



從各項指標看高雄市 工務建設成果

撰寫單位：工務局（工程企劃處）

撰寫人：溫郁菁

日期：110年6月



目錄

壹、摘要.....	1
貳、撰研動機及目的	2
參、衡量指標檢討	4
一、聯合國及臺灣永續發展目標	4
二、衡量指標定義及計算方式	5
肆、執行績效評估	9
一、友善面向指標	9
(一) 指標 1.1：建案聯挖減少重複刨鋪面積	9
(二) 指標 1.2：公共建築物無障礙設施完成率	11
(三) 指標 1.3：人行道環境及通學步道改造面積	13
(四) 指標 1.4：建築物室內通用化空間	14
(五) 友善面向指標小結	16
二、健康面向指標	16
(一) 指標 2.1：自行車道設置長度	17
(二) 指標 2.2：綠建築候選證書累計核發件數	18
(三) 指標 2.3：每人享有綠地面積比	20
(四) 指標 2.4：高雄厝計畫下屋頂及立體綠化面積	22
(五) 健康面向指標小結	23
三、節能面向指標	26
(一) 指標 3.1：汰換節能路燈 LED 設置量	26

(二) 指標 3.2：光電智慧建築發電量	27
(三) 指標 3.3：高雄厝建築太陽光電設施發電量	29
(四) 節能面向指標小結	30
四、成果對於環境貢獻度的探討	30
伍、結論與建議	32
陸、參考資料及文獻	35

壹、摘要

由於時代背景，高雄市過去匯集高污染及高風險的石化產業，多年來背負著重工業帶來的框架，因此我們積極尋求轉型及城市定位，企圖改變先天環境帶來的窘境，為了改善市民的生活水準，十年前積極開闢公園綠地、建設永續建築、串聯自行車道路網及改善人行環境，也全力追求工程上品質及效率，更在無數經驗中，尋求創新、注入新元素，在建築執造審查中突破法令，推動綠建築為基底的高雄厝計畫、太陽光電計畫，藉著綠建築自治條例，讓審查不只是紙上作業，也能實質化為績效。本文試著以工務局現有質性及量性指標，將指標分為友善、健康及節能等面向，以近五年的統計結果來探討工務局施政成果，最後透過五年統計分析結果，探討部分量性指標對於環境改善效益，來檢討政策指標對於環境永續的貢獻程度。

經五年的統計資料，在友善面向部分，於道路管線的聯合開挖機制，共減少了 6,974 次的道路開挖次數，節省約 56,761 平方公尺的開挖面積、公共建築物無障礙設施完成率每年至少完成列管數為 90% 以上、人行環境及通學步道完成 75,714 平方公尺、高雄厝計畫下建築物通用設施完成 64,514 平方公尺的面積，建立友善安全無礙城市；在健康面向部分，五年來綠建築候選證書增加 311 件、市民每人享有綠地面積為六都第一、每萬人擁有的自行車道長度較臺灣地區每萬人湧有自行車道長度長 1.63 公里、高雄厝下屋頂及立體綠化面積共 263,205 平方公尺，營造了健康的樂活城市；在節能面向上，五年來全市換裝共 164,742 盞 LED 路燈、每年省電費量約 2 億 8,220 萬元，光電智慧建築設置發電量為 669,571 瓩(kW)，每年約可發 8 億 3,763 萬度電、高雄厝建築太陽光電設施發電量為 571,790 峰瓦，每年約可發 7 億 1,531 萬度電，建立減碳的綠能城市；包含綠化及節能成果除每年可減少約 117 萬公噸的二氧化碳，若考量各空氣污染物防治成本，綠化及節電指標成果可節省每年 5 億 4,368 萬元空氣品質淨化經費。

貳、撰研動機及目的

在面臨全球暖化趨勢帶來的氣候變遷衝擊，全球各城市皆致力以各種新的創新思維來面對環境，企圖讓生態永續平衡來減緩氣候變遷對於生活環境的威脅。高雄，過去重工業帶來的衝擊及環境，經過多年的努力，在有限的資源下，從一開始致力建設生態濕地廊道到打造特色的建築與城市風貌，運用城市美學，把高雄的建設當成藝術在營造，全新的政策思維，讓所有的建設不再只是功能取向，更兼顧都市藝術的協調性與永續的概念，讓高雄與重工業的等號逐漸式微。

而高雄縣市合併是在 2011 年 12 月 25 日，合併後高雄市面積在六都中居冠，面積高達 2,947.6 平方公里最大，在有限的資源及經濟體系下，合併對於市政建設及縮短城鄉差距的推動上，無疑是雪上加霜，而目前六都面積最小的台北市約 271.8 平方公里，在這十年間獲得中央的統籌分配款最高，以 2020 年六都統籌分配款為例，臺北市獲得統籌分配款最高 524.88 億元、桃園市獲得最少的統籌分配款，若將統籌分配款與六都面積相除進行正規化去進行檢討，計算每平方公里所分配之統籌分配款比例如下：

表 2.1、2020 年六都統籌分配款比例關係

六都	新北市	臺北市	桃園市	臺中市	臺南市	高雄市
統籌分配款 (億元)	404.12	524.88	263.10	358.75	350.79	451.36
土地面積 (平方公里)	2,052.57	271.8	1,220.95	2,214.90	2,191.65	2,951.85
每平方公里 所得到統籌 分配款比例	0.197	1.931	0.215	0.162	0.160	0.153

2020年度六都每平方公里統籌分配款比例

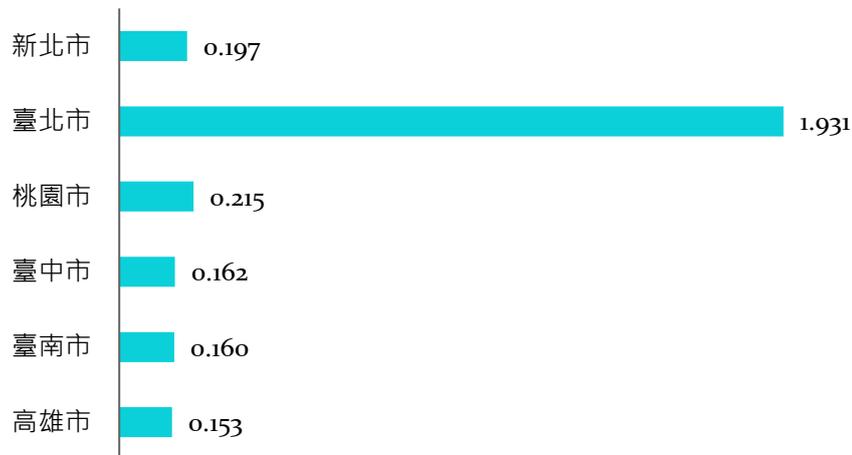


圖 2.1、2020 年度六都統籌分配款比例比較圖

最高的是台北市為 1.931 億元、再依序是桃園市 0.215 億元、新北市 0.197 億元、台中市 0.162 億元、台南市 0.160 億元及高雄市為 0.153 億元，高雄市獲得統籌分配款比例是六都最低，而且高雄市與最高的台北市足足差了將近 1.778 億元，由此可見，高雄市在市政建設上的困難。

本專題利用目前工務局歷年可量化的指標數據資料，透過不同友善、健康及節能三類面向指標區分，審視我們到底能為城市做多少，回應都市發展，以主動的態度強化都市對抗環境災變和危機之韌性的積極作為，勾勒高雄成為健康宜居的新都。

叁、衡量指標檢討

一、聯合國及臺灣永續發展目標

1987 年聯合國世界環境與發展委員會（ World Commission on Environment and Development, WCED）認為，「永續發展」的意義在於滿足當代需求的同時，並不損及後代子孫滿足其自身需求之發展途徑，加上之後在1992年「21 世紀議程」、2000 年「千禧年發展目標（Millennium Development Goals, MDGs）」等等，都引發全球對於永續發展的關注。

2015 年聯合國舉行「永續發展高峰會」，發表《翻轉世界：2030 年永續發展議程（Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development）》時，提出「永續發展目標（Sustainable Development Goals, SDGs）」——包括17項核心目標（Goal）及169項具體目標（Target），2017 年再建立 232 項指標(Indicator)用來衡量實踐情形。



圖 3.3、聯合國永續發展目標（資料來源：國家永續發展委員會）

而我國在2016 年啟動研訂「臺灣永續發展目標」作業，「行政院國家永續發展委員會（簡稱：永續會）」於2016年第29次委員會議

決議參考 SDGs 研訂「臺灣永續發展目標」，於2018 年永續會第 31 次委員會議完成「臺灣永續發展目標」訂定。

二、衡量指標定義及計算方式

市政建設衡量指標資料甚多，為了有效檢視目前施政成果，本專題除彙整工務局各項指標系統，另考量相關政策對於建構城市建設成果有正向的統計價值訂定出本專題探討指標，並歸納出友善、健康、及節能等三大面向 11 項指標，找出該指標對應的臺灣永續發展目標，經檢視指標系統與 SDG7（確保人人都能享有可負擔、穩定、永續且現代的能源）、SDG9（建構民眾可負擔、安全、對環境友善，且具韌性及可永續發展的運輸）及 SDG11（建構具包容、安全、韌性及永續特質的城市）等較有關係，相關之指標項目臚列如下：

一、友善面向指標

指標 1.1：建案聯挖減少重複刨鋪面積

定義：新建建築物佈設管線時，建商於管線施工時需整合管線資料後於短時間內辦理管線聯合挖掘及刨鋪完成

計算方式：新建建築物道路聯合挖掘制度，減少挖掘面積及經費

單位：減少重複刨鋪面積（平方公尺）、減少重複刨鋪經費（萬元）

對應臺灣永續發展目標：SDG 09

指標 1.2：公共建築物無障礙設施完成率

定義：凡本市所轄列管之公共建築物數量完成無障礙設施改善數量（新建及舊有公共建築物）

計算方式： $(\text{無障礙之公共建築物} / \text{全市公共建築物總量}) \times 100$

單位：%

對應臺灣永續發展目標：SDG11

指標 1.3：人行道環境及通學步道改造面積

定義：可行走之人行道路及通學步道改造面積

計算方式：累計完成面積加總

單位：平方公尺

對應臺灣永續發展目標：SDG11

指標 1.4：建築物室內通用化空間

定義：高雄厝計畫建築物室內通用化設施面積

計算方式：完成面積

單位：平方公尺

對應臺灣永續發展目標：SDG11

二、健康面向指標

指標 2.1：自行車道建置長度

定義：明確標示可行駛自行車之鋪面長度

計算方式：累計完成長度加總

單位：公里

對應臺灣永續發展目標：SDG09

指標 2.2：綠建築候選證書累計核發件數

定義：取得綠建築候選證書之建築物累計核發件數。(民國91年開始，
工程造價5千萬元以上之公有建築物必須先取得候選綠建築證書始得興建)

計算方式：累計完成數

單位：件

對應臺灣永續發展目標：SDG11

指標 2.3：每人享有綠地面積比

定義：平均每萬人享有公園綠地廣場兒童遊樂場體育場面積

計算方式：累計（已闢建之公園、綠地、兒童遊樂場、體育場所及廣場面積數+其他使用分區／年底都市計畫區人口數）

單位：公頃／萬人

對應臺灣永續發展目標：SDG11

指標 2.4：高雄厝計畫下屋頂及立體綠化面積

定義：高雄厝計畫建築物屋頂及立體綠化面積

計算方式：完成面積

單位：平方公尺

對應臺灣永續發展目標：SDG11

三、節能面向指標

指標 3.1：汰換節能路燈 LED 設置量

定義：配合政策裝設之 LED 路燈設置量

計算方式：完成設置量

單位：支

對應臺灣永續發展目標：SDG07

指標 3.2：光電智慧建築發電量

定義：建築物設施太陽光電發電設置容量

計算方式：年度完成設置量

單位：瓩（kW）

對應臺灣永續發展目標：SDG11

指標 3.3：高雄厝建築太陽光電設施發電量

定義：於高雄厝法規下建築物設置太陽光電設施發電容量

計算方式：年度完成設置量

單位：峰瓦

對應臺灣永續發展目標：SDG11

表 3.1、本文指標與臺灣永續發展 SDGs 相關性

面向	指標名稱	對應臺灣 SDGs
友善	建案聯挖減少重複創鋪面積	SDG 09
	公共建築物無障礙設施完成率	SDG11
	人行道環境及通學步道改造面積	SDG11
	建築物室內通用化空間	SDG11
健康	自行車道建置長度	SDG09
	綠建築候選證書累計核發件數	SDG11
	每人享有綠地面積比	SDG11
	高雄厝計畫下屋頂及立體綠化面積	SDG11
節能	汰換節能路燈 LED 設置量	SDG07
	光電智慧建築發電量	SDG11
	高雄厝建築太陽光電設施發電量	SDG11

肆、執行績效評估

一、友善面向指標

目前國際上將 65 歲以上人口占總人口比率達到 7%、14% 及 20%，分別稱為高齡化社會、高齡社會及超高齡社會。依據行政院國家發展委員會評估，臺灣地區老年人口年齡結構快速高齡化，2020 年高齡(65 歲以上)人口數與總人口數的比率為 16%，推估 2020 年高齡人口數與總人口數的比率為 24%，2060 年增長至 40%。因此，我國目前已經為高齡社會將進入超高齡社會，預估至 2060 年，約每 10 個人中有 4 位是 65 歲以上老年人口，而此 4 位中則將近 1 位是 85 歲以上之超高齡老人。

因此，健康城市除了提供足夠的基礎設施之外，應該更提供給市民一個舒適健康且安全的環境，例如提高行車安全的通行道路、提供通暢無礙的人行步道及建築物內外的無障礙設施，此外還包括社區通學道、人行步道等等串連，讓孩子及照顧孩子的長者一個安全、開朗、自由、體貼的通行環境，讓民眾感受到城市的友善。

(一) 指標 1.1：建案聯挖減少重複刨鋪面積

「行」為人日常生活中常態性活動，道路平整度及人行空間的舒適度深切影響到民眾生活，且是評估城市友善性及城市進步的重要指標，因民生需求及國防埋有各種管線，包括電信、電力、自來水、下水道等 48 個不等的管線單位，其中為了住戶民生需求，而一般新建房屋因電、水、天然氣、電信等需求，通常需進行 5 至 8 次管線挖埋，且挖掘時間分散施工等待時間長，常常是道路通行安全的隱憂。

工務局在 2012 年 5 月 1 日率先全國啟動聯合開挖機制，於新建建築物時整合相關管線單位在施工時統一辦理開挖，不但可減少開挖次數、縮短施工期間並可減少重複挖埋的施工成本，這個指標可反映出都市對於道路品質控管的友善面向，減少開挖次數越多表示道路越

不會因為品質控制變異造成道路不平，透過降低開挖次數減少，不但降低交通衝擊、減少民眾抱怨、降低管線單位施工成本、提升政府滿意度，創造三贏局面。

表 4.1、建案聯挖減少重複刨鋪次數、面積及經費

年度	案件數量	建造號數量	減少挖掘次數	面積 (m ²)	節省面積 (m ²)	節省經費 (萬元)
2016	2,068	851	1,217	23,237.00	7,471.69	261.51
2017	2,021	877	1,144	25,354.00	7,552.31	264.33
2018	2,245	979	1,266	29,403.00	10,019.70	350.69
2019	2,486	1,031	1,455	39,851.01	13,446.64	470.63
2020	3,085	1,193	1,892	50,553.00	18,270.70	639.47

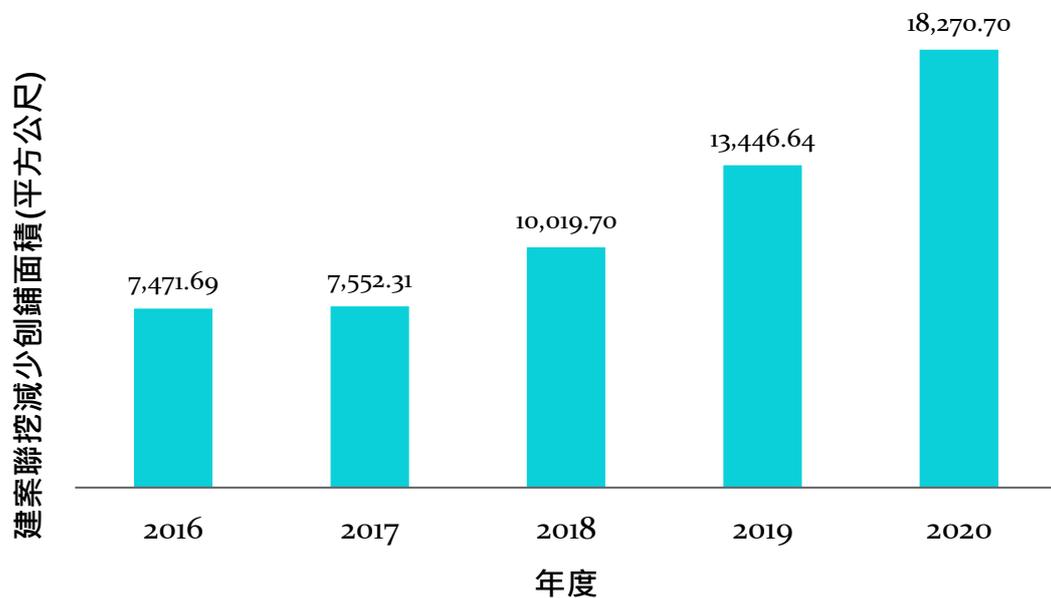


圖 4.1、建案聯挖減少重複刨鋪面積

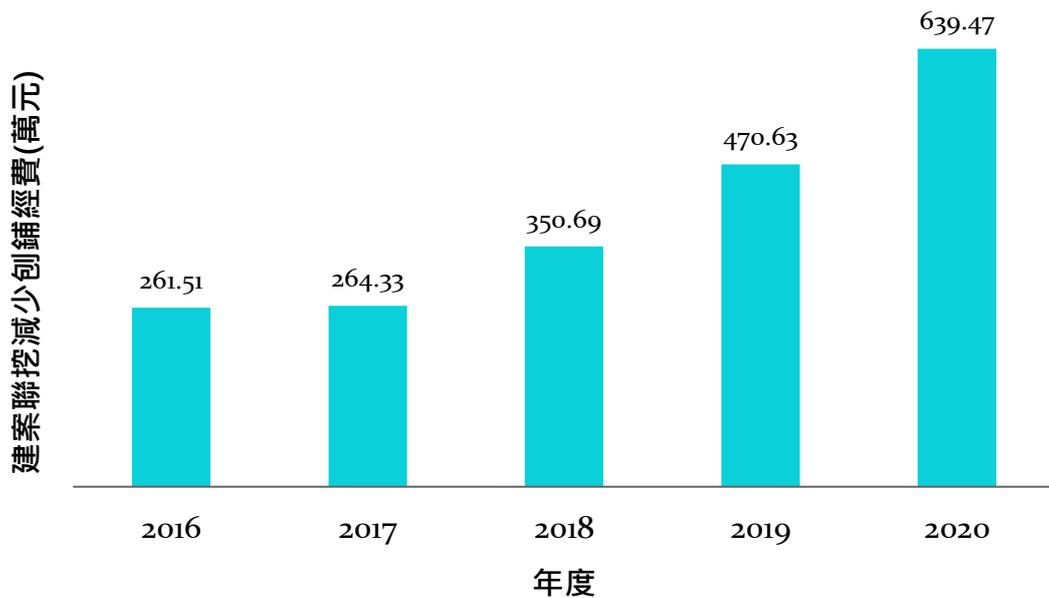


圖 4.2、建案聯挖減少重複創鋪經費

統計資料是以聯合開挖後減少挖掘次數、減少挖掘面積，五年來因聯合挖掘政策減少 6 萬,974 次開挖及減少約 56,761 平方公尺開挖，並以每平方公尺造價 350 元估算節省的開挖經費，節省了 1,987 萬元的挖掘費用，為道路品質奠定基礎。

(二) 指標 1.2：公共建築物無障礙設施完成率

城市的生活環境空間，也應兼顧高品質人性化，建構一個無障礙的生活環境，照顧身心障礙同胞及其他行動不便者使用的無障礙設施，使用者有尊嚴的投入並參與社會各項活動，這個指標已被視為衡量一個國家先進與否的重要標竿，而無障礙設施不單單僅為服務殘障者設置，是使健全者更加方便，老弱婦孺、暫時性受傷者得到輔助回歸人群、服務社會的路徑，因此政府積極落實無障礙設施的普及，提升民眾生活環境的品質。

表 4.2、公共建築物無障礙設施改善完成率

年度	無障礙設施完成率 (%)
2016	93.40
2017	92.00
2018	91.59
2019	92.00
2020	90.90

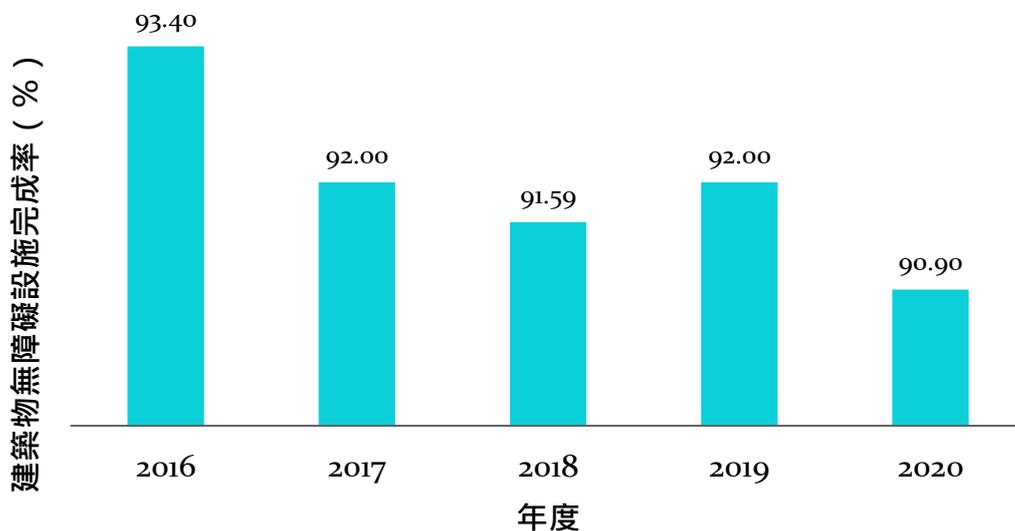


圖 4.3、公共建築物無障礙設施改善完成率績效

高雄市針對公共建築物進行改善，將高雄市民活動區域較廣的新建中及既有的公有建築物優先進行勘查、改善，近幾年建築物無障礙設施完成率在市政府積極辦理下，不但連續多年在業務考評獲得全國第一之外，更積極辦理無障礙設施，更檢討法令建立通用化設計，近五年來列管的無障礙設施完成率皆超過 90% 以上，反映出營造友善無障礙環境的努力與決心。

(三) 指標 1.3：人行道環境及通學步道改造面積

為了讓市民享有完善的步行空間，檢視現有道路條件，將人行道寬度適度擴大為 4 公尺以上，並將各類型變電箱、開關箱、標緻牌等公共設施集中收納於設施帶，符合人性的貼心設計，讓步道走起來舒適，貼近民眾的休憩及生活。

另外，考量人行環境營造除了人行道之外，通學步道暢通性也是影響人行環境的重要指標，最早在 2003 年啟動有系統性、計劃性的「社區通學道計畫」，透過學校、民眾與市政府及建築師，去創造及營造友善的人本環境，以安全無懼 (Safe)、開朗無憂 (Open)、自由無礙 (Free) 及思路無窮 (Thoughtful) 等四個重點為設計基礎，將「社區」與「通學」做了一個完美的結合，除了具有保障通行安全的實質功能外，也形成生活情境教育的空間。近年來因氣候環境變遷劇烈，為降低都市熱島效應及打造海綿城市，許多人行步道工程及通學道皆採用透水鋪面，除了能防止積水外，也減輕排水系統負擔，又可讓地下水涵養，降低熱島效應等優點。

表 4.3、人行道環境及通學步道改造面積

年度	人行道環境及通學步道改造面積 (m ²)
2016	16,910
2017	25,670
2018	7,108
2019	14,189
2020	11,837

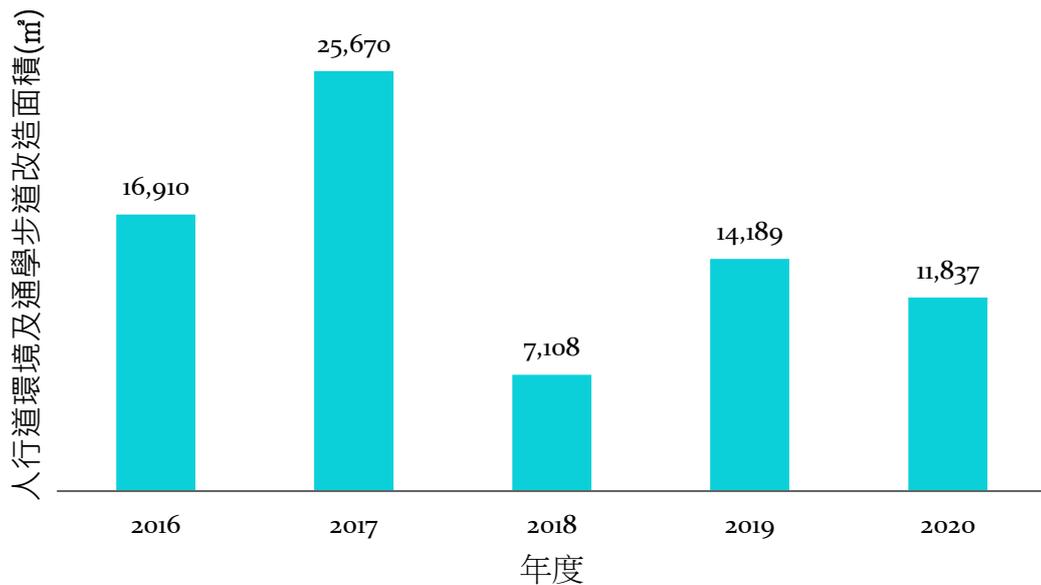


圖 4.4、人行道環境及通學步道改造面積

經過多年來的分區計畫性的實行，高雄市執行非常多的社區通學步道及人行環境，近五年來，總共改造了 75,714 平方公尺的人行道環境及通學步道，為都市生活友善環境水準的提昇立下典範。

(四) 指標 1.4：建築物室內通用化空間

在全球高齡化趨勢的環境下，傳統建築物常因門檻及樓梯設施及建築物內浴廁因過度潮濕及動線設計等問題，造成行動不便、高齡或學齡前通行需求上的困擾，因此要如何規劃符合各階段全齡需求的建築物室內設計變成相當重要的條件，高雄曆計畫要求通用化設計浴廁，每邊寬度應達175 公分以上，且不含管道間之樓地板面積應達4.8 平方公尺以上，採乾溼分離設計並設置順平截水溝，出入口動線順平且門徑寬達80 公分。而其他通用化設施空間的設置，包含通用化設計浴廁、交誼室、廚房、餐廳等，強調順平、防滑、安全、明亮的環境，讓建築室內更安全且友善。

表 4.4、高雄厝計畫下通用化設施面積

年度	高雄厝計畫下通用化設施面積 (m ²)
2016	10,944
2017	15,713
2018	13,036
2019	17,400
2020	7,421

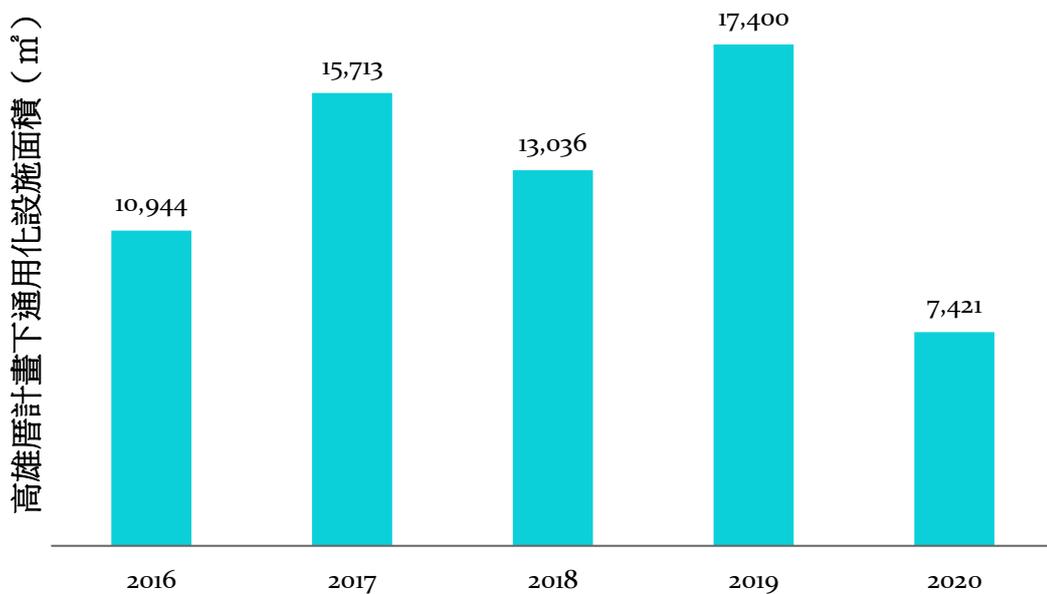


圖 4.5、高雄厝計畫下通用化設施面積

五年來共完成 64,514 平方公尺的通用化面積，通用化設計對於建築來說是設計上的巧思，利用這些巧思更符合高齡化趨勢的現代，讓每個空間環境的使用性，提升至無論年齡、身心機能等差異，皆能享有舒適自在的空間環境。

（五）友善面向指標小結

「以人為本」精神出發的友善環境營造，城市空間的配套可以拉近了民眾與城市間的距離，且撼動人的心靈，讓城市變的寬宏大度，每個層面都變得和善、容易接近，這是友善指標最大的目的。

高雄市率先全臺啟動，新建建築物道路聯合開挖機制，整合過程需過與多方單位相互溝通、協調，建立相互謀合的平台機制，因為是臺灣第一個建立這機制的機關，沒有任何的仿效對象，因此過程十分艱辛，施行幾年來不只為高雄市的道路減少了可觀的挖掘次數外，也節省了可觀的挖掘費用，五年來整合 11,905 件、4,931 件建造申請、減少 6,974 次的重覆挖掘及 1,987 萬的挖掘經費，對於道路通行的安全及社會成本來說，是驚人的數字，此外由於長期宣導，近幾年件數及減少量也逐步提昇；而公共建築無障礙環境在 2018 年突然略降為 91.59%，可能是全市列管建築物數量增加，造成執行率浮動；在人行環境及通學步道改造面積部分，2017 年至 2019 年因行政院第一期前瞻基礎建設計畫施行，工務局積極爭取城鄉建設提昇道路品質亮點計畫，讓人行環境改造面積大大提升，而建築物通用化設備除了高雄厝實施外，也因高齡化趨勢所致，我們一直希望能營造安全、無障礙的友善環境，讓高雄市民能達到「在地老化」或「在宅老化」的願景目標。

二、健康面向指標

健康城市的重點是城市能提供居民健康的環境，讓民眾能有機會自發性進行促進自身的健康的活動，由於國人對於生活態度的改變，「運動」已是促進健康的重要方法，特別是 2020 年開始全球新冠肺炎疫情爆發，人類在嚴峻的疫情之下除了必須頸縮外出旅遊之外，提昇自我免疫能力，儼然成為民眾自我防禦的選項，而政府能提供近便捷、友善及足夠的運動環境才能普及運動風氣、提升市民運動參與的

機會，另外在都會環境結構的改變，綠地也是民眾休憩生活的重要場域，透過綠地系統重點式的營造，搭配自行車道線的串連，為民眾建置出全面性的健康環境，讓大家在緊張的生活之下，也有一個空間休憩、運動，讓免疫力提昇，也讓生活多點餘裕，面對大環境的改變。

(一) 指標 2.1：自行車道設置長度

本指標除了反映出城市對於市民健康重視之外，也反映政府對於低碳運輸的重視程度。高雄市積極建構完善的自行車道系統，除被美國 CNN 評選為亞洲五大最適合騎乘的城市外，也是臺灣地區唯一簽署「國際低碳運輸宣言」的城市，由於具山、海、河、港不同的地理特色，高雄市自行車道建置呈現以海港型、山林型、河湖型、田野型、通勤型、特殊景觀型、運動挑戰型、鄉間社區型等八大不同型態，相互串連成綿密之自行車路網，形成全國密度最高的自行車道路網。高雄市於 2015 年公布，以建置 1,000 公里為目標，至 2018 年目標達標，高雄市在不間斷的建設自行車路網下，具成效且令人耳目一新，結合高雄捷運、輕軌、鐵路、公車路線與鐵路地下化等發展完善，屬於大眾運輸系統最後一哩路的自行車道，將是完善大高雄大眾運輸的重要關鍵。為了強化自行車道的整體功能，近年更整合各項功能以優質化自行車道為重點，提昇更完善的服務。

表 4.5、自行車道累計建置長度

年度	自行車道累計建置長度 (km)
2016	870.78
2017	962.00
2018	1,033.00
2019	1,033.00
2020	1,035.32

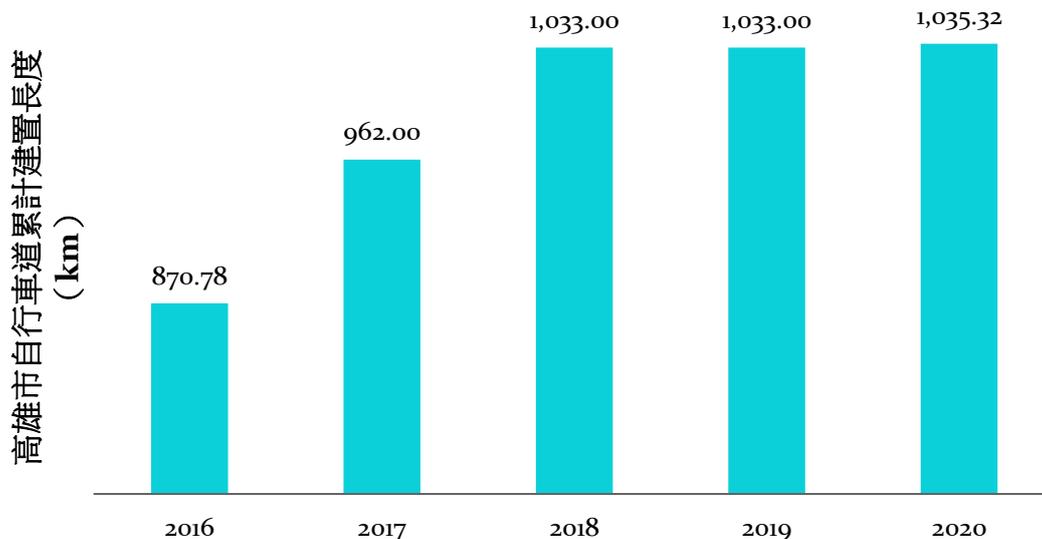


圖 4.6、自行車道累計建置長度

五年來，完成了 164.54 公里，截至 2018 年底高雄市自行車道達成 1,000 公里的目標，2019 年開始進行自行車道優質化評估，該年度無增加自行車道長度，另 2019 至 2020 年因為鐵路地下化園道部分路段陸續完成，因此自行車道長度微幅增加，2021 年將增加 15 公里左右。

(二) 指標 2.2：綠建築候選證書累計核發件數

為鼓勵興建省能源、省資源、低污染之綠建築建立舒適、健康、環保之居住環境，發展以「舒適性」、「自然調和健康」、「環保」等三大設計理念，內政部建築研究所於八十八年公告受理「綠建築標章」申請，標章之核給須進行綠建築七大指標評估系統之評估，包括綠化量指標；基地保水指標；水資源指標；日常節能指標；二氧化碳減量指標；廢棄物減量指標；污水垃圾改善指標；經綠建築標章審查委員會審查通過始可發給標章，評定為綠建築。然而，隨著 2003 年「綠建築解說與評估手冊」的更新，綠建築指標系統除原有七大指標外，另加入生物多樣性指標與室內環境指標，成為九大指標，將綠建築由過去「消耗最少地球資源，製造最少廢棄物的建築物」的消極定義，

擴大為「生態、節能、減廢、健康的建築物」的積極定義。

綠建築之推動係為紓解生態環境惡化、溫室效應及地球暖化之現象，這個指標代表的意義在於綠建築是最節約能源、最有效利用資源、最低環境負荷的方式與手段，建造最安全、健康、效率及舒適的居住空間，達到人及建築與環境共生共榮、永續發展的目標。綠建築候選證書就是五仟萬以上公共建築物，必需在設計施工階段取得綠建築候選證書，高雄市因應城市發展特色及地方特殊環境需求，領先各縣市政府制定高雄市綠建築自治條例，讓自然景觀、永續環境更臻完善，進行氣候變遷的自明性調適。

表 4.6、綠建築候選證書累計核發件數

年度	綠建築候選證書累計核發件數
2016	570
2017	746
2018	755
2019	871
2020	881

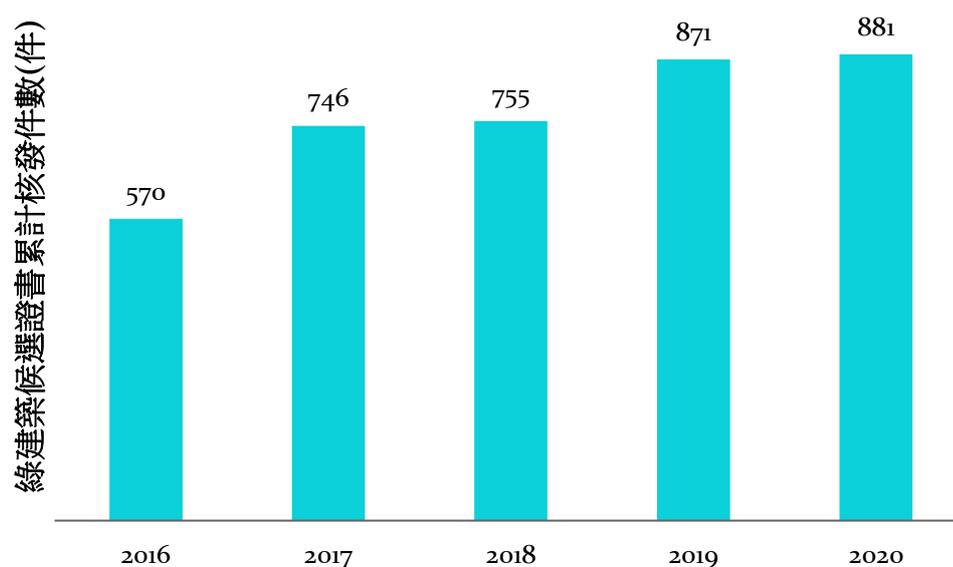


圖 4.7、綠建築候選證書累計核發件數

綠建築候選證書數量，可看出城市建設進步及經濟狀況，越多的綠建築設置或是建案越活絡，相對民眾經濟越好，截至 2020 年底高雄市綠建築候選證書累計件數為 881 件，五年來成長 311 件。

(三) 指標 2.3：每人享有綠地面積比

公園對於都市環境品質與居民日常生活有著密切的關係，維繫著居民之人際關係與鄰里、社區意識還有身體層面的深層意義存在，更進而有美化都市景觀，保持區內生態平衡及教育民眾等功能。這個指標反映出都市生活環境之優良程度，都市計劃區域內人口數量變化以及政府對於公園綠地重視程度，都會影響都市發展趨勢，因此每人享有綠地面積越大，對該都市邁向永續發展越有關係。

多年來我們與環境努力抗衡，在這個努力之下，高雄市的綠地面積比為全台之冠，而這些綠地空間串起濕地、園道、生態保護區，營造了高雄獨有的景致與風貌，也改變了城市生活的脈動與生命。

表 4.7、每人享有綠地面積比

年度	人口數 (萬人)	都市計畫公園、綠地、兒童遊戲場廣場及其他使用分區公告綠地(含河道及動物園)內做公園綠地使用之用地			
		面積 (公頃)	每人享有綠地 面積(公頃/萬人)	面積 (公頃)	每人享有綠地 面積(公頃/萬人)
2016	277.94	2,463	8.86	3,328	11.97
2017	277.69	2,483	8.94	3,349	12.06
2018	277.35	2,510	9.05	3,375	12.17
2019	277.32	2,515	9.07	3,381	12.19
2020	276.59	2,518	9.11	3,384	12.23

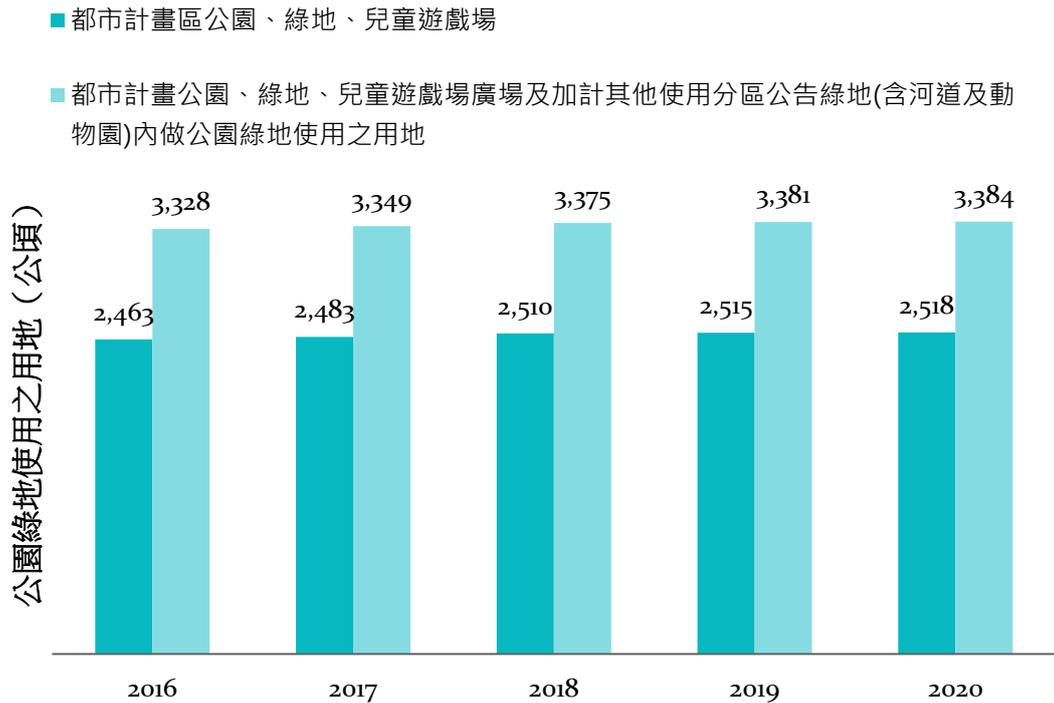


圖 4.8、公園、綠地、兒童遊樂場、體育場所及廣場等面積

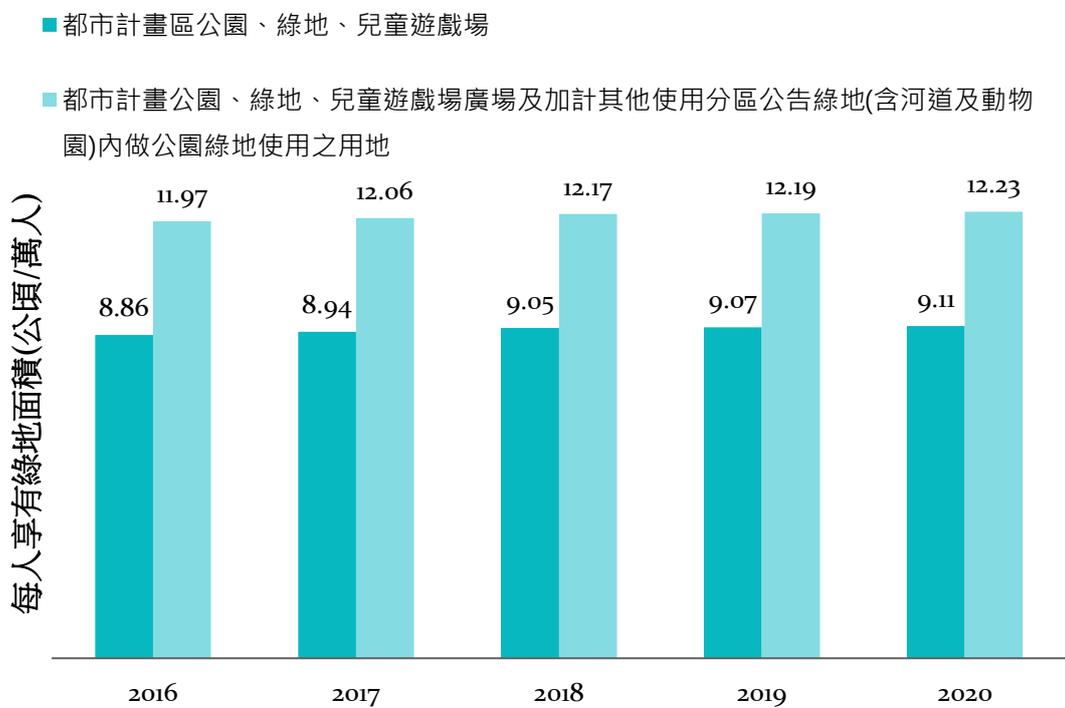


圖 4.9、每人享有綠地面積比

於 2016 年都市計畫區域內累計綠地面積為 2,463 公頃，到 2020 年都市計畫區域內累計綠地面積變為 2,518 公頃，五年來綠地面積增加 56 公頃，另外，若加計都市計畫區內其他使用分區公告綠地（含河道及動物園）及非都市計畫區內做公園綠地使用之用地，每人享有綠地面積也從 11.97 到 12.23（公頃/萬人），可見高雄市市民足夠的休憩空間。

（四）指標 2.4：高雄厝計畫下屋頂及立體綠化面積

綠化不只是地面的公園、綠地的綠化，還可以是建築物的立體的屋頂綠化，因為建築物為居民生活的重要場域，讓家家戶戶屋頂都有一個小公園，整座城市可以自己供給能源，整座城市就是一座大公園，屋頂綠化不僅在視覺上帶來綠美化的環境，植栽能夠淨化二氧化碳、粉塵與空氣中的重金屬，也有減緩都市熱島效應、調節微氣候、增加保水性能、增進建築節能等功能，創造都市環境降溫、生物新環境的生態跳島，經實驗屋頂綠化可降低室內溫度3~6°C、可節省18~36%的室內用電。

綠屋頂及陽台的立體綠化構成的層面不只需考慮花、土與植物，還需考慮結構安全性、防水層工序及材料、防止植物竄根的阻根板設置、植物的覆土深度、排水系統及植栽種類等等因子，任何一項的疏漏都會讓建築無法達到永續經營的目的，因此在高雄厝計畫，商請植栽專家訂出設計建議，讓建築設計者能夠設計出較符合實際之植栽。

表 4.8、高雄厝計畫下屋頂及立體綠化面積

年度	高雄厝計畫下屋頂及立體綠化面積 (m ²)
2016	62,942
2017	66,708
2018	30,263
2019	62,942
2020	40,350

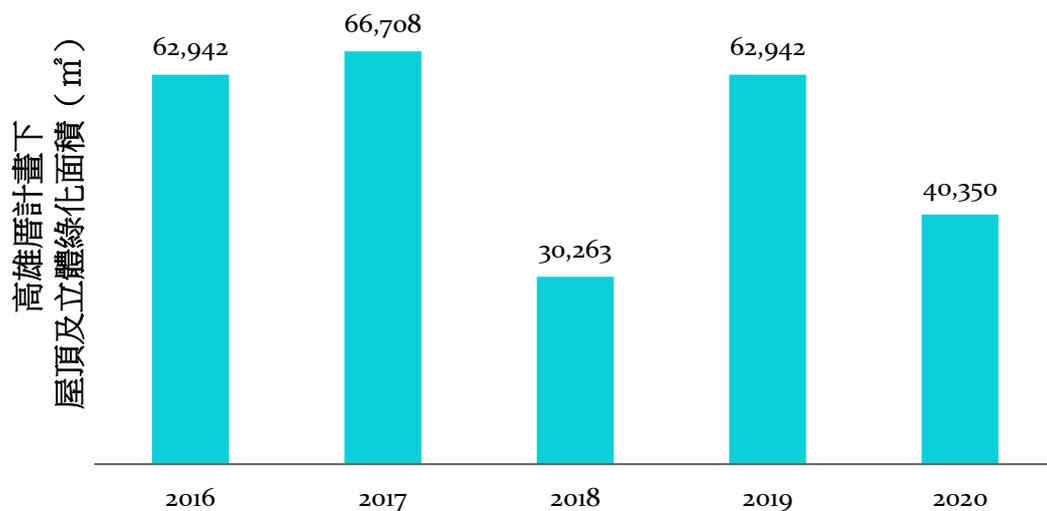


圖 4.10、高雄厝計畫下屋頂及立體綠化面積

在一點一滴的努力下，五年來高雄厝計畫下屋頂及立體綠化面積共 263,205 平方公尺，發揮小兵立大功的成果。

(五) 健康面向指標小結

根據行政院國家永續發展委員會公告「永續發展指標系統評量結果報告」中，定義「平均每萬人所擁有之自行車道長度」指標，故本專題引用此定義為計算基準探討目前國內自行車道建置概況，來評比此指標高雄市建設績效成果。高雄市自行車道建置長度目前（2020 年）為止為 1,035 公里，全國最長。而截至 2017 年年底高雄市自行車道已完成 962 公里的自行車道，當年度高雄市人口數估算平均每萬人所擁有之自行車道長度為 3.46 公里，當年度臺灣地區平均每萬人所擁有之自行車道長度為 1.83 公里，高雄市民比臺灣地區所有人多 1.63 公里之多。

表 4.9、每萬人所擁有之自行車道長度

年度	年底人口數	高雄市平均每萬人所擁有之自行車道長度 (km)	臺灣平均每萬人所擁有之自行車道長度 (km)
2016	2,779,371	3.13	1.50
2017	2,776,912	3.46	1.83
2018	2,773,533	3.72	-
2019	2,773,198	3.72	-
2020	2,765,932	3.74	-

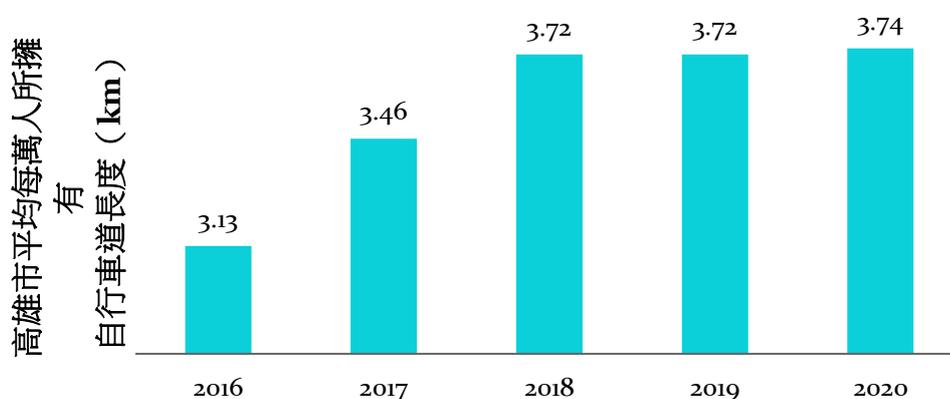


圖 4.11、高雄市每萬人所擁有之自行車道長度

除了自行車道之外，還有公園綠地，公園綠地為都市生態、藝術、文化、歷史等教育意義及民眾身心健康的重要性無容置疑，能夠使其發揮應有的功能，因此許多居民將居住品質的與公園綠地多寡劃上等號，因為公園綠地及建築物屋頂綠化及立體綠化的休憩空間，總能為居民帶來更健康的身體以及心理寄託的慰藉。

綠地系統是營造「生態城市」的基礎，都市綠化程度直接反映了都市生活環境品質、舒適度及宜居性，最廣泛為全球各城市認定的量化指標，就是每人享有的綠地面積比（或稱人均綠地面積比），在前述每人享有綠地面積比僅是工務局開闢績效，若加計水利局、觀光局等相關局處成果，依據內政部統計年報統計資料，目前該指標已修正

為每萬人公園、綠地、兒童遊樂場面積比來評比績效。

表 4.10、都市計畫公共設施用地已闢建公園、綠地、兒童遊戲場面積

都市計畫公共設施用地已闢建公園、綠地、兒童遊戲場面積 (公頃)						
年度	新北市	臺北市	桃園市	臺中市	臺南市	高雄市
2016	797.16	723.97	414.32	1,971.39	747.01	2,506.14
2017	817.20	726.71	488.37	1,980.07	754.01	2,526.17
2018	784.03	735.53	488.37	1,982.53	744.70	2,570.08
2019	596.93	743.07	391.70	1,983.27	694.31	2,571.72

表 4.11、每萬人公園、綠地、兒童遊樂場、體育場所及廣場面積

每萬人公園、綠地、兒童遊樂場、體育場所及廣場面積						
年度	新北市	臺北市	桃園市	臺中市	臺南市	高雄市
2016	2.36	2.89	3.31	9.62	5.29	10.55
2017	2.43	2.92	3.27	9.62	5.33	10.64
2018	2.31	2.97	3.22	9.56	5.36	10.82
2019	1.81	3.02	2.69	9.50	5.19	10.83

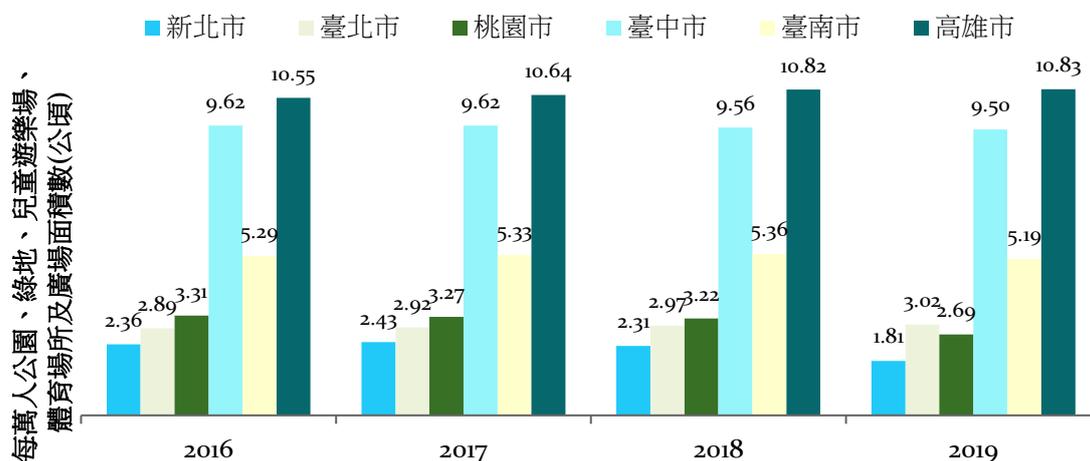


圖 4.12、每萬人之公園、綠地、兒童遊樂場、體育場所及廣場面積

本報告於撰寫時，內政部統計年報統計資料 2020 年資料尚未統計完成，因此採用 2016 至 2019 年資料進行評比，高雄市都市計畫區域內公共設施中公園、綠地及兒童遊戲場開闢面積，在六都當中明顯

較高，在多年的努力之下，高雄市公園、綠地、兒童遊樂場、體育場所及廣場面積比為六都之冠，高雄市營造了獨有的景致與風貌，也改變了城市生活的脈動與生命。

三、節能面向指標

近年來由於路燈照明節能技術發展迅速及成熟，縣市政府積極推動高效率道路照明節能示範系統，在兼顧交通安全前提下汰換高耗能高污染之路燈裝置，以有效節省不必要之用電支出，並可達到「節能減碳」目的及「經濟環保」功效，另外，要有效節能，就必須要開發新型態的能源方式，太陽光電設施就變成新能源發展的另一種模式。

(一) 指標 3.1：汰換節能路燈 LED 設置量

傳統水銀路燈除有低效率高耗能缺點外，且水銀在製造、運送及安裝過程，有可能洩漏造成環境污染的衝擊，LED 路燈設置，除在環保效益上，可減少大量之 CO₂ 排放量外、節省用電、紓解夏季尖峰用電、提升緊急用電備載容量、增加市民夜行安全，間接降低犯罪率發生，還可扶植 LED 相關產業的成長茁壯等效益外，加上近年結合智能設備的應用，還可以減少維護成本加速維護效率等各項功能。

表 4.12、汰換節能路燈 LED 設置數量

年度	汰換節能路燈 LED 設置量(盞)
2016	29,073
2017	2,000
2018	3,917
2019	1,146
2020	128,606

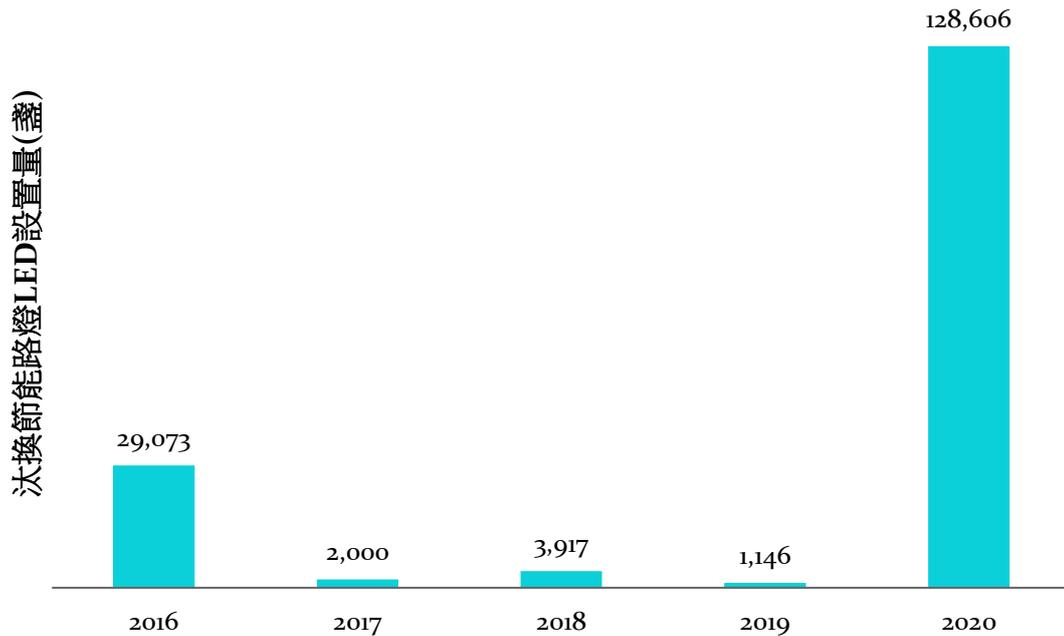


圖 4.13、汰換節能路燈 LED 設置數量

五年來全高雄市換裝共 164,742 盞路燈，汰換 LED 路燈，與政策方向有非常大的關係，為落實推動節能減碳政策，行政院於 2014 年 11 月 14 日核定「水銀路燈落日計畫」，於 2015 年至 2016 年兩年內投入 54.9 億元，協助各地方政府將所轄 69.2 萬盞水銀路燈汰換為 LED 路燈，因此於 2016 年汰換了 29,073 盞路燈，之後連續三年係依公務預算額度內進行汰換，每年汰換約 2,000 盞為原則，2020 年市府推行路燈的民間投資方案，因此數量大幅提昇。若以 150W 的 LED 路燈取代 400W 傳統路燈，換裝後，平均一盞 LED 路燈一年的節電電費約 1,713 元左右，每年省電費量約 2 億 8,220 萬 3,046 元。

(二) 指標 3.2：光電智慧建築發電量

為解決屋頂隔熱與漏水問題，通常民眾最方便省錢的方式就是在屋頂增建鐵皮，這樣不僅嚴重影響市容景觀，也會造成熱島效應，而高雄市因為生活習慣與環境因素，高雄市透天建築佔有非常高的比例，據統計，高雄約有 40 萬棟建築物，其中 11 萬棟採用違章建築，市府從公益觀點切入，轉化違建與都市環境和諧共存的關係，以輔導來提高裝置誘因，並鼓勵將已建置的鐵皮屋頂改建成合法光電設施，藉由

增修相關太陽光電相關建築法令，透過媒合平臺與單一服務窗口等創意行政作為，解決建物居所漏水悶熱問題，提升生活品質。

以模組設計方位角、傾斜角、系統性能比及高雄地區氣象站等資料推估，高雄地區每 1 峰瓦 (kWp) 之年發電量為 1,251 度電。

表 4.13、光電智慧建築設置量

年度	光電智慧建築設置量(瓩)
2016	62,784
2017	136,726
2018	185,376
2019	161,975
2020	122,710

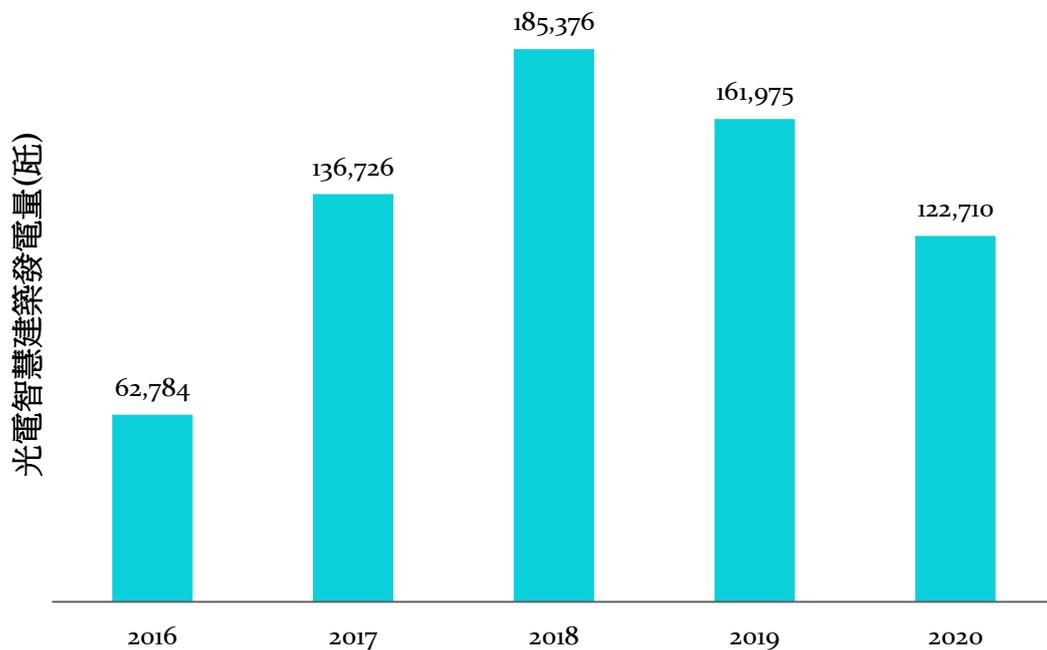


圖 4.14、光電智慧建築設置量

五年來光電智慧建築總設置年發電量為 669,571 瓩 (kW)，每年約可發 83,763 萬度電。

(三) 指標 3.3：高雄厝建築太陽光電設施發電量

傳統透天建築物，因生活習慣或是天氣炎熱因素，常於樓頂加蓋鐵皮屋頂或於地面違建車庫採光罩，導致屋頂或建物蓄熱難散，反而惡化都市熱島效應。高雄厝計畫以鼓勵方式，首創違建轉型合法化之綠能設施，將五層樓以下建物倘於屋頂、屋頂突出物或露臺設置綠能設施，即一定面積綠化或太陽光電，取代原車庫及採光罩違建，此綠能設施除可以保留空間利用性外，整體效益遠大於傳統高溫鐵皮，也能創造相當於傳統所謂「埕空間」的生活交誼處所，其具有節能減碳效益，對於都市發展、公共安全也有所貢獻。

表 4.14、高雄厝建築太陽光電設施發電量

年度	高雄厝建築太陽光電設施發電量(峰瓩)
2016	68,948
2017	145,230
2018	185,376
2019	161,975
2020	10,261

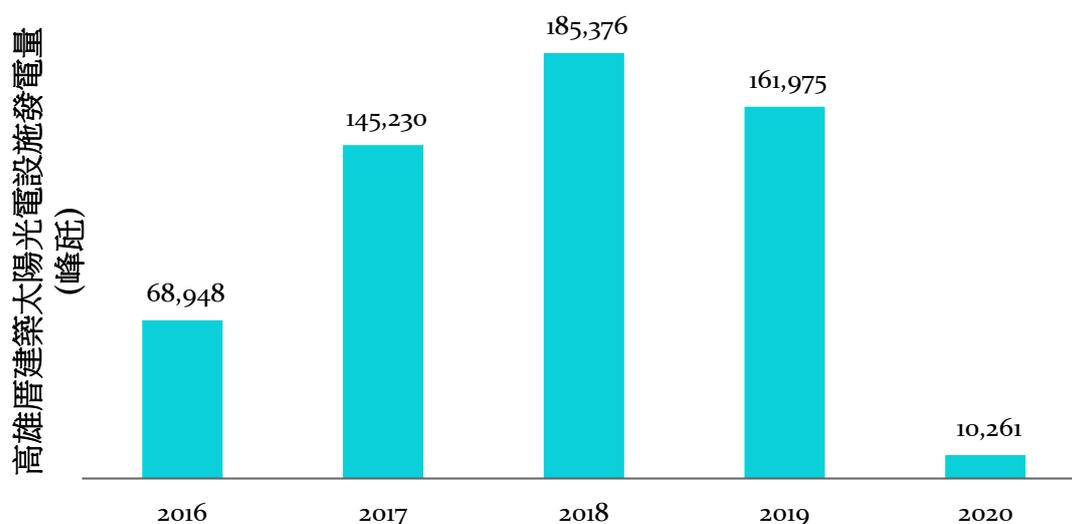


圖 4.15、高雄厝建築太陽光電設施發電量

五年高雄厝建築太陽光電設施發電量為 571,790 峰瓦，每年約可發 71,531 萬度電。

(四) 節能面向指標小結

節能可以通過提高能源使用效率，減少能源消耗，或降低傳統能源的消耗量，個人和組織節約能源，降低能源成本，促進經濟安全，用戶可以提高能源使用效率，使其利潤得以最大化。因此，我們首先汰換現有路燈，行政院於 2014 年推行 LED 路燈落日計畫，剛好是契機，兩年的落日計畫，汰換了相當高數量的路燈，另外 2020 年因為民間投資方案加入，讓 LED 路燈設置更為普及，照度也明顯提昇，讓生活更安全及便利。另外，太陽光電部分，分兩部分高雄厝計畫將設計手法概念融入法令要求設置，另外光電智慧建築計畫是一般建物設置太陽光電板需依建築法規定申請雜項執照，於領得雜項執照後，應依再生能源發電設備設置管理辦法申請同意備案。

四、成果對於環境貢獻度的探討

在都市中的綠化植栽，均有吸收 CO₂、O₃、NO_x、SO₂、塵埃、重金屬等物質的功能，尤其在交通或人群密集的区域，吸收有害物質的能力顯得格外重要，行政院環保署及國科會 2011 年度提出之「全國空品淨化區滯塵、固碳樹種及碳匯調查彙編計畫」定義空氣品質淨化區(簡稱空品淨化區)係指任何以設置植栽綠化為主的地區，或設置其他相關的設施，以達到改善空氣品質、提昇生活環境品質、保障水土資源以供永續利用和生態與環境教育之場所。

根據行政院環保署 2015 年 4 月公佈的資料，「空氣品質淨化區」對於空氣污染物削減量，每年每公頃約可達二氧化硫 (SO₂) 排放量 7.48 公噸、二氧化氮 (NO₂) 排放量 1.705 公噸、一氧化碳 (CO) 排放量 2.2 公噸、二氧化碳 (CO₂) 排放量 23 公噸、懸浮微粒 (PM₁₀) 排放量 0.514 公噸。

根據美國專家研究，1 度電的製造過程也會產生二氧化碳，火力發電廠之火力發電 1 度電將產生 1.64 美磅二氧化碳，以臺灣地區整體估算發 1 度電將產生 0.636 公斤二氧化碳，故省 1 度電可降低 0.636 公斤二氧化碳估算減碳績效。

本專題就五年來綠化成果計算空氣污染減量績效，另加上節能指標中降低二氧化碳成果，計算整體污染物減量績效情形。

表4.15、空氣污染物削減量績效

項目	綠化面積 (公頃)	空氣污染物削減量績效(公噸)				
		二氧化硫 (SO ₂)	二氧化氮 (NO ₂)	一氧化碳 (CO)	懸浮微粒 (PM10)	二氧化碳 (CO ₂)
綠地及綠化相關指標效益						
人行道環境及通學步道改造面積	7.0	52.3	11.9	15.4	3.6	160.8
都市計畫區內做公園綠地使用之用地	56.0	418.9	95.5	123.2	28.8	1,288.0
高雄厝計畫下屋頂及立體綠化	26.3	196.9	44.9	57.9	13.5	605.4
節省及節能指標效益						
汰換節能路燈						179,481.0
LED	-	-	-	-	-	
光電智慧建築發電量						532,732.7
高雄厝建築太陽光電設施發電量						454,937.2
合計	89	668	152	196	46	1,169,205

考量消滅之污染防治減量成本，還可推估淨化效益，各別減量成本為：每公頃每年二氧化硫(SO₂) 24,497 元、二氧化氮(NO₂) 19,216 元、一氧化碳(CO) 5,277 元、二氧化碳(CO₂) 465 元、懸浮微粒(PM10) 15,877 元

表 4.16、每年空氣品質淨化效益績效表

污染物	總污染物削減量 (公噸/年)	污染防治減量成本 (元/公噸)	年空品質淨化效益 (萬元/年)
二氧化硫 (SO ₂)	668	24,497	1,636
二氧化氮 (NO ₂)	152	19,216	292
一氧化碳 (CO)	196	5,277	103
懸浮微粒 (PM10)	46	15,877	73
二氧化碳 (CO ₂)	1,169,205	465	54,368

經統計，每年約可消滅空氣污染物二氧化硫 (SO₂) 668 公噸、二氧化氮(NO₂)152 公噸、一氧化碳(CO)196 公噸、懸浮微粒(PM10) 46 公噸，加上每年省電共可消滅空氣中二氧化碳 (CO₂) 約 1,16 萬 9,205 公噸，以目前臺灣人均排放量 10.95 公噸換算，相當於可減少 10.68 萬個人每年平均生產的二氧化碳量。

在經濟效益方面，以污染物防制成本計算，工務局的建設及計劃為每年節省空氣品質淨化經費 5 億 4,368 萬元的效益，再加上道路挖掘聯合開挖節省刨鋪經費約 1,987 萬元，可節省 5 億 6,355 萬元政府經費支出。

伍、結論與建議

工務局多年來致力執行各項公共建設，無論是建構道路及橋梁系統、主題公園、綠地、多元場館、優質人行環境的新建及改建，還是光電智慧建築、永續、無障礙環境及道路路平的落實等等，都是為了帶給市民更好的生活環境。而在面對全球氣候變遷之下，城市治理需要兼顧經濟、社會、治理及環境面向，因此如何在執行建設與環境達到平衡變成城市治理中非常重要的課題，建設對人民的生活影響甚鉅，一個細節都會造成城市生活形態的改變。

經過本統計專題評估成果，五年執行成果，公共建築物無障礙設施完成率皆達9成以上、建築物室內通用化面積也有6.4萬平方公尺，另外而在人行道改造面積約7.6萬平方公尺左右、每人享有綠地面積

為 12.23 (公頃/萬人)、高雄厝下綠化面積達 26.3 萬平方公尺、汰換 16.4 萬盞 LED 路燈，五年設置的光電智慧建築每年約可發 83,763 萬度電、高雄厝計畫建築太陽光電設施發電量可發 71,531 萬度電，若考量綠化及節能對於環境貢獻度，五年可減少約 1,16 萬 9,205 公噸空氣中二氧化碳 (CO₂) 排放量，並節省 5.6 億政府經費的支出。

本專題由歷年工務局統計資料分析友善、健康、綠化及節能面向指標的執行情形，得到高雄市建構健康及宜居城市的量化程度後，提供臚列建議，希冀能提供後續執行參考：

一、友善面向：以營造以點、線延伸至全面化營造全齡友善空間及城市為目標。

(一) 目前高雄市無障礙環境皆是點狀分佈，部分斷點未連接，無法呈現面的成果，應整合所有點、線串聯形成面，雖然高雄市面積幅員廣大，加上囿於財政負擔問題，可先集中於最適合高齡化友善配套的園區或是環境做為示範點，再逐步向高齡化區去延伸。

(二) 人行環境無障礙環境建置可增加獎勵措施，建議可辦理網路票選活動，選出最優無障礙道路、公園、人行道及公園公告為示範區域，予以改進措施。

(三) 強化道路挖掘管理中心在市府整合機制，目前道路挖掘管理中心經費及人力匱乏，常常需要由市府人員配合值班，另外巡查人員也逐漸屆齡退休，人力匱乏，建議委託專案計畫負責值班及巡查，專案處理值班及巡查。

二、健康面向：編列預算全面辦理全市自行車道及公園綠地營造，並建議於公園導入貼心健康設計。

(一) 雖然高雄市自行車道長度為全國第一，但是目前都會型自行車道仍與人行道相互共構，而專用自行車道及廊道型自行車道仍是市民最喜歡且使用率最高的設計，應由上位機關配合

週邊交通情形進行整合推動規劃。

- (二) 公園綠地及兒童遊戲場部分，雖然目前高雄市的每人擁有綠地面積比（10.83）是六都第一，但是根據 IUCN 所作的統計資料顯示，先進國家當中居住在都市的居民每人平均擁有的綠地面積有 20 平方公尺以上，以歐美國家為例，倫敦居民每人擁有的綠地面積為 25.6 平方公尺、舊金山為 32.2 平方公尺、紐約為 23 平方公尺，高雄市這方面的指標與先進國家比較仍有很大的進步空間，另值得觀察的是臺中市於今年（2021 年 5 月）宣示「美樂地計畫」執行後綠地面積比達 9.56，已與本市（2019 年）數據十分接近，建議綠地面積開闢仍需納入施政重點。

三、節能面向：替代方案的提昇，以營造智慧永續城市為目標。

- (一) LED 路燈設置政策對於節能減碳效益上一直是無庸置疑的，目前高雄市節能路燈的設置已達飽和，而智能路燈的設置受限於技術上尚未純熟，建議持續分階段協調企業、民眾或建商進行認養捐建，認養後在不影響市容景觀下，給予企業實名標示，提高認養效益。

- (二) 目前高雄市綠建築自治條例及建築物設置太陽光電設施辦法皆屬於領先各縣市的創新作為，但是目前國內正掀起智慧建築新概念，建議將智慧建築概念引入政策中。

四、根據分析光電板的設置在短期內對於減碳貢獻真的十分卓著，不過光電板設置在屋頂，會造成屋頂悶熱，室內溫度提高，為了室內降溫，人們常常會開冷氣降低室內溫度，因開冷氣再產生室外熱氣，值得深思，而屋頂綠化及城市綠化，能充分降低溫度的產生，並可以消滅空物污染物，並且提供優質的休憩環境，才是解決溫室效應最根本、最永續的方式，因此，建議政策方向上應仍以綠化為主要施政目標為宜。

陸、參考資料及文獻

1. Jeffrey Langholz, Kelly Turner. 2003. You Can Prevent Global Warming (and Save Money!) Andrews McMeel Publishing.
2. 內政部建築研究所 (2015) 綠建築評估手冊-住宅
3. 王秀娟、王希智 (2000) 都市地區公園綠地基礎調查與系統建立之研究—以台北市士林地區為例，環境與藝術學刊
4. 行政院環保署 (2015) 空氣品質淨化區簡報
5. 行政院國家永續發展委員會 (2014) 2013 永續發展指標系統評量結果報告
6. 臺灣永續發展目標階段性檢討報告 (2020) 國家永續發展委員會
7. 行政院環保署 (2011) 全國空品淨化區滯塵、固碳樹種及碳匯調查彙編計畫期末報告 (NSC 100-EPA-F-010-001), 100 年度環保署/國科會空污防制科研合作計畫
8. 江大樹 (2010) 我國城市競爭力指標體系建構與運用之研究，研考雙月刊第 34 卷第 6 期
9. 沈勝豐、陳明賢 (2009) 台中都會公園綠覆率與植栽二氧化碳固定量之研究
10. 行政院環境保護署 (2010) 空氣品質淨化區之推動現況，環保政策月刊
11. 高雄市政府工務局 (2017) 翻轉港都烈日，能源轉型全民 GO 健康一百座世運光電計畫
12. 高雄市政府研究發展考核委員會 (2013) 市政建設與市民意向之研究計畫，國立中山大學逸仙社會科學研究中心
13. 高雄市政府 (2019) 高雄市永續發展委員會第五屆第二次委員會議會議資料
14. 高雄曆 3.0 (2020) 健康建築宣導計畫成果專輯

15. 高雄厝 3.0 (2020) 健康建築活化計畫成果宣導專輯
16. 邱健介 (2002) 環境生態永續化-綠建築頂樓綠地化之規劃設計施工原則，經濟部水利署永續發展簡訊
17. 張明生 (2009) 一度電的話題，經濟部能源局
18. 陳學聖、陳姿伶 (2014) 全球氣候變遷下低碳城市空間規劃之研究
19. 郭麗雯、許讚全、張玉金 (2011)，以節能減碳觀點看台電推動管溝工程使用煤灰 CLSM，台灣電力公司綜合研究所化環室
20. 郭永進、陳昱宏 (2015) 高雄市新建道路 LED 路燈運用節能之統計與分析，高雄市政府工務局新建工程處統計報告
21. 經濟部能源局 (2019) 109 年太陽光電 6.5GW 達標計畫
22. 經濟部能源局 (2009) 一度電的話題
23. 聯合新聞網 (2020) 統籌分配款六都都喊少 北市錢多也怨不公 <https://udn.com/news/story/6656/4733152>
24. 內政部統計處統計資料網 <http://sowf.moi.gov.tw/stat/year/list.htm>
25. 中華民國統計資料網縣市重要指標查詢系統
<https://statdb.dgbas.gov.tw/pxweb/Dialog/statfile9.asp>
26. 中華民國統計資訊網
<https://statdb.dgbas.gov.tw/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=CS1901A1A&ti=&path=../database/CountyStatistics/&lang=9>
27. 聯合新聞網 (2021) 美樂地大改造 台中人均綠地躍居全國第 2
<https://udn.com/news/story/7325/4559044>