تتشرف كلية الدراسات العليا و كلية الهندسة بدعوتكم لحضور

مناقشة رسالة الماجستير

العنوان

استخدام الهياكل الفلزية العضوية (MOFs) لخفض الانبعاثات الكربونية للخرسانة

للطالب

منى ابراهيم الحلاق

المشرف

د. هلال الحسن، قسم الهندسة المدنية والبيئية

كلية الهندسة

المكان والزمان

10:00 صباحاً

الخميس ، 9 يونيو 2022

F1-1117

الملخص

الإنتاج الهائل من الخرسانة في مجال البناء له تأثير كبير على البيئة. تؤدي عملية صناعة مكونه الرئيسي, الإسمنت البورتلاندي, إلى انبعاث كمية كبيرة من ثاني أكسيد الكربون. هذه الأطروحة معنية بإنتاج خرسانة مستدامة صديقة للبيئة تستخدم الهياكل الفلزية العضوية (MOFs) لامتصاص انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة من عملية إنتاج الإسمنت. الهدف الرئيسي هو إنشاء هيكل فلزي عضوي قادر على امتصاص ثاني أكسيد الكربون داخل الخرسانة عن طريق عملية الكربنة المعجلة وتقييم تأثيرها على خصائص الخرسانة. تم دراسة عوامل مختلفة تشمل كمية الهيكل الفلزي العضوي, مدة المعالجة الأولية, فترة الكربنة المعجلة و الضغط. هذه العوامل تم تقييمها عن طريق كمية امتصاص ثاني أكسيد الكربون, محلول الفينول فثالين, قوة الضغط, امتصاص الماء وحجم الفراغات المسامية. تم تقييم البنية المجهرية للخرسانة التي تحتوي على MOFs والمعرضة لعملية الكربنة عن طريق تحليل حيود الأشعة السينية (XRD) ، مجهر المسح الإلكتروني (SEM) وتحويل فورييه الطيفي بالأشعة تحت الحمراء (FTIR). أظهرت الدراسة إمكانية استخدام الهياكل الفلزية العضوية (MOFs) في صناعة الخرسانة لامتصاص ثاني أكسيد الكربون وعزله بشكل دائم دون التأثير على الخصائص الميكانيكية للخرسانة. إن إضافة الهياكل الفلزية العضوية زادت من درجة الكربنة للإسمنت, خصوصا مع فترة أطول للمعالجة الأولية وضغط أعلى. إضافة الهياكل الفلزية العضوية (MOFs) بنسبة تصل إلى 6%, من وزن الإسمنت, إلى مزيج الخرسانة تحت 20 ساعة معالجة أولية يتبعها 20 ساعة كربنة معجلة تحت ضغط مساوي ل 1 bar أدى إلى أعلى نسبة امتصاص لثاني أكسيد الكربون تساوي 19.1%, عمق كربنة يساوي 11.6 mm وأعلى قوة ضغط مساوية ل 45.6 MPa في عمر 28 يوماً. وفي الوقت نفسه, نسبة امتصاص الماء وحجم الفراغات المسامية كانت الأدنى وتساوي 4.3% و 11.5%, على التوالي. إضافة الهياكل الفلزية العضوية بنسبة تتجاوز 6% لم تؤدي إلى تحسين امتصاص ثاني أكسيد الكربون أو خصائص الخرسانة. في المقابل, أظهر مزيج الخرسانة الذي لا يحتوي على هياكل فلزية عضوية والمعرض للكربنة المعجلة قوة ضغط أقل ومسامية أعلى. علاوة على ذلك, أظهر تحليل البنية المجهرية لمخاليط مختلفة تكون الكالسيت, أراجونيت, هيدرات سيليكات الكالسيوم, هيدروكسيد الكالسيوم و إترينجيت. الخرسانة المطورة التي تحتوي على MOFs يمكن استخدامها في صناعة البناء للتخفيف من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون مع الحفاظ على خصائص الخرسانة. تم ذكر قيود الدراسة و التوصيات المستقبلية لتوفير أفضل فهم للخرسانة المطروحة.

كلمات البحث الرئيسية: انبعاثات ثاني أكسيد الكربون, الهياكل الفلزية العضوية, MOF, الخرسانة, صناعة الإسمنت, الكربنة المعجلة, المعالجة الأولية, الضغط, كمية امتصاص ثاني أكسيد الكربون, الأداء, البنية المجهرية.