فصل سوم

تنظیم ترازیاب

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل، از فراگیر انتظار می‌رود :

۱ــ ترازهای یک ترازیاب را تنظیم نماید.

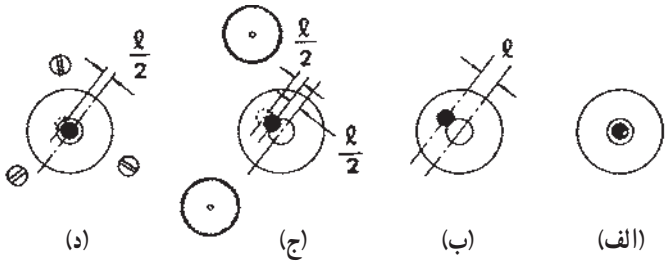
۲ــ پارالاکس یک ترازیاب را بگیرد.

۳ــ تارهای رتیکول یک دستگاه ترازیاب را تنظیم نماید.

۴ــ خطای کلیماسیون ترازیاب را حذف نماید.

۱ــ۳ــ تنظیم ترازها

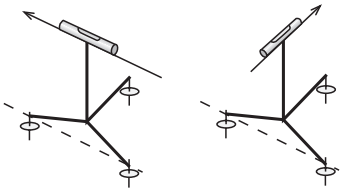
الف ــ تراز کروی: پس از تنظیم تراز کروی باید با حرکت افقی دوربین و قرار دادن آن در امتدادهای مختلف، حباب در وسط دایره‌ی نشانه باقی بماند. به‌منظور تنظیم این تراز پس از چرخاندن دوربین به اندازه‌ی ۱۸۰ درجه و مشخص ساختن مقدار انحراف تراز (مطابق شکل ۱ــ۳) به‌اندازه‌ی نصف این مقدار، حباب را با تغییر پیچ‌های تنظیم تراز جابه‌جا کرده، سپس مجدداً عمل تنظیم تراز را تکرار می‌نماییم.



شکل ۱ــ۳

ب ــ تراز استوانه‌ای: پس از تنظیم تراز کروی عملیات زیر انجام می‌شود :

ــ محفظه‌ی تراز استوانه‌ای را موازی دو پیچ پایه قرار داده، حباب را در وسط می‌آوریم (شکل ۲ــ۳).



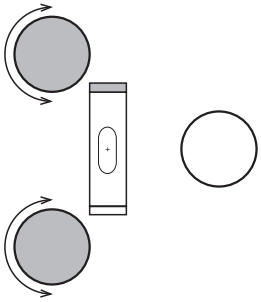
شکل ۲ــ۳ــ تراز استوانه‌ای و سه پیچ تراز پایه

ــ تراز را به اندازه‌ی ۱۸۰ درجه چرخانده، مقدار جابه‌جایی حباب را اندازه می‌گیریم.

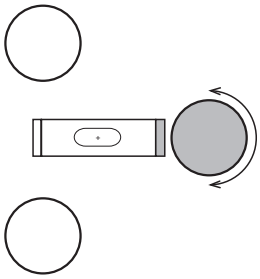
ــ نصف مقدار جابه‌جایی را با دو پیچ پایه برطرف می‌کنیم، حباب در این حالت در محلی قرار می‌گیرد که به آن «نقطه‌ی تراز» می‌گویند. دراین حالت :

ــ محفظه‌ی تراز را به اندازه‌ی ۹۰ درجه چرخانیده (شکل ۳ــ۳)، حباب را با پیچ سوم پایه در نقطه‌ی تراز (که قبلاً تعیین شد) می‌آوریم.

ــ حال باید با چرخش دستگاه به دور محور قائم، حباب در نقطه‌ی تراز قرار گیرد در غیر این‌صورت، عملیات فوق تکرار می‌شود.

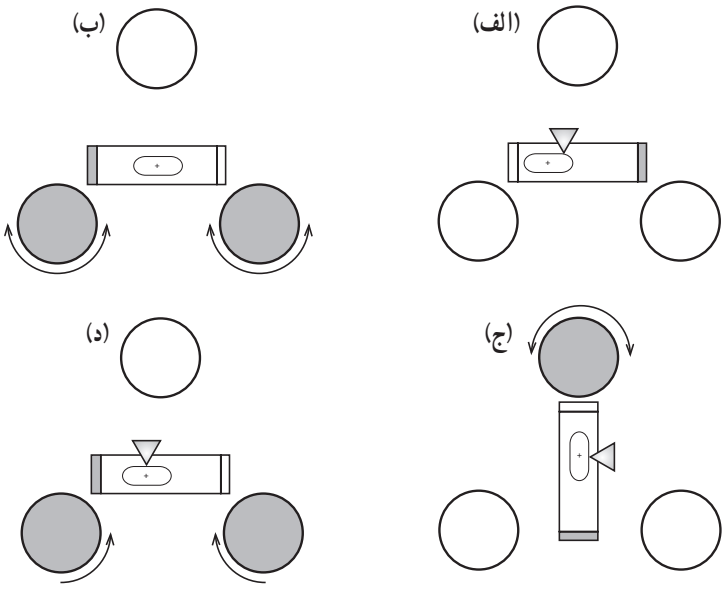


(الف)

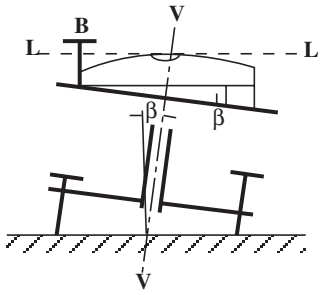


(ب)

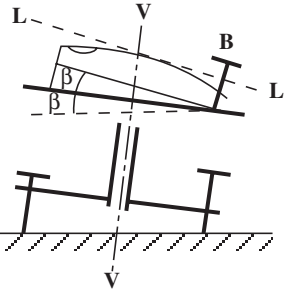
شکل ۳ــ۳ــ تراز استوانه‌ای و جهت حرکت پیچ‌های تراز



شکل ۴ــ۳



(الف)



(ب)

شکل ۵ ــ۳

۲ــ۳ــ رفع خطای پارالاکس

اگر قاب روی چشمی دوربین را بچرخانیم، باید تارهای رتیکول محو و سپس کمرنگ و سرانجام پر رنگ و کاملاً واضح دیده شوند. بهتر است به‌منظور انجام این کار و برای روشن نمودن زمینه‌ی میدان دید، یک صفحه‌ی سفید را جلوی عدسی شیئی قرار دهیم.

شکل ۶ــ۳

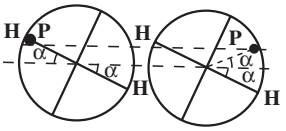
در مرحله‌ی بعد اگر پیچ تنظیم تصویر را بچرخانیم تا تصویر شاخص که در جلو دستگاه مستقر شده نیز شفاف دیده شود، در یک دوربین سالم همزمان باید تصاویر تارهای رتیکول و شاخص، هر دو کاملاً واضح دیده شوند و با حرکت سر به‌طرف بالا و پایین نباید این دو تصویر در مقابل یک‌دیگر قرار گیرند.

پس از تنظیم تصاویر تارهای رتیکول و شاخص، اگر این تصاویر با حرکت چشم در مقابل یک‌دیگر جای گیرند، (اگر دقت شود در این وضعیت سایه‌هایی نیز همراه تصاویر دیده می‌شوند) می‌گویند دوربین «خطا» یا «پارالاکس» دارد و باید وضعیت مکانیکی پیچ تنظیم تصویر و قاب روی چشمی و عدسی‌های چشمی و میزان، کنترل تصحیح شوند.

توضیح: رفع خطای پارالاکس در صورتی‌که دستگاه معیوب باشد و نتوان خطای پارالاکس آن را با روش‌های فوق حذف نمود می‌بایست دستگاه به تعمیرگاه مجاز فرستاده شود و از باز کردن قسمت‌های داخلی دستگاه اکیداً خودداری شود.

۳ــ۳ــ تنظیم صفحه‌ی تارهای رتیکول

وضعیت صفحه‌ی رتیکول را به دو طریق می‌توان کنترل نمود :



(الف) (ب)

شکل ۷ــ۳

الف ــ با یک امتداد قائم دقیق تار قائم رتیکول را مقایسه می‌کنیم به این ترتیب که پس از تراز نمودن دستگاه، دوربینی را به‌طرف امتداد قائم دقیق (مثلاً امتداد نخ شاقول) قرار داده، یک نقطه از تار قائم رتیکول را برروی این امتداد قائم قرار می‌دهیم، اگر تار قائم رتیکول به‌طور کامل برروی این امتداد قرار گرفت صفحه‌ی رتیکول چرخش ندارد، در غیر این صورت چرخش پیدا می‌کند.

ب ــ با دستگاه تراز شده، یک نقطه‌ی واضح علامت‌گذاری شده را روی دیوار یا در انتهای یک تار افقی رتیکول نشانه‌روی می‌نماییم ؛ سپس دوربینی را در صفحه‌ی افقی حرکت می‌دهیم تا نقطه در انتهای دیگر تار افقی رتیکول قرار گیرد (شکل ۷ــ۳)، انحراف بین نقطه و تار افقی رتیکول در برابر خطای انحراف تار رتیکول می‌باشد. نصف این مقدار را به‌وسیله‌ی چرخاندن تار افقی رتیکول برطرف می‌کنند و باقی‌مانده‌ی خطا به‌وسیله‌ی نشانه‌روی با محل تقاطع خطوط رتیکول به‌وسط شاخص، حذف می‌شود.

۴ــ۳ــ تنظیم محور نشانه‌روی (خطای کلیماسیون)

به دو روش می‌توان محور نشانه‌روی را کنترل نمود :

الف ــ روش دستگاهی ؛

ب ــ روش صحرایی.

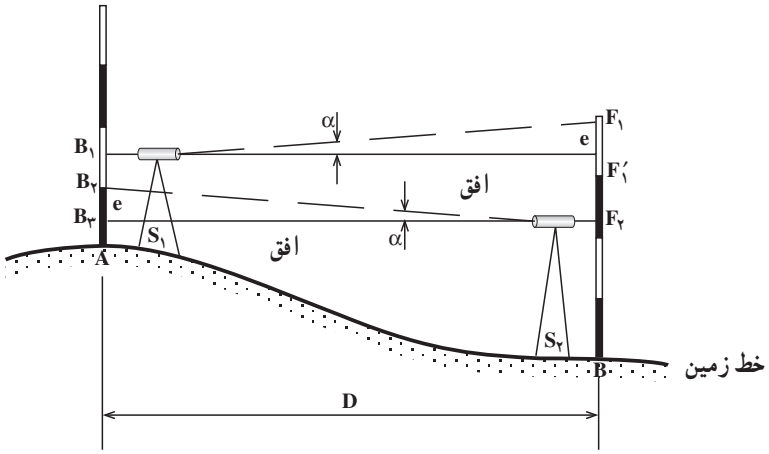
در روش دستگاهی با کمک «کلیمیشن سیستم»[۱] به‌وضعیت محور نشانه‌روی پی می‌برند.

در روش صحرایی به چند طریق می‌توان محور نشانه‌روی را کنترل نمود :

الف ــ در منطقه‌ای نسبتاً مسطح، فاصله‌ای افقی، حدود ۵۰ متر را روی زمین درنظر می‌گیریم و دستگاه ترازیاب را در نقطه‌ی S_1 و در فاصله‌ای نزدیک به A که تقریباً انحراف محور نشانه‌روی

۱ــ Collimation System

صفر است قرار داده و سپس برروی شاخص‌های مستقر شده در نقاط «A» و «B» مقادیر B_1 و F_1 را قرائت می‌کنیم. بنابراین مطابق شکل ۸ ــ۳ قرائت در نقطه‌ی «A» بدون خطا و در نقطه‌ی «B» همراه با خطای کلیماسیون خواهد بود ؛ سپس مشابه حالت قبل دستگاه را در نقطه‌ی«S_2» نزدیک به «B» قرار داده، روی نقاط «A» و «B» قرائت‌های «B_2» و «F_2» را انجام می‌دهیم.



شکل ۸ ــ۳

مقدار اختلاف ارتفاع در دو حالت مذکور عبارت است از :

(رابطه‌ی۱) $\Delta H'_{(A,B)} = B_1 - F_1$ (ایستگاه در نقطه‌ی S_1)

(رابطه‌ی۲) $\Delta H''_{(A,B)} = B_2 - F_2$ (ایستگاه در نقطه‌ی S_2)

از طرف دیگر اختلاف ارتفاع واقعی در دو وضعیت فوق برابر است با :

(رابطه‌ی۳)

$\Delta H_{(A,B)} = B_1 - F'_1 = B_1 - (F_1 - e) = B_1 - F_1 + e$ (ایستگاه در نقطه‌ی S_1)

(رابطه‌ی۴)

$\Delta H_{(A,B)} = B'_2 - F_2 = (B_2 - e) - F_2 = B_2 - F_2 - e$ (ایستگاه‌در نقطه‌ی S_2)

با مساوی قراردادن مقادیر فوق، خطای انحراف محور نشانه‌روی (کلیماسیون) به‌دست می‌آید.

(رابطه‌ی ۵) $B_1 - F_1 + e = B_2 - F_2 - e$

یعنی مقدار خطای کلیماسیون برای فاصله‌ی «D» می‌شود.

$$e = \frac{(B_2 - F_2) - (B_1 - F_1)}{2} = \frac{\Delta H''_{(A,B)} - \Delta H'_{(A,B)}}{2}$$ (رابطه‌ی ۶)

و قرائت‌های صحیح برابرند با :

$$F'_1 = F_1 - e \ , \ B'_2 = B_2 - e$$

اگر بخواهیم مقدار اختلاف ارتفاع واقعی را مستقیماً محاسبه کنیم، از جمع نمودن روابط (۳) و (۴) به این منظور می‌رسیم :

$$2\Delta H_{(A,B)} = (B_1 - F_1 + e) + (B_2 - F_2 - e)$$
$$= (B_1 - F_1) + (B_2 - F_2)$$

در نتیجه :

$$\Delta H_{(A,B)} \text{ واقعی} = \frac{(B_1 - F_1) - (B_2 - F_2)}{2} = \frac{\Delta H'_{(A,B)} - \Delta H''_{(A,B)}}{2}$$ (رابطه‌ی ۷)

تذکرات مهم

اگر نتایج به‌دست آمده برای اختلاف ارتفاع در دو حالت که ایستگاه نقاط S_1 و S_2 است (یعنی حاصل روابط (۱) و (۲))با یک‌دیگر برابر و یا حاصل رابطه‌ی (۶) صفر باشد، محور نشانه‌روی دستگاه افقی است.

ـ درصورت مساوی نبودن نتایج روابط (۱) و (۲) و یا صفر نشدن رابطه‌ی (۶) خطای کلیماسیون (انحراف محور نشانه‌روی) باید رفع گردد.

ـ برای تنظیم دستگاه و حذف خطای کلیماسیون هنگامی که دستگاه در ایستگاه «S_2» است، پس از انجام قرائت‌های «B_2» و «F_2» توسط رابطه‌ی (۶) مقدار خطا را محاسبه و سپس مقدار واقعی قرائت در نقطه‌ی «A» یعنی «B_2» را به‌دست می‌آوریم :

$$B'_2 = B_2 - e$$

درضمن باید توجه کنیم که اگر مقدار $e > 0$ باشد محور نشانه‌روی نسبت به خط افق به سمت بالا و اگر $e < 0$ باشد محور نشانه‌روی نسبت به افق به سمت پایین منحرف خواهد بود.

ــ پس از تعیین مقدار واقعی «B'_2» به شاخص در نقطه‌ی «A» نشانه‌روی نموده و با چرخاندن پیچ‌های تنظیم تار رتیکول،به‌وسیله‌ی پیچ‌گوشتی مخصوص تار وسط رتیکول را برروی عدد «B'_2» قرار می‌دهیم.

ــ سرانجام افقی بودن محور نشانه‌روی را با قرار دادن دستگاه ترازیاب در محلی نزدیک به نقطه‌ی «A» و قرائت روی شاخص در «A» و «B» کنترل می‌کنیم که اختلاف ارتفاع به‌دست آمده باید برابر اختلاف ارتفاع واقعی باشد که از رابطه‌ی (۷) به‌دست می‌آید.

خودآزمایی

۱ــ ترازهای ترازیاب‌های هنرستان را تنظیم نمایید.

۲ــ خطای پارالاکس ترازیاب‌های هنرستان را تنظیم و رفع نمایید.

۳ــ چرخش صفحه تارهای رتیکول ترازیاب‌های هنرستان را رفع نمایید.

۴ــ خطای کلیماسیون ترازیاب‌های هنرستان را رفع نمایید.