

本文章已註冊DOI數位物件識別碼

▶ 人造物對環境品質影響的初探

The Effects of Man-Made Objects on Environmental Quality Evaluation: A Preliminary Study

doi:10.6154/JBP.1981.1.002

建築與城鄉研究學報, (1), 1981

Journal of Building and Planning, (1), 1981

作者/Author : 王鴻楷(Hung-Kai Wang);洪啓文(Chii-Wen Hung)

頁數/Page : 13-18

出版日期/Publication Date : 1981/09

引用本篇文獻時，請提供DOI資訊，並透過DOI永久網址取得最正確的書目資訊。

To cite this Article, please include the DOI name in your reference data.

請使用本篇文獻DOI永久網址進行連結:

To link to this Article:

<http://dx.doi.org/10.6154/JBP.1981.1.002>



DOI Enhanced

DOI是數位物件識別碼 (Digital Object Identifier, DOI) 的簡稱，是這篇文章在網路上的唯一識別碼，用於永久連結及引用該篇文章。

若想得知更多DOI使用資訊，

請參考 <http://doi.airiti.com>

For more information,

Please see: <http://doi.airiti.com>

請往下捲動至下一頁，開始閱讀本篇文獻

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE



人造物對環境品質影響的初探

王鴻楷* 洪啓文**

THE EFFECTS OF MAN-MADE OBJECTS ON ENVIRONMENTAL QUALITY EVALUATION: A PRELIMINARY STUDY

by

HUNG-KAI WANG* CHII-WEN HUNG**

摘 要

本文概述一對人造物視覺影響之實驗性量化分析的過程與結果。人造物的影響被視為來自其數量及品質二因素。以此二因素為自變數，環境品質的評價為因變數，建立二環境品質函數。人造物數量以人造物在視野中所佔面積比例為指標，人造物品質則考慮為人造物色彩、形狀、質感及位置的綜合表現。建立函數所需之數據來自以照片為表達工具的問卷調查。結果，人造物密度（即視野中人造物所遮蔽的面積比例）的環境品質函數為二次迴歸函數；人造物品質者為推理曲線。

ABSTRACT

This article summarizes the process and results of an attempt to empirically and quantitatively establish the relationships between the visual effects of man-made objects and the total environmental quality. Effects of man-made objects were assumed to have come from the objects' quality and quantity. The former was seen as a combined measurement of the objects' colors, shapes, textures and locations relative to the elements of their surrounding; the latter was defined as the relative area of the perceived visual field covered by the image of the objects. Holding all the other factors constant, the value of total environmental quality was determined as a variable depending on the value of man-made objects' quantity or quality. Data required to establish the functions were generated from surveys made with photo-graphs and questionnaires. The function for environmental quality and man-made objects' quantity was simulated by a regression equation of the second degree, the other function was simulated by a logistic curve.

民國70年3月11日收稿

*台灣大學土木工程學研究所教授

**台灣大學土木工程學研究所研究生

***本研究中的曲線湊配工作係由郭碧玉小姐執行，謹此說明並致謝

Manuscript received March 11, 1981

*Professor, Graduate Institute of Civil Engineering, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, Republic of China

**Graduate Student, Graduate Institute of Civil Engineering, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, Republic of China

前言

人對於實質環境品質的認定，受該環境視覺意象之優劣的影響很大。人造物是我們日常生活環境的主要元素，其在視覺意象結構中的地位非常重要；在景觀比較近乎「原始」狀態的風景區或遊樂區裏，人造物對於景觀品質的高下更有特別明顯的影響力。但是人造物與環境品質之關係到底如何？例如，我們在風景區中希望看到較自然的風光，則人造物數量的增加似將減低觀賞者對一特定景觀的評價；景觀所受之人造物的影響似不限於數量一項，人造物的品質顯然也是景觀評價的一個因素。本研究的目的就在發掘人造物的數量（密度）及品質與視覺環境品質評價高低之間的關係，並設法以數量化的形式來表達此等關係（註1）。

所謂「人造物」，係指一地區中所有非自然界原有之物體或遺跡，主要包括建築物、道路或交通道、能源輸送線、溝渠、建築物之附屬物等。

研究方法及結果

我們將人造物對環境品質的影響分作「人造物密度」與「人造物品質」兩部分來處理。換言之，人造物對環境品質的總影響被視為其數量影響及品質影響的複合。

為了儘量將人造物與視覺環境品質間之關係數量化，我們嘗試在處理上述之「人造物密度」及「人造物品質」兩部分時，各建立一「環境品質函數」。函數以人造物之密度（或品質）為自變數，以「環境品質值」（即視覺環境品質認定者自一特定環境所獲得的滿意程度）為因變數。

茲將兩部份的研究工作進行過程及所獲致的結果敘述如下：

一、人造物密度

(一)定義 人造物在一定時空中所遮蔽之某一特定觀察者之視野面積的比例。此一定義強調人造物密度之認定受觀察者與人造物之距離及相對方位的影響，而且反應視覺環境品質認定之動態性質。

(二)密度之衡量

步驟一 首先覓一合適地點來拍攝背景照片（以問卷調查之用）。由於吾人視界與相機所攝取之照片有所不同，兩者之差異須加以調整。根據坂崎氏（Sakazaki）研究，不動脖子僅動眼球觀察的情況下，一般人輕鬆而易見的範圍為以眼睛正視前方時之水平視線上下方20°，下方40°，左右各35°的橢圓（註2）。所以問卷調查時

用的照片，須按此視界範圍加以調整。

步驟二 直接由照片中之視點找出視野面積，其求法如下：

首先假設景物之視點與軟片中心點成水平直線，下列二圖分別描述照相機視野與人眼視野。

圖1 人眼視野

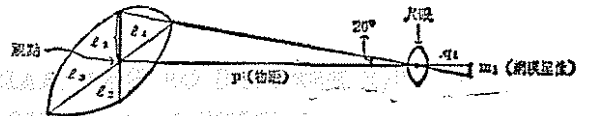
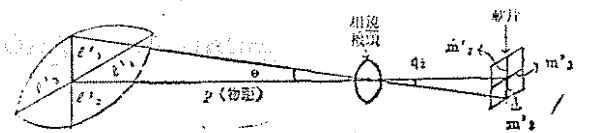


圖2 相機視野



$$\text{由圖1知 } \ell_1 = P \tan 20^\circ \dots\dots\dots (A)$$

$$\text{圖2知 } \ell_1' = P \tan \theta = P \times \frac{m_1'}{q_2} \dots\dots\dots (B)$$

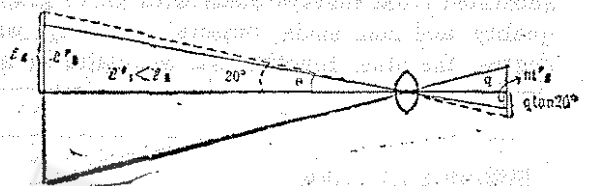
$$\frac{(A)}{(B)} \text{ 得 } \frac{\ell_1}{\ell_1'} = \frac{q_2 \tan 20^\circ}{m_1'} \dots\dots\dots (C)$$

$$\text{同理得 } \frac{\ell_2}{\ell_2'} = \frac{q_2 \tan 40^\circ}{m_2'} \dots\dots\dots (D)$$

$$\frac{\ell_3}{\ell_3'} = \frac{q_2 \tan 35^\circ}{m_3'} \dots\dots\dots (E)$$

以實際數值代入 (C) (D) (E) 等號右邊，知照相機視野較小。亦即，此時相機所看之視野角度 (θ) 小於20°；因此若欲使相機看到全部 ℓ_1 ，則相機之仰角必須增加為20°；此時所需之軟片長度為 $q_2 \tan 20^\circ$ （即 m_1' 增為 $q_2 \tan 20^\circ$ ），如下圖所示：

圖3



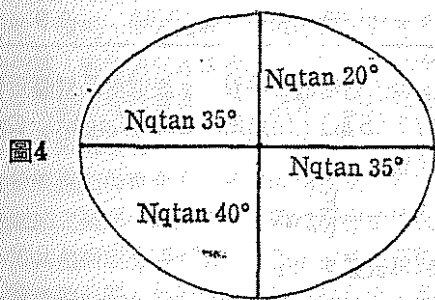
同理， m_2' 應增為 $q \tan 40^\circ$

m_3' 及 m_4' 應增為 $q \tan 35^\circ$

最後，欲從已連接好的照片中（以視點為中心）直接測出吾人視野面積之長短直徑，尚須考慮相片之放大率 (N)：

$$N = \left(\frac{\text{相片沖洗出之面積}}{\text{底片面積}} \right)^{1/2}$$

因此視野面積即可調整為如圖 4 所示。



本研究以翡翠水庫規劃範圍中之一地點（灣潭）實際拍攝照片，並調整視界以作調查之用。其實例如下：

$$\text{放大率}(N) = \left(\frac{12.5 \times 8.9 \text{cm}^2}{2.4 \times 3.6 \text{cm}^2} \right)^{1/2} = 3.59 (\text{倍})$$

$$q = 55 \text{mm}$$

$$\text{所以 } Nqtan 20^\circ = 7.19 \text{cm}$$

$$Nqtan 40^\circ = 16.57 \text{cm}$$

$$Nqtan 35^\circ = 13.83 \text{cm}$$

$$\begin{aligned} \text{故照片中橢圓視野面積} &= (\pi \times 7.19 \times 13.83)^{1/2} + (\pi \times 16.57 \times 13.83)^{1/2} \\ &= 516.16 \text{cm}^2 \end{aligned}$$

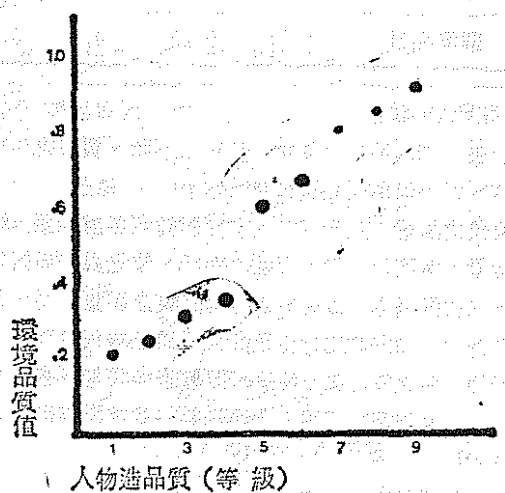
步驟三 根據當地（翡翠水庫範圍）人造物密度狀況（以拍攝照片為主），知其密度介於0.1~0.6之間。因此，我們模擬出四種人造物在視野中不同遮蔽率之照片；遮蔽率分別為0.1、0.3、0.5、0.7四種（各照片之背景完全一樣，僅人造物密度改變）。

環境品質函數之建立

以上述四張不同人造物密度的照片進行問卷調查（附錄一），由51位被訪問者就每一張照片表示環境滿意程度，並將環境滿意程度數量化（非常滿意=0.9，滿意=0.7，尚可=0.4，不滿意=0.1），再求出每張圖片的平均值，即為各人造物密度相對應之環境品質。

統計結果：第一張（遮蔽率0.1）滿意程度平均值為0.50，第二張（遮蔽率0.3）平均值為0.42，第三張（遮蔽率0.5）平均值為0.29，第四張（遮蔽率0.7）平均值為0.16，如圖五所示。環境品質隨人造物密度之增加而降低之趨勢非常明顯。又，在這種情況之下，我們視人造物密度為影響環境品質的唯一變數，則當人造物密度為零時，環境品質應為最佳（1.0），而當人造物密度為極大（1.0）時，環境品質應為極小（0），（註3），故共可得六組數據。其圖形如圖5所示。

圖 5



利用此六組數據中可建立人造物密度與環境品質的函數關係，其過程如下：

以 x 表人造物密度， y 表環境滿意值。由圖5中之已知數據散佈情形，可判定其為非線型，故以二次迴歸函數模擬。

$$y = a + bx + cx^2$$

以最小二次平方法演算（註4），

$$\text{得 } a = 0.848, b = -1.599, c = 0.782$$

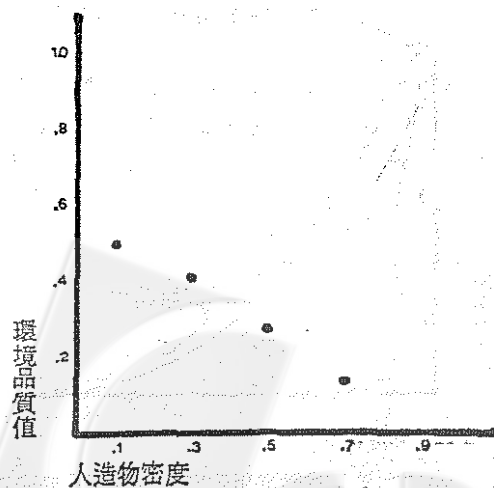
故模擬之函數方程式為：

$$y' = 0.848 - 1.599x + 0.782x^2 \dots\dots\dots(1)$$

$$(R^2 = 0.887) \text{ (註5)}$$

其圖形如圖6所示。

圖 6



等級	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
環境品質	0.21	0.23	0.3	0.33	0.6	0.6	0.63	0.8	0.83	0.9

二、人造物品質。

(一)定義 指人造物之位置、色彩、形狀、質感之優美程度。以能與環境相調和者為佳。

(二)品質之衡量 我們在翡翠水庫影響區各處拍攝人造物實景，主要以色彩、形狀、質感、位置為拍攝對象選擇之主要因素，以便於人造物品質之衡量。從多量的照片中，我們選出地點及品質不同且有代表性之十組照片，將之區分為十等級，向專家作問卷調查（附錄二），獲得關於不同人造物品質對環境品質影響之意見。

(三)環境品質函數之建立

1. 問卷調查

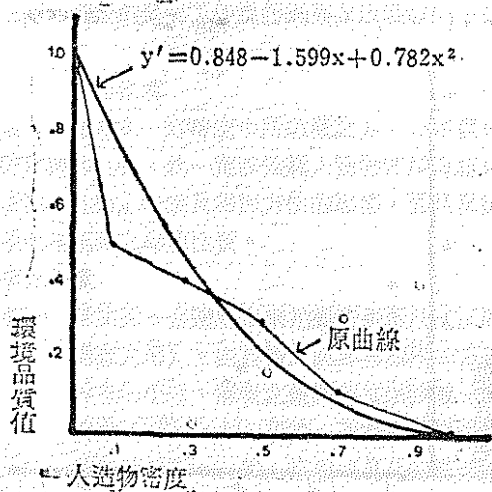
由六位有關視覺元素設計及規劃的專業人員接受調查，對以上代表十組不同人造物品質之照片，給予環境品質滿意值（從 0、0.1、0.2……到 1.0，值愈高者表示環境品質愈佳）。求得各組照片所得之環境品質平均值如上表。

2. 修正：

由上表統計結果，發現專家的觀點認為原先所分的第五級與第六級之環境品質相同，可歸為一級。因此由原先之十等級改變為九等級，來建立函數，此九對數據之散佈如圖 7 所示：

3. 曲線湊配

圖 7



以 x 表人造物品質等級， y 表環境品質滿意值。依圖 7 (S 型)，定以推理曲線 (Logistic Curve) 模倣。

$$y = \frac{K}{1 + be^{-ax}}$$

利用倒數總和法。(註 6)，

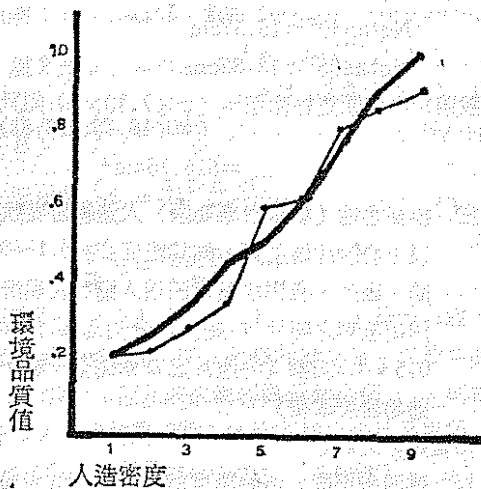
得： $a=0.272$ ， $b=12.132$ ， $K=2.125$

$$\text{故 } y' = \frac{2.125}{1 + 12.132e^{-0.272x}} \quad (x=1, 2, 3, \dots, 9) \dots\dots\dots(2)$$

$$(R^2=0.857)$$

其圖形如下：

圖 8



$$y' = \frac{2.125}{1 + 12.132e^{-0.272x}} \quad \text{——原曲線}$$

結 論

本研究是人造物對視覺環境品質評價影響之數量估測的初步工作，雖然結果（式(1)及圖(4)；式(2)及圖(7)）已經顯示其與我們對此二對自變數與因變數間之關係的常識性推測的相似性（因此似乎支持本研究觀念與方法的基本架構），但從不同程度的技術觀點來看，尚有許多問題須作進一步的探討與解決，例如：

1. 本研究中人造物品質（數值或等級）之認定係基於工作人員（或相關專業者）的判斷，並非一精確可靠的過程。因此，人造物品質之指標究竟應該如何以數量化的形

式衡量？品質組成的主要因素究竟是否為本研究所考慮的色彩、形狀、質感、位置四者？都值得深入研究。

2. 我們將人造物對視覺環境品質的影響分作密度和品質兩部份。這樣的分解是否合理、適當？是否尚有其他更合理的方法？如果合理，此二部份之關係之關係如何？二者獨立的效果應如何複合為人造物的總效果？等等均有待更基本的知識之擴充、理論的建立與技術的發展及應用。

3. 一如其他類似的問卷調查工作，本案中各問卷所採用的滿足程度的分等、相對環境品質值的訂定、調查對象的選擇及分類等，也都應再作技術性的改善。

附錄一 人造物密度對環境品質影響調查問卷

說明：

1. 本問卷調查乃是為了瞭解人造物密度對環境品質的影響關係。
2. 人造物指建築物、道路或交通道、溝渠等。
3. 此調查係純粹為研究目的而作。
4. 謝謝您的合作與寶貴的意見！

基本資料（請打“√”）

1. 性別：男 女
2. 年齡：24歲以下 25~34歲 35~50歲
50歲以上
3. 教育程度：國小 國中 高中、高職
大專以上 其他

下列各照片中，人造物密集程度不同，請問您對下列各照片中人造物密集程度的感受與滿意程度：

- () 非常滿意 滿意 尚可 不滿意
 () 非常滿意 滿意 尚可 不滿意
 () 非常滿意 滿意 尚可 不滿意
 () 非常滿意 滿意 尚可 不滿意

附錄二 人造物品質對環境品質之影響專家意見問卷調查表

() 本研究係採美國 Battelle Lab. 環境評估體系 (E E S) 並根據翡翠水庫影響地區之現況加以修正而推衍出一套適宜我國之環境評估體系，包括生態、環境污染、美質與人的利益四個環境種類，分別給予權重分配（各為 200, 390, 160, 250）。每個環境種類下又可分為數個環境單元。每個環境單元又再分為數個環境參數。就每個環境參數分別給予權重，並希望就每個環境參數去分析其對環境品質之影響，建立環境參數與環境品質之函

數關係。

美質部份之各環境參數的權重如下表所示：

環境種類	環境單元	環境參數	權重
美	陸域	表層地質特性	7
		地形特徵	18
		(河谷) 寬度及曲折度	12
	空域	視覺品質	3
		嗅覺品質	1
		聽覺品質	2
		溫度覺品質	1
	水域	水貌	11
		水陸界面	13
		臭味及漂浮物	6
水面面積		11	
水岸線的地質與植被		11	
生物	畜養動物	4	
	野生動物	6	
	植物型歧異度	8	
	種歧異度	6	
人造物體	人造物密度	5	
	人造物品質	7	
質	組成了整體	綜合效果	15
		獨特效果	13

() 說明：

- (1) 以下所選照片係從翡翠谷當地拍攝之實際狀況；照片主要表現人造物品質評估變數（顏色、質感、形狀、位置）
- (2) 請您就各種不同人造物品質照片，表示對其環境品質滿意程度之意見。
- (3) 環境品質滿意值從 0, 0.1, 0.2, ……到 1.0 (愈高表環境品質愈佳)

() 請問下列照片中人造物品質所表現之環境品質(滿意值)

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

註 1：本研究為「翡翠水庫環境影響評估系統之建立」案工作之一部份。該系統共收容生態環境污染、美質

、人文與社會四類環境因子，環境品質被視為所有因子影響的總合。「人造物品質」及「人造物密度」為美質類中之二因子。

註2：賴哲三，“植物展示上視角問題之研究”，中國園藝，第25卷第5、6期，頁169，68年11月。

註3：否則即表示在完全沒有人造物的情況下，環境品質不可能到達1.0的水準，或在人造物密度為1.0時，環境品質不可能降為0，兩者皆不合理。

註4：標準方程式為

$$\begin{aligned}\sum y &= n a + b \sum x + c \sum x^2 \\ \sum x y &= a \sum x + b \sum x^2 + c \sum x^3 \\ \sum x^2 y &= a \sum x^2 + b \sum x^3 + c \sum x^4\end{aligned}$$

註5： $R^2 = \frac{\sum (y' - \bar{y})^2}{\sum (y - \bar{y})^2}$

註6：將已知資料(x, y)分為三組，計算各組因變值倒數之和(S_n)

$$(1, y_1) (2, y_2) \dots (9, y_9)$$

$$S_1 = \sum_{i=1}^r \frac{1}{y_i} \quad S_2 = \sum_{i=r+1}^{2r} \frac{1}{y_i}$$

$$S_3 = \sum_{i=2r+1}^{3r} \frac{1}{y_i}$$

$$n = 9 \text{ (資料個數)} \quad r = \frac{n}{3} = \frac{9}{3} = 3$$

$$D_1 = S_1 - S_2 \quad D_2 = S_2 - S_3$$

$$\begin{cases} a = \frac{1}{r} (\ln D_1 - \ln D_2) & b = \frac{K}{c} \frac{D_1^2}{D_1 - D_2} \\ K = \frac{r}{S_1 - \frac{D_1^2}{D_1 - D_2}} \\ c = \frac{e^{-x} (1 - e^{-rx})}{1 - e^{-x}} \end{cases}$$