

可感知的撤出：從植物性印表機探索 事物中心取徑之設計策略

李婉貞^{*,**} 梁容輝^{**}

* 南臺科技大學視覺傳達設計系
chenlee@stust.edu.tw

** 國立臺灣科技大學設計系
liang@mail.ntust.edu.tw

摘 要

互動領域興起事物中心設計趨勢，促使大眾再思考人本主義設計觀點，也豐富事物的多元表達。「物導向哲學」之「撤出」概念，有助於我們從事物的實在性理解互動美感。本研究梳理「撤出」理論脈絡，從實用主義美學（Pragmatist Aesthetics）角度，提出以「可感知的撤出」（perceived withdrawal）作為經驗品質。首先，依據人與物之間的溝通差異，分析當前互動設計案例，將「撤出」之互動表達，主要歸納為三項型態：脈絡撤出、形式撤出、訊息撤出；其次，評述《植物性印表機》作為「撤出」之設計實務研究；最後，綜論事物中心取徑之設計策略：（1）處境探索（situated exploration）；（2）矛盾時空（ambivalent space-time）；（3）共同推測（co-speculation）。透過設計實踐，期能培養欣賞事物之另類視野，更加增進人與物的日常互動體驗。

關鍵詞：物導向哲學、實用主義美學、可感知的撤出、事物中心取徑、設計策略

論文引用：李婉貞、梁容輝（2022）。可感知的撤出：從植物性印表機探索事物中心取徑之設計策略。《設計學報》，27（2），65-87。

一、前言

1-1 研究背景與問題分析

近年互動領域藉由事物中心取徑（thing-centered approach），提供不同的理論視野，重新思考技術物對於人真正的意義與作用。本文以當代推測實在主義哲學（speculative realist philosophies）¹ 透過設計實務研究（design practice research）與互動批判（interaction criticism）²（Bardzell, 2009, 2011），探討在設計過程中，如何從事物對象³ 形成多元的理解，以更加豐富「人本設計」（human-centered design）的觀點，而不只是將技術物侷限於服務人類的工具使用。英國當代設計師 Anthony Dunne 與 Fiona Raby（2013, pp.1-9）將設計視為創意思考的工具，倡導「推測一切」（speculative everything）鼓勵大眾於日常生活中

投入社會夢想的改造工程，藉由想像的力量，以期顛覆社會既定價值，推動可能發生的未來。此與西方哲學界新一波推測轉向（speculative turn）研究趨勢，產生相當程度的共鳴。當代「推測實在主義」（Speculative Realism）⁴、「物導向哲學」（Object-Oriented Philosophy, OOP）與「物導向存有論」（Object-Oriented Ontology, OOO）⁵，以及「新物質主義」（New Materialism）⁶，共同引領著「推測美學」（speculative aesthetics）（Askin, Ennis, Hägler, & Schweighauser, 2014）的發展。呼應此波哲學思潮，近年新的互動設計研究，除重視人與物共同參與，關注以「物」作為主體觀點的探討，亦更加強調物質性（materiality）所帶來的相互影響作用。例如：「事物中心設計」（thing-centered design）⁷與「物質推測」（material speculation）⁸。前者運用物視角（thing perspective）、物誌學（thing ethnography），以及物作為共同民族誌者（things as co-ethnographers）的研究方針；後者以特製的反事實物件（counterfactual artifacts），探索日常生活中的可能世界（possible worlds）⁹。事物中心取徑之設計趨勢（Chang, Giaccardi, Chen, & Liang, 2017; Giaccardi, Cila, Speed, Caldwell, & Cruz, 2016; Nansen et al., 2014; Wakkary et al., 2017），不僅改變了大眾面對智慧科技的態度，也使我們對萬物之互動關係產生不同的理解。例如：由互動設計研究者 Ron Wakkary 等人（2017）所創作的《摩斯物件》（Morse Things）即讓日常的杯碗食器既保留人類使用該物件的功能，也讓它們擁有物的主體性與自我溝通的語言—摩斯密碼（Morse Code），以挑戰人類可能被其他事物排除在外的生活想像。為反思人類中心觀點（anthropocentric perspective），拒絕將人視為唯一特權與優先地位，西方哲學家 Graham Harman（2002, p. 5, p. 288）主張萬物本質上皆具有「撤出」（withdrawal）¹⁰特性—即事物的實在永遠無法被人類知識所窮盡，故總是保有存餘（surplus）¹¹。因著對事物中心取徑議題之探索，在允許事物保有自身隱匿狀態的前提下，人面對物「撤出」的本質，如何能更為謙虛且積極地尋求不同方式來企近事物的實在，以開展出更富樂趣、更具推測創意的全新美感經驗，成為新的設計焦點。

1-2 紮根實用美學的推測設計

受推測實在主義哲學思潮之啟示，已有相關互動設計研究，修正、突破主流的「人本設計」概念（Coulton & Lindley, 2019; Lindley, Akmal, & Coulton, 2020），甚而從物聯網時代下的新一波設計取向，考察人與非人（non-human）事物之間複雜的依存關係，試圖探索當前互動設計第三派典（Harrison, Tatar, & Sengers, 2007）之後的新發展趨勢（Frauenberger, 2019；李婉貞、梁容輝，2020）。此外，亦有互動設計作品從「撤出」概念初步探索、實踐物與人之間的差異（Wakkary et al., 2017），使大眾重新思考技術物的角色定位，進而提升對「事物中心設計」之理解。為建立認識此類互動設計的美感素養，迫切需要從設計批判與鑑賞的層次來進行探討與深化。本研究以 Harman 的「撤出」概念，作為「物導向哲學」之核心，從傳統現象學式的「工具分析」（tool-analysis）（Heidegger, 1962）進行觀點反思，可將之具體運用於互動設計新思維，以提供事物新的審美價值。雖然物導向哲思認為人類無法完全掌握任何事物對象的整體，事物對象彼此之間亦會從所有關係中撤離（Harman, 2005, p. 75），此觀點呼應推測設計（Speculative Design）擁有對事物未知的面向，總是抱持著想像的可能性。而在具體的設計實踐工作中，美國哲學家 John Dewey 更加強調人類經驗中關於做（doing）與受（undergoing）兩種經驗層次的交互作用與平衡，最終獲致美感經驗。因此，為使「撤出」作為可運用的經驗品質（experiential quality）（Löwgren, 2007a, 2007b），進而提供設計師以此作為設計過程中，可加以運用之資源，本研究將借鑑 Dewey（1934）主張的「藝術即經驗」（art as experience），以及相關實用主義美學（Pragmatist Aesthetics）觀點（Shusterman, 2000; Ross & Wensveen, 2010），將此概念具體定義為一「可感知的撤出」（perceived withdrawal），即著重於「撤出」的「可感受性」。此不僅強調在生活中，可將互動技術視作「親身經驗」（felt experience）（McCarthy & Wright, 2004），亦能從擴大人類的感知層面，來促進、激發使用者的好奇心、參與度及想

像力。在當前智慧科技時代，資訊大量滲入生活且不斷快速流動的處境下，人類對於事物重新認識，進而產生新的理解，已成為更加關鍵的議題。本研究於此深入探索的過程中，目標即是將抽象之物導向哲理知識轉化、紮根於實用的設計策略中。

二、文獻探討

由關心生活世界 (lifeworld) 的現象學，到重視物存有價值的「物導向存有論」，「撤出」概念歷經不同理論之發展。本文梳理「撤出」¹²概念的脈絡，對於以人類價值為前提的設計思維進行反思，進而探討 Harman 之「撤出」概念與互動美感的關係及其影響作用，並以此作為「事物中心設計」之理論基礎，進而有助於發展事物中心取徑之相關設計策略。

2-1 撤出一從現象學工具分析到物存有

在 Martin Heidegger (1962) 現象學的「工具分析論」(tool-analysis) 觀點中，當人越是不關注於工具，越能成就人類工作之實踐。「撤出」即是人從事工作時，「上手」(ready-to-hand) 狀態之必然；唯有當工具損壞、失效之時，物方現身於人類眼前，形成「在手」(present-at-hand) 狀態。為了不被「工具」的一般觀念所誤導，將物只視作為人得以認識世界的手段，Harman (2002, p. 4) 從另一角度反思「工具分析論」，他重新詮釋 Heidegger 的現象學理論，轉而從「工具存有」(tool-being) 的角度，提出萬物本質即具有「撤出」特性。Harman 的主張認為：正因為事物會形成「在手」狀態，人類不可關注物只能作為人類所使用的工具而存在，而是應更加包容所有事物（包含人類）皆能保有不可被完全觸及的私密狀態，此超越人類使用工具之關係網絡，使我們能夠重新覺察事物本身的實在性與其存有價值上的意義。

在設計理論應用方面，Wakkary 等人 (2017) 將「撤出」定義為一事物與人之間必然會產生某些不可被理解的差距 (gaps)，鼓勵大眾從技術調節 (technological mediation) 理論，探索新型態的居家聯網物件。此強調將「撤出」概念應用於互動設計的正向積極意涵，唯「後現象學」(post-phenomenology) 之實用主義路線，仍著重對於「人一技術—(生活)世界」的調節關係，重視世界之於人的認識論，較未關注的是，世界對於包含人與非人的所有實體而言，其認識論觀點的轉變，將朝向更加差異化並具備多元價值的潛力。在此波「物導向哲學」思潮的影響下，遊戲設計師兼理論家 Bogost (2012a, pp. 61-84) 提出「異形現象學」(alien phenomenology) 概念，其對於傳統現象學採取批判立場，主張從物本體存有的觀點，來面對非人事物的「撤出」本質。該主張強調人類應以有如看待異形 (alien) 的眼光，對於事物刻意產生疏離、陌異感，以展開對世界嶄新的認識。本研究認為在互動設計過程中，亦可透過此種隱喻類比的推測想像，接近事物的內在經驗，理解各樣對象具有其特定的運作機制。此外，進一步採取扁平本體論 (flat ontology)¹³ 的角度，可有助於我們思考事物，想像它們如何以其各自不同的方式去感受世界；而世界又如何多樣性地給予包含人在內的萬有事物。

2-2 物本體撤出一帶有距離的美感

「工具存有」的「撤出」概念，啟發我們不論是「上手」狀態，或是「在手」狀態，工具都不再作為人類實用功能的工具，也不再作為人類意識的工具 (Harman, 2011, p. 54)。以火與棉花的燃燒為例，火實際上並未與棉花在燃燒時直接地接觸，兩者之間仍然存在著許多人類無法覺察的物質性活動。因此，萬物之間雖不能夠直接作用，仍可以透過間接或替代因果 (vicarious causation) 的方式彼此互動。Harman 認為 (2005, p. 188)：

事物永遠無法直接地影響另一物。既因火與棉花皆無法窮盡彼此的實在，事物之間的互動關係，只能經由某種中介物質相互遭逢，而非整體地接觸。

物「撤出」使事物總能散發出超越物體表面之外，某種誘惑（allure）的張力，此驅使與之互動的對象，透過此種源自於人類內在的知覺經驗，而能對其採取相應的行動。事物之間的關係既因物本體「撤出」而互不接觸，即必須藉由間接方式才能達成因果互動（Harman, 2013, p. 67／黃芙蓉譯，2018，頁 84）。誘惑作為事物撤出狀態下的吸引力，可描述事物對象之間特定情感層面的張力作用。Harman（2007, p.215）認為此經驗可呈現人類對於事物的「暗指」（allusion）¹⁴，而隱喻（metaphor）即是此經驗之一。因此，「撤出」使人能在生活中，對熟悉事物之私有領域產生可能的想像，當觀者若能透過互動設計，對日常事物感受到某種既熟悉卻又陌生的經驗，可使設計師藉由日常事物所散發的此種經驗品質，引導、誘發觀者之情緒反應，此將成為別具意義而又強烈的一種設計手段。

綜觀上述，物「撤出」包含以下特性：（1）不論人類是否參與，事物皆有其存在意義，事物之間彼此獨立，且擁有其主體自治性。（2）事物不只具備「功能一任務」的工具使用面向，亦有其他特性可發揮自身潛能。（3）事物關係無法被直接且完全地觸及，但透過推測的方式，仍可使人類對事物掌握部分理解，以企近事物與世界的互動方式。當我們願意更謙虛地認同人類並非是萬物的主宰，承認物的主體，才能看見事物更多的可能性。在人本設計觀點之外，物也能為自己發聲，擁有屬於自己的世界，因而，只為人類服務的智慧物件設計，不再是推測互動設計師的唯一選項。物「撤出」並非是使事物全然隔絕於人類的世界，雖然人無法全然了解事物的全部，但透過局部觀點（partial perspectives）（Haraway, 1988），使我們從人與事物關係中本身不可避免的侷限性來對其進行理解，從多元的視角與部分的關聯，可試圖在過程中持續地對「人一物」關係進行建構。

三、研究方法

本研究採取「人文互動設計」（Humanistic HCI）（Bardzell, J. & Bardzell, S., 2015, 2016）視野，重視允許主觀介入的認識論觀點，強調批判是知識建構過程中，不可或缺的一部分。根據「文獻分析」（literature analysis）與「互動批判」方法，重新梳理「撤出」之哲學概念，收集與此概念主題相關的設計作品案例，對此進行批判性分析，使能從中獲得新的見解與洞察；其次，從特定互動設計個案進行深入分析與詮釋，以探索「撤出」概念的具體實踐、應用；最後，提出事物中心取徑之設計策略建議。本研究透過設計實踐中的觀察和訪談，從質性分析的角度，對研究對象進行資料蒐集，再將受訪者的經驗進行分析與詮釋。此部分透過主觀的質化分析，將研究當中的現象、感受或經驗，藉由深厚描述（thick description），轉化為有效的文字陳述。在此過程中，「互動批判」提供我們與作品持續進行對話的機會，為設計活動增進更多豐富的維度。知識理論與設計物因而形成一種相互助益的循環結構，亦即知識可以對設計物與既有的設計過程，提供探索微妙現象的能力；互動設計亦可達成知識的再創新，以作為發展理論的手段。

透過闡明抽象的哲學思維，將之轉化為更加清晰且易於理解的设计概念，以及具體可操作的设计策略。此研究方針一方面基於 Dewey（1934）經驗主義的分析傳統，秉持實用主義美學，展現以經驗為中心的美學精神；另一方面，則呼應物導向思維路線的 Bogost（2012a）所提出之「做哲學」（do philosophy）觀點，如同木匠技藝般雙手製造的實踐過程，將哲學思辨的工作，透過實際人工製品而被具體化地建構產生。正因「異形現象學」所強調的是「木匠需要製造事物以解釋事物如何形成它們的世界」（Bogost, 2012a

p. 93)。」基於事物中心取徑，本研究雖主張以經驗為中心的設計美學思考，唯其中並不侷限於只追求人類的經驗和目標，而是更為包容地以人類可經驗的方式，來企及事物的經驗，以及從事物的視角來探索事物所處的世界，藉以更加豐富人類的經驗感受，並轉換我們看待世界的方式。

為探索「撤出」在設計活動中所隱含的潛能，豐富大眾對「撤出」經驗品質的理解。本文將首先檢視互動設計作品中，具有「撤出」美感的主要判準；再者，著重從強化感知體驗的角度，對設計個案進行深入分析；最後，提出具體設計策略與建議。本研究展開相關討論如下：

1. 從目前互動設計案例來分析「撤出」體驗，從「脈絡撤出」(withdrawal of context)、「形式撤出」(withdrawal of form)、「訊息撤出」(withdrawal of information)，理解此種互動表達方式，以累積事物中心取徑之審美經驗。
2. 評析《植物性印表機》(Botanical Printer) (許元耀, 2017) 互動設計，論述該作品如何將隱喻類比的功能註記、引導詮釋與處境式的相關推測活動，具體應用於「透過設計做研究」(research through design, RTD)¹⁵之實踐，而此歷程將能開啟「可感知的撤出」之互動潛能。
3. 倡導設計師可藉由：處境探索(situated exploration)、矛盾時空(ambivalent space-time)、共同推測(co-speculation)設計策略，運用事物隱含的未知面向，促進使用者的參與度和好奇心。

四、撤出的互動表達

「撤出」展現在互動設計中，不僅挑戰傳統設計對於功能使用的既存價值，也鼓勵對技術物的角色作用進行不同的反思。Dunne (2006, p. 35) 認為當物件作為一種輕柔的挑釁形式而存在時，即形成後優化(post-optimal)物件，當設計物表現出不友善(user-unfriendliness)的特質，此目的並非是為了對使用者表現敵意，而是借鑑文學中的詩意功能，透過產品自身來提供美感經驗。正如作家 Sturrock (1986, pp. 109-110) 指出：

具有詩意的功能具備某種不透明性，因作者不再傳遞信息，也不再試圖煽動行動。可能還會刻意產生模糊歧義(ambiguity)。

若功能優化(optimal)與使用者友善性(user-friendliness)，直接瞄準互動設計第一、第二派典所強調的實用、效率與最佳化，以減少模糊與不明確；後優化則相對於此，朝向主張詩意的互動取向。目前能讓參與者感受到「撤出」特性的互動作品，經常易與後優化以及模糊歧義特質相互結合。本研究從近年設計作品進行案例取樣，歸納出具有「撤出感」的三種主要互動表達型態：「脈絡撤出」、「形式撤出」、「訊息撤出」。藉以提供在設計歷程中，考量「撤出」之互動表達，亦使設計師與使用者皆能建立與之相應的審美心智。在本研究所探討的互動案例中，廣泛地採納居家或展示空間中的互動原型、智慧產品與前衛互動設計，此多樣性暗示著許多互動作品均從「撤出」效果，獲得了良好的互動體驗。不同的互動設計均可藉由多元的方式來表達「撤出」概念；而同一項技術物本身，亦可能具備複合且多樣的「撤出」特質，例如：「形式撤出」或「訊息撤出」，便經常結合「脈絡撤出」之特性。因此，本研究對於「撤出」之表達特性分類，並非屬於排他性的分類方式，而是透過案例所顯示的某些「撤出」關鍵特性，將有助於我們對「撤出」之表現方式進行理解，並且藉由此種具詩意的互動表達來拓展經驗。

4-1 脈絡撤出

「脈絡撤出」強調互動產品可跳脫「功能—任務」脈絡之外，擁有物的自主性，使智慧物超出人類工具使用的理解範圍，呈現事物不同的存在意義。當物件從「為了人類而存在」的關係，以及「為人類服務」的功能脈絡中「撤出」時，事物即能產生某種可干預功能使用的摩擦力。技術物彷彿擁有屬於自身的角色個性或秘密生活，不僅會與其他物件活躍地建立聯繫作用，亦能以完全不涉及人類的方式獨自進行個體活動。「脈絡撤出」如：《有靈物件》（AniThings）（Van Allen, McVeigh-Schultz, Brown, Kim, & Lara, 2013）藉由五種獨特性格的物件，各自名為：老學究（nerd）、依賴（needy）、新潮（neophile）、懷舊（nostalgic）、交流者（networker），來隱喻物件角色各異其趣的回應與溝通方式，雖然它們可作為人類盡職的得力助手，共同參與創意發想的過程；但也會在人不注意的時候，進行意見溝通與爭論，甚至進入白日夢狀態，形成多種觀點交互並陳的生態圈。《有靈物件》重新詮釋愈加獨立自主的聯網物件，亦即技術物並非只是一味地取悅人類，為了滿足人的慾望和需求而存在，而是能賦予事物不同觀點、態度甚至挑釁意圖。該作品跳脫「主／從」互動模式，將人類從統治者或依賴者的角色，轉而居於協作與評估的位置（Van Allen, McVeigh-Schultz, Brown, Kim, & Lara, 2013, p. 2254）。因此，技術物雖可能具備一般功能性，卻也能表現出某種逸出常規的特質，或與預期不一致的干擾作用。《活躍時鐘》（The Animate Clock）（Pierce, 2009）平時雖具有報時功能，但當人未關注它時，便會自行從無聊、乏味的工作情境中脫離，呈現出錯誤的時間，當人類察覺異狀，時鐘才開玩笑似地顯示「HA-HA」字樣，並立即回復精確的報時功能，此設計顯示物件彷彿具有倦怠感或頑皮的性格。而《上癮麵包機》（Addicted Toaster）（Rebaudengo, 2012）則是藉技術物表達自身「想要被使用」的慾望，反思人與非人之間的互動關係。「脈絡撤出」所產生的理解差距，有時來自技術物能轉化自身處於功能狀態之外的情境，因而產生另類的價值定義。此不僅暗示事物擁有其自主性與內在生活，挑戰了互動產品的所有權，也創造出更多人與智慧物相互對話的空間，參與者可藉此對日常物件產生更為豐富的推測想像。

4-2 形式撤出

「形式撤出」經常以物理造形的抽象化，或者延緩感應回饋時間，進而跳脫慣常認知的互動方式，抽離人類對智慧物件的一般性理解，創造非直接或不預期的感受。物理形式上的「脈絡撤出」，以 Dunne 與 Raby（2007）《技術夢想系列一：機器人》（Technological Dreams Series: No.1, Robots）為例，此互動設計探討人類該如何在近未來（near future）的世界，與居家智慧物件產生聯繫溝通？透過刻意抽象化造形的智慧機器夥伴，促使人類對所謂高效能的技術生活進行反思。智慧物未來將愈加貼近與人類的共同生活，但擁有先端科技的另一面，卻可能隱含智慧物擁有自身個性和語言的推測想像。為確保居家智慧物件在各項需求和服務上準確無誤，往往也提醒著人類對於日常物件所發展出的獨特性，必須相對地付出更多的包容力和耐心。時間形式之「脈絡撤出」，經常以「慢科技」（slow technology）（Hallnäs & Redström, 2001）作為代表，突顯人與技術物之間長程關係之互動價值，而非強調高效率與易用性。《相片盒》（Photobox）（Odom, Selby, Sellen, Kirk, Banks, & Regan, 2012）透過對時間質地採取擴延、壓縮或隨機取樣的方式，促使人對技術物產生推測想像。該互動作品以可擺放於家中的陳舊木盒作為智慧物設計，如同主人珍藏的寶盒一般，木盒於每月會自動隨機選取，並列印主人儲存於 Flickr 帳號上的照片，人與物的互動必須經過等待、開啟、查看之反覆歷程，其間的互動必然經過長時間的緩慢沉澱，因而使人可充分反思大量數位影像資料庫存在的意義，當久未瀏覽的照片透過實體化隨機再現時，可重新連結記憶中的情感事件，重新映照被遺忘的過去與現下生活的關係。《相片盒》作為一種屬於個人記憶之鄉（箱）的隱喻，雖能喚起主人潛意識時間流中的片段影像記憶，然而擁有者對於木盒卻不具有控制權，無法自由決定列印自己想要的照片，亦無法要求即時回饋。人只能與科技物經歷長時間的生活與共處，

透過木盒自主選定列印的時機點與相片內容，使用者將重新發現過去未曾留意的點滴回憶，甚而期待生活中將不定時發生的魔幻時刻。「形式撤出」為突顯技術物的存在意義，或以物理形式外觀跳脫人類對日常事物慣常的認知；或透過對時間質地的緩慢表達方式，達成人對事物的局部理解，以刻意保有事物的未知與不可預期性，藉以誘發人對於日常事物的好奇探索。

4-3 訊息撤出

「訊息撤出」透過人類難以理解或過於抽象的內容訊息，創造人與物之間理解上的差距，進而使人推測事物亦能擁有屬於自我語言與文法邏輯的獨特溝通方式。例如：《摩斯物件》(Wakkary et al., 2017) 為一組嵌入聯網運算技術的特製陶瓷杯碗，雖具備日常盛放功能，卻亦擁有各自的名稱及顏色，物件平時為睡眠模式，卻在生活中不定時、間歇地維持其甦醒狀態，暗示該物件能擁有自我意識。此物件會在推特 (twitter) 上獨自發表消息，也會與其他物件進行文字對話或發出聲響。但因採用如謎語一般的摩斯密碼進行互動溝通，使物的表達不易直接地被人類理解。《摩斯物件》可以是具備傳統盛放功能的碗，亦可以是無線網路轉發器，或是一種澆水提醒系統，甚而可被視為是一種他者生命的存在，擁有自我獨特的語言和內在世界 (Wakkary et al., 2017, p. 510)。透過不同家庭與《摩斯物件》共同生活，參與者對物件也產生各式的想像與隱喻類比，如：青少年、寵物…等，甚至參與者會感覺到它們其實並不在乎人類，物件因而成功地跳脫了它在真實世界的既有身份。《生動機器》(Tableau Machine) (Romero, Pousman, & Mateas, 2008) 是在家庭共享空間中設置攝影機與展示螢幕，以偵測、表現環境活動。該設計品的主要價值在於認同互動系統可作為具獨特創造力的存在，從物的角度對空間進行新的概念探索。機器在居家空間中如同異形般存在 (alien presence) (Romero, Pousman, & Mateas, 2008)，或像會根據當下環境進行即興創作的藝術家一般，運用一組特定設計文法，將家庭中的運動數據轉譯為不斷變化的視覺構成。由於其所創造的藝術無法被人類直接辨識，因此該作品的表現意識與其內在邏輯，也難以從人類特定行為的改變，來預測或調節對展示畫面的控制。《生動機器》巧妙地以適合人類消費的抽象藝術，呈現家庭感知的某種扭曲與轉譯作用。但 Bogost (2012b) 認為觀者也將會對此作品產生進一步提問：

家庭本身認為什麼是美？它的品味為何？當它們召開會議或撰寫文章時，將會陳述些什麼，又將如何表達？

《摩斯物件》與《生動機器》皆未將智慧物件侷限為訊息詮釋者；反之，尊重以「物視角」看待世界的方式，肯定事物有其主體意識。「訊息撤出」不僅可重新思考事物與人的關係，想像物作為不同身份的價值意義，亦可具體觀察事物如何能與其他事物建立關係，甚至進一步推測屬於事物本身的審美判斷。

五、可感知的撤出一植物性印表機

從脈絡、形式、訊息三方面來設計「可感知的撤出」互動表達，設計師可選擇或融合運用不同之「撤出」表現型態，以激發參與者從知覺的層次，對作品產生更多好奇心與創意的體驗。互動設計作品《植物性印表機》即主張從汲取植物性 (plantness) (許元耀, 2017) 的過程，體現出平凡物件的能動性 (agency) (Latour, 1992) 表現。該設計作品的創作原點，始於對植物性互動表現之提問，作品反思大部分互動設計多聚焦於人類或動物性的表達，偏向高強度、高參與度、即時回應式的互動表現，對於能動性較為低限的植物性卻較少論及。因此，將技術物視為具能動性的行動者 (actant) (Latour, 2004)，對互動設計如何表達植物的能動性展開探索，以及思考具有植物性的互動設計物將如何對其他實體產生影響作用。

在有限的互動功能以及「慢科技」的運作風格下，當此作品部署於居家環境中，參與者經常感到設計物猶如被照顧者一般，或者退居背景層次般地緩慢變化；而所產生的不預期科幻列印內容或過濃、過淡墨色，則暗示著物帶有某種抵抗作用，此部分均使參與者能從作品感受到某些「撤出」經驗。本研究即以《植物性印表機》作為案例，透過「互動批判」評述該作品如何實踐「可感知的撤出」，藉由對作品進行分析與詮釋的過程，逐步建立事物中心取徑之設計策略。以下先詳述此作品的設計與互動方式，以便進一步討論「撤出」的可感受性。



圖 1. 許元耀，《植物性印表機》，2017。

複合媒材、熱感測印刷元件，20×40×20cm，設計師個人收藏

《植物性印表機》互動作品之外觀類似花瓶，如圖 1 所示，瓶身頂端之進氣孔可偵測環境中的二氧化碳含量，瓶身中央的五個 LED 燈號，則可顯示當前氣候的變化。瓶身下方有一列印孔隙，依據不同氣候之分佈情況，物件將給出相應之列印內容。該作品的設計核心不僅呈現出人與物之間的互動痕跡，也將所共同交織其中的生活事件，透過不同頻率與濃淡的列印形式與內容進行再現。此作品巧妙地將植物會吸收養分，也會繁衍、結果的特性，透過列印行動，成為一種可感知的另類互動表達方式。在影響《植物性印表機》互動表達的環境中，融合了自然氣候與電子氣候 (electroclimates)¹⁶，透過二氧化碳 (CO₂) 濃度與網路訊號 (Wi-Fi) 強度之不同氣候分佈，成為該作品進行「光合作用」的互動隱喻。在此過程中，所謂植物性的成因，便不再只是追求慣常所定義下的光合作用，該作品提醒我們應形塑出人類「與物一同」的生活態度。科技時代的到來，使空間中的數位訊號儼然形成一種不可見的現代電子氣候，對人類及萬物都產生相當重要的影響。因此，不同氣候的分佈，不僅影響作品的 LED 燈號指示，也與列印頻率、墨色清晰程度，以及列印的文字內容息息相關，如圖 2 所示，參與者在與《植物性印表機》相處的過程中，必須留意設計物的互動變化，漸次地調整其在空間環境中的位置，以找到適合與之共處的居家互動模式，如圖 3。該互動作品實踐「透過設計做研究」之創作歷程包含以下層面：植物性中介知識 (intermediary-level knowledge)¹⁷ 工作坊、植物性互動設計實作、設計物處境探索活動、領域專家作為共同推測者 (co-speculators) 與共同民族誌者 (co-ethnographers)。在探索植物性中介知識的過程中，《植物性印表機》首先將有關植物的學理知識進行蒐集，再舉辦領域專家 (設計專長) 工作坊，透過隱喻聯結的互動方法，試圖找出可類比於植物學知識的互動表達，並將所獲得的植物性洞察，融入在實際的互動設計中。《植物性印表機》藉由將技術物對於時間感的擴大與累積，使設計品如同擁有了自身的記憶與歷史，從而引發人對於日常事物能擁有長程關係的反思與體驗，更加促進了人與物之間的情感依附作用。該作品呈現出植物性內在邏輯的無法掌握性，參與者必須與物件相處一段時間，經過不斷地試探而產生某種熟悉感，才能漸漸理解人與物之間應有的相處模式，唯此種「人—物」互動關係必然保有部分的模糊性及不可預期性。因此，對時間感進行操控成為該作品的設計要點，也是促使參與者對作品引發推測思考的重要因

素之一。同時，此作品「像似植物一般」(plant-like)的互動表達，邀請參與者反思屬於植物本身的需求和慾望，使日常物件不再只是作為具有純粹功能的產品，而是從互動過程連結到人類心中更為深刻的經驗，展示了自身從準他者(quasi-other)轉變為真正他者(other)的潛力。當人不再與《植物性印表機》互動時，該互動物件仍可從其精簡而低限的互動表達，呈現「撤出」卻又具有緩慢、隱微互動的可感知性。根據《植物性印表機》之設計歷程與互動內容，本研究下一章節將分別闡述當運用「可感知的撤出」作為一種經驗品質，《植物性印表機》作品在互動表達方面，如何具體呼應前述三種撤出型態：「脈絡撤出」、「形式撤出」、「訊息撤出」，進而加以彙整並提出可符合事物中心取徑之設計策略。



圖 2. 《植物性印表機》互動作品列印品質與內容變化示意圖

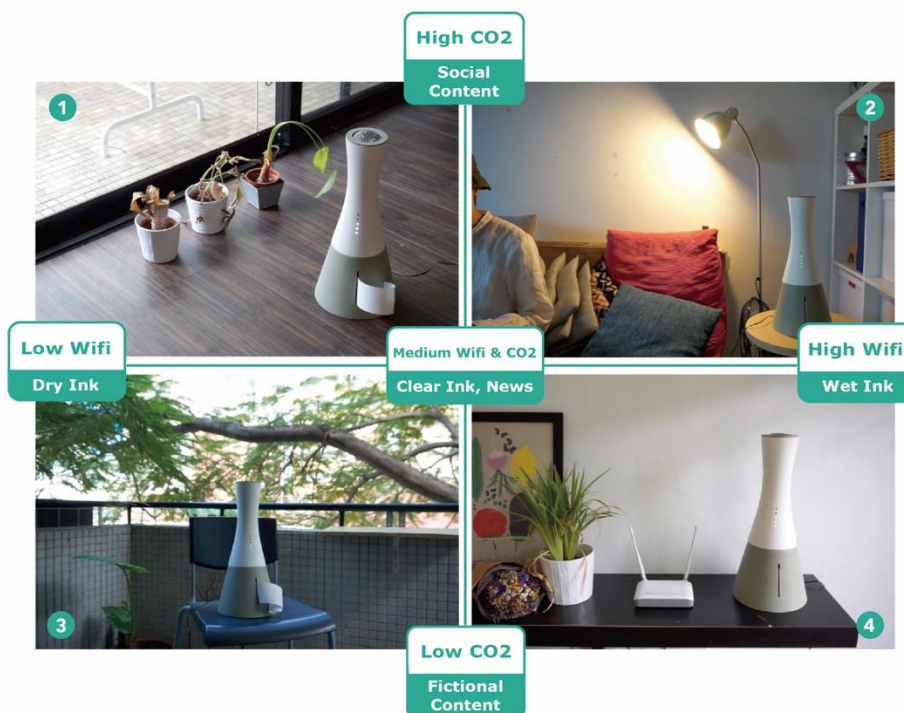


圖 3. 《植物性印表機》互動作品於不同空間環境之互動體現示意圖

六、事物中心取徑設計策略

為從設計歷程中實踐「做哲學」之設計思維，落實「可感知的撤出」各項觀察與推測工作，三項互動設計策略，將於以下各節展開論述，提要說明如下：

1. 從「處境探索」捕捉物互動可能：為對「脈絡撤出」產生更多互動想像，藉由各式視覺註記、模擬、參照方式，或將實體設計原型，置入到特定處境脈絡空間中，對智慧物件產生更多調適共處的可能體驗。
2. 從「矛盾時空」顛覆物既定認知：可從「形式撤出」之物理形式或時間形式兩種層面，將人類對物的既定認知進行解消，以產生新鮮體驗，創造不預期的驚奇感受。
3. 從「共同推測」形塑物主體想像：正因「訊息撤出」使技術物的互動表達不再只是迎合人類，當領域對象共同參與，並對作品進行不同視角的觀察與討論，更能相互激盪出豐富的推測感受，以企近事物經驗。

6-1 從處境探索捕捉物互動可能

現場情境 (in-situ) 的設計策略，已有設計學者 (Bressa, Wannamaker, Korsgaard, Willett, & Vermeulen, 2019; Desjardins, Key, Biggs, & Aschenbeck, 2019) 進行相關探索。Nathalie Bressa 等人 (2019) 提出「處境視覺化設計」(situated visualization design)，主張可透過拍照、文字、繪畫素描或符號標記方式…等資訊視覺化方式，以支援情境中各種未來資料分析與可能情境的想像工作，使累積經驗的同時亦能創造意義。此策略使設計者與參與者皆可運用實景照片或手繪圖文，將概念構思紀錄於特製的手冊中，亦能自由地註記、添加修改方式，使創意靈感在活動過程中，能夠不斷地再發現並重新定義自身處境。為呼應、實踐「經驗的未來」(experiential futures) (Candy & Dunagan, 2017, pp. 137-139)，設計師藉由「經驗情景」(experiential scenarios) 的塑造，作為一種特定設計方法，以產生可能的未來敘事：

藉由圖像、人造物或表演媒介的組合，可作為未來世界的一些片段表現。此作法對感官感受與符號象徵之完整性產生干預作用，以拓展人類經驗上的連續性，實現不同於傳統文本的再現式情景，更為深入地參與一個或多個未來 (Candy, 2010, p. 3)。

呼應此種干預性，不論是物被人作為工具使用，或是人對於物的感知經驗，因事物具有「撤出」本質，能使人與物在互動過程中，產生某種「互動完形」(interaction gestalt)¹⁸ (Vallgård, 2014, pp. 578-580) 的摩擦力。此包含外在物理作用與內在知覺感受兩種層面，前者指涉技術物在使用功能上的抵抗作用或不預期性；後者則指涉人與技術物在互動過程中的內心體會。

《植物性印表機》互動設計在其研究過程中，為汲取植物性而展開處境探索活動，該活動分屬前、後兩個階段：(1)「處境視覺化」(situated visualization)；(2)「處境部署」(situated deployment)。前階段為實驗不同設計物樣本的植物性高低程度，藉由等同設計物大小的相關照片，使參與者可於實際情境中佈置、感受；後階段則以實際《植物性印表機》之互動原型進行實地運作測試。此兩階段皆可透過拍照方式，完成互動的實景紀錄，提供參與者能從相關體驗情境進行回想與反思，以獲得更多的推測想法。在「處境視覺化」歷程中，與物一同生活的各式風景，皆能透過拍照或書寫方式，將特定體驗以視覺化的方式，實際地紀錄、保留下來。鼓勵參與者反身式 (reflexive) 地思考自我與物件的關係，以及探索在可能的互動情境下所涵蓋的時空想像。「處境部署」則強調透過與設計物實際互動的情境，來進行推測想像的重要性，此種「真實中有虛構、虛構中有真實」的生活經驗，憑藉有所根據的日常生活情

境與特定活動，進一步使人拓展對事物的理解。《植物性印表機》為獲得具有意義的經驗資料，邀請兩組不同家庭成員（A-E）參與一或兩週的居家處境部署體驗。當實際的互動設計物被部署到實體空間中時，參與者將更能在日常生活中，感受到「與物同在」的親身經驗，以及設計物在時間歷程中的改變。藉由參與者與物之間的相互試探，有助於設計師能更靈活地拼湊出關於物「撤出」的生活想像。例如：

參與者 B：「它吐出一張紙，很像到了下午茶時間可以看一下，有如它吸收到某些東西，轉化成可以讓我們回味到以前的 PO 文或新聞。」

參與者 C：「它默默地印很多東西，當內容跟自己沒什麼關連時，就當作我沒有去修剪雜草，放任它生長。」

參與者 D：「我覺得#C 在照顧它的時候，有時反而比較像把它當動物看，要不停地觀察它的狀態，不時地幫它移動位置，以確保它能夠活得很好。」

（許元耀，2017）

從參與者受訪後的自我詮釋，可發現透過與設計物實際互動的空間部署，參與者以照片或文字進行觀察、紀錄事物的活動，更可深刻地捕捉該作品隱藏在植物性之下，物「撤出」的具體痕跡。因著浮現植物性，《植物性印表機》使參與者能從日常處境脈絡中，感受到物的「脈絡撤出」。從「處境部署」的實體情境，可發現屬於物的特定空間脈絡，以豐富關於物的各種推測想像。藉由人類經驗上對於事物所產生的不同情緒反應，使我們得以透過間接體驗的方式，來領會事物的內在生命。Timothy Morton(2013, p. 16) 指出：「儘管事物已然撤出，但我們仍然擁有痕跡、樣本與記憶。」我們雖然永遠無法掌握事物的全部屬性，卻仍可依據事物部分顯現的特質，對事物的實在性進行推敲與理解，以企近事物內在經驗。如同 Bogost (2012a) 在所著之《異形現象學，或作為事物是什麼樣的？》(Alien phenomenology, or what it's like to be a thing?)，藉由隱喻策略來想像物的內在性¹⁹。

在人與物互動的過程中，因事物本質「撤出」的特性，使人對事物無法窮盡所知，我們與物總是透過部分、片面地接觸，因此在互動過程中，捕捉事物互動的痕跡，成為參與者可透過特定觀察和紀錄手段，對物主體產生設計洞察的機會。此種藉由處境的參與，透過與物對話來融合多種觀點，以激發出不同看法的方式，亦啟發著我們對「撤出」感受具創造性的理解。甚而，互動設計師如何在設計實踐過程中，嘗試以事物作為主體想像—「推測事物如何進行推測」²⁰，以理解事物特有的運作機制，均將成為設計歷程中應關注的挑戰與目標。在處境探索活動中，處境式體驗為捕捉有意義的日常靈感，必須結合各種實際經驗與觀察紀錄，以促進推測對話，亦可幫助設計師更加認識事物的「互物性」²¹可能。將事物互動間未被留意、關注到的現象，透過各種視覺化或文字紀錄、話語討論方式，展現「可感知的撤出」之各種潛在設計機會。

6-2 從矛盾時空顛覆物既定認知

現代科技有時為滿足人類使用上的各式慾望，設計品容易呈現多工且複雜的面貌。「可感知的撤出」重視事物表象之外的另一種維度—「矛盾時空」，以反思功能主義下的智慧物件形式，對事物可能的內在世界開啟想像空間，進而能夠「懸置懷疑」(suspend disbelief)²²，跨出已知現實的侷限。透過保有素樸、趨於抽象的造形，可避免大眾對設計物聯結太多符號訊息與既有定義。除了物理形式上的簡化，在互動表達方面，亦可運用「慢科技」特性，反思人對於科技過於追求高效能、易用性、高直覺、流暢性

的主流趨勢。《植物性印表機》結合「慢科技」的特質，將各種環境作用在時間歷程中進行累積，其中列印品質與網路訊號強弱有關，網路訊號如同對植物進行澆水、灌溉的隱喻，過量或不足均會使《植物性印表機》猶如故障或失靈一般，導致墨色過濃或過淡的不良列印品質，進而產生難以閱讀的情形；列印頻率則受到二氧化碳濃度的影響，依隨著時間的累積，或呈現緩慢成長，或如發芽般瞬間迸發。由於二氧化碳濃度亦會決定列印的內容，當物件的燈號數量上升時，列印的內容將呈現娛樂八卦、新聞時事，或使用於社交平台上的發文；反之，則將偏向科普文章或是科幻體裁的文字內容。其中，參與者的反饋如下：

參與者 A：「我們會朗讀一遍科幻文章，或者看了三分之一就會開始恍神。」

參與者 B：「太科幻的內容很像它剛從宇宙回來，感覺離我們很遠，蠻深奧（冥想、沈思）的感覺。」

參與者 E：「新聞很像還有種連結的感覺，可是小說就像被抽到外太空。」

（許元耀，2017）

《植物性印表機》雖能透過 LED 燈號數量與顏色變化，呈現關於氣候的隱微指示作用，但在互動過程中，使用者仍必須經過一段時間，觀察設計品對於不同氣候狀態的回饋表達，方可進一步對設計品擺置於家中的可適位置進行判斷與協調。當列印的時間間隔拉長，《植物性印表機》將退居為空間中的背景物件；但當二氧化碳適宜，列印頻率恢復正常，技術物即會透過列印內容或發出列印聲響，在不經意之間轉化為有焦點的前景物。此種互動表達，將使參與者對於居家環境，以及植物的照料模式，有覺知意識地進行推測反思。「可感知的撤出」包含了存於人類感知經驗上的兩種雙重交互力量一物的抵抗力及吸引力，前者來自人欲駕馭陌生之物時，所感受到事物內在的推力（McCarthy, 1984, pp. 108-109）；後者則源自於人類對熟悉事物容易產生情感共鳴的拉力，因此，呈現能引發強烈聯繫卻又產生抵抗作用的異樣感受。「慢科技」刻意強調結合「精簡的互動素材」（simplicity in material）與「複雜的互動形式」（complexity in form），可塑造互動表達上的緩慢形貌（Hallnäs & Redström, 2001, p. 210），意指在運用基本現代科技與簡明材質之外，在形式上亦須轉換技術物所給予人的慣常認知。此種形式複雜概念，並非強調設計物外觀造形上的繁複，而是必須透過顛覆日常物件既定思考，賦予其新穎的互動表達方式，讓使用者與物在長程的時間關係中，刻意地達成緩慢理解的作用，以創造出「形式撤出」感受。

影響《植物性印表機》互動表達的相關數據資料，雖取自實際居家生活，但對參與者而言，亦是抽樣、片段且不完整的。透過部分且緩慢透露的訊息，參與者在面對此現象進而產生自我詮釋的歷程中，將激發好奇心理與隱喻聯想。當《植物性印表機》產生列印失常的狀態，或產生另類列印內容（科普或科幻文章）時，設計物的存在感便提升，呈現物之主體性與不受人控制的一面。此種「可感知的撤出」之經驗品質，使設計師必須精心地運用，其概念近似「複雜的愉悅」（complicated pleasure）：

設計必須創造出輕微的奇異感（slight strangeness）—當物太過怪異，人們會視為藝術而立即加以排除；當物不夠奇怪，物則會被吸收到日常現實中，而使人習以為常（Dunne & Raby, 2001, p. 63）。

正如設計研究者 James Auger 對於喜劇的觀察，發現「推測應紮根於熟悉的事物」（rooting the speculation in the familiar）（Auger, 2013, pp. 22-26）。透過參與者對熟悉事物的親近感，「可感知的撤

出」亦可在生活中發揮其誘惑作用，進而在其互動體驗中創造一個更為引人入勝的敘事。《植物性印表機》作品在時間歷程上的緩慢積累，產生設計物生長、結果或枯萎、野放的互動隱喻。此種長程的互動關係與必須的調適過程，能引起參與者在理解上的不確定性與日常反思，亦可觸發人對事物更為強烈的探索以及求知慾望。在「形式撤出」中，看似恆常不變的互動過程，往往會在難以預料的狀態下，產生無常的細微變化與不期而遇的驚喜感。

6-3 從共同推測形塑物主體想像

「共同推測」鼓勵參與者可以更加自由地給予回應與想法，且可透過集體參與方式，增進創造力。此運用推測設計中，關於「如果？」(what if?) 假設情境的思想實驗，作為一種創意思考的協作方法，使設計師可和參與者一同進行推測想像：

共同推測是指研究參與者的招募和參與，他們主動並有意識地，以無法獨自進行的方式，與我們一同進行推測 (Wakkary et al., 2017, p. 94)。

在此過程中，設計師可以邀集不同領域的參與者，使其對各式「另類情境」(alternative scenarios) (Dunne & Raby, 2013) 進行共同想像，進而推測（而非預測）出可能的近未來發展。在目前的互動設計案例中，參與者多以人機互動專家 (Wakkary et al., 2017)、哲學家 (Wakkary, Oogjes, Lin, & Hauser, 2018) 為主，但在未來，「共同推測」亦將更加促進跨領域交流的思考協作。

作為現代居家智慧物件，當自然氣候達到合宜狀態，《植物性印表機》便會回應日常熟悉的社交平台文章與娛樂八卦、新聞報導；但當自然氣候不適宜，印表機便不再是具有高能動性，能引發生活參與感並且服務人類的互動產品。此時，技術物彷彿擁有自主意識般不受控制，猶如進入神遊狀態，表現出它不可接近、神秘的一面，甚至像正在進行時空旅行一般，兀自地製造科幻文章，引發參與者對其產生陌異化 (defamiliarization) 的各種事物推測想像。因此，《植物性印表機》從一個能為家庭創造社交話題的傳遞者，轉變為像是遁入科幻時空的陌生角色，反之亦然。例如：

參與者 A：「收到科幻訊息時，會對它科幻的程度感到驚喜。」「放在客廳時我會覺得它像是觀賞性植物，…，有一種觀賞的樂趣。但如果睡覺放在離我很近的位置，會覺得有什麼東西陪我，早上又吵我，這時候會覺得很像一種寵物。」

參與者 C：「如果是科技新聞就會貼在那邊打發時間，可是像 PO 文或照片，就會很高興地跟其他參與者討論。」

參與者 D：「看完會貼在牆上面，然後其他人路過會看一下。」

(許元耀, 2017)

從互動過程中發現，列印的內容若和參與者本身或其同住者有關聯，更能成為話題、促進參與者間彼此交談；而若是產生日常新聞或科幻文章，則可作為物件留下的一種互動痕跡紀錄。參與者多將文章張貼在客廳牆面，提供其他同住者平時能隨意瀏覽，而隨著相處的時間增加，亦成為一種潛在的家庭共同記憶。該作品所表現出的低限能動性，使參與者藉由低次數頻率、品質不佳的列印內容，會開始猜測設計物是否因主人本身照顧習慣不佳，或是未能被安置在適宜生長的环境而失去養分。此引發參與者自身雖作為《植物性印表機》理所當然的擁有者、照料者，卻又對其產生一種難以駕馭的矛盾感。人類因

而反思該採取何種社交距離或手段，才能提供植物更為恰當的養份或生長環境？有時我們像是與物共存的居家夥伴，但亦可能感受到物有如「撤出」般地難以控制，使其最終不得已必須對植物採取野放。《植物性印表機》在此像是一個臥底的神秘觀察家，而非只甘於做個能監測環境、為人類傳遞訊息、提供服務的優質管家。依隨環境變化，印表機可能從高參與度轉變為低關聯性互動，甚至進入隱遁的孤絕狀態。此充分映現出事物具有主體意識，不必然即時地反映當下人類活動與環境變化，也並不為了人類才具有存在的意義。物的多重角色身份可解放人對於日常物件的慣性思考，使人認同事物能擁有不同的喜好與品味，而物亦具有不為人類所知、隱藏的深度。

《植物性印表機》常受到環境條件的影響，發生不可預期的互動變化，如：列印墨色過濃或過淡，甚至因頻率太高而發出明顯聲響以及產生印出過長紙條的情形。此種現象促使人在互動過程中不斷反思自身對植物的照顧模式，部分居家成員會積極地與物共同協調出適合此植物居住的最佳環境，或亦有參與者最終放棄馴化而選擇任由其生長。透過設計物在互動中所散發出的各種感覺特質，當參與者對此設計物產生好奇感，其會將設計物投射為另一種只存在於個人特定經驗上的感知對象，例如：神遊的宇宙旅行者、難以照顧的蠶寶寶、野放生長的藤蔓、陪伴的寵物…等（許元耀，2017）。如同 Michael Pollan 透過《慾望植物學》（*The Botany of Desire*）提醒我們應嘗試從植物的視角（plant-perspective）來重新探索人與自然的關係（Pollan, 2002, pp. xiii-xxv / 潘勛、王毅譯，2002，頁 4-17），參與者和《植物性印表機》之間的協商過程，如同人對於植物的馴化一般，亦可能是源自以植物作為主體的策略，誘使人類做出植物本身無法做到，卻有助益於其自身生存目的之選擇。人與非人之間的關係，無法只從單一面向決定其中的主宰權，因而此作品不論是取悅人類的新聞、社交內容，或不定時地印出科幻文章，當此慾望能量源自於物主體，透過「共同推測」，可相互激盪出不同觀點，想像屬於物自身的互動表達空間。使我們能在日常熟悉的生活中，重新去發現事物的「撤出」性質，從而設計師可巧妙地透過感知經驗擴大對事物的想像，邀請參與者使之相信（make-believe）（Dunne & Raby, 2013, p. 63, pp. 89-100）事物擁有秘密生活，創造事物帶著有距離的推測美感與想像力。

七、討論

《植物性印表機》作品為探索如同植物一般低限的能動性，反而突顯了物本體「撤出」的議題。在互動過程中，技術物依隨當下處境的內在變化，更加呈現出物「撤出」的可感受性。該作品最終具體實踐了技術物在互動關係中，可以不斷變化湧現的「能動性」狀態，表現出植物性具有在「高能動性」與「低能動性」兩種狀態之間的不同可能，亦成為操作「可感知的撤出」關鍵一即事物可在兩種差異狀態間，創造動態變化，展現不同程度、多樣化的能動性層次。為建立大眾面對「事物中心設計」的審美心智，在探索「可感知的撤出」時，必須注意兩個關鍵點：（1）承認事物的主體性；（2）重視時間的變化可能。當《植物性印表機》從使用的功能脈絡中「撤出」，並不代表其植物性互動表達，必須一直處於低能動性。當技術物能適時回應並呈現出墨色適中的新聞內容時，顯示出物件的一般狀態；但若技術物產生列印頻率過高或過低、甚至是墨色過淡的科幻內容時，則突顯出技術物個體的獨特感。依據「脈絡撤出」的表達，技術物對於自身作為工具使用的角色，會不時產生一些類似抵抗的干預作用，此種摩擦力將使人從關注於「物的使用」轉而聚焦於「物的存在」。因《植物性印表機》具備從「使用」到「存在」的變化性，技術物便可能被部署在居家空間中的不同角落。然而，當人欲試圖透過印表機建立屬於個人化的歸屬感時，往往發現物的抵抗性與難以控制；反之，當人感覺不需要過度關注技術物時，卻使人更能感受到物因「撤出」所帶來的開放、多樣特質。

本研究從前述三種「可感知的撤出」之表達特性：「脈絡撤出」、「形式撤出」、「訊息撤出」，彙整出以下要點，來說明此種帶有「程度差異」的動態歷程，包含：（1）「脈絡撤出」可添加不協調功能以創造詮釋空間。（2）「形式撤出」可抽象化作品的物理形式，以保留對物件感受上的開放性；而緩慢時間積累，則可強化物的不確定性，以表現時間從「恆常」到「無常」的不預期特質。（3）「訊息撤出」藉陌異化的事物經驗，以及多重角色身份引發想像力，產生事物從「熟悉」到「陌生」的驚奇感。藉由表達型態中的兩種差異概念，形成「介於兩者之間」（in-between）的無限可能，因而可在兩相對概念之間產生流動的灰色地帶，獲得更加多樣、動態化的嶄新知識理解。「可感知的撤出」選擇以積極的設計策略，來迎向事物互動關係中的「不可窮盡性」（inexhaustibility）（Harman, 2013, p. 126／黃芙蓉譯，2018，頁 156）。由於事物的實在性無法全然被人類知識所掌握，萬事便會從彼此的互動中「撤出」。正如：

要以任何關係來定義事物對象的嘗試都必定失敗，因為事物對象總是作為那些可以進入新關係中的存餘，因此永遠不會被當下的關係所定義（Harman, 2013, p. 210／黃芙蓉譯，2018，頁 255）。

欲探索事物中心取徑的互動性，此必然成為我們必須謹慎面對且無法忽視的課題。雖然事物的實在性不是可被人類加以假設、還原的顯見狀態，我們仍然必須從有限的感知經驗，藉由互動中的各種非直接觸及的間接性，不斷地進行推測、想像，以企近此種「非關係的存餘」（non-relational surplus）（Harman, 2013），此亦是「可感知的撤出」價值所在。「事物中心設計」所帶來的多樣詮釋、不確定性與陌異化想像的創造性潛能，體現當前互動設計領域在強調「解決問題式」（problem-solving）的設計導向之外，更需要一種「發現問題式」（problem-finding），以加強人與物、物與物對話的設計思維。

八、結論

「物導向存有論」容許物擁有其自治權與發言權，主張人與物應共同平等地參與自然。「撤出」作為此新一波物導向哲思的關鍵概念，提醒我們萬物之間的網絡關係並非總是維持著聯繫的狀態，事物既能保有存餘，也就能從關係中隱匿，具有不斷變化的潛能。大部分互動設計理性地考量如何將聯網技術（networked technologies）「嵌入」（embed）到設計中，將物的存在視為人類的代理者（agent）或建立在對於人的有用意義之上，卻忽略了物亦擁有其獨特屬性，服務人類並非其生存的唯一價值或目的。本研究提倡可強化對物主體進行推測想像，以修正、補充目前主流人本設計的方法論。

物「撤出」強調人對事物無法完整地進行理解，因此，探索如何將抽象的物「撤出」哲思轉化於生活經驗中，有其一定的困難度，卻也並非全然無跡可尋。為深入理解「撤出」作為經驗品質的重要性，本研究提出「可感知的撤出」之開創性概念，將之與當前互動設計案例進行映照，透過分析、歸納，探討了包含：「脈絡撤出」、「形式撤出」、「訊息撤出」之互動表達，特別是從實用美學的角度，使「撤出」概念能夠具體在「可感受性」的層次上進行探索。藉由深入評論《植物性印表機》，該互動作品綜合展現了脈絡、形式、訊息之不同「撤出」型態。依據其設計歷程，本文提出了事物中心取徑的三種互動設計策略，包含：「處境探索」、「矛盾時空」、「共同推測」。（1）「處境探索」可讓學習者從平凡且熟悉的生活情境脈絡，親身與技術物所處的特定情境產生關聯，設計觀察藉由特定的「處境」連結人、物、時間、空間與事件，能提供一個自由的對話與敘事空間，讓設計師及參與者皆可身歷其境，對事物進行更為豐富的推測活動。（2）「矛盾時空」透過改變設計物所具有的一般性物理形式與時間形式，

達成陌異化的矛盾情感張力，跳脫對日常熟悉之物的慣常理解，對人類產生情感張力，此吸引力通常發生於已知和未知之間，從事物所引發的荒謬感與驚奇感，使我們能從熟悉的生活場景，重新發現某些不被注意的細節。(3)「共同推測」則提供設計師或參與者，可依據不同的設計主題、搭配不同的領域對象，來進行共同推測，以擴大參與者對於技術物的「撤出」體驗。為了成功地設計一個「活的經驗」(lived experience)，此有助於提升大眾對平凡事物的的好奇心與參與度，進而將「可感知的撤出」視為經驗品質，更廣泛地將其應用於事物中心取徑的設計活動中。

透過《植物性印表機》，重新檢視其所探討的「技術物能動性頻譜」(the spectrum of artifact agency) (許元耀, 2017)，呼應該作品最終將關於植物能動性的洞察，詮釋為存於互動關係當中的湧現狀態(Hsu, Tsai, Lee, & Liang, 2018)。本研究將「反事實物件」部署於生活場域中，以經驗屬於事物的「可能世界」想像，對於是否未來智慧家庭所需要的皆是具備高能動性與強調功能優化的物件提出質問。在家庭中，當聯網物件化身為植物性的存在，即創造出看似靜態，卻使人能以另一種方式與之對話的風景。本文旨在以「撤出」的經驗品質，展現「人一物」之間具有可變化的能動性表現，透過時間歷程不斷改變著彼此的涉身參與，該作品在不同的「撤出」表達型態下，亦能呈現介於兩種概念之間的差異動能。此種美感經驗包含探索：從「物的使用」到「物的存在」、從具象到抽象、從即時回應到緩慢不預期性，以及從熟悉到陌生感…等，將看似差異的各種二元對立感受，推展至充滿潛在可能性的最大極限。「可感知的撤出」使參與者必須不斷調節發生於互動關係之間的細微差異，且唯有在這樣的動態變化中，才能讓事物源源不絕地產生具有意義的創造性。

綜上所述，「可感知的撤出」關注互動作品被經驗的方式，探索如何透過互動設計呈現出屬於事物的推測美感，期能培養大眾對物「撤出」產生審美欣賞的能力，也透過互動設計策略，更親身地感受事物中心設計的價值與精神。人類必須承認自身認識上的侷限，才能真正地理解「非關係的存餘」之美感，進而重新認識事物與我們自己。當前設計師們除了必須藉由設計本身的實用性，達成設計問題的解決，也可適度地藉助藝術手段促進參與者思考，從發現問題的角度將此美感經驗體現於日常生活中。此方面必要藉由想像力作為關鍵，使我們對於事物的既定價值進行深入探索，乃至促使大眾能透過事物中心設計，對事物或人類自身進行反思，以開啟更多事物推測的潛能與設計機會。

誌謝

本研究論文為科技部研究計畫(MOST 109-2410-H-011-006-MY2)之部分成果，亦承蒙審稿委員惠賜寶貴意見以及精闢的指正，使本研究能更趨嚴謹與完善，特此致上萬分謝忱。

註釋

1. 推測實在主義哲學屬於非統一且多樣的哲學取徑，其中「物導向哲學」、「物導向存有論」、「推測實在論」與「新物質主義」的主要視野一致，但也有其各自獨特的哲學論述(Pérez de MILES & Kalin, 2018, p. 3)。本研究依據其相關哲學論點，將「物導向哲學」、「物導向存有論」與「新物質主義」，歸於此波推測實在主義哲學思潮的範疇下。
2. 互動設計研究學者 Bardzell 夫婦提出「人文互動設計」(Humanistic HCI)研究方法，主張以人文批判方式對互動設計進行研究，聚焦於使用者經驗的美學論述。「互動批判」作為人文互動實踐方法

- 之一，著重與設計主題專案相關的資料收集，考量有關形式、材質及不同形式的問題框架，以對設計作品進行批判分析（參見 Bardzell, J. & Bardzell, S., 2016, pp. 21-26）。
3. 本研究對於物的探討，以物導向哲思作為基礎，其所討論的客體對象包含人與其他所有實體，人與物的界定不再基於傳統的主、客二元區分(subject/object)。在事物中心設計層面，主要以事物(thing)為主，包含：人與非人(non-human)，以及所有與事物有關的互動關係。
 4. 「推測實在論」於 2007 年倫敦大學金匠學院之學術會議上首次提出，其思想共通點是反對主流哲學的「相關主義」(correlationism)，使人只能依賴思維與存在之間不可消除的優先性與關聯結構來認識事物。主張不可因人類過於絕對的價值判準，而忽略對人類以外世界的探察（參見 Brassier, Grant, Harman, & Meillassoux, 2007）。
 5. Harman (1999) 提出「物導向哲學」，可視為是「推測實在論」的分支，而「物導向存有論」則由 Levi Bryant 於 2009 年提出。Harman、Bryant、Bogost、Shaviro 和 Stafford 於 2010 年共同開啟了物導向哲學思潮運動（參見 Harman, 2013, pp. 6-7／黃芙蓉譯，2018，頁 10-12）。
 6. 「新物質主義」由 Rosi Braidotti 與 Manuel DeLanda 於 1996 年共同提出（Van der Tuin & Dolphijn, 2012）。該哲學思潮反對西方二元論傳統，主張應從物質性作為人認識世界之重要途徑，關注探索其內在本質中，不斷生成、流變(becoming)的一種未完成過程與開放狀態。
 7. 「事物中心設計」透過從物的主體視野，來拓展互動設計在人、環境、物質之間的潛力。有關事物中心調查法(thing-centered inquiry methods)之相關概念（參見 Giaccardi, Cila, Speed, Caldwell, & Cruz, 2016; Giaccardi, Speed, Cila, & Caldwell, 2016; Giaccardi, Speed, & Rubens, 2014）。
 8. 「物質推測」強調設計師可運用反事實物件(counterfactual artifact)，透過「如果…那麼會如何」(If...then...)的條件子句推演，對生活中的可能世界進行情境推測（參見 Wakkary, Odom, Hauser, Hertz, & Lin, 2015, 2016）。
 9. 可能世界之概念，主要受 Gottfried Leibniz 哲學的啟發，由二十世紀後期哲學分析學派以語義學、模態邏輯方式發展而來，闡述現實世界為眾多可能世界之一的多元性問題（參見 Ryan, 2013）。
 10. Harman (2013, p. 75／黃芙蓉譯，2018，頁 93-94) 將 Heidegger 的「隱匿」(entzug) 譯為「撤出」，作為「物導向哲學」的核心概念，他主張對象客體保有超越現下關係的實在性，即「撤出」。
 11. 存餘的概念即萬物的互動關係永遠不能被物與人類的關係，或物與其他物之間的關係所窮盡（參見 Harman, 2002, p. 5, p. 288）。
 12. 本文所採取的「撤出」觀點，從 Harman「物導向哲學」立場出發，並以實用美學角度，提出「可感知的撤出」作為經驗品質，以具體探索事物中心取徑之互動設計策略。
 13. Bogost (2012a, p. 11) 認為：「所有實體均平等地存在，但並非存在個別能力上的平等。」每個實體依據其自身條件，決定了它具有哪些屬性和能力。「物導向本體論」強調人應當採取更為開放的態度，觀察其他實體的生存方式與運作機制，避免只從單一視野和以人為中心的絕對價值取向，來衡量事物所處的世界。
 14. Harman (2007, p. 215) 以「誘惑」描述事物互動之間透過暗示(allusion)而可產生的特殊經驗，此種令人著迷的情感效應經常對人類產生影響。Harman (2011, p.105) 將實在對象客體(real object)

- 與其感知性質 (sensual quality) 進行區分，當實在客體無法接觸它的感知性質，唯透過誘惑可與其產生聯繫 (相關概念參見 Harman, 2005, pp. 141-144; 2007, p. 215; 2011, pp. 104-107)。
15. 「透過設計做研究」強調設計師可運用設計實踐，來闡明設計知識的主張和理念，以解決「難解問題」(wicked problem)，適合應用於具有共同協作與跨學科特質的互動設計領域 (參見 Frayling, 1993, pp. 1-5; Zimmerman, Forlizzi, & Evenson, 2007, pp. 493-502)。
 16. 「電子氣候」概念為空間中的數位訊號因科技普及而藏匿在人類的感知之外，藉由技術裝置可使訊號得以現身，其強弱狀態也影響著技術物的活動性質，網路波長與無線電波…等數位訊號，猶如現代電子氣候，不可忽視其影響力 (參見 Dunne, 2006, pp. 104-107)。
 17. 「中介知識」由 Löwgren (2013) 提出，指介於設計理論和實務之間的知識，如：強概念 (strong concepts)、經驗品質 (experiential qualities)、標註作品集 (annotated portfolios) 等，主張設計師可運用內化的知識來實踐設計的本質，而非只是過當地使用受科學約化的知識 (參見 Höök & Löwgren, 2012; Löwgren, 2013, p. 34)。
 18. Anna Vallgård 提出互動設計由「時間形式」(temporal form)、「物理形式」(physical form)、「互動完形」(interaction gestalt) 三種要素共同組成 (相關概念參見 Vallgård, 2014, pp. 578-580)。
 19. Bogost (2012a, pp. 61-84) 以「隱喻主義」(metaphorism) 反轉傳統現象學主張理性地將事物還原，提出可從隱喻類比的相似性 (likeness) 來突破人類感知的盲點，強調「異形現象學」並非基於科學自然主義的實踐。呼應美國哲學家 Thomas Nagel 〈作為一隻蝙蝠是如何的?〉 (“What is it like to be a bat?”) 的經典論證，提醒人類基於本身認知上的限制，雖無法了解某些他者經驗，卻不可因此而認定其不存在 (Nagel, 1974, pp. 435-450)。
 20. Bogost 認為「推測實在主義」不僅是從人的視野來主張事物會推測，也是對物主體的重新肯定，主張人類應盡可能地根據事物本身的潛能、特性，以及物的視角，來推敲事物本身將會如何進行推測，以避免過度地採取人類中心主義觀點 (參見 Bogost, 2012a, p. 31)。
 21. 「互物性」指事物之間的互動，皆會產生具意義的平面。但 Morton 反對表面意義上的萬物互聯，他以網格 (mesh) 概念指出萬物之間的相互聯繫皆有孔隙 (撤出性)，會使互動產生不穩定的現象。Morton 藉此說明即使人類並未關注，事物彼此之間不易察覺的細微互動，均會產生意義，此可與表面上的萬物互聯關係產生區分 (參見 Morton, 2010, 2013)。
 22. 「懸置懷疑」出自科幻作家 Bruce Sterling 對「設計虛構」(design fiction) 的定義—「強調刻意使用敘事的原型來中止對改變的懷疑」。參見原文 “It’s the deliberate use of diegetic prototypes to suspend disbelief about change.” (Bosch, 2012)。

參考文獻

1. Askin, R., Ennis, P. J., Hägler, A., & Schweighauser, P. (Eds.). (2014). *Speculation V: Aesthetics in the 21st century (Vol. 5)*. New York, NY: Punctum Books.
2. Auger, J. (2013). Speculative design: Crafting the speculation. *Digital Creativity*, 24(1), 11-35.
3. Bardzell, J. (2009). Interaction criticism and aesthetics. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 2357-2366). New York, NY: ACM.

4. Bardzell, J. (2011). Interaction criticism: An introduction to the practice. *Interacting with Computers*, 23 (6), 604-621.
5. Bardzell, J., & Bardzell, S. (2015). Humanistic HCI. In J. M. Carroll (Ed.), *Synthesis lectures on human-centered informatics*. San Rafael, CA: Morgan & Claypool Publishers.
6. Bardzell, J., & Bardzell, S. (2016). Humanistic HCI. *Interactions*, 23(2), 20-29.
7. Bogost, I. (2012a). *Alien phenomenology: Or what it's like to be a thing*. Minneapolis, MN: University of Minnesota Press.
8. Bogost, I. (2012b, April 13). *The new aesthetic needs to get weirder*. Retrieved from <http://www.theatlantic.com/technology/archive/2012/04/the-new-aesthetic-needs-to-getweirder/255838/>
9. Bosch, T. (2012, March 2). Sci-fi writer Bruce sterling explains the intriguing new concept of design fiction. *Slate*. Retrieved from: <https://slate.com/technology/2012/03/bruce-sterling-on-design-fictions.html>
10. Brassier, R., Grant, I. H., Harman, G., & Meillassoux, Q. (2007). Speculative realism. In R. Mackay (Ed.), *Collapse: Volume 3* (pp. 306-449). Falmouth: Urbanomic Press.
11. Bressa, N., Wannamaker, K., Korsgaard, H., Willett, W., & Vermeulen, J. (2019). Sketching and ideation activities for situated visualization design. In *Proceedings of the 2019 on Designing Interactive Systems Conference* (pp. 173-185). New York, NY: ACM.
12. Bryant, L. R. (2009, October 1). *A brief note on OOO and politics*. Retrieved from <https://larvalsubjects.wordpress.com/2009/10/01/a-brief-note-on-ooo-and-politics/>
13. Candy, S. (2010). *The futures of everyday life: Politics and the design of experiential scenarios*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1840.0248>
14. Candy, S., & Dunagan, J. (2017). Designing an experiential scenario: The people who vanished. *Futures*, 86, 136-153.
15. Chang, W.-W., Giaccardi, E., Chen, L.-L., & Liang, R.-H. (2017). "Interview with things": A first-thing perspective to understand the scooter's everyday socio-material network in Taiwan. In *Proceedings of the 2017 Conference on Designing Interactive Systems* (pp. 1001-1012). New York, NY: ACM.
16. Coulton, P., & Lindley, J. (2019). More-than human centred design: Considering other things. *The Design Journal*, 22(4), 463-481.
17. Desjardins, A., Key, C., Biggs, H., & Aschenbeck, K. (2019). Bespoke booklets: A method for situated co-speculation. In *Proceedings of the 2019 on Designing Interactive Systems Conference* (pp. 697-709). New York, NY: ACM.
18. Dewey, J. (1934). *Art as experience*. New York, NY: Minton, Balch & Company.
19. Dunne, A. (2006). *Hertzian tales: Electronic products, aesthetic experience, and critical design*. Cambridge, MA: MIT Press.
20. Dunne, A., & Raby, F. (2001). *Design noir: The secret life of electronic objects*. Basel: Birkhäuser.
21. Dunne, A., & Raby, F. (2007). *Technological dreams series: No.1, robots*. Retrieved from <http://www.dunneandraby.co.uk/content/projects/10/0>
22. Dunne, A., & Raby, F. (2013). *Speculative everything: Design fiction and social dreaming*. Cambridge, MA: MIT Press.

23. Frauenberger, C. (2019). Entanglement HCI - The next wave? *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, 27(1), 2:1-2:27.
24. Frayling, C. (1993). Research in art and design. *Royal College of Art Research Papers*, 1(1), 1-5.
25. Giaccardi, E., Speed, C., & Rubens, N. (2014). Things making things: An ethnography of the impossible (draft). *Ethnographies of the Possible* (pp. 1-15). Moesgaard Alle: Aarhus University.
26. Giaccardi, E., Cila, N., Speed, C., Caldwell, M., & Cruz, S. (2016). Thing ethnography: Doing design research with non-humans. In *Proceedings of the ACM Conference on Designing Interactive Systems* (pp. 377-387). New York, NY: ACM.
27. Giaccardi, E., Speed, C., Cila, N., & Caldwell, M. (2016). Things as co-ethnographers: Implications of a thing perspective for design and anthropology. In R. C. Smith, K. T. Vangkilde, M. G. Kjaersgaard, T. Otto, J. Halse, & T. Binder (Eds.), *Design anthropological futures* (pp. 235-248). London: Bloomsbury.
28. Hallnäs, L., & Redström, J. (2001). Slow technology - designing for reflection. *Personal and Ubiquitous Computing*, 5(3), 201-212.
29. Haraway, D. (1988). Situated knowledges: The science question in feminism and the privilege of partial perspective. *Feminist Studies*, 14(3), 575-599.
30. Harman, G. (1999). *Tool-being: Elements of theory of objects*. Chicago, IL: DePaul University.
31. Harman, G. (2002). *Tool-being: Heidegger and the metaphysics of objects*. Chicago, IL: Open Court.
32. Harman, G. (2005). *Guerrilla metaphysics: Phenomenology and the carpentry of things*. Chicago, IL: Open Court.
33. Harman, G. (2007). On vicarious causation. In R. Mackay (Ed.), *Collapse: Philosophical research and development II* (pp. 187-221). Falmouth: Urbanomic.
34. Harman, G. (2011). *The quadruple object*. Winchester: Zero Books.
35. Harman, G. (2013). *Bells and whistles: More speculative realism*. Hants: Zero Books.
36. Harrison, S., Tatar, D., & Sengers, P. (2007). *The three paradigms of HCI*. Retrieved from <https://people.cs.vt.edu/~srh/Downloads/TheThreeParadigmsofHCI.pdf>
37. Heidegger, M. (1962). *Being and time* (J. Macquarrie & E. Robinson, Trans.). New York, NY: Harper and Row.
38. Höök, K., & Löwgren, J. (2012). Strong concepts: Intermediate-level knowledge. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 19(3), 23:1-23:18.
39. Hsu, Y.-Y., Tsai, W.-C., Lee, W.-C., & Liang, R.-H. (2018). Botanical printer: An exploration on interaction design with plantness. In *Proceedings of the 2018 Designing Interactive Systems Conference* (pp. 1055-1068). New York, NY: ACM.
40. Latour, B. (1992). Where are the missing masses? The sociology of a few mundane artifacts. In W. Bijker & J. Law (Eds.), *Shaping technology / building society: Studies in sociotechnical change* (pp. 225-258). Cambridge, MA: MIT Press.
41. Latour, B. (2004). *Politics of nature: How to bring the sciences into democracy* (P. Catherine Trans.). Cambridge, MA: Harvard University Press.
42. Lindley, J., Akmal, H., & Coulton, P. (2020). Design research and object-oriented ontology. *Open Philosophy*, 3(1), 11-41.

43. Löwgren, J. (2007a). Fluency as an experiential quality in augmented spaces. *International Journal of Design*, 1(3), 1-10.
44. Löwgren, J. (2007b). Pliability as an experiential quality: Exploring the aesthetics of interaction design. *Artifact*, 1(2), 85-95.
45. Löwgren, J. (2013). Annotated portfolios and other forms of intermediate-level knowledge. *Interactions*, 20(1), 30-34.
46. McCarthy, E. D. (1984). Towards a sociology of the physical world: George herbert mead on physical objects. *Studies in Symbolic Interaction*, 5, 105-121.
47. McCarthy, J., & Wright, P. (2004). *Technology as experience*. London: The MIT Press.
48. Morton, T. (2010). *The ecological thought*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
49. Morton, T. (2013). *Realist magic: Objects, ontology, causality*. London: Open Humanities Press.
50. Nagel, T. (1974). What is it like to be a bat?. *Philosophical Review*, 83(4), 435-450.
51. Nansen, B., Van Ryn, L., Vetere, F., Robertson, T., Brereton, M., & Douish, P. (2014, December). An internet of social things. In *Proceedings of the 26th Australian Computer-Human Interaction Conference on Designing Futures: The Future of Design* (pp. 87-96). New York, NY: ACM.
52. Odom, W., Selby, M., Sellen, A., Kirk, D., Banks, R., & Regan, T. (2012). Photobox: On the design of a slow technology. In *Proceedings of the Designing Interactive Systems Conference on* (pp. 665-668). New York, NY: ACM.
53. Pérez de Miles, A., & Kalin, N. M. (2018), Speculative realism(s) objects/matter/entanglements of art and design education. *International Journal of Education Through Art*, 14(1), 3-12.
54. Pierce, J. (2009). Material awareness: Promoting reflection on everyday materiality. In *Proceedings of the 27th International Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 4459-4464). Boston, MA: ACM.
55. Pollan, M. (2002). *The botany of desire: A plant's eye view of the world*. New York, NY: Random House.
56. Rebaudengo, S. (2012). *Addicted toasters: Real fictional service of self-sharing things*. Retrieved from <http://www.simonerebaudengo.com>.
57. Romero, M., Pousman, Z., & Mateas, M. (2008). Alien presence in the home: The design of tableau machine. *Personal and Ubiquitous Computing*, 12(5), 373-382.
58. Ross, P. R., & Wensveen, S. A. G. (2010). Designing aesthetics of behavior in interaction: Using aesthetic experience as a mechanism for design. *International Journal of Design*, 4(2), 3-13.
59. Ryan, M.-L. (2013, September 27). Possible worlds. In P. Hühn, J. C. Meister, J. Pier, & W. Schmid. (Eds.), *The living handbook of narratology*. Hamburg: Hamburg University. Retrieved from <https://www.lhn.uni-hamburg.de/node/54.html>
60. Shusterman, R. (2000). *Pragmatist aesthetics: Living beauty, rethinking art*. Oxford: Blackwell.
61. Sturrock, J. (1986). *Structuralism*. London: Paladin.
62. Vallgård, A. (2014). Giving form to computational things: Developing a practice of interaction design. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18(3), 578-580.
63. Van Allen, P., McVeigh-Schultz, J., Brown, B., Kim, H. M., & Lara, D. (2013). AniThings: Animism and heterogeneous multiplicity. In *Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing*

- Systems Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (pp. 2247-2256). New York, NY: ACM.
64. Van der Tuin, I., & Dolphijn, R. (2012). *New materialism: Interviews & cartographies*. London: Open Humanities Press.
 65. Wakkary, R., Odom, W., Hauser, S., Hertz, G., & Lin, H. (2015). Material speculation: Actual artifacts for critical inquiry. In *Proceedings of the Fifth Decennial Aarhus Conference on Critical Alternatives* (pp. 2247-2256). Aarhus: Aarhus University Press.
 66. Wakkary, R., Odom, W., Hauser, S., Hertz, G., & Lin, H. (2016). A short guide to material speculation. *Interactions*, 23(2), 44-48.
 67. Wakkary, R., Oogjes, D., Hauser, S., Lin, H., Cao, C., Ma, L., & Duel, T. (2017). Morse things: A design inquiry into the gap between things and us. In *Proceedings of the ACM Conference on Designing Interactive Systems* (pp. 503-514). New York, NY: ACM.
 68. Wakkary, R., Oogjes, D., Lin, H. W. J., & Hauser, S. (2018). Philosophers living with the tilting bowl. In *Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1-12). New York, NY: ACM.
 69. Zimmerman, J., Forlizzi, J., & Evenson, S. (2007). Research through design as a method for interaction design research in HCI. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 493-502). New York, NY: ACM.
 70. 李婉貞、梁容輝 (2020)。「事物中心」設計之推測潛能：透過物本體視野的互動研究。《設計學報》，25 (1)，63-85。
 - Lee, W.-C., & Liang, R.-H. (2020). The speculative potentiality in thing-centered design: An interaction research via objected-oriented ontology view. *Design Journal*, 25(1), 63-85. [in Chinese, semantic translation]
 71. 波倫·麥可 (Pollan, M.) (2002)。《植物慾望園》(The botany of desire: A plant's eye view of the world) (潘勛、王毅譯)。臺北：時報文化。(原著出版年：2002)
 - Pollan, M. (2002). *The botany of desire: A plant's eye view of the world* (Pan, X., & Wang, Y., Trans.). Taipei: Times Culture. (Original work published 2002) [in Chinese, semantic translation]
 72. 哈曼·格拉漢姆 (Harman, G.) (2018)。*鈴與哨：更思辨的實在論* (Bells and whistles: More speculative realism) (黃芙蓉譯)。重慶：西南師範大學。(原著出版年：2013)
 - Harman, G. (2018). *Bells and whistles: More speculative realism* (Huang, F. R., Trans.). Chongqing: Southwest Normal University. (Original work published 2013) [in Chinese, semantic translation]
 73. 許元耀 (2017)。*從意向中接合理論：初探互動設計中之植物性* (未出版之碩士論文)。國立臺灣科技大學，台北市。
 - Hsu, Y.-Y. (2017). *Bridging intentionality to theory: A preliminary exploration on plantness of interaction design* (Unpublished master's thesis). National Taiwan University of Science and Technology, Taipei. [in Chinese, semantic translation]

Perceived Withdrawal: Exploring the Design Strategies for Thing-Centered Approach with Botanical Printer

Wan-Chen Lee^{*,**} Rung-Huei Liang^{*}

* Department of Visual Communication Design, Southern Taiwan University of Science and Technology
chenlee@stust.edu.tw

** Department of Design, National Taiwan University of Science and Technology
liang@mail.ntust.edu.tw

Abstract

In the field of interaction, the trend of thing-centered design emerges, which not only prompts the public to rethink the human-centered design concept, but also enriches the diverse expression of things. The concept of “withdrawal” in object-oriented philosophy helps us to understand the interaction aesthetics from the reality of things. This study sorts out the theoretical context of “withdrawal”, and from the perspective of pragmatist aesthetics, puts forward the concept of “perceived withdrawal” as an experiential quality. First of all, we analyze the current interactive design cases based on the communication differences between human and things, and summarize the interactive expressions of “withdrawal” into three types: withdrawal of context, withdrawal of form, and withdrawal of information. Secondly, we review Botanical Printer as a design practice research of “withdrawal”. Finally, a comprehensive review of the design strategies for thing-centered design includes situated exploration, ambivalent space-time and co-speculation. Through the interactive practice of thing-centered design, we can cultivate an alternative perspective to appreciate things and enhance the daily interactive experience.

Keywords: Object-Oriented Philosophy, Pragmatist Aesthetics, Perceived Withdrawal, Thing-Centered Approach, Design Strategy.