

Sunamp

世界领先相变蓄能技术

冷暖领域中相变蓄能技术创新与低碳化

Innovation and Decarbonisation of PCM Energy Storage
Technologies for Heating and Cooling Applications

中国制冷展 2021.04.07

李天悦 博士
中国区业务经理
tianyue.li@sunamp.com



info@sunamp.com



@sunampltd

01875 610001

冷暖领域中相变蓄能技术创新与低碳化

Build for a brighter future

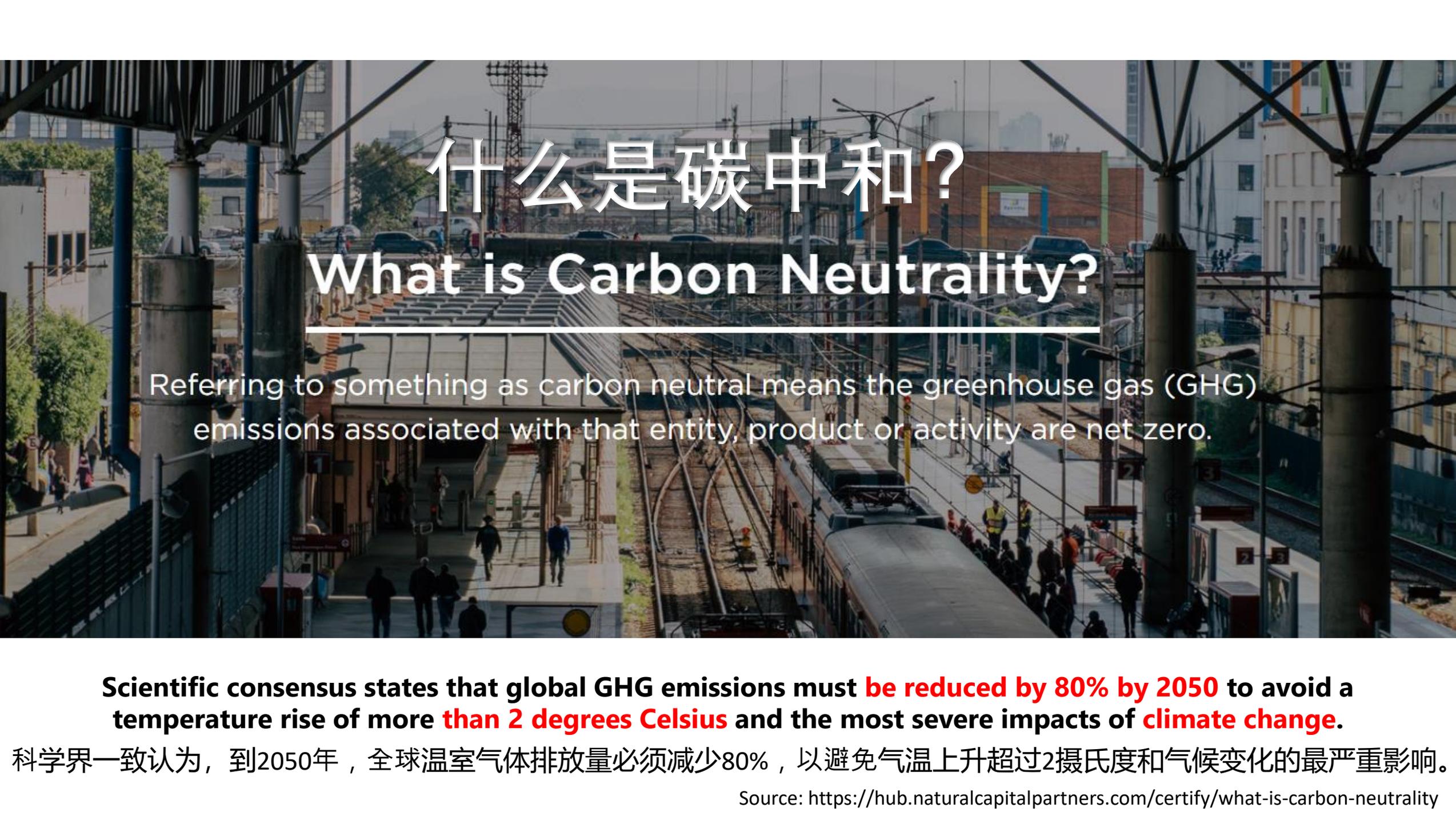
Empowering businesses to be more sustainable with high performance thermal energy storage solutions

Innovation and Decarbonisation of PCM Energy Storage Technologies for Heating and Cooling Applications

报告人



李天悦于英国爱丁堡大学获得博士学位，导师为英国皇家化学学院的院士Prof. Neil Robertson教授，研究方向为前沿光伏与超级电容器材料，曾在国际高影响因子学术期刊上发表十余篇学术论文。目前就职于英国Sunamp相变蓄能科技公司，主要负责公司在中国区业务推进与项目合作。



什么是碳中和？

What is Carbon Neutrality?

Referring to something as carbon neutral means the greenhouse gas (GHG) emissions associated with that entity, product or activity are net zero.

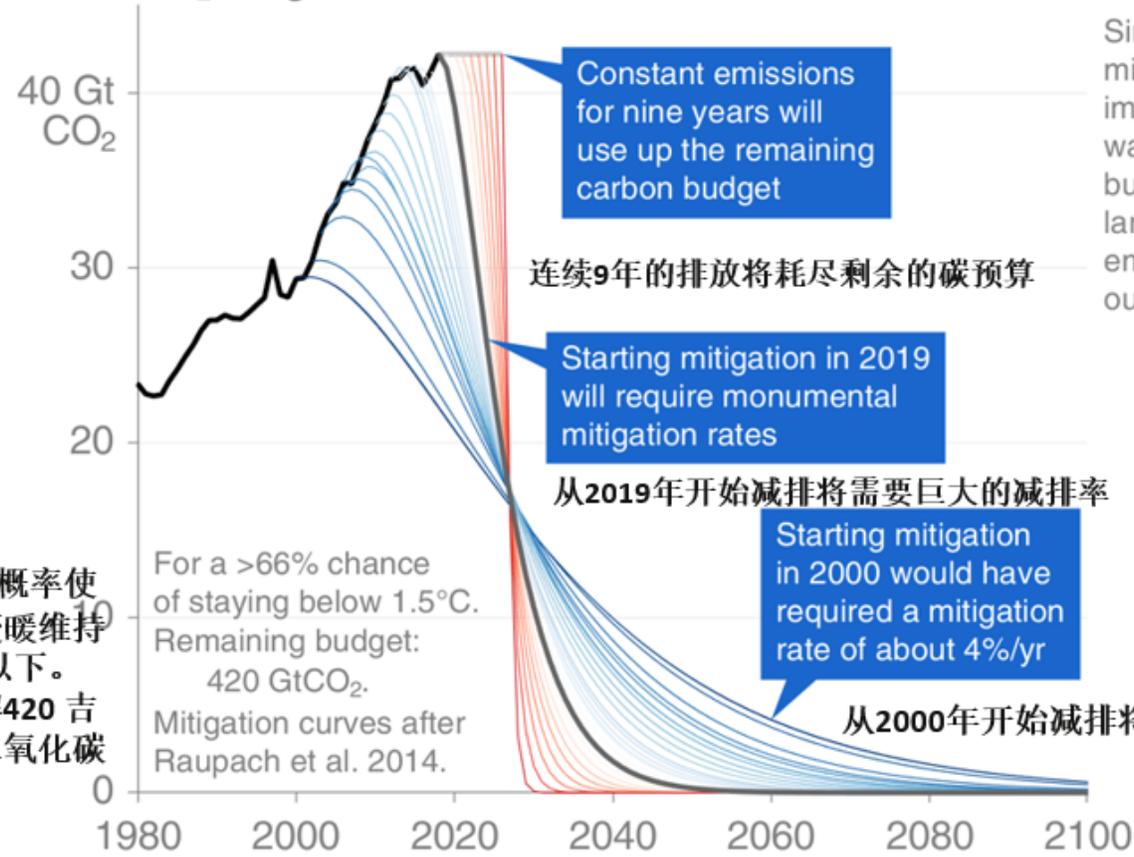
Scientific consensus states that global GHG emissions must be reduced by 80% by 2050 to avoid a temperature rise of more than 2 degrees Celsius and the most severe impacts of climate change.

科学界一致认为，到2050年，全球温室气体排放量必须减少80%，以避免气温上升超过2摄氏度和气候变化的最严重影响。

Source: <https://hub.naturalcapitalpartners.com/certify/what-is-carbon-neutrality>

零碳与负碳技术迫在眉睫

CO2缓解曲线: 1.5°C
CO2 mitigation curves: 1.5°C



有66%的概率使得全球变暖维持在1.5度以下。需要缓解420 吉兆吨的二氧化碳

Since such steep mitigation is impossible, the only way to achieve this budget is with very large "negative" emissions: pulling CO₂ out of the atmosphere.

由于不可能实现如此陡峭的缓解, 因此, 实现这一预算的唯一方法是产生非常大的“负”排放量: 将CO₂ 排出大气。

- Energy price ratio
- Energy taxation
- No CO₂-price signal
- Fossil subsidies
- Undue positive recognition of H₂ / eMethan
- 能源价格比
- 能源税收
- 未对二氧化碳排放收税
- 化石补贴
- 对H₂ / eMethan的过分肯定

©@robbie_andrew • Data: GCP • Emissions budget from IPCC SR1.5



碳中和欧洲现状

相变蓄能技术

高效蓄热与换热系统应用

蓄热案例项目

欧盟智慧可再生能源项目

习主席半年10次谈及碳中和

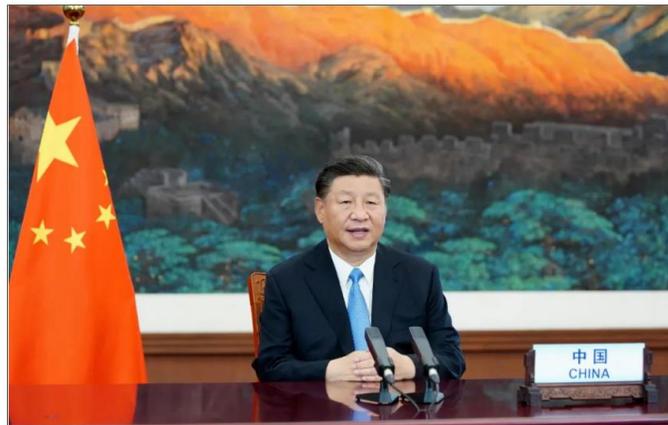


中国将努力争取2060年前实现碳中和

中国热泵产业联盟 昨天

ACET 碳交易产业联盟
Alliance of Carbon Emissions Trading

习近平主席关于“碳达峰目标和碳中和愿景”的十次重要讲话



国家主席习近平22日在第七十五届联合国大会一般性辩论上发表重要讲话，指出面对新冠肺炎疫情，各国要践行人民至上、生命至上理念，加强团结、同舟共济。

“中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，争取在2060年前实现碳中和。”
---- 习近平总书记在第七十五届联合国大会一般性辩论上的讲话

碳中和欧洲现状

相变蓄能技术

高效蓄热与换热系统应用

蓄热案例项目

欧盟智慧可再生能源项目

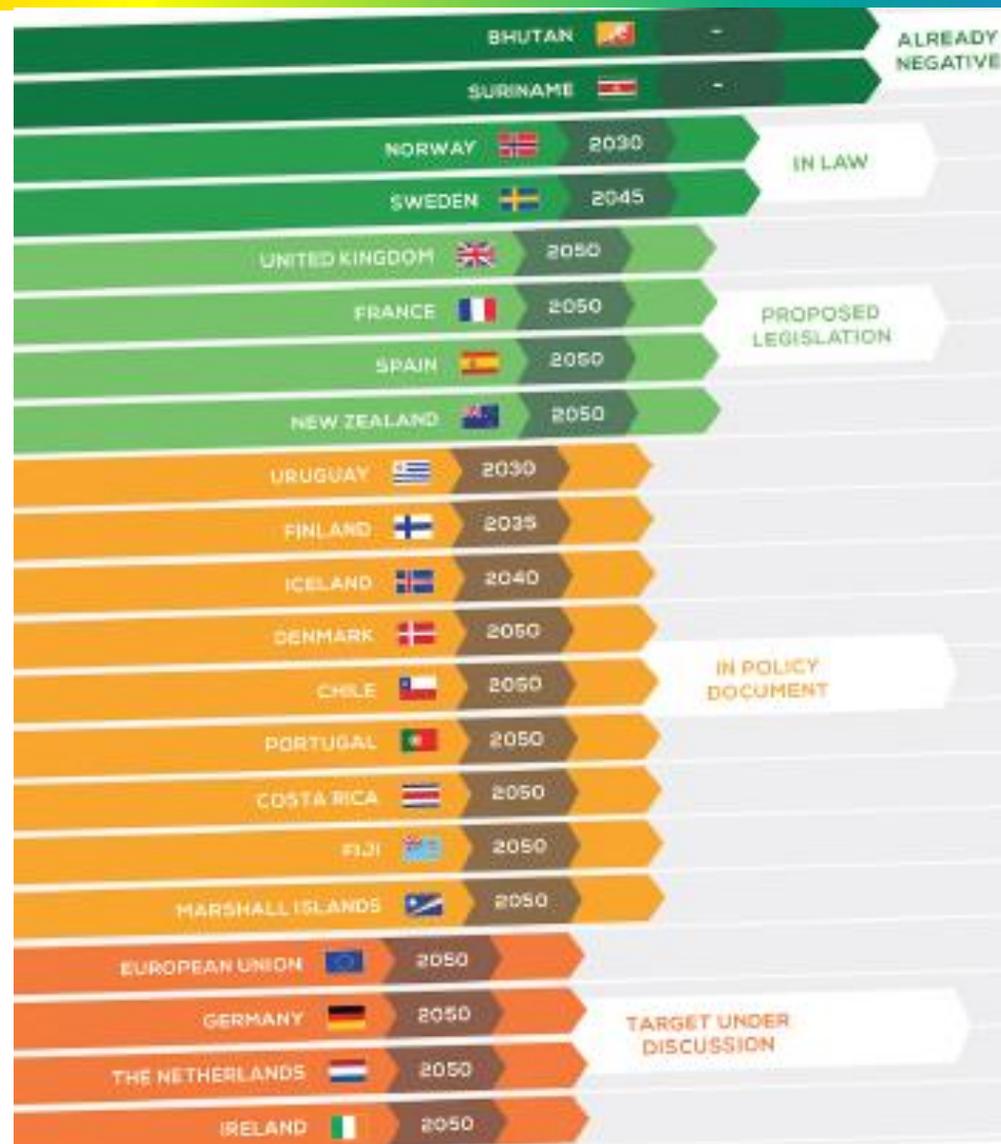
欧洲碳中和政策导向



表 1 承诺碳中和的部分国家和地区

承诺类型	国家和地区（承诺年份）
已实现	不丹, 苏里南
已立法	瑞典 (2045)、英国 (2050)、法国 (2050)、丹麦 (2050)、新西兰 (2050)、匈牙利 (2050)
立法中	韩国 (2050)、欧盟 (2050)、西班牙 (2050)、智利 (2050)、斐济 (2050)、加拿大 (2050)
政策宣示	乌拉圭 (2030)、芬兰 (2035)、奥地利 (2040)、冰岛 (2040)、美国加州 (2045)、德国 (2050)、瑞士 (2050)、挪威 (2050)、爱尔兰 (2050)、葡萄牙 (2050)、哥斯达黎加 (2050)、马绍尔群岛 (2050)、斯洛文尼亚 (2050)、马绍尔群岛 (2050)、南非 (2050)、日本 (2050)、中国 (2060)、新加坡 (本世纪下半叶尽早)、中国香港 (2050)

数据来源: ECIU, “一带一路”网



碳中和欧洲现状

相变蓄能技术

高效蓄热与换热系统应用

蓄热案例项目

欧盟智慧可再生能源项目

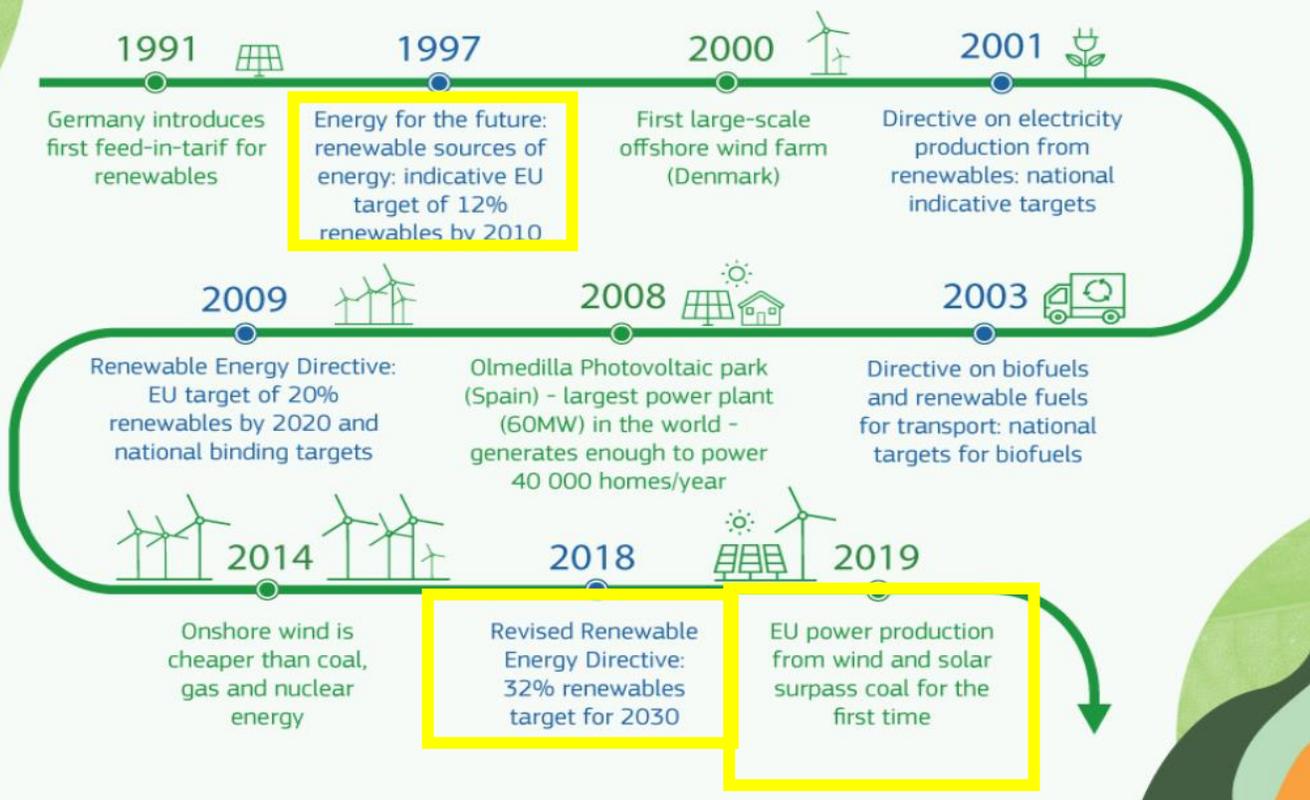
欧洲可再生能源转型的里程碑



Sunamp



Renewable energy milestones



碳中和欧洲现状

相变蓄能技术

高效蓄热与换热系统应用

蓄热案例项目

欧盟智慧可再生能源项目

英国可再生能源在电能中的占比

UK EMISSIONS

18 March 2021 0:00

Analysis: UK is now halfway to meeting its 'net-zero emissions' target

<https://www.carbonbrief.org/analysis-uk-is-now-halfway-to-meeting-its-net-zero-emissions-target>
<https://www.scottishrenewables.com/our-industry/statistics>

碳中和欧洲现状

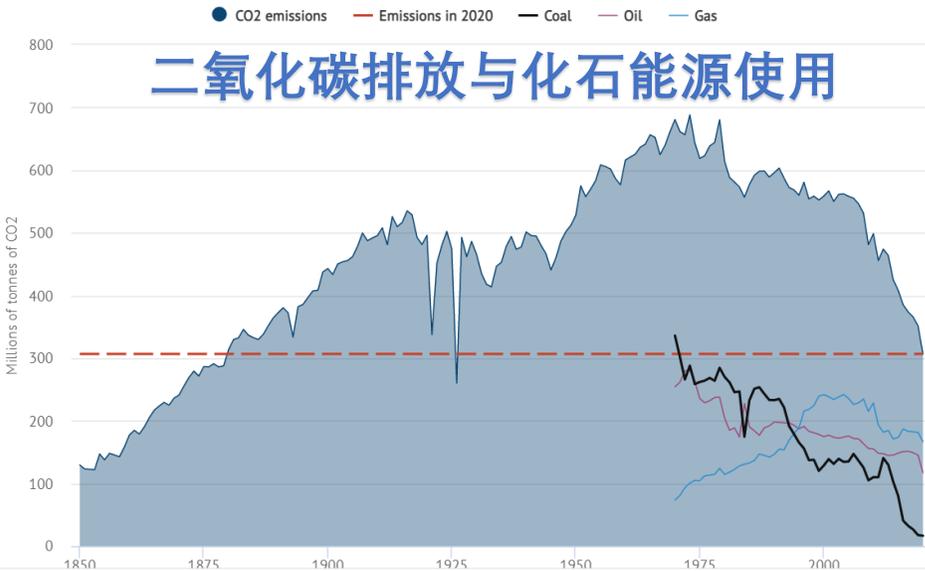
相变蓄能技术

高效蓄热与换热系统应用

蓄热案例项目

欧盟智慧可再生能源项目

二氧化碳排放与化石能源使用



GROSS ELECTRICITY CONSUMPTION AND % RENEWABLES OUTPUT

可再生能源在电能产生中的占比

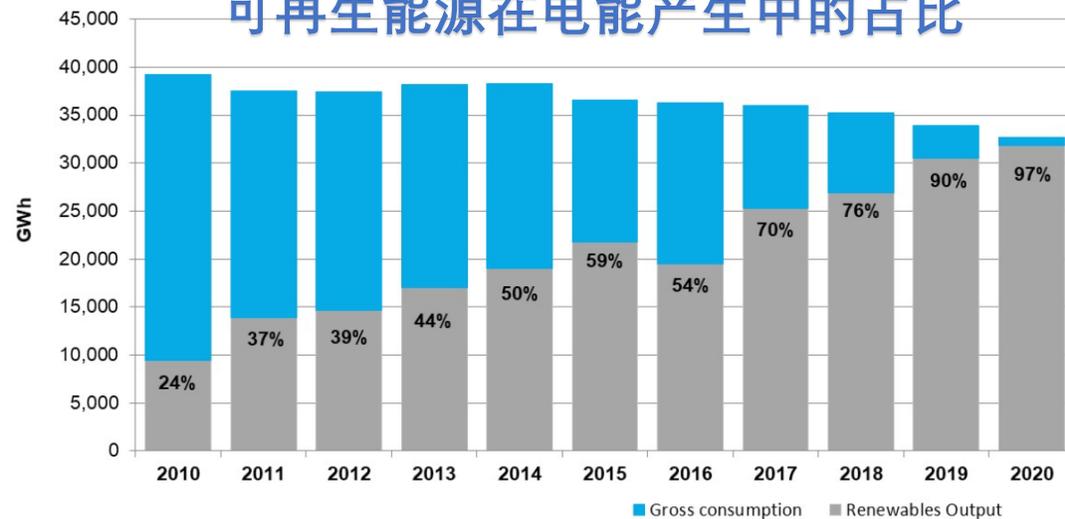


图 1 全球分部门温室气体排放 (2017)

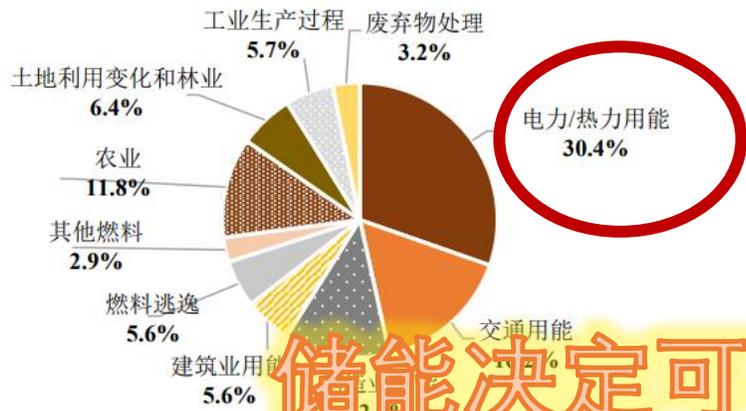
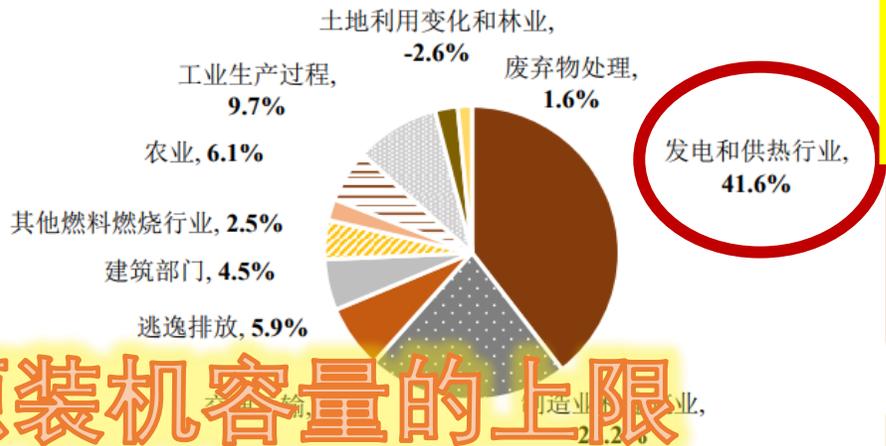
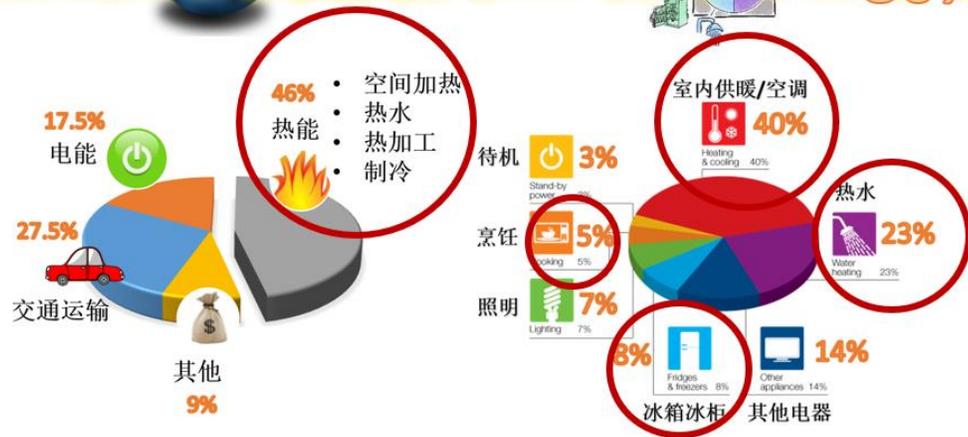


图 2 中国分部门碳排放 (2017)



数据来源: 世界资源研究所 (WRI)

储能决定可再生能源装机容量的上限
热能的储存应给予足够的重视



碳中和欧洲现状

相变蓄能技术

高效蓄热与换热系统应用

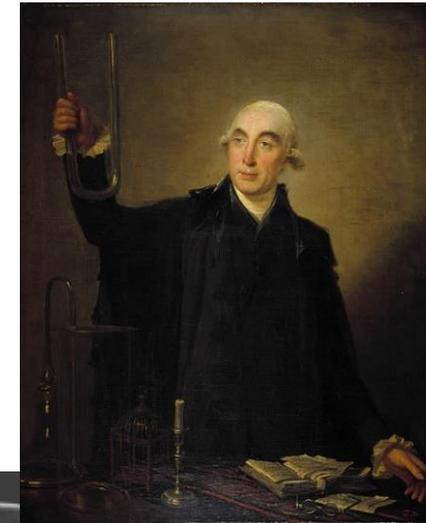
蓄热案例项目

欧盟智慧可再生能源项目

- Joseph Black's discovery of *latent heat* in 1761 at the University of Edinburgh
- 约瑟夫·布莱克于1761年在爱丁堡大学发现了潜伏热

“And this very phenomenon is partly the foundation of the opinion I have proposed; for if we examine what happens, we may perceive that a great quantity of heat enters the melting ice, to form the water into which it is changed, and that the length of time necessary for the collection of so much heat from the surrounding bodies, is the reason of the slowness with which the ice is liquefied.”

- Phase-change materials (PCMs) store heat and cool as latent heat
- 相变材料将热量与冷气储存为潜伏热。
 - absorbed on melting 融化时吸收 (热量)
 - released on freezing 凝固时放出 (热量)



碳中和欧洲现状

相变蓄能技术

高效蓄热与换热系统应用

蓄热案例项目

欧盟智慧可再生能源项目



爱丁堡大学 (The University of Edinburgh), 简称爱大, 创建于1583年, 位于英国苏格兰首府爱丁堡, 是苏格兰最高学府, 古典大学之一, 世界顶尖公立综合性研究型大学, 罗素大学集团、科英布拉集团、欧洲研究型大学联盟、Universitas 21、全球大学高研院联盟成员。

爱丁堡大学研究水平在全世界享有声誉, 位列2021QS世界大学排名**第20位**, 2020U.S. News世界大学排名**第28位**, 2021THE世界大学排名**第30位**。

Colin Pulham教授

Colin Pulham教授毕业于牛津大学化学系博士学位。1992年, 他以**皇家学会大学研究员**的身份进入爱丁堡大学化学学院, 1996年被任命为讲师, 2001年被任命为高级讲师, 2008年被任命为高压化学主席。自2008年起, 他一直担任化学学院的教学主任。他是爱丁堡极端条件科学中心 (CSEC) 的成员, 研究高压对分子化合物的影响, 如药物、蓄能材料, 燃料和润滑剂。他与ISIS中子设施和钻石光源的同事密切合作。他长期以来对公众参与感兴趣, 并于2005年获得皇家学会科恩奖 (Royal Society Kohn Award for Excellence in Enhance the public with Science), 并于2011年获得塔姆·达耶尔奖 (Tam Dalyell Prize)。



David Oliver 博士



Kate Fisher 博士



Gylen Odling 博士

碳中和欧洲现状

相变蓄能技术

高效蓄热与换热系统应用

蓄热案例项目

欧盟智慧可再生能源项目



碳中和欧洲现状

相变蓄能技术

高效蓄热与换热系统应用

蓄热案例项目

欧盟智慧可再生能源项目

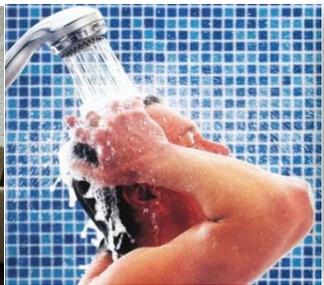
- 1762 Joseph Black becomes the first person to describe latent heat, marking the beginning of the study of thermodynamics.
- 1948 The Dover Sun House, designed by Maria Telkes to showcase the power of solar energy, includes a prototype of a PCM heat battery. The system falls after 3 years of successful operation due to instability of the PCM.
- 2006 Concerned about climate change and fuel poverty, Andrew Bissell creates Sunamp to reduce our reliance on fossil-powered heat and drive down fuel costs for everyone and files a first patent application.
- 2010 Sunamp begins collaboration with the University of Edinburgh School of Chemistry to advance its new thermal storage technology and quickly achieves the breakthrough that would have made the Telkes prototype reliable.
- 2013 The first Sunamp heat battery is installed in an Edinburgh home. Heated by a heat pump the system delivers significant savings over the existing gas boiler to this day.
- 2016 Scottish Government funds EastHeat, the largest residential heat storage project in Europe, which saw Sunamp heat batteries installed in 650 homes, marking the beginning of mass production at Sunamp's factory.
- 2018 Sunamp launches the UniQ range of super compact heat batteries, the company's 3rd generation of phase change thermal storage units.
- 2019 Sunamp becomes the first heat battery manufacturer in the world to be awarded A Grade RAL Certification, the independent quality mark and only global standard for Phase Change Materials (PCM) and PCM products.
- 2020 The 10,000th heat battery is dispatched from Sunamp's factory in Scotland and the company's UK order book grows 67-fold in one year, despite economic disruption caused by the global pandemic.
- The Future

Sunamp

Heat Batteries



室内暖气



热水



工商业蓄能



热能管理



升级发动机效率与里程

核心技术

高性能无衰减相变蓄能材料
高效率响应系统换热

Sunamp

Automotive



Sunamp主持中欧热泵峰会
苏格兰首相官邸晚餐仪式

苏格兰首相: Nicola Sturgeon
苏格兰投资部长: Ivan Mckee
Places for people 住房协会CEO: Richard Jenning
苏格兰投资发展银行行长
爱丁堡大学化学学院院长: Prof Colin Pullman

中国节能协会热泵专委会秘书长: 赵恒谊
欧洲热泵协会秘书长: Thomas Novak
Sunamp CEO & Founder: Andrew Bissell
Sunamp Chairman: Martin Bloom
国内热泵行业前十公司代表团

碳中和欧洲
现状

相变蓄能技术

高效蓄热与换
热系统应用

蓄热案例项目

欧盟智慧可再
再生能源项目

相变蓄能模块与高效换热系统



碳中和欧洲现状

相变蓄能技术

高效蓄热与换热系统应用

蓄热案例项目

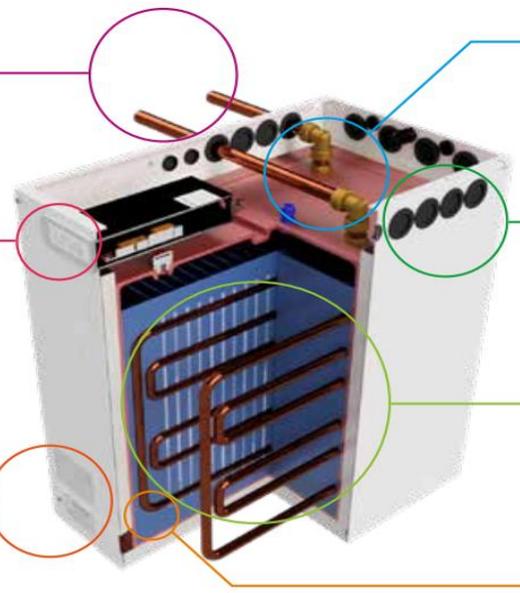
欧盟智慧可再生能源项目



Single and dual circuit models work with any energy source (electricity, PV, heat pumps and boilers)

Simple user interface shows heat battery state of charge and operation

Embedded heating element with 10 year warranty as a primary heat source or back-up

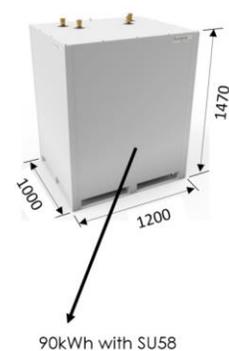


Quick and easy to install, with high quality brass push fit connectors supplied

Flexibility of orientation, with exits on three sides of the product

High powered heat exchanger for high quality, mains pressure showers

Sunamp's patented phase change material formulation – storing 4 x more energy than water



20ft ISO standard shipping container				40ft ISO standard shipping container					
with working room	single stack / side by side	kWh per UNIQ80	20ft container (kWh)	with working room	single stack / side by side	kWh per UNIQ80	40ft container (kWh)		
	4	8	90	720		9	18	90	1620

90kWh with SU58

相变材料标准: RAL-PCM

Sunamp

碳中和欧洲现状

相变蓄能技术

高效蓄热与换热系统应用

蓄热案例项目

欧盟智慧可再生能源项目



Sunamp Ltd

1 Satellite Park, Macmerry, East Lothian, EH33 1RY
United Kingdom

the Quality Mark PCM for the products

SU58 UniQ3 thermal stores (UniQ HW3/UniQ HEAT3)
SU58 UniQ6 thermal stores (UniQ HW6/UniQ HEAT6)
SU58 UniQ9 thermal stores (UniQ HW9/UniQ HEAT9)
SU58 UniQ12 thermal stores (UniQ HW12/UniQ HEAT12)



achieved cycling category:

A
(≥ 10.000 cycles)

The mark is recognized by RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V.
and protected by registration at the German Patent and Trademark Office as a collective mark.

Quality Association PCM
Stuttgart, 13 December 2019

Chairperson

Managing Director

RAL德国质量保证与认证研究所在2006年发布并在全球范围内实施PCM产品的第一个标准。多年以来，RAL认证为PCM的长期寿命性能提供权威高标准的审核测试。长期以来，Sunamp遵循严格的测试实验，包括将蓄热器进行充放热10,000次以上，以证明材料的性能水平和使用寿命。到目前为止，Sunamp UniQ系列产品已经完成超过46,000个充放热循环整机测试，衰减迹象极小，材料能够连续使用50年。

Sunamp
Heat Batteries™



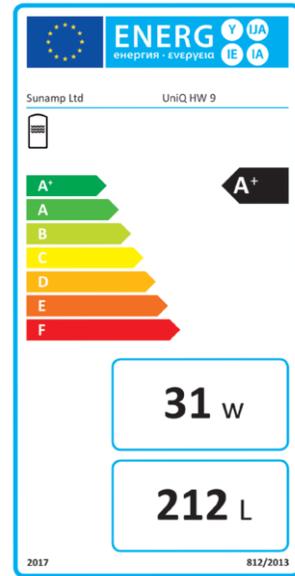
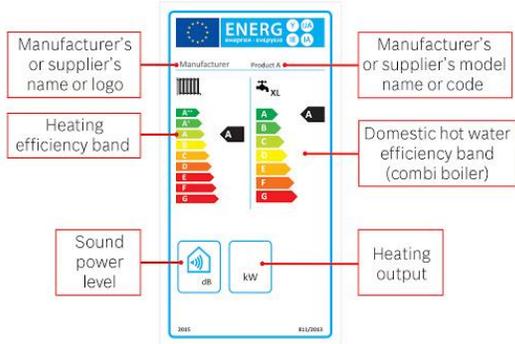
UniQ 系列相变蓄能热水器

tianyue.li@sunamp.com

能效与水系统标准



The new ErP labels will look like this:



QUALITY ASSURED

- ISO 9001:2015 – Quality Management
- ISO 14001:2015 – Environmental Management
- OSHAS 18001:2007 – Health & Safety
- products fully certificated for the UK
- fully LVD and EMC compliant
- conform to standards set out by the Water Regulation Advisory Scheme (WRAS)
- CE marked



ACS是法国卫生认证机构，全名是 (Academia constiintei de sine)



水规范咨询计划(WRAS)是英国水工业认证计划。通过此认证的产品表示符合供水系统法规1999及修正草案。



瑞士SVGW认证 瑞士燃气和供水工程联合会 SVGW是气体和水工业企业与来自经济，可持续和瑞士管理委员会的专家组成了国家贸易



荷兰KIWA认证
Kiwa certificate (Netherlands)

KIWA GASTEC – 欧洲最权威的燃气安全认证机构

碳中和欧洲现状

相变蓄能技术

高效蓄热与换热系统应用

蓄热案例项目

欧盟智慧可再生能源项目

Sunamp成为全球唯一一家获得A级（顶级）RAL标准认证的公司



德国RAL-PCM机构权威认证

RAL德国质量保证与认证研究所在2006年发布并在全球范围内实施PCM产品的第一个标准。多年以来，RAL认证为PCM的长期寿命性能提供权威高标准的审核测试。



百余项全球专利保护

碳中和欧洲现状

相变蓄能技术

高效蓄热与换热系统应用

蓄热案例项目

欧盟智慧可再生能源项目



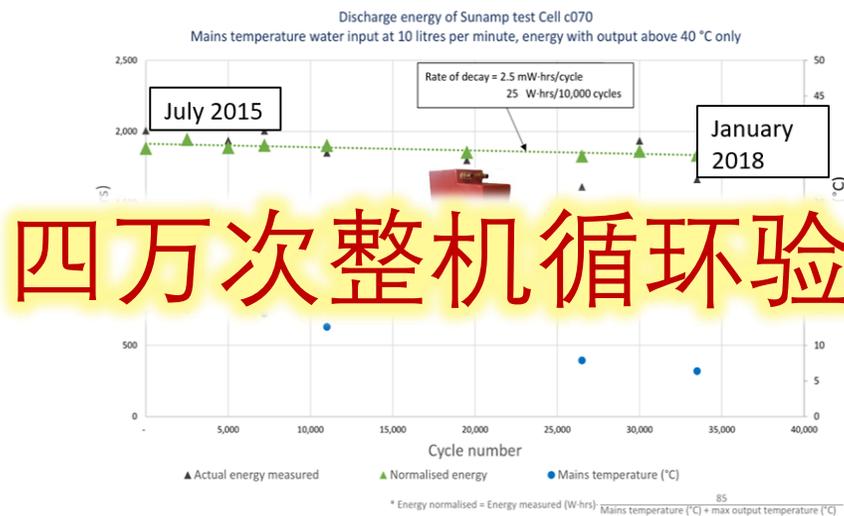
QUALITY ASSURED

- ISO 9001:2015 – Quality Management
- ISO 14001:2015 – Environmental Management
- OSHAS 18001:2007 – Health & Safety products fully certificated for the UK

符合欧洲食品级安全标准

(WRAS)

- CE marked



四万次整机循环验证



同等出水量，节省2-3倍空间

即热式新鲜活水，呵护健康

可结合光伏，光热，空气能

高响应大流量热水

利用谷电价省钱高效

水电分离 安全可靠

相变点蓄能密度为水的7-10倍

30 KW 高换热效率

光伏充热或替代空气能
与太阳能热水器水箱

最大流速可达25 L/min

储蓄3-4倍的低价电能

通过欧洲CE, WRAS,
KIWA 等权威认证

碳中和欧洲现状

相变蓄能技术

高效蓄热与换热系统应用

蓄热案例项目

欧盟智慧可再生能源项目



蓄能模块可定制温度
43度, 58度, 118度
5度, -5度, -30度



碳中和欧洲
现状

相变蓄能技术

高效蓄热与换
热系统应用

蓄热案例项目

欧盟智慧可再
再生能源项目

大型建筑清洁供暖

工业废热回收再利用

分布式清洁供暖

减少能源开支谷电价

工商业冷藏与冷冻

移动化能源



电动/柴油冷链运输：
搭载高能密度冷池 --降低能源成本，提升续航能力，维持冷库温度恒定



电动汽车搭载高能密度热池：
迅速预热引擎，提高客舱舒适度，废热回收利用提升续航里程，节能高效，节约能源成本



电动客车与公交车搭载高能密度热池：
迅速预热引擎，提高客舱舒适度，余热回收利用，提升续航里程，节能高效，节约能源成本

碳中和欧洲现状

相变蓄能技术

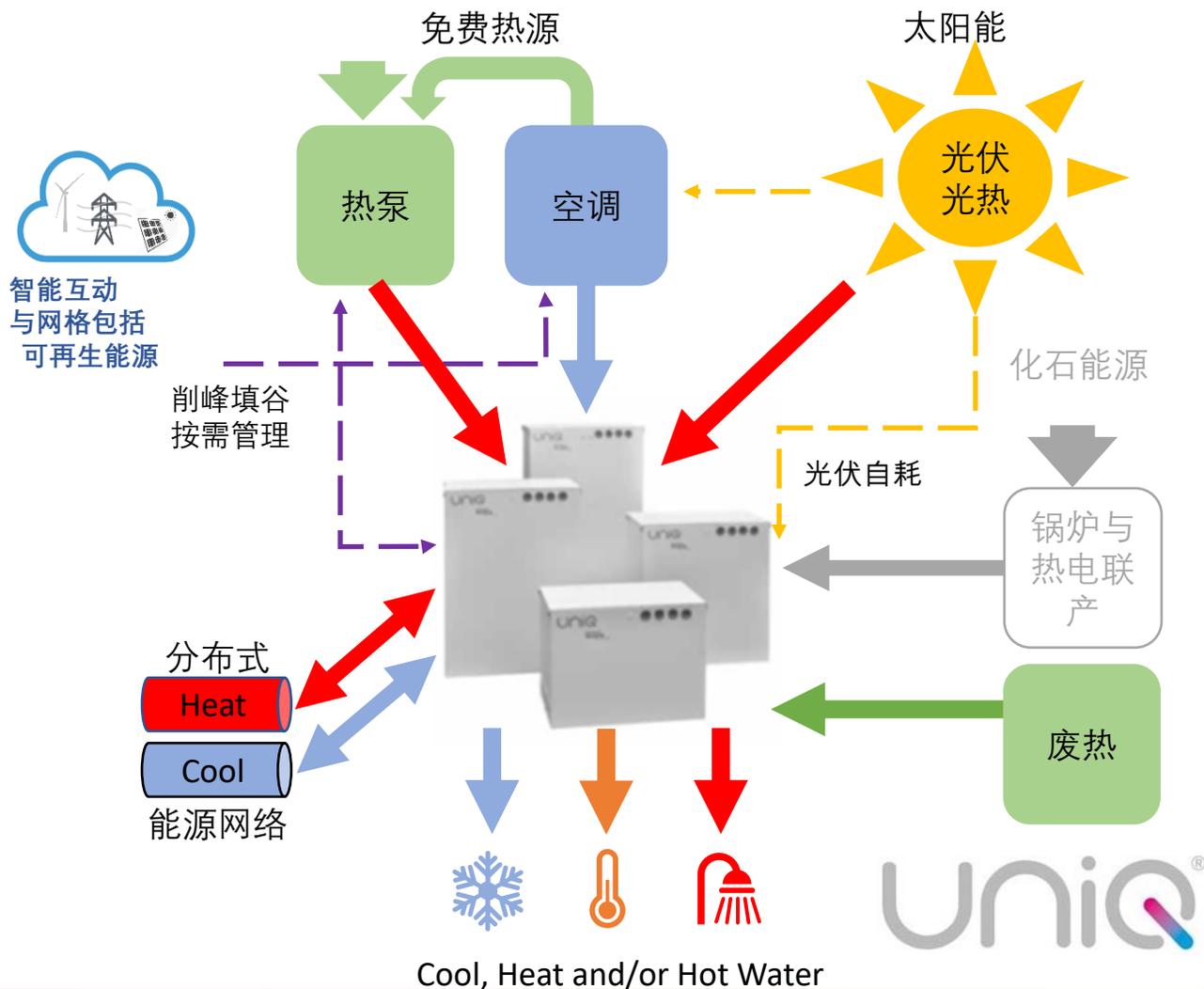
高效蓄热与换热系统应用

蓄热案例项目

欧盟智慧可再生能源项目

兼容各种热源， HVAC系统和可再生能源。

减少对化石能源的依赖性， 提高电网灵活性



用共用的接地回路热泵和蓄能热池代替350台燃气锅炉



带有热泵，光伏和储热的社区活动中心，剔除天然气的使用



住宅光伏自耗减少燃气锅炉的能耗



商用燃气发动机CHP优化—更少的化石能源，根据电力需求选择，谷电价驱动



150个水箱热水器被蓄能热池取代，每年可节省100兆瓦时的热量



50户别墅住宅改造：热泵+热池项目，定时灵活性，低成本和低二氧化碳排放

碳中和欧洲现状

相变蓄能技术

高效蓄热与换热系统应用

蓄热案例项目

欧盟智慧可再生能源项目



碳中和欧洲现状

相变蓄能技术

高效蓄热与换热系统应用

蓄热案例项目

欧盟智慧可再生能源项目

Name	Dates	Funder	Partners	Type	#	Heat Pump	Heat Battery
Advanced Heat Storage	2013 - 2019	Department of Energy & Climate Change	bha	Heat Pump + Heat Battery	7	Daikin <u>Altherma</u> HT Split	Sunamp Stack
<u>Ongo</u> Homes	2016-2018	NEA Action for Warm Homes	ongo	Heat Pump + Heat Battery vs Infrared Heating vs Hybrid Heat Pump	8	Daikin <u>Altherma</u> HT Split	Sunamp Stack
EastHeat	2015-2019	Scottish Government	CASTLE ROCK EDINBURGH HOUSING ASSOCIATION elha.com EAST LOCHLISH HOUSING ASSOCIATION	PV + Heat Battery -> Hot Water Grid Electricity -> Heating + Hot Water Heat Pump + Heat Battery -> District Heating	650	n/a	SunampPV <u>Ministack</u> Sunamp 100i
<u>Heatshare</u>	2019	Scottish Power Energy Networks	passivSYSTEMS	Smart Grid -> Heat Pump + Gas Boiler + Heat Battery -> District Heating	36+	Samsung R32	UniQ (distributed)
SMILE	2017-2020	European Commission	Multiple	Excess local wind electricity -> Smart Grid -> Heat Pump + Electric Heat Battery	~30	Daikin <u>Altherma</u> HT Split	UniQ (stacked)
BEIS – Zero Carbon Homes	2018-2020	UK Government	pvc energy KALUZA	Smart Grid -> Heat Pump + PCM SU 43 Heat Battery + Electric Heat Battery	?	Mitsubishi Heat Pump	<u>UniQ</u> (SU43)
Towers*	2019-2020	Gentoo Housing Association	gentoo ENGIE	Shared ground loop -> Ground Source Heat Pump + Heat Battery per apartment	364	Kensa Heat Pump	<u>UniQ</u> (distributed)
WHHA*	2019-2020	WHHA + Scottish Government	west highland housing	Economy Off-Peak Tariff -> Heat Pump + Heat Battery	145	Panasonic <u>Aquarea</u> HT Monoblock	UniQ (stacked)
BEIS – Electrification of Heat	2020-2022	UK Government	pvc energy KALUZA	Heat Pump + Heat Batteries vs Heat Pump + Cylinder vs Hybrid Heat Pump	>75	Various, incl. <u>Altherma</u> 3H HT	<u>UniQ</u> (various)

案例1 太阳能光伏+空气源热泵+蓄能系统，零碳社区活动中心

去除天然气，打造最节能环保的社区活动中心

安装

- 已经安装了12kW太阳能光伏板
- 我们改装了2台大金热泵
- 拆除燃气锅炉
- 更换了旧的低效散热器
- 现在已经增加了对社区的电动汽车充电

节约和回报

- 每年节省燃料成本的70%以上
- 5-7年回报周期
- 系统极易控制，无需年检与压力检查
- 可以很快加热2000平方英尺的房间

高响应，快速加热室内，远快于传统暖气系统



碳中和欧洲现状

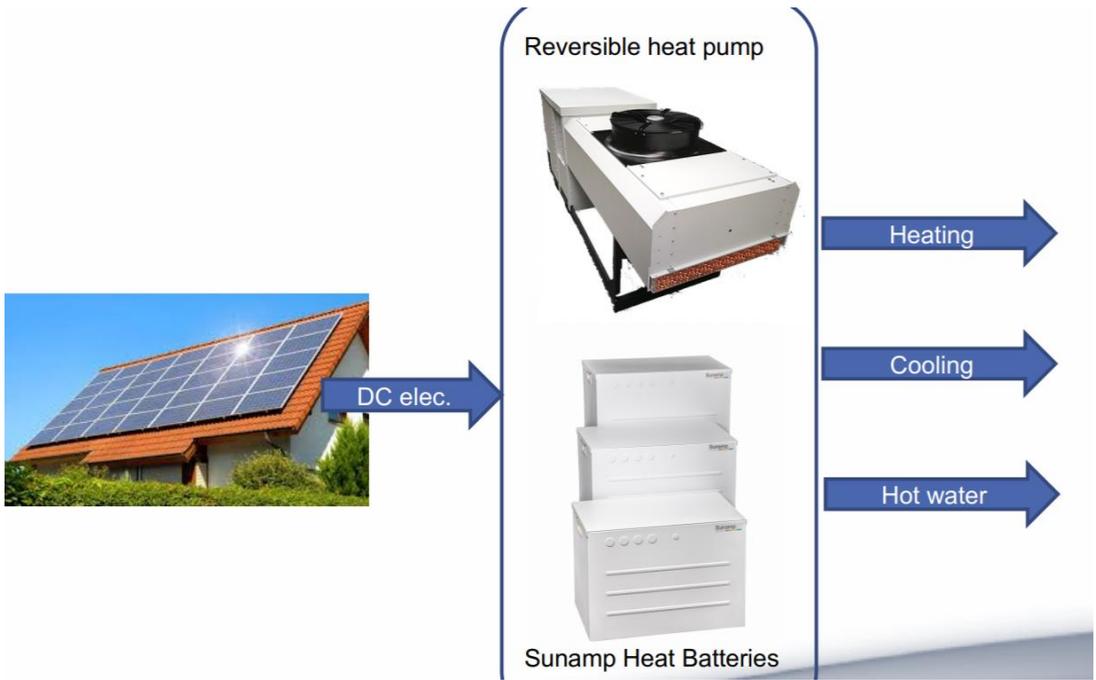
相变蓄能技术

高效蓄热与换热系统应用

蓄热案例项目

欧盟智慧可再生能源项目

案例2 光伏+空气源热泵+蓄能系统，居民楼集中供冷/热



在欧盟H2020基金委Heat4Cool项目中，Sunamp Heat Batteries可储存由太阳能PV板直接驱动热泵的能量，并用于空间加热/冷却以及提供热水。

设备：UniQ 12, PCM 43, 可逆热泵

目的：生活公寓集中热水，供暖，供冷

•蓄能热池优点：

- 1.最大化热泵的COP – 恒温冷凝
- 2.最大限度地利用可再生能源 – 空气能，太阳能
- 3.最大化用户的舒适度 – 大功率输出
- 4.减少电费 – 低热损，高换热功率
- 5.最小化安装和维护成本 – 安装简易，无需年检
- 6.在没有水箱的地方安装蓄能热池 – 节省空间

碳中和欧洲现状

相变蓄能技术

高效蓄热与换热系统应用

蓄热案例项目

欧盟智慧可再生能源项目

案例3 Sunderland Towers – 地热热泵+蓄能热池 零碳建筑



系统： 地热热泵 + 蓄能热池系统入户

数量： 364户

取代系统： 燃气壁挂炉

设备：
Kensa热泵 + UniQ 6 (7 kwh 蓄热单元)

碳减排： 约 420吨/年 (-70%)

加热能力： 308 x 3 kW + 56 x 6 kW (1.26 MW)

存储容量： 364 x 9 kWh (3.28 MWh)

加热源： 连接到地热系统的单个热泵 (Kensa Shoebox) 和蓄能热池 (Sunamp UniQ) 。

热泵供应温度： 空间加热至55°C，热池充热到65°C。

目的：
节能减排，提高舒适度，去除燃气，提高安全性能

碳中和欧洲现状

相变蓄能技术

高效蓄热与换热系统应用

蓄热案例项目

欧盟智慧可再生能源项目

案例4 欧洲最大居民改造项目: EASTHEAT



Situation

The property is a 2 bedroom, semi-detached family bungalow off the gas grid. The tenants are a family consisting of two younger girls. Each night both the girls receive a bath and this consumes a lot of hot water and limits hot water available for use on other things.

Heat Battery Solution

A > 4kWp Solar PV array was installed, enabling the tenants to benefit from free electricity generated during the day. The Power Diverter self-consumption device monitors the generation, and diverts any excess solar generation to 2 SunampPV heat batteries. This then provides hot water even when there is no generation at night. As high water users 2 SunampPV batteries were installed as the family use a great deal of hot water. They were placed side by side in the airing cupboard, still significantly smaller than a water tank and cupboard. (Space is of value and an issue in every house.)



Comments

"Our hot water is plentiful, comes out of the taps quickly and is an excellent temperature"



2 SunampPVs installed side by side

光伏合作方:



碳中和欧洲现状

相变蓄能技术

高效蓄热与换热系统应用

蓄热案例项目

欧盟智慧可再生能源项目

案例4 欧洲最大居民改造项目：EASTHEAT



Table 2: EastHeat Property Count, by Heating Type & Solar PV

	Heating type:				Total	Solar PV:			
	Elec.	Gas	District Heating	--		Yes	No	--	Total
Flat	164	3	68	--	235	17	216	2	235
Bungalow - Mid-terrace		31			31	31			31
Bungalow - End-terrace	1	18			19	18	1		19
Bungalow - Semi-detached		28			28	28			28
Bungalow - Detached		6			6	6			6
House		102			102	102			102
House - Mid-terrace	4	62			66	66			66
House - End-terrace	2	42			44	44			44
House - Semi-detached	13	73			86	86			86
House - Detached		2			2	2			2
--		5		1	6	4		2	6
Total	184	372	68	1	625	404	217	4	625

Table 3: Property Count by Heating type / Solar PV

ref	Before		After			Locations	Total Properties	with Monitoring Data
	Heating	HW	Heating	HW	Solar			
DH1			Gas boiler + HW buffer tank → D.H. direct feed	→ D.H. → indirect heat exchanger	-		28	phase 2
DH2	Electric Night Storage	Electric Tank	CHP + ASHP + Central heat battery → D.H. direct feed	→ D.H. → indirect heat exchanger	-	Newcarron Court (CRE)		
DH3			Gas boiler → D.H. direct feed	→ D.H. → Local heat batteries	-			
DH4						Salisbury View (CRE)	40	27
E1	Electric Night Storage	Electric Tank	Unchanged		-	Harrismith Place (CRE) Lauderdale House (CRE)	37	26
E2			Unchanged		Heat Battery	PV Bankfoot (ELHA) Manse View (ELHA) Mansefield (ELHA)	19	8
E3			Wet electric + E10 meter	Wet Electric + E10 + Heat Battery ("Mini-stack")		-	Balfour Court (CRE) Hunterfield Terrace (CRE) Ross Glen Court (CRE)	112
E4						PV	Osborne Court (ELHA)	16
G1	Gas Combi	Gas Combi	Unchanged	Heat Battery (pre-feed → gas combi)	PV	Various (ELHA / CRE)	371	133
*			Other	Heat Battery	*	*	2	-
Total							625 properties	225 properties

碳中和欧洲现状

相变蓄能技术

高效蓄热与换热系统应用

蓄热案例项目

欧盟智慧可再生能源项目



Project E!1225 EUREKA
Eurostars 2 [Call 9]

Target: a fully tested high-energy density, high-power density thermal storage unit for refrigeration processes.

How: use of high energy density phase change materials with high power density heat exchangers.

Benefits:

- compact: 3 times smaller than water/glycol storage;
- high Power: < 20 min charge / discharge time;
- easy to retrofit system;

Services:

- buffer thermal generation and demand;
- stabilize temperature precisely;
- reduce chiller capacity (storage for peaks);
- maximize self-consumption of renewables;
- minimize electricity (energy/power) bill;

Time: 2 years from October 2018.

Sunamp

HOCHSCHULE
LUZERN



碳中和欧洲
现状

相变蓄能技术

高效蓄热与换
热系统应用

蓄热案例项目

欧盟智慧可再
再生能源项目

Residential Demo Cases

1

Pilot 3: Chorzow, Poland

Building characteristics

- 4 Floors, 12 apartments
- 998 m²
- 60 tenants

Retrofitting project components:

3

Pilot 2: Valencia, Spain

Building characteristics

- 4 Floors, 12 apartments
- 610 m²
- 30 tenants

Retrofitting project components:

2

Pilot 1: Sofia, Bulgaria

Building characteristics

- 564 m² (336 m²)
- 4 Floors
- 11 tenants (4 apartments)

Retrofitting projects components:

Heat4COOL project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation program under grant agreement No 723925

Heat4Cool提出了一种创新，高效且具有成本效益的解决方案。该方案集成优化系统，以满足零能源标准。该项目开发并证明了一种易于安装且高效节能的建筑改造方案，包括：

- (1) 气体和太阳能热驱动吸附式热泵，可与现有天然气锅炉完全集成，并确保现有设备的有效利用。
- (2) 将太阳能光伏辅助直流供电的热泵连接到模块化PCM冷热储存系统中，
- (3) 用高效热交换器从污水中回收能量。

这种改造解决方案通过自校正智能建筑能源管理系统 (SCI-BEMS)，在建筑物监测，需求/响应供应匹配，天气预报和促使HVAC激活/控制之间的联系，将节省至少10%的能量消耗。



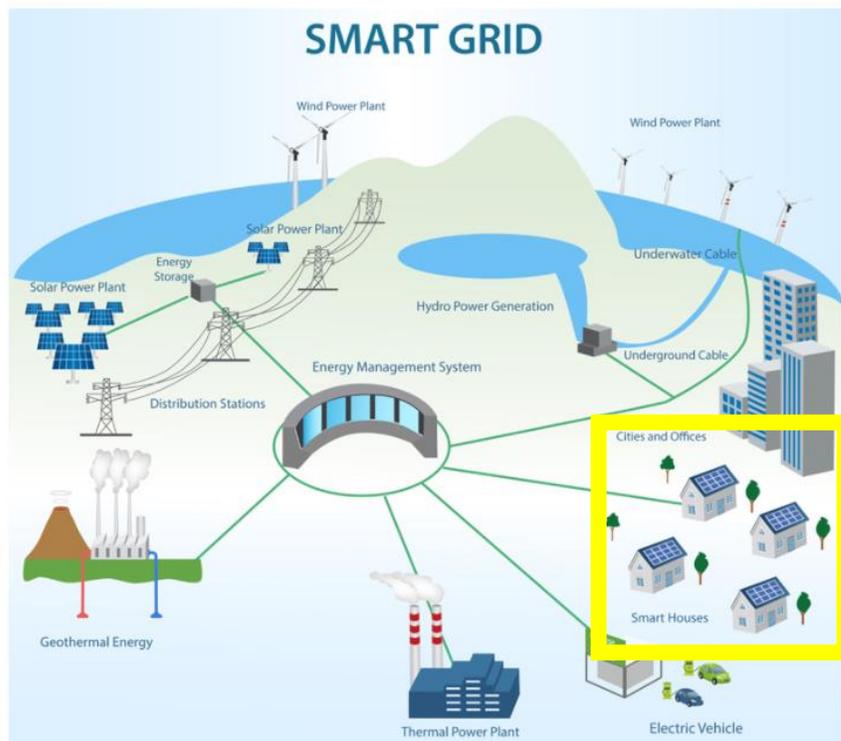
碳中和欧洲现状

相变蓄能技术

高效蓄热与换热系统应用

蓄热案例项目

欧盟智慧可再生能源项目



智能电网的发展是向廉洁， 廉价和可靠的能源系统过渡的重要先决条件。通过智能电网，可以降低峰值需求，稳定能源布局。因此，促进这种转变的市场准备技术的发展是重要的。智能岛屿能源系统 (SMILE) 项目将在三个不同的岛屿上展示九种不同的智能电网技术。该项目的最终目标是促进这九项技术的市场引入。

Partners



SUNAMP, Rina Consulting S.p.A., Aalborg Universitet, Associacao Comercial Eindustrial Do Funchal



The technological solutions vary from the integration of battery technologies, power to heat, power to fuel, pumped hydro, electric vehicles, electricity stored on board of boats, aggregator approach to demand site management (DSM) to predictive algorithms.



碳中和欧洲现状

相变蓄能技术

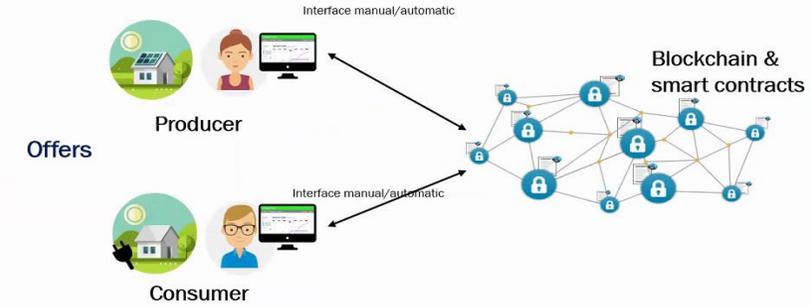
高效蓄热与换热系统应用

蓄热案例项目

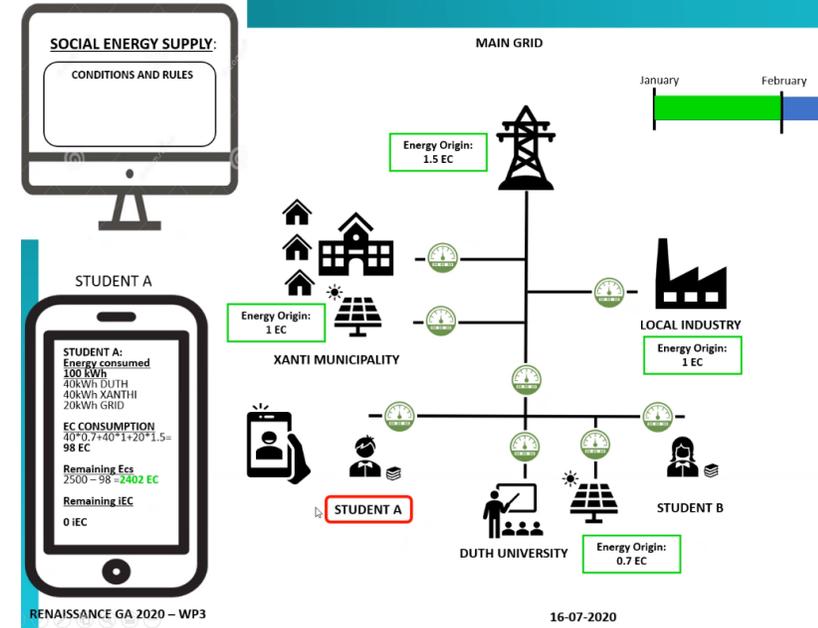
欧盟智慧可再生能源项目



What do we need to operate smart contract?



This project has received funding from European Union's Horizon 2020 research and innovation programme grant agreement No 824342.



碳中和欧洲现状

相变蓄能技术

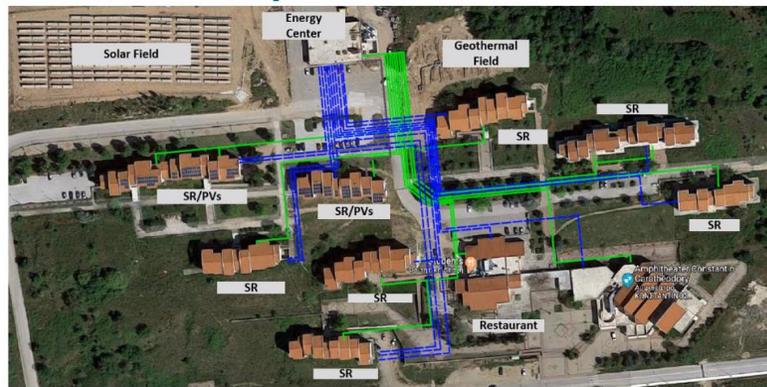
高效蓄热与换热系统应用

蓄热案例项目

欧盟智慧可再生能源项目



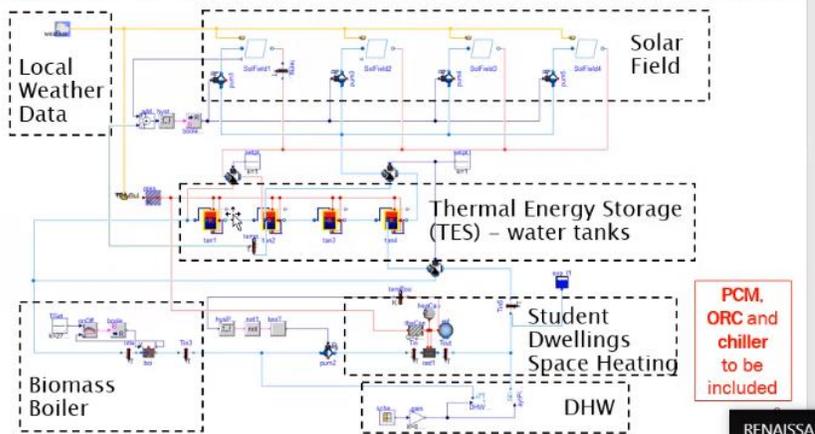
DUTh PS sky view



RENAISSANCE项目是一项创新行动，支持清洁生产和当地社区的能源共享分配。它旨在提供一种社区驱动的可扩展和可复制的方法，在能源市场实施新的商业模式和技术。



Subgrid#1: Greek - Solar thermal-biomass

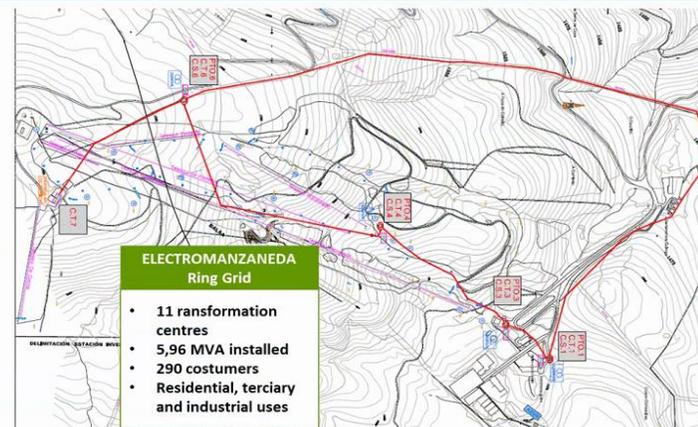


RENAISSANCE 项目将开发一个综合基准模型，以显著提高当地综合电网的利用率，并可能将消费价格至少降低10-15%。



This project has received funding from European Union's Horizon 2020 research and innovation programme grant agreement No 824342.

Manzaneda grid



碳中和欧洲现状

相变蓄能技术

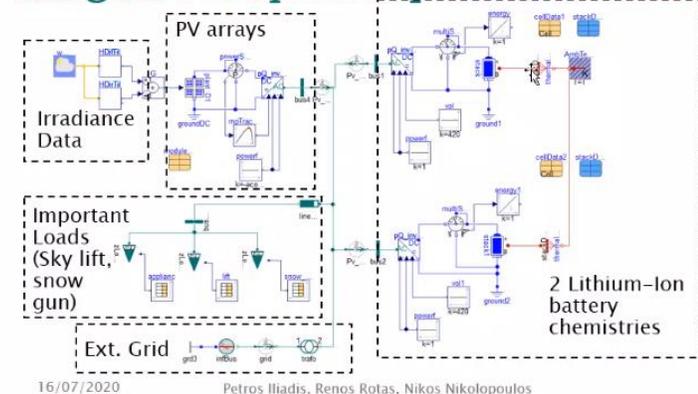
高效蓄热与换热系统应用

蓄热案例项目

欧盟智慧可再生能源项目



Subgrid #1: Spanish pilot site - Electric



This project has received funding from European Union's Horizon 2020 research and innovation programme grant agreement No 824342.



碳中和需要交叉学科的技术支持与政策导向



多种可再生能源互补是实现零碳的必经之路



蓄能决定可再生能源的装机上限容量



基于高效换热的蓄热技术应给予足够重视



能源的数字化与智能化与蓄能共同平衡供给和需求



[Overview](#) [Residential](#) [Commercial & Industrial](#) [Automotive](#)

[Contact](#)

感谢您的倾听与指导

A Journey of Ideas,
Innovation and Change



联系微信