

圖書館火災之防護對策探討

黃依慧 簡賢文

摘要

圖書館是保存人類文化資產最重要的處所之一，其場所之安全與否，關係著人類歷史脈絡與文化教育是否能延續傳承。從 1986 年美國洛杉磯中央圖書館的大火到最近（2003 年）埃及亞歷山大圖書館的火災事件，不難看出火災已是威脅這些珍貴書籍文獻的最大禍源。然而目前國內各類場所消防安全設備設置標準針對圖書館，僅著眼於保護建築物本身及內部使用者安全，對於館藏之特殊性並未做必要之防護規定。因此，國內大部分圖書館在保護這些珍藏書籍過程中，選擇設置昂貴的氣體滅火藥劑；但從先進國家多年來統計評估發現，氣體滅火藥劑卻不一定是最好的抉擇。

一、前言

火災的發生也許起因於自然的現象，例如雷電或地震，又或者某些非自然事件，例如戰爭或恐怖活動、縱火等；然而對於圖書館火災安全而言，威脅往往來自於本身對於火災安全的忽視，或未採用適當的消防安全措施。2003 年 3 月 2 日耗資 22.5 億美元，才重新啓用不久的人類歷史性第一座埃及亞歷山大圖書館再度傳出火警消息，所幸火勢侷限於四樓行政辦公室內，雖未對書籍文獻造成嚴

關鍵詞 (Keywords)：火災防護對策；圖書館火災；細水霧滅火系統

Fire Protection Strategies; Library Fire; Water Mist System

黃依慧：中央警察大學消防科學研究所學生；E-mail: faithmekimo@yahoo.com.tw

簡賢文：中央警察大學消防科學系暨研究所副教授；E-mail: una179@sun4.cpu.edu.tw

重之損害，卻仍造成了將近 40 位辦公人員吸入性的灼傷。圖書館是公眾進出的場所，又藏有許多書籍及資料，甚至珍貴的文獻，在這些文獻紀錄庫房內，由於存放了遠較其他樓層空間更高密度的可燃物質，一旦發生火災，除了對生命造成威脅，更可能燒毀其中重要的文件檔案。這些資料若遭破壞，常無法取代或複製，而這部分的社會影響亦將對於聯繫世代間的脈絡造成無法彌補的損失。因此有關這些重要文獻的火災防護，應謀求適當的解決之道。

二、圖書館火災的特性

一般而言，圖書館火災的特性如下：

(一) 火載量大

圖書館內藏書量大，陳列設備及書架書櫃密集，加上既存圖書館內可能採用大量可燃物裝潢，致火災一旦發生，容易引火並使火勢蔓延擴大。

(二) 搶救不易

圖書館火災發生時，館內藏書眾多，且有些圖書館設有珍藏室或善本室等特殊存放空間，甚至某些珍藏文獻書籍不能以一般射水方式進行滅火，增加救災的困難度。以目前國內消防救災搶救技術而言，多以強力射水為主，萬一圖書館火災擴大，傳統消防救災力量介入，則將造成嚴重「水損」。

(三) 電氣設備複雜、用電量大

在美國圖書館火災統計中，電氣因素佔第二位。^[1] 因為閱讀使用之需要或陳列書籍設備，經常燈具眾多，且書籍存放空間多設溫濕度調節，加上館內本身辦公行政用電等種種電氣使用；如設計安裝維修不當，勢必增加圖書館火災發生之機率及火災發生後之複雜性。

(四) 火災不易發現

圖書館內書籍存放空間眾多，又多使用不同隔間及近年來大量使用之軌道式連動書架，視野死角多；如發生人為縱火、電線短路、施工所引起之火災，有時不易及時發現。

^[1] National Fire Protection Association, "Recommended Practice for the Protection of Libraries and Library Collections," *NFPA910* (1991), Table3-1.1 (a).

(五) 人命傷亡顧慮

圖書館為開放式查詢資料及閱讀之場所，平時除固定工作人員及民眾外，假日多配合舉辦集會活動，故可能有人潮聚集之現象；一旦人員眾多時發生火災，便可能引起人命傷亡事故。

三、圖書館火災原因分析

一般建築物火災發生之主要原因，絕大部分是人為因素。而人為使用不當、疏忽、甚至縱火（佔比例最高）等也是圖書館火災發生之主要原因，這些統計可由表一明顯看出。

茲分析主要火災原因如下：

(一) 人為縱火

在美國圖書館火災起因於人為縱火者佔 80% 以上，分析縱火者特性有以下幾點：^[2]

1. 心情不好的人。
2. 情緒不穩定的員工或常到圖書館之人（這些人很難被認出）。
3. 破壞者（將燃燒物如紙張等放入自動還書系統中）。

(二) 電氣走火

圖書館內需大量使用人工照明設備，且基於內部溫濕度考量必須使用空調設備，故增加因電氣設備發熱所引發火災的機率。

(三) 人為疏失

1. 一般圖書館內皆禁止吸煙，然據美國統計仍有 6% 左右的圖書館火災，是因人為遺留火種所致。
2. 裝修施工所進行的切割與焊接作業，造成熾熱鐵屑觸及可燃物所引發之火災。如 1988 年美國洛杉磯中央圖書館第三次火災起火原因，係因位於三樓的金屬焊接作業，火星順滑道掉落於地下室木材雜物堆中導致起火燃燒。^[3]

^[2] *NFPA910* (1991), Chapter 4.

^[3] *NFPA910* (1991), Chapter 3.

表一：1980 年至 1988 年美國圖書館建築火災原因統計

主要原因	火災件數	直接財物損失 (百萬美元)
縱火	98	6.25
電氣設備	47	0.37
其他設備	17	0.00**
吸煙	15	0.11
開放式火焰	13	0.01
暖氣設備	12	0.23
裝置, 工具, 空調設備	9	0.05
烹調設備	6	0.01
小孩玩火	6	0.00**
自然因素	4	0.01
其他熱源	2	0.00**
被其他火災波及	2	0.09
原因不明	13	1.74
總計	244	8.88

註 1：統計全棟建築而非圖書館內獨立居室空間。

註 2：0.00** 意指數目約為零，但不是無損失。

註 3：統計未包含死傷人數，故損失金額並不完整。

四、歷史的教訓

歷史上記錄最早的大型圖書館火災，發生在西元前 48 年埃及亞歷山大圖書館的火災^[4]，計損失 70 萬件文獻資料。直到 20 世紀末，該座圖書館花了 12 年時間約 22.5 億美金重建，並於 2002 年 10 月 16 日重新啓用；近年來則是 1986 年的美國洛杉磯中央圖書館大火，損失超過 800 萬美金。所幸自 1960 年代自動撒水設備發明後，大型圖書館均裝設之，這些自動滅火設備讓一些獨棟式的圖書館減少了 61% 左右的損失，而其他連棟式圖書館則減少約 50% 的損失。從 1991 至 1995 年美國圖書館火災統計資料中，有裝自動撒水設備的火災損失可降低 1/2 至 2/3，如表二所示。

^[4] Nora H. Jason, "Preservation and Restoration of Library Collections from Fire," *National Institute of Standards and Technology* (1998), p.19.

表二：1991 至 1995 年美國圖書館火災統計

年份	火災件數	未裝設 撒水設備	設有 撒水設備	估計損失 (美金千元為單位)
1991	91	46	45	68
1992	80	43	37	1,300
1993	65	33	32	1,400
1994	69	34	35	97
1995	66	35	31	658

資料來源："National Fire Incident Reporting System," 1997。

五、一般書籍展示空間之火災防護

(一) 自動撒水設備之迷思

1950 年美國工廠聯保公司 (Factory Mutual Insurance Corporation, 簡稱 FM) 做了兩個有關圖書館火災的模擬實驗, 4 層約 9 米高的開放式書架, 若裝設自動撒水設備, 在 3 分 43 秒內從第 1 個撒水頭動作至第 2 個撒水頭動作後, 火勢獲得控制; 若未裝設撒水設備, 則在 9 分鐘後, 火勢燃燒至第 4 層, 距地面 7.3 公尺高, 消防人員必須花 20 分鐘以上之時間以及 10,600 升的水來灌救。^[5] 然而對於部分圖書館管理人員, 當時這些測試實驗仍舊無法獲得他們對於自動撒水設備全面性的認同, 因為擔心會對書籍與無法再複製的資料造成嚴重的水損。

在 1963 年, 美國圖書館協會 (American Library Association, 簡稱 ALA) 仍對自動撒水設備有所顧慮, 認為從建築結構整體的防火區劃或設計來避免火災時的延燒擴大, 才是保護圖書館的最好途徑; 然而對於變更使用成為圖書館或既存重要文件檔案空間之建築物, 其牆、區劃、柱、樓面等通常難以達到確實防火的要求。1992 年, 聯合國教育科學文化組織 (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 簡稱 UNESCO) 提出有關文獻紀錄管理研究計畫中, 認為完整的室內防火區劃設計需結合許多空間配置要件, 這些設計僅能適用在現代型的圖書及文物保存館。對於既有重要文件保存方式, 一些圖書館

^[5] 同註 4。

會考慮使用可撤離式書櫃 (Toboggans)，在每一樓層設計屬於可撤離式書櫃的避難艙口，讓重要文件或書籍能輕易運離火災現場；尤其在某些圖書館中明文規範撤離重要文件是火災逃生避難計畫中的一環時，可撤離式書櫃更成為重要的設計元件。因為火災發生時，所有的升降機系統將無法使用，而安全梯則必須用來疏散民衆及內部工作人員，甚至為消防人員救災使用。

(二) 自動撒水設備使用者應有的認知

聯合國教育科學文化組織 (UNESCO) 對於現代圖書館常用之軌道連動式書架，強調必須裝設自動撒水設備^[6]；否則在如此高密度火載量所造成的火災，將超過一般建築法規範的建築結構安全性所能承擔。選擇用水作為滅火的工具，一般的圖書或文物管理者仍擔心會對書籍文件資料造成破壞，然而，最近幾年有愈來愈多的美國圖書或重要文件管理者開始接受並贊成使用自動撒水設備作為火災防護系統的主要構件，因為他們同意文獻資料即使被水弄濕尚可藉由適當修復技術挽回，一旦被火燒毀，將造成永久且無法彌補的損壞。再者，俟一般消防人員趕抵現場，其採取的滅火方式往往是用高壓的水柱噴灑四周降溫，這些強力水柱常造成陳列書籍的崩塌；另外消防人員在尋找起火點過程不免破壞周圍尚未燃燒的書籍文件，故在起火處附近的文件書籍很可能不是受火的侵害就是受高壓水柱的襲擊。

鑒於一般消防人員在救災時對於書籍文件的直接衝擊，自動撒水設備提供了另一種選擇，它可以成為圖書館安全的第一道防線，讓消防隊轉變為協助及支援角色，而非直接面對火災攻擊。然而，前提必須建立在完善的自動撒水設備設計規劃及施工作業。在眾多系統設計中，最有效且符合經濟效益的當屬密閉濕式撒水設備，而這種設備卻也最常受到文獻及圖書管理者的反對，因為害怕造成水損問題，針對這項困擾，聯合國教育科學文化組織提出自動撒水設備使用者必須具備的幾項觀念認知：^[7]

1. 自動撒水設備是建構在使用最少的水達到火災控制的目的，絕非使用大量的水來控制火勢。

^[6] Adrienne G. Thomas, *Main Principles of Fire Protection in Libraries and Archives* (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 1992).

^[7] 同註 5。

2. 每一個撒水頭都是獨立開啓的，不會因為任何一個撒水頭的動作造成其他撒水頭的連續動作，只有在火的熱度達到一定時才會撒水。
3. 書籍文件濕了尚可修復，若燒燬則不然。
4. 在自動撒水設備防護空間內必須配合設置緊急逃生出口，協助內部人員逃生或消防人員進入。

六、珍貴文獻存放空間之火災防護

(一) 氣體滅火藥劑之適用性

重要文獻收藏空間，基於內部收藏書籍文化價值考量，圖書館管理單位多傾向採用放射過程中藥劑本身不致污損書籍材質的海龍（Halon）滅火設備。不容置疑地海龍 1301 是個優良的火焰抑制劑，但在正常的藥劑濃度下，對於悶燒型火災（Smouldering Fires）仍然無法有效抑制，因此要有效控制火災就必須在未形成深層火災（Deep-seated Fires）前即達成必要的藥劑濃度。此外還需考慮防護空間氣體漏洩及本身藥劑昂貴的問題，因此過去海龍設備也僅侷限在防護高價值且規模不大的空間內使用。然而自 1994 年起，因海龍（鹵化烷）藥劑會破壞臭氧層，在國際環保政策下，禁止生產並管制使用，多種替代品應運而生，但對於這些要求全區放射且維持一定濃度、持續一段時間以達到滅火效果的系統，我們不得不仔細評估其對於珍藏室內書籍文獻的防護能力。尤其對於以大量紙類為主的存放空間，其火災形成悶燒狀態的可能性極大，一般的氣體滅火藥劑是否可面對這樣的火災類型，還是如同海龍 1301 只能有效防護一般有焰燃燒的火災（Flame Fires），而無法抑制深層火災的蔓延擴大。此外，所有氣體滅火藥劑滅火過程中，其氣密性極易因進入口受妨礙無法關閉或臨時開口，甚至因火災燃燒形成裂縫，而造成滅火的失敗。另外防護空間內所有物件將全部平均地籠罩該氣體之下，不論與起火點距離遠或近，這對某些具有腐蝕性衍生物之氣體滅火藥劑而言，也是必須加以檢討的問題。

(二) 細水霧滅火系統之應用

過去傳統上，在保護稀少的珍藏書籍，並不建議使用水，由於使用水造成的污漬痕跡，對於古老的羊皮紙或牛皮紙都很難清除，即使透過裝訂或捆冊也難降低水的損害；此外珍貴的墨水若受水損也很難修復，故習慣上多傾向選用氣體滅火藥劑。然而近年來由於細水霧滅火系統（Water Mist Fire Extinguishing System）

的出現，歐美許多先進國家的文件及圖書管理者已改變過去的想法。美國環保署 (U.S. Environmental Protection Agency，簡稱 EPA) 也建議對於這種特殊空間的火災，應使用有效的防護系統^[8]；而美國防火協會 (National Fire Protection Association，簡稱 NFPA) 的 750 號所規範之細水霧火災防護系統正提供另一種思考方向。由於細水霧的水分子細小，管線架設上具彈性，且僅需使用正常撒水設備 1/10 的水量即可撲滅火災^[9]；相較於一般氣體滅火設備僅能防護結構非常牢固、天花板低，藥劑放射情況下不容許有任何可向外開啓之門、窗或空隙的密閉狹小空間，效果相當顯著。

事實上，從 1994 年開始美國防火產業已經擬定逐步淘汰海龍設備的計畫，許多調查研究者便轉向細水霧系統的開發及測試。細水霧並非是一個全新的名詞，早在 1960 年代就有人提出相關的概念，而在 1996 年 9 月美國馬里蘭大學 Milke 教授特別針對害怕水損及火害的圖書館及珍藏書籍空間，完成了細水霧關鍵性的應用與實際測試，發現約 10 英尺長的書架，點火燃燒後，使用細水霧在每分鐘 0.6 加侖 (約 2.4 公升) 的水量便能將火災撲滅，相較傳統撒水設備每分鐘 20 加侖 (約 80 公升) 的放水量，細水霧同時解決了水損及火害的問題。^[10]著名的美國國會圖書館 (The Library of Congress) 也曾規畫使用細水霧滅火系統來逐步汰換海龍設備，Milke 教授認為在技術純熟與經濟考量需求下，細水霧將更具市場競爭力。

七、現階段防護對策檢討

(一) 國內法令之不足

依我國「各類場所消防安全設備設置標準」第十二條規定，圖書館被歸類為乙類場所第四種，依相關條文內容可以發現，圖書館應設置之消防安全設備依其樓層數、樓地板面積不同，而須設置不同種類之設備。如火警自動警報設備於圖書館之設置規定為：第五層以下，樓地板面積超過 500m² 以上；或是地下層、無

^[8] Harc News, Retrieved 1989, from <http://www.harc.org/harcnews.html>, 1989.

^[9] Laramie Hickey, "Fire Suppression Systems," Retrieved 2003, from <http://palimpsest.stanford.edu/byform/mailling-lists/cdl/2003/0038.html>.

^[10] College Park Firepower: Engineers on the Frontiers of Fire Protection, Retrieved 2003, from <http://www.inform.umd.edu/CPMAG/winter97/fire.html>.

開口樓層、第六層以上，其樓地板面積在 300m² 以上，依規定設置火警自動警報設備。另外其他需設置之消防設備尚有排煙設備、避難器具及室內消防栓、滅火器等。但從上述規定來看，顯然法令之規定僅著眼於保護建築物本身及內部人們的安全，對於館內藏書之特殊性似乎並未做必要之防護規定。因此，如依該規定設置消防安全設備，實際上只能求其建築物之一般安全性而已。為確實防護館內藏書之火災安全，國內的圖書管理者除了依規定設置消防安全設備外，應針對特殊文獻展示或庫存區另外設置適當的滅火器具或自動滅火設備。

從先進國家的經驗中，不難發現在減少圖書館火災的損失上，自動撒水設備一直扮演著重要的角色。然而，目前許多國內圖書館對於自動撒水設備（或其他水系統滅火設備 Water-based Extinguishing Systems）卻是多所顧慮，雖有其經濟效益及滅火能力，但平時充滿高壓水的管線彷彿不定時炸彈隨時有爆開的可能。這些問題常是因疏忽或專業性不足所造成，如不專業的設計規劃者及經驗不足或未經驗證的施工人員，致漏水問題最為國內大部分使用管理者所詬病。而近年來引進的細水霧滅火系統，也被誤解為另一種會漏水的新型撒水設備，殊不知歐美先進國家早已開始使用該設備逐漸取代過去的海龍滅火系統。

(二) 先進國家之作法

美國國家文獻與紀錄署（National Archives & Records Administration，簡稱 NARA）亦認為只有水系統及氣體滅火系統，適合用來防護文化資產；但是由於氣體滅火系統必須維持一定滅火濃度，故限制用在堅固且密閉性高的收藏空間。^[11] 反之，水系統設備的應用則具較大的彈性空間，一套完善設計規劃及施工安裝的自動撒水設備，在火災初期往往能在一或二個撒水頭動作後，火勢即獲得控制或撲滅。另外自動撒水設備除了日間的防護，夜裡更能提供安全的保障。傳統的撒水頭平均一個可釋放每分鐘約 20 加侖的水量，一般的室內消防栓則釋放約 125 — 250 加侖的水量；但細水霧滅火系統卻僅釋放約 2 加侖的水量（一般撒水設備 1/10 放水量），這項優勢讓圖書及文獻管理者減輕了對於水損的沉重壓力及負擔。^[12]

[11] J. Andrew Wilson, "Fire Protection in Cultural Institutions, Fire Suppression System," Retrieved 2003, from http://www.archives.gov/preservation/conferences/fire_prevention_presentation.html.

[12] 同註 10。

在各國文獻及圖書管理者紛紛開始採用細水霧滅火設備來替代過去的海龍等其他氣體滅火設備的同時，我國國家圖書館也於最近的消防安全設備修改案中，率先採用細水霧自動滅火設備作為善本書庫內之火災防護，相信國家圖書館的一小步，會成為日後國內文物書籍典藏空間火災防護的一大步。在細水霧自動滅火設備普遍獲得認同之時，我們必須強調一套好的設備不僅需有成熟的技術發展與驗證，更重要的是完善的設計、施工與維護，唯有透過專業的設計規劃與落實施工、維修品質，細水霧滅火系統才能適時發揮作用。

八、結論與建議

圖書館在歷史的演進中，扮演著承先啓後的重要角色，從過去的經驗裡可以確定，火災是危害圖書館安全的關鍵要因，因此，圖書館的防火工作是所有圖書及文獻管理者必須面對的課題。美國國家防火協會 NFPA 的第 910 號規範，針對圖書館的火災防護，提出在最初結構設計上，圖書館必須有完善的防火安全區劃；但對既存的圖書館使用空間，無法改變建築結構時，則允許架設自動滅火系統來替代較昂貴之建築防火構造。此外，NFPA910 對於一般書籍展示空間常使用之多重層列式書架，亦建議裝設有效的火警探測器及自動撒水滅火系統，且每一樓層(垂直空間區劃內)必須設有防煙垂壁與事先的防火計畫。至於近年來大量使用的軌道式連動書架，其威脅來自存放可燃物量遠超過法規所能防護，且易隱藏初期的火煙而增加火點定位及滅火的困難性，故 NFPA 強調更應委託專業的工程師設計完善的自動撒水滅火設備。

根據 NFPA 多年來實際圖書館火災的統計資料顯示，最嚴重的水損是來自於消防隊的進入，而非任何自動撒水系統的啓動。進一步調查發現，有裝設自動撒水系統的圖書館火災，由於在第一時間內系統動作將水直接噴撒火源，不但能將水損降到最低，且讓後來的消防搶救能快速定位火點及警戒區域。

有關珍貴文獻存放空間的火災防護，NFPA910 亦建議將過去價值昂貴的全區放射氣體滅火設備結合自動撒水系統的開發與應用 (CO₂ 滅火系統除外)。由於細水霧的水分子細小，管線架設上具彈性，且僅需使用正常撒水設備 1/10 的水量即可撲滅火災，相較傳統自動撒水設備，細水霧確實解決了水損及火災的問題。至於一般氣體滅火設備僅能防護結構非常牢固、天花板低，藥劑放射情況下不容許有任何可向外開啓之門、窗或空隙的密閉狹小空間，因此，細水霧滅火系

統必將是未來防護珍貴文獻空間的重要選項。

總結而言，圖書館的火災防護著重於建立正確防火觀念，選擇適當的自動滅火系統，並聘用專業的設計規劃者及有經驗或認證的施工人員，因為相信唯有透過專業人員的完善評估與建議，圖書館的火災防護才能真正落實。

參考資料

1. 鄧子正，〈論美術館之防火安全及管理〉，《警學叢刊》，24（1993.12）。
2. 王鴻賓，「文化資產收藏展示館舍之防火規劃」（中華大學建築與都市計畫學系研究所研究計畫，1998）。
3. 陳弘毅，《火災學》（臺北：鼎茂圖書，1998.5），頁 5-33。
4. 「各類場所消防安全設備設置標準」，內政部民國 85 年 3 月 13 日修正發布。
5. National Archives & Records Administration, Retrieved Feb. 7, 2003, from http://www.archives.gov/preservation/conferences/fire_prevention_presentation.html.
6. National Archives & Records Administration, Retrieved Feb. 7, 2003, from http://www.archives.gov/records_management/publications/vital_records.html.
7. Retrieved Feb. 7, 2003, from <http://www.harc.org/harcnews.html>.
8. Retrieved Feb. 7, 2003, from <http://www.ingorm.umd.edu/CPMAG/winter97/fire.html>.
9. Retrieved Jan. 20, 2003, from http://www.lafire.com/famous_fires/860429_CentralLibraryFire/042986_CentralLibrary.htm.
10. Adrienne G. Thomas, *Main Principles of Fire Protection in Libraries and Archives: A RAMP (Records and Archives Management Programme) Study*, (Paris, UNESCO, Nov. 1992).
11. Camila Alire ed., *Library Disaster Planning and Recovery Handbook* (New York: Neal-Schuman, 1995).
12. Nora H. Jason, *Preservation and Restoration of Library Collections from Fire* (National Institute of Standards and Technology, 1998), p. 19.
13. *National Fire Incident Reporting System* (U.S. Fire Administration,

- Emmitsburg, MD USA, Dec. 12, 1997).
14. J. Moris, "Protecting Libraries and Museums From Fire," *Fire Science & Technology* 11: 1,2, pp.35-43; Special Issue for CIB W14, 1991.
 15. National Fire Protection Association, "Recommended Practice for the Protection of Libraries and Library Collections," *NFPA 910* (1991).
 16. National Fire Protection Association, "Standard for the Installation of Sprinkler Systems," *NFPA 13* (1989).
 17. National Fire Protection Association, "Standard on Water Mist Fire Protection System," *NFPA 750* (2000).

Discussion of Strategies for Library Fire Protection

Yi-hui Huang Shen-wen Chien

Abstract

Libraries serve as one of the main places that preserves human cultural property. Thus, whether human history and cultural education is preserved and transmitted depends on the security of libraries. From The Los Angeles Central Library fire of 1986 to the latest fire Egypt's Alexandria Library fire of 2003, it is evident that fire has become one of the most serious threats to rare book collections. However, current fire codes only focus on the protection of a library's structures and occupants, with regulations necessary for the protection of archives or documents being inadequate. Consequently, most librarians in Taiwan choose to set up expensive gas-based fire suppression systems. Nevertheless, long-term statistics and evaluations from developed countries indicate such systems are not necessarily the best alternative to preventing fire damage.

Keywords (關鍵詞) : Fire Protection Strategies; Library Fire; Water Mist System
火災防護對策 ; 圖書館火災 ; 細水霧滅火系統

Yi-hui Huang : Graduate Student, Department of Fire Science, Central Police University, R.O.C. ;
E-mail: faithmekimo@yahoo.com.tw

Shen-wen Chien : Associate Professor, Department of Fire Science, Central Police University,
R.O.C. ; E-mail: una179@sun4.cpu.edu.tw