

2022 年
經濟部智慧財產局
產業專利分析與布局競賽
報告書

團隊名稱： 新代科技

競賽主題： 製造智慧化

競賽題目： 鈹金領域機器人

中 華 民 國 1 1 1 年 9 月 3 0 日

目錄

圖目錄.....	iii
表目錄.....	iv
壹、緒論.....	1
貳、分析標的說明.....	1
參、產業概況與技術介紹.....	2
肆、檢索策略與過程.....	5
肆.1 選定分析之專利資料庫.....	14
肆.2 第一階段檢索策略.....	14
肆.2.1 彙整專利檢索關鍵字與 IPC.....	14
肆.2.2 專利檢索策略之擬定/調整.....	16
肆.2.2.1 使用關鍵字搭配 IPC 分類號進行檢索.....	17
肆.2.2.2 檢索年份與國別限縮.....	19
肆.2.2.3 分析主要專利權人.....	20
肆.2.3 專利檢索成果應用分析.....	22
肆.3 第二階段檢索策略.....	23
肆.3.1 彙整專利檢索關鍵字.....	23
肆.3.2 彙整專利檢索 IPC 選用.....	24
肆.3.2.1 機器人 IPC 選用.....	25
肆.3.2.2 控制 IPC 選用.....	25
肆.3.2.3 切割 IPC 選用.....	26
肆.3.2.4 折彎 IPC 選用.....	26
肆.3.2.5 焊接 IPC 選用.....	27
肆.3.3 專利檢索策略之擬定/調整.....	27
肆.3.3.1 切割機器人檢索歷程.....	28
肆.3.3.2 折彎機器人檢索歷程.....	28
肆.3.3.3 雷射焊接機器人檢索歷程.....	29
伍、智財分析.....	30
伍.1. 「雷射焊接」技術功效分析.....	31
伍.1.1 技術功效關鍵字選用.....	31

伍.1.2 技術一階 vs 功效.....	33
伍.1.3 技術二階 vs 功效.....	34
伍.1.4 智財分析結果.....	36
伍.2. 「切割」技術功效分析.....	36
伍.2.1 技術功效關鍵字選用.....	36
伍.2.1 技術一階 vs 功效.....	39
伍.2.2 技術二階 vs 功效.....	40
伍.2.4 智財分析結果.....	42
伍.3. 「折彎」技術功效分析.....	43
伍.3.1 技術功效關鍵字選用.....	43
伍.3.2 技術一階 vs 功效.....	46
伍.3.3 技術二階 vs 功效.....	47
伍.3.4 智財分析結果.....	48
陸、智財布局策略.....	50
陸.1. 「雷射焊接」布局策略.....	50
陸.2. 「切割」布局策略.....	50
陸.3. 「折彎」布局策略.....	51
柒、結論.....	52
捌、附錄.....	54

圖目錄

圖 1 全球工業機器人市場區域分布.....	1
圖 2 全球工業機器人產業分布.....	2
圖 3 2015~2023 年中國工業機器人市場銷售規模(台).....	2
圖 4 鈹金領域機器人應用介紹.....	4
圖 5 技術生命週期圖 - 近年公開公告日專利篇數.....	19
圖 6 近年專利申請國別分析圖.....	20
圖 7 鈹金工藝佔比圖.....	23
圖 8 雷射焊接一階技術功效矩陣.....	34
圖 9 雷射焊接二階技術功效矩陣.....	35
圖 10 切割一階技術功效矩陣.....	40
圖 11 切割二階技術功效矩陣.....	41
圖 12 折彎一階技術功效矩陣.....	46
圖 13 折彎二階技術功效矩陣.....	47

表目錄

表 1 第一階段檢索式紀錄表	5
表 2 第二階段檢索式紀錄表	7
表 3 專利類型地點及時間表	14
表 4 第一階段檢索關鍵字	15
表 5 第一階段檢索選用分類號及其定義	15
表 6 第一階段檢索範圍對專利案數表	17
表 7 第一階段檢索結果主要專利權人列表	20
表 8 應用檢索式	22
表 9 第二階段檢索關鍵字	24
表 10 第二階段檢索機器人分類號選用	25
表 11 第二階段檢索控制分類號選用	25
表 12 第二階段檢索切割分類號選用	26
表 13 第二階段檢索折彎分類號選用	26
表 14 第二階段檢索焊接分類號選用	27
表 15 切割機器人主要專利權人	28
表 16 折彎機器人主要專利權人	28
表 17 雷射焊接機器人主要專利權人	29
表 18 技術分析說明與對應工藝篇數	30
表 19 功效分析說明與對應工藝篇數	30
表 20 雷射焊接技術說明與關鍵字	31
表 21 雷射焊接功效說明與關鍵字	32
表 22 雷射焊接一階技術功效數量	34
表 23 雷射焊接二階技術功效數量	35
表 24 雷射切割技術說明與關鍵字	37
表 25 雷射切割功效說明與關鍵字	39
表 26 切割一階技術功效矩陣數量	40
表 27 切割二階技術功效數量	41
表 28 折彎技術說明與關鍵字	43

表 29 折彎功效說明與關鍵字	45
表 30 折彎一階技術功效矩陣數量	47
表 31 折彎二階技術功效數量	48

壹、緒論

根據美國機器人協會給機器人下的定義為：一種可用於移動各種材料、零件、工具或裝置，且可透過編輯程式動作來執行各種任務的多功能裝置[1]。而常見的機器人又可分成三種：工業機器人、服務機器人及特種機器人。

隨著市場需求的成長加上近年工業 4.0 的發展，企業對自動化的需求增長，其中以工業機器人來取代或節省傳統人力尤其關鍵。

根據國際機器人聯盟 IFR 的統計數據顯示[2]，全球工業機器人的市場區域分布約為亞洲、歐洲、北美、其他地區，亞洲地區又以中國、韓國、日本為主。

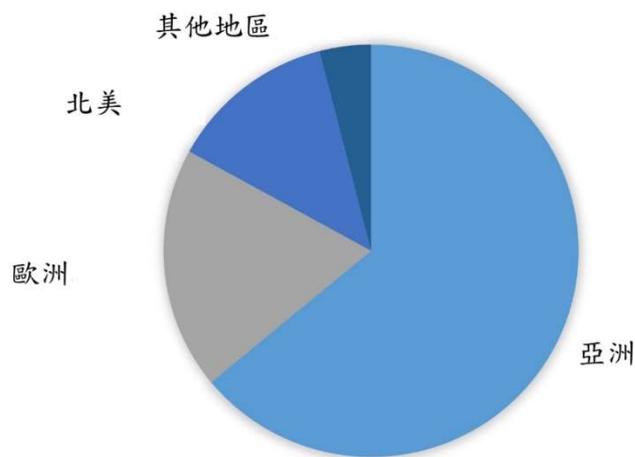


圖 1 全球工業機器人市場區域分布

工業機器人更是被許多產業已經被大量運用，根據 IFR 的統計數據顯示[2]，全球工業機器人的應用領域分布約為汽車、電子業、金屬製品、塑膠、食品飲料及其他，可看出工業機器人被應用的領域十分廣泛。

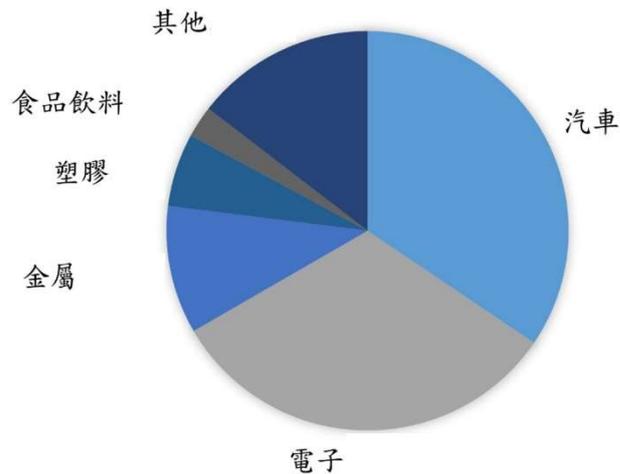


圖 2 全球工業機器人產業分布

近年來，機器人的性能及技術不斷發展，從 2017 年開始機器人市場高速增長，隨著機器人的應用普及，中國的工業機器人市場更預期 2022 年全年為數萬台，會是 2017 年的一倍之多[3]，十分驚人。

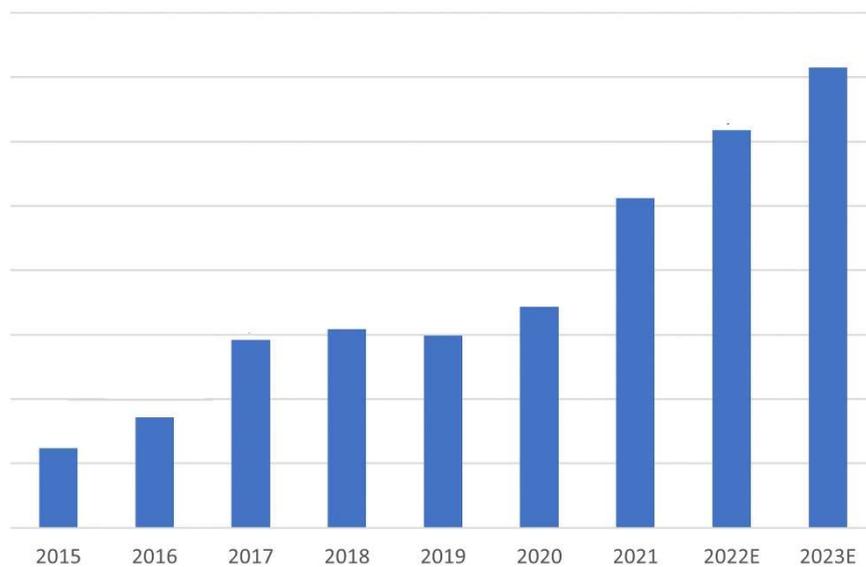


圖 3 2015~2023 年中國工業機器人市場銷售規模(台)

因應工業機器人市場的蓬勃發展加上被應用的領域十分廣泛，不易鎖定分析，因此根據前三大的應用領域：汽車、電子、金屬都有的共通點：皆為鈹金加工業相關產品，來作為本次專利的分析目標，故本案會針對工業機器人中的鈹金領域應用作為分析標的。

貳、分析標的說明

鈹金領域相關產業為加工業中十分基礎但重要的產業，小到手機殼大到飛機船舶航空零件，各式各樣的產品都能看到鈹金運用，鈹金加工業與生活息息相關。

過去鈹金產業也常被視為黑手產業的基礎工藝，加工過程中需要非常多的人工與機台配合，加工工藝技術存在老師傅中。近年來因為人口逐漸降低加上年輕人不願意進入黑手產業，不僅有手藝失傳的疑慮，加上近年疫情影響，人力調配生產成為許多加工廠都正在面臨的考驗，因此導入機器人，調整製程，結合工業4.0，希望能用最更甚是不用人力，聰明調整生產計畫，完成產品的生產，無不是近年於鈹金行業中產業轉型的誘因。

另外，隨著近年雷射的價格調降，雷射控制技術趨於成熟，鈹金加工也逐漸製程進化，如雷射切割、雷射焊接、鈹金清潔，於業界都能看到其落地應用。

新代科技身為國內機械領域控制器的領導廠商，深耕車銑床、磨床多年，近年亦積極拓展機器人控制器、雷射控制器與雲端產品。不論是從客戶需求，或者市場資訊收集中，鈹金加工絕對是我司目標客群，我們亦具備了足夠的要素來支援鈹金加工產業轉型浪潮，故本次分析鎖定鈹金加工與機器人應用作為標的。

本案從鈹金領域與機器人的關聯做專利搜索出發，了解從過去到現在的鈹金領域與機器人的相關應用，並進一步透過專利的應用分析，鎖定鈹金主要應用——折彎機器人、切割機器人與焊接機器人，期望透過本次的專利分析，提供我司未來於鈹金領域機器人的技術發展指標與智財布局方向。

參、產業概況與技術介紹

廣泛的鈹金工藝定義為對板狀金屬的一種冷加工工藝，例如常見的剪、沖、切、折、焊接、鉚接、拼接等。

這些加工工藝可再被區分為主要成型工藝及輔助工藝兩種。

主要成型工藝：剪鈹、沖床、切割、折彎、焊接。

過程輔助工藝：去毛刺機、刨槽機、打標、噴塗、打磨、碼垛。

主要成型工藝也是目前較多機械手臂配合的工藝，故以下會針對主要成型工藝作介紹。

剪鈹機

剪鈹機為一台擁有運動的上刀片和固定的下刀片機台，採用合理的刀片間隙，對各種厚度的金屬板材施加剪力，使板材按所需要的尺寸斷裂分離。

一般常於鈹金生產線開頭用來剪裁直線邊緣的板料毛坯。

剪鈹機目前已有整合的自動化剪鈹機，機器人會協助鈹料的展開、剪鈹及落料。

切割機

切割機會透過發射出的雷射，經光路系統，聚焦成高功率密度的雷射束，雷射束照射到工件表面，使工件達到熔點或沸點，從而達到切割的目的。

一般常用來切割剪鈹後的毛胚，使其大小或形狀方便進行下一步工序折彎。

切割機目前採用機器人協助上下料或是透過機器人配合移動工件，增加鈹材可被加工的面積，提供材料利用率。

沖床

沖床會將金屬板插入模具和模具表面之間，透過壓力機構下降到金屬板上，使用壓縮力將材料壓入模具中以形成所需的形狀或完成切割動作。

一般會被用來切割鈹材或是成型，因此與切割機、折彎機是類似的功用，工廠會根據產品外型或大小來選用這幾種不同的加工工藝。

沖床目前採用機器人協助上下料，並將鈹件放到工作台上定位。

折彎機

折彎機會將金屬板插入模具和模具間，透過壓力機構下降到金屬板上，藉著鈹材與上下模的三點接觸，讓鈹材形成V型彎曲。

一般折彎是接續在切割後的下一道工序，使鈹件折彎成型成需要的形狀。因為彎曲原理不同，可折的形狀比沖床多很多，較為萬用。

折彎機目前除了採用機器人協助上下料外，機器人更需與折彎機配合，保證手臂動作的運動軌跡與工件折彎動程一致，降低鈹材變形機會，提高加工精度。

焊接機

焊接機為透過熱源加熱焊盤，融化錫絲或錫膏完成焊錫的機台，一般常用為折彎後的下道工序，使工件定型。

目前焊接機採用機器人直接取代人工，用機器手模擬人工焊接工件，因此需保證機器人與工件接觸的位置恰當，才能焊出較高品質的工件。

一條完整的鈹金生產線中會包含不同工藝或稱為工作站，從來料、開捲或校平、剪鈹、雷射切割或沖床、折彎、焊接、打磨、噴塗到最後的碼垛或堆垛都屬於鈹金生產線的一環。

而各工作站中可觀察到機器人被使用到的部分像是：工件上下料、各工作站的輔助加工、工作站的串接等。

根據中國鈹金機器人指標企業埃斯頓自動化的報告分析[4]，目前鈹金領域機器人的應用狀況大致分為以下幾點：

1. 機器人折彎技術相對成熟，不僅可滿足基本折彎，更往折彎機彼此間的互聯互通做發展。
2. 機器人焊接目前持續發展中，但是於機器配合上有些挑戰，主因為焊接對來料的一致性要求較高，因此機器人需要能夠與焊接的工藝配合，才能加工出品質好的工件。
3. 沖壓、雷射切割的機器人上下料應用較為成熟，但分揀、沖床的下料還有技術問題待解決。
4. 機器人的打磨、拋光及噴塗仍在研究中，難點在於工件的多品種及小批量，需要人為的判斷做配合，因此目前機器人的應用仍不太適用這幾個工作站，大部分會以人力完成。

因此可以得知目前相較成熟的鈹金機器人應用領域為折彎、焊接及各站的上下料，其餘部分尚有些難點仍待未來克服。

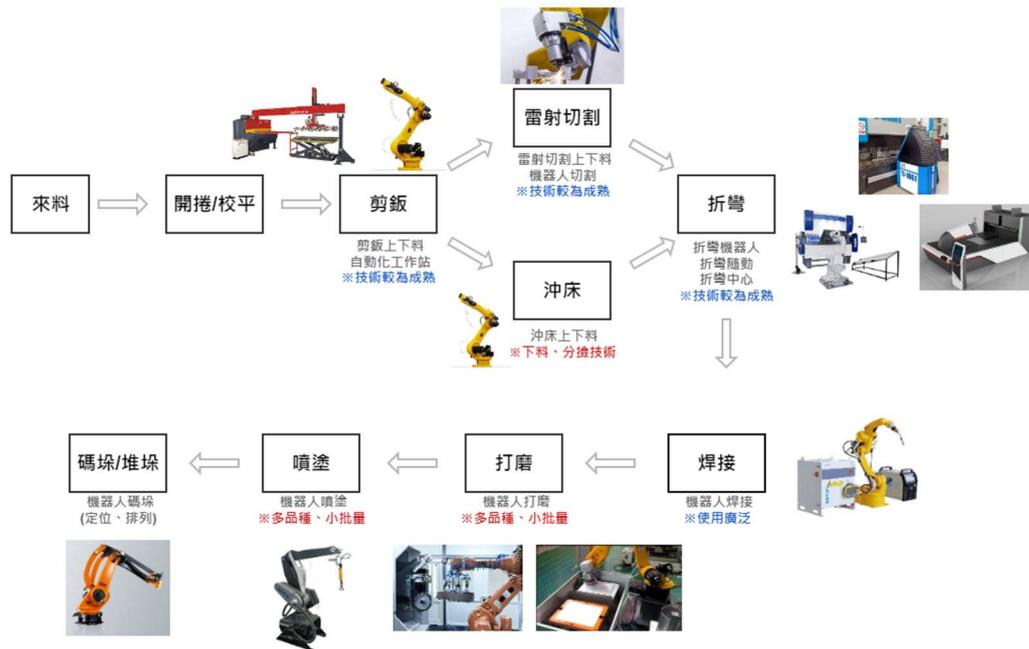


圖 4 鈹金領域機器人應用介紹

從以上產業分析結果，可發現近幾年機器人才開始高速發展，可說是市場新寵兒。另外，鈹金領域中相對成熟的應用為折彎、焊接的輔助加工及沖壓、切割的上下料，但還是可看到許多繼續發展的技術空間。

站在專利佈局的角度來看，新興且未來發展性高的產業較有分析價值，分析專利可以得到市場的發展趨勢，以及競爭同業的技術發展狀況，對於新興市場的發展策略擬定可以提供很高的價值。

再加上我司著重於機台的控制系統開發，目前擁有雷射切割、焊接、折彎等控制系統產品線，產品線與鈹金領域息息相關。

基於以上原因，本案的專利分析目標鎖定鈹金領域機器人。除了蒐集鈹金領域機器人目前的發展趨勢及應用為何、相關專利著重的技術重點，也會重點關注雷射切割、焊接及折彎機器人的相關專利，找出哪些難點或痛點可透過控制系統來解決。期望我司未來可透過控制系統與機器人的配合，提升及改善鈹金領域機器人的應用，加速鈹金領域的自動化。

肆、檢索策略與過程

針對鈹金領域機器人的應用，因主題廣泛，為獲得較明確的智財布局資訊，本次檢索拆分為兩階段如下：

第一階段：分析「機器人於鈹金領域中的應用解決了什麼問題」，廣泛蒐集鈹金加工中的應用，以利後續鎖定應用分析。

第二階段：承上，限縮機器人於鈹金領域中的主要應用，檢索分析「特定鈹金工藝機器人近年發展方向」。

第一階段以「機器人」與「鈹金」兩組關鍵字進行檢索，並將鈹金關鍵字放置在詳細說明，擴大檢索至相關實施例說明，共得 91,264 篇專利。並因機器人為主要研究要素，故增加「機器人」關鍵字於專利範圍檢索，共得 31,320 篇專利。

快速閱讀後發現主要 IPC 分類號可以進一步調整限縮，去除如汽車與自行車的零件與座椅設計、農用設施設計、車輛載具設計、手工具生產等資訊，其容易因類似說明「將機器人鎖附在鈹金」等進入檢索範圍的資訊。

限縮後再進行人工初步篩檢發現檢索母體涵蓋加工工件為食品、紡織，非鈹金相關，再者還有一部份屬於醫療類，如藥片分檢機，與球型機器人之構型被納入，故再次於調整關鍵字檢索，共得 7,944 篇專利。

考量相關專利發布熱點落於近五年，且主要專利國別落於中國，故以兩岸專利為檢索目標，檢索共得 2,700 篇專利。檢索式參考表 1。

檢索結果發現主要專利權人中有發那科、創浦、百超、大族激光，其皆為鈹金領域熟知龍頭解決方案供應商，另發現此次檢索結果缺少 AMADA 天田株式會社的專利，深入研究發現其專利國別主要發表於美國、WIPO、歐洲，近年於大陸的專利僅有 1 篇，故未進入本次專利母體。從中國機器人廠商角度檢視，如埃斯頓、伯朗特雖未進入本次主要專利權人列表，但專利檢索結果中都有其蹤跡。

表 1 第一階段檢索式紀錄表

說明	檢索式	專利數量
近五年台灣中國的鈹金機器人專利 註：台灣專利於系統檢索中須以申請	((機器人 OR 手臂 OR 機器手 OR 機械手 OR 機械臂 OR ROBOT* OR ARM OR MANIPULATOR OR SCARA OR LOADER) AND (金[-1,3]板 OR 金[1,3]版 OR 金[1,3]鈹 OR METAL [-2,2] SHEET NOT 基板))@DE AND (B21* OR B23* OR B25* OR B65* OR B62* OR B24* NOT (B25C* OR B62J* OR B62M* OR B62D* OR A01G* OR B65B*)) @ IC AND ((機器人 OR 手臂 OR 機器手 OR 機械手 OR 機械臂 OR ROBOT* OR ARM OR MANIPULATOR OR SCARA OR	2700

號檢索為主，僅檢索公開/公告號會檢索不到公告專利	LOADER) NOT (藥 OR 醫 OR 食品 OR 織 OR 物品 OR 球形 OR MEDICAMENT OR MEDICINE OR MEDICAL OR DRUG OR SURGICAL OR INGREDIENT* OR FOOD OR FABRIC* OR SPHERICAL))@CL AND ID=2017: AND ((CN OR TW)@PN OR (TW)@AN)	
--------------------------	---	--

鈹金領域主要的定義為對版狀金屬進行冷加工的工藝，主要的工藝分為剪鈹、切割、沖壓、折彎、焊接等等。專利母體應用分析結果顯示鈹金機器人的焊接、切割、沖床及折彎佔了鈹金工藝的五成左右(53%)，因考量時間與人力限制，以及我司技術發展意願，故第二階段鎖定切割機器人、折彎機器人、焊接機器人。

第二階段檢索，重新以各項工藝機器人做查詢。鑒於觀察此類專利 IPC 給定方式，容易個別落於機器人或工藝，為避免疏漏，此階段檢索策略以「機器人 IPC + 鈹金工藝關鍵字」與「鈹金工藝 IPC + 機器人關鍵字」兩種維度檢索，並參考日本 FI 分類號，篩選合適的五階 IPC，並將選用 IPC 的邏輯拆分為正向相關、完全無關、非主要相關三類，透過檢索語法 IPC 的選入、移除相關 IPC、移除第一 IPC 滿足。

共通的機器人 IPC 選擇上，除了考慮機器人 IPC B25J，亦納入初賽評審建議的 G05B 控制器 IPC 搭配機器人關鍵字進行限縮。篩選邏輯除了移除機器人與控制器本身設計、安裝方式、因應構型建立的坐標系模型等非工藝機器人主要關注點，於應用領域摒棄半導體、增材製造、打磨、鎖螺絲、車銑床、半導體、農業、醫療、紡織、船舶組建、太空站維修，避免過於檢索結果發散。

關鍵字調整上，統一移除與戶外型服務機器人、AGV 搬運機器人、半導體產業機器人。

切割機器人於檢索中，人工閱讀上發現機器人關鍵字中 ARM 用字多與切割機台專用上下料桁架設計有關，故移除。

折彎機器人於檢索中，優先專注於鈹類，雖管材、棒材與型材折彎也為鈹金工藝中大宗，本次考量時間與人力，故不予選用。

焊接機器人於焊接 IPC 與機器人關鍵字的檢索中，近五年檢索結果超過一萬篇專利，主要原因為近年發展蓬勃，焊接機器人廣泛應用於氣焊、電弧焊、電阻焊、雷射焊接等種類，於時間與人力緊迫考量，鎖定雷射焊接檢索。人工閱讀上發現機器人關鍵字中 ARM 用字多為直角平台焊接設計，不屬於機器人工藝，故移除。

第二階段檢索切割機器人共得 1808 篇專利；折彎機器人共得 497 篇；雷射焊接機器人共得 3323 篇。各維度檢索式參考表 2。其中因檢索式過長超過 GPSS 檢索系統可檢索範圍，彙整篇數使用專案資料夾進行統計。

表 2 第二階段檢索式紀錄表

項目	說明	檢索式	專利數量
切割機器人	IPC： B25J 機器人 IPC + (G05B 控制器 IPC & 「機器 人」(詳細說明)) - 機器人安裝與 特殊應用 IPC - 增材製造、打 磨、鎖螺絲、車 銑床、半導體、 農業、醫療、織 品 IPC - 機器人構型設 計、特殊操控 (第一 IPC) - 控制器硬體 (第一 IPC) 關鍵字： 「切割」(專利 範圍 & 專利名 稱) - 「戶外型服務」 (專利範圍 + 詳 細說明) - 「AGV」(專利 範圍 + 詳細說 明) - 「半導體」(專 利範圍 + 詳細說 明) 年份：	((IC=B25J-003* OR IC=B25J-005* OR IC=B25J-009* OR IC=B25J-013* OR IC=B25J-015* OR IC=B25J-019* OR IC=B25J-021*) OR ((IC=G05B- 011* OR IC=G05B-013* OR IC=G05B-019*) AND (機器人 OR 手 臂 OR 機器手 OR 機械手 OR 機械 臂 OR ROBOT* OR MANIPULATOR OR SCARA OR LOADER OR ロボッ ト)@CL) NOT (IC=B25J-001* OR IC=B25J-011* OR IC=B25J-017* OR IC=B25J-018* OR IC=H01L* OR IC=B04B* OR IC=B22F* OR IC=B24B* OR IC=B25B* OR IC=B63B* OR IC=B64G* OR IC=B66F* OR IC=B67D* OR IC=F22B* OR IC=B23B* OR IC=A*) NOT (FC=B25J-003/02 OR FC=B25J- 003/04 OR FC=B25J-005/06 OR FC=B25J-009/02 OR FC=B25J-009/04 OR FC=B25J-009/06 OR FC=B25J- 009/08 OR FC=B25J-013/02 OR FC=B25J-013/04 OR FC=B25J-021/02 OR FC=B23B-015/00 OR FC=G05B- 019/06 OR FC=G05B-019/07 OR FC=G05B-019/08 OR FC=G05B- 019/10 OR FC=G05B-019/14)) AND ((切割 OR 雕刻 OR 開槽 OR 刻槽 OR 打孔 OR 鑽孔 OR CUT* OR SCRIB* OR DICING OR ENGRAV* OR DRILL* OR カット OR 彫刻 OR 溝を開けろ OR 溝を彫る OR パンチ OR 穴あけ)@CL) AND ((切 割 OR 雕刻 OR 開槽 OR 刻槽 OR	212

<p>公開/公告日於 2017 年後</p>	<p>打孔 OR 鑽孔 OR CUT* OR SCRIB* OR DICING OR ENGRAV* OR DRILL* OR カット OR 彫刻 OR 溝を開けろ OR 溝を彫る OR パンチ OR 穴あけ)@TI) NOT ((室 外 OR 戶外 OR 服務 OR OUTDOOR OR SERVICE OR サービ ス)@CL) NOT ((室外 OR 戶外 OR 服務 OR OUTDOOR OR SERVICE OR サービス)@DE) NOT ((AGV OR 搬運小車 OR AUTOMATED GUIDED VEHICLE)@CL) NOT ((AGV OR 搬運小車 OR AUTOMATED GUIDED VEHICLE)@DE) NOT ((半導體 OR 半導體 OR SEMICONDUCT* OR 晶 圓 OR WAFER* OR ウエハー)@CL) NOT ((半導體 OR 半導體 OR SEMICONDUCT* OR 晶圓 OR WAFER* OR ウエハー)@DE)) AND ID=2017:</p>	
<p>IPC : B23K + B26D 切割 IPC -焊接 IPC -材料處理、表 面清潔、半導 體、農業、醫療、 織品 IPC -切割材料非金 屬 IPC 關鍵字： 「切割」(專利 範圍&專利名 稱)& 「機器 人」(專利範圍)</p>	<p>((IC=B23K-026* OR IC=B23K-028* OR IC=B23K-031* OR IC=B23K-037* OR IC=B23K-101* OR IC=B23K-103* OR IC=B26D*) NOT (IC=B23K- 031/02 OR IC=B23K-031/12 OR IC=B23K-037/06 OR IC=B23K-037/08 OR IC=B23K-101/36 OR IC=B23K- 101/38 OR IC=B23K-101/40 OR IC=B23K-101/42 OR IC=B23K-103/16 OR IC=H01L* OR IC=A*)) AND ((切 割 OR 雕刻 OR 開槽 OR 刻槽 OR 打孔 OR 鑽孔 OR CUT* OR SCRIB* OR DICING OR ENGRAV* OR DRILL* OR カット OR 彫刻 OR 溝を開けろ OR 溝を彫る OR パンチ OR 穴あけ)@CL AND (切割</p>	<p>1662</p>

	<p>-「半導體」 (專利範圍+詳細說明)</p> <p>年份： 公開/公告日於 2017 年後</p>	<p>OR 雕刻 OR 開槽 OR 刻槽 OR 打孔 OR 鑽孔 OR CUT* OR SCRIB* OR DICING OR ENGRAV* OR DRILL* OR カット OR 彫刻 OR 溝を開けろ OR 溝を彫る OR パンチ OR 穴あけ)@TI) AND (機器人 OR 手臂 OR 機器手 OR 機械手 OR 機械臂 OR ROBOT* OR MANIPULATOR OR SCARA OR LOADER OR ロボット)@CL NOT ((半導體 OR 半導體 OR SEMICONDUCT* OR 晶圓 OR WAFER* OR ウエハー)@CL OR (半導體 OR 半導體 OR SEMICONDUCT* OR 晶圓 OR WAFER* OR ウエハー)@DE) AND ID=2017:</p>	
折彎機器人	<p>IPC： B25J 機器人 IPC + (G05B 控制器 IPC & 「機器人」(詳細說明)) - 機器人安裝與 特殊應用 IPC - 增材製造、打磨、鎖螺絲、車銑床、半導體、農業、醫療、織品 IPC - 機器人構型設計、特殊操控 (第一 IPC) - 控制器硬體 (第一 IPC)</p> <p>關鍵字：</p>	<p>((IC=B25J-003* OR IC=B25J-005* OR IC=B25J-009* OR IC=B25J-013* OR IC=B25J-015* OR IC=B25J-019* OR IC=B25J-021*) OR ((IC=G05B-011* OR IC=G05B-013* OR IC=G05B-019*) AND (機器人 OR 手臂 OR 機器手 OR 機械手 OR 機械臂 OR ROBOT* OR ARM OR MANIPULATOR OR SCARA OR LOADER OR ロボット)@CL) NOT (IC=B25J-001* OR IC=B25J-011* OR IC=B25J-017* OR IC=B25J-018* OR IC=H01L* OR IC=B04B* OR IC=B22F* OR IC=B24B* OR IC=B25B* OR IC=B63B* OR IC=B64G* OR IC=B66F* OR IC=B67D* OR IC=F22B* OR IC=B23B* OR IC=A*) NOT (FC=B25J-003/02 OR FC=B25J-003/04 OR FC=B25J-005/06 OR FC=B25J-</p>	62

	<p>「折彎」(專利範圍&專利名稱) -「戶外型服務」(專利範圍+詳細說明) -「AGV」(專利範圍+詳細說明) -「半導體」(專利範圍+詳細說明)</p> <p>年份： 公開/公告日於 2017 年後</p>	<p>009/02 OR FC=B25J-009/04 OR FC=B25J-009/06 OR FC=B25J-009/08 OR FC=B25J-013/02 OR FC=B25J-013/04 OR FC=B25J-021/02 OR FC=B23B-015/00 OR FC=G05B-019/06 OR FC=G05B-019/07 OR FC=G05B-019/08 OR FC=G05B-019/10 OR FC=G05B-019/14)) AND ((折彎 OR 折床 OR 折邊 OR 翻邊 OR 彎成 OR BENT* OR BEND* OR ベンド OR ベンディング)@CL) AND ((折彎 OR 折床 OR 折邊 OR 翻邊 OR 彎成 OR BENT* OR BEND* OR ベンド OR ベンディング)@TI) NOT ((室外 OR 戶外 OR 服務 OR OUTDOOR OR SERVICE OR サービス)@CL) NOT ((室外 OR 戶外 OR 服務 OR OUTDOOR OR SERVICE OR サービス)@DE) NOT ((AGV OR 搬運小車 OR AUTOMATED GUIDED VEHICLE)@CL) NOT ((AGV OR 搬運小車 OR AUTOMATED GUIDED VEHICLE)@DE) NOT ((半導體 OR 半導體 OR SEMICONDUCT* OR 晶圓 OR WAFER* OR ウエハー)@CL) NOT ((半導體 OR 半導體 OR SEMICONDUCT* OR 晶圓 OR WAFER* OR ウエハー)@DE)) AND ID=2017:</p>	
	<p>IPC： B21D-05 折彎 IPC -折彎非鈹材 IPC</p> <p>關鍵字：</p>	<p>(IC=B21D-005/00 OR IC=B21D-005/01 OR IC=B21D-005/02 OR IC=B21D-005/04 OR IC=B21D-005/06 OR IC=B21D-005/16) NOT (IC=B21D-003/00 OR IC=B21D-003/02 OR IC=B21D-003/04 OR IC=B21D-003/05 OR IC=B21D-003/06 OR IC=B21D-</p>	<p>476</p>

	<p>「機器人」(專利範圍)</p> <p>年份： 公開/公告日於 2017 年後</p>	<p>003/08 OR IC=B21D-003/10 OR IC=B21D-003/12 OR IC=B21D-003/14 OR IC=B21D-003/16 OR IC=B21D- 003/00 OR IC=B21D-003/04 OR IC=B21D-003/02 OR IC=B21D-003/05 OR IC=B21D-003/06 OR IC=B21D- 003/08 OR IC=B21D-003/10 OR IC=B21D-003/12 OR IC=B21D-003/14 OR IC=B21D-003/16 OR IC=B21D- 005/08 OR IC=B21D-005/10 OR IC=B21D-005/14 OR IC=B21D-009/00 OR IC=B21D-009/01 OR IC=B21D- 009/03 OR IC=B21D-009/04 OR IC=B21D-009/05 OR IC=B21D-009/07 OR IC=B21D-009/08 OR IC=B21D- 009/12 OR IC=B21D-009/10 OR IC=B21D-009/14 OR IC=B21D-009/15 OR IC=B21D-009/16 OR IC=B21D- 009/18)) AND (機器人 OR 手臂 OR 機器手 OR 機械手 OR 機械臂 OR ROBOT* OR ARM OR MANIPUATOR OR SCARA OR LOADER OR ロボット)@CL AND ID=2017:</p>	
<p>焊接機器人</p>	<p>IPC： B25J 機器人 IPC + (G05B 控制器 IPC & 「機器 人」(詳細說明)) - 機器人安裝與 特殊應用 IPC - 增材製造、打 磨、鎖螺絲、車 銑床、半導體、 農業、醫療、織 品 IPC</p>	<p>((IC=B25J-003* OR IC=B25J-005* OR IC=B25J-009* OR IC=B25J-013* OR IC=B25J-015* OR IC=B25J-019* OR IC=B25J-021*) OR ((IC=G05B- 011* OR IC=G05B-013* OR IC=G05B-019*) AND (機器人 OR 手 臂 OR 機器手 OR 機械手 OR 機械 臂 OR ROBOT* OR MANIPUATOR OR SCARA OR LOADER OR ロボッ ト)@CL) NOT (IC=B25J-001* OR IC=B25J-011* OR IC=B25J-017* OR IC=B25J-018* OR IC=H01L* OR IC=A01D* OR IC=A61B* OR</p>	<p>1105</p>

	<p>- 機器人構型設計、特殊操控 (第一 IPC)</p> <p>- 控制器硬體 (第一 IPC)</p> <p>關鍵字：</p> <p>「焊接」(專利範圍 & 專利名稱)</p> <p>- 「戶外型服務」(專利範圍 + 詳細說明)</p> <p>- 「AGV」(專利範圍 + 詳細說明)</p> <p>- 「半導體」(專利範圍 + 詳細說明)</p> <p>年份：</p> <p>公開/公告日於 2017 年後</p>	<p>IC=B04B* OR IC=B22F* OR IC=B24B* OR IC=B25B* OR IC=B63B* OR IC=B64G* OR IC=B66F* OR IC=B67D* OR IC=F22B* OR IC=B23B* OR IC=A*) NOT (FC=B25J-003/02 OR FC=B25J-003/04 OR FC=B25J-005/06 OR FC=B25J-009/02 OR FC=B25J-009/04 OR FC=B25J-009/06 OR FC=B25J-009/08 OR FC=B25J-013/02 OR FC=B25J-013/04 OR FC=B25J-021/02 OR FC=B23B-015/00 OR FC=G05B-019/06 OR FC=G05B-019/07 OR FC=G05B-019/08 OR FC=G05B-019/10 OR FC=G05B-019/14)) AND ((銲接 OR 焊接 OR 焊道 OR 銲道 OR 焊縫 OR 銲縫 OR WELD* OR SOLDER* OR BRAZ* OR BEAD OR SEAM OR 溶接)@CL) AND ((銲接 OR 焊接 OR 焊道 OR 銲道 OR 焊縫 OR 銲縫 OR WELD* OR SOLDER* OR BRAZ* OR BEAD OR SEAM OR 溶接)@TI) NOT ((室外 OR 戶外 OR 服務 OR OUTDOOR OR SERVICE OR サービス)@CL) NOT ((室外 OR 戶外 OR 服務 OR OUTDOOR OR SERVICE OR サービス)@DE) NOT ((AGV OR 搬運小車 OR AUTOMATED GUIDED VEHICLE)@DE) NOT ((AGV OR 搬運小車 OR AUTOMATED GUIDED VEHICLE)@CL) NOT ((半導體 OR 半導體 OR SEMICONDUCT* OR 晶圓 OR WAFER* OR ウエハー)@DE) NOT ((半導體 OR 半導體 OR SEMICONDUCT* OR 晶圓 OR</p>	
--	---	--	--

		WAFER* OR ウエハー)@CL)) AND ID=2017:	
	<p>IPC :</p> <p>雷射焊接 IPC -切割 IPC -焊接光學、水下焊接 IPC -增材製造、半導體、農業、醫療、織品、運輸裝置、印刷電路板 IPC -焊接非金屬 IPC -焊接裝置安裝(第一 IPC) -焊接清潔(第一 IPC)</p> <p>關鍵字： 「機器人」(專利範圍) -切割(專利名稱)</p> <p>年份： 公開/公告日於2017年後</p>	<p>((IC=B23K-026* OR (IC=B23K-037* AND (雷射 OR 激光 OR 鐳射 OR LASER OR レーザ)@CL) NOT (IC=B23K-026/06 OR IC=B23K-026/062 OR IC=B23K-026/064 OR IC=B23K-026/0622 OR IC=B23K-026/067 OR IC=B23K-026/073 OR IC=B23K-026/12 OR IC=B23K-026/122 OR IC=B23K-026/14 OR IC=B23K-026/142 OR IC=B23K-026/144 OR IC=B23K-026/146 OR IC=B23K-026/324 OR IC=B23K-026/34 OR IC=B23K-026/342 OR IC=B23K-026/351 OR IC=H01L* OR IC=B62* OR IC=B65* OR IC=D* OR IC=B23K-026/042 OR IC=B23K-026/362 OR IC=H05K* OR IC=B23K-026/36 OR IC=B23K-026/38 OR IC=B23K-026/352 OR IC=B33Y*)) NOT (FC=B23K-026/10 OR FC=B23K-026/16 OR FC=B23K-026/18) NOT (切割 OR 雕刻 OR 開槽 OR 刻槽 OR 打孔 OR 鑽孔 OR CUT* OR SCRIB* OR DICING OR ENGRAV* OR DRILL* OR カット OR 彫刻 OR 溝を開けろ OR 溝を彫る OR パンチ OR 穴あけ)@TI AND (機器人 OR 手臂 OR 機器手 OR 機械手 OR 機械臂 OR ROBOT* OR MANIPULATOR OR SCARA OR LOADER)@CL) AND ID=2017:</p>	2382

肆.1 選定分析之專利資料庫

本次專利檢索使用全球專利檢索系統 GPSS 主要檢索之專利類型、專利資料時間範圍彙整如下表 3。

表 3 專利類型地點及時間表

國家	資料內容	時間範圍
美國	公開	2001 年 ~ 2022/09/15
	公告	1790 年 ~ 2022/09/13
中華民國	公開	2003 年 ~ 2022/09/01
	公告	1950 年 ~ 2022/09/11
歐洲(EPO)	公開	1978 年 ~ 2022/09/14
	公告	1980 年 ~ 2022/09/14
日本	公開	1971 年 ~ 2022/09/16
	公告	1980 年 ~ 2022/09/16
韓國	公開	1999 年 ~ 2022/08/31
	公告	1974 年 ~ 2022/08/31
中國	公開	1985 年 ~ 2022/09/09
	公告	1985 年 ~ 2022/09/09
WIPO	公開	1978 年 ~ 2022/09/01

註：本案專利檢索進行日期限縮，限縮落於資料庫範圍，

第一階段檢索時間落於各專利資料庫之資料起始日檢索至 2022/08/08 之間；第二階段檢索時間落於各專利資料庫之資料起始日檢索至 2022/09/12 之間。

肆.2 第一階段檢索策略

肆.2.1 彙整專利檢索關鍵字與 IPC

本案將針對「鈹金領域機器人」有關之專利進行檢索，針對表 4 中鈹金、機器人關鍵字，由於想探索的是鈹金領域中機器人功用，故將關鍵字限縮於詳細說明欄位進行查詢，閱讀部分後發現內部有許多半導體基板製程雜訊，故調整關鍵字「基板」移除，共得 91,264 篇專利。由於母體資料數過於龐大且許多實質專利範圍與機器人無關，故再將機器人關鍵字限縮須包含在專利範圍內，並專注於鈹金工廠作業的概念，取 IPC 分類號須包含 B 類，共得 20,427 篇專利。

使用全球專利檢索系統 GPSS 系統之統計分析功能發現，IPC 分類號中選取 B 類不夠精確，限縮到 B21、B23、B24、B25、B62、B65 可以對應到鈹金領域的常見加工方式，與工廠使用機器人的基本功能，如運輸、上下料等，且閱讀後

發現其下層分類中的 B25C、B62D、B62J、B62K、B62M、B65B 相關者主要會是零部件機構設計非檢索目標，限縮 IPC 查詢後共得 8,155 篇專利。

進一步閱讀專利池，其中有部分雜訊，如加工領域為食品、醫療、紡織等，因設計上需要鈹金固定與機器人自動加工概念被納入；球型機器人之構型；農業生產中的機器設計，故再透過關鍵字與 IPC 分類號限縮專利範圍檢索，共得 7,944 篇專利。

表 4 第一階段檢索關鍵字

項次	關鍵字	同義字
1	鈹金	金[-1,3]板 OR 金[1,3]版 OR 金[1,3]鈹 OR METAL [-2,2] SHEET NOT 基板
2	機器人	機器人 OR 手臂 OR 機器手 OR 機械手 OR 機械臂 OR ROBOT* OR ARM OR MANIPULATOR OR SCARA OR LOADER
3	食品	食品 OR INGREDIENT* OR FOOD
4	醫療	藥 OR 醫 OR MEDICAMENT OR MEDICINE OR MEDICAL OR DRUG OR SURGICAL
5	紡織	織 OR FABRIC*
6	球型	球形 OR 球帶狀 OR SPHERICAL

表 5 第一階段檢索選用分類號及其定義

分類號	定義
A	人類生活需要
A01	農業；林業；畜牧業；打獵；誘捕；捕魚
A01G	園藝；蔬菜、花卉、稻、果樹、葡萄、啤酒花或海菜之栽培；林業；澆水（水果、蔬菜、啤酒花等類作物之採摘見 A01D46/00；利用組織培養技術之植物再生見 A01H4/00；洋蔥或花球莖之去頂或剝皮裝置見 A23N15/08；繁殖單細胞藻類植物見 C12N1/12；植物細胞培養見 C12N5/00）
B	作業、運輸
B21	基本上無切削的金屬機械加工；金屬衝壓（鑄造、粉末冶金見 B22；剪切見 B23D；利用高密度電流之作用進行金屬加工見 B23H；軟焊、焊接、火焰切割見 B23K；其他金屬加工 B23P；板材衝裁一般見 B26F；改變金屬物理性質之方法見 C21D，C22F；電鑄見 C25D1/00）
B23	機床；未列入其他類之金屬加工（衝孔，穿孔，用金屬板材，管材或型材加工成為製品見 B21D；線材加工見

	B21F；銷，針，釘之製造見 B21G；鏈之製造見 B21L；磨削見 B24)
B24	磨削；拋光
B25	手工工具；輕便機動工具；手動器械之手柄；車間設備；機械手
B25C	手持釘釘或釘 U 形工具；手動輕便式釘 U 形釘工具（用於製鞋者見 A43D
B62	無軌陸用車輛
B62D	機動車；掛車（農用機械或機具之轉向機構或在所要求軌道上之引導裝置見 A01B69/00；車輪，腳輪，車軸，提高車輪之附著力見 B60B；車用輪胎，輪胎充氣，輪胎之更換或修理見 B60C；拖有掛車之牽引車或類似車輛之間之連接見 B60D；軌道與道路兩用車輛，兩棲或可轉換的車輛見 B60F；懸架裝置之配置見 B60G；加熱、冷卻、通風或其他空氣處理設備見 B60H；車窗，擋風玻璃，非固定車頂，門或類似裝置，車輛不用時護套見 B60J；動力裝置之布置，輔助驅動裝置，傳動裝置，控制機構，儀表或儀表板見 B60K；電動車輛之電力裝備
B62J	自行車鞍座或座位；特別適用於自行車特有的而其他類不包括的輔助裝置或附件，例如載物架或自行車保護裝置
B62K	自行車；自行車車架；自行車轉向裝置；專門適用於自行車乘騎者操作的終端控制裝置；自行車軸懸掛裝置；自行車邊車；前車或類似附加車輛
B62M	乘騎者驅動的輪式車輛或滑橇；動力驅動的滑橇或自行車；專門適用於此等交通工具之傳動裝置（一般傳動裝置於車上之配置或安裝見 B60K；傳動裝置構件本身見 F16）
B65	輸送；包裝；貯存；搬運薄的或細絲狀材料
B65B	包裝物件或物料之機械，裝置或設備或方法；啟封（雪茄煙之捆紮與壓緊裝置見 A24C1/44；適合於由物品或欲包紮物件支承的包紮帶之固定與拉緊裝置見 B25B25/00；將封閉件封裝於瓶子、罐或類似容器上見 B67B1/00-6/00；同步地清洗、裝填並密封容器見 B67B7/00；排空瓶、罐、罐頭、桶、木桶或類似容器見 B67B9/00）

肆.2.2 專利檢索策略之擬定/調整

第一階段之檢索策略分為以下方式：(1)使用關鍵字搭配 IPC 分類號進行檢索 (2)針對檢索年份與國別限縮 (3)分析主要專利權人。

肆.2.2.1 使用關鍵字搭配 IPC 分類號進行檢索

此策略目標為檢索出不同國家之中鈹金領域機器人的相關專利，並利用關鍵字及 IPC 分類號進行不同的嘗試。為提高檢索結果之精確性，多次測試後決定使用「鈹金」和「機器人」關鍵字進行詳細說明欄位檢索，並於專利範圍限縮須具備「機器人」排除「食品」、「醫療」、「球型」關鍵字檢索，並使用 IPC 分類號屬於金屬加工方式與機器人運輸、上下料的類別進行限縮，確保檢索之專利均高度相關。

使用上述之檢索式所得結果為共 7,944 篇專利，其中中國專利占 3,299 篇(41.5%)、美國專利占 2,870 篇(36.1%)、歐洲專利占 495 篇(6.2%)。檢索履歷如表 6。

表 6 第一階段檢索範圍對專利案數表

項次	檢索範圍	檢索式	專利案數
1	關鍵字： 「鈹金」(詳細說明) + 「機器人」(詳細說明)	((機器人 OR 手臂 OR 機器手 OR 機械手 OR 機械臂 OR ROBOT* OR ARM OR MANIPULATOR OR SCARA OR LOADER) AND (金[-1,3]板 OR 金[1,3]版 OR 金[1,3]鈹 OR METAL [-2,2] SHEET NOT 基板))@DE	91264
2	關鍵字： 「鈹金」(詳細說明) + 「機器人」(詳細說明) + 「機器人」(專利範圍)	((機器人 OR 手臂 OR 機器手 OR 機械手 OR 機械臂 OR ROBOT* OR ARM OR MANIPULATOR OR SCARA OR LOADER) AND (金[-1,3]板 OR 金[1,3]版 OR 金[1,3]鈹 OR METAL [-2,2] SHEET NOT 基板))@DE AND (機器人 OR 手臂 OR 機器手 OR 機械手 OR 機械臂 OR ROBOT* OR ARM OR MANIPULATOR OR SCARA OR LOADER)@CL	31320
3	關鍵字： 「鈹金」(詳細說明) + 「機器人」(詳細說明) + 「機器人」(專利範圍) IPC：B	((機器人 OR 手臂 OR 機器手 OR 機械手 OR 機械臂 OR ROBOT* OR ARM OR MANIPULATOR OR SCARA OR LOADER) AND (金[-1,3]板 OR 金[1,3]版 OR 金[1,3]鈹 OR METAL [-2,2] SHEET NOT 基板))@DE AND (機器人 OR 手臂 OR 機器手 OR 機械手 OR 機械臂 OR ROBOT* OR	20427

		ARM OR MANIPULATOR OR SCARA OR LOADER)@CL AND (B*)@IC	
4	<p>關鍵字： 「鈹金」(詳細說明) + 「機器人」(詳細說明) + 「機器人」(專利範圍)</p> <p>IPC： B21 + B23 + B24 + B25 + B62 + B65 - (B25C + B62D + B62J + B62K + B62M + B65B)</p>	<p>((機器人 OR 手臂 OR 機器手 OR 機械手 OR 機械臂 OR ROBOT* OR ARM OR MANIPULATOR OR SCARA OR LOADER) AND (金[-1,3]板 OR 金[1,3]版 OR 金[1,3]鈹 OR METAL [-2,2] SHEET NOT 基板))@DE AND (機器人 OR 手臂 OR 機器手 OR 機械手 OR 機械臂 OR ROBOT* OR ARM OR MANIPULATOR OR SCARA OR LOADER)@CL AND (B21* OR B23* OR B24* OR B25* OR B62* OR B65* NOT (B25C* OR B62J* OR B62M* OR B62D* OR B65B* OR B62K*))@IC</p>	8155
5	<p>關鍵字： 「鈹金」(詳細說明) + 「機器人」(詳細說明) + 「機器人」(專利範圍)</p> <p>IPC： B21 + B23 + B24 + B25 + B62 + B65 - (B25C + B62D + B62J + B62K + B62M + B65B)</p> <p>排除：「食品」、「醫療」、「球型」</p>	<p>((機器人 OR 手臂 OR 機器手 OR 機械手 OR 機械臂 OR ROBOT* OR ARM OR MANIPULATOR OR SCARA OR LOADER) AND (金[-1,3]板 OR 金[1,3]版 OR 金[1,3]鈹 OR METAL [-2,2] SHEET NOT 基板))@DE AND (B21* OR B23* OR B25* OR B65* OR B62* OR B24* NOT (B25C* OR B62J* OR B62M* OR B62D* OR A01G* OR B65B*)) @ IC AND ((機器人 OR 手臂 OR 機器手 OR 機械手 OR 機械臂 OR ROBOT* OR ARM OR MANIPULATOR OR SCARA OR LOADER) NOT (藥 OR 醫 OR 食品 OR 織 OR 物品 OR 球形 OR MEDICAMENT OR MEDICINE OR MEDICAL OR DRUG OR SURGICAL OR INGREDIENT* OR FOOD OR FABRIC* OR SPHERICAL))@CL</p>	7935

肆.2.2.2 檢索年份與國別限縮

使用「全球專利檢索系統 GPSS」圖表分析功能，觀察公開公告日趨勢如圖 5，發現於 2016 年後相關專利數明顯增多，且於 2017 年後每年皆有 400 篇以上，故取近 5 年公開公告專利進行限縮，共得 3,856 篇專利，其中中國專利占 2,677 篇(69.4%)、美國專利占 646 篇(16.8%)、WIPO 專利占 353 篇(9.2%)、歐洲專利占 156 篇(4.0%)。

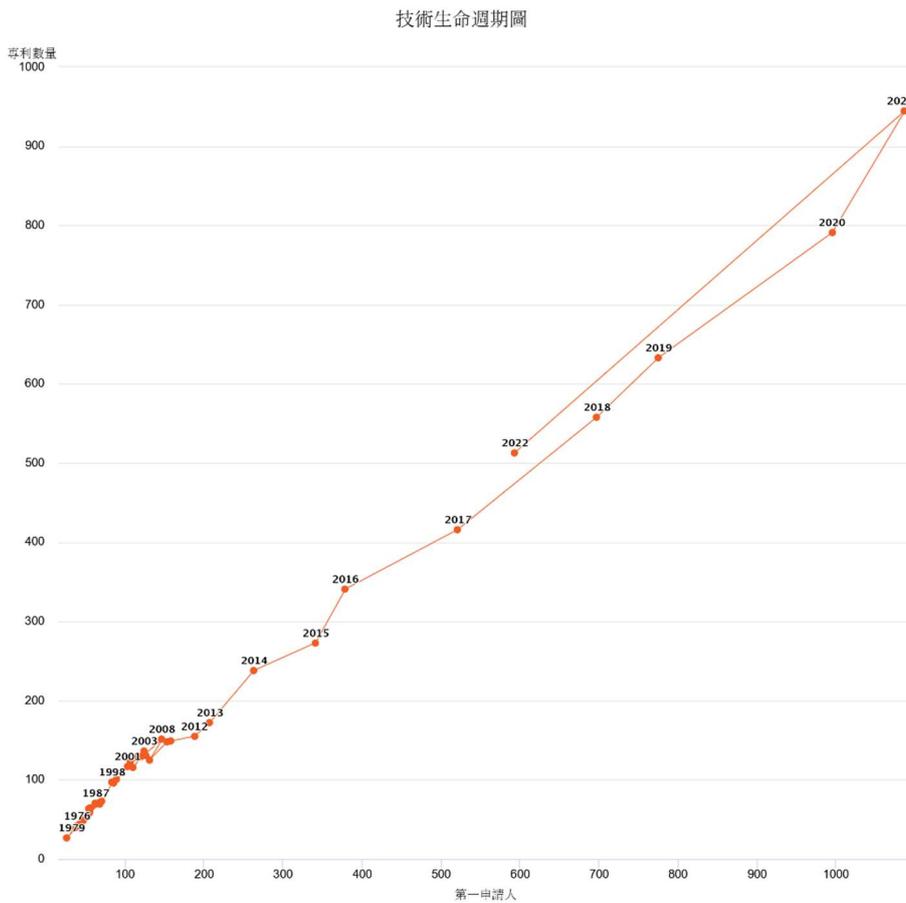


圖 5 技術生命週期圖 - 近年公開公告日專利篇數

參考近 5 年的專利申請國別如圖 6，中國為主要專利申請國。考量主要研究落點為相關技術近年發展，機器人大廠專利考量專利屬地制，同一技術於中國也有申請發明專利，故選擇近 5 年的中國與台灣的專利作為專利池進行分析，專利篇數共得 2,700 篇。

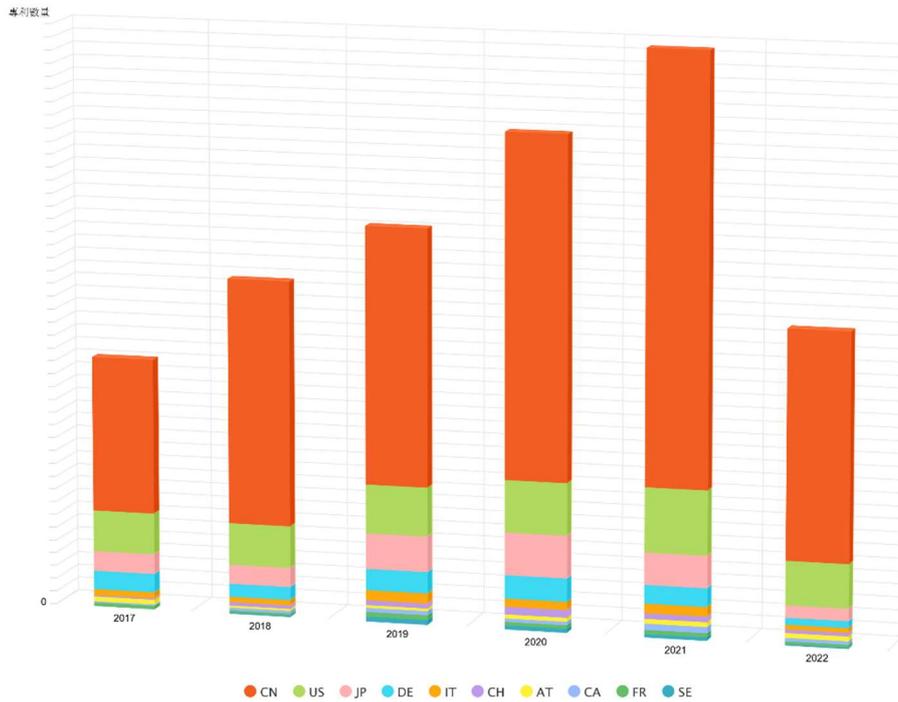


圖 6 近年專利申請國別分析圖

肆.2.2.3 分析主要專利權人

為考量專利檢索之正確性，確認專利池的主要專利權人是否為產業界相關，並對專利權人做進一步了解，作為後續專利與市場單點深入研究基底。前幾大專利權人列表如表 7。

表 7 第一階段檢索結果主要專利權人列表

項次	專利權人	篇數
1	发那科株式会社 FANUC CORPORATION	28
2	GM GLOBAL TECHNOLOGY OPERATIONS LLC	21
3	TRUMPF MASCHINEN AUSTRIA GMBH & CO. KG.	20
4	SEIKO EPSON CORPORATION	17
5	南京航空航天大学	16
6	BYSTRONIC LASER AG	14
7	徐州德坤电气科技有限公司	14
8	PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.	12

9	浙江屹纬精密技术有限公司 ZHEJIANG YIWEI PRECISION TECHNOLOGY CO., LTD.	12
10	STOLLE MACHINERY COMPANY, LLC	11
11	THK CO., LTD.	11
12	大族激光科技产业集团股份有限公司	10

以下為上述主要專利權人，不含學術單位的介紹：

1. 發那科株式會社

是一間提供如機器人和電腦數控工具機等自動化產品服務的公司。發那科是世界上最大的工業機器人製造商之一，公司名稱是富士自動化數控的英文縮寫。最早期的發那科公司是富士通開發的早期數字控制和伺服系統的一部分。近年來致力於機器人與雷射領域提供解決方案。

2. GM GLOBAL TECHNOLOGY OPERATIONS LLC

通用汽車集團[7]的研發子公司。通用汽車，是全球最大汽車製造商，產量占約美國的一半。所掌握的品牌有：雪佛蘭(Chevrolet)、別克(Buick)、GMC、凱迪拉克(Cadillac)、寶駿、霍頓(Holden)、歐寶(Opel)、沃克斯豪爾(Vauxhall)以及三菱(ISUZU)等。

3. TRUMPF MASCHINEN AUSTRIA GMBH & CO. KG.

TRUMPF 集團又名通快集團[8]、創浦集團，是德國工業機械製造公司，是世界上最大的機床供應商之一。其生產設施位於中國，德國，法國，英國，意大利，日本，墨西哥，奧地利，波蘭，瑞士，捷克共和國和美國。致力於車銑床、雷射等設備生產，上至工廠端思維提供工業 4.0 的管理雲端方案，針對鈹金加工有深入研究。

4. SEIKO EPSON CORPORATION

精工愛普生[9]，是一家日本公司，主要生產噴墨印表機、雷射印表機、點陣式印表機、掃描器、手錶、桌上型電腦、商務和家用投影機、大型家庭劇院電視、機械手臂、以及工業自動化設備、POS 發票列印機和收銀機、筆記型電腦、積體電路、LCD 元件和其他相關的電子設備。其直角型 SCARA 手臂於輕載工業用機器人中市占率全球前三名。

5. BYSTRONIC LASER AG

隸屬百超集團[10]。百超集團是金屬鈹材加工領域中技術領先全球的企業。提供鈹材工廠解決方案協助資訊串流下的未來轉型，更具生產效率以及持續性。專注於控制切割、折彎，並具備流程鏈中的整個物料及資料流向的自動化產線上下料方案。

6. 徐州德坤电气科技有限公司

主要業務為以機器人為基底進行工廠產業升級產線規劃與落實，或單一複合加工中心規劃的系統廠。並包含工廠數位化等服務。

徐州德坤[11]已經為空調器生產企業，規劃大量使用機器人技術方案，系統化生產複合加工機器機床產品，與智能機器人單元結合形成無人值守加工，幫助空調企業降低生產成本、提高產品質量、提高智能工業市場化生產成本。

7. PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.

松下電器產業株式會社的智財公司[12][13]。松下電器主要運營的商品及服務橫跨了，生活家電、系統設備、FA, 產業部材、環境方案、居家內裝、營造建築等陣容。

8. 浙江屹纬精密技术有限公司

是集研發、生產於一體的中國燈俱、汽車、家電的模具製造商之一[14]。場內具備許多鈹金加工機械與整廠自動化設備。

9. STOLLE MACHINERY COMPANY, LLC

Stolle[15]為設計製罐機器和生產線的服務方案，從各種鋁箔罐類的頭部到罐身都能提供對應生產方式選擇，擁有全球大量客戶。

10. THK CO., LTD.

主要產品是在軌道上行進的可移動零件和螺桿，稱為直線運動導軌，如滾珠螺桿與其運用的簡易平台[16]。這些零件用於機械和汽車零部件製造等應用中。它們還用在大型建築物的抗震隔離裝置中，近年來公司也為小型住宅開發了抗震隔離裝置。機械零部件業務占了公司銷售結構的 100%。

11. 大族激光科技产业集团股份有限公司

是亞洲最大、世界排名前三的工業雷射加工設備生產廠商[17]。公司主要提供雷射、機器人及自動化技術在智慧製造領域的系統解決方案的高端裝備製造企業，業務包括研發、生產、銷售鐳射標記、鐳射切割、鐳射焊接設備、PCB 專用設備、機器人、自動化設備及為上述業務配套的系統解決方案。

綜合以上主要專利權人介紹，皆為鈹金相關產業的解決方案提供者或者使用者，扣除智財公司，控制設備廠商與整線系統廠商各占一半。故判斷此次專利池具有極高參考程度。

肆.2.3 專利檢索成果應用分析

鈹金領域主要的定義為對鈹狀金屬進行冷加工的工藝，主要的工藝分為剪鈹、切割、沖壓、折彎、焊接等等，詳細說明與檢索如表 8：

表 8 應用檢索式

應用	檢索式	篇數
焊接	鐳 OR 焊	604
切割	切割 OR 雕刻 OR 開槽 OR 刻槽 OR 打孔 OR 鑽孔	344

折彎	折彎 OR 折床 OR 折邊 OR 翻邊 OR 彎成	241
沖床	沖床 OR 沖孔 OR 沖壓 OR 衝床 OR 衝孔 OR 衝壓	247
打磨/拋光	磨床 OR 打磨 OR 拋光	95
剪床	剪	79

鑑於鈹金領域機器人的背景分析，以鈹金常見製程 切割、沖床、折彎、焊接關鍵字檢索，鈹金工藝佔比圖如圖 7，發現以焊接機器人應用專利 604 篇最多 (22.4%)、切割 344 篇次之(12.7%)、沖床 247 篇(9.1%)、折彎 241 篇(8.9%)，共占 53.1%，圖上的「其他」分類，經閱讀後確認大多為鈹金的上下料工藝，無特定相關鈹金加工領域。因除了沖床相關產品，其餘與我司主要產品線相同，故先鎖定「切割」、「折彎」、「焊接」三個鈹金工藝作為分析的主要目標。

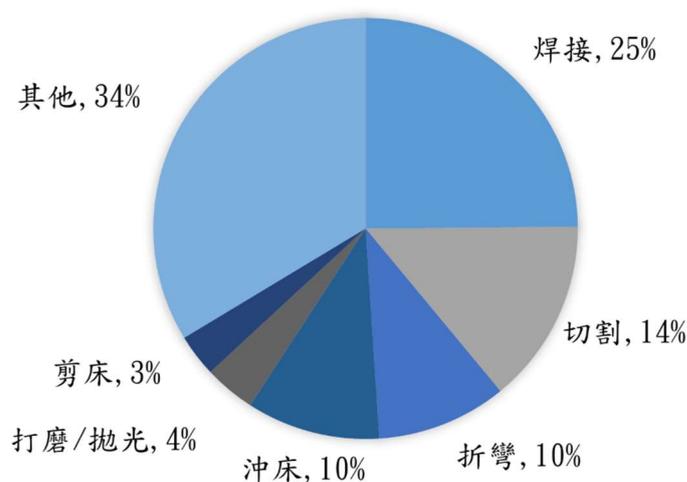


圖 7 鈹金工藝佔比圖

肆.3 第二階段檢索策略

第二階段檢索，因若直接以「鈹金」做關鍵字，容易檢索到僅是描述到機構鎖附於鈹金的專利，故重新拆分成各項工藝機器人進行檢索。

肆.3.1 彙整專利檢索關鍵字

基於第一階段檢索使用的關鍵字，新增鈹金工藝關鍵字，擴充英文和日文，擴大檢索範圍。

於人工閱讀後，移除與戶外型服務機器人、AGV 搬運機器人、半導體產業鏈機器人。

檢索切割和焊接「機器人」關鍵字中 ARM 用字，於切割多屬於桁架上下料附屬設計；焊接則多為直角座標系平台，非屬於機器人加工，故移除。

表 9 第二階段檢索關鍵字

項次	關鍵字	同義字
1	機器人	機器人 OR 手臂 OR 機器手 OR 機械手 OR 機械臂 OR ROBOT* OR ARM OR MANIPULATOR OR SCARA OR LOADER OR ロボット
2	切割	切割 OR 雕刻 OR 開槽 OR 刻槽 OR 打孔 OR 鑽孔 OR CUT* OR SCRIB* OR DICING OR ENGRAV* OR DRILL* OR カット OR 彫刻 OR 溝を開ける OR 溝を彫る OR パンチ OR 穴あけ
3	折彎	折彎 OR 折床 OR 折邊 OR 翻邊 OR 彎成 OR BENT* OR BEND* OR ベンド OR ベンディング
4	焊接	銲接 OR 焊接 OR 焊道 OR 銲道 OR 焊縫 OR 銲縫 OR WELD* OR SOLDER* OR BRAZ* OR BEAD OR SEAM OR 溶接
5	雷射	雷射 OR 激光 OR 鐳射 OR LASER OR レーザ
6	戶外型 服務	室外 OR 戶外 OR 服務 OR OUTDOOR OR SERVICE OR サービス
7	AGV 搬運	AGV OR 搬運小車 OR AUTOMATED GUIDED VEHICLE
8	半導體	半導體 OR 半導體 OR SEMICONDUCT* OR 晶圓 OR WAFER* OR ウエハー

肆.3.2 彙整專利檢索 IPC 選用

鑒於觀察此類專利 IPC 給定方式，容易個別落於機器人或工藝，為避免疏漏，此階段檢索策略以「機器人 IPC+ 鈹金工藝關鍵字」與「鈹金工藝 IPC+ 機器人關鍵字」兩種維度檢索，因此需要彙整合適的機器人、切割、折彎、焊接 IPC，其中機器人的部分還需要考量控制器 IPC。

由於 IPC 直觀閱讀上不易理解，參考初賽審查建議，日本 FI 分類號是採用 IPC 分類表的等級結構原理，再將發明信息做更細分的對應，故可以透過 FI 分類號的信息，調整 IPC 選用。

更進階者，選用 IPC 的邏輯拆分為正向相關、完全無關、非主要相關三類，透過檢索語法 IPC 的選入、移除相關 IPC、移除第一 IPC 滿足。

下列章節逐一說明各領域 IPC 選用準則。

肆.3.2.1 機器人 IPC 選用

機器人專用 IPC B25J，篩選邏輯除了移除機器人與控制器本身設計、安裝方式、因應構型建立的坐標系模型等非工藝機器人主要關注點，於應用領域摒棄半導體、增材製造、打磨、鎖螺絲、車銑床、半導體、農業、醫療、織品、船舶製造、太空維修，避免過於檢索結果發散，選用說明參考表 10。

表 10 第二階段檢索機器人分類號選用

篩選邏輯	說明	分類號
正向相關	主從型機械手、機器人移動方式、程控機械手、控制裝置、夾爪、感測安全裝置、Robot cell	B25J3、B25J5、B25J9、B25J13、B25J15、B25J19、B25J21
完全無關	機器人安裝、特殊應用機械手、微型機械手、機器人關節跟管體設計 半導體、增材製造、打磨、鎖螺絲、車銑床附屬手臂、農業、醫療、紡織、船舶製造、太空維修、升降裝置、供油設施	B25J1、B25J11、B25J17、B25J18、H01L、B04B、B22F、B24B、B25B、B63B、B64G、B66F、B67D、F22B、B23B、A
非主要相關	機器人因構型衍伸的訊號縮放、機器人驅動設計、機器人操作設計(手柄、腳踏、手套)、手臂構型、車床專用自動上下料	B25J3/02、B25J3/04、B25J5/06、B25J9/02、B25J9/04、B25J9/06、B25J9/08、B25J13/02、B25J13/04、B25J21/02、B23B15/00

肆.3.2.2 控制 IPC 選用

控制相關的 IPC 選用，優先選擇與控制邏輯相關者，且非控制器硬體設計，詳細列表參考表 11。檢索搭配「機器人」關鍵字，從控制器維度檢索機器人控制相關專利。

表 11 第二階段檢索控制分類號選用

篩選邏輯	說明	分類號
正向相關	自動控制各項信號處理、補償機制、控制程序	G05B11、G05B13、G05B19
非主要相關	控制器硬體、應用特殊機	G05B19/06、G05B19/07、

	構控制程序(凸輪、桿、圓盤等)	G05B19/08、G05B19/10、G05B19/14
--	-----------------	-------------------------------

肆.3.2.3 切割 IPC 選用

切割取用兩類 IPC，雷射切割 B23K，一般切割 B26D，但 B23K 為雷射加工總類，涵蓋雷射加工的其他製程，故以完全無關的語法調整，減少雜訊，詳細列表參考表 12。

表 12 第二階段檢索切割分類號選用

篩選邏輯	說明	分類號
正向相關	雷射束加工、雷射切割、雷射加工工藝附屬設備、雷射加工製品、加工材料工藝、一般切割	B23K26 、 B23K28 、 B23K31 、 B23K37 、 B23K101 、 B23K103 、 B26D
完全無關	雷射焊接、可雷射加工的材料特性研究、熔融金屬、燒化清除、切割目標物非金屬類 半導體、農業、醫療、紡織	B23K31/02 、 B23K31/12 、 B23K37/06 、 B23K37/08 、 B23K101/36 、 B23K101/38 、 B23K101/40 、 B23K101/42 、 B23K103/16、H01L、A

肆.3.2.4 折彎 IPC 選用

折彎專用 IPC 為 B21D5，本次主要檢索為版狀金屬，篩選掉加工物為管類、棒類、型材，詳細列表參考表 13。

表 13 第二階段檢索折彎分類號選用

篩選邏輯	說明	分類號
正向相關	折彎金屬	B21D5/00、B21D5/01、B21D5/02、B21D5/04、B21D5/06、B21D5/16
完全無關	折彎物件屬於金屬棒、管、型材、管類製程、非標準折彎(使用心軸或類似件)	B21D3/00、B21D3/02、B21D3/04、B21D3/05、B21D3/06、B21D3/08、B21D3/10、B21D3/12、B21D3/14、B21D3/16、B21D3/00、B21D3/04、B21D3/02、B21D3/05、B21D3/06、B21D3/08、B21D3/10、B21D3/12、B21D3/14、B21D3/16、B21D5/08、B21D5/10、B21D5/14、B21D9/00、B21D9/01、B21D9/03、B21D9/04、B21D9/05、B21D9/07、B21D9/08、B21D9/12、B21D9/10、B21D9/14

	OR B21D-009/15 OR B21D-009/16 OR B21D-009/18
--	---

肆.3.2.5 焊接 IPC 選用

焊接專用 IPC 為 B23K，由於焊接與機器人檢索中，近五年檢索結果超過一萬篇專利，故 IPC 選用限縮雷射焊接，其專用 IPC 為 B23K26。閱讀後觀察到部分雷射焊接於分類中僅被分到 B23K37，故增加 B23K37，並於檢索語法加以「雷射」關鍵字限縮，詳細列表參考表 14。

表 14 第二階段檢索焊接分類號選用

篩選邏輯	說明	分類號
正向相關	雷射焊接、特殊方式焊接	B23K26、B23K37
完全無關	雷射焊接原理、光學元件、水下焊接、非接合目的的焊接、焊接非金屬 半導體、增材製造、運輸裝置、農業、醫療、紡織	B23K26/06、B23K26/062、B23K26/064、B23K26/0622、B23K26/067、B23K26/073、B23K26/12、B23K26/122、B23K26/14、B23K26/142、B23K26/144、B23K26/146、B23K26/324、B23K26/34、B23K26/342、B23K26/351、B23K26/042、B23K26/362、B23K26/36、B23K26/38、B23K26/352、H01L、H05K、B62、B65、B33Y、D
非主要相關	雷射焊接固定架、排除焊接副產物、焊接工件保護層	B23K26/10、B23K26/16、B23K26/18

肆.3.3 專利檢索策略之擬定/調整

第二階段專利檢索策略採用「機器人 IPC + 鈹金工藝關鍵字」與「鈹金工藝 IPC + 機器人關鍵字」兩種維度檢索，其中機器人 IPC 整合肆.3.2.1 機器人 IPC 選用和肆.3.2.2 控制 IPC 選用。

為提升精確度，檢索邏輯引用「NOTIC」移除完全無關的專利；引用「NOTFC」移除主要發明非本次檢索標的專利。在檢索過程中，反覆透過主要專利權人和市場的貼切度、已知手臂大廠於母體中的佔比、人工簡易閱讀篩選調整 IPC，反覆滾動。

最後透過全球專利檢索系統 GPSS 的專案資料夾功能彙整切割機器人、折彎機器人、焊接機器人的檢索母體，做為分析標的。

第二階段檢索彙整結果：切割機器人共得 1808 篇專利；折彎機器人共得 497 篇；雷射焊接機器人共得 3323 篇。

肆.3.3.1 切割機器人檢索歷程

近五年的切割機器人檢索母體，主要專利權人包含鈹金切割的終端用戶、設備商與學術單位，主要專利權人列表取專利篇數大於 10 篇者，見表 15。

寶山鋼鐵主要專利落於捲料切割與機器人上下料；設備商大族、金威刻主要為結合機器人切割設備，功用為上下料與機器人切割；發那科專利近年專注於機器人切割的高度隨動裝置系統、光纖防護裝置、圓管切割與物料上下料；廣東石油化工學院專利為不同材料厚度的切割加工參數。

雖市場上幾乎沒有切割專用機器人蹤跡，但仍額外檢索手臂大廠 ABB、KUKA 庫卡、安川 YASKAWA、川崎重工 KAWASAKI，僅有 ABB 有一篇 WO2021155536A1 切割機器人相關應用因「機器人」關鍵字僅出現在詳細說明中未檢入。檢索結果符合預期。切割機器人共得 1808 篇專利。

表 15 切割機器人主要專利權人

終端用戶	宝山钢铁股份有限公司 [11]
設備商	大族激光科技产业集团股份有限公司 [17] 發那科株式會社 [13] 济南金威刻科技发展有限公司 [12]
學術單位	广东石油化工学院 [15]

肆.3.3.2 折彎機器人檢索歷程

近五年的折彎機器人檢索母體，主要專利權人集中鈹金折彎設備商，主要專利權人列表取專利篇數大於 10 篇者，見表 16。

安徽鯤鵬專利主要以使用端的角度，透過手臂去串聯折彎與其他工站，偏向生產線配置專利；TRUMPF 和 BYSTRONIC 皆屬於鈹金折彎大廠；南京埃斯頓則為中國國產第一折彎機器人品牌。

其中近五年中缺少已知大廠天田 AMADA，其主要原因為其折彎相關專利多於 2017 年前發表，近年相關折彎專利僅 4 篇，故未進入主要專利權人表單。

表 16 折彎機器人主要專利權人

終端用戶	安徽鯤鵬装备模具制造有限公司 [18]
設備商	TRUMPF MASCHINEN AUSTRIA GMBH & CO. KG [29] BYSTRONIC LASER AG [10] 南京埃斯頓机器人工程有限公司 [10]

肆.3.3.3 雷射焊接機器人檢索歷程

近五年的雷射焊接機器人檢索母體，主要專利權人涵蓋終端用戶、設備商與學術單位，主要專利權人列表取專利篇數大於 20 篇者，見表 17。

主要申請人於設備商列表中，知名焊接機器人大廠 OTC、KUKA 庫卡、安川 YASKAWA、川崎重工 KAWASAKI、卡諾普皆未入榜，其原因除了發展時間早於近五年，另人工閱讀焊接機器人大廠專利後，發現其發明內容皆習慣不將機器人關鍵字列入專利範圍，反而會以通用的焊接方法、焊機設備相關，搭配機器人使用列於實施例撰寫。

表 17 雷射焊接機器人主要專利權人

終端用戶	株式會社日本製鋼所 [40]
設備商	大族激光科技产业集团股份有限公司 [58] 發那科株式會社 [38] 北京博清科技有限公司 [30] 松下知识产权经营株式会社[18]
學術單位	华南理工大学 [29] 广西大学 [20]

伍、智財分析

本案採用硬體設備與軟體及方法進行技術指標的區分，詳細分析硬體設備相關專利，內容包含影響鈹金工藝相關的機構和輔助鈹金工藝的設備兩大類，最後以「設備」、「控制」、「週邊設備」作為分類，其中「設備」檢索式會排除「週邊設備」的檢索條件，避免重複檢索。

藉由本次技術分析初步可發現，對於「雷射焊接」與「折彎」工藝而言，設備相關的專利為主要申請的大方向，而對於「切割」則是更加著重於「控制」相關的技術領域。詳細說明與檢索篇數如表 18：

表 18 技術分析說明與對應工藝篇數

技術	說明	雷射焊接篇數	切割篇數	折彎篇數
設備	機器人本體機構，且直接與鈹金工藝相關	2908	800	420
控制	機台控制(路徑規劃、運動控制...)、流程控制、鈹金工藝流程	916	946	364
週邊設備	鈹金工藝的輔助設備(不影響主要功能之技術)	1307	515	79

本案採用鈹金工件、機台和操作人員三大面向進行分類，影響鈹件功效分別為加工「效率」、生產「品質」和生產「成本」，對於機台功效則分為加工機台的「可靠度」、機台操作「彈性」和機台加工過程是否「環保」，以及是否對操作機台的技術人員產生工作「安全意外」。詳細說明與檢索如表 19：

表 19 功效分析說明與對應工藝篇數

功效	說明	雷射焊接篇數	切割篇數	折彎篇數
效率	提供生產、加工效率	1687	979	270
品質	提高強度、外觀、減少誤差等質量參數	1686	903	134
成本	降低加工成本	551	440	74
可靠度	提高鈹金工藝的重現性，確保每次的加工的一致性	407	179	120
彈性	增加製程的彈性，可滿足更多的工藝需求	1177	502	215
環保	降低生產過程中產生的污染與廢料	56	222	9
安全	保護機台操作人員安全或降低發生工安意外的機率	706	44	49

標定完技術功效分析的大方向，本案於前章節建立的三大工藝專利母體，各自隨機挑選 30 篇，並藉由人工閱讀進行檢索關鍵字的挑選，藉由全球專利檢索系統 GPSS 技術功效分析工具，進行技術功效矩陣的建立，過程中採用以下的方式確認技術功效矩陣的準確性：

1. 檢索未歸納入技術/功效分類中的專利
2. 以人工閱讀，再次挑選合適的關鍵字，並進行新增或精簡
3. 重複上述兩步驟，直到剩下無法使用關鍵字歸納的專利
4. 最後，對其進行人工分類，完成技術功效矩陣

因本次智財分析使用全球專利檢索系統 GPSS 的技術功效分析功能，其檢索欄位無法檢索詳細說明欄位，故功效分析關鍵字以可分析欄位揀選調整。

伍.1. 「雷射焊接」技術功效分析

伍.1.1 技術功效關鍵字選用

人工閱讀雷射焊接的專利過程中，對於設備的分類，大多數都是針對機械手本身的機構以及固定加工件的夾頭，將設備進行分類為「夾具」與「構型」兩大二階技術；在控制技術層面，加入針對雷射焊接特定的關鍵字進行檢索，例如：PWM 脈寬、焊縫追蹤等，由於控制層面涉及的面相較為廣泛，故二階控制技術分為「運動控制」、「雷射控制」、「補償」和「機器學習」四大類別；週邊設備則細分為「運動控制」、「運動控制」、「運動控制」、「運動控制」和「運動控制」。詳細說明與檢索條件如表 20 所示：

表 20 雷射焊接技術說明與關鍵字

技術一階	技術二階	說明	檢索條件
設備	夾具	涉及到夾取加工件	抓具 OR 夾頭 OR 夾爪 OR 夾具 OR 夾持器 OR 抓手 OR 吸盤 OR gripper OR Sucker
	構型	包含機器人的外型、整體的工作站	組件 OR 連桿 OR 結構 OR 滑塊 OR 螺桿 OR 構件 OR mechanism OR device OR link OR structure OR slider OR screw OR Jointed OR apparatus OR workpiece
控制	運動控制	包含機械手臂的運動行為、路徑規劃	運動控制 OR 運動學 OR 控制系統 OR 坐標系 OR 座標系 OR 路徑[-2,2]規劃 OR Kinematics OR control[-3,3]system OR movement [-3,3]track OR movement path OR pendulu, movement OR path[-4,4]weld OR coordinate
	雷射控制	雷射參數(包含焊接功率、焊接速	焊接功率控制 OR 激光控制 OR PWM 脉宽 OR 激光[-3,3]參數

		度、离焦量...)、 雷射焊接的速度	OR 焊接功率 OR 焊接速度 OR 焊接參數 OR PWM pulse width OR welding power control OR welding parameters OR power source OR welding conditions
	補償	藉由數據回授， 提供/更新雷射參 數和手臂運動參 數(包含補焊)	跟踪[-2,2]焊縫 OR 追蹤[-2,2]焊 道 OR 回饋 OR 回授 OR 回報 OR 修正[-2,2]軌跡 OR 焊縫尋位 OR 狀態變量 OR 儲存裝置 OR 補償 OR feedback OR tracking welding line OR memory device OR weld parameter OR response OR track information
	機器學習	深度學習(NN、 CNN、RNN、 DBN)	深度學習 OR 機器學習 OR NN OR DBN OR machine learning OR deep learning
週邊設備	定位	焊接鈹材的定 位、手臂位置的 校正	視覺 OR 视觉传感器 OR 圖像[- 4,4]裝置 OR 位置[-3,3]調節 OR 工位 OR 校正 OR vision sensor OR calibration OR camera OR image OR locate
	上料	上下料流程設 計、機器人用於 上下料	上料[-3,3]裝置 OR 送料[-3,3]裝 置 OR 上料[-3,3]設備
	品質優化	雷射源焊接中的 狀態保持、檢測 成品的焊接成效	灰階 OR 灰度 OR 補焊 OR 焊 接[-3,3]檢測 OR 檢測[-2,2]修復
	路徑生成	掃描協助路徑生 成(包含擺焊)	路徑[-3,3]生成 OR 點雲數據 OR 擺焊 OR 擺動焊接 OR 擺動[- 2,2]軌跡 OR point cloud
	安全保護	安全防護設備	圍欄 OR 柵欄 OR 報警器 OR 警報器 OR 碰撞 OR 防撞

表 21 雷射焊接功效說明與關鍵字

功效	說明	檢索條件
效率	提高生產、加工效 率	加工[-3,3]效率 or 生產[-3,3]效率 or 修正效 率 OR 效率[-2,2]高 or 工作[-3,3]效率 or 快 or 高速 or 高效 or 省時 or 提高[-6,6] 時效 or 焊接[-3,3]效率 OR 生產節拍 or 生 產週期 or 生產節奏 or 自動化 OR 工作 量 OR 同時[-2,2]焊接 OR 縮短[-4,4]時間

		OR 縮短[-4,4]週期 OR 成型效率 OR efficiency
品質	提高焊接強度、減焊接變形	抑制[-3,3]氣孔 or 變形 or 焊接 OR 應力 OR 過燒 OR 焊接效果 or 品質 or 精度 or 焊接[-3,3]質量 or 合格率 or 減少[-2,2]震度 OR 減震 OR 焊縫[-3,3]強度 OR 精確 OR 精準 OR 準確 OR 檢測 OR 焊接[-3,3]強度 OR 缺陷 OR 焊接質量 or 焊縫質量 or 偏焊 or QUALITY OR backlash or deformation
成本	降低加工成本	人力 OR 節省[-2,2]人工 or (成本 NOT 時間) or 節約[-3,3]材料 or 空間[-2,2]小 OR 壽命 OR 結構簡單 OR 經濟效益 OR 節省[-2,2]空間 OR 減少[-3,3]停機 or cost
可靠度	提高鈹金工藝的重現性，確保每次的加工的一致性	穩定性 or 重複性 OR 可靠度 OR 可靠性 OR 大批量 OR 穩定 OR 同一性 OR reliability
彈性	增加製程的彈性，可滿足更多的工藝需求	泛用 or 廣泛應用 or 通用性 OR 兼容 or 多種 or 可變 or 靈活 or 不同[-3,3]工件 or 方便 or 集成度 OR 利用率 OR 適應 OR 連續性 OR elastomeric OR 便於[-2,2]拆裝 OR 工作範圍[-3,3]大 OR 流程[-4,4]自動 OR 智能 OR 範圍[-4,4]廣 OR 用途[-3,3]廣泛 OR 範圍[-4,4]大 OR 焊接[-2,2]死角 OR more workpieces
環保	降低生產過程中產生的汙染與廢料	節能 OR 環保 OR 漏油 OR 噪音 OR 節省[-2,2]資源 OR 耗能 OR 能耗
安全	保護機台操作人員安全或降低發生工安意外的機率	警[-1,1]報 OR 傷害 OR SAFETY OR 安全 OR 保護 OR 干擾 OR 防[-2,2]撞 OR 損傷 OR 有害 OR 健康 OR 遮擋罩

伍.1.2 技術一階 vs 功效

經由上述定義的技術功效關鍵字，建立一階的技術功效矩陣分析，詳細矩陣圖與數據，如圖 8 和表 22 雷射焊接一階技術功效數量所示。對於雷射焊接技術層面，主要都是以「設備」為申請內容，包含對於不同焊接場合所對應的機械手臂構型、提出合適的夾取加工件的夾爪機構等，內容大致上都為機構上的差異；「控制」和「週邊設備」對於焊接的工藝著重的程度相同，相較於「設備」則更具有多項化的申請方向，將對於這兩項技術更進一步分析。

對於功效層面，雷射焊接最在意的方向為「效率」和「品質」，此外「彈性」在對於「設備」技術方面也佔不少的篇數，可以做為後續分析參考的方向。

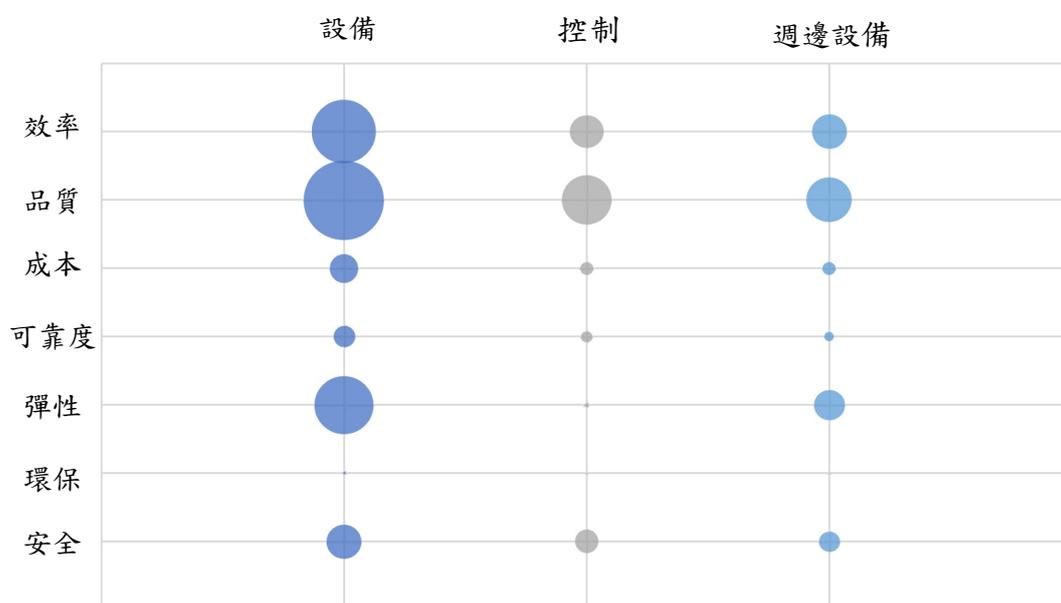


圖 8 雷射焊接一階技術功效矩陣

表 22 雷射焊接一階技術功效數量

	設備	控制	週邊設備	其他技術
效率	1124	573	593	69
品質	1405	864	790	
成本	495	221	222	
可靠度	363	185	158	
彈性	1028	56	529	
環保	39	20	12	
安全	597	401	347	
其他功效	292			

伍.1.3 技術二階 vs 功效

由於前一小節的分析結果，接續二階的技術進行進一步的分析，在「設備」中最多為「機構」的部分，內容多半為申請整台的機器手臂，詳細說明手臂上的零件配置；「控制」技術最主要的技術集中於手臂的「運動控制」，由於雷射焊接品質的好壞會取決於雷射源的參數，且與手臂的運動方式互相耦合影響，故第二大申請篇數為「雷射源控制」，因為近幾年「機器學習」的蓬勃發展，此類的專利也少量的出現在雷射焊接手臂的領域中；而「週邊設備」技術中以「定位」

為主要的申請方向，而內容幾乎都為利用視覺技術，判斷手臂或加工工件到達定位的誤差，其他二階技術以「路徑生成」最少，以及相對的技術含較高。詳細矩陣圖與數據，如圖 9 和表 23 所示。

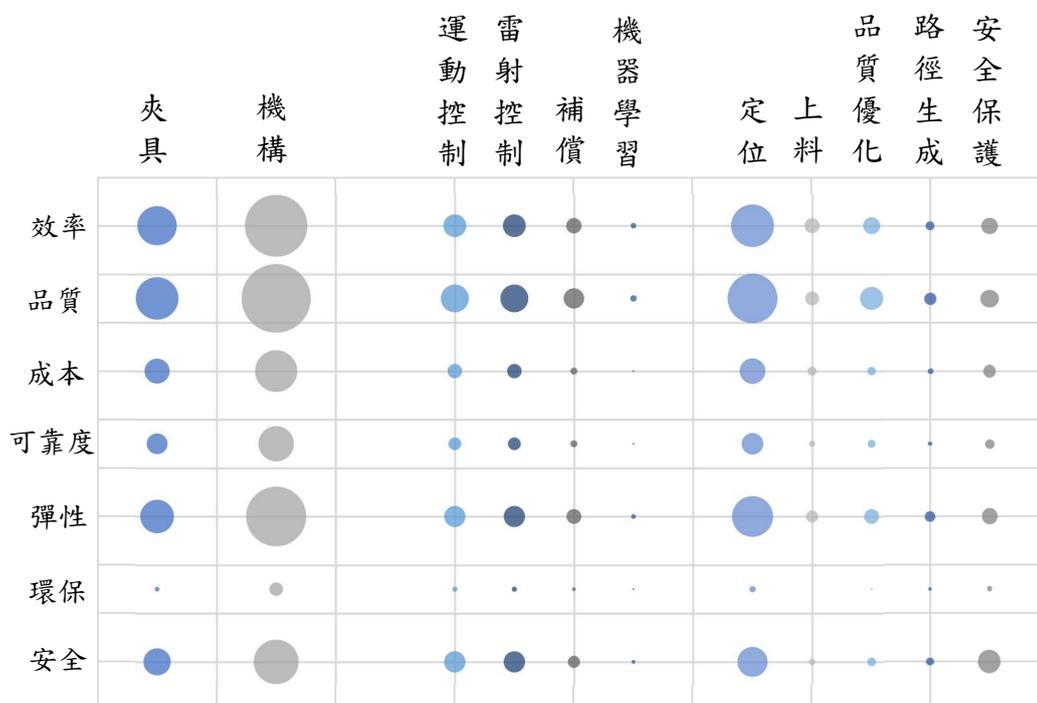


圖 9 雷射焊接二階技術功效矩陣

表 23 雷射焊接二階技術功效數量

	設備		控制				週邊設備				
	夾具	機構	運動控制	雷射控制	補償	機器學習	定位	上料	品質優化	路徑生成	安全保護
效率	406	1010	227	136	62	8	478	59	75	19	66
品質	476	1239	393	204	109	11	647	51	140	34	78
成本	164	462	77	55	13	1	173	22	19	6	37
可靠度	113	329	70	43	13	1	122	10	17	3	21
彈性	295	937	260	118	58	6	438	39	58	25	61
環保	6	49	8	7	4	1	11	0	1	2	6
安全	194	524	178	119	39	4	237	11	20	12	123

伍.1.4 智財分析結果

藉由前兩小節的分析結果，技術領域著重於「控制」與「週邊設備」，加上我司為控制器廠商，故選定二階技術「雷射控制」、「補償」和「路徑生成」作為智財分析的主要目標；對於鈹金領域的控制器，我司屬於後進者，希望以單機功能為主，「效率」與「品質」為優先選擇的分析標的。

分別閱讀「雷射控制」、「補償」和「路徑生成」對「效率」、「品質」的專利後，發現對於效率與品質，兩者重疊的專利數量眾多，以下合併兩功效進行分析，整理如下：

1. 雷射控制：將這類的技術細分為兩大類，一類為單一雷射加工技術，主要技術的針對特定的材料或加工件，申請適合加工的雷射源參數，少量針對運動過程中雷射參數的變化；另一類為耦合的焊接技術，例如：雷射-TIG 焊接、雷射-MIG 焊接等技術，此類的雷射控制都以申請雷射源的參數設定為主。
2. 補償：多數使用工業相機進行焊縫位置的判斷，藉由數學模型、控制理論或機器學習，進行焊縫追蹤與焊道補償；少數由測距儀，量測焊接頭的偏移量，進行位置的補償。
3. 路徑生成：以結構光相機於焊接前進行加工件的掃瞄，生成點雲資訊，利用數學模型或機器學習歸化加工加路徑；少數看到利用匯入 CAD 檔案，自動生成焊接路徑。

伍.2. 「切割」技術功效分析

人工閱讀切割機器人檢索母體 1808 篇後，先以人工粗篩，移除下列項目後，剩餘 1348 篇。

1. 切割物非金屬類：塑膠、電路板、OLED、玻璃、食物、植物、膠條、鈕扣、布、紙類(通草紙)、海綿、包裝、陶瓷、硬脆材料、玻璃鋼等
2. 牆壁挖洞
3. 牙齒齒模

伍.2.1 技術功效關鍵字選用

切割機器人於市場應用中，配合上下料為大宗，較少使用機器人進行切割動作，主要原因為機器人本身的路徑精度不佳，但切割精度要求相對高。因此於設備二階分類中，細分出「材料」、「驅動」、「構型」與「夾爪」，藉此了解近年投注於專用切割的機器人本體發展，另切割製程中除了平面精度以外，亦重視高度控制，避免切割中撞鈹傷害工件與切割頭部，故獨立出「隨動系統」了解其於手臂中是否有專用設計。

在控制技術層面，「上下料」為大宗應用；「定位」影響後續切割路徑準確度；「運動控制」處理切割路徑與切割設備控制；「工藝」於切割中面對不同材料會有不同的配置，龐大工藝數的管理也需要留意；「高度控制」搭配追高硬體與切割路徑，須了解如何即時控制；「補償」則是透過一次次的加工結果或環境偵測，讓加工品質更好；「流程控制」由整體運作機制設計去優化效率或品質，上述皆為控制領域中需要分析的方向。

週邊設備的二階關鍵字以裝設的目的做分類，拆分為「檢測」、「定位」、「上下料」、「安全」、「路徑生成」、「環境品質」等項目。技術關鍵字詳細說明與檢索條件如表 24 所示：

表 24 雷射切割技術說明與關鍵字

技術	技術二階	說明	檢索式
設備	材料	為了精度剛性考量去選擇特殊材料構成手臂	外殼[1,4]材料 or 殼體[1,4]材料 or 手臂[1,4]材料 or shell[1,3]material
	驅動	馬達減速機相關選用更符合切割需求	IC=B25J-003/04 or 驅動 or 馬達 or 減速機 or motor* or drive*
	構型	臂長、軸數、手臂類型選用、外加平台	機構 or 結構 or 構型 or 臂長 or 螺栓 or 平台 or FC=B25J-001* or mechanism or structure or 連[1,2]桿 or 支[1,2]桿 or 支[1,2]板 or 支[1,2]架 or 支[1,2]柱 or 固定座 or 便[1,3]裝 or 連軸器 or 滑塊 or 輓筒 or beam or IC=B25J-017* or IC=B25J-018*
	夾爪	夾爪選用	夾具 or 夾頭 or 夾爪 or 夾持器 or 吸盤 or clamp* claw or clamp* jaw* or gripper or grip* claw or grip* jaw* or FC=B25J-015*
	隨動系統	機器人使用的隨動系統，目的用來追高	隨動頭 or 隨動裝置 or 高度[-3,3]追隨 or 追[1,2]頭 or 追[-2,2]偵測 or 追[1,2]裝置
控制	定位	定位方式設計(軟硬體)、和不同設備間的坐標系關係確立	定位 or 對位 or 坐標系 or 座標系 or locat* or coordinat* or match* or 糾偏 or rectification
	上下料	上下料流程設	上下料 OR 上料 OR 下料 OR 分

		計、機器人用於上下料(除去週邊設備的上下料)	檢 or 放置 or 取出 or 交換[1,3] 台 or load* or unload* or pick* or place
	運動控制	路徑控制、路徑精度、路徑優化、路徑分配, 路徑生成	(路徑 or 軌跡 or 軸動[-3,3]控制 or 運動[-3,3]控制 not 路徑[-3,3]調整) or 控制[-3,3]架構 or 數控 or 數值方法 or 演算法 or numerical OR path or position or algorithm
	工藝	切割應用於鑽孔、切割工藝(控雷射源、刀具)、針對不同材料的切割工藝設定	切[-3,5]mm or 工藝 or recipe OR scheme
	高度控制	切割高度控制方式	隨動 or 追隨 or 高度控制 or 追高 or follow-up or height adjustment
	補償	如何做雷射源補償、路徑補償	補償 or 路徑[-3,3]調整 or 校正 or calibration or correction or compensat*
	流程控制	小至切割機器人的流程控制, 大至工作站的控制	生產線 OR 工站 OR 控制[-3,3]流程 OR 步驟 or production line or station or process* or workflow or step*
週邊設備	檢測	檢測品質	品質 or 質量 or *quality or 良率 or 合格率 or 失敗 or yield or fail or NG or 良品 or 測量 or 量測 or 檢測 or measure* or detect* or 刮 or scratch* or mark or wound or 燒穿
	定位	使用週邊設備進行定位確認	定位 or 對位 or 坐標系 or 座標系 or locat* or coordinat* or match* or 糾偏 or rectification
	上下料	如視覺輔助分檢、輸送帶上下料	輸送帶 or 分檢 or load* or conveyor or sort*
	安全	警報裝置	警報 or alarm or 安全 or safe* or 圍欄 or 柵欄 or fenc* or guard*
	路徑生成	掃描協助路徑生成	掃描 or 掃瞄 or scan* or 點雲 or point cloud

	環境品質	減少污染	回收 or recycle* or recovery or 濾網 or filter* or 防塵罩 or dust
--	------	------	--

表 25 雷射切割功效說明與關鍵字

功效	說明	檢索條件
效率	提高生產、加工效率、省力、減少故障時間	節奏 or 節拍 or (效率 or 高效 not 回收效率) or 生產週期 or production cycle or 快捷 or 減少[1, 8]時間 or 自動 or automat* or 上料 or 上下料 or 放置 or 取出 or 交換[1,3]台 or load* or unload* or pick* or place or 施力 or 操作簡 or 速率 or 正常運行 or 故障 or 警報 or alarm or 工位
品質	提高強度、外觀、減少誤差...等質量參數	精度 or 精準 or 精確 or precis* or 品質 or 質量 or *quality or 良率 or 合格率 or 失敗 or yield or fail or 測量 or 量測 or 檢測 or measure* or detect* or 清潔 or clean* or clear or 防塵 or filter* or 錯位 or 定位 or locat* or 變形 or 刮 or scratch* or mark or wound or 燒穿
成本	降低加工成本	成本 not 時間成本 or cost not time cost or 使用壽命 or life or 空間 or space or 人力 or labor or manpower or 結構簡 or 飛濺
可靠度	提高鈹金工藝的重現性，確保每次的加工的一致性	一致 or 重複性 or 可靠 or accuracy or *reliability or repeat*
彈性	增加製程的彈性，可滿足更多的工藝需求，便於組裝設計	柔性 not 柔性材料 not 柔性電路 or 彈性 or 自由[1,2]換 or 調節 or flexible or 適應性 or 自適應 or self-adjust* or adapt* or 便[-2,2]組裝 or assembl* or 加工[1,3]範圍 or range
環保	降低生產過程中產生的污染與廢料	環保 or 環境保護 or environment* protection or 廢料 or disposal or 回收 or recycle* or recovery or 淨化
安全	加工安全性考量	安全 or safe* or 防撞 or collision or crash or 接地 or 接電 or earthing or 運行[-2,2]穩定 or 工作[-2,2]穩定

伍.2.1 技術一階 vs 功效

經由上述定義的技術功效關鍵字，建立一階的技術功效矩陣分析，詳細矩陣圖與數據，如圖 10 和表 26 所示。切割機器人近年專利申請，技術層面上以「控

制」為主，主要解決功效「效率」和「品質」問題；從功效層面上，無論是設備、控制、週邊設備中，「效率」和「品質」為主要議題，其次為「彈性」、「成本」。

其結果符合目前市場狀況，因切割受限於機器人絕對精度不足，主要仍著重於控制面向，如工藝研究如何提升切割品質、如何更高速切割提高效率、如何節省切割上下料人力，機器人硬體設備可能仍處於解決方案萌芽階段。

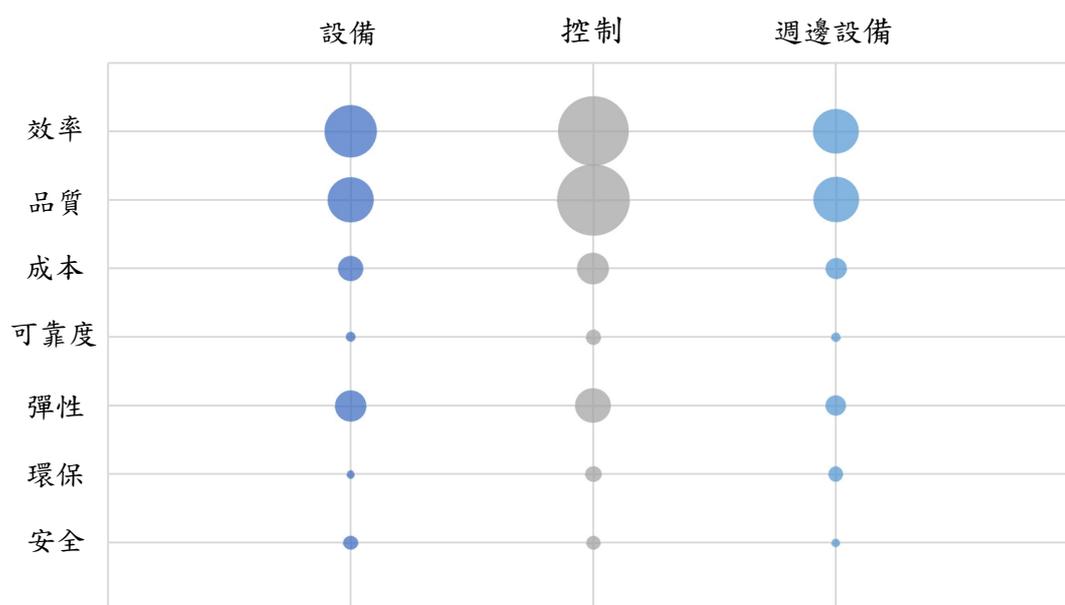


圖 10 切割一階技術功效矩陣

表 26 切割一階技術功效矩陣數量

	設備	控制	週邊設備	其他技術
效率	545	732	467	38
品質	476	752	472	
成本	253	326	212	
可靠度	96	153	87	
彈性	321	365	201	
環保	82	162	148	
安全	144	145	81	
其他功效	44			

伍.2.2 技術二階 vs 功效

由二階技術功效矩陣中可得知，「設備」中主要以構型設計和為主，手臂殼體「材料」和「隨動系統」硬體專利近年幾乎沒有；「控制」中切割與機器人最常應用的「上下料」與上料後的「定位」數量為大宗，依照不同加工物件，或者

優化加工「流程控制」也是近年專利布局重點；呼應控制二階分析結果，週邊設備中以「上下料」和「定位」為目的者數量不少，「檢測」切割品質的專利數量比預期多，推測可能是搭配機器人分檢下料銜接後製程，需要檢測品質狀況避免廢品連續加工，更甚者影響後續生產線加工停擺。

其中不管是哪一種二階技術，於切割機器人中，都以切割「效率」、「品質」議題為重，其次逐漸有重視跡象的為「彈性」、「環保」。

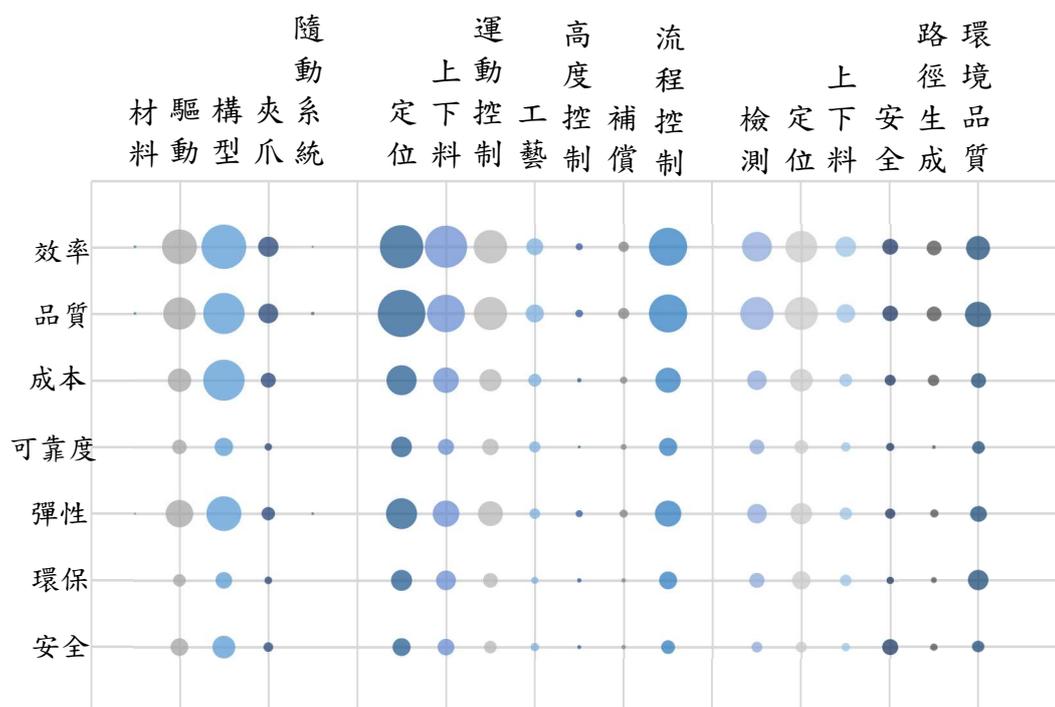


圖 11 切割二階技術功效矩陣

表 27 切割二階技術功效數量

	設備					控制						
	材料	驅動	構型	夾爪	隨動	定位	上下料	運動控制	工藝	高度控制	補償	流程控制
效率	2	205	498	103	1	473	448	281	72	13	28	364
品質	2	263	426	98	3	561	356	276	82	15	32	365
成本	0	138	426	56	0	227	164	124	42	5	13	159
可靠度	0	53	85	14	0	107	65	68	33	2	9	83
彈性	1	189	305	45	2	241	176	155	29	13	17	173
環保	0	40	69	15	0	111	98	54	13	5	5	80
安全	0	78	130	24	0	81	70	40	18	4	5	48

	週邊設備					
	檢測	定位	上下料	安全	路徑生成	環境品質
效率	224	253	105	63	47	135
品質	275	273	88	61	47	153
成本	96	129	43	31	29	52
可靠度	56	47	23	17	2	34
彈性	95	115	39	27	14	60
環保	57	84	34	16	7	97
安全	30	31	18	64	10	30

伍.2.4 智財分析結果

我司為控制器廠商，於切割與機器人領域都是後進者，因此於智財布局策略與技術發展上，思考彎道超車的機會。依照圖 11 切割二階技術功效矩陣，以擴充本體功能為依據，優先選擇「控制」中較少人布局，但對提供控制解決方案商來說相依性高的「工藝」、「高度控制」、「補償」三類。功效則以切割機器人中，分析結果普遍最主要關注的「效率」、「品質」進行人工閱讀分析。

分別閱讀「工藝」、「高度控制」、「補償」對「效率」、「品質」的專利後，整理如下：

1. 工藝的篩選結果，因申請人於撰寫品質優化或效率提升時，使用「工藝提升」進入，實際上跟工藝相關的約僅有一半。
2. 「工藝」-「效率」專利：分別提出改善的方向有編程轉換，讓習慣切割機床的使用者也能無痛轉換為手臂切割；針對特定加工物件設計多合一工站，符合工藝與提升效率，其中此類加工物件多為大型工件，如建築鋼構、階梯，或者管狀物；打孔工藝專利，擅用手臂的重複定位精度，無論是手臂持工件到打孔設備，或者手臂持打孔設備到平台上打孔，兩類專利皆有。
3. 「工藝」-「品質」專利：分別有工藝由一上位機或雲端系統存儲，讓同一單位的同質切割功能能共享；加工中記錄實時的工藝參數變化，於問題發生時可追溯；加工後檢測工件狀況，再回饋調整工藝參數。
4. 高度控制的「效率」與「品質」篩選結果高度重疊，主要是使用高度控制的關鍵字，因「系統中配有隨動切割頭」而選入，人工篩選後高度相關僅 4 篇。其發明主要有發那科針對切割機器人考量切割精度問題，提出隨動裝置的變革，如 XY 平台搭配隨動切割頭、支援圓周與徑向運動的隨動切割頭設計，並提出鎖附於機器人末端的方法；切割前透過雙眼視覺透過來料預設特徵點建模，確認高度差後再進行加工。
5. 補償的「效率」與「品質」篩選結果高度重疊，僅有 4 篇不同，專利中申請人撰寫以整體加工來看，補償降低整體產品廢品率，提升自動化效

率與生產效率，同時亦提升產品品質，因此此兩項功效於補償技術中較不易切割。其發明可分為平面切割補償，如透過視覺定位補償到路徑、控制手臂上料至校正塊規範位置、上料前先放至物料校正台確認位置；或立體工件補償，於加工前掃描建模確認與理想工件的落差，調整切割加工路徑；來料鈹金置於可調式平台搭配視覺檢測，讓鈹金無翹曲；接觸式切割加工後檢查加工品尺寸，即時反饋控制器調整刀補；考量機器人切割引入引出線調適困難，建立數據庫(位置、長度資訊)，並包含補償量變量，減低調適時間。

伍.3. 「折彎」技術功效分析

伍.3.1 技術功效關鍵字選用

折彎延續前述的一階技術與功效的分類做分析，但因有產業的不同處，故根據人工閱讀折彎相關專利的摘要、申請專利範圍，做技術二階、功效的關鍵字調整後再做分析。

二階關鍵字調整原因可參考表格「說明」欄，目的是讓分析結果能夠更鎖定在想了解的范围內。

而檢索式一些特別的關鍵字，亦有根據折彎產業做特別調整來達成鎖定的目的，例如：「路徑控制」中的「編程」、「工序」、「順序」，是因為折彎工藝注重折彎加工的順序，否則成品可能會因為干涉無法順利成型，而順序會影響到路徑的生成；「工藝」中的「回彈」、「深度」、「springback」都是屬於折彎專用的工藝名詞；「週邊設備」則是先將一些折彎機的共用關鍵字列出後，例如「蹠盤」、「翻面架」或「擺台」等，都是因為折彎的工藝為折金屬板的加工，但非機械手臂而是運用平台做托料動作，後再將二階關鍵字的功能取其交集再做分析。

表 28 折彎技術說明與關鍵字

技術	技術二階	說明	檢索式
設備	夾具	折彎過程中能穩定支撐板件的機構設計	抓具 OR 夾頭 OR 夾爪 OR 夾持器 OR 吸盤 OR gripper OR 抓持 OR 手爪 OR 夾具 OR 抓手 OR 夾持 OR CLAMPING NOT (相機 or 攝像頭 or 力感測器 or 圖像採集器 or 輔助裝置 or 送料裝置 OR 傳感器 OR SENS* OR 蹠盤 OR 翻面架 OR 成品台 OR 擺台 OR PANEL OR (effector device))
	構型	折彎過程中，不會跟機台或板件干涉的機構設計，或是	構件 OR 機構 OR 裝置 OR 機體 OR 主體 OR apparatus OR 部件 OR 本體 OR 機架 OR 組件 OR house OR arrangement OR portion NOT (相機 or 攝像頭 or 力感測器 or 圖像採集器 or 輔

		針對折彎工藝需求特別設計	助裝置 or 送料裝置 OR 傳感器 OR SENS* OR 蹠盤 OR 翻面架 OR 成品台 OR 擺台 OR PANEL OR (effector device))
控制	上下料	針對上下料的控制	上下料 OR 上料 OR 下料 OR 分檢 OR 送料 OR 取料 OR 進料 OR FEEDING OR 抓取 OR 定位 OR positionable
	運動控制	因應折彎動作所需要的路徑控制、路徑精度、路徑優化、路徑分配，目標是讓折彎加工精度更高	(路徑 not 路徑[-3,3]調整) or 控制[-3,3]架構 or 數控 or 數值方法 or 演算法 or 運動[-3,3]控制 or 軸動[-3,3]控制 OR (跟隨 OR 工序 OR 順序)[-3,3]折彎 OR 軌跡 OR 干涉 OR 自適應 OR 編程 OR PLAN* OR 插補 OR 跟隨 OR 座標 OR 坐標 OR 編碼器
	工藝	針對折彎所需的材料、工件的特殊工藝是否有做控制規劃	工藝 OR (回彈 OR 深度 OR 順序)[-3,3]折彎 OR 屬性 OR springback OR 可調尺寸
	流程設計	針對不同工站的加工流程如何針對折彎特化控制	生產線 OR 工站 OR 控制[-3,3]流程 OR 步驟 OR 加工線 OR 柔性 OR 流水線 OR 自主
週邊設備	檢測	運用週邊設備做折彎角度檢測或是其他檢測項目的用途及功能	相機 or 攝像頭 or 力感測器 or 圖像採集器 or 輔助裝置 or 送料裝置 OR 傳感器 OR SENS* OR 蹠盤 OR 翻面架 OR 成品台 OR 擺台 OR PANEL OR (effector device) AND (檢測 OR 傳感器 OR predetermined)
	輔助裝置	運用週邊設備做折彎哪些輔助動作，或是非機械手構型、輔助機械手用	相機 or 攝像頭 or 力感測器 or 圖像採集器 or 輔助裝置 or 送料裝置 OR 傳感器 OR SENS* OR 蹠盤 OR 翻面架 OR 成品台 OR 擺台 OR PANEL OR (effector device) AND (隨動 OR 輔助)

	更換模具	運用週邊設備做折彎的換模	相機 or 攝像頭 or 力感測器 or 圖像採集器 or 輔助裝置 or 送料裝置 OR 傳感器 OR SENS* OR 踩盤 OR 翻面架 OR 成品台 OR 擺台 OR PANEL OR (effector device) AND (上模 OR 下模 OR 模具 OR 換模 OR CHANG* OR TOOL-CHANGING OR PUNCH OR DIE)
	上下料	運用週邊設備做折彎的上下料，如視覺、分檢等	相機 or 攝像頭 or 力感測器 or 圖像採集器 or 輔助裝置 or 送料裝置 OR 傳感器 OR SENS* OR 踩盤 OR 翻面架 OR 成品台 OR 擺台 OR PANEL OR (effector device) AND (上下料 OR 上料 OR 下料 OR 分檢 OR 送料 OR 取料 OR 進料 OR FEEDING OR 抓取 OR 定位 OR positionable)

表 29 折彎功效說明與關鍵字

功效	說明	檢索式
效率	提供生產、加工效率	效率 OR 時間 OR 耗時 OR 快捷 OR 效益 OR 高效 OR 縮短[-4,4]時間 OR 縮短[-4,4]週期 OR 生產週期 OR production cycle OR 快捷 OR 快速 OR efficienc* OR interfer* OR 產能 OR 工作範圍 OR 同步 OR 同時 OR synchronous*
品質	提高強度、外觀、減少誤差...等質量參數	精度 OR 精準 OR 精確 OR 品質 OR 質量 OR *quality OR 良率 OR 合格率 OR 失敗 OR 廢品 OR 偏差 OR stabiliz* OR 不准 OR 不準 OR 損壞
成本	降低加工成本	成本 OR 資源 OR 壽命[-8,8]延長 OR 佔地面積 OR 使用期限 OR 人力 OR 節省[-2,2]人工 OR or labor OR manpower OR unmanned
可靠度	提高鈹金工藝的重現性，確保每次的加工的一致性	穩定 OR 重複 OR 可靠性 OR 可靠度 OR *reliability OR repeat* OR hold OR OR 補償 OR 檢測 OR 對準 OR 對准 OR 測量 OR MEASUR* OR DETECT*
彈性	增加製程的彈性，可滿足更多的工藝需求	柔性 OR 泛用 or 廣泛應用 or 通用性 OR 兼容 OR 適應性 OR 自適應 OR 適配 OR 調整 OR 各式各樣 OR 方便 OR 更換 OR convenien* OR facilitat* OR 可調 OR 調節 OR replace* OR 更換 OR elastic* OR (TOOL CHANG*)

環保	降低生產過程中產生的汙染與廢料	節能 OR 環保 OR 漏油 OR 噪音 OR environment* protection OR 回收 OR 淨化
安全	保護操作者的安全，避免受傷	安全 OR 人身[-3,3]安全 OR 工傷 OR 受傷 OR SAFETY OR 保護 OR 防護

伍.3.2 技術一階 vs 功效

根據折彎的一階技術功效矩陣，可看出「技術」面各家在意的是「設備」及「控制」兩者，「週邊設備」則遠遠少於前兩者；這部分「折彎」就與「焊接」及「切割」不同，「設備」及「控制」兩者的專利數量差不多，推測可能的原因為折彎更在意的是成型時的加工，機械手臂為了適應多樣化的折彎形狀或是要避免干涉，故會同時從「設備」及「控制」兩方面下手，而這也是後續我司要關注的重點。

「功效」面各家在意的前三大分別是「效率」、「彈性」、「品質」，又以「效率」為最多的一項。其中「效率」最多不用多說，因為機器手要取代人工最大的關注點就是「效率」；「品質」亦是十分重要的一環；「彈性」數量多則是與預期有落差的部分，推測原因是因為折彎非常在意不同鈹件的共用加工，因此才會有較多的專利在此發表。

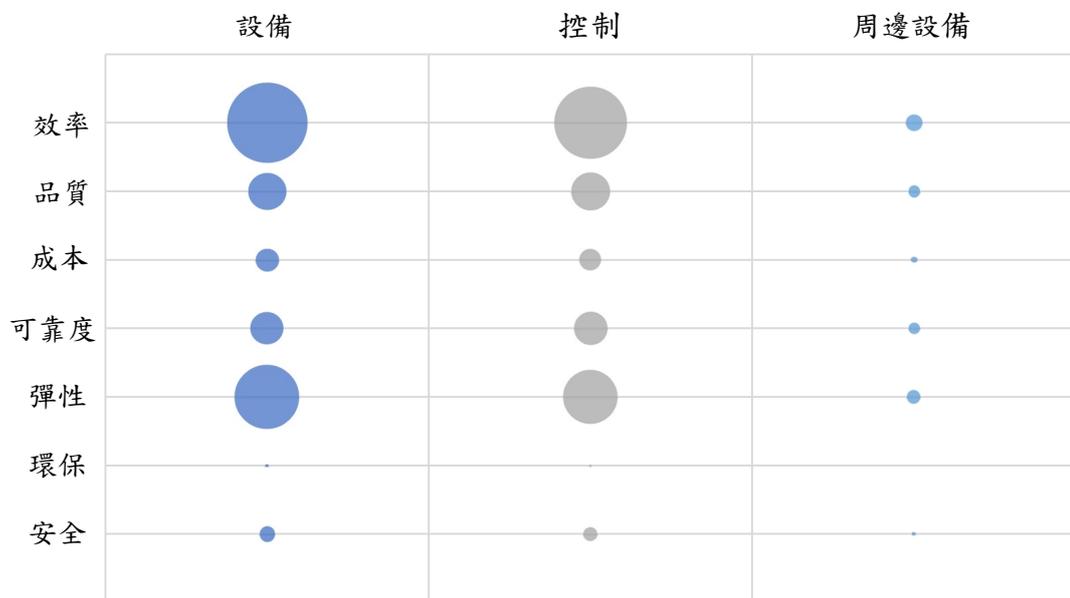


圖 12 折彎一階技術功效矩陣

表 30 折彎一階技術功效矩陣數量

	設備	控制	週邊設備	其他技術
效率	246	222	48	9
品質	115	116	34	
成本	69	64	17	
可靠度	99	101	34	
彈性	196	164	40	
環保	9	7	0	
安全	45	41	10	
其他功效	60			

伍.3.3 技術二階 vs 功效

此小節再細分到技術二階功效矩陣做分析，「設備」中以機器人本體的「機構」專利較多；「控制」中以「上下料」最多、「運動控制」次之；「週邊設備」中以「上下料」專利最多、「檢測」及「更換模具」次之。

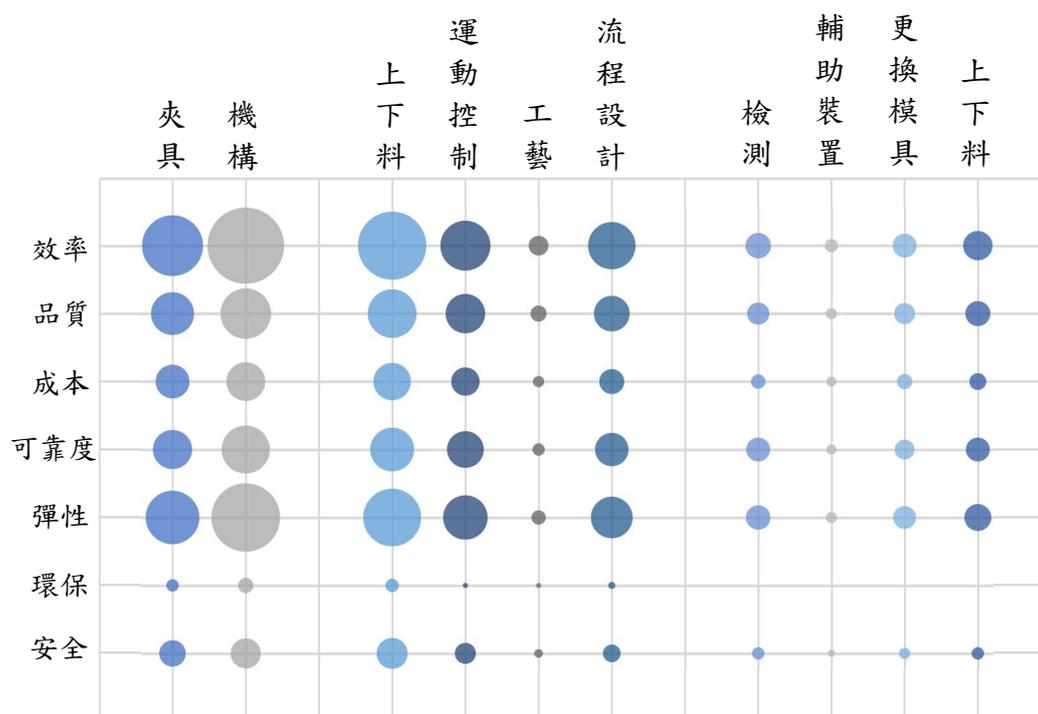


圖 13 折彎二階技術功效矩陣

表 31 折彎二階技術功效數量

	設備		控制				週邊設備			
	夾具	機構	上下料	運動控制	工藝	流程控制	檢測	輔助裝置	更換模具	上下料
效率	142	223	178	96	15	86	25	7	22	33
品質	71	98	91	60	10	49	19	5	17	24
成本	44	58	54	31	5	24	8	4	9	11
可靠度	59	89	74	52	6	43	22	4	15	22
彈性	110	180	128	76	8	67	23	5	20	28
環保	6	9	7	1	1	2	0	0	0	0
安全	27	35	37	17	3	12	6	2	5	6

伍.3.4 智財分析結果

考慮到我司為控制器廠商，故將技術要分析的一階重點置於「控制」，又折彎機器人相關的單機控制為目前我司的未來的重點關注方向，故選定技術二階關鍵字「運動控制」、「工藝」做後續的智財布局策略方向。「控制」、「運動控制」皆屬於專利數量較多的分析結果，「工藝」方面雖然數量較少，但討論後認為這是目前折彎產業上十分難解決的一項問題，故仍納入本次的策略分析中。

功效部分則根據單機控制最注重的兩項關鍵指標，選定「效率」、「品質」兩者作為後續的智財布局策略方向。「彈性」部分雖然推測有可能有許多關於折彎工藝的分析，但考量到技術面已分析「運動控制」及「工藝」，想關注的專利可能會有大量重疊，加上時間因素，故本案未將「彈性」納入策略方向，後續再行展開。

分別閱讀「運動控制」、「工藝」對「效率」、「品質」的專利後，整理如下：

1. 不論是「運動控制」還是「工藝」，多篇專利都是根據鈹材、折彎專用參數去規劃運動控制所需的路徑，推測原因是路徑的規畫都是要根據折彎參數、機台構型去設計，來符合不同的加工鈹件。
2. 這幾個專利池內容重疊度高，且功效的「效率」、「品質」有很大一部分重複，推測是因為當規畫好路徑就能提高品質，又因為做了規畫路徑，會一併考慮到折彎順序，故就會加快了效率，這結果符合我司對折彎領域的工藝了解。
3. 多篇專利提到折彎機器人須根據折彎工藝內建運動路徑，才有機會提升效率及品質。
4. 有幾篇專利提到會透過週邊設備例如視覺、雷射測距來檢測或補償角度，或是透過光學尺回授調整機器人的移動速度，去提高折彎的加工精度。

5. 另有幾篇專利是透過數據庫的建立，去調整機器手臂運動路徑的規劃，來改善成品加工的精度。

從上述閱讀紀錄可以發現要解決不同的鈹件需要的不同折彎工藝，例如：干涉、順序、回彈，大多會從軟體規畫運動路徑來提升效率及品質，而且折彎機器手臂內也需要內建這些路徑，與原先預期想看到的結果是符合的。另外，也看到少量專利會配合週邊設備或數據庫來調整運動控制路徑，以便提升效率及品質，可以推論未來發展軟硬體整合的確是有機會的一個方向。

陸、智財布局策略

陸.1. 「雷射焊接」布局策略

根據伍.1.4 智財分析結果，於雷射焊接機器人的雷射控制、補償和路徑生成中，焊接首要重視品質。雷射焊接品質的依據來自要焊的準也要焊的好。焊接路徑正確於路徑生成中，因焊接已是鈹金加工的後段製程，加工工件多為立體件，且有一定的加工誤差累積，故透過點雲生成更正確的加工路徑規畫，或者加工時搭配焊縫追蹤設備實時補償，都是近年專利的布局重點；焊接成品堅固美觀，則與加工中的雷射源控制息息相關，除以材料為依據設定雷射源參數，加工中配合焊接速度的焊接裝置控制更直接影響焊接成品品質，但此部分專利仍屬於相對少數。

雷射焊接雖然有熔池深，焊接成品美觀的優點，但受限於雷射光斑，對於焊縫的間隙容忍度較低，除了雷射焊接動作上透過振鏡焊接達到擺焊效果克服，另一方面從專利分析結果也觀察到，雷射耦合焊接技術的發展，如雷射-TIG 焊接、雷射-MIG 焊接，但因為焊接裝置的變項增加，更為考驗控制能力。

綜合以上觀點，於雷射焊接機器人的發展策略，首要建議除振鏡焊接外，應積極投入雷射耦合焊接技術發展，開發於焊接過程中的焊接裝置控制參數調整方法，如機器學習；另路徑補償上，除了近年焊接領域關注的焊縫追蹤設備整合，協助建模的週邊設備也應確認其發展趨勢，因其產生焊接路徑不需要人為教導，而是依照加工工件外型去產生機器人加工路徑與姿態，加工品質應更加卓越，有潛力取代現有使用人工教導機器人焊接路徑的方式。

陸.2. 「切割」布局策略

根據伍.2.4 智財分析結果，於切割機器人的工藝、補償、高度控制中，近年發展切分為三類，一類導向以更高維度去進行專用工藝流程優化，與重視流程中加工前對位補償，與加工後檢測品質補償工藝參數；一類則以機器人加工前置作業中的加工檔準備、工藝共通性；另一類則基於機器人重複精度高的特性，將路徑加工交由符合加工精度需求的裝置執行，如機器人末端裝配執行路徑的高精平台，或者機器人配合切割機台定點式加工，如機器人持彎管於切割頭下加工。

由我司具備雷射切割與機器人控制器的維度思考，管材切割為首要建議發展布局。因其於專利分析中，管材加工於工藝上有多篇針對此流程設計整合；在控制整合中，加工路徑除須用點雲建模進行路徑修正的提案，若由機器人進行切割更需要轉換為機器人加工語法，加工中若機器人與切割工藝由同一控制端處理，可以更大程度的達到加工效率與品質的優化。此外，管類切割因工件立體非平面，對於高度控制的要求與目前市場成熟的平面鈹材加工不同，管材切割的高度飄動量較平面鈹材加工小，但高度變化劇烈度高，若為異型管件加工，加工自由度要

求更高，治具設計對於平台切割機也更困難，更適合切割機器人進行發展。次之建議為於前端加工命令生成的補償，與平台切割機跟機器人語法間的轉換，都可以發揮控制器與週邊裝置、CAD/CAM 整合之優勢，減少後續整合困難，能與同類純控制產品人無我有之差異。

陸.3. 「折彎」布局策略

根據

伍.3.4 智財分析結果，可發現運用控制解決加工效率及品質的關鍵，很大一部分都與如何根據折彎工藝去調整運動路徑有關。而根據我司目前對折彎產業的觀察，使用者的痛點就是折彎的工藝需要不斷調整補償，才能滿足加工精度，與專利分析的結果一致。因此這也是控制器廠商有機會提供給客戶最有價值的部份，提出後就能有效解決折彎使用者的痛點，提升產業的加工效率及品質。

故針對折彎部分，我司會持續專研控制路徑的計算及優化，預期分別從軟體及硬體面著手。軟體部分，持續加強折彎工藝與路徑規劃的計算及模擬；硬體部分，會運用我司產品強大的整合能力，將周邊設備如視覺、雷射測距等等做整合，透過軟硬體兩大方向，讓折彎使用者能夠減少調適動作數量，最終達到完全無需調適，直接加工到位。

另一方面，大量專利指出機器人的運動路徑該被建立於機器人內，但運動路徑又需要從折彎機台控制器的工藝參數計算而來，造成機器人控制器較難獲得所需參數，而這也是折彎機器人產業目前遇到的一大難點。故我司未來技術發展方向會考慮整合自有機器人產品及折彎控制器，提出一體式控制器概念，類似一機多控來解決產業痛點，以實現更方便、更友善的折彎機器人方案。

柒、結論

隨著機器人相關技術越來越成熟，近年來除了基礎取放碼垛功能外，更多結合產業的專用設計，於疫情手臂取代人力上進一份力，促使更呈現高速增長的狀態。其中，鈹金領域更是許多產業都能共通的關鍵應用，因此本案之專利分析目標鎖定應用於鈹金領域的機器人。

為求檢索之完整性，本案第一階段分析「機器人於鈹金領域中的應用解決了什麼問題」之檢索策略共分為以下方式：(1)使用關鍵字搭配 IPC 分類號進行檢索 (2)針對檢索年份與國別限縮 (3)分析主要專利權人。

分析檢索年份後發現，本案技術於 2016 年開始有突破性的成長，且 2017 年後每年都在一定數量以上，與市場的成長趨勢相符；分析申請人國別後發現，中國專利就佔了接近六成(57.5%)，與機器人市場的分布區域相符；分析主要申請人後可發現，幾乎都屬於提供雷射、機器人及自動化解決方案的高端製造企業，像是 FANUC、TRUMPF、BYSTRONIC 等。另發現主要申請人檢索結果缺少 AMADA 天田株式會社的專利，深入研究發現其專利國別主要發表於美國、歐洲，故未進入本次專利池，後續檢索預計再將特定代表性廠商一併納入。

根據上述分析結果，考量人力與時間因素，限縮五年內的台灣與中國專利進行應用分析，鎖定機器人結合「切割」、「折彎」、「焊接」三個鈹金工藝作為第二階段分析的主要目標，其中焊接因近年發展蓬勃，整體專利數眾多，故後續鎖定「雷射焊接」。

第二階段檢索分析「特定鈹金工藝機器人近年發展方向」，因初賽評審建議中指出目前檢索方式使用的「鈹金」關鍵字有疑慮，另考量本階段主題更具針對性，故基於檢索完整性，調整檢索策略以「機器人 IPC + 鈹金工藝關鍵字」與「鈹金工藝 IPC + 機器人關鍵字」兩種維度檢索，篩選合適的分類號，並透過檢索語法拆分 IPC 邏輯，最大限度的專利母體降低雜訊。

根據檢索分析結果，人工閱讀「雷射焊接機器人」、「切割機器人」、「折彎機器人」後，建立技術功效分析關鍵字，考量全球專利檢索系統 GPSS 的技術功效分析系統無法檢索詳細說明以外的欄位，影響功效關鍵字較甚，故採用閱讀後滾動調整，關鍵字採用也納入名詞與衍伸詞彙。

技術一階分析結果顯示，對於「雷射焊接」與「折彎」工藝而言，設備相關的專利為主要申請方向，而對於「切割」則是更加著重於「控制」相關的技術領域。功效分析結果顯示，「效率」與「品質」於各項工藝中仍是大項重點，但運用廣泛與否的「彈性」也名列前茅，近年的環保與安全意識抬頭，此兩功效佔比也不低。

技術二階功效分析結果中，「雷射焊接機器人」首要重視焊接品質，專利圍繞焊的準與焊的好兩類。於智財布局中，建議應積極投入雷射耦合焊接技術發展，

開發於焊接過程中的焊接裝置控制參數調整方法，如機器學習，並關注建模週邊設備發展趨勢，開發依照加工工件外型產生機器人加工路徑與姿態的技術。

「切割機器人」受限機器人路徑精度不足，專利仍以機器人配合切割裝置為主，主流為工站設計與單機定點式加工，其中管材切割因包含異型管，對於夾治具設計較具挑戰性，因此機器人於此類加工上獨佔優勢，建議應以管材切割做為焊接機器人發展方向，加強兩類機台間的協同控制。

「折彎機器人」近年專利主要落在如何根據折彎工藝去調整運動路徑有關，提升成品折彎角度準確度，但因折彎機器人主用於夾持折彎工件，輔助折彎角度準確度，專利主要為獨立調適方式，故建議應以折彎機與機器人一體概念，折彎路徑的產生同時考量機台本身作動與折彎機器人，減少使用者調適困擾，提供更友善的折彎機器人方案。

捌、附錄

- [1] [機器人系統-中文知識百科](#)
- [2] 2018 機器人產業發展研究報告, 前瞻產業研究院(付費購買資料)
- [3] 2021 年工業機器人市場數據解讀報告, MIR DATABANK(付費購買資料)
- [4] [從鈹金製造流程和機器人應用分析鈹金自動化的發展和現狀](#)
- [5] [BRI-STOR 官方網站](#)
- [6] [台灣發那科官網](#)
- [7] [通用汽車官網](#)
- [8] [通快集團官網](#)
- [9] [Epson 官網](#)
- [10] [台灣百超官網](#)
- [11] [徐州德坤电气科技有限公司官網](#)
- [12] [松下智財公司官網](#)
- [13] [松下電器官網](#)
- [14] [浙江屹纬精密技术有限公司官網](#)
- [15] [Stolle Machinery 官網](#)
- [16] [THK 官網](#)
- [17] [大族激光官網](#)