

# 2024 銲接產業人才培育國際論壇會後座談

## 壹、前言

本次銲接國際論壇結束後，針對多數聽眾於論壇中產生的疑問以及與會專家於個別論文發表過程中仍未完整說明之處，我們再次邀集專家們進行了一次會後座談，以下是會後座談的摘要整理。

## 貳、各項討論議題

### 1. 應當培養銲接技術員或冷作技術員？

針對如何吸引年輕人投入鋼結構相關行業的學習，任教於南丹麥技術學校的銲接專家 Mikkel Sonne Højberg 提出的經驗與建議，認為與其訓練銲接技術員（Welder），倒不如先廣泛地訓練冷作技術員（Construction metal worker）。事實上，丹麥乃至大部分歐盟國家在鋼結構相關行業的人才培訓課程上，皆不限於銲接課程。這個重要觀念值得台灣參考採用。因為銲接技術員的技能要求固然嚴謹，但其技能範圍稍嫌狹窄，僅侷限在已經組裝完成的結構物進行銲接施工，就整個工程結構件而言，屬於後半段剩下 10~20% 構件已經組裝快完成的階段。而冷作技術員可以從藍圖閱讀，放樣、落樣、下料、切割、彎曲、鑽孔、組合，乃至各項預加工，進而組合，必要時加強冷作技術員的實銲技巧，進而可以製作完整的金屬結構製品。以南丹麥技術學校的冷作課程為例，學生從基礎的電腦繪圖，放樣落樣與板金展開，金屬材料與銲接原理皆有修習。丹麥老師也分享了幾張學生實作題目，例如整套的水泥攪拌機、砂布輪研磨機的製作，學生從設計繪圖、備料、放樣、展開、落樣、切割、組合、銲接、乃至整型與塗裝，概由學生分組然後集體創作而成。如此訓練過程可以讓學員有更完整的觀念，未來就業也有更廣的出路。

### 2. 技職學校如何與公司密切合作？

丹麥的技職學制是屬於三明治型的規劃，學生必須在學校與企業之間交替學習與實習的過程。由於丹麥並非是人口眾多的國家，而台灣中小企業較難配合此種建教合作，我們好奇詢問是否大公司方能提供實習機會？回答是，配合實習的公司規模從 5 人到 150 人均有。這讓我們十分訝異，為何小公司也

願意提供實習機會？不會增加困擾嗎？回答是，雖然也有企業不願意配合，但多數企業都能認同培育人才是社會共同的責任，所以願意提供實習機會。且政府也會提供相當的金額補助以減少企業負擔。可見企業界對職業訓練的重視與配合也是歐盟國家能夠穩定推動技職教育的原因之一。以丹麥為例，該國學生完成九年義務教育（小學與中學教育）後，所有學生取得進入勞動市場成為技術員的資格，而所有課程都可讓學生取得進入特定高等教育課程的資格。丹麥的職業教育和職業訓練的總期限為 4 年，其中 55 週為正規的在校教育和培訓，153 週為在職培訓。丹麥的職業教育訓練計畫採三明治式訓練方式（譯註：類似早期台灣的輪調式建教合作），亦即，教育訓練活動在學校上課與企業的在職訓練（工廠實習）之間交替進行。工場實習所佔的時間比，隨著年級增長而增加。換言之，如果沒有中小企業大力支持，這類職訓計畫很難成功。值得一提的是，在丹麥的教育系統中，欲在技職學校任教，除了具備應有的大學學歷之外，更重要的是要有五年以上的業界實務經驗。可見丹麥的教育系統非常重視實務的應用與整合。

### 3. 為何學生願意選擇到小企業實習？

以丹麥及德國為例，以往大家喜歡進大公司，但現在風氣不同，因為大公司裁員時有所聞，員工工作朝不保夕。長期來看，小公司反而相對穩定。且往往可以有更多面向的學習機會。除了師徒制之外，一般的大公司每一位員工只負責某一產線的單一工作，通常也僅會單一技能。反之，小公司工作項目多元又具彈性，員工從事的工作項目每天常會改變，如果沒有學會多項技能，無法面對小公司多樣的生產方式。不過從另一個角度來看，制度比較健全的大公司有時候可以提供更多的學習進修的機會。所以各有優缺點。

### 4. 指導員也需與時俱進：

從德國銲接協會 DVS GSI Duisburg 執行長 Dr. Vogelsang 的會後討論中，我們得到訊息是，德國與世界各國一樣，目前銲接業界也面臨缺工的問題，所以銲接訓練員必須訓練來自不同國家的移工（包括來自東歐、北非與中東的），這之中，每一位指導員，必須指導 5~10 位新學習的銲接學員。除了德國之外，歐盟各國的銲接訓練師需要每兩年重新訓練學習新的知識，例如新

的銲接設備（銲機與相關設備）以及各種銲接規範是否有更新，皆必須瞭解。

#### 5. 銲接技術員也得手腦並用：

針對台灣各界也很常討論的銲接技術員考照方式，與會的德國、丹麥、葡萄牙專家提出的共同經驗與看法是，歐盟的銲接技術員考照，除了該有的術科考科之外，尚須加考筆試，值得注意的是這些筆試相較於台灣的背誦選擇是非考古題有更多的銲接理論觀念。另外，證照一經考照通過也並非終身有效，經過一段時間仍須重新換照，而且換照考試仍須再考筆試銲接理論（因為各類銲接法規標準可能會常更新），此點值得國內承辦單位參考改進。就德國銲接技術員檢定數問題：新舊銲接技術員鑑定數各約 50%，然後每一個銲接技術員可能通過 2~3 個檢定。

#### 6. 國際銲接工程管理人員證照

國際銲接工程師 IWE 與國際銲接技師 IWT，兩者在性質上比較接近，只是上理論課的時數不同而已。而國際銲接專家 IWS（暫譯）與國際銲接指導員 IWP（暫譯）性質較為接近。後兩者多半是本身已具備銲接技術員（IW）證照，然後繼續受訓考照的，比例約是 80%。而且是工程管理人員人數最多的一群。這些人是各種大小工程的重要基層幹部。換言之，並非所有公司都追求要有 IWE 證照人員，反而是具有實際銲接技能後取得管理人員資格的 IWS、IWP 才是人數最多的一群，也是撐起現場工作的主要支柱。

#### 7. 有關銲接場域的安全問題

對此有專攻的日本專家中島均博士提出幾個觀點，銲接期間的紫外線多半來自於金屬電漿化之後誘發產生的。另外，氬銲（GTAW）時則會產生臭氧，但 GMAW 的混合氣（MAG）銲接可能因其他物質影響則無。就 GMAW 銲接電弧產生的紫外線問題，如果採低電流 CO<sub>2</sub> 氣體遮護銲接時會產生較多的紫外線，而用混合氣遮護銲接時，在高電流時的紫外線反而較高。至於銲接產生煙霧的問題，肉眼看得到的煙塵可以適度得排除，反而是看不到的微小粒子，例

如 PM2.5 此類微小粒子對人體更有害。若要吸引人才投入，一定得重視職業安全，並且做到完整的保護才行。

## 8. 葡萄牙的技職教育與職業訓練

與葡萄牙銲接專家 Álvaro Santos 座談後，發現在該國的技職教育系統中，勞工部所屬的就業與職業訓練局(IEFP - Instituto do Emprego e Formação Profissional) 扮演著重要角色。Álvaro Santos 本人也是 IEFP 在 Coimbra 地區職訓中心的銲接訓練師，教授銲接理論課程。他說 IEFP 有個重要工作就是與葡萄牙教育部合作在九年基礎教育後，一旦學生選擇接受各式的技職教育，以 3 年制的技職教育為例，IEFP 不僅提供技職教育應有的專業課程與實習，也安排教授類似台灣一般職校的普通科目（如英數理化乃至資訊技術等）。同時也為社會人士以及企業提供職業訓練與在職訓練的課程。此外，因應人口老化問題，IEFP 近年來也提供長青族的終身學習課程。

## 參、結語

綜合以上討論，可歸納成以下四大重點：

- 一、所有的職業訓練學習必然是理論與實作並重，實作的相關原理皆有理論依據，絕非所謂的「不會讀書就去學點技術」。
- 二、人才為國家經濟發展之本，政府傾聽民意訂定良好的職業訓練政策，而民間企業負起社會責任兩者共同合作必能培育各行業的優秀人才。
- 三、在這個資訊傳播多元與知識爆炸的時代，擔任職業訓練的老師或指導員也需持續學習，與時俱進，否則就會落伍，終身學習是每個人都該做的事。
- 四、唯有提供友善的職業場域，尤其重視職業安全議題，才能吸引優秀人才進入銲接職場永續工作。

謹將這些心得與所有人分享、共勉。