

2010 年兩岸暑期學術交流 專題報告

哈爾濱工業大學一校區 無障礙環境實態調查研究

作者：姜懿真

清華大學工學院

工業工程與工程管理學系

指導教授：鄒廣天

哈爾濱工業大學建築學院

哈爾濱工業大學建築計劃與設計研究所

2010 年 8 月 30 日

目 次

中文摘要

英文摘要

一、緒論

1.1 研究動機與目的

1.2 研究對象與範圍

1.3 無障礙環境概述

1.3.1 無障礙環境理念的變遷與發展

1.3.2 無障礙環境的規劃目標與原則

1.3.3 無障礙環境研究與建設概況

(1) 美國

(2) 日本

(3) 中國大陸

(4) 臺灣

(5) 其他

二、哈工大一校區無障礙環境實態調查

2.1 哈工大一校區及調查概述

2.2 個案調查

2.2.1 個案 A. a (學子超市前)

個案 A. b (主樓內側樓梯)

2.2.2 個案 B (理學樓前)

2.2.4 個案 C (司令街與校外街交叉口)

2.3 主樓內側綠地周邊環境

2.4 步行街周邊環境

2.5 圖書館周邊環境

2.6 體育館周邊環境

2.7 其他地區

三、哈工大一校區無障礙環境改善建議

3.1 坡道

3.2 扶手

3.3 盲道與盲文

3.4 音響信號

3.5 標示

四、結語

致謝

注釋

參考文獻

附錄：

圖片出處一覽

中文摘要

為因應高齡人口持續增加的趨勢，並維護所有行動不便者自由移動的權利，城市的規畫與建築的設計，應更多方考量設置無障礙的環境。國內外已有多方面關於無障礙空間設計的經驗與制定的法規。本研究總覽各地區無障礙環境建設的發展，並針對哈爾濱工業大學一校區的主樓內側綠地、步行街、圖書館以及體育館建築周遭做無障礙設施調查，提出三個觀察的個案做說明。經參考各方文獻、設計規範及通用設計理念，給予以下四個方面的增設與改善建議：

- (1) 坡道
- (2) 扶手
- (3) 盲道與盲文
- (4) 音響信號
- (5) 標示

英文摘要

Due to the increasing trend of elder population and insure their movement right, we have to consider more about barrier-free environment design while casting a architectural design or town planning. There are already many experiences and rules with respect to barrier-free space design internationally. This research overview the development of barrier-free environment in some countries, and focus on the surrounding of Main Building's inner green, Walking Street , Library, and Gym of Harbin Institute of Technology's main campus, addressing three observing cases. Through consulting some references, design guidelines and the universal design principle, I give the improving suggestions as bellow:

- (1) Ramps
- (2) Handrails
- (3) Blind sidewalks and Braille symbols
- (4) Auditory signals
- (5) Signs

關鍵字：坡道、盲道、無障礙設施、無障礙標示

一、緒論

1.1 研究動機與目的

為因應高齡人口持續增加的趨勢，並維護所有行動不便者自由移動的權利，無障礙生活環境已成為世界各國推動社會福祉工作的主要目標，也是現代化城市的一個重要環境建設。目前校園內的無障礙設施並不完善，使得依賴輪椅的人士活動範圍受到侷限，不僅為了殘疾人士，也為年長者、孕婦和兒童等

各族群行動便利著想，即使是健康的年輕人，也有可能因為打球受傷而行動不便，因此，希望透過本研究的調查與設計，能喚起對無障礙設施的重視，創造更便利的生活。

1.2 研究對象與範圍

本研究以校園內的高齡人士，以及會來校園活動的行動不便者為觀察對象。實地觀察他們在早晨的活動範圍及行動概況。以主樓內側綠地、步行街、圖書館以及體育館的建築周邊為主要觀察範圍。

1.3 無障礙環境概述

1.3.1 無障礙環境理念的變遷與發展

方便行動不便者¹的環境叫做「無障礙環境」，無障礙環境的設計即「無障礙環境設計」(barrier-free environment design)。1950年代後，「無障礙環境設計」的理念和想法在福祉政策上開始受到重視。主要起源於北歐史坎第亞半島諸國解除了把弱智者與一般人的隔離的社會隔離制度，主張讓殘障者也能和普通人一樣融入社會生活，不久，這種訴諸身心障礙者權利，強調身心障礙者應和一般人共同生活的「正常化」(Normalization)思想，迅速從北歐像歐洲大陸延伸，然後擴展至美國。

在1970年代時，歐洲及美國先開始採用「廣泛設計」(accessible design)，針對不良於行的人在生活上的需求做設計。1987年，美國設計師，羅納德·麥斯(Ronald L. Mace)開始大量的使用「通用設計」一詞(亦稱「全民設計」、「共用性設計」)，立意是讓設計及生產的每件物品都能在最大的程度上被每個人使用。

世界各國為促使早日實現普及正常化的理念，1981年展開以「完全參加和機會均等」為主題的「國際殘障年」，翌年聯合國策定「關於殘障者的世界行動計畫」，並定1983年到1992年的十年間為「殘障者十年」。加上世界各國普遍面臨高齡化現象，1991年聯合國總會訂1999年為「國際高齡者年」，並通過「聯合國老人政策綱領」，以建構適合各個年齡層生活的社會(towards a society for all ages)。

1.3.2 無障礙環境的規劃目標與原則

無障礙環境的規劃目標，是為方便老年人和殘疾人是社會中行動不方便的族群，無障礙建設是文明社會的體現，也是實踐「以人為本」的設計宗旨。老年人身體尺度的各項測量數據均比成年人的減小，生理機能也較成年人有明顯的衰退，身體各組織的彈性及神經系統反應能力降低，肢體活動的困難增加。坐輪椅的人，伸手可及的範圍也明顯的較正常人小，因此，無障礙環境設計應另加較低的扶手或另設專用空間以供使用，讓行動不便的老人與殘疾人士更容易參與社會活動。「人性化設計」和「通用設計」便是無障礙環境設計的原則。

1.3.3 無障礙環境研究與建設概況

(1) 美國

美國是世界上第一個制訂「無障礙標準」的國家。其無障礙環境建設有多層次的立法保護，且已進入科學與教育的領域。1961 年美國國家標準協會(ANSI, American National Standards Institute)制定了第一個無障礙設計標準，並通過立法使無障礙設計具有一定程度上的強制性。國家級的法規只作原則性和指導性的最低要求規定，各地方州、市可以因地而異、制訂自己的實施細則。而在實行過程中，還要不斷受到評價和修改。美國標準協會規定，每五年修改一次。1968 年，美國聯邦政府正式通過《建築無障礙條例》，1990 年，國會通過了《美國財及人法案》(ADA, The Americans with Disabilities Act)，並在 1992 年成為法律，保障殘疾人士在就業和公共設施方面的人權。

(2) 日本

日本在 20 世紀 70 年代就開展了無障礙環境的建設。1993 年日本的大阪府制定的無障礙規定（藍皮書）是日本全國最早制定的。目前已有 7 個縣制定了無障礙設施建設的法規。另外，日本政府採取獎勵制度，採用補助金、減免稅、低利融資等獎勵辦法來促進無障礙建設。1996 年建立住宅金融公庫，由國家建設省掌握，符合政府「節能」和「適合老年人居住」這兩個條件的，就能獲得國家的低息貸款，促使房地產商考慮無障礙設施建設，與美國懲罰制度不同。日本人稱這種獎勵措施為愛心獎勵法。

現今，日本所有路口已全部坡化；主要路段人行道口都裝有盲人過街音響指示器；公用設施內輪椅可以通達所有地方；盲道從地上一直鋪到地鐵月臺；所有地鐵站都裝有升降機，並帶有盲文的按鈕；每列地鐵列車都有專門車廂設有輪椅席位。無障礙設施可謂十分普及。

(3) 中國大陸

1988 年，中國建設部、民政部、中國殘疾人聯合會共同批准了《方便殘疾人使用的城市道路和建築物設計規範》(JFJ50-88)，並於隔年四月開始試行。2001 年，北京市建築設計研究院和北京市市政工程設計研究總院，根據實踐經驗基礎，並參考國際標準和國外先進技術，共同編制了《城市道路和建築物無障礙設計規範》(JFJ50-2001)，並於 2001 年八月起施行至今。北京市在奧運會期間，開通了 34 條無障礙奧運公交專線，投入無障礙公交車並設置無障礙公交月臺及無障礙地面標識。殘奧會期間，連通了重點地區的無障礙奧運公交專線。奧運後，保留 10 條載客量較集中且較能滿足殘障人士需求的公交線路。但因國土廣袤、城鄉差距大，許多地方的無障礙環境還需再建設，讓更多人受益。

(4) 臺灣

民國六十九年（西元 1980 年），台灣第一次正式公布《殘障福利法》，規定「政府對各項公共設施建築物及活動場所，應設置便於殘障者行動之設備。」但該條文當時不被重視，未見相關單位配合。民國八十五年修正了《建築技術規則》，第十章為「公共建築物行動不便者使用設施」專章，主旨已由專供殘障使用擴及到行動不便者使用。民國八十六年四月公佈的「身心障礙者保護法」（簡稱身保法），以「身心障礙者」取代「殘障者」，一則是要突顯「障礙」可以是來自「個人生理或心理因素」，也可能是來自「社會的限制」；再則是要擴大殘障福利的適用範圍，讓一些確實有醫療、教育、福利等需求的人，可以納入被照顧的範圍內。並於當年開始推行「通用空間」。

現今台灣在機場、大型商場、公共場所大都實現了無障礙，殘疾人標識、專用停車位、專坐等。公共服務設施和道路交通設施，殘疾人專用坡道、盲人過街音響裝備、護欄等設施齊全。法律規定殘疾人駕車條件比較寬，每 400 個車位中必須設立 1 個殘疾人專用停車位。台北捷運（城鐵），每個車站皆設有殘疾人專用電梯、電話及上下車專用通道，列車上設有博愛座。

(5) 其他

香港政府於 1992 年發佈綠皮書，大力推行無障礙設施建設，要求政府各部門重視無障礙設施建設，使殘疾人像健全人一樣享用公共設施。政府不但有規定，而且每年有嚴格的檢查。因為無障礙設施建設關係到企業形象和服務品質，使得各家公交和地鐵公司展開競爭，在方便殘疾人、老年人的前提下，建設自己特色的無障礙設施，並制定逐年改造的計畫。香港的地面公交無障礙設施很發達。如九龍公交公司擁有公交汽車 4000 多輛，輪椅能夠安全使用的無障礙公交汽車、也稱低底盤公交汽車有 600 多輛。

亞太地區，如澳大利亞、馬來西亞、新西蘭、菲律賓、新加坡等國家的法規和政策，都是以提高整個無障礙環境為目標，進行無障礙設施改造。澳大利亞在水路的渡口上設置可供殘疾人使用的自動扶梯和電梯，也為盲人安裝過街音響信號和公共資訊錄音系統及布萊爾點學法²，並設置大而明顯的公共標示，提供便利的信號指示。

二、哈工大一校區無障礙環境實態調查

2.1 哈工大一校區及調查概述

哈爾濱工業大學一校區裡，除了平日教課、上學的教師學生群外，還有住在學校教師宿舍的老教師們，以及許多校外的民眾進來學校活動，老年族群不在少數。本研究大略觀察民眾在哈工大一校區整體的活動概況後，針對幾個特定地點做深入探查，調查期間分為兩階段，第一階段為 7/29 到 8/1 連續四天，

早晨六點至十一點間，對校園內依賴輪椅的老年人的活動規律做觀察；第二階段為 8/2 至 8/8 間的隨機觀察。其間，發現有非常多老年人會來學校做鍛鍊，也有不少坐輪椅的老人在學校休憩，還有許多家長或爺爺奶奶推著嬰兒車、帶兒童來玩耍，但未曾在校園內見過盲障人士。

2.2.1 個案 A. a（學子超市前）

由於超市前有台階，輪椅無法上去，所以老太太先留老先生在外面等候，自己一人進去。（如圖 1）

有一次剛好下雨，要躲雨的話就麻煩了，也是要先扶老先生上去，再搬輪椅上去，才能讓老先生坐下，進裡面躲雨。



圖 1 老先生在學子超市前等待

個案 A. b（主樓內側樓梯）

老先生想要在階梯上休息，必須先讓老太太將輪椅搬上階梯，再攙扶老先生上臺階；同理，下來時老太太先將輪椅搬下階梯，再攙扶老先生慢慢走下臺階，過程耗時費力又有潛在的危險。（如圖 2）



圖 2 主樓內側樓梯

2.2.2 個案 B（理學樓前）

由於坡面與馬路間的接合不平整，使得輪椅無法順利上坡，推輪椅的人若力氣不夠，就需要換個方向才能連人帶輪椅地推上去，造成輪椅使用者或推輪椅的人的不便。



圖 3 推輪椅前往理學樓的路上

2.2.3 個案 C（司令街與校外街交叉口）

沒有坡道的設置，且路面崎嶇不平，是生活行動中很大的障礙與危險。（如圖 4）



圖 4 司令街與校外街交叉口緣石坡道

2.3 主樓內側綠地周邊環境

大致十分良好，唯有些道路接合處仍有些許高低差，觀察後發現輪椅也會卡住造成不便。（如圖 5）



圖 5 主樓內側綠地步行道與車道交界處

2.4 步行街周邊環境

步行街兩旁種滿柳樹，微風拂葉、綠意盎然，是適合一家老小散心游玩的去處，因此在這裡觀察到的老年人與幼童最多，對需要輪椅的人來說也是最無障礙、最容易進入的地方。



圖 6 步行街靠近圖書館的空地

2.5 圖書館周邊環境

圖書館周邊環境良好，很多老人在這邊鍛鍊，也可以看到許多乘輪椅者和帶兒童的家庭在此休憩。唯館前樓梯可增設扶手與坡道。



圖 7 圖書館旁空地，經常有人在運動鍛鍊



圖 8 圖書館前樓梯

2.6 體育館周邊環境

早晨，體育館周圍會有晨跑的民眾，也有老人會在體育館樓梯上空地鍛鍊。但顯然有些地方仍不符合無障礙需求。如：樓梯可增設坡道、緣石坡道高低差過高等。



圖 9 早晨老人在體育館樓梯上空地舞劍運動



圖 10 體育館旁緣石坡道過高

2.7 其他地區

在調查過程中，還有發現其他地區，如西苑區（男教工公寓）、美食廣場、成教樓與教化街沿街、學生公寓周邊等等地方，都有地面崎嶇不平、多餘的階梯障礙、車道與人行道間沒有坡道以及樓梯沒有扶手等情況。（如圖 11）

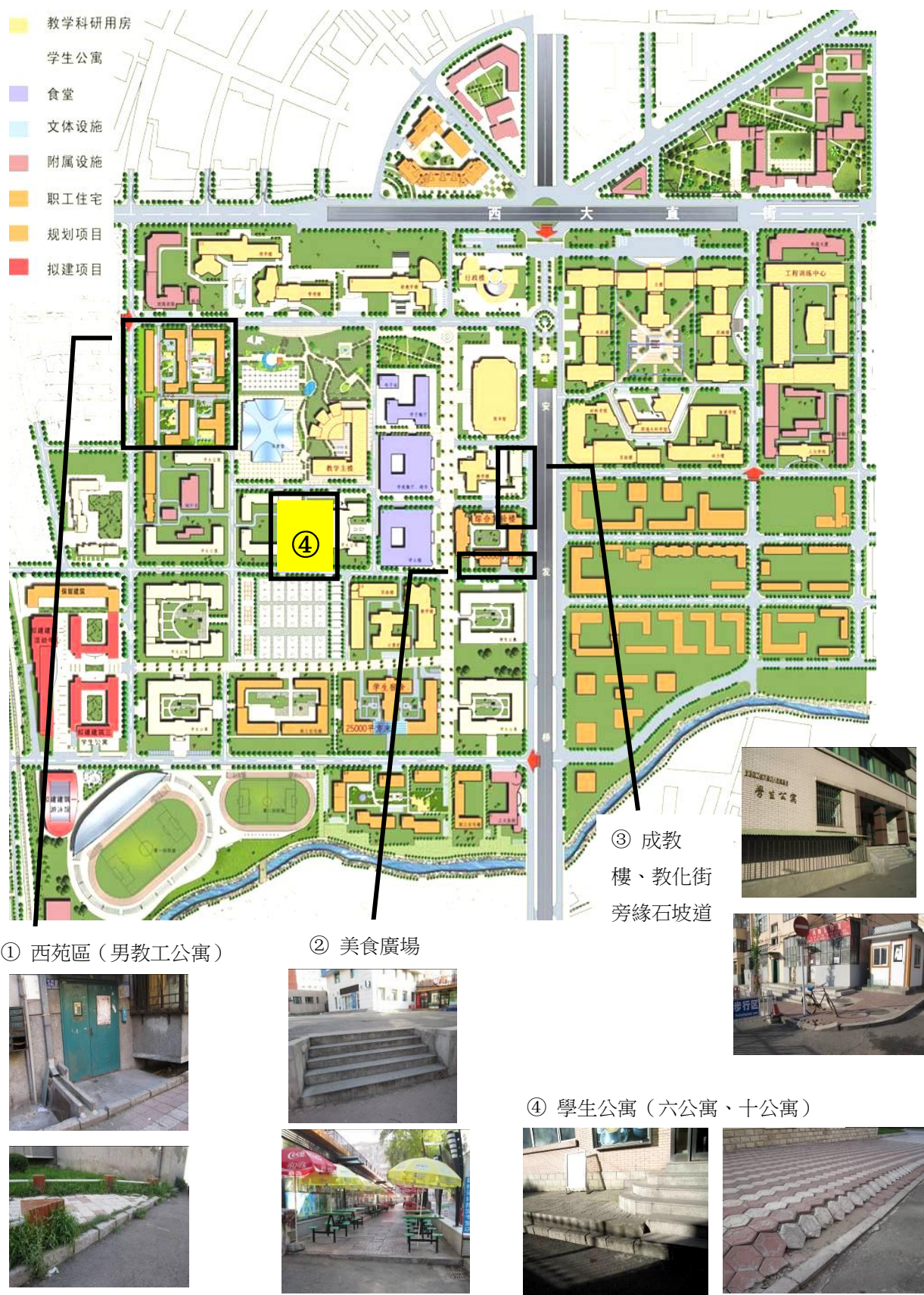


圖 11 哈工大一校區平面圖與各地區圖片標示

三、哈工大一校區無障礙環境改善建議

總括而言，校園無障礙環境之特性實宜包含：

- (一) 全面性；
- (二) 整體性；
- (三) 標示性；
- (四) 可及性；
- (五) 方便性；
- (六) 安全性等六種考量。

3.1 坡道

坡道依起伏的大小，可分為平坦式、半平坦式與突起式。校內許多緣石坡道都屬半平坦式或突起式，以校園內常見老人與乘輪椅者而少見盲障者的情況來看，平坦式應該是較適合的。《城市道路和建築物無障礙設計規範》(JGJ50-2001)中規定，緣石坡道下口高出車行道的地面不得大於 20mm，由調研結果也可以發現，輪椅以及嬰兒車會被高度差絆到，即使是些微的差距，對他們來說仍是障礙。

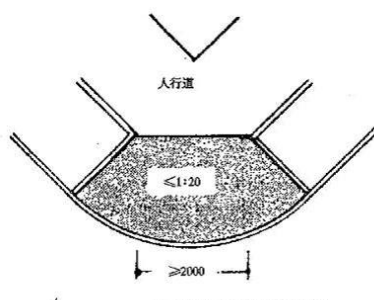


圖 12 轉角處單面直線緣石坡道

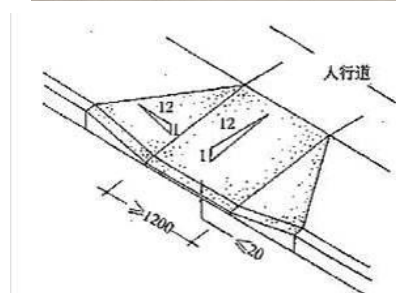


圖 13 三面坡緣石坡道

表 1 人行道的構造形式（來源：[日]日本建築學會，《新版簡明無障礙建築設計資料集成》）

	平坦		半平坦		突起	
簡圖						
起伏	○	無起伏	○	無起伏	△	有時有起伏

車輛進出部分	視覺殘障者	X	難以確認步道與車道的分界	△	由於緣石構造不同，有時難以分辨車輛進出部分和人行橫道與步道的接續	○	
	乘輪椅者	○	—	○	—	△	產生下斜坡道，不利於通行
	老年人	○	—	○	—	△	產生下斜坡道，不利於通行
	對策	根據緣石構造不同，有時必須調整		根據緣石構造不同，有時必須調整		在有效寬度之外設車輛進出部分	
人行橫道與人行步道的接續部分	視覺殘障者	△	難以確認步道與車道的分界	△	由於緣石構造不同，有時難以分辨	○	—
	乘輪椅者	○	—	△	與平坦式相比，通行性較差（高差）	△	由於高差和坡度造成通行性差
	老年人	○	—	△	可能由於高差而摔倒	△	由於高差和坡度造成通行性差
	對策	- 在與人行橫道接續的部分適當設制引導視殘者用的盲道鋪地 - 利用緣石劃分 - 根據緣石構造不同有時必須調整		- 在與人行橫道接續的部分適當設制引導視殘者用的盲道鋪地 - 根據緣石構造不同有時必須調整		- 在與人行橫道接續的部分適當設制引導視殘者用的盲道鋪地 - 根據緣石構造不同有時必須調整 - 在緩解坡度和消除步道起伏方面下功夫	
排水處理		△	雨水從車道方向流入	○	—	○	—
	對策	有必要設雨水井等		—		—	
綜合評價		△		○		△	

坡道的坡度應保持在 1/14 以下，若是在會被雨淋濕的室外，則以 5% 以下為宜，並使用滲水性的鋪裝材料。因為坐輪椅的人或高齡者等，在坐輪椅下坡道時有一定的難度，因此也應避免坡道的距離過長，坡道兩側最好能設置扶手。如：校內體育館的樓梯可加設斜坡道，成為組合式坡道。



圖 14 體育館前面樓梯



圖 15 組合式坡道

3.2 扶手

扶手是個對所有人都能受益又不用大費工程的設備。老人幼兒爬樓梯時多了扶手，就多一份穩定與安全，平常人累了、天雨路滑，也都需要扶手。校內有許多地方可以加設扶手，如學子樓前的樓梯，階梯寬又很多階，還有美食廣場旁邊的樓梯，即使只有幾階，加設扶手仍能多個能支撐的地方。（如圖 16 至 19）



圖 16 美食廣場走道邊樓梯



圖 17 學子樓前方樓梯



圖 18 樓梯設置盲磚及扶手



圖 19 樓梯旁設置扶手

3.3 盲道與盲文

盲道是由導盲磚鋪成。導盲地磚依功能可分為兩種：導向磚（亦稱「行進提示塊」）和位置磚（亦稱「停步提示塊」）。由導向磚連續鋪成的為「行進盲道」，引導視殘者行進的路線；由位置磚連續鋪成的為「提示盲道」，告知視殘者起步、止步或轉彎的盲道。例如：一般會在坡道起點和終點處鋪設位置磚，或改變鋪裝的材料來提示視障者。

盲道的顏色以中黃色最佳。黃色是明度最高的顏色，對弱勢者和有光感的視殘者來說更明顯、更容易發現，也能引起常人注意。盲道的鋪設必須成一個系統，有些盲磚鋪到一半就斷了、導引方向錯誤或是盲道中間仍有障礙物，無法落實引導盲者的作用。

除了位置磚可以有提示的功用外，在扶手兩端上安裝盲文標誌，亦可以讓視障者知道自己的位置與方向。



圖 20 鐘樓地下通道入口處的樓梯扶手上刻上了盲文引導資訊



圖 21 地鐵五號線之大屯路東站樓梯上的盲文標誌



圖 22 和諧號座位號碼旁附上的

3.4 音響信號

視覺殘障者都靠聽覺與觸覺來感受周遭環境，因此過馬路時，無法看見紅綠燈，也無法注意來往車輛，音響信號機此時就扮演了重要的角色。瑞典在馬路旁設置與紅綠燈切換同步的音響信號機來引導盲障者穿越道路。從距地面 80 公分的音箱中向上發出音響，綠燈為連續音，紅燈為間隔一秒的間隔聲。由於聲音是向上擴散，容易傳入行人耳裡，且音響會自動控制音量在 10 分貝以下，而日本的音響信號機，從地面上 3 至 4 公尺向外擴散，易造成噪音汙染。



圖 22 黑龍江省哈爾濱市西大直街，有紅綠燈但沒有音響信號。



圖 23 哈爾濱工業大學一校區內教化街與法院街交叉路口，校內車輛多，沒有號誌或指示燈，對行人造成不便。



圖 24 台灣省台北市信義區的盲人過街音響裝置，南北向車通行發出布穀聲、東西向為鳥叫聲、行人專用為蟋蟀聲。

3.5 標示

凡符合無障礙標準的設施，應在顯著位置張貼國際通用的無障礙標誌。醒目設置無障礙標示，一是方便引導殘疾人的行動，二是告知無關人員不要隨意佔用該設施。如：無障礙專用停車場、無障礙通道等等。校內公用座椅旁已有留空間讓輪椅進入，若能加上無障礙標示，提醒其他人輪椅使用者的存在與需求。

國際通用的輪椅標示於 1960 年國際康復協會表決通過，安裝時，標誌中輪椅的朝向應與指引通行的方向一致。

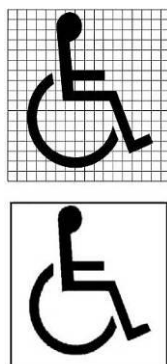


圖 25 (左)格子作為定位參考點，正式標誌應無格線。

圖 26 (右)各種場合的無障礙標誌



圖 27 休息座椅旁邊加設輪椅區標示

四、結語

身障者並非智能障礙，只要給予他們方便、適宜的學習環境，他們的成就並不會輸給一般正常人。無障礙設施做得好與壞，取決於管轄機構對無障礙設施建設的認識與重視程度。除了「硬體」建設之外，還需要「軟體」的提升。「軟體」的範疇，除了對無障礙設施的制度化監督，使其經常保持完好狀態外，同時還包括社會大眾對殘疾人士及老年人的關愛。無障礙空間受惠的是每個人，只有讓軟環境進步，才能讓無障礙設施更完善，彰顯出城市文明的進步。有個智者曾說過：要評價一個社會就要看這個社會如何去對待他們之中最不幸的人。而校園是社會縮影，讓學生瞭解到身障生的需要，正視無障礙空間問題，便能產生同理心，改變社會價值。

致謝

首先，要感謝哈爾濱工業大學建築學院暨建築計劃與設計研究所的鄒廣天教授，在一開始的時候引導非建築系學生的我做這次的專題報告，不但給我很多專題題目的建議，還贈予建築計畫的著作及全國建築與規劃研究生論文集，並借我許多無障礙設計相關書籍做參考，對這次的報告有很大的幫助。再來，要感謝建築系本科生二年級的李晶同學，在我對建築這塊領域完全不了解的情況下，解釋他們所做過的調查研究報告與設計專題，讓我能確定方向去實踐這次的校內觀察研究。

注釋

- 1 行動不便者主要是指肢體殘疾者和視力殘疾者，包括肢體或視覺能力衰退的老人，特定環境中還可包括聽力和語言溝通有障礙者及精神病患者等。
- 2 布萊爾點學法 即盲文，又稱點字、凸字，是專供盲人摸讀、書寫的文字元號，國際通用的點字由 6 個凸起的圓點為基本結構組成。1829 年由法國盲人路易·布萊爾（Louis Braille，1809-1852）創造以簡單的凸點代替拉丁字母的盲文體系，國際上用他的名字來命名盲文（Braille）。

參考文獻

- [1] 劉秉琨，《環境人體工程學》，上海：人民美術出版社，2007. 4 月
- [2] 周文麟，《城市無障礙環境設計》，北京：科學出版社，2000
- [3][日] 荒木兵一郎 藤本尚久 田中直人，《國外建築設計詳圖圖集 3》，北京：中國建築工業出版社，2000
- [4][日] 日本建築學會，《新版簡明無障礙建築設計資料集成》，北京：中國建築工業出版社，2006. 8 月
- [5] 曾思瑜，《從「無障礙設計」到「通用設計」－美日兩國無障礙環境理念變遷與發展過程》，台灣：雲林科技大學，2003. 4. 12
- [6] 王武烈，《從導盲磚的功過談無障礙環境的推動》，台北，2003. 9. 27
- [7] 北京市殘疾人聯合會 <http://www.bdpf.org.cn/>
- [8] 台灣身心障礙者服務資訊網，認識身心障礙
<http://disable.yam.org.tw/about/din>
- [9] Uonline 大學線上，空間無障礙 各校良方進出
http://www.uonline.nccu.edu.tw/content_text.asp?ano=7315
- [10] 中國無障礙促進網 <http://www.wzac.cn>

附錄：

圖片出處一覽

圖 12 《城市道路和建築物無障礙設計規範》第四章 城市道路無障礙設計

圖 13 《城市道路和建築物無障礙設計規範》第四章 城市道路無障礙設計

圖 18 某校活動中心導盲磚及扶手

http://web.wfsh.tp.edu.tw/free_access/content2.htm

圖 19 正邦鍛造製造廠，樓梯扶手

http://www.cb6688.com.tw/sayaproduct.php?album_id=16

圖 20 西安新聞網

http://news.xiancn.com/content/2010-07/09/content_2120185.htm

圖 21 北京奧運網 <http://www.beijing2008.cn>

圖 24 Tsai I-Ta's Blog <http://blog.tsaiid.idv.tw>

圖 25 公共建築物無障礙網站 <http://enwork.taichung.gov.tw>

圖 26 昌翰企業 無障礙/殘障標示牌 <http://www.changhan.tw/sign009.html>