



行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書  
(出國類別：研究調查)

德國 TUV SÜD 驗證機構及 ZSW 測試系統  
設備公司研習定置型燃料電池系統檢  
測標準及技術實務

服務機關：經濟部標準檢驗局

姓名職稱：簡秀峰 技士

出國地點：德國

出國期間：中華民國 99 年 11 月 20 日至 11 月 28 日

報告日期：中華民國 100 年 2 月 18 日

行政院研考會/省(市) 研考會編號欄

## 目錄

摘要 .....	3
1. 前言與目的 .....	4
2. 行程簡介 .....	6
3. TÜ V 萊因(TÜ V RHEINLAND) .....	8
4. ZSW 燃料電池試驗室 .....	10
5. TÜ V SÜ D 氫燃料引擎試驗室 .....	13
6. TÜ V SÜ D 驗證公司 .....	15
7. ZBT 燃料電池研發中心 .....	19
8. 結論及建議 .....	21

## 摘要

本次考察目的主要為深入了解德國在燃料電池系統方面的標準檢測驗證現況，赴德國進行為期 5 天之考察與資料蒐集。參訪地點包括國際驗證單位 TÜ V 萊因(TÜ V Rheinland) 、 TÜ V 樹德 (TÜ V SÜ D) 、 ZSW (ZentrÜ m für Sonnenenergieund Wasserstoff-Forschung)及 ZBT。

透過實地參觀與參訪交流，得知德國投入氫能與燃料電池的發展相當深入，並逐漸由研發擴展到產品上市，而扮演測試驗證角色的試驗室和驗證單位也都建立相當的能量與能力。各試驗室具有一項共同的特色，試驗設備可以由單位的技術人員進行組裝、撰寫軟體及系統整合，此為值得借鏡之處。

## 1. 前言與目的

石化能源的逐漸枯竭，新興能源的開發利用成為重要的課題。傳統使用化石能源，不僅排放二氧化碳溫室氣體，同時也排放致癌物質多環芳香族化合物，對於環境和人體的健康影響至鉅。新興能源的開發為目前國際間各國競相投入的產業，除太陽光電與風力發電之外，燃料電池具有穩定供電的特性，在使用上做為發電系統輔助電力源(APU)或備用電力(UPS)皆是非常好的選擇，也被應用做為車輛的動力源。

德國燃料電池和氫能基金每年達 1.35 億歐元，著力發展 PEFC、DMFC、MCFC 和 SOFC。PEFC 車輛由戴姆克萊斯勒(DaimlerChrysler)在全球各地進行測試，而且其他具備 PEFC 的燃料電池車隊也在運作(如 HyCHAIN 計畫)或籌備中。新的 PEFC 則朝向高溫聚合物電解質發展，使得容易掌控並更強化在熱的環境溫度下的操作。DMFC 有微型和 kW 型兩種應用於機車和堆高機；MCFC 目前有 14 個熱模組站設在德國，運轉超過 2 萬小時以上；SOFC 方面，已建立新的合作模式，且 kW 型的電池組和系統正在測試和實證當中。近來，位於澳洲的陶瓷燃料電池公司(CFCL)開發 1kW 的家庭用機組，威能集團(Vaillant)則有興趣將 SOFC 用於導航(RPG)和住宅發電之用途。對於汽車、卡車及汽船之輔助電力源(APU)，抱有濃厚興趣的有 BMW 和空中巴士(Airbus)公司。

德國已經於世界上發展了大規模的能源儲存和燃料電池架構，由政府對再生能源堅定的保證所驅動。國際公司可以從合作支援研發和先導計畫中獲益，在此階段確立輸出導向的市場和工業的專門技術。

德國政府貿易與投資單位於 5 月 16~21 日在艾森(Essen)舉行之年度氫能會議中，展現氫能與燃料電池的機會。此外，將會組織化的導入全面性的「德國：領導儲能與燃料電池系統」並於會議中發表，其刻劃燃料電池、氫能、電池及智慧電網的特定市場和研究機會。於 2009 年，德國來自再生能源的電力增加至總發電量的 16.1%，預期比例將回持續增高，正如德國宣示其電力於 2020 年將有 30%由再生能源供應，至 2030 年將達 50%。此大量成長比例來自再生能源，對於儲能的選擇型大大提高，例如先進電池、氫能與燃料電池技術結合智慧電表和電網。利用這些技術，可以達到以下目的：

- 平衡再生能源發電供應之變動性
- 發展無碳電力做為大量移動性或可攜式應用

在歐洲，有超過 70% 的氫能與燃料電池實證計畫在進行中，德國在這方面已取得商業化的領導地位，有超過 350 家公司和研究單位活躍於德國工業界，半數以上的燃料電池的獲利從出口產品產生，使得德國有極佳基礎做為歐洲的公司渴望進入的開發市場。

德國貿易與投資執行長 **Jurgen Friedrich** 認為「德國藉助世界級的研究、開發及創新市場解決方案而取得能源儲存的領導地位，沒有任何一個國家有如此廣泛性的策略，具有扮演工業、研究、開發和訓練，且政府的政策固定委託這些工業界執行。」

德國的政策支持加速工業的成長，能源技術方面的研究，於 2008 至 2011 年期間投入 22 億歐元，除此之外，「H2 機動性」開啟目標朝向 2015 年全面性充氫之國家架構。聯邦和地區之研究機構已建立計畫，以啟動從研發至市場測試之工業輪廓。

德國為目前推展燃料電池系統使用最為積極的國家之一，所設計之發電容量以 5kW 為主，對於燃料電池系統的使用方式不似日本做為家庭日常基載電力供應源並同時回收熱能做為日常生活用水，而是做為供電設施，供供用電則做為備用電力。

著眼於國內燃料電池系統產業逐漸成形，協助業者步入量產的補助計畫亦在推動中，標準的制定與國際驗證合作管道，為協助業者建立品質和進入國際市場的重要性基石。

## 2. 行程簡介

此次赴德國研習燃料電池檢測技術，為期 9 天(99 年 11 月 20 日至 11 月 28 日)，其中扣除來回交通日外，實際研修時間為 5 天，研修的主要內容是燃料電池標準及檢測技術，主要研修地點是位在慕尼黑的 TÜV 樹德(TÜV SÜD)，其餘研習地點包含科隆的 TÜV 萊因(TÜV Rheinland)、烏爾姆(Ulm)的 ZSW 燃料電池試驗室及杜賽道夫(Düsseldorf)的 ZBT 燃料電池研發中心，了解 JET 在實施太陽電池校正的設備及程序，詳細行程如下表。

赴德國(ZSW、TÜV SÜD)研習燃料電池系統檢測標準行程表

日期 時間	地點	行程說明
11/20 (六)	台北→德國法蘭克福機場 德國法蘭克福機場→德國科隆	去程：台北→德國法蘭克福機場 →德國科隆。
11/21(日)		11/21 抵達德國法蘭克福機場，再轉往德國科隆。
11/22(一)	德國科隆 德國科隆→德國慕尼黑	參訪德國萊茵驗證機構的燃料電池實驗室(德國科隆)。 當晚於德國慕尼黑住宿過夜。
11/23(二)	德國慕尼黑→德國烏爾姆 德國烏爾姆→德國慕尼黑	由德國慕尼黑前往位在德國烏爾姆的 ZSW 測試系統設備公司研習：定置型燃料電池系統檢測標準與技術實務。 當天返回德國慕尼黑住宿過夜。
11/24(三)	德國慕尼黑	在德國 TÜV SÜD 驗證機構研習：
11/25(四)		1. 燃料電池測試技術訓練(IEC 62282-2, IEC 62282-3)。 2. 燃料電池測試技術訓練(IEC 62282-5)。

11/26(五)	德國慕尼黑→德國杜塞爾多夫 德國杜塞爾多夫→德國法蘭克福	由德國慕尼黑前往德國杜塞爾多夫參訪 TÜV SÜD 的燃料電池實驗室。當天於德國法蘭克福住宿過夜。
11/27 (六)	德國法蘭克福機場→台北	回程：德國法蘭克福機場→台北。 11/27 從德國法蘭克福機場出發， 11/28 抵達台北。
11/28 (日)		

### 3. TÜ V 萊因(TÜ V Rheinland)

TÜ V 萊因的燃料電池實驗室位於德國科隆，此次拜訪由 Juergen Reinhardt 先生接待。目前 TÜ V 萊因對於燃料電池的服務著重項目如下項目：

- ATEX 指令
- 壓力設備
- 現場評估服務
- 工業機器
- 電磁干擾(EMC)

若製造、銷售或保護系統使用於或結合潛在的爆炸性氣體環境中，在歐盟國家必須確認產品符合 ATEX 指令(ATmospheres EXplosibles)。ATEX 指令的目的包括安全性元件、控制性元件、調整性元件，以及欲使用於外部具有潛在爆炸性氣體的環境，而被要求或提供具安全功能性的設備和保護系統，透過工廠檢查和場地評估，TÜV 萊因可以依照 ATEX 進行產品測試和認證。

由 TÜ V 萊因的 ATEX 的服務，可達到下列的目的：

- 確保符合全球產品安全和職業健康與安全，保障勞工和設施安全
- 產品安裝前達到完全符合要求與驗證
- 超越競爭對手並得到全世界市場認證的標誌。
- 優勢為具有遍佈全球之防報專家可以協助確認當地的要求和認證
- 加入一般分享的網路資料庫，縮短文件依照傳統方法傳送於行政機構之間需等候的時間
- 藉調合標準和一般的測試協定，顯著地縮短認證時間和成本
- 以文件化的安全標準降低公司的風險責任
- 快速的查核時間和長久的經驗優勢
- CE 標誌的燃料電池試驗包括 IEC/EN 62282 「燃料電池技術」、2006/95/EC 「低電壓指令」、2006/42/EC 「工業化機械指令」、2004/108/EC 「EMC 指令」評估及適用標準的調和
- 其他相關的標準和指令，視燃料電池系統的尺寸和設計而定，如 94/9/EC 「ATEX 指令」、97/23/EC 「壓力設備指令」及其他對於設計安裝方面之國家可能的要求



氫燃料是目前供應給單一家庭使用的燃料中，分別從氣體鍋爐和電力購買觀之，為有史以來最具有經濟性和環境友善。更有效率的能源供應透過天然氣網路至每一個用戶，其中之一的條件為發展燃料電池技術，小型、細緻且極高效率的 GAMMA 1.0 以熱電共生的元李進行工作，能夠同時產生熱能和電能。此機組兼具多年耐受性試驗的結果，完成現場使用的初期型式，具備相當的技術改善和達到量測、效能及使用壽命的優點。在熱能方面，低溫燃料電池組於 70°C 下運轉，目前的設計為連續運作超過 20,000 小時。結合天然氣重組器，自甲烷天然氣分離出富氫製程氣體，豐富的氧氣由空氣供給，在燃料電池內發生「冷燃燒」，而同步產生熱能和電能。燃料電池發電系統以變流器轉變電化學發出的直流電為交流電，能夠注入 230V 的電網。

GAMMA 1.0 的技術資料如下：

類型：低溫聚合物電解質燃料電池

性能(el/th) max：1.0 kWel / 1.7 kWth

模組範圍：約 100 to 30 % PeIN

燃料：天然氣或生質天然氣

發電效率(Hu)：32%，cos  $\phi$  0,9 ind. - 0,9 kap

熱電共生(CHP)效率：約 85%

歐洲的燃料電池公司，正逐步朝向生產系列產品的燃料電池加熱機組給單一家庭，更進一步地，德國首次的 CE 認證已完成賦與完整系列之 BETA 1.5。於德國首次的 CE 認證之完整系列為聚合物電解質燃料電池(PEM fuel cell)，加熱單元之輸出為 1.5kW 能量和 3kW，單獨供熱為 15 kW 發熱單元，已為位於漢堡的燃料電池公司所生產，其意義為燃料電池不再需要各別元件分別取得驗證。

歐盟先導型驗證確證由德國氣體和貿易協會(the *Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfachs - DVGW*)之合法的完整 BETA 1.5。CE 驗證證明產品的符合歐盟氣體用具指令，並確認觀察之產品品質的生產現象。因此，從 BETA 1.5 系列之每一元件可能裝設在任一歐盟國家而不需要再重複測試。

## 4. ZSW 燃料電池試驗室

Zentrum für Sonnenenergie und Wasserstoff-Forschung (ZSW) 距離德國南部慕尼黑車程約 1 小時之 Baden-Württemberg 的烏爾姆(Ulm)，成立於 1988 年，結合大學、研發研究所及商業公司，在民事規章上為非營利基金會。太陽能 and 氫技術為成熟的工業技術，所以，ZSW 追求以下目標：

- 研究和發展永續和氣候友善之發電、熱和燃料技術
- 研發成果轉移為市場相關產品
- 工業技術技轉
- 決策者之政策諮商和專業協會
- 有關太陽能使用和氫能技術之功供相關工作

目前的研究主題包括：

- 太陽光電材料材料研究和開發，特別是薄膜太陽電池技術
- PV 應用之系統開發
- 氫能技術
- 電化學能源轉換和儲存
- 燃料電池開發和製造
- 可再生燃料和製程工程
- 模型和模擬
- 能源經濟系統分析

本次參訪由 ZSW 負責電化學系統得 Alexander Kabza 博士和系統部之 Günther Schlumberger 先生接見，簡介該單位燃料電池方面的相關事項，實驗室面積為 431 平方公尺，關於燃料電池的測試容量如下：

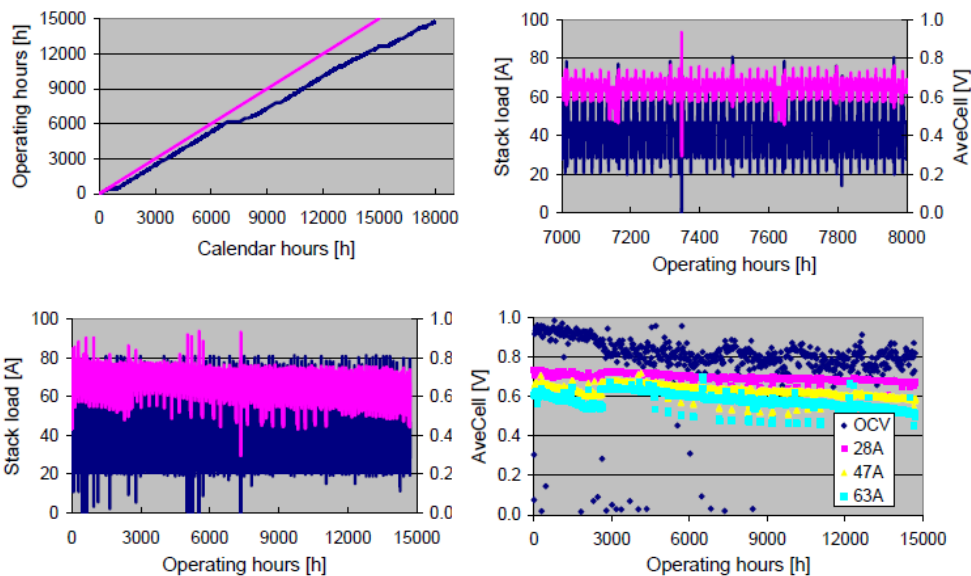
- 基本的電池組特性
- 啟動和停機的最佳化
- 單電池的壽命測試(重組器和氫氣)
- 冷啟動和冷凍試驗(-25°C test lab)
- 達到 120kw 電池組試驗(重組器和氫氣)
- 以純氫包含吹淨操作電池組再生
- 壽命試驗-- 電壓循環等，一般考量

試驗用燃料、儲存和純度要求：

- 氫氣 3.0 (g): 2,930 Nm<sup>3</sup>/ 246 kg (45 bar max) CO+CO<sub>2</sub> < 2 ppm; CH < 3; O<sub>2</sub> < 10; H<sub>2</sub> O < 50; N<sub>2</sub> < 500
- 氮氣 4.8 (l): 37,630 Nm<sup>3</sup>; max. 18 bar O<sub>2</sub> < 5 ppm; H<sub>2</sub> O < 5 ppm
- 氧氣 Oxygen 2.5 (l): 12,520 Nm<sup>3</sup>; max. 18 bar
- 二氧化碳(l): 20,065 kg; max. 20 bar Purity: according to DIN EN 439 C1
- 甲醇(l): 1000 liter Purity: > 99.85%; S < 0.5 ppm; Cl- < 0.1 ppm; H<sub>2</sub> O < 0.05%
- 空氣: max. 15 m<sup>3</sup>/min; max. 8 bar Purity: Compressed air quality classes according DIN 8573-1 Dust QC 1 (< 0.01 μm); oil QC 1 (< 0.004 mg/m<sup>3</sup>) ; dew point QC 4 (< +3°C)

燃料電池壽命試驗方面的架構和容量：

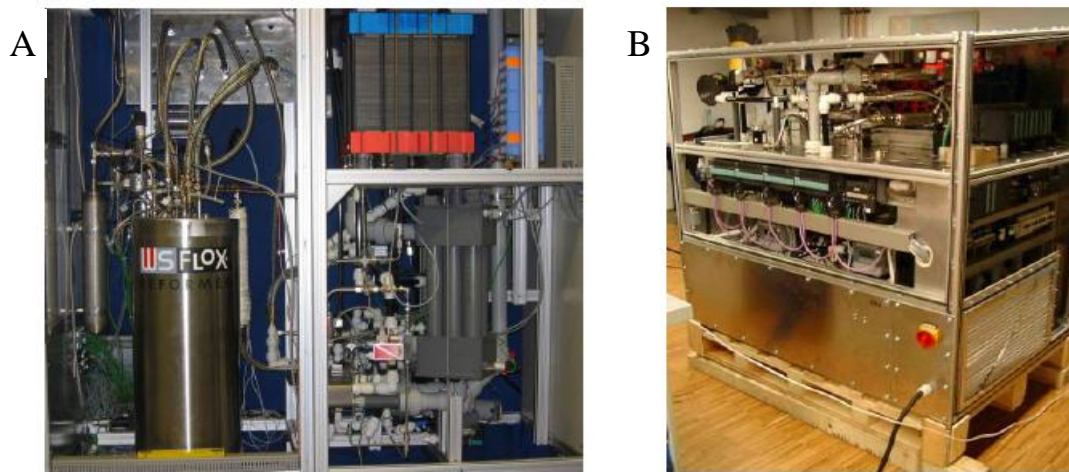
- 無人看管 24 小時/7 天運作
- 完全自動化的試驗機台
- 關於客戶要求高度彈性化
- 延伸 know-how 予測試工程師(>10 年)
- 蒐集的測試結果以最佳的支援於分析
- 事後剖析活性組件(GDL、MEA 等)



資料來源：ZSW

圖 1 壽命試驗

ZSW 開發燃料電池有 10 年以上的經驗，容量範圍包括 1kW 至 50kW 之可攜式、定置型及移動式的應用，使用的燃料可為氫氣、甲醇或乙醇，另外也開發重組器和高溫型的聚合物電解質燃料電池。



資料來源：ZSW

圖 2(A)4kW 使用天然氣重組(B)10kW APU

除前述之外，亦設有訓練中心，提供燃料電池從材料製備開始，一連串至系統的測試，都可在此中心學習和熟悉。

## 5. TÜ V SÜ D 氫燃料引擎試驗室

TÜ V SÜ D 之氫燃料引擎試驗室位於 Garching 的車輛測試中心，由 BastianBabin 先生引導參觀氫氣引擎及整車測試動力計。下圖是該中心為測試 BMW 氫氣引擎所建造的液態氫儲存槽，目前並沒有在使用，所需的燃料則以槽車供應，惟相關管路規劃完整，隨時可以使用。



圖 3 試驗引擎用之儲氫設備

氫氣引擎測試時，使用單一動力計，在測試室設計有良好的排風系統，以避免室內的氫氣濃度過高，當然，氫氣偵測器的裝設是必備的裝置。另外，直接從氫氣引擎的廢氣排放口進行取樣，以測得氫氣在廢氣中的殘餘量。整個測試系統完全自動化，工作時間的設計為 24/7，除非燃料供應不足時，會自動停機，而且設有遠端監控設備，相關的異常訊息可在遠端即時處理。

基本上，汽油引擎及電動車或燃料電池車的測試方式都是相同的，測試時在測試使用的動力計上架設車子的引擎、傳動軸及輪軸，再將各輪軸接上扭力機及其它監測及量測設備，所有配置都和實際車輛一樣，藉此模擬汽車運轉的各種情況。使用燃料電池的車輛目前並沒有案件進行，但未來要執行相關測試，在配置上會是大同小異的。同樣的，整個測試系統完全自動化，工作時間的設計為 24/7，除非燃料供應不足時或異常發生時，會自動停機，而且設有遠端監控設備，相關的異常訊息可在遠端即時處理。

之前 BMW 的燃料電池車在該單位進行測試，目前已將有關使用氫氣的燃料電池車計畫暫停，有一些學校針對燃料電池車輛的測試與該公司討論，但因為測試成本問題，所以無法進行測試，這也顯見燃料電池車輛在德國也面臨一些發展上的困境，以致未在市場上有商業化產品問世。但是，他們認為燃料電池的相關技術其實已經成

熟，但礙於基礎設施(加氫站的普及)、市場面(民眾接受度、成本)及應用端(產品應用種類)的問題，仍需時間醞釀整個市場環境逐漸成熟。

## 6. TÜ V SÜ D 驗證公司

TÜ V SÜ D 驗證公司技術服務部門約有 14,600 位員工，遍佈全球有 600 個服務據點，2009 年營利達 14.27 億歐元。由該公司氣體系統-氫能技術部 Tim Faber 先生和部門經理 Tom Elliger 先生接待，另外，還有蒸氣鍋爐部門的 Christian Zaü ner 先生。

氣體系統-氫能技術部位於德國慕尼黑，其任務重點在於工廠的安全性技術(例如，氣體分離工廠)、氣體充填站(例如，液化石油氣、壓縮天然氣及氫氣，圖)及燃料電池系統(包括聚合物電解質燃料電池、熔融碳酸鹽燃料電池及直接甲醇燃料電池)。因此，燃料電池部份的工作重點在於關注安全性和可靠度的系統設計分析、相關規範和標準的諮商、提供系統和組件的測試服務並提供認證服務。



圖 4 加氫站

氫氣與燃料電池適用的標準或指令，包括 IEC 62282 系列燃料電池技術、79/2009/EC 氫氣動力汽車、ECE R100 電力安全性、ECE R10 和 2004/ 108/EC 電磁相容性、97/23/EC 壓力容器指令、2006/95/EC 低壓指令、ANSI/CSA FC-1 定置型燃料電池系統、2006/42/EC 工業機器指令及 94/9/EC 防爆指令(ATEX)等，在歐洲行銷必須遵守。目前通過認證的定置型產品如圖 5 所示，並賦與如圖 6 的標誌，以茲做為證明之用途。





Fronius	PEM fuel cell
Truma	LPG-HT PEM with reformer
MTU Onsite Energy	Hot Module, MCFC
Smart Fuel Cell	DMFC
Linde	trailH2, mobile filling station with APU

圖 5 通過認證的定置型產品



圖 6 認證標誌

IEC 62282-2 標準主要是規範燃料電池組的安全性，對於定置型燃料電池發電系統而言，要取得 IEC 驗證合格，除要符合 IEC62282 3-1 定置型燃料電池發電系統-安全及 IEC62282 3-2 定置型燃料電池發電系統-性能要求外，也必須符合 IEC 62282-2 標準要求，因此 Tim Faber 先生特地為我們介紹 IEC 62282-2 標準。

IEC 62282-2 主要包含以下的測試項目：

- ✧ 氣體洩漏試驗
- ✧ 正常操作
- ✧ 容許工作壓力試驗



- ◇ 冷卻系統的耐壓試驗
- ◇ 電力過載試驗
- ◇ 過壓試驗
- ◇ 耐電壓試驗
- ◇ 差壓試驗
- ◇ 可燃濃度試驗
- ◇ 燃料不足試驗
- ◇ 氧氣/氧化劑不足試驗
- ◇ 短路試驗
- ◇ 冷卻不足/冷卻損壞試驗
- ◇ 越極監測系統試驗
- ◇ 凍結/融解循環試驗

根據IEC 62282-2, 4.2, Designrequirements 的要求，燃料電池的設計必需符合IEC 61508 的相關要求，燃料電池的設計必需符合IEC 61508 的要求，PED 是歐盟的一項壓力設備指令(Pressure Equipment Directive, PED, 97/23/EC)。凡是設計壓力超過0.5bar 的設備，無論其壓力、容積為何，均須符合PED 的規定。諸如滅火器、壓力錶、閥件、安全閥、空氣櫃、塔槽、管路、管件、蒸汽設備等裝載或輸送流體的設備都必須符合 PED 規定。

另外，SIL(Safety Integrity Level, 安全完整性等級)，在產品設計時，就需要先定義產品的 SIL，根據分析去設計，如不符合 SIL 則就必須修正，再透過驗證，確保產品符合 PED 的要求。透過下圖可以瞭解定義 SIL 的方法。

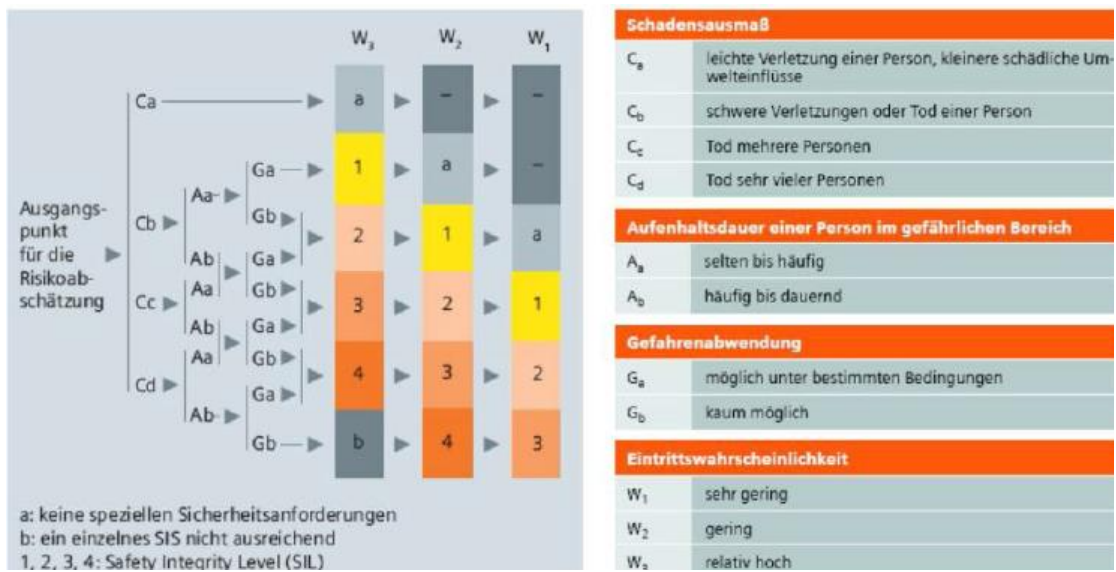


圖 7 SIL 方法



圖 8 TÜ V SÜ D

## 7. ZBT 燃料電池研發中心

ZBT(ZENTRÜ M FÜ R BRENNSTOFFZELLENTÉCHNIK, Fuel Cell research center)。上午由 Mü nich 搭機至 Dü sseldorf 機場，再開車前往位於 Dü isbü rg 的 ZBT 實驗室。ZBT 由品保和測試部門經理 Joachin Jungsbluth 先生及技術人員 Mario Koppers 先生兩位接待。

ZBT 創立於 2001 年，主要由 University Duisburg-Essen 所投資建立，研究方向集中在燃料電池技術及未來能源科技，並作為學術研究及產業應用的橋樑。研究領域包含燃料重組器、燃料電池系統、電化學分析及觸媒佈塗、微型燃料電池及流道設計、氫氣儲存(metal hydride)、高溫 PEM、鋰電池、燃料電池生產技術及品質認證和測試等。

該中心燃料電池品質認證實驗室為了執行品質認證，成立了另一個分支單位 PBT，而 PBT 為通過德國認證單位 DGA 認證的實驗室，主要測試領域是 IEC 62282-2:01.2008 燃料電池模組，且涵蓋所有的測試項目。

Mario 簡報有關 IEC62282-2 的測試方法，依據 Mario 表示，目前燃料電池組通過該中心測試的數量大約 10 件左右，但是，目前在市場上販賣皆未開始販售。這就表示德國針對產品安全是相當重視，所以在研發階段就要考慮產品安全認證的問題，通過後才能在市場上販售。所以未來國內廠商想在歐洲販賣燃料電池相關產品，就必須通過相關安全測試，要不然根本沒機會在歐盟市場販售。

中心其實是建立在學校裡面的，在實驗室也有很多學生出入，代表這中心和學校是有密切的結合，未來我們可以到此學習，針對燃料電池的測試技術及應用進行國際交流。

該中心過去所研發的燃料電池應用，有重組器、燃料電池系統、輕型燃料電池機車及微型燃料電池(約一分歐元大小)…等。由他們所作的研究來看，該中心的研究方向其實是比較偏向於實務應用的，並且在研究過程中都會和企業結合，共同進行研發。此外，也開發訓練運動員使用支可調整氧氣量的燃料電池系統。

接下來看到的是燃料電池測試的區域，該中心目前大約有 28 台的燃料電池機台，高低溫 PEM 或 SOFC 都有，令人印象深刻的是所有機台硬體及軟體都是由該中心人員自行設計及組裝，所以在成本上相對比較低，10kW 燃料電池機台費用換算台幣大約 500 萬左右，明年 4 月也有量產出售的計畫，未來也可以透過代理商購買。

從進行洩漏測試的機台，而在測試過程及硬體設定的要求，看得出德國人在對於符合安全測試標準的要求，著實令人印象深刻。另外比較特別的是，該中心目前正在研發燃料電池電池堆組裝的生產線，全部都自動化生產，並由機械手臂操作，並且設有自動化的安全防護裝置，只要進入限定範圍之內，機器設備就會自動停機，確實達到安全防護的目的。



圖 9 ZBT

## 8. 結論及建議

國內燃料電池產業尚未完全成熟，相關燃料電池實驗室能提供的檢測能量有限，相較於德國在測試燃料電池系統方面，實驗室投入測試能量相當多，對於 IEC、ISO 等相關標準熟爛了解，同時具備測試機台的開發能力。反觀國內廠商尚處於開發產品階段，對於相關標準尚未完全了解，對於未來產品銷售形成障礙，對於開發產品的測試機台也都採用國外產居多，恐不利國內廠商研發自主能力。目前投入燃料電池檢測的實驗室屈指可數，大部分實驗室皆以研發為導向，並未提供對外檢測服務。

未來可考量輔導國內燃料電池實驗室，提供業界檢測服務，同時不定期舉行標準檢測技術課程以提升國內實驗室檢測水準，促使國內燃料電池廠商熟悉燃料電池標準，對於產品未來的銷售有莫大的助益。另外為提升檢測能力，應多與國外先進實驗室保持交流，交換彼此檢測技術及心得，對於精進檢測技術有莫大幫助。除提升檢測能力外，亦須多了解各類燃料電池產品的設計原理，提升測試過程中遭遇檢測問題的解決能力，對於檢測結果亦能清楚地分析，判斷檢測結果的合理性，而非完全依賴檢測設備的判讀。