

從基礎設施實驗中學到的課題 **Lessons Learned from an Experiment in Infrastructuring**

作者: 莞. 歐亭格 (Gwen Ottinger)

翻譯: 施佳良 (Chia-Liang Shih)

校閱: 杜文苓 (Wen-Ling Tu)

(This article was originally published in the [May 2017 edition](#) in English. This is a new fully translated version and the article is also re-published again in English in this edition.)

大約兩年前，我和同事開始進行基礎建設(infrastructuring)的實驗。我們的工作小組成員有社會科學學者、程式工程師、環境正義運動者以及周界(frontline)社區居民。這個工作小組開始創建網路基礎工具(web-based tools)，以幫助社會大眾了解及運用已經大量公開的環境空氣品質數據。在與工作小組的共事中，我學習到第一手有關資訊科技及其日常生活運用的四個課題，確認了社會科學研究者的發現，不僅為創造新的資訊技術而努力，並確保這樣的技術能確實將資訊事實帶入環境正義運動中運作。

[\[有意義的監測\] 計畫\(Meaning from Monitoring project\)](#) 是受到來自於居住在舊金山灣區煉油廠周界社區的運動者的啟發。在1995年，加州克羅克特 (Crockett) 和羅迪歐 (Rodeo) 的居民對他們的煉油廠鄰居(過去是Unocal, 現在是 Phillips 66)施壓，要求煉油廠針對有毒氣體的監測，安裝最先進(state-of-the-art)的環境空氣監測系統。這是第一個採納社區成員重要技術意見而發展的系統，並且成為鄰近的貝尼西亞(Benicia, 靠近瓦萊羅煉油廠)、里奇蒙(Richmond, 雪佛龍煉油廠所在地)等地的模範。隨後這兩個城鎮都贏得自己的周界監測計畫。貝尼西亞在2008年到2012年之間發展出來；里奇蒙在2013年對雪佛龍也建立起類似於Phillips 66的監測系統，運作至今。這些社區的共同努力，促使北加州的灣區空氣品質管理區 (BAAQMD) 在2016年通過一項[規定](#)，要求其轄區內的所有 5家煉油廠都需要設立周界監控計畫。

“我們的基礎建設計畫回應了我們從監測資料生產中所看到未開發的潛力。這些資料是公開存在的，卻很少被使用。”

“Our infrastructuring project responded to what we saw as untapped potential in the data generated by these monitors. The data are publicly available, yet little used.”

我們的基礎建設計畫回應了我們從監測資料生產中所看到未開發的潛力。這些資料是公開存在的，卻很少被使用。當居民看到或聞到異狀時，他們可能去查閱監測網站，但是他們並沒有運用這些資料來反對煉油廠許可證發放或要求新的管制。研究人員也沒有使用這些數據來更多地了解區域內的空氣品質或環境健康狀態。

為何周界監控數據被相對的忽視？一個明顯基礎設施的因素是：資料不容易下載，監測網站強調即時情況，卻沒有長期走向的觀點。因此，這正是 [有意義的監測] 計畫的目標所在，創建一個基礎設施，讓資料數據更易於使用，並對擔憂毒物暴露的社區提供策略性的助益。

自2016年4月份我們開始參與式設計工作坊以來，我們創建了一個新的網站，幫助使用者能夠搜尋當前與過去的數據，並且建立一個郵件清單，讓居民可以在不尋常的高污染事件發生時回報。同時，也設計了一款應用程式APP，讓在地居民可以回報有害氣味，並且顯示在網站上與監測資料並列。(對於這個創置行動，首先要歸功於 Amy Gottsegen。她是卓克索大學 (Drexel University) 電腦資訊科學系的大學生，其在卡內基美隆大學CREATE實驗室資深系統科學家Randy Sargent的監督下，對這些工具進程式編輯。)

現在我們有了一套工具，但它的侷限性也正變得明顯。例如，潛在使用者往往被網站與應用程式APP之間的關係所困惑。尤有甚者，我們也發現網站並沒有被使用，意味著數據資料的潛力尚未被開發。

我們的工具當然還是新的，而且目前也只在與煉油廠相關的積極環保行動者中宣傳。然而，這些最有可能的使用者仍低度利用這些工具，表示「使用」(usage)將會是我們未來幾個月的關鍵挑戰。因此，當我們致力想要解決使用率底下的問題，以及制定擴大使用客群的策略時，我的第一個意圖就是重新審視設計決策與參與過程，試圖去尋找出問題的環節：是在哪個地方出了錯？是在哪個地方沒有做到傾聽或對社區意見 (community input) 給予適切的重視？是在哪裡我們錯過了機會，去創造一個對使用者而言，切身 (relevant)、直觀 (intuitive)、與有助益 (useful) 的網站？

“值得檢視的是我最初的期望，即是想要創建一套工具，能滿足潛在使用者對空氣監測數據的複雜需求。”

“What deserves scrutiny is my initial expectation that we could create a suite of tools that was capable, in itself, of meeting the complex needs of potential users of air monitoring data.”

但事實上，我想更應值得檢視的是我們的初衷，而非過程。我最初的期望是我們能夠-乃至可以-去創建一個網站或應用程式APP，甚至是創建能夠滿足潛在使用者對於空氣監測複雜需求的一套工具。我的期望源自於一個天真的觀點，那是對於技術（特別是資訊的基礎建設）應如何製作，以及它如何成為社會實踐的一部分。

第一課：基礎設施並非從頭創建。

在我們開始以前，我會想像我們將要從頭建構一個網站，但基於兩個重要理由，實際運作並非如此。第一個理由，從既有程式碼調整而來的程式編碼較容易且快速的被創造，而且我的經費-來自國家科學基金會的資助撥款，雖然充足但並非無限制-程式開發人員必須重度仰賴既有的網站設計與資訊架構（information architectures）。

第二個理由，對設計過程的參與者來說，既有網站是協助他們去構想一個有用的網站應該長什麼樣子的重要資源。透過各樣的打樣（mock-ups）與潛在設計，工作小組召集一個設計工作坊，社區參與者強烈偏好參考一個完全實現的案例，賓州的「希南戈頻道」（[The Shenango Channel](#)）網站，主要是因為網站強而有力的視覺化呈現，其結合了監測數據、地圖與（現已關閉的）希南戈焦炭廠（Shenango Coke Works）的縮時攝影。「希南戈頻道」網站是由 [CREATE 實驗室](#)與賓州阿利根尼縣乾淨空氣組織（[Allegheny County Clean Air Now, ACCAN](#)）所共同開發。這也是我們的網站的重要參考。

第二課：新的基礎設施同時繼承了老設施的優點與侷限。

在帶領設計工作坊的這幾個月裡，與我一同工作的有卓克索大學大學生 Nicholas Brooks、英特爾實驗室的同事 Dawn Nafus 與 Richard Beckwith，我們共同分析當前收集與展示周界社區空氣品質狀況數據的網路基礎設施。Nick 發現現有的網站可以概分成兩大類。第一類網站是僅單向地向社會大眾提供量化資訊（如空氣監測數據），而無提供社會大眾回饋他們觀察所得的功能。例如 Rodeo 和

Richmond 周界監控資料最初顯示的網站 (Fenceline.org)，以及美國環保署所維護的網站 (如AirNow) 皆屬之。第二類網站則允許人們能夠回報他們對污染的觀察與經驗，卻未與量化數據進行整合。如路易斯安那州空氣桶隊智慧地圖 (Louisiana Bucket Brigade's iWitness Map) 與加州IVAN回報網 (California-based IVAN reporting network) 皆屬之。而確實進行量化數據與質化資料的整合，或從另一面向思考，允許從監測者到受影響之居民、以及從受影響居民到主責機關 (responsible authority) 等雙向溝通這樣的網站，既不尋常，也通常未能在其中一面向 (one dimension or the other) 充分實現。我們確實發現兩個案例：「希南戈頻道」網站與 LACEEN。(在當時，「希南戈頻道」網站的回報功能仍需要一些手工活 (manual labor) 來將社區回報整合進網站當中；而 LACEEN 的監測數據則尚未整合進其「更好的發展」 (better-developed) 報告中。)

因為注意到這個斷裂，我們的網站從開始就希望能更好地整合這些功能。但我們要在既有的基礎設施上進行整合，這是過去未解的挑戰，我們也陷入了相同的處境。在創建類似「希南戈頻道」網站的介面以顯現周界即時監測資料之後，我們也面臨了合併一些回報功能的挑戰。借用 iWitness地圖或類似的 Ushahidi-based 平台，是一種可能性。創設灣區版的 SmellPGH 應用APP程式 (「希南戈頻道」網站的後繼者，也是CREATE實驗室所發展出來的應用軟體)，也是另一個可行方法。但對使用者而言，沒有一個方法可以無縫地與我們的網站接軌，核心的問題也沒有解決：如何不僅收集居民關於當地污染影響的回報，還要將其轉交給 BAAQMD和其他地方機關？

第三課：配置開源軟體需要默會知識

我們的計畫選擇去適應 SmellPGH 應用程式APP，主要因為它為我們伙伴社區居民提供回報能力的最快路徑。這個權宜之計來自於我們所接觸的原始應用程式設計師：因為 Amy曾在CREATE實驗室參與[有意義的監測]計畫，因此她能夠從程序員習得的專業知識，注入哪些需要修改、如何使用、如何創造等，以使APP能夠在其他地區使用的了解。我們還從CREATE實驗室後端的基礎設施中受益 (並繼續受益)，用於儲放應用程式APP收集而來的回報。

雖然 [iWitness Map](http://iWitness)及其建立的平台也是開源的，但是我們沒有類似的機會去接觸到具有實踐經驗的人，並且可以建議我們更精細的部署點。選擇這條路徑，就類似於嘗試以閱讀食譜的方式來學習做麵包烘焙，而不是讓一個麵包師傅站在你旁邊來指導你，提點你的麵糰何時可以變得「光滑與彈性」，以及告訴你發酵與過度發酵的差別。最終我們能得到較好的麵包，也就是說一個功能完整的應用程式

APP，能夠將回報轉發到網站去，這樣的部署大約花費一個月的時間，以沮喪的居民在多個平台之間（網站與應用程式APP）穿梭為代價。

第四課：新技術的採用取決於跟每日持續操作的連結。

當我們開始進行工作時，所有的社區團體與運動組織，設法想要用即時監測數據，卻無法用到或只能變通利用，因為數據是如此難以取得。我們的目標即是在於希望讓數據更具可近性，並同時整併進其他資料來源，這樣他們不用在沒有資料的環境下持續運作。然而，他們成功地設法處理問題，也意味著他們對於我們工具所能提供的資訊，並沒有預先存在的需求。因此我認為「有意義的監控」計畫，最大的挑戰並不在於創造出完美的設計（儘管我們仍在目前的設計當中解決明顯的問題。）相反的，我認為最大的挑戰在於與保護社區免受石化污染的個人或團體合作，一起發想如何使周界監測數據，以及我們一般的工具套件，可以幫助他們實現目標？與工作小組成員，包括 Constance Beutel, Janet Callaghan, Kathy Kerridge, 和 Nancy Rieser 等人，共同針對潛在使用案例進行思考，已促使我們設計出「每日概要」以利列印，並預計他們成為在公開會議上的講義。在灣區與環境、健康、社會正義組織等團體進行廣泛的對話，我希望，這不僅能為我們的網站和應用程式創造客群基礎，更可以指導我們未來的發展決策。

“為了參與設計和落實網站的使用，我不得不拋開我的分析帽子，並接受一個樂觀的思考方式來為環境健康與正義運動建立資源與基礎設施。”

“To participate in designing and implementing the website, I had to set aside my analyst hat and accept an optimistic way of thinking about building resources and infrastructure for environmental health and justice campaigns.”

同樣重要的是，這四課是我對於如何推進[有意義的監測]計畫的理解，這對於具有STS背景的人來說，並不是什麼新鮮事。作為一名STS學者，這些是我早該知道的一切，且事實上，某種程度上來說是事先知道。第一課與第二課詮釋 Leigh Star 和 Karen Ruhleder ‘在基礎建設方面的具有影響力的研究工作。第四課則不僅與 Star 和 Ruhleder 的調查結果產生共鳴，也可以被視為重述了Bruno Latour在“**行動中的科學**”所描述的“事實建設者的困境”（“quandary of the fact-builder”）。而第三課只是STS長期傳統的簡短延伸，揭示了默會知識的重要性，特別是在實驗室中的實作，作為知識創造的重要元素，而且，當然我並非第一個將此概念應用於開源軟件的人。

為何這些在[有意義的監測]計畫的脈絡當中像是個啟示呢？為了參與設計和落實網站的使用和其他工具，我不得不放棄我的分析帽一陣子，並相對不加批判地接受一個樂觀的方式來思考為環境健康與正義運動建立資源與基礎設施。順著這思考路徑，新科技對生活在石化污染前線的社區是有好處的。毫無疑問地，這些居民甚少得到科技的服務：那裡缺乏監測設備、大部分網站的設計不符合居民的思維，而大多便宜的智慧型手機，因缺少足夠的儲存空間與記憶體，而阻礙了安裝額外應用程式APP的使用。為接觸適當的技術而進行的抗爭是環境正義鬥爭的一部分，例如尋求資金創造新的監視器，甚至嘗試進行參與式的設計計畫本身就是勝利。

既然有一個原型，STS的洞見就可以再次出現。這有助於了解計畫項目所處的位置以及為什麼進行，並且將重點聚焦這個微妙點：如何確保我們所創造的技術在社區脈絡當中是確實有效的？當我們向前邁進時，挑戰將是轉向到提高意識，意識到新科技總是受限在舊式的策略設計修改當中，而且技術如何被使用的相關知識，也是有賴於設計的屬性如何在實踐中被賦予意義，並與潛在使用者在透過監測數據豐富其實踐行動的新視野上共同合作。