

公務出國報告

(出國類別：考察)

赴北京考察博物館使用無線溫溼監測應用 心得報告

服務機關：國立故宮博物院

職 稱：副處長

姓 名：岩素芬

出國地區：中國北京

時間：98年11月23日至11月28日

報告日期：99年2月5日

公務出國報告提要

出國報告名稱：赴北京考察博物館使用無線溫溼監測應用
心得報告

頁數：26（含附件：否）

出國計劃主辦機關/聯絡人/電話

國立故宮博物院/鄭美珠/28812021ext2225

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

岩素芬/國立故宮博物院/登錄保存處/副處長/28812021ext.2375

出國類別：考察

出國期間：98年11月23日~98年11月28日

出國地區：中國北京

報告日期：99年2月25日

分類號/目：

關鍵詞：文物保存，溫溼度監測，北京，故宮博物院，首都博物館

摘要：

無線溫溼度監測系統為相當先進的技術，經資訊及資料收集獲知目前在歐美僅有少數國家有相關經驗。此次參訪北京首都博物館及北京故宮博物院，兩館在溫溼度監測的發展，另拜訪了兩館的文物修復及科學實驗室，了解目前北京地區最重要的博物館文保科技發展現況，以作為本院未來文保科技發展及兩岸相關領域學術交流之參考。

目 次

壹、目的.....	5
貳、考察行程.....	6
參、考察內容.....	6
肆、心得與建議.....	9
伍、參訪照片.....	10

壹、目的：

本院收藏人類重要文化資產，因此對文物保存相當重視，而溫溼度的監測是首要的任務，平日除了空調部門的偵測儀器外，文物保存維護部門也針對特殊文物材質所在展櫃放置溫溼度偵測紀錄儀，即使庫房也是如此。經空調系統及特別佈點的溫溼度偵測紀錄儀雙重數據比對，以確認溫溼度的控制無誤。本院的文物保存維護部門溫溼度偵測已行之多年，在執行溫溼度偵測時有幾個瓶頸：1.傳統的溫溼度偵測紀錄儀必要靠人工去現場閱讀數據，了解溫溼度是否符合標準及維持穩定，往往耗時耗力；2.若是有異常現象，無法即時得知以進行處理；3.若想了解過去的數據，必須從展櫃中拿出儀器，麻煩文物保管單位開展櫃；4.要從長期紀錄表尋找過去的紀錄則花費較多時間；4.無法知道溫溼度偵測紀錄儀的電池還可以用多久。此外因庫房管理向來嚴格，不易進入，若需即時了解溫溼度，較不方便，因此溫溼度數據若能即時傳輸，則可以改善上述的問題。本院過去一直密切注意即時傳輸的技術，發現有些博物館使用無線電長波傳輸的技術，如大英博物館，但是長電波的申請使用是受管制的，再者長波在傳送時容易受到屏障、干擾，效果可能不佳。

近幾年電子科技的發展迅速，無線網路的監測使用在各種不同的領域，透過網路線可以將訊息快速傳回，頗符合我們溫溼度數據傳送管理的需求。當國家正在推動新世紀優質園區 U 計劃時，本院即有感於無線網路溫溼度監測正符合 Ubiquitous-「無所不在，隨時隨地」的精神，於是 2007 年便加入該計畫，本計畫是植基於 2005 年建置之溫溼度監測網路傳輸系統。本項子計畫「文物保存環境溫溼度感知監測系統建置」的目的：1.為文物藏品建置好的保存環境；2.增進博物館藏品管理人員對文物藏品狀況的掌控；3.當藏品環境狀況有異常有即時警示通報。本項子計畫的運作策略：第一年先在展場及庫房進行文物保存環境感知監測系統建置評估，確認系統佈建成效及可靠性，接著再陸續在展場及庫房佈建系統。

於是本院自 97 年起針對所有文物存放地點，委託元智大學進行院區文物之整體監測系統規劃，規劃內容將文物保存之任何空間皆納入考量，包含庫房、文物修護室、展場、文物攝影室等。98 年進行建置時，在文物典藏與展場溫溼度管理之優先性、院區無線網路基礎環境建置之時程、經費之有效運用等諸多考量下，遂決定以故宮正館展場為優先建置場域，以無線技術克服展櫃內溫溼度監測之靈活度，並可統整目前多種類之溫溼度監測感應器(sensor)，以整合之監測系統統一管理各監測點之溫溼度上下限、溫溼度震盪之管理、連續紀錄之保存、警報管理、監測報表分析及溫溼度感測器電源管理等例行性工作，皆可藉由整合監測系統之力，達到自動管理、簡化人力目的，並使院內典藏文物之保存環境管理更為精進。

無線溫溼度監測系統為相當先進的技術，經資訊及資料收集獲知：目前在歐美僅有少數國家如澳洲博物館及英國維多利亞與亞伯特博物館有相關經驗。經查知北京首都博物館實驗室劉樹林先生及北京故宮博物院文保科技部王方先生

曾有相關實務經驗，尤其首都博物館已發展到經由無線溫溼度監測至展櫃獨立溫溼度控制的技術。為執行本計劃及日後繼續發展之規劃，因此前往北京首都博物館及北京故宮博物院考察文物保存環境無線溫溼度監測相關業務，並藉無線溫溼度監測系統考察之際，另拜訪北京故宮博物院文保科技部之實驗室及文物修復部門，了解目前北京地區最重要的博物館文保科技發展現況，以作為本院未來文保科技發展及兩岸相關領域學術交流之參考。

貳、考察行程：

日期	地點	工作項目
11/23 (一)	台北→北京	往程
11/24 (二)	北京	參訪北京故宮博物院
11/25 (三)	北京	參訪北京故宮博物院
11/26 (四)	北京	參訪北京首都博物館
11/27 (五)	北京	參訪北京首都博物館
11/28 (六)	北京→台北	返程

1. 11/24 (二) 先與文保科技部宋紀蓉主任見面，接著參觀北京故宮博物院書畫、印章複製工作及銅器、鐘錶、書畫、漆器、木座修復室，並與王方先生見面討論北京故宮博物院溫溼度監測之工作。
2. 11/25 (三) 拜訪苗建民主任及參觀陶瓷實驗室、參觀紫禁城及陶瓷陳列館。
3. 11/26 (四) 參觀首都博物館典藏部門及文物保護修復中心之修復室，包括書畫、織品、金屬、木器、陶瓷修復室，以及科學實驗室。
4. 11/27 (五) 與首都博物館文物保護修復中心劉樹林主任討論無線網路監測及展場參觀使用情形。

參、考察內容

一、無線溫溼度監測

1. 首都博物館

首都博物館 2005 年於目前新址開始啓用，該館原來是在展示櫃中放置顯示型的溫溼度計，以人員上下午各一次巡視抄寫溫溼度數據，抄表是一項繁重的人力勞動業務，因其新館展廳數量多、空間大，一趟走下來要 5 公里左右，以現有僅 3 人之人力，工作相當吃重。再者，夜間亦無法記錄，而庫房的溫溼度狀況也無法任意進出抄寫，事實上全世界的博物館文保人員都有相同的處境。首都博物館文物保護修復中心 2007 年開始與鄭州楓華實業有限公司聯合研發博物館專用的無線溫溼度檢測系統，正式 2008 年 7 月間開始使用無線溫溼度監測系統。此系統經放置於各展櫃之感測節點、展廳中之中繼站，將溫溼度數據透過網路傳回中央監控系統數據庫中，中央系統有動態顯示、報警、趨勢、紀錄、報表、列印等主要功能，文保人員可以進行管理 (Fig.30、Fig.31、Fig.32)。

首都博物館因設置費用有限，此次參訪時使用於五個展覽空間及庫房，未來若經費充足將陸續採購裝置。除此之外，首都博物館另與楓華

實業有限公司開發展櫃之微氣候控制系統，依文物材質之所需相對溼度調控，在 30-70% RH 之間的相對溼度皆可以控制在設定值 $\pm 1.5\%$ 範圍內。同時溫濕度調控器可連接溫濕度監測器，將溫溼度訊息如同無線溫濕度監測器一般傳送。本次參訪所見新疆女屍在展期三個月期間，每個展櫃即是使用兩台溫溼度控制器輪流控制相對濕度在 35%RH(Fig.30 及 Fig.31)。首都博物館因為此項裝置，可使原先吃緊之溫濕度管理人員從 3 人還可減為 2 人，節省時間及人力。

本院目前裝置的無限溫溼度感測系統原理上和首都博物館相同，首都博物館是 1 分鐘接收一筆資料（本院每十五分鐘接收一筆），使用的溫溼度感測器的電池一次可使用 2-5 年。本院的感測器整個機型較大，因為本院的感測器有溫濕度顯示，本院也因展場全面配置、又因經費有限，電池僅能使用三號充電電池 6 顆，預計半年需更換電池，因電池佔用體積之故，連帶也影響到機型也稍大些。至於本院的軟體部份則是為本院量身訂造，除與首都博物館有基本相同功能-動態顯示、報警、趨勢、紀錄、報表、列印外，本院的軟體系統還可以告知電池剩餘電力、暫存記憶力百分比、在溫溼度異常時將訊息以 e-mail 傳送給管理人員。

2. 北京故宮博物院

目前卷勤齋因巨幅通景絹畫，日前才歷經 5 年時間修繕，於 2007 年完成。為了維護此重要作品，必須控制溫濕度，因此蓋蒂文物保存中心(Getty Conservation Institute)前川信(Shin Maekawa)先生協助卷勤齋進行溫溼度控制與偵測，首先第一步先製作雙層玻璃門，營造密閉性空間，在溫度 15°C 時不做控制，夏天 27°C 以上或 65%RH 才除濕，盡量減少干預，春秋季維持 19-25°C，則通風不調濕，目前卷勤齋內設 8 個溫溼度偵測點，戶外 2 個偵測點，數據可連線至古建部，先偵測一年，此試驗性的工作將作為紫禁城其他古建溫溼度保存維護的參考。此外武英殿有使用大陸產無線傳輸溫溼度設備，展櫃也有溫濕度控制的功能。先前文保科技部參與的預防性保存工作也許不多，但文保科技部王方先生剛參加完 ICCROM 在北京舉行為期三週的預防性文物保存課程（**Reducing Risks to Collections**），今後在預防性文物保存部分，他將有許多相關的工作推展。

二、拜訪文物保存部門及博物館展示與典藏保存方面

1. 首都博物館

1.1 博物館展示與典藏：

首都博物館原設於國子監街孔廟內，於 1999 年批准興蓋新館，2001 年開始動土興建，2006 年 5 月 18 日正式開館。首都博物館本身是一座融古典與現代美於一體的建築，因本次參訪時間匆促，僅以參觀庫房及文保科技部門所見做一報告。

參觀時看到首都博物館庫房前有可載重十噸的液壓運貨電梯（Fig.14），可使運輸車開進館內，從地面運送至地下二層庫房，周邊還有攝影室及文物狀況檢視室（Fig.16），此空間固定做為借展文物的狀況檢視，同時兼具召開記者說明會的場地；另有工坊具備木工房、運輸升降車，共有 8 位工作人員，對於文物展示製作墩座或是文物運送

包裝裝置，皆可自行製作（Fig. 19及Fig.20），機動性相當高。另在進入庫房前有氣簾（Fig.15），可作為人員進入前的除塵作用。在參觀書畫庫時對於不同等級書畫收藏製作不同顏色類型的保護套或箱盒以示區別（Fig.18），而進入庫房內也需入庫登記（Fig.17），各庫必備溫濕度顯示裝置及常用相關的工具。運送文物的推車、樓梯及文物典藏櫃貼心的可抽式桌面供工作人員操作使用，皆由王武鈺副館長依館員需要而親自設計。

另外也參觀文物保存修復中心及科學實驗室，其主要任務為負責文物保存修復、展示維護及材料研究。修復部分包括有古代書畫修復（Fig.22）、壁畫複製、古代絲織品保護及修復（Fig.23及Fig.24）、古代瓷器修復（Fig.26）、古代青銅器修復（Fig.22）、漆器、竹木及雜項修復等，尤其在古代絲織品保護及修復方面，更協助中國其他地區考古發掘絲織品的修復處理，搶救許多重要的考古織品。

在實驗室方面也是近期（2008年8月）才設立完成啟用，使用面積430平方公尺，科學儀器設備相當充足，包括有文物3D掃描器檢測（Fig.29）、一般文物科學分析相關的顯微鏡、電子顯微鏡、傅立葉轉換紅外線光譜儀（FTIR）、拉曼光譜儀等基礎儀器皆具備，防黴研究、及北京塵土過濾及雨水對於戶外文物影響、奈米科技的應用等為其近期的研究重點。首都博物館目前在文物修復及科學分析研究無論在人力、空間及設備上皆有國際水平及優良的發展條件。

2.北京故宮博物院

北京故宮博物院參觀了文物修復室及科學分析實驗室，其皆屬文物保護科學技術部，簡稱文保科技部，目前人員編制共 83 人。文保科技部分別有文物保護實驗室、金石鐘錶科（Fig.5）、書畫裝裱科（Fig.6）、書畫複製科（Fig.3）、綜合工藝科等。文物保護實驗室目前越來越受重視，無論在溫溼度監測或是蟲害防治皆開始有專人負責。在文物修復部份，工作人員大多是相當資深的修復師，關於書畫複製人員部分也正提報登錄成為中國非物質文化遺產，漸漸也有年輕一代新人的加入。在北京故宮博物院文保科技部平時除了處理本身的收藏外，也有協助他館修復相關重要的文物。

一般文物的修復以承襲傳統文物修復的方式，但是也見到如書畫裝裱科對其進行的裝裱修復工作進行數位照相紀錄。在參觀時發現書畫的複製也加入現代的掃描儀器（掃描機對於金、銀線條複製效果不佳，仍須進行人工手繪加工），書畫複製（山水畫是無法以人工進行複製）結合傳統複製技術及現代化的儀器，使複製之書畫更加接近原件（不過印章的部分仍是必須重新篆刻複製（Fig.4）），以作為保護書畫原件，替代展覽之用。

因目前整個文物修復空間皆位於古建且分散，一如書畫裝裱因無法控制溫溼度，尤其到了冬天，因為開暖氣造成空氣乾燥，致使冬天時書畫裝裱難以進行，整個文保科技部原計畫在紫禁城西河建造文物保護中心，但是涉及預定地的地下為明代遺址，因無其他替代建造方案或位置，所以已耽擱許多年，一直無法完成。

另科學分析實驗室被國家文物局指定為古陶瓷重點科研基地（Fig.8及Fig.9），目前以陶瓷研究為研究重心，希望以陶瓷保存科學研究為基礎，未來可延伸至其他材質的保存研究。此實驗室 2005 年獲國家投注 1300

萬人民幣於紫禁城中的延禧宮建立現代化科學實驗室，並於 2009 年 12 月正式掛牌，目前有 9 位全職人員。

肆、心得與建議：

一、心得

- 1.這次短暫的幾天考察、拜訪，從北京故宮博物院及首都博物館的文保科技發展現況發現，在無線網路偵測方面以首都博物館的發展值得本院參考，後續應繼續追蹤了解其發展情形。在文物保存修復方面，首都博物館因新館之故，設備與空間上相當現代化、國際化；北京故宮博物院的文物修復，因礙於空間的分散，人員較難聚集研討、整合發展，但是有其歷史發展的脈落及豐富的經驗，在世代交替當中宜盡快將傳統技術作紀錄及傳承。科學分析方面，兩家博物館皆有國際間博物館應有的基本科學儀器設備，對研究發展有幫助，目前皆尚未直接面對博物館館藏文物做研究，未來在所收藏的文物內涵或保存等進行研究，若能多與藝術史或考古學家、文物保存修復人員多溝通，才能有較佳的發展。
- 2.整體而言，大陸近幾年拜經濟發展之賜，國家重視文化資產保存，人力、物力資源相當豐富，國際間也願意合作，其土地亦大，在文物保存方面發展條件佳發展相當迅速。不過目前有一個現象，因博物館以考古文物居多，所以職員多來自考古學系，而科學分析方面大多也是考古學系或相關理工學院出身，因此對於博物館、美術館等應如何實際解決文物保存的問題、如何擬定符合文物保存倫理的政策及研究議題，因尚未有專業的文物保修復相關訓練學程畢業生，保存修復單位中的工作人員必須進入工作崗位後才培養，經與兩館年輕新進文保人員交談發現，他們都相當優秀、認真，但是對於文保資源、資訊卻不太熟悉，因此入館後的養成制度、自我進修更顯得重要了。
- 3.此次參觀大陸兩個重要的博物館相關的文物保存的現況，個人願以較客觀的角度來看，兩館各有其優缺點，而我們因客觀因素也許發展上不如大陸，但是也不應妄自菲薄，他人優點的部分我們會加以學習。而我們一直也都非常努力，在文物保存方面，無論在預防性保存、修復、科學分析與博物館展示、典藏、借展等相關業務皆緊密結合，不只談理論；我們並具有國際觀，經常收集、閱讀國際文保界相關資訊，這次考察發現大陸文保人員不見得像本院圖書館有豐富的文保期刊、圖書可參考。
- 3.參訪時亦得知目前中國國家文物局已頒布幾項文保標準作業流程，如館藏金屬文物保護修復檔案紀錄規範、館藏出土竹木漆器類文物保護修復檔案紀錄規範、石質文物保護修復檔案紀錄規範、館藏絲織品病害與圖示、館藏絲織品保護修復方案編寫規範、館藏絲織品保護修復檔案紀錄規範、館藏文物保存環境質量檢測技術規範、館藏文物登錄規範、館藏文物出入庫規範、館藏文物展覽點交規範、文物藏品檔案規範等，後續可能還會陸續頒布其他項目。中國國家文物將文保工作進入標準作業流程，並要求各博物館派員受訓，如此有助於大陸文保專業的快速建立與發展，這點是值得我們學習的。

二、建議

大陸在文物保存發展非常迅速，這次考察也有所了解及學習，若在經費許可下，日後相關同仁也能進行參訪、經驗交流，並進行出版物交換或舉辦學術研討

會，共同為中華文化資產保存而努力。

伍、參訪照片



Fig1.參觀北京故宮博物院文保科技部



Fig.2 北京故宮博物院近期採購的書畫掃描機



Fig.3 北京故宮博物院的書畫複製室



Fig.4 北京故宮博物院篆刻複製室



Fig.5 北京故宮博物院鐘錶修復室與秦世明先生合照

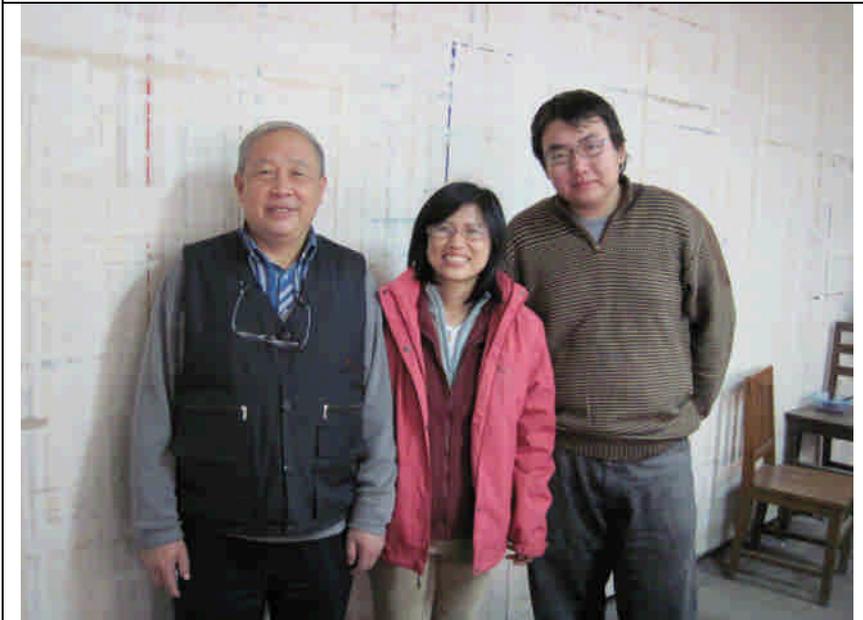


Fig.6 北京故宮博物院書畫修復室與徐建華先生(左起一)合照



Fig.7 拜訪北京故宮博物院王方先生



Fig.8 拜訪北京故宮博物院古陶瓷檢測研究實驗室



Fig.9 北京故宮博物院古陶瓷檢測研究實驗室

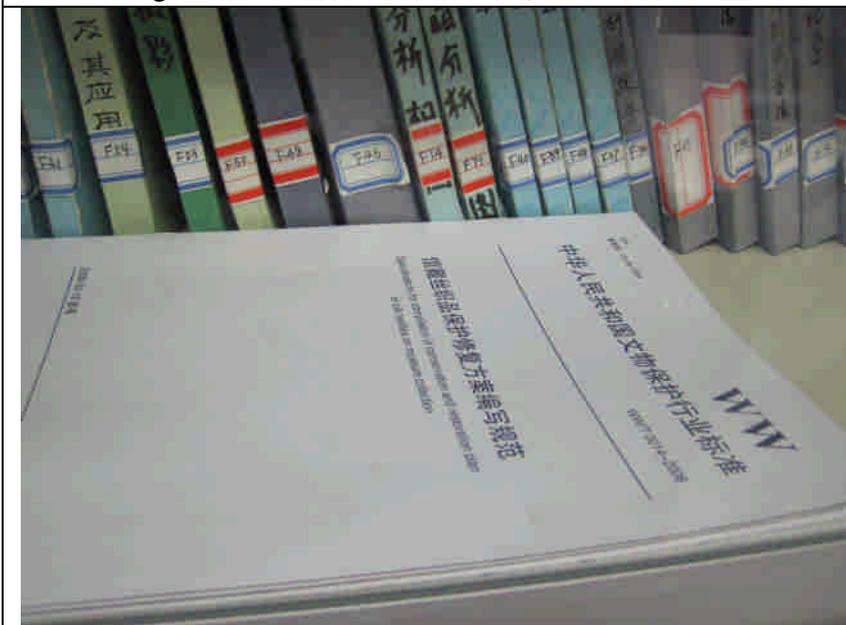


Fig.10 目前中國正在進行文保人作業標準化訓練之相關資料

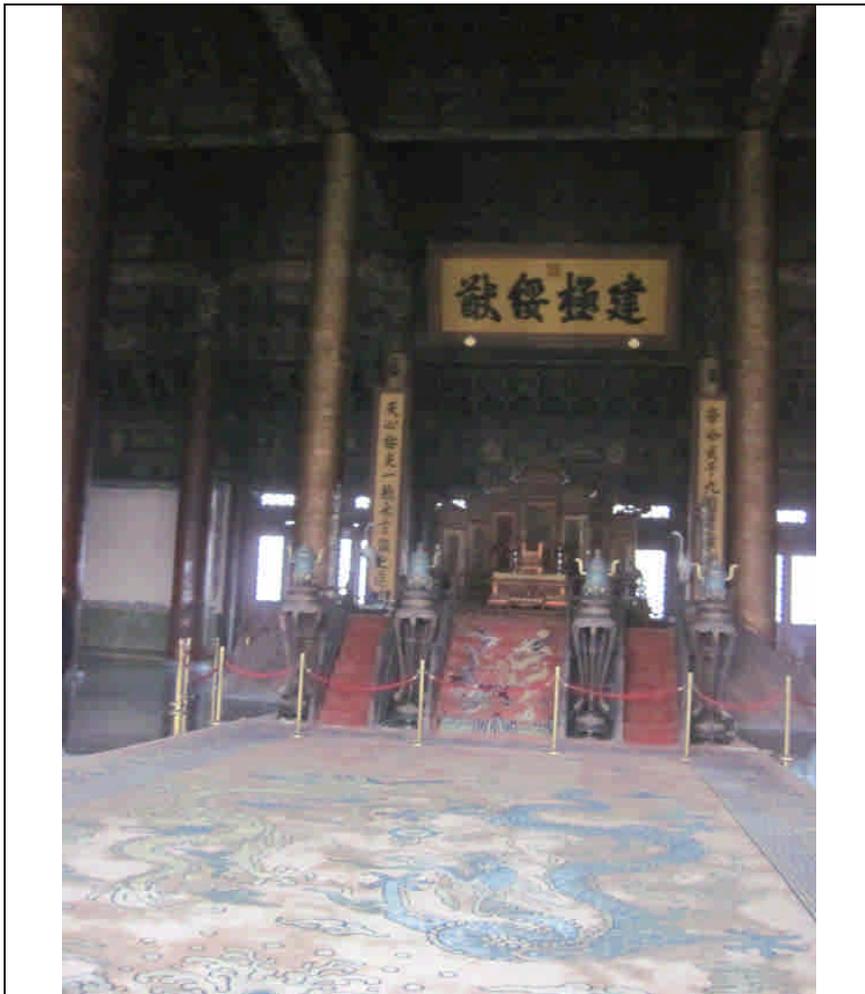


Fig.11 北京故宮博物院太和殿目前的保存狀況



Fig.12 北京故宮博物院陶瓷展覽陳設情形



Fig.13 北京首都博物館正在嘗試文物 RFID 裝置之試驗



Fig.14 北京首都博物館可以讓運輸車入館，電梯也可承重 10 噸



Fig.15 北京首都博物館典藏庫前的風簾(air curtain)



Fig.16 北京首都博物館有固定的借展文物檢視空間及設備

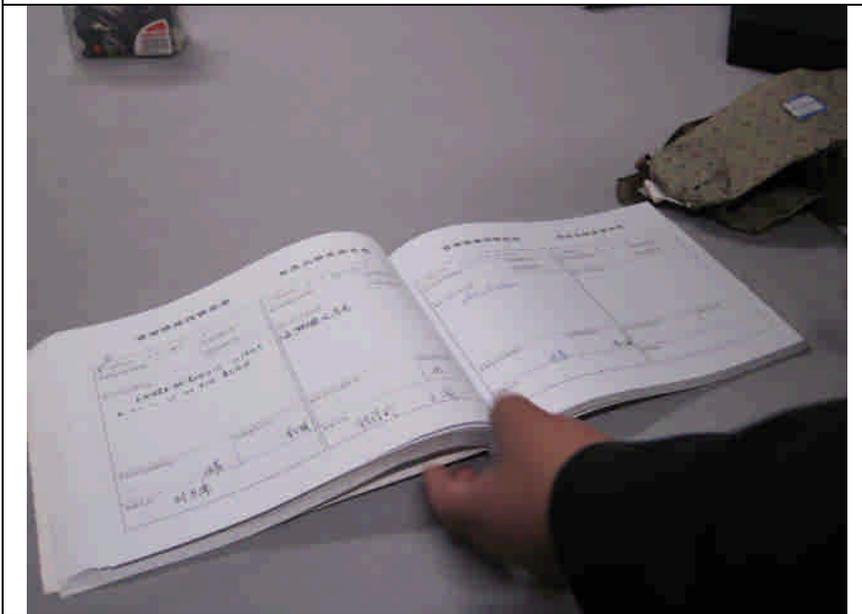
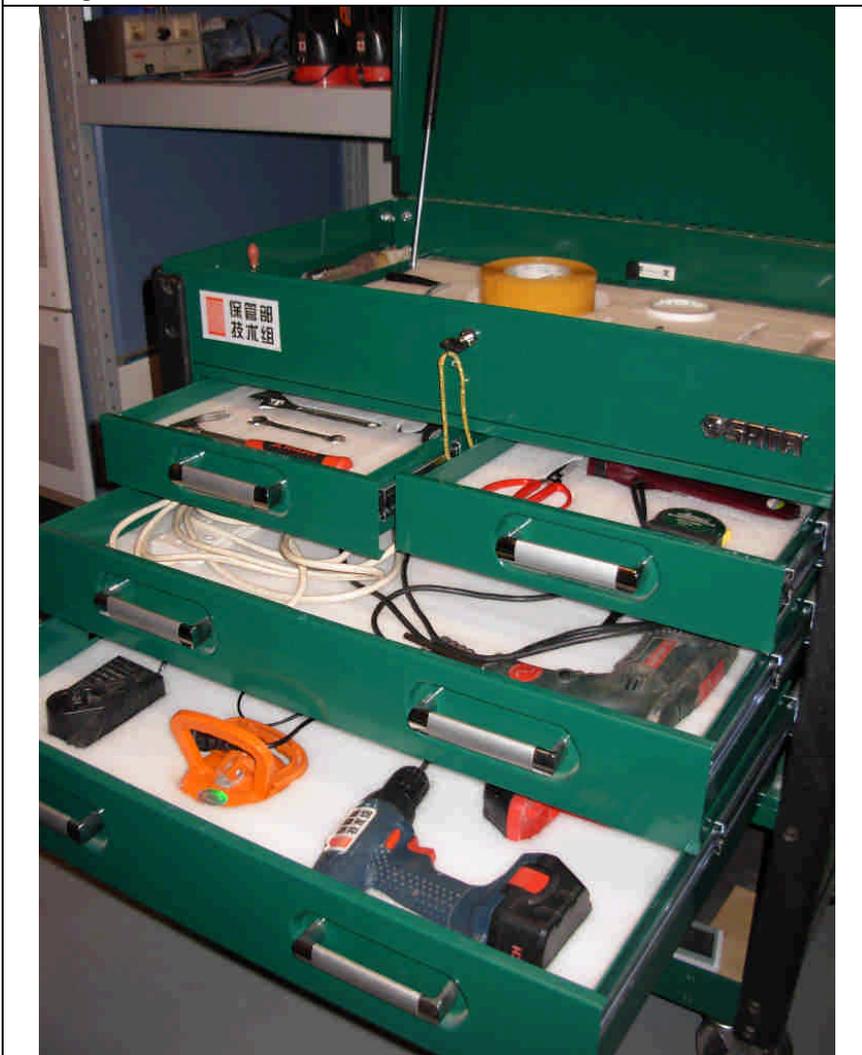


Fig.17 北京首都博物館出入庫房登記簿



Fig.18 北京首都博物館為不同等級書畫製作不同之包裝



F19.北京首都博物館工坊整齊的工具箱



Fig.20 北京首都博物館自製之文物運送裝置



Fig.21 北京首都博物館自製之文物運送裝置



Fig.22 北京首都博物館書畫修復室之書畫清洗抽氣桌



Fig.23 北京首都博物館織品修復室



Fig.24 北京首都博物館織品修復室



Fig.25 北京首都博物館銅器複製、修復室



Fig.26 北京首都博物館瓷器修復室



Fig.27 北京首都博物館王武鈺副館長介紹庫房及修復室設置之空氣濾清機



Fig.28 北京首都博物館左起一實驗室趙瑞廷主任、左起二文物保護修復中心劉樹林主任、右起一周寶中顧問



Fig.29 北京首都博物館文物 3D 掃描設備

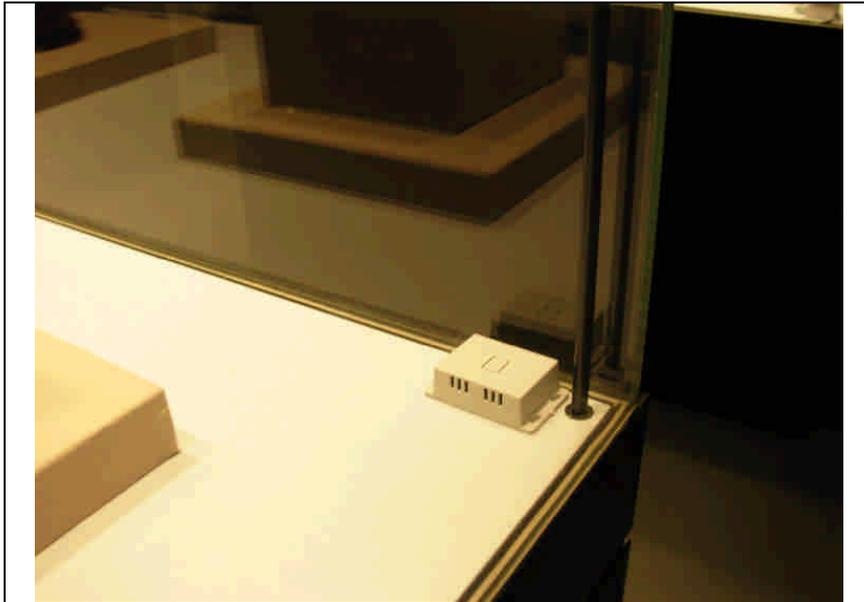


Fig.30 北京首都博物館無線溫溼度偵測器



Fig.31 北京首都博物館無線溫溼度檢測系統



Fig.32 北京首都博物馆无线温湿度检测系统中央监控中心与管理軟體

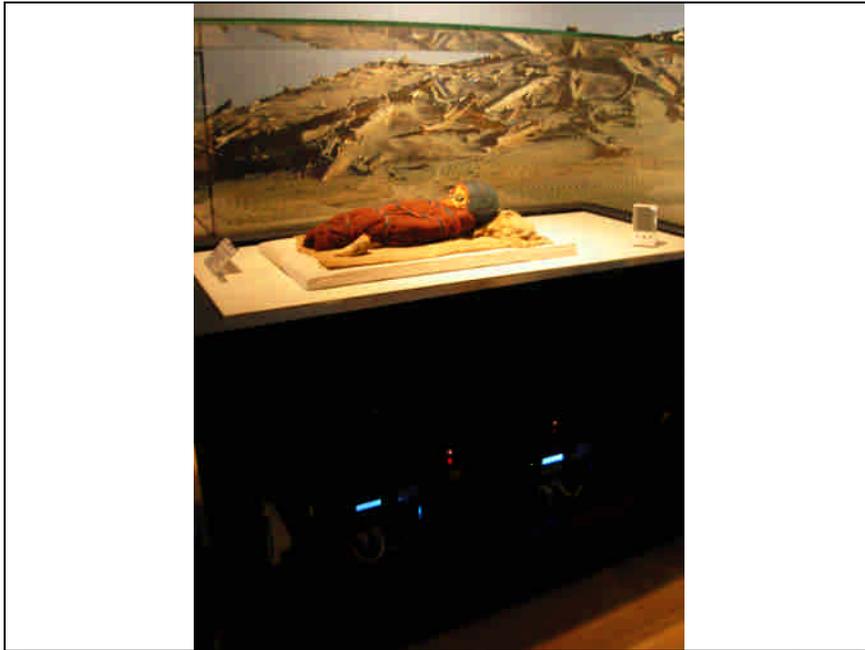


Fig.33 北京首都博物館展示之新疆女屍使用濕度調控器控制對濕度