

Pennsylvania
WORK SMART. LIVE HAPPY.

賓夕法尼亞州
寬帶計劃

2022 年 11 月



Jim Thorpe, PA

目錄

1 執行摘要

2 為什麼要實現全民寬頻？

3 賓夕法尼亞州的寬頻現狀

4 目前針對部署寬頻和縮小數位鴻溝的相關工作

5 賓夕法尼亞的寬頻發展局 & 融資機會

6 賓夕法尼亞州寬頻部署的使命、價值觀和願景

7 賓夕法尼亞州寬頻部署的挑戰、目標和行動步驟

7 寬頻服務基礎設施和可用性

11 設備和技術獲取

12 數字公平與可負擔性

14 數位素養和技術支持

16 下一步



該計劃重點關注在賓夕法尼亞州普及寬頻接入的四個挑戰性領域和機遇：



為了解決賓夕法尼亞州寬頻拓展的迫切需求和長期目標，即在不同地理位置利用各種技術，《賓夕法尼亞州寬頻計劃》（簡稱“寬頻計劃”）概述了通過與賓夕法尼亞州議會、行業合作夥伴和當地社區合作，在賓州實現普及寬頻接入的目標和行動步驟，該寬頻應達到或超過聯邦政府規定的寬頻速度。

在制定該計劃時，賓夕法尼亞州經濟發展廳和賓夕法尼亞州寬頻發展局（簡稱為“發展局”）通過網路研討會、面對面會議和虛擬會議以及直接外聯，徵求了賓州和地方機構、賓州立法領導者、寬頻行業領導者、非營利組織、勞工組織、學校、中間單位、圖書館以及公眾成員的廣泛參與和意見。此外，寬頻發展局設立了四個小組委員會，為每個小組委員會分配一個特定的重點領域，包括資料與測繪、技術、勞動力與供應鏈、外聯與教育。向小組委員會的成員諮詢，委員會成員就該計劃提供回饋意見。各小組委員會都將聘請行業合作夥伴和相關領域專家協助，為寬頻發展局的規劃工作和計劃實施提供建議。

為什麼要實現全民寬頻？

應對賓夕法尼亞州的寬頻基礎設施挑戰和增加高速寬頻服務的接入一直且仍然是聯邦政府、地方政府、互聯網服務供應商、非營利組織和賓州諸多其他合作夥伴的首要任務。我們的共同使命是“面向 21 世紀及未來，促進和創建公平、負擔得起和強大的高速寬頻基礎設施和服務，實現賓夕法尼亞州的網路互聯”。

為保持賓夕法尼亞州的競爭力，須為不同區域和收入水準的人群提供平等的互聯網接入；為每個孩子提供優質教育；提供現代醫療保健服務，為我們的農場和企業在 21 世紀的經濟中蓬勃發展和競爭提供場所。為使賓夕法尼亞州取得成功，我們必須縮小數字鴻溝，確保每個公民和企業都有機會連接到我們生活和工作且不斷擴大的數字世界中。

為促進經濟增長和創新，對希望保持地區和全球競爭力的企業來說，接入高速寬頻至關重要。無論是用於確保精準農業、加強日常商業運營，還是與潛在的新員工建立聯繫，寬頻在當今知識驅動的經濟中仍然發揮著重要作用。隨著賓夕法尼亞州尋求吸引創新發展並支持聯邦各地的企業主，促進寬頻服務的普及且滿足並有能力超過當前和未來的需求仍然是當務之急。此外，高速寬頻連線對地方和區域經濟發展至關重要，有助於居家企業的發展，並提供居家辦公的條件。疫情後出現的遠端辦公模式讓賓州人民能夠更靈活地選擇居住地點，而可靠的寬頻設施可以為這種選擇提供便利。居民也將有機會在全國或全球範圍內從事各種各樣的工作，而無需離開家鄉。

為未來提供關鍵的基礎設施，可靠的寬頻是提供高速寬頻服務、智慧電網現代化、公共安全、移動無線和服務（如 5G）的基礎。投資於經得起未來考驗的關鍵基礎設施將服務於賓州社區的子孫後代。

為增加勞動力發展和教育成就機會，高速寬頻對學生、教師和員工來說是不可或缺的。事實證明，缺乏高速寬頻是教育領域的一個重大障礙，給賓夕法尼亞州的學生和教師帶來了挑戰。隨著學校在新冠肺炎疫情期間參與虛擬教學，數位鴻溝變得更加突顯。這些給課堂、家庭和社區教學造成的限制，使賓夕法尼亞州未來的一些勞動力處於明顯的劣勢。線上教育機會可以拓展獲得教育和培訓的途徑，有可能打破獲得教育和培訓的地理障礙。

為提供充足、可靠的急救服務，急救人員需要高速連接，以確保與患者和醫院的有效溝通。在傳輸挽救生命的患者資料或實施最新醫療技術方面的任何延誤都可能產生不可逆轉的後果。通過擴展寬頻接入和改善寬頻服務，應急服務供應商將加強其現有工具，以確保社區的健康服務。

為提高社區健康、福祉、醫療保健服務的獲取性和生活品質，社區越來越多地尋求遠端醫療來滿足自身的醫療需求。自新冠肺炎疫情爆發以來，這些需求呈指數級增長。獲得遠端醫療服務既能提供額外的安全性，又能提供持續性的服務。儘管這對一些家庭來說是一個有價值的選擇，但那些缺乏寬頻的家庭卻無法充分利用這些服務。隨著賓州醫療保健的不斷發展，高速寬頻連線對於確保醫生能夠有效評估患者的需求變得越來越重要。

賓夕法尼亞州的寬頻現狀

瞭解到“可獲取”並不同於“訂購”，聯邦通信委員會最新的寬頻部署報告顯示，大約 64-80 萬人，（FCC）即 5% 的賓夕法尼亞人“未得到服務”，並且缺乏高速寬頻的接入，FCC 在 2014 年對高速寬頻的定義是下載速度達到 25 MB/秒，上傳速度達到 3 MB/秒¹。當時，這些資訊是由服務供應商根據人口普查區的 FCC 要求報告的；因此，關於基礎設施部署、可負擔性和達到 25/3 MB最低速度（“未得到服務”）的實際情況，可能無法完全獲取。此外，政府當局將最低速度 100/20 兆比特/秒定義為“服務不足”的連線速度。



研究表明，更廣泛地獲得可靠和負擔得起的寬頻有助於經濟增長，提高個人收入，並降低失業率。此外，也可通過受教育機會民主化和促進社會聯繫來幫助改善社會成果。諸如遠

端醫療類的創新可以直接改善健康結果。但有消息表明，130 萬（26%）家庭中至少有 260 萬賓夕法尼亞州居民，包括 25% 的拉丁裔和 35% 的美國黑人家庭²，要麼無法使用或沒有採用高速寬頻，要麼可能缺乏有效使用高速寬頻的技能。這些差異在某種程度上是由以下因素造成的：

- **基礎設施可用性：**由於缺乏可用的基礎設施，至少有 25 萬個地點無法接入 25/3 MB/秒的寬頻，另有 14 萬個地點無法使用 100/20 MB/秒的寬頻。³
- **可負擔性：**在緊急寬頻福利計劃和平價連接計劃（ACP）制定之前，約有 537500 戶家庭（9.7%）無法獲得有線、低價的家庭高速寬頻服務（全美國排名倒數第 18 位）⁴。ACP 計劃以及很多供應商提供的其他計劃，為符合條件的賓夕法尼亞人提供低價或免費的高速寬頻接入，但該計劃的訂購量不足，可在提高參與人數和減少參與障礙方面做更多工作。
- **設備：**據估計，賓夕法尼亞州有 160 萬家庭（31.2%）沒有電腦和智慧手機（全美國排名倒數第 34 位）⁵
- **數位素養：**賓夕法尼亞州多達 120 萬（14.6%）成年人可能缺乏使用關鍵數位服務所需的數位素養。⁶

1 聯邦通信委員會《2019 年寬頻部署報告》

2 美國人口普查局，2019 年美國社區調查微觀資料

3 CostQuest 的專有數據

4 美國人口普查局，2019 年美國社區調查微觀資料

5 美國人口普查局，2019 年美國社區調查微觀資料

6 國家教育統計中心

目前針對部署寬頻和縮小數位鴻溝的相關工作



儘管這方面仍需取得重大進展，但過去幾年已取得了一些成功。由賓夕法尼亞州交通部管理的寬頻投資激勵計劃為參與 FCC CAF II 拍賣的三家服務供應商提供了財政支持。這些服務供應商將把寬頻連線擴展到賓夕法尼亞州最偏遠的地方。此外，賓州的幾個專案通過阿巴拉契亞地區委員會的電力倡議和地區發展計劃獲得了資金支持，用於偏遠地區的寬頻擴展。

2020 年，州議會通過 2020 年第 132 號法案創建了“無服務高速寬頻資助計劃”。這是一項 1000 萬美元的贈款計劃，為推進賓州無服務地區的高速寬頻服務基礎設施部署提供資金。2022 年 3 月，賓夕法尼亞州金融管理局批准了 1000 萬美元，用於 19 個專案，供非政府實體在無服務地區部署“中間一英里”和“最後一英里”的高速寬頻基礎設施。該資金將用於收購、建設和籌備與向無服務社區部署寬頻基礎設施相關的網站。

2020 年第 98 號法案取消了要求聯邦農村電力合作社與每位業主簽訂新的地役權協定以安裝高速基礎設施的要求。該法律現在允許公司使用現有的基礎設施和公用事業地役權來運營光纖線路，以提供高速寬頻。該法律還規定，寬頻設施的附著不得構成地役權實際用途的改變，也不得干擾或損害產權人的任何權利。非電力合作社的寬頻服務供應商在獲得電力合作社書面許可的情況下，可在電力合作社的地役權範圍內接入和連接寬頻設施。

2021 年 6 月，第 50 號法案（也稱為《小型無線設施部署法案》）簽署成為法律，用以加快在賓夕法尼亞州內部署無線小型蜂窩設施。該法律在可能的情況下利用現有的基礎設施進行部署，規定了統一的許可指示，建立了明確和可預測的部署流程，並確定了成本相關費用，這將促進賓州更快地實現 5G 接入，以增加寬頻連線，減少已不堪重負網路上的寬頻擁堵情況。

賓夕法尼亞的寬頻發展局 & 融資機會



由於認識到寬頻對整個國家的重要性，2021 年底，國會通過了《基礎設施投資和就業法案》(IIJA)，也稱為《兩黨基礎設施法》，拜登總統簽署了該法案並將其納入法律。這是朝著向全國提供寬頻接入的目標邁出的歷史性一步。IIJA 投入 650 億美元用於寬頻建設，以縮小數字鴻溝 — 其中賓夕法尼亞州確保得到不少於 1 億美元的投資，且預計將通過公式或競爭性融資機會獲得數億美元的額外資金。此外，賓夕法尼亞州也從《美國救援計劃法案》資本計劃基金中撥款 2787936.41 億美元，用於寬頻部署。

為了在賓夕法尼亞州內創建寬頻一站式服務，為賓州的這項歷史性投資做好準備，並協調努力以確保賓州盡可能多地獲得聯邦資金，根據 2021 第 96 號法案成立了賓夕法尼亞寬頻發展局，並得到了州議會兩黨的一致支持。

寬頻發展局負責制定賓州的寬頻計劃，並為賓夕法尼亞州內未得到服務和服務不足地區的寬頻擴展專案分配聯邦和本州資金。作為聯邦的官方寬頻專用發展局，該發展局將力圖縮小賓州的數位鴻溝，讓所有賓夕法尼亞人在家、工作或路上都能實現網路連接。

這個新成立的發展局由賓夕法尼亞州經濟發展廳的人員構成，由 11 名成員組成的董事會負責管理，其中包括賓夕法尼亞州農業廳、經濟發展廳、教育廳、總務廳和預算廳的廳長；賓夕法尼亞州農村中心的執行主任；賓夕法尼亞州公用事業委員會的主席；以及四名立法委員。

賓夕法尼亞州寬頻部署的使命、價值觀和願景

使命



為賓夕法尼亞州 21 世紀及以後的發展，促進和創建公平、負擔得起和強大的高速寬頻基礎設施和服務。

願景



打造這樣的賓夕法尼亞州：

- 以前得不到服務和服務不足的人群可以充分享受到安全、高速寬頻的好處和便利。
- 通過規劃和利用現有資源，使改進的基礎設施可以觸及新的受眾人群，同時最大限度地減少對環境的影響。
- 價格合理的網路連接方案將確保與各類消費者的需求相契合。
- 穩健、準確和及時的資料將為決策提供指導，以滿足當前需求，並使賓夕法尼亞州抓住新的技術機遇和改進。
- 一個技術中立的過程，專注於為未來構建可靠的成本效益網路，這表明我們致力於讓所有賓夕法尼亞人都實現高速寬頻連線，這是我們今天也是未來幾年的承諾。
- 通過透明度和社區參與培養信任和負責性。
- 最佳實踐和下一步實踐將為寬頻拓展提供指導，以確保網路和設備的安全。
- 數位素養培訓是根據賓夕法尼亞人的需求部署的，用以確保所有消費者都能安全地獲得服務，而不受其主要語言或殘疾的影響。
- 寬頻和新興技術的普及將加速基於 STEM 的課程和教育、數位賦能的勞動力、醫療創新以及製造自動化和運營效率帶來的更好結果。

價值觀



1. **夥伴關係**：促進戰略夥伴關係，並利用關鍵的社區錨定機構。
2. **社區**：讓社區和居民參與進來，為他們的特定需求提供最佳服務。
3. **透明**：針對籌資和決策過程，提供可獲取和透明的資訊。
4. **公平**：優先考慮未得到服務的人群，其次是服務不足的人群。
5. **可持續**：確保受贈方在維護、修復和升級網路方面有一個除初始投資之外的可行戰略。
6. **負責**：我們將要求自身、合作夥伴和供應商對商定的結果、合同義務和責任支出負責。

賓夕法尼亞州寬頻部署的挑戰、目標和行動步驟

賓夕法尼亞人接入或採用寬頻的能力面臨著四大核心挑戰。本節會明確這些挑戰，並提供應對各項挑戰的目標和行動步驟。



寬頻服務基礎設施和可用性

為了改善寬頻服務基礎設施和可用性，賓夕法尼亞州必須首先確信有關於現有寬頻可用性的準確資料。收集有關當前寬頻可用性和所提供服務速度的資料，對於寬頻拓展和加強工作的優先排序至關重要。2020 年，國會通過了《寬頻資料法》，指示聯邦通信委員會（FCC）創建一個可公開訪問、基於資料的全國地圖，詳細說明美國固定和移動寬頻的可用性。從那時起，聯邦通信委員會啟動了寬頻資料收集計劃，該計劃利用供應商提供的特定位置資料來構建一個架構。在該架構上，固定寬頻的可用性資料將被報告並覆蓋在新的寬頻資料地圖上。與之前專注於人口普查區塊的資料收集不同，新的地理編碼資料將呈現固定寬頻部署的高度精確地圖。

賓夕法尼亞州的地圖繪製工作應力求與聯邦通信委員會的地圖保持一致。各州和公眾將能夠用可信的服務可用性資料對這些地圖提出質疑，以幫助定期改進地圖，並直接影響賓夕法尼亞州的聯邦資金分配。因此，寬頻發展局應依靠聯邦通信委員會的寬頻資料地圖來確定未得到服務和服務不足的地點，並應與供應商、地方政府、學校和中間單位以及高等教育機構合作，審查這些資料，在適當的情況下對其提出質疑，並以高效和一致的方式確定最需要聯邦資源的地方。

為應對寬頻服務基礎設施和可用性方面的挑戰，賓夕法尼亞州必須：

1. 借助並維持有關未得到服務和服務不足人群的最新準確資料。
 - a. 確保撥款需要地理資訊，並且該州有能力接受包含該資訊的申請。
地理資訊系統（GIS）地圖可以用來直觀地表示受資助項目的地方或區域影響。該地圖也可以用於研究和分析，外聯目的，以及評估專案的結果。利用地理資訊系統技術，賓州可以創建地圖來描述地理、人口和經濟影響。這些地圖將使賓州對項目所在地有清晰、明確的瞭解。

b. 利用特殊資料分析進行差距分析，以確定未得到服務/服務不足的人群。

寬頻差距分析對賓州或地區數位公平戰略的發展至關重要。可通過確定基礎設施方面的差距、服務供應商無法接入建築物的區域、服務差距、寬頻訂購量低的區域以及寬頻技術的採用來進行分析。該分析還可以突出可解決的市場、寬頻覆蓋率和滲透率、連通性、需求、供應和投資缺口。差距分析應持續進行，同時對已計劃和正在進行的工作給予考慮。

c. 確定並驗證符合條件的高速寬頻基礎設施專案區域。

應要求賓州和聯邦撥款計劃的申請人通過提交形狀檔地圖，提供詳細資訊，證明擬議專案區域有資格獲得資助。對擬議地點的挑戰應與聯邦通信委員會的地圖保持一致，並應在公開招標之前解決，這樣專案才能得到最

有效

2. 減少寬頻部署的障礙。

a. 促進對租用和附加費構成、許可問題和已發現的其它寬頻部署相關問題進行全面審查。

需要審查和解決許可、路權准入、電杆附加物、鐵路道口和其它挑戰，為聯邦資金的注入做好準備，並為準備開工的專案做好準備。

地方、州和聯邦政府、私人土地所有者或其他實體擁有的資源需要協調、快速許可，並盡可能精簡以制定統一的規則和條例。無論部署的技術如何，為部署高速寬頻網路，動用地方、州、聯邦和公用事業所有的土地和基礎設施資產都需獲得各種許可證和許可。沿現有基礎設施（如公路和公用事業用地以及地上電線杆）鋪設寬頻網路可以避免對新環境的干擾。

b. 考慮為地方政府部門創建“寬頻就緒”計劃。

印第安那州的寬頻就緒社區計劃、北卡羅來納州的社區寬頻規劃行動手冊以及喬治亞州的寬頻就緒指定社區等計劃都是鼓勵經濟發展和吸引寬頻專案的有效例子，可以減少寬頻基礎設施投資的障礙，並使地方政府部門更好地應對融資機會和與供應商的合作關係。

3. 支持可持續、有韌性和安全的運營和網路。

a. 採用行業最佳實踐，以確保資料和基礎設施的安全。

主要基礎設施還必須警惕以“破壞數位網路和安全系統穩定”為目標的邪惡勢力。專業駭客的目的是製造混亂，並從網路安全基礎設施的弱點和大多數重要系統缺乏升級中謀利。世界各地的政府和大公司都經歷過自然災害、資料勒索、人身攻擊的威脅以及社會日常生活所依賴的系統全面關閉的影響。賓夕法尼亞州應繼續在多司法管轄區的“黑色天空指導委員會”（Black Sky Steering Committee）下協調利益相關方，以確保所有相關行為者都能做好準備，遏制和應對此類攻擊，同時採用行業最佳實踐來確保資料和基礎設施的安全。

b. 考慮環境事件運營規劃的連續性。

寬頻網路是韌性社區基因的一部分。正如整個新冠肺炎疫情期間所證明的那樣，可靠和高速的網路連接對教育、健康、安全和經濟發展至關重要。自然災害對全國各地的寬頻網路構成了持續的威脅，突顯了將恢復能力規劃納入寬頻部署戰略的重要性。賓州應建議採取措施，在災難發生前提高寬頻基礎設施的韌性，並在災難發生後採取行動，更快地恢復寬頻基礎設施，此外還應制定在災難期間和災難後進行供應商之間協調的最佳做法。此外，在聯邦或州緊急聲明期間，寬頻電信公司的員工應被歸類為“關鍵或必要的員工”，允許他們在緊急情況下有自由進出寬頻網路設施周邊道路的權利。

4. 支持和維持有經驗的勞動力隊伍。

美國國家電信和信息管理局 (NTIA) 關於寬頻公平、接入和部署 (BEAD) 計劃資金機會的通知，要求各州描述其確保高技能勞動力的計劃，包括圍繞合作夥伴關係、增加寬頻相關工作的建議。⁷為了解決如何更廣泛地提供寬頻方面的良好工作，並改善寬頻基礎設施部署勞動力的工作技能培訓和發展機會，賓夕法尼亞州可以：

- 評估賓夕法尼亞州當前的寬頻部署勞動力市場，以評估就業水準、工資以及僱傭和留住多樣化勞動力方面的障礙。
- 確定寬頻基礎設施部署技能（和相關工作規範）方面的差距，這些差距可能會阻礙全州寬頻基礎設施的部署步伐，同時確定社區學院、培訓機構和退伍軍人培訓項目，這些項目可以提供解決技能差距的培訓和課程。
- 向供應商和寬頻相關的其他雇主提供勞動力問題的解決方案，這些解決方案可根據不同的地理區域和各種寬頻技術做出調整和拓展。
- 明確雇主在薪酬和培訓方面的最佳做法，以招聘和留住多樣化的勞動力，包括學徒制和綜合服務（如兒童保育、交通）等方法。
- 建議如何吸引更多有經驗的專業人員加入寬頻基礎設施部署隊伍，包括針對寬頻相關職業中未充分就業的勞動力繪製分佈圖，這些勞動力可以更容易地培訓為寬頻技術人員、工程師或其他技術崗位。⁸
- 與利益相關者合作，使其瞭解州和聯邦的資助機會，進而增加與寬頻和基礎設施部署相關技能的培訓和勞動力發展機會，包括將 BEAD 資金用於勞動力培訓和發展。
- 根據 BEAD 資助機會通知的要求，就寬頻發展局撥款申請標準的安排與行業和工人代表（包括工會）進行協商，將公平的勞動實踐納入為次級撥款三個主要評估因素的其中之一。⁹
- 鼓勵現有雇主制定課程，該課程將提交給賓夕法尼亞州學徒與培訓委員會，獲得認可後作為經批准的學徒課程。

5. 確保對自然資源或社區的負面影響最低或無影響。

a. 明確已到位的資產。

社區依賴於各種對維持生活和生計至關重要的有形基礎設施，如電線杆、埋地管道、路燈和電線塔。但從歷史上看，這些資產的資訊很難獲取。新繪製和更新的聯邦通信委員會地圖將為賓州提供一項關鍵資源，可借助該資源來明確現有的部署，並將關鍵資金鎖定在未得到服務和服務不足的地區。

賓州可以啟動資產繪製和管理流程，收集、組織和跟蹤相關國有基礎設施資產的資料，包括可用於寬頻部署的所有國有電線塔，為供應商（在可行的情況下）利用現有資產並降低寬頻部署成本創造潛在機會。

b. 利用現有的基礎設施和供應商來促進寬頻部署。

對於存在地理挑戰或人口密度低的地區，連接個人客戶的高成本可能會阻礙寬頻普及目標，但這可以在聯邦和州寬頻資金的幫助下實現，方法是使合作夥伴多樣化，擴寬寬頻服務供應商的資格，並保持賓夕法尼亞州對擴建專案技術中立原則的承諾。

這項工作需要與寬頻服務供應商和公用事業公司合作，包括投資方所有的公用事業公司和農村電力合作社，通過公私夥伴關係和贈款計劃，擴大寬頻覆蓋範圍。利用現有的基礎設施和路權，將產量租賃給其他供應商，並觸及未得到服務的農村客戶群體，以及提供快速接入電線杆和電線塔等基礎設施的機會，這對於將寬頻擴展到具有挑戰的人群至關重要。

⁷ 美國國家電信和資訊管理局的資金機會通知，第 59 頁。

⁸ [聯邦基礎設施投資如何讓美國運轉起來 \(How Federal Infrastructure Investment Can Put America to Work\)](#)，布魯金斯可持續發展中心。

⁹ 美國國家電信和資訊管理局的資金機會通知，第 44-45 頁。

c. 制定一項需要協調基礎設施專案的一次性挖掘政策。

根據《美國救援計劃法案》資本項目基金和 BEAD 的資金週期，通過提高州和地方政府機構與高速寬頻供應商進行協調的能力，增加寬頻基礎設施部署成本降低的潛力，以及維護州和地方道路及地下的基礎設施。這種協調被稱為“一次性挖掘”政策，其核心前提是，在道路或水管的施工或維修過程中，各機構可以利用路權、以較低的成本同時安裝管道或鋪設光纖。根據道路的分類，賓夕法尼亞州交通廳或地方政府單位將負責建立單一的聯絡點，用以協調基礎設施的部署、建設或維護。公共路權，特別是高速公路和其他交通基礎設施沿線的路權，通常用於公共設施，並且可以成為州和地方政府採取一次性挖掘政策的有用工具，從而進一步將高速寬頻基礎設施擴展到賓州未得到服務和服務不足的地區。

6. 促進或採取緩解策略，以減輕供應鏈挑戰。

新冠肺炎疫情對全球供應鏈的運作產生了負面影響，涉及寬頻建設的各個方面。原材料、成品、材料運輸和供應儲存的成本顯著提高，且經常存在供應短缺或不確定性。根據光纖寬頻協會的資料，目前所需物資的交付週期從 10-71 周不等。此外，運輸過程中的複雜性也導致價格上漲 40-100%，並導致大量的交付延遲。¹⁰緩解策略可以幫助公司成功、及時地部署寬頻，幫助克服當前供應鏈方面的挑戰，並為未來的挑戰提供緩衝。光纖寬頻協會的報告《緩解當前光纖寬頻供應鏈瓶頸的戰略》概述了幾個需要考慮的最佳實踐：

- 建立關係和溝通：讓公司內更廣泛部門的代表參加會議，以便在過程早期避免問題出現，並與供應商建立良好的關係，以促進長期供應鏈的形成和物流協調。
- 產能建設和近岸供應：投資美國境內的產能，以受益於長期可用性，並盡可能將業務轉移到離美國更近的國家。
- 高水準設計和產品替代：網路應在構建過程中儘早設計，以便儘早進行購買。明確可能的替代品也是關鍵。
- 培訓計劃：為解決該行業的勞動力短缺問題，很多雇主專注於進行更多的內部培訓和提高現有員工的技能。快速的在職培訓或促進更正式的培訓計劃也是關注的重點。
- 供應商多元化：任何類型的產品或服務都有一個以上的可能來源，這有助於避免出現瓶頸。
- 計劃管理和預測：很多運營商目前在制定五年計劃，提前協商計劃，以確保各個團隊清楚所需的產能類型。
- 更智慧的技術：一些供應商正在採用人工智慧來幫助預測供需。智慧技術會提醒他們注意組織內部的問題，也會提醒他們注意可能影響所需材料可用性的外部因素。
- 遠離“及時生產”模式，增加存儲方案：很多公司現在會提前訂購更多的設備，並正在擴大倉儲或與分銷商安排所需的存儲地點。

¹⁰ [航運和物流成本預計在 2022 年繼續上漲-《華爾街日報》](#)



設備和技術獲取

為了改善獲得設備和技術的機會，從而增加全州的寬頻採用率，賓夕法尼亞州必須首先確定需求領域。設備和技術獲取的缺乏阻礙著賓夕法尼亞州的各個方面。從新地圖中獲得準確資料，對於制定有效的計劃、以增加接入至關重要。

為應對設備和技術獲取方面的挑戰，賓夕法尼亞州必須：

1. 根據需要和投資回報率確定設備資金的優先順序。

a. 確定並利用額外的資金合作夥伴來提供設備。

獲取有助於識別未得到服務和服務不足地區資料的工作也需要明確設備接入方面的差距。借助關鍵合作夥伴可以在設備和技術擴展方面提供額外支持。這類合作夥伴可以包括社區錨定機構，如圖書館、學校、娛樂中心、中間單位、醫療保健供應方、社區學院以及公共住房機構。非營利組織和我們的老齡化地區機構可以在外聯和聯繫工作中發揮關鍵作用。

b. 調查將基礎設施建設資金與利用現有設備計劃聯繫起來的能力。

上述很多合作夥伴目前都有促進設備可接入性的相關計劃。收集現有計劃和資產的資訊，以瞭解目前可用的計劃和資產並確定剩餘缺口，可以推動資金的數量和創建的計劃類型，從而成功地擴大接入範圍。賓夕法尼亞州擁有一些國有資產，可利用這些資產將現有技術擴展到需要補助的社區。

c. 確定設備補助的資格。

與國家機構合作，確定有資格要求的現有計劃，有助於為設備補助資格鋪平最佳道路。聯邦通信委員會的平價連接計劃 (ACP)、生命線、住房計劃、WIC、免費和低價午餐以及 SNAP 是具有現有資格標準的計劃，可以反映或評估這些標準，以確定是否有資格參加未來州或聯邦基金支持的任何設備補助計劃。

2. 確保安全設備可用並且價格合理。

a. 繼續利用錨定機構提供快速的社區寬頻服務。

鼓勵和增加對社區錨定機構的利用，如學校、中間單位、圖書館、娛樂中心、醫療設施和政府大樓，這些機構一直是最後一英里光纖和固定無線網路開發的關鍵連接點。在新冠肺炎疫情期間，錨定機構通常會通過創新服務組合來提供無線連接。

公共圖書館已將 Wi-Fi 信號擴展到大樓外，以覆蓋周圍的停車場。校區通過向家庭分發移動熱點，為校車和公共交通配備移動熱點，並在服務不足的社區部署公車，在連接學生進行遠端學習方面發揮了關鍵作用。可在沒有服務的地區對這些舉措進行評估和擴展。

b. 調查未使用的剩餘翻新設備的使用情況。

賓夕法尼亞州可以與互聯網服務供應商、聯邦政府、非營利組織和社區錨定組織合作，為安全、翻新的設備提供資金並將其分發到各個地點，並在高需求地區重複使用設備。現有計劃，包括但不限於 PA 總務部的剩餘設備計劃，以及目前由賓州各地的錨定機構、社區組織和私人合作夥伴運營的類似計劃，可以用來供應、存放和分銷低成本的翻新設備。

任何翻新設備的使用都必須確保所有安全風險得到解決，並且設備硬體/軟體目前由製造商提供支持和維護。這可能包括租賃或翻新設備必須滿足的年度批准規格清單。



數字公平與可負擔性

互聯網已經成為賓夕法尼亞州所有居民日常生活中必不可少的一項服務。美國國家數位包容聯盟將數位公平定義為“所有個人和社區都具備充分參與社會、民主和經濟所需的資訊技術能力的條件”，此外，“數位公平意味著所有工人、學習者和社區都可以獲得所需的培訓，以掌握參與我們的社會和經濟所需的相關技能和技術。”¹¹

此外，個人或家庭的收入是決定高速寬頻接入是否負擔得起的因素之一。在家庭收入處於中低位水準的農村和城市地區，寬頻訂購率要低於家庭收入處於中高位水準的地區。相反，收入較高的家庭更有可能擁有多種設備，使他們能夠上網。由於存在資料上限，僅將手機上網作為連接互聯網的主要手段可能會導致成本過高，而且與使用固定有線服務（如光纖或電纜）在桌上型電腦或筆記型電腦上上網的個人相比，手機上網是一種更為有限的上網方式。

除每月的服務費外，影響可負擔性的因素還包括合同期限、啟動或安裝費以及設備成本。很多互聯網服務供應商為低收入家庭、最近失業的家庭制定了新的或改進的低成本服務方案，或為基本工人提供折扣服務。

此外，聯邦通信委員會的生命線計劃和平價連接計劃都會向符合條件的使用者和家庭提供每月服務折扣，從而降低甚至在某些情況下完全取消月服務成本。

為應對**數字公平和可負擔性**方面的挑戰，賓夕法尼亞州必須：

1. 確保提供多種價格合理的服務方案。

a. 收集和傳播有關當前服務方案和費率的資料。

賓州應利用新的 FCC 可用性和要求地圖，還應考慮 FCC 新採用的有關網速、條款和條件的寬頻分類要求。消費者可以在一個位置識別所有相關資訊，這將提高透明度，更便於消費者對不同的服務方案進行比較。

很多居民對寬頻服務沒有太多選擇，有些人只能通過一家供應商接入寬頻。在城市地區，通常只限於一家電纜供應商和一家 DSL 或光纖供應商。在農村地區，寬頻使用者可能要依賴低速 DSL、衛星，或無法獲得服務。根據美國國家電信和資訊管理局的說法，DSL 或衛星不再是可靠寬頻服務的可行選擇，因其無法提供最低 100/20 MB/秒的網速。

b. 考慮各種因素，明確界定可負擔性。

鑒於賓夕法尼亞州的多樣性，寬頻發展局應與行業合作夥伴和相關問題專家合作，適當確定適用於不同地區的低成本方案。作為寬頻公平、接入和部署（BEAD）計劃的一項要求，各州必須與潛在的次級受贈方協商，對“低成本寬頻服務方案”進行界定。

為獲得對“所有人都能負擔得起的網路接入”的瞭解，賓夕法尼亞州應該查看多個數據點，包括收入、地理位置和可採用性。寬頻發展局應考慮聯邦生命線計劃和平價連接計劃（ACP）在降低符合條件的使用者和家庭的每月服務成本方面可以發揮的作用，以及擴展外聯工作和確保符合條件的人群有瞭解並參與這些計劃的途徑。

2. 確保負擔得起的方案具有可持續性。

a. 利用私營部門的資金。

¹¹ [美國國家數位包容聯盟的定義](#)

賓州應考慮現有供應商在哪些地方可以分擔“寬頻資金可用地區”的建設和部署成本。賓州也可以考慮鼓勵各地區（地方發展區和經濟發展區聯合縣、鎮和市領導）發展公私合作（PPP）融資模式，將投資方（建築公司、銀行、養老基金、基礎設施基金）和貸款方（私營銀行或私營金融機構）結合起來。大多數政府專案不會為網路建設提供全部資金，因此現有的供應商或私人資本可以作為政府資金的補充。所採用的模式可能需要創建一個專用工具（貸款基於項目的預計收入），並持有項目資產的抵押物，亦或向能夠利用這些資產的實體授予固定金額的獎勵。這種私營部門的杠杆作用可以增加對當地社區能力的投資，有助於克服障礙，幫助社區實現更廣泛的網路連接，並讓社區執行明確和可持續的寬頻部署戰略。

b. 當聯邦資金不再可用時，制定可持續發展模式/長期計畫。

賓州應鼓勵供應商與當地社區領導之間建立夥伴關係，以創建自我維持財政的模式，解決在未來沒有寬頻資金的情況下其網路的持續運營問題。模式的選擇是根據社會經濟狀況、可用公共資金水準以及中長期區域發展目標做出的決定。各地區可以選擇採用資料驅動的方法來評估和驅動需求，並能夠講述數字基礎設施和轉型如何使社區受益的故事，進而制定行銷戰略和策略，以明確出關鍵用戶和社區群體、現有或可用的供應商和/或潛在的資金提供方。這可能是一個持續的過程，也是推動需求、創新和競爭的關鍵。該方法還應考慮長期的網路可持續性、供應商的經驗以及社區效益的實現，包括新的工作崗位、當地商業增長、社會服務福利和稅基增加等。

個持續的過程，也是推動需求、創新和競爭的關鍵。該方法還應考慮長期的網路可持續性、供應商的經驗以及社區效益的實現，包括新的工作崗位、當地商業增長、社會服務福利和稅基增加等。

c. 激勵區域合作和需求聚集。

如果現有供應商、地方政府機構、非營利組織和社區機構尚未解決寬頻的可負擔性問題，賓州應鼓勵對建設或正在提供的服務給予額外的補貼支持。各地區應鼓勵更高效、更大規模的補貼和綜合建設，以利用規模經濟，最大限度地調整資源，對社區進行定位，以擴大寬頻基礎設施，並作為支持該地區供應商的一項工具，用以改善該地區的寬頻接入情況。資源的調整可能包括收集社區資產和錨定資訊，這些資訊可以促進基礎設施的擴展。這些實體還可以借助 FCC 的更新分類和網速測試，這些分類和測試將提供與頻寬能力、資料速度、消費者成本、使用、技術和客戶支持以及各地區社區興趣度和需求有關的額外精細資料。

3. 確保透明度。

a. 瞭解全部成本，包括短期、長期和持續使用的成本。

為了提高寬頻資料的透明度，讓賓夕法尼亞州用以創建一個互動式、可搜索的寬頻地圖，並顯示全州的寬頻接入情況。賓州應努力促進所有人的數字公平，特別是有色人種、老年人、殘疾人、有學齡兒童的家庭、小企業主、生活在農村地區的人、生活在環境正義地區的人¹²，以及一直以來接受服務不足、被邊緣化或受到持續貧窮或不平等不利影響的其他人群。寬頻互聯網服務供應商公開披露的資訊（有關網路管理實踐、性能特徵等）及其服務的商業條款，可以進一步促使消費者就購買和使用此類服務做出明智的選擇。寬頻發展局可以在一個可訪問的線上位置彙編這些公開信息，供消費者查看，這將有助於消費者在選擇供應商的寬頻服務時做出比較。數字公平問題還應包括對部署緩慢項目的機會成本的關注。儘管資金需求是緊迫的，但一個項目如果在幾年內沒有完成與客戶的連接，就有可能無法滿足以下人群的需求，包括：急需遠端學習機會的學生、需要遠端工作機會的家長和需要遠端醫療機會的老年居民。在審查由賓夕法尼亞州資助的提案時，應對擬議專案的機會成本有充分的瞭解。

b. 定義並明確傳達可負擔性標準。

賓州可以利用資料和聯邦通信委員會開展的全面研究，評估不同收入和社區的家庭和個人的負擔能力。依據聯邦可負擔性標準，如生命線和 ACP 計劃的資格標準，將有助於確保服務的可及性和公平性，減少欺詐和濫用的可能性，並避免消費者可能產生的困惑。賓州對可負擔性的定義方式，可繼而實現更具包容性的寬頻接入，同時縮小數位鴻溝。

¹² 根據美國人口普查局的資料和聯邦貧困指導方針，賓夕法尼亞州環境保護廳在其環境正義公眾參與政策中將“環境正義地區”定義為“任何人口普查區，其中 20% 或更多的人口生活在聯邦貧困線以下，和/或 30% 或更多的人口被認為非白人少數群體”。



數位素養和技術支持

在這個日益數位化的社會中實現充分和公平的參與，取決於可獲取性、負擔能力和技能。賓州有很多農村社區尚未接入高速寬頻。與此同時，賓夕法尼亞州的一些地區已經接入寬頻，但個人和家庭負擔不起上網所需的電話、電腦和其他設備。提供負擔得起的寬頻接入是第一步，但人們也必須知道如何安全可靠地使用該技術。

數位素養被定義為利用資訊和通信技術來發現、評估、創造和交流資訊的能力，這需要具備認知和技術技能。在建設寬頻基礎設施方面的努力應與解決數位素養和技能差距的工作相吻合。

為應對**數位素養和技術支持**方面的挑戰，賓夕法尼亞州必須：

1. 提供培訓，使每個人都能掌握基本的數位素養技能。

a. 確定最難獲得數位技能培訓的社區並為其提供支持。

《數字公平法案》（2021 版）是根據《基礎設施投資和就業法案》制定的，旨在促進“覆蓋人群”有意義地採用和使用寬頻服務，包括低收入家庭、老齡化人口、被監禁個人、殘疾人、少數人種和種族等。應利用資料來確定目前在數位參與方面存在最大差距的社區，以及這些社區是否有數位技能培訓的機會，以促進公平和獲取性。儘管寬頻繪圖工作可以突出缺乏寬頻接入的地理區域，但隨著寬頻的推出，有必要將數位技能培訓機會作為關注的重點。全國州長協會的勞動力創新網路近期與賓夕法尼亞州合作，在全州範圍內對數位素養進行定義，收集有關重大數位技能差距的最新資料，評估可用資源，並制定了縮小數位技能差距的行動計劃。最新發佈的數字技能培訓地圖將用於明確最需要補助的社區，以實現全面的數位納入性。寬頻發展局應審查整個利益相關者社區提供的數位公平計劃，並明確有助於縮小賓州數位鴻溝的機會。

b. 區分基本的電腦技能和移動技能。

數位素養和駕馭數位場景所需的技能須涵蓋各種可用的技術和作業系統。儘管大多數教育環境和就業機會都需要掌握電腦技能，但最廣泛使用的技術設備是手機或平板電腦，這兩類設備要求個人具備一套不同的技能。理解和應對與這兩類技術相關的挑戰（以及適應未來的任何技術），對於為賓夕法尼亞州建立一個全面的數位素養框架至關重要。

c. 確保所有人都能獲取並使用設備。

可獲取性是擴大數位素養的一個關鍵核心組成部分，必須考慮到所有終端使用者的需求。可獲取性方面的考慮應包括但不限於：語言無障礙、視覺無障礙，以及老年人和殘疾人等弱勢群體瞭解如何使用技術和獲得服務的需求，並應符合國家和聯邦通信委員會的要求，以確保消費者擁有一致、透明和易於獲取的體驗。

2. 制定數位素養計劃。

a. 將數位素養工作與寬頻基礎設施的建設相結合。

為了有效和公平地解決數位鴻溝，必須考慮技術獲取的若干組成部分：寬頻基礎設施、設備、技術支持、數位技能和網路安全培訓。如果人們不知道如何安全、負責任、自信地使用這項技術，那麼實際的基礎設施就幾乎沒有意義。隨著賓州將寬頻擴展到新的地區，這些地區的服務推廣計劃和採購方法，應包括確保數位素養資源的可用性和具備數位素養意識，並將這些地區的人們與這些資源聯繫起來。

b. 制定績效衡量標準和一致的資料收集方法。

確定一致的措施、有效的監測方法，並協調各機構之間以及與地方實體合作的資料收集方法，將更好地促進需求的確定，並衡量賓州在實現數位素養目標方面的進展。作為數位素養計劃的進展和潛在路線圖的衡量標準，賓夕法尼亞州應考慮使用全州數字公平記分卡¹³，該記分卡會顯示賓州在多大程度上解決了數字公平問題。

c. 讓雇主、當地勞動力委員會和教育機構持續瞭解技術在工作場所中逐漸發揮的作用和技術的使用情況。

隨著個人接受基本的數位素養技能培訓，這種相同的技術獲取可以用於工作技能培訓，以提高勞動力的參與度和競爭力。隨著技術的不斷發展，以一致的方式提高對新的和不斷變化的技能需求的認識，對於確保培訓和技能保持最新是至關重要的。在更一致的基礎上參與這項工作將有助於持續、更有效地防止數字技能差距擴大。

3. 建立技術支持網路。

a. 確定並聘請錨定機構提供基礎的數位素養技能培訓或為人們提供培訓機會。

為了在人們所在的地方有效地與他們會面，無論是在他們的地理位置，還是在他們準備採用的新技術方面，那些已經建立關係並植根於社區發展和福祉的地方機構都發揮著關鍵作用。圖書館或許特別適合作為錨定機構。根據社區的不同，社區學院、信仰組織和其他已建立的非營利實體也可以作為錨定機構，這些機構擁有有效推進數位素養的相關資源和關係。

b. 繪製一個全面的數字技能資源地圖。

應編制一個全面的數字技能資源地圖，可按地區搜索，並將其與用來呈現未得到服務家庭的全州地圖進行疊加。這張地圖將呈現賓夕法尼亞州利益相關者在當地可獲得的資源，並允許賓州在提供數位素養支持的新項目和現有項目上投資。該資源地圖還將呈現哪些地方缺乏可用的數字技能資源，並提示賓州的哪些區域需要增加支持，包括新專案的開發。

c. 增加個性化的技術輔助和指導，包括無障礙需求。

由於個體可能有著廣泛的基本數位技能，量身定制培訓以滿足個體所在地的需求，對於最大限度地減少無聊感（如果培訓過於簡單）或挫敗感（如果訓練過於複雜）是很重要的。此外，量身定制的培訓可以確保實現廣泛的納入性，並可以為有各種無障礙需求的殘疾人提供支持。

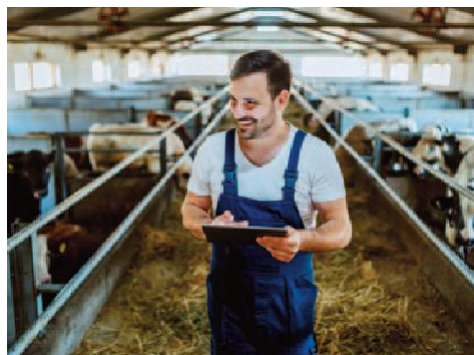
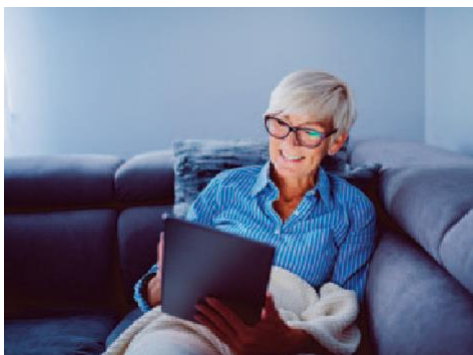
d. 發展數位導航生態系統，說明人們將數位技能作為數位鴻溝的核心組成部分。

數位導航是說明社區成員採用寬頻和使用計算設備的指南。通過與錨定機構的合作，全州範圍內的數位導航可以作為連接點，評估社區成員需要的說明類型，並將他們引導到相應的資源。數位導航應確保在其指南中涉及數位技能。對此，可參考華盛頓等幾個州的例子。

e. 彙編和傳播有關資料安全和安全上網實踐的資源。

有關安全上網實踐的資料安全和終端使用者培訓是增加寬頻接入的關鍵需求。用戶必須瞭解如何安全地流覽互聯網，具備發現欺詐和網路釣魚企圖的能力，並在他們或與他們接觸的線上實體成為安全性漏洞的受害者時，知悉如何做出適當的應對。應彙編來自可靠來源的教育資源，隨時向公眾提供，並應考慮為弱勢群體開展有針對性的外聯活動。高速寬頻服務供應商和社區錨定機構應共同負責，教育消費者關注網路安全的重要性。

13 [全州數字公平記分卡網站。](#)



這份賓夕法尼亞州寬頻計劃是一份即時、不斷反覆運算的檔。賓夕法尼亞州寬頻發展局將與關鍵的州、地方和政府機構、互聯網服務供應商、非營利組織和其他高速寬頻利益相關者合作，不斷評估更新本計劃的必要性，並在必要時定期進行修訂。寬頻發展局對其在編制本計劃期間收到的公眾意見表示感謝。



Pennsylvania
WORK SMART. LIVE HAPPY.

賓夕法尼亞州經濟發展廳

Commonwealth Keystone Building | 400 North Street, 4th Floor | Harrisburg, PA 17120-0225 | +1.866.466.3972 | dced.pa.gov