



中華民國建築經理商業同業公會 演講

綠建築與永續發展

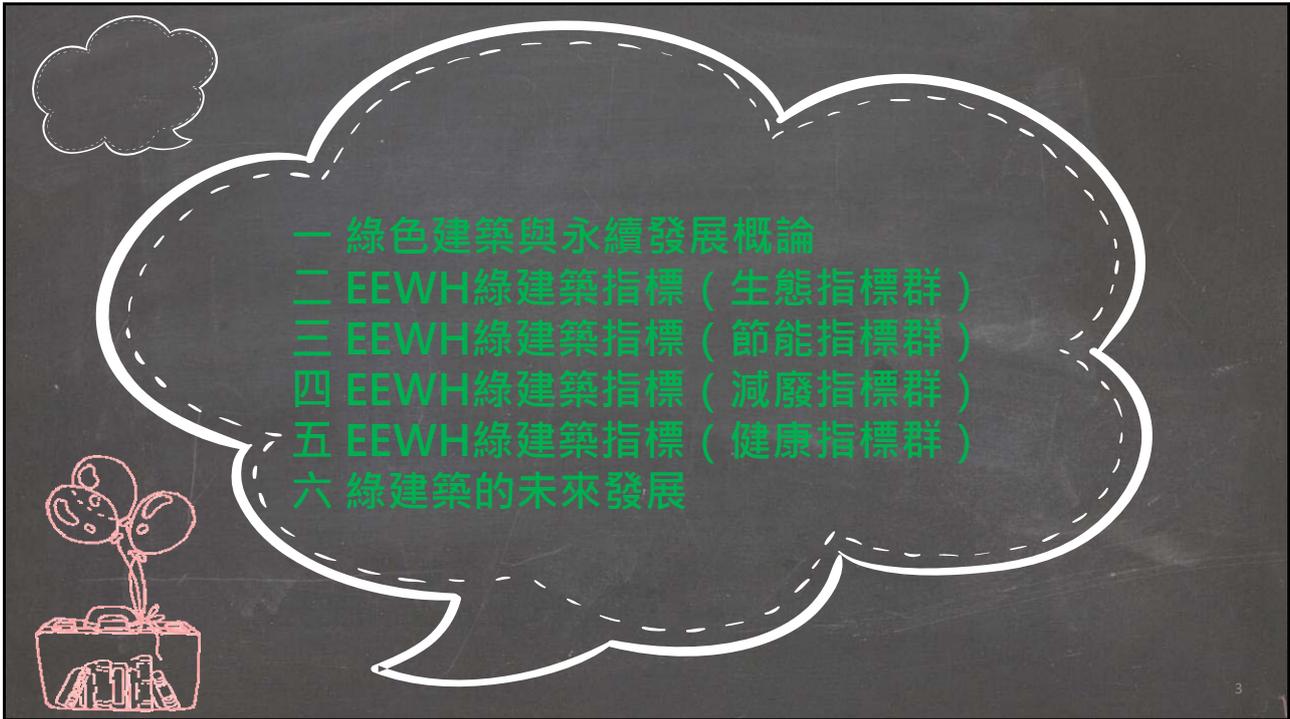
講師：孫振義 (國立政治大學地政學系 教授)
(臺灣綠建築發展協會 秘書長)



1



2



一 綠色建築與永續發展概論

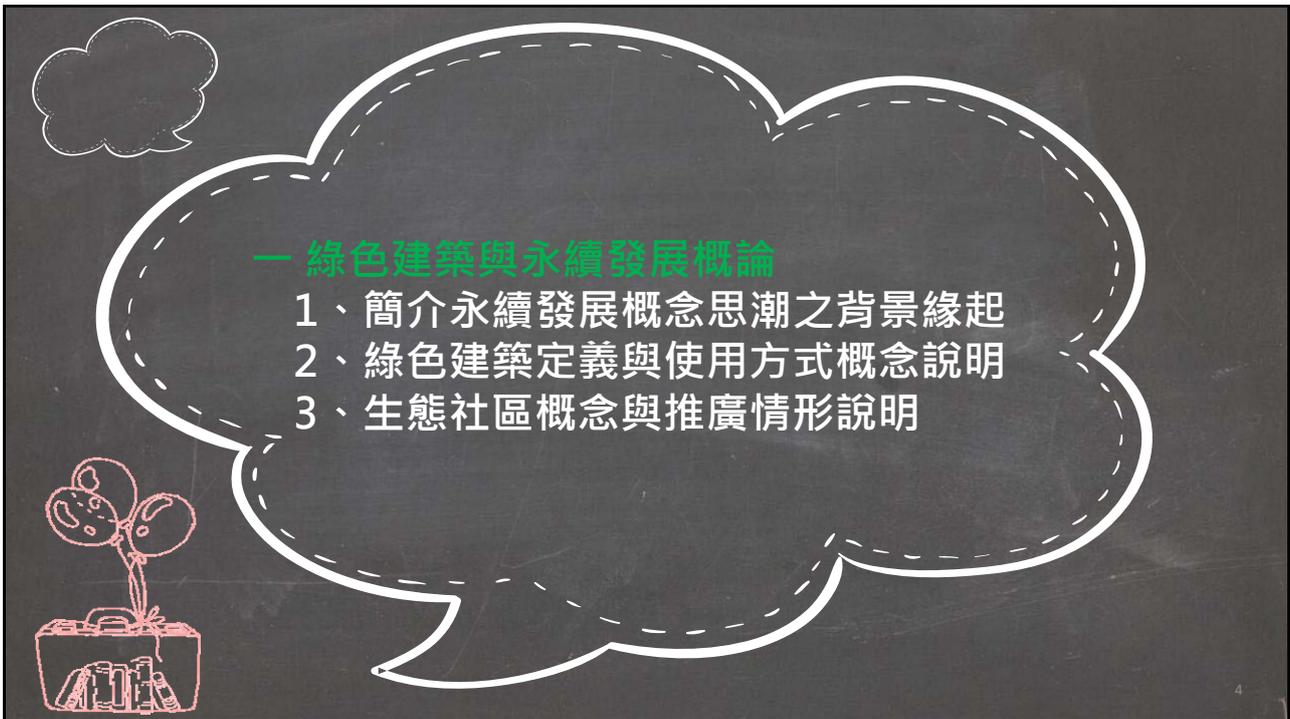
二 EEWH綠建築指標 (生態指標群)

三 EEWH綠建築指標 (節能指標群)

四 EEWH綠建築指標 (減廢指標群)

五 EEWH綠建築指標 (健康指標群)

六 綠建築的未來發展

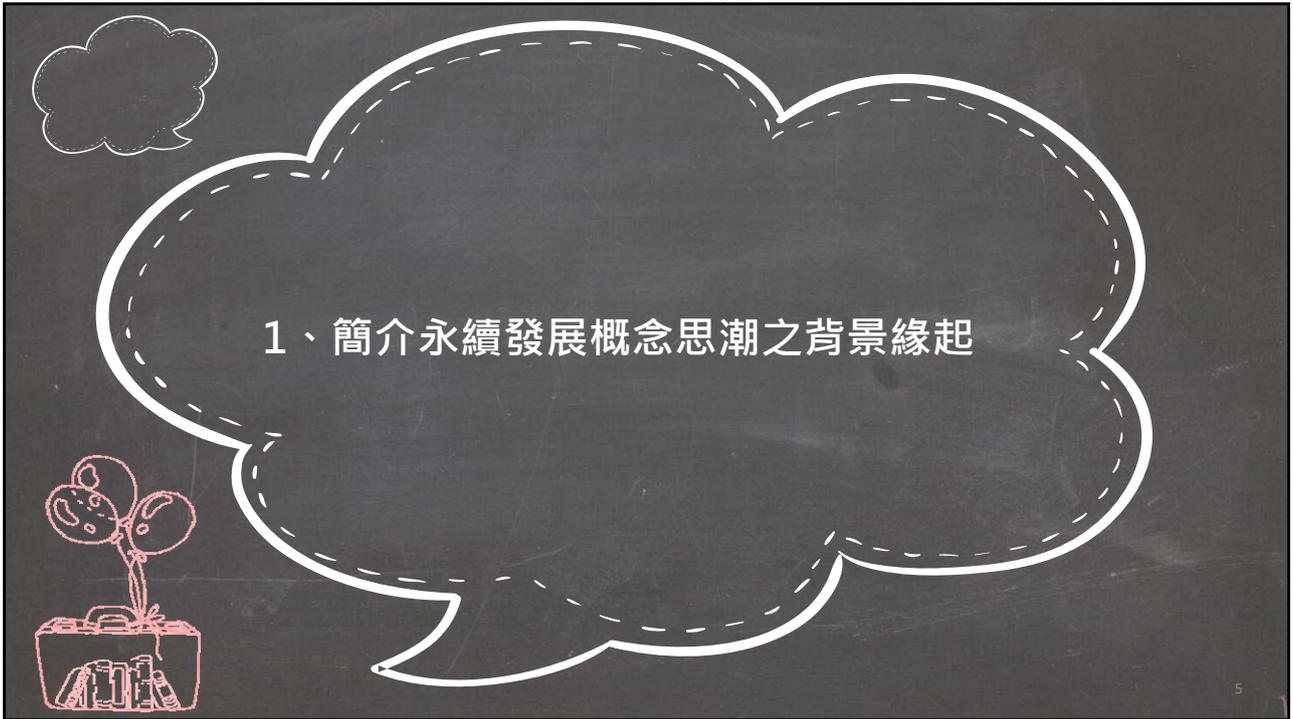


一 綠色建築與永續發展概論

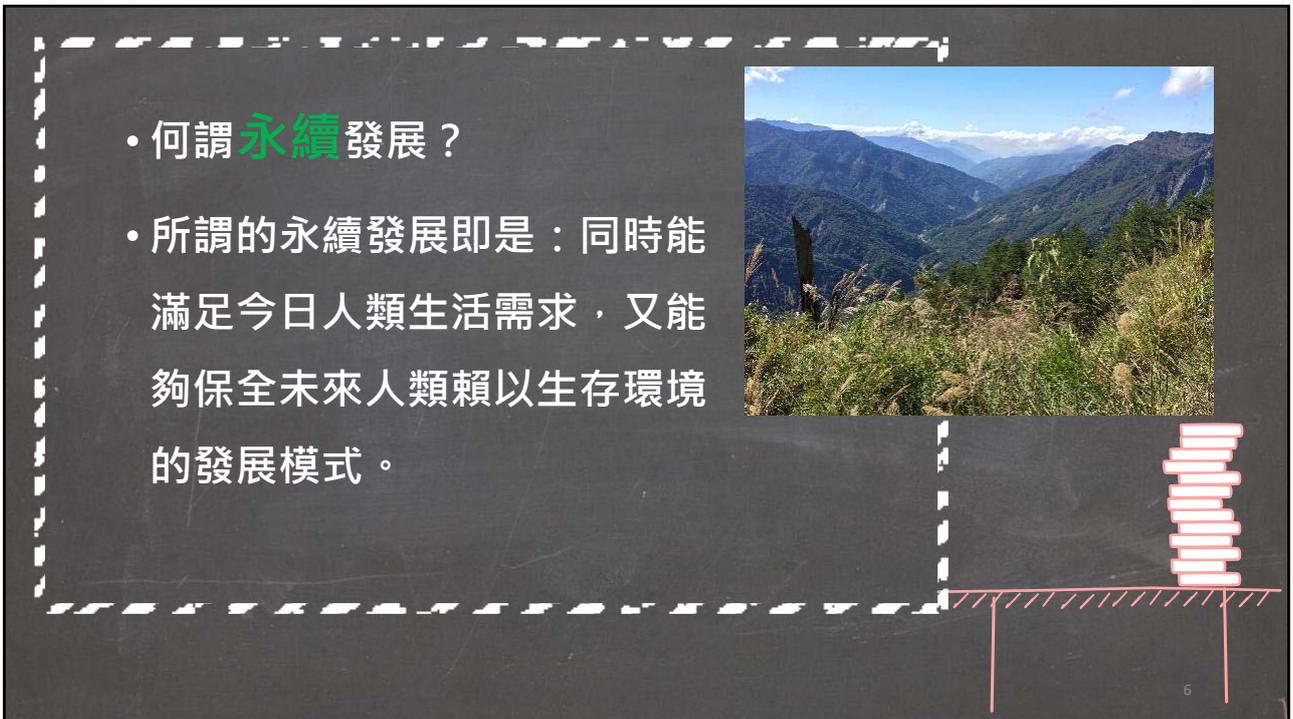
1、簡介永續發展概念思潮之背景緣起

2、綠色建築定義與使用方式概念說明

3、生態社區概念與推廣情形說明



1、簡介永續發展概念思潮之背景緣起



- 何謂**永續**發展？
- 所謂的永續發展即是：同時能滿足今日人類生活需求，又能夠保全未來人類賴以生存環境的發展模式。

- 何謂**永續**發展？
- 所謂的永續發展即是：同時能滿足今日人類生活需求，又能夠保全未來人類賴以生存環境的發展模式。

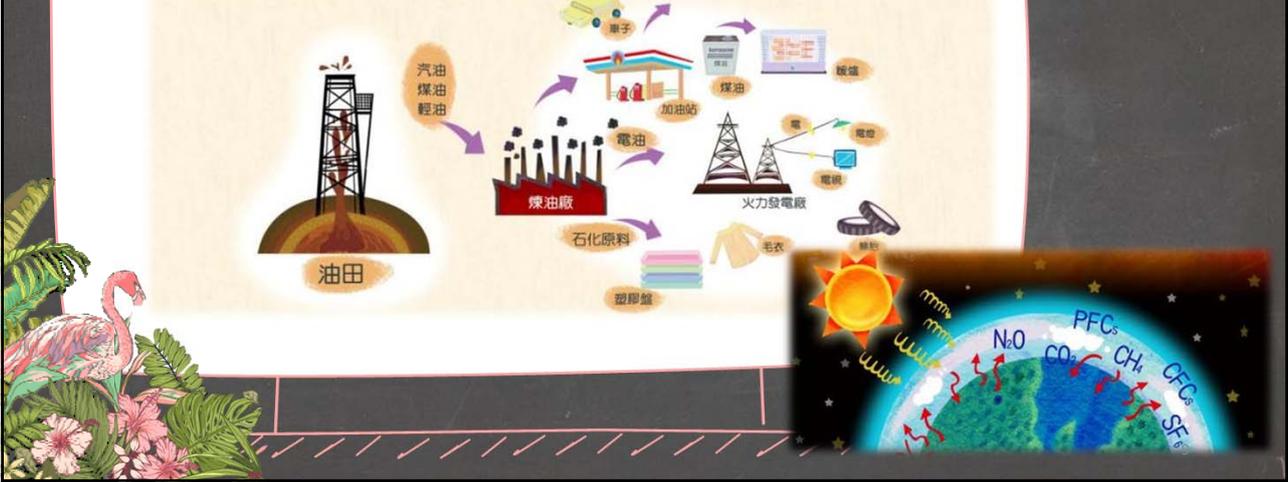


- 為何需要永續發展？
- 在過去，人類的生活不至於影響地球上其他生物的生存。然而，自從工業革命之後，伴隨而來的是大量的自然資源使用、污染物排放以及人口增長，最後導致地球環境破壞與生態浩劫。



• 主要影響：溫室效應與地球暖化

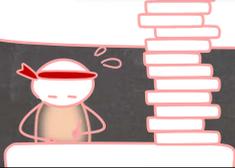
人類開採煤、石油、天然氣...等化石燃料，無論是應用在電廠發電或汽機車使用，或者製造成各種商品的過程，都會排放大量的二氧化碳(溫室氣體)，產生溫室效應。



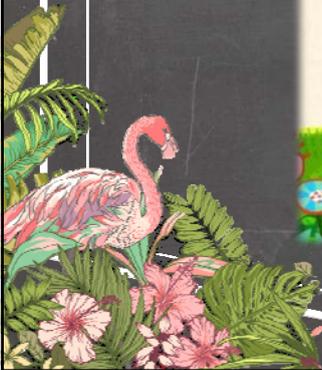
• 主要影響：大量的城市與工廠興建



• 主要影響：原始地與森林破壞



• 主要影響：地球資源與土地的啃蝕



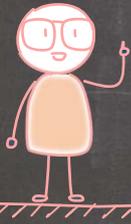
• 最後衍生出許多問題...



• 為了遏止環境破壞...



• 人類與環境共生的想法逐漸萌芽



1. 溝通意識 聯合國於2015年制訂了17項「永續發展目標」供各國、各界參考。



打造城市循環鏈

節能減碳綠首都



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
17 GOALS TO TRANSFORM OUR WORLD

1 NO POVERTY	2 ZERO HUNGER	3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING	4 QUALITY EDUCATION	5 GENDER EQUALITY	6 CLEAN WATER AND SANITATION
7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY	8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH	9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE	10 REDUCED INEQUALITIES	11 SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES	12 RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION
13 CLIMATE ACTION	14 LIFE BELOW WATER	15 LIFE ON LAND	16 PEACE, JUSTICE AND STRONG INSTITUTIONS	17 PARTNERSHIPS FOR THE GOALS	SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

基此，聯合國於2015年制訂了17項「永續發展目標」供各國各界參考。

17

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
17 GOALS TO TRANSFORM OUR WORLD

1 NO POVERTY	2 ZERO HUNGER	3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING 健康幸福	4 QUALITY EDUCATION	5 GENDER EQUALITY	6 CLEAN WATER AND SANITATION 飲水與衛生
7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY 可負擔且潔淨的能源	8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH	9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE	10 REDUCED INEQUALITIES	11 SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES 永續城市社區	12 RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION
13 CLIMATE ACTION 氣候變遷	14 LIFE BELOW WATER	15 LIFE ON LAND 生物與土地	16 PEACE, JUSTICE AND STRONG INSTITUTIONS	17 PARTNERSHIPS FOR THE GOALS	SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

18

• 臺灣相對應的問題有...



乾旱



強颱



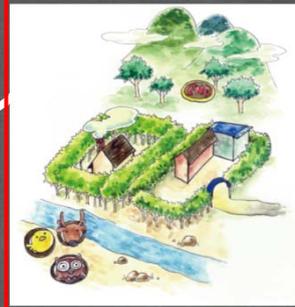
強降雨



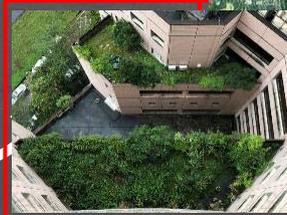
參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第一冊，台北。

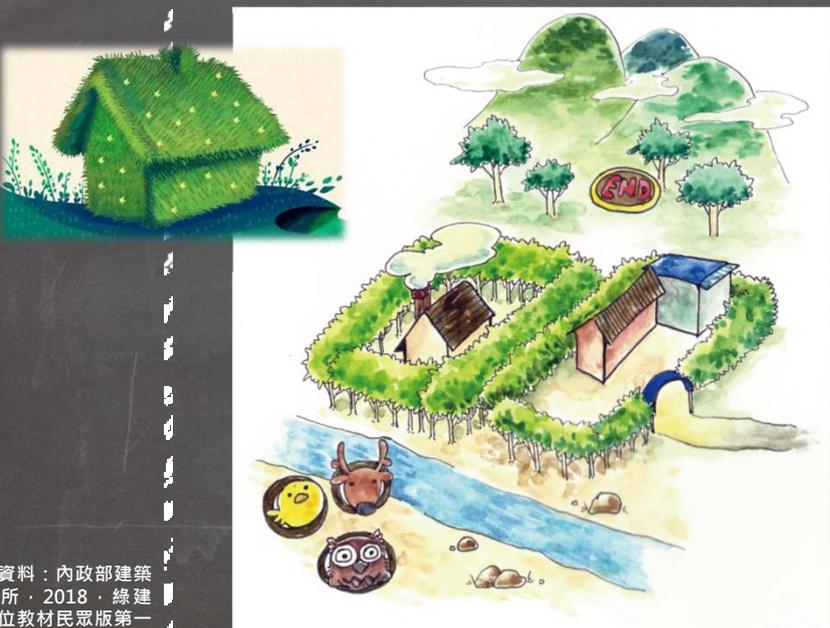


永續發展
綠色建築
生態社區
智慧城鄉
永續國土



參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第一冊，台北。



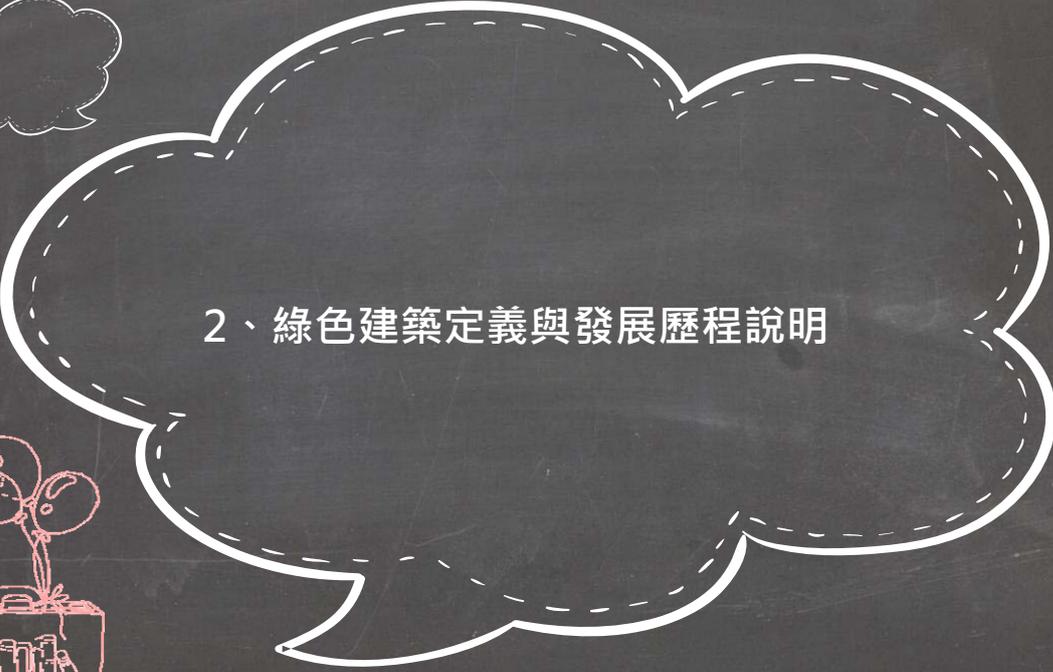


環境共生
永續發展

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第一冊，台北。



21



2、綠色建築定義與發展歷程說明



22

「綠建築」在日本稱為「環境共生建築」，有些歐美國家則稱之為「生態建築」、「永續建築」，在美洲、澳洲、東亞國家，北美國家則多稱為「綠建築」。1992年巴西的地球高峰會議以來，隨著地球環保熱潮，在建築產業界也興起一片綠建築運動。於是，全球第一部綠建築評估系統BREEAM，在1990年首先由英國建築研究所BRE提出，此方法後來影響了1996年美國的LEED、1998年加拿大的GBTool等評估法。建立於1999年的台灣綠建築評估系統EEWH，是來自亞洲的一匹黑馬，也是全球第四個上路的系統。



23

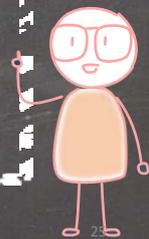


參考資料：內政部建築研究所，2019，綠建築評估手冊-基本型，台北。



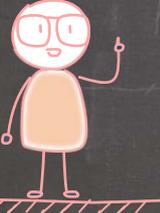
24

2000年以後，可說是全球綠建築評估體系發展的顛峰，像德國的DGNB、澳洲的Green Star、挪威的Eco Profile、法國的HQE、泰國的TREES、香港的BEAM Plus、中國的三星級綠色建築系統、新加坡的Green Mark，都相繼成立。到了2018年，全球正式擁有綠建築評估系統已達三十八個國家，已成立或正籌組綠建築相關協會的國家已達89個國家。其中有些系統，像LEED、CASBEE、BREEAM、EEWH、Green Mark，已繼續擴大其適用範圍，並發展出不同建築類型的專用版，進而提出舊有建築物、生態社區的評估版本，有些進而已變成該國公共建設必要的規範。



台灣的EEWH系統是全球第一個獨自以亞熱帶建築節能特色來發展的系統，也是亞洲第一個綠建築評估系統。它由1995年的台灣節能設計法規發展而成，以「生態(Ecology)、節能(Energy Conservation)、減廢(Waste Reduction)、健康(Health)」為主軸，因而號稱為EEWH系統。1999年，由內政部建築研究所公布第一部「綠建築評估手冊」與「綠建築標章」以來，已變成國家級之綠建築認證標準；2004年開始引入五等級分級評估法，並建立「綠建材標章」認證制度，奠定了我國綠建築政策的基礎；2011年更發展出五大建築類型的專用綠建築評估手冊，建立綠建築家族評估體系，讓我國的綠建築政策成為國際綠建築發展的模範生。





設計施工階段
綠建築候選證書



實體建築階段
綠建築標章

參考資料：內政部建築研究所，2019，綠建築評估手冊-基本型，台北。

2003年，我行政院啟動「綠建築推動方案」四年計畫，強制經費五千萬元以上的公有建築物必須取得「綠建築候選證書」，使我國綠建築標章認證通過的數量大增，成為全球難得的綠建築政策成就。台灣執行綠建築標章制度已十年，至2017年底評定通過「綠建築標章」及「候選綠建築證書」已超過6,400件，使台灣EEWH為僅次於美國LEED，擁有綠建築認證數量最多的國家，顯示台灣似乎已在世界綠建築政策中一馬當先，甚至在台灣已經形成一股「綠建築改造運動」之時尚。

27



<p>綠建築評估手冊-基本型 GREEN BUILDING EVALUATION MANUAL-BASIC VERSION</p> <p>EEWH-BC</p> <p>2019 EDITION</p> <p>1999&2011</p> <p>內政部建築研究所</p>	<p>綠建築評估手冊-住宿類 GREEN BUILDING EVALUATION MANUAL-RESIDENTIAL BUILDING</p> <p>EEWH-RS</p> <p>2019 EDITION</p> <p>2011</p> <p>內政部建築研究所</p>	<p>綠建築評估手冊-舊建築改善類 GREEN BUILDING EVALUATION MANUAL-BUILDING RENOVATION</p> <p>EEWH-RN</p> <p>2019 EDITION</p> <p>2010</p> <p>內政部建築研究所</p>
<p>綠建築評估手冊-社區類 GREEN BUILDING EVALUATION MANUAL-ECO-COMMUNITY</p> <p>EEWH-EC</p> <p>2019 EDITION</p> <p>2009</p> <p>內政部建築研究所</p>	<p>綠建築評估手冊-廠房類 GREEN BUILDING EVALUATION MANUAL-FACTORY</p> <p>EEWH-GF</p> <p>2019 EDITION</p> <p>2010</p> <p>內政部建築研究所</p>	<p>綠建築評估手冊-境外版 GREEN BUILDING EVALUATION MANUAL-OVERSEAS VERSION</p> <p>EEWH-OS</p> <p>2019 EDITION</p> <p>2017</p> <p>內政部建築研究所</p>



二、綠建築的優點：



5 保護環境
提升資源有效利用
技術。保護生態環境

1 永續經營
促進建築與環境共存。
達到居住環境的永續發展



2 節約能源
降低能源的耗損以及減少
二氧化碳排放量



綠建築

4 減少污染
促減少建築廢棄物
對環境污染與衝擊

3 舒適健康
發展室內環境品質技術。
創造舒適健康的環境



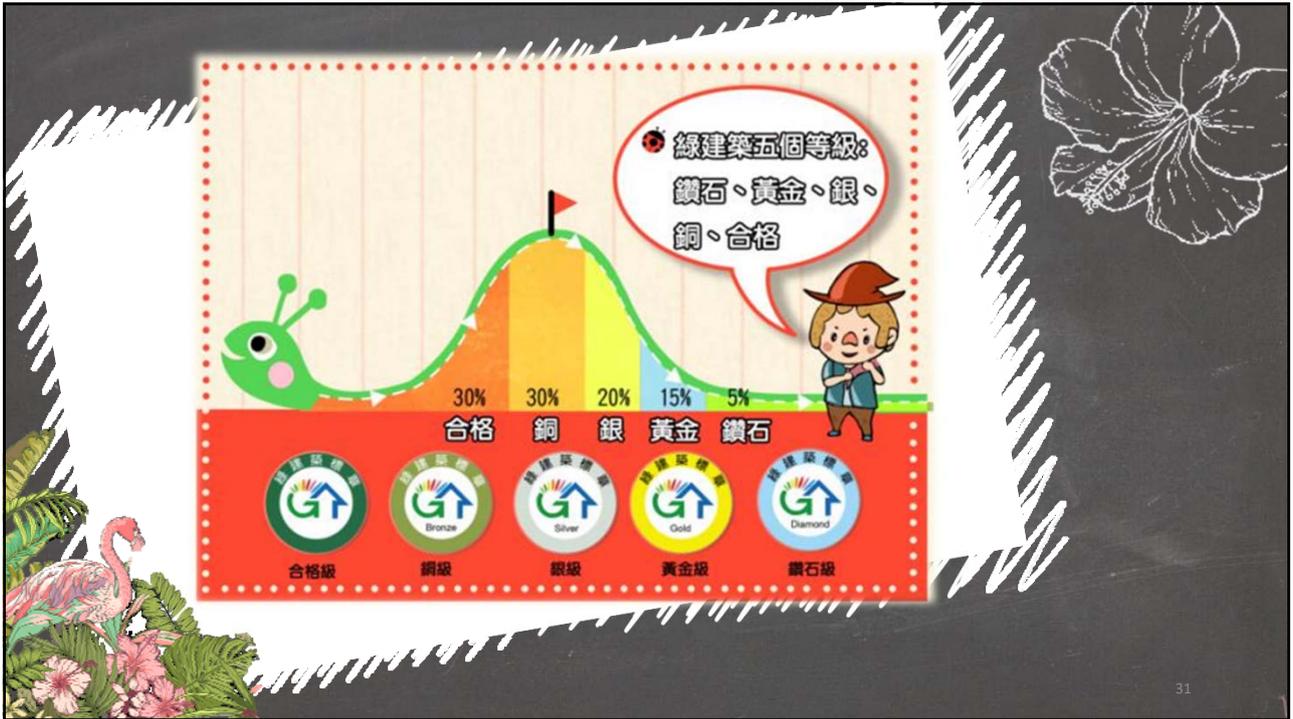
29

四大範疇	九大指標
 生態	綠化量 生物多樣性 基地保水
 節能	日常節能
 減廢	二氧化碳減量 廢棄物減量
 健康	室內環境 水資源 汗水垃圾



參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第一冊，台北。

30



31



32



(四)、健康指標群

健康指標群

垃圾分類與回收

提升用水效率

使用綠建材

增加採光通風

35

人類因過度消耗地球資源與破壞環境，我們不得不面對地球暖化及氣候變遷問題，並提出解決因應對策，以減緩地球與環境反撲的傷害。

能 碳

轉緊水龍頭

隨時多注意 讓地球活更久

搭乘大眾運輸

多種樹

隨手關電腦

• 食衣住行減碳計畫

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第一冊，台北。

37

在未來，綠建築將能夠結合技術與科技發展出對環境更好更友善的建築物

- 促進建築節能減碳
- 提升生活環境品質
- 享受舒適安全健康的生活

38

生態、節能、減廢、健康的綠建築

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第一冊，台北。

39

3、生態社區概念與推廣情形說明

40

EEWH-EC的緣起與適用範圍

2008年我行政院推出「生態城市綠建築推動方案」四年計畫，決定擴大我綠建築政策進入生態都市之範疇，故政府於2009年創立本「生態社區評估系統 EEWH-EC」以作推動生態社區的依據。當時，美國的LEED-ND系統與日本的CASBEE-UD系統，均在其既有的「綠建築評估體系」之下，建立了生態社區的評估體系，值得我國學習。為因應行政院「生態城市綠建築推動方案」之推行，本評估系統參考國內既有綠建築EEWH評估系統與既有生態都市之研究成果，結合LEED-ND與CASBEE-UD的評估方式，在營建及都市計畫相關主管權責下，建立本EEWH-EC系統以期能成為我國永續都市政策的推手。



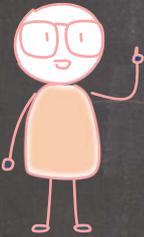
41

生態社區評估系統EEWH-EC的目的，在於兼顧社區的「**生態品質**」與「**社區機能**」。所謂「生態品質」包括一般動植物的生態與地球環保、人類永續生存的內容；所謂「社區機能」則包括生活上「最基本的」方便、健康、舒適、效率、安全、文化之機能。之所以用「最基本的」用語來描述「社區機能」，是因為如今地球環境危機已危及人類文明，若當「生態品質」與「社區機能」有所矛盾時，「社區機能」不應無限擴張人類的慾望與奢華，應以「最基本的」需求來成全「生態品質」，才是EEWH-EC生態社區評估系統的目標。

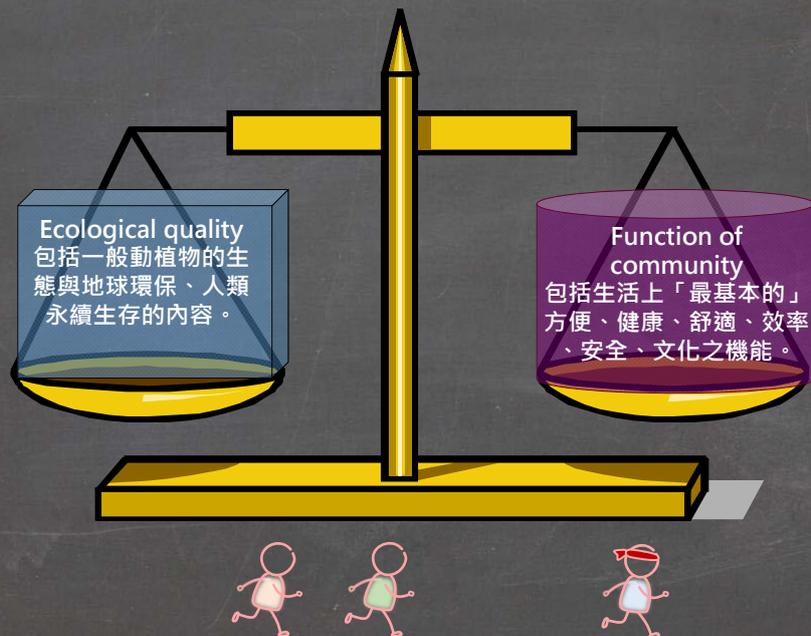


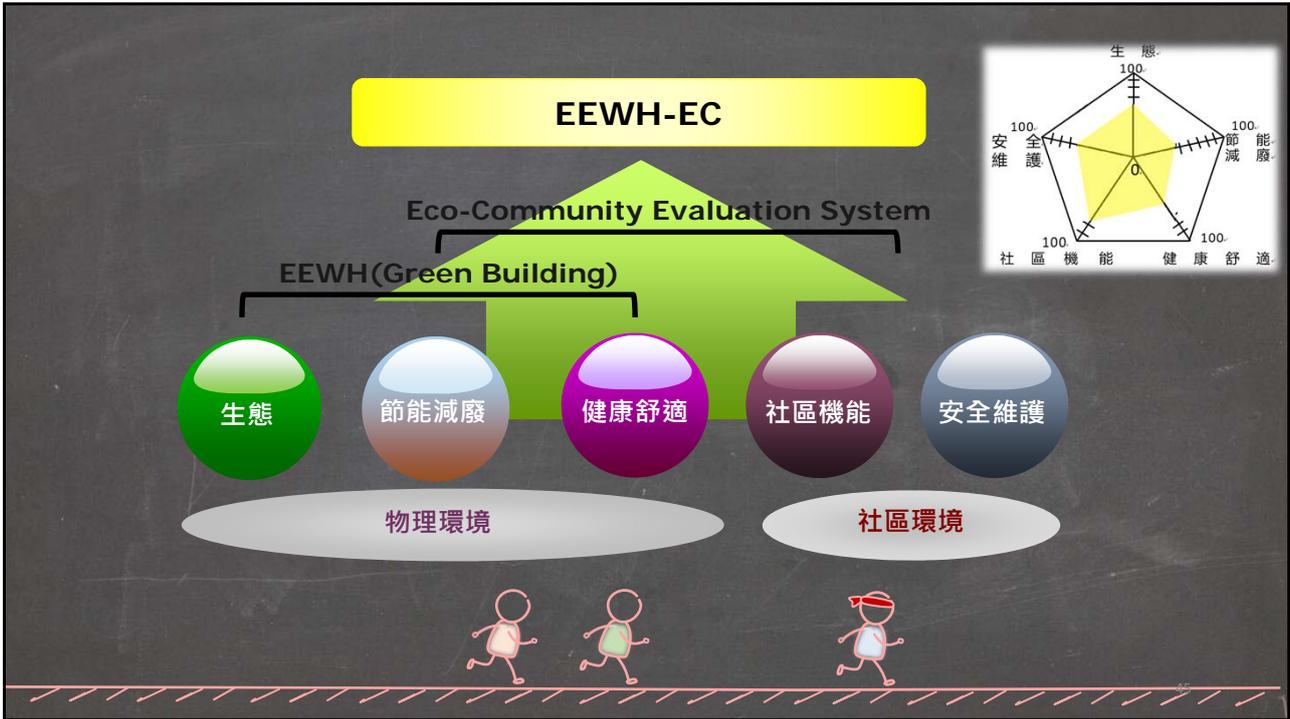
42

如果就社區之環境、經濟與生活三方面而言，在環境方面，應尊重自然並兼顧生態平衡；在經濟方面，產業活動應力求低排放、低耗能；在生活方面，應兼顧「最基本的」便利性與生活機能，並培育多元文化共生共榮之環境。台灣現有將近80%的人口居住在都市地區，不到20%的人居住在鄉村地區。但這80%的人居住的都市環境卻很難和生態有所聯想，如何讓都市地區的人口，生活在更接近自在、自然、自主的環境裡，同時讓其餘不到20%的人，能生活在更便利、更健康、更高效之環境，才是我國推動生態社區評估之首要課題。



43





五軸向、22大指標、71分項指標

軸向	大指標
生態	生物多樣性
	綠化量
	水循環
節能減廢	取得ISO14000
	節能建築
	綠色交通
	減廢
	社區照明節能
	創新節能措施實績
	再生能源
	資源再利用實績
碳中和彌補措施	
健康舒適	都市熱島 戶外通風
	都市熱島 都市熱島緩效益
	人性步行空間
社區機能	公害污染
	文化教育設施
	運動休閒設施
	生活便利設施
	社區福祉
治安維護	社區意識
	空間特徵
	防範設備與守望相助

物理環境
住宅、非住宅通用

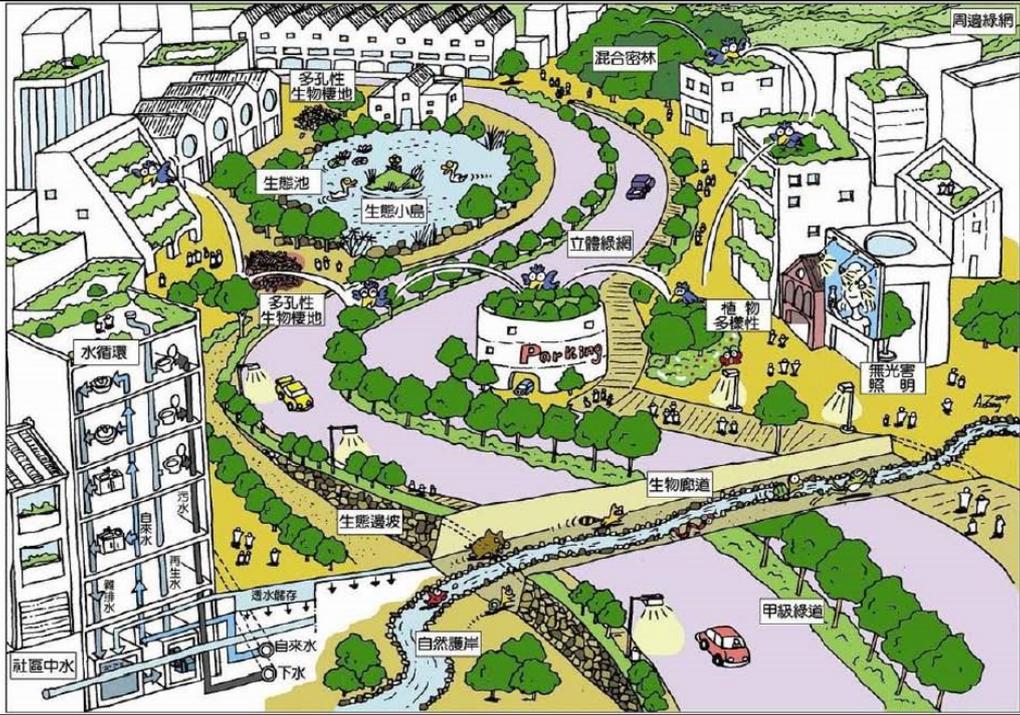
社區環境
住宅用

生態 100, 安全維護 100, 健康舒適 100, 社區機能 100, 節能減廢 100

參考資料：內政部建築研究所，2019，綠建築評估手冊-社區類，台北。

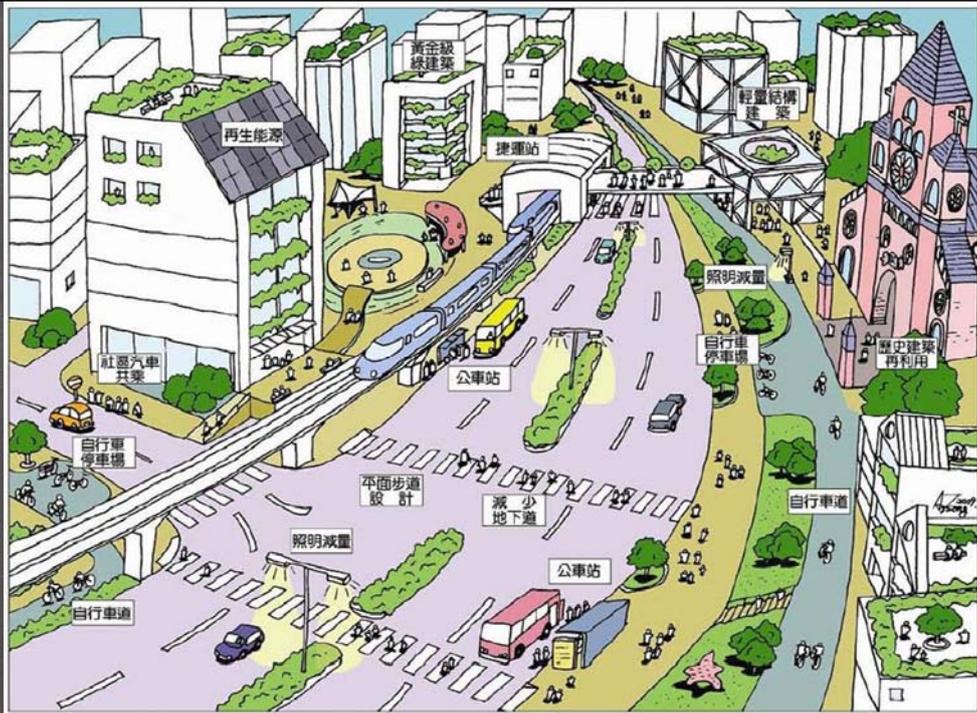
46

生態



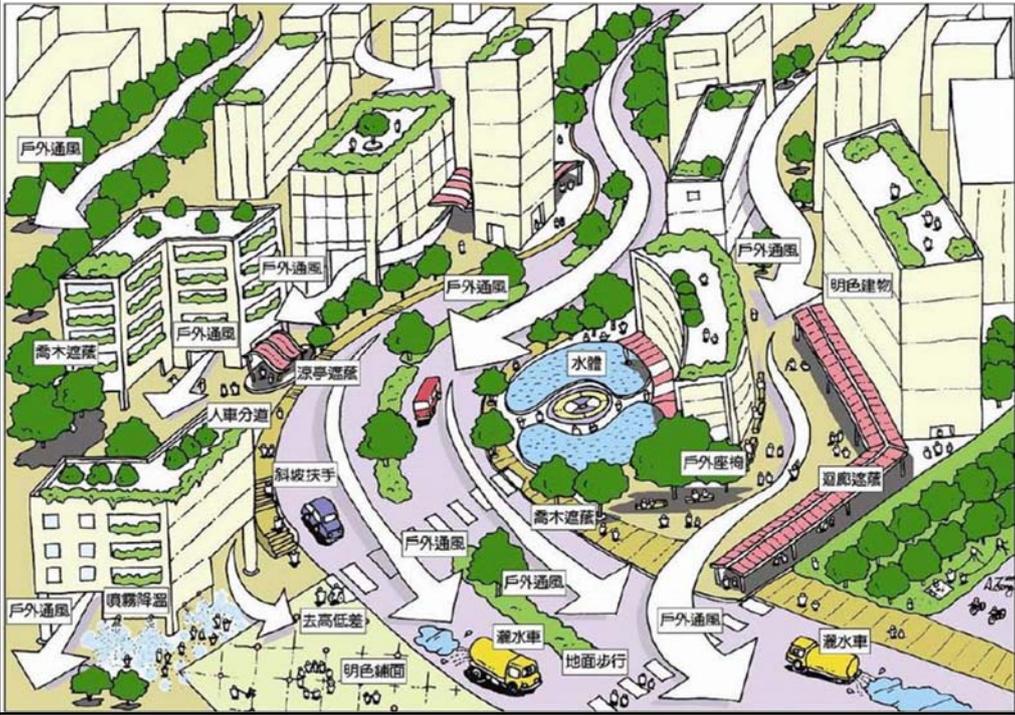
參考資料：
內政部建築研究所·2019·綠建築評估手冊-社區類·台北。

節能減廢



參考資料：
內政部建築研究所·2019·綠建築評估手冊-社區類·台北。

健康舒適



參考資料
：內政部
：建研所
：2019
：綠建築
：評估手冊
：社區類
：台北。

49

社區機能



參考資料
：內政部
：建研所
：2019
：綠建築
：評估手冊
：社區類
：台北。

50

台灣綠建築的發展

1995 增訂「建築技術規則」之建築節約設計法令

1999 制訂「綠建築解說與評估手冊」(七大指標)、制訂「綠建築標章」

1999 成立「綠建築委員會」

2001 「綠建築推動方案」(2001-2007)(總經費為18億4362萬元)

2002 「挑戰2008年---國家重點發展計畫」之「水與綠建設計畫」

2002 強制公有建築物進行綠建築設計(5000萬以上)

2003 開始「優良綠建築獎」選拔

53

2004 增訂「建築技術規則」第十七章綠建築專章(2005/01/01分階段實施)

2005 成立「台灣綠建築發展協會」

2006 建築技術規則要求供公眾使用之建築物其室內裝修應使用5%綠建材。

2007 行政院張院長96年8月指示行政院所屬各機關學校之新建建築物，應符合綠建築節能規定。

2007 推動綠建築分級評估制度。

2008 「生態城市綠建築推動方案」(2008-2011)(總經費為20億元)

54

2009 建築技術規則「綠建築專章」更名為「綠建築基準專章」，並提昇室內裝修綠建材使用比率至30%。

2010 都市更新獎勵辦法，明定獲得綠建築標章銀及以上者可獲得容積獎勵，並以10%為上限。

2011 「智慧綠建築推動方案」(2010-2015) (總經費為32.36億元)

2011 綠建築教育示範基地推廣暨生態城市綠建築推廣講習計畫

2012 修正建築技術規則「綠建築基準專章」，擴大適用範圍，所有新建建築物均應採建築基地綠化及建築基地保水設計，且總樓地板面積達10000m²以上之新建建築物之雨水或生活雜排水均應回收再利用。提昇室內裝修綠建材使用比率至45%，並規定戶外地面材料之綠建材使用率應達10%以上。

55

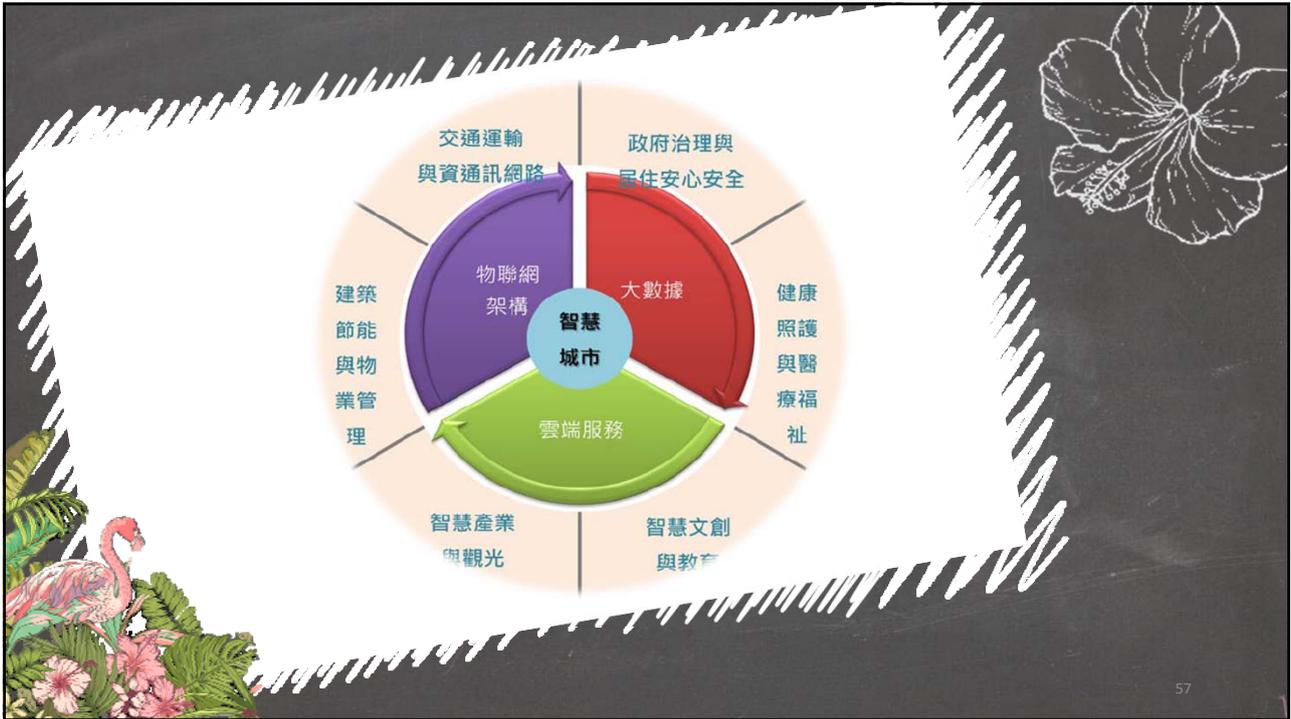
2016 「永續智慧城市-智慧綠建築與社區推動方案」(2016-2019) (總經費為27.44(16.5)億元)

2017 因應台商在全球佈局上新興綠色商機之需求，導入在地氣候與法令修正之「當地 基準評估法」，創立「綠建築評估手冊-境外版 (EEWH-OS)」，成為此「綠建築家族評估體系」的第六家族成員。

2018 營建署完成「綠建築基準專章」法條修改，同時一併更新技術規範。

2019 內政部公告「綠建築家族評估體系」的2019版手冊。

56

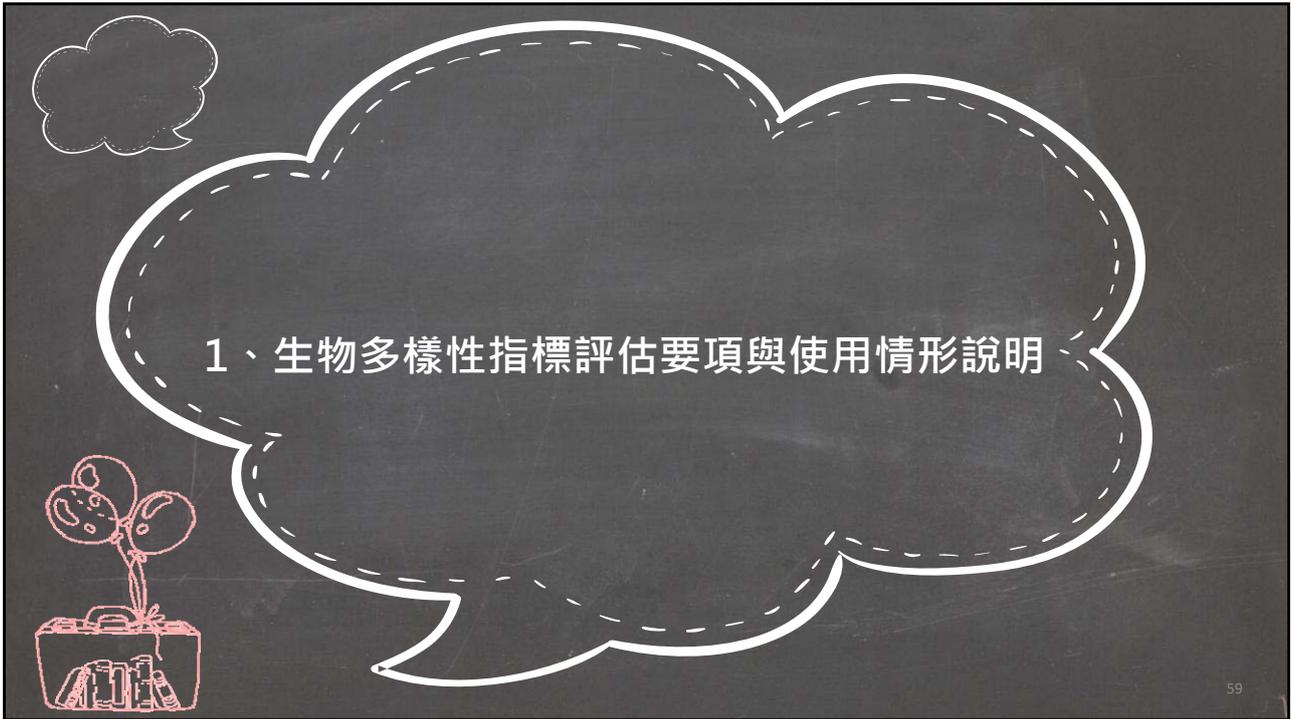


二 EEWH綠建築指標（生態指標群）

- 1、生物多样性指標評估要項與使用情形說明
- 2、綠化量指標評估要項與使用情形說明
- 3、基地保水指標評估要項與使用情形說明



參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第一冊，台北。



生態指標群

重視生態，希望人類也可以與其他生物一起生活。



- 1. 生物多樣性**
恢復生態棲地與自然共存
- 2. 綠化量**
植栽美化景觀、固碳、淨化空氣
- 3. 基地保水**
增加地表雨水入滲、防洪、調節微氣候

60

何需「生物多樣性」

在過去，人類的生活不至於影響地球上其他生物的生存。然而，自從工業革命之後，伴隨而來的是大量的自然資源使用、污染物排放以及人口增長，最後導致地球環境破壞與生態浩劫。

1992年巴西里約熱內盧地球高峰會議制訂了「生物多樣性公約」以來，「生物多樣性」一直是地球環保的最高指導原則。



61

基因多樣性是延續人類文明最重要的關鍵

人類文明的建立仰賴生物多樣性地球（藥材、食物、用品...）

多一隻蝴蝶、多一種植物，就多一份子孫生存的機會



「生物多樣性指標」如何評估？

我們無法創造一個完全符合生態鏈下的自然生態，而只是要求降低、減緩生態破壞之「生態療傷」

創造多樣化的土壤、植被、水文、氣候、空間來提供多樣化的綠地品質，以造就藏身、築巢、覓食、繁殖等功能的生物棲息環境，藉此豐富一些生物。

針對一公頃以上基地進行評估。

(1)生態綠網、(2)小生物棲地、(3)植物多樣性、(4)土壤生態、(5)照明光害。



生態綠網

綠地環境的生物多樣性設計，貴在有全面化的生態綠網系統，偏頗分斷的綠地配置，容易造成生物遷移、覓食、求偶甚至遺傳基因交流的障礙。根據研究通常大部份的生物都不喜歡離開隱蔽的綠地環境太遠，因此綠地間的分斷距離太大，則可能造成這些生物物種間交流的障礙，反之綠地之間的距離都能夠維持在許多生物行動能力半徑之內，一定可減少這些生物移動的障礙，並增加物種的交流繁殖，對生物多樣性環境有莫大助益。所謂的生態綠網計畫，就是將基地內外許多綠地連成一個網狀交流的的綠地系統，以期能對生態環境有所助益之計畫。



生態綠網

「生物多樣性」最重要的基礎在於總綠地面積，綠地面積不足則難以成就良好的生態綠網，總綠地面積越少的基地就必須在以下的綠地品質與生物棲息密度上加倍努力方能合格。本指標同時將建築立體綠化視為垂直綠網之系統，依屋頂、陽台之綠化面積予以加分。最後，本指標特別鼓勵興建穿越道路的生物廊道以促進交流，這些生物廊道通常必須附有導引、安全、隱蔽、避免天敵攻擊設施的涵洞、陸橋，以提供有效生物交流之路徑。



65

小生物棲地

在不干擾人類生活之前提下，生物多樣性綠地設計，應盡可能在基地之一隅，保留枯木、樹根、樹洞、亂石堆、石灰岩、土丘、岩洞等，充滿孔洞的「多孔隙環境」世界，以便容納水分空氣、滋養微生物。



■ 能讓多種生物生存的多孔隙環境

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第一冊，台北。

66

小生物棲地

「小生物棲地」評估主要鼓勵在綠地中能保有(1)水域生物棲地、(2)綠塊生物棲地、(3)多孔隙生物棲地等，多樣化之小生物棲地。



參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第一冊，台北。

67

植物多樣性

主要在培育植物物種、氣候、空間之多樣性，以創造多樣化生物棲地條件。「少物種大量栽培」的景觀環境，一旦發生病蟲害或異常氣候時，植物就會變得毫無抵抗能力，甚至導致全體死亡，因此「植物多樣性」設計首重植物之「歧異度」設計。

「原生或誘鳥誘蝶植物採用比例」也是「植物多樣性」設計的重點項目。此乃因為原生植物擁有最珍貴的遺傳基因寶庫，同時誘鳥誘蝶植物可提供生物充足的覓食環境，不僅是最適合當地自然條件的種類，而且在演化過程中，亦與當地各種生物形成生物鏈中共生共榮的有利關係。



68

植物多樣性

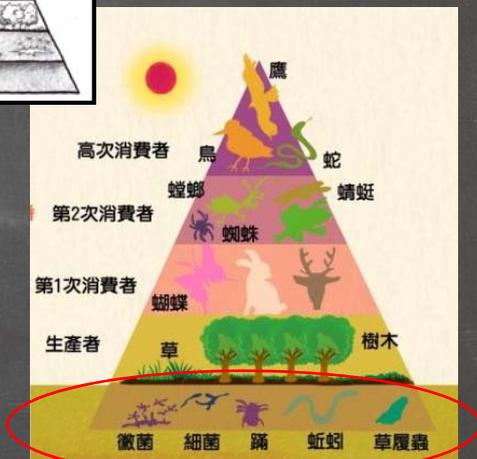
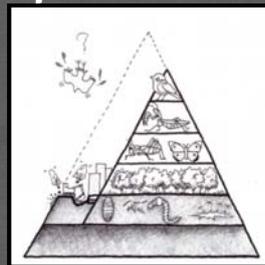
「複層綠化」也是「植物多樣性設計」之一環，其目的在於建立穩定的植群社會，塑造其自我調適的生態系，使綠地具有更高的涵養水源、淨化空氣、調節氣候、隱蔽、美觀及提供生物棲地等功能。其具體的作法就是採用不同樹種、不同高低喬木、灌木、草花、蔓藤混種的園藝，任由樹木枝條形態自由雜生成長，只做最少的修剪管理。



69

土壤生態

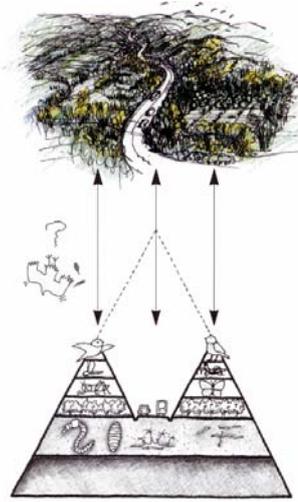
「土壤生態」之評估內涵，包括「表土保護」、「有機園藝」、「廚餘堆肥」、「落葉堆肥」等四部分。所謂「表土保護」，就是保護土壤內原有微小生物之分解功能，以提供萬物生長的養分。表土是由枯樹、落葉、動物屍體經微生物分解後形成的土壤。形成1cm的表土約需100至400年的歲月，一般30至50cm厚的自然表土，至少經歷了三千至兩萬年的歲月。哺乳類、鳥類、爬蟲類、兩棲類或是昆蟲，均需依靠綠色植物所創造的營養而生存，而所有綠色植物必需依附於表土方得以生育，因此表土幾乎可說是生物之母。



開一條路可能引起生態浩劫

在生態保育區開闢一條路，也會中斷
生物物種的交流

開闢道路有如將生態金字塔砍成兩邊



71

土壤生態

「有機園藝或自然農法」，首先要全面禁用農藥、化肥、殺蟲劑、除草劑等化學藥劑，以免破壞土壤中生物存活空間。人類使用農藥、化肥、除草劑來整理園藝簡直就是全面屠殺土壤基礎生物之行為，因此生物多樣性指標於綠地經營必須要求全面禁用農藥、化肥、殺蟲劑、除草劑等毒藥；反之，本指標則鼓勵使用辛香酸辣植物混種以避蟲害、使用醋酸柑橘類溶劑作為除蟲劑、使用堆肥、有機肥料來作為綠地栽培之養分。現在最新的「自然農法」，甚至完全不施藥施肥，順著節令、土壤、氣候等大自然的作息去栽種最適當作物的方法，是最生態的園藝。



72

照明光害

光害的定義為「在特定場合下，逸散光的數量、逸散方向或光譜引起人煩躁、分心或視覺能力下降的情形」，另外還有一種對於天文觀測與夜間飛行生物產生障礙的「天空輝光」。過度的戶外照明投射進入住宅室內，會造成居民頭疼、失眠、焦慮、致癥的症狀；過強的眩光，造成交通安全與治安之障礙；不必要的照明光線進入天空與鄰地，也造成能源浪費、天文觀測障礙、動植物生態時序擾亂的問題。

「照明光害」之評估由「路燈眩光」、「鄰地投光、閃光」、「建物頂層投光」等三方面著手。



參考資料：內政部建築研究所，2018。
綠建築數位教材民眾版第一冊，台北。



小生物棲息地、植物差異性、光害

生物最喜歡在有植物及水的環境，避免種植單一物種，另外在水池、埤塘邊設計自然護岸，如有大型水池，可在池中設置生態小島讓小生物在覓食、棲息時不被打擾。但是要注意，夜間過量的燈光會干擾生物的生活！



74

「路燈眩光」是專指夜間路燈照明對生物之傷害，例如昆蟲被獵食、鳥類安眠被干擾、引誘動物產生車禍、向光性動物被錯誤引導等，其防制方法在於採用遮光罩之「防眩光型燈具」以減少產生眩光的戶外照明設計。

所謂「鄰地投光、閃光」就是照明投射到鄰地的眩光、閃爍光，是造成神經衰弱、偏頭痛、失眠的重要因素，是最忌諱的光害種類。

所謂「建物頂層投光」就是投光到建物頂層的照明光線洩漏到天空的情形，是造成天文觀測與夜間飛行生物產生障礙的主因，其管制對象為投光至建築頂層立面與頂層廣告之照明，但對於向下投光、或向上投光於建築低層的立面與廣告則不在檢討之列。

參考資料：內政部建築研究所，2019，綠建築評估手冊-基本型，台北。



1. 綠地面積越多越好，最好在25%以上
2. 基地內綠地分布儘量均勻而連貫
3. 基地內大廣場或大停車場最好每20m間距以內設有樹林
4. 基地內道路最好設有路邊綠帶，20m以上大馬路最好設有中間綠帶
5. 喬木種類越多越好，最好20種以上
6. 灌木及蔓藤植物種類越多越好，最好15種以上
7. 植物最好選用原生種或誘鳥誘蝶物種
8. 綠地採用複層綠化方式，最好三成以上綠地採複層綠化
9. 以亂石、多孔隙材料疊砌之邊坡或綠籬灌木圍成之透空圍籬



76

10. 設置有自然護岸之生態水池
11. 設置30m²以上隔絕人為侵入干擾之密林或混種雜生草原
12. 留設自然護岸之埤塘、溪流，或水中有設有植生茂密之島嶼
13. 屋頂、陽台、牆面實施立體綠化
14. 在隱蔽綠地中堆置枯木、亂石瓦礫、空心磚、堆肥的生態小丘
15. 全面採用有機肥料，禁用農藥、化肥、殺蟲劑、除草劑
16. 利用原有生態良好的山坡、農地、林地、保育地之表土為綠地土壤
17. 不要採用高反射之玻璃以免造成光害
18. 不要採用霓虹燈、跑馬燈、閃光燈、雷射燈、探照燈等有光害之戶外照明
19. 所有戶外照明以遮光罩防止光源眩光



77

生物多樣性設計概要

(1) 除建築物及必要聯絡通道外，保留自然裸露之土壤及植被，以多層次植栽綠化之。



(2) 建築物周圍及塊狀空地以喬木及灌木叢進行多層次立體綠化，營造塊狀生物棲地。



(3) 於道路兩邊種植樹木及綠籬，形成連接塊狀綠地的生態綠廊，以此構成連結良好之生態綠網。



78

(4) 河川流經基地邊緣，則道路與建物退縮以保留其自然的河川濕地，岸上混種喬木、灌木與爬藤水邊富挺水、水面及水中植物，使綠帶與藍帶銜接，形成良好生態綠廊。



(5) 採用多樣化的植栽種類混種，並採用許多原生種植物及誘蝶誘鳥植物以營造更多樣化及合於本土的生態體系。



(6) 建築物邊坡，使用多孔隙砌塊構築，營造小生物棲地。



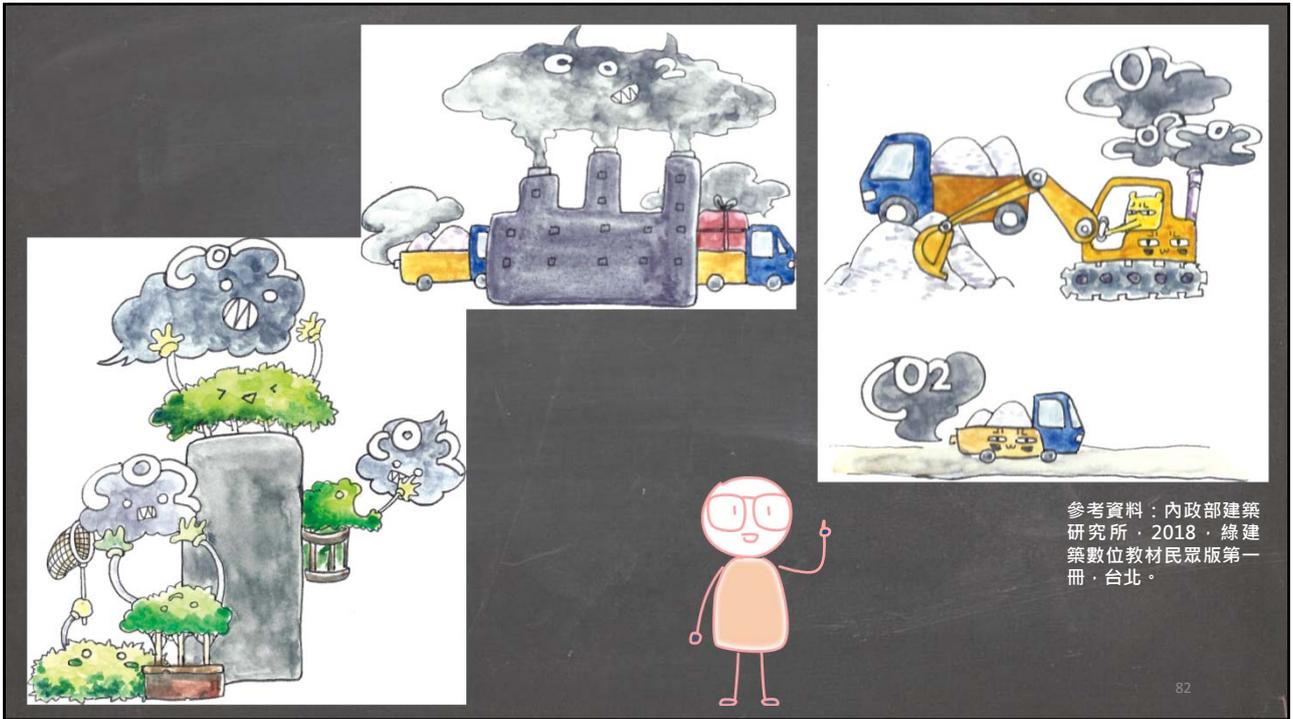
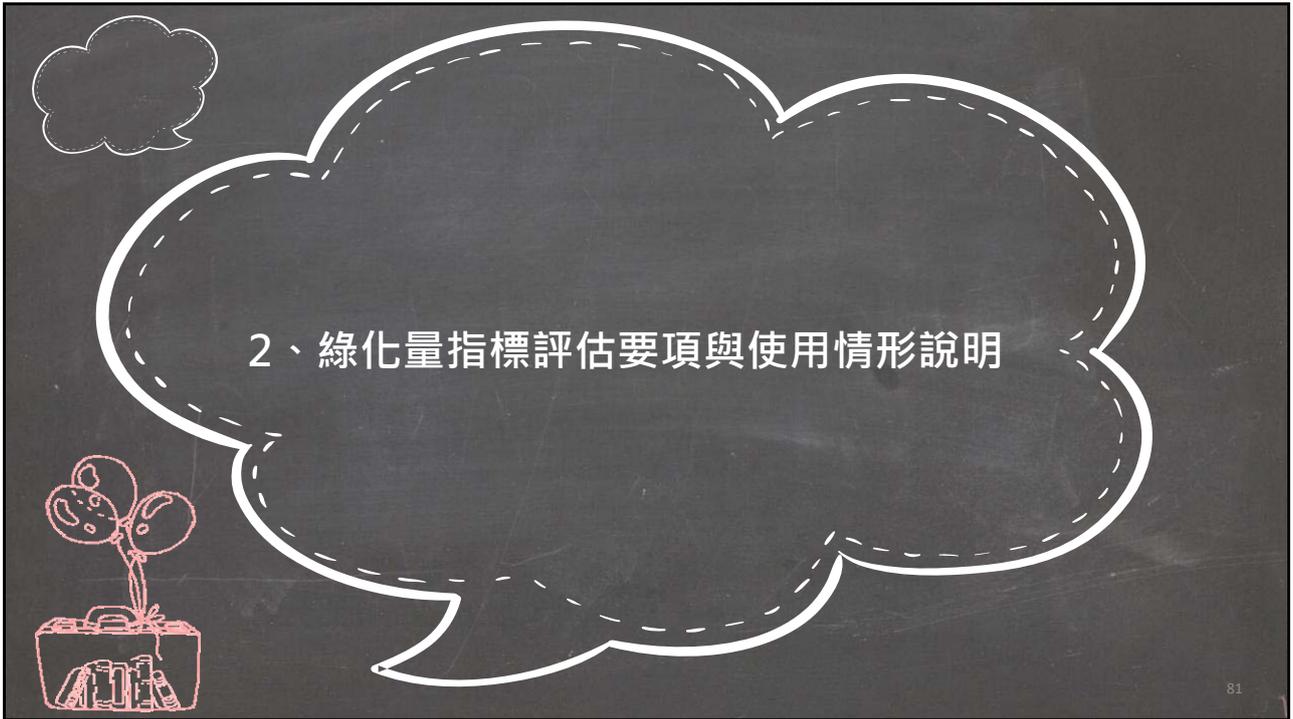
79

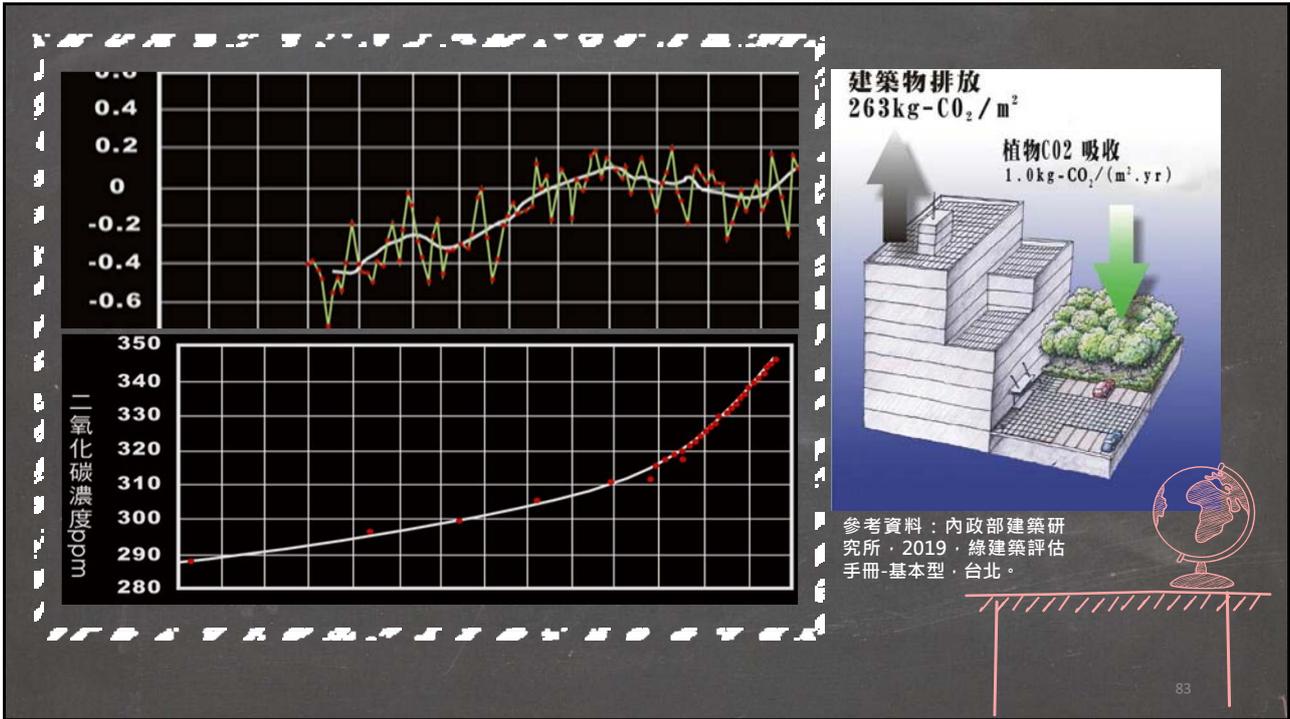
■ 兼具生物棲息、生態廊道與植物多樣性的居住環境



參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第一冊，台北。

80





「綠化量指標」與前「生物多樣性指標」均為評估綠地環境之指標，有「質」與「量」互補之功能。「生物多樣性指標」主要在評估一公頃以上大型基地開發之「綠地生態品質」，而「綠化量指標」則在於掌握「綠化量」之基本功能，其評估對象不限於任何基地。

綠化量指標希望空地一半以上執行高品質之綠化，並且綠化從小樹苗種起。

建築物排放
263kg-CO₂/m²

植物CO₂吸收
1.0kg-CO₂/(m².yr)

參考資料：內政部建築研究所，2019，綠建築評估手冊-基本型，台北。

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第一冊，台北。

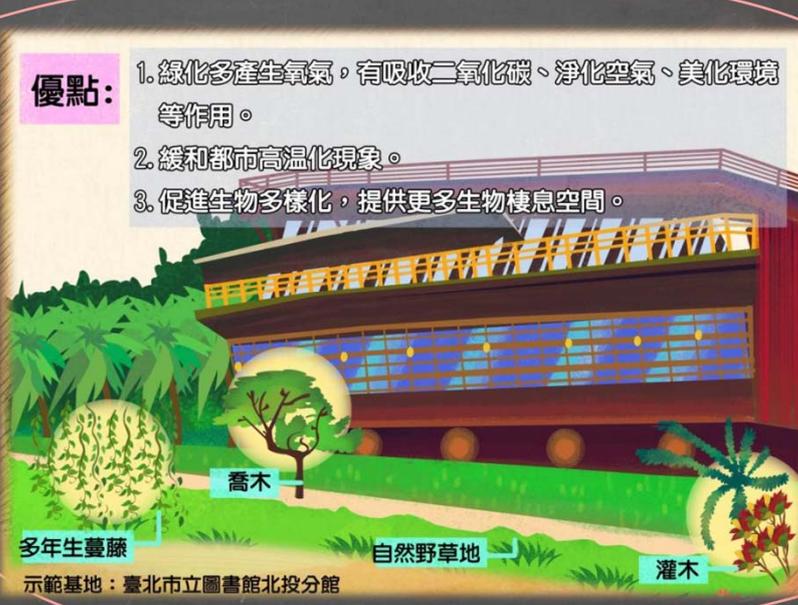


生態複層

爲了讓植物綠化的效果又好又「多」，將大小喬木、灌木、草花混合栽種，以符合多層次的綠化效果。



85



優點：

1. 綠化多產生氧氣，有吸收二氧化碳、淨化空氣、美化環境等作用。
2. 緩和都市高溫化現象。
3. 促進生物多樣化，提供更多生物棲息空間。

喬木

多年生蔓藤

自然野草地

灌木

示範基地：臺北市立圖書館北投分館



86

(1) 鼓勵複層綠化

高低層次植栽的CO₂固定效果可以重複累加計算。

(2) 鼓勵立體綠化

屋頂、陽台、牆面的立體綠化對於氣候及生態環境有很大助益。對於蔓藤類植物在牆面、涼亭、花架上的綠化，以實際攀附面積作為計算。



87

(3) 不鼓勵大量的草坪與人工園藝

過度人工園藝化，相對的將使物種少樣化

(4) 特殊優惠方式

採用老樹、本土植物、誘鳥誘蝶植物等生態綠化的手法，對於總CO₂可重複給予1.0 ~ 1.3倍之優惠。



88

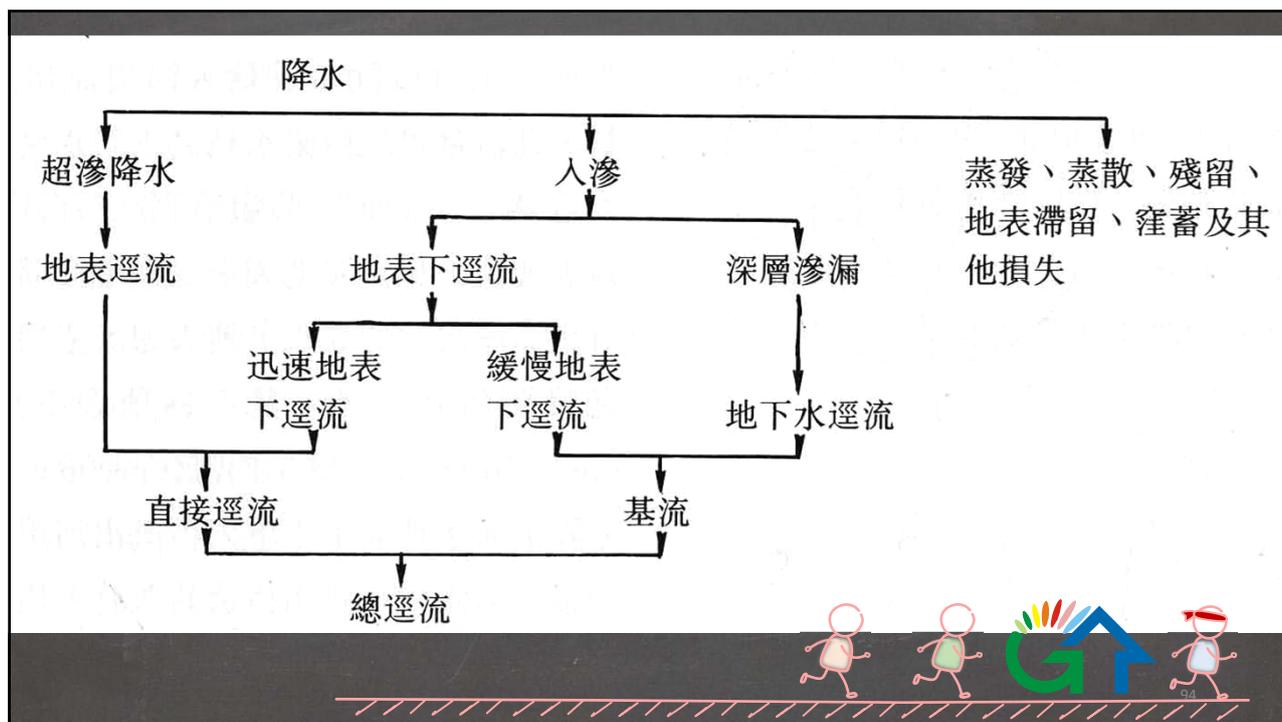
1. 在確保容積率條件下，盡量縮小實際建蔽率以爭取更多的綠地
2. 綠地面積盡量維持在15%以上
3. 除了最小必要的鋪面道路以外盡量保留為綠地
4. 建築配置避開既有老樹設計，施工時保護老樹不受傷害
5. 大部分綠地種滿喬木或複層綠化，小部分綠地種滿灌木，減少人工草坪或草花花圃
6. 即使在人工鋪面上，也應以植穴或花台方式盡量種植喬木
7. 利用多年生蔓藤植物攀爬建築立面以爭取綠化量
8. 盡量在屋頂、陽台、牆面加強立體綠化





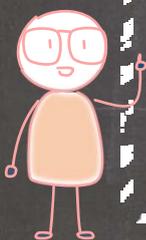
3、基地保水指標評估要項與使用情形說明

93



逕流量計算

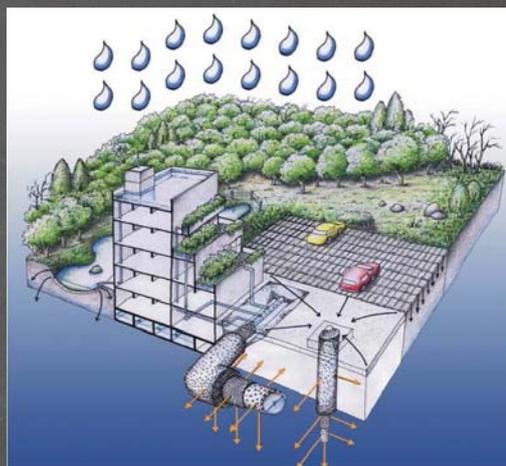
- $Q_p = CIA$
- $C = R/P$
- Q_p ：為尖峰流量 畝-吋/時 (are-inches/hour)
- C ：逕流係數，因集水區水文、地文特性而定
- I ：降雨強度 (inches/hour)
- A ：集水區面積 (acres)
- R ：逕流量
- P ：降雨量



流域特性說明	逕流係數 C 值
草地	
砂性土壤、平坦、最大 2%	0.05-0.10
砂性土壤、平均 2-7%	0.10-0.15
砂性土壤、陡峻 7% 以上	0.15-0.20
粘性土壤、平坦、最大 2%	0.13-0.17
粘性土壤、平均 2-7%	0.18-0.22
粘性土壤、陡峻 7% 以上	0.25-0.35
商業區	
城市	0.70-0.95
鄉村	0.50-0.70
住宅區	
單戶宅院	0.30-0.50
多戶住院，分散建築	0.40-0.60
多戶宅院，相連建築	0.60-0.75
城郊	0.25-0.40
單人宿舍、公寓區	0.50-0.70
工業區	
輕工業區	0.50-0.80
重工業區	0.60-0.90
公園、墓地	0.10-0.25
鐵路車場	0.20-0.40
未開發地區	0.10-0.30
道路	
瀝青	0.70-0.95
混凝土	0.80-0.95
人行道	0.75-0.85
屋頂	0.75-0.95

「基地保水指標」就是建築基地 涵養水分及貯集滲透雨水的能力。基地的保水性能愈佳時，基地涵養雨水的的能力愈好，有益於土壤內微生物的活動，進而改善土壤之有機品質並滋養植物，對生態環境有莫大助益，這是人類居住環境中不可或缺的生態指標。

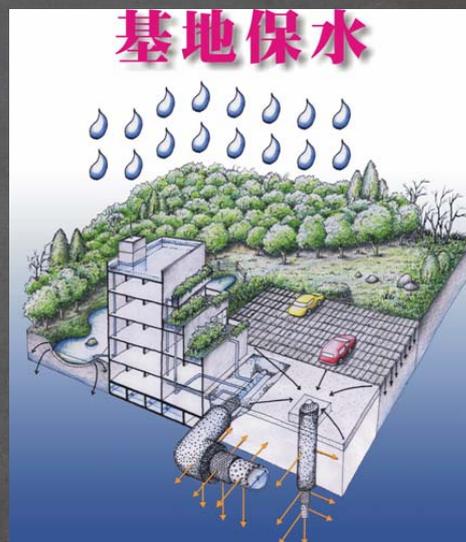
基地保水之規劃，必先瞭解當地土壤滲透情形，才能進行有效的保水設計。基本上作為「基地保水指標」規劃策略的第一步，乃是在確保容積率條件下，儘量降低建蔽率，並且不要全面開挖地下室，以爭取較大保水設計之空間。



參考資料：內政部建築研究所，2019
綠建築評估手冊-基本型，台北。



- 減少地表逕流
 - 藉由基地內的透水設計與貯留設計等措施降低公共排水設施負荷、減少都市洪水發生率
- 降低都市溫度
 - 調節微氣候、緩和氣候高溫化現象
- 平衡土壤生態
 - 促進大地之水循環能力、改善生態環境



參考資料：內政部建築研究所，2019
綠建築評估手冊-基本型，台北。

97

「基地保水設計」主要分為，「直接滲透設計」與「貯集滲透設計」兩大部分。前者是利用土壤孔隙的毛細滲透原理來達成土壤涵養水分的功能，而後者為設法讓雨水暫時留置於基地上，然後再以一定流速讓水滲透循環於大地的方法。

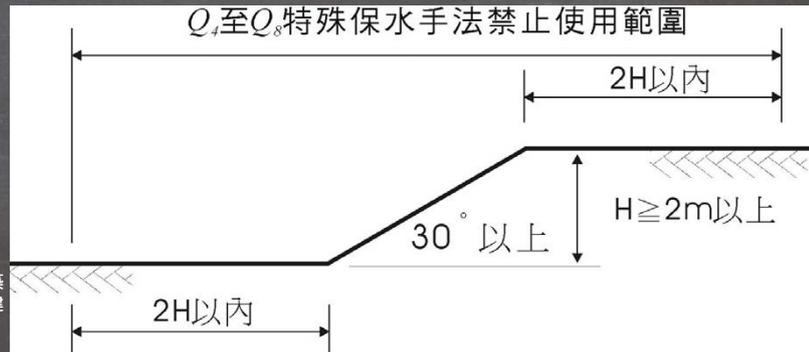
基地保水之規劃，必先瞭解當地水文地質情形。當該地位於地下水位小於1m之低濕基地時，保水功能已無意義，因此可免除本指標之評估（多孔地質鑽探資料中有一孔地下水位小於1m時即可免評估）。

基本上，基地位於透水良好之粉土或砂質土層時，以「直接滲透設計」為主；基地位於透水不良之黏土層時，則以「貯集滲透設計」為主。



98

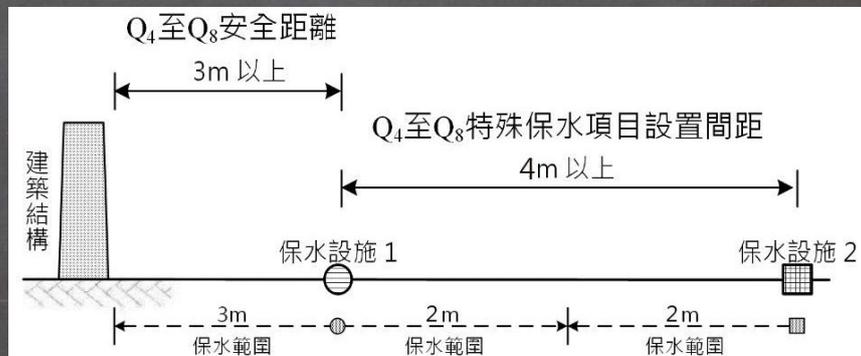
保水設計技術之中，除了綠地與透水鋪面可被普遍採用之外，為了考量地盤土質之安定，對於擋土牆、重要構造物及道路周圍有地盤流失之虞處，必須保持安全距離（通常為距離其高差兩倍以上）才能進行滲透管溝或滲透水池之設計，尤其在山坡地及地盤滑動危機之區域，也應嚴禁用滲透管溝或滲透水池之設計。



參考資料：內政部建築研究所，2019，綠建築評估手冊-基本型，台北。

99

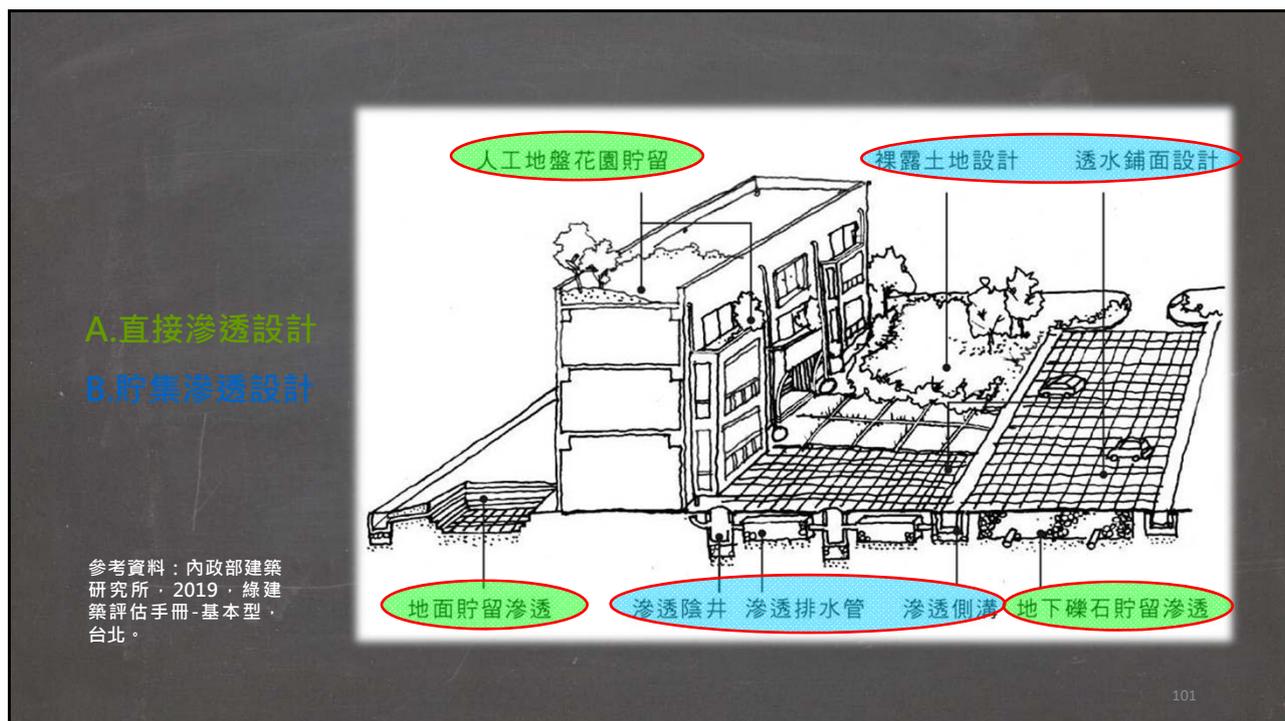
Q4至Q8之保水項目對於建築物、擋土牆、圍牆及道路周圍有地盤流失之虞處，必須至少保持3m以上的安全距離，尤其在山坡地及地盤滑動危機之區域應嚴禁採用之；此外，Q4至Q8特殊保水項目間之設置間距至少須保持4m以上(陰井搭配設計除外)，保留各保水項目的保水範圍，使其滲透能力不互相干擾，保持最佳保水效能，其建物結構安全距離與保水設施設置間距。

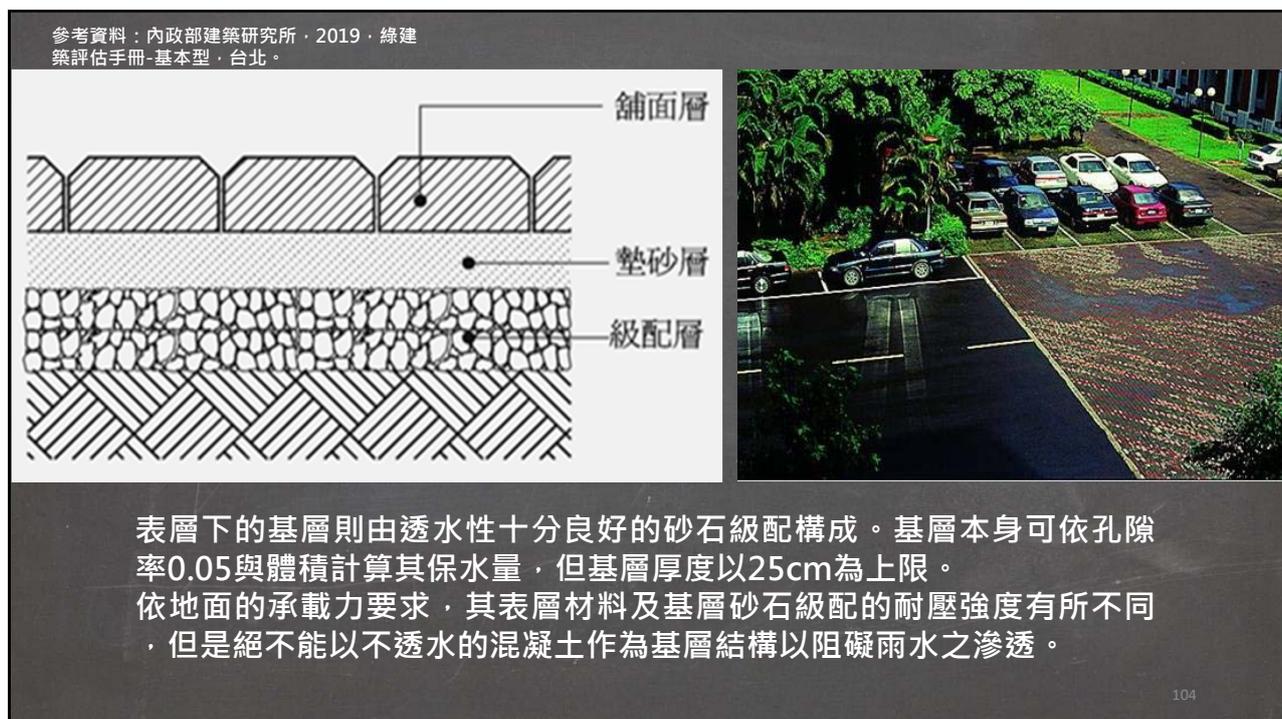


參考資料：內政部建築研究所，2019，綠建築評估手冊-基本型，台北。



100



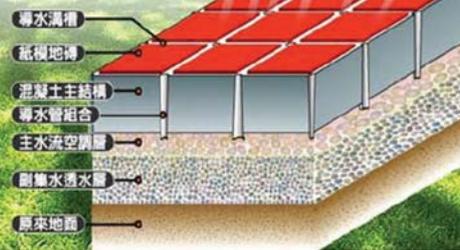


透水鋪面下方必要要是可以接觸土壤層，否則失去鋪設連鎖磚的意義。

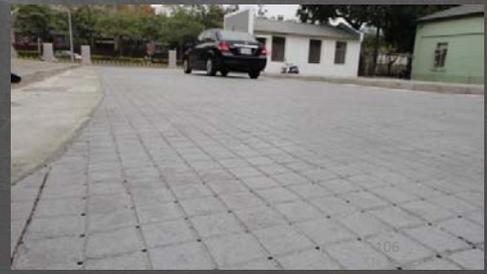


有一種在通氣導管塑膠框架上打上混凝土的高承載結構型透水鋪面（JW工法），其表層綿密的通氣管連通充滿粗骨材的基層空隙空間具有絕佳的透氣、透水保水與蓄洪功能。此種透水工法依其承載需要可調整其通氣管與混凝土之厚度與強度，適用於高交通量與高承載量之鋪面，但必須依照其特殊規範施工，確保其保水品質。

透水與透氣特性

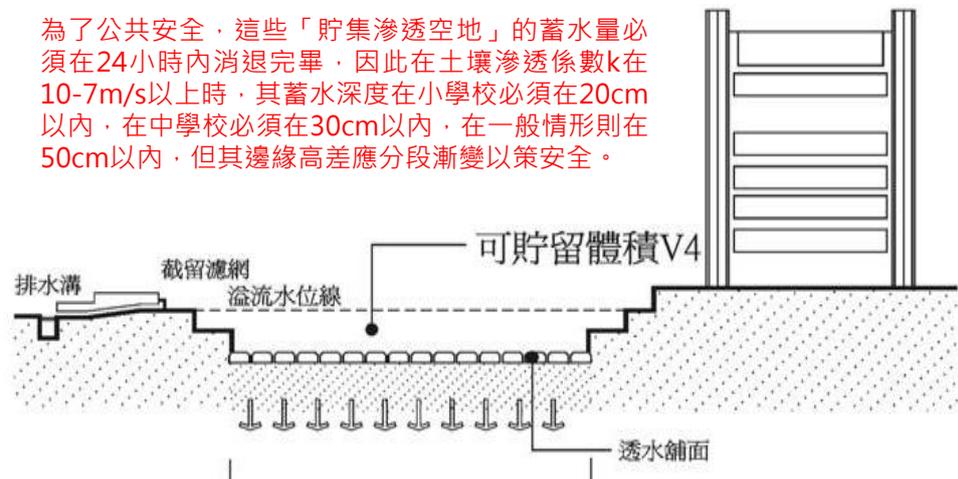


參考資料：內政部建築研究所，2019，綠建築評估手冊-基本型，台北。



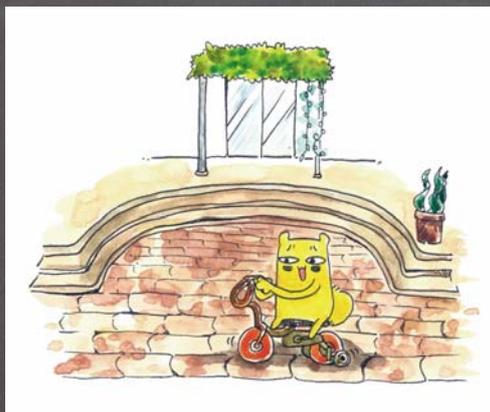
(3)貯集滲透空地：利用停車場、廣場之空間平時為一般的活動空間，在下大雨時則可暫時貯存雨水。

為了公共安全，這些「貯集滲透空地」的蓄水量必須在24小時內消退完畢，因此在土壤滲透係數 k 在 $10^{-7}m/s$ 以上時，其蓄水深度在小學校必須在20cm以內，在中學校必須在30cm以內，在一般情形則在50cm以內，但其邊緣高差應分段漸變以策安全。

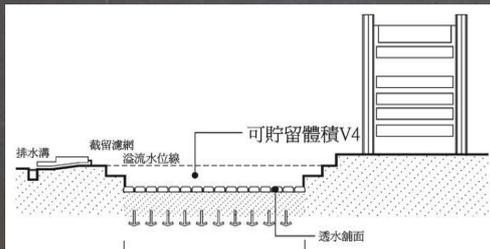
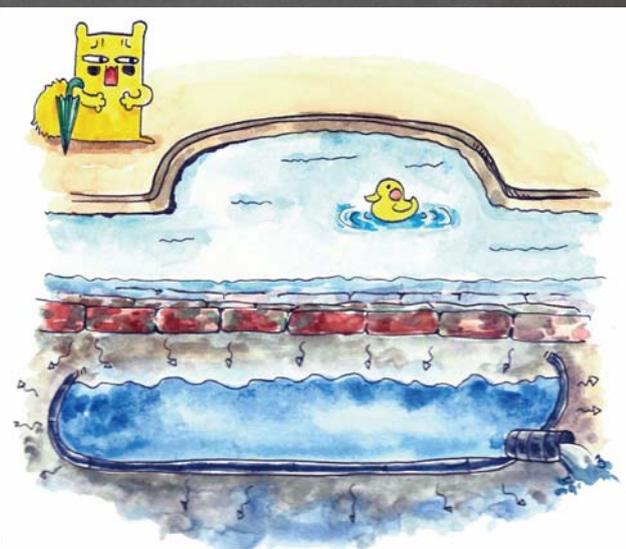


參考資料：內政部建築研究所，2019，綠建築評估手冊-基本型，台北。

107



參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第一冊，台北。



108

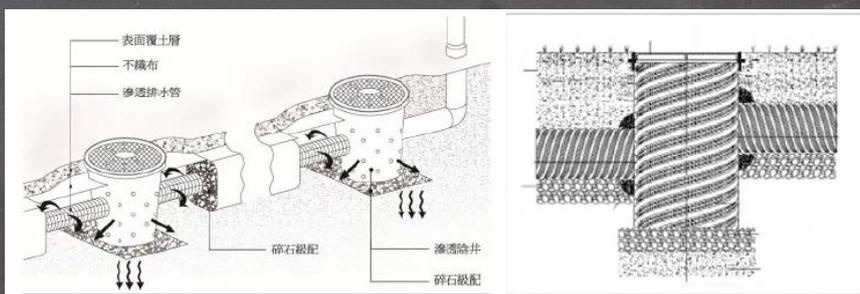
(4) 滲透排水管設計

將基地內無法由自然入滲之降水集中於管內後，然後慢慢往土壤內入滲至地表中。



(5) 滲透陰井設計

可做為「滲透排水管」之間連接的節點，容納排水過程中產生的污泥雜物。



(6) 滲透側溝設計

可與上面兩種併用，也可單獨使用於較大面積的排水區域邊緣，來容納較大之水量。

參考資料：內政部建築研究所，2019，綠建築評估手冊-基本型，台北。

109

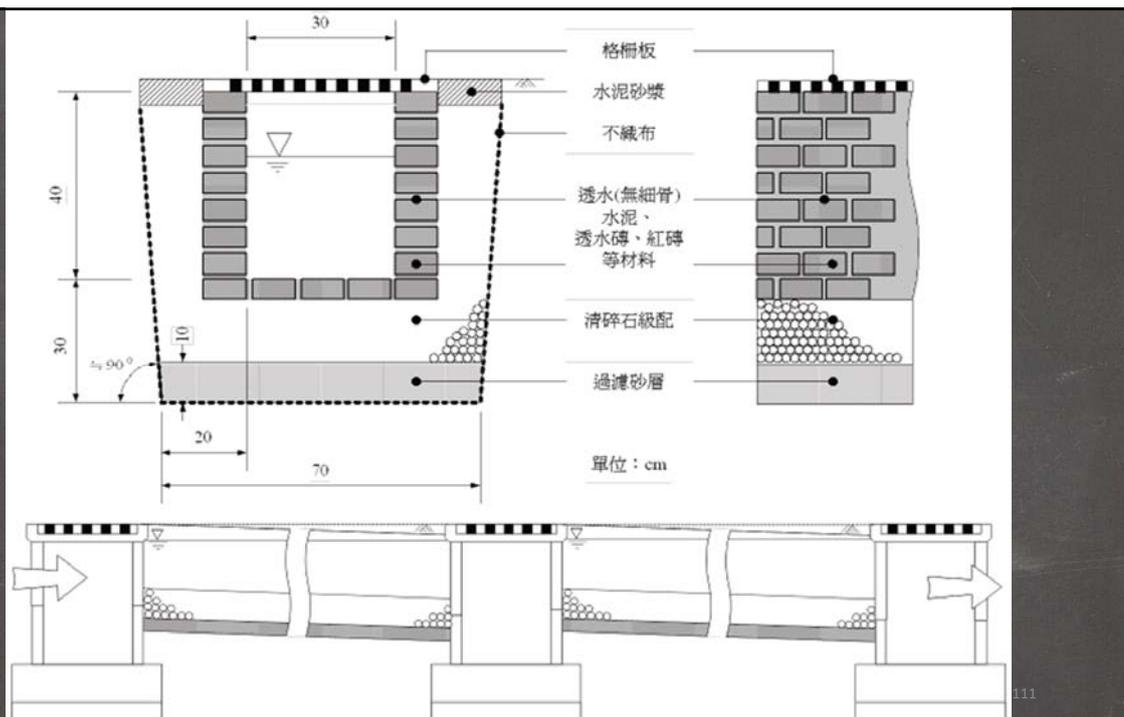
(6) 滲透側溝設計

「滲透排水管」及「滲透陰井」通常設置於操場、庭院、坡坎、擋土牆來收集土壤內積水，是地面下的排水系統。「滲透側溝」則是收集屋頂排水或表面逕流水的地表排水系統，其管涵斷面積也較滲透排水管為大。在管涵材料的選擇上，必須以多孔隙的透水混凝土（即無細骨材混凝土）、紅磚、水泥磚為材料，或是以多孔型的預鑄管涵為設計，管涵四周包圍以礫石、不織布，以利雨水入滲，同時也必須定期清洗以防青苔、泥沙阻塞孔隙而失去功能。「滲透側溝」最好不要鄰接建築牆面、擋土牆、圍牆而設（距離應大於70cm），以免失去滲透之功效。

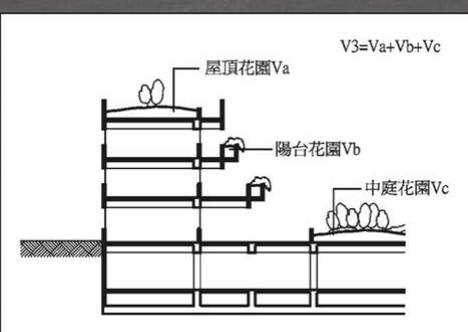


110

參考資料：內政部建築研究所，2019，綠建築評估手冊-基本型，台北。



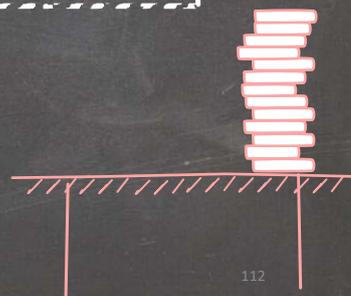
111



貯集滲透設計

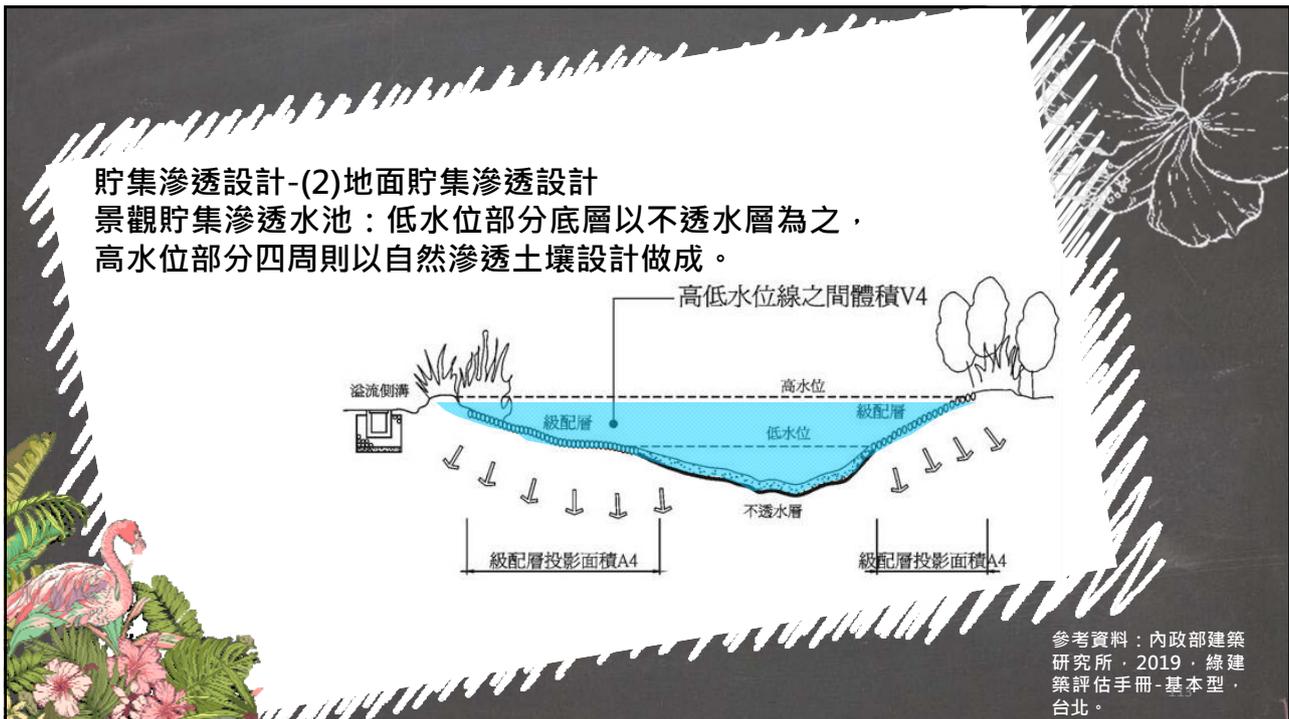
(1)人工地盤花園貯集

利用土壤間隙暫時貯存雨量，在土壤透水能力不佳或人工地盤過多的基地中使用。

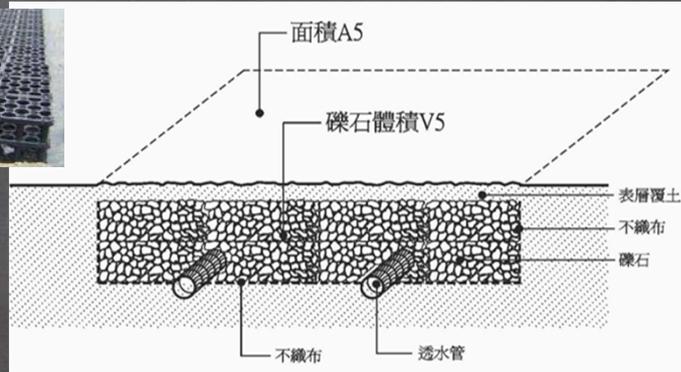


參考資料：內政部建築研究所，2019，綠建築評估手冊-基本型，台北。

112

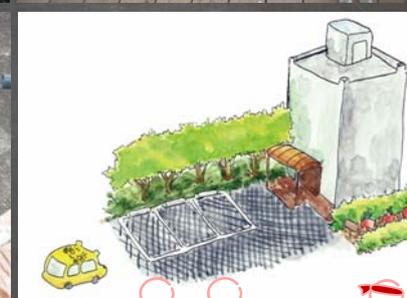


貯集滲透設計-(3)地下礫石貯集滲透
讓雨水暫時貯集於礫石間的孔隙之中，再以自然滲透方式入滲至土壤的方法，以不織布防止表層土壤沖蝕在礫石層中淤積。



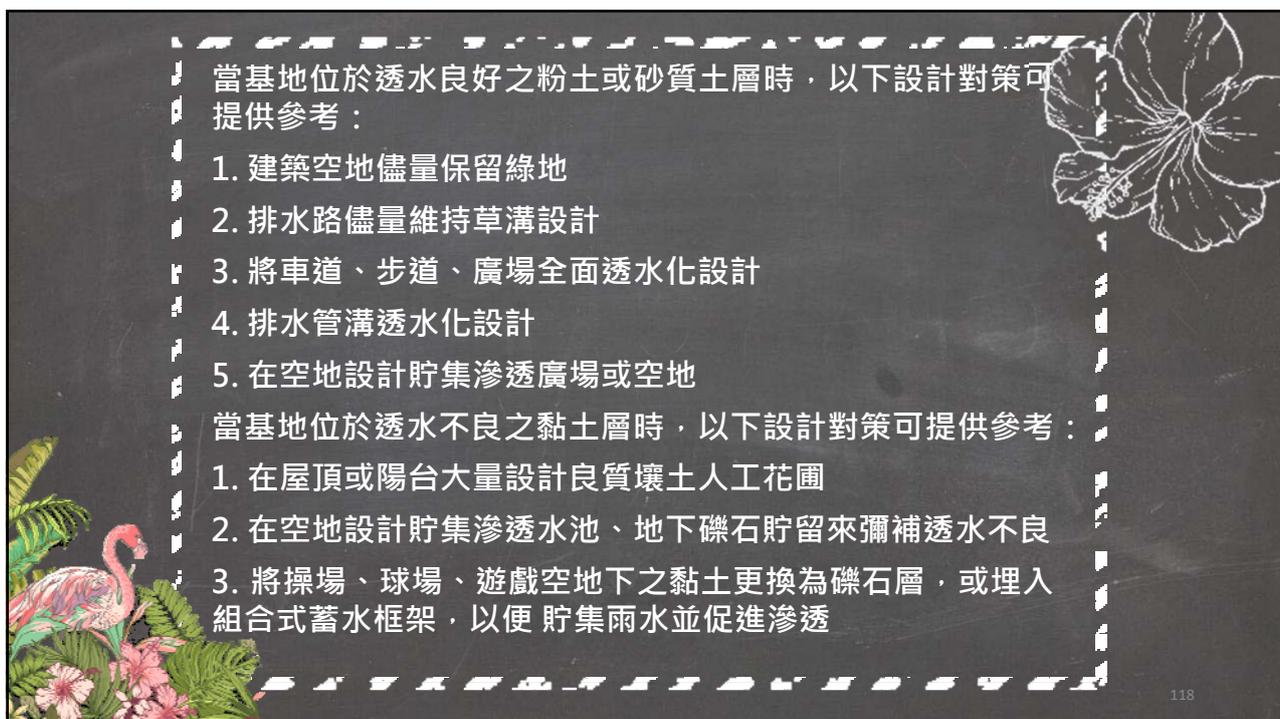
參考資料：內政部建築研究所，
2019，綠建築
評估手冊-基本
型，台北。

115



參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第一冊，台北。





三 EEWH綠建築指標 (節能指標群)

- 1、日常節能指標說明-外殼評估
- 2、日常節能指標說明-空調評估
- 3、日常節能指標說明-照明節能評估
- 4、日常節能指標說明-固定耗能設備評估

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第一冊，台北。





日常節能指標是EEWH-BC的必要「門檻指標」，亦即本指標不合格則無法取得EEWH-BC之認證。唯本指標以建築外殼、空調系統及照明系統等三項來進行節能評估，任一建築物必須同時通過三項評估才算合格。本指標對於建築外殼節能的要求，比現行「建築技術規則」中的節能基準強化約20%；對於空調設備系統設計勵行防止冰水主機超量設計的機制，平均可節約20%以上的空調設備容量；對於照明設計，強制要求採用高效率燈具設計，平均大約節約20%的照明用電，可說是一個十分周全而有效的節能指標。

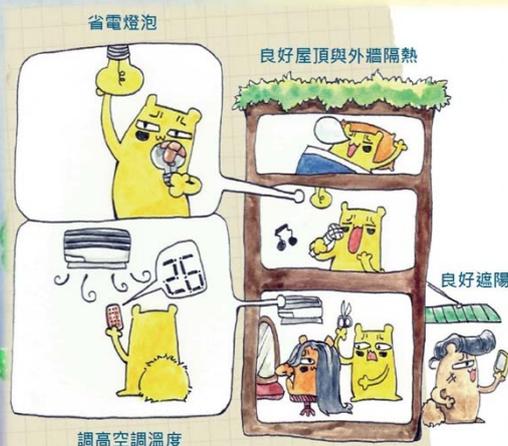


參考資料：內政部建築研究所，2019，綠建築評估手冊-基本型，台北。

123

節能指標群

重視節能的綠建築，希望可以減少能源的使用量。



1. 外殼節能

適度的遮陽設計

2. 空調節能

具有節能標章之空調或冷氣

3. 照明節能

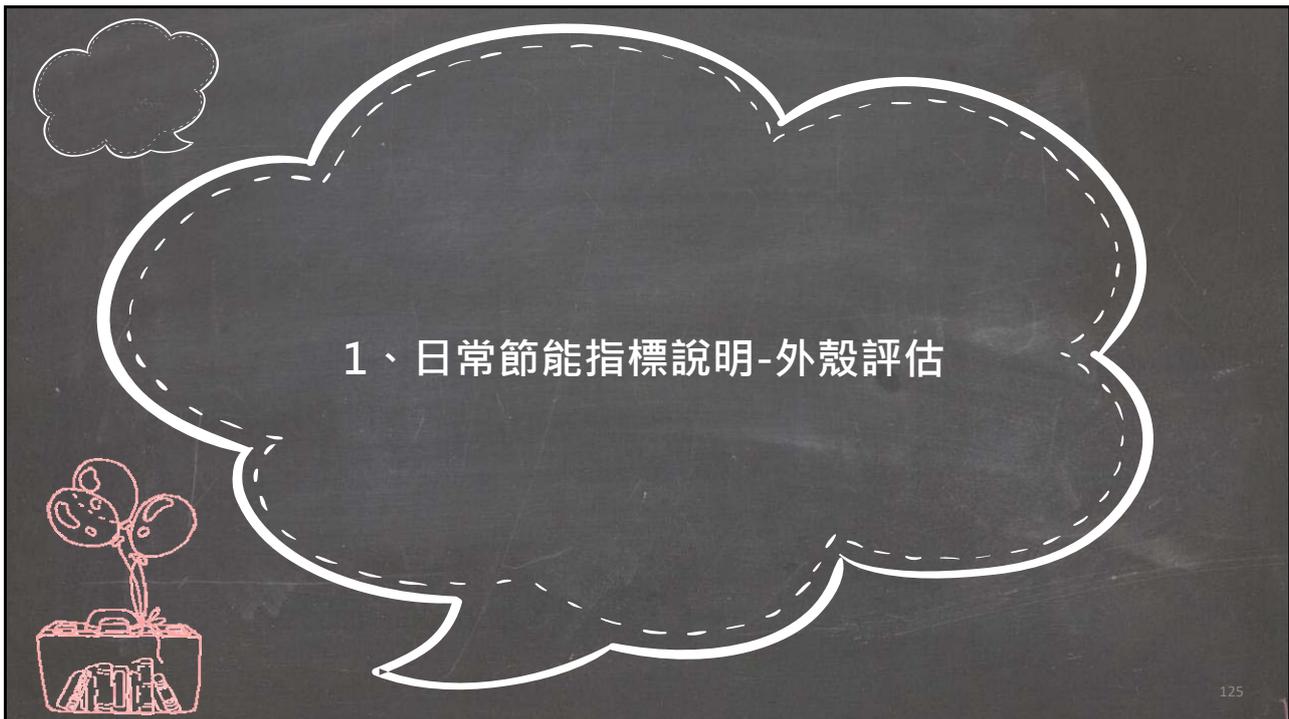
高效率燈具、自然採光

4. 固定耗能設備(住宿類)

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第一冊，台北。

■ 建築物節能四要項

124



不用花大錢的綠建築手法--建築外殼與開窗設計

許多人都認為建造綠建築一定是要購買昂貴的設備與花大錢！其實，建築師只要在建築物的開窗設計、遮陽設計、屋頂與外牆隔熱設計、及通風設計上多用點心，綠建築也就可以又便宜又酷（Cool）！

首先，在確保採光無虞的條件下儘可能降低開窗面積，便可減少過多的太陽日射造成建築物室內過熱，並且在開窗部位增設適當的遮陽板以降低日曬，同時強化屋頂與外牆材料的隔熱性能，再加上適當地保留建築物自然通風的路徑，其實就可以達到健康、舒適、節能的綠建築目的，並不一定需要砸大錢買設備。



參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第一冊，台北。

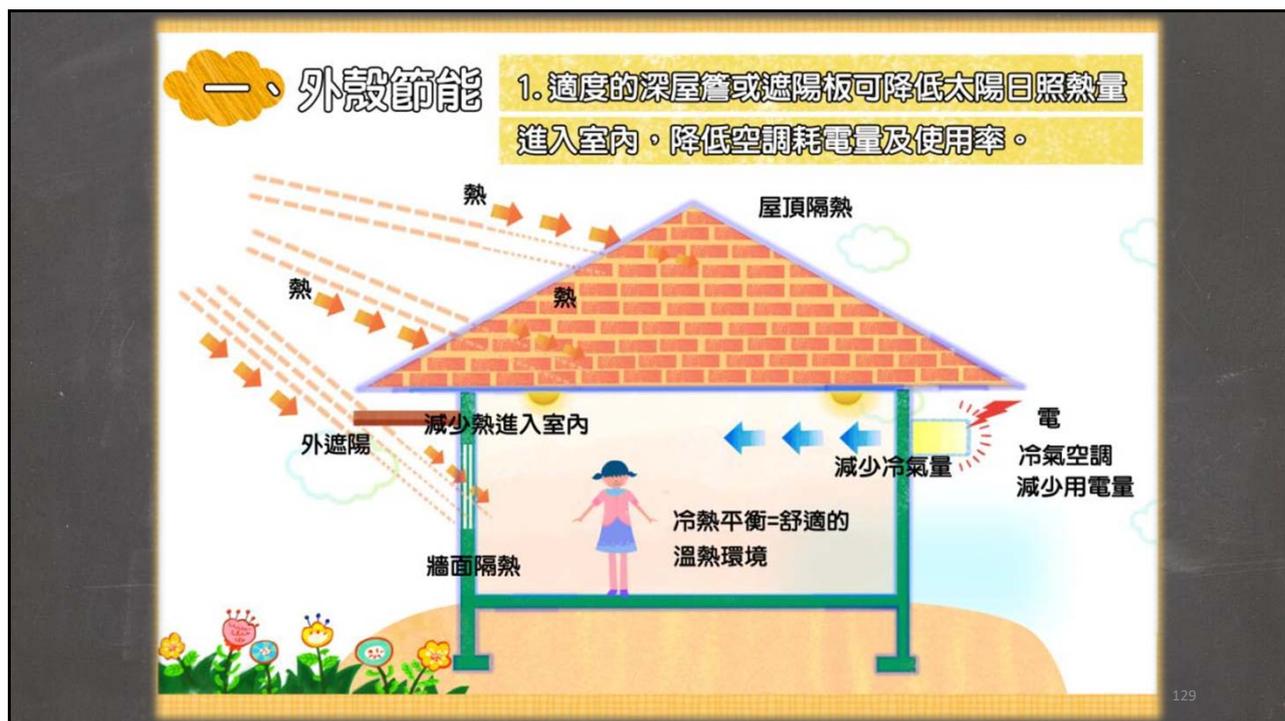
127



1面水平窗 = 2.7面南面開窗

強化水平天窗窗的日射遮蔽要求：第一項評估在於減少天窗太陽輻射，以減緩熱衝擊、降低空調能源，亦即對於室內空間如設有水平仰角 $\leq 80^\circ$ 的透光天窗水平投影總面積大於 1.0m^2 時（仰角 $> 80^\circ$ 或面積 1.0m^2 以下時免檢討），依規定檢討其水平透光天窗日射透過率。

128



4. 建築物外牆增加隔熱層，減少熱由外界進入室內，
利於降低室內溫度。



131



■ 遮陽良好且有助於通風的窗戶設計

參考資料：內政部建築研究所，
2018，綠建築數位教材民眾版第
二冊，台北。



132

- 在臺灣建築立面每增加1%之玻璃開窗，約增加空調耗電量1%
- 住宅類建築的開窗率應維持在30%以下，而其他大型建築的開窗率應在40%以下
- 增加一米深的水平遮陽或陽台，在台北可降低10%，在高雄約可降低15%的空調耗電



133

開口40%
(較佳)

40%



- 適當地降低開窗面積能有效降低室內日曬

開口60%
(較差)

60%



- 良好的屋頂與外牆隔熱能確保室內涼爽

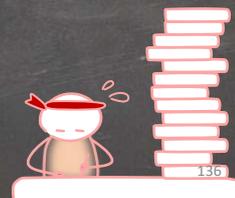
參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第二冊，台北。

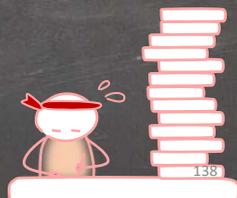
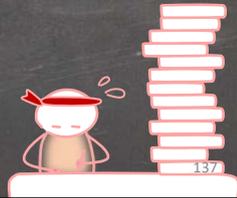
134



2 臺中市北屯區大坑國民小學老舊校舍整建工程：建築物立面多採用格子深窗之外遮陽設計，有助於確保室內環境的涼爽。

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第二冊，台北。





A. 外殼節能的規劃重點：

a1. 學校、辦公類建築物，應盡量設計成建築深度14米以下的平面，以便在涼爽季節採自然通風，並停止空調以節能。

a2. 切忌採用全面玻璃造型設計，辦公類建築開窗率最好在35%以下，其他建築在合理採光條件下，不宜採用太大開窗的設計。

a3. 儘量少採用屋頂水平天窗設計，若有水平天窗其開窗率應抑制於10%以下，且必須採用低日射透過率的節能玻璃。

a4. 開窗部位儘量設置外遮陽或陽台以遮陽。 a5. 東西日曬方位避免設置大開窗面。

a6. 空調型建築多採用Low-E玻璃。

a7. 做好屋頂隔熱措施(U值在 $0.8W/(m^2.K)$ 以下)。



參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第一冊，台北。

139

2、日常節能指標說明-空調評估



140



二、空調節能

使用有節能標章的空調或冷氣，並搭配風扇使用，就能又涼又省電。



1. 冷氣加風扇使用。
2. 維持室內溫度26°C-28°C（冷氣每調高1°C，可省電6%）。
3. 每月定期清洗保養冷氣濾網，可省電2-5%。

142

兼顧熱舒適與節能的空調系統

臺灣在夏季酷熱難耐，冷氣空調成為維持熱舒適性的民生必需品，因此空調系統的節能更顯重要。夏季需要空調時，力求空調系統不超量設計，並且配合冷、熱季不同的空調需求，拆分成不同噸數之空調主機，以增加不同季節空調需求時搭配使用之彈性，特別是在涼爽季節儘量提高採用自然通風之機會，更是降低空調耗電斧底抽薪的方式。對於空調設備系統設計勵行防止空調主機超量設計，並且配合台數控制等各項空調節能措施，即可節約可觀之空調耗電量。



參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第二冊，台北。



143

日常節能第二分項指標為空調系統節能之評估，空調系統視為一種廣泛的熱環境調節系統，因此本評估系統不只提供最新空調機器的空調系統之節能評估，同時也將傳統的自然通風、負壓風扇系統視之為空調系統之一環而納入本空調系統節能評估之中：

- (一) 中央空調系統；
- (二) 個別空調系統；
- (三) 負壓風扇系統。



參考資料：內政部建築研究所，2019，綠建築評估手冊-基本型，台北。



144

各項空調節能手法

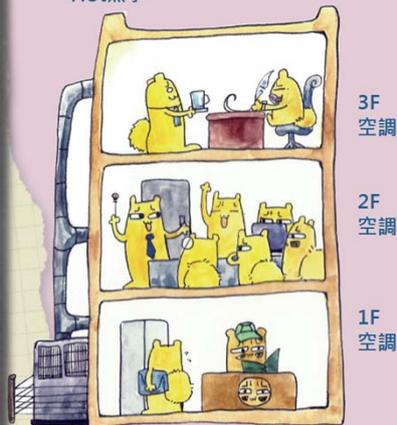
對於擁有炙熱夏季的臺灣而言，規劃不良或超量設計的空調系統，很容易就成為夏季耗電的大怪獸！因此，設計優良的空調系統，方可確保民眾在生活中兼顧舒適與節能的需求。在複雜的空調系統規劃中，挑選高效率空調主機與高效率冷卻水塔便是空調節能的第一步。

此外，若搭配能隨著室內溫度需求而調整送水流量（或送冷媒量）的節能變頻馬達、能調整風量的送風機，並且依據功能與使用情況進行空調分區合理區劃，甚至以個別空調搭配中央空調以因應少數空間的特殊使用需求，以上種種方式均有助於讓冷氣吹的又舒服又有效率。

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第二冊，台北。



Hot熱季



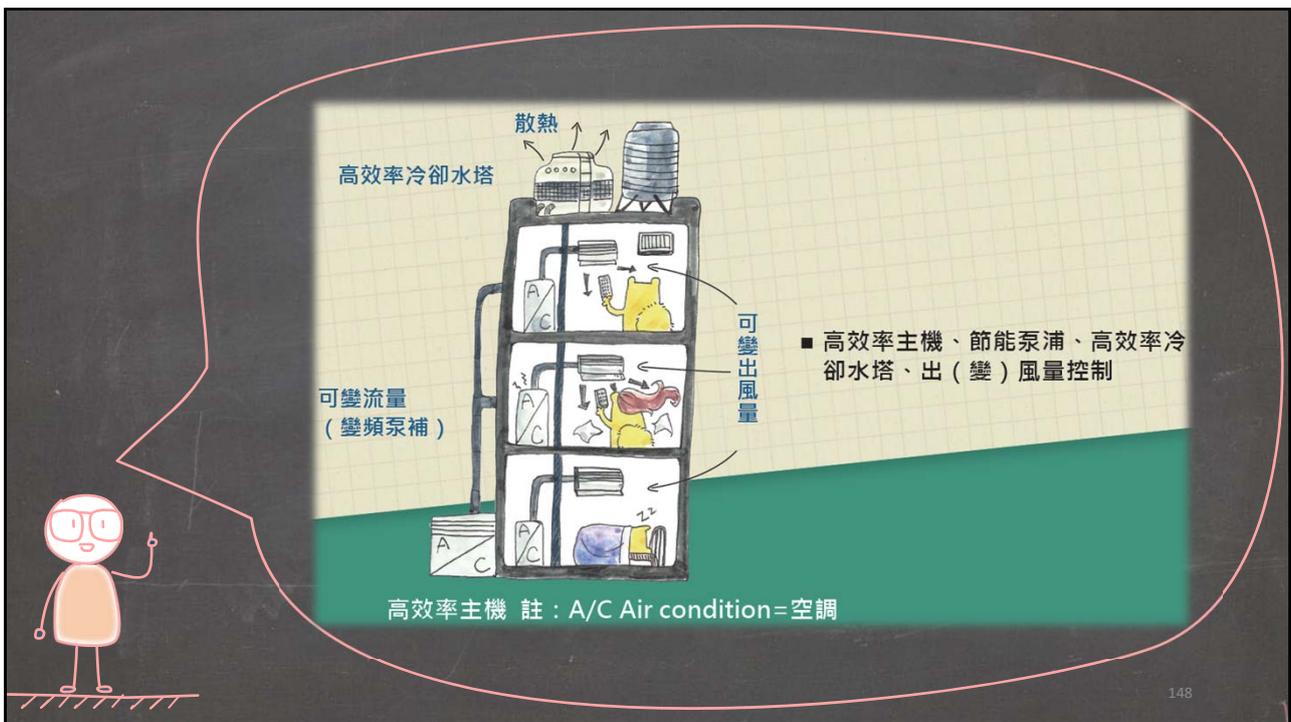
Cool涼季



■ 結合自然通風的空調系統

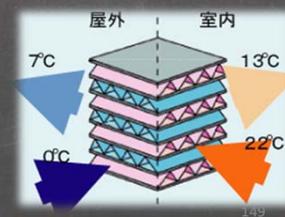
參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第二冊，台北。

146



B. 空調節能的規劃重點：

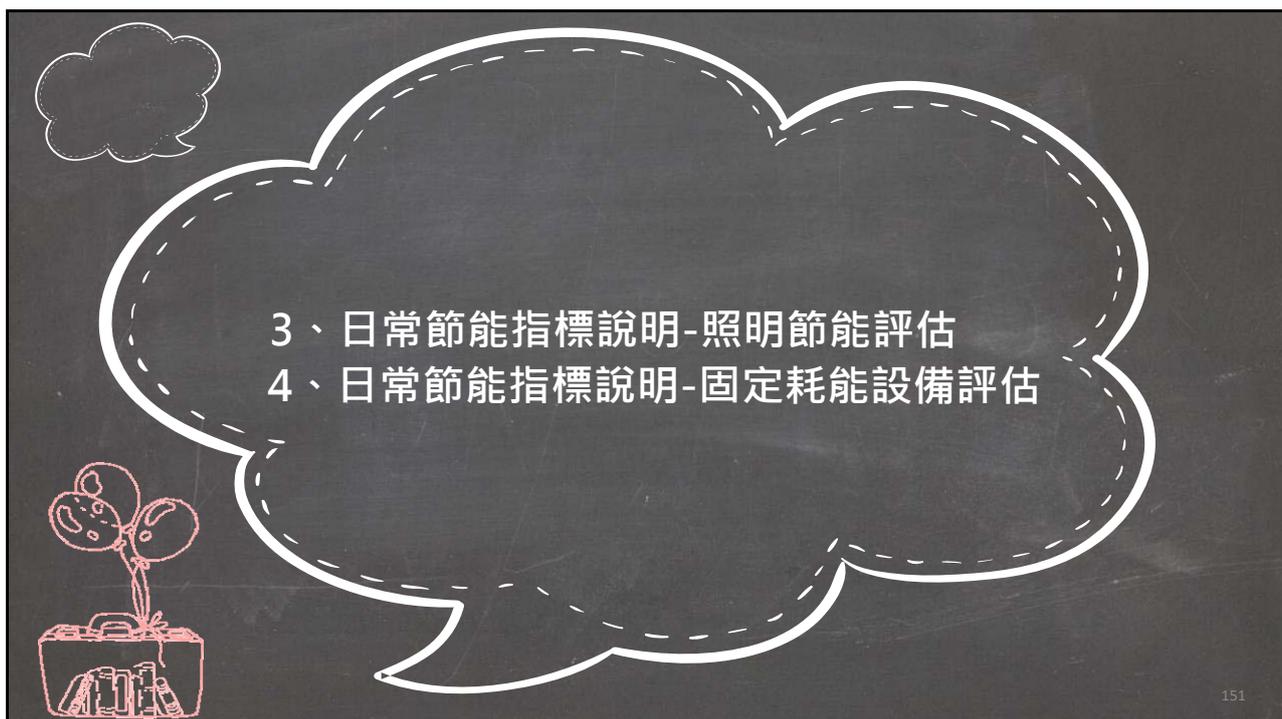
- b1. 嚴格執行空調熱負荷計算，避免冷凍主機超量設計，依空調重要度而定其備載容量，且不宜採太高的備載設計。
- b2. 選用高效率冷凍主機或冷氣機，切勿貪圖廉價雜牌貨或來路不明的拼裝主機，以免浪費大量能源而得不償失。
- b3. 採用主機台數控制、冰水出水溫重置、變頻主機、VAV等節能設備系統
- b4. 主機及送水馬達採用變頻控制等節能設備系統
- b5. 風管式空調系統採用全熱交換器等節能設備系統



B. 空調節能的規劃重點：

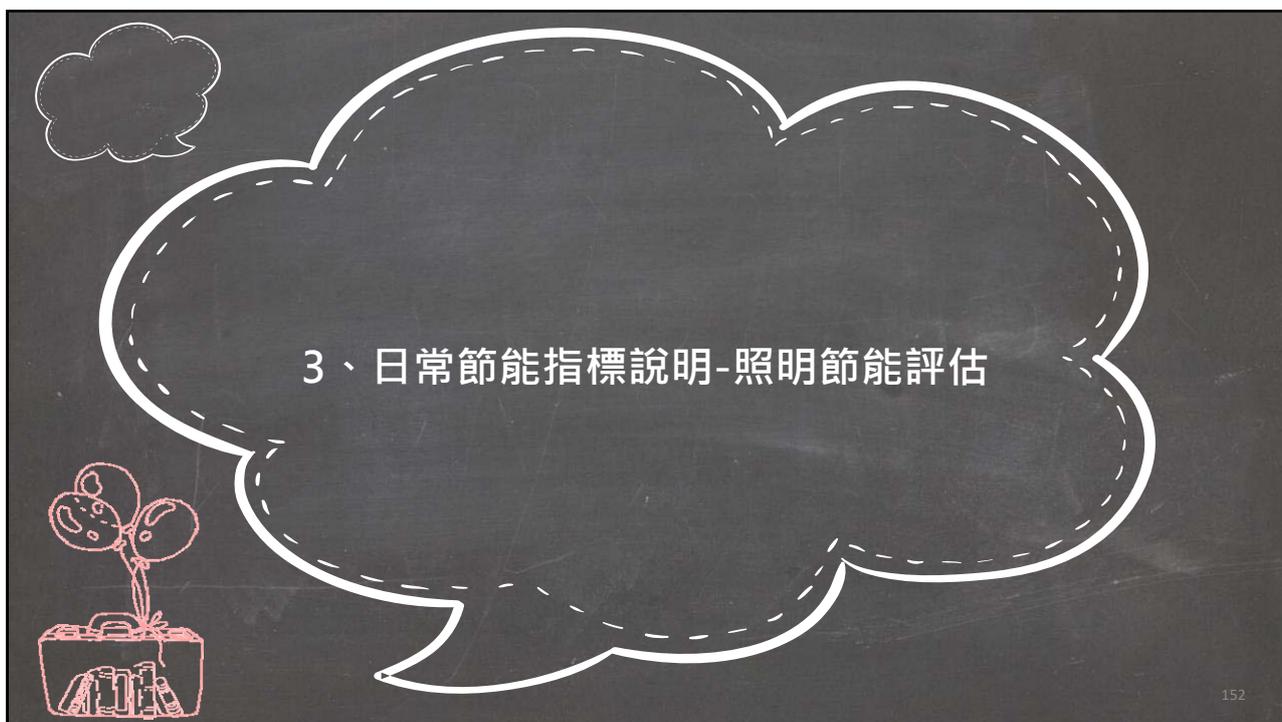
- b6. 採用CO2濃度外氣控制、外氣冷房空調系統
- b7. 大型醫院或旅館等需要大量熱水之建築物可採用熱回收式或熱泵式冷凍機系統
- b8. 辦公室、展示館、體育館等尖離峰明顯之建築物可採用儲冰空調系統
- b9. 大型高耗能中央空調建築物宜採用建築能源管理系統BEMS及執行空調系統測試調整平衡(TAB)及性能確認(Cx)
- b10. 冷卻水塔依據冰水主機性能採用出水溫度控制、濕球接近溫度控制、最佳濕球接近溫度重置策略控制





3、日常節能指標說明-照明節能評估
4、日常節能指標說明-固定耗能設備評估

151



3、日常節能指標說明-照明節能評估

152



三、照明節能

使用高效率燈具，盡量採自然採光設計，以節省能源使用。



白熾燈



省電燈泡



T5燈管

1. 隨手關燈, 避免浪費能源。
2. 適度亮度即可。
3. 使用省電燈泡或LED燈泡等高效率燈具, 可省電60-90%。

兼顧節能與照度需求的綠建築照明設計

在綠建築中，適當地運用自然採光，便能有效降低照明耗電量與提升室內照明品質，一舉數得！此外，妥善地選擇節能照明燈具、完善地配置照明控制分區更是節能的重要基礎。例如，以較節約用電的LED燈取代傳統燈泡、選擇附防眩光鏡面隔柵且具高反射鏡面塗裝反射板之燈具、採用晝光感知或人員感知自動點滅控制系統、不設計超出照度標準太高的照明配置...等手段，就是兼具建築室內照明品質與節能減碳最簡單的方式。符合綠建築標章之建築物，在照明設計上強制要求採用高效率燈具與妥善的照明配置設計，平均大約節約20%的照明用電，節能效果不容小覷。

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第二冊，台北。



高雄市立圖書館小港分館：運用遮陽良好的玻璃窗，以達到自然採光目的。

155



- 採用高效率燈具、人員感知自動點滅控制、分區控制的節能照明



光點H2-集合住宅：走廊晝光利用並採用高效率節能燈具搭配智慧感應燈具。

156

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第二冊，台北。



自然採光

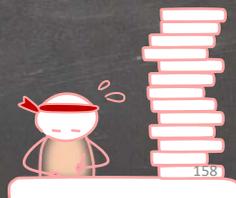
反射板

■ 充分運用自然採光的照明系統

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第二冊，台北。

157

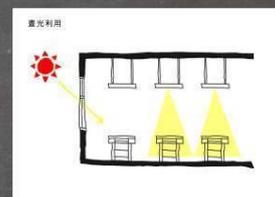
苗栗醫院-綠色廳舍改善計畫





C. 照明節能的規劃重點：

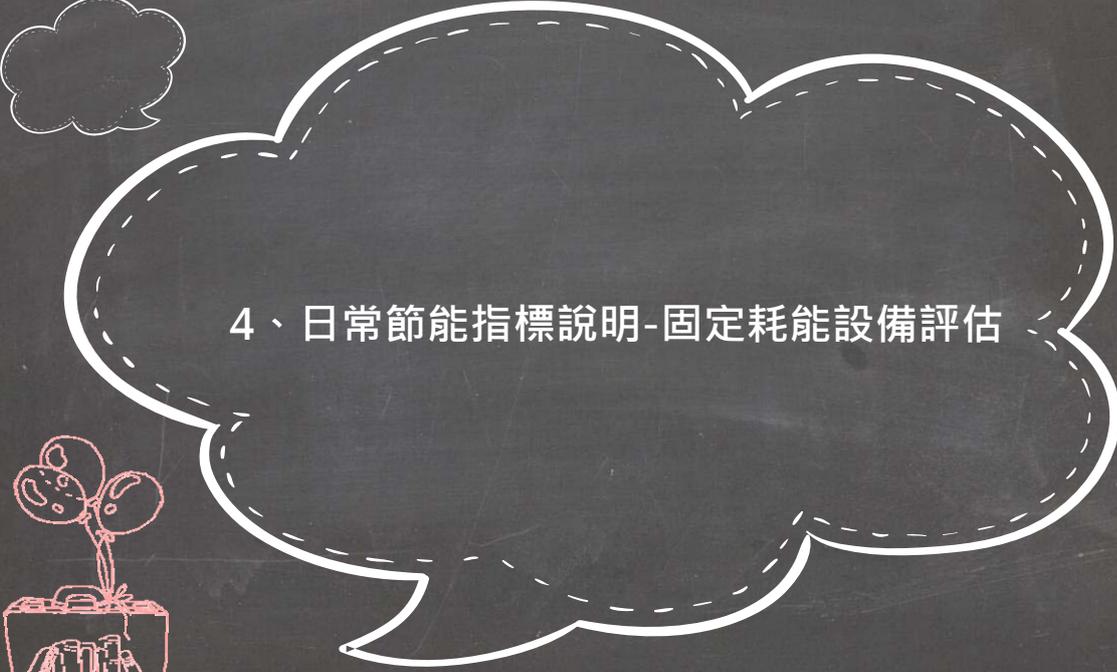
- c1. 所有居室應保有充足開窗面以利用自然採光。
- c2. 儘量避免採用鎢絲燈泡、鹵素燈、水銀燈之低效率燈具。
- c3. 一般空間儘量採用高反射塗裝燈具之螢光燈。
- c4. 高大空間儘量採用高效率投光型複金屬燈、鈉氣燈來設計。
- c5. 閱覽、製圖、縫紉、開刀房、雕刻室等精密工作空間之天花照明不必太亮，儘量採用檯燈、投光燈來加強工作面照明。





C. 照明節能的規劃重點：

- c6. 不要採用超過合理照度需求的超量燈具設計。
- c7. 配合室內工作模式做好分區開關控制，以隨時關閉無人使用空間之照明。
- c8. 合理設置自動調光控制、紅外線控制照明自動點滅等照明設計。
- c9. 於大型辦公室之窗邊設置晝光感知控制自動照明點滅控制系統。
- c10. 室內採用高明度的顏色，以提高照明效果。



4、日常節能指標說明-固定耗能設備評估



熱水、廚房、衛浴與電梯設備節能，一起動起來！

住宿單元之家電設備耗能約佔總耗電量五成，尤其是熱水系統與設備、烹飪設備、衛浴設備與電梯系統...等，均為固定型的耗能設備，故其節能潛力不容小覷。例如：採用節能型熱水器、熱泵熱水器或太陽能熱水器，並且加上保溫效果佳的熱水管，便能確保熱水供應不浪費能源；使用高效率的爐具可大幅提昇烹飪設備能耗效率；相較於浴缸，100%採用淋浴可有效節約用水並直接降低熱水加熱能耗；運用能源回收型的節能電梯，將能有效降低電梯耗電量。上述各項日常天天要使用的固定耗能設備，節省下來的能源才是可觀！



參考資料：內政部建築研究所，2019，綠建築評估手冊-住宿類，台北。

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第二冊，台北。



1. 熱水系統忌諱採電熱加熱系統，儘量使用效率高的瓦斯熱水器，更鼓勵使用熱泵熱水或太陽能熱水系統。

2. 廚房烹飪設備忌諱採電熱爐，儘量使用有節能標章的瓦斯爐。

3. 浴室內少用耗電的按摩浴缸，儘量使用一般浴缸或淋浴設備。

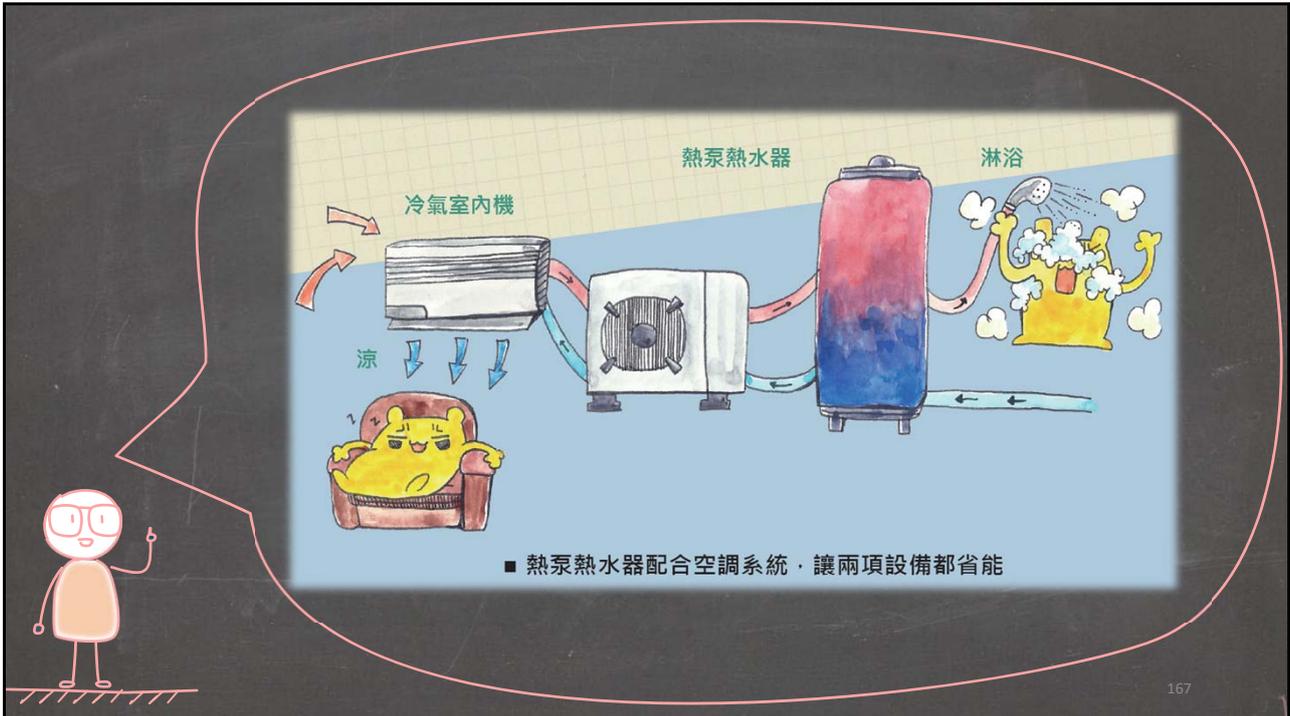
參考資料：內政部建築研究所，2019
綠建築評估手冊-住宿類，台北。



165



166



167

固定耗能設備	耗能型	標準型	節能型	審查資料
熱水設備得分Eq1	無蓄熱之瞬間電熱器	電熱水爐或瓦斯熱水爐一級、二級能效各1.5分、1.0分	熱泵熱水器或足量的太陽能熱水器3.0分(太陽能熱水面積每戶3.6m ² 為滿分，依比例給分，但電熱爐與瓦斯熱水爐不能重複給分)	瓦斯配管圖、一、二能效熱水爐配備型錄、熱泵熱水器系統圖與型錄或太陽能熱水器系統圖與型錄
末端蓄熱瞬熱或熱水管保溫得分Eq2	無保溫0分	管路保溫材U值(厚約6mm) < 4.7W/m ² K · 1.0分	「末端蓄熱瞬熱一體」保溫型(註1)得2.0分	「末端蓄熱瞬熱一體」附型錄與性能證明，熱水管保溫附圖說
烹飪設備得分Eq3	電熱爐0分	瓦斯爐0.5分	IH爐1.5分	瓦斯爐應附瓦斯配管圖，IH爐應附220V配線圖，且廚房無其他瓦斯設備
沐浴設備得分Eq4	按摩浴缸0分	淋浴加浴缸0.5分	淋浴1.0分	沐浴設備圖
節能電梯Eq5	一般電梯0分		能源回收型電梯2.0分	電梯型錄

註1:所謂「末端蓄熱瞬熱一體」就是瞬熱與蓄熱保溫桶置於熱水使用端附近而使熱水管路熱損減至最少者，其特徵是有分散於至少有兩個熱水使用端以上的蓄熱瞬熱設備者。
 註2:上述設備若非100%採用，則以使用百分比計分。
 註3:保溫材U值之計算依營建署「建築物節約能源設計技術規範」計算。

參考資料：內政部建築研究所，2019，綠建築評估手冊-住宿類，台北。

168

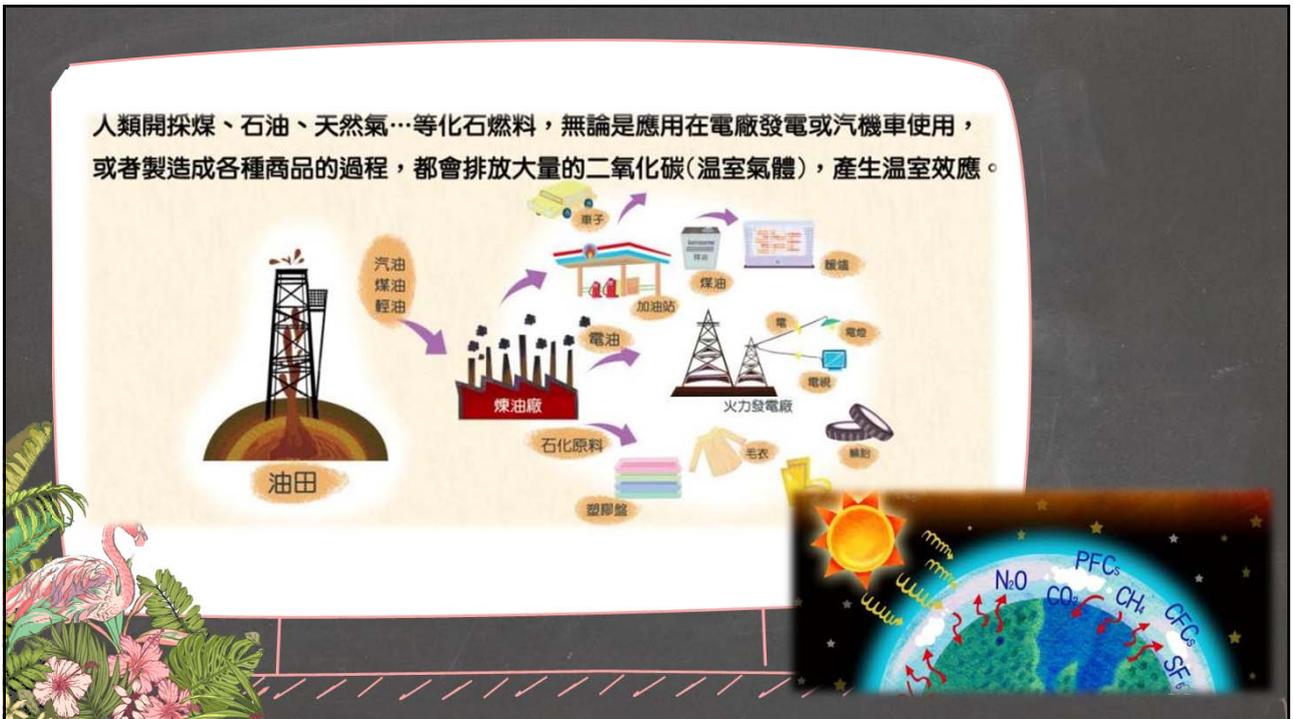
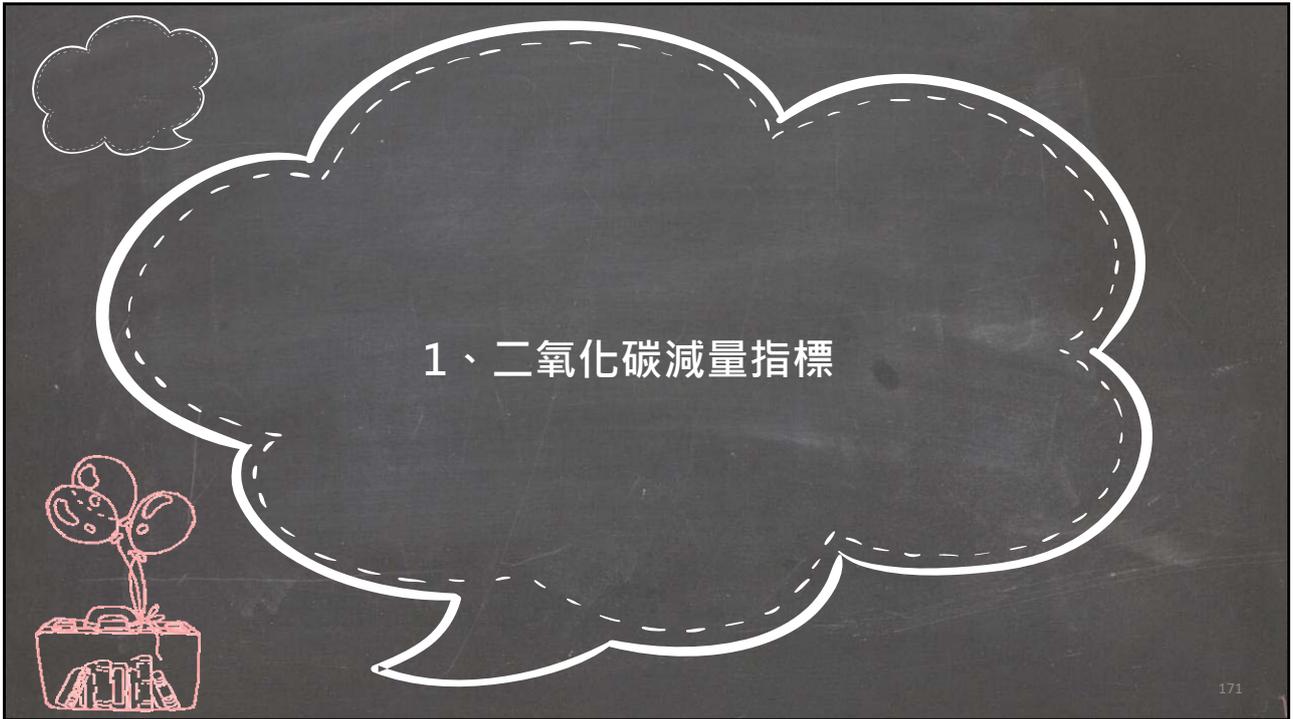
四 EEWB綠建築指標 (減廢指標群)

- 1、二氧化碳減量指標
- 2、廢棄物減量指標



169





RC建築是高污染建築
RC建築導致盜採砂石破壞橋樑
拆除後的廢棄物很難處理

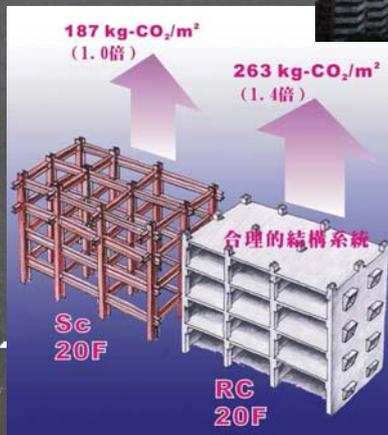


173

建築物軀體構造的建材，在
生產過程中所使用的能源而
換算出來的CO2排放量

藉由節約建材來間接縮減地
球CO2排放量之政策

台灣是世界上RC(鋼筋混凝土)
建築密度最高的區域



174

參考資料：內政部建築
研究所，2019，綠建
築評估手冊-基本型，
台北。

省材省料就是環保-形狀方正、輕量化的綠建築

建築材料一磚一瓦，其在原物料開採、運送、加工製造、組裝施工等過程中，均在消耗能源與地球資源，更會衍生出大量的二氧化碳排放量。

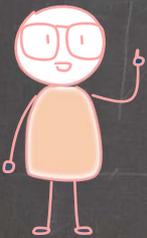
然而，建築物在地球上被建造出來，無法避免受到地心引力的影響，因此，平面形狀方整、樓層高度均勻、外觀完整不扭曲、無過量出挑或退縮的建築物，才無須增加建築材料補強弱點，才能節約材料使用。

此外，採用鋼構造、木構造、室內輕隔間與整體衛浴的輕量化建築物，能夠有效避免建築受風力與地震力的破壞，進而節省結構所需之建築材料。另外，減少不必要的建築物造型、外觀裝飾與室內裝修之材料使用，更是綠建築提倡之環保風格。



175

建築物CO2減量最有效的對策在於節約建材使用量，其最大影響因素在於「結構合理化」、「建築輕量化」、「耐久化」與「再生建材使用」等四大範疇。



176

形狀

提出合理的建築設計，維持均勻對稱的平面及立面，減少不必要的造型。

輕量化

使用木構造或鋼骨等結構體，可降低建材使用量，還能減少建材生產耗能與二氧化碳排放。

延長建築的壽命

採用明管設計，在使用變動或維修時不必損害室內裝修及建築物的結構，有助於延長建築壽命。



高雄市立前峰國民中學



臺北市立圖書館北投分館



國立南科國際實驗高級中學

177

優點：

鋼構建築拆除後可回收利用，對環境造成負荷較小，比起混凝土建築拆除時產生大量難以回收廢棄物要來的好。

明管設計

室內輕隔間牆





國立南科國際實驗高級中學
National Nanke International Experimental High School

示範基地：國立南科國際實驗高級中

178

A. 「結構合理化」的規劃重點：

- a1. 建築平面設計儘量規則、格局方正對稱
- a2. 建築平面內部除了大廳挑空之外，儘量減少其他樓層挑空設計
- a3. 建築立面設計力求均勻單純、沒有激烈退縮出挑變化
- a4. 建築樓層高均勻，中間沒有不同高度變化之樓層
- a5. 建築物底層不要大量挑高、大量挑空
- a6. 建築物不要太扁長、不要太瘦高

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第二冊，台北。

■ 樓層高度均勻與外型規整的建築物才能減少結構補強的建材使用

1 樓層均勻



樓層不均勻

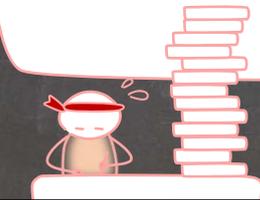


2



形狀規整

形狀不整⁷⁹



3



方正

狹長

4



頭輕腳重

頭重腳輕

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第二冊，台北。 180



參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第二冊，台北。

1
 高雄市立圖書館小港分館新建工程：本建築物整體外觀以簡樸素雅為主，以結構輕量化及模矩化的設計，減少材料使用及增加高爐水泥使用量。

181

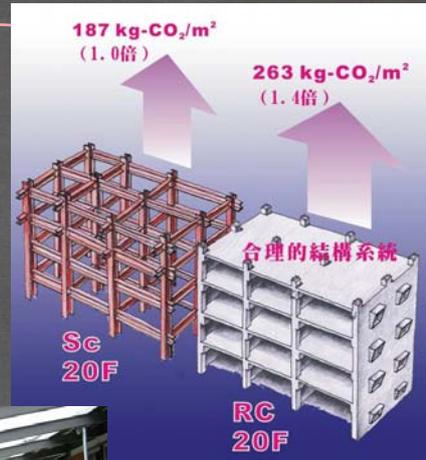


參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第二冊，台北。

2
 國立台東師範學院及理工學院大樓：入口以輕量的造型鋼構造，為可回收再利用的建材。

182

- B 「建築輕量化」的規劃重點：
- b1. 鼓勵採用輕量鋼骨結構或木結構
 - b2. 採用輕量乾式隔間
 - b3. 採用輕量化金屬帷幕外牆
 - b4. 採用預鑄整體衛浴系統
 - b5. 採用高性能混凝土設計以減少混凝土使用量



參考資料：內政部建築研究所，2019，綠建築評估手冊-基本型，台北。



183



- 採用鋼構造、木構造、室內輕隔間與整體衛浴的輕量化建築物，亦有助於節省結構所需之建材使用

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第二冊，台北。

「耐久化」與「再生建材使用」是低碳建築的基礎

建築物二氧化碳減量最有效的策略在於節約建材使用量、使用再生建材以及讓建築物延年益壽！採用廢玻璃、廢輪胎、廢磚瓦、廢木材、廢爐渣所製成的再生建材，可以有效達到再生建材強調降低建築材料在原物料開採、運輸所衍生的碳排放量，並且同時減少廢棄物的環保問題。

另一方面，在建築規劃上採用明管設計讓設備管線與主結構體脫離，有降低將來設備管線更換或修繕時對於建築結構的損害；使用耐震斜撐與隔震裝置以強化建築結構耐震、制震性能，則能夠讓建築物有機會在遭遇強震時保持安全、不受破壞。一棟能被耐久使用的建築物，並且同時大量使用再生建材的綠建築，就是能夠有效降低二氧化碳排放量的環保好建築。



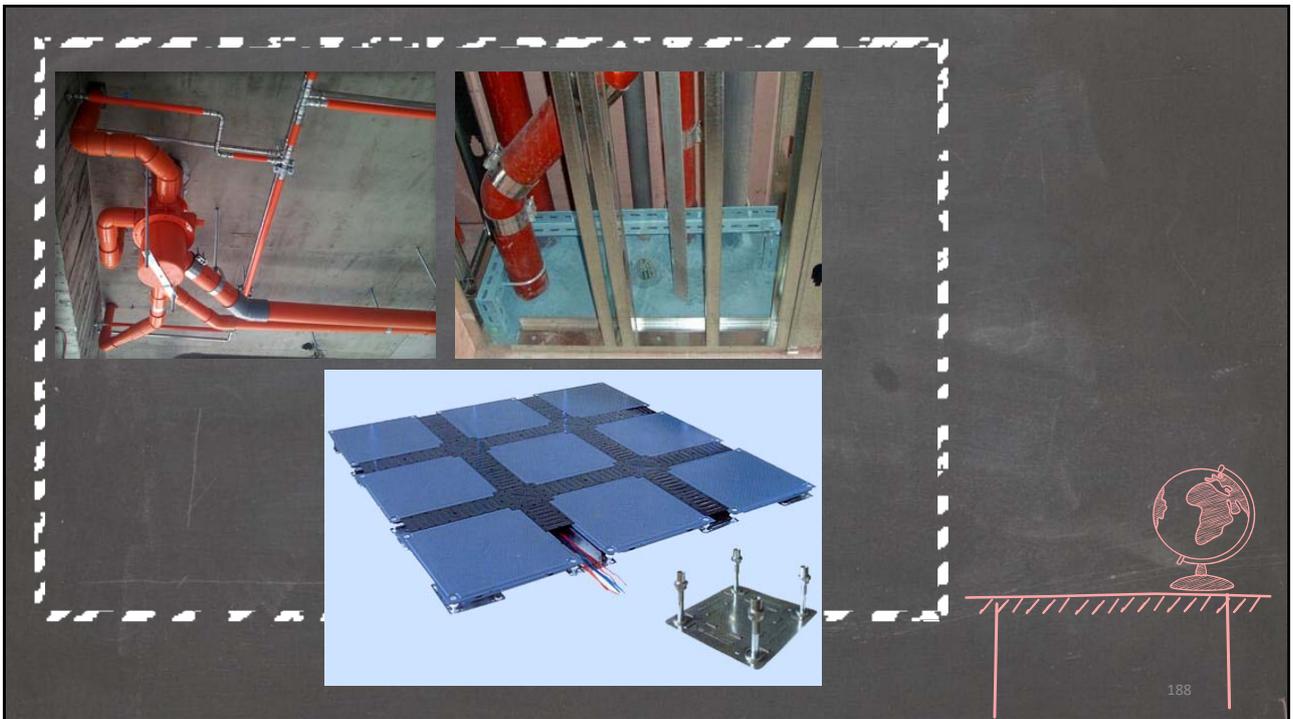
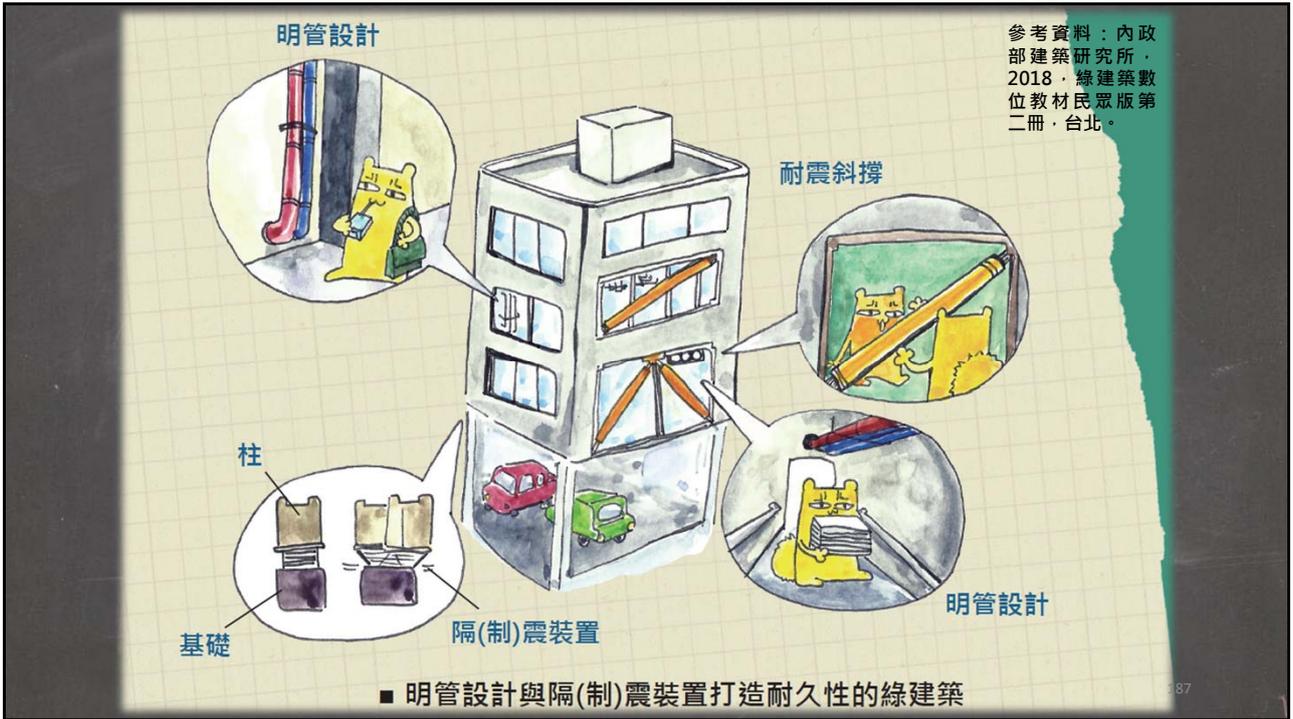
185

C. 「耐久化」的規劃重點：

- c1. 結構體設計耐震力提高20~50%
- c2. 柱樑鋼筋之混凝土保護層增加1~2cm厚度
- c3. 樓板鋼筋之混凝土保護層增加1~2cm厚度
- c4. 屋頂層所有設備以懸空結構支撐，與屋頂防水層分離設計
- c5. 空調設備管路明管設計
- c6. 給排水衛生管路明管設計
- c7. 電氣通信線路開放式設計



186





D. 「再生建材使用」的規劃重點：

- d1. 採用爐石粉替代率約30%的高爐水泥作為混凝土材料
- d2. 採用再生面磚作為建築室內外建築表面材
- d3. 採用再生骨材作為混凝土骨料
- b4. 採用回收室內外家具與設備

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第二冊，台北。

再生地磚

高爐水泥
再生面磚

再生面磚

玻璃回收
再生柏油

■ 採用再生建材最能符合地球環保精神

190



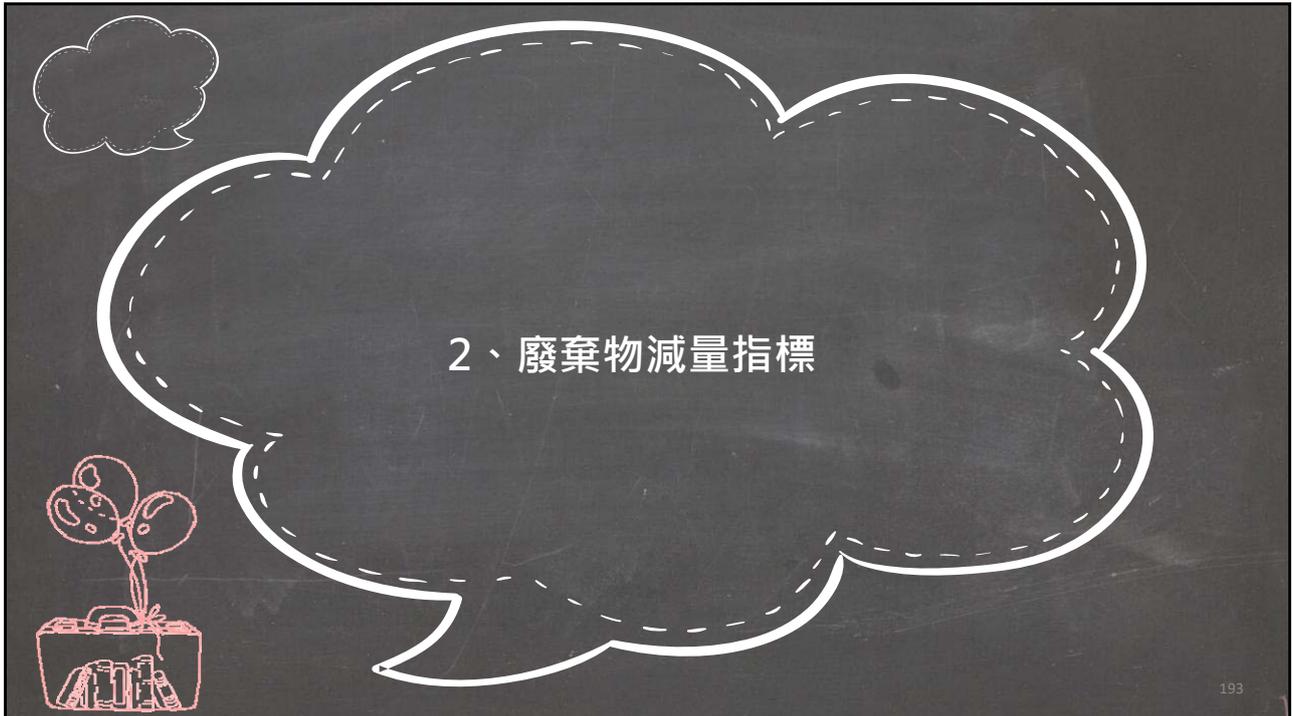
舊建築物再利用是降低CO2減量最有效的對策！自來水博物館與北投溫泉博物館就是最好的案例。

191

綠建築可以降低地球資源的啃蝕



192



營建業是高污染的產業

建築施工及日後拆除過程中產生大量工程不平衡土方、棄土、廢棄建材、逸散揚塵，台灣的RC建築物每平方米樓版面積排放：『施工階段』約產生1.8kg粉塵及 0.314m³的固體廢棄物、0.242m³之剩餘土方；『在拆除階段』約產生1.23m³的固體廢棄物。

GA

194

「廢棄物減量指標」針對工程平衡土方、施工廢棄物、拆除廢棄物之固體廢棄物以及施工空氣污染等四大營建污染源，進行全面性控管，其中尤其鼓勵「營建自動化」對於廢棄物減量的效果。



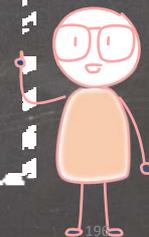
參考資料：內政部建築研究所，2019，綠建築評估手冊-基本型，台北。



195

「廢棄物減量指標」的規劃策略：

1. 儘量減少地下室開挖以減少土方
2. 多餘土方大部分均用於現場地形改造或用於其他基地工程之土方平衡
3. 採用木構造以減少水泥用量
4. 採用輕量鋼骨結構以減少水泥用量
5. 若為RC構造，可採用爐石粉替代率約30%的高爐水泥作為混凝土材料
6. 若為RC構造，可採用再生面磚作為建築室內外建築表面材
7. 若為RC構造，可採用再生級配骨材作為混凝土骨料
8. 戶外道路、鋪面、設施儘量採用再生建材
9. 若為RC構造，可採用金屬系統模版以減少木模版使用
10. 若為RC構造，可採用預鑄外牆以減少木模版使用
11. 若為RC構造，可採用預鑄柱樑以減少木模版使用



196

「廢棄物減量指標」的規劃策略：

12. 多採用預鑄浴廁以減少現場廢棄物
13. 多採用乾式隔間以減少現場廢棄物
14. 建築工地設有施工車輛與土石機具專用洗滌措施
15. 工地對於車輛污泥、土石機具之清洗污水與地下工程廢水排水設有污泥沈澱、過濾、去污泥、排水之措施
16. 車行路面全面鋪設鋼板或打混凝土以防營建污染
17. 土石運輸車離工地前覆蓋不透氣防塵塑膠布以防營建污染
18. 結構體施工後加裝防塵罩網以防營建污染
19. 施工工地四周築有1.8m以上防塵圍籬以防營建污染



197



1

1
台中市北屯區大坑國民小學老舊校舍整建工程：建築完工後原土壤回填，以達到土方平衡的目標。



2

2
台達電子工業股份有限公司台南分公司二期新建工程：土方防塵被覆減少粒狀物飛揚汙染環境。

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第二冊，台北。



198

鋼模板

鋼骨建築 90%可回收

木構造 降低水泥用量

地下室開挖土壤造景利用

使用再生綠材

■ 工程平衡土方、施工與拆除廢棄物控管、營建自動化工法

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第二冊，台北。

清洗措施

鋪設鋼板

防塵圍籬

防塵單網

防塵被覆

粉土清掃

灑水噴覆

■ 綠建築之施工空氣污染與環境污染防制一把罩

參考資料：內政部建築研究所，2019，綠建築評估手冊-基本型，台北。

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第二冊，台北。

防塵鋼板地面

防塵網

危險 施工中！ 請勿靠近

土地圍籬 大於等於1.8公尺

灑水防塵

輪胎清洗

200



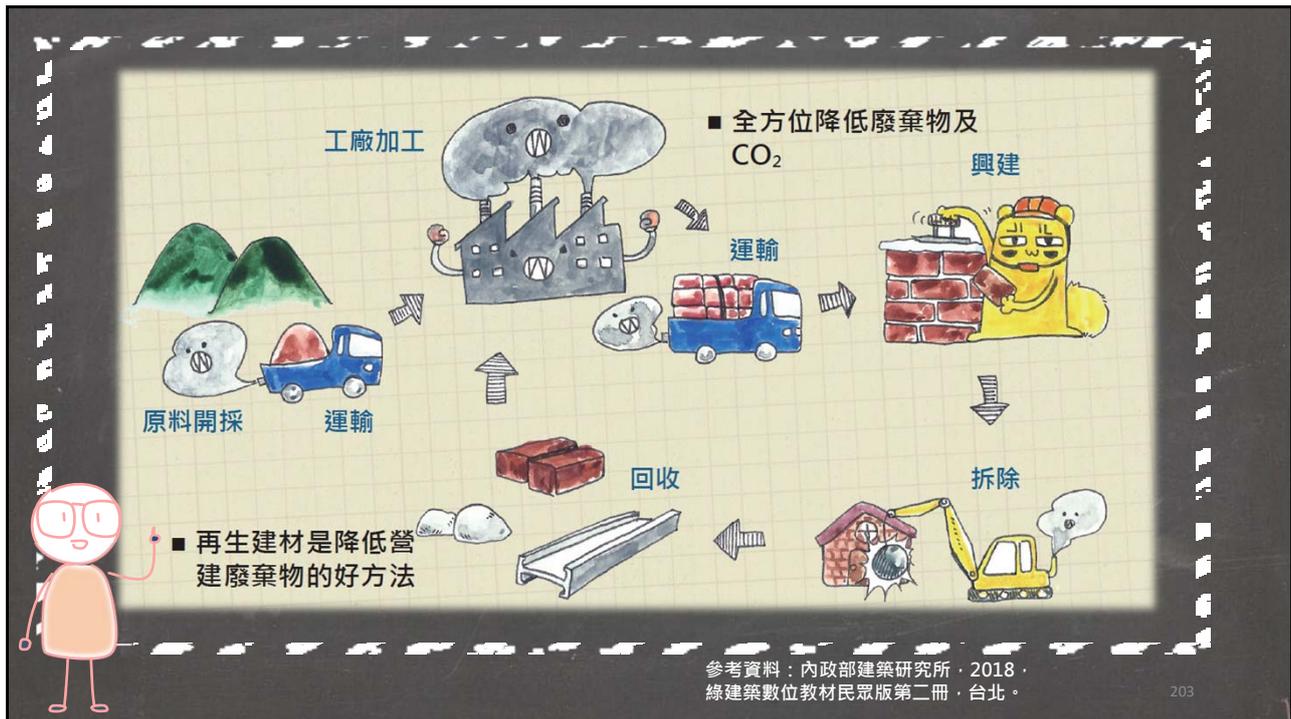
201

倡導惜物觀念的舊建築再利用與再生建材綠建築

建築物的拆除固體廢棄物產生量，與該建築物構造方式及建材回收情形有密切關係。因此，使用將來可以回收再利用的構造及建築材料，或是優先選用再生建材，便是降低營建廢棄物的好方法！例如採用鋼構造、鋼模版、金屬管等將來幾乎能100%回收的建材，抑或是在鋪面、磁磚與混凝土等方面積極採用再生建材、高爐水泥，就是綠建築推廣的惜物環保理念。此外，設法讓既有建築物延長使用壽命，並且極儘所能地進行老屋與舊建築物再利用，不但能有效降低建築物拆除重建所產生的廢棄物，更可以讓建築興建時所消耗的資源、材料、能源與二氧化碳排放量達到最大的使用效益。



202



經濟部嘉義產業創新研發中心第一期新建工程：戶外再生地磚來自當地材料。



參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第二冊，台北。

舊建築再利用
自來水博物館



■ 舊建築再利用就是惜物的環保行動

205

廢土再利用

挖地下室所產生之廢土，可以用在景觀造園，以避免造成浪費與污染，並達到土方平衡的目標。

預鑄化工法

先在工廠內完成各式梁柱、外牆、樓板等後，運送至現場交由大型機具利用像堆積木的方式組裝起來，便能減少廢棄物及空氣污染。



206



使用再生建材

是用拆除後的廢棄物回收再製造，具有減少生產建材時所消耗的能源、降低二氧化碳排放、產生較少的營建廢棄物等優點。

降低施工空氣污染

加強工地管理，如進出車輛污泥清洗、車輛覆蓋防塵罩、建築物設置防塵圍籬等方式以減少空氣污染。

207

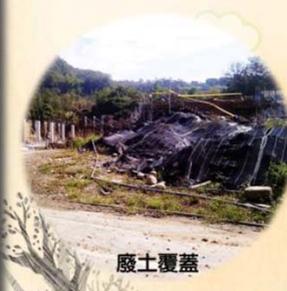
優點：

- 1 基地開挖的廢土可以再利用。
- 2 使用木構造或輕量鋼骨結構。
- 3 使用再生建材或在地建材。

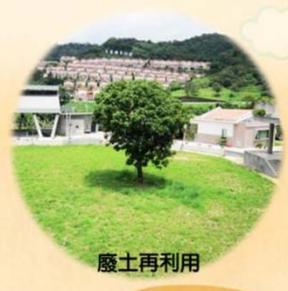
木構造



廢土覆蓋



廢土再利用



鋼骨結構



208

生態、節能、減廢、健康的綠建築



參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第一冊，台北。

209

五 EEWH綠建築指標（健康指標群）

- 1、室內環境指標要項評估
- 2、水資源指標要項評估
- 3、污水垃圾改善指標要項評估

210

健康指標群

重視健康的綠建築，希望可以減少對人體的傷害。



1. 室內環境

減少裝潢、採用綠建材
避免室內污染物毒害。

2. 污水垃圾改善

落實垃圾分類、污水處理。

3. 水資源

杜絕用水浪費、雨水回收
再利用。

211

1、室內環境指標要項評



212

現代人類一生中有90%之時間均處於室內環境下，而現代室內環境卻充滿有對人體有害物質與化學污染物，令人處於致癌物質、突變誘導物質、畸形發生物質或有損神經與肝肺機能的有毒物質侵襲中，深受白血球症、腦腫瘤、癌症之威脅，因此室內環境品質格外引起社會大眾之關切。

「室內環境指標」同時評估室內環境設計對人體健康與地球環境的負荷，主要以音環境、光環境、通風換氣與室內建材裝修等四部份為主要評估對象。

213



214

在音環境方面，鼓勵採用較佳隔音性能之門窗及牆壁構造，以保障居住之安寧；在光環境方面，鼓勵一般居室空間均能自然開窗採光；在通風換氣方面，鼓勵室內引入足夠之新鮮空氣，尤其要求對流通風設計，以稀釋室內污染物濃度而保障居家之健康；在室內建材裝修方面，鼓勵儘量減少室內裝修量，並儘量採用具有綠建材標章之健康建材，以減低有害空氣污染物之逸散，同時也要求低污染、低逸散性、可循環利用之建材設計。



參考資料：內政部建築研究所，2019，綠建築評估手冊-基本型，台北。

215

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第二冊，台北。

音環境之評估主要以隔絕噪音為主，其評估在於選擇隔音性能良好的牆板及開口部構材。

- 良好的外牆、窗戶設計可降低戶外噪音進入室內，確保居住安寧

窗戶隔音 $\geq 35\text{dB(A)}$
牆隔音 $\geq 50\text{dB(A)}$

活動噪音

施工噪音

交通噪音



216



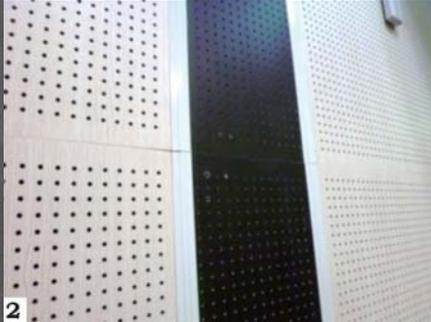
■ 良好的樓版設計可減緩樓版噪音，減少樓層間噪音的彼此干擾

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第二冊，台北。

217

M Taiwan CTC Building：
大廳因挑高採用沖孔吸音板
控制餘響時間，避免產生回音。

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第二冊，台北。

1

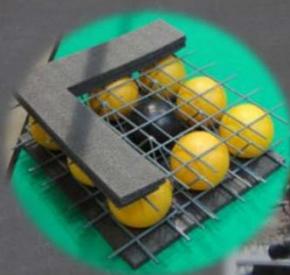
2

218

高雄市前鎮區紅毛港國小二期校舍新建工程：外牆、分界牆、樓板厚度超過15公分以上，玻璃厚度達5公釐以上且氣密性2等級，具有良好的隔音與防震動性能。



中空樓版有助於杜絕上下樓層之噪音干擾。



220

設計良好的採光深度與照明燈具配置

為塑造良好的室內光環境，綠建築非常重視自然採光與人工照明兩部分。在自然採光部分首重玻璃的透光性，因此鼓勵採用明亮的清玻璃或low-E玻璃，並且儘量將室內深度控制在2.5倍樓層高度（單面採光）或5倍樓層高度（雙面採光）的範圍內，以確保建築物室內各空間均能達到自然採光之目標。

此外，在人工照明環境部分，綠建築則是需優先確保在維護照度品質的條件下的燈具眩光防制，亦即採用具有格柵、燈罩或其他眩光防護的燈具以達目的。

一棟良好的綠建築設計，必須同時結合自然採光、足量不過量的照度、無眩光疑慮、分區燈具控制、以及用個別桌燈補充光源等方式，才稱的上是一個精明的採光與照明計畫。

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第三冊，台北。



221

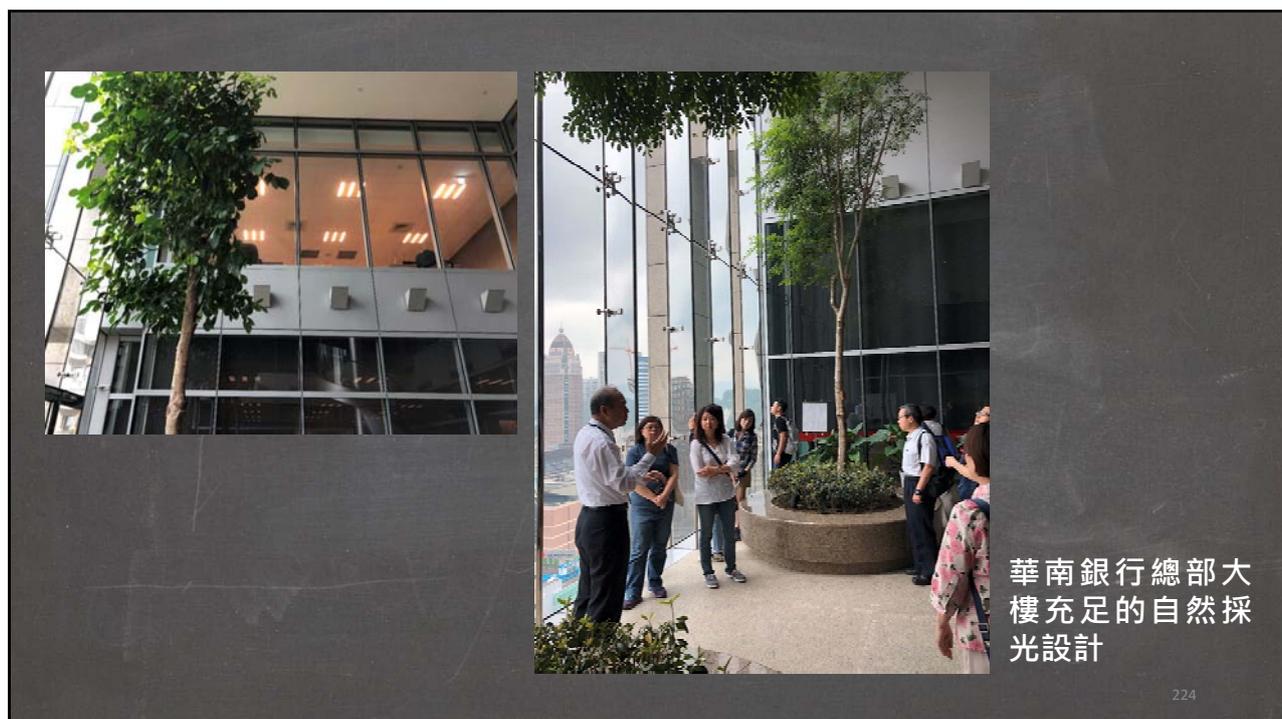


台灣積體電路十五廠一期OFFICE棟：室內簡易裝潢為主，透過大面積開窗引入自然光線。



光世代建設：「光點」集合住宅_空間之照明光源均有防眩光隔柵、燈罩或類似設施。

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第三冊，台北。 222

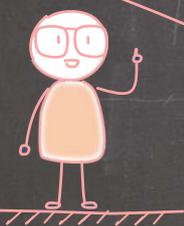


自然通風及有新鮮外氣引入的空調系統，能確保室內不窒息

開窗必須能利用自然通風達到有效的換氣效果，才能為建築物引進新鮮氧氣並帶走室內污濁空氣，因此，綠建築特別強調通風路徑及室內深度的考量。

單側開窗的建築物的室內深度必須維持在2.5倍樓層高度以下，而雙側開窗的建築則亦需將室內深度保持在5倍樓層高度以下，方可確保室內能有足夠的自然通風品質。

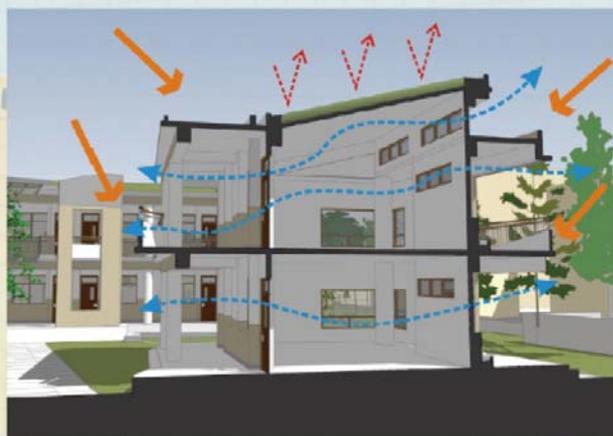
此外，其他如配合機械輔助或熱浮力動力之通風方式，也有助於形成良好的通風路徑。至於主要以空調維持室內舒適溫度的建築物（例如：辦公室、圖書館、體育館等），則必須配合專用的新鮮外氣供應系統或其他外氣引入方式，方可以確保室內環境之健康與衛生品質。



225



經濟部嘉義產業創新研發中心第一期新建工程：一樓大廳採用落地折門，可全面開啟達到自然通風效果，提供室內舒適涼爽空氣。



臺中市北屯區大坑國民小學老舊校舍整建工程：教室採通風採光設計。

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第三冊，台北。

下列三種條件之空間為「可自然通風空間」來作為自然通風之評估條件：

- (1) 單側或相鄰側通風路徑開窗之空間深度，在二點五倍室內淨高以內者、
- (2) 相對側或多側通風路徑開窗之空間，至少有一向度深度在五倍室內淨高以內者、
- (3) 以通風塔、通風道系統、送風管或其他通風器輔助達成自然通風效果者



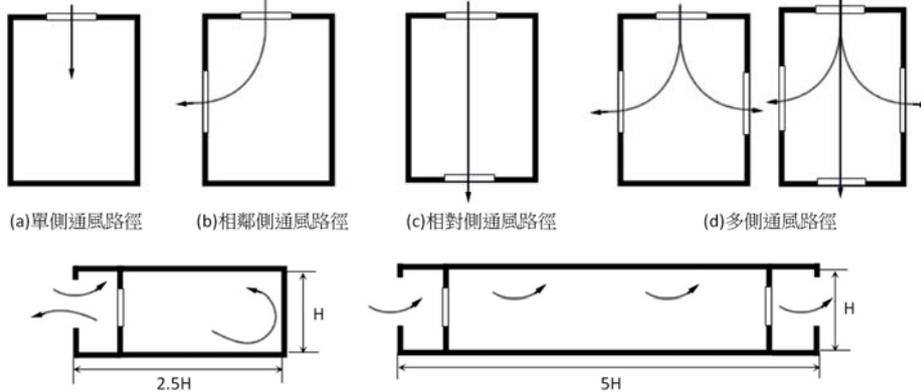
■ 善用對流通風可提升室內熱舒適

A. 自然通風型

鼓勵室內引入足夠之新鮮空氣，尤其要求對流通風設計，以稀釋室內污染物濃度而保障居家之健康



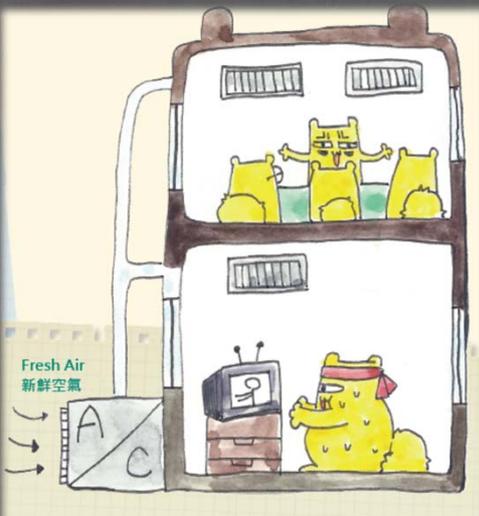
參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第三冊，台北。



參考資料：內政部建築研究所，2019，綠建築評估手冊-基本型，台北。



228



B. 空調換氣型
採用密閉空調的大型建築空間大多非採中央空調不可，它們必須設有專用的新鮮外氣管路才能維持健康環境，因此適合採用空調換氣評估法來計分。

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第三冊，台北。

■ 有新鮮外氣引入的空調系統才不會讓室內窒息



229

簡約的室內裝修與綠建材，永保地球與使用者安康

為達到同時照顧使用者與地球環境之目標，綠建築一方面強調減少建築物室內裝修量以節約地球資源，另一方面則鼓勵使用有「綠建材標章」之建材，藉以降低甲醛及揮發性有機物質等空氣污染源，並維護居住者之健康。所謂「綠建材」即是對人體與地球環境較友善之建築材料，例如：以自然材料為主而製成的「生態綠建材」；低逸散與揮發性有機物質的「健康綠建材」；使用再生材料製作的「再生綠建材」；以及能克服傳統建材缺陷、高度發揮性能特性（例如：隔音、隔熱、透水、結構強度等）的「高性能綠建材」。若能夠儘量降低室內裝修的建材使用，並且在必要的裝修材料上儘量選用「綠建材」，便可以達到兼具地球環保與使用者健康之理想。



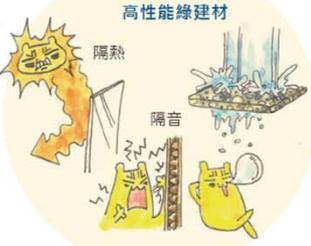
230



健康綠建材
LOW VOCs
(低揮發性有機物質)

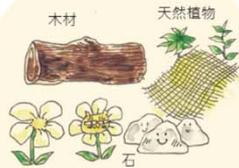


高性能綠建材



隔熱
隔音

木材 天然植物



生態綠建材

廢鐵 鋼筋



玻璃 地磚

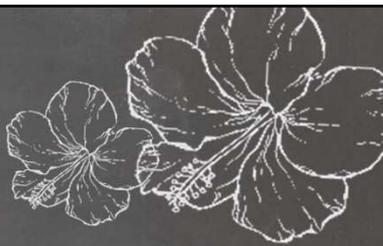
再生綠建材

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第三冊，台北。

231



台達電子桃園三廠新建工程：室內採用環保裝修材料。



新港77villa民宿-局部更新損壞及清潔保養舊木料結構，表面塗料使用天然保護塗料-植物油。



參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第三冊，台北。

232



「室內環境指標」的規劃策略：

1. 採用厚度15cm以上RC外牆以隔絕戶外噪音
2. 採用氣密性二級以上玻璃窗，並搭配8mm以上玻璃或膠合玻璃以保有良好隔音性能
3. 儘量採用清玻璃或淺色low-E玻璃，不要採用高反射玻璃或重顏色之色版玻璃以保有良好採光
4. 建築深度儘量維持在14公尺以內，外形儘量維持一字形、L形、U形、口形的配置，以保有通風採光潛力
5. 絕大部分居室空間進深不要太深，以保有良好通風採光功能



「室內環境指標」的規劃策略：

6. 中央空調系統與分離式系統均應設置新鮮外氣系統以保有良好空氣品質
7. 大部分燈具均設有防止炫光之燈罩或格柵設計（燈管不裸露）
8. 室內裝修以簡單樸素為主，儘量不要大量裝潢，不要立體裝潢
9. 室內裝修建材儘量採用具備國內外環保標章、綠色標章之建材（即低逸散、低污染、可循環利用、廢棄物再利用之建材）
10. 室內裝修建材儘量採用無匱乏危機之天然生態建材



經濟部嘉義產業創新研發中心第一期新建工程：會議室地板採用亞麻仁油環保地毯。牆面採用綠建材水性水泥漆，提供更健康的室內環境。

235

阻隔噪音

用隔音良好的窗戶來阻擋噪音干擾。



自然採光

用透光性好的玻璃增加室內光線。
另外將家中電燈加裝燈罩。
防止眩光。



236

通風換氣 開窗維持自然通風，可以保持室內空氣品質。

室內建材裝修
鼓勵使用綠建材，因為是對人體與地球環境較友善的建材。

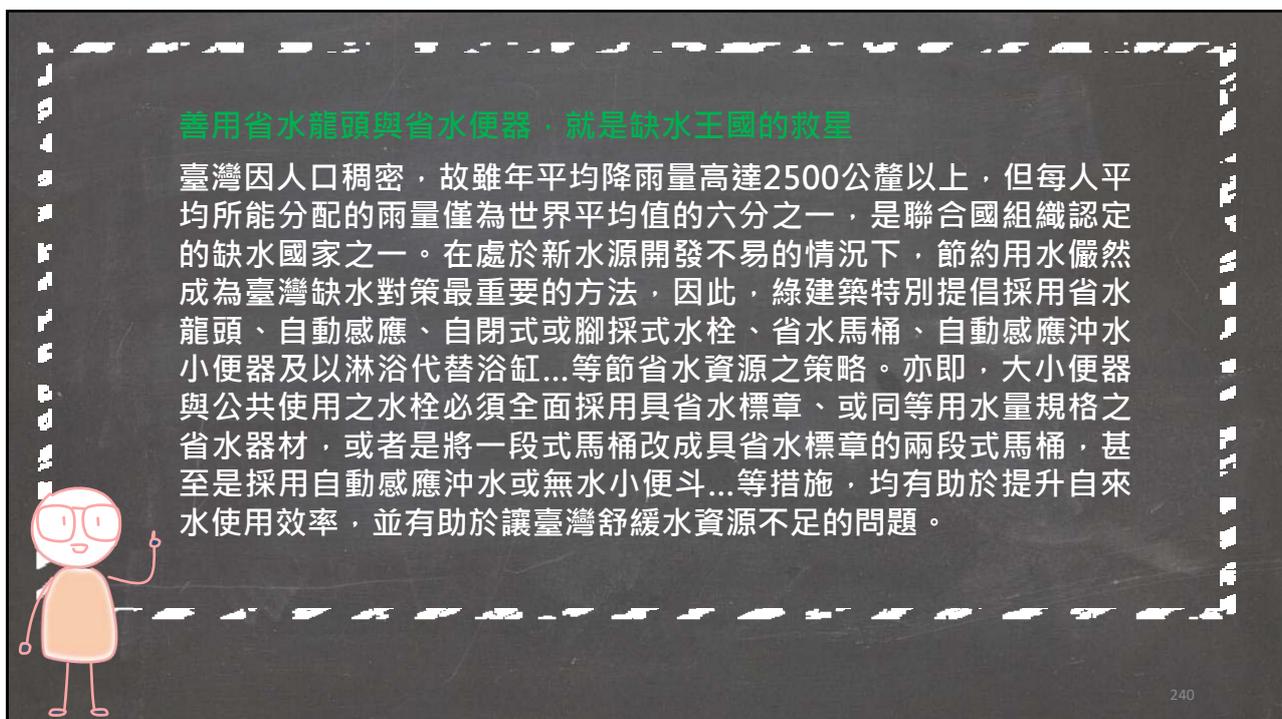
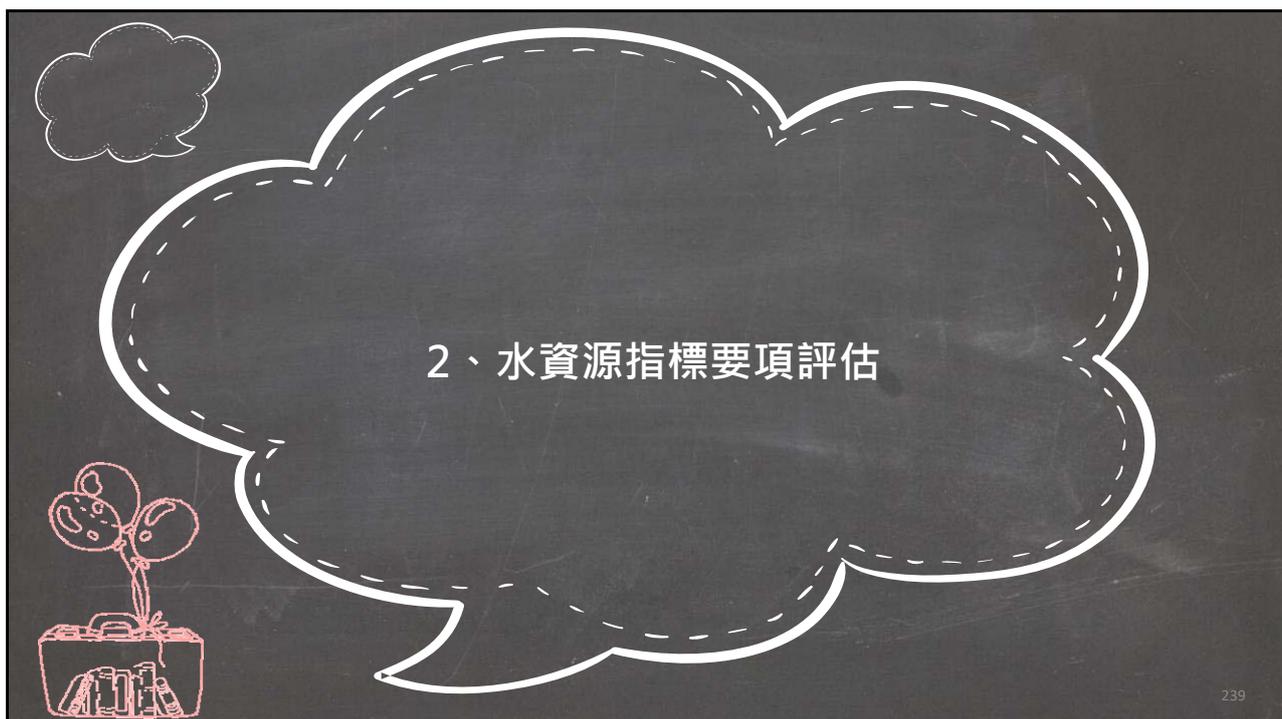
237

優點:

1. 採用隔音較佳之門窗及牆壁構造，可保障居住安寧。
2. 利用自然開窗採光，可降低室內照明燈具的使用。
3. 良好的對流通風設計，可引進新鮮空氣稀釋屋內污染物濃度，以保障居家健康。
4. 採用具有綠建材標章之建材，可減低有害空氣污染物之逸散。

示範基地：工研院六甲院區二期宿舍

238



高級省水標章 金級省水標章

歐萊德國際股份有限公司
廠房新建工程：腳踏式沖水省水小便器設備。

241

■ 省水龍頭與兩段式沖水馬桶

■ 自動感應式沖水小便斗與馬桶

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第三冊，台北。

242

以淋浴代替泡澡、以雨水利用代替自來水

近年來，在極端氣候的影響下全球漸漸出現旱澇分布不均的狀態，不勻稱的降雨更使得臺灣用水顯得捉襟見肘。為了達到整體水資源開源節流的目標，以淋浴代替泡澡與以雨水、中水利用代替自來水等方式，是綠建築特別強調的重點項目。

例如：住宿類與飯店旅館類建築之浴室儘量以淋浴替代浴缸，便可以大幅降低盥洗所需要的用水量；儘量不要設置會大量耗水的人工草坪或草花花圃，倘若設置也儘量輔以自動偵濕澆灌等節水澆灌系統來彌補；對於設置親水設施、游泳池、噴水池、SPA或三溫暖等耗水公用設施之建築物，抑或是總樓地板面積2萬m²以上或基地規模2公頃以上的開發案，綠建築亦會要求其必須設置雨水貯集利用或中水利用設施，以達到水資源管理之目標。



李長榮集團養水種電教育展示中心：屋頂採用折板設計以解決室內通風換氣問題，並兼具集水功能，將屋頂版雨水進行回收再利用。



參考資料：內政部建築研究所，
2018，綠建築數位教材民眾版
第三冊，台北。





新北市淡水區新市國民小學：雨水回收裝置，節約日常自來水用量。

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第三冊，台北。



參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第三冊，台北。

An infographic with a grid background. At the top, a yellow cartoon character is showering, with a red circle and the word '淋浴' (shower) below it. To the right, a yellow cartoon character is in a bathtub, with a blue 'X' and the word '浴缸' (bathtub) below it. A text box next to the bathtub says '■ 以淋浴代替泡澡可達節約用水目標'. Below this, a note says '註：經簡易過濾的雨水只用於沖廁所與澆花'. On the left, a cross-section of a building shows rainwater being collected in a tank. Two levels are marked 'NO (不可使用)'. At the bottom, a tree is shown with a text box: '■ 雨水利用是有效運用水資源的重要開源手段'. A cartoon character with glasses is at the bottom right.

「水資源指標」的規劃策略：

1. 大小便器與公共使用之水栓必須全面採用具省水標章或同等用水量規格之省水器材
2. 將一段式馬桶改成為具省水標章的兩段式馬桶
3. 省水閘、節流器、起泡器等省水水栓之節水效率較有限，改用自動感應、自閉式或腳採式水栓，有更好的節水效率
4. 採用具備減少冷卻水飛散、蒸發、排放功能之節水型冷卻水塔
5. 冷卻水塔除垢方式由化學處理方式改為物理處理方式



247

「水資源指標」的規劃策略：

6. 飯店旅館類建築之浴室儘量以淋浴替代浴缸
7. 鼓勵設置空調冷凝水回收系統
8. 儘量不要設置大耗水的人工草坪或草花花圃，假如裝設的話，儘量以自動偵濕澆灌等節水澆灌系統來彌補
9. 設陸上親水設施、游泳池、噴水池、戲水池、SPA或三溫暖等耗水公用設施時，必須設置雨水貯集利用或中水利用設施
10. 開發總樓地板面積兩萬m²以上或基地規模2公頃以上者，必須設置雨水貯集利用或中水利用設施



248

叁、不浪費水資源（水資源指標）

使用有「省水標章」之器材

日常生活用水的器具包括水龍頭、小便斗、大便器等，
採用有「省水標章」的器材，皆能替我們省下珍貴的水資源。



雨撲滿及節水澆灌系統

利用天然地形或人工方法將雨水貯存，
經過簡單淨化處理後都可以用在植栽澆灌使用。



256

優點:

1. 利用雨撲滿等收集雨水以及善用生活雜用水之方式來達到循環再利用（開源）。
2. 採用省水器具（節流），來達到節約水資源的目的。



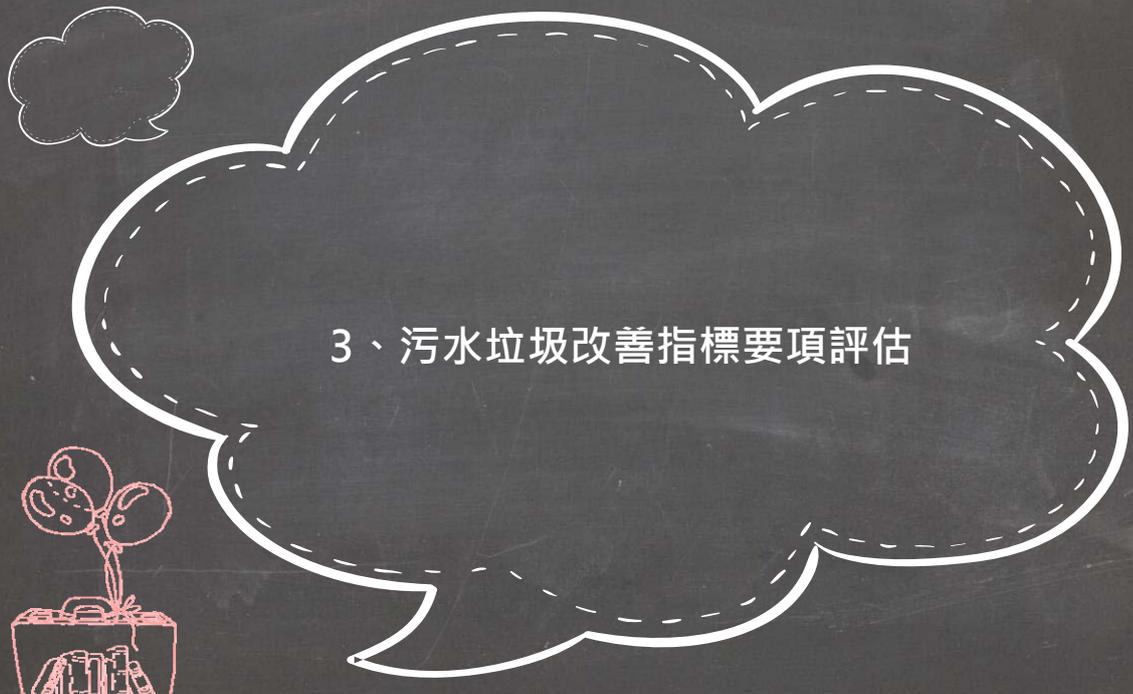
腳踏板給水式的洗手台

雨水回收系統

示範基地：國立成功大學綠色魔法學校

251

3、污水垃圾改善指標要項評估

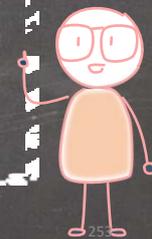


252

雨水污水分流設計與截留器設置

為了徹底實現污水管理，綠建築設計對於生活雜排水之配管施工，特別強調貫徹雨水污水分流的設計。例如許多辦公大樓中的餐飲咖啡廳、學校的學生餐廳、機關的員工餐廳等空間內的專用廚房，與旅館、醫院、療養院等建築物內的專用洗衣間，以及俱樂部、運動設施等建築物內的更衣浴室等產生大量雜排水的空間，均應徹底將雜排水配管導入污水處理系統之中。

此外，為了防止排水管線阻塞、確保建築物使用性能與壽命，在綠建築亦特別要求於寄宿舍、療養院、旅館、醫院、洗衣店等建築物的專用洗衣空間之排水系統中須加裝毛髮截留器，另於設有專用廚房之建築物的廚房污水系統中加裝油脂截留器並定期清理，同時將排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道。

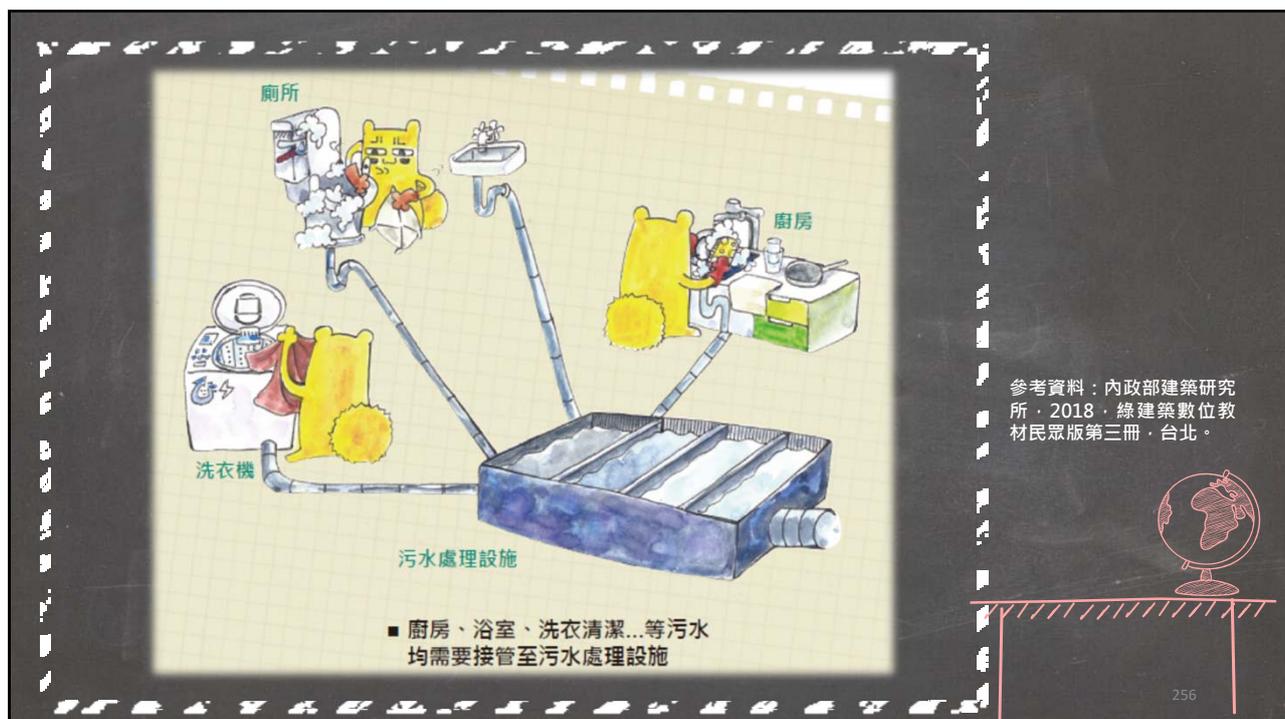
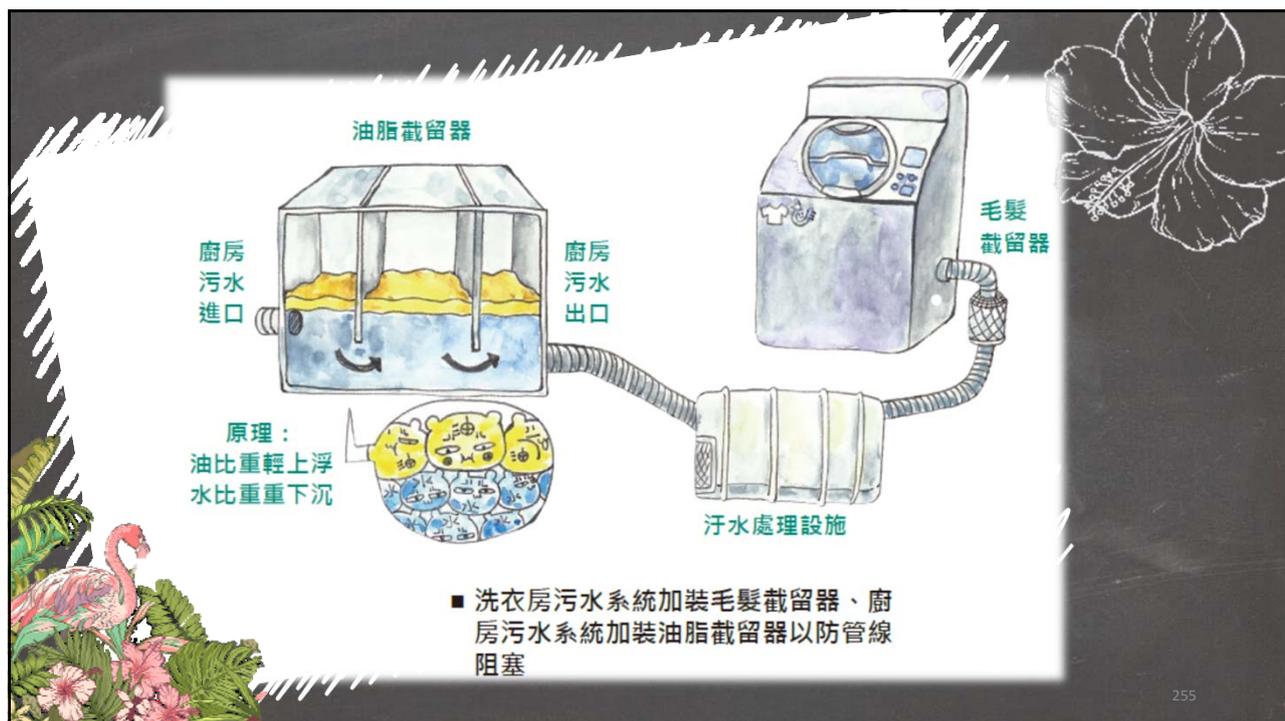


台達電子工業股份有限公司台南分公司二期新建工程：污水排放流井。



新北市淡水區新市國民小學：廚房設置油脂截留器。





垃圾分類、資源回收、冷藏垃圾降低污染、落葉堆肥

為了落實垃圾減量與資源回收有效利用，並且確保建築環境公共衛生與觀瞻，綠建築特別將垃圾管理納入評估與推廣項目。除了當地政府設有垃圾不落地等清運系統，無須設置專用垃圾集中場及密閉式垃圾箱者外，綠建築鼓勵設置專用垃圾集中場並且予以綠化、美化或景觀化設計處理，同時配合空間充足且運出動線合理之規劃設計，更重要的是必須確保垃圾集中場有定期清洗及衛生消毒維護。此外，綠建築亦鼓勵廚餘收集處理再利用系統、落葉堆肥處理再利用系統、設置冷藏、冷凍或壓縮等垃圾前置處理設施、設置具體執行資源垃圾分類回收系統...等，促使建築物在使用階段能夠對地球環境之負擔儘量降低。



257

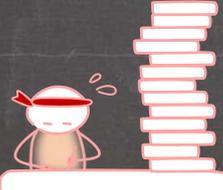


參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第三冊，台北。

落葉堆肥處理再利用系統（絞碎、翻堆、發酵處理、再利用）

258

參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第三冊，台北。





■ 垃圾分類回收及冷藏垃圾前置處理設施

259



國立臺東大學師範學院及理工學院大樓：校園內具體落實垃圾分類。



參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第三冊，台北。

新北市淡水區新市國民小學：資源集中回收場綠美化設計。



「污水 垃圾改善指標」的規劃策略：

1. 要求所有浴室、廚房及洗衣空間之生活雜排水均接管至污水下水道或污水處理設施。
2. 要求所有專用洗衣空間，必須設置截留器並接管至污水下水道或污水處理設施。
3. 要求所有餐廳之專用廚房，必須設有油脂截留器並將排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道。
4. 要求所有專用浴室必須將雜排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道。
5. 建築物應設有充足垃圾儲存處理運出空間。



261

「污水 垃圾改善指標」的規劃策略：

6. 對於專用垃圾集中場應有綠美化或景觀化的處理。
7. 鼓勵設置廚餘收集再利用系統。
8. 鼓勵設置資源垃圾分類回收系統。
9. 對專用垃圾集中場鼓勵設置設置冷藏、冷凍或壓縮前置處理設施。
10. 對專用垃圾集中場要求設置防止動物咬食的密閉式垃圾箱，並定期執行清洗及衛生消毒。



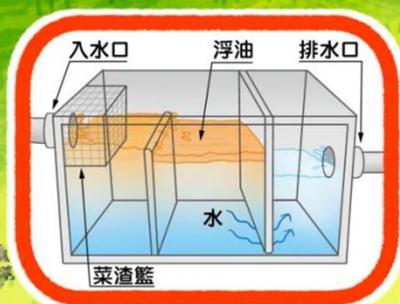
262

肆、提升公共衛生與環境品質

(污水垃圾改善指標)

污水處理

每個家庭都會排放污水，若沒經過妥善處理就會造成環境污染，必須透過排水管路的設置，將污水收集排放至污水處理廠，如有專用廚房便應增設油脂截留器先行過濾，避免污染環境。



263

垃圾處理

有一般家庭垃圾都是直接由垃圾車收集運送處理。校園內垃圾收集的方式為設置一處垃圾處理空間，將垃圾進行分類回收再利用；廚餘也要妥善處理；校園內落葉收集後做堆肥使用。



264

優點:

1. 透過設置污水處理設施，可減輕對環境的污染。
2. 垃圾進行資源回收，達到垃圾減量的目的。

265

六 綠建築的未來發展

266



生態、節能、減廢、健康的綠建築



參考資料：內政部建築研究所，2018，綠建築數位教材民眾版第一冊，台北。

269



270

