

南 華 大 學
建築與景觀學系環境藝術碩士班
碩 士 學 位 論 文

A THESIS FOR THE DEGREE OF MASTER PROGRAM IN
ENVIRONMENTAL ARTS, DEPARTMENT OF ARCHITECTURE
AND LANDSCAPE DESIGN, NANHUA UNIVERSITY

台灣車厝技術發展之研究
A Construction Study On Relocation Technology In Taiwan

指導教授：陳正哲 博士

ADVISOR : CHENG CHE CHEN Ph.D.

研 究 生：謝朝欽

GRADUATE STUDENT : HSIEH CHAO CHIN

中 華 民 國 一 百 一 年 六 月

南 華 大 學

建築與景觀學系環境藝術碩士班

碩 士 學 位 論 文

台灣車厝技術發展之研究

研究生：謝朝欽

經考試合格特此證明

口試委員：洪志龍
蘇明修
陳惠民

指導教授：陳志龍

系主任(所長)：陳志龍

口試日期：中華民國 101 年 6 月 19 日

南華大學建築與景觀學系環境藝術碩士班

100 學年度第 2 學期碩士論文摘要

論文題目：台灣車厝技術發展之研究

研究生：謝朝欽

指導教授：陳正哲 博士

論文摘要內容：

台灣即將面臨流失的二十個傳統技藝^{註1}之一——移屋(又稱車厝^{註2})，全省的匠師群概由嘉義縣朴子市一帶發展出來，近年來因匠師年齡日益增長有老化趨勢與產業式微，從傳統土角厝^{註3}、竹編屋^{註4}、三合院、寺廟等歷史建築物的搬遷挪移技藝已逐漸凋零消失，本研究以實地人物訪談與案例探討為主，文獻史料的收集分析為輔，祈能彙編以技術為主體的台灣建築物搬遷挪移之發展脈絡，保存原有移屋傳統技藝風貌並喚醒社會大眾對本項傳統技藝薪火傳承之重視。

本研究以探討建築物搬遷挪移技術的相關課題為主，論述內容涵蓋以下四點：

- 一、台灣建築物搬遷挪移「車厝」的發展過程。
- 二、以嘉義縣願景館為案例，分析台灣建築物搬遷挪移「車厝」之技術工法。
- 三、台灣車厝產業的歷史系譜淵源及產業發展狀況。
- 四、台灣、日本、大陸、美國、歐洲等國，對於不同的遷移規劃、工程規模、施工技術、工具使用、法規等提出相互比較及搬遷技術經驗，提出檢討與建議。

關鍵詞：車厝、移屋、移築、房屋遷移、曳家

Title of Thesis : A Construction Study On Relocation Technology
In Taiwan.

Department : Master Program in Environmental Arts, Department of
Architecture and Landscape Design, Nanhua University

Graduate Date : June 2012

Degree Conferred : M.A.

Name of Student : HSIEH CHAO CHIN Advisor : CHENG CHE CHEN Ph.D.

Abstract

Taiwan will soon face the loss of one of the traditional art ---- shift housing. Most of the special traditional art craftsmen group developed from the Yonghe, Puzi, Chiayi County. The shifting art skill of traditional soil angular house, bamboo house, the traditional courtyard houses, temples and other buildings of historic has the problem of shortage of talent due to the industrial decline and the average aging growth of the craftsmen recently. This study mainly focuses on the characters' interviews and case studies along with the collection and analyze of historical documents. Hope to compile the context of the development of the buildings' shift activities and to preserve the traditional art of the original shifting house skill also awaken public emphasis to pass down the tradition.

As Taiwan's economic takeoff, the urban renewal plan gradually adjusts. It's getting difficult to maintain the historical buildings. The passing down of the shifting technology system can't be wait. This study will review the process of shifting technology, shifting tools and the related legal regulations in Taiwan, Japan, China, the United States and Europe by the preservation of the building restoration concept and implementation of practical technology. After proposing comparison and review, hope to enhance the engineering capabilities of the shift housing industry and develop the standard operating

processing and engineering techniques which adapt to the existing environmental characteristics and take into account the economic, security and accuracy.

Keywords : House moving 、 Mover 、 Relocation 、 Moving house 、 building moving

目 錄

中文摘要	.....	I
英文摘要	.....	II
目錄	.....	IV
表目錄	.....	VI
圖目錄	.....	VII
第一章	緒論.....	1
第一節	研究動機與目的.....	1
第二節	研究範圍、內容與架構.....	6
第三節	研究方法與流程.....	8
第四節	文獻回顧.....	10
第二章	台灣及各國「車厝」產業之發展.....	16
第一節	台灣車厝起源.....	16
第二節	日本車厝起源歷史.....	20
第三節	歐美車厝起源歷史.....	21
第四節	中國車厝起源歷史.....	24
第五節	小結.....	25
第三章	台灣車厝的傳承系譜.....	28
第一節	車厝的動機.....	28
第二節	地緣關係的傳承系譜.....	42
第三節	車厝產業發展特性.....	45
第四章	車厝技術探討.....	48
第一節	嘉義縣故宮願景館遷移技術探討.....	48
第二節	不同車厝遷移技術探討.....	57
第五章	結論與建議.....	69
第一節	民間車厝技術發展成果.....	69
第二節	產業多元化發展.....	70
第三節	建議.....	71
第四節	後續研究.....	72
參考文獻	一、中文部分.....	74

二、英文部分..... 76

表目錄

表 3-1	車厝動機比例表	42
表 3-2	朴子派系譜表	43
表 3-3	台灣移屋廠商營業狀況一覽表	46
表 3-4	台灣車厝行業現況一覽表	47
表 4-1	施工流程表	51
表 4-2	各國與台灣車厝業者資訊比較表	67
附錄 1	車厝工匠訪查表	79
附錄 2	仮受支保工による免震化工事の主な事例	82
附錄 3	曳家施工保證書	83
附錄 4	Checklist for Wrecking or Moving Buildings	84
附錄 5	中國建築物移位元糾傾增層改造技術規範	89
附錄 6	日本主要曳家業者一覽表	90
附錄 7	歐美 Moving House 主要業者一覽表	93

圖目錄

圖 1-1	西南沿海地區房屋高低差異	4
圖 1-2	西南沿海地區地層下陷的嚴重性(1990 年)	4
圖 1-3	西南沿海地區到處移屋廣告	4
圖 1-4	西南沿海地區移屋廣告	4
圖 1-5	台灣地區地層下陷區域嚴重程度統計表	5
圖 1-6	糾傾前, 房屋向西邊	5
圖 1-7	糾傾後	5
圖 2-1	番社采風圖「乘屋」	17
圖 2-2	五里林平埔族扛柱仔腳厝	17
圖 2-3	1975 年三合院遷移工程	18
圖 2-4	2007 年嘉興宮遷移工程	18
圖 2-5	第一期(-1960s)為兼工及工法的測試	19
圖 2-6	第二期(1960s-1980s) 多元化以及業務的增加	19
圖 2-7	第三期(1990s-)面對的則是如何符合文化資產保存的要求	19
圖 2-8	第四期(2001s-) 電腦油壓自動控制與感應系統	19
圖 2-9	古墓石板遷移	20
圖 2-10	日本軌道式工法	21
圖 2-11	日本傳統土屋遷移	21
圖 2-12	Wilson, s Grandfather, D.C. Wilson was a house and heavy equipmentmover by trade Between 1900 and 1906	22
圖 2-13	1920 推土機和工作人員	22
圖 2-14	中控油壓自走車系統	23
圖 2-15	1992 金斯敦皇后大學新斯托弗圖書館遷移(遷移中)	23
圖 2-16	1992 -遷移九公里外保存(遷移後)	23
圖 2-17	平板船移屋 House Movers	24
圖 2-18	廣西梧州市人事局綜合大樓平移	25
圖 2-19	廣西梧州市人事局綜合大樓平移示意圖	25
圖 3-1	李人奎先生堪虞案例一	30

圖 3-2	李人奎先生堪虞案例二	31
圖 3-3	苗栗後龍鎮錦鋒混凝土公司道路拓寬遷移 40 公尺	33
圖 3-4	雲林虎尾鎮：三層樓別墅 50 坪 89 年因土地分割轉向遷移 5 公尺	34
圖 3-5	花蓮市土地糾紛 3 樓 100 坪 左遷 5 公尺	34
圖 3-6	林邊鄉房屋下陷 1.5 米	36
圖 3-7	林邊鄉房屋整村下陷	36
圖 3-8	雲林沿海房屋升高 2 米	36
圖 3-9	雲林台仔村房屋有、無升高對比	36
圖 3-10	台北市塔城街、鄭州路路口交會點示意圖	38
圖 3-11	臺北工場挪移開工儀式	39
圖 3-12	高雄火車站遷移鼓陣開工儀式	40
圖 3-13	屏東廟宇升高	41
圖 3-14	小木屋-遷移・增建地下室	41
圖 3-15	彰化溪洲大橋千斤頂支撐橋樑工程	41
圖 3-16	中油儲油槽(5萬公秉)	41
圖 4-1	遷移前故宮願景館(2006)	48
圖 4-2	景館遷移相關位置	49
圖 4-3	基礎削斷式	51
圖 4-4	RC 鋼筋燒斷 1	51
圖 4-5	RC 鋼筋燒斷 2	51
圖 4-6	連基礎 RC 鋼筋燒	51
圖 4-7	看腳路	51
圖 4-8	地錨位置	51
圖 4-9	補強結構	51
圖 4-10	木墊板/ 磚塊	52
圖 4-11	墊板/鐵板	52
圖 4-12	發電機	52
圖 4-13	千斤頂	53
圖 4-14	怪手	53
圖 4-15	動滑輪組	53

圖 4-16	土溝深度	54
圖 4-17	拱擔仔組(6片組)	54
圖 4-18	斷連結	54
圖 4-19	挖人孔	54
圖 4-20	補地樑	54
圖 4-21	工字鐵補強	54
圖 4-22	鏟路徑	54
圖 4-23	鋼索固定	55
圖 4-24	直線拉移原理	55
圖 4-25	怪手直線拉移	55
圖 4-26	基準定位	55
圖 4-27	校水平	55
圖 4-28	灌漿定基	55
圖 4-29	工程細修	56
圖 4-30	水電修復	56
圖 4-31	完工	56
圖 4-32	遷移完成	56
圖 4-33	計算建築物重量及H型鋼槽井位置及孔數	58
圖 4-34	整備人員及器具、設備	58
圖 4-35	開鑿H型鋼槽井	58
圖 4-36	H型鋼設置	58
圖 4-37	及路徑基礎設立(單軌)	58
圖 4-38	支撐及斷基礎	58
圖 4-39	裝備安裝	58
圖 4-40	昇高	58
圖 4-41	遷移地基礎建造	58
圖 4-42	遷移路徑鋪設	59
圖 4-43	轉移至遷移路徑	59
圖 4-44	遷移中	59
圖 4-45	新的基礎	59

圖 4-46	遷移至固定基礎上	59
圖 4-47	定位校水平	59
圖 4-48	土木修復/完成	59
圖 4-49	故宮願景館遷移路徑示意圖	59
圖 4-50	故宮願景館輕量工字軌遷移示	60
圖 4-51	遷移示意圖	60
圖 4-52	基礎結構與基地周邊開挖	61
圖 4-53	建築基礎地樑結構之診斷與補強	61
圖 4-54	柱與腳樁、地樑分離工程	61
圖 4-55	柱底裝置鐵棒輪、鋪置軌道	61
圖 4-56	牽引、拉動與定位遷移工程	61
圖 4-57	重量級工字軌工法	62
圖 4-58	穿入 46"縱向工	63
圖 4-59	穿入 46"縱向工字鐵	63
圖 4-60	移出地基碎土	63
圖 4-61	自走車固定(40 T/台)	63
圖 4-62	升高、鋪路徑	63
圖 4-63	移動	63
圖 4-64	排除障礙	63
圖 4-65	定位	63
圖 4-66	路徑遷移圖	64
圖 4-67	開鑿工字鐵井孔	64
圖 4-68	自走車安裝	64
圖 4-69	內部支撐方式	64
圖 4-70	施工上軌道(托換梁)	65
圖 4-71	安放千斤頂及應力擴散墊板	65
圖 4-72	人員監控前導滾筒移送	65
圖 4-73	下軌道行道及新基礎	65
圖 4-74	建築物在上軌道、下軌道移動	65
圖 4-75	中國硬壓式工法路徑示意圖	65

圖 4-76	移動結構示意圖 1	66
圖 4-77	移動結構示意圖 2	66

第一章 緒 論

第一節 研究動機與目的

台灣即將面臨流失的二十個傳統技藝^{註1}之一——移屋(又稱車厝^{註2})，全省的匠師群概由嘉義縣朴子市一帶發展出來，近年來因匠師年齡日益增長有老化趨勢與產業式微，從傳統土角厝^{註3}、竹編屋^{註4}、三合院、寺廟等歷史建築物的搬遷挪移技藝已逐漸凋零消失，本研究以實地人物訪談與案例探討為主，文獻史料的收集分析為輔，祈能彙編以技術為主體的台灣建築物搬遷挪移之發展脈絡，保存原有移屋傳統技藝風貌並喚醒社會大眾對本項傳統技藝薪火傳承之重視。

台灣經濟起飛後，都市更新計畫日漸調整，原有歷史古蹟建築物的保存維護日益艱困，其搬遷技術系統之傳承架構建立實刻不容緩，本研究論文將藉建築物遷移的保存觀念與實作工程技術面，檢視目前台灣、日本、大陸、美國、歐洲等國對建築物遷移技術之流程說明、移屋工具使用、相關法令規範等提出相互比較及檢討，增進台灣的移屋業者之工程技術能力，研發出適應台灣現有環境特性，並兼顧經濟性、安全性與準確性的移屋標準作業流程及工程技術方法。

註:1-1 傳統技藝：指流傳於各族群與地方之傳統技藝與藝能，包括傳統工藝及美術及表演藝術。

文化資產保存法第一章第三條中指定或登錄

註:1-2 車厝:房屋下方裝有roller 在滾動,有如車子在移轉，朴子民間一帶稱之。

註:1-3 鄉下人起泥屋做住宅、穀倉、豬欄。屋牆用竹管做柱骨，竹片織成牆，再上層泥、石灰就，泥加稻草攪混整泥磚，用以砌牆。土角屋頂蓋紅磚當瓦片。

註:1-4 竹編屋:粗竹幹為架構,竹編為牆,乾稻草或乾竹葉為頂。

「文化資產保存法」歷經三次修正實施至今，在政府機關與民間團體的長久推動之下，文化資產保存的觀念也逐漸為現今社會的普遍認同，且對於富有文化資產價值的歷史性建築物指定維護工作亦是不斷進行，再次肯定台灣文化資產的保存運動已經達到了階段性任務。

在過去的台灣社會中，無論是公部門或私部門對於文化資產之保存，仍以經濟發展為優先考量，因此，當具有文化資產價值的歷史建築物遇上經濟發展時，總是面臨被拆除的命運，現階段文化資產保存意識逐漸成熟，對於保存與發展衝突發生時，拆除已不再是唯一的選擇，因此「車厝」(relocation or building moving)^{註5}反而成為了衝突的折衷辦法。

臺灣建築物搬遷車厝活動由來已久，最遲可追溯至日治初期。從訪查中(附件一 車厝工匠訪查表)可以解讀出一些趨勢：首先日治初、中期以及戰後的1990年代末期至2000年代初期遷移活動較為密集。其次是日治末期從1940年代到光復後的1970年代初期，遷移保存活動明顯減少。探究其原因推論，日治末期是因為戰爭及皇民化的因素，對臺灣建築物之保存或無暇顧及或刻意拆除；1970年代以後，政府決策先是全力發展國防並積極推動經濟的導向，中山高速公路的開發建設促進民宅建築

註:1-5 relocation or building moving: relocation依照英漢字典的解釋為重新放置、改變位置；轉移(到新地點)、改換所在地。而 傅朝卿，2001《國際歷史保存及古蹟維護-憲章•宣言•決議文•建議文》中翻譯為移築。英文的稱謂參考Curtis,J.O.,1988, *Moving Historic Buildings*；另查閱日本相關移屋業者網站及文獻，都以「曳家」稱之；中國相關文獻的說法有平移、整體平移、整體移位，但以「整體平移」說法為大宗。考慮遷移方式有現地平移，亦有以車輛運輸者，因此筆者認為以「整體平移」稱之較具全面性。

物遷移活動達到第一次高峰期，1980 以後因養殖業迅速竄起，導致地層下陷，尤其嘉義沿海、雲林沿海及東港、林邊等地，更難發現新式加高數尺之房屋與舊式陷入地平表面下之房屋呈強烈對比，此為建築物遷移之活動為第二次高峰期（目前仍延續中），1990 年 921 大地震後，造成中台灣、南投地區多數房屋傾斜、半倒，災民為求快速重建、節省成本^{註 1-6}，大都選擇“磬厝”^{註 1-7}來重建，也掀起了樓房遷移第三次高峰的熱潮。

註1-6 據業者解說，新房3樓80坪新建費用480萬，若以車厝移屋增加地基重新修補費用約150萬元約為新建費用的 1/3-1/5。

註1-7 磬(ㄍ一ㄥˋ)厝 閩南語即為升高的意思。



圖 1-1 西南沿海地區房屋高低差異
(資料來源:經濟部水利署 2000 年)



圖 1-2 西南沿海地區地層下陷的嚴重性
(資料來源:經濟部水利署 1990 年)



圖 1-3 西南沿海地區到處移屋廣告

(資料來源:經濟部水利署 地層下陷 防治資訊網
攝于 2001 年)



圖 1-4 西南沿海地區移屋廣告

(資料來源:經濟部水利署 地層下陷 防治資訊網
攝于 1996 年)

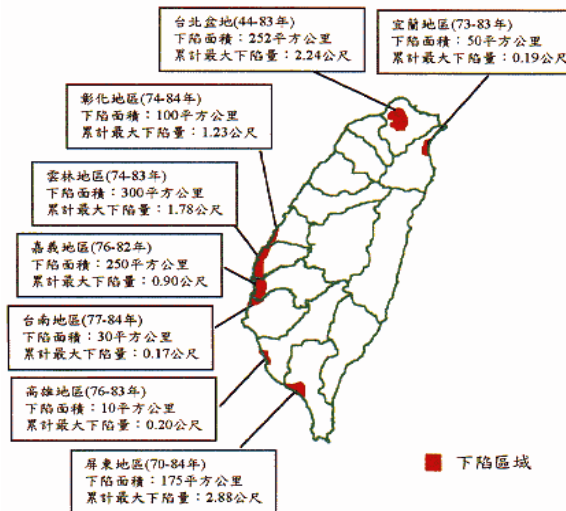


圖 1-5 台灣地區地層下陷區域嚴重程度統計表

(資料來源:經濟部水利署 地層下陷 防治資訊網 2001年)



圖 1-6 糾傾前，房屋向西邊(向前)

下傾 45 公分及向北傾斜 22 公分。

(資料來源:啓明樓房遷移工程行 1998)



圖 1-7 糾傾後

(資料來源:啓明樓房遷移工程行 1998)

時至今日台灣建築物遷移案例已有數千件，從士林美國學校、宜蘭傳統藝術中心中的黃舉人宅，到彰化台灣民俗村中的新北投車站、北斗奠安宮，以及後來的臺北工場等比比皆是。而建築年代涵蓋清領、日治到民國時期，建築物形式涵括有三合院、廟宇、役場、車站與橋樑及民宅等，此批建築搬遷保存的案例，對於台灣歷史的發展而言，是相當重要的一部份。回顧台灣歷史性建築搬遷挪移保存的發展歷史過程，其相關的研究與討論略嫌不足，九二一地震後所出現的相關議題，更彰顯示出維護建築物搬遷技術研究的重要性。囿於環境變遷影響下，歷史性建築的搬遷挪移規劃到執行面，與國外其他搬遷案例有所不同，所衍生的施工技術與搬遷工法，更是獨特，因此，針對台灣建築搬遷保存作一系列的整理與研究，其中搬遷技術部份更是為本研究重點，藉以提升台灣建築物搬遷挪移保存價值與搬遷挪移技術的提升。

本研究以探討建築物搬遷挪移技術的相關課題為主，其討論要項如下列幾點：

- 一、探討台灣建築物搬遷挪移「車厝」的發展過程及朴子地區系譜的歷史脈絡。
- 二、以嘉義縣願景館為案例，分析台灣建築物搬遷挪移「車厝」之技術工法。
- 三、探究台灣、日本、大陸、美國、歐洲等國，對於不同的遷移規劃、工程規模、施工技術、工具使用、法規等提出相互比較及搬遷技術經驗，提出檢討與建議。

第二節 研究範圍、內容與架構

本論文進行的方式係以目前台灣已施作搬遷挪移之建築物為案例，研究其建築物傳統搬遷挪移施工技術。而論文進行過程中，研究者與遷移工程業者應屬同鄉，是以嘉義縣政府之故宮願景館為搬遷挪移技術作為研究訪查之主要論述對象，並會分析國外遷移技術以探討工程技術的合理性。因此研究過程，將以人物實地訪談、案例分析調查及國內外遷移技術資料為主，並陳附文獻史料，如移屋老照片及報章雜誌報導的收集分析為輔。透過訪談、資料的整理與比對，案例調查的整理與分析逐步彙集出台灣建築物遷移技術的發展脈絡。

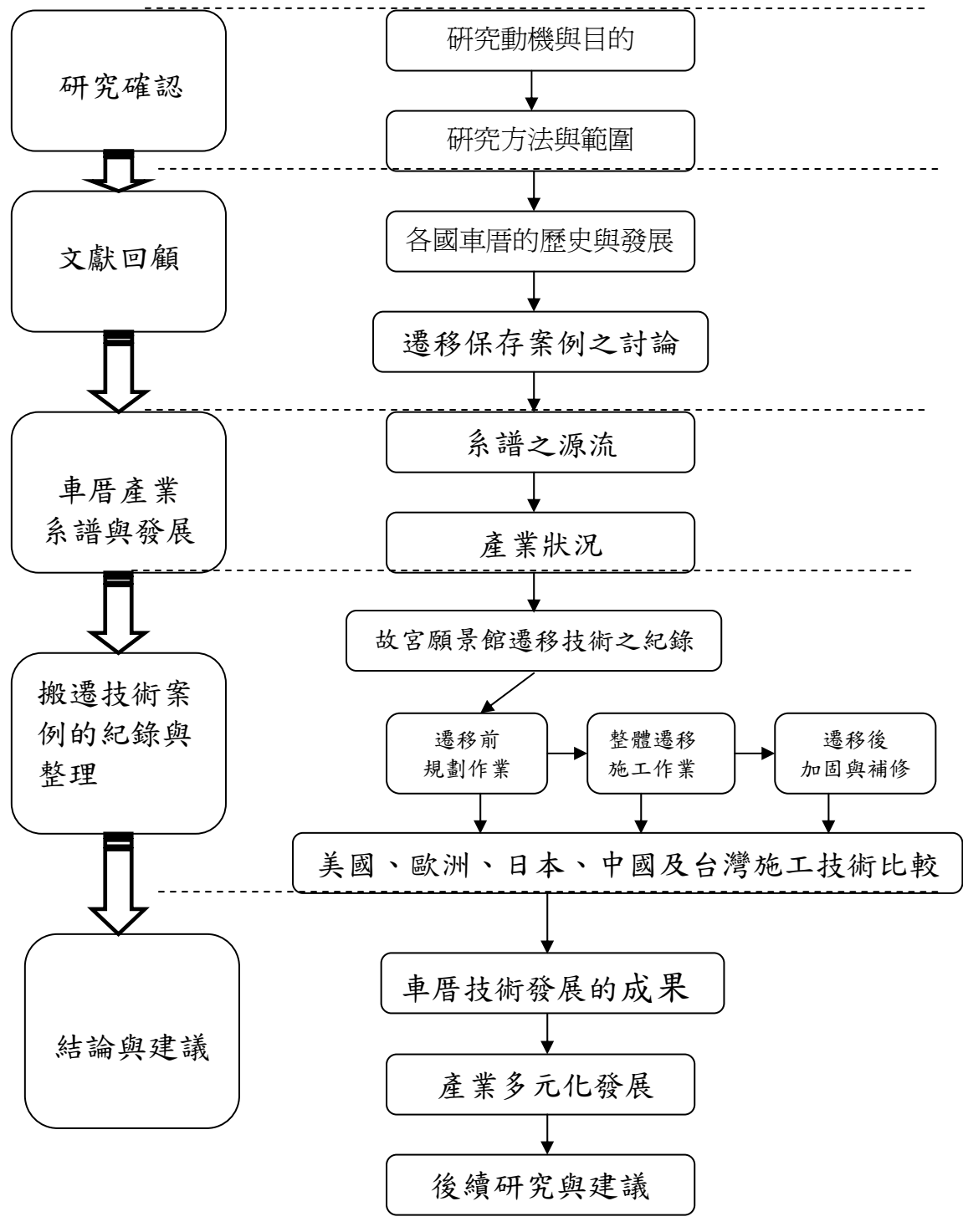
本研究重點，於案例人物部分以訪談目前仍在執行業務的移屋公司的負責人為主，再溯及資深退休的老師傅及其師承之處。案例調查部分，則包括案例資料的收集以及現場實作的觀察。現場實作的觀察則在紀錄並整理現場的移屋工法，作為鋪陳台灣車厝移屋技術發展的基礎。

本研究架構共分為五章，第一章是緒論，說明建築物搬遷挪移「車厝」的傳統技藝功效性。第二章台灣及各國「車厝」產業之發展。第三章為台灣車厝產業的薪火傳承系譜，說明主要移屋產業之分佈以及產業傳承。第四章為技術案例探討，包括有搬遷作業規劃、完整性搬遷作業流程、與作業施工及各國工法比較之作業最後提到日本地震建築與台灣車厝產業關聯性。第五章則為結論與建議。

第三節 研究方法與流程

本研究以移屋技術發展作為討論要項，探討建築物的搬遷移技術，並將之作為紀錄與討論。藉由遷移案例與文獻的分析與整理，瞭解台灣及國外地區對於建築物遷移保護與相關議題，並蒐集各地搬遷挪移實例、施工紀錄等相關資料，以彙編整體遷移保存的發展脈絡與實作技術工法。

本論文研究流程如下所示



第四節 文獻回顧

建築物遷移，開始有一些的論述，在這近 6 年的時間當中，討論的議題涵蓋原則的討論、保存的手段、案例的建立、傳統技術與保存科學，使台灣在建築物搬遷保存的領域越趨成熟。

本研究主要探究建築物搬遷之技術，包括搬遷保存的時代意義、歷史性建築搬遷的技術經驗的整理與搬遷技術作業之建構，產業系譜建立及以台灣、日本、大陸、美國、歐洲等國不同的遷移規劃、流程、施工技術、工具使用、法規等提出相互比較，陳述建築物修復的觀念與工程經驗，並以“故宮願景管建築物搬遷之經驗”建構出台灣地區性建築物搬遷技術之現況省思。

文獻回顧的內容主要是歷史建築的保存遷移研究論文，以及搬遷技術的研究與專書，另外還包括各古蹟歷史建築修復調查研究與工程工作報告書的內容，藉由上述相關文獻的內容架構出本論文對於歷史性建築搬遷技術的理論基礎。

- (1) 蘇明修、王惠君〔臺灣地區歷史建築的保存遷移〕2010，房屋整體遷移技術成為近二十年來台灣遷移保存的主要方式，陸續累積出一些經驗，諸如整合遷移保存參與模式、「暫時性活化」概念的導入、透過不同案例先後的實踐累積了經驗，使得從最開始的以營救建築物為主的保存思維，有了更細緻的思考。先後論文有二結王公廟、新化郡役所、高雄火車站……等，驗證「暫時性活化」的實踐與經驗，本論文無就此論述。

- (2) 蘇明修、王惠君〔臺灣房屋『整體遷移』技術之研究〕2008，科

學學刊，介紹臺灣房屋遷移技術的概況從歷史背景,技術發展及產業系譜從下營的姜林唇老師傅傳至朴子陳卒先生至虎尾三個派系脈絡都有詳盡描述，技術性介紹涵蓋了原創性傳統土角屋大絞、小絞的作法及三合院原創的遷移技術是唯一房屋遷移文獻中僅存的碩果,所以就移屋業原始之發展及系譜，各追溯到下營、朴子、虎尾三派的發展，本文針對朴子一派往下追溯，了解目前產業發展狀況，其中有討論到車厝歷史發展系譜,細節的部份，本論文第三章,有再詳細介紹。

- (3) 楊石明「歷史建築保存再利用之研究－以高雄車站為例」2002 南華大學管理科學研究所碩士論文 藉以高雄車站歷史建築，所面臨舊建築主體拆除或遷移保護的問題下，積極以「古蹟保存再利用」的經營理念，提供未來執行「歷史建築」進行保存再利用，永續經營的參考模式。一方面保存『台灣歷史文化資產』另一方面彰顯『文化產業－文化經濟』的功能。成立「願景館－展示廳」透過現代博物館的展示理念，將經歷歲月洗禮的懷舊火車、高速鐵路的磁浮列車、捷運 新幹線、輕軌小火車等，以影像、文物陳列、系列表演及萬人拉繃的活動；串起民眾的共同記憶與保存地方歷史建築的共識，期待以共同的努力，來打造屬於我們的新願景。把重點放在遷移決策管理, 遷移技術及建築物的描述著墨較少。
- (4) 李嘉龍「高雄紅毛港聚落歷史性建築搬遷技術之研究」2009 碩士論文 歷史性建築搬遷工程與古蹟及歷史建築修復工程有所不同。並以此經驗提出歷史性建築搬遷作業的原則：更為嚴謹的施作

態度、堅持傳統的施作方式、避免過多的現代機具、減少不可逆的拆解手段、尊重既有的歷史痕跡；流程架構內容有：工程規劃、基本圖面的建立、建築構件編號系統的設計、臨時支撐加固系統的設置、拆卸或整體平移的施工、建築與其構件的搬運、建築與其構件檢視與修復、建築與其構件的儲存等。施工紀錄內容非常詳實，並探討其合理性實為房屋遷移時的重要文獻資料。

(5) 蔡明宏「歷史建築『整體遷移』技術之研究—以二林武德殿為例」成大碩論文，2009。以具體個案彰化縣歷史建築二林武德殿為例，針對其建築條件、環境條件與土壤條件做整體遷移時之規劃探討，並比較各規劃方案之差異與利弊，最後針對二林武德殿整體遷移保存施工規劃，進行施工過程相關力學行為之探討，包括擋土鋼板樁設計、地樑構築過程分段開挖計算、結構體載重計算、千斤頂支承配置與地樑應力分析、新增 RC 地樑設計、承壓板力學分析與設計與平移、旋轉過程力學分析等，最後將力學分析結果與各規劃方案做交互參照，以檢討施工規劃的合理性。

(6) 黃子凌「既有建築物整體遷移技術與決策流程之研究」2010，高雄大學碩士論文。本文探討針對台灣整體遷移細部流程整理與管理要點，提供建築物面臨無法保留於原地而必須拆除的另外一種選擇。個案選擇為已進行整體遷移之公有建築物，以台北工場、高雄舊火車站(高雄願景館)、台大舊藥學系館、嘉義願景館四棟建築物為例。顯示影響台灣公有建築物遷移大多為社會效益導向，遷移後之機能大多轉型為展覽使用。遷移工法之選擇，混凝土建築物可選擇截削工法，結構較為脆弱之建築可採用UP-DOWN

工法、總掘工法。

- (7) 施承毅「神的厝·咱的廟埕」2004 國立臺灣大學建築與城鄉研究所碩士論文，本論文主要探討民國八十六年，「千人移廟」活動，見證了社區人共同的凝聚力。移廟之後的舊廟體便作為社區居民的公共空間，「二結庄生活文化館」的概念屆此亦即成形。「二結庄生活文化館」設於王公廟的舊廟體，此舊廟極富藝術價值及歷史傳承的意義，此建築雕刻乃噶瑪蘭第二代匠師精心之作，尤其是陳銀生師的細雕作品尤為矚目，風骨特立實為傳統文化之瑰寶。「生活文化館」平日開放給社區居民使用，或看報紙或下棋或聊天。生活館中駐有文化志工，由社區居民組成，來訪團體可以事先申請導覽，由在地的居民親身訴說這一塊土地以及人的故事。並期望以分享和公共的機制回饋地方，這樣的經營主調是搭配著社區營造而來的。這種經營智慧，並不希望以速成或殺雞取卵的方式達成眼前的收益或成效，而是透過社造中一在強調的自發精神，一方面堅持空間使用的價值，期望廟與廟埕能成為真正公共使用的場域；另一方面，藉由緊扣生活脈絡的文化活動，點滴地累積地方文化的動人深度。這種企圖讓生活和空間重新連結、產生意義的追求，重現了人與環境間本就存在，卻在現代社會的異化過程中消逝的基本價值。
- (8) 孫仁鍵「九二一地震古蹟及歷史建築緊急加固調查及施作技術研擬」成功大學碩士論文，1999。本論文以九二一集集大地震各歷史性建築的臨時加固方式為基礎，並以各案例檢討施作的缺

點，並與國外緊急支撐的做法做比較和討論，並為震後緊急加固施作技術表與施作規範作研擬。該成果可提供古蹟及歷史建築物屋主、管理者、以及修護相關人員，作為進行緊急加固及支撐之參考，最後作者建議有關古蹟及歷史建築緊急加固能夠制度化，並訂定施作規範，以控制做法及品質。

- (9) 各歷史建築報告書 此部分包括歷史建築修復調查研究報告書以及施工工作報告書，另外還包含歷史建築相關研討會等技術專書。如林安泰古厝拆遷計畫>、<二結王公廟的遷移保存工作報告書>、<黃贊緒舉人宅拆遷工程調查計畫與研究>、<台大藥學館施工工作報告書>、<高雄車站保存計畫調查與研究>、<新化街役場調查與研究報告書>、<高雄紅毛港聚落建築構建拆卸保存工程施工工作報告書>。

綜觀上述研究內容可知台灣房屋遷移發展的歷程，遷移、保存再利用、觀念的發展啟蒙源於台北林安泰古厝搬遷事件，從前期針對公部門在政策與法令的討論，直至後期私部門的自我發展，期間的衝突與轉折使文化資產保存不斷調整，以符合現今思想潮流，而在文化資產的保存技術發展上，發現保存技術的出現係建立於不同類型的修復經驗，並從不斷的錯誤與修正的經驗中累積與提升，的了解台灣如何逐步建立起現今的樣貌。

不過，建築物的搬遷保存始終是作為最後的選擇，因此目前對建築物遷移保存的論述中，對於技藝傳承的論述少之又少，而搬遷的施工方式仍以修復的觀念進行，並未以防震、防蟲害、防災的工程觀念，作為搬遷的施工依據，使得從事相關工作人員無所適從進而憑空想像。

有鑒於建築物的搬遷、保存與環境維護再利用意識提升，搬遷技術系統的標準作業流程建立，實為刻不容緩，本研究論文將藉台灣、日本、大陸、美國、歐洲等國不同的遷移規劃、流程、施工技術、工具使用、法規等提出相互比較，陳述建築物修復的觀念與工程經驗，並以”故宮願景管建築物搬遷之經驗”建構出台灣地區性建築物搬遷技術之基礎。

第二章 台灣及各國「車厝」產業之發展

第一節 台灣車厝起源

相較於平埔族，傳統漢人的社會裡普遍存在著除舊佈新的觀念，對於一切的事務亦是如此尤其建築物更是，可見建築物年代久遠顯的殘破不堪時，就應當將其拆除重新興建。但觀念雖如此，不過有足夠財力足以拆舊屋另起新房的人畢竟少數，除了少數的大戶人家或是廟宇祠堂之外，尋常百姓是無法負擔拆屋起房的龐大費用。因此在民間的社會便因應這樣的情況發展出了一門特殊的行業「移屋抬升」，移屋抬升的行業在台灣出現的時期約1880年代，但是此技術普遍的流傳在台灣中南部沿海地區，除了上述的原因之外，更有一說是因台灣中南沿海一帶地區長期的地層下陷，建築物紛紛的沉陷下去，所以才發展出建築物搬遷提升的技術。橋頭鄉的五里林庄平埔族（圖片2-1番社采風圖「乘屋」），常常會因氾濫成災，造成大水來襲的景象，而有些位在地勢低窪處的柱仔腳厝^{註2-1}，便需要集合村裏的壯丁同心協力將房子扛到地勢較高的地方去（如圖2-2五里林平埔族扛柱仔腳厝）。

^{註2-1} 柱仔腳厝-以刺竹為屋牆之幹樑，竿蓁為內牆之隔間，和茅草為屋頂避雨。常構築於丘陵山溝田地，以作為暫時躲避淋雨，和放置農用工具的處所，也俗稱竹拱仔厝。



圖 2-1 番社采風圖「乘屋」

資料來源：中央研究院歷史語言研究所
文物圖象研究室網頁 (2002)



圖 2-2 五里林平埔族扛柱仔腳厝

資料來源：五里林社區網頁 (2003)

依車厝匠師方建朝老先生(卒於2008年)，研究者於2007年訪談記錄(附錄1-1)，老先生講述：他聽說有規模的建築物遷移應起源於清朝末年，在台南下營某大媽祖廟，媽祖托夢廟公蕭先生，及張姓信徒在媽祖廟牌樓底下有壓著七具屍骨，須盡快開挖取出，重新安葬，茅港尾區(下營庄)才會平安無事^{註2-2}，蕭姓廟公依媽祖托夢的遷移方法，將牌樓往前移數公尺之後，予牌樓底下真挖出七具屍骨，蕭姓廟公與庄民依媽祖托夢方式將屍骨重新遷葬，庄內自此平靜無事，庄民莫不咋咋稱奇，蕭姓廟公習得建築物遷移的方法即是最早的車厝。

註²⁻²: 1862年，台南地區發生大地震，茅港尾受到摧毀，及倒風內海常淹水。

台灣傳統移屋技術之起源19世紀末，他的分布有很強的地域性及血緣關係。而移屋活動的背景因素，則是從早期的簡約及風水觀念等因素，到中期的自然災害補修及重大公共建設佔用土地因素，以至於近期的歷史保存因素。移屋技術也因不同時期而有不同的發展重點^{註2-3}。在第一期為1950年^{註2-4}以前，主要為兼工及工法的測試；在第二期自1950起至1980年間，為因應構造形式的多元化以及業務的增加，開始對基本工法流程進行改善並提升工具之效率；在第三期為1980年以後，則是如何遷移不同的建築物(廟宇、教堂、橋樑、工廠…等)及符合文化資產保存的要求。在第四期為2001年以後，因應歷史建築物不同的挑戰，面對日系廠商的競爭,須使用混合日、台技術提升遷移工作技術，台灣的移屋業者以他們的智慧，透過不斷的實踐與調整，發展出適應台灣環境特性兼顧經濟性、安全性與準確性的移屋流程及工法。目前業者最大的競爭對手，首推日系業者，故下一章節以探討日系車厝產業的歷史發展以利台灣業者，能有所了解、增加與日本的競爭力。



圖 2-3 三合院遷移工程(1975) 圖 2-4 年嘉興宮遷移工程(2007)

資料來源：龍興樓房遷移工程行照片

資料來源：研究者拍攝

^{註2-3} 移屋技術發展期別參考，蘇明修、王惠君〔臺灣房屋『整體遷移』技術之研究〕2008，科學學刊

^{註2-4} 朴子移屋技術移屋創始人陳卒50歲以前，已從穀倉的遷移進化為竹編屋、土角屋、三合院的遷移。



圖2-5 第一期(-1950s)為
兼工及工法的測試

資料來源：建銘樓房遷移工程行照片



圖2-6 第二期(1950s-1980s)
多元化以及業務的增加

資料來源：建銘樓房遷移工程行照片



圖2-7 第三期(1980s以後)面對的則是
如何符合資產保存的要求
資料來源：南北樓房遷移工程行照片
(2002)



圖2-8 第四期(2001s-) 電腦油壓自
動化控制與感應系統
資料來源：南北樓房遷移工程行照片(2010)

第二節 日本車厝起源歷史

另方建朝老先生又提出日據時代，他到民雄大旅社做車厝時，日軍人見房子會走動，都驚為不可思議的大事，據此推測，日本於1945年以前可能日本國內並無房屋遷移或根本不普及，知道的人非常少。搜尋日本國內“曳家”(車厝)的最大、久的廠家約50家(如附表)，經交叉比對發現，推到最早的曳家歷史是”佐野屋工業”及清水建設株式會社，^{註2-5} 在文化元年(1801年)，即開展曳家業務。

日本朝日新聞報導下慶長15(1610年)年舉行的肥後藩主・加藤清正公舉行的日本是最初最龐大'曳石塊'。當時石塊遷移6公里大約2小時。主要根據槓桿原理來進行。



大昔の移動方法と現在の移動方法

圖2-9 古墓石板遷移

資料來源:朝日新聞 2002 平成14年6月6號

^{註2-4} 附表01，日本主要曳家業者一覽表統計資料。

至明治維新之後，日本一直往外擴張，1810-1945 年”曳家”行業處於停頓階段，1945 年以後因二次大戰戰敗後須大規模重建，”曳家”又進入了展新的局面，目前有營利事業登記的廠商超過 150 家，主要分兩大協會分別為社團法人日本曳家協會及真日本曳家協會會員合計約 100 家，協會執行曳家技術提升及曳家技術指導及技術曳家技術 1 級、2 級曳家專業工程師資格認證。接續下一章節描述，美國與歐洲車厝的歷史發展與汽車工業發展有著密不可分的關聯性。



圖2-10 日本軌道式工法

資料來源：江藤建設工業網頁 (2003)



圖2-11 日本傳統土屋遷移

資料來源：kawakami2001_0830AA1

第三節 歐美車厝起源歷史

搜尋歐美“Building moving”(車厝)的最大、久的廠家約 20 家 (如附表02 歐美Moving House主要業者一覽表) 經交叉比對發

現，廠商記載最早的Building movers 歷史是” Roubion Construction Shoring Company” (1868年) 1860-1910年期間移屋主要使用動力是獸力(如圖2-12)，1911-1960年使用輔助性機具來嘗試移屋，1970年代以後使用中控油壓自走車系統與拖車頭及平板車混合使用(如圖2-13) 因歐洲汽車工業與車厝產業結合，發展出一套長距離的移屋工業與制度，供車厝業者產業遵循的標準與規章，此期增加水路船運輸遷移(如圖2-14)。



圖2-12 Wilson, s Grandfather,
D.C. Wilson was a house and
heavy equipment mover by trade
Between 1900 and 1906
資料來源: W. A. Building Movers
& Contractors In :Bulldozer
Moving_House.jpg



圖2-13 1920 推土機和工作人員

資料來源:<http://en.wikipedia.org/wiki/File:2001>



圖2-14 中控油壓自走車系統

資料來源:Wolfe House & Building Movers (2008)



圖2-15 金斯敦1992 金斯敦皇后大學
新斯托弗圖書館(五百年歷史)遷移
(遷移中)

資料來源: CDS Building Movers 網頁(2010)



圖2-16 1992 -遷移九公里外保存
(遷移後)

資料來源: CDS Building Movers 網頁
(2010)



圖2-17 平板船移屋

Supreme House Mover網站(2001)

第四節 中國車厝起源歷史

中國建築物移位技術發展相對較晚，大約是在 20 世紀的 80 年代，但因政府支持發展迅速，至目前為止，此項技術在中國發展日臻成熟，中國首部《建築物移位糾傾增層改造技術規範》已於 2007 年正式實施。

目前中國正處於前所未有的大規模基礎設施建設時期，發揮高層建築物平移技術將具有積極的社會意義和經濟意義：因為拆遷而產生的不穩定社會因素和社會矛盾在國內非常突出，充分利用高層建築物平移技術，不會影響民眾的生活和工作秩序，並可在一定程度上避免及消除上述矛盾；中國目前每年拆除建築物的面積高達上億平方米，大量建築物被拆除，造成國家固定資產的大量流失，而

通過平移所產生的費用低廉，一年可節約幾十億元人民幣。此外，該項技術在中國目前大規模城市改造中，還能有效保護有價值的歷史建築和歷史文物。就上述一些國家的車厝歷史、背景、需求性及技術工業作個小結，以清楚全世界車厝產業的脈絡。

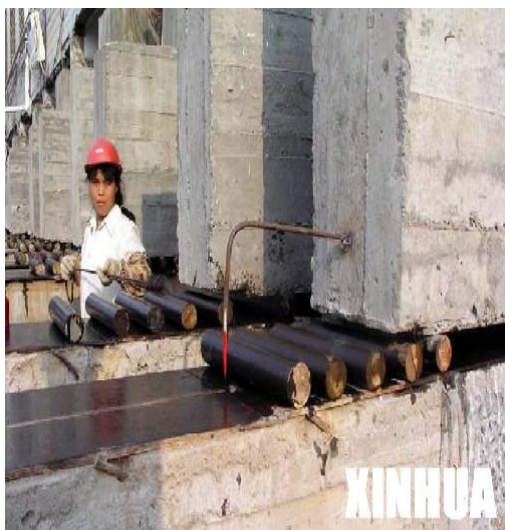


圖2-18廣西梧州市人事局
綜合大樓平移

圖片來源:新華社報導照片 (2003)



圖2-19廣西梧州市人事局綜合大樓
平移示意圖

圖片來源:新華社報照片 (2003)

第五節 小結

各國車厝的起源約集中在1810-1900年之間，主因是工業革命之後，人力密集、住房需求不斷增加及自然災害(地震、地層下陷、蟲害...)，原舊建築物尚可堪用或因經濟性或記憶的情感，需遷移保存、使用建築物而發展出不同的車厝遷移文化。將各國業者的近況歸納如下:

(一) 台灣業者：

民間由於資原的浪費、風水因素、共有分割、地層下陷、

地震糾傾等因素的影響下，利用現有的資源透過不斷的嘗試與實踐而發展出穩定可用的基本移屋方式。基本上以經濟性作為最主要考量，但近 10 年來歷史建築物漸受重視而發展出不同車厝技藝變化以，而導致技術兩極化。一種是高度自動化型方式，另一種是土法煉鋼型的經濟方式。業者家數有 20 家，至目前為止，因匠師老化及技藝不傳承及其他等因素，只剩下 10 家。

(二) 日本業者：

二次大戰戰敗後須大規模重建，”曳家”又進入了展新的局面，目前有營利事業登記的業者超過 150 家，成員主要分屬兩大協會分別為社團法人日本曳家協會及真日本曳家協會 1998 年起即有 NPO 單位負責起技術研發、人員資格鑑定、業務招攬、集體廣告、曳家規範統籌等功能。

(三) 歐美業者：

傳統使用木管或鐵管滾動遷移的方式只限於 1940 年以前，1941 年以後因汽車行業迅速發展，方式上全以連動式、自走式油壓車工法進行”Relocation”，1960 年代因北美多湖，故又嘗試以平底船進行水陸兩棲的長距離”Relocation”活動。1983 年成立 LASM(The International Association of Structural Movers)協會，12 國家加入(阿根廷、澳大利亞、巴西、加拿大、希臘、新西蘭、秘魯、瑞典、荷蘭、英國、美國和越南)，會員約 385 家業者。提供創新技術服務和保存作業、保留歷史建築、防止浪費拆除、減少材料運往堆填區、提供經濟適用住房和增加弱勢團體額外福利。提供各種不同建築物的遷移操作經驗及專業、創新的

方法和意見和研討會召開及技術雜誌定期發刊。Relocation 建築規範從規劃到完成到保存皆有完善訓練管理。

(四) 中國大陸業者:

車厝在大陸俗稱”整體平移”大約是發展在 80 年代，開始是為了保存歷史建物，接下來遷移工業設備，最後是公共建設遷移，因發展較晚所以參考台灣及日本車厝方式，築基礎樑、以簡單鐵管方式移動，外加 PLC 自動油壓系統至最近增加檢測與鑒定、地基基礎設計、建築物糾傾加固、增層、檢驗與驗收等一般規範，從事業者約有 6 家註²⁻⁵。

註²⁻⁵附表03，中國大陸整體平移主要業者一覽表

第三章 台灣車厝的傳承系譜

探討台灣車厝傳承，從蘇明修教授的研究中，我們以探知傳承脈絡分成三派，也就是下營、朴子與虎尾，因各種因素，目前傳承最廣的是朴子派系，本研究接續探討朴子崁前里及永和里為主。首先要探討車厝的歷史就需先了解為何要車厝，再來導入了解車厝匠師的系譜，方能觀得車厝產業之全貌。

第一節 台灣車厝的動機

3.1.1 風水上的轉向

那麼風水之說，到底有沒有它的價值呢？這答案見仁見智。事實上反省中國的風水學，就會發現，首先其原理其實暗合美學的道理。

第一、關於風水美學之說，前人已多所發明。研究中國科學與文明，而素有盛譽的英國劍橋大學教授李約瑟（Joseph Needham）、英人 Patrick Abercombie 及程兆熊博士等人，認為風水與美學之間的關係實非常密切。^{註 3-1}

第二、風水學對地球神秘力量與人生關係的研究，經統計的結果，確實證明存在著某種“關聯”“這點在美國已經得到西岸城市大學的歡迎，如 Berkly 大學，西雅圖大學等”近年更出現了由署名 Tom Bender 者，所發表的 Earth Forcees 的風水研究。事實上，尤其在他球磁場的「磁偏角」^{註 3-2}（declination）之討論裡，中國歷史上

^{註 3-1} 引用李人奎談風水

^{註 3-2} 在地球上不同的地方，地磁偏角一般也不相同。在同一個地方，地磁偏角隨著時間的推移也在不斷變化。發生磁暴時和在磁力異常地區，如磁鐵礦和高壓線附近，地磁偏角將會產生急劇變化。

的幾次重要記載，都見於風水的典籍之中。如九世紀中《管氏地理指蒙》測得偏東 15° ，又如約十世紀，《九天玄女·青囊海角經》測得偏東 7.5° ，這些記錄，顯示風水家很早就認識到地球力量的變化。

第三、中國風水學術，雖然主張不信天命，力抗造化，但卻不在破壞自然，而要求順乎自然之性，基本的觀念，還是在保護環境，與大自然結合。風水裡反對山脈遭人工鑿掘挖斷，否則稱之為「病龍」；中國的建築手法裡，如「轉向」、及風水上「坐滿朝空」等法，皆為籍地勢及走向的不同，與大自然結為一體，使人與天道的運行緊密相關。

1860年以前據說車厝行業起始於媽祖顯靈托夢移動牌樓，當時大戶人家想有興丁、旺財、晉官、加祿、長壽等想法，所以找來風水師堪輿，按風水需求就必然有宅第轉向、昇高的需求，所以後來車厝工匠就或多或少須了解風水，風水有形勢（巒頭）派，及理氣派。前者著重於山川大地的形勢與環境的選擇：主要有形勢派、形象派、形法派。後者偏重於方位座向與陰陽五行的應用：主要有八宅派、命理派、三合派、翻卦派、飛星派、五行派、玄空大卦派、八卦派、九星飛泊派、奇門派、陽

註³³:李人奎先生是一位年輕的業餘命相研究者，對中國各種命相學多有涉獵，尤對風水著迷。但是，他對風水雖迷，卻不迷信，在接觸中，他以批判和研究的態度來看風水，尋找風水存在的道理。和風水理論的根源。於是，就史的觀點，就現代、科學、生態的觀點，他不但剖析風水源流，並談論風水與生活環境的關係、風水對美感的要求，對方位的講求、對數字崇拜的緣由等，文字輕鬆詼諧，談笑間尤見其真知灼識。

註³⁴ 資料來源:李人奎談風水。

宅三要派、廿四山頭派、星宿派、金鎖玉關派。多數會風水的移屋工匠多著重在理氣派，如：方建朝先生與方天福先生。

以下以風水大師李人奎^{註3-3}先生堪虞的兩個案例^{註3-4}說明轉向在運勢上的改變：李人奎先生堪虞案例一

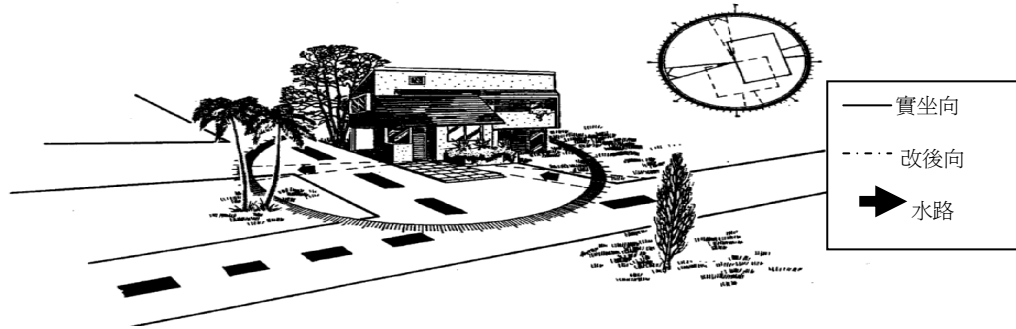


圖 3- 1 李人奎先生堪虞案例一

資料來源：李人奎先生堪虞案例繪圖(1998)

建築物座向座東方	67.60° ~ 82.50°	間
朝西方	247.60° ~ 262.50°	間
街水來方自南方	157.60° ~ 172.50°	間來
街水去方往西北方	307.60° ~ 322.50°	間去

評斷——此種建築物格局，易使屋主在參與外界活動時，常作錯誤的判斷，於工作上則易與他人爭執而產生對立的狀況，因此在環境中極難實現理想與抱負。已婚者，常易與配偶外的異性發生不正常的關係，情感紛爭，斜葛不清。在身體健康方面則易有精神病變，使手腳漸不聽使喚或聲帶時發生麻痺現象，惜啞不能發聲，或視力模糊或突然失去聽力，甚或經常有陷入朦朧模糊的無意識狀態中之病症等現象發生。

建議——屋主不妨將建築座向改變為

座南方 157.60° ~ 172.5° 間，

朝西北 337.60° ~ 352.5° 間，

如此便可令工作積極，注憊力集中，在惡劣的環境中，能以

百折不撓的精神，爭取成功。

李人奎先生堪虞案例二

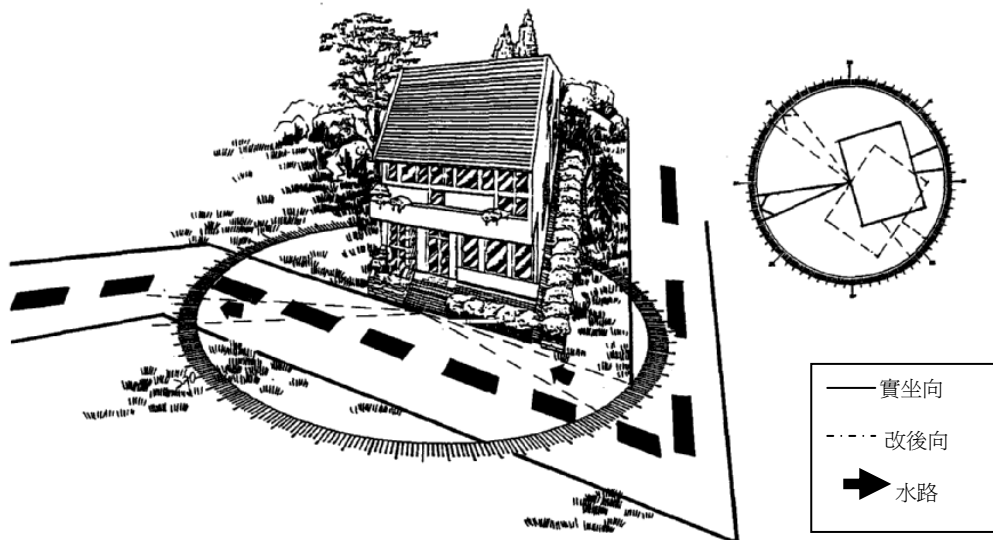


圖 3-2 李人奎先生堪虞案例二

資料來源: 李人奎先生堪虞案例繪圖(1998)

建築物座向	座東方	67.60° ~ 82.5°	間
朝	西方	247.60° ~ 262.50°	間
街水來方	自南方	157.60° ~ 172.50°	間
來街水去方	往西北方	292° ~ 307.50°	間

評斷--此種建築物格局，易使居住者產生長期性的精神抑鬱不安，情緒低落，意志薄弱，容易受外界的誘惑，做事沒有耐心，易受外在環境的影響，改變既定的原則，通常職業的變動性較大或無固定的職業，容易依賴酒精或藥物麻醉自己，嚴重者，且有習慣性偷竊行為。在身體方面，易罹患呼吸系統運作不良，如肺炎、肺結核、肺癌等。視覺系統也將因精神障礙，而有突發性視力模糊，

假性近視度數急遽加深等症狀。

建議--屋主不妨將建築物格局改變為座

東南方 127 . 6 ° - 142 . 50 間，

朝西北 307 . 6 ° - 322 . 50 間，

如此便可逢凶化吉，使記憶力增強，觀察力敏銳，臨事冷靜應付，不致驚慌失措，故能專心於事業上的發展，且多因家庭和樂，而無後顧之憂，並且使子女學業成績得以獲致長足進步，前途光明燦爛。

3.1.2 都市計畫道路穿越

都市計畫法第 50 條：公共設施保留地在未取得前，得申請為臨時建築使用。前項臨時建築之權利人，經地方政府通知開闢公共設施並限期拆除回復原狀時，應自行無條件拆除；其不自行拆除者，予以強制拆除。都市計畫公共設施保留地臨時建築使用辦法，由內政部定之。

凡於完成徵收後之建築物於公共建設開始前，都必須於以拆除，民眾為經濟因素，多半選擇車厝解決此一難題!(節省 2/3 以上之建築費用)。

案例：苗栗後龍鎮錦鋒混凝土公司，87 年因東西向道路拓寬攪拌控制場 50 坪遷移 40 公尺。



圖 3- 3 苗栗後龍鎮錦鋒混凝土公司
道路拓寬遷移 40 公尺。
資料來源: 建興樓房遷移工程行照片(1996)

3.1.3 手足分產

一般傳統家庭，父母親辛苦一輩子，將財產分給男生兒子，有些人獲得房子有些獲得土地，原兄弟手足，原房屋就建築在另一兄弟土地上一點點或分到的房產沒有出路或不願與兄弟父母每日面對或……，一些千奇百怪的家務事，都需靠車厝來解決。

案例一: 佔用土地案例—須先請地政事物所丈量地界，再以車厝方法移回自身土地或租用他人土地暫放，

案例: 雲林虎尾鎮三層樓別墅 50 坪 89 年因土地分割轉向
遷移 5 公尺。



圖 3-4 雲林虎尾鎮：三層樓別墅 50 坪 89 年因
土地分割轉向遷移 5 公尺。
資料來源:建興樓房遷移工程行照片(1990)

3.1.4 土地房屋糾紛

花蓮市吳與王姓居民原上一代毗鄰而居，兩家十分要好。吳姓居民同意將約 20 坪的土地借給王姓居民翻修新屋，但至下一代時，吳性居民之兒子想將土地要回，而控告王姓居民，侵占原屬父親之土地，經法院判決土地歸還給吳姓居民，所以王姓居民將樓房往左遷移。

案例：花蓮市土地糾紛 3 樓 100 坪 左遷 5 公尺



圖 3-5 花蓮市土地糾紛 3 樓 100 坪 左遷 5 公尺。
資料來源:建銘樓房遷移工程行照片(2002)

3.1.5 地層下陷/房屋傾斜

民國 70~85 年:爰農產品收益欠佳，復因養殖業利潤優厚，導致沿海地區農地大量變更為養殖漁塢。因需仰賴大量穩定水質之淡水，在地面水源缺乏情況下，過量抽用地下水，肇致地層下陷。宜蘭、彰化、雲林、嘉義、台南、高雄、屏東等七個嚴重地層下陷縣市^{註 3-6}，各發生下陷區域之共通點為皆位處於新生代沖積扇與供水管線末端，地面水取得不易或已受一定程度之污染。因此，各產業在為滿足用水需求及發展標的之前題下，質量穩定、低廉且方便汲取之地下水遂成為最主要之用水來源；復以彼等地區原屬台灣區域沈積環境中之平原邊緣，地質組織又多呈現細粉砂、黏土等較細顆粒材料堆積之互層狀態。一旦經長期短時間大量抽取地下水，急遽的地下水位洩降變化，極易導致地層中之有效應力增加而形成地層壓密下陷之現象。引致之排水困難、淹水不退，以及海水入侵、土壤鹽化等災害，卻對身處下陷區居民之生活環境品質及水土資源帶來莫大的不便及傷害。

³⁻⁶ 註 附表 04 90-96 年地層下陷最大累積下陷總量及下陷面積比較表

經上表分析，全國地層下陷最嚴重的地方，集中在雲林、嘉義、彰化、屏東等地，最嚴重的年代集中在 70 年代，至目前已漸有緩和現象，所以西南沿海房屋昇高工程高峰集中在 70-80 年代最為顯著。



圖 3-6 林邊鄉房屋下陷 1.5 米

資料來源: 經濟部水利署

地層下陷防治資訊網(1998)



圖 3-7 林邊鄉房屋整村下陷

資料來源: 經濟部水利署

地層下陷防治資訊網(1998)



圖 3-8 雲林沿海房屋升高 2 米

資料來源: 經濟部水利署

地層下陷防治資訊網(2002)



圖 3- 9 雲林台仔村房屋有、無升高

對比

資料來源: 經濟部水利署

地層下陷防治資訊網(2002)

3.1.6 歷史建築物保存

歷史建築物的「車厝遷移」一般是由於舊城區域改建、道路拓寬、歷史性建築保護等原因而進行的，建築物的「車厝遷移」是指在保持房屋整體性和可用性不變的前提下，將其從原址移到新址，它包括縱、橫向移動，轉向或者移動加轉向、昇高。

建築物的「車厝遷移」，是一項緩慢進度，具有一定風險性的工程，建築物進行平移和轉動，不僅使遷移後的建築物能滿足規劃，而且還不要對建築物的結構造成損壞，應當盡量給予非破壞性補強和加固，同時要降低工程造价。

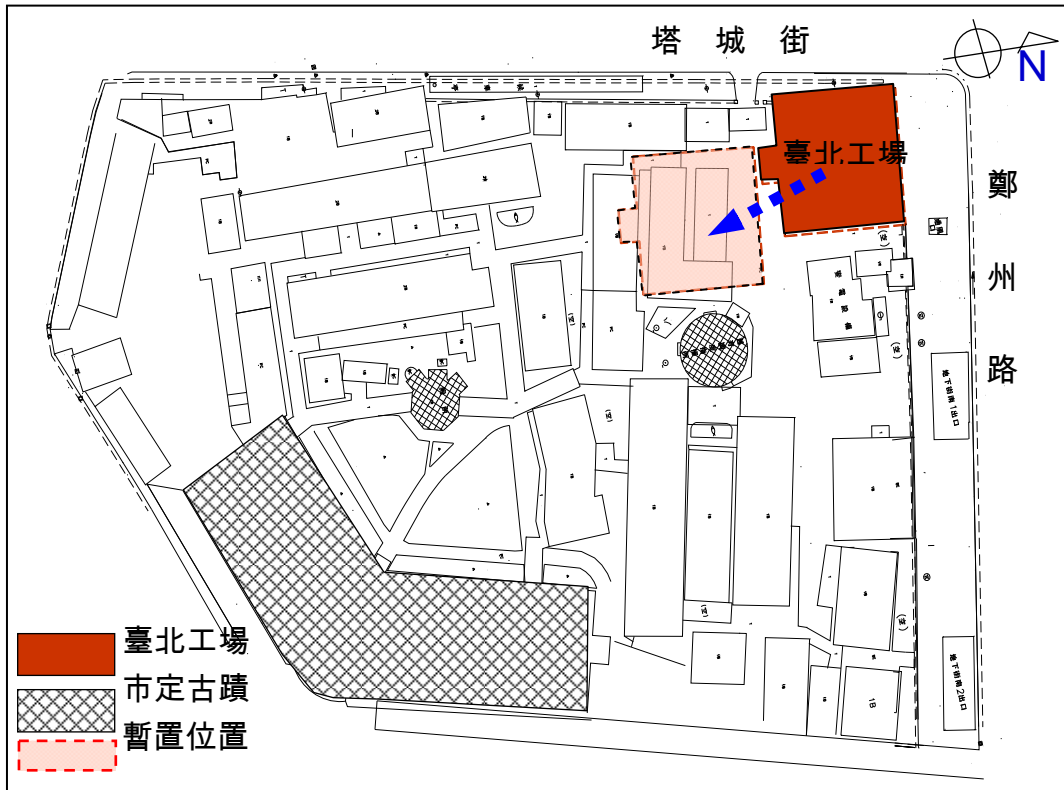
建築物的「車厝遷移」技術在國外，尤其在歐美國家應用較多，他們對於有繼續使用價值或有文物價值的建築物都很珍愛，不惜重金運用「車厝遷移」技術將其轉移到合適位置予以重新利用和保護。同時，西方先進國家對環境保護要求較高，如果將建築物拆除，必將產生粉塵、噪音以及大量不可再生的建築垃圾，因此，建築物遷移技術在先進國家已發展到相當高的水準。1990年代之前臺灣遷移保存主要以「解體遷移」方式進行，「車厝遷移」技術至新化郡役所千人大遷移活動之後成為臺灣歷史建築物遷移保存的主要方式，陳其南主委「社區營造」觀念的引進、公部門對歷史建築價值的肯定、民眾熱烈的監督、本土移屋技術的提昇等因素，使得這些保存活動得以持續進行也累積出一些臺灣特有的經驗。

案例一：臺北工場古蹟挪移工程以統包最有利標方式辦理採購公開招標，並業依採購法相關作業規定完成決標，已於95年10月20

日開工，預估工期 240 天，預定 96 年 6 月 16 日可完成古蹟挪移工程。

實際完成日期：97 年 6 月 16 日

工程地點：圖 3-10 台北市塔城街、鄭州路路口交會點示意圖



工程類型：總掘頂升托盤平移 30 公尺

工程設計單位：亞新工程顧問公司、亞新工程顧問公司

工程施工單位：春原營造公司統包、南北樓房遷移公司

遷移面積：鋼架屋頂磚造結構，面積 644.5m^2 ，淨重 1000t。

總重量： 1000 噸

統包金額：5898 萬元。

法源依據：

《文化資產保存法》第三十條：「古蹟應保存原有形貌及文化風貌，不得變更，如因故損毀應依原有形貌及文化風貌修復，並得依其性質，報經古蹟主管機關許可後，採取不同之保存、維護或再利用方式。古蹟之發掘、修復、再利用，應由各管理維護機關（構），提出計劃，報經古蹟主管機關許可後始得為之。前項修復計畫之提出，必要時得採用現代科技與工法，以增加其防震、防災、防蛀等機能。」（程序、層級）

規範要求:相鄰柱基礎之差異沉陷不超過 10mm，相鄰柱基礎之傾角不得超過 1/1000，相鄰柱基礎間水平 橫向相對位移量不得超過其跨距之 1/2000，結構整體傾斜量不得超過 1/1000，以維古蹟安全



圖 3-11 96.12 臺北工場挪移開工儀式
資料來源: 南北樓房遷移公司照片(2007)

施工流程: (一) 基礎結構與基地周邊開挖 實況，(二) 建築基礎地樑結構之診斷與補強，(三) 柱與腳樁、地樑分離工程，(四) 柱底裝置滑輪、鋪置軌道，(五) 牽引、拉動與定位等遷移工程五步驟。

案例二: 2005 年 3 月因應興建高鐵、臺鐵地下化、捷運及輕軌式車站四鐵共構而封站停用。本車站建築造型屬帝冠式建築，是日本建築界在追求現代日本 風格時衍生出來之一種特殊式樣。門廳正中央為主要大樓梯，四周為帝冠式之圓柱，中 央樓梯，莊嚴雄偉，具有官式建築的氣勢，由此可直上二、三樓。中央塔樓為日本式之 方形屋頂（四角攢尖頂），頂尖有寶瓶，屋簷有鋼筋混凝土仿木構架之斗拱元素。建築在 中央塔樓與角樓之間屋簷及一、二層間之牆面均飾以日本傳統紋樣。高雄市為能呈現更 本土化、國際化的城市性格，兼顧城市各項工程硬體建設與

文化軟體規劃方案的融合，將車站主體建築遷離原地點的西南方向八十二公尺處，進行站體固定，確定暫時使用一段時間，預定八年後再遷歸原址，臨時火車站規劃擴大為「願景博物館群」。

施工單位：日本清水建設台灣子公司-普吉工程

施工流程：（一）基礎結構與基地周邊開挖實況，（二）建築基礎地樑結構之診斷與補強，（三）柱與腳樁、地樑分離工程，（四）柱底裝置滑輪、鋪置軌道，（五）牽引、拉動與定位等遷移工程五步驟。



圖 3-12 高雄火車站遷移鼓陣開工儀式
資料來源:高雄市政府工務局照片(2005)

3.1.7 其他工程

諸如移廟、地下室增建、公共工程(橋樑、油桶庫頂昇..)、工廠擴建都需動用車厝方法遷移。

案例：



圖 3-13 屏東廟宇昇高
資料來源: 建銘樓房遷移工程行照片
(1998)



圖 3-14 小木屋-遷移・增建地下室
資料來源: 建銘樓房遷移工程行照片
(2001)



圖3-15彰化溪洲大橋千斤頂
支撐橋樑工程
資料來源: 南北樓房遷移公司照片
(2003)



圖3-16中油儲油槽(5萬公秉)
資料來源: 南北樓房遷移公司照片
(2004)

3.1.8 小結

就車厝動機經詢問業者以往的案件分析獲得以下比例的資訊
(本研究整理)，統計期間 1970-2011 年群體數約 600 件

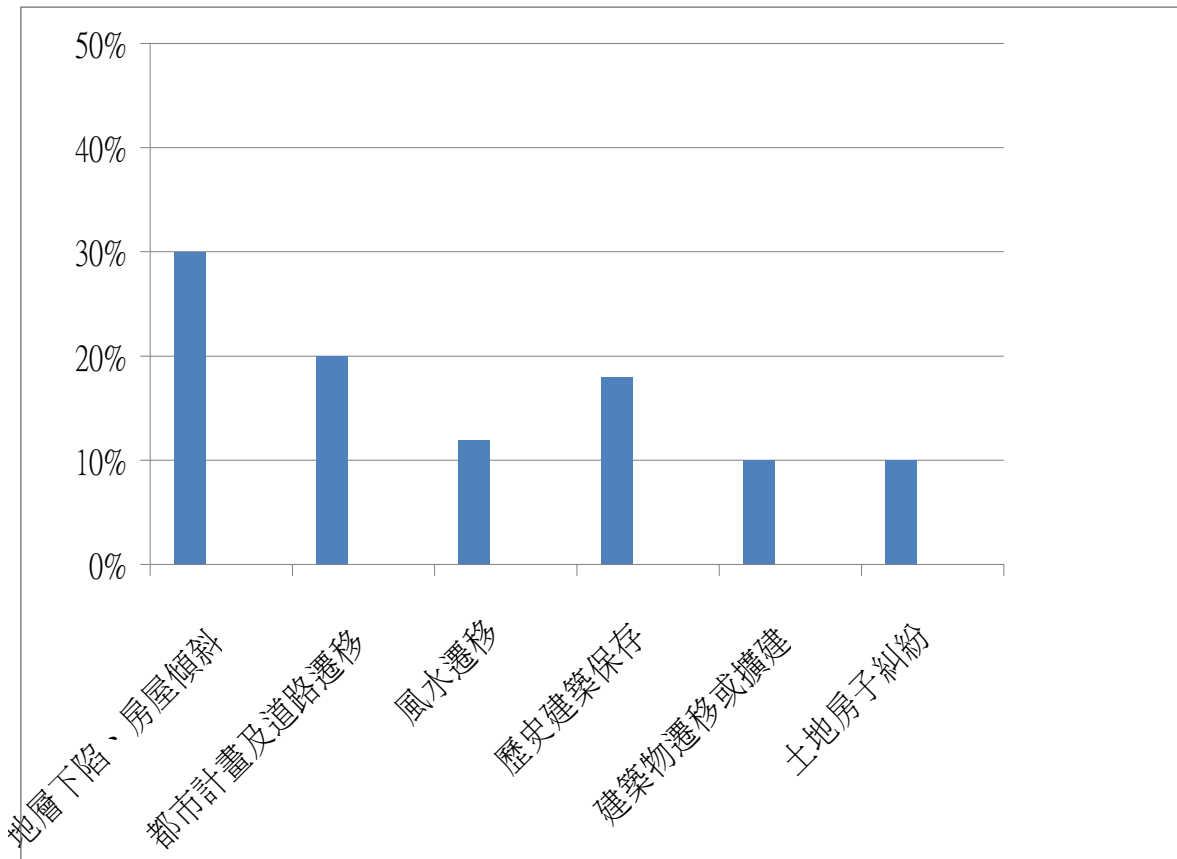


表 3-1 車厝動機比例表

第二節 地緣關係的傳承系譜

目前所能追溯到台灣最早(1896 年)從事移屋活動者是下營地區的木匠姜林唇，據傳他以黃麻桿模擬滾棒試驗移動房屋的可能方式，後傳其子姜林獅以及朴子的營造業者陳卒(原來從事載竹子工作)。陳卒在朴子地區使用木匠姜林唇的方法成功遷移多個米倉，後來依樣畫葫蘆，成功搬遷過竹管屋、土角屋、三合院…等，目前下營姜林唇後代已傳至第五代由姜和成先生經營，學甲也有一團原是姜林獅的徒弟所傳授，但後來因無人繼承便沒落了。唯獨朴子陳卒這一系則是將車厝行業傳承至今，

朴子派系

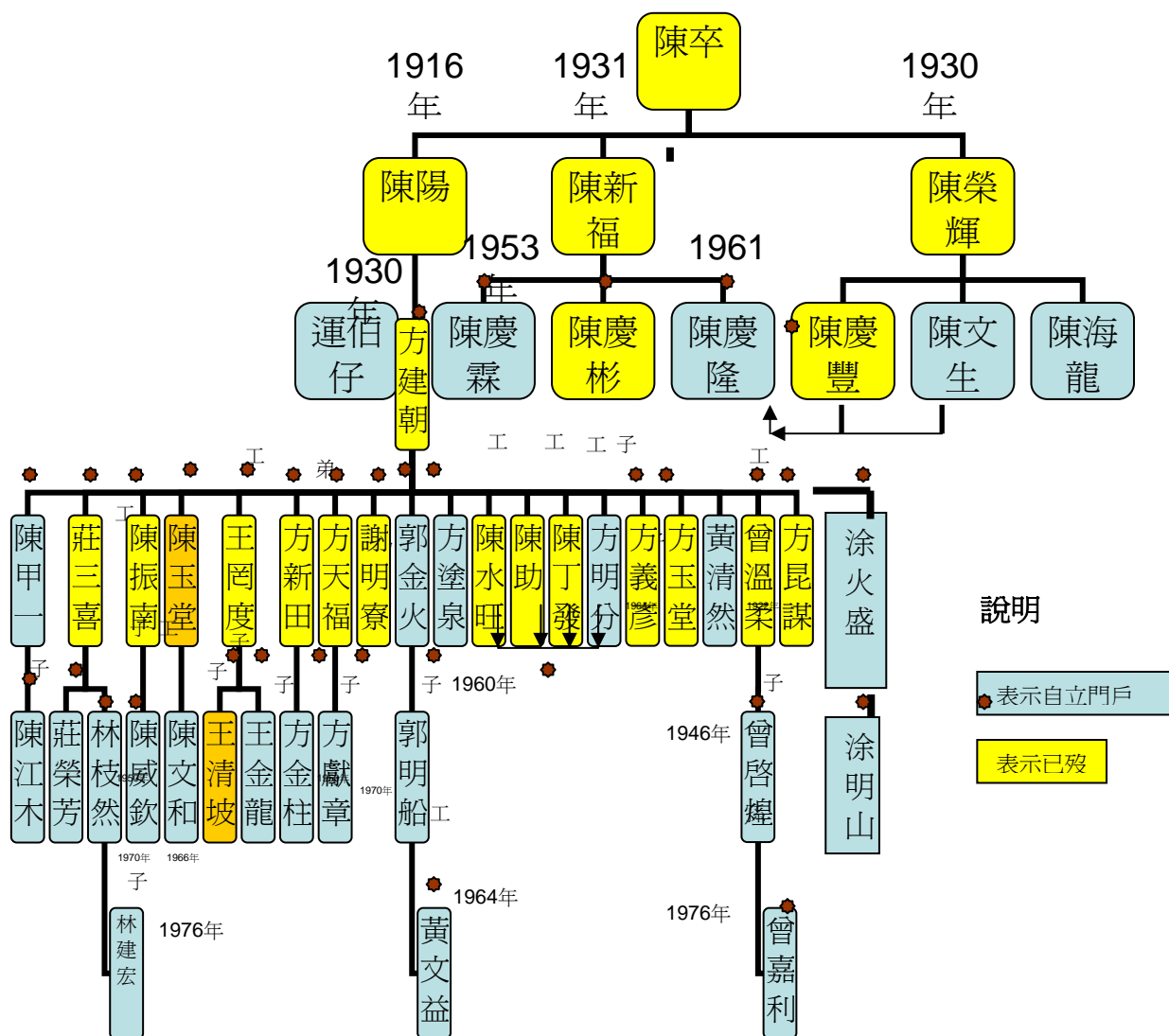


表 3-2 台灣車厝朴子派系傳承系譜表(本研究整理)

(表 3-2 台灣車厝朴子派系傳承系譜表)，目前仍活躍於移屋業界者几乎源自此一師承。據陳慶霖先生述說於朴子市崁後里原是陳卒的工作伙伴 運伯仔，遷移功夫非常精湛，再難的路徑都難不倒他，傳承很多後輩，但本身無後代從事；而短暫活耀於虎尾地區目前已沒落的移屋業者如發仔、火炭等人，則是陳卒的工作夥伴港仔的傳人。陳卒後來傳給三個兒子，其中以二兒子陳新福最為有名。如果翻開 1960 年代至 1980 年代有關房屋遷移的新聞報導，陳新福的名字是絕對不會被漏掉的(遷移 RC 建築物第一人)。他不僅移過一般民宅，也移過廠房，更一度受聘至台北美國學校遷移圓形校舍。由於後繼有人陳家的第三代及第四代目前仍活躍於業

界。

另外值得一提的是陳卒的大兒子陳陽先生早逝，因此將技術傳承給崁前里的妻弟方建朝先生，至此在崁前及崁後、竹村一帶盛行，全台灣省都知道車厝一定要找朴子的崁前。而目前業界最活躍的二個集團，一個是位於蘆菜埔的陳卒第三代，另一個是師承方建朝的崁前、崁後、竹村子弟，直接接案匠師約 20 人間接參與的工人約 300 人。彰化田尾地區則是另外一支，其師承目前僅能上溯三代，其年代約略與下營的姜林獅同時，至於是否與下營或朴子一系有師承關係已不可考。目前因業務來源短缺，其第三代已處於半退休狀態。

從系譜表之傳承關係中，可知移屋業之分佈以及傳承有下列三項特質：第一是血緣關係，即大部分為家族生意，世代傳承。由於重實做且有相當的技術性，因此需相當時間的經驗累積；再者，進入這行的門檻也不低，因為必須準備一大筆經費購買設備及工具，所以即使學成之後想獨立創業亦非易事，所以只要學會，就會有幾人共同買工具、設備一起接案子，或工具借來借去的情形，因工具已購買所以多數子女或親戚便普遍繼承車厝之事業。

第二是地緣關係，需工人時即先找村裡有農閒的人(不分男、女)幫忙一起合作，房屋遷移雖然重技術但同時也是勞力密集的工作。因此，早期業務來源不穩定時工班之組成較為鬆散，常為農漁閒暇之人力提供賺外快之機會。這也就是為何，它的形成都在鄉村地區的原因。另外，它的發展也有很強的地域性，因為遠離地域重起爐灶，所牽涉的技術人員的養成以及信任感的建立，所需的時間很長。

第三是風水與車厝結合的行銷方法獲得民眾的青睞，導致方建朝先生一脈枝葉傳衍快速，至今仍有 10 家業者活躍於產業中，2000 年以後

方建朝先生與方天福先生因年邁已無再接案子，至目前兩者都已逝世，至今尚無能觀風水與車厝技術的人出現，所以原陳卒孫子輩的陳氏傳人，有漸強勢擡頭的趨勢。

第三節 車厝產業發展特性

此行業從過去陳卒先生家族獨攬的狀況，漸漸發展成以方建朝先生為主的師徒傳承行業，並傳衍出下列事項：

一、由實證田野調查收集的”台灣移屋廠商營業狀況一覽表”(表 3-3)上的資料觀察到移屋業的分佈有群聚性，它總是朴子崁前里、永和里、竹村里一帶發展，即使歷經好三代都依然如此。

二、所有業者的傳承，非後代即是親戚或員工，才會另起爐灶，且互相熟識，故常常人員、工具相互支援借用，形成一種特殊的伴工文化。

三、因遷移的對象以往都取向民宅或廟宇，都以自然人方式承接，但自 1980 年以後，公部門的歷史、一般建築遷移保存或再利用，迫使業者需取得商工業營利登記證，正因如此業者也自然區分成三種

第一種：公共工程型，南北樓房遷移工程、建興樓房遷移工程行 2 家因設定資本額較高，可單獨承接千萬元以上大案件，如新化郡役所、台北工場...等公共工程。

第二種：中型依附型，慶霖樓房遷移工程行、慶豐樓房遷移工程、宏銘樓房遷移工程、名船房屋遷移工程行 4 家因設定資本額較低，容易在第一階段評估時，就容易被刷下來，所以

較中型以下的案子為主，要不然就是依附在工程顧問公司或營造廠之下來執行案件。

第三種：小型建物型，其餘 11 家為自然營業人，以民間建築物為主要對象。

表 3-3 台灣移屋廠商營業狀況一覽表(本研究整理)

	項次	廠商商業登記		負責人	營業否	地址	創立時間	關連性
公共工程型	01	<u>南北樓房遷移工程</u>	有	林枝然	營業中	原址:朴子市崁後里 現址:永康市蔦松二街 41 號	1983 年	初期與人合夥師承方建朝
	02	<u>建興樓房遷移工程行</u>	有	陳文和	營業中	嘉義縣朴子市崁前里 37 號	1975 年	陳玉堂之子師承方建朝
中型依附型	03	<u>慶霖樓房遷移工程行</u>	有	陳慶霖	營業中	朴子市永和里 40 號之 18	1978 年	陳卒二房兒子陳新福之子
	04	<u>慶豐樓房遷移工程</u>	有	陳慶豐	營業中	朴子市永和里 40 號之 2	1982 年	陳卒三房兒子陳榮輝之子
	05	宏銘樓房遷移工程	有	涂明山	營業中	原址:朴子市崁前里 20 號 現址:朴子市竹村里 471 巷 29 號	1985 年	父-涂火盛隨方建朝 30 年
	06	名船房屋遷移工程行	有	郭明船	營業中	朴子市崁前里 5 號	1980 年	父-郭金火隨方建朝 30 年
小型建物型	07	<u>啟明房屋遷移工程</u>	無	曾嘉利	營業中	原址:崁前里 65 號之 2 號 朴子市南通路 3 段 536 號	1960 年	曾啟煌之子師承方建朝
	08	<u>建銘房屋遷移工程</u>	無	黃文益	營業中	朴子市崁前里 84 號	1989 年	郭明船之工作夥伴師承方建朝
	09	<u>龍興樓房遷移工程行</u>	無	方獻章	營業中	原址:崁前里 109 號 現址:朴子市博愛街 109 號之 1	1960 年	方天福之子師承方建朝
	10	志吉樓房遷移工程行	無	王浩志 王浩吉	少營業 轉型怪手	朴子市崁前里 01 號	1989 年	王德茂之子師承方建朝
	11	陳威欽樓房遷移工程	無	陳威欽	少營業 轉型怪手	嘉義縣朴子市竹村里 435 號	1998 年	陳正男之子師承方建朝
	12	<u>波良樓房遷移工程行</u>	無	莊榮芳	營業中	原址:崁前里 9-1 號 桃園縣龜山鄉萬壽路 2 段 744 巷 12 號	1985 年	莊三喜之子師承方建朝
	13	<u>永盛樓房遷移工程</u>	無	王清波	營業中	原址:崁前里 3 號 台北縣淡水鎮淡海路 150 巷 2 號 2 樓	1982 年	王罔度之子師承方建朝
	14	<u>慶彬樓房遷移工程</u>	無	陳慶彬	少營業	朴子市永和里 40 號之 18	1980 年	陳卒二房兒子陳新

	<u>移工程</u>					年	福之子
15	大昌樓房遷移工程	無	陳慶隆	停業	朴子市永和里	1980年	陳卒二房兒子陳新福之子
16	正豐樓房遷移工程行	無	陳正男	無營業	嘉義縣朴子市崁前里19號之5	1960年	傳給兒子陳威欽師承方建朝
17	大國房屋遷移工程行	無	方建朝	無營業	朴子市崁前里7-5	1950年	陳卒妻舅

表3-4 台灣車厝行業現況一覽表

資料來源：經濟部商業司網站(2012)

登記機關	商業統一編號	商業名稱 (資本額)	現況	負責人姓名
嘉義縣政府	17157130	<u>慶霖樓房遷移工程行</u> 095年10月26日 (200,000元)	核准設立	陳慶霖
嘉義縣政府	06354269	<u>慶豐樓房遷移工程</u> 095年10月25日 (200,000元)	核准設立	蕭麗敏
嘉義縣政府	10726170	<u>大昌樓房遷移工程</u> 097年06月09日 (200,000元)	核准停業	陳麗雲
嘉義縣政府	06370330	<u>宏明樓房遷移工程行</u> 091年06月28日 (200,000元)	歇業	陳燕
嘉義縣政府	21600037	<u>宏銘樓房遷移工程行</u> 094年03月01日 (200,000元)	核准設立	涂明山
嘉義縣政府	06359503	<u>建興樓房遷移工程行</u> 086年04月25日 (3,006,000元)	核准設立	陳汶和
嘉義縣政府	06370633	<u>名船樓房遷移工程行</u> 091年03月13日 (200,000元)	核准設立	郭明船
臺南市政府	78438942	<u>南北樓房遷移工程</u> 082年03月25日 (10,000,000元)	核准設立	林枝然

第四章 車厝技術案例探討

第一節 嘉義縣故宮願景館遷移技術探討

本案例座落在朴子與太保市之間，在車厝原鄉探討其遷移技術更具原創性，較能代表地方的車厝文化特色。

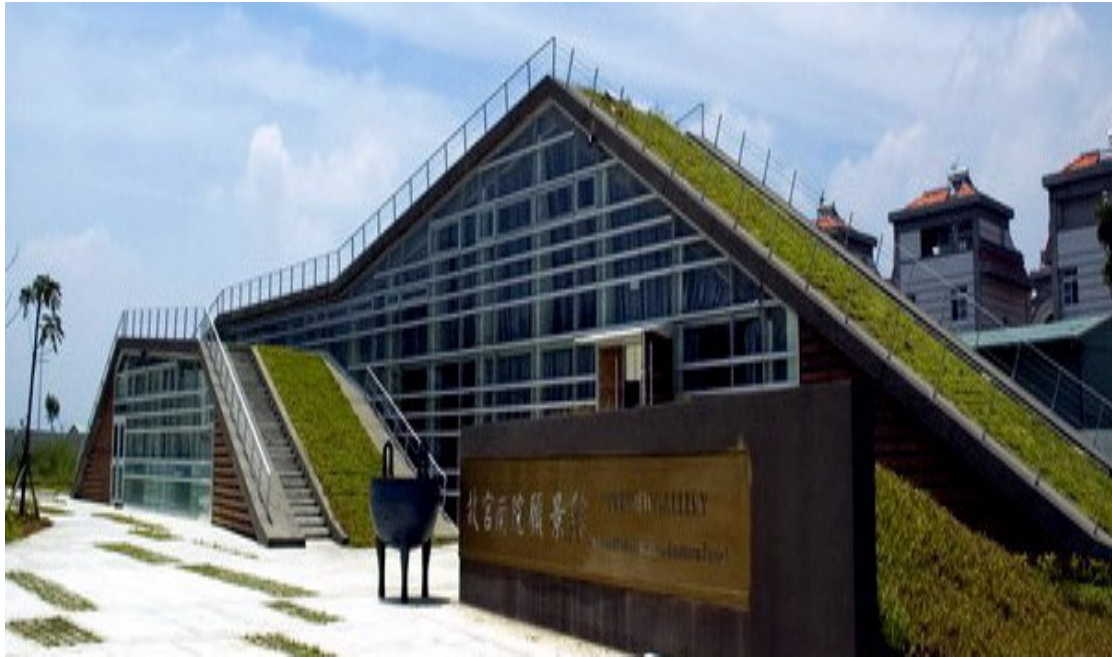


圖4-1： 遷移前故宮願景館
資料來源:嘉義縣政府網路文宣(2006)

4.1.1、嘉義故宮南院願景館遷移簡介

2004年嘉義縣政府文化局與建商租地，斥資兩千三百餘萬元興建的願景館，目的是要讓縣民見證這項嘉義縣五十餘年來，最具規模的重大建設的興建過程，來訪的旅客可以爬上覆蓋草皮的故宮南院願景館屋頂，「登高望遠」瞭望對面的故宮預定地，切身體認及經驗故宮南院興建的未來及希望。

故宮大道與太子大道路口的願景館，嘉義縣政府係借用私有土地興建，2009年早就到期，但因故宮南院進度牛步化，遲遲無法搬遷，而且原本打算遷移到南院院區，但在大致準備就緒後，遭故宮拒絕，縣府只好租用斜對面台糖土地做為新址，並規劃由文化處進駐辦公。



圖4-2：景館遷移相關位置

資料來源：資料來源:google 航照圖(2008)

4.1.2 整體搬遷挪移規劃

工程地點:嘉義縣太保市東勢里十鄰故宮大道185號

工程類型:整體往東北橫越馬路平移180m 並旋轉180 度，置放於原願景館基地之斜對側。其中遷移時將會穿越20公尺之故宮大道。

工程施工單位:慶豐樓房遷移工程

工程負責單位:嘉義縣政府。

建築物介紹:長 63公尺、高 7公尺、寬 23公尺

人字型鋼筋混凝土建築

建築物面積:300 坪(總RC 體積:1200M³)

建築物重量:實際重量8000 噸

遷移工程經費:900萬元

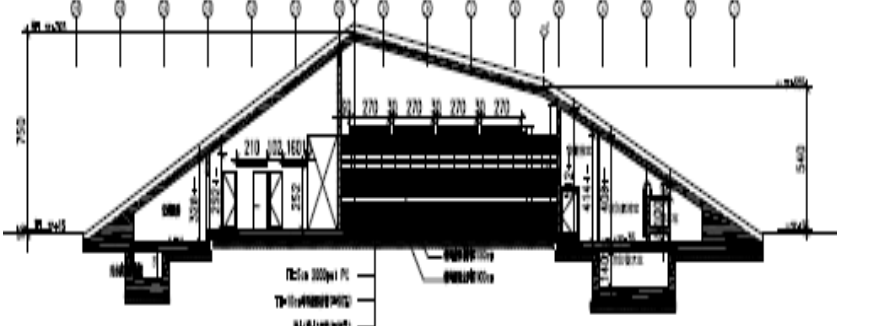





遷移日程:2009 年 9 月至 2009 年 10 月




4.1.3 施工流程

施工流程分九個工法


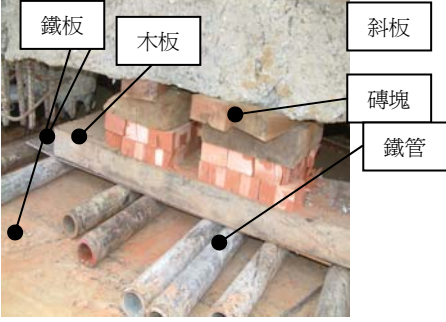



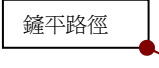
- 1、評估舊基礎施工方式
- 2、看腳路/估重量
- 3、整備工具/設備工作人員
- 4、開工儀式
- 5、挖土溝、室內地板挖人孔、找支稱、架滾輪、室內地板挖人孔、找支稱、架滾輪、斷連結
- 6、補修、加固地樑、鏟路徑
- 7、平移、轉向
- 8、基準定位、校水平
- 9、工程細修、水電修復、完工




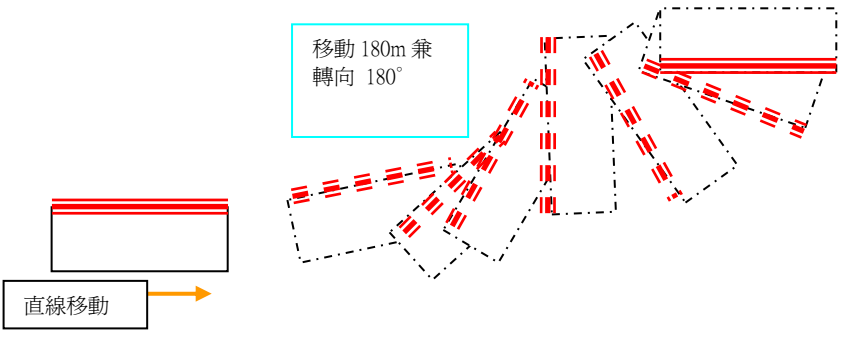



表4-1 施工流程表(資料來源:本研究整理照片及繪圖)

階段	內容	說明
第一階段準備工程	1.評估舊基礎施工方式	 <p style="text-align: center;">基礎剖面</p> <p style="text-align: center;">圖 4-3: 本案為連基礎--採基礎剖面式</p> <p>一般分為 a.無基礎 b.獨立基礎 c.連基礎 d.筏式基礎 一般處理方式: a 基礎剖面 b 總體挖掘</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="491 918 766 1176">  <p>圖 4-4 RC 鋼筋燒斷</p> </div> <div data-bbox="774 918 1045 1176">  <p>圖 4-5 RC 鋼筋燒斷</p> </div> <div data-bbox="1053 918 1324 1176">  <p>圖 4-6 連基礎 RC 鋼筋燒</p> </div> </div>
	2.看腳路/估重量	<p>重點:</p> <ul style="list-style-type: none"> a.路徑中地面地基是否液化下陷。 b.地錨的位置要放什麼地方。 c.需使用多少省力滑輪及位置。 d.什麼地方需補強結構。 e.業者估計法: RC 建物 15CM 厚 1M² RC 鋼筋水泥 約 1T/(陳汶和提供) <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="491 1523 766 1904">  <p>圖 4-7 看腳路</p> </div> <div data-bbox="774 1523 1045 1904">  <p>圖 4-8 地錨位置</p> </div> <div data-bbox="1053 1523 1324 1904">  <p>圖 4-9 補強結構</p> </div> </div>

<p>3. 整備 工具 設備 工作 人員</p>	<p>重點工具：鐵板 6 mm x 2000mm x3000mm 10 塊 板條 6 mm x 400mm x 1200 mm 100 片 4”木墊板 250 塊 2”木墊板 500 塊 斜木墊板 500 塊 2.5 “鐵管(葛狗) 1300 支 100 T 千斤頂 30 支 50 T 千斤頂 250 支 頂推 300 T 千斤頂 5 支 2”鋼索 20 M 30 條 鋼索鎖圈 200 組 磚塊 5000 塊 油壓自動接頭 20 組 1:32 省力滑輪組 15 組 油壓剪 2 組</p> <p>.....</p> <p>重點設備：100T 怪手 14 台 CO2 焊切機 3 組 大馬電動鑿 5 台 鑽孔機(2”) 1 台 2HP 發電機 2 台</p> <p>.....</p> <p>重點項目：總指揮 陳慶豐 先生 師傅級工人 6 人，原班底 15 人，臨時工 10-90 人...</p>
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>圖 4-10 木墊板/ 磚塊</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>圖 4-11 墊板/鐵板</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>圖 4-12 發電機</p> </div> </div>

				
<p>第二階段開挖遷移工程</p>	<p>4.開工儀式</p>	<p>選擇良辰吉時祭拜土地公及地基主，祈求遷移工程順利員圓滿完成。(最怕地震及長時間下雨及工程意外..)</p>		

第二階段開挖期	5.挖土溝、室內地板挖人孔、找支撐、架滾輪、斷連結	<p>沿著基礎下方開挖，土溝約一米深，使支撐2.5尺之拱擔仔能順利鋪至基礎下方。</p>	
		 <p>圖4-16 土溝深度</p>	 <p>圖4-17 拱擔仔組(6片組)</p>
		 <p>圖4-18 斷連結</p>	 <p>圖4-19 挖人孔</p>
	6.補修、加固地樑、鏟路徑	 <p>圖 4-20 補地樑</p>	 <p>圖 4-21 工字鐵補強</p>
			
		<p>圖4-22 鏟路徑</p>	

	7. 平 移、轉 向	<p>共使用 50T 千斤頂 200 具，拱擔仔組 10 組 裝設完成後，前導方地樑6支 設置鋼索固定點 13 處，地錨索13條，動滑輪組13組，100T動力怪手13台平移及轉向建築物。總指揮在建物高點 吹口笛 2短聲，2位副指揮在兩側請各就各位通知總指揮兩手一揮13台怪手勾住鋼索往後退，每次前進約30-60 cm，當位移達10 m 時可能須重新調整鋼索長度，每日位移量約20米。</p>		
		 <p>鋼索固定孔</p>	 <p>地錨索 省力滑輪組 移動索</p>	 <p>指揮點 補充滾輪點</p>
		圖 4-23 鋼索固定	圖 4-24 直線拉移原理	圖 4-25 怪手直線拉移
		 <p>移動 180m 兼 轉向 180°</p> <p>直線移動</p>		
		圖 4-26 移動 180m 兼轉向 180° 位移圖		
第三 階 段：固 定新 址，進 行內 部整 修與 外部 美化，機	8. 基 準定 位、 校水 平。			
		圖 4-26 基準定位	圖 4-27 校水平	圖 4-28 灌漿定基

能轉
為辦
公室
使用。

9. 工
程細
修、
水電
修復、
完工



圖4-29
工程細修



圖 4-30
水電修復

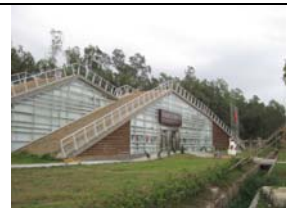


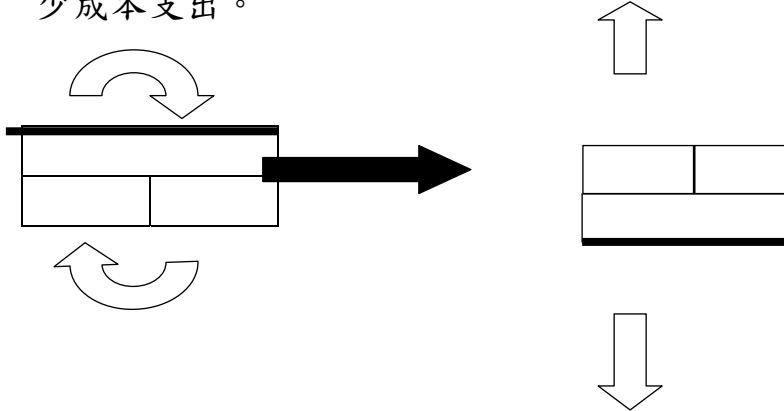
圖 4-31
完工



圖4-32
遷移完成

4.1.4 分析探討

一、車厝路徑的合理性：本案採用直線推移方式，呈現自然轉彎方式轉向，若能先轉向再推移至定位，至少可減少大約50米的位移量，減少成本支出。



二、機具的使用性：本次使用怪手13台主要拉移使用、總負荷為8000噸，鋼索共斷過3次，表示鋼索不夠力支撐容易斷裂，應改為推拉式後推進器。

三、人力的使用性：初期常態人力平均約15人，共移36天，共540人天數，若能局部使用併聯式jacket，則可節省1/2 的人力。

四、費用支出情形：

人力費用	540人天*2500 元/日	= 1350000 元
設備費用	怪手13 台 * 30天* 10000=	3900000 元
其它設備折舊費用	200000	元
葛狗	1000 支 * 6KG * 63 元/KG=	378000 元
管銷費用	36天* 10000 元/日	= 360000 元
合計	約	6188000 元

本案廠商能否賺錢，重點在工期，合理的主工期應在20 天內完成。

影響工期的因素：

1. 本案牽涉到政治糾紛，前期準備工作做做停停。
2. 基礎 80CM * 80CM 約60-80 支 斷筋時間太長。
3. 重量估算錯誤原預計3000 T，實際 約8000 T。
4. 遷移路徑太長、地面太軟且需180 旋轉。
5. 基礎面積23*67 米 超大。

廠商就客觀立場分析在若能就以上各點改，至少能壓低150萬成本。

第二節 不同方式的車厝遷移技術探討

4.2.1 以輕量式工字軌工法為例

本工法主要是以工字鐵為材料，固定底盤基礎，再以特製治具行走於鐵軌上，達到遷移的目的。

優點：建築物有堅固的底盤結構和頂部，遷移期間依然可以住在房子裡頭，沿著鐵軌方向移動您不必移動房內外物品或傢俱，電力、電話、洗澡，依然不會有不方便感覺。

缺點：應用在較輕負荷的建築物。(一般適用於 木、土、簡易 RC 屋…)

以下為1000噸以下輕工程日本民宅案例遷移步驟：



圖 4-33 ①計算建築物重量及 H 型鋼槽井位置及孔數



圖 4-34 ②整備人員及器具、設備



圖 4-35 ③開鑿 H 型鋼槽井



圖 4-36 ④H 型鋼設置



圖 4-37 ⑤及路徑基礎設立(單軌)



圖 4-38 ⑥支撐及斷基礎



圖 4-39 ⑦裝備安裝

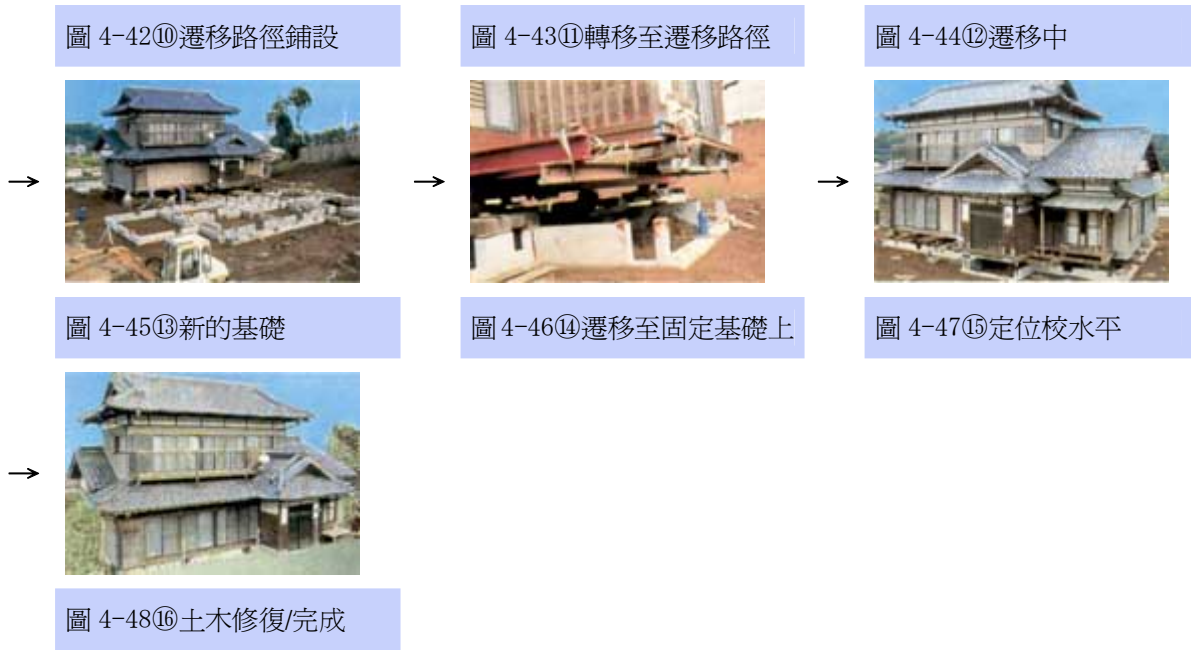


圖 4-40 ⑧昇高



圖 4-41 ⑨遷移地基礎建造





故宮願景館若以輕量工字軌工法遷移示意圖及路徑圖如下：

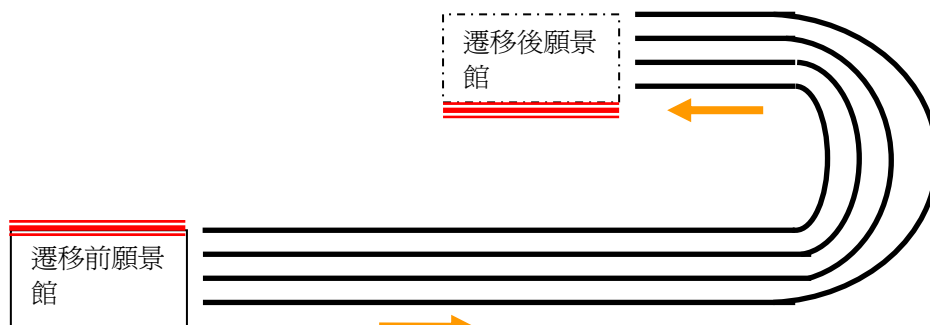


圖 49 故宮願景館遷移路徑示意圖
本研究整理

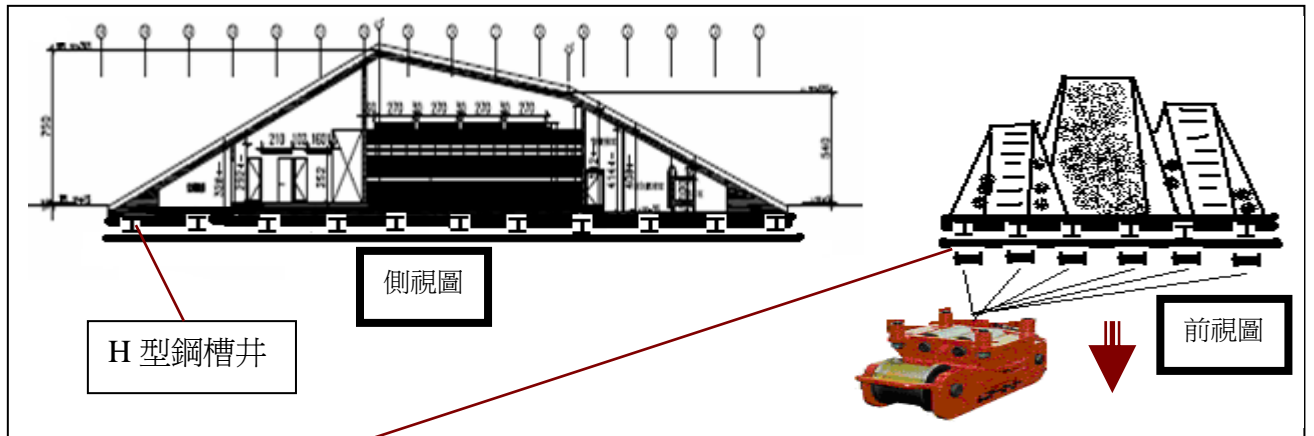


圖 50 故宮願景館輕量工字軌遷移示

意圖

本研究整理

4.2.2 以重量級工字軌工法為例

因故宮願景館總重量在8000噸若使用輕量工字軌工法需使用8倍以上的鐵軌及小載車工具一般建議以重量級工字軌工法來進行。

案例解說: 高雄火車站遷移

建築物狀況: 總重 3500噸 面積: 650m²

水平無升高往東南遷移82m



圖 51 遷移示意圖

1. 樑、柱之原設計採用型鋼、鋼筋與混凝土之 SRC 構造，中央門廳挑高三層頂層樑架則採純鋼骨桁架構造。
2. 牆面則多採 25 cm 至 30 cm 之厚度 RC 牆，內部鋼筋配以每 20 cm 一支作雙層 0.9 mm 口徑之鋼筋，頗有厚實感。
3. 基礎型式採 RC 構造之獨立基腳並輔以地樑連結方式施構

承攬廠商 吉普營造企業股份有限公司(日商清水建設台北分公司)

契約金額 新臺幣 104,990 仟元

工期 91 年 3 月 29 日至 92 年 1 月 23 日

重員載工字軌 施工步驟:



圖4-52基礎結構與基地周邊開挖



圖4-53建築基礎地樑結構之診斷與補強



圖4-54柱與腳樁、地樑分離工程



圖4-55柱底裝置鐵棒輪、鋪置軌道



圖4-56 牽引、拉動與定位遷移工程

若故宮願景館以重量級工字軌工法遷移為例，因重量更重，所需之遷移成本會更高，因願景館結構結實，可以斷基礎及建凸樑方式代替整面RC建造方式，以降低成本及工期。

KPR工法的優點是可遷移笨重及大型的建築物(1000噸以上)，缺點是遷移工程成本太高，視工程難易度約為ICMT工法的3倍價錢。

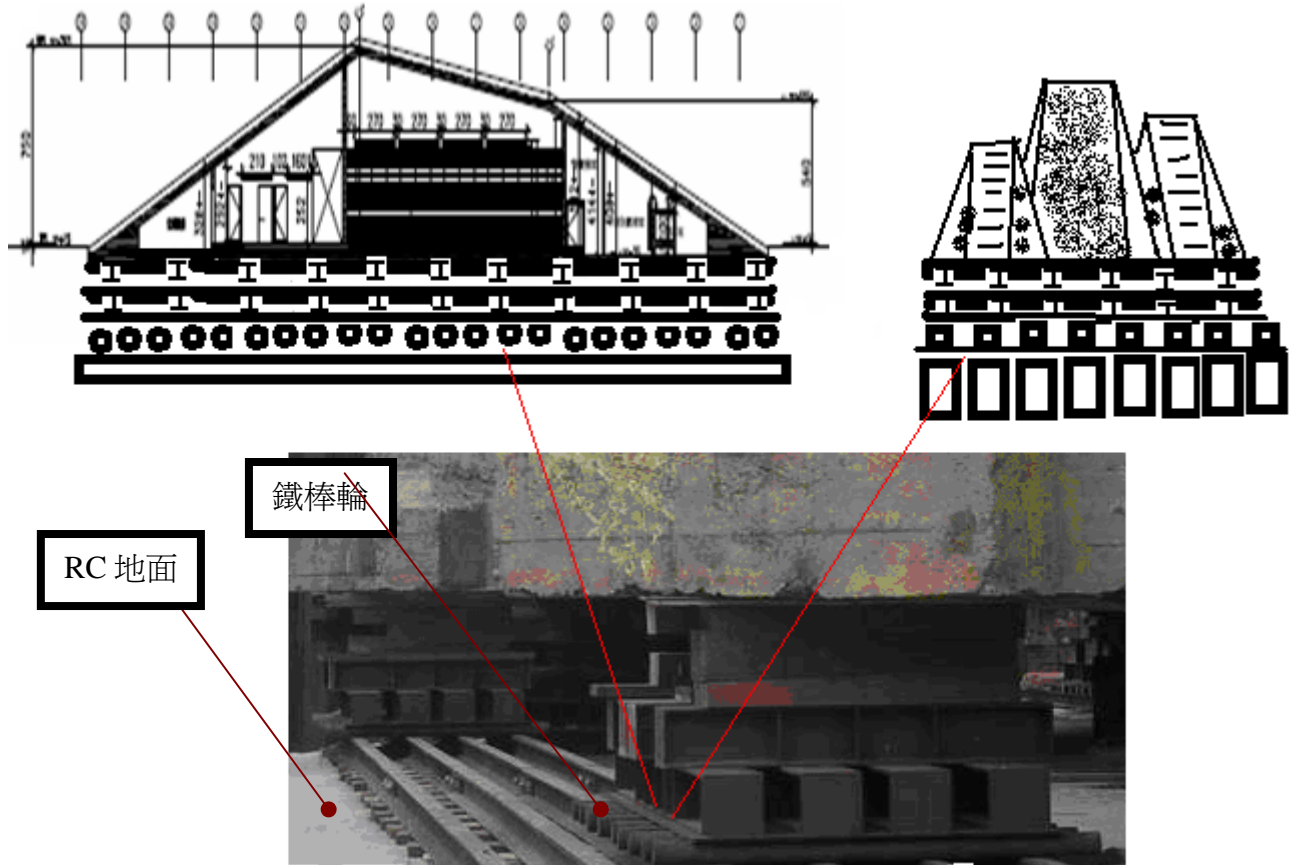


圖4-57重量級工字軌工法

本研究整理(2012)

4.2.4 以自動油壓車工法為例

歐美車厝主要應用於300噸以下的RC與木建築混合的建築物，一般都是建築物買賣後，遷移安裝，一般Mover手上都有上百案子供人選購，政府及地方都會抽取高額的遷移費用，一般約為遷移費用的五分之一，相當的制度化。

遷移的步驟如下:

1. 下挖兩米地基.
2. 開鑿工字鐵井孔
3. 固定縱、橫向工字鐵
4. 支撐建築物.
5. 自走車固定(40 T/台)
6. 升高、鋪路徑.
7. 移動、排除障礙
8. 土木定位、恢復水、電、通訊、其他….



圖4-58 穿入46” 縱向工
資料來源: WOIF MOVER網站 2011



圖4-59 穿入46” 縱向工字鐵
資料來源: WOIF MOVER網站 2011



圖4-60 移出地基碎土
資料來源: WOIF MOVER網站 2011



圖4-61 自走車固定(40 T/台)
資料來源: WOIF MOVER網站 2011



圖4-62 升高、鋪路徑
資料來源: WOIF MOVER網站 2011



圖4-63 移動
資料來源: WOIF MOVER網站 2011



圖4-64 排除障礙
資料來源: WOIF MOVER網站 2011



圖4-65 定位
資料來源: WOIF MOVER網站 2011

若以自走車方式移動(示意圖如附圖4-57)故宮願景館需考慮以下事項:

1. 自走車每台40 T，故宮願景館8000T，需使用200 台車。
2. 自走車路徑如下”

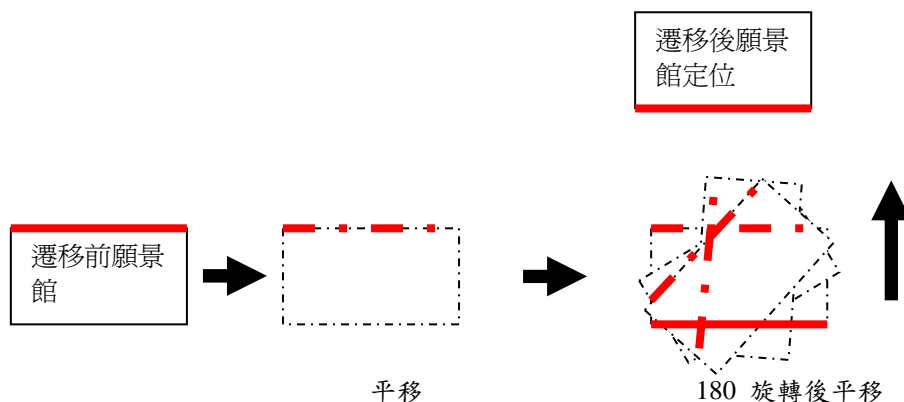


圖4-66路徑遷移圖
本研究整理

3. 目的地地基需下挖兩米建造。

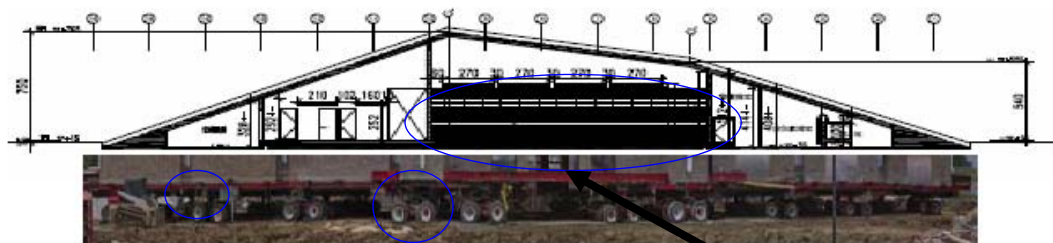


圖4-67開鑿工字鐵井孔

資料來源: WOIF MOVER網站 2011



圖4-68 自走車安裝

資料來源: WOIF MOVER網站 2011



圖4-69 內部支撐方式

資料來源: WOIF MOVER網站 2011

4.2.5 以硬壓式工法為例

中國建築物車厝技術晚國外約60年(1960年代開始),技術的具體做法是將建築物沿基礎平面切開,將建築分為基礎部分和上部建築部分。在牆底設置托換梁作為上軌道,原基礎作為下軌道,上、下軌道之間鋪

設滾軸，並在建築物平移的路線上做好前移下軌道，在建築物就位的位置處施作永久基礎，利用動力設備使上部建築在滾軸上沿著前移下軌道方向向前移動，直至建築物到達設計位置。

步驟如下：



圖4-70施工上軌道（托換梁）、
下軌道（原基礎梁）
資料來源：新華網 2002



圖4-71安放千斤頂及應力擴散墊板
用千斤頂向前推移樓體
資料來源：新華網 2002



圖4-72 人員監控前導滾筒移送
資料來源：新華網 2002



圖4-73 下軌道行道及新基礎
資料來源：新華網 2002



圖4-74 建築物在上軌道、下軌道移動
（夾層分別為鉄板、滾筒、鉄板）
資料來源：新華網 2002

若以中國硬壓式工法移動(示意圖如附圖4-71)故宮願景館需考慮以下事項：

1. 移動路徑需建造八條斷面600mm*800mm的水泥行道。
2. 建築物支撐、與基礎分離。
3. 施工上軌道（托換梁）、下軌道（原基礎梁）。將牆體與地梁連接處分段斷開。將原基礎梁改造成下軌道，其表面必須水準且平整，並鋪設鋼板。
4. 裂縫及安全監測系統建立。
5. 遷移路徑如下：

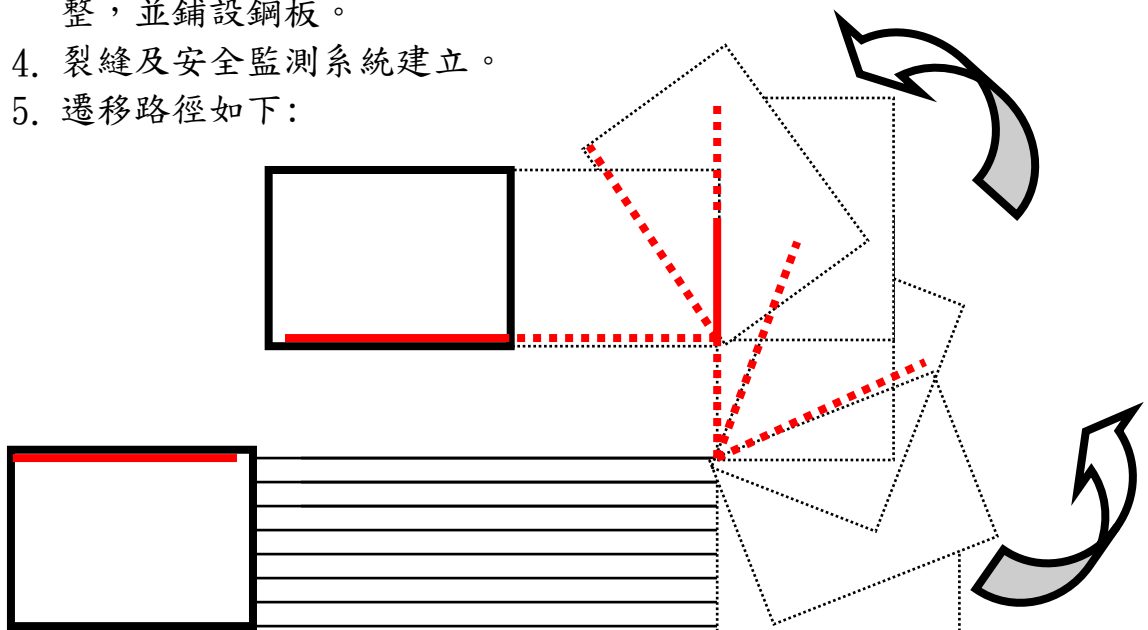


圖4-75 中國硬壓式工法路徑示意圖

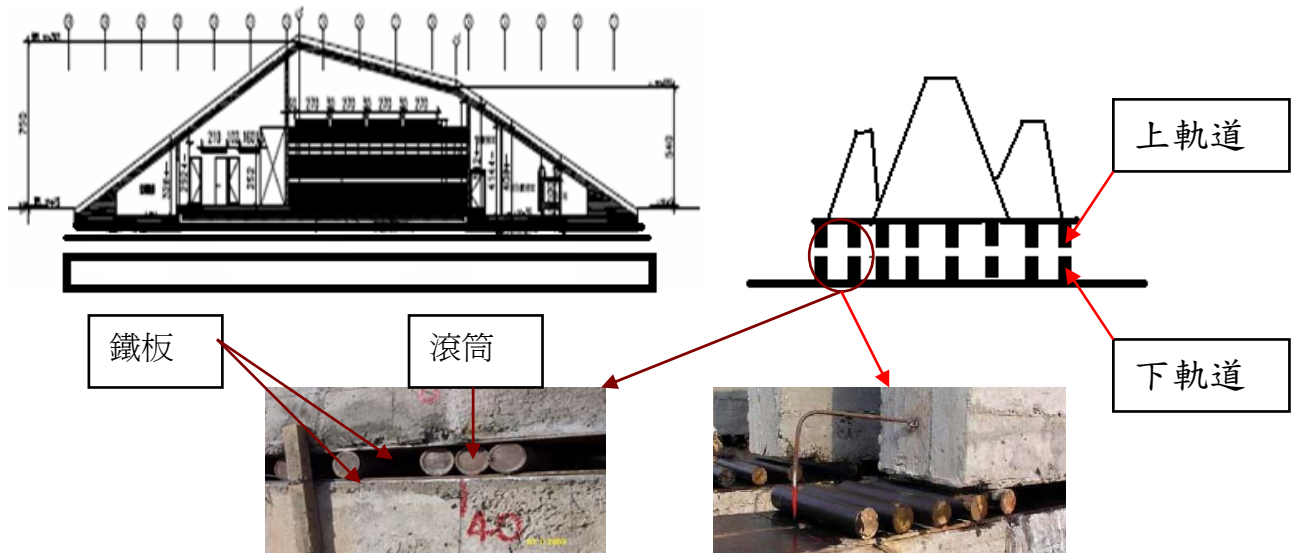


圖4-76 移動結構示意圖1

圖4-77 移動結構示意圖2

4.3 小結

有鑒於建築物的搬遷、保存與環境維護再利用意識提升，搬遷技術系統的標準作業流程建立，實為刻不容緩，本研究論文將藉台灣、日本、大陸、美國、歐洲等國不同的遷移規劃、流程、施工技術、工具使用、法規等提出相互比較(表 4-2 各國與台灣車厝業者技術比較表)，陳述建築物修復的觀念與工程經驗，並以”故宮願景管建築物搬遷之經驗”建構出台灣地區性建築物搬遷技術之現況省思，各國不同的車厝方式，經本研究分析，就建物的規模、地基的處理方式、移動工具的使用方式、減、免、避震的處理方式、及法規相關規定，合約的形式，搬運的成本，協會的貢獻等，逐項作比較，以了解各國的產業差異。

表 4-2 各國與台灣車厝業者資訊比較表(資料來源:本研究整理照片及繪圖)

比較項目	台灣車厝	日本曳家	歐美移築	中國整體平移
遷移的規模	一般在1000T~5000T為最多	負載規模不同就選擇不一樣的遷移方法，70%在1000T以下，30%在1000T以上	80%在500T以下，屬輕量	屬重負載規模10000T以上是稀疏平常的事
地基處理方式	80 % 削斷 20 % 總掘挖起	木、泥屋採削斷式 大建築一般用總掘挖起	多數採削斷式 較少使用總掘挖起	地梁連接處分段斷開
移動處理方式	拱擔組加鐵管	1. 工字鐵軌 2. 工字鐵軌加鐵管	工字鐵軌固定自走式油壓車支撐及動力移動(長距離運輸)	上軌道(托換梁)、下軌道(原基礎梁)以滾筒移送
減震、免震的處理	無	基礎加裝減震、免震系統 參考:(附錄4-3)	無	無
遷移業法令規範	無	施工規範、檢驗標準都已建立	須符合地方政府相關規定後才能遷移費用	施工規範、檢驗標準都已建立
合約形式	只計遷移費用、土木/水電另計保固一年	含事先評估/結構分析/遷移/土木/水電設計圖及10年使用保證書(附錄4-04)	遷移/土木/水電設計圖費用及地方政府遷移核准申請書(附錄4-5)	含事先評估/結構分析/遷移/土木/水電設計圖 按施工規範驗收(附錄4-6)

搬遷費用	建築費用的30% (業者指出30坪RC建築費用約180萬，遷移費為30-50萬)	建築費用的30%	搬遷費用為建築費用30-50% (長距離遷移費及政府規費)	建築費用的30%
------	--	----------	-------------------------------	----------

第五章 結論與建議

本研究自從1995年至今，對車厝產業的生態與發展，具有常態性的觀察，產業系譜的部分接續前人的研究，本文針對方建朝匠師的這一派的發展，做詳細的追蹤記錄，方先生從1950年的一個童工發展到徒孫已佔有台灣三分之二的車厝達人，其中發展迅速的過程結論，就將三、四章研究的成果做條列式的描述。

第一節 車厝技術發展的成果

本研究追溯車厝的起源，約在1880年以後到目前2012年，約130年，其中車厝的發展脈絡呈現出以下發展：

- 5.1.1 傳承系譜的建立:從傳說中的下營媽祖廟牌樓遷移，至下營姜林唇車厝匠師一派、朴子陳卒車厝匠師一脈、虎尾港仔車厝匠師一派，經本研究調查，各脈系譜依歷史的脈絡被有系統性的建立。
- 5.1.2 傳承中有三項特質的依循:
 1. 是血緣關係，即大部分為家族生意，世代傳承。由於重實做且有相當的技術性，因此需相當時間的經驗累積
 2. 是地緣關係，需工人時即先找村裡有農閒的人(不分男、女)幫忙一起合作，早期業務來源不穩定時工班之組成較為鬆散，常為農漁閒暇之人力提供賺外快之機會。所以它的發展也有很強的地域性，很難遠離地域重起爐灶，所牽涉的技術人員的養成以及信任感的建立。
 3. 是風水關係，台灣早期承襲閩南生活習俗，對風水非常重視，炭前方建朝匠師將形煞的風水理念運用到車厝產業上，致使業務量大增，枝葉傳衍迅速，傳承的業者佔市場的三分之二。
- 5.1.3 傳統車厝技術的保存:本論文以”故宮願景館建築物搬遷之經驗”建構保存出台灣地區建築物搬遷技術之現況。

第二節 產業多元化發展

5.2.1 產業的分類

車厝市場的競爭，如同其他產業一樣，汰弱存強，從早期個人性的施工方式到目前公司化的執行，隨著台灣的經濟發展及對文化資產的重視，業者經歷了四個時期的發展，歸納出以下兩點發展方式：

1、遷移對象以民間建築物為主：傳承早期的傳統作業方式，靠廣告或熟客介紹獲取案件，這些業者大都無工商業登記，都以自然人方式承接，一般案件多為沿海地層下陷升高，風水轉向，房屋傾斜，都市計畫道路穿越…等。此階段的業者約有 11 人，大部分使用較傳統的工具、機具，無自動化設備，承接的價格，約比有工商業登記低。（建興樓房遷移工程提供）

2、遷移對象為歷史建築及公共工程的業者：有少部分業者參考各國的車厝技術，充分利用自動化機具，減少的人力依賴。目前市場有工商營業登記的業者共有 6 家，兩家有工程能力分析，能夠洽接公共工程案例，符合投標的資本額低限與實際工程的經驗，其他 4 家則以歷史建築及一般民宅遷移為對象，就其市場競爭性分析如下：

A、有些業者使用類日式 H 鋼固定建築物方式，結合傳統滾輪移動等方式，做重負載式的升高、遷移、糾傾等工程，遷移費用約為日商費用的一半，案例有台此工場的遷移工程…。

B、自動化遷移方法，在市場上已受大家青睞，形成產業發展的一種重要出路。

C、都以日商為假設競爭對象，以相同的條件與遷移流程，價格為日商的一半、具有優勢的市場競爭性。

5.2.2 產業的存續性

從1995年研究車厝產業至今，已有4個業主相繼去逝，在惋惜之餘，不免驚恐，這行業是否存在不為人知的秘辛呢？經詢問相關人員發現如下結論：

1. 業主每天面對每個不同案件，都要有不同的施工考量，如果施工安排不當，則不但會虧錢，更可能有工安事件發生。
2. 工人都是臨時雇工方式聘任，師傅及工人不易留住，又常缺工，或反而師傅自立門戶，與自己打對台戲、取代自己的地位。
3. 工程期間，都需外宿工地、常與工人喝酒、打牌，作息不正常，身體常會受到異常負荷，致使容易產生肝、胃、肺等不正常現象。

車厝行業經歷130年的發展，不但沒有大幅進展，反而日益萎縮，目前已到了產業存續的關鍵時刻，經歷的各業主，多數都有以下之共識：

1. 產業必須企業化、提升管理品質，建立標準工作流程，靠團隊合作完成工作，不要再老闆一人單打獨鬥。
2. 契約班底人員需穩定，使工作不虞匱乏工人，能各自安心工作、減少身心壓力。
3. 產業傳承需及早安排，才不會有青黃不接，老匠師無法退休，年輕一代無法承接的現象。

第三節 建議

本文透過研究車厝匠師的源流與傳承進行產業的分析，主要透過本人居住的地域關係，將車厝開山祖師姜唇林先生將技術給朴子永和里陳卒之後便展開師承性的直線發展，目前業者共有6家，自然人經營者11人，原70-80年代師承方建朝先生從事車厝工作的人約200人(崁前里1/3人口數)至目前約只有30人，非常迫切期待年輕人加入行

列，傳承這非常有特色的民間技藝產業。

建議：

1.教育單位成立車厝技術教育體系,傳承傳統技藝文化:

目前台灣的技職體系運作非常完整，建議可於高職體系中的建築科，加入車厝工藝項目，讓高職生對車厝工藝有所興趣，待其大學或更高學歷畢業之後，能夠加入車厝的行列，將車厝工藝品質提升、且更自動化，並有限度的保存原創性的技術。

2.建立國家級的車厝遷移規範與法規，以確保工程品質:

目前車厝工程，並無國家級規範或建築性法規來約束，工程中容易產生糾紛、且有工安事件的疑慮，就整體性的建築規範，建議由目前土木工程結構規範及建築物基礎施工規範中…等，再加入車厝工程施工、檢驗、驗收的標準。

3.專業技術人員專業鑑定系統的建立(技術士檢定制)，能由業者發起成立車厝協會，經一段時間的運作後，成立財團法人機構，類似目前的各級餐飲專業人員認證系統、以保障車厝工程的有效性。

4.成立產業協會進行國際技術的交流,豐富車厝產業的多元發展:

財團法人的交流協會、可與美、日、歐、中進行各方面有關結構遷移的技術、學術研究交流，增進技術層次。

第四節 後續研究

- 1、 傳統的人力台灣建築物遷移技術,與自動化遷移技術，使用於歷史建築物及其他建築物的合適性。
- 2、 日本、大陸、美國、歐洲 各國不同的遷移技術與法規在台灣發展的可行性評估。

- 3、 台灣屬地震帶，車厝工程加入防震、免震、制震工程的工程技術方法。
- 4、 車厝後建築物產權的轉移制定建立。

參考文獻

中文部分

出版專書：

交通部鐵路改建工程局（2005），高雄車站既有前站帝冠市建築物保留及遷移工程紀念文集，台北市：將田印刷。

李愛群、吳二軍、高仁華（2006），建築物整體遷移技術，中國大陸：中國建築工業出版社，。

邱郁凱、游澄發、李宗鑫（2008），台灣總督府鐵道部—臺北工場古蹟挪移工程，捷運技術半年刊，第38期，152-159頁。

柯廣宇（1999），移廟建新埕：以廟宇帶動社區活力的大二結，台北市：行政院文建會。

徐明福（2009），高雄縣歷史建築旗山火車站修復工程工作報告書，高雄縣：高雄縣政府文化局。

祥安豐業開發股份有限公司（2002），高雄車站保存計畫調查研究，高雄市：高雄市民政局，。

高雄市政府工務局（2004），老車頭大願景—高雄火車站遷移活動全記錄，高雄市：空間雜誌社。

張嘉祥、陳嘉基、孫仁鍵（2004），古蹟及歷史建築緊急加固手冊，台南市：國立文化資產保存研究中心籌備處。

陳其南（1997），千人移廟百年情，宜蘭縣：財團法人仰山文教基金會。

陳存森（2004），鋼結構工程實務，台北市：科技圖書出版。

黃俊銘（2009），二林武德殿調查研究暨修復計畫，彰化縣：彰化縣文化局。

陳星昭（2003）、劉新亞、林冠成，高雄舊火車站遷移工程，中興工程，第81期，75-88頁。

鄭國雄等編撰（2008），捷運北門站古蹟保護工程：歷史記憶的真實——清代機器局與日治台北工廠之處理，台北市：台北市政府捷運工程局。

論文：

王巧瑩（2006），林安泰古厝拆遷事件後，台灣地區之歷史性建築拆遷保存案例研究，中原大學建築研究所碩士論文。

王惠民（1999），轉化與沉澱：社區空間營造與社區主體性的重建——對宜蘭二結王公廟重建事件的觀察，國立台灣大學建築與城鄉研究所碩士論文

蘇明修、王惠君（2008），台灣房屋「整體遷移」技術之研究，科技學刊，第17卷，人文社會類，第1期，73-84頁。

李品豐（2005），紅毛港聚落主要街道兩側的民宅立面型式研究，國立成功大學建築研究所碩士論文。

李嘉龍（2008），高雄紅毛港聚落歷史性建築搬遷技術之研究，樹德科技大學建築與環境設計研究所碩士論文。

吳建明（2005），日治時期建築外牆洗石子劣化修復技術之研究，成功大學建築研究所碩士論文。

林孟章（1993），台灣古蹟保存政策執行與保存論述關係初探，東海大學建築學系碩士論文。

施承毅（2004），「神的厝、咱的廟埕」轉化中的宗教空間意義——宜蘭二結王公廟新廟空間生產過程，國立台灣大學建築與城鄉研究所碩士論文。

孫仁鍵（2002），九二一地震古蹟及歷史建築緊急加固調查及施作技術表研擬，成功大學建築研究所。

- 陳拓南 (2010), 磚砌牆體面內水平加載—位移研究與磚造歷史建築耐震評估應用, 國立成功大學建築研究所博士論文, 2010。
- 楊石明 (2003), 歷史建築保存再利用之研究—以高雄車站為例, 南華大學管理系碩士論文。
- 楊子昌 (2005), 台灣木構造古蹟建築結構柱置換施工方式之研究, 朝陽科技大學營建系碩士論文。
- 趙文傑 (2002), 臺灣傳統匠師參與古蹟修復之研究, 中原大學建築研究所碩士論文。
- 潘玉芳 (2003), 臺北市古蹟保存歷程的回顧與探討, 中原大學室內設計系碩士論文。
- 謝文國 (2004), 古蹟建築結構補強及基礎隔震之應用, 國立海洋大學河海工程學系研究所碩士論文。
- 蕭紋婷 (1996), 台灣古蹟保存癥結性問題的回顧與批判, 雲林科技大學工業設計研究所碩士論文。

英文部分

雜誌會報：

Andrew Powter, & Giovanni Castellarin. Lifting and Moving Wooden Buildings: A Low Tech Approach. *Bulletin of the Association for Preservation Technology*, Vol. 18, No. 1/2, pp.89-93.(1986)

Das, Braja M. *Principles of Foundation Engineering*. Boston: PWS-Kent Pub. Co.(1990).

Fischetti C. David. Relocating the Cape Hatteras Lighthouse in Buxton, North Carolina. *APT Bulletin*, Vol. 31, No. 2/3, pp. 9-15.(2000).

Gere, M. James. *Mechanics of Materials*. Boston: PWS Pub. Co.(1997).

Jack E. BrymerSR. Nantucket's Historic Sankaty Head Lighthouse relocated. *Structural Mover*, Vol. 26, No. 3, pp.26-31.(2008).

文化廳歷史的建造物調查研究會，《建築の見方・しらべ方 近代土木遺産の保存と活用》，日本：株式會社 きようせい，1998。

文化廳文化財保護部，《文化財保護關係法令集》，日本：株式會社 きようせい，1997。

《高雄車站—帝冠市建築遷移工程》，建築雜誌，第 064 號，頁 108-111，2003。

彰國社，《施工・建築の技術》，日本：壯光舎印刷株式會社，no.340 2 期，1994。

錄影資料：

國立台灣歷史博物館籌備處執行企劃，《留下我們的記憶空間：新化街役場 乾坤大挪移》，1990。

網頁資料：

Davis Construction Building Movers. (2009 年 10 月).

<http://www.davisbuildingmovers.com>

Hard Law School.(2009 年 8 月). <http://www.law.harvare.edu/>

Sankaty Lighthouse Move Update.(2010 年 4 月).

<http://www.sconsettrust.org/Sanktery.html>

社團法人台灣環境資訊協會網頁，(5 月 2008)，<http://teia.e-info.org.tw/>

<http://w2.khcc.gov.tw/Hougmaogang/>

南北樓房遷移工程行，(2010 年 4 月)，<http://www.snmovehouse.com.tw/>

松山線 CG590A 台北工廠施工紀實，(2008 年 9 月)，

<http://220.133.18.65/blog/>

國家文化資料庫，(2009 年 8 月)，<http://nrch.cca.gov.tw/ccahome/>

陳定南教育基金會網頁，(4 月 2008)，<http://www.mr-clean.org/>

彰化台灣民俗村網頁，(5 月 2008)，<http://www.tfv.com.tw>

附錄一 車厝工匠訪查表

基本資料：			
日期	2006/06/24	地點	朴子住家
訪談對象	方建朝先生	年齡	82 歲
職稱	車厝達人	從業時間	1940 年代~迄今
參與案例：			
多棟傳統磚造、土确造民居 超過1000棟			
訪談紀錄整理：			
<p>問：房屋移動升高的技術大概從什麼時候就有了？</p> <p>答：這個很久就有了，以前都是移那種竹管厝，連土确造的平房也有移。</p> <p>問：這些房屋移動升高的技術是跟誰學的阿？ 答：姐夫陳卒先生。</p> <p>問：我在資料上看到這幾間房屋搬遷好像都是嘉義朴子的，這是怎麼一回事阿？</p> <p>答：對，作這一途的全部都是我們朴子人，那些在外縣市的是朴子出去的，有的是當學徒當 久了自己出來開 的。</p> <p>問：那些老闆們都是師兄弟嗎？</p> <p>答：不一定，有的是學徒自己開，有的老闆不會，只是靠請師傅來做。</p> <p>問：師傅來做，什麼意思？</p> <p>答：就是說哪個老闆缺人，師傅就去做。</p> <p>問：就是說有一個師傅幫團摟。</p> <p>答：對拉。所以我們這些師傅都知道有哪些房屋移動工程行，有多少師傅在做， 不一定一直都是 同一個老闆 拉。</p> <p>問：那以前這些建築都是怎麼移動的？（研究者以旁邊磚造傳統民居為例）</p> <p>答：竹管厝就搬了就走阿，土确的房子要特別注意，而且土确比現在的磚造的還要重。首先就</p>			

沒多少，大家轉的力道也不一樣，而且那種千斤頂的螺牙很容易壞掉崩掉。

問：那房屋移動的我們是怎麼稱呼？ 答：“車厝”。(台語)

問：那房屋移動的方式有幾種阿？

答：這個要看建築物的情況，還有屋主要不要把地坪保留，就以這一棟別墅來說，屋主想要連

地板一起留下來，所以我們就是從外面開始慢慢挖，把房屋下方的泥土都挖掉，然後要裝 鋼管當作讓它移動的東西，裝的方式就是將地基慢慢的鑿斷，每鑿一點就放一支鋼管，要 不然建築就會塌下來，然後最後用油壓千金頂來推就可以了。還有像屏東保安宮，如果沒 有地樑這樣，我們就要做一個新的地樑給它，才有辦法，所以這沒辦法說到底有幾種工法 拉。

問：那房屋在移動的過程當中要注意什麼？

答：最主要還是在於移動的部份拉，一定要將移動力平均分配到所有的控制點，要不然結構無

法承受來自建築的壓力，會倒掉。另外就是移動路徑一定要水平，才不會造成建築物產生 破壞，阿路徑上只要用 6mm 後的鋼板就可以了。

問：說到屏東保安宮，可否說一下當初的施工方式呢？

答：因為屏東保安宮是屬於以前白灰與石頭所做的，所以它移動的方式要非常的小心，一開始要先看一看建築物的現況跟損壞情況，如果有要做補強的部份就要先做。然後就要判斷要 從哪一邊開始挖，屏東保安宮就是分成前後殿兩個部份來做地樑的，因為它是雙連棟的廟，所以才分為這樣，要不然一般來做我們都是分為三個部份來進行拉。接這就是要進行牆堵 下方的挖掘了，而要到底挖多少就是要靠經驗拉，挖完之後就插鋼筋、釘板模、灌混凝土 拉，混凝土灌完一天之後就有強度拉，就可以繼續進行下面挖掘的工作。

問：那加固到底是用什麼方式阿？為什麼不像其他用鋼骨或鋼管阿？

答：這個加固的方式是這樣，一棟建築在移動中最主要就是上下兩端要固定好，我們在下方的地方已經給它新的地樑了，當然上面屋頂也要阿，尤其這種傳統的廟，屋頂可是非常的重。我們是利用鋼索還有束縛工具（布猴）去圍束牆堵，然後在牆上鑽孔將鋼索穿過去，連結 對面牆堵，這樣建築物的上方就不會開掉了，根本不用用到鋼骨啦。

問：那這些都做完之後呢？

答：接下來就是移動，這個屏東保安宮最麻煩的是它除了移動之外還要轉向，轉個 90 度，尤其它那邊四周都有建築物，困難度更是大，在轉向的時候，只離隔壁建築物 2 寸而已，真的 是很困難。

問：那轉向要怎麼轉？

答：設定一個基準角，然後整棟建築以這個基準角為圓心進行旋轉，最重要的是這基準角位置可不能跑掉，要不然就完了。

問：那對於台灣將這項技術用於古蹟搬遷有何看法？

答：不錯阿，古蹟是很有價值的，如果可以留下來是很好的，只是在移動的時候要特別小心就是了。

問：那如果要進行古蹟搬遷的時候，這些房屋移動的師父應該要懂傳統建築嗎？

答：最好是要拉，如果你了解你才知道要怎麼去注意，該怎麼搬。

問：說到古蹟搬遷，請問師傅對於台灣有搬遷過的古蹟其意見如何？新化街役場、宜蘭二結王公廟、高雄火車站。

答：新化街役場與二結王公廟都是南北做的阿，這個我不在現場我也不知道。高雄火車站的話 是那個日本人跟台灣合作來做的，其實不用花到那麼多錢，我們台灣人自己來做會便宜很多拉。

問：在台灣的规定中，有關於房屋移動的法規嗎？

答：道路使用管理條例有規定搬運的物品不能超過後視鏡的寬度，長度跟寬度都有規定拉，超過的話要事先申請許可才可以上路，不過就要收錢了。

問：那在建築相關的法規是否有相關於房屋移動、糾傾的內容？

答：沒有，這些技術都是靠我們的經驗累積出來的，像地樑鋼筋要用多少都是用經驗來判斷。我們每做完一場就會看看這樣好不好，改進不好的。也會去看看其他人是怎麼做的。

較中型以下的案子為主，要不然就是依附在工程顧問公司或營造廠之下來執行案件。

第三種：小型建物型，其餘 11 家為自然營業人，以民間建築物為主要對象。

表 3-3 台灣移屋廠商營業狀況一覽表(本研究整理)

	項次	廠商商業登記	負責人	營業否	地址	創立時間	關連性
公共工程型	01	<u>南北樓房遷移工程</u>	有	林枝然	營業中	原址:朴子市崁後里 現址:永康市蔦松二街 41 號	1983 年 初期與人合夥師承方建朝
	02	<u>建興樓房遷移工程行</u>	有	陳文和	營業中	嘉義縣朴子市崁前里 37 號	1975 年 陳玉堂之子師承方建朝
中型依附型	03	<u>慶霖樓房遷移工程行</u>	有	陳慶霖	營業中	朴子市永和里 40 號之 18	1978 年 陳卒二房兒子陳新福之子
	04	<u>慶豐樓房遷移工程</u>	有	陳慶豐	營業中	朴子市永和里 40 號之 2	1982 年 陳卒三房兒子陳榮輝之子
	05	<u>宏銘樓房遷移工程</u>	有	涂明山	營業中	原址:朴子市崁前里 20 號 現址:朴子市竹村里 471 巷 29 號	1985 年 父-涂火盛隨方建朝 30 年
	06	<u>名船房屋遷移工程行</u>	有	郭明船	營業中	朴子市崁前里 5 號	1980 年 父-郭金火隨方建朝 30 年
小型建物型	07	<u>啟明房屋遷移工程</u>	無	曾嘉利	營業中	原址:崁前里 65 號之 2 號 朴子市南通路 3 段 536 號	1960 年 曾啟煌之子師承方建朝
	08	<u>建銘房屋遷移工程</u>	無	黃文益	營業中	朴子市崁前里 84 號	1989 年 郭明船之工作夥伴師承方建朝
	09	<u>龍興樓房遷移工程行</u>	無	方獻章	營業中	原址:崁前里 109 號 現址:朴子市博愛街 109 號之 1	1960 年 方天福之子師承方建朝
	10	<u>志吉樓房遷移工程行</u>	無	王浩志 王浩吉	少營業 轉型怪手	朴子市崁前里 01 號	1989 年 王德茂之子師承方建朝
	11	<u>陳威欽樓房遷移工程</u>	無	陳威欽	少營業 轉型怪手	嘉義縣朴子市竹村里 435 號	1998 年 陳正男之子師承方建朝
	12	<u>波良樓房遷移工程行</u>	無	莊榮芳	營業中	原址:崁前里 9-1 號 桃園縣龜山鄉萬壽路 2 段 744 巷 12 號	1985 年 莊三喜之子師承方建朝
	13	<u>永盛樓房遷移工程</u>	無	王清波	營業中	原址:崁前里 3 號 台北縣淡水鎮淡海路 150 巷 2 號 2 樓	1982 年 王罔度之子師承方建朝
	14	<u>慶彬樓房遷移工程</u>	無	陳慶彬	少營業	朴子市永和里 40 號之 18	1980 年 陳卒二房兒子陳新

附録3 曳家施工保証書

当社は、建物移動工事で新たに施行したお客様の物件に対し、保証をお約束します。※1

保証期間及び保証対象については、下記の 一覧表をご覧ください。

保証期間中に万が一異常が生じた場合、当社が無償で当該部品の 取り替え、補修工事を致します。※2

また保証期間が過ぎている場合でも、有償となりますが、責任を持って対応させていただきます。

〈保証項目一覧表〉

保証項目		保証期間	保証内容	保証対象	保証期間	
構造躯体	基礎	構造強度に影響を及ぼす変型 損傷及び亀裂	構造亀裂 不同沈下の著しいもの	資材の材質的な収縮に起因し 構造上特に支障のないもの	10年	
	床		たわ 振動 不陸の著しいもの			
	壁 外壁 内部体力壁		構造強度			
	屋根		たわ 亀裂の著しいもの			
防水	屋根 庇類及び インナーバルコニー等	雨漏	雨水の侵入による 室内仕上面の汚損	建物使用に影響 ない軽微な透水又は屋外側 水たまり及び表面仕上げ 塗装 家具 調度等 汚損	10年	
	外壁					
	外壁(開口部の取合部)					
構造躯体以外の 下地及び仕上げ	基礎	仕上材	モルタル等仕上材の剥離 損傷 床下換気口等の脱落 破損	収縮亀裂 白華	5年	
	床	主要構造部以外のコンクリート部分(内外土間等)	コンクリート 仕上材	沈下及びヒビ割れの著しいもの		収縮亀裂 白華
		室内床(室内階段を含む)	下地材 仕上材 造作	材質の変質又は変型による割れ 反り ききしみ 床鳴りの著しいもの		設計時に予期していない重量物配置や過度の暖房
	壁	外壁	下地材 仕上材 造作	下地材の反り 狂い及び仕上材の剥離変型 割れの著しいもの		構造上又は機能上影響のない亀裂や過度の暖房
		内壁				
	天井	軒天井	下地材 仕上材 造作	下地材の反り 狂い及び仕上材の剥離変型 割れ たれ下りの著しいもの		入居者が取付けた器具等によるもの
		室内天井				
	屋根及び庇	屋根	屋根葺材と木切 雨押等役物	破損 めくれ 脱落		標準以上 積雪に起因
		庇	樋 金物	破損及びたれ下がり 脱落		積雪 凍結 枯葉等のつまり
	外部金物	外部金物	破風 鼻隠 変型 手摺 面格子	変型 破損及びはづれ		標準以上 積雪に起因
		建具	建具及び附属部品	反り 建付不良 作動不良及びすきまの著しいもの 部品の故障		暖房の反り ヒビ 過度の暖房 暴風雨による一時的な雨水侵入
	内部建具					
	塗装	外部塗装	塗装 吹付仕上面	剥離 白華 著しい亀裂		歩行部品
		内部塗装				
浴室	漏水	漏水による室内仕上面の汚損	調度等の汚損			
防露	床 壁 天井の工事を行った箇所	水蒸気の発生が少ない暖房機器の通常の使用による結露水のしたたり	地域 立地特性 換気不足 サッシ ガラス 浴室等の結露			
付帯設備	上下水道	配管 水洗器具 厨房器具 衛生器具 浴槽及び尿浄化槽	配管及び器具	異物のつまり 凍結 給排水のバックアップ等の消耗品	5年	
	電気	配管 配線 照明器具 換気器具 通信器具 電話配管(線) テレビ配管(線)及び熱源器具	配管 配管器具 配線材料	故障 破損及び取付けゆる支持不良		
	ガス	燃焼器具 配管 燃焼器具	器具 配管及び器具	電球 電池等の消耗品 凍結		
雑工事	外部	ぬれ線 パーゴラ バルコニー 屋外階段等	仕上及び取付	材質の変質 変型 割れ 反り きま及びゆる の著しいもの	5年	
	内部	造り付け戸棚 収納家具 カーテンレール等				
虫害	シロアリ	防蟻又は防虫処理を行った部分	ヤマトシロアリ イエシロアリの発生による被害及び損傷	5年		

※1:天災の場合は除きます。

※2:当社が異常箇所を確認し、既定した場合に限ります。メーカー保証のものは、当該メーカーの保証となります。

※3:屋根、庇類及びインナーバルコニー等については、入居者の適切な維持管理を前提とします。

※4:電気、水道又はガスの供給主体もしくは製造メーカーの定めがある場合はそれによります。

※5:ガス配管については、ガス地盤法によります。

附錄4 Checklist for Wrecking or Moving Buildings



Minneapolis Development Review

300 Public Services Center
250 South 4th Street
Minneapolis, MN 55415

(612) 673-3000 or fax (612) 370-1416

Room 300, 250 S. 4th Street, Minneapolis, MN, 55415

www.ci.minneapolis.mn.us/mdr

Requirements for wrecking or moving buildings in Minneapolis

The purpose of this checklist is to assist you in completing all of the required actions for wrecking or moving a building in Minneapolis. The required activities are listed below; supporting details and explanations are listed in the companion Guidelines document.

Checklist of Required Activities

If wrecking an existing building

- ~ Hire a contractor (see exception information in the *Guidelines*).
- ~ Pay all City utility fees.
- ~ Hire a licensed plumbing contractor to disconnect water and/or sewer lines. This is a requirement to receive the *Certificate of Compliance*.
- ~ Apply for a *Hydrant Permit* or arrange for a water truck.
- ~ Apply for an *Elevator Permit* to remove the elevator, if applicable.
- ~ Submit the *Wrecking Permit* after obtaining all of the required signatures.
- ~ Request Service Availability Charge (SAC) determination for charges and/or credits.
- ~ Apply for a *Soil Erosion Permit*.

If moving an existing building

- ~ Hire a contractor.
- ~ Pay all City utility fees.
- ~ Hire a licensed plumbing contractor to disconnect water and/or sewer lines. This is a requirement to receive the *Certificate of Compliance*.
- ~ Apply for an *Elevator Permit* to remove the elevator, if applicable.
- ~ Submit the *Moving Permit* after obtaining all of the required signatures.
- ~ Apply for a *Soil Erosion Permit*.
- ~ Notify police precincts through which the building will be moved.

If you're moving a building into the City or within the City, you must also:

- ~ Apply for a code compliance inspection of the building to be moved and pay the established fee.
- ~ Obtain a certified survey of the lot where the building will be located in Minneapolis.
- ~ Submit two copies of the proposed footing/foundation plans.
- ~ Receive routing approval from the Minneapolis Park and Recreation Board.
- ~ Receive routing approval from the Department of Public Works.

Checklist for Wrecking or Moving Buildings (continued)

Guidelines for Required Activities

See the companion *Guidelines* document for City standards and detailed information on how to complete the required activities.

Additional Resources

For information on hazardous waste removal and disposal, or for oil tanks, wells, or unmarked chemicals, contact: 612-673-5807 or 612-685-8528. Properly handle and dispose of materials containing the following hazardous materials prior to wrecking:

- Mercury: batteries, smoke detectors, fluorescent lights, thermostats, automatic lighting systems.
- Poly-Chlorinated Bi-Phenyls (PCBs): transformers, transistors, capacitors (old appliances, electronic equipment), light ballasts.
- Lead: woodwork, metal equipment, batteries, flashing molds and roof vents, lead pipe and solder.
- Chlorofluorocarbons (CFCs): air conditioning, fire extinguishers, dehumidifiers.
- Asbestos: boilers, flooring, electrical, piping, surfacing materials, roofing.
- Solid Waste: files, books, trash, furniture, appliances.
- Freon: air conditioning units.

For other information about regulations that pertain to wrecking/moving projects, contact:

- Minnesota Pollution Control Agency (MPCA) Demolition Team at 651-296-6300 www.pca.state.mn.us
- *MPCA Intent to Perform Demolition Notification* form www.pca.state.mn.us/publications/w-sw4-21.pdf
- *MPCA Pre-Demolition Fact Sheet* www.pca.state.mn.us/publications/w-sw4-20.pdf
- Minnesota Department of Health at 651-215-0900 www.health.state.mn.us
- Gopher State One Call at 612-454-0002.

Guidelines for Wrecking or Moving Buildings



Minneapolis Development Review
300 Public Services Center
250 South 4th Street
Minneapolis, MN 55415

If wrecking or moving an existing building

- Hire a contractor.
 - Wrecking: Note that all wrecking must be done by Minneapolis-licensed wrecking contractors, with one exception: owners of single family dwellings in Minneapolis not over two stories in height may do the work themselves per the Minneapolis Code of Ordinances (MCO) chapter 277 check out under 1000 square feet exception. Owners must sign an *Acknowledgement of Understanding for Wrecking (AUW)* and provide a timeline for the wrecking. The AUW is available online or at Minneapolis Development Review. Contact Business Licensing to verify license information on wrecking contractors (612-673-2080 or www.ci.minneapolis.mn.us/business-licensing/).
 - Moving: Note that all moving contractors must be licensed by the State of Minnesota; call MNDOT at 651-405-6060 for more information.
- ^ Pay all City utility fees. Utility Billing Office, 250 South 4th Street, PSC 2nd Floor. 612-673-1114.
- ^ Hire a licensed plumbing contractor to disconnect water and/or sewer lines. This is a requirement to receive the *Certificate of Compliance*, issued by the Public Works Department, 250 South 4th Street, PSC 2nd Floor.
- ^ Apply for a *Hydrant Permit* or arrange for a water truck (wrecking only). Water is needed to keep dust down – per MCO chapter 52. Water Department, 250 South 4th Street, PSC 2nd Floor. 612-673-2865.
- ^ Apply for an *Elevator Permit* to remove the elevator, if applicable, at Minneapolis Development Review. Note that only licensed elevator companies can perform this work. If the elevator is hydraulic, a company licensed to seal wells and borings must seal the boring into the earth. Proof of the sealing must be verified by permit and inspection (MN Dept of Health Rules 4725.3850 & .3875). 651-201-4600.
- ^ Submit the *Wrecking/Moving Permit* to Minneapolis Development Review with all of the required signatures (see list below). If wrecking, you must also provide a copy of the wrecking contract to determine permit value. A wrecking schedule may be required for approval by the Building Official before a wrecking permit is issued.
- ^ Request Service Availability Charge (SAC) determination for charges and credits (wrecking only).
 - Residential (1 and 2 family) buildings: the SAC credit determination will be based on the legal reference number of units as per Inspections records. The SAC credit will be determined at the Minneapolis Development Review counter when the completed permit application is received.
 - Residential (3 or more units) buildings: the SAC credit will be determined by the number of legal reference units (per Inspections records) and per MET Council calculations. The SAC credit will be calculated at the Plan Review Counter when the completed permit application is received.
 - Commercial buildings, including hotels/motels and mixed-used buildings: plans or drawings of the existing building must be submitted with the commercial SAC determination form. Submit these in person to Minneapolis Development Review (Attn: Construction Code Services) or via fax to 612-370-1416 (faxed plans must be no larger than 8 ½ x 11; anything larger must be delivered). The SAC determination form is available at Minneapolis Development Review or online at www.ci.minneapolis.mn.us/onestop. The SAC credit determination will be completed by the 5th business day after the completed form is received (allowing time for a site visit if needed).

Guidelines for Wrecking or Moving Buildings (continued)

If wrecking or moving an existing building (continued)

- Apply for a *Soil Erosion Permit*. Minneapolis Development Review (612-673-2439) and Public Works (612-673-2258).
 - Sites in excess of either five thousand (5,000) square feet of land area or five hundred (500) cubic yards of earth moved also require an erosion and sedimentation control plan approved by the City Engineer. Contact Public Works at least 48 hours before digging. Draw these plans to an appropriate scale and include sufficient information to evaluate the environmental characteristics of the affected areas, the potential impacts of the proposed grading on water resources, and measures proposed to minimize soil erosion and off-site sedimentation. The owner/developer/contractor shall perform all clearing, grading, drainage, construction, and development in strict accordance with the approved plan.
 - Sites over one acre are required to obtain a Federal NPDES Storm water Construction permit prior to any soil disturbance.
- Notify police precincts through which the house will be moved (moving only).

If you're moving a building into the City or within the City, you must also:

- Apply for a code compliance inspection of the building to be moved and pay the established fee per MCO Section 91.70. Call 612-673-5805 for more information.
- Obtain a certified survey of the lot where the building will be located in Minneapolis. This survey must include the size and location of the building and setbacks from all property lines, *the established finish grade of the moved building and existing buildings on all sides (where applicable)* and the front setback of buildings on adjoining lots. *Additional information may be needed.*
- Submit two copies of the proposed footing/foundation plans, the survey documents, building permit application form, and code compliance orders to Minneapolis Development Review. The building permit scope should include any repairs to the building resulting from the code compliance inspection.
 - Additional Minneapolis permits are required for mechanical and plumbing work (612-673-5831). Permits for electrical work are obtained from the State of Minnesota, 651-284-5095 or 651-284-5064.
 - Post a \$2,000 cash deposit to ensure project completion in six months. Questions: 612-673-5805
 - Zoning requires that a house being moved onto a vacant lot meet the façade, door, window and other requirements for 1 – 4 dwelling unit review found in MCO Chapter 530.
- Receive routing approval from the Minneapolis Park and Recreation Board by contacting 612-661-4806.
- Receive routing approval from the Department of Public Works by contacting the Traffic Division. 300 Border Avenue or 612-673- 5755.

Guidelines for Wrecking or Moving Buildings (continued)

Required notifications and signatures (wrecking/moving permit)

- **Hennepin County Finance Division**, certifying that all real estate taxes (past and current) are paid in full. A-606 Government Center, 310 South 6th Street.
- **Department of Public Works, Water Works Division**, certifying that water bills chargeable against the property have been paid and that water connections have been discontinued at the curb line or main. 230 Public Service center, 250 South 4th Street (612-673-2865).
- **Department of Public Works, Sewer Division**, showing that the sewer has been plugged. 222 Public Service center, 250 South 4th Street (612-673-2451).
- **Utility companies**, certifying that the building has utility service cut off (as applicable).
 - CenterPoint/Minnegasco, Engineering Department. 700 Linden Ave. W. (612-321-5123)
 - Xcel Energy at 1518 Chestnut Avenue North (Service Dept.) (1-800-628-2121).
 - Qwest, Engineering Dept, 2800 Wayzata Blvd, 3rd Floor Engineering (612-381-5552).
 - TimeWarner TV, 801 Plymouth Ave. N. (612-522-2000).
- **Licensed pest control company** calls 612-673-5844, certifying that all nuisance pests have been exterminated from the structure and premises. The applicant gets the signature from the Housing Inspections Counter (PSC Room 300).
- **Environmental Services**, certifying that any drinking water well on the premises has been properly abandoned or recapped, if applicable. (612-673-5807)
- **Heritage Preservation Commission**, indicating approval to move or destroy the structure, pursuant to MCO chapter 599. Note: you must submit photographs of the structure(s) to initiate the review process (evaluations can take several days). Minneapolis Development Review (612-673-2439).
- **Regulatory Services**, Construction Code Services for **elevator** sign-off (612-673-3574).

Follow these regulations at the worksite:

- All foundations must be removed prior to the permit being finalized.
- Work starting before 7 AM or after 6 PM Monday through Friday and work done on weekends requires an After-Hours Work permit. Call Environmental Services at 612-673-5817.
- Wet down all debris with water from a fire hose, to reduce nuisance dust coming from site.
- All piping, heating elements, fuel storage tanks, appliances and other such debris must be removed from the site and disposed of properly (for information regarding hazardous wastes see the Additional Resources section above).

附錄 5

中國建築物移位元糾傾增層改造技術規範

- 1 總則
- 2 術語和符號
- 3 基本規定
- 4 檢測與鑒定
- 5 移位元工程
- 6 糾傾工程
- 7 增層工程
- 8 結構改造
- 9 地基基礎加固
- 10 品質檢測與驗收

附錄

本規範用詞說明 附：條文說明

附錄 6

日本主要曳家業者一覽表

2010 年統計

項次	曳家業者名稱	創業年份	所在地	代表人	備註
1	恩田組	明治 24 年 4 月(1901)	東京 都千代田		日本曳家協会工 事職人 30 名
2	佐野屋工業	文化元年(1804)	栃木県 鹿沼市		日本曳家協会員
3	末永組	明治 16 年 1 月 30 日(1893)	宮城県 遠田郡	末永 政悦	日本曳家協会員
4	後藤家	150 年(1860)			日本曳家協会員
5	落合組	明治 34 年(1911)	埼玉県		日本曳家協会員
6	加藤組	大正 10(1921)年	東京都 新宿区	加藤 敏雄	日本曳家協会工 事職人 6 人/KPR
7	岩崎組	昭和 11 年(1936)	島根県 安来市	岩崎 哲也	日本曳家協会工 事職人 24 人
8	ファーストハ ウス	平成 17 年(2005)	静岡県 浜松市	中村彰寿	日本曳家協会員 工事職人 9 人
9	三福工務店	昭和 30 年 05 月(1955)	青森県	三浦 浩	日本曳家協会
10	栄進	昭和 3 年(1928)	佐賀県 伊万里	前田広茂	日本曳家協会
11	我妻組	昭和 36 年 6 月 1 日(1941)	山形県 米沢市	我妻悦雄	日本曳家協会工 事職人 20 名 真日本曳家協会 関東地区会長
12	道南工業	昭和 49 年(1974)	北海道 函館市	小川 定雄	日本曳家協会
13	安藤工業	1974 年	福島県 須賀川市	安藤 武	日本曳家協会
14	藤野興業				日本曳家協会
15	鳶 悍	大正 12 年(1923)	千葉県	菊地 常昭	日本曳家協会
16	石原組		山梨県		日本曳家協会
17	曳栄建設 株式会社	1965 年	新潟県 胎内市	緒形惣栄	日本曳家協会
18	太豊工業	70 年前(1935)	岐阜県 大垣市	安田 光子	日本曳家協会

19	中部移動建設	昭和 59 年 1 月(1984)	静岡県 浜松市	塚本 博恭	日本曳家協会工 事職人 10 名
20	大西建設株式 会社	天保 19 年 3 月(創業約 130 年) (1838 年)	兵庫県 小野市	大西 実	日本曳家協会
21	ソノヤマ株式 会社	明治 45 年(1912)	島根県 出雲市	園山 賢三	日本曳家協会
22	景山組	昭和 30 年(1955)	広島県 東広島市	景山 裕之	日本曳家協会
23	田頭組	昭和 28 年(1953)	愛媛県 今治市	田頭 明	日本曳家協会
24	江藤建設工業	昭和 46 年(1971)	鹿児島 市小野	江藤 正幸	日本曳家協会
25	鍬農組	昭和 49 年(1974)	熊本県 熊本市	鍬農 郁夫	真日本曳家協会 (九州地区会 長)
26	山本組	1862 年	富山県 富山市	山本啓昇男	日本曳家協会
27	西尾組	大正 10 年 (1921)	宮崎県宮 崎市	西尾武士	
28	徳永組	大正 2 年 (1913 年)	長崎県 諫早市	徳永 久美	日本曳家協会
29	西澤組	明治 14 年創業 以来(1881)	大阪府 八尾市	西澤 登美 雄	
30	五角産業	昭和 51 年(1976)	岐阜県 山県市	高喜片岡	
31	高辰組	昭和 52 年 9 月 1 日(1977)	新潟県 南魚沼市	高橋 辰夫	20 名
32	猪志崎組	明治 22 年 4 月(1889)	大阪府 大阪市	石崎 文映	
33	坂井家起こし	昭和 43 年(1968)	和歌山 県日高郡	坂井 誠治	
34	竹内工務店	昭和 40 年(1965)	高知県	竹内三男	
35	三光組	昭和 2 年(1927)	長野県	須田 躬之	8 人

36	ニシカワ	昭和40年(1965)	北海道札幌市手稲区	西川 昭彦	
37	佐伯組	創業百年を越える実績と経験(1911)	大分県佐伯市	佐伯 直	日本民家再生リサイクル協会正会員
38	東北黒沢建設工業株式会社	昭和54年4月(1979)	仙台市若林区	佐藤 正之	
39	福間工務店	35年間(1975)	島根県邑智郡	福間秀武	
40	山圓工業	昭和55年8月(1980)	名古屋市昭和区	山田廣志	
41	高口組	大正5年3月15日(1916)	熊本県熊本市		
41	高木建設株式会社	昭和9年9月(1934)	長野市安茂里	高木 正雄	73名日本民家リサイクル協会
42	曳家 河島	明治後期 4代目の曳家です(1910)	東京都八		
43	高橋組			高橋 均	
44	今清組	明治初頭 昭和51年9月1日(1877)	大阪府東大阪市	徳野健一	
45	西部開発	明治時代(1912)	高知県高知市	下元 一生	
46	報国エンジニアリング	1978/9/14	大阪府豊中市	塚本 英	150名
47	西川総合建設	明治より創業(1910)	滋賀県長浜市	西川 善蔵	真日本曳家協会(関西地区会長)
48	小菅組	明治時代(1910)	茨城県	小菅庄一	
49	間瀬建設株式会社	昭和38年(1963)	東京都	間瀬 哲	40名高雄駅地下化計画に伴う移動工事
50	清水建設株式会社	文化元年1804年	東京都	清水喜助	日本的五大建設公司

資料來源:研究者収集統計

附錄 7 歐美 Moving House 主要業者一覽表 統計日期: 2008

項次	業者名稱	創業年份	代表人	所在地	備註
1	Roubion Construction Shoring Company	over one hundred years ago in 1868.	Dennis Roubion	605 Ninth Street New Orleans, LA 70115	In 1935 when Charity Hospital's
2	Cherry Company	over 50 years experience	Huffman - Agent	Houston,	\$70 million company
3	Clegg Services, LTD.	in 1971	Anne Lemke	Victoria	
4	Come & Take It Structural Movers	2003 年	Kappmeyer	美國德克薩斯州 奧斯汀市 78746	
5	Baxter Cook House & Building Movers	in 1982	Baxter Cook	Searsport, ME 04974	
6	Hitchcock House Movers	in 1944	by E.F. Hitchcock	Texas	is a 3rd generation
7	Phil Jonassen Movers,	Over 30 Years Experience	Phil Jonassen	Walkerville, Michigan 49459	
8	Johnson House Movers	27 years	Ernie Johnson	Summerville, SC 29483	by the State of South Carolina
9	Maguire Agency	Since 1928	Matthew Sundeen	St. Paul, MN 55164-0316	
10	C & S Inc. House Moving	In 1982 over 25years	Bob Covey	Washington, North Carolina 27889 Washington, NC 27889-7721	
11	Henderson House Moving, Inc	We have 1935 almost 75 years of experience	Bob Henderson / Quentin Henderson	San Antonio, TX 78264	
12	J. A. Drake Companies, Inc	since 1946	James A. Drake	moved in the Houston area	

13	Ron Holland Housemoving Inc. & Crane Service	Had over 25 years experience	Ron Holland	Iowa and S.Minnesota	
14	Neil McMillan Movers	Moving Dallas Since 1970			
15	Jeremy Patterson House Moving, Inc.	over 100 years experience	Jeremy Patterson	Washington, Iowa 52353	
16	Floyd Salmon, Contractor		Floyd Salmon		
17	Telkamp Housemoving, Inc.	1955	Randy Telkamp	Brookings, SD 57006-7098	
18	Younger Brothers House Moving	1965	Herbert A. Younger	美國加利福尼亞 92502	
19	D & B House Movers	1985	Dundee	Dundee Mi 48131lower Michigan and North East Ohio.	
20	Supreme House Movers Ltd.	since 1945	Michael J Gaetke	11980 Woodside Ave. Suite 5 Lakeside, CA 92040	
21	Payne Const. Services inc.	since 1974	Payne	Strafford,NH 03815 - 0006	800 ton masonry buildings and bridges that weigh in excess of 1500 tons