تقنيات GRADE

تقنيات الحفارات

CAT®

تقنية CAT® GRADE

التقنية

تعزز إنتاجيتك

حفر الأساسات. حفر الخنادق لخطوط المياه. العمل على منحدر. تتطلب هذه المهام الدقة والسرعة التي تحصل عليها من تقنيات Grade من Cat®. ومع الجمع بين التوجيه المتقدم والتحكم التلقائي الاختياري في الماكينة، تساعد تقنية Grade المُشغلين في تحقيق أهداف التسوية بتكلفة أقل وبعدد أقل من الأشواط.

حفر دقيق. أسرع. أسهل. أكثر أمانًا. في كل مرة.

توجد أربع طرق لتحقيق تقنية Grade من Cat لنتائج رائعة من تطبيقات الحفار:

- **تقليل التكاليف:** توفر الوقت والعمالة وتكاليف الوقود.
- **تحسين الدقة:** يقلل التوجيه الدقيق من الجهد الذي يتم إهداره.
- **تحسين كفاءة المُشغلين:** يعمل المُشغلون من ذوي الخبرة بدقة أكبر من ذي قبل. يُنجز المُشغلون الجدد العمل بسرعة أكبر.
- **تعزيز السلامة:** يتم خفض عدد العاملين المطلوبين بموقع العمل.

التكامل التام

يعني التشغيل السلس

تقنيات Grade من Cat متكاملة تمامًا في معدات Cat الجديدة لإتاحة التشغيل بسلاسة ودقة. تتوفر بعض تقنيات Grade كتحديثات بعد البيع أيضًا لإضافة الإمكانات المتقدمة.

التقنية المناسبة لأي مهمة

تشمل تقنية Grade من Cat للحفارات ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد لتناسب مجموعة من احتياجات التطبيقات وميزانيات التشغيل. علاوةً على ما سبق، تتيح ميزة Assist لك تشغيل بعض العمليات تلقائيًا بشكل جزئي للحصول على كفاءة وإنتاجية أكبر.

اتصل بوكيل Cat الذي تتعامل معه لمناقشته حول أفضل الحلول والخيارات لأسطولك والمُشغلين والتطبيقات.

تقنية GRADE

اختيار ما يناسب عملك

GRADE WITH 2D

زيادة كفاءة المُشغلين بنسبة تصل إلى ٣٥٪*

يساعد نظام Cat Grade with 2D مُشغلي الحفارات في العمل بكفاءة أكبر بنسبة تصل إلى ٣٥٪ في مجموعة متنوعة من التطبيقات. ومع تقديم التوجيه في الوقت الفعلي للتحكم الأفقي والرأسي الدقيق، يساعد Grade with 2D في ضمان تنفيذ عمليات القطع والتعبئة وفقًا للمواصفات تمامًا – بدون زيادة القطع أو نقصانه.

+ **يقلل الحاجة إلى الأوتاد الأرضية** في معظم التطبيقات.
+ **يعرض التسوية المستهدفة** من خلال التوجيه المرئي بالإضافة إلى الارتفاع والعمق.
+ **يمكن ضبط العمق والانحدار المستهدفين بسهولة** باستخدام أوامر عصا التحكم، أو واجهة الشاشة التي تعمل باللمس، أو القرص.
+ **تتم حماية المكونات المدمجة** من التلف، مع ضمان إطالة العمر الافتراضي.
+ **تحرك وحافظ على تناسق التسوية** من خلال إمكانية مستقبل الليزر الاختياري.
+ **يمكّن الحفر بذراع واحدة** من خلال الجمع بين هذا النظام ونظام Grade with Assist من Cat
+ **يعمل مع مختلف أنواع الجرافات:** الحفر، والتنظيف، والتسوية، والإمالة.

مقارنةً بطرق التسوية التقليدية.

موصى به لأجل:
التطبيقات العامة

استخدم نظام Grade with 2D لزيادة الكفاءة والإنتاجية عند تنفيذ أعمال الحفر، وتسوية الأدوار السفلية، ووضع الأساسات، والقواعد، وحفر خنادق المرافق، والمنحدرات، وحُفر الصرف.

الحفر

التسوية

حفر الخنادق

المنحدرات

GRADE WITH ADVANCED 2D

إمكانات توجيه متزايدة

إنشاء تصاميم الموقع الأساسية والعمل وفقًا لها

يضيف نظام Advanced 2D التوجيه في المنحدرات المتداخلة والسقوط الرئيسي. وهذه الإمكانات تساعد المُشغل في الحفاظ على الدقة وإتقان العمل عبر مواقع عمل أكبر في تطبيقات أكثر تعقيدًا. يتوفر نظام Grade with advanced 2D من المصنع*، أو يمكن إضافته سريعًا كترقية لنظام Grade with 2D القياسي.

يمكن ترقية نظام Grade with Advanced 2D أيضًا إلى نظام 2D القياسي من خلال إمكانية التصميم في موقع العمل. وباستخدام شاشة عرض إضافية عالية الدقة تعمل باللمس، يتيح النظام إدخال خطط التسوية وتعديلها بسهولة من مقعد المُشغل. كما يعرض جهاز المراقبة موضع الجرافة في الوقت الفعلي، ويمكن للمُشغل الاختيار من بين عدد من زوايا العرض المختلفة. يتيح هذا النظام للمُشغل القيام بما يلي:

+ **إنشاء** قسم على الشاشة باستخدام نقطة تسوية معروفة.
+ **مراقبة التقدم** في تنفيذ خطة التسوية.
+ **الحفر بدقة** وفقًا للخطة بدون زيادة القطع أو نقصانه.
+ **تحسين كفاءة موقع العمل بنسبة تصل إلى 45%** (من خلال Grade with Assist)، مع توفير الوقت وتجنب القيام بالعمل مرة أخرى.
+ **زيادة الاستخدامات المتعددة للماكينة** في مهام أكثر ومواقع أكبر.

قد يختلف توفر تقنية Cat Grade حسب المنطقة والموديل. يُرجى استشارة وكيل Cat الذي تتعامل معه لمعرفة التفاصيل.

موصى به لأجل: سنادات تثبيت الموقع وحفر الخنادق والمزيد

نظام Grade with Advanced 2D هو حل موفر في التكلفة لتصاميم سنادات تثبيت الموقع والخنادق وأنظمة المواد العفنة التجارية وغير ذلك من التطبيقات المماثلة.

الحفر

حفر الخنادق

المشروعات التجارية

GRADE WITH 3D

العمل لتنفيذ التصاميم المعقدة عبر عدة ماكينات

يضيف نظام Grade with 3D إمكانية التوجيه في الوقت الفعلي من خلال تحديد الموقع عبر القمر الصناعي. وهذا النظام يستخدم جهازي استقبال لنظام GNSS ومصدر تصحيح بيانات لتحقيق التوجيه من خلال تحديد موقع الحركة المجردة في الوقت الفعلي في مساحة ثلاثية الأبعاد.

يساعد النظام ثلاثي الأبعاد الكامل المُشغلين في مضاعفة الإنتاجية والكفاءة في موقع العمل عند العمل لتنفيذ التصاميم المعقدة التي غالبًا ما توجد في مشاريع البنية التحتية والمواقع التجارية الكبرى.

+ **حافظ على الدقة عبر مواقع العمل الكبرى والعديد من الماكينات** من خلال وظائف خطة تصميم موقع العمل والتحكم.
+ **يتعقب المكان الفعلي للماكينة والجرافة** في موقع العمل.
+ **يقوم تلقائيًا بتعويض ميل الحفار وتدحرجه** بسبب حالات انحدار الأرض.
+ **إعداد مناطق التجنب ثنائية الأبعاد** في ملف التصميم لإبلاغ المشغلين بالمناطق التي لا يجوز العمل فيها في خطة الموقع.
+ **يستخدم نفس شاشة العرض الإضافية التي تعمل باللمس** الموجودة في نظام Grade with Advanced 2D.
+ **جميع أنظمة Grade من Cat متوافقة مع** أجهزة الراديو والمحطات الأساسية من Trimble وTopcon وLeica.

موصى به لأجل:
المهام الكبيرة للغاية والمعقدة

يعد نظام Grade with 3D مثاليًا لعمليات القطع والتعبئة المعقدة التي تتطلب تحديد الموضع بدقة، علاوةً على مشروعات البنية التحتية الكبيرة، والمشروعات المدنية، والطرق السريعة المزدحمة، والمواقع التجارية.

المشروعات التجارية

المشروعات الدقيقة

موصى به لأجل: معظم التطبيقات

يتيح Grade with Assist للمُشغلين من مختلف مستويات المهارات العمل بثقة أكبر، وبكفاءة وبإنتاجية أكبر في معظم مهام الحفر والمنحدرات وتسوية الأرض والتسوية الدقيقة وحفر الخنادق والتحميل.

نظام GRADE WITH ASSIST

يضيف Grade with Assist إمكانية الحفر شبه الذاتي لزيادة كفاءة المُشغل بنسبة تصل إلى ٤٥٪. يعمل هذا النظام مع أنظمة Grade with 2D وGrade with Advanced 2D وGrade with 3D، مما يتيح لك تحسين نظام Grade ليلائم تطبيقاتك.

يضفي الحفر بذراع واحدة البساطة على عملية التشغيل

يعمل الحفر بذراع واحدة على تحريك ذراع الرافعة والجرافة تلقائيًا لإنجاز عمليات القطع بمزيد من الدقة باستخدام الملحقات القياسية والقابلة للإمالة. يقلل استخدام الذراع الواحدة من المدخلات اليدوية، والأخطاء، والكلال - مما يحسن من تناسق التسوية للمُشغلين على اختلاف مستويات خبراتهم. يتيح نظام التوجيه، وشاشة العرض في الماكينة، وأدوات التحكم السهلة في عصا التحكم التشغيل بسهولة، ويتيح التحكم السريع بجهد أقل للمُشغل.

تتوفر أربعة أنواع من المساعدة التلقائية

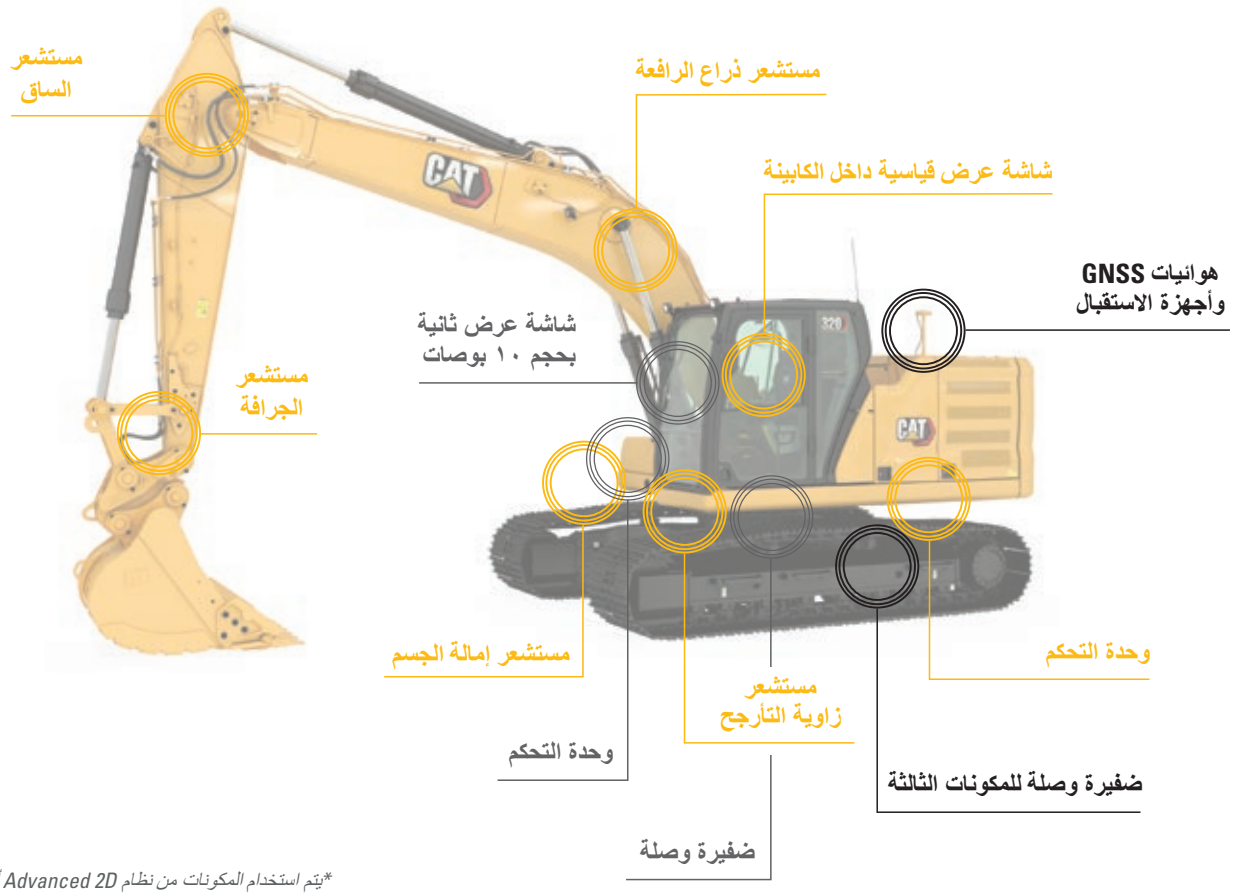
+ **Grade Assist** – يتولى مهام ذراع الرافعة والجرافة للحفاظ على العمق والمنحدر المطلوبين. يحدد المُشغل التسوية المستهدفة ويتحكم في سرعة الذراع بيد واحدة.
+ **Bucket Assist** – يحافظ على زاوية الجرافة وعلى دقة القطع في المنحدرات وفي تطبيقات تسوية الأرض والتسوية الدقيقة وحفر الخنادق.
+ **Boom Assist** – يرفع ذراع الرافعة تلقائيًا لمنع الحفار من الارتفاع عن الأرض أثناء الحفر أو الرفع أو الدوران أثناء التحميل.
+ **Swing Assist** – يقوم تلقائيًا بإيقاف تأرجح الحفار عند نقاط محددة عند تحميل الشاحنات وحفر الخنادق، مما يقلل استهلاك الوقود ويحسّن مدد الدورات.
+ **تقنية Tilt Assist** – تقوم بحركات زاوية الجرافة للحفاظ على الميل المرغوب تلقائيًا.

تقنية GRADE

المكونات المعيارية، والترقيات السهلة

نظام Grade من Cat هو نظام معياري يمكن تحسينه وترقيته لتلبية احتياجات مجموعة كبيرة من التطبيقات ومتطلبات الموقع. وقد تختلف الميزات والتوفر. استشر وكيل Cat الذي تتعامل معه للحصول على معلومات عن موديل محدد.

نظام GRADE WITH 2D | نظام GRADE WITH ADVANCED 2D* | نظام GRADE WITH 3D*



يتم استخدام المكونات من نظام Advanced 2D أيضًا في 3D

نظام GRADE WITH 2D

Grade with 2D هو نظام المستوى الأساسي. المكونات مدمجة في المصنع* مع أنظمة الماكينة. يأتي هذا النظام قياسيًا في العديد من حفارات Cat الجديدة.

نظام GRADE WITH 3D

تشمل مكونات Grade with 3D أجهزة استقبال GNSS والهوائيات. يلزم توفر راديو في الموقع أو وصلة إنترنت. وكما هو الحال في نظام Advanced 2D، يمكن إضافة نظام Grade with 3D في المصنع* أو كترقية بعد البيع.

نظام GRADE WITH ADVANCED 2D

يمكن إضافة نظام Grade with Advanced 2D في المصنع* أو كترقية بعد البيع. تشمل المكونات الإضافية شاشة عالية الدقة ثانية لإنشاء خطط التسوية، والتعديل والعرض، بالإضافة إلى وحدة تحكم إضافية تتيح الوظائف الإضافية.

قد يختلف توفر تقنية Cat Grade حسب المنطقة والموديل. يُرجى استشارة وكيل Cat الذي تتعامل معه لمعرفة التفاصيل.

المكونات الإضافية

مستقبل الليزر (اختياري)

يستشعر مستقبل الليزر (أو مستقبل الليزر) وقت تمركز الجهاز مباشرةً في سطح ليزر دوار بطول موجي أحمر. وعند العمل في وضع 2D، يتيح ذلك لنظام Grade نقل الارتفاع المستهدف والحفاظ عليه أثناء الحركة أو إعادة توجيه الماكينة.

جهاز إرسال الليزر الدوار (مطلوب لإسناد الليزر)

يوصى باستخدام جهاز إرسال ليزر دوار عالي الجودة للحصول على أفضل دقة ولتسهيل الإسناد من سطح الليزر. اتصل بوكيل Cat الذي تتعامل معه للحصول على توصيات.

عمليات تصحيح GPS/GNSS (ضروري للتخطيط الدقيقة)

من الضروري توفر مصدر لتصحيح GPS/GNSS لتحسين دقة تحديد الموقع باستخدام أنظمة التخطيط بالحركة المجردة في الوقت الفعلي (RTK). تُعَد المحطات الأساسية للقمر الصناعي شائعة الاستخدام لأعمال التصحيح ويمكن تركيبها على حامل ثلاثي القوائم لإمكانية الحمل أو على السارية في مكان شبه دائم.

وبالإضافة إلى ذلك، توفر تقنية Cat Grade تصحيح خدمة المحطة الأساسية عبر الإنترنت (IBSS) عن طريق الإنترنت من خلال شبكة Wi-Fi أو شبكة خلوية، وكذلك المحطات الإجمالية العالمية (UTS) في حالة وجود عوائق علوية تعيق إشارات GNSS.

كبديل للمحطات الأساسية، يستخدم نظام *Cat® Grade Connectivity خدمات الاتصال عن بُعد بالماكينة للاتصال بشبكات المحطات المرجعية الافتراضية (VRS).

جميع أنظمة Grade من Cat متوافقة مع أجهزة الراديو والمحطات الأساسية من Trimble وTopcon وLeica.

*الاشتراك ضروري - مصمم لتقنية Grade with 3D.

تقنية GRADE

كيف تعمل

نظام GRADE WITH 2D

Cat Grade with 2D عبارة عن نظام للتوضيح فقط يوفر توجيهات للمُشغل بشأن الارتفاع والمنحدرات.

يعمل هذا النظام بشكل مستمر على حساب فارق الارتفاع بين نقطة مرجعية (مثل نقطة أرضية معروفة، أو خط حبال، أو مرجع ليزر، وغير ذلك) ونقطة تركيز على حد القطع بالجرافة.

يبلغ نظام Grade with 2D من Cat المُشغل بالمسافة فوقه وأسفله وعند التسوية بين حد قطع الجرافة والنقطة المرجعية.

توفر شاشة الحالة طرق العرض التالية:

+ القطاع الجانبي للجرافة
+ المقطع المتداخل للجرافة
+ زاوية انحدار الجرافة والاتجاه
+ بيانات عمق التسوية مع مؤشر الاتجاه
+ زاوية الدوران والاتجاه (عند استخدام مستشعر دوران)
+ أيقونة حالة العلامة المعيارية
+ أيقونة حالة ارتفاع الوصلة

تقنية GRADE WITH ADVANCED 2D

يتيح نظام Cat Grade with Advanced 2D للمُشغل تعيين المعاملات الإضافية لعمليات الحفر والتسوية، والتي تشمل:

+ المنحدر المتداخل
+ السقوط الرئيسي في موقع العمل

يتيح نظام Grade with Advanced 2D للمُشغل أيضًا إدخال خطط التصميم ثنائي الأبعاد الأساسية وتعديلها والعمل وفقًا لها من مقعد المُشغل.

+ تعرض شاشة العرض القياسية في الكابينة موضع الجرافة.
+ تعرض شاشة ثانية في الكابينة خطط التصميم في صورة صور ثنائية الأبعاد "على الورق".

GRADE WITH 3D

يضيف نظام Grade with 3D من Cat للحفارات إمكانات التصميم الأعمق، بالإضافة إلى تقنية GNSS لتوجيه تحديد موقع الحركة المجردة في الوقت الفعلي لمزيد من الخطط المعقدة والمنحدرات وخطوط الكنتور والمنحنيات.

+ يوفر للمُشغل إمكانية تحديد موضع الجرافة فيما يتعلق بملفات تصميم ثلاثي الأبعاد أو خرائط في الخلفية تم تحميلها مسبقًا.
+ يساعد في تنسيق العديد من عمليات الماكينة أثناء الحفاظ على معاملات الحفر الدقيق عبر مواقع العمل الكبيرة.

بساطة التشغيل

استخدام نظام GRADE WITH 2D

تعيين علامة المنسوب

الخطوة ١:
قم بتعيين نقطة مرجعية من خلال لمس نقطة مرجعية معروفة بحد الجرافة أو بأسفل حد الجرافة.

العمق

الخطوة ٢:
بعد تعيين الارتفاع المستهدف، سيعرض نظام GRADE المسافة العمودية بين طرف أداة العمل والارتفاع المستهدف.

التحكم في التسوية

الخطوة ٣:
استكمل العمل في موضع الماكينة واتجاهها الأول، باستخدام قيم التوجيه وطرق عرض الشاشة والإشارات الصوتية قبل الانتقال إلى موضع جديد.

نقطة اللمس

الخطوة ٤:
للتحرك إلى موضع جديد، ضع طرف أداة العمل على أي نقطة مرجعية ثابتة يمكن الوصول إليها من كلٍ من الموضع الحالي والموضع الجديد (علامة أو صخرة أو حاجز أو غير ذلك). اضغط على "نقطة اللمس" في قائمة شاشة العرض لحفظ النقطة المرجعية.

التحكم في التسوية

الخطوة ٥:
حرك الماكينة إلى الموضع الجديد، والمس النقطة المرجعية مرة ثانية، ثم اضغط على Apply (تطبيق). سيعيد النظام تعيين الارتفاع المستهدف تلقائيًا، مما يمكّن المُشغل من استئناف العمل بسرعة.

التشغيل الأساسي معادل تقريبًا لتشغيل نظامي Advanced 2D و3D الموجه بالليزر. لا يتطلب نظام 3D إعادة تعيين العلامة عند التحرك إلى موضع جديد. راجع دليل التشغيل الخاص بكل نظام للحصول على تعليمات تفصيلية.

يتفوق نظام CAT GRADE بسهولة في دراسة إنتاج متجاورة

إعداد الدراسة:
حفاران هيدروليكيان من نوع Cat في موقعي عمل متطابقين – أحدهما مزود بنظام Grade with 2D من Cat والآخر بدون النظام.

التخصيص:
احفر مربع أساسات جزئي، ثم احفر خندقًا بمنحدر بنسبة ١٠٪ إلى مكان ثانٍ واحفر مربع أساسات ثانٍ.

الهدف:
قارن الوقت اللازم للتسوية ودقة التسوية.

التشغيل:
توقف الماكينة التي تستخدم طرقًا تقليدية بشكل متكرر لانتظار فاحص التسوية. كان فاحص التسوية لا يعمل خلال معظم الوقت. استمرت الماكينة المزوّدة بنظام Grade من Cat في العمل بوتيرة كاملة، مع إعادة تعيين علامة المنسوب عند الحاجة - وليست هناك حاجة لفاحص تسوية.

النتائج:

أكملت الماكينة المزوّدة بنظام Grade العمل في ساعة و١٧ دقيقة.
أكملت الماكينة غير المزوّدة بنظام Grade العمل في ساعة و٤٠ دقيقة.

٢٧ الدقائق التي تم توفيرها

٣٥٪ الزيادة في الإنتاجية

خفض التكاليف
للوقود والعمالة

تحسين السلامة في الموقع
مع عدم الحاجة إلى عاملين على الأرض

تقنية GRADE للحفارات

نظرة سريعة على المقارنات

نظرة سريعة على أنظمة GRADE من CAT

الميزة	نظام GRADE WITH 2D	نظام GRADE WITH ADVANCED 2D	نظام GRADE WITH 3D
توجيه العمق والمنحدر في الوقت الفعلي بالنسبة للتسوية المستهدفة مع المؤشرات في الكابينة	●	●	●
متوفرة ويتم تركيبها في المصنع*	●	●	●
مكونات متكاملة تمامًا تتم حمايتها من التلف	●	●	●
منع القطع الزائد من خلال Grade with Assist	●	●	●
توافق الليزر	●	●	●
التوافق مع Grade with Assist**	●	●	●
التوافق مع تقنيات Cat® المدمجة في الماكينة: – نظام Product Link™ لأجهزة الاتصالات عن بُعد – تقنية Cat Command شبه الذاتية المتقدمة – نظام أمان الحفار المزود بسور إلكتروني ثنائي الأبعاد – نظام Cat Payload المدمج بالكابينة	●	●	●
التوافق مع أنظمة الشركة خارج الماكينة: – برنامج VisionLink® لإدارة مراقبة الأصول المتصلة والأجهزة – برنامج تطبيق Cat الخاص بحالة المعدات وإدارتها – تقنيات إدارة إنتاج Cat Productivity – وحدات برامج Cat API لتكامل أنظمة الماكينة	●	●	●
تتوافق مع أجهزة الراديو والمحطات الأساسية من Trimble، وTopcon، وLeica	●	●	●
توجيه المنحدرات المتداخلة والسقوط الرئيسي		●	●
القدرة على إنشاء/تعديل تصاميم الموقع ثنائية الأبعاد في الكابينة على شاشة ثانية عالية الدقة		●	●
توفر الأطقم بعد البيع		●	●
القدرة على إنشاء/تعديل تصاميم الموقع ثلاثية الأبعاد للأسطح والمنحنيات وخطوط الكنتور والمنحنيات المعقدة في الكابينة على شاشة ثانية عالية الدقة			●
التوافق مع GPS/GNSS، وGalileo، وBeiDou			●
التوافق مع نظام Cat Tiltrotator (TRS)	●	●	●

● - متاح

قد يختلف مدى التوفر حسب المنطقة والموديل. يُرجى استشارة وكيل Cat الذي تتعامل معه لمعرفة التفاصيل.

***متوافق مع Topcon وTrimble Grade 3D.*

قد يختلف توفر تقنية Cat Grade حسب المنطقة والموديل. يُرجى استشارة وكيل Cat الذي تتعامل معه لمعرفة التفاصيل.

PADJ0697-02 Grade for Excavators
(Global)

لمزيد من المعلومات الكاملة حول منتجات Cat، وخدمات الوكلاء، وحلول الصناعة، تفضل بزيارتنا على شبكة الإنترنت على الموقع www.cat.com.

حقوق النشر © لعام ٢٠٢٢ لصالح شركة Caterpillar. جميع الحقوق محفوظة.

تخضع المواد والمواصفات للتغيير من دون سابق إخطار. قد تتضمن الماكينات المعروضة في الصور معدات إضافية. راجع وكيل Cat الذي تتعامل معه بخصوص الخيارات المتوفرة.

إن CAT، وCATERPILLAR، وLET'S DO THE WORK، وVisionLink، والشعارات الخاصة بها، و"Caterpillar Corporate Yellow"، و"Power Edge"، والعلامة التجارية "Cat "Modern Hex، بالإضافة إلى علامة تعريف الشركة والمنتج المستخدمة هنا، هي علامات تجارية خاصة بشركة Caterpillar ولا يجوز استخدامها بدون تصريح.

www.cat.com www.caterpillar.com