

# 電網整合電動載具 資通訊標準與應用研析



台電綜研所 資通室

許乃倫

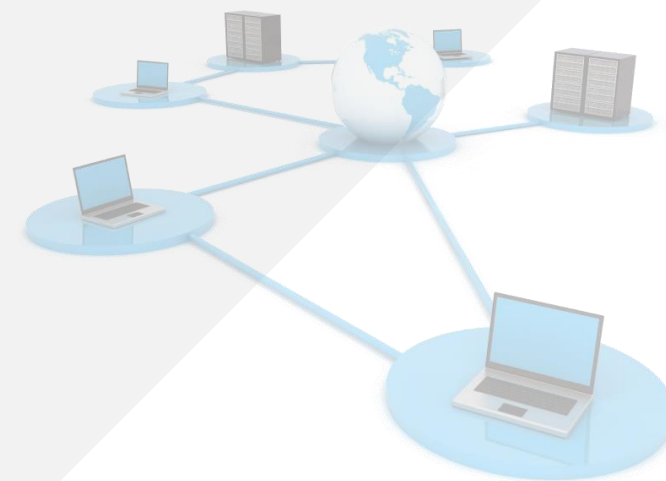
2022年11月11日

母片為綜研所資通室設計專用，請勿套用



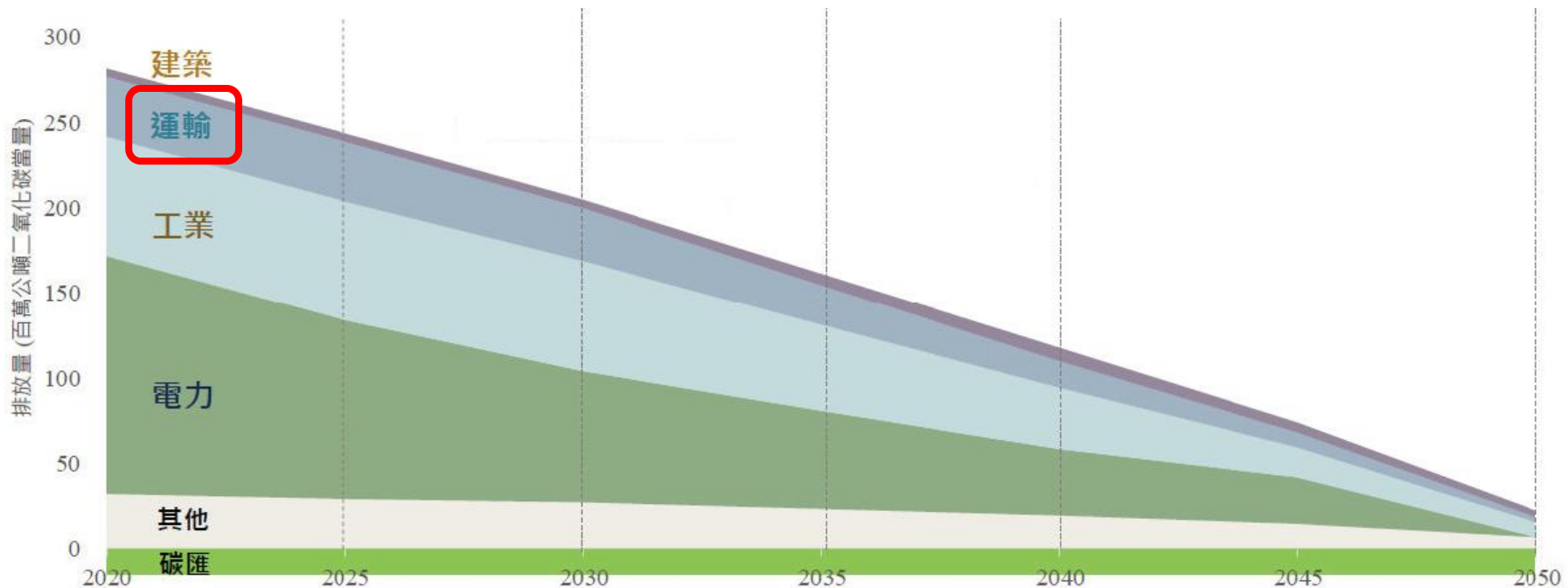
壹

# 電動載具現況與 電網資通訊架構



# 我國政府淨零策略

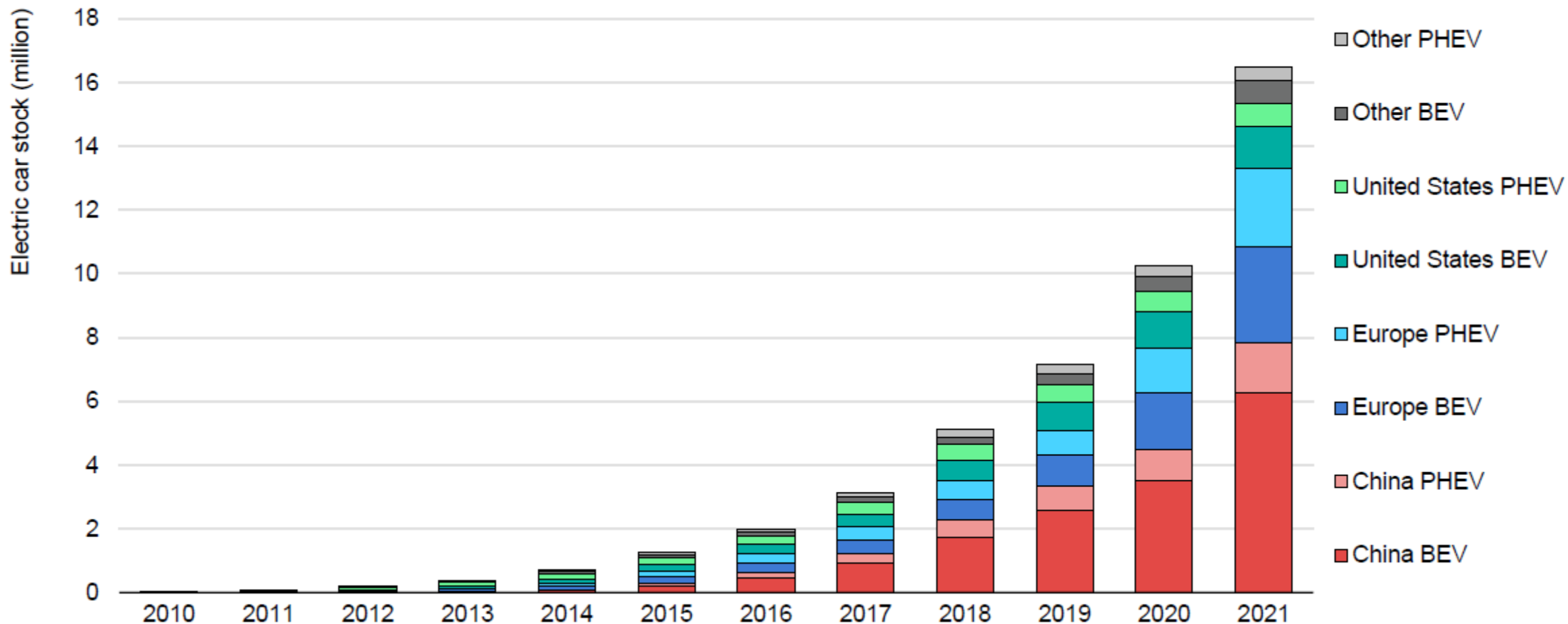
- 我國淨零碳排策略大致可分為建築、**運輸**、工業、電力、負碳技術共五類。
- 運輸項目標2030達公用車輛全面電氣化，2040電動載具市售占比100%。



資料來源：國家發展委員會

# 電動載具發展現況(1/2)

Global electric car stock, 2010-2021



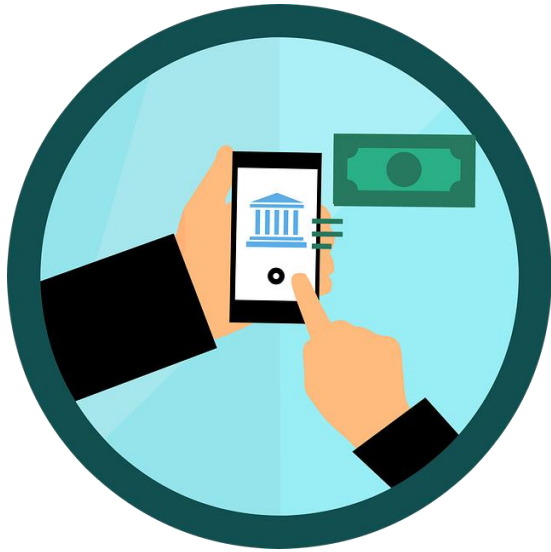
資料來源：Global EV Outlook 2022

## 電動載具發展現況(2/2)

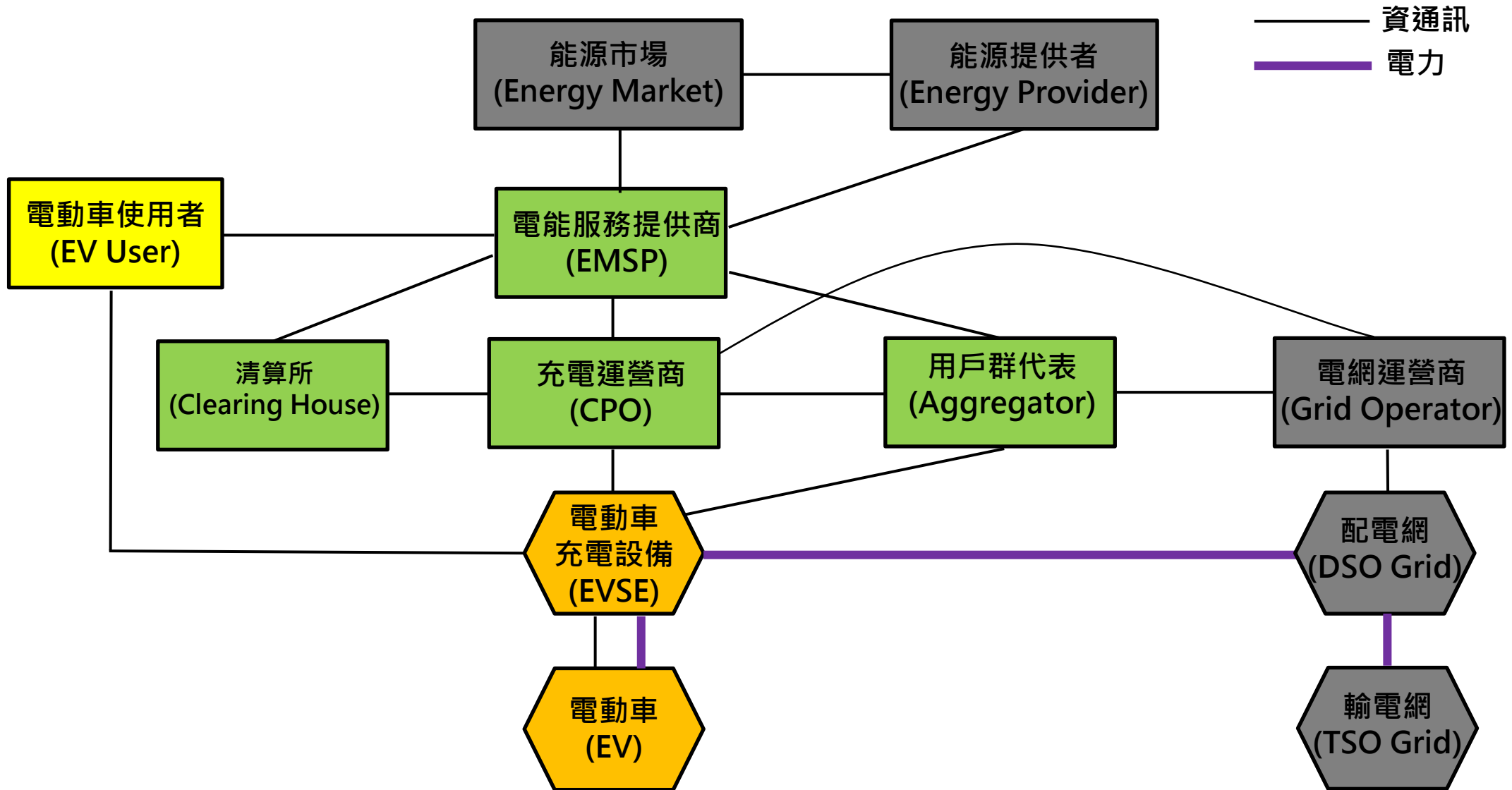
- 2021年電動載具全球銷量660萬，總量達1650萬，其銷售佔比為全球車輛市場之**9%**，為2019年之4倍。
- 其最主要銷售地區為中國與歐洲，兩者2021年之銷售量分別為330萬與230萬，占比皆逾當地車輛市場之**15%**。
- 我國2021年電動載具領牌數7200輛，占車輛市場之**5%**

資料來源：Global EV Outlook 2022

# 車輛使用者觀點的電動載具



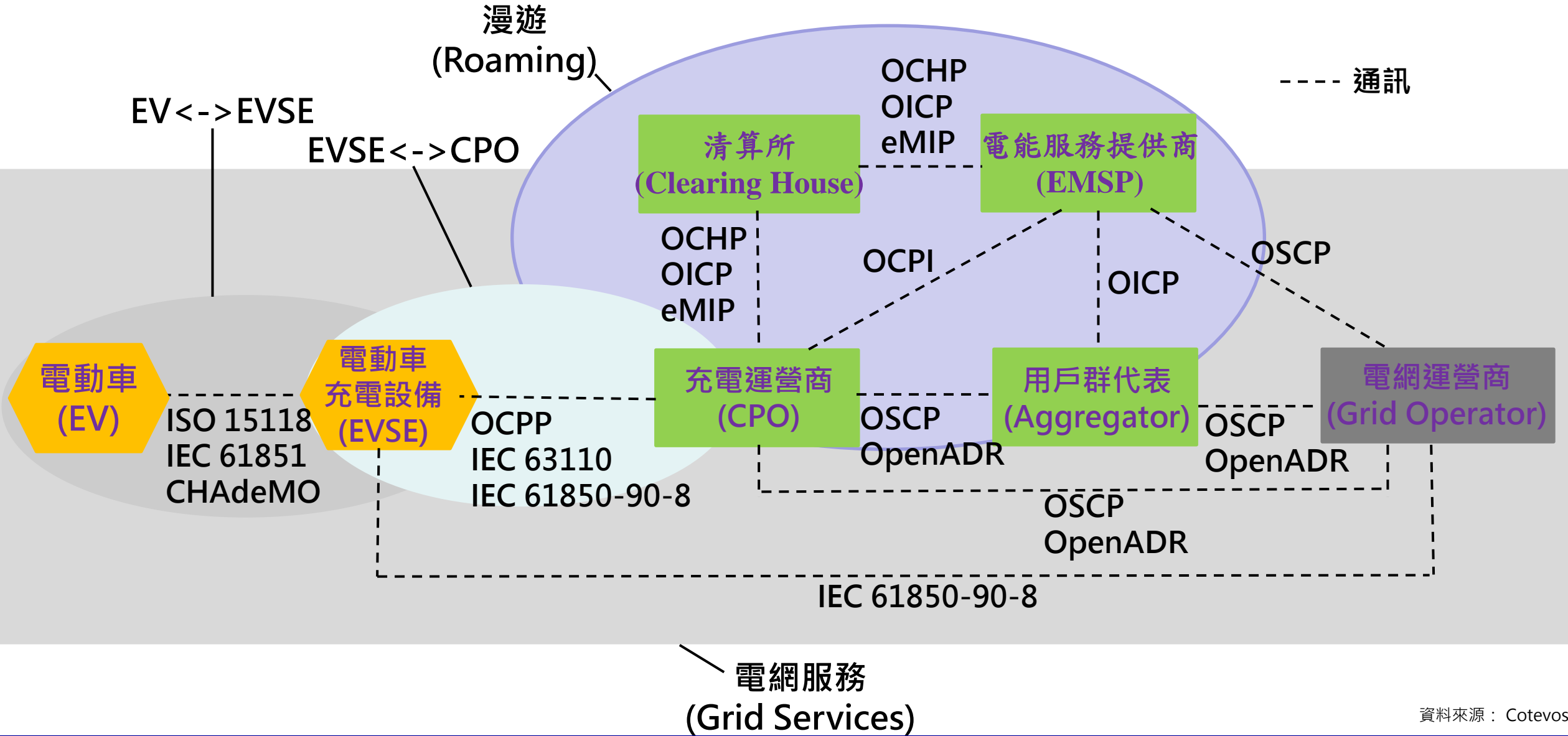
# 電動載具與電網整合資訊通訊架構



資料來源：Cotevos



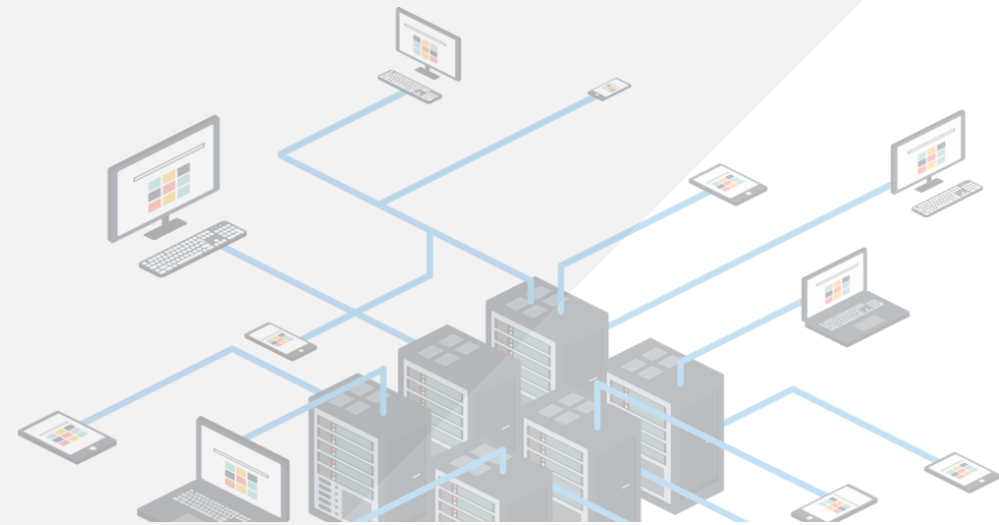
# 電動載具與電網整合架構通訊協定



資料來源：Cotevos

貳

## 電動載具與充電樁通訊



# IEC 61851

- 規範**電動車輛傳導式充電系統**(Electric vehicle conductive charging system)
- 包含1000V以下AC與1500V以下DC之充電系統
- CNS已調和多數標準



資料來源：IEC 61851

# IEC 61851 各章節介紹

標準名稱	說明	版本
IEC 61851-1	一般要求	2017 Ed. 3
IEC 61851-21-1	電能補充設施之EMC要求	2017 Ed. 1
IEC 61851-21-2	EV之EMC要求	2014 Ed. 1
IEC 61851-23	DC電能補充設施	2014 Ed. 1
IEC 61851-24	DC充電之數位通訊	2014 Ed. 1
IEC 61851-25	DC電能補充設施之電路隔離保護	2020 Ed. 1

資料來源：IEC 61851

# ISO 15118

- ISO 15118 為電動載具與充電設備(電網)間之通訊標準
- 包含Plug & Charge、手動識別和授權、無線充電(第2版)、V2H、V2G(第2版)等
- 目前標準局規劃CNS調和中



資料來源：ISO 15118

# ISO 15118 各章節介紹

標準名稱	說明	版本
ISO 15118-1	一般訊息與使用案例定義	2019 Ed. 2
ISO 15118-2	網路與應用協定要求	2014 Ed. 1
ISO 15118-3	實體層與資料鏈結層要求	2015 Ed. 1
ISO 15118-4	網路與應用協定符合性測試	2018 Ed. 1
ISO 15118-5	實體層與資料鏈結層符合性測試	2018 Ed. 1
ISO 15118-8	無線通信之實體層與資料鏈結層要求	2020 Ed. 2
ISO/DIS 15118-9	無線通信之實體層與資料鏈結層符合性測試	發展中，尚未正式頒佈
ISO 15118-20	第二代網路層與應用層要求	2020 Ed. 1

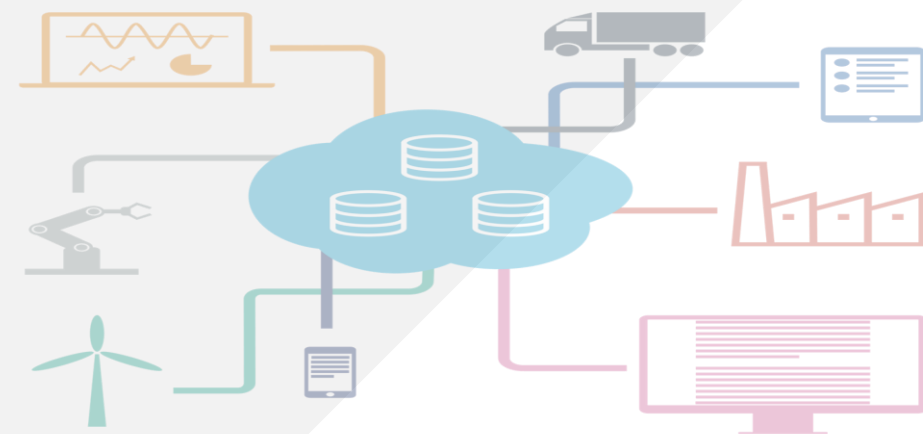
資料來源：ISO 15118

# ISO 15118系列標準與OSI七層對應

<b>Application</b> OSI layer 7	ISO 15118-1 General information and use case definition  (merged with contents of ISO 15118-6 for second edition)	ISO 15118-2	Application layer messages (V2G Message), SDP (SECC Discovery Protocol)			ISO 15118-4 Network and application protocol conformance tests
<b>Presentation</b> OSI layer 6		Network and application protocol requirements	EXI (Efficient XML Interchange)			
<b>Session</b> OSI layer 5		— and —	V2GTP (Vehicle-to-Grid Transfer Protocol)			
<b>Transport</b> OSI layer 4		2 <sup>nd</sup> generation network and application protocol requirements	UDP (User Datagram Protocol), TCP (Transmission Control Protocol), TLS (Transport Layer Security)			
<b>Network</b> OSI layer 3		IP (Internet Protocol), SLAAC, DHCP				
<b>Data link</b> OSI layer 2	ISO 15118-3	ISO 15118-5	ISO 15118-8	ISO 15118-9		
<b>Physical</b> OSI layer 1	Physical and data link layer requirements	Physical and data link layer conform. tests	Physical and data link layer requirements for wireless communication	Physical and data link layer conformance test for wireless comm.		

資料來源：ISO 15118

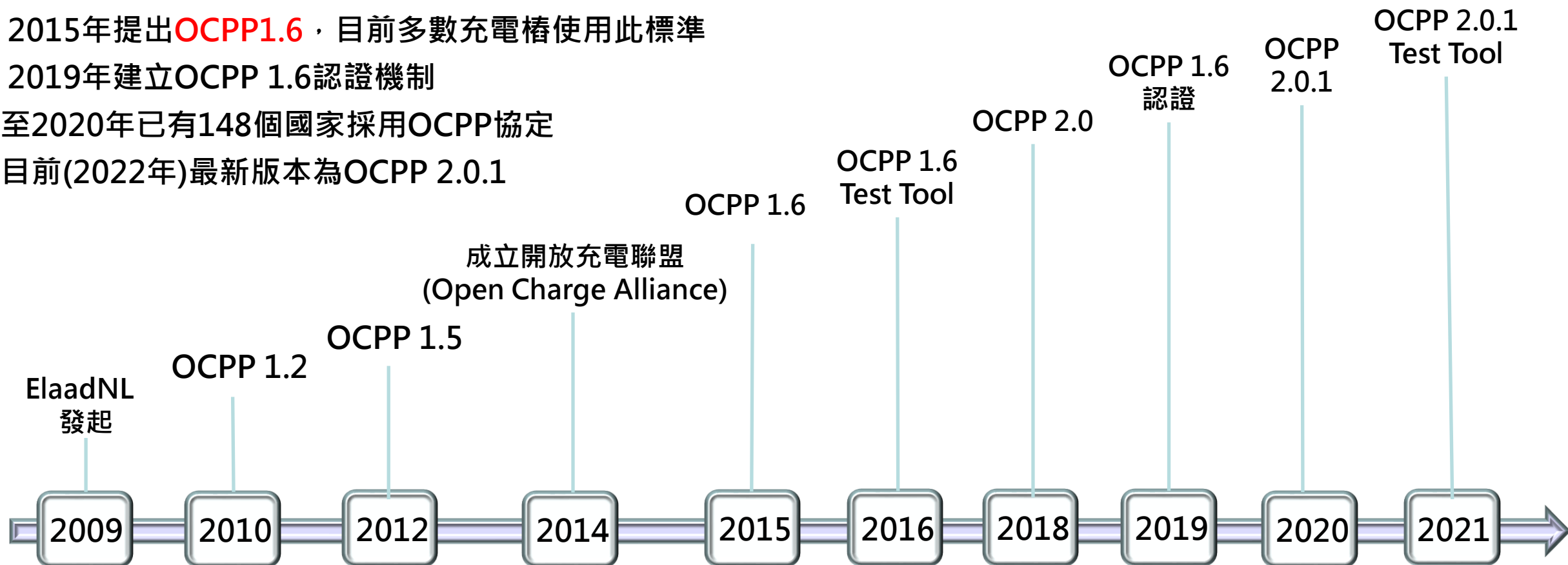
# 參 電能補充設備 管理標準





# 開放充電點協定(OCPP) (1/3)

- 開放充電聯盟於2009年發起並制定開放充電點協議(Open Charge Point Protocol, OCPP) , 目的為解決充電設備和充電管理系統之間互通性等問題
- 2014年正式成立開放充電聯盟
- 2015年提出**OCPP1.6** , 目前多數充電樁使用此標準
- 2019年建立OCPP 1.6認證機制
- 至2020年已有148個國家採用OCPP協定
- 目前(2022年)最新版本為OCPP 2.0.1



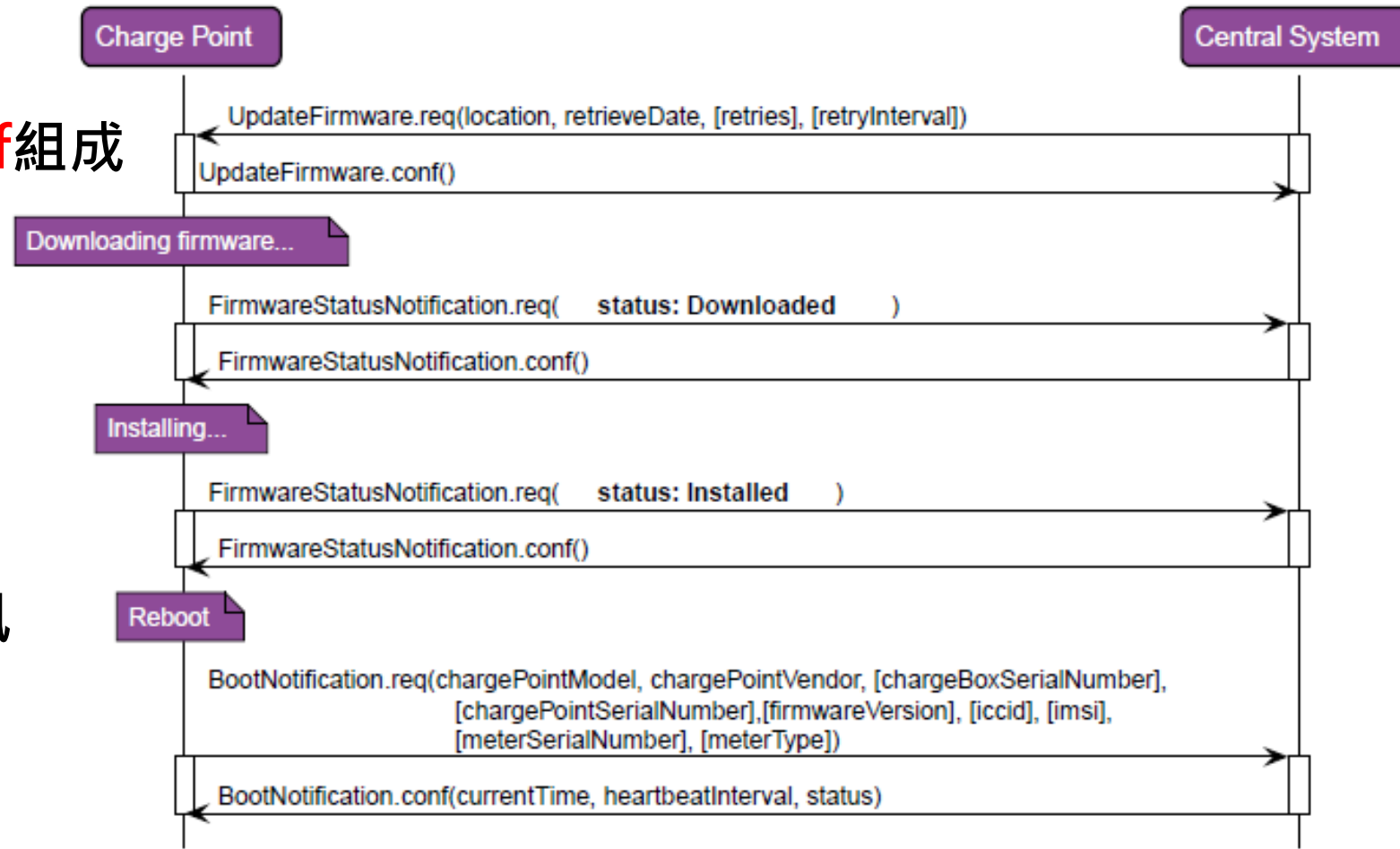
資料來源：大電力, OCA

# 開放充電點協定(OCPP) (2/3)

- OCPP之資料傳輸由req與conf組成

- 多數req由充電樁發出  
少數req為管理系統發出

- 管理系統發出之req通常為  
要求充電樁執行特定req之通訊



資料來源：OCPP 1.6

# 開放充電點協定(OCPP) (3/3)

訊息共分為6種類別分別為：

**核心**：授權、啟動、組態變更、資料傳輸、開始交易等充電樁基礎行為

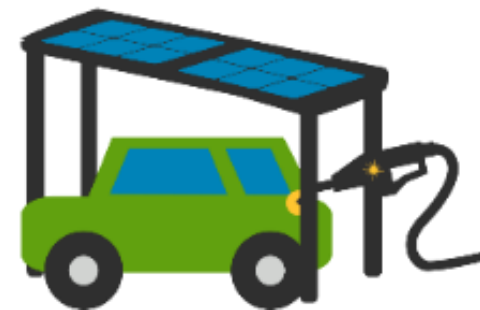
**韌體管理**：韌體之診斷、版本確認、更新

**在地授權名單管理**：名單之確認與更新

**排程**：排程方案內容之管理

**遠端啟動**：排程之啟動與停止

**智慧充電**：啟動與停止



資料來源：OCPP 1.6

# 肆 電網端管理標準



# IEC 61850-90-8

- 電動載具及充電設備之**物件模型**
- 於2016年正式頒佈，為技術報告(Technical Report, TR)透過IEC 61850-90-8定義資訊模型並與IEC 61850-7進行整合，實現更高之互運性。
- 新增6個邏輯節點，包括DESE、DEAO、DED0、DEEV、ZCAB與FSCH

資料來源：IEC 61850-90-8

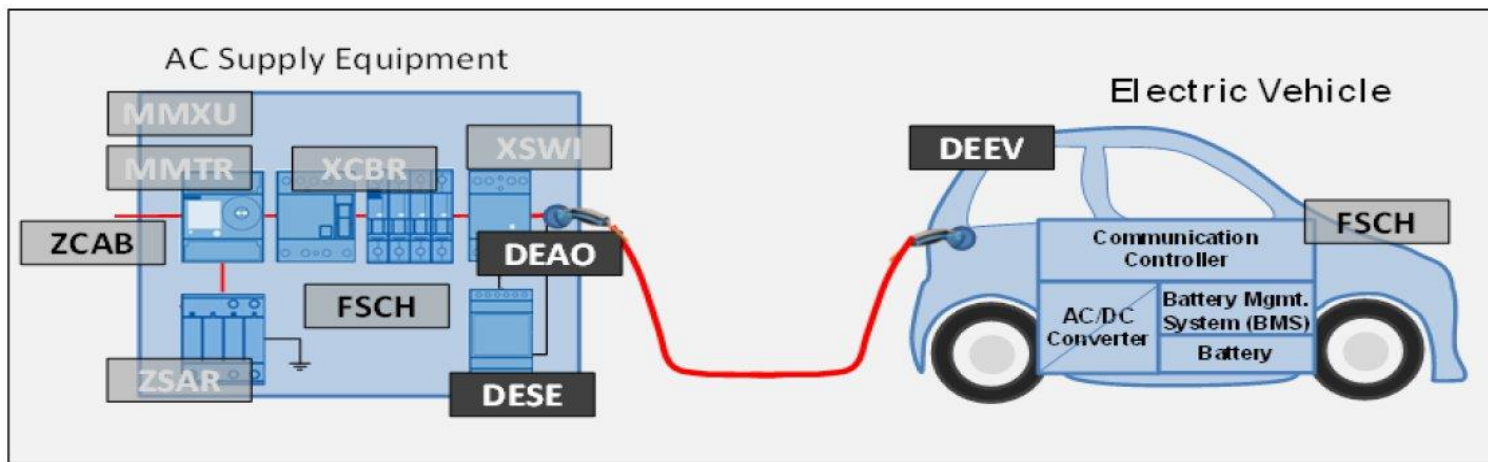
# IEC 61850-90-8 新增邏輯節點

- DESE：包含EVSE(充電設備)監視及控制功能之相關資訊
- DEAO：包含在AC充電時，EVSE插座監視及控制功能之相關資訊
- DEDO：包含在DC充電時，EVSE插座監視及控制功能之相關資訊
- DEEV：包含所有連接到EVSE之電動載具訊息
- FSCH：定義分散式能源能量及輔助服務排程
- ZCAB：表示電力線最大承受之電流及過載範圍

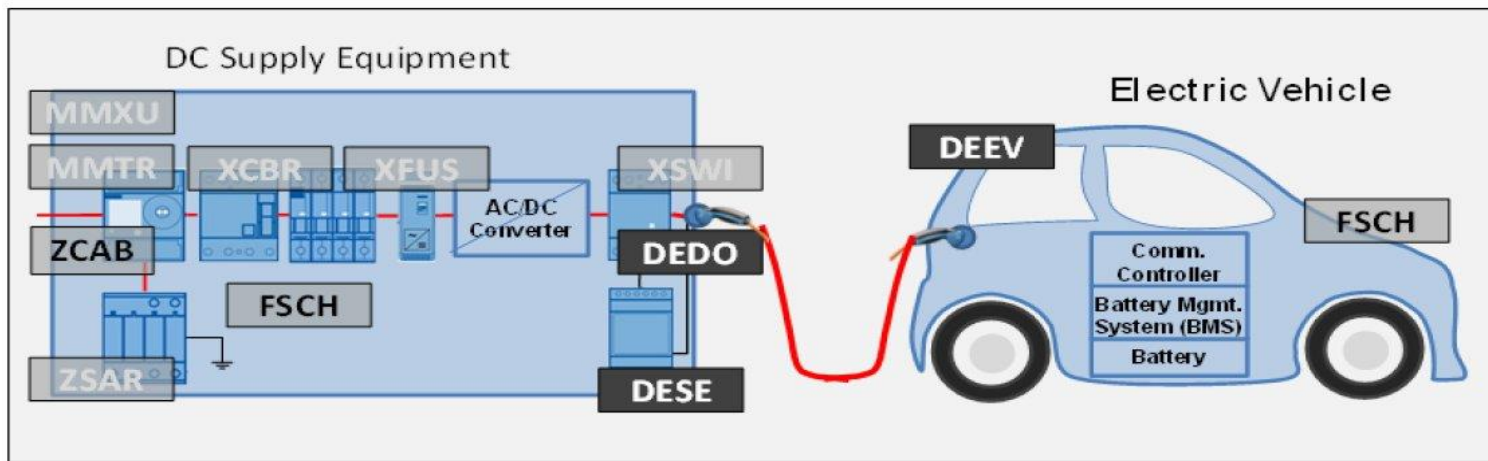
資料來源：IEC 61850-90-8

# 電動載具交、直流充電系統資訊模型

## 交流充電系統



## 直流充電系統



Logical Nodes	DEEV: Electric Vehicle DESE: E-mobility Supply Equipment DEAO: AC Outlet    DEDO: DC Outlet Newly defined Logical Nodes	MMTR: Metering MMXU: Measurement Unit XSWI: Circuit Switch XCBR: Circuit Breaker Logical Node according to IEC 61850	DSCH: Schedules ZSAR: Surge Arrestor
---------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------

資料來源：IEC 61850-90-8

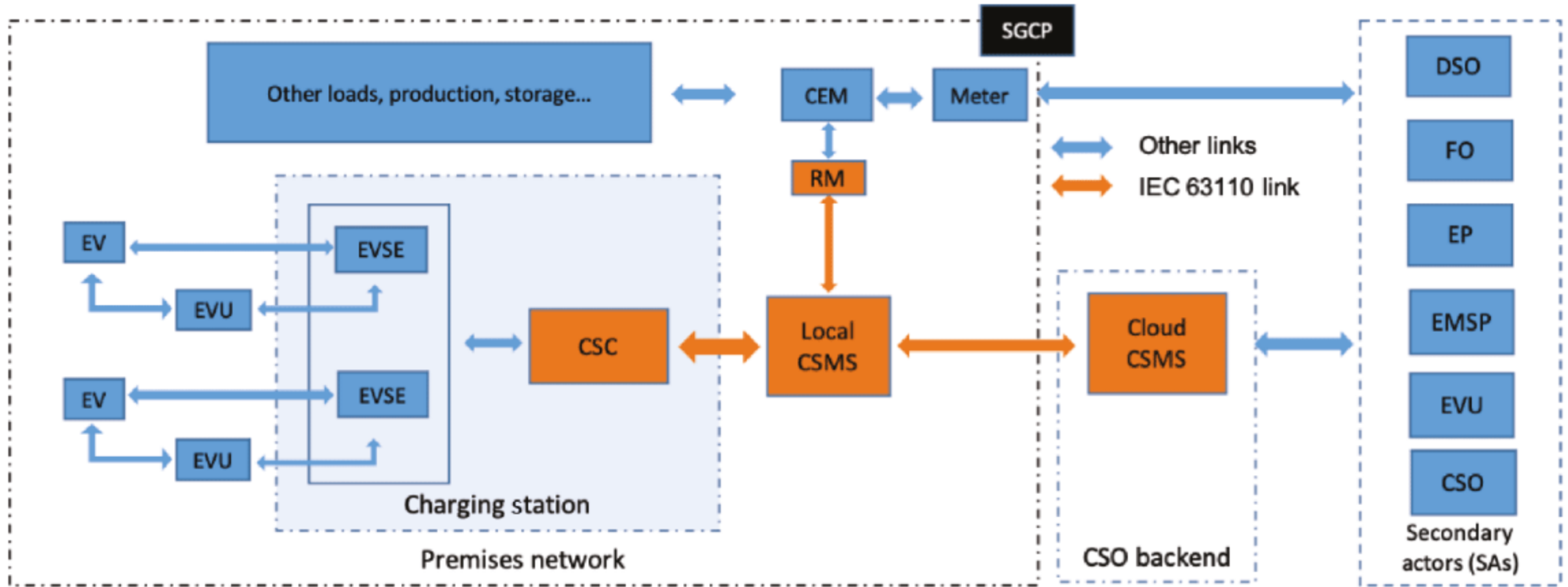
# IEC 63110

- IEC 63110系列標準規範電動載具充放電之整體**基礎建設**，包含電動載具充電與電力網各角色之**通訊與資料交換**。
- IEC 63110由IEC技術委員會TC 69(Technical Committee, TC 69)之第11聯合工作組(Joint Working Group, JWG 11)所負責。
- IEC 63110由以下三個部分組成：
  - IEC 63110-1：基本定義、使用案例與架構。
  - IEC 63110-2：技術協定規範與要求。
  - IEC 63110-3：符合性測試要求。

資料來源：IEC 63110-1



# IEC 63110 通訊架構



CSC : 充電站控制器  
CSMS : 充電站管理系統

RM : 資源管理器  
CEM : 顧客電能管理器

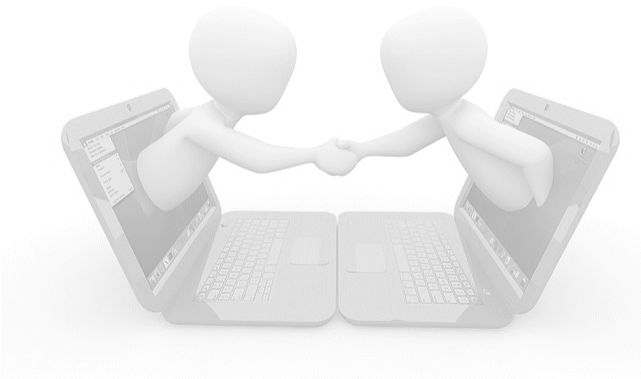
IEC

資料來源 : IEC 63110-1

# IEC 63110 使用案例

## IEC 63110-1：2022提及8種應用案例

1. 智能充電
2. 需量反應下充電
- 3&4. CSMS與RM間訊息交換，分別包含兩者啟動時之處理
5. DSO對CSMS之控制行為
6. V2G之處理
7. EV之動態控制
8. 電網頻率調整



伍


結語

# 結語

- 交通電氣化為電網轉型帶來機會與挑戰，大量未受充電管理電動載具將導致電網基礎設施負擔過重，然而若智慧整合這些電動載具進入電網不僅可**減輕電網衝擊**，亦可**協助電網穩定**。
- 電網整合電動載具資通訊架構與標準須具**整體規劃性**，輔以相關配套措施，包括：標準資訊模型、備援架構、即時通訊傳輸、統一命名法則等。
- IEC制定電動載具標準委員會TC 69刻正制定IEC 63110以使電動載具與電網間(如IEC 61850, TC 57制定)資通訊融通，未來亦可持續關注IEC 63110與相關標準發展。

# 參考文獻

- [1] 臺灣2050淨零排放路徑及策略總說明, 國家發展委員會
- [2] Global EV Outlook 2022, IEA
- [3] 歐洲電動車系統互運性研究計畫COTEVOS.
- [4] IEC 61851, Electric vehicle conductive charging system
- [5] ISO 15118, Road vehicles - Vehicle to grid communication interface
- [6] 國際電動車電能補充設備通訊協定標準介紹，大電力藍培修等，110年6月
- [7] OCA, Open Charge Alliance.
- [8] OCPP 1.6, OCA
- [9] IEC TR 61850-90-8: 2016, Communication networks and systems for power utility automation - Part 90-8: Object model for E-mobility
- [10] IEC 63110-1: 2022, Protocol for management of electric vehicles charging and discharging infrastructures –Part 1: Basic definitions, use cases and architectures



**I**nformation  
**C**ommunication  
**T**echnology

**報告完畢  
敬請指教**

**One world, One technology, One standard**

(本簡報圖片皆取自網路和台電網站)