

概况

- 技术开发方: LOWTE AB
- 地址: Tilskogsvagen 15, 19340 sigtuna, 瑞典
- 发布日期: 1994 年

目的

LOWTE AB 技术提供了低能耗技术“低能耗建筑”，包括 GSHP（地源热泵）专利技术和建筑内低温分布系统。该技术可减少能耗 90%，同时增加室内舒适度，能同时实现空间制冷和供热。该技术涵盖几个学科和现有商业模式，很难适应现有商业理念。因此计划新建一家公司，引用新的商业模式开发这项技术与其经济潜力。

低能耗建筑技术简介

在建筑周围直接应用太阳能和风能时，包括以下几项技术：

- 太阳能集热器
- PV 光伏板
- 风机

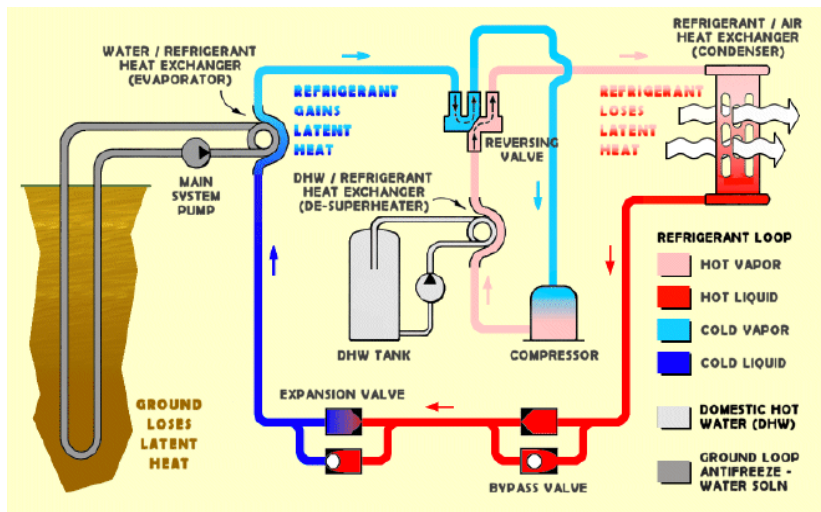
然而太阳能和风能都是间歇性的，效率不高，需要收集能量和容量大的储能设备。

一幢建筑一般需要几种不同的能源，或是热力学意义上的能耗。例如需要电力驱动水泵、风扇和电脑。还需要能源提供舒适的室内环境，但低温热量就可以满足这一项了。也需要高温热能来提供热水。同时，还需要满足冰箱和制冷机的低温需求。

所有不同种类的能源在世界大多数地方都产生在约 0-20℃ 的环境中。有些国家内陆气候明显，夏季和冬季气温差异很大，这些国家通常需要大量能源来满足舒适的室内温度。

世界各地的地面平均温度非常接近理想室内温度—+20℃。通过热泵收集大地温度到 HVAC 系统，比起电力，电力驱动热泵的 GSHP 系统可提供超过 3 倍的能量用于空间加热。然而，如果大型集中电厂的平均效率约为 30% 时，这并不节能。

但是通过一些适当的设计，即地下换热器（地埋管）以一定方式设置，就可能满足地能的有效储存。试图储存比天然地温更高的温度，意味着较大的能量损失、不经济。收集地下巨大空间内浅层地热 20-25℃，深层地热 5-15℃，需要更高效的热泵（COP=4-8）。



地源热泵

(来源: www.geo4va.vt.edu/A3.htm)

热泵的效率可通过采用建筑低能耗制冷和供热来提高 (www.lowex.net)。低能耗方式是指利用的能源品质（温度）非常接近理想温度（室温），这样提供的能量就比供热需求高一些，或是比制冷需求低一些。图 1 是一幢应用低能耗技术的建筑。

图 1 中的低能耗建筑仅需要少量的高品位能耗驱动地下换热器热泵中的循环水和建筑双层保温的风扇。供给流和返回流之间明显的温度差意味着不需要很高的泵功率。在世界大部分地区，一般不需要额外的能源来提供舒适的室内环境，如除湿等。

需要更高的温度来提供热水。利用土地热源（15-25℃）来提供热水时，热泵的 COP 要很高。同

欧洲项目“为了欧洲先进可持续能源技术在欧洲与中国的推广 - 生态建筑国际联谊会”

项目合作方:

ENEA (IT), ISNOVA (IT), FINCO (IT), ADEME (FR), AIMCC (FR), DTI (DK), CRES (GR), EBHE (GR), GPREC (GR), SEC(B), ZERI (CN), CBEEA (CN)



- 热泵技术
- 低能耗供供热冷系统

时，冰箱和制冷机需要的低温也可通过较高的 COP 来获得，因为地下储存着低温，提升低温就可以满足制冷的需要。

除了上述需要的低温外，电动机、电脑和灯泡等还需要高品质能源如电力。

低能耗建筑产生的电力和热能可被利用。为了实现当地现场的热电联产，需要收集一些重要的特性数据。热电联产可以独立的提供电力和热能。而且热电联产在部分负荷时比满负荷时效率更高。当考虑当地 CHP 时，平均电力需求比峰值电力小很多。峰值电力大约是平均电力需求的 10 倍。

微型气涡轮和内燃机是现在小规模电厂最常用的两种技术。未来电力发展中，燃料电池将是热点话题。然而，现代高性能小规模蒸汽发动机系统在提供当地 CHP 需要的理想性能方面似乎更有竞争力。

首先，在合适的低温时内燃机可以使用任何的当地燃料。蒸汽轮机需要适应不同种类的锅炉来适应当地可获得的一次能源如生物燃料。

而且蒸汽轮机可以在需要时利用太阳能。现在只有大规模太阳能热电厂。但这种技术在集热器一体化安装在建筑保温层的时候，规模可以缩小。无阳光时，蒸汽轮机可以用当地可获得的燃料来发电。夏天不需要供热，但仍需要发电，大地就像一个储热箱一样存储热量供冬天时使用。这样就可以全年都很好的分配电与热需求，并降低成本。大地像一个永久能量储存体来提供可再生能源，蒸汽缓冲器就像暂时的高温能量储存体。蒸汽缓冲器可以将太阳能存储为短时的高温。通过蒸汽缓冲器，蒸汽可以直接被抽取于高温利用，如烹饪、杀菌、提供热水等，或者通过蒸汽轮机发电和提供低温热（80-130℃）。

蒸汽缓冲器和大地共同作为储能系统，使优势明显、能源获得性灵活的低能耗住宅成为可能。其它的太阳能技术如 PV 同样可以用于低能耗住宅。现在光电非常昂贵，但如果能与建筑一体化安装，成本相应地会降低。当该系统一体化安装在双层保温建筑中时，系统将合并，如图 1、2 所示。

夏季，冷气从大地抽取，保持室内温度低于理想室内温度。建筑外保温层与 PV 一体化安装时，由于地源制冷，可以保持较低的温度。当 PV 保持在约+25℃时，可以比没有制冷时发更多的电。大地的制冷流体将使建筑保持与 PV 一样的温度。当流质回灌到地下时，制冷流体一般要加热到 25℃以上，地下存储着低温太阳热能，冬季时可以提用。PV 发出的电力应直接用于冰箱和深层制冷等制冷，而不是用于空间制冷和除湿，这是由于大地提供的制冷能力是有限的（温度）。

结论和成果

自从 70 年代石油危机时期，项目就开始陆续进行，同期发布了一些公开报告。但直到近年来，才引起人们的注意，有更多的示范工程建成和测试。该系统由几种不同技术一体化组成，可作为商业化产品，并可获得良好的性能/成本。该系统至少可节约 90%的能源用于空间制冷供热。该技术降低了购买能源的费用，回收期为 1-3 年。

可能的应用领域

LOWTE 技术在世界大多数地区都是可行的，尤其是那些既有制冷，又有供热需求的气候地区。

The Free Energy Houses is very Exergy aware and don't use overqualified energy for the different applications.

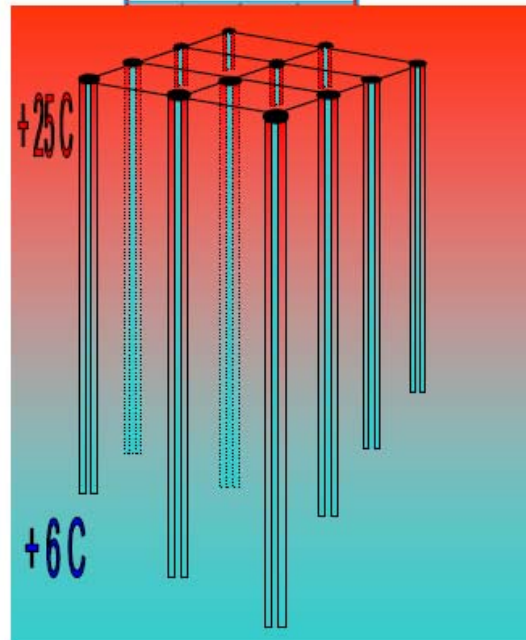
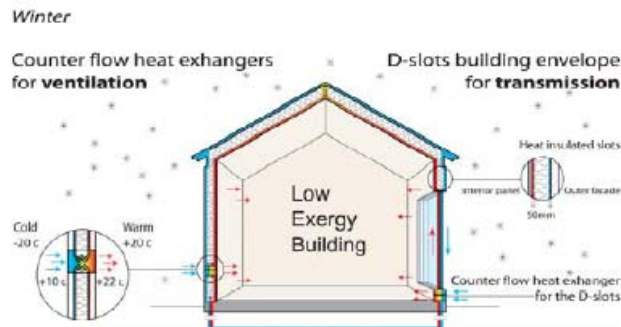


Figure 1 Free Energy Houses winter time

项目的目的在推广和传播欧洲创新的研究成果及示范项目成果，以及建筑领域的生态可持续性标准，包括：

- 商业化的创新节能建筑材料；
- 创新的供热/制冷设备和供电技术、以及可再生能源利用技术在建筑领域的应用；
- 最佳欧盟示范生态建筑

- 热泵技术
- 低能耗供热制冷系统

建筑中有更多的通风和窗户可以节能。

参考:

在业主、工业发展基金和瑞典能源署的资助下，多年来低能耗建筑理念得到进一步发展。并获得了一些项目成果和参考资料，下面是一些重要的参考资料:

- Ref 1. High efficiency ground energy storage and low exergy HVAC systems, New height in net zero energy buildings, P. Platell, B Kilkis, ASHRAE winter meeting 2008, New York
- Ref 2. Zero Energy Houses, P Platell, Dennis Dudzik, Energy Sustainability, June 2007, Long Beach, California
- Ref 3 Peter Platell , Developing work on Ground Heat Exchangers, ECOSTOCK 2006 Thermal EnergyStorage, New Jersey
- Ref 4 GEOEXCHANGE & LOW EXERGY BUILDINGS, P Platell, D Schmidt, G Jóhannesson, IndoorAir, Monterey, 2002
- Ref 5 Platell O, Low Temperature Energy, Statens Energiverk, (Swedish National Energy Department), Report nr. 656052-1, 1988
- Ref 6 Sunstore-projektet 1977-1980 Swedish Building Council Research report R100:1981

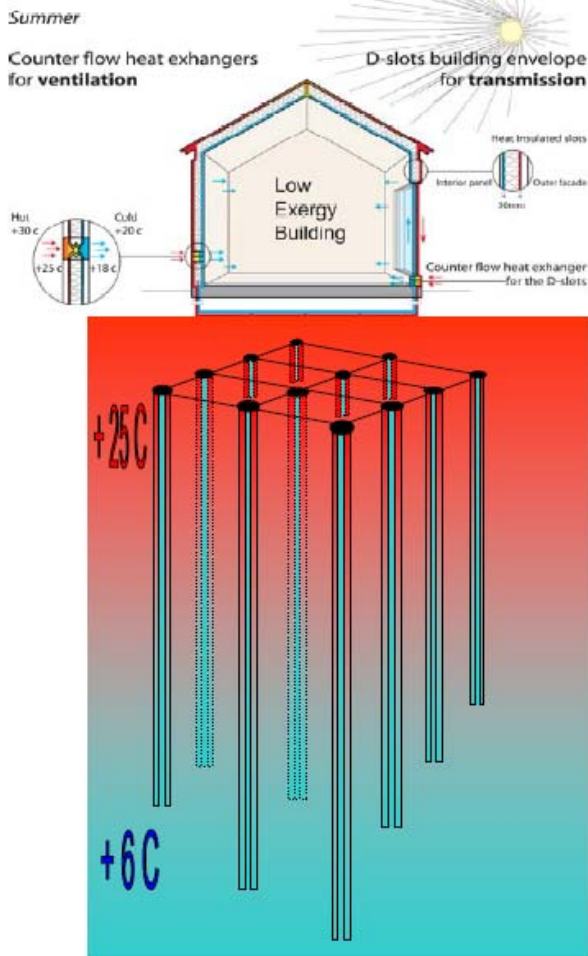


图 2 夏季时的低能耗建筑

更多信息请联系:

姓名	PhD Peter Platell
公司	LOWTE AB
电话	+46 (0) 706 88 82 39
传真	+46 (0) 8 592 524 28
E-mail	platell@lowte.se
地址	Tikskogsvagen 15, 193 40 Sigtuna, Sweden
网址	www.lowte.se