印度理工學院海德拉巴分校(IIT-H)用飛灰開發防水材料

駐印度代表處教育組

印度理工學院（IIT）海德拉巴分校的研究人員開發出一種廉價的防水材料，該材料是用表面活性劑硬脂酸（stearic acid）塗抹飛灰（煤灰）。雖然飛灰具親水性，但一旦塗上硬脂酸，就變成一個高度硬化的表面。

硬脂酸的親水性部分稱為頭部，疏水性部分稱為尾部。當親水硬脂酸的頭部與飛灰顆粒結合時，硬化水的尾部仍然是自由的，大量的硬脂酸使飛灰表面具有疏水性。

飛灰的大小從 100 奈米到幾微米不等，因此可以根據所選顆粒的大小提供不同粗糙度的表面。塗有硬脂酸的飛灰表面有如玫瑰花瓣或蓮花葉，可以透過不同粗糙面防水，卻也將水滴集中。在玫瑰花瓣的情況下，表面硬化水，但同時花瓣的結構確保水滴附著在它上面。因此，即使倒轉的水滴也不會落下。因為結構不同，所以對於像荷葉的結構來說，水滴則很容易脫落。

研究所的阿圖(Atul Suresh Deshpande)博士說：當我們使用大小或多或少均勻的顆粒時，顆粒間的空間會更大，水會像玫瑰花瓣一樣滲透並黏附在表面，即使我們把它轉 90 度和 180 度，水也會附著在表面。這點曾經發表化學期刊 Chemistry Select 上。

研究所穆卓卡(Mudrika Khandelwal)博士說，當使用不同粒徑的飛灰顆粒時，形狀完全改變，較小的原子顆粒往往會填滿較大顆粒之間的空隙，從而導致更緊密的填充，而顆粒之間的空隙很小。當顆粒之間的間隙減小，水很難進入間隙時，就會形成氣穴。水滴懸浮在氣囊頂部，因此對表面的附著力較小。因此，當表面傾斜 5 度時，水滴容易滾動。

論文的第一作者爾百興(Urbashi Mahanta)是 IIT Hyderabad 的博士生，他說通過結合使用硬脂酸和粗糙表面，在水與表面的接觸角度超過 150 度的情況下，我們能夠做到超疏水性，使用一個簡單的粒子分佈過程來實現兩種水性。

當乾燥溫度從 60 攝氏度提高到 80 攝氏度時，表面的親水性與疏水性都一起增加，超過硬脂酸的熔點 69 攝氏度，再加熱到 80 攝氏度時，表面活性劑會融化，從而得到更好的覆蓋，使表面更光滑。達斯

特(Deshpande)博士說因為這樣的疏水性，塗有硬脂酸的飛灰可作為防水材料，表面也很容易清洗。不過，為了測試飛灰防水材料耐久性，還需要做更多的研究工作。

撰稿人／譯稿人：陳立穎

資料來源：2019 年 8 月 26 日，印度教報

國家教育研究院
National Academy for Educational Research