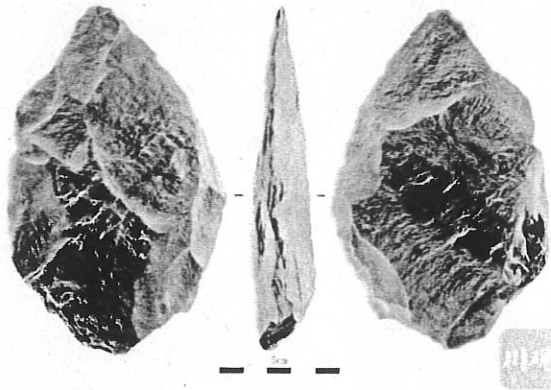


改變世界史的 12 種新材料讀後感

材料科學，是研究物質特性和應用的科學領域。在改進材料性能和開發新材料的同時，促進科學的進步及社會的發展。從史前時代時人們所使用的武器；到古代文明宏偉的建築；再到近代的工業革命和現代的通訊技術、能源發展。材料科學的突破推動了人類的技術進步、經濟發展和文明進程。

在史前時代，人們通過運用木器、石器和動物骨骼等資源來製作工具和武器，促進了狩獵技術和生存能力的提升。古人類觀察和研究各種資源，了解不同的材料物理特性，如硬度、韌性、密度等，並根據自己的需求選擇合適的材料。例如手斧，用於砍伐木材、剝皮的工具；又或是磨石，用於磨碎食物、磨刀具和其他加工工作。同時，當時已能夠創造出陶器、織品和建築物等工藝品，展示了古人類對黏土材料、纖維材料及建築材料（石頭、木材和土壤）的理解和運用。



石斧



磨石

同時，史前時代當時已能夠製造出陶器，展示了古人類對黏土材料的理解和運用。他們發現了黏土的可塑性和燒結特性，並進行了燒製來增加其硬度和耐用性；在高溫下，黏土會硬化並轉變為陶瓷，這使得陶器具有更好的耐久性和耐熱性。這也為後來的陶瓷工藝奠定了基礎。

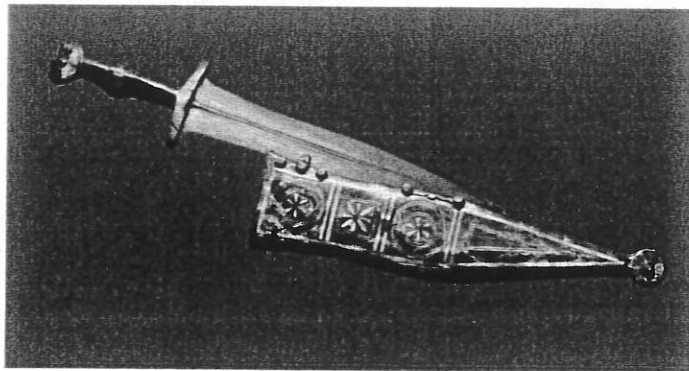


新石器時代繩紋陶器

時間來到古代文明，在這個時期，各個文明都在不同的領域中展示了材料科學的應用，包括建築、工藝、武器、藥物等。

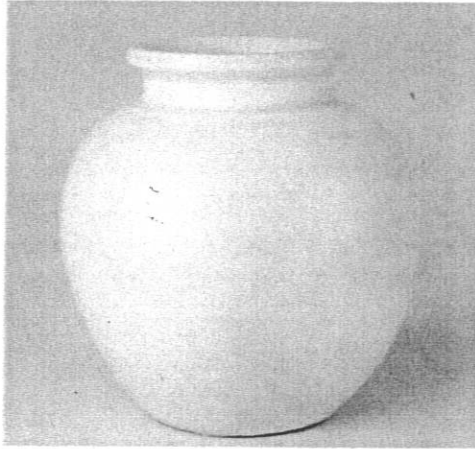
古埃及人使用了石頭建造了金字塔，而金字塔的建造體現了古埃及人對於石材、石材加工和建築結構設計等方面出色的材料科學知識和技術。在選用石材上，古埃及人利用了不同的石材特性，如硬度、耐久性和易加工性。並根據需求選定適合的石材：使用堅硬的花崗岩作為外層表面，以提供保護和耐久性。內部則使用較輕且容易加工的石灰岩或砂岩填充，以減輕結構的重量。在石材加工上，古埃及人使用石製工具、木製楔子和砂輪等工具來進行石材的切割和修整。這需要對石材的特性有深入的瞭解，例如分析石材的層理結構、脆性和切割方向，以確保石塊能夠穩定並精確地擺放在金字塔結構中。在建築結構上，古埃及人運用了複雜的斜坡和傾斜角度來分散重量，以減少金字塔結構所承受的壓力；同時使用凸起和凹陷來增加石塊之間的連接面積，以提高結構的穩定性和耐久性。

古羅馬文明的強盛與兵器有著密不可分的關係。他們運用鐵礦石資源，並使用風爐進行燃燒和冶煉，除了讓金屬熔化並分離出來，他們也學習到添加其他材料，如木炭和石灰石，以改善鐵的質量和特性。這些技術使羅馬人能夠生產大量的高質量鐵製品。古羅馬人也運用銅和錫進行青銅合金的製造，並掌握了合金中不同成分的比例對合金特性的影響，使得生產出的青銅製武器更強硬、耐久。



羅馬匕首

中國在唐宋元明四個時期時，陶瓷的製作工藝世界聞名。古代中國人對黏土的性質和特性進行了深入的研究，如以高嶺土為主要成分的瓷土質地細膩，適合製作白瓷；含有鐵質礦物的黏土則可製成青瓷等。同時運用特定的燒製溫度和氣氛，以及釉料的成分和處理方式，製造出具有不同外觀、色彩和質地的陶瓷作品。如青釉、白釉和多彩釉。古代中國人透過瞭解釉料的成分和化學特性，並掌握了釉料的塗布和燒結技術，製造出了不同色彩、光澤和紋飾效果的陶瓷作品，並提供陶瓷表面的保護和耐用性。



唐代邢窑白釉罐



清代琺瑯彩

此外，中國在西漢和唐宋時期吹製玻璃達到了黃金時期。透過研磨混合石英砂（二氧化矽）和鹼性物質，如碳酸鈉或碳酸鉀，並融化形成熱玻璃，透過吹氣的方式使玻璃成形。在這個時期中國人利用在玻璃中加入不同的金屬氧化物，開發了不同顏色的玻璃，並使用各種技術，如套色、施釉和鑲嵌等，來裝飾吹製玻璃作品。



玻璃胎画珐琅西洋女子图鼻烟壶（清乾隆），故宫博物院藏

除了陶瓷和玻璃，古代中國也透過提取植物、礦物和動物組織作為藥物，對現代藥物學產生了深遠的影響。利用煎煮、浸泡、提取的工序，從藥物原材料中提取有效成分，並使用不同的溶劑和提取方法，將藥物成分濃縮或分離出來，以提高藥物的純度和效力。這些製備技術涉及溫度、時間和溶劑選擇等材料科學相關的考量。同時基於對藥物的保存和分發，古代中國人開發了多種容器和包裝材

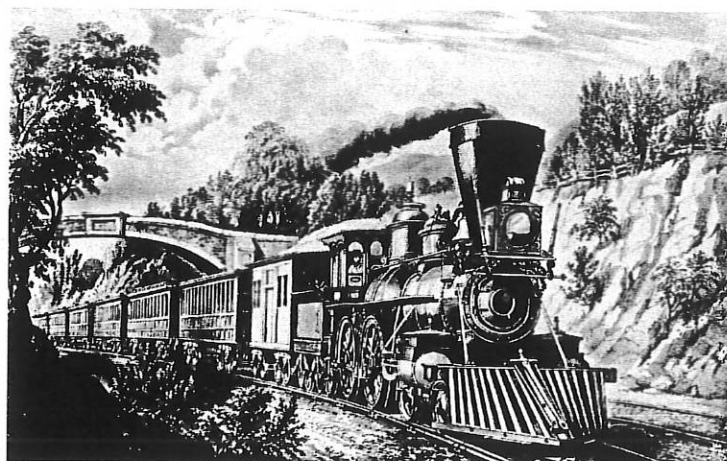
料，如陶瓷罐、竹筒和絲綢袋，用於存儲和保護藥物。針對濕氣、光線等因素，防止藥物的變質和降解，確保其長期的療效。

時代更替，來到工業革命時期，基於前人對於材料科學的實踐，這個時期的材料科學對現代科技的發展產生了深遠的影響。

就鋼鐵來說，通過控制鐵和碳的比例和冷卻速度，使鐵和碳原子形成穩定的晶體結構，同時添加其他金屬元素，如鉻、鎳和鈷等，產生具卓越的力學性能的鋼鐵。高強度、硬度和耐腐蝕性，使其成為一種理想的結構材料。鋼鐵提供了更強大的結構支撐，使得建築物能夠更高、更大且更堅固；在交通運輸領域，鋼鐵被廣泛應用於製造車輛、火車軌道和橋梁，提高了運輸的效率和安全性。

工業革命中廣為人知的紡織工業，也是基於材料科學的基礎。不同的紡織纖維，例如絲綢和人造纖維，提高了纖維的強度、耐久性和彈性，從而改進了紡織品的品質和性能。而人造纖維的出現，如尼龍、聚酯和腈纖維等，使得製造輕量、透氣且具有防水或防火性能的紡織品成為可能，紡織業獲得了更多的選擇和革新，得以利用在服裝、家居用品、工業等多種用途。

此外，在工業革命時期，煉油工業、酸鹼工業、合成材料等科技也基於材料科學得以蓬勃發展。煉油工業通過化學處理，將原油分離為不同的燃料和化學原料，如汽油、柴油、煤油、石蠟等；利用化學反應提供植物所需的營養元素，以提高農作物的產量和質量。例如，合成氨的發明使得氮肥的大規模生產成為可能，從而解決了農業生產中的營養問題；使用化學反應來生產氫氧化鈉和氫氧化鉀等鹼性物質，廣泛應用於清潔劑、肥皂和玻璃等產品的製造。酸生產則專注於生產硫酸、硝酸等強酸，用於化學工業、礦業和其他行業的生產過程中；合成材料如，合成橡膠，其發明使得橡膠的生產不再依賴於天然橡膠的供應，從而推動了輪胎、密封件等產品的製造。另一個例子是塑料的發展，這些可塑性材料應用於各種產品和行業，如包裝、建築、電子等。



基於工業革命的基礎，現代材料科學對新材料的需求，激發了材料科學方面的研究和開發。在這個過程中，許多具有特殊性能和應用的新材料被發現。例如，

半導體材料的發展推動了信息技術的革命，高溫超導材料的發現改變了能源儲存和傳輸等領域。同時材料科學家通過合金化、熱處理、表面處理等技術，改善了材料的性能，產生出具有彈性、導電性、磁性的材料。新的製造技術和加工方法，如 3D 列印、微納米加工和納米結構設計，使得能夠製造出更複雜、精密且具有特殊性能的材料和器件。而實現可持續發展成為科技革命的目標之一，材料科學家致力於開發環境友好型材料、再生材料和可回收材料，以減少資源消耗和環境影響，這些材料有助於推動綠色科技和可持續發展的實現。

材料科學是一條延續的道路，從史前文明不斷延伸至今。在未來，或許人類會發現更多新材料，發展出更加進步的科技。但在這些科學的背後，始終離不開自史前時代就開始的材料科學技術，而自那時起，人類就通過突破材料的限制，運用知識，將不可能變為可能。

資料來源：

- 普通石头？不，它们是旧石器时代人类征服自然的工具
<http://sc.sina.com.cn/news/m/2021-09-27/detail-iktzqtyt8348717-p2.shtml>
- 史前陶器的造物觀，史前陶器是如何創造出來的呢？
<https://kknews.cc/culture/6amezbv.html>
- 埃及金字塔 世界上最大的石头工程
<https://www.litonline.com/zh/article/aiji jinzita-shijieshangzuid adeshitougongcheng>
- 中国白釉瓷器演变的历史过程
https://www.sohu.com/a/271799163_203478
- 陶瓷：難以讀懂的國寶
<https://gustavusstory.com/2022/08/31/%E9%99%B6%E7%93%B7/>
- 牧之解密 中國古代玻璃（六）
http://www.liuliart.cn/Article/HTML/Article_2123.html
- 古代中药发展历程简述
<https://zhuanlan.zhihu.com/p/33340080>
- 世界史 — 工業革命
<https://medium.com/%E4%B8%96%E7%95%8C%E6%AD%B7%E5%8F%B2/%E4%B8%96%E7%95%8C%E5%8F%B2-%E5%B7%A5%E6%A5%AD%E9%9D%A9%E5%91%BD-6ab1c72a1a8>