

# 國際電動汽車與電能補充設施 資訊管理方式概況

財團法人台灣大電力研究試驗中心

2023.11.03

# 大綱

---

- 國際電動車銷售市場概況
- 國際電能補充設備概況
- 國際電能補充設施資通訊管理方式概況

# 國際電動車銷售市場概況

## 國際淨零碳排趨勢

- 全球逾130個國家宣示淨零碳排，多數國以**2050年**為達成目標。
- 依國際能源署IEA統計，2020年運輸部門佔全球能源相關CO2排放量約23%，其中以**輕型車**(<3.5噸)占比最高。
- 為降低**運輸部門**碳排量，透過國家級戰略、計畫或法規等官方政策，優先針對輕型車訂定**禁售燃油車**，或訂定全面銷售**純電**或**零排放車輛**時程目標。



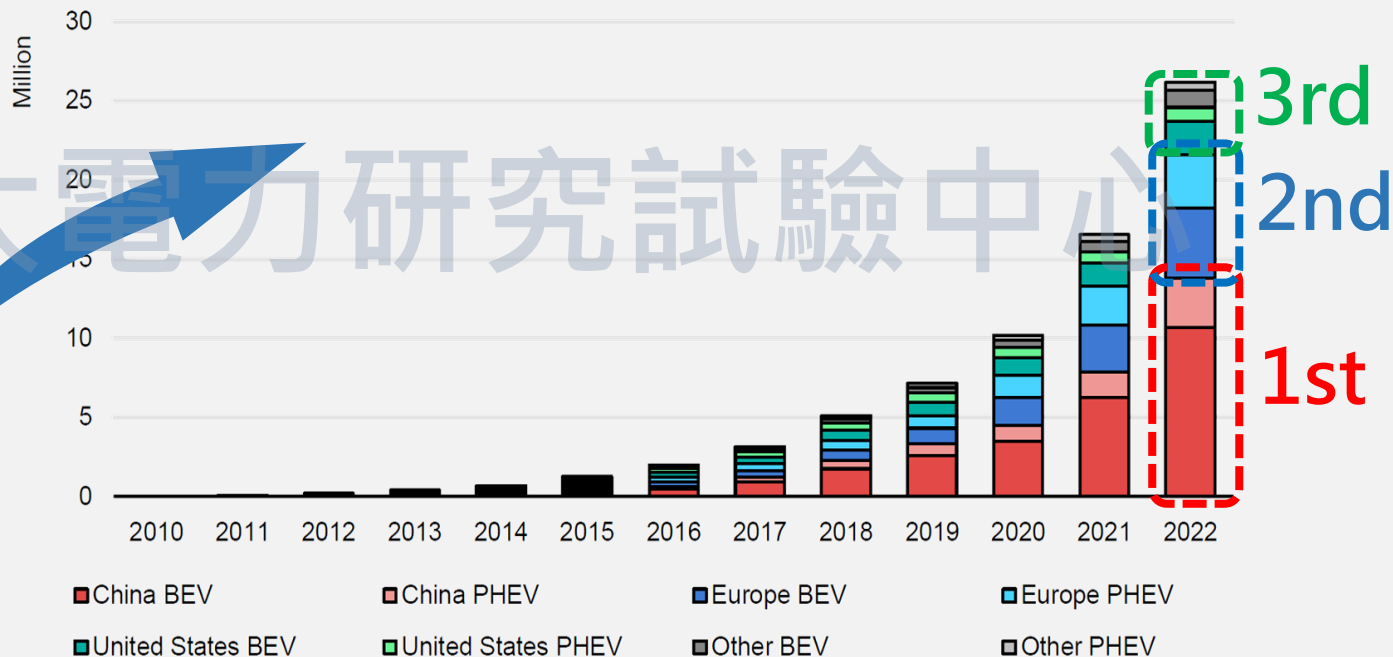
# 國際燃油車禁令概況

- 禁售燃油車
- 100%純電動(BEV)車銷售
- 100%零排放(ZEV)車銷售
- 100%全面電動化
- 100%零排放公共巴士銷售
- 100%全面零排放公共巴士



## 2023 Global EV outlook指出：

- 2022年EV銷售超過1,000萬輛  
EV佔全球總汽車市場近14%
- 中國2022年EV銷量440萬輛
- 歐洲為EV第二大市場，銷量270萬輛
- 美國EV銷量80萬輛，逐年遞增



IEA. CC BY 4.0.

# 國內電能補充設施政策概況



充電設施  
數量提升

研訂充電  
設施規範

建立用電  
配套

交通部規劃至2025年公共運輸節點，至少設置  
6,000槍慢充、500槍快充。

使用低碳能源

運具電氣化

- ✓ 公務車與市區公車2030電動化
- ✓ 業者運具電動化
- ✓ **完備使用環境**
- ✓ 製造在地化
- ✓ 強化車輛碳排管理



公共停車場  
交通運輸場域

補助地方政府  
與部屬機關  
建置公共充電設施

交 環



電動車  
經銷維修體系

推動電動車經銷業者  
配合車輛成長  
持續建置充電設施

交



商業設施  
科學園區

推動商業設施、工業園區、  
會展中心、科技產業園區、  
科學園區、水利設施景點  
規劃設置充電設施

經 科



國營事業  
所轄場域

加油站等  
國營事業場域轉型

經

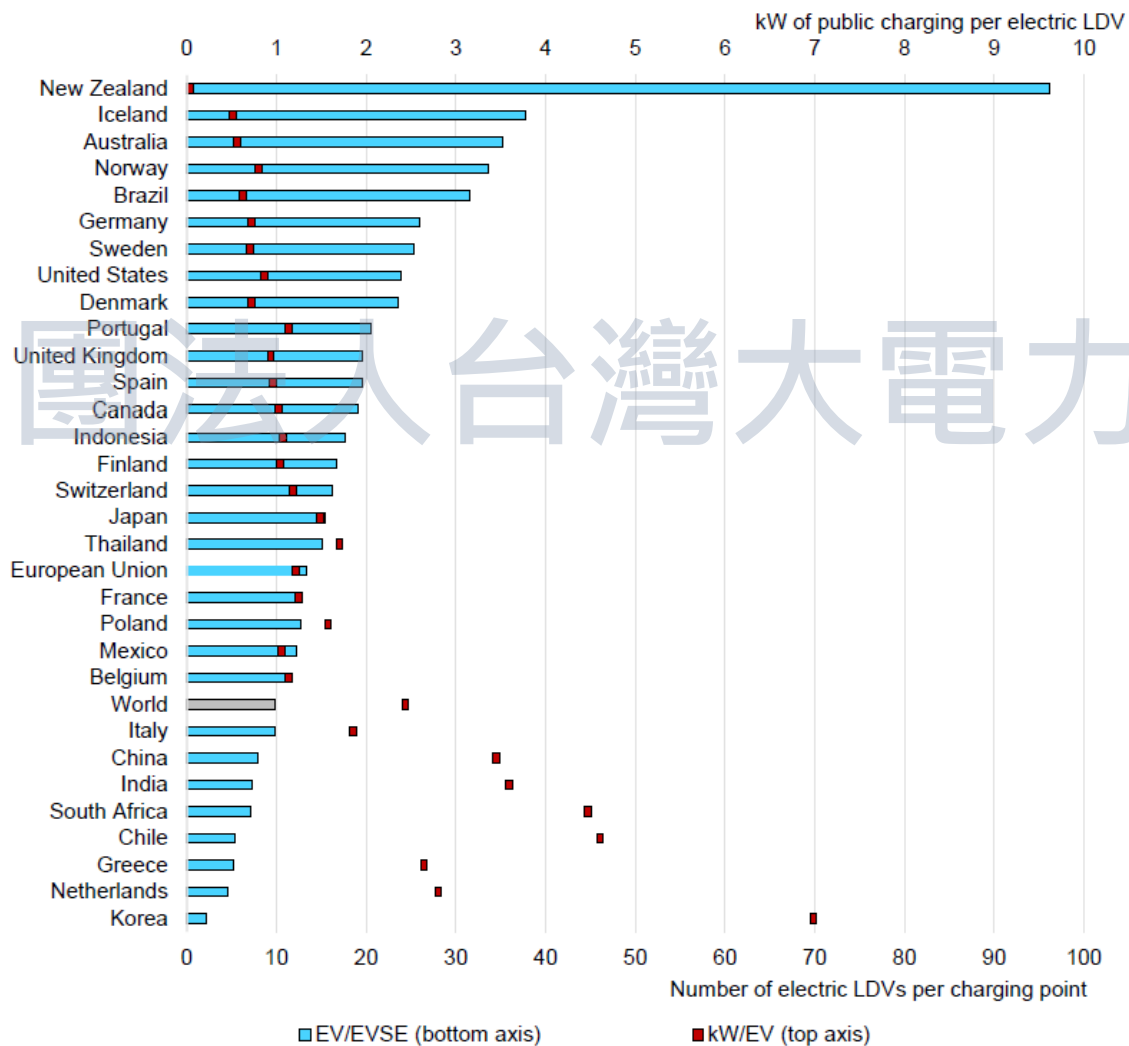
# 大綱

---

- 國際電動車銷售市場概況
- 國際電能補充設備概況
- 國際電能補充設施資通訊管理方式概況

# 國際公共電動補充設施概況

## 2022年全球電動車與公共充電站配比



國家	電動車:充電站 配比	平均每車 可充電功率
紐西蘭	96:1	<0.1 kW
挪威	33:1	0.8 kW
德國	26:1	0.7 kW
美國	24:1	0.8 kW
日本	16:1	1.5 kW
歐盟平均	13:1	1.2 kW
<b>世界平均</b>	<b>10:1</b>	2.5 kW
中國	8:1	3.5 kW
荷蘭	5:1	2.8 kW
韓國	2:1	7 kW

各國政府參考指標



# 電能補充設備規格分類

電能補充設備

## AC 交流電源(慢充)

### ■ 隨車攜帶旅充電器

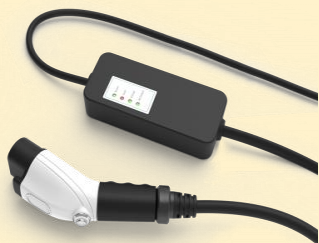
家用輸入電壓：110/220 Vac

輸入電流：12A-16A

輸出電壓：120V

輸出電流：12A-16A

輸出功率：≤ **1.92kW**



### ■ 壁掛式、立柱式充電設備

輸入電壓：單相 200-240 Vac

三相 380- 415Vac

輸入電流：電流依輸出電流型式

輸出電壓：200-240 Vac

輸出電流：≤ 80A

輸出功率：≤ **19.2kW**



## DC Fast Charging 直流電源(快充)

### ■ 壁掛式、立柱式、風冷系統、整合充電設備

(不經過車載充電器，配置大功率能量轉換及散熱零組件)

輸入電壓：三相 380-415 Vac

輸入電流：電流依輸出電流型式

輸出電壓：200V-1000V

輸出電流：≤ 500 A

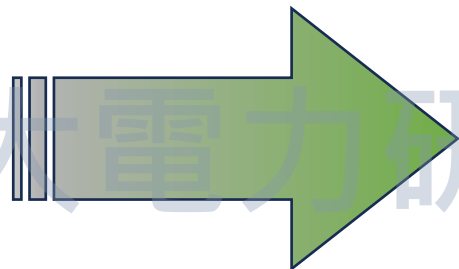
輸出功率：**30kW~500kW(最高)**



# 電能補充設施為何要資通訊管理？

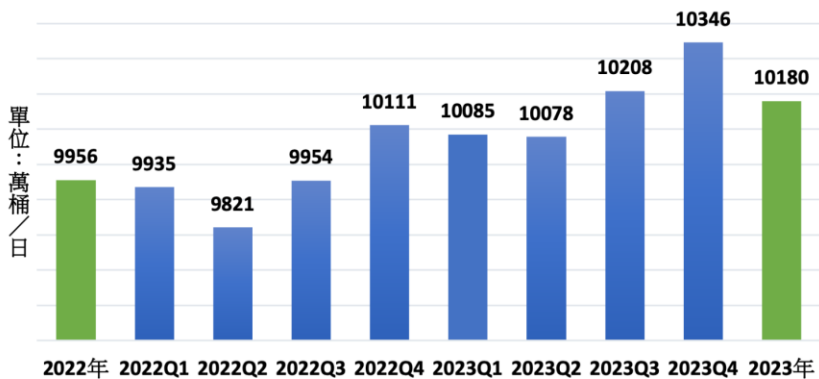


財團法人台灣大電力研究試驗中心

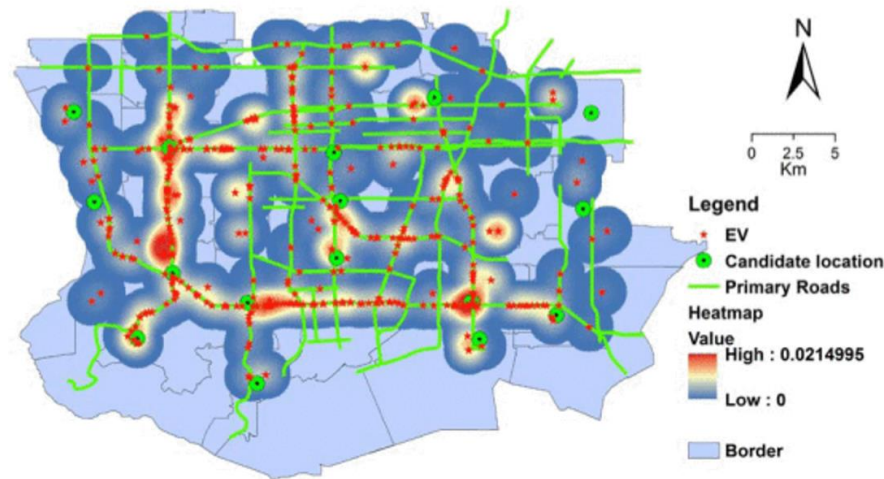


充電需求預測

全球石油需求預估



資料來源：石油輸出國組織



■ 經濟部標檢

**TERTEC**

財團法人台灣大電力研究試驗中心

# 大綱

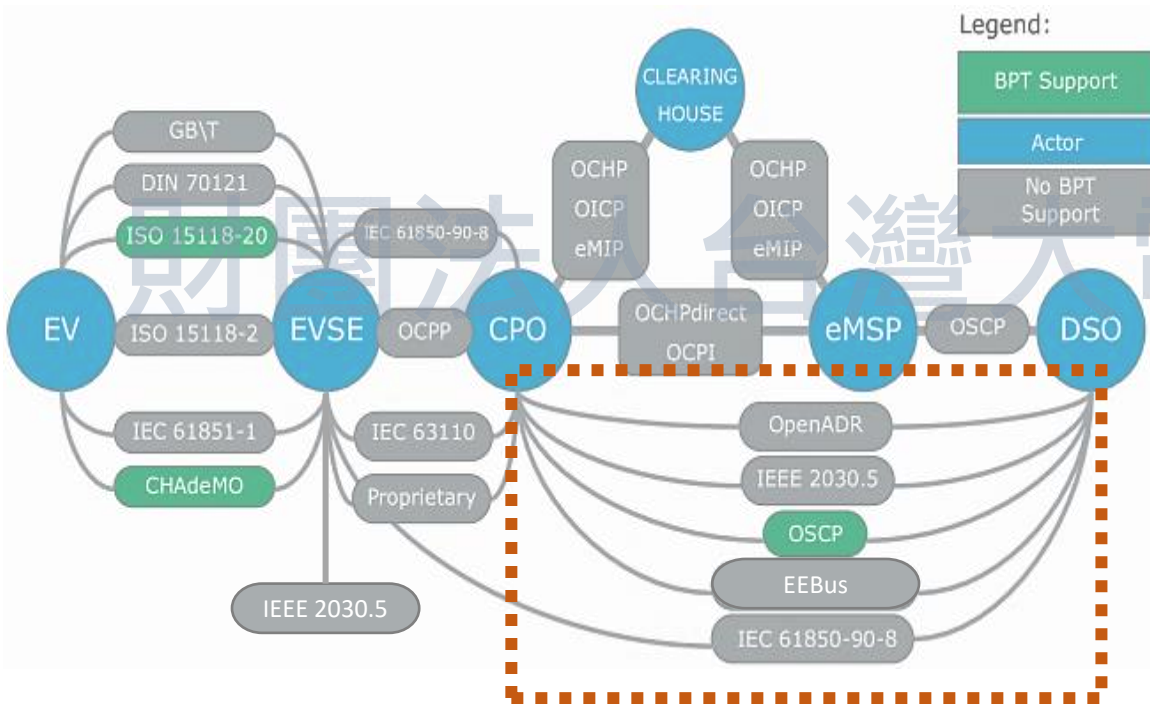
---

- 國際電動車銷售市場概況
- 國際電能補充設備概況
- 國際電能補充設施資通訊管理方式概況

# 國際電能補充設施資通訊管理方式

## ■ 國際電能補充資通訊管理標準

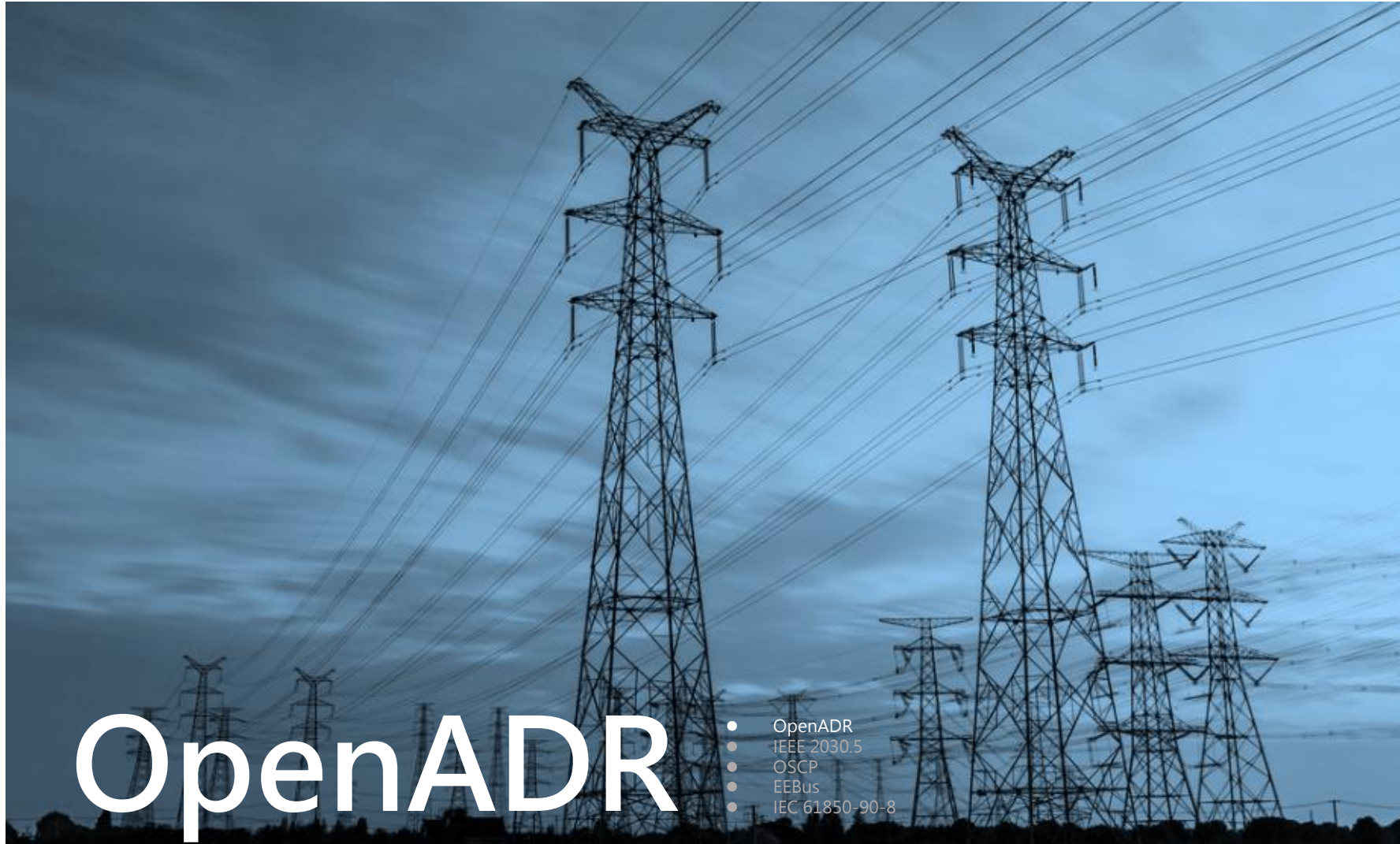
EV、EVSE、CPO、Clering House、eMSP、DSO 通訊架構



## ■ 國際電能補充資通訊標準與協定簡介：

- **OpenADR**(Open Automated Demand Response)協定(能見度較高)  
為開放、高度安全的雙向訊息交換模型與智慧電網標準，目前已被納入IEC 62746-10-1，自動化電力網路之需求反應(DR)電能調度。
- **IEEE 2030.5-2018**  
定義具TCP/IP的應用，在傳輸層和互聯網層提供功能，以實現對最終用戶能源環境的公用事業管理，包括需求響應、負載控制、時間定價、分佈式發電管理、電動車等。
- **OSCP 2.0** (開放智能充電協議，Open Smart Charging protocol)  
針對配電系統營運商(DSO)對充電營運商(CPO)之充電站管理系統之間通訊。
- **EEBus**  
是物聯網協議套件，旨在標準化電氣消費者、生產者、存儲和管理實體之間的接口，通過家用能源管理系統與電網運營商連接，為電動車供電，電動汽車的能源管理。
- **IEC TR 61850-90-8:2016**  
展示IEC 61850-7-420如何對電動車和電動車供應設備相關之電動車標準中的基本部分和電力系統進行建模，以確保高水平安全性和互操作性。

# 國際電能補充設施資通訊管理方式



**T E R T E C**

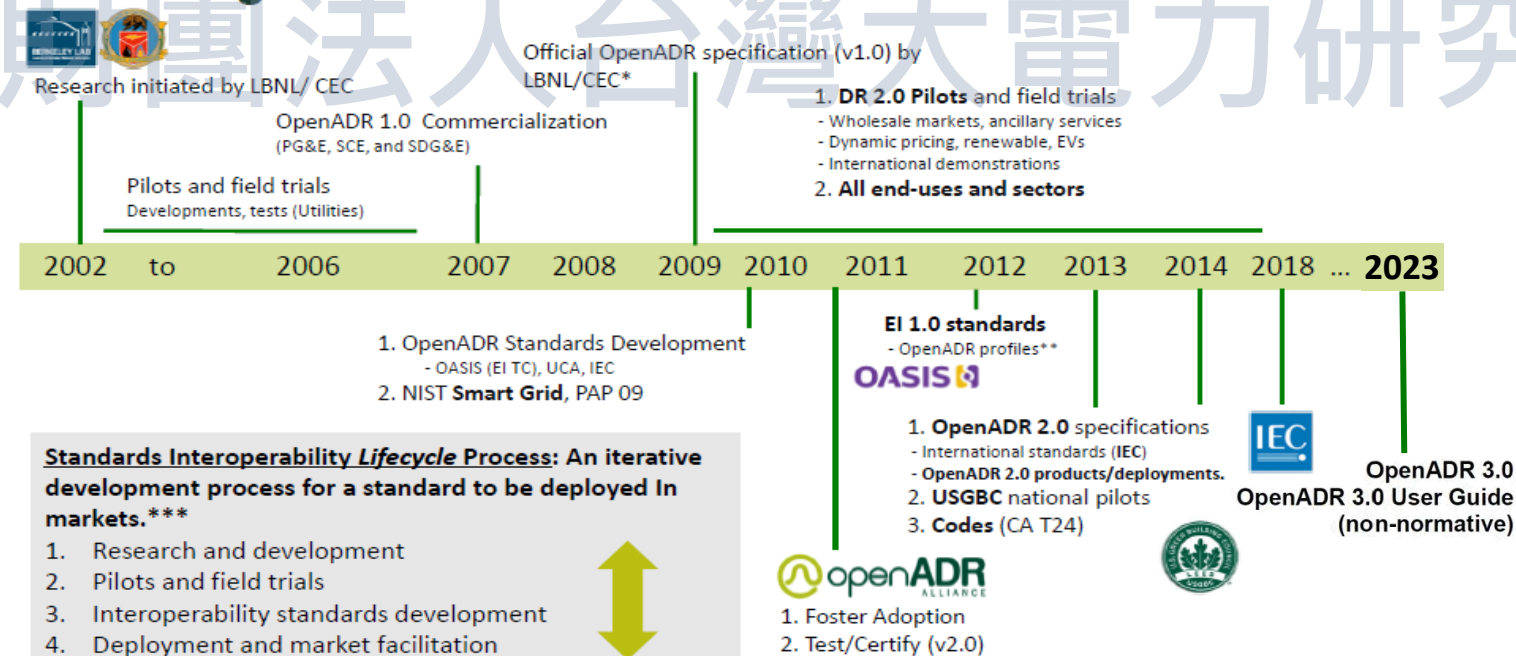
財團法人台灣大電力研究試驗中心

# 國際電能補充設施資通訊管理方式

## ■ 國際電能補充資通訊管理標準-OpenADR (IEC 62746-10-1)

目前OpenADR聯盟，針對電力批發與零售市場的價格與虛量反應資料模型，將OpenADR 2.0版本分成了OpenADR 2.0a和OpenADR 2.0b兩種版本，來敘述能源的分配、供應和傳輸。2014年IEC已正式批准OpenADR為公開可用規範IEC/PAS 62746-10-1，2018年正式成為IEC 62746-10-1。

### OpenADR Progression



**Standards Interoperability Lifecycle Process: An iterative development process for a standard to be deployed In markets.\*\*\***

1. Research and development
2. Pilots and field trials
3. Interoperability standards development
4. Deployment and market facilitation

openADR ALLIANCE	1.0	2.0a	2.0b
Simple Event Service (EiEvent – simple levels only)	✓	✓	✓
Full Event Service (EiEvent)	-	-	✓
Real Time Pricing / Baselines (EiEvent)	-	-	✓
Reports & Telemetry (EiEvent & EiReport)	-	-	✓
Opt in/out	✓	✓	✓
Opt in/out scheduling service (EiOpt)	-	-	✓
Registration Service (EiRegisterParty)	-	-	✓
2-Peer Security with digital certificates	-	✓	✓

資料來源：OpenADR聯盟

OpenADR 2.0b等級之內容已新增包含雙向服務、實價基線、遙測、報告、排程、註冊等功能。

OpenADR 3.0著重於網路環境的資料傳輸。

# 國際電能補充設施資通訊管理方式



**TERTEC**

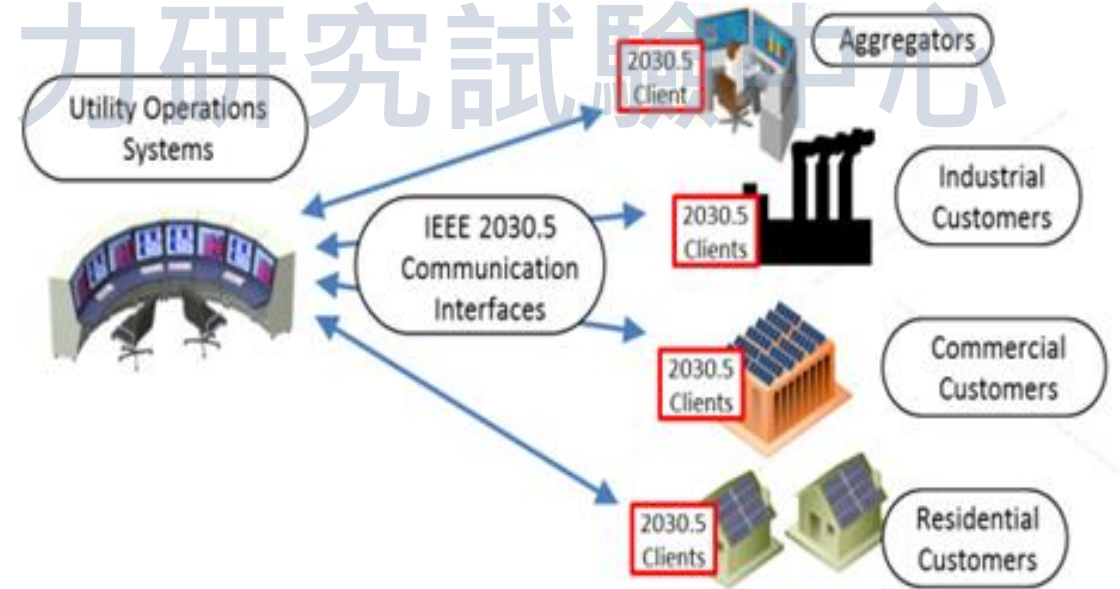
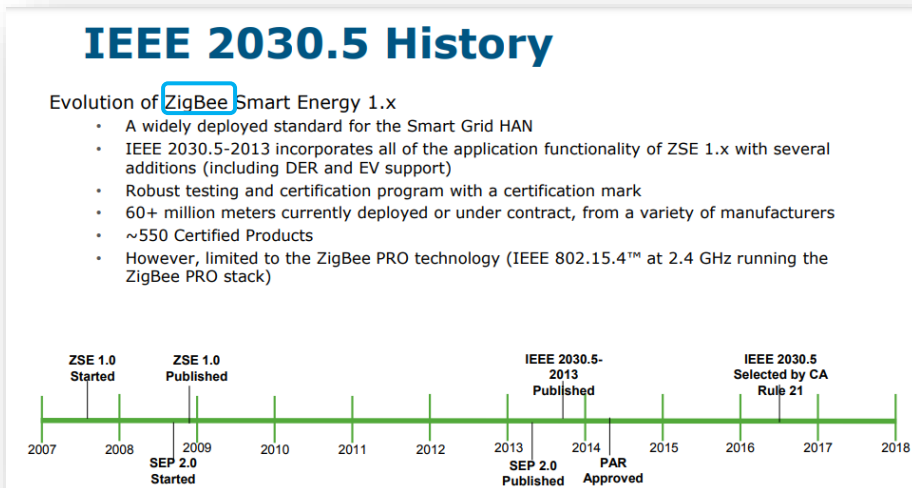
財團法人台灣大電力研究試驗中心

# 國際電能補充設施資通訊管理方式

## ■ 國際電能補充資通訊管理標準-IEEE 2030.5

IEEE 2030.5目前標準版本為IEEE 2030.5-2018。規範了智慧能源系統包括設備通信，相容性和信息共享要求，是互聯網設備相互通信的指南。基於 IEC 61968 通用信息模型和 IEC 61850 DER 信息模型，遵循 RESTful 架構，使用XML定義需量反應訊息架構，採用 TCP/IP 和 HTTP 等協議，對終端用戶能源環境的公用事業進行管理，包括需量反應、負載控制、時間電價、分散式電源管理、電動汽車等。

在智慧電網傳輸協定中，IEEE 2030.5 協定已成為基於DER 架構底下的重要 TLS 傳輸協定。



Source: Electric Power Research Institute



# 國際電能補充設施資通訊管理方式

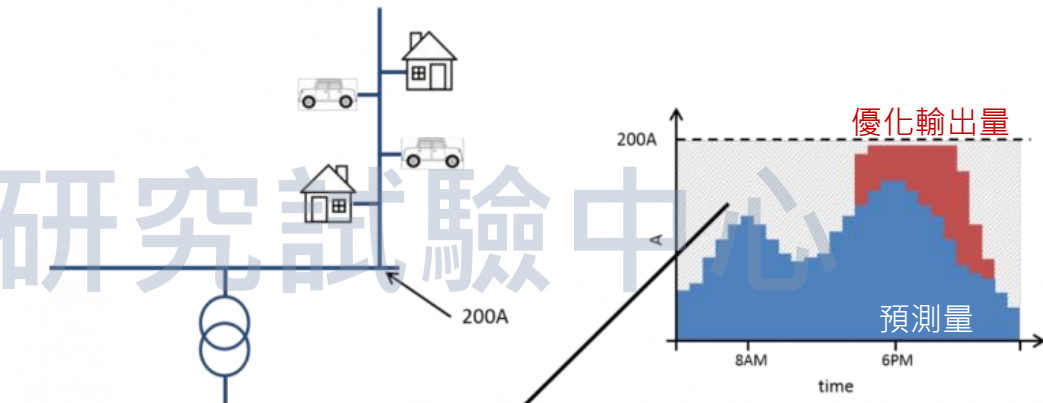


# 國際電能補充設施資通訊管理方式

## ■ 國際電能補充資通訊管理標準-OSCP

- OSCP2.0(Open Smart Charging Protocol) 描述**有效容量** (available capacity)使用**彈性能源**(flexible energy)的協議，可用於**智慧充電電動汽車 (EV)的有效容量**上。除了智慧充電，也包括太陽光電、電池儲能、熱泵和其他設備之領域。
- 描述**有效容量的彈性能源而定義的用例和訊息**。
- 範圍主要在**容量提供者的系統(Capacity Provider)-DSO**，以及可以**提供靈活性的系統**，例如充電站、充電站運營商管理系統，後者在資料中稱為**彈性提供者(Flexibility Provider)**。
- 基於**HTTP**結合**JSON**格式，適用**RESTful**架構，對端點與端點之間連線，並進行相關註冊、信號交換確認、Heartbeat、更新/調整群組容量預測及一致性錯誤等，另有計量測量與更新等。

## Core principle of OSCP



The Open Smart Charging Protocol (OSCP) communicates a 24-hour forecast of the available capacity of the electricity grid. Based on this forecast (blue), service providers can generate charging profiles (red) for electrical vehicles that make optimal use of available capacity without overburdening the net.

**OSCP核心原則:**  
**24小時預測電網可用容量並優化輸出電能**

# 國際電能補充設施資通訊管理方式

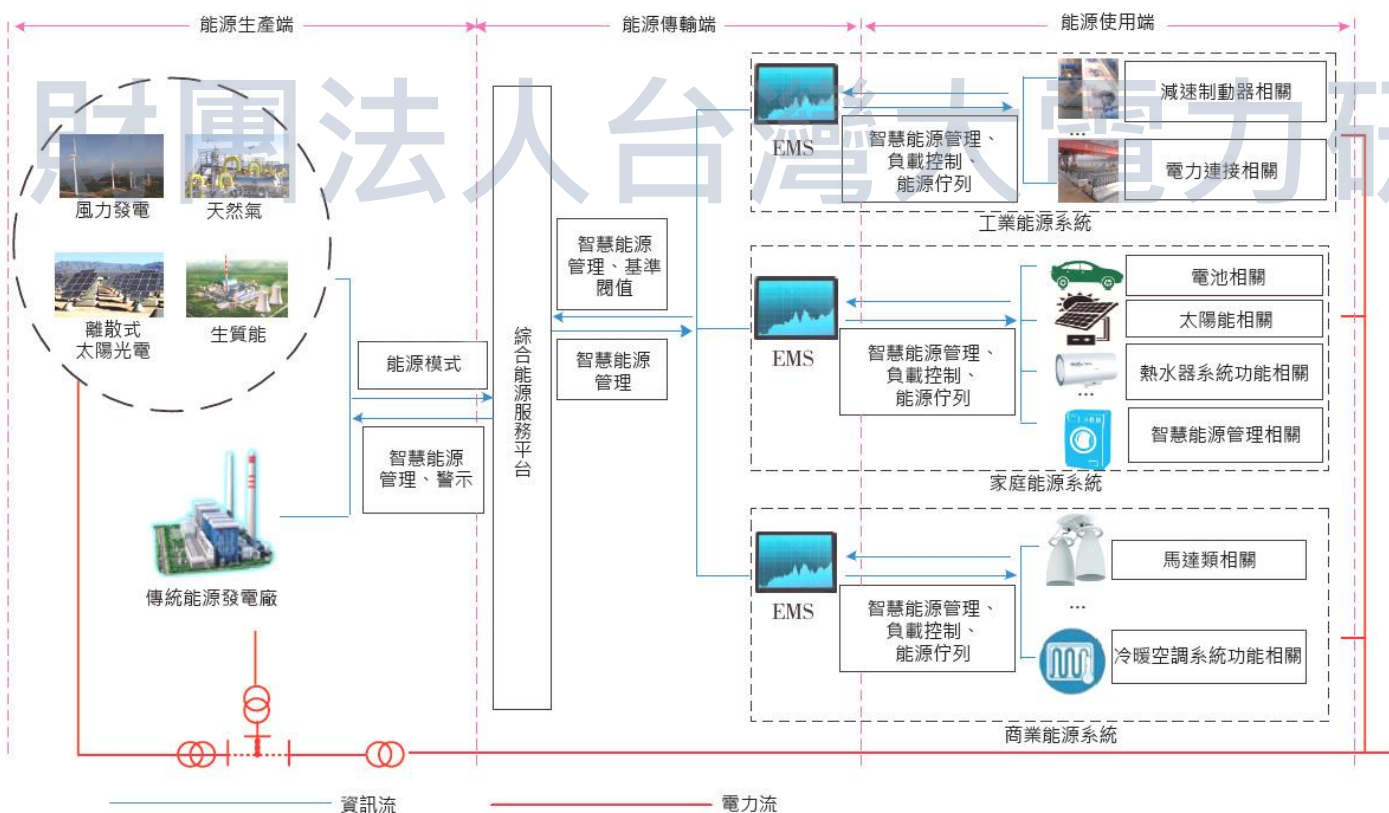


Audi參與了EEBUS計劃，以促進跨汽車製造業的界線。而e-tron是採用此新標準的第一款量產電動車。目前Audi開發人員已在布魯塞爾廠測試新電力系統的跨行業兼容性

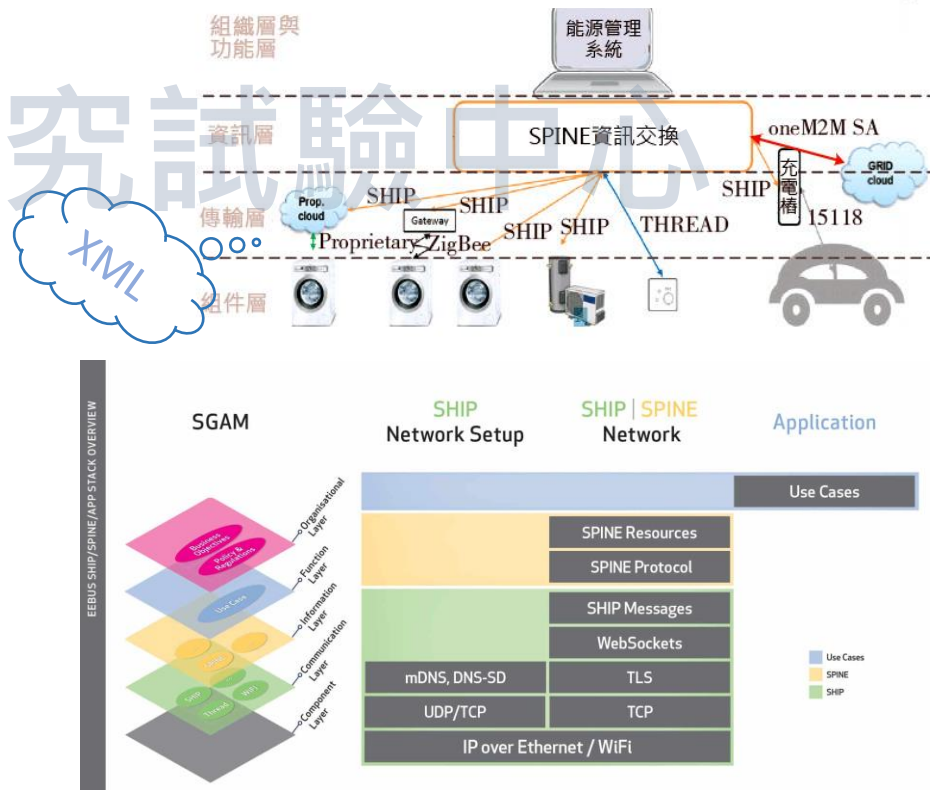
# 國際電能補充設施資通訊管理方式

## 國際電能補充資通訊管理標準-EEBus

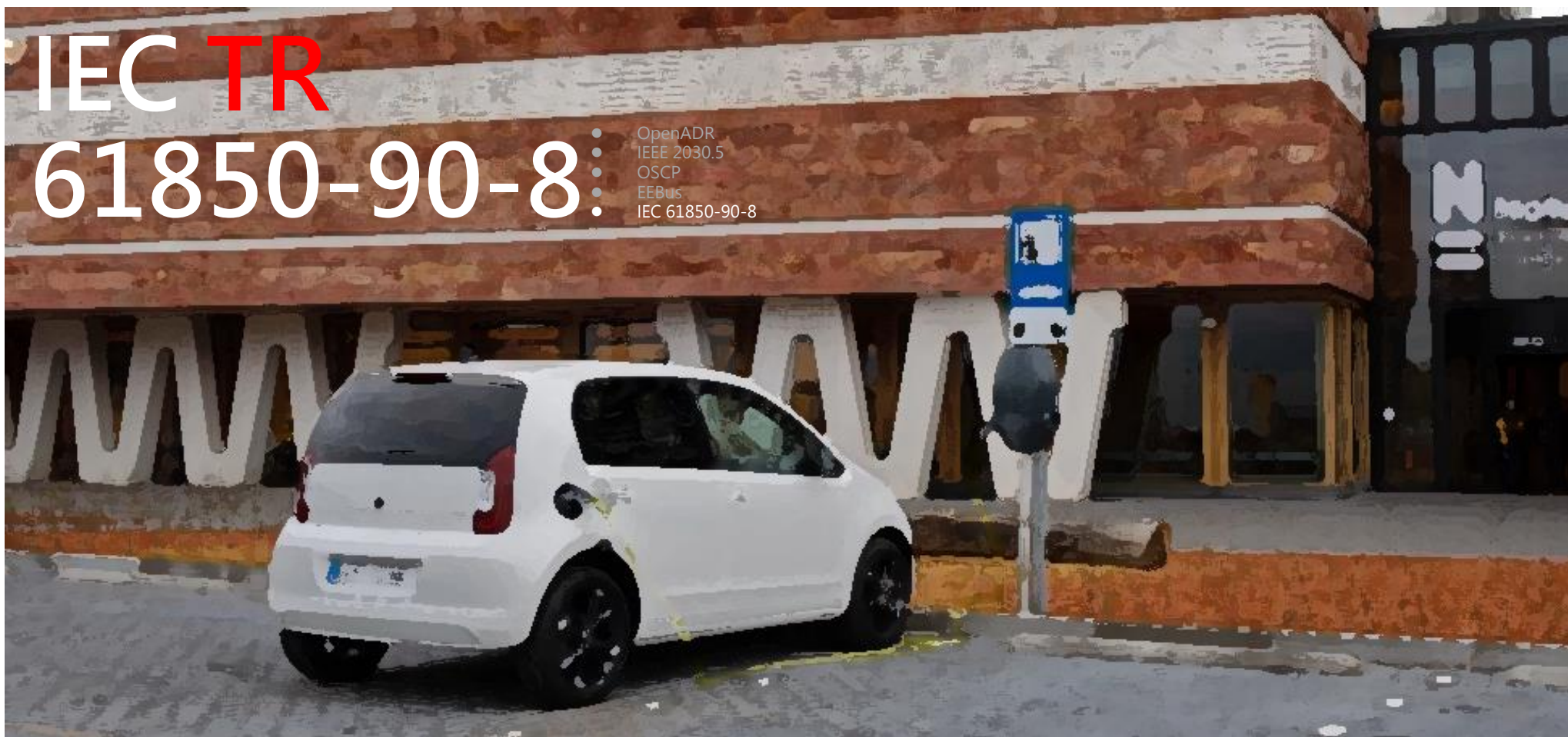
EEBUS協議之設備可與電網交握，通過**家用能源管理系統(HEMS)**與電網運營商連接，為電動車供電，並實現**車輛與電網(V2G)的雙向電能傳輸(BPT)**，解決電網高峰時段的供電瓶頸。



## SPINE數據模型 & 網路處理機制



# 國際電能補充設施資通訊管理方式



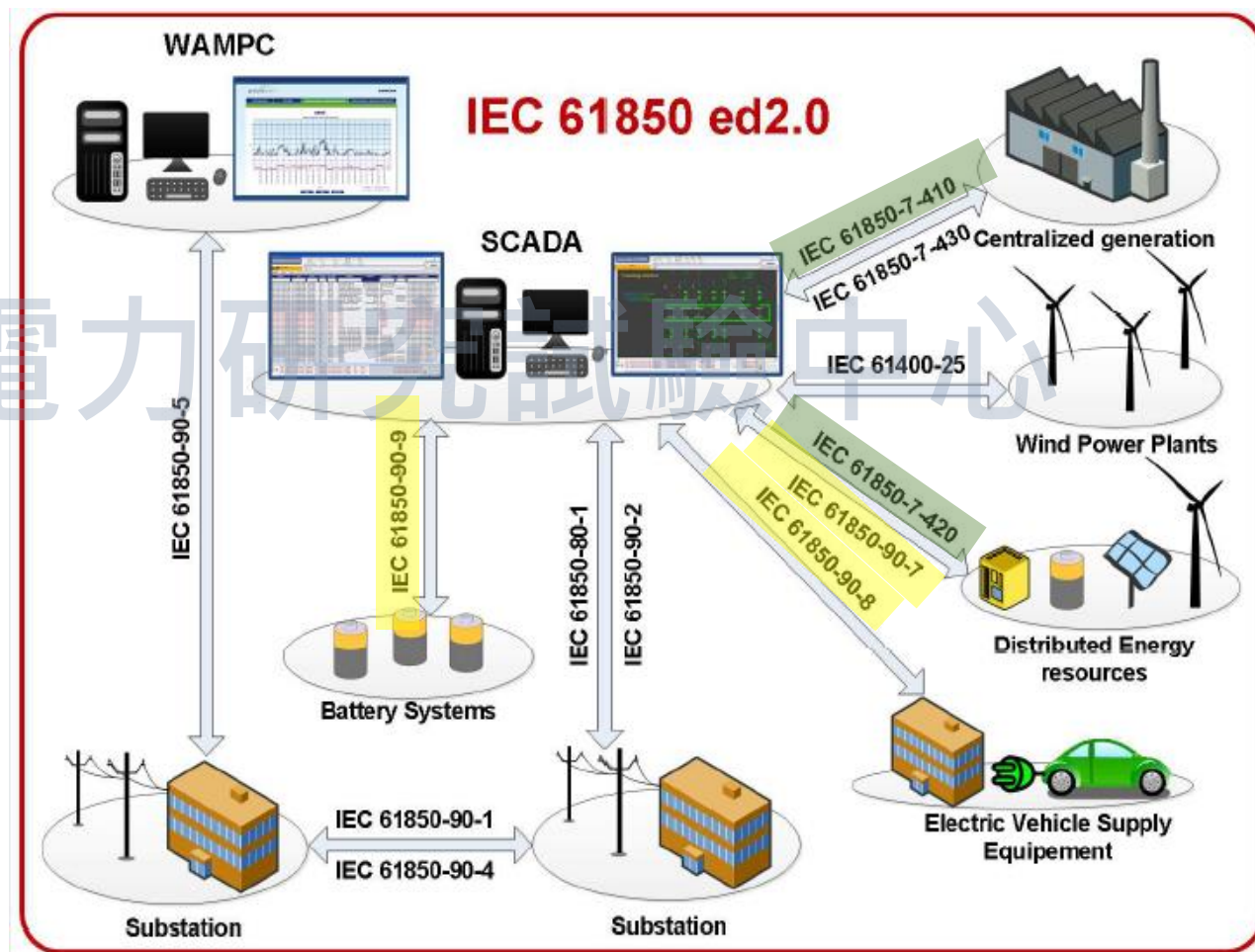
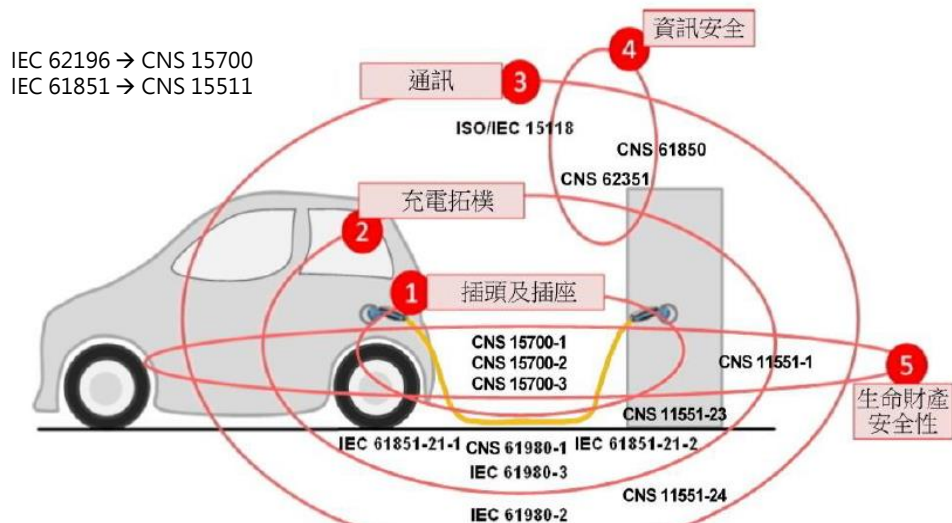
# 國際電能補充設施資通訊管理方式

本標準僅聚焦於EV充電過程，  
電網服務(Grid service)之放電  
過程非屬本標準範圍

## 國際電能補充資通訊管理標準-IEC TR 61850-90-8 E-Mobility Object Model

對應CNS 61850-90-8「電力公用事業自動化之通訊網路及系統 - 第90-8部：電氣行動機制之物件模型」，定義電網與電動車輛間之鏈結。

定義電動汽車和電動汽車供應設備之間相關的通訊傳輸標準，並對其基本部分進行物件之間 ( IEC 62196、IEC 61851、ISO 15118) 和設備之間電力系統(IEC 61850-7-420)的訊號傳輸，以確保物件與設備之間通訊的安全性和互操作性。



---

# 國際案例

# 電力公司電能補充設施管理方式-美國加州



## “Recommended Communication Protocols to Enable VGI High Level Communication for Level 2 AC Conductive EVSE”

**DSO/TSO to eMSP:**

- OpenADR (IEC 62746-10-1)
- IEEE 2030.5

IEC 62746-10-1, Open Automated Demand Response  
or  
IEEE 2030.5, Smart Energy Profile

**Roaming:**

- OCPI
- OICP

1) Utility-, 2) Aggregator-, or 3) Facility- Load or Energy Management Systems (EMS)

Open Charge Point Interface or Open Inter Charge Protocol



Open Charge Point Protocol or IEC 63110

Inter-network Billing

Equipment Management

**eMSO/CPO to EVSE:**

- OCPP
- IEC 63110

NIST Handbook 44 Energy Use Metrology  
ENERGY STAR® Efficiency

ISO/IEC 15118 Vehicle to Grid Communication Interface



**Demand Response for Electric Vehicle Charging**

Noel Crisostomo  
Fuels & Transportation Division, California Energy Commission  
March 23, 2021 OpenADR Summit



## 電力公司電能補充設施管理方式-中國



工作論文

### 建立电动汽车与电网协同的通信协议体系： 国际经验借鉴、国内外对比与对策建议

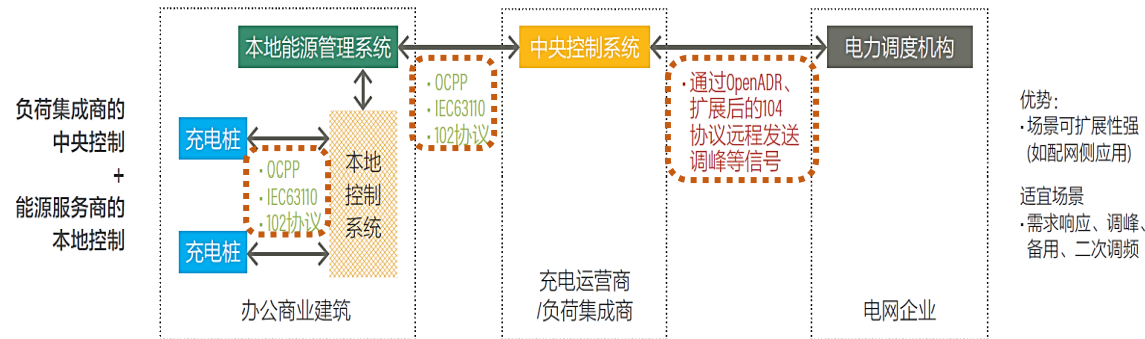
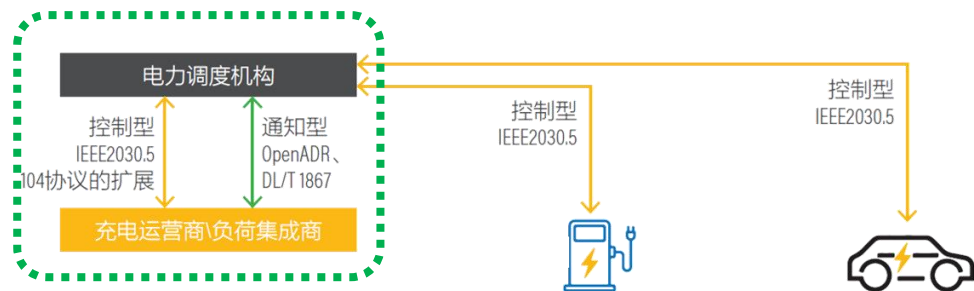
OPEN COMMUNICATION PROTOCOLS FOR VEHICLE GRID INTEGRATION IN CHINA:  
GLOBAL EXPERIENCES AND LOCAL RECOMMENDATIONS

图 4 | IEEE 2030.5、OpenADR、DL/T 1867与104协议的适用范围

- 聚合资源
  - 大型发电厂等
- 负荷聚合程度
  - 要求一定负荷聚合度
- 控制型
  - 直接控制（如SCADA）
  - 一般通信实时性要求高



- 分布式资源（DER）
  - 用户侧储能
  - 电动汽车
  - 居民负荷等
- 负荷聚合程度
  - 可管理单一资源
- 通知型或控制型
  - 需求响应通知，分布式设备自行决定是否响应
  - 通信实时性要求不高



- 优势：
- 场景可扩展性强（如配网侧应用）
- 适宜场景
- 需求响应、调峰、备用、二次调频

类型	车网协同应用	通信协议		
		国外标准	中国标准	
前端协议	车-桩通信协议	<ul style="list-style-type: none"> <li>IEC 61851-24《电动汽车和充电桩之间直流充电控制数字通信》</li> <li>SAE J1772《电动及插电混合动力汽车传导式充电接口》（北美地区）</li> <li>ISO/IEC 15118-2《电动汽车和电网间的通信接口》</li> <li>CHAdeMO 2.0《电动汽车快速充电标准》（日本）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>GB/T 18487《电动汽车传导充电系统》</li> <li>GB/T 27930《电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信》</li> </ul>	
后端协议	桩-充电运营商通信协议	<ul style="list-style-type: none"> <li>配网侧</li> <li>全网侧</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>OCPP《开放充电协议》</li> <li>IEC 63110《管理电动汽车充放电基础设施的协议》</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>运营商自定义的私有协议</li> <li>T/CEC 102《电动汽车充换电服务信息交换》</li> </ul>
	电网-分布式资源通信协议	<ul style="list-style-type: none"> <li>全网侧</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>OpenADR《开放式自动需求响应协议》</li> <li>IEEE 2030.5《智能能源配置文件应用协议》</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>电网自定义的私有协议</li> <li>DL/T 1867《电力需求响应信息交换规范》</li> </ul>

中國DL/T 1867《電力需求響應信息交換規範》與OpenADR兼容

来源：根据 SEPA2020 年的研究修改。

**Thanks for listening.**