

# عملیات نقشه برداری عمومی

رشته نقشه برداری

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۲۷۸۳

عنوان و نام پدیدآور	: عملیات نقشه برداری عمومی [کتاب‌های درسی] ۴۹۷/۵ / رشته نقشه برداری، زمینه صنعت، شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای / مؤلفان: فرشاد سیدحسینی، محمدسعادت سرشت، مهدی داورپناه؛ برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش؛
مشخصات نشر	: تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	: ۱۲۶ ص: مصور (بخشی رنگی)، جدول (بخشی رنگی): ۱۶/۳ × ۲۳ س.م.
فروست	: آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۲۷۸۳
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۰۵-۱۸۹۳-۹
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتابنامه. ص. ۱۲۶
موضوع	: نقشه برداری
شناسه افزوده	: سعادت سرشت، محمد-داورپناه، مهدی. الف- سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی ب- دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش ج- اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی.
رده‌بندی کنگره	: TA ۵۴۵ / س ۸۲۶۹ ۱۳۹۲
رده‌بندی دیویی	: ۵۲۶/۹
شماره کتاب‌شناسی ملی	: ۳۱۰۳۲۱۵

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز :

پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی تهران -  
صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای  
و کار دانش، ارسال فرمایند.

tvoccd@medu.ir

پیام نگار (ایمیل)

www.tvoccd.medu.ir

وب گاه (وبسایت)

وزارت آموزش و پرورش

سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش

نام کتاب : عملیات نقشه برداری عمومی - ۴۹۷/۵

مؤلفان : فرشاد سیدحسینی، محمد سعادت سرشت و مهدی داورپناه

اعضای کمیسیون تخصصی : محمد سعادت سرشت، محمد سلیم آبادی، ابوالقاسم رافع، محمد علی فرزانه،

رضایگانه عزیزی، امیر حسین متینی و مالک مختاری

آماده سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن : ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹،

وب سایت : [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

مدیر امور فنی و چاپ : سید احمد حسینی

رسم : امیر حسین متینی

طراح جلد : مهدی داورپناه

صفحه آرا : خدیجه محمدی

حروفچین : کبری اجابتی، سیده فاطمه محسنی

مصحح : معصومه صابری، فاطمه صغری ذوالفقاری

امور آماده سازی خبر : زینت بهشتی شیرازی

امور فنی رایانه ای : حمید ثابت کلاچاهی، فاطمه رئیسیان

ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروبخش)

تلفن : ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۳۷۵۱۵-۱۳۹

چاپخانه : فارسی

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ ششم ۱۳۹۴

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۹-۱۸۹۳-۰۵-۹۶۴-۹۷۸-978-964-05-1893-9 ISBN



از مکاید [حیله‌های] بزرگ شیطان و نفس اماره آن است که جوانان را وعده صلاح و اصلاح در زمان پیری می‌دهد تا جوانی با غفلت از دست برود و به پیران وعده طول عمر می‌دهد و تا لحظه آخر با وعده‌های پوچ انسان را از ذکر خدا و اخلاص برای او باز می‌دارد تا مرگ برسد.

امام خمینی (قدس سره الشریف)



# فهرست

۱ فصل اول - کاربردهای ترازیابی



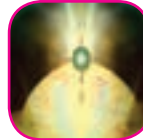
۱۴ فصل دوم - زاویه‌یابی



۴۴ فصل سوم - فاصله‌یابی



۵۱ فصل چهارم - تعیین موقعیت و امتدادهای مبنا



۵۶ فصل پنجم - تعیین مختصات ایستگاهی



۷۱ فصل ششم - برداشت جزئیات



۸۸ فصل هفتم - پیاده کردن نقاط



۱۲۶

منابع



کتاب حاضر با توجه به نظرهای دریافت شده از هنرستان‌های فنی سراسر کشور توسط دو نفر از هنرآموزان محترم درس عملیات نقشه‌برداری عمومی و یک نفر از اساتید دانشگاه تألیف جدید گردیده است و در کمیسیون تخصصی برنامه‌ریزی و تألیف رشته نقشه‌برداری تأیید نهایی شده است. در تألیف این کتاب، توجه به ارائه مناسب‌تر و روان‌تر مطالب با استفاده از ساده‌نویسی و زبان تصاویر و همچنین رویکردهای جدید در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای با ساختاری به شرح زیر اقدام شده است:

– ابتدای هر فصل با تصویری انگیزشی جهت ترغیب هنرجویان برای یادگیری مطالب آن فصل آغاز شده است.

– هدف‌های رفتاری و مطالب پیش‌نیاز در صفحه دوم هر فصل آمده است.

– صفحه سوم فصل نمایی از محتویات کل فصل ارائه شده است.

– در ادامه شرحی از فعالیت عملی به همراه راهنمایی لازم در مورد چگونگی انجام عملیات درج گردیده است. ذکر موارد مهم و توجه دادن به اشتباهات متداول در هنگام اجرای عملیات نقشه‌برداری عمومی از دیگر ویژگی‌های این قسمت می‌باشد.

– ارائه گزارش عملیات اجرا شده توسط هنرجویان در این کتاب مورد تأکید است.

– مطالب این کتاب از لحاظ زمان اجرا و رعایت پیش‌نیازها با کتاب‌های نقشه‌برداری عمومی و کارگاه محاسبه و ترسیم (۲) هماهنگ می‌باشد. به عبارت دیگر هنرجویان پس از آشنایی با مفاهیم تئوری نقشه‌برداری عمومی در کتاب نقشه‌برداری عمومی، در کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم (۲) تمرین‌های مربوط به آن را انجام می‌دهند تا پس از طی این مراحل جهت اجرای عملیات نقشه‌برداری عمومی آماده شوند.

– مطالبی تحت عنوان «نکته‌ها» برای افزایش بینش و بصیرت هنرجویان آورده شده است که نباید از آنها سؤال امتحانی طرح شود.

امید است کتاب حاضر بتواند در جهت نیل به اهداف برنامه درسی رشته نقشه‌برداری مؤثر واقع شود.

خواهشمند است نظرها و موارد پیشنهادی خود را در ارتباط با این کتاب ارسال فرمایید تا در ویرایش‌های بعدی به کار گرفته شود.

با آرزوی موفقیت

کمیسیون تخصصی برنامه‌ریزی و تألیف رشته نقشه‌برداری

## هدف کلی

ایجاد توانایی در به کارگیری تجهیزات پیشرفته زمینی و اندازه گیری های  
مربوط به تهیه نقشه از یک منطقه.

## سخنی با هنرآموزان محترم

نکات مهم در باره نحوه اجرای کار و ارزش‌یابی بدین قرار است :

۱- در ابتدای سال هنرجویان هر کلاس به گروه‌های پنج نفره تقسیم شوند (در صورت صلاحدید می‌توان گروه‌های چهار یا شش نفره تشکیل داد).

۲- برای هر کار عملی، افراد گروه یک نفر را به عنوان سرگروه از میان خود انتخاب می‌کنند. گفتنی است همه افراد باید به نوبت سرگروه شوند.

۳- وظایف سرگروه عبارت‌اند از :

الف) تهیه فهرست افراد حاضر

ب) تهیه فهرست وسایل و تجهیزات مورد نیاز، تحویل آنها از انبار و برگرداندن آنها به انبار پس از پایان کار با کمک افراد گروه

ج) نظارت بر نحوه انجام کار عملی مورد نظر و تأکید بر تکرار آن به تعداد اعضای گروه و تعیین نوبت برای اعضای گروه که به ترتیب در مقام عامل، سایر اعضای گروه را برای انجام دادن آن در اختیار بگیرند.

۴- وظایف عامل (عامل کسی است که مسئولیت انجام یک کار عملی را به عهده می‌گیرد)

الف) تقسیم کار بین افراد گروه و بیان و تفهیم وظیفه هر یک از افراد گروه؛

ب) هدایت افراد گروه و کنترل کار عملی تا انجام کامل آن؛

ج) ثبت اطلاعات و ارائه آن به بقیه افراد گروه در پایان کار عملی به منظور تهیه گزارش کار؛

د) مراقبت از وسایل و نحوه به کارگیری آنها به کمک افراد گروه؛

۵- وظایف افراد گروه

الف) توجه کامل به توصیه‌های سرگروه و عامل کار و انجام وظایف واگذار شده؛

ب) رعایت مسائل انسانی و اخلاقی و تلاش در انجام درست کارها؛

ج) هماهنگی با سایر افراد گروه و همکاری با آنها برای انجام دادن هر چه بهتر کار عملی؛

د) همکاری برای تهیه گزارش کار کل افراد گروه برای هر فعالیت عملی در هر فصل کتاب؛

۶- نحوه نمره گذاری

الف) نمره هر فرد برای کار عملی عبارت است از نمره‌ای که فرد عامل گرفته به علاوه نمره

میانگین گروه



ب) نمره فرد عامل حداکثر ۱۰ نمره است که به این صورت محاسبه می شود :

۲ نمره	درستی روش کار
۲ نمره	سرعت انجام کار
۲ نمره	میزان صحت و دقت
۲ نمره	هدایت و سرپرستی گروه
۲ نمره	رعایت مسایل ایمنی و حفاظت وسایل
۱۰ نمره	جمع

نکته : این محاسبه طرحی پیشنهادی است و هنرآموزان محترم می توانند بنا به نظر خود آن را تغییر دهند.

ج) نمره میانگین گروه عبارت است از مجموع نمره هر یک از افراد گروه هنگامی که عامل بوده اند، تقسیم بر تعداد افراد گروه که حداکثر برابر ۱۰ می باشد.

به این ترتیب نمره هر فرد به نمره سایر افراد گروه بستگی دارد؛ یعنی هر یک از افراد گروه وقتی در مقام عامل یا مجری قرار می گیرد باید کار دیگران را کار خود تلقی کند و بکوشد تا گروه نمره بیشتری کسب کند تا نمره خود او نیز افزایش یابد. بر این اساس، هنرجویان به تدریج می آموزند که اگر نمره بیشتری می خواهند ناگزیر باید در تقویت افراد گروه خود و برطرف ساختن کاستی ها و کار بهتر بکوشند.

## ساختار گزارش :

لازم است نویسنده یا نویسندگان ساختار گزارش را مشخص نمایند یعنی در قالب مشخصی گزارش را به هنرآموز خود ارائه دهند. ساختار مناسب علاوه بر این که سرعت درک خواننده را بالا می برد موجب می گردد تا نویسنده مواردی را که جمع آوری کرده است بهتر سازماندهی نماید و آنها را با نظم منطقی ارائه دهد.

در زیر ساختار یک نمونه گزارش به صورت الگوریتم آورده شده است.

صفحه عنوان	صفحه فهرست مطالب	صفحه مقدمه
موضوع گزارش نام نویسنده یا نویسندگان اسامی افراد گروه تاریخ انجام عملیات محل انجام کار نام دریافت کنندگان گزارش	فهرست صفحه ۱- مقدمه . . . . . ۲- وسایل مورد نیاز. . . . . ۳- روش انجام کار. . . . . ۴- شرح محاسبات . . . . . ۵- خلاصه ای از مشکلات موجود حین کار . . . . . ۶- نتایج و جمع بندی . . . . . ۷- کروکی و پیوست . . . . .	در این بخش یک دید کلی (بدون جزئیات) از آنچه انجام شده می آید. از جمله روش کار و اطلاعات و روابط ریاضی موجود.
صفحه وسایل مورد نیاز و شرح انجام کار	صفحه شرح محاسبات	صفحه مشکلات کار
در این بخش پس از معرفی وسایل مورد نیاز برای انجام عملیات، شرح کاملی از روش انجام کار به همراه تمام جزئیات و اطلاعاتی که جمع آوری شده است آورده می شود.	در این بخش کلیه محاسبات مربوط به کار عملی و همچنین همه جداول و اعداد یادداشت شده ارائه می شود.	در این بخش فهرستی از مشکلات موجود در حین عملیات نوشته می شود.
صفحه نتایج و جمع بندی	صفحه کروکی و پیوست	
با توجه به هدفی که از عملیات داشته اید، نتایج و اعداد به دست آمده در این بخش نوشته می شود.	هر عملیات نقشه برداری با شناسایی و ترسیم کروکی آغاز می شود که این کروکی باید در صفحه ای مجزا به همراه تمام اطلاعات موجود روی آن ارائه شود.	

فصل  
اول

# کاربردهای ترازیابی



## هدف‌های رفتاری

- پس از آموزش و مطالعه این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود بتواند :
- ۱- فعالیت عملی ۱-۱ (ترازیابی رفت و برگشت) را به درستی انجام دهد.
  - ۲- فعالیت عملی ۲-۱ (پروفیل طولی) را به درستی انجام دهد.
  - ۳- فعالیت عملی ۳-۱ (تسطیح اراضی) را به درستی انجام دهد.
  - ۴- فعالیت عملی ۴-۱ (تهیه نقشه پلان با منحنی میزان) را به درستی انجام

دهد .

## مطالب پیش‌نیاز

- قبل از مطالعه این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود با مطالب زیر آشنا باشد :
- ۱- آشنایی با فصل اول کتاب «نقشه برداری عمومی»
  - ۲- آشنایی با فصل دوم کتاب «مساحی»

## نکته‌ها

کسی که با نافرمانی خدا گردد کسی گردد، آنچه را امید دارد از دست رفتنی‌تر است و از آنچه برحذر است زودتر دچارش گردد.

«امام حسین علیه السلام»

## فعالیت عملی ۱-۱ – انجام عملیات به صورت رفت و برگشت

– نقطه‌ای مانند A را روی زمین مشخص کرده سپس با استفاده از یک یا دو نقطهٔ پنج مارک در اطراف آن و به روش ترازیابی تدریجی رفت و برگشت ارتفاع این نقطه را به دست آورده و عملیات را کنترل کنید.

– گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.

تذکر: چنانچه در محوطهٔ هنرستان نقاط پنج مارک موجود نیست ابتدا چند نقطه، روی زمین مشخص کرده و با دادن ارتفاع دلخواه به یکی از آنها و انجام ترازیابی تدریجی سایر نقاط را ارتفاع دار کنید.



▲ شکل ۱-۱ – ترازیابی از یک نقطه پنج مارک

## راهنمایی

منظور از ترازیابی رفت و برگشت، ترازیابی است که در آن از دو نقطهٔ پنج مارک در ابتدا و انتهای ترازیابی استفاده شود.

روش کار به این صورت است که ترازیابی را از نقطهٔ BM۱ شروع کرده و به نقطهٔ دوم رسانده سپس دوباره به نقطهٔ اول بر می‌گردیم.



▲ شکل ۱-۲- مسیر ترازیبی رفت و برگشت

با کمی دقت می بینیم که ترازیبی از یک بنج مارک شروع شده و به بنج مارکی دیگر بسته شده است. بنابراین قابل کنترل می باشد و می توان خطای بست ترازیبی را محاسبه نمود. یعنی داریم:

ارتفاع معلوم نقطه آخر - ارتفاع به دست آمده برای نقطه آخر = خطای بست ترازیبی

$$e_L = h' - h$$

بعد از محاسبه خطای بست ترازیبی، با توجه به این که این ترازیبی از نوع درجه ۳ می باشد، مقدار مجاز خطا را برای آن از رابطه زیر به دست می آوریم:

$$e_{\max} = \pm 12\sqrt{K}$$

در صورتی که خطای بست ترازیبی در محدوده مجاز آن قرار داشته باشد آن را تصحیح می کنیم.

مقدار تصحیح از رابطه زیر به دست می آید:

$$C = \frac{-e_L}{n}$$

که در نقطه اول مقدار تصحیح صفر بوده و برای نقاط دیگر مطابق روابط زیر محاسبه می شود:

$$C_1 = 0$$

$$C_2 = \frac{-e_L}{n} \times 1$$

$$C_3 = \frac{-e_L}{n} \times 2$$

$$C_4 = \frac{-e_L}{n} \times 3$$

.

.

$$C_i = \frac{-e_L}{n} \times (i-1)$$

پس از محاسبه مقدار تصحیح برای همه نقاط، آنها را در ستون مربوط به خود در جدول

ترازیابی وارد می کنیم. در پایان ارتفاع تصحیح شده نقاط را از رابطه ساده موجود ( $H_C = H + C$ ) به دست آورده و ستون آخر را کامل می کنیم.



جدول ۱-۲- جدول مشاهدات ترازیبی درجه ۳

ارتفاع تصحیح شده (متر)	تصحیح (میلی متر)	ارتفاع (متر)	اختلاف ارتفاع (میلی متر)	F. S (میلی متر)	I. S (میلی متر)	B. S (میلی متر)	نقاط

چنانچه اختلاف خطای بست ترازیبی در حد مجاز باشد، متوسط آنها به عنوان اختلاف ارتفاع درست در نظر گرفته می شود.

مقدار مجاز در ترازیبی درجه ۳ برابر  $\pm 12\sqrt{K}$  می باشد که در آن K فاصله بر حسب کیلومتر Km است.

### ✓ نکات مهم حین عملیات ترازیبی

۱- قبل از انجام هر عملیات ترازیبی از سالم بودن دوربین، سه پایه و شاخص اطمینان حاصل کنید.

۲- فرم مخصوص ثبت اطلاعات ترازیبی را حتماً به همراه داشته و اطلاعات را بدون خط خوردگی در آن یادداشت کنید.

۳- برای استقرار شاخص حتی المقدور از پاشنه شاخص (شکل) استفاده کنید.

۴- در پایان عملیات ترازیبی در محل، محاسبات را کنترل کنید و چنانچه، خطای ترازیبی در حد مجاز نبود، قبل از ترک محل، عملیات را مجدداً تکرار نمایید.



## فعالیت عملی ۱-۲- انجام عملیات پروفیل طولی و طراحی خط پروژه

- با کمک معلم خود یک مسیر را در داخل هنرستان انتخاب کرده و بر روی آن نقاط تغییر شیب را میخ کوبی کنید. سپس با داشتن ارتفاع معلوم یک نقطه، ارتفاع سایر نقاط مسیر را ترازبایی کرده و فاصله بین میخ‌ها را با رعایت اصول مترکشی به دست آورید. سپس پروفیل طولی مسیر را ترسیم کنید.
- پس از ترسیم پروفیل طولی با راهنمایی معلم خود یک خط پروژه، روی آن ترسیم کرده و میزان عمق خاک را در هر نقطه، محاسبه کنید.
- گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.



► شکل ۱-۳- میخ‌کوبی مسیر



► شکل ۱-۴- عملیات پروفیل برداری از مسیر

## راهنمایی

برای نمایش پستی و بلندی زمین در طول یک امتداد مانند مسیر راه یا مسیر یک کانال بر روی نقشه، یک صفحه قائم فرضی را بر امتداد مورد نظر، مرور می دهند. اگر تصویر مقطع این برش را با مقیاس مشخصی بر روی صفحه کاغذ رسم نمایید، تصویر مزبور که حاوی پستی و بلندی های موجود می باشد، پروفیل نامیده می شود.

دو نقطه مشخص را روی زمین نام گذاری می کنیم. سپس نقاط تغییر شیب زمین بین این دو نقطه را نیز نام گذاری و میخ کوبی می کنیم. آنگاه یک کروکی را که نشان دهنده وضعیت پستی و بلندی زمین و عوارض موجود در امتداد مورد نظر است را ترسیم و جای میخ ها و نام آنها را بر روی آن مشخص می سازیم. در ادامه با استفاده از ژالن و متر و رعایت اصول مترکشی فاصله افقی بین میخ ها را اندازه گیری می کنیم.

پس از مترکشی، جدولی برای ترازبایی نقاط به صورت زیر تهیه می کنیم که دو ستون کیلومتر از فاصله از مبدأ) و فاصله بین نقاط (میخ ها) به آن اضافه شده است.

جدول ۱-۳- جدول مشاهدات پروفیل طولی

شماره نقاط No	قرائت عقب BS	قرائت وسط IS	قرائت جلو FS	اختلاف ارتفاع $\Delta H$	ارتفاع H	تصحیح c	ارتفاع تصحیح شده Hc	فاصله بین میخ ها $L_i$	کیلومتر از Km

برای تهیه پروفیل طولی، باید فاصله و ارتفاع نقاط ترازبایی در طول مسیر را به دست آورد. فاصله نقاط معمولاً از ابتدای مسیر محاسبه می شود که تحت عنوان «فاصله از مبدأ» بر حسب کیلومتر (کیلومتر از) نشان داده می شود.

پس از انجام عملیات زمینی و برداشت نقاط، محاسبات پروفیل را انجام داده و آنها را ترسیم می کنیم.

### فعالیت عملی ۱-۳- انجام عملیات تسطیح اراضی

– با راهنمایی معلم خود، یک زمین شیب‌دار در حیاط هنرستان انتخاب کرده و آن را شبکه‌بندی کنید. سپس با انجام عملیات ترازبایی، ارتفاع کلیه نقاط رئوس شبکه را محاسبه نمایید. پس از به دست آوردن ارتفاع نقاط رئوس شبکه زمین مورد نظر آن را تا ارتفاع مدنظر معلم خود تسطیح کنید.

– گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.



▲ شکل ۱-۵- برداشت تسطیح



▲ شکل ۱-۶- شبکه‌بندی و تسطیح

## راهنمایی

ابتدا در حیاط هنرستان، یک منطقه شیب دار انتخاب کرده و با روش ۳، ۴، ۵ و یا با استفاده از گونیای مساحی یک مستطیل پیاده کرده و آن را به کمک متر شبکه بندی می کنیم. بعد از ترسیم شبکه بر روی زمین، کروکی محل را تهیه می کنیم. دوربین ترازیب را در نزدیکی شبکه طوری که به همه نقاط (حتی الامکان) دید داشته باشد مستقر کرده و با روش ترازیبی شعاعی، ارتفاع رئوس شبکه را برداشت می کنیم و در جدولی مانند جدول زیر یادداشت می کنیم. سپس قبل از ترک منطقه، عملیات ترازیبی را کنترل می کنیم.

✓ مجموع قرائت های جلو و عقب را جمع کرده و از هم کم می کنیم. در صورتی که مقدار خطا در حد مجاز باشد، عملیات قابل قبول است.

جدول ۱-۴- جدول مشاهدات تسطیح اراضی

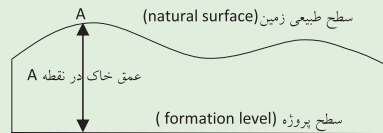
شماره نقاط NO	قرائت عقب BS	قرائت وسط IS	قرائت جلو FS	اختلاف ارتفاع $\Delta H$	ارتفاع H	تصحیح c	ارتفاع تصحیح شده Hc

### خلاصه ای از محاسبات

پس از محاسبه ارتفاع نقاط رئوس شبکه، آن را با مقیاس خواسته شده ترسیم کرده و ارتفاع نقاط را با کمک کروکی روی آن یادداشت می کنیم. با راهنمایی معلم یک ارتفاع را به عنوان سطح مورد نظر (سطح پروژه) در نظر گرفته و با محاسبات لازم میزان عمق خاک در هر نقطه را محاسبه می کنیم. روابط مورد نیاز به صورت زیر می باشد:

عمق خاک = ارتفاع زمین - ارتفاع سطح پروژه  
یا

$$h_i = H_i - H_p$$



بدیهی است، در صورتی که عمق خاک ( $h_i$ ) مثبت باشد، نشانه خاک برداری و اگر ( $h_i$ ) منفی باشد، نشانه خاکریزی در آن نقطه است. پس از تعیین عمق خاک در گوشه مربع های شبکه، حجم عملیات خاکی برای هر مربع با محاسبه مساحت آن مربع ضربدر میانگین عمق خاک در چهار گوشه مربع، محاسبه می شود.

$$V_{abcd} = \frac{A}{4} \times (h_a + h_b + h_c + h_d)$$

## فعالیت عملی ۱-۴- انجام عملیات منحنی میزان

– با راهنمایی معلم خود زمین شیب داری را در حیاط هنرستان انتخاب کرده و آن را شبکه بندی کنید. سپس با استفاده از دوربین ترازباب، ارتفاع رئوس شبکه‌ها را برداشت کنید. پس از محاسبه ارتفاع‌ها با توجه به شیب زمین و دقت مورد نظر و مقیاس خواسته شده با راهنمایی معلم، منحنی‌های میزان را روی شبکه ترسیم کنید.

– گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.



▲ شکل ۱-۷- شبکه‌بندی و برداشت ارتفاع نقاط رئوس شبکه

### راهنمایی

روش شبکه بندی: در این روش زمین را بر حسب شیب آن به سلول‌های مربع یا مستطیل شکل تقسیم نموده و ارتفاع رئوس آنها را برداشت می‌کنیم. پس از انتقال نقاط روی کاغذ، منحنی میزان‌ها را از طریق درون‌یابی تعیین و ترسیم می‌کنیم.

برای برداشت ارتفاعات ابتدا باید محدوده مورد نظر در روی زمین را شبکه‌بندی کرد. روش انجام شبکه بندی را در قسمت قبل (تسطیح اراضی) فرا گرفتیم. در مرحله بعد، مطابق با آنچه در این قسمت ذکر شد، روی رئوس شبکه عملیات ترازبایی انجام داده و ارتفاع رئوس شبکه را با محاسبات جداول ترازبایی به دست می‌آوریم.

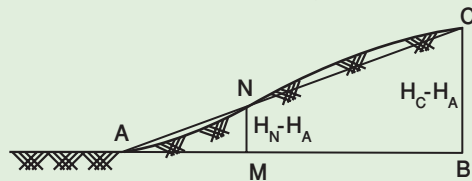
سپس قبل از ترک منطقه، عملیات ترازبایی را کنترل می‌کنیم.  
مجموع قرائت‌های جلو و عقب را جمع کرده و از هم کم می‌کنیم. در صورتی که مقدار خطا در حد مجاز باشد، عملیات قابل قبول است.

جدول ۵-۱ - جدول مشاهدات منحنی میزان

شماره نقاط NO	قرائت عقب BS	قرائت وسط IS	قرائت جلو FS	اختلاف ارتفاع $\Delta H$	ارتفاع H	تصحیح c	ارتفاع تصحیح شده Hc

### خلاصه‌ای از محاسبات

پس از این مرحله، کار محاسبات دفتری آغاز می‌شود. ابتدا جدول ترازبایی محاسبه و سپس نقشه‌ای از شبکه را در مقیاس مناسب ترسیم نموده و ارتفاع نقاط را مطابق کروکی در کنار رئوس شبکه ثبت می‌کنیم. همانطور که در «کارگاه محاسبه و ترسیم ۲» آموختید، با کمک روابط زیر ارتفاع‌های یکسان را روی اضلاع شبکه به دست می‌آوریم. (واسطه‌یابی)



▲ شکل ۸-۱ - واسطه‌یابی

$$\frac{mn}{BC} = \frac{mA}{AB}$$

$$mA = d, \quad mn = hm - hA, \quad BC = hB - hA$$

$$\frac{hm - hA}{hB - hA} = \frac{mA}{AB}, \quad \rightarrow mA = \frac{(hm - hA) \times AB}{(hB - hA)}$$

پس از اینکه فاصله به دست آمده برای هر نقطه تا یکی از رأس‌های شبکه را به مقیاس مورد نظر بردیم، بر روی کاغذ به کمک اشکل یا خط‌کش آن را ترسیم می‌کنیم. نقاط به دست آمده را به یکدیگر وصل کرده تا منحنی میزان‌ها به دست آیند.



▲ شکل ۱-۹- ترسیم منحنی‌های میزان بر روی کاغذ

## شرایط لازم برای انجام کار گروهی

- ۱- هدف کار گروهی، کارایی بیشتر و بهبود مداوم است که در آن اعضای تیم تلاش می‌کنند همیشه از بهترین‌ها باشند.
- ۲- انتظار می‌رود همه اعضای تیم به صورت تعاملی و حمایتی با یکدیگر کار کنند.
- ۳- از همه اعضای تیم انتظار می‌رود که اهداف تیم را بر اهداف شخصی خود مقدم بدانند.
- ۴- از کلیه اعضای تیم انتظار می‌رود که اختلاف‌های سلیقه‌ای بین خود را حل کنند، بدخلقی و ناسازگاری از خودشان بروز ندهند و بهترین عملکرد تیم را اصول کار خود بدانند.
- ۵- از همه اعضای تیم انتظار می‌رود همواره نسبت به کار خود و تیم، همچنین نسبت به تعامل به یکدیگر و تشکیلات نگرش مثبت داشته باشند.
- ۶- بهتر است برای پیشبرد عملیات یک نفر که به عنوان سرگروه انتخاب شده است مدیریت کار را برعهده گرفته و بقیه اعضا (عاملین) از او پیروی کنند.

فصل

دوم

# زاویه یابی





## هدف‌های رفتاری

پس از آموزش و مطالعه این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود بتواند :

۱- فعالیت عملی ۱-۲ (آشنایی با ساختار زاویه‌یاب آنالوگ و اجزای آن) را به درستی انجام دهد.

۲- فعالیت عملی ۲-۲ (آشنایی با ساختار زاویه‌یاب دیجیتالی و کاربرد کلیدهای آن) را به درستی انجام دهد.

۳- فعالیت عملی ۳-۲ (استقرار دوربین زاویه‌یاب) را به درستی انجام دهد.

۴- فعالیت عملی ۴-۲ (نشانه‌روی و قرائت با زاویه‌یاب) را به درستی انجام دهد.

۵- فعالیت عملی ۵-۲ (اندازه‌گیری زاویهٔ افقی با زاویه‌یاب) را به درستی انجام دهد.

۶- فعالیت عملی ۶-۲ (اندازه‌گیری زاویهٔ افقی با زاویه‌یاب به روش کوپل) را به درستی انجام دهد.

۷- فعالیت عملی ۷-۲ ( قرائت زاویهٔ افقی به روش کوپل و ثبت آن در جدول قرائت زاویه) را به درستی انجام دهد.

۸- فعالیت عملی ۸-۲ (اندازه‌گیری زاویهٔ قائم‌(زینتی) با زاویه‌یاب) را به درستی انجام دهد.

۹- فعالیت عملی ۹-۲ (اندازه‌گیری زاویهٔ قائم‌(زینتی) با زاویه‌یاب به روش کوپل) را به درستی انجام دهد.

## مطالب پیش‌نیاز

قبل از مطالعهٔ این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود با مطالب زیر آشنا باشد :

۱- آشنایی با فصل دوم کتاب «نقشه برداری عمومی»

۲- آشنایی با فصل ششم کتاب «مساحی»

## فعالیت عملی ۲-۱ – آشنایی با ساختار زاویه‌یاب آنالوگ و اجزای آن

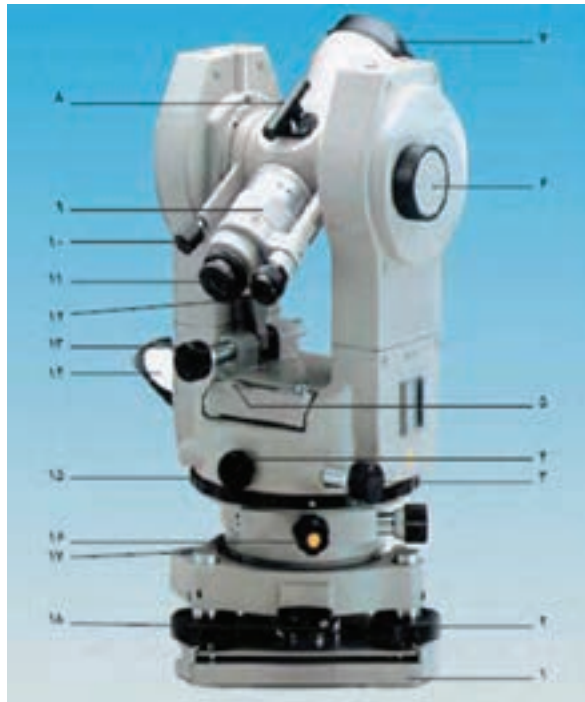
- با راهنمایی معلم خود یک دوربین زاویه‌یاب آنالوگ را روی سه‌پایه نصب کرده و اجزای آن را شناسایی کنید.
- گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش‌نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.



▲ شکل ۲-۱- زاویه‌یاب آنالوگ

### راهنمایی

- مطابق شکل ۲-۲ زاویه‌یاب آنالوگ از چند قسمت عمده زیر تشکیل شده که عبارتند از :
- ۱- تلسکوپ : لوله‌ای است استوانه‌ای شکل به طول  $20^{\circ}$  تا  $25$  سانتی‌متر که در داخل آن عدسی‌های چشمی و شیئی و صفحه‌تارهای رتیکول و پیچ‌های تنظیم تصویر (پیچ فوکوس) و تارها قرار دارد. صفحه‌تارهای رتیکول در داخل تلسکوپ دوربین طوری کار گذاشته شده که مرکز تارها بر محور عدسی‌ها منطبق بوده و تشکیل محور دیدگانی را دهد. در روی تلسکوپ، مگسک نشانه‌روی قرار دارد که برای سهولت در نشانه‌روی از آن استفاده می‌شود.
  - ۲- آلیداد : یک قطعه فلزی U شکل است که حامل محور چرخش تلسکوپ می‌باشد. بدین معنی که تلسکوپ می‌تواند حول این محور دوران نماید.
  - ۳- لمب‌های افقی و قائم : دو صفحه‌دایره‌ای شیشه‌ای مدرج هستند که یکی به شکل افقی و



▲ شکل ۲-۲- زاویه‌یاب آنالوگ و اجزای آن

- |                                    |                              |   |
|------------------------------------|------------------------------|---|
| ۱- صفحه‌اتصال تنودولیت به سه پایه  | ۷- عدسی شیئی دوربین          | ۱۳- پیچ حرکت کند دوربین                           |
| ۲- پیچ‌های تراز کننده              | ۸- مگسک                      | ۱۴- آیینه نورگیر برای تأمین روشنایی داخل تنودولیت |
| ۳- پیچ حرکت کند افقی دوربین        | ۹- پیچ تنظیم تصویر دوربین    | ۱۵- صفحه‌مدرج افقی                                |
| ۴- پیچ حرکت تند افقی دوربین        | ۱۰- پیچ حرکت تند قائم دوربین | ۱۶- پیچ‌نگه‌دارنده دایره‌مدرج افقی                |
| ۵- تراز استوانه‌ای                 | ۱۱- عدسی چشمی دوربین         | ۱۷- تراز کروی                                     |
| ۶- پیچ میکرومتری تنظیم درجات ورنیه | ۱۲- میکروسکوپ قرائت زاویه    | ۱۸- ضامن جدا کننده دستگاه از پایه                 |

دیگری به شکل قائم درون دستگاه قرار گرفته و درجات آنها از طریق تلسکوپ قرائت زاویه و به کمک آینه‌ها و ورنیه و میکرومتر قرائت دقیق زاویه، قرائت می‌شوند.

۴- ترازهای کروی و استوانه‌ای: برای انطباق محور اصلی دستگاه بر امتداد شاغولی از ترازهای کروی و استوانه‌ای استفاده می‌کنیم. با تراز کردن تراز کروی که روی پایه تراپلاک قرار دارد، دوربین به طور تقریبی تراز شده، سپس با استفاده از تراز استوانه‌ای که بین دو شاخه‌آلیداد قرار گرفته

دوربین کاملاً تراز می‌شود.

۵- شاغول اپتیکی: دوربین کوچکی با بزرگ‌نمایی کم (۲ تا ۵ برابر) است که شعاع‌های نوری را به صورت عمودی منحرف می‌کند. این دوربین در قسمت زیرین آلیداد و متصل به دستگاه قرار گرفته و به نحوی تنظیم شده است که تصویر محور اصلی دستگاه در محل برخورد تارها و یا مرکز دایره چشمی آن تشکیل می‌شود. بنابراین برای متمرکز (سانتراژ) کردن زاویه‌یاب بر روی نقطه ایستگاه به کار برده می‌شود.

۶- پایه تراپراک: زاویه‌یاب به وسیله این پایه که دارای سه پیچ آجدار است، در وضعیت افقی قرار می‌گیرد.

۷- پیچ‌های کنترل حرکت: برای اینکه حرکت تلسکوپ و آلیداد و لمب افقی قابل کنترل باشد، از دو نوع پیچ، یک نوع برای حرکت‌های کلی و نوع دیگر برای حرکت‌های جزئی استفاده می‌شود.

۸- آینه: در کنار دستگاه آینه‌ای تعبیه شده که نور را به داخل دستگاه هدایت می‌کند. این نور به کمک سیستم‌های منشوری و چند عدسی از لمب‌ها عبور کرده و تصویر را در حالتی که باید قرائت شود به میکروسکوپ قرائت زاویه که در کنار تلسکوپ نصب شده، می‌رساند. در بعضی از زاویه‌یاب‌ها برای هر یک از لمب‌ها آینه‌ای جداگانه در نظر گرفته شده است.

۹- میکرومتر: میکرومتر عبارت است از یک تیغه متوازی‌السطوح که در مسیر نور در روی لمب دوربین قرار می‌گیرد تا براساس خاصیت آن، زوایای کوچکتر از تقسیمات لمب را نمایش دهد. چون دایره‌های مدرج افقی و قائم دستگاه زاویه‌یاب، شعاع محدودی دارند، محیط آنها گنجایش تقسیم بندی تا میزان معینی را می‌تواند داشته باشد.

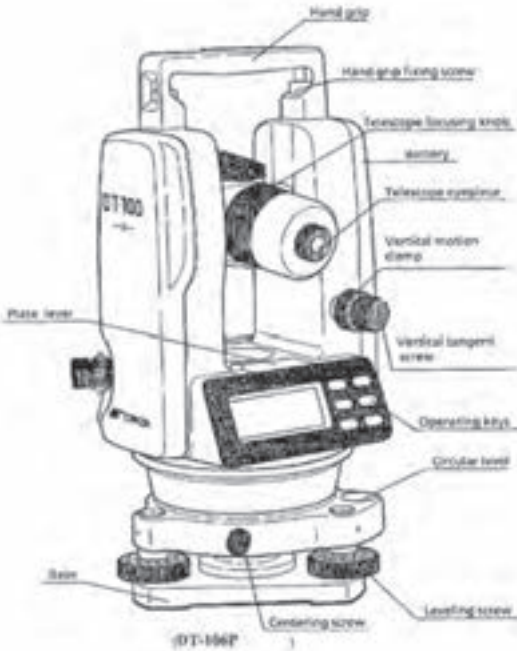
مثلاً طول محیط دایره‌ای به قطر ۱۲ سانتی‌متر در حدود ۳۶ سانتی‌متر است و چنانچه ضخامت و فاصله بین هر یک از تقسیمات درجه بندی را  $1/4$  میلی‌متر فرض کنیم، محیط لمبی با این شعاع، حداکثر گنجایش  $144^\circ$  تقسیم بندی را دارد. در این صورت فاصله بین تقسیمات چنین دایره‌ای  $1/4$  درجه است.

از طرفی برای اندازه‌گیری زاویه در نقشه برداری، دقتی به مراتب بیشتر از  $1/4$  درجه مورد نیاز می‌باشد. بنابراین به منظور دستیابی به دقت بیشتر از میکرومتر برای قرائت لمب‌ها کمک می‌گیرند.

## فعالیت عملی ۲-۲- ساختار و کاربرد کلیدهای دوربین زاویه‌یاب دیجیتال

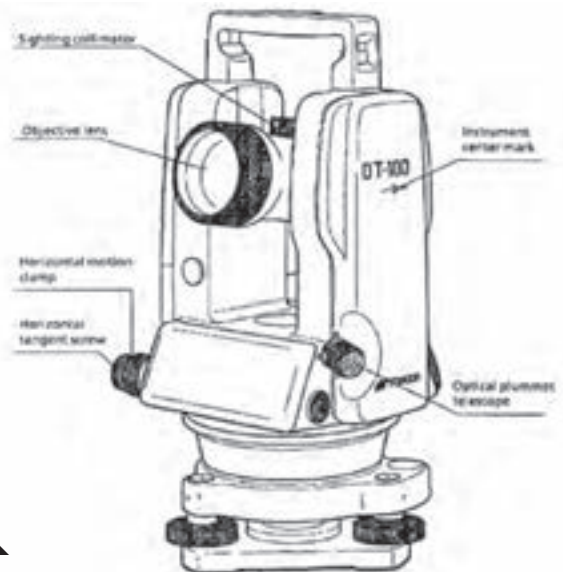
- یک دوربین زاویه‌یاب دیجیتالی را بر روی سه پایه نصب کرده و با راهنمایی معلم، ساختار آن و کاربرد کلیدهای آن را شناسایی کنید.
- دوربین زاویه‌یاب دیجیتالی را با دوربین زاویه‌یاب آنالوگ مقایسه کنید.
- گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش‌نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.

### راهنمایی: اندازه‌گیری با دوربین های دیجیتالی - اجزای دوربین دیجیتالی



چشمی تلسکوپ	تراز استوانه‌ای
پیچ وضوح تصویر	پایه
پیچ بستن دستگیره	پیچ سانتراژ
دستگیره	پیچ‌های تراز
باتری	تراز کروی
کلیدهای عملیاتی	پیچ حرکت قائم
	قفل حرکت قائم

کلیمانور قراول روی	پیچ حرکت افقی
عدسی شبی	شاغول اپتیکی
قفل حرکت افقی	نشانگر مرکز دستگاه



## – علائم و اختصارات روی صفحه نمایش

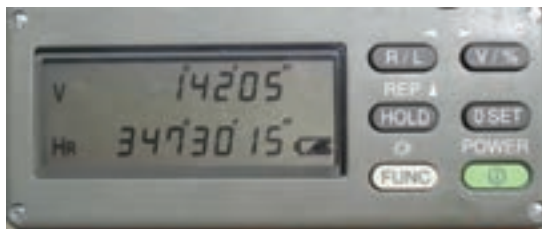
در روی صفحه نمایش، ۹ علامت ممکن است دیده شود که هر کدام در ارتباط با موضوعی خاص، روشن می‌گردد.

در جدول زیر هر کدام از حالت‌های نه‌گانه توضیح داده شده است :

### جدول ۱-۲ علائم و اختصارات روی صفحه نمایش

مفهوم علامت	علامت نشان داده شده روی صفحه نمایش
نشان‌دهنده اندازه زاویه قائم	V
نشان‌دهنده اندازه زاویه افقی در حالت دایره به راست	HR
نشان‌دهنده اندازه زاویه افقی در حالت دایره به چپ	HL
نشان‌دهنده اندازه کلی زاویه افقی در حالت تکرار	Ht
نشان‌دهنده تکرار و اندازه متوسط زاویه افقی	8AVG
کلید انتخاب کاربردهای دستگاه	F
نشان‌دهنده درصد شیب	%
نشان‌دهنده حالت گرادی	G
نشان‌دهنده وضعیت شارژ باتری	

## – کاربرد کلیدهای مربوط به صفحه نمایش



▲ شکل ۲-۴ صفحه نمایش دوربین دیجیتال

در کنار صفحه نمایش دستگاه، ۶ کلید وجود دارد که پنج عدد از آنها، کاربردی علاوه بر آنچه بر روی آن نوشته شده نیز دارد. این کاربردها در بالای آن کلیدها دیده می‌شوند. در جدول صفحه بعد مفهوم کاربردی علائم نوشته شده در رو، یا بالای کلیدها توضیح داده شده است. بنابراین می‌توان گفت که این دستگاه در واقع ۱۱ کلید برای انجام کارهای مختلف دارد.

## جدول ۲-۲- کاربرد کلیدها

نام کلید	کاربرد کلید
R/L	انتخاب به حالت دایره به راست یا دایره به چپ
V%	انتخاب حالت نمایش زاویه قائم به صورت معمولی یا شیب درصد
HOLD	بستن زاویه افقی روی یک عدد معین
0SET	بستن صفر زاویه افقی روی یک امتداد معین
POWER	کلید روشن و خاموش کردن دستگاه
FUNC	انتخاب کاربردهای دستگاه
REP	انتخاب حالت اندازه گیری به روش تکرار
	روشن یا خاموش کردن لامپ صفحه نمایش (برای دید بهتر مخصوصاً در شب)
	حرکت دادن رقم چشمک زن به سمت چپ
	حرکت دادن رقم چشمک زن به سمت راست
	افزایش دادن رقم چشمک زن

### — روشن کردن و راه اندازی دستگاه

- ۱- کلید POWER را بفشارید تا دستگاه روشن شود.
- با فشردن این کلید تمام قسمت های روی صفحه نمایش در عرض مدت ۲ ثانیه روشن می شود.
- در این حالت زاویه قائم عددی را نمایش نمی دهد.






▲ شکل ۲-۵- نمایش زاویه افقی

- ۲- کلید V% را بفشارید تا سنجش گر زاویه قائم فعال شود.

- در روی محیط لمب قائم، یک مبنای صفر قرار داده شده است. (در راستای خط افق)
- اگر تلسکوپ اندکی در صفحه قائم چرخانده شود، این سنجش گر اندازه گیری زاویه قائم را شروع می کند.
- ۳- تلسکوپ را اندکی به سمت بالا و پایین حرکت دهید.
- با چرخاندن تلسکوپ نمایشگر، زاویه قائم مربوط به امتداد مورد نظر را نشان می دهد.




▲ شکل ۲-۶- نمایش زاویه افقی و قائم

- ۴- به نمایشگر وضعیت باتری توجه کنید.
- کنترل شارژ باتری و معنی علائم مربوط به آن : نمایشگر وضعیت شارژ باتری دارای پنج حالت نمایش است که معنی هر کدام از آنها به صورت زیر می باشد :
- باتری کاملاً شارژ است و اندازه گیری امکان پذیر می باشد. 
- باتری نیمه شارژ است و اندازه گیری امکان پذیر می باشد. 
- باتری کمی شارژ است و اندازه گیری امکان پذیر می باشد. 

✓ هر چند در سه حالت فوق امکان اندازه گیری وجود دارد ولی توجه به این نکته ضروری است که با در نظر گرفتن حجم کار و میزان شارژ باقی مانده در صورت نیاز باید باتری یدکی نیز به همراه داشته باشید.

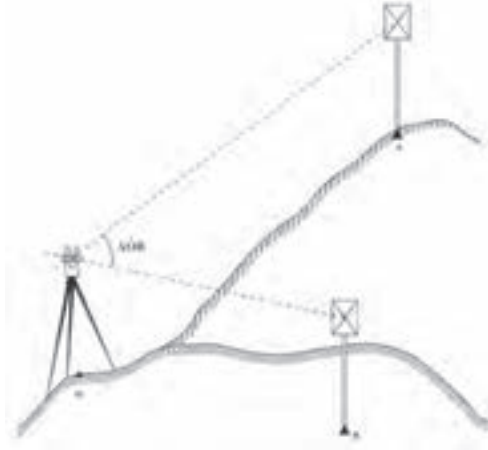
به زودی اندازه گیری امکان پذیر نخواهد بود و بهتر است باتری ها تعویض شوند.  به حالت روشن

در این حالت صفحه نمایش خاموش شده و همه نوشته های روی آن محو شده اند و تنها علامت باتری خاموش و روشن می شود. در نتیجه باید باتری ها تعویض شوند.  به حالت چشمک زدن



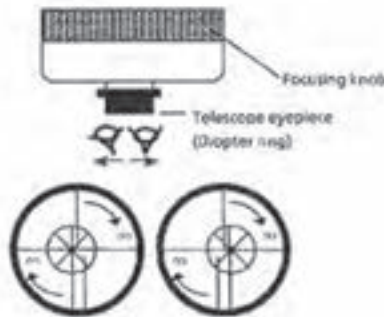
## — اندازه‌گیری زوایای افقی و قائم

با توجه به شکل زیر، فرض کنید که دوربین را در نقطه O مستقر کرده‌ایم و می‌خواهیم زوایای قائم امتدادهای OA و OB و زاویه افقی AOB را اندازه‌گیری کنیم.



▲ شکل ۲-۷— اندازه‌گیری زوایای افقی و قائم

✓ در صورتی که برای اولین بار می‌خواهید اندازه‌گیری‌ها را شروع کنید، باید دوربین را با چشم خود تنظیم کنید. برای تنظیم تارهای رتیکول و عدسی چشمی، با توجه به شکل ۲-۸، به ترتیبی که توضیح داده شده عمل کنید.



▲ شکل ۲-۸— تنظیم دوربین دیجیتال

با تلسکوپ دوربین به یک نقطه روشن قراول روی کنید و با چرخاندن عدسی چشمی تصویر تارهای رتیکول را واضح نمایید. برای انجام صحیح این عمل بهتر است اول عدسی چشمی را کاملاً به سمت خود باز کنید و سپس به تدریج آن را بچرخانید تا تصویر تارهای رتیکول کاملاً واضح دیده شود.

مراحل اندازه‌گیری زوایای افقی و قائم را در جدول زیر ملاحظه نمایید :

جدول ۲-۳- مراحل اندازه‌گیری زوایای افقی و قائم

مرحله	عمل	صفحه نمایش	توضیح
۱	قراول روی به نقطه A	V $90^{\circ}10'20''$ HR $120^{\circ}30'40''$	به تارگت مستقر در A نشانه‌روی کنید.
۲	OSET	V $92^{\circ}10'20''$ HR $0^{\circ}00'00''$	با دو بار فشردن کلید OSET عمل صفر صفر را روی تارگت A انجام می‌دهیم. البته می‌توانید دستگاه خود را چنان تنظیم کنید که عمل صفر صفر کردن را با یک بار فشردن کلید OSET انجام دهد. زاویه قائم امتداد OA در روی صفحه نمایش دیده می‌شود.
۳	قراول روی به نقطه B	V $92^{\circ}10'20''$ HR $160^{\circ}40'20''$	به تارگت مستقر در نقطه B قراول روی کنید. زاویه قائم امتداد OB و زاویه افقی AOB در زیر آن در روی صفحه نمایش دیده می‌شود (در حالت دایره به راست)

تبدیل زاویه افقی راست‌گرد به زاویه افقی چپ‌گرد (وبالعکس)

به مثال زیر توجه کنید :

جدول ۲-۴- تبدیل زاویه افقی راست‌گرد به چپ‌گرد

مرحله	عمل	صفحه نمایش	توضیح
۱	قراول روی به تارگت	V $90^{\circ}10'20''$ HR $120^{\circ}30'40''$	قرائت زاویه افقی در حالت دایره به راست دیده می‌شود.
۲	R/L	V $90^{\circ}10'20''$ HR $239^{\circ}29'20''$	با فشردن کلید R/L حالت قرائت زاویه افقی دایره به راست HR تبدیل می‌شود و قرائت زاویه افقی دایره به HL
۳			اکنون می‌توانید به اندازه‌گیری با این حالت ادامه بدهید.

✓ همان‌طور که می‌دانید، مجموع قرائت دایره به راست و دایره به چپ برای یک امتداد، برابر  $360^\circ$  درجه یا  $400^\circ$  گراد است. یعنی:

$$360^\circ \text{ درجه یا } 400^\circ \text{ گراد} = \text{قرائت دایره به چپ} + \text{قرائت دایره به راست}$$

از این نکته می‌توان برای کنترل درستی کار انجام شده و جلوگیری از اشتباهات استفاده نمود. البته توجه به این نکته نیز ضروری است که، همواره مجموع قرائت‌های دایره به چپ و دایره به راست برابر  $360^\circ$  درجه یا  $400^\circ$  گراد نمی‌شود. زیرا به علت وجود خطاها، بسته به دقت دوربین، ممکن است این مجموع چند ثانیه بیشتر یا کمتر از  $360^\circ$  درجه یا  $400^\circ$  گراد شود.

✓ در دستگاه تئودولیت دیجیتال DT-160، وقتی یک بار کلید R/L را می‌فشارید، قرائت زاویه افقی از حالت دایره به راست به حالت دایره به چپ تبدیل می‌شود. اکنون اگر یک بار دیگر کلید R/L را بفشارید، قرائت زاویه به حالت قبلی بر می‌گردد. یعنی با هر بار فشردن کلید R/L حالت قرائت دایره به راست یا چپ عوض می‌شود.



دایره به چپ



دایره به راست



▲ شکل ۲-۹- حالت دایره به راست و دایره به چپ در دوربین دیجیتال

— بستن یک امتداد به یک اندازه معین، روی لمب افقی :

گاهی لازم می‌شود که یک اندازه معین روی لمب افقی را به یک امتداد مورد نظر ببندیم. مثلاً فرض کنید می‌خواهیم زاویه  $13^\circ$  درجه و  $4'$  دقیقه و  $2''$  ثانیه را به یک امتداد مثلاً OA (محل استقرار دستگاه است) ببندیم. این کار به ترتیب زیر انجام می‌شود :

جدول ۲-۵ — بستن یک امتداد به یک اندازه معین، روی لمب افقی

مرحله	عمل	صفحه نمایش	توضیح
۱	زاویه مورد نظر را در روی صفحه نمایش تنظیم کنید.	V $90^\circ 10' 20''$ HR $130^\circ 40' 20''$	ابتدا با حرکت سریع آلیاد حدود زاویه مورد نظر را پیدا کنید. سپس با بستن پیچ حرکت افقی و با استفاده از پیچ حرکت بطنی به‌طور دقیق زاویه افقی مورد نظر را در روی صفحه نمایش ظاهر کنید.
۲	کلید HOLD را بفشارید.	V $90^\circ 10' 20''$ HR $130^\circ 40' 20''$	در این حالت زاویه افقی تنظیم شده روی صفحه ثابت می‌ماند و فلاش می‌زند. (خاموش و روشن می‌شود)
۳	به نقطه A قراول روی کنید.	V $90^\circ 10' 20''$ HR $130^\circ 40' 20''$	ابتدا با حرکت سریع آلیاد نقطه A را پیدا کنید (با استفاده از مگسک دوربین) و سپس با پیچ حرکت بطنی افقی، بار قائم را در روی نقطه A قرار دهید.
۴	کلید HOLD را فشار دهید.	V $90^\circ 10' 20''$ HR $130^\circ 40' 20''$	با فشردن دوباره این کلید دوربین از حالت نگاه داشتن زاویه افقی خارج می‌شود (از حالت فلاش زدن خارج می‌شود) و در واقع لمب افقی آزاد می‌شود و با چرخاندن دوربین اندازه امتداد مورد نظر در روی صفحه دیده می‌شود.

برای برگشتن به حالت معمولی اندازه‌گیری زاویه، کافی است هر کدام از کلیدها (به جز ) کلیدهای HOLD و  را بفشارید.

## — اندازه گیری شیب (یا شیب درصد) یک امتداد

جدول ۲-۶— اندازه گیری شیب (یا شیب درصد) یک امتداد

مرحله	عمل	صفحه نمایش	توضیح
۱	قراول روی به یک نقطه	V 90°10'20" HR 120°30'40"	به یک نقطه دلخواه قراول روی کرده‌اید و در صفحه نمایش اندازه زاویه قائم دیده می‌شود.
۲	کلید V٪ را بفشارید	V 0.30٪ HR 10°30'40"	با فشردن کلید V٪ اندازه زاویه قائم به صورت شیب درصد تبدیل می‌شود.
۳	کلید V٪ را بفشارید	V 90°10'20" HR 120°30'40"	با فشردن دوباره کلید V٪ بار دیگر شیب درصد همان امتداد تبدیل به زاویه قائم می‌شود.

✓ با هر بار فشردن کلید V٪، زاویه قائم به شیب درصد و بالعکس تبدیل می‌شود.

## — اندازه گیری زاویه افقی به روش تکرار

فرض کنید می‌خواهیم زاویه افقی AOB را به روش تکرار اندازه گیری کنیم و دورین را در نقطه O مستقر کرده‌ایم.

✓ با این دستگاه تا ۹ تکرار می‌توانید انجام دهید.

✓ هرگاه اختلاف یک اندازه با مقدار میانگین بیش از ۳۰ ثانیه باشد، علامت اشتباه EO۴ در روی صفحه نمایش ظاهر می‌گردد. در این حالت کلید OSET را فشرده و اندازه گیری را مجدداً شروع کنید.

✓ برای پایان دادن به اندازه گیری به روش تکرار، ابتدا کلید FUNC و سپس کلید HOLD را بفشارید.

نحوه انجام عملیات را در جدول صفحه بعد مشاهده می‌کنید :

جدول ۲-۷- اندازه‌گیری زاویه افقی به روش تکرار

مرحله	عمل	صفحه نمایش	توضیحات
۱	کلید FUNC را بزنید.	V 90°10'20" HR 120°30'40"	با زدن کلید FUNC حرف F در بالای صفحه نمایش ظاهر می‌شود که مخفف Function به معنای عمل است. اکنون دستگاه آماده است تا شما نوع عملی را که می‌خواهید انجام دهید انتخاب کنید.
۲	کلید REP را بزنید.	Ht <sub>0</sub> 0°00'00" H	با زدن کلید REP دستگاه برای اندازه‌گیری زاویه افقی به روش تکرار آماده می‌شود. علامت HT به معنای اندازه‌گیری به روش تکرار علامت O برای نشان دادن تعداد تکرار و علامت H به معنای زاویه افقی است.
۳	به نقطه A نشانه روی کنید و کلید OSET را دوبار فشار دهید.		با زدن کلید OSET عمل صفر صفر کردن به روی نقطه انجام می‌گیرد.
۴	به نقطه B قراول بروید و کلید HOLD را فشار دهید.	H <sub>1AVG</sub> 45°10'00" H 45°10'00"	در این‌جا مرحله اول تکرار پایان یافته و اندازه به دست آمده برای زاویه افقی AOB در پایین نوشته می‌شود و اندازه کلی در بالا نشان داده می‌شود. نکته ۱: با هر بار تکرار مجموع زوایا در بالا و میانگین تکرارها در پایین و در زیر علامت AVG نوشته می‌شود. نکته ۲: با زدن کلید HOLD لمب افقی قفل می‌شود و می‌توانیم مجدداً برای تکرار بعدی روی نقطه A برویم و در آن‌جا زاویه کلی (قبلی) را مبنای قرار داده اندازه‌گیری را شروع کنیم.
۵	مجدداً به نقطه A قراول روی کنید و کلید R/L را بزنید.	Total angle H <sub>2AVG</sub> 90°20'00" H 45°10'00"	
۶	مجدداً به نقطه B نشانه روی کرده کلید HOLD را بفشارید.	Average of angle	همان‌طور که ملاحظه می‌کنید مجموع دوبار اندازه‌گیری زاویه افقی AOB در بالا و میانگین زاویه افقی با دوبار تکرار در پایین نوشته شده است.



▲ شکل ۲-۱- صفحه نمایش زاویه افقی و قائم

برای ادامه کار به روش تکرار، مراحل ۵ و ۶ را برای هر بار اندازه‌گیری تکرار کنید.

## چند راهنمایی کلی برای کار با دوربین‌های دیجیتالی

- ۱- قبل از هرگونه عمل کنترل در روی دوربین، عدسی چشمی تلسکوپ دوربین را تنظیم کنید. فراموش نکنید که پارالاکس آن کاملاً حذف و تصویرش به دقت واضح شده باشد.
- ۲- از آنجا که هر مرحله از تنظیمات به مراحل قبلی و بعدی وابسته است، باید تنظیمات را به ترتیبی که خواسته شد انجام دهید. و در صورتی که ترتیب تنظیمات به هم بخورد، ممکن است انجام یک مرحله از تنظیمات، تنظیمات انجام شده قبلی را از بین ببرد.
- ۳- همیشه در پایان انجام تنظیمات، پیچ‌های تنظیم را سفت کنید (اما بیش از اندازه لازم آنها را سفت ننیدید زیرا ممکن است پیچ‌ها هرز شوند و یا به اجزای دوربین فشار بیش از اندازه وارد شود) علاوه بر این، همیشه با چرخاندن پیچ‌ها در جهت صحیح آنها را سفت کنید.
- ۴- پیچ‌های اتصال نیز باید به اندازه لازم سفت شوند تا تنظیمات کامل گردد.
- ۵- همیشه عملیات کنترل را بعد از انجام تنظیمات تکرار کنید تا از نتیجه کار مطمئن شوید.

## اقدامات احتیاطی در استفاده از دوربین‌های زاویه‌یاب



- ۱- مستقیماً به خورشید قراول نروید: هدف‌گیری مستقیم به سوی خورشید به وسیله دستگاه، علاوه بر صدمه زدن به عدسی شیشه‌ی دستگاه، جراحات شدیدی برای چشم ایجاد می‌نماید. در صورت لزوم با استفاده از فیلترهای خورشیدی می‌توانید این مشکل را حل کنید.
- ۲- نصب دستگاه روی سه‌پایه: در صورت امکان از یک سه‌پایه چوبی استفاده کنید. زیرا لرزش ناشی از سه‌پایه آلومینیومی در روی دقت دستگاه اثر نامطلوب می‌گذارد.
- ۳- نصب تریپراگ: اگر تریپراگ نادرست نصب شده باشد، دقت اندازه‌گیری دستگاه تحت تأثیر قرار می‌گیرد. بنابراین بهتر است گاهی اوقات پیچ‌های تنظیم روی تریپراگ را کنترل کنید. اطمینان حاصل کنید که بست اتصال باید قفل بوده و پیچ‌های آنها محکم بسته شده باشد.
- ۴- محافظت دستگاه در مقابل شوک: هنگام حمل و نقل دستگاه، تدابیری بیندیشید تا از وارد شدن شوک (تکان‌های شدید) به دستگاه جلوگیری شود. زیرا تکان‌های شدید در اندازه‌گیری دستگاه خطا ایجاد می‌کنند.

- ۵- جابجایی دستگاه : برای جابجا کردن دستگاه در فواصل کوتاه فقط از دستگیره آن برای گرفتن استفاده کنید. (هرگز بدنه دستگاه یا تلسکوپ آن را مورد استفاده قرار ندهید).
- ۶- دستگاه را در معرض حرارت شدید قرار ندهید : دستگاه را در دمای شدید (بیش از ۵۰ درجه سانتی گراد) به مدت طولانی قرار ندهید، زیرا این عمل در کارکرد دستگاه تأثیر می‌گذارد. همچنین بدون استفاده از فیلتر، عدسی شیئی را به سمت خورشید قراول نروید، زیرا در درون دستگاه آسیب ایجاد می‌شود.
- ۷- قبل از شروع عمل مطمئن شوید که شارژ باتری‌ها در سطح مطلوبی قرار دارد.
- ۸- برای حمل دستگاه همیشه از دستگیره بالای آن یا بازوی آلیاد استفاده کنید. هرگز از تلسکوپ دوربین برای حمل آن استفاده نکنید، زیرا این کار می‌تواند از دقت اندازه‌گیری دستگاه بکاهد.
- ۹- هرگز دستگاه را بدون فیلتر در مقابل نور مستقیم آفتاب قرار ندهید، زیرا این کار به کمپانساتور دستگاه آسیب می‌رساند.
- ۱۰- هرگز دستگاه را بدون حفاظت مناسب در دمای بالا قرار ندهید، زیرا در این حالت ممکن است گرمای درون دستگاه حتی به ۷۰ درجه سانتی گراد برسد که در این صورت از عمر مفید دستگاه کاسته خواهد شد.
- ۱۱- وقتی دقت بسیار زیادی برای اندازه‌گیری‌ها مورد نیاز باشد، بهتر است از دستگاه و سه پایه در مقابل نور مستقیم آفتاب محافظت کنید. (با قرار دادن چتر یا پوشش مناسب، دستگاه و سه پایه را در سایه قرار دهید)
- ۱۲- هر نوع تغییر ناگهانی دما (از قبیل خارج کردن دستگاه از درون یک محیط گرم) در روی دستگاه یا منشورهای آن، سبب کاهش محدوده اندازه‌گیری فاصله خواهد شد.
- ۱۳- وقتی می‌خواهید دستگاه را از درون جعبه آن خارج کنید، ابتدا جعبه را در یک محل افقی قرار دهید و سپس آن را باز کرده و دستگاه را از درون آن خارج کنید.
- ۱۴- وقتی می‌خواهید دستگاه را درون جعبه جای‌گذاری کنید، علامت‌های سفید روی دستگاه را در امتداد هم تنظیم کنید و تلسکوپ را در حالت قائم قرار دهید.
- ۱۵- برای حمل دستگاه یک ضربه‌گیر یا تشکچه (بالشتکی) مناسب تهیه کنید تا از ضربه ناگهانی و لرزش دستگاه جلوگیری شود.
- ۱۶- برای تمیز کردن دستگاه پس از اتمام کار، ابتدا با استفاده از یک برس مناسب گرد و خاک آن را تمیز کرده، سپس با یک پارچه تمیز دستگاه را پاک کنید.



۱۷- برای تمیز کردن سطح عدسی‌های دستگاه

ابتدا با استفاده از یک برس مناسب گرد و خاک آن را گرفته ، سپس با استفاده از یک پارچهٔ نخی بدون پرز عدسی‌ها را تمیز کنید.

۱۸- در صورت بروز هر نوع حالت غیرعادی

در عملکرد دستگاه، هرگز سعی نکنید که دستگاه را باز کنید یا آن را روغن کاری (گریس کاری) نمایید. بلکه در صورت بروز اشکال در عملکرد دستگاه با نمایندگی شرکت مربوطه تماس بگیرید.

۱۹- برای پاک کردن گرد و غبار از روی

دستگاه هرگز از تینر یا بنزین استفاده نکنید. برای این کار می‌توانید از یک پارچهٔ تمیز که با مقدار کمی مادهٔ پاک‌کنندهٔ طبیعی (مانند آب) نمناک شده استفاده کنید.

▲ شکل ۲-۱۱- تمیز کردن دستگاه پس از اتمام کار

۲۰- پس از باز کردن سه پایه و قبل از مستقر کردن دوربین بر روی آن همهٔ قسمت‌های سه پایه

را کنترل کنید و مطمئن شوید که پیچ‌ها شل یا هرز نباشند چون ممکن است سه پایه واژگون شده و دستگاه آسیب ببیند.



▲ شکل ۲-۱۲- کنترل و اطمینان از سالم بودن سه پایه

## اخطارها و هشدارهای ایمنی در مورد استفاده از دستگاه



اخطارها و هشدارهای ایمنی بر دو نوع اند :



### الف) WARNING

این علامت نشان دهندهٔ اخطار بسیار جدی است و عدم توجه به آن یا رعایت نکردن آن ممکن است، منجر به خطر مرگ یا جراحت جدی شود.

### ب) CAUTION

این علامت نشان دهندهٔ اخطار است و عدم توجه به آن و رعایت نکردن آن ممکن است، منجر به صدمات فیزیکی از قبیل خرابی ساختمان یا تجهیزات و یا جراحت شخصی از قبیل صدمه دیدن، سوختگی و شوک الکتریکی شود.

### موارد ایمنی مربوط به WARNING

- هرگز اقدام به باز کردن دستگاه و تعمیر آن نکنید، زیرا خطر آتش سوزی، شوک الکتریکی و صدمات فیزیکی وجود دارد. تعمیر دستگاه باید به وسیلهٔ شرکت مربوطه یا نمایندگی مجاز آن انجام گیرد.
- با تلسکوپ دستگاه به خورشید قراول روی نکنید، زیرا خطر صدمات جدی برای چشم و حتی کوری وجود دارد.
- باتری یا شارژر خیس را مورد استفاده قرار ندهید، زیرا خطر شوک الکتریکی و آتش سوزی وجود دارد.
- دستگاه را در کنار گازها یا مایعات قابل اشتعال و همچنین در معادن زغال سنگ مورد استفاده قرار ندهید، زیرا ممکن است سبب ایجاد انفجار شود.
- باتری‌ها را برای منهدم کردن در آتش یا حرارت نیندازید، زیرا ممکن است سبب انفجار یا جراحت شود.
- هرگز باتری را در مدار اتصال کوتاه قرار ندهید، زیرا می‌تواند موجب آتش سوزی شود.

## فعالیت عملی ۲-۳- استقرار دوربین زاویه‌یاب دیجیتال

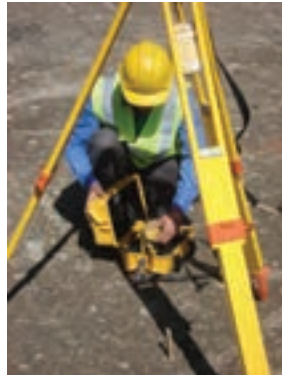
- پس از میخ‌کوبی و ایجاد یک نقطهٔ ایستگاهی در محوطهٔ هنرستان، با راهنمایی معلم خود، دوربین زاویه‌یاب را بر روی این نقطه، مستقر کنید.
- استقرار دوربین را چندین بار تکرار کنید و در هر بار مدت زمان انجام این کار را یادداشت نمایید. با تمرین مکرر سعی کنید این کار را در حداقل زمان ممکن و با دقت بالا انجام دهید.
- گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش‌نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.

### راهنمایی

برای استقرار دوربین زاویه‌یاب بر روی یک نقطه، مراحل زیر را انجام دهید:



۳- بستن دوربین روی سه‌پایه



۲- درآوردن دوربین از جعبه با احتیاط



۱- میخ‌کوبی



۵- سانتراز دوربین



۴- تثبیت یکی از پایه‌ها در زمین

▲ شکل ۲-۱۳- مراحل استقرار و سانتراز دوربین زاویه‌یاب دیجیتال

۱- دوربین زاویه‌یاب را بر روی سه پایه قرار داده و توسط پیچ اتصال، آن را محکم به سه پایه

ببندید.

۲- سه پایه را متناسب با قد خود به طور تقریبی در روی نقطه مورد نظر قرار دهید به نحوی که :

الف) سطح صفحه سه پایه که دوربین روی آن نصب است، تقریباً افقی باشد.

ب) دوربین زاویه‌یاب تقریباً در بالای نقطه مورد نظر قرار بگیرد.

ج) محل استقرار پایه‌ها در روی زمین تقریباً یک مثلث متساوی‌الساقین تشکیل بدهد.

۳- پدال یکی از پایه‌ها را با پا فشار دهید تا در زمین فرو رفته و محکم شود.

۴- حال پایه دوم را با دست راست و پایه سوم را با دست چپ گرفته، و در حالی که نوک پای

خود را در کنار نقطه ایستگاهی قرار داده و از درون چشمی شاقول اپتیکی نگاه می‌کنیم، این دو پایه را

طوری حرکت می‌دهیم که مرکز تار رتیکول شاقول اپتیکی دقیقاً بر روی نقطه مورد نظر قرار بگیرد.

سپس پدال دو پایه دیگر را در زمین می‌فشاریم تا سه پایه، کاملاً در زمین محکم شود با این کار

مرحله سانتراژ انجام می‌شود.

۵- با استفاده از پیچ‌های سه پایه، با بلند و کوتاه کردن سه پایه، تراز کروی روی تراپراک را

تنظیم کنید.

✓ دقت کنید هنگام بلند و کوتاه کردن پایه، پای خود را بر روی پدال پایه قرار دهید تا از زمین

کنده نشود.

۶- آلیداد را در جهت موازی دو تا از پیچ‌های تراپراک قرار داده، سپس دو پیچ مورد نظر را

همزمان و در خلاف جهت هم (به سمت داخل و یا خارج) بچرخانید تا تراز استوانه‌ای روی آلیداد تنظیم

شود. سپس آلیداد را  $90^\circ$  درجه چرخانده تا یکی از شاخه‌های آن بر روی پیچ سوم تراپراک قرار گیرد.

با چرخاندن این پیچ مجدداً تراز استوانه‌ای را تنظیم کنید.

✓ توجه کنید در این مرحله نباید به پیچ‌های قبلی دست بزنید و تراز استوانه‌ای را فقط با پیچ

سوم تنظیم کنید.

۷- پس از آن آلیداد را مجدداً در همان جهت قبلی  $90^\circ$  درجه بچرخانید. اگر تراز استوانه‌ای از

تنظیم خارج نشود کار تراز دوربین تمام شده است و دوربین تراز است. در غیر این صورت باید دوباره

مراحل ۵ تا ۷ را تکرار کنید.

✓ چنانچه پس از چند بار تکرار این مراحل دوربین تراز نشد، نشان‌دهنده این مطلب است

که تنظیم تراز آن به هم خورده و باید آن را تنظیم کرد. نحوه تنظیم تراز استوانه‌ای در کتاب «کنترل و

تنظیم) آورده شده است.

۸ - آخرین کاری که باید انجام دهید کنترل سانتراژ است. از چشمی شاغول اپتیکی نحوه سانتراژ دوربین را کنترل نمایید. اگر که به میزان اندکی از روی نقطه مورد نظر خارج شده است، می توانید با شل کردن پیچ اتصال دوربین به سه پایه و حرکت دادن دوربین روی سه پایه، آن را دقیقاً روی نقطه مورد نظر قرار دهید.



۷- تنظیم تراز استوانه‌ای (مرحله اول)



۶- تنظیم تراز کروی با سه پایه



۹- تنظیم تراز استوانه‌ای (مرحله دوم)



۸- کنترل سانتراژ

▲ شکل ۲-۱۴- کنترل سانتراژ دوربین زاویه‌یاب دیجیتال و تراز استوانه‌ای

✓ دقت کنید این کار را به آهستگی و با دقت انجام دهید، همچنین پیچ اتصال دوربین را به همان مقدار اول سفت کنید تا دوربین از تراز خارج نشود.

✓ اگر سانتراژ به میزان زیادی به هم خورده است باید مراحل استقرار را از اول انجام دهید.

## فعالیت عملی ۲-۴- نشانه‌روی و قرائت با زاویه‌یاب

– پس از استقرار دوربین بر روی نقطه‌ای مشخص در محوطه هرنستان، روی چند نقطه دلخواه و در فاصله‌های متفاوت از دوربین، ژالن مستقر کنید. سپس به این امتدادها نشانه‌روی کرده و عدد لمب افقی را برای هر امتداد قرائت و یادداشت نمایید.

– گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش‌نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.

### راهنمایی

۱- دوربین را در حالت دایره به چپ (مستقیم) قرار دهید.

۲- با استفاده از پیچ تنظیم چشمی تلسکوپ (پیچ فوکوس)، تصویر و صفحه تارهای رتیکول را برای چشم خود واضح کنید و به نقطه مورد نظر، نشانه‌روی کنید. برای این کار پیچ حرکت سریع آلیداد و تلسکوپ را باز کرده و دوربین را به سمت نقطه هدف بچرخانید و به محض دیدن ژالن از چشمی دوربین، پیچ حرکت سریع آلیداد و تلسکوپ را ببندید.

۳- با استفاده از پیچ حرکت کند، تار قائم رتیکول را دقیقاً روی ژالن مستقر در روی نقطه هدف قرار دهید.

✓ برای بالا بردن دقت نشانه‌روی و حذف خطای نشانه‌روی، سعی کنید به نوک ژالن نشانه‌روی کنید، در غیر این صورت به پایین‌ترین قسمت ژالن نشانه‌روی نمایید.



▲ شکل ۲-۱۵- نشانه‌روی و قرائت با زاویه‌یاب دیجیتال

## فعالیت عملی ۲-۵- اندازه‌گیری زاویه افقی با زاویه‌یاب دیجیتال

– سه نقطهٔ رأس یک مثلث نامشخص را به اضلاع حداقل ۵۰ متر توسط میخ فلزی در محوطهٔ هنرستان مشخص کنید. سپس با استفاده از زاویه‌یاب، زوایای رئوس این مثلث را اندازه‌گیری کرده و در یک جدول یادداشت نمایید.  
– گزارشی با رعایت اصول گزارش نویسی به هنرآموز خود تحویل دهید.

### راهنمایی

- ۱- دوربین را بر روی نقطهٔ رأس اول از مثلث مستقر نمایید و بر دیگر رئوس، ژالنی را توسط سه پایه ژالن در حالت کاملاً قائم قرار دهید.
- ۲- دوربین را دایره به چپ کنید. (در حالت مستقیم قرار دهید)
- ۳- برای اندازه‌گیری زاویهٔ این رأس ابتدا به ضلع سمت چپ زاویه (دست چپ خودتان) نشانه‌روی کرده و لمب افقی دوربین را قرائت و یادداشت نمایید.
- ۴- سپس به ضلع سمت راست نشانه‌روی کرده و برای آن نیز عدد لمب را قرائت و یادداشت کنید.

✓ در حالتی که دوربین دایره به چپ است، زاویه را راست‌گرد اندازه‌گیری کنید. به عبارتی ابتدا به ضلع سمت چپ و سپس به ضلع سمت راست زاویهٔ مورد نظر نشانه‌روی کنید.

۵- برای محاسبهٔ زاویه کافی است قرائت سمت چپ را از قرائت سمت راست کم کنید تا زاویهٔ این رأس به دست آید.

- ✓ اگر عدد حاصل منفی شد، به این مقدار منفی ۳۶۰ درجه (۴۰۰ گراد) اضافه کنید.
- ۶- مراحل ۱ تا ۵ را برای دیگر رئوس مثلث نیز انجام دهید.
  - ۷- نتیجه را در قالب جدولی مطابق فرم زیر به هنرآموز خود تحویل دهید.

جدول ۲-۸- اندازه‌گیری زاویهٔ افقی با زاویه‌یاب دیجیتال

ایستگاه	نشانه روی	عدد لمب افقی	زاویه	کروکی

## فعالیت عملی ۲-۶- اندازه‌گیری زاویه افقی با زاویه‌یاب دیجیتال به روش کوپل

– زوایای افقی مثلث گفته شده در فعالیت قبل را، این بار با روش کوپل اندازه‌گیری کرده و نتایج را در یک جدول یادداشت نمایید. سپس نتایج حاصل را با جدول فعالیت عملی قبل مقایسه نمایید.

– گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش‌نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.

### راهنمایی

- ۱- دوربین را بر روی نقطهٔ رأس اول از مثلث مستقر نمایید و بر دیگر رئوس ژالنی را توسط سه پایه ژالن در حالت کاملاً قائم قرار دهید.
- ۲- دوربین را دایره به چپ کنید. (در حالت مستقیم قرار دهید)
- ۳- برای اندازه‌گیری زاویهٔ این رأس، ابتدا به ضلع سمت چپ زاویه (دست چپ) نشانه‌روی کرده و لمب افقی دوربین را قرائت و یادداشت نمایید.
- ۴- سپس به ضلع سمت راست نشانه‌روی کرده و برای آن نیز عدد لمب را قرائت و در فرم قرائت زاویه به روش کوپل مطابق شکل (۲-۱۳) یادداشت کنید.



ب) نشانه‌روی و قرائت امتداد سمت راست در حالت دایره به چپ دوربین



الف) نشانه‌روی و قرائت امتداد سمت چپ در حالت دایره به چپ دوربین

▲ شکل ۲-۱۶- نشانه‌روی و قرائت امتدادها در حالت دایره به چپ دوربین



۵- دوربین را دایره به راست کرده و بر روی همین امتداد (امتداد دوم) عدد لمب افقی را در حالت دایره به راست قرائت کرده و در محل مربوطه در فرم زاویه یادداشت کنید.

۶- سپس در همان حالت دایره به راست مجدداً به امتداد اول (سمت چپ) نشانه روی کرده و عدد لمب افقی را قرائت و در فرم قرائت زاویه، یادداشت کنید.



► الف) نشانه روی و قرائت  
امتداد سمت چپ در حالت  
دایره به راست دوربین



► ب) نشانه روی و قرائت  
امتداد سمت راست در حالت  
دایره به راست دوربین

▲ شکل ۲-۱۷- نشانه روی و قرائت امتدادها در حالت دایره به راست دوربین

۷- با راهنمایی معلم خود زاویه هر رأس را محاسبه و در فرم قرائت زاویه یادداشت نمایید.

جدول ۲-۹- اندازه گیری زاویه افقی با زاویه یاب دیجیتال به روش کوپل

ایستگاه	نقاط نشانه روی	حالت دایره به چپ	حالت دایره به راست	میانگین	زاویه افقی	کروکی

## فعالیت عملی ۲-۷- قرائت زاویه افقی به روش کوپل و ثبت آن در جدول قرائت زاویه

- یک پنج ضلعی غیر منتظم با اضلاع بلند را در روی زمین مشخص کرده و پس از میخ کوبی نقاط رئوس آن، با استقرار زاویه یاب در روی این نقاط، زوایای افقی آن را به روش کوپل قرائت و در جدول قرائت زاویه یادداشت نمایید.
- گزارش کاملی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.

### راهنمایی

فرم استاندارد قرائت زاویه که توسط سازمان نقشه برداری ارائه شده است، مطابق جدول زیر

می باشد :

جدول ۲-۱۰- فرم استاندارد برگ قرائت زوایا (سازمان نقشه برداری)

برگ قرائت زوایا Field angles observation sheet					فرم شماره ۱
Page No..... شماره صفحه			موسسه اجرا کننده Executor org.		ایستگاه Station
نوع هوا weather ساعت Time		نوع و شماره دستگاه Instrument No. تاریخ Date		تلفه و نوع عملیات Area and Operation type عامل Observer	
نقاط قراولروی Objects	قرائت زوایا Reading	متوسط Mean	تبدیل به صفر Reduced to Zero	نتیجه زوایا Result	ملاحظات Remarks

## فعالیت عملی ۲-۸ - اندازه‌گیری زاویه قائم (زینتی) با زاویه‌یاب

- پس از استقرار زاویه‌یاب بر روی یک نقطه مشخص در محوطه هنرستان، زاویه قائم چند نقطه مشخص در اطراف ایستگاه استقرارتان را قرائت و در جدولی یادداشت نمایید.
- گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش‌نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.

## راهنمایی

- ۱- دوربین را بر روی نقطه مورد نظر مستقر نمایید و آن را در حالت دایره به چپ قرار دهید. سپس با یک متر کمری ارتفاع دوربین را از نقطه ایستگاه اندازه‌گیری و یادداشت کنید.
- ۲- بر روی نقطه‌ای که قرار است زاویه قائم آن را با ایستگاه اندازه‌گیری کنید یک شاخص به صورت کاملاً قائم مستقر کنید.
- ۳- به شاخص مستقر روی نقطه مورد نظر نشانه‌روی کرده و تار افقی رتیکول را روی عدد ارتفاع دوربین (که با متر کمری اندازه‌گیری کرده‌اید) قرار دهید. برای انجام دقیق آن از پیچ حرکت کند تلسکوپ استفاده کنید.
- ۴- اکنون با راهنمایی معلم خود عدد لمب قائم دوربین را برای این امتداد قرائت و در یک جدول یادداشت نمایید.
- ۵- مراحل ۲ تا ۴ را برای سایر نقاط مورد نظر انجام دهید.

## فعالیت عملی ۲-۹- اندازه گیری زاویه قائم (زنیتی) با زاویه یاب به روش کوپل


- زاویه قائم نقاط فعالیت قبلی را به روش کوپل مشاهده کرده و در جدولی مطابق فرم زیر یادداشت کنید، و پس از محاسبه مقدار زاویه قائم، آنها را با مقادیری که از فعالیت قبلی به دست آورده اید مقایسه کنید.
- به نظر شما کدام روش صحت و دقت بیشتری دارد.
- گزارش کاملی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.

## راهنمایی

- ۱- دوربین را بر نقطه مورد نظر در حالت دایره به چپ قرار دهید. سپس با یک متر کمری ارتفاع دوربین را از نقطه ایستگاه اندازه گیری و یادداشت نمایید.
- ۲- در همان حالت دایره به چپ تار وسط را بر روی ارتفاع دوربین روی شاخص قرار داده و زاویه قائم را قرائت کنید. سپس دوربین را دایره به راست کرده و مجدداً تار وسط را بر روی ارتفاع دوربین روی شاخص انداخته و زاویه قائم را مجدد قرائت می کنیم. نتایج را داخل جدولی مانند زیر یادداشت کنید.

جدول ۲-۱۱- اندازه گیری زاویه قائم (زنیتی) با زاویه یاب به روش کوپل

ایستگاه	نقطه نشانه روی	حالت دایره به چپ	حالت دایره به راست	زاویه قائم

- ۴- عمل کوپل برای زاویه قائم، فقط روی یک نقطه انجام می شود. 
- ۴- این دو زاویه را میانگین گیری کرده تا زاویه قائم نقطه مورد نظر به دست آید.



## پروژه پایانی

– یک پنج ضلعی غیر منتظم با اضلاع حداقل  $5^{\circ}$  متر روی زمین به وسیله میخ کوبی مشخص کنید. سپس عملیات زیر را انجام دهید :

۱– ترازبایی نقاط رئوس این چند ضلعی به روش تدریجی و رفت و برگشت (از یک پنج مارک در صورت امکان).

۲– شبکه بندی این پنج ضلعی به اضلاع ۵ متری و ترازبایی کلیه نقاط شبکه.

۳– اندازه گیری زوایای افقی و قائم این پنج ضلعی در دو کویل و ثبت آن در جدول زاویه.

۴– اندازه گیری طول اضلاع به روش الکترونیکی با استفاده از توتال استیشن به صورت رفت و

برگشت.

۵– پس از محاسبه کلیه طولها و زوایا و همچنین حجم عملیات خاکی و ترسیم نقشه منحنی

تراز زمین مورد نظر، گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.

## راهنمایی

● یک نقطه پنج مارک با ارتفاع معلوم در نزدیکی زمین مورد نظر از معلم خود تحویل بگیرید و ترازبایی را از آن نقطه آغاز کنید و به همان نقطه باز گردید.

● پیشنهاد می شود برای شبکه بندی زمین، بزرگ ترین ضلع و یا قطر این چند ضلعی را به عنوان خط هادی در نظر بگیرید و زمین را شبکه بندی کنید. ارتفاع سطح پروژه برای محاسبه حجم را از معلم خود تحویل بگیرید و برای محاسبه حجم عملیات خاکی قطعات باقیمانده در گوشه ها را که مثلثی و دوزنقه ای اند، جداگانه محاسبه و با حجم قطعات مربعی جمع کنید.

● برای ترسیم منحنی ترازها، فاصله متساوی البعد و مقیاس نقشه را با راهنمایی معلم خود انتخاب کنید.

فصل

سوم

# فاصله یابی



## هدف‌های رفتاری

- پس از آموزش و مطالعه این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود بتواند :
- ۱- فعالیت عملی ۱-۳ ( فاصله‌یابی به روش مستقیم با استفاده از متر فلزی) را به درستی انجام دهد.
  - ۲- فعالیت عملی ۲-۳ (فاصله‌یابی به روش استادیومتری) را به درستی انجام دهد.
  - ۳- فعالیت عملی ۳-۳ (فاصله‌یابی به روش الکترونیکی) را به درستی انجام دهد.

## مطالب پیش‌نیاز

- قبل از مطالعه این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود با مطالب زیر آشنا باشد :
- ۱- آشنایی کامل با فصل دوم کتاب «مساحی»
  - ۲- آشنایی کامل با فصل سوم کتاب «مساحی»
  - ۳- آشنایی کامل با فصل چهارم کتاب «مساحی»
  - ۴- آشنایی کامل با فصل پنجم کتاب «مساحی»
  - ۵- آشنایی کامل با فصل سوم کتاب «نقشه‌برداری عمومی»

## نکته‌ها

چیزی به زبان‌تان نیاورید که از ارزش شما بکاهد.

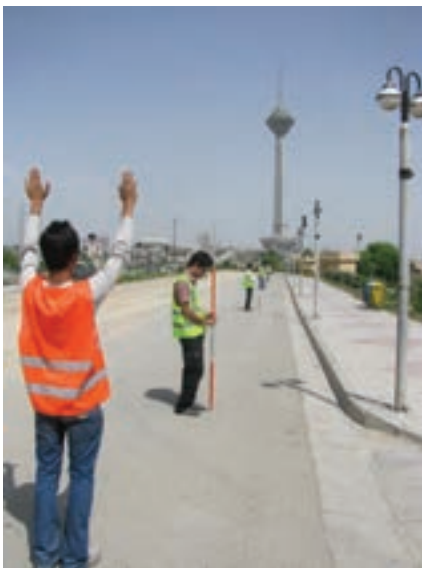
«امام حسین علیه السلام»

### فعالیت عملی ۳-۱ - فاصله‌یابی به روش مستقیم با استفاده از متر فلزی

- یک فاصله حدود ۱۰۰ متر را در محوطه هنرستان و یا اطراف آن انتخاب کرده و پس از تثبیت نقاط ابتدا و انتها، طول آن را با استفاده از یک متر فلزی و با رعایت اصول مترکشی، به دست آورید.
- گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش‌نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.

### راهنمایی

- ابتدا یک کروکی تهیه کرده و امتداد مورد نظر را روی آن ترسیم کنید.
- با استفاده از امتداد‌گذاری، فاصله مورد نظر را ابتدا به دهنه‌های کوچک تقسیم کنید و دهنه‌های کوچک را با استفاده از میخ‌کوبی تثبیت نمایید.
- سپس با رعایت کامل اصول مترکشی و به صورت رفت و برگشت فاصله مورد نظر را اندازه‌گیری کرده و در جدولی یادداشت نمایید.



▲ شکل ۳-۱ - امتداد‌گذاری و مترکشی دهنه‌ها



### فعالیت عملی ۳-۲- فاصله‌یابی به روش استادیمتری

- فاصله‌ی مورد نظر در فعالیت قبل را به روش استادیمتری اندازه‌گیری نمایید.
- گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش‌نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.

### راهنمایی

- ابتدا تتودولیت را در روی نقطه اول مستقر نمایید. سپس شاخصی را به طور کاملاً قائم در نقطه انتهای فاصله قرار دهید.
- پس از نشانه‌روی به شاخص مورد نظر، تصویر دوربین را توسط پیچ فوکوس کاملاً واضح کرده همچنین تصویر تارهای رتیکول را برای چشم خود تنظیم و واضح کنید، برای این کار می‌توان یک کاغذ سفید را جلوی لنز دوربین گرفته و با استفاده از پیچ مربوطه، صفحه تارهای رتیکول را روشن کنید.
- اکنون پیچ حرکت تند دوربین و آلیداد را قفل کرده و اعداد تار بالا و پایین روی شاخص را قرائت و یادداشت نمایید.
- زاویه شیب و یا سمت‌الرأسی را هم در این حالت مشاهده و یادداشت نمایید. برای این کار از معلم خود کمک بگیرید.
- این بار دوربین را به نقطه آخر منتقل کرده و مراحل قبل را تکرار کنید.
- با این کار عملیات به پایان می‌رسد، فاصله افقی مورد نظر را برای دو حالت رفت و برگشت محاسبه نموده و از آن میانگین بگیرید.
- نتیجه به دست آمده به روش استادیمتری را با نتیجه حاصل از مترکشی از نظر سرعت و دقت مقایسه کنید.




▲ شکل ۳-۲- فاصله‌یابی به روش استادیمتری

### فعالیت عملی ۳-۳ - فاصله‌یابی به روش الکترونیکی

- فاصله افقی گفته شده در فعالیت قبل را با استفاده از یک توتال استیشن چندین بار و از دو طرف اندازه‌گیری کرده و نتایج را در جدولی یادداشت نمایید و سپس آن را با هم مقایسه کنید.

- گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش‌نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.

### راهنمایی: منوی طول‌یابی

به منظور قرار گرفتن در این حالت می‌بایست کلید  را زد که بعد از این عمل صفحه نمایش به صورت زیر در خواهد آمد:



▲ شکل ۳-۳- صفحه اول منوی طول‌یابی در توتال استیشن Topcon سری GTS - ۳۳ - ۲۲۰

در سطر نخست این منو، مقدار زاویه افق و در سطر دوم فاصله افقی و در سطر سوم، اختلاف ارتفاع نمایش داده می‌شود.

همان‌طور که قبلاً هم گفته شد، برای انتخاب گزینه‌های سطر آخر از کلیدهای اجرایی متناظر استفاده می‌شود که در ادامه به شرح عملکرد هر یک از آنها خواهیم پرداخت.

جدول ۳-۱- گزینه‌های موجود در صفحه اول منوی طول‌یابی

عملکرد	گزینه متناظر	کلید
جهت اندازه‌گیری طول است.	MEAS	F1
جهت تعیین نوع اندازه‌گیری طول است COARSE و TRACK و FINE	MODE	F2
جهت نمایش مقدار موج خروجی و ثابت منشور است.	S/A	F3
جهت ورود به صفحه بعدی منوی طول‌یابی است.	P1	F4



▲ شکل ۳-۴- توتال استیشن Topcon سری GTS - ۲۲۰

بعد از زدن کلید F۴ صفحه دوم به صورت زیر ظاهر می گردد :



▲ شکل ۳-۵- صفحه دوم منوی طولیابی در توتال استیشن Topcon سری GTS - ۲۲۰

جدول ۲-۳- گزینه‌های موجود در صفحهٔ دوم منوی طول‌یابی

عملکرد	گزینه متناظر	کلید
جهت ایجاد یک اندازه‌گیری انحرافی است.	OFSET	F1
جهت پیاده‌سازی یک طول مشخص است.	S.O	F2
جهت تغییر واحد طول است.	M/f/i	F3
جهت ورود به صفحه بعدی منوی طول‌یابی است.	P2	F4

بعد از زدن کلید F4 به صفحهٔ اول باز می‌گردد.



▲ شکل ۳-۶- توتال استیشن Topcon سری GTS - ۲۳۰

### بیشتر بدانیم

✓ چهار فرآیند سازماندهی یک کار گروهی

ارزیابی وضع موجود



برنامه‌ریزی



اجرا



ارزش‌یابی



۱- ارزیابی وضع موجود

۲- برنامه‌ریزی

۳- اجرا

۴- ارزش‌یابی

# تعیین موقعیت و امتدادهای مبنا



## هدف‌های رفتاری

پس از آموزش و مطالعه این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود بتواند:

- ۱- فعالیت عملی ۴-۱ (اندازه‌گیری آزمون مغناطیسی امتدادها با قطب‌نما) را به درستی انجام دهد.
- ۲- فعالیت عملی ۴-۲ (محاسبه ژیمان اضلاع یک چند ضلعی، با اندازه‌گیری زوایای این چند ضلعی به روش کویل و اندازه‌گیری ژیمان ضلع اول) را به درستی انجام دهد.

## مطالب پیش‌نیاز

قبل از مطالعه این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود با مطالب زیر آشنا باشد:

- ۱- آشنایی کامل با فصل ششم کتاب «مسّاحی»
- ۲- آشنایی کامل با فصل دوم کتاب «نقشه‌برداری عمومی»
- ۳- آشنایی کامل با فصل چهارم کتاب «نقشه‌برداری عمومی»

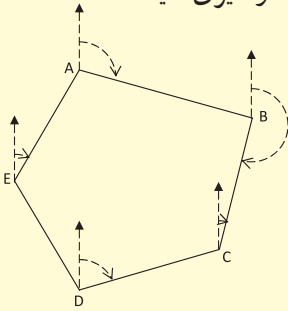
## نکته‌ها

هر که خود را به وسیله خداوند بی‌نیاز بداند، مردم محتاج او خواهند شد و هر که تقوای الهی را پیشه خود کند خواه ناخواه، مورد محبت مردم قرار می‌گیرد؛ گرچه مردم خودشان اهل تقوا نباشند.

«امام جواد علیه السلام»

### فعالیت عملی ۴-۱- اندازه‌گیری آزیموت مغناطیسی امتدادها با قطب‌نما

– مطابق شکل زیر، یک پنج ضلعی به اضلاع حدود  $50^\circ$  متری در محوطه هنرستان و یا اطراف آن انتخاب کرده و پس از میخ‌کوبی نقاط رأس آن، با استفاده از قطب‌نما، آزیموت مغناطیسی کلیه اضلاع این پنج ضلعی را اندازه‌گیری کنید.



◀ شکل ۴-۱- اندازه‌گیری آزیموت مغناطیسی اضلاع

– گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش‌نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.

### راهنمایی

با قطب‌نما و نحوه کار آن در کتاب «عملیات مساحی» آشنا شده‌اید. برای اندازه‌گیری آزیموت امتدادها کافی است که بر روی نقاط رأس چند ضلعی مستقر شده و با استفاده از قطب‌نما به سمت نقطه بعدی نشانه‌روی کنید. سپس عددی را که قطب‌نما نشان می‌دهد یادداشت نمایید.



▲ شکل ۴-۲- اندازه‌گیری آزیموت رئوس چندضلعی به کمک قطب‌نما

## فعالیت عملی ۴-۲- محاسبه ژیزمان اضلاع یک چند ضلعی با اندازه گیری زوایای

### این چند ضلعی به روش کوپل و اندازه گیری ژیزمان ضلع اول

– در پنج ضلعی فعالیت قبل، آزمون مغناطیسی ضلع AB را که به وسیله قطب نما اندازه گیری شده، به عنوان ژیزمان این ضلع در نظر بگیرید. سپس زاویه کلیه رئوس این پنج ضلعی را به وسیله تئودولیت و به تعداد یک کوپل مشاهده کنید. حال با داشتن ژیزمان AB و زاویه رئوس این پنج ضلعی، ژیزمان کلیه اضلاع را محاسبه کنید و نتایج به دست آمده را با نتایج فعالیت قبلی مقایسه نمایید.

– گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.

## راهنمایی

ابتدا نقاط رئوس پنج ضلعی را بر روی زمین میخ کوبی می کنیم.



▲ شکل ۴-۳- برداشت زاویه و ژیزمان یک امتداد

سپس مانند فعالیت قبل به کمک یک قطب نما، ژیزمان ورودی را قرائت می کنیم. با استقرار زاویه باب بر روی هر کدام از رئوس شبکه، آن زاویه را به صورت کوپل قرائت کرده و محاسبه می کنیم.

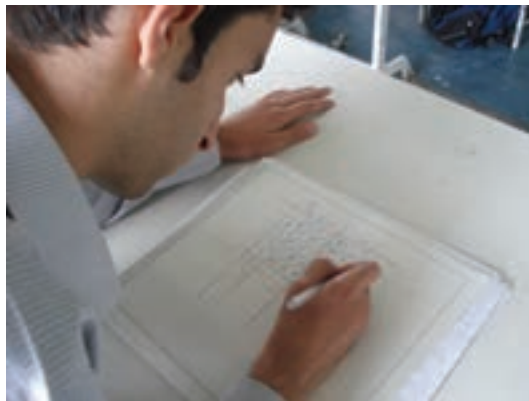


نحوه اندازه‌گیری زاویه به روش کویل را در فصل زاویه‌یابی (دوم) فرا گرفتید. سپس با داشتن زوایا و ژیزمان معلوم امتداد اول، می‌توانید، سایر ژیزمان‌ها را محاسبه کنید. برای سهولت کار می‌توان اطلاعات را در جدولی مانند جدول زیر یادداشت کرد:

جدول ۴-۱- جدول محاسبه ژیزمان امتدادها

نقاط	زوایای نقاط رئوس شبکه	ژیزمان امتدادها

✓ هنگام عملیات باید تا حد امکان به میخ‌ها نشانه‌روی کرده و در صورت نداشتن دید، ژالنی را روی میخ به حالت قائم قرار داده و آن را قرائت کنید. در صورتی که هنگام قرائت کویل، تراز دوربین به هم بخورد، باید مجدداً دوربین را سانتراژ و تراز کنید و عملیات را تکرار نمایید.



▲ شکل ۴-۴- محاسبه ژیزمان کلیه اضلاع با استفاده از ژیزمان معلوم ضلع اول و اندازه‌گیری زوایا

فصل

پنجم

# تعیین مختصات ایستگاهی



## هدف‌های رفتاری

- پس از آموزش و مطالعه این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود بتواند:
- ۱- فعالیت عملی ۵-۱ (مشاهده خطا در پلیگون) را به درستی انجام دهد.
  - ۲- فعالیت عملی ۵-۲ (پیمایش بسته (پلیگون)) را به درستی انجام دهد.
  - ۳- فعالیت عملی ۵-۳ (محاسبه مختصات رئوس پیمایش با استفاده از توتال استیشن) را به درستی انجام دهد.

## مطالب پیش‌نیاز

- قبل از مطالعه این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود با مطالب زیر آشنا باشد:
- ۱- آشنایی کامل با فصل پنجم کتاب «مساحی»
  - ۲- آشنایی کامل با فصل دوم کتاب «نقشه برداری عمومی»
  - ۳- آشنایی کامل با فصل سوم کتاب «نقشه برداری عمومی»
  - ۴- آشنایی کامل با فصل پنجم کتاب «نقشه برداری عمومی»

## نکته‌ها

- سه چیز، سبب رسیدن به رضوان خدای متعال می‌باشد:
- ۱- نسبت به گناهان و خطاها، زیاد استغفار و اظهار ندامت کردن؛
  - ۲- اهل تواضع و فروتن بودن؛
  - ۳- صدقه و کارهای خیر بسیار انجام دادن.

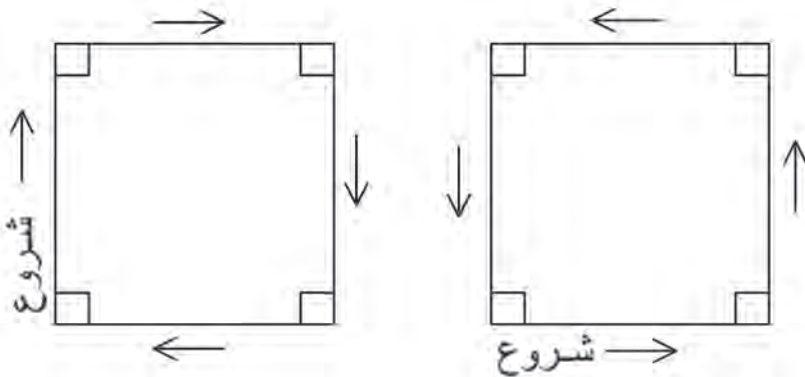
«امام جواد علیه السلام»

## فعالیت عملی ۵-۱ - مشاهده خطا در پلیگون

- با راهنمایی معلم خود یک مربع با اضلاع ۵ متر را با دقت و رعایت اصول مترکشی به روش «۳-۴-۵» روی زمین پیاده کرده و آن را به صورت رفت و برگشت کنترل کنید. دقت کنید زوایا دقیقاً با متر ۹۰ درجه پیاده شوند.
- حال با استفاده از یک تئودولیت دیجیتالی، زوایای پیاده شده به روش «۳-۴-۵» را به طریقه کوپل با دقت اندازه گیری کرده و نتایج را در جدول کوپل یادداشت کنید.
- آیا بین اندازه گیری با متر و اندازه گیری با دوربین اختلافی وجود دارد؟ کدام پلیگون دقیق تر است؟ اگر به جای این چهار ضلعی بخواهید یک پلیگون اطراف هنرستان خود ببینید چه باید کرد؟
- گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.

## راهنمایی

کار با متر و پیاده کردن زاویه با استفاده از متر به روش «۳-۴-۵» را در فصل پنجم کتاب «مساحی» سال قبل آموختید.



▲ شکل ۵-۱- مترکشی به صورت رفت و برگشت

نحوه اندازه گیری زاویه به روش کوپل را نیز در فصل زاویه یابی در کتاب «نقشه برداری عمومی» فرا گرفتید.

## فعالیت عملی ۵-۲- پیمایش بسته (پلیگون)

– در حیاط هنرستان، پنج نقطه را به عنوان ایستگاه انتخاب کرده و هر رأس را دو کویل قرائت کنید. سپس امتداد بین ایستگاه‌ها را با امتدادگذاری، دقیق مترکشی کنید. با کمک یک قطب‌نما ژیزمان یک امتداد را اندازه‌گیری کرده و مختصات نقطه شروع را به طور فرضی (۱۰۰۰ و ۱۰۰۰) در نظر بگیرید. با تشکیل جدول پیمایش، مختصات تصحیح شده نقاط رتوس پیمایش را محاسبه کنید.

– گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش‌نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.

### راهنمایی

- ✓ برای انتخاب ایستگاه‌ها نکات زیر را باید رعایت کرد :
- ۱- هر ایستگاه به ایستگاه قبلی و بعدی خود دید داشته باشد.



▲ شکل ۵-۲- دید ایستگاه‌ها به ایستگاه قبل و بعد از خود

- ۲- تا حد امکان، میخ ایستگاه با دوربین قابل رؤیت باشد و مانعی بین ایستگاه وجود نداشته باشد. (در این صورت روی ایستگاه ژالن قرار داده و آن را قرائت می‌کنیم.)
- ۳- فاصله بین ایستگاه‌ها نباید خیلی زیاد باشد.

- ۴- ایستگاه‌ها باید در جای مستحکم قرار داشته باشد.
- ۵- برای هر ایستگاه یک یا دو فرانس در نظر گرفته شود.
- ✓ در هنگام عملیات برای سادگی کار بهتر است نکات زیر را مد نظر داشت :
- به نقطه قبلی صفر صفر کرده و نقطه بعدی را قرائت کنیم.
- لمب افقی دوربین در حالت راست گرد باشد، یعنی در جهت عقربه‌های ساعت افزایش پیدا کند.
- دوربین در حالت دایره به چپ باشد، یعنی لمب قائم، سمت چپ قرار داشته باشد.



▲ شکل ۵-۳- هنگام شروع عملیات زاویه خوانی، دوربین در حالت دایره به چپ باشد.

با قطب نما ونحوه کار آن در کتاب «عملیات مساحی» آشنا شده‌اید. نحوه اندازه‌گیری زاویه به روش کویل را نیز در فصل زاویه‌یابی فراگرفتید.

پس از انتخاب ایستگاه‌ها، زوایا را به‌صورت کویل خوانده و در جدول مربوطه یادداشت می‌کنیم. سپس طول‌ها را به‌صورت رفت و برگشت برداشت کرده و در جدول یادداشت می‌کنیم. حال با داشتن مختصات معلوم نقطه اول و ژیمان ورودی که یا به کمک قطب‌نما و یا با استفاده از دوربین آن را به‌دست آورده‌ایم می‌توانیم جدول پیمایش را تشکیل داده و مختصات سایر رئوس پلیگون را محاسبه نماییم.

### فعالیت عملی ۵-۳- محاسبه مختصات رئوس پیمایش با استفاده از توتال استیشن

– در حیاط هنرستان ۶ نقطه را به عنوان ایستگاه در نظر گرفته و زوایا و طول‌ها را با استفاده از توتال استیشن برداشت کنید. مختصات نقطه شروع را به طور فرضی (۲۰۰۰ و ۳۰۰۰) در نظر بگیرید. با تشکیل جدول پیمایش، مختصات تصحیح شده نقاط رئوس پیمایش را محاسبه کنید.

– گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.

### راهنمایی: خلاصه‌ای از محاسبات

محاسبات مربوط به زاویه و کوپل را در فصل دوم آموختید. با منوی طول‌یابی و نحوه برداشت طول نیز در فصل سوم آشنا شدید. محاسبه ژیزمان اضلاع را هم در فصل چهارم فرا گرفتید. با تشکیل جدول پیمایش می‌توانید X و Y تصحیح شده برای هر نقطه از رئوس پیمایش را محاسبه کنید.

جدول ۵-۱- نمونه‌ای از یک جدول پیمایش

نقاط	رئوس پیمایش	زوایای تصحیح شده	ژیزمان	فاصله	$\Delta X_i$			$\Delta Y_i$			X	Y	ملاحظات
					$\Delta x$	$C_x$	$\Delta x + C_x$	$\Delta y$	$C_y$	$\Delta y + C_y$			
P	$\alpha_i$	$C_{\alpha}$	$G_j$	$I_j$									
C	$74^{\circ} 21' 15''$	$-3.11$	$74^{\circ} 21' 45''$								$100.00$	$908.98$	
					$106^{\circ} 23' 45''$	$716.05$	$591.00$	$-0.17$	$591.17$	$-114.89$	$-0.11$	$-114.99$	
B	$216^{\circ} 35' 15''$	$-3.11$	$206^{\circ} 34' 45''$								$781.17$	$734.98$	
					$79^{\circ} 49' 00''$	$780.88$	$780.00$	$+0.19$	$780.19$	$922.15$	$-0.13$	$922.02$	
A	$74^{\circ} 53' 30''$	$-3.11$	$74^{\circ} 53' 00''$								$1371.33$	$857.00$	
					$194^{\circ} 57' 00''$	$783.32$	$-201.86$	$+0.22$	$201.74$	$-756.86$	$-0.12$	$-756.98$	
E	$96^{\circ} 38' 15''$	$-3.11$	$96^{\circ} 38' 15''$								$1168.73$	$100.00$	
					$278^{\circ} 17' 45''$	$471.26$	$-471.10$	$+0.27$	$-469.83$	$140.14$	$-0.18$	$139.96$	
D	$107^{\circ} 33' 45''$	$-3.11$	$107^{\circ} 33' 15''$								$208.89$	$239.96$	
					$350^{\circ} 44' 30''$	$777.97$	$-1090.8$	$+0.19$	$-1088.9$	$778.14$	$-0.14$	$778.02$	
C											$100.00$	$908.98$	

## فعالیت عملی ۵-۴- آشنایی با گیرنده GPS دستی و تعیین مختصات نقاط با آن

– با استفاده از گیرنده GPS دستی مختصات چند نقطه روی زمین را در سیستم مختصات بیضوی جهانی به دست آورده و در جدولی یادداشت نمایید.  
سپس با استفاده از گزینه ثبت نقاط موقعیت این نقاط را در گیرنده خود ذخیره کنید. حال از مکانی دورتر از محل نقاط با استفاده از گزینه راهبری موجود در گیرنده GPS موقعیت نقاط ثبت شده در گیرنده را پیدا کنید.  
– گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.

### راهنمایی : آشنایی با گیرنده GPS دستی مدل Garmin Etrex Vista کلیدهای عملگر گیرنده

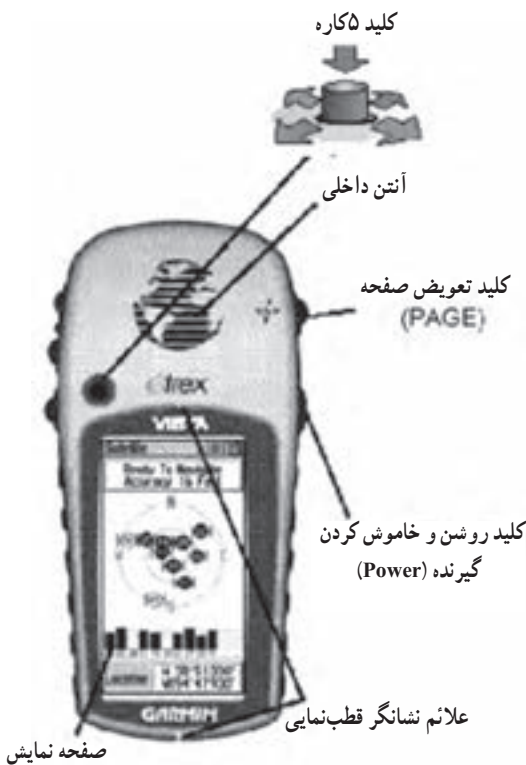
کلید موسوم به Click Stick :

این کلید در بالای صفحه نمایش دستگاه واقع است، همان طور که در شکل مقابل نیز دیده می شود این کلید در پنج وضعیت حرکت می کند که در هر کدام از این وضعیت ها عمل خاصی برای آن تعریف شده است. این کلید را اصطلاحاً کلید پنج کاره می نامند.

● با زدن این کلید به سمت داخل (به صورت فشار کوتاه مدت به سمت داخل) گزینه ای که کادر فعال سازی روی آن قرار دارد انتخاب می شود.

● با فشار طولانی این کلید به سمت داخل عمل ثبت (ذخیره Waypoint) نقطه به صورت دستی انجام می شود.

● با فشار این کلید به سمت بالا و پایین و یا سمت چپ و راست کادر



صفحه نمایش

▲ شکل ۵-۴



فعال‌سازی در فهرست گزینه‌ها به همان سمت حرکت می‌کند. همچنین با حرکت دادن به سمت‌های مذکور می‌توان نمادها، داده‌های عددی و حروف اسامی نقاط را در صفحه دید و ضبط کرد.

**کلید صفحه Page:** این کلید در دو حالت در اختیار کاربر است:

- با فشار دادن این کلید به سمت داخل و کوتاه مدت به ترتیب صفحه‌های اصلی را روی صفحه نمایش مشاهده می‌کنید.

- با فشار دادن و نگه‌داشتن این کلید می‌توان قطب‌نمای الکترونیکی دستگاه را خاموش و روشن کنید.

**کلید روشن و خاموش کردن دستگاه (Power):** این کلید نیز در دو حالت در اختیار کاربر است:

- با فشار دادن و نگه‌داشتن این کلید می‌توانید دستگاه را خاموش و روشن کنید.

- با فشار کوتاه مدت این کلید می‌توانید از روشنایی صفحه جهت کار در شب و در جاهایی که به علت کمبود نور، توان دید صفحه نمایش دستگاه نیست، استفاده کنید.

**کلیدهای تغییر مقیاس صفحه (Zoom In/Zoom Out):** این کلیدها در دو صفحه نقشه

و ماهواره کاربرد دارند.

- در صفحه نقشه با زدن هر کدام از کلیدها و نگاه داشتن این کلیدها مقیاس نقشه تغییر می‌کند.

- در صفحه ماهواره با زدن هر کدام از کلیدها و نگاه داشتن این کلیدها میزان روشنایی و تاریکی صفحه نمایش (Contrast) تغییر می‌کند.



▲ شکل ۵-۵

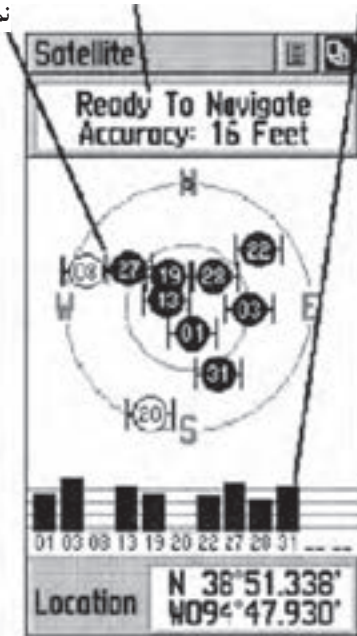
## کلید یافتن (Find)

- با زدن این کلید به منوی، یافتن فهرست نقاط دسترسی می‌یابیم.
- باید توجه داشت این دستگاه برای دست چپ طراحی شده است ولی کار با دست راست نیز اشکالی در استفاده ایجاد نمی‌کند.

### شروع به کار گیرنده

برای شروع به کار، دستگاه را به محلی باز و بدون سقف برده و کلید Power را فشار داده و آن قدر نگاه دارید تا دستگاه روشن شود. در قدم اول در صفحه نمایش پیام خوش‌آمدگویی دیده می‌شود. در صورت زدن کلید تعویض صفحه (Page) دانسته‌هایی در مورد کی‌رایت و پیام‌های هشدار دهنده و سپس صفحه گزارش ماهواره‌ها نمایان می‌شود. باید توجه داشت که برای اولین بار که گیرنده را روشن می‌کنید در حدود پنج دقیقه زمان برای یافتن موقعیت گیرنده و به عبارت دیگر برای توجیه دستگاه با محیط نیاز است. اما این زمان در مرتبه‌های بعدی به ۱۵ تا ۴۵ ثانیه کاهش می‌یابد. هنگامی که تعداد ماهواره‌ها و امواج رسیده از هر کدام به حد قابل قبول رسید در بالای همین صفحه پیغامی مبنی بر اینکه گیرنده آمادگی کار را دارد (Ready to Navigation) دیده می‌شود.

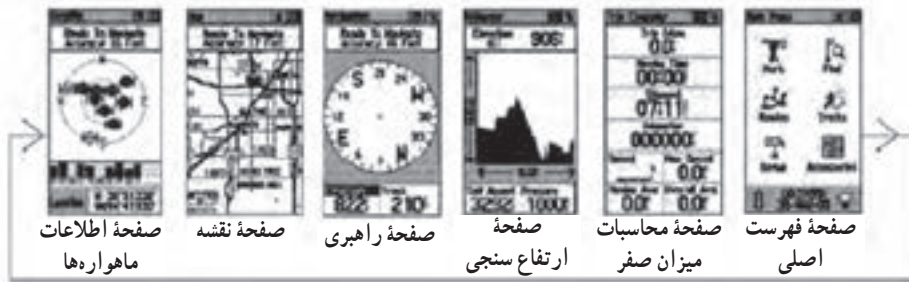
قدرت امواج ارسالی از ماهواره‌ها گزارش کیفیت کار و دقت تعیین موقعیت نمودار ماهواره‌ها



▲ شکل ۵-۶

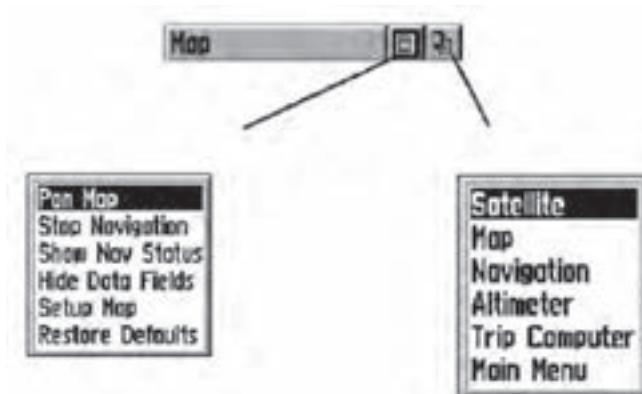
## گردش و انتقال به صفحه‌های اصلی

تمام اطلاعات لازم جهت کار با این گیرنده در شش صفحه اصلی خلاصه شده است. شما می‌توانید با فشار دادن کلید Page از هر صفحه به صفحه دیگر وارد شوید. صفحات اصلی عبارت‌اند از: صفحه آمار و اطلاعات درباره ماهواره‌ها، صفحه نقشه، صفحه راهبری، صفحه ارتفاع سنجی، صفحه محاسبه میزان سفر و صفحه اصلی.



▲ شکل ۵-۷

در هر کدام از این شش صفحه اصلی علاوه بر راهنمایی‌هایی که در زمینه راهبری مشهود است در بالای هر کدام دو دکمه نرم افزاری دیده می‌شود که برای دسترسی به گزینه‌های مندرج در این دکمه‌ها می‌توانید از کلید پنج کاره استفاده نموده و کادر فعال‌سازی را به روی این دکمه‌ها برده و با فشار همان کلید به سمت داخل آنها را انتخاب کنید. شکل زیر مثالی از فعال‌سازی دکمه‌های مذکور در صفحه نقشه می‌باشد.



▲ شکل ۵-۸

## صفحه فهرست اصلی (Main Page)

با استفاده از کلید Page صفحه اصلی را ظاهر کنید. صفحه فهرست اصلی یک سری گزینه‌های متفاوت طبقه‌بندی شده در اختیار تان قرار می‌دهد. از طریق این صفحه است که می‌توان موقعیت نقاط دلخواه را ثبت نمود همچنین اطلاعاتی در زمینه نقشه به طور مثال موقعیت یک شهر، یک نشانی، اماکن دیدنی و ... را یافت. در این صفحه امکان ساختن جدول مسیر، ثبت رد مسیر پیموده شده توسط شخص، تنظیم سیستم کاربری دستگاه مانند واحدها و ... وجود دارد.

زیر شاخه‌های فهرست اصلی: مطابق شکل زیر صفحه فهرست اصلی خود شامل چند زیر صفحه می‌باشد که در ادامه به شرح موارد مهم آن می‌پردازیم:



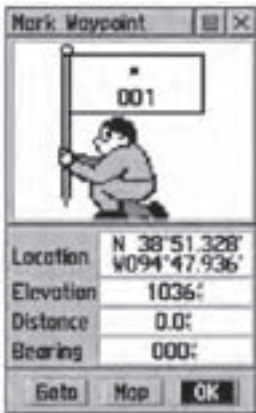
▲ شکل ۹-۵

- **صفحه ثبت نقاط به روش دستی:** امکان ثبت مختصات نقطه استقرار را به کاربر می‌دهد.
- **صفحه یافتن نقاط دلخواه:** امکان یافتن نقاط ثبت شده قبلی و رسیدن به آن نقاط دلخواه را فراهم می‌کند.
- **صفحه جدول مسیر:** امکان داشتن یک جدول شامل مجموعه‌ای از نقاط ثبت شده دستی را فراهم می‌کند از این جدول می‌توانید برای راهبری شخص بر روی مسیری که از این نقاط ساخته می‌شود بهره بجویید.
- **صفحه تنظیمات:** در این صفحه می‌توانید زمان رسمی کشور، واحدهای اندازه‌گیری، میزان روشنایی و کنتراست آن، انتخاب نوع جهت شمال برای هدایت بهتر و ... را تنظیم کنید.

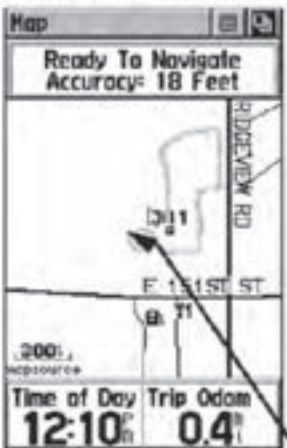
## روش‌های راهبری پایه

جهت کار بهینه با دستگاه موجود نیاز است برخی از تکنیک‌های پایه جهت راهبری شما به موقعیت مورد نظر نظیر ثبت موقعیت (مختصات) نقطه فعلی به روش دستی، و طی مسیر کوتاهی با هدایت دستگاه و برگشت از همان مسیر را آموخت.

ثبت موقعیت نقطه استقرار به روش دستی (Mark Way Point): اولین قدم جهت



▲ شکل ۵-۱۰



▲ شکل ۵-۱۱

راهبری برای رسیدن به یک نقطه ثبت آن به موقعیت به روش دستی است (ثبت یک Way Point) جهت ثبت مختصات یک نقطه به روش زیر عمل می‌کنیم:

۱- در نقطه‌ای که قرار است موقعیت آن را در گیرنده خود ذخیره کنید مستقر شوید، سپس کلید پنج‌کاره را به سمت داخل فشار داده و آن قدر نگه دارید تا صفحه ثبت نقاط نمایان شود. در این زمان موقعیت کاربر هرکجا که باشد تحت نام عددی سه رقمی به صورت پیش فرض دیده می‌شود. قبل از ثبت نهایی نقطه می‌توان نامی دلخواه به جای آن عدد سه رقمی برای آن نقطه انتخاب کنید همچنین می‌توانید جهت تشخیص بهتر نقطه نمادی را برای آن انتخاب کنید. برای این کار به وسیله کلید پنج‌کاره کادر فعال‌سازی را روی نام نقطه (که در حالت پیش فرض ۰۰۱ است) برده و برای وارد کردن نام جدید این کلید را فشار دهید.

۲- مطابق شکل جدول انتخاب حروف و اعداد ظاهر می‌شود، به وسیله کلید پنج‌کاره حروف مختلف برای نام دلخواه را پیدا و با فشار آن به سمت داخل انتخاب کنید.

۳- پس از اینکه نام مورد نظر را کامل وارد کردید با استفاده از کلید پنج‌کاره به روی گزینه ok رفته آن‌را انتخاب کنید. با این عمل نام مورد نظر برای نقطه تأیید و جدول انتخاب حروف و اعداد بسته می‌شود.

۴- برای انتخاب یک نماد برای نقطه به وسیله کلید پنج کاره کادر فعال سازی را روی نماد نقطه برده و فشار دهید. تا فهرست نمادهای موجود در حافظه دستگاه ظاهر شود. با استفاده از کلید پنج کاره روی نماد مورد نظر رفته و با فشار این کلید نماد را انتخاب کنید. و در پایان برای تأیید این عمل کلید ok را از پایین صفحه انتخاب کنید.

۵- تا اینجا نقطه مورد نظر با نام دلخواه شما ثبت شد. حال با زدن چندین مرتبه کلید تعویض صفحه (Page) صفحه نقشه را ظاهر کنید. در این صفحه نقطه ثبت شده در دستگاه در روی نقشه و در مرکز صفحه مشاهده می شود. برای دید بهتر می توانید از کلیدهای بزرگ نمایی (Zoom) استفاده کنید.

۶- حال در حالی که نقطه مورد نظر را در روی صفحه مشاهده می کنید، حول و حوش این نقطه و در جهات مختلف شروع به حرکت و قدم زدن کنید. همان طور که می بینید یک مثلث پیکانی شکل جهت و مقدار حرکت شما را نشان می دهد، و همچنین رد مسیر طی شده توسط یک خط چین به نمایش در می آید.

### بازگشت به نقطه شروع (GO TO)

۱- برای انجام این کار که به فرآیند GO TO معروف است در همان صفحه نقشه با استفاده از کلید پنج کاره کادر فعال سازی را روی دکمه نرم افزاری دوم (بالای صفحه سمت راست) برده و آن را انتخاب کنید.

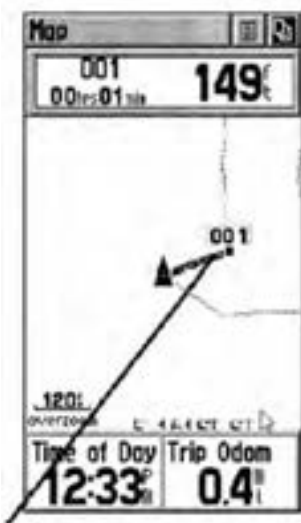
۲- پس از فعال کردن این دکمه دو انتخاب وجود

دارد:

الف) Nearest که به معنای نزدیک ترین نقاط به موقعیت فعلی می باشد.

ب) By Name که به معنای یافتن نقاط از فهرست کامل نقاط موجود در حافظه است.

۳- با انتخاب هر کدام از گزینه های فوق فهرستی از نقاط ثبت شده قبلی به نمایش در می آید. به وسیله کلید پنج کاره نام نقطه مورد نظر را انتخاب کنید با این عمل اطلاعاتی در زمینه نقطه انتخابی پدیدار می شود.



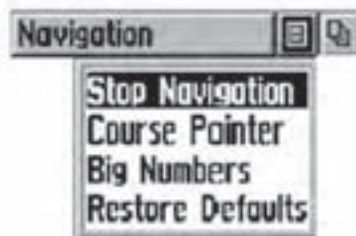
▲ شکل ۵-۱۲

۴- به وسیله کلید پنج کاره کادر فعال سازی را بر روی دکمه نرم افزاری GOTO انتخاب و فعال کنید.



▲ شکل ۵-۱۳

۵- سپس به وسیله زدن کلید تعویض صفحه (Page) بر روی صفحه اصلی راهبری بروید. در این صفحه در حقیقت قطب‌نمایی تعبیه شده است که در آن ژیرمان امتداد صحیح حرکت نسبت به شمال را مشاهده می‌کنید. در این صفحه مسیر حرکت صحیح به سمت نقطه مورد نظر را به وسیله جهت بیگان مشاهده می‌کنید. در بالای این صفحه همچنین نام نقطه هدف و فاصله افقی از موقعیت فعلی تا نقطه هدف و زمانی که لازم است تا با سرعت حرکت فعلی شما به این نقطه برسید نمایش داده می‌شود. ۶- پس از رسیدن به نقطه مورد نظر جهت اتمام کار به وسیله دکمه نرم افزاری اول که در بالای صفحه نمایش وجود دارد، می‌توانید اتمام فرآیند GOTO را اعلام نمایید.



▲ شکل ۵-۱۴

## نکته‌ها:

- کارآفرینی عبارت است از فرآیند خلق چیزی باارزش و متفاوت، از طریق اختصاص زمان و تلاش کافی، همراه با خطر مالی و رضایت شخص از نتایج حاصل شده.

- فرآیند کارآفرینی شامل مراحل است که از خودارزیابی و کسب آمادگی آغاز می‌شود. در این مرحله فرد باید مهارت‌ها و توانایی‌های خود را مورد ارزیابی قرار دهد. سپس شناسایی فرصت براساس یک ایده که در اثر یک نیاز شکل می‌گیرد و ایده انتخابی باید با نوآوری و ابتکار عمل به ظهور برسد و نمود عینی پیدا کند.

- فکر و ایده نو را خلاقیت و اجرا و پیاده‌سازی آن را نوآوری می‌گویند. نوآوری زمانی صورت می‌گیرد که ایده تبدیل به یک محصول یا خدمت شود و برای صاحب آن کسب درآمد کند و سود بیشتر همراه داشته باشد. و در نهایت جهت تأسیس و راه‌اندازی و اداره و تثبیت کسب و کار، تدوین طرح کسب و کار، تأمین منابع مورد نیاز باید مشخص شوند.

### شش عامل کلیدی در مورد کارآفرینی عبارتند از:

- ۱- شناخت هدف.
  - ۲- داشتن افق فعالیت.
  - ۳- به کارگیری خلاقیت‌های ذهنی.
  - ۴- جامعه‌گرا و جامعه پذیر بودن.
  - ۵- داشتن شهامت، ابتکار، امیدواری و ریسک پذیر بودن.
  - ۶- واقع‌بینانه برخورد کردن با تفاوت بین خلاقیت‌ها و فرصت‌ها.
- تأثیرات کارآفرینی عبارتند از:

- ۱- ایجاد ثروت
- ۲- اشتغال‌زایی
- ۳- ایجاد و توسعه فناوری
- ۴- ترغیب و تشویق سرمایه‌گذاری
- ۵- شناخت، ایجاد و گسترش بازارهای جدید
- ۶- افزایش رفاه، ساماندهی و استفاده اثربخش از منابع.



فصل

نششم

# برداشت جزئیات



## هدف‌های رفتاری

- پس از آموزش و مطالعه این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود بتواند :
- ۱- فعالیت عملی ۶-۱ (برداشت به روش تاکتومتری) را به درستی انجام دهد.
  - ۲- فعالیت عملی ۶-۲ (آشنایی با ساختار توتال استیشن و کاربرد کلیدهای آن) را به درستی انجام دهد.
  - ۳- فعالیت عملی ۶-۳ (برداشت اتوماتیک با توتال استیشن) را به درستی انجام دهد.

## مطالب پیش‌نیاز

- قبل از مطالعه این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود با مطالب زیر آشنا باشد :
- ۱- آشنایی با فصل دوم کتاب «نقشه برداری عمومی»
  - ۲- آشنایی با فصل ششم کتاب «نقشه برداری عمومی»

## نکته‌ها

- درفرصت‌های کارورزی و گذراندن طرح، قابلیت‌های خود را نشان دهید و از جان و دل کار کنید.
- زیرا در محیط‌های کارورزی، امکان جذب نیروهای کاری و مهره‌های خلاق و پرتلاش وجود دارد.

## فعالیت عملی ۶-۱ - برداشت به روش تاکنومتری

- با راهنمایی هنرآموز خود، منطقه‌ای در نزدیکی هنرستان انتخاب کرده و به روش تاکنومتری آن را برداشت نمایید.
- گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش‌نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.

### راهنمایی

- ۱- ابتدا منطقه را کاملاً بررسی کرده و پس از شناسایی عوارض آن، یک کروکی از محل ترسیم کنید.
  - ۲- با انجام یک عملیات پیمایش باز در منطقه، چند نقطه کنترل ایستگاهی ایجاد نمایید.
  - ۳- پس از ایجاد این نقاط و با توجه به مقیاس نقشه، برداشت را از یکی از نقاط ایستگاهی شروع کنید و اطلاعات برداشتی را در یک جدول استاندارد تاکنومتری یادداشت نمایید.
- ✓ بهتر است که از منطقه اطراف هر ایستگاه که قرار است برداشت کنید، یک کروکی در مقیاس بزرگتر تهیه شود، به طوری که تمام عوارض و جزئیات در آن ترسیم شده باشد. اگر پیش از برداشت، گوشه‌های عوارض را شماره‌گذاری کنید، ممکن است هنگام عملیات نقطه‌ای جا بماند و در این صورت شماره برداشت‌های بعدی اشتباه می‌شود. بنابراین بهترین حالت این است که هنگام عملیات برداشت، همزمان نقطه در کروکی شماره‌گذاری شود.
- ✓ تهیه کروکی و برداشت عوارض با توجه به مقیاس خواسته شده توسط کارفرما صورت می‌گیرد. مثلاً در نقشه‌های  $\frac{1}{200}$  شهری که معمولاً برای گزینش تهیه می‌شوند باید تمام عوارض کوچک تا حد ۴ سانتی‌متر برداشت شود. اما برای نقشه‌های  $\frac{1}{2000}$  با توجه به مقیاس عملاً عوارض زیر ۴۰ سانتی‌متر قابل مشاهده و ترسیم در نقشه نیستند بنابراین برداشت آنها ضرورتی نداشته و اگر این کار انجام شود باعث اتلاف وقت و هزینه خواهد شد.
- ۴- برای راحتی محاسبات ابتدا تار وسط زاویه‌یاب را روی عدد ارتفاع دستگاه قرار دهید. سپس برای هر نقطه باید اعداد تارهای بالا و پایین و همچنین زاویه افقی و زاویه زینتی (شیب) را مشاهده و یادداشت کنید.
  - ۵- برای برداشت پس از استقرار زاویه‌یاب روی نقطه کنترل ایستگاهی، شماره نقطه استقرار

و ایستگاه صفر صفر را به همراه مختصات آن‌ها در فرم یادداشت نمایید. همچنین ارتفاع دستگاه را با متر قرائت کرده و در فرم برداشت در محل مربوطه یادداشت نمایید. سپس برداشت نقاط عوارض را شروع کنید.



▲ شکل ۱-۶ برداشت به روش تاکنومتری با دوربین ترازباب دیجیتال

جدول ۱-۶ جدول قرائت تاکنومتری

برگ قرائت‌های تاکنومتری									
عامل :			منطقه و نوع عملیات :		نام ایستگاه :				
نویسنده :			نوع و شماره دستگاه :		ارتفاع دستگاه :				
تاریخ :					صفر صفریه :				
نقاط	تارهای استادیومتری			زاویه افقی	زاویه قائم	فاصله افقی	اختلاف ارتفاع	ارتفاع	ملاحظات و کروکی
	تار بالا	تار وسط	تار پایین						

## فعالیت عملی ۶-۲- آشنایی با ساختار توتال استیشن و کاربرد کلیدهای آن

- با راهنمایی هنرآموز خود، دوربین توتال استیشن را روی سه پایه نصب کرده و اجزای آن را شناسایی کنید.
- گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.

### راهنمایی

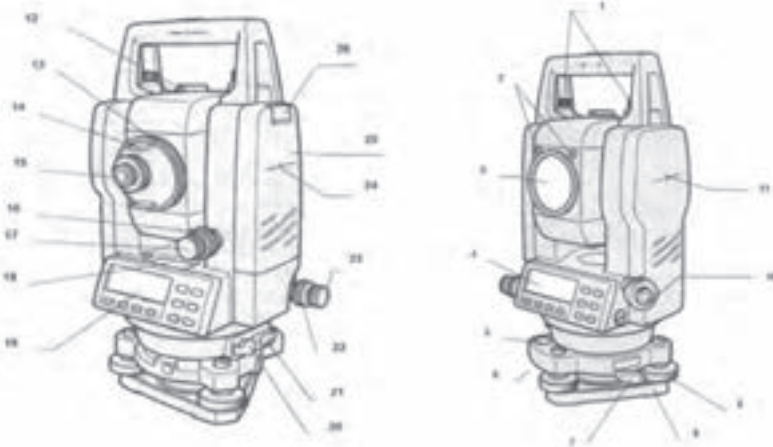
ابتدا با راهنمایی معلم، دوربین و سه پایه را از انبار تحویل گرفته و بعد از اطمینان حاصل کردن از سالم بودن دوربین و سه پایه، آن را بر روی سه پایه نصب کنید. از آنجا که در اکثر هنرستان ها از این مدل توتال استیشن موجود است، در این قسمت کاربرد کلیدهای اجرایی و همچنین نحوه برداشت با این دستگاه را شرح می دهیم.



▲ شکل ۶-۲- آشنایی با اجزای توتال استیشن تاپکن GTS-۲۲۰

## آشنایی با توتال استیشن تاپکن سری GTS – ۲۲۰

۱- پیچ‌های نگه‌دارنده دسته	۱۴- اهرم چرخش تلسکوپ
۲- هدایت‌گر رفلکتور	۱۵- عدسی چشمی
۳- عدسی شیئی	۱۶- پیچ حرکت کند لمب قائم
۴- صفحه نمایش	۱۷- قفل لمب قائم
۵- تراز کروی	۱۸- تراز لویبایی
۶- ترابراک	۱۹- صفحه نمایش
۷- قفل ترابراک	۲۰- فیش انتقال اطلاعات
۸- صفحه زیرین ترابراک	۲۱- فیش ورودی باتری صحرایی
۹- پیچ‌های تنظیم تراز	۲۲- پیچ حرکت کند لمب افقی
۱۰- شاقول اپتیکی	۲۳- قفل لمب افقی
۱۱- نشانه ارتفاع دستگاه	۲۴- نشانه ارتفاع دستگاه
۱۲- مگسک نشانه‌روی آسان	۲۵- باتری سیستم مدل ۵۲QA-BT
۱۳- پیچ تنظیم تصویر (فوکوس)	۲۶- قفل باتری



▲ شکل ۳-۶- اجزای توتال استیشن تاپکن سری GTS-۲۲۰

## آشنایی با صفحه کلید سیستم



▲ شکل ۶-۴- کلیدها و صفحه نمایش توتال استیشن تاپکن سری GTS-۲۲۰

در جدول زیر برای آشنایی با عملکرد کلیدها به شرح عمل آنها می پردازیم:

جدول ۶-۲- عملکرد کلیدها

عملکرد	عنوان کلید	تصویر کلید
دستگاه را در حالت اندازه گیری مختصات قرار می دهد.	کلید اندازه گیری مختصات	
دستگاه را در حالت اندازه گیری طول قرار می دهد.	کلید اندازه گیری طول	
دستگاه را در حالت اندازه گیری زاویه قرار می دهد.	کلید اندازه گیری زاویه	
بازگشت به حالت اندازه گیری به منظور قراردادن دستگاه به صورت مستقیم در حالت جمع آوری داده از حالت اندازه گیری	کلید برگشت به حالت قبل	
دستگاه را روشن و یا خاموش می کند.	کلید خاموش و روشن سیستم	
پاسخ برای پیام نمایش داده شده.	کلیدهای اجرایی	
به منظور وارد شدن به حالت برنامه ها	کلید ورود به برنامه ها	

۱- منوی زاویه: به منظور قرار گرفتن در این حالت باید کلید ANG را بزنید:



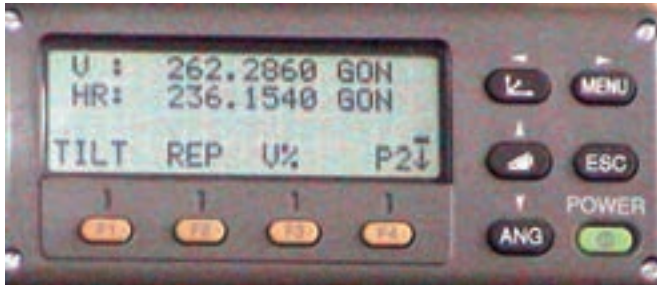
▲ شکل ۶-۵- صفحه اول منوی زاویه در توتال استیشن تاپکن سری GTS-۲۲۰

در سطر نخست مقدار زاویه قائم و در سطر دوم زاویه افق نمایش داده می‌شود. همان‌طور که از شکل فوق هم پیدا است در زیر هر یک از گزینه‌های پایین صفحه، یک کلید قرار گرفته که به منظور انتخاب، گزینه متناظرش زده می‌شود. عمل مربوط به هر یک از گزینه‌ها در جدول زیر آورده شده است.

جدول ۳-۶- گزینه‌های موجود در صفحه اول منوی زاویه

کلید	گزینه متناظر	عملکرد
F1	OSET	• جهت صفر صفر نمودن است.
F2	HOLD	• جهت نگهداری لمب افق با قراردادن یک زاویه مشخص روی یک امتداد است.
F3	HSET	• جهت قراردادن یک زاویه خاص روی یک امتداد این مقدار را با عدد ایجاد می‌نمایم.
F4	P1	• جهت ورود به صفحه بعدی منوی زاویه است.

بعد از زدن کلید F4 صفحه دوم به صورت زیر ظاهر می‌گردد :



▲ شکل ۶-۶- صفحه دوم منوی زاویه در توتال استیشن تاپکن سری GTS-۲۲۰

جدول ۴-۶- گزینه‌های موجود در صفحه دوم منوی زاویه

کلید	گزینه متناظر	عملکرد
F1	TILT	• جهت روشن نمودن خط‌گیر یا کمپانزاتور در هردو محور و شاغول لیزری است.
F2	REP	• جهت محاسبه یک زاویه به صورت تکرار است (همان حالت کوپل).
F3	V%	• جهت تبدیل زاویه قائم به شیب درصد.
F4	P2	• جهت ورود به صفحه بعدی منوی زاویه است.



بعد از زدن کلید F4 به صفحه دوم به صورت زیر ظاهر می گردد :




▲ شکل ۶-۷- صفحه سوم منوی زاویه در توتال استیشن تاپکن سری GTS-۲۲۰

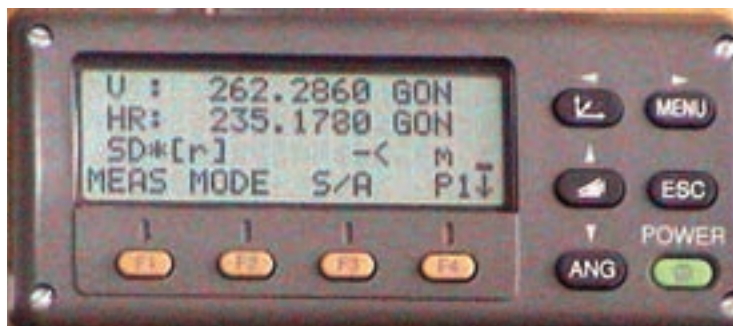
جدول ۶-۵- گزینه های موجود در صفحه سوم منوی زاویه

عملکرد	گزینه متناظر	کلید
● جهت روشن نمودن بوقی است که در زوایای قائمه صدا می دهد.	H-BZ	F1
● جهت تعویض سمت افزایش زاویه افق است.	R/L	F2
● تعویض محل صفر زاویه قائم.	CMPS	F3
● جهت ورود به صفحه بعدی منوی زاویه است.	P3	F4

بعد از زدن کلید F4 به صفحه اول باز می گردد :

۲- منوی طول یابی : به منظور قرار گرفتن در این حالت می بایست کلید  را زد که

بعد از این عمل صفحه نمایش به صورت زیر در خواهد آمد :



▲ شکل ۶-۸- صفحه اول منوی طول یابی در توتال استیشن تاپکن سری GTS-۲۲۰

در سطر نخست این منو مقدار زاویه افق و در سطر دوم فاصله افقی و در سطر سوم اختلاف ارتفاع نمایش داده می‌شود.

همان‌طور که قبلاً هم گفته شد برای انتخاب گزینه‌های سطر آخر از کلیدهای اجرایی متناظر استفاده می‌شود که در ادامه به شرح عملکرد هر یک از آن‌ها خواهیم پرداخت.

جدول ۶-۶- گزینه‌های موجود در صفحه اول منوی طول‌یابی

کلید	گزینه متناظر	عملکرد
F1	MEAS	• جهت اندازه‌گیری طول است.
F2	MODE	• جهت تعیین نوع اندازه‌گیری طول است FINE, TRACK, COARES
F3	S/A	• جهت نمایش مقدار موج خروجی و ثابت منشور است.
F4	P1	• جهت ورود به صفحه بعدی منوی طول‌یابی است.

بعد از زدن کلید F۴ صفحه دوم به صورت زیر ظاهر می‌گردد:




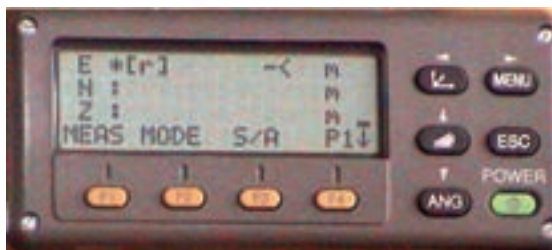
▲ شکل ۶-۹- صفحه دوم منوی طول‌یابی در توتال استیشن تاپکن سری GTS-۲۲۰

جدول ۶-۷- گزینه‌های موجود در صفحه دوم منوی طول‌یابی

کلید	گزینه متناظر	عملکرد
F1	OFFSET	• جهت ایجاد یک اندازه‌گیری انحرافی است.
F2	S.O	• جهت پیاده‌سازی یک طول مشخص است.
F3	M/f/i	• جهت تغییر واحد طول است.
F4	P2	• جهت ورود به صفحه بعدی منوی طول‌یابی است.

بعد از زدن کلید F۴ به صفحه اول باز می‌گردد.

۳- منوی نمایش مختصات : به منظور قرار گرفتن در این حالت می بایست کلید  را زد که بعد از این عمل صفحه نمایش به صورت زیر در خواهد آمد :



▲ شکل ۶-۱۰- صفحه اول منوی نمایش مختصات در توتال استیشن تاپکن سری GTS-۲۲۰

در سه سطر نخست این منو مقدار مختصات نمایش داده می شود. همان طور که قبلاً هم گفته شد برای انتخاب گزینه های سطر آخر از کلیدهای اجرایی متناظر استفاده می شود که در ادامه به شرح عملکرد هر یک از آنها خواهیم پرداخت.

جدول ۶-۸- گزینه های موجود در صفحه اول منوی نمایش مختصات

عملکرد	گزینه متناظر	کلید
● جهت اندازه گیری مختصات است.	MEAS	F1
● جهت تعیین نوع اندازه گیری طول است FINE, TRACK, COARES	MODE	F2
● جهت نمایش مقدار موج خروجی و ثابت منشور است.	S/A	F3
● جهت ورود به صفحه بعدی منوی نمایش است.	P1	F4

بعد از زدن کلید F۴ صفحه دوم به صورت زیر ظاهر می گردد :



▲ شکل ۶-۱۱- صفحه دوم منوی نمایش مختصات در توتال استیشن تاپکن سری GTS-۲۲۰

جدول ۶-۹- گزینه‌های موجود در صفحه دوم منوی نمایش مختصات

عملکرد	گزینه متناظر	کلید
• جهت وارد کردن ارتفاع منشور است.	R.HT	F1
• جهت وارد کردن ارتفاع دوربین است.	INSHT	F2
• جهت وارد کردن مختصات نقطه استقرار است.	OCC	F3
• جهت ورود به صفحه بعدی منوی نمایش مختصات است.	P2	F4

بعد از زدن کلید F۴ صفحه سوم به صورت زیر ظاهر می‌گردد :



▲ شکل ۶-۱۲- صفحه سوم منوی نمایش مختصات در توتال استیشن تاپکن سری GTS-۲۲۰

جدول ۶-۱۰- گزینه‌های موجود در صفحه سوم منوی نمایش مختصات

عملکرد	گزینه متناظر	کلید
• جهت اندازه‌گیری مختصات به روش‌های انحرافی است.	OFFSET	F1
• جهت تغییر واحد اندازه‌گیری طول است.	M/f/i	F3
• جهت ورود به صفحه بعدی منوی مختصات است.	P2	F4

بعد از زدن کلید F۴ صفحه اول باز می‌گردد.

## فعالیت عملی ۶-۳- برداشت اتوماتیک با توتال استیشن

- با راهنمایی هنرآموز خود، منطقه‌ای در نزدیکی هنرستان انتخاب کرده و با استفاده از یک توتال استیشن آن را برداشت کنید.
- گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش‌نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.

### راهنمایی

- ۱- ابتدا منطقه را کاملاً بررسی کرده و پس از شناسایی عوارض آن، یک کروکی از آن ترسیم کنید.
  - ۲- با انجام یک عملیات پیمایش باز در منطقه چند نقطه کنترل ایستگاهی ایجاد نمایید.
  - ۳- پس از ایجاد نقاط کنترل ایستگاهی دوربین را بر روی یکی از نقاط مستقر کرده و آن را توجیه کنید. (منظور از توجیه کردن انجام عملیات سانتراژ و تراز کردن دوربین و دادن مختصات ایستگاه استقرار و ایستگاه نشانه‌رویی یا معرفی ژیزمان ورودی به دستگاه توتال استیشن می‌باشد). سپس به ایستگاه بعدی نشانه‌رویی کرده و آن را برداشت نمایید.
  - ۴- حال دوربین آماده برداشت می‌باشد. مطابق کروکی شروع به برداشت می‌کنیم.
- دقت شود هنگام برداشت، عوارض را از یک طرف شروع کرده و به ترتیب و دنبال هم آنها را برداشت نمایم. در غیر این صورت چنانچه به صورت پراکنده اقدام به برداشت نمایم ممکن است یک سری از عوارض جا مانده و برداشت نشوند.



برداشت عارضه ارتفاعی: ترانشه

برداشت عارضه مسطحاتی: ساختمان

▲ شکل ۶-۱۳- برداشت با توتال استیشن تاپکن سری GTS-۲۲۰

برداشت اتوماتیک با توتال استیشن شامل چند مرحله می باشد که به شرح آنها خواهیم پرداخت.

مراحل برداشت اتوماتیک

۱- ایجاد فایل ذخیره اطلاعات

MENU> [F1]>TYPE FILE NAME > [F4]

۲- معرفی ایستگاه استقرار

MENU> [F1]>TYPE FILE NAME > [F4] > [F1]

۳- توجه به ایستگاه

MENU> [F1]>TYPE FILE NAME > [F4] > [F2]

۴- برداشت اطلاعات

MENU> [F1]>TYPE FILE NAME > [F4] > [F3]

همان طور که مشاهده کردید تمام اعمال مربوط به برداشت اتوماتیک در منوی DATA COLLECT صورت می گیرد. بنابراین لازم می باشد تا مروری بر این منو و کار با گزینه های آن داشته باشیم.

ورود به منوی DATA COLLECT : برای ورود به این منو، ابتدا کلید MENU را

می زنیم که در نتیجه صفحه زیر نمایش داده می شود :



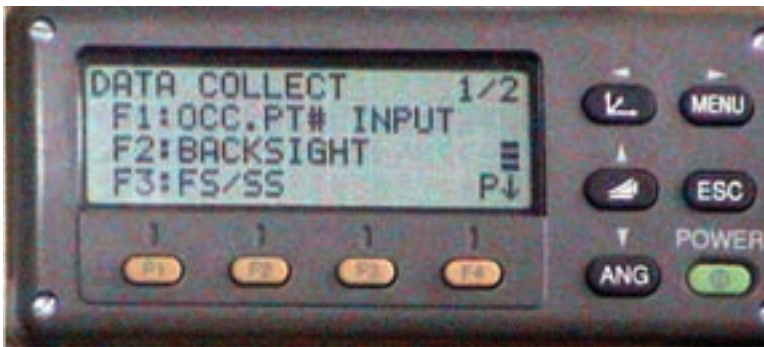
▲ شکل ۶-۱۴- ورود به منوی DATA COLLECT

با زدن کلید [F۱] وارد منوی DATA COLLECT خواهیم شد. صفحه نخست این منو به صورت زیر است که جهت ایجاد يك فایل و یا فراخوانی يك فایل است:



▲ شکل ۶-۱۵- ایجاد یک فایل یا فراخوانی یک فایل

اگر در این صفحه، کلید [F۲] را به منظور انتخاب گزینه LIST بزنیم یک لیست از فایل های موجود بر روی صفحه نمایش داده خواهد شد. که می توان به کمک کلیدهای ▲ و ▼ بر روی آنها حرکت کرد و بعد از انتخاب فایل مورد نظر به کمک کلید [F۴] وارد آن شد. که در نتیجه، صفحه زیر ظاهر خواهد شد. البته در همان مرحله قبل فایل جدیدی هم می توان ایجاد کرد.



▲ شکل ۶-۱۶- صفحه اول منوی برداشت

کلید F۱ جهت تنظیم اطلاعات ایستگاه استقرار است.

کلید F۲ جهت تنظیم ایستگاه صفر صفر است.

کلید F۳ جهت برداشت شعاعی می باشد.

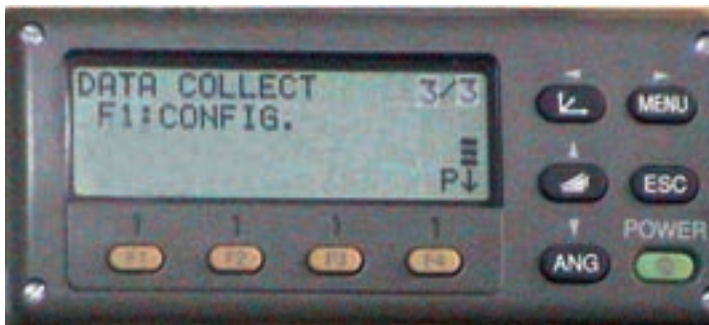
کلید F۴ جهت ورود به صفحه بعدی است.

صفحه دوم:



▲ شکل ۶-۱۷- صفحه دوم منوی برداشت

- کلید F۱ جهت انتخاب یک فایل است.
  - کلید F۲ داده قبلی نمایش داده می شود.
  - کلید F۳ جهت ورود کدهای برداشت است.
  - کلید F۴ جهت ورود به صفحه بعدی می باشد.
- صفحه سوم:



▲ شکل ۶-۱۸- صفحه سوم منوی برداشت

- کلید F۱ جهت تنظیم مشخصات برداشت ، در این منو سعی بر این است که فرضیات برداشت را در منوی DATA COLLECT تنظیم کنیم.
- کلید F۴ جهت ورود به صفحه اول



در این بخش مروری بر گزینه‌های قابل تنظیم CONFIG خواهیم داشت :  
 منوی CONFIG : بعد از ورود به این منو صفحه نمایش به صورت زیر در خواهد آمد :



▲ شکل ۶-۱۹- صفحه اول منوی تنظیمات

- کلید F۱ جهت تنظیم نوع مد اندازه‌گیری طول است.
- کلید F۲ جهت تنظیم نوع نمایش طول است.
- کلید F۳ جهت تنظیم چگونگی طول‌یابی است (از نظر تعداد تکرار).
- کلید F۴ جهت ورود به صفحه بعدی است.



▲ شکل ۶-۲۰- صفحه دوم منوی تنظیمات

- کلید F۱ جهت تنظیم تأیید اطلاعات مختصات قبل از ثبت است.
- کلید F۲ جهت تنظیم چگونگی ثبت اطلاعات مختصات است.
- کلید F۳ جهت تنظیم حالت محاسبه مختصات به صورت اتوماتیک است.
- کلید F۴ جهت ورود به صفحه بعدی است.

# فصل هفتم

## پیاده کردن نقاط



## هدف‌های رفتاری

پس از آموزش و مطالعه این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود بتواند:  
۱- فعالیت عملی ۱-۷ (پیاده کردن طرح) را به درستی انجام دهد.

## مطالب پیش‌نیاز

قبل از مطالعه این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود با مطالب زیر آشنا باشد:  
۱- آشنایی کامل با فصل هفتم کتاب‌های «نقشه برداری عمومی» و «کارگاه محاسبه و ترسیم (۲)»

## نکته‌ها

مسئولان باید مراقبت کنند. هرکس وظیفه‌ای دارد و باید  
وظیفه‌اش را دقیق انجام بدهد.

«مقام معظم رهبری»

## فعالیت عملی ۷-۱- پیاده کردن طرح

– با راهنمایی هنرآموز خود، طرح یک زمین چهارضلعی به شکل مستطیل و به ابعاد  $40 \times 20$  متر را در حیاط هنرستان و یا زمین‌های اطراف هنرستان بر روی نقشه توپوگرافی که از قبل تهیه کرده‌اید، ترسیم نموده و پس از استخراج مختصات نقاط گوشه‌های این طرح، آن را در محوطه پیاده کنید. روش‌های قطبی و دو قطبی و همچنین روش اتوماتیک (توتال استیشن) را به کار بگیرید و نتایج را با هم مقایسه کنید.

– گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.

## راهنمایی ۱

اصول پیاده کردن طرح را در کتاب مساحی سال پیش فراگرفتید برای پیاده کردن یک طرح سر زمین کافی است که مختصات گوشه‌های این طرح را از نقشه استخراج کرده و سپس با استفاده از سیستم مختصاتی که نقشه توپوگرافی و همچنین طرح موجود در آن برداشت و طراحی شده، این نقاط را پیاده کرد. برای پیاده کردن یک طرح روش‌های مختلفی وجود دارد که با روش قطبی (طول و زاویه) و روش دو قطبی (تقاطع) در سال پیش آشنا شدید. می‌توان با استفاده از دستگاه زاویه یاب و متر از روش‌های قطبی و دو قطبی نقاط یک طرح را پیاده کرد. مثال کاربردی در مورد مطالب گفته شده در کتاب «کارگاه محاسبه و ترسیم (۲)» مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.

## راهنمایی ۲

مراحل پیاده کردن طرح سر زمین با تئودولیت و متر

- به طور مثال و مطابق جدول زیر، برای شروع کار، دوربین زاویه یاب را بر روی نقطه  $BM_1$  مستقر نموده و در حالت دایره به چپ به نقطه  $BM_2$  صفر صفر نمایید.

جدول ۷-۱- پیاده‌سازی طرح - طول و زاویه نقاط طرح					
نقاط طرح	ایستگاه استقرار آموزشی	نقطه طول صفر	طول افقی (m)	زاویه افقی (grad)	کروکی و ملاحظات
A	BM1	BM2	135.300	400-43.3706	
A	BM2	BM1	111.803	52.3567	

• سپس پیچ حرکت سریع آلیداد را باز کرده و دوربین را بچرخانید تا عدد زاویه رأس  $BM_1$  را مشاهده کنید. برای بستن دقیق این زاویه به دوربین از پیچ حرکت کند آلیداد استفاده کنید.

• حالا که امتداد نقطه  $A$  مشخص شده است، کافی است که فاصله مورد نظر را در این امتداد پیاده کنید و محل نقطه  $A$  را میخ کوبی نمایید. برای این کار ژالن را در فاصله تقریبی نقطه  $A$  در امتداد مورد نظر هدایت کرده و با استفاده از متر در این امتداد محل دقیق نقطه  $A$  را مشخص و میخ کوبی نمایید.

• برای بالا بردن دقت کار بهتر است که نقطه  $A$  را یک بار دیگر از ایستگاه  $BM_2$  پیاده کنید در این حالت دو میخ برای نقطه  $A$  پیاده شده که فاصله آنها از هم باید بسیار کم (در حد ۲-۳ سانتی متر) باشد در این حالت بهترین مکان برای  $A$  نقطه وسط این دو میخ می باشد.

روش دو قطبی (دو زاویه) از روش قطبی دقت بالاتری دارد ولی در این روش به دو دوربین زاویه یاب نیاز دارید تا به طور همزمان زوایا را به آنها بسته و ژالن را در امتداد این دو زاویه هدایت کنید.

امروزه با وجود دستگاه‌های توتال استیشن دیگر از روش‌های قدیمی که در بالا گفته شد کمتر استفاده می‌شود زیرا توتال‌ها با گرفتن مختصات نقاط، محاسبات گفته شده قبل را خود انجام داده و طول و زاویه مورد نیاز برای پیاده کردن نقطه را در صفحه نمایش نشان می‌دهد. توتال‌ها دارای حافظه داخلی هستند بنابراین می‌توان از طریق اتصال به کامپیوتر، جدول مختصات نقاط طرح و همچنین ایستگاه‌ها را به حافظه آنها منتقل کرده و از طریق اجرای برنامه پیاده کردن (LAYOUT) تک تک این نقاط را سر زمین فراخوانی کرده و با دقت و سرعت بالایی پیاده کرد.

## راهنمایی ۳

### مراحل پیاده کردن طرح با استفاده از توتال استیشن سری ۲۲۰ TOPCON

برای پیاده کردن نقاط یک طرح بعد از استقرار توتال استیشن بر روی ایستگاه مورد نظر، از طریق صفحه کلید وارد برنامه مورد نظر برای پیاده کردن می شوید. برای این منظور مراحل زیر را دنبال کنید:

- ۱- کلید MENU از صفحه کلید را فشار دهید، سپس کلید [F۲] LAYOUT را انتخاب کنید.
  - ۲- صفحه اول از دو صفحه مشاهده می شود. چنانچه فایل مختصات نقاط طرح در حافظه توتال موجود است با استفاده از گزینه [F۲] LIST آن را انتخاب نمایید در غیر این صورت با انتخاب کلید INPUT[F۸] یک فایل جدید وارد کنید.
  - ۳- پس از آن کاملاً شبیه مراحل برداشت که قبلاً گفته شده مشخصات ایستگاه و نقطه صفر صفر را وارد کنید.
  - ۴- پس از توجیه دستگاه با دادن مختصات نقاط طرح، توتال استیشن زاویه و طول مورد نظر را محاسبه می کند و زاویه مورد نظر را در صفحه نمایش نشان می دهد با چرخاندن توتال زاویه مورد نظر را دقیقاً صفر کنید در این حالت امتداد مورد نظر مشخص شده است حال منشور را در این امتداد هدایت کرده و کلید DIST را فشار دهید؛ توتال طول منشور را محاسبه کرده و با مقایسه آن با طول مورد نظر اختلاف آن را نشان می دهد با عقب و جلو بردن منشور و تکرار اندازه گیری طول محل دقیق نقطه به دست می آید.
- در ادامه مراحل کامل پیاده کردن طرح با توتال استیشن سری ۲۲۰ تاپکن آورده شده است.

### مراحل پیاده کردن یک Layout

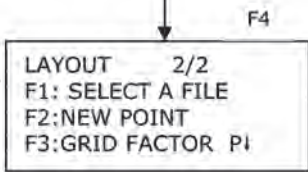
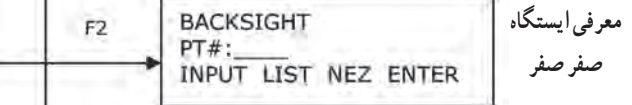
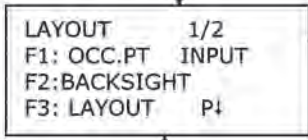
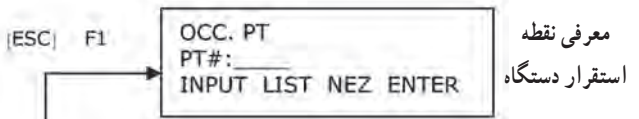
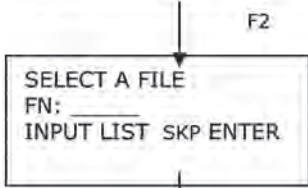
با استفاده از این منو می توان برای پیاده کردن نقاط مد نظر بهره جست. اگر مختصات آن نقاط وجود داشته باشد ولی در حافظه داخلی ذخیره نشده باشد با استفاده از یک رایانه شخصی این اطلاعات به حافظه سیستم منتقل می گردد یا با ورود مختصات به صورت دستی به دستگاه عملیات پیاده کردن نقاط مورد نظر را به اجرا درآورد که در بخش زیرین دیاگرام این طرح بندی را مشاهده می نمایید.

#### فهرست عملیات

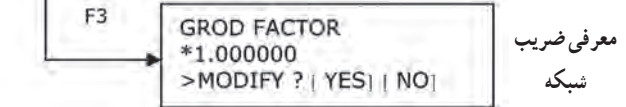
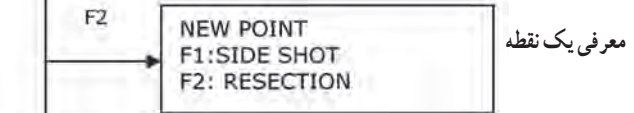
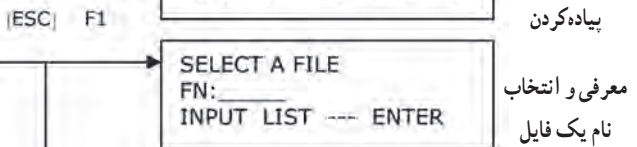
با فشار دادن کلید (MENU) دستگاه در صفحه اول قرار می گیرد. با فشار دادن کلید (F2) (LAYOUT) صفحه اول فهرست پیکره بندی ظاهر می شود.



- F1 INPUT ورود نام یک فایل
- F2 LIST انتخاب نام یک فایل از لیست
- F3 SKP انصراف از انتخاب یک فایل
- F4 ENTER تأیید نام فایل



منوی پیاده کردن  
یک نقشه



نمودار ۱-۷

اقداماتی که در این منو صورت می گیرد دقیقاً همانند منوهای است که قبلاً در ارتباط با ذخیره اطلاعات صورت می گرفت. عملاً برای این منو ایستگاه استقرار، معرفی ایستگاه، معرفی ایستگاه صفر صفر را می توان تعریف نمود که در جدول های ذیل نمونه هایی از آن مشخص شده است.

## انتخاب فایل مختصاتی برای پیاده کردن طرح

شما می‌توانید برای پیاده کردن یک طرح از فایل‌ها و اطلاعات مختصات موجود در حافظه دستگاه استفاده کنید.

– هنگامی که در منوی LAYOUT قرار گرفتید می‌توانید براساس روش‌های قبلی یک پرونده انتخاب کنید.

### جدول ۷-۲

نمایشگر	عامل	مراحل عملیات
LAYOUT 2/2 F1: SELECT A FILE F2: NEW POINT F3: GRID FACTOR P↓	[F1]	۱- در صفحه ۲/۲ از منوی LAYOUT کلید [F1] (SELECT A FILE) را فشار دهید.
SELECT A FILE FN: _____ INPUT LIST ... ENTER	[F2]	۲- برای مشاهده لیست فایل اطلاعات مختصاتی کلید [F2] (LIST) را فشار دهید.
COORDDATA / CO123 -* TOKBDATA / CO345 TOPDATA / CO789 ... SRCH ... ENTER	[▲] یا [▼]	۳- به وسیله فشار دادن کلیدهای [^] یا [v] در فهرست پرونده چرخش کرده و یک پرونده را برای استفاده انتخاب کنید.
LAYOUT 2/2 F1: SELECT A FILE F2: NEW POINT F3: GRID FACTOR P↓	[F4]	۴- کلید [F4] (ENTER) را فشار دهید تا پرونده مورد نظر انتخاب گردد.
# ۱- اگر می‌خواهید نام پرونده را وارد کنید کلید [F1] (INPUT) را فشار داده و سپس نام پرونده را وارد کنید.		

### معرفی ایستگاه استقرار در منوی پیاده کردن نقاط

ایستگاه استقرار دوربین را به دو روش زیر می‌توان معرفی کرد:

۱- معرفی توسط اطلاعات مختصاتی ذخیره شده در حافظه داخلی

۲- وارد کردن اطلاعات مختصاتی توسط کلیدها

حالت اول: معرفی ایستگاه، توسط اطلاعات مختصاتی موجود در حافظه



جدول ۳-۷

نمایشگر	عامل	مراحل عملیات
OCC. PT PT#: _____ INPUT LIST NEZ ENTER	[F1]	۱- در صفحه ۲/۲ از منوی LAYOUT کلید OCC.PT (OCC.PT) [F1] را فشار دهید.
OCC. PT PT#: PT-01 1234 5678 90.- [ENT]	[F1]	۲- کلید [F1] (INPUT) را فشار دهید.
INSTRUMENT HEGHT INPUT INST - HT: 0.000m INPUT ... .. [ENT] 1234 5678 90.- [ENT]	[F4]	۳- شماره نقطه (PT#) را وارد کرده و کلید [F4] (ENT) را فشار دهید. (#۱)
LAYOUT 1/2 F1: OCC.PT INPUT F2: BACKSIGHT F3: LAYOUT P↓	[F4]	۴- به همان روش ارتفاع دستگاه را هم وارد کنید و سپس کلید [F4] را فشار دهید تا اطلاعات ثبت شود. سپس نمایشگر به صفحه ۱/۲ فهرست پیاده کردن باز می گردد.

حالت دوم: معرفی ایستگاه توسط کلیدهای اجرایی (ورود مختصات به سیستم)  
در این حالت مختصات ایستگاه استقرار توسط کلیدهای حروف به سیستم معرفی و ذخیره می شود.

جدول ۴-۷

نمایشگر	عامل	مراحل عملیات
OCC. PT PT#: _____ INPUT LIST NEZ ENTER	[F1]	۱- در صفحه ۱/۲ از منوی LAYOUT کلید [F1] (OCC.PT) را فشار دهید. اطلاعات قبلی مشاهده می شود.
N → 0.000m E: 0.000m Z: 0.000m INPUT -PT# ENTER	[F3]	۲- کلید [F1] (NEZ) را فشار دهید.
COORD.DATA INPUT PT#: _____ INPUT --- --- [ENT] 1234 5678 90.- [ENT]	[F1] [F4]	۳- کلید [F1] (INPUT) را فشار داده و مقدار مختصات را وارد کنید. سپس کلید [F4] (ENT) را فشار دهید تا اطلاعات ذخیره شود.
INSTRUMENT HEGHT INPUT INST - HT: 0.000m INPUT --- --- [ENT] 1234 5678 90.- [ENT]	[F1]	۴- کلید [F1] (INPUT) را فشار داده و شماره نقطه (PT#) را وارد کنید. سپس کلید [F4] (ENT) را فشار دهید تا اطلاعات ذخیره شود.
LAYOUT 1/2 F1: OCC.PT INPUT F2: BACKSIGHT F3: LAYOUT P↓		۵- به همان روش ارتفاع دستگاه را هم وارد کنید. نمایشگر به صفحه ۱/۲ فهرست پیکره باز می گردد.

## معرفی ایستگاه صفر صفر در پیاده کردن طرح

سه روش برای انتخاب ایستگاه صفر صفر پیش بینی شده است :

۱- معرفی توسط اطلاعات مختصاتی ذخیره شده در حافظه داخلی

۲- معرفی اطلاعات مختصاتی توسط کلیدها

۳- معرفی زاویه یا ژیزمان مورد نظر توسط کلیدها

حالت اول : معرفی ایستگاه صفر صفر توسط اطلاعات مختصاتی موجود در حافظه

داخلی

جدول ۷-۵

نمایشگر	عامل	مراحل عملیات
BACKSIGHT PT#: _____ INPUT LIST NE/AZ ENTER		۱- در صفحه ۱/۲ از منوی LAYOUT کلید (BACKSIGHT)[F1] را فشار دهید.
BACKSIGHT PT#: BK-01 1234 5678 90.- [ENT]	[F1]	۲- کلید [F1] (INPUT) را فشار دهید.
BACKSIGHT H(B) = 0° 00' 00" > SIGHT? [YES] [NO]	[F4]	۳- شماره نقطه (PT#) مورد نظر را وارد کرده و کلید [F4] (ENT) را فشار دهید. (#۱)
	[F3]	۴- به نقطه قبل قراول روی کرده کلید [F3] (YES) را فشار دهید. بعد از اتمام عملیات نمایشگر به صفحه ۱/۲ فهرست پیکره باز می گردد.

تذکر : چنانچه شماره نقطه مورد نظر را وارد کردید و مختصات آن در حافظه دستگاه نباشد

می توانید با استفاده از کلید [F3] (NE/AZ) مختصات و یا ژیزمان مورد نظر را مطابق دستورالعمل

حالت سوم این روش در صفحه ۹۸ عمل نمود.

حالت دوم : معرفی ایستگاه صفر صفر توسط مختصات آن (به صورت مستقیم)

جدول ۶-۷

نمایشگر	عامل	مراحل عملیات
BACKSIGHT PT#: _____ INPUT LIST NE / AZ ENTER	[F3]	۱- در صفحه ۱/۲ از منوی LAYOUT کلید [F2](BACKSIGHT) را فشار دهید. اطلاعات قبلی مشاهده می‌شود.
N →0.000m E: 0.000m Z: 0.000m INPUT --- AZ ENTER	[F1] [F4]	۲- کلید [F3](NE/AZ) را فشار دهید. ۳- کلید [F1](INPUT) را فشار داده و مقدار مختصات را وارد کنید. کلید [F4](ENT) را فشار دهید.
BACKSIGHT PT#: _____ INPUT --- --- ENTER		۴- کلید [F1](INPUT) را فشار داده و مقدار مورد نظر را وارد کنید. سپس کلید [F4](ENT) را فشار دهید تا اطلاعات ذخیره شود.
BACKSIGHT H(B)= 0° 00' 00" > SIGHT? [YES] [NO]	[F3]	۵- به نقطه قبل فراول روی کنید. ۶- کلید [F3](YES) را فشار دهید.
LAYOUT 1 / 2 F1: OCC.PT INPUT F2: BACKSIGHT F3: LAYOUT P↓		نمایشگر به صفحه ۱/۲ فهرست بیکره باز می‌گردد.

حالت سوم: معرفی زاویه یا ژیزمان مورد نظر توسط کلیدها

جدول ۷-۷

نمایشگر	عامل	مراحل عملیات
BACKSIGHT PT: _____ INPUT LIST NE/AZ ENTER	[F3]	۱- در این مرحله می‌بایست شماره نقطه مورد نظر را معرفی نمود. در صورتی که مختصات و یا ژیزمان آن مشخص باشد از کلید [F3] استفاده می‌کنیم.
N→0.000m E: 0.000m INPUT ... AZ ENTER	[F3]	۲- اگر مختصات نقطه مورد نظر موجود باشد با استفاده از کلید [F3] اطلاعات آن را معرفی می‌کنیم. در غیر این صورت می‌توان ژیزمان نقطه مورد نظر با استفاده از کلید [F3] است.
BACKSIGHT HR: INPUT ____ PT ENT	[F1]	۳- در این مرحله زاویه دلخواه یا ژیزمان مورد نظر را از طریق کلی [F1] معرفی می‌کنیم.

## چگونگی پیاده کردن یک طرح یا یک پروژه

پس از این که دستگاه توتال استیشن را، در ایستگاه مورد نظر سائتراژ نموده و به ایستگاه قبل صفر صفر نمایید و براساس مختصات ایستگاه استقرار و ایستگاه صفر صفر و مختصات طرح یا پروژه مورد که همگی در یک سیستم مختصات می باشند. نقاط پروژه را می توان پیاده نمود. برای این که نقاط پروژه را بر روی زمین پیاده کرد باید لیست مختصات نقاط پروژه در دسترس باشد. ممکن است این نقاط به صورت :

۱- در حافظه داخلی سیستم ذخیره شده باشد که می توان براساس شماره نقطه آنها را فراخوان نمود.

۲- یا این نقاط را بر روی کاغذ داریم و می خواهیم تک تک نقاط را توسط کلیدها به سیستم معرفی و سپس نسبت به پیاده کردن آن طبق جدول زیر عمل نمود که در نهایت هر دو روش به پیاده کردن طرح و یا پروژه منتهی خواهد شد.

### الف) فراخوانی نقاط از حافظه داخلی به کمک شماره نقطه

جدول ۷-۸

نمایشگر	عامل	مراحل عملیات
LAYOUT 1/2 F1: OCC.PT INPUT F2: BACKSIGHT F3: LAYOUT P↓	[F3]	۱- در صفحه ۱/۲ از منوی LAYOUT کلید (LAYOUT)[F3] را فشار دهید.
LAYOUT PT#: LP100 INPUT LIST NEZ ENTR	[F1]	۲- کلید (INPUT)[F1] را فشار داده شماره نقطه PT را وارد کنید. پس از
1234 5678 90.- [ENT]	[F4]	انجام شماره نقطه کلید (ENT)[F4] را فشار دهید.
REFLECTOR HELGHT INPUT R.HT: 0.000 m	[F1]	۳- به همان روش ارتفاع منشور را هم وارد کنید.
INPUT - - - - - ENTER	[F4]	هنگامی که نقطه مورد نظر معرفی شد، دستگاه شروع به محاسبه می کند.
1234 5678 90.- [ENT]		HR : زاویه افقی را از نقطه طرح محاسبه می کند.
CALCULATED HR: 90° 10' 20" HD: 123.456 m ANGLE DIST - - - - -		HD : فاصله افقی را از دستگاه تا نقطه طرح محاسبه می کند.

<pre>PT LP 100 HR: 6° 20' 40" dHR: 23° 40' 20" DIST --- NEZ ---</pre>		<p>۴- به منشور قراول روی کرده و کلید [F1] (ANGLE) را فشار دهید.  HR : زاویه (حقیقی) افقی را اندازه گیری می کند.  dHR : مقدار زاویه افقی چرخیده شده = زاویه افقی محاسبه شده - زاویه افقی حقیقی.  امتداد صحیح هنگامی است که dHR برابر ،،،'..'.۰ باشد.</p>
<pre>HD* [t] &lt;m dHD: m dZ: m MODE ANGLE NEZ NEXT</pre>	[F1]	<p>۵- [F1](DIST) را فشار دهید.  HD : طول افقی (حقیقی) که اندازه گیری می شود.  dHD : فاصله افقی چرخیده شده از نقطه (طرح) = طول افقی محاسبه شده - طول افقی حقیقی</p>
<pre>HD * 143.84 m dHD: -43.34 m dZ: -0.05 m MODE ANGLE NEZ NEXT</pre>		<p>dZ : فاصله قائم (اختلاف ارتفاع) چرخیده شده از نقطه طرح = طول قائم محاسبه شده - طول قائم حقیقی  ۶- کلید [F1](MODE) را فشار دهید.</p>
<pre>HD* [r] &lt;m dHD: m dZ: m MODE ANGLE NEZ NEXT</pre>	[F1]	
<pre>HD * 143.84 m dHD: -0.005 m dZ: -0.45 m MODE ANGLE NEZ NEXT</pre>	[F3]	<p>۷- هنگامی که نمایشگر مقدار dHR، dHD، و dZ را برابر صفر نشان می دهد نقطه طرح در محل واقعی قرار گرفته است.  ۸- کلید [F3](NEZ) را فشار دهید.</p>
<pre>N * 100.000 m E: 100.000 m Z: 1.015 m MODE ANGLE ... NEXT</pre>		
<pre>LAYOUT PT#: LP-101 INPUT LIST NEZ ENTER</pre>		<p>۹- کلید [F3](NEZ) را برای معرفی نقطه طرح بعدی فشار دهید به طور خودکار شماره نقطه ایجاد و قابل پیاده کردن است.</p>
<pre>HD * 143.84 m dHD: -0.005 m dZ: -0.45 m MODE ANGLE NEZ NEXT</pre>		

## راهنمایی ۴ :

### توتال استیشن به بیانی ساده

همان گونه که می دانیم یکی از اصلی ترین پارامترهایی که ما در عملیات مختلف نقشه برداری اندازه گیری نموده و سایر محاسبات را براساس آنها انجام می دهیم، طول و زاویه است. زوایای اندازه گیری شده در دو وضعیت افق و قائم که اصطلاحاً زاویه افقی (Hz) و زاویه قائم (V) نامیده می شود. همچنین طول اندازه گیری شده یا همان فاصله مایل (SD) که در واقع فاصله مایل بین نقطه استقرار دستگاه تا نقطه مورد نظر می باشد، مبنای محاسبه سایر پارامترهایی است که نقشه بردار برای هرگونه عملیاتی به آنها نیاز دارد مانند: محاسبه طول افقی (HD) - اختلاف ارتفاع (VD) - مختصات (X,Y,Z) و غیره

در گذشته، اندازه گیری زوایا عموماً توسط انواع زاویه یاب (تئودولیت) و اندازه گیری فواصل توسط انواع فاصله یاب (مکانیکی و الکترونیکی) به صورت جداگانه انجام می پذیرفت که این موضوع علاوه بر سختی کار با دو نوع دستگاه، از نظر اقتصادی نیز مقرون به صرفه نبود، چرا که نقشه برداران مجبور بودند که دو نوع دستگاه تهیه نموده و استفاده نمایند.

با پیشرفت فناوری ساخت و تولید تجهیزات نقشه برداری (مکانیکی و الکترونیکی) طراحان این تجهیزات به فکر تلفیق زاویه یاب و فاصله یاب در یک مجموعه واحد افتادند، به این ترتیب اولین توتال استیشن های ساده ساخته شد. به بیان ساده تر

#### TEODOLITE + DISTOMAT → TOTAL STATION

در مراحل بعدی با اضافه شدن امکان استفاده و ذخیره اطلاعات (حافظه داخلی) فصل تازه ای از تولید تجهیزات نقشه برداری گشوده شد. که این قابلیت امکان طراحی انواع برنامه های نرم افزاری و کاربردی نقشه برداری را در توتال استیشن ها به وجود آورده و نیز با حذف الزام یادداشت مقادیر دریافتی، عملاً بسیاری از خطاهای انسانی حذف گردید.

#### TEODOLITE + DISTOMAT + INTERNAL MEMORY → TOTAL STATION

به دلیل قابلیت بالایی که فناوری الکترونیک در اختیار طراحان تجهیزات نقشه برداری قرار داده است، امکان طراحی و ساخت انواع توتال استیشن با دقت ها و قابلیت های مختلف ایجاد گردیده که با توجه به نیاز عملیات مختلف نقشه برداری شامل - نقشه برداری توپوگرافی - نقشه برداری مسیر - نقشه برداری ساختمانی و صنعتی - نقشه برداری زیرزمینی و یا سایر موارد قابل تهیه و استفاده است.



شکل ۱-۷

### عوامل مهم در شناسایی و انتخاب یک توتال استیشن مناسب :

یکی از مواردی که بسیار مشاهده شده است این است که بعضاً نقشه برداران عزیز به دلیل عدم شناخت کافی نسبت به انواع توتال استیشن، دستگاه مناسبی را انتخاب نکرده و از این بابت یعنی عدم توانایی بر انجام بعضی از عملیات توسط دستگاه خریداری شده، متحمل خسارت مادی و معنوی بسیاری می گردند.

به همین دلیل و در جهت راهنمایی این عزیزان به صورت خلاصه چند نکته مهم یادآوری می شود که باید هنگام خرید دستگاه به آنها توجه نمود :

- ✓ دقت اندازه گیری زاویه (افقی و قائم) دستگاه
- ✓ توان اندازه گیری فاصله توسط دستگاه با استفاده از منشور
- ✓ توان اندازه گیری فاصله توسط دستگاه بدون استفاده از منشور (لیزری)
- ✓ ظرفیت ذخیره اطلاعات دستگاه
- ✓ برنامه های کاربردی نصب شده روی دستگاه
- ✓ تجهیزات جانبی نصب شده روی دستگاه
- ✓ پشتیبانی و خدمات پس از فروش دستگاه
- ✓ اصالت و قیمت دستگاه

هریک از موارد بالا نقشی مهم در بهره برداری از دستگاه خریداری شده در پروژه های مورد نظر داشته و ارزش واقعی توتال استیشن با توجه به مجموعه این عوامل تعیین می گردد.

لازم به یادآوری است که شرکت لایکا (سوئیس) برای پاسخگویی به تقاضای کاربران مختلف تولیدات خود، انواع گوناگونی از توتال استیشن ها را با مشخصات فنی و قیمت های گوناگون به بازار

عرضه نموده است که این مجموعه ارائه شده به سری TS اختصاص دارد. لیکن مطالب به گونه‌ای تنظیم شده که مورد استفاده سایر کاربران نیز واقع شود.

## کلیدهای سخت افزاری

جدول ۷-۹

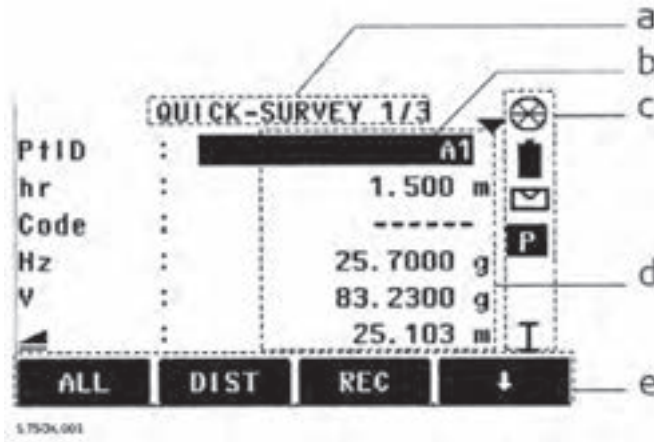
عملکرد	کلید	نماد
این کلید زمانی استفاده می‌شود که در یک وضعیت، چندین صفحه قابل دسترسی باشد.	کلید صفحه Page	
دسترسی سریع به توابع مورد نیاز و تعریف شده، توسط این کلید صورت می‌پذیرد.	دسترسی سریع (میانبر) FNC	
کلیدهای قابل برنامه‌ریزی به یکی از توابع تعریف شده در FNC	کلیدها کاربر ۱ و ۲ User1, User2	
تأیید مقادیر ورودی و ادامه مراحل بعدی	کلید ورود (تأیید) Enter	
خروج از صفحه و یا ویرایش اطلاعات بدون ذخیره تغییرات اعمال شده - بازگشت به مرحله قبل	کلید خروج Esc	
کلیدهایی که عملکرد آنها تابعی است از تعریفی که بالای این کلیدها در صفحه نمایش ارائه شده است.	کلیدهای تابعی F1~F4	
این کلیدها برای ورود مقادیر عددی و کاراکترهای حرفی بکار برده می‌شوند.	صفحه کلید حرفی عددی Alphanumeric	
این کلید (قرمز رنگ) برای روشن و خاموش کردن دستگاه بکار برده می‌شود.	کلید روشن و خاموش On/Off	
کلید کنترل وضعیت نشانه‌گر و یا ویرایش اطلاعات ورودی	کلید راهنما Navigation key	
کلید اندازه‌گیری سریع که قابل برنامه‌ریزی به سه حالت می‌باشد. ALL-DIST - OFF توضیح: در سری TS۰۲ کلید ماشه دارای یکی از وضعیت‌های فوق می‌باشد ولی در سری‌های TS۰۹-TS۰۶ امکان برنامه‌ریزی این کلید برای دو حالت مختلف وجود دارد، تنظیم این کلید از طریق صفحه تنظیمات عمومی GENERAL قابل انجام است.	کلید ماشه Trigger key	





شکل ۲-۷

صفحه نمایش (Screen)



شکل ۳-۷

جدول ۱۰-۷





عنوان صفحه نمایش	a
خط فعال روی صفحه (این خط با زمینه سیاه رنگ روی صفحه نمایش مشخص شده و با استفاده از کلید راهنما ▲ قابل جابجایی است).	b
نمادها (نشان دهنده وضعیت تنظیمی دستگاه)	c
مقادیر	d
کلیدهای نرم افزاری	e

\* توضیح: این کلیدهای نرم افزاری (e) با استفاده از کلیدهای F1 الی F4 فعال می شوند.

## نمادها (Status Icons)

جدول ۷-۱۱

نماد (Icon)	توضیحات (Description)
	این شکل مربوط به میزان باقیمانده در باتری دستگاه می باشد، برای مثال باتری با ظرفیت باقیمانده ۷۵ درصد در شکل نمایش داده شده است.
	این شکل معرف روشن بودن کمپانساتور دستگاه (تراز اتوماتیک داخلی) می باشد.
	این شکل معرف خاموش بودن کمپانساتور دستگاه (تراز اتوماتیک داخلی) می باشد.
	این نماد معرف دستگاه، جهت اندازه گیری طول با استفاده از انواع منشور و یا رفلکتور برجسی می باشد. P مخفف Prism یا منشور است.
	این نماد معرف وضعیت دستگاه برای اندازه گیری فاصله یا طول بدون استفاده از منشور (لیزری) می باشد.
	این نماد مربوط به زمانی است که آپراتور مایل به استفاده از یکی از پارامترهای وابسته به گزینه جابجایی (offset) می باشد.
	این نماد معرف وضعیت صفحه کلید در حالت عددی می باشد.
	این نماد معرف وضعیت صفحه کلید در حالت حرفی می باشد.
	این نماد مربوط به زمانی است که جهت افزایش مقدار زاویه افقی به سمت چپ (خلاف حرکت عقربه های ساعت) باشد.
	این نماد معرف امکان انتخاب حالت های مختلف از لیست موجود به هر عملکردی می باشد.
	این نماد معرف این است که چند صفحه برای عملکرد مورد نظر قابل دسترسی است که هر یک با استفاده از کلید (page یا  ) قابل دسترسی است.
	این نماد معرف وضعیت تلسکوپ در حالت یک (طرف اصلی یا دایره به چپ) می باشد.
	این نماد معرف وضعیت تلسکوپ در حالت دو (طرف ثانوی یا دایره به راست) می باشد.
	این شکل معرف استفاده از منشور استاندارد لایکا (round) می باشد.
	این شکل معرف استفاده از مینی منشور استاندارد لایکا (mini) می باشد.
	این شکل استفاده از منشور ۳۶° درجه استاندارد لایکا می باشد.
	این شکل استفاده از مینی منشور ۳۶° درجه استاندارد لایکا می باشد.

	این شکل معرف استفاده از منشورهای برجسی می باشد.
	این شکل معرف وضعیت دستگاه در حالت استفاده از منشورهایی است که کاربر به صورت دلخواه به دستگاه معرفی نماید. مشخصات این منشورها در دستگاه ذخیره نشده است.
	این شکل معرف فعال بودن سیستم بلوتوث دستگاه می باشد. (در صورتی که این امکان روی دستگاه نصب شده باشد)
	این شکل معرف فعال بودن قابلیت ارتباط دستگاه به ابزار خروجی USB می باشد.

### کلیدهای نرم افزاری (Soft Key)

کلیدهای نرم افزاری، کلیدهایی هستند که با استفاده از کلیدهای F1 الی F2 فعال شده و متناسب با تعریف هر عملکرد مورد استفاده قرار می گیرند.

برای توضیح عملکرد این کلیدها جدول زیر ارائه شده است. این کلیدها در چند سطح (خط) ارائه می شود.

جدول ۷-۱۲

کلید (Key)	توضیحات (Description)
⇒ABC	تغییر وضعیت صفحه کلید به حروف
⇒1 2 3	تغییر وضعیت صفحه کلید به اعداد
ALL	اندازه گیری + ذخیره اطلاعات در حافظه
DIST	اندازه گیری بدون ذخیره اطلاعات در حافظه
EDM	نمایش و امکان تغییر تنظیمات مربوط به EDM (اندازه گیری فاصله به روش الکترونیکی)
ENH	بازنمودن صفحه مربوط به ورود مختصات یک نقطه به صورت دستی (X,Y,Z)
EXIT	خروج از یک صفحه فعال
FIND	جستجوی نقطه ای که قبلاً مختصات آن به دستگاه معرفی شده است.
INPUT	ورود اطلاعات حرفی عددی به دستگاه توضیح: در سری های TS02 ورود اطلاعات، با استفاده از این کلید انجام می شود.
P/NP	تغییر حالت بین وضعیت اندازه گیری طول با منشور و اندازه گیری طول بدون منشور
LIST	فهرست نقاطی که از قبل به دستگاه معرفی شده و قابل فراخوانی است.

OK	در صورتی که در صفحه اطلاعات باشیم، با فشار این کلید مقدار اندازه گیری شده را تأیید نموده و مراحل بعدی ادامه می یابد و چنانچه در صفحه ای یک پیغام خاص ظاهر شود، فشار این کلید دریافت پیغام را توسط کاربر تأیید نموده و ادامه مراحل صورت می پذیرد.
PREV	بازگشت به آخرین صفحه فعال.
REC	ذخیره (ثبت) مقادیر اندازه گیری شده.
RESET	بازگشت به کلیه مقادیر اولیه پیش فرض (default) کارخانه تولید کننده
VIEW	نمایش مختصات و فایل انتخاب شده.
↓	انتقال به خط بعدی کلیدهای نرم افزاری
←۱	بازگشت به اولین خط کلیدهای نرم افزاری.

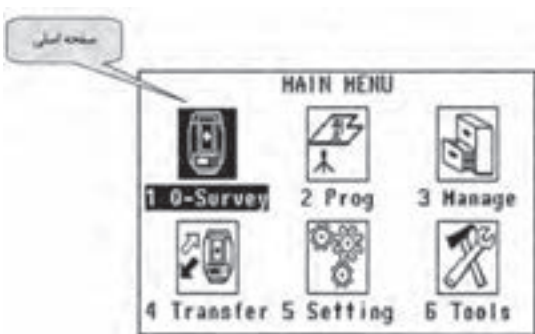
### صفحه اصلی (Main Menu)

در توتال استیشن های لایکا سری TS صفحه اصلی دستگاه به شکل زیر نمایش داده می شود که با استفاده از کلید راهنما «▶» می توان روی گزینه انتخاب تمرکز نموده و با استفاده از کلید «←» آن را فعال نمود.

در این حالت زمینه گزینه انتخاب شده به رنگ سیاه درمی آید که در این حالت امکان انتخاب آن گزینه میسر می باشد.

ضمناً در صفحه کلیدهای حرفی عددی نیز می توان با معرفی عدد درج شده سمت چپ هر گزینه نیز می توان آن را فعال نمود. برای مثال در شکل زیر گزینه Q-Survey انتخاب شده است.

صفحه اصلی (MAINMENU)	
(Icon) نماد	(Description) توصیف
Q - Survey	نقشه برداری سریع
Prog	برنامه ها
Manage	مدیریت فایل ها
Transfer	انتقال اطلاعات
Setting	تنظیمات
Tools	ابزارها



شکل ۴-۷

## برنامه‌ها (Program)

در صفحه اصلی یا Main Menu گزینه Prog را انتخاب نموده و با استفاده از کلید  $\rightarrow$  آن را فعال می‌کنیم.

در اینجا برنامه‌های مختلف کاربردی در ۴ صفحه در اختیار قرار می‌گیرد.

PROGRAMS 1/4		
F1	Station Setup	(1)
F2	Surveying	(2)
F3	Stakeout	(3)
F4	Reference Element	(4)
F1	F2	F3 F4

F1	تنظیمات مربوط به ایستگاه و توجیه
F2	برداشت
F3	پیاده‌سازی
F4	پارامترهای مرجعی

PROGRAMS 2/4		
F1	Tie Distance	(5)
F2	Area & Volume	(6)
F3	Remote Height	(7)
F4	Construction	(8)
F1	F2	F3 F4

F1	فاصله حائل
F2	مساحت و حجم
F3	ارتفاع غیر قابل دسترس
F4	ساختمانی

PROGRAMS 3/4		
F1	COGO	(9)
F2	Road 2D	(01)
F3	Roadworks 3D	(02)
F4	TraversePRO	(03)
F1	F2	F3 F4

F1	اشکال هندسی
F2	مسیر (دو بعدی)
F3	مسیر (سه بعدی)
F4	پیمایش

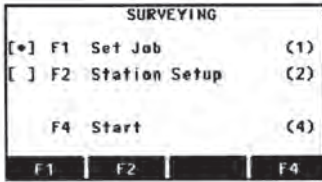
PROGRAMS 4/4		
F1	Reference Plane	(04)
F1		

F1	صفحه مرجع
----	-----------

شکل ۷-۵

## تنظیم ایستگاه (Station setup)

در نقشه برداری برای انجام عملیاتی که در آن نیاز به مشخص نمودن مختصات نقاط اندازه‌گیری شده می‌باشد بایستی وضعیت (موقعیت مختصاتی  $x, y, z$ ) ایستگاه و همچنین موقعیت نقاط توجیهی کاملاً معلوم باشد. به عبارتی سیستم مختصات را برای توتال استیشن تعریف کرده و مشخص شود این عملیات با استفاده از گزینه Station Setup انجام می‌شود.



شکل ۷-۶

### نحوه عملیات :

• انتخاب گزینه Program از صفحه اصلی

• انتخاب گزینه Station setup

در این حالت صفحه روبرو باز می گردد.

• تنظیم job (پوشه) مربوطه با استفاده از گزینه Set job

(توضیح در صفحه ۱۰۰)

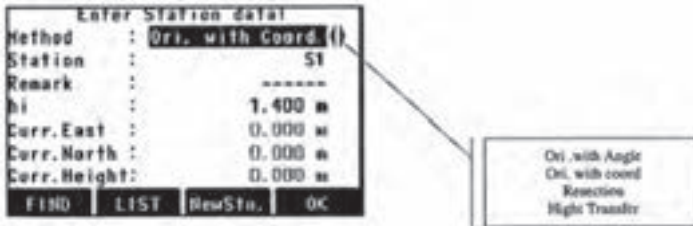
• تنظیم حدود مجاز خطاهای مورد نظر با استفاده از گزینه Set Accuracy limit (توضیح در

صفحه ۱۰۱)

• شروع عملیات با استفاده از گزینه Start

معرفی ایستگاه : در اینجا صفحه مربوط به ورود اطلاعات مختص به ایستگاه استقرار باز

شده که می بایست تمامی موارد آن مشخص شود. همان گونه که در شکل می بینیم.



شکل ۷-۷

همیشه مشخصات آخرین ایستگاه معرفی شده به دستگاه، به عنوان پیش زمینه در این صفحه نمایش داده می شود که به صورت غیرفعال بوده و چنانچه استقرار روی همان نقطه صورت پذیرفته باشد، با استفاده از کلید OK ادامه مراحل را انجام می دهیم و در غیر این صورت با استفاده از کلید New Stn مراحل ورود مشخصات ایستگاه جدید را انجام می دهیم.

روش توجیه دستگاه (Method)

• Ori. with Angle : توجیه سیستم به وسیله معرفی یک نقطه و یک امتداد مشخص

• Ori. with Coord : توجیه سیستم به وسیله حداقل دو نقطه مشخص

• Resection : توجیه سیستم از طریق ترفیع [مشابه Freestation]

• Hight Transfer : انتقال ارتفاع

• Station : نام ایستگاه استقرار

Remark : توضیحات تکمیلی  
 hi : ارتفاع دستگاه (برحسب متر)  
 X: Curr. East یا (E) ایستگاه  
 Y: Curr. North یا (N) ایستگاه  
 Z: Curr. Hight یا (H) ایستگاه

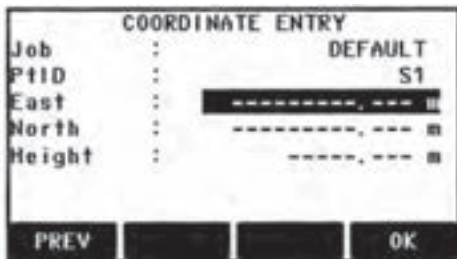
**FIND** جستجو برای یافتن نقاط مشخص از پیش تعریف شده

**LIST** مجموعه‌ای از آخرین نقاط مشخص

**NewStn** تعریف مشخصات ایستگاه جدید

**OK** تأیید مراحل

روش تعریف ایستگاه جدید : در توتال استیشن‌های لایکا سری TS ابتدا بایستی مختصات ایستگاه استقرار را به دستگاه معرفی نمود. بنابراین در صفحه STATION DATA ENTRY که پارامترهای آن قبلاً توضیح داده شده است، گزینه **NewStn** که به صورت نرم‌افزاری در اختیار کاربر قرار گرفته است، گزینه مربوط به ورود مختصات ایستگاه را فعال می‌نماییم.



JOB	: پوشه از پیش تعریف شده :
PtID	: نام ایستگاه :
(X)	: ایستگاه جدید East
(Y)	: ایستگاه جدید North
(Z)	: ایستگاه جدید Height

شکل ۷-۸

در این حالت مشخصات مربوط به ایستگاه را در جدول فوق وارد نموده و در نهایت با استفاده از کلید OK مقادیر را تأیید می‌نماییم.

پس از تأیید، بازگشت به صفحه STATION DATA ENTRY صورت می‌پذیرد و چنانچه دقت نماییم، مختصات تعریف شده به صورت غیرقابل تغییر به این صفحه انتقال یافته است و آماده استفاده می‌باشد.

حال می‌توان سایر مراحل توجیه دستگاه را انجام داد.

## روش توجیه سیستم (ORIENTATION)

در تمامی توتال استیشن‌های سری TS سه روش برای تعریف یا توجیه سیستم (شامل تعریف ایستگاه و توجیه دستگاه) و همچنین یک روش برای انتقال ارتفاع (به صورت خاص) وجود دارد که به تفسیر در مورد آنها توضیح داده خواهد شد، به گونه‌ای که کاربر به آسانی بتواند از هر یک از آنها بنا به موقعیت پیش‌آمده استفاده نماید.

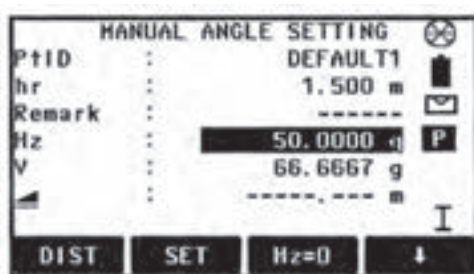
این روش‌ها در گزینه Method از صفحه STATION DATA ENTRY قابل دسترسی است.

### توجیه سیستم توسط معرفی یک امتداد معلوم (Ori - with Angle)

توجیه سیستم مختصاتی به وسیله تعریف مختصات ایستگاه استقرار (X,Y,Z) و تعیین زاویه محور Y سیستم با شمال منطقه که به این روش توجیه با زاویه افقی اطلاق می‌گردد.

یادآوری: زمانی از این روش استفاده می‌شود که برای مثال، اولین باری است که می‌خواهیم از یک منطقه خاص، نقشه تهیه کنیم. لذا به این منظور و برای توجیه نقشه تهیه شده با شمال مغناطیسی منطقه، ابتدا با هر وسیله ممکن (مثلاً قطب‌نما) شمال منطقه را یافته و مبنای صفر زاویه افقی دستگاه را در آن جهت قرار می‌دهیم و به این ترتیب مختصات محاسبه شده توسط دستگاه، بر مبنای محور Y ای است که در جهت شمال قرار دارد.

روش اجرا: از صفحه STATION DATA ENTRY گزینه Method را انتخاب نموده و با استفاده از کلیدهای راهنما ◀▶ گزینه Ori-with Angle را فراخوانی نموده و با استفاده از کلید OK آنرا فعال می‌نماییم. در این حالت صفحه زیر به نمایش درمی‌آید.



شکل ۷-۹

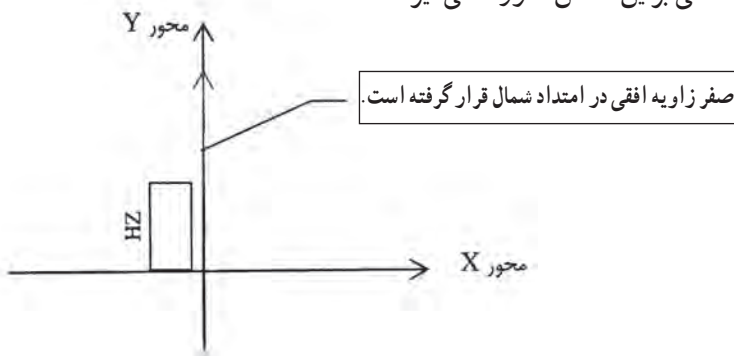
در این حالت می‌توان مقادیر مربوط به نقطه توجیهی را در شکل قبل وارد نمود، مهم‌ترین پارامتری که در این جدول مورد توجه قرار گیرد، زاویه افقی یا Hz است.

روش اجرا Ori.With.Angle: زاویه افقی نمایش داده شده براساس آخرین وضعیت



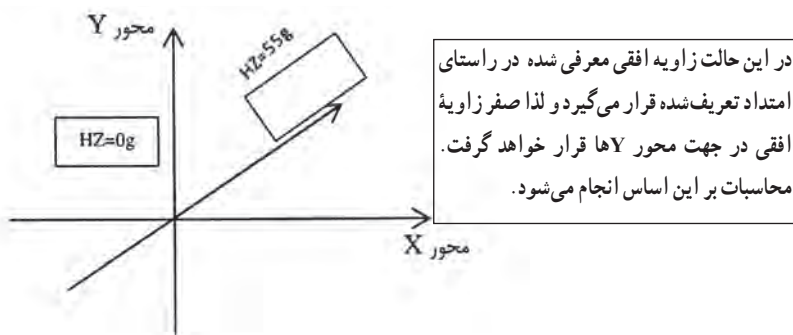
دوربین در نظر گرفته است. و لذا می‌بایست دقیقاً با وضعیت موجود تعریف شود. برای این عمل دو حالت در نظر گرفته می‌شود.

۱- چنانچه با استفاده از کلید نرم‌افزاری  $HZ=0$  این زاویه افقی را تبدیل به صفر نموده و سپس در این حالت دوربین را در جهت مورد نظر (شمال منطقه) حرکت دهیم و سپس با استفاده از کلید SET مبنای زاویه افقی در امتداد مورد نظر ما قرار خواهد گرفت در این حالت کلیه اندازه‌گیری‌های زاویه افقی بر این اساس صورت می‌گیرد.



شکل ۷-۱۰

۲- چنانچه مایل به تعریف زاویه افقی خاصی به دستگاه باشیم با استفاده از کلید Input (در صفحه کلیدهای استاندارد) زاویه دلخواه را به دستگاه معرفی نموده و سپس کلید  $\rightarrow$  را فشار می‌دهیم. حال دوربین را به سمت جهت مورد نظر قرار داده و کلید SET را فشار می‌دهیم و در این حالت کلیه اندازه‌گیری‌های زاویه افقی بر این اساس صورت می‌گیرد.

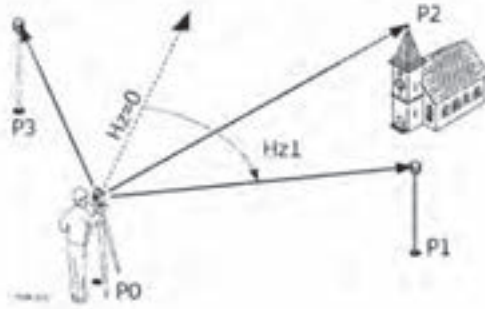


شکل ۷-۱۱

توضیح: در صفحه کلیدهای حرفی، عددی، کلید INPUT وجود ندارد و مستقیماً می‌توان مقدار HZ را به دستگاه معرفی نمود.

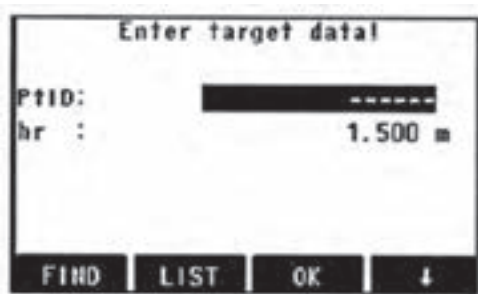
### توجیه سیستم توسط مختصات نقاط (Ori – with coord)

تعیین وضعیت مختصاتی به وسیله تعریف مختصات ایستگاه استقرار و توجیه سیستم با استفاده از مختصات یک نقطه دیگر (X,Y,Z) که به این روش اصطلاحاً Ori-with coord اتلاق می گردد. در این روش مختصات نقطه P0 (ایستگاه) معلوم بوده و با مشخص بودن حداقل یک نقطه، برای مثال P1 با مختصات (X1,Y1,Z1) امکان توجیه دستگاه به وجود می آید. به همین نحو امکان توجیه با سایر نقاط معلوم مانند P2 و P3 نیز وجود دارد.



شکل ۷-۱۲

روش اجرا **Ori.With.coord**: ابتدا وارد برنامه PROG شده و گزینه STATION SETUP را انتخاب می کنیم. سپس با تنظیم Set job و Set Accuracy limit، با استفاده از کلید START وارد صفحه STATION ENTRY DATA می شویم. سپس با استفاده از کلید **Newstn** که در صفحه STATION ENTRY DATA قابل دسترسی است، مختصات ایستگاه را به دستگاه معرفی می نماییم. حال در همان صفحه در قسمت



شکل ۷-۱۳

Method و با استفاده از کلیدهای ◀▶ گزینه Ori-with coord را فراخوانی نموده و با استفاده از کلید OK آن را فعال می کنیم. در این حالت صفحه COORDINATE ENTRY نمایان می شود. در این صفحه، ابتدا اسم نقطه توجیهی برای تعریف سیستم مختصات از ما سؤال می گردد. در این حالت

موارد زیر مطرح می شود؛

الف) چنانچه نقطه توجیهی، نقطه جدیدی باشد که مختصات آن قبلاً به توتال استیشن معرفی نشده باشد، با استفاده از کلید **NEW** امکان معرفی دقیق نام و مختصات این نقطه به وجود خواهد آمد، که می بایست تکمیل گردد.

COORDINATE ENTRY	
Job	: DEFAULT
PtID	: S1
East	: -----, --- m
North	: -----, --- m
Height	: -----, --- m

PREV                      OK

شکل ۷-۱۴

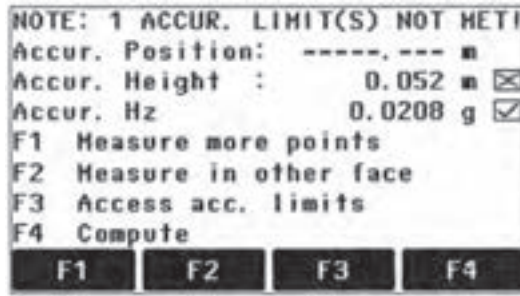
پس از تأیید مقادیر وارد شده توسط کلید نرم افزاری OK صفحه اندازه گیری نقطه هدف در اختیار قرار خواهد گرفت.

COORDINATE ENTRY	
Job	: DEFAULT
PtID	: S1
East	: 100.000 m
North	: 100.000 m
Height	: 10.000 m

PREV                      OK

شکل ۷-۱۵

در این حالت دستگاه برای اندازه گیری مقادیر بین ایستگاه تا نقطه توجیهی آماده می باشد، حال پارامترهای مربوط به نقطه توجیهی مانند ارتفاع ژالن منشور (hr) را تنظیم نموده و به نقطه هدف نشانه روی کرده و با استفاده از کلید ALL اندازه گیری را انجام می دهیم. در این حالت صفحه نتیجه طبق صفحه نمایش داده شده در اختیار قرار می گیرد.

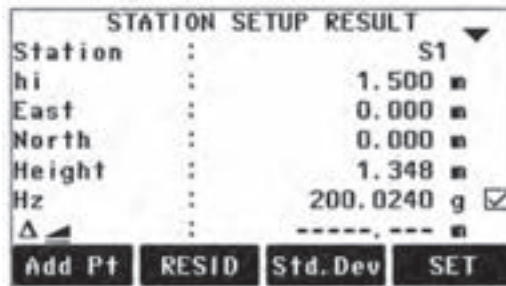


شکل ۷-۱۶

- F1 Measure more point : اندازه‌گیری براساس نقاط بیشتر
- F2 Measure in other face : اندازه‌گیری براساس طرف دوم دستگاه (کویل)
- F3 Access accu. Limit : تغییر حدود حد مجاز خطاهای معرفی شده
- F4 Compute : محاسبه
- در صفحه RESULT یا نتیجه، می‌بایست به میزان خطای مسطحاتی و ارتفاعی به دست آمده توجه نمود و چنانچه این مقادیر از نظر اپراتور مجاز تشخیص داده شود، با استفاده از کلید compute نسبت به تأیید سیستم محاسبه شده توسط دو نقطه ایستگاه و توجیهی اقدام نمود.

توضیح ۱ : Accur position در واقع میزان اختلاف طول اندازه‌گیری شده بین دو نقطه استقرار و توجیهی با طول محاسبه شده براساس مختصات این نقاط است که توسط اپراتور به دستگاه معرفی شده است.

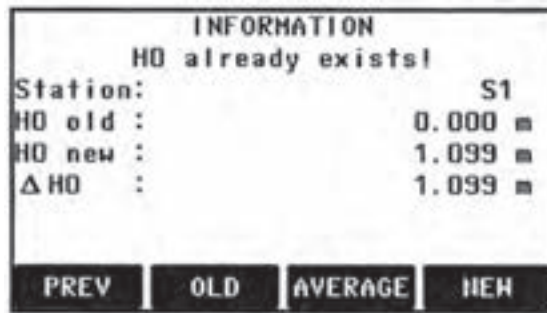
پس از استفاده از کلید Compute صفحه زیر نمایش داده می‌شود.



شکل ۷-۱۷

نام ایستگاه : Station  
 زاویه افقی نسبت به مبدا : Hz  
 نقطه ارتفاع دستگاه : hi  
 اختلاف فاصله اندازه گیری شده و محاسباتی :  $\Delta$   
 نقطه استقرار : EAST تنظیم براساس وضعیت موجود در صورت تأیید : SET  
 نقطه استقرار : NORTH نشانه روی به نقطه دیگر : Add PT  
 نقطه استقرار : Height Z

در صورتی که از کلید SET استفاده شود و میزان خطای ارتفاعی قید شده در صفحه RESULT بیش از حد مجاز باشد، صفحه دیگری به شکل زیر باز می شود.



شکل ۷-۱۸

اسم ایستگاه STATION

ارتفاع ایستگاه معرفی شده به دستگاه: HO Old

ارتفاع محاسبه شده ایستگاه : HO new

$\Delta$ HO : اختلاف دو حالت فوق

PREW : بازگشت به صفحه قبل

OLD : تنظیم براساس ارتفاع ایستگاه معرفی شده

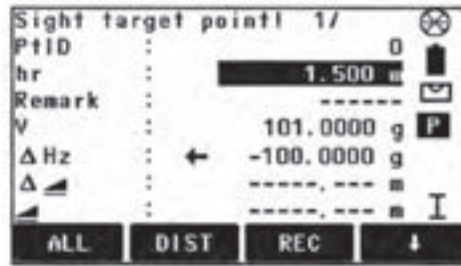
AVERAGE : تنظیم براساس ارتفاع میانگین

NEW : تنظیم براساس ارتفاع ایستگاه محاسباتی

در نهایت با انتخاب هر یک از گزینه های OLD, AVERAGE, NEW عملیات مربوط به تعریف و توجیه دستگاه به اتمام رسیده و سیستم به صورت اتوماتیک به صفحه اصلی PROGRAM بازگشت می نماید و آماده انجام هر یک از برنامه های موجود در آن خواهد بود.

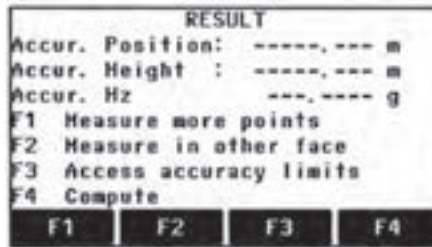
نکته : برای معرفی نقطه جدید از کلید ENH و برای فراخوانی نقاط از حافظه از کلید LIST استفاده می‌کنیم.

در این صورت صفحه زیر را اختیار قرار می‌گیرد.



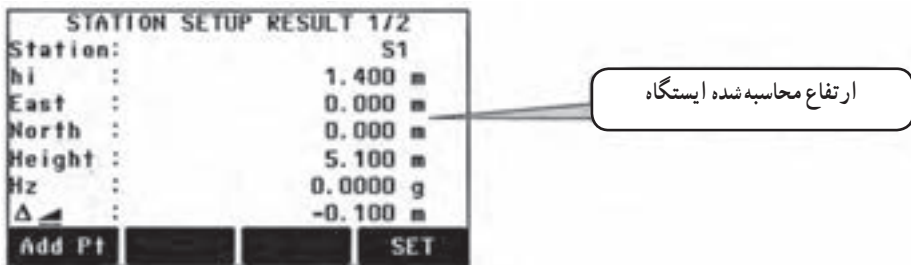
شکل ۱۹-۷

که در این صفحه با توجه به مختصات نقطه هدف و هدایت دستگاه (همانند عملیات پیاده‌سازی) پس از یافتن هدف و استقرار منشور روی آن، با استفاده از کلید ALL اندازه‌گیری را انجام می‌دهیم.



شکل ۲۰-۷

همان‌گونه که پیشتر توضیح داده شده است چنانچه از صفحه RESULT گزینه Compute را انتخاب کنیم صفحه زیر گشوده می‌شود.



شکل ۲۱-۷

که در آن مختصات ایستگاه (براساس محاسبات انجام شده روی ارتفاع) نمایش داده می‌شود و در این حالت می‌توان با استفاده از کلید SET عملیات تعریف ایستگاه و توجیه دستگاه را انجام داد. و در صورت تمایل با استفاده از کلید Add pt برای انتقال ارتفاع از نقطه دیگر نیز استفاده نمود.

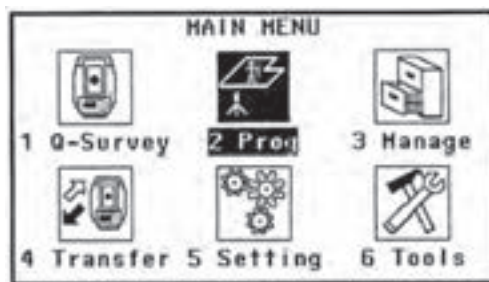
### برداشت (DETAIL SURVEYING)

برداشت، یکی از عملیاتی است که تقریباً بیشترین سهم را در میان عملیات اجرایی نقشه برداری داشته و نقشه برداری بدون آن متصور نیست. به اختصار می‌توان این‌گونه بیان نمود که در علم نقشه برداری به مجموع فعالیت‌هایی که منجر به تعیین مختصات نقاط موردنظر نقشه بردار می‌گردد، برداشت اطلاق می‌شود.

به عبارت دیگر در عملیات برداشت، موقعیت نقاط معلوم بوده و می‌بایست مختصات این نقاط به دست آید.

در توتال استیشن‌های لایکا زمینه بسیار مناسبی برای انجام عملیات برداشت ایجاد شده است که با استفاده از این امکانات و زمینه‌های مناسب، می‌توان با سهولت و سرعت بسیار بالایی نسبت به برداشت نقاط اقدام نمود.

با توجه به اهمیت موضوع مراحل مختلف برداشت به صورت کامل توضیح داده شده است. ۱- از صفحه اصلی یا Main Menu گزینه Program را انتخاب می‌کنیم.

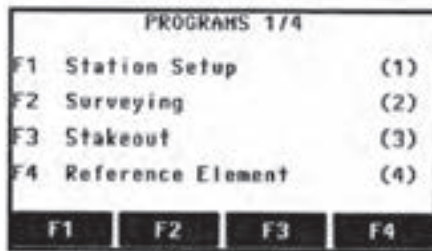


شکل ۷-۲۲

۲- در صفحه Program گزینه STATION SETUP را انتخاب می‌کنیم. در اینجا دو حالت وجود دارد.

الف) اگر مایل باشیم، می‌توانیم ابتدا مراحل مربوط به STATION SETUP را همان‌گونه که

در صفحه ۹۱ توضیح داده شد انجام داده و سپس با استفاده از برنامه Surveying عملیات برداشت را انجام داد.



شکل ۲۳-۷

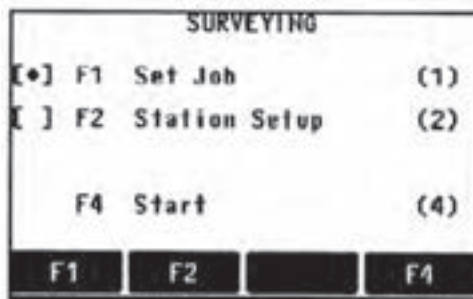
ب) می‌توان مستقیماً وارد برنامه Surveying شده و با استفاده از مراحل داخلی این برنامه نسبت به تعریف ایستگاه اقدام کرد.

با توجه به این که روش الف قبلاً توضیح داده شده است، در اینجا توجیه سیستم از طریق خود برنامه Surveing که تفاوتی با توجیه از طریق Station Setup ندارد، تشریح می‌گردد.

۳- با استفاده از کلید F۲ گزینه Surveying را فعال می‌کنیم.

۴- Set job را انجام می‌دهیم.

۵- Station Setup را انجام می‌دهیم.



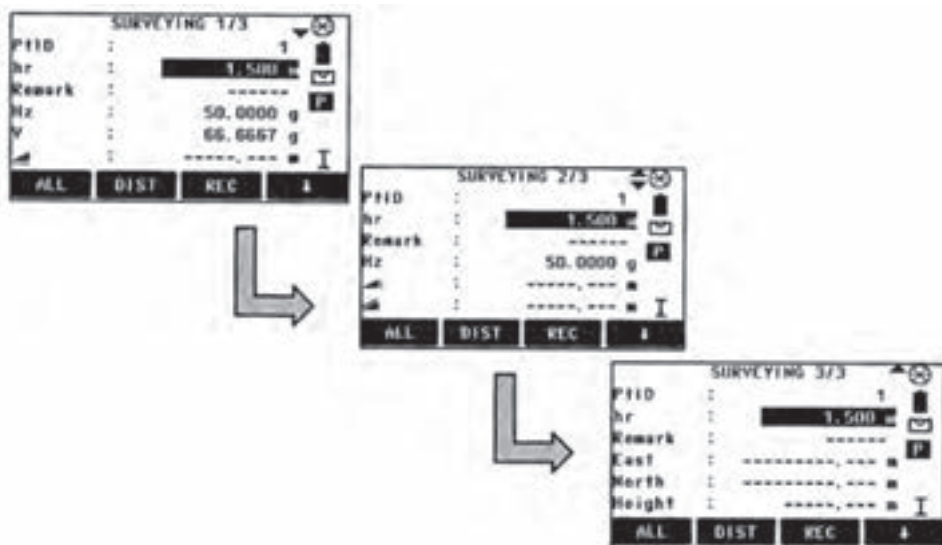
شکل ۲۴-۷

۶- با استفاده از کلید START برنامه را شروع می‌کنیم.

در این حالت سه صفحه زیر در دسترس کاربر قرار خواهد گرفت که با استفاده از کلید

دستیابی به این صفحات میسر است.





شکل ۲۵-۷

کلیدهای نرم/فزاری قابل دسترس در برنامه برداشت

ALL	DIST	REC	↓
ALL	CODE	EDM	↓
ALL	Q-CODE	EDM	↓
ALL	Indiv Pt	DATA	←

شکل ۲۶-۷

در اینجا دستگاه برای شروع عملیات برداشت آماده است با این توضیح که می‌بایست الف) اسم اولین نقطه‌ای را که می‌خواهیم برداشت کنیم، در قسمت PTID وارد نماییم. ب) ارتفاع ژالن حامل رفلکتور در آن نقطه را در قسمت hr وارد نماییم. ج) مشخصات رفلکتور را با استفاده از کلید EDM به دستگاه معرفی نماییم. د) در صورت لزوم از کدهای از پیش تعریف شده استفاده نماییم. با در نظر گرفتن موارد فوق می‌توان نسبت به برداشت کلیه نقاط اقدام نمود. لازم به یادآوری است همان‌گونه که قبلاً توضیح داده شد می‌توان با استفاده از کلید ALL و یا Trigger key که روی ALL تنظیم شده است، برداشت را ادامه داد. کلیه اطلاعات مربوط به این برداشت‌ها داخل پوشه تعریف شده ذخیره خواهد گردید.

## پیاده کردن (STAKE OUT)

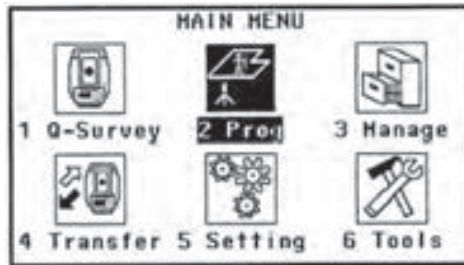
یکی دیگر از عملیات مهمی که با استفاده از توتال استیشن می توان انجام داد، عملیات پیاده سازی یا پیاده کردن است.

بدان معنا که در این نوع عملیات دقیقاً برعکس برداشت، این بار مختصات یک نقطه معلوم بوده و می بایست محل یا موقعیت آن توسط نقشه بردار تعیین گردد.

همان گونه که می دانیم پس از طراحی هر پروژه عمرانی، صنعتی و غیره، بایستی این طرح (با توجه به مختصات کلیه نقاط و نیز بر مبنای بنج مارک های موجود در محل پروژه که نقشه مبنای طرح بر اساس آنها تهیه شده است) پیاده سازی گردد. به این منظور در توتال استیشن لایکا، برنامه ای تحت عنوان Stakeout تهیه و ارائه گردیده است که به ساده ترین و دقیق ترین حالت ممکن نقشه بردار را قادر به این کار می نماید.

نظر به اهمیت موضوع و کاربرد فراوان این برنامه در اکثر پروژه ها، این بخش با توضیحات مفصل تری تقدیم می گردد.

روش اجرا: از صفحه اصلی یا Main Menu گزینه Program را انتخاب می کنیم.



شکل ۷-۲۷


عملیات مربوط به تنظیم ایستگاه و توجیه سیستم را با استفاده از گزینه Station Setup همان گونه که در صفحه ۹۱ به صورت کامل توضیح داده شد، انجام گردد.

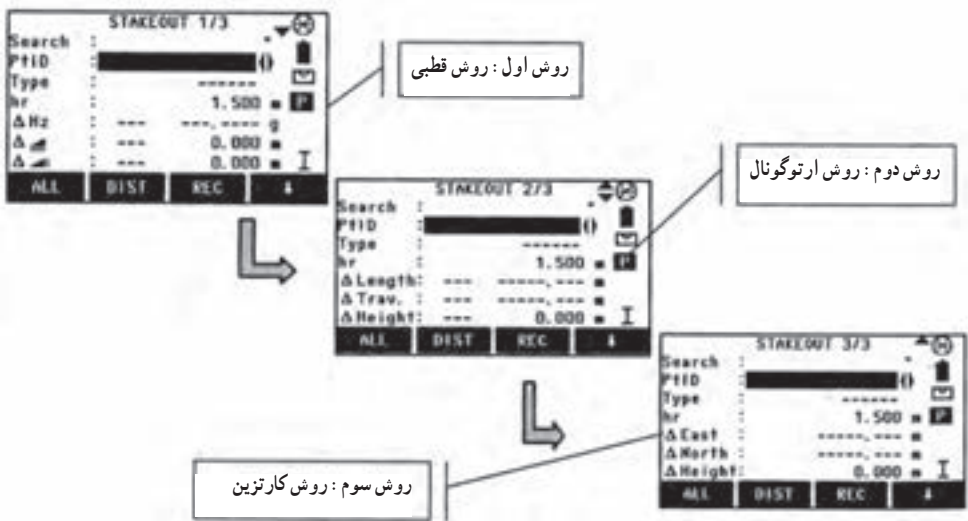
پس از انجام مراحل تعریف و توجیه و بازگشت به صفحه Programs گزینه Stakeout را فعال می کنیم.



شکل ۷-۲۸

در این صفحه چنانچه مراحل تعریف پوشه، تعریف ایستگاه و توجیه دستگاه انجام شده باشد، علامت [.] در سمت چپ گزینه‌های F1 و F2 به نمایش درآمده است که در این صورت ادامه مراحل با استفاده از کلید START میسر است.

پس از فشار کلید START یا شروع، چهار صفحه در اختیار کاربر قرار می‌گیرد. که با استفاده از این صفحات، به سه روش می‌توان یک نقطه را پیاده کرد که دسترسی به هر یک از این کلیدها با استفاده از کلید  میسر می‌باشد.



شکل ۷-۲۹

لازم به یادآوری است برای استفاده از برنامه پیاده کردن به پارامترهایی نیاز است که به صورت اتوماتیک و نرم‌افزاری در اختیار کاربر قرار گرفته است که در زیر به آنها اشاره شده است. کلیدهای نرم‌افزاری قابل دسترس در برنامه پیاده کردن

ALL	DIST	REC	↓
EDM	ENH	VIEW	↓
B&D	MANUAL		↔

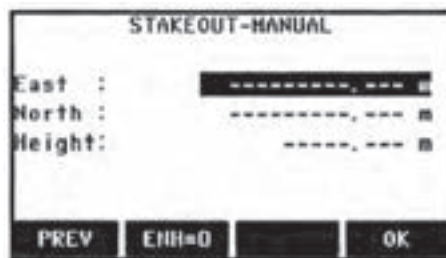
همان‌گونه که در بالا به تفسیر بیان گردید، پس از این که وارد برنامه پیاده‌سازی شدیم و مراحل مقدماتی تعریف پوشه، تعریف حد مجاز خطاها، تعریف ایستگاه و توجیه دستگاه را انجام دادیم حال می‌بایست مشخصات مربوط به نقطه‌ای را که می‌خواهیم پیاده کنیم به دستگاه معرفی کرده و با بهره‌گیری از هدایت دستگاه، نسبت به این کار اقدام نماییم.

به این منظور می‌توان به دو روش عمل نمود :

**الف) فراخوانی نقطه از پیش تعریف شده :** فرض می‌کنیم که نقطه مذکور به هر نحو قبلاً به دستگاه معرفی شده است، که در این صورت در هریک از چهار صفحه مربوط به پیاده‌سازی و در قسمت PTID و با استفاده از کلیدهای راهنما  $\blacktriangleleft$   $\blacktriangleright$  نام آن نقطه را فراخوانی نموده و با کمک راهنمایی دستگاه موقعیت آن را روی زمین یافت.

**ب) معرفی مستقیم مختصات یک نقطه :** در این حالت با استفاده از کلید نرم‌افزاری MANUAL امکان ورود مختصات نقطه موردنظر را فراهم می‌نماییم.

در این صورت صفحه زیر گشوده می‌شود که می‌توان مختصات نقطه موردنظر را در این صفحه وارد نمود و در نهایت با استفاده از کلید OK مقادیر وارد شده را تأیید نمود.

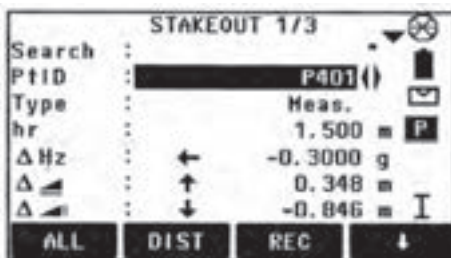


شکل ۷-۳۱

### روش اجرایی پیاده‌سازی

**روش قطبی :** در این روش موقعیت موردنظر با استفاده از اختلاف طول و زاویه‌ای با نقطه استقرار پیاده‌سازی می‌گردد.

برای نمونه همان‌گونه که در شکل روبرو نمایش داده شده است، منظور پیاده‌سازی نقطه P401 به روش قطبی است. به همین منظور از



شکل ۷-۳۲

صفحه ۱ برنامه پیاده‌سازی استفاده نموده و ابتدا نام این نقطه را با استفاده از کلیدهای راهنما، فراخوانی می‌کنیم. در این حالت مشاهده می‌کنیم که دستگاه، وضعیت فعلی دستگاه را با موقعیت محاسبه شده نقطه P۴۰۱ تطبیق داده و اختلاف زاویه افقی - اختلاف فاصله‌ای و اختلاف ارتفاعی به دست آمده را در اختیار کاربر قرار می‌دهد تا کاربر با حذف این اختلافات، عملاً به نقطه مورد نظر خویش برسد.

در این حالت اپراتور ابتدا با چرخش افقی دوربین به اندازه نمایش داده شده در  $\Delta HZ$  و با توجه به جهت نمایش داده شده در این خط، مقدار اختلاف زاویه افقی را حذف می‌نماید. یعنی در این وضعیت دوربین در امتداد محور مورد نظر قرار گرفته است.

سپس با توجه به میزان اختلاف فاصله نمایش داده شده در قسمت مربوطه که با نماد  $\Delta$  نشان داده شده است.

کمک نقشه‌بردار را در این امتداد و با فاصله تقریبی از دوربین به طرف هدف مورد نظر هدایت می‌نماید.

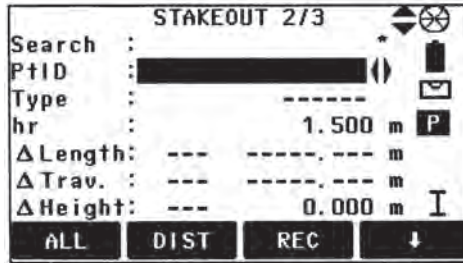
**\* توجه :** در این قسمت (علامت به سمت بالا به معنی دور شدن از دوربین و علامت به سمت پایین به معنی نزدیک شدن به دوربین می‌باشد).

هنگامی که کمک نقشه‌بردار (تارگت) به حدود تقریبی مورد نظر رسید، برای روشن شدن دقیق موقعیت تارگت به منشور مربوطه نشانه‌روی نموده و با استفاده از کلید DIST وضعیت را اندازه‌گیری نموده و دستگاه، مجدداً این موقعیت جدید را با موقعیت محاسباتی نقطه مقایسه نموده و اعلام می‌نماید که قطعاً مقادیر اعلامی کمتر از دفعه قبل می‌باشد. بنابراین هدایت تارگت این بار براساس مقادیر جدید صورت پذیرفته و در صورت نیاز بارها این مراحل تکرار می‌شود.

پس از این که مقادیر اختلاف زاویه افقی و اختلاف فاصله صفر شد، یعنی تارگت از نظر مسطحاتی در نقطه مورد نظر قرار گرفته است. حال بایستی موقعیت ارتفاعی نقطه مذکور را با توجه به اختلاف ارتفاع که با علامت  $\Delta$  نشان داده شده است، به ارتفاع مورد نظر هدایت نمود.

**\* توجه :** در این قسمت (علامت به سمت بالا به معنی بالا بردن تارگت (افزایش ارتفاع) و علامت به سمت پایین به معنی پایین بردن تارگت (کاهش ارتفاع) می‌باشد).

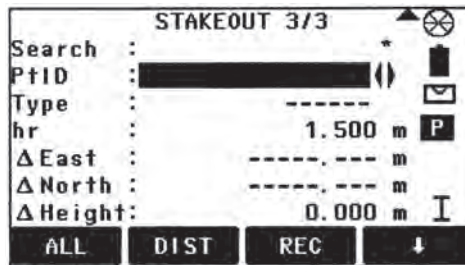
روش ارتوگونال : در این روش که با استفاده از صفحه دوم برنامه پیاده‌سازی امکان‌پذیر می‌باشد، موقعیت نقطه مورد نظر براساس اختلاف فاصله از ایستگاه یا همان  $\Delta Lenght$  و اختلاف فاصله عمود بر امتداد (ایستگاه و نقطه مورد نظر) یا همان  $\Delta Trav$  محاسبه شده و اعلام می‌گردد. سپس به همان روش قبلی، عملیات پیاده‌سازی انجام می‌شود.



شکل ۳۳-۷

**\* توجه :** در این روش +Trav به معنی فاصله عمود بر راستای ایستگاه به نقطه (از دیدگاه نقشه بردار) در سمت راست و -Trav به معنی فاصله عمود بر راستای ایستگاه به نقطه (از دیدگاه نقشه بردار) در چپ می باشد.

روش کارترین: در این روش با استفاده از صفحه سوم برنامه پیاده سازی امکان پذیر می باشد، موقعیت نقطه مورد نظر بر اساس اختلاف مختصات این نقطه و مختصات ایستگاه استقرار محاسبه شده و اعلام می گردد.



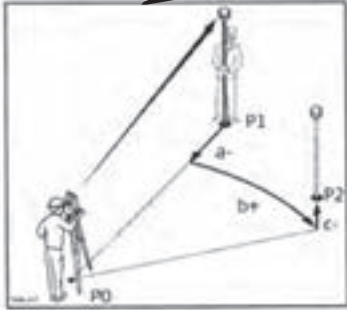
شکل ۳۴-۷

سپس به همان روش قبلی، عملیات پیاده سازی انجام می شود.

**\* توجه :** در این روش اختلاف مختصات که با ΔEast و ΔNorth و ΔHeight نمایش داده می شوند با استفاده از علامت مثبت یا منفی قید شده در سمت چپ آنها قابل شناسایی و پیاده سازی است.

برای درک بهتر به شکل های صفحه بعد توجه نمایید.

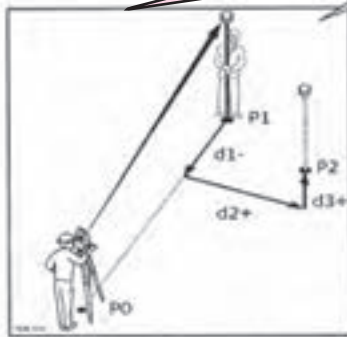
روش قطبی



P0	موقعیت ایستگاه
P1	موقعیت فعلی تارگت
P2	موقعیت نقطه‌ای که باید پیاده شود.
a-	اختلاف فاصله افقی تا نقطه‌ای که باید پیاده شود.
b+	اختلاف زاویه افقی تا محور نقطه‌ای که باید پیاده شود.
c-	اختلاف ارتفاع تا نقطه‌ای که باید پیاده شود.

شکل ۳۵-۷

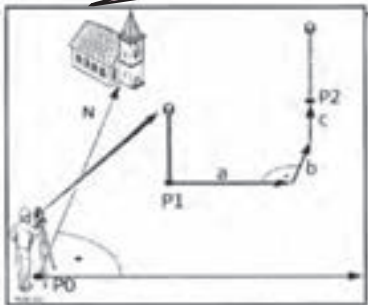
روش ارتوگونوال



P0	موقعیت ایستگاه
P1	موقعیت فعلی تارگت
P2	موقعیت نقطه‌ای که باید پیاده شود.
d1-	اختلاف فاصله طولی تا نقطه‌ای که باید پیاده شود.
d2+	اختلاف فاصله (عمود بر محور) نقطه‌ای که باید پیاده شود.
d3+	اختلاف ارتفاع تا نقطه‌ای که باید پیاده شود.

شکل ۳۶-۷

روش کارترین



P0	موقعیت ایستگاه
P1	موقعیت فعلی تارگت
P2	موقعیت نقطه‌ای که باید پیاده شود.
a	اختلاف X با نقطه‌ای که باید پیاده شود.
b	اختلاف Y با نقطه‌ای که باید پیاده شود.
c	اختلاف Z با نقطه‌ای که باید پیاده شود.

شکل ۳۷-۷

## منابع مورد استفاده



- ۱- کتاب نقشه برداری (ذوالفقاری)
- ۲- کتاب نقشه برداری مهندسی (دیانت خواه)
- ۳- کتاب نقشه برداری (نوبخت)
- ۴- کتاب نقشه برداری مهندسی (ابن جلال)
- ۵- کتاب نقشه برداری کارگاهی (امامی - رستمی)
- ۶- روش های نوین نقشه برداری (ابن جلال)
- ۷- ژئودزی و کارتوگرافی ریاضی (امامی)
- ۸- دستگاه های پیشرفته نقشه برداری (جزیریان)
- ۹- آموزش گام به گام توتال استیشن های لایکا (یاسی)
- ۱۰- کتاب مساحی سال دوم هنرستان رشته نقشه برداری (متینی - سیدحسینی - داورپناه)
- ۱۱- کتاب عملیات مساحی سال دوم هنرستان رشته نقشه برداری (متینی - سیدحسینی - داورپناه)
- ۱۲- کتاب نقشه برداری ساختمان سال دوم هنرستان رشته ساختمان (مقرب نیا)
- ۱۳- کتاب عملیات نقشه برداری سال سوم هنرستان رشته نقشه برداری (یزدی مقدم، مقرب نیا)
- ۱۴- دستورالعمل های همسان نقشه برداری جلد اول (سازمان نقشه برداری)
- ۱۵- دستورالعمل های همسان نقشه برداری جلد اول (سازمان نقشه برداری)

