

國立臺灣師範大學設計研究所

碩士論文

# ODM 模式下之網路通訊產品設計程序研究

**The studys of cable modem product design procedure and creation for  
original design manufacturer**

指導教授：梁桂嘉

研究生：鄭文忠

民國一〇一年七月

## 摘要

以現今全球市場上的產品研發及生產現況來看，比起以往 3C 科技產業的設計開發，產品的生命週期逐年大幅縮短，在產品的汰換更新速度上，與往常的產品週期已是大大的不同。技術快速發展與變遷的新時代裡，大部份行業均受到相當程度的衝擊，由於產品開發速度上的競爭力，直接影響到 ODM 產業，在設計流程的執行上也被逼迫轉變；就公司開發團隊及產品工程師而言，實是有必要去改變設計模式以調整設計程序，進而提升產品設計上的工作效率。

本論文以接受代理委託的各原始設計加工(Original Design Manufacture，ODM)產業，也就是台灣普遍稱呼的代工產業，在 ODM 模式下之設計程序為研究重點，並以網路通訊產品為主要研究類別，先將設計相關程序之文獻做歸納整理，再以國內 ODM 產業公司做為主要的研究單位對象，在探討產品開發的設計流程上，試圖從案例中找出重要問題點，再以創作來驗證程序，以釐清各實際專案之程序脈絡。

本研究結論探討出 ODM 模式中的開案模式脈絡，並在流程本身的適切性上作出分析，還有在跨部門的合作模式、部門溝通以及設計工程上之問題點，並針對實際創作的專案作業流程中，提出所存在著影響設計程序的關鍵要素。

關鍵字：設計程序、設計模式、委託設計。

## Abstract

In today's global market, on product development and production of the current situation, compared to the past 3C design and development of the technology industry, the product life cycle is significantly reduced year by year. In the replacement speed of the product updating greatly different from usual product cycle. In this rapidly technological development and changed new era, most industries are subject to a considerable degree of impact. Due to the competitiveness of product development speed has impacted on the ODM industry directly and the implementation of the design process has also been forced to change. For development team and product engineers, this is really necessary to change the design mode to adjust the design process and enhance the efficiency of product design.

In this thesis, focusing on the mode of ODM design industry that's so called foundry industry in Taiwan and the network communications products as the main type of research. At first, to summarize the literature related to design , and then, take the domestic ODM industry companies as the main research units objects. Try to find importantly trouble spots from the cases in exploring the design of the product development process and verify procedure by creation to clarify the procedure context of the actual project.

The conclusions of this study is to explore the opening case context of ODM mode, and to analyze the appropriateness of process itself, as well as in the cross-sectoral cooperation mode, departmental communication and key points of the design engineering, and to propose the key factors that affecting the design process according to the project of the actual creation.

Keywords: design process, design patterns, ODM.

## 謝誌

我永遠記得入學口試那天，從我口中說出來的一句：我還不夠內斂，惹的所有教授哄堂大笑，之後就開始了兩年的研究生生涯。

在師大上課的日子裡，著實讓我吸收到很多新鮮的事物，使我對設計有更深一層的觀點。我在這邊感謝所有的老師：張柏舟教授、鄧成連教授、伊彬教授、周賢彬教授、莊修田教授、賴建都教授以及曹筱玥老師，您們的課都好有趣，讓學習不只是學習，這也是為什麼只要能早下班，我一定都會到課的原因了。還有葉助教及葉姐，妳們真的辛苦了，很感謝這兩年來的幫忙!

也特別感謝口試委員：李來春老師及簡佑宏老師，感謝您們幫忙建議與指正，使論文更加的完整。最後特別要感謝梁桂嘉所長，這篇論文如果沒有所長您不厭其煩的指導與鼓勵，斷不能順利的完成，真的非常感謝您的教導!

論文終於完成結束了!感謝所有幫助過我的人，以及我們班的好同學們，祝大家畢業後一切順心如意!

鄭文忠

謹誌于國立臺灣師範大學設計研究所

中華民國一百零一年七月

# 目錄

摘要.....	I
ABSTRACT .....	II
謝誌.....	III
目錄.....	IV
表目錄 .....	IX
圖目錄 .....	X
<b>第壹章、 緒論.....</b>	<b>1</b>
第一節、 研究背景.....	1
第二節、 研究動機.....	1
第三節、 研究範圍與限制 .....	2
第四節、 研究目的與目標.....	2
第五節、 研究方法與流程.....	3
一、 文獻資料蒐集與探討.....	3
二、 案例分析.....	3
三、 研究結果彙整.....	3
<b>第貳章、 文獻探討.....</b>	<b>5</b>
第一節、 網路通訊.....	5

第二節、	開發與時程.....	6
第三節、	設計程序.....	8
第四節、	設計組織.....	16
第五節、	合作模式.....	19
第六節、	工業設計.....	20
第七節、	設計決策.....	21
第八節、	本章小結.....	23
<b>第參章、</b>	<b>研究方法與分析結果.....</b>	<b>24</b>
第一節、	案例選擇與說明.....	25
第二節、	案例探討與分析.....	25
一、	案例 01：STB 設計-網路通訊用機上盒(P 品牌-英商).....	27
二、	案例 02：STB 設計-網路通訊用機上盒(無品牌-公板).....	32
三、	案例 03：STB 設計-網路通訊用機上盒(S 品牌-法商).....	36
四、	案例 04：Cable Modem 設計-電纜網路通訊用數據機(E 品牌-法商).....	42
五、	案例 05：Cable Modem 設計-電纜網路通訊用數據機(D 品牌-台商).....	46
六、	案例 06：Cable Modem 設計-電纜網路通訊用數據機(A 品牌-美商).....	51
七、	案例 07：STB 設計-網路通訊用機上盒(E 品牌-美商).....	56
八、	案例 08：STB 設計-網路通訊用機上盒(A 品牌-美商).....	59

九、	案例 09：STB 設計-網路通訊用機上盒(A 品牌-美商).....	63
十、	案例 10：STB 設計-網路通訊用機上盒(A 品牌-美商).....	68
第三節、	案例分析總結 .....	72
一、	開案模式.....	72
二、	設計脈絡.....	73
三、	案例設計問題彙整.....	75
四、	本章小結.....	77
<b>第肆章、</b>	<b>研究應用與創作.....</b>	<b>78</b>
第一節、	研究應用.....	78
一、	理論歸納分析.....	78
二、	實務創作.....	78
三、	創作的過程.....	78
第二節、	應用創作.....	79
創作(一).....		79
一、	創作模式.....	79
二、	創作過程.....	79
三、	創作問題點分析.....	81
創作(二).....		83

一、	創作模式.....	83
二、	創作過程.....	83
三、	創作問題點分析.....	96
創作(三).....		97
一、	創作模式.....	97
二、	創作過程.....	97
三、	創作問題點分析.....	100
創作(四).....		101
一、	創作模式.....	101
二、	創作過程.....	101
三、	創作問題點分析.....	104
<b>第五章、</b>	<b>綜合討論與建議.....</b>	<b>105</b>
第一節、	主要結論.....	105
一、	開案模式.....	105
二、	象限之架構.....	107
三、	設計脈絡.....	107
四、	設計問題.....	109
第二節、	未來研究之建議方向.....	110



參考文獻 .....	111
中文書籍 .....	111
英文書籍 .....	113
網路資料 .....	115

# 表目錄

表 2-1：產品開發設計程序一覽表： .....	15
表 3-1：案例資料來源彙整表 .....	25
表 4-2：案例設計階段之開案模式： .....	72

# 圖目錄

圖 1-1：研究與創作流程圖(本研究整理) .....	4
圖 2-1：產品開發典型程序圖(ROOZENBURG & EEKELS，1995) .....	7
圖 2-2：現 ODM 產品設計程序圖(本研究整理).....	9
圖 2-3 產品設計程序圖(趙紅、李靜，2010) .....	10
圖 2-4：設計程序圖(ULRICH & EPPINGER，1997).....	11
圖 2-5：產品設計程序圖(DSIGN MANAGEMENT INSTITUTE，1989) .....	12
圖 2-6 產品設計流程(CROSS，1989) .....	13
圖 2-7：設計程序比較圖(本研究整理).....	14
圖 2-8：設計部門組織圖(參考 P 公司代工廠資料).....	16
圖 2-9：有機形態示意圖.....	17
圖 2-10：設計圈基本模型圖 .....	18
圖 2-11：主設計圈與子設計圈之共同圈圖.....	18
圖 2-12：現 ODM 產品設計程序決策圖(本研究整理).....	21
圖 3-1：主要設計流程圖.....	26
圖 3-2：設計流程圖(案例一).....	27
圖 3-3：設計模式圖(案例一).....	28
圖 3-4：客戶提供之原始設計 3D 圖.....	28

圖 3-5：客戶提供之原始設計 3D 圖.....	29
圖 3-6：客戶提供之原始設計 3D 圖.....	29
圖 3-7：重新建構 3D 示意圖.....	30
圖 3-8：比對原始設計尺寸 2D-CAD 示意圖.....	30
圖 3-9：ME TEAM 機構設計 3D 示意圖.....	31
圖 3-10：設計流程圖(案例二).....	32
圖 3-11：設計模式圖(案例二).....	33
圖 3-12：LAYOUT 實體電路板照片.....	33
圖 3-13：市售產品參考用圖(本研究整理).....	34
圖 3-14：3D-RENDERING ID 設計圖.....	34
圖 3-15：ME TEAM 機構設計 3D 示意圖.....	35
圖 3-16：EE TEAM 2D-CAD 作業示意圖.....	35
圖 3-17：設計流程圖(案例三).....	37
圖 3-18：設計模式圖(案例三).....	38
圖 3-19：3D-RENDERING ID 設計圖.....	39
圖 3-20：3D-RENDERING ID 設計圖.....	39
圖 3-21：2D 設計六視圖.....	40
圖 3-22：ME TEAM 機構設計 3D 示意圖.....	40

圖 3-23：EE TEAM 2D-CAD 作業示意圖.....	41
圖 3-24：設計流程圖(案例四).....	42
圖 3-25：設計模式圖(案例四).....	43
圖 3-26：原始 ID 設計細節照片.....	43
圖 3-27：原始 ID 3D 配置示意圖.....	44
圖 3-28：3D-RENDERING ID 設計圖.....	44
圖 3-29：3D-RENDERING ID 設計圖.....	45
圖 3-30：ME TEAM 機構設計 3D 示意圖.....	45
圖 3-31：EE TEAM 2D-CAD 作業示意圖.....	46
圖 3-32：設計流程圖(案例五).....	47
圖 3-33：設計模式圖(案例五).....	48
圖 3-34：原始 ID 設計圖.....	48
圖 3-35：CAE TEAM 熱流模擬圖.....	49
圖 3-36：3D-RENDERING ID 設計圖.....	50
圖 3-37：ME TEAM 機構設計 3D 示意圖.....	50
圖 3-38：EE TEAM 2D-CAD 作業示意圖.....	51
圖 3-39：設計流程圖(案例六).....	52
圖 3-40：設計模式圖(案例六).....	52

圖 3-41 : PCBA 3D 檔案圖.....	53
圖 3-42 : ID SKETCH 概念設計圖.....	53
圖 3-43 : 3D-RENDERING ID 設計圖.....	54
圖 3-44 : 3D-RENDERING ID 設計圖.....	54
圖 3-45 : 色彩計劃提案圖.....	55
圖 3-46 : 設計流程圖(案例七).....	56
圖 3-47 : 設計模式圖(案例七).....	57
圖 3-48 : 2D-RENDERING ID 設計圖.....	57
圖 3-49 : 2D-RENDERING ID 設計圖.....	58
圖 3-50 : 2D-RENDERING ID 三視圖.....	58
圖 3-51 : 設計流程圖(案例八).....	59
圖 3-52 : 設計模式圖(案例八).....	60
圖 3-53 : 2D-RENDERING ID 設計圖.....	60
圖 3-54 : 2D-RENDERING ID 三視加背 I/O 圖.....	61
圖 3-55 : ID TEAM PROVE 3D 建模圖.....	61
圖 3-56 : ME TEAM 機構設計 3D 示意圖.....	62
圖 3-57 : EE TEAM 2D-CAD 作業示意圖.....	62
圖 3-58 : 設計流程圖(案例九).....	64

圖 3-59：設計模式圖(案例九).....	64
圖 3-60：客戶提供之 ID 設計示意圖 .....	65
圖 3-61：CAE TEAM 熱流模擬圖.....	65
圖 3-62：2D-RENDERING ID 三視圖.....	66
圖 3-63：ID TEAM PRO/E 3D 建模圖 .....	66
圖 3-64：ME TEAM 機構設計 3D 示意圖 .....	67
圖 3-65：設計流程圖(案例十).....	68
圖 3-66：設計模式圖(案例十).....	69
圖 3-67：PRO-E 3D 建模設計圖 .....	70
圖 3-68：3D-RENDERING ID 設計圖.....	70
圖 3-69：3D-RENDERING ID 設計圖.....	70
圖 3-70：ME TEAM 機構設計 3D 示意圖 .....	71
圖 3-71：EE TEAM 2D-CAD 作業示意圖.....	71
圖 3-72：ODM 四種開案模式之象限架構圖(本研究整理).....	73
圖 3-73：ODM 設計開案流程脈絡示意圖 .....	74
圖 4-1：創作(一) 原 ID-RENDERING 圖 .....	79
圖 4-2：創作(一) 重新建構設計示意圖 .....	80
圖 4-3：創作(一) 原 ID-RENDERING 圖 .....	80

圖 4-4：創作(一) 新 ID-RENDERING 圖 .....	81
圖 4-5：創作(一) 改善流程圖.....	82
圖 4-6：創作(二) PCBA-LAYOUT 圖 .....	83
圖 4-7：創作(二) 意像資料蒐集(本研究整理).....	84
圖 4-8：創作(二) SKETCH 概念草圖速寫.....	85
圖 4-9：創作(二) SKETCH 概念草圖速寫.....	85
圖 4-10：創作(二) SKETCH 概念草圖速寫.....	86
圖 4-11：創作(二) 3D 圖草模建模.....	86
圖 4-12：創作(二) SKETCH 概念草圖速寫.....	87
圖 4-13：創作(二) SKETCH 概念草圖速寫.....	87
圖 4-14：創作(二) 3D 圖草模建模.....	88
圖 4-15：創作(二) 3D 圖草模建模.....	88
圖 4-16：創作(二) 3D 圖建模分析.....	89
圖 4-17：創作(二) 3D 圖建模拆件及模擬預覽 .....	90
圖 4-18：創作(二) 3D 圖建模拆件及模擬預覽 .....	90
圖 4-19：創作(二) 3D 圖分模滑塊設計檢視 .....	91
圖 4-20：創作(二) 3D 圖內部設計檢視.....	92
圖 4-21：創作(二) 3D 圖外觀設計檢視.....	92



圖 4-22：創作(二) 3D 渲染彩圖.....	93
圖 4-23：創作(二) 3D 渲染彩圖.....	93
圖 4-24：創作(二) 3D 渲染彩圖.....	94
圖 4-25：創作(二) 3D 渲染彩圖.....	94
圖 4-26：創作(二) 3D 六視角渲染彩圖.....	95
圖 4-27：創作(二) 改善流程圖.....	96
圖 4-28：創作(三)原始 ID 設計圖.....	97
圖 4-29：創作(三) 直立式設計構想圖.....	98
圖 4-30：創作(三) 直立式設計 SKETCH 圖.....	98
圖 4-31：創作(三) 3D 六視角渲染彩圖.....	99
圖 4-32：創作(三) 設計完成 RENDERING 彩圖.....	99
圖 4-33：創作(三) 改善流程圖.....	100
圖 4-34：創作(四) 實體 PCBA 板圖.....	101
圖 4-35：創作(四)2D SKETCH 草圖.....	102
圖 4-36：創作(四) PRO-E 3D 圖.....	102
圖 4-37：創作(四) 設計完成 RENDERING 彩圖.....	103
圖 4-38：創作(四) 設計完成 RENDERING 彩圖.....	103
圖 4-39：創作(四) 改善流程圖.....	104

圖 5-1：ODM 產品設計程序改善圖(本研究整理).....	106
圖 5-3：ODM 開案設計程序脈絡改善圖(本研究整理).....	108

# 第壹章、緒論

## 第一節、研究背景

以現今全球市場產品的研發及生產現況來看，比起以往科技產業的設計開發，產品的生命週期逐年大幅縮短，在產品的更新速度上已是過往所不能比擬的。技術快速發展與社會變遷的新時代裡，大部份行業均受到相當程度的衝擊，而眾多產業中的工業設計之角色與任務亦面臨重新自我檢視與調整(鄧成連，1999)。也由於產品開發速度上的競爭力，使得接受代理委託的各原始設計加工(Original Design Manufacture，ODM)產業，也就是台灣普遍稱呼的代工產業，在設計政策的決策上被逼迫轉變。設計政策在面對競爭壓力驟增的時機，設計策略則較常被使用；當競爭態勢改變或追求生存時，而較趨軍事形式思考的設計政策則居首要地位(鄧成連，2001)；在置身於高度競爭的情況下，僅將設計轉變成提供產品輪廓的工具還是不夠，成功的企業已經將設計視為策略因素(Gerhard Heufler，2004)。對開發部門及專案工程師而言，以及就作者本身的親身體驗工作流程狀況，實是有必要去改變設計策略以改善設計程序及提升設計的產出效度。

## 第二節、研究動機

就目前的產業現況，ODM 是 3C 產業常有的一種委託設計模式，且產品設計在設計流程中佔重要的一環，因設計過程中需與其他相關部門成員合作與交流，其設計的驗證往返性極為繁複，所以理想的設計方法可以說是在設計程序中不可或缺的一部份，對於整體設計流程的規劃更是息息相關。因此本研究的動機在於探討以業界 ODM 模式下的網路通訊產品，在設計流程中常用何種設

計模式來達成設計需求，並釐清出各種案例的配套設計模式，以保有設計的品質與提昇其效率。

### 第三節、研究範圍與限制

因產品開發下的各種設計程序環節過於繁雜，且本研究中所探討的「ODM」設計流程關鍵著重在各部門之間往返的設計過程上，有別與一般設計公司及品牌廠所慣有之設計模式，故將前端市場企劃與後端生產細節等研究部份加以排除。也由於研究者本身在 ODM 設計專案中有參與工業設計與機構設計部份，並在設計過程中與其他協同單位密切配合，故研究範圍主要以現有案例之設計問題點做為分析切入點，輔以訪談調查及專業人員之意見做為佐證，以探討各設計環節之問題點。

### 第四節、研究目的與目標

ODM 業界在產品委託設計的整體環境變動、產業結構競爭等壓力下，面對不同品牌客戶的不同需求，致使原代理委託設計上的流程，已面臨在程序上需要適度調整的情況。本研究在業界委託設計流程的原貌下，期望探討出符合時代需求的現代化設計模式，進而分析出更符合 ODM 產業界所需要的設計程序走向。

本研究之研究目標如下：

1. 整理出 ODM 業界在設計程序與實案上之相關要點。
2. 了解 ODM 產業下，網通產品設計程序之現況，並與相關設計流程文獻做比較探討，進而探索 ODM 設計模式的流程及相關問題點。
3. 探討出 ODM 模式在當今設計流程上之優勢，並釐定出各項設計階

段在設計模式的實踐。

## 第五節、研究方法與流程

本研究為實務面的程序探討研究，故採質化研究方法，主要以文獻探討與個案研究兩大架構為主。藉由文獻檢視，建立對設計程序的初步理解；在個案研究中以直接觀察及參與觀察的案例分析及探討來做為研究理論輔佐；且與 ODM 業界之各工程師人員們，蒐集專家意見口述等訪談資料，做為最主要的研究案例分析資料。本計劃進行之步驟及研究方法以研究流程圖呈現於下（圖 1-1），內容詳述於後。

### 一、文獻資料蒐集與探討

從產品設計相關文獻中的沿革，來探究設計流程發展的重點與其業界的關聯性。整理出產品在設計流程上的固有程序，再進一步比對現有之 ODM 流程，以期能理解並整合出設計上之相關流程。

### 二、案例分析

本研究的案例分析是藉由工作中所接觸之實際 ODM 個案進行比對篩選，對案例中的設計流程進行觀察研究，藉由多元資料的蒐集及多重的比較分析，以期規納出各種設計模式的流程脈絡。此分析即是一種邏輯性的導向思考過程，以尋求解決問題的方法或途徑（陳姿伶，2004），並選出國內外共 10 件實際案例作品，為本研究案例分析之對象。

### 三、研究結果彙整

以質性研究分析法，將文獻與案例分析結果進行彙整，再統整出目前產品代工設計的流程，以利往後設計流程的發展。

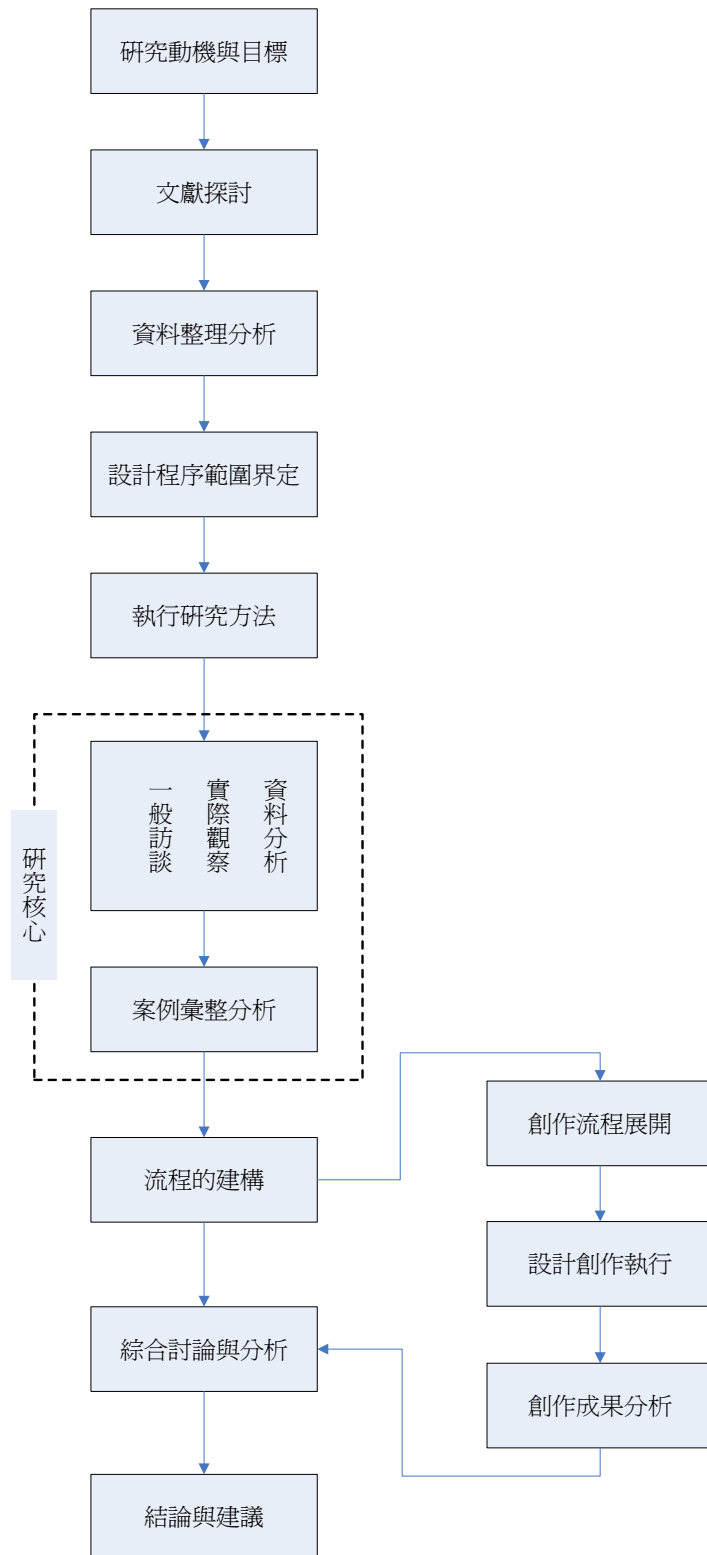


圖 1-1：研究與創作流程圖(本研究整理)

## 第貳章、文獻探討

研究中的文獻探討，也就是資料收集與處理的方法(朱宏源，2001)，本研究章節首先藉由 ODM 現況來探討相關之文獻，以求進一步探討設計程序相關研究重點。莊立明與王鼎銘(2003)提到在研究初期的概念不清楚或不明確時，質化的研究則顯得重要；以質的技術蒐集資料，採用字詞而非數字的形式進行，為深度的語文描述現象(王文科，1990)。故先將蒐集的質性資料加以歸納整理，透過分析修正，以期能探索出當中的程序脈絡。為了解程序之中的相關議題，將分別探討開發與程序等相關文獻，以及組織的合作與決策等等。

### 第一節、網路通訊

因網際網路在現今迅速推廣的情形下，傳輸頻寬速度越來越快，伴隨而來的是通訊科技的發展，相關應用產品接連誕生，從電話到電腦，以及現在的多媒體電視，甚至是現在最夯的智慧型手機。本文中所探討及研究的是普及於家庭裡的數位視訊轉換盒(Set Top Box, STB)俗稱機上盒，以及纜線數據機(Cable Modem, CB)也就是一般通稱的數據機，這類產品在網路通訊中算是最大宗的類別，技術單純變化小，不過近年確在應用的領域上有越來越廣的趨勢，像是電視產品應用的多媒體機上盒，在搭載 APP 系統後，對功能或是互動方面都有顯著的提升及市場應用；數據機也因為手機及遊戲機對無線網路與日俱增的需求下，開創前所未有的新局面。郭獻國(2007)也提到 STB 因應用廣泛，各國陸續搭配數位頻道加以推廣開發，故 STB 將是未來的熱門開發商品之一。

對於現在 ODM 產業來說，最大宗的產品生產量即是發展主力，網路通訊產品就成必要之選。也因網通產品的類別眾多，故在研究的產業案例裡，亦針對 STB 以及 CB 類產品做進一步的研究與探討。

## 第二節、開發與時程

從產品開案到確定開模以及後續生產作業，每一工作階段都關乎著時程問題，說是跟時間賽跑也不為過。產品的開發對於 ODM 產業來說是需要保持在穩定的情況下成長，周文賢等人(2001)認為開發產品可利用組織內所擁有的資源加以運用，以及組織間之和諧性，便能使企業整體開發成本降低。

產品的專案開發即是在一段工作時間內為了完成特定目標所組織的活動程序(許光華、何文榮，1998)。在專案的開發過程中是由一個設計階段再跳到下一個設計階段，而產品開發即是指企業用來構思產品、設計產品以及產品商品化的每段過程或活動，在這些過程與活動中有許多為智慧性與組織性的，而並非實質性的成果(Ulrich & Eppinger，1997)。從開發程序來看，一般對於開模後到量產的生產時程可以說是較為固定的，所以能爭取到的時間，往往是在一開案到設計完成的開發過程，也就是整個產品在開發上的重要時間點，它關係著產品推出的時程，也關係著整個專案的成敗。

ODM 產業下的各種開發專案，最終所考核的成果，從現實面來看的就是一年間所生產開發的量。在時間的面向上是固定的，但在開發的面向上雖是複雜，但卻是可依循的。如下(圖 2-1)，由 Roozenburg and Eekels (1995)提出的典型產品開發程序，依序為制定政策、初步研究、可行性研究、設計發展、原型發展、交易研究報告、生產力發展、生產力規劃、工具料件及市場準備度、生產及銷售；完整的描述出在產品開發程序中，所有可能會發生的開發活動。本研究也以此開發程序中的相關階段來做為本研究案例開發的後續對照準則。





圖 2-1：產品開發典型程序圖(Roozenburg & Eekels，1995)

### 第三節、設計程序

程序即是一系列的輸入轉換成輸出的一連貫開發過程(Ulrich & Eppinger, 1997)。高橋正廣(1999)指出在設計程序上也可採用” 並行工程” 方式，其主要概念在於產品開發的程序可並行演進，與傳統的順序式工作程序截然不同，且並行工程概念更能進一步輔助產品開發的整合性。

如前提之研究範圍與限制，故在此開發程序中，本研究將會針對研究階段與設計階段部份去做程序上的了解，以獲得實際作業與設計程序的吻合、衝突及相關問題等。以界定「程序」中「ODM」之現有設計模式關鍵點。並開發創見尚未被理解的潛在接觸點，以釐清產品開發之各項設計程序的運作方式，以及實際驗證之創作發展。

如下(圖 2-2)，為目前 ODM 實際開發產品設計的流程情況，開發情況的細節敘述如下：

- (1) ODM 設計開案：此為開案準備，了解客戶要的規格、設計特色等需求。
- (2) CUSTOMER or ID TEAM 提供原始 ID 設計：客戶開案的情況，在本研究的案例探討中，也發現此開案會分為幾種模式。若此階段情況是由 ID TEAM 的工業設計工程師進行 ID 設計，那這部份即包含 ID 一切設計作業。
- (3) ME TEAM 進行機構拆件評估：機構工程師將 ID 設計好的外觀，進行拆件評估與執行，因拆件的方式對 ID 外觀有著極大的影響。
- (4) CUSTOMER or ID TEAM 進行機構拆件及空間確認：機構工程師將外觀設計做完拆件工作，由 ID 與客戶都做進一評估工作。
- (5) ME TEAM 進行機構結構設計：待外觀及拆件設計確定後，機構工程師即可進行內部機構設計作業。
- (6) ME TEAM 進行機構模型驗證：待機構工程師將機構設計作業完成，即可發包做模型來進行實機驗證等工作。
- (7) CAE、EE、SAFETY TEAM 進行各項測試：各技術支援 TEAM 可使用硬體的

模型來進行實機各驗證等工作；如有需要，也可使用軟體的設計檔案來進行虛擬模擬作業。

- (8) VENDER 進行開模分析檢討：此為設計階段工作已告一段落，待廠商進行模具開模評估，且待客戶確定開模與否。如確定開模則設計階段算結案，若是不開模也有可能是客戶不想開發就此停案，此部份也為結案的一種情況。

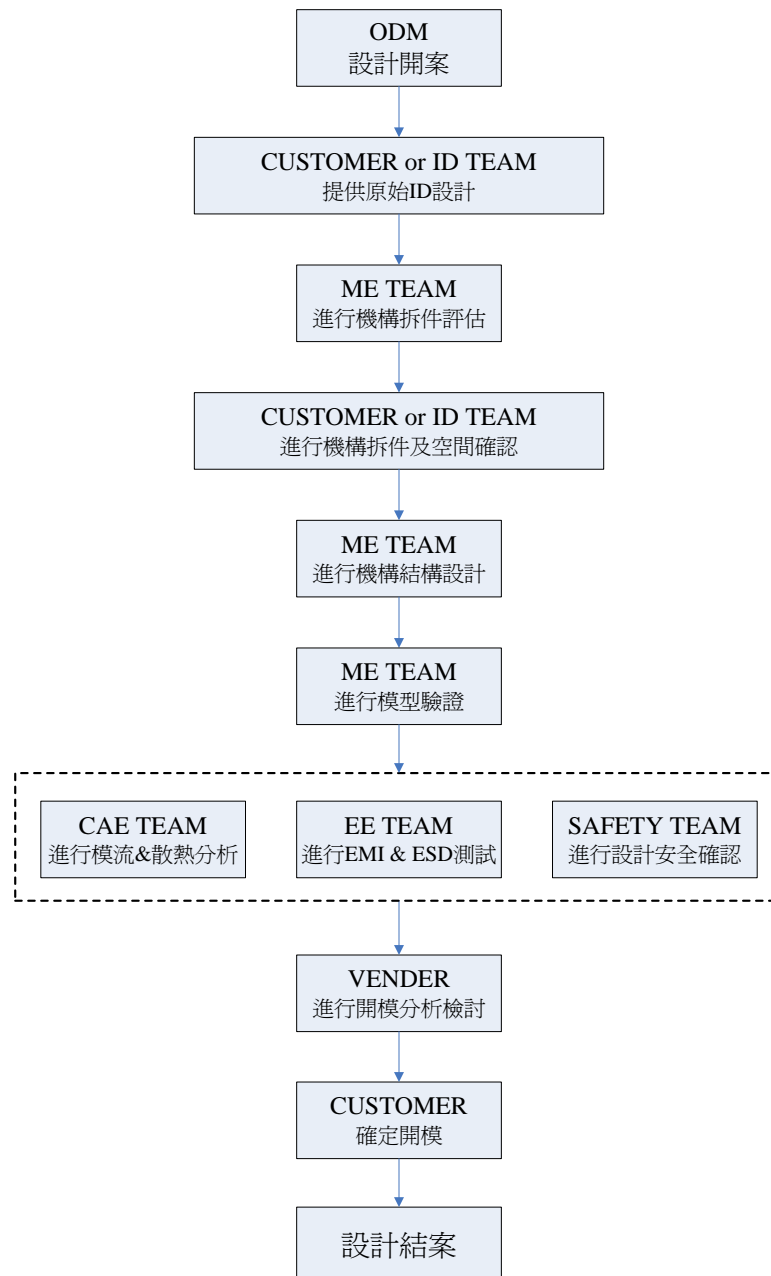


圖 2-2：現 ODM 產品設計程序圖(本研究整理)

如下(圖 2-3)，由趙紅與李靜(2010)所提出之產品設計流程，其「設計程序」主要為四個階段導向之過程：

- (1) 準備階段：產品開發前期的準備會直接影響到產品的成果，故需要針對產品做好前期作業，主要就是開始設計前的準備階段，包含產品定位、市場分析、以及概念發想提案等。
- (2) 設計階段：準備工作完即進入設計階段工作，此部份分為外觀設計與機構設計兩種，前者為概念的設計，後者為功能的實踐。
- (3) 測試階段：將完成的設計已模型方式加以驗證，並針對後續生產的問題加以分析與檢驗。
- (4) 量產階段：此為上市準備階段，包括產線備料、開模量產以及產品上市。

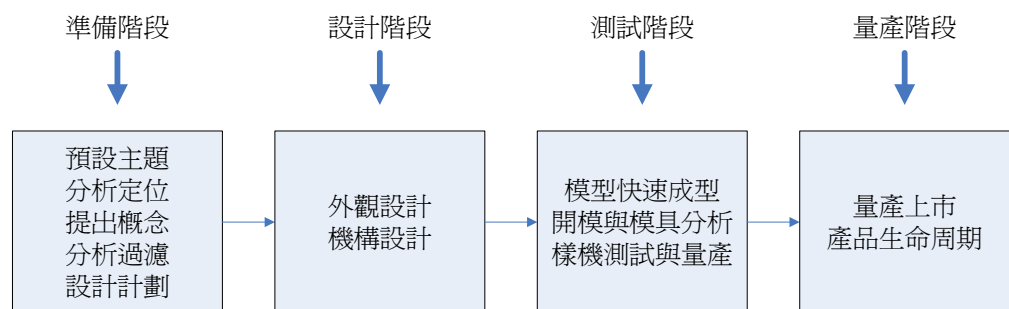


圖 2-3 產品設計程序圖(趙紅、李靜，2010)

如下(圖 2-4)，Ulrich & Eppinger (1997)則將設計程序被分為六個階段，依序為設計規劃、概念發展、系統化設計、細節設計、測試與改良以及量產化。

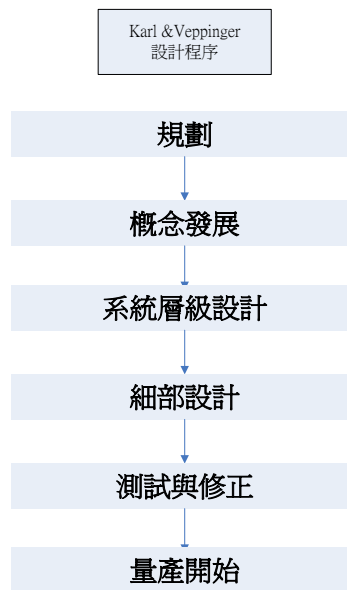


圖 2-4：設計程序圖(Ulrich & Eppinger，1997)

將此程序與實際案例開發情況之比對敘述如下：

- (1) 規劃(Planning)：為實際的產品開發案在推動專案前的計劃活動，此階段是由公司在經過策略思考並納入技術發展與市場評估後，所做出的目標市場等關鍵性假設及限制。
- (2) 概念發展(Concept Development)：在進行概念的階段之中，首先必需要確認目標市場的需求，再來構思與評估幾種可進行的 ID 概念方案，經過濾篩選後則選定其中一組概念來做進一步的發展。概念是對產品的外觀形式、功能與特性的描述，它也通常伴隨著一組專案的規格評估
- (3) 系統層級設計(System-Level Design)：此為產品結構的定義，亦為拆件之解釋，以產品之主要構成件與子系統件做為劃分。產品的最後組合件方案即在此階段做定義，包括幾何配置、功能規格以及產品組合程序之初步圖檔。
- (4) 細部設計(Detail Design)：此階段對照為機構設計階段，包含產品完整的規範以及形狀、材料與相容性，並確定所有供應商配合之零組件。針對每一項系統中製造的零件，應規劃生產程序，並使廠商去進行模治具的開發設計。
- (5) 測試與修正(Testing and Refinement)：此階段為模型測試，包含建構與評估多個產品草案，其零件原型與生產版本有相同的幾何形狀與材料特性，但卻

不一定是依生產的正式程序所製造的。此原型通常是用來看可靠性的問題，經由環境測試以找出產品最需要改進的地方。

- (6) 量產開始(Production Ramp-Up)：此為生產試作階段，產品由預定的生產系統製造。試作的目的在於訓練工作人力，以及解決生產程序上之任何尚存的問題點。由量產到持續生產，通常是逐漸且持續進行的。

另外還有其他學者所研究歸納之設計程序，由美國的設計管理學院所提出之設計程序，其「設計程序」為九個階段導向之過程(Design Management Institute，1989)。



圖 2-5：產品設計程序圖(Design Management Institute，1989)

Cross. (1989)所提出之產品設計流程，其「設計程序」除實際的各個階段規範，也包括作業上的指示。主要分為四大階段，依序為釐清任務、概念化設計、將設計具體化、細節設計。

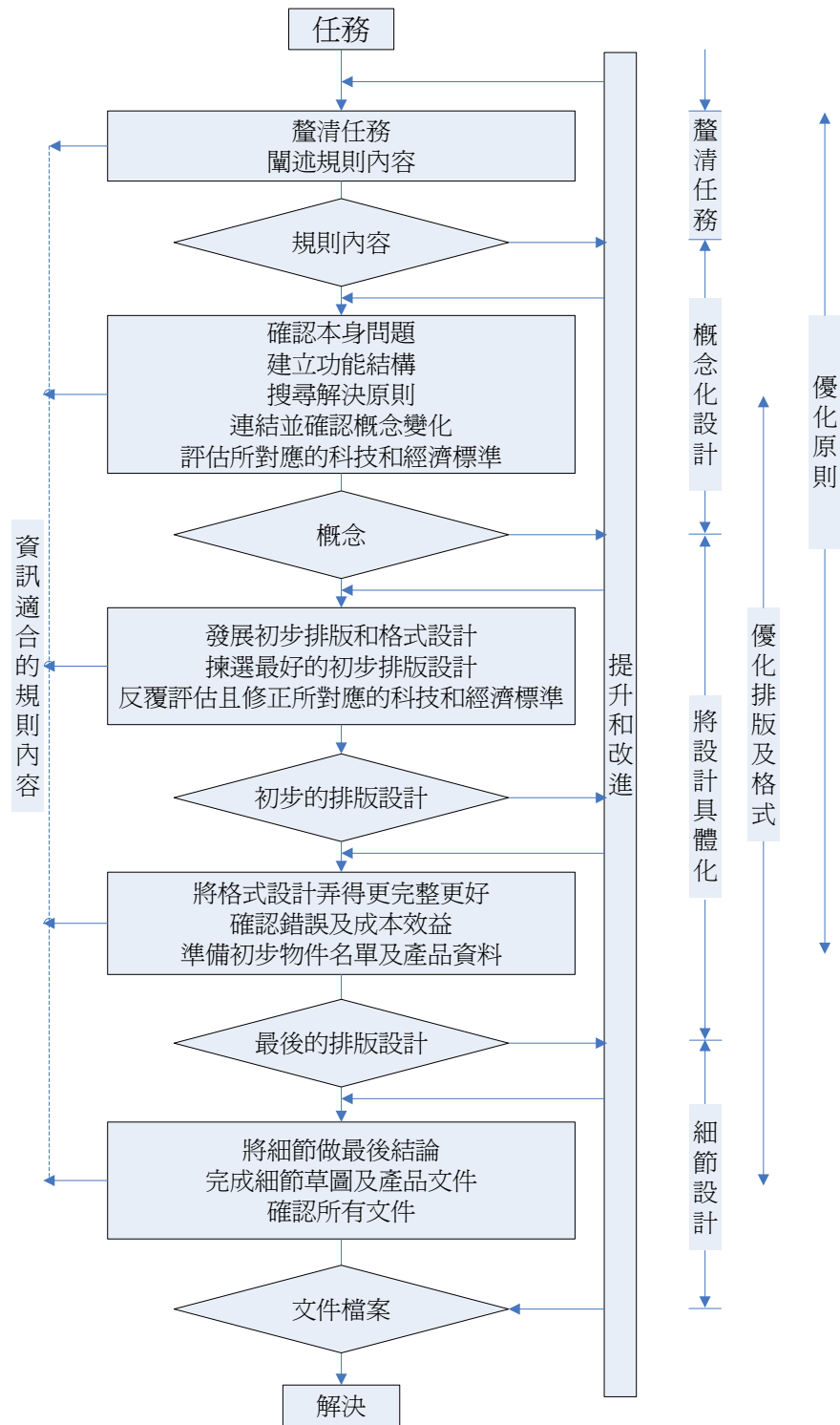


圖 2-6 產品設計流程(Cross，1989)

上述各學者之設計程序與實際 ODM 程序所作的比較與對照結果，經整理如下(圖 2-7)。

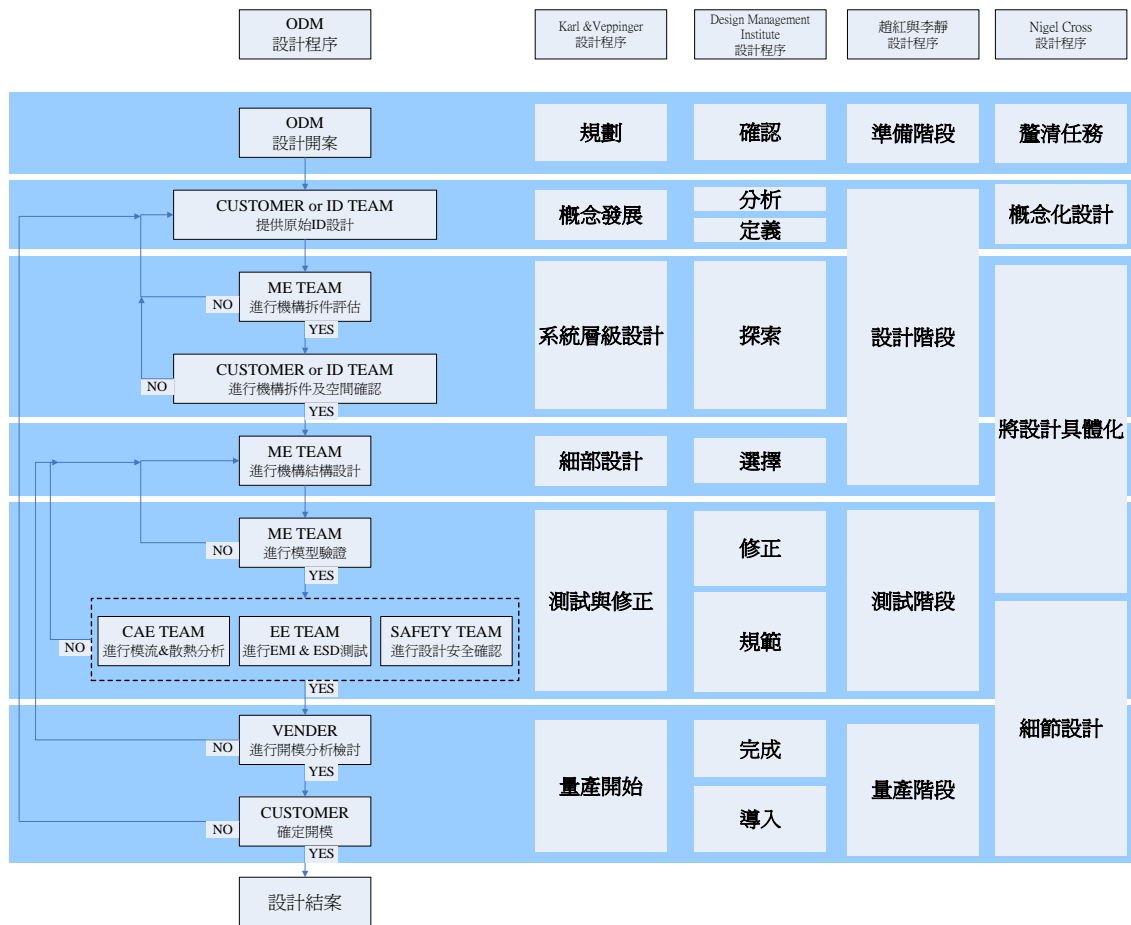


圖 2-7：設計程序比較圖(本研究整理)

從各設計流程經比對可看出，其各階段所代表的意義與實際作業階段在本質上是相同的；張文智與王德偉(1996)說明，其實務產品開發程序大至上可分為三大階段：設計策略形成階段、設計進行階段、設計實現階段。

開發程序雖大都呈直線傳遞之循序漸進的開發形式，但在開發緣起以至開發工作完成的階段則因個案之不同而有所差異(鄧成連，1999)。陳文印(1997)也指出，在此研究的「設計程序」通常是非線性的，有些步驟可重疊、可重覆、可循環，如探索、選擇、修正之反覆的過程。

Hayes (1990)主張設計除了簡化製造程序降低成本，以便與競爭者產生差異。本研究有鑑於設計流程在產品開發上，各學者以及各理論指標枚不盛舉，



因此摘取其重要階段之設計流程之各個面向，以期能作為後續案由驗證之指標依據，繼而將上述內容彙整於下列(表 2-1)中，從表中可發現各學者所提出之產品開發設計程序大多主要著重在各個階段等方面。

表 2-1：產品開發設計程序一覽表：

學者	年份	設計程序各階段要點
Jones	1984	初步規劃、找出問題、問題分析、可行性、構想草圖、設計發展、提案、修正、溝通、結論
Roozenburg, and Eekels	1995	制定政策、初步研究、可行性研究、設計發展、原型發展、交易研究報告、生產力發展、生產力規劃
Mike Baxter	1995	產業契機、設計規範、概念設計、具體化設計、細部設計、生產製程設計
張文智&王德偉	1996	設計準備階段、初步設計階段、細部設計階段、構想具體化階段、構想實體化階段
Ulrich & Eppinger	1997	設計規劃、概念發展、系統化設計、細節設計、測試與改良，以及量產化
鄧成連	1999	企劃階段、工業設計階段、機構設計階段、生產設計階段
Gruner and Hom-burg	2000	創意產生、產品概念發展、專案定義、技術工程、原型測試、市場發表
張書文與戴華亭譯	2002	規劃階段、概念發展階段、系統層次設計階段、細部設計階段、測試與改進階段、開始量產階段
趙紅與李靜	2010	準備階段、設計階段、測試階段、量產階段

(本研究整理)

另外 Thomas (1993)認為產品的開發程序在不同的企業之下，很可能其決策

與發展都會有所不同，他整理為（1）循序漸進式的發展：開發流程為一段接一段且反覆檢視程序來進行；（2）平行重疊式的發展：開發流程中在某些關鍵點下為多種程序重疊併行；（3）機動式的發展：各部門在流程的各階段都一起進行且合作；（4）散星分佈式的發展：開發流程沒有一定限制，將發展的可能性變大或許有創新的機會。新產品開發即是一種多重專業共同合作的過程，產品設計是新產品開發程序中之一特定階段(Hart, 1995)。故研究中也將探討產品設計與部門之間與的關係，就其開發程序上來說，需要探討其影響的問題點，其結果也會在個案分析中獲得進一步驗證。

#### 第四節、設計組織

組織在專案的開發上是由各個部門所，一個企業組織體在進行某項設計案時，會將所需要用到之專業人員，從各個部門單位中挑選出來，做為此設計開發案之人力編制專案小組，來負責此一計劃專案(鄧成連, 1999)。在專案上各部門(如圖 2-8)有其各工作領域之專業，故專業化在專案組織裡的結構上選擇是相當重要的，且各部門間的專業需互相尊重，在整個組織架構下有效率性的協同工作(Topalian, 1980)。

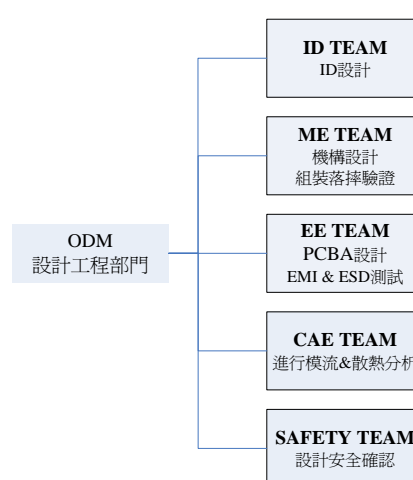


圖 2-8：設計部門組織圖(參考 P 公司代工廠資料)

Topalian (1980)主張以有機形態之整合式專案小組為專案設計組織之最佳形態，尤其適合中大型、複雜、彼此不熟悉與技術相關且屬多重部門人員如(圖 2-9)共同運作之開發專案。並強調專案中各部門負責人員，如負責外觀的工業設計部門(ID TEAM)、機構設計部門(ME TEAM)、電路設計及測試部門(EE TEAM)、模流與散熱分析部門(CAE TEAM)、安全分析部門(Safety TEAM)及其他設計支援者等，應定時召開溝通及行程會議，並以不按順序之工作方式，另採循環式之過程遊走於各設計階段之間，鼓勵多重暫時性解決方案之形成，經由實際測試及評估各方案，以尋求接近最佳之設計決策(鄧成連，1999)。

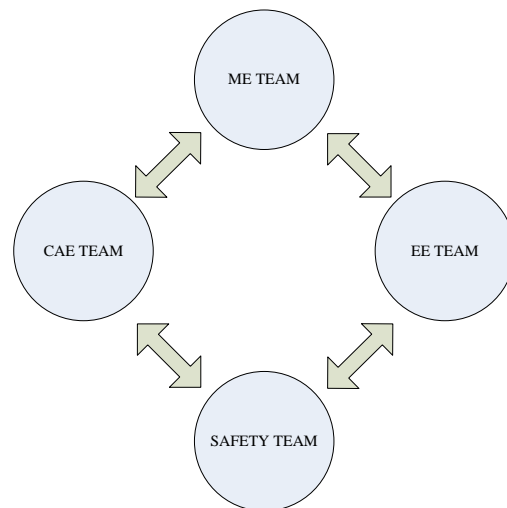


圖 2-9：有機形態示意圖

Hollins and Hollins(1980)進一步提出設計圈的具體運作模型如(圖 2-10)，並明確的說明了設計圈型設計組織的要點為：

- (1) 設計圈工作由設計初期之市場研究緣起，貫穿整個設計過程。
- (2) 設計圈之成員在設計過程中不同的階段可依需要而改變，需要某成員之專長時期可適時加入設計圈，完成其專業貢獻後離開。
- (3) 當設計工作完成或進入製造階段時，設計圈可轉換為品管圈，發揮設計品質管制之功能。
- (4) 設計經理(PM)是設計圈內唯一的固定成員，負責協調整個設計過程，並協

助成員了解自己的角色與其所被期望的貢獻。

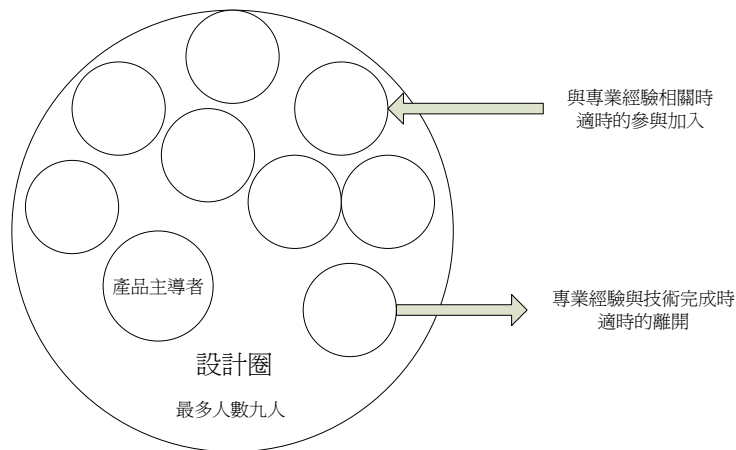


圖 2-10：設計圈基本模型圖

設計圈提供了不同專業背景的工程師在同一立基點上一起工作，可改善其案之設計溝通與設計決策，且成員最多為九人，依 Schein (1969)的觀點來看，在專案團隊人數若超過九人則會再度分化成小團體，進而影響溝通的效率。如在專案進行過程中有需要其他專業工程人員加入提供特定的專業貢獻，就必須在完成任務後短期時間內離開設計圈。

設計圈也可依設計專案的大小去形成主設計圈與子設計圈之共同發展來執行專案如(圖 2-9)，此設計圈成員適時地加入與退出之形態，確實改善了 Topallean 的設計專案組織所欠缺之專業運用的機動性。

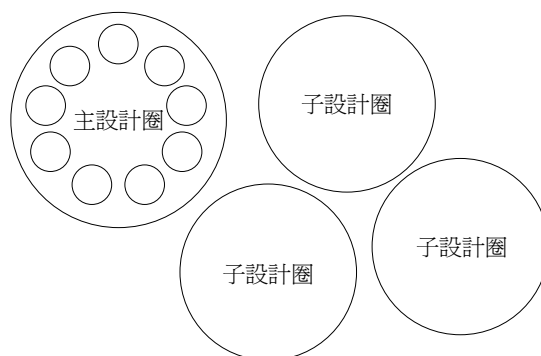


圖 2-11：主設計圈與子設計圈之共同圈圖

梁桂嘉(2008)認為不同的設計專案類型，面對的問題類型與專業需求有所差異，故組成的團隊成員也會有所不同；組織在各種人員的專業支援下，團隊面對設計合作時應避免產生模糊性問題，才能免於降低獲得的有效支援，進而使設計組織合作能更順暢。

## 第五節、合作模式

各部門在傳統的工作模式上通常為接續型態，也就是「接力賽」的狀態；且又似「排球賽」來比喻反覆式之工作方式；以「英式橄欖球」之運動方式來表達產品開發之團隊運作(Lorenz，1987)。

### (1) 接續式之接力賽型

很多中大型公司在工作專案中，會依不同的專業領域及專長來分別設置不同功能的部門，在專案開發上是由一個階段接續一個階段在進行，在不同的階段由不同的專業人員來接續負責工作，在各部門轉換專案間也會有所謂的障礙產生，進而形成不切實際以及高成本開發的設計情況，故此型態無法面對預算低、高質感需求及快速開發的要求壓力。

### (2) 反覆式型之排球賽型

在專案開發進行時，專案工作會在各部門之間反覆地來回傳遞，如機構設計部門(ME TEAM)將設計分析結果回覆到外觀設計部門(ID TEAM)確認拆件及修改的可能性，而外觀設計部門又將拆件意見及修改檔案回傳給機構設計部門進行再確認，這樣的反覆確認行為就如排球般傳來傳去。工作在反覆傳遞中若是產生問題，就會進而造成各部門互相推拖的不良情況，故此種型式之設計模式結構極可能引起破壞性的內部競爭，如再加上細節溝通不良時，更容易造成開發時間上的浪費。

## 第六節、工業設計

所謂工程設計師是著重在參與三度空間產品的設計之「工業設計師」(Leslie, 1980)，也就是本研究簡稱的工業設計(Industrial Design, ID)，在產品從概念經設計到生產，每一個設計環節的流程，ID 有可能需要將所有的要素都考慮在產品設計之中。King(1994)指出工業設計是一種「程序導向」的創造活動；工業設計不但是一種孤立單獨的行為，反而是一種不斷且連續的創造活動的過程。

由工業設計學者 Misha Black 代表「國際工業設計社團協會」(International Council of Societies of Industrial Design, ICSID)所釐定的工業設計定義：工業設計是一種創造的行為，其目的在決定工業產品的真正品質；所謂真正品質，並非僅指外觀，主要乃在結構與功能的關係，以達到生產者及使用者均表滿意之結果(曾坤明, 1979)。從開發流程的產品設計階段之中，「工業設計」扮演著重要的靈魂角色，因為從設計開案到後端量產，都必需要經過完整的追蹤與確認。工業設計專案涉及之專業領域與相關人員眾多；自市場、研發、財務、生產等企業部門與相關人員(鄧成連, 1999)。其工作與其他開發人員共同進行，如經理、工程師、生產專業人員等，工業設計師須考慮生產與技術上之限制、市場的機會、經費的限度等種種因素」(曾坤明, 1979)。

美國 Neil Mcilvaina 為美國工作設計師協會(Industrial Designers Society of America, IDSA)也指出：「工業設計是一種創造及發展產品或系統新觀念及標準規範的行業；藉以改善外觀和功能，以增加該產品或系統之價值」。產品外形以外觀設計最為顯而易見，吳思華(1996)也指出，設計活動可使產品產生差異化以樹立獨特風格。故在研究中主要所探討的設計出發點，也是由 ID 此一位置去做設計展開。

## 第七節、設計決策

在產品開發的程序之中，所有的設計階段都會有決策的行為發生(張建成譯，1995)，這些決策將嚴重影響產品的規格訂定、開發時程以及程序的執行。如下(圖 2-12)可看出在實際的產品設計過程之中，從 ID 外觀設計到 ME 機構拆件確認，常常需要反覆的修正與階段性的決策。

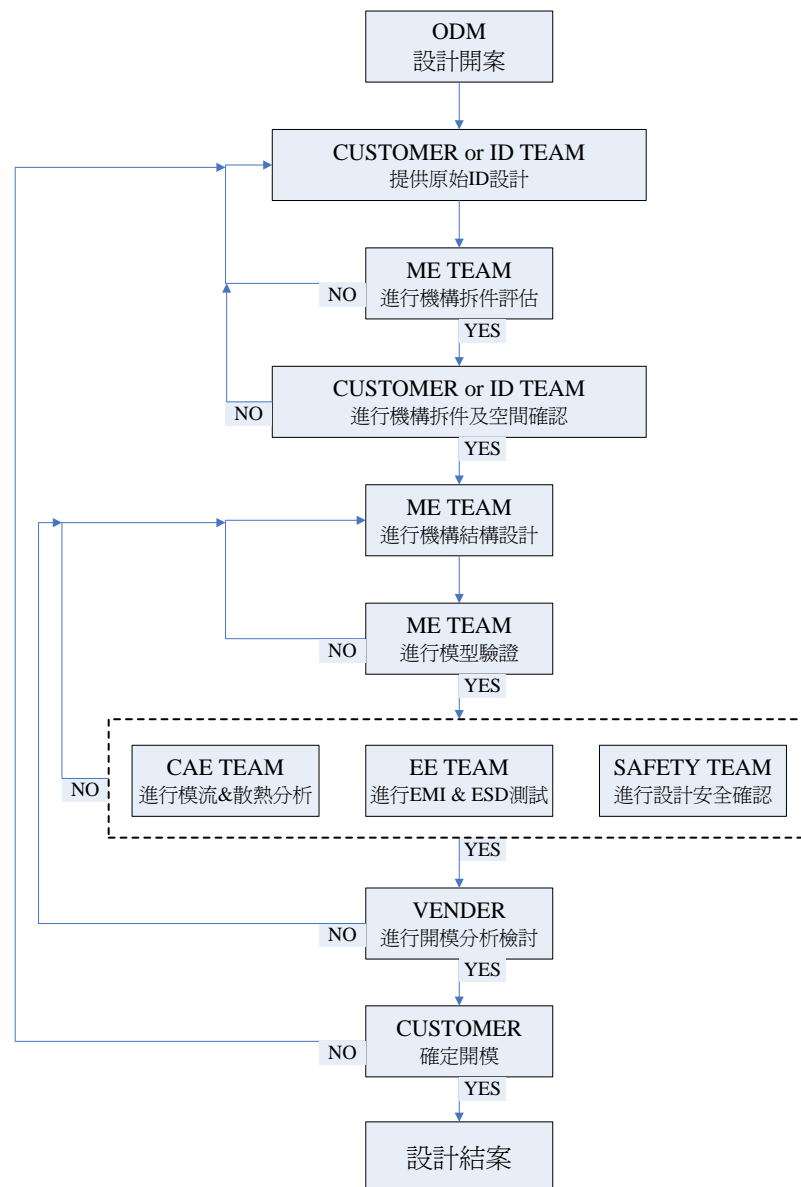


圖 2-12：現 ODM 產品設計程序決策圖(本研究整理)

而這些階段性決策大都分爲多個階段中的決策點，由此決策點來決定該階段的成果是否能通過，或是淪爲再循環作業。故一經決策通過的設計，就是由該負責之 RD 來擔當，在通過與否必需經審慎的思考。從界定問題到方案執行，每一種階段產生的設計問題大都不盡相同，且決策或多或少會牽涉到較爲個人主觀的直覺判斷，所以決策不單單是解決問題，更是需要有客觀的決策觀點去做有效之執行。

在實際的作業情況下，明確的資訊是必要的，在發生問題的背後，我們需要去做更仔細的思考，想想產生問題的原因，該怎麼解決及預防，而不只是做出當下判斷決策。Drucker 就指出 (1954)多數決策會不得不建立在資訊不完全的基礎上，作爲決策者應去了解所缺少的資訊並儘可能的蒐集相關事證，以便能判斷決策的風險性與準確性。故若是在程序後半段才提出檢討，往往會造成時間的浪費及專案的延誤，更嚴重的後果將是整個專案的停擺。

在決策過程方面，學者 Drucker (1954)認爲設計決策定訂過程包含五個階段：界定問題階段、分析問題階段、發展可行性之方案階段、選擇最適之方案階段、方案實行階段。Bateman & Snell (1990)也將設計決策定訂的階段分爲：辨識與診斷問題、產生替代方案、評估替代方案、選擇方案、執行決策、評估決策等六個階段。綜合上述學者結論，決策是需要審慎評估的，在過程中是必需依循一定的程序，以便使決策更加穩固妥當，並減少日後產生延續問題的機率，使專案能順利進行開發。



## 第八節、本章小結

經文獻探討整理，可知其 ODM 設計程序與一般設計程序，經分析比對各設計階段與實際作業內容，在流程的本質上是相同的，故可分別為設計形成階段、設計進行階段、設計實現階段共三大階段。但若從設計流程的形成階段來看，ODM 著重在於實現客戶設計的執行面，而後者則著重在產品開發的設計概念發展。

就 ODM 設計程序整理成比較圖看來，除流程分為三大階段，也可看出主要階段分為各細部作業，再將所有細部作業作詞意分類，依序為：規劃確認、概念分析、設計執行、細節修正到最後完成階段。

設計程序之中因包含各個部門分工合作，在組織溝通、合作以及專案上的所有決策，都與程序的進行有關；故在分析程序時將上述提及的影響因素也一併納入作探討，以期進一步做充分整體歸納。也因流程與實際產品開發有存在差異性，故本研究初步將產品設計開發程序中所整理出概略交錯式的設計模式，後續再藉由實際產品開發的設計程序實務上，導入此一設計模式，將案例加以比對，以便再進一步做深入探討。

## 第參章、研究方法與分析結果

本章以實際的 ODM 設計個案為研究對象，深入探討 ODM 在設計創作實務中的相關問題，就其創作歷程、設計重點、與案例發展等面向，分析 ODM 設計的重點流程，並歸結相同或相異的流程差異。謝安田(1983)認為個案研究是一種用少數案例去深入分析或是用於了解現象的關係，且個案研究是企業的研究中常用的方法之一。個案也是一種具有統合整理性的系統，且個案即是對實際狀況所做的一種描述，故個案是依許多相關事證說明出問題的狀態，並尋找問題的解決方案(陳萬淇，1995)。

謝安田(1983)提個案研究的優點有：

- (1) 可徹底研究個案。
- (2) 蒐集資料具彈性空間。
- (3) 可深入研究假設性問題。
- (4) 於自然情況下蒐集資料。
- (5) 研究經費低。
- (6) 可針對個案整體情況進行研究、分析與推論。
- (7) 研究者與被研究者接觸時間較長，所得之資料更具正確性。

鄧成連(1999)建議在個案選擇不易的情況下，亦可採取機會與便利的選擇方式，以使研究進行更加順利。研究的過程裡，Yin(1984)也指出為加強個案研究的效度，我們可採如下對策：

- (1) 研究設計階段，在複合的個案研究中採取反覆複製的概念。
- (2) 資料蒐集階段，使用複合不同的依據來源並建構佐證的連結。
- (3) 資料分析階段，著重範本吻合；亦需要由主要訊息提供者來審視個案研究報告初稿。

## 第一節、案例選擇與說明

本章研究案例是藉由研究者本身工作所接觸之品牌產品，以 ODM 模式去進行設計之詳細個案資料，並實際探訪其產品設計之中接觸的其他工程人員，進行案例資料彙集如(表 3-1)所示，最後篩選出網路通訊產品案例中有關設計影響、流程影響等關鍵點共 10 件案例為本研究分析之對象。

表 3-1：案例資料來源彙整表

案例編號	廠牌	案例名稱
案例 01	P 品牌(英商)	(STB) 網路通訊用機上盒
案例 02	(無)	(STB) 網路通訊用機上盒
案例 03	S 品牌(法商)	(STB) 網路通訊用機上盒
案例 04	E 品牌(法商)	(CB) 電纜網路通訊用數據機
案例 05	D 品牌(台商)	(CB) 電纜網路通訊用數據機
案例 06	A 品牌(美商)	(CB) 電纜網路通訊用數據機
案例 07	E 品牌(美商)	(STB) 網路通訊用機上盒
案例 08	A 品牌(美商)	(STB) 網路通訊用機上盒
案例 09	A 品牌(美商)	(STB) 網路通訊用機上盒
案例 10	C 品牌(美商)	(STB) 網路通訊用機上盒

(本研究整理)

## 第二節、案例探討與分析

如下(圖 3-1)為主要設計流程圖，以下案例將特別探討設計階段的情況，案例探討的重點首先以(1) 案例背景來簡述每件設計執行案的品牌背景；接著(2) 針對該產品的設計流程的需求及情況進行說明，從產品外觀的拆件、分件、

設計與主要機能的配合；最後（3）將前述兩項的內容進行分析，了解到實際設計過程階段所要掌握的細節以討論分析此案的設計程序及作業影響點。

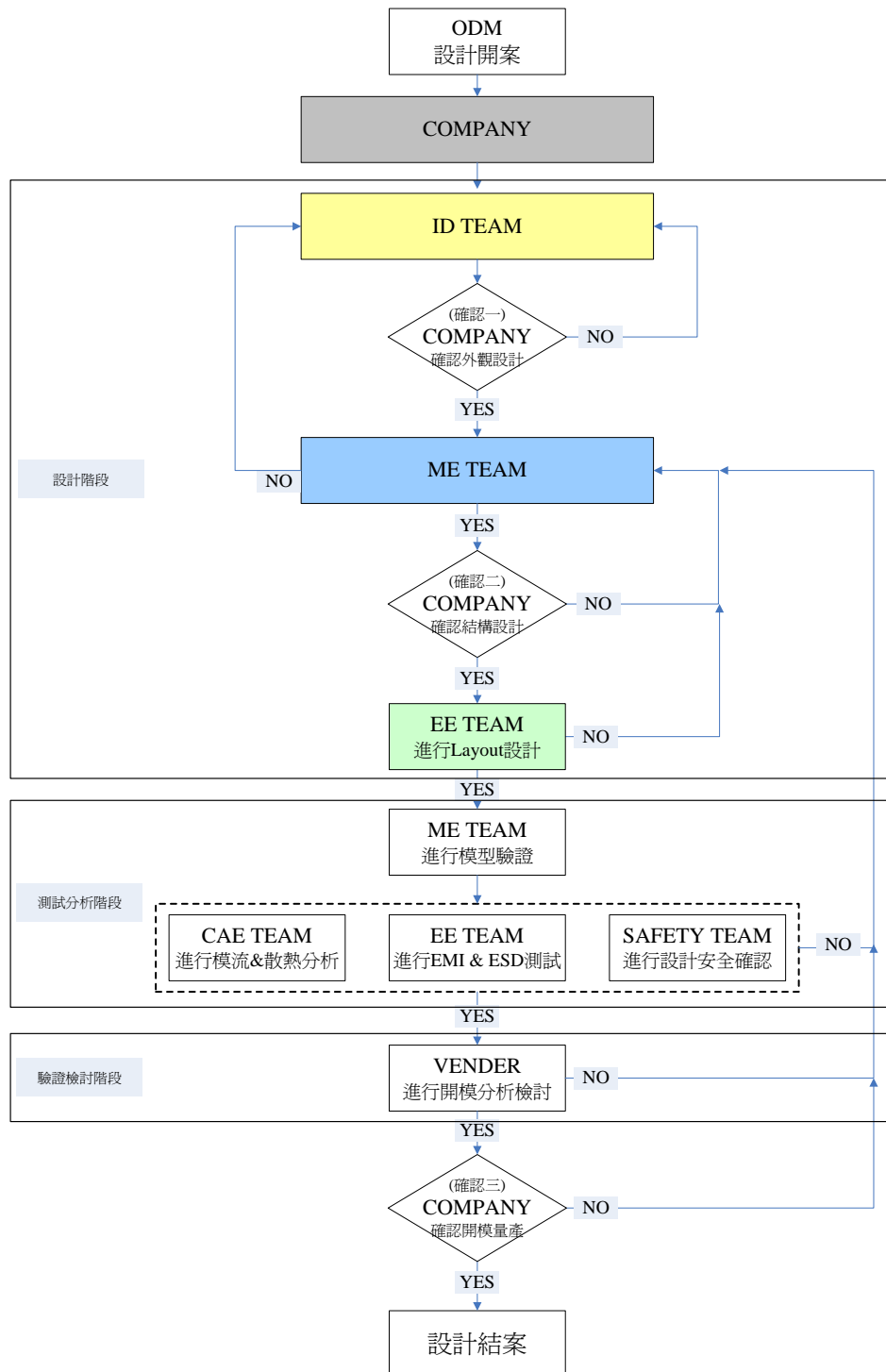


圖 3-1：主要設計流程圖

## 一、案例 01：STB 設計-網路通訊用機上盒(P 品牌-英商)

### (一) 案例品牌背景

P 品牌為英國網通大宗品牌之一，產品類別大多是網路通訊用設備。

### (二) 設計情況與需求

如下(圖 3-2)，為此案例之整體設計流程，此案由客戶提供 ID 外觀設計圖檔，無需進行造形發想概念等設計階段，故針對現有 ID 外觀設計檔案，直接進行 ID 拆件設計。一般來說由客戶所提供的外觀設計檔，大多為參考用 STP 格式的 3D 檔案，故在進行 ID 拆件設計前，得先重新建構起外觀設計 Pro-E 檔案，且另外在產品 3D 設計的外觀檔案上得回傳並向客戶做確認，以確保我方建構的 3D 跟客戶所提供之原始 ID 外觀是相符合且接近原設計的完整性。

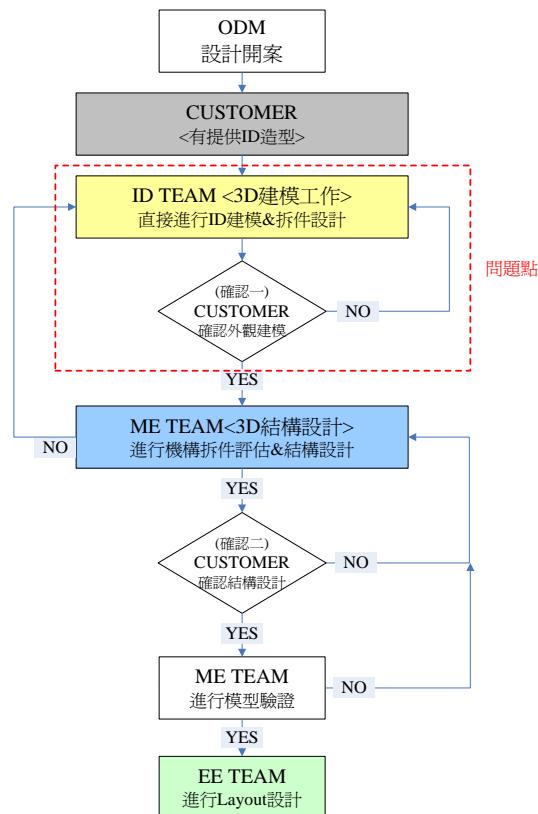


圖 3-2：設計流程圖(案例一)

### (三) 設計流程分析與說明

如(圖 3-3)，此案設計階段主要分為如下三大階段：

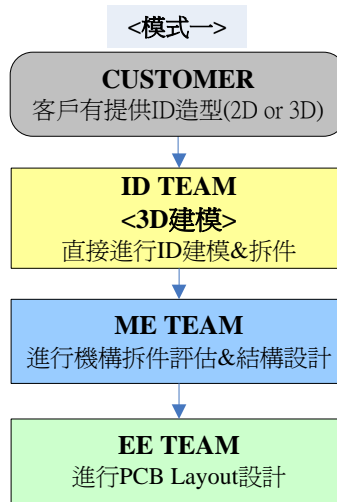


圖 3-3：設計模式圖(案例一)

#### 1. CUSTOMER 階段

開案時客戶已有提供 ID 造形，即此案的外觀設計，以此案例的 STP 檔案做為造形依據。



圖 3-4：客戶提供之原始設計 3D 圖



圖 3-5：客戶提供之原始設計 3D 圖



圖 3-6：客戶提供之原始設計 3D 圖

## 2. ID TEAM 階段

因考量客戶一開案即已提供此案產品的外觀造形設計，故 ID 部門將直接進行外觀的 3D 重新建構以及拆件動作。ID 部門會直接進行外觀的 3D 重建及拆件設計，並反覆與客戶確認 ID 外觀的原始性，直到客戶確認完成為止。



圖 3-7：重新建構 3D 示意圖

從建構完的 2D 多視角 CAD 圖，來逐一對外觀的重建做尺寸確認。

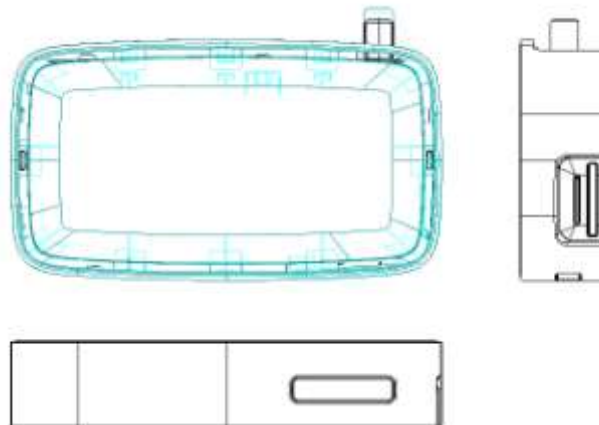


圖 3-8：比對原始設計尺寸 2D-CAD 示意圖

## 3. ME TEAM 階段



待 ID TEAM 完成 3D 建構確認後，檔案即交由 ME TEAM 進行機構設計動作。

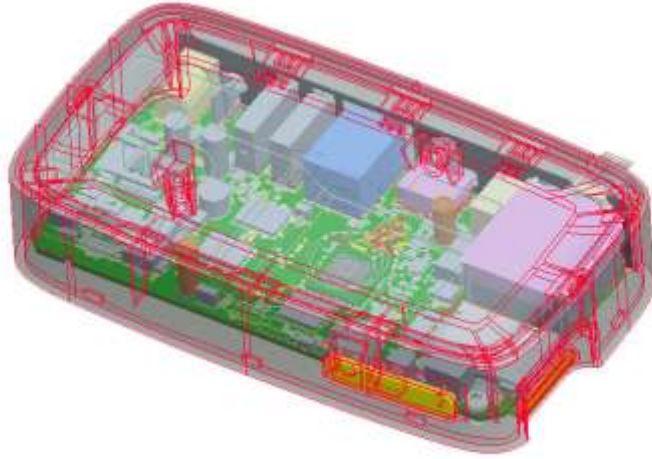


圖 3-9：ME TEAM 機構設計 3D 示意圖

#### 4. EE TEAM 階段

ME TEAM 將機構設計完後，EE TEAM 將機構所排之 I/O 配置，進行電路 layout 設計，其後續階段為各 TEAM 進入各項驗證動作。

#### (四) 案例小結

- (1) 如(圖 3-7)此案因客戶在一開案即已提供此案產品的外觀造形設計，故在設計階段的部份，ID 端很單純的就是直接進行外觀的重新建模以及拆件動作。唯獨較麻煩的是，在重新建模的工程上，因需反覆式得跟客戶做外觀確認，故在完成的時間點上較不易於掌控，往往會使原定時程超出預期，並為此案討論之重點。
- (2) 在後續「測試分析階段」發生散熱考量的問題，此部份會待創作驗證時來一並作分析探討。

## 二、案例 02：STB 設計-網路通訊用機上盒(無品牌-公板)

### (一) 案例品牌背景

此產品案例無品牌設定，屬於業務端為推廣新產品或對客戶用以證明公司有能研發生產此類產品。

### (二) 設計情況及需求

如下(圖 3-10)，為此案例之設計階段流程，此案是由公司內部先開發出此產品，將軟硬體功能做到定位後，再藉由業務端向品牌客戶來做推廣。也因為需要先將產品包裝好賣像，故由 ID 部門先針對產品重新做外觀設計動作，後續再進行產品驗證等流程作業。

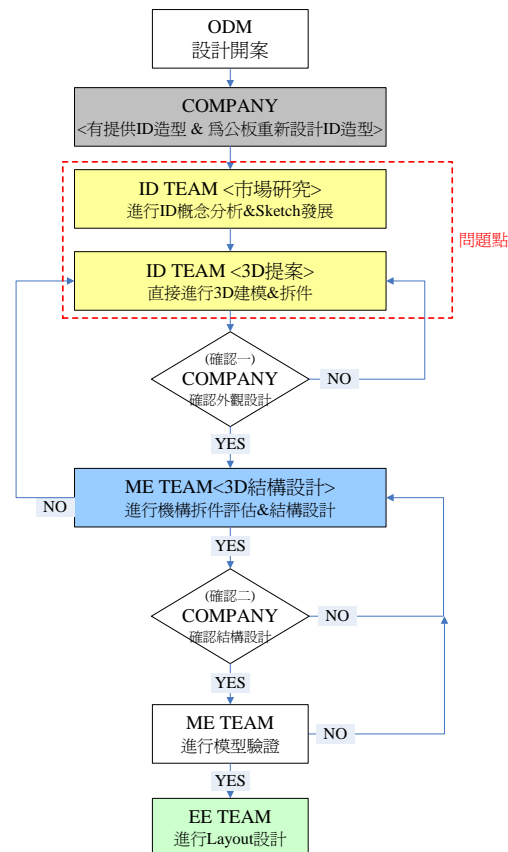


圖 3-10：設計流程圖(案例二)

### (三) 設計流程分析與說明

如(圖 3-11)，此案設計階段主要分為如下四大階段：



圖 3-11：設計模式圖(案例二)

#### 1. COMPANY 階段

內部先提供公司開發之現有 PCBA 實體電路板與 LAYOUT 零件檔案，由 ID TEAM 直接進行外觀設計。



圖 3-12：LAYOUT 實體電路板照片

## 2.ID TEAM 市場研究階段

此案因需趕模型提交給客戶提案，且設計時間壓縮在兩個工作天，考量設計時間不足的情況下，在開案只能先針對市場上現有 ID 外觀做設計分析，用最少的時間來儘可能的做設計前置作業。



圖 3-13：市售產品參考用圖(本研究整理)

## 3 ID TEAM 3D 提案階段

針對 EE 所提供之現有 PCBA LAYOUT 電路板設計，進行產品外觀設計，在拆件的設計限制下希望拆件數方面要少，以降低模具與射出的成本。



圖 3-14：3D-Rendering ID 設計圖

#### 4. ME TEAM 階段

ID 設計確認完畢後再交由 ME 去做機構的後續設計動作。



圖 3-15：ME TEAM 機構設計 3D 示意圖

#### 5. EE TEAM 階段

ME TEAM 將機構設計完後，EE TEAM 將針對機構所排之配置，進行電路 layout 設計調整。

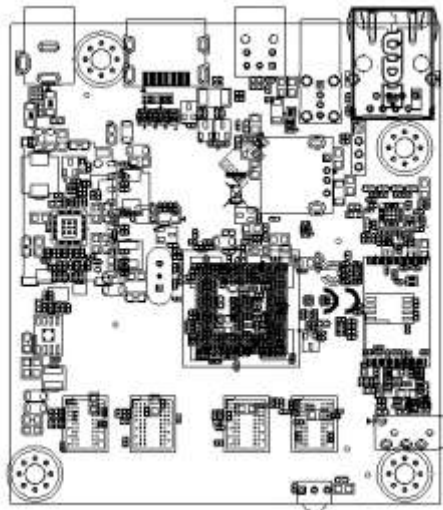


圖 3-16：EE TEAM 2D-CAD 作業示意圖

#### （四）案例小結

此案特點是在由市場分析到 3D 提案之間，設計上的外觀概念想法是直接產生在 3D 建模階段，也因為產品為競案關係，故在一開始即要求設計時間需縮短至極限，故 ID 部門將進行外觀的研究分析完後，便直接進行 3D 建構到拆件設計，ODM 產業很常產生這樣的情況。

另外 ID 與 ME 綜合以上在外觀設計上的種種考量，故在設計上用較少拆件數來設計，以上下拆的形式去設計，儘可能的減少外觀裝飾物件，並在設計上亦儘量的貼近 PCB 板邊，以符合設計限制下的尺寸大小。

### 三、案例 03：STB 設計-網路通訊用機上盒(S 品牌-法商)

#### （一）案例品牌背景

S 品牌為法國網通大宗品牌之一，產品類別大多是網路通訊用設備。

#### （二）設計情況及需求

如下(圖 3-17)，為此案例之整體設計流程，客戶無提供 ID 外觀設計，故直接對客戶進行產品外觀設計提案。

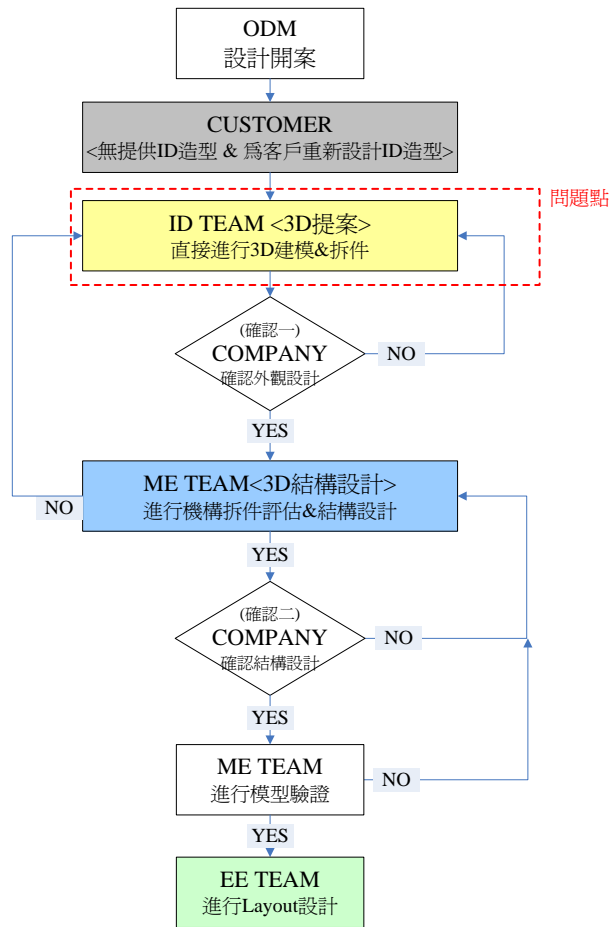


圖 3-17：設計流程圖(案例三)

### (三) 設計流程分析與說明

如(圖 3-18)，此案設計階段主要分為如下三大階段：

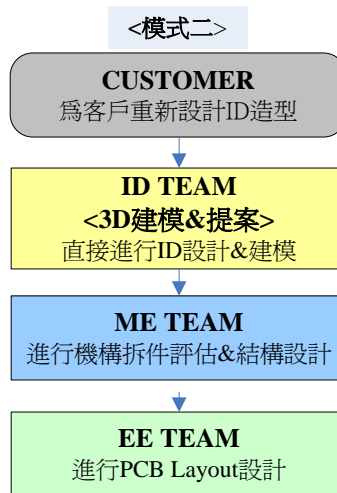


圖 3-18：設計模式圖(案例三)

### 1. CUSTOMER 階段

依 PM 開出之產品規格，直接進行 ID 外觀造形設計。

### 2. ID TEAM 3D 提案階段

因整體為全塑件設計，故在設計上須先納入重點去設計，需考量散熱及 EMI 等問題，故在尺寸上需多做一些拿捏。

此案 ID 設計部份，也特別因為工作天時間被壓縮至 1-2 天就得完成，以將其它開發時間留給後續工程階段，故在設計上不能多做市場研究等流程分析，只能以最快速度來完成此設計，這部份為此案之特別問題點。





圖 3-19：3D-Rendering ID 設計圖



圖 3-20：3D-Rendering ID 設計圖



圖 3-21：2D 設計六視圖

### 3.ME TEAM 階段

ID 設計確認完畢後再交由 ME 去做機構的後續設計動作。

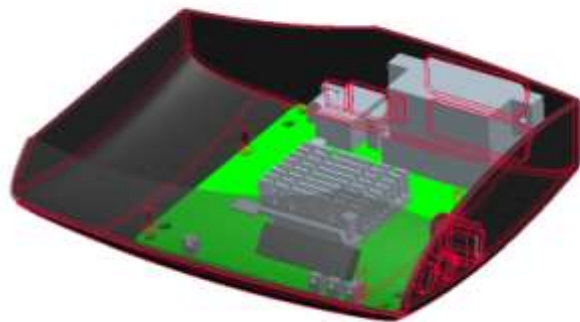


圖 3-22：ME TEAM 機構設計 3D 示意圖

### 4.EE TEAM 階段

ME TEAM 將機構設計完後，EE TEAM 將針對機構所排之配置，進行電路 layout 設計與調整。

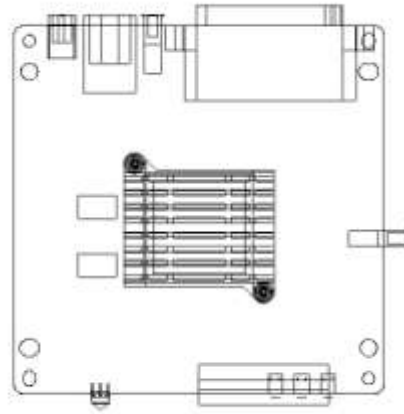


圖 3-23：EE TEAM 2D-CAD 作業示意圖

#### （四）案例小結

因為此案產品也在一開始即因業務端急需提案，故要求設計時間需縮短至極限，故 ID 部門沒時間去進行額外的市場研究分析，頂多直接在 3D 建模時參考一些市售產品的外觀設計，來進行所謂的純外觀性設計分析。

#### 四、案例 04：Cable Modem 設計-電纜網路通訊用數據機(E 品牌-法商)

##### (一) 案例品牌背景

E 品牌為法國網通大宗品牌之一，產品類別大多是網路通訊用設備。

##### (二) 設計情況及需求

如下(圖 3-24)，為此案例之整體設計流程，客戶提供舊 ID 外觀設計，客戶提出需重新設計產品上蓋的外觀。

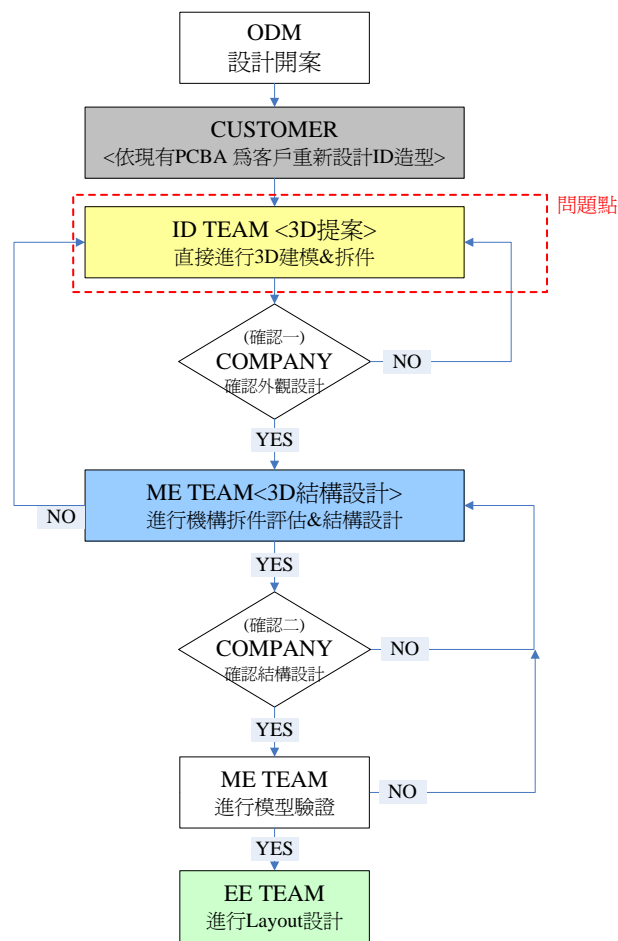


圖 3-24：設計流程圖(案例四)

### (三) 設計流程分析與說明

如(圖 3-25)，此案設計階段主要分為如下三大階段：

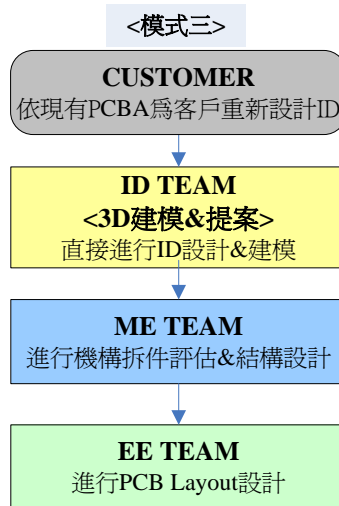


圖 3-25：設計模式圖(案例四)

#### 1. CUSTOMER 階段

依客戶原始產品之規格及下蓋組件，由 ID TEAM 直接進行上蓋外觀重新設計作業。此設計案除了需要參考原始設計之 ID 功能配置，更必需完全吻合原始 ID 下蓋的設計尺寸，讓最後的 ID 外觀設計結果能較為完美。



圖 3-26：原始 ID 設計細節照片

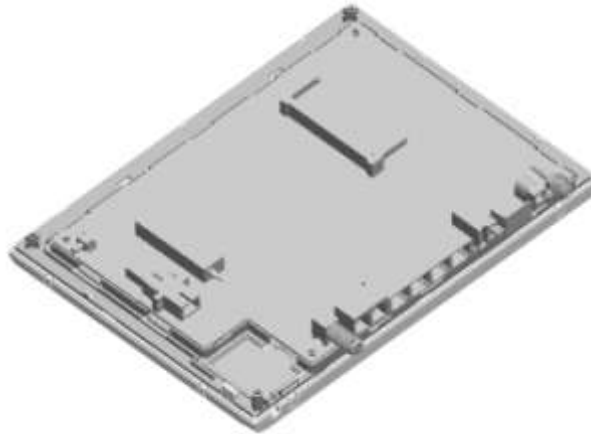


圖 3-27：原始 ID 3D 配置示意圖

## 2. ID TEAM 階段

因考量為上蓋外觀重新設計，在設計上須考量下蓋的尺寸重點去設計，故上下蓋的造形吻合上需多做一些拿捏。此案 ID 設計部份，也特別因為工作天時間被壓縮至 1-2 天就得完成，只能以最快速度來完成此設計，故這部份也為此案之特別問題點。



圖 3-28：3D-Rendering ID 設計圖



圖 3-29：3D-Rendering ID 設計圖

### 3. ME TEAM 階段

ID 設計確認完畢後再交由 ME 去做機構的後續設計動作。

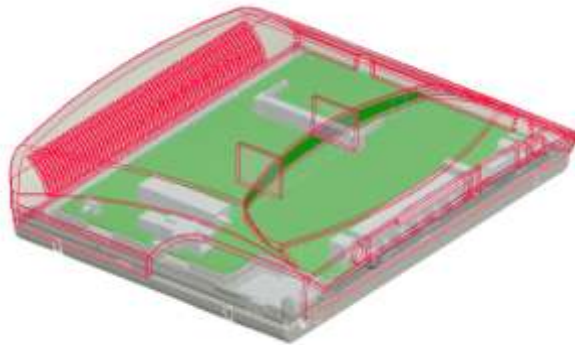


圖 3-30：ME TEAM 機構設計 3D 示意圖

### 4. EE TEAM 階段

ME TEAM 將機構設計完後，EE TEAM 將針對機構所排之配置，進行電路 layout 設計與調整。



圖 3-31：EE TEAM 2D-CAD 作業示意圖

#### （四）案例小結

因產品在一開始即提供原產品規格及下蓋造形，故 ID 部門需直接對上蓋外觀進行設計，並直接進行 3D 建構到拆件設計。此案外觀的設計部份只需要設計其中一拆件結構，有別於一般設計案是屬整體設計，雖是如此但此情況確是常見於 ODM 設計產業。

### 五、案例 05：Cable Modem 設計-電纜網路通訊用數據機(D 品牌-台商)

#### （一）案例品牌背景

D 品牌為台灣網通知名品牌之一，產品類別大多是網路通訊用設備。

#### （二）設計情況及需求

如下(圖 3-32)，為此案例之整體設計流程，客戶提供此產品的原始 ID 外觀設計，但因原始 ID 設計無法量產，故需我司對產品做重新設計。因客戶自有 ID 部門可對產品外觀來操刀，在設計作業上亦需配合客戶概念進行外觀重新設計建構，也因應散熱考量等因素，所以由 ID TEAM 協助客戶來重新建模及拆件分析等作業流程。



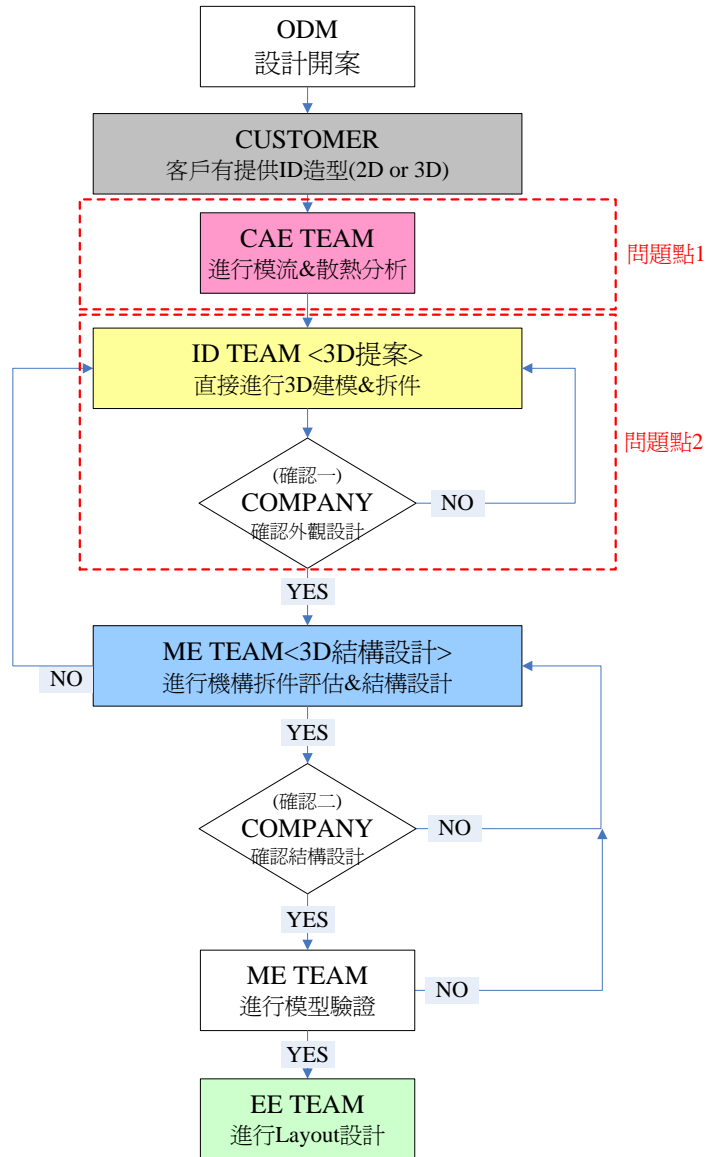


圖 3-32：設計流程圖(案例五)

### (三) 設計流程分析與說明

如(圖 3-33)，此案設計階段主要分為如下四大階段：

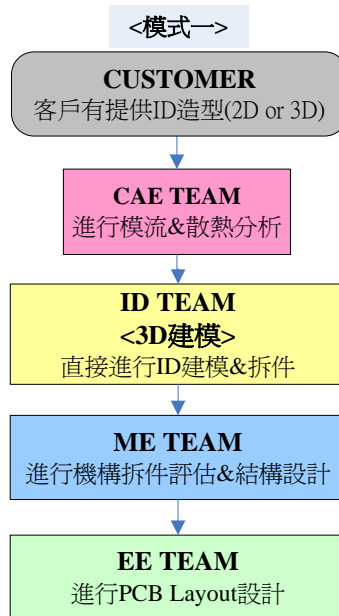


圖 3-33：設計模式圖(案例五)

### 1. CUSTOMER 階段

依客戶原產品之架構，預計對 ID 外觀進行重新建模設計。



圖 3-34：原始 ID 設計圖

## 2. CAE TEAM 階段

因考量產品設計尺寸大幅縮小，在熱源上需考量散熱問題，故在設計上直接以散熱要點去做重新設計。此案散熱設計問題，因在前端需先請 CAE TEAM 幫忙花一週工作天來模擬，故這部份爲此案之特別問題點一。

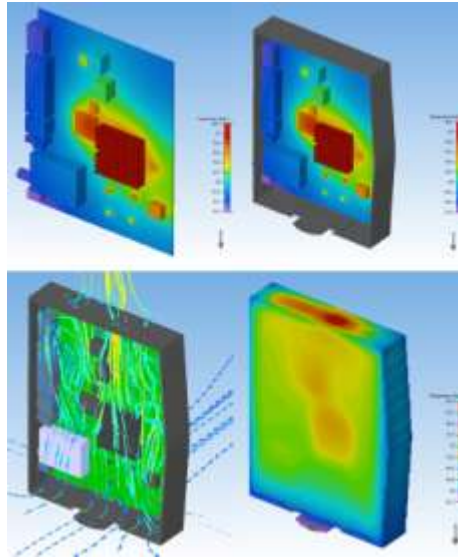


圖 3-35：CAE TEAM 熱流模擬圖

## 3. ID TEAM 3D 建模階段

除考量原始設計的散熱等設計規範，在外觀設計也需直接對客戶的設計總監去做協同設計作業。此案 ID 設計部份，也特別因爲在設計確認上需耗時往返，將設計時間延長至兩到三週工作天，故這部份爲此案之特別問題點二。



圖 3-36：3D-Rendering ID 設計圖

#### 4. ME TEAM 階段

ID 設計確認完畢後再交由 ME 去做機構的後續設計動作

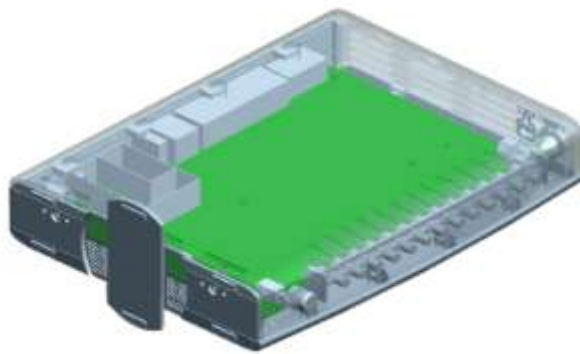


圖 3-37：ME TEAM 機構設計 3D 示意圖

#### 5. EE TEAM 階段

ME TEAM 將機構設計完後，EE TEAM 將針對機構所排之配置，進行電路 layout 設計與調整。

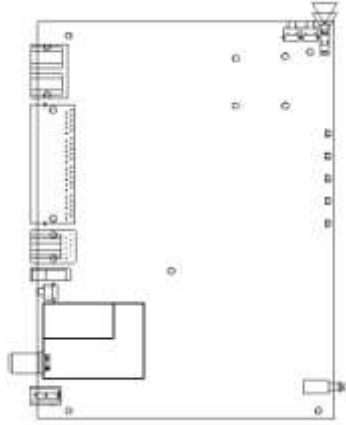


圖 3-38：EE TEAM 2D-CAD 作業示意圖

#### (四) 案例小結

因產品在一開始即提供原產品規格及外觀造形，故 ID 部門只需對原外觀造形進行外觀設計修改，直接進行 3D 建構到拆件設計。較特別的是此案是先經由 CAE 模擬過後才開始進入設計，且設計上需常常親自拜訪客戶的設計總監，以討論造形等設計問題，就時間上來說是較為不妥當的作業模式。

### 六、案例 06：Cable Modem 設計-電纜網路通訊用數據機(A 品牌-美商)

#### (一) 案例品牌背景

A 品牌為美國網通大廠，產品類別大多是網路通訊用設備。

#### (二) 設計情況及需求

如下(圖 3-39)，為此案例之整體設計流程，依現 A 客戶舊產品之 PCBA，來對客戶進行產品概念外觀設計提案。

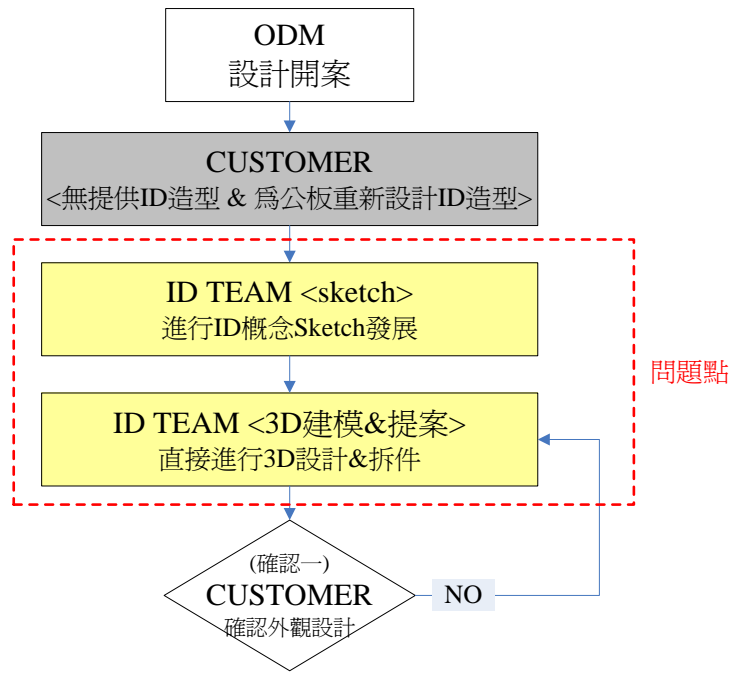


圖 3-39：設計流程圖(案例六)

### (三) 設計流程分析與說明

如(圖 3-40)，此案設計階段主要分為如下兩大階段：

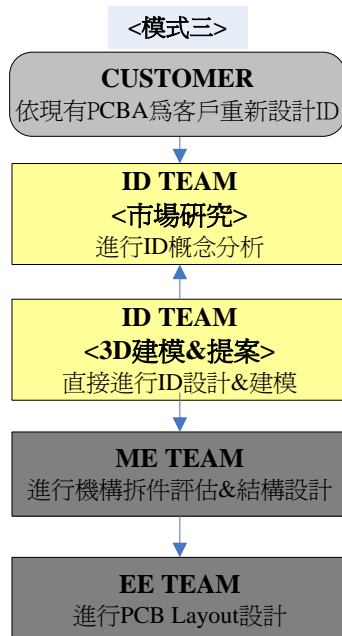


圖 3-40：設計模式圖(案例六)

## 1. CUSTOMER 階段

依客戶原產品之 PCBA 檔案，進行 ID 外觀概念設計。



圖 3-41：PCBA 3D 檔案圖

## 2. ID TEAM Sketch 概念設計階段

在造形部分直接對以前案例經驗做外觀的 sketch 發展，因案件繁多且加上時間考量，故此部份其實思考時間是極為短暫的，故此部份也列為問題點。

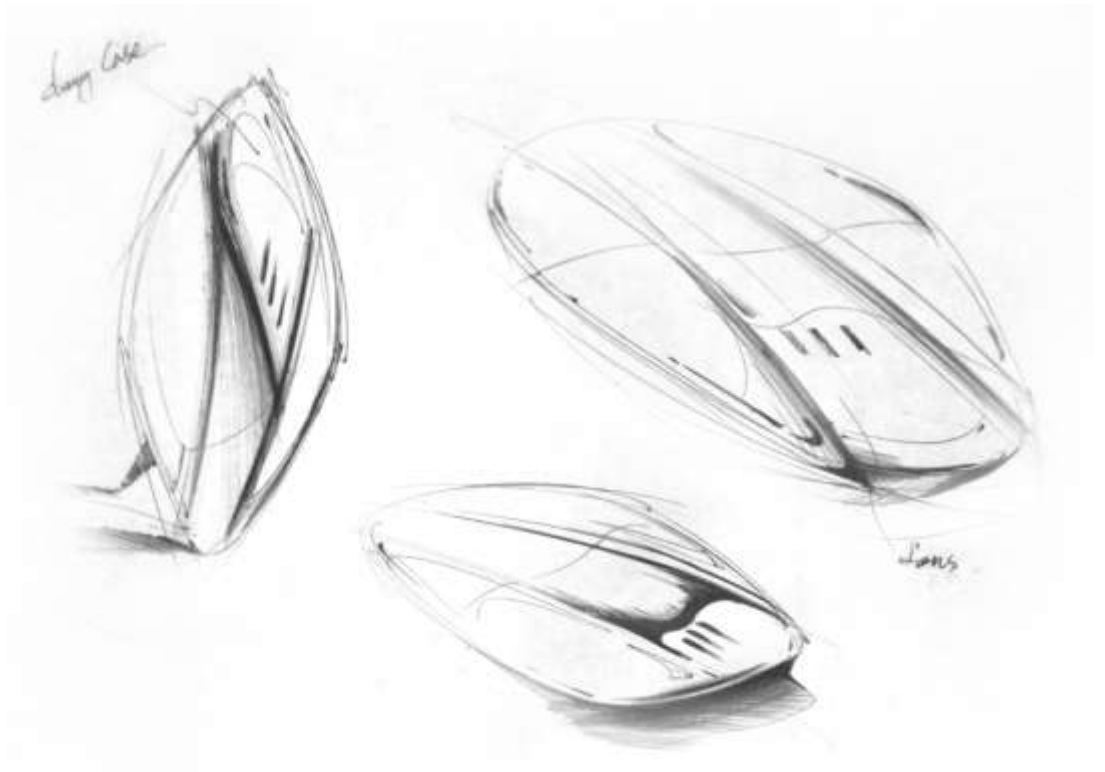


圖 3-42：ID Sketch 概念設計圖

考量原始 PCBA 設計的尺寸空間等設計考慮，另外在外觀設計上希望有別於以往設計，風格上希望帶來有未來產品的感覺。

### 3. ID TEAM 3D 建模提案階段



圖 3-43：3D-Rendering ID 設計圖

針對 SKETCH 所發展出來的草繪圖面，直接進行 3D 的建模與提案。



圖 3-44：3D-Rendering ID 設計圖





圖 3-45：色彩計劃提案圖

#### (四) 案例小結

此設計案例純為概念提案，故對客戶端只需做到 ID 設計階段即可，所以在作業流程上直接進行 sketch 發展到 3D 建構提案。

## 七、案例 07：STB 設計-網路通訊用機上盒(E 品牌-美商)

### (一) 案例品牌背景

E 品牌為美國網通品牌之一，產品類別大多是網路通訊用設備。

### (二) 設計情況及需求

如下(圖 3-46)，為此案例之整體設計流程，客戶無提供 ID 外觀設計，且此案為一般 STB 案，故直接對客戶進行產品 2D 外觀設計快速提案。

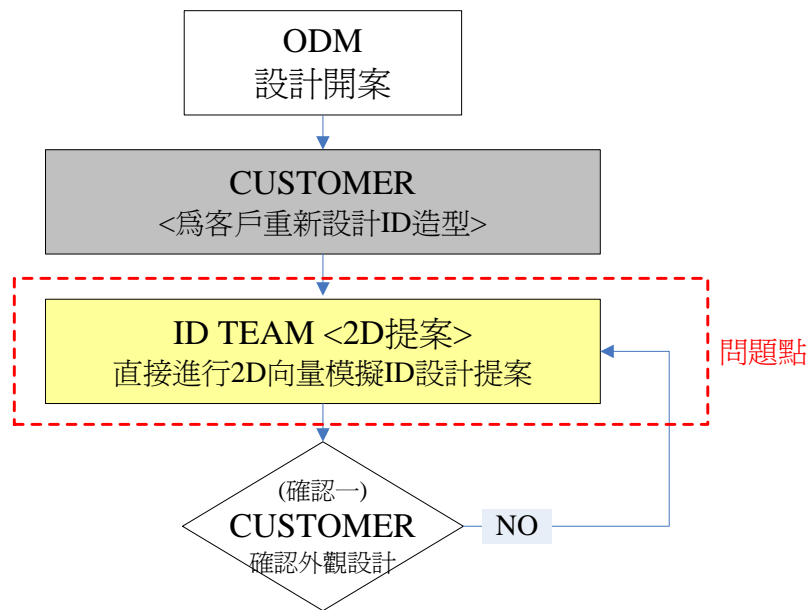


圖 3-46：設計流程圖(案例七)

### (三) 設計流程分析與說明

如(圖 3-47)，此案設計階段主要分為如下階段：



圖 3-47：設計模式圖(案例七)

### 1. CUSTOMER 階段

依 PM 開出之產品規格，直接進行 ID 外觀設計。另因機構端也未有提供 PCBA，故直接依機構建議的尺寸去抓長寬等設計限制，以防止設計完的圖面跟實際電路板尺寸差異過大。

### 2. ID TEAM 2D 建模階段

因為常見的前塑件蓋、後上下鐵件之設計，故在設計上直接以 2D 去設計，預計設計定案後才會改以 3D 建模，此部份因屬 2D 快速提案部分，故列為問題點來探討。



圖 3-48：2D-Rendering ID 設計圖



圖 3-49：2D-Rendering ID 設計圖



圖 3-50：2D-Rendering ID 三視圖

#### (四) 案例小結

此案為典型之快速 2D 設計提案，故 ID 部門直接進行 2D 快速提案，待造形定案後，再進行 3D 的建構與拆件設計等後續流程。但此案只到提案完就已結案，這也是 ODM 案例中時常會遇到的情況。

## 八、案例 08：STB 設計-網路通訊用機上盒(A 品牌-美商)

### (一) 案例品牌背景

A 品牌為美國網通品牌之一，產品類別大多是網路通訊用設備。

### (二) 設計情況及需求

如下(圖 3-51)，為此案例之整體設計流程，客戶無提供 ID 外觀設計，故直接對客戶進行產品外觀設計提案。

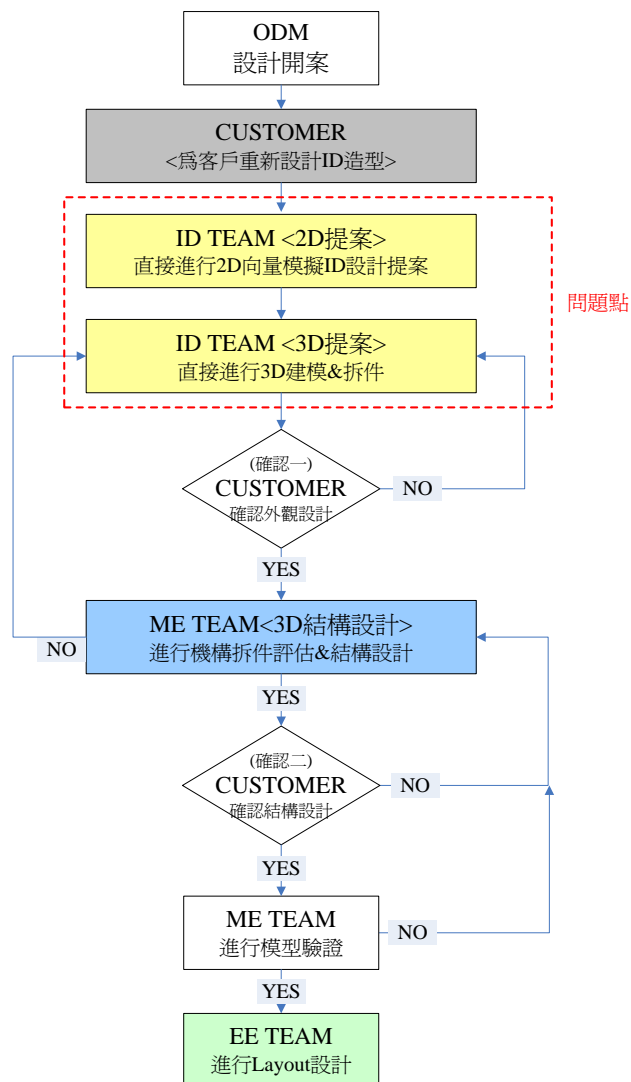


圖 3-51：設計流程圖(案例八)

### (三) 設計流程分析與說明

如(圖 3-52)，此案設計階段主要分為如下四大階段：



圖 3-52：設計模式圖(案例八)

#### 1. CUSTOMER 階段

依 PM 開出之產品規格，進行 ID 外觀設計。

#### 2. ID TEAM 2D 建模階段



圖 3-53：2D-Rendering ID 設計圖

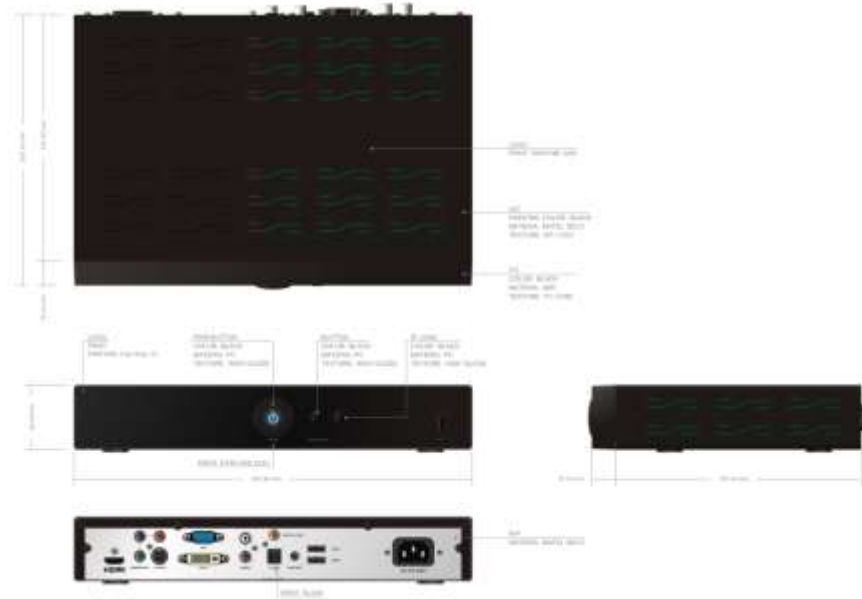


圖 3-54：2D-Rendering ID 三視加背 I/O 圖

### 3. ID TEAM 3D 建模階段

此案為常見的前塑件蓋、後上下鐵件之設計，故在設計上直接以 2D 去設計，設計定案後才改以 3D 建模。因此案特別由 2D 設計圖轉為 3D 設計，在設計尺寸上較有所依據，故此點列為設計特別問題點來討論。



圖 3-55：ID TEAM PROVE 3D 建模圖

#### 4. ME TEAM 階段

ID 設計確認完畢後再交由 ME 去做機構的後續設計動作。

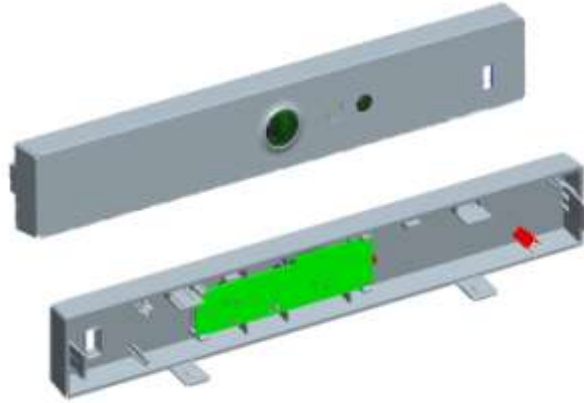


圖 3-56：ME TEAM 機構設計 3D 示意圖

#### 5. EE TEAM 階段

ME TEAM 將機構設計完後，EE TEAM 將針對機構所排之配置，進行電路 layout 設計與調整。



圖 3-57：EE TEAM 2D-CAD 作業示意圖



#### (四) 案例小結

此產品架設為最常見的設計，也就是前塑件蓋、後上下鐵件之設計，故 ID 部門在設計上會先直接以 2D 做設計提案，待設計定案後才改以 3D 建模來配合機構完成後續設計工作。

這也就是典型的 2D 快速提案之案例，待 2D 造形定案後，再進行 3D 的建構與拆件設計，達到提案快、效率高之設計方法。

### 九、案例 09：STB 設計-網路通訊用機上盒(A 品牌-美商)

#### (一) 案例品牌背景

A 品牌為美國網通品牌之一，產品類別大多是網路通訊用設備。

#### (二) 設計情況及需求

如下(圖 3-58)，為此案例之整體設計流程，此案為重新設計案，因前一款產品原本因散熱問題產生熔殼情況，故以散熱為重點來重新設計此案。客戶提供 ID-2D 外觀設計，也因案件急迫，故針對現有 ID 外觀造形，直接進行 2D 造形提案，待客戶確認過後就進入 3D 建構等後續設計端流程。另外特別在產品外觀上得重新建構 3D 並向客戶確認，以確保原始 ID 的設計完整性。

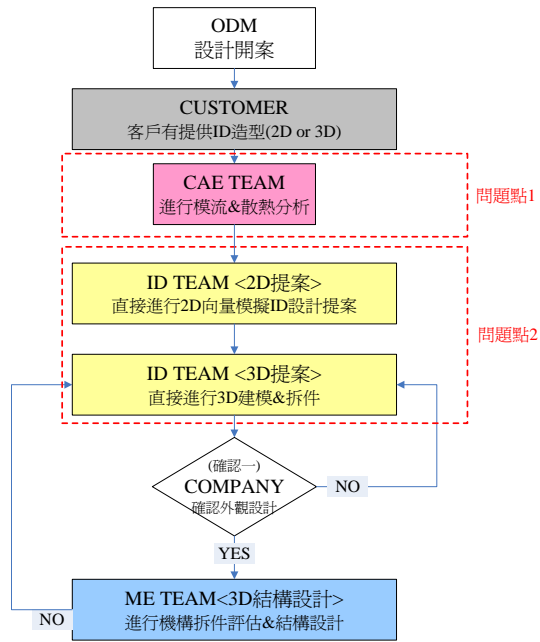


圖 3-58：設計流程圖(案例九)

### (三) 設計流程分析與說明

如(圖 3-59)，此案設計階段主要分為如下四大階段：



圖 3-59：設計模式圖(案例九)

## 1. CUSTOMER 階段

客戶提供外觀設計做為此案例的造形依據。

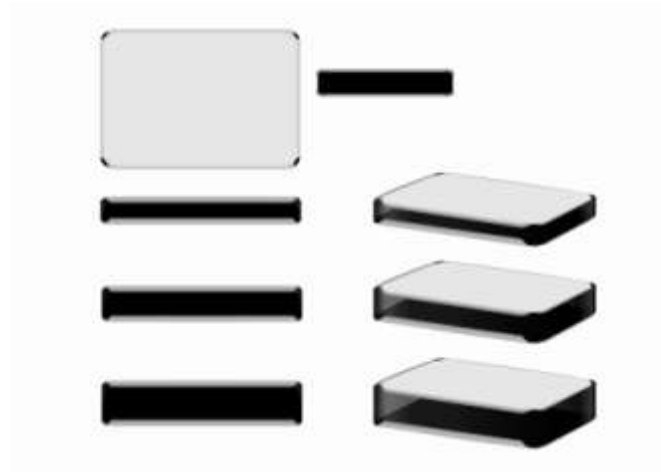


圖 3-60：客戶提供之 ID 設計示意圖

## 2. CAE TEAM 階段

因考量產品設計尺寸大幅縮小，在熱源上需考量散熱問題，故在設計上直接以散熱要點去做重新設計。此案散熱設計問題，因在前端需先請 CAE TEAM 幫忙花一週工作天來模擬，故這部份為此案之特別問題點一。



圖 3-61：CAE TEAM 熱流模擬圖

由上(圖 3-61)看出此案原始設計，在散熱部份是屬於危險等級。

### 3. ID TEAM 2D 建模階段

ID 部門直接進行外觀的 2D 造形與拆件設計提案。



圖 3-62：2D-Rendering ID 三視圖

### 4. ID TEAM 3D 建模階段

ID 設計確認完畢後再進入 3D 建構等後續設計動作。此部份因設計上有關拆件設計的問題需等待廠商確認才進行動作，故此問題點也列為討論點之一。



圖 3-63：ID TEAM PROVE 3D 建模圖

## 5. ME TEAM 階段

ID 設計確認完畢後再交由 ME 去做機構的後續設計動作。



圖 3-64：ME TEAM 機構設計 3D 示意圖

### （四）案例小結

此案例原本因前一款產品散熱問題導致溶殼情況產生，故以散熱為重點來重新設計此案。在經過 2D 設計提案、3D 建構等熱流分析流程過後，此案還是因開發成本過高，最後客戶放棄修改此案，此案因此被迫結案。此情況也是結案的一種情況案例。

## 十、案例 10：STB 設計-網路通訊用機上盒(A 品牌-美商)

### (一) 案例品牌背景

A 品牌為美國網通品牌之一，產品類別大多是網路通訊用設備。

### (二) 設計情況及需求

如下(圖 3-65)，為此案例之整體設計流程，客戶無提供 ID 外觀設計，幫客戶重新設計產品外觀。

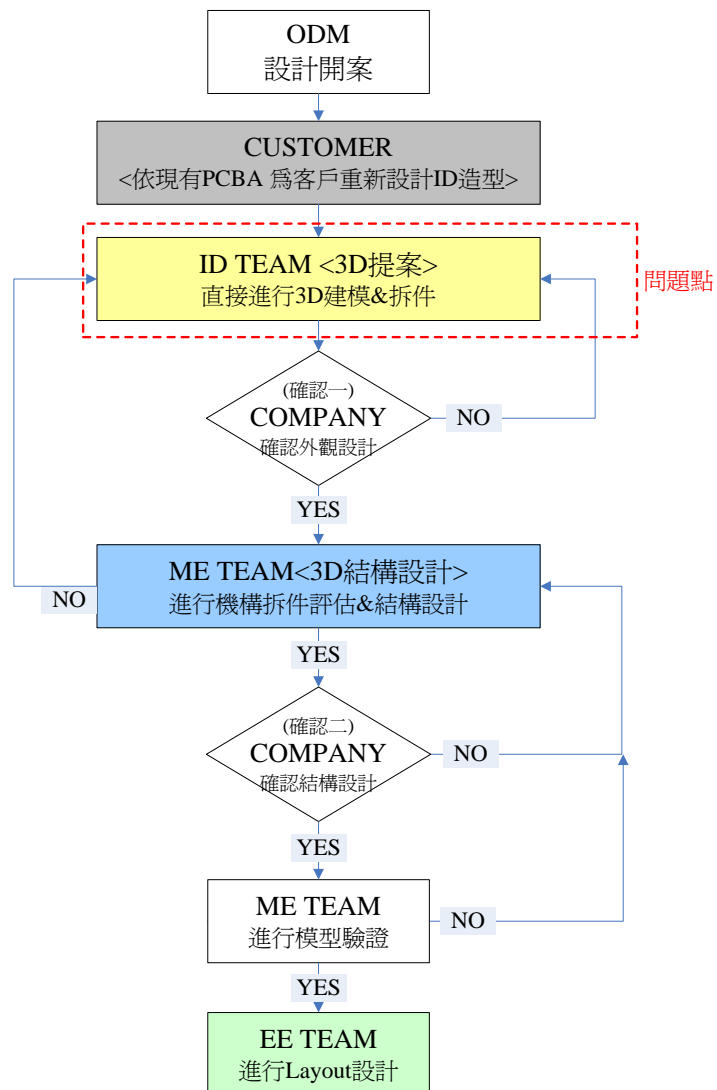


圖 3-65：設計流程圖(案例十)

### (三) 設計流程分析與說明

如(圖 3-66)，此案設計階段主要分為如下四大階段：

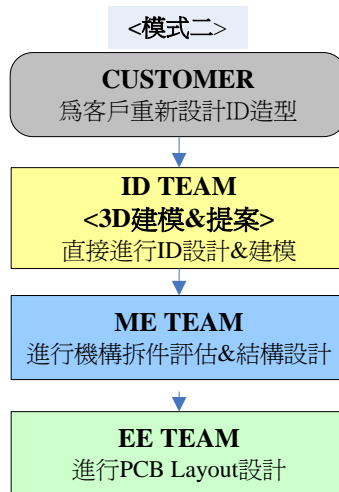


圖 3-66：設計模式圖(案例十)

#### 1. CUSTOMER 階段

依客戶產品之規格，幫客戶進行 ID 外觀設計。

#### 2. ID TEAM 3D 建模階段

ID 部門直接進行外觀的 3D 建模設計與拆件提案。因時間也受到壓迫，故在短時間內得完成設計此一要點，也列為問題點來討論。



圖 3-67：Pro-E 3D 建模設計圖



圖 3-68：3D-Rendering ID 設計圖



圖 3-69：3D-Rendering ID 設計圖



### 3. ME TEAM 階段

ID 設計確認完畢後再交由 ME 做機構的後續設計動作。



圖 3-70：ME TEAM 機構設計 3D 示意圖

### 4. EE TEAM 階段

ME TEAM 將機構設計完後，EE TEAM 將針對機構所排之配置，進行電路 layout 設計與調整。

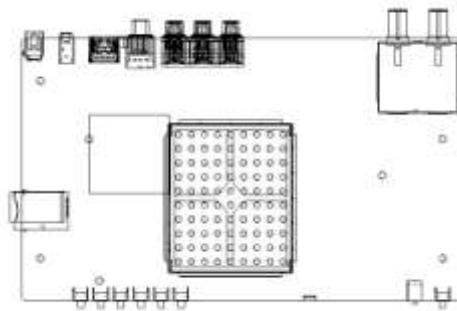


圖 3-71：EE TEAM 2D-CAD 作業示意圖

### (四) 案例小結

此案最後也為進入量產機種，在設計階段除直接建構 3D 外，特別之處為

整體是全塑件設計，故需先針對 EMI 電子測試及散熱等重點問題去考量設計。

### 第三節、案例分析總結



就各案例中之開案情況、設計問題、重點剖析等方面的研究結果整理如下：

#### 一、開案模式

綜合前述所整理之案例，在各別的开案條件下有大致的开案模式可循，將四種模式案例分別排列，可整理出模式下之象限圖。

表 4-2：案例設計階段之開案模式：

		情況說明	開案模式
案例 01		客戶有提供 ID 造形，無需設計外觀	模式一
案例 02		公板模式無客戶，重新設計外觀 ID	模式四
案例 03		為客戶重新設計外觀 ID	模式二
案例 04		依客戶提供之 PCBA 設計外觀	模式三
案例 05		依客戶提供之 PCBA 設計外觀	模式三
案例 06		依客戶提供之 PCBA 設計外觀	模式三
案例 07		為客戶重新設計外觀 ID	模式二
案例 08		為客戶重新設計外觀 ID	模式二

案例 09		為客戶重新設計外觀 ID	模式二
案例 10		依客戶提供之 PCBA 設計外觀	模式三

(本研究整理)

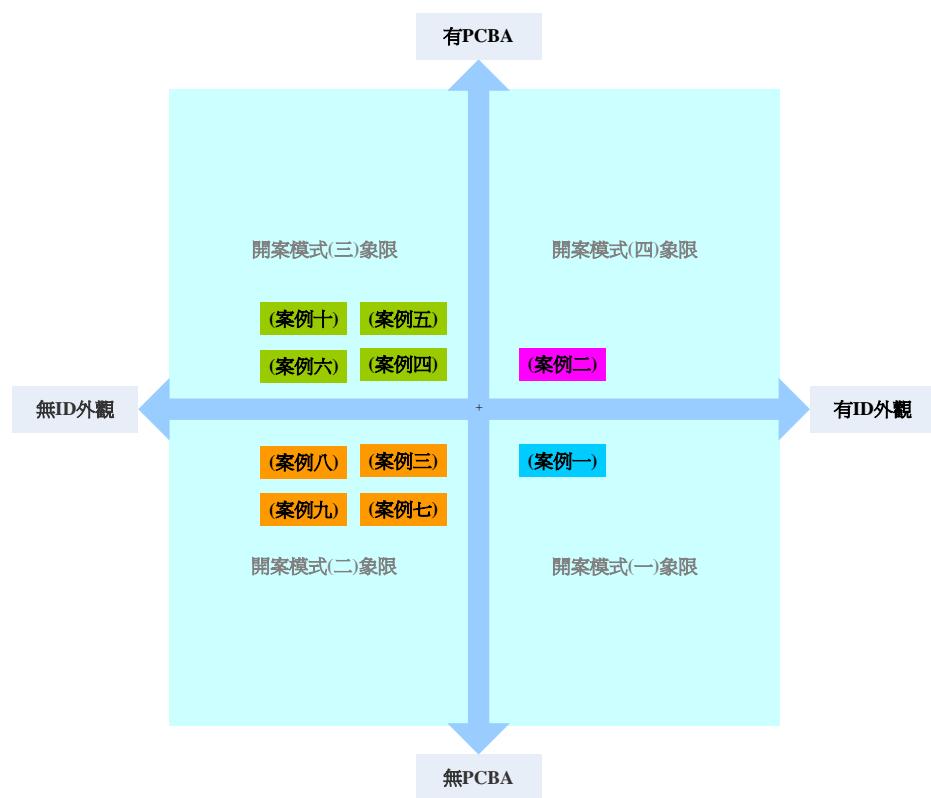


圖 3-72：ODM 四種開案模式之象限架構圖(本研究整理)

## 二、 設計脈絡

就案例程序來整理，可得出四種開案模式，並且在各種設計條件下有大致  
的規範可循，另將四種模式及案例整理出開案流程之脈絡圖。

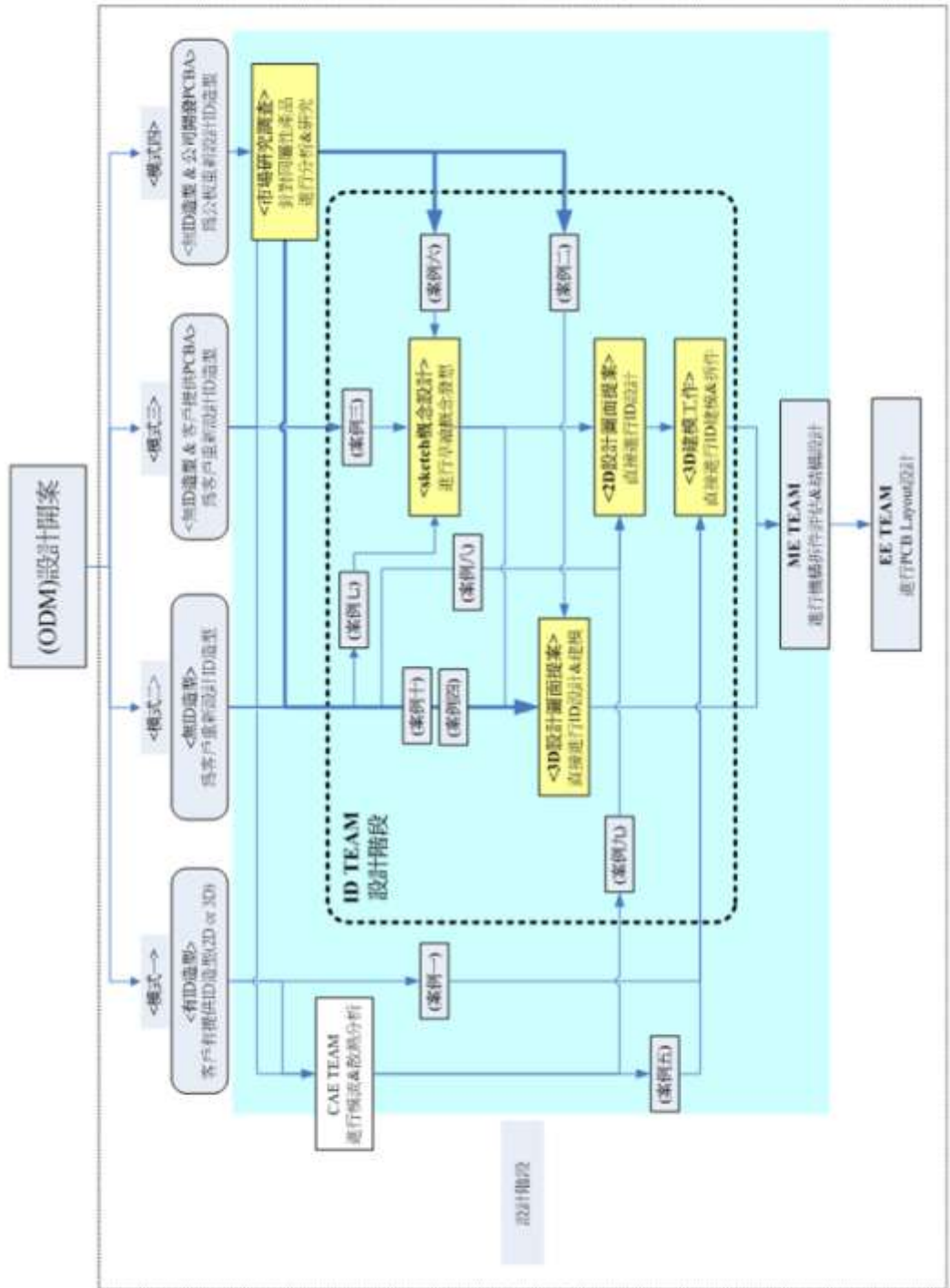


圖 3-73：ODM 設計開案流程脈絡示意圖

### 三、 案例設計問題彙整

本節就各案例中的問題點，整理出影響各案例設計流程的一些關鍵因素，以供後續探討驗證：

#### （一）案例一：

(1) ID 建模需與客戶反覆進行確認，造成設計時程延長，耗費的時間將影響專案整體行程。

(2) 原設計有散熱問題的風險，但得在後續階段才能獲得此一訊息。

#### （二）案例二：此案因業務端趕著做競案提案，且設計時間壓縮在兩個工作天，考量設計時間不足的情況下，在開案只能先針對市場上現有 ID 外觀做設計分析，其後進入 3D 建模提案階段。

#### （三）案例三：此案 ID 設計部份，也特別因為工作天時間被壓縮至 1-2 天就得完成設計，得將其它開發時間留給後續工程分析階段，故在設計上不能多做市場研究等流程分析，只能以最快速度來完成此設計案。

#### （四）案例四：此案 ID 設計部份，也特別因為工作天時間被壓縮至 1-2 天就得完成，只能儘快來完成設計。

#### （五）案例五：

(1) 此案散熱設計問題，因在前端需先請 CAE TEAM 幫忙花一週工作天來硬體的散熱模擬。

(2) 此案 ID 設計部份，也特別因為在設計確認上需耗時往返，將設計時間延長至兩到三週工作天，故此部份為特別問題點之二。

- (六) 案例六：在造形部分直接對以前案例經驗做外觀的 sketch 發展，因案件繁多加上時間考量，故此部份其實思考時間是極為短暫的，故此部份也列為問題點。
- (七) 案例七：因為常見的前塑件蓋、後上下鐵件之設計，故在設計上直接以 2D 去設計，預計設計定案後才會改以 3D 建模，此部份因屬 2D 快速提案部分，故列為問題點來探討
- (八) 案例八：此案在設計上直接以 2D 去設計，設計定案後才改以 3D 建模，在時間上往往需要多幾個工作天。
- (九) 案例九：
- (1) 此案散熱設計問題，因在前端需先請 CAE TEAM 幫忙花一週工作天來做散熱模擬。
  - (2) ID 因設計上有關拆件設計的問題需等待廠商確認才進行動作，在時間上往往也需要多幾個工作天。
- (十) 案例十：ID 部門因時間也受到壓迫，故在短時間內得完成設計此一要點，故列為時間問題點來討論。

#### 四、 本章小結

本章研究探討各實際的 ODM 設計個案，並深入探討設計實務中的設計相關問題等，以進一步獲得 ODM 設計的重點資料，並歸結設計問題及流程差異。經綜合之彙整為：

- (一) 設計開案模式：匯整 ODM 模式下的 10 種案例開案情況，所探討出四種設計程序開案模式。
- (二) 四象限之架構：將各專案依四種開案模式來分做四大區塊，並綜合各區塊所產生之問題做歸納，即產生此四象限之架構圖。
- (三) 設計脈絡圖：從開案模式可看出實際作業之中的設計作業走向，從設計程序中的各設計階段，在經由概念發想到設計完成之間，可看出設計階段過程中重要的設計階段脈絡以及方法，並在執行細節部份亦可看出專案需求的共通性。
- (四) 設計問題：10 種案例分別由不同原因產生不同的問題，也可看出問題雷同的案例情況，經整理大至可分為以下幾種：
  - (1) 設計時程問題：實際的案例之中，在程序上常常因為各種問題，進而造成時間上的延誤。
  - (2) 散熱設計問題：某些案例都產生散熱不足的問題，散熱問題在程序上會導致流程間的煩雜測試，甚至會造成設計時程的拖延。
  - (3) 設計程序問題：各設計階段常因各案例的需求不同，故所進行的設計方法也不同，對程序上產生最直接的影響。

## 第肆章、研究應用與創作

本章研究創作執行是以「理論歸納分析」應用於「實務創作」上，並將創作針對本研究設計流程及問題重點項目來進行驗證比對。

### 第一節、研究應用

#### 一、 理論歸納分析

藉由研究歸納分析來應用於設計的實踐，將設計程序上對應出產品設計的重點整理；以直接觀察及參與觀察的案例，來做為設計創作的延伸設計。

#### 二、 實務創作

主要是依 ODM 設計開案模式來進行，再搭配假想客戶需求，結合實務面之設計方法，來完成四款設計創作。

#### 三、 創作的過程

創作過程依序分為以下幾個階段：

- (1) 將前段研究所歸納出之開案模式，初步擬定在設計創作上之應用。
- (2) 依案例之設計限制，針對重點納入設計考量。
- (3) 依設計應用關鍵點，繪製設計草圖或建構電腦工程模型。
- (4) 依工程模型反推驗證設計程序上的問題點，做更完善的設計定稿。



## 第二節、應用創作

### 創作(一)

#### 一、 創作模式

主要是依 ODM 設計開案的「模式一」來進行開案，以現有案例客戶提供之 ID 外觀，直接進入 ID 端的 3D 重新建模設計階段工作，以此進行設計創作程序，並驗證案例 01 其問題點。

#### 二、 創作過程

- (1) 以客戶提供之 ID 外觀，進行 3D 重新建模設計工作。



圖 4-1：創作(一) 原 ID-Rendering 圖

- (2) 在 Pro-E 中將新 PCBA 檔案合進客戶提供之 ID 檔案，也因原始 ID 與 PCBA 尺寸不符合，故依據 PCBA 尺寸來進行調整，並會同 ME 機構來一起對應客戶，將設計規範的限制所需要調整的地方一並先進行設計修改。

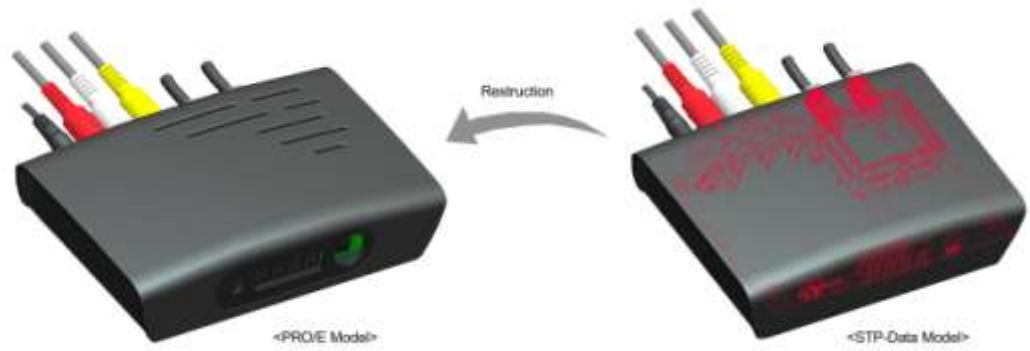


圖 4-2：創作(一) 重新建構設計示意圖

(3) 直接使用 Pro-E 來做重新建模設計工作。主要是調整長寬高尺寸，前方 PC 貼片(Mylar)尺寸變更，以及上蓋加開散熱孔位。



圖 4-3：創作(一) 原 ID-Rendering 圖

(4) 當一切設計修正完畢，以設計變更後之新 ID 外觀，進行 3D Rendering 工作。



圖 4-4：創作(一) 新 ID-Rendering 圖

### 三、 創作問題點分析

原案例 01 之「模式一」的問題點：

- (1) 常常因為與客戶往來溝通，進而造成設計時間延誤。故在此案新開案時，將設計情況套為創作模擬，以實際情況進行，並實驗在開案之初將 ME 機構拉進設計積極參與討論，可有效減低修改風險，進而改善此設計開案流程。
- (2) 原 01 案例設計案在後期發生散熱需求問題，故需回到前端在設計階段將散熱孔位設計考慮進去。

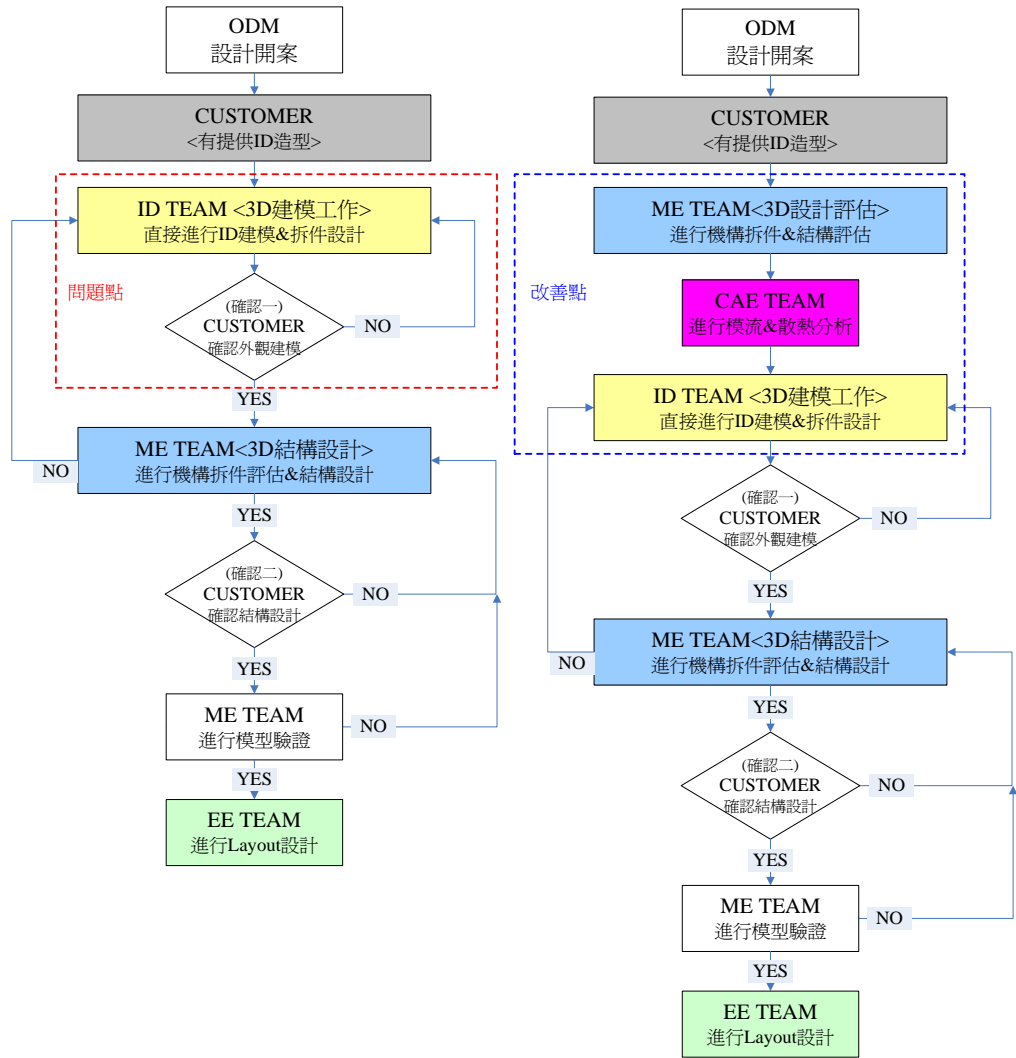


圖 4-5：創作(一) 改善流程圖

## 創作(二)

### 一、 創作模式

主要是依 ODM 設計開案「模式二」來進行，依客戶現有產品之 PCBA Layout 檔案，進入設計階段 ID 設計工作，以設計出新設計式樣產品外觀來完成設計創作，並驗證其問題點。

### 二、 創作過程

- (1) 依現有之實體 PCBA Layout 檔案來進行尺寸測量及設計前之規劃。將板上所有功能進行了解分析，並將「設計規範」中的模具限制做分析並納入規劃。功能部份包含 IR & POWER LED，限制部份則為產品四周面都需預留跑滑塊設計，此部份是為方便日後做功能增加，也方便修改模具等因素。另外板上下之最小空間限制也需納入考慮，此部份主要是考量後續散熱設計時之對流限制，以上待確定後就可進行概念設計發展等步驟。

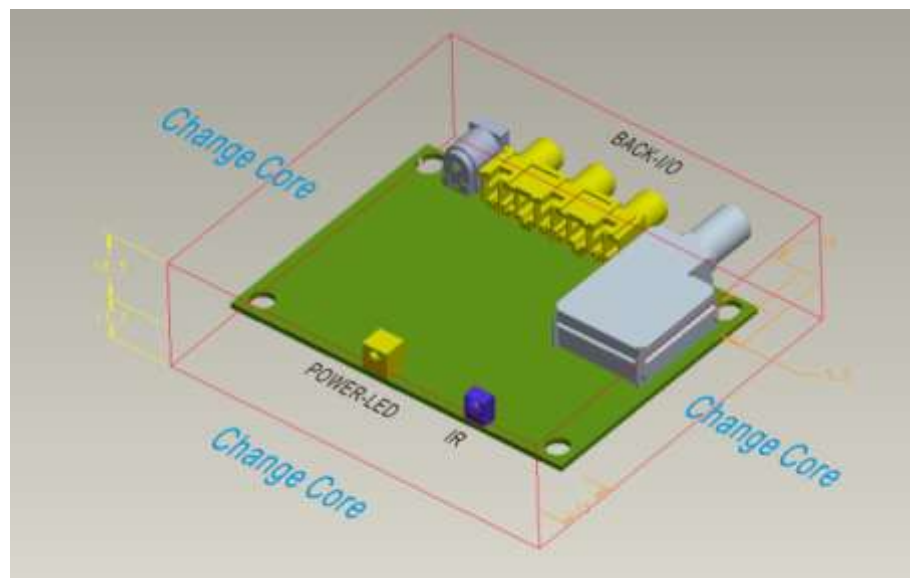


圖 4-6：創作(二) PCBA-Layout 圖

(2) 在開始創作前階段，先將設計想法做意像資料蒐集，加入元素在設計之中。此部份可待 3D 建模時再進一步做修飾動作，使整體設計帶出某些特質形態。另外說明一下，此部份也純粹是創作者的想像延伸，儘可能的將後續結果做進一步的預估，此設計的實際感覺，一般人都常都需要到後端做圖面渲染時才能一窺設計全貌。以下資料即是設計者欲帶入蜘蛛的體態，以及裝甲的鋼硬意像所作的蒐集。



圖 4-7：創作(二) 意像資料蒐集(本研究整理)

(3) 在開始創作發想階段，儘可能的隨意發揮草圖繪製。

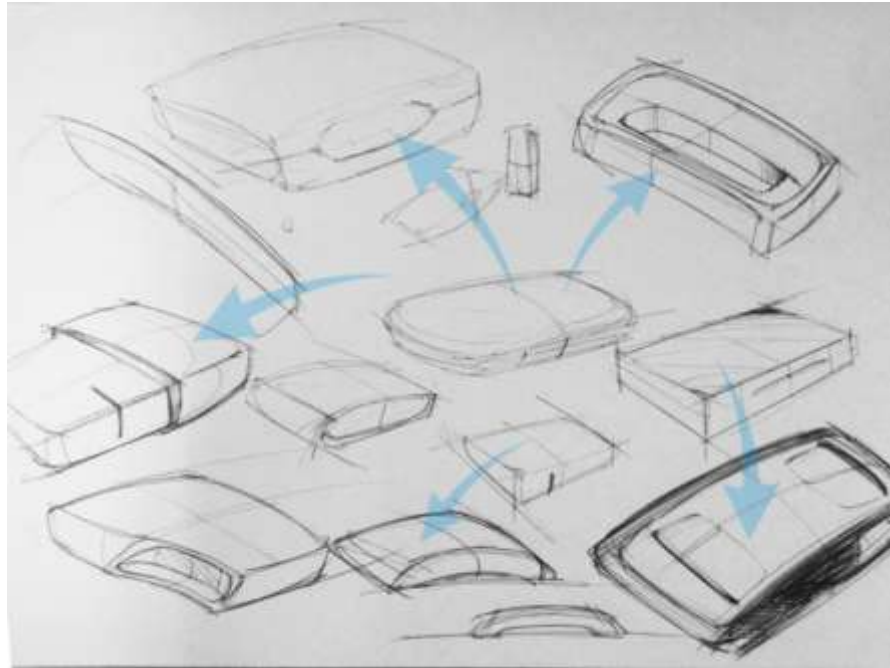


圖 4-8：創作(二) Sketch 概念草圖速寫

(4) 經擴散想法後的草圖繪製，有多數結構面不符合開模限制內。紅色區塊為設計規範中的滑塊限制，下圖是不符合的部份，所以不能採用。

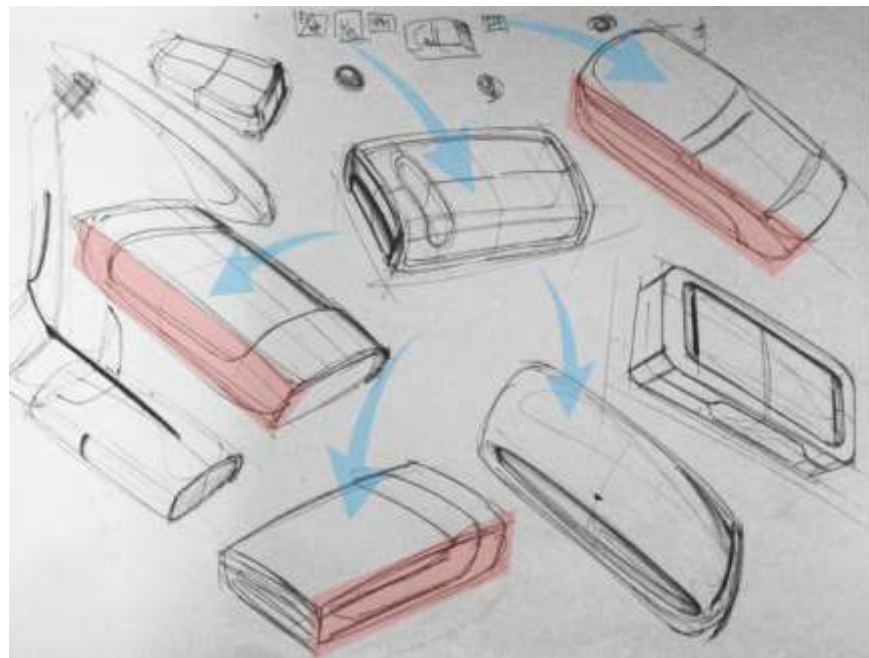


圖 4-9：創作(二) Sketch 概念草圖速寫

- (5) 將設計可行性高的草圖造形，挑出來進行設計 3D 繪製試驗。藍色區塊符合設計規範中的滑塊預留設計，所以就此型來繼續延伸設計。

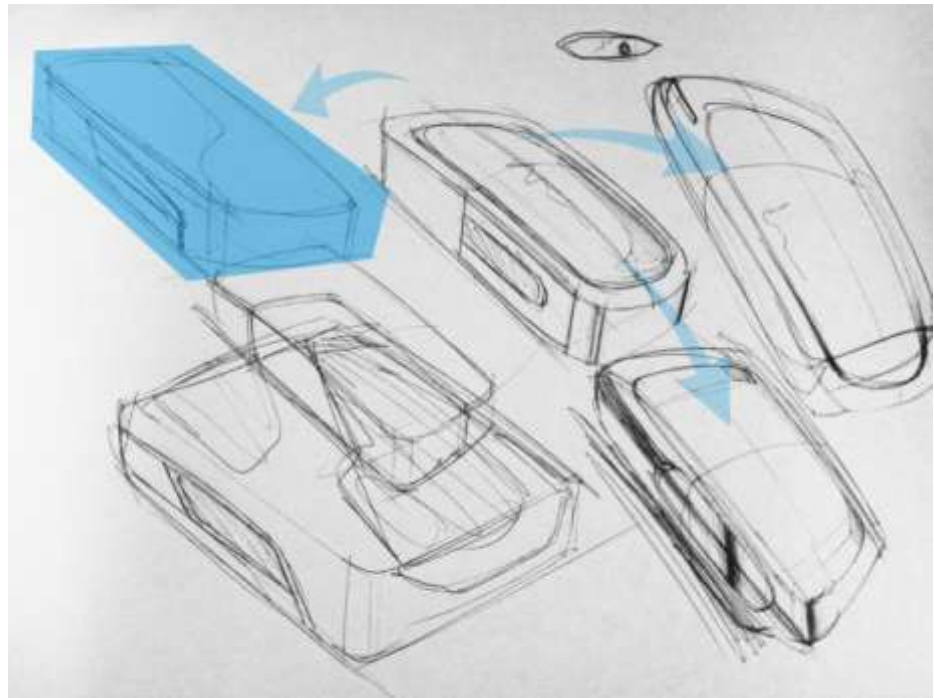


圖 4-10：創作(二) Sketch 概念草圖速寫

- (6) 將其中第 1 款草圖造形進行 3D 繪製，先看此設計的立體效果如何。

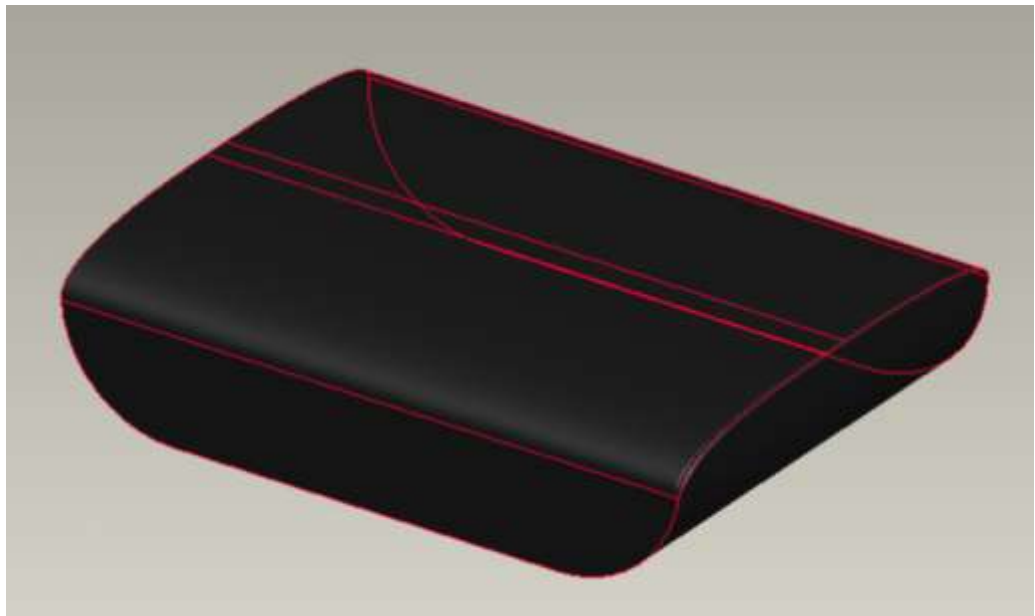


圖 4-11：創作(二) 3D 圖草模建模



(7) 再將可行性高的草圖造形，挑出來繪製其它延伸造形。

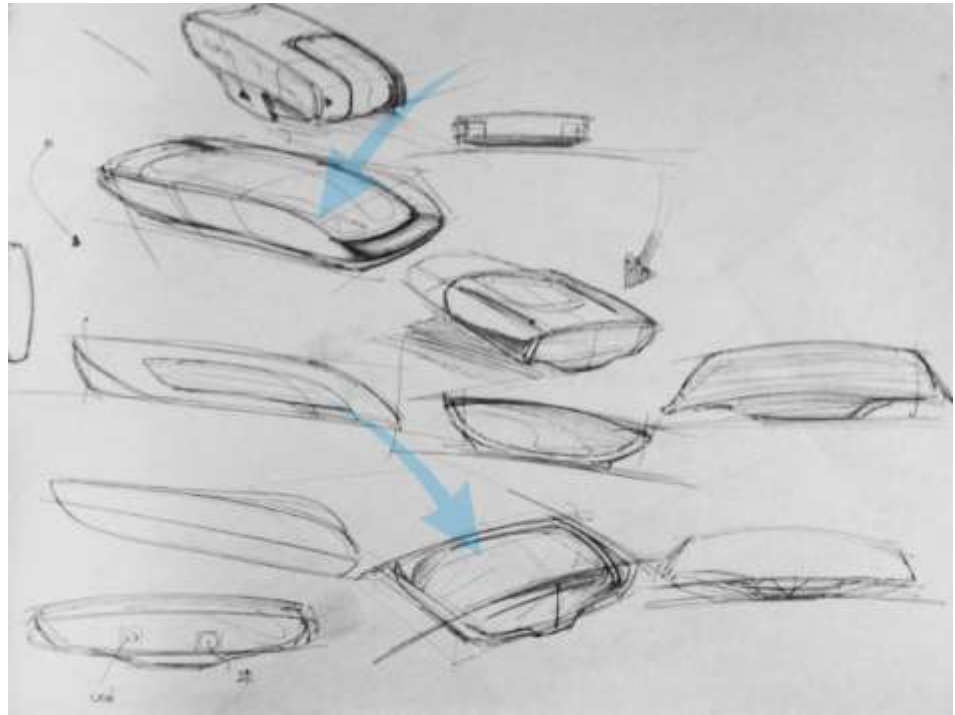


圖 4-12：創作(二) Sketch 概念草圖速寫

(8) 將其中第 2 款草圖造形，挑出來進行設計 3D 繪製試驗。

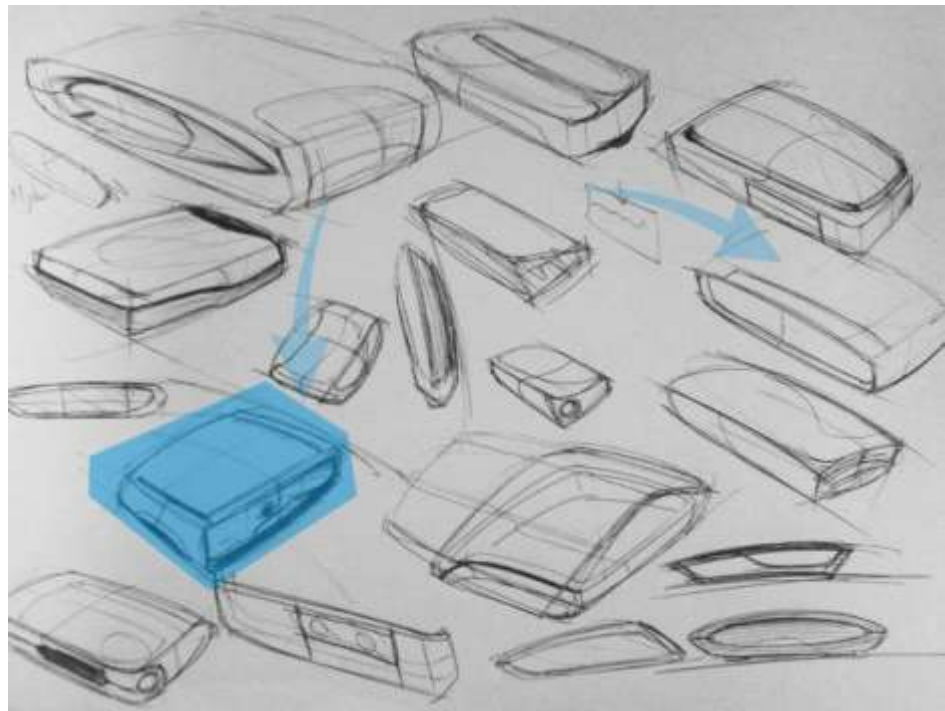


圖 4-13：創作(二) Sketch 概念草圖速寫

(9) 將其中第 2 款草圖造形進行 3D 繪製。

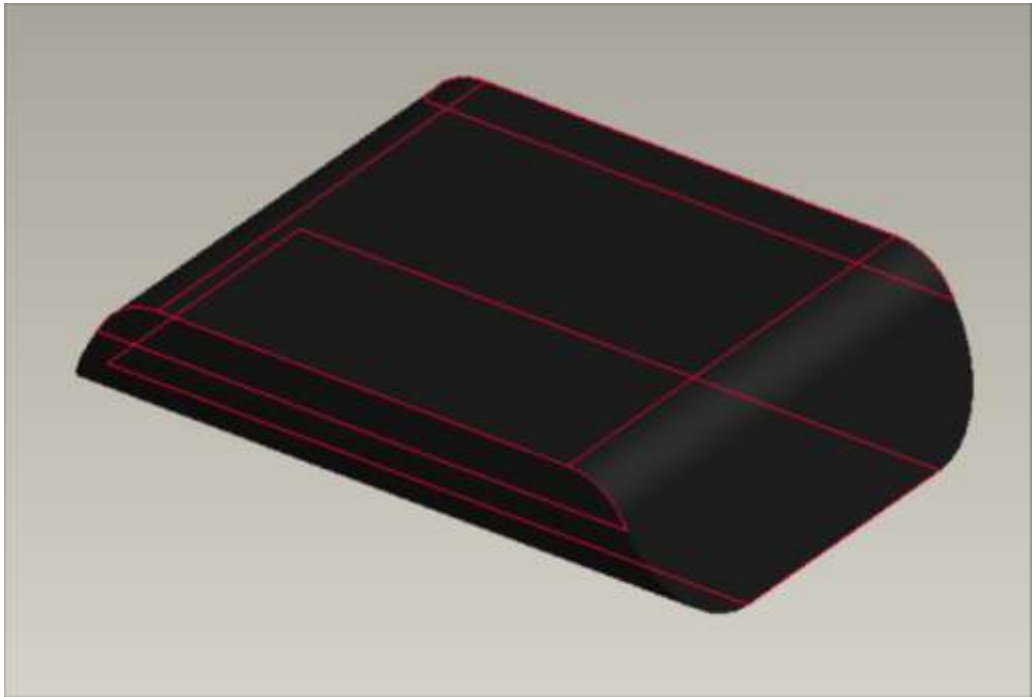


圖 4-14：創作(二) 3D 圖草模建模

(10) 因預先考量到散熱孔設計，故將第三款 3D 草圖進行修飾動作。

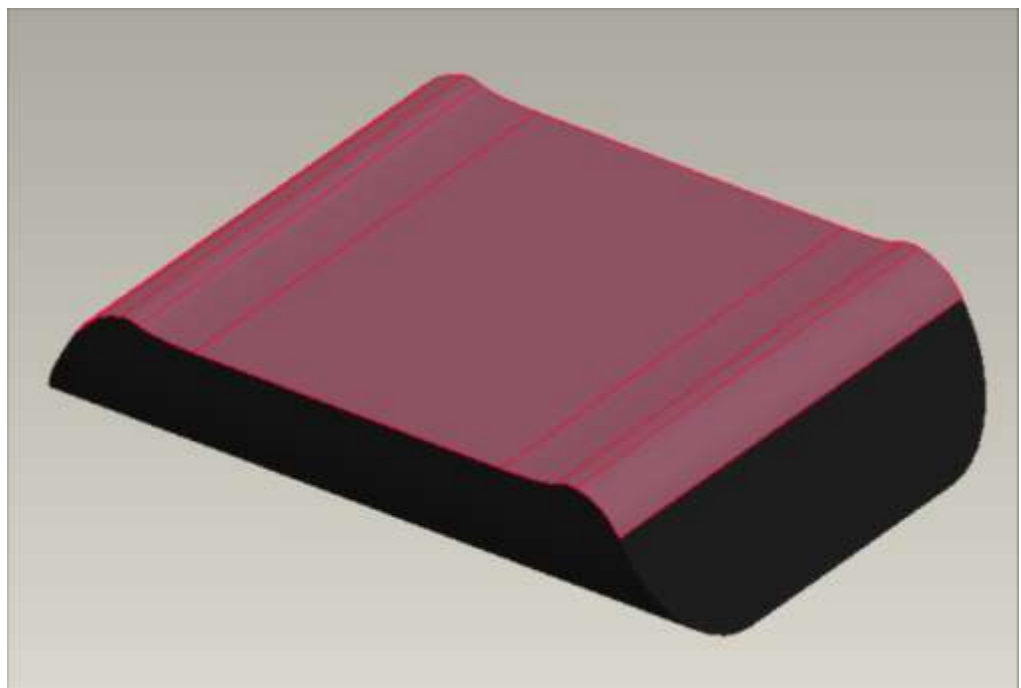


圖 4-15：創作(二) 3D 圖草模建模

(11)將此款 3D 進行預先規劃等動作，除考慮模具公母模面的拆件及結合，也預先考量散熱孔的設計位置，如何脫模等等。另外說明一下，實際在 CAD 創作階段，其實並不會刻意做此一分析模擬圖，實際情況是在創作中的想像，將所想的以及所考量的影響因素，在 3D 建模時都一並考量及加入規劃等動作。

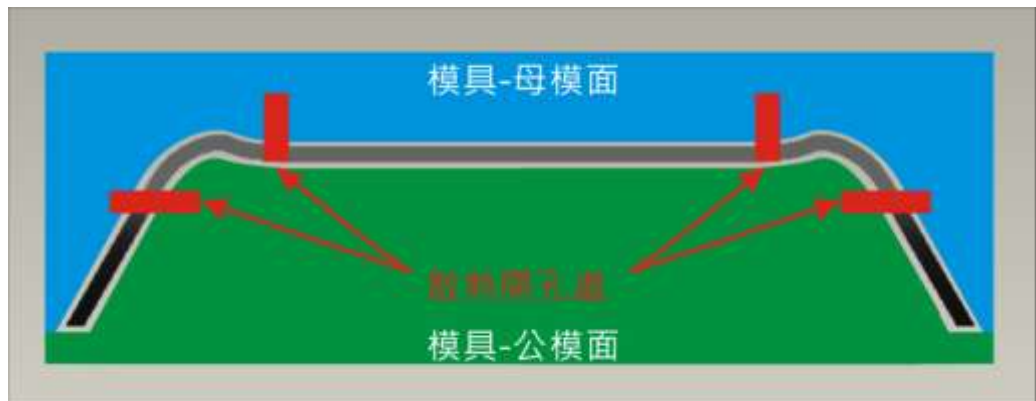


圖 4-16：創作(二) 3D 圖建模分析

(12)再將此款 3D 進行系統設計，即分為主系統件及子件，做拆件設計動作。另外在 3D CAD 中，也可使用軟體的高反光模擬來預覽此款造形的感覺，更方便創作上的設計拿捏。



圖 4-17：創作(二) 3D 圖建模拆件及模擬預覽

(13)因此款 3D 曲線所帶出的感覺，進而聯想到延伸的想法，故將刻意搜索其它資料，並再進行修飾動作。

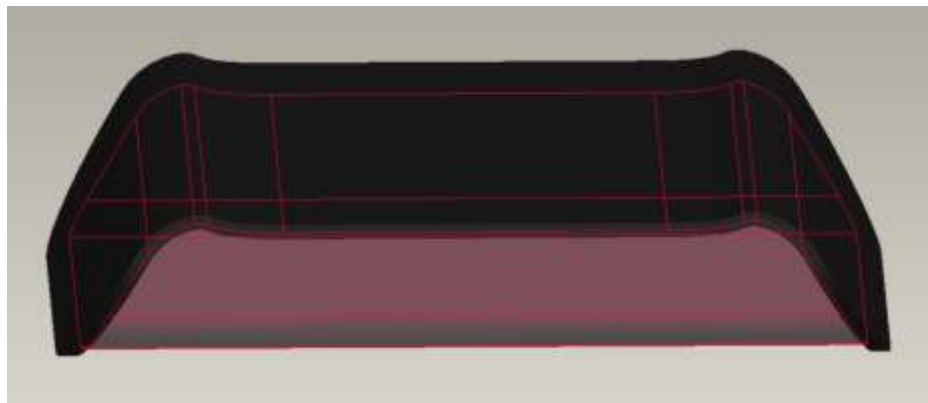


圖 4-18：創作(二) 3D 圖建模拆件及模擬預覽

(14)因開案前提過，需將此款設計案做分模滑塊設計，故在 3D 作業需完整檢視此設計的可能性以及合理性，並將可能產生的分模線做修飾處理動作，在此我們將分模線經設計後所會出現的地方，設計成美工縫來取代，以避免未來在修模替換滑塊時產生可預期之外觀瑕疵。



圖 4-19：創作(二) 3D 圖分模滑塊設計檢視

(15)當外觀設計大至調整到定位時，在此階段可做細部設計預估，將內部空間及可能發生的設計問題，做進一步的檢視動作，以避免未來會發生的不可預計之問題。也因產品內部設計為機構設計的專業，故也可先將此 3D 檔案傳給 ME TEAM 做設計分析，以利此階段做整體修改動作。

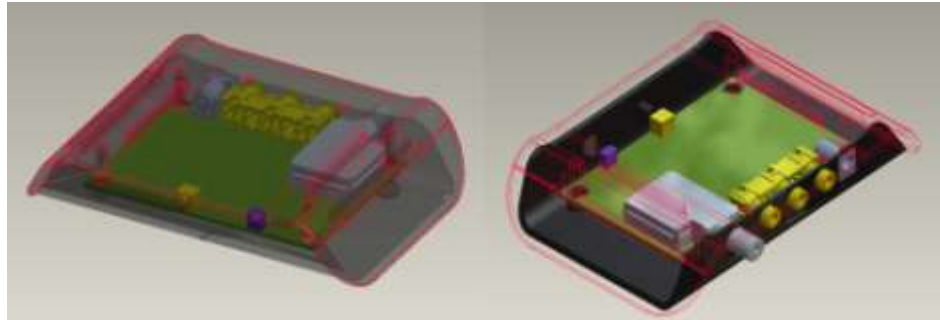


圖 4-20：創作(二) 3D 圖內部設計檢視

(16)此階段應為設計收尾動作，在此會做細部的外觀修飾設計，包括腳墊的設計、底部散熱孔設計、印刷等等。另外也可針對上述幾點，做降低預算設計規劃動作，如 IR LENS & LED LENS，這兩件都可用 Mylar 件來替代功能，效果雖不及原本的設計好，但可就此省掉兩件模具費用。此部份其實也在 sketch 概念發想階段就已納入設計考量。



圖 4-21：創作(二) 3D 圖外觀設計檢視

(17)依創作設計來完成彩圖渲染。



圖 4-22：創作(二) 3D 渲染彩圖



圖 4-23：創作(二) 3D 渲染彩圖



圖 4-24：創作(二) 3D 渲染彩圖



圖 4-25：創作(二) 3D 渲染彩圖





圖 4-26：創作(二) 3D 六視角渲染彩圖

### 三、 創作問題點分析

原「模式二」之案例 03、07、08、09 之問題點，是常常因為其他部門因素，或是設計流程上時間拉太長，導致設計時間被壓縮。故在此創作時，如下(圖 4-27)將設計情況套為創作模擬，以實際情況進行，並在開案之初由 SKETCH 直接進入 3D 設計，可有效提升設計效率，進而改善此開案流程。

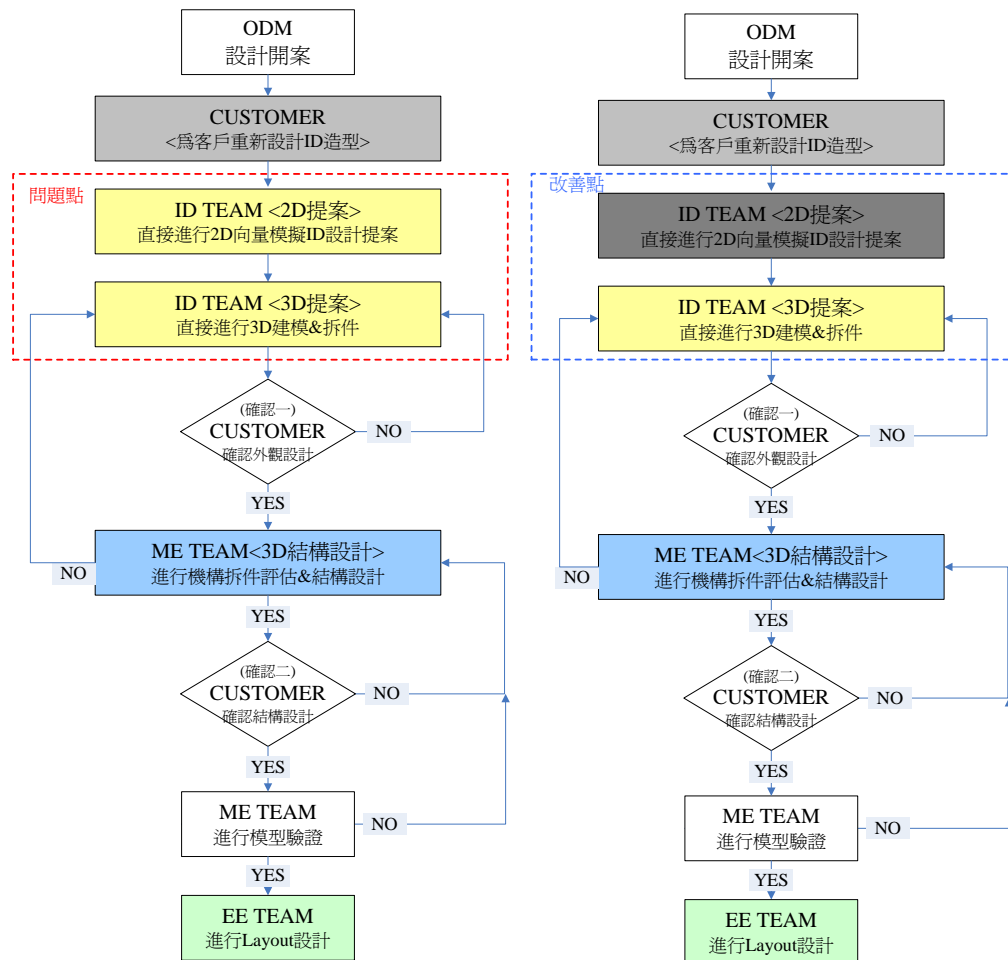


圖 4-27：創作(二) 改善流程圖

## 創作(三)

### 一、創作模式

主要是依 ODM 設計開案的「模式三」來進行開案，以原有案例 01 客戶之 ID 外觀，來進行直立式構想設計，並以此進行設計創作程序，驗證其問題點。

### 二、創作過程

- (1) 主要是以原有案例 01 客戶之 ID 造形外觀，由原本的平躺式設計，經由再設計成爲直立式之 STB 設計。



圖 4-28：創作(三)原始 ID 設計圖

- (2) 剖析原 ID 設計結構，將直立式設計考量進去。另外加以思考除散熱需求外還會產生那些問題點，以及結合的機會點。

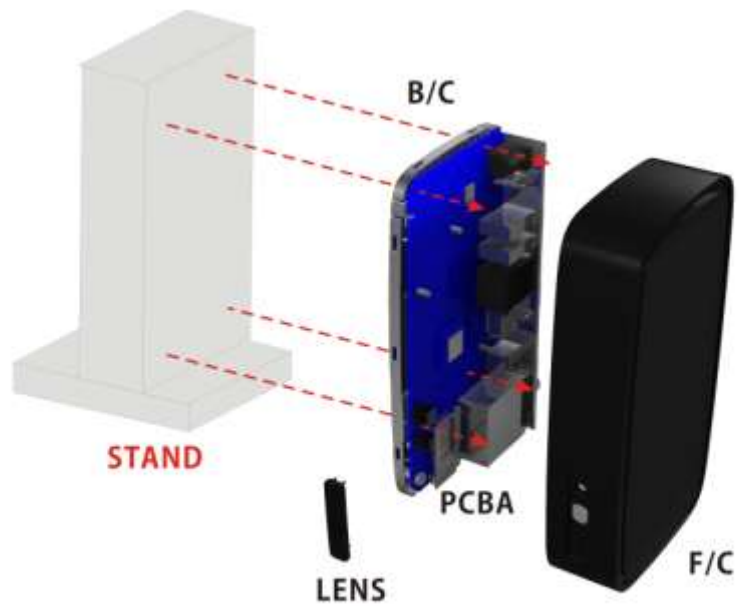


圖 4-29：創作(三) 直立式設計構想圖

(3) 對直立式設計進行 SKETCH，並利用其他繪圖軟體來做設計合成模擬。

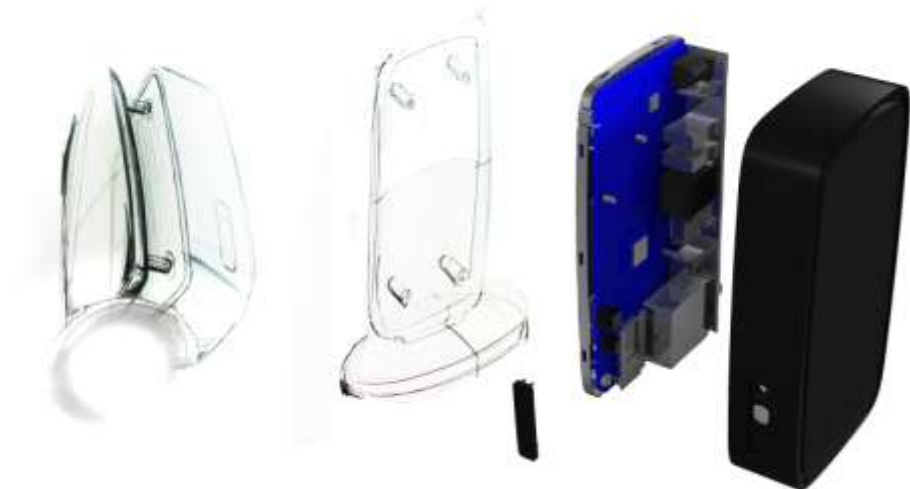


圖 4-30：創作(三) 直立式設計 SKETCH 圖

(4) 使用 Pro-E 對 SKETCH 設計造形進行 3D 建構工作。



圖 4-31：創作(三) 3D 六視角渲染彩圖

(5) 造形定案後進行 3D Rendering。



圖 4-32：創作(三) 設計完成 Rendering 彩圖

### 三、創作問題點分析

原「模式三」之案例 04、05、06、10 之問題點，是常常因業務端急於提案，也導致設計時間被壓縮。故在此創作時，將設計情況套為創作模擬，以實際情況進行。

如下(圖 4-33)在開案之初，除直接由 SKETCH 進入 3D 設計提升效率外，再將 CAE 的散熱分析拉到前端設計，使設計展開時就將需求及限制都納入設計考量，進而改善此開案設計流程。

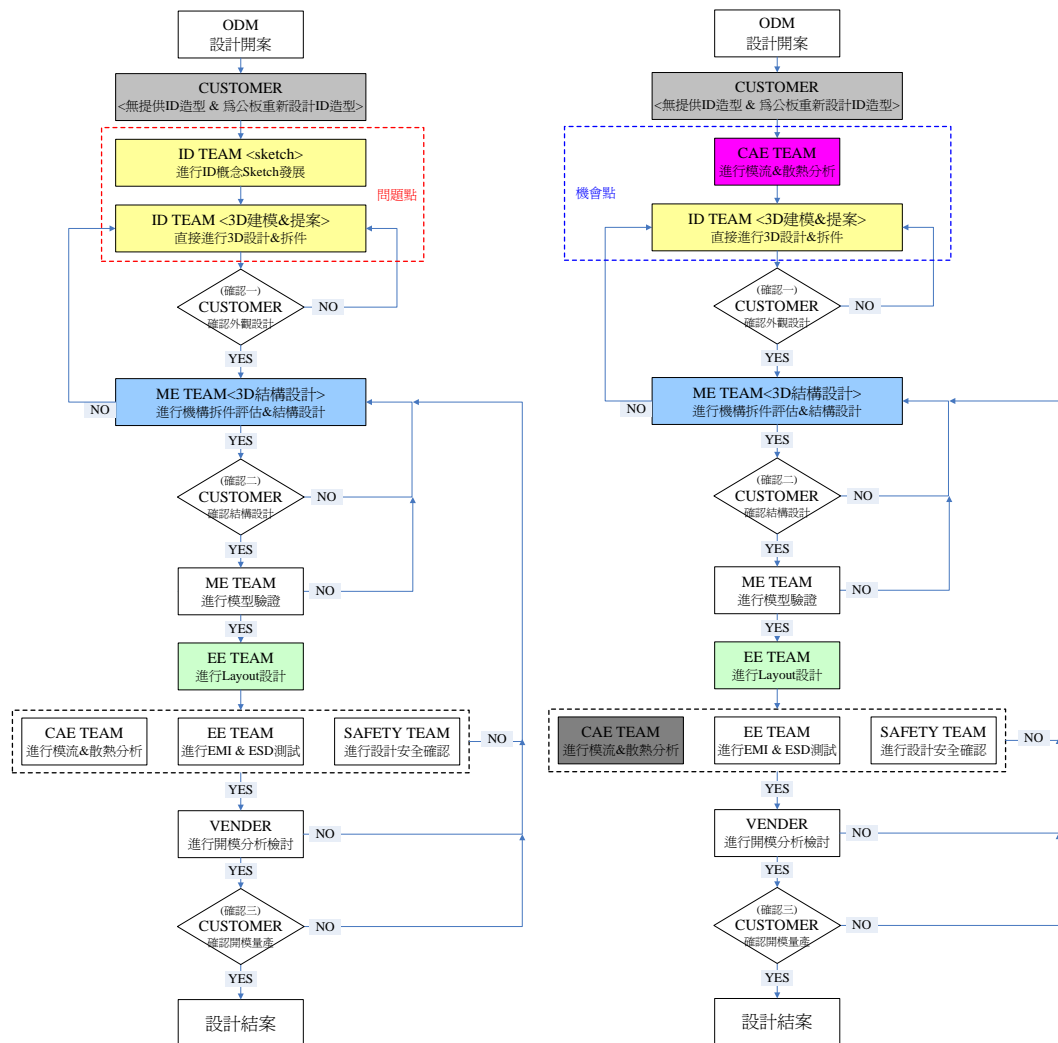


圖 4-33：創作(三) 改善流程圖

## 創作(四)

### 一、創作模式

主要是依 ODM 設計開案的「模式四」來進行開案，以原有案例 02 無客戶情況，將原 PCBA 公板做再設計，並以此進行設計創作程序，來驗證其問題點。

### 二、創作過程

(1) 先以現有之實體 PCBA 公板來進行尺寸測量規劃。



圖 4-34：創作(四) 實體 PCBA 板圖

(2) 依尺寸設計規範及假想客戶品牌風格來進行設計創作草圖繪製。

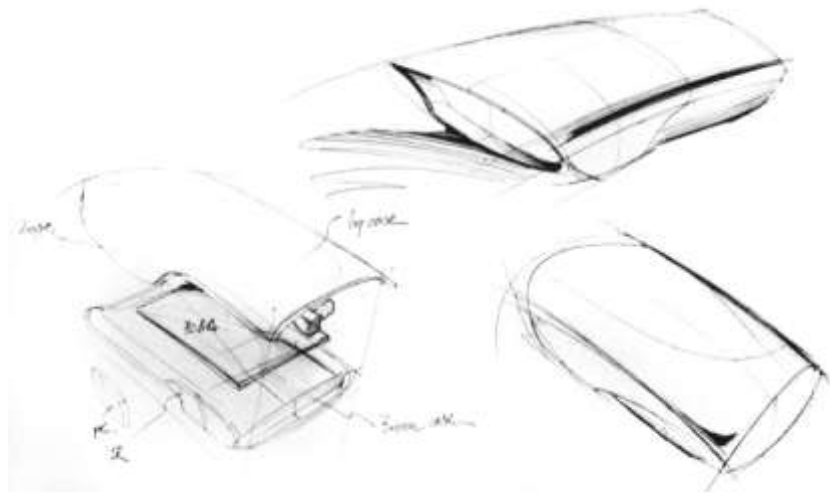


圖 4-35：創作(四)2D Sketch 草圖

(3) 再依 SKETCH 之設計來建構 Pro-E 電腦工程模型。

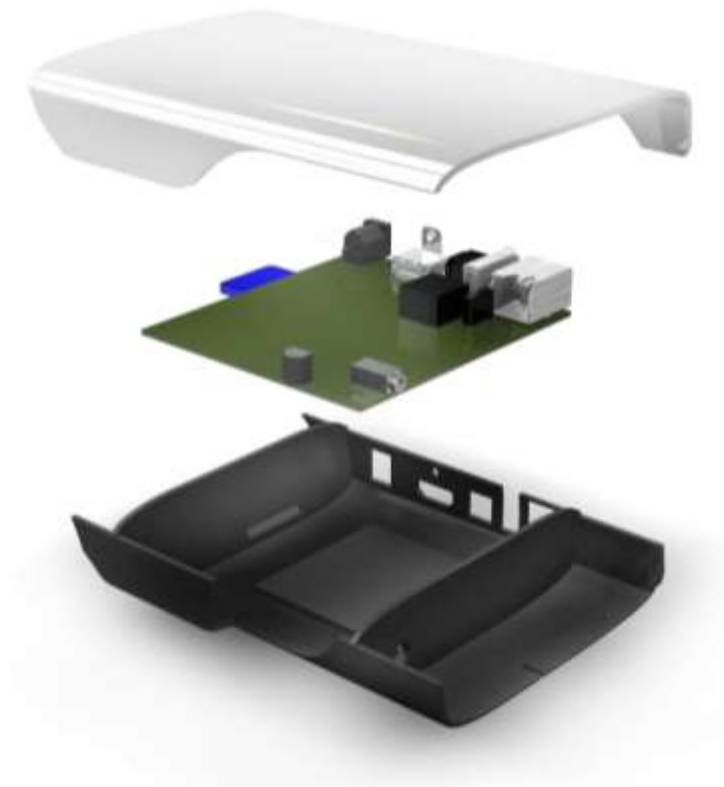


圖 4-36：創作(四) Pro-E 3D 圖



(4) 再依 SKETCH 之設計來建構 Pro-E 電腦工程模型。



圖 4-37：創作(四) 設計完成 Rendering 彩圖



圖 4-38：創作(四) 設計完成 Rendering 彩圖

### 三、創作問題點分析

原「模式四」之案例 02 之問題點，也因急於提案導致設計時間被壓縮。故在此創作時，將設計情況套為創作模擬，以實際情況進行。

如下(圖 4-39)在開案之初，原先在進入 3D 設計之前，做設計市場分析。現將創作取消市場分析，改以假想品牌做設計發想，直接進行 3D 建模加設計，使創作一開始就直接展開設計，進而比較此開案設計流程。

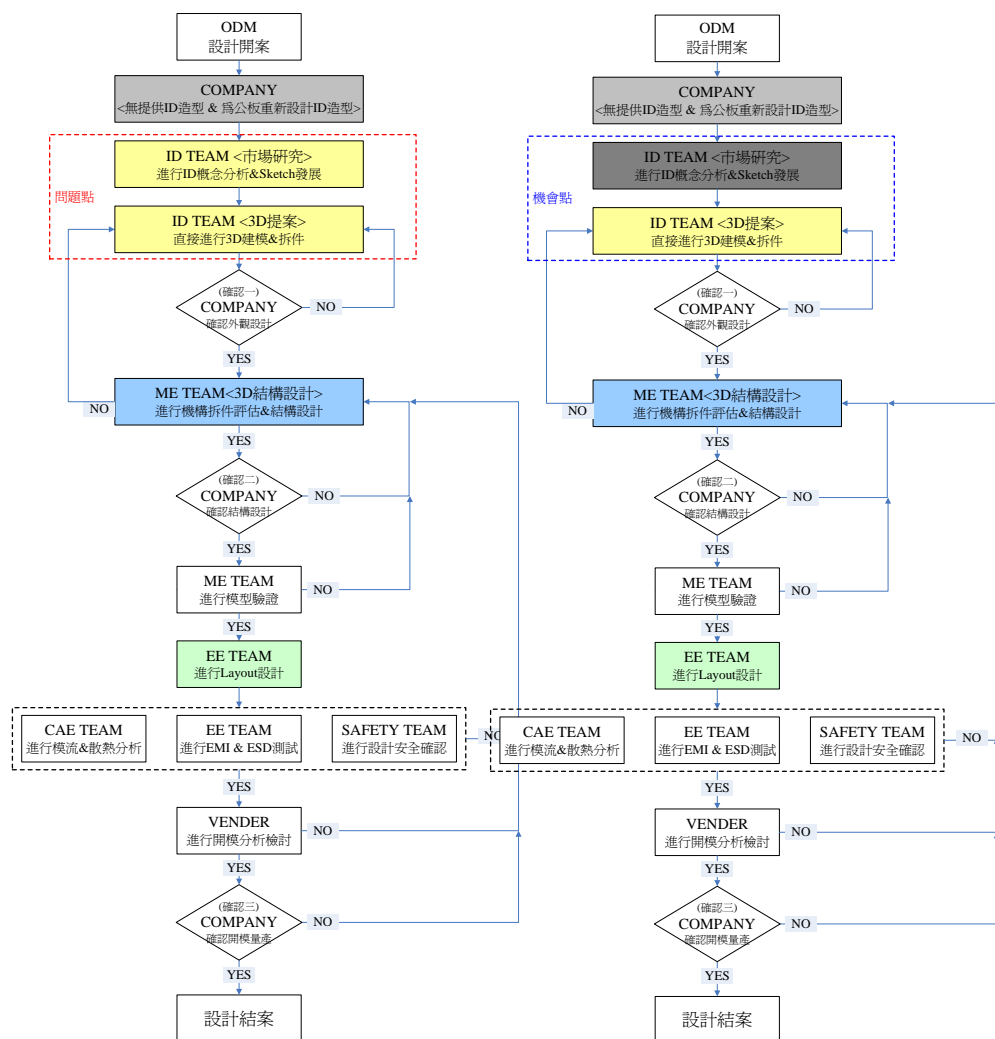


圖 4-39：創作(四) 改善流程圖

## 第五章、綜合討論與建議

本章節最終依各 10 款案例資料分析作深入探討，並綜合所有創作個案分析比對之結果，就開發設計之架構、產品開發過程、設計程序、與組織間的互動問題、設計決策等項目提出綜合分析，就整合之程序來提出設計開案模式之脈絡，藉由開案模式來探索設計階段中的流程依循。

另外更透過文獻研究的理解與分析的結論，將文獻中之產品開發設計程序等做相關研究與互相比較，以利檢視出產品開發案的程序完整性，並歸納出產品流程，就其設計過程的呈現或是機能的考量、甚至是背後案例的細節；將其研究內容歸納整理，了解 ODM 設計流程之現況改善辦法，進而提出各式創作樣貌之設計成果。並藉綜合分析與整合比較分析結果，以提出主要結論與未來研究方向之建議。

### 第一節、主要結論

#### 一、開案模式

研究應用歸納 10 種案例後，導出實務設計程序，其 ODM 業界設計程序與其實案中產生一套開案模式，並為四種開案模式。且在設計開端將 CAE TEAM 使用軟體模擬導入前端設計之中，以有效改善各個案例可能發生的散熱等問題，在時間及流程方面因屬另一支援 TEAM 的工作，故對整體設計流程並無影響，在設計方面還可加以提出建議，使設計更妥善完備。經創作案例實驗導入此一程序，結果如下(圖 5-1)程序，將創作研究結果導入如原 ODM 設計程序，並明確的定訂出設計走向，使設計流程更為完善。

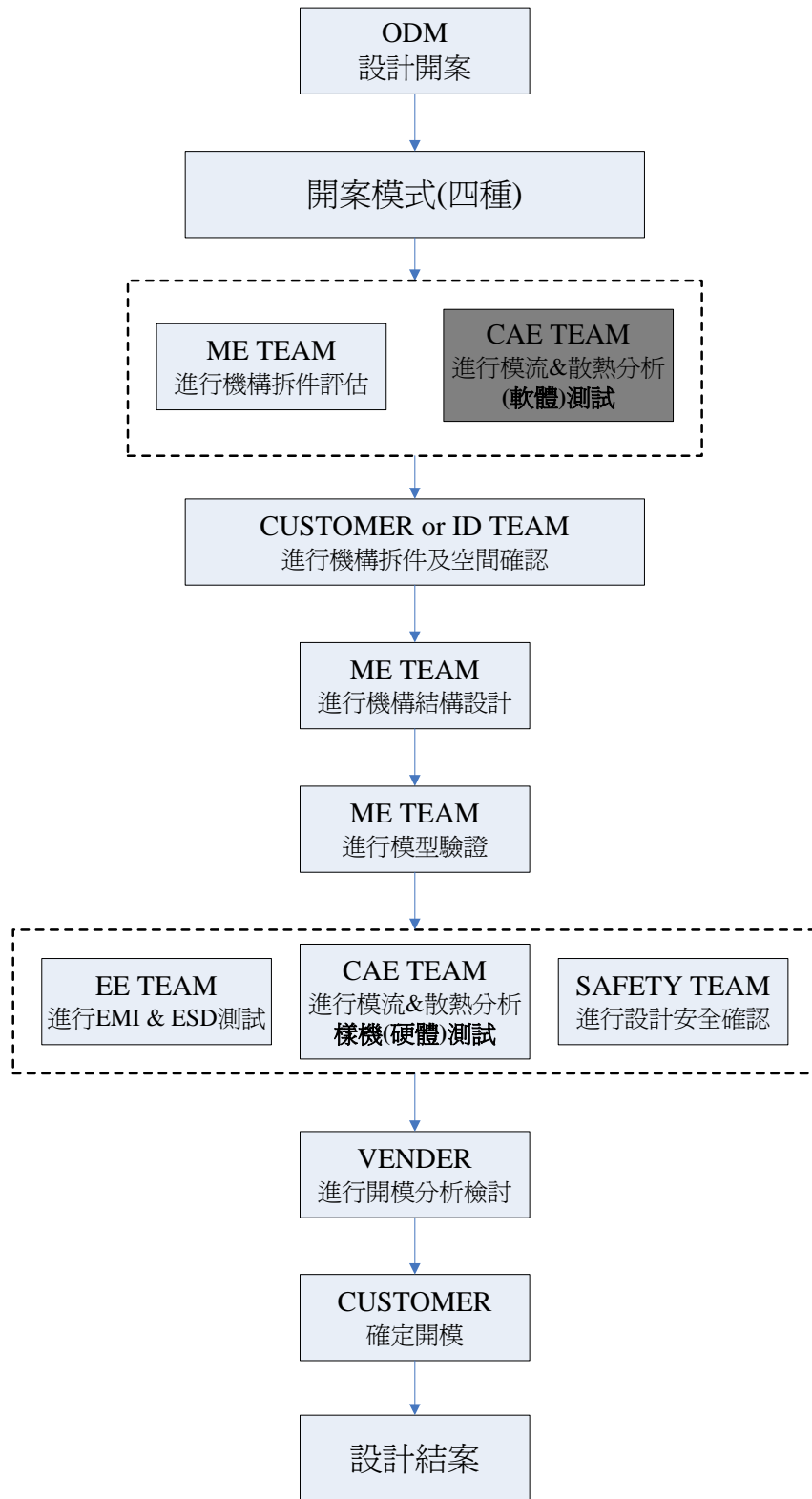


圖 5-1：ODM 產品設計程序改善圖(本研究整理)

## 二、 象限之架構

如下四象限(圖 5-2)，將設計階段導入原象限圖，可明確的了解開案模式與設計工作所屬之象限，能較為清楚設計走向重點。

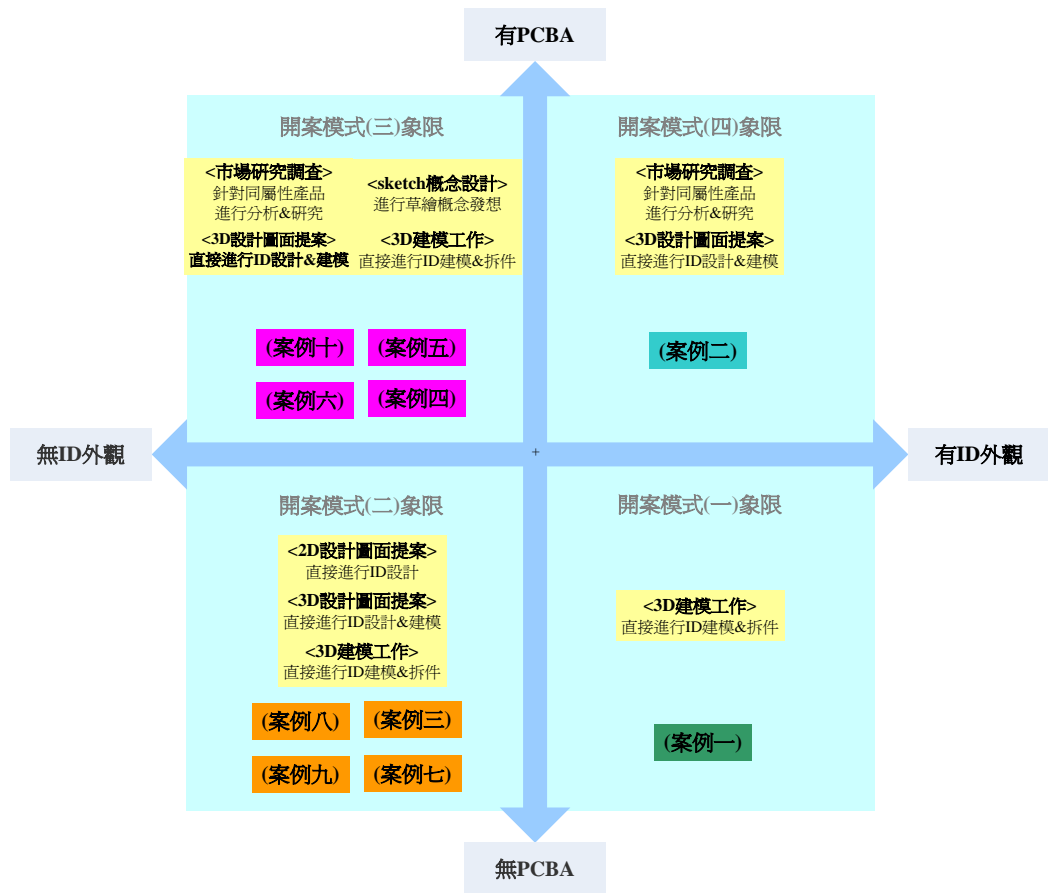


圖 5-2：ODM 四象限整理圖(本研究整理)

## 三、 設計脈絡

經研究導出之開案模式，重新整理設計程序中的各設計階段，再將創作案例結果融入程序之中，以求得出較完善之程序走向。如下(圖 5-3)，可看出開案模式對整體設計案各階段的重點走向，並可在往後的設計過程中，對開案工作走向可作參考之用，並在往後的 ODM 模式流程中，可進一步的擁有能應變的設計模式，才能應付眾多廠商得設計需求委託。

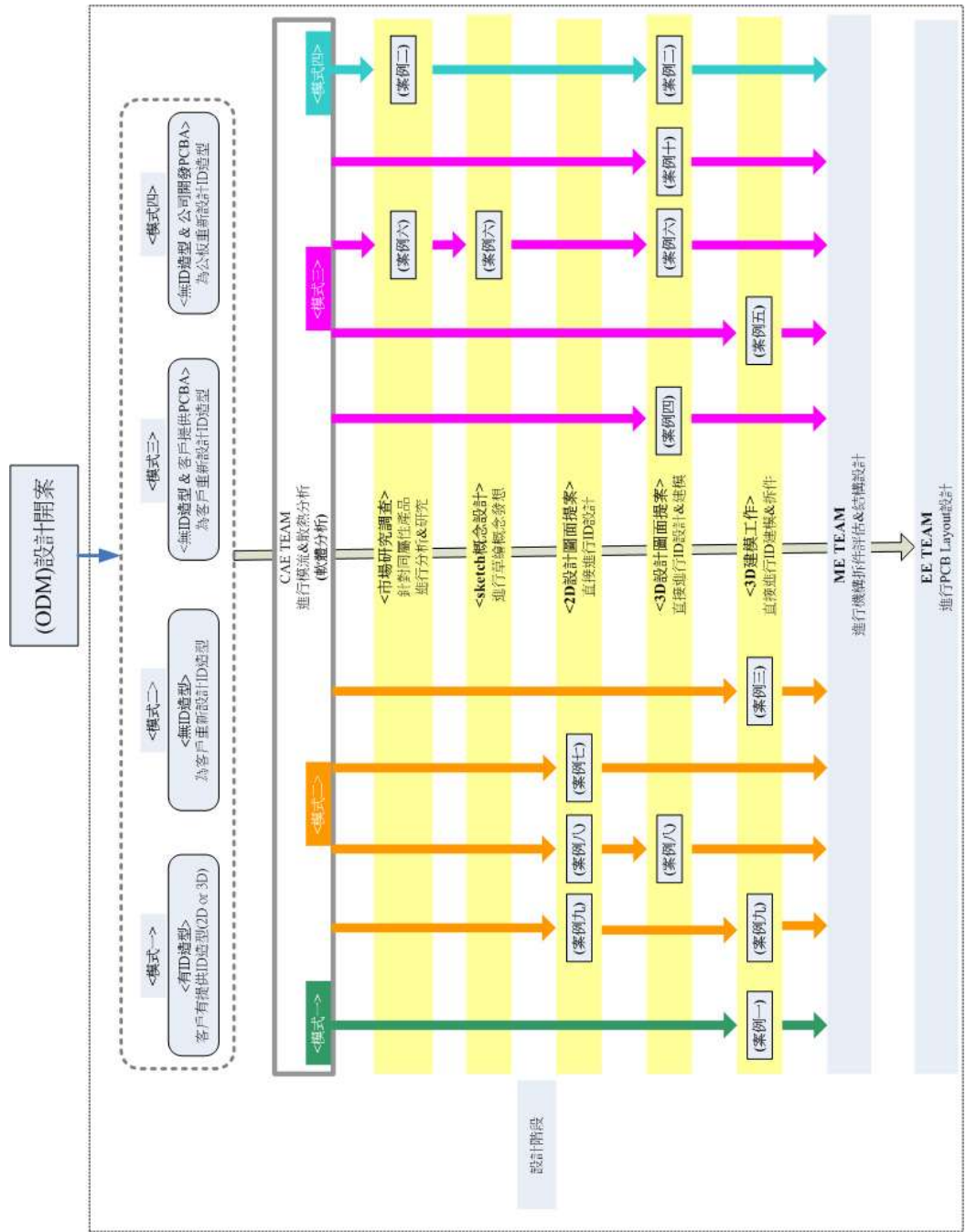


圖 5-3：ODM 開案設計程序脈絡改善圖(本研究整理)

#### 四、 設計問題

綜合 10 種案例與四種創作驗證研究，在設計程序之中所產生的所有問題，經實驗與分析判斷，結論為以下幾點：

1. ODM 業界在設計程序與實案上皆需要一套開案模式，以較明確的定訂出設計開案後該有的設計走向，以利後續設計流程。
2. 研究應用歸納 10 種案例後，導出實務設計程序，其開案方式是以四種為主的開案模式，往後可以此四種開案模式為設計展開方向。
3. ODM 模式設計常產品的散熱問題，經分析探討及實證，將此因素納入重點項目，並導入在前端設計之中，可有效強化設計之實證。
4. 各案例常因時間因素而導致設計時程壓縮，經驗證及分析，ODM 模式在設計程序之中，往後應會導向直接進入 3D 設計，使設計階段更為直接與單純。
5. 在 ODM 模式下，時間的縮短對 ID 設計而言實是一大挑戰，因設計限制與其它 TEAM 分括設計時程的情況下，若是無法做出較大的突破，在往後的設計方法上勢必會做出變化，以因應往後的 ODM 設計程序。

## 第二節、未來研究之建議方向

本研究於文獻探討及案例分析之結果，多少因研究時間及研究者所參與的案例內容深淺，而或多或少有不足之處，故而提出未來後續研究方向給未來者參考：

1. 以網通產品為例，本研究主要探討 ODM 模式下之產品設計程序研究，本研究僅將所參與之 ODM 專案，挑出同產品性質之設計案來做研究個案，未來可擴大加入其它類別的 ODM 模式設計案，則或許有得出更為完整分析的可能性。
2. 本研究所探討出的設計程序開案模式，而開案模式與實際作業之中的設計方法應用，並未多做詳細的執行過程研究，未來亦可加入此研究細節，加強設計案中流程之間的相符性及完整性。
3. 本研究在設計程序中所提及的 ID 設計階段，在實際的概念發想構思作業之中，並未多做詳細的執行方法研究及說明，未來亦可加入此研究細節，以求得設計階段過程中重要的思考脈絡以及方法。
4. 目前各代工模式企業為因應全球經濟體之變化，不斷創新去改變舊有之設計流程模式，並逐漸重視產品中的開發問題，更期望能夠為代工模式帶來展新的設計風貌。



## 參考文獻

### 中文書籍

1. 鄧成連 (1999), 設計管理:產品設計之組織, 溝通與運作, 亞太圖書出版社, 臺北, 11 頁。
2. 鄧成連 (2001), 設計策略:產品設計之管理工具與競爭利器, 亞太圖書出版社, 臺北, 87 頁。
3. 梁桂嘉 (2008), 專案活動中影響設計思考發展的議題, 五南圖書出版股份有限公司, 臺北, 45 頁。
4. 陳姿伶 (2004) 個案研究法 (Case Study), 中興大學農業推廣教育研究所。台中市。
5. 傑哈德·休弗雷 (2004), 設計原理:從概念到產品成形, 龍溪國際圖書有限公司, 臺北, 64 頁。
6. 曾坤明 (1979), 工業設計的基礎, 六合出版社, 臺北。
7. 吳思華 (1996)), 策略九說:策略思考的本質, 臉譜文化, 臺北。
8. 陳文龍 (2003), 搞設計:工業設計&創意管理的 24 堂課, 藍鯨出版社, 臺北, 56 頁。
9. 鄧成連 (1999), 設計管理:產品設計之組織, 溝通與運作, 亞太圖書出版社, 臺北, 115-117 頁。
10. 趙紅、李靜 (2010), 工業設計的思維與產品設計實踐, 清華大學出版社, 北京。
11. 張文智與王德偉 (1996), 產品設計評價研究, 設計學報, 中華民國設計學會, 地一卷, 第一期, pp.1030-118。
12. 陳文印 (1997), 設計解讀:工業設計專業知能之探索, 亞太圖書出版社, 台北。

13. 周文賢與林嘉力 (2001), 新產品開發與管理, 華泰書局, 臺北。
14. 許光華與何文榮 (1998), 專案管理-理論與實務, 華泰書局, 臺北, 2-4 頁。
15. 高橋正廣 (1999), 從概念至產品, 香港生產力促進局, 香港, 20 頁。
16. 鄧成連 (2001), 設計創業與經營, 遠景出版, 臺北, 115-117 頁。
17. 張書文與戴華亭譯 (2002), 產品設計與開發, Ulrich K. T. and Eppinger S. D. 著, 麥格羅·希爾國際出版公司, 台北
18. 張建成譯 (1995), 產品設計-設計基礎和方法論, N.F.M. Roozenburg& J. Eekels, 六合出版社, 臺北。
19. 張建成譯 (1995), 產品設計與開發, M. R. Baxter 著, 六合出版社, 臺北。
20. 朱宏源 (2001), 撰寫博碩士論文實戰手冊, 正中書局, 臺北, 180 頁。
21. 王文科 (1990), 質的教育研究法, 師大書苑, 臺北。
22. 莊立民與王鼎銘譯 (2003), 企業研究方法-質化與量化方法之應用, Cavana,R.Y.,Delahaye,B.L., & Sekaran, U.原著, 雙葉書廊, 臺北。
23. 謝安田 (1983), 企業研究方法, 三民書局, 臺北。
24. 陳萬淇 (1995), 個案研究法, 華泰書局, 臺北。
25. 王佳煌等譯 (2002), 當代社會研究法:質化與量化途徑, W. Lawrence Neuman, 學富文化, 臺北, 67 頁。

## 英文書籍

1. Bateman, T. S. and Snell, S. A. (1990) , Management Competing in the New Era.5e. McGraw Hill Company, New York.
2. Design Management Institute and The Design Council (1989) , “The Exhibition-The Product Development Product Development Process” ,Designing for Product Success : Essays and Case Studies from the TRIAD Design Project.
3. Drucker, P. F. (1954) , The Practice of Management, Harper & Row.(5), New York.
4. Grob, P. (1990) , The Future of Design and Its Management in Oakley, M. (ed.) Design Management: A Handbook of Issues and Methods, Basil Blackwell, Oxford, pp.15-25.
5. Hayes, R. H. (1990) , Managing Design for Strategic Impact, The Second International Design Forum, Singapore.
6. Hart, S. (1995) ,Where We’ ve Been and Where We’ re Going in New Product Development Research, in M. Bruce & W. G. Biemans (ed.), Product Development: Meeting the Challenge of the Design-Marketing Interface,John Wiley & Sons Ltd., New York, pp.13-42.
7. Ulrich, K. T. and Eppinger, S. D. (1997) ,Product Design and Development , McGraw-Hill Companies, Inc , USA.
8. Krippendorff, K. (1994) ,Redesigning Design – An Invitation to a Responsible Future.
9. Lorenz, C. (1987) ,Scrum and Scrabble:the Japanese Style,Financial Times,19 June, p.19
10. Leslie, P. J. (1980) , Employing a Designer, The Design Council, London.
11. N. F. M. Roozenburg J. Eekels (1995) , Product Design: Fundamentals and Methods (Product Development: Planning, Design, Engineering), John Wiley & Sons Ltd., United Kingdom, pp.113-114.
12. Cross, N. (1989) , Engineering Design Methods, John Wiley & Sons Ltd., New York,

pp.27.

13. Stanton, N. (1982) ,*What Do You Mean, Communication? How People and Organisation Communicate*, Pan Books, London.
14. Thomas, R. J. (1993) ,*New Product Development*, John Wiley & Sons, Inc., New York.
15. Topalian, A. (1980) , *The Management of Design Projects*, Associated Business Pro-grammes Limited, London.
16. Timm, P. R. (1986) , *Managerial Communication : A Finger on the Pulse, 2<sup>nd</sup> ed ..*  
*Prentice-Hall, New Jersey.*
17. Yin, R. K. (1984) , *Case Study Research:Design and Methods*, SAGE Publications,  
Lon-don.

## 網路資料

1. 郭獻國(2007)，產經資訊 NO.53，31 頁。上網時間：2012 年 3 月 21 日。網址：  
<http://campaign.hncb.com.tw/intranet/monthly/mon053/05305.pdf>
2. GETSMARTTV.NET。上網時間：2012 年 5 月 17 日。網址：  
<http://www.getsmarttv.net/smart-tv-box-faq/>
3. ANDROID TV BOX。上網時間：2012 年 5 月 17 日。網址：  
<http://www.android-tv-box.com/tag/android-smart-tv-box>
4. MADE IN CHINA .COM。上網時間：2012 年 5 月 17 日。網址：  
<http://cnszwansun.en.made-in-china.com/offer/GMhmOwvcyHWd/Sell-Android-2-2-TV-Box-Support-Web-Browse-Online-Audio-Video-IPTV-Internet-TV-Box.html>