

## 內政部建築研究所 函

機關地址：231新北市新店區北新路3段200號13樓

承辦單位：工程技術組

聯絡人：李台光

聯絡電話：02-29310686 分機1303

傳真電話：(02)2931-0656

電子信箱：taikuang@abri.gov.tw

受文者：桃園市建築師公會

發文日期：中華民國104年6月9日

發文字號：建研工字第1040004657號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：材料實驗中心簡介

主旨：為強化本所材料實驗中心研究資源共享，推廣基礎實驗設施有效利用，特此於材料加速劣化及微觀分析領域設施規格與能量進行介紹，並歡迎貴單位轉知所屬研究人員申請使用，請查照。

說明：

一、本所材料實驗中心(以下簡稱本中心)為「建築實驗設施設置計畫」三大實驗中心之一，座落於臺北市文山區，設有耐久耐候、材料分析、非破壞檢測及大型力學等4個實驗室，主要為辦理內政部主管建築法規及技術規範增訂所需之實驗研究，強化建築材料及構造之研究發展，並針對大尺寸建築構件力學性能、材料耐候性能及非破壞性檢測技術等，提供研究、研發與檢測之驗證服務。

二、本中心於材料加速劣化及微觀分析領域基礎實驗設施之規格與能量，簡述如下：

(一)氬弧燈式耐候試驗機：光源為7.5 KW水冷式氬弧燈，照度為40至80 W/m<sup>2</sup>，試驗波長300至400 nm，可模擬於日

光照射環境下，加速材料老劣化狀態，本中心曾進行塗裝材料對水泥質及金屬等基材性能改善之相關研究，並累積於塗料、隔熱材、金屬與FRP船殼等材料之檢測經驗。

(二)壓汞式孔隙分析儀：低壓量測範圍為0至50 psi，孔隙直徑為3.6至360  $\mu\text{m}$ ；高壓量測範圍為14.7至60,000 psi，孔隙直徑為0.003至6  $\mu\text{m}$ ，可針對多孔性材料如混凝土、土壤、岩石及觸媒等，進行孔隙分佈分析，並曾藉由材料孔隙結構之量測，進行水泥質基材(水泥砂漿及混凝土)耐久性相關研究，並具有岩心、混凝土試樣之檢測經驗。

(三)場發射掃描式電子顯微鏡(SEM)：二次電子影像解析度為1.5 nm及5.0 nm，放大倍率為20至500,000倍，可用於材料微觀結構之分析與研究，並曾藉由微觀分析，進行水泥質材料(水泥砂漿及混凝土)及鋼材塗料耐久性相關研究。

(四)鹽霧試驗機：試驗槽尺寸為96x61x86 cm，具有執行鹽水噴霧、乾燥、濕潤、浸漬與外氣導入等試驗的能力，可進行材料加速環境劣化及金屬材料腐蝕試驗，並曾進行混凝土及鋼材耐久性能探討之研究。

三、檢附本中心簡介(如附件)1份，相關基礎實驗設施之重要資訊，亦可透過本中心網頁(<http://material.abri.gov.tw/>)查詢或電洽：(02)-2931-0686轉1303李台光博士。

正本：內政部營建署、交通部高速鐵路工程局、交通部公路總局、交通部運輸研究所、交通部技術研究中心、交通部台灣區國道新建工程局、交通部公路總局材料

試驗所、交通部鐵路改建工程局、交通部臺灣鐵路管理局、中華民國全國建  
 築師公會、台北市建築師公會、台北市建築師公會、桃園市建築師公會、宜蘭縣建築師公會、  
 中市建築師公會、基隆市建築師公會、新竹縣建築師公會、新竹市建築師公會、苗栗縣建築師公會、  
 會、屏縣建築師公會、嘉義市建築師公會、嘉義縣建築師公會、台南縣建築師公會、雲  
 林縣建築師公會、中華全國土木技師公會、高雄市土木技師公會、新北市土  
 木技師公會、台北市土木技師公會、桃園市土木技師公會、台中市土木技師公會、  
 處、新竹辦事處、苗栗辦事處、台中辦事處、彰化辦事處、南投辦事處、雲  
 林辦事處、嘉義辦事處、台南辦事處、高雄辦事處、屏東辦事處、宜蘭辦事  
 處、花蓮辦事處、中華民國結構工程技師公會全國聯合會、台灣省結構工程  
 技師公會、新北市結構工程技師公會、台北市結構工程技師公會、高雄市結  
 構工程技師公會、台中市結構工程技師公會、台南市結構工程技師公會、桃  
 園縣結構工程技師公會、新北市結構工程技師公會、中華民國大地工程技師  
 公會、台灣世曦工程顧問股份有限公司、中興工程顧問股份有限公司、中鼎工  
 程股份有限公司、亞新工程顧問股份有限公司、台聯工程顧問股份有限公  
 司、青山工程顧問股份有限公司、三力技術工程顧問股份有限公司、萬鼎工  
 程服務股份有限公司、聯合大地工程顧問股份有限公司、富國技術工程股份  
 有限公司、台灣區塗料工業同業公會、台灣營建防水技術協進會、台灣防水  
 工程專業營造業同業公會、中華民國鋼結構學會、台灣綠建材產業發展協會  
 、中國鋼鐵股份有限公司、中興顧問社-大地工程研究中心、工業技術研究院  
 材料與化工研究所、中華民國防蝕工程學會、中華民國熱浸鍍鋅協會、台灣  
 混凝土學會、中國土木水利工程學會、中華民國營建工程學會、中華民國地  
 質學會、台灣營建研究院、台灣區預拌混凝土工業同業公會、台灣省建築材  
 料商業同業公會聯合會、中華民國大地工程學會、國立臺灣大學土木工程學  
 系、國立成功大學土木工程學系、國立中興大學土木工程學系、國立交通大  
 學土木工程學系、國立中央大學土木工程學系、國立嘉義大學土木與水資源  
 工程學系、國立高雄大學土木與環境工程學系、國立暨南國際大學土木工程  
 學系、國立宜蘭大學土木工程學系、國立聯合大學土木與防災工程學系、國  
 立金門大學土木與工程管學系、國立屏東科技大學土木工程系、國立臺灣  
 科技大學營建工程系、國立高雄第一科技大學營建工程系、國立臺北科技大  
 學土木工程系、國立高雄應用科技大學土木工程學系、國立雲林科技大學營  
 建工程學系、中原大學土木工程學系、淡江大學土木工程學系、逢甲大學土  
 木工程學系、中華大學土木工程學系、義守大學土木與生態工程學系、大漢技  
 術學院土木工程與環境資源管理系、萬能科技大學營建科技系、朝陽科技大  
 學營建工程系、東南科技大學營建與空間設計系、南榮科技大學營建工程  
 學系、中華科技大學土木工程系、建國科技大學土木工程系暨土木與防災研  
 究所、中國科技大學土木與防災設計系、正修科技大學土木與空間資訊系、明  
 新科技大學土木工程與環境資源管理系、德霖技術學院營建科技系、健行科  
 技大學土木工程學系、高苑科技大學土木工程系、國立清華大學材料科學工  
 程學系、國立臺灣大學材料科學與工程學系、國立成功大學材料科學及工  
 程學系、國立中興大學材料科學與工程學系、國立交通大學材料科學與工  
 程學系、國立中央大學材料科學與工程研究所、國立臺灣海洋大學材料工  
 程研究所、國立東華大學材料科學與工程學系、國立聯合大學材料科學工  
 程學系、國立臺南大學材料科學系、國立屏東科技大學材料工程研究所、國  
 立臺灣科  
 技大學材料科學與工程系、國立臺北科技大學材料科學與工程研究所、國  
 立虎尾  
 科技大學材料科學與工程系、逢甲大學材料科學與工程學系、大葉大學  
 材料科學與工程學系、義守大學材料科學與工程學系、大同大學材料工  
 程學系、明志科技大學材料工程系、崑山科技大學材料工程系、國立清華大  
 學化

中華民國建築師公會



學工程學系、國立臺灣大學化學工程學系、國立成功大學化學工程學系、國立中央大學化學工程與材料工程學系、國立中興大學化學工程學系、國立高雄大學化學工程及材料工程學系、國立宜蘭大學化學工程與材料工程學系、國立中正大學化學工程與材料工程學系、國立聯合大學化學工程學系、國立臺灣科技大學化學工程學系、國立高雄應用科技大學化學工程與材料工程學系、國立雲林大學化學工程與材料工程學系、國立勤益科技大學化學工程與材料工程學系、國防大學化學及材料工程學系、東海大學化學工程與材料工程學系、中原大學化學工程學系、淡江大學化學工程與材料工程學系、中國文化大學化學工程學系、逢甲大學化學工程學系、長庚大學化學與材料工程學系、元智大學化學工程與材料科學學系、義守大學化學工程學系、大同大學化學工程學系、龍華科技大學化學工程與材料工程學系、南臺科技大學化學工程與材料工程學系、明新科技大學化學工程與材料工程學系、國立臺灣海洋大學河海工程學系、南榮科技大學工程科技研究所、國立成功大學建築學系、國立交通大學建築研究所、國立臺灣科技大學建築系、國立臺北科技大學建築系、中原大學建築學系、淡江大學建築學系、中國文化大學建築及都市設計學系、逢甲大學建築學系、中華大學建築與都市計畫學系、華梵大學建築學系、銘傳大學建築學系、實踐大學建築設計學系、華夏科技大學建築工程學系、朝陽科技大學建築系、中華科技大學建築系、蘭陽技術學院建築系、中國科技大學建築系、高苑科技大學建築系、國立臺灣大學地質科學系、國立中央大學應用地質研究所、中國文化大學地質學系

副本：本所所長室、工程技術組、材料實驗中心

# 所長 何明錦



# 內政部建築研究所 材料實驗中心

Materials Experiment Center  
Architecture and Building Research Institute  
Ministry of the Interior

本實驗中心為內政部建築研究所「建築實驗設施設置計畫」三大實驗中心之一，座落於臺北市文山區，並設有大型力學、耐久耐候、材料分析及非破壞檢測等4個實驗室，主要為強化與支援國內建築構造及材料研究之發展，針對大尺寸建築構件之力學性能、材料之耐候性能及材料微觀分析等技術，提供研究、研發與檢測實驗服務，並提供內政部主管建築法規及技術規範修訂所需本土性實驗研究，支援業界及學界於建築新技術、新工法及新材料認可之驗證。



116臺北市文山區景福街102號

No. 102, Jingfu St., Wenshan Dist.,

Taipei City 116, Taiwan (R.O.C.)

Tel: 02-2931-0686 Fax: 02-2931-0656

## 大型力學實驗室

(Large-Scale Structure Testing Lab.)

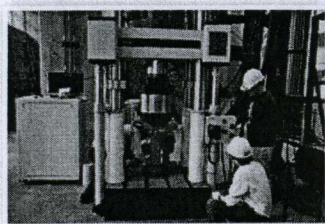
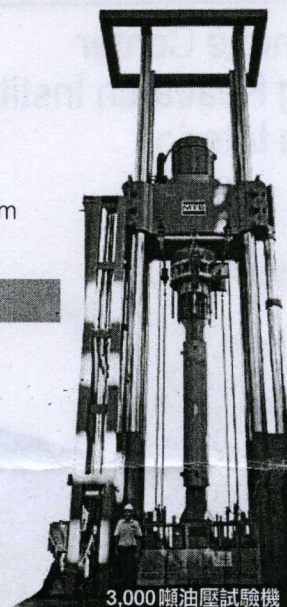
本實驗室設有3,000噸油壓試驗機、250噸動態油壓試驗機、600噸油壓致動器，以及強力地板與反力牆系統，可進行大尺寸建築構材及耐震消能元件(如挫屈束制斜撐、阻尼器)之實驗研究及檢測。目的為協助建築物地震災害防制科技計畫之研究發展，提供內政部修訂建築構造法規、規範之實驗研究，並支援國內學界、業界於設備能量之需求，提升建築物之使用性能與結構安全。

### 3,000噸油壓試驗機

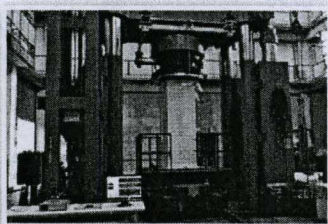
- (1) 最大壓縮能量：  
3,000 MT
- (2) 最大拉伸能量：  
1,500 MT
- (3) 測試空間：垂直向約15 m  
水平向約3 × 1.3 m
- (4) 致動器行程：± 500 mm

### 250噸動態油壓試驗機

- (1) 最大試驗能量：  
250 MT(拉伸/壓縮)
- (2) 測試空間：  
垂直向約400 ~ 3,200 mm  
水平向約820 × 500 mm
- (3) 動態性能：10 Hz, ± 1.5 mm
- (4) 制動器行程：± 125 mm



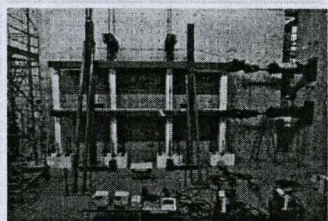
250噸動態油壓試驗機



實尺寸短柱力學實驗

### L型反力牆及強力地板

- (1) 長牆尺寸：  
20 m(L) × 9 m(H)
- (2) 短牆尺寸：  
10 m(L) × 12 m(H)
- (3) 反力牆厚度：1.5 m
- (4) 強力地板厚度：1.2 m



反力牆及強力地板

### 檢測試驗項目

- 挫屈束制斜撐性能試驗
- 大尺寸柱試體軸壓試驗
- 梁柱接合工法韌性試驗
- 摩阻型螺栓接合試驗
- 結構拉桿抗拉試驗

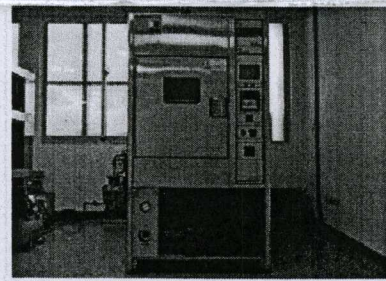
## 耐久耐候實驗室

(Durability & Weather Resistance Lab.)

臺灣位處亞熱帶海島型氣候區，使得建築物本體材料易於老化及劣化，進而產生構材金屬部分的腐蝕，縮短建築物的使用年限，增加維護管理成本。本實驗室設有氙弧燈式耐候試驗機、鹽霧試驗機及恆溫恆濕試驗機等設備，透過控制溫度、溼度及照度等試驗參數，可模擬建築材料於不同自然環境狀態下，加速建築材料老劣化之情形，提供業界進行建築材料耐久及耐候特性之評估。

### 氙弧燈式耐候試驗機

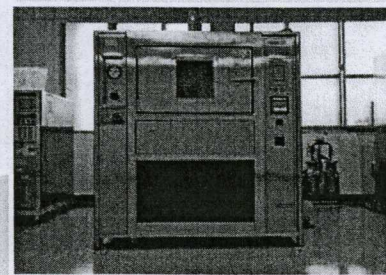
- (1) 光源：7.5 KW水冷式氙弧燈
- (2) 試驗條件：照射試驗、照射+表面噴霧(降雨)試驗、  
暗黑試驗、背面噴霧(結露)試驗、暗黑+  
兩面噴霧試驗
- (3) 放射照度：40 ~ 80 W/m<sup>2</sup>(試驗波長300~400 nm)
- (4) 溫溼度範圍：  
照射試驗：63 ~ 95 ± 2 °C(黑板溫度)  
50 ~ 60 ± 5 %RH(相對溼度)  
黑暗試驗：30 ~ 50 ± 2 °C(試驗溫度)  
95 ± 5 %RH(相對溼度)
- (5) 試片尺寸：15 × 7 × 0.1 cm(長×寬×厚度)



氙弧燈式耐候試驗機

### 鹽霧試驗機

- (1) 試驗條件：  
鹽水噴霧試驗：35 ± 1 °C, 50 ± 1 °C(試驗溫度)  
乾燥試驗：20 ~ 70 ± 1 °C(試驗溫度)；  
25 ± 5 %RH(相對溼度)  
濕潤試驗：50 ~ 70 ± 1 °C(試驗溫度)；  
60 ~ 95 %RH(相對溼度)  
浸漬試驗：室溫 + (10 ~ 60 ± 1 °C)  
外氣導入試驗：約為外氣溫度
- (2) 試驗槽尺寸：96 × 61 × 86 cm(寬×深×高)



鹽霧試驗機

## 材料分析實驗室

(Material Properties Lab.)

本實驗室主要設有壓汞式孔隙分析儀、場發射掃描式電子顯微鏡、比表面分析儀，以及電位差自動滴定儀等設備，可藉由化學與物理性質的試驗與分析，釐清建築材料於加速老劣化試驗前後之材料組成、微觀結構及孔隙分佈等特性，輔以定性或定量之分析，以量化材料之耐久性能，以供評鑑建築材料耐久性能之參據，協助內政部與經濟部標檢局建築物技術法規與標準之依據。

### 壓汞式孔隙分析儀

(1) 低壓：

量測範圍：0 ~ 50 psi

孔隙直徑：3.6 ~ 360  $\mu\text{m}$

(2) 高壓：

量測範圍：14.7 ~ 60,000 psi

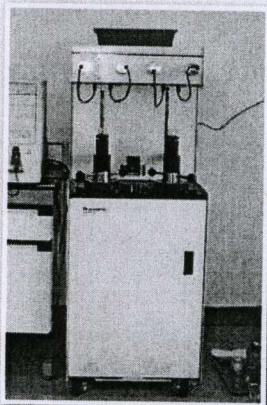
孔隙直徑：0.003 ~ 6  $\mu\text{m}$

(3) 樣品試管：

試體尺寸：

最大直徑 2.5 cm

長度 2.5 cm



壓汞式孔隙分析儀

## 非破壞檢測實驗室

(Nondestructive Evaluation Lab.)

本實驗室設有接觸角量測儀、立體顯微鏡、金相顯微鏡，以及電化學腐蝕量測裝置等設備，可觀察金屬、石材與木材等建築材料之表面性質與微觀結構，以做為研判金屬材料之腐蝕機率，釐清各類材料之組織與缺陷型態，協助材料表面塗裝技術與防蝕能力之研發，以提升建築構材與材料之使用性能與壽命，並支援學術與業界之研究發展，並提供研發材料製程與界面改良使用。

### 接觸角量測儀

(1) 表面張力量測範圍：

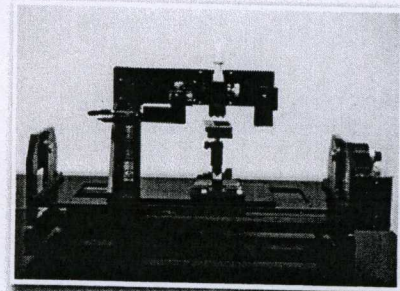
0 ~ 2,000 mN/m

(2) 精度：

$\pm 0.5\%$

(3) 解析度：

0.1%



接觸角量測儀

### 立體顯微鏡

(1) 影像擷取系統：

CCD 具 1/2 (英吋) 取相晶片

有效畫素為 640 × 480 pixel

(2) 光學倍率範圍：

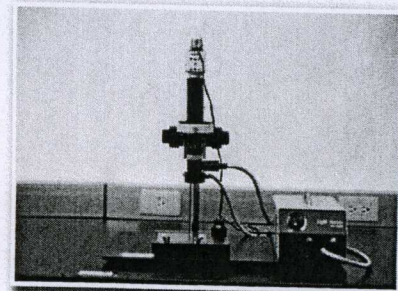
0.7 ~ 4.5 X

(3) 變焦比率：

1:4.5

(4) 工作距離：

89 mm



立體顯微鏡

### 場發射掃描式電子顯微鏡

(1) 二次電子影像解析度：

1.5 nm (加速電壓 15 KV)

5.0 nm (加速電壓 1.0 KV)

(2) 倍率：

20 ~ 500,000 X

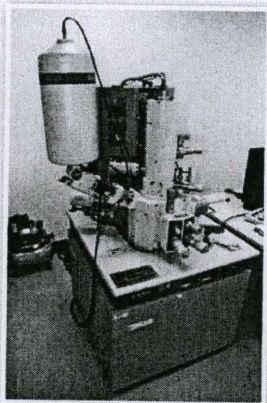
(3) 加速電壓：

0.5 ~ 30 KV

(4) 能量分散光譜儀：

解析度：133 eV

元素分析範圍：B5 ~ U92



場發射掃描式電子顯微鏡

### 金相顯微鏡

(1) 影像擷取系統：

CCD 具 1/2 (英吋) 取相晶片

有效畫素為 640 × 480 pixel

(2) 調焦機構：

載物台上下行程：

25 mm

水平移動範圍：

X 方向 75 mm

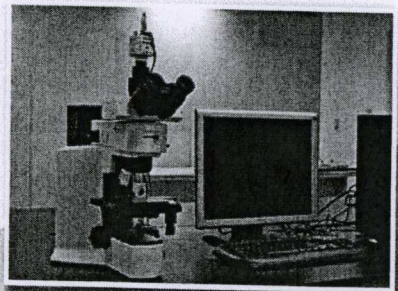
Y 方向 50 mm

(3) 照明系統：

100 W 鹵素燈泡

(4) 光學倍率：

50 ~ 1000 X



金相顯微鏡

### 比表面分析儀

(1) 壓力範圍：

0 ~ 950 mmHg

(2) 比表面積量測：

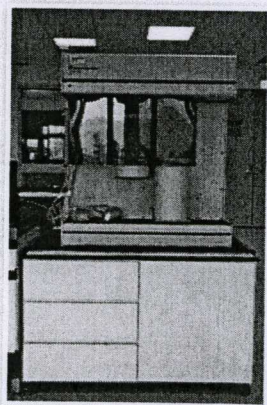
0.01 ~ 3,000  $\text{m}^2/\text{g}$

(3) 可偵測孔徑：

17 ~ 3,000  $\text{\AA}$

(4) 可偵測最小孔體積：

0.0001  $\text{cc/g}$



比表面分析儀