

# 二零二三年香港學生科學比賽

## 延伸摘要

隊伍號碼：JAPE217

作品名稱：銅銅小旋風 Mega copper

參賽類別：發明品

就我們所知，坊間有/沒有\*類似的作品；(如有，) 相關產品連結如下：

沒有

我們的作品所提出的改良 / 其不同之處為：

利用銅金屬殺滅空氣中的細菌，容器由 1.25L 汽水樽改成 A4 紙箱，增加殺菌效能，再改成亞克力膠箱，在空氣淨化器加裝太陽能板及感應器監察空氣狀況，配合手機應用程式以改變風扇的風速

## 前言

背景資料：

疫情期間，政府曾向公眾推廣銅芯抗疫口罩。許多研究文獻指出銅具有抗菌作用，能抑制病毒和細菌生長。因此，我們便希望參考銅芯口罩的設計，利用銅能殺菌的原理，將口罩擴展成以銅為濾芯的空氣淨化機，並將淨化機推廣給公眾。通過用銅過濾來降低空氣中的含菌量，由此改善空氣質素，證明銅絲球可以有效殺菌。因此以此科學研究用銅做一個性質，設計一部噪音較小及能安全使用的空氣淨化機。同時，我們希望所設計的淨化機在耗電量及成本上能比市面的淨化機低，以推動能源效益及智慧城市的發展，並在學校推廣此淨化機，降低課室中空氣的含菌量，以減低學生染病風險。參考文獻：

銅芯口罩

- > [https://www.news.gov.hk/chi/2020/09/20200911/20200911\\_182901\\_924.html](https://www.news.gov.hk/chi/2020/09/20200911/20200911_182901_924.html)
- > <https://www.legco.gov.hk/yr20-21/chinese/panels/ci/papers/cicb1-430-1-c.pdf>

消委會有關空氣清新機的報告

- <https://www.consumer.org.hk/tc/article/414-3587>
- <https://www.consumer.org.hk/tc/article/385-3232>

銅離子抗菌原理

- <http://www.dazzeon.com/cux/>

銅的殺菌原理

- <https://technews.tw/2020/04/15/laser-copper-antibacterial/>

## 目標

我們希望站在環保及價錢角度上，設計一部可用重用物料銅作環保重用過濾心，並以設計噪音較小及能安全使用的空氣淨化機。同時，我們希望所設計的淨化機在耗電量及成本上能比市面的淨化機低，以推動能源效益及智慧城市發展，並在學校推廣此淨化機，降低課室中空氣含菌量。。

## 研究方法

研究方法需要具科學性。對銅的殺滅病菌能力進行了全面研究和分析，以確保它使用有效。採用風扇負壓方法，將空氣抽入裝置中，確保空氣流經銅芯，降低空氣含菌量。我們通過實際測試和評估，確認這種方法有效和可行性。

**實驗目的:**測試銅絲球是否能減低空氣的含菌量

材料：銅絲球·A4 紙箱·培養皿·支架

步驟 1：定立實驗目的和以公平測試原則及變項

步驟 2：按照控制變項及實驗設定，製作兩個相同的實驗裝置把其中一個裝置裝滿 50 個銅絲球(圖 1)，將培養皿 A 和 B 置於空氣消毒機出風位上方，讓空氣吹進培養皿中(圖 2) 利用風速計量度兩個風扇風速是否一致)



圖 1

圖 2

於 DT 室(圖 3 及 4) 鐳射切割機旁邊進行 (學生在這進行工業設計，空氣質素較差)



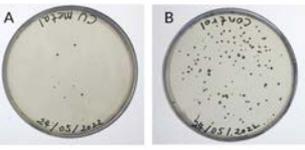
圖 3

圖 4

步驟 3：開啟風扇電源，讓實驗進行 1 小時

步驟 4：24 小時後，通過細胞計數器測量培養皿 A,B 內落菌數量

步驟 5：重複步驟 2-4，進行 5 次測試，並記錄結果及分析

控制變項	獨立變項
風速，量度時間，放置環境和風扇出口位與培養皿的高度一致	培養皿A - 有經銅絲過慮 培養皿B - 沒有經銅絲過慮
	

發明品的設計

銅的殺菌原理：銅能釋放帶正電的離子和活性氧，迅速殺死接觸它的任何細菌細胞。此外，銅能破壞質粒。質粒是環狀的 DNA 片段，可以在細菌之間移動，將抗生素耐藥性傳遞給不同的細菌物種。銅不僅可以殺死這些病原體，還可以防止突變和耐藥性轉移到其他潛在的超級細菌。

**銅的科學原理**

- > <http://www.dazzeon.com/cn/cuxfiber/>
- > <https://www.southampton.ac.uk/news/2016/09/coppers-role-in-tackling-superbugs.page>

**裝置所運用的技術**

我們透過風扇將空氣向外抽出，裝置內空氣變稀薄，形成負壓的狀態，空氣由於氣壓差補償流入裝置，經過銅芯

後再次吹出，以致降低室內空氣的含菌量。

#### **相關應用 / 市場需求**

##### **應用：**

能去除空氣中的細菌，改善課室空氣質素，同時是使用環保材料製成，減少對環境的污染

##### **功能：**

去除空氣中最少 78%的細菌，提高空氣質量

##### **市場的需求：**

近年來病毒和細菌的傳播越來越成為人們關注的問題。在公共場所及醫院、學校等地方使用空氣淨化器，可以有效地改善空氣質素。另外，隨着城市化進展，空氣污染問題越來越嚴重，人們越來越關注空氣質素並開始使用空氣淨化器

##### **潛在效益：**

可以較低成本，提高空氣質量，去除空氣中的細菌。另外使用環保材料製造，能夠保護環境及生態系統

##### **限制：**

覆蓋面積較小，過濾效率有限，無法迅速更換課室的空氣。

**如發明品專案設計將角逐可持續發展大賞，請列明作品與哪一個可持續發展目標有關，並說明參與競逐此獎項的原因。**

在可持續發展方面，目前我們製作了三代空氣淨化機

我們正在研發第三代版本，選用了亞克力膠版取替紙箱，選用較強摩打的風扇，讓空氣殺菌機升級，能更快換取課室的空氣，此外，更在裝置加上了感應器監測空氣狀況，並配合手機應用程式以改變風扇的風速，以創新及智能的技術推動智慧城市的發展。此空氣殺菌機能繼續不斷改良，即使升級了價錢也不會太大轉動，此空氣清新機使用銅的原理，與市面上的大大不同，市面上的空氣淨化機雖然可以消毒空氣，但有不少缺點，如耗電量高和機價及濾芯價格較為昂貴。而銅能殺滅細菌直至其氧化後，其金屬銅仍能循環再用。

**如發明品專案設計將角逐社會創新大賞，請列明作品所針對的目標群組或社會議題，並說明參與競逐此獎項的原因。**

幾年來，病毒議題備受關注，我們的發明品可降低公眾場所或家中的病毒量，能對公共衛生有所貢獻。

#### **結論**

在研究中，我們採取了一種全新的研究方法。首先，我們研究了銅對病菌的殺滅效果，確保裝置的有效性。其次，我們以 A4 紙作為外箱材料，符合環保，還能減少製作成本。同時，我們在設計上運用了物理技巧，例如風扇的負壓，將空氣循環進入、流經銅芯，再吹出。這種設計，使得裝置具有更高的殺菌效果，還可以減少製作成本，為公眾提供一種更安全、有效和經濟的選擇。因此，我們認為這部「銅芯空氣消毒機」是一項具有高度創新性的作品，由於製作簡單，可以提供人們複制，改善生活品質。