

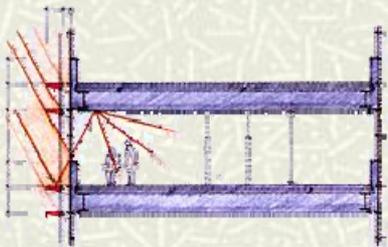
綠建築指標介紹

第十六講 日常節能指標A 案例計算

外殼耗能-2.3.4

等價開窗計算、窗面平均日射取得量、屋頂熱傳透率 U_{ar}

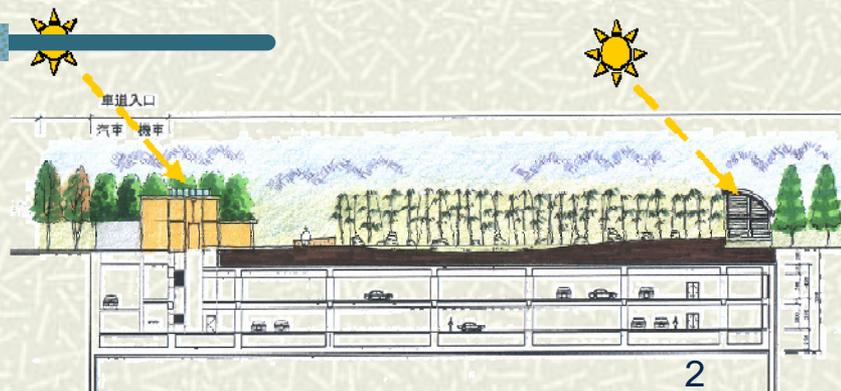


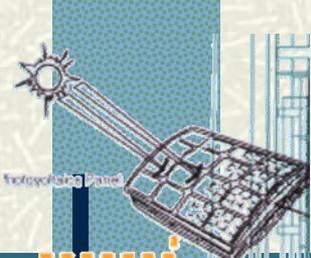


綠建築指標介紹

日常節能指標-A

外殼耗能-2 外殼等價開窗率

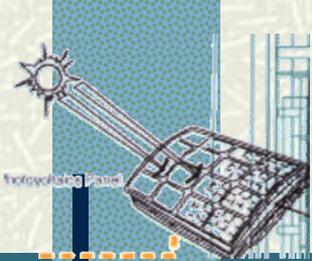




「建築節能設計技術規範」的 適用對象、指標與基準

	外殼耗能指標EV	外殼耗能基準EVc
辦公、圖書館類	建築外殼耗能量ENVLOAD*1	*2 【110 (kWh / (m ² *yr))】
百貨商場類	建築外殼耗能量ENVLOAD*1	*2 【300 (kWh / (m ² *yr))】
旅館類	建築外殼耗能量ENVLOAD*1	*2 【130 (kWh / (m ² *yr))】
醫院類	建築外殼耗能量ENVLOAD*1	*2 【180 (kWh / (m ² *yr))】
住宿類	等價開窗率Req*1	*2 【低於1.5W / (m ² *K)】
學校類	窗面平均日射取得率ASWG*1	*2 【低於1.2W / (m ² *K)】
社教館、文化中心、體育館、博物館、車站、機場、展示館、大會議廳等中央空調型交通文化育樂設施	依照辦公類建築節能規範計算ENVLOAD*1	依照辦公類建築正基準值ENVLOADs' (見公式4-2-2)
其他類	屋頂熱傳透率Uar*1	*2 【低於1.5W / (m ² *K)】

*1：依照內政部營建署最新版「建築節能設計的解說與實例」計算
 *2：依照建築技術規則第二章第八節第四十五條之四、五最新規定基準值（政府依能源政策需要，隨時有所調整）

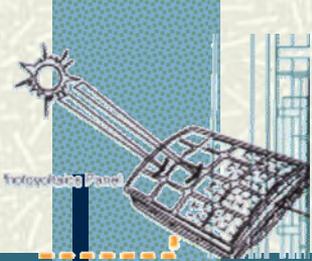


住宿類基準

住宿類建築物外殼等價開窗率之基準值：

$$EEV = EV(\text{建築外殼耗能量指標}) / EV_c(\text{建築外殼耗能基準}) \leq 0.8$$

氣候分區	建築物外殼等價開窗率
北部氣候區	百分之十三
中部氣候區	百分之十五
南部氣候區	百分之十八



外殼等價開窗率：Req

套用公式：〈住宅類〉

$$Req = Aeq / Aen$$

$$Aeq = \sum A_{gi} \times f_k \times K_i \times f_{vi} + \sum A_{gsi} \times f_k \times K_i \times f_{vi}$$

(外牆開窗部位) (屋頂開窗部位)

$$Aen = \sum (A_{gi} + A_{wi}) + \sum (A_{gsi} + A_{ri})$$

(外牆部位) (屋頂部位)

Aeq：集合住宅開窗總面積 (m²)

Aen：集合住宅外殼總面積 (m²)

f_k：k方位日射修正係數 (-) 【查表4-2-22】

f_{vi}：通風修正係數 (-) 【查表4-2-13】

k_i：開窗部位i之外遮陽日射透過率修正係數 (-) 【查表4-2-14.1~4-2-14.7】

A_{gi}：外牆i部位之外殼玻璃窗面積 (m²)

A_{gsi}：屋頂i部位之外殼玻璃窗面積 (m²)

A_{wi}：外牆部位i之不透光部位面積 (m²)

A_{ri}：屋頂部位i之不透光部位水平投影面積 (m²)

A_{eq} : 集合住宅開窗總面積 (m²)

$$A_{eq} = \sum A_{gi} \times f_k \times K_i \times f_{vi} + \sum A_{gsi} \times f_k \times K_i \times f_{vi}$$

(外牆開窗部位) (屋頂開窗部位)

A_{gi} : 外牆i部位之外殼玻璃窗面積 (m²)

A_{gsi} : 屋頂i部位之外殼玻璃窗面積 (m²)

f_k : k方位日射修正係數 (-) 【表4-2-22】

【表 4-2-22】各地區日射修正係數

地區別	北宜金馬	桃竹苗	中章投雲	嘉南澎	高屏	台東	花蓮
水平面 (H)	2.189	2.324	2.884	3.018	3.296	3.131	2.722
南 (S)	1.000	1.042	1.380	1.468	1.561	1.427	1.179
南南西 (SSW)	0.996	1.040	1.419	1.567	1.595	1.443	1.115
西南 (SW)	0.983	1.032	1.407	1.591	1.590	1.444	1.071
西南西 (WSW)	0.932	0.982	1.315	1.514	1.497	1.368	0.995
西 (W)	0.835	0.883	1.145	1.334	1.313	1.209	0.879
西北西 (WNW)	0.726	0.770	0.961	1.115	1.105	1.0321	0.776
西北 (NW)	0.602	0.641	0.759	0.862	0.867	0.823	0.659
北北西 (NNW)	0.496	0.528	0.595	0.649	0.665	0.635	0.553
北 (N)	0.446	0.474	0.518	0.551	0.572	0.535	0.497
北北東 (NNE)	0.512	0.545	0.591	0.619	0.662	0.633	0.597
東北 (NE)	0.463	0.686	0.740	0.758	0.855	0.839	0.797
東北東 (ENE)	0.783	0.838	0.910	0.922	1.073	1.060	1.005
東 (E)	0.909	0.962	1.065	1.073	1.263	1.245	1.173
東南東 (ESE)	1.006	1.061	1.216	1.225	1.438	1.407	1.308
東南 (SE)	1.045	1.098	1.311	1.325	1.531	1.480	1.349
南南東 (SSE)	1.036	1.083	1.360	1.396	1.560	1.473	1.295

Aeq : 集合住宅開窗總面積 (m²)

$$A_{eq} = \sum A_{gi} \times f_k \times K_i \times f_{vi} + \sum A_{gsi} \times f_k \times K_i \times f_{vi}$$

(外牆開窗部位) (屋頂開窗部位)

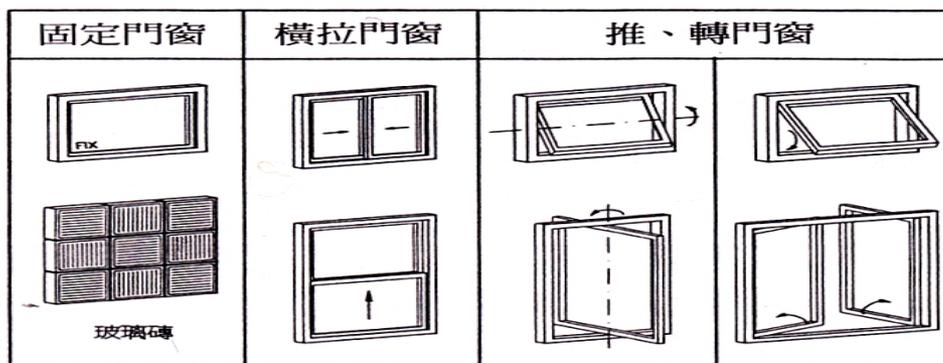
f_{vi} : 通風修正係數 (-) 【表4-2-13】

門窗形式	f _{vi}	門窗形式	f _{vi}	門窗形式	f _{vi}
固定窗	1	落地拉門部分	陽臺透空率 $\sigma 2 < 0.1$	落地推門部分	$\sigma 2 < 0.1$
橫拉窗	0.91		$0.1 \leq \sigma 2 < 0.5$		$0.1 \leq \sigma 2 < 0.5$
推、轉窗	0.80		$\sigma 2 \geq 0.5$		$\sigma 2 \geq 0.5$

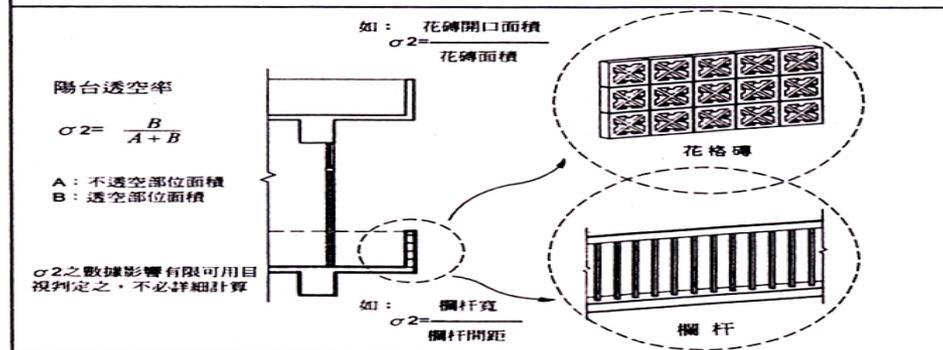
k_i : 開窗部位i之外遮陽日射透過率修正係數

【查表4-2-14.1~4-2-14.7】

詳前述附件

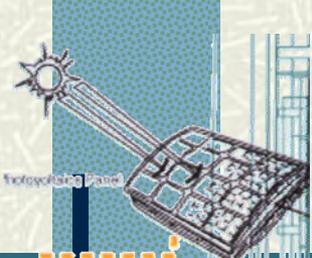


落地門



$$Req = A_{eq} / A_{en}$$

日常節能指標



A_{en}：集合住宅外殼總面積（m²）

$$\mathbf{A_{en} = \sum (A_{gi} + A_{wi}) + \sum (A_{gsi} + A_{ri})}$$

（外牆部位） （屋頂部位）

A_{gi}：外牆*i*部位之外殼玻璃窗面積（m²）

A_{gsi}：屋頂*i*部位之外殼玻璃窗面積（m²）

A_{wi}：外牆部位*i*之不透光部位面積（m²）

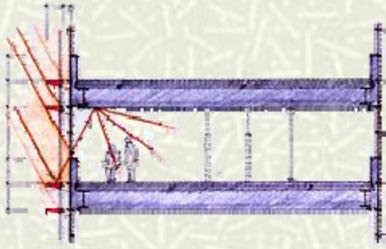
A_{ri}：屋頂部位*i*之不透光部位水平投影面積（m²）

$$\mathbf{Req = A_{eq} / A_{en}}$$

「建築節能設計技術規範」的 適用對象、指標與基準

	外殼耗能指標EV	外殼耗能基準EVc
辦公、圖書館類	建築外殼耗能量ENVLOAD*1	*2 【110 (kWh / (m ² *yr))】
百貨商場類	建築外殼耗能量ENVLOAD*1	*2 【300 (kWh / (m ² *yr))】
旅館類	建築外殼耗能量ENVLOAD*1	*2 【130 (kWh / (m ² *yr))】
醫院類	建築外殼耗能量ENVLOAD*1	*2 【180 (kWh / (m ² *yr))】
住宿類	等價開窗率Req*1	*2 【低於1.5W / (m ² *K)】
學校類	窗面平均日射取得率ASWG*1	*2 【低於1.2W / (m ² *K)】
社教館、文化中心、體育館、博物館、車站、機場、展示館、大會議廳等中央空調型交通文化育樂設施	依照辦公類建築節能規範計算ENVLOAD*1	依照辦公類建築正基準值ENVLOADs' (見公式4-2-2)
其他類	屋頂熱傳透率Uar*1	*2 【低於1.5W / (m ² *K)】

*1：依照內政部營建署最新版「建築節能設計的解說與實例」計算
*2：依照建築技術規則第二章第八節第四十五條之四、五最新規定基準值（政府依能源政策需要，隨時有所調整）



綠建築指標介紹

日常節能指標--A

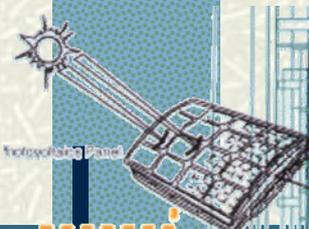
外殼耗能-3 窗面平均日射取得量



$$EEV = EV(\text{建築外殼耗能量指標}) / EV_c(\text{建築外殼耗能基準})$$

$$\leq 0.8$$

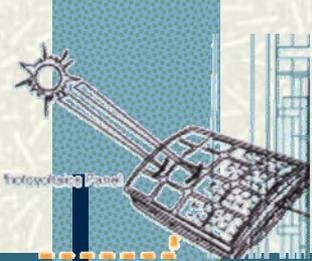
「建築節能設計技術規範」的 適用對象、指標與基準



	外殼耗能指標EV	外殼耗能基準EVc
辦公、圖書館類	建築外殼耗能量ENVLOAD*1	*2 【110 (kWh / (m ² *yr))】
百貨商場類	建築外殼耗能量ENVLOAD*1	*2 【300 (kWh / (m ² *yr))】
旅館類	建築外殼耗能量ENVLOAD*1	*2 【130 (kWh / (m ² *yr))】
醫院類	建築外殼耗能量ENVLOAD*1	*2 【180 (kWh / (m ² *yr))】
住宿類	等價開窗率Req*1	*2 【低於1.5W / (m ² *K)】
學校類	窗面平均日射取得率ASWG*1	*2 【低於1.2W / (m ² *K)】
社教館、文化中心、體育館、博物館、車站、機場、展示館、大會議廳等中央空調型交通文化育樂設施	依照辦公類建築節能規範計算ENVLOAD*1	依照辦公類建築正基準值ENVLOADs' (見公式4-2-2)
其他類	屋頂熱傳透率Uar*1	*2 【低於1.5W / (m ² *K)】

*1：依照內政部營建署最新版「建築節能設計的解說與實例」計算

*2：依照建築技術規則第二章第八節第四十五條之四、五最新規定基準值（政府依能源政策需要，隨時有所調整）



窗面平均日射取得量

■ 窗面平均日射取得量**ASWG**：係指除了屋頂部位以外之建築物所有透光部位開窗表面之平均日射取得量

■ 氣候分區窗面平均日射取得量(kwh/m²yr)

- 北部氣候區160
- 南部氣候區230
- 中部氣候區200

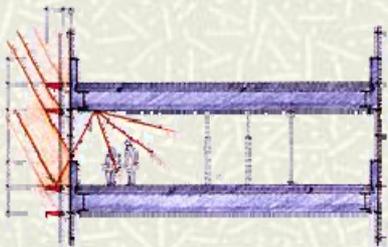
■ **ASWG = 【 $\sum IH_{ki} \times K_i \times A_i$ 】 / $\sum A_i$**

IH_{ki} = i窗面部位當地 k方位外殼之冷房日射時 **【前述表4-2-3】**

K_i = 外遮陽日射修正係數 **【前述表4-2-14.1-7】**

A_i = i窗面部位玻璃面積

$\sum A_i$ = 窗面玻璃總面積



綠建築指標介紹

日常節能指標--A

外殼耗能-4 屋頂熱傳透率 U_{ar}



$$EEV = EV(\text{建築外殼耗能量指標}) / EV_c(\text{建築外殼耗能基準})$$

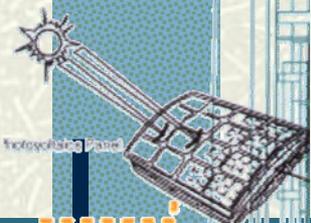
$$\leq 0.8$$

「建築節能設計技術規範」的 適用對象、指標與基準

	外殼耗能指標EV	外殼耗能基準EVc
辦公、圖書館類	建築外殼耗能量ENVLOAD*1	*2 【110 (kWh / (m ² *yr))】
百貨商場類	建築外殼耗能量ENVLOAD*1	*2 【300 (kWh / (m ² *yr))】
旅館類	建築外殼耗能量ENVLOAD*1	*2 【130 (kWh / (m ² *yr))】
醫院類	建築外殼耗能量ENVLOAD*1	*2 【180 (kWh / (m ² *yr))】
住宿類	等價開窗率Req*1	*2 【低於1.5W / (m ² *K)】
學校類	窗面平均日射取得率ASWG*1	*2 【低於1.2W / (m ² *K)】
社教館、文化中心、體育館、博物館、車站、機場、展示館、大會議廳等中央空調型交通文化育樂設施	依照辦公類建築節能規範計算ENVLOAD*1	依照辦公類建築正基準值ENVLOADs' (見公式4-2-2)
其他類	屋頂熱傳透率Uar*1	*2 【低於1.5W / (m ² *K)】

*1：依照內政部營建署最新版「建築節能設計的解說與實例」計算

*2：依照建築技術規則第二章第八節第四十五條之四、五最新規定基準值（政府依能源政策需要，隨時有所調整）



屋頂熱傳透率Uar

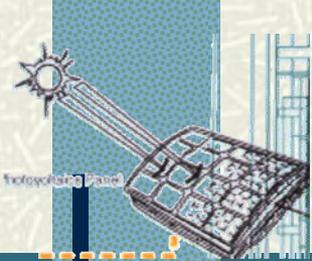
■ 學校類、其他類建築屋頂平均熱傳透率之基準值：

氣候分區	窗面平均日射取得量
北部氣候區	一百六十千瓦·小時 / (平方公尺·年)
中部氣候區	二百千瓦·小時 / (平方公尺年)
南部氣候區	二百三十千瓦·小時 / (平方公尺年)

■ 住宿類建築屋頂不透光部位平均熱傳透率之基準值：

部位	平均熱傳透率基準
屋頂	一·二瓦\ (平方公尺·度)
外牆	三·五瓦\ (平方公尺·度)

■ 其他類建築屋頂平均熱傳透率之基準值：1.5



學校類、其他類 屋頂所有部位平均熱傳透率

■ 學校類、其他類屋頂所有部位平均熱傳透率

$$\text{■ } U_{ar} = \left[\sum (A_{ri} \times U_{ri}) + \sum (A_{gsi} \times U_{gsi}) \right] / \sum (A_{ri} + A_{gsi})$$

其中

■ U_{ri} ：屋頂不透光部位熱傳透率 $[w / (m^2 \cdot k)]$

【查表4-2-15.2、4-2-16.2】

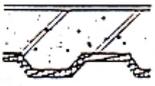
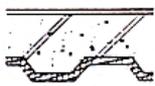
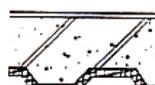
■ U_{gsi} ：屋頂透光部位熱傳透率 $[w / (m^2 \cdot k)]$

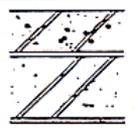
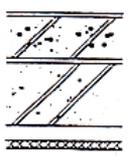
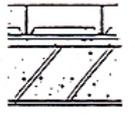
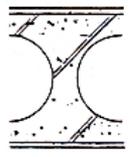
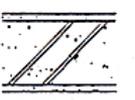
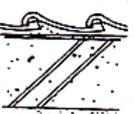
【查表4-2-15.2、4-2-16.2】

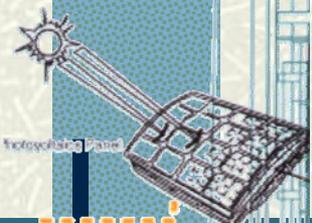
■ A_{ri} ：屋頂不透光部位之水平投影面積 (m^2)

■ A_{gsi} ：屋頂透光部位之水平投影面積 (m^2)

【表4-2-15.2】 屋頂部位常用構造熱傳透率 U_{ri}

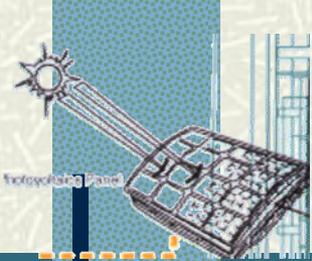
構造	編號	構造大樣	厚度 dx [m]	熱阻係數 $1/k_x$ [m · K/W]	熱傳透率 $U_i = 1/R$ [W/m ² ·K]
鋼承板	R001	 外氣膜 PU 輕質混凝土 鋼承板 噴岩棉 內氣膜	---- 0.0020 0.1000 0.0015 0.0200 ----	1/23.000 1/0.050 1/0.800 1/45.000 1/0.051 1/7.000	1.34
	R002	 外氣膜 PU 輕質混凝土 鋼承板 玻璃棉保溫板 內氣膜	---- 0.0020 0.1000 0.0015 0.0250 ----	1/23.000 1/0.050 1/0.800 1/45.000 1/0.040 1/7.000	1.02
屋頂	R003	 外氣膜 PU 輕質混凝土 鋼承板 噴岩棉 空氣層 岩棉吸音板 內氣膜	---- 0.0020 0.1000 0.0015 0.0200 ---- 0.0150 ----	1/23.000 1/0.050 1/0.800 1/45.000 1/0.051 0.086 1/0.064 1/9.000	0.94
	R004	 外氣膜 泡沫混凝土 油毛氈 混凝土 鋼承板 空氣層 岩棉吸音板 內氣膜	---- 0.1000 0.0100 0.1000 0.0015 ---- 0.0150 ----	1/23.000 1/0.170 1/0.110 1/1.400 1/45.000 0.086 1/0.064 1/7.000	0.80
頂	R005	 外氣膜 鋼板 硬質聚烏保溫板 鋁箔 內氣膜	---- 0.0015 0.0150 0.0005 ----	1/23.000 1/45.000 1/0.028 1/0.670 1/7.000	1.38

構造	編號	構造大樣	厚度 dx [m]	熱阻係數 $1/k_x$ [m · K/W]	熱傳透率 $U_i = 1/R$ [W/m ² ·K]
泡沫混凝土	R006	 外氣膜 泡沫混凝土 油毛氈 混凝土 水泥砂漿 內氣膜	---- 0.1000 0.0100 0.1500 0.0100 ----	1/23.000 1/0.70 1/0.110 1/1.400 1/1.500 1/7.000	1.02
	R007	 外氣膜 PU板 泡沫混凝土 油毛氈 混凝土 空氣層 岩棉吸音板 內氣膜	---- 0.0020 0.1000 0.0100 0.1500 ---- 0.0150 ----	1/23.000 1/0.050 1/0.170 1/0.110 1/1.400 0.086 1/0.064 1/7.000	0.75
五腳磚油毛氈	R008	 外氣膜 水泥五腳磚 空氣層 水泥砂漿 油毛氈 水泥砂漿 RC 水泥砂漿 內氣膜	---- 0.0500 ---- 0.0150 0.0100 0.0200 0.1200 0.0100 ----	1/23.000 1/1.500 0.250 1/1.500 1/0.110 1/1.500 1/1.400 1/1.500 1/7.000	1.49
	R009	 外氣膜 PU 水泥砂漿 RC 鋼管 空氣層 鋼管 RC 水泥砂漿 內氣膜	---- 0.0020 0.0150 0.0750 0.2000 ---- 0.2000 0.0750 0.0100 ----	1/23.000 1/0.050 1/1.500 1/1.400 1/45.000 0.086 1/45.000 1/1.400 1/1.500 1/7.000	2.25
P U 膜	R010	 外氣膜 PU 水泥砂漿 RC 水泥砂漿 內氣膜	---- 0.0020 0.0150 0.1500 0.0150 ----	1/23.000 1/0.050 1/1.500 1/1.400 1/1.500 1/7.000	2.83
陶瓦	R011	 外氣膜 瓦 PU RC 水泥砂漿 內氣膜	---- 0.0300 0.0020 0.1500 0.0150 ----	1/23.000 1/1.000 1/0.050 1/1.400 1/1.500 1/7.000	2.68



【表4-2-15.2】
屋頂部位常用構造熱傳透率 U_i

玻璃 (數字代表厚度 mm)		熱傳透率 U_i 【 $W / (m^2 \cdot K)$ 】	玻璃 (數字代表厚度 mm)		熱傳透率 U_i 【 $W / (m^2 \cdot K)$ 】	
單層 玻璃	3		嵌網 雙 層 玻 璃 (6 mm 空 氣 層)	3 + A 6 + 6.8		
	5			5 + A 6 + 6.8		
	6			6 + A 6 + 6.8		
	6.8			8 + A 6 + 6.8		
	8			10 + A 6 + 6.8		
	10			12 + A 6 + 6.8		
	12			嵌網 雙 層 玻 璃 (12 mm 空 氣 層)	3 + A 12 + 6.8	
	15				5 + A 12 + 6.8	
雙層 玻璃 (6 mm 空氣 層)	19		6 + A 12 + 6.8			
	3 + A 6 + 3		8 + A 12 + 6.8			
	5 + A 6 + 5		10 + A 12 + 6.8			
	6 + A 6 + 6		12 + A 12 + 6.8			
	8 + A 6 + 8		備註： 第一章 A 6 代表空氣層厚度 6 mm，熱阻 $R_a = 0.14$ 【 $m^2 \cdot K/W$ 】。 第二章 A 12 代表空氣層厚度 12 mm，熱阻 $R_a = 0.16$ 【 $m^2 \cdot K/W$ 】。 第三章 無論普通、吸熱、反射玻璃之 U_i 值均適用本表， U_i 值與玻璃厚度有關，但與日射遮蔽性能關係不大。			
10 + A 6 + 10						
12 + A 6 + 12						
雙層 玻璃 (12 mm 空 氣 層)	3 + A 12 + 3					
	5 + A 12 + 5					
	6 + A 12 + 6					
	8 + A 12 + 8					
	10 + A 12 + 10					
12 + A 12 + 12						



【表4-2-15.2】 屋頂部位常用構造熱傳透率Uri

某建築物外殼 i 部位（實牆或玻璃）之熱傳透率 U_i 計算，依下式求得：

$$U_i = 1 / (1/h_o + \sum dx/k_x + r_a + 1/h_i)$$

其中

U_i ：i 部位之熱傳透率【 $W / (m^2 \cdot K)$ 】

r_a ：中空層熱阻【 $m^2 \cdot K/W$ 】，自下表讀取

h_o ：外表面的熱傳遞率（本規範取 23.0）【 $W / (m^2 \cdot K)$ 】

h_i ：內表面的熱傳遞率（本規範牆面取 9.0，屋頂取 7.0）【 $W / (m^2 \cdot K)$ 】

k_x ：i 部位內第 x 層材料之熱傳遞係數【 $W / (m \cdot K)$ 】

d_x ：i 部位內第 x 層材料之厚度【m】

中空層熱阻 r_a

中空層之種類	熱阻 r_a 【 $m^2 \cdot K/W$ 】
雙層玻璃之中空層（密閉）	0.155
雙層窗之中空層（半密閉）	0.13
屋頂、壁體密閉中空層	0.086
屋頂、壁體密閉中空層（附鋁箔）	0.24
閣樓空間雙層壁或雙層屋頂之中空層	0.28（無通風）
	0.46（有通風）
閣樓空間雙層壁或雙層屋頂之中空層（附鋁箔）	1.09（無通風）
	1.36（有通風）

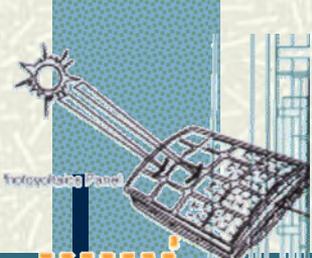
註：（1）當某部位無中空層時，上式中之 r_a 可省略不計（即 $r_a = 0$ ）。

（2）新材料、新構造之熱性能數據，應取得實驗證明。

【表4-2-16.2】 建材熱傳導係數表k

分類	材料名稱	密度 ρ 【kg/m ³ 】	熱導係數 k 濕潤 80% 【W/m·k】	
金屬	鋼材、鍍鋅鋼板	7860	45	
	鋁板、鋁合金板	2700	210	
	銅板	8960	375	
	不銹鋼板	7400	25	
	水泥	泡沫混凝土 (ALC)	600	0.17
	輕質混凝土	1600	0.8	
	普通混凝土	2200	1.4	
	預鑄混凝土 (PC)	2400	1.5	
	水泥砂漿	2000	1.5	
	輕質空心磚 (實心)	1380	0.51	
窯業製品	磁磚、琺瑯被覆	2400	1.3	
	紅磚	1650	0.8	
	耐火磚	1950	1.1	
	瓦	2000	1.0	
	板玻璃	2540	0.78	
土、石	大理石	2670	2.8	
	花崗石、岩石	2810	3.5	
	土壤 (黏土質)	1860	1.5	
	土壤 (砂質)	1560	0.93	
	土壤 (壤土質)	1450	1.05	
	土壤 (火山灰質)	1070	0.47	
	砂粒	1850	0.62	
	泥壁	1300	0.80	
	瀝青、塑膠、紙纖維材	合成樹脂板	1000-1500	0.19
		玻璃纖維強化膠 (FRP)	1600	0.26
柏油		2230	0.73	
柏油磚		1800	0.33	
油毛氈		1020	0.11	
壁紙		550	0.15	
防潮紙類、厚紙板		700	0.21	
礦棉		300	0.046	
石棉		200	0.044	
玻璃棉		200	0.042	
玻璃棉保溫板		10-96	0.040	
岩棉保溫材		40-160	0.042	
噴岩棉		1200	0.051	
岩棉吸音板		200-400	0.064	
木質纖維		軟質纖維板	200-400	0.097
	半硬質纖維板	400-800	0.13	
	硬質纖維板	1050	0.22	
	塑合板	400-700	0.17	

木材	木絲水泥板 (鑽泥板)	430-800	0.18	
	木片水泥板	670-1080	0.19	
	杉、檜木 (輕量材)	330	0.13	
	松、橡木 (中量材)	480	0.17	
	柳安木、柚木、紅木 (重量材)	557	0.20	
	合板	550	0.18	
	鋸木屑	200	0.093	
	絲狀木屑	130	0.088	
	炭化軟木板	240	0.051	
	石膏、水泥二次製品	石膏	1950	0.80
石膏板		710-1110	0.17	
石棉板、瓦		1500	1.20	
石棉水泥矽酸鈣板		600-1200	0.15	
石棉水泥珍珠岩板		400-1000	0.12	
泡沫水泥板		1100	0.24	
半硬質碳酸鎂板		450	0.12	
硬質碳酸鎂板		850	0.21	
合成樹脂板		成形聚苯乙烯 (低密度保利龍)	16-30	0.040
		發泡聚苯乙烯 (高密度保利龍)	28-40	0.037
	硬質聚烏保溫板 (PU板)	25-50	0.028	
	噴硬質聚烏板 (氨基甲酸乙)	25-50	0.029	
	軟質聚烏板	20-40	0.050	
	PE 發泡板	30-70	0.038	
其他	硬質塑鋼板	30-70	0.036	
	砂土	455	0.094	
	煤渣	500	0.4	
	輕石	550	0.1	
	地毯、毛織布	400	0.11	
	鋁箔	220	0.67	
	賽路路 (硝酸纖維板)	30	0.044	
水 (靜止)	998	0.6		



住宅類屋頂 不透光部位平均熱傳透率

部位	平均熱傳透率基準
屋頂	一·二瓦\ (平方公尺·度)
外牆	三·五瓦\ (平方公尺·度)

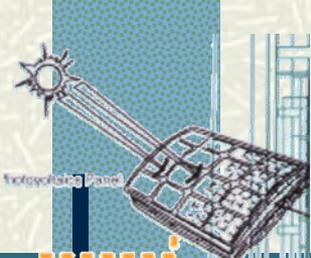
■ 屋頂不透光部位平均熱傳透率

$$U_{ar} = \sum (A_{ri} \times U_{ri}) / \sum A_{ri} < \text{基準值} 1.2 \text{ w/ (m}^2 \cdot \text{k)}$$

■ U_{ri} : 屋頂不透光部位熱傳透率[w/ (m²*k)]

【查前述表4-2-15.2、4-2-16.2】

■ A_{ri} : 屋頂不透光部位之水平投影面積 (m²)



住宅類外牆 不透光部位平均熱傳透率

■ 住宿類建築外牆平均熱傳透率之基準值：

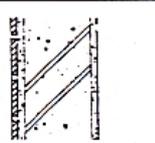
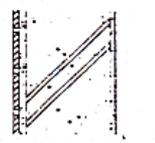
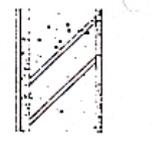
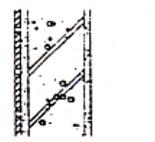
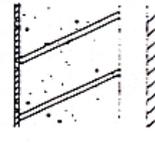
部位	平均熱傳透率基準
屋頂	一·二瓦\ (平方公尺·度)
外牆	三·五瓦\ (平方公尺·度)

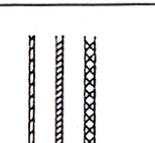
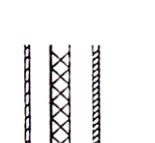
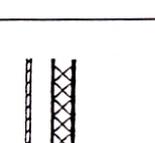
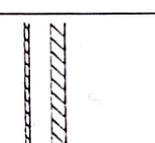
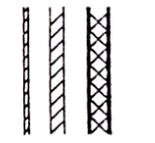
外牆不透光部位平均熱傳透率 $U_{aw} = \frac{\sum (A_{wi} \times U_{wi})}{\sum A_{wi}} < \text{基準值} 3.5 \text{ w/ (m}^2 \cdot \text{k)}$

A_{wi} ：外牆部位 i 之不透光部位面積 (m^2)

■ U_{wi} ：外牆不透光部位熱傳透率 [$\text{w/ (m}^2 \cdot \text{k)}$] 【查表4-2-15.1】

【表4-2-15.1】 外牆不透光部位熱傳透率

構造	編號	構造大樣	厚度 dx [m]	熱阻係數 1/kx [m·K/W]	熱傳透率 U _i = 1/R [W/m ² ·K]
牆	R W001		外氣膜 — 磁磚 0.0100 水泥砂漿 0.0150 RC 0.1200 水泥砂漿 0.0100 內氣膜 —	1/23.000 1/1.300 1/1.500 1/1.400 1/1.500 1/9.000	3.78
	C W002		外氣膜 — 磁磚 0.0100 水泥砂漿 0.0150 RC 0.1500 水泥砂漿 0.0100 內氣膜 —	1/23.000 1/1.300 1/1.500 1/1.400 1/1.500 1/9.000	3.49
磚牆	W003		外氣膜 — 磁磚 0.0100 水泥砂漿 0.0150 紅磚 0.2300 水泥砂漿 0.0100 內氣膜 —	1/23.000 1/1.300 1/1.500 1/0.800 1/1.500 1/9.000	2.14
琺瑯板牆	W004		外氣膜 — 琺瑯披覆 0.0060 鋼板 0.0030 水泥砂漿 0.0150 RC 0.1200 水泥砂漿 0.0100 內氣膜 —	1/23.000 1/1.300 1/45.000 1/1.500 1/1.400 1/1.500 1/9.000	3.82
預鑄版牆	W005		外氣膜 — 磁磚 0.0100 水泥砂漿 0.0150 泡沫混凝土 0.1000 水泥砂漿 0.0100 內氣膜 —	1/23.000 1/1.300 1/1.500 1/0.800 1/1.500 1/9.000	1.30
	W006		外氣膜 — 磁磚 0.0080 RC預鑄版 0.1800 空氣層 — 鑽泥板 0.0250 內氣膜 —	1/23.000 1/1.300 1/1.500 0.086 1/0.180 1/9.000	1.98

構造	編號	構造大樣	厚度 dx [m]	熱阻係數 1/kx [m·K/W]	熱傳透率 U _i = 1/R [W/m ² ·K]
玻璃	W007		外氣膜 — 玻璃 0.0080 空氣層 — 石棉板 0.0100 空氣層 — 合板 0.0180 內氣膜 —	1/23.000 1/0.780 0.860 1/1.200 0.086 1/0.180 1/9.000	2.25
	帷幕	W008		外氣膜 — 玻璃 0.0080 空氣層 — 鋁板 0.0016 玻璃棉 0.0300 空氣層 — 石膏板 0.0120 內氣膜 —	1/23.000 1/0.780 0.086 1/210.00 1/0.042 1/0.086 1/0.170 1/9.000
牆	W009		外氣膜 — 玻璃 0.0080 空氣層 — 石棉浪板 0.0040 岩棉保溫材 0.0320 石棉浪板 0.0040 內氣膜 —	1/23.000 1/0.780 0.086 1/1.200 1/0.042 1/1.200 1/9.000	0.98
	W010		外氣膜 — 玻璃 0.0080 空氣層 — 石棉矽酸鈣板 0.0250 內氣膜 —	1/23.000 1/0.780 0.086 1/0.150 1/9.000	2.40
W011		外氣膜 — 玻璃 0.0080 空氣層 — 石棉矽酸鈣板 0.0250 空氣層 — 石棉浪板 0.0040 岩棉保溫材 0.0320 石棉浪板 0.0040 內氣膜 —	1/23.000 1/0.780 0.086 1/0.150 0.086 1/1.200 1/0.042 1/1.200 1/9.000	0.79	

【表4-2-15.1】

外牆不透光部位熱傳透率

構造	編號	構造大樣	厚度 dx [m]	熱阻係數 1/kx [m·K/W]	熱傳透率 Ui = 1/R [W/m ² ·K]	
金屬帷幕牆	W012		外氣膜	—	1/23.000	0.90
			鋁板	0.0060	1/210.00	
			空氣層	—	0.086	
			鋁板	0.0016	1/210.00	
			玻璃棉	0.0300	1/0.042	
			空氣層	—	0.086	
			石膏板	0.0120	1/0.170	
	內氣膜	—	1/9.000			
	W013		外氣膜	—	1/23.000	1.25
			鋁板	0.0060	1/210.00	
			噴岩棉	0.0200	1/0.051	
			空氣層	—	0.086	
	W014		外氣膜	—	1/23.000	2.43
			鋁板	0.0060	1/210.00	
			瀝青防音塗料	0.0030	1/0.730	
空氣層			—	0.086		
W015		外氣膜	—	1/23.000	0.71	
		鋁板	0.0060	1/210.00		
		噴岩棉	0.0200	1/0.051		
		空氣層	—	0.086		
		石棉浪板	0.0040	1/1.200		
花崗石帷幕牆	W016		外氣膜	—	1/23.000	0.89
			花崗石	0.0300	1/3.500	
			空氣層	—	0.086	
			鋁板	0.0016	1/210.00	
			玻璃棉	0.0300	1/0.042	
	W017		空氣層	—	0.086	2.75
			石膏板	0.0120	1/0.170	
			內氣膜	—	1/9.000	
			外氣膜	—	1/23.000	
			花崗岩	0.0300	1/3.500	
空氣層	—	0.086				
RC	0.1500	1/1.400				
水泥砂漿	0.0100	1/1.500				
內氣膜	—	1/9.000				

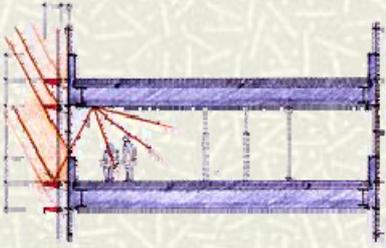
構造	編號	構造大樣	厚度 dx [m]	熱阻係數 1/kx [m·K/W]	熱傳透率 Ui = 1/R [W/m ² ·K]	
琺瑯鋼板帷幕牆	W018		外氣膜	—	1/23.000	1.24
			琺瑯披覆	0.0060	1/1.300	
			鋼板	0.0030	1/45.000	
			噴岩棉	0.0200	1/0.051	
			空氣層	—	0.086	
	W019		石棉矽酸鈣板	0.0250	1/0.150	2.40
			內氣膜	—	1/9.000	
			外氣膜	—	1/23.000	
			琺瑯披覆	0.0060	1/1.300	
			鋼板	0.0030	1/45.000	
W020		柏油	0.0030	1/0.730	0.71	
		空氣層	—	0.086		
		石棉矽酸鈣板	0.0250	1/0.150		
		內氣膜	—	1/9.000		
		外氣膜	—	1/23.000		
花崗石帷幕牆	W016		琺瑯披覆	0.0060	1/1.300	0.71
			鋼板	0.0030	1/45.000	
			噴岩棉	0.0200	1/0.051	
			空氣層	—	0.086	
			石棉浪板	0.0040	1/1.200	
	W017		岩棉保溫材	0.0320	1/0.042	0.71
			石棉浪板	0.0040	1/1.200	
			內氣膜	—	1/9.000	
			外氣膜	—	1/23.000	
			花崗岩	0.0300	1/3.500	

「建築節能設計技術規範」的 適用對象、指標與基準

	外殼耗能指標EV	外殼耗能基準EVc
辦公、圖書館類	建築外殼耗能量ENVLOAD*1	*2 【110 (kWh / (m ² *yr))】
百貨商場類	建築外殼耗能量ENVLOAD*1	*2 【300 (kWh / (m ² *yr))】
旅館類	建築外殼耗能量ENVLOAD*1	*2 【130 (kWh / (m ² *yr))】
醫院類	建築外殼耗能量ENVLOAD*1	*2 【180 (kWh / (m ² *yr))】
住宿類	等價開窗率Req*1	*2 【低於1.5W / (m ² *K)】
學校類	窗面平均日射取得率ASWG*1	*2 【低於1.2W / (m ² *K)】
社教館、文化中心、體育館、博物館、車站、機場、展示館、大會議廳等中央空調型交通文化育樂設施	依照辦公類建築節能規範計算ENVLOAD*1	依照辦公類建築正基準值ENVLOADs' (見公式4-2-2)
其他類	屋頂熱傳透率Uar*1	*2 【低於1.5W / (m ² *K)】

*1：依照內政部營建署最新版「建築節能設計的解說與實例」計算

*2：依照建築技術規則第二章第八節第四十五條之四、五最新規定基準值（政府依能源政策需要，隨時有所調整）



綠建築指標介紹

第十六講 日常節能指標-A

外殼耗能-2.3.4

等價開窗計算、窗面平均日射取得量、屋頂熱傳透率 U_{ar}

講述完畢

