

本文章已註冊DOI數位物件識別碼

► 都市地區工業災害空間波及影響分析

The Study of Urban Industry's Hazardous Influential Analysis

doi:10.6154/JBP.1990.5.008

建築與城鄉研究學報, (5), 1990

Journal of Building and Planning, (5), 1990

作者/Author：彭天蔚(Tien-Wei Pen);林漢良(Han-Liang Lin);施鴻志(Hung-Chih Shih)

頁數/Page：97-105

出版日期/Publication Date：1990/02

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.1990.5.008>



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



都市地區工業災害空間波及影響分析

彭天蔚* 林漢良** 施鴻志***

The Study of Urban Industry's Hazardous Influential Analysis

by

Tien-Wei Pen* Han-Liang Lin** Hung-Chih Shih***

摘 要

本研究擇定具有危害性之工業使用類項，分析居民對其作業績效在空間中波及影響之反應型態，藉以建立災害防治與土地使用分區管制的關聯分析，使都市土地使用管制策略之研擬能進一步結合都市災害防治理念。主要目的在於建立都市土地使用災害績效管制標準的分析架構，將都市災害的影響因素及影響程度，納入分區管制策略考慮，以提高都市的居住安全與環境品質。

ABSTRACT

Urban land use control and hazards prevention can be matched by a comprehensive planning of physical and social-economic processes. In this dissertation, analyzing habitant perception about the performance of hazardous industries, evaluating the influential area of hazardous performance, including air pollution, water pollution, noise and vibration produced by the firm among urban area.

The purpose of this study is to develop an framework to coordinate hazard caused factors and its impacts with the strategy of performance zoning regulation. It should improve the safety and environmental quality of urban area.

民國78年12月7日收稿

*彭天蔚，國立成功大學都市計劃研究所碩士

**林漢良，國立成功大學都市計劃系暨研究所講師

***施鴻志，國立成功大學都市計劃系暨研究所教授

Manuscript received on December 7, 1989.

*Master in Urban Planning, (National Cheng Kung University).

**Instructor, Department of Urban Planning, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan, Republic of China.

***Professor, Department of Urban Planning, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan, Republic of China.

一、前言

都市土地使用的規劃技術與理念，已由過去經濟發展最佳化的規劃觀念，發展為兼顧環境保護的均衡理念；其分析方法亦由過去著重現有土地使用型態調查，據以制訂使用類項羣組的研究方法，進一步提出環境敏感地區、環境容受力等生態性的土地使用規劃分析。

尤其，考慮績效標準（performance standard）的土地使用分區管制，則是衡量使用類項對居住之自然地理及社會環境所造成的衝擊影響，以作為實施管制標準的分區管制方法，並提出訂定不同土地使用類項所容許的環境績效標準的管理方式，替代傳統不具彈性及應變效果的管制措施；對於產業外部空間效果的考慮將更有助於居住品質與居住安全的維護。

本文對於災害績效管制標準之研究，主要探討工業使用之鄰近居民對於其作業績效反應的空間分佈型態，使規劃及管制之研擬包含更多人性需求的考慮。主要研究目的在於擇定具有危害性之工業使用類項，建立都市災害空間波及影響分析模式，並參考居民對於災害危險的知覺意識型態，訂定災害績效管制標準，以作為土地使用分區管制的實施參考。

二、土地使用分區與作業績效標準管制

傳統的土地使用分區管制，主要依據各項使用之相容性或相異性予以分類，以工業使用類項而言，係把各項製造業依其產品性質，或依其製造過程中是否產生污染或危險等性質予以分類，且按甲、乙、特、輕、重、污染，工業區之不同，分別劃定其可設置之使用區域，藉以達到維護居住環境安全、衛生、寧適之分區使用目的。

然而現今的工業產品種類繁多，原料及產品日趨複雜分類困難，而且生產過程所形成的公害具有不同之特性，有的是直接災害，有的則會潛伏並不斷累積其對都市活動體系之破壞力，一旦爆發則其社會成本之損失難以估計。

而且各工廠產生之危害性污染源，具有型態、種類與規模之差異性，影響的範圍大小不一，只以產生污染之有無公害為準，而不考慮其災害種類，擴散空間，波及範圍大小，將無法有效達成分區使用之目的。

作業績效標準（Performance Standards）是針對“使用”所產生的“影響”作為管制的根據；所謂影響乃是指使用所造成的噪音、震動、煙、灰塵、氣味、火災、爆炸、濕氣、熱、閃光及輻射線等績效指標之程度從事科學的研究，訂立客觀的、可衡量的一套標準數據，做為判定是否

准許某種使用進入某區的依據。作業標準的訂定須具有高度的技術，然在實際推行時，主要的困難可能還是在於如何管制。尤其我國目前各都市內土地使用型態，皆為高度混合使用，既困難執行完全的分區使用，也無法避免住宅區內混合之日常服務業。而住宅區內欲容許部份小型的，無公害或公害輕微的加工業使用，若採行傳統的土地使用分區管制將無法測度產業對環境之衝擊影響程度，易造成執行上的困難。

由現行法規檢討在土地使用分區管制辦法中，都市計畫法對於類項的列舉管制，無論是禁制或是准許使用，其考慮之類項僅就其各項使用之產品或原料加以分類，再加上動力、作業面積、電熱等之考量加以分類限制其使用，並不從土地使用型態對環境之影響程度去考慮其績效管制標準。然而環保法規雖係針對災害項目訂定各種績效排放標準，可是其排放標準為排放口之標準，對空間波及面之探討又都分散在各項排放之模式操作測定，對於規劃及土地使用分區管制並無實質上意義，使得都市計畫與環保界面對各類公害無法有效的配合並尋求解決的方式。為求訂定工業災害績效標準，須先自污染擴散模式尋求其共同性因子，再行分析訂定績效作業標準。

目前國外許多都市對於工廠作業的管制，係採用作業績效標準管制的方法，綜合各種對績效標準觀念及訂定的方法，可知績效管制乃規定各項產業所產生之最低安全績效標準，諸如煙塵排放量、震動強度、噪音分貝數等，以符合分區使用維護居住品質之目的。有鑑於此，為確實達成土地使用分區管制之目的及效用，必須有一套有效的科學標準，藉以衡量各使用類項績效之管制標準，並檢定產業公害之污染之可容納程度，藉以評估某一程度的該類污染可否存在於特定使用分區，此即是採用作業績效標準之限制，考慮工廠整個的作業標準，衡量公害程度，鑑定各種污染量排放水準，以及該使用分區所允許承載之環境容受力和其在空間影響的波及範圍，而進行管制的觀念。

三、研究內容及方法

本研究以問卷調查的方式，從心理意識的角度了解居住於不同危害程度影響區內的居民對災害影響度與接受度的差異。同時選擇 15-20 個具有代表性及具體資料的樣本點，進行現場實地調查，收集自然、地理與社經影響因素以進行災害績效管制分析架構之建立。受訪戶的選擇與分佈，在每個樣本點平均分配五十個受訪戶，但隨樣本之規模大小予以調整，以合於統計分析的需求，並據此分析建立空間波及影響範圍。

就一般工廠作業流程加以分析，其所排（流）放污染源的物理性及化學性績效指標可分成以下幾類：

1. 空氣污染：包括氣狀污染物—廢氣、毒氣；粒狀污染物—落塵、懸浮物；二次污染物—光害物質；及惡臭物質等四類。而就其績效管制類項可綜合歸結為四項績效標準：

(1) 惡 臭：包括毒性及惡臭物質。

(2) 黑 煙：氣狀及粒狀物。

(3) 落 塵：粒狀物。

(4) 能見度：光害物。

2. 水 污 染：水污染能判定者無論是點污染源或面污染源，其可反應之績效經由分析其味覺、視覺、觸覺，訂定其績效標準類項依次為：

(1) 顏 色：水之顏色正常與否，直接可判定。

(2) 溫 度：水溫的改變。

(3) 惡 臭：水的味道。

(4) 沉澱物：沉澱物濃度、濁度。

3. 噪 音：噪音因為只屬於“聽覺”部份，所以只區分其可管制之績效標準分為工廠機械操作及輸送貨物之運輸噪音兩類。

4. 震 動：因機械操作、貨物運輸所造成之震動。

5. 火 災：由於在工業使用類項上火災及爆炸是聯合相關的，產生爆炸常伴隨火災的發生，而火災在工業使用上也易導引爆炸，其可測之績效為易燃性火災及高溫高壓易爆炸兩者。

6. 地層下陷：部份的工業使用或因抽用地下水，易致地層下陷。

綜合上述為工業使用績效管制所訂定之準則，均為居民在日常生活中所知道、可辨識並且直接影響其生活的主要現象，所以本研究用為探討工廠作業績效之空間波及影響的主要項目，並藉由實地勘查驗證，探討不同土地使用類項所可能產生災害型態的空間波及影響，以界定具有災害危險性土地使用類項之災害影響區域，並就適當的層級劃分空間波及影響程度等位線。

居民反應程度之量測乃採用七分位等量距型式之態度量表，且其勾選值與影響的嚴重性或不滿意度成正向關係。此外，為獲得有效之調查結果，樣本之選定需先經過篩選，初步工作乃於環保局取得經民眾檢舉之列管工廠，並實地勘查其工廠之區位、規模以及鄰近的土地使用狀況，以取得適當的工廠類項，最後共計選取 18 個工廠為調查之工業使用類項。

樣本數之分配依照樣本點工廠之規模大小調配，規劃約 30 公尺一圈的假想線採同心圓放射式，使受訪戶平均分布於空間中，直到受訪戶之反應值都呈現沒有感覺時即行停止抽樣，實際有效樣本共計 760 份。

工廠作業績效之空間波及範圍界定，首先將各個資料依其相似與相異性劃分不同影響度的羣集，以使各羣集間

之反應型態差異最大，羣集內各樣本之差異性最小；其次並計算各羣集與工廠之空間距離做為 X 座標，並以其對各項績效之反應值為 Y 座標，利用笛卡爾座標系統繪製成為空間分佈形態。因而，主要研究內容包括：居民反應型態羣集分析與空間波及影響圈劃定兩部分：

(一)、居民反應型態羣集分析

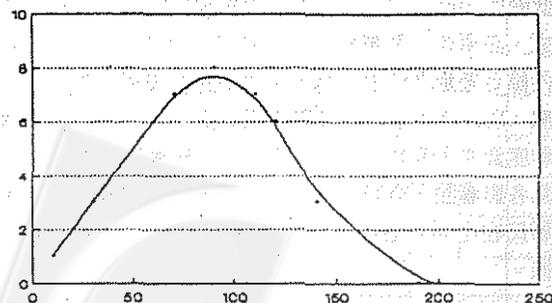
主要分析目的為探知不同空間距離對工廠各項污染所反應之差異程度，採用羣落分析(cluster analysis)法進行受訪戶的羣集分析，以使反應型態相類似的樣本羣集在一起。其考慮變數乃採用該樣本與工廠之空間距離及影響度之勾選值，經標準化後用階層式向上羣集法(agglomerative)，根據變項間的相同或相異性，將相似性愈高的觀察體或相異性愈低者聚成一羣。觀察體的測量資料，將這些觀察體直接加以聚羣而分組。

進行羣落分析之前，首先要有變項間的相異性矩陣(distance matrix)或相同性矩陣(similarity matrix)，SPSS/PC+之統計程序 CLUSTER 提供多種相同性或相異性矩陣的測量方法以供選用。有了相同性或相異性矩陣之後，就可根據所得矩陣，將觀察體予以聚羣。聚羣的方法一般採用階層集羣分析(hierarchical cluster analysis)，由羣落分析輸出之羣落樹狀圖並依陡度法決定適當的羣落數。

本研究針對 14 項績效準則分別依其樣本距離與態度量作羣落分析，以 18 個樣本點而言，共計進行 $14 \times 18 = 252$ 次羣落分析，據以建立其影響圈。部份羣落樣本數過少之樣本，因其反應型態特異者，研究目的在於尋求空間波及圈，所以依據距離因子將其歸入最相近之羣落中。

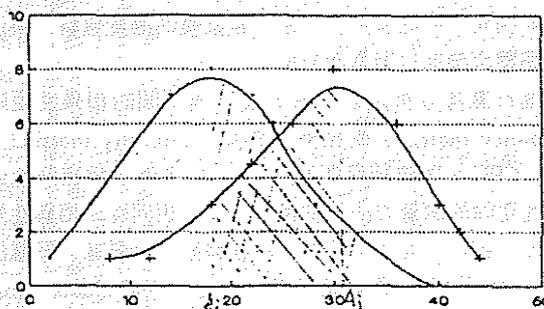
(二)、空間波及影響圈之劃定

由羣落分析之結果，每一羣落中因其最遠距離最小，所以呈現集中化現象，但因距離的計算係依據完全連結法中計算“距離標準化”以及“態度量標準化”之後連結之距離最小，所以各羣落之樣本若以樣本距離為橫坐標，態度量為縱坐標，其分布呈峯態，如下圖所示。



其次將樣本依次分派至其所屬羣落，而各羣落數大小不一，建立各羣落之分佈之後，必須找出各羣落之空間代表值，而每個羣落再決定其影響圈之距離，由於各個羣落的資料分佈皆成峯態分布，本研究基於分析之需要，擇取各羣落之距離中位數值為該羣之代表，因中位數值不受極值大小之影響，最足以代表該峯態均衡之性質，所以在各個羣落之表徵逐一以中位數值為代表。

至於各羣落之影響圈之計算，亦即將此一羣落視為均質之範圍界限的計算，因為若將各羣落之範圍以圖示，則在兩個中位數代表值中，必有一界線值，而其分布狀態如下圖：



因此一峯態為趨勢分布情形，為非線型、非連續之分布，而且圖形函數並不一定成立或存在，所以界線之值無法以函數型式予以判別，本研究有鑑於此，故對據相鄰兩影響圈界線距離之計算，乃以各羣集之樣本數為加權值調整各影響圈之據距離，其計算公式如下：

$$WMD_i = MD_i + (MD_j - MD_i) \times \frac{N_i}{N_i + N_j}; j = i + 1$$

式中 WMD_i：第 i 個波及影響圈距離

MD_i：第 i 個羣落之中位數距離

N_i：第 i 個羣落之樣本數

訂定空間波及影響圈之後，各影響圈的態度量表徵為此圈的均態說明，因為在訂定影響距離之後，態度量的考慮，必須是此影響圈內的代表性，所以不宜只以羣落分析內綜合考量之樣本說明，必須是此影響圈內所有樣本皆考慮，所以樣本重新依據影響圈分派，然後在各影響圈內的態度量亦求取其中位數為代表此一影響圈之態度量，以資為各影響圈之空間波及分析值，說明空間波及影響結果及居民在不同影響圈之可接受度，作為管制策略之研擬依據。

四、工業災害空間波及影響效應分析

工業災害空間影響效應分析主要在於績效性影響範圍距離的劃定，本研究從心理意識的角度以問卷調查的方式，對居住於不同危害程度影響區內的居民，進行空間波及影響分析等位線之劃定，探討空間波及影響之範圍及影響度，據以為績效管制策略研擬之參考。

經由調查所得資料統計整理，再依照前述之統計分析後，可得各樣本點羣落數。羣落距離範圍之界定結果，也就是各項績效影響圈之範圍，其結果如表 1~表 3 所示；再依據其波及空間與影響態度量，所繪製之分析圖（如圖 1）說明分析不同波及影響圈之居民反應型態。

綜合各績效影響之而言，影響度的空間性不容致疑，只要其產生影響，必與空間發生關係，當然部份使用並不產生某類型之績效標準規定之污染量，所以影響範圍圈及接受距離是可劃定的，同時影響度隨距離之增加而影響減低，可接受性大。綜合各績效之影響圈可得以下幾點現象：

1. 惡臭氣體在無煙囪排放（小規模使用）其影響圈約在 50 公尺後降至低度影響；有煙囪之排放（化工廠、酒廠）則在 100 至 200 公尺左右才開始降低。
2. 黑煙是屬近距離之影響，但在可見範圍內約 70 公尺左右皆受其影響。而部份排放濃度過高長達一兩百公尺皆受影響。
3. 落塵隨距離擴大而影響度減低量大，隨各工廠而不同，能見度一般而言則沒有較明顯之影響。
4. 水污染因判定不易，且常易忽略，再加上具有一定之排放方式，所以影響圈較難劃定及說明。
5. 噪音方面，工廠噪音及輸送貨物噪音，或者有形式上之不同，但空間影響上約在 30-40 公尺以外，影響度降為甚低，所以空間區隔範圍可資規劃作業參考。
6. 火災及爆炸之影響範圍稍大，在 50-60 公尺外對火災及爆炸之威脅影響性則降為甚低，但大型及重型工廠不在此例（如化工廠、酒廠）。
7. 震動及地層下陷由於影響範圍較大，非單一工廠所致，所以影響結果不明顯，但在規劃上不應允許此類使用於都市住宅區存在。
8. 屬於酒廠、化工廠、糖廠等大規模使用，其情況較特殊，如酒廠附近居民一致表示不能忍受它，建議遷離工廠，似此類之使用應再予以重型大型工業使用分析之。

總此幾點，為空間影響之探討分析結果，依此作為土地使用分區管制執行規劃作業之參照，同時並可配合環保法規之執行，以先考慮面之影響，再管制其實際點之污染量，所以先期規劃必先加以考慮區隔的距離和區隔方式，以達到減少污染、維護環境品質之目的。而經由上述之分析可知污染影響與距離空間的關係有三類，依此可分別考

表 1 工業使用空氣污染影響羣落分析表

樣本編號	羣落別	惡臭影響度						黑煙影響度						落塵影響度						能見度影響度					
		羣落 1	羣落 2	羣落 3	羣落 4	羣落 5	羣落 6	羣落 1	羣落 2	羣落 3	羣落 4	羣落 5	羣落 6	羣落 1	羣落 2	羣落 3	羣落 4	羣落 5	羣落 6	羣落 1	羣落 2	羣落 3	羣落 4	羣落 5	羣落 6
1. 化工廠	影響圈	100	160	205	335	450		100	170	215	285	450		95	205	235	335	450		120	160	250	330	450	
	中位數	1.20	5.00	4.25	3.25	1.06		1.08	2.33	2.75	1.40	1.11		1.08	1.38	1.12	1.25	1.00		1.06	1.14	1.11	1.06	1.00	
2. 火柴廠	影響圈	80	123	200				80	125	200				-											
	中位數	1.38	1.12	1.00				1.20	1.12	1.00				-											
3. 表面處理廠	影響圈	25	45	65	80			-						-						-					
	中位數	1.08	1.11	1.00	1.00			-						-						-					
4. 酒廠	影響圈	55	80	120	150	200	265	60	105	145	180	230	265	60	105	145	180	235	265	60	105	145	180	235	265
	中位數	1.36	1.40	1.62	1.15	1.22	1.15	1.16	1.16	1.08	1.18	1.09	1.00	1.08	1.19	1.08	1.12	1.06	1.00	1.08	1.02	1.04	1.04	1.03	1.00
5. 電子廠	影響圈	40	70	100	215			30	70	95	215			40	80	105	215			45	75	100	215		
	中位數	6.75	5.75	2.06	1.89			3.75	2.33	1.40	1.08			1.19	1.13	1.11	1.03			1.09	1.08	1.11	1.00		
6. 糧廠	影響圈	30	45	70	110			25	50	65	110			65	80	110				-	-	-	-		
	中位數	1.08	1.08	1.40	1.40			1.00	1.00	1.25	1.25			1.78	1.33	1.75				-	-	-	-		
7. 紡織廠	影響圈	55	80	115	150			50	65	80	113	150		55	80	115	150			55	80	120	150		
	中位數	1.45	1.33	1.15	1.25			1.21	2.25	1.33	1.31	1.25		1.62	1.33	1.09	1.00			1.08	1.00	1.04	1.00		
8. 麵粉廠	影響圈	45	65	95	120			25	50	95	120			60	95	120				50	90	120			
	中位數	2.40	2.33	2.12	1.00			1.12	1.94	1.62	1.12			2.40	2.00	1.12				1.12	1.06	1.00			
9. 鋼鐵廠	影響圈	40	70	100	110			45	65	95	110			45	70	95	110			-	-	-			
	中位數	1.43	1.03	1.25	1.25			1.18	1.04	1.00	1.25			1.13	1.05	1.00	1.25			-	-	-			
10. 電鍍熱處理	影響圈	55	65	85	110			20	55	100	110			40	50	80	100	110		60	80	110			
	中位數	2.00	1.25	1.80	1.33			1.25	5.62	1.43	1.25			1.25	2.00	1.04	1.25	1.25		1.06	1.05	1.12			
11. 橡膠廠	影響圈	25	75	100	130			30	65	90	130			30	80	105	130			-					
	中位數	6.50	5.71	3.75	3.75			2.25	4.25	2.12	1.38			4.25	1.75	1.00	1.12			-					
12. 製模廠	影響圈	20	35	65																					
	中位數	1.08	1.00	1.05																					
13. 印刷廠	影響圈	30	70	80	120	225		40	90	105	190	225		85	195	225				85	195	225			
	中位數	4.75	3.85	6.50	2.12	1.15		1.25	1.31	1.75	1.08	1.00		1.04	1.00	1.00				1.04	1.00	1.00			
14. 印刷廠	影響圈	40	70	115	170			20	45	70	115	170		15	45	75	115	170		40	70	105	170		
	中位數	1.33	1.16	1.00	1.75			1.33	1.09	1.13	1.00	1.75		4.00	1.12	1.05	1.14	1.12		1.11	1.06	1.05	1.00		
15. 鞋廠	影響圈	30	130	210				35	115	210				40	130	210				-					
	中位數	1.15	1.07	1.00				1.00	1.05	1.00				1.12	1.02	1.00				-					
16. 木材廠	影響圈	30	50	95	130			30	55	90	130			25	45	65	95	130		40	55	95	130		
	中位數	4.62	1.44	1.12	1.00			1.22	1.18	1.04	1.05			6.00	5.25	2.00	1.00	1.06		1.27	1.00	1.00	1.00		
17. 織工廠	影響圈	-	-	-										-	-	-				-	-	-			
	中位數	-	-	-										-	-	-				-	-	-			
18. 木材廠	影響圈	35	50	75	105	160		20	55	65	100	160		20	65	85	150	160		40	55	70	160		
	中位數	3.25	3.25	1.88	4.00	1.12		5.00	3.75	4.00	3.75	1.12		1.25	2.00	1.67	1.40	1.25		1.06	1.25	1.08	1.00		

註：影響圈單位：公尺

表 2 工業使用水污染影響羣落分析表

樣本編號	羣落別	惡 臭 影 響 度						黑 煙 影 響 度						落 塵 影 響 度						能 見 度 影 響 度					
		羣落 1	羣落 2	羣落 3	羣落 4	羣落 5	羣落 6	羣落 1	羣落 2	羣落 3	羣落 4	羣落 5	羣落 6	羣落 1	羣落 2	羣落 3	羣落 4	羣落 5	羣落 6	羣落 1	羣落 2	羣落 3	羣落 4	羣落 5	羣落 6
1. 化工廠	影響圍	105	145	250	330	450		94	250	330	450			95	175	225	330	450		90	185	245	330	450	
	中位數	1.00	1.12	1.25	1.06	1.00		1.08	1.02	1.06	1.00			1.00	1.15	1.42	1.06	1.00		1.00	1.18	1.14	1.05	1.00	
2. 火柴廠	影響圍																								
	中位數																								
3. 表面處理	影響圍	-						-						-						-	-				
	中位數	-						-						-						-	-				
4. 酒廠	影響圍	60	105	145	180	235	265	60	95	110	165	240	265	60	95	110	165	240	365	60	95	110	165	240	265
	中位數	1.08	1.02	1.00	1.00	1.06	1.00	1.06	1.02	1.06	1.02	1.06	1.00	1.09	1.12	1.06	1.02	1.11	1.08	1.06	1.12	1.06	1.02	1.06	1.00
5. 電子廠	影響圍	35	75	100	215			35	75	100	215			40	75	100	215			40	80	115	155	215	
	中位數	1.05	1.03	1.05	1.03			1.05	1.03	1.05	1.03			1.05	1.00	1.00	1.04			1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	
6. 糖廠	影響圍	-	-	-				-	-	-				-	-	-				-	-				
	中位數	-	-	-				-	-	-				-	-	-				-	-				
7. 紡織廠	影響圍	65	120	150				-	-	-	-			65	120	150									
	中位數	1.05	1.00	1.00				-	-	-	-			1.05	1.00	1.00									
8. 麵粉廠	影響圍	30	50	90	120			-						20	45	70	90	120		55	70	90	120		
	中位數	1.06	1.20	1.06	1.33			-						1.00	2.00	1.33	1.12	1.12		1.04	1.00	1.12	1.00		
9. 鋼鐵廠	影響圍	-	-	-				-	-	-				-	-	-				-	-	-			
	中位數	-	-	-				-	-	-				-	-	-				-	-	-			
10. 電鍍處理	影響圍	-						-						-						-					
	中位數	-						-						-						-					
11. 橡膠廠	影響圍	-						-						50	70	130				30	70	130			
	中位數	-						-						1.29	1.06	1.00				1.12	1.08	1.00			
12. 製模廠	影響圍																								
	中位數																								
13. 印刷塗料	影響圍	30	90	190	225			-						30	95	190	225			35	95	190	225		
	中位數	1.00	1.08	1.02	1.00			-						1.00	1.14	1.02	1.00			1.06	1.05	1.02	1.00		
14. 印刷油墨	影響圍	40	70	105	170			-						15	45	70	105	170		-					
	中位數	1.00	1.03	1.05	1.12			-						1.00	1.08	1.00	1.11	1.00		-					
15. 鞋廠	影響圍	40	85	115	210			-						40	85	115	210			40	80	115	210		
	中位數	1.08	1.03	1.00	1.12			-						1.08	1.03	1.00	1.12			1.04	1.03	1.00	1.12		
16. 木材材料	影響圍	30	65	95	130			25	70	110	130			30	55	95	130			30	70	110	130		
	中位數	1.22	1.09	1.00	1.00			1.09	1.00	1.00	1.08			1.15	1.08	1.00	1.00			1.09	1.02	1.00	1.08		
17. 織工廠	影響圍	-	-	-				-	-	-				40	45	80				-	-	-			
	中位數	-	-	-				-	-	-				1.02	1.00	1.04				-	-	-			
18. 木材製品	影響圍	-	-	-				-	-	-				-	-	-				-	-	-			
	中位數	-	-	-				-	-	-				-	-	-				-	-	-			

註：同表 1

表3 工業使用噪音及震動影響羣落分析表

樣本編號 與產業類別	羣落別 項目	噪音影響度						運輸影響度						工業震動影響度						火災影響度						爆炸影響度						地層下陷影響度					
		羣落 1	羣落 2	羣落 3	羣落 4	羣落 5	羣落 6	羣落 1	羣落 2	羣落 3	羣落 4	羣落 5	羣落 6	羣落 1	羣落 2	羣落 3	羣落 4	羣落 5	羣落 6	羣落 1	羣落 2	羣落 3	羣落 4	羣落 5	羣落 6	羣落 1	羣落 2	羣落 3	羣落 4	羣落 5	羣落 6	羣落 1	羣落 2	羣落 3	羣落 4	羣落 5	羣落 6
1. 化工廠	影響圈	85	250	330	450			85	250	330	450			-						100	155	235	330	450		95	165	195	350	450		-					
	中位數	1.38	1.00	1.06	1.00			1.08	1.06	1.06	1.00			-						1.00	1.25	1.09	1.25	1.14		1.08	3.75	1.33	2.80	1.40		-					
2. 火柴廠	影響圈													-						-						-						-					
	中位數													-						-						-						-					
3. 表面處理廠	影響圈	25	40	60	80			25	45	65	80			25	45	65	80			20	44	60	80			25	40	60	80			-					
	中位數	1.08	1.06	1.06	1.00			1.08	1.11	1.00	1.00			1.00	1.11	1.00	1.00			1.38	1.11	1.14	1.00			1.08	1.00	1.06	1.00			-					
4. 酒廠	影響圈	60	95	110	165	240	265	60	95	110	165	239	265	60	95	110	165	240	265	60	95	110	165	240	265	70	95	155	180	245	265	65	100	130	180	235	265
	中位數	1.18	1.08	1.06	1.02	1.04	1.00	1.23	1.20	1.06	1.02	1.04	1.08	1.09	1.05	1.06	1.02	1.02	1.00	1.45	1.38	1.25	1.25	1.21	1.08	2.25	3.25	1.40	2.25	2.00	1.38	1.12	1.00	1.05	1.02	1.03	1.00
5. 電子廠	影響圈	40	75	110	215			35	75	100	215			35	75	100	215			-						-						-					
	中位數	1.19	1.07	1.00	1.04			1.11	1.11	1.05	1.03			1.11	1.11	1.05	1.03			-						-						-					
6. 糖廠	影響圈	-	-	-				25	45	70	110			25	45	65	110			-						-						20	35	65	90	110	
	中位數	-	-	-				1.00	1.00	1.14	1.08			1.00	1.00	1.00	1.06			-						-						1.67	5.75	1.04	1.20	1.00	
7. 紡織廠	影響圈	55	75	120	150			55	75	120	150			-						30	55	90	110	150		30	55	90	150			-					
	中位數	1.38	1.12	1.22	1.00			1.38	1.12	1.22	1.00			-						2.25	1.75	1.25	1.62	1.00		2.25	1.75	1.25	1.23			-					
8. 麵粉廠	影響圈	30	50	95	120			55	95	120			-						-						-						-						
	中位數	2.25	2.12	1.14	1.00			1.04	1.00	1.00			-						-						-						-						
9. 鋼鐵廠	影響圈	40	75	90	110			40	75	90	110			40	75	95	110			40	70	100	110			35	70	95	110			-					
	中位數	3.25	1.18	1.00	1.25			3.25	1.18	1.00	1.25			1.04	1.04	1.06	1.25			1.31	1.03	1.06	1.25			1.43	1.03	1.00	1.25			-					
10. 電鍍處理	影響圈	60	110					55	80	110			55	80	110			45	60	110				55	65	110				-							
	中位數	1.62	1.08					1.27	1.19	1.08			1.11	1.05	1.08			2.25	1.25	1.25				2.29	1.25	1.25				-							
11. 橡膠廠	影響圈	25	75	130				30	80	130			30	60	130			35	50	130				30	50	130				25	105	130					
	中位數	3.00	1.58	1.06				4.00	1.27	1.06			1.33	1.04	1.00			4.00	1.33	1.12				4.00	1.12	1.12				1.75	1.05	1.12					
12. 製模廠	影響圈													-						-						-						-					
	中位數													-						-						-						-					
13. 印刷塗料	影響圈	15	100	190	225			35	90	190	225			90	190	225			-						30	85	190	225			-						
	中位數	5.90	1.02	1.02	1.00			1.25	1.00	1.02	1.00			1.02	1.02	1.00			-						1.00	1.06	1.00	1.00			-						
14. 印刷油墨	影響圈	45	65	105	170			45	65	105	170			45	65	105	170			45	65	105	170			45	65	105	170			35	70	105	170		
	中位數	1.07	1.03	1.05	1.00			1.11	1.03	1.05	1.00			1.03	1.03	1.05	1.00			1.06	1.04	1.04	1.00			1.03	1.04	1.04	1.00			1.19	1.00	1.05	1.00		
15. 鞋廠	影響圈	30	65	110	210			25	65	95	210			40	130	210			40	55	70	145	210		40	130	210				40	85	135	210			
	中位數	2.08	1.11	1.00	1.00			1.40	1.08	1.19	1.33			1.12	1.02	1.00			1.92	2.25	1.38	1.19	1.25		1.08	1.05	1.00				1.04	1.03	1.08	1.00			
16. 木材材料	影響圈	40	60	90	130			20	50	70	110	130	25	55	90	130	30	60	85	130			30	70	110	120			-								
	中位數	4.75	1.29	1.06	1.05			3.00	1.06	1.06	1.00	1.08	1.22	1.15	1.04	1.05	5.25	3.00	1.31	1.11			1.15	1.05	1.05	1.08			-								
17. 鐵工廠	影響圈	25	40	45	80			-	-	-			-						-						25	40	45	80			25	40	45	80			
	中位數	3.00	1.18	1.14	1.04			-	-	-			-						-						1.00	1.00	1.00	1.04			1.00	1.00	1.00	1.04			
18. 木材製品	影響圈	-	-	-				-	-	-			-						40	55	75	160			-						-						
	中位數	-	-	-				-	-	-			-						1.31	2.50	1.20	1.00			-						-						

註：同表1

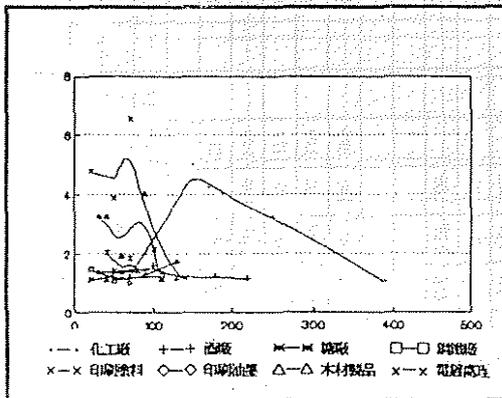
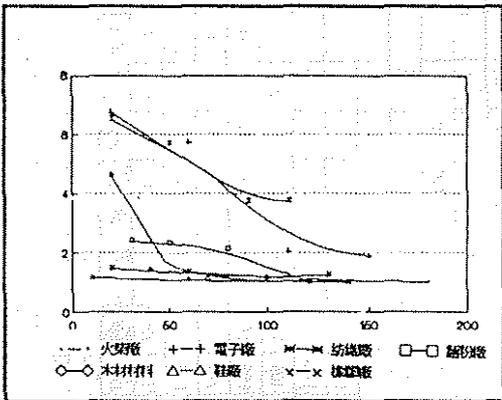
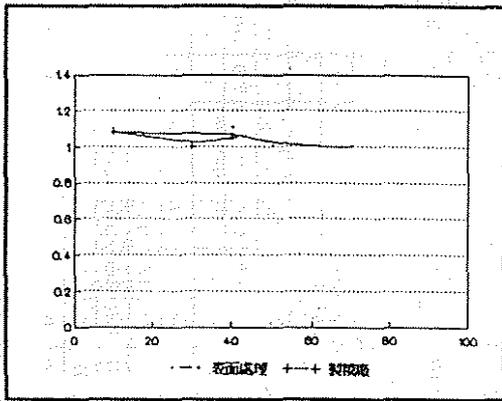


圖1 工業使用類項惡臭物質影響範圍及影響度分析圖

註：其他各分析圖請參考：都市與土地使用績效管制標準之建立（施鴻志，78年）

慮其管制措施之配合。

(一)、影響度隨距離增加而遞減：

此種分布情形可明確判斷其影響範圍，因為在影響分布圖及接受度分析圖曲線橫斷面開始趨向平滑之部份，為影響度最大距離範圍。雖然各項工廠在不同的績效標準下兼或有此類分布情形，但整體而言以橡膠廠、木材廠、電子廠、印刷廠較具此項分布。至於各績效影響圈的大小則可見上述說明。

(二)、影響度隨距離增加而呈現峯態分布：

此類使用主要因具有排放煙囪，所以近距離煙囪下反而無影響，如化工廠、酒廠即明顯呈現此一情形。而部分工廠使用因自然限制及影響圈內建物面向問題在特定績效中呈現波動峯態現象，如鐵工廠噪音影響、糖廠影響分布等。

(三)、影響度與距離之關係不明顯：

此類使用因影響度較小，故部份影響圈之態度量不明確或呈小幅波動。以巨觀而言，可視之為隨距離增加而遞減量較少坡度較緩，不易確認影響範圍之使用。計有製模廠、表面處理廠、熱處理廠等。主要因使用不明顯或工廠規模不大以至影響似有或無所致，故此類工廠必須借助管制排放取締，無需採取空間區隔方式，增加土地負擔。

五、結論與建議

績效標準的管制是環境保護的依據，所以各績效標準訂定也是以不造成危害為準則，對於工業使用的排放量，亦是訂定各類項有毒、有害的排放，可是此類排放屬於排放點的管制，缺乏對空間影響的探討，所以在都市計畫土地使用管制上，二者難以相互配合。本研究有鑑於此，遂應用績效管制之方法探究於土地使用分區管制工業類項上空間波及的範圍，並藉以結合環境保護與都市計畫而成為有效之績效性土地使用管制方法之一。

本研究經由對工業使用績效性管制之探討，獲致以下幾點結論：

1. 現行分區使用係採類項之管制，應予與空間波及績效管制配合。績效性土地使用分區管制並非去除舊有或現行之管制措施，而是彌補類項管制的不足，對現行之管制加入空間影響考慮，以規劃作業方式減少災害影響。
2. 各項使用造成的災害影響，其空間範圍的因素很多，但距離是最重要的因素，各種污染在空間距離衰減程度上雖然不盡相同，但同一績效標準則對各項污染仍具有一彈性空間可資先期規劃之參考。
3. 績效性土地使用分區管制需以生態性規劃考慮環境容受力為基礎，建立可容許的績效標準，以不侵害環境

生態為最重要考慮。

4. 各類工業使用所分析之影響範圍必須與環境保護法規訂定各項標準相互配合，採取彈性管制，將影響距離與排放標準相配合，形成二者互補的管制措施。並藉由最適區隔空間的依據，加入與環境保護法規之排放，達到績效性土地使用管制之目的。
5. 績效性土地使用管制策略須植基於個別污染量及累積污染量的觀念，考慮績效性分區管制使用，除了依環保法規的考量外，整體污染總量更是最重要的管制部份，兼或要採用兩管制並進以收績效管制的實效。另外污染權的觀念亦是績效管制實際而可行之策略。

本研究因只針對工業使用波及空間探討，對未來之研究方向與建議分別提出說明如下：

1. 本研究只探討工業使用類項使用的災害，對於公用設施、住商使用等亦具潛在危險性使用之類項，建議未來仍可續接探究其影響範圍，以為規劃作業之依據，建立更完整之績效性土地使用分區管制措施。
2. 對各個工廠的各項作業績效資料由於無法取得，所以無法進一步對其污染績效標準與空間效應之間建立影響管制模式，主要因過去各工業使用並無監測系統及污染量資料庫系統，故無法進行是項分析。但自 78 年 5 月起，環保署規定各該工廠自行申報污染量，如此一來，是項資料不久當可建立完整並取得使用，所以未來後續研究更可著眼於此，進行績效標準之研訂。
3. 污染權的觀念起源於租稅理論中（涂明福，1983），針對績效性土地使用分區管制，如何納入污染權管制，以及如何推行此項管制策略，亦是本研究建議研討之方向，如何與績效管制標準相配合，達成有效且實用之管制是未來研究的重點。
4. 本研究採用台中市取 18 種不同類型且大部份已有公害紀錄之工廠進行研究，建議未來研究或可將工廠樣本再普及化，同時更廣泛的採樣及綜合分析，以為使用分區管制法規修正、施行之參考，確達分區管制的目的。

參考文獻

中華民國建築學會

1986 《台北市實施土地使用分區管制制度之研究》。

行政院經建會

1978 《台灣地區都市土地混合使用與建築容積管制之研究》。

施鴻志

1988 《都市防災與土地使用規劃》防災科技研究報告

77-27 號。

1989 《都市防災與土地使用績效管制標準的建立》防災科技研究報告 78-14 號。

涂明福

1983 《空氣污染防治之租稅政策研究》。

Babcock, R.

1984 "The Outlook for Zoning", Urban Land, November.

Easley, C.

1984 "Performance Controls in an Urban Setting", Urban Land, October.

Kates, R. W.

1978 Risk Assessment of Environmental Hazard Scopes, John Wiley & Sons.

Lane, K.

1980 Performance Zoning, American Planning Association.

Larsen, W. U.

1983 "Zoning and Timesharing", Urban Land, February.

Rahenkamp, J., Ditmer, R. W., and Ruggles, D.

1979 Impact Zoning: A Technique for Responsible Land Use Management, Philadelphia.

Tam, P.

1983 "How Has Performance Zoning Performed?", Urban Land, October.