



1. 引言

1.1 根據現時的香港選舉安排，選民須於指定投票站內填劃紙本選票，而點票則大多以人手方式進行。此等安排雖可保障“投票的保密性和自主性”，是“公平選舉的基石”；但同時卻被批評為過於陳舊，落後於急速發展的科技，不單對選民構成不便，亦導致點票欠缺效率。在最近的選舉中，便曾出現下列投訴：(a)某些投票站大排長龍，等候時間超逾1小時；(b)點票時間過長，更有個案耗費長達11小時點算僅4 400張選票；及(c)出現不少據稱填劃錯誤的無效選票。¹ 社會上因而不時出現要求改以電子方式投票的呼籲，以加快選舉進程，選項包括以電子裝置投票及點票，甚或更進取地容許選民可於任何地方網上投票。² 自1997年以來的過去26年間，立法會及其委員會會議上，曾至少30次反覆討論電子投票議題。

1.2 自1995年起，就着如何於選舉過程中應用資訊科技一事，政府曾至少進行4次可行性研究，惟迄今進展甚微。³ 選舉管理委員會（“選管會”）曾重點指出電子投票的數項技術及社會關注事項，包括：(a)網絡攻擊的風險；(b)電子裝置的可靠性；(c)可能出現選舉舞弊的公眾觀感；及(d)安裝電子裝置的高昂成本。選管會表示在採用電子投票前，社會必須“深度討論”此等敏感議題，並達致公眾接受的解決方案。⁴ 不過，電子投票的本地倡議者認為，近年資訊科技發展一日千里，上述事項應不難克服。這可見於採用電子投票的國家數目，

¹ 2021年9月舉行的選舉委員會（“選委會”）界別分組一般選舉中，由於出現技術問題及後勤延誤，當局耗費11小時點算4 389張選票。1998年至2021年期間，立法會選舉中的無效選票數量，由10 523張增加兩倍至30 720張；無效選票比例亦由0.7%急升至2.2%。請參閱選舉管理委員會(2020、2022)。

² 電子投票方式種類繁多，本文不會一一論述。本文聚焦於(a)設於投票站的投票裝置；(b)用於點票的電子裝置；及(c)透過智能手機或電腦進行的網上投票。請參閱邱達根(2020)及民建聯(2022)。

³ 基於研究結果，當局自1998年起在與選委會相關的選舉中，已採用光學掃描器點票。2021年的選委會界別分組選舉及立法會選舉，亦採用了電子選民登記冊。

⁴ 選舉管理委員會(2016、2020)及星島頭條(2023)。

由1990年代中期僅約5個激增至現時的30多個，當中包括先進國家如澳洲、比利時、加拿大、愛沙尼亞及美國。

1.3 應陳勇議員的委託，資料研究組選定美國和愛沙尼亞作為電子投票的個案研究。美國於2004年開始在全國推動以電子裝置投票及點票，而愛沙尼亞的選舉改革則更進一步，於2005年推行網上投票。兩地於各級選舉全面實施電子投票迄今已近20年，並引起學術界的廣泛關注。⁵ 本**資料摘要**首先概述電子投票在過去30年來的全球趨勢，包括其社會效益及技術風險。在扼要討論本港在電子投票方面的主要關注事項後，本文轉而論述美國的電子投票裝置及愛沙尼亞的網上投票情況，並附上簡表以便參考(附錄1至2)。

2. 全球的最新發展

2.1 1993年，全球只有5個國家採用電子投票。早期先驅者包括比利時及荷蘭，它們或在投票站裝置電腦進行投票，又或以光學掃描器點票。⁶ 2000年代以後，更多地方仿效，並採用不同電子投票方式，新增地方數目遠多於早期試驗後的退出地方數目。全球研究結果顯示，約有34個國家於2023年採用若干電子投票，佔該項研究涵蓋的178個國家的19%；而採用電子投票的國家大多為尚待發展或發展中國家(26個地方或76%)。⁷ 先進國僅為8個(或24%)(圖1)。

⁵ Smith (2009)及International Institute for Democracy and Electoral Assistance (2011)。

⁶ Verified Voting (undated)。

⁷ 這些國家包括阿爾巴尼亞、阿根廷、亞美尼亞、孟加拉、不丹、巴西、保加利亞、剛果民主共和國、多米尼加共和國、厄瓜多爾、洪都拉斯、印度、伊朗、伊拉克、吉爾吉斯斯坦、墨西哥、蒙古、納米比亞、阿曼、巴基斯坦、巴拿馬、秘魯、菲律賓、俄羅斯、阿拉伯聯合酋長國及委內瑞拉。

圖1 —— 2023年採用電子投票的8個先進國家

	國家	投票方式及採用年份	選舉類別	適用選民
1.	澳洲 ⁽¹⁾	電子裝置(2001)	州/地方	所有 ⁽¹⁾
		網上(2011)	州/地方	海外選民
2.	比利時	電子裝置(1991)	所有	所有
3.	加拿大 ⁽¹⁾	網上(2002)	省/地方	所有 ⁽¹⁾
		電子裝置(2014)		
4.	愛沙尼亞	網上(2005)	所有	所有
5.	法國	電子裝置(2007) ⁽²⁾	全國性	所有 ⁽²⁾
		網上(2012)	全國性	海外選民
6.	新西蘭	網上(2014)	全國性	海外選民
7.	瑞士 ⁽¹⁾	網上(2001)	全國性	海外選民 ⁽¹⁾
8.	美國	電子裝置(1980年代)	所有	所有

註：(1) 電子投票只在當地若干州份、省份和地區採用。

(2) 2007年的法國總統大選中，全國均採用電子裝置進行投票。然而，經過2008年的公眾辯論後，在35 000個城市中，只有60個城市仍在當地所有選舉中採用電子裝置進行投票。

資料來源：International Institute for Democracy and Electoral Assistance。

2.2 電子投票的潛在社會效益，頗為明顯。首先，在提高投票的準確性方面，電子投票軟件可輕易地篩選無效選票，並減低人為錯誤風險。其次是點票效率，相對漫長的人手點票程序，電子投票及點票大體上較為快捷，有利迅速公布選舉結果。根據日本的研究，2002年至2016年期間，電子投票大幅節省地方選舉的平均點票時間，減幅高達83%。⁸ 第三是利便選民，電子投票可為選民提供更多靈活性(例如在何處及如何投票)，或有助提高選民投票率。⁹ 至於更為進取的網上投票，更可令海外選民能跨越地域障礙投票。

2.3 然而，電子投票亦可為選舉過程帶來風險，主要源於技術限制及公眾對政府的信任度不足。首先是系統可靠性及網絡安全性，社會持續關注到，不論有否黑客入侵，電子裝置偶爾會出現技術故障，導致在選舉日無法提供服務或出現數據操控情況。事實上，近數十年間不時出現電子投票的技術故障報道，並在美國、德國及澳洲引發選舉結果合法性的司法覆核，甚至重選。¹⁰ 第二是電子投票的透明度及可驗證性，儘管官方保證選票是經過加密後自動傳輸及選民身份保密，但仍有不少懷疑論者認為電子投票系統如同“黑箱”，容易受到操縱並作

⁸ 總務省(2018)。

⁹ International Institute for Democracy and Electoral Assistance (2011)。

¹⁰ Elections Canada (2010)、Fitzpatrick and Jöst (2022)及Miragliotta and Murray (2022)。

舞弊行為。推翻該等陰謀論並不容易，因為電子操作過程本身並非完全透明。¹¹ 第三是關乎電子投票裝置的購置，論者質疑大量投資在使用期有限及偶爾使用的裝置上，是否符合成本效益。¹² 第四是關乎數碼隔閡問題，社會關注於改用電子投票後，或令不擅資訊科技的年長選民卻步。

2.4 由於上述疲弱的公眾信心及技術限制，電子投票於過去20年在世界各地進展相當緩慢，部分先進國經過測試後，最終還是恢復紙本投票方式。根據現時可得的零散資料，自2000年代中期以來，估計至少有8個先進國家放棄電子投票，所持理由不外乎安全性漏洞、伺服器故障、法律糾紛、涉嫌選舉舞弊及財務問題(圖2)。¹³ 而當中又以程式設計及人為錯誤導致電子投票系統不穩定，為大多數國家退出電子投票的原因。迄今，甚少確切證據支持陰謀論說法，事實上英國(2002年及2005年)、日本(2005年)、荷蘭(2007年)、德國(2009年)、比利時(2014年)、瑞士(2020年)、澳洲新南威爾斯州(2021年)及美國(2022年)等地經徹底調查後，並沒有找到操縱選舉的證據。¹⁴

圖2 —— 2000年代中期以後放棄電子投票的8個先進國家⁽¹⁾

	國家	採用年份	放棄年份	主因
1.	荷蘭	1988 (電子裝置)	2008	保安
2.	德國	1998 (電子裝置)	2009	法律
3.	愛爾蘭	2002 (電子裝置)	2009	保安及財政
4.	英國	2002 (電子裝置)	2007	技術
5.	芬蘭	2006 (電子裝置)	2008	技術
6.	挪威	2011 (網上)	2014	保安
7.	澳洲 (新南威爾斯州)	2001 (網上)	2022	技術及法律
8.	日本	2002 (電子裝置)	2018	法律、財政及保安

註：(1) 部分發展中國家(如哈薩克、尼泊爾、巴拉圭及羅馬尼亞)亦放棄電子投票。

資料來源：International Institute for Democracy and Electoral Assistance。

¹¹ Smith (2009)及European Parliament (2016)。

¹² International Institute for Democracy and Electoral Assistance (2011)。

¹³ 在大多數情況下，當選舉出現嚴重技術故障或外部專家偵測到保安缺陷後，會加深公眾對電子投票的不信任，導致(a)出現選舉結果有效性的司法爭議；(b)重辦選舉；(c)就電子投票進行政策檢討；及(d)因提升資訊科技系統而產生巨大成本。如德國法院便裁定電子投票“違憲”，而愛爾蘭及荷蘭則基於公眾對保安問題的憂慮而將之取消。請參閱International Institute for Democracy and Electoral Assistance (2011、2023)及Fitzpatrick and Jöst (2022)。

¹⁴ Loeber (2008)、Jacobs and Pieters (2009)、Smith (2009)、The Mainichi (2018)、The Journal (2019)、Federal Chancellery (2020)、Dandoy (2021)及Hendry (2023)。

2.5 過去20年間，為減低電子投票的安全性及透明度顧慮，部分先進地方推行額外的保障措施。首先是防止系統故障及選舉舞弊方面，有些地方(如愛沙尼亞)僅把電子投票作為投票方式的其中一個選項，與紙本選票並存，減低潛在技術故障的風險。部分地方則要求選民在進行電子投票時，透過智能身份證驗證身份。¹⁵ 第二是僅小規模地應用電子投票，部分地方(如法國和澳洲)僅容許某些選民(如殘疾、身在外地或居於偏遠地區人士)及地方選舉中，使用電子投票。¹⁶ 第三，針對“黑箱作業”的陰謀論說法，部分地方(如比利時和墨西哥)的電子裝置可列印紙本收據，以供選民本人即場核對，此收據亦會在選舉完畢後的審計中，作為憑證。¹⁷ 第四，就電子裝置的認證方面，部分政府(如美國)規定電子投票裝置須符合特定技術規格，並在選舉前後定期測試。這些措施有助加強部分地方的公眾信任。以瑞士為例，經過長達3年的諮詢、修訂法例及提升資訊科技系統，以回應有關電子投票安全性及可驗證性的關注後，該國自2023年6月起已在若干州份的全國公投及選舉中，重啟網上投票測試。¹⁸

3. 香港有關電子投票的近期討論

3.1 立法會選舉的總開支在8年間飆升127%至2016年的6.95億港元；並在2021年進一步增加108%至14.5億港元，後者應與《2021年完善選舉制度(綜合修訂)條例草案》通過後，立法會議席增加及本地選舉的新添安排相關(圖3)。¹⁹ 因此，平均每名已登記選民的行政成本，由2008年的91港元增至2016年的184港元，再躍升76%至2021年的323港元。過去20年，鑒於已登記選民人數不斷上升，社會存在持續倡議，認為有空間提升投票及點票程序的成本效益。²⁰

¹⁵ Australian Capital Territory Electoral Commission (2021)及Valimised (2023c)。

¹⁶ Dandoy (2021)及International Institute for Democracy and Electoral Assistance (2023)。

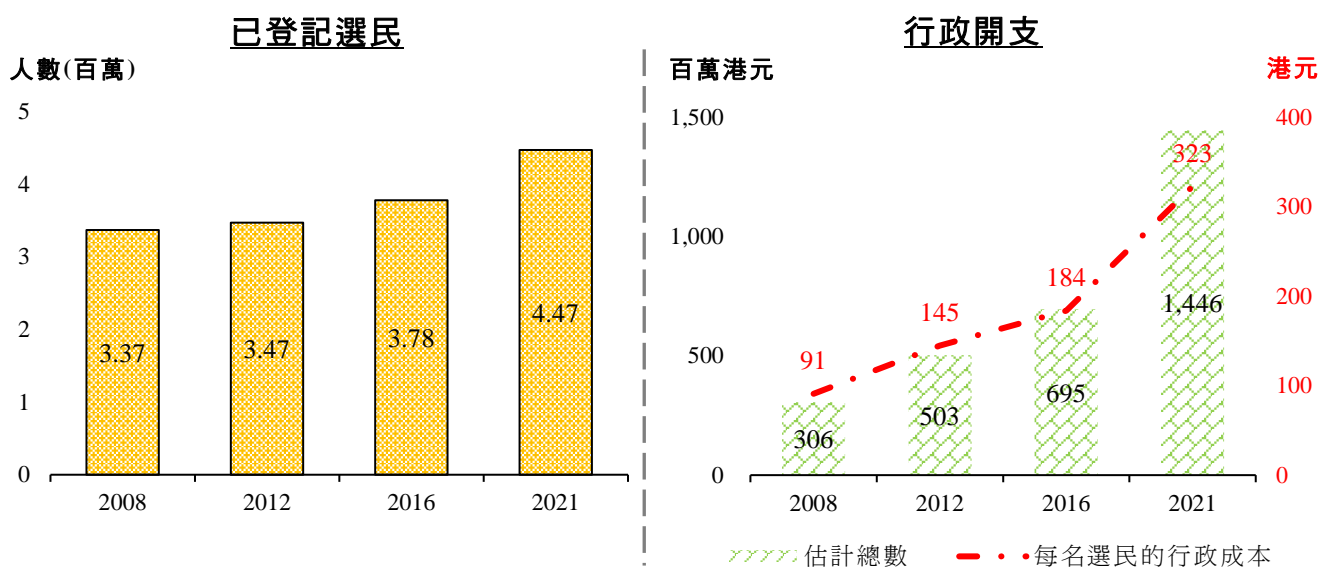
¹⁷ International Institute for Democracy and Electoral Assistance (2011)。

¹⁸ 2000年至2019年期間，瑞士曾在聯邦選舉中試行逾300次網上投票。至於重推網上投票系統方面，估計所需一次性開支為740萬瑞士法郎(6,500萬港元)，而每年的經常性開支為200萬瑞士法郎(1,700萬港元)。請參閱Federal Chancellery (2020、2023)。

¹⁹ 一定程度上，購置電子選民登記冊等新設備的費用，亦或增加2021年立法會選舉的行政成本。請參閱政制及內地事務局(歷年)及香港特別行政區政府(2022b)。

²⁰ 大公報(2020)、東周網(2021)及巴士的報(2023)。

圖3 —— 立法會選舉的登記選民數目及整體行政開支



資料來源：選舉管理委員會及政制及內地事務局。

3.2 選管會肯定電子投票可帶來“便利”和“效率”的優點，並不時表示“選舉流程電子化應該是未來發展的方向”。然而，選管會於1995年、2000年、2012年及2018年就此進行4次可行性研究後，重申數項電子投票涉及的技術及社會關注，當中包括：(a)海外地區選舉曾出現技術故障；(b)個人資料外泄的風險；(c)網絡攻擊引致的選舉舞弊風險；(d)驗證選民身份與確保投票保密之間的平衡；(e)適用場地及後勤支援的配套；²¹及(f)購置使用期有限裝置引發的高昂成本。凡此種種，均需要在“社會上進行廣泛及深入的討論”，讓公眾就改用電子投票前達成共識。²²

3.3 有關以電子裝置點票的具體情況，基於若干有利條件下，光學掃描器自1998年起被應用於選舉委員會(“選委會”)相關選舉中。²³儘管如此，正如引言所述，這些光學掃描器意外地出現卡紙情況，延誤了2021年選委會界別分組選舉的點票工作。²⁴此外，論者認為在

²¹ 後勤事宜包括：(a)在投票站安裝及測試電子裝置，大多只可在選舉前一天進行；(b)一些偏遠地區的投票站沒有合適的網絡連接；及(c)於選舉日當天在每個投票站提供即場技術支援。請參閱選舉管理委員會(2016、2020)。

²² 政制事務委員會(2000)及香港特別行政區政府(2019、2020)。

²³ 在全票制下，選委會投票人須選出最多60名候選人，因此人手點票被視為過於繁複及費時。再者，選委會選舉中使用的紙本選票尺寸與市場上現有的光學掃描器相容。此外，選委會選票僅在單一地點點算，有利電子點票。請參閱香港特別行政區政府(2020)。

²⁴ 如遇上“卡紙”情況，整批選票會從掃描器中移走，然後由工作人員以人手輸入每張選票上的選擇，再進行點票。請參閱選舉管理委員會(2022)。

立法會地方選區選舉中以電子裝置點票，或將更具挑戰性，因為現時選票載有廣泛的候選人資料(如個人照片)，令選票面積過大，較難放進市場上現有的光學掃描器中。²⁵ 假如香港進一步使用電子點票裝置，或須重新設計選票版面。再者，政府表示在600多個投票站安裝點票機，“並不符合成本效益”。²⁶

3.4 最近於2023年1月，政府宣稱有鑒電子投票技術“現已相當成熟”，短期內將進一步研究電子投票。2023年5月，政府建議在選舉事務處開設兩個首長級常額職位，他們的其中一項職責正是研究“於選舉的不同階段.....更廣泛應用資訊科技”。²⁷

4. 美國的電子投票裝置

4.1 美國選票上的候選人名單，或許是芸芸先進國家中最長，因為在其聯邦制度下，美國選民通常須在同一次選舉中投票選出至少3個層級的代表。²⁸ 由於美國的50個州份均可自由選擇其投票科技，部分州份早於1890年代便已使用機械槓桿投票機投票及點票，其後於1960年代則採用“打孔卡系統”，並在1970年代中期試用電子裝置。²⁹ 2000年的美國總統大選中，只有11%的選民透過電腦投票；而28%的選民則使用光學掃描器，掃描其手劃選票以進行投票(圖4)。至於其餘的美國選民，則大多仍以機械方式投票(即打孔卡系統和槓桿投票機)。不過，該等機械裝置及選票設計缺陷，導致2000年選舉的史無前例爭議，最終促使投票方式在往後數年逐步電子化。

²⁵ 以2016年為例，一個選區包含多達22份候選人名單，導致出現面積甚大的選票(闊44厘米，長42.8厘米)。請參閱選舉管理委員會(2020)。

²⁶ 香港特別行政區政府(2020)。

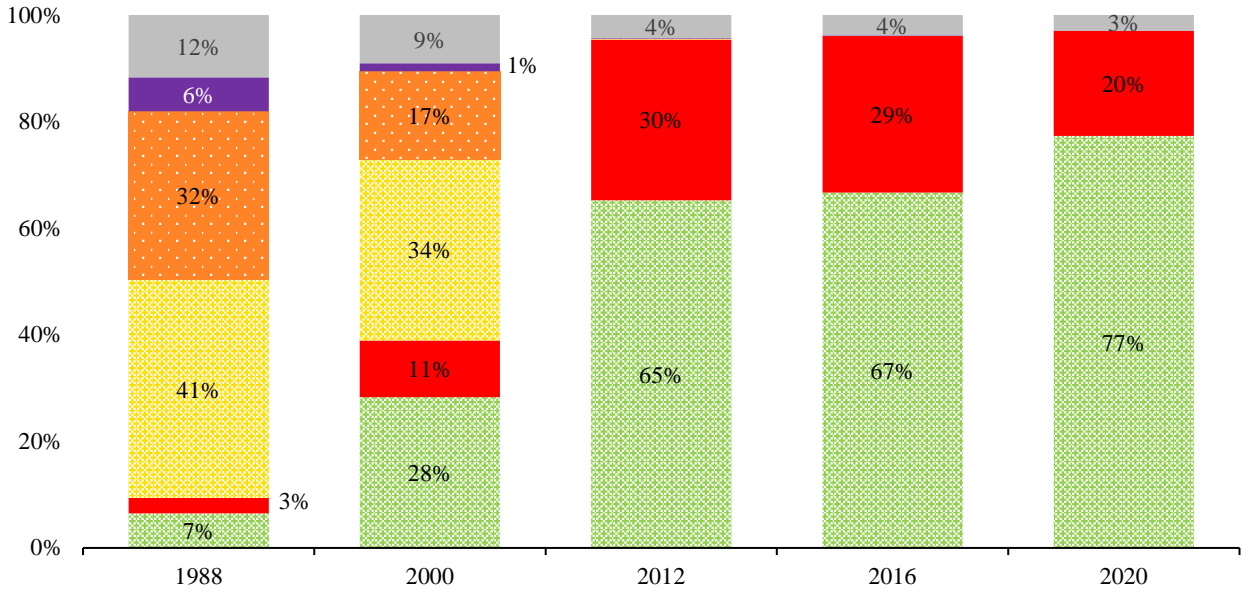
²⁷ 當局表示其目標包括“加強電子.....點票的應用”及“研究引入電子選票取代實體選票的可行性”。請參閱立法會(2023)及政制事務委員會(2023)。

²⁸ 以美國2020年的選舉為例，不少選民須一次過揀選(a)總統；(b)參議員；(c)眾議員；(d)州長；(e)州政府參眾兩院議員；及(f)市長。

²⁹ 在使用槓桿投票機投票時，選民藉拉動槓桿，作出投票選擇。至於利用打孔卡系統投票時，選民首先用專門設計的工具在投票卡上打孔，以作出投票選擇，已打孔的投票卡其後由電腦集體點算。

圖4 —— 美國投票科技應用的分布情況

選民百分比



兩類光學掃描



(1) 手劃選票

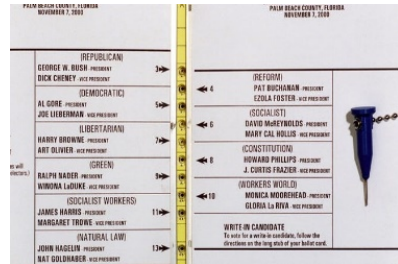


(2) 填票機

投票用電腦



打孔卡



槓桿投票機



人手點票選票

混合方式

註：“光學掃描”分為兩類，即(a)由光學掃描器點算手劃選票；及(b)2016年推出的填票機，讓選民在電腦上作出選擇，並列印紙本紀錄以進行光學掃描。有別於投票用電腦，填票機不會記錄選民所投的選票。2020年，逾三分之一的美國“投票用電腦”提供經選民驗證的紙本紀錄，以作審計之用，而所投選票仍會記錄在電腦中。

資料來源：Verified Voting and MIT Election Data。

4.2 2000年11月7日舉行的美國總統大選，為共和黨的喬治布殊與民主黨的戈爾之爭，是美國逾兩世紀歷史中最緊湊的選舉。³⁰ 佛羅里達州是當時最後公布選舉結果的州份，最初公布選舉結果時兩位候選人只相差300票，為該州600萬張選票中的0.01%，差距極微。經過36天的數輪人手重新點票及雙方司法挑戰，美國最高法院於2000年12月12日下令結束重新點票工作，布殊最終勝出佛羅里達州，並因此當選美國總統。³¹ 很大程度上，這場爭議源於：(a)全國各地的選票設計混亂，導致不少錯投候選人及無效選票的指控；及(b)打孔卡機無法在選票上完整地打孔，導致大量廢票。在這次選舉中，估計多達200萬張選票因而作廢，約佔全國選票的2%，引發公眾對美國選舉制度的信心危機。³²

4.3 隨後兩年，經美國政府和國會進行調查及舉行聽證會後，強化投票科技成為改革聯邦選舉的兩黨共識。³³ 2002年10月，當地制定《幫助美國投票法》，以實現選舉過程電腦化，當中關乎投票科技的主要措施如下述：

- (a) **成立專責提升投票科技並提供資金的機構**：《幫助美國投票法》訂明，須成立名為“美國選舉協助委員會”的聯邦機構，負責提升電子投票設備及其他選舉安排。此外，它亦負責管理聯邦資金，支持各州政府以電子裝置取代不合時宜的打孔卡機及槓桿投票機。當中包括在2003年向各州份提供為數37億美元(290億港元)的一次性撥款，其後於2018年及2020年再注資13億美元(100億港元)，以加強各州份電子投票的安全性及可靠性；³⁴
- (b) **電子投票裝置的全國性標準及認證**：《幫助美國投票法》授權美國選舉協助委員會，就聯邦選舉的投票科技制訂最低標準。《自願投票系統指引》訂定測試及認證電子投票系統的基本規格及最佳範例，而個別州政府可以施加更嚴格的

³⁰ 美國最高法院於2000年12月12日作出裁決後，布殊最終贏得全國271張選舉人票，僅以4票之差擊敗戈爾。儘管戈爾獲得48.4%普選票，高於布殊的47.9%，仍於翌日承認落敗。

³¹ Lin and Espinoza (2007)。

³² CNN (2001)。

³³ Congressional Research Service (2023)。

³⁴ Congressional Research Service (2016)及Brookings (2016)。

規定。³⁵ 自2002年以來，經當局與專家及公眾進行定期磋商，《自願投票系統指引》曾兩度更新。不符合最新標準的系統，不可在聯邦選舉中使用。

簡言之，經認證的電子投票裝置，必須無誤地連續掃描並記錄1 000萬張選票。此外，還須符合一系列涉及網絡安全、透明度、選票保密性及應急管理所訂明的規定。³⁶ 經過長達10年的採購配置，2012年的美國總統大選時，所有州份均已全面淘汰打孔卡及槓桿投票機，儘管各州份採用的電子裝置類型不盡相同；

- (c) **逐步使用紙本紀錄取代電子紀錄，以便進行覆核：**在《幫助美國投票法》實施後，不少州份購置無紙化電子投票電腦，但由於這些電腦沒有提供實體憑證，選民無法覆核選票。有鑒選票可驗證性的公眾關注，美國選舉協助委員會於2006年建議推行“選民驗證的紙本審核紀錄”，儘管這並非強制性規定(附錄2)。³⁷

2016年，由於出現俄羅斯黑客曾入侵21個州份選民資料庫的指控，美國社會漸有共識，認為能提供紙本紀錄的電子裝置較為穩妥。³⁸ 聯邦政府因而於2018年撥款8.8億美元(69億港元)，加強電子投票系統的保安能力，重點資助各州份改用手劃選票，或以填票機讓選民電子投票及列印紙本紀錄，再進行光學掃描。因此，選區仍在使用無紙化電腦(即選票紀錄儲存於記憶卡)的州份數目，已由2008年的23個銳減至2020年的僅7個；³⁹ 及

³⁵ 根據《幫助美國投票法》，電子裝置須(a)為選民提供驗證其選票的機會；(b)通知選民其選票所選候選人人數超出允許數目；(c)提供可作覆核選票用途的紙本紀錄；及(d)符合訂明誤差率的規定。《自願投票系統指引》所載的具體標準，均以上述指導原則訂定。請參閱International Institute for Democracy and Electoral Assistance (2011)及Congressional Research Service (2023)。

³⁶ 舉例而言，在高風險程序中已強制使用雙重認證確保選票保密，亦須制訂應急計劃應對停電等狀況。請參閱United States Government Accountability Office (2018)及Election Assistance Commission (2021c)。

³⁷ Reuters (2022)及Congressional Research Service (2023)。

³⁸ 雖然美國政府迄今仍無法提供黑客事件的確鑿證據，但多達87%的美國選民於2022年支持就電子投票提供紙本備份，略高於2012年的84%。請參閱Harvard University (various years)。

³⁹ Election Assistance Commission (2009、2021a)。

- (d) **選舉後審計**：2020年，44個於選舉中提供紙本紀錄的州份，會在選舉後進行法定審計工作(即比對電子投票裝置的輸出結果與紙本紀錄)，以確定選票數目準確無誤。大體而言，審計工作大多先從紙本紀錄中抽樣，進行人手重新點算，而樣本大小取決於選舉結果的差距或選區與電子裝置數目的固定比例。如發現巨大差異，審計規模或會擴大。假如經過連番點算後，差異仍處於不能接受水平，則可能升級至以人手全面重新點票。⁴⁰

4.4 就政策成效而言，現時美國所有州份均已全面採用電子投票科技。2020年，77%的選民藉人手填劃選票或透過填票機投票，再進行光學掃描；另有20%的選民使用指定電腦直接投票。絕大多數(96%)的選民表示，在2012年至2022年期間舉行的選舉中，他們並未遇到任何關乎裝置的問題。⁴¹ 即使過去20年曾有數百份關於電子裝置故障的報告，但它們大多是程式設計錯誤或機器陳舊引致的輕微技術問題，被發現後一般很快修正，並無造成“實質影響”。⁴² 據報，電子投票科技整體而言提升了投票過程效率及準確程度。至於採用電子投票科技涉及的額外成本，2009年紐約市使用手劃選票及光學掃描器的初始安裝成本及年度經常性開支，估計為每名登記選民13.7美元(107港元)；而2019年喬治亞州的相應開支，則最高為每名登記選民19.6美元(154港元)(**附錄3**)。須注意的是，這些估計數字，僅反映選舉電子裝置的額外開支，**並非**舉辦市/州選舉的總行政成本。

4.5 儘管如此，2020年10月的美國總統大選期間，時任美國總統特朗普聲稱“投票機被操縱”及“存在廣泛的選民舞弊”，是導致他落選的原因，使整個選舉制度(包括電子投票科技)仍遭受陰謀論者猛烈抨擊。⁴³ 可是，經過審計及調查後，美國政府沒有找到任何證據證明這些指控屬實。即使特朗普本人委託的研究，亦於2023年3月得出類近結果。⁴⁴

⁴⁰ 紙本選票審計結果與電子投票系統結果之間的誤差，一般不應超出規定的水平(通常為1%)。請參閱Election Assistance Commission (2020、2021b)。

⁴¹ Harvard University (various years)。

⁴² Brennan Center for Justice (2010)及CNBC (2018)。

⁴³ Brookings (2022)、Stewart (2022)、Pew Research Center (2022)及Gallup (2022)。

⁴⁴ AP News (2022)、The Washington Post (2022)及The Guardian (2023)。

5. 愛沙尼亞的網上投票

5.1 雖然愛沙尼亞目前只有137萬人口，土地面積僅為45 300平方公里，但自1991年脫離蘇聯獨立後，便迅速躋身全球數碼科技強國之列。根據聯合國編製的全球電子政府排名榜，愛沙尼亞於2020年在193個地區中位居第三，於2022年輕微回落至第八位。⁴⁵其電子政府服務享譽全球，當中包括：(a)強制使用智能身份證及數碼簽署；及(b)全國性入門網站，供市民使用數以千計的公共(例如報稅及申領福利)及私人電子服務。⁴⁶2021年，每名愛沙尼亞公民平均使用公共電子服務多達750次，為當地以互聯網投票奠定堅實基礎。

5.2 可是，當愛沙尼亞政府於2001年4月提出法案，建議在現有紙本選票外，向全體選民提供網上投票選項時，仍須耗費數年時間釋除公眾疑慮。⁴⁷儘管該項法案於2002年3月獲愛沙尼亞國會通過，修訂3條選舉法例(如《地方政府議會選舉法》)，但由於網上投票的程序無法觀察，仍備受爭議。⁴⁸因此，時任愛沙尼亞總統拒絕頒布有關法例，並於2005年7月向最高法院上訴，要求進行憲法覆核。2005年9月，司法判決最終確認網上投票符合一致性原則，因為這一選項既開放予所有選民，同時亦能保持“投票的保密性”及避免選民造假。2005年10月，愛沙尼亞首次舉行網上投票，成為全球首個及暫時唯一進行全國性網上投票的地方。⁴⁹

5.3 過去18年，愛沙尼亞的選舉法經歷多番修訂，釋除保安疑慮。愛沙尼亞居民現時可在任何地方，透過個人電腦進行多次投票，但基於保安理由，**不包括**流動裝置如智能手機。其要點如下：

- (a) **網上投票需時少於兩分鐘**：與紙本投票並行，選民可在選舉日前6天開始提前網上投票，程序相當簡單。**首先**，透過網絡投票的選民，須從官方選舉網頁下載投票應用程式至個人電腦上，並啟動程式；**第二**，他們須把智能身份證插入讀卡器進行身份驗證；**第三**，從候選人名單中作出

⁴⁵ The United Nations (2022)。

⁴⁶ 2021年，共130萬名愛沙尼亞人為使用公共電子服務提交逾10億次數碼簽署及身份驗證。請參閱Council of Europe (2010)及Ehin et al. (2022)。

⁴⁷ 網上投票的政策目標包括：(a)提高選民投票率；(b)吸引年輕選民；(c)便利海外選民；及(d)減省行政成本。

⁴⁸ 另外兩條選舉法例為《國會選舉法》和《公投法》。

⁴⁹ Norwegian Ministry of Local Government and Regional Development (2006)、OSCE/ODIHR (2007)及Madise and Vinkel (2014)。

選擇；**第四**，進行加密，並以數碼簽署確認所投選票。整個投票程序據報平均需時少於兩分鐘；

- (b) **選民使用雙重認證密碼**：為確保網上選票是由選民本人所投，網上選民在投票時須輸入雙重密碼，一個用於登錄網上投票系統，另一個則用於提交數碼簽署以確認所投選票；
- (c) **允許多次投票以防網上選民在他人脅迫下投票**：有鑒選民在投票站以外地點投票時，或會出現遭受他人脅迫及恐嚇的潛在風險，因此愛沙尼亞的網上選民可任意在6天的提前投票期內多次投票，以最終所投一票為準。作為額外的保障措施，選民亦可在選舉日當天到投票站查閱網上投票紀錄，甚或按意願即場以紙本選票投票，令早前的電子投票無效。2005年至2023年期間，約有3%的網上選票為選民的多次投票，但僅得0.2%為紙本選票所取代；⁵⁰
- (d) **保障選票保密**：為免選票與選民個人資料對應，所有已投選票及選民紀錄均經過加密，並不按時序傳送至兩個獨立的中央伺服器。選舉日結束時，由國家選舉委員會成員在公眾觀察員面前，以其保管的5條私密鑰匙解密所有選票，以進行點票。所有網上及紙本選票連同私密鑰匙，將於選舉結果公布後全數銷毀；及⁵¹
- (e) **透過智能手機驗證選票**：智能手機雖然不能用作網上投票，但自2013年起則作為選民網上投票的覆核裝置，從而解決可驗證性的問題。簡言之，網上選民可事先在其智能手機下載專用流動應用程式。完成網上投票後，官方系統會在選民的電腦屏幕上顯示一個二維碼。選民可用手機在30分鐘內掃描該二維碼，以查閱(i)所作選擇是否正確；及(ii)所投選票是否已傳送至中央伺服器。2013年至2023年期間，平均約有5%的網上選民以此驗證他們的所投選票。⁵²

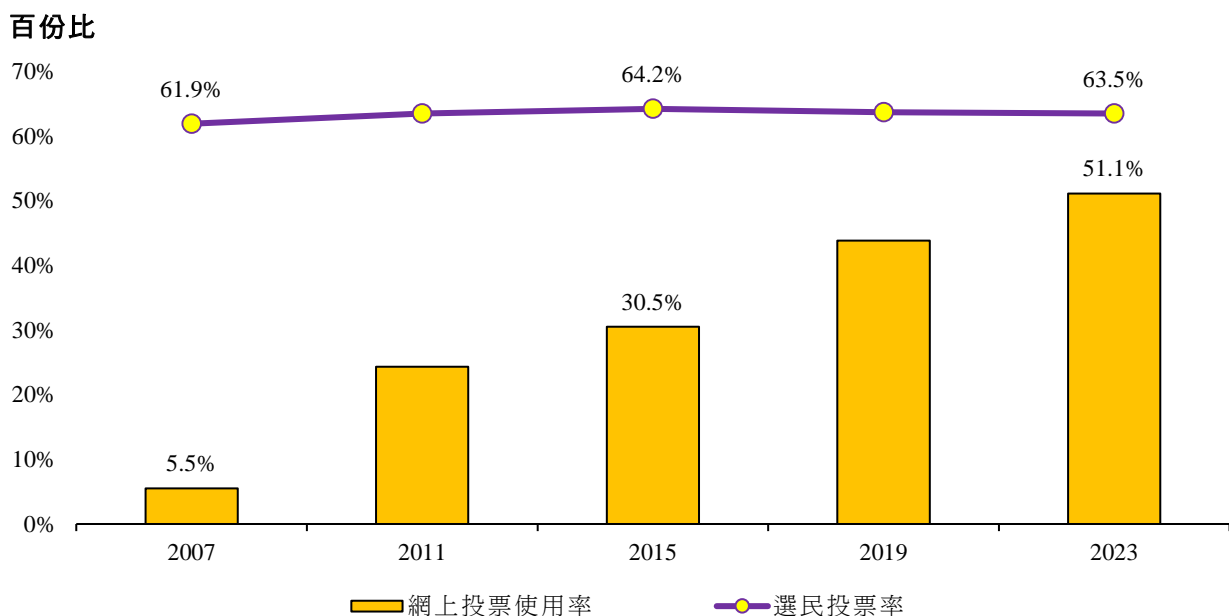
⁵⁰ OSCE/ODIHR (2023)及Valimised (2023g)。

⁵¹ OSCE/ODIHR (2007)及ERR News (2023)。

⁵² OSCE/ODIHR (2019)及Valimised (2023a、2023e、2023g)。

5.4 在政策成效方面，網上投票已是愛沙尼亞現時最常用的投票方式。網上選民比例，由2007年的5.5%穩步上升至2015年的30.5%，並在2023年進一步上升至51.1%(圖5)。此外，網上投票廣為愛沙尼亞不同年齡組別人士所接受，如當中33%的網絡選票來自55歲及以上的較年長人士；另有20%來自45至54歲人士。儘管電子政府系統在2007年4月遭到全國性的網絡攻擊，⁵³ 以及2017年9月發生影響80萬張愛沙尼亞智能身份證的保安事故，⁵⁴ 但無減當地人對網上投票的支持。不過，網上投票對促進投票率的作用，似乎相當輕微，以每四年舉行一次的國會選舉為例，其投票率於2007年至2023年期間僅於62%至64%的窄幅區間徘徊。就成本效益而言，按現時可得的零散資料顯示，2017年的地方選舉中，每張網上選票的平均成本為2.26歐元(19港元)，僅為紙本選票相應成本(最多17.36歐元(148港元))的八分之一(13%)。選舉日的投票站數目，亦由2007年的657個，大幅減少38%至2023年的405個。⁵⁵

圖5 —— 愛沙尼亞國會選舉的主要統計數字



資料來源：Valimised。

⁵³ 2007年4月27日，愛沙尼亞大部分公私營機構的網上服務，均受到據稱源自俄羅斯網絡攻擊的嚴重打擊。愛沙尼亞政府因而加強重要資訊科技基建(包括網上投票)的網絡保安，此後便再沒出現重大網絡攻擊的報道。請參閱BBC (2017)及Ehin et al. (2022)。

⁵⁴ 2017年8月，愛沙尼亞約有80萬張智能身份證中的晶片，被發現存在安全漏洞，該等晶片由跨國公司生產。然而，愛沙尼亞政府透過更新軟件，繞過漏洞，迅速化解危機，而無須更換受影響的智能身份證。

⁵⁵ Krimmer et al. (2021)及Valimised (2023f)。

5.5 愛沙尼亞能成功實行網上投票，可歸因於其獨特本土因素，其他地區較難複製。**首先**，網上投票是愛沙尼亞的世界級電子政府生態系統中的一個環節。**其次**，幾近所有愛沙尼亞居民均擁有智能身份證及數碼簽署，並在日常生活使用。兩者皆為愛沙尼亞網上投票的重要組成部分。⁵⁶ **第三亦是最重要的一點**，是愛沙尼亞居民對政府的高度信任。根據經濟合作與發展組織（“經合組織”）的調查，愛沙尼亞政府於2021年獲47%的國民信任，高於經合組織成員國的41%平均值。⁵⁷ 這或許能解釋為何愛沙尼亞網上投票受到的質疑，少於其他先進國家，儘管該國亦不能倖免於上文提及的保安事件。

6. 觀察所得

6.1 在**香港**，選管會認同“選舉流程電子化應該是未來發展的方向”，但其具體實施現時仍受制於多種顧慮，例如公眾認為電子裝置技術不穩定，還有保安、透明度及投票系統安裝成本等關注。環觀全球，類似顧慮及公眾對政府的信任度不足，亦令先進國家於過去20年推行電子投票時蹣跚發展。

6.2 在**美國**，經歷2000年總統大選的亂象後，當地的電子投票方式是在投票站使用電子裝置投票及點票。主要措施包括：(a)成立專責政府機構，定期處理有關電子裝置的安全規格事宜；(b)提供資金以提升投票科技；(c)推動採用能提供選民可驗證紙本紀錄的電子裝置，以便隨後進行光學掃描；及(d)執行選舉後審計工作，交叉核對電子裝置輸出的選舉結果。然而，美國的電子投票仍無法擺脫“投票機被操縱”的陰謀論困擾，儘管沒有確實證據支持此等說法。

⁵⁶ 作為參考，2023年3月，本港電子政府應用程式(即iAM Smart)的滲透率只得25%。

⁵⁷ Organisation for Economic Co-operation and Development (2022)。

6.3 在**愛沙尼亞**，自2005年10月起採取的電子投票方式是為選民提供選項，可於任何地方以與互聯網連接的個人電腦進行投票。其世界級的數碼基建(尤其是智能身份證及數碼簽署)，加上公眾對該國政府的高度信任，為其網絡投票的重要基礎。愛沙尼亞的主要措施包括：(a)嚴格的電腦認證及加密選票；(b)以最後一次網上投票作準，最終更可藉紙本選票推翻之前的選擇，以防選民可能在脅迫下投票；及(c)透過額外裝置(如智能手機)驗證選票。網上投票平均需時少於兩分鐘，逾半(51%)愛沙尼亞選民於2023年國會選舉中以網上形式投票。

立法會秘書處
研究及資訊部
資料研究組
梁志傑
2023年7月3日
電話：3919 3181

資料摘要為立法會議員及立法會轄下委員會而編製，它們並非法律或其他專業意見，亦不應以該等資料摘要作為上述意見。資料摘要的版權由立法會行政管理委員會(下稱“行政管理委員會”)所擁有。行政管理委員會准許任何人士複製資料摘要作非商業用途，惟有關複製必須準確及不會對立法會構成負面影響。詳情請參閱刊載於立法會網站(www.legco.gov.hk)的責任聲明及版權告示。本期資料摘要的文件編號為IN14/2023。

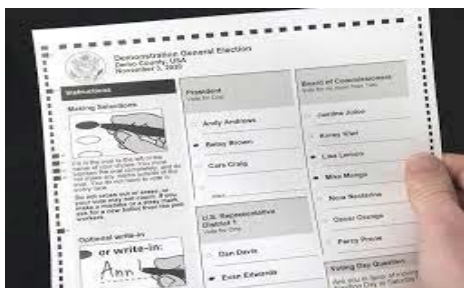
選定地方的電子投票

		香港	美國	愛沙尼亞
1. 2022年已登記選民人數		440萬	1.68億	100萬 ⁽¹⁾
2. 全面使用電子投票裝置年份		不適用	2012	2005
3. 投票形式	所投選票	手劃	手劃/ 電子裝置	網上/手劃
	點票	人手點算/ 光學掃瞄	電子裝置/ 光學掃瞄	網上/ 人手點算
4. 電子投票資格	選舉類別	選委會 相關選舉	全部	全部
	選民類別	選委會選民	全部	全部
5. 投票地點		投票站	投票站	任何有電腦 可用的地方
6. 驗證方式		電子選民冊	電子選民冊/ 電子投票卡	智能身份證/ 流動電話卡
7. 投票次數	電子投票	1次	1次	不限
	紙本選票			1次
8. 選票驗證		x	紙本紀錄/ 電子裝置通知	智能手機
9. 投票紀錄		紙本	紙本為主	無紙化
10. 電子裝置及系統的認證		x	✓	✓
11. 電子投票的選舉後審計		不適用	✓	✓
12. 電子投票 使用率	手寫選票/ 填票機	不適用	77% (2020)	不適用
	電腦直接記錄	不適用	20% (2020)	不適用
	網上投票	不適用	不適用	51% (2023)
13. 公眾對電子裝置/網上投票的 信任度		不適用	61% (2020)	69% (2019)

註：(1) 2023年的數字。
(不適用) 資料不適用。

2020年美國的主要電子投票程序

(a) 手劃選票

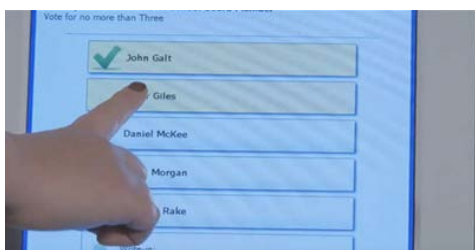


(1) 在選票上填劃方格以揀選候選人



(2) 將填妥選票放入就近的光學掃描器

(b) 選票標記裝置提供紙本紀錄



(1) 在屏幕上作出選擇



(2) 覆核選票並列印紙本紀錄



(4) 將紙本記錄放入就近的光學掃描器



(3) 確認紙本紀錄上的選擇

(c) 由電腦直接記錄而不提供紙本紀錄



(1) 於屏幕上作出選擇並覆核。電腦會將所投票票存檔而不提供紙本紀錄。

資料來源：Verified Voting。

紐約市及喬治亞州的電子投票開支估算

	紐約市	喬治亞州	
登記選民人數(百萬人)	4.5 (2009)	7.1 (2019)	
投票裝置	手劃選票	手劃選票	填票機
點票裝置	光學掃描器		
1. 初始安裝費用(百萬美元)			
購置機器	27.8	49.7	130.0
選票設計及列印	9.2	不適用	不適用
人手及培訓	4.3	0.3	0.7
測試機器及審計	2.6	0.8	0.8
<i>每名選民的行政開支(美元)</i>	<i>9.9</i>	<i>7.2</i>	<i>18.5</i>
2. 年度經常開支(百萬美元)			
牌照及保養	2.5	3.7	7.3
選票設計及印刷	9.2	10.8	0.6
人手及培訓	2.6	不適用	不適用
測試機器及審計	2.6	不適用	不適用
<i>每名選民的行政開支(美元)</i>	<i>3.8</i>	<i>2.1</i>	<i>1.1</i>

註：“不適用”是指喬治亞州未有提供資料。

過去10年，在不同州份經常出現超支情況下，開支估算以較高數值者(當出現多種推算結果時)為基礎而得出。

資料來源：Hommel and Theisen and Perez。

參考資料^

香港

1. 香港特別行政區政府(2019)：《立法會六題：以公平公正方式舉行選舉》，12月18日，網址：<https://www.info.gov.hk/gia/general/201912/18/P2019121800523.htm>
2. 香港特別行政區政府(2020)：《二〇二〇年立法會換屆選舉報告書今日發表》，10月12日，網址：<https://www.info.gov.hk/gia/general/202010/12/P2020101200433.htm>
3. 香港特別行政區政府(2022a)：《選舉事務處匯報部分選民資料外洩事件》，3月25日，網址：<https://www.info.gov.hk/gia/general/202203/25/P2022032500608.htm>
4. 香港特別行政區政府(2022b)：《選民登記數字：登記在2022年正式登記冊上的選民人數》，網址：<https://www.voterregistration.gov.hk/chi/statistic2022.html>
5. 政制及內地事務局(歷年)：《審核二零二三至二四年度開支預算管制人員對立法會議員初步問題的答覆》。
6. 選舉管理委員會(2016)：《二零一六年立法會換屆選舉報告書》，網址：https://www.eac.hk/pdf/legco/2016LCE_Report/ch/2016lce_full_report.pdf
7. 選舉管理委員會(2020)：《二零二零年立法會換屆選舉報告書》，網址：https://www.eac.hk/pdf/legco/2020lcge_Report/ch/2020lcge_full_report.pdf
8. 選舉管理委員會(2022)：《二零二二年行政長官選舉報告書》，網址：https://www.eac.hk/pdf/chief/ch/2022_CE_Report/2022ce_full_report.pdf
9. 民政及青年事務局及政制及內地事務局(2023)：《立法會參考資料摘要：完善地區治理工作》，網址：https://www.had.gov.hk/file_manager/public_services/district_administration/dar2023/legco_brief_ch.pdf

10. 個人資料私隱專員公署(2019)：《選舉事務處遺失選民登記冊事件〈天不時、地不利、人不和，敏感資料不翼而飛〉》，8月29日，網址：https://www.pcpd.org.hk/chinese/news_events/media_statements/press_20190829.html
11. 立法會(2023)：《會議過程正式紀錄》，1月11日，網址：<https://www.legco.gov.hk/yr2023/chinese/counmtg/hansard/cm20230111-translate-c.pdf>
12. 政制事務委員會(2000)：《立法會選舉的投票和選民登記制度》，網址：<https://www.legco.gov.hk/yr99-00/chinese/panels/ca/papers/b846c03.pdf>
13. 政制事務委員會(2023)：《建議在選舉事務處開設兩個首長級常額職位》，立法會CB(2)417/2023(03)號文件，網址：<https://www.legco.gov.hk/yr2023/chinese/panels/ca/papers/ca20230515cb2-417-3-c.pdf>
14. 大公報(2020)：《選舉制度反思系列 三/引入電子投票點票不容再拖》，10月7日，網址：<http://www.takungpao.com.hk/news/232109/2020/1007/505660.html>
15. 巴士的報(2023)：《民建聯與選管會主席會面 建議落實電子投票及全民自動登記》，2月27日，網址：<https://www.bastillepost.com/hongkong/article/12353955-民建聯晤選管會主席陸啟康-倡落實電子投票及設關>
16. 民建聯(2022)：《民建聯公布“完善選舉安排倡議書”》，12月8日，網址：<https://www.dab.org.hk/post/民建聯公布「完善選舉安排倡議書」>
17. 東周網(2021)：《立會選舉 | 料白票廢票逾2.7萬張 佔投票人2% 創歷屆新高》，12月20日，網址：<https://eastweek.my-magazine.me/main/108054>
18. 邱達根(2020)：《港迎選舉新趨勢 電子投票何時推？》，香港經濟日報，8月12日，網址：<https://paper.hket.com/article/2721536/港迎選舉新趨勢%20電子投票何時推？>

19. 星島頭條(2023)：《曾國衛：未有計劃設內地投票站 或研電子投票 無意改“通常居住”規定》，1月11日，網址：<https://www.stheadline.com/politics/3186803/曾國衛未有計畫設內地投票站-或研電子投票-無意改通常居住規定>

美國

20. AP News. (2022) *EXPLAINER: Voting Systems Reliable, Despite Conspiracies*, 5 October. Available from: <https://apnews.com/article/2022-midterm%2Delections%2Dtechnology%2Dvoting%2Ddonald%2Dtrump%2Dcampaigns%2D46c9cf208687636b8eaa1864c35ab300>
21. Brennan Center for Justice. (2010) *Voting System Failures: A Database Solution*. Available from: <https://www.brennancenter.org/our-work/research-reports/voting-system-failures-database-solution>
22. Brennan Center for Justice. (2017) *Debunking the Voter Fraud Myth*. Available from: <https://www.brennancenter.org/our-work/research-reports/debunking-voter-fraud-myth>
23. Brennan Center for Justice. (2022) *Voting Machines at Risk in 2022*. Available from: <https://www.brennancenter.org/our-work/research-reports/voting-machines-risk-2022>
24. Brookings. (2016) *The Study of Electronic Voting*. Available from: https://www.brookings.edu/wp%2Dcontent/uploads/2016/07/votingtechnology_chapter.pdf
25. Brookings. (2022) *Misinformation is Eroding the Public's Confidence in Democracy*. Available from: <https://www.brookings.edu/blog/fixgov/2022/07/26/misinformation-is-eroding-the-publics-confidence-in-democracy/>
26. CNBC. (2018) *Missing Power Cords, Foreclosures: Here's Where Voters are Running into Problems at the Polls*, 6 November. Available from: <https://www.cnn.com/2018/11/06/heres-where-voters-are-running-into-problems-at-the-polls.html>
27. CNN. (2001) *Ballot, Machine Problems to Blame for Uncounted Votes in 2000 Election*, 17 July. Available from: <https://edition.cnn.com/2001/ALLPOLITICS/07/16/voting.problems/index.html>

28. Congressional Research Service. (2016) *The Help America Vote Act and Election Administration: Overview and Selected Issues for the 2016 Election*. Available from: <https://sgp.fas.org/crs/misc/RS20898.pdf>
29. Congressional Research Service. (2023) *The Help America Vote Act of 2002 (HAVA): Overview and Ongoing Role in Election Administration Policy*. Available from: <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/R/R46949>
30. Election Assistance Commission. (2009) *2008 Election Administration and Voting Survey*. Available from: https://www.eac.gov/sites/default/files/eac_assets/1/28/2008%20Election%20Administration%20and%20Voting%20Survey%20EAVS%20Report.pdf
31. Election Assistance Commission. (2020) *Post-Election Audits*. Available from: https://www.eac.gov/sites/default/files/electionofficials/postelection/Post_Election_Tabulation_Audits.pdf
32. Election Assistance Commission. (2021a) *Election Administration and Voting Survey 2020 Comprehensive Report*. Available from: https://www.eac.gov/sites/default/files/document_library/files/2020_EAVS_Report_Final_508c.pdf
33. Election Assistance Commission. (2021b) *Election Audits Across the United States*. Available from: https://www.eac.gov/sites/default/files/bestpractices/Election_Audits_Across_the_United_States.pdf
34. Election Assistance Commission. (2021c) *Voluntary Voting System Guidelines VVSG 2.0*. Available from: https://www.eac.gov/sites/default/files/TestingCertification/Voluntary_Voting_System_Guidelines_Version_2_0.pdf
35. France 24. (2022) *Election Day Glitches and Slow Vote Counts Feed Disinformation Claims*, 9 November. Available from: <https://www.france24.com/en/americas/20221109-election-day-glitches-and-slow-vote-counts-feed-disinformation-claims>
36. Gallup. (2022) *Confidence in Election Integrity Hides Deep Partisan Divide*, 4 November. Available from: <https://news.gallup.com/poll/404675/confidence-election-integrity-hides-deep-partisan-divide.aspx>
37. Harvard University. (various years) *Survey of the Performance of American Elections Dataverse*. Available from: <https://dataverse.harvard.edu/dataverse/SPAE>

38. Hommel, T. and Theisen, E. (2009) *Lever Replacement Costs: New York City Case Study*. Available from: http://www.votersunite.org/info/LeverToOpScanCost_NYC.pdf
39. Lin, G. and Espinoza, N. (2007) *Electronic Voting: The United States*. Available from: https://cs.stanford.edu/people/eroberts/cs181/projects/2006-07/electronic-voting/index_files/page0004.html
40. MIT Election Data. (2023) *Voting Technology*. Available from: <https://electionlab.mit.edu/research/voting-technology>
41. Perez, E. (2019) *Georgia State Election Technology Acquisition: A Reality Check*. Available from: <https://s3.documentcloud.org/documents/5766827/OSET.pdf>
42. Pew Research Center. (2022) *Two Years After Election Turmoil, GOP Voters Remain Skeptical on Elections, Vote Counts*. Available from: <https://www.pewresearch.org/politics/2022/10/31/two-years-after-election-turmoil-gop-voters-remain-skeptical-on-elections-vote-counts/>
43. Reuters. (2022) *Machine Politics: How America Casts and Counts its Votes*, 23 August. Available from: <https://www.reuters.com/graphics/USA-ELECTION/VOTING/mympmnewdlvr/>
44. Stewart, C. (2022) *Trust in Elections*. *Daedalus*, vol. 151 (4), pp. 234-253. Available from: <https://direct.mit.edu/daed/article/151/4/234/113713/Trust-in-Elections>
45. The Guardian. (2023) *Trump's Own Research Showed that Voter Fraud did not Cost Him Election – Report*, 17 March. Available from: <https://www.theguardian.com/us-news/2023/mar/17/trump-research-voter-fraud-claims-debunked>
46. The Heritage Foundation. (2023) *A Sampling of Recent Election Fraud Cases from Across the United States*. Available from: <https://www.heritage.org/voterfraud>
47. The Washington Post. (2022) *The Truth About Election Fraud: It's Rare*, 1 November. Available from: <https://www.washingtonpost.com/politics/2022/11/01/truth-about-election-fraud-its-rare/>

48. United States Government Accountability Office. (2018) *Elections: Observations on Voting Equipment Use and Replacement*. Available from: <https://www.gao.gov/assets/gao-18-294.pdf>
49. University of Pittsburgh. (2020) *Pennsylvania County Voting Systems: An Analysis*. Available from: <https://www.cyber.pitt.edu/votingsystemsanalysis>
50. Verified Voting. (2021) *The Price of Voting: Today's Voting Machine Marketplace*. Available from: <https://verifiedvoting.org/wp%2Dcontent/uploads/2021/03/Price-of-Voting-FINAL2.pdf>
51. Verified Voting. (2023) *The Verifier – Election Day Equipment*. Available from: <https://verifiedvoting.org/verifier/#mode/visualization/year/2022>

愛沙尼亞

52. BBC. (2017) *How a Cyber Attack Transformed Estonia*, 27 April. Available from: <https://www.bbc.com/news/39655415>
53. Council of Europe. (2010) *Internet Voting in Estonia: A Comparative Analysis of Four Elections since 2005*. Available from: https://cadmus.eui.eu/bitstream/handle/1814/15688/Report_%2D_E%2Dvoting_in_Estonia_2005-2009.pdf?sequence=2&isAllowed=y
54. Ehin, P. et al. (2022) *Internet Voting in Estonia 2005-2019: Evidence from Eleven Elections*. Government Information Quarterly, vol. 39, issue 4. Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740624X2200051X?ref=pdf_download&fr=RR%2D2&rr=7a945b54ca800f00#bb0420
55. ERR News. (2023) *Online Voting: How Estonia Counts, and Secures, its Electronic Votes*, 6 March. Available from: <https://news.err.ee/1608906230/online-voting-how-estonia-counts-and-secures-its-electronic-votes>
56. Krimmer, R. et al. (2021) *New Methodology for Calculating Cost-efficiency of Different Ways of Voting: Is Internet Voting Cheaper?* Public Money & Management, vol. 41, no. 1, pp. 17-26. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/09540962.2020.1732027?src=getftr%20Detailed%20methodology%20and%20variables%20calculated>
57. Madise, Ü. and Vinkel, P. (2014) *Internet Voting in Estonia: From Constitutional Debate to Evaluation of Experience over Six Elections*. Kerikmäe, T. (eds) *Regulating eTechnologies in the European Union*, pp. 53-72. Available from: https://moodlearchive.epfl.ch/2020%2D2021/pluginfile.php/2867944/mod_resource/content/1/regulatingetech-3-5.pdf

58. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2022) *Building Trust to Reinforce Democracy: Main Findings from the 2021 OECD Survey on Drivers of Trust in Public Institutions*. Available from: https://www.oecd-ilibrary.org/governance/building-trust-to-reinforce-democracy_b407f99c-en
59. OSCE/ODIHR. (2007) *OSCE/ODIHR Election Assessment Mission Report: Republic of Estonia Parliamentary Elections*. Available from: <https://www.osce.org/files/f/documents/1/1/25925.pdf>
60. OSCE/ODIHR. (2015) *OSCE/ODIHR Election Expert Team Final Report: Republic of Estonia Parliamentary Elections*. Available from: <https://www.osce.org/files/f/documents/a/4/160131.pdf>
61. OSCE/ODIHR. (2019) *ODIHR Election Expert Team Final Report: Republic of Estonia Parliamentary Elections*. Available from: <https://www.osce.org/files/f/documents/8/e/424229.pdf>
62. OSCE/ODIHR. (2023) *ODIHR Needs Assessment Mission Report: Republic of Estonia Parliamentary Elections*. Available from: <https://www.osce.org/files/f/documents/6/5/537589.pdf>
63. The United Nations. (2022) *UN E-Government Knowledgebase: Estonia*. Available from: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Data/Country-Information/id/57-Estonia/dataYear/2022>
64. Valimised. (2023a) *Checking of an i-vote*. Available from: <https://www.valimised.ee/en/internet-voting/guidelines/checking-i-vote>
65. Valimised. (2023b) *Documents about Internet Voting*. Available from: <https://www.valimised.ee/en/internet-voting/documents-about-internet-voting>
66. Valimised. (2023c) *Internet Voting in Estonia*. Available from: <https://www.valimised.ee/en/internet-voting-estonia>
67. Valimised. (2023d) *I-voting Fact Check: Myth and Reality*. Available from: <https://www.valimised.ee/en/internet-voting/i-voting-fact-check-myth-and-reality>
68. Valimised. (2023e) *Questions about the Reliability of i-voting*. Available from: <https://www.valimised.ee/en/internet%2Dvoting/frequently%2Dasked%2Dquestions/questions-about-reliability-i-voting>

69. Valimised. (2023f) *Riigikogu Elections*. Available from: <https://www.valimised.ee/en/archive/riigikogu-parliament-elections/riigikogu-elections>
70. Valimised. (2023g) *Statistics about Internet Voting in Estonia*. Available from: <https://www.valimised.ee/en/archive/statistics-about-internet-voting-estonia>
71. Vassil, K. (2015) *Estonian e-Government Ecosystem Foundation, Applications, Outcomes*. Available from: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/165711456838073531%2D0050022016/original/WDR16BPEstonianeGovecosystemVassil.pdf>

其他

72. Australian Capital Territory Electoral Commission. (2021) *Fact Sheet – Electronic Voting*. Available from: https://www.elections.act.gov.au/publications/act_electoral_commission_fact_sheets/fact_sheets_%2D_general_html/elections_act_factsheet_computer_voting
73. Dandoy, R. (2021) *An Analysis of Electronic Voting in Belgium: Do Voters Behave Differently when Facing a Machine?* In: Caluwaerts, D. (eds.) *Belgian Exceptionalism: Belgian Politics between Realism and Surrealism*. Available from: <https://www.waseda.jp/inst/wias/assets/uploads/2021/12/Dandoy-Belgium-1.pdf>
74. Elections Canada. (2010) *A Comparative Assessment of Electronic Voting*. Available from: https://www.elections.ca/res/rec/tech/ivote/comp/ivote_e.pdf
75. European Parliament. (2016) *Potentials and Challenges of e-voting in the European Union*. Available from: https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/556948/IPOL_STU%282016%29556948_EN.pdf
76. Federal Chancellery. (2020) *Redesign and Relaunch of trials: Final Report of the Steering Committee Vote Électronique (SC VE)*. Available from: https://www.bk.admin.ch/dam/bk/en/dokumente/pore/Final%20report%20SC%20VE_November%202020.pdf.download.pdf/Final%20report%20SC%20VE_November%202020.pdf
77. Federal Chancellery. (2023) *E-Voting*. Available from: <https://www.bk.admin.ch/bk/en/home/politische-rechte/e-voting.html>

78. Fitzpatrick, J. and Jöst, P. (2022) *“The High Mass of Democracy” – Why Germany Remains Aloof to the Idea of Electronic Voting*. *Frontiers in Political Science*, vol. 4. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpos.2022.876476/full>

79. Hendry, J. (2023) *No Return to Digital Voting in NSW before 2027*. Available from: <https://www.innovationaus.com/no-return-to-digital-voting-in-nsw-before-2027/>

80. International Institute for Democracy and Electoral Assistance. (2011) *Introducing Electronic Voting: Essential Considerations*. Available from: <https://www.idea.int/sites/default/files/publications/introducing-electronic-voting.pdf>

81. International Institute for Democracy and Electoral Assistance. (2023) *Use of E-Voting Around the World*, 6 February. Available from: <https://www.idea.int/news-media/media/use-e-voting-around-world>

82. Jacobs, B. and Pieters, W. (2009) *Electronic Voting in the Netherlands: from Early Adoption to Early Abolishment*. Available from: <https://www.cs.ru.nl/B.Jacobs/PAPERS/E-votingHistory.pdf>

83. Loeber, L. (2008) *E-Voting in the Netherlands: from General Acceptance to General Doubt in Two Years*. Available from: <https://dl.gi.de/bitstream/handle/20.500.12116/29188/21.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

84. Miragliotta, N. and Murray, S. (2022) *iVote, the 2021 NSW Government Elections and the Future of Internet Voting*. Available from: <https://www.auspublaw.org/blog/2022/06/ivote-the-2021-nsw-government-elections-and-the-future-of-internet-voting>

85. Norwegian Ministry of Local Government and Regional Development. (2006) *Electronic Voting – Challenges and Opportunities*. Available from: https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kilde/krd/red/2006/0087/ddd/pdfv/298587-evalg_rapport_engelsk201106.pdf

86. Smith, R. (2009) *International Experiences of Electronic Voting and Their Implications for New South Wales: A Report Prepared for the New South Wales Electoral Commission*. Available from: https://elections.nsw.gov.au/NSWEC/media/NSWEC/Reports/iVote%20reports/International_Experiences_of_Electronic_Voting_and_Their_Implications_for_New_South_Wales_Report_2009.pdf

87. The Journal. (2019) *Bertie Ahern Worried Ireland was “a Laughing Stock with our Stupid Old Pencils”, So Why was e-voting Never Introduced?* Available from: <https://www.thejournal.ie/e-voting-history-4663002-Jun2019/>
88. The Mainichi. (2018) *Last Municipality in Japan Scraps Electronic Voting System.* Available from: <https://mainichi.jp/english/articles/20180404/p2a/00m/0na/023000c>
89. Verified Voting. (undated) *Voting Equipment.* Available from: <https://verifiedvoting.org/votingequipment/#bmd>
90. 總務省 (2018) : 《電子投票について》, 網址 : https://www.soumu.go.jp/main_content/000547414.pdf

註 : ^ 本節所列互聯網資料是於2023年7月讀取。