

最新研究发现：生命源于氢能！

最初的化学反应在生命起源时是如何开始的？它们的能量来源是什么？杜塞尔多夫海因里希·海涅大学(HHU)的研究人员重建了人类最后一个共同祖先LUCA的新陈代谢。

他们发现，原始生命用来拼凑细胞分子构件的几乎所有化学步骤都是能量释放反应。

这确定了驱使这些反应向前发展过程中长期寻求的能量来源，而这些能量一直隐藏在人们的眼皮底下。合成生命基石所需的能量来自新陈代谢本身，只要包含一种基本的起始化合物。在生命起源时，从内部释放能量的秘密成分是所有能源载体中最清洁、最绿色、是最新也是最古老的：氢气，H₂。



[查尔斯·达尔文\(Charles Darwin\)](#)在其进化论中提出一个假定：地球上现存的所有生命都是从一个原始有机体进化而来，这个有机体被称为“最后普遍共同祖先”(Last Universal Common Ancestor)，简称LUCA。

哈佛大学分子进化研究所的威廉·马丁教授团队研究了早期地球上生命是如何以及在哪儿产生的。他们的方法基于实验和计算。在实验室里，他们利用海底热液喷口中发现的催化剂和条件，进行化学实验，研究氢和二氧化碳之间的反应。

在计算机上，他们开发了一种分子考古学的形式，使他们能够发现保存在蛋白质、DNA和现代细胞化学反应中的许多不同的原始生命的痕迹。

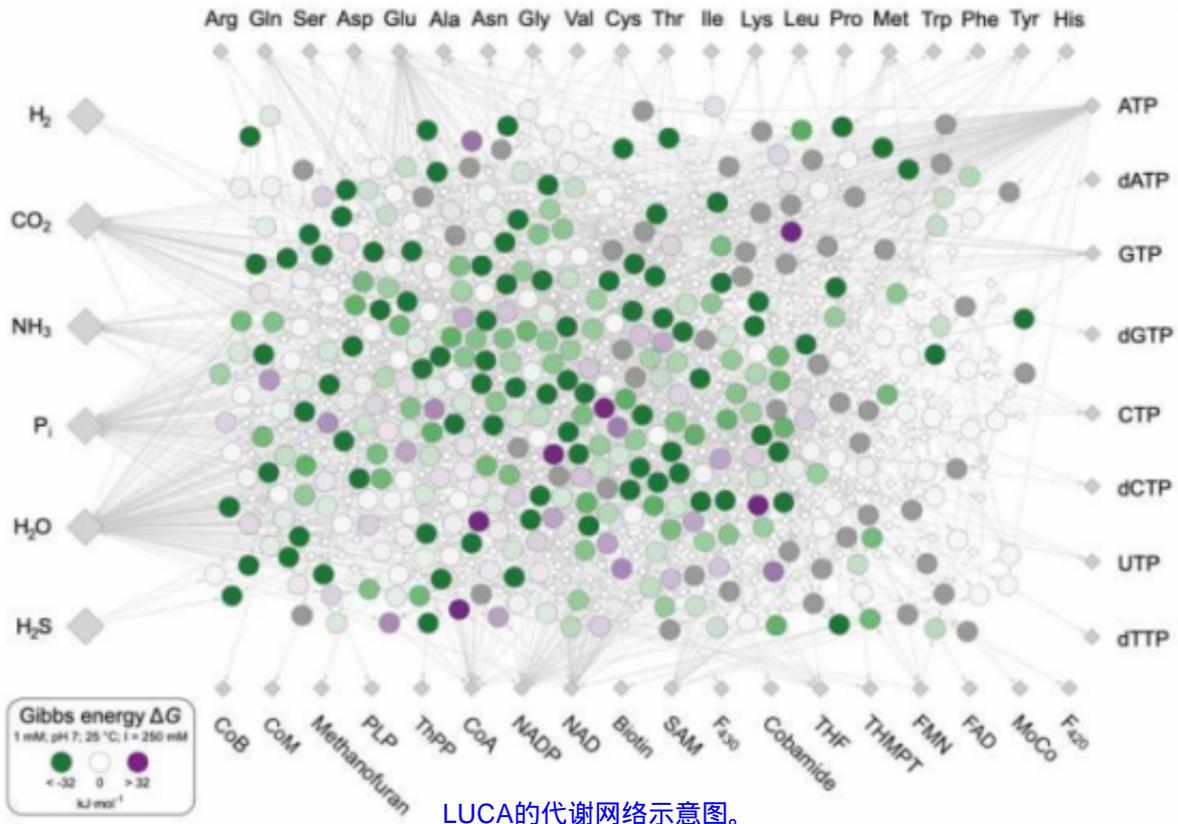
在最新的工作中，他们研究了什么样的化学环境促进了产生新陈代谢和后来产生LUCA本身的化学反应，以及驱动这些反应的能量从何而来。为此，他们没有研究基因，而是研究了生命自身化学反应所包含的信息。

他们确定了402种代谢反应，这些反应自大约40亿年前生命起源以来几乎没有改变。因为这些反应在所有细胞中都是常见的，所以它们在LUCA中也存在。它们揭示了原始生命在新陈代谢中是如何处理能量的，以及它们从哪里获得了使生命的化学反应继续进行所需的能量。

杰西卡·维默是该研究所的一名博士生，也是这篇新论文的主要作者，她对LUCA代谢反应的能量平衡特别感兴趣，因为所有的生命都需要能量。

为此，她列出了402种反应的目录，这些反应是现代细胞(细菌和古生菌)中简单和古老的细胞用来构建生命的基本要素：20种氨基酸，DNA和RNA的碱基，以及新陈代谢所必需的18种维生素(辅助因子)。

在最原始的现代细胞中，在维默的计算机分析中，这些化合物是由现代环境中存在的简单分子合成的，这些分子也存在于早期地球的热液喷口中：氢(H₂)、二氧化碳(CO₂)和氨(NH₃)。结果得到了LUCA的代谢网络。



LUCA的代谢网络示意图。

杰西卡·维默说：

“我们想知道推动原始新陈代谢的能量来自哪里。”

“在大约40亿年前代谢反应开始的时候，没有蛋白质或酶来催化反应，因为它们还没有进化。代谢必然来自于环境中可能发生的反应，可能借助无机催化剂。”

“但不管是不是催化剂，为了继续进行，反应必须释放能量。这些能量从何而来？关于代谢能的可能来源，文献中有很多建议。但从来没有人研究过新陈代谢本身的反应。”

为了找到代谢反应中的能量来源，研究小组计算了在每个反应中释放或消耗的自由能，也称为吉布斯能。

结果是：LUCA的新陈代谢不需要外部的能量来源，如紫外线、陨石撞击、火山爆发或放射线。相反，在许多现代海底热液喷口的典型环境中，新

陈代谢反应向前进行所需的能量来自新陈代谢本身。

换句话说，几乎LUCA所有的代谢反应都是靠自身释放能量：生命所需的能量来自生命本身。



海底热液喷口，被称为“生命的摇篮”

该研究的资深作者威廉·马丁说：

“这是令人兴奋的，因为中枢新陈代谢的400个相互关联的反应，乍一看似乎复杂得无可救药，但却突然显示出一种自然趋势，在合适的条件下，它们会自行展开。”

为了得出这个结论，研究小组必须首先使用模拟不同环境条件的计算机程序研究402个反应的能量学，以便区分能量有利和不利的组合。这一点很重要，因为反应是否释放能量通常取决于环境条件。

他们调查的条件范围从pH1(酸性)到pH14(碱性)，温度从25到100摄氏度，以及不同的反应物相对数量的产品。他们特别注意氢的能量作用。

维默说：“没有氢，什么也不会发生，因为首先需要氢从二氧化碳中吸收碳进入新陈代谢。”

能量上的最佳条件是碱性pH值，在pH9左右，温度在80摄氏度左右，需要氢来固定二氧化碳。

马丁说：“这和我们在失落之城看到的几乎一模一样，失落之城是中大西洋一个产氢的热液场。在这样的环境中，大约95%到97%的LUCA代谢反应可以自发进行，也就是说，不需要任何其他能量来源。”

“在深海黑暗的水热系统中，氢气是化学阳光。现代能源研究利用了氢与生命完全相同的特性。只是生命有40亿年的氢技术经验，而我们才刚刚开始。”

维默补充说：“关于生命起源时的能量，我们可以说纯化学能就足够了。我们不需要阳光，不需要陨石，不需要紫外线：只需要氢气和二氧化碳，以及一些氨和盐。”

“由于我们生物合成网络中化学反应的极端保守性质，我们可以对产生LUCA的反应获得一些有趣的见解，尽管它生活在40亿年前。”



（素材来自：HHU 全球氢能网、新能源网综合）

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/176527.html>