

個人行動器具道路行駛之安全管理方式初探

A preliminary study on the ways of safety management of personal mobility devices on the road

運輸安全組 王聖儒 葉祖宏

研究期間：民國112年1月至12月

摘 要

個人行動器具(如電動滑板車、賽格威等)為近年興起的一種新型態運具，國內外此類運具的使用者以及相關課題的討論愈來愈多，而配合我國民國 111 年之修法，《道路交通管理處罰條例》第 69 條增訂「個人行動器具」並歸類為慢車，爰探討國內個人行動器具行駛於道路以及相關的安全風險課題有其必要性。本研究首先蒐集美國、歐洲、亞洲等國之個人行動器具管理方式，以及美國、歐洲、亞洲等國探討個人行動器具道路交通事故與傷害風險之文獻，再以新加坡之模式為例說明國內個人行動器具可行的管理模式，最後建議在現有國內個人行動器具法規規定下，各縣市政府考量開放個人行動器具上路之可行作法，以及未來國內個人行動器具相關管理方式及法規可精進之方向。

關鍵詞：

個人行動器具、管理模式、交通事故

一、前言

個人行動器具(如電動滑板車、賽格威等)為近年興起的一種新型態運具，國內、外此類運具的使用者以及相關課題的討論也愈來愈多，我國目前授權各縣市自行訂定相關法規，惟目前國內尚無縣市自行訂定法規讓個人行動器具合法上路，故探討個人行動器具於國內合法上路之可行性及相關議題之探討有其必要性。本章依序說明本研究之研究動機以及研究範圍及定義。

1.1 研究動機

本研究之研究動機主要為國內外共享個人行動器具的流行、國內電動滑板車及相關運具也開始流行及國內相關法規修法，如下說明：

- 一、國外共享個人行動器具的流行：共享電動滑板車於 2017 年底在美國加州聖莫尼卡首次亮相，隨後共享電動滑板車快速成長，成為美國最受歡迎的共享運具行動模式[7]。
- 二、國內電動滑板車及相關運具也開始流行：隨之國內的一些大專院校也開始推行共享個人行動運具[18]。
- 三、國內相關法規修法：民國 111 年《道路交通管理處罰條例》修法，第 69 條增訂「個人行動器具」歸類為慢車，並授權各縣市自行訂定相關法規，惟目前國內尚無縣市自行訂定法規讓個人行動器具合法上路。

1.2 研究範圍及定義

常見的個人行動器具如圖 1-1 所示，本研究依《道路交通管理處罰條例》第 69 條第 1 項第 2 款其他慢車之個人行動器具規定「指設計承載一人，以電力為主，最大行駛速率在每小時二十五公里以下之自平衡或立式器具」範圍下，蒐集國外符合該範圍之相關運具的管理方式及法規訂定。



圖 1-1 常見的個人行動器具

資料來源：[22]，本研究整理。

1.3 我國個人行動器具現況管理情形

本節摘整我國個人行動器具之相關法規規定及檢驗標準，目前我國規範個人行動器具之法規散落在《道路交通管理處罰條例》第 32-1 條、第 69 條、第 72-2 條，以及《道路交通安全法規則》第 6 條、第 83-3 條。另我國針對個人行動器具之檢驗標準有 CNS 15541、CNS 15979 及 CNS 60335-2-114(如表 1-1)，爰皆為非強制法規。

1.3.1 法規規定

一、《道路交通管理處罰條例》

(一) 第 32-1 條：非屬汽車、動力機械及個人行動器具範圍之動力載具、動力運動休閒器材或其他相類之動力器具，於道路上行駛或使用，處行為人新臺幣 1,200 元以上 3,600 元以下罰鍰，並禁止其行駛或使用。

(二) 第 69 條：

1. 個人行動器具：指設計承載一人，以電力為主，最大行駛速率在 25kph 以下之自平衡或立式器具。
2. 個人行動器具，應依直轄市、縣(市)政府所定規格、指定行駛路段、時間、速度限制、安全注意及其他相關管理事項辦法之規定，始得行駛道路。

(三) 第 72-2 條：

1. 未滿 14 歲之人，駕駛微型電動二輪車或個人行動器具者，處新臺幣 600 元以上 1200 元以下罰鍰，並當場禁止其駕駛，車輛移置保管。
2. 微型電動二輪車或個人行動器具租賃業者，未於租借微型電動二輪車或個人行動器具予駕駛人前，教導駕駛人車輛操作方法及道路行駛規定者，處新臺幣 600 元以上 1200 元以下罰鍰。

二、《道路交通安全規則》

- (一) 第 6 條：個人行動器具：指設計承載一人，以電力為主，最大行駛速率在每小時二十五公里以下之自平衡或立式器具。
- (二) 第 83-3 條：非屬汽車、動力機械及個人行動器具範圍之動力載具、動力運動休閒器材或其他相類之動力器具，不得於道路上行駛或使用。

1.3.2 檢驗標準

我國個人行動器具相關檢驗標準定義及規範摘要如表 1-1。

表 1-1 我國個人行動器具相關檢驗標準

	CNS 15541	CNS 15979	CNS 60335-2-114
標準	輪式運動器材－滑板車	電動自主平衡車（滑板車）之電氣系統安全要求	家用和類似用途電器-安全性：搭配含鹼性或其他非酸性電解質電池組使用之自主平衡式個人運輸裝置之個別規定
定義	由至少 1 個踏板、至少 2 個任何尺度之輪子、1 個供抓握之垂直元件及轉向機構所組成，供滑行於平坦、清潔及乾燥地面之運動器材。	具備可充電式電氣驅動系統之消費性移動式裝置，使用者在移動時維持平衡，依廠商設計亦可提供行進間可握持之把手。	自主平衡式個人運輸裝置包含可分離電源供應部件及功能性部件之電器，功能性部件具有 1 個以上由使用者身體自主調適所控制的輪子，並由可再充電電池組供電，由 1 個以上的電動機驅動 1 個以上的輪子，功能性部件可能具有電池組充電電路及其他供電單元路。
規範摘要	機械強度規範	電氣驅動系統、電池及充電器之規範。	個人行動器具之分類、標示與說明、溫升、耐濕性、異常操作、機械強度、構造及零組件等之規範。

資料來源：[21]，本研究整理。

二、國外個人行動器具管理方式

本研究蒐集國外個人行動器具管理方式及法規規定之相關資料，綜觀國外個人行動器具之管理方式，多元且不一，且各國對於個人行動器具皆有不同之名稱或定義，惟較多國家對於「電動滑板車」有較完整之規定，故本章主要蒐集美國、歐洲及亞洲等國家有關電動滑板車之管理方式，並歸納所蒐集各國(州)之「行駛路權」、「年齡限制」、「最大允許行駛速率」、「是否需要駕照」、「是否需登記」及「是否需戴安全帽」等相關規定，若有其他個人行動器具之規定則會另外註明。

2.1 美國

本節主要蒐集加州、佛羅里達州及紐約州有關電動滑板車之使用規定，彙整如表 2-1。

表 2-1 加州、佛羅里達州、紐約州電動滑板車之使用規定

州份	允許行駛路權	年齡限制	最大允許行駛速率	是否需要駕照	是否需登記	是否需要戴安全帽	資料來源
紐約州 (New York)	➤ 一般道路：僅速限 30mph 以下之道路允許 ➤ 自行車道：- ➤ 人行道：不允許	16	15mph (24kph)	否	-	-	[20]
紐約市 (New York City)	➤ 一般道路：僅速限 25mph 以下之道路允許 ➤ 自行車道：允許 ➤ 人行道：不允許	16	15mph (24kph)	否	-	未滿 18 歲需要戴安全帽	[19]
加州 (California)	➤ 一般道路：僅速限 25mph 以下之道路允許 ➤ 自行車道：允許 ➤ 人行道：不允許	-	15mph (24kph)	是	-	未滿 18 歲需要戴安全帽	[1]、[16]
佛羅里達州 (Florida)	➤ 一般道路：允許 ➤ 自行車道：允許 ➤ 人行道：-	16	30mph (48kph)	否	-	否	[6]

註：「-」代表無特別規定或無資料

資料來源：[1]、[6]、[16]、[19]、[20]，本研究整理。

2.2 歐洲

本節主要蒐集英國、德國、奧地利及有關電動滑板車之使用規定，彙整如表 2-2。

表 2-2 英國、德國、奧地利、捷克電動滑板車之使用規定

國家	允許行駛路權	年齡限制	最大允許行駛速率	是否需要駕照	是否需登記	是否需要戴安全帽	資料來源
英國 (United Kingdom)	➤ 一般道路：允許 ➤ 自行車道：允許 ➤ 人行道：不允許 ※以上僅於試辦區域 (trial area) 允許行駛	16	15.5mph (25kph)	是	-	否	[3]、[4]
德國 (Germany)	➤ 一般道路：允許 ➤ 自行車道：- ➤ 人行道：不允許 (地方政府可有特別規定)	14	20kph	否	否	否	[4]、[8]、[12]
奧地利 (Austria)	➤ 一般道路：允許 ➤ 自行車道：- ➤ 人行道：不允許	12 (9-10 需通過自主性自行車測驗)	25kph	否	否	未滿 12 歲需要戴安全帽	[2]、[4]
捷克 (Czechia)	➤ 一般道路：僅 10 歲以上允許行駛於一般道路 ➤ 自行車道：- ➤ 人行道：不允許	-	25kph	否	否	未滿 18 歲需要戴安全帽	[4]

註：「-」代表無特別規定或無資料

資料來源：[2]、[3]、[4]、[8]、[12]，本研究整理。

另荷蘭則另有特種輕型機車(Special moped)之名稱定義，賽格威屬於特種輕型機車可合法上路，而電動滑板車、單輪車非屬特種輕型機車尚未合法。荷蘭特種輕型機車之使用規定彙整如表 2-3 所示。

表 2-3 荷蘭特種輕型機車(Special moped)之使用規定

國家	允許行駛路權	年齡限制	最大允許行駛速率	是否需要駕照	是否需登記	是否需要戴安全帽	資料來源
荷蘭 (Netherland)	➤ 一般道路：允許 ➤ 自行車道：- ➤ 人行道：允許	16	25kph	否	否	否	[4]、[10]

註：「-」代表無特別規定或無資料

資料來源：[4]、[10]，本研究整理。

2.3 亞洲

本節主要蒐集日本及新加坡有關電動滑板車之使用規定，彙整如表 2-4。在日本，電動滑板車被歸類為「特種小型電動自行車(特定小型原動機付自転車)」，相關規定彙整如表 2-4；在新加坡，電動滑板車屬個人移動設備(Personal Mobility Devices, PMD)，個人移動設備之使用規定彙整如表 2-5，另個人移動設備分為 3 類如下：

- 一、A 類：電動滑板車(E-scooter)。
- 二、B 類(機動化 Motorised)：電動獨輪車(E-unicycle)、自平衡車(Hoverboard)、電動滑板(Motorised skateboard)。
- 三、C 類(非機動化 Non-motorised)：獨輪車(Unicycle)、滑板(Skateboard)、滑板車(Kick Scooter)。

表 2-4 日本電動滑板車之使用規定

國家	允許行駛路權	年齡限制	最大允許行駛速率(mph)	是否需要駕照	是否需登記	是否需要戴安全帽	資料來源
日本 (Japan)	➤ 一般道路：允許 ➤ 自行車道：允許 ➤ 人行道：允許	16	20kph(人行道為6kph)	否	-	否	[15]、[23]

註：「-」代表無特別規定或無資料

資料來源：[15]、[23]，本研究整理。

表 2-5 新加坡個人移動設備(PMD)之使用規定

國家	允許行駛路權	年齡限制	最大允許行駛速率(mph)	是否需要駕照	是否需登記	是否需要戴安全帽	資料來源
新加坡 (Singapore)	➤ 一般道路：不允許 ➤ 自行車道：允許 ➤ 人行道：A類及B類不允許、C類允許	A類：16 B類：16 C類：-	25kph	A類需筆試	A類：是 B類：否 C類：否	否	[22]

註：「-」代表無特別規定或無資料

資料來源：[22]，本研究整理。

2.4 小結

就前述各國電動滑板車之允許行駛路權、年齡限制、最大允許行駛速率、是否需要駕照、是否需登記及是否需要戴安全帽等規定歸納如下：

- 一、允許行駛路權：多數國家或地區皆允許電動滑板車行駛於一般道路及自行車道(或無特別規定)，僅新加坡、荷蘭不允許電動滑板車行駛於一般道路，以及英國只能於試辦區內行駛；除美國僅佛羅里達州無特別規定(其它各州規定不同)，以及日本規定電動滑板車行駛於人行道之速限為6kph 外，多數國家皆不允許電動滑板車行駛於人行道；另荷蘭的特種

輕型機車(如賽格威)允許行駛於一般道路及人行道，自行車道無特別規定。

- 二、年齡限制：多數國家或地區電動滑板車(或特種輕型機車)之年齡限制為 16 歲，除德國為年齡限制 14 歲，奧地利年齡限制為 12 歲(9-10 歲需通過自主性自行車測驗)，美國加州及捷克無特別規定。
- 三、最大允許行駛速率：各國電動滑板車(或特種輕型機車)之速限通常為 15~20kph，而日本特別規定電動滑板車行駛於人行道之速限為 6kph。
- 四、是否需要駕照：除美國加州、英國行駛電動滑板車需要駕照，新加坡行駛電動滑板車需通過筆試外，多數國家或地區行駛電動滑板車(或特種輕型機車)皆無需駕照。
- 五、是否需登記：除新加坡之電動滑板車需登記外，多數國家或地區之電動滑板車(或特種輕型機車)皆無需登記。
- 六、是否需戴安全帽：除美國紐約市及加州、奧地利、捷克未滿 12 歲(或 18 歲)以下行駛電動滑板車需戴安全帽外，多數國家或地區行駛電動滑板車(或特種輕型機車)皆無需戴安全帽。

三、國外個人行動器具道路交通事故及傷害風險

綜觀國外探討個人行動器具道路交通事故及傷害風險，仍以電動滑板車為主，在事故風險方面，ITF(International Transport Forum)指出電動滑板車騎士之死亡風險為 78~100 人死亡/10 億旅次，而機車騎士之死亡風險(132~1164 人死亡/10 億旅次)比電動滑板車高，另外自行車騎士之死亡風險(平均 100 人死亡/10 億旅次)與電動滑板車相比相差不大[13]。在傷害風險方面，ITF 指出 80%電動滑板車死亡事故由汽車(motor vehicle)主責所造成[13]，另歐洲道路安全觀察站(European Road Safety Observatory,ERSO)的報告指出多數電動滑板車事故由騎士自己造成(單人事故)，可能為騎士本身騎乘技術的不成熟[5]。本章分別蒐集美國、歐洲、亞洲各 1 篇探討電動滑板車道路交通事故傷害之文獻，並於 3.4 節做比較分析。

3.1 美國

Trivedi 等學者[14]以加州 249 個電動滑板車事故當事人(騎乘電動自行車者為 228 人，非騎乘電動滑板車者為 21 人)分析事故樣態，結果如圖 3-1~3-2 所示，其重點摘述如下：

- 一、事故傷害人年齡層 26~40 歲最多(36.1%)。
- 二、自摔、操作不當為事故主要肇因(80.2%)
- 三、事故時間下午 3 點至晚上 11 點最多(56.6%)。
- 四、事故當事人傷害部位以頭部最多(40.2%)。

Table 1. Patient and Accident Characteristics for ED Visits Associated With Standing Electric Scooters During a 1-Year Period

Characteristic	No. (%)		
	Riders (n = 228)	Nonriders (n = 21)	Total (N = 249)
Demographic Characteristics			
Age, y			
<18	26 (11.4)	1 (4.8)	27 (10.8)
18-25	61 (26.8)	1 (4.8)	62 (24.9)
26-40	85 (37.3)	5 (23.8)	90 (36.1)
41-64	51 (22.4)	10 (47.6)	61 (24.5)
≥65	5 (2.2)	4 (19.1)	9 (3.6)
Male	134 (58.9)	11 (52.4)	145 (58.2)
Accident Characteristics			
Mechanism of injury			
Rider			
Fall, no specific details	183 (80.2)	NA	NA
Collision with an object	25 (11.0)	NA	NA
Hit by a vehicle or moving object	20 (8.8)	NA	NA
Nonrider			
Hit by scooter	NA	11 (52.4)	NA
Tripped over scooter in road	NA	5 (23.8)	NA
Other ^a	NA	5 (23.8)	NA
Mechanism of ED transport			
Self-presented	151 (66.2)	17 (81.0)	168 (67.5)
Emergency medical services	77 (33.8)	4 (19.1)	81 (32.5)
Emergency medical services trauma activation	20 (8.8)	0	20 (8.0)
Time of day			
7 AM-3 PM	57 (25.0)	8 (38.1)	65 (26.1)
3 PM-11 PM	130 (57.0)	11 (52.4)	141 (56.6)
11 PM-7 AM	41 (18.0)	2 (9.5)	43 (17.3)
Helmet use ^b			
Unknown	144 (63.2)	NA	NA
No helmet	74 (32.5)	NA	NA
Wearing a helmet	10 (4.4)	NA	NA
Drug or alcohol intoxication ^c			
Blood alcohol level >0.05% or subjectively indicated by physician	12 (5.2)	0	12 (4.8)

圖 3-1 Trivedi 等學者之分析結果(1)

資料來源：[14]，本研究整理。

Injury characteristics ^d			
Any fracture	71 (31.1)	8 (38.1)	79 (31.7)
Upper extremity			
Distal	30 (13.2)	1 (4.8)	31 (12.5)
Proximal	15 (6.6)	2 (9.5)	17 (6.8)
Lower extremity			
Distal	9 (4.0)	2 (9.5)	11 (4.4)
Proximal	3 (1.3)	0	3 (1.2)
Facial	12 (5.3)	2 (9.5)	14 (5.6)
Vertebral column	2 (0.9)	0	2 (0.8)
Thoracic	3 (1.3)	1 (4.8)	4 (1.6)
Head injury	92 (40.4)	8 (38.0)	100 (40.2)
Minor head injury ^e	87 (38.2)	8 (38.0)	95 (38.2)
Intracranial hemorrhage	5 (2.2)	0	5 (2.0)
Contusions, sprains, and lacerations with no fracture or head injury	63 (27.5)	6 (28.6)	69 (27.7)

圖 3-2 Trivedi 等學者之分析結果(2)

資料來源：[14]，本研究整理。

3.2 歐洲

Moftakhar 等學者[11]以奧地利維也納 175 個電動滑板車事故當事人分析事故樣態，結果如圖 3-3~3-4 所示，其重點摘述如下：

- 一、事故傷害人平均年齡為 34.4 歲(位於 4~74 歲之區間)。
- 二、事故時間在晚上 8 點至早上 8 點最多(58.3%)。
- 三、受傷部位以皮肉傷(擦傷、裂傷)最多(108 件)，其次為頭部(71 件)。

Table 1 Patients' demographics

	<i>n</i> (%)
Age in years (mean [range])	34.4 [4–74]
Sex	
Male	115 (65.7)
Female	60 (34.4)
Mode of arrival	
Ambulance	60 (34.3)
Walk in	99 (56.6)
n.a.	16 (9.1)
Time of injury	
Daytime (8.00 am to 7.59 pm)	64 (38.6)
Night-time (8.00 pm to 7.59 am)	102 (58.3)
n.a.	9 (5.1)
Treatment	
Outpatient treatment	125 (71.4)
Hospital admission	47 (26.9)
Not documented	3 (1.7)
Length of hospital stay in days (mean [range])	6.5 [1–115]
Type of treatment	
Non-operative management	152 (86.9)
Operative management	23 (13.1)
Aftercare	
Outpatient aftercare	59 (33.7)
Length of outpatient aftercare in days (mean [range])	38.9 [1–368]
Mechanism of injury	
Rider	166 (94.9)
Non-rider	9 (5.1)

圖 3-3 Moftakhar 等學者之分析結果(1)

資料來源：[11]，本研究整理。

Table 2 E-scooter-associated injuries with respect to the anatomic location

	<i>n</i>
Head injuries (patients)	71
Fractures	21
Facial bones	18
Base of the skull	3
Intracranial haemorrhages	7
Subdural	3
Subarachnoid	3
Epidural	1
Concussions	21
Contusions of the skull	55
Fractures (non-head) (patients)	44
Upper extremities including shoulder girdle	33
Lower extremities including pelvis	15
Thorax or spine	4
Dislocations (patients)	2
Shoulder joint	2
Contusions (patients)	82
Strains or sprains (patients)	20
Soft tissue injuries (abrasions, lacerations or haematomas) (patients)	108

Categories are not mutually exclusive

圖 3-4 Moftakhar 等學者之分析結果(2)

資料來源：[11]，本研究整理。

3.3 亞洲

Liew 等學者[9]以新加坡 68 個電動滑板車事故當事人分析事故樣態，結果如圖 3-5 所示，其分析結果為多數電動滑板車道路使用者以操作不當或失控(38.9%)為主要肇因。

Table I. Patient characteristics (n = 36).

Variable	No. (%)
Age* (yr)	34 (17–70)
Male gender	24 (66.7)
Ethnicity	
Chinese	23 (63.9)
Malay	4 (11.1)
Indian	4 (11.1)
Others	5 (13.9)
No. of cases per year	
2015	11 (30.6)
2016	25 (69.4)
Cause of injury	
Rider (e.g. loss of balance/control)	14 (38.9)
Collision with vehicle (e.g. car)	10 (27.8)
Collision with object (e.g. lamppost, kerb)	6 (16.7)
Road condition (e.g. slope, uneven surface)	4 (11.1)
Collision with person	1 (2.8)
Device (e.g. brake failure)	1 (2.8)
Another road user involved	11 (30.6)
Vehicle driver	10 (27.8)
Pedestrian	1 (2.8)
Personal protective equipment used	
Helmet	2 (5.6)

圖 3-5 Liew 等學者之分析結果

資料來源：[9]，本研究整理。

3.4 小結

本研究綜整國外個人行動器具道路交通事故傷害文獻比較如表 3-1，各國可能因當地之電動滑板車之管理模式及法規規定，以及研究調查之抽樣方式，致使所得出之電動滑板車事故特性不盡相同，惟由本研究所蒐集之文獻可以發現，使用電動滑板車之事故傷害人平均年齡多為 34 歲，事故主要肇因多為操作不當，主要受傷部位多為頭部。

表 3-1 本研究蒐集之國外電動滑板車道路交通事故傷害文獻比較表

文獻(作者)	國家 (州、城市)	調查 樣本 數	事故傷害人 年齡	主要 肇事 時間	主要 肇因	主要受 傷部位
Injuries associated with standing electric scooter use (Trivedi 等學者)	美國(加州)	249	26~40 歲	下午 3 點至晚上 11 點	自摔、操作不當	頭部
Incidence and severity of electric scooter related injuries after introduction of an urban rental programme in Vienna: A retrospective multicentre study (Moftakhar 等學者)	奧地利(維也納)	175	平均 34.4 歲	晚上 8 點至早上 8 點	-	皮肉傷(擦傷、裂傷)及頭部
New peril on our roads: a retrospective study of electric scooter-related injuries (Liew 等學者)	新加坡	68	平均 34 歲	-	操作不當	-

資料來源：[9]、[11]、[14]，本研究整理。

四、國內個人行動器具可行的管理模式

綜觀國外個人行動器具相關文獻，目前僅有新加坡陸路交通管理局(Land Transport Authority)出版之電動滑板車使用手冊[22]，較完整的敘述新加坡電動滑板車之管理模式，該使用手冊為官方出版做為筆試參考用。本章參考該手冊內容，分為運具、使用者及道路部分比較新加坡與我國個人行動器具(電動滑板車)之管理模式，並提出國內可參考之方向。

4.1 運具

本節就新加坡與我國電動滑板車規格與檢驗、登記等規定比較如表 4-1。

表 4-1 新加坡與我國電動滑板車運具規定比較

項目	新加坡	我國
規格與檢驗	電動滑板車(E-scooter) ➢ 最大設備重量：20 公斤。 ➢ 最大設備長度：70 公分。 ➢ 最大設備速限：25kph。 ➢ 檢驗標準：UL2272 (詳圖 4-1)	電動滑板車(E-scooter) ➢ 最大設備速限(《道路交通管理處罰條例》第 69 條規定)：25kph。 ➢ 檢驗標準：CNS 15979
登記	需登記	無

資料來源：[17]、[22]，本研究整理。



圖 4-1 新加坡電動滑板車規格與設備安全檢驗標準之規定¹

資料來源：[22]，本研究整理。

¹ 註：圖 4-1 由左至右分別為最大設備重量(20 公斤)、最大設備長度(70 公分)、最大設備速限(25kph)及設備安全檢驗標準(UL2272)。

4.2 使用者

本節就新加坡與我國電動滑板車年齡、駕照或考驗、強制戴安全帽、保險等規定比較如表 4-2。

表 4-2 新加坡與我國電動滑板車使用者規定比較

項目	新加坡	我國
年齡	16	14
駕照或考驗	需要筆試	無
強制戴安全帽	無	無
保險	第三方責任險	無

資料來源：[17]、[22]，本研究整理。

4.3 道路

本節就新加坡與我國電動滑板車路權、速限等規定比較如表 4-3。

表 4-3 新加坡與我國電動滑板車道路規定比較

項目	新加坡	我國
路權	➤ 一般街道：不允許 ➤ 自行車道：允許 ➤ 人行道：不允許 (詳圖 4-2)	無
速限	25 公里/小時	25 公里/小時(設備速限， 《道路交通管理處罰條例》第 69 條規定)

資料來源：[22]，本研究整理。

Path/ Road	Device type	Footpath Typically paths beside roads and within HDB estates	Cycling Path Paths marked with 'Cyclist' or 'PCN' logos	Road Except for expressways and road tunnels
				
	Bicycle	 	 	 
	Power-assisted Bicycle (PAB) or e-bike	 	 	 
	Motorised Personal Mobility Device (PMD) e.g. e-scooter, e-unicycle, hoverboard*	 	 	 
	Non-motorised PMD e.g. manual kick scooter	 	 	 
	Personal Mobility Aid (PMA) e.g. mobility scooter or electric wheelchair	 	 	 

圖 4-2 新加坡電動滑板車路權之規定

資料來源：[22]，本研究整理。

4.4 小結

綜觀新加坡與我國電動滑板車規定之相比，在運具、使用者及道路等方面，新加坡皆有較完整之規定，而目前我國《道路交通管理處罰條例》第 69 條授權各縣市自行訂定電動滑板車(包含於個人行動器具內)相關法規，惟目前國內尚無縣市自行訂定法規讓個人行動器具合法上路。以下就運具、使用者及道路等方面，若未來考量國內需普遍開放個人行動器具上路時，可參考上開新加坡管理模式之精進方向：

- 一、運具：就運具訂定更詳細之規定，以方便查驗人員查驗運具規格與檢驗，以及監理人員以運具登記之牌照管理運具。
- 二、使用者：需有個人行動器具之駕照或考驗，以及第三方責任險之規定。
- 三、道路：先開放個人行動器具於自行車道行駛，而若未來考量國內需普遍開放個人行動器具上路時，除了需有完整之個人行動器具行駛於各種道路(一般街道、自行車道、人行道)之路權及速限規定外，亦要有完善的標誌及標線做為搭配(如圖 4-3 為新加坡禁行機車、自行車、個人移動設備區域標誌)。



圖 4-3 新加坡禁行機車、自行車、個人移動設備(PMD)區域標誌
資料來源：[22]，本研究整理。

五、結論與建議

本章綜整第二章本研究蒐集之國外個人行動器具管理方式及法規規定、第三章蒐集國外個人行動器具道路交通事故樣態及傷害風險，以及第四章探討國內個人行動器具可行的管理模式，歸納結論與建議。

5.1 結論

- 一、國外探討個人行動器具道路交通事故樣態及傷害風險之文獻也以電動滑板車為主流，而在國外的文獻中指出，電動滑板車操作不當為事故主因之一，另電動滑板車事故之受傷部位多為頭部。其它類型之個人行動器具則未見統一規範與定義。
- 二、綜觀各國個人行動器具之管理模式皆不盡相同，且各國對於個人行動器具皆有不同之名稱或定義，如荷蘭的「特種輕型機車(Special moped)」、新加坡的「個人移動設備(PMD)」等，惟多數國家對於「電動滑板車」有較完整之規定。此外，各國對於電動滑板車之行駛路權、年齡限制、最大允許行駛速率、是否需要駕照、是否需登記及是否需戴安全帽等相關規定也皆不同，文獻顯示多數國家採類機車(需有駕照或考驗)之方式管理，如美國加州及英國行駛電動滑板車需要駕照，新加坡的電動滑板車需要筆試；有些國家則採類自行車(不需駕照或考驗)之方式管理，如德國、奧地利、捷克、荷蘭及日本等國行駛電動滑板車不需駕照或筆試。
- 三、綜觀國外個人行動器具相關文獻，目前新加坡陸路交通管理局(Land Transport Authority)出版之電動滑板車使用手冊，較完整的敘述電動滑板車之管理模式，可供未來我國個人行動器具相關管理方式及法規規定精進時之參考應用。

5.2 建議

- 一、若未來考量國內需普遍開放個人行動器具上路，建議相關管理方式及法規規定之精進可參考第四章所述之新加坡管理模式。
- 二、在我國現有《道路交通管理處罰條例》第 69 條之規定下，授權各縣市自行訂定個人行動器具相關法規，綜觀國外多為允許電動滑板車行駛於一般道路及自行車道(或無特別規定)，然而考量國內外道路環境之差異，建議各縣市政府若考量自行授權開放個人行動器具上路時，可先評估縣市內之道路環境，先以試辦方式開放個人行動器具於自行車道行駛，再逐步於開放於一般道路上行駛，並需有完善的標誌及標線做為搭配。
- 三、個人行動器具相關管理方式及法規規定目前僅新加坡有較完整之資料可供參考，其餘各國多未見完整資料，顯示各國多在摸索中。另第三章國外文獻指出電動滑板車操作不當為事故主因之一，以及電動滑板車事

故之受傷部位多為頭部，惟目前新加坡尚無強制行駛個人行動器具戴安全帽，且僅電動滑板車需考筆試，故為減少未來國內需普遍開放個人行動器具上路之事故，使用個人行動器具是否戴安全帽，以及個人行動器具安全教育訓練等課題，在精進國內個人行動器具相關管理方式及法規規定時也建議納入考量。

- 四、除精進國內個人行動器具相關管理方式及法規規定外，建議另擬使用手冊明確定義各種個人行動器具之款式(如電動滑板車、賽格威)。

參考文獻

- [1] 8 important e-scooter laws you should know in California, 2024 年 1 月 20 日, 取自 <https://www.shouselaw.com/ca/blog/laws/7-important-e-scooter-laws-you-should-in-california/>。
- [2] Elektro-Scooter, 擷取日期: 2024 年 1 月 21 日, 網站: https://www.oesterreich.gv.at/themen/freizeit_und_strassenverkehr/Elektro-Scooter,-Quads-und-Co/Seite.610110.html。
- [3] E-scooter trials: guidance for users, 擷取日期: 2024 年 1 月 21 日, 網站: <https://www.gov.uk/guidance/e-scooter-trials-guidance-for-users>。
- [4] ETSC and PACTS set out safety recommendations for e-scooters and their riders. 擷取日期: 2024 年 1 月 20 日, 網站: <https://road-safety-charter.ec.europa.eu/content/etsc-and-pacts-set-out-safety-recommendations-e-scooters-and-their-riders?fbclid=IwAR1aX93PaGFYVOPQP7BfEmUqBA2CvW7UUxzlF75-Ua2VwZCc1ZjOuTaLLLQ>。
- [5] F. Sloodmans. European Road Safety Observatory, Road Safety Thematic Report, Personal Mobility Devices, 2021.
- [6] Florida laws regarding electric scooters, 擷取日期: 2024 年 1 月 20 日, 網站: <https://www.thefloridalawgroup.com/news-resources/florida-laws-regarding-electric-scooters/>。
- [7] Guo, Y., & Zhang, Y., Understanding factors influencing shared e-scooter usage and its impact on auto mode substitution, Transportation Research Part D: Transport and Environment, 99(August), 102991, 2021.
- [8] Kamphuis, K.; van Schagen, I. E-Scooters in Europe: Legal Status, Usage and Safety, Results of a Survey in FERSI Countries, FERSI Paper. 2020.
- [9] Liew YK, Wee CPJ, Pek JH., New peril on our roads: a retrospective study of electric scooter-related injuries, Singapore Medical Journal, 61:92–5, 2020.
- [10] Light electric vehicles (LEVs), 擷取日期: 2024 年 1 月 21 日, 網站: <https://swov.nl/en/fact-sheet/light-electric-vehicles-levs>。
- [11] Moftakhar, T., Wanzel, M., Vojcsik, A., Kralinger, F., Mousavi, M., Hajdu, S., Aldrian, S., & Starlinger, J., Incidence and severity of electric scooter related injuries after introduction of an urban rental programme in Vienna: A retrospective multicentre study. Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, 2020.
- [12] Personal Light Electric Vehicles –Questions and Answers, 擷取日期: 2024 年 1 月 21 日, 網站:

<https://bmdv.bund.de/SharedDocs/EN/Articles/StV/Roadtraffic/light-electric-vehicles-faq.html>。

- [13] Santacreu, A., Yiannis, G., De Saint Léon, O., Crist, P., Safe micromobility. International Transport Forum, 2020.
- [14] Trivedi, T.K., Liu, C., Antonio, A.L.M., Wheaton, N., Kreger, V., Yap, A., Schriger, D., Elmore, J.G., Injuries associated with standing electric scooter use. JAMANetw. Open 2 (1), e187381, 2019.
- [15] 日本國土交通省，關於指定小型電動自行車，擷取日期：2024 年 1 月 20 日，網站：https://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha_fr7_000058.html。
- [16] 加州機動車輛部門(California state department of motor vehicles)，擷取日期：2024 年 1 月 20 日，網站：<https://www.dmv.ca.gov/portal/vehicle-registration/new-registration/motorcycles-mopeds-and-scooters>。
- [17] 交通部運輸研究所，自行車及類似運具安全管理之研究，2019。
- [18] 挑戰 Youbike！ 星國「電動滑板車」進駐台大，擷取日期：2024 年 1 月 20 日，網站：https://tw.news.yahoo.com/挑戰_youbike-星國-電動滑板車-進駐台大-064338781.html。
- [19] 紐約市交通局(New York City Department of Transportation, NYC DOT)，擷取日期：2024 年 3 月 25 日，網站：<https://www.nyc.gov/html/dot/html/about/about.shtml>。
- [20] 紐約州機動車輛部門(New york state department of motor vehicles)，擷取日期：2024 年 1 月 20 日，網站：<https://dmv.ny.gov/registration/electric-scooters-and-bicycles-and-other-unregistered-vehicles>。
- [21] 財團法人車輛研究測試中心，「個人行動器具法規標準&國內檢測能量及規格建議」簡報，2022。
- [22] 新加坡陸路交通管理局(Land Transport Authority)，E-Scooter Official Handbook for Mandatory Theory Test，擷取日期：2024 年 1 月 20 日，網站：https://www.lta.gov.sg/content/dam/ltagov/getting_around/active_mobility/rules_public_education/rules_code_of_conduct/pdf/escooter_english_20210428.pdf。
- [23] 電動ボード免許不要に、自動運転「レベル 4」実現…改正道交法成立，擷取日期：2024 年 1 月 20 日，網站：<https://www.iza.ne.jp/article/20220419-LTSXR6C5RFNA5JSQCA7PUEESDI/>。