



教師版

樣書



防盜警報器



培生教育出版亞洲有限公司

香港鰂魚涌英皇道 1063 號 28 樓

電話：(852) 3181 0000

網址：www.pearson.com.hk

電子郵件：hkcs@pearson.com

© 培生教育出版亞洲有限公司 2019

本書版權為培生教育出版亞洲有限公司所有。如未獲得本公司之書面同意，不得用任何方式抄襲、節錄或翻印本書任何部分之文字及圖片。

二〇一九年初版

出版：培生教育出版亞洲有限公司
SWTC/01

ISBN XTSP003303

Inspection copy for promotion purpose

Not for resale

此樣板書僅作推廣之用，不可轉售

培生(**Pearson**)為全球首屈一指的教育機構。我們結合超過 150 年的出版經驗，開拓先進的教育科技與網上資源，致力支援每位學習者。

我們為超過 70 個國家提供教育及評核服務，以印刷品、網上方式提供多種語言的課程及學習資源，讓學習者可以隨時隨地以任何方式學習。培生革命性的產品如 MyLabs，改變了各地的學習模式。

培生於香港及澳門的教育產品及服務由學前、小學、中學、高等教育至成人教育，均領先市場，其中包括《Longman Elect》、《朗文當代高級英漢雙解詞典》等知名產品。

培生不斷支援學習者，致力推動學習的風氣。我們堅信，凡是教育事業興盛的地方，人民素質自然提升，社會也會因而繁榮。

目錄

活動簡介.....	2
Maker 讀一讀.....	3
Maker 想一想.....	4
Maker 動手做.....	5
測試及改良.....	9
延伸活動.....	10
感想.....	13
知識轉移.....	14
反思.....	15
評估.....	15
附頁：延伸工作紙.....	16

1 活動簡介

近日，屋苑附近發生了數宗盜竊案。為了防範賊人闖入屋內，大家齊來動動腦筋，以科技意念設計和製作一個防盜警報器。

活動目標 認識電的聲效應，以及應用與閉合電路有關的知識，製作一個防盜警報器。

STEM 元素



建議的材料和工具

你可以從老師提供的材料中選擇合用的材料，你也可以自行準備其他材料。



老師可在進行活動前，利用附頁的延伸工作紙「長方形的面積」，讓學生重溫相關知識。

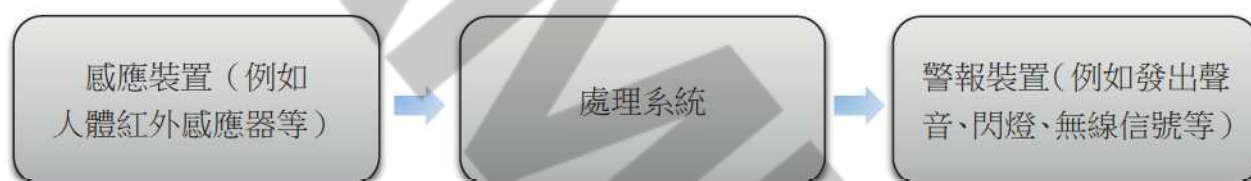
萬字夾 10 枚（或更多）、鋁箔、電池 ×2（1.5 伏特）、電池座、蜂鳴器、鱷魚夾線、LED 燈、吸管 2 支（或更多）、膠帶、剪刀

2 Maker 讀一讀

防盜警報器常用於住宅和店舖保安。一般來說，防盜警報器有三個部分。感應裝置負責感應是否有盜賊進入，處理系統負責處理感應裝置的信號，判斷是否發出警告信號。警報裝置負責發出警告信號（例如聲音、閃燈、無線信號等），提醒有盜賊進入。你能在互聯網上找出更多感應裝置和警報裝置的資料嗎？



人體紅外感應器



警告信號除了提醒有盜賊進入外，有些時候聲音和閃燈警告信號還能嚇退盜賊。一些防盜警報器甚至直接連接到保安中心，讓保安人員知道有盜賊進入。然而，隨着警報系統的廣泛使用，誤報非常頻繁，令許多人們忽視警報。



最簡單的警報裝置可以只有電源和一個開關，連接到警報裝置，這樣只要盜賊觸動開關，便使電路閉合，啟動警報裝置。現在，讓我們想一想怎樣製作一個簡單的防盜警報器吧！

3 Maker 想一想

1. 甚麼是導體和絕緣體？
導體是指可以讓電流通過的物質，而絕緣體不可讓電流通過。
2. 你會用哪些物料製作防盜警報器的「接觸開關」？把你的選擇圈起來。
(硬卡紙 / 鋁箔 / 膠帶 / 吸管 / 萬字夾 /
其他物料：_____)
3. 你會用哪個電路元件發出警告？把你的選擇圈起來。
(蜂鳴器 / LED 燈 / 其他元件：_____ (請註明))
4. 防盜警報器的運作與電的甚麼特性有關？
與電的聲效應 / 光效應有關。
5. 構思「防盜警報器」的外形和結構，畫下你的設計。(請構思兩種設計)

我的設計草圖

設計一：

設計二：

想一想：

- ◎ 怎樣設計觸動裝置的「接觸開關」？
- ◎ 觸動裝置的面積應該要多大？
- ◎ 怎樣把觸動裝置隱藏起來？
- ◎ 怎樣組合警報器的各個部分？

4 Maker 動手做

(一) 製作防盜警報器配件

參考步驟：用兩塊導電物料（例如鋁箔）和絕緣物料（例如飲管），製作「接觸開關」。

1. 怎樣裁剪出兩塊導電物料？兩塊大小要相同嗎？怎樣能加厚物料，令他們更耐用？

在空白位置寫出或畫出你的步驟：鋁箔 A：量度一塊長 30 厘米，闊 10 厘米的鋁箔，小心地把它對摺。



鋁箔是導電體，能組成一個「接觸開關」。



不要弄破或弄皺鋁箔！

鋁箔 B：量度另一塊長 40 厘米，闊 30 厘米的鋁箔，小心地把它對摺。



2. 你會怎樣使用絕緣物料，令兩塊導電物料在有人踏上時才疊在一起？

在空白位置寫出或畫出你的步驟：



把鋁箔 A 放置在要裝設警報器的地方，在鋁箔 A 兩旁放置長度相約的吸管，然後以膠帶固定鋁箔 A 和吸管的位置。

參考步驟： 使用萬字夾或其他物料，製作「導電鏈」，用作導線，連接到「接觸開關」。

3. 你會怎樣製作「導電鏈」？要多少條「導電鏈」？「導電鏈」要多長？

把 10 枚萬字夾分為兩份，剪出一條膠帶，把三個萬字夾黏在膠帶上，萬字夾間相隔少於一個萬字夾的距離。然後，在膠帶上的萬字夾鏈兩端再放上萬字夾，做出一條萬字夾鏈。（你也可以使用剩餘的鋁箔代替萬字夾來製作導電鏈。）



使用剪刀時要小心！

4. 你會怎樣固定「導電鏈」？怎樣連接「導電鏈」到兩塊導電物料？

用膠帶包裹萬字夾鏈。不要密封萬字夾鏈的兩端。然後如圖示，把兩條萬字夾鏈分別夾着兩塊導電物料的一端。



為甚麼警報器中的萬字夾要包上膠帶？

萬字夾是導體，膠帶是絕緣體，膠帶能防止萬字夾因接觸到電路中其他的金屬部分而誤鳴。



(二) 組裝防盜警報器

參考步驟：把「導電鏈」連接到電路元件和電池座。

1. 使用一條鱷魚夾線，把「接觸開關」的其中一塊導電物料連接到所選擇的電路元件。



2. 把電池座連接到電路元件和「接觸開關」的另一塊導電物料。

把電路元件的正極（紅色電線或長接腳）連接到電池座的紅色夾子（正極）。



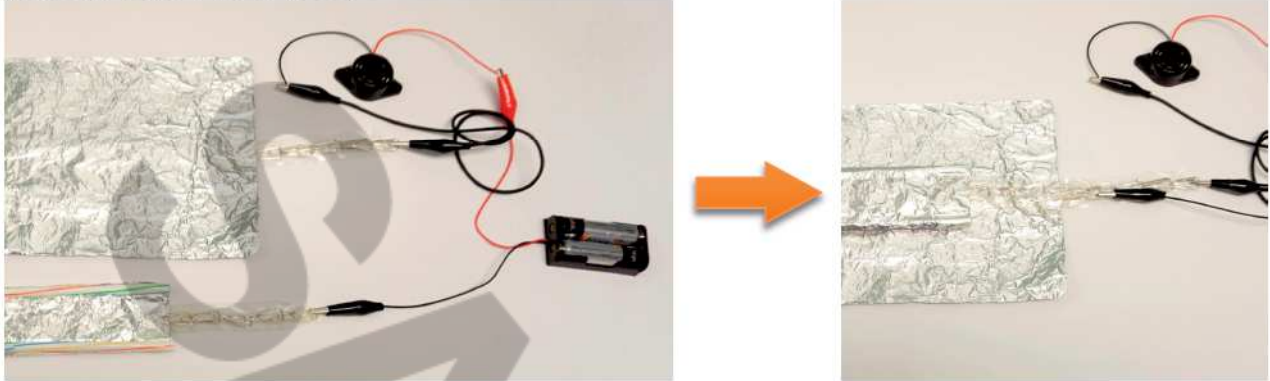
把另一塊鋁箔的萬字夾鏈接駁到電池座的黑色夾子（負極）。警報器便製作完成。
把兩枚 1.5 V 電池放入電池座中。



參考步驟：組裝「接觸開關」，隱藏防盜警報器。

3. 組裝「接觸開關」。

把兩塊導電物料重疊起來。



4. 把「接觸開關」隱藏起來，並進行測試。

在空白位置寫出或畫出你的步驟：

在鋁箔 B 上蓋上紙張或其他不同的材料，把它隱藏起來。



用力按壓吸管上方隆起的位置，留意會出現甚麼情況。

警報器中的蜂鳴器還可以用甚麼電路元件代替？

除了蜂鳴器外，還可以使用 LED 燈。



5 測試及改良

1. 觸動警報器的開關部分，警報器有發出警告嗎？（有 / 沒有）
2. 警報器的開關部分與蜂鳴器、電池座的距離，會限制可裝設警報器的位置。
想一想可以怎樣改良警報器，讓使用者能把警報器裝設在有需要的地方，然後把改良後的設計記錄在下方的位置。

我的設計草圖

參考答案：

把電線的部分延長（例如接駁額外電線或接駁其他導電物料），而萬字夾的部分也可延長（例如接駁更多萬字夾），讓警報器能裝設在有需要的地方。

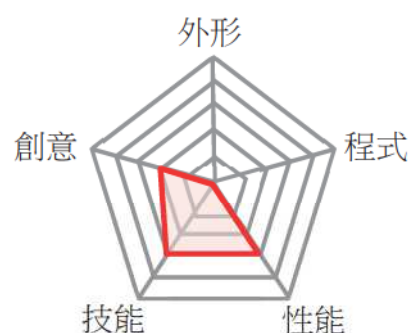
3. 測試結果理想嗎？如不理想，試寫下需改善的地方和改善建議。

需改善的地方	按學生的實際情況作答
改善建議	按學生的實際情況作答

6 延伸活動

發揮你的創意，嘗試用不同的物料設計及製作一個更耐用、更可靠的防盜警報器。你所製作的防盜警報器必須符合以下要求：

1. 具備防水功能；
2. 能夠抵受多次按壓而無損；
3. 一直發出聲響，直至用戶解除為止。



A. Maker 動腦筋

在以下的空白位置繪畫你的設計圖，並指出你所使用的材料。

參考答案：

要有效令防盜警報器具備防水功能，我們應選取一些防水物料（例如塑膠）覆蓋導電部分。

方法一：把兩塊較厚及較大的膠片分別蓋在兩塊鋁箔非互相接觸（向外一面）上。

方法二：把整個防盜警報器放在一個用較厚塑膠製成的密實袋內，以進一步加強防水效果。
（或其他合理的答案）

要有效令防盜警報器具備抗磨效果，我們應選取質地較堅韌的物料（例如塑膠）覆蓋導電部分。

方法一：把兩塊較厚及較大的膠片分別蓋在兩塊鋁箔非互相接觸（向外一面）上。

方法二：把整個防盜警報器放在一個用較厚塑膠製成的密實袋內，以進一步加強抗磨效果。
（或其他合理的答案）

要令防盜警報器一直發出聲響，我們可在開關設計上加入兩片薄磁鐵。當開關部分被按壓時，兩塊鋁箔會互相接觸。在磁鐵異極相吸的情況下，兩塊鋁箔會一直緊貼，並持續令蜂鳴器發出聲響，直至用戶把兩塊鋁箔分開為止。

要令防盜警報器一直發出聲響，另一個方法是把開關部分的設計修改。方法是把兩顆螺絲分別扭進一個木夾子的兩個尾部。然後把電池黏附在木夾子上，每邊一個（注意電池黏附的方向兩者相反），再把所有電線接駁好。接着，把整個防盜警報器固定在門上，並利用一塊小卡紙綁上一根繩子，把小卡紙夾在兩顆螺絲之間作絕緣之用，而繩子的另一端則綁在門柄上。當有人扭動門柄開門時，就會拉動繩子，卡紙因而脫落，電路隨即接通，蜂鳴器便會一直發出聲響，直至用戶自行解除為止。



小提示：

1. 日常生活中，哪種 / 些物料具備防水及抗磨功能？
2. 怎樣運用物料保護裝置，才不會出現滲水及電路因磨損而斷開的情況？
3. 怎樣修改警報器的開關部分，使開關在觸動後保持關上，直至用戶解除為止？

B. Maker 動手做

把你的製作步驟逐一寫在或繪畫在以下的空白位置。

參考答案：

把整個防盜警報器放在一個用較厚塑膠製成的密實袋內，以進一步加強防水及抗磨效果。
(或其他合理的答案)

C. Maker 測試成果

測試經改良後的防盜警報器，記錄測試結果，並寫出怎樣改良裝置。

參考答案：

利用花灑把水澆在防盜警報器上，測試它能否保持正常運作。

（或其他合理的答案）

重複按壓防盜警報器的開關部分多次，以測試它的抗磨效果。

（或其他合理的答案）

留意按壓防盜警報器後，蜂鳴器會否長鳴，直至用戶解除為止。

7 感想

在這次活動中，你有甚麼感想？試把感想用文字或畫圖的方式填在下方的空格內。

SAMPLE

按學生的實際情況作答

8 知識轉移

我認為在這次研習中所製作的模型，可以加以改良、創造，應用到生活上。

這是我的構思：

按學生的實際情況作答

小提示：

- ◎ 你在這個活動中學到哪些科學原理？
- ◎ 你想改良成為甚麼？目的是甚麼？
例如：防盜墊、下雨警報器
- ◎ 你要改變哪些部分？

9 反思

1. 在這個活動中，你遇到甚麼困難？你如何解決？

2. 在這個活動中，你有甚麼不足的地方？可以如何改善？

3. 在這個活動中，你有甚麼感想？

10 評估

評估你和你的組員在這個活動的學習表現，圈出適當的數字。

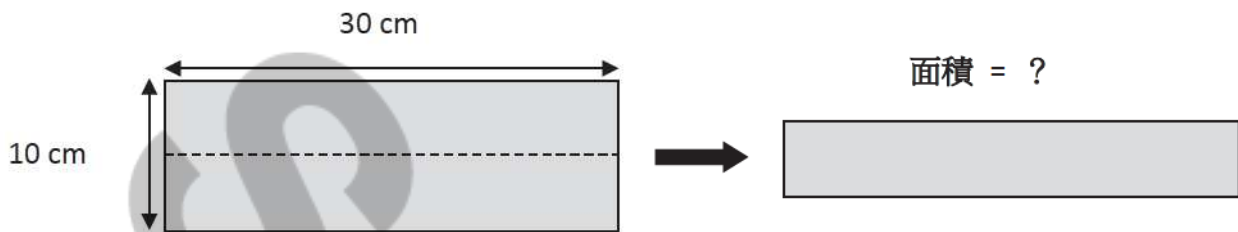
範疇	評估項目	自己的表現				_____ 的表現			
		(優良)		(欠佳)		(優良)		(欠佳)	
知識	認識閉合電路	4	3	2	1	4	3	2	1
	認識導體的特性	4	3	2	1	4	3	2	1
	認識電的聲效應	4	3	2	1	4	3	2	1
技能	能利用金屬物品及簡單的閉合電路元件製作防盜器	4	3	2	1	4	3	2	1
	設計警報器時，能考慮影響警報器裝設或運作的不同因素，並構思改善的方法	4	3	2	1	4	3	2	1
	能選擇合適的單位進行量度活動，並記錄量度結果	4	3	2	1	4	3	2	1
態度	積極參與，投入活動	4	3	2	1	4	3	2	1
	對科學表現好奇心和興趣	4	3	2	1	4	3	2	1



長方形的面積

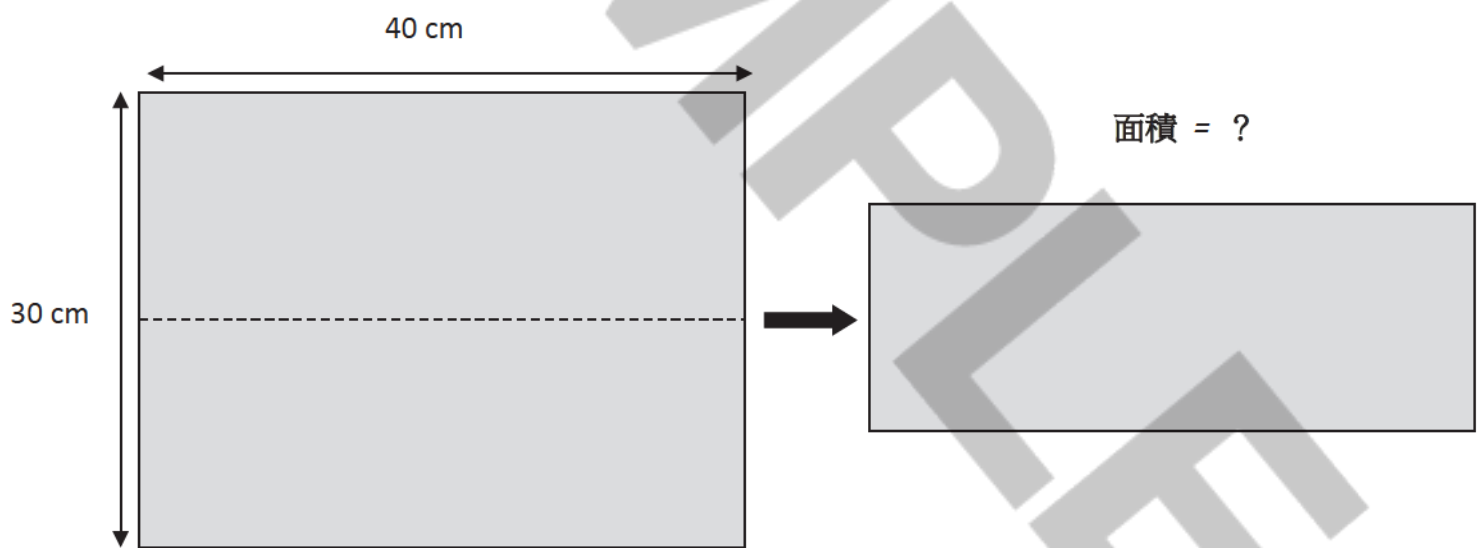
可按學生程度選用。

1. 試在以下空格內計算鋁箔 A 對摺後的面積。



鋁箔 A 對摺後的面積是： $30 \times 5 = 150 \text{ (cm}^2\text{)}$

2. 試在以下空格內計算鋁箔 B 對摺後的面積。



鋁箔 B 對摺後的面積是： $40 \times 15 = 600 \text{ (cm}^2\text{)}$

3. 為了達到最佳效果，我們會把面積較大的鋁箔 B 覆蓋在鋁箔 A 上。

我的筆記

SAMPLE

我的筆記

SAMPLE

我的筆記

SAMPLE

鳴謝

(待處理)

SAMPLE

SAMPLE

整套系列經過精心規劃，活動由淺入深，
逐步引導學生發揮 STEM 潛能。



培生STEM Plus包括以下三部分：



Science explorer 齊科探

通過手腦並用的科學探究活動，學習基本的科學原理，打穩科學知識根基。



STEMaker 做創客

提供生活情境，通過設計並製作產品，解決日常生活遇到的問題。



STEMCoder 學編程

循序漸進學習編寫程式，製作智能化產品。

教學資源：

- 學生用書
- 教師手冊
- 教學簡報
- 教學影片
- 工具包

活動總數超過
100個，如欲了解更多：

