機器人研發領域性別化創新操作手冊

經濟部產業發展署

113 年 11 月

目次

背景 3
壹、 目的 4
貳、 適用對象 4
參、 性別化創新定義與內涵 4
肆、 專有名詞解釋與定義 4
伍、 機器人研發領域納入性別化創新的國際作為 5
陸、 機器人研發領域納入性別化創新之建議作法 6
一、 計畫構思階段 6
二、 計畫申請階段 7
三、 計畫執行階段 8
四、 計畫分析階段 8
五、 計畫成果報告階段 9
柒、結論 10
參考文獻 11

背景

「機器人研發領域性別化創新操作手冊」(以下稱「本手冊」)是經濟部產業發展署為推動性別化創新所編撰的說明文件。依據行政院性別平等會於 110 年 9 月 13 日第 6 次會議的建議，產發署著手完成此操作手冊。手冊內容根據國家科學及技術委員會於 112 年 7 月發布的「科學研究及技術研發性別化創新操作指引」架構撰寫。

我國自 2005 年起積極推動性別主流化政策，並於同年及 2009 年由行政院性別平等會通過「性別主流化實施計畫」，協助各部會逐步推動相關政策。2011 年，行政院發布「性別平等政策綱領」，涵蓋 7 大政策領域及 255 項具體行動措施，成為我國推動性別平等的最高指導方針。隨著全球性別平等理念的進展，該綱領於 2021 年 5 月修訂，精簡為 6 大面向、33 項策略及 221 項具體行動措施，其中第 6 項「環境、能源與科技」著重於創造有利女性在科技領域發展的環境，消除性別隔離，並促進公平資源分配。

為呼應國際性別化創新趨勢，本手冊旨在協助相關人員推動性別平等，尤其在快速成長的 STEM 產業（科學、科技、工程、數學）中，實現性別化創新，破除性別刻板印象，吸引更多多元人才，提升產業競爭力。

壹、目的

本手冊旨在**促進機器人研發領域的性別化創新及工作職場性別平等**，鼓勵相關人員從規劃、執行到成果的每個階段，納入性平或多元分析於科學研究及技術研發中，並強化性平或多元考量之理解與應用。

貳、適用對象

本手冊適用範圍為機器人研發相關領域之全體工作執行者，建議於計畫各階段皆考量性別因素，將有助於研發成果更全面符合增進人類社會福祉之目的。

參、性別化創新定義與內涵

依據國科會「科學研究及技術研發性別化創新操作指引」中引述，性別化創新（Gendered Innovations, GI）是「性別化的科技創新」之縮寫，由美國史丹佛大學歷史系講座教授 Dr. Londa Schiebinger 於 2005 年所提出，意指「在基礎與應用研究的所有階段納入生理性別與社會性別分析，以確保研究成果之卓越與品質」，並於 2009 年在史丹佛大學性別研究所發起科學、醫學與工程領域性別化創新計畫，並建置性別化創新網站，成為推動性別化創新的重要教育資源。

肆、專有名詞解釋與定義

國科會在「科學研究及技術研發性別化創新操作指引」中表示，生理性別與社會性別的差別及內涵經常被混淆，故釐清相關名詞定義是科學研究與科技研發納入性別分析的第一步。下列名詞定義來自加拿大衛生研究院(Canadian Institutes of Health Research, CIHR)之性別與健康研究所(Institute of Gender and Health, IGH)於 2018 年公布之「性與性別使科學更完善」文件，以及性別化創新中文網站。

一、 生理性別(Sex)：生理性別涉及人類與動物的生物特徵，主要關聯於身體和生理特點，包含染色體、基因表現、荷爾蒙數值以及生殖/性器官。生理性別通常分為女性或男性、雌性或雄性，但不侷限於二分法，且構成生理性別的生物特徵存在差異性，這些特徵如何表現也會有差異。

二、 社會性別(Gender)：社會性別意指女孩、女人、男孩、男人與性別及性多元者之社會建構的角色、行為、表現和身分認同。社會性別影響人們如何看

待自己與他人、如何行動和互動，也影響社會裡的權力及資源分配。性別認同並不侷限於二分法(女孩/女人、男孩/男人)，也非固定不變，而是以連續的形式存在，且可能隨時間改變。

三、 交織性(Intersectionality)：交織性描述的是與社會性別、生理性別、族群、年齡、社經地位、性傾向、地理位置等相關因素等重疊或交集。因此，性別化創新除考量性別外，上述多元因素也應一併納入考量。

伍、機器人研發領域納入性別化創新的國際作為

依據國科會「科學研究及技術研發性別化創新操作指引」中的參考資料所列舉關於國際組織在科學領域中納入性別化創新的作為如下：

一、 美國國家衛生院（National Institutes of Health, NIH）於 2015 年公布「生理性別作為生物變項」（Sex as a Biological Variable, SABV）之政策，要求該機構下所有研究計畫於 2016 年起皆需納入生理性別考量。

二、 加拿大衛生研究院則致力推動健康研究使用 SGBA Plus（Sex- and Gender-Based Analysis Plus），「Plus」意指除了生理性別與社會性別外，也應考量年齡、種族、教育、語言、地域位置、文化及收入等與性別交織之因素。

三、 歐盟自 1993 年開始正視女性與科技議題，資助並鼓勵女性積極參與科學研究，將性別平等相關規定與機制納入科學研究計畫。最新的「展望歐洲」(Horizon Eorope, 2021-2027)計畫中，強調應將多元性別議題融入科學研究和創新之中，作為研究過程中的預設要求，據此，在計畫結構中提出了三大主軸，分別為科學卓越、全球性挑戰與歐洲工業競爭力以及歐洲創新，並規劃了一筆性別平等特別預算，提供給性別面向的研究計畫額外經費，強化科技研發過程中的性別平等。而「展望歐洲」底下的一支子計畫「性別行動+」(GENDERACTIONplus)則是更進一步的規畫整個歐洲產業研發與創新(research & innovation, R&I)的性平規範，從不同面向推動性別平等，提供性平政策執行單位和機構使用。

四、 南韓於 2021 年修訂「科學技術基本法」（Framework Act on Science and Technology），規範科學研究將性別分析（SGBA）納入考量，亦持續更新發布性別相關指引。

五、 日本內閣府於 2021 年發布第六期「科學技術與創新基本計畫」(科学技術・イノベーション基本計画)，亦明確表示性別化創新對於科學技術發展有其重要性（頁 50）。

整體而言，納入性別或多元分析，將有助於增加科學研究與科技創新研發的卓越性、創意和商業機會，並協助研發計畫相關人員破除既有的性別刻板印象，重新塑造工作的標準與格局，回應社會多元的需求，使研發的產品與社會更加緊密，突破市場的舊框架，有助於為社會、產業以及各領域創造卓越、多元與平等。

陸、機器人研發領域納入性別化創新之建議作法

本手冊致力於推動將性別化創新思維融入機器人研發計畫的科學研究五個階段(如圖 1 所示)，從設計到成果，全方位考量性別因素。透過這些多面向的性別考量，不僅能確保機器人在研發過程中更加貼近使用者的多元需求，還能提高機器人的適用性與普及性。這樣的性別化創新不僅使機器人技術更具包容性，還能促進科技進步與社會福祉，實現更加公平的資源分配與社會發展目標。



圖 1. 科學研究五階段

一、計畫構思階段

（一）研發計畫團隊必須參與性別化創新教育訓練課程，這些課程不僅包含如何在計畫中落實性別平等，更重點強調檢視計畫內容是否涵蓋並保護性別相關權益，確保每個成員的權益都被充分尊重。

1. 在機器人研發的各個領域，包括技術研發、品質檢測、廠內排程與管理階層，所有員工無論其生理性別、性傾向、性別特質或性別認同如何，都應獲得平等對待。任何因性別因素導致的差別待遇或偏見，無論在工作安排或晉升機會中，都不可接受。

2. 資方在為研發團隊成員制定各項政策與福利時，必須遵守性別平等的原則，不得因員工的性別或性傾向而制定不公平的規定。這包括不得將婚姻、懷孕、分娩或育兒作為強制離職、留職停薪或解雇的理由，確保每位員工能在職場中平等發展與工作。

3. 研發團隊中的所有主管與員工，無論職位高低，應共同維護職場性別平等，不得因性別或性傾向發生職場騷擾行為，包括敵意工作環境中的性騷擾、交換條件式的性騷擾或權勢性騷擾。這些行為將嚴重破壞職場氣氛，且必須被嚴肅處理。

（二）在規劃研發計畫主題時，應全面考量性別與主題之間的關聯性，並有效避免在執行過程中因主題或工作內容導致性別歧視的情形，確保計畫的公平性與包容性，進一步促進性別平等在科技領域的實踐。

二、計畫申請階段

（一）**檢閱機器人研發計畫的內容、主題、目標及工作項目與性別的關聯性，並避免使用帶有性別歧視的語言**：

在計畫申請過程中，應詳細審查各項內容是否充分考量性別的影響。如果計畫主題或工作項目無需納入性別考量（例如單一性別或性別無關的任務），同時，避免在計畫書面材料中出現任何形式的性別歧視語言，這不僅有助於提升計畫的包容性，還能促進性別平等的實踐。

（二）**評估計畫執行過程中是否能有效納入性別觀點，以避免性別偏誤**：

在計畫的設計和執行中，應優先考量性別觀點，以確保計畫的公平性與全面性。這不僅能提升研發成果的多元性，還能避免性別偏見影響決策與計畫的推進。如果發現潛在的性別偏誤，應及時調整以保持計畫的性別中立性。

（三）**規劃機器人研發計畫時，應積極考量女性成員的工作權益及保護，尤其在勞動力分配與輪班制度方面**：

1. 在涉及搬運重物或推拉大型機械等非技術性勞動工作時，應考慮女性成員的體力差異，合理安排勞動力工作中男女比例，以降低職業傷害風險。應提供必要的輔助設備，減少勞動強度。

2. 資方不得基於性別差異調整工作內容或升遷機制，應確保同工同酬，並為所有員工提供公平的晉升機會，以促進平等的職場環境。

3. 在生產線的輪班制度下，應保障女性成員的夜間工作安全。若女性員工被安排於夜間十點至翌晨六點工作，應獲得她們的同意，並提供必要的安全措施，如交通工具、女性宿舍等，保障她們的健康和安全。

三、計畫執行階段

（一）**審視研發計畫的執行程序，考量性別參與的合理性與平衡性：**

在計畫執行過程中，應特別注意管理與監督機制是否符合性別平等原則，確保每個階段都公平對待不同性別的成員。管理層應保持對性別問題的敏感度，並積極採取措施避免任何不平等的情況發生。

（二）**在機器人研發及生產線工作中，應特別關注母性健康及性別參與的平衡性：**

資方應針對不同性別的特定需求，尤其是女性成員的孕期或育期，調整工作環境與勞動分配，並確保定期檢視工作環境中的潛在危害因素。資方需根據現場實際狀況進行危害控制，以下為可能危害的類型：

1. 物理性危害：包括噪音、振動、輻射、異常氣壓與溫度等，以及電力設備可能引發的絆倒或電擊風險。

2. 人因工程與作業流程問題：例如工作涉及頻繁搬運重物、重複性動作或工作台高度不適等，可能對員工的身體造成長期影響。

3. 工作型態問題：如常態性輪班、夜班、加班、出差或異常工作壓力，這些因素可能對員工的健康和心理造成負面影響。

（三）在研發工作中，如遇性別相關問題，應以性別平等為原則迅速處理：

若在工作執行過程中發現任何因性別差異而引發的問題，資方應立即採取措施消除該問題，並在必要時尋求性別平等專家的建議，以確保計畫順利推進且不違反性別平等的基本原則。

四、計畫分析階段

（一）在研發計畫執行過程中，應檢視是否需分析因性別產生的差異，以及是否存在因性別造成的職場不法侵害情形：

在計畫進行中，應不僅評估性別造成的差異，還應設立明確的預防機制，以防止因性別而引發的職場不法侵害行為，並及時處理潛在問題。

1. 若團隊成員因執行職務，於工作場所遭受主管、同事、服務對象或是其他第三方之不法侵害行為，造成生理或心理之傷害，即為職場不法侵害。常見之職場不法侵害主要可分為以下五大類：

   (1) 肢體暴力，例如毆打、抓傷、腳踢等。

   (2) 心理暴力，例如威脅、欺凌、辱罵等。

   (3) 語言暴力，例如以言語或文字方式進行恐嚇、干擾、歧視等。

   (4) 性騷擾，例如不當之性暗示、具性意味之言行、性別歧視等。

   (5) 跟蹤騷擾，例如監視、觀察，跟蹤行蹤等。

2. 發生因執行職務遭受不法侵害事件時，可檢具「職場不法侵害通報及處置表」，向主管或人資處提出通報或申訴。

（二）檢視研發計畫執行過程中是否因性別而產生差異，並及時修正和強化性別平等教育：

在發現性別差異後，應立即對團隊成員進行性別平等的再教育，並針對工作環境中的不當因素進行調整。這不僅有助於消除性別歧視和偏見，還能營造更加公平的工作環境，從而促進計畫目標的順利實現。

五、計畫成果報告階段

（一）在發布研發成果前，應仔細檢視報告內容是否因性別觀點的詮釋而引發偏誤，並及時進行修正：

在發布前的最後審核階段，應對報告中涉及性別觀點的部分進行仔細審查，確保任何文字、敘述或圖表不會因性別偏見而產生誤導或不平等的解讀。必要時應邀請相關專家協助進行修正，以確保報告的客觀性與包容性。

（二）重新檢視成果報告中的文字，避免使用帶有性別刻板印象的語言：

在報告審核過程中，應特別關注報告中的文字是否涉及性別刻板印象，並進行必要的修正。例如，檢查是否存在強調性別角色分工的語言，或是過度強調某一性別特質的表述，以確保報告在性別層面上保持中立，展現專業與客觀。

（三）本操作手冊強調，機器人研發計畫的相關人員應在計畫的各個階段，深入思考性別差異及多元化需求對計畫構思、執行和成果發表的影響。過去因性別不平等所導致的問題，應在新時代的創新思維下被消弭。將性別化創新融入機器人研發過程，不僅能提升計畫的整體品質，還能實現機器人技術在增進人類生活福祉方面的核心使命，進一步促進科技與社會的協調發展。

柒、結論

實現性別化創新的目標並非一蹴可幾，需要從政策的制定、意識的提升，以及相關教育訓練等多方面努力，將性別多元考量融入科技研發的每個階段，以促進科研發展的公平性、卓越性與貢獻度。

本手冊在機器人研發領域推動性別平等，不僅是社會公平的要求，更是提升科技創新和市場競爭力的關鍵。性別平等能夠帶來多元化的視角和創意，進而提高研發的質量和影響力。為此，應採取多方面的策略，包括鼓勵女性參與科技教育和職業發展、改善工作環境以吸引並留住多樣化的人才，以及在研發過程中考慮不同性別需求的產品設計，才能真正達到卓越性與包容性，推動科技進步造福全人類。

參考文獻

中文文獻

國家科學及技術委員會。科學研究及技術研發性別化創新操作指引(2023 年 7 月)。

https://www.nstc.gov.tw/folksonomy/list/872694a2-2bd6-492e-bd13-8fd759f4a565?l=ch

行政院(2021 年 5 月 19 日修正)。性別平等政策綱領。

https://gec.ey.gov.tw/Page/FD420B6572C922EA

性別化創新中文網站。檢索日期：2024，8 月 20 日。

http://genderedinnovations.taiwan-gist.net/index.html

外文文獻

日本內閣府（2021，3 月 26 日）。第 6 期科学技術・イノベーション基本計画（第六期「科學技術與創新基本計畫」）

European Commission. (2020). Gendered innovations 2: How inclusive analysis contributes to research and innovation.

European Commission. (2021). Horizon Europe Programme Guide, Version 4.1, 2024.

European Commission. (2020). Gendered innovations 2：How inclusive analysis contributes to research and innovation: Policy review.

GENDERACTION. (2019). The role of funding agencies in the promotion of gender equality in R&I.

German Research Foundation. (n.d.). Relevance of sex, gender and diversity in research checklist for applicants on planning research projects.

Government of Canada. (2023). Introduction to GBA Plus.

Hunt, L., Nielsen, M. W., & Schiebinger, L. (2022). A framework for sex, gender, and diversity analysis in research. *Science, 377*(6614), 1492–1495.

Institute of Gender and Health. (2018). Science is better with sex and gender: Strategic plan 2018–2023.

National Institutes of Health. (n.d.). Reviewer guidance to evaluate sex as a biological variable (SABV).

Schiebinger, L., & Schraudner, M. (2011). Interdisciplinary approaches to achieving gendered innovations in science, medicine, and engineering. *Interdisciplinary Science Reviews*, *36*(2), 154–167.

Stanford University. (n.d.). Gendered innovations. Retrieved December 28, 2022, from https://genderedinnovations.stanford.edu/

The Korea Center for Gendered Innovations for Science and Technology Research. (2019). Guidelines for considering sex and gender variables in engineering and ICT research.

The Korea Center for Gendered Innovations for Science and Technology Research. (2018, 2020). Guidelines for considering sex and gender variables in biomedical research.

United Nations. (2022). High-level segment on building back better from the coronavirus disease (COVID-19) while advancing the full implementation of the 2030 Agenda for Sustainable Development.

United Nations (n.d.). Goal 5: Achieve gender equality and empower all women and girls.

UN Women. (2022). Gender analysis in technical areas: digital inclusion (guidance note).