

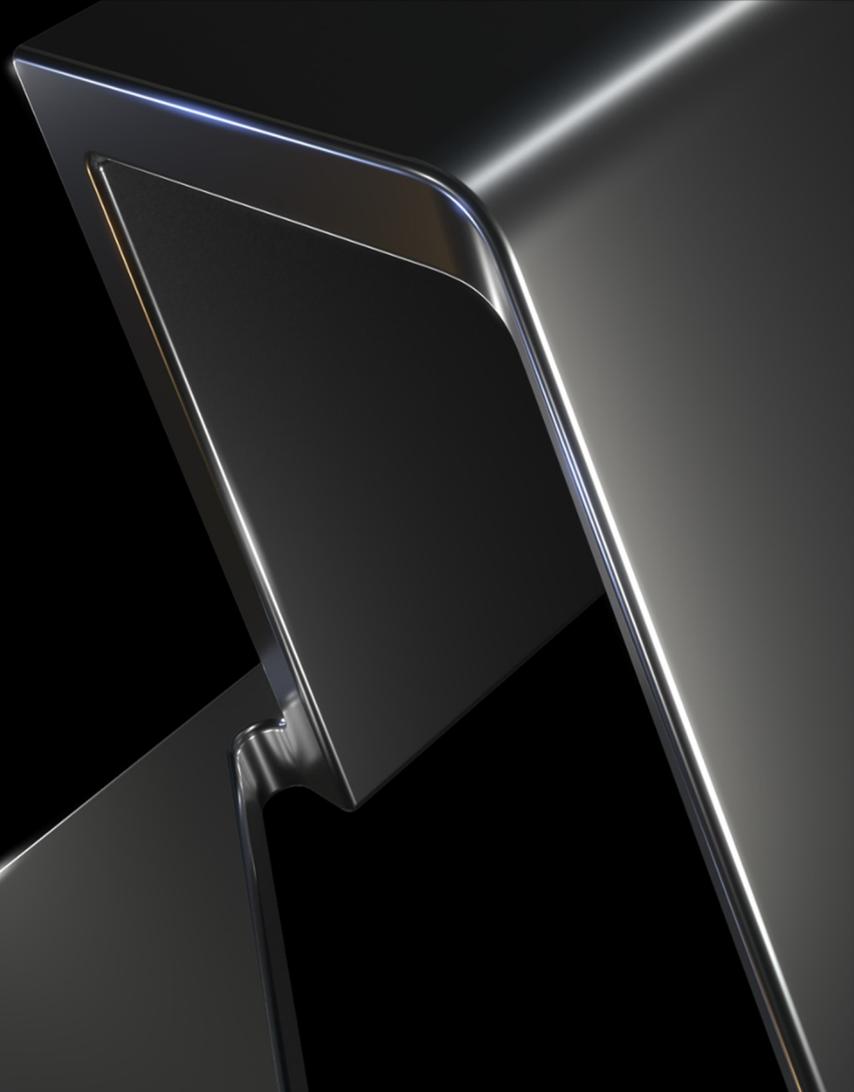
Fusion 360

模擬專案自動化機台 於教學設計之開發與應用

吳細顏 Shi-Yen Wu

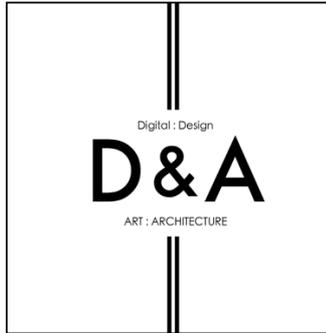
博士 | @D&A Lab, National United University

D&A Lab 團隊成員：楊竣惟、陳宥豪、林育嘉、翁葉儒



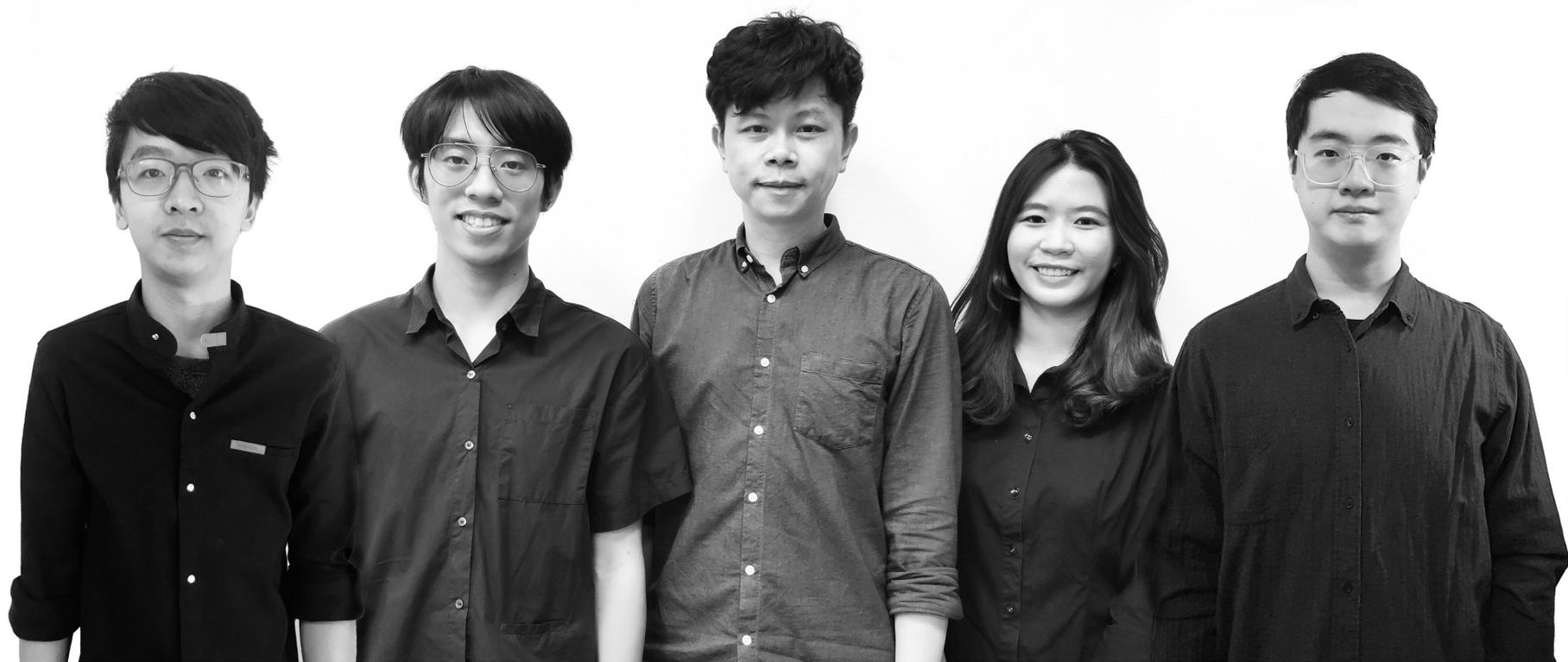
綱要

- D&A Lab 簡介
- 專案教學與策略目標
- 數控式自動進料彎折機台
- 設計構想
- 機台及工作流程模擬
- 晶片電路及程式控制
- CNC 加工模擬
- 機械手臂與機台模擬操作
- 實體組裝
- CNC 數位製造加工範例
- 結論



Digital Design of
Art and Architecture
Laboratory

National United University,
Taiwan



· 翁葉儒

· 陳宥豪

· 吳細顏

· 林育嘉

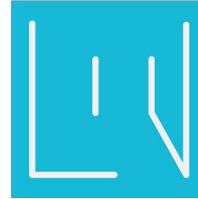
· 楊竣惟



Green Product Award



BIOMIMICRY
GLOBAL DESIGN
CHALLENGE



LIV HOSPITALITY
DESIGN AWARDS
WINNER 2020



reddot award

brands & communication design

oistat

專案教學與策略目標

構想

簡化流程與設計模擬

本案首次在專案機台的開發過程級導入 Fusion 360 進行先期模擬設計與分析及試驗，並嘗試在建築工業 4.0 的自動化過渡與進程中降低同時減少時間及材料耗損，建築與營造領域雖然對於 Fusion 360 並不熟悉，並且新工具在初期雖然也需要學習的歷程，但我們嘗試透過新的整合方案來重新檢視設計過程裡的全新契機，經過教學與學生在研究過程試驗 Fusion 360 的設計整合方案。



構想及流程導入

學員或員工的學習歷程

產品原型機設計製作流程



- 遠端協作
- 規劃分析
- 設計繪製



- 設計製圖
- 程式撰寫
- 動態模擬



- CNC 切割
- 晶片製作
- 成品組裝

數控式自動進料彎折機台



Students



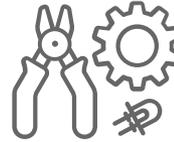
Connected
workers



Generative
design



Monitor
CAM



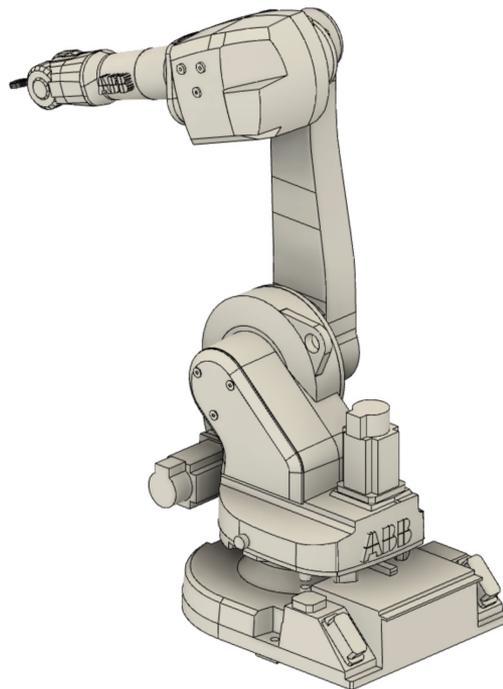
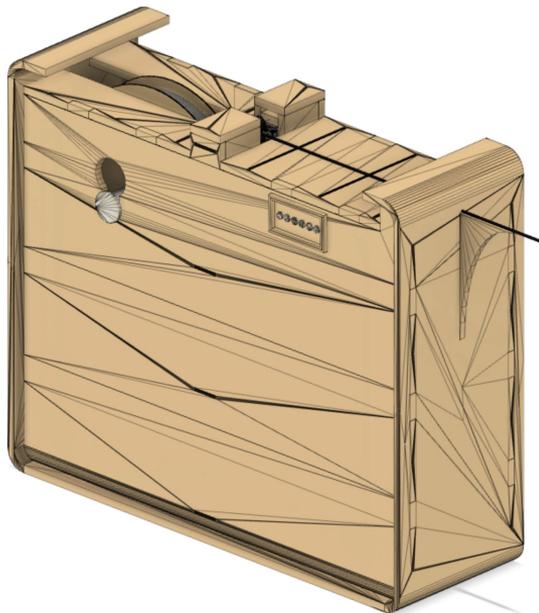
Make



Robot person
working object

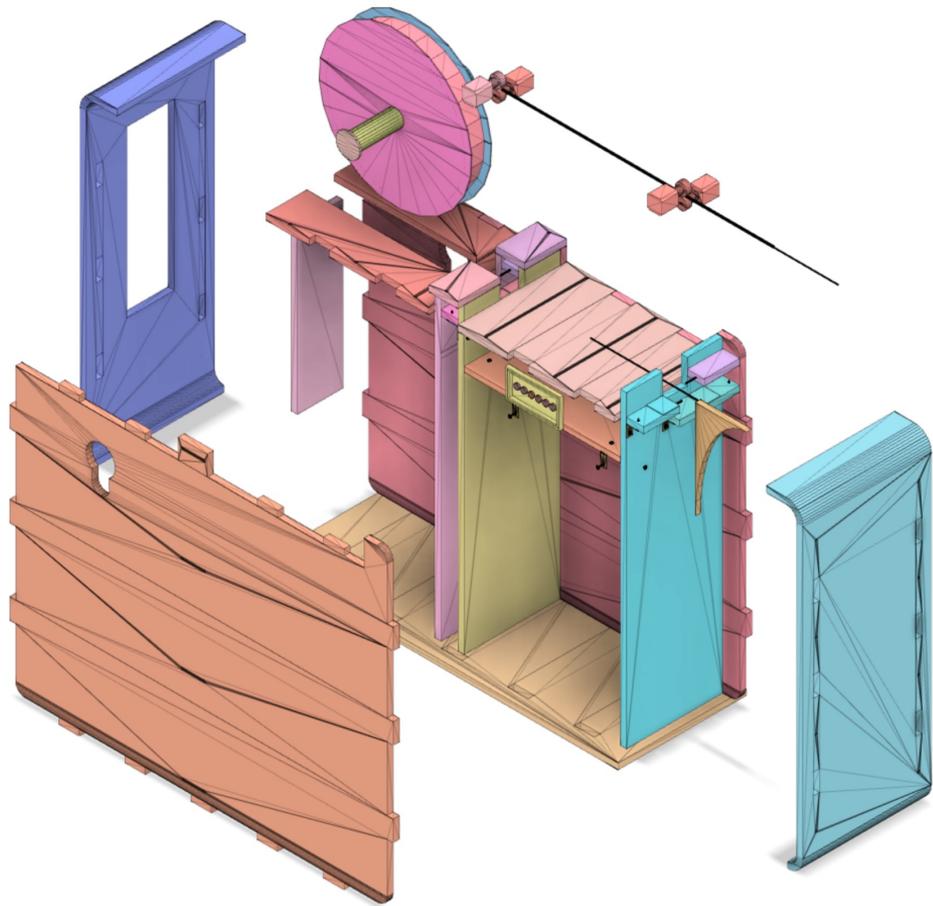
概念

運作流程構想



概念

機台構成邏輯



設計構想

流程 · 模式 · 規格 · 配重 · 造型

設計發想時即從整體流程規劃開始思考，事先設定與思考運轉模式，再決定規格尺寸，同時考量機械協作運轉時之力學配重，最終輔以造型設計完成。

A portrait of a young woman with long, dark, wavy hair and bangs, wearing a black button-down shirt. She is looking directly at the camera with a neutral expression. The background is plain white.

D&A Lab : 林育嘉

機台及工作流程模擬

機台 · 拆解 · 部件 · 運轉 · 模擬

透過機台拆解詳細解說各部位零件運作方式，以模擬機台運轉形式輕易讓設計者從大面向與小方向著手了解設計上的細部與即時修正失誤。



D&A Lab : 陳宥豪

晶片電路及程式控制

晶片 · 機制 · 控制 · 程式 · 操作

採用單晶片設計作為機台操控機制，以簡易控制按鈕作為操作介面，另輔以數位控制程式編寫方式作可變更之控制單元，提供操作上之彈性與便利性。

A man with short black hair, wearing clear safety glasses and a dark blue button-down shirt, is speaking. He is positioned in the center of the frame against a plain white background. In the bottom left corner, there is a red arrow-shaped graphic pointing to the right, containing the text 'D&A Lab : 楊竣惟' in white.

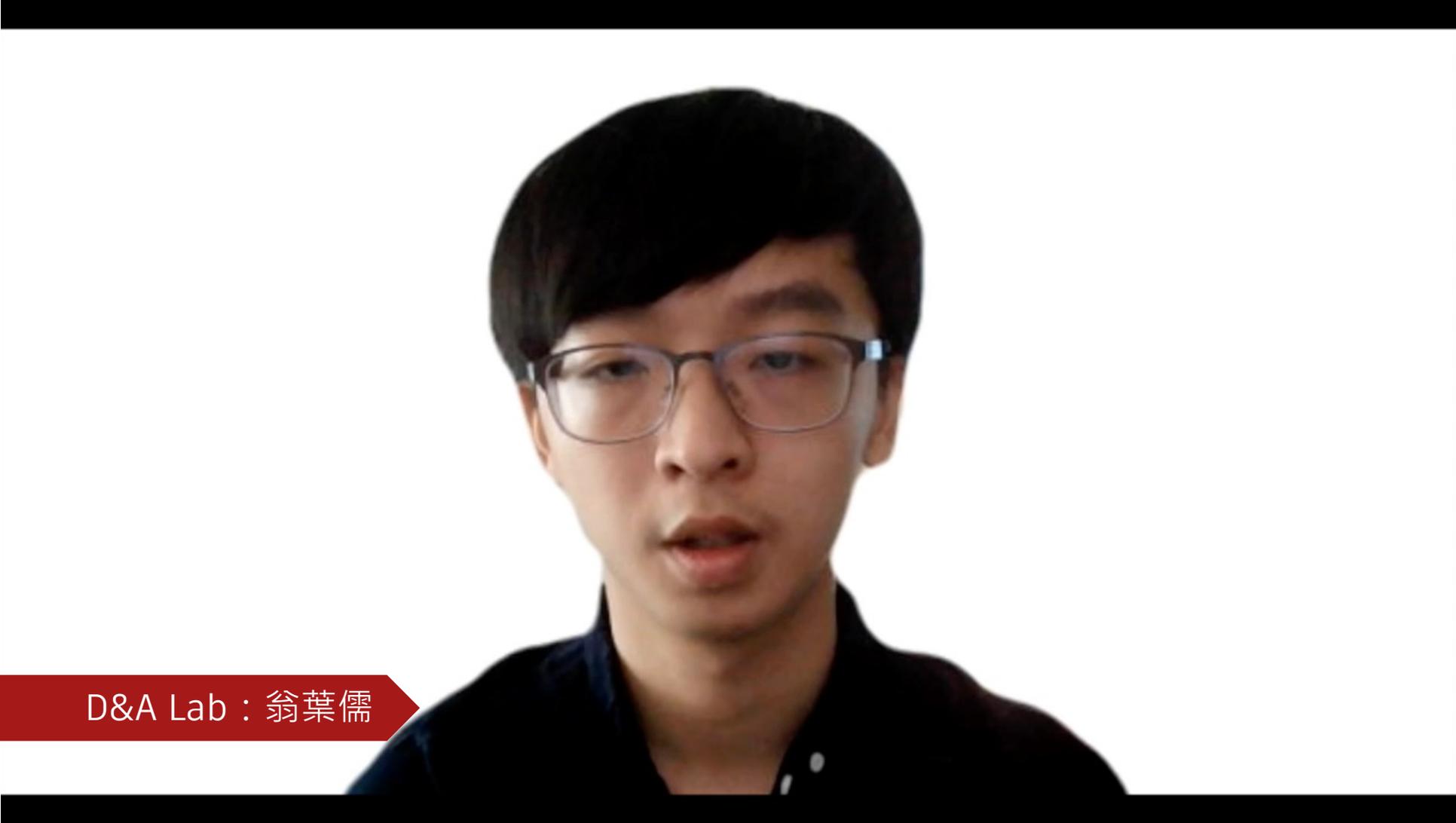
D&A Lab : 楊竣惟

The background features a dark, almost black, 3D-rendered scene of metallic components. On the left, a sharp, diagonal edge of a metal part is visible, reflecting light. On the right, a more complex, angular metal structure is shown, with a prominent curved edge and a sharp corner that catches the light, creating a bright highlight. The overall aesthetic is industrial and high-tech.

CNC 加工模拟

元件 · 重構 · 設定 · 切削 · 模擬

機台除單晶片控制系統之外，在實作部分以 CNC 控制單元進行元件切削之事先模擬，於 Fusion 360 軟體內透過既有切削模擬事先設定再行實作。

A portrait of a man with short black hair and glasses, wearing a dark blue shirt. He is looking directly at the camera with a neutral expression. The background is plain white.

D&A Lab : 翁葉儒

機械手臂與機台模擬操作

運轉 · 馬達 · 連動 · 流程 · 模擬

最終模擬確認機台運轉與馬達機構運行模式，再與機械手臂相互串接協作，測試整體自動化流程及運轉機制與操作流程之順暢度。



D&A Lab : 楊竣惟

實體組裝

切削 · 組裝 · 調整 · 配電 · 縮時

經由前述模擬階段驗證之後，最終實際以 CNC 切削組建單元，再實際組配單晶片後完成機台組裝並進行實務加工操作，此藉縮時攝影介紹實作過程。

The background features a dark, high-contrast scene of metallic components, likely parts of a CNC machine, with sharp highlights and deep shadows, creating a sense of precision and industrial technology.

CNC 數位製造加工範例

切削 · 加工 · 調整 · 組裝 · 模擬

本實驗室在過往案例中曾經採用過多種不同介面與軟體整合方式進行數位模擬與加工實務操作，影片介紹實際 CNC 與加工製作及電腦模擬驗證成果。



ARCHI 聯合建築

www.arch.nuu.edu.tw

National United University
Department of Architecture

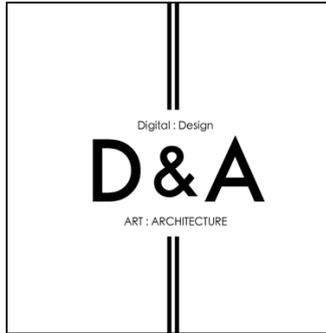
結 論

成效與檢討

流程協作與學習經驗

透過 Fusion 360 即能滿足整體對於全新機台設計過程的需求，這對教學與學生學習而言是相當流暢快速且愉悅的體驗。特別是最後在動態模擬分析的視覺呈現、G-code 的產出以及 CAM 的加工乃至於最後完成專案機台後，實驗室團隊再開發協作的 Robot programming 等等環節，都能有效在同一個軟體裡完成，並且輸出及雲端共享整個設計專案，令人記憶深刻，期待未來再更多元化的建築自動化專案上我們能夠再提供更新的想法與體驗分享。





Digital Design of
Art and Architecture
Laboratory

National United University,
Taiwan

The background of the slide is black with several large, dark grey, metallic-looking geometric shapes that resemble parts of a computer keyboard or a modern architectural structure. These shapes are positioned in the corners and along the sides, creating a sense of depth and perspective. The text 'AUTODESK UNIVERSITY' is centered in a bold, white, sans-serif font.

AUTODESK UNIVERSITY

Autodesk and the Autodesk logo are registered trademarks or trademarks of Autodesk, Inc., and/or its subsidiaries and/or affiliates in the USA and/or other countries. All other brand names, product names, or trademarks belong to their respective holders. Autodesk reserves the right to alter product offerings, specifications and pricing at any time without notice, and is not responsible for typographical or graphical errors that may appear in this document.

© 2021 Autodesk. All rights reserved.