

SmartAuto

智動化

聚焦自動技術 • 展望智慧生活 smartauto.ctimes.com.tw

P.99

技術特輯

自動化技術

10 AI如何即時辨識與預警？

64 中小微企業因應K型反轉

Industry 4.0

數位轉型



ISSN 1682-2609



4 712931 287363

定價 180 元

專題報導
塑橡膠機械

SmartAuto 智動化

聚焦自動技術 • 展望智慧生活 smartauto.ctimes.com.tw

TOPIC

工業4.0數位轉型

專題報導 | 塑橡膠機械

2021 Aug.

vol. 72

ISSN 1682-2609

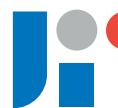
08

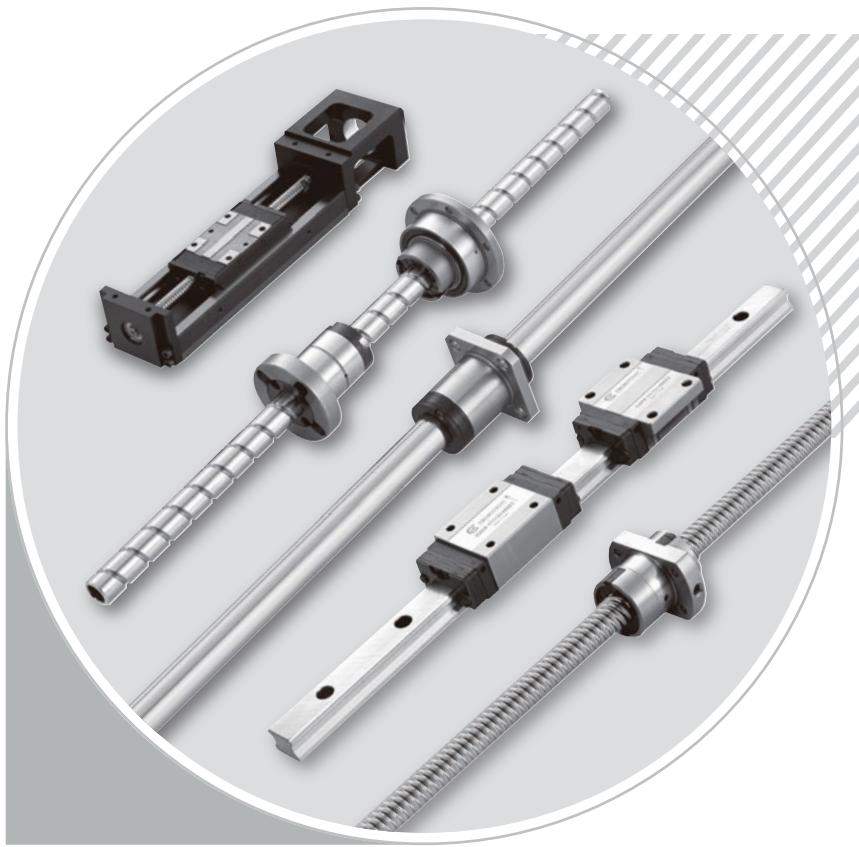


4 712931287363

定價 180 元

TBI INSIDE

 TBI MOTION



高性能



高剛性



高動力



易維修



耐久性

 全球傳動科技股份有限公司
TBI MOTION TECHNOLOGY CO., LTD. 

23876 台灣新北市樹林區三多路123號
T. +886-2-2689-2689 F. +886-2-2688-5933
M. tbimotion@tbimotion.com.tw Web: www.tbimotion.com.tw



線上供應超過 980 萬款產品 | 超過 1,900 家業界領先供應商 | 100% 授權經銷商

促進世界各地的 想法萌芽

DIGIKEY.TW

自動化

藍牙

5G

IoT

無線

訂購滿新台幣 1400 元
或美元 50 元

免運費



Digi-Key®
ELECTRONICS

*低於新台幣 1400 元的所有訂單將收取新台幣 600 元運費。低於美元 50 元的所有訂單將收取美元 20 元運費。所有訂單將透過 UPS 運送，在 1 至 3 天內送達（視最終目的地而定）。無任何手續費。所有費用將以新台幣或美元計價。Digi-Key 是所有合作供應商的授權經銷商。每天新增產品。Digi-Key 和 Digi-Key Electronics 是 Digi-Key Electronics 在美國及其他國家的註冊商標。
© 2021 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

ECIA MEMBER
Supporting The Authorized Channel

無限可能

解析度 | 帧速率 | 感光度



USB 3.1(Gen. 1) • GigE ix Industrial® • GigE 自動變焦工業相機

超高效能 · 全面性解決方案
德國工程技術 · 30年機器視覺經驗

USB
VISION
GIGE
VISION

Pregius
ix
Industrial





SHIHLIN ELECTRIC
士林電機

| 自動化驅控系統 | 自動化工程整合 | 物聯網 |

智造升級 引領世界



士林自動化系列產品



伺服驅動系統



交流變頻器



小型可程式控制器



物聯網閘道器



人機介面



溫控器

代理產品



自動化全產品

Panasonic



感測器



雷射標誌機

SHIMPO



減速機

總公司

T.+886-2-28342662

自動化事業處

T.+886-3-5995111

新竹分公司

T.+886-3-5905200

台南分公司

T.+886-6-2018979

蘇州/無錫/上海/南京/杭州辦事處

T.+86-512-68432662

台北分公司

T.+886-2-25419822

台中分公司

T.+886-4-24610466

高雄分公司

T.+886-7-3160228

蘇州士林電機有限公司

T.+86-512-68432662



免費專線：0800-524045 手機請打：03-5995111#434



faservice@seec.com.tw



fa.seec.com.tw

CoverStory 封面故事

20

工業 4.0 數位轉型的 6 個管理思維

- 28** 面對數位轉型導入的
技術性阻礙與課題
- 36** 工具機產業的數位轉型：
從管理到製造的全方位進化
- 42** 工業 4.0 對症下藥
加速實現工廠自動化數位轉型



Focus 專題報導

48

循環經濟有賴產銷 提升經濟效益

- 56** 中下游數控與設備業者各顯神通

應用焦點

70

醫療領域正邁入 XR+5G 時代

- 78** 科技優化創新輔具
賦能自立自主過生活





機械設備自動控制的利器 EDGED WEAPON FOR AUTOMATIC CONTROLLED MACHINERY



電磁開關/接觸器(N系列)

Magnetic Switch / Contactor (N Series)



電磁開關/接觸器(P系列)

Magnetic Switch / Contactor (P Series)



電動機保護斷路器

Manual Motor Starter



繼電器

Relay



小型斷路器

Miniature Circuit Breaker



無熔線斷路器 / 漏電斷路器

Molded Case Circuit Breaker /
Earth Leakage Circuit Breaker /
Miniature Circuit Breaker



DC直流專用保護開關

MCCB / MCB / SPD / SWITCH / FUSE
(DC 1000V, DC 1500V完整直流系列產品新上市)



突波保護器(電源型)

Surge Protective Device

產品諮詢專線 0800-52-4040 (我愛士林士林) 服務時間：AM 08:00 ~ PM 05:00

台北 TEL. 02-2541-9822 | 新竹 TEL. 03-598-1210 | 台中 TEL. 04-2461-0466 | 台南 TEL. 06-237-1246 | 高雄 TEL. 07-316-0228

CONTENTS

編者的話

6 Mindset 比 Skill Set 更重要

技術趨勢

10 AI 如何即時辨識與預警？

機械視角

64 中小微企業因應 K 型反轉

86 市場脈動

92 新聞短波

120 廣告索引

技術特輯－自動化技術

100 綠色智能工廠升級
實現節能及提高管理效率

104 生產工廠運用 DCS
升級加以改善品質和產量

107 污染管理設計
確保汽車感測效能穩定可靠

112 一種傳統變電站
自動化系統的延壽設計

117 收集模型測試覆蓋程度
度量資料的理由

智自動化雜誌 SmartAuto

社長 / 黃俊義 Wills Huang

產業服務部 /

曾善美 Angelia Tseng

發行人 / 黃俊隆 Robert Huang

編輯部 /

翁家騏 Amy Weng

發行所 / 遠播資訊股份有限公司

副總編輯 蘭貴銘 Korbin Lan

曾郁期 Grace Tseng

INFOWIN INFORMATION CO., LTD.

執行主編 陳復霞 Fuhsia Chen

林佳穎 Joanne L. Cheng

地址 / 台北市中山北路三段 29 號 11 樓之 3

美術編輯 陳宇宸 Yu Chen

劉家靖 Jason Liu

電話 : (02) 2585-5526

影音編輯 黃慧心 Ellen Huang

孫桂芬 K. F. Sun

傳真 : (02) 2585-5519

特約記者 王景新 Vincent Wang

張惟婷 Wei Ting Chang

行政院新聞局出版事業登記證 局版北市字第 672 號

CTIMES 英文網 /

管理資訊部 /

中華郵政台北雜字第 2079 號 執照登記為雜誌交寄

專案經理 蘭貴銘 Korbin Lan

行政專員 張惟婷 Wei Ting Chang

國內總經銷 聯華書報社

兼 主 編 Phil Sweeney

會計主辦 林寶貴 Linda Lin

(02) 2556-9711

特約編譯

法務主辦 顏正雄 C.S. Yen

零售商 全台誠品書店及各大連鎖書店均售

國外部專案經理 / 駐美代表 林佳穎 Joanne L. Cheng

郵政帳號 16854654

國內零售 180 元



虛實合一你的全機聯網

轉型未來工廠

智能製造整體解決方案

台達提供一應俱全的智能工廠數位轉型方案，涵蓋生產自動化設備、工業物聯網、製造營運管理系統，實踐 IT 與 OT 虛實融合，採集生產大數據對製程、品質、設備稼動、倉儲物流進行數位化的精實管理，並針對不同產業打造專屬的行業方案，與您共創工業 4.0。

- 現狀診斷整廠規劃，量身打造企業智能製造整體解決方案
- 智能設備導入與自動化產線整合控制協作，有效提升生產效率
- 建置設備聯網與數據可視化平台，即時洞察數據洞見支援決策
- 廠務監控與設備節能系統改造，降低生產能耗與成本
- 大數據分析應用，優化製程並提高生產效率與品質

台達電子工業股份有限公司
機電事業群
桃園市桃園區興隆路 18 號
TEL: 03-3626301
www.deltaww.com


Smarter. Greener. Together.

Mindset比Skill Set更重要

本刊報導「工業4.0」議題已有許多年，幾乎是跟著這個產業一同推進。但在這幾年之中，我們比較少著墨在管理思維的內容上，但這並不是說它不重要，而是因為時機的問題，還有媒體屬性的因素，所以我們延遲了這方面的內容。

媒體屬性當然沒什麼好說，我們這裡要說明的，是時機的問題。在工業4.0剛開始發酵的時候，整個產業都還在處於觀望與討論的時期，此時人們所關心的，是工業4.0究竟適不適合自己，還有所投入的成本和需要多少的回收時間。

台灣產業又特別一點，是中小型企業為主幹，並以代工製造為重，因此在意的就是生產的價格，和能不能快速的投入製造。簡單來講，台灣所關注的，比較是新技術和新方案的問題，因為這是最直接、也最切身的項目。

更明確一點講，那時候的台灣，比較沒有在思考商業模式轉換的問題，還是在用傳統的製造思維在做判斷，因此要先從接觸實務技術方面下手。

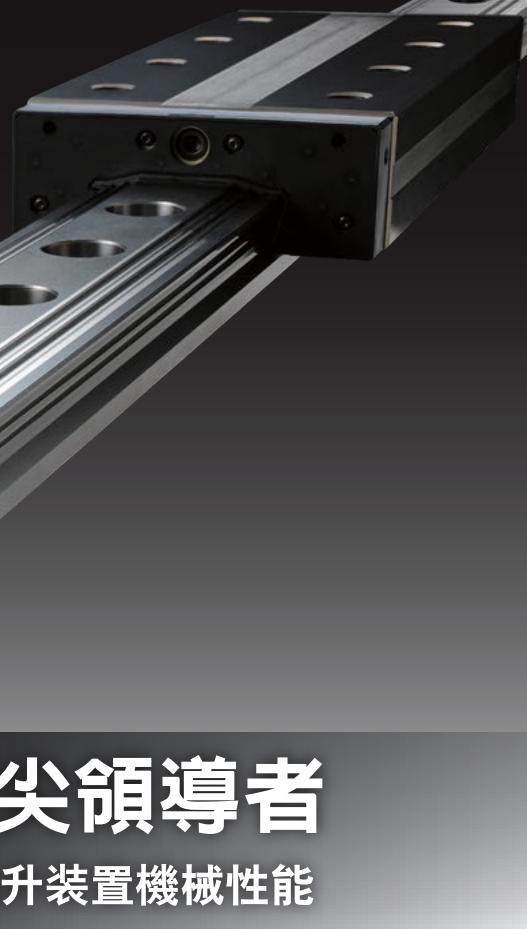
時至今日，工業4.0的發展已經開始接觸到最核心的問題，也就是轉型的議題，而在當今數位技術當道的時代裡，轉型的策略就是以數位為核心的運營方式，而這就非常需要從管理階層下手，是屬於整個事業體系再造的過程。

而根據產業調查的結果，已有超過90%的製造業者正在投資數位化的工廠，更有高達98%的業者已經開始使用數位技術在其生產流程之中，意味著工業4.0已經走過觀望期，並穩定在實踐的道路上持續進行，而且慢慢的往經營管理階段展開。

也因此，我們在本期的數位轉型報導中，就加入了經營管理的內容，以因應當前的產業需求。因為數位轉型要能成功，「Mindset（思維）」的重要性，遠遠高過於「Skill set（技能）」。

先前所關注的先進技術與應用，現在都已經變成了產線上實際運作的流程，真正的挑戰是在於，如何把管理、銷售、製造、以及服務流程，用一套數位的智慧系統將其整合起來。而這個問題，也只有居上位者能夠回答。

副總編輯



直線運動系統的頂尖領導者

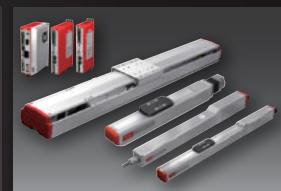
「高精度」・「高速」……卓越的提升裝置機械性能



LM導軌



滾珠螺桿



引動器



滾珠花鍵



交叉滾柱軸承

THK在工具機、半導體和液晶製造設備、工業機器人、對於各種不同產業的客戶，可提供多樣化產品，能夠滿足客戶的需求。

台灣帝業技凱股份有限公司

台北 TEL (02) 2888-3818 台中 TEL (04) 2359-1505 台南 TEL (06) 289-7668

www.thk.com/tw



Introduction: 為什麼標籤對供應鏈如此重要

由於企業特定規範、產業方針與不斷變革的標準，供應鏈的發展日趨複雜。有時，要快速跟上企業發展的腳步同時滿足顧客需求，實屬困難的挑戰。在製造商、經銷商、供應商、物流服務業者及其他利害關係人之間的供應鏈能見度，即為簡化流程並預防慘重失誤的關鍵。

為了提升能見度並促進效率與精確度，關鍵在於一套安全、可靠的標籤解決方案。企業標籤和條碼軟體協助組織透過與其他商業系統整合，快速回應日新月異的競爭環境。其自動化流程將標籤的複雜挑戰降到最低，是為了做到簡易條碼、標籤設計、全面變更管理與有效列印所打造。無論您在世界的任

一處操作，標籤軟體皆以合規為主要訴求。

選擇理想的標籤軟體是高效供應鏈上重要的一環。繼續閱讀以進一步瞭解什麼是條碼與標籤軟體，標籤未來發展及對您的企業有何助益。

透過BarTender提升供應鏈能見度

無論您是身處於航太工業、零售業、製藥業、醫療器材業或食品與飲料業，這些產業所仰賴的複雜供應鏈需要工具與技術才能順應在合規性與效率上日益增加的挑戰。採用企業版或小型企業專用的標籤軟體如BarTender®可透過安全可靠的工具輕鬆與現有流程整合，更易於提升供應鏈能見度。

有了BarTender，您就可在供應鏈的任一裝置列印標籤，集中化管理回溯性及序列化並確保合規性，為您與您的合作夥伴強化能見度。欲進一步瞭解，請與我們聯繫或立即享有30天免費試用BarTender的完整標籤管理系統，以改善您的供應鏈能見度。

效率不彰造成的標籤成本

對試圖管理一條錯綜複雜供應鏈的組織來說，一套複雜的標籤系統可能會付出可觀的代價。複雜導致能見度不佳，會惡化效率不彰等問題。一項調查發現77%接受調查的公司認為他們系統不具備能見度或能見度有限。缺乏能見度造成常見的斷鏈，可能導致供應鏈回溯性不佳而所衍生的成本更高。標籤錯誤、物流問題、不合規或生產停工皆為潛在造成破壞的因素。

擁有一套全面性可靠的標籤解決方案便能徹底提升供應鏈能見度。理想的標籤解決方案確保在供應鏈各層級皆可取得重要資料。建立精確的條碼與RFID標籤能幫助組織符合法規標準。它也能讓組織在進行變更或發生召回事件時保有敏捷度。在試圖分辨產品的來源和去向時，大幅節省需耗費的時間。

取決企業標籤解決方案有效與否的關鍵要素，在於整體的相互操作性。解決方案應能與現有的商業系統與工作流程無縫整合。

自動標籤軟體的優勢之一在於它能輕鬆與Oracle SAP、ERP及WMS等系統整合。您可快速將資料連結至標籤，簡化供應鏈以節省成本。

利用標籤軟體簡化供應鏈



企業標籤的複雜特質短時間內不會改變。身處全球商業環境下，企業需關注區域間的細微差異、語言要求、法規指南、產業標準與重視顧客的特殊需求，這些皆為企業本身目標與流程以外需考量的要素。

標籤設計並非一體適用。採用因應不斷變化、全球性企業所設計的有效解決方案，結合標籤及條碼製作的最佳實務標籤，您可將

據 Packaging World指出，

今年有**80%** 的製造商
在監控標籤精確性上將反映其主要
生產線的一個問題。

據麥肯錫公司指出，

供應鏈斷鏈會損失
超過十年平均以來約當

42%

的年度收益。

效率不彰的成本浪費轉化為節約資金的絕佳機會。無論您身在製藥業、醫療器材業、化學業、食品飲料業或運輸業，皆能確保符合法規上最嚴格的標籤要求。無論哪個產業，正確資料必須與正確的標籤結合。一套過時、仰賴人工作業的標籤系統根本無法順應現今全球供應鏈的需求。

使用自動化標籤軟體能與現有商業系統輕鬆整合。進一步瞭解如何在供應鏈不斷演進的本質下，成功管理標籤法規節省企業的時間與金錢，同時在現今全球市場上保有競爭優勢。本指南將幫助您進一步瞭解標籤軟體的功能及如何有助於簡化您的供應鏈。

BarTender 試用版30天下載連結

<https://tw.seagullscientific.com/30-day-trial/>



AI如何即時辨識與預警？

太魯閣號列車出軌事故，除顯工地管理不良的嚴重問題外，也不禁讓人想問，難道沒法透過「科技」來及早預警，讓司機或自動控制系統緊急剎車，避免悲劇的發生嗎？

文／歐敏銓

今年4月2日，台鐵發生70多年來死傷最慘重的太魯閣號列車出軌事故。一台工程車失控滑落邊坡並進入軌道中，導致台鐵408次列車太魯閣號閃

避不及、高速撞上工程車後，釀成49死200多傷的悲劇。這事件除了凸顯工地管理不良的嚴重問題外，也不禁讓人想問，難道沒法透過「科技」來及早預警，

讓司機或自動控制系統緊急剎車，避免悲劇的發生呢？

根據專家對此事件的研究指出，事故路段限速130公里，煞車需600公尺，煞停時間估計需16.6秒，但由於工程車是掉落在兩個隧道之間，司機從看到障礙物到反應的時間恐怕不到6.9秒，很顯然無法靠目視來剎停的。也就是說，台鐵列車只要經過此路段都處在不可控的風險中，而全台灣又有多少穿山越嶺的路段存在這樣的風險呢？

自動化監測AI預警系統

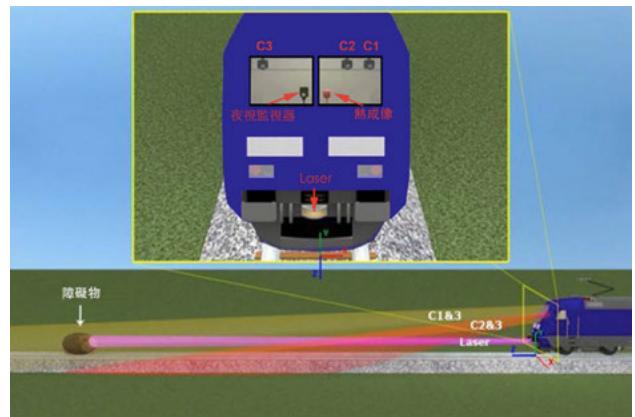
事實上，台鐵在108年3月完成台灣鐵道全線的邊坡調查及分級，針對落石、土石流高風險路段以工程改善方式為主，經評估後難以工程手段改善者，將架設「自動化監測AI預警系統」。

台鐵表示，這套預警系統是使用畫面監控加上AI判讀，直接監視軌道、邊坡，若有障礙物滑落軌道或有異物（行人、動物）進入監控畫面，且超過一定大小並維持一定時間，AI就會認定有風險，這時台鐵中控中心會發送軌道異物警訊給前後列車駕駛室的司機員，並在至少800公尺外開始發出警告聲，司機員也能看到警告燈號。當司機員一直無適當處置時，列車自動控制系統甚至會自行啟動剎車，讓車速歸零。此警訊同時也會送給鄰近列車，給相關人員更多反應時間。

很顯然地，這是一套關鍵任務系統，此系統有幾個關鍵技術，包括視訊監控（Video Surveillance）系統、AI影像辨識、警報系統，以及列車自動控制（Automatic Train Control；ATC）系統等，以及系統與系統間的低延遲通訊方式。本文將探討最前端的視訊監控與AI影像辨識技術。

先來看看視訊監控這一部分。視訊監控系統應用已久，傳統作法是用攝影機拍下來，再錄到錄影機中，有事件時才調「錄影帶」來回播追查可疑畫面，相當沒有效率，也無法提供即時警報。近來監視器已開始導入電腦視覺、人工智慧辨識技術，可進一步即時偵測、辨識和追蹤物件，也演進為所謂的智慧型視訊監控（Intelligent Video Surveillance；IVS）系統。

將智慧科技導入到列車的安全系統中已是大勢所趨，但由於列車行駛的情境特殊，對此監控系統的要求也不一樣，往往需要採用感測器融合（Sensor Fusion）的架構，也就是做為司機員的輔助「眼睛」，需在列車車頭的車窗上配置夜視攝影機（Night Vision Camera）、紅外線熱成像攝影機（Infrared Imaging Camera/Thermal Camera），以及2組立體視覺攝影機（Stereo Camera）；並在車頭下方靠近鐵軌處配置雷射掃描器，以便在遠距離就發現障礙物並快速估算出距離。（圖1）



▲ 圖1：列車行駛的情境特殊，往往需要採用感測器融合的架構，也就是做為司機員的輔助「眼睛」。（source：Obstacle Detection System Requirements and Specification白皮書）

至於建置在鐵道延線的AI監視系統，雖不像火車頭的監控系統那麼複雜，但由於需在各種不良氣候下（如下大雨、起霧、強光等）仍能拍攝到可分析的畫面，以免產生誤報而影響列車行駛及營運，對監視器的功能及可靠度都有非常高的要求。

AI準確關鍵：影像前處理

所謂「功欲善其事，必先利其器」，想將傳統的監控應用升級到AI級的影像應用，而且要達成精準的影像分析，影像前處理的「三步」基本工必須先做到位。這三步分別是採集（Capture）、錄影（Record）和串流（Stream）。

不論是列車上或鐵道兩旁架設的監視系統，除了要能支援多路影像的採集及不同錄影格式（如H.264、H.265）外，在此過程中也要同步處理這些影像資料，讓它帶有AI資料（AI Metadata），好讓分析時能快速找到重要片段，降低時間與人力。串流方面除了盡量降低影像傳遞延遲（如用5G）外，更重要的是採用分散式處理的架構，也就是能即使處理，有狀況立即反應。

表一 AI應用前的影像處理需求功能

影像處理	需求功能
Capture	<ul style="list-style-type: none"> · 支援多路影像擷取 · 支援區域監看功能（ROI）
Record	<ul style="list-style-type: none"> · 支援多種格式： <ul style="list-style-type: none"> -- 支援H.264/H.265 -- 支援MPEG
Stream	<ul style="list-style-type: none"> · Edge to Cloud資料傳送 · 低延遲、即時Live View
AI	<ul style="list-style-type: none"> · 導入深度學習技術 · 數據、影像資料的Target Tag · 進行正確的物件辨識

可行AI-based軟硬體監控方案

以監控攝影機來說，目前的運算力仍有限，難以即時分析拍攝到的畫面，因此在做了初步的影像處理後，還是得將影像串流送到運算力更強的裝置。一般一個區域會有個中控中心，將其週邊附近攝影機拍到的影像送到中心機房的Edge Server或Edge Computer進行影

像分析。

對於鐵道運輸業來說，雖有國家經費來支持，但由於鐵路又長、車班又多，監視系統的佈建成本往往很嚇人，上述台鐵要做的邊坡預警系統雖編列了2.75億元經費，卻只能顧到25個地方。且不論這筆錢花的值不值得，若能降低硬體成本又得到加值的軟體功能與服務，可靠度也不打折，自然是鐵道業者樂於採用的。

目前有不少工業電腦廠商提供列車安全監控相關的軟硬體解決方案，他們普遍支援Intel及NVIDIA的邊緣運算技術，有的還支援Google Coral。限於篇幅，以下以Intel的平台為例，介紹一下如何將Edge AI影像辨識技術導入到鐵道安全當中。

在IVS的市場，Intel的市佔率一直很高，有很大的理由是因其運算硬體除了提供Intel CPU、GPU、VPU及FPGA等多核心平台外，也內建H.264與H.265硬體視訊編解碼功能，讓電腦視覺或影像AI的處理更有效率。

再看看Intel架構的視訊編解碼效能（CODEC Performance），以Intel Tiger Lake-U Celeron 6305處理器為例，可以很容易地處理單路4K60影像，即使四路4K30影像也不掉幀。而在Tiger Lake Core i7新一代運算平台上，更可以輕鬆處理到六路4K30，或是四路4K60的目標，也能滿足鐵道多路同步監視的需求。

軟體方面，Intel的OpenVINO™ Toolkit（Open Visual Inference & Neural Network Optimization Toolkit）能讓列車安全監控相關的工業電腦方案，很容易地具備AI影像辨識的功能。

OpenVINO™這個開源平台的定位本來就是針對Edge AI的推論（Inference）運算而生，它所提供的模型優化器（Model Optimizer）功能，可將推論速度提