

BIOF TDJ6E

راهنمای تئودولیت



خرید و فروش تجهیزات نقشه برداری

WWW.ADL-ENG.COM

مهندسی عدل

مشهد، خیابان احمد آباد، بالاتر از سه راه راهنمایی، ساختمان میر، طبقه سوم، واحد 129

تلفن: 0511 - 8402410 و 09151154190 مهدی فرهنگی

1. کاربردها

TDJ6E یکی از مدل تئودولیت های مکانیکی با دقت متوسط است که متعلق به سری ترانزیت ابزارهای مساحی می باشد. ساختار کم حجم آن، قابلیت حمل را ساده نموده است. این دوربین ها در ساختار دفاعی، مساحی و پروژه های نقشه برداری از جایگاه مهمی برخوردار می باشند. این دوربین ها اساساً در ترسیم نقشه های برجسته با مقیاس بسیار بزرگ، انجام نقشه برداری عرضی و نقشه برداری با درجه پایین مورد استفاده قرار می گیرد. به علاوه جهت استفاده در پروژه های معمولی نقشه برداری مثل ساختار شهری و وسایل ارتباطی داخل معادن و... نیز مناسب می باشد.

این دوربین ها دارای متعلقات مختلفی می باشند و نیاز انواع پروژه های نقشه برداری را برآورده می سازد.

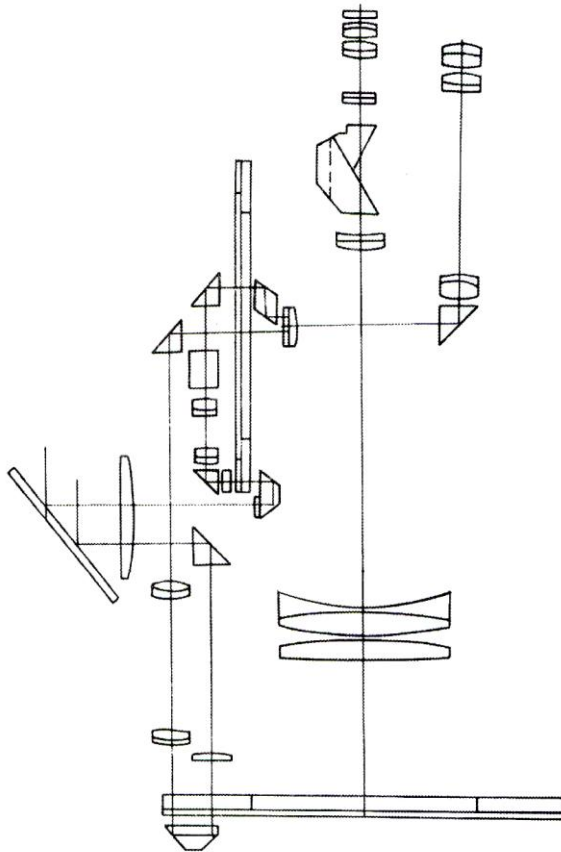
2. پارامترهای فنی

تلسکوپ:

تشکیل تصویر	مستقیم
بزرگنمایی	30 برابر
قطر لنزها	40 میلیمتر
زاویه میدان دید	1° 30'
کوتاهترین برد دید	2 متر
ثابت ضرب استادیا	100

صفر	ثابت افزایشی استادیا
172 میلیمتر	طول
	تراز:
2 میلیمتر / 30 ثانیه	تراز لوله ای آلیداد
2 میلیمتر / 8 دقیقه	تراز کروی
	دایره مدرج و متر اندازه گیری:
94 میلیمتر	قطر درجه بندی دایره افقی
1 درجه	تقسیم درجه بندی
76 میلیمتر	قطر درجه بندی دایره عمودی
$1^{\circ} (\text{ }^{\circ})$	تقسیم درجه بندی
$1' (\text{ }^{\circ})$	تقسیم درجه بندی متر اندازه گیری
$0.1'' (0.2^{\circ})$	برآورد قرائت
	قرائت میکروسکوپ:
68 برابر	بزرگنمایی سیستم هریزانتال (افقی)
65/4 برابر	بزرگنمایی سیستم ورتیکال (عمودی)
	کمپاساتور اتوماتیک برای نمایش دایره عمودی
$\pm 2'$	برد مؤثر
	شاقول نوری:
2/5 برابر	بزرگنمایی
5 درجه	زاویه میدان دید
از 0/7 الی بینهایت	برد فوکوس
	وزن و ابعاد دستگاه:
207 میلیمتر	ارتفاع محور هریزانتال
4/3 کیلوگرم	وزن خالص
3/5 کیلوگرم	وزن جعبه داخلی بسته بندی

سه پایه 5/5 کیلوگرم
طول کشویی سه پایه 1/0 _ 1/5 متر



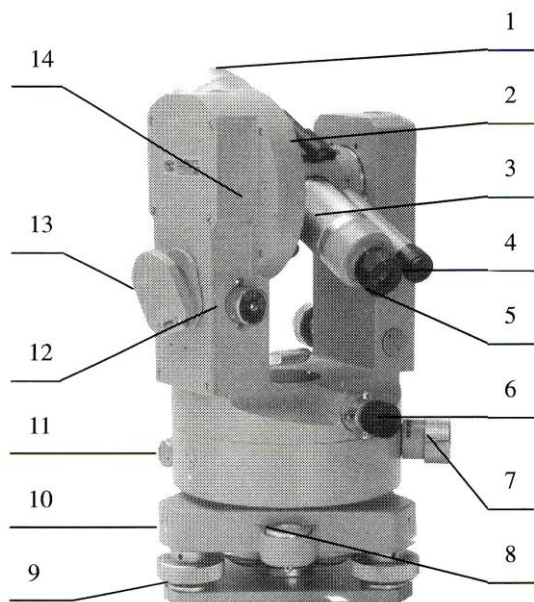
شکل 1. طرح کلی سیستم نوری (اپتیک)

3. ست کامل متعلقات دستگاه

1	تئودولیت	1.
1	جعبه حمل دستگاه	2.
1	درپوش محافظ لنزها	3.
1	وزنه شاقول	4.
2	پینهای تنظیم	5.
1	(آچار) پیچ گوشتی	6.
1	فرچه نظیف	7.
1	سایبان	8.
1	(پارچه) فلانل	9.
1	نم گیر	10.
1	کیف دستگاه	11.

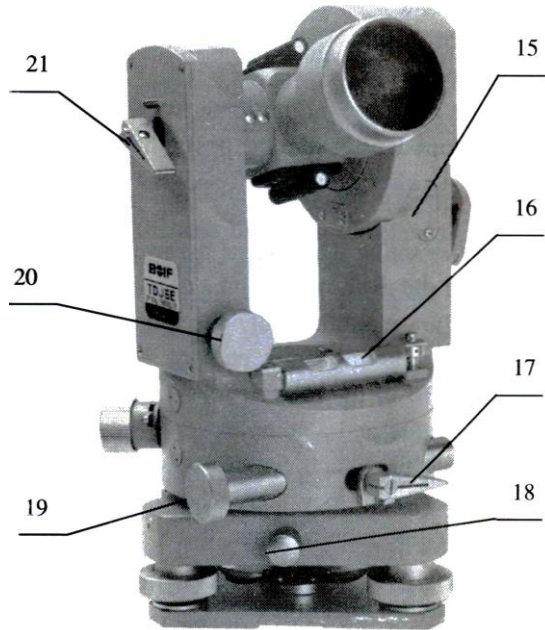
4. ویژگیهای ساختاری

1. دستگاه کم حجم، سبک و ابتکاری است. دارای قابلیت حمل آسان و قرائت مستقیم و سریع می باشد. در حال حاضر در طراحی آن جدیدترین شکل ساختاری به کار رفته است و مقاوم و قابل اعتماد می باشد.
2. پاندول بلند و V شکل کمپاساتور اتوماتیک آن برای نمایش دایره عمودی باعث شده است که در ارتعاشات فرکانس بالا مقاوم بوده و عملکرد خوبی داشته باشد. این ویژگی نه تنها دقت نقشه برداری را افزایش می دهد بلکه کار با دستگاه را نیز آسان می سازد.



شکل 2. تصویر تئودولیت

- | | |
|----------------------|--------------------------------|
| 1. لنز تلسکوپ | 9. پیچ پایه |
| 2. قراول | 10. تراپراک |
| 3. لوله فوکوس تلسکوپ | 11. کاور دستیابی |
| 4. چشمی قرائت اعداد | 12. پیچ قفل کمپاساتور اتوماتیک |
| 5. چشمی تلسکوپ | 13. آینه انعکاس نور |
| 6. شاقول نوری | 14. کاور دستیابی |
| 7. حلقه چرخان | |
| 8. تراز کروی | |



شکل 3. تصویر تئودولیت

- 15. صفحه پوششی برای رفع خطا
- 16. تراز استوانه ای آلیداد
- 17. اهرم ترمز هریزانتال
- 18. دسته قفل ترابراک
- 19. پیچ حرکت بطعی هریزانتال
- 20. پیچ حرکت بطعی ورتیکال
- 21. اهرم ترمز ورتیکال

بقیه از صفحه (4)

کار با دستگاه را آسان می سازد و کارایی دستگاه را افزایش می دهد.

3. زمینه دید رنگی باعث می شود که قرائت اعداد برای چشم صاف و راحت باشد.

4. محفظه بزرگ و بزرگنمایی بالای لنز تلسکوپ امکان گرفتن تصویر با بهترین کیفیت حتی در شرایطی که نور کم باشد را فراهم می کند.

5. پیچی که تراپراک را سفت می کند شل کنید . قسمت بالایی دستگاه را می توان از روی آن برداشت تا امکان گذاشتن متعلقات دیگر مثل کلیماتور، تارگت نشانه روی و غیره برای نقشه برداری فراهم شود.

6. پیچ (6) حلقه چرخان بر روی تئودولیت TDJ6E و ابزار کامل نقشه برداری بر روی مدل TDJ6E نصب شده است تا کاربر را قادر سازد هر نوع تجهیزاتی را که متناسب با عملیات نقشه برداری خود به آن نیاز دارد، بر روی آن نصب نماید.

5. چگونگی استفاده از دستگاه

1. مستقر کردن سه پایه .

سه پایه را روی نقطه اندازه گیری قرار داده به طوری که پایه های آن تقریباً هم فاصله باشند. به علاوه دقت کنید که انحراف زاویه پایه ها و ارتفاع سه پایه با هم متناسب باشد. محل استقرار سه پایه تا جایی که امکان دارد بایستی تراز باشد.

ترمزهای روی پایه ها را در جهت عقربه های ساعت بچرخانید. این کار باعث می شود که پایه ها به خوبی از هم باز شوند.

نوک پایه ها بایستی تا حدی در زمین فرو رود که سه پایه محکم و به طور مستقیم مسقر شود تا بتوان عملیات نقشه برداری را با اطمینان کامل بر روی آن انجام داد.

2. نصب دستگاه بر روی سه پایه

دستگاه را با دقت بر روی سه پایه قرار داده و سپس پیچ مرکزی آن را خوب سفت کنید.

3. تنظیم تراز دستگاه

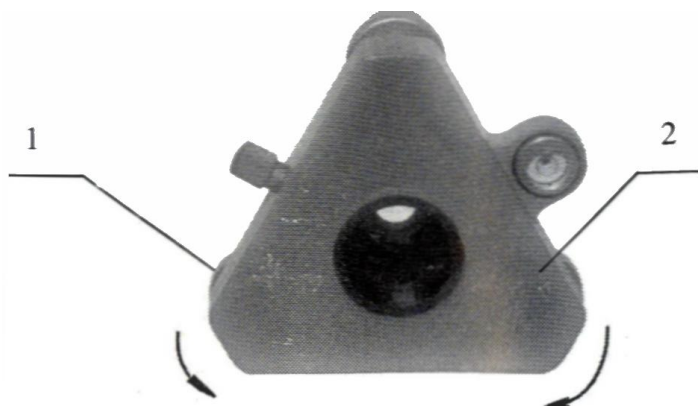
ابتدا با استفاده از تراز کروی دستگاه را به طور تقریبی تراز نمایید و سپس با استفاده از تراز استوانه ای آن را دقیق تراز نمایید.

(1) تراز کردن دستگاه با تراز کروی

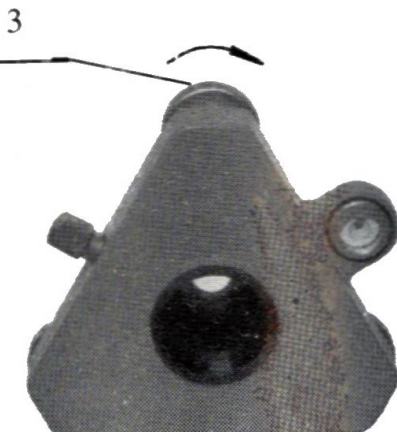
پیچ 1 و 2 را مطابق شکل 4 الف بچرخانید تا حباب به طرف خط مرکزی تراز کروی حرکت کند و سپس همانطور که در شکل 4 ب نشان داده شده پیچ پایه 3 را بچرخانید تا اینکه حباب دقیقاً در مرکز تراز قرار گیرد.

(2) تراز کردن دستگاه با تراز استوانه ای

ابتدا آلیداد تئودولیت را بچرخانید تا تراز استوانه ای با خطی که مراکز دو پیچ پایه را به هم وصل می کند، موازی باشد (شکل 5 الف) و در همان موقع دو پیچ پایه را



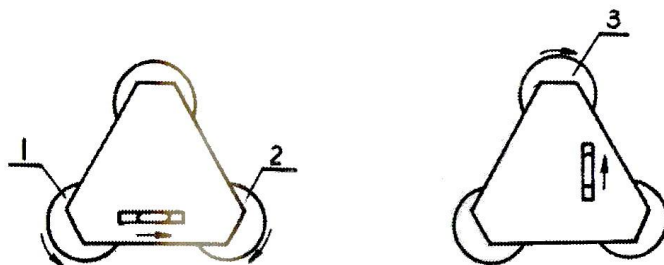
شکل 4 الف



شکل 4 ب

بقیه از صفحه 8

بچرخانید تا حباب در مرکز تراز استوانه ای قرار گیرد . سپس آلیداد را مطابق (شکل. 5 ب) 90° بچرخانید و پیچ پایه 3 را نیز بچرخانید تا حباب در مرکز تراز قرار گیرد. مراحل بالا را آنقدر تکرار کنید تا اینکه آفست (خطای) حباب هر چقدر هم که آلیداد چرخانده شود از حد مجاز فراتر نرود.



شکل. 5 الف

شکل. 5 ب

4. دستگاه را به طور صحیح بر روی نقطه اندازه گیری مستقر نمایید.

از وزنه شاقول یا شاقول نوری استفاده نمایید تا مرکز محور ورتیکال تئودولیت درست در بالای خط شاقول نقطه اندازه گیری قرار گیرد. زمانی که از شاقول نوری استفاده می کنید ، لنز چشمی (15) آن را بیرون کشیده

و بچرخانید تا اینکه نقطه اندازه گیری به طور واضح بر روی صفحه مدرج دیده شود. چنانچه مرکز نقطه اندازه گیری در مرکز صفحه مدرج قرار ندارد، پیچ مرکزی سه پایه را شل کنید. سپس پیچ مرکزی سه پایه را سفت کنید و تراز بودن دستگاه را چک کنید.

5. روشنایی

چرخاندن صحیح آئینه انعکاس نور باعث می شود که دایره های مدرج (لمپ) کاملاً روشن شود.

6. نشانه روی به تارگت

(1) تلسکوپ را به سمت یک محل روشن بچرخانید. چشمی آن را برخلاف عقربه های ساعت بچرخانید. در این لحظه صفحه مدرج آبی خواهد شد. سپس لنز را در جهت عقربه های ساعت بچرخانید تا علائم درجه بندی روی صفحه به طور واضح دیده شود. از ابزار نشانه روی اپتیکی تقریبی (2) جهت قراول روی به شیء استفاده نمایید. ترمز ورتیکال (21) و هریزانتال (17) را قفل کنید و لوله فوکوس (3) تلسکوپ را آنقدر بچرخانید تا شیء کاملاً واضحتر روی صفحه مدرج رؤیت شود. در این لحظه چشم خود را به راست و چپ و سپس به بالا و پایین حرکت دهید. با انجام این کار بین تصویر تارگت و علائم درجه بندی روی صفحه مدرج نباید

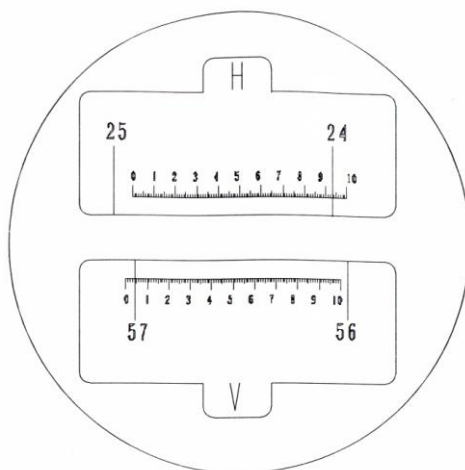
هیچ تغییر مکان نسبی دیده شود و این بدین معنی است که هیچ پارالاکسی وجود ندارد .
 (3) پیچهای حرکت بطعی ورتیکال (20) و هریزانتال (19) را بچرخانید تا تلسکوپ دقیقاً روی تارگت مورد اندازه گیری نشانه روی کند .

7. قرائت دایره مدرج

پس از روشن نمودن دایره مدرج چشمی قرائت (4) را تا اینکه بتوانید زمینه دیداری قرائت (مطابق شکل 6) را به طور واضح ببینید.

علائم H و V بر روی قسمت بالایی و پایینی زمینه دیداری (لمپ) به ترتیب نشان دهنده قرائت های هریزانتال و ورتیکال می باشد . بر روی هر دو نوار اندازه گیری برای هر بخش I درجه ای، 60 قسمت I دقیقه ای وجود دارد و برای تخمین می تواند قرائت 20 ثانیه یا 10 میلی گان را بسازد .

قبل از قرائت روی دایره ورتیکال لازم است پیچ قفل کمپاساتور اتوماتیک را بچرخانید تا مکانیسم نمایش کمپاساتور بتواند در حالت آزاد باشد. اگر آلیداد در این لحظه بچرخد ، صداهای بسیار واضحی شنیده می شود . و درست بعد از آن است که قرائت عدد ورتیکال ممکن است بدست آورده شود .



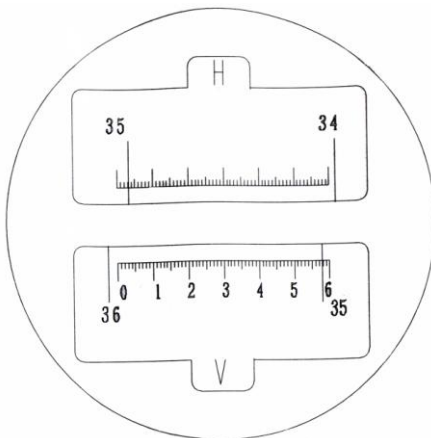
شکل. 6 الف

قرائت دایره مدرج هریزانتال:

24^g $93/6^\circ$ (پنجره H)

قرائت دایره مدرج ورتیکال:

57^g 4° (پنجره V)



شکل . 6 ب

قرائت دایره مدرج هرزانتال:

$35^{\circ} 03.3$ (پنجره H)

قرائت دایره مدرج ورتیکال:

$35^{\circ} 58.0$ (پنجره V)

8. اندازه گیری استادیا

دو جفت تار کوتاه (بالایی و پایینی، در سمت چپ و راست) بر روی صفحه مدرج تلسکوپ به نام تارهای استادیا وجود دارد. این تارها جهت اندازه گیری فاصله بین تارگت مورد اندازه گیری و نقطه اندازه گیری دستگاه به کار می روند.

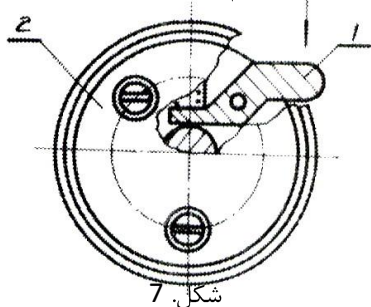
فرض کنید فاصله بین تارگت و نقطه اندازه گیری d است.

طول قطع شده به وسیله یک جفت از تارهای استادیا در این مقیاس L و ثابت ضرب و ثابت افزایشی استادیا برابر است با K و C که به ترتیب 100 و صفر می باشند. فرمول اندازه گیری فاصله به شرح زیر می باشد.

$$D = K L + C = 100 L$$

9. چگونگی استفاده از مکانیسم دایره چرخان

مدل TDJ6E تئودولیت اپتیکی مجهز به پیچ دایره چرخان 2 می باشد. این پیچ باعث می شود که عدد قرائت دایره مدرج هریزانتال در راستای تارگت مورد اندازه گیری قرار گیرد. چنانچه اشتباهی در استفاده از آن پیچ رخ داد، لازم است که میله هریزانتال 1 که متعلق به پیچ چرخان 2 می باشد را به پایین فشار دهید. در این لحظه می توان پیچ شماره 2 را به داخل فشار داد تا اینکه دنده های دو طرفه داخل دستگاه با یکدیگر درگیر شوند. پیچ 2 را بچرخانید آنگاه به هدف تغییر قرائت روی دایره مدرج (هریزانتال) (شکل 7) دست یافته ایم.



پس از تغییر قرائت میله هریزانتال 1 را مجدداً فشار دهید، آنگاه پیچ 2 خود به خود بیرون می آید و عملیات بعد از این امکان اجرا دارد.

6. تنظیم دستگاه

تمام دستگاههایی که از کارخانه خارج می شوند کاملاً تنظیم و چک شده ، سپس با دقت بسته بندی و تحویل کاربر می شوند. با این حال قبل از استفاده قسمتهایی را که تنظیم آنها مجاز می باشد ، باید تنظیم نمود . مخصوصاً به این خاطر که عوامل و شرایط مختلفی ممکن است باعث انحراف این قسمتها از تنظیم درست اولیه شده باشد.

تنظیماتی که بایستی انجام شود به شرح زیر می باشد:

1. تنظیم تراز آلیداد

تراز استوانه ای آلیداد را مطابق آنچه که در بخش چگونگی استفاده از دستگاه آمده است ، تراز نمایید. آلیداد را بچرخانید تا تراز استوانه ای موازی با خط اتصال دهنده مراکز دو پیچ پایه قرار گیرد .

این دو پیچ را در جهت مخالف یکدیگر بچرخانید تا حباب هوا در مرکز تراز قرار گیرد. سپس آلیداد را 180 درجه بچرخانید . اگر حباب در مرکز قرار نداشت، تراز را مجدداً تنظیم نمایید .

پیچ پایه ای را که نسبت به آن انحراف وجود دارد بچرخانید تا نیمی از مقدار آفست (خطا) از بین برود .

نیم دیگر انحراف را می توان با پرخاندن پیچ روی تراز استوانه ای رفع نمود .

مراحل فوق را تکرار کنید تا زمانی که آلیداد را در هر وضعیتی که قرار می دهید، حباب هوا در مرکز تراز قرار داشته باشد .

2. تنظیم تراز کروی

این تراز را بایستی بلافاصله پس از تنظیم تراز استوانه ای چک کنید. چنانچه حباب تراز کروی در مرکز آن قرار ندارد، 3 پیچ خطاگیر زیر آن را تنظیم کنید تا حباب در مرکز قرار گیرد .

3. تار ورتیکال را بر روی صفحه مدرج تلسکوپ تنظیم نمایید و تار رتیکول را که بعد از فوکوس تلسکوپ است بر روی صفحه مدرج بطور دقیق و با فاصله تقریباً 50 متری از هدف فوکوس نمایید و پیچ حرکت بطعی ورتیکال را بچرخانید ، آنگاه ببینید آیا تار ورتیکال در محل تقاطع نسبت به تارگت انحراف دارد یا خیر . اگر این انحراف وجود داشت ، تنظیم الزامی می باشد .

(1) سرپوش محافظ صفحه مدرج تلسکوپ را در خلاف جهت عقربه های ساعت بپیچید و سر پوش را بردارید. اکنون می توانید 4 پیچ تنظیم خطاگیری را ببینید .

(2) 4 پیچ تنظیم را شل کنید و قاب صفحه مدرج را بچرخانید تا اینکه تار عمودی شود.

4. تصحیح خطای محور راهنما (2c)

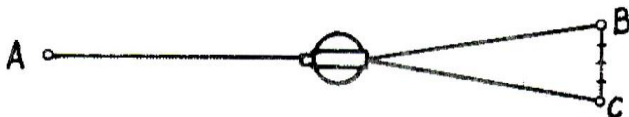
تئودولیت را در مرکز یک قطعه زمین صاف با طول و عرض 100 متر مستقر نمایید. دوربین را تراز و سپس آن را چک کنید.

(1) در وضعیت عادی نقطه A را با تلسکوپ نشان بگیرید و ترمز هریزانتال تئودولیت را ببندید.

(2) تئودولیت را 180 درجه بچرخانید تا نقطه B که بر روی یک صفحه خالی است برسد.

(3) در وضعیت مخالف نقطه A را با تلسکوپ نشانه بگیرید. ترمز هریزانتال تئودولیت را ببندید.

(4) تلسکوپ را 180 درجه بچرخانید. در این لحظه به نقطه C بر روی صفحه خالی نشانه روی کنید. اگر نقاط C و B بر هم منطبق نبود، این بدین معنی است که محور راهنما و محور هریزانتال بر هم عمود نیستند و خطای محور راهنما وجود دارد. بنابراین تنظیم الزامی می باشد.



شکل 9.

تنظیم: سرپوش محافظ چشمی انتهای تلسکوپ را شل کرده و بیرون بکشید. با استفاده از پین تنظیم دو پیچ خطاگیر که در راستای هریزانتال قرار دارد را شل

کنید تا اینکه تار ورتیکال صفحه مدرج به اندازه یک چهارم فاصله B C حرکت کند، یعنی تصحیح انجام شده است. چند بار چک کنید و ببینید که آیا محور راهنما دقیقاً عمود بر محور هریزانتال است یا خیر.

5. تنظیم خطای نمایش

پس از تراز نمودن دستگاه تارگتی که با تلسکوپ هم ارتفاع می باشد را در هر دو وضعیت مورد بررسی قرار دهید. اگر قرائت در وضعیت عادی برابر با L باشد و قرائت وضعیت مخالف آن برابر با R باشد.

آنگاه خطای نمایش برابر است با:

$$i = (L+R) / 2 - 360^\circ / 2$$

اگر مقدار مطلق i بزرگتر از 12 ثانیه باشد، انجام برخی تنظیمات الزامی

می باشد.

پیچ را باز کنید و صفحه پوششی نمایش خطا (15) را بردارید. اکنون می توانید

دو پیچ هواگیر داخل را ببینید. یکی از آنها را شل کنید و دیگری را سفت کنید. این کار قطعه شیشه صاف در مسیر نور ورتیکال را می چرخاند و بدین طریق به هدف تنظیم دست یافته ایم. وقتی تنظیم دستگاه کامل شد، همه پیچهای تنظیم را چک کنید تا ببینید آیا محکم و قابل اطمینان هستند یا خیر.

7. نکات ایمنی جهت استفاده و به کار انداختن دستگاه

تئودولیت یک دوربین اپتیکی دقیق می باشد. نگهداری و تعمیر نادرست دقت آن را پایین می آورد، عمر خدمات آن را کوتاه می کند و حتی بر استفاده عادی از آن در عملیات نقشه برداری نیز تأثیر می گذارد. اگر چه که دوربین صدمه دیده را می توان تعمیر نمود، اما کارایی آن را نمی توان کاملاً به وضع اولیه بازگرداند. بنابراین همه پرسنل نقشه برداری و کسانی که مسئول راه اندازی دستگاه می باشند باید از دستگاه درست استفاده کرده و به خوبی از آن مراقبت نمایند.

1. دستگاه را باید در جای خشک ، تمیز و دارای تهویه مناسب و در دمای زیر $25^{\circ}C$ و رطوبت زیر 70٪ نگهداری نمایید. اگر شرایط اجازه می دهد مقدار مناسبی از دی اکسید سیلیکون با رطوبت کمتر از 2٪ یا سایر مواد خشک کننده و قرص ضد کپک را باید در جعبه دستگاه قرار دهید تا از رشد کپک در آن جلوگیری شود.

پیش از هر چیز باید جایی را دستگاه در آن قرار گرفته است به خاطر داشته باشید تا وقتی که آن را برای استفاده از جعبه خارج می کنید بتوانید بعد از استفاده آن را در همان محل قرار دهید. اگر بستن جعبه دستگاه برایتان مشکل است، چک کنید که آیا دستگاه در جای درست قرار گرفته است یا خیر. دستگاه را به آرامی بیرون بیاورید و به جای اول خود برگردانید.

هنگام بیرون آوردن دستگاه از جعبه با یک دست ترازبراک و با دست دیگر آلیداد را نگه دارید. هرگز برای این کار تلسکوپ را نگیرید.

هنگام استقرار دستگاه بر روی سه پایه و یا برداشتن آن از روی سه پایه با یک دست آلیداد را نگه داشته و با دست دیگر پیچ مرکزی سه پایه را بچرخانید تا دستگاه از روی آن سر نخورد و به زمین نیفتد.

4. هنگام نشانه روی دقیق به تارگت باید تمام پیچهای بطعی را در جهت عقربه های ساعت بچرخانید.

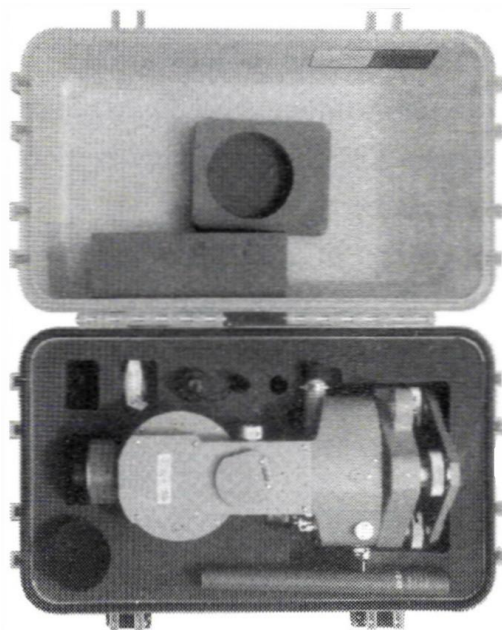
5. هنگام مشاهده زمانی که دوربین را می چرخانید باید آلیداد را با دست نگه دارید. برای این کار از تلسکوپ استفاده نکنید.

6. زمانی که نقشه برداری دقیق مورد نظر می باشد، باید چتری را روی دستگاه و سه پایه مستقر نمایید تا از تابش مستقیم نور خورشید و تأثیر آن بر عملکرد دستگاه جلوگیری شود.

7. پس از استفاده از دستگاه گرد و غبار آن را گرفته و آن را در جعبه تمیز و خشک قرار دهید.

8. اگر لازم بود لنزها را تمیز کنید، از فرچه تمیز داخل جعبه استفاده کرده و گرد و غبار روی آن را پاک کنید ، سپس به وسیله پنبه جاذب یا کاغذ تمیز لنز آن را تمیز کنید . هرگز با دست روی لنز به عقب و جلو نکشید و از دستمال یا

لباس خود برای تمیز کردن لنزها استفاده نکنید.



شکل 10

9. هرگز بعد از برگشت از نقشه برداری در هوای سرد ، بلافاصله دوربین را در محلی که دمای آن نسبتاً بالا است و به آسانی بخار بروی دستگاه تشکیل می شود، قرار ندهید.

10. هنگام حمل دوربین در فواصل طولانی بهتر است آن را در جعبه حمل قرار دهید تا دوربین از تکان شدید بین راه در امان باشد.

11. در آلیداد (انتهای قسمت پایینی دستگاه) پلاستیک منفذ داری چسبیده به آن وجود دارد که به وسیله پیچهای به آن محکم شده است و هنگامی که قرص رطوبت گیر کاملاً بخار شد بایستی قرص جدیدی را جایگزین نمایید .
12. هنگامی که دستگاه کار نمی کند بایستی آن را نزد یک تعمیرکار متخصص ببرید و یا آن را برای تعمیر به کارخانه بفرستید.
13. اعداد (داخل پرانتز) که در این کتابچه آمده است به اعداد شکل 2 و 3 در صفحات 5 و 6 اشاره دارد.