CONCEPT

اقتصاد الهيدروجين وتقنياته: الإنتاج والتخزين والنقل والتطبيقات الصناعية

اقتصاد الهيدروجين وتقنياته: الإنتاج والتخزين والنقل والتطبيقات الصناعية

مقدمة:

ينتقل اقتصاد الهيدروجين وتقنياته من مرحلة الإعلانات إلى قرارات الاستثمار، لكن مؤسسات كثيرة ما زالت تقارن مسارات الإنتاج بالكفاءة المعلنة وحدها، وتغفل تكلفة التخزين والنقل بين المحطة والمستخدم، وتوقع شروط عقود الشراء قبل فهم التكلفة المستوية لإنتاج الهيدروجين. تتتبع هذه الدورة من كور كونسبت سلسلة القيمة كاملة: إنتاج الهيدروجين الرمادي والأزرق والأخضر، واختيار أجهزة التحليل الكهربائي، والضغط والتسييل ونواقل الأمونيا وLOHC، وخطوط الأنابيب، والاستخدامات الصناعية وفي النقل، والسلامة، واقتصاديات المشاريع. ويبني المشاركون حزمة فرز مبدئي لمشروع هيدروجين مع نموذج LCOH لحالة من مؤسساتهم.

أهداف الدورة:

- تصنيف مصادر الهيدروجين حسب مسار الإنتاج وكثافة الكربون باستخدام تسميات الرمادي والأزرق والأخضر كما تعرفها المصادر
- مقارنة إعادة تشكيل الميثان بالبخار مع احتجاز الكربون بالتحليل الكهربائي القلوي وبتقنيتي PEM وSOEC من حيث الكفاءة والمرونة ومحركات التكلفة
- تحديد حجم محطة تحليل كهربائي تعمل بالطاقة المتجددة بشكل عام، بمواءمة قدرة جهاز التحليل مع نمط إمداد الكهرباء والتخزين الاحتياطي
- اختيار سلسلة تخزين وتوصيل من الغاز المضغوط والهيدروجين المسال والأمونيا وLOHC وخطوط الأنابيب لمسافة وطلب محددين
- تطبيق ضوابط سلامة الهيدروجين المتعلقة بقابلية الاشتعال والتقصف وكشف التسرب وتصنيف المناطق على تصميم المحطات والنقل
- بناء نموذج LCOH وهيكلة عقود الشراء والشهادات ومراحل تطوير مشروع هيدروجين

الفئة المستهدفة:

- المهندسون الذين يقيمون خيارات الإنتاج والضغط والتخزين وخطوط الأنابيب لأصول الهيدروجين الجديدة
- مخططو الطاقة الذين يقدرون العرض والطلب على الهيدروجين مقارنة بمسارات خفض الانبعاثات الأخرى
- موظفو الاستراتيجية وتطوير الأعمال الذين يفرزون فرص الهيدروجين ويعدون دراسات الاستثمار
- موظفو التشغيل والصحة والسلامة والبيئة الذين سيشغلون مناولة الهيدروجين في المواقع الصناعية أو يشرفون عليها
- الموظفون التجاريون الذين يتفاوضون على شروط توريد الهيدروجين والأمونيا وعقود الشراء والشهادات

محاور الدورة:

اليوم 1: أسس اقتصاد الهيدروجين: الخصائص وتصنيف الألوان والطلب

- الخصائص الفيزيائية للهيدروجين: كثافة الطاقة بالكتلة والحجم والانتشار وخصائص اللهب
- تسميات ألوان الهيدروجين: مسارات إنتاج الرمادي والأزرق والأخضر وكثافة الكربون
- خريطة الطلب الحالي على الهيدروجين: كميات لقيم التكرير والأمونيا والميثانول
- مخطط سلسلة قيمة الهيدروجين من الإنتاج إلى التخزين والنقل والاستخدام النهائي
- فرز دور الهيدروجين في خفض الانبعاثات: مواضع منافسته للكهربة المباشرة

اليوم 2: مسارات الإنتاج: إعادة التشكيل واحتجاز الكربون وتقنيات التحليل الكهربائي

- مخطط عملية إعادة تشكيل الميثان بالبخار وتفاعل إزاحة الغاز المائي وخطوات التنقية
- الهيدروجين الأزرق: نقاط احتجاز ثاني أكسيد الكربون ونسب الاحتجاز والانبعاثات المتبقية
- التحليل الكهربائي القلوي: محفزات النيكل وتصميم الخلايا ونطاق الكفاءة
- التحليل الكهربائي بتقنيتي PEM وSOEC: مواد المحفزات ودرجة حرارة التشغيل ومتابعة الحمل
- مسارات بديلة بشكل عام: تغويز الفحم والكتلة الحيوية والتحلل الحراري للميثان

اليوم 3: تصميم محطات الهيدروجين الأخضر وسلاسل التخزين والتوصيل

- تحديد حجم التحليل الكهربائي بالطاقة المتجددة: قدرة جهاز التحليل ومعامل القدرة والطلب على المياه
- تخزين الغاز المضغوط: فئات الضغط والمقطورات الأنبوبية والتخزين في الكهوف الملحية
- الهيدروجين المسال: فاقد الطاقة في التسييل وإدارة التبخر
- نواقل الهيدروجين: تخليق الأمونيا وتكسيرها ودورات هدرجة LOHC
- خطوط أنابيب الهيدروجين: الخطوط المخصصة والمزج مع الغاز الطبيعي وفرز إعادة الاستخدام

اليوم 4: الاستخدامات النهائية وسلامة الهيدروجين والتكلفة المستوية لإنتاج الهيدروجين

- الاستخدامات الصناعية: المعالجة الهيدروجينية في المصافي وتخليق الأمونيا والصلب بالحديد المختزل مباشرة
- استخدامات النقل والكهرباء: مركبات خلايا الوقود ووقود السفن والحرق المشترك في التوربينات الغازية
- ضوابط سلامة الهيدروجين: حدود الاشتعال وكشف اللهب غير المرئي وحساسات التسرب
- تقصف المعادن بالهيدروجين: اختيار المواد وفحوص سلامة خطوط الأنابيب
- مكونات تكلفة LCOH: التكاليف الرأسمالية وسعر الكهرباء ومعدل الاستخدام وحساسية استبدال الخلايا

اليوم 5: بناء نموذج تطوير مشروع الهيدروجين وحزمة الفرز المبدئي

- نظرة عامة على الشهادات والمعايير: ضمانات المنشأ ومعايير الهيدروجين منخفض الكربون
- هيكلة عقود الشراء: كميات الاستلام أو الدفع وربط الأسعار بالمؤشرات وشروط نقطة التسليم
- بناء النموذج: نموذج LCOH لحالة إنتاج وتوصيل من المشاركين
- بناء النموذج: سجل مخاطر المشروع وخطة بوابات مراحل التطوير
- عرض حزمة الفرز المبدئي لمشروع الهيدروجين ومراجعة الزملاء

المهارات التي ستكتسبها:

- تصنيف مسارات الهيدروجين
- اختيار تقنيات التحليل الكهربائي
- تحديد حجم محطات التحليل الكهربائي
- تقييم نواقل الهيدروجين
- ضبط مخاطر الهيدروجين
- نمذجة LCOH
- هيكلة شروط عقود الشراء
- الفرز المبدئي لمشاريع الهيدروجين

لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بحزمة فرز مبدئي لمشروع هيدروجين ونموذج LCOH يعمل لحالة من مؤسستك
- الحكم على ادعاءات الموردين والاستشاريين بشأن كفاءة أجهزة التحليل وفواقد النواقل وتكلفة الهيدروجين المسلم
- تتبع سلسلة قيمة واحدة من الإنتاج إلى التخزين والنقل والاستخدام النهائي بدلا من إحاطات تقنية منفصلة
- مقارنة حالات الهيدروجين مع مهندسين ومخططين وموظفين تجاريين من التكرير والكيماويات والصلب والكهرباء والنقل

الخاتمة:

لا تحقق مشاريع الهيدروجين قيمتها إلا عندما تتخذ قرارات الإنتاج وسلسلة التوصيل والاستخدام النهائي والسلامة والتكلفة معا. ينتقل الأسبوع من خصائص الهيدروجين وتسميات ألوانه إلى إعادة التشكيل والتحليل الكهربائي، ثم تحديد حجم المحطات العاملة بالطاقة المتجددة والتخزين المضغوط والمسال وعبر النواقل وخطوط الأنابيب، ثم الاستخدامات النهائية وضوابط السلامة وLCOH. ويطبق اليوم الأخير الشهادات وهيكلة عقود الشراء في بناء نموذج ينتج حزمة فرز مبدئي لمشروع هيدروجين جاهزة للمراجعة الداخلية.