تحديد المواقع

إن الطريقة الرئيسية لتحديد موقع ما على سطح الأرض عندما لا يكون هناك نقاط معلومة بالقرب منه هي:

الرصد الفلكي باستخدام الأقمار الصناعية،

كما يمكن الاستفادة من مشاهدات الشمس، والقمر والنجوم لتحديد الموقع باستخدام تقنيات الملاحة،

وبسبب اختراع نظام التموضع العالمي (نظام التموضع العالمي) أصبح استخدام الرصد الفلكي وتقنيات الملاحة نادراً

لأن نظام تحديد المواقع العالمي

GPSيسمح بإيجاد موقع معظم النقاط على سطح الأرض.

شبكة الإحداثيات

في الوقت الحاضر يوجد لكل دولة من دول العالم شبكة إحداثيات خاصة بها، لإنشاء شبكة الإحداثيات يتم إيجاد عدد قليل نسبيا من النقاط الرئيسية عبر التوقيع الأولي باستخدام المبادئ الأساسية، بعد ذلك يتم أخذ نقاط فرعية نسبة إلى تلك النقاط الرئيسية المقاسة مسبقا، ويعرف مجموع النقاط الرئيسية والفرعية

بشبكة الإحداثيات (شبكة من نقاط معلومة الإحداثيات مثبتة بعلامة أرضية حتى يسهل على المساحين التعرف عليها وحتى تدوم لأطول فترة ممكنة).

يستخدم المساحون شبكة الإحداثيات لتساعدهم في تحديد مواقعهم عند البدء بأي عمل مساحي، وتعين نقاط الإحداثيات عادة على سطح الأرض من خلال أدوات تتفاوت من مسامير صغيرة إلى منارات أو أبراج كبيرة يمكن رؤيتها من مسافات بعيدة، يمكن للمساحين نصب أجهزتهم على مواقع نقاط الإحداثيات وقياس النقاط المجاورة، في بعض الأحيان يتم حساب نقاط إحداثيات قمم المعالم الطويلة والمميزة مثل قمة قبة أو برج هوائي (لاسلكي) لاستخدامها كنقطة مرجعية، حيث يمكن استخدامها كمرجع لقياس الزوايا والمسافات.

التثليث

كانت طريقة التثليث طريقة قياس المواقع الأفقية المفضلة لدى المساحين قبل اختراع جهاز قياس المسافات الإلكتروني EDM وجهاز نظام التموضع العالمي GPS ،

يمكن من خلال هذه الطريقة قياس المسافات والارتفاعات بين النقاط المتباعدة عن بعضها. كما أنها كانت الطريقة الرئيسية لتحديد مواقع النقاط بدقة على الخرائط الطبوغرافية (اليابسة المكشوفة) للمساحات الكبيرة،

يحتاج المساح أولا إلى معرفة المسافة الأفقية بين نقطتين والمعروفة باسم خط الأساس ويمكن حينها حساب ارتفاعات ومسافات وزوايا مواقع النقاط الأخرى طالما أنها مرئية من إحدى النقاط معلومة الإحداثيات.

يستخدم في هذه الطريقة جهاز المزواة عالي الدقة لتقليل الأخطاء قدر الإمكان، ولزيادة الدقة يتم تكرار قياس الزوايا.

توقيع النقاط offsetting

هي طريقة بديلة للقياس وعادة ما تُستخدم عند القياس في مواقع تحتوي معيقات بحيث لا يمكن أن يكون هناك خط أفقي واصل بين نقطتين على سطحها مثل ضفاف الأنهار، يقوم المساح بتعليم وقياس نقطتين معلومتين على الأرض بحيث تكونان بشكل موازٍ للنقطتين الموجودتين على الخط المراد قياسه والذي تعذر قياسه بسبب وجود العوائق.

التخطيط بالتقاطع Traversing

إحدى الوسائل المستخدمة في مسح المناطق الصغيرة حيث يبدأ المساح من نقطة مرجعية قديمة أو موقع معروف، ويقوم بإنشاء شبكة من النقاط المرجعية التي تغطي منطقة المسح ثم يقيس المسافات بين هذه النقاط المرجعية والمعالم المطلوبة.

نظام الإحداثيات

تقوم العمليات المساحية بحساب الموقع النسبي للنقاط على سطح الأرض
(أي استنادا إلى مرجع Datum)
استخدمت خطوط الطول ودوائر العرض قديما لوصف الموقع والارتفاع
فوق مستوى سطح البحر،
ومع تطور علم المساحة أُنشئت أنظمة إحداثيات ديكارتية لتبسيط العمليات الرياضية للعمليات المساحية التي تتم على أجزاء صغيرة من الأرض.
إن أبسط نظم الإحداثيات تفترض أن الأرض منبسطة ومسطحة وتقاس من نقطة مفروضة تسمى نقطة المرجع Datum،
يُراعى بالنسبة للمناطق ذات المساحات الكبيرة أن يتم عرض شكل الأرض باستخدام جسيم إهليلجي أو جيودي وأن يُؤخذ انحناء الأرض بعين الاعتبار.

الأخطاء في عمليات المسح

يجمع المساحون في أنحاء العالم على أنه ليس هناك أي قياس أو عمل مساحي كاملٌ خالٍ من الخطأ، وبناء على ذلك هناك ثلاث مستويات للأخطاء في العمليات المساحية:

1) **أخطاء فادحة أو تخبطات عشوائية : Gross errors or blunders:**

وهي عبارة عن أخطاء تُرتكب من قبل المساح أثناء عملية المسح قد تكون نتيجة للإجهاد الذي يعاني منه المساح أو التسرع ومن الأمثلة عليها إفساد الأداة، أو الإخفاق (الفشل) في تحديد موقع ما، أو تدوين قياسات خاطئة كتدوين 85 بدلا من 58.

إن خطأً كبيراً فادحاً يخفض دقة العمل المساحي لمستوىً غير مقبول لذلك يستخدم المساحون قياسات وافرة وفحوصات مستقلة لكشف هذه الأخطاء في المسح بشكل مبكر.

الأخطاء في عمليات المسح

2. الأخطاء النظامية أو المنتظمة Systematic errors :

هي تلك الأخطاء التي تتبع نمطاً ثابتاً ومن الأمثلة عليها آثار درجة الحرارة على سلسلة قياسات حيث أن الخطأ في هذه الحالة يتبع نمطاً معينا على جميع القياسات وليس قياس أو عدة قياسات فقط، وفي هذه الحالة يمكن للأخطاء أن تصحح.

3. الأخطاء العشوائية Random errors:

هي عبارة عن ذبذبات في القياسات لا يمكن تجنبها. السبب فيها هو عدم كفاءة المعدات، أو عدم وضوح خط النظر، أو صعوبة في الظروف المحيطة لعملية المسح. يمكن أن يتم تقليل هذه الأخطاء عن طريق زيادة القياسات بوفرة وتجنب الظروف غير الملائمة.

يتجنب المساحون هذه الأخطاء عن طريق معايرة وضبط معداتهم بأقصى درجات الضبط وكذلك عن طريق الفحص الدوري لهذه المعدات للتأكد من أنها لا تعطي قياسات خاطئة وتعمل بأفضل حال أو عن طريق تصميم دقيق لشبكة عملهم ونقاطهم المرجعية. يمكن أيضا أخذ المعدل العام للقياسات المكررة وأي قياسات ناشزة تستثنى، وتستخدم أيضا الفحوصات المستقلة كقياس نقطة من موقعين أو أكثر أو استخدام طريقتين مختلفين في القياس ويمكن كشف الأخطاء من خلال مقارنة النتائج.

أنواع المساحة

تنقسم المنظمات المحلية أو الوحدات التنظيمية المتخصصة في كافة أعمال المساحة إلى مجموعات:

المساحة القائمة As-built survey:

تتخصص بمسح مواقع العناصر الانشائية القائمة، وأسست من أجل تسجيل وإكمال حسابات العناصر الإنشائية ولغرض تحضير ميزانية العناصر الإنشائية، عادة ما تمثل على الخرائط المنفذة باللون الأحمر من أجل مقارنتها مع معلومات التصميم.

المساحة التفصيلية أو مساحة الحدود Cadastral or boundary surveying

أسست من أجل تحديد حدود الأملاك بناءً على تسجيلها وترخيصها القانوني، وتتضمن إسقاط الخطوط حول الملكية وتمييزها بمعلم واضح.

أنواع المساحة

المساحة المركزية (مساحة شبكة الإحداثيات) Control surveying

تهدف عملية المساحة هذه إلى إيجاد نقاط مرجعية معلومة الموقع والإحداثيات بحيث يستيطع المساحون الوصول إليها واستخدامها للقيام بعمليات مساحية.

المساحة الإنشائية Construction surveying

المساحة التعديلية Deformation survey

تستخدم في حال حدوث تغيير في شكل أو موقع الأملاك سواء كانت قطع أراض أو مبان. يتم تحديد مواقع النقاط الأولى لهذه الأملاك، وبعد مرور فترة من الزمن يتم اعادة حساب وتحديد المواقع الجديدة ويتم عمل مقارنة بين الموقعين.

أنواع المساحة

مسح التحكم بالأبعاد Dimensional control survey

هذا النوع من المسح يتم إجراؤه على السطوح غير المستوية، تكمن الفائدة في هذا النوع من المسح أن الآداة المستخدمة للمسح لا تحتاج إلى أن تكون مستوية، وهذا مفيد في الصناعة البحرية

حيث لا تكون كل المنصات ثابتة وبالتالي تخضع للحركة بشكل مستمر.

مساحة ما تحت سطح الأرض Mining Surveying:

يتم إجراء هذا النوع من المسح تحت سطح الأرض.

المساحة الهندسية Engineering surveying:

هذا النوع من المساحة مرتبط بالتصميم الهندسي وهو بحاجة الي حسابات جيوديسية تأخذ بالاعتبار انحناء الأرض.

أنواع المساحة

مسح الأساسات Foundation survey:

يتم المسح في هذا النوع لجمع بيانات مواقع الأساسات الي تم بناؤها، ويتم ذلك للتأكد من أن الأساس تم تشييده في موقع وارتفاع مطابق لمخطط الموقع.

المسح الهيدروغرافي (المسح المائي) Hydrographic survey:

يتم إجراء هذا النوع من المسح قبالة الشواطئ أو في قاع البحار والمحيطات، ويستخدم لأغراض الملاحة والهندسة وإدارة الموارد.

التسوية Leveling:

يستخدم هذا النوع من المسح لايجاد ارتفاع نقطة معطاة أو تعيين نقطة ارتفاعها معلوم.

مسح التحكم باستخدام التصوير الفوتوغرافي Photographic control survey:

المسح الطبوغرافي Topographic survey:

مسح يقيس ارتفاع النقاط على قطعة أرض معينة، ويقدمها كخطوط كونتور على المخطط.

تصنف عملية المسح

اعتمادا على الشكل الحقيقي لسطح الأرض إلى:

المسح المستو: Plane surveying

يُفترض في عملية المسح المستو أن الأرض مسطحة الشكل حيث يُهمل الانحناء والشكل الكروي للأرض، يستخدم هذا النوع من المسح في أعمال المسح للمساحات الصغيرة التي يكون نسبة الخطأ فيها بالنسبة لشكل الأرض المنحن صغيرا جدا وليس له أي أهمية.

المسح الجيوديسي: Geodetic surveying

يتم أخذ انحناء الأرض بالاعتبار أثناء عملية المسح وحساب الزوايا، والاتجاهات والمسافات، ويستخدم هذا النوع من المسح في عمليات مسح المساحات الكبيرة.[1]

يتم التعامل مع أعمال المسح التي تغطي مساحة تصل إلى أقل من 100 ميل مربع (260 كيلو متر مربع) على أنها مستوية (مسح مستو) أما المساحات التي تزيد عن 100 ميل مربع يتم التعامل معها على أنها جيوديسية (مسح جيوديسي).[1]

المساحة التصويريّة

تعرف المساحة التصويرية بأنها علم وفن تكنولوجيا الحصول على معلومات كميّة ونوعية عن المعالم الطبيعية والصناعية لمنطقةً ما بواسطة

صور فوتوغرافية أو فضائية لهذه المنطقة.

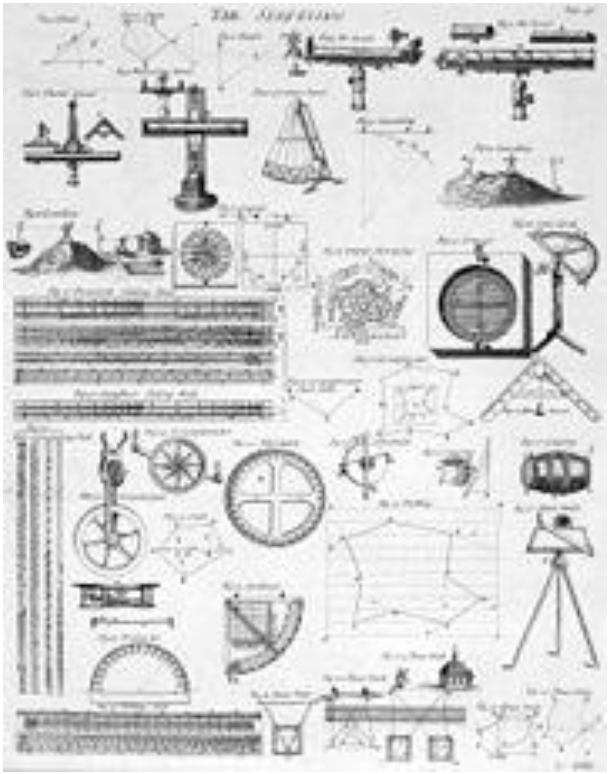
وتختلف المساحة التصويرية عن المساحة الأرضية في أن المساحة الأرضية تتعامل مع الطبيعة بشكل مباشر، أمّا المساحة التصويرية فيتم الحصول على المعلومات والقياس من الصور بدون احتكاك مباشر مع الطبيعة في أغلب مراحل العمل.

ويمكن تصنيف المساحة التصويرية حسب المسافة الفاصلة بين آلة التصوير والشيء المصوّر، فتكون أنواعاً ثلاثة هي:

المساحة التصويرية الأرضية.

المساحة التصويرية الجوية.

المساحة التصويرية الفضائية.



الأجهزة المستخدمة في أعمال المساحة

Professional engineer

محطة الرصد المتكاملة: جهاز للرصد المساحي الارضي يجمع بين عدة أجهزة في محطة واحدة فهو يجمع بين ثيودليت الكتروني لقياس الزوايا الافقية و الرأسية + جهاز قياس المسافات الكترونيا

جهاز التسوية بالليزر: وهي عبارة عن اختراع جديد نسبيا , وأجهزة قياس من الفئة الحديثة , التي تسرع وتسهل العمل المساحي والبنائي بشكل كبير وفي تسوية الأراضي

الأجهزة المستخدمة فى أعمال المساحة

Professional engineer

جهاز التسوية:

يستخدم جهاز التسوية في قياس مناسيب النقاط من على سطح البحر فهى قد تكون أعلى (+) وقد تكون أقل (-) ويكون هناك نقط معلومة المنسوب بالنسبة لسطح البحر تسمى روبير

أجهزة المحطة الشاملة الماسحة بالليزر

الأجهزة المستخدمة في أعمال المساحة

الثيودوليت : يستخدم لقياس الزوايا الداخلية للمضلع كما يمكنه قياس الأطوال بين النقاط

العواكس المستخدمة في القياس الالكتروني:
تستخدم لعكس الموجات الصادرة من الجهاز الى العاكس ليقوم الجهاز بحساب المسافة بين العاكس والجهاز مباشرة

الأدوات المستخدمة في أعمال المساحة

الشريط الكتاني

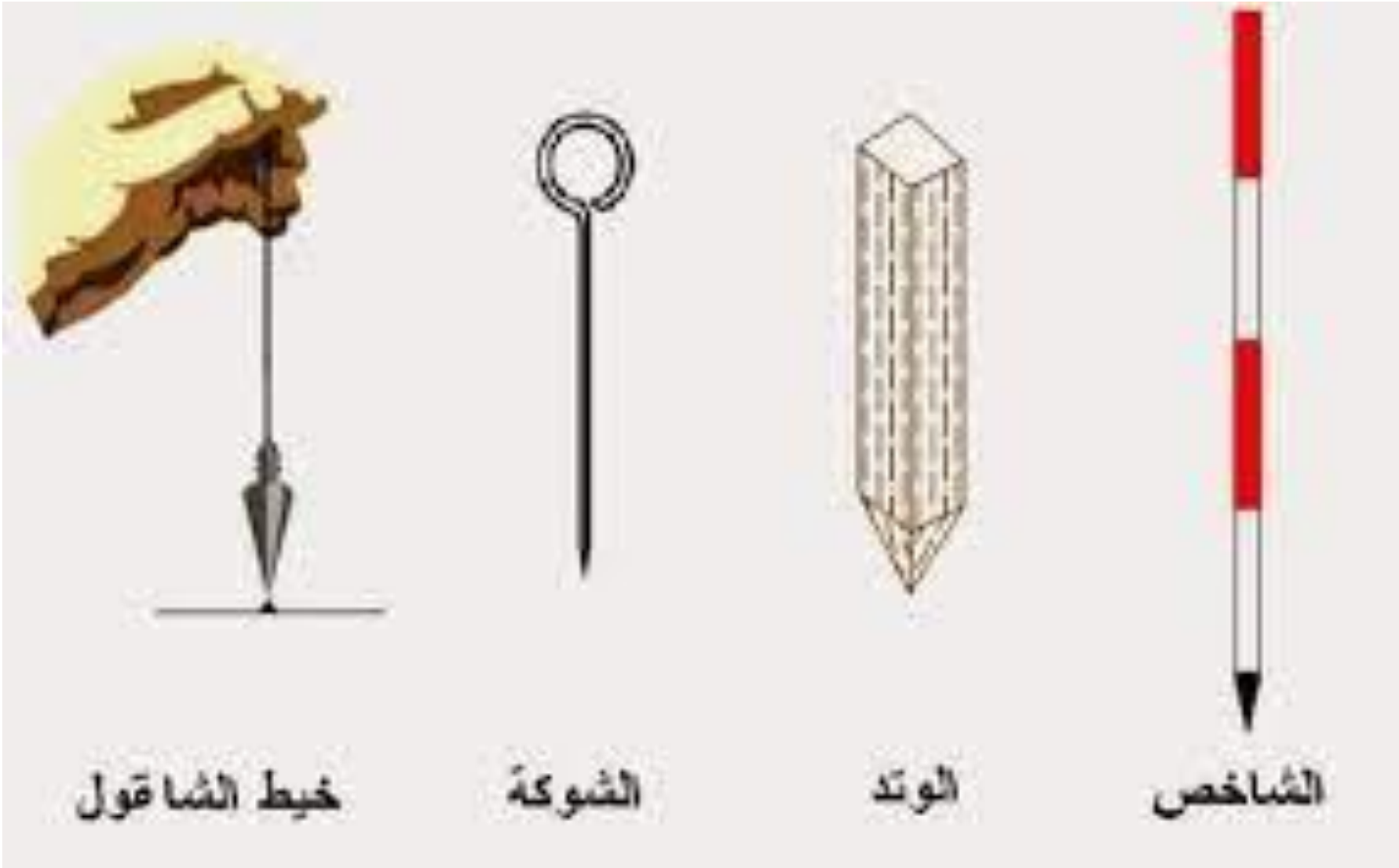
الشريط الفولاذي

الأدوات المستخدمة في أعمال المساحة

شريط الانفار

الشاقول

خيط الشاقول


الشاخص
الوتد
الشوكة
خيط الشاقول

SURVEY
RBM
1227

المساحة
الخط
الموضع