工業設計 · 品牌 · 人因工程 · 使用者體驗 · 技術參考文件 · 公開

工業設計 需求書範本

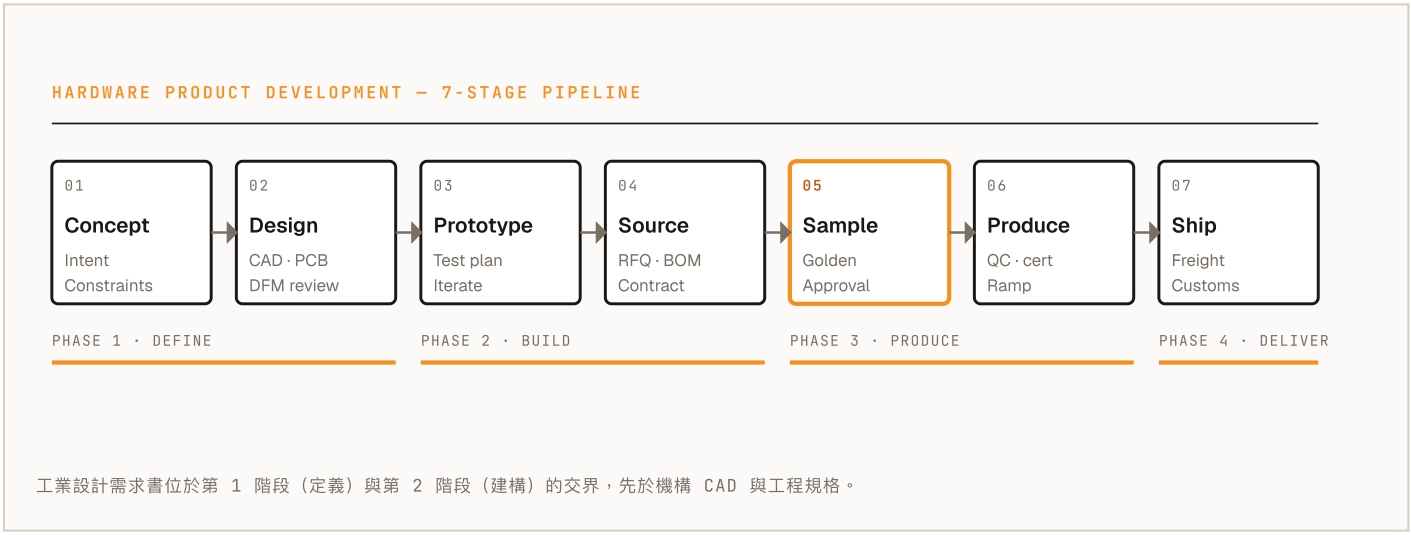
撰寫工業設計需求書（Design Brief）的參考——訂定產品造型語彙、人因工程、材料、表面處理與品牌一致性，是銜接行銷與工程的關鍵交付文件。

修訂	發行	負責	附件
1.0	May 2026	Ideambox 工程團隊	PDF 技術參考

摘要

工業設計需求書是把「我們需要一個土壤濕度感測器」轉化為具體產品造型的交付文件。它記錄使用姿勢、互動方式、品牌語彙、材料與表面處理的意圖，以及工程團隊在機構 CAD 階段必須遵守的視覺層級。

第 1 節說明產品背景與目標使用者。第 2 節說明造型語彙與品牌一致性。第 3 節說明人因工程。第 4 節說明材料、表面處理與表面加工。第 5 節說明需求書的架構與簽核流程。



工業設計需求書位於第 1 階段（定義）與第 2 階段（建構）的交界，先於機構 CAD 與工程規格。

目錄

1. 產品背景
2. 造型語彙 + 品牌一致性
3. 人因工程
4. 材料、表面處理 + 表面加工
5. 需求書架構 + 簽核
6. 常見的需求書缺失

1. 產品背景

需求書一開始就要確立產品存在的理由、服務的對象，以及它如何融入使用者的環境。

1.1 定義使用者

- **主要使用者輪廓（Persona）**——要具體。「戶外居家園藝者，35–55 歲，週末愛好者」——而不是「園藝愛好者」。
- **次要使用者**——其他會與產品互動的人（兒童、專業造景師、回購客戶）。
- **使用環境**——產品在使用、收納與運送時實際所處的位置。
- **使用者技能程度**——初次使用、中等、專家。決定介面的複雜度。
- **文化背景**——國家、地區、家庭組成。影響色彩、語言與視覺提示。

1.2 定義產品角色

- **主要任務**——使用者用產品做什麼，用白話描述。
- **次要任務**——較不頻繁的用途。
- **互動頻率**——每天、每週、僅緊急時。
- **情境**——產品放在使用者家中 / 工作空間的哪裡？桌上、抽屜裡、掛在牆上？
- **使用壽命**——產品會陪伴使用者多久？

1.3 確立定位

- **競爭態勢**——2–4 個參考產品及其優缺點。
- **品牌差異化**——這個產品與競品有何不同？
- **價格帶**——高階、中階、平價。決定材料品質與表面處理。
- **通路**——DTC、電商平台、零售、B2B。影響包裝與呈現方式。

> **提示——先寫使用者故事**
>
> 在任何美感討論之前，先寫出使用者故事：
>
> - 「我是 [使用者輪廓]。我想要 [任務]，以便 [成果]。我身處 [情境]。」
>
> 範例：「我是 45 歲的園藝愛好者。我想知道番茄什麼時候需要澆水，這樣就不用每天早上親自檢查。我在上班前到陽台查看，一隻手還拿著咖啡。」
> 這個故事決定了一切：造型（單手操作）、亮度（戶外可讀性）、尺寸（小到能放在陽台）、互動（一瞥即懂）。

2. 造型語彙 + 品牌一致性

產品的視覺語言。不只是「看起來像什麼」，而是「傳達出什麼」。

2.1 造型語彙

- **幾何 vs. 有機**——銳角 + 平行線 vs. 流動曲線 + 仿生形態。
- **厚重 vs. 輕盈**——視覺重量。沉穩的姿態 vs. 漂浮、懸空感。
- **機械 vs. 感性**——工業 / 工程感 vs. 親切 / 人性化。
- **誠實 vs. 戲劇化**——材料原貌呈現 vs. 假裝成其他東西的表面。
- **對稱 vs. 不對稱**——平衡 vs. 動感。
- **高對比 vs. 單色**——視覺能量。

2.2 品牌一致性

跨多項產品的一致設計語言，代表品牌的成熟度。需定義：

- **品牌支柱**——產品必須體現的 3–5 項價值（例如：精準、耐用、親和）。
- **傳承**——同系列既有產品的視覺參考。
- **反面參考**——要避免的品牌或美學。
- **情境板（Mood board）**——材料、表面處理、比例、光影的視覺參考。

2.3 視覺層級

每個產品都有主要、次要與第三層的視覺元素。在 CAD 之前就要決定：

- **主要元素**——使用者第一眼看到什麼？（標誌、螢幕、關鍵按鍵）
- **次要**——用來區分可操作與靜態部分的元素（把手、開關、指示燈）
- **第三層**——標籤、品牌標記、法規標示
- **隱藏**——不該被看見的東西（螺絲、通風孔、製造痕跡）

3. 人因工程

使用者與產品之間的介面。往往是影響感知品質最大的單一因素。

3.1 人體計測基礎

尺寸	第 5 百分位（小體型成人）	第 50 百分位	第 95 百分位（大體型成人）
手長	165 mm	180 mm	210 mm
手寬	75 mm	85 mm	95 mm
拇指可及距離	80 mm	90 mm	100 mm
食指可及距離	80 mm	90 mm	100 mm
握持直徑（舒適）	30–45 mm	35–50 mm	40–55 mm
按鍵按壓力（舒適）	0.5 N	0.8 N	1.5 N
滑桿操作力（舒適）	0.5 N	1.0 N	2.0 N

以第 5–95 百分位範圍設計。低於第 5 百分位 = 排除小體型使用者；高於第 95 百分位 = 大體型使用者不舒適。

3.2 互動元件尺寸

- **按鍵最小尺寸**——10 × 10 mm（依 ISO 9241）；每日使用的按鍵 15 × 15 mm。
- **觸控目標（電容式）**——9 mm × 9 mm（ISO 9241）；建議 15 × 15 mm。
- **滑桿行程**——全範圍 20–40 mm；適合拇指操作。
- **開關行程**——觸感操作 6–8 mm；瞬時型 2–3 mm。

3.3 力量 + 觸覺回饋

- **按鍵作動力**——0.5–1.5 N（輕）、1.5–3 N（中）、3+ N（重）。
- **觸覺回饋**——可聽見的喀嗒聲 + 觸覺段落感（金屬彈片開關或薄膜開關）。
- **段落感強度**——滑桿或旋鈕的段位一般為 0.5–2 N。
- **聲音回饋**——在一般使用距離下音量 30–55 dB。

3.4 操作姿勢

- **單手 vs. 雙手**——決定產品重量與握持方式。
- **站姿 vs. 坐姿**——影響螢幕方向與按鍵配置。
- **一瞥 vs. 專注互動**——決定顯示器對比與亮度需求。
- **慣用手考量**——預設右手；可能的話做成左右手通用。

3.5 常見人因失效模式

- 按鍵太小，戶外 / 戴手套無法使用。

- 滑桿需要精細的指尖控制，但情境（開車、騎車）不允許。
- 螢幕的反光塗層使其在陽光下無法閱讀。
- 連接器方向使操作者位置看不到。
- 線材太硬，一般動作時無法彎曲。

4. 材料、表面處理 + 表面加工

使用者摸得到、看得見的觸感與視覺層。

4.1 常見消費性產品材料選擇

材料	典型用途	觸感	成本	表面處理選項
ABS	大眾市場外殼	硬、霧面	低	噴漆、咬花、電鍍
PC	透鏡、硬質表面	硬、亮面	中	拋光、咬花、抗眩
PC + ABS	高階外殼	硬、表面更細緻	中高	可做軟觸塗裝
PA66（尼龍）	結構件、鉸鏈	硬、韌	中	常噴漆或塗裝
TPU	線材、握把	軟、橡膠感	高	常與外殼配色
鋁	高階機身、框架	冰涼、金屬感	高	陽極處理（Type II、III）、髮絲紋、拋光
不鏽鋼	結構件、高階	冰涼、沉重	高	髮絲紋、鏡面拋光
竹 / 木	高階點綴	溫暖、自然	中	上油、上漆、刷紋
軟木	高階握把	柔軟、溫暖	中	原色、封護
回收材料	永續	各異	+ 10–30 %	依材料而定

4.2 表面處理（塑膠）

表面處理	說明	用途
SPI A1 / A2（拋光）	鏡面光滑	光學面、高階電子產品
SPI A3（半拋光）	光滑、低光澤	標準高階外殼
SPI B1 / B2（噴砂）	細霧面	大多數消費性外殼
SPI B3（中霧面）	霧面	玩具、低外觀要求
SPI C1–C3（粗）	可見紋理	工業用、不常觸摸
SPI D1–D3（粗噴砂）	重紋理	工業用、僅供握持
VDI 18 – 27（輕咬花）	功能性握持	按鍵、鉸鏈
VDI 30 – 45（重咬花）	獨特外觀	高階、品牌化表面

4.3 塗裝選項（塑膠）

- **軟觸塗裝**——增加觸感；約 $0.10–0.30/件。
- **UV 固化移印**——用於標誌、標籤。
- **模內貼標（IML）**——印刷嵌入塑膠中；耐用。
- **模內裝飾（IMD）**——嵌入裝飾膜；高階外觀。
- **真空金屬化（PVD）**——為塑膠增加金屬質感；約 $0.20–1.50/件。
- **硬化塗層**——提升耐刮性。

4.4 金屬表面處理

- **陽極處理 Type II**——裝飾性、多色，厚度 5–25 µm。
- **陽極處理 Type III（硬質陽極）**——耐磨，厚度 25–75 µm，顏色較深。
- **粉體塗裝**——便宜、耐用、顏色多。
- **髮絲紋**——可掩飾細微刮痕；具方向性紋路。
- **噴珠**——均勻霧面；高階電子產品常用。
- **PVD 鍍膜**——在不鏽鋼或鋁上呈現高級色彩（金、玫瑰金、青銅）。

4.5 色彩考量

- **必須指定 Pantone 色號**——不能只寫「黑色」或「藍色」。
- **實體色板**——在量產光源（5500 K）下比色。
- **材料造成的色差**——同一 Pantone 色號在 ABS、PC 與陽極處理上看起來可能不同。
- **外觀色差容許值**——定義量產批次間可接受的 delta-E（一般 <3）。
- **多供應商配色**——若有 2 家以上供應商，在標準樣品（金樣）階段就要配色。

5. 需求書架構 + 簽核

交付文件本身。以便於移交工程為目的來組織。

5.1 需求書章節

1. **產品背景**——使用者、角色、定位、使用壽命。
2. **品牌一致性**——支柱、傳承、反面參考、情境板。
3. **造型語彙**——幾何 / 有機、機械 / 感性、參考。
4. **視覺層級**——主要 / 次要 / 第三層元素；哪些可見、哪些隱藏。
5. **人因規格**——人體計測數據、力量、姿勢、無障礙。
6. **材料 + 表面處理規格**——各零件的材料、表面處理、顏色。
7. **設計草圖 + 概念圖**——5–15 張草圖；選出 2–4 張進入開發。
8. **3D 概念渲染**——2–4 個主視角；關鍵產品細節。
9. **參考圖像**——情境板、材料樣品、表面處理參考。

5.2 簽核流程

- **內部審查**——品牌負責人、行銷、工程主管。
- **外部審查（選擇性）**——設計顧問、顧客小組。
- **工程移交會議**——逐節說明；記錄待解問題。
- **生效日期 + 版次管理**——與規格書相同。

5.3 需求書改版時機

- 新的目標市場（地區影響色彩、無障礙、品牌）。
- 材料替換（PC → PC+ABS 會改變表面處理與重量）。
- 新的人因發現（使用者測試揭露問題）。
- 品牌演進（品牌重塑觸發視覺更新）。

6. 常見的需求書缺失

需求書一碰到工程現實就站不住腳時，就是失敗了。

6.1 工程現實檢核

- **造型 vs. 壁厚**——銳角會造成縮水。模穴容積影響冷卻。
- **表面處理 vs. 製程**——拋光面（SPI A1）需要高階模具。
- **材料等級 vs. 成本**——高階 PC 每件增加 $0.50–2。
- **噴漆 vs. 原色成型**——噴漆較便宜，但較易磨損。
- **不對稱特徵**——增加模具成本與組裝複雜度。
- **光學品質要求**——可能迫使使用特定樹脂等級。

6.2 品牌與工程的取捨

- **品牌要「高級感」** + 工程要「低成本」→ 需求書必須分配哪些特徵享有高級處理。
- **品牌要單一色彩** + 工程需要散熱孔 → 在散熱孔設計或點綴面板上妥協。
- **品牌要軟觸塗裝** + 工程需要 RF 穿透 → 塗層必須不影響 RF（避免金屬成分）。

> NOTE. 結語：工業設計需求書是產品願景與工程執行之間的橋樑。薄弱的需求書讓工程決策聽天由命——結果通常是「我們做出了能做的，而不是想要的」。強健的需求書能經得起工程現實的考驗，因為它誠實面對取捨、明確排定優先順序。需求書就是契約；雙方都要簽署並共同負責。

This document is also a web page, kept up to date:
https://ideambox.com/zh-hant/downloads/industrial-design-brief/

Designing something that needs this? ideambox.com/contact