

中原大學  
工業與系統工程學系

109-1 學期

工業工程總結實踐

000 股份有限公司

指導老師： 000 教授

班 級：工業四乙

學 生： 000

中華民國一零九年九月二十三日

# 目錄

圖目錄.....	II
表目錄.....	IV
壹、前言.....	1
貳、公司簡介.....	3
2.1、公司介紹.....	3
2.2、公司組織圖.....	7
2.3、公司營運概況.....	9
2.4、SWOT 分析.....	24
參、產品及代工技術.....	25
3.1、多樣技術產品.....	25
3.2、訂單與生產週期.....	27
3.3、晶圓物料傳送流程.....	27
肆、公司空間介紹.....	29
4.1 生產線內部區域圖.....	29
伍、實習單位介紹.....	30
5.1、ooo 製造部支援課:.....	30
陸、實習內容與進度.....	31
6.1、實習每週內容與進度.....	31
柒、問題分析.....	33
7.1、問題討論.....	33
7.2 針對人工大幅-傳送動素進行改善.....	40
7.3、針對人工大幅-五刷條碼進行改善.....	41
7.4、針對人工大幅-搜尋放貨位置進行改善.....	43
捌、實習專案效益分析.....	45

## 圖目錄

圖 1000 積體電路股份有限公司 LOGO .....	3
圖 2 民國一百零九年銷售量約 2,600 千片八吋晶圓 .....	7
圖 3 公司組織圖 .....	10
圖 4 VIS 質量體系-四維 .....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 5 VIS 品質系統.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 6 公司治理組織架構 .....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 7 部門組織圖 .....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 8 2020 之主要營業內容及其比重 .....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 9 全球 GDP 成長統計與預測 (2018-2021) .....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 10 全球半導體和代工 (PURE + IDM) 產值 .....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 11 全球晶圓代工 (PURE + IDM) 營收 (百萬美金) 及市佔 .....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 12 台灣半導體各次產業產值.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 13 台灣晶圓製造公司營收排名.....	27
圖 14 半導體產業上、中、下游之關聯圖.....	27
圖 15 全球 PC(含 TABLET) 出貨量預估 (百萬元) 及年成長率 .....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 16 全球液晶電視機出貨量、成長率.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 17 全球液晶電視機出貨比重(依解析度) .....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 18 全球手機出貨量 (百萬台) 預估及年成長率.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 19 全球汽車出貨量 (百萬台) 及電動車百分比.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 20 車用半導體產值 (十億美金) .....	29
圖 21 最近二年度研發費用與開發成功之技術或產品.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 22 2020 研發計畫名稱及費用 .....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 23 主要產品之銷售地區及金額.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 24 晶圓製程過程 .....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 25 至 2020/02/29 員工數 .....	錯誤! 尚未定義書籤。

圖 26 2019 年溫室氣體管理 .....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 27 TECHNOLOGY PORTFOLIO .....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 28 訂單週期.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 29 晶圓生產週期.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 30 完整物料傳送流程.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 31 物料傳送從機台出貨至機台 TRACK IN .....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 32 MMHS(人工大幅)物料傳送流程圖 .....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 33 二廠生產線內部區域圖.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 34 物料傳送流程程序圖 .....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 35 5 個動素時間所占傳送時間比例.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 36 傳送動素時間柏拉圖 .....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 37 跨廠傳送路徑分析.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 38 AGV 傳送流程.....	38
圖 39 五刷流程.....	38
圖 40 電子手環感應流程 .....	40
圖 41 電子手環 .....	40
圖 42 出貨貨架標示.....	42
圖 43 考量 1-視線高點 .....	43
圖 44 考量 2-文字大小 .....	43
圖 45 立牌設計.....	43
圖 46 系統二(運用注意力)轉變為系統一(直覺).....	44
圖 47 已改善實施之實際帶來效益.....	45

## 表目錄

表 1 部門所營業務 .....	錯誤! 尚未定義書籤。
表 2 實習內容與進度 .....	31

## 壹、前言

民國一百零八年在全球半導體產業因中美貿易爭端混池未明而深受幸累之際，ooo 不僅併購了 ooo 公司位於新加坡的一座 ooo 國廠與其 ooo (MEMS IP)，同時在全體同仁的努力之下，全年的合併營收約為新台幣 282.9 億元，較前一年微幅減少的 2%，並憑藉著持續優化產品合 與成本控管，全年平均毛利車由前一年的 35.2% 成長至 36.5%。稅後淨利約新台幣 586 億元，較前一年減少約 5%，每稅後盈餘為新台幣 3.54 元，股東權益報酬率約為 19.9%。

ooo 相信，於民國一百零八年十二月三十一日交割的新加坡廠，將會是公司強而有力的成長引擎，亦是公司在電源管理，面板顯示器，車同電子，指紋辨識器，物聯網與微機電等應用領域中，持續為客戶創造價值的堅強後盾。

### 產能及業務

ooo 民國一百零八年全年產能約為 250 萬片八吋品圖，出貨量達 212 萬片，產能利用率為 85%。全年資本支出約為新台幣 101 億元，約為前一年資本支出新台幣 22 億元的 4.6 倍，包括併購新加坡 ooo 國廠廠房，廠務設施，機器設備以及微機電智財權等資產的新台幣 73 億元，及其他用以持續提升製程技術進行產能操克之支出的新台幣 28 億元。ooo 持續積極投入研發，精速製程與元件技術及開拓新客戶，並計畫引 1 連史多元的產品組合以滿足客戶需求，持續提升股東權益。

與 ooo 營運息息相關的終端產品市場包括：電視，手機，電腦以及汽車。在中國大陸面板廠持續採廠，及越超高解析度面板滲透率攀升的走勢下，顯示器驅動 IC 的品國代工需求維持穩定，對 ooo 一百零九年的營運仍將有一定程度的貢獻。

其次。ooo 深耕電源管理產品多年，已具備多元化特殊製程技術並積極拓展客戶，對於佳界先進的產品組合優化已有相當程度的助益。此外，ooo 致力於車用電子的開發已逐步間花結果，不僅持續引進多項製程技術，亦將這些技術導入量產，包括顯示器驅動 IC，電源管理產品等，均獲國際級市場領先客戶的青睞。

### 技術開發

ooo 為提供客戶更具競爭力的技術與服務，不僅自核心技術中開發更多的特殊製程技術與下世代的技術平台以擴大應用領域，並持續提升對客戶的服務價值，強化與客戶之間的合作夥伴關係，導入多元製程與設計服務項目以滿足客戶需求。

在顯示器驅動 IC 的技術開發方面，包括 0.2 / 0.18 / 0.15 / 0.1 微米的高壓製程均已導入量產，應用於包括超高解析度電視，手機，筆記型電腦以及多項消費性電子產品等高階產品。

在電源管理產品方面，0.5 / 0.4 / 0.35 / 0.25 / 0.15 / 0.11 微米 BCD (Bipolar-CMOS-DMOS) 製程均已導入量產或進入試產階段，第二代 0.5 微米超低導通阻值，製程精簡的超高壓 (UHV) 和 0.25 / 0.15 微米 SOI 製程也已完成開發，並與特定客戶完成設

計定案，並進行量產，其應用包括 5G 等高階產品。而第三代 0.5 微米超高壓製程時將觸角延伸到無刷馬達及 AC/DC 電源管理應用領域，提供精簡開極控制器和高可靠度高壓元件製程，已與特定客戶完成設計定案，預計於 民國一百零九年開始試產。

在車用電子領域方面，0.4 / 0.25 微米 BCD 製程及 0.5 / 0.4 / 0.25 微米 SOI 製程已通過車用電子相關驗證，累積出貨量已達一定規模，製程可靠度符合世界級車用規格，新一代 0.15 微米 BCD 及 SOI 製程也即將間發成功，預計民國一百零九年會有客戶試產。而車用顯示面板的 0.16 / 0.11 微米來附加嵌入式非揮發性記憶體的高壓製程，亦已導入量產，同時，ooo 在民國一百零八年也獲得全球車用電子高安全標準 ISO26262 證書，為 ooo 深林車用電子市場，再創新的里程碑。

在光學感測器技術方面，應用於鄰近距離和智慧環境感測器的 0.18 微米製程，已驗證完成，準備導入量產，而應用於超薄型光學指紋辨識的 0.18 / 0.11 微米製程，則配合供應鍵的整合和先導客戶的需求，展現最新屏下光學式指紋辨識功能，預計民國一百零九年開始試產。

在磁阻感測器製程技術方面，除了應用於獨立式和系統晶片式電子羅盤感測器能夠量產外，亦藉由製程改善與精速，符合高標準的汽車應用規範，導入車用領域。另外，在微機電成測器技術方面，除了應用於慣性感測的加速器和陀螺儀製程之外，應用於屏下指就感測器，麥克風和壓感的超聲波製程，也配合客戶的需求，展現最新功能，順利應用在各個領域之中。

為了迎接物聯網時代的來臨，ooo 持續投入嵌入式非揮發性記憶體 (Embedded Flash) 技術開發，0.18 微米製程的 General MCU 與觸控 IC 產品已導入量產，0.11 微米製程也完成設計定案，預計在民國一百零九年進行產品驗證，為客戶提供更多元的選擇平台。

ooo 對於寬能隊功率半導體中的氮化鎵 (GaN) 功率元件研發亦獲得初步成果。不僅完成特殊基材上的在品製作開發，其功率元件亦滿足動態導通電阻需求，並持續優化元件特性，期待於次世代的電源控制及高頻元件上，提供客戶優於傳統矽基材之選擇。

## **獎項與榮耀**

民國一百零九年，ooo 已連續五年在台灣證券交易所與櫃檯買賣中心主辦之公司治理評鑑中，蔡獲上機公司不分類績效排名前 5% 殊榮，並在 企業社會責任，環境保護，環境教育，職業安全，健康職場，幸福企業與企業併購等方面，榮獲來自於政府，媒體與各專業機構之國家級獎項與坪比的肯定。尤其，碳揭露專案 (Carbon Disclosure Project CDP) 在全球 8,400 個參與評比的企業中，名列 A 等級，表彰 ooo 對於減緩全球氣候暖化所做的貢獻。

## 貳、公司簡介

### 2.1、公司介紹



圖 1ooo 積體電路股份有限公司 LOGO

ooo 積體電路股份有限公司（簡稱「ooo」）於 1994 年 12 月 5 日在新竹科學園區設立。自成立以來，公司在製程技術及生產效能上不斷精進，並持續提供最具成本效益的完整解決方案及高附加價值的服務予客戶，成為「特殊積體電路製造服務」的領導廠商。ooo 目前擁有四座八吋晶圓廠，分別位於台灣與新加坡。2020 年平均月產能約 24 萬片八吋晶圓。ooo 前身為工研院次微米製程技術發展計畫。1994 年經濟部為落實此項科技專案成效，決定成立衍生公司。同年 12 月台灣積體電路製造股份有限公司（簡稱「台積公司」）率同其他十三家公司，共同投資成立 ooo 積體電路股份有限公司，以生產及開發 DRAM 及其他記憶體晶片為主要營運內容。1998 年 3 月 ooo 以科技類股掛牌上櫃，主要股東包括台積公司、行政院國家發展基金等法人機構。

ooo 充分運用既有技術核心專長，配合產業脈動及市場成長需求，不斷增加產品及投資製程研發，目前持續研發的製程技術包括高壓製程(High Voltage)、超高壓製程(Ultra High Voltage)、BCD(Bipolar CMOS DMOS)製程、SOI(Silicon on Insulator)、分離式元件(Discrete)、邏輯製程(Logic)、混合訊號製程(Mixed-Signal)、類比訊號製程(Analog)、HPA(High Precision Analog)製程、嵌入式記憶體製程(Embedded Memory)，以及微機電(MEMS)技術等，以協助提昇客戶在全球市場的競爭力。

為建立矽智財(IP)方面的研發能力，我們除持續與提供矽智財的策略伙伴合作外，也不斷加強提昇矽智財服務的能力。目前可提供的矽智財包括：標準單元庫(Standard cell library)、靜態隨機儲存器(SRAM)、一次性可程式化記憶體(One-time Programmable Memory)、多次性可程式化記憶體(Multiple-time Programmable Memory)、電子保險絲(Electrical Fuse)、功率線路單元(Power Phantom Cell)等。另外，藉由與 IP 專業策略伙伴合作，本公司將可進一步提供客戶特殊積體電路所需之 IPs。

截至年報刊印日，ooo 本公司及子公司共有近 6,000 名員工，我們堅持以「客戶服務為導向」的經營理念，持續加強對特殊積體電路晶圓代工客戶的專業服務。而為提供全球客戶最佳支援服務，我們除在台灣設立總公司外，於全球各主要 IC 據點皆設有銷售及服務據點。為提供客戶最佳支援服務，ooo 目前在台灣、美國、德國、以色列、韓國、香港，以及中國大陸等地皆設有銷售及服務據點。

ooo 在顯示器驅動 IC，電源管理 IC 和分離式功率元件的營運已見績效，為分散產品及市場集中度，降低營運風險，耕耘高毛利市場，除既有的高壓類比、BCD、超高壓製程外，本公司持續加速感測元件、指紋辨識 IC、高功率電源管理 IC 和嵌入式記憶體平台等計畫的執行，以因應節能減碳時代的來臨，同時滿足車用電子和物聯網市場需求。我們相信，上述努力將有助於推升公司整體營運，確保公司在特殊晶圓代工的領先地位，並成為全球晶圓代工領域中高壓及功率半導體製程的領導廠商之一。

### 前景與展望

根據國際貨幣基金組織（IMF）民國一百零九年一月份公佈的全球 GDP 成長預測，民國一百零九年 GDP 將由前一年的 2.9% 上升至 3.3%。民國一百零九年全球經濟可望在中美質馬爭城超域下連步回穩，但仍須持續觀察時可能升級的貿易爭端，地球政治緊張局勢或一系列極端氣候與其他非預期事件，例如新冠狀（COVID-19）疫情操救全球，對全球經濟及半導體產業將造成自面衝擊，疫情何時得以控制，以及半導體供應鏈何時得以恢復，仍待觀察。尚為法精確評估其影響。在這些不確定因素下，全球 GDP 成長仍有待觀察。

展望民國一百零九年，緣於中美貿易爭端和 5G 智慧型手機成長快速等有利因素，產業前景看好。根據國際研究機構 Gartner 的最新產業預測，民國一百零九年全球半導體產業產值將達美金 4,710 億元，年成長率約 11%。其中，記憶體以及晶圓代工市場的通縮產品是反彈主力。其中，8 吋晶圓的需求亦是需求大於供給的走勢。ooo 在顯示器驅動 IC，電源管理產品的營運已見績效，為分散產品及市場集中度，降低營運風險，以及料新高毛利市場。業界先進除既有的高壓類比，BCD，超高壓製程外，持續加速感測元件，神識 IC，高功率電源管理產品和嵌入式記憶體平台等計畫的執行，以因應節能減碳時代的來臨，同時滿足車用電子和物聯網市場需求。

我們相信，上述努力將有助於推升公司整體營運確保公司在特殊晶圓代工的領先地位。在開發元件的同時也將持續提升生產效率以及擴充產能，以滿足全球客戶對於八吋晶圓代工的需求，並持續尋求各種成長機會以深化與客戶長期的夥伴關係，提升股東價值。

ooo 在民國一百零八年併購的第四座晶圓廠是公司發展的新里程碑。ooo 從一座晶圓廠發展到四座晶圓廠，每一次擴張都為公司帶來顯著的成長，此次，新加坡廠的加入，也必定能驅動公司躍升與更加國際化，並非立足在過去所奠定的基石上，持續為所有股東、客戶、以及員工創造價值，迎接全球競爭和各式挑戰。圖 2 為 2019 年 ooo 八吋晶圓銷售量。

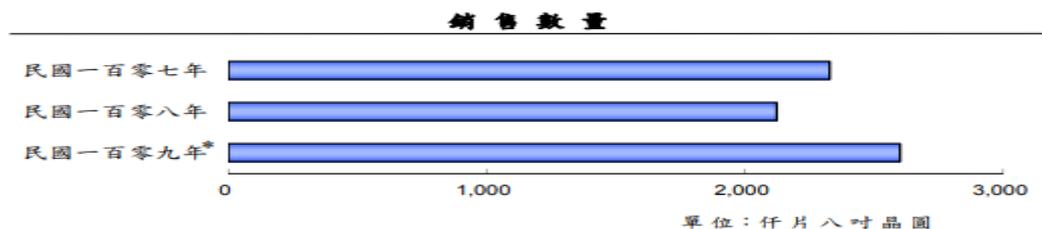


圖 2 民國一百零九年銷售量約 2,600 千片八吋晶圓

品質政策: 000 致力以卓越的服務品質成為全球客戶晶圓製造的優先選擇。

000 員工以不斷提升品質超越客戶需求作為努力的日常目標。已建立的 TQA (全面品質保證) 運作體系，TQA 的運作系統架構如下圖所示：



圖 3 公司組織圖

TQA 運作體系涵蓋四個構面，包括 DQA (設計質量保證)，VQA (供應商質量保證)，MQA (製造質量保證) 和 SQA (服務質量保證)。TQA 四個構面的各功能如下圖所示：

<b>設計質量保證</b> ⇨ 新技術開發體系 ⇨ 新工藝資格體系	<b>供應商質量保證</b> ⇨ 供應商管理系統 ⇨ 進貨質量控制系統 ⇨ 物料搬運和存儲系統
<b>製造質量保證</b> ⇨ 過程控制系統 ⇨ 過程質量控制系統 ⇨ 傳出質量控制系統 ⇨ 不合格品控制系統	<b>服務質量保證</b> ⇨ 客戶投訴處理系統 ⇨ 客戶退貨處理系統 ⇨ 客戶滿意度調查 ⇨ 客戶審計

圖 4 VIS 質量體系-四維

品質系統:

000 的品質及可靠度成員與我們的客戶及工程團隊，持續的在品質與可靠度方面共同合作與努力，以確保製程與品質的穩定與提升，以及保證客戶的產品品質。為 000 品質系統的主要內容：

功能	服務
供應商質量管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ 供應商質量協助</li> <li>✦ 材料規格和表徵（包括化學分析）</li> <li>✦ 進料質量控制</li> <li>✦ 供應商評估與審核</li> <li>✦ 供應商投訴處理和QIP（質量改進計劃）</li> </ul>
可靠性保證	<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ 過程可靠性鑑定，監視和糾正措施計劃的跟進</li> <li>✦ 晶圓級可靠性方法的開發與實施</li> <li>✦ 新技術/模塊資格規範確定和方法開發</li> <li>✦ 客戶產品可靠性風險評估支持</li> <li>✦ 全球客戶可靠性規範和相關問答</li> </ul>
過程質量工程	<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ 晶圓級可靠性監控</li> <li>✦ 環保ESD預防方法的開發與實施</li> <li>✦ 掩蓋導入質量控制和監控</li> <li>✦ 在過程質量控制，監控和缺陷分析中</li> <li>✦ 製造與環境控制與監控</li> <li>✦ 潔淨室環境監測與審核</li> <li>✦ 工程變更和實驗審查</li> <li>✦ 晶圓質量改進和監控</li> <li>✦ 針對客戶問題的糾正措施請求</li> </ul>
失效分析（FA）	<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ 工藝技術開發和工程團隊支持</li> <li>✦ 過程內缺陷分析支持</li> <li>✦ FA技術/方法開發與實施</li> <li>✦ 零件故障分析的可靠性支持</li> <li>✦ 可靠性方法開發支持</li> </ul>
校準中心	<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ 校準方法和標準制定</li> <li>✦ 測量與測試設備（M&amp;TE）校準控制和監控</li> </ul>
顧客滿意度	<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ 客戶糾正措施響應</li> <li>✦ 客戶滿意度調查</li> <li>✦ 服務文件</li> </ul>
質量體系開發	<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ 質量體系審核與發展</li> <li>✦ SPC維護和完善</li> <li>✦ 客戶審核協調</li> <li>✦ 技術文件控制和分發</li> <li>✦ 工程變更文檔程序的管理</li> </ul>
全面質量管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ 制定和實施質量培訓計劃</li> <li>✦ 持續改進團隊活動促進</li> <li>✦ 促進員工參與全面質量活動（例如，連續系統，5S，質量概念和技能宣傳）</li> </ul>

圖 5 VIS 品質系統

1999 年 ooo 在台積公司協助下，成功導入邏輯產品代工技術，並成為 ooo 公司之代工伙伴。2000 年 ooo 正式宣佈由 DRAM 廠轉型為晶圓代工公司，其後各種代工製程，包括高壓元件(High Voltage Device)製程及 0.18 微米快閃記憶體(Flash)製程等，均順利進入量產。2004 年 7 月 ooo 正式結束 DRAM 生產製造，成功轉型為百分之百的晶圓代工公司。2007 年 ooo 購入華邦電子的八吋廠，不但確保公司的成長動能，更能滿足客戶在產能及技術上之需求，提供客戶產品更多的選擇及競爭力。2014 年 ooo 購入南亞科技所擁有位於桃園縣蘆竹鄉的八吋晶圓廠房及承接勝普電子之機器設備。2019 年 1 月 ooo 併購格芯公司位於位於新加坡 Tampines 的 Fab 3E 八吋晶圓廠廠房、廠務設施、機器設備以及 MEMS 智財權與業務，並依協議於同年 12 月 31 日完成交割，目前公司已正式接手該廠營運，成為 ooo 之新加坡子公司。經由上列三次併購交易，ooo 不但取得擴充產能的機會，也將維持成長，穩定獲利，以持續回饋股東。

## 2.2、公司組織圖

### (一)組織結構:

#### 公司治理組織架構

ooo 為落實公司治理與強化董事會管理，於董事會下設置審計委員會及薪酬委員會，以分別協助董事會履行其監督職責。此外，並事會於 2019 年 4 月 29 日決議通過任命公司治理主管，其主要職責包括但不限於：提供董事執行業務所需資料，依法辦理董事會及股東會之會議相關事宜，製作董事會及股東會議事錄，協助董事就任及持續進修，協助董事遵循法今及其他依公司章程或契約所訂定之事項等。本公司公司治理主管已具備公開發行公司從事法務之主管經驗達三年以上，並具備律師資格。如圖 5 所示。

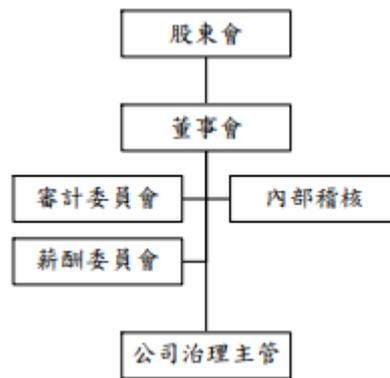


圖 6 公司治理組織架構

#### 公司部門組織架構

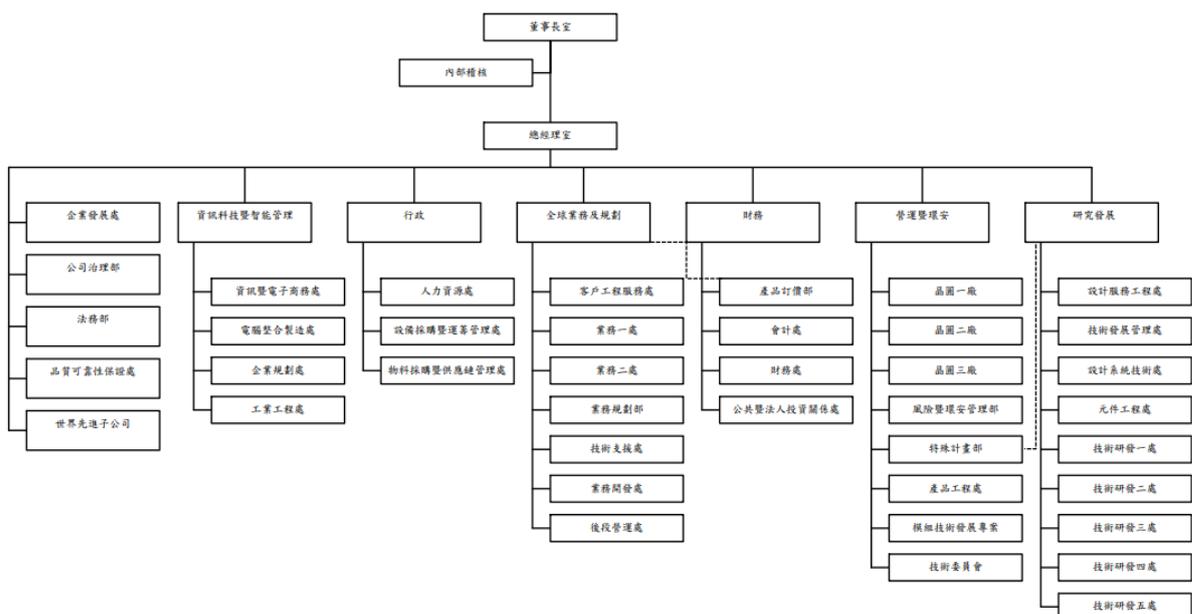


圖 7 部門組織圖

(二)各主要部門所營業務:

表 一 部門所營業務

<p>董事長:</p> <p>董事長對外代表公司，對內為股東會及董事會主席。董事長有權依法令、本公司章程、股東會及董事會決議代表本公司簽署文件及於董事會休會期間代表董事會為一切行為。</p>
<p>總經理:</p> <p>綜理公司全盤業務之執行與協調，訂定營業目標並指揮監督部屬處理業務。</p>
<p>財務長:</p> <p>領導財務處、會計處、公共暨法人投資關係處、產品訂價部。綜理公司資金規劃、調度與投資管理，會計制度及稅務規劃、預算與成本規劃及評估，對外公共關係及投資關係規劃與執行。</p>
<p>全球業務及規劃副總經理:</p> <p>領導客戶工程服務處、業務一處、業務二處、業務規劃部、技術支援處、業務開發處及後段營運處。綜理公司產品規劃、業務及行銷。負責產品銷售服務，國內外市場資訊分析與開拓，研擬並執行業務行銷計劃，並協調公司內外資源，提供符合客戶需求的 turnkey solution 之開發及生產相關作業。</p>
<p>研究發展副總經理:</p> <p>領導技術研發一處、技術研發二處、技術研發三處、技術研發四處、技術研發五處、元件工程處、設計服務工程處、設計系統技術處及技術發展管理處。綜理元件，製程，整合等工程技術及 IP 開發，並提供特殊元件及 IP 如 ESD, LAD, eNVM, IP libs 等 IC 設計工程服務; 以及 PDK、SPICE、Mask、CAD、Layout 等技術及相關工程服務。</p>
<p>營運暨環安副總經理:</p> <p>領導晶圓一廠、晶圓二廠、晶圓三廠、特殊計劃部、產品工程處、模組技術發展專案、風險暨環安管理部及技術委員會。綜理達成生產產出目標，控制成本，提昇良率，並協助開發、導入新製程、簡化及持續改善量產製程等相關業務。負責改善營運績效以確保能準時提供滿足客戶需求之高品質產品。</p>

<p>行政副總經理:</p> <p>領導人力資源處、設備採購暨運籌管理處及物料採購暨供應鏈管理處。致力於提升公司人才戰力與營造良好勞資關係。積極穩固資材維運與高效能資源管理。</p>
<p>資訊科技暨智能管理協理:</p> <p>領導企業規劃處、工業工程處、資訊暨電子商務處、電腦整合製造處，負責公司基於新一代工業 4.0 智能製造的卓越製造藍圖規劃、系統建置及營運創新。建立具有新一代智能、高自動決策的智慧數位工廠，提供高新品試產成功率，高品質，快速生產週期與高生產力的半導體生產服務。</p>
<p>法務長兼任公司治理主管:</p> <p>負責公司法律事務、智權相關業務及公司治理。</p>
<p>品質可靠性保證處:</p> <p>領導一廠品質保證部，二廠品質保證部，三廠品質保證部，可靠性保證部，品質系統管理部。負責產品檢驗、品質管制及推動全公司之品質經營，品質策略。</p>
<p>內部稽核:</p> <p>負責評估公司內部控制制度設計與執行之有效性，並提出改善建議， 促進內部控制制度目標之達成。</p>
<p>企業發展處:</p> <p>負責擬定公司成長發展方向，經營及競爭策略之規劃;對外投資，併購，策略合作機會之商務，財務評估及推動執行。</p>
<p>ooo 子公司:</p> <p>請詳本年報捌，特別記載事項（一，關係企業相關資料）</p>

## 2.3、營運概況

### 一.業務內容

#### （一）業務範圍

項目	名稱	金額(仟元)
(1)	晶圓	28,123,512
(2)	其他	602,234
減	銷貨退回及折讓	439,674
合計	業務營收淨額	28,286,072

圖 8 2020 之主要營業內容及其比重

## 公司目前之商品（服務）項目及計畫開發之新商品（服務）

本公司主要經營業務範圍為晶圓代工，在 CMOS 的標準製程上，開發 HV，Logic，Mixed Mode，Discrete，NVM 等核心技術，提供客戶相關製程及產能服務。此外持續與客戶合作開發 BCD，S01，高壓/超高壓，Sensor，MEMS 等製程，同時致力於特殊邏輯製程代工，將 zero defect 的精神深植於生產，供應鏈管理及服務流程，並以 zero defect 為最終目標以提供面板及電源管理客戶最佳的服務。而與各設計服務及矽智財公司的合作，更為客戶提供更完整的製程及特殊需求，期成為特殊積體電路客戶的最佳合作夥伴。

### (二) 產業概況

#### 產業之現況與發展

##### 總體經濟

依據國際貨幣基金組織（IMF）於 2020 年 1-2 月間發表最新世界經濟展望（WEO）報告，全球 GDP 成長統計及預測如表一。2019 年全球經濟成長估計為 2.9%，預計 2020 年成長 3.2%，2021 年進一步成長 3.4%。全球的經濟復甦與貿易回溫，反映在各國的政經局勢穩定，需求與投資穩定增加，中美之間正努力嘗試避免因貿易局勢更加緊張，造成兩國經濟關係進一步惡化。英國竭力避免「無交易脫歐」，協商在有利的條件下，海峽脫歐導致的社會動盪和地緣政治緊張不讓局勢影響經濟趨於衰退。2020 年初延燒全球的新型冠狀病毒（COVID-19）造成全球經濟活動趨緩，預料將會對整體 GDP 成長造成一定程度的衝擊，截至 2 月底的預估，IMF 下調了中國 GDP 成長率至 5.6%，全球的成長率下修 0.1% 來到 3.2%，然而確切的影響程度仍取決於各國疫情控制的狀況。圖 9 全球 GDP 成長統計與預測（2018-2021）。

	2018	2019	2020	2021f
<b>Worldwide</b>	<b>3.6%</b>	<b>2.9%</b>	<b>3.2%</b>	<b>3.4%</b>
<b>Advanced Economies</b>	<b>2.2%</b>	<b>1.7%</b>	<b>1.6%</b>	<b>1.6%</b>
USA	2.9%	2.3%	2.0%	1.7%
Euro Area	1.9%	1.2%	1.3%	1.4%
UK	1.3%	1.3%	1.4%	1.5%
<b>Emerging and Developing Economies</b>	<b>4.5%</b>	<b>3.7%</b>	<b>4.4%</b>	<b>4.6%</b>
China	6.6%	6.1%	5.6%	5.8%

圖 9 全球 GDP 成長統計與預測（2018-2021）

## 全球半導體及晶圓代工產值

2019 年根據研究機構 Gartner 資料顯示，半導體營收 2019 年將來到美金 4,180 億，較前一年下降 12%，至於晶圓代工產業，規模約 620 億美金，相比前一年的略持平，相差-0.8%。上丰年因貿易戰未達成協議等不確定因素，連帶市場需求疲軟，但下半年正逢 5G 行動通訊發展起步，相關新品滲透率提升，與各國通訊設備的佈署發展，兩者同時帶動運算處理器 (AP)，RF 射頻 IC，電源管理 IC，分離式元件，顯示器驅動 IC 和感測器 IC 等相關半導體成長，整體晶圓代工產業在 2019 年底產能利用率向上提升。展望 2020 年，原先預期在 5G 行動通訊發展的助益下，半導體產值將有高於 10% 成長率。然而年初的新型冠狀病毒 (COVID-19) 爆發影響，上半年民眾消費將趨於保守，加上各國都分區域封城，停工影響供應鏈與物流，期待下半年在疫情穩定之後，延遲的消費需求與經濟得以復甦，半導體產值仍能較 2019 年有所成長，惟復甦時間仍需取決於各國疫情控制的狀況。

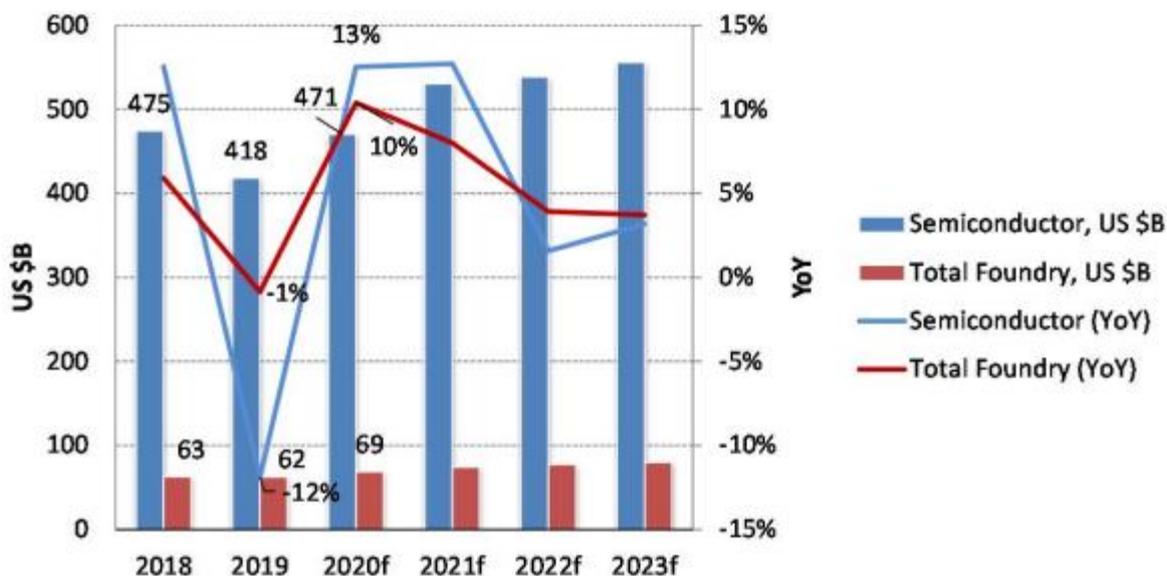


圖 10 全球半導體和代工 (Pure + IDM) 產值

## 全球晶圓代工營收及排名

Gartner 公布 2019 年全球晶圓代工 (含 Pure Player 和 IDM) 營收及市佔如圖 11。晶圓代工市場表現約略持平約年減 0.8%。其中前十大業者營收微降 1.6%，佔整體份額為 91.5%。位居龍頭仍是台積公司，營收成長 1%，市佔率提升至 55.5%，其餘業者營收則幾乎全面下滑。第二名的 GlobalFoundries 市佔 8.6%，其後的聯電 7.7%，Samsung 7%，中芯國際 5%，Towerlazz 2%，皆受創於上半年中美貿易戰所引發的市場波動。同時有記憶體代工的力晶科技，受記憶體價格下滑影響，營收下跌 13.5%，排名第七，市佔降至 1.6%，華虹宏力則因 12 吋新廠的把注排名來到第八，營收得以持平約有 0.2% 的成長；本公司 2019 年約 9.16 億美元營收位居第九位，市佔率約為 1.5%。

2019	Company	2018		2019		Revenue YoY
		\$M	SoM%	\$M	SoM%	
1	tsmc	34,199	54.20%	34,599	55.50%	1.2%
2	GF	5,451	8.90%	5,380	8.60%	-1.3%
3	UMC	5,022	8.30%	4,792	7.70%	-4.6%
4	Samsung	4,840	7.50%	4,340	7.00%	-10.3%
5	SMIC	3,360	5.20%	3,116	5.00%	-7.3%
6	Towerjazz	1,304	2.30%	1,234	2.00%	-5.4%
7	PSMC	1,149	1.80%	994	1.60%	-13.5%
8	Huahong Grace	931	1.60%	933	1.50%	0.2%
9	VIS	962	1.40%	916	1.50%	-4.8%
10	HLMC	674	1.40%	681	1.10%	1.0%
	Top 10	57,892	92.60%	56,985	91.50%	-1.6%
	Others	5,657	7.40%	6,036	8.50%	6.7%
	Total	63,549	100.00%	63,021	100.00%	-0.8%

圖 11 全球晶圓代工 (Pure + IDM) 營收 (百萬美金) 及市佔

### 台灣半導體產業概況

台灣半導體產業統計與預測如圖 12，根據資策會，IEK 資料顯示，受惠於中美貿易戰去美化的影響，整體產值規模達新台幣 26,656 億，年成長 1.7%，優於全球半導體市場年減 12% 的表現。2020 年展望貿易戰情勢回穩，台灣整體產業可望扶 2019 年的成績持續成長，估計有 4% 年增率。

	2018 (億新台幣)	2019 (億新台幣)	2020e (億新台幣)	18'-19' YoY	19'-20' YoY
整體產業產值(總計)	26,199	26,656	27,742	1.7%	4%
-IC 設計業	6,413	6,928	7,227	8.0%	4%
-IC 製造業 (代工+記憶體)	14,856	14,721	15,285	-0.9%	4%
-IC 封裝測試業	4,930	5,007	5,230	1.6%	4%

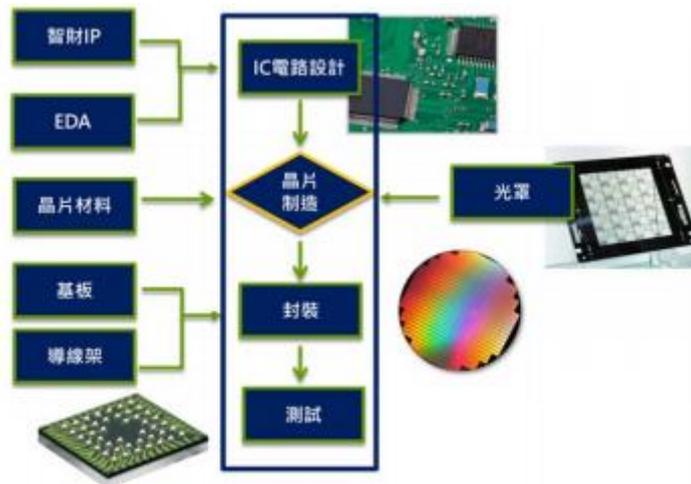
圖 12 台灣半導體各次產業產值

至於 2019 年台灣主要的晶圓製造公司營收排名如圖 13 所示 (註：基亞科，瑞品科技分別於 2016 和 2014 年併入母公司美光科技，以 NA 表示)。晶圓代工業的台積電及聯電是排行榜的前二名，本公司則在第七名。日前台灣晶圓製造公司，僅制南亞科技為唯一一家 DRAM 製造廠，其他多數也都連入代工的營運模式，或是 IDM 與 Foundry 並行營運。

2019 Ranking	Company	2018 (億新台幣)	2019 (億新台幣)	18'-19' YoY	Note
1	tsmc	10,315	10,700	4%	Pure Foundry
2	UMC	1,513	1,482	-2%	Pure Foundry
3	Nanya	847	517	-39%	DRAM
4	Winbond	512	488	-5%	IDM/Foundry
5	Powerchip	499	360	-28%	Pure Foundry
6	Macronix	370	350	-5%	IDM/Foundry
7	VIS	289	283	-2%	Pure Foundry
8	Nuvoton	100	104	3%	IDM/Foundry
	華亞科		NA		DRAM
	瑞晶		NA		DRAM

圖 13 台灣晶圓製造公司營收排名

半導體產業上、中、下游之關聯性如下圖所示



Source：世界先進

圖 14 半導體產業上、中、下游之關聯圖

## 產品之發展趨勢及競爭情形

### a. 產品之發展趨勢

本公司提供最佳品質的積體電路代工服務。邏輯代工製程技術方面，除了已有的邏輯 (Logic)，混合訊號 (Mixed Signal)，高壓 (High Voltage) 外，亦提供超高壓 (Ultra High Voltage)，BCD (Bipolar-CMOS-DMOS)，SOI (Silicon on Insulator)，嵌入式非揮發性記憶體 (Embedded Non Volatile Memory) 等標準化及客製化製程，本公司高壓製程都分品蓋廣是，從 10V 到 700v 能滿足不同產品需求規格，並協助客戶滿足各個相關領域的應用。另外為因應消費性電子產品在磁力計和指紋辨識器的需求，本公司在 2014 年完成相關技術的解構，繼驅動 IC，電源管理 IC 和分離式元件外，提供客戶更多元產品應用的平台選擇至於因應汽車產業對半導體的需求，本公司亦積極提出相關的解決方案，同時也已 4 過汽車電子 AEC-Q100，VDA6.3 等相關證。此外，本公司向格芯公司購入位於新加坡 Tampines 的八吋晶圓廠廠房，廠務設脆，機器設備以及 MEMS 智財權與業務，已於 2019 年底依協議完成交割，此將為本公司技術平台增添微機電 (MEMS) 特殊製程技術，豐富多元化產品組合，滿足不同客戶的需求。本公司所提供之晶圓代工服務與終端市場需求走勢息息相關，包括電腦產品 (Computer)，浦

費性電子產品（Consumer Electronics）以及通訊應用產品（Communication）和汽車電子應用，而液晶電視，電腦（包括桌上型，筆記型和平板電腦）以及手機則是日前本公司主要例給市場。以下是研究機構 IHS，Gartner 和 IDC 針對各項終端市場需求未量預測：

### 1. Computer 電腦產品：

2019 年 PC 出貨量持續疲軟，Tablet 平板電腦年度我送 9%，出貨 133 億台，主要決因於產品尺寸介於 7-13 吋之間，隨智慧型手機尺寸發展到 6 吋以上，使了平板電腦成長。同時 12.9 吋都分亦不受企業用戶的青睞。而桌上型電腦與筆記型電腦也圖 Intel CPU 的納，僅分別出貨 9,600 萬台與 1.45 億台。

展望未來幾年，PC 市場仍呈現持續萎縮趨勢，筆記型電腦受惠超薄，電競，多受幕軍度品創新，勉強維持-1%的年平均復合成長率（19-23），至於桌上型，平板電腦則將有-3%上下的我退。

	2019	2020	2021	2022	2023	CAGR (19-23)
DT	96	93	90	87	85	-2.9%
NB	145	140	138	137	139	-1.1%
Tablets	133	126	123	121	116	-3.3%
DT YoY%	-3%	-3%	-3%	-2%	-2%	
NB YoY%	-1%	-4%	-2%	0%	1%	
Tablets YoY%	-9%	-5%	-2%	-2%	-4%	

圖 15 全球 PC(含 Tablet) 出貨量預估（百萬元）及年成長率

### 2. Consumer Electronics 消費性電子產品

圖 16，圖 17 是全球液晶電視機出貨量，成長率和解析度趨勢，2019 年成長 0.4%，出貨量約 2.4 億台，整體往更高解析度提升，FHD（1920x1080）佔比下降至 20%，UFHD（3840x2160，4k2k）滲透率則提升至 47%。至於 UFHD 解析度的機種，在高解析度的需求和價格的驅動下滲透率持續提升，2020 年將超過整體液晶電視的一半。而 8k4k 電視也將隨著 4k2k 機種的成熟，以及消費者使用經驗的提升，開始進入商用化階段。液晶電視出貨量穩定，同時面板解析度同步上升，帶動電視市場驅動 IC 需求量增加，有助於本公司驅動 IC 營運。

	2019	2020	2021	2022	2023	CAGR (19-23)
DT	96	93	90	87	85	-2.9%
NB	145	140	138	137	139	-1.1%
Tablets	133	126	123	121	116	-3.3%
DT YoY%	-3%	-3%	-3%	-2%	-2%	
NB YoY%	-1%	-4%	-2%	0%	1%	
Tablets YoY%	-9%	-5%	-2%	-2%	-4%	

圖 16 全球液晶電視機出貨量、成長率

Resolution	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1366 x 768	35%	33%	26%	25%	23%	23%
1920 x 1080	25%	20%	17%	15%	14%	14%
3840 x 2160	39%	47%	57%	59%	61%	62%
7680 x 4320	0%	0%	0%	1%	1%	2%

圖 17 全球液晶電視機出貨比重(依解析度)

3. Communication 通訊應用產品全球手機出貨量和年成長率的預估如圖 18，2019-2023 年出貨量平均複合成長率，功能性手機面臨衰退 13%，中低階和高階智慧型手機 機種的成長大的在 2-3% 的水準。 \* 2019 下半年 5G 手機上市帶動 Premium 高階機種需求復甦，在 2020 年也可望成長 7%，並連帶增加 Utility / Basic 機種換機需求 3%。 本公司提供無內建記憶體的驅動 IC 製程，主要即是因應中低階機種客戶的需求。

Mu, YoY%	2019	2020	2021	2022	2023	CAGR (19-23)
<b>Total Mobile</b>	<b>1,670</b>	<b>1,728</b>	<b>1,760</b>	<b>1,745</b>	<b>1,735</b>	<b>1.0%</b>
Feature phone	185	171	145	126	105	-13.3%
Utility/Basic Smart phone	937	970	1,004	1,006	1,013	2.0%
Premium Smart Phone	547	587	611	613	617	3.1%
Feature phone YoY%	-23%	-8%	-15%	-13%	-17%	
Utility/Basic Smart phone YoY%	-4%	3%	4%	0%	1%	
Premium Smart Phone YoY%	-1%	7%	4%	0%	1%	

圖 18 全球手機出貨量（百萬台）預估及年成長率

#### 4. Automotive Electronics 汽車電子市場

全球汽車出貨量如圖 19 所示，2019 年大約是 9,500 百萬輛，主要還是傳統燃油車為大宗，隨著節能減碳議題的發酵，以及歐盟針對汽車二氧化碳 排放量法規將逐步實施的壓力，純電動車，插電式和混合式車款電動車的佔比將快速攀升，預估 2023 年新車出貨量將超過 1 億，且電動車相關車款 會達到 30% 的佔比。 全球汽車電子半導體產值如表入，2019-23 年年複合成長率 2.3%，成長動能除了前面所述電動車的節能需求之外，伴隨著智慧連網功能以及無人駕駛的趨勢半導體元件在車 用市場將持續成長，整體產值在 2023 年有機會站上 631 億美金的規模。 本公司因應汽車電子需求，積極耕耘此一市場已逾十年，除 Fabless 公司外，1IDM 客戶方面也頗具成效。



圖 19 全球汽車出貨量（百萬台）及電動車百分比

Device Category	Device	2019	2020	2021	2022	2023	CAGR (19'-23')
<b>Total, \$B</b>		<b>41.8</b>	<b>46.6</b>	<b>52.7</b>	<b>58.7</b>	<b>63.1</b>	<b>10.8%</b>
General-Purpose	Analog	2.9	3.2	3.5	3.7	3.9	7.5%
	Discrete	6.4	7.4	8.5	9.4	10.1	11.9%
	Memory	2.2	2.9	3.9	4.6	5.1	22.9%
	MCU	7.2	7.9	8.6	9.5	10.2	9.0%
	Optoelectronics	4.0	4.3	4.7	5.1	5.4	8.1%
	Nonoptical Sensors	4.2	4.4	4.7	5.1	5.4	6.3%
	Logic	1.0	1.1	1.3	1.5	1.6	13.2%
Application-Specific	ASIC/ASSP	13.8	15.5	17.6	19.8	21.3	11.5%

圖 20 車用半導體產值（十億美金）

## b. 競爭情形

在晶圓代工製程上，除 0.5 / 0.35 / 0.25 / 0.18 / 0.16 / 0.11 微米製程外，同時本公司也開發多項特殊積體電路技術並成功導入量產，以提升客戶產品競爭力。有別於數位 IC，類比，混合訊號以及高壓技術是扮演真實世界與數位系統的溝通橋樑，各項產品設計有其特殊元件和 IP 的需求，本公司深耕特殊元件及發展 IP 以協助客戶縮短進入市場的時間。此項與客戶共同開發新技術的商業模式，使本公司與客戶形成堅實的長期夥伴關係。

### （三）技術及研發概況

#### 最近二年度研發費用與開發成功之技術或產品

年度	研發費用(新台幣仟元)
2018 年度	1,494,321
2019 年度	1,745,567
截至 2020 年度 2 月 29 日止	295,848

圖 21 最近二年度研發費用與開發成功之技術或產品

本公司為提供客戶更具競爭力的技術與服務除不斷從核心技術開發出更多特味的應用領域外，也持續提其服務的價值。在指紋辨識 IC 方面，應用於電容式指辨識的 0.18 / 0.15 微米 IC 製程，已經導入量產。而應用於光學式指辨識的 0.18 微米 IC 製程，時有客戶開發完成光學式指辨識 IC 並整合在智慧型手機上，成功地展示最新的光學式指辨識功能。自 2012 年也開始 0.11 微米高壓製程的開發於 2014 年間開始與客戶合作開發指權神識晶片製程技術平台。同時因車用顯示器市場高度成長本公司也積極開發車用顯示器晶片且列入營運重點，日前 0.11 微米車用顯示器製程先進平台也已通過車規品質驗證和客戶產品功能驗證，並且導入量產。在電源管理 IC 的 BCD (Bipolar-CMOS DMOS) 製程方面，0.5 / 0.4 / 0.35 / 0.25 / 0.15 微米 BCD 製程均已事入量產 0.11 微米 BCD 亦完成產品驗證外整合 120V 高壓的先導平台也已通過車規品質驗證，並轉於今年導入量產。在感測器方面，磁阻製程的 0.18 微米 AMR 平台已通過客戶 eCompass 產品驗證並開始導入量產。先泡的 0.11 微米 AMR eCompass SOC 平台已獲得客戶採用，預計明年底完成產品驗證。此外，客戶正使用 0.18 微米 AMR 平台開發車用與工業用的磁阻產品，預計明年導入量產，另 0.5 微米 SOI 製程已導入量產，0.25 微米 SOI 製程也已完成製程開發，並完成特定客戶的產品驗證。第二代 0.5 微米超低導通阻值及製程精的超高壓 (UHV) 已快速通過客戶產品應用驗證，於本年度導入量產。對於寬能障功率半導體，本公司於數化綜 (GaN) 亦有步成果，不僅提供特殊基材，亦完成在晶片製作開發，並持續評估元件之開發，期於次世代的電源控制元件，提供客戶優於傳統動基材之選擇，未來本公司將待續種極開發其他符合市場需求的高壓及電源管理技術平台。並與台積公司合作，導入更先進的各種製程。

#### 未來研發計畫及預計投入之研發費用

目前預估 2020 年度，公司將持續提高研發費用，預估研發費用約佔營業額比率 6% 左右。

計畫名稱	計劃說明
0.5 微米超高壓 UHV Low Ron & High Side 製程技術平台 0.5 微米 UHV Technology	根據市場客戶所需，開發客製化的 UHV Technology for Motor Driver IC & LED Driver IC 產品應用。
電源管理積體電路製程技術平台 Power Management IC Technology Platform	研發 0.15/0.11 微米以及整合 120V 高壓的電源管理晶片製程技術平台，應用於智慧手機、平板電腦、桌上型電腦、筆記型電腦等產品，目前更擴展應用於車用電子的相關產品。
顯示器驅動積體電路製程技術平台 Display driver IC technology platform	根據市場所需，開發客製化與多元應用之面板驅動 IC 製程平台，應用於大尺寸超高解析度電視(8K4K, 4K2K)、平板電腦、智慧手機、觸控面板用 IC 和車用面板等產品。
指紋辨識晶片製程技術平台 Finger Print IC Technology Platform	研究開發指紋辨識晶片製程技術平台，配合客製化與產業最新發展應用之需求。

## (四) 長、短期業務發展計畫

### 短期發展計畫

本公司不斷的創新與研發新技術，於高壓製程領域深耕多年，短期在產品發展規劃上仍以應用於驅動 IC 產品之高壓製程為主力，並持續投入研發於 BCD，UHV，SOI，NVM，MEMS 等製程，期許因應更多元的客戶需求，以提升對顧客的服務。

- 1.短期內業務發展計畫：加強準時交貨率提升客戶滿意度。本公司產品多屬於接單生產，因客戶需求設計生產，客製化程度高，以優良的製程技術平台及專業的技術人員，與客戶之面對面溝通，提供相關諮詢服務，搭配完整及嚴謹之認證步驟，贏得客戶的信賴。
- 2.持續改善大尺寸面板驅動 IC 產品，已完成之電子書，IT 電腦及電視產品應用開發，期許閉驅動積體電路產品 (gate driver IC) 之市場佔有率約佔 30%，源驅動積體電路產品 (source driver IC) 之市場佔有率則高於 25% 以上。
- 3.致力開發高效率，節能減碳之產品，期許電源管理 IC 產品，於未來幾年持續高成長。目前主要產品包含直流轉直流電源轉換器及交流轉直流電源轉換器，應用於中小尺寸電腦，智慧型手機，液晶電視，節能家電產品以及及照明設備等。
- 4.積極佈局嵌入式非揮發性記憶體 (embedded Flash)，磁力計，指紋辨識 IC 以及微機電 (MEMS) sensor 平台，開拓驅動 IC，電源管理 IC 以外之市場，期待更多元的產品組合。
- 5.針對通過可靠性 AEC-Q100 Grade 0，VDA 6.3 Grade A 等汽車應用技術平台，加強汽車電子市場的耕耘。
- 6.有效整合全球之資源拓展國外市場。

### 長期規劃目標

- 1.加強 BCD，超高壓，分離式元件，嵌入式非揮發性記憶體以及微機電感測器的研發，提升良率與技術成熟度 T 改善製程降低成本。
- 2.持續開發新的製程技術，研發新規格的產品製程包括新材料 (如 GaN) 的商品化，以擴大產品應用領域，同時拓展新客源加強海外市場之開發。
- 3.尋求策略聯盟夥伴，擴展技術平台，延續入時品圓廠的生命周期。
- 4.新事業，新產能的規劃布局。

## 二，市場及產銷概況

### (一) 市場分析

#### 市場佔有率

本公司在高壓製程市場深耕多年，並持續於 BCD，UHV，SOI 製程技術深入發展，營運績效相對提升，2019 年營收約新台幣 283 億，根據研究機構 Gartner 的統計資料，本公司 2019 年晶圓代工市場佔有率約 1.5%，為全球第九大晶圓代工業者。

### 主要產品之銷售地區及金額

	2018 年度		2019 年度	
	營業收入淨額	比率(%)	營業收入淨額	比率(%)
亞洲	26,011,474	90	25,779,088	91
歐洲	1,841,180	6	1,839,018	7
美洲	1,074,778	4	667,878	2
大洋洲	625	0	88	0
非洲	37	0	-	0
合計	28,928,094	100	28,286,072	100

圖 23 主要產品之銷售地區及金額

### 市場未來之供需狀況與成長性請詳（產業概況）

#### 競爭利基及發展遠景之有利、不利因素與因應對策

##### a. 競爭之有利因素

1. 資訊，通訊與消費性相關產品推陳出新，出貨量屢創新高，再加上國際 IDM 廠為求產品競爭力，不斷往外釋出代工訂單，本公司所處的代工市場需求成逐年成長的走勢。此外相關終端產品應用，如液晶平面顯示器，個人電腦和手持式裝置，甚或是汽車電子等之未來發展趨勢，本公司提供製程服務的相關技術藍圖與產業發展動態，客戶需求齊步邁進，充分掌握市場走勢，有利本公司業務之持續推展。
2. 本公司於 1996 年取得 ISO 9001 國際品質認證，1997 年取得 ISO 14001 國際環保認證（2018 年 4 月 18 日完成換證，有效期限至 2021 年 1 月 17 日），更於 2002 年獲得 QS 9000 之國際品質管理系統認證，以及 2004 年 IATF 16949：2002 國際品質管理系統認證，製造服務品質已達國際一流廠商的水準。此外汽車電子 AEC-Q100，VDA 6.3 等認證，亦獲相關客戶採用，並同時與許多國際大廠建立良好合作關係，對於穩定生產稼動率和市場佔有率有一定程度之助益。
3. 本公司與台積公司之品國代工服務務之合作關係密切，在技術上移轉台積公司之 0.5 / 0.35 / 0.25 / 0.18 / 0.16 / 0.11 微米製程技術，並成功導入量產。本公司也成功開發多項特殊積體電路技術並成功導入量產。
4. 堅強的經營團隊，結合先進的特殊製程技術與傑出的業務團隊，展現優異的經營績效。
5. 本公司高度彈性的生產以及客戶支持體系，已與客戶成為長期夥伴。

##### b. 競爭之不利因素

1. 終端系統元件整合的趨勢，當系統整合的密集度愈高時，本公司八吋晶圓的製程技術恐無法滿足先進製程客戶的需求。

2. 半導體產業併購風潮，市場越集中，越不利於公司營運的推動。
3. 中國大陸產業扶持政策造成供應鏈板塊的移動，亦不利於公司未來的營運。

### c. 因應對策

1. 持續提升製程技術，品質及量產能力，降低各類產品之生產成本，提升良率與服務，厚植生產效率，專業品圓代工服務能量。 2. 加快製程開發的腳步，在特殊積體電路製造服務 (Specialty IC Foundry) 領域中開創新契機，並且藉由創造差異化以業固客戶夥伴關係，成為特殊積體電路製造服務的最佳選擇。

3. 專注並優化特殊製程技術，如高壓，超高壓，分離式元件，BCD 與嵌入式非記憶體技術，微機電感測器等，以聚焦資源提昇競爭力。

4. 深化客戶夥伴關係並融入 IDM Fab-lite 策略以達到相輔相成。 5. 強化行銷與客戶服務之效能，持續提升客戶滿意度，以達永續經營之目標。

### (二) 主要產品之重要用途及產製過程

#### 主要產品之重要用途

本公司提供最佳品質的通輯積體電路製程服務，協助客戶應用於電腦及其週邊產品 (如液晶監視器，光碟存器，主機板等)，通訊應用產品 (如手機，無線區域網路，交換機，手持式導航裝置等)，消費性電子產品 (如高畫質液晶電視，平板電腦，電子書，數位相機，多媒體播放器等) 等相關產業領域。

#### 產製過程

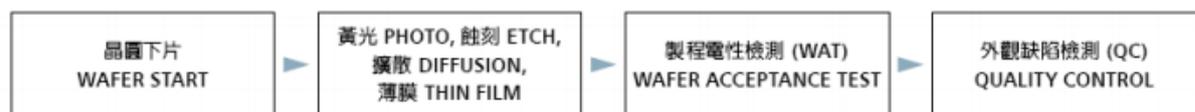


圖 24 晶圓製程過程

### 三. 從業員工

年度		2018 年度	2019 年度	當年度截至 2020 年 2 月 29 日
員工人數	直接員工	2,594	2,385	2,349
	間接員工	2,944	2,904	2,878
	合計	5,538	5,289	5,227
平均年歲		37	38	38
平均服務年資		7.27	8.32	8.49
學歷分布 比率	博士	45	45	45
	碩士	1,493	1,425	1,398
	大專	2,520	2,407	2,387
	高中	1,473	1,405	1,390
	高中以下	7	7	7

註：揭露世界先進本公司資料，未包含子公司從業員工。

圖 25 至 2020/02/29ooo 員工數

#### 四、環保支出資訊

ooo 最近年度及截至年報刊印日止，並無因污染環境所遭受之損失。此外，公司除放力於既有設備落實日常維護管理，並持續擴充廢水及廢氣以及空污排氣處理等防治設備項目。2019 年環保總投資金額約 4.86 億元。

##### (一) 溫室氣體管理

ooo 依公司溫室氣體減量政策將風險區分為法規，氣候更害及其他行為三大面向，鑑別出全球氣候變遷為 ooo 所帶來的風險與機會。

面向	風險面考量	因應計畫	2019 年執行結果
法規	溫室氣體強制盤查申報	推動數據盤查：調查溫室氣體排放與能源使用現況	溫室氣體盤查 100%達成
	產品能耗與碳足跡	提高產品能源效率、為客戶製造低能耗產品，做為鑑別碳減量與節能之重點分析依據	2018 年碳足跡呈現產品碳用量管理
	溫室氣體減量	預計 2020 年之單位晶圓面積溫室氣體排放量較 2015 年再降低 20%	2019 年已達成單位晶圓面積溫室氣體排放量減量 14.7%。
氣候災害	風災、水患與乾旱導致產能減少或中斷	強化組織營運韌性：訂定危機管理程序，建置防災應變能力	建立營運持續管理指導方針 (VIS BUSINESS CONTINUITY MANAGEMENT GUIDELINE)
其他行為影響	利害關係人要求建立可因應氣候變遷的綠色供應鏈	對外倡議：與政府、同業共同推動氣候變遷相關倡議與計畫	參與國家減量計劃小組及半導體協會執行減量規劃

圖 26 2019 年溫室氣體管理

公司最近三年度溫室氣體排放量分別為 2017 年 71.11 萬噸 CO<sub>2</sub>e- 2018 年 78.76 萬

噸 CO2e 及 2019 年 72.26 萬噸 CO2e。2019 年排放減量額度達 25.8 萬公噸 CO2e。

本公司之溫室氣體查證作業乃參考 ISO / CNS 14064-1 及行政院環境保護署溫室氣體查驗指引註，「溫室氣體排放量盤查登錄作業指引」與 WBCSD / WRI 溫室氣體盤查議定書之要來，以 100% 控制權的方式設定組織邊界（營運控制法），並經由台灣檢驗股份有限公司（SGS）完成 ISO 14064-1 溫室氣體查證。

本公司之減破目標為，預計 2020 年之單位晶圓面積溫室氣體排放量，較 2015 年再降低 20%；截至 2019 年底，已達成 14.7%。

ooo 對於溫室氣體揭露採取開放態度，透過各類管道對外揭露相關溫室氣體排放與減量資訊。藉由資訊揭露的過程，ooo 不斷自我檢討及取得外部建議以持續改善溫室氣體排放量。相關資訊揭露管道如下：

1. 自 2005 年起，ooo 每年均委託第三方公正單位完成溫室氣體排放資訊查證，並申報結果於台灣半導體產業協會及行政院環境保護署。

2. 自 2014 年起，ooo 自願性回應非營利組織破揭露計劃（Carbon Disclosure Project，CDP），每年揭露氣候變遷管理相關訊息，包含溫室氣體排放與減量資訊，並就法規，天災，財務與營運各面向之風險與機會進行檢討改善。外界可以以於 CDP 網站中查詢相關資訊。

3. 自 2014 年起，ooo 每年均發行企業社會責任報告書於公司網站，公開揭露相關貨機，亦提供客戶，投資人等坊詢相關議題，另外亦公佈公司安全衛生與環境政策，以推行環保並利發展永續環境。

## （二）能源管理

### ooo 能源政策

公司為積體電路設計，研發，製造及銷售之專業廠商，為維護企業永續經營，善盡良好企業公民之責任，以風險管理，綠色生產及能源衝擊考量為基礎，全員參與能源管理系統之運作，達成符合法規，客戶要求，提升能源使用效率之日標。為達成此日標，本公可承諾持續進行及改善下列各項工作：1，遵守能源規範—遵守能源相關法規；2，有效運用能源—珍惜並妥善運用電力，天然氣等資源；3，落實日標管理—設定能源績效指標，循 PDCA 模式進行管理；4，持續績效改善—定期審視檢討，持續改善能源使用效率；5，支持綠色採購—支持採購有節能效果的設備或產品；6，推動內外溝通—建立內，外都的溝通管道，促進訊息傳遞；7，提供適當之資源，達成目標與標的；8，邁向節能永續。

ooo 持續朝低碳方向努力。2015 年~2019 年，單位晶圓面積用電量由 1.01 度/平方公分下降至 0.72 度/平方公分，降幅約 28.7%。

公司持續於各項公用設施節能，配合政府 ESCO 方案投資更換大型節能設備，於 2019 年全數完成廠務 UPS 設備更新；潔淨室外氣空調箱熱泵增設工程進行廢熱回收提昇節能績效；並正式納入生產設備 節能針對製程設備用真空泵浦還年汰換採用變頻控制泵

浦節能：天然氣節能方面，針對外氣露點溫度來設定廠區熱水鍋爐以達到最佳化運轉；三個廠已於 2017 年導入 ISO 50001：2011 認證，並持續 2018 年 2019 年公司全廠通過 SGS 第三方外部驗量。藉由 ISO 50001：2011 系統化的管理程序與時廠區能源使用技事比較，找到兩未發現之節能改善的機會點，提節能經由推動諸多節能方案，ooo 持續投入更多節能措施且零應國家節的能源目標，依經濟部 103 年 8 月 1 日經字第 10304603580 號公告之「能源用戶訂定節約用電城量目標 1%」，ooo 過五年節電率均有建到節電率 1% 以上。

### （三）空氣污染防治

ooo 有三座品廠，每座廠均建置完整廢氣處理系統每日 24 小時持續運轉操作。且每座品國廠均以優於法規要求標準。為理免因電力中斷造成製程廢氣異常排效情形，我們已將生產機台及空氣污染防治設備納入緊急供電系統，以確保廢氣均經過妥善處理後始科排放。且府氣處理設備均已建置 24 小時連線監理系統。如有異常就況，值由人員均可遇連處置，乃處理後之揮發性有機物均這他於法令標準值 0.06kg/hr。

### （四）水資源管理與水污染防治

在水資源管理方面，為國應結水期自來水供水城少對生產的衝擊，本公司依各廠我況並事考同業經驗訂定「VIS 缺水時期水車載運應變處理計畫」，可依水情欣況就動相關應便機制，降低對產能影響。

ooo 2018 及 2019 年自來水用量，著產能及製程用水回收率增加而有所望化，分制為 4.99 百萬噸及 4.98 百萬噸；前數據將透過本公司兩年一次委託 SGS 速行之產品水足時查證，預計 2020 年八月前完成；前一次執行產品水足時查證為 2018 年，數據年度為 2017 年。

ooo 將製程使用後的排水充份再利用，依照排水特性區分為超過 10 種以上的不同排水管路，相關排廢水依照水質及使用城的需表，經由回收水系統處理後使用，不但可降然廢水排放量，減輕環境負擔。同時也城少自來水補水量，節省水資源。

在水污染防治方面，可分為減少製程消染物用量，藉由高效率設備總行水回收與水中污染物成理以建放水質優於或持合政府的規定。

### （五）廢棄物管理與資源回收

為妥善管理本公司所產生之廢親物，ooo 已依 ISO 14001 之精神，訂定廢棄物處理管製程序，並要求全體同仁應確實遵守分類，收集，貯存及清除處理等各階段要求事項，ooo 所有廢素物均交由合格之廢棄物清除，處理或再利用機構進行安各處置或再利用。廢棄物總產出量 2018 年為 6,933 公噸，2019 年為 6,493 公噸；前巡數據將透過本公司兩年一次委託 SGS 進行之產品碳足跡查證，預計 2020 年八月前完成；前一次執行產品碳足跡查證為 2018 年，數據年度為 2017 年。

## 2.4、SWOT 分析

### 1、優勢(Strength)

- (1)、特殊晶圓製程多樣符合市場各類需求
- (2)、能為客戶客製化生產少量訂單
- (3)、5G 市場的未來前景被受矚目，晶圓製造必定有一定的市場需求

### 2、劣勢(Weakness)

- (1)、產品多樣性高製造程序複雜
- (2)、晶圓交期時間難以控制
- (3)、投片計畫複雜繁瑣
- (4)、晶圓生產週期時間難以縮短、派工系統複雜

### 3、機會(Opportunity)

- (1)、降低總生產週期時間，提高客戶滿意度
- (2)、將 RUN、QUEUE、HOLD 時間降低
- (3)、針對晶圓傳送進行改善、大多改成全自動傳送系統
- (4)、機台製程能力提升、能同時 run 不同 Recipe 的貨
- (5)、湊滿機台 batch 數
- (6)、改善派工系統

### 4、威脅(Threat)

- (1)、與標竿企業競爭
- (2)、佔地產能利用率已超過 100%，傳送走道其空間不適合改成機器進行自動化傳送，容易造成人機共震。
- (3)、生產幅源面積廣大，已最大化產能，
- (4)、機台地震容易形成

## 參、產品及代工技術

### 3.1、多樣技術產品

Vanguard 作為首選的 IC 代工廠，提供了基於 tsmc 許可的 CMOS 邏輯平台構建的各種高壓技術。如下圖所示，Vanguard 的技術產品組合涵蓋邏輯，混合信號，高壓，雙極 CMOS-DMOS，超高壓，SOI 和嵌入式 Flash 技術，這些技術節點的技術範圍為 1.0um

至 0.11 噠 高壓器件產品範圍從 5V 至 800V。VIS 致力於通過開發廣泛的市場/應用程序以及通過共同開發滿足客戶最佳需求的技術為客戶提供極具競爭力的技術和服務。

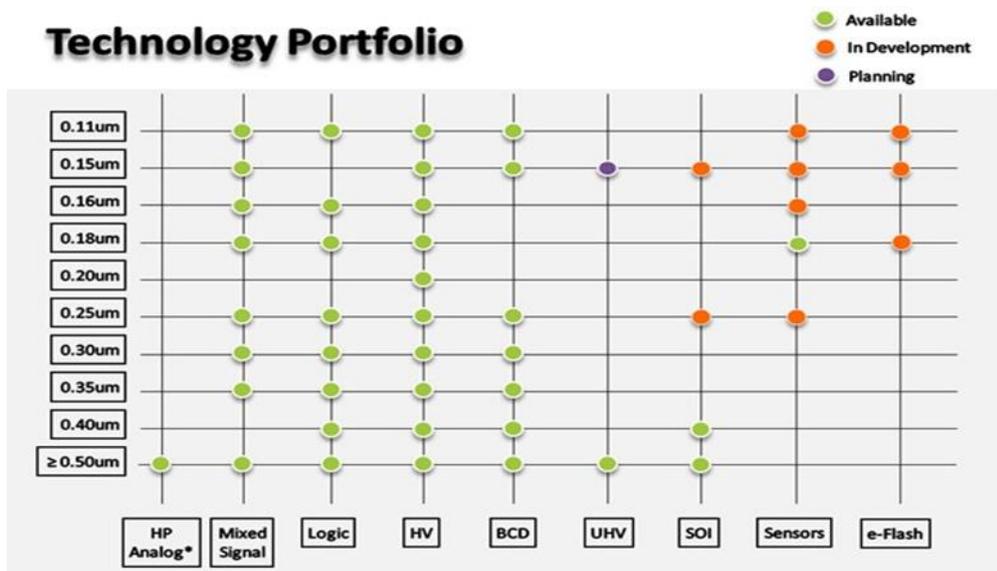


圖 27 Technology Portfolio

#### 技術進步

VIS 繼續投資於市場需求的產品開發和工藝技術。VIS 提供廣泛的處理技術，包括高壓，雙極 CMOS DMOS (BCD)，低功耗，邏輯，混合信號，模擬，高精度模擬，超高壓 (UHV)，絕緣體上矽 (SOI) 和嵌入式進一步幫助其代工客戶提高全球競爭力的記憶。

為了增強其 IP 服務能力，VIS 通過加強與 IP 提供夥伴的戰略關係來繼續其 IP 開發。公司宣布了其全資子公司 VIS Singapore Pte. 有限公司為其全球代工客戶提供專用的專業 IC 建模和設計服務。通過這些努力，VIS 有望為其專業的 IC 代工客戶提供 IP。

#### 積極進取的生產能力擴展

VIS 基於可靠的工藝技術和高度定制的服務，為客戶提供隨時可用的生產能力和技術支持；其中包括 Fab1, Fab2 和新收購的 Fab3。

#### 高質量的服務

VIS 一直致力於在每種產品上達到卓越的質量，這使 Vanguard 成為全球首選的供應商，此外，其持續的質量改進超出了客戶的期望。

### **晶圓鑄造服務**

先鋒提供了完整的技術陣容，包括通用邏輯，高壓，混合信號，模擬，RF CMOS，嵌入式 OTP，掩模 ROM，超低功耗 CMOS，低 Rds-on LDMOS，Bipolar-CMOS-DMOS (BCD) 和 CMOS 圖像傳感器。Vanguard 經過生產驗證的流程可為客戶提供行業領先的性能，良率和可靠性。Vanguard 基於一套完整的，具有靈活性和紀律性的已轉讓技術套件，可提供各種增值的專業化流程，提供了模塊化且通用的流程，該流程在一個芯片上混合了許多不同類型的構建基塊，以提高成本/性能並擴展應用範圍。Vanguard 的客戶具有合格的四代加工技術，質量從 0.11um 到 1.0um 不等。

### **MPW 服務**

這一突破性的計劃，即多項目晶圓（稱為 MPW），通過涵蓋從 1.0 微米到 0.15 微米的各種技術，大大降低了一個掩模組和晶圓處理的成本，並通過 VIS-Online 系統提供了頻繁的啟動時間表。MPW 服務通過讓多個設計通過多項目模板集來共享工具成本來突破壁壘。掩模 NRE 成本可大大降低產品原型設計和電路特性。MPW 服務還可以驗證 IP，標準單元庫和 I/O 的子電路功能和過程兼容性。

### **掩膜服務**

為方便起見，並加快從貼帶到晶圓啟動的周期，VIS 提供了貼帶服務和分包掩膜工具。VIS 的口罩製作服務可確保快速，及時地運送口罩，並消除運輸過程中口罩的損壞或污染。

### **VIS Mask 服務包括：**

框架生成

面膜製作（分包）

面膜修復（分包）

### **設計服務**

VIS 提供廣泛的設計服務。我們擁有豐富的經驗和專業知識，可以使您的片上系統（SoC）設計成為現實。其設計服務包括：

- 1.內部圖書館服務 .....
- 2.第三方圖書館和 IP 服務 .....
- 3.EDA 技術套件服務 .....
- 4.設計服務和 IP 聯盟 .....

### 3.2、訂單與生產週期

美國先進製造研究協會(AMR)將訂單週期切分為五個階段分別為訂單獲得、訂單確認、產品生產、配送及應收帳款處理，如圖 28。

#### 定義訂單週期



圖 28 訂單週期

#### 定義生產週期

晶圓生產週期時間共分為三個階段，階段為連續性的時間，形成一個循序漸進的生產週期，其中一開始為 process time: 晶圓的製程時間、接下來為 Queue time: 傳送、等候時間，也是占比整個生產週期時間最長的階段，最後為異常處理時間，Hold time。下圖所示定義 VIS 生產週期。

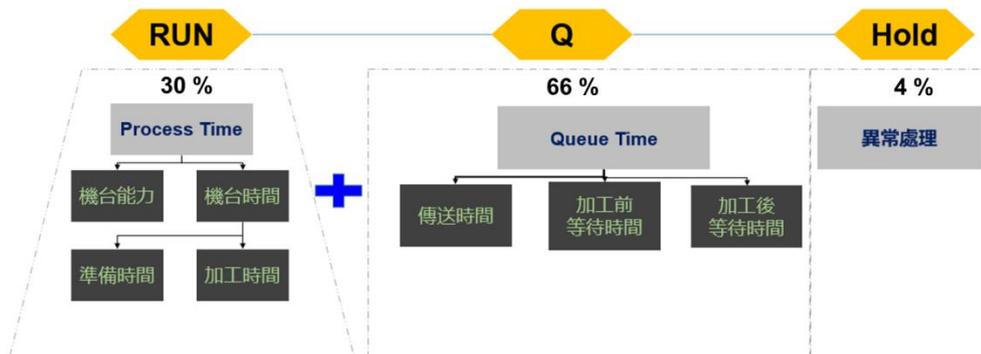


圖 2 晶圓生產週期

### 3.3、晶圓物料傳送流程

#### 晶圓廠內之特性：

- (1)多迴流及複雜的加工途程，每日生產與搬運需求量會具有不確定性。

(2)晶圓生產過程長，造成搬運系統傳送頻繁。

半導體對高生產效率的要求，使自動化物料傳送系統（AMHS）在半導體廠內重要角色，目前 ooo 主要靠 MMHS+AMHS 進行物料傳送，70%利用 MMHS(人工推車) + 30%利用 AMHS(Wafer STK)，主要靠人力進行物料傳送，下圖所示為晶原物料傳送流程。



圖 30 完整物料傳送流程



圖 31 物料傳送從機台出貨至機台 track in

### Fab2-MMHS(人工大幅)物料傳送流程

由於 FAB2，1.傳送路線幅員廣大 2.傳送貨量多，目前傳送流程所需耗費 19 位 MMHS(人工大幅):

A 廠 4 人

B 廠 4 人

C 廠 7 人

D 廠 2 人

A/B-CMP2 人

圖 32 為 MMHS(人工大幅)完整物料傳送流程圖，包含去程及回程流程分析。



圖 32 MMHS(人工大幅)物料傳送流程圖

## 肆、公司空間介紹

### 4.1 生產線內部區域圖

ooo 在國內總共有三個廠區(新竹廠為一、二廠，桃園為三廠)，新加坡為第四廠，實習期間主要在二廠進行現場作業觀察，其二廠為 ooo 產能最多的廠，生產線幅源廣大，共分為四個區域，美個區域的最遠機台之間間隔距離很廣，最遠的傳送距離為 C 區至 D 區來回一趟傳送距離長達 1.2 公里遠。

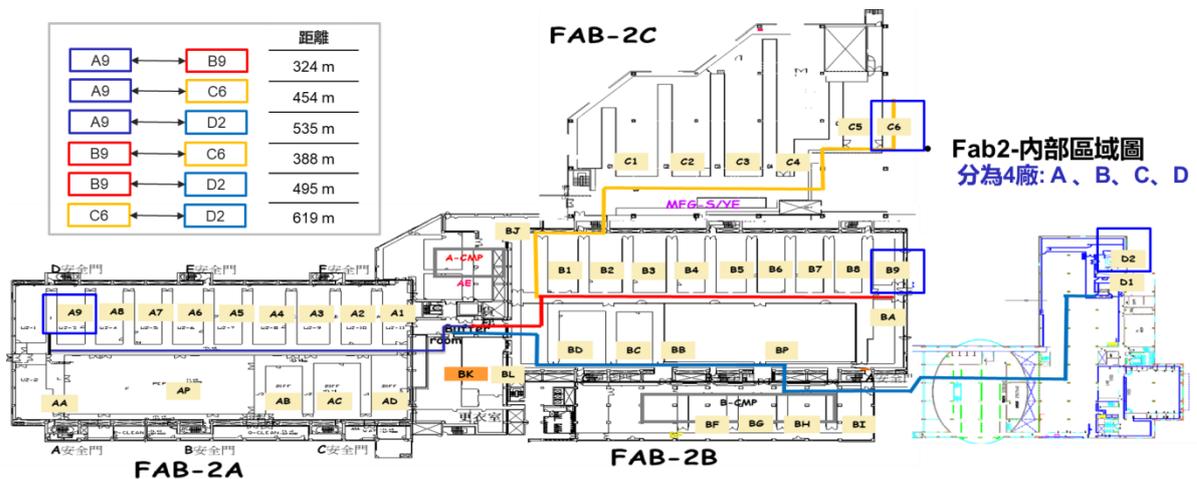


圖 33 二廠生產線內部區域圖

## 伍、實習單位介紹

### 5.1、ooo 製造部:

我在實習期間所待的單位為 ooo 製造部二廠支援課實習課長，課長最重要的就是「目標導向」「老闆導向」，首先要先清楚了解一整天的重點機台，每天的機台 RUN 貨達標率，要怎麼做才可以達標，「為達目的，不擇手段」，若人、機狀況不佳，課長就要進行以下的判斷。

1. 判斷機台 loading 狀況，捨棄非重點機台，決策 run 貨順序，使重點機台產量最大化。要不要放掉某些 loading 不高的機台去補足小姐人力(出勤不佳、或者該條 bay 的能力不足)的缺失，捨棄非重點機台，使重點機台產量最大化。
2. 在修機台的設備人員人力不足的情況下，就可以請設備先生優先處理重點機台。
3. 若自廠的產能不足，但目標就是跑很高或者機況不好：跟其他廠請求支援幫忙代工。
4. 若長期 loading 高，可是機台產能與配置不足：請求 offline 進行產能調配與轉機。

特別急的重要材料(趕出貨、或者客戶要求交期)，或者要追重點機台的貨讓他們一直有源源不斷的貨可以 RUN，每分每秒都在追產能，降低生產週期時間，在客戶交期表現上表現良好，才有企業競爭力。



## 陸、實習內容與進度

### 6.1、實習每週內容與進度

實習共兩個月的時間，其主要前兩周為熟悉與了解半導體業的製造流程以及內部須知的知識，並進行現場作業觀察包含紀錄時間，紀錄傳送流程，進而進行主題選定，針對要改善的項目進一步提出改善建議，再利用嚴謹的改善手法進行永久對策的效果驗證。

表 1 實習內容與進度

第一週	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 了解半導體業四大課所負責的工作範圍與內容。</li><li>2. 進入產線進行現場作業觀察。</li><li>3. 了解現場機台功能及運作。</li></ol>
第二週	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 進入產線進行現場作業觀察，觀察機台 RUN 貨 TE 小姐作業流程。</li><li>2. 記錄 TE 小姐作業流程。</li></ol>
第三週	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 進入產線進行現場作業觀察，觀察人工大幅進行物料傳送流程。</li><li>2. 紀錄其人工物料傳送各動素時間佔比。</li><li>3. 分析各個動素時間所占比時間。</li></ol>
第四週	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 進入產線進行現場作業觀察，觀察人工大幅進行物料傳送流程。</li><li>2. 分析各個動素時間所占比時間，根據 80/20 法則提出針對哪些傳送動素進行改善。</li><li>3. 持續現場觀察人工大幅傳送流程，思考改善辦法。</li></ol>
第五週	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 選擇適合的改善手法進行改善</li><li>2. 描述問題及現況掌握。</li><li>3. 執行及驗證暫時防堵措施。</li></ol>

第六週	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 定義及驗證真因。</li><li>2. 列出、選定及驗證永久政策。</li><li>3. 執行永久對策及效果確認</li></ol>
第七週	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 執行永久對策及效果確認。</li><li>2. 預防再發及標準化。</li></ol>
第八週	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 恭賀團隊與未來方向</li></ol>

## 柒、問題分析

### 7.1、問題討論

進入 ooo 二廠前，對於晶圓廠的印象是礙於晶圓生產週期長、批貨重量重以及製程序複雜，所以大多以自動化的方式進行搬運傳送的動作，像是全自動 OHT 搭配 STK 與無人車。我所看到的 oooFab2 半導體晶圓廠，發現晶圓的製造程序複雜度確實與我的配知無太大差異，但二廠只有百分之 30% 是依靠天車傳送，主要是靠人員進行傳送。

#### Fab2 各站點間的物料傳送距離

Fab2 共分為四個廠，可以從各廠最遠機台相距的距離，觀察到 Fab2 的生產線幅員廣大。

#### 完整物料傳送流程整個物料的傳送流程

從機台出貨開始後 TE 將貨放至出貨貨架，後續的傳送工作主要由大幅人員負責，著重在以最有效率的方式將貨送達目的貨架，後續 TE 才能 RUN 貨，Fab2-半導體生產線的物料傳送特色與之前參觀馬達製造傳產工廠的差異為，其作業區與物料區距離近，且機台站與站之間較為寬，作業人員可以先備料至機台旁，二廠生產線占地廣大，物料傳送距離遠，而二廠又主要以人員推車的方式進行傳送，可以透過改善傳送流程的動作與動線，降低物料傳送的時間進而最大化傳送效率。

#### MMHS 人工大幅) 物料傳送流程

Fab2 目前一天分佈四的廠的人工大幅共所需 19 位進行物料傳送流程。根據物料傳送流程程序圖合併程序圖以及動素分析的手法，將傳送流程分為 5 個動素，分別為：拿貨、放貨、推車行走、搜尋放貨位置、五刷條碼。

部門:		Fab 製造部				統計表		
工作名稱:		人工大幅同廠同送				項別		
圖開始:	拿貨	操作次數			6			
		運送次數			5			
		檢驗次數			0			
圖結束:	回BK轉運站	等待次數			2			
		儲存次數			0			
研究者:	蘇敏儀	距離(公尺)			336			
		時間(分鐘)			17'30			
步驟	情況					工作說明	時間	動素
	操作 ○	運送 □	檢驗 ◇	等待 D	儲存 ▽			
1						去程拿貨使推車滿載	53 s	拿貨
2						推車行走	1'37 m	推車行走
3						五刷條碼	1'18 m	五刷條碼
4						搜尋放貨位置	1'12 m	搜尋放貨位置
5						放貨	55 s	放貨
6						推車行走	1'35 m	推車行走
8						回程拿貨使推車滿載	49 s	拿貨
9						推車行走	1'40 m	推車行走
10						五刷條碼	1'15 s	五刷條碼
11						搜尋放貨位置	1'13 m	搜尋放貨位置
12						放貨	51 s	放貨
13						推車行走	1'28 s	推車行走
15						回BK轉運站	10 s	推車行走

圖 34 物料傳送流程序圖

物料傳送流程序圖分析 5 個動素佔完整傳送的時間比例

圖 35 為 5 個動素時間所占人工大幅物料傳送流程時間比例，以 80/20 法則的手法，選擇三個動素佔比物流傳送時間 80.19% 做改善，改善的動素分別為: 1. 推車行走 2. 五刷條碼 3. 搜尋放貨位置。圖 36 為傳送動素時間柏拉圖。

	推車行走	五刷條碼	搜尋放貨位置	放貨	拿貨	總共
時間(分)	6'30	5'07	2'25	1'46	1'42	17'30
百分比	37.14%	29.24%	13.81%	10.10%	9.71%	100%

圖 35 5 個動素時間所占傳送時間比例

物料傳送-人工大幅五個動素時間佔比

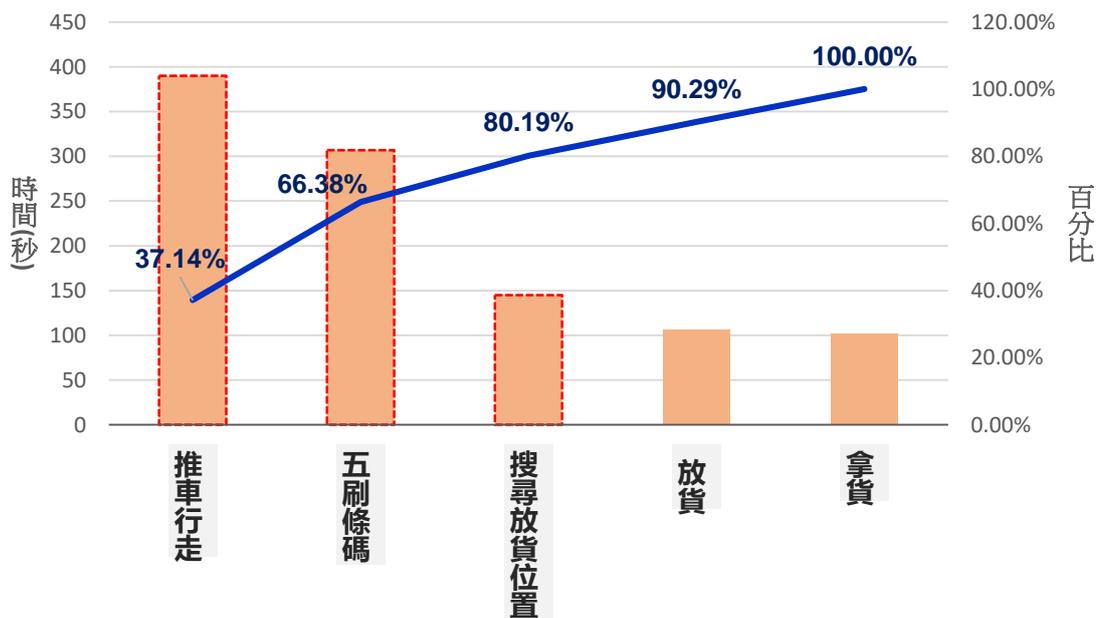


圖 36 傳送動素時間柏拉圖

P10：推車行走--Fab2 半導體廠的傳送概念 Fab2 的生產線廣大，所以人員推車的時間佔整個傳送流程比例最高，可以利用 AGV 無人車代替人力推車的方式進行傳送，但根據現場觀察發現到 A，B，C 廠走道作業人員流動率高，AGV 不適合在這三廠執行易形成人機共震，且考量到 D 廠有距離及斜坡，以及目前走道較寬敞，根據上述這些因素 AGV 最適合先在 D 廠做 POC。P11：針對推車行走-D 廠傳送進行改善：

## 7.2 針對人工大幅-傳送動素進行改善

### 一. 改善動素-推車行走

#### Fab2 半導體廠的生產線現況描述

1. 跨廠傳送 BK 轉運站→D 廠，最遠傳送來回路程 748 m
2. BK→D 廠的傳送路線最遠&斜坡
3. A、B、C 廠走道作業人員流動率高，較不適合在這三廠執行

Fab 2 的生產線廣大，所以人員推車的時間佔整個傳送流程比例最高，可以利用 A G V 無人車代替人力推車的方式進行傳送，但根據現場觀察發現到 A、B、C 廠走道作業人員流動率高，A G V 不適合在這三廠執行易形成人機共震，且考量到 D 廠有距離及斜坡，以及目前走道較寬敞，根據上述這些因素 A G V 最適合先在 D 廠做 P O C。圖 37 為跨廠傳送路徑分析。

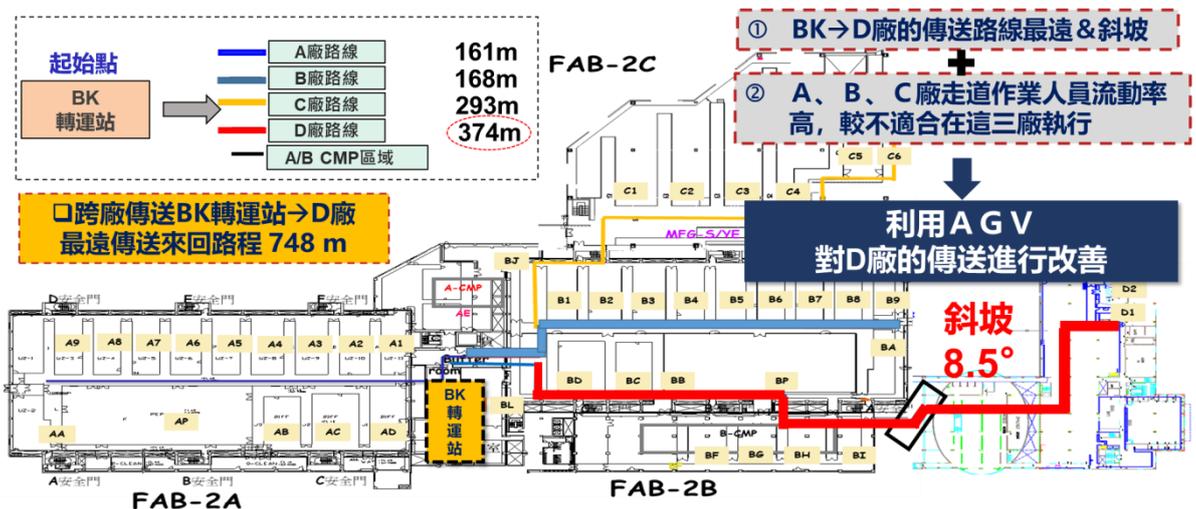


圖 37 跨廠傳送路徑分析

#### 考量目前人工大幅 D 廠跨廠傳送之情形:

1. Fab2 D 廠傳送推車，因路途上 8.5 度的斜坡，跨廠傳送 BK 轉運站→D 廠最遠傳送來回路程 748 m。
2. 需兩人才可完成傳送 造成人力浪費
3. 現有每日傳送需求 727 Lots/day，
4. 兩人推車產能 900 Lots/day，目前可應付 Loading
5. 考慮未來 D 棟擴充，每日傳送需求達 4k Lots/day，至少需 3 組雙人推車 (6MMHS/shift)

## 改善政策實施:

1.圖 38 所示利用無人車 AGV 進行跨廠(D 廠)傳送，透過縮短人工大幅的傳送距離，提升工作效率和縮短物流傳送時間。

2. 在 D 廠傳送路程，設立兩個停車點(兩側需配置人力上下貨)

(1) BM 停車點:

1. 到站後 Stand by
2. MMHS 取貨/放貨
3. Auto Go(3 班次)

(2) D site 停車點:

1. 到站後 Stand by
2. Tunnel TE 取貨/放貨
3. Auto Go(3 班次)



圖 38 AGV 傳送流程

## 改善效益:

1. 第一段路程可節省節省 100%人力
2. 第二段路程節省 50%~70%人力
3. 效益: Payback year 3.42 year (Cur. Loading), Transfer time improve 2 seconds/per lot→Saving 1.4 MMHS, 每年效益 1.4M

## 二. 改善動素-五刷 Barcode

### 五刷流程現況描述

五刷流程是為了紀錄人員時間地點貨物，但五刷流程造成人工大幅作業複雜。下圖所示為**五刷流程**。



圖 39 五刷流程

使用 ECRS 分析法，針對五刷條碼進行改善：

使用 ECRS 分析法之取消 (Eliminate)、重排 (Rearrange)，若以電子手環取代繁雜的五刷流程，只需一個感應的動作就將資料輸入系統，每批貨可以減少 5 秒鐘的時間。

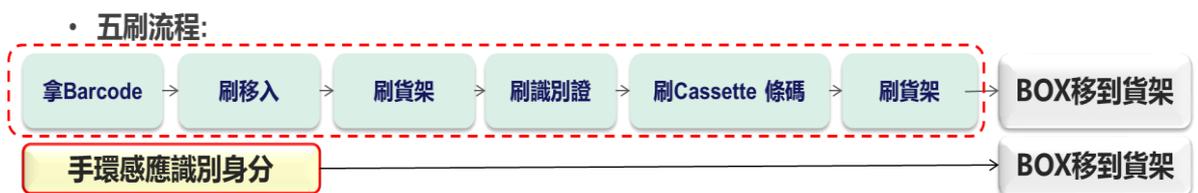


圖 40 電子手環感應流程

改善政策實施：

1. TE 使用手環感應識別。
  - (1) RFID 手環寫入人員工號 - MFG
  - (2) RFID 手環可感應與 e Rack X +1 Bin Set 納入一般基本功能 - CIM  
(如 30 櫥. 則第 31Bin 可辨別工號)
  - (3) 當手環感應貨架時，貨架以閃爍表示目前有接收手環訊號動作.
  - (4) 手環與貨架感應成功，以恆亮 30 秒為界定此人在貨架的工時.
  - (5) RFID 感應產生之資料需與 Barcode 之資料相同(並且需要倒回原先資料庫)



圖 41 電子手環

改善效益：

1. Transfer time improve 5 seconds/ per lot
2. Saving 3.5 MMHS /per day
3. 效益: 每年效益 3.3M

### 三. 改善動素-搜尋放貨位置

#### 放貨現況描述

目前轉運站的出貨貨架每層設有分流，進行作業觀案時發現多數人員還是需要點時間思考放貨位置，放貨人員以系統二的方式進行放貨動作。

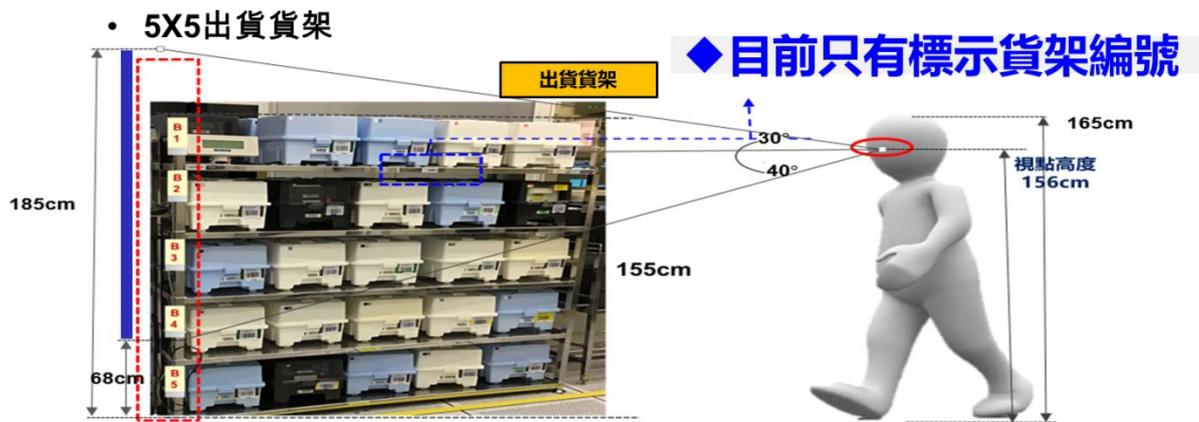


圖 42 出貨貨架標示

透過人因工程在轉運站的每層出貨貨架設計立牌標示:

參考文獻探討透過人因工程考量公車站牌資訊傳達設計，在轉運站的每層出貨貨架設計立牌標示:。

1.擺放高度：從地面至人站立的視線高點

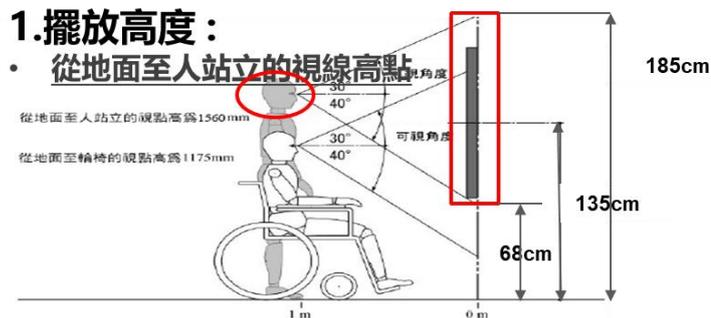


圖 43 考量 1-視線高點

2.字級及觀測距離：文字大小與觀看距離

## 2.字級及觀測距離： 文字大小與觀看距離

觀看距離	中文文字高度	英文文字高度
20m	80mm 以上	60mm 以上
10m	40mm 以上	30mm 以上
5m	20mm 以上	10mm 以上

圖 44 考量 2-文字大小

### 改善政策實施：

- 1.將出貨貨架每層裝上立牌，清楚標示放貨位置
- 2.考慮人因工程設計每層立牌的字級大小及位置，圖 45 為立牌設計細節。

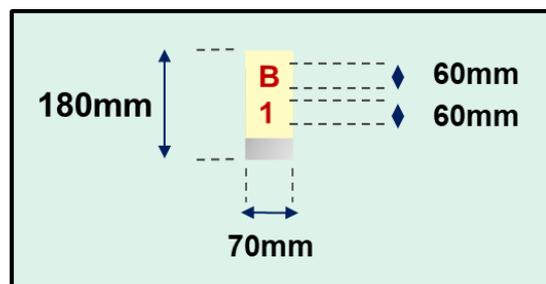


圖 45 立牌設計

3. 使人工大幅由系統二(運用注意力)轉變為系統一(直覺)的方式思考讓放貨變成反射動作，減少搜尋成本，圖 46 所示。



圖 46 系統二(運用注意力)轉變為系統一(直覺)

### 改善效益：

針對搜尋放貨位置進行改善：每批放貨時間可減少 0.5 秒，進而一年效益達 66 萬。

1. Transfer time improve 0.5 seconds/ per lot

- 2. Saving 0.7 MMHS /per day 2. Saving 3.5 MMHS /per day
- 3. 效益: 每年效益 0.66M

### 捌、實習專案成果效益分析

改善方案已實際實施執行

- 1. 在轉運站的每層出貨貨架設計立牌標示每年效益\$664,300

**✓ 搜尋放貨位置→每層設立放貨標示**

■ Saving 0.7 MMHS /per day &  
Transfer time improve 0.5 seconds/ per lot

**→每年效益 \$ 664,300**

圖 47 已改善實施之實際帶來效益

已通過廠商 P O C 認證，今年底將實際使用:

- 1. 五刷 Barcode→ 電子手環，每年效益 \$ 3,321,500
- 2. 推車行走→AGV 無人車，每年效益 \$ 1,328,600

專案成果效益合計為 \$ 5,314,400