت لایه لایه
			
ژیس	ایدريت	نمک	توف و برش توفی
			
جریان گذاره بازی	انواع دیگر جریان گذاره	سنگ آهک پورفیری	گرالیت
			
سریاتین	سنگ آذرین دونی	سنگ آذرین بیرونی	شیست
			
شیست چین خورده	گیس	مورم	کوارتیت

* این علائم در برشهای عرضی و ستونهای قائم چینه‌شناسی استفاده می‌شود.

جدول ۲ علائم و نشانه‌هایی که برای تکمیل نقشه‌های زمین‌شناسی به کار می‌رود.

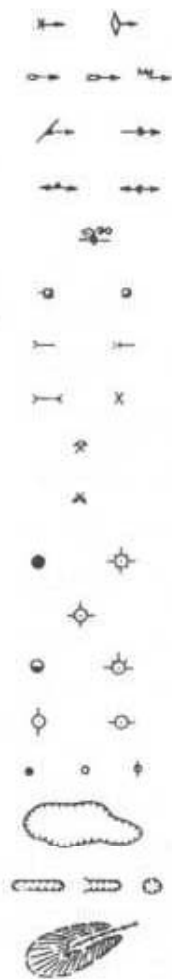


- همبندی، نمایش شیب
- همبندی، طبقه قائم، طبقه برگشته
- همبندی تقریبی
- همبندی با تقریب بیشتر
- همبندی تدریجی
- همبندی تصویر شده روی نقشه
- گسل یا نمایش شیب و جهت آن
- امتداد تقریبی گسل
- گسل با تقریب بیشتر
- گسل تصویر شده روی نقشه
- گسل احتمالی
- گسل با نمایش جهت حرکت و شیب، D قسمت پایین رفته
- U قسمت بالا آمده
- گسل با نمایش جهت حرکت افقی
- گسل رانده، T یا قسمت ازه مانند معرف بخش بالا آمده است
- منطقه گسله، نمایش شیبهای تقریبی
- گسل معمولی قسمت هائوزورده معرف سمت پایین رفته است
- ناقدیس و ناودیس با نمایش جهت و مقدار زاویه میل
- ناقدیس به طور تقریب
- ناقدیس تصویر شده روی نقشه
- ناقدیس نامنقارن، شیب یال جنوبی بیشتر است
- ناقدیس و ناودیس برگشته با نمایش محور و جهت و مقدار زاویه میل
- ناقدیس برگشته با نمایش محور و شیب سطح محوری
- ناقدیس از دوسومایل



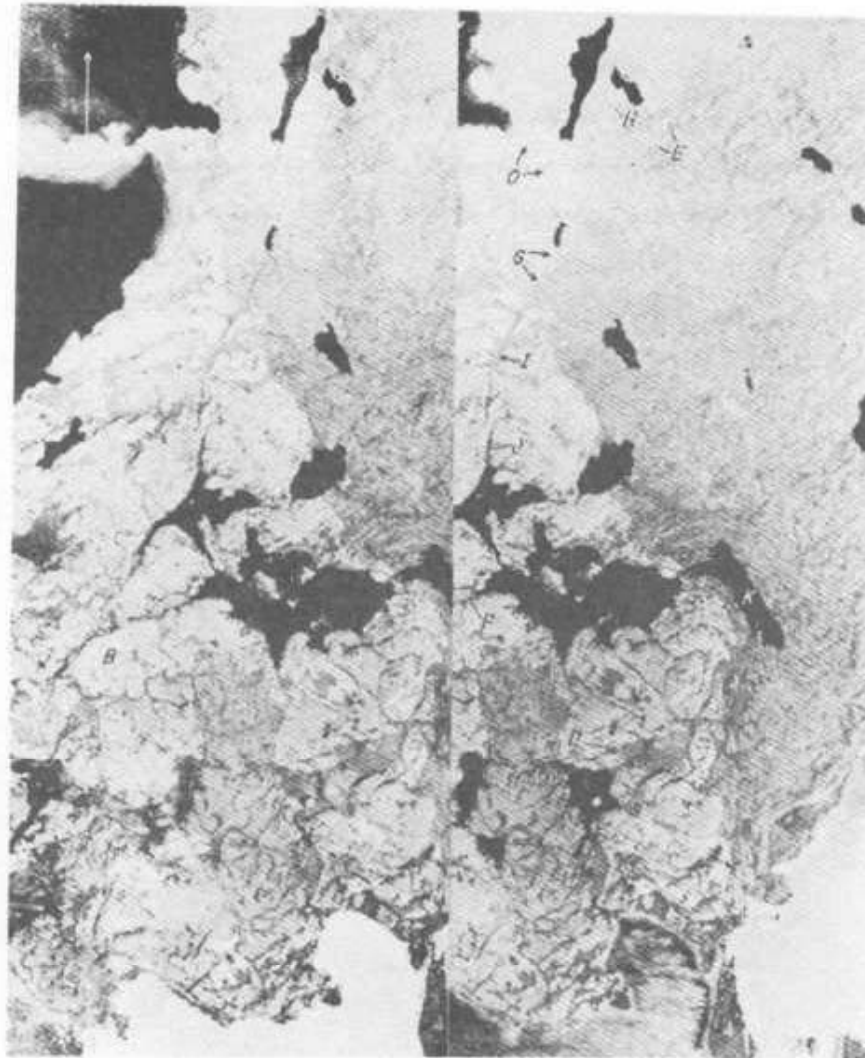
- ناقدیس با زاویه میل قائم
- ناقدیس معکوس
- نک شیب
- جهت محور ناقدیس و ناودیس
- روند محور چینهای کوچکی که نمی شود آنها را به تنهایی رسم کرد
این علامت شکل کلی چینها را در مقطع نشان می دهد.
- امتداد و شیب طبقه
- امتداد و شیب طبقه برگشته
- امتداد و شیب طبقه قائم
- طبقه افقی
- طبقات موج دار
- امتداد و شیب نامطمئن طبقه
- امتداد طبقه مطمئن ولی شیب آن نامطمئن است
- امتداد و شیب فولیاسیونها
- امتداد فولیاسیون قائم
- فولیاسیون افقی
- امتداد و شیب جایی که طبقه بندی موازی فولیاسیون است
- امتداد و شیب درز (چپ) و رگه یا دایک
- امتداد درز قائم (چپ) و رگه یا دایک
- درز افقی (چپ) و رگه یا دایک افقی
- گسل تراستی و رگه معدنی
- توده ماده معدنی با ارزش همراه با دیواره تجزیه شده
- توده ماده معدنی با ارزش کم
- سخت و میل جهت یافتگی
- جهت یافتگی قائم
- سخت جهت یافتگی افقی
- جهت تقاطع رخ و طبقه بندی





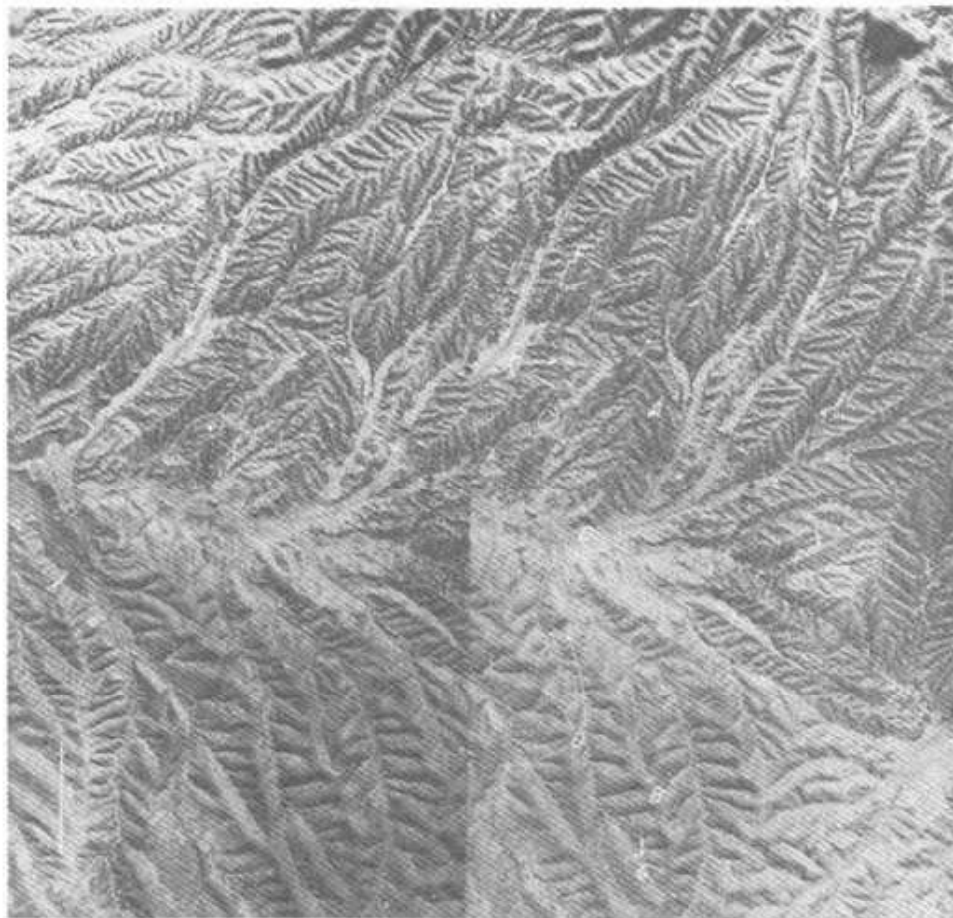
- جهت تقاطع دورخ (دorz)
- سمت جهت یافتگی ریگها، کانیها و...
- سمت جهت یافتگی واقع شده در سطح فولیاسیون
- سمت جهت یافتگی افقی واقع شده در سطح فولیاسیون
- جهت یافتگی و فولیاسیون قائم
- مادرچاه، قائم (چپ) و مایل (راست)
- تونل رویاز (چپ) و غیر قابل دسترسی (راست)
- تراشه (چپ)، محل بی جویی (راست)
- معدن
- حفره یا محل استخراج ماسه، ریگ یا رس
- چاه نفت (چپ) و گاز (راست)
- چاه حفاری شده برای نفت یا گاز (متروکه یا خشک)
- چاه یا نمایش نفت (چپ) و گاز (راست)
- چاه نفت یا گاز متروکه (چپ) و بسته (راست)
- چاه آب جریان دار (چپ)، بی جریان و خشک (راست)
- معدن رویاز
- تراشه (چپ) و حفره رویاز (راست)
- محل انبار کردن مواد و مسیر حمل مواد





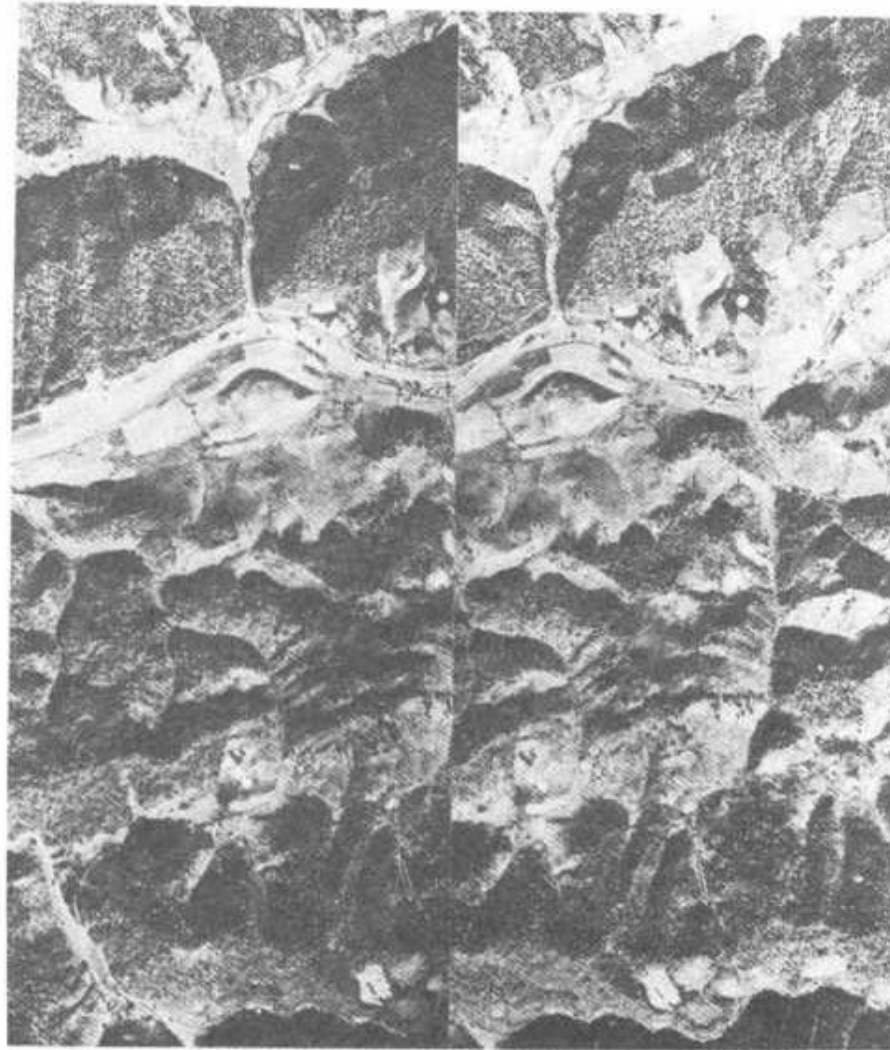
عکس شماره ۱

- تعیین برجسته‌بندی روی قسمتهای برجسته و فرورفته
- مقایسه مناطق با پوشش آب و بدون پوشش آب
- پیدا کردن نقاط مشخص شده با حرف در عکس سمت راست از طریق سورن زدن در عکس سمت چپ



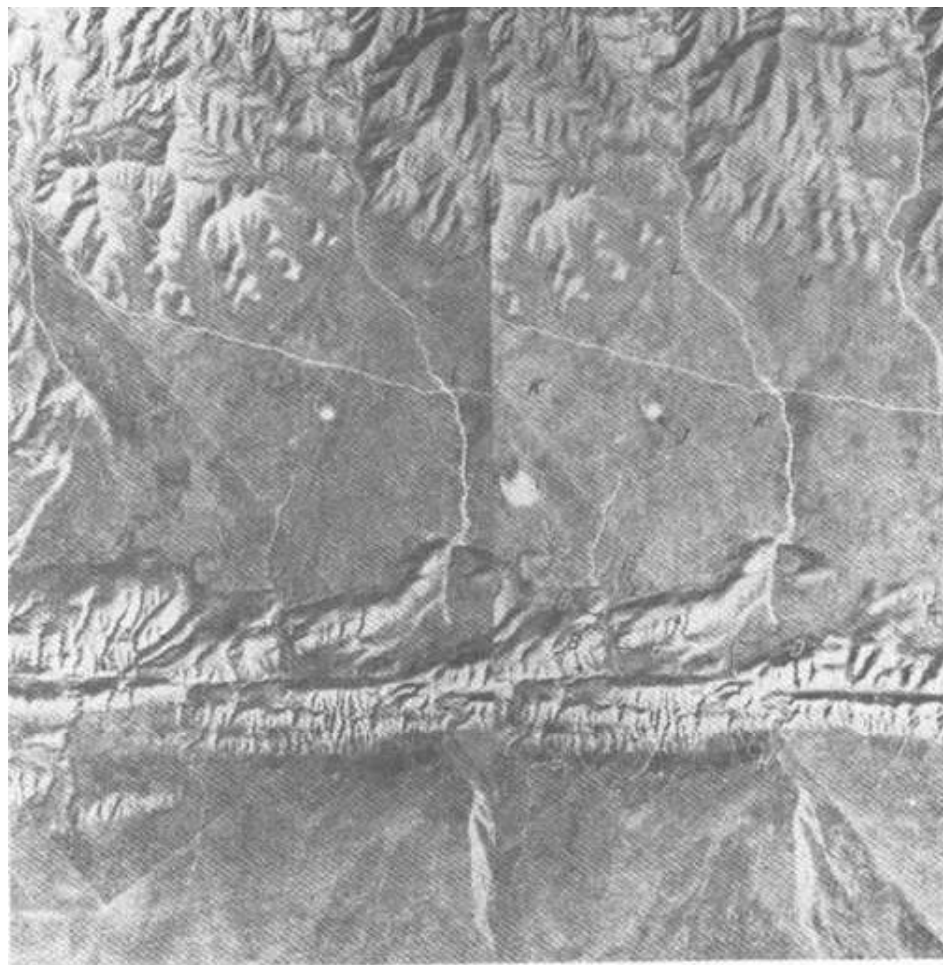
عکس شماره ۳

- تعریف برجسته‌بینی
- مشاهده آبراه‌های تقریباً موازی و شاخه‌ای
- پیدا کردن نقاط مشخص شده یا حرف در عکس سمت راست ، از طریق سوزن زدن درعکس سمت چپ



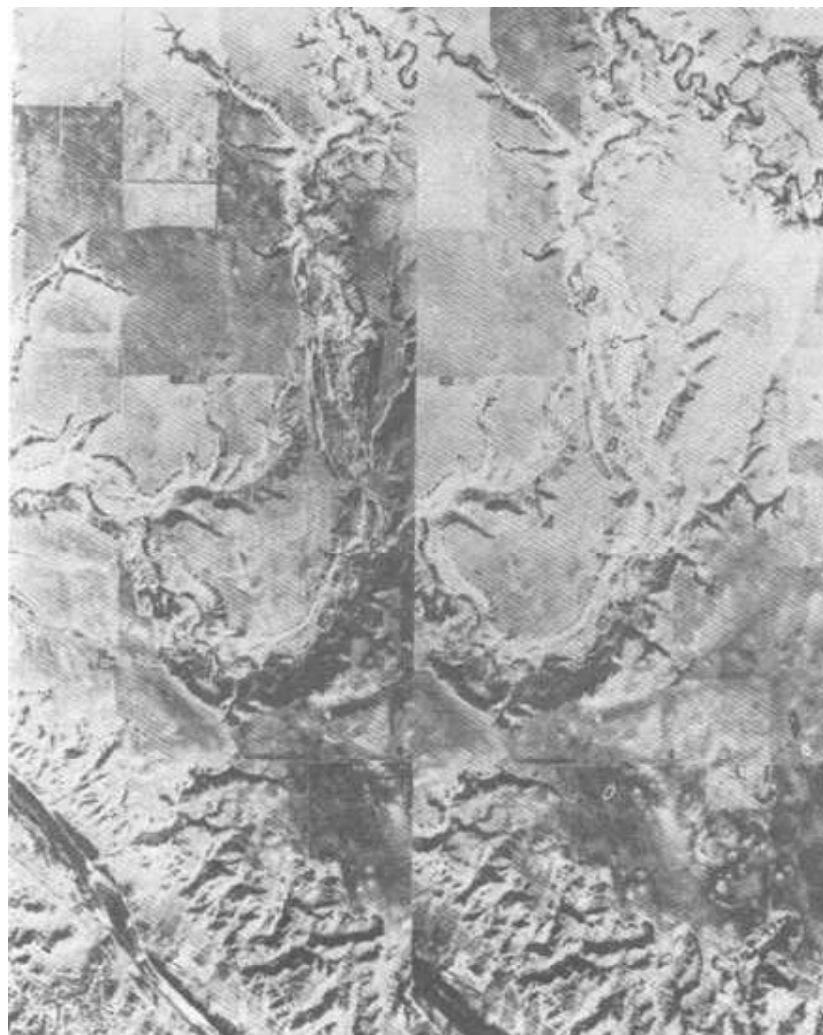
عکس شماره ۶

- تعریف برجسته‌بینی
- مشاهده پوشش گیاهی متراکم
- مشاهده مسیر جاده و مزارع که دارای شکل هندسی منظم هستند.



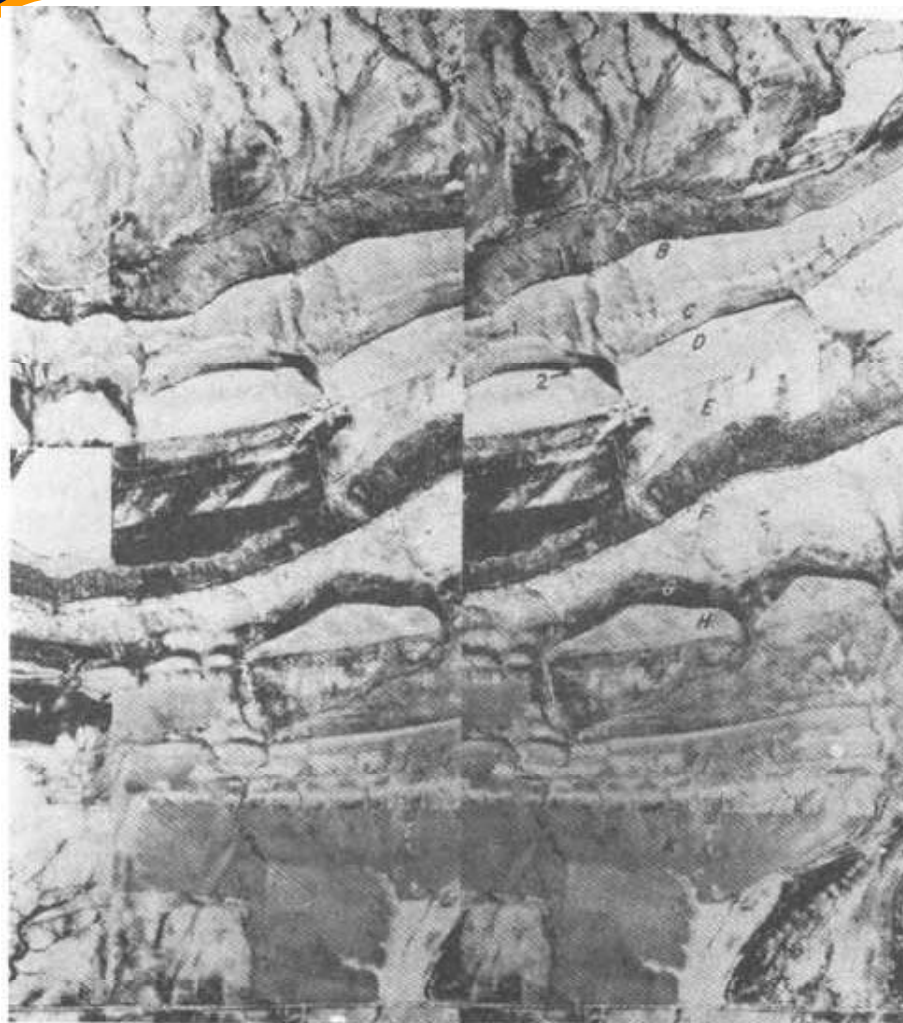
عکس شماره ۷

- تعیین برجسته‌بندی
- مقایسه جاده و آبراه
- پیدا کردن نقاط مشخص شده با حرف در عکس سمت راست، از طریق سوزن زدن در عکس سمت چپ



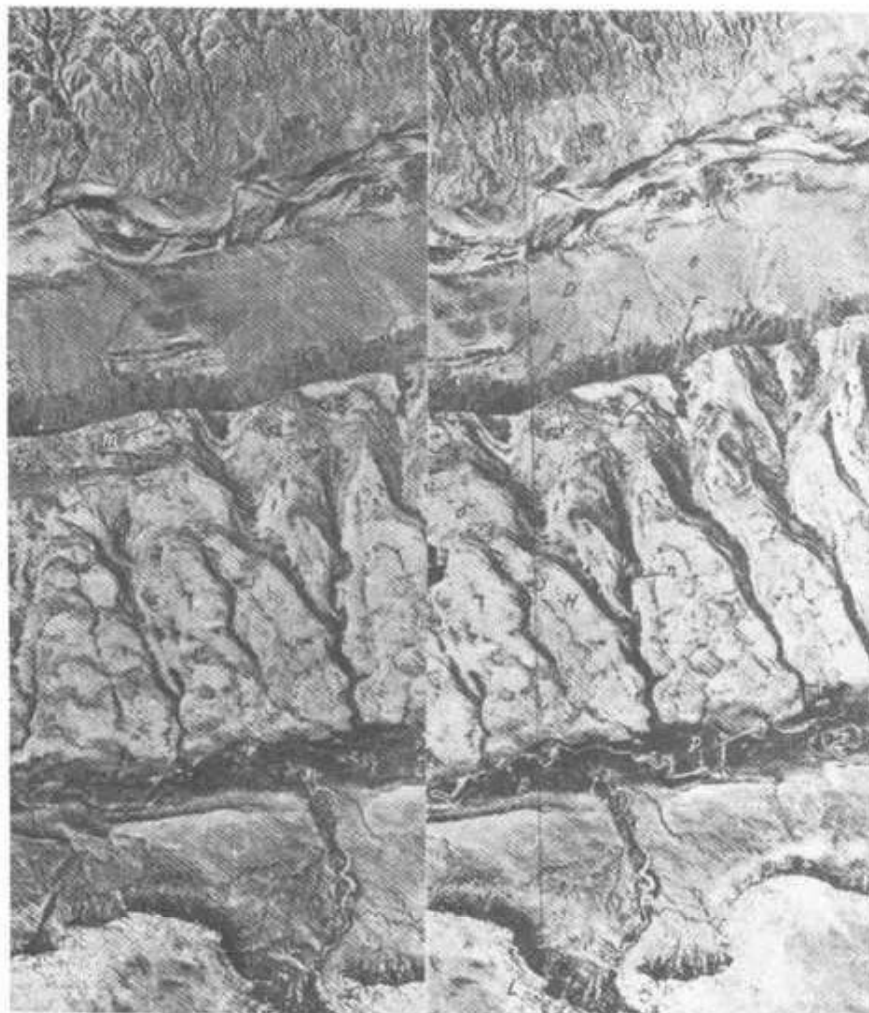
عکس شماره ۹

- تعیین برجسته‌بینی
- مشاهده پگ موزائیک کنترل نشده
- پیدا کردن نقاط مشخص شده یا حرف در عکس سمت راست ، از طریق سوزن زدن درعکس سمت چپ
- قرار دادن کاغذ کالک روی نیمه سمت چپ و رسم آبراهها روی کاغذ



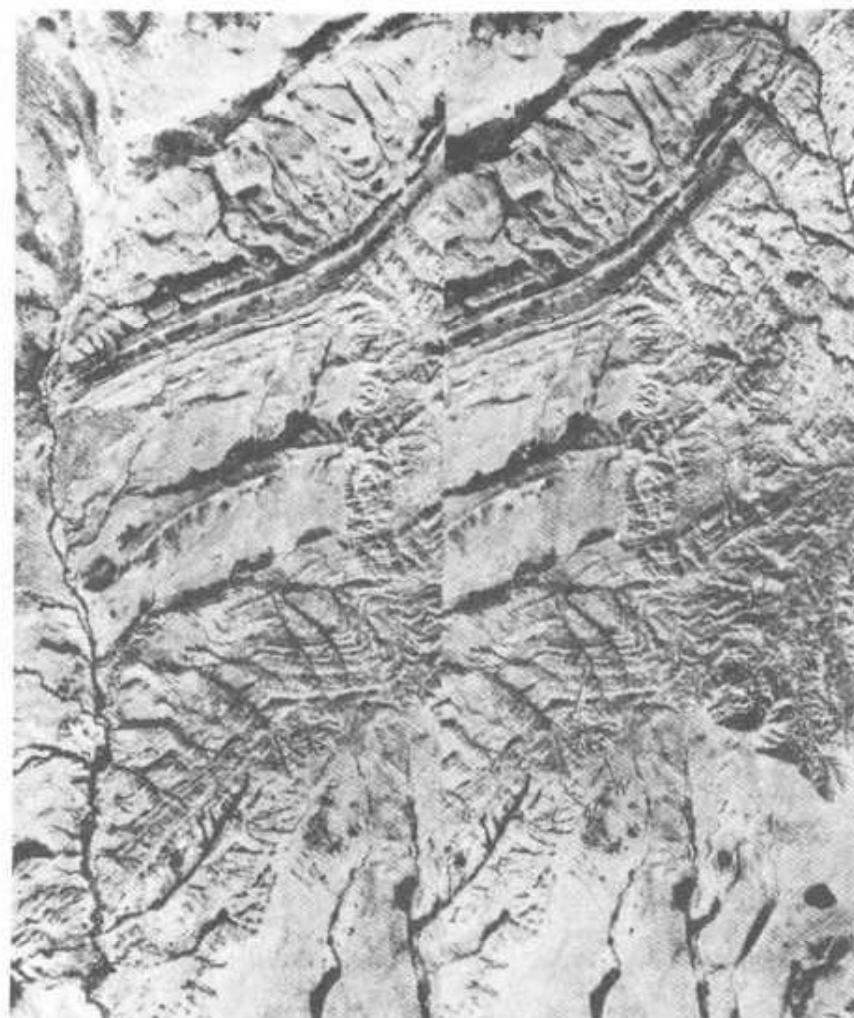
عکس شماره ۱۰

- تمرین برجسته‌یابی
- مشاهده جهت امتداد و شیب لایه‌ها در قسمت مشخص شده با حرف H
- پیدا کردن نقاط مشخص شده با حرف در عکس سمت راست، از طریق سوزن زدن در عکس سمت چپ و سپس قرار دادن کاغذ کالک روی نیمه سمت چپ و مشخص کردن نقاط فوق با مداد روی کاغذ کالک و همین طور رسم آبراههای اصلی (بزرگ)



عکس شماره ۱۱

- تعیین برجسته‌بینی
- قرار دادن کاغذ کالک روی نیمه سمت چپ و پیدا کردن نقاط مشخص شده با حرف روی کاغذ کالک و سپس رسم آبراههای اصلی (بزرگ) روی کاغذ کالک



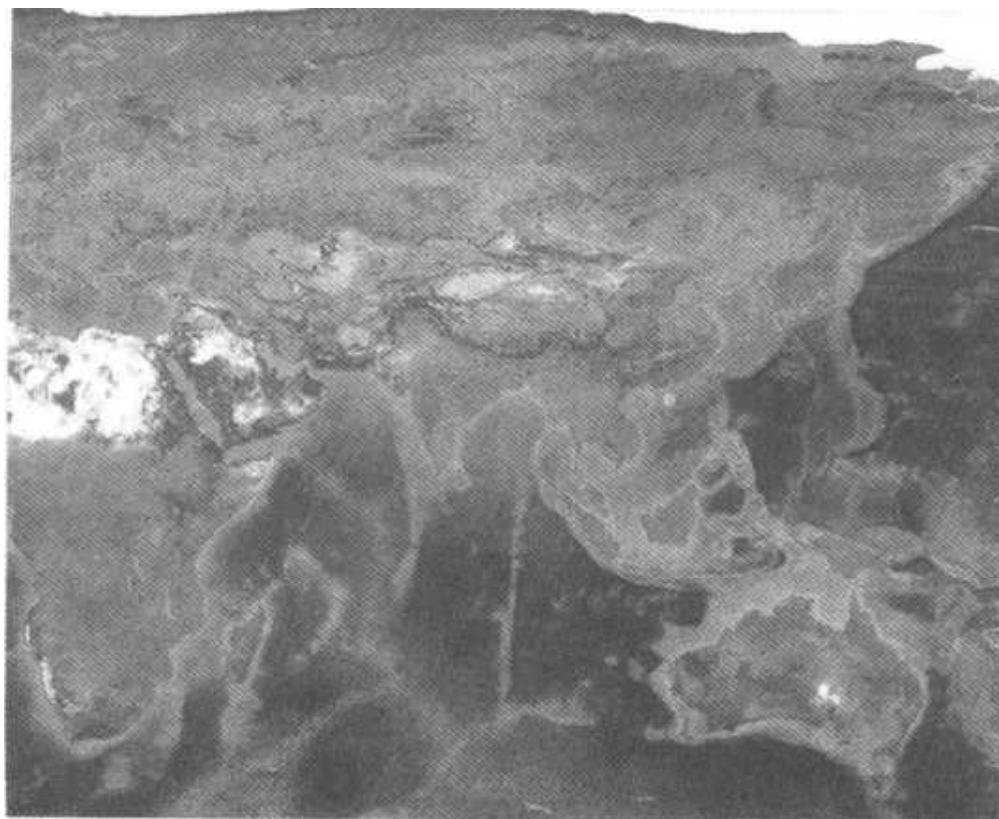
عکس شماره ۱۳

- تعریف برجسته‌بندی
- توجه به امتداد لایه‌ها
- توجه به چین خوردگی‌های موجود در عکس
- پیدا کردن نقاط حرف دار نیمه سمت راست عکس، در نیمه سمت چپ و سپس مشخص کردن آنها یا مداد روی کاغذ کالک



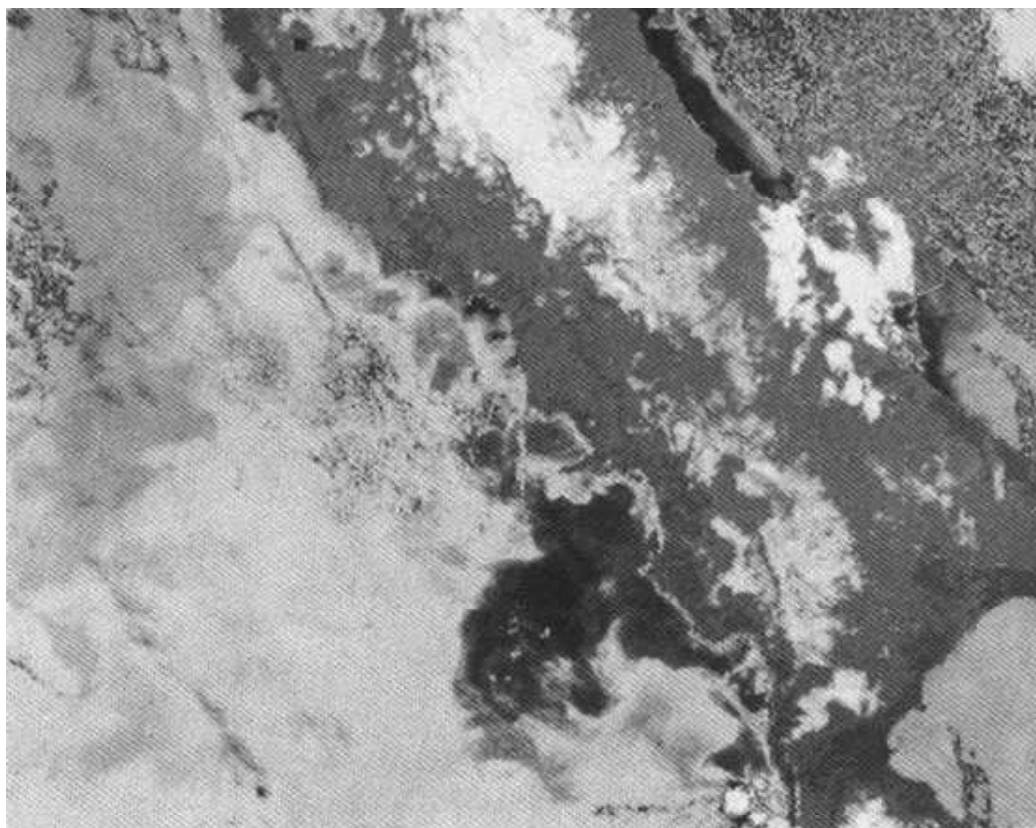
عکس شماره ۱۴

- تعیین برجسته بینی
- مشاهده یک نمونه استرئوتریپلایت



عکس شماره ۱۶

تصویر کره زمین که از کنار هم چیده شدن ۳۷ میلیون پیکسل (کوچکترین عنصر عکسی در تصاویر ماهواره‌ای) حاصل شده است. نقل از نشریه علمی و فنی سازمان نقشه‌برداری کشور، سال چهارم شماره ۳



عکس شماره ۱۷

نمونه‌ای از یک عکس رادیومتریک (مرکز ایتالیا) نقل از نشریه علمی وفنی سازمان نقشه‌برداری کشور.
سال چهارم شماره ۳



خودآزمایی‌ها

خودآزمایی ۱

۱. در عکسهای هوایی کم مایل تغییرات دقت عکس و مقیاس آن از سمت‌القدم به سمت خط افق چگونه است؟

الف) دقت عکس افزایش می‌یابد و مقیاس آن یکسان نیست.

ب) دقت عکس کاهش می‌یابد و مقیاس آن یکسان نیست.

ج) دقت عکس کاهش می‌یابد و مقیاس آن یکسان است.

د) دقت عکس افزایش می‌یابد و مقیاس آن یکسان است.

۲. کدام یک از دوربینهای زیر برای عکسبرداری با هر مقیاس مناسب است؟

الف) دوربینهای با زاویه دید معمولی

ب) دوربینهای با زاویه دید کم

ج) دوربینهای با زاویه دید باز

د) دوربینهای با زاویه دید خیلی باز

۳. رطوبت و پوشش گیاهی چه نقشی در رنگ عکس دارد؟

الف) رطوبت باعث تیرگی و پوشش گیاهی سبب روشنی رنگ عکس می‌شود.

ب) رطوبت باعث روشنی و پوشش گیاهی سبب تیرگی رنگ عکس می‌شود.

ج) رطوبت و پوشش گیاهی هر دو باعث روشنی رنگ عکس می‌شود.

خودآزمایی‌ها

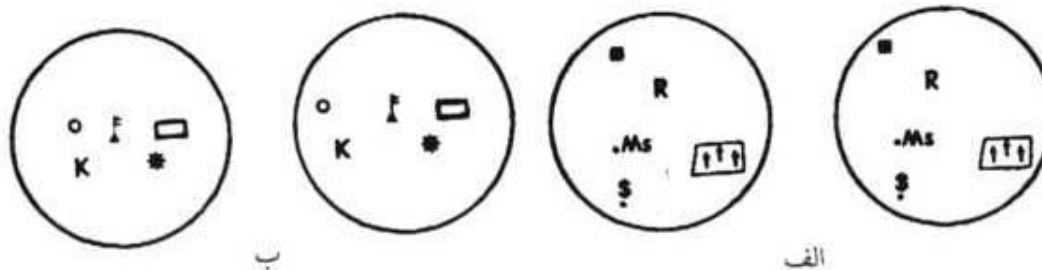


- د) رطوبت و پوشش گیاهی هر دو باعث تیرگی رنگ عکس می‌شود.
۴. عکسی در ارتفاع ۱۰۰۰۰ پایی از میانگین سطح عمومی یک زمین با دوربین با فاصله کانونی ۳۰۰ میلی‌متر گرفته شده است. مقیاس عکس چقدر است؟
۵. تن عکس هوایی بستگی به چه عواملی دارد؟
۶. هواپیما در یک ارتفاع پرواز معین و با فاصله کانونی مشخص در حال عکسبرداری است. اگر در همین ارتفاع پرواز فاصله کانونی دوربین کاهش داده شود، چه تغییری در تعداد عکسهای گرفته شده ایجاد می‌شود؟

خودآزمایی‌ها

خودآزمایی ۲

۱. یک عارضه مشخص را در یک زوج استریو (مشابه عکسهای آخر کتاب) در نظر بگیرید و مراحل لازم را برای برجسته دیدن تا سه بعدی دیدن کامل عارضه به وسیله استریوسکوپ جیبی دنبال کنید.
۲. تصاویر زیر را بدون استفاده از استریوسکوپ به صورت برجسته ببینید و ارتفاع نسبی آنها را مشخص و سپس پاسخ خود را با پاسخ آخر کتاب مقایسه کنید.





خودآزمایی‌ها

۳. کدام یک از موارد زیر در مورد بزرگ‌بینی عمودی صحیح است؟
الف) با باز عکسبرداری هوایی و ارتفاع پرواز نسبت مستقیم دارد.
ب) با باز عکسبرداری هوایی نسبت مستقیم و با ارتفاع پرواز نسبت معکوس دارد.
ج) با باز عکسبرداری هوایی و ارتفاع پرواز نسبت معکوس دارد.
د) با باز عکسبرداری هوایی نسبت معکوس و با ارتفاع پرواز نسبت مستقیم دارد.
۴. شیب یک لایه روی عکس هوایی حدود ۷۰ درجه تخمین زده شده است. اگر بزرگ‌بینی عمودی برابر ۲ باشد، شیب حقیقی این لایه را از روی نمودار مشخص کنید.
۵. شیب یک لایه روی عکس هوایی حدود ۶۶ درجه تخمین زده شده است. اگر شیب حقیقی این لایه که از طریق اندازه‌گیری مستقیم روی زمین به دست آمده است برابر ۴۲ درجه باشد، ضریب بزرگ‌بینی عکس هوایی مورد مطالعه چه مقدار است؟

خودآزمایی‌ها

خودآزمایی ۳

۱. روی نمونه‌هایی از عکسهای هوایی که در پایان کتاب آمده نشانه‌هایی چون واریزه پوشش گیاهی، آبراه، جاده، مزارع و ساختمانها را نشان دهید.
۲. روی یک نمونه از عکسهای هوایی که در پایان کتاب آمده دایک را نشان دهید.
۳. برای پی بردن به شکل ساختار زمین شناسی به طور غیر مستقیم می‌توان از نشانه‌های چندی استفاده کرد. این نشانه‌ها را نام ببرید و یک مورد را روی عکسهای هوایی موجود در پایان کتاب نشان دهید.
۴. روی نمونه‌هایی از عکسهای هوایی که در مرکز آموزشی وجود دارد با استفاده از قانون ۷ جهت شیب و امتداد لایه‌ها را نشان دهید.
۵. نشانه‌هایی را که برای تشخیص گسل روی عکس هوایی یا روی زمین استفاده می‌شود ذکر کنید.



خودآزمایی‌ها

پاسخ خودآزماییها

فصل ۱

۱. (ب)

۲. (ج)

۳. (د)

۴. ارتفاع پرواز به سانتی‌متر

فاصله کانونی به سانتی‌متر

$$30 \times 10000 = 300000$$

$$3000 : 10 = 30$$

$$s = \frac{f}{H} = \frac{20}{20000} = \frac{1}{1000}$$

$$s = \frac{1}{10000}$$

۵. رنگ ذاتی سنگ - وضعیت سطح رخنمون - رطوبت - پوشش گیاهی خاکها و

قشر فرسوده خاک

۶. تعداد عکسهای گرفته شده کاهش پیدا می‌کند.

فصل ۲

۱. عملاً انجام دهید.

۲. به ترتیب از بالا به پایین (شکل الف) ■ S R MS

به ترتیب از بالا به پایین (شکل ب) ○ K * f

۳. (ب)

۴. ۵۴ درجه

۵. ضریب بزرگابینی عمودی برابر ۲/۵ است.

فصل ۳

۱. عملاً انجام دهید.



خودآزمایی‌ها



۲. عکس شماره ۱۵
۳. طرح رخنمون - طرح آبراهها-طرح توپوگرافی- شیب و امتداد لایه (عکس شماره ۱۰)
۴. عکس شماره ۱۰
۵. وجود پرتگاههای مستقیم یا مناطقی که گیاهان در امتدادی مشخص روینده‌اند.
 - انفصال ساختمانهای زمین‌شناسی به وسیله بریدگیهای مستقیم الخط
 - سیمانی شدن، در بعضی موارد ناحیه یا مسیر خط گسل بر اثر سیمانی شدن سخت‌تراز سنگهای مجاور خود می‌شود و به صورت یک خط برجسته‌تر روی عکس دیده می‌شود به علاوه رنگ هم ممکن است با سنگهای مجاور فرق کند.
 - مشاهده برش گسلی در محل خط گسل
 - قطع شدن ادامه لایه‌ها
 - لایه‌هایی که امتدادشان همدیگر را قطع می‌کنند (به استثنای حالتی که برخورد به خاطر ناپیوستگی است).



واژه نامه

واژه نامه فارسی - انگلیسی

annular drainage	آبراه حلقوی
trellis drainage	آبراه داربستی
rectangular drainage	آبراه راست گوشه
angular drainage	آبراه زاویه دار
dendritic drainage	آبراه شاخه ای
radial drainage	آبراه شعاعی
centripetal drainage	آبراه متقابل به مرکز
parrallel drainage	آبراه موازی
stereo triplet	استریو تریپلیت
stereoscope	استریو اسکوپ
stereometer	استریومتر
drift	انحراف (هوابیما از مسیر تعیین شده)
photo base	باز عکس
eye base	باز چشمی
stereoscopy	برجسته بینی
parallax	پارالاکس
parallax bar	پارالاکس بار
foliation	تورق
orientaion	جهت یابی
wide angle camera	دوربین با زاویه باز
narrow angle camera	دوربین با زاویه کم
super wide angle	دوربین با زاویه خیلی باز
normal angle camera	دوربین با زاویه معمولی (متوسط)
aerial camera	دوربین عکسبرداری هوایی
pseudoscopic vision	دید سودوسکوپی، دید کاذب
stereoscopic pair	زوج استریوسکوپی
nadir	سمت القدم
vertical photograph	عکس قائم
oblique photograph	عکس مایل
focal length	فاصله کانونی
photo index	فتو اندکس
photogeology	فتو ژئولوژی
photo mosaic	فتو موزاییک
optical axis	محور نوری
controlled mosaic	موزاییک کنترل شده
plunge	میل
floating mark	نقطه شناور
overlap, sidlap	نمایش پوشش طولی و عرضی
weathering	هوازدگی

واژه نامه

واژه نامه انگلیسی - فارسی

aerial camera	دوربین عکسبرداری هوایی
angular drainage	آبراه زاویه دار
annular drainage	آبراه حلقوی
centripetal drainage	آبراه متمایل به مرکز
controlled mosaic	موزاییک کنترل شده
dendritic drainage	آبراه شاخه‌ای
drift	انسراف (مراپسا از سیر تبیین شده)
eye base	باز چشمی
floating mark	نقطه شناور
focal length	فاصله کانونی
foliation	نورق
nadir	سمت القدم
narrow angle camera	دوربین با زاویه کم
normal angle camera	دوربین با زاویه معمولی (متوسط)
oblique photograph	عکس مایل
optical axis	محور نوری
orientation	جهت بومی
overlap, sidlap	نمایش پوشش طولی و عرضی
parallax	پارالاکس
parallax bar	پارالاکس بار
parrallel drainage	آبراه موازی
photo base	باز عکس
photogeology	فتوژئولوژی
photo index	فتو اندکس
photo mosaic	فتو موزاییک
plunge	میل
pseudoscopic vision	دید سودوسکوپی، دید کاذب
radial drainage	آبراه شعاعی
rectangular drainage	آبراه راست گوشه
stereoscope	استریوسکوپ
stereoscopic pair	زوج استریوسکوپی
stereoscopy	برجسته بینی
stereometer	استریومتر
stereo triplet	استریو تریپلیت
super wide angle	دوربین با زاویه خیلی باز
trellis drainage	آبراه داربستی
vertical photograph	عکس قائم
weathering	هواز دگی
wide angle camera	دوربین با زاویه باز



دانشگاه پیام نور

دانشگاه پیام نور

www.salampnu.com

سایت مرجع دانشجوی پیام نور

- ✓ نمونه سوالات پیام نور : بیش از ۱۱۰ هزار نمونه سوال همراه با پاسخنامه
- تستی و تشریحی
- ✓ کتاب ، جزوه و خلاصه دروس
- ✓ برنامه امتحانات
- ✓ منابع و لیست دروس هر ترم
- ✓ دانلود کاملاً رایگان بیش از ۱۴۰ هزار فایل مختص دانشجویان پیام نور

www.salampnu.com