

تفسیر عکس های هوایی

علی خان نصرافهانی

1

1

جلسه پنجم

۲۱/۲/۱۳۹۹

► به کلاس درس اینجانب خوش آمدید

پرنامه این جلسه

▶ برنامه درس:

▶ برجسته بین

▶ استریوسکوپ و کار با آن

فصل دوم

برجسته بینی

شیوه‌ای است برای ایجاد تصور سه‌بعدی در بیننده به وسیله دید دوچشمی. در بیشتر روش‌های برجسته‌بینی دو تصویر معمولی دوبعدی با اندکی تفاوت مقابل چشم راست و چپ قرار می‌گیرند. این دو تصویر دوبعدی در مغز تلفیق شده و دیدن تصویری سه‌بعدی را به بیننده القاء می‌کنند. مبنای برجسته‌بینی نشان دادن تصاویر متفاوت به چشم چپ و راست است. در فتوگرامتری اولیه این کار به وسیله برجسته‌بین (استرنوسکوپ) انجام می‌شود.

یکی از تفاوت‌های اصلی عکس‌های هوایی تهیه شده برای اهداف تفسیر و تهیه نقشه با عکس‌های معمولی، امکان برجسته بینی و تشخیص بعد سوم (اختلاف ارتفاع) از روی آنها با کمک وسایل برجسته بینی است. معمولاً عکس‌های هوایی به‌طور متوسط دارای ۶۰ درصد پوشش مشترک پشت سرهم (طولی) می‌باشد این پوشش مشترک امکان دید برجسته از منطقه عکس گرفته شده را بر یک جفت عکس پشت سرهم می‌دهد.

دید دو چشمی بر اصل «تصاویر تشکیل شده در شبکیه دو چشم با هم مختلف هستند» می باشد. این دو تصویر به طور فیزیولوژیکی در مرکز بینایی مغز با هم ترکیب شده و فضای اطراف را در نظرمان سه بعدی مجسم می سازد و همین اختلاف تصویر است که اساس اندازه گیری را ممکن می سازد.

در هنگام تماشای فیلم های سه بعدی در سینما و یا تلویزیون سه بعدی این کار توسط عینک سه بعدی انجام می شود که انواع متفاوتی دارد، مثلاً عینک رنگی یا عینک قطبیده. در روش عینک رنگی، تصویر روی پرده تلفیقی از دو تصویر است و بیننده که عینکی قرمز و آبی به چشم دارد، با هر چشم فقط یکی از این تصاویر را می بیند و در نتیجه فیلم را سه بعدی تصور می کند.



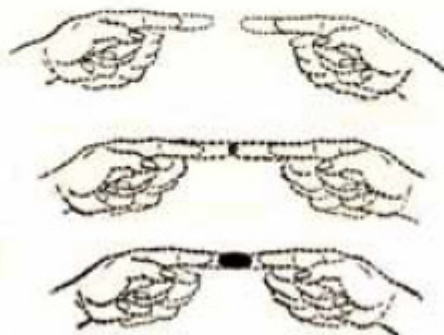
عینک سه بعدی قطبیده



عینک سه بعدی رنگی (آناگلیف)

یک عکس هوایی نگاه کنیم، حالتی مانند تشخیص فاصله با استفاده از یک چشم را خواهیم داشت. گرچه ممکن است تفاوت سایه روشن‌ها به‌خصوص در مناطق کوهستانی یا وجود سایه ساختمان‌ها در نواحی شهری، احساس وجود برجستگی‌ها و فرورفتگی‌ها، یا دید برجسته را به دست دهد، اما سایه روشن‌ها در مناطق کوهستانی ممکن است برعکس درک شود و در مورد سایه ساختمان‌ها نیز هیچ‌گونه امکان عملی برای اندازه‌گیری عمق یا ارتفاع اجسام بدون دید سه‌بعدی با یک جفت عکس هوایی وجود ندارد.

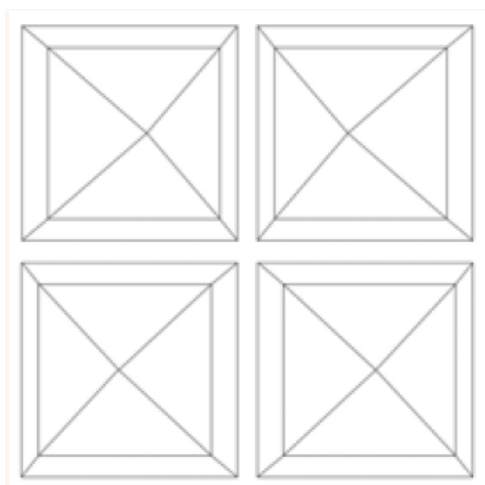
برای اثبات تفاوت دید یک چشمی و دو چشمی می توان آزمایش زیر را انجام داد. انگشتان اشاره خود را در جلو چشم قرار داده و با نگاه به دور دست ها به تدریج انگشت ها را به هم نزدیک می کنیم، قبل از اینکه دو انگشت عملاً به هم نزدیک شوند، احساس می شود که آنها بر روی یکدیگر قرار گرفته اند. پس از چند لحظه و با تمرکز بر انگشت ها انگشت کوچک سوئی را به صورت برجسته بین آن دو خواهیم دید (شکل شماره ۱-۲۶).



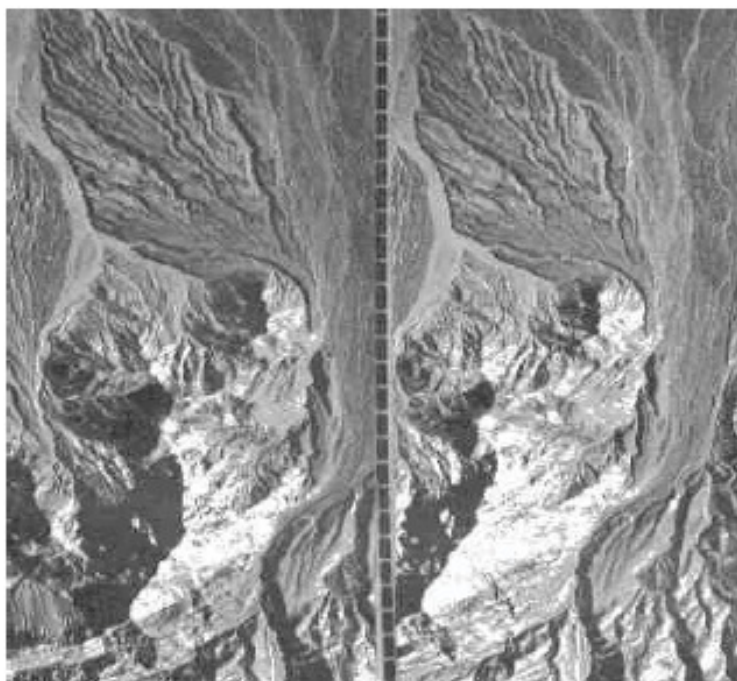
شکل ۱-۲۶: مانند شکل بالا به دو انگشت خود با دو چشم تمرکز کنید تا تصویر را سبیدی ببینید.

راهنمایی:

به وسیله یک مانع تصویر سمت چپ و راست را از هم جدا می کنیم.
حال با چشم راست، تصویر راست را نگاه و با چشم چپ، تصویر چپ را نگاه می کنیم.
بعد از لحظاتی دو تصویر بر هم منطبق شده و تصاویر به صورت برجسته دیده می شود.







شکل ۱-۲۸: در شکل بالا به خط چین وسط تمرکز کنید تا تصویر را سه بعدی ببینید.

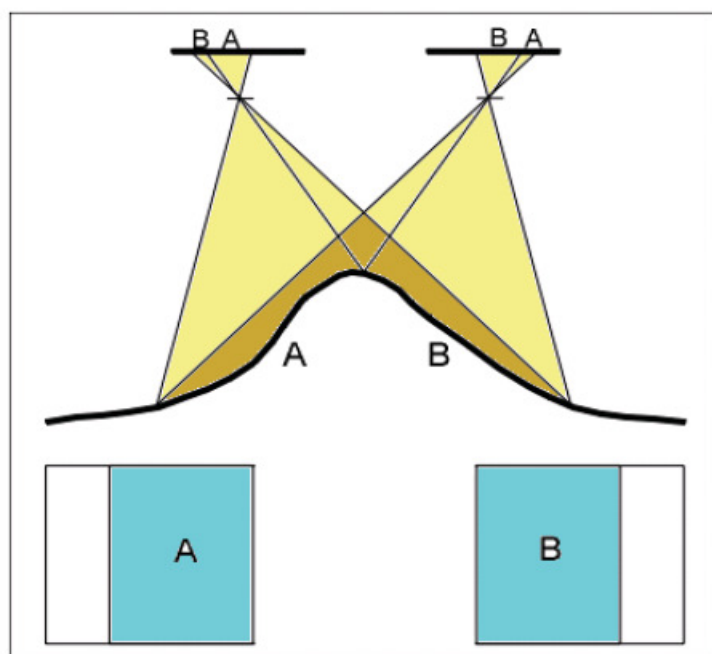
استریوسکوپ



استریوسکوپ و انواع آن

یکی از مزیت های همه عکس های هوایی قائم امکان دید سه بعدی از پدیده های سطح زمین با استفاده از یک جفت عکس متوالی است. برای افرادی که قدرت برجسته بینی قوی دارند امکان دید برجسته در یک جفت عکس بدون استفاده از ابزار نیز امکان پذیر است. استفاده از استریوسکوپ یا برجسته نما به کاربران کمک می کند تا بدون زحمت زیاد عکس ها را بزرگ تر و برجسته ببینند و مورد مطالعه و تفسیر قرار دهند. چون برای دیدن اجسام با چشم و به صورت عادی شعاع های دید در نقطه مورد نظر یکدیگر را قطع می کند لذا برای جدا کردن عمل دید هر چشم از دیگری از استریوسکوپ استفاده می شود. به عبارت دیگر قابلیت استریوسکوپ موازی نگه داشتن دید هر چشم و در نتیجه ایجاد دو تصویر جداگانه و مستقل در چشم ها می باشد که پس از رسیدن این تصاویر به مرکز بینایی مغز با هم ترکیب شده و تصویر برجسته ای را ایجاد خواهد کرد.

همان‌طور که ذکر شد دو عکس متوالی هوایی معمولاً دارای ۶۰ درصد پوشش مشترک طولی هستند که این قسمت قابلیت دید برجسته را فراهم می‌کند. قسمت پوشش مشترک بخشی از سطح زمین است که در دو عکس متوالی با زاویه‌های دید متفاوت تکرار شده است. این زاویه‌های دید متفاوت، امکان برجسته دیدن پدیده‌های نظیر هم در روی دو عکس را میسر می‌سازد. به شکل ۱-۲۷ نگاه کنید قسمت A و B پوشش مشترک در دو عکس متوالی را نشان می‌دهد. در شرایط دید برجسته از درون استریوسکوپ، این بخش مشترک با زاویه‌های دید متفاوت از هر دو چشم دیده می‌شوند که با تلفیق آنها در مغز، بخش مشترک به صورت برجسته به نظر می‌رسد. در شکل شماره ۱-۲۸ با تمرکز بر خط‌چین وسط، با استفاده از یک استریوسکوپ جیبی، تصویر را سه‌بعدی خواهید دید.



شکل ۱-۲۷: اساس کار برجسته بینی. منبع: (نصیری، ۱۳۸۵، پاورپوینت آموزشی)

انواع استریوسکوپ

استریوسکوپ های متعددی وجود دارند از قبیل:

- ۱- استریوسکوپ جیبی: با اندازه کوچک و شکل ساده و پایه های تا شونده و میدان عمل محدود
- ۲- استریوسکوپ آینه ای: با بزرگ نمایی زیاد و میدان عمل وسیع
- ۳- استریوسکوپ اسکن کننده: با امکان مشاهده مدل برجسته در بزرگنمایی های کم یا زیاد از زوایای مختلف بدون نیاز به جابجایی عکس های هوایی
- ۴- اینتر پرتوسکوپ: یا تفسیر نما برجسته نمای اسکن کننده های بسیار پیشرفته ای که با استفاده از آن دو نفر کاربر می توانند عکس های هوایی را (چه به صورت نور گذران یا عکس) در بزرگ نمایی هایی که به طور مداوم تغییر می یابند به طور همزمان اسکن کنند.
- ۵- استریوسکوپ آینه دار: که قابلیت آموزش دارند و دارای دید دو چشمی دو طرفه می باشد.

در انواع فوق الذکر استریوسکوپ ها به طور کلی به ۳ دسته عمده آینه دار، عدسی دار و ترکیبی دارای عدسی و آینه تقسیم می شوند. در استریوسکوپ های آینه دار از انعکاس نور و در استریوسکوپ های عدسی دار از انکسار نور استفاده می شود. از محاسن استریوسکوپ های عدسی دار می توان ارزانی، قابلیت حمل و نقل و نگهداری و ساده بودن کار با این دستگاه و از معایب آن می توان محدود بودن بزرگ نمایی، کوچک بودن میدان دید و مشکل بودن کار با عکس های با ابعاد بزرگ را نام برد.

خصوصیات مناسب استریوسکوپ ها جهت تفسیر عکس های هوایی برای کارشناسان عبارتست از:

- ۱- درشت نمایی از ۱ الی ۵ برابر
- ۲- میدان دید از ۳۰ درصد تا ۹۰ درصد زوج عکس های هوایی
- ۳- دارای وزن سبک و استحکام بوده و به آسانی قابل حمل و نقل باشند.

استریوسکوپ جیبی

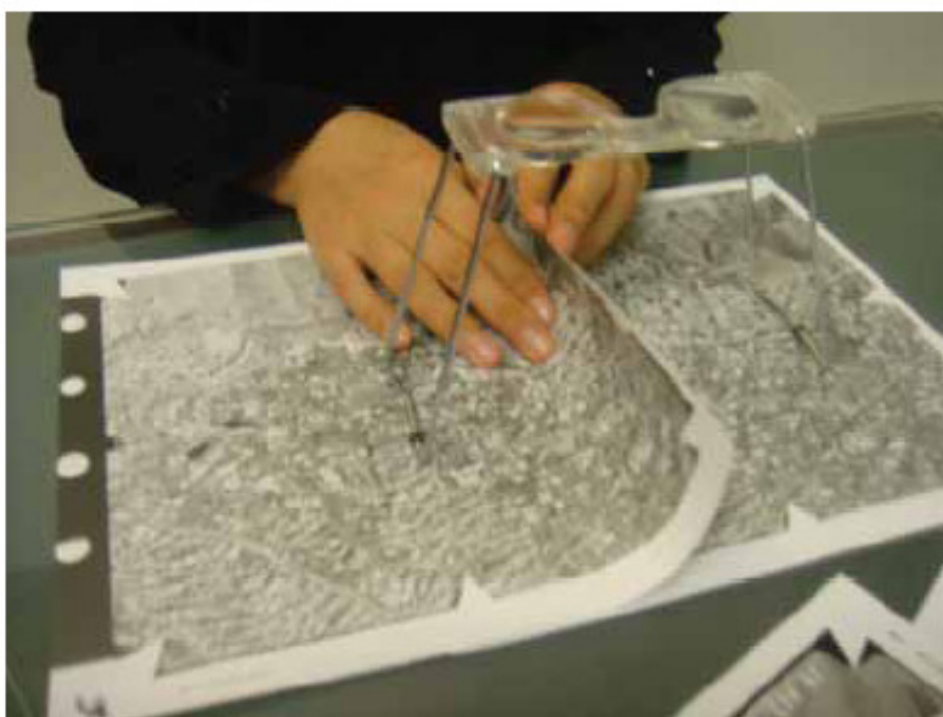
استریوسکوپ جیبی از دو عدسی بر روی یک پایه تشکیل شده که در آن فاصله مرکز دو عدسی از یکدیگر، معادل فاصله بین دو مردمک چشم، یعنی بین ۵۵ تا ۷۵ میلی‌متر، قابل تغییر است. در بعضی انواع، این فاصله ثابت و معادل با فاصله متوسط بین دو چشم، یعنی ۶۵ میلی‌متر می‌باشد. شکل ۱-۳۱ انواع استریوسکوپ جیبی را نشان می‌دهد.





بزرگ‌نمایی این استریوسکوپ‌ها بین ۲ تا ۳ برابر، برحسب کارخانه سازنده می‌باشد. در موقع کار با این دستگاه، در هر مرتبه، یک‌سوم پوشش مشترک یک جفت عکس هوایی می‌تواند برجسته دیده شود و مورد تفسیر و اندازه‌گیری قرار گیرد. ضمناً

برای دیدن یک‌سوم دیگر می‌توان جای عکس رو و عکس زیر را عوض نمود و برای بقیه که ظاهراً غیر قابل دید است، باید لبه‌ی عکس رویی را برای برجسته بینی با انگشت کمی بالا گرفت. (شکل ۱-۳۲)

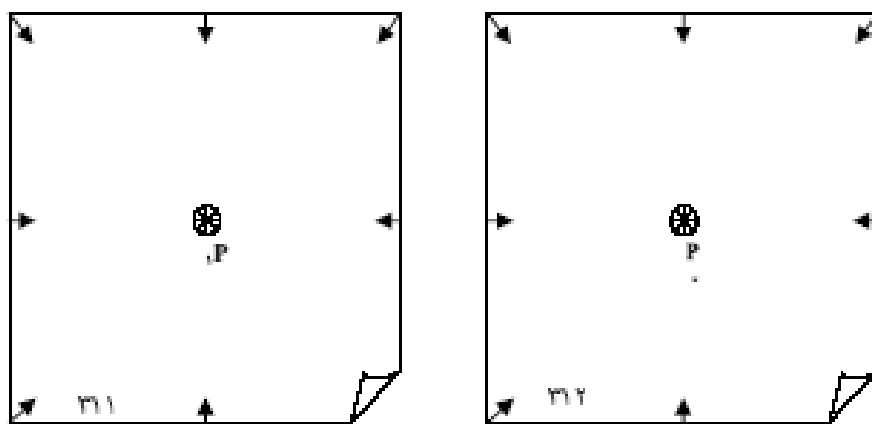


شکل ۱-۳۲: طرز گرفتن لبه عکس با انگشت برای دید بهتر با استریوسکوپ جیبی

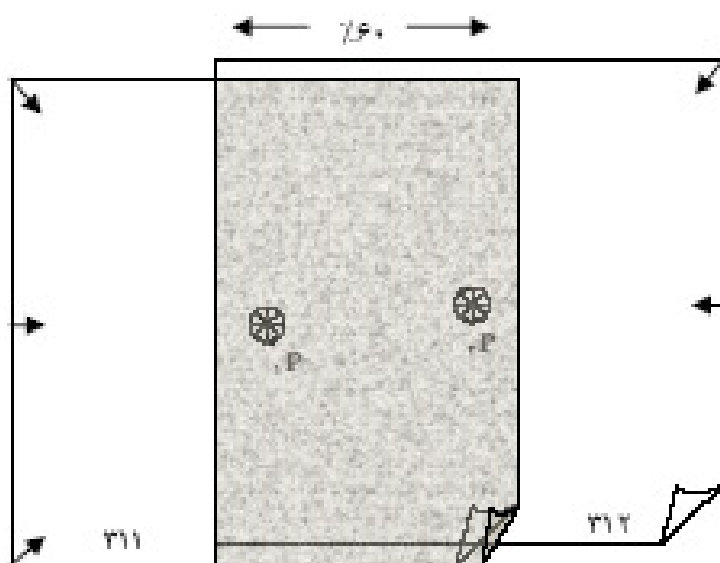
چگونگی توجیه عکس های هوایی جهت برجسته بینی با استریوسکوپ جیبی

آماده نمودن دو عکس متوالی دارای پوشش مشترک طولی را با استریوسکوپ های جیبی در ۶ مرحله می توان خلاصه کرد به گونه ای که در پایان این مراحل دید سه بعدی کامل و بدون پارالاکس فراهم می گردد. آن ۶ مرحله به شرح ذیل می باشد:

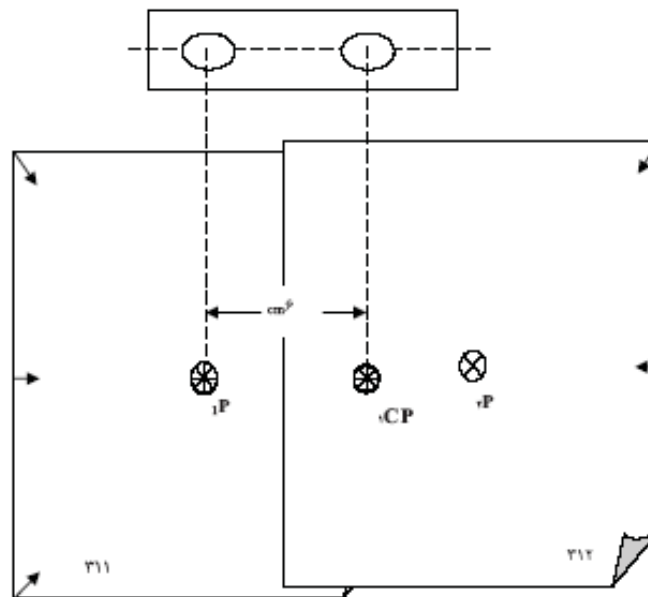
مرحله اول: با اتصال دو علامت حاشیه ای مقابل عکس های هوایی یا علائم در گوشه ها آن (فیدوشال مارک) نقطه اصلی یا مرکز هر عکس مشخص می گردد. این کار را می توان به وسیله خط کش و یک سنجاق ته گرد (سوزن پیکوار) و یک مداد رنگی قرمز انجام داد و فقط قسمت مرکزی خطوط اتصال را روی عکس مشخص نمود. محل تقاطع این دو پاره خط، مرکز عکس (نقطه اصلی) بوده که با سنجاق یا سوزن پیکوار سوراخ و با دایره ای قرمز رنگ به قطر ۵ میلی متر و به مرکز این نقطه مشخص می شود. در شکل (۳-۱۰) مرکز عکس با حروف P نشان داده شده است.



شکل ۱- ۳۶: مشخص نمودن مرکز دو عکس متوالی هوایی برای دید برجسته

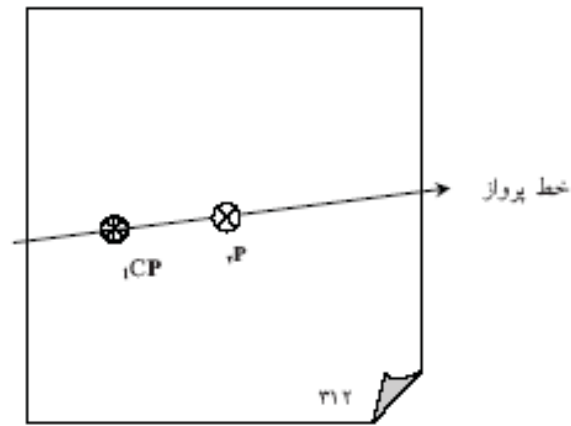


شکل ۱-۳۷: پریش مشترک طولی دو عکس متوالی هوایی



شکل ۱-۳۸: تنظیم فاصله کانونی تقریبی ۶ سانتی متری از یک جسم بر روی هر دو عکس متوالی هوایی به منظور برجسته بینی

مرحله دوم: دو عکس متوالی طوری روی میز کار قرار داده می شوند که پوشش مشترک طولی دو عکس بر روی یکدیگر واقع گردند (شکل ۳-۱۱) حال دو عکس را در جهت مسیر پرواز یکدیگر دور می کنیم به طوری که فاصله بین دو تصویر نظیر از یک جسم (مثلا سقف یک ساختمان مشخص) در دو عکس حدود ۶ سانتی متر گردد (شکل ۳-۱۲) در موقع قرار دادن عکس ها روی میز باید توجه داشت که سایه عوارض (مثل سقف ساختمان و کوه و ...) به طرف شخص مفسر عکس باشد که در غیر این صورت ممکن است یال های کوه ها را دره و دره ها را یال تجسم کنید که دچار اشتباه خواهید شد.

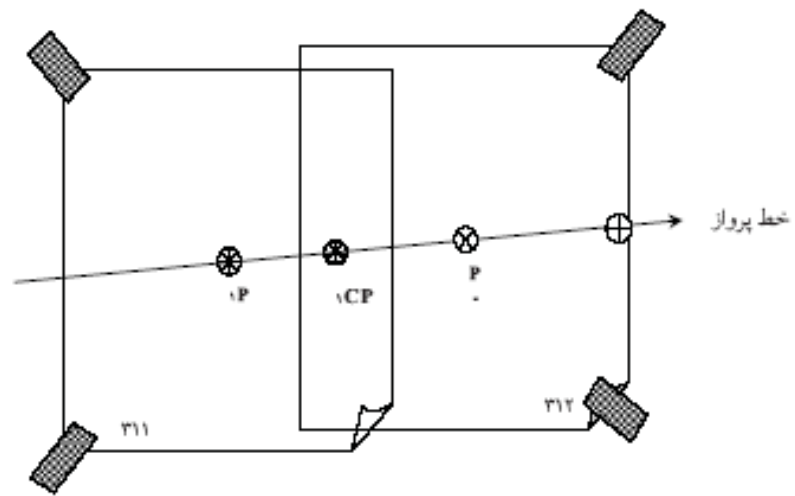


شکل ۱-۳۹: تعیین مسیر پرواز بر روی عکس هوایی

مرحله سوم: استریوسکوپ جیبی به طوری روی عکس ها قرار داده شود که مثلا عکس سمت راست رو و عکس سمت چپ زیر بوده و عدسی سمت چپ روی مرکز عکس سمت چپ قرار گیرد. (شکل ۳-۱۳)

حال چنانچه از داخل عدسی های استریوسکوپ به عکس نگاه شود حالت دید سه بعدی حاصل شود. در صورتی که عکس ها کاملا برجسته دیده نشد باید قدری آن ها را در جهت پرواز یا عمود بر آن تغییر مکان داد. (اصطلاحاً حذف پارالاکس X یا Y) همیشه باید توجه داشت که محور دیدگان استریوسکوپ (خطی که مرکز دو عدسی ها را به یکدیگر وصل می کند) موازی با مسیر پرواز باشد. در حالت دید برجسته دایره ای که در مرکز عکس سمت چپ وجود دارد در عکس سمت راست هم دیده می شود به عبارت دیگر گر چه دایره فقط در عکس سمت چپ رسم شده است ولی چون دو تصویر در مغز با یکدیگر تلفیق می شوند به حالت یک تصویر برجسته درمی آیند و در نتیجه دایره رسم شده در مرکز عکس سمت چپ به ظاهر در عکس سمت راست هم دیده می شود.

حال با سنجاق ته گرد یا سوزن پیکوار و در حالت دید سه بعدی مرکز این دایره در عکس سمت راست نیز سوراخ می گردد. این نقطه را نقطه نظیر یا تصویر نقطه اصلی در عکس مجاور می گویند و با حروف CP نشان داده شود. این نقطه نیز با دایره ای به رنگ دیگر مثلاً آبی به قطر ۵ میلی متر مشخص می گردد.



شکل ۱-۴: جهت عکس متوالی آماده شده به منظور برجسته بینی با استریوسکوپ جیبی

مرحله چهارم: عکس سمت چپ را روی عکس سمت راست قرار داده و استریوسکوپ موازی روی آن مستقر شود به طوری که مرکز عدسی سمت راست روی مرکز عکس سمت راست قرار گیرد. مانند مرحله قبل، مرکز عکس سمت راست نیز بر روی عکس سمت چپ نقش می گیرد. البته واضح است که فاصله بین دو تصویر نظیر مانند مرحله قبل باز هم تقریباً حدود ۶ سانتی متر است.

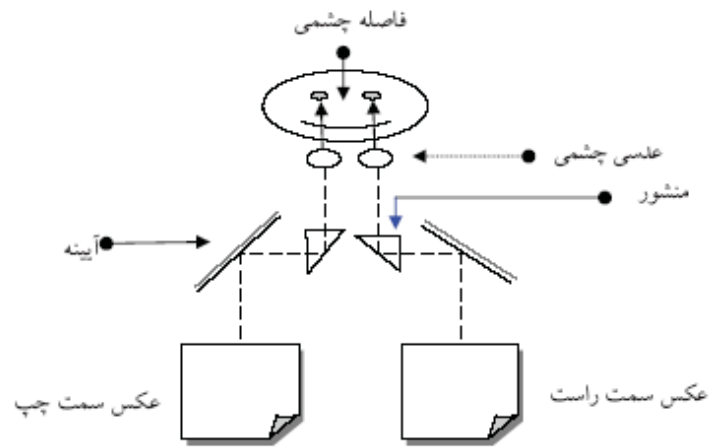
مرحله پنجم: در روی هر عکس، مرکز عکس و تصویر عکس مجاور را به یکدیگر وصل کرده و امتداد این خط در کناره های عکس مشخص می گردد. این خط نشان دهنده مسیر پرواز واقعی هواپیما در زمان عکس برداری می باشد. (شکل ۳-۱۳)

مرحله ششم: عکس سمت چپ را روی میز با چسباندن کناره های خارجی آن توسط نوار چسب کاغذی محکم کرده عکس سمت راست طوری روی آن قرار داده شود که مرکز عکس دست چپ (P1) و تصویر مرکز عکس دست چپ روی عکس دست راست (CPI) مرکز عکس و دست راست (P2) و خطوط مشخص کننده مسیر پرواز در حاشیه عکس در یک امتداد قرار گیرند. فاصله بین دو مرکز عکس دست چپ و تغییر این مرکز در عکس دست راست نیز در این حالت باید تقریباً ۶ سانتی متر باشد. بعد از این که استریوسکوپ موازی خط پرواز روی عکس ها قرار گرفت و عکس ها برجسته دیده شد کناره خارجی عکس دست راست نیز با چسب کاغذی روی میز محکم می شود. بدین ترتیب زوج عکس های هوایی متوالی برای دید ۳ بعدی و تفسیر و اندازه گیری عکس آماده شده اند. (شکل ۳-۱۴)

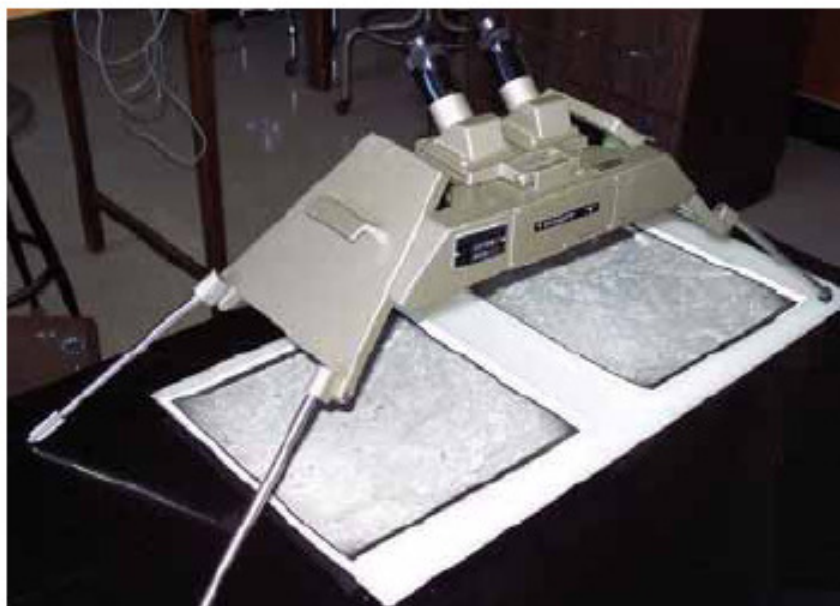
تا این مرحله ۱/۳ محدوده عکسی قابل بررسی با استریوسکوپ جیبی خواهد بود و با عوض کردن محل عکس های سمت چپ و راست و در زیر قرار دادن عکس رویی که بدون آزاد کردن چسب کناره خارجی آن ها صورت می گیرد می توان حدود ۲/۳ از پوشش مشترک طولی دو عکس را سه بعدی دید و برای دیدن بقیه تصویر نیز بایستی عکس رویی را با دو انگشت قدری بالا گرفت. (شکل ۳-۶)

استریوسکوپ آینه‌دار

این دستگاه کاملتر و بهتر از استریوسکوپ جیبی بوده و علاوه بر عدسی چشمی برای دید عادی، یعنی حدود $0/8$ تا 1 برابر، دارای عدسی‌های چشمی اضافی برای بزرگ‌نمایی 3 و 6 و 8 برابر نیز می‌باشد. وجود آینه و منشور باعث زیاد شدن فاصله بین دو عکس در موقع دید سه‌بعدی می‌گردد و عکس‌ها روی هم قرار نگرفته و در نتیجه، در یک مرتبه، تمام پوشش مشترک طولی 60% تا 70% می‌تواند مورد مطالعه و تفسیر قرار گیرد. شکل ۱-۳۳ اساس کار دستگاه استریوسکوپ آینه‌دار را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۳۳ اساس دستگاه استریوسکوپ آینه‌دار



شکل ۱-۳۴: استریوسکوپ آینه‌دار

چگونگی توجیه عکس‌های هوایی برای برجسته بینی با استریوسکوپ آینه‌دار

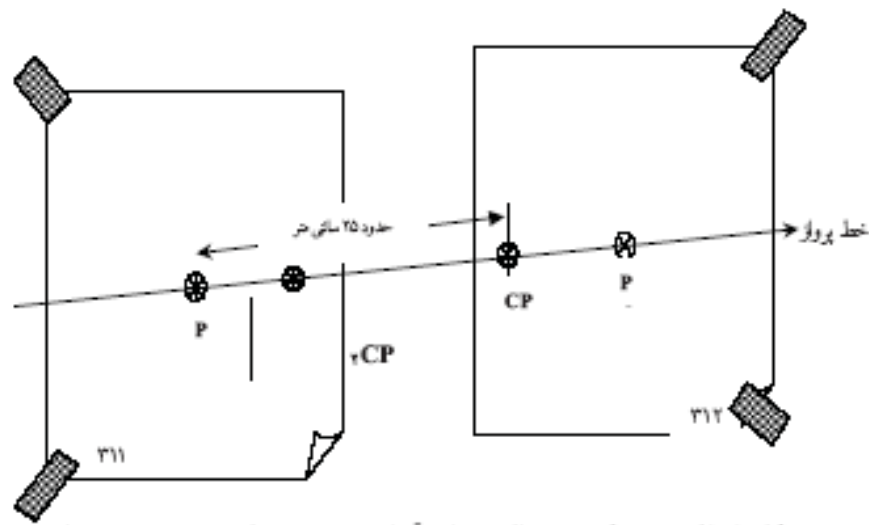
الف) همانند مرحله «الف» برای استریوسکوپ جیبی، در این مرحله نقاط اصلی عکس‌ها تعیین می‌گردند.

ب) مانند مرحله «ب» برای استریوسکوپ جیبی فاصله دو عکس تنظیم می‌شود، با این تفاوت که فاصله دو تصویر یک جسم مشابه در دو عکس متوالی به جای تقریباً ۶ سانتیمتر، باید حدود ۲۵ سانتی‌متر باشد.

ج) استریوسکوپ را طوری روی دو عکس قرار می‌دهیم که مسیر پرواز با محور استریوسکوپ (خطی افقی که از دو مرکز عدسی می‌گذرد) موازی باشد. با بزرگ‌نمایی عادی، عکس‌ها را برجسته دیده و مرکز هر عکس روی عکس بعدی منتقل می‌گردد.

د) بعد از مشخص کردن مسیر پرواز مانند مرحله «ه» برای استریوسکوپ جیبی، دو عکس را طوری روی میز قرار می‌دهیم که دو مرکز اصلی و تصویر آنها در عکس مجاور، در یک امتداد قرار گیرند. البته لازم است که قبل از قرار دادن عکس‌ها روی میز یا صفحه مقول یک خط مستقیم رسم نموده و سپس عکس‌ها را در امتداد این خط

توجیه نمود. فاصله بین مرکز عکس و تصویر آن در عکس مجاور، باید در حدود ۲۵ سانتی‌متر باشد. (شکل ۱-۴۱)، بعد از دیدن عکس‌ها به صورت برجسته، آنها را با چسب کاغذی روی میز محکم می‌کنیم. در این جا هم باید توجه داشت که سایه اشیاء به طرف مشخص تفسیر کننده باشد. بدین طریق دو عکس برای تفسیر و اندازه‌گیری آماده می‌شوند.



شکل ۱-۴۱: جفت عکس متوالی هوایی آماده شده به منظور برجسته‌بینی با استریوسکوپ آینه‌دار







سؤال؟





پایدار باشید