

行政院所屬各機關出國報告

(出國類別：考察)

德國再生能源市政發展 及社會福利政策考察報告

出國人 服務機關：內政部
職稱：部長
姓名：張博雅
服務機關：內政部建築研究所
職稱：所長
姓名：蕭江碧
服務機關：內政部營建署建築管理組
職稱：組長
姓名：李玉生
服務機關：內政部
職稱：秘書
姓名：倪世文

出國地區：德國

出國期間：90年 7月 14日
至 7月 24日

報告日期：90年 10月 16日

目 錄

前 言

一、考察紀要	1
1. 考察目的	1
2. 考察效益	2
3. 考察行程	2
二、考察內容	7
三、心得與建議.....	43
附件：德國媒體採訪部長之記錄.....	55

前 言

此次歐洲德國之行，目的在考察先進國家之經驗，參酌國情，用之於國內，21世紀無可否認的是發展高科技、開發新能源的時代，但同時也是講究環保、著重生態的時刻。

此次內政部由張部長率領建築研究所及營建署相關人員到德國考察，參訪環保無污染能源案例、市政的發展、社會福利政策及廢棄物之回收利用。從北德、中德到南德，短短的十天也跑遍了德國精華所在，如兩德統一後的新都柏林、北德風力發電展示場、南德的太陽城，看到德國這一講求環保、崇尚務實的國家，在這幾方面發展的成果。

本次之考察，值得我借鏡之處甚多，對本部推動都市建設、建築研究、環境保護及社會福利等有很大之助益，考察返國後，本部即將主要心得及建議相關建築使用太陽能、風力發電及建築廢棄土（物）之處置及回收等問題向當時正召開之國家經濟發展會議提出建議，並均獲得共識通過，目前正由相關單位執行中。

一、考察紀要

1. 考察目的

住商使用之建築，自建材生產、運輸、施工及完工後經常需使用照明、空調等所消耗能源的為全國總能源消耗之百分之二十七，同時約同比例之二氧化碳之排放與建築有關。內政部有鑑於此，配合國家能源政策，大力推動綠建築，希望借由綠建築減少能源之消耗並減少二氧化碳之排放量。唯過去推動綠建築其重點比較偏重於能源之使用，對再生能源之鼓勵雖有所規定，但著墨較少。目前太陽能發電、風力發電，甚至利用油麻菜子油及沼氣發電，其技術上已逐漸成熟，成本亦在逐步降低，將成為廿一世紀最重要之能源。再生能源除其來源用之不盡外，可減少或甚至全部避免產生地球溫室氣體二氧化碳之排放時，對地球環境保護有很大之貢獻。再生能源與建築物個體本身有關者太陽能及小型風力發電，尤其太陽能發電用於建築物更具有普遍性之潛力。我地處亞熱帶地區，天氣炎熱，冷氣空調系統普及，造成夏季電力尖峰負載，而高峰用電恰與太陽輻射同步，因此太陽能若能直接發電供應電力，可舒解夏季電力尖峰負擔，亦可減低對傳統能源或核能之依賴。建築物本身可利用太陽能直接發電自己自足，未來再生能源法立法後還可將多餘電力售回給電力公司，可達到儲存調節功能。於此，部長率領建築研究所蕭所長及營建署李組長到德國考察，吸取再生能源之開發經驗，為最主要之目的。

本次考察除再生能源外，與本部業務有關之德國都市建築、建築廢棄土（物）之處理及社會福利等方面，尤其東西德合併後造成其國內各項衝擊及因應措施，有值得借鏡之處，亦均列入本次考察之項目。

2. 考察效益

- (1) 了解風力發電在成本效益及科技成熟的階段面，對我國內社會及產業成本上之負擔面。
- (2) 太陽能發電在德國的經濟效應之評估與探討，以作為我國起步的借鏡。
- (3) 參酌德國市政設施之發展與轉型，尤其在二德統一數年後的德東。
- (4) 社會福利政策之相關配套政策，可作為內政施作之參考。
- (5) 先進國家垃圾及建築廢棄物回收處理的經驗談。

3. 考察行程

天數	日期	預定地	考察項目
第一天	七月十四日 (星期六)	台北 阿姆斯特丹	一、23:00 搭乘長榮 BR075 班機至曼谷停留。
第二天	七月十五日 (星期日)	阿姆斯特丹 漢堡	一、01:35 抵達曼谷。 二、02:55 搭乘原班機前往阿姆斯特丹 (台北自阿姆斯特丹飛行十六小時四十分)。 三、09:40 抵達阿姆斯特丹。 四、12:15 搭乘荷蘭皇家航空 KL1781 班機至漢堡 (飛行一小時五分)。 五、13:20 抵達漢堡。 六、14:10 抵達 Hotel Inter-Continental。 七、15:00 參觀漢堡市政廳，由漢堡邦總理府禮賓處 H. Fock 科長接待並導覽。 八、16:00 遊港並參觀港口建設，搭乘廳長號遊艇並由經濟廳外貿處長 Uwe Ram 親自解說。 九、16:30 登岸參觀最現代化之一垃圾焚

			<p>化回收廠 Mullverwertungsanlage Rugerberger Damm。</p> <p>十、17:30 續登船遊港。</p> <p>十一、返抵碼頭。</p> <p>十二、19:30 駐德國代表處漢堡辦事處陳處長華玉晚宴。</p>
第三天	七月十六日 (星期一)	漢堡	<p>一、09:00 Nordex 風力發電公司將派總經理助理 Hans Henrik Gron 及車輛至旅館迎接。</p> <p>二、09:30~10:00 由 Nordex 公司董事長 Dr. Dietmar Kestner 及總經理 Mr. Carsten Pedersen 親自接待，並以歡迎茶會招待。</p> <p>三、10:00~12:00 Nordex 公司簡報在德國、丹麥之成果及在我國之投資案。</p> <p>四、12:00~13:00 由 Nordex 公司招待午餐。</p> <p>五、13:00~15:00 由 Nordex 公司送至 Rostock 之風場參觀。</p> <p>六、15:00~16:00 由計畫經理 Michael Klingele 接待參觀 Karpelin 風場。</p> <p>七、16:00~19:00 Nordex 公司派車送至柏林旅館。</p> <p>八、20:00 胡代表歡迎晚宴，泰東飯店，Budapester Str. 50, 10787 柏林。</p>
第四天	七月十七日 (星期二)	柏林	<p>一、9:00~13:00 參觀柏林城市發展及重建設施。</p> <p>二、13:00 午餐，回旅館休息。</p> <p>三、16:00 參觀貝佳蒙 Pergamon 博物館</p> <p>四、19:00 至大眾歌劇院 (Komische Oper) 欣常作曲家歐芬巴赫 (Offenbach) 之曲目賀夫曼的故事 (Hoffmanns Erzählungen)。</p>

第五天	七月十八日 (星期三)	柏林	<ul style="list-style-type: none"> 一、8:30 自旅館出發。 二、9:30 參觀柏林 Postdam 園藝展及 Bornstedter Feld 重建區規劃。 三、下午前往柏林近郊 Spreewald 自然保護區參觀全德唯一保留野溪傳統農漁畜牧生態休閒產業。
第六天	七月十九日 (星期四)	科隆	<ul style="list-style-type: none"> 一、09:40 搭乘德航 LH1612 班機前隆。 (飛行時間：一小時五分) 二、10:45 抵達科隆。 三、12:30 Gastehaus Petersberg 餐廳什餐。 四、14:00 拜會老人團體聯邦工作聯盟 (Bundesarbeitsgemeinschaft der Senioren Organisationen e.V., 簡稱 BAGSO), 由波昂辦公室經理 Dr. Erika Neubauer 接待。 五、16:30 拜訪老人安養院 Haus am Romerkanal 由院長 Ms. Rosemarie Ortmann 接待。 六、17:30 前往科隆。 七、18:45 科隆市區簡餐。 八、20:00 至科隆受樂廳欣常音樂會, 由英國現代樂劇團表演。 九、21:30 萊茵河邊散步。 十、21:50 返回旅館。
第七天	七月二十日 (星期五)	波昂	<ul style="list-style-type: none"> 一、9:00 乘車赴 Dortmund 市。 二、10:30 參觀 Dortmund 廢棄物回收再製工廠 (Entsorgung Dortmund GmbH)。由公關部門 Mr. Rau 及行政事務經理 Mr. Karl-Joachim Neuhaus 接待並簡報。 三、Mr. Scherte 介紹建築廢棄物回收場。

			<p>四、走 Dortmund 東北區參觀該市掩埋場（由 Mr. Rau 陪同介紹）。</p> <p>五、走 Dortmund-Wambel 參觀該市堆肥場（由 Mr. Rau 陪同介紹）。</p> <p>六、13:00 走 Herne-Sodingen 考察太陽能建築及 Akademie Mont-Cenis 職訓中心。</p> <p>七、13:20 在職訓中心餐廳簡餐。</p> <p>八、14:30 赴 Gelsenkirchen 科學園區，由 Mr. Ahlers 介紹 Akademie Mont-Cenis 之建築以及該園區，包括舊煤礦開採區重建計畫，並專題解說「國際建築展覽及魯爾區都市發展」。</p> <p>九、15:30 赴 Gelsenkirchen-Bismarck 參觀太能住宅區。</p> <p>十、16:30 赴 Essen。</p> <p>十一、17:00 抵 Essen 參觀 Kokerei 舊礦場重建太陽能住宅區。</p> <p>十二、18:00 返波昂。</p> <p>十三、19:30 晚餐，地點： Schaumberger Hof Am Schaumberger Hof 1053175 Bonn 電話：+49-0-228-95-63-529</p> <p>十四、住宿波昂。</p>
第八天	七月廿一日 (星期六)	Freiburg	<p>一、08:30 赴波昂火車站。</p> <p>二、09:13 搭乘 EC103 赴 Freiburg。</p> <p>三、13:32 抵 Freiburg，至旅館休息。</p> <p>四、14:00 Freiburg 市長 Boehme 先生暨夫人招待歡迎酒會。 地點：住宿 Colombi Hotel 之 wintergarden。</p> <p>五、15:00~18:00 參觀太陽能案例： 包括：社會生態示範城區 Tannheim 太陽能別墅 能源自給自足之旋轉屋 Heliotrop</p>

			六、由該市文人官 Dr. Krapf 陪同，觀常「庭院簡慶」音樂節目。
第九天	七月廿二日 (星期日)	Freiburg	<p>一、10:00~12:00 參觀太陽能建設： 首座零排氣工業大樓 海浴場 足球場太陽能建設</p> <p>二、12:00 午餐。</p> <p>三、14:00~16:00 參觀生態屋 Schlierberg 太陽能社區。</p> <p>四、16:55 搭火車 EC106 經 Mannhiem 轉車前往法蘭克福。(此部分已請更改，請唐組長代訂 EC70 13:46 火車，15:53 抵達法蘭克福)</p> <p>五、19:10 抵達法蘭克福。</p> <p>六、19:00 外交部駐法蘭克福代表處安排與經濟部、觀光局、長榮航空等駐當地主管於下榻旅館 Arabella Sheraton Hotel 內泰國餐廳晚餐。</p>
第十天	七月廿三日 (星期一)	法蘭克福	<p>一、08:40 搭乘德航 LH4220 班機前往巴黎戴高樂機場轉機(飛行時間：一小時十分)</p> <p>二、09:50 抵達戴高樂機場。</p> <p>三、11:20 搭乘長榮 BR088 班機直飛台北(飛行十三小時四十五分)。</p>
第十一天	七月廿四日 (星期二)	抵達台北	一、07:05 抵達桃園中正國際機場。

二、考察內容

德國給人的印象，一直是科技 民情保守的國家，此次能有機會親臨看看德國人在再生能源上的科技，在市政建設上的發展，希望能在我國的觀念及作法上有進一步的收獲。

(一)漢堡市港建設及垃圾焚化回收處理

七月十五日中午來到了歐洲第二大港漢堡市，美麗天際線，配合清潔的市區街道，一切井然有序（照片 1），已可感受到德國城市規劃都市發展上的成熟及

照片 1

自中古世紀以來，天際線以不超過重要建築物高度 如教堂的觀念，一直是歐洲都市規劃上奉行圭臬。

瞻觀，各項細部銜接之完美；下午由漢堡市禮賓處 H. Fock 科長接待並帶領參觀漢堡市政廳（照片 2），巴洛

克時期的古典
建築（照片
3），豪華的裝
飾，襯托出巴
洛克時期的浪
漫情調，也說
明當時漢堡商
人自豪地向世
界證實他們也
有能力蓋如此
華麗的巴洛克
式城堡般的建
築；接下來由
漢堡港務局提
供用艇，外貿
市長 Uwe Ram
親自解釋港內
各項建設（照
片 4），並強調
港口部份轉型

照片 2

禮賓司 H. Fock 科
長特別於假日親
自導引部長參觀
美崙美奐的市政
廳。

照片 3

漢堡人自傲的巴
洛克式的市政
廳。

照片 4
乘坐漢堡港務局長專用艇，外貿市長 Uwe Ram 陪同，參觀漢堡港各項建設。

為休閒觀光用途，如何配合港市合一引入觀光產業，帶動商機同時推動都市發展，在規劃設計的同時，看重一切符合的環保建築觀念如大量使用回收建材，例鋼構結合玻璃等，保留舊有傳統建築，翻新再利用，如倉庫漁市場等，讓新舊建築在這歷史性的港口中散發出各自獨有的特色（照片 5）。

照片 5
新舊建築交替，為漢堡港的觀光帶來迷人有趣的一面。

河道的兩旁岸邊儘量採取自然生態工法，河道區分以讓更多的水陸兩棲動植物能有棲息之地，達到開發和自然保育相得平衡的效益（照片 6）。

照片 6
雖然是現代化的港區建設，同樣是兼顧生態保育的航道。

Müllverwertungsanlage Rugerberger Damm 是歐洲最具現代文化之一垃圾焚化回收處理廠（照片 7），每

照片 7
潔淨明爽的焚化廠房設計，予人以深刻的印象。

天處理漢堡市及其附近方圓公里內之垃圾。映入眼簾的是清爽乾淨的廠區，董事長親自解說如何和市府配套經營此一大規模的垃圾焚化處理廠（照片 8），又百

照片 8
經營者向部長解說經營管理的流程。

姓如何配合，以達到永續經營的目的，資源回收、建築物廢棄物再生（照片 9）。

照片 9
部長一行人參觀廠區情形。

(二) Rostock Nordex 風力發電設備工廠及發電廠

七月十六日位於 Rostock Nordex 風力發電公司安排了一系列參訪行程，並由董事長 Dr. Dietmar Kestner 及總經理 Mr. Carsten Pederren 親自接待（照片 10），

照片 10

Nordex 公司盛大
歡迎及簡報會。

並簡報 Nordex 這一丹麥公司歐洲風力發電界之成果，及預備在我國之投資案，Nordex 公司善加利用北德濱海的風力，並在德東成立投資工廠，以作為進軍歐洲大陸之跳板（照片 11），而 Rostock 昔日漢斯聯邦

照片 11

Nordex 公司董事長向部長簡報計劃來台投資。

之第一大港，
水路之重要性
加上優越的風
力效應便是
Nordex 公司在
此投資設廠原
因，包括發電
機組之組合
（照片 12）、
機扇之製作，
甚至在公司的
控制室內，便
可利用電腦網

聯線控制整個歐洲大陸各地之風力發電設備（照片
13），不管是發電度收或風力太大亦或故障，皆可藉由

照片 12
廠房內進行著高
科技的產品組
合。

照片 13
在漢堡 Rostock 城
的總控制室，經由
網路系統便可控
制及知道歐洲大
陸各國風機每日
所發的電量及運
作情形。

此控制室來達到所需，更加深了對 Nordex 公司高科技的印象。

除了工廠及公司的各項參觀解說外，也到附近 Nordex 原野風機架設的風機現場實地參觀，巨大的風機卻沒有想像中會產生巨大的噪音，卻那麼幽祥寧靜，起伏的綠野丘陵，矗立著巨大白色的風機（照片 14），形成一有趣的視覺效應（照片 15）。

照片 14
原野上矗立的無數風機形成一有趣的視覺景觀。

照片 15
風機高塔內，祇有一電腦控制操縱系統，顯示著每日及累積發電量。

(三)柏林市政建設、都市更新及自然保護區

致於市政建設發展方面，於第三天（七月十七日）來到柏林菠茨坦廣場及哈其旭市場（以前屬於東柏林部份）的市鎮更新部份，也是柏林之新都中心（照片 16），利用東西德統一的機會，政府鼓勵國內外大企業

照片 16
由柏林國會遠眺新都之心哈其旭新建商業辦公區。

來此投資，以拉近柏林戰後分割所衍生之貧富差距，果然賓士集團及日本 Sony 公司皆投入大量資金，所造就之新興商業區（照片 17），除帶動德東就業機會外，

照片 17

善加利用容積率的半戶外開放空間，是此一新興商業區之特色。

也為柏林新首府營造一新商業、文化、娛樂、辦公多目標使用之特區，並利用國際競圖的機會，展現建築之多樣化，更增添保守德國人有心經營的一面，使得柏林加快國際化的腳步（國際競圖的觀點，一直在國內很難推動，是因為國人礙於“肥水不落外人”的觀念，亦或公務員不願辦理冗長作業的心態所致?!），世人皆知近二三年來，柏林可說是世界上最大的工地，世界有名的建築師皆齊聚於此，為的就是展現這一世紀大都會的新建築（照片 18）。

另外哈其
旭市場都市更
新範例，二十
世紀初柏林典
型住商工混合
之古典街廓，
以及昔日鐵道
倉庫(照片 19)
和車站,加以重
新整建，作

照片 18
鋼纜結合玻璃為
半戶外空間罩上
遮風避雨有趣的
透明的屋頂，便是
國際競圖下所帶
來的佳作。

照片 19
都市更新後，
古老的倉庫加上
新穎的建材，煥然
一新。

為餐飲、娛樂、文化的多功能混合利用，更為現代柏林以前落魄的舊社區注入一股新的再造活力。

而柏林市都發局為讓民眾及觀光客了解柏林發展的過去及未來，展現當局都市發展魄力的一面而特別製作之 1:1000 及 1:500 柏林市模型，展示柏林各項最新建設狀況（照片 20）；會場並同時展出 2000 年威尼

斯建築雙年展
德國館之展
品，主題為柏
林城市發展歷
程及未來展
望，重點介紹
遷都後新聯政
府特區，以及
前面所提新都
心波次坦廣場
商業區建設。

照片 20
透過模型，部長聆
聽柏林市發展的
過去及未來。

波次坦廣場商業區：昔日柏林圍牆邊禁區土地再利用（見照片 17），為 2000 年歐洲最大商業開發案，邀請世界知名建築師舉行都市設計及建築設計兩階段競圖，是 21 世紀歐洲新建築的競技場，統一後柏林市的新都心（照片 21）。

另項國際有名之競圖案 - 帝國議會，現為聯邦議會所在，英國建築師佛斯特 Foster 在古建築上增建一玻璃穹頂（照片 22），是歷史古建築符合生態要求增改建的經典作品，透明的圓頂除象徵議會之公開親民的一面，也利用一些自然生態工法，善加利用陽光，以達到內部自然通風採光的效果。從穹頂上可俯瞰象徵兩德統一的聯邦紐帶政府特區，包括

照片 21

利用所謂“雙層皮膚”來達到空氣對流效應的高樓作品位於柏林，曾是德漢諾威 2001 年世界展中的作品之一。

照片 22

德國柏林國會歷史性建築競圖後新建的玻璃穹頂，象徵議會的開放面，其手法也結合自然生態方式。

聯邦總理府，國會議員大廈等。議會旁即是柏林歷史性地標，布蘭登堡門及巴黎廣場。

經過以上種種宏觀的計劃，將柏林拱上了建築舞台的寶座，也證實德國政府有心讓柏林在歐聯中扮演一重要角色。

七月十八日 Postam (波茨坦) 這一令人懷古引人深思的古老城鎮，在東西統一後，扮演柏林衛星城的 Postam 已為另一開發的重點。它曾是歷史上著名波茨坦宣言所簽約地，首先在 Bornstedter Feld 340 公頃重劃區作一環顧，拉開序幕的是一座舊養馬場的改建利用而成為開發公司辦公簡報的場所 (照片 23)，古樸

照片 23
舊建築翻新後，半官方色彩的開發公司為部長們簡介波茨坦衛星城鎮的開發。

的外表加上現代化的內部裝修，更增添一思懷古的幽情，新規劃的社區，以輕軌聯外交通作為主要訴求，戶戶綠意盎然，全然以人為主，標榜之生態建築，而其附近也正舉辦一大型園藝展（照片 24），以吸引觀

照片 24

戶內外交織一體的展示館，在空間設計上頗具巧思。

照片 25

道路旁退縮的碎石道，達到自然保護的效應。

光人潮，同時亦為地方帶入商機，也為將來此地特色作了完美的規劃，當然國家的資金投入開發，以為地方塑造一新形象，搭配新社區的規劃，以達到雙贏之層面。

除了市政更新外，在推動傳統鄉鎮發展也有一著名案例，也就是柏林近郊之 Spreewald 自然生態保護區，以傳統的生態水利工法為基礎（照片 26），將整

照片 26

河岸旁，自然材質的護岸工法為此區生態休閒產業保存了其自然保育的效應。

條野溪傳統農漁畜牧產業，轉型為觀光生態休閒區，不祇在生態區的保留上達到傳統自然保護的效果，也為落後貧窮的鄉鎮，塑立了特色，營造了商機。

(四)科隆的老人團體聯盟及老人安養院

七月十九日整裝飛往 Köln 科隆，拜會老人團體聯盟（照片 27）及參訪了 Haus am Römerkanal 天主教會

照片 27

經與老人團體聯盟的討論，得知德國百姓平時就須繳納老人安養稅，以作為退休後之安養基金。

設立的養老院（照片 28），結合附近社區，共享設施，

照片 28

Haus am Römerkanal 的服務人員向部長解說其設備如何和社區民眾共享的觀念。

服務社區居民，乃是其設置目的，在硬體規劃上，首先強化無圍籬設計，盡量將附屬的綠空間開放給社區居民，讓院內、外戶打成一片，得到當地居民之認同感，另外如餐廳或理容等設施，也是以整個社區為服

務指標；院內部份設施亦是值得國內借鏡，如老人家喜歡聚集話家常而增設一些人性化的休憩小空間，利用屋頂裝設玻璃的方式，大大提高公共空間的照明度，雙層式的走廊扶手，更提高殘障者的使用率，再就是室內佈置上同意老人家攜帶自己愛用的傢具如書櫃、沙發等，以增加其歸屬感等等，而其整個配套福利政策和我國最大的差異點在於老人安養制度的完整性，也就是除了退休金外，在平常就繳交安養金以解決年老健康醫療問題，降低國家龐大的老人醫療費用。

而在南德 Freiburg 芙萊堡市的 Kreuzsteinäcker 大型混合式住宅區（照片 29），以老人安養為主，其中

照片 29
Kreuzsteinäcker
負責人向部長解
說此一複合式住
宅區之經營理
念。

則包含了有老人公寓、安養院、青少年復健中心及自由買賣公寓等，由於一開始設計規劃便朝社區型態著手，故而無論建材或外觀設計，皆著重於人性化及生態考量，整個社區樹蔭林立，戶外步道的搭配也以碎

石或透水鋪面為主 (照片 30), 建築物周圍不設置排

照片 30

輕巧明亮的住宅之間以架空橋道連接, 增加老人家們互動的機會。

水溝改以級配佈置, 讓雨水自然回歸地下, 而室內如入口大門, 考慮老人家之安全感, 皆在大門上開一小門, 以先探知訪客, 從一房到三房二廳, 從 43m² 到 90m² 多種單元, 以滿足多

照片 31

為增加綠色植栽面積, Kreuzsteinäcker 無時不利用機會以增加綠色空間 簡易的屋頂覆被。

元化的客源，輕架構的立面設計，搭上清爽的顏色，屋頂簡易的空中花園（照片 31），除增加視覺舒適感外，也能達到隔熱的效果，使得整個社區和大自然融合成一體，周遭皆是散步小徑，更讓人貼心的是考量老人家體力，各樓層之電梯內皆附有座椅設備，以因應老人隨時之需（照片 32）。

照片 32
細心完善的設計，考量老人們的體力，電梯內也增加自然素材的座椅。

(五)波昂之廢棄物回收再利用、太陽能建築及環保生態社區

七月二十日參觀了 Dortmund 廢棄物處理場 Entsorgung Dortmund GmbH (照片 33), 工廠本身便是

照片 33
Entsorgung
Dortmund
GmbH 現場操作
參觀解說。

建造在受污染地上，利用不透水層的保護，同時達到儲備雨水供城市清洗街道，也預防污染之擴大，工廠每日處理近 100,000 噸垃圾，其中三分之一可作為回收資源再利用，例如建築物廢棄物 (照片 34)，收取

照片 34
Entsorgung
Dortmund
GmbH 公司高級
主管和全體參觀
團影留念。

每噸處理費 5 馬克，折合台幣 80 元台幣，經處理回收再生成建築級配石材，一噸可賣出 7 馬克也就是 112 元台幣，莫大的商機當然得到廠商及政府的認同，其他 2/3 經焚化爐處理產生汽電共生，額外的能源支配了全廠的運作，焚燒所剩不是固化處理作其他用途，便是最後有毒物質，再行封存處理，Entsorgung Dortmund GmbH 可說是一非常成功的例子，尤其在建築廢棄物的回收再生製作過程，在現場更讓我們感到這就是國內急需的示範設備。

中午巧妙的安排在一職訓中心用餐，此座“屋中屋”（照片 35）在德國的中部亦是一成功的綠建築案金屬等鋪面材料，建築物四周亦未設排水溝而以自然工法級配鋪設取代之（照片 36），內部再佈置一些景例，利用

照片 35,36

職訓中心透明的建築物周圍未見排水溝而改以自然透水的模式，內部空間再連接外部大型通風管及植栽，以符合所謂自然通風效應。

屋頂及立面之向陽面採以 1/4 穿透性之太陽能光電板，一方面作部份遮陽，另一方面則產生電力經由地下電網輸送轉費至電力公司，另外在建築的使用上，亦以環保回收的材料為主 - 防腐木料，搭配級配、觀植栽，配合以達到天窗吞吐排氣之功能，實為名符其實會呼吸的生態建築。

照片 37

巧妙的建築設計，凸顯公司產品，除實用外，也達到廣告的目的。

下午去參觀一舊煤礦區改造而成的文化中心，途中經過一生產太陽能光電設備的公司（照片 37），適巧為星期假日，祇能在外稍停留，有趣的造型搭配太陽能光電板，更張顯公司環保經營的標的，離開後來到魯爾煤礦區，現已轉型為藝術家創作展示中心暨圖書館（照片 38），廣闊的廠房，如一巨大雕塑體，再

照片 38
昔採礦廠房搖身
一變轉型為多用
途文化中心。

經由戶外景觀改善，內部空間的善加整理改造，留下部份舊有的運煤挖煤機具作為懷舊的佈置，更彰顯新舊強烈對比的現代藝術，而在舊廠的屋頂上，架設了不少的太陽能光電板，以提供展區公共照明用改建後的礦區，雖轉型為藝術文化中心，但依舊可感受到舊日盛產煤礦的光景。

在回到玻昂前，順道參觀一環保生態社區 - Gerlesnkirchen - Bismarck，連幢透天式的居家（照片 39），在一樓以太陽能熱水器，二樓以太陽能光電板為

照片 39

結合太陽能熱水及發電的環保幢住宅，一樓遮陽板為太陽能熱水器，二樓遮陽板為太陽能光電板。

遮陽及入口屋簷設計，部份露台亦以簡單的屋頂花園模式，增加綠化層面，而社區小學捨棄周遭排水溝代之為雨水回收池，使得整個社區生態面能不因社區的開發而遭受破壞。

(六) 芙萊堡市太陽之城之太陽能利用

回台前也是此行最重要的一站，七月二十一及二十二日 Freiburg 芙萊堡市之太陽能光電設備之拜訪參觀，Freiburg 在德國可說是日照度最充足的一個城市，下雪的機會相對也就減少，的確來到 Freiburg 芙萊堡，陽光普照，觀光遊客人潮如熾，在旅館的會議廳內由市長 Böhme 夫婦（照片 40），親自設宴接待，席間其

照片 40
部長和 Dr. Böhme
市長交換禮物。

* 芙萊堡環保局
長原定今年 10
月 3 日來訪，提
供芙萊堡推動
光電政策之心
得，但由於日本
行程銜接有問
題而將延至明
年。

重要學者及官員皆在座，尤其有機會和芙萊堡環保局長 Dr. Dieter Wörner 認識，更能有機會了解芙萊堡推動太陽能光電政策，接下來則為一系列精彩的行程。

Solarturm Gewerbeschule 是一所職業訓練學校(照片 41、42)，其中一項專業訓練便是光電板的應用職

照片 41
屋頂光電板和吸
熱的牆面組合，展
示實驗室的精神。

照片 42
職所內老師正向
部長解說教學實
驗儀器。

訓，一座配套太陽能發電及熱水的向陽架構，提供了實驗教學室內足夠的電源也供應一座學校內的室內體育館的電力及熱水，28 組向南的光電板組合面積共為 11.8m^2 發電量達到 1.5KW，也為過往的電動車輛提供了一加電站。

Villa Tannheim 國際太陽能協會 (ISES)，一幢法定古蹟保存建築，19 世紀末 20 世紀初的

古典建築，基本架構不動的原則下，加入了一些環保觀念的設備，如雨水回收的簡單設備，提供其旁的水生態池及花園，向陽面的牆（如照片上的分格狀）（照片 43、44），再以透明的吸熱材料作隔熱及放熱的建

照片 43
來自北極熊皮膚
概念的特殊隔熱
吸熱材料替代傳
統水泥磚牆。

照片 44
太陽能協會主持
者對部長敘述此
一協會在世界上
扮演推廣研究角
色。

築材料，以減低水泥等非環保材料的使用，當然最基本的太陽能光電設備利用自是必備措施，7.5m²面積的太陽能熱水器，節省本棟建築 20%的燃料費，在其他房間則有太陽能光電研究室，此處則收集了世界各國太陽能光電研究的資訊，筆者希望將來能在此得到我國發展太陽能的資訊。

Solarsiedlung Schlierberg 是一個結合太陽能，自然生態工法的新社區（照片 45、46），建築師 Rolf Disch

照片 45
結合太陽能及環保建材的新社區
Solarsiedlung
Schlierberg。

照片 46
R.Disch 教授向部
長解說太陽社區
設計概念。

說明此一社區
每一幢房子每
年皆為房主賺
入不少金錢
(由於德國有
市電並聯設
備,故而發電
後首先直接經
由地下電路賣
到電力公司),也就是所
謂的

照片 47
光電板屋頂下直
接裝設變電器,以
減少電能輸送上
的損失。

“ Plusenergiehaus ”，每幢透天屋頂皆以向陽面設置了太陽能光電板（照片 47），除了基礎外整幢皆以不同的材料來取代水泥，雖然外觀上皆以防腐木材為主要建構材料（照片 48），但在木材間，皆使用大量隔熱

照片 48
輕架構結合環保建材，使得建築物顯得格外輕巧。

材料而氣密式窗也進步到三層玻璃，更增加了房子的保溫效應，屋外皆以自然透水模式和花園結合，輕巧、自然、環保說明了此區的訴求（照片 49）。

照片 49
自然生態工法的屋外施工，讓雨水自然回歸自然。

Solardach Parkhaus Vauban 則是此社區的停車場 (照片 50), 整個屋頂大量架設了太陽能光電板發電

照片 50

Vauban 社區居民皆以此屋頂架滿光電板的停車場為主要停車空間。

可達到 90KW ; 為自己也為社區提供了電力服務及財務的源頭 (多餘電力轉賣電力公司, 為地方另闢財源) (照片 51、52)。

照片 51

Vauban 實驗社區道路兩旁不設停車空間也不准停車, 讓空間回歸百姓, 訴求以人為主的的人性化生活(照片乃施工階段停車)。

照片 52

Vauban 社區每戶施工皆著重百姓參與，以加深愛家觀念，照片的主婦也利用閒暇參予施工。

Solarhaus Heliotrop 是建築師 Rolf Disch 夫婦生活、工作及研究的一幢自足自給的旋轉屋(照片 53)，

照片 53

自足自給的旋轉屋，融合了高科技及自然生態的觀念，使得二者結合能為人類帶來更多正確的效應。

發電高達 6.5KW，54m² 若大太陽能光電板架設在屋頂上，隨著陽光不同的角度帶動作整幢建築物緩慢旋轉，除為太陽能光電板增取最大的日照度，也為室內空間提供最大的光明面，當然多餘的電量皆賣給了電力公司，每層的欄杆扶手外也都加裝了太陽能熱水真空管，提供了整幢建築物一年四季所需的熱水及暖氣，此巧妙的設計因而贏得了許多獎項。

Solar Fabrik 是座太陽能晶片板生產工廠，同時也結合模組化設計的公司，有趣向陽面透明化設計，利用太陽能光電板遮陽，集發電作用，可達戶外利用雨水回收而塑造出頗具氣氛的戶外餐廳（照片 54），內

照片 54
充份利用自然資源的生態 太陽能及雨水回收。

部則挑空之層樓高，由地上陰影面便可知遮陽兼具發電的光電板發揮了其最大的效應(照片 55)。

照片 55
結合太陽能光電板及鋼構玻璃的大廳設計成為此建物精神所在。

Südtribüne Dreisamstadion 是一座容納約 20,000 人的足球場 (照片 56), 屋頂上的 1000m² 面積大的光電

照片 56
足球場遮棚上的光電板借由活動的舉辦來達到民眾認養的目的。

板，可發電至 100KW，1995 年後便市電並聯，並由政府分割讓民眾來認養，有趣的是為鼓勵民眾認養，特別為酷愛足球的德國人提供機會，祇要認養足球場上之光電板，每當有足球賽時便提供免費票給認養者，由此可見政府之用心！

結束回旅館前也順道參觀了前面市政建設中所提及的老人安養社區，便結束在德國十天的行程，並於七月二十四日返國，部長回國後也特別發佈了新聞稿，也接到在 Freiburg 芙萊堡市長所傳送過來的媒體報導及訪問（見附件）。

三、心得與建議

清新明朗的老人院，利用透明遮雨的廊道串連，增加老人們互訪、解寂的機會。

老人院潔淨的廚房提供不祇老院本身的餐飲，也為當地社區獨居的老人提供了其主要的餐飲，也是融入社區的一種方式。

在都市空間中，利用一些物理手法將光線導入地下層，在地面廣場上也形成一特殊雕塑亦是一人性空間。

都市商業空間鼓勵所謂的半戶外空間，逛街、散步道上架設遮雨玻璃，為消費者提供更多休閒有趣的場所。

兒時的排水溝，在 Freiburg 卻是帶動城市動力的來源，同時是鳥兒、小狗，甚至兒童嬉戲解署的空間。

在柏林市政發展方面，不鼓勵舊建築的拆除而傾向更新，圖為中庭立面整修後的情形，也增加中庭咖啡座的氣氛。

菠茨坦城郊花園展，空間及地面質感的運用，皆有其獨到之處，尤其地面新材料取代一般道路之傳統水泥或柏油。

花園展內提供遊客大型坐墊，遊客可隨心所欲在各處樹下納涼，此也是花園展內一項小型概念競圖案。

花園展旁之人行道、
排水引道及車道鋪面材質
交織分明，路緣石亦為整
體石材的作法加強其抗壓
性，值得我借鏡之處。

漢堡港昔日的舊倉庫重新利用而改建為辦公、商業，甚至住宅機能。

港口增設一些古色古香的觀光船舶，以增加港口轉型為休閒觀光的賣點。

Gerlesnkirchen 新社區向陽屋頂上皆採太陽能光電板及集熱水板設施的情形。

芙萊堡 R.Disch 教授多功能旋轉屋除屋頂上架設的太陽能光電板外，也在陽台扶手上架設了太陽能集熱水器，以將太陽的能量利用到極至。

屋頂上太陽光電板再搭配一些可回收建材，如鋼構、防腐木材及玻璃等，盡量減少水泥的利用，便是一個很好生態建築的範例。

Solar Fabrik 外型立面上架設了多片的光電板，更張顯此公司對於太陽能光電使用的企圖心。

Sola Fabrik 除了外表的環保象徵外，內部也利地底導管的冷用卻進氣效應，並在出口處加設了白天吸熱晚上放熱的壁面材質，達到白天大廳有新鮮涼爽空氣，而晚上亦有溫暖的新鮮空氣。

在芙萊堡太陽城，甚至大型百貨公司在遮陽板上亦採用光電板達到遮陽發電的雙重效應。

屋頂的綠化效應 - 都會區政府應大力提倡的政策，尤其正確的施工更可達到防水隔熱效果。

德國工人在地表鋪面材質施工上除自然生態工法外，在一般特殊施工上也以瀝青取代一般基層混凝土(PC)，以減少施工時間及水泥使用，同時達到環保效應。

考察德國能源生態環境、國土規劃 及統一成功經驗主要心得及建議

(90 年 7 月 14 日~7 月 24 日) 90 年 7 月 25 日

一、再生能源及廢棄物（土）處理方面

1. 風力發電技術已成熟，發電成本也合乎經濟水平，能與其他能源發電競爭，值得推廣。台灣風力發電成本預估 1.9 至 2.0 元/度已接近台電 1.3 元/度之發電成本，另外對人類視覺感觀而言，形成城鄉風貌特殊景觀！
2. 太陽能發電已能有效運用於家電中並和建築物結合一體，但亦需和市電並聯，彌補尖峰用電時輔助電力之不足，但目前成本尚高，例如德國約為 15 元/度，而政府補助約一半以上，但未來應為主要能源之一，應大力推廣，例如：德國弗來堡市建造有可容納居民兩萬人之足球場，在看台屋頂由市府出資架設太陽能板，並出售其產生之電力，以補貼廠商架設成本費用。
3. 以上皆需迫切制定再生能源法，由台電收購風力及太陽能產生之電力，以利發展再生能源。另外減少水泥之應用，鼓勵建築師善加利用可回收性之建材，如鋼鐵 玻璃及木材等，以改善生態環境品質，並多鼓勵提倡雙層玻璃之窗戶，以降低能源之消耗。
4. 有關廢棄物處理：建築廢棄土、廢棄物及相關公共工程廢棄物均可妥善分類收集，集中處理成再生建築材料，並建議成立一示範廠，以彰顯其商機及效應，並轉移至民間。垃圾焚化處理非單獨之燃燒處理，可汽電共生自足自給，並提供社區熱水，所餘灰燼及廢氣可予以處理成原生材料，例如氯化鈣及透水磚。

二、市政建設方面

社區重建或開發，先由聯外交通著手，已完成輕軌便捷交通，利用大型花園展，吸引觀光及建築業發展社區新型態，帶動地方就業機會。

三、社會福利政策方面

1. 德國社會保險制度，除健康保險、失業保險（含在退休金內），另有安養保險，對未來老年多一分保障，唯獨需多付稅金，但可和保險業合作。
2. 德國六十歲以上老人約佔 21%，其中祇有 5%居住於老人院，其餘則為獨居；老人院功能應結合社區，使其附屬設施能充分利用，並鼓勵老人服務業之發展，以服務更多獨居老人，增加就業機會。

四、古蹟及歷史建築活化再利用方面

1. 古蹟及歷史建築轉為其他機能使用，由公家機關或開放私人企業租用。例如：魯爾區有一極大焦煤工廠，重建再利用成為遊樂廠、藝文區及表演場。另頗具創意古蹟或歷史建物，甚至大型舊有建築設施如工廠等，部分保持原貌，搭配現代化設備，賦予新機能，如藝術展示表演等，成為觀光資源。
2. 減少舊有建築物之拆除重建，應以整修再利用為則，以減少建築廢棄物及資源浪費達成經濟效益。

附 件

南德地區性報 Südkurier 採訪張部長的情形

* 部長接受德國
媒體採訪

* 中華民國台灣
內政部長張博
雅（左邊），在
芙萊堡二天的
訪問，重點則在
太陽能光電技
術在 Richard
Fehrenbach
-Gewerbeschule
職業學校太陽
能技術主持人
（右邊）向張部
長展示手動操
作的太陽能加
電站。

民主的歡呼消失已久

從選舉勝利後陳水扁改革及民主的台灣在內政危機中尋找出一條路線

編輯：Holger Busche-Beck

25.07.2001

芙萊堡，1999年3月份當陳水扁和他的支持黨民進黨在台灣總統選舉上贏得勝利後，北京的反應是大吃一驚，在台北新的領導人在當時便扛下此角色，希望所希冀和平、民主的世界能在此地上交替燃燒，的確民主的歡呼消失已久，社會上充滿了危機氣氛，政治的混亂和意識型態的差距戰使得扁政府陷入無行動的能力。

在議會上佔有優勢 2/3 多數席次的國民黨，深深受創的它便可輕易的將扁政策封殺起來，另一方面令人不解的是擁有多數關係尋求和政治對手的安排及合作，許多投資者信念動搖、改革將不被執行，一結果是今日台灣經濟成長的數字到達了結束燈的範圍，上星期在芙萊堡參訪了太陽能設施的台灣內政部張博雅，相信這對自治癒的力量“在執政黨 DPP 和國民黨之間有股流動接觸”。她明確表白的說，台灣政治的未來必須由合作來替代對抗（張部長說），內政就如同外交政治，她適當的用了一些友善的用語對於大陸，台灣在緊急狀況下也會起而保護自己的。“我們很高興北京能爭取到 2008 年奧運會主辦權”，就像一般台灣的運動員祇能在印有“中華台北”奧運旗識下出現；關於此，人們早已準備，”關於一個中國政策的談判“，張部長說，祇可惜，北京當局尚阻撓著談判的路途，台灣一直站在復談的訊息之上，也有可能此訊息來之太晚；昔日在選舉上經年的腐敗與管理不善且持續分化不團結的國民黨在上個月內政的混亂中獲利，且在 12 月的選舉前呈現出依舊是一個團結的大黨，當然 1999 年 3 月選舉的失敗國民黨是不會忘懷的。

芙萊堡市長 Dr. Böhme 博士 2001 年 7 月 31 日傳真的內容

敬愛的部長夫人：

對我來說是一個特別的喜悅，在芙萊堡的訪問中能向您問候，我希望期間，您能感覺到舒適並得到有深刻、有趣的印象。附上您訪時，媒體的報導及照片，並忠實祝福您的未來

Dr. Böhme 博士

