

شکل ۱-۱۹ - درون یابی محاسباتی

درون یابی محاسباتی: فرض می کنیم روی امتداد AB و بین این دو نقطه شیب زمین یکنواخت باشد:

ارتفاع نقاط A و B را به ترتیب h_A و h_B و فاصله بین این دو نقطه را بر روی نقشه d فرض می کنیم. (این مقدار همان طول ضلع شبکه موجود روی زمین است.) اگر نقطه ای روی خط AB و

واقع بین A و B بوده و ارتفاعش عدد صحیحی باشد مطابق شکل بالا با توجه به تشابه دو مثلث ABC و Amn می توانیم بنویسیم:

بیشتر بدانیم



تصویری ماهواره ای از پستی و بلندی های زمین (رشته کوه البرز)

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

$$AB = d, mn = h_m - h_A, BC = h_B - h_A$$

$$\frac{h_m - h_A}{h_B - h_A} = \frac{mA}{AB} \rightarrow mA = \frac{(h_m - h_A) \times AB}{(h_B - h_A)}$$

در این رابطه mA فاصله m از A (نقطه ای که ارتفاع کمتر دارد) است و می توان آنرا به کمک

یک ایسل یا خط کش با توجه به مقیاس بر روی نقشه اندازه گرفت و همچنین ارتفاعات را نیز می توان از روی نقشه استخراج کرد. این کار را می توان برای تمام نقاط مجاور تکرار نمود. و نقاطی را که ارتفاعشان مضرب صحیح از فاصله ارتفاعی است به دست آورد. به طور کلی می توان نوشت :

$$\text{(اختلاف ارتفاع دو نقطه) / (اختلاف ارتفاع نقطه پایین تر با ارتفاع منحنی)} \times \text{فاصله دو نقطه} = \text{فاصله منحنی از نقطه ارتفاع پایین تر}$$

به عنوان مثال فرض می کنیم ارتفاع نقاط B و A (در شکل ۱-۱۶) به ترتیب $90/48$ و $88/20$ متر و فاصله بین این دو نقطه در روی زمین 20 متر است اگر بخواهیم نقطه ای با ارتفاع 90 متر را در این فاصله بیابیم با روش آتریوله به صورت زیر عمل می کنیم :

$$x = \frac{\Delta h_{Ax} \times d_{AB}}{\Delta h_{AB}}$$

$$\Delta h_{AB} = 90.48 - 88.20 = 2.28$$

$$\Delta h_{Ax} = 90 - 88.20 = 1.8$$

$$d_{AB} = 20\text{m}$$

$$x = \frac{1.8 \times 20}{2.28} \rightarrow x = 15.79\text{m}$$

مقدار به دست آمده برای x ، روی زمین است که با توجه به مقیاس نقشه آن طول را تبدیل به مقیاس کرده و بر روی کاغذ بین دو نقطه AB (از نقطه ای که ارتفاع کمتری دارد یعنی نقطه A) جدا می کنیم.

۳- ترسیم و کارتوگرافی

جزئیات روش ترسیم و کارتوگرافی منحنی میزان را در کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم (۲) خواهید

آموخت.

خلاصه فصل

● ارتفاع یک نقطه عبارت است از فاصله قائم نقطه از سطح مبنای ارتفاعات (سطحی) که ارتفاع نقاط مختلف را نسبت به آن می‌سنجند.

● توسط سازمان نقشه برداری تعدادی نقطه در سراسر کشور ایجاد شده و ارتفاع آنها از ژئوئید به دست آمده است تا در موقع لزوم بتوان با استفاده از این نقاط ارتفاع سایر نقاط اطراف آن را توسط عملیات ترازیبی هندسی تعیین نمود. به این نقاط که در نقشه برداری زمینی فرض می‌شود ارتفاع آنها از قبل معلوم است، در اصطلاح نقاط پنج‌مارک می‌گویند.

● اغلب مواقع به علت شیب زیاد بین نقاط و یا فاصله زیاد و یا وجود موانع دید، باید ترازیبی را در چند دهنه انجام داد که این شیوه را ترازیبی تدریجی می‌نامند.

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

$$e_L \quad h' \quad h$$

● مقدار مجاز خطای بست ترازیبی از رابطه زیر به دست می‌آید:

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

● مقدار تصحیح از رابطه زیر به دست می‌آید:

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

● اگر بر یک امتداد مستقیم مشخص روی زمین، صفحه قائم فرضی عبور داده شود (به عبارت دیگر در امتداد مورد نظر بُرشی فرضی به زمین داده شود) از برخورد این صفحه فرضی با سطح طبیعی زمین، خطوط شکسته‌ای حاصل می‌شود. چنانچه این خطوط شکسته را در مقیاس مشخصی ترسیم نماییم، نقشه حاصل را پروفیل (مقطع یا نیمرخ) می‌گویند.

● به طور کلی در نقشه برداری با دو نوع پروفیل سروکار داریم:

۱. پروفیل طولی (Longitudinal Profile)

۲. پروفیل عرضی (Cross Section)

● مراحل تهیه پروفیل طولی به روش مستقیم و طراحی خط پروژه عبارتند از:

۱- طراحی پلان مسیر ۲- پیاده سازی مسیر ۳- ترازبایی مسیر ۴- محاسبات پروفیل طولی ۵- ترسیم پروفیل طولی ۶- طراحی خط پروژه ۷- پیاده سازی و کنترل.

● به طور کلی تسطیح را می‌توان در چند مرحله زیر خلاصه کرد :

۱- شبکه بندی ۲- ترازبایی و محاسبات ۳- ترسیم شبکه ۴- طراحی و محاسبات تسطیح ۵- اجرای طرح و کنترل آن.

● از جمله کارهایی که در مرحله طراحی تسطیح انجام می‌شود، می‌توان موارد زیر را نام برد :

۱- محاسبه بهترین شیب برای زمین در جهت‌های مختلف.

۲- محاسبه ارتفاع نقاط شبکه بعد از تسطیح و همچنین محاسبه عمق‌های خاکبرداری و خاکریزی.

۳- محاسبه حجم‌های خاکبرداری و خاکریزی برای بررسی اقتصادی طرح، عقد قرارداد و انتخاب ماشین‌آلات مناسب.

۴- تهیه نقشه اجرایی تسطیح.

● هرگاه تعدادی نقطه با ارتفاع یکسان در روی زمین را به هم وصل کنند، خطوط کم و بیش منحنی شکلی بدست می‌آید که آن خطوط را منحنی میزان می‌نامند.

● به نقشه‌هایی که علاوه بر شکل و موقعیت عوارض مسطحاتی زمین، وضع ارتفاعی آن‌را نیز معمولاً بصورت منحنی میزان‌ها و نقاط ارتفاعی نمایش می‌دهند، نقشه‌های توپوگرافی می‌گویند.

● در برداشت نقاط برای تهیه نقشه توپوگرافی قواعد زیر را رعایت می‌نمایند :

۱- برداشت نقاط در محل شکستگی‌های ارتفاعی مانند نوک قله و کف دره.

۲- برداشت نقاط در بالا، میانه و پایین شیب‌ها.

۳- برداشت نقاط و تعیین مسیر شکستگی‌ها (مانند ترائشه)، خط القعرها (مانند محور آبریز) و خط الرأس‌ها (تیغه رشته کوه).

۴- تراکم نقاط برداشتی حداقل دو سانتی متر در مقیاس نقشه.

۵- رعایت حد مجاز خطای ارتفاعی برای نقاط برداشت شده که براساس آن حداکثر خطای ارتفاعی نقاط برداشت شده نباید از نصف فاصله ارتفاعی منحنی میزان بیشتر شود.

● تهیه و ترسیم منحنی میزان در نقشه‌های توپوگرافی به سه روش قابل انجام است :

۱- روش مستقیم

۲- روش شبکه بندی

۳- روش برداشت نقاط نامنظم

● تهیه و ترسیم منحنی میزان به روش شبکه بندی دارای مراحل زیر می باشد :

۱- برداشت ارتفاعات ۲- درون یابی ۳- ترسیم منحنی میزان ها

خودآزمایی

سوالات تشریحی

- ۱- نحوه محاسبات مربوط به جدول ترازبایی هندسی را توضیح دهید.
- ۲- مقطع یا پروفیل را بیان کنید.
- ۳- انواع مقطع در نقشه برداری را توضیح دهید.
- ۴- مراحل کار تهیه پروفیل، طراحی و پیاده سازی مسیر را بیان کنید.
- ۵- خط پروژه را تعریف کنید.
- ۶- مراحل مختلف تسطیح یک زمین را بیان کنید.
- ۷- نحوه محاسبه حجم عملیات خاکی را توضیح دهید.
- ۸- منحنی میزان را تعریف کنید.
- ۹- فاصله ارتفاعی را تعریف کنید.
- ۱۰- نقشه توپوگرافی را تعریف نمایید.
- ۱۱- روش های مختلف تهیه و ترسیم منحنی میزان در نقشه های توپوگرافی را بیان کنید.
- ۱۲- مراحل تهیه و ترسیم منحنی میزان به روش شبکه بندی را بیان کنید.
- ۱۳- درون یابی یا انترپولاسیون را تعریف کنید.

سوالات چهارگزینه ای

الف) با توجه به جدول به سوالات ۱۴ تا ۱۸ پاسخ دهید.

شماره نقاط	B.S	I.S	F.S	ΔH	H به واحد متر	C	Hc
A	۳۵۲۲				۱۰۰		
B	۳۳۴۸		۲۰۳۸				؟
C		۰۰۵۴		؟		؟	
D			؟	۳۱۰۸	؟	۲	

۱۴- قرائت جلوی نقطه D کدام گزینه است؟

۲۴۲(۴)

۲۴۱(۳)

۲۴۰(۲)

۲۳۹(۱)

۱۵- اختلاف ارتفاع در نقطه C کدام گزینه است؟

- ۳۲۹۴(۴) ۳۲۹۲(۳) ۳۲۹۰(۲) ۳۲۸۸(۱)

۱۶- ارتفاع نقطه D کدام گزینه است؟

- ۱۰۴/۵۹۸(۴) ۱۰۴/۵۹۶(۳) ۱۰۴/۵۹۴(۲) ۱۰۴/۵۹۲(۱)

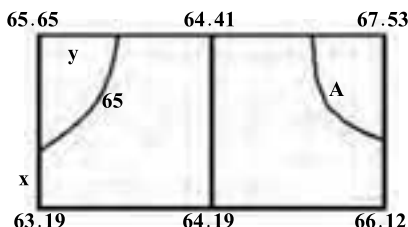
۱۷- میزان تصحیح در نقطه C کدام گزینه است؟ (میلی متر)

- ۴(۴) ۲(۳) ۱(۲) ۰(۱)

۱۸- ارتفاع تصحیح شده نقطه B کدام گزینه است؟

- ۱۰۱/۴۸۶(۴) ۱۰۱/۴۸۵(۳) ۱۰۱/۴۸۲(۲) ۱۰۱/۴۸۴(۱)

(ب) باتوجه به شبکه بندی ۵۰ متری زیر به سؤالات ۱۹ تا ۲۱ پاسخ دهید.



۱۹- مقدار x کدام گزینه است؟

- ۱۱/۱۰(۴) ۳۸/۹۰(۳) ۱۳/۲۱(۲) ۳۶/۷۹(۱)

۲۰- مقدار y کدام گزینه است؟

- ۲۵/۷۰(۴) ۲۴/۳۰(۳) ۲۶/۲۱(۲) ۲۳/۷۹(۱)

۲۱- منحنی میزانی که از نقطه A می گذرد کدام گزینه است؟

- ۶۷(۴) ۶۶(۳) ۶۵(۲) ۶۴(۱)

۲۲- اگر درصد شیب بین دو منحنی میزان ۱۰ درصد و فاصله بین آنها ۵۰ متر باشد، اختلاف

ارتفاع بین دو منحنی چند متر است؟

- ۰/۲(۴) ۲(۳) ۵(۲) ۰/۵(۱)

سؤال جورکردنی

۲۳ - تصاویر سمت راست را با منحنی میزان‌های سمت چپ جور کنید.

