

تقنيات GRADE

تقنيات للحفارات



CAT®

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 الثنائي الاختياري في الماكينة، تساعد تقنية Grade المُشغلين في تحقيق أهداف التسوية بتكلفة أقل وبعد أقل من الأشواط.

تقنية CAT® من GRADE

تعزز إنتاجيتك



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

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

 **تقليل التكاليف:** توفر الوقت والعمالة وتكليف الوقود.

 **تحسين الدقة:** يقلل التوجيه الدقيق من الجهد الذي يتم إهدراره.

 **تحسين كفاءة المُشغلين:** يعمل المُشغلون من ذوي الخبرة بدقمة أكبر من ذي قبل. ينجذب المُشغلون الجدد العمل بسرعة أكبر.

 **تعزيز السلامة:** يتم خفض عدد العاملين المطلوبين بموقع العمل.



التكامل التام

يعني التشغيل السلس

تقنيات Grade من Cat متكاملة تماماً في معدات Cat الجديدة لإتاحة التشغيل بسلاسة ودقة. تتوفر بعض تقنيات Grade كتحديثات بعد البيع أيضاً بالإضافة إلى المكائنات المتقدمة.

التقنية المناسبة لأي مهمة

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

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

تقنيّة GRADE

اختيار ما يناسب عملك



موصى به لأجل: التطبيقات العامة

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



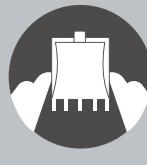
التسوية



الحفر



المنحدرات



حفر الخنادق

نظام GRADE WITH 2D

زيادة كفاءة المشغلين بنسبة تصل إلى *٪٣٥

يساعد نظام Cat Grade with 2D مشغلي 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 وفقاً للمواصفات تماماً - 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 والاحدار 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 الاختاري.
- + يمكن الحفر بذراع واحدة من خلال الجمع بين هذا النظام ونظام Cat Grade with Assist من

*مقارنة بطرق التسوية التقليدية.

نظام GRADE WITH ADVANCED 2D

إمكانات توجيه متزايدة

موصى به لأجل:

سنادات تثبيت الموقع وحفر

الخنادق والمزيد

إنشاء تصاميم الموقع الأساسية والعمل وفقاً لها

يضيف نظام Advanced 2D التوجيه في المنحدرات المتداخلة والسقوط الرئيسي. وهذه الإمكانيات تساعد المُشغل في الحفاظ على الدقة وإنقاذ العمل عبر موقع عمل أكبر في تطبيقات أكثر تعقيداً. يتوفّر نظام Grade with advanced 2D من المصانع، أو يمكن إضافته سريعاً كترقية لنظام Grade with Advanced 2D القياسي.

يمكن ترقية نظام Advanced 2D أيضاً إلى نظام 2D القياسي من خلال إمكانية التصميم في موقع العمل. وباستخدام شاشة عرض إضافية عالية الدقة تعمل باللمس، يتوفّر 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. يتوفّر هذا النظام للمُشغل القيام بما يلي:

- + إنشاء قسم على الشاشة باستخدام نقطة تسوية معروفة.
- + مراقبة التقدم في تنفيذ خطة التسوية.
- + الحفر بدقة وفقاً للخطة بدون زيادة القطع أو نقصانه.
- + تحسين كفاءة موقع العمل بنسبة تصل إلى ٤٥٪ (من خلال Assist Grade)، مع توفير الوقت وتجنّب القيام بالعمل مرة أخرى.
- + زيادة الاستخدامات المتعددة للماكينة في مهام أكثر وموقع أكبر.

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



حفر الخنادق



الحفر



المشروعات التجارية



موصى به لأجل: المهام الكبيرة للغاية والمعقدة

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



المشروعات
الدقيقة



المشروعات
التجارية

نظام 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 القرم الصناعي. وهذا النظام يستخدم جهاز استقبال ل نظام GNSS ومصدر تصحيف بيانات لتحقيق التوجيه من خلال تحديد موقع الحركة المجردة في الوقت الفعلي في مساحة ثلاثية الأبعاد.

يساعد النظام ثلاثي الأبعاد الكامل للمشغلين في مضاعفة الإنتاجية والكفاءة في موقع العمل عند العمل لتنفيذ تصاميم المعقدة التي غالباً ما توجد في مشاريع البنية التحتية والموقع التجارية الكبرى.

+ حافظ على الدقة عبر موقع العمل الكبرى والعديد من الماكينات من خلال وظائف خطة تصميم موقع العمل والتحكم.

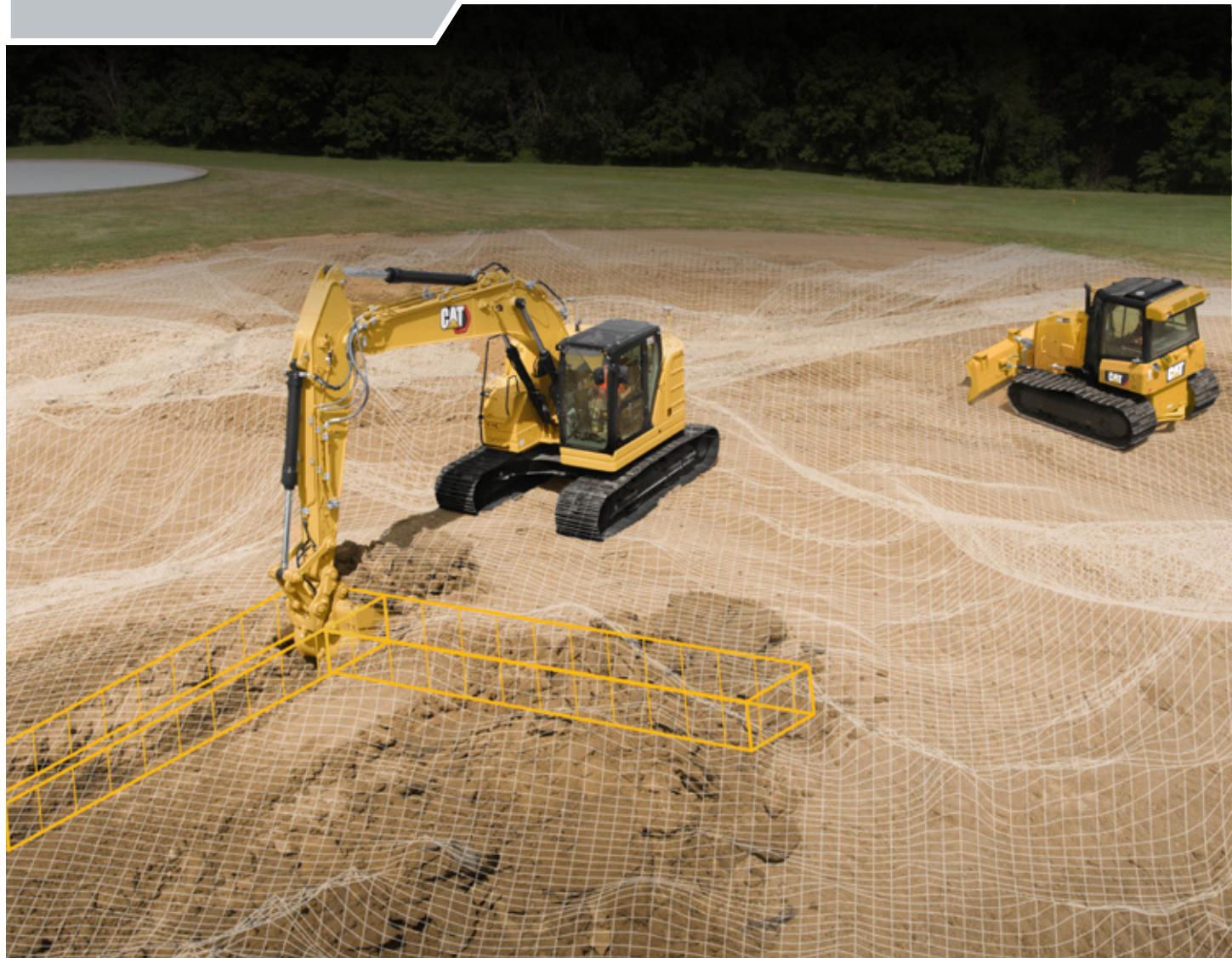
+ يتعقب المكان الفعلى للماكينة والجرافة في موقع العمل.

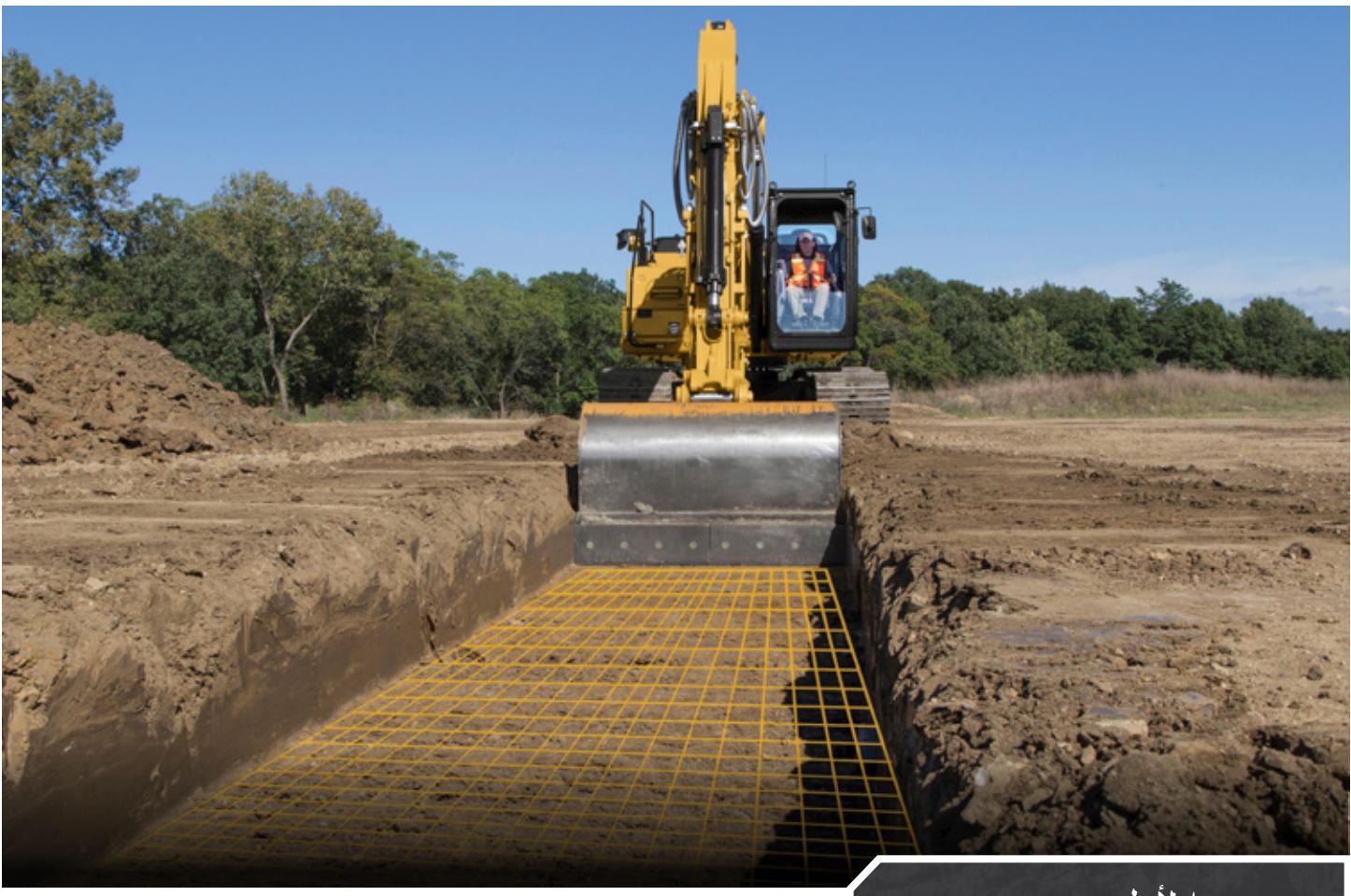
+ يقوم تلقائياً بتعويض ميل الحفار وتدرجه بسبب حالات انحدار الأرض.

.Grade with Advanced 2D يستخدم نفس شاشة العرض الإضافية التي تعمل باللمس الموجودة في نظام

Trimble Topcon و Cat من Grade متوافقة مع أجهزة الراديو والمحطات الأساسية من

.Leica و





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 ليلاً من تطبيقاتك.

يضفي الحفر بذراع واحدة البساطة على عملية التشغيل

يعمل الحفر بذراع واحدة على تحريرك ذراع الرافعة والجرافة تلقائياً لإنجاز عمليات القطع بمزيد من الدقة باستخدام الملحقات القياسية والمواردة. يقلل استخدام الذراع الواحدة من المدخلات اليدوية، والأخطاء، والكلال - مما يحسن من تناسق التسوية للمُشغلين على اختلاف مستويات خبراتهم. يتبع 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 تلقائياً لمنع الحفار من الارتفاع عن الأرض أثناء الحفر أو الرفع أو الدوران أثناء التحميل.
- + **Swing Assist** – يقوم تلقائياً بإيقاف تأرجح الحفار عند نقاط محددة عند تحمل الشاحنات وحفر الخنادق، مما يقلل استهلاك الوقود ويحسن مدد الدورات.

موصى به لأجل: معظم التطبيقات

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



التحميم



التسوية



الحفر



المنحدرات



حفر الخنادق

تقنيّة 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 والتوفير. استشر وكيل Cat الذي تتعامل معه للحصول على معلومات عن موديل محدد.



*يُتم استخدام المكونات من نظام 2D أيضًا في 3D

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 خطوط التسوية، والتعديل والعرض، بالإضافة إلى وحدة تحكم إضافية تتيح الوظائف الإضافية.

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

نظام GRADE WITH 2D

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

المكونات الإضافية

مستقبل الليزر (اختياري)

يستشعر مستقبل الليزر (أو مستقبل الليزر) وقت تمرير 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 وتسهيل الإسناد من سطح الليزر. اتصل بوكيل Cat الذي تتعامل معه للحصول على توصيات.



المحطة الأساسية مطلوب لإمكانية التخطيط باستخدام الحركة المجردة في الوقت الفعلي (RTK)

يلزم توفر محطة GNSS الأساسية عند استخدام نظام تخطيط بالحركة المجردة في الوقت الفعلي (RTK). يمكن تركيب المحطة الأساسية على الحامل ثلاثي القائم لإمكانية الحمل أو على السارية في مكان شبه دائم. جميع أنظمة Cat Grade من Grade Leica Topcon Trimble و متوافقة مع أجهزة الرadio والمحطات الأساسية من Leica Topcon Trimble.



تقنيّة GRADE

كيف تعمل



نظام GRADE WITH 2D

- توفر شاشة الحالة طرق العرض التالية:
- + القطاع الجانبي للجرافة
 - + المقطع المتداخل للجرافة
 - + زاوية انحدار الجرافه والاتجاه
 - + بيانات عمق التسوية مع مؤشر الاتجاه
 - + زاوية الدوران والاتجاه (عند استخدام مستشعر دوران)
 - + أيقونة حالة العلامة المعيارية
 - + أيقونة حالة ارتفاع الوصلة
- 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 الجرافه والنقطة المرجعية.

نظام GRADE WITH 3D

- يضيف نظام Cat Grade with 3D للحفارات إمكانات التصميم الأعمق، بالإضافة إلى تقنية GNSS لتوجيه تحديد موقع الحركة المجردة في الوقت الفعلي لمزيد من الخطط المعقّدة والمنحدرات وخطوط الكنتور والمنحدرات.
- + يوفر للمُشغل إمكانية تحديد موضع الجرافة فيما يتعلق بملفات تصميم ثلاثي الأبعاد أو خرائط في الخلفية تم تحميلها مسبقاً.
 - + يساعد في تنسيق العديد من عمليات الماكينة أثناء الحفاظ على معاملات الحفر الدقيق عبر مواقع العمل الكبيرة.

نظام GRADE WITH ADVANCED 2D

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

+ المنحدر المتدخل

+ السقوط الرئيسي في موقع العمل

يتبع نظام Grade with Advanced 2D للمُشغل أيضاً إدخال خطط التصميم ثانوي الأبعاد الأساسية وتعديلها والعمل وفقاً لها من مقد المُشغل.

+ تعرض شاشة العرض القياسية في الكابينة موضع الجرافة.

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





بساطة التشغيل

استخدام نظام GRADE WITH 2D

الخطوة ١:

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



تعيين علامة المنسوب

الخطوة ٢:

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



العمق

الخطوة ٣:

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



التحكم في التسوية

الخطوة ٤:

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



نقطة اللمس

الخطوة ٥:

حرك الماكينة إلى الموضع الجديد، والمس النقطة المرجعية مرة ثانية، ثم اضغط على **Apply** (تطبيق). سيعد النظام تعيين الارتفاع المستهدف تلقائياً، مما يمكن المُشغل من استئناف العمل بسرعة.



التحكم في التسوية

التشغيل الأساسي معادل تقريباً لتشغيل نظامي 2D و 3D 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 في موقع إنتاج متاورين

النتائج:

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

الدقائق التي تم توفيرها **27**

الزيادة في الإنتاجية **35%**

خفض التكاليف
للوقود والعملة

تحسين
السلامة في الموقع
مع عدم الحاجة إلى عاملين على الأرض

إعداد الدراسة:

حفران هيدروليكيان من نوع Cat في موقع عمل متطابقين - أحدهما مزود بنظام Cat Grade with 2D والأخر بدون النظام.

التخصيص:

احفر مربع أساسات جزئي، ثم احفر خندقاً بمنحدر بنسبة ١٠٪ إلى مكان ثانٍ واحفر مربع أساسات ثانٍ.

الهدف:

قارن الوقت اللازم للتسوية ودقة التسوية.

التشغيل:

توقف الماكينة التي تستخدم طرقاً تقليدية بشكل متكرر لانتظار فاحص التسوية. كان فاحص التسوية لا يعمل خلال معظم الوقت. استمرت الماكينة المزودة بنظام Grade من Cat في العمل بوتيرة كاملة، مع إعادة تعين علامة المنسوب عند الحاجة - وليس هناك حاجة لفاحص تسوية.



تقنية GRADE للحفارات

نظرة سريعة على المقارنات

نُظُرَة سريعة على أنظمة CAT من GRADE

نظام GRADE WITH 3D	نظام GRADE WITH ADVANCED 2D	نظام GRADE WITH 2D	الميزة
●	●	●	توجيه العمق والمنحدر في الوقت الفعلي بالنسبة للتسوية المستهدفة مع المؤشرات في الكابينة
●	●	●	متوفرة ويتم تركيبها في المصنع
●	●	●	مكونات متكاملة تماماً تتم حمايتها من التلف
●	●	●	منع القطع الزائد من خلال Grade with Assist
●	●	●	توافق الليزر
●	●	●	التوافق مع تقنيات Cat® المدمجة في الماكينة: - نظام Product Link™ لأجهزة الاتصالات عن بعد - تقنية Cat Command شبه الذاتية المتقدمة - نظام أمان الحفار المزود بسور إلكتروني ثانوي 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
●	●	●	التوافق مع أجهزة الراديو والمحطات الأساسية من Trimble وLeica وTopcon
●	●		توجيه المنحدرات المتداخلة والسقوط الرئيسي
●	●		القدرة على إنشاء/تعديل تصاميم الموقع ثنائية الأبعاد في الكابينة على شاشة ثنائية عالية الدقة
●	●		توفر الأطقم بعد البيع
●			القدرة على إنشاء/تعديل تصاميم الموقع ثلاثية الأبعاد للأسطح والمنحدرات وخطوط الكتلة والمنحدرات المعقدة في الكابينة على شاشة ثنائية عالية الدقة
●			التوافق مع GPS/GLONASS

● - متاح

PADJ0697
(Global)

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

حقوق النشر © لعام ٢٠٢١ لصالح شركة Caterpillar. جميع الحقوق محفوظة.

VisionLink هي علامة تجارية لشركة Trimble Navigation Limited المسجلة في الولايات المتحدة وبidan أخرى.

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.

CATERPILLAR®، CAT®، LET'S DO THE WORK™، وـ"Caterpillar Corporate Yellow" وـ"Power Edge" وـ"Modern Hex" وـ"CAT" وـ"الشعارات الخاصة بها، وعلامة" Caterpillar التجارية، بالإضافة إلى علامة Cat™ لعلامة تعرف الشركة والمنتج المستخدمة هنا، هي علامات تجارية خاصة بشركة Caterpillar ولا يجوز استخدامها بدون تصريح.
www.caterpillar.com www.cat.com

