

出國報告(出國類別：會議)

## 參加 2009 台美能源科技雙邊 聯合會議

服務機關：台灣中油公司煉製研究所、企研處

姓名職稱：何永盛副所長、曾裕峰副處長

派赴國家：美國

出國期間：98/11/29～98/12/08

報告日期：99/2/23

# 參加 2009 台美能源科技雙邊聯合會議

## 摘要

中美經濟合作策進會為協助政府與產業界了解美國太陽能與電動車目前之發展現況，並藉以建立技術與商業資訊交換平台，特安排本次會議與參訪行程。因應全球節能減碳趨勢，台灣中油公司正推展新能源之業務，其中太陽能與電動車為評估參與之重點項目。職等奉派參加會議及太陽光電與電動車行程，也順道蒐集有關資訊供未來設置充電站與投資太陽光電事業之參考。

電池成本、壽命、安全性、耐用性、供電穩定度及充電站是否普及是電動車發展的關鍵。台灣中油公司為配合政府電動車發展政策，除了將積極參與電動車示範計畫、評估投資電池廠外，也考慮在合適之加油站及加氣站設置快速充電站。目前 level 1 及 Level 2 充電連接器國際通用規格已完備，而 DC Level 3 快速充電連接器國際通用規格正制定中。在太陽光電產業方面，各州政府依州特性各自定其發展策略，其中以紐澤西州與夏威夷州最為積極。其策略仍以提供龐大的經濟誘因，借由投資抵減及優惠收購電價來吸引資金投入太陽光電產業。

由於充電站系統的建立需要考慮電力來源及穩定性、充電安全及與電動車之軟硬體充分配合，建議：(1)可與台電及工研院(已完成充電機雛型)或相關業者合作，於合適之加油站或加氣站建立 DC Level 3 快速充電站；(2)透過委託研究方式在電動車用鋰電池之非晶型碳材方面投入研發，完成後可技轉事業部，將本公司部份高品質重質油料高價值化以建立自有技術，也可進入電動車鋰電池材料供應鏈中；(3) 參與結合工研院研發之 STOBA\* 技術之台灣高安全鋰電池聯盟，瞭解產業生態、發展趨勢及機會所在，也利於尋求投資夥伴。

\*STOBA(Self-terminated oligomers with hyper-branched architecture, 樹狀結構具自身終止寡聚合物)

# 參加 2009 台美能源科技雙邊聯合會議

## 目 次

一、 前言.....	4
二、 行程和工作摘要.....	4
三、 參加 2009 台美能源科技雙邊 聯合會議 .....	5
四、 參訪美國電動車相關單位.....	6
五、 參訪太陽光電公司.....	11
六、 心得和建議.....	14
七、 參考資料.....	14
八、 附件.....	16
附件一、 2009 台美能源科技雙邊聯合會議行程.....	16
附件二、 Coulomb Technologies 充電設備相關資料.....	18
附件三、 工研院充電設備相關資料.....	24
附件四、 2010 Asia Pacific Clean Energy 會議資料.....	29

## 一、前言

因應全球節能減碳趨勢，公司正規劃未來再生與替代能源之研發業務，其中太陽能與電動車為評估之重點項目。本次中美經濟合作策進會為協助政府與產業界了解美國太陽能與電動車目前之發展現況，並藉以建立技術與商業資訊交換平台，特安排本次會議與參訪行程。

今年職和總公司企研處曾副處長裕峰奉派一同前往美國紐約參加 2009 年台美能源科技雙邊聯合會議年會，會後分為太陽能與電動車兩團分別參訪相關廠商並於加州舊金山附近沙加緬度會合，接著陸續拜訪加州環保局(CARB)，SMUD(Sacramento Municipal Utility District)，Coulomb Technology，Better Place 等環保及電動車充電等公司單位，另外主辦單位也精心安排至 Google 參訪及午餐感受 Google 充滿開放創意的工作環境。

個人參加 B 團(電動車團)，離開紐約後前往汽車城底特律參訪 GM 汽車公司、鋰電池公司 A123、A&D 公司、GM Electronic lab. 及 Chrysler 汽車公司並與當地台商餐敘討論電動車相關議題。此行也順道前往正執行美國能源部清潔能源開端計畫之夏威夷州參訪當地再生能源的發展情形。

## 二、行程和工作摘要

時間	行程/工作摘要	地點
----	---------	----

11/29	啓程	台灣→安克拉治→ 紐約
11/30	參加 Green Energy Joint Conference	紐約
12/1,2	A. 拜會紐澤西州政府、美國能源部 B. 拜訪 GM, A123, A&D, Chrysler 汽車及鋰電池廠商	德拉瓦、華盛頓 DC 底特律
12/3,4	A. 拜訪 Applied Material 公司 B. 拜訪 CARB, SMUD, Coulomb Technologies, Google, Better Place 等環保及充電設備廠商	沙加緬度, 聖荷西
12/5,6	Seminar and one on one meeting	夏威夷
12/7	返任	夏威夷→日本→ 台灣

### 三、參加 2009 台美能源科技雙邊聯合會議

2009 台美能源科技雙邊聯合會議是由中美經濟合作策進會(ROC-USA Business Council) 為協助政府及產業瞭解美國目前的發展情形特別安排的會議，此次會議主題為目前正夯的太陽能及電動車。紐約的年會是此次出國參訪的重點之一，會議分為上午太陽能及電動車兩大議題研討及下午的一對一討論。上午會議是由中美經濟合作策進會王鍾渝副理事長(台灣代表團團長)主持，介紹包

括美台經濟合作策進會主席 Mr. Rupert Hammond、經濟部黃重球次長(台灣代表團榮譽團長)及 SEMI Mr. Terry Tsao，之後由紐約州政府國際商務資深顧問 Dr. Sam Natapoff 介紹紐約州政府在綠色新能源方面的發展情況。接著先進行太陽光電(Photovoltaic industry)及電動車(Electric vehicle industry) 兩大主題進行報告及討論。印象較深刻者為工研院材化所彭裕民副所長介紹該院剛獲得 2009 年世界百大科技獎的提升鋰電池使用安全性的材料技術 **STOBA**(Self-terminated oligomers with hyper-branched architecture)。鋰離子電池安全性常為人詬病，當鋰離子電池遇高熱、外力撞擊或穿刺時，STOBA 可以透過交聯反應方式產生閉鎖效果，抑制鋰離子傳導，防止電池短路所引起的熱失控，確保 3C 產品電池及電動車輛電池的安全性與實用性，也是全球從材料端根本創新解決鋰電池安全的技術，工研院已授權國內廠家生產 STOBA 材料供應國內鋰電池廠家使用並與業者成立高安全鋰電池聯盟。未來對鋰電池廠家除了產能提升外，擁有安全性能提升技術的廠家也將有較大的生存空間。未來本公司評估投資的鋰電池廠商在顧客使用安全性方面的技術應列為重要的評估項目之一。

下午一對一會議中有一家位於紐約的 Midtown Capital Group 公司之總裁 David Borish 提供有關該公司位於蘇聯境內的油田資料，我與曾副處長告知我們非這方面的專家，已請曾副處長把相關資料轉探探事業部或轉投資處評估後再回覆該公司。

#### 四、參訪電動車行業相關公司

結束了紐約台美能源科技雙邊聯合會議，電動車團轉往美國汽車大城底特律參訪汽車公司及鋰電池公司，首先於 12 月 1 日參訪 GM 研發中心，由副總裁 Dr. Alan Taub 接待，由工研院機械所王漢英副所長及材化所彭裕民副所長分別報告台灣電動車產業發展及電池新技術，由於 GM 在電動車方面是由電池廠商提供 Battery unit 自行組合 Battery pack 測試後供電動車使用，

因此對電池安全非常重視，也對工研院 STOBA 鋰電池安全技術詢問甚詳。Dr. Alan Taub 對有關台灣裕隆公司已有生產電動車全套技術及實車 Luxgen 進行實車示範測試相當訝異。

2009 年美國能源部與有技術能力的車廠推行綠色結盟，計有 Ford、Nissan 及 Telsa 等三家獲得貸款發展電動車，看來重組後的 GM 要在電動車領域還要加把勁才能追上 Ford。

12 月 2 日 上午前往位於密西根州 Ann Arbor 之 A123 鋰電池公司訪問，A123 鋰電池公司為美國最大之鋰電池公司(屬磷酸鐵鋰系列)，也取得能源部的大筆經費補助，由於這次參訪的台灣廠商有不少是同行，所以 A123 非常謹慎小心。首先由 A123 介紹該公司的概況，接著由工研院材化所介紹台灣在電動車及鋰電池 STOBA 安全技術，A123 也詢問臺灣在替代能源方面及電動車方面的發展，對台灣已有生產電動車整套技術也詢問甚詳。據悉，GM Saturn 及 Chevrolet Plug-in Hybrid EV 也是使用 A123 鋰電池，有了能源部的大力支持相信 A123 未來在美國及全球鋰電池行業將扮演重要角色。

順便值得一提，近來大陸三大油公司也紛紛投入新能源汽車發展，包括中石油投入乙醇燃料替代能源汽車，中石化投入天然氣和混合動力車，中海油投入電動車以及充電網路。其中中海油投資天津力神電池公司 50 億人民幣規劃發展年產 20 萬輛電動汽車使用之汽車鋰電池動力電池。初期投入 16 億人民幣年產 2 萬輛汽車用鋰電池動力電池及 2 億顆電動工具及筆記本電腦用鋰電池，已於 2009.11.12 投產。此次同行之臺灣鋰電池協會理事長工研院材化所彭副所長裕民也期盼臺灣大型企業也能大力投資國內鋰電池公司，使產能提升更具規模及國際競爭力。目前本公司也正進行投資廠商評估作業中，相信不久可以獲得較明朗的結果。

12 月 2 日下午前往 A&D 及 GM Electronic Lab. 參觀，在參觀電池性能測試試驗室時令人印象深刻，電動車的電池總成及電路系統置放於類似貨櫃屋中，由外部電腦模擬控制不同環境下電池的耐用性、安全性及充放電效

能。這和目前汽柴油引擎測試很不一樣，沒有巨大的引擎聲及廢氣排放裝置，非常安靜，這也是電動車上路前必需經過的測試程序，往後這些測試方法也將成爲電動車標準試驗。爲了節省能源，一套系統放電另一套就進行充電，如此可省下可觀的試驗電費。國內車輛測試中心也會建立類似測試接受車廠委託測試。

晚間與當地華人餐敘時與任職於密西根州能源轉換公司(Energy Conversion Device, EDC)的楊國雄博士認識，該公司從事太陽能光電、儲能材料及資訊記憶體及燃料電池與生質產氫等研究，目前擁有鎳氫電池全球專利授權各大車廠製造 Hybrid 油電混合車，早先 Chevron 併購 Texaco 時也一併擁有該公司儲能股權，Chevron 已將股份出售給 Bosch 與 Samsung 而淡出電池行業。楊博士提及鎳氫電池的安全性及成本優勢是絕大多數車廠 Hybrid 油電混合車使用的原因，目前 Hybrid 車當道所以光是授權金一年將近一億美金，目前也在大陸內蒙包頭合資取得鎳氫電池關鍵稀土金屬。由於楊博士對電池產業技術發展瞭解甚爲透徹，邀請他回台時前來指導，99. 1. 18 楊博士已前來煉研所演講該公司在替代能源方面的研究及討論可能合作方式。在純電動車方面楊博士認爲鋰電池要能經濟、安全、可靠仍要有一番努力才能爲大多數車主接受。

12 月 3 日前往加州首府沙加緬度，拜訪加州環保局 CARB(California Air Resource Board)，加州可說是全美環保要求最嚴格的地方，CARB 針對電動車有兩個簡報如下：(1) California's Zero Emission Vehicle Program<sup>(1)</sup>；(2) Electric Vehicle Batteries and Charging Infrastructure<sup>(2)</sup>。依照 CARB 定義使用燃料電池及電動車輛屬於第一級 ZEV(Zero emission vehicle)，這些車輛受限於成本、耐用性及充電系統等因素無法大量普及，而 Plug-in HEV 及使用氫氣之傳統汽車爲第二級 ZEV。或許加州在 2010 年電動車充電系統方面將配備符合 SAE J1772 工業標準的接頭使得電動車的充電更安全及更有效



率而為一般大眾接受。預期 2015-2017 年加州燃料電池車及電動車合計將可達 75000 輛，其中燃料電池車 25000 輛；電動車 50000 輛，這和工業局規劃國內 2013-2015 年累計電動車達 45000 輛相當。

目前加州電動車充電站主要以住宅型為主，其次為工作場所、大賣場及公共場所。公共場所的充電需求主要是要去除電動車擁有者的里程憂慮及無車庫者之需求。設於城市之間之電動車充電站以快速充電為主。公共場所的充電站在加州已設置 3000 座以上。

12 月 4 日前往 Coulomb Technologies 及 Better Place 兩家設立充電站的公司參訪，其中 Coulomb Technologies 已開發出 ChargePoint Networked Charging Stations: Level 1(CT 1000 for 120V @16A) 與 Level 2(CT 2000 for 208/240 V @30A) 兩套充電系統上市，此系統在夏威夷研討會場也有展示，資料詳如附件二。當詢及 Level 3 快充系統時 Coulomb Technologies 表示法規仍未確定，系統正在開發當中。所以該公司現階段可以提供的是慢充系統，國內工研院與台達電也可以提供相同等級的設備。Better Place 則是相當活躍的公司，參訪 Better Place 時該公司介紹在丹麥及以色列與車廠合作進行充電站與電池交換計畫。2009 年丹麥有 497 台電動車與 55 座充電站，Better Place 雄心壯志預計 2010 年要與 Dong Energy 合作在丹麥打造 10 萬個充電站；自動化電池交換設備每座約需 50 萬美元，由於每家車廠的電池規格可能不同，若設電池交換站則必需囤積各種廠牌的電池，實務上是否可行仍有待市場決定。

電動車充電方式概分為感應式充電(Inductive Charging)、傳導式充電(Conductive Charging)以及快速充電(Fast/Rapid Charging) 三種方式<sup>(3)</sup>。美國電動車充電層級(Level)依 NEC(National Electric Code)分為三個層級，分別是 Level 1(120V, 單相)、Level 2(208/240V, 單相)及 Level 3(480V, 三相)。由於世界各地供電規格均有所差異，依台灣目前供電方式情況，Level 1(110V, 單相)、Level 2(220V, 單相)及 Level 3(220V/380V, 三相) 較可行。

電動車充電方式以傳導式充電為主。傳導式充電牽涉到接頭(Connector)規格，目前美國 Level 1 接頭規格需符合 NEMA 5-15R，Level 2 接頭規格需符合 SAE J1772/3，DC Level 3 快速充電接頭規格仍在制定中<sup>(4)</sup>，歐洲充電模式及接頭規格也附於參考資料中<sup>(5)</sup>。目前電動車充電設備規格包括歐洲(IEC 62196)、美國(SAE J1772)、日本(JEVSG 105)及大陸(GB/T18487)等，詳細資料可由網路獲取，爲了讓電動車擁有者無後顧之憂，美國大部份充電站資訊均匯入 GPS 及 Google map 中以免半路找不到地方充電而拋錨。這些資料或許可供公司未來設置快充站時參考，在經濟部工業局規畫下和台電充分溝通取得合適電源(尤其是 380V, 3 $\phi$ )來設置快速充電也是相當重要的。

回國後於 2009.12.22 前往工研院機械及系統研究所參加會議順道參觀工研院電動車充電設備。顯示工研院也具有開發電動車充電設備的能力，或許會技術移轉民間商品化。資料詳如附件三。

整體而言，法規制度面修改加油站或加氣站設置充電站是當務之急，有了依據後續作業才能順利執行。依照工業局規劃草案 2010-2012 示範專區運行期間將設置 120 座快充站(每區 12 站)，預期全面普及後 2013 將設置 100 座快充站(電動車 5000 輛)，2014 將設置 400 座快充站(電動車 15000 輛)，2015 將設置 1500 座快充站(電動車 45000 輛)。另外，待快充設備接頭規範明確後採購單位才能提出請購規範，同時需與台電公司合作於本公司適當之加油站設置電動車快充設備以符合政府的整體規劃。

結束加州之行後前往夏威夷州參加與當地政府及相關業者的一對一會談，夏威夷州和能源部簽署 Hawaii-DOE Clean Energy Initiative 計劃，六座島嶼分別進行海浪、風力、太陽能、生質能、地熱及海水溫差發電等應用，夏威夷州長期望於 2030 年能充份利用當地清潔資源擺脫對石油的依賴。期間參觀 Sopogy 公司有關太陽能集熱裝置，印象較深刻的爲集熱裝置可隨太陽角度適度調整提昇熱效率。另外在家家戶戶之屋頂都裝有太陽能板來獲得電能，發電廠也開始部份使用生質燃料取代進口之化石燃料。2010 年 8 月夏威夷州將舉

辦 2010 Asia Pacific Clean Energy 會議展示成果，詳如附件四。

## 五、參訪太陽光電公司

太陽能光電團，12 月 1 日由黃次長帶團轉往紐澤西州，由紐澤西經濟發展局代表 Jean Chang 女士安排能源與投資相關部門代表，介紹紐澤西政府在太陽光電投資的各項補助計畫，代表團由工研院太電中心主任藍崇文博士就台灣太陽光電產業之發展與未來進行專題演講，會後並安排紐澤西太陽光電產業業者與訪問團進行一對一商務洽談。



其後，轉赴 Lockheed Martin 公司參訪，由 L 公司代表 Chris Myers 對各項再生能源技術進行簡報，其中利用海洋溫差發電(OTEC, Ocean Thermal Energy Conversion)及波浪發電(Wave)最為先進，在太陽能方面，L 公司著重在聚熱式太陽發電(CSP, Concentrated Solar Power)及太陽光電(Solar PV)技術發展，會後並赴實地試驗場參觀。



下午拜訪美國杜邦公司位於德拉瓦總部，由杜邦代表 Dave Miller 接待，雙方以會議方式交換對太陽光電未來技術發展的看法。由於杜邦公司是目前世界最大背光材料供應商，其研究著重在各種太陽能基材的發展。

12 月 2 日黃次長率部份團員拜會美能源部次長 Kristina Johnson，雙方就太陽光電(PV)、電動車暨電池建立「綠能技術合作暨產業夥伴計畫」合作提出討論，J 次長表示將再進一步研析評估。有關「台美淨煤與先進發電系統合作協定」之執行規劃，由於該協定係於 2004 年簽訂，時空背景轉換，且我國淨煤研發不多，建議於 2010 年中旬另擇期召開會議討論該協定之執行方式。

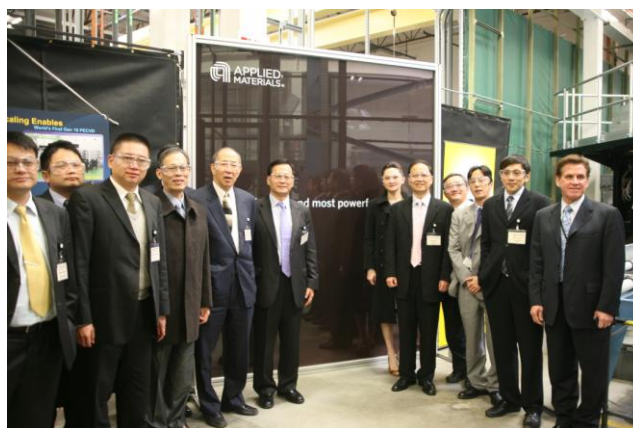
12 月 3 日自華盛頓轉赴舊金山，參訪 PG&E 公司，該公司為美國最大的天然氣及電力公司，主要提供美國加州北部及中部地區所需的天然氣及電力需求，其服務區域達 70,000 平方英哩。為配合加州政府太陽光電產業政策，PG&E 提供許多大型的太陽光電購電合約(PPA, Power Purchase Agreement)計畫，以優惠的財務支援計畫及購電價格，吸引業者投入太陽能發電產業。



另外在薄膜電池技術方面，參訪了 Innovalight 公司，該公司主要製造薄膜電池用之染劑(solar ink)，其產製的薄膜電池轉換效率可達 18%。



12月4日赴太陽光電設備商 Applied Material 公司參訪，該公司提供太陽電池模組及製造技術，亦提供整廠輸出。由於台灣太陽光電產業發展快速，該公司因而在台灣新竹成立研發中心，提供竹科各太陽光電廠技術服務。會後並至其試驗場實地參觀。



## 六、心得和建議

1. 感謝公司派職前往美國紐約參加 2009 年 2009 台美能源科技雙邊聯合會議及參訪電動車相關公司，了解國外發展趨勢及取得技術資料，此次也和國內生產車用鋰電池主要廠家、工研院、台電及電動車動力控制系統廠家一同前往相互認識對未來相關業務及工作聯繫有相當助益。

2. 目前 Level 1(110V), Level (220V) 充電連接器規格已建立，DC Level 3 快速充電設備連接器規格也正建立中。國內目前有台達電及工研院有往充電裝置發展，加上國外 Coulomb Technologies 及 Better Place 有一些規範可供參考做為未來油品行銷事業部制定採購規範之參考。

3. 除了積極配合政府發展電動車政策設置充電站及投資鋰電池廠外，建議本公司能參考 ConocoPhillips 及 Nippon oil 等油公司在車用鋰電池大容量負極碳材方面能投入研發，碳材部份煉研所將於 99 年起委託研究，期盼將本公司部份高品質重質油料高價值化以建立自有技術。

4. 參與結合工研院研發之 STOBA 技術之台灣高安全鋰電池聯盟，瞭解產業生態、發展趨勢及機會所在，也利於尋求投資夥伴。

5. 太陽能光電產業是美國推動替代能源計畫中最重要，也是技術最成熟的一項，由各州政府所提供的優惠條件可以看出美國政府推動的決心。未來對石化能源需求勢必造成衝擊，原油需求成長率將漸趨平緩，長期而言，甚有負成長的可能。

6. 因應太陽光電規模逐漸擴大，台灣供應國際市場產量也將逐年提高。在中下游太陽能組裝廠對矽材的強大需求下，公司先前考量投入多晶矽上游產業的想法，應該繼續評估其可行性。

## 七、參考資料

1. CARB, "California's Zero Emission Vehicle Program", Dec. 03, 2009.
2. Craig Childers, "Electric Vehicle Batteries & Charging Infrastructure" CARB, Dec. 03, 2009.
3. [http://ww2.cityofpasadena.net/waterandpower/program\\_ev\\_evcharging\\_fast.asp](http://ww2.cityofpasadena.net/waterandpower/program_ev_evcharging_fast.asp)
4. 美國 NEC 充電器及接頭規程

The following table summarizes the electrical requirements of the three charging levels from US NEC Handbook.

	Voltage (VAC)	Current (Amps)	Power (kVA)	Freq. (Hz)	Phase	Standard Outlet
<b>Level 1</b>	120	12	1.44	60	Single	NEMA 5-15R
<b>Level 2</b>	208/240	32	6.7/7.7	60	Single	SAE J1772/3
<b>Level 3</b>	480	400	192	60	Three	N/A

### 5. 歐洲 IEC 連接器規格

Modes and permissible connections specified in IEC 61851-1								
Mode	Amps	Phases	EV connector & inlet					Comments
			In line control box	Power pins used & protective earth	Control pins including pilot	62196	Case	
1	16	1		1+N+E, or 2+E	None	B	B	See Note 1
		3		3+N+E	None	B	B	
2	32	1	yes	1+N+E, or 2+E	2	B	B	Uses in-line control box
		3	yes	3+N+E	2	B	B	Uses in-line control box
3	32	1		1+N+E, or 2+E	2	B	B	
							C	
		3	3+N+E	2	B	B		
C								

NOTE 1 Restrictions regarding load less than 16 A should be recognized by the vehicle maker.  
 NOTE 2 In the column headed "62196", the items listed are defined as: B Basic  
 NOTE 3 Either "L1 with N" or "L1 with L2" are used for single-phase to match the supply.  
 NOTE 4 Earth-contact is mandatory in all accessories, pilot contact is mandatory in accessories in modes 2 and 3.  
 NOTE 5 Case C charging might be extended to single phase 70A or to three phase 63 A.

## 八、附件

附件一：

### 2009 Taiwan-U.S. Green Energy & Technology Delegation Itinerary

Date	11/29 to 12/8	
Day One 11/29, Sun	13:15 Gathering in Taiwan Taoyuan International Airport / Flight to New York TPE/JFK CI012 16:15-20:20 ● 20:20 Arrive New York  Hotel: Marriott Courtyard New York Manhattan / Fifth Avenue Address: 3 East 40th Street New York, New York 10016 USA TEL: 1-212-447-1500	
Day Two 11/30, Mon	New York ● Morning: 2009 Taiwan-U.S. Green Energy & Technology Joint Conference ● Afternoon: One on one meeting ● Dinner: Gala Dinner (Host by ROC-USA Business Council)  Hotel: Marriott Courtyard New York Manhattan / Fifth Avenue	
Day Three 12/1, Tue	<b>A Group- (PV)</b> NY-NJ-PA-DE ● 09:30-12:00 Brief by NJ State / One on one meetings ● 13:30-15:00 Visiting Lockheed Martin ● 16:00-18:00 Visiting DuPont ● 18:30-20:30 Dinner (Host by DuPont)  Hotel: DuPont Hotel Address: 11th & Market Streets, Wilmington Delaware 19801 TEL: 1-800-441-9019	<b>B Group- (EV)</b> New York- Detroit LGA/DTW AA4499 09:25-11:35 ● 14:00-16:00 Visiting GM / Tech Center ● 19:00-20:30 Dinner  Hotel: Sheraton Detroit Novi Address: 21111 Haggerty Road, Novi, MI 48375 TEL: 1-248-349-4000
Day Four 12/2, Wed	<b>A Group- (PV)</b> Washington D. C ● Bus travel to Washington D. C ● 12:00-14:00 Lunch (Host by US-Taiwan Business Council) ● 16:00-17:30 Tour: Twin Oaks Garden ● 18:00-20:00 Dinner (Host by TECRO)  Hotel: Omni Shoreham Hotel Address: 2500 Calvert Street NW Washington, District of Columbia 20008 TEL: 1-202-234-0700	<b>B Group- (EV)</b> Detroit ● 09:00-11:30 Visiting A123 System ● 11:30-12:30 Lunch ● 13:00-14:30 Visiting A&D ● 15:30-17:00 Visiting Chrysler ● 18:00-20:00 Dinner Discussion  Hotel: Sheraton Detroit Novi Address: 21111 Haggerty Road, Novi, MI 48375 TEL: 1-248-349-4000
Day Five 12/3, Thu	<b>A Group- (PV)</b> Washington D.C.- SF IAD/SFO UA867 08 : 30-11 : 24 ● 13:30-15:00 PG&E (San Francisco, CA) ● 16:00-17:00 Solyndra (Fremont, CA) ● Afternoon: One on one meetings	<b>B Group- (EV)</b> Detroit- Phoenix-Sacramento DTW/PHX US335 07:45-10:18 PHX/SMF US365 10:52-11:55 ● 14:00-15:30 CARB & Sacramento Municipal Utility District ● Bus travel to San Jose



	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 19:00-21:00 Dinner (Sponsor by SEMI, Spesker: Mr. Doug Payne, Executive Director, SolarTech)</li> </ul>							
	<p>Hotel: The Fairmont Hotel San Jose Address: 170 S. Market St. San Jose, California United States 95113 TEL: 1-408-998-1900</p>							
Day Six 12/4, Fri	<p>A Group- (PV)</p> <p>San Jose</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 08:00-10:00 Applied Materials</li> <li>● 10:30-12:00 Google (Mountain View, CA)</li> <li>● 12:00-13:30 Lunch at Google</li> <li>● 14:00-17:00 Forum: PPA and System Integrators, Financial, and Legal Contracts</li> <li>● One on one meetings</li> </ul>	<p>B Group- (EV)</p> <p>San Jose</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 8:30-10:00 Coulomb Technology (Campbell, CA)</li> <li>● 10:30-12:00 Google (Mountain View, CA)</li> <li>● 12:00-13:30 Lunch at Google</li> <li>● 14:00-16:00 Atieva <i>or Better place</i></li> </ul>						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 18:00-20:00 Dinner (Host by ITRI)</li> </ul> <p>Hotel: The Fairmont Hotel San Jose</p>							
Day Seven 12/5, Sat	<p>SF-Hawaii SFO/HNL UA073 08:48-12:15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 12:15 Arrive Hawaii State</li> <li>● 14:00-17:00 Seminar &amp; One on one meetings</li> <li>14:00-14:10 Opening (Dr. Hwang and Governor Hawaii or Vice Governor Hawaii)</li> <li>14:10-15:30 Presentation U.S.: Director Theodore E. Liu, State of Hawaii Department of Business, Economic Development and Tourism Taiwan: Dr. Johnsee Lee, President of ITRI U.S.: A representative of U.S Pacific Command</li> <li>15:30-15:45 Break</li> <li>15:45-16:30 Q&amp;A or One on one meetings</li> <li>● 18:30-20:30 Welcome dinner (Host by Hawaii business community)</li> </ul>							
	<p>Hotel: Hawaii Prince Hotel Waikiki and Golf Club Address: 100 Holomoana Street Honolulu, HI 96815 TEL:1-808.956.1111</p>							
Day Eight 12/6, Sun	<p>Hawaii State</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Morning: Touring on Hawaii Renewable Energy Site</li> <li>● Afternoon: One on one meeting</li> </ul>							
	<p>Hotel: Hawaii Prince Hotel Waikiki and Golf Club</p>							
Day Nine 12/7, Mon	<p>Hawii-Taiwan</p> <table border="0"> <tr> <td>HNL/NRT</td> <td>CI017</td> <td>08:50-12:55 (+1)</td> </tr> <tr> <td>NRT/TPE</td> <td>CI017</td> <td>14:25-17:30</td> </tr> </table>		HNL/NRT	CI017	08:50-12:55 (+1)	NRT/TPE	CI017	14:25-17:30
HNL/NRT	CI017	08:50-12:55 (+1)						
NRT/TPE	CI017	14:25-17:30						

<主辦單位保留變動行程之權利>

## 附件二：Coulomb Technologies 充電網路系統及充電機規格

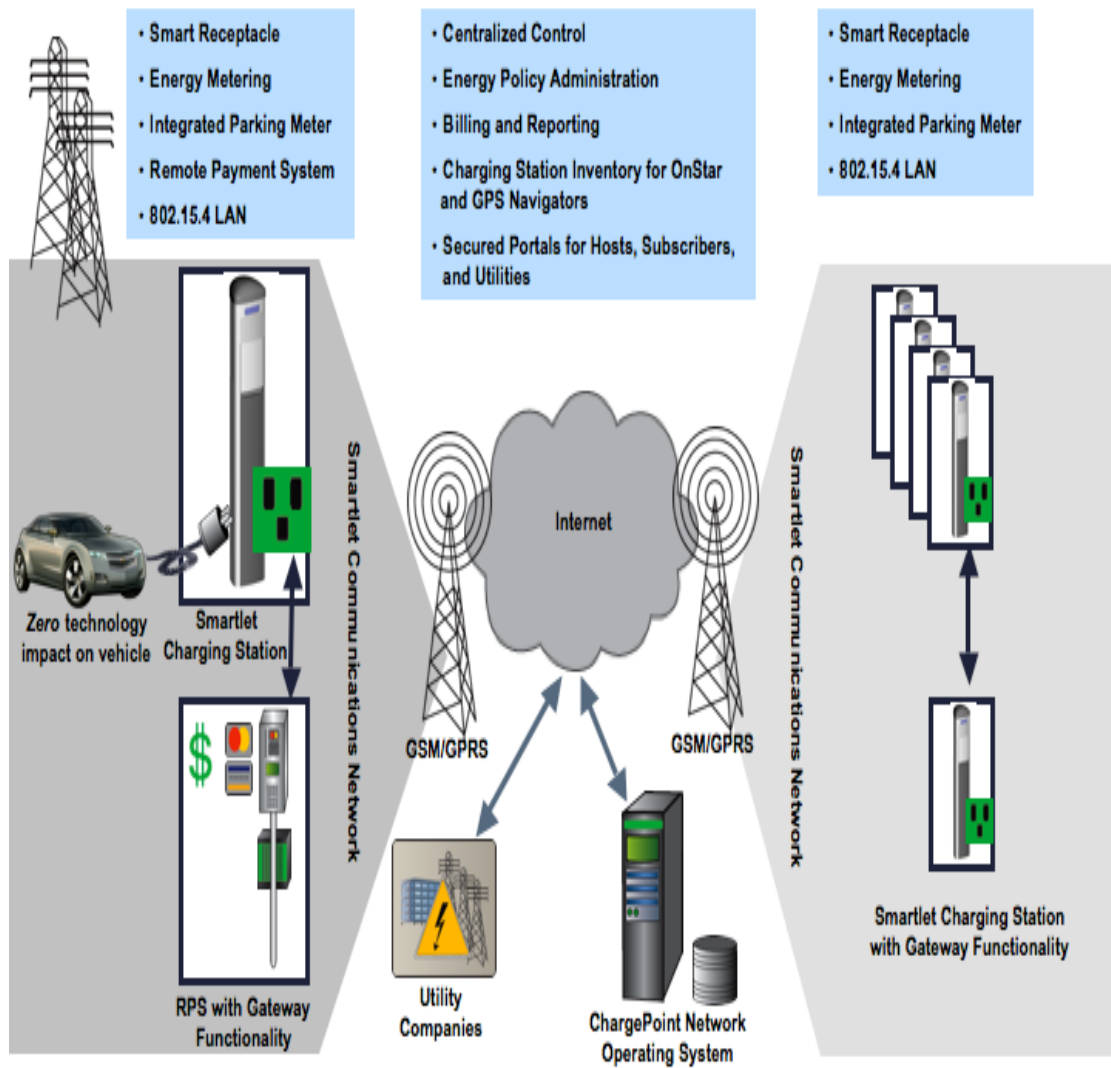


Figure 1: Coulomb ChargePoint Network

## CT1000 AND CT2000

### CHARGEPOINT NETWORKED CHARGING STATIONS



The CT1000 and CT2000 families of ChargePoint™ Networked Charging Stations, manufactured by Coulomb Technologies, are specifically designed for the North American market. The CT1000 family of charging stations supports Level 1 (120V @ 12A) charging. The CT2000 family of charging stations supports both Level 1 and Level 2 (208V/240V @ 32A) charging.

The ChargePoint Networked Charging Stations combined with the ChargePoint Network Operating System (NOS) form a smart charging infrastructure for plug-in electric vehicles called the ChargePoint™ Network. Each local group of charging stations automatically forms a robust self-healing Radio Frequency (RF) mesh network managed by a single gateway charging station—a version of the networked charging stations incorporating an embedded CDMA or GSM cellular modem in addition to RF mesh network functionality. Up to 100 charging stations can communicate to and be managed by a single gateway charging station. The gateway charging station, in turn, utilizes the local cellular network to communicate with the ChargePoint NOS, which runs on a remote secure hosted server managed by Coulomb Technologies. The ChargePoint NOS provides multiple web-based portals for drivers, charging station owners, installers, fleet operators, and utility companies.

Coulomb's ChargePoint NOS communicates with and individually controls the networked charging stations in order to provide authentication, management, and real-time control. The ability to individually control each charging station in real time allows the ChargePoint Network to be open to all drivers of plug-in vehicles. Drivers have the option of paying for a single charging session by placing a toll free call to the 24/7 number on each charging station or they can become a ChargePoint Network subscriber by going to [www.mychargepoint.net](http://www.mychargepoint.net) and choosing a monthly subscription plan that fits their lifestyle. Other future payment options include using any smart (RFID) credit/debit card to authorize a session or using a standard credit or debit card at a remote payment station (RPS) to pay for charging sessions. The ChargePoint Network has been designed with an open, standards-based architecture. Drivers who are members of other charging systems will be able to use their authorization smart cards at any ChargePoint networked charging station just like they can roam between cell phone networks.

ChargePoint Networked Charging Stations perform bi-directional energy metering via an embedded utility grade electronic meter. The ability to precisely measure and report electricity use enables a sustainable, flexible business model that meets the needs of drivers, corporations, fleet operators, utility companies and municipalities. This revenue generating business model includes flexible subscriber payment methods like “free” charging, pay per use, by subscription, and by kWh (where allowed).

### NETWORKING CAPABILITIES AND BENEFITS

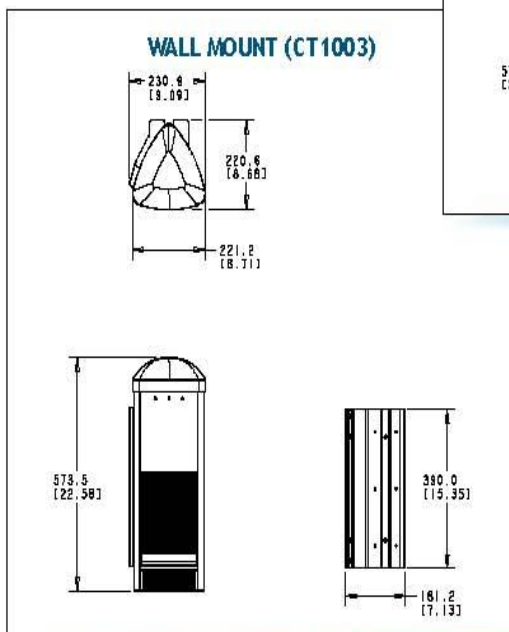
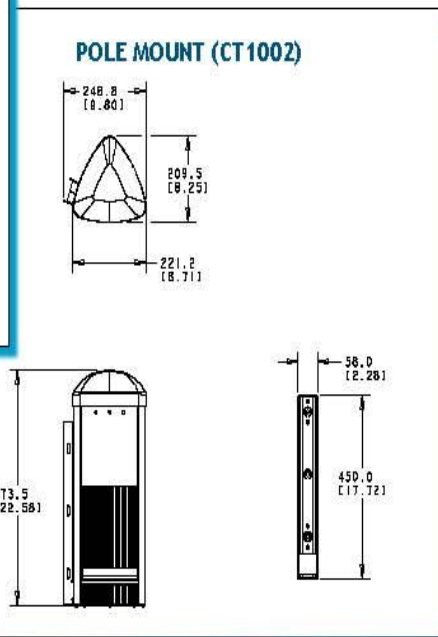
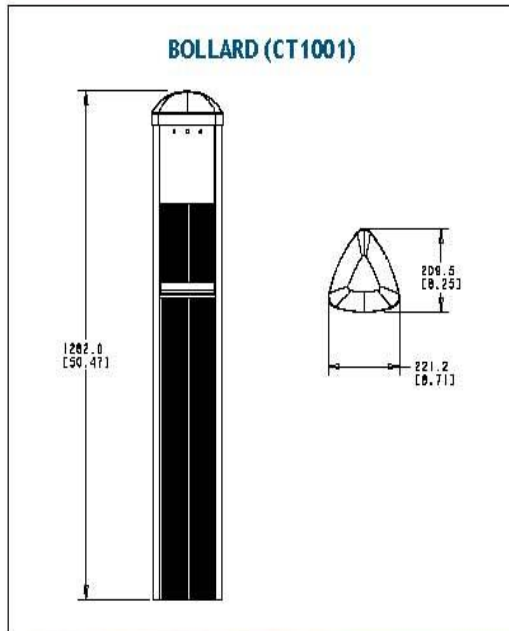
ChargePoint Networked Charging Stations provide unique benefits when compared to non-networked charging stations. Those benefits include:

- A charging infrastructure open to all drivers without requiring subscriptions
- A revenue stream to pay for electricity, capital equipment and maintenance
- Ability for drivers to find unoccupied charging stations via web-enabled cell phones
- Notification by SMS Text or email when charging is complete
- Authenticated access to eliminate energy theft
- Authorized energizing for safety
- Remote monitoring and diagnostics for superior quality of service
- Smart Grid integration for utility load management with future V2G capabilities
- Green House Gas savings calculation per driver and per fleet
- Fleet vehicle management

**Coulomb Technologies, Inc.**  
1692 Dell Ave.  
Campbell, CA 95008-6901 USA  
US toll free: +1-877-370-3802  
[info@coulombtech.com](mailto:info@coulombtech.com)  
[www.coulombtech.com](http://www.coulombtech.com)  
[www.mychargepoint.net](http://www.mychargepoint.net)



## MECHANICAL DRAWINGS CT1000 FAMILY



Coulomb Technologies reserves the right to alter product offerings and specifications at any time without notice, and is not responsible for typographical or graphical errors that may appear in this document.

## CT1500 AND CT2500

### CHARGEPOINT NETWORKED CHARGING STATIONS



#### FEATURES

- Smart Card: open, standards-based RFID provides authorized network access control preventing electricity theft, enhancing safety, and minimizing liability
- Automatic SMS Text and/or Email Notification: alerts drivers of events and issues
- High Availability: real-time remote control monitoring and management features, minimizes station downtime and enables start/stop charging sessions with lock/unlock door
- 24/7 ChargePoint Network Customer Support
- Advanced Safety Features (CEE7 and BS1363): power not energized until:
  1. User is authorized
  2. Plug is fully inserted
  3. Door is relocked
- Locking Door: (CEE7 and BS1363): retains the charging cord to prevent theft, with auto unlock in case of power outage
- Auto Plug-out Detect: (CEE7 and BS1363) automatically detects if charging cord has been un-plugged at the vehicle, de-energizes outlet and optionally notifies driver (patent pending)
- RCD: integral hardware ground-fault protection circuitry with auto retry minimizes nuisance RCD trips
- Fast Over-Current Detect at Charging Station: minimizes nuisance breaker trips at service panel
- Bi-Directional, Utility-Grade Power Measurement: integral power metering circuitry provides accurate measurement of energy delivered for charging and allows calculation of Green House Gas savings
- Wide Area Network Connection - GSM: only one gateway charging station with cellular modem required per local group of charging stations
- HTTPS and 128-bit AES Encryption: ensures secure network communications
- Integrated RFID Reader: recognizes and identifies ChargePoint Network Smart Cards, RFID credit cards and authorization smart cards from other charging systems
- Future Proofed: all firmware can be upgraded remotely via the network as new capabilities and functionality become available
- Electric Utility Demand-Side Management: communication via HTTPS secure link to Utility and third party "Smart Grid" management systems provides real-time load shedding of any group of charging stations
- Vacuum Fluorescent Display: bright and easy to read
- CE mark: certified for conformity throughout the EU

**Coulomb Technologies, Inc.**  
 1692 Dell Ave.  
 Campbell, CA 95008-6901 USA  
 US toll free: +1-877-370-3802  
 info@coulombtech.com  
 www.coulombtech.com  
 www.mychargepoint.net



## CHARGEPOINT NETWORKED CHARGING STATION INSTALLATION OPTIONS

Both the CT1500 and CT2500 ChargePoint Networked Charging Stations are available in three mounting configurations:

### BOLLARD



### POLE MOUNT



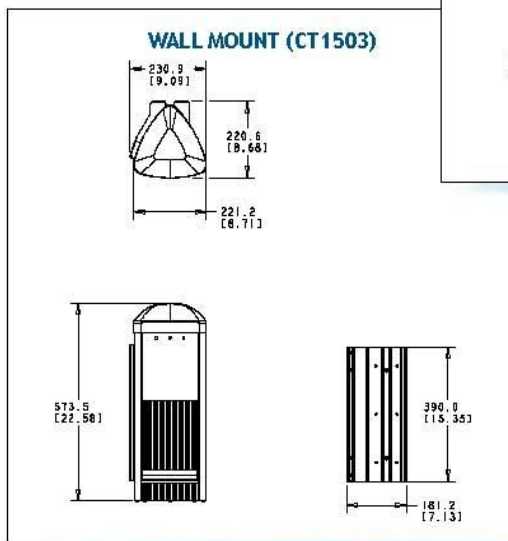
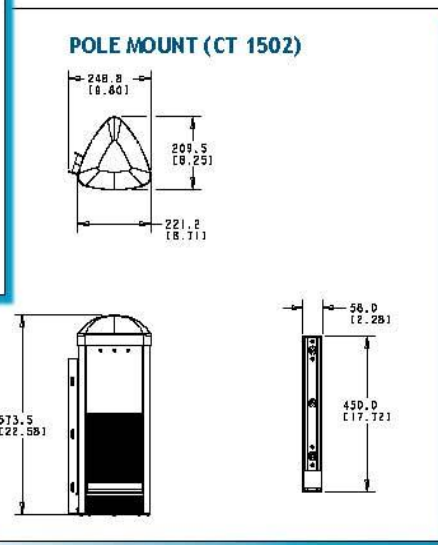
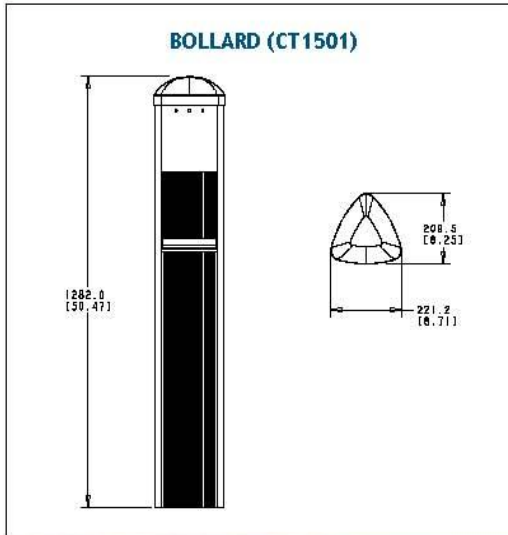
### WALL MOUNT



PRELIMINARY SPECIFICATIONS	CT1500 FAMILY (230V @ 16A)	CT2500 FAMILY (230V @ 16A & 230V @ 32A)
Charging Connection	CEE7 or BS1363 outlet	230V @ 16A; CEE7 or BS1363 outlet; 230V @ 32A; SAE J1772™ Document (plug on 5m cable)
AC Charging Power Output	3.7kW (230V at 16A)	230V @ 16A; 3.7kW and 230V @ 32A; 7.4kW Note only one output enabled at any time.
AC Power Input; Connections	230V 20A 1 Phase; Line, Neutral, and Earth	230V 40A 1 Phase; Line, Neutral, and Earth
Recommended Service Panel Breaker	20A breaker on dedicated circuit	40A breaker on dedicated circuit
Recommended Service Panel RCD	None. Do not provide RCD at service panel as it can conflict with integral RCD	
Integral Hardware RCD	20mA with ground continuity monitor and auto retry (15 min delay, 3 tries)	
Automatic Plug-Out Detection	Programmable arm and trip current thresholds (patent pending)	
Power Measurement	1% @ 5 m in interval; IEC class 1 capable (special order)	
Local Area Network	2.4GHz 802.15.4 dynamic mesh network	
Wide Area Network	Commercial GPRS cellular data network	
Network Communication Protocol	TCP/IP	
Network Security	HTTPS; 128-bit AES Encryption	
Maximum Charging Stations per 802.15.4 Radio Group	100 Each charging station within 50m of at least one other station	
Smart Card Reader	ISO 15693 compliant	
Standby Power	2W typ.	
Outdoor Rated	IP44 per IEC 60529	
Safety Compliance	IEC 61851-1, -21, -22	
Surge Protection	6kV @ 3,000A per IEC1000-4-5 In geographic areas subject to frequent thunder storms supplemental surge protection at service panel is recommended	
EMC	EN 61000-6-3 Class A, EN 61000-6-2	
Operating Temperature	-30°C to +60°C	
Operating Humidity	Up to 95%	
Voltage and Current Rating	230VAC @ 20A	
Terminal Block Temperature Rating	100°C	
Approximate Shipping Weights	Bollard (CT1501) 23kg Pole Mount (CT1502) 14kg Wall Mount (CT1503) 15kg	Bollard (CT2501) 28kg Pole Mount (CT2502) 19kg Wall Mount (CT2503) 20kg



## MECHANICAL DRAWINGS CT1500 FAMILY



Coulomb Technologies reserves the right to alter product offerings and specifications at any time without notice, and is not responsible for typographical or graphical errors that may appear in this document.

# 附件三：工研院機械及系統實驗室

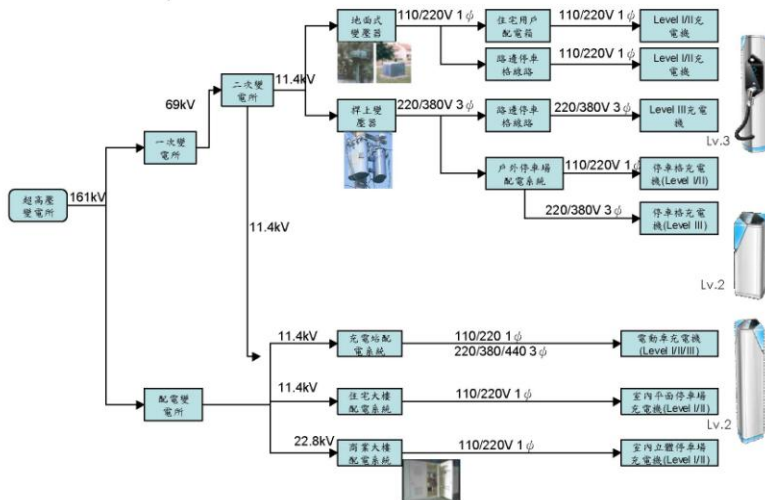
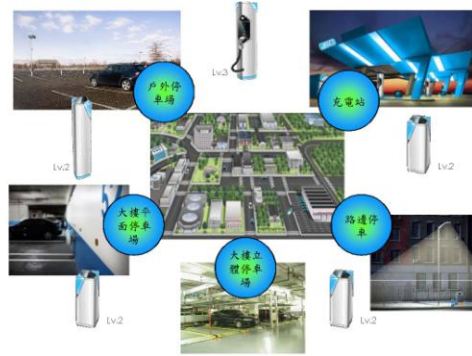
江文書先生提供並同意引用

## 工研院電動車充電系統規格(V1.4)

Prepared by Wenshu Chiang 版本日期：2009/12/25

### 1. 電動車充電設施設置地點與電源供應規格

- 充電站
  - 1-phase 110/220V
  - 3-phase 380/440V
- 路邊停車
  - 1-phase 110/220V
- 大樓立體停車場
  - 1-phase 110/220V
- 大樓平面停車場
  - 1-phase 110/220V
- 戶外停車場
  - 1-phase 110/220V
  - 3-phase 380V





## 2. 電動車充電功率等級

功率等級	電壓	相數(頻率)	電流容量	過電流保護	最大功率	使用地點
Level 1	110V	1 (60Hz)	12A	15A	1.3kVA	室內
Level 2	220V	1 (60Hz)	12/16A	15/20	2.6/3.5kVA	室內
			24/32A	30/40A	5.3/7.1kVA	室內/戶外
Level 3	380V	3 (60Hz)	40/80A	50/100A	26.3/52.7kVA	室內/戶外
	440V	3 (60Hz)	40/80A	50/100A	30.4/60.9kVA	室內/戶外

## 3. 電動車充電情境(Nissan Leaf 為例)

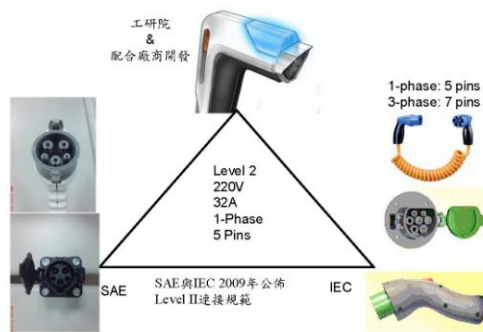
- 快速充電
  - DC Level 3 50kW 充電器可於 30 分鐘內完成 80% 電量補充
- 慢速充電
  - AC Level 2 32A 充電器可於 6 小時內充滿電池



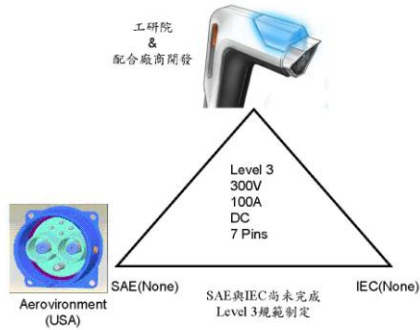
#### 4. 充電介面

- Level 2 交流充電介面
  - 工研院目前使用 SAE 1772 交流充電介面
  - 工研院與配合廠商正開發相容交流充電連接器
  
- Level 3 直流充電介面
  - 目前國際上尚未完成規範制定
  - 工研院與配合廠商正開發與未來規範相容的直流充電連接器

##### 相容交流充電介面



##### 相容直流充電介面



5. 工研院已開發充電系統之規格

型號	交流充電系統		直流充電系統
	ITRI110V12A	ITRI220V32A	ITRIDC30
充電器	壁掛、柱抱與立柱式 		
連接器			
車型	電動機車/汽車	汽車	汽車
設計特色	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 可使用一般家用與專用充電插座(15A 與 32A 整合式連接器組)</li> <li>2. 可讓車輛自動判別充電器輸出額定電流</li> <li>3. 可防止連接器失竊(自動安全鎖)</li> <li>4. 可雨天操作充電連接動作(戶外防水)</li> <li>5. 可適用機械式停車位(無圖示)</li> <li>6. 可識別車輛電池 ID</li> <li>7. 可進行多充電柱充電排程(減輕主電力線路負載)</li> <li>8. 可使用 PLC 傳輸多媒體資訊(車輛可透過連接器上網)</li> <li>9. 可使用手機提出充電需求與獲得充電狀態</li> <li>10. 可遠端搜尋可用充電點</li> <li>11. 可遠端充電失效診斷與故障排除</li> </ol>		

## ITRI110V12A &amp; ITRI220V32A 基本工程規格

	ITRI110V12A	ITRI220V32A
Charging Connection	NEMA 5-15	5-pin Standard connectors
AC Charging Output	1.32kVA (110V@12A)	7.04kVA (220V@32A)
AC Power Input	110V Single Phase 15A	220V Single Phase 40A
Recommended Service Panel Breaker	15A breaker on dedicated circuit	40A breaker on dedicated circuit
Integral Hardware GFCI	5mA CCID with self test and auto retry (15 min delay, 3 tries)	20mA CCID with self test and auto retry (15 min delay, 3 tries)
Power Measurement	None 1%@5min interval ; ANSI C12 capable	
Local Area Network	TBD	
Wide Area Network	GPRS cellular data network	
Network communication Protocol	TCP/IP	
Network Security	HTTPS; 128-bit AES Encryption	
Smart Card Reader	ISO 15693 compliant	
Standby Power	5W typ.	
Safety Compliant	NRTL tested; GFCI per UL 2231-1 and -2; Meets UL 2202; NEC Article 625 Compliant	
Surge Protection	6kV@3,000A In geographic area subject to frequent thunder storms, supplemental surge protection at the service panel is recommended	
EMI Compliant	FCC Part 15 Level A	
Operation temperature	-30°C to + 50°C	
Operating Humidity	Up to 95%	
Terminal Block Temperature Rating	100°C	
Length×Width×Height	20×20×118cm	

ITRIDC30 基本工程規格

ITRIDC30	
Charging Connection	7-pin Standard connectors
DC Charging Output	30kW (300V@100A)
AC Power Input	380V/440V Three Phase 40~60A
EMI Compliant	TDB
Operation temperature	-30℃ to + 50℃
Operating Humidity	Up to 95%
Terminal Block Temperature Rating	100℃
Length×Width×Height	50×50×197cm

附件四、



**Save the Date**

**2010 Asia Pacific Clean Energy Summit and Expo**

**Aug 30 - Sept 2, 2010  
Honolulu, Hawaii**

The Asia Pacific Clean Energy Summit provides a forum for government, industry professionals, customers & facilitators in the Asia-Pacific region to address:

- International and domestic public policy affecting the renewable energy field.
- Systems and equipment available today, and new technology of the near future for commercial projects.
- Status and outlook of market demand for renewable energy technology domestically and in the Asia Pacific region.
- Status of industry development, economics, and competition of renewable energy projects in the global economy.

• **Special sessions will focus on China's investment in renewable energy projects and priorities.**

**DBEDT**

[www.AsiaPacificCleanEnergy.com](http://www.AsiaPacificCleanEnergy.com)

The poster features a vibrant green and blue color scheme. It includes illustrations of wind turbines, solar panels, a green car with a leaf on its roof, and a stylized blue wave. The background shows a city skyline and a sun. The text is arranged in a clear, hierarchical manner, with the event title and dates prominently displayed. The DBEDT logo is in the bottom left, and the website URL is in the bottom right.

## 出國報告審核表

出國報告名稱： 參加 2009 台美能源科技雙邊聯合會議		
出國人姓名（2 人以上，以 1 人為代表）	職稱	服務單位
何永盛	副所長	台灣中油公司煉製研究所
出國類別	<input type="checkbox"/> 考察 <input type="checkbox"/> 進修 <input type="checkbox"/> 研究 <input type="checkbox"/> 實習 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 會議 （例如國際會議、國際比賽、業務接洽等）	
出國期間：98 年 11 月 29 日至 98 年 12 月 8 日		報告繳交日期： 99 年 2 月 23 日
計畫主辦機關審核意見	<input type="checkbox"/> 1.依限繳交出國報告 <input type="checkbox"/> 2.格式完整（本文必須具備「目的」、「過程」、「心得及建議事項」） <input type="checkbox"/> 3.無抄襲相關出國報告 <input type="checkbox"/> 4.內容充實完備 <input type="checkbox"/> 5.建議具參考價值 <input type="checkbox"/> 6.送本機關參考或研辦 <input type="checkbox"/> 7.送上級機關參考 <input type="checkbox"/> 8.退回補正，原因： <input type="checkbox"/> 不符原核定出國計畫 <input type="checkbox"/> 以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容 <input type="checkbox"/> 內容空洞簡略或未涵蓋規定要項 <input type="checkbox"/> 抄襲相關出國報告之全部或部分內容 <input type="checkbox"/> 電子檔案未依格式辦理 <input type="checkbox"/> 未於資訊網登錄提要資料及傳送出國報告電子檔 <input type="checkbox"/> 9.本報告除上傳至出國報告資訊網外，將採行之公開發表： <input type="checkbox"/> 辦理本機關出國報告座談會（說明會），與同仁進行知識分享。 <input type="checkbox"/> 於本機關業務會報提出報告 <input type="checkbox"/> 其他_____	
審核人	一級單位主管	機關首長或其授權人員

說明：

- 一、各機關可依需要自行增列審核項目內容，出國報告審核完畢本表請自行保存。
- 二、審核作業應儘速完成，以不影響出國人員上傳出國報告至「政府出版資料回應網公務出國報告專區」為原則。