



用作功能性混凝土的可充电水泥基电池。插图：日元Strandqvist。

世界首款可充电水泥基电池

想象一下整个 20 层高的混凝土建筑，它可以像一个巨大的电池一样储存能量。由于瑞典查尔姆斯理工大学的独特研究，这一愿景有朝一日可能成为现实。建筑与土木工程系的研究人员最近发表了一篇文章，概述了一种由水泥制成的可充电电池的新概念。

对可持续建筑材料不断增长的需求给研究人员带来了巨大挑战。瑞典查尔姆斯理工大学的**Emma Zhang**博士几年前就加入了**Luping Tang**教授的研究小组，寻找未来的建筑材料。他们现在共同成功开发了世界首创的可充电水泥基电池概念。

该概念首先涉及水泥基混合物，添加少量短碳纤维以增加导电性和弯曲韧性。然后，嵌入混合物中的是金属涂层碳纤维网——阳极用铁，阴极用镍。经过大量实验，这就是研究人员现在展示的原型。

— 早期对混凝土电池技术的研究结果表明性能非常低，因此我们意识到我们必须开箱即用，想出另一种生产电极的方法。我们开发的这个特别的想法 - 也是可充电的 - 以前从未被探索过。现在我们有了实验室规模的概念证明，”Emma Zhang 解释说。

Luping Tang 和 Emma Zhang 的研究生产了一种平均能量密度为每平方米 7 瓦时（或每升 0.8 瓦时）的可充电水泥基电池。能量密度用于表示电池的容量，适度估计新查尔姆斯电池的性能可能是早期尝试的混凝土电池的十倍以上。与商用电池相比，能量密度仍然较低，但由于电池在建筑物中使用时可以建造的巨大体积，可以克服这种限制。

解决储能问题的潜在关键

电池可充电这一事实是其最重要的品质，如果这一概念得到进一步发展和商业化，其利用可能性几乎是惊人的。储能是一个明显的可能性，监控是另一个可能性。研究人员看到的应用范围可能包括为 LED 供电、在偏远地区提供 4G 连接，或混凝土基础设施中的阴极保护以防止腐蚀。

– 例如，它还可以与太阳能电池板结合使用，以提供电力并成为高速公路或桥梁监控系统的能源，其中由混凝土电池操作的传感器可以检测裂缝或腐蚀，“Emma Zhang 建议。

以这种方式使用结构和建筑物的概念可能是革命性的，因为它可以通过提供大量的能量存储来为能源危机提供替代解决方案。混凝土由水泥与其他成分混合而成，是世界上最常用的建筑材料。从可持续性的角度来看，它远非理想，但为其添加功能的潜力可以提供一个新的维度。张爱玛评论：

– 我们有一个愿景，即在未来，这项技术可以允许由功能性混凝土制成的多层建筑的整个部分。考虑到任何混凝土表面都可能嵌入一层这种电极，我们谈论的是大量的功能性混凝土”。

使用寿命方面的挑战依然存在

这个想法还处于非常早期的阶段。在该技术商业化成为现实之前仍有待解决的技术问题包括延长电池的使用寿命和开发回收技术。

– 由于混凝土基础设施通常可以使用 50 年甚至 100 年，因此需要对电池进行改进以匹配这一点，或者在使用寿命结束后更易于更换和回收。目前，从技术角度来看，这是一项重大挑战，“Emma Zhang 说。

但研究人员希望他们的创新能提供很多东西。

– 我们相信这个概念对让未来的建筑材料具有可再生能源等附加功能做出了巨大贡献，“Luping Tang 总结道。

文字：卡特琳娜·比约克

阅读科学期刊《建筑物》中的科学文章 Rechargeable Concrete Battery。

该研究项目由瑞典能源署 (Energimyndigheten) 资助

Luping Tang

查尔姆斯理工大学建筑与土木工程系教授 tang.luping@chalmers.se +46 31 772 2305

Emma Qinnan Zhang

博士，原查尔姆斯理工大学建筑与土木工程系，现为高级瑞典三角洲的发展科学家。

emma@deltaofsweden.com +46 768 80 35 33

技术信息

显示 ▼

资料来源：建筑 MDPI <https://doi.org/10.3390/buildings11030103>

