

一、產品技術簡介

產品技術功能

隨著汽車逐步演變為以人為本的「第三生活空間」，駕駛者對車輛互動方式的期待不再侷限於基本行車功能，而是涵蓋智慧駕駛、娛樂體驗與資訊整合等多元應用。傳統儀表板已難以滿足現代駕駛者對安全性與沉浸式體驗的需求，抬頭顯示器（HUD）因而應運而生，成為智慧座艙發展的關鍵技術之一。

HUD 可將車速、導航與駕駛輔助資訊即時顯示於駕駛者視線範圍內，讓使用者無需轉移視線即可獲取必要資訊，有效提升行車安全性與操作直覺性。本團隊開發之「高清晰透明 HUD 顯示技術」突破傳統設計在背景融合與顯示效果之間的平衡瓶頸，導入多層光學整合架構，實現高效能、可視性佳的透明投影模組，具備多樣化顯示模組應用的彈性，並可廣泛支援多種光機設計，具備高度產業化潛力。

此透明 HUD 模組技術可實現資訊與實景的清晰疊合，提供駕駛者更直覺與舒適的視覺體驗。未來有望應用於智慧車載顯示市場，協助本土產業由傳統硬體製造跨足高附加價值應用領域，創造新興差異化產品與市場優勢。

發展趨勢與應用前景

隨著智慧交通與數位生活深度融合，Panoramic HUD（P-HUD，全景抬頭顯示器）成為下一代車載顯示系統的關鍵發展方向。P-HUD 不僅延續傳統 HUD 的安全輔助功能，更透過寬幅、直覺式資訊呈現，重新定義人與車的互動方式，成為智慧座艙中的核心顯示介面。

P-HUD 的發展契機，來自自動駕駛進入普及過渡期後，駕駛者對於即時資訊與高警覺性的需求。透過全擋風玻璃顯示，P-HUD 可將車輛狀態、導航引導與環境感知資訊同步呈現，避免駕駛者低頭查閱儀表資訊所帶來的安全風險，並提升駕駛專注力與決策效率。

2023 年，BMW 發表的「Panoramic Vision」即為此技術的典範。該系統以全幅擋風玻璃為顯示介面，整合車載多項資訊，展現未來車輛顯示科技的應用方向與技術潛力。相較之下，雖特斯拉未導入 HUD 於量產車型，但其數位化座艙理念同樣強調集中資訊呈現與人機互動優化，若結合 P-HUD 技術，將可進一步強化視覺整合與駕駛體驗。

P-HUD 的另一大價值在於其於「第三生活空間」中的角色。隨著汽車場景拓展至工作、娛樂與社交應用，P-HUD 透過結合 AR/VR 與沉浸式影像技術，能提供全新虛實融合的互動體驗，滿足乘員在移動過程中的多元使用需求，成為智慧座艙不可或

缺的資訊平台。此外，透明 P-HUD 具備高度設計靈活性，除擋風玻璃外，更可擴展至側窗與天窗等區域，形成環繞式資訊呈現體驗。本團隊所研發的透明顯示技術，不僅具備清晰顯示與優異可視性的特點，亦可配合不同類型車輛與顯示光源模組，有效降低系統整合成本，為各等級市場提供創新解決方案。

市場前景與產業推動

未來透明 P-HUD 的普及，預期將加速人車互動模式的全面升級，推動智慧交通體系的數位轉型。根據 DIGITIMES Research 等機構資料顯示，全球 HUD 市場滲透率將自 2021 年的約 6%，快速提升至 2025 年的 23%，並於 2030 年前達 50% 以上。技術成熟與應用場域擴展將驅動 P-HUD 市場呈現倍數成長，成為智慧車載顯示的下一波關鍵戰場。臺灣在透明顯示、光學材料與系統整合方面具備完整產業基礎，本技術的落地與推廣，將有助於本地產業鏈向智慧車載高值應用延伸。透過跨界合作與技術轉移，不僅可強化國際競爭力，更能帶動區域經濟發展，為智慧顯示產業打造全新成長動能。

*請簡述參選產品的主要應用功能及未來的重要發展趨勢。

二、產品技術研發策略

發展策略目標

隨著人類生活型態不斷演進，出行方式日益多元化，汽車逐漸由傳統交通工具轉型為以使用者為核心的「第三生活空間」。此一概念的興起，使得車載系統不僅需提供基本駕駛功能，更需滿足情境化與情感化的互動需求。傳統顯示與操作方式已逐漸無法應對使用者在智慧化場景中的需求，新型態的人機介面技術因此快速發展，其中，抬頭顯示器（HUD）已成為車載顯示創新的重要方向之一。HUD 技術可將重要資訊直接呈現在駕駛者視線內，有效提升行車安全性與操作便捷性，並增強使用者對自動駕駛系統的信任感。BMW 等國際車廠已陸續將 P-HUD 技術導入量產車型，使其成為車載科技的重要競爭指標。

因應透明顯示技術需求的快速成長，團隊聚焦於開發具高背景清晰度與優異投影品質的透明 P-HUD 模組。透過光學架構整合與圖樣優化設計，有效提升顯示內容與實景的融合度，並減少因結構設計所可能引發的視覺干擾現象。新一代透明 P-HUD 技術具備優異的顯示品質與系統整合彈性，並可搭配多種微型投影光源，滿足車載應用對高解析與高透光的需求。

團隊亦透過跨領域整合，攜手國內相關供應鏈與系統業者，推動透明 P-HUD 模組的商品化與場域應用實證，強化本土產業從技術開發、模組整合到終端應用的完整布局。未來透明 P-HUD 技術將持續拓展應用場景，推動智慧車載顯示技術的普及，並帶動相關顯示、材料與內容產業的協同發展，強化國際競爭力，搶占智慧移動新藍海。

研發重點項目

本技術團隊持續進行深化透明顯示技術之研究，將技術進一步提升至顯示產品應用所需之規格，開發宗旨如下：製程簡易低成本、具量產可行性、高透明度、背景影像可視性佳，以接續未來技術移轉至既有顯示模組廠、光學模組廠。乃開發高清晰透明顯示模組創新技術。以拓展未來智慧生活型態與可能之場域應用(如：智慧移動、智慧育樂與智慧零售等)，創新特點說明分述如下：

1. 研發重點(一)：透明 HUD 設計

針對顯示模組於複雜照明條件下的表現限制，採用多功能分層設計以提升影像辨識度與整體可視性。藉由光學行為模擬與結構調整，整合多項設計要素以降低光損，強化系統整體的顯示效能。最終原型展現出顯著的視覺清晰度與光學穩定性。

2. 研發重點(二)：高背景可視性低繞射結構技術

為提升顯示模組於背景顯示時的清晰度，針對常見的週期性結構所造成的繞射與干涉問題，導入非傳統的圖案化設計概念。藉由光學模擬分析，調整結構排列模式，有效降低影像邊緣模糊現象，顯著改善整體可視品質。

3. 研發重點(三)：高傾角微結構陣列製程技術

在提升影像品質的設計考量中，微結構陣列於複合光學層中扮演關鍵角色。其細部幾何特性直接影響光的傳導與背景影像的穩定性，特別是在影像變形控制與清晰度維持方面。為達最佳顯示效果，需兼顧開口區設計與結構幾何參數的整體協調。

*發展策略目標：請簡述貴公司過去、現在及未來在參選產品的發展策略及階段性目標。

*研發重點項目：請列舉貴公司現階段在參選產品的研發重點項目

三、創新性

原創設計優點

車用全景抬頭顯示器可將導航與車輛資訊同步投影於駕駛視線範圍內，實現視覺與操控的無縫整合。為克服部分反射設計所造成的實景遮蔽與畫面融合性不足問題，開發整合式光學結構系統，強化投影效果的同時兼顧背景清晰度。針對微結構所引發的光學干擾，進一步透過模擬與圖樣優化方式進行調整，成功減少不必要的繞射效應，提升整體顯示品質。

四、 其它優良特性

優良特性
技術領先程度
<p>全景抬頭顯示器（Panoramic Head-Up Display, P-HUD）作為車載顯示技術的前沿創新，旨在將行車資訊全面整合並投射於整片擋風玻璃上，提供更寬廣的視覺範疇與沉浸式使用體驗。BMW 於 2023 年 CES 所發表的「Panoramic Vision」即為該技術的重要應用，其透過將影像資訊投射至擋風玻璃下緣深色區域，提升了顯示穩定性與識別度，預計將於未來量產車型中導入。</p> <p>然而，該設計由於以深色底層為基礎進行影像投射，實景融合效果有限，影響其在多元應用場景中的彈性表現。為克服此限制，本團隊開發出創新型的複合光學功能整合技術，整合高背景可視性設計與特殊微結構技術，有效提升影像表現與實景融合能力，實現全新一代透明 P-HUD 顯示模組。</p> <p>透過上述關鍵光學技術的整合，該透明顯示模組不僅具備高解析度與影像均勻性，亦同時兼顧背景的視覺穿透性，展現出差異化的技術優勢。該模組可直接整合至車輛擋風玻璃中，並具備車載產業所需的光學性能標準，進一步拓展智慧車載顯示技術的應用邊界。</p> <p>相較於市售 HUD 所使用的抗強光膜方案，本技術在反射率與抗炫光能力上表現更為優異，特別是在高角度入光條件下，仍能維持穩定的畫面辨識度，提升駕駛安全性與操作舒適度。此模組已於 2024 年 Touch Taiwan 展會正式亮相，展示其於行車資訊與車載娛樂應用上的整合潛力。</p> <p>在學術貢獻方面，本團隊自 2020 年起陸續於透明顯示與光學結構設計領域發表多項研究成果，並受邀於國際顯示領域研討會發表專題，彰顯臺灣在該技術領域的創新能量與研發實力。</p> <p>專利佈局方面，團隊已完成多項關鍵技術之專利申請，涵蓋透明顯示材料、光學結構設計等領域，建立完整的智慧財產防護網。這些專利不僅能強化市場競爭門檻，也為未來國際授權合作提供策略優勢，助力我國產業在全球市場中站穩技術主導地位。</p> <p>在技術實現與量產推動層面，透明 P-HUD 模組可順利導入既有顯示模組製程體系，並已與多家國內顯示產業供應商展開合作洽談，顯示出其高度的製程相容性與商業化潛力。</p>

本技術未來可廣泛應用於智慧車載 HUD 領域，提供具差異化與成本效益的解決方案，並結合硬體製造、軟體整合、內容應用與場域驗證，打造具備高度產業鏈整合能力的透明車載顯示生態系，全面提升臺灣在智慧顯示技術領域的國際競爭力。