

# 建築物避難動線及防火門評估與管理之探討

-以逢甲大學忠勤樓、科學與航太館為例

張峻銘 (Jun-Ming Zhang)

逢甲大學建築專業學院 研究生

\*曾 亮(Liang-Tseng)

逢甲大學建築專業學院 副教授

## 摘要

建築物避難動線及防火門之性能對於高流動性人群空間的重要性非常大，但是現今大樓除了火災以外還有其他環境安全需求考量，尤其文教單位相較建築技術規則，它們更重視安全需求考量，因此本文針對逢甲大學忠勤樓及航太與科學館之建築用防火門及逃生動線進行調查，了解建築用防火門各國認證內容以及表材、內容物之種類及逃生動線法規，調查「忠勤樓」及「科學與航太館」逃生動線及建築用防火門之現況，分析建築法規及學校管理層面之衝突及建議改善方式。

**關鍵詞：**建築技術規則、環境安全、逃生避難動線、建築用防火門

## **Exploring the Assessment and Management of Building Escape Routes and Fire Doors -Taking Fengqin Building, Science and Aerospace Building of Feng Chia University as an Example**

### **Abstract**

The performance of building refuge lines and fire doors is very important for the space of high mobility people, but today there are other environmental safety requirements in addition to fires, especially for cultural and educational units, which are easier to meet than building technology rules. The safety requirements are considered. Therefore, this paper investigates the fire doors and escape lines of each of the Oracle University's Zhongqin Building and the Aerospace and Science Museum, and understands the contents of the certification of the building fire doors and the materials, the types and contents of the contents. Wire gauges, investigate the current situation of Zhongqin Building and Science and Hang Tai Hall escape lines and

building fire doors, analyze the conflicts between building regulations and school management and suggestions for improvement.

**Keyword:** Building Technical Rules、Environment Safety、Escape Refuge Line、Fire Door.

## 一、調查緣起與目的

### (一)調查緣起

火是人類一大發現，然而這個發現卻也造成一大災害，往往在不同的情況下發生火災，隨著時代進步，建築物也越建越高，大樓林立，建築物避難動線及建築用防火門之性能對於高流動性人群空間的重要性非常大，但是現今大樓除了火災以外還有其他環境安全需要考量，導致建築法規及管理層面上造成衝突，尤其學校單位，需考量學生安全導致與建築法規背道而行但災害發生時並不能提前預測，於是本文將探討如何將這衝突面降低。

### (二)調查目的

針對於逢甲大學忠勤樓及航太與科學館之建築用防火門及逃生動線進行調查，本文目的如下述：

- 1.了解建築用防火門各國認證內容以及表材、內容物之種類及逃生動線法規。
- 2.調查忠勤樓及科學與航太館逃生動線及建築用防火門之現況。
- 3.分析建築法規及學校管理層面之衝突及建議改善方式。

## 二、文獻回顧

本文針對建築用防火門定義解釋及建築用防火門構成、主要材料、門芯主要材質、法規、防火試驗之規範及建築物之避難通道，依上述探討內容如下：

### (一)防火門定義

建築用防火門意指，共同開口部在一定時間內，達到一定程度之防火保護。設置於建築物內之門或閘門，用來抵抗火焰、燃物氣體產物，符合性能基準者，且在一定時間內，包括門扇、門樘、五金配件等滿足耐火穩定性、完整性或阻熱性要求之完整門組件。

### (二)防火門構成

- 1.主構成材：門樘、門扇
- 2.副構成材：門鎖、鉸鏈、門把手、門弓器

### (三)防火門主要材質：木製、礦物製、鋼製、鋁合金製、塑鋼製、鑄鐵製

### (四)防火門芯主要材質

1.有機質保溫隔熱材料防火門芯:EPS、XPS、發泡PVC、發泡沫PE、泡沫PUR以及海綿像膠等為原料而生產的製品。

2.無機質的防火絕熱材料防火門芯:岩棉、礦物棉、玻璃棉、矽酸鋁棉、石棉、膨脹珍珠岩、膨脹蛭石製品、泡沫玻璃、微孔矽酸鈣的製品。

### (五)防火門之法令探討

根據建築技術規則第一百十條，防火構造建築物，除基地鄰接寬度六公尺以上之道路或深度六公尺以上之永久性空地側外，依下列規定：

- 1.建築物自基地境界線退縮留設之防火間隔未達一·五公尺範圍內之外牆部分，應具有一小時以上防火時效，其牆上之開口應裝設具同等以上防火時效之防火門或固定式防火窗等防火設備。
- 2.建築物自基地境界線退縮留設之防火間隔在一·五公尺以上未達三公尺範圍內之外牆部分，應具有半小時以上防火時效，其牆上之開口應裝設具同等以上防火時效之防火門窗等防火設備。但同一居室開口面積在三平方公尺以下，且以具半小時防火時效之牆壁與樓板區劃分隔者，其外牆之開口不在此限。
- 3.一基地內二幢建築物間之防火間隔未達三公尺範圍內之外牆部分，應具有一小時以上防火時效，其牆上之開口應裝設具同等以上防火時效之防火門或固定式防火窗等防火設備。
- 4.一基地內二幢建築物間之防火間隔在三公尺以上未達六公尺範圍內之外牆部分，應具有半小時以上防火時效，其牆上之開口應裝設具同等以上防火時效之防火門窗等防火設備。但同一居室開口面積在三平方公尺以下，且以具半小時防火時效之牆壁與樓板區劃分隔者，其外牆之開口不在此限。
- 5.建築物配合本編第九十條規定之避難層出入口，應在基地內留設淨寬一·五公尺之避難用通路自出入口接通至道路，避難用通路得兼作防火間隔。臨接避難用通路之建築物外牆開口應具有一小時以上防火時效及半小時以上之阻熱性。
- 6.市地重劃地區，應由直轄市、縣（市）政府規定整體性防火間隔，其淨寬應在三公尺以上，並應接通道路。
- 7.非防火構造建築物，除基地鄰接寬度六公尺以上道路或深度六公尺以上之永久性空地側外，建築物應自基地境界線退縮留設淨寬一·五公尺以上之防火間隔。基地內兩幢建築物間應留設淨寬三公尺以上之防火間隔。

#### (六)國內外防火門檢測規範

國外建築用防火門檢測的規範及依據有所不同，主要以試體進實驗爐內試燒來判定該建築用防火門防火時效達到何種階級，然而中華民國皆使用中華民國國家標準11227-1(CNS)為建築用防火門之規範。

#### (七)建築物之避難通道

意指災難地點至避難層通往戶外出入口為止其路程之通道，然而一層或位於避難層之人員，避難通道僅此逃生起點至初入口之水平區域，而二層以上包括避難通道至垂直逃生動線至避難層之水平區域，過程中之路程。

### 三、調查計畫與方法

#### 一、調查計畫

本文範圍以西屯區逢甲大學忠勤樓(圖1-1紅圈處)及航太與科技館(圖1-1紅方形處)，兩棟大樓之逃生動線及建築用防火門之現況調查，忠勤樓為地下一層，地上八層之建築物，總樓地板面積11795m<sup>2</sup>，該棟設有防火區劃，建築用防火門共

計20樁，其逃生動線如下(圖1-2所示)；航太與科技館為地下二層，地上八層之建築物，其總樓地板面積為9999m<sup>2</sup>，該棟設有防火區劃，建築用防火門共計21樁其逃生動線如下(圖1-3所示)。

## 二、調查方式

本文調查方式於逢甲大學忠勤樓及航太與科技館拍攝建築用防火門及逃生動線之現況調查，查驗建築用防火門之現況、位置、開門方向及有無建築用防火門合格標章(圖 1-4 所示)，分析法規與安全管理之衝突，建議改善方式，提供後續研究參考使用。

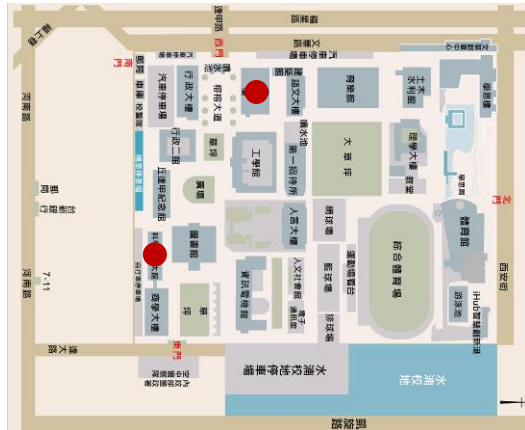


圖 1-1 逢甲大學全區配置圖

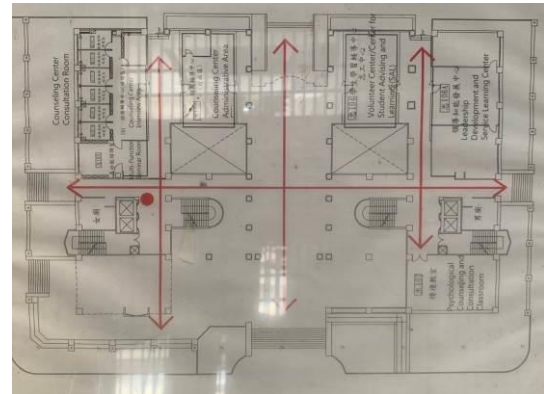


圖 1-2 忠勤樓逃生動線示意圖



圖 1-3 航太與科技館逃生動線示意圖

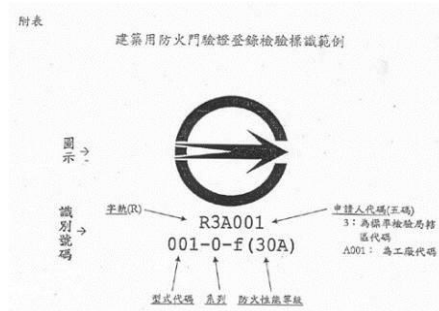


圖 1-4 建築用防火門合格標章圖

## 四、調查結果與分析

### 一、調查結果

#### (一)、忠勤樓

本文調查結果如下，忠勤樓為一棟地下一層地上八層之建築物，其主要垂直逃生動線為兩處(A、B)其範圍由B1F-1F在由1F-8F最後至屋頂層，次要垂直逃生動線兩處(C、D)其範圍由B1F-1F在由1F-3F為止，然而主要垂直逃生動線每樓層皆有建築用防火門，忠勤樓共有20樁建築用防火門，主要討論主要垂直逃生動線及次要動現相對關係。

- 1.忠勤樓地下一層防火門共計2樁，皆為常開型，2樁皆無標章(如表 2-1)。
- 2.忠勤樓一樓建築用防火門共計2樁，皆為常開型，2樁皆無標章(如表 2-2)。
- 3.忠勤樓二樓建築用防火門共計2樁，皆為常開型，2樁皆無標章(如表 2-3)。

表 2-1 忠勤樓地下一層建築用防火門現況表

位置	現況照片	標章	開門方向	有無上鎖	常態狀況	把手形式	自動關門	有無門檻	尺寸 (CM)	門縫 (CM)
B1F (A)		無標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	地絞鏈	無門檻	173* 201	底部門縫 1.8
B1F (B)		無標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	地絞鏈	有門檻	174* 201	無

表 2-2 忠勤樓一樓建築用防火門現況表

位置	現況照片	標章	開門方向	有無上鎖	常態狀況	把手形式	自動關門	有無門檻	尺寸 (CM)	門縫 (CM)
1F (A)		無標章	朝室外	無上鎖	常開	水平推把	地絞鏈	無門檻	178* 204	底部門縫 1.8
1F (B)		無標章	朝室外	無上鎖	常開	水平推把	地絞鏈	無門檻	176* 205	底部門縫 2

表 2-3 忠勤樓二樓建築用防火門現況表

位置	現況照片	標章	開門方向	有無上鎖	常態狀況	把手形式	自動關門	有無門檻	尺寸 (CM)	門縫 (CM)
2F (A)		無標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	地絞鏈	無門檻	177* 205	底部門縫 3
2F (B)		無標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	地絞鏈	無門檻	177* 206	底部門縫 2

4. 忠勤樓三樓建築用防火門共計 2 樞，皆為常開型，2 樞皆無標章(如表 2-4)。
5. 忠勤樓四樓建築用防火門共計 2 樞，皆為常開型，2 樞皆無標章(如表 2-5)。
6. 忠勤樓五樓建築用防火門共計 2 樞，皆為常開型，2 樞皆無標章(如表 2-6)。

表 2-4 忠勤樓三樓建築用防火門現況表

位置	現況照片	標章	開門方向	有無上鎖	常態狀況	把手形式	自動關門	有無門檻	尺寸 (CM)	門縫 (CM)
3F (A)		無標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	地絞鏈	無門檻	177* 205	底部門縫 3.3
3F (B)		無標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	地絞鏈	無門檻	177* 205	底部門縫 1.5

表 2-5 忠勤樓四樓建築用防火門現況表

位置	現況照片	標章	開門方向	有無上鎖	常態狀況	把手形式	自動關門	有無門檻	尺寸 (CM)	門縫 (CM)
4F (A)		無標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	地絞鏈	無門檻	177* 205	底部門縫 2.6
4F (B)		無標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	地絞鏈	無門檻	177* 205	底部門縫 2

7.忠勤樓六樓建築用防火門共計 2 樞，皆為常開型，2 樞皆無標章(如表 2-7)。

8.忠勤樓七樓建築用防火門共計 2 樞，皆為常開型，2 樞皆無標章(如表 2-8)。

9.忠勤樓八樓建築用防火門共計 2 樞，皆為常開型，2 樞皆無標章(如表 2-9)。

10.忠勤樓屋凸一層防火門共計 2 樞，皆為常閉型，2 樞皆無標章(如表 2-10)。

表 2-6 忠勤樓五樓建築用防火門現況表



位置	現況照片	標章	開門方向	有無上鎖	常態狀況	把手形式	自動關門	有無門檻	尺寸(CM)	門縫(CM)
5F (A)		無標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	地絞鏈	無門檻	177* 205	底部門縫 2
5F (B)		無標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	地絞鏈	無門檻	177* 205	底部門縫 3

表 4-7 忠勤樓六樓建築用防火門現況表



位置	現況照片	標章	開門方向	有無上鎖	常態狀況	把手形式	自動關門	有無門檻	尺寸(CM)	門縫(CM)
6F (A)		無標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	地絞鏈	無門檻	177* 205	底部門縫 1.1
6F (B)		無標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	地絞鏈	無門檻	176* 205	底部門縫 2.5

表 2-8 忠勤樓七樓建築用防火門現況表



位置	現況照片	標章	開門方向	有無上鎖	常態狀況	把手形式	自動關門	有無門檻	尺寸(CM)	門縫(CM)
7F (A)		無標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	地絞鏈	無門檻	177* 205	底部門縫 3.3
7F (B)		無標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	地絞鏈	無門檻	174* 201	底部門縫 1.9

表 2-9 忠勤樓八樓建築用防火門現況表





位置	現況照片	標章	開門方向	有無上鎖	常態狀況	把手形式	自動關門	有無門檻	尺寸(CM)	門縫(CM)
8F (A)		無標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	地絞鏈	無門檻	177* 206	底部門縫 1.8
8F (B)		無標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	地絞鏈	無門檻	177* 205	底部門縫 1.8

表 2-10 忠勤樓屋凸一層建築用防火門現況表

位置	現況照片	標章	開門方向	有無上鎖	常態狀況	把手形式	自動關門	有無門檻	尺寸(CM)	門縫(CM)
R1F (A)		無標章	朝室外	上鎖	常閉	水平推把	地絞鏈	有門檻	178* 213	中間門縫 1

R1F (B)		無標章	朝室外	上鎖	常閉	水平推把	地紋鏈	有門檻	178* 211	中間門縫0.8
------------	-----------------------------------------------------------------------------------	-----	-----	----	----	------	-----	-----	-------------	---------

## (二)、航太與科學館

科學與航太館為一棟地下二層地上八層之建築物，其主要垂直逃生動線兩處(A、B)其範圍由 B2F-1F 在由 1F-8F 最後至屋頂層，然而主要垂直逃生動線每樓層皆有建築用防火門，科學與航太館共有 21 樁建築用防火門。

- 1.航太與科學館地下二層防火門共計 2 樁，皆為常開型，皆有標章(如表 2-11)。
- 2.航太與科學館地下一層防火門 2 樁皆為常閉型，1 樁有標章(如表 2-12)。
- 3.航太與科學館一樓防火門共計 2 樁，1 樁為常開型，1 樁有標章(如表 2-13)。
- 4.航太與科學館二樓防火門共計 2 樁，2 樁皆為常開型，皆有標章(如表 2-14)。

表 2-11 航太與科學館地下二層建築用防火門現況表



位置	現況照片	標章	開門方向	有無上鎖	常態狀況	把手形式	自動關門	有無門檻	尺寸(CM)	門縫(CM)
B2F (A)		有標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	門弓器	有門檻	140* 247	無門縫
B2F (B)		有標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	門弓器	無門檻	126* 244	底部門縫 1.5

表 2-12 航太與科學館地下一層建築用防火門現況表



位置	現況照片	標章	開門方向	有無上鎖	常態狀況	把手形式	自動關門	有無門檻	尺寸(CM)	門縫(CM)
B1F (A)		有標章	朝梯間	無上鎖	常閉	水平推把	門弓器	無門檻	137* 244	底部門縫 2
B1F (B)		無標章	朝梯間	上鎖	常閉	水平推把	門弓器	無門檻	123* 301	底部門縫 1.3

表 2-13 航太與科學館建一樓築用防火門現況表





位置	現況照片	標章	開門方向	有無上鎖	常態狀況	把手形式	自動關門	有無門檻	尺寸(CM)	門縫(CM)
1F (A)		無標章	朝室外	上鎖	常閉	水平推把	門弓器	無門檻	140* 248	底部門縫 2.9
1F (B)		有標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	門弓器	無門檻	139.5 *248	底部門縫 3

表 2-14 航太與科學館二樓建築用防火門現況表

位置	現況照片	標章	開門方向	有無上鎖	常態狀況	把手形式	自動關門	有無門檻	尺寸(CM)	門縫(CM)
2F (A)		有標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	門弓器	無門檻	140* 248	底部門縫 2
2F (B)		有標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	門弓器	無門檻	139.5* 247.5	底部門縫 2.1

- 5.航太與科學館三樓防火門共計 2 樞，皆為常開型，皆有標章(如表 2-15)。
- 6.航太與科學館四樓防火門共計 2 樞，皆為常開型，1 樞有標章(如表 2-16)。
- 7.航太與科學館五樓防火門共計 2 樞，皆為常開型，皆有標章(如表 2-17)。
- 8.航太與科學館六樓防火門共計 2 樞，皆為常開型，1 樞有標章(如表 2-18)。

表 2-15 航太與科學館建築用三樓防火門現況表



位置	現況照片	標章	開門方向	有無上鎖	常態狀況	把手形式	自動關門	有無門檻	尺寸(CM)	門縫(CM)
3F (A)		有標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	門弓器	無門檻	140* 247.5	底部門縫 1.7
3F (B)		有標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	門弓器	無門檻	140.5 *248	底部門縫 3

表 2-16 航太與科學館四樓建築用防火門現況表



位置	現況照片	標章	開門方向	有無上鎖	常態狀況	把手形式	自動關門	有無門檻	尺寸(CM)	門縫(CM)
4F (A)		無標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	門弓器	無門檻	140* 248	底部門縫 1.9
4F (B)		有標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	門弓器	無門檻	140* 248	底部門縫 1.5

表 2-17 航太與科學館五樓建築用防火門現況表





位置	現況照片	標章	開門方向	有無上鎖	常態狀況	把手形式	自動關門	有無門檻	尺寸(CM)	門縫(CM)
5F (A)		有標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	門弓器	無門檻	139* 248	底部門縫 1.8
5F (B)		有標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	門弓器	無門檻	140* 249	底部門縫 2

表 2-18 航太與科學館六樓建築用防火門現況表

位置	現況照片	標章	開門方向	有無上鎖	常態狀況	把手形式	自動關門	有無門檻	尺寸(CM)	門縫(CM)
6F (A)		有標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	門弓器	無門檻	140* 248	底部門縫 2.1
6F (B)		無標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	門弓器	無門檻	140* 249.5	底部門縫 2.8

- 9.航太與科學館七樓防火門共計 2 樞，皆為常開型，皆有標章(如表 4-19)。
- 10.航太與科學館八樓防火門共計 2 樞，皆為常閉型，皆有標章(如表 2-20)。
- 11.航太與科學館屋凸一層防火門共 1 樞，皆為常閉型，皆有標章(如表 2-12)。



表 2-19 航太與科學館七樓建築用防火門現況表

位置	現況照片	標章	開門方向	有無上鎖	常態狀況	把手形式	自動關門	有無門檻	尺寸 (CM)	門縫 (CM)
7F (A)		有標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	門弓器	無門檻	140*248	底部門縫 1.6
7F (B)		有標章	朝梯間	無上鎖	常開	水平推把	門弓器	無門檻	140*247.5	底部門縫 1.8

表 2-20 航太與科學館八樓建築用防火門現況表

位置	現況照片	標章	開門方向	有無上鎖	常態狀況	把手形式	自動關門	有無門檻	尺寸 (CM)	門縫 (CM)
8F (A)		有標章	朝梯間	無上鎖	常閉	水平推把	門弓器	無門檻	138*246	底部門縫 1.5
8F (B)		有標章	朝梯間	無上鎖	常閉	水平推把	門弓器	無門檻	140*248.5	底部門縫 2.4

表 2-11 航太與科學館建築用防火門現況表

位置	現況照片	標章	開門方向	有無上鎖	常態狀況	把手形式	自動關門	有無門檻	尺寸 (CM)	門縫 (CM)
R1F (A)		有標章	朝梯間	有上鎖	常閉	水平推把	門弓器	有門檻	133*205	無門縫

## (二)、調查分析

根據調查結果分析如下:

1.忠勤樓:本棟建築用防火門皆無合格標章，常開型占 90%，皆為單一方向開關且皆有開門順序，建築用防火門上鎖占 10%，無法自動關門占 5%，無法自動緊閉占 95%，3F 建築用防火門關門後會上鎖。

2.航太與科技館:本棟建築用防火門無合格標章占 23.8%，常開型占 71.4%，皆為單一方向開門，建築用防火門上鎖占 4.8%，皆可自動關門但有門檔鎖住，無法自動緊閉占 9.5%。

## 五、結論與建議

### (一).結論

本文調查忠勤樓及航太與科學館之建築用防火門與逃生動線，結論如下述:

- 1.忠勤樓皆無合格標章，航太與科學館無合格標章占 23.8%。
- 2.忠勤樓建築用防火門常開型占 90%，航太與科學館常開型占 71.4%。
- 3.忠勤樓無法自動關門占 5%，航太與科學館皆可自動關門但有門檔鎖住門扇。
- 4.忠勤樓屋頂避難層建築用防火門皆上鎖，且雜物堆製造成逃生動線縮小，航太與科學館屋頂避難層只有一處出入口且建築用防火門皆上鎖
- 5.忠勤樓 3 樓至 B1F 有次要逃生動線，建築用防火門單一方向開關，航太與科學館 1F 有次要逃生動線，A 處為建築用防火門上鎖，B 處為逃生出口上鎖。

## (二).建議

本文調查忠勤樓及航太與科學館之建築用防火門與逃生動線，建議如下述：

- 1.建築用防火門無合格標章不代表此門無防火時效，中華民國因認同其他認證之標準。
- 2.如有次要逃生出口，建築用防火門建議以 180° 開關門。
- 3.屋頂屬於避難層，許多文教單位卻因安全考量將此建築用防火門上鎖，建議法規將屋頂女兒牆由 150cm 改至 180cm 讓文教單位勿將建築用防火門上鎖。

## 參考文獻

- 1.陳佳純。都市建築防火規劃及安全管理對策-以旅館場所為例，國立中央大學土木工程學系碩士論文。未出版，桃園市。2010。
- 2.張文滋。老人養護中心逃生動線之研究-以永信松柏園為例-，逢甲科技大學建築學系碩士班碩士論文。未出版，臺中市。2010。
- 3.史曉梅。建築師事務所進行建築用防火門合格性查檢之研究。國立台灣科技大學建築研究所碩士學位論文。未出版，臺北市。2012。
- 4.何崇璋。防火門扇在不同材質下之阻熱性與變形量分析，國立成功大學航空太空研究所碩士論文。未出版，臺南市。2012。
- 5.羅人豪。耐火試驗爐流場與防火門熱傳現象之數值模擬，國立成功大學航空太空工程學系碩士論文。未出版，臺南市。2013。
- 6.洪如嫻。國內建築用防火門常用芯材選用因素之應用研究，國立雲林科技大學營建工程系營建工程組碩士論文。未出版，雲林縣。2015。
- 7.歐陽翰。桃園地區高層建築物公共安全檢查之結果探討，朝陽科技大學營建工程系碩士論文。未出版，臺中市。2015。
8. British Woodworking Federation: Fire doors – the burning issues.2007。
9. British Woodworking Federation: Fire Door Best Practice Guide – Architects.2017。
10. British Woodworking Federation: Fire Doors in Houses of Multiple Occupancy (HMO).2018。