تصميم الخلطات الخرسانية الهجينة

أساسيات الخلطة الهجينة

- طريقة ACI:

يعتمد على طريقة الحجم المطلق, مع احتساب الركام على أساس الجفاف التام بالفرن .(Oven-Dry) يتميّز بدقة نظرية عالية, لكنه يتطلّب تحويل القيم لاحقًا إلى حالة الإشباع السطحي الجاف (SSD) أو حالة الاستلام الفعلية (As Received) قبل التنفيذ في محطة الخلط.

- طريقة BRE:

تقدّم نسب الخلطة مباشرة على أساس SSD, ما يجعلها أكثر عملية في التطبيق الموقعي, إلا أنها قد تكون محافظة أحيانًا (هوامش أمان أعلى للقوة أو محتوى رمل أكبر من اللازم).

فوائد ومزايا الخلطة الهجينة

- تحقيق توازن بين النظرية والتطبيق العملي: تقلّل الخلطة الهجينة أخطار القسوة الزائدة في خلطات ACIأو الزيادة المفرطة في الرمل في خلطات BRE.
- تحسين قابلية التشغيل والتماسك: توفر خلطة متوازنة ذات قابلية ضخ وتشطيب أفضل, مع تقليل أخطار الانفصال الحبيبي.
- تقليل مخاطر نقص أو زيادة نسبة الرمل: تقرّب تدرج الركام من الوضع الأمثل, وتتجنب التطرف بين نقص الرمل (ACI) وزيادته(BRE) , مما يقلل الحاجة إلى التعديلات أثناء الإنتاج.
- خفض كلفة الخلطات التجريبية: تتطلب عددًا أقل من التجارب مقارنة بالاعتماد على ACI أو BRE بشكل منفرد, ما يوفر الوقت والتكلفة.
- تحسين محتوى الإسمنت (ضبط التكاليف): يمنع الاستخدام المفرط للإسمنت مع الحفاظ على قابلية التشغيل والمتانة المطلوبة.
- تعزيز الاتساق بين المشاريع: يوحّد منهجية التصميم, ما يسهل تكرار الخلطات ويضمن جودة متجانسة عبر مواقع متعددة.
- تقليل المخاطر وزيادة ثقة العميل: الاستناد إلى كل من ACI و BREيعزّز المصداقية في المناقصات, تحقيقات الجودة, وحالات فض النزاعات.
- تميّز تنافسي في السوق: يُظهر المورّد كجهة متقدمة علميًا وفعّالة اقتصاديًا مقارنة بالمنافسين المعتمدين على معيار واحد فقط.

جميع الحقوق محفوظة © MCA Ventures S.A.R.L 2025

الخلاصة

- توازن أفضل بين قابلية التشغيل والمقاومة.
- نقطة انطلاق عملية أفضل للتجارب الحقلية.
- تقليل التعديلات في الموقع.
- أداء أكثر ثباتًا واتساقًا.
- خفض تكاليف الخلطات التجريبية.
- تحسين استخدام الإسمنت → تقليل كلفة المواد.
- تقليل أخطاء الخلط.
- بناء ثقة العميل من خلال الجمع بين ACI وBRE.
- تعزيز السمعة المهنية في السوق.
- دعم أهداف الاستدامة عبر خفض استهلاك الإسمنت وتقليل البصمة الكربونية CO_2.

الاستنتاج

- طريقة ACI

قد يبدو أقل تكلفة نظريًا، لكن التكاليف الخفية (تعديلات الموقع، الإضافات الكيميائية، وزيادة الإسمنت) غالبًا ما ترفع الكلفة الفعلية.

- طريقة BRE

أكثر أمانًا من ناحية التصميم، لكنها أعلى تكلفة مبدئيًا بسبب محتوى الإسمنت الأكبر.

- الخلطة الهجينة

الأكثر جدوى اقتصاديًا على المدى الكلي، إذ توازن بين محتوى الإسمنت، تقلّل الهدر، وتوفّر موثوقية فنية وميزة تجارية في آنٍ واحد.

إعداد:

MCA Ventures S.A.R.L.

الهندسة وتقنيات الخرسانة

تصميم الخلطات الخرسانية الهجينة وتحسين الأداء

المراجع والمعايير المعتمدة:

ACI Method – BRE Method

جميع الحقوق محفوظة © MCA Ventures S.A.R.L 2025