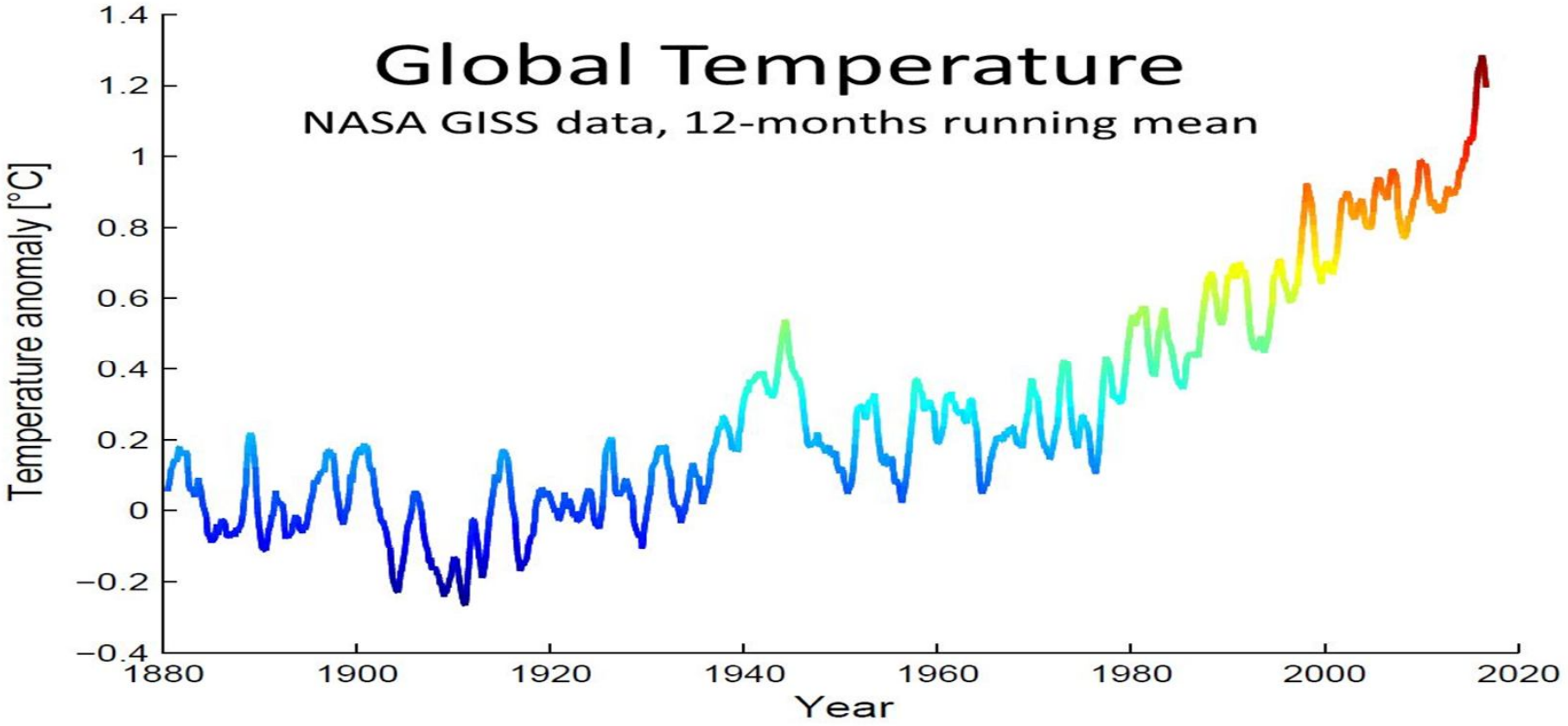
加氫站設置/安全標準及實務

聯華林德
Linde LienHwa

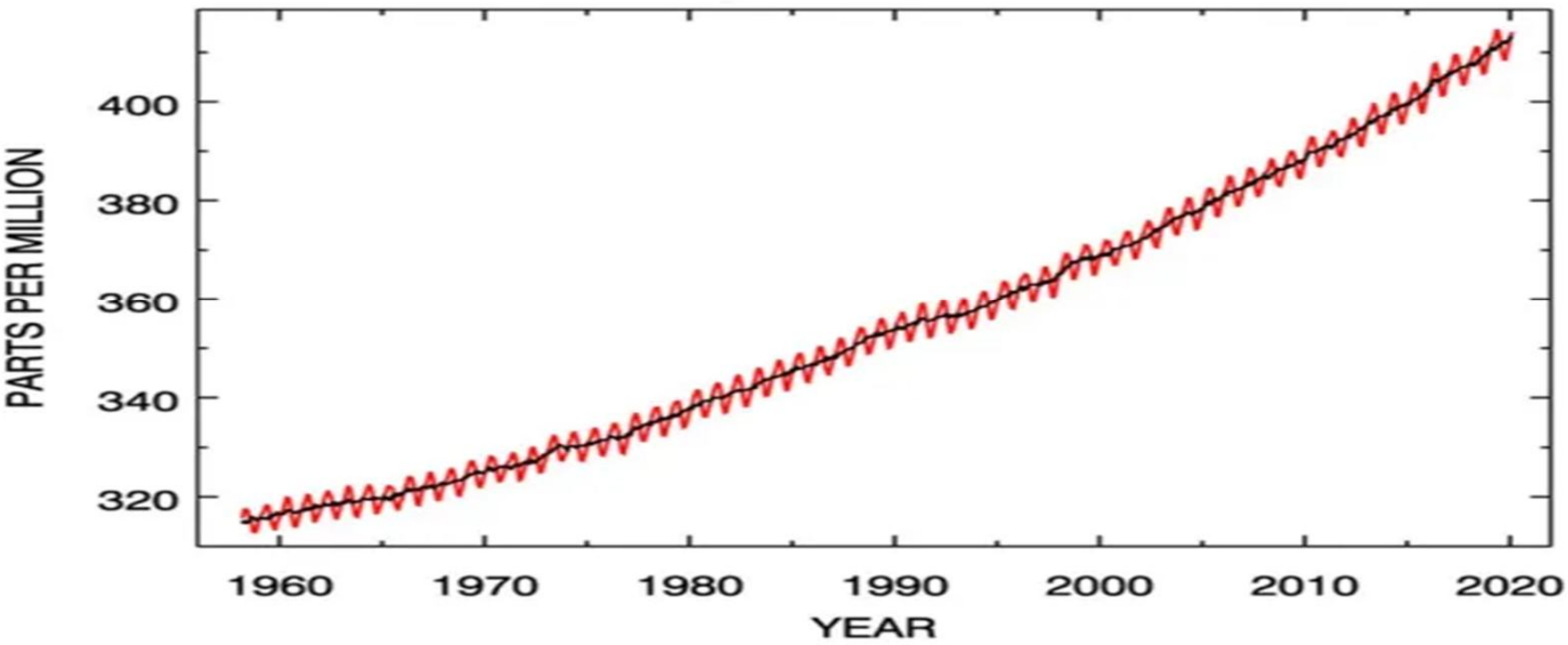
Local partner. Global expertise.

Background

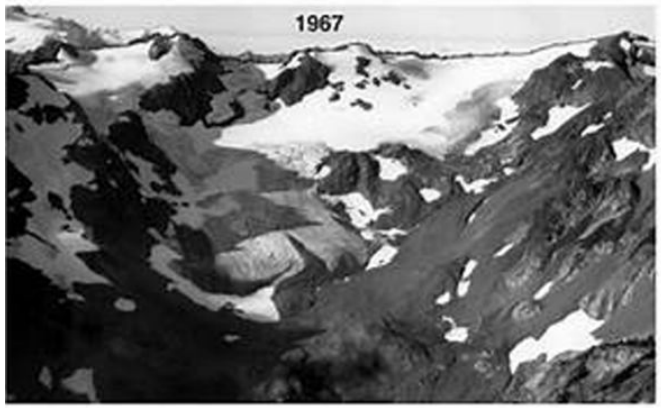
聯華林德
Linde LienHwa

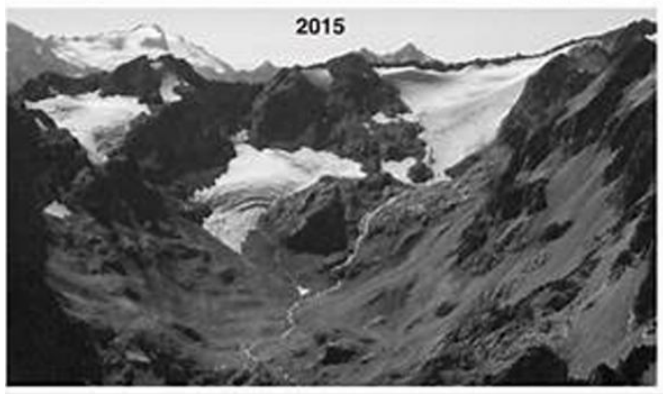


Background

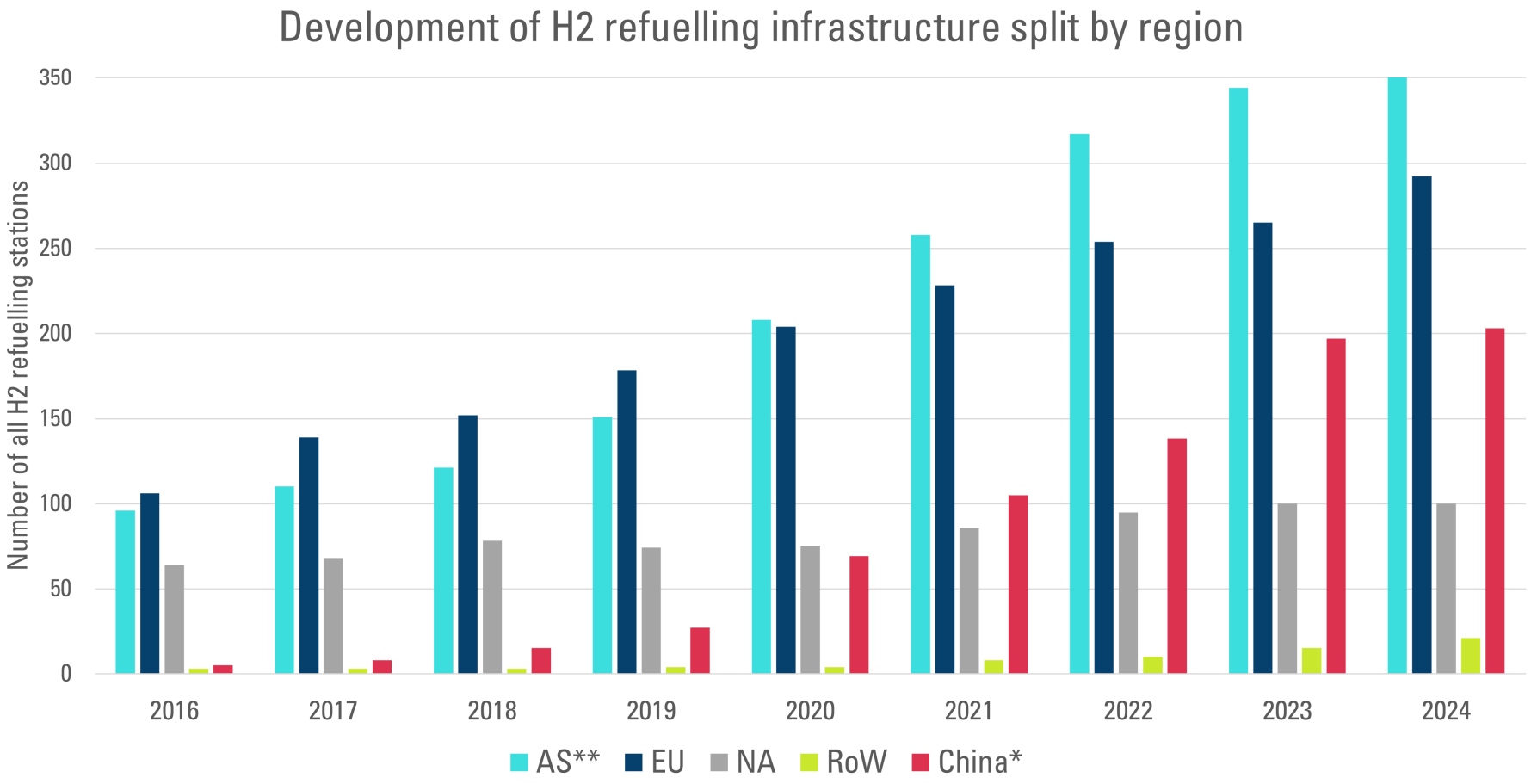

PARTS PER MILLION
400
380
360
340
320
1960
1970
1980
1990
2000
2010
2020
YEAR

Background





氫氣加氫站
Hydrogen Refueling Station



Hydrogen value chain
Production is only the beginning

聯華林德 Linde LienHwa

	Inputs	Production	Distribution		Technology & Service
H_2 value chain	Natural Gas	SMR, ATR …	Cylinders	Tanks	H_2 refueling stations
		… with CCS	Liquefaction	Trailers	
	Renewable Power, Water	Ammonia & methanol plants	Pipelines	Underground storage	Equipment, Technology, Operations & Service Offerings
		Electrolysis			
Linde's Role	**Partner**	**Leader in all production** technologies	**Leader in all distribution** (technology & scale)		**Leader in H_2 fueling**

Linde H_2 Assets
50+ years of experience
World-class technology
150+ SMR / PSA
80+ Electrolysers
1,000km+ pipeline
1,600+ trailers
200+ refueling stations
$2+ billion in H_2 sales
Pure H_2 Cavern

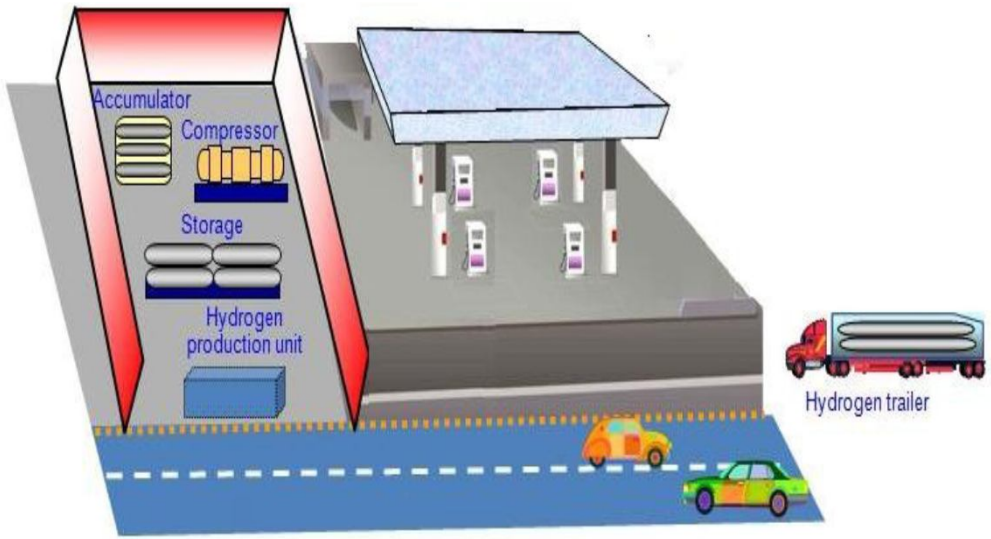
加氫站基本流程

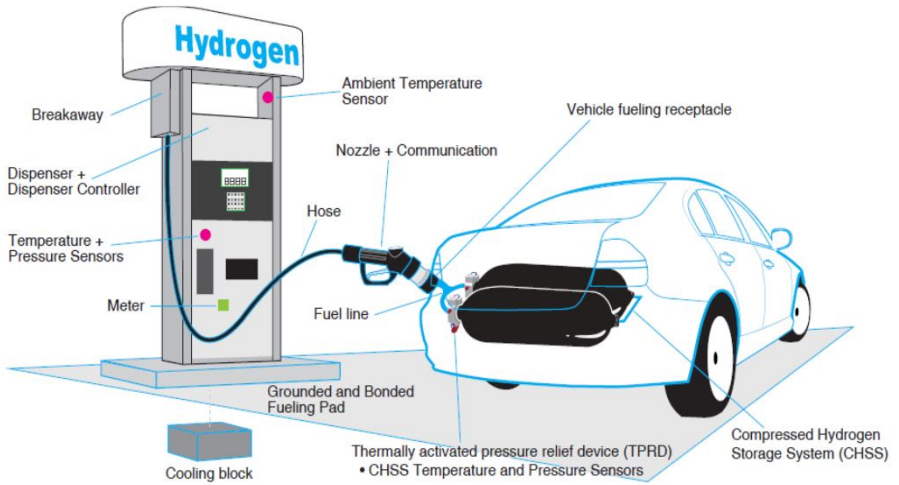
聯華林德 Linde LienHwa

氫氣集束組或氫氣管式槽車由氫氣生產工廠灌充後至150kg/cm2至350kg/cm2經運載至加氣站後固定於地表(氫氣管式槽車)作為氫氣供應源,依實際氫氣加氣需求做定期更換.

氫氣直接由氫氣壓縮機壓縮灌充至高壓氫氣容器(高壓氣體特定設備),氫氣壓縮機出口之背壓將直接回流至氫氣壓縮機入口.此氫氣高壓集束組將作為加入氫能載具之氫氣來源,此作業為批作業依高壓儲氫集束組之最低壓力控制啟動氫氣壓縮機氫氣進行灌充.高壓氫氣容器(高壓氣體特定設備)為500 至 900kg/cm2.

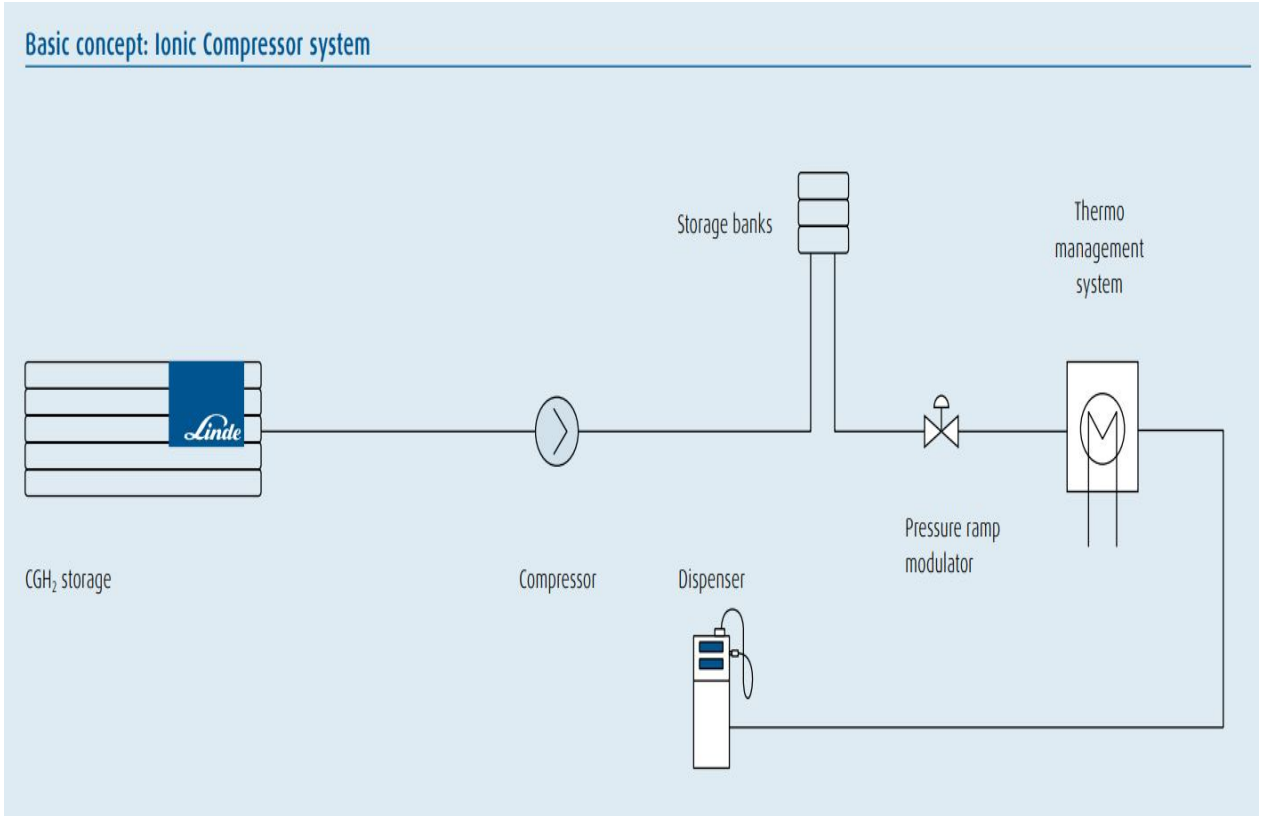
當有氫能載具之氫氣灌充需求,為避免氫氣灌充產生之壓縮熱,造成設備損傷或危害,高壓氫氣容器(高壓氣體特定設備)經熱交換器將溫度降至攝氏零下四十度後,經由氫氣加氣槍以平衡壓力之方式灌充至氫能載具鋼瓶內(壓力為350~700kg/cm2).





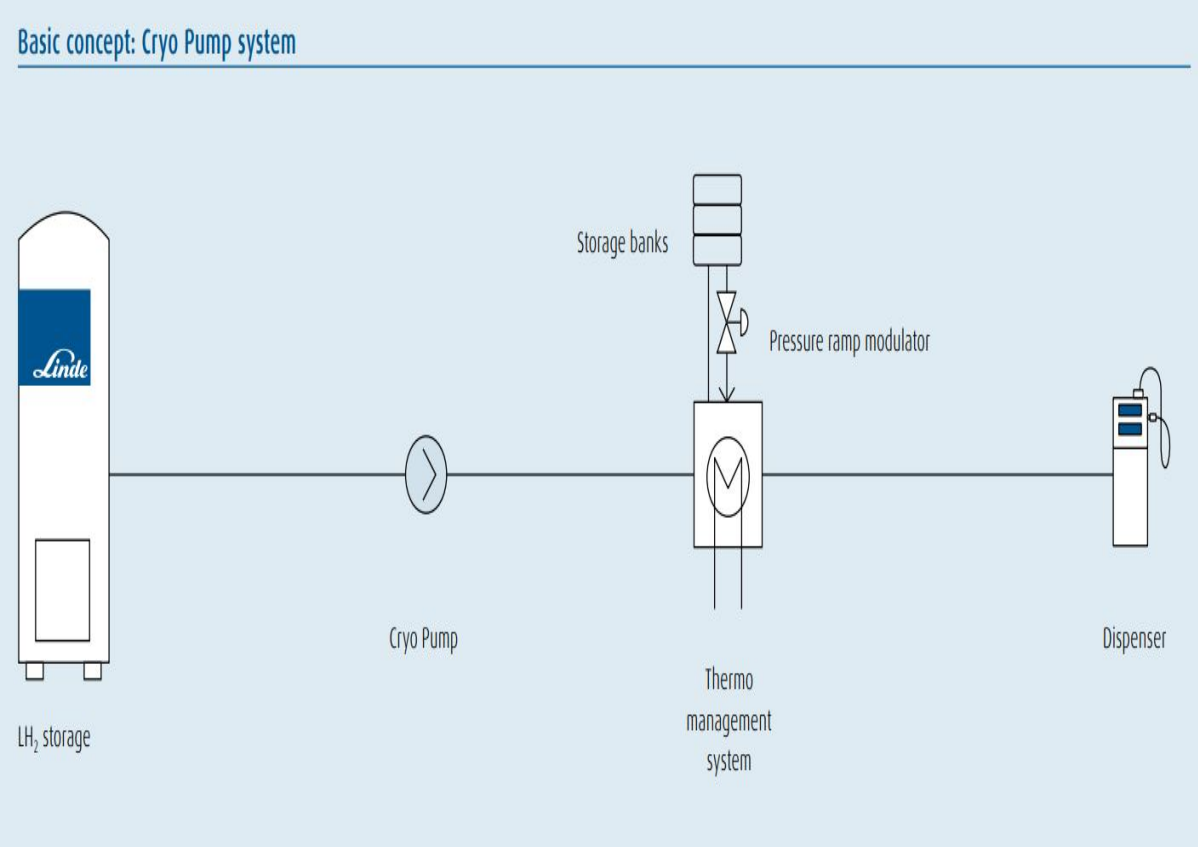
加氫站基本流程
GH_2

聯華林德
Linde LienHwa



加氫站基本流程
LH_2

聯華林德
Linde LienHwa



安全理念

聯華林德 Linde LienHwa

- 法規和標準
- 自動控制
- 氣體洩漏監測
- 監控設備的溫度與壓力
- 防爆區區域氣體濃度的監測
- 非防爆區的隔間氣密隔離。
- 充氣時的安全
- 機械保護

第 211101S0550 號

(高壓氣體特定設備)檢查合格證

事業單位名稱	欣欣天然氣股份有限公司
設置地址	新北市新店區安康路一段355號（等：新北市永和區永和路一段100號）
型式	地下式天然氣管型貯槽
最高使用壓力	70 kgf/cm²
傳熱面積或內容積	1180.4 m²,m³
製造廠及製造年月	行政院國軍退除役官兵輔導委員會台北廠工廠 087 年 03 月
編號	11S3106270003 構造或重新檢查合格打印號碼 355SU00878

檢查日期	有效期限	檢查員簽章
101年 06 月 01 日	自 101 年 06 月 17 日至 102 年 06 月 16 日	代檢員陳開祺
103年 3 月 13 日	自 103 年 3 月 17 日至 104 年 3 月 16 日	代檢員劉滿源
104年 3 月 04 日	自 104 年 3 月 16 日至 105 年 3 月 15 日	代檢員李奇峰
105年 3 月 10 日	自 105 年 3 月 17 日至 106 年 3 月 16 日	代檢員陳開祺
106年 3 月 9 日	自 106 年 3 月 16 日至 107 年 3 月 15 日	代檢員劉滿源
107年 3 月 5 日	自 107 年 3 月 16 日至 108 年 3 月 15 日	代檢員楊鑑寶
108年 3 月 19 日	自 108 年 3 月 16 日至 109 年 3 月 15 日	代檢員黃一陽
年 月 日	自 年 月 日至 年 月 日	

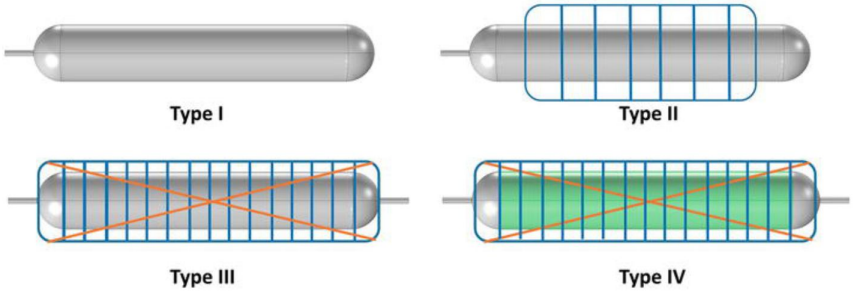
行政院勞工委員會北區勞動檢查所

中華民國 101 年 06 月 08 日

本案由代行檢查機構實施檢查本所僅依檢查結果發證

No.00041840

100.12.14,700張

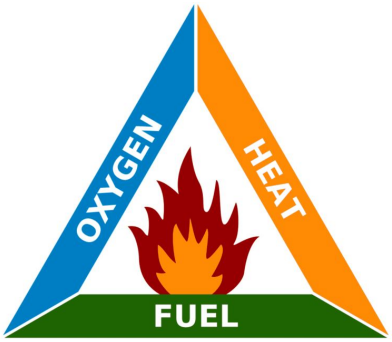


ISO 19880 & CNS 19880

風險管理

Risk management

聯華林德 Linde LienHwa



5.1加氫站安全建議

加氫站宜設置在對使用者、作業人員、資產及環境可接受之風險等級最低的場址。加氫站應考量以下潛在危害源的要素：

- 現場產氫單元，若適用。
- 氫輸送系統，包括移動式儲氫及遠端充填位置，若適用。
- 壓縮機。
- 儲存。
- 管路接頭。
- 加氫機。

加氫站應包括因著火、爆燃、爆轟及爆炸波(blastwave)之風險，減少至可接受水準的措施。減輕策略之範例，大部分詳述參照5.3及5.4。亦應說明非氫氣著火對加氫站的危害(若適用)，範例列表參照5.5。

5.3.2.1一般

應設計並操作加氫站使得正常操作期間之預期或非預期發生可燃氣體逸散的情況下，防止、最少化、偵測或控制形成可燃混合物。更多可用的詳細資訊參照CNS3376系列標準或IEC60079系列標準。如何降低可能形成可燃混合物。

5.3.2.2安全及緊急關斷系統

為最小化非預期逸散之量，或最小化可燃混合物之滯留期間，應設置能關斷來自儲氫之氫來源至加氫站其他區域的隔離閥。喪失電力或氣壓之事件中，氫管路上自動閥移動之位置宜依風險評鑑規定並實施。

聯華林德 Linde LienHwa

5.3.2.3氣態氫系統之釋壓裝置

有要求時，加壓之氣態氫系統及設備應保護防止超壓，例：使用一或多個PRD或其他適合的措施。超壓保護應設定在其保護之壓力系統MAWP或之下，系統之MAWP不得大於系統中最低組件壓力定額。PRD可為復閉型，如彈簧負載壓力致動安全閥(PSV)，或為非復閉型壓力致動安全裝置(PSD)，如破裂片及膜片(參照7.2.2)。結合非復閉型PRD之風險，宜在加氫站設計及布局時考量。宜全時防護設備超壓。宜規定在設置之設計時考量，以便於PRD之定期測試及維護。備考：EN764-7提供對於釋壓安全系統之隔離指引。

5.3.3圍阻物內形成可燃混合物之減輕措施

在可行時，圍阻物內來自預期的氫洩漏或逸散導致形成危害環境宜最少化。附錄B提供如何達成的範例，相關的要求參照7.11。

備考1.不可行時，參照7.4之指引劃分危害區域並管制危害區域之內的引燃源。

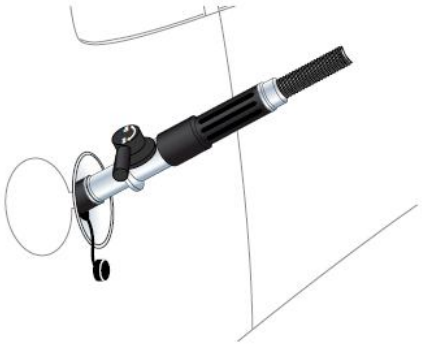
備考2.若容器及管路設計已周詳考量失效防護時，則本分析不需考量容器或管路系統之突然及災難性失效。

依7.4決定區域分類並針對設備在危害區域之保護建議，可考慮調整現行通風及可燃氣體偵測的措施。在所有的狀況下，接近潛在逸散源(洩漏點)之稀釋空間內存在的電氣及機械裝置，宜依7.4保護。圍阻物設計，宜使可能蓄積氫之高點(或局部高點)最少化。來自洩氣或安全釋放設備之氣流，應用管路輸送至適當的區域。進一步資訊參照5.4.2。

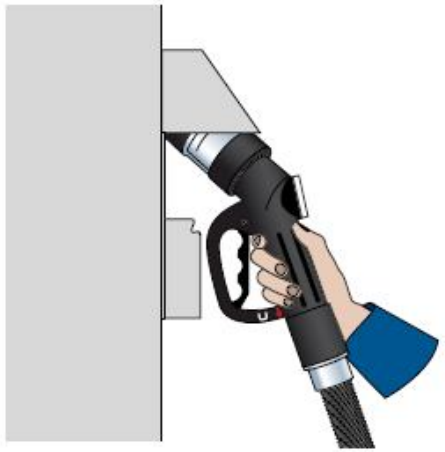
Dispenser: Dual Pressures 350bar (35Mpa) & 700bar (70Mpa) refueling

聯華林德 Linde LienHwa

TK16 H2 35Mpa



TK17 H2 70Mpa



ISO 19880 & CNS 19880

風險管理

Risk management

聯華林德 Linde LienHwa

5.3.4頂蓬下形成可燃混合物之減輕措施

可行時，頂蓬之下來自預期的氫洩漏或逸散導致形成危害環境宜最少化。備考：不可行時，參照10.2危害區域劃分指引並管制危害區域內之引燃源。依10.2.2決定區域分類並針對危害區域內設備的保護建議，可考慮調整可用之現行通風及可燃氣體偵測的措施。在所有的狀況下，接近潛在逸散源(洩漏點)之稀釋空間內存在的電氣及機械裝置，宜依10.2.2保護。除非已採取其他保護措施，否則加氫機或其他氫設備之上方至頂蓬之危害區域，頂蓬設計應防止氫蓄積於死角或頂蓬之天花板與屋頂之間。頂蓬設計，宜使可能蓄積氫之高點最少化。

5.3.6.2火焰或火災偵測系統

藉加氫站風險評鑑鑑別時，宜提供直接或間接之氫火災偵測措施，採取適當的行動以避免因火焰擴大蔓延至鄰近的設備。使用偵測設備時，應能以容易檢驗其功能性之方法設置。

5.3.7.5消防系統

消防設備之位置及數量應依加氫站之規模並諮詢當地消防權責機關後決定。消防設備需要水的情況下，應有足夠的水量和壓力足以用於消防(消防設備影響火災之滅火及冷卻)視諮詢當地消防權責機關後決定。為滅火目的，適宜的滅火器具應設置於危害區域附近隨時可取得。細節與當地消防權責機關協調。氫容許持續洩漏時，宜絕不熄滅該氫著火。氫洩漏宜儘可能地關閉。氫氣源無法自洩漏處隔離，氫著火宜容許燃燒至氫燃料完全耗盡。氫燃料完全耗盡之前，熄滅氫著火會產生可燃混合物。消防設備宜僅用於防止氫著火的散佈，例：冷卻周圍設備或冷卻儲氫以避免容器破裂。來自消防系統之水，宜不直接或導入氫系統排氣豎管。滅火後，氫系統排氣豎管宜排出所有蓄積的水並於重新使用前檢驗損壞。

Fueling Nozzle and Receptable

Fueling nozzle TK17 H_2 70 MPa

DESCRIPTION

Fueling nozzle TK17 H_2 70 MPa ENR

DESCRIPTION

Fueling nozzle TK16 H_2

DESCRIPTION

Receptacle TN1 H_2 70 MPa

DESCRIPTION

Pressure Range

聯華林德
Linde LienHwa

OVERVIEW	Receptacle	TN1 H_2	TN1 H_2 TN1 H_2 for IR*	TN1 H_2 High-Flow TN1 H_2 High-Flow for IR*	TN1 H_2 70 MPa TN1 H_2 70 MPa for IR*	TN5 H_2	TN5 H_2
Fueling nozzle	*Druck PN*	*25 MPa*	*35 MPa*	*35 MPa*	*70 MPa*	*25 MPa*	*35 MPa*
TK16 H_2	*25 MPa*	✓	✓	✓	✓		
TK16 H_2 35MPa TK16 H_2 35 MPa ENR	*35 MPa*		✓	✓	✓		
TK16 H_2 High-Flow TK16 H_2 High-Flow with IR*	*35 MPa*			✓	✓		
TK17 H_2 35 MPa TK17 H_2 35 MPa ENR**	*35 MPa*		✓	✓	✓		
TK17 H_2 70 MPa TK20 H_2 70 MPa ENR**	*70 MPa*				✓		
TK25 H_2	*25 MPa*					✓	✓
TK25 H_2	*35 MPa*						✓

ISO 19880 & CNS 19880

風險管理

Risk management

聯華林德 Linde LienHwa

5.4.1一般

加氫站之布局應結合適當的安全距離。安全距離為危害源與標的(人、設備或環境)間之可接受風險等級或風險告知最小分離的距離，以減輕可能可預見的事故影響，並防止小事故擴大為大事故(考量實施所有減輕措施及安全措施)。此包括來自加氫站邊界之外危害源的影響。不同的規則及產業實務中，用語〝安全距離〞經常包括諸多類型之距離，例：保護距離、淨空距離、設備布局距離、至外部風險源的距離及限制應用之內的距離(限制距離)。備考1.安全距離定義之範例規定在A.5。此等安全距離不提供災難性事件的完全防護，事件由其他要求或透過緊急反應計畫提供基本防護。針對標準設備及事件，安全距離能依國家規則規定，及/或透過一般設計之定量風險評鑑決定。對於任一規定之加氫站，某些亦可執行定量風險評鑑，其能用於了解風險及加氫站特定影響之減輕措施，分析結果可導致重新計算安全距離，產生加氫站特定安全距離。若安全距離太大，宜考量新增減輕措施或預防措施，且可使用定量分析重新計算安全距離。備考2.執行定量分析之效益係為產生所分析的特定加氫站/場址的安全距離。備考3.定量分析用於指明加氫站不會對特定目標構成不可接受之風險，同時考量實際安裝之設計及減輕措施特性。可接受的定量技術包括定量風險評鑑(QRA)及後果模型(即無量化情境機率之QRA)。分析使用相關加氫站設計與操作的資訊組合及數據、確證實體模型及符合本節其餘討論之準則機率模型。建議使用常見的工具套件，優先對氫進行確證。備考4.安全距離工具套件提供於附錄A。此工具套件已用於準備系列之範例風險評鑑，反覆地決定安全距離，例：加氫站隨不同國家的特定輸入(參照A.6)。

ISO 19880 & CNS 19880

風險管理

Risk management

聯華林德 Linde LienHwa

5.4.2關於氫排氣豎管出口的安全距離

考量不利的預期風力狀況，在任一可預見的排氣狀態下，出口位置(高度、暴露距離)應使得引燃的排氣不超過熱輻射及超壓影響的限制。液態氫系統排氣之安全距離，應考量氣體密度。引燃排氣之熱輻射及超壓影響(立即或延遲引燃)，應針對預期排放的氣體考量。在窗口、開口、空氣吸入口及人或人員區域可能出現之氫濃度，在空氣中(100%LFL)宜不超過4%，除非依風險評鑑要求之空氣中的氫濃度較低。備考1.可依A.4詳細的風險評鑑工具套件執行計算。備考2.關於氫排氣豎管之進一步要求參照7.8。

ISO 19880 & CNS 19880

設備及組件

Equipment and Components

聯華林德 Linde LienHwa

7.2.1一般

在加氫站用於輸送氫之管路，應符合ISO15649或國家標準，且宜適合於預期的循環壽命，參照8.3針對加氫系統及加氫機加氫總成中管路的操作要求。管路應相容於氫使用之材料製作(參照7.1.2)。要求時，高壓系統應依ISO15649(或選擇的管路標準)，藉PRD或相當的措施(如儀表安全防護措施系統具有適當的SIL等級)防護超壓。參照第5節關於超壓風險之識別、7.2.1針對氣態氫系統之PRD選擇及7.8對PRD排氣系統之設計。架設高壓組件應嚴謹地符合供應商說明書，依循良好的總成程序。高壓管路應依ISO15649或國家標準進行銲接，此包括銲接者資格、銲接程序等。管路設置時宜不發生意外踩踏於管路上或作為槓桿使用，且使用者或使用人員不發生絆倒。可暴露於腐蝕環境之管路(例：地下管路或管路在溝渠中)，應藉適宜的措施防護腐蝕。

7.2.2關於氣態氫之管路、連接管件、閥及軟管

加氫站氣態氫系統之管路連接管件、閥及軟管的定額，應與其在管路系統中所使用一致(依7.2規定)，加氫系統及加氫機加氫總成之操作要求參照8.3，材料應相容於氫使用(參照7.1.2)。PSV宜符合ISO4126-1或相當之國家標準的要求。非復閉安全裝置宜符合ISO4126-2或相當之國家標準的要求。高壓氫使用之合格組件指引，參照以下標準： - 閥及軟管脫離裝置為CNS19880-3。 - 加氫軟管為CNS19880-5。組件有足夠的證據針對使用依ISO15649(或選擇用於管路的標準)，可免除上述標準中規定之測試。閥組合應符合7.4.2。極低溫使用之管路、連接管件及調整器應符合6.2.2.6。

ISO 19880 & CNS 19880

設備及組件

Equipment and Components

聯華林德
Linde LienHwa

7.3.3.4.1一般

產氫機、壓縮機、氣態暫存容器、管路系統及其相關連接管件之處，應位在建築物或頂蓬頂部，設備宜符合7.3.3.4建議。設備設置的高度宜有走道及作業平台，以協助作業人員進入並易於檢驗及維護。說明作業高度危害之措施，應採取保護作業人員免於自屋頂落下，並保護低於設備/升高掉落物體的人員。進入建築物或頂蓬屋頂，符合CNS15193規定。

7.3.3.4.2屋頂結構建議

因考量設備新增其他靜態及動態負載之前提下，支撐氫設備及容器之屋頂結構依相關建築法規建造。

7.3.3.4.3氣態氫儲存架設

氣態氫暫存容器應依製造商說明書架設，其宜個別用支架或類似結構支撐，或於提供個別容器支撐之架子內。容器架設結構應穩定地固定於屋頂。

ISO 19880 & CNS 19880

設備及組件

Equipment and Components

聯華林德 Linde LienHwa

7.4.1一般

危害區域應依IEC60079-10-1識別並分類，或其他當地接受之方法論。可能逸散氫及/或其他可燃流體之位置適用的危害區域，包括來自圍阻物或建築物之使用氫或處理設備排放廢氣中潛在可燃混合物。參照5.3.2，確認關於潛在形成氫及/或其他可燃混合物的議題，並達到危害最小化。使用平頂之遮蔽或頂蓬且側邊充分開放，容許空氣自由通過穿越所有的部分，宜視為通風良好且可當作戶外處理(即〝中等〞程度且〝良好〞可用)。若頂蓬在危害區域之高度內，危害區域宜擴大到頂蓬的側邊。由於在頂蓬下可形成可燃混合物，參照5.3.4以減輕危害。設置在氫設備周圍之以容納及/或管制危害區域的圍阻物處，此等宜依5.3.6.3及7.11。來自圍阻物因自然或主動排放廢氣之可能逸散的可燃流體，宜在風險評鑑及危害區域分類之內考量，若適用。因圍阻物低於排放廢氣，可從考量中排除。宜考量可於圍阻物之內限制氫量逸散的措施，例：氫供應至圍阻物中使用自動隔離閥。可燃氣體自圍阻物內之一隔室洩漏至(圍阻物之內)其他鄰近隔室的可能性，若適宜，應在風險評鑑及危害區域分類之內考量(參照7.11.4)。區域分類周圍排氣系統出口，在正常操作條件下，宜依可預見之流率規定，旦亦考量依7.8.3規定合理的潛在失控或故障條件，排除使用於火災狀況及自願性、手動促動響應緊急狀況。

ISO 19880 & CNS 19880

設備及組件

Equipment and Components

聯華林德 Linde LienHwa

7.4.2在危害區域之設備

點燃氫之混合物所需的能量及空氣極少(參照IEC60079-20-1)。若未使用正確的保護，所有的電氣設備幾乎可以是點燃氫/空氣混合物的來源。設備之搭接及接地、電氣設備之選擇及設置、以及因靜電放電點燃可燃物之保護，參照10.2。除電氣引燃源，機械設備亦能點燃氫及其他可燃流體。此引燃源之範例如下： - 因旋轉葉片之火花，或 - 熱表面。設置在危害區域內之機械設備及電氣設備的機械部件，若此部件未依IEC60079系列標準之要求保護，應依ISO/IEC80079系列標準保護。備考：作為範例，電扇依IEC60079-0符合電氣機械之要求，其足以防爆。

ISO 19880 & CNS 19880

設備及組件

Equipment and Components

聯華林德 Linde LienHwa

7.5.1一般

各壓縮機應配備PRD或同等安全儀表系統以防止超壓。全部的設備應符合7.4.2。壓縮機外殼應符合5.3.2.3及5.3.6.3。可適用壓縮機及輔助系統處，應與7.2敘述用於管路系統一致。宜針對壓縮機之潛在振動或移動提供充分補償，使得管路系統不損壞且不發生洩漏。壓縮機設計宜特別依氫使用並最小化污染的導入。應在全時間避免壓縮機入口之空氣進入，以防止形成可燃混合物。關於壓縮機之設置、維護及操作的風險應評估，並應規定對策並實施，以保護設備並預防發生潛在危害事件。各壓縮機宜針對維護目的，系統之所有部件配備完全的卸壓措施。壓縮機系統之風險減輕檢視建議使用惰性氣體排淨時，維護操作之前，應提供使用惰性氣體排淨壓縮機之措施，包括書面程序，使能夠有效的惰性化。

7.5.2振動及移動

針對振動及移動，在加氫站互連系統之間，以及氫氣供應管路及壓縮機吸入管路之間，宜提供充分的補償，以避免振動及移動造成洩漏。可影響管路、連接管件及組件強度之任一振動，不得傳送至管路系統。

7.5.3.1一般

應設置安全控制以確保不超過溫度及壓力等級，或落在低於設定操作等級，例：入口壓力、排放溫度及壓力，具觸發警報及/或依適當停機或適當替代措施之控制系統。氣體壓縮系統除提供儀表及正常控制之外，宜考量以下關於氫之特定安全防護措施。

聯華林德
Linde LienHwa

7.5.3.2入口壓力

壓縮機入口應全時間避免空氣進入，以防止形成可燃混合物。若無法保證此狀況，壓縮機應停機。例：宜藉壓力指示器/開關監視入口壓力，具觸發警報及/或依適當停機之控制系統，以避免入口管路真空及空氣進入的結果。入口壓力達到大氣壓之前，此壓力指示器/開關宜促使壓縮機停機。因低於入口壓力，在正常操作條件下若有氧污染之可能性，風險評鑑期間依減輕措施，能考量氫中氧含量的量測。例：宜在氧含量達到1%體積分率時，壓縮機能自動停機。可採取替代措施，以防止危害狀況。

7.5.3.3排放溫度

壓縮最後階段之後的溫度，或冷卻器之後的溫度，於適合處，應使用控制系統藉溫度指示器/開關監視，進行警報及/或依適當的預定最高溫度停機。

ISO 19880 & CNS 19880

設備及組件

Equipment and Components

聯華林德 Linde LienHwa

7.8.1一般

氫排氣在加氫站為典型，且應採取確保因排氣產生的危害最小化之措施。7.1及7.2之要求應適用於排氣系統之承壓管路。應設計排氣排放管路系統，在系統中點燃可燃之氫-空氣混合物的情況不破裂。排氣系統應針對排放噴射之推力設計，應亦說明對於PRD管嘴施力及慣性推力的反應，確保PRD正確地支撐及高壓管路系統與排氣管維持完整。排氣豎管應依10.1.3搭接及接地。除非有其他保護(參照10.1.4)，排氣豎管設計宜能夠傳送雷擊電流而無不利影響。氫排氣管路及關聯的閥/裝置/系統，應依IEC60204-1要求電氣接地及搭接，以提供電荷、雜散電流、靜電及雷擊產生之危害的防護。氫排氣系統應依7.8.2至7.8.4設計並按尺寸製作。可連接來自高壓系統之排氣，只要依7.8.2考量可能來自更多來源的流量，正確地按尺寸製作。備考1.氫來自液態氫系統之排放，參照6.2.2.10。氫排氣豎管之位置應考量設備的部署，且應使得排氣可用於操作、維護並容許緊急狀態時的卸壓[例：附近有火災時(參照5.3.6.4)]，而不產生危害狀況。應提供氫排放溫度的考量，及排放氣體之密度的影響。應安排排氣出口場所，以排放至開放空間且不產生對人、鄰近結構或人員區域的危害，且宜考量至電線及其他引燃源、空氣吸入、建築物開口之安全距離。

排氣豎管不得排放至會發生氫蓄積處，諸如建築物的屋簷下。應進行氫散佈及輻射熱計算，以確立既存場所及排氣豎管高度。更多細節提供於5.4.2。排氣系統依本標準不需要阻火器。備考2.阻火器通常用於燃燒系統，如預混空氣燃料供應至火把之間。阻火器能應用背壓增加〝火焰檢查〞的速度。具氣體回收或大氣排除系統之氫排氣系統所使用之背壓裝置，宜針對特定氫排氣建議建造。備考3.EIGA211/17及CGAG-5.5提供更多指引。

聯華林德
Linde LienHwa

7.8.2排氣出口

出口可垂直向上、水平或兩者之間的任一方向，不宜使用蓋子。排氣豎管應設計以避免水(冰)及有機物碎片集中，其可妨礙或削弱排氣過程。排水系統及水蓄積位置，應保護免於凍結，以避免排氣豎管堵塞或破裂。應提供加氫站風險評鑑考量，以預防水蓄積於排氣豎管出口(或防護凍結之其他設備)，包括免於凝結。風險評鑑適宜處，尤其具有垂直出口之排氣系統，應在排氣豎管底部配備排水閥。氫排氣系統應防護碎片、動物及/其他昆蟲進入排氣管內部導致潛在的阻塞，而造成危害。選擇配備金屬篩網之排氣保護器(例：泥漿塗抹器連接管件)可使用提供的正確篩孔，以避免流動阻塞或堵塞。對於水平出口(T-排氣或單一出口排氣)，若由截面方向決定之逸散方向的出口速度足夠高，則截面應不朝下。若採取朝下以避免汲取或噴出之措施，管道出口可稍微的傾斜朝下以避免水進入，例：透過低速逸散，或者針對由截面方向決定之逸散方向的出口速度足夠高，使用截面朝上。

ISO 19880 & CNS 19880

氫氣品質

Hydrogen quality

聯華林德 Linde LienHwa

9.1一般

在加氫管嘴之氫品質，應符合CNS15122之等級D的要求，確保符合此等要求的措施，應依據CNS19880-8。
氫品質查證視為加氫站允收測試及持續營運之一部分，應參照CNS19880-8依氫品質計畫執行。
若加氫站無法符合上述的品質要求，應於其他車輛許可加氫之前採取修正行動。宜提出恰當的修正措施，
並執行氫品質評鑑，直到氫品質再次符合規格。氫取樣要求包括於12.6。

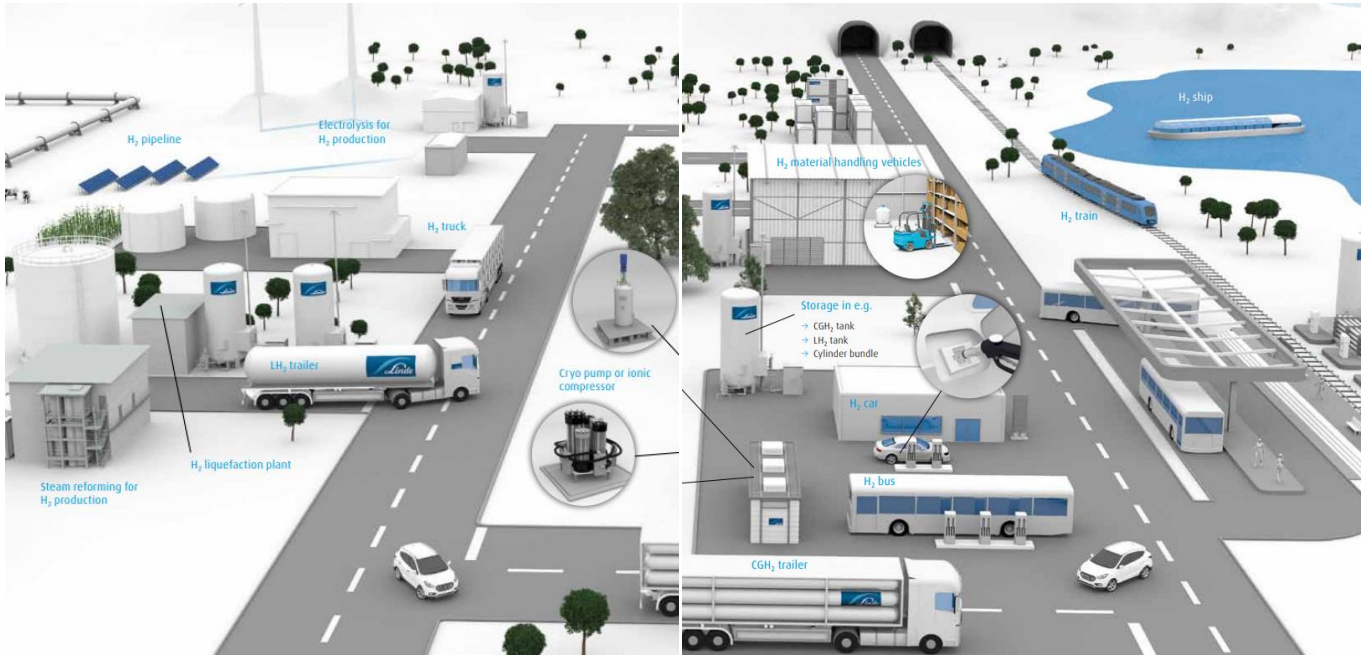
INTERNATIONAL STANDARD

ISO 14687

First edition
2019-11

Hydrogen fuel quality — Product specification

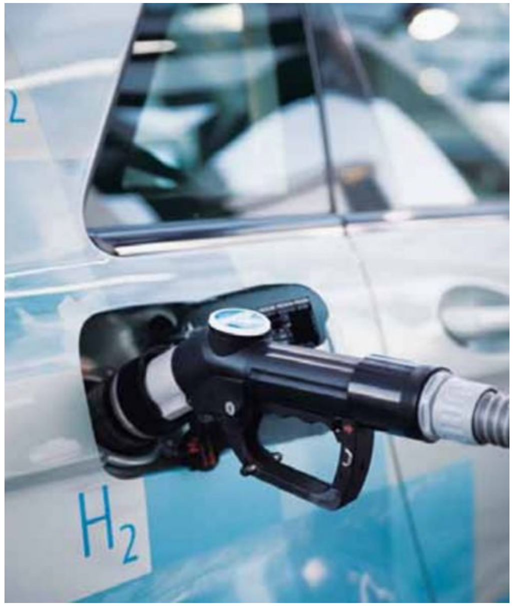
Qualité du carburant hydrogène — Spécification de produit

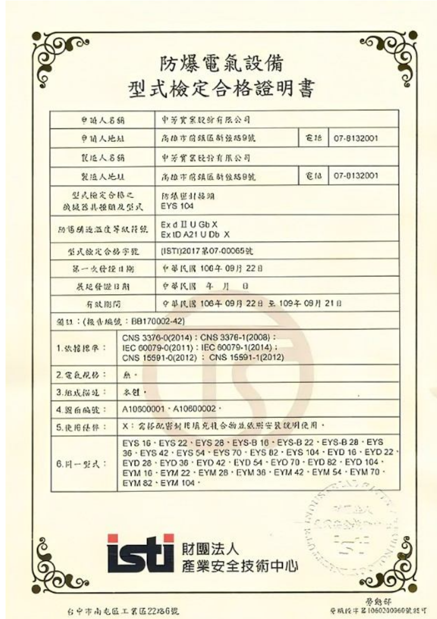


ISO 19880 & CNS 19880
電氣
Electrical

10.2.2危害區域內之電氣設備的保護要求

在危害區域之全部電氣設備，應依IEC60079系列保護，即IEC60079-0及針對保護類型使用之IEC60079系列標準適當的其他各部。例：本質安全電氣系統宜符合IEC60079-0、IEC60079-11及IEC60079-25。在危害區域之全部電氣設備，應依製造商之說明書並使用IEC60079-14或相當標準設置。氫設備周圍之危害區域內的新或既有電氣設備，應亦可適宜氫(例：IEC60079-0規定之氣體群IIC或IIB+H2)。備考：既有加氫設備不適宜氫時，關係到整合型的加氫站。在危害區域之全部電氣設備，應依製造商之說明書並使用IEC60079-14或相當標準檢驗及維護。在危害區域之全部電氣設備，應依製造商之說明書並使用IEC60079-19或相當標準維修、修理、全面檢修及回收利用。





防爆電氣設備
型式檢定合格證明書

申請人名稱	中芳實業股份有限公司		
申請人地址	高雄市前鎮區新發路9號	電話	07-8132001
製造人名稱	中芳實業股份有限公司		
製造人地址	高雄市前鎮區新發路9號	電話	07-8132001
型式檢定合格之防爆器具種類及型式	防爆密封接頭 EYS 104		
防爆構造溫度等級符號	Ex d II U Gb X Ex tD A21 U Db X		
型式檢定合格字號	(ISTI)2017第07-00065號		
第一次發證日期	中華民國 106年 09月 22日		
展延發證日期	中華民國 年 月 日		
有效期間	中華民國 106年 09月 22日 至 109年 09月 21日		
備註：(報告編號：BB170002-42)			
1.依據標準：	CNS 3376-0(2014)；CNS 3376-1(2008)； IEC 60079-0(2011)；IEC 60079-1(2014)； CNS 15591-0(2012)；CNS 15591-1(2012)		
2.電氣規格：	無。		
3.組成描述：	本體。		
4.圖面編號：	A10600001、A10600002。		
5.使用條件：	X：密封配管封用填充複合物並依照安裝說明使用。		
6.同一型式：	EYS 16、EYS 22、EYS 28、EYS-B 16、EYS-B 22、EYS-B 28、EYS 36、EYS 42、EYS 54、EYS 70、EYS 82、EYS 104、EYD 16、EYD 22、EYD 28、EYD 36、EYD 42、EYD 54、EYD 70、EYD 82、EYD 104、EYM 16、EYM 22、EYM 28、EYM 36、EYM 42、EYM 54、EYM 70、EYM 82、EYM 104。		

isti 財團法人 產業安全技術中心

台中市南屯區工業區22路6號

勞動部
勞職授字第1060200960號函

ISO 19880 & CNS 19880

儀表及控制系統

Instrumentation and control system

聯華林德 Linde LienHwa

11.1一般

針對系統安全及安全管制，本節規定最低要求及建議。加氫站應配備能在製造商之規定限制內自動操作的控制系統，控制系統應維持在安全限制之內的操作條件，達到此等限制並響應所有的異常狀態時，藉視為緊急停機一部分適當地進行程序停機，自動地致動減輕措施。電氣控制系統、加氫站之組件，及由製造商決定之安全相關控制系統，應符合IEC60204-1或相當的國家標準。風險評鑑應決定對於程序控制或安全系統有系統故障時做什麼。製造商之風險評鑑要求使用提高可靠度響應，免於控制系統異常狀態(故障)，加氫站應新增安全系統或保護層的配備。此安全系統之規格、設計、測試、操作及維護，能使用IEC61508及IEC61511。安全系統可包含手動或自動致動之數個安全功能。程序控制及安全系統之架構應文件化(參照第14節)。應限制控制及安全系統相關的進入，例如使用密碼保護。要求安全系統無作用之特定操作處，操作開始之前，宜執行風險評鑑並文件化。作為安全系統之一部份，可實施警報警示系統。若事件，加氫站宜預設安全狀態，不倚賴警報警示系統。警報警示系統宜僅用於作為提供加氫站狀態的通知。備考1.控制電路及控制功能參照IEC60204-1:2016第9節，操作者介面及架設於機器之控制介面參照IEC60204-1:2016第10節。備考2.IEC60204-1包括針對經常忽略之安全相關控制的必要要求，包括：- 停止類別。- 緊急操作(緊急停機等)。- 保護互鎖。- 失效試驗中的控制功能，包括依：- IEC62061。- CNS16068-1。- CNS16068-2。- 防護因接地故障、電壓中斷並失去電氣連續性的誤操作。隔離之後，所有保持壓力下之元件依程序控制或安全系統停機，或免於失去電氣供應，宜提供使用清楚地識別排氣系統，並於對設備單元設定或執行維護活動時，仔細地注意元件需要的卸壓，宜包括在設備手冊中，參照14.9。

聯華林德
Linde LienHwa

11.2.3氫偵測系統

用於氫感測及監視系統之氫偵測裝置，宜符合並符合ISO26142之準確度要求。氫偵測裝置及/或氫偵測系統，透過控制或安全系統用於啟動響應，應有針對濃度設定值之適宜範圍。適當的響應宜依加氫站製造商之風險評鑑決定，可包括不同致動限制，例如： - 較低的致動限制，最大值設定為25%LFL，其進行更多減輕措施並通知加氫站業者及其他使用者。警報設定值低於25%LFL，可適當地依加氫站風險評鑑而定，例：對封閉區域使用較高的擁擠等級。 - 較高的致動限制，最大值設定為50%LFL，其進行緊急停機並通知加氫站業者及其他使用者。警報設定值低於50%LFL，可適當地依加氫站風險評鑑而定，例：對封閉區域使用較高的擁擠等級。可採取更多適當的減輕措施於可燃氣體的偵測，高於較低致動限制包括但不限於： - 從容器之隔離點位置外部的圍阻物內，關斷氫供應至設備。 - 圍阻物之內氫設備卸壓至安全場所。 - 於可燃環境中使用之電氣設備，不故意斷電。 - 增加通風。由氫偵測系統觸發之可聽及可目視信號期間，宜依加氫站製造商之風險評鑑決定。在安全的情況下，建議宜維持可目視信號，直到警報狀態已修正且加氫站控制或安全系統以手動重置。規定時間週期之後或控制系統手動重置時，氫濃度掉到低於規定的設定點後，可聽到的信號可自動地重設。

聯華林德
Linde LienHwa

14.4.1一般

針對加氫站設備(包括試營運)設立之預備作業，設置文件應提供全部需要的資訊。在複雜的案例中，其可能需要依照詳細的總成藍圖。在現場供應管路的設置，建議宜清楚地標示位置、類型、截面積。數據所需選擇之類型、特性、額定電流及供電導體至機械電氣設備的過電流保護設定宜加以說明(參照IEC60204-1:2016之7.2.2供電導體)。在必要時，由加氫站業者宜詳細提供基座中所有管道(ducts)的尺寸、目的及位置。加氫站業者宜詳細提供管道、電纜槽或機械與關聯設備間之電纜支撐的尺寸、目的及位置。在必要時，圖表宜指明加氫站設備移動或維修需要的空間。備考1.設置圖之範例參照IEC61082-4。另外，在適當時，宜提供互連的圖表或表。圖表或表宜提供關於全部外部連接之所有資訊。電氣設備欲由一個以上的電源供應操作時，互連之圖表或表宜指明各電源使用的改變或互連。備考2.互連圖/表之範例參照IEC61082-3。設置文件的指引宜亦包括：(a)設備開箱。(b)基座之場所及設計。(c)設置及互連。(d)通風建議。(e)免於氣候危害的保護。(f)關於基準淹水高度的建議高度。(g)海拔高度。(h)安全外殼。(i)免於暴露之可接受距離。及(j)免於車輛衝擊的保護。設置文件宜規定使用及效用，例：加氫站營運要求之排水及廢水。

聯華林德
Linde LienHwa

14.9維護及維修手冊

預期加氫站業者進行維護或維修的狀況下，技術文件應包含維護及維修手冊，詳述調整、維修、預防檢驗、耗材更換及修理之正確的程序，在適當的情況下，包括鎖定和標記程序的要求。此手冊宜包含清楚地規定、易讀及針對加氫站之起動、停機與維修的完整說明。針對卸壓、排淨及惰性化與隔離(例：在需要的狀況下正確或保證隔離，參照3.56及3.61)，在適當的狀況下，應包括在維修手冊中。加氫站製造商或整合商應針對容器之重新檢驗及測試建議安全概念，此概念宜起作用，人無須進入容器內。維護說明書宜亦包括針對指定設置在危害區域之加氫站正確維護的特定說明，以確保符合IEC60079-0及IEC60079系列標準之任一其他部，保護的使用依IEC60079-17。對於維護及維修間隔與紀錄之建議，宜為手冊的一部分。提供正確操作之查證方法的狀況下(例：軟體測試計畫)，宜詳述使用的方法。設備操作能程式化的狀況下，宜提供對於程式化、要求的設備、程式查證及新增安全程序(有要求的狀況下)之方法的詳述資訊。若提供加氫站遠端監視及數據傳輸、遠端操作或遠端控制碼修正的能力，參照11.3，加氫站製造商或整合商宜提供業者說明書及程序，能夠遠端監視加氫站、自加氫站接收數據，及/或允許從無人值守的加氫站加氫。備考：不要求提供加氫站業者維護及維修手冊，除非加氫站業者預期對加氫站設備執行維護或維修。

ISO 19880 & CNS 19880

檢驗及維護

Inspection and maintenance

聯華林德 Linde LienHwa

15.1檢驗及維護計畫

加氫站應有替代的文件化檢驗及維護計畫。加氫站業者宜考量特定加氫站設計、環境條件、加氫負載、操作時間、及其他衝擊設備使用與損耗因子，決定維護計畫。依加氫站經歷及檢驗要求，維護計畫宜包括安全維護間隔。設備之各部分的維護，應依製造商之說明書。表4查檢表提供對於加氫站定期檢驗及測試之指引。加氫站組件之修理或直接更換，宜要求依12.7適當地查證及確證。修正及修理宜在適當的變更管理及管制系統之下進行。備考：系統變更之管理指引，參照CNS12681、CNS14001、OSHAS18001及OSHAS18002。氫氣設備在維護期間運行，應依據維護程序/風險評估酌情使用積極的或經過驗證的隔離(參照3.56及3.61)。加氫站之維護紀錄宜視需要可用於相關的檢驗。設置之前，組件包裝及儲存方式宜依製造商之說明書。若適用，應貼上製造商之保固期。

15.6加氫站及相關設備修正

針對程序安全衝擊應評估全部的修正並注意變更程序的管理。

法規

聯華林德
Linde LienHwa

–引用法規：《危險性機械及設備安全檢查規則》第四條第三款：

–- 明定「泵、壓縮機、蓄壓機等相關之容器，不在此限」

日本福岡加氫站

聯華林德
Linde LienHwa

設備概況

聯華林德
Linde LienHwa

– 加氫站為新建設施，設有多項壓縮機附屬設備：
– - 氣液分離器
– - 冷卻器（兩型共七組）
– - 緩衝桶
– - 過濾器、調壓器等

設備詳細資訊（一）

聯華林德
Linde LienHwa

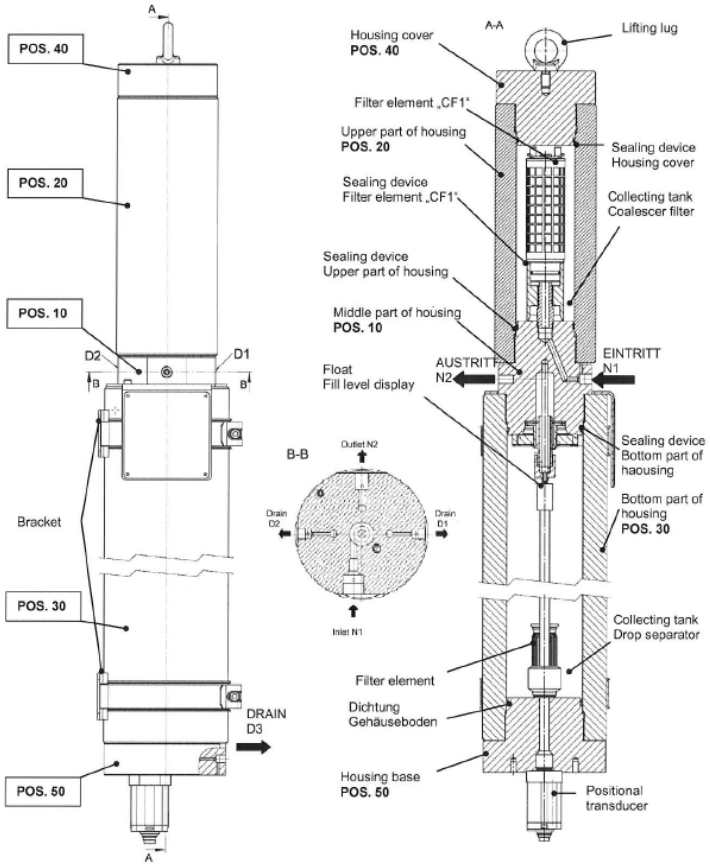
– 氣液分離器：

– - 容積：0.0042 m^3

– - 操作壓力：1000 barg

– - 功能：去除氣體中離子液體

氣液分離器-離子液體過濾器



設備詳細資訊（二）

聯華林德
Linde LienHwa

– 冷卻器（共7組）：
– - 4組：2.6 & 2.0 L（200 barg）
– - 3組：0.3 L（1000 barg）
– - 功能：冷卻壓縮後高溫氣體

其他附屬設備

聯華林德
Linde LienHwa

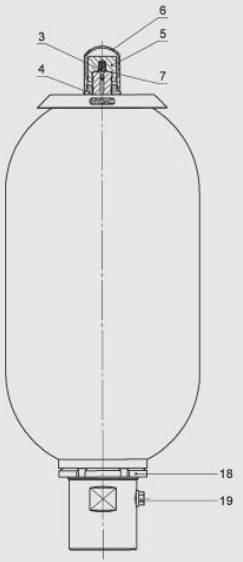
– 緩衝桶：
– - 容積：0.02 m^3
– - 操作壓力：200 barg
– - 功能：穩定進氣壓力與降低脈動

– 所有設備皆為壓縮機系統之一部分，原廠皆視為「附屬設備」

緩衝桶

聯華林德
Linde LienHwa

5 l SB330/400/440/500/550/600/690



5 ll

	SB330(H)/SB400(H)/SB600(H) [1]			SB330/400	SB550	SB440-690 [2]
[l]	0.5 - 1	2.5 - 6	10 - 50 (10 - 50)	60 - 220	1 - 5	10 - 54
	M, [Nm]					
18	90	200	440 (600)	600	150	500
19	3	3	30 (30)	30	3	30
13	–					
4	7/8-14UNF = 80 Nm M50 x 1.5 = 150 Nm					
3	0.3 – 0.5					
5	30					

[1] SB600(H) = 10 - 50 l
[2] ≠ SB600

H2 Mobility

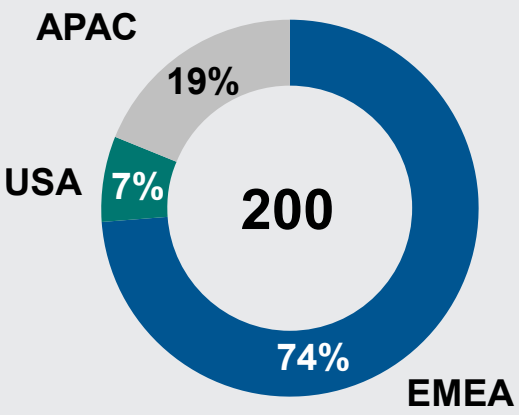
Linde Hydrogen Refueling Station - enable H_2 mobility projects worldwide

聯華林德 Linde LienHwa

About Linde HRS

Experience: +15 years of technology development
Products: H_2-refueling systems (HRS) & services
Scope of work: Development of key components, process & system design, manufacturing, installation & commissioning, after sales services
Manufacturing Locations: Germany, Austria, China

Number of Linde HRS installed

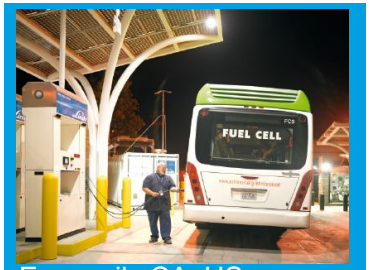


Hydrogen mobility projects by Linde

Sarawak, Malaysia

IC90 for busses and passeng vehicle refueling

Joint project w. LG Malaysia



Emeryvile CA, US

Jeonju, Korea

Twin IC90 for Hyundai for commercial vehicle refueling

Customer EMS; 7 HRS delivered in 2020

Toyota City, Japan

Fountain Valley CA, US

CP90 for passenger vehicle refueling, first with four fuel points

Customer FirstElement Fuel, 8 HRS delivered 2020

Aberdeen Scotland

Components of a Hydrogen Refueling Station

(1)/(2)/(3) are options of H2 supply. For example, HRS can be supplied with (1) only. Or it can be supply with (2) + (3). The supply option is depending on H2 consumption and station location

聯華林德 Linde LienHwa

Supply 1 Delivery or Pipeline
2 On-site (Electrolysis / SMR)

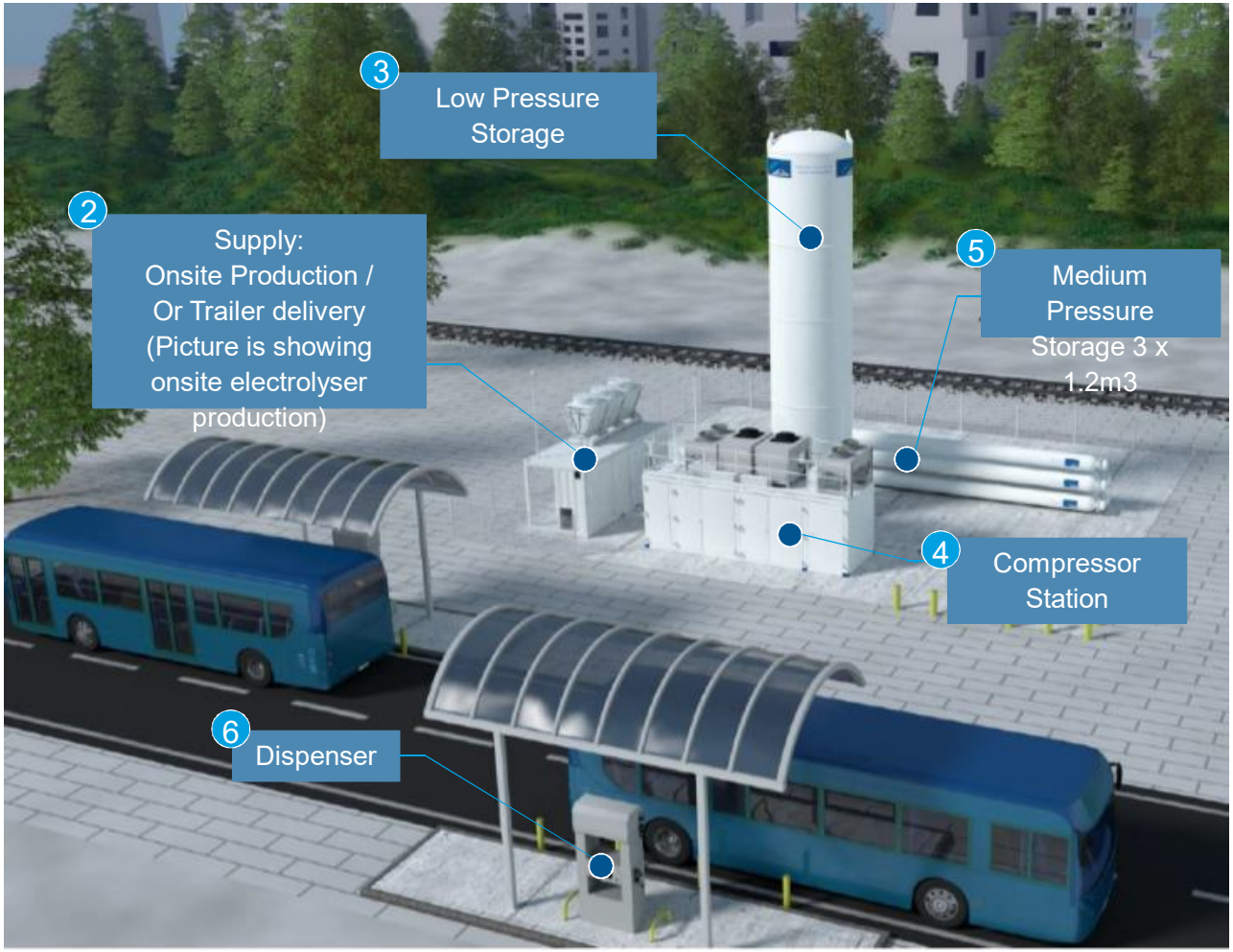
Low Pressure Storage (Optional) 3 -Gaseous H_2 - 30 to 50bar

Compression & High Pres. Storage 4 -Gas Compression -Outlet up to 900bar -Buffer at 900bar

Med Pressure Storage (Optional) 5 -Buffer at 450bar -Covers peak demands -Relieves compressor load

Dispenser 6 -Dispenses at 350 or 700bar -Parallel filling (Dual nozzles)

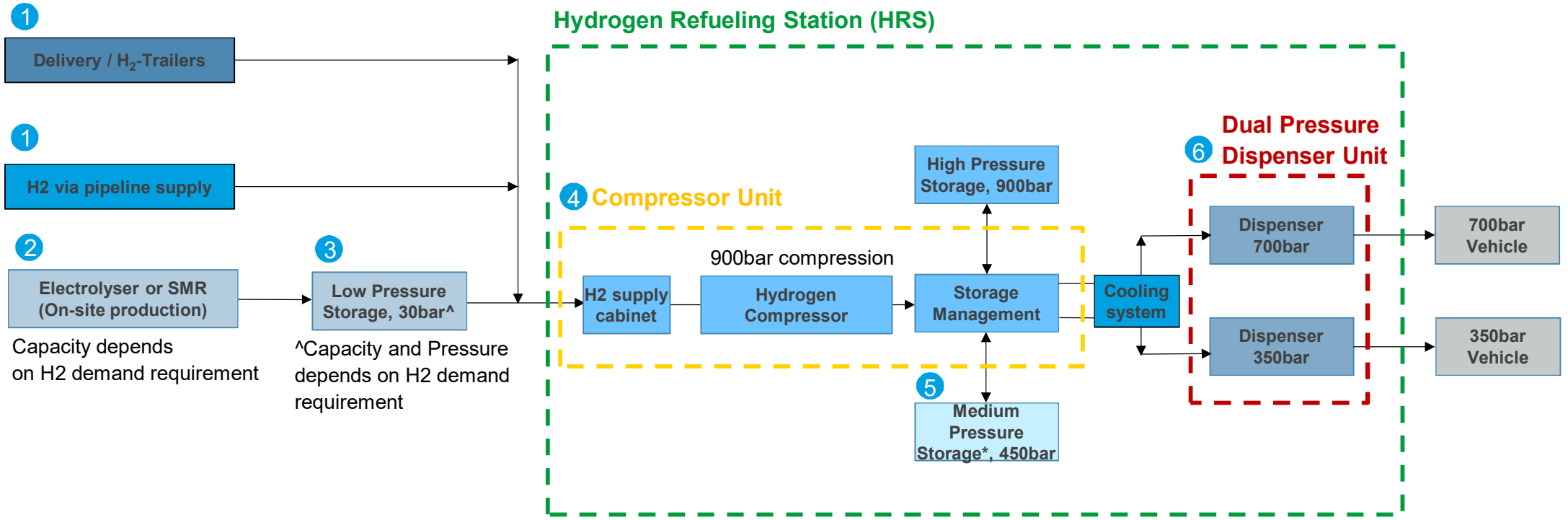
Usage Cars (700bar) Buses / Trucks (350bar)



Block Diagram of HRS Process
LLH HSR

聯華林德 Linde LienHwa

H2 Supply Options



氫燃料電池車 加氫1kg要花多少錢？當你還在想「氫能實用嗎」在這裡加氫已經是日常！Bob前進韓國實證終端售價｜僅4年就直追日本的氫能生態系｜完州加氫站、Hyundai 商用車工廠｜U-CAR 專題企劃 - YouTube

Video: Linde standard hydrogen filling station with IC90 compressor - YouTube

Toyota Australia Melbourne

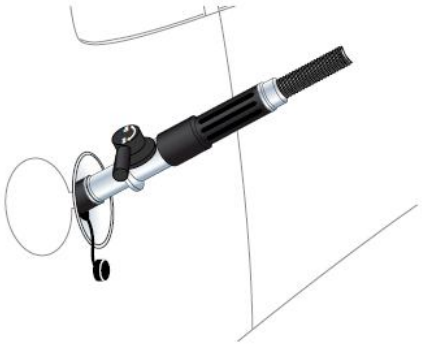
HRS and H2 system supplied by Linde

1. H2 delivery (backup)
2. Onsite electrolysis for green hydrogen
3. Low pressure buffer storage (30 bar) (to storage Green H2 product)
4. H2 ionic compressor (28kg/h) and integrated high pressure storage
5. Medium pressure storage tubes (500 bar)
6. Dual Dispenser 350 / 700 bar

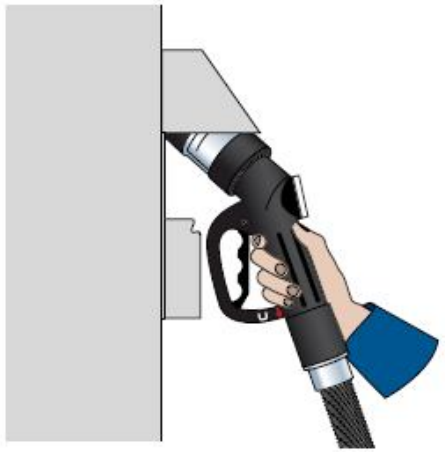
LLH Tainan Dispenser: Dual Pressures 350bar (35Mpa) & 700bar (70Mpa) refueling

聯華林德
Linde LienHwa

TK16 H2 35Mpa

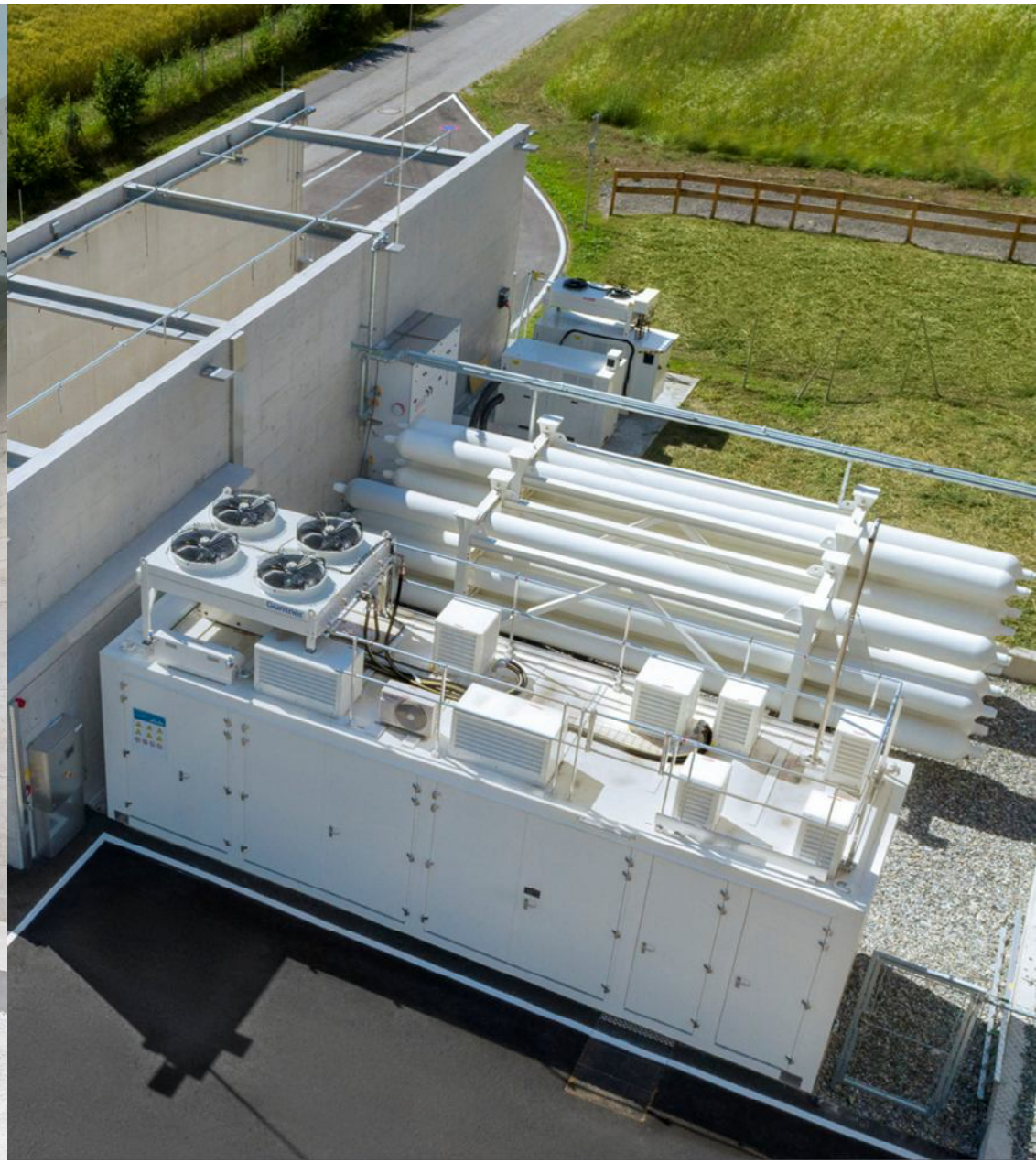


TK17 H2 70Mpa



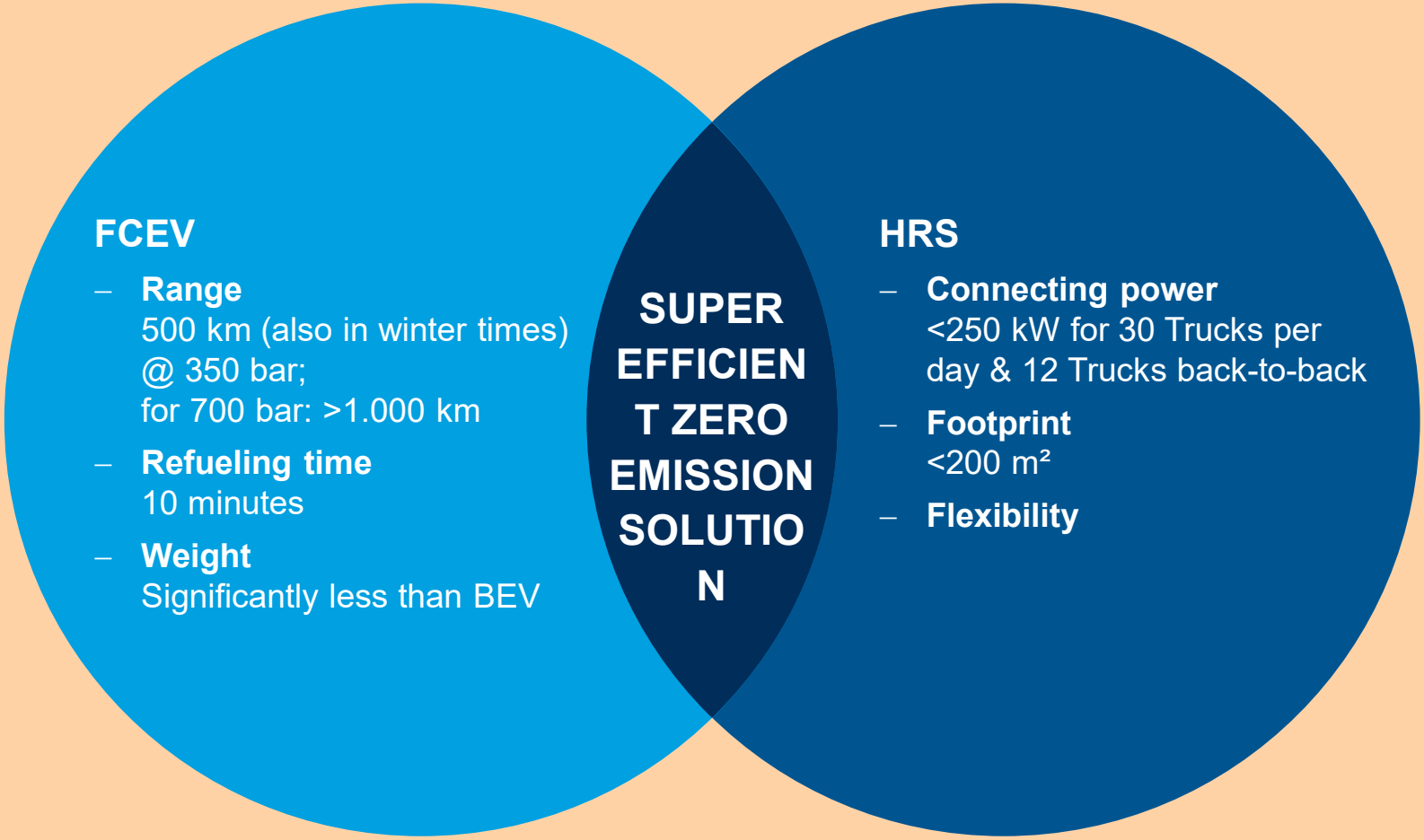
The power of hydrogen and fuel cell technology
Due to the technical facts, hydrogen is inevitable for decarbonizing truck mobility

Truck refuelig station
by Linde at MPreis, Austria



The power of hydrogen and fuel cell technology Due to the technical facts, hydrogen is inevitable for decarbonizing truck mobility

基於現實，氫能和燃料電池技術，用於卡車運輸的脫碳，使用氫是不可避免的。



Linde supplies full-fledged HRS solutions
Leading HRS technology maximizes end customer acceptance and satisfaction

Industry benchmark for reliability
Availability of >98%

Minimized Total Costs of Ownership
- Unique service concept
- Low energy consumption (<230 kW)

Leading by performance
- 1,7 kWh / kg*
- High flow rate also at low inlet pressures of > 5 bar

Highest Safety Standards
Zero incidents!

* > 100 bar inlet pressure

ESWE
Wiesbaden, Germany

Twin IC 50/60-L

for eight busses (350 bar)
in eight hours

Supplied with green H_2 from Linde

RVK
Cologne, Germany

2x Twin IC 90/60-L

for 20 busses (350 bar) per day;
10 buses back-to-back

Largest FC bus fleet in Europe

Sarawak Energy
Jalan Belian, Malaysia

Twin IC 90/60-L

for >15 busses (350 bar) per day
and passenger cars (700 bar)

Integrated onsite H_2 production

EMS
Jeonju, Korea

Twin IC 90/60-L

first HRS for trucks (350 bar) and commercial vehicles such as garbage trucks

MPREIS
Völs, Austria

Twin IC 90/60-L

for > 10 trucks (350 bar) back-to-back in 3 hours;
Europe's most powerful HRS and the first with new CEP fueling protocol (A-Map with B-Map as fallback)

FirstElement Fuel
Fountain Valley, USA

CP 90/100-L

for passenger vehicle refueling;
four fueling points for parallel fueling

1ST OF ITS KIND

SK Group & LG Korea
Daejeon, Korea

IC 90/30-S

for 700 bar passenger cars
and 700 bar bus refueling

Customer: Eni
Venice, Italy

IC 90/30-S

for 700 bar passenger
cars and 350 bar bus
refueling

Alstom
Bremervörde, Germany

3x Twin IC 50/60-L

for 14 passenger trains (1.800 kg/day)

Daimler
Düsseldorf, Germany

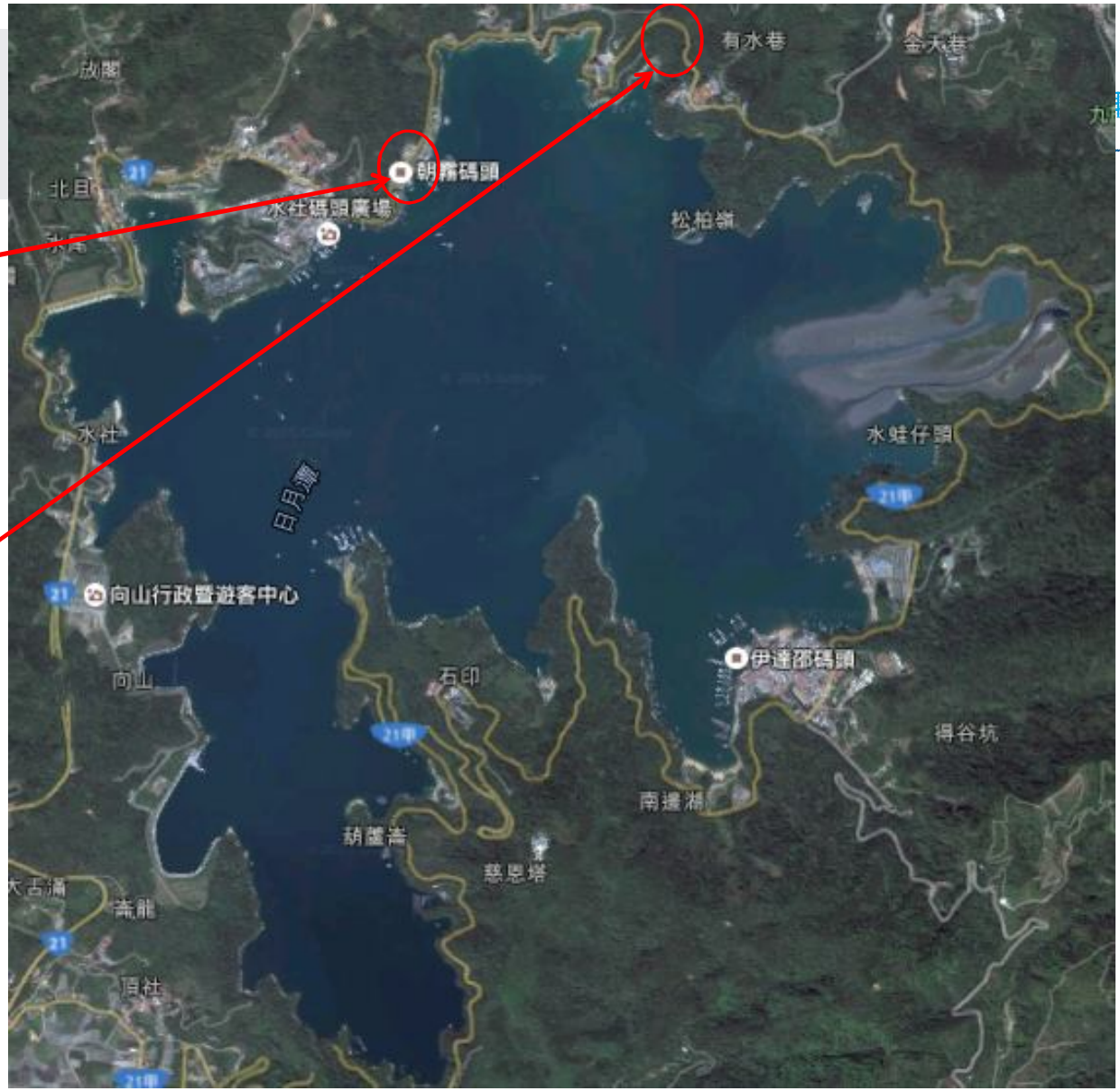
IC 90/30-S

for 30 forklifts (350 bar);
refueling of passenger cars also possible;
highly flexible as dispensers can be installed at two different locations

Indoor refueling possible

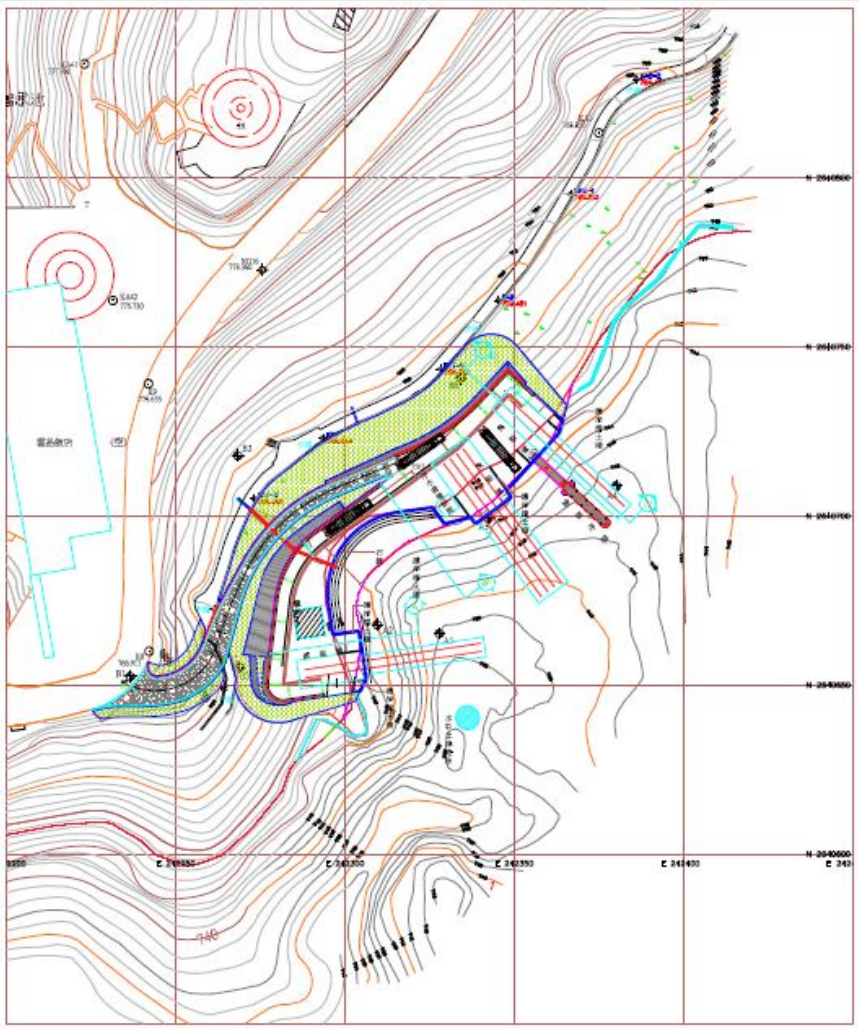
第一期(105年至106年)
朝霧碼頭氫氣槽車轉充

第二期(107年至116年)
遊艇維修區氫氣灌充站



聯華林德
Linde LienHwa

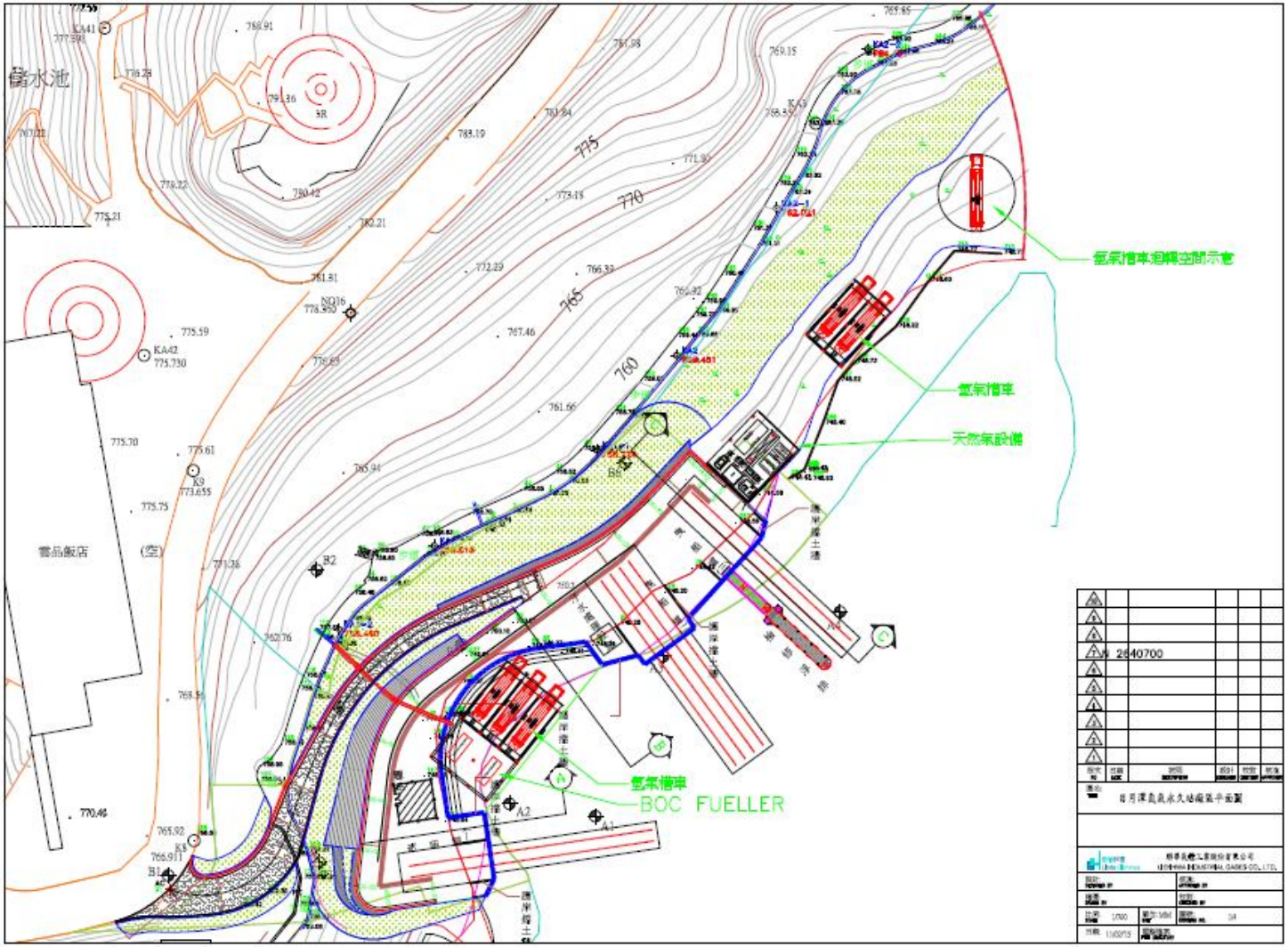
日月潭原始圖面-由日月潭水域公司提供



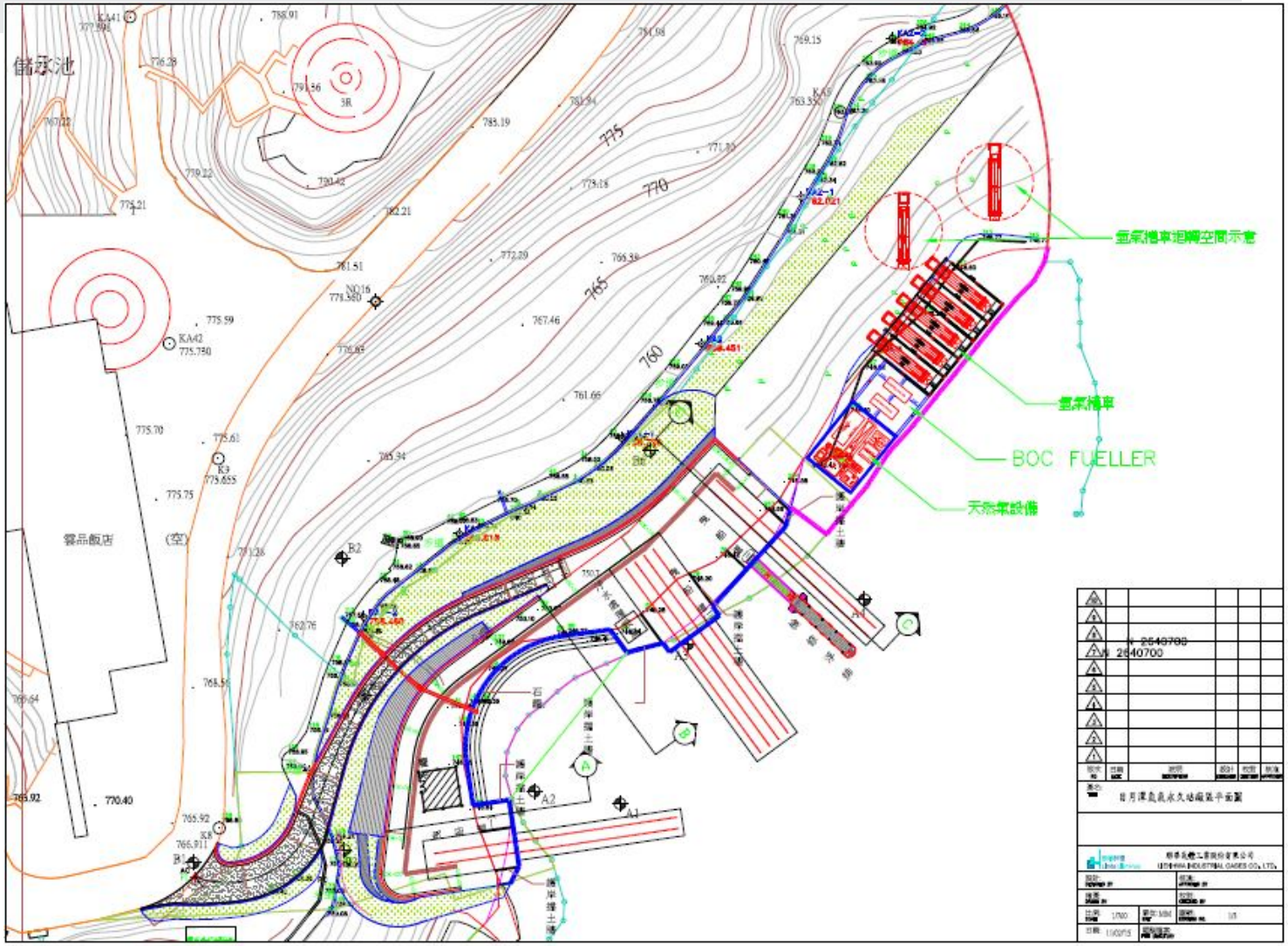
依日管處要求先後提供四次版本

1. On-site 生產+H2 Trailer Back up(分區放置)
2. On-site 生產+H2 Trailer Back up(集中放置,填湖造地)
3. On-site 生產+H2 Trailer Back up(集中放置,填湖造地)
4. On-site 生產(水電解,利用離峰時間生產)

日月潭永久站平面圖-1

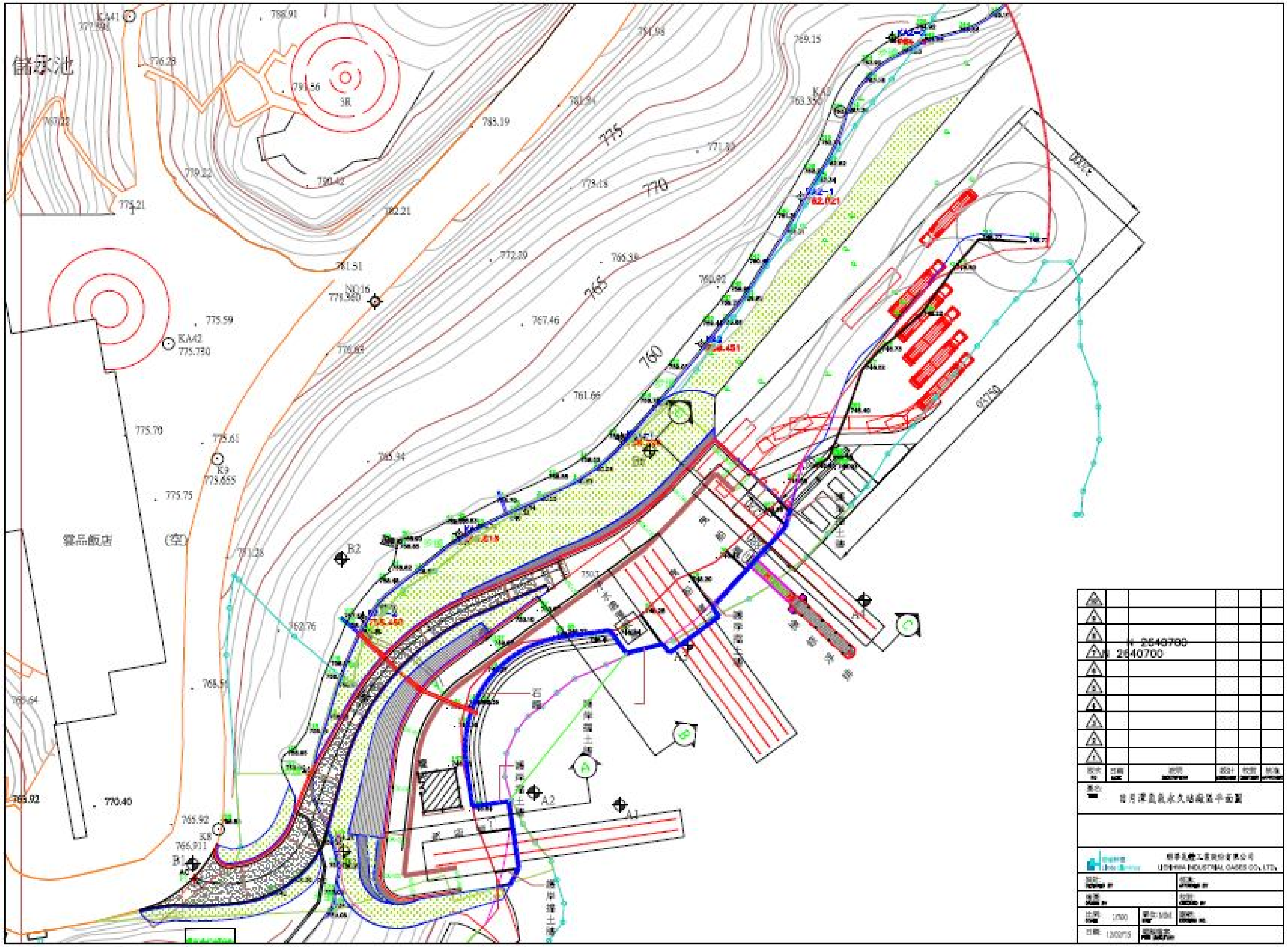


日月潭永久站平面圖-2

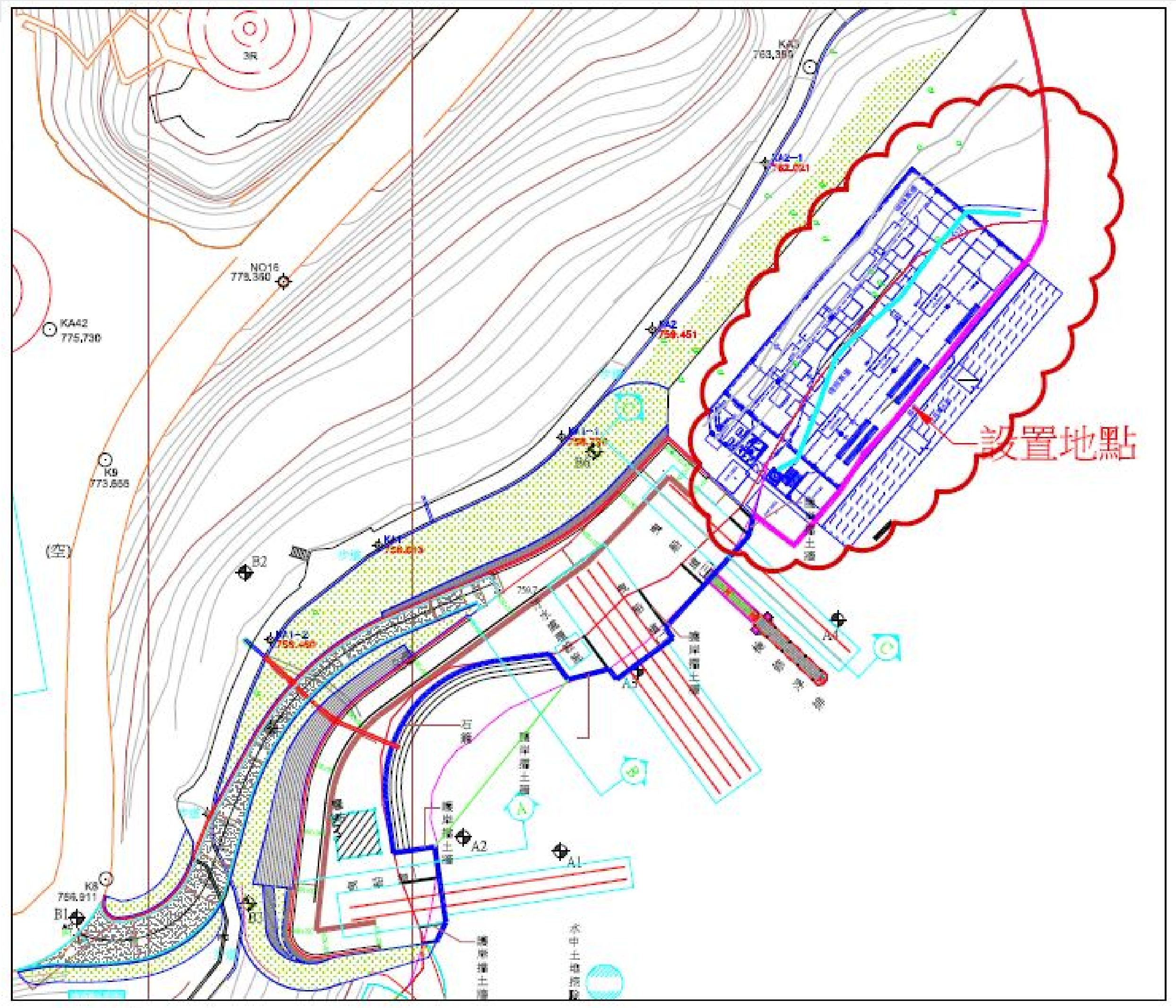


日月潭永久站平面圖-3

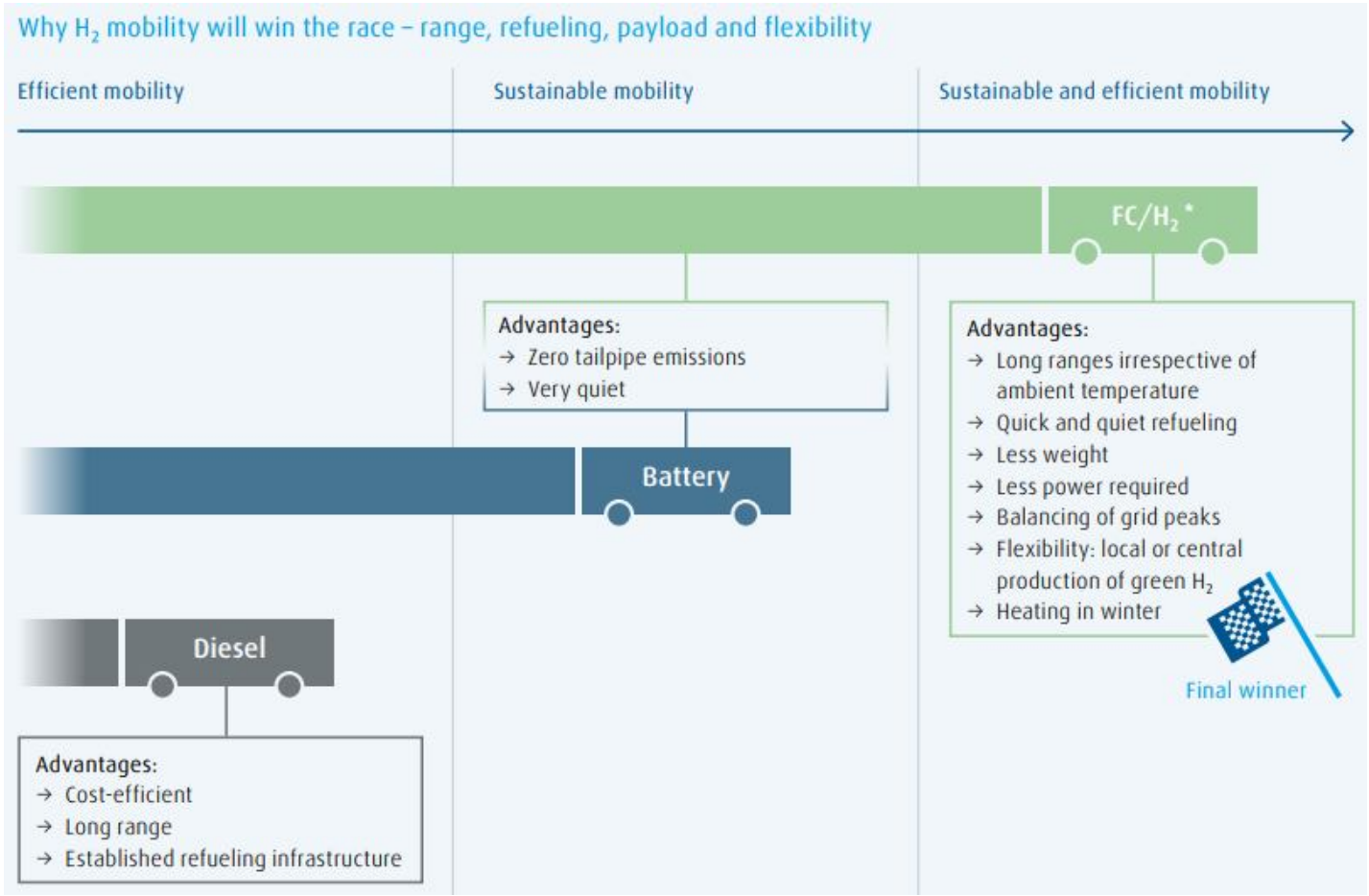
聯華林德
Linde LienHwa

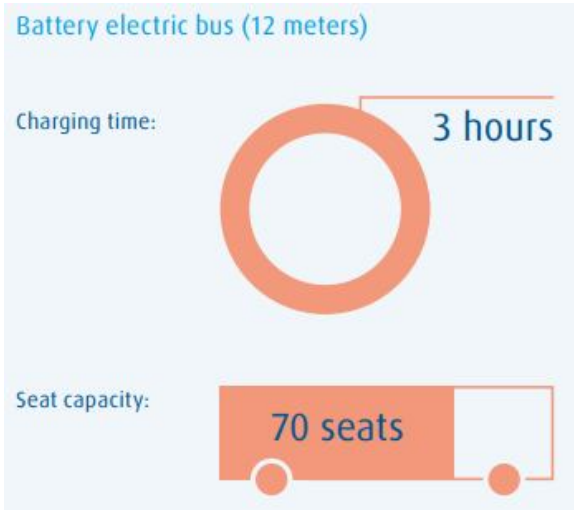


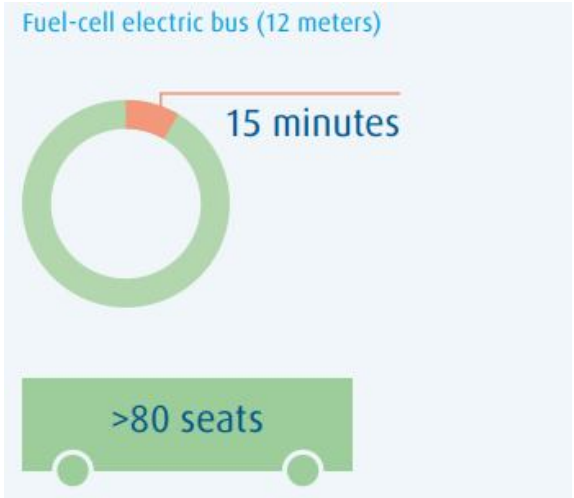
日月潭永久站平面圖-4



Advantage of H2 FCEV for Public Transportation

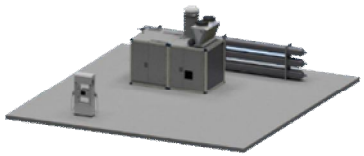
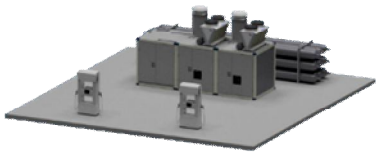
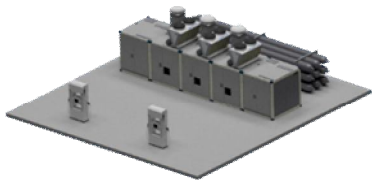






Source: LE_LHF_Flyer_Bus_2022_DIN_A4_51047_2023_tcm19-673276.pdf (linde-engineering.com)

Efficient scalability of capacity

	Capacity	Specifaications
	450 or 900 kg / day	– 1× single compressor container (8.1 m²) – 1× electric container (8.1 m²) – 3× 550-bar tubes (each 1,200 l) – 1× dual dispenser
	900 or 1,800 kg / day	– 2× single compressor container (8.1 m² each) – 1× electric container (8.1 m²) – 9× 550-bar tubes (each 1,200 l) – 2× dual dispenser
	1.350 or 2,700 kg / day	– 3× single compressor container (8.1 m² each) – 2× electric container (8.1 m² each) – 9× 550-bar tubes (each 1,200 l) – 2× dual dispenser

Thank you for your attention

Think Hydrogen. Think Linde LienHwa.

聯華林德
Linde LienHwa

Local partner. Global expertise.

HRS Options
Light fueler: Pressure equalization

聯華林德
Linde LienHwa

Hungary (2022)

The H_2 light fueler is a safe, robust, low-cost and easy-to-use hydrogen dispenser solution. It is ideally suited to low-volume temporary and demo hydrogen fueling stations

The maximum fueling capacity depends on the number of bundles and the current/remaining pressure in each of those bundles as well as the size of the vehicle tank.

H2 Supply
Pipeline supply, Tube Trailer, MCP

聯華林德
Linde LienHwa

MCP (Multi-Cylinder Pack)

Number of cylinders: 20 (50L per cylinder)
Cylinder weight: 1460kg
Holder weight: 340kg
Usable H2 Volume: 150 m3
Usable H2 Mass: 13.4 kg
Total weight: approx. 1820kg
Dimension (LxWxH): 1.3 x 1.1 x 2 m

Tube Trailer

Trailer weight: 4800kg
Water Capacity: 22 m3
Usable H2 Volume: 4000 m3
Usable H2 Mass: 350 kg
Dimension (LxWxH): 12.5 x 2.5 x 3.5 m