

◎ 檢驗技術簡訊 第四期 二〇〇三年七月出刊 每季出刊一期

◎ 專題報導 2

* 本局噪音試驗室設備簡介

電氣檢驗科 尹先榮 吳昌圖

◎ 檢驗技術 4

* 奈米光觸媒產品檢驗介紹

高分子檢驗科 李政達

* 以液相層析質譜儀檢測水產品中硝化呋喃劑
代謝物殘留量

技術開發科 王煥龍 周政賢 孫思學

* 電機電子產品之廢棄物及其危害研習心得

技術開發科 孫思學

◎ 儀器設備介紹 6

* 鋼瓶膨脹試驗設備簡介

機械檢驗科 高立中

* 屋外式燃氣熱水器有風狀態試驗裝置介紹

機械檢驗科 陳榮富

◎ 期刊選讀 7

* 蘇丹一號

生化檢驗科 呂郁蕙

* 啤酒中甲醛含量之檢驗方法

技術開發科 王煥龍 蔡宗訓 邵和雍

* 電腦模擬設計出來的「超級合金」

技術開發科 黃宗銘

◎ 行政資訊 8

* 重要人事異動

作業管制科 楊明耀



(本期專題：本局噪音試驗室設備)

◎ 出版資料

出版單位 經濟部標準檢驗局第六組

聯絡地址 台北市中正區濟南路一段四號

聯絡電話 02-23431865

傳 真 02-23431863

電子郵件 cc.pai@bsmi.gov.tw

網頁位置 <http://www.bsmi.gov.tw/>

發行人 張茂昌

工作小組

主持人 張茂昌

召集人 王煥龍

總編輯 白玠臻

專業編輯 黃宗銘(化工領域)

陳榮富(機械領域)

謝孟傑(材料領域)

吳文正(電磁相容領域)

歐文斌(電氣領域)

呂郁蕙(生化領域)

孫崇文(化學領域)

許東銘(高分子領域)

楊世斌(行政資訊)

網頁管理 吳文正

印刷協助 鄭慶瑞

編者的話 — 本期特別報導電氣檢驗科的「噪音試驗室」，是本局的重要設備之一；專題研究中的「硝化呋喃劑代謝物殘留量的檢測」也是經局內儀器驗證過的新重要方法，而鋼瓶及熱水器安全的檢驗設施也在儀器介紹有詳細的討論，加上近來熱門的啤酒內含甲醛的檢測，使本期內容既新且廣，本刊創刊發行人黃前組長已於六月榮昇主秘，在六組新任張組長茂昌的重視及推動下，簡訊必能發揮更大的用途。📖

※ 專題報導 ※

本局噪音試驗室設備簡介

電氣檢驗科 尹先榮 吳昌圖

壹、前言

本局噪音試驗室分為半無迴響測試室及全無迴響測試室，有鑑於電器產品發展的日新月異，對品質的要求亦隨之提高，電器產品在國內之檢驗除安全性以外，也漸注重對其生活品質提升與改善之特性。並因應未來國際發展趨勢，以作為日後邁向國際化時，對產品檢測之參考預作準備，噪音試驗室即為此成立之宗旨。

貳、半無迴響測試室（地板表面加 Epoxy（2 mm 以上），其餘壁面加裝吸音楔）

一、用途：提供產品噪音以及聲功率（Sound Power）檢測之用。

二、尺寸：

1. 內部最小淨尺寸：長×寬×高（6.3 m×6.3 m×2.7 m）。

2. 冷氣機測試用窗：寬×高（150 cm×150 cm）；隔音板為可上下左右移動式。（窗型冷氣機之測試，將同時使用全/半兩無響室，作為室內及室外側之模擬測試）。

三、規格

1. 截止頻率：63 Hz（含）以下。

2. 背景噪音：空調運轉時，低於（含）15 db（A）。

3. 主要量測位置範圍符合 ISO 3745 逆二乘特性（Inverse Square Law），各頻率之容許差如下表：

One-Third octave band centre frequency (Hz)	≤ 630	800 to 5000	≥ 6300
Allowable differences (db)	±2.5 db	±2.0 db	±3.0 db

下列各頻率距離吸音楔前（尖）端範圍內，皆需符合逆二乘（逆平方）法則，頻率（f）範圍：

$f \leq 125 \text{ Hz}$ ， $f > 4000 \text{ Hz}$ ：One-Third octave steps。

$125 \text{ Hz} \leq f \leq 4000 \text{ Hz}$ ：Octave steps。

頻率與距離之參考範圍如下表：

頻率 (Hz)	125	250
參考距離 (m)	0.70	0.34

4. 隔音特性：整體隔音性達 65（db）以上。

五、隔振：無迴響室本體與地面隔離、隔振，其隔振系統共振頻率低於 15Hz。

參、全無迴響測試室（地面及壁面均加裝吸音楔）

一、用途：提供產品噪音檢測之用。

二、尺寸：

1. 內部最小淨尺寸：長×寬×高（4.9 m×4.1 m×3.3 m）。

2. 冷氣機測試用窗：寬×高（150 cm×150 cm）；隔音板為可上下左右移動式。（窗型冷氣機之測試，將同時使用全/半兩無響室，作為室內外側之模擬測試）。

三、規格：

1. 截止頻率：80 Hz（含）以下。

2. 背景噪音：空調運轉時，低於（含）15 db（A）。

3. 主要量測位置範圍符合 ISO 3745 逆二乘特性（Inverse Square Law），各頻率之容許差如下表：

One-Third octave band centre frequenc (Hz)	≤ 630	800 to 5000	≥ 6300
Allowable differences (db)	±2.5 db	± 2.0 db	±3.0 db

下列各頻率距離吸音楔前（尖）端範圍內，皆需符合逆二乘（逆平方）法則，頻率（f）範圍：

$f \leq 125 \text{ Hz}$ ， $f > 4000 \text{ Hz}$ ：One-Third octave steps。

$125 \text{ Hz} \leq f \leq 4000 \text{ Hz}$ ：Octave steps

頻率與距離之參考範圍如下表：

頻率 (Hz)	63	125	250
參考距離 (m)	1.4	0.70	0.34

4. 隔音特性：整體隔音性達 65（db）以上。

四、隔振：無迴響室本體與地面隔離、隔振，其隔振系統共振頻率低於 15 Hz。

肆、系統控制室

- 一、內部地板提高離地面約 35 cm
- 二、靠大樓內部走道之牆面，牆面離地 1.2m 高度起裝設強化玻璃。
- 三、控制室與準備室為之空調：
 1. 室內機：40000 BTU。
 2. 系統控制室：16000 BTU。
 3. 準備室：24000 BTU。

伍、測試儀器設備

- 一、儀器系統：
 1. 量測系統包含麥克風及麥克風前置放大器、多頻道麥克風切換裝置、轉盤系統與音壓校正器。
 2. 控制分析系統包含雙通道即時分析儀、聲功率分析軟體、個人電腦及週邊設備及印表機。

二、規格：噪音儀器系統操作測試符合 ISO 3745 之規定：

1. 量測用麥克風及前置放大器：
 - a. 符合 IEC 651 Type 0 及 Type 1。
 - b. 頻率範圍：3.15 Hz~20 kHz。
 - c. 動態範圍：14.5 db~148 db。
2. 多頻道麥克風切換裝置：
 - a. 通道數：12。
 - b. 符合 EMC 測試，符合 FCC Class B，CISPR 22 Class B。
 - c. 諧波失真：<0.3 %。
 - d. 頻率範圍：22.4 Hz~20 kHz，± 0.3 db。
3. 音壓校正器：
 - a. 符合 IEC 942 Class I、ANSI S1.40-1984。
 - b. 可適用 1”、1/2”、1/4” 及 1/8” 麥克風（可應用轉換接頭）。
 - c. 音壓值：(94.0 ± 0.3) db 或 (114.0 ± 0.2) db re20 μ Pa。
 - d. 頻率：1 kHz ± 0.1 %。
 - e. 諧波失真：<1 %。
4. 即時分析儀：

a. Weighting Filter：符合 IEC 651 Type 0。

b. 符合 IEC 1043 Class I，以擴充符合 ISO 9614 之量測。

c. 輸入端種類：Preamplifier、Direct Input and Accelerometer Input。

d. 數位式濾波器種類：1/1、1/3、1/12、1/24 Octave。

5. 聲功率分析軟體：

a. 符合 ISO 3714、3743、3744、3745 標準規定。

b. MS WINDOWS 下執行。

c. 流程圖方式操作設定、校正及量測程序、報表格式可由使用者自定。

陸、無響室空調系統

一、空調工程：含水冷式冷卻水塔、記錄器及週邊設施均有消音、隔音及防震設計。

二、溫濕度環境控制條件：

1. 室內側（全無響室）：15~35 °C；35~85 % RH。

2. 室外側（半無響室）：7~50 °C；35~90% R.H。

3. 相對濕度 R.H. 控制時基於 8 °C ≤ A.D.P. ≤ 35 °C（A.D.P.：Air Dew Point）。

三、試驗能力：

冷氣（房）能力：9000 kcal/ hr；

暖氣（房）能力：9000 kcal/ hr。

四、量測精度：溫度：± 0.3 °C；

濕度：± 3 % RH。

五、控制精度：溫度：± 0.5 °C；

濕度：± 5 % RH。

柒、消防系統

1. CO₂ 消防系統：系統啟動時有警鈴及警示燈警示。

2. 光電式偵煙偵測器。

3. 差動補償型偵溫偵測器。

捌、對講與監視系統

一、室內對講機系統：含控制室、半無響室與全無響室。

二、監視系統：含半無響室與全無響室。

本光觸媒製造廠家之研發規格標準，目前已被日本檢驗機構、日本光觸媒產業廠家採用的光觸媒活性評價方法（光觸媒性能試驗方法）有下列七種：

- (一)、檢測紅、藍有機色料的褪色性。
- (二)、檢測乙醛的光分解反應性。
- (三)、抗菌性試驗。
- (四)、紫外線吸光度試驗。
- (五)、異丙醇的光分解除去率。
- (六)、脫臭試驗。
- (七)、防污試驗。

至於光觸媒塗料、光觸媒建築材料的性能試驗項目，一般包括鉛筆硬度試驗、附着力試驗、光觸媒性能試驗、促進耐候性試驗。其試驗要旨是在測試產品塗佈成膜後，在歷經可能遇到的各種不同的環境後，產品是否還能保有原有的光觸媒性能。這些不同的環境包括標準條件、酸性溶液浸漬條件、鹼性溶液浸漬條件、鹽水浸漬條件、加熱反覆試驗條件、冷熱反覆試驗條件等六種。

(本文摘自第六組高分子檢驗科李政達技士「光觸媒產品之檢驗探討」第二版)(92/07/28 投稿，黃宗銘編輯)※



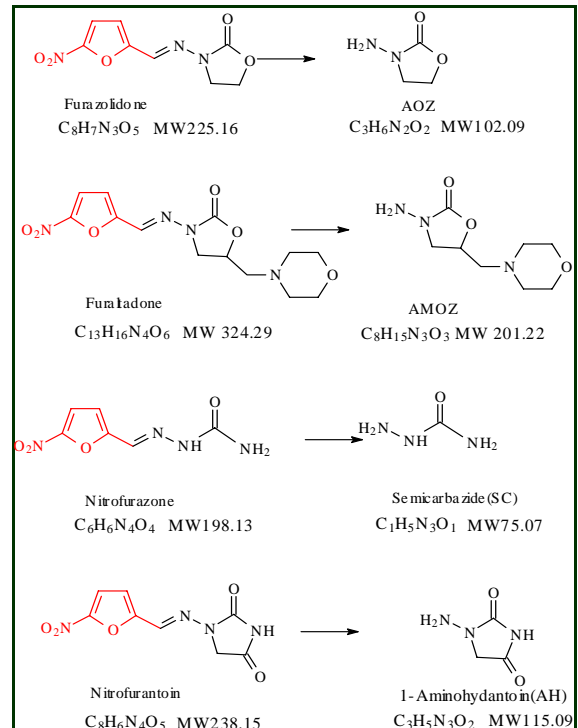
以液相層析質譜儀檢測

水產品中硝化呋喃劑代謝物殘留量

技術開發科 王煥龍 周政賢 孫思學

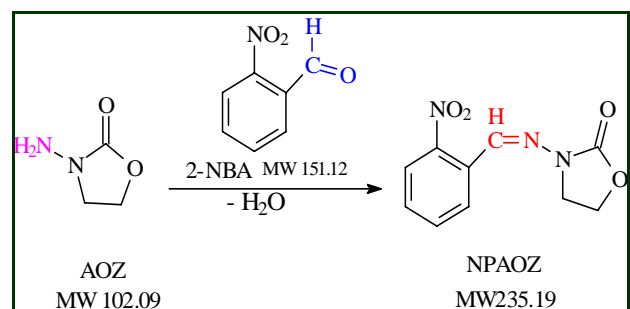
歐盟近年來常檢出水產品中含有硝化呋喃劑代謝物，因硝化呋喃劑為禁用藥物，今年歐盟各國已將此藥物列入水產品中殘留藥物管制項目之一，此措施立刻引起國內水產養殖業者和相關政府單位重視，由於歐盟檢驗方法可檢下限相當低（1 ppb 以下，即十億分之一以下），國內相關檢驗方法尚無法達到此要求，本局針對此問題，已成功開發水產品中硝化呋喃劑代謝物之液相層析質譜法（LC/MS/MS），此方法可檢下限與歐盟方法相符（如 AOZ 為 0.25 ppb），應用本項開發成果可以有效地克服硝化呋喃劑代謝物之檢驗技術問題。

硝基呋喃類抗菌劑和其代謝物的化學結構和簡稱



硝化呋喃劑是國內水產養殖業者容許使用於幼鰻的動物用藥，但不得用於成長鰻及其他漁種，故在我國及歐盟的衛生標準均規定為不得檢出，因硝化呋喃劑本體較不安定，容易在生物體內形成代謝物，且易與蛋白質結合成穩定化合物，因此經由檢驗硝化呋喃劑的代謝物可以有效檢出是否殘留硝化呋喃劑。本研究所開發完成的液相層析質譜法可檢測四種硝化呋喃劑 (Furazolidone、Furtadone、Nitrofurazone 和 Nitrofurantoin 等) 的代謝物 (AOZ、AMOZ、SC 和 AH 等)，其可檢下限 AOZ、AMOZ、SC 和 AH 分別為 0.25、0.25、2.5 及 10 ppb，其校正線範圍分別為 2.5-400、2.5-400、15-400 及 30-400 ppb，以上的數據顯示本研究所開發的檢驗方法結果和歐美文獻相符。

下圖：硝基呋喃代謝物與 2-硝基苯甲醛(2-NBA)反應成 Schiff base。



電機電子產品之廢棄物及其危害物質研習心得

技術開發科 技士/孫思學

本研討會由全國公證檢驗股份有限公司主辦，於九十一年十一月四日假六福皇宮舉行，研習的內容以歐盟預定針對電機電子產品之廢棄物及其危害物質即將發布的以下兩項指令為主，分別說明如下。

一、電機電子產品之廢棄物指令(2004 年以後)。(Waste electrical & Electronic Equipment (WEEE) Directive.)

本指令以減少廢棄物並增加再利用為主，主要內容包括根據使用電流量限制電機電子產品中廢棄物的強制回收率(70~80%)及再生率(50~75%)。比率相當高。該指令本年在歐盟討論完畢，預定在 2004 年以後才正式實施。

二、電機電子產品中限制使用危害性物質指令(2006 年以後)。(Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment (RoHS) Directive).

本指令以減少使用危害性物質為主，限制的危害性物質包括重金屬(含鉛、汞、鎘及六價鉻小於 100 ppm)和阻燃劑“Polybrominated biphenyls (PBBs) 及 Polybrominated diphenyl ethers (PBDES)”。重金屬檢驗仍以 ICP 為主，阻燃劑則目前還沒標準方法。※

※ 儀器設備介紹 ※

鋼瓶膨脹試驗設備簡介

機械檢驗科 技正/高立中

市售各式鋼瓶，因用以儲存具有壓力及危險性之氣體，悠關大眾安全甚鉅，現今可以利用膨脹試驗之手段，達成瞭解鋼瓶狀況之目標並確保其安全性。關於鋼瓶膨脹試驗之方式，分為水槽式與非水槽式兩種，國內鋼瓶生產業者與專業驗瓶業者，為顧及產量，多採用非水槽式試驗

法，以爭取時效，至於檢驗執行機構，多以水槽式者為主。

水槽式試驗設備包含水壓試驗機及水槽，能量依照試驗需求而異，一般水壓試驗機約在 350 bar，水槽 500 mm Φ × 2000 mm，另置玻璃量斗數支，刻度 0.1 ml 或電子天秤。測試方法需先行考慮去除鋼瓶內部之毛細現象，可以將鋼瓶注滿水放置陰涼處 24 小時以上，其次必須維持試驗水溫之平衡，應將注滿水之鋼瓶置入試驗水槽，等候鋼瓶內外水溫平衡，完成以上程序之後，實施加壓、持壓、洩壓等動作並同時記錄鋼瓶各階段之膨脹變形量以後，即可計算出鋼瓶永久膨脹率，藉以判定鋼瓶狀況。水槽式試驗法，現今可謂精準之膨脹試驗設備。



屋外式燃氣熱水器有風狀態試驗裝置介紹

機械檢驗科 技士/陳榮富

燃氣熱水器依設置方式分類，可分為屋內式及屋外式，CNS 13603 [家庭用燃氣熱水器]規定，屋外式燃氣熱水器須進行有風狀態試驗。

本組現有之燃氣熱水器有風狀態試驗裝置，係以變頻馬達驅動方式，可調整風速在 0~15 m/s，為配合試驗需要，目前設定為三段風速：2.5 m/s、5 m/s 及 15 m/s，其出風口直徑為 90 mm，出風口中央及圓周矩形 4 頂點之各點風速在 5 點平均風速之 $\pm 10\%$ 以內。另其熱水器試驗台為可迴轉，可配合測試各種角度需要而調整。

熱水器有風狀態試驗項目及方法為
(1) 移火：以正面及 45 度角兩個方向，各以 5 m/s 風速吹風，查看全部焰孔是否能安全的移火及有無爆炸性移火 (2) 母火燃燒器火焰之穩定性：只點母火燃燒器，俟燃燒狀態穩定或 5 分鐘後，以正面及 45 度角兩個方向，各以 15 m/s 風速送風 1 分鐘，在此期間內用目視查看母火有無熄滅或回火情形發生 (3) 燃燒器火焰之穩定性：點燃燃燒器 15 分鐘後，以正面及 45 度角兩個方向，各以 2.5 m/s 吹 3 分鐘及風速 15 m/s 吹 1 分鐘，在此期間內用目視查看燃燒器有無熄滅、回火以及對使用上有障礙之火焰溢出現象。



圖：屋外式燃氣熱水器有風狀態試驗裝置

一號的代謝物質在人或大鼠之微小體中有相同的。

作者利用一些特定的CYP誘發劑對大鼠肝臟中的微小體或桿狀病毒感染隻昆蟲細胞所表現之特定重組人類CYP酵素作前處理，再以選定的CYP抑制劑實驗結果發現：CYP1A1為代謝蘇丹一號最有效率的酵素。因此抽取不同人的肝臟微小體，以西方墨點法及N端胺基酸序列分析可偵測此人肝臟微小體中的CYP酵素，作為評估此人是否接觸過蘇丹一號以及其CYP酵素氧化蘇丹一號的程度。大鼠CYP1A1的前九個胺基酸與人類CYP1A1之第二到十個胺基酸序列相同，皆為LFPISMSAT。而不同人的CYP1A1表現程度各異(0.04–2.4 pmol/mg protein)而具有互補功能的人肝臟微小體CYP1A1僅有0.6%，因此特異性相當高。所有經人肝臟微小體氧化的蘇丹一號都轉變成C-水解氧化代謝物。再者，以核酸水解酶P1作P³²磷酸-後標定試驗，作者發現蘇丹一號經由人肝臟微小體作用與DNA形成共價鍵結經由連結CYP催化活性研究特定之CYP酵素所扮演的角色，並觀測特定CYP抑制劑對蘇丹一號代謝之影響。此為第一篇發現大部分蘇丹一號經由肝臟微小體中的CYP1A1進行代謝之研究，為說明蘇丹一號為致癌物質之有力證據。

(摘自: Marie Stiborova *et al.*, (2002). CANCER RESEARCH 62, pp.5678–5684.)

期刊選讀

 **蘇丹一號** -- 由人類重組細胞色素P450 1A1 的代謝活性與肝臟微小體的去毒作用證據顯示是一種潛在的致癌物。

生化檢驗科 技士/呂郁蕙

蘇丹一號(Sudan I, C.I. Solvent Yellow 14 (1-Phenylazo-2-hydroxynaphthol) 對哺乳類動物而言是一種會造成肝癌及膀胱癌的致癌物質。本文作者利用源自不同種類肝臟微小體觀察蘇丹一號的代謝路徑，比較發現蘇丹一號是經由人類及其他動物的一類名為細胞色素P450(cytochrome P450, CYP) 的酵素代謝後而對人體健康產生危害。而這些所產生的蘇丹

啤酒中甲醛含量檢驗方法

技術開發科 [王煥龍](#) [蔡宗訓](#) [邵和雍](#)

近日媒體報導大陸啤酒含有甲醛，造成大陸啤酒滯銷，據悉大陸啤酒製造過程中添加甲醛防止氧化，使色澤保持清澈，如甲醛含量過大，對人體健康影響很大，故衛生署藥物食品檢驗局已抽樣檢驗，進一步了解大陸啤酒甲醛含量情形，檢驗結果含有微量甲醛(0.4 ppm 以下)，該局使用檢驗方法係參考「以液相層析法檢測包裝飲用水中低分子量醛基化合物」，此方法利用液相層析儀檢測水溶液中甲醛、乙醛、丙醛等醛基化合物，啤酒先經水蒸氣蒸餾法蒸餾後得到水溶液(如含醛基化合物)經 0.5mL DNPH 衍生化劑(2,4-dinitrophenylhydrazine)及 0.1 mL

2 M 過氯酸於 55 °C 下反應 60 分鐘，再通入 C18 萃取匣經 5 mL 氬甲烷沖提淨化後得到檢液，直接注入液相層析儀分析甲醛含量；液相層析儀分析條件如下：移動相為氬甲烷/去離子水（55/45, v/v），5C18-MS 層析管，UV 360 nm 檢出器，線性範圍為 2-200 ppb，回收率為甲醛 84.4-103.2%，乙醛 90.2-122.1%，丙醛 60.8-100.4%；本方法可檢下限為 1 ppb。

(參考 Chia-Fen Thai *et al.*, (2003) Determination of Low-molecular-weight Aldehydes in Packed Drinking Water by High Performance Liquid Chromatography Journal of Food and drug Analysis, Vol 11, No 1, pp.46-52) ※

📖 電腦模擬設計出來的 「超級合金」

技術開發科 工程師/黃宗銘

日本研究人員藉由新的電腦模擬方法，設計製造了一組有超高性能的"超級合金"(super-alloys)。

金屬合金技術的進展大多依賴試誤法，往往耗費大量的時間及成本進行試驗，卻只得到微小的物理性質改良。最近，豐田研發實驗室及京都大學的 Takashi Saito 等人靠三個與電子有關的"魔術數字"，來合成新合金。這三個數字分別是："電子對原子的比例"(electron-to-atom ratio)、代表原子間鍵結強度的"鍵結等級"(bond order)，以及代表負電性(electronegativity)的"d 軌道電子能階"(d electron- orbital energy level)。

研究人員以鈦為基礎，製造含有鈮、鈳、鈳和鈳的合金。當三個"魔術數字"為特定的數值時，如：電子對原子的比例為 4.24 時，合金不會熱膨脹而且強度很高，並具有受拉伸時不會變形的超彈性和超塑性的特性。研究人員也注意到材料的彈性模數有各向不等(anisotropy)的特性，並認為該各向不等性衍生了一種沒有錯位(dislocation)的新變形機制，使合金能承受前所未見的彈性應變。(摘自 T. Saito *et al.*, (2003) Science 300, p.464)※

※行政資訊※

- ※原第六組黃組長來和升任本局主任秘書。
- ※第六組原張副組長茂昌升任第六組組長。
- ※第六組原張簡任技正修德升任第六組副組長。
- ※高分子科陳技正俊銘升任第六組化學科科長。

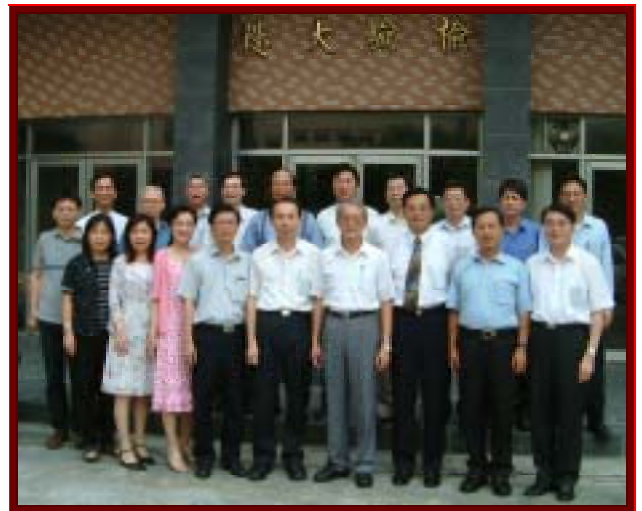


本組張副組長茂昌於九十二年六月三日升任第六組組長，本組全體同仁倍感榮焉。

作業管制科 技正/楊明燿

張組長茂昌服務本局將近三十年，由電氣科基層技佐服務起，本著務實、創新工作態度，而獲各級長官肯定與賞識。值得稱道之事蹟為於時任檢驗處王處長正輝之督導下規劃建構汐止電氣科技檢驗大樓。

張組長上任後，即要求各科規劃有特色之實驗室，及確認各領域的研發方向。



張組長亦是長年素食主義虔誠佛教徒，修養成溫文爾雅風度，以鼓勵、婉言相勸方式對待部屬，而凝集全組同仁向心力，同仁相信在張組長領導下，本組在國內科技檢驗技術界，將持續佔有一席領導地位。

本組張簡任技正修德亦於七月十六日升任第六組副組長，張副組長於招標採購事務非常嫻熟，核稿非常嚴謹，尤其是後市場商品管理案件，往往要求承辦人員要合乎法規辦事。與歷任組長互動，可稱為最佳拍檔，實為組長之最佳副手。※