

二氧化氮空氣採樣行動

中上環社區空氣量度計劃

Clean Air Network
CAN
健康空氣行動



03 / 2020

簡介

中上環是香港的核心商業區。可是，交通擠塞和欠缺綠化設施令中上環的空氣污染變得嚴重。根據運輸署交通統計年報2018，皇后大道中、德輔道中和干諾道中的交通流量比中上環其他街道多。研究發現巴士和電車為主要空氣污染來源，而平日的空氣污染比週末嚴重。空氣污染物二氧化氮(NO_2)會導致嚴重的健康問題，例如呼吸系統疾病和肺功能減弱。所以，這個計劃的目的是量度中上環這三條繁忙街道平日的 NO_2 濃度，並與中環空氣監測站(屬於路邊監測站，位於德輔道中和遮打道交界)的數據作比較。

而且，由於新型冠狀病毒疫情嚴重，不少企業在二月實施在家工作的政策，交通流量減低理應會減低 NO_2 濃度。所以，我們希望透過這個計劃了解在家工作的政策能否改善中上環區的空氣質素。

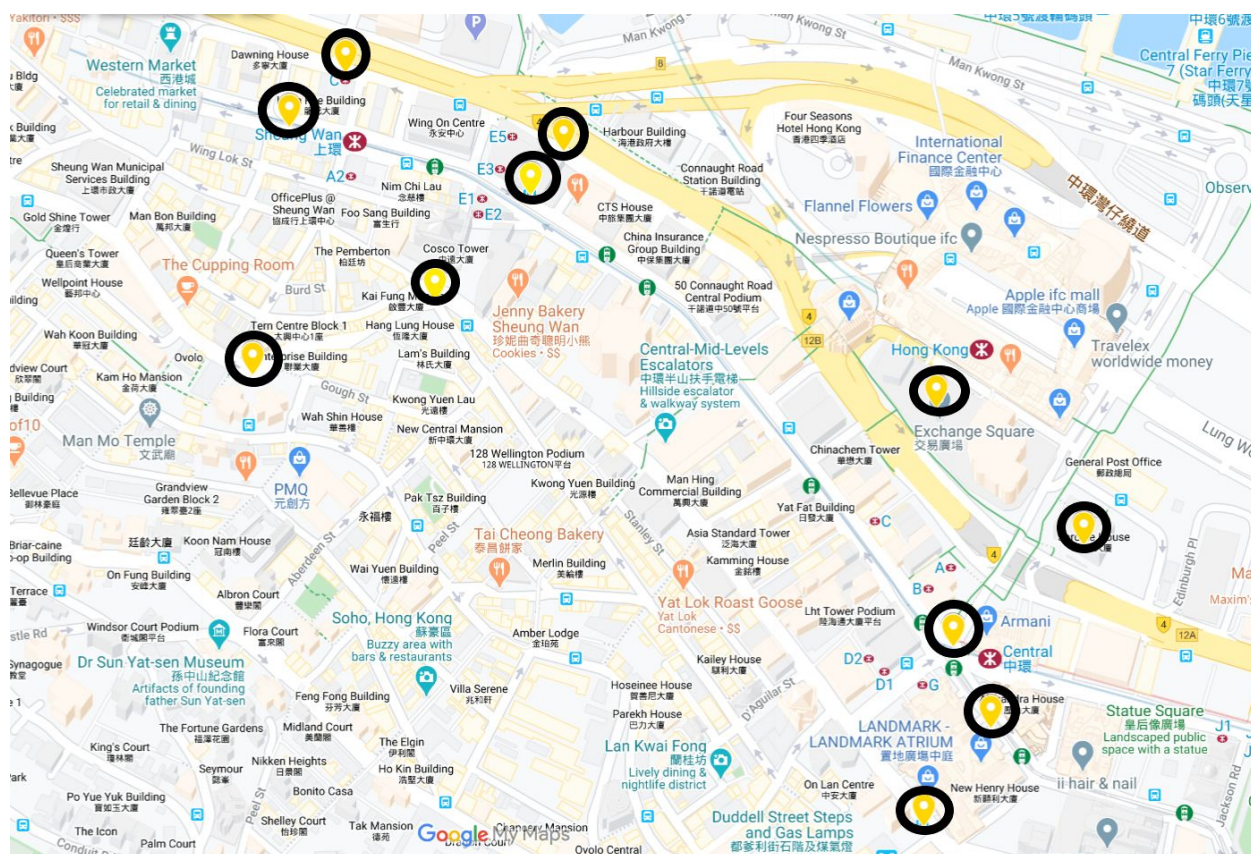
其次，因為缺乏空氣過濾器引致空氣不流通的問題，有蓋巴士總站的空氣質素較差。同時，許多巴士路線因疫情的緣故而減少班次，令乘客的候車時間變長，對他們的身體健康構成威脅。因此，我們在交易廣場巴士總站安裝4支 NO_2 試管(包括一支位置空白)，比較中上環有蓋巴士站和普通巴士站的 NO_2 濃度。

政府於2015年12月在中上環設立低排放區，目的旨在減低交通流量以及改善空氣質素。行經低排放區的車輛須符合特定準則。因此，我們希望透過這個計劃討論低排放區對減少空氣污染物的成效，以及現有準則需否修訂。另一方面，去減低空氣污染物，我們會討論在中上環區加設電動巴士的可行性，並提議可以在中上環運行的電動巴士路線。

實驗方法

在這個計劃，我們會研究10個中上環的巴士站以及中環空氣監測站的NO₂濃度。選擇的巴士站都是位於皇后大道中、德輔道中和干諾道中。由於我們想量度平日(星期一至五)的NO₂濃度，NO₂試管的蓋子會在星期一早上開啟，和在星期五黃昏閉上。

安裝日期	3月9日和3月16日
移除日期	3月13日和3月20日
安裝時間	早上7時30分至8時30分
移除時間	晚上6時30分至7時30分
地點	中上環11個位置



圖表1: 在中上環安裝NO₂試管的11個位置

NO₂ 試管的分配

安裝位置(包括5支位置空白)	數量
運輸空白	38
備用	1
<hr/>	
總數	40

備註:

- 1) 總共為11個安裝位置。每條街道都各有一支位置空白。
- 2) 位置空白的蓋子不需打開，用作量度街道的背景NO₂ 濃度。
- 3) 運輸空白會在送抵後放置在CAN辦公室的冰箱中，量度兩週的背景NO₂ 濃度。
- 4) 如果有任何試管遺失，備用試管會取替原有試管。

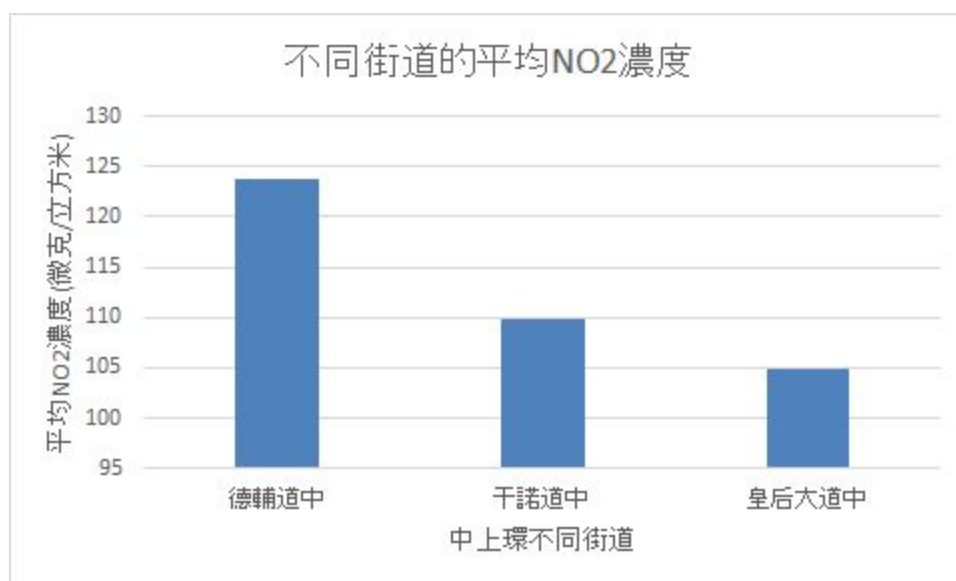
結果和討論

標記	位置	NO ₂ 試管數量	途經的巴士路線	NO ₂ 濃度 (微克/立方米)
1	中環空氣監測站， 德輔道中	4 (包括1支位置空白)	/	105.5
2	置地廣場，德輔道中	3	21	142.9
3	急庇利街，德輔道中	3	10	112.3
4	林士街，德輔道中	4 (包括1支位置空白)	27	134.1
5	新世界大廈， 皇后大道中	3	2(小巴)	113.4
6	威靈頓街， 皇后大道中	3	3	108.7
7	荷李活華庭， 皇后大道中	4 (包括1支位置空白)	11	92.3

8	怡和大廈, 干諾道中	4 (包括1支位置空白)	47	105.4
9	交易廣場(#681), 干諾道中	4 (包括1支位置空白)	30	104.2
10	林士街, 干諾道中	3	19	103.8
11	禧利街, 干諾道中	3	1	126.0

雖然置地廣場不是最多巴士途徑的地點，但是為NO₂ 濃度最高的地點。另一方面，NO₂ 濃度最低的地點是在荷李活華庭，同時也是是次計劃中唯一一個NO₂ 濃度低於100微克/立方米的地點。

與上次在深水埗區量度的NO₂ 濃度比較，中上環的空氣質素明顯較差。主要原因是中上環有較多只於繁忙時間(上班和下班時間)運作的特別路線。另外，中上環的高樓大廈比深水埗多，街谷效應令空氣污染物滯留空氣中，令NO₂ 濃度高於深水埗區。11個地點的平



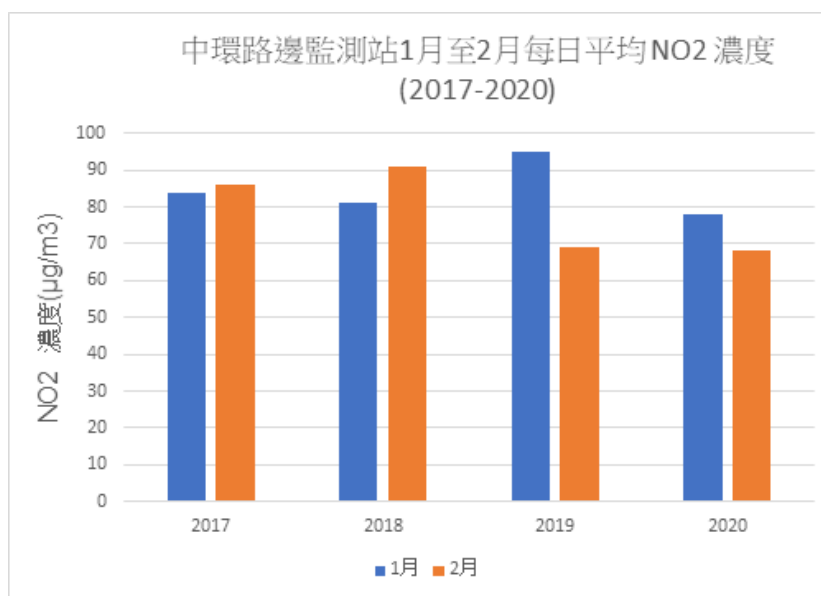
均NO₂濃度為113.5微克/立方米，比環境保護署所訂立的空氣質素指標的NO₂濃度限值高出近3倍。這反映中上環的空氣污染嚴重，對市民的健康構成威脅。

德輔道中的平均NO₂濃度最高;皇后大道中的平均NO₂濃度最低。主要原因是較少巴士路線會經過皇后大道中。此外，從運輸署交通統計年報2018，每日行經皇后大道中的車輛平均數量大概為10,000架，為德輔道中的約十分之一，反映皇后大道中的行車量較少，所以NO₂濃度最低。

在家工作的安排與空氣污染的關係

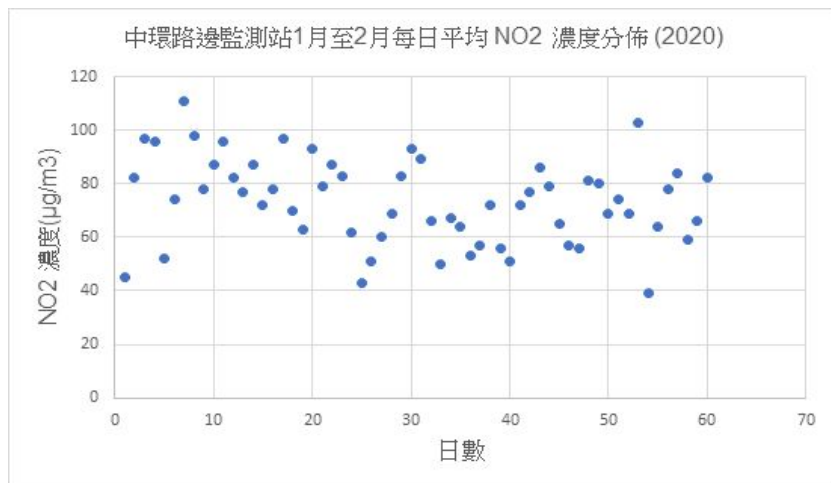
當新型冠狀病毒在2019年1月爆發，政府主動推行政府官員在家工作的政策，鼓勵私人企業去跟從。因此，在一月和二月時，於繁忙時間的上下班人數明顯有減少的跡象。根據運輸署推出的交通運輸資料月報，不同營運商中的每日平均乘客都有明顯下降的趨勢，特別是在2020年2月，差不多所有營運商，特別是在中上環提供服務的路線，乘客比2019年和2020年1月減少約40-50%。

在家工作的政策對減低COVID-19在港爆發的風險十分重要，但更重要的是這個安排能有效減低街道的NO₂濃度。由環境保護署在中環空氣監測站的資料可見，二月的每日平均NO₂濃度為68.1微克/立方米，低於一月的78.1微克/立方米。以下的圖表顯示由2017年至2020年一月和二月的平均NO₂濃度。



由於中上環是香港最為繁忙的商業地帶，更是多個政府部門總部的所在地。在家工作的安排有效減低上班人士使用交通工具，令巴士營運者可以調節服務，減低街道上的交通工具。但是，隨著COVID-19的個案在二月尾持續減少，不同政府部門和私人企業決定回復

在辦公室上班的安排，令街道上的交通工具有上升的趨勢。在COVID-19於三月尾的二次爆發前，我們在皇后大道中、德輔道中和干諾道中不同位置安裝NO₂ 試管，量度交通流量的增加對NO₂ 濃度的影響，特別是在高人流的平日。從NO₂ 試管所量度的數據可見，幾乎所有位置的NO₂ 濃度都超於100微克/立方米。



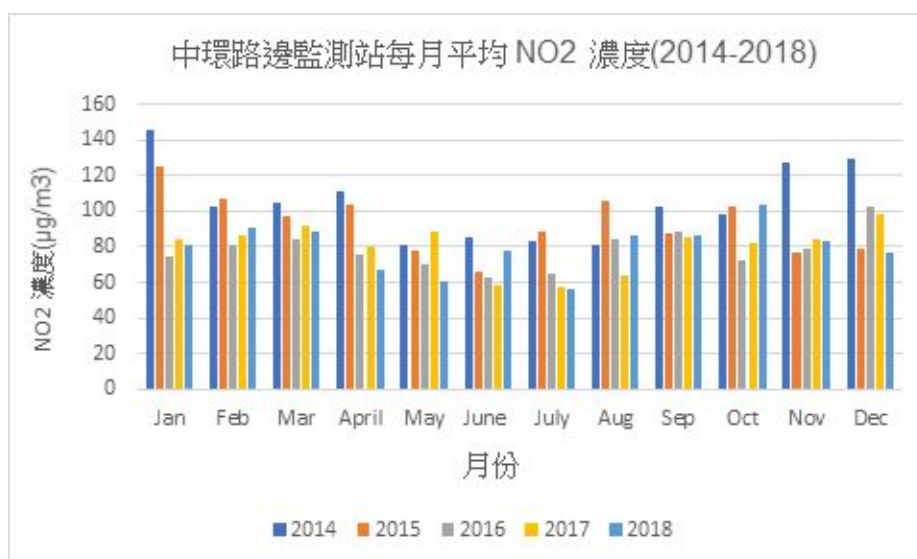
由環境保護署在一月和二月的每日平均NO₂ 濃度可見，NO₂ 濃度維持於40-80微克/立方米，反映由一月至二月尾實施的在家工作安排令中環的NO₂ 濃度減低。於三月安裝的NO₂ 試管更是引證了在家工作與NO₂ 濃度上升的關係，當取消在家工作的安排時，交通流量增加令NO₂ 濃度上升，特別是皇后大道中和干諾道中。

專營巴士低排放區

在中環，專營巴士低排放區於2015年12月31日成立，要求三個主要巴士營運商在低排放區使用低排放巴士，而且巴士必需符合歐盟五期或以上的環保標準。專營巴士低排放區的成立是為了減低巴士的排放量，而低排放區的範圍包括畢打街和遮打道交界，以及部份的德輔道中，接近中環空氣監測站的位置。



由於畢打街和遮打道交界交通繁忙和高樓大廈林立，中環的空氣質素成為人們的關注點，特別是中環作為香港的金融中心，清新的空氣對吸引投資者和保障上班人士的健康十分重要，所以政府應主動要求巴士營運商選擇使用較低排放量的巴士型號，例如引入更多歐盟五期或以上的巴士。由空氣監測站的數據可見，在成立低排放區後，NO₂ 濃度有明顯減低的跡象。總括而言，在2016年後，因為低排放區的成立，NO₂ 濃度比往年低。



可是，由NO₂ 試管的數據可見，低排放區的成立不能有效地減低NO₂ 污染。對比其他安裝位置，位於德輔道中的置地廣場巴士站的空氣污染處於偏高水平，反映低排放區的成效成疑。同時，位處於德輔道中的其他巴士站也處於高污染水平，甚至比其他有更多巴士路線途經的道路稍微嚴重，顯示中環的空氣污染問題仍然相當嚴重，即使有低排放區的存在。現有政策應該收緊，要求巴士營運商去採用更乾淨的巴士，而電動巴士是其中最理想的選擇，去減低因車輛的增加而導致的交通擠塞以及空氣污染問題。從環境保護署的資料可見，歐盟六期的車輛在排放量上遠低於歐盟五期的車輛，特別是氮氧化物(NO_x)。但是，政府應該主動鼓勵和支持巴士營運商使用更多電動巴士，因為電動巴士的排放量比歐盟五期和六期的更少。在低排放區使用電動巴士不僅能滿足法例的條件，更能推廣香港作為一個可持續發展城市，配有低污染而創新的交通系統，去吸引外國投資者。

	CO 一氧化碳 (mg/kWh)	THC 碳氫化合物 (mg/kWh)	NOx 氮氧化物 (mg/kWh)	PM 可吸入懸浮粒子 (mg/kWh)	PN 粒子數量 (#/kWh)
Euro V 歐五	1,500	460	2,000	20	Not required 不須量度
Euro VI 歐六	1,500	130	400	10	8 x 10 ¹¹
		72% ↓	80% ↓	50% ↓	

Note: Using the emission limit (Compression ignition engine) under WHSC testing cycle for comparison
註:以排放標準(壓燃式引擎,WHSC測試工況)作比較

中上環的電動巴士路線

從2019年開始，有人提議在專營巴士低排放區使用電動巴士，而由NO₂ 試管在皇后大道中、德輔道中和干諾道中的數據可見，交通工具釋出的NO₂ 對上班人士和附近居民構成健康威脅，例如心血管和呼吸系統疾病。事實上，健康空氣行動持續推動在香港大規模使用電動巴士，因為空氣污染的健康威脅會影響弱勢群體，例如小孩、長者、慢性疾病病人和低下階層人士。當探求舒緩空氣污染的方法時，引入零排放巴士如電動巴士和氫能動力巴士，能將香港塑造為一個可持續發展的城市，更能使巴士營運者得到駕駛電動巴士的可貴經驗。

近年，香港政府實施不少政策去鼓勵採用電動巴士，但是現時電動巴士的使用率只佔全部專營巴士的不足1%，反映香港在電動巴士的發展仍然落後於中國和歐洲國家。但是，有人認為在香港使用電動巴士不太可行，因為香港的基礎建設不足和高運輸需求。中上環作為一個交通流量高和人口稠密的地區，長期的交通擠塞和陡峭的地形對採用電動巴士構成挑戰，因為電動巴士的電力需求會增加。但是，當生產商改進電池和充電技術，使用更有力的電池和使用快速充電，將能使電動巴士克服這些挑戰。

城巴路線10號可能是其中一個能採用電動巴士的選擇，因為這路線為皇后大道中、德輔道中和專營巴士低排放區提供服務。由NO₂ 試管的數據可見，因為高樓大廈所引致的街谷效應，皇后大道中和德輔道中的NO₂ 濃度偏高。由香港城市大學能源及環境學院在2013年的研究可見，街谷效應會令空氣污染物滯留空氣中，而皇后大道中和德輔道中的街谷效應令空氣污染物難以擴散，令NO₂ 濃度高於干諾道中。此外，10號巴士路線途經的巴士站都有足夠的空間去使用電動巴士的充電設施，容許巴士在到達巴士站時進行快速充電，滿足在繁忙時段的高需求。

為舒緩NO₂ 污染，特別是在人口稠密的街道因街谷效應而引致的高NO₂ 污染，在皇后大道中和德輔道中採用電動巴士對舒緩因交通工具而引致的空氣污染問題十分重要，主動在一個挑戰性大的環境採用電動巴士和全面使用先進技術去令交通系統變得更乾淨。此外，在商業和住宅用地使用電動巴士對居民的健康有幫助，更能提高市民對電動巴士的認知。

總結

NO₂ 試管能有效反映街道上的NO₂ 濃度，因為試管偏小而且容易安裝。從皇后大道中、德輔道中和干諾道中的數據可見，由於街谷效應令空氣污染物不能散開，交通流量高的道路明顯有著較高的NO₂ 濃度。因此，健康空氣行動會繼續使用NO₂ 試管去量度不同地區的NO₂ 濃度，同時邀請公眾參與社區量度計劃。我們希望提高公眾對於零排放巴士的認知，同時從不同持份者中取得支持，塑造香港成為一個可持續發展的城市，有著乾淨的運輸系統去保障公眾的健康和確保香港的空氣乾淨。