

台灣自行車產業標準

TBIS

15194

2021

電動輔助自行車標準

目 錄

頁次

前言	vii
背景描述	viii
1.範圍	01
2.參考標準	02
3.用語與定義	03
4.安全要求及/或保護措施	10
4.1 一般	10
4.2 電氣要求	10
4.2.1 電路	10
4.2.2 控制及符號	10
4.2.3 電池	10
4.2.4 電池充電器	11
4.2.5 電線與連接	11
4.2.6 配線	11
4.2.7 電源線和管道	12
4.2.8 外部與內部電氣連接	12
4.2.9 抗濕性	12
4.2.10 機械強度測試	12
4.2.11 電動馬達提供輔助之最高速度	12
4.2.12 起動輔助模式	13
4.2.13 動力管理	14
4.2.14 最大功率量測	15
4.2.15 電磁相容性	15
4.2.16 失效模式	15
4.2.17 防篡改措施	16

4.3 結構要求	17
4.3.1 一般	17
4.3.2 銳邊	18
4.3.3 安全相關結件之緊固及強度	18
4.3.4 突出物	18
4.3.5 煞車	19
4.3.6 轉向	29
4.3.7 車架	39
4.3.8 前叉	49
4.3.9 車輪和車輪/輪胎組	58
4.3.10 輪圈、輪胎與內胎	63
4.3.11 前擋泥板	65
4.3.12 踏板及踏板/曲柄驅動系統	67
4.3.13 鏈條與皮帶	76
4.3.14 大齒盤與皮帶保護裝置	76
4.3.15 座墊與座桿	81
4.3.16 輻條保護器	88
4.3.17 行李架	88
4.3.18 EPAC 成車道路測試	88
4.3.19 照明系統與反光裝置	88
4.3.20 警告裝置	89
4.3.21 高溫危害	89
4.3.22 EPAC 控制系統性能水準(performance level, PLr)	89
4.4 重大危害清單	90
5 標記、標示	91
5.1 要求	91
5.2 耐久測試	92
5.2.1 標誌耐久性測試	92
5.2.2 標誌安全性測試	92
6 使用說明	93

附錄 A (參考資料) 電池充電之建議範例.....	96
附錄 B (參考資料) 速度/扭力/電流相關性之範例說明.....	97
附錄 C (參考資料) EPAC 與 ESA 的電磁相容性	100
C.1 適用於 EPAC 與電氣/電子次總成(ESA)之條件	100
C.1.1 標示.....	100
C.1.2 要求.....	100
C.2 來自 EPAC 寬頻電磁輻射之量測法	105
C.2.1 量測設備.....	105
C.2.2 量測方法.....	105
C.2.3 量測.....	105
C.3 來自 EPAC 窄頻電磁輻射之量測法	105
C.3.1 一般.....	105
C.3.2 天線型式、位置與方位	105
C.4 EPAC 對電磁輻射抗擾力之測試法	106
C.4.1 一般.....	106
C.4.2 結果表示.....	106
C.4.3 測試條件.....	106
C.4.4 測試期間 EPAC 之狀態	106
C.4.5 場產生器之型式、位置與方位	106
C.4.6 必要之測試與條件.....	107
C.4.7 必要場強度之產生.....	108
C.4.8 檢驗與監視設備	109
C.5 來自個別技術單元 (ESA) 寬頻電磁輻射量測法	109

C.5.1 一般.....	109
C.5.2 測試期間 ESA 之狀態.....	109
C.5.3 天線型式、位置與方位	109
C.6 來自個別技術單元 (ESA) 窄頻電磁輻射量測法	109
C.6.1 一般.....	109
C.6.2 測試條件.....	109
C.6.3 測試期間 ESA 之狀態	109
C.6.4 天線型式、位置與方位	109
C.7 ESA 對電磁輻射抗擾力之測試法	109
C.7.1 一般.....	109
C.7.2 結果表示.....	109
C.7.3 測試條件.....	109
C.7.4 測試期間 ESA 之狀態	110
C.7.5 必要測試與條件.....	110
C.7.6 必要場強度之產生.....	110
C.7.7 檢驗與監視設備	111
C.8 靜電放電(ESD)測試.....	111
附錄 D (參考資料) 轉向幾何	112
附錄 E (參考資料) 仿製前叉特徵	113
附錄 F (參考資料) 以最小平方法與 20%限制線紀錄煞車性能線性 ..	115
附錄 G (參考資料) 前叉固定治具	118
附錄 H (參考資料) 車輪組 - 疲勞測試	119
附錄 I (參考資料) 燈光、警告裝置及開(ON)/關(OFF)符號	121
附錄 J (參考資料) 行走輔助模式符號	122
附錄 K (參考資料) 整車之結構完整性	123

附錄 L(參考資料) 電動輔助自行車續航力測試	125
附錄 M(參考資料) 電動輔助自行車輔助力測試	128
附錄 N(參考資料) 電動輔助自行車環境測試	133
附錄 O(規範資料) 後輪組扭力疲勞強度要求	138

前言

台灣自行車產業標準 (Taiwan Bicycle Industry Standard , 簡稱 TBIS) 是台灣自行車輸出業同業公會 (Taiwan Bicycle Association, 簡稱 TBA) 核准公告的。「台灣自行車產業標準」的準備工作，是由 TBIS 技術專家委員會負責進行。TBA 所屬會員對已公告之相關標準有興趣時，得經 TBA 之研發與專利委員會認可後，即可成為 TBIS 技術專家委員會之委員。TBA 與財團法人自行車暨健康科技工業研究發展中心(Cycling & Health Tech Industry R&D Center , 簡稱 CHC)緊密合作於 TBIS 辦理與制定的所有事務。

本標準架構與制定的過程與後續維護修改，皆於 TBA 研發與專利委員會提案後決行；本標準根據 TBA 公告後實施。請注意，這份文件的其中某些部分可能涉及專利權。TBIS 並無法律義務標明出其中所有或部分的專利權。

背景描述:

歐盟標準 EN15194 電動輔助自行車標準規範(Cycles-Electrically power assisted cycles- EPAC Bicycles , 簡稱 EN 15194)於 2017 年公佈 EN15194 取代現行 EN15194:2009 +A1:2011 , EN 15194 為全球電動輔助自行車標準中最为完整之標準規範,於歐盟各經濟市場雖屬自我宣告性檢驗標準,但各經濟市場均要求供應商之電動輔助自行車產品以通過 EN 15194 要求為依據。然而,此現象代表無法有效區隔電動輔助自行車與零部件之品質與品級差異。我國自行車產業為了於國際市場上持續保有競爭力, TBIS 技術專家委員會以 EN 15194 為探討基礎並提出更高水準之產品安全及標準規範服務,特制定 TBIS 達到此目的。彰顯 TBIS 檢測通過之零組件產品擁有超越國際標準的品質與性能及可靠度。同時 TBIS 亦發展未納入 EN 15194 之自行車安全標準與測試技術做為產品確保及鑑別產品性能之差異,驅動台灣自行車產業研發與設計等單位精進的重要參考依據。

制定歷程:

第一次:[TBIS 總則會議(NP 版)討論]、[TBIS 工作版(WD 版)討論]共計 20 家廠商與 21 位委員參加, 2016.04.22。

第二次:[TBIS 草案版(CD 版)討論]、[TBIS 詢問階段(DTS 版)討論]共計 18 家廠商與 18 位委員參加, 2016.06.24。

第三次:[TBIS 批准階段(FDTS 版)]共計 17 家廠商與 19 位委員參加, 2016.11.04。

第四次: [TBIS 草案版(CD 版)討論]、[TBIS 詢問階段(DTS 版)討論]共計 16 家廠商與 16 位委員參加, 2017.04.20。

第五次:[TBIS 批准階段(FDTS 版)]共計 13 家廠商與 13 位委員參加, 2017.07.28。

第六次:[TBIS 增修(FDTS 版)]共計 14 家廠商與 15 位委員參加, 2018.04.25。

第七次:[TBIS 增修(FDTS 版)]共計 14 家廠商與 14 位委員參加, 2018.09.19。

第八次:[TBIS 增修(FDTS 版)]共計 16 家廠商與 17 位委員參加, 2019.04.25。

第九次:[TBIS 增修(FDTS 版)]共計 14 家廠商與 14 位委員參加, 2019.07.31。

緒論

此 TBIS 是為了建置引領世界自行車產業標準與規範自行車製造過程，有效確保產品安全及其外部效益(含對國際發訊、產品高值化、引領自行車產業發展等)，彰顯由 TBIS 檢測通過之產品有著更高的安全要求。當電動輔助自行車在公用道路行駛時，則適用該國法律規範。

台灣電動輔助自行車產業標準

1. 範圍

本產業標準適用於自用及商業用途之電動輔助自行車(Electrically power assisted cycles, EPAC)，不包括由無人員值守站(unattended station)出租之EPAC。

本產業標準涵蓋在預定使用及製造商可合理預見之誤用條件下使用時，所有EPAC 常見重大危害、危險情況及事件(參照第4 節)。

本產業標準涵蓋最大連續額定功率為0.25 kW 之EPAC，且當EPAC 車速達到25 km/h或更快時，若騎乘者停止踩踏，輸出功率逐漸遞減，且最終斷電。

本產業標準規定電動機功率管理系統、電路之要求與測試法，其包括評估EPAC 充電系統設計與組裝，及使用電壓高至48 Vd.c. (含)或一具輸入標稱電壓為230 Va.c.電池之一體式充電器系統之次總成。

本標準規定用於公共道路(public road)之EPAC 及其次總成的設計、組裝及測試之安全及安全相關性能要求，並制定此類自行車之使用及管理說明書。

本標準適用於最大座墊高度高於635 mm，於公共道路騎乘之EPAC。

最高座墊高度

自行車種類	城市旅行車	青少年用車	登山車	公路車(跑車)
最高座墊高度	635 mm 以上	635 到 750 mm 之間	635 mm 以上	635 mm 以上

2. 參考標準

下列完整或是部分形式的文件，都於本文件中做為規範性的參考，並為應用時不可或缺的部分。有標註日期的參考文獻僅有節錄的版本適用。而沒有標註日期的參考文獻則以參考文件的最新版本(包含任何修訂)適用。

ISO 4210-1:2014, Cycles — Safety requirements for bicycles — Part 1: Terms and definitions

ISO 4210-2:2015, Cycles — Safety requirements for bicycles — Part 2: Requirements for city and trekking, young adult, mountain, racing bicycles

ISO 4210-3:2014, Cycles — Safety requirements for bicycles — Part 3: Common test methods

ISO 4210-4:2014, Cycles — Safety requirements for bicycles — Part 4: Braking test methods

ISO 4210-5:2014, Cycles — Safety requirements for bicycles — Part 5: Steering test methods

ISO 4210-6:2015, Cycles — Safety requirements for bicycles — Part 6: Frame and fork test methods

ISO 4210-7:2014, Cycles — Safety requirements for bicycles — Part 7: Wheel and rim test methods

ISO 4210-8:2014, Cycles — Safety requirements for bicycles — Part 8: Pedal and drive system test methods

ISO 4210-9:2014, Cycles — Safety requirements for bicycles — Part 9: Saddle and seat-post test methods

prEN 15194:2015, Cycles — Electrically power assisted cycles - EPAC Bicycles

TBIS 4210:2016, —Taiwan Bicycle Industry Standard

EN 15194:2017, Cycles — Electrically power assisted cycles - EPAC Bicycles

3. 用語與定義

適用 TBIS 15194:2017 中的用語與定義：

3.1 自行車(cycle)

主要或僅藉由騎乘者肌力，特別是以腳踏方式推進之任何裝有至少2 輪之車輛。

3.2 自行車(bicycle)

兩輪車輛，完全或主要以人力透過腳踏板驅動前進。

3.3 電動輔助自行車(electrically power assisted cycle, EPAC)

自行車，配有踏板與輔助電動馬達，除非是啟動輔助模式(Start-up assistance mode)，不能僅藉此輔助電動馬達推進。

3.4 城市旅行車(city and trekking bicycle)

設計作為公共道路上使用，主要作為運輸或休閒用之自行車。

3.5 登山自行車(mountain-bicycle)

設計為使用於穿越崎嶇地形、公共道路及自行車道(public pathways)之自行車。其配備適當強化之車架與其他零件、典型具粗顆粒之寬斷面輪胎(巧克力胎)及多速之變速齒盤。

3.6 路跑自行車(racing-bicycle)

業餘使用於公共道路上高速騎乘之自行車，具多握位(可作空氣動力騎姿)之轉向組、多速變速系統、輪胎寬度不大於28 mm，且最大成車質量不超過12 kg。

3.7 躺式自行車(recumbent bicycle)

可讓騎乘者以後躺傾斜位置騎乘之自行車。

3.8 青少年用車(young adult bicycle)

設計為體重低於40 kg 之青少年於公共道路騎乘之自行車。最大座墊高度635 mm 以上，且低於750 mm。

3.9 成車(fully assembled bicycle)

已安裝所有預定使用所需零組件之自行車。

3.10 折疊式自行車(folding bicycle)

設計為可折疊至緊湊型式，方便運送或儲存之自行車。

3.11 副把手(bar-end)

固定於車把手末端，提供手額外握持之延伸部分。其軸線通常與車把手末端軸線垂直。

3.12 煞車把手(**brake-lever**)

操作煞車裝置的桿子。

3.13 碟式煞車(碟煞)(**disc-brake**)

利用襯墊夾住裝於輪轂或與輪轂一體之薄圓盤側面之煞車。

3.14 煞車距離(**braking distance**)

從煞車起始點(參照 3.15)至自行車完全停止點間所行進之距離。

3.15 煞車力 (**braking force, FBr**)

輪胎與地面或輪胎與測試機臺之滾輪或皮帶間向後切線力。

3.16 煞車起始點 (**commencement of braking**)

於測試跑道或測試機臺上，當煞車啟動裝置直接藉由騎乘者之手或腳操作開始作動，或藉由測試機構自其靜止位置開始移動之點。

備考：在測試跑道時，此點為第一個煞車啟動裝置(前或後)開始操作時之位置。

3.17 煞車握把斷電開關(**brake-lever cut-off switch**)

操作煞車握把，即可切斷馬達輔助之裝置。

3.18 複合材料(**composite materials**)

完全以非金屬基材或以部分藉由金屬或非金屬材料，如短或長之纖維、布料或顆粒強化所製成之組件。

3.19 複合車輪(**composite wheels**)

含有任何複合材料之車輪組。

3.20 連續額定功率(**continuous rated power**)

馬達在指定環境條件下達到熱平衡時，製造商所定之輸出功率。

3.21 熱平衡(**thermal equilibrium**)

馬達零件溫度每小時變化不超過 2 K。

3.22 曲柄組(**crank assembly**)

疲勞測試之組件，包含驅動端與非驅動端之曲柄臂、踏板軸轉接器、五通心軸及驅動系統之首要組件。

例：大齒盤組。

3.23 斷電車速(**cut off speed**)

EPAC 在電流降至 0 或到達無負載電流值時之速率。

3.24 傳動皮帶(drive belt)

用以傳遞動力之無縫環形皮帶。

3.25 仿製前叉(dummy fork)

具特定特性之測試前叉，於測試時取代製造商提供之前叉，或未提供前叉時使用。

3.26 電磁相容性(electromagnetic compatibility, EMC)

EPAC 或其電氣/電子系統在電磁環境下可滿足其功能，且在此環境中不具對任何設備產生難以忍受之電磁擾動之能力。

3.27 電磁擾動(electromagnetic disturbance)

可能會導致EPAC 或其電子/電氣系統性能劣化之電磁現象，如電磁雜訊、無用訊號或傳播媒介本身的改變。

3.28 電磁環境 (electromagnetic environment)

在指定狀況下出現之所有電磁現象。

3.29 電磁抗擾力(electromagnetic immunity)

特定電磁擾動出現時，EPAC 或其一部分電子/電氣系統之性能無劣化之能力。

3.30 電子/電氣次總成(electronic/electrical subassembly, ESA)

為執行某些特定功能，與所有電氣連接及相關配線一起組裝至EPAC 內之電子及/或電氣組件或組件總成。

3.31 ESA測試 (ESA test)

對一個或多個特定之ESA 執行測試。

3.32 與電磁相容相關ESA 類型(ESA type in relation to electromagnetic compatibility)

從基本設計及結構觀點而言，與其他組件無本質差異之個別技術ESA 單元。

備考：範例如下述。

- ESA 所執行之功能。
- 電子及/或電氣組件之整體配置。
- 藉騎乘者對轉向、煞車及加速器控制作用時，對EPAC 所產生之直接控制。

3.33 外露突出物(exposed protrusion)

騎乘者在正常使用或意外摔落至突出物時之重接觸，可能會因其突出位置及堅硬度而對騎乘者造成危害。

3.34 前叉立管[fork steerer (fork stem)]

繞著自行車車架頭管轉向軸旋轉的前叉部位。

備考：一般係連接至前叉冠或直接至叉腳，通常為前叉與車把手立管間之連接點。

3.35 破斷(fracture)

非蓄意分成二個或多個部分。

3.36 電池完全放電(full discharge of the battery)

依製造商規定電池無法輸送任何電力/能源至馬達之點。

備考：建議電池單元不要完全放電，電池殘餘電流會用於其他裝置上。

3.37 最大齒比(highest gear)

曲柄旋轉一圈行進距離最長時之齒數比。

3.38 輪轂煞車(轂煞) (hub-brake)

直接作用於輪轂之煞車。

3.39 輪轂發電機(hub-generator)

發電裝置內建於車輪輪轂中。

3.40 一體式充電器(integrated charger)

屬自行車一部份，需使用工具才能拆卸之充電器。

3.41 電氣控制系統(electrical control system)

與所有電氣連接及相關配線安裝至EPAC 上，用於馬達動力輔助之電子及/或電氣組件或組件總成。

3.42 最小齒比(lowest gear)

曲柄旋轉一圈行進距離最短時之齒數比。

3.43 最大充氣壓力(maximum inflation pressure)

輪胎或輪圈製造商所建議具安全及有效性能之最大輪胎壓力。

備考：若輪圈及內胎均有標示最大充氣壓力，則選擇較小者為最大充氣壓力。

3.44 最大座墊高度(maximum saddle height)

座墊上表面與座桿軸相交點至地面間之垂直距離。量測時將座桿置於最小插入深度，座墊調整至水平位置。

3.45 設計之最大輔助車速(maximum assisted speed by design)

提供輔助之最大設計速率。

3.46 最小插入深度記號(minimum insertion-depth mark)

標示車把手立管插入前叉立管或座桿插入車架之最小插入深度記號。

3.47 窄頻帶發射(narrow-band emission)

發射頻寬低於特定接收器或量測儀器。

3.48 無負載電流點 (no load current point)

無扭矩作用於驅動輪時之電流。

3.49 越野崎嶇地形(off-road rough-terrain)

粗鵝卵石、森林小徑及其他一般可能遇到有樹根與岩石之越野小徑。

3.50 踏板踩踏面(pedal tread-surface)

在足部下端之踏板表面。

3.51 主要固定系統(primary retention system)

騎乘時，保持前/後輪緊固於車架/前叉端之系統。

3.52 公共道路(public road)

任何被指定或選定作為自行車合法騎乘之道路、人行道、小路或小徑。在大部分但非全部的道路上，自行車與其他任何型式之運輸工具包含機動車輛可共同使用。

3.53 滑輪(pulley)

置於軸上之轉輪，在其圓周上有齒或溝槽環繞，透過皮帶可傳遞動力。

3.54 快拆裝置(quick-release device)

連接、保持或緊固車輪或任何組件之桿狀作動機構。

3.55 快拆踏板[quick-release pedal (quick-release device)]

踏板含有可單獨藉由足移動而拆卸之裝置。

3.56 額定電壓(rated voltage)

自行車製造商宣稱之電壓。

3.57 參考天線(reference antenna)

調整至測定頻率之平衡半波偶極。

3.58 參考限值(reference limit)

對EPAC 型式認可組件與生產一致性參考限值之標稱值。

3.59 輪圈煞車(rim-brake)

煞車塊作用於輪圈之煞車。

3.60 螺紋鎖固裝置(screw thread locking devices)

藉由螺帽或螺栓螺紋固定之裝置，以令其不會有非預期之鬆脫。

如：防鬆墊片、防鬆螺帽、複合鎖緊螺紋或鎖緊螺帽。

3.61 座桿(seat-post)

鉗緊座墊(利用螺栓或總成)並使座墊與車架連結之組件。

3.62 輔助保持系統(secondary retention system)

當主要保持系統於開啟(未鎖固)位置時，用以保持前輪仍於前叉端(fork dropouts)之系統。

3.63 避震前叉避震前叉(suspension-fork)

具可控制軸向撓曲之前叉，以降低路面震動傳送至騎乘者。

3.64 避震車架架(suspension-frame)

具可控制垂直撓曲之車架，以降低路面震動傳送至騎乘者。

3.65 趾夾(定趾器) (toe-clip)

裝於踏板，用以夾住騎乘者鞋子之腳尖部，但仍可讓鞋子抽離之裝置。

3.66 目視可見之裂痕(visible crack)

由測試造成肉眼可見之裂痕。

3.67 車輪(wheel)

由輪轂、輻絲或輪盤及輪圈所組成或結合，但不包含輪胎。

3.68 輪距(wheelbase)

未負載時，自行車前、後輪軸間之距離。

3.69 無人員值守站(unattended station)

未由人員監督之租用位置。

3.70 模擬地面(simulated ground plane)

用以定位測試零件或總成之平面，用以代表成車對齊地面。

3.71 螺栓接頭(bolted joint)

藉由螺紋結件接合之零件。

3.72 防擅改措施 (anti-tampering measures)

防範之技術要求及規定，儘可能防止可能傷害EPAC 驅動系統功能安全的未經許可之修改。

3.73 最大性能(maximum performance)

斷電車速(參照3.22)、設計之最大輔助車速(參照3.44)及連續額定功率(參照3.19)之組合。

3.74 馬達單元(**motor unit**)

馬達、齒輪(若與馬達整合為一體)及控制單元。

3.75 休息把(**aerodynamic extension**)

固定在車把手或立管之延伸部分，用以改善騎乘者空氣動力騎姿。

3.76 最大允許總重(**maximum permissible total weight**)

EPAC 成車加上製造商規定之騎乘者與貨物之重量。

4.安全要求及/或保護措施

4.1 一般

EPAC 應參照EN ISO 12100 原則設計，但本標準不處理其重大危害之相關設計。應提供騎乘者防止未經許可使用EPAC 之方法，如鑰匙、鎖及電子控制裝置，包括所有相關組件風險評估。

4.2 電氣要求

4.2.1 電路

電氣控制系統應具備在有危害狀況之異常時，可關閉電動馬達電源，以防止造成危害，且須由騎乘者重新開啟之設計。

備註：機械煞車可作為緊急停止裝置，於緊急狀況時，提供快速且安全之停止。

4.2.2 控制及符號

若使用符號，其所代表之意義應於說明書中說明。開/關符號、照明符號、起動輔助符號及聲音警告裝置符號設計應參照附錄I及附錄J。

主控制裝置應安裝開啟及切斷輔助裝置，應顯而易見，且容易並無誤地觸及。此主控制裝置應透過騎乘者之動作啟動，以在使用EPAC 之前可啟用所有輔助模式(起動及踩踏)。

4.2.3 電池

4.2.3.1 要求

- (a) EPAC 及電池組應具避免起火風險及因不正常使用所造成機械性劣化之設計，參照4.2.3.2 測試檢查其符合性。
- (b) 測試期間，EPAC 及電池不得釋出火焰、融熔金屬或至有危害量的有毒可燃性氣體，且任何保護外殼不得有足以違反本標準之損壞。
- (c) 電池端子應有防止意外發生短路之防護。
- (d) 應採取適當措施確保避免電池過度充電。應配置適當之過熱與短路保護裝置。

備註：解決範例於附錄A 中提供。

電池及充電器單元應標示，以便能進行相容性檢查。

4.2.3.2 測試方法

藉由下述測試，查證4.2.3.1(a)之符合性。

- (a) 電池於完全充電狀態下，使電池端子短路。
- (b) 電池為完全充電狀態下，所有指令都在ON 位置，使馬達端子短路。
- (c) EPAC操作馬達或鎖住驅動系統，以使電池完全放電或直到系統停止為止。
- (d) 建議電池以 2 倍充電時間或 24 h 充電，二者取長者。

備註：參照 EN 62133 或 EN 50604-1 測試電池可認為是滿足此要求之充分測試。

4.2.4 電池充電器

EPAC 充電器應考慮可在住宅(家庭)環境操作使用。

備註1. 針對使用230 Va.c.輸入電壓之一體式充電器與EPAC，及外部充電器應符合相關要求。

備註2. 針對直流輸出低於42.4 Vd.c.之外部充電器，適用EN 60335-2-29。

4.2.5 電線與連接

4.2.5.1 一般

所有連接器均應選用防止電氣接觸傳導腐蝕之電纜及電線。

4.2.5.2 要求

電纜及插頭溫度應低於電纜與插頭製造商規定之溫度。應防止電纜及插頭絕緣損壞。

電纜截面積應符合EN 60335-1:2012之表11。若無法滿足此要求，則參照4.2.5.3執行溫升測試。

備註：排除通訊線路專用之電纜。

4.2.5.3 測試方法

於(20±5) °C環境溫度下，以系統容許之最大電流對完全充電之EPAC 電池進行放電，放電至EPAC 或ESA 製造商規定之放電極限值，並加以記錄之。量測電纜及插頭溫度，並對每一總成加以檢查，確認其絕緣未劣化。在功能測試台上使用時，可接觸零件外表面溫升應≤60 K。

4.2.6 配線

於(20±5) °C環境溫度下，依下述順序檢查配線要求。

- (a) 線路應平順且無銳邊。
- (b) 電線應予以保護，避免接觸毛邊、冷卻鰭片或類似之銳邊，而導致絕緣破損。絕緣電線通過之金屬孔表面應平順圓滑或利用襯套保護。
- (c) 配線應能有效地防止與活動件接觸。
以檢驗檢查與(a)、(b)及(c)之符合性。
- (d) EPAC 在正常使用或騎乘者保養時，會產生相對移動之部位，不得對電氣連接及內部導線，包括接地線，產生過度應力。
若使用開放線圈彈簧保護電線，應正確安裝並保持絕緣。撓性金屬管不得造成裝在其內之導線絕緣受損。

以下述測試法，檢查與(d)之符合性。

若正常使用時會造成撓曲，裝置應置於可正常操作位置，且在正常操作下可供給額定電壓。

可移動部位其結構應可容許導線在前、後移動時，所造成之最大撓曲角度。

在正常使用狀況下被彎曲之導線，以測試頻率0.5 Hz 彎曲可活動部位10,000 次。

在騎乘者保養期間被彎曲之導線，以相同測試頻率彎曲可活動部位100 次。

4.2.7 電源線與管道

製造商採用之管道入口、電纜入口及脫離孔之結構或位置，應使其管道或電纜導入時不會降低其保護措施。

以檢驗檢查其符合性。

電源線尺寸選用指引提供於HD 60364-5-52:2011 之5.22.1.2、523.1523.3 及表A。

內部配線之絕緣應能耐正常使用時所產生之電氣應力。

配線及其連接應能耐受電氣強度測試。測試電壓應等於 $(500+2 \times U_r)$ V，並維持2 min，且僅施於帶電零件與其他金屬零件間。

備註： U_r 為額定電壓。

4.2.8 外部與內部電氣連接

電氣連接應符合HD 60364-5-52:2001 之526.1 及526.2。

4.2.9 抗濕性

測試EPAC 成車之電氣組件，且應符合EN 60529之IPX4 要求。

4.2.10 機械強度測試

包含電池之電氣組件應具適當之機械強度，其結構並能耐預期正常使用之粗魯搬運等。藉由下述檢查其符合性。

— 使用EN 60068-2-75規定之彈簧錘敲擊固定在EPAC 上之電池組。電池組應具剛性支撐，並於外殼中可能之似脆弱點，使用 (0.7 ± 0.05) J 之衝擊能各敲擊3 次。敲擊後電池組應無顯示任何可能損害本標準符合性之損壞。

— 抽取式電池組分別於外殼表面、邊緣及角落3 個脆弱處，參照EN 22248 自高度0.90 m 自由摔落至剛性表面。

電池組經測試後應無導致危險物質(氣體或液體)洩露、起火或過熱之損壞發生。

備註：建議自行車製造商製作有關自行車傾倒時，電池與電池盒介面間之風險分析。自行車翻倒時，電池或電池介面可能會發生損壞。

4.2.11 電動馬達提供輔助之最大速度

4.2.11.1 要求

馬達輔助應藉由設計限制在25 km/h 或較低速度時停止。

馬達提供輔助之EPAC 最大速度，不得大於依4.2.11.2 所述方法測定於第5 節標示要求所指出之最大輔助車速+10 %。

4.2.11.2 測試方法

4.2.11.2.1 測試條件

(a) 測試應於維持馬達驅動輪離地自由轉動之測試跑道、測試台或支撐座上執行測試。

(b) 測試所使用之速率量測裝置應具下述特性：

- 準確度： $\pm 2\%$ 。
- 解析度： 0.1 km/h 。
- (c) 環境溫度應於 5°C 至 35°C 間。
- (d) 最大風速： 3 m/s 。
- (e) 電池應依製造商說明書完全充飽電。

4.2.11.2.2 測試程序

斷電車速可藉由量測馬達扭矩輸出或馬達電流得到，其他適當檢查方法亦可適用。

下述以斷電車速測試為例做說明。

- (a) EPAC 事先以製造商宣稱之最大輔助車速之 80% 行駛 5 min 。
- (b) 連續記錄電流，並註記電流降至等於或小於無負載電流時之速率。
- (c) 穩定踩踏騎乘使速率達到製造商宣稱之最大輔助車速(若設計上可行)之 1.25 倍。
- (d) 查證註記在(b)之值為無負載電流點。

4.2.12 起動輔助模式

4.2.12.1 要求

EPAC 可配置可操作至最大速率 6 km/h 之起動輔助模式。

於無踩踏騎乘或推車時，此模式應藉由騎乘者之意願且持續的動作而被起動。

4.2.12.2 測試方法

4.2.12.2.1 測試條件

- (a) 測試可於維持馬達驅動輪離地自由轉動之測試跑道、測試台或支撐座上執行測試。
- (b) 測試所使用之車速量測裝置應具下述特性。
 - 準確度： $\pm 2\%$ 。
 - 解析度： 0.1 km/h 。
- (c) 環境溫度應於 5°C 至 35°C 間。
- (d) 最大風速： 3 m/s 。
- (e) 電池應依製造商說明書完全充飽電。

4.2.12.2.2 測試程序

- (a) EPAC 事先以製造商宣稱之最大輔助車速之 80% 行駛 5 min 後停止。
- (b) 啟動起動輔助模式，並查證速率增加至 6 km/h 最大設計速率或較低值。
- (c) 查證當起動輔助模式關閉時，逐漸降低至 0 km/h 之速率，並查證馬達驅動車輪自由轉動時，降低至等於或低於無負載電流點之電流。
- (d) 啟動起動輔助模式，並維持 1 min 。
- (e) 查證速率等於或小於 6 km/h 。
- (f) 僅於裝置維持開始作動時，查證啟動起動輔助模式。

4.2.13 動力管理

4.2.13.1 要求

當參照4.2.13.2 進行測試時，記錄應顯示僅於騎乘者踩踏前進時才提供輔助。此項要求參照4.2.13.2.3 檢查之。

- (b) 輔助應於騎乘者停止前進踩踏時關閉，斷電後行駛距離不得超過2 m。
- (c) 若所有配置作為斷電開關之煞車裝置(如桿，倒踩踏板)，斷電後行駛距離不得超過5 m。
- (d) 功率輸出或輔助應漸進降低(參照附錄B)，且在EPAC 達到設計之最大輔助車速時完全斷電。此項要求參照4.2.13.2 進行檢查。
- (e) 輔助應採漸進與順暢之管理方式(如無擺動)。
- (f) 2 個獨立作動應可啟動電動輔助模式(如電源開關及前踩作動)，交通狀況所造成之停止(如交通號誌)不適用本要求。
- (g) 因在任何具危害之電力驅動失效而造成電力輔助模式停用後，電力驅動不得在無騎乘者介入狀況下(踩踏不視為騎乘者之介入下)自動被啟動。

4.2.13.2 測試方法 – 電動馬達管理

4.2.13.2.1 測試條件

測試可於維持馬達驅動輪離地自由轉動之測試跑道、測試台或支撐座上執行測試。

- (b) 測試跑道應依4.2.13.2.2。
- (c) 時間量測裝置準確度 $\pm 2\%$ 。
- (d) 環境溫度應介於5 °C 與35 °C 間。
- (e) 最大風速不超過3 m/s。
- (f) 電池應依製造商說明書完全充飽電。
- (g) 速率量測應有準確度 $\pm 2\%$ 。
- 倒踩並檢查無負載電流點(參照3.47)。或
- 倒踩，無扭矩輸送至驅動輪。

本測試，應使用最不利之齒輪比及速率。最不利速率條件定義為90 %斷電車速(參照3.22)。

4.2.13.2.2 測試跑道

跑道坡度不得超過0.5 %。若坡度小於0.2 %則於同方向執行測試，若坡度介於0.2 %與0.5 %間，則以去、回方向執行測試。

應為水泥堅硬或細瀝青無鬆動污垢或礫石表面。乾表面與輪胎間之最小摩擦係數應為0.75。

4.2.13.2.3 測試程序

- (a) 倒踩並檢查馬達無提供動力輔助。應採用適當技術執行本測試確認符合本節。
- (b) 檢查斷電距離。
 - (1) 踩踏至EPAC 達到斷電車速之90 %。
 - (2) 無煞車， 停止踩踏。
 - (3) 量測斷電距離。
 - (4) 排除無效點後， 執行3 次有效測試， 計算其平均值作為測試結果。
- (c) 若配置煞車斷電開關裝置， 分別作動每一煞車裝置， 並查證在踩踏時啟動斷電信號。

4.2.14 最大功率量測

4.2.14.1 於馬達軸量測

當馬達溫度達到製造商規定之熱平衡時， 最大連續額定功率應參照EN 60034-1 進行量測。

若功率由馬達軸直接量測所得， 量測結果因量測不確定度， 應除以1.10 後， 除以1.05， 此包括傳動損耗， 除非這些損耗值已被決定。

4.2.15 電磁相容性

4.2.15.1 發射

EPAC 及ESA 應符合附錄C 要求。

4.2.15.2 抗擾力

EPAC 及ESA 應符合附錄C 要求。

4.2.15.3 電池充電器

當EPAC 不預定於電網充電使用時， 對於一體式充電器而言， 應以EPAC 成車加一體式充電器接受EMC 測試。

備註： 下述標準EN 55014-1、EN 55014-2、EN 61000-3-2、EN 61000-3-3。 適用於家用電池充電器。

4.2.16 失效模式

4.2.16.1 要求

即使在輔助失效狀態下， EPAC 應仍可踩踏騎乘。

應依 4.2.16.2 所述檢查是否符合要求。

4.2.16.2 測試方法

- (a) 移除或斷開電池組。
- (b) 騎乘自行車至車速10 km/h。

4.2.17 防篡改措施

4.2.17.1 一般

防篡改措施適用於一般消費者透過使用市售之工具、設備或零件對控制單元、驅動單元或動力輔助系統的其他零件進行竄改或修改。

4.2.17.2 避免馬達的篡改

下述防篡改措施應列入考量。

- (a) 以下所示的防篡改相關參數只能由製造商或授權人員存取，且軟體組態參數不可由購買或安全保護的編程工具進行修改。
 - (1) 馬達輔助之最大速率(所有系統)。
 - (2) 影響藉由設計限制最大車速之參數。
 - (3) 最大齒比(中置馬達系統)。
 - (4) 最大馬達功率(所有系統)。
 - (5) 起動輔助最大速率。
- (b) 須透過有效之對策來防止或補償對核准相關組態之令人難以置信的篡改，即為可偵測對感測器進行篡改之可信度推理。
- (c) 封閉式整套組件(即僅於認可之電池時始能作動)。
- (d) 防止相關組件無痕跡之打開(封條)。

4.3 結構要求

4.3.1 一般

4.3.1.1 煞車測試定義

4.3.5.3 至 4.3.5.6 規定之煞車測試適用準確度要求參照 4.3.1.4。

4.3.1.2 強度測試定義

4.3.5.6 至 4.3.12、4.3.13 及 4.3.19.2 之靜態、衝擊或疲勞負載之強度測試準確度參照 4.3.1.4。

4.3.1.3 強度測試之樣品數量及條件

一般執行靜態、衝擊或疲勞測試時均使用新樣品，但若只有 1 個樣品時，允許用同一樣品依疲勞、靜態及衝擊順序執行測試。

當使用同一樣品執行靜態、衝擊或疲勞測試時，應明確記載於測試報告或測試紀錄中。說明當使用同一樣品執行超過 1 個測試時，測試順序應明確記錄於測試報告與測試紀錄中。

備註：同一樣品執行超過 1 項測試，前面的測試可能會影響後面測試結果。因此，當同一樣品執行多於 1 項測試後損壞，其與單獨執行 1 項的結果無法直接比較。

所有強度測試應使用完成品測試。

4.3.1.4 煞車及強度測試之測試條件的準確度許可差

除非有特別規定，標稱值之準確度許可差參照下述。

力量和扭矩	0/+5 %
質量和重量	±1 %
尺度	±1 mm
角度	±1°
持續時間	±5 s
溫度	±2 °C
壓力	±5 %

4.3.1.5 疲勞測試

疲勞測試力應逐漸施加與釋放，且頻率不超過 10 Hz。結件依製造商建議之扭矩鎖緊之，於 1,000 測試循環之前，可重新檢查鎖緊狀況，允許重新設定至組件原始之設定(此適用於所有鉗緊結件之組件)。測試機臺應符合 4.3.1.4 之要求。

備註：適當方法之例子，參照參考資料[6]。

4.3.1.6 複合組件疲勞測試

複合材料組件疲勞測試位移(峰值到峰值)之初始值取自 1,000 至 2,000 測試循環間。

4.3.1.7 塑膠材料測試之環境溫度

所有含有塑膠材料之強度測試應於(23±5) °C 環境溫度下，調質 2 h 後執行測試。

4.3.1.8 裂痕檢查法

應使用已標準化之方法突顯目視可見裂痕之存在，以作為判定本標準中測試失效之準則。

備註：例如可使用EN ISO 3452-1 [18], EN ISO 3452-2 [19], EN ISO 3452-3 [20] and EN ISO 3452-4 [21].規定之顏料染色 滲透液法，此外，白漆或表面處理有助於複合材料之檢查。

4.3.2 銳邊

於正常騎乘、握持及保養狀況下，可能與騎乘者之手、腳等接觸之外露邊緣不得尖銳，如去毛邊、破斷、滾製或類似之製程所造成。

備註：參照 ISO 13715:2000[29]。

4.3.3 安全相關結件之緊固及強度

4.3.3.1 螺釘之緊固

任何用於組裝避震系統、發電機托架、煞車機構、安裝擋泥板至車架、前叉或車把手及安裝座墊至座桿之螺釘應使用適當之鎖緊裝置，如防鬆墊圈、防鬆螺帽、複合防鬆螺紋或鎖緊螺帽。

備註 1. 用於組裝輪轂發電機之螺釘不包括在內。

備註 2. 用於組裝輪轂與煞車碟片之結件最好具耐熱鎖固裝置。

4.3.3.2 最小失效扭矩

利用螺栓固定之車把手、車把手立管、副把手、座墊及座桿之最小失效扭矩應至少大於製造商建議鎖緊扭矩值之50 %。

4.3.3.3 自行車折疊機構

若自行車具折疊機構，則折疊機構應設計在EPAC 使用時可利用一簡單、穩固及安全之方式加以鎖緊，且當折疊後不會造成任何導線損壞。在騎乘時，鎖緊機構不得接觸車輪或輪胎，且折疊機構不得有不預期之鬆開或解開。

4.3.4 突出物

此項要求旨在說明當EPAC 騎乘者摔落至EPAC 上突出物或剛性組件(如車把手或煞車握把)時，可能造成外傷或皮膚穿刺傷之危害。可能對騎乘者造成穿刺傷之突出管狀或剛性組件應加以保護。保護物的末端尺度及形狀未加以規定，但應有適當形狀以避免造成身體穿刺。為避免穿刺傷，螺釘露出相配合螺孔之螺紋長度，不得超過其配合件內螺紋之大徑。

備註：車把手末端保護參照 4.3.6.2。

4.3.5 煞車

4.3.5.1 煞車系統

EPAC 應裝有至少2組獨立作動之煞車系統，其中至少有1組應可作用於前輪，另1組可作用於後輪。煞車系統之操作應不受拘束且應符合4.3.5.9 煞車性能之規定。

手無需離開車把手，操作煞車握把。

若具額外煞車系統時，其應符合4.3.5 之煞車要求。

煞車塊不得使用石棉

4.3.5.2 手操作煞車

4.3.5.2.1 煞車握把位置

建議以右邊手煞車握把控制後輪之煞車為優先，若因個人習慣不同依個人習慣調整之。自行車製造商應於說明書中，聲明前、後輪煞車控制與左、右煞車握把之關係，參照6(i)。

4.3.5.2.2 煞車握把握持尺度

4.3.5.2.2.1 要求

最大握緊尺度 d ，乃量測騎乘者手指與煞車握把接觸區域之外側表面至車把手或其覆蓋物外側表面距離。 d 不得小於40 mm，不得超過90 mm，如圖1。

參照4.3.5.2.2.2 所述方法建立符合性。

煞車握把的調整範圍應確保可達到上述尺度。

單位:mm

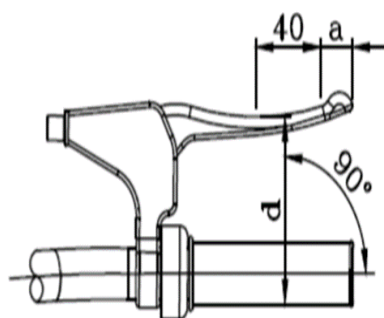


圖 1 煞車把手距離

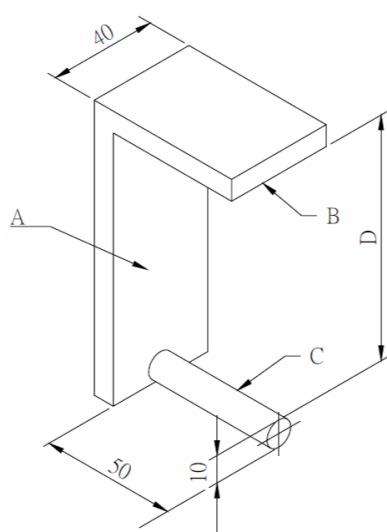
a 握把預定接觸騎乘者手指最邊緣之處與握把末端間之距離

d 煞車握把握持尺度

4.3.5.2.2.2 煞車握把類似之測試方法

將圖2 所示之量規套至車把手握套或車把手(若製造商無安裝握套時)，及圖3 所示之煞車握把上，使A 面與車把手或握套及煞車握把側面接觸。確保B 面橫跨於與騎乘者手指接觸之煞車握把區域，但煞車握把不得向車把手或握套有任何移動。量測握把與騎乘者手指接觸末端部位與煞車握把末端間之距離 a 。

本量測僅針對成車。



- A A 面
B B 面
C 棒

圖 2 煞車握把握緊尺度量規

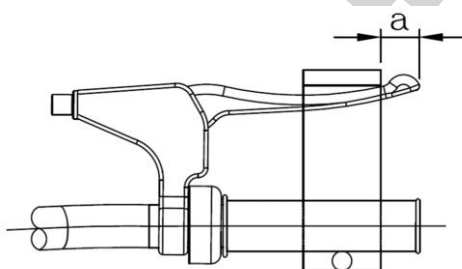


圖 3 固定量規至煞車握把及車把手之方法(顯示最小握持長度)

4.3.5.3 煞車組和煞車線固定件要求

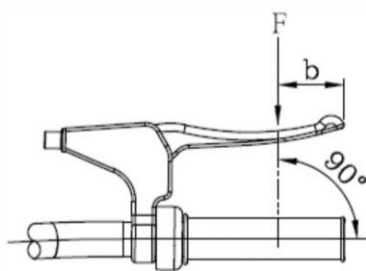
依製造商說明書，組裝時煞車線固定螺栓不得割斷任何煞車線股。在煞車線失效狀況下，煞車機構之任何部分不得妨礙車輪轉動。

煞車線末端應以至少可承受20 N 移除力之端套保護，或使用其他防止散開之處理。

備註：結件參照 4.3.3。

4.3.5.4 煞車握把-施力位置

對類似型式A 之煞車握把，其測試力均應施加於距煞車握把末端距離b 處，b 為參照4.3.5.2.2.2 測定之距離a 或距煞車握把末端25 mm，兩者取較大者，如圖4。



F 施力

$b = 25 \text{ mm}$ 或尺度 a , 二取大者

圖 4 煞車握把施力位置 - 型式 A

4.3.5.5 煞車塊及煞車墊組－ 緊固測試

4.3.5.5.1 要求

摩擦材料應穩固地安裝在支架、背板或護套上，當依4.3.5.5.2 所述方法測試後，煞車系統或組件不得失效。

4.3.5.5.2 測試方法

以騎乘者或相等質量在座墊上之成車執行測試，並將煞車調整至正確位置。自行車與騎乘者(或相等質量)之總質量應為120 kg。

對每一煞車握把參照圖4 規定之位置點施力180 N，或施力使煞車握把接觸到車把手握套，兩者取較小者。保持此力，同時將自行車往前及往後各推進5 次，每次移動距離不小於75 mm。

依煞車型式執行 4.3.5.7 或 4.3.5.8 測試後，再依 4.3.5.9 所述測試。

4.3.5.6 煞車調整

每一煞車應配備手動或自動調整機構。

每一煞車無論有無使用工具均應能調整至有效操作位置，直到摩擦材料磨損至製造商說明書建議更換厚度為止。當正確調整後，摩擦材料不得與除煞車表面外之任何物件接觸。

當車把手轉向角設定為60 時，桿式煞車之自行車煞車塊不得與車輪之輪圈接觸，當車把手回復至中心位置時，桿不得彎曲或扭轉。

4.3.5.7 手操作煞車系統－強度測試

4.3.5.7.1 要求

參照 4.3.5.7.2 測試後，煞車系統或其任何組件不得失效。

4.3.5.7.2 測試方法

以成車執行測試。確認其煞車系統已依製造商說明書建議正確調整，在煞車握把參照圖4 規定位置點上施力450 N，或施較小之力以符合下列之規定。

- (a) 煞車握把及車把手握套或製造商未安裝握套之車把手接觸。
- (b) 煞車延長桿與車把手表面貼平或與車把手接觸。
- (c) 輔助煞車把手至其行程末端。

每一煞車握把、輔助煞車把手或延長桿重複測試共 10 次。

4.3.5.8 倒踩煞車系統－強度測試

4.3.5.8.1 通則

若配置倒踩煞車系統，應以操作者之足於踏板上施加與驅動力相反方向之力而啟動煞車。煞車機構之運作應與任何驅動齒盤位置或調整無關，曲柄驅動與煞車位置間之差異不得超過60°。

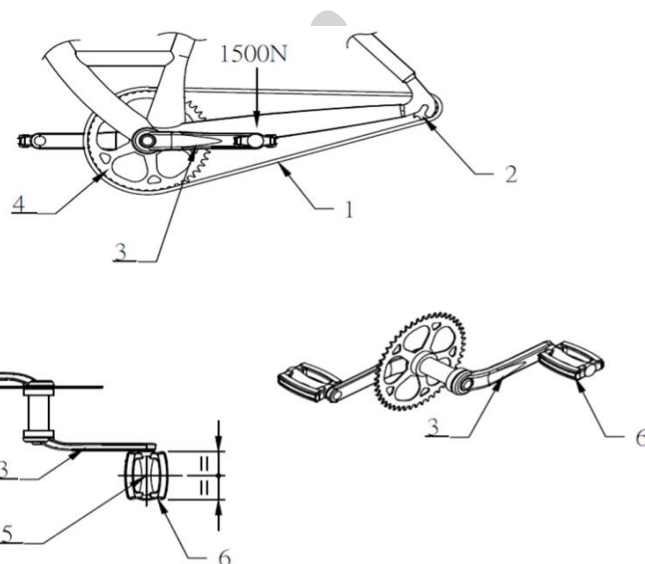
量測時，曲柄在每一個齒盤位置應能承受至少 250 N 之踏板力，並應維持 1 min。

4.3.5.8.2 要求

參照 4.3.5.8.3 測試後，煞車系統或任何組件不得失效。

4.3.5.8.3 測試方法

以成車執行測試。確認煞車系統已正確調整，如圖5 將踏板置於水平位置，於左側踏板軸中心施一垂直向下之力，逐漸增加至1,500 N，達到後維持此力1 min。



- 1 鏈條
- 2 後鏈盤
- 3 無驅動側曲柄
- 4 大齒盤與曲柄
- 5 施力點
- 6 踏板

圖 5 倒踩煞車測試

4.3.5.9 煞車性能

4.3.5.9.1 通則

煞車之累增特性由線性度測試決定，最後以簡單之軌跡測試檢查其順暢性、安全性及煞停特性。

備註：參照4.3.5.9.5.6(h)-簡單跑道測試。

以完成4.3.5.7 及4.3.5.8 強度測試後之成車執行煞車性能測試，測試前依製造商說明書將輪胎充氣並調整煞車；若為輪圈煞車，則調整至製造商規定之最大間隙。

4.3.5.9.2 要求。

若EPAC 於煞車握把、副把手或休息把裝有輔助煞車握把時，應分別對主煞車握把與輔助煞車握把執行測試。

當參照 4.3.5.9.5 測試後，自行車應符合表 1 所示之要求。

表 1 煞車性能值

條件	使用的煞車	減速度值(m/s ²)
乾式	僅前煞車	MTB:4.25 其他車種:3.40
	僅後煞車	MTB:2.80 其他車種:2.20
濕式	僅前煞車	2.64
	僅後煞車	1.68

4.3.5.9.3 線性要求

當以 4.3.5.9.5.6 c) 1) 和 2)所述的方法進行測試後，煞車力 $F_{Br\ average}$ 的平均值與漸進的預期操作力 $F_{Op\ intend}$ 應該為線性比例（在±20 %範圍內）。煞車力 $F_{Br\ average}$ 應該大於等於 80 N（見附錄 F）。

4.3.5.9.4 乾式與濕式煞車性能比

為確保乾式及濕式煞車之安全性，濕/乾式煞車性能之比值應大於4:10。

參照 4.3.5.9.5.6(g)方法計算此比值。

4.3.5.9.5 測試方法

4.3.5.9.5.1 一般

可在測試機台之滾輪或傳動帶上量測前與後煞之個別煞車力，用以計算前、後煞車或單獨後煞之煞車距離或減速度值。

4.3.5.9.5.2 符號

F_{Op}	操作力（如施於煞車把手或踏板的操作力）
$F_{Op\ intend}$	預期操作力（如 40 N，60 N，80 N 等）
$F_{Op\ rec}$	實際測得操作力（如 38 N，61 N，79 N 等）
F_{Br}	煞車力
$F_{Br\ rec}$	實際測得煞車力
$F_{Br\ corr}$	修正煞車力（根據 $F_{Op\ intend}$ 與 $F_{Op\ rec}$ 進行修正的煞車力）
$F_{Br\ average}$	以一組 $F_{Op\ intend}$ 與三組 $F_{Br\ corr}$ 計算出來的煞車力
$F_{Br\ max}$	$F_{Br\ average}$ 最大值
F_{Br}^D	乾燥環境煞車力
F_{Br}^W	濕滑環境煞車力

4.3.5.9.5.3 測試機台

測試機臺應包含由輪胎接觸而驅動車輪之系統及量測煞車力之方法，兩種典型之測試機臺，參照圖6 及圖7。

圖6 為以1 個滾輪驅動個別車輪之機臺，而圖7 為以驅動皮帶接觸2 個車輪之機臺。亦可使用符合4.3.5.9.5.4、4.3.5.9.5.5 及下列特殊規定之其他類型機器。

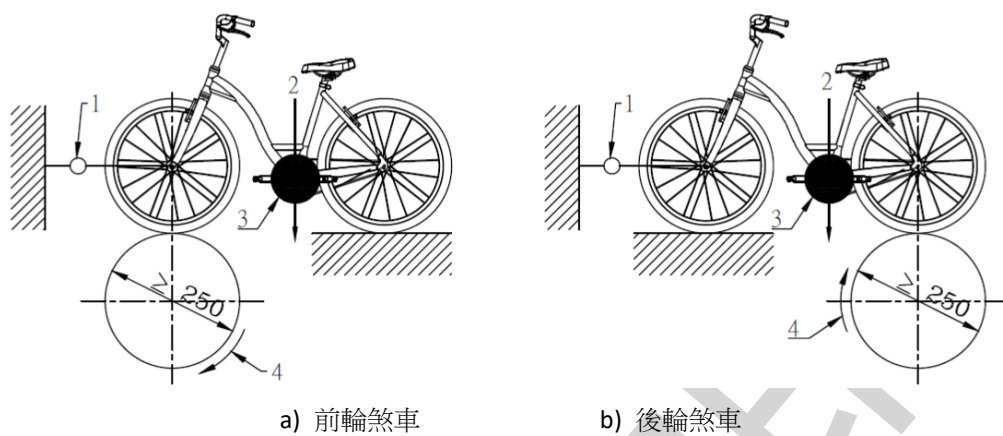
特殊規定如下。

- (a) 輪胎表面線性速率應為12.5 km/h 且應控制在±5 %內。
- (b) 測試時，應有限制車輪側向移動之方法，但其不會影響煞車力之量測。
- (c) 應提供可在圖4 規定位置點上側向施力至煞車握把之方法，在煞車握把上之接觸寬度不大於5 mm。針對倒踩煞車，亦需一可施力於踏板之施力方法

4.3.5.9.5.4 使用儀器

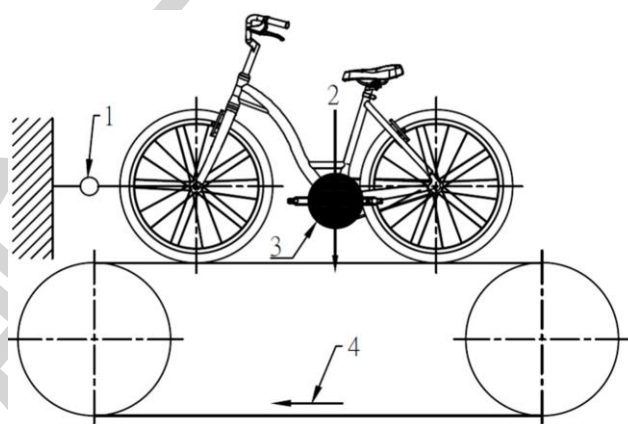
測試機臺應裝設下述儀器。

- (a) 記錄輪胎表面速率之裝置，準確度±2 %內。
- (b) 記錄煞車力之裝置(範例參照圖6 及圖7)，準確度±5 %內。
- (c) 記錄煞車握把或踏板操作力之裝置，準確度±1 %內。
- (d) 供淋濕自行車煞車用之噴水系統，包括一對用管路連接至蓄水器之噴水頭，配置如圖8。各噴水頭應能提供至少4 ml/s 常溫之水流。車輪應予以適當地封閉以確保輪圈，及任何內擴式輪轂煞車或碟煞於測試開始前完全濕透。
- (e) 對著驅動機構向自行車車輪施加負載之系統(參照 4.3.5.9.5.5)。



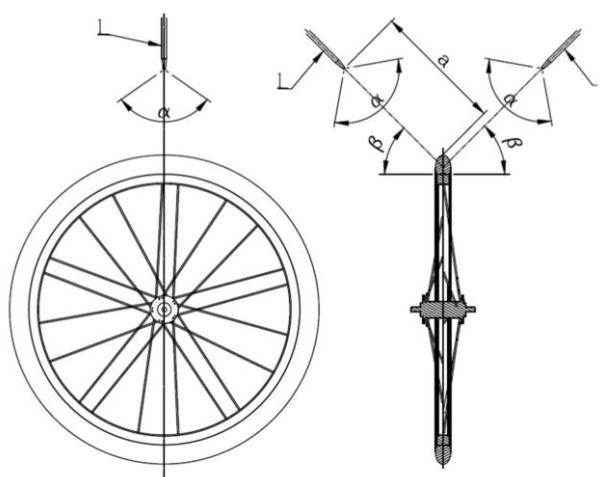
- 1 煞車力量具
- 2 操作力
- 3 配重
- 4 車輪前進方向

圖 6 煞車性能測試機台－單滾輪式



- 1 煞車力量具
- 2 操作力
- 3 配重
- 4 車輪前進方向

圖 7 煞車性能測試機台－驅動皮帶式



$\alpha = 90^\circ$ 至 120°

$\beta = 30^\circ$ 至 60°

$a = 150 \text{ mm}$ 至 200 mm

1 水管噴嘴

圖 8 濕式煞車測試噴嘴安裝位置（適用所有種類的煞車）

4.3.5.9.5.5 施於車輪上的垂直力

參照4.3.5.9.5.6(c)(1)及(2)測試時，應垂直向下施力於車輪，以使車輪不打滑。

備註：允許於自行車可施加垂直向下力之任何地方(輪軸、五通、座桿等)施加所需之力。

4.3.5.9.5.6 測試方法

a) 一般

前、後車輪分別測試。

b) 煞車面磨合

每一煞車性能執行測試前，均須進行磨合。

為決定磨合所使用操作力，將自行車固定在皮帶或滾輪式測試機臺上後加上配重，驅動自行車至規定之車速，施操作力於煞車握把或踏板上，直到操作力可使煞車力達到 $200 \text{ N} \pm 10\%$ 。保持此力至少 2.5 s 並記錄之。

重複此程序(施上述已測得之操作力 $\pm 5\%$) 10 次，或必要時更多次，直到最近3 次測試中任一次之平均煞車力與此3 次測試之平均煞車力偏差不超過 $\pm 10\%$ 。

c) 煞車性能測試

1) 乾式測試

針對手操作式煞車，於自行車上施加足以防止輪胎在滾輪上打滑之垂直力，加速驅動機構至規定車速後，自 40 N 起施加一系列以 20 N 為增量之操作力，至 180 N 為止或達到至少 700 N 煞車力所需之操作力，二者取其小者。然而，若

車輪鎖死、任何可能之煞車過載裝置被啟動，或煞車握把與車把手接觸，則不再增加操作力。每一個操作力，應於1 min 內執行3 次測試。在施加下一個操作力前，允許煞車冷卻1 min。

針對倒踩煞車，於自行車上施加足以防止輪胎在滾輪上打滑之垂直力，加速驅動機構至規定車速後，自100 N 起施加一系列以50 N為增量之操作力，至350 N 為止或達到至少400 N 煞車力所需之操作力，二者取其小者。然而，若車輪鎖死、任何可能之煞車過載裝置被啟動，則不再增加操作力。每一個操作力，應於1 min內執行3 次測試。在施加下一個操作力前，允許煞車冷卻1 min。

所施加之操作力應參照圖5、圖6 及4.3.5.9.5.3(c)規定之預定操作力之 $\pm 10\%$ 範圍內，且應記錄至準確度 $\pm 1\%$ 範圍內，並應於煞車起始點後1.0 s 內達到規定值。每一增量之操作力，應從煞車起始點開始0.5 s 至1.0 s 後開始記錄煞車力 $F_{Br rec}$ ，為期2.0 s 至2.5 s。以記錄此量測期間之平均煞車力為 $F_{Br rec}$ 。

開始量測煞車力之時間及施加操作力之車速有關。若操作力於煞車起始點後0.5 s 內達到規定值，則於煞車起始點開始0.5 s 後開始量測煞車力；然而，若操作力於煞車起始點開始後0.5 s 至1.0 s間達到規定值，則於操作力達到規定值後開始進行量測。

2) 濕式測試

方法應參照4.3.5.9.5.6(c)(1)，此外，煞車系統應於煞車起始點開始前至少5.0 s 開始打濕，並持續到量測結束。噴水頭配置參照圖8。

d)修正煞車力

每個被記錄的煞車力數值 $F_{Br rec}$ 都應該根據操作力與預期操作力之間的不同去做修正。煞車力的修正因數應該以 $F_{Br rec}$ 與 $F_{Op intend}$ 和 $F_{Op rec}$ 之間的比例相乘算出。

範例

實際測得煞車力 $F_{Br rec} = 225\text{ N}$

預期煞車力 Intended operating force $F_{Op intend} = 180\text{ N}$

實際測得操作力 $F_{Op rec} = 184\text{ N}$

修正因數 $= 180/184$

修正煞車力 $F_{Br corr} = 225 \times (180/184)$

e) 測試結果

計算後得到的修正煞車力最大值 $F_{Br max}$ ，前-後輪，乾-濕環境都必須個別算出。

煞車性能的計算公式如下：

$$B_p = F_{Br max} \times \frac{m}{M}$$

其中

B_p 煞車性能 (N)；

$F_{Br max}$ 最大煞車力平均值 (N)；

m EPAC 標準質量，成人車 100 kg；

M 如果在 6 n)(公斤)超出 100 公斤時，由廠商指定的最大可允許總質量；

當製造商明確說明其EPAC 可承載質量加上EPAC 質量為 M 且超過100kg， 則以 M 為總質量。

減速度值的計算公式如下：

$$F=ma$$

其中

a = 減速度值(m/s^2)

$F = F_{Br\ max}$ 最大煞車力平均值 (N)

m 為整車加上配重 (kg)

f) 線性

利用 $F_{Br\ average}$ (每一操作力所得之3 次修正後煞車力之算術平均值)與對應之預期操作力 $F_{Op\ intend}$ 進行繪圖， 並以線性回歸求出最佳配適直線，及參照附錄G 以最小平方方法得 $\pm 20\%$ 之上下限，用以評估4.3.5.9.3線性度之要求。

g) 當 $F_{Br\ average} > 200\ N$ 之每一個 F_{Op} ，使用下式決定是否已經符合規定。

$F_{WBr\ average} : F_{Br\ average}$

符號參照4.3.5.9.5.2。

h) 簡單跑道測試(參照 4.3.18)

完成機臺測試後， 以累增操控力方式於跑道上進行短暫簡單之測試，以測定煞車是否使自行車呈現出平穩、安全地煞停。

備註： 此測試可結合成車測試。

4.3.5.10 煞車－耐熱測試

4.3.5.10.1 一般

此測試適用於所有碟煞、韌煞及已知或疑似以熱塑性材料， 或其中包含熱塑性材料製造之輪圈煞車。

自行車上之每一煞車應個別測試， 但前與後煞車為同一煞車時， 則僅需測試其一。

4.3.5.10.2 要求

參照4.3.5.10.3 測試後， 煞車握把不得與車把手握套接觸， 操作力不得超過180 N， 且煞車力應介於60 N 至115 N 之間。

完成4.3.5.10.3 測試後， 應立即參照4.3.5.9.5.6(c)(1)及(2)使用最大操作力進行性能測試， 煞車應達到至少70 %之煞車性能。

4.3.5.10.3 測試方法

於4.3.5.9.5.3 所述機臺上， 驅動含煞車之車輪與輪胎組速率至 $12.5\text{km/h} \pm 5\%$ ， 加上 $12.5\text{ km/h} \pm 10\%$ 向後吹之冷空氣， 致使總煞車能達到表2規定之 $E\ (Wh) \pm 5\%$ ， 此測試應持續 $(15 \pm 2)\text{ min}$ 。容許煞車冷卻至常溫後重複其測試循環。

每一測試循環最多容許10 次間斷， 每次間斷時間最長為10 s。

當測試執行， 施加煞車至4.3.5.9.5.6(c)(1)及(2)等測試所述之組件上。

依下式計算煞車能。

$$E (Wh) = F_{Br} \times V_{Br} \times T$$

其中

F_{Br} 煞車力 (N)；

V_{Br} 輪胎圓周切線速率(m/s)(12.5 km/h=3.472 m/s)；

T 每次測試循環持續時間(h)(不含間斷)(15 min=0.25 h)

表 2 總煞車能

總煞車能, E	75 Wh
-----------	-------

當執行測試時，煞車應參照4.3.5.9.5 可應用之部分進行測試，檢查是否完全符合4.3.5.10.2 之要求。

4.3.5.11 倒踏煞車線性度測試

應以EPAC 成車執行測試，車輪以旋轉向前移動方向，垂直曲柄於踏板上向煞車方向施力90 N 至300 N 間，量測後輪圓周切線力作為倒踩煞車之輸出力。

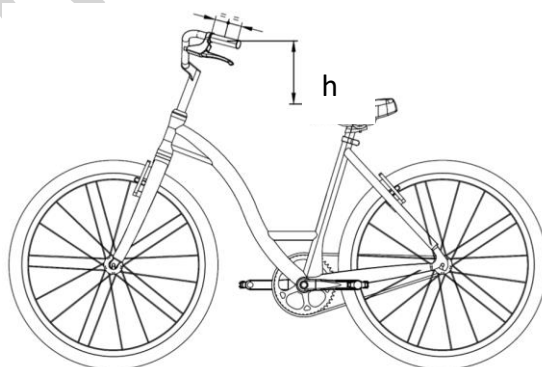
車輪轉一圈後，在拉力達到穩定時讀取煞車力，至少測5 個不同之踩踏力，每一個踩踏力測3 次，計算其平均值，取最小值作為測試結果。

測試結果應繪成線性回歸圖形，參照附錄F 以最小平方方法繪出最佳配適直線及 $\pm 20\%$ 限界直線。

4.3.6 轉向

4.3.6.1 車把手—尺度

依製造商規定將車把手調整至最高騎乘位置，且調整座墊至製造商規定之最低正常騎乘位置時，參照6(i)。車把手握套頂部中心至座桿軸(如圖9)與座墊表面交點間之垂直距離不得超過400 mm。



h: 垂直距離

圖 9 車把手握套與座墊表面間之垂直距離

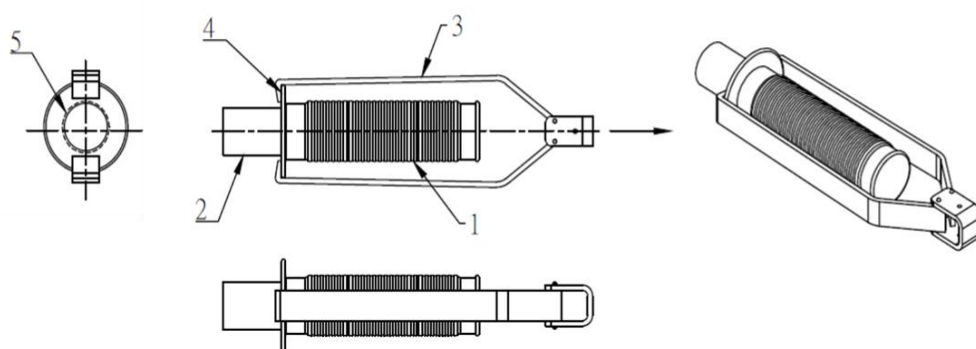
4.3.6.2 車把握套和端塞

4.3.6.2.1 要求

車把手末端應裝有握套或端塞。參照4.3.6.2.2 及4.3.6.2.3 測試時，握套或端塞應能承受規定之移除力。

4.3.6.2.2 冷凍測試法

將裝有握套或端塞之車把手浸入室溫之水中1 h 後，置入冷凍櫃中直到車把手溫度低於 -5°C 。再將車把手自冷凍櫃中取出，待車把手溫度恢復至 -5°C 時，於握套或端塞鬆脫方向施力70 N，如圖10。保持此力直到車把手溫度達到 $+5^{\circ}\text{C}$ 。端塞允許有孔洞以使測試夾具可以固定，此孔洞不得影響在車把手上的端塞座，測試過程中夾具不得接觸到車把手。



- 1 握套
- 2 車把手
- 3 拉力治具
- 4 固定鉤環
- 5 間隙

注意 固定鉤環可為分開式。

圖 10 握套拉力治具範例

4.3.6.2.3 熱水測試法

將裝有固定握套之車把手浸入 $(60\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 熱水中1 h 後取出，在環境溫度中穩定30 min，於握套或端塞鬆脫方向施力100 N，參照圖10，保持此力1 min。

4.3.6.3 車把手立管－ 插入深度記號或端止

車把手立管應自以下2 項方法中選擇其一，以確保插入前叉立管之安全深度：

- (a) 應具有一長度不小於立管外徑之永久橫向標記，其明確標示出立管插入前叉立管之最小深度。插入標記位置應距離立管底部不小於車把手立管外徑2.5倍之處，而標記下方應至少有一立管直徑長度之連續圓之立管材料。
- (b) 應含有一永久之止動，以防止其被抽離前叉立管而導致插入深度小於上述(a)之規定。

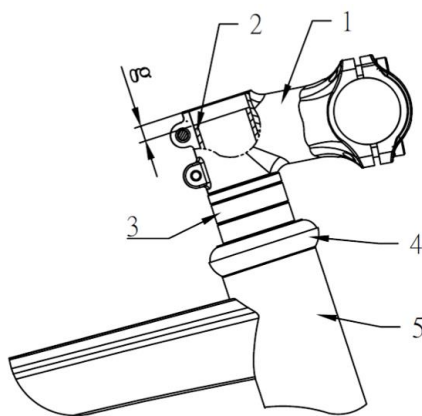
4.3.6.4 車把手立管對轉向前叉－ 鉗緊要求

車把手立管頂端與前叉立管於車把手立管被鉗緊處之頂端間之距離 g (如圖11)不得大於5 mm。

前叉立管之上面部分至被鉗緊之車把手立管不得使用螺紋鉗緊。

尺度 g 應亦能確保轉向系統可適度地調整。

鋁合金及複合材料前叉立管， 應避免使用任何可能造成前叉立管內表面損壞之內部裝置。



g 車把手立管鉗緊部位之上表面與前叉立管最上部間之距離

1 車把立管

2 延長之前叉立管

3 間隙環

4 車頭碗

5 頭管

圖 11 車把手立管與前叉立管間之鉗緊

4.3.6.5 操控穩定性

經正確調整後，車頭於向前位置時，車頭應可自由轉向兩側至少 60° 而軸承應無緊繃、僵硬或鬆弛現象。

當座墊於最後位置， 且騎乘者坐在座墊最後面， 手握車把手握套時， EPAC及騎乘者之總質量應最少有25 %作用於前輪上。

備註： 轉向幾何建議參照附錄 E。

4.3.6.6 操控組件－靜態強度與緊固測試

4.3.6.6.1 車把立管組－側向彎曲測試

4.3.6.6.1.1 一般

此測試僅針對生產車把手及立管或自行車製造商。

4.3.6.6.1.2 要求

參照4.3.6.6.1.3 測試後，車把手、立管或鉗緊螺栓不得有目視可見之裂痕或破斷，施力點於施力方向之永久變形量不得超過15 mm。並記錄其重量剛性比。

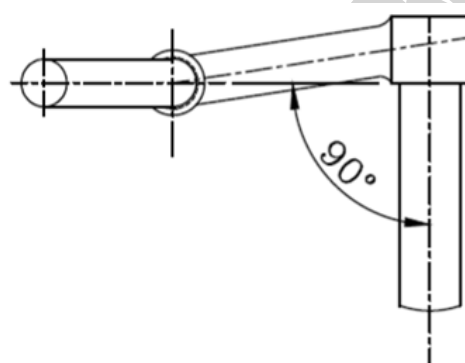
4.3.6.6.1.3 測試方法

除非車把手與立管永久連結(如焊接或銅焊)，則依製造商說明書組裝車把手與立管，車把手握持部對齊於立管軸垂直之平面上(參照圖12)。具有尾管可插入前叉立管者，將尾管之最小插入深度鉗緊於夾具上，或依製造商說明書，直接將立管延長部鉗緊於前叉立管之延長部，並將此前叉立管以適當高度穩固地鉗緊於夾具上。如圖12 於距車把手末端50 mm 處，平行前叉立管軸施力 F_2 (參照表3)，保持此力1 min。

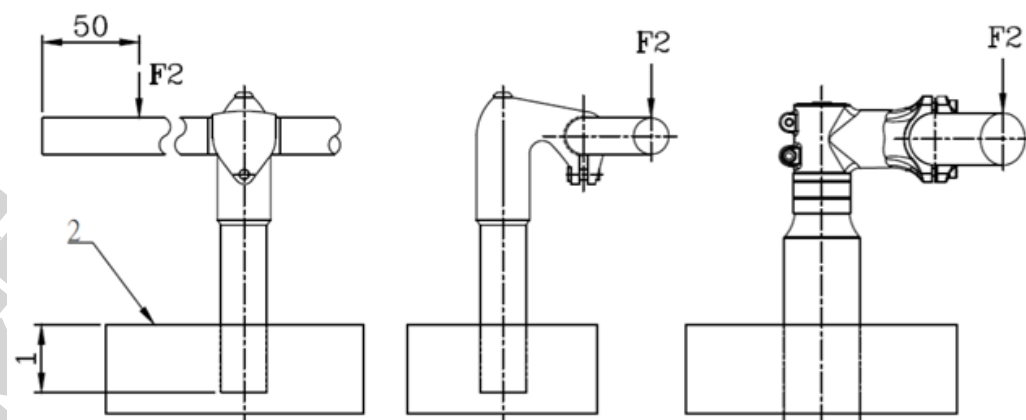
表 3－車把手作用力數值

單位：N

力量, F_2	登山車: 1000 其他車種: 800
-----------	------------------------



a) 可調整車把手的調整示意



b)一體式立管與尾管

c) 立管延長部

1 最小插入深度

2 鉗緊塊

圖 12－車把手立管－側向彎曲測試

4.3.6.6.2 車把立管阻－前向彎曲測試

4.3.6.6.2.1 一般

同一車把手立管組依下述執行 2 階段測試。

4.3.6.6.2.2 第 1 階段要求

參照 4.3.6.6.2.3 測試後，不得有目視可見之裂痕或破斷，施力點於施力方向之永久變形量不得超過 10 mm。並記錄其重量剛性比。

4.3.6.6.2.3 第 1 階段測試方法

針對具有尾管可插入前叉立管之立管，將尾管以最小插入深度鉗緊於夾具上，或將立管延長部直接鉗緊於前叉立管，將立管延長部穩固地鉗緊至適當之實心鋼棒上，並將鋼棒安全地固定至夾具，鋼棒突出長度並不重要。

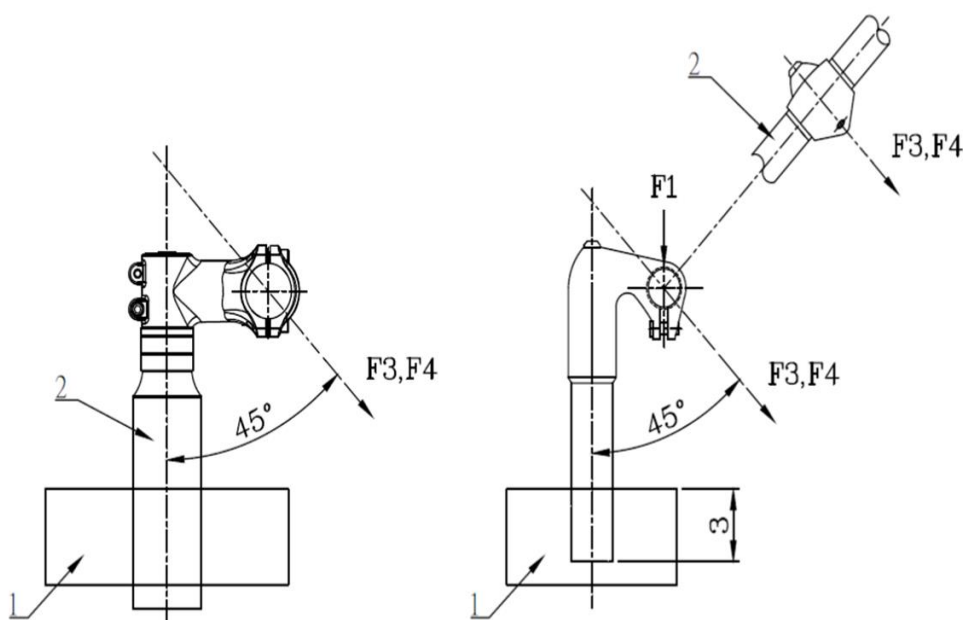
如圖 13，通過車把手安裝點並與尾管或鋼棒夾 45° 向前向下之方向施 1,600 N 之力 F_3 ，並保持此力 1 min 後釋放，量測任何永久變形量。

若車把手立管符合 4.3.6.6.2.2 要求，則執行第 2 階段測試。

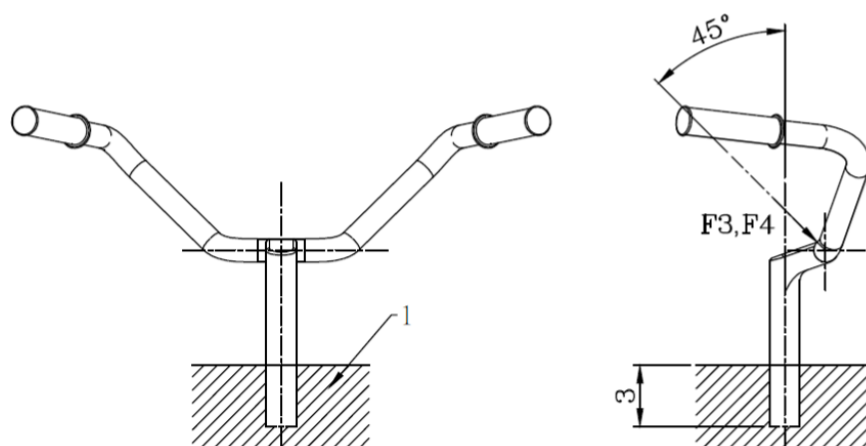
表 4－作用力數值

單位：N

第一階段	作用力 F_3	1,600
------	-----------	-------



a) 立管延長部 b) 一體式尾管與立管



c) 單件式立管－車把手

- 1 鉗夾治具
- 2 鋼棒
- 3 最小插入深度

圖 13 車把立管－前向彎曲測試

4.3.6.6.2.4 第 2 階段要求

參照 4.3.6.6.2.5 測試後，不得有目視可見之裂痕或破斷。

4.3.6.6.2.5 第 2 階段測試方法

參照第 1 階段固定車把手立管，以與第 1 階段相同之位置及方向，施加漸增之力直到最大值 F_4 ，或施力點於施力方向之撓曲量達 50 mm 時之力。

若立管未產生降伏或繼續降伏，則保持此力 1 min。作用力數值請見表 5。

表 5 車把立管上之作用力

單位：N

第二階段	作用力 F_4	2600
------	-----------	------

4.3.6.6.3 車把手對車把手立管－扭轉緊固測試

4.3.6.6.3.1 要求

以 4.3.6.6.3.2 測試時，車把手相對於車把手立管不得有任何移動。

4.3.6.6.3.2 測試方法

真正施加扭矩的方法依車把手型式而有所不同，範例如圖 14。

若製造商配備副把手，測試力施加於副把手上，如圖 18(a)。

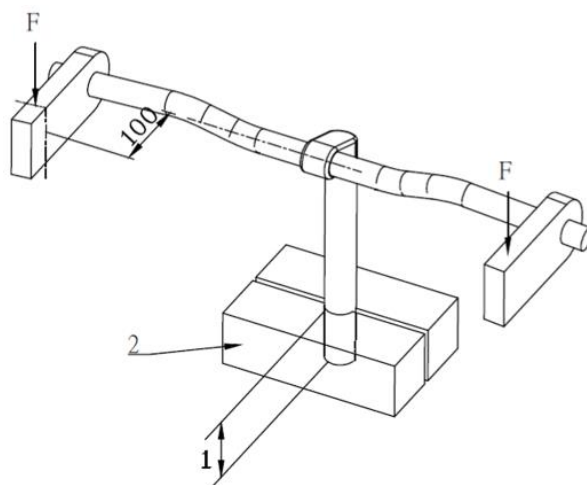
若依製造商說明書可使用副把手，則應使用模擬副把手，參照圖 18(b)執行測試。

表 6—車把手之扭矩

單位：Nm

自行車類型	城市旅行車	青少年用車	登山車	公路車(跑車)
扭力 T_1	70	70	80	70

單位：mm



1 最小插入深度

2 治具鉗合處

圖 14—車把手對車把手立管— 施加於鉗緊塊之扭轉緊固測試

4.3.6.6.4 車把手對前叉立管— 扭轉緊固測試**4.3.6.6.4.1 要求**

以 4.3.6.6.4.2 測試後，車把手立管相對於前叉立管不得有任何移動。

4.3.6.6.4.2 測試方法

將前叉立管正確地裝至車架上，依製造商說明書利用鎖固系統將車把手立管裝至前叉立管上。垂直前叉/車把手立管軸之平面上，在可能旋轉之每個方向各施加 T_2 之扭矩，參照表 7。每次扭矩均保持 1 min。

備考：扭矩施加方法可能有所不同，範例如圖 15。

表 7—車把手立管上之扭矩

單位：Nm

自行車類型	城市旅行車	青少年用車	登山車	公路車(跑車)
扭轉力 T_2	40	40	50	40

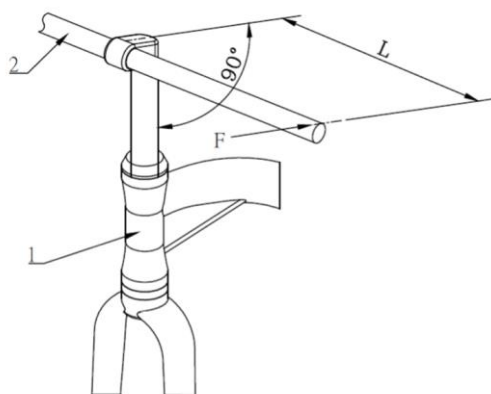


圖 15—車把手立管對前叉立管— 扭轉緊固測試

4.3.6.6.5 副把手對車把手— 扭轉緊固測試

4.3.6.6.5.1 要求

以 4.3.6.6.5.2 測試後，副把手相對於車把手不得有任何移動。

4.3.6.6.5.2 測試方法

將車把手緊固於適當之夾具上，依副把手製造商說明書將副把手裝至車把手上固定後，依下述位置施力 F_5 ，參照表 8。

- (a) 若副把手末端長度大於 100 mm，則距副把手自由端 50 mm 處，如圖 16(a)。
- (b) 若副把手末端長度介於 50 mm 至 100 mm 間，則距車把手軸心 50 mm 處，如圖 16(b)。
- (c) 若副把手末端長度小於 50 mm，則於副把手中點處，如圖 16(c)。

保持此力 1 min。

表 8—作用力數值

單位：N

自行車類型	城市旅行車	青少年用車	登山車	公路車(跑車)
作用力 F_5	300	300	500	300

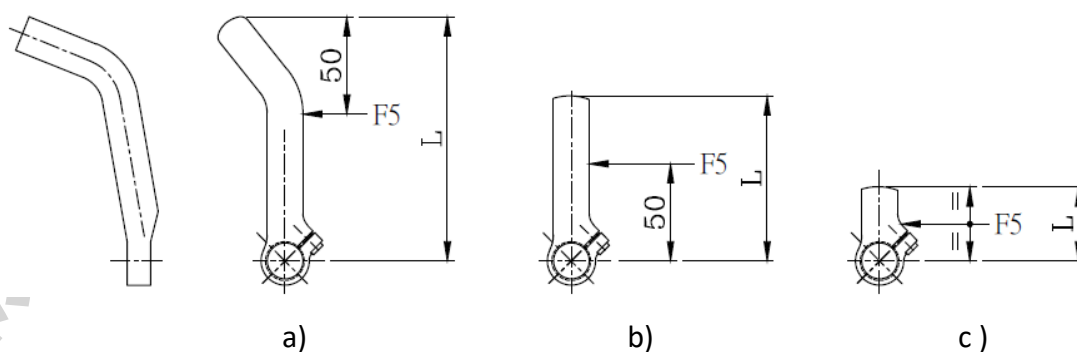


圖 16—副把手對車把手— 扭轉緊固測試

4.3.6.7 車把手與立管組－疲勞測試

4.3.6.7.1 一般

車把手立管會影響車把手測試之失效，因此，車把手應固定在車把手立管進行測試。但對車把手立管測試時，可使用與車把手/副把手尺度相當之鋼棒取代。僅進行車把手立管疲勞測試時，車把手立管製造商應規定該立管所適用車把手之型式及大小，並以最嚴苛之組合進行測試。

使用同一車把手立管組執行 2 階段測試。

4.3.6.7.2 第 1 階段與第 2 階段的要求

參照 4.3.6.7.3 或 4.3.6.7.4 測試後，車把手及立管任何部位不得有目視可見之裂痕或破斷，螺栓亦不得失效。

針對複合材料車把手或車把手立管，施力點之行進位移(峰值到峰值)不得增加超過初始值之 20 %。

4.3.6.7.3 第 1 階段測試方法

除車把手與立管以如焊接或硬焊永久方式連接外，否則調整車把手握持部位於與立管軸垂直之平面上後，如圖 12(a)。依製造商之說明書將車把手緊固於立管上。

將車把手以最小插入深度穩固地鉗緊於夾具上，或若立管延長部作為前叉立管延長固定之用，則依製造商建議之鎖緊程序將前叉上柱延長部以適當長度固定之。

針對製造商聲明未安裝副把手之車把手，如圖 17(a)於距車把手兩側自由端 50 mm 處，平行立管軸方向，施加反向負載 F_6 (參照表 9) 共 100,000 測試循環。最大測試頻率應保持在 4.3.1.5 所規定之頻率。

若 EPAC 製造商安裝副把手，將副把手調整至垂直立管軸之平面上，應依製造商鎖緊說明書將副把手固定至車把手上，及施反向負載 F_6 (參照表 9) 於副把手上，如圖 18(a)。

若車把手製造商規定車把手可與副把手一起使用，則如圖 18(b)於模擬之副把手處執行反向負載測試。

若車把手符合 4.3.6.7.2 規定，則移除所有副把手，於同一夾具上執行第 2 階段之測試(同向力 F_7)。

4.3.6.7.4 第 2 階段測試方法

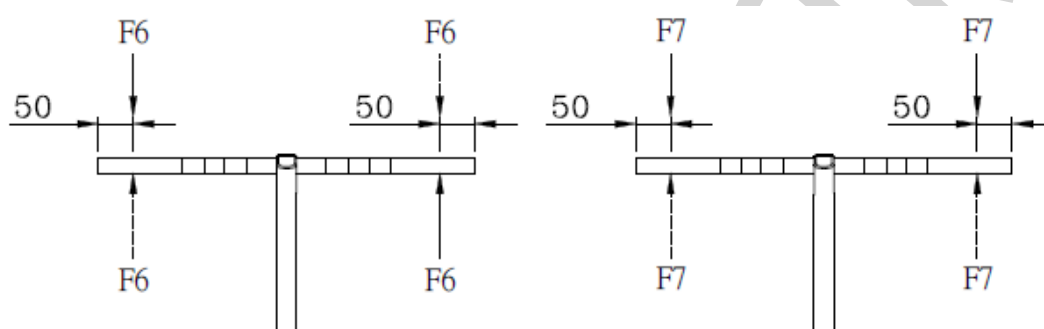
如圖 17(b)所示於距車把手兩側自由端 50 mm 處，平行立管軸方向，施加同向負載 F_7 (參照表 9) 共 100,000 測試循環。最大測試頻率應保持在 4.3.1.5 所規定之頻率。

表 9 — 車把手及副把手上的作用力

單位: N

第 1 階段	作用力 F_6	220 N
第 2 階段	作用力 F_7	280 N

單位: mm

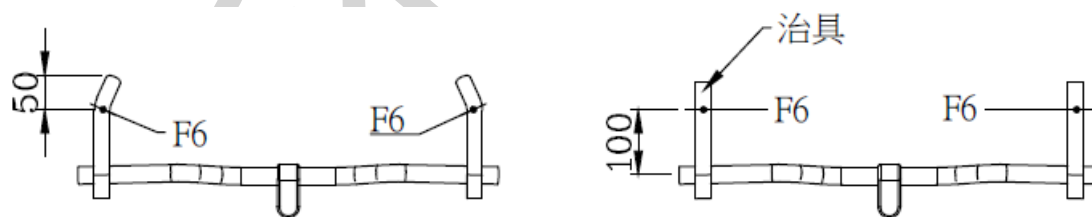


a) 第一階段: 反向負載

b) 第二階段: 同向負載

圖 17 車把手與立管組—疲勞測試

單位: mm



a) 裝有副把手之車把手測試(平面圖)

b) 可安裝副把手之車把手測試(平面圖)

圖 18 具副把手之車把手—反向疲勞測試

4.3.7 車架

4.3.7.1 避震車架－特定要求

避震車架之設計當彈簧或阻尼器失效時，輪胎應不得與車架任何部分接觸，且支撐後輪之組件亦不得自車架脫離。

4.3.7.2 車架－衝擊測試（落錘衝擊）

4.3.7.2.1 要求

以4.3.7.2.3 測試後，車架不得有目視可見之裂痕或破斷。
量測輪距之永久變形量不得超過下列之規定。

(a) 裝有前叉者， 30 mm。

(b) 使用實心鋼棒替代前叉者， 參照表10。

備註：參見附錄 E 仿製前叉特性。

表 10 永久變形量

前叉類型	真實前叉	仿製前叉
永久變形量	30 mm	10 mm

4.3.7.2.2 一般

允許車架製造商使用裝設於前叉位置之仿製前叉(見附錄E)執行測試。當車架可藉由移動上管以供男、女騎乘者使用時，則移除上管測試之。

當裝有避震前叉，則於前叉伸展至無負載時之自由長度測試之；當車架具後避震系統，則將車架固定在相當於90 kg (青少年用車40 kg)重騎乘者坐在自行車上時之位置。

若避震系統無法鎖定時，則使用末端與彈簧/阻尼器類似接頭之適當大小剛性連桿取代彈簧/阻尼器。

4.3.7.2.3 測試方法

4.3.7.2.3.1 第 1 階段 - 車架-衝擊測試 (落錘衝擊)

將一質量小於或等於1 kg 及尺度如圖19 之滾輪裝至前叉上。滾輪衝擊面硬度不得低於60 HRC。若使用仿製前叉替代前叉時，則仿製前叉之圓形末端應與滾輪形狀相同。如圖19 將車架-前叉或車架-仿製前叉組保持與地面垂直，後軸固定點夾緊於剛性夾具上。

將質量22.5 kg 落錘置於前叉端滾輪或仿製前叉圓形末端上並量測輪距。將升高落錘至低質量滾輪參照表11 之落下高度處，對著前叉臂或仿製前叉方向，釋放落錘衝擊滾輪或仿製前叉位於二車輪中心連線上之一點。落錘彈跳乃屬正常現象。待落錘靜止於滾輪或仿製前叉後再次量測軸距。

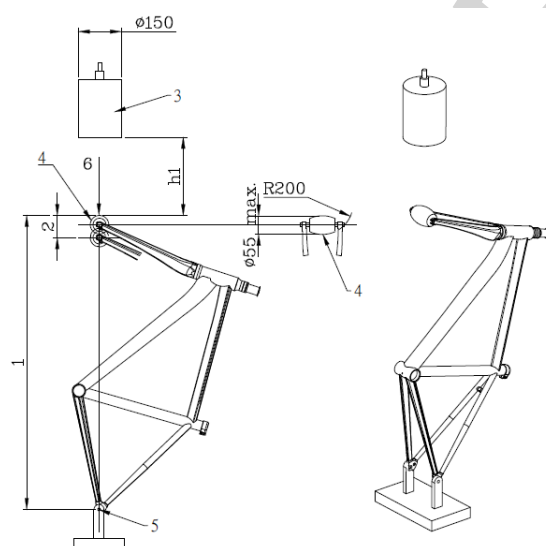
若前叉失效時，則改用仿製前叉進行車架測試。

表 11 第 1 階段落錘落下高度與第 2 階段能量吸收值

自行車種類	城市旅行車	青少年用車	登山車	公路車(跑車)
第 1 階段 落下高度 h_1 (mm)	360			
第 2 階段- 能量吸收 (J)	47.6	47.6	92.3	56.1

4.3.7.2.3.2 第 2 階段 - 車架-靜態能量吸收測試

如 4.3.7.2.3.1 之相同架設及受力位置，施加一力量於叉端滾輪，直到能量值達表 11 所示之第二階段－能量吸收值，位移速率為 15 mm/min。



h_1 落下高度

1 軸距

2 永久變形

3 22.5 公斤的落錘

4 輕滾輪（最多 1 公斤）

5 以後輪輪軸為安裝點的治具

6 後向衝擊方向

圖 19－車架與前叉－衝擊測試（落錘衝擊測試）

4.3.7.3 車架前叉組－衝擊測試(前倒衝擊)

4.3.7.3.1 一般

EPAC 成車製造商應使用已安裝適當前叉之車架執行此測試。當車架可藉由移動上管以供男、女騎乘者使用時，則移除上管測試之。

當裝有避震前叉，則於前叉伸展至無負載時之自由長度測試之；若彈簧/阻尼組可以鎖定在無負載長度位置時，則應鎖定在此位置；若無法鎖定时，則依下述擇一使用之。

使用外部鎖定方式將前叉鎖定於其已伸展之長度。

使用符合4.3.8.5 衝擊測試規定之剛性前叉取代之；其長度等於避震前叉在90 kg (青少年用車40公斤)騎乘者坐於正常騎乘位置時之長度。

當車架具後避震系統，則將彈簧/阻尼器固定在相當於90 kg 重騎乘者坐在自行車上時之位置；若避震系統無法鎖定时，則使用末端與彈簧/阻尼器類似接頭之適當大小剛性連桿取代彈簧/阻尼器。

4.3.7.3.2 要求

參照4.3.7.3.3 測試後，車架－前叉組不得有目視可見之裂痕或破斷。經第2次衝擊後，避震系統之任何組件不得分離。輪軸軸心間永久變形量不得超過表12 之規定。

表 12 — 永久變形量

單位：mm

自行車種類	城市旅行車	青少年用車	登山車	公路車(跑車)
永久變形量	60	60	60	15

4.3.7.3.3 測試方法

4.3.7.3.3.1 第 1 階段 -車架前叉組前倒衝擊測試

使用於4.3.7.2 測試之車架組進行測試。

如圖20 將車架前叉組之後軸固定點固定在後軸之垂直平面上附近，以使後軸可在垂直面自由旋轉，使用平鋼板支撐前叉於正常使用位置上，並於圖20 座桿上配置質量為M1 之配重，重心在座桿插入點沿座桿軸D (=75mm)處，於頭管與五通配置質量分別為M2 與M3 之配重，參照表13 及圖20。

量測配重後之輪距。將後軸旋轉直到低質量滾輪距鋼板h2 為止，釋放車架讓車架自由落下撞擊至鋼板。

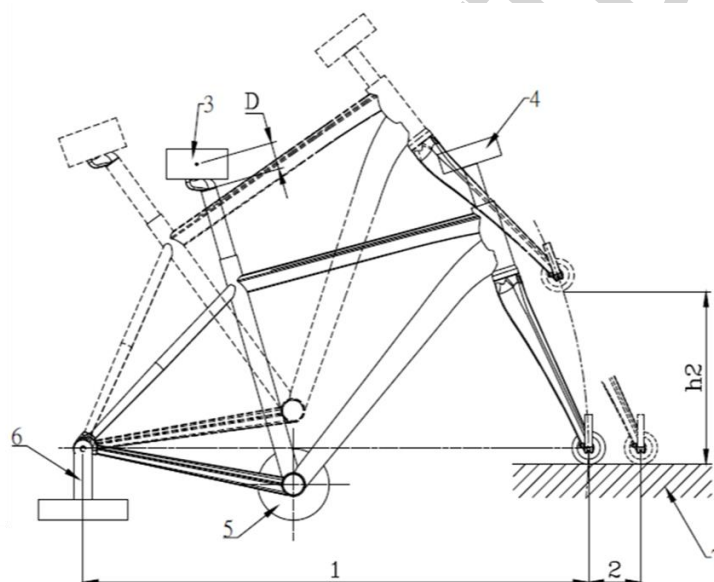
重複衝擊 1 次待滾輪靜置於鋼板後再次量測輪距。

表 13 落下高度和座桿、頭管和五通管的重量配置

座桿, M_1 , kg		30
頭管, M_2 , kg		10
五通管, M_3 , kg	第一階段	50
	第二階段	68
落下高度, h_2 , mm		300

4.3.7.3.3.2 第 2 階段 -車架前叉組前倒衝擊測試

如 4.3.7.3.3.1 之相同架設，配重增加 20 %於車架五通（如表 13 第 2 階段所示），以相同落下高度重覆執行兩次前倒衝擊測試。



- 1 軸距
- 2 永久變形
- 3 重量 1 (M_1)
- 4 重量 2 (M_2)
- 5 重量 3 (M_3)
- 6 後軸固定點用之剛性固定座
- 7 鐵砧
- D 至重心距離 (75 mm)
- h_2 落下高度

圖 20 車架與前叉－衝擊測試（前倒衝擊）

4.3.7.4 車架－ 踩踏力疲勞測試

4.3.7.4.1 一般

所有類型之車架皆應執行此測試。

測試具樞軸接頭之避震車架時，調整彈簧、氣壓或阻尼器以產生最大阻力，或若為無法調整氣壓之壓縮空氣式阻尼器，則以剛性連桿替代避震器，確認連桿末端固定方式及側向剛性能精確地模擬替代之避震器。後下叉無樞軸但依靠彈性之避震車架，為確保滿足車架之測試，任何阻尼器設定至能提供最小之阻力。當避震車架具可調式托架或連桿而靠與地面接觸力，以改變自行車之阻力或改變自行車姿態，則配置這些可調式組件位置以確保車架受力最大。

4.3.7.4.2 要求

參照4.3.7.4.3 測試後，車架任何部位不得有目視可見之裂痕或破斷，且避震系統之任何零件不得分離。

針對複合材料車架，測試過程中施力點之行進位移(峰值到峰值)不得增加超過初始值之20%，參照4.3.1.6。

4.3.7.4.3 測試方法

4.3.7.4.3.1 第1階段 車架－ 踩踏力疲勞測試

使用裝有標準頭管軸承之全新車架/前叉組進行測試，可使用具相同長度且至少與原始前叉剛性相同之仿製前叉(參照附錄E)替代前叉。

若使用真前叉可能會被破壞，為方便起見建議使用剛性及強度大於真前叉之仿製前叉。

當車架可藉由移動上管以供男、女騎乘者使用時，則將上管移除後測試之。

如圖21 將車架組固定在固定座上，其前叉或仿製前叉軸緊固在高度為 R_w (車輪/輪胎組半徑 ± 30 mm)之固定座上，其輪轂可於軸上自由旋轉。將後叉端軸固定於高度與前固定座相同之堅硬垂直連桿上，連桿之上連接部可對其軸之軸線自由旋轉但其側向平面具剛性，連桿之下端裝有球接頭。

如圖21 所示將曲柄、大齒盤與鏈條組裝至五通或使用以下(a)或(b)所述之堅固、剛性之替代件組裝至五通則更佳。

(a) 若使用曲柄/大齒盤組，則調整2 曲柄向前向下與水平夾 45° (許可差 $\pm 2.0^\circ$)，並將鏈條前端固定於3 個大齒盤之中間大齒盤、2 個大齒盤中較小之大齒盤或僅單一大齒盤上，鏈條後端裝至後輪軸上且與後輪軸軸線垂直。

(b) 若使用轉接器組(如圖21)，確保轉接器組可在五通心軸上自由轉動，其兩個替代臂長度(L)為175 mm，向前向下傾斜與水平夾 45° (許可差 $\pm 2.0^\circ$)。藉由垂直臂(替代大齒盤)固定曲柄替代臂之位置，將兩末端具球接頭之繫桿垂直後輪軸軸線裝至後軸上。垂直臂長度(R_c)應為75 mm，而繫桿軸線應平行且距通過車架中心線垂直平面50 mm。

如圖21 於距車架中心線垂直橫向平面150 mm 處之各踏板軸(或對等轉接器組件)上施 F_1 (參照表14)，施力方向垂直向下並向外與車架中心縱向平面夾 7.5° (許

可差 $\pm 0.5^\circ$)。施力時，確保施在某一邊踏板軸上之力降至最大力之5 %或更低時，再開始施力於另外一邊之踏板軸。

兩側測試力之施與放動作算作一次測試循環，共120,000 測試循環。最大測試頻率應保持在4.3.1.5 所規定之頻率。

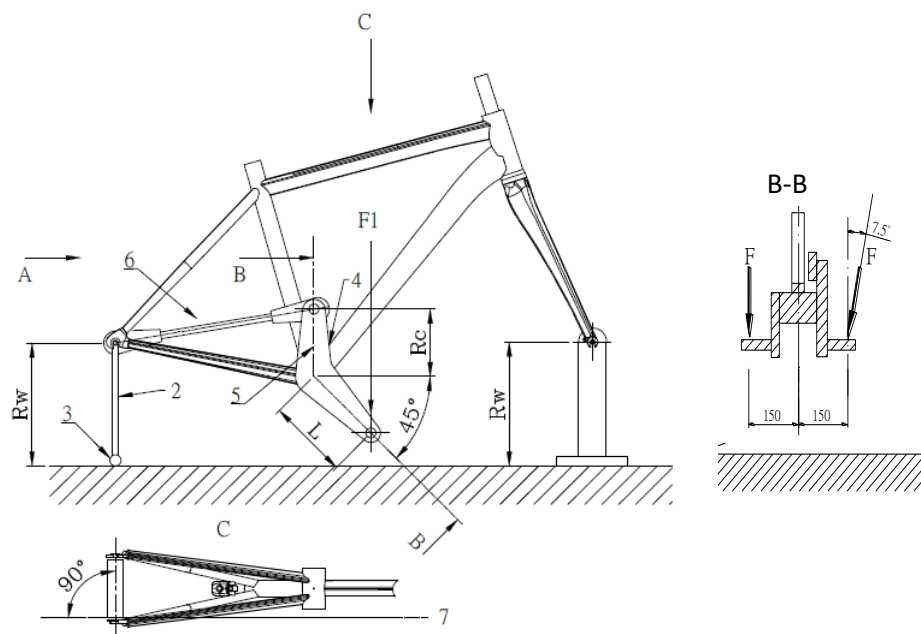
4.3.7.4.3.2 第2階段 車架－ 踩踏力疲勞測試

架設方式同 4.3.7.4.3.1, 施加力量如表 14(第2階段作用力 F_1)，重覆 100 000 次，測驗的最大頻率必須符合 4.3.1.5 之規定。

表 14 作用力數值

單位：N

自行車種類	城市旅行車	青少年用車	登山車	公路車(跑車)
第1階段作用力 F_1	1000	1000	1200	1100
第2階段作用力 F_1	1100	1100	1300	1200



Rw 固定座與垂直連桿之高度

Rc 垂直臂長度 (75 mm)

L 替代曲柄長度 (175 mm)

1 固定支架

2 垂直連桿

3 球接頭

4 轉接器組

5 垂直臂

6 繫桿

7 繫桿中心線

圖 21 車架－ 踩踏力疲勞測試

4.3.7.5 車架－ 水平力疲勞測試

4.3.7.5.1 一般

當車架可藉由移動上管以供男、女騎乘者使用時，則將上管移除後測試之。不需要使用真前叉，可使用任何具相同長度且可正確安裝至頭管軸承之替代前叉，參照附錄E。若為避震前叉，使用調整彈簧/阻尼器或外部方法將前叉長度固定在90 kg（青少年用車則是40公斤）騎乘者坐在自行車上之長度。

測試具樞軸接頭之避震車架時，將可移動之零件鎖定在90 kg（青少年用車則是40公斤）騎乘者坐在自行車上時之位置，這可利用將避震系統鎖定在適當位置達到此規定，或若避震系統無法鎖定則可使用適當尺寸之鋼性連桿取代避震系統。確保前、後軸在同一水平線上，如圖22。若避震車架之後下叉未具樞軸但具彈性，則確定所有阻尼均已設定至最小阻力，以確保車架可得適當之測試。當避震車架具可調式托架或連桿，以改變自行車與地面接觸力之阻力或改變自行車姿態，則配置這些可調式組件位置以確保車架受力最大。

4.3.7.5.2 要求

參照4.3.7.5.3 測試後，車架不得有目視可見之裂痕或破斷，且避震系統之任何零件不得分離。

針對複合材料車架，測試過程中施力點之行進位移(峰值到峰值)不得增加超過初始值之20%，參照4.3.1.6。

4.3.7.5.3 測試方法

4.3.7.5.3.1 第1階段 車架－ 水平力疲勞測試

參照圖22，固定車架於其正常位置並固定後叉端但可使其自由轉動(即最好是後輪軸)。確保前、後輪軸於同一水平線上。

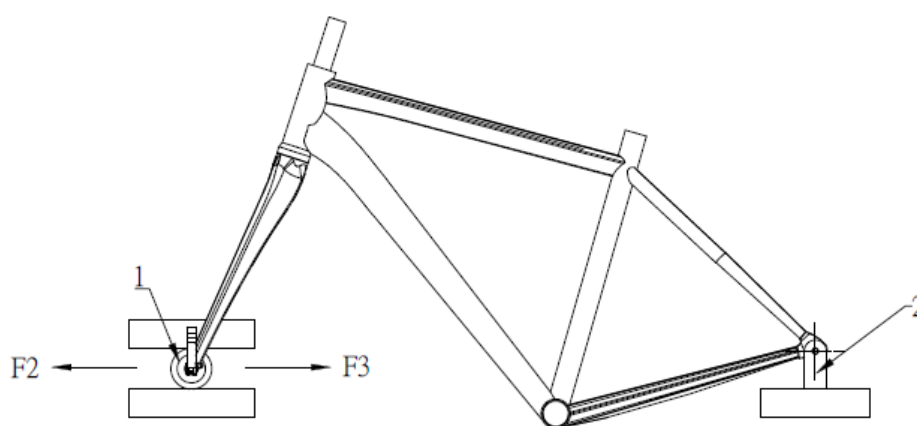
施向前的水平動態作用力 F_2 (第1、2階段)，以及向後的水平作用力 F_3 (第1、2階段)於前叉上，重複次數 C_1 (第1、2階段)，如表15與圖22所示。受力時前叉能夠前後移動，但水平高度不變。測試的最大頻率必須符合4.3.1.5之規定。

4.3.7.5.3.2 第2階段－疲勞測試：水平力

架設同4.3.7.5.3.1，作用力值與疲勞重複次數如表15(第2階段)所示。

表 15—前叉作用力數值與重複次數

自行車種類		登山車	公路車(跑車)	其他車種	馬達位置
向前作用力 F_2 , N	第 1 階段	1200	600	600	前置馬達
				500	中置、後置馬達
	第 2 階段	1250	650	650	前置馬達
				550	中置、後置馬達
向後作用力 F_3 , N	第 1 階段	600	600	600	前置馬達
				500	中置、後置馬達
	第 2 階段	650	650	650	前置馬達
				550	中置後置馬達
重複次數 C_1	第 1 階段	60 000	120 000		
	第 2 階段	50 000	100 000		



- 1 自由滾動導輪
- 2 具剛性且可轉動之後輪軸固定座

圖 22 車架— 水平力疲勞測試

4.3.7.6 車架— 垂直力疲勞測試

4.3.7.6.1 一般

當車架可藉由移動上管以供男、女騎乘者使用時，則將上管移除後測試之。當避震車架具可調式托架或連桿，以改變自行車與地面接觸力之阻力或改變自行車姿態，則配置這些可調式組件位置以確保車架受力最大。參照4.3.7.4.1所述鎖定後避震器。

若避震前叉可以鎖定，則應調整彈簧/阻尼器或藉由外部工具，使其長度固定於90 kg(青少年用車在40公斤)之騎乘者坐在自行車上之長度。

4.3.7.6.2 要求

參照4.3.7.6.3 測試後，車架不得有目視可見之裂痕或破斷，且避震系統之任何零件不得分離。

針對複合材料車架，測試過程中施力點之行進位移(峰值到峰值)不得增加超過初始值之20%，參照4.3.1.6。

4.3.7.6.3 測試方法

4.3.7.6.3.1 第1階段車架－垂直力疲勞測試

如圖23 固定車架於正常姿態並緊固後叉端(後軸更佳)但不限制其轉動。於前輪軸上安裝適當之滾輪，以容許車架於受力狀態下可前後撓曲。將座桿以最小插入深度插入座管或等同座桿插入座管頂部，插入深度為75mm，依照製造商說明書以標準鉗夾緊固之。將一水平向後之延伸桿(圖23中E)裝於此管之頂部，致使其長度(圖23 中尺度 h_3)使點H 位置等同於特定車架建議最大座墊高度之座墊鉗夾之中心點，或若無法取得最大座墊高度之資訊，則尺度 h_3 應為250 mm。

如圖23 於實心鋼棒軸線與延伸桿E 交叉點後方70 mm 處垂直向下施如表16 所示之動態力 F_4 (第1階段)，共50,000 測試循環，最大測試頻率應保持在4.3.1.5 所規定之頻率。

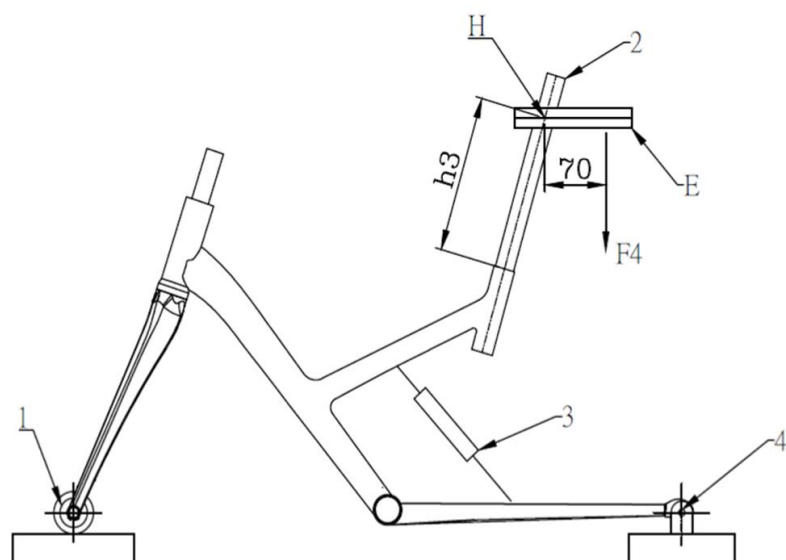
4.3.7.6.3.2 第2階段 車架－垂直力疲勞測試

架設方式同 4.3.7.6.3.1，並重複施力 50000 次。作用力 F_4 數值請見表 16(第 2 階段)。測試的最大頻率必須符合 4.3.1.5 之規定。

表 16－座桿作用力數值

單位：N

自行車種類		城市旅行車	青少年用車	登山車	公路車(跑車)
作用力 F_4	第 1 階段	1100	1100	1200	1200
	第 2 階段	1200	1200	1300	1300



E 水平向後的延伸桿

H 延伸桿與座桿連接處

1 自由滾動滾輪

2 座桿

3 被鎖定的避震器或其他模擬裝置

4 後輪軸心固定處

圖 23 車架—垂直力疲勞測試

4.3.8 前叉

4.3.8.1 一般

4.3.8.2, 4.3.8.4, 4.3.8.5 和 4.3.8.6 適用於所有類型的前叉。

於4.3.8.4、4.3.8.5、4.3.8.6 及4.3.8.7 強度測試中，避震前叉應於未固定及非壓縮長度之狀態下進行。

4.3.8.2 輪軸位置及車輪保持方法

當輪軸或圓錐部穩固地鄰靠著溝槽頂面時，前叉輪軸定位之溝槽或其他方法應可使前輪保持在前叉中心。

前叉及車輪亦應符合 4.3.9.4 及 4.3.9.5 之規定。

4.3.8.3 避震前叉－特定要求

4.3.8.3.1 輪胎間隙測試

4.3.8.3.1.1 要求

依照 4.3.8.3.1.2 測試後，輪胎不得與前叉冠接觸且組件不得分離。

4.3.8.3.1.2 測試方法

輪胎間隙測試，避震前叉首先應依下述a)至f)進行檢查，若有必要則依下述進行調整。

- (a) 輪胎充氣至最大充氣壓力。
- (b) 將前叉置於未壓縮狀態，使其在避震上管與下管間有最大位移量。
- (c) 若避震前叉可以鎖定，則將前叉置於放開位置。
- (d) 若前叉有彈簧調整裝置，則置於最軟位置。
- (e) 若前叉有充氣裝置，依製造商說明書將1 個或2 個氣室充氣至最小壓力。
- (f) 若前叉有反彈裝置，將其置於最慢位置。

將裝有車輪與輪胎組之前叉，於車輪上，平行前叉立管軸線，朝前叉肩蓋方向施力2,800 N。保持此力1 min。

4.3.8.3.2 避震前叉－拉力測試

4.3.8.3.2.1 要求

依照 4.3.8.3.2.2 測試後，前叉組之任何零件不得分離或鬆脫，且任何前叉臂之管狀伸縮組件不得於測試力量下脫離。

4.3.8.3.2.2 測試方法

將前叉立管安全地固定在固定座上，使任何夾緊力遠離前叉肩蓋。平行前叉立管軸線，向遠離前叉肩蓋方向施2,300 N 之拉力，並平均分散於兩叉端之間。保持此力1 min。

備註：依照 4.3.9.2。

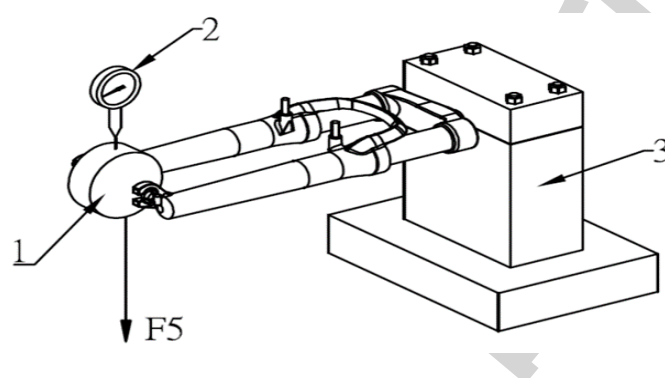
4.3.8.4 前叉—靜態彎曲測試

4.3.8.4.1 要求

依照4.3.8.4.2 測試後，前叉任何部位不得破斷或有目視可見之裂痕，且量測輪軸軸心之位移或前叉立管模擬軸之軸線相對於前叉立管之位移不得超過10 mm。並記錄其重量剛性比。

4.3.8.4.2 測試方法

參照附錄G 固定前叉並於前叉臂軸槽上安裝負載配件，使其軸可在前叉臂軸槽上轉動，如圖24。將撓曲量測裝置置於負載配件下方，以量測於車輪平面上垂直前叉立管軸線之撓曲及永久變形量。



- 1 軸上旋轉之負載配件
- 2 撓曲量測裝置
- 3 含頭管軸承之固定座

圖 24 前叉靜態彎曲測試(典型配置)

在滾輪上，於車輪平面，垂直前叉立管軸線與行進方向相反施100 N 之靜預負載，移除負載並量測撓曲，重複此程序，直到撓曲一致為止。將撓曲量測裝置歸零。

增加靜負載至 F_5 (表17)並保持此力1 min 後，將此力降低至100 N，並記錄任何永久變形量。

表 17 靜態彎曲測試作用力數值

作用力, F_5	1 500 N
------------	---------

4.3.8.5 前叉—後向衝擊測試

4.3.8.5.1 完全由金屬製成之前叉

4.3.8.5.1.1 由焊接或銅焊接合之前叉冠/前叉立管組

依照4.3.8.5.3 測試後，前叉任何部位不得破斷或有目視可見之裂痕，且量測輪軸軸心之位移，或前叉立管模擬軸之軸線相對於前叉立管之位移不得超過45 mm。

若前叉已用於4.3.7.2 前叉衝擊測試(落錘)，無須執行此測試。

4.3.8.5.1.2 由壓配、黏接或鉗緊接合之前叉冠/前叉立管組

當依照4.3.8.5.4(a)所述方法測試後，前叉任何部位不得破斷或有目視可見之裂痕，且量測輪軸軸心之位移或前叉立管模擬軸之軸線相對於前叉立管之位移超過45 mm，則前叉測試視為不合格。若前叉符合上述要求，則依照4.3.8.5.4(b)執行測試2，測試後不得破斷。後再依照4.3.8.5.4(c)執行測試3，測試後不管其永久變形量為何，前叉立管與前叉冠間不得有相對移動。

4.3.8.5.2 具複合材料件之前叉

依照4.3.8.5.3 測試後，前叉任何部位不得破斷，及量測輪軸或模擬軸之軸線相對於前叉立管軸線位移之永久變形量不得超過45 mm。若前叉符合測試1之要求，則依照4.3.8.5.4(c)測試3 進行測試，扭矩施加於前叉時不論其永久變形量為何，前叉立管與前叉冠間不得有相對移動。

4.3.8.5.3 測試 1

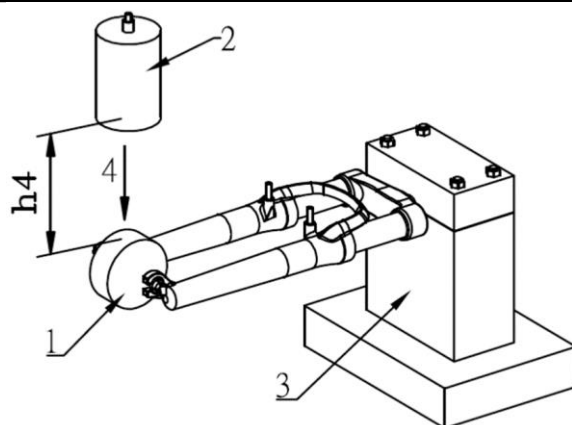
參照附錄G 與圖25 固定前叉。將尺度符合圖26 且質量小於或等於1 kg 之滾輪裝至前叉上，滾輪衝擊面之硬度不得小於60 HRC。

將質量(22.5±0.1) kg 之落錘靜置於前叉端之滾輪上，促成在車輪平面產生與行進方向相反之力。將撓曲量測裝置置於滾輪下方，記錄滾輪在車輪平面垂直前叉立管軸線方向之位置及前叉之垂直位置。

移除撓曲量測裝置，將落錘升高至表18 之落下高度 h_4 ，釋放落錘撞擊前叉臂上之滾輪。落錘彈跳屬正常現象。待落錘靜止於滾輪後，量測滾輪下方之永久變形量。

表 18 落下高度

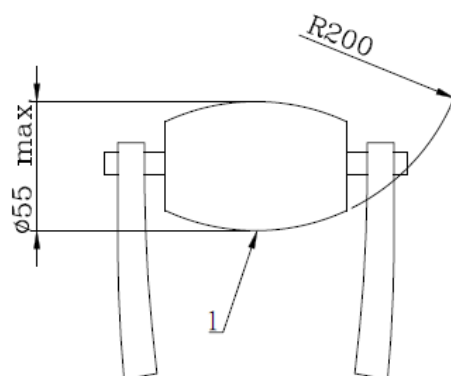
種類	前叉完全由金屬製前叉	前叉具複合組件		
落下高度 h_4	360 mm	登山車	公路車(跑車)	其他車種
		600 mm	640 mm	360 mm



h4 落下高度

- 1 低質量滾輪滾輪（最多 1 公斤）
- 2 22.5kg 落錘
- 3 含頭管軸承之固定座
- 4 後向衝擊方向

圖 25 前叉後向衝擊測試



- 1 低質量滾輪（最多 1 公斤）

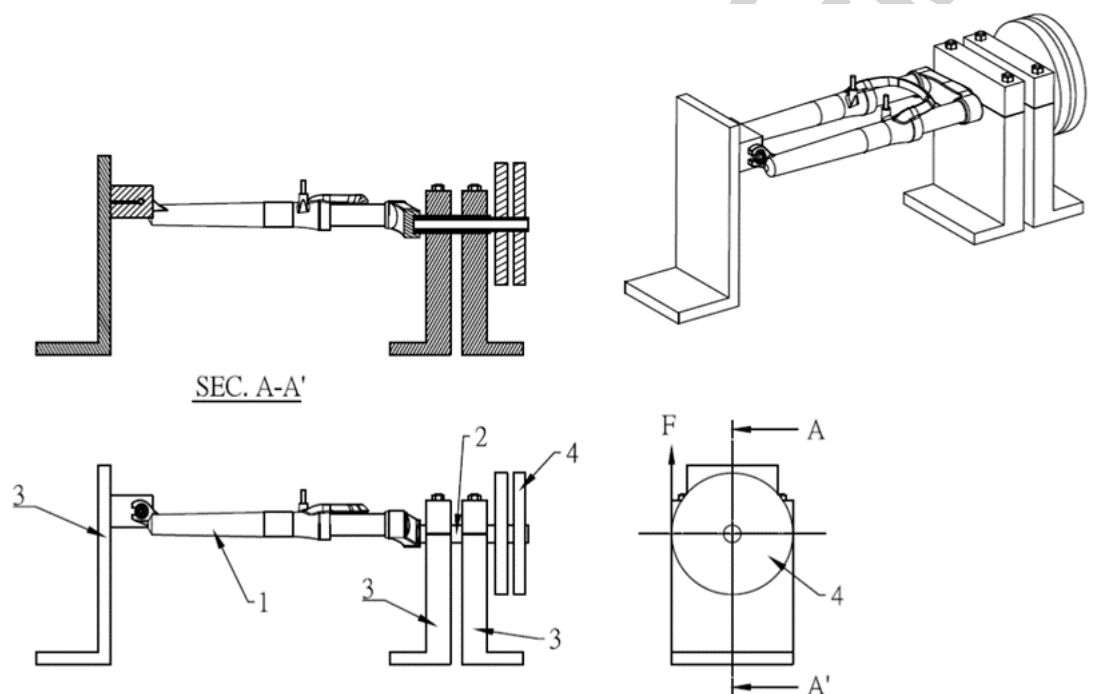
圖 26 低質量滾輪

4.3.8.5.4 測試 2

- (a) 依照4.3.8.5.3 測試。
- (b) 除落下高度增加至600 mm 取代表18 之值外，本測試類似4.3.8.5.3 所述之測試。本節適用4.3.8.5.1.2 之前叉。
- (c) 對前叉管軸每一可能旋轉方向，參照表19 施加扭矩 T_3 於前叉組上，並保持1 min。典型之測試設備範例如圖27。

表 19 力矩數值

力矩, T_3	80 Nm
-----------	-------



- 1 前叉
- 2 前叉固定治具(治具代表頭管)
- 3 固定座
- 4 測試用轉接器

圖 27 前叉操控扭矩測試(典型配置)

4.3.8.6 前叉－彎曲疲勞測試加後向衝擊測試

4.3.8.6.1 要求

依照4.3.8.6.2 測試後，前叉任何部位不得破斷，且量測輪軸或模擬軸之軸線相對於前叉立管軸線位移之永久變形量不得超過45 mm。

針對複合材料前叉，測試過程中施力點之行進位移(峰值到峰值)，剛性前叉不得增加超過初始值之20%，避震前叉則不得超過40%。依照4.3.1.6。

4.3.8.6.2 測試方法

依據附錄 G 與圖 28 固定前叉。

4.3.8.6.2.1 第 1 階段-彎曲疲勞測試

在前叉臂軸槽轉動之負載配件上，參照表20(第1階段) 於車輪平面並垂直上管方向施完全反向之循環動態力 F_6 ，共120,000 測試循環，最大測試頻率應保持在4.3.1.5 所規定之頻率。

若施力使剛性前叉之行進位移(峰值到峰值)超過初始值的20%，避震前叉為40%，則測試終止。

經120,000 測試循環後停止測試，詳細檢查是否有破斷現象發生，若有則測試終止。

若經過120,000 測試循環且位移未超過上述亦無破斷發生，則參照4.3.8.5所述執行衝擊測試(落下高度參照表18)。當落錘停止於滾輪上時，量測滾輪下之永久變形量，並詳細檢查樣品是否破斷。

4.3.8.6.2.2 第 2 階段-彎曲疲勞測試

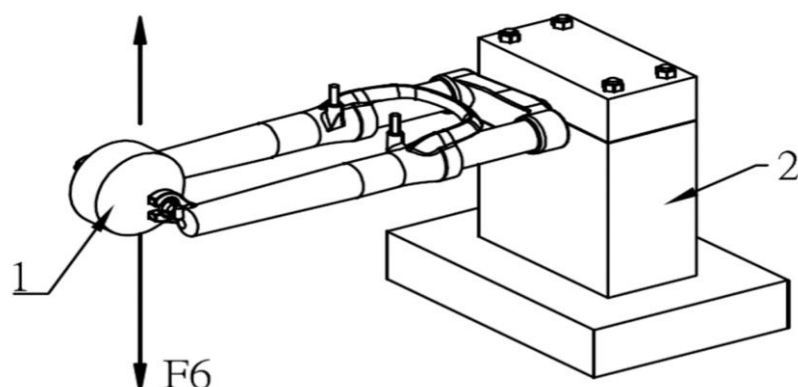
架設方式同 4.3.8.6.2.1, 重複施力 100 000 次，作用力請見表 20(第 2 階段)

如果樣品可以完成 100 000 測試，沒有超過位移極限及發生斷裂，繼續進行 4.3.8.5 的後向衝擊測試（落下高度請見表 18）。當落錘靜止不再作用，再次檢查前叉是否出現裂痕。

表 20 彎曲疲勞作用力

單位：N

自行車種類		登山車	公路車(跑車)	其他車種
作用力 F_6	第 1 階段	±650	±620	±500
	第 2 階段	±700	±670	±550



- 1 樞軸上之施力配件
- 2 含頭管軸承之固定座

圖 28 前叉彎曲疲勞測試

4.3.8.7 預定作為轂式或碟式煞車之前叉

4.3.8.7.1 一般

當前叉作為內擴式輪轂煞車器或碟煞之用，且不論其提供作為原始配備或作為附件，前叉製造商應於前叉臂上提供扭矩臂或煞車夾器之安裝點。

依照4.3.8.7.3 及4.3.8.7.5 所述方法執行測試，且提供輪轂煞車器或碟煞之固定點多於一個時，則應遵守下列之規定。

- (a) 若提供成車，則測試用轉接器應緊固於自行車固定點上。若提供支架，則使用支架進行測試。
- (b) 作為配件之前叉，若固定點不只一個，則針對前叉上之各個安裝點分別進行測試。

4.3.8.7.2 靜態煞車-扭矩測試要求

依照 4.3.8.7.3 測試後，前叉任何部位不得破斷或有目視可見之裂痕。

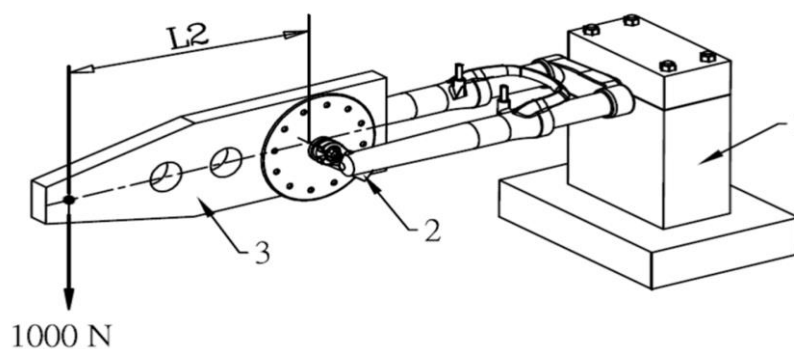
4.3.8.7.3 轂式或碟式煞車前叉—靜態煞車—扭矩測試

參考附錄G 將前叉固定在代表頭管之夾具並夾緊在標準頭管軸承上，參考圖29 將輪軸裝於前叉，並將具樞軸、扭矩力臂長度為 L_2 (表21)之測試用轉接器及煞車器固定點適當配件裝至叉端上。若輪徑未列於表21 中，則 L_2 等於輪徑的 $1/2$ 。於扭矩力臂，在車輪平面垂直前叉立管軸線往後方向施加1,000 N，保持此力1 min，後再降至100 N，並記錄任何永久變形量。

表 21 夾具長度

單位：mm

車輪直徑	24"	26"	650b	29"或 700c
力臂長度 L_2	305	330	349	368



- 1 含頭管軸承之固定座
- 2 煞車器固定點
- 3 測試用轉接器

圖 29 轂式/碟式煞車用前叉：靜態煞車-扭矩測試

4.3.8.7.4 轂式或碟式煞車前叉－ 煞車固定測試

依照4.3.8.7.5 測試後， 前叉任何部位不得破斷或有目視可見之裂痕； 若為避震前叉， 則其任何零件不得分離。

4.3.8.7.5 轂式或碟式煞車前叉－ 靜態疲勞測試

4.3.8.7.5.1 第 1 階段 轂式或碟式煞車前叉－ 靜態疲勞測試

依照附錄G 將前叉固定在代表頭管之夾具並夾緊在垂直之前叉立管標準頭管軸承上。依照圖30 將輪軸裝於前叉，並將具樞軸、扭矩力臂長度為 L_2 (表21)之測試用轉接器及煞車器固定點適當配件裝至叉端上。

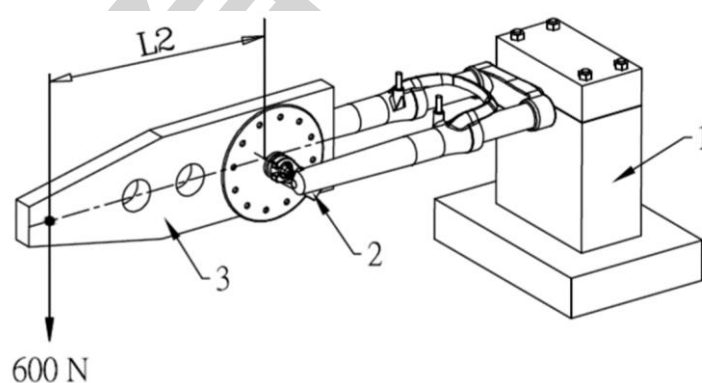
於扭矩臂末端，平行車輪平面(圖30)向後施600 N 重複、水平之動態力共 C_2 測試循環，依照表21。最大測試頻率應保持在4.3.1.5 所規定之頻率。

4.3.8.7.5.2 第 2 階段轂式或碟式煞車前叉－ 靜態疲勞測試

架設方式同 4.3.8.7.5.1，重複對扭力臂末端施 700 N 的動態作用力，重複次數 C_2 (見表 22)。測試的最大頻率必須符合 4.3.1.5 之規定。

表 22－重複次數

自行車種類		城市旅行車	青少年用車	登山車	公路車(跑車)
重複次數 C_2	第一階段	14 400	14 400	14 400	24 000
	第二階段	12 000	12 000	12 000	20 000



- 1 含頭管軸承之固定座
- 2 煞車器固定點
- 3 測試用轉接器

圖 30 轂式/碟式煞車用前叉： 煞車座疲勞測試

4.3.8.8 非焊接前叉拉力測試

4.3.8.8.1 一般

本測試適用於前叉臂及/或前叉立管利用壓合、箍緊、膠合，或任何銅焊或焊接以外之方式固定在前叉冠之前叉。

備考：其可結合 4.3.9.4.2 車輪保持測試一起測試。

4.3.8.8.2 要求

依據 4.3.8.8.3 所述方法進行測試時，任何組件不得有脫離或鬆開之現象發生。

4.3.8.8.3 測試方法

前叉立管緊固於適當之剛性夾具上，緊固力遠離前叉冠。平行前叉立管軸方向，於二端叉端平均施加 5,000 N 之拉力，保持 1 min。

4.3.9 車輪及車輪/輪胎組

4.3.9.1 車輪/輪胎組－同心度許可差及側向許可差

4.3.9.1.1 要求

依照 4.3.9.1.2 測試時，偏擺不得超過表 22 所示之值。

表 22 車輪/輪胎組-同心度及側向許可差

單位：mm

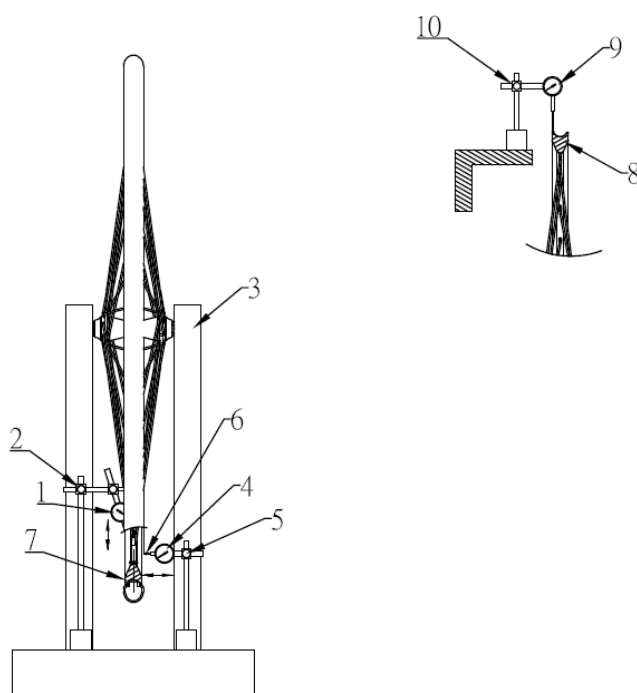
自行車種類		城市旅行車	青少年用車	登山車	公路車(跑車)
同心度及側 向許可差	輪圈煞車	0.8			0.6
	非輪圈煞車				

4.3.9.1.2 測試方法

偏擺許可差代表車輪組裝完成並經調整後，輪軸於無軸向移動狀況下，完整旋轉 1 圈時，在輪圈適當點(如圖 31-1)於垂直軸向之最大變化量(即最大之指示器讀數)。輪圈 2 側均須量測，取最大值作為測試之結果值。

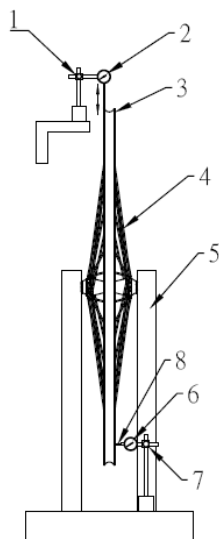
針對城市旅行車、青少年用車跟登山車須量測軸向(側向)偏擺與徑向(同心度)偏擺時，車輪應裝有充氣至最大壓力之輪胎；但裝有輪胎之輪圈無法量測同心度時，允許移除輪胎後進行量測。

針對跑車，不安裝輪胎的狀態下進行測試並記錄軸向與徑向偏擺量，如圖 31-2。

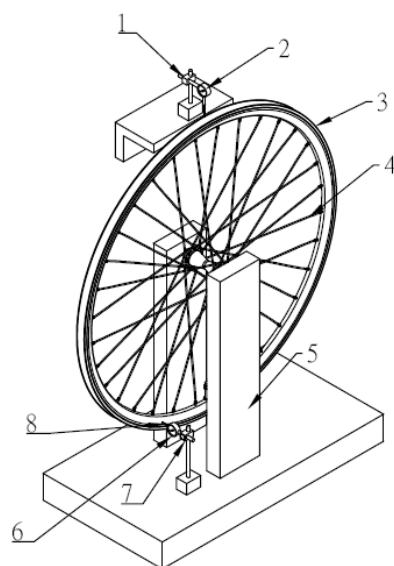


- | | |
|------------|-------------------|
| A 安裝輪胎的輪圈 | 5 機械支架 |
| B 未安裝輪胎的輪圈 | 6 旋轉指示器 |
| 1 徑向偏擺量規 | 7 安裝輪胎的輪圈 |
| 2 機械支架 | 8 未安裝輪胎的輪圈 |
| 3 花鼓支架 | 9 量表（徑向偏擺也可以安裝於此） |
| 4 軸向偏擺量規 | 10 機械支架 |

圖 31-1 車輪與輪圈－旋轉準確度(城市旅行車、青少年用車與登山車)



- 1 機械支架
- 2 徑向偏擺量規
- 3 輪圈
- 4 幅條



- 5 花鼓支架
- 6 軸向偏擺量規
- 7 機械支架
- 8 旋轉指示器

圖 31-2 車輪與輪圈－旋轉準確度(跑車)

4.3.9.2 車輪/輪胎組－間隙

車輪組定位於EPAC 後，輪胎與車架、輪胎與前叉組件、或輪胎與前擋泥板及其固定螺栓間之間隙不得小於表23 所示之值。

表 23－車輪/輪胎組－間隙

單位：mm

自行車種類	城市旅行車	青少年用車	登山車	公路車(跑車)
間隙	6			4

備註：當EPAC 車架或前叉具有避震系統時，則表23 適用於避震系統未壓縮時之間隙。車架及前叉於負載時之間隙要求，參照 4.3.8.3.1.1。

4.3.9.3 車輪/輪胎組－靜態強度測試**4.3.9.3.1 要求**

依照4.3.9.3.2 測試後，車輪任何組件不得失效，且量測輪圈施力點之永久變形量不得超過表24 所示之值。

表 24－永久變形量

單位：mm

自行車種類	城市旅行車	青少年用車	登山車	公路車(跑車)
永久變形量	1.35	1.35	0.9	0.9

4.3.9.3.2 測試方法

如圖32 適當地支撐並夾緊車輪，於任一根輻絲上垂直車輪平面的輪圈上施加5 N 預負載，將此施力點作為基準點，再依表25 所示，施靜態力 F 並持續1 min。釋放此力到5 N，維持1 min 後量測此點之變形量。

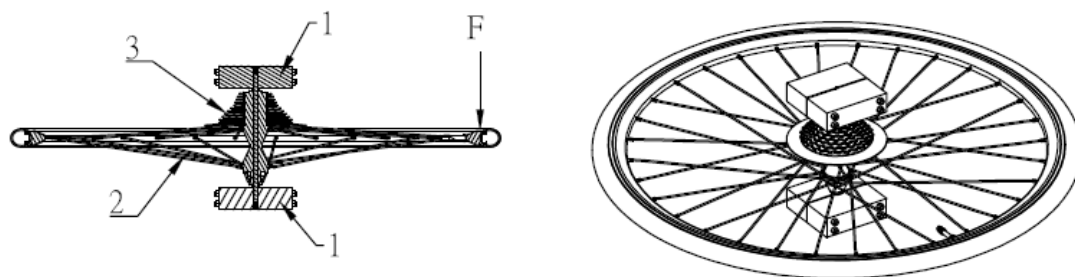
車輪應裝有適當尺度之輪胎，並充氣至最大壓力，最大壓力決定於輪圈或輪胎上建議之最大壓力，二者取其小。

若為後輪，則自飛輪側施加力，參照圖32。於2 根輻絲中間位置，重複上述執行1 次測試。

表 25－輪圈作用力

單位：N

自行車種類	城市旅行車	青少年用車	登山車	公路車(跑車)
作用力 F	250	250	370	250



- 1 夾緊夾具
- 2 車輪/輪胎組
- 3 飛輪(驅動鏈輪)

圖 32 車輪/輪胎組-靜態強度測試

4.3.9.4 車輪—車輪保持力

4.3.9.4.1 一般

車輪保持之安全性與車輪、保持裝置及叉端設計之結合有關。

車輪應緊固於自行車之車架及前叉上，且當依製造商說明書調整時，應符合

4.3.9.4.2、4.3.9.4.3 及4.3.9.5 之規定。

車輪螺帽最小移除扭矩應為製造商建議鎖緊扭矩之70 %。

使用快速釋放軸裝置應符合 4.3.9.5 之規定。

4.3.9.4.2 車輪保持— 保持裝置緊固

4.3.9.4.2.1 要求

依照 4.3.9.4.2.2 測試後，輪軸與前叉/車架間不得有相對移動。

4.3.9.4.2.2 測試方法

以拆卸車輪方向，對稱於輪軸兩端施力2,300 N，保持1 min。前、後輪均須測試。

4.3.9.4.3 前輪保持-保持裝置未緊固

EPAC 應配置輔助保持系統，主要保持系統在釋放(未鎖固)位置時，輔助保持系統可保持前輪於叉端位置。

若使用螺紋之輪軸及螺帽，以手指旋緊螺帽後鬆開至少360°，且煞車系統處於為未連結或釋放狀態時，於叉端槽以徑向朝外方向施力100 N 並保持1min，車輪不得與前叉脫離。

若裝有快拆機構，快拆柄於全開且煞車系統為未連結或釋放狀態時，於叉端槽以徑向朝外方向施力100 N 並保持1 min，車輪不得與前叉脫離。

4.3.9.5 輪組－快拆裝置－操作特性

任何快拆裝置應具下述操作特性。

- (a) 可調整鬆緊度。
- (b) 其型式及標記應明確顯示該裝置處於解開或閉鎖位置。
- (c) 若藉由快拆柄進行調整，則關閉快拆柄所需之力量不得超過200 N，且此力量不得造成快拆裝置產生永久變形。
- (d) 解除於夾緊狀態之夾緊裝置的力量不得小於50 N。
- (e) 若以快拆柄進行操作，則快拆裝置應可承受至少250 N 之閉鎖力而不會產生破斷或永久變形，其所調整之設定可防止因此力量而閉鎖。
- (f) 快拆裝置於夾緊位置而使車輪保持時，應參照4.3.9.4.2 及4.3.9.4.3 規定。
- (g) 快拆裝置於釋放位置而使前輪保持時，應參照4.3.9.4.3 規定。

若使用快拆柄，則(c)、(d)及(e)所規定之施力應距快拆柄末端 5 mm 處。

4.3.10 輪圈、輪胎及內胎

4.3.10.1 一般

非充氣式輪胎不適用 4.3.10.2 及 4.3.10.3 之規定。

4.3.10.2 輪胎充氣壓力

製造商建議之最大充氣壓力應永久標記於輪胎側壁，當後續組裝至車輪上時亦應清晰可見。若輪圈製造商建議最大充氣壓力，亦應永久清晰標記於輪圈上，並於製造商說明書中規定之。

輪胎製造商規定之最小充氣壓力，亦建議永久標記於輪胎側壁。

4.3.10.3 輪胎與輪圈的相容性

輪胎應符合ISO 5775-1 之規定，而輪圈則應符合 ISO 5775-2之規定。輪胎、內胎及輪圈帶應適合於輪圈之設計。依輪圈或輪胎上建議之最大充氣壓力之最小值的110 %充氣之，保持至少5 min，輪胎應於輪圈上保持完好無損。

4.3.10.4 輪圈磨損

當輪圈作為煞車系統之一部分，且可能因磨損而導致失效之危險時，製造商應於不被輪胎遮掩到之輪圈上使用耐久且清晰可見之標記，參照6(y)及5.1，使騎乘者明瞭此危險性。

備註：在說明書中使用符號作為輪圈磨損記號是可接受的方式。

若輪圈使用複合材料，製造商應於說明書中警告因煞車表面磨損可能會造成輪圈失效之危險。

4.3.10.5 複合車輪－溫室效應測試

4.3.10.5.1 一般

本要求確保複合材料製成之輪圈受高溫(如置於車輛內受陽光直射)時，不會造成隱藏損壞而影響後續車輪正常使用狀況下之安全性能。

4.3.10.5.2 要求

複合材料車輪安裝適當尺度輪胎之成品，並依輪圈或輪胎上建議之最大充氣壓力之最小值充氣之。依照4.3.10.5.3 測試後，應符合下述規定。

- 無任何車輪組件失效。
- 測試期間，無輪胎自車輪脫離。
- 增加之輪圈寬度不大於初始最大寬度值2 %。
- 符合4.3.9.1 之側向及同心度許可差。
- 符合4.3.10.3 之輪胎與輪圈相容性。
- 符合 4.3.9.3 靜態強度。

4.3.10.5.3 測試方法

裝有適當尺度輪胎之車輪組，測試前，輪胎應充氣至輪圈或輪胎製造商建議最大值與最小值間，側向偏擺應控制在4.3.9.1 規定。輪圈最大寬度須加以記錄。

依照圖34 之裝置可用以量測裝有輪胎之輪圈整周之最大寬度與輪胎壓力(連續量測)。

車輪以齒盤朝上，且以輪軸及輪胎為支撐點放倒在已預熱至80 °C 之耐候室地板上，依照圖33，持續4 h 後取出冷卻4 h 至室溫。再重複量測輪圈寬度，確認是否符合4.3.10.5.1 及4.3.10.5.2 之要求。

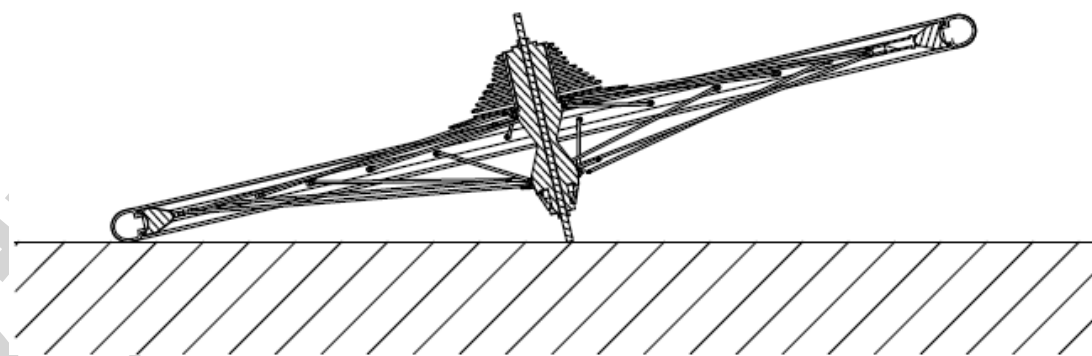


圖 33 以輪軸與輪胎碰觸地面

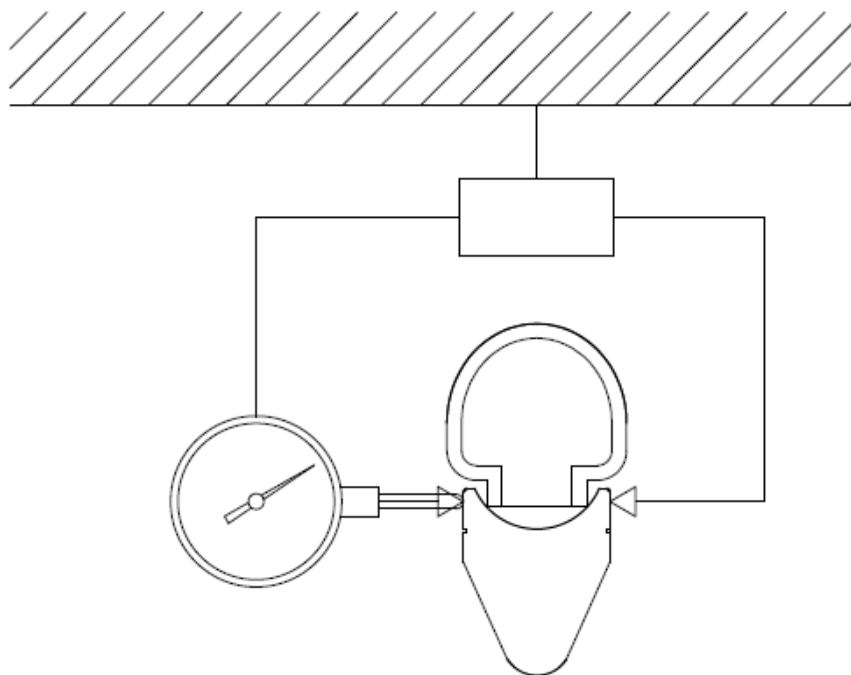


圖 34 測量輪圈最大寬度

4.3.11 前擋泥板

4.3.11.1 要求

若有安裝前擋泥板，則依照4.3.11.2 (具支撐柱之擋泥板)或4.3.11.3 (無支撐柱之擋泥板) 2 階段測試後，擋泥板不得妨礙車輪旋轉或轉向。

4.3.11.2 具支撐柱前擋泥板測試方法

4.3.11.2.1 第 1 階段：測試方法—切線妨礙

依照圖35 在前擋泥板支架下方之輻絲間插入直徑12 mm 鋼棒並與輪圈接觸，對著擋泥板支架旋轉車輪施加160 N 切線方向且向上之力，保持此力1 min。

移除鋼棒並判定車輪是否可自由旋轉、前擋泥板是否有任何毀損而嚴重影響車輪轉動(阻礙車輪)及轉向。



圖 35 前擋泥板—切線妨礙測試

4.3.11.2.2 第 2 階段：測試方法－徑向力

依照圖36 使用直徑20 mm 末端平坦之工具， 距前擋泥板自由端(不考慮端蓋) 20 mm 處， 朝向輪胎施加80 N 徑向力按壓擋泥板。

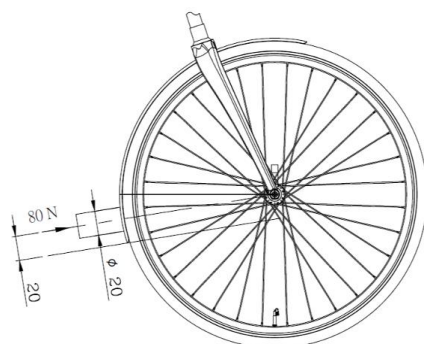


圖 36 前擋泥板－徑向力測試

於保持力量之同時， 以自行車向前移動之方向用手旋轉車輪， 判定車輪是否可自由旋轉、前擋泥板是否有任何毀損而嚴重影響車輪轉動(阻礙車輪)及轉向。

4.3.11.3 無支撐柱前擋泥板測試法

依照圖36 使用直徑20 mm 末端平坦之工具， 距前擋泥板自由端20 mm 處， 朝向輪胎施加80 N 徑向力按壓擋泥板。

於保持力量之同時，以自行車向前移動之方向用手旋轉車輪測定前擋泥板是否捲向車輪， 前擋泥板是否有任何毀損而嚴重影響車輪轉動(阻礙車輪)及轉向。允許輪胎與擋泥板接觸。

4.3.12 踏板及踏板/曲柄驅動系統

4.3.12 腳踏面

4.3.12.1 踏面表面

踏板之踩踏面應緊固而能抵抗在踏板組內移動。

4.3.12.1.2 定趾器(趾夾)

不使用趾夾或選配使用趾夾之踏板，應依下列規定。

- (a) 踩踏面在踏板之上面及下面，或
- (b) 可自動在騎乘者腳下顯現明確優先位置之踩踏面。

踏板設計僅用於趾夾或鞋扣裝置時，應可穩固地安裝趾夾或鞋扣，而無須符合4.3.12.1.2(a)及(b)之規定。

4.3.12.2 踏板間隙

4.3.12.2.1 地面間隙

在EPAC 未載重，踏板位於最低點，踩踏面與地面平行，且踩踏面為單面者，置其於最上面之狀態下，踏板任何部位觸及地面前，自行車應能自垂直面傾斜 θ ，依照表26。

當EPAC 裝有避震系統時，則避震系統應調至最軟狀態，並將自行車壓低至如同承受90 kg 騎乘者之狀態再進行此測試（青少年用車40公斤）。

表 26 地面間隙

單位：度

傾斜角度 θ	25
---------------	----

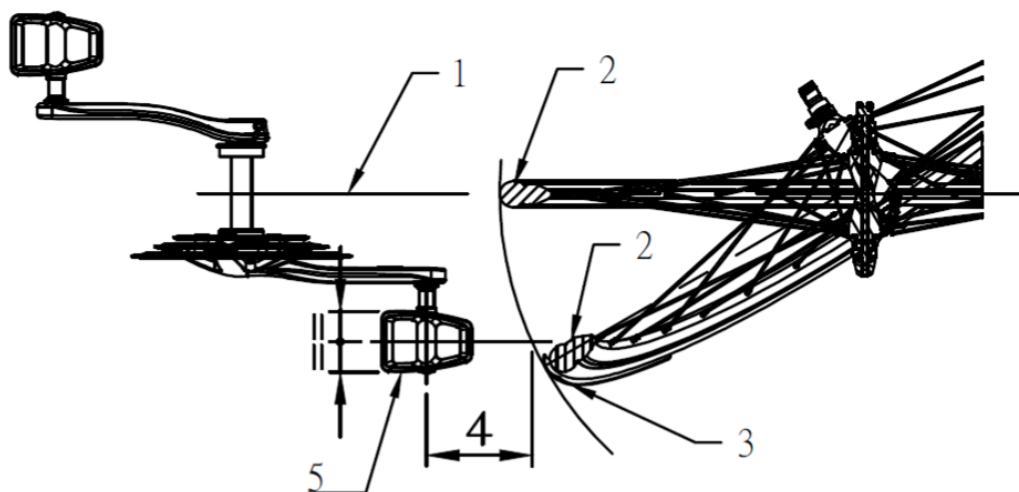
4.3.12.2.2 腳趾間隙

EPAC 踏板與前輪胎或擋泥板間應至少有C (表27)之間隙(當轉至任何位置時)。量測間隙時踏板應向前並平行自行車縱軸，自任一踏板中心點至輪胎，或擋泥板所掠過之弧形所產生之最小間隙為準，依照圖37。

表 27 腳趾間隙

單位：mm

距離 C	無定趾器	100
	有定趾器	89



- 1 縱軸
- 2 前輪
- 3 擋泥板
- 4 距離 C
- 5 踏板

圖 37 踏板至車輪/擋泥板-腳趾間隙

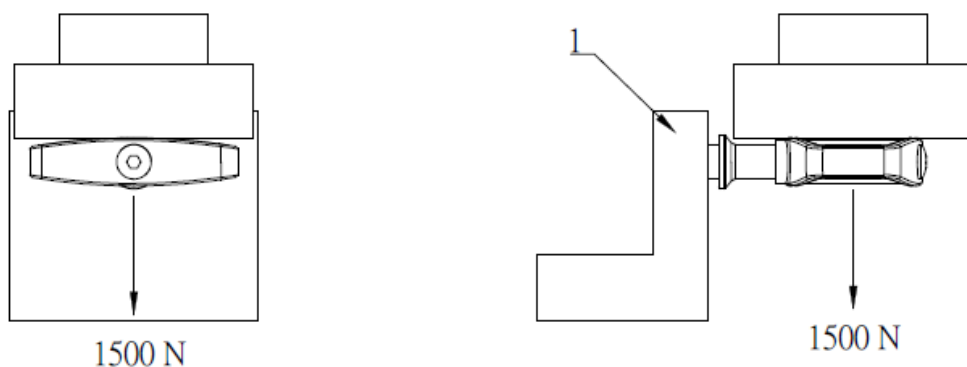
4.3.12.3 踏板-靜態強度測試

4.3.12.3.1 要求

依照4.3.12.3.2 測試後， 踏板或心軸不得有破斷、目視可見之裂痕， 以及可能影響踏板或心軸操作之變形。

4.3.12.3.2 測試方法

如圖38 將踏板軸水平穩固地鎖入適當之剛性夾具中，於踏板中心點施垂直向下作用力1500N， 依照表28， 保持1 min。釋放此力並檢查踏板組及心軸。



1 測試治具

圖 38 踏板/踏板心軸組-靜態強度測試

4.3.12.4 踏板—衝擊測試

4.3.12.4.1 要求

依照4.3.12.4.2 測試後， 踏板本體任何組件與踏板心軸不得破斷， 軸承系統不得有任何失效。

4.3.12.4.2 測試方法

依照圖39 將踏板軸水平穩固地鎖入適當之剛性夾具中，將15 kg 重之衝錘(圖40)， 自高度400 mm 處釋放， 撞擊踏板中心處。衝錘寬度應大於踩踏面寬度。

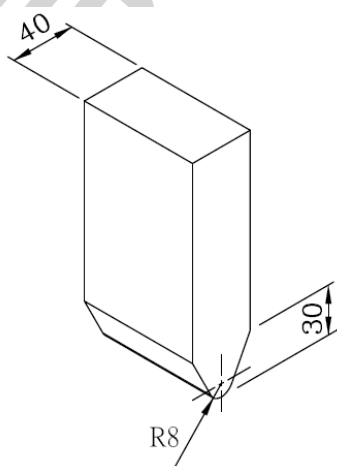


圖 39 衝錘尺度

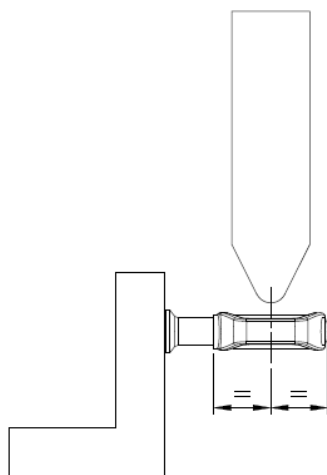


圖 40 衝擊位置

4.3.12.5 踏板－動態耐久性測試

4.3.12.5.1 要求

依照4.3.12.5.2 測試後，踏板任何部位及踏板心軸不得有破斷、目視可見之裂痕，以及軸承系統不得有任何失效。

4.3.12.5.2 測試方法

踏板動態耐久性測試選擇 4.3.12.5.2.1、4.3.12.5.2.2 兩者或擇其一進行測試

4.3.12.5.2.1 測試方法(1)

將兩個踏板鎖進能旋轉的轉軸中，如圖 41-1 所示。並以彈簧聯結，將質量 M 個別懸吊於兩個踏板中心下方，彈簧與配重的搖晃度盡量保持在最小。配重的質量請見表 28。

轉動轉軸總共 100 000 次，速度不超過 100 min^{-1} 。如果踏板有兩面踩踏面，50 000 次轉動之後必須將踏板翻轉 180° 。

4.3.12.5.2.2 測試方法(2)

將兩個踏板鎖進能旋轉的轉軸中，踏板軸向下傾斜 30° ，如圖 41-2 所示。並以彈簧聯結，將質量 M 個別懸吊於兩個踏板中心下方，彈簧與配重的搖晃度盡量保持在最小。配重的質量請見表 28。

轉動轉軸總共 100 000 次，速度不超過 100 min^{-1} 。如果踏板有兩面踩踏面，50 000 次轉動之後必須將踏板翻轉 180° 。

表 28－配重質量

自行車類型	城市旅行車	青少年用車	登山車	公路車(跑車)
質量 M ，公斤	80	80	90	90

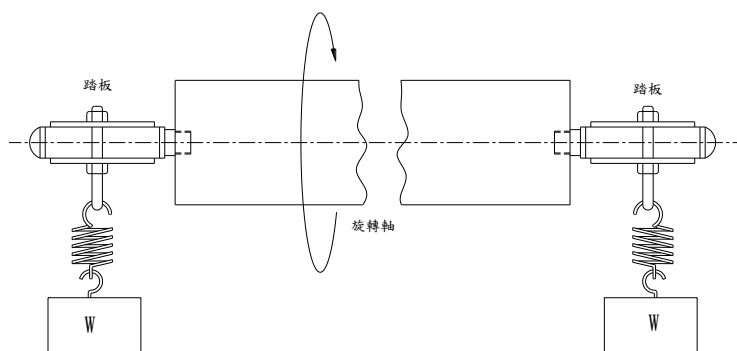
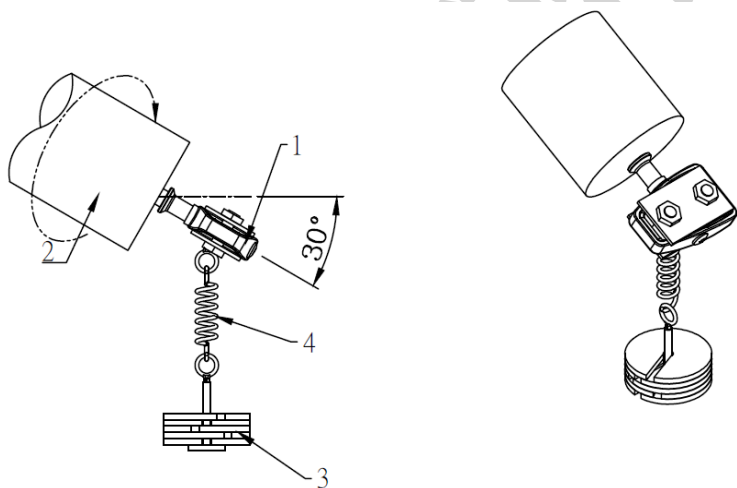


圖 41-1 踏板/踏板心軸－動態耐久性測試



- 1 踏板
- 2 測試轉軸
- 3 配重
- 4 彈簧

圖 41-2 踏板/踏板心軸－動態耐久性測試

4.3.12.6 驅動系統－靜態強度測試

4.3.12.6.1 要求

a) 鏈條驅動系統

依據 4.3.12.6.2 所述方法進行測試時，驅動系統上任何零件不得出現斷裂，且不得失去驅動功能。

b) 皮帶驅動系統

依據 4.3.12.6.3 所述方法進行測試時，驅動系統上任何零件不得出現斷裂，且皮帶也不能滑動/跳動、斷裂或造成驅動功能喪失。

4.3.12.6.2 鏈條驅動系統測試方法

4.3.12.6.2.1 一般

執行驅動系統靜態負載測試時，驅動系統包含車架、踏板、傳動系統、後輪組，及若合適含變速機構。支撐車架使其中心面呈垂直，後輪托住輪圈以防止車輪轉動

4.3.12.6.2.2 單速系統

將非驅動側的曲柄轉動到前進的位置，對非驅動側的踏板中心施垂直向下的漸增作用力 F_1 一直到 1500 N，持續施力 1 分鐘。

若系統發生降伏或驅動飛輪緊繃而使曲柄於負載狀態往下旋轉至與水平夾角超過 30° 時，則移除施力，將曲柄歸於水平位置，或考慮降伏而置於水平上方之某一適當位置，重複此測試。

左側曲柄測試完成後，右側曲柄於向前位置，施力於右側踏板上重複此測試。

4.3.12.6.2.3 多段速系統

a) 將變速系統調整到最高速，根據 4.3.12.6.2.2 的方法進行測試。

b) 將變速系統調整到最低速，根據 4.3.12.6.2.2 的方法進行測試，作用力的最大值為 F_1 ， F_1 應該要根據變速比例進行調整：

作用力最大值 F_1 應該套用變速比率 N_c/N_s 計算，其中

F_1 施於踏板的操作力，N；

N_c 最小齒盤的齒輪數（前輪）；

N_s 最大齒盤的齒輪數（後輪）。

如果 N_c/N_s 的值等於或大於 1，作用力 F_1 為 1500 N；如果 N_c/N_s 小於 1，作用力

F_1 應該隨變速比例降低：

$$F_1 = 1500 \times N_c/N_s$$

4.3.12.6.3 皮帶驅動系統測試方法

測試樣品必須已經完全完成（如果有齒輪，也必須安裝完畢），並根據 IEC 60529, 14.2.4 中的 IPX4 規定以水噴灑 10 分鐘。測試必須要在灑水之後 20 分鐘之內完成。

- a) 如果驅動系統為單速系統，測試方法請見 4.3.12.6.2.2。
- b) 如果驅動系統為多段速系統，測試方法請見 4.3.12.6.2.3。

4.3.12.7 曲柄組－疲勞測試

4.3.12.7.1 要求

4.3.12.7.1.1 曲柄與水平夾 45°時的要求

依照 4.3.12.7.2 測試後，曲柄、五通心軸或其任何附件不得有破斷或目視可見之裂痕，且大齒盤不得與曲柄鬆開或脫離。

針對複合材料曲柄，測試過程中施力點之行進位移(峰值到峰值)，不得增加超過初始值之 20%，參照 4.3.1.6。

4.3.12.7.1.2 曲柄與水平夾 30°時的要求(登山車特定要求)

針對登山車，有兩種不同的疲勞測試。一是將曲柄置於與水平面夾 45 度角的位置，模擬騎士騎車行進時的作用力；另一種則是與水平面夾 30 度角，模擬騎士下坡時站在踏板上的作用力。兩種測試樣品應該分別進行。

依據 4.3.12.7.3 進行測試，曲柄、五通或組件不應破斷或有目視可見之缺陷、鬆開或大齒盤自曲柄脫離。

若曲柄為複合材料所製，任一曲柄施力點之行進位移(峰間值)不應超過初始設定值之 20%。

4.3.12.7.2 曲柄與水平夾 45°時的測試方法

將兩個踏板軸治具、驅動側和非驅動側的曲柄、驅動齒盤（或其他驅動組件）及五通軸安裝到測試治具上（如圖 42a 所示）。將曲柄轉動到與水平夾 45 度角的位置。

為了防止齒盤轉動，將驅動鏈條調整繞在大齒盤最外緣，或者將齒盤直接穩固固定在治具上；針對其他驅動系統（如皮帶系統），可以直接將傳動系統第一階段的組件直接固定於治具上。

備註：非驅動側的曲柄可以像圖 42a 所示，選擇兩個不同位置擺放。測試時的作用力跟方向請見下一段落。

4.3.12.7.2.1 第一階段－曲柄與水平夾 45°時的測試方法

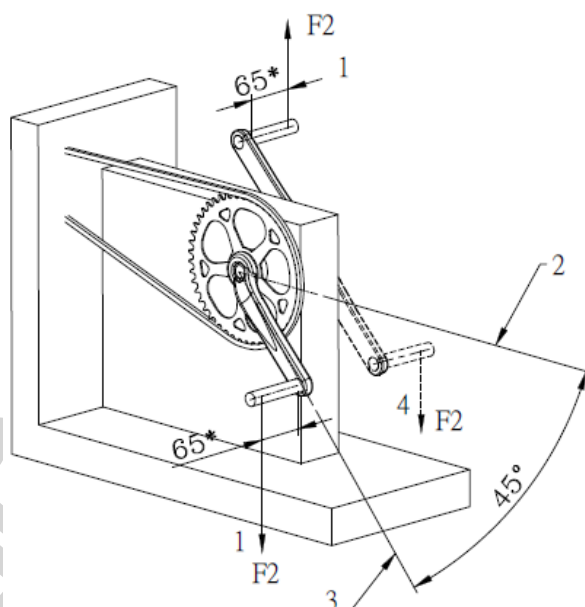
重複施垂直且動態的第一階段作用力 F_2 於踏板連接軸上，對驅動側或非驅動側都必須施力，施力點距離連接處 65 mm（見圖 42a），重複次數第一階段 C 請見表 29（一次包含兩種作用力）。在驅動側的作用力施力方向應該向下，朝曲柄向前的方向。在測試時，必須確保作用在踏板接觸的力流失不超過 5%。頻率的最大值請參考 4.3.1.5。

4.3.12.7.2.2 第二階段一曲柄與水平夾 45°時的測試方法

重複施垂直且動態的第二階段作用力 F_2 於踏板連接軸上，對驅動側或非驅動側都必須施力，施力點距離連接處 65 mm（見圖 42a），重複次數第二階段 C 請見表 29（一次包含兩種作用力）。在驅動側的作用力施力方向應該向下，朝曲柄向前的方向。在測試時，必須確保作用在踏板接觸的力流失不超過 5%。頻率的最大值請參考 4.3.1.5。

表 29 作用力與重複次數

自行車類型	城市旅行車	青少年用車	登山車	公路車(跑車)
第一階段作用力 F_2 ，N	1300	1300	1800	1800
第二階段作用力 F_2 ，N	1400	1400	1900	1900
第一階段重複次數，C	120 000	120 000	60 000	120 000
第二階段重複次數，C	100 000	100 000	50 000	100 000



- 1 重複操作力
- 2 軸心水平線
- 3 曲柄軸心
- 4 左曲柄另一個安裝位置
- 5 施力位置

圖 42a—曲柄組一曲柄與水平夾 45°時的疲勞測試

4.3.12.7.3 曲柄與水平夾 30° 時的疲勞測試

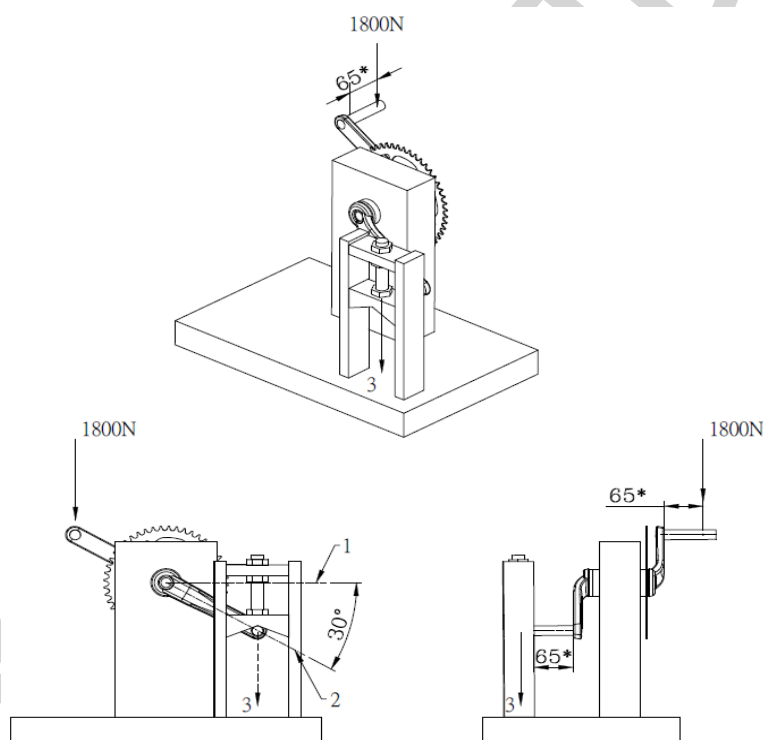
將兩個踏板、驅動側和非驅動側的曲柄、驅動齒盤（或其他驅動組件）安裝到測試治具上（如圖 42b 所示）。將曲柄轉動到與水平夾 30° 度角的位置。將非驅動側的曲柄以裝置固定，固定裝置與曲柄內側算來 65 mm 處接觸。

4.3.12.7.3.1 第一階段—曲柄與水平夾 30° 時的疲勞測試

重複施垂直且動態的作用力 1800 N 於驅動側踏板連接軸上，施力點距離連接處 65 mm （見圖 42b），重複施力 $60\,000$ 次。頻率的最大值請參考 4.3.1.5。

4.3.12.7.3.2 第二階段—曲柄與水平夾 30° 時的疲勞測試

重複施垂直且動態的作用力 1900 N 於驅動側踏板連接軸上，施力點距離連接處 65 mm （見圖 42b），重複施力 $50\,000$ 次。頻率的最大值請參考 4.3.1.5。



- 1 水平軸線
- 2 曲柄軸心
- 3 固定曲柄之作用方向
- a 施力距離

圖 42b 曲柄組—曲柄與水平夾 30° 時的疲勞測試

4.3.13 鏈條與皮帶

4.3.13.1 鏈條

當鏈條被用來傳遞移動力之工具，應無礙於前後齒盤間操作。

跑車鏈條抗拉強度需達 9000 N 以上，其它車種鏈條之抗拉強度必須符合 ISO 9633，達 8000 N 以上，並揭露抗拉測試之降伏點。鏈軸之頂出力需達 780 N 以上，並記錄頂出力最大值。

4.3.13.2 皮帶

4.3.13.2.1 要求

當皮帶被用來傳遞移動力之工具，應無礙於前後滑輪間操作。而且以

4.3.13.2.2 所述方法進行測試時，驅動皮帶不能有裂痕、斷裂或脫層現象。

4.3.13.2.2 測試方法

製作有兩個驅動滑輪的測試治具，參考圖 43。至少有一個滑輪能夠自由轉動。在測試過程中逐漸增加對皮帶的拉力至 4000 N。

備註 4000 N 是皮帶本身承受的拉力，為了達到此數值，應該對皮帶施 8000 N 的拉力 F 。

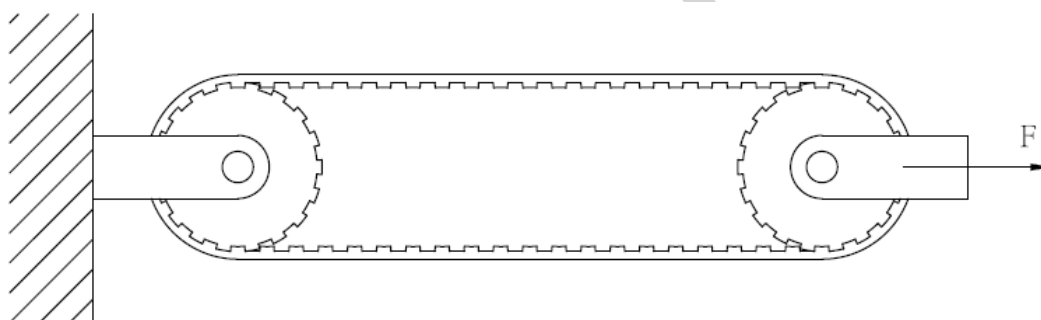


圖 43 皮帶驅動系統－張力強度測試

4.3.14 大齒盤與皮帶保護裝置

4.3.14.1 要求

EPAC 必須配備有以下其中一項：

- a) 符合 4.3.14.2 標準的大齒盤或驅動滑輪；或是
- b) 符合 4.3.14.3 標準的鏈條與皮帶保護裝置；或者
- c) 若腳踏板有使用定趾器，必須配備符合 4.3.14.4 的前變速定位器。

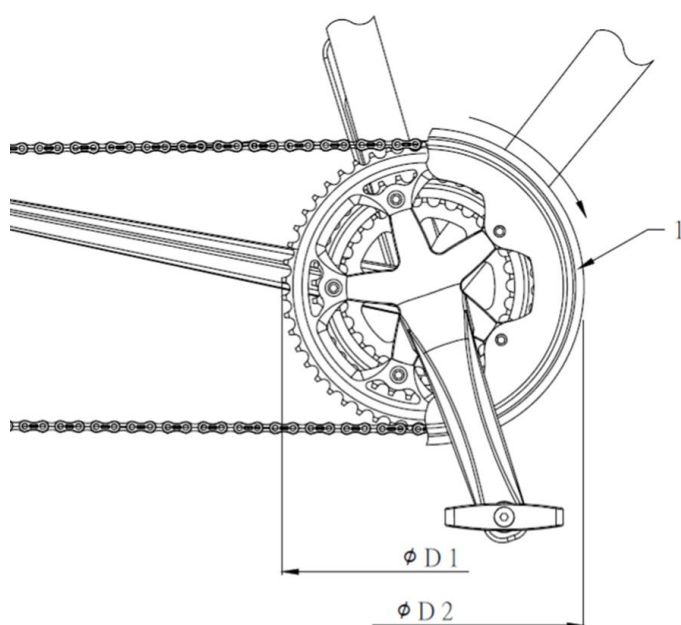
4.3.14.2 大齒盤與滑輪尺寸

大齒盤的保護裝置尺寸必須大於大齒盤，必須多出 10 mm 以上（圖 44）。

驅動滑輪的保護裝置則尺寸則必須大於前滑輪，必須多出 10 mm 以上（圖 45）。

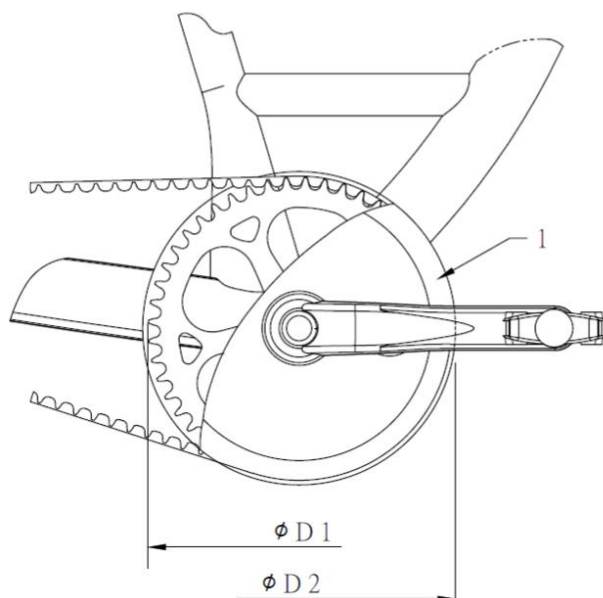
如果曲柄與齒盤，或曲柄與滑輪之間距離太近以至於無法容納完整齒盤，可以在緊鄰曲柄處安裝部分齒盤。

單位：mm



1 鏈條大齒盤 ($D2 \geq D1 + 10$)

圖 44 鏈條大齒盤



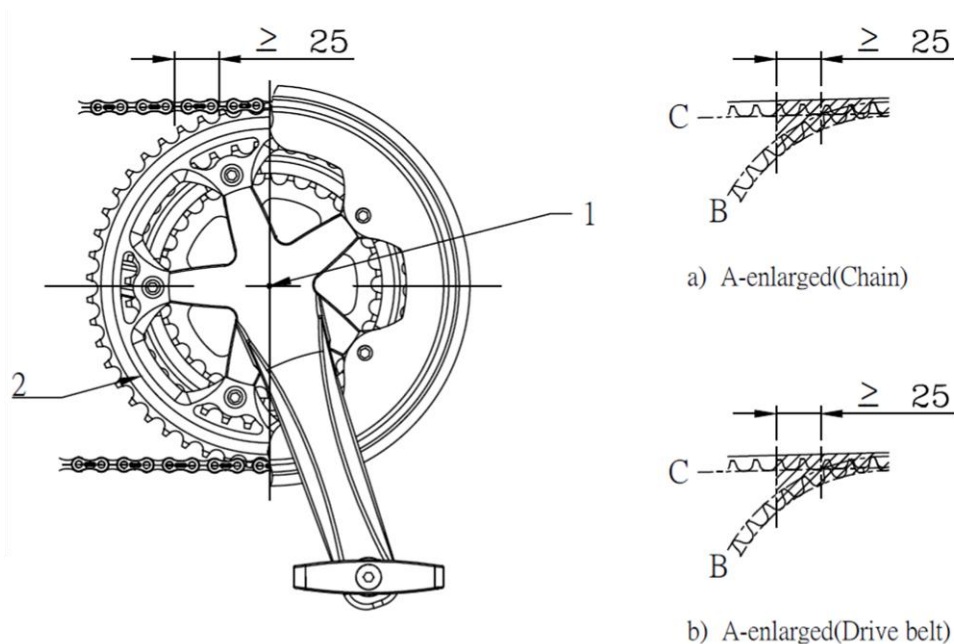
1 驅動滑輪盤

圖 45 驅動滑輪盤

4.3.14.3 鏈條與驅動皮帶保護裝置

鏈條保護裝置必須至少保護側盤、鏈條的上側表面與大齒盤，保護裝置與齒盤之間距離至少 25 mm，鏈條後側由與齒輪的接觸點開始起算，前側則沿著齒盤與水平線的切點到底軸承架中心點計算（圖 46a）。

驅動皮帶保護裝置必須至少保護側盤、皮帶的上側表面與大齒盤，保護裝置與齒盤之間距離至少 25 mm，皮帶後側由與滑輪的接觸點（圖 46b 的 C 線）開始起算，前側則沿著齒盤與水平線的切點到五通軸中中心點計算（圖 46b）。



- 1 五通軸中心點
- 2 大齒盤或前滑輪
- B 滑輪頂點
- C 皮帶頂點

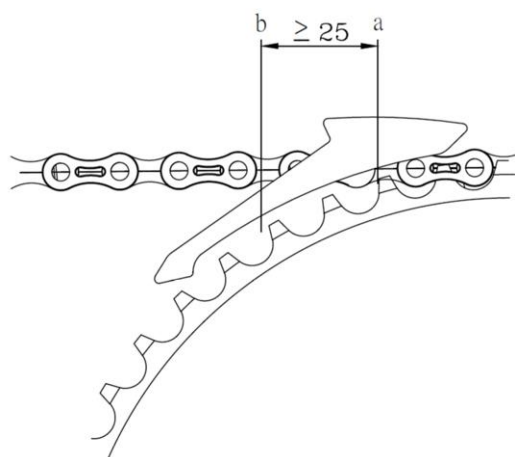
圖 46 鏈條與驅動皮帶保護裝置（最小值）

4.3.14.4 前變速導片

當鏈條在齒盤外側，某特定比例的前變速導片必須覆蓋於鏈條之上，範圍為 25 mm，從齒盤碰觸鏈條的切點，以水平方式往後輪起算（見圖 47）。

另外，過了這 25 mm 之後，變速導片的部分必須位於鏈條下部（圖 47）。

備註：建議製造商清楚標示前齒輪與變速導片的適當間距與位置。



a 齒盤碰觸鏈條的切點

b 距離齒盤碰觸鏈條的切點往後算 25 mm 處

圖 47 鏈條與齒盤組合

4.3.15 座墊與座桿

4.3.15.1 尺寸限制

座墊、座墊架或座墊配件不得高於座墊表面與座桿軸線交叉點之座墊上表面125 mm。

4.3.15.2 座桿—插入深度或止動

座桿應提供下述2種方法之1，以確保於車架之安全插入深度。

(a) 應包含1個長度不小於座桿橫斷面之外徑或主要尺度之永久橫向標記，以明確指出座桿插入車架之最小插入深度。若座桿為圓形橫斷面，其標記位置至少應距座桿底部2個座桿直徑(即當直徑為外徑)；若座桿為非圓形橫斷面，其插入深度標記位置應距座桿底部至少65 mm處(即當座桿具有全橫斷面)。

(b) 應結合1個永久之止動以防止座桿脫離車架，使其插入深度小於上述(a)之規定。

4.3.15.3 座墊/座桿—緊固測試

4.3.15.3.1 一般

若為避震座桿，於避震系統在自由或鎖定時執行測試，若鎖定時，則座桿應在最大長度。

4.3.15.3.2 具座墊調整鉗之座墊

依照4.3.15.3.4測試後，座墊調整鉗相對於座桿，或座桿相對於車架無任何方向之移動，或座墊、調整鉗或座桿任何失效。若座墊之設計無法準確地測試座墊/座桿束，應可使用能代表座墊尺度之夾具。

4.3.15.3.3 不具座墊調整鉗之座墊

未被鉗夾之座墊，其設計可相對於座桿垂直平面旋轉，參照4.3.15.3.4測試後，應容許在其設計參數內移動，但不會有任何組件失效。

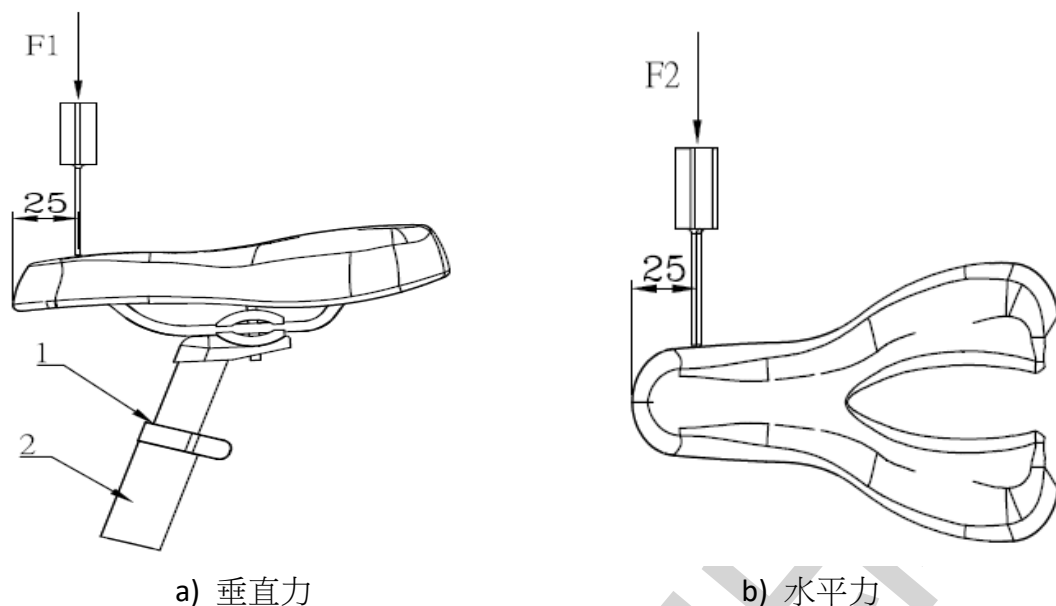
4.3.15.3.4 測試方法

當座桿正確地安裝於EPAC車架上，且高度調整在最小插入深度標記處，座墊弓緊密扣合，依鎖緊扭力建議值拆裝三次後，對座墊前端或後端(視在何處與座墊弓形成力矩較大)25 mm處施垂直作用力 F_1 。座墊應該維持在製造商指示的位置上。持續施力一分鐘，停止作用力後，對座墊前側或後側25 mm處(視在何處與座墊弓形成力矩較大，見圖48)施水平作用力 F_2 ，並持續一分鐘。作用力的數值請見表31。測試裝置，不得損壞座墊表面。

表 31—座墊測試作用力數據

單位：N

自行車種類	城市旅行車	青少年用車	登山車	公路車(跑車)
垂直力 F_1	1000			
水平力 F_2	450			



- 1 最小插入深度標記
- 2 自行車車架

圖 48—座墊與座桿—安全測試

4.3.15.4 座墊—靜態強度測試

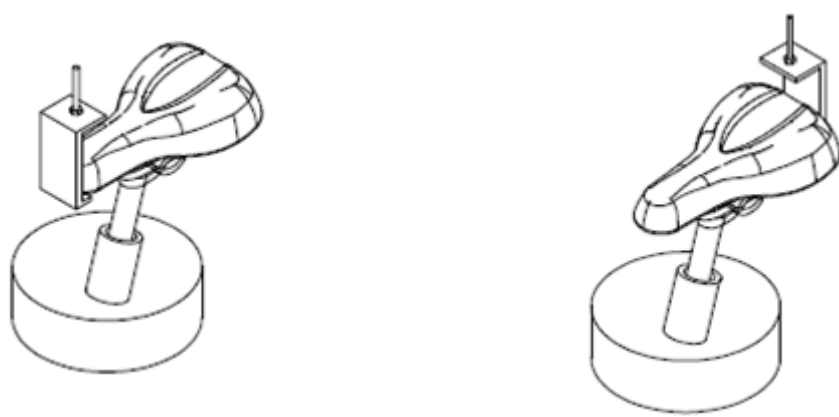
4.3.15.4.1 要求

依照4.3.15.4.2 測試後，座墊蓋及/或塑膠模不得自座墊架脫離，且座墊組不得出現裂痕或永久變形。

4.3.15.4.2 測試方法

依座墊製造商之座墊架的記號或使用說明所定義之座墊最後端位置，將座墊置於代表座墊鉗之適當治具上，並依製造商建議鎖緊扭矩鎖緊座墊鉗。參照圖49分別於座墊蓋後端及前端下方往上施加400 N，並確保此力非施加於座墊架上。施力點位於座墊縱向平面(中心線)距後(或前)方25mm 處，若座墊後端之設計無法施加負載於該位置時，則負載應施加於座墊對稱中心線之2 點處。

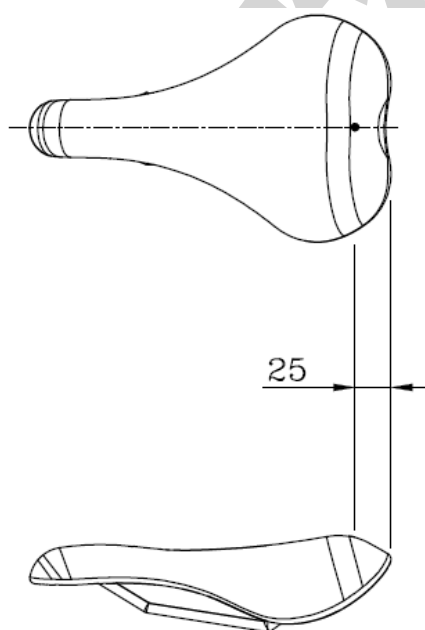
備考：座墊後方之施力應大約對稱其縱軸，如圖 50。



a) 由前端下方施力

b) 由後側下方施力

圖 49—靜態強度測試



1 施力對稱點

圖 50—靜態強度測試施力對稱點

4.3.15.5 座墊與座桿－疲勞測試

4.3.15.5.1 一般

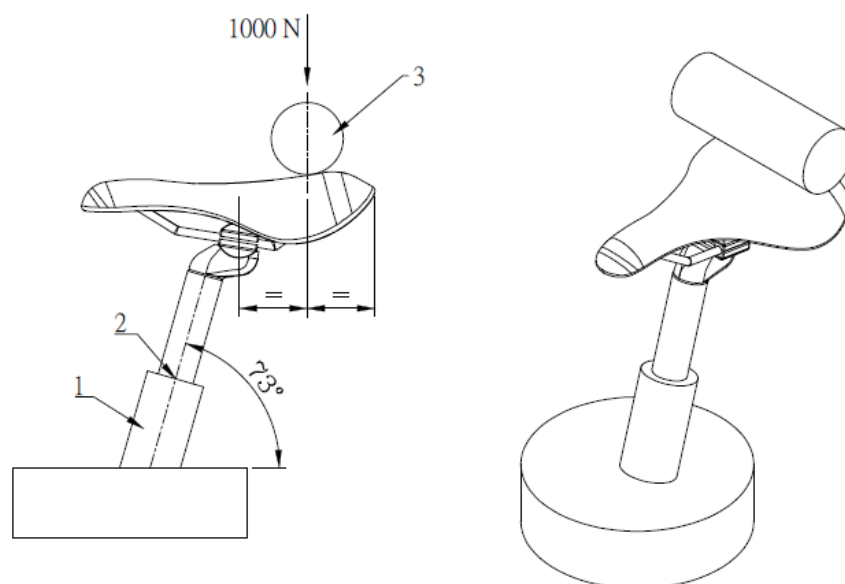
因座桿會影響座墊測試之結果，故座墊測試時，應結合座墊製造商所建議之座桿。

4.3.15.5.2 要求

依照4.3.15.5.3 測試後，座桿或座墊不得破斷或有目視可見之裂痕，且座墊鉗無鬆動。

4.3.15.5.3 測試方法

將座桿正確地安裝於車架上，且高度調整在最小插入深度標記處，座桿與水平面之間的角度為 73 度，座墊調整到製造商標示的最後位置。調整座墊使其頂層表面與地面呈平行，依製造商建議鎖緊扭力鎖固於座桿。在圖 51 的指示位置上，重複施 1,000 N 的垂直向下作用力 200,000 次(使用 300 mm 長 * 直徑 80 mm 的壓桿保護座墊不被劃破)。測試頻率請見 4.3.1.5。



- 1 固定治具
- 2 最小插入深度標記
- 3 壓桿 (300 mm 長 * 直徑 80 mm)

圖 51—座墊與座桿－疲勞測試

4.3.15.6 座桿－疲勞測試

4.3.15.6.1 一般

以下測試若使用避震座桿時，避震系統應調至最大阻抗進行測試。
使用同一樣品執行 4.3.15.6.2 及 4.3.15.6.4 之 2 階段測試。

4.3.15.6.2 第 1 階段要求

4.3.15.6.2.1 無避震系統的座桿

依照 4.3.15.6.3 測試後，座桿不得有破斷、目視可見之裂痕或任何螺栓失效。
針對複合材料座桿，測試過程中施力點之行進峰值撓曲，不得增加超過初始值之 20 %。

4.3.15.6.2.2 有避震系統的座桿

依照 4.3.15.6.3 測試後，座桿不得有破斷、目視可見之裂痕或任何螺栓失效。其設計應可在若避震系統發生失效時，2 個主要零件不會分開且上部 (即要安裝座墊之部分) 亦不會對下部產生任意轉動。

4.3.15.6.3 疲勞測試方法(階段 1)

4.3.15.6.3.1 疲勞測試方法第 1 階段

將座桿正確地安裝於固定治具上，且調整高度在最小插入深度標記處，座墊桿與水平面之間的角度為 73 度 (圖 52)。

將延伸桿裝在安裝座墊的位置上，讓延伸桿往下往後傾，與水平面夾角 10 度，並且從座墊中央點到延伸桿末端有 70 mm 的水平距離供測試施力，見圖 52。
重複施水平向下的動力 F_3 共 120,000 次，施力數值請見表 32。測試頻率請見 4.3.1.5。

4.3.15.6.3.2 疲勞測試方法第 2 階段

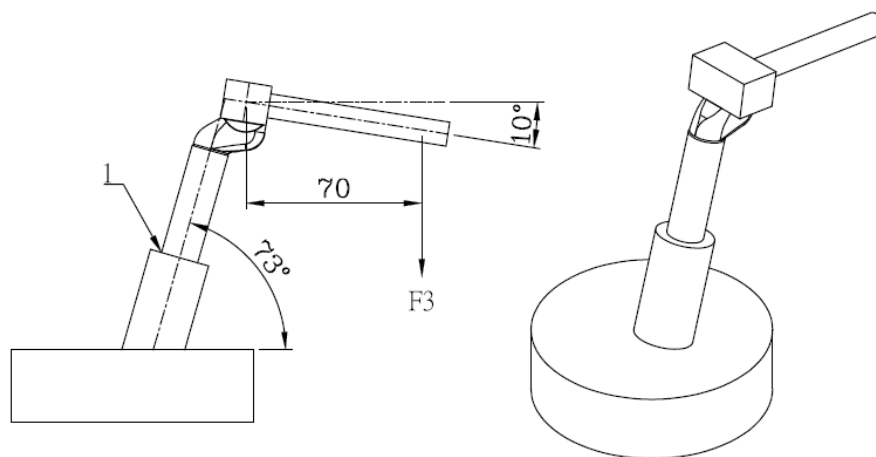
架設方式同 4.3.15.6.3.1 重複施水平向下的作用力 F_3 共 100,000 次，作用力請見表 32。測試頻率請見 4.3.1.5。

表 32－座桿疲勞測試作用力

單位：N

自行車種類	城市旅行車	青少年用車	登山車	公路車(跑車)
第一階段作用力 F_3	1000	1000	1200	1200
第二階段作用力 F_3	1100	1100	1300	1300

單位：mm



1 最小插入深度標記

圖 52—座桿—疲勞測試

4.3.15.6.4 第 2 階段要求

4.3.15.6.4.1 無避震系統的座桿

依據 4.3.15.6.5 所述方法進行測試時，不得出現斷裂或超過 10 mm 的位移。

4.3.15.6.4.2 有避震系統的座桿

依據 4.3.15.6.5 所述方法進行測試時，不得出現斷裂。如果避震系統失效，座桿的兩主要部分也不得分離，上半部（如固定座墊弓處）不得鬆脫旋轉。

4.3.15.6.5 靜力測試方法(階段 2)

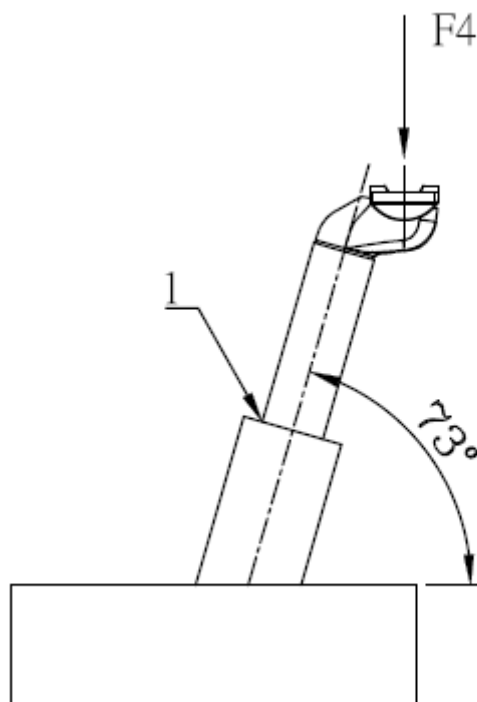
將座桿正確安裝於固定治具上，且調整高度在最小插入深度標記處，座桿與水平面之間的角度為 73 度（圖 53）。

對著座墊弓鎖固處施垂直作用力 F_4 ，並持續一分鐘。測試時，應該持續注意受力點是否因受力而移位。作用力請見表 33。

表 33—座桿靜力測試作用力

單位：N

作用力 F_4	2000
-----------	------



1 最小插入深度標記

圖 53 座桿靜力測試

4.3.16 輻條保護器

具後變速器之EPAC 應安裝輻條保護器，以防止鏈條因不當調整或損壞而妨礙或阻擋車輪旋轉。

4.3.17 行李架

若 EPAC 自行車配有行李架，必須符合 EN 14872 之標準。當其貨架為電池載具時，測試之配重條件需再加入該搭配電池所設定的重量。

4.3.18 EPAC 成車道路測試

4.3.18.1 要求

依照4.3.18.2 測試後，成車應無系統或組件失效及座墊、車把手、控制或反光裝置鬆脫或錯位。

EPAC 應呈現出穩定操作之煞車、轉彎及轉向，騎乘時應可將一隻手移開車把手(於打手勢時)而不會使騎乘者難以駕馭或導致危險。

4.3.18.2 測試方法

首先，視需要檢查並調整每輛用於道路測試之EPAC，以確保轉向及車輪可自由轉動而無鬆動，其煞車已正確調整而不會妨礙車輪轉動，必要時檢查並調整車輪之定位，及依輪胎側壁標記將輪胎充氣至最大胎壓，必要時檢查並正確調整傳動鏈條，檢查任何檔位可正確控制且可自由操作。仔細調整座墊與車把手位置以適合騎乘者。

應在製造商規定之允許總重量[參照第6 節(n)]下執行本測試，並確保自行車至少騎乘1 km。

4.3.19 照明系統與反光裝置

4.3.19.1 一般

EPAC 自行車的前後與側邊都必須裝有反光裝置，也必須根據銷售地的法規裝置照明系統與反光裝置。

4.3.19.2 線控器

當裝有線控器，其位置應避免與移動零件或銳邊接觸而導致任何損壞。所有連接應可承受任何方向10 N 之拉力。

4.3.19.3 照明系統

照明系統包括了頭燈與尾燈，這些裝置必須符合出售國的法律規定，如果該國沒有針對照明系統之強制規定，則適用 ISO 6742-1 的標準。

4.3.19.4 反光裝置

4.3.19.4.1 一般

這些裝置必須符合出售國的法律規定，如果該國沒有針對照明系統之強制規定，則適用 ISO 6742-2 的標準。

4.3.19.4.2 後反光裝置

後反光裝置應該為紅色。

4.3.19.4.3 側反光裝置

側反光裝置應符合下列其中之一。

- (a) 配置在自行車前半部及後半部，至少其一應固定在車輪輻絲上。當後輪除了車架及擋泥板支架外尚有其他配件時，移動式反光裝置應固定在前輪。
- (b) 在每一車輪兩側距輪胎外圓往內10 cm 處，使用連續圓的反光材料。

所有側反光裝置應使用相同顏色，為白(透明)色或黃色。

4.3.19.4.4 前反光裝置

前反光裝置應為白(透明)色。

4.3.19.4.5 踏板反光裝置

每一踏板應於踏板前、後表面配備反光裝置。反光裝置應為與踏板一體或以機械性結合，亦應從踏板邊緣或反光裝置座凹入，以避免反光裝置具平面邊緣之組件與踏板邊緣接觸。

4.3.20 警告裝置

若配備車鈴或其他適當裝置，這些裝置都應該符合出售國的法律規定。

4.3.21 高溫危害

若易靠近溫度會超過60 °C之表面，則於其表面應有警告標誌，參照EN ISO 7010:2010 符號W017。煞車系統排除此要求。

4.3.22 EPAC 控制系統性能水準(performance level, PLr)

EPAC 控制系統安全相關零件應依EN ISO 13849-1，符合表34 所示之性能水準(PLr)。

(所有零件)應依據EN ISO 13849 決定風險評估指出特別適用之額外或不同PLr。此類PLr 不在本標準範圍內。

EPAC 製造商應記錄每一相關安全功能PLr 查證符合性之程序。

表34 與危害有關之安全功能

安全功能	性能水準
防止EPAC 不經意自行啟動	PLr c
防止未經踩踏啟動馬達輔助功能及起動輔助模式無作用	PLr c
防止容量超過100 Wh 之電池管理系統失效起火之風險	PLr c

4.4 重大危害清單

下述重大危害已於本標準中考量。

備考1. 風險分析聚焦於城市與旅行EPAC，包括摺疊自行車。不考慮登山自行車及路跑自行車。

(a) 機械性危害：高減速度、高加速度、突出物、不穩定、動能、旋轉元件及移動元件、粗糙、光滑表面及銳邊。

(b) 電氣危害：電磁波現象、靜電現象、過載、短路及熱輻射。

備考2. EPAC 側向摔落之電池座結合強度於本標準下一版時考慮之。

(c) 熱危害：爆炸、火焰及熱源輻射。

(d) 人因工程危害：力氣、照明及姿勢。

(e) 機器使用環境相關危害：水(雨淋及噴水)。

(f) 危害組合：乾及濕條件下煞車、握持、馬達管理系統、動力管理及煞車動力。

5 標記(marking)、標示(labelling)

5.1 要求

EPAC 應以清晰可見及不可磨滅之方法，至少標示下述事項。

除下列標示事項外，並應依商品標示法相關法令之規定。

- 製造商或經銷商地址及聯絡方式。
- EPAC 符合本標準。
- 適當之標記。
- 製造年份，即完成製造之年份(不可使用代碼)。
- 斷電車速XX km/h。
- 最大連續額定功率XX kW。
- 最大允許總重(如標記於靠近座桿或車把手)。
- 序列或類型稱號。
- 個別的序號(若有)。
- 當EPAC 質量大於25 kg 時之質量。
- EPAC 於最常使用配置之質量。

車架應依下述規定。

(a)於如靠近踏板-曲柄、座桿或車把手之清晰可見處，明顯標記永久之車架序號。

(b)明顯並具耐久性之方式標記製造商或代理商名稱及本標準之編號，即 TBIS 15194。耐久性之測試法應符合 5.2 之規定。

適當時，若EPAC配有拖車適用的聯接裝置，則應提供下列數值：

- c) 拖車總重
- d) 聯接系統上的垂直負載。

目前並無針對組件有特殊規定，但建議以下安全關鍵組件應使用明顯且具可追蹤識別之永久標記，如製造商名稱及零件編號。

- e) 前叉；
- f) 車把手與立管；
- g) 座桿；
- h) 煞車握把、煞車塊及/或煞車塊支架；

- i) 煞車線外導管；
- j) 液壓煞車管；
- k) 碟煞夾、碟盤與煞車襯墊；
- l) 鏈條；
- m) 踏板及曲柄；
- n) 五通心軸；
- o) 輪圈。

5.2 耐久測試

5.2.1 標誌耐久性測試

5.2.1.1 要求

依照 5.2.1.2 測試後，標記仍應保持容易辨識。其任何標籤不可易於去除且不得有捲曲之跡象。

5.2.1.2 測試方法

用浸水之布以手摩擦標記 15 s，再以浸石油醇(如松香水)之布摩擦標記 15 s。

5.2.2 標誌安全性測試

標誌上之塗料成份應符合RoHS之要求。

6 使用說明

應提供每一部 EPAC 一份中文紙本使用說明書。進一步更詳細資訊及方便弱勢族群取得，可根據需要以電子型式提供使用說明。使用說明書應包含下述資訊。

- (a) 電動輔助之概念與說明，包括馬達輔助變化程度。
- (b) 清潔及高壓清洗機之建議。
- (c) 控制及信號裝置(tell-tales)。
- (d) 特定 EPAC 使用建議(如移除電池、EPAC 包括電池使用溫度範圍及起動輔助模式之使用)。
- (e) 特定 EPAC 警語(如應移除電池才進行保養，及包括電氣管理系統操作之不當使用)。
- (f) 電池充電與充電器使用之建議(如電池儲存溫度範圍、戶內或戶外充電)及遵循充電器標籤上說明之重要性。
- (g) 符號及信號裝置意義應於使用說明書中解釋。有關與熱表面接觸之警語，如經大量使用後之煞車碟盤。
- (h) EPAC 所設計之使用種類(即適用地形)及不正確使用之危害警告。
- (i) 騎乘準備-如何量測及調整座墊高度使適合騎乘者，並解釋於座桿及車把手立管最小插入深度記號警語標誌。哪一煞車把手操作前煞車，哪一煞車把手操作後煞車之清楚資訊。解釋所有煞車功率調變器之功能與調整，且若配置倒踩煞車，其正確使用之方法。
- (j) 最小座墊高度之指示及其量測方法。
- (k) 所裝置可調避震系統之建議調整方法。
- (l) 安全騎乘建議：自行車防護頭盔之使用、定期檢查煞車、胎壓、轉向及輪圈，並注意在潮濕氣候下可能會增加煞車距離。

- (m) 若有，腳固定裝置(如快拆踏板及趾夾)之安全使用與調整。
- (n) EPAC 空重及允許之總加載(騎乘者+行李)。
- (o) 提醒騎乘者注意有關 EPAC 於公共道路騎乘時可能之相關交通法令(如照明及反光裝置)之忠告性說明。
- (p) 使用螺絲結合之車把手、立管、座墊、座桿、車輪及休息把等之鎖緊扭矩值。
- (q) 決定快拆裝置正確調整之方法，如“當機構關至鎖緊位置時，應使前叉端凸起”。
- (r) 所提供未組裝之任何零件的正確組裝方法。
- (s) 潤滑：潤滑之位置與頻率及建議之潤滑劑。
- (t) 鏈條正確張力及調整方式(若適用)。
- (u) 齒盤調整及操作(若適用)。
- (v) 煞車調整及更換摩擦組件之建議。
- (w) 一般保養建議。
- (x) 安全關鍵組件僅可使用正廠零件之重要性。
- (y) 輪圈維護及任何輪圈磨損所造成危險之明確說明(參照 4.3.10.4 及 5.1)。騎乘者可能無法看見複合材料輪圈磨損，製造商應解釋輪圈磨損的後果，及騎乘者如何評估磨損程度或建議回廠檢查。
- (z) 若有，車輪配備管胎之正確膠合技術。
- (aa) 適當之備用品，即輪胎、內胎及煞車摩擦組件。
- (bb) 配件：若所提供之配件已被安裝，其明細應包含諸如操作方式、所需之維修(若有)及任何相關備用品(如燈泡)。
- (cc) 提醒騎乘者注意有關因密集使用所可能產生之損壞，並建議定期檢查車架、前叉、避震接頭(若有)及複合材料組件(若有)之忠告性說明，建議用語可遵循下述。

警語 1. EPAC 所有機械組件會受到磨損及高應力。不同之材質與組件對磨損或應力疲勞之反應可能不同。若所設計之組件已超過其使用壽命，可能在瞬間失效而導致騎乘者受傷。在高應力區內任何裂縫之形成、刮痕或變色均顯示已經達到使用壽命，應予以更換。

警語 2. 騎乘者可能無法看到複合材料組件之衝擊損壞，製造商應解釋衝擊事件中衝擊損壞的後果，複合材料組件應回廠檢查或拋棄及更換。

(dd) 針對複合材料組件(若適用)，注意在密閉環境高溫(熱輻射)對複合材料組件影響之忠告性說明。

(ee) 若配置兒童座椅，座墊下方之螺旋彈簧 (coil spring) 應適當地覆蓋之重要性，以避免手指夾陷。

(ff) 說明車把手，騎乘者對轉向及煞車之反應可能有不利影響之注意事項。

(gg) 傳統或管胎之最大充氣壓力，應依輪圈或輪胎製造商建議之最大充氣壓力，取其較小者，參照 4.3.10.2。

(hh) 安裝兒童座椅及行李架之建議(最大負載及固定等)。

任何其他相關資訊可由製造商自行斟酌而予以納入。

(ii) 使用手冊內之改裝定義(如排除非原廠零件鏈輪之更換)。

(jj) 改裝時，使用者之責任與建議。

(kk) 下述聲明：於騎乘者耳朵之 A 加權聲壓位準小於 70 dB(A)。

附錄 A

(參考資料)

電池充電之建議範例

電池充電期間，藉由偵測電池溫度可大幅改善電池充電之安全與品質。

多數電池充電器製造商會設定最佳充電環境溫度於20 °C至25 °C。低溫會造成充電不足，高溫則造成充電過度。

一般而言，利用鎳鎘(Ni-Cd)、鎳氫(Ni-MH)與鋰離子(Li-ion)單電池製作電池組時，加入溫度偵測功能是正常現象，但調閥式鉛酸(valve-regulated lead-acid, VRLA)電池卻不盡然如此。

在VRLA 電池中加入溫度偵測功能的主要原因在於保護電池組中一個或多個單電池，避免發生短路。此短路會降低端電壓且容許充電器供應超過所需之電能，而導致危險之熱狀態。

每一電池組內應配置溫度偵測器，將偵測所得之溫度資訊回饋至電池充電器。

建議使用正溫度係數(positive temperature coefficient, PTC)熱敏電阻。所有熱敏電阻都應於充電器溫度接點(T)與電池組負極接點()間做串聯連結。電池組內之任何電池或單電池達到電池製造商規定溫度(如60 °C、70 °C...)時，熱偵測電路應能調整至偵測出此狀況，並採取適當之措施以阻止進一步溫升。

附錄 B

(參考資料)

速度/扭力/電流相關性之範例說明

此附錄利用逐漸降低的輸出功率提供一個速度/扭力/電流間關係的範例

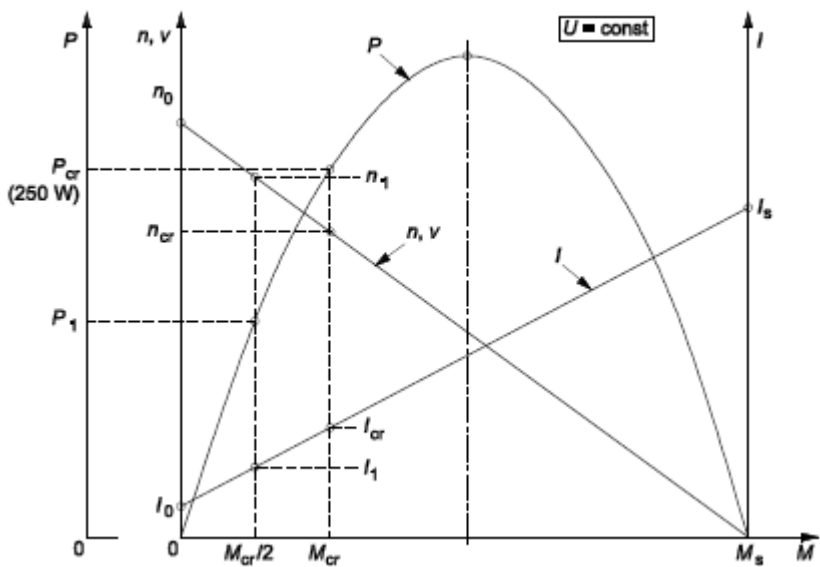


圖 B.1 – P、n 與 M 之間的關係

數量	指標
U 電壓 [V]	cr 持續額定
M 扭力 [Nm]	s 靜止狀態
n 轉速 [rpm]	0 無負載
v 速度[km/h]	1 負載點
I 電流 [A]	$n_0 \equiv v_0 \leq 25\text{km/h}$
P 輸出功率 [W]	

馬達電流 I 與扭力 M 間的關係根據下列公式而為線性：

馬達電流 I 與扭力 M 的線性關係如下：

$$M = k(I - I_0)$$

其中

M 扭力[Nm]

k 扭力常數[Nm/A]

I 電流[A]

I_0 無負載電流[A]

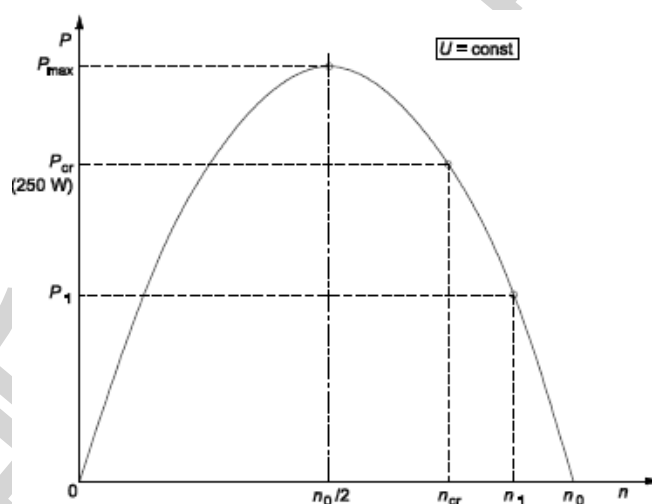
功率之關係如下：

$$P = \frac{2 \times \pi \times M \times n}{60}$$

其中

P 輸出-功率[W]

n 轉速[rpm]



圖B.2 — 速度-功率圖

因為正常的速度-扭力圖為線性下降函數(於電壓 U 常數下)，輸出功率-扭力函數(參考圖B.1) 以及輸出功率-速度函數則是拋物線(參考圖B.2)。因此，若扭力由 M_{cr} (P_{cr} 時的扭力-持續額定功率) 以線性下降至 0，則馬達電流會以線性下降至 I_0 而功率 P 會逐漸由 P_{cr} 下降至 0。

相對應的關係為：

$$P_1 > P_{cr} - P_1 \text{ or } P_1 > \frac{P_{cr}}{2} \text{ if } n_1 = \frac{(n_{cr} + n_0)}{2}$$

可以利用兩步驟確認此關係：

第一，分別降低扭力至 $M_{cr}/2$ ，增加速度至與 $n_1 = (n_{cr} + n_0)/2$ 對應之 $l_1 = (l_{cr} - l_0)/2$

第二，分別將扭力由 $M_{cr}/2$ 降低至 0，增加速度至與無負載電流對應的無負載速度 n_0

第一步驟的功率降低小於第二步驟。

因此功率是呈遞減現象，並在達到最大輔助速度時關閉。

附錄 C
(參考資料)
EPAC與ESA的電磁相容性

C.1 適用於EPAC 與電氣/電子次總成(ESA)之條件

C.1.1 標示

除電線外，所有ESA 均應標示下列資訊，且這些標誌應清晰可見且耐久。

(a) ESA 與其組件製造商之品牌或名稱。

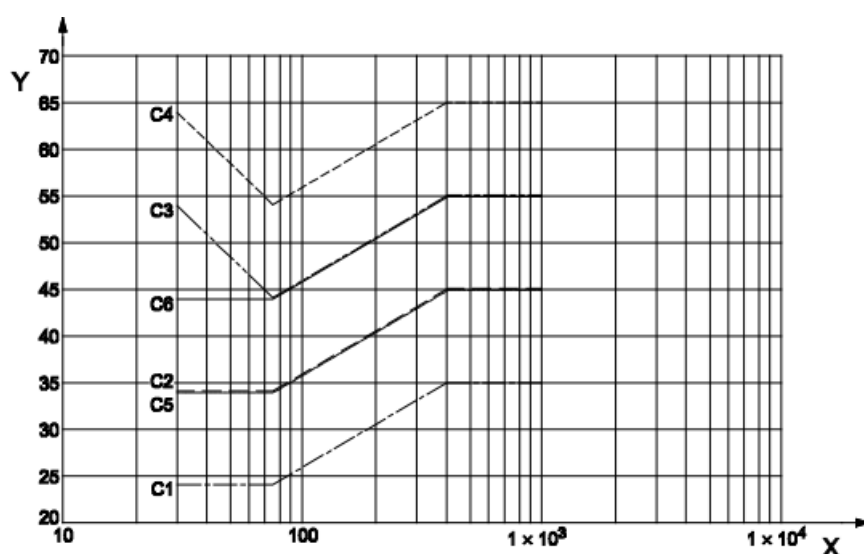
(b) 行業種類說明。

C.1.2 要求

C.1.2.1 一般要求

於正常使用條件下，所有EPAC 與ESA 之設計與結構應符合本附錄條件。

備註：圖 C.1 說明電磁輻射發射參考限制值。



圖解

- X f 單位為兆赫 (MHz) 的頻率
- Y L 單位為 dB μ V/m 的參考範圍
- C1 EPAC 的窄頻輻射發射的相關要求，測試距離為十米
- C2 EPAC 的寬頻輻射發射的相關要求，測試距離為十米
- C3 ESA 的窄頻輻射發射的相關要求，測試距離為一米
- C4 ESA 的寬頻輻射發射的相關要求，測試距離為一米
- C5 EPAC 的窄頻輻射發射的相關要求，測試距離為三米
- C6 EPAC 的寬頻輻射發射的相關要求，測試距離為三米

圖 C.1 電磁輻射發射參考範圍概述

Table C.1 電磁輻射發射參考範圍概述— 曲線特徵

特點	數值	寬頻	天線距離 [m]	f[MHz]內之 L[dB(μ V/m)]等式		
				30-75	75-400	400-1000
C1	平均值	窄頻	10 $\pm$ 0.2	24 = 常數	24 + 15.13log(f/75)	35 = 常數
C2	準峰值	寬頻	10 $\pm$ 0.2	34 = 常數	34 + 15.13log(f/75)	45 = 常數
C3	平均值	窄頻	1.0 $\pm$ 0.05	54-25.13log(f/30)	44 + 15.13log(f/75)	55 = 常數
C4	準峰值	寬頻	1.0 $\pm$ 0.05	64-25.13log(f/30)	54 + 15.13log(f/75)	65 = 常數
C5	平均值	窄頻	3 $\pm$ 0.05	34= 常數	34 =15.13log(f/75)	45 = 常數
C6	準峰值	寬頻	3 $\pm$ 0.05	44= 常數	44 + 15.13log(f/75)	55 = 常數

C.4 與 C.7 分別說明檢查 EPAC 及 ESA 對電磁輻射抗擾力之量測方法。

C.1.2.2 EPAC 的寬頻輻射

C.1.2.2.1 通則

提交測試的從 EPAC 產生的電磁輻射將透過 C.2 所述方式加以測量。

C.1.2.2.2 EPAC 參考範圍（寬頻）

C.1.2.2.2.1 倘若使用 C.2 所述方法進行測量，就 EPAC 天線距離（ 10.0 ± 0.2 ）米，該輻射參考範圍將為 34 dBuV/m，頻段為 30~75 MHz，以及 34~45 dBuV/m，頻段為 75~400MHz。針對 75MHz 以上，此範圍將透過頻率對數來增加。在 400~1 000 MHz 的頻段，此範圍則維持在 45 dB 不變。

C.1.2.2.2.2 倘若使用 C.2 所述方法進行測量，則針對 EPAC 量測距離（ 3.0 ± 0.05 ）米，限制值將可放寬 10 dB。

C.1.2.2.2.3 測試的合格標準，需低於限制值 2dB

C.1.2.3 從 EPAC 的窄頻輻射放射相關要求

C.1.2.3.1 通則

EPAC 的電磁輻射將藉由 C.3 所述方法進行測量。

C.1.2.3.2 針對 EPAC 窄頻輻射的 EPAC 參考範圍

C.1.2.3.2.1 倘若使用 C.3 所述方法進行測量，針對（ 10.0 ± 0.2 ）米的 EPAC 天線距離，此輻射參考範圍將為 30~75MHz 頻帶時 24dBuV/m，以及 75~400MHz 頻寬時 24~35 dBuV/m。針對高於 75MHz 以上的頻率，此範圍將會透過頻率對數來增加。在 400~1 000MHz 頻帶時，此範圍維持在 35 dB 不變。

C.1.2.3.2.2 依據 C.3 說明之方法，在（ 3.0 ± 0.05 ）m 車輛-天線距離測量之結果，應於其限值內加計 10dB。

C.1.2.3.2.3 測試的合格標準，需低於限制值 2dB

C.1.2.4 有關 EPAC 抵抗電磁輻射的要求

C.1.2.4.1 測量方法

判斷 EPAC 對電磁輻射的抗擾度的測試，必須依照 C.4 所述方法進行測試

C.1.2.4.2 EPAC 抗擾度的參考範圍

C.1.2.4.2.1 倘若使用 C.4 所述方法進行測量，電場的強度參考水平必須為 24Vr.m.s/m，在 20MHz 至 2000MHz 頻帶的 90%範圍內，以及 20 伏特/米 r.m.s，在整個 20MHz 至 2000 MHz 的頻帶以上。

C.1.2.4.2.2 和 EPAC 有關的直接控制下不能出現任何惡化現象，這點可由騎士或其他道路使用者在該 EPAC 處於 C.4 所定義的狀態時，以及當它經受以 Vr.m.s/m 表示的電場強度時（應比參考水平高 25%）來觀察。

C.1.2.5 關於寬頻 ESA 輻射的要求

C.1.2.5.1 測量方法

必須以 C.5 所述方法進行測量。

C.1.2.5.2 ESA 寬頻參考範圍

C.1.2.5.2.1 倘若使用 C.5 所述方法進行測量，就 ESA 以 (1.0 ± 0.05) 米的距離，輻射參考範圍將為 64~54 dB μ V/m，在 30~75 MHz 頻帶之間，此範圍會隨頻率對數遞減，而 54~65 dB μ V/m 在 75~400 MHz 頻帶內，此範圍會隨頻率對數增加。

在 400~1000 MHz 頻帶中，範圍仍維持在 65 dB μ V/m 不變。

C.1.2.5.2.2 測試的合格標準，需低於限制值 2 dB。

C.1.2.2 來自 EPAC 之寬頻輻射

C.1.2.2.1 一般

參照 C.2 對受測 EPAC 產生之電磁輻射進行量測。

若 EPAC 在下列標準中相同時，則 EPAC 被視為同一 EPAC 型式。

- 電子及/或電氣組件之一般設計。
- 馬達安裝之形狀、設計與總尺寸及高壓配線(若有時)之位置。
- 建構 EPAC 車架與車身之素材(例如由玻纖、鋁或鋼製成之車架或車身)。

C.1.2.2.2 EPAC 參考限制值(寬頻)

C.1.2.2.2.1 若參照 C.2 天線距 EPAC (10.0 ± 0.2) m 進行量測，於頻帶(30~75) MHz，參考限制值為 34 dB (μ V/m)；於頻帶(75~400) MHz，則為(34~45) dB(μ V/m)。此限制值在大於頻率 75 MHz 時，應以頻率之對數增加；在頻帶(400~1,000) MHz，應維持在 45 dB。

C.1.2.2.2.2 若參照 C.2 天線距 EPAC (3.0 ± 0.05) m 進行量測結果，其限制值應加 10 dB。

C.1.2.2.2.3 受測 EPAC 量測值以 dB (μ V/m) 表示應低於參考限制值 2 dB。

C.1.2.3 有關來自 EPAC 窄頻輻射發射之要求

C.1.2.3.1 一般

參照 C.3 對受測 EPAC 發射之電磁輻射進行量測。

C.1.2.3.2 EPAC 窄頻輻射之參考限制值

C.1.2.3.2.1 若參照 C.3 天線在距 EPAC (10.0 ± 0.2) m 進行量測，於頻帶(30~75) MHz，其輻射參考限制值為 24 dB；於頻帶(75~400) MHz，則為(24~35) dB。此一限制值在大於 75 MHz 時，應以頻率之對數增加；於頻帶(400~1,000) MHz，應維持在 35 dB。

C.1.2.3.2.2 若參照 C.3 天線在距 EPAC (3.0 ± 0.05) m 進行量測，其限制值應加 10 dB。

C.1.2.3.2.3 受測 EPAC 量測值以 dB (μ V/m) 表示，應低於參考限制值 2 dB。

進行生產一致性測試時則採參考限制值，無需低於 2 dB。

C.1.2.4 有關 EPAC 對電磁輻射抗擾力之要求

C.1.2.4.1 量測法

參照 C.4 對 EPAC 車型進行電磁輻射抗擾力測試。

C.1.2.4.2 EPAC 抗擾力之參考限制值

C.1.2.4.2.1 若參照C.4 進行量測，於頻帶(20~2,000) MHz 範圍之90 %以上，場強度參考位準為24 V/m 均方根值；於頻帶(20~2,000) MHz 全部範圍，為20V/m 均方根值。

C.1.2.4.2.2 受測之EPAC 車型代表，若為C.4 所定義之狀態，在受到高於參考位準25 %之場強度(V/m)時，由騎乘者或任何其他道路騎乘者觀察到之EPAC直接控制，不得顯現任何劣化現象。

C.1.2.5 有關寬頻ESA 輻射之要求

C.1.2.5.1 量測法

參照C.5 對組件型式認可之ESA 所產生之電磁輻射進行量測。

C.1.2.5.2 ESA 寬頻參考限制值

C.1.2.5.2.1 若參照C.5 天線在距ESA (1.0±0.05) m 進行量測，於頻帶(30~75) MHz，

其輻射參考限制值為(64~54) dB (uV/m)；於頻帶(75~400) MHz，則為(54~65) dB (uV/m)。此一限制值應以頻率之對數增加。頻帶(400~1,000) MHz，其限制值應維持在65 dB (1,800 uV/m)。

C.1.2.5.2.2 作為 ESA 認可之量測值以 dB (uV/m)表示，應低於參考限制值至少 2.0 dB。

C.1.2.6 有關窄頻ESA 輻射發射之要求

C.1.2.6.1 量測法

參照C.6 對組件型式認可之ESA 所產生之電磁輻射進行量測。

C.1.2.6.2 ESA 窄頻參考限制值

C.1.2.6.2.1 若參照C.6 天線距ESA (1.0±0.05) m 進行量測，於頻帶(30~75) MHz，其輻射參考限制值為(54~44) dB (uV/m)；於頻帶(75~400) MHz，則為(44~55) dB (uV/m)。頻帶(400~1,000) MHz，其限制值應維持在55 dB (560 uV/m)。

C.1.2.6.2.2 作為ESA 認可之量測值以dB (uV/m)表示，應低於參考限制值2 dB。進行生產一致性測試時則採參考限制值，無需低於2 dB。

C.1.2.7 有關ESA 電磁輻射抗擾力之要求

C.1.2.7.1 量測法

參照C.7 對組件型式認可之ESA 所產生之電磁輻射進行測試。

C.1.2.7.2 ESA 抗擾力參考限制值

C.1.2.7.2.1 參照C.7 進行量測，150 mm 帶線(stripline)測試法之抗擾力測試參考位準為48 V/m；800 mm 帶線測試法之抗擾力測試參考位準為12 V/m；橫向電磁波室(transverse electromagnetic mode, TEM)測試法之抗擾力測試參考位準為60 V/m；大電流注入(bulk current injection, BCI)之抗擾力測試參考位準為48 mA；內襯吸波室(absorber lined chamber)測試法之抗擾力測試參考位準為24 V/m。

C.1.2.7.2.2 若於圖C.1 所定義之狀態，作為型式代表之ESA 受測時不得顯現任何故障，即會造成EPAC 曝露於超過參考限制值適當線性25 %之場強度或電流時，由騎乘者或其他道路使用人察覺到EPAC 直接控制之劣化。

C.2 來自EPAC 寬頻電磁輻射之量測法

C.2.1 量測設備

應使用一個準峰值偵測器量測寬頻電磁輻射。

具準峰值偵測器之接收器應依據EN 55016-1-1:2010 第4 節。

為時間效率，可使用峰值偵測器。任何量測之峰值結果於準峰值線或之上時，應重新使用準峰值偵測器量測之。

C.2.2 測試法

C.2.2.1 一般

參照 EN 55012。

C.2.2.2 測試條件

參照 EN 55012。

C.2.2.3 測試期間EPAC 狀態

施加負載，以測試製造商宣稱連續額定功率之(75±10) %。

備註 1. 此一負載可以家用健身車之煞車達到。

備註 2. 如可在引擎單獨運轉或騎乘者在EPAC 上使用煞車進行測試。

C.2.2.4 天線型式、位置與方位

參照EN 55012。

C.2.3 量測

參照 EN 55012。

C.3 來自EPAC 窄頻電磁輻射之量測法

C.3.1 一般

C.3.1.1 量測設備

使用平均值偵測器量測窄頻電磁輻射。

備註：量測設備於EN 55012 中說明。

C.3.1.2 測試法

參照EN 55012。

C.3.1.3 測試條件

參照EN 55012。

C.3.1.4 測試期間EPAC 狀態

施加負載，以測試製造商宣稱連續額定功率之(75±10) %。

備註 1. 此一負載可以家用健身車之煞車達到。

備註 2. 如可在引擎單獨運轉或騎乘者在EPAC 上使用煞車進行測試。

C.3.2 天線型式、位置與方位

參照EN 55012。

C.4 EPAC 對電磁輻射抗擾力之測試法

C.4.1 一般

這些測試被設計用於證明EPAC 對任何足以改變直接控制品質因素之不敏銳度。EPAC 應曝露於本附錄所述電磁場中，且對測試過程進行監視。

C.4.2 結果表示

本附錄所有測試之場強度皆以V/m 表示。

C.4.3 測試條件

測試設備應有能力產生本附錄所定義之場強度，並應符合與電磁訊號有關之(國家)法律要求。控制與監視設備不得受輻射場影響而導致測試失效。

C.4.4 測試期間EPAC之狀態

C.4.4.1 EPAC 質量應等於運轉規定之質量。

- (a) 馬達應轉動驅動輪至測試機構與製造商一致同意之定速。
- (b) 所有EPAC 系統含燈光(若有時)應可正常操作。
- (c) 除C.4.4.1(a)或C.4.4.2 需要外， EPAC 與測試表面及EPAC 與設備間不得有電氣連接。
- (d) 至少應於下述條件進行測試。
 - (1) 靜止模式(所有EPAC 系統含燈光作動， EPAC 準備啟動，但無馬達輔助)。
 - (2) EPAC 作動於“起動輔助模式”最大設計車速之90 %~100 %。
 - (3) EPAC 作動於最大設計輔助車速之90 % (具馬達輔助)。

車輪與測試表面之接觸不得視為電氣連接。

當ESA 與EPAC 之直接控制有關，且系統無法依C.4.4.1(a)所述條件進行操作時，測試機構得在取得製造商同意下，針對有疑問之系統進行個別測試。

C.4.4.2 EPAC 測試期間，僅能使用不會產生干擾之設備。

C.4.4.3 在正常條件下，EPAC 應面對天線。

C.4.5 場產生器之型式、位置與方位。

C.4.5.1 場產生器型式

- (a) 選擇準則為在參考點(參照C.4.5.4)上與適當頻率下，能達到預定場強度之場產生器。
- (b) 天線或傳輸線系統(transmission line system, TLS)均可作為場產生器。
- (c) 場產生器之設計與方位，應可使場在(30~2,000) MHz 下，可同時水平與垂直極化。

C.4.5.2 量測高度與距離

C.4.5.2.1 高度

C.4.5.2.1.1 所有天線相中點，不得低於EPAC 平面上方1.5 m。

C.4.5.2.1.2 天線輻射器元件之任何部分，不得低於EPAC 平面0.25 m。

C.4.5.2.2 量測距離

C.4.5.2.2.1 技術上，場產生器儘量遠離EPAC，以使場獲得較大同質性。正常情況下，此距離為(1~ 5) m。

C.4.5.2.2.2 若本測試在一電波暗室中進行，場產生器之輻射器元件與任何射頻吸收材料間距離不少於0.5 m；與暗室牆壁間距離不少於1.5 m。傳輸天線與受測EPAC 間不得有吸收材料。

C.4.5.3 天線相對於EPAC 之位置**C.4.5.3.1 參考點**

C.4.5.3.1.1 場產生器應位於EPAC 縱向平面中點。

C.4.5.3.1.2 除EPAC 平面外，TLS 任何部分與EPAC 任何部分之距離不少於0.5 m。

C.4.5.3.1.3 任何置於EPAC 上方之場產生器，至少應能涵蓋EPAC 長度之75 %。

C.4.5.3.1.4 依下述定義建立場強度參考點：

(a) 與天線相中點之水平距離至少2 m，或與TLS 輻射元件之垂直距離至少1 m。

(b) 位於EPAC 縱向平面。

(c) EPAC 平面上方(1.0±0.05) m 之高度。

若

— 三輪車，於前輪垂直中心線後方(1.0±0.2) m，

或

— 自行車，於前輪垂直中心線後方(0.2±0.2) m。

C.4.5.4 EPAC 位置

若以EPAC 後部作輻射測試時，應依C.4.5.3.1 建立參考點。在此狀況下，EPAC前部應面對線之反方向，猶如天線以中心點作180°水平旋轉。天線距EPAC外表面最近的點應保持相同。

C.4.6 必要之測試與條件**C.4.6.1 頻率範圍、測試期間與極化**

EPAC 應曝露在頻段(20~2,000) MHz 之電磁輻射內。

(a) 應量測頻段(20~2,000) MHz 範圍，且依CNS 15207-1 規定之頻率步階，各頻率駐留(2±0.2) s。

(b) 製造商與測試機構同意後，選擇C.4.5.1(c)所述之垂直極化模式。

(c) 所有其他測試參數，均於本節中定義。

C.4.6.2 檢查直接控制劣化之測試

C.4.6.2.1 EPAC 參照本節進行測試時，若EPAC 之驅動輪轉速未出現異常之變化、沒有可能誤導其他道路使用人之操作劣化，且無其他顯著造成EPAC 直接控制劣化現象時，則應視為符合抗擾力條件。

C.4.6.2.2 測試時，可使用攝影機監視EPAC 外部，判定是否符合C.4.6.2.1之條件。

C.4.6.2.3 EPAC 不符C.4.6.2 測試要求時，應採取措施以查證是正常狀況下發生之不合格，而非由假性電磁場(spurious field)所造成。

C.4.7 必要場強度之產生

C.4.7.1 測試方法

- (a) 可使用“替代法”製造磁場測試條件。
- (b) 替代法：EPAC 不在測試場內時，在測試區參考點上，每一所需測試之頻率，場產生器的RF 功率應設定至足以產生要求之測試場強度。RF 輸入功率及場產生器其他相關設定，均應記錄在測試報告(校正曲線)上。記錄之資訊係作為型式認可之用。在測試場內對設備做任何變更時，應重複替代法。
- (c) 完成上述步驟後，將EPAC 送至測試設施內，參照C.4.5 之條件定位。再將C.4.7.1(b)要求之功率，於C.4.6.1(a)所指定之每一頻率，施加至場產生器上。
- (d) 無論所選定場參數是否與C.4.7.1(b)設定之條件一致，在整個測試期間應使用相同參數決定該場強度。
- (e) 為達本測試之目的，應比照C.4.7.1(b)操作法，使用相同之場產生器與相同之設備配置。
- (f) 場強度量測裝置：
依替代法，使用在校正階段用來測定場強度的裝置，應為一個小型等向探棒或一已校正之接收天線。
在替代法校準期間，場強度量測裝置之相中點，應與參考點一致。
若使用已校正過接收天線作為場強度量測裝置時，讀值應來自3個相互垂直之方向。則這些量測結果之等效等向值應視為場強度。
- (g) 考慮EPAC 幾何結構之差異，相關測試設定應建立幾個參考點。

C.4.7.2 場強度輪廓

在校正階段(EPAC 尚未定位至測試表面)時，場強度不得低於下列位置之正常場強度之50 %：

- (a) 所有場產生裝置—距通過參考點直線兩側 (1.0 ± 0.02) m，且垂直於EPAC縱向平面之位置。
- (b) TLS—距通過參考點直線 (1.5 ± 0.02) m 及在EPAC 縱向平面之位置。

C.4.7.3 產生之測試訊號特性

C.4.7.3.1 調變測試場強度之峰值

調變測試場強度之峰值應對應於未調變測試電流或場強度之值，即以C.1.2.4.2 定義之V/m 表示之實際值。

C.4.7.3.2 測試訊號波形

在調變率 $(m)=0.8 \pm 0.04$ (峰值)，1 kHz 正弦波調幅調變之射頻(RF)正弦波。

C.4.7.3.3 調變率

調變率 m 定義如下：

$m \geq \text{NUM} > \text{最大包絡值} - \text{最小包絡值} > \text{DEN} > \text{最大包絡值} + \text{最小包絡值}$ 包絡為示波器上所見之調變載波波緣所形成之曲線。

C.4.8 檢驗與監視設備

測試時，可使用1 個攝影機或多個照相機監視EPAC 外部與乘客座椅，作為判定是否符合C.4.6.2.2 之條件。

C.5 來自個別技術單元(ESA)寬頻電磁輻射量測法**C.5.1 一般****C.5.1.1 量測設備**

應使用寬峰值偵測器量測寬頻電磁輻射。

備註：量測設備於 EN 55012 中說明。

C.5.1.2 測試法 – 測試條件

參照EN 55025之內襯吸波室。

C.5.2 測試期間ESA之狀態

參照EN 55025之內襯吸波室。

C.5.3 天線型式、位置與方位

參照EN 55025之內襯吸波室。

C.6 來自個別技術單元(ESA)窄頻電磁輻射量測法**C.6.1 一般****C.6.1.1 量測設備**

應使用平均值偵測器量測窄頻電磁輻射。

備註：量測設備於EN 55012 中說明。

C.6.1.2 測試方法

參照EN 55025之內襯吸波室。

C.6.2 測試條件

參照EN 55025之內襯吸波室。

C.6.3 測試期間ESA 之狀態

參照EN 55025之內襯吸波室。

C.6.4 天線型式、位置與方位

參照EN 55025之內襯吸波室。

C.7 ESA 對電磁輻射抗擾力之測試法**C.7.1 一般**

設計這些測試的目的，是為了證明ESA 對任何足以改變直接控制品質因素之不敏銳度。ESA 應曝露於C.7 所述之電磁場中，且應於測試中進行監視。

C.7.2 結果表示

C.7 中所有其他測試之場強度應以mA (BCI)或V/m 表示。

C.7.3 測試條件

測試設備應有能力產生本附錄所定義之電流或場強度，並應符合與電磁訊號有關之(國家)法律要求。控制與監視之設備不得受輻射場影響而導致測試不合格。

C.7.4 測試期間ESA 之狀態

當ESA 與EPAC 的直接控制有關，且系統無法依C.4.4.1(a)之條件操作時，測試機構得與製造商同意之條件下，就有疑問之系統進行個別測試。

C.7.5 必要測試與條件

C.7.5.1 測試方法

在(20~2,000) MHz 範圍內，由製造商決定下述測試方法之一測試ESA 時，應符合C.1.2.7.2 之限制值。

- (a) 帶線測試。
- (b) 大電流注入測試。
- (c) 橫向電磁波室測試
- (d) 內襯吸波室測試，僅垂直極化。

備註： 為避免測試期間之電磁場輻射現象，建議在有屏障區域進行。

C.7.5.2 頻率範圍、測試期間與極化

EPAC 應曝露在(20~2,000) MHz 範圍之電磁輻射內。

- (a) 應量測(20~2,000) MHz 範圍、且依ISO 11452-1規定之頻率步階，各頻率駐留時間為 (2 ± 0.2) s。
- (b) 所有測試參數均於本節中定義。

C.7.5.3 檢查直接控制劣化之測試

C.7.5.3.1 EPAC 參照本節進行測試時，若EPAC 之驅動輪轉速未出現異常之變化、沒有可能誤導其他道路使用人之操作劣化，且無其他顯著造成EPAC 直接控制劣化現象時， 則應視為符合抗擾力條件。

C.7.5.3.2 僅能使用C.4.6.2.2 所述之監視設備觀察EPAC。

C.7.5.3.3 EPAC 不符C.4.6.2 測試要求時，應採取措施以查證是正常狀況下發生之不合格，而非由假性電磁場所造成。

C.7.6 必要場強度之產生

C.7.6.1 測試方法

C.7.6.1.1 帶線測試

參照ISO 11452-5。

C.7.6.1.2 大電流注入(BCI)測試

參照ISO 11452-4。

C.7.6.1.3 橫向電磁波室(TEM)測試

參照ISO 11452-3。

C.7.6.1.4 內襯吸波室測試

參照ISO 11452-2。

C.7.6.2 產生之測試訊號特性**C.7.6.2.1 調變測試場強度之峰值**

調變測試場強度之峰值應對應於未調變測試電流或場強度之值，即以C.1.2.7.2 定義之V/m 表示之實際值。

C.7.6.2.2 測試訊號波形

測試訊號應為射頻(RF)正弦波，且以1 kHz 正弦波於調變率(m)= 0.8 ± 0.04 (峰值)調變之。

C.7.6.2.3 調變率

調變率 m 定義如下。

$m \geq \text{NUM} > \text{最大包絡值} - \text{最小包絡值} > \text{DEN} > \text{最大包絡值} + \text{最小包絡值}$ 包絡為示波器上所見之調變載波波緣所形成之曲線。

C.7.7 檢驗與監視設備

測試時，可使用1 個攝影機或多個照相機監視EPAC 外部，作為判定是否符合C.4.6.2.2 之條件。

C.8 靜電放電(electrostatic discharge, ESD)測試

ESD 測試參照EN 61000-4-2，在抗擾力準則B，以4 kV 之接觸放電與8 kV 之空氣放電進行。

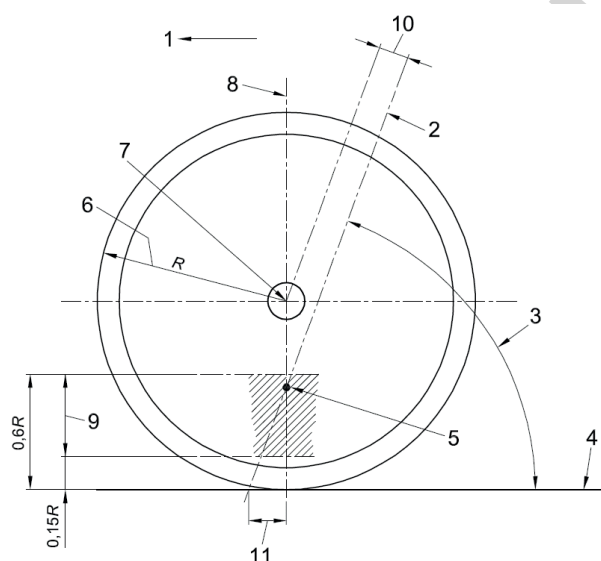
附錄 D

(參考資料)

轉向幾何

圖D.1 所示之轉向幾何通常被規定作為EPAC 預定用途之用， 不過惟仍建議如下。

- (a) 轉向前趨角係與地面線之夾角， 介於 65° 至 75° 間， 且
- (b) 轉向軸與通過車輪中心與地面線垂直之直線之交叉點， 距地面線之高度介於車輪半徑的 15 %至 60 %之間。



- 1 行進方向
- 2 轉向軸
- 3 轉向前趨角
- 4 地面線
- 5 交叉點
- 6 車輪半徑
- 7 車輪中心
- 8 垂直地面線
- 9 許可差
- 10 前叉偏位(offset)
- 11 拖曳(trail)

圖 D.1—轉向幾何

附錄 E

(參考資料)

仿製前叉特徵

測試(仿製)前叉固定之設計應與原始前叉類似或參照附錄G 所述之典型程序。
當固定時，測試前叉長度 L (軸到蓋)應與設計供車架使用之最長前叉長度相同。
測試(仿製)前叉於前軸中心垂直施加1,200 N 力，量測施力方向之撓曲量。前叉之立管應使用150 mm 長之假頭管(含軸承)固定在水平位置。前叉立管應如在自行車般使用頭碗座與相鄰之假頭管下軸承組固定之(參照附錄G 圖G.1)。

a)依下式計算之測試(仿製)前叉水平疲勞負載測試與垂直負載測試撓曲比(D_r)值，不得大於1.0。

$$D_r = \frac{K_1 \times 10\,000 \times \delta}{L^3}$$

其中

D_r 位移比例；

K_1 1417，為一常數；

L 前叉長度， mm；

δ 位移量， mm。

範例

前叉長度 $L = 460$ mm

位移量 $\delta = 6.85$ mm，則

位移比例 D_r

$$\begin{aligned} &= \frac{1\,417 \times 10\,000 \times 6.85}{460^3} \\ &= 0.99721 \leq 1.0 \end{aligned}$$

b) 進行衝擊測試時，測試前叉的位移比例 D_r 不得超過 1，計算方式如下：

$$D_r = \frac{K_2 \times 10000 \times \delta}{L^3}$$

其中

D_r 位移比例；

K_2 709，為一常數；

L 前叉長度， mm；

δ 位移量， mm。

附錄 F

(參考資料)

以最小平方方法與 20%限制線紀錄煞車性能線性

我們可以根據 4.3.5.11 中讀到的資料繪製曲線圖。雖然我們可能可以用肉眼或不靠工具畫出直線，但是最小平方方法讓我們將誤差最小化，並挑選出最適當的點來連結成線，標示出最佳化的數值。

靠最小平方畫出來的最佳數值線（best fit line）將紀錄差異的最小平方值加總，並與預測的數值互相呼應。

變數之間的關係如下：

$$y = a + bx$$

其中

x 是自變數，是明確的數據（在此狀況中指的是踏板所承受的重量）；

y 是因變數，可以觀察得到但是有部分的不確定性（在此指的是車輪所受的煞車力）。

a 與 b 則是未知的常數。

在 n 次的觀察中，上述的關係可以以最小平方方法來算出變數之間的差異總和。

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - \sum x \sum x}$$

其中

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} \text{ and } \bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$b = \frac{\sum xy - \bar{y} \sum x}{\sum x^2 - \bar{x} \sum x}$$

a 則是如此算出

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

例如，在某一次測驗中測得以下四種數值的 x 與 y ， Σxy ， Σx^2 ， x 與 y 則以下列方式計算得出：

編號	X (踏板力, 牛頓, N)	Y (煞車力, 牛頓, N)
1	90	90
2	150	120
3	230	160
4	300	220
總和	$\Sigma x=770$	$\Sigma y=590$
平均	$\bar{x}=192.5$	$\bar{y}=147.5$

編號	XY	x^2
1	8100	8100
2	18000	22500
3	36800	52900
4	66000	90000
總和	$\Sigma xy=128900$	$\Sigma x^2=173500$

$$b = \frac{\Sigma xy - \bar{y} \Sigma x}{\Sigma x^2 - \bar{x} \Sigma x}$$

$$= \frac{128\,900 - (147,5 \times 770)}{173\,500 - (192,5 \times 770)}$$

$$= 0,606$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$= 147,5 - (0,606 \times 192,5)$$

$$= 30,8$$

最佳數值線便是

$$y = 30,8 + 0,606x$$

±20%限制線便是

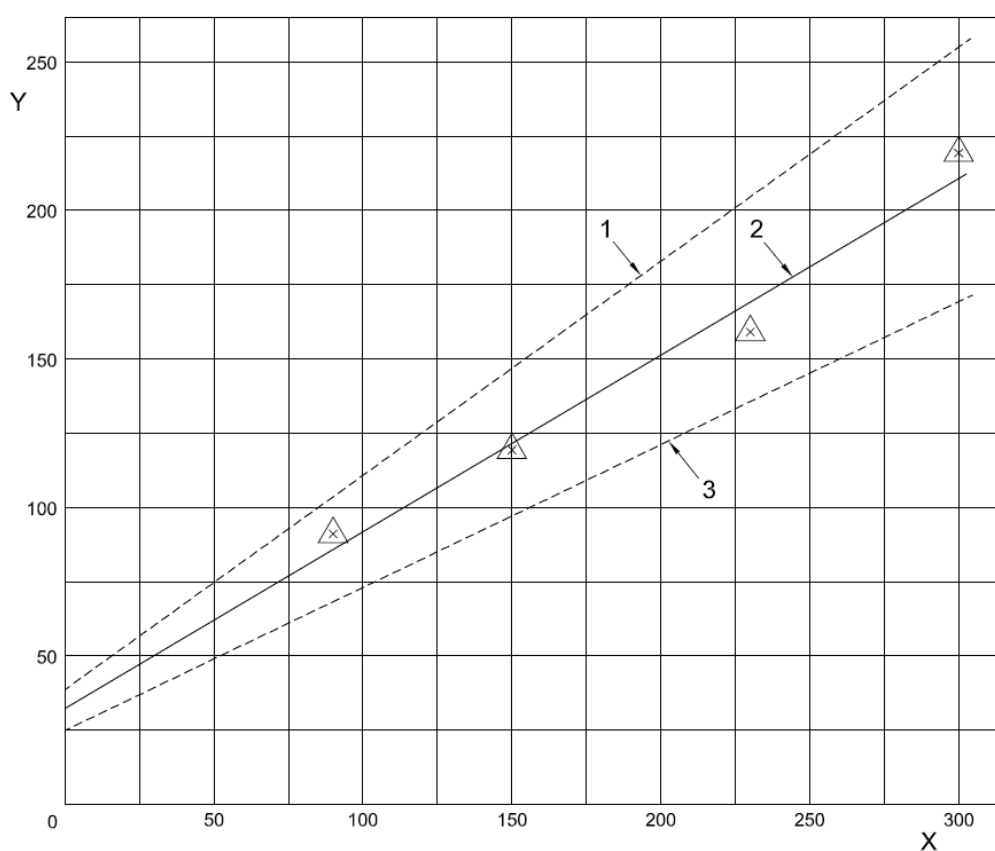
$$y_{\text{lower}} = \frac{80}{100}(30,8 + 0,606x)$$

$$= 24,64 + 0,485x$$

$$y_{\text{upper}} = \frac{120}{100}(30,8 + 0,606x)$$

$$= 36,96 + 0,727x$$

此等結果如圖 F.1 所示



備註:

Y 煞車力，牛頓(N)

X 操作力，牛頓(N)

1 +20%限制線

2 最佳數值線

3 -20%限制線

圖 F.1—操作力與煞車力，以最佳數值線與±20%限制線圖表示

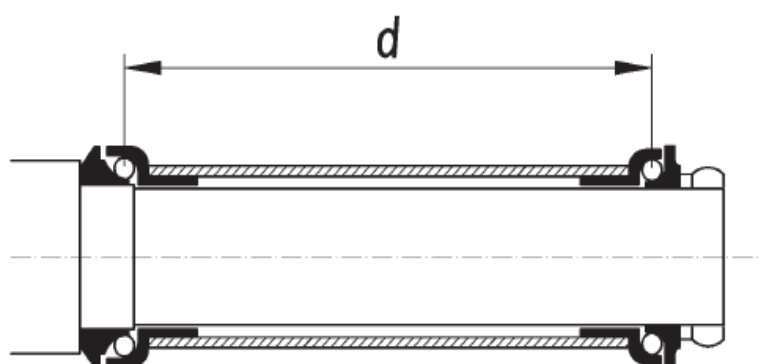
附錄 G

(參考資料)

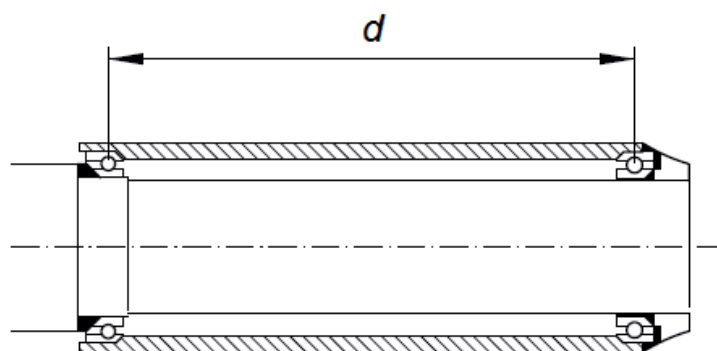
前叉固定治具

前叉應使用一般頭管固定在代表頭管的夾具上。軸承間的距離會影響測試結果，因此，此距離應為真實固定距離的 ± 5 mm 內。若無此距離之指定值，則使用 (150 ± 5) mm。此距離量測點應取軸承之中心量測，量測範例參照圖G.1。

施加負載時，前叉立管會彎曲且可能會接觸仿製頭管。仿製頭管之設計應避免此接觸現象發生。



a) 外裝軸承架測量方法



b) 內嵌軸承架測量方法

d 軸承架之間距離

圖 G.1 距離測量範例

附錄 H

（參考資料）

車輪組 - 疲勞測試

H.1 要求

以 H2 所述方法進行測試時，車輪任何部分都不能有斷裂、脫離或可見的裂痕，車胎氣壓也不能因為車輪至輪胎或是內胎（如有裝設）受損而漏氣，而且未受損的輪胎必須維持在輪圈上。並在完成後，執行 4.3.9.1 旋轉準確度測試，並需符合如下表 H.1 之旋轉準確度要求。

表 H.1 車輪組疲勞測試後之旋轉準確度要求

單位：mm

車種	城市旅行車	青少年用車	登山車	跑車
輪圈煞車	< 1.2			< 1.0
非輪圈煞車				

H.2 測試方法

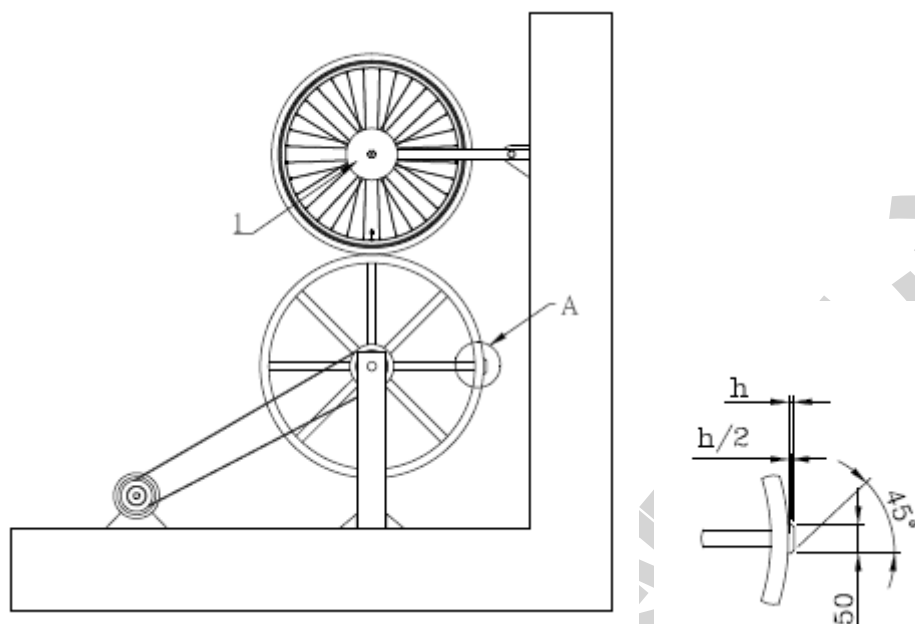
裝配好車輪、輪胎和內胎（如有裝設），並將輪胎打氣至最高壓力的 90%，該數值模製於輪胎側壁。

安裝車輪/輪胎組件使它能在軸上自由旋轉及垂直移動。對著滾輪配重至車輪上使其產生 640N 之徑向力，配重為間隔相同、橫向之金屬板條，車輪中心和滾輪中心在同一垂直線上。

測試安排的範例見於圖 H.1，這裡的輪軸固定在一對旋轉臂的自由末端之間，該旋轉臂呈水平延伸使輪胎接觸到跳塊之間的滾輪。

滾輪的直徑必須在 500 至 1000mm 的範圍，且跳塊寬度必須是 50 ± 2.5 mm，厚度 10 ± 0.25 mm，而且邊緣倒 45 度角到一半的厚度。兩跳塊中心線間之圓周距離至少 400mm。

旋轉滾輪以達到 25 km/h($\pm 10\%$)的線速率，使輪胎和跳塊之間產生 750 000 次的撞擊。



備註:

1 輪軸上總作用力，640 N

h 跳塊高度

圖 H.1 車輪組-疲勞測試

附錄 I

(參考資料)

燈光、警告裝置及開(ON)/關(OFF)符號

圖I.1 至圖I.3 之符號用於燈光、警告裝置及開(ON)/關(OFF)。



圖I.1 - 電源開關標誌



圖I.2 - 照明標誌



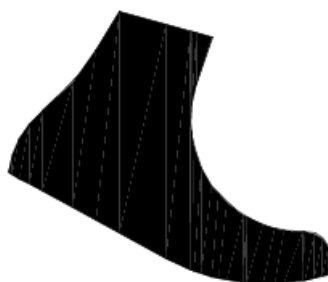
圖 I.3 - 聲音警告裝置標誌

附錄 J
(參考資料)
行走輔助模式符號

圖J.1 及圖J.2 可用於起動輔助模式之符號範例。



圖J.1 輔助模式符號 1



圖J.2 輔助模式符號 2

附錄 K

(參考資料)

整車之結構完整性

J.1 標準

當以 J.2 的方法進行測試後，任何座墊、車手把、轉向、照明與反光系統或零件不得出現瑕疵或失效、鬆脫或分離，測試後輔助動力功能應無失效。

J.2 機器測試

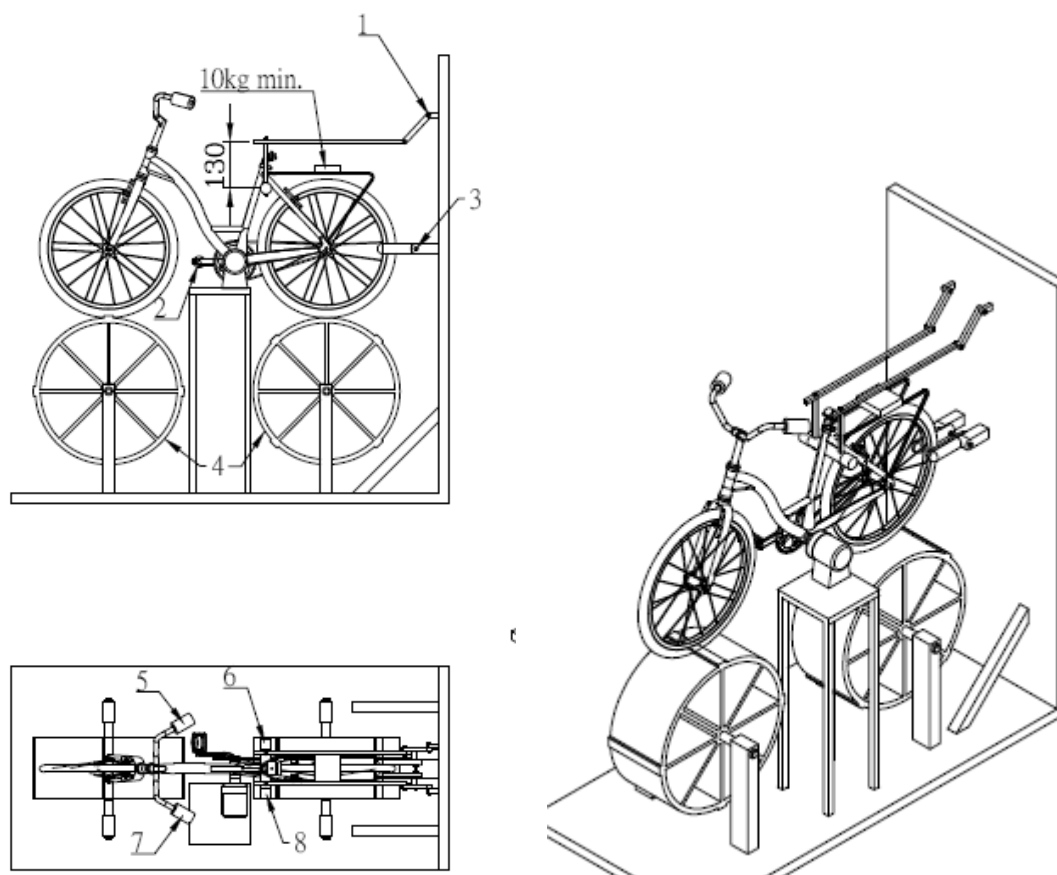
將一台完整電動輔助自行車安裝至測試機台上，應該依下列增加配重：

- 一個 36 kg 的支架組，分成兩部分，以懸掛方式固定座桿；
- 兩個各 18 kg 的配重，用來固定曲柄與踏板；
- 兩個各 6.75 kg 的配重，用來固定手把兩側；
- 在貨架上置放 10 kg、18 kg 或 25 kg 的 240×240mm 配重。
- 電動輔助自行車應包括控制器、馬達、電池等輔助動力系統

機台上的電動輔助自行車擺放範例如圖 J.1 所示，電動輔助自行車固定在兩測試滾輪上，滾輪的尺寸應該介於 500 至 1,000 mm 之間，且固定跳塊的寬度為 50 mm $\pm$ 2,5 mm，跳塊邊緣應該向下呈 45 度。兩個跳塊中心線間之圓周距不得少於 400mm。

以 8 km/h ($\pm$ 10 %) 的切線速率旋轉測試滾輪，持續 6 小時。

樣品的車輪應該充氣至最大胎壓。



- 1 高度可調整
- 2 重量，18 kg
- 3 高度可調整
- 4 車滾輪尺寸 760 mm
- 5 重量，6.75 kg
- 6 重量，18 kg
- 7 重量，6.75 kg
- 8 重量，18 kg

圖 J.1—完整自行車動態強度測試

附錄 L

電動輔助自行車續航力測試

1. 適用範圍:係針對電動輔助自行車在測試機上進行續航力測試所制訂。
2. 續航力定義:利用附屬的充電器將電動輔助自行車的電池完全充電,並於測試機上驅動時,輔助系統作動下可持續行駛的距離。
3. 測試機:電動輔助自行車驅動輪設置在滾輪上,將驅動輪迴轉傳導至滾輪,從傳導至滾輪迴轉軸的驅動扭力和滾輪迴轉數,進行電動輔助自行車輸出的測試裝置(測試機圖示如圖K1)。
4. 等值慣性質量(equivalent inertia mass):在測試機上模擬人員座在電動輔助自行車上,進行道路行駛時發生慣性力所需的質量。該質量由測試機滾輪上設置的飛輪調整。
5. 測試條件:
 - a) 測試環境溫度 $23\pm5^{\circ}\text{C}$ 。
 - b) 開始測試前,將輪胎氣壓調整至規定值。
 - c) 提供測試的電動輔助自行車電池,係使用該輔助車附屬的充電器完全充電,充電時的周圍溫度設定為 $23\pm5^{\circ}\text{C}$ 。
6. 測試方法種類:電動輔助自行車續航力的測試方法,有 2° 上坡路連續行駛、 4° 上坡路連續行駛以及 6° 上坡路連續行駛三種。速度和變速裝置的變速檔位,則依據表 1 所示。

表 1 測試方法種類

測試方法種類	速度 km/h	變速檔位
2° 上坡路連續行駛	10	中間檔位(註1)
4° 上坡路連續行駛	7	最低速檔位
6° 上坡路連續行駛		

註(1):將最高速檔位除以2,再四捨五入後的整數檔位。

7. 測試裝置

7.1 測試機: 測試機係以下列設定、操作和運轉。

- a) 設定在測試機的等值慣性質量,係將測試用電動輔助自行車加上 60kg (騎乘者體重的預設重量) 後的質量值,再設定為表 2 的標準值。

表 2 等值慣性質量標準值

單位 kg

供試輔助車的重量 + 60kg	等值慣性質量標準值
63.76~66.25	65
66.26~68.75	67.5
68.76~71.25	70
71.26~73.75	72.5
73.76~76.25	75
76.26~78.75	77.5
78.76~81.25	80
81.26~83.75	82.5
83.76~86.25	85
86.26~88.75	87.5
88.76~91.25	90
91.26~93.75	92.5
93.76~96.25	95
96.26~98.75	97.5
98.76~101.25	100

b) 等值慣性質量設定後，進行 30 分鐘熱機。

c) 由測試機動力計施加到電動輔助自行車驅動輪的行駛阻抗，係以下列公式計算。

$$F = R + 0.027V^2 + 9.8W\sin\theta$$

F：行駛阻抗 (N)

V：速度 (km/h)

W：等值慣性質量標準值 (kg)

θ ：上坡角度 (°)

R：滾動阻抗 (N)。測試機動力計滾輪上未裝置車輪時，平均1支滾動阻抗設定為2.6。

0.027：空氣阻抗係數 [N/(km/h)²]

7.2 驅動馬達：係為電動輔助自行車的外部驅動馬達，可控制迴轉數，具備監控該迴轉數和輸出的裝置。

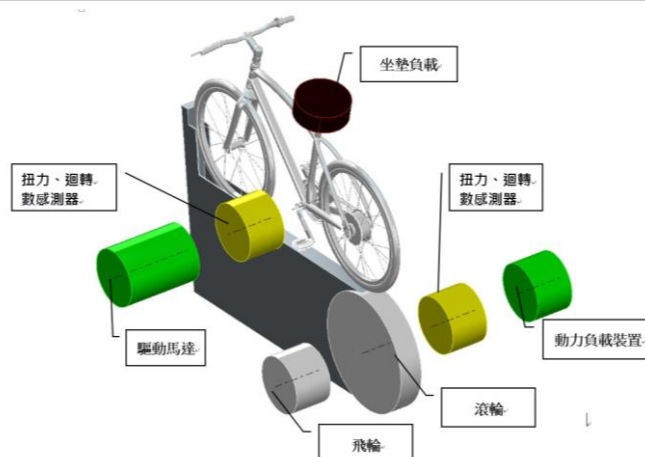


圖 K1 測試機概念圖

8. 測試則依照下列順序進行:
- 測試機上設置提供測試的電動輔助自行車。
 - 座墊上置放 60kg 負載。
 - 依照測試方法種類，設定表1電動輔助自行車的速度、變速檔位，並設定行駛阻抗。
 - 利用外部馬達驅動電動輔助自行車的曲柄，依照測試方法種類，使其產生表1的滾輪表面速度。對於曲柄迴轉的速度則有 $\pm 2\%$ 的變動範圍。
 - 測試電動輔助自行車曲柄開始迴轉，到電動輔助自行車輔助動力停止(註2)的行駛距離，測試之續航力單位 km，小數點以下第二位四捨五入。

註(2):輔助動力停止係指即使電動輔助自行車於行駛狀態，但切斷其輔助馬達的動力輸出電流，而無法進行動力輔助的情況。

附錄 M

電動輔助自行車輔助力測試

1. 適用範圍:係針對電動輔助自行車在測試機上進行輔助力測試所制訂。
2. 輔助力定義:輔助力係指驅動輔助裝置輔助輸出，輔助力比係指曲軸迴轉輸入與驅動輔助裝置輔助輸出的比值。
3. 測試機:電動輔助自行車驅動輪設置在滾輪上，將驅動輪迴轉傳導至滾輪，從傳導至滾輪迴轉軸的驅動扭力和滾輪迴轉數，進行電動輔助自行車輸出的測試裝置（測試機圖示如圖L1）。
4. 測試條件
 - a) 測試環境溫度 $23\pm5^{\circ}\text{C}$ 。
 - b) 開始測試前，將輪胎氣壓調整至規定值。
 - c) 提供測試的電動輔助自行車電池，係使用該輔助車附屬的充電器完全充電。充電時的周圍溫度設定為 $23\pm5^{\circ}\text{C}$ 。
 - d) 對輪胎適當施壓，座墊放置50 kg負載，該質量由測試機滾輪上設置的飛輪調整。
 - e) 具備變速裝置的車輛，變速裝置應設定在輔助力比範圍為最大的變速檔位。
 - f) 測試負載依設定條件1和設定條件2的行駛速度和車輪驅動力目標值分別設定。
5. 測試方法和計算公式
 - 5.1) 測試要項和單位
 - a) 輸入迴轉速度：N
 - 使用曲柄驅動裝置的迴轉速度。
 - 單位 min^{-1} ，取至小數第 1 位。
 - b) 輸入扭力：T
 - 使用曲柄驅動裝置的扭力。
 - 單位牛頓米(N·m)，取至小數第 2 位。
 - c) 行駛速度：V
 - 所使用測試機的行駛速度。
 - 設定誤差在目標值5%以下。
 - 單位以每小時公里數 (km/h)表示，取至小數第 1 位。
 - d) 車輪驅動力：F
 - 使用測試機的動力計負載算出的驅動力。
 - 設定誤差在目標值5%以下。

-單位牛頓(N)，設定為整數（小數第 1 位四捨五入）。

e) 測試機功率損失：Pcl

-以惰行或馬達驅動方法測定測試機功率損失。

-單位 瓦(W)，設定為整數（小數第 1 位四捨五入）。

5.2) 計算公式

a) 曲柄迴轉輸入：P1

$$P1 = 0.105 \times N \times T$$

在此，P1：曲柄迴轉輸入(W)

N：輸入迴轉速度(min⁻¹)

T：輸入扭力(N·m)

且，單位以瓦(W) 表示，設定為整數（小數第 1 位四捨五入）。

b) 車輛補正前驅動輸出：P2'

$$P2' = 0.278 \times V \times F$$

在此，P2'：車輛補正前驅動輸出(W)

V：行駛速度 (km/h)

F：車輪驅動力(N)

且，單位以瓦(W) 表示，設定為整數（小數第 1 位四捨五入）。

c) 車輛補正後驅動輸出：P2

$$P2 = P2' + Pcl$$

在此，P2：車輛補正後驅動輸出 (W)

P2'：車輛補正前驅動輸出 (W)

Pcl：測試機功率損失 (W)

且，單位以瓦(W) 表示，設定為整數（小數第 1 位四捨五入）。

d) 輔助力比：α

$$\alpha = (P2 - P1) / P1$$

P1：曲柄迴轉輸入 (W)

P2：車輛補正後驅動輸出 (W)

且，表示位數到小數第 2 位（小數第 3 位四捨五入）。

6.測試裝置

6.1 使用驅動馬達、扭力和迴轉數感測器構成曲柄驅動裝置，對於曲柄進行迴轉的輸入，並測量迴轉速度和輸入扭力。並將驅動輪與測試機的滾輪接觸，利用測試機動力計負載方式測量車輛行駛速度和車輪驅動力。

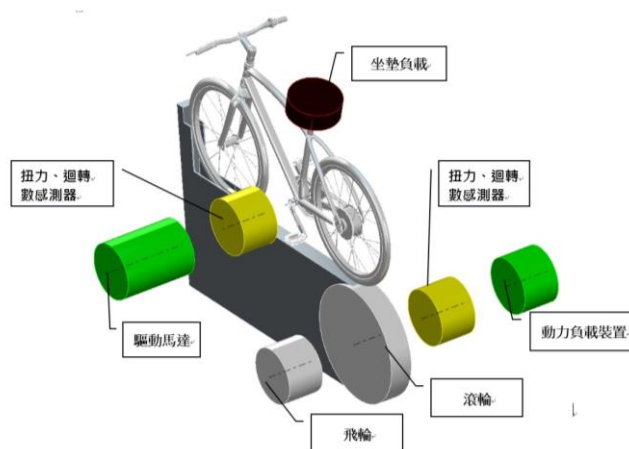


圖 L1 測試機概念圖

6.2 設定測試負載

進行測試的負載設定依據如下。

a) 設定條件1

表 1 在緩升坡的負載狀態

測試編號	標的行駛速度	標的車輪驅動力
1	5 km/h	30 N
2	10 km/h	33 N
3	V1 km/h	F1 N
4	V2 km/h	F2 N
5	24 km/h	52 N
6	28 km/h	60 N

測試編號3及編號4，測試時，對於11~23 km/h 間任意指定之V1及V2，F1及F2 依照表2。

表 2 測試編號3和編號4任意指定標的行駛速度與標的車輪驅動力

標的行駛速度	標的車輪驅動力
11 km/h	34 N
12 km/h	35 N
13 km/h	36 N
14 km/h	37 N
15 km/h	38 N

16 km/h	40 N
17 km/h	41 N
18 km/h	42 N
19 km/h	44 N
20 km/h	45 N
21 km/h	47 N
22 km/h	49 N
23 km/h	50 N

b) 設定條件2

表 3 在急升坡的負載狀態

測試編號	標的行駛速度	標的車輪驅動力
7	5 km/h	55 N
8	10 km/h	58 N
9	V3 km/h	F3 N
10	V4 km/h	F4 N
11	24 km/h	77 N
12	28 km/h	85 N

測試編號9及編號10，測試時，對於11~23 km/h 間任意指定之V3及V4，F3及F4依照表4。

表 4 測試編號9和編號10任意指定標的行駛速度與標的車輪驅動力

標的行駛速度	標的車輪驅動力
11 km/h	59 N
12 km/h	60 N
13 km/h	61 N
14 km/h	62 N
15 km/h	63 N
16 km/h	64 N
17 km/h	65 N
18 km/h	67 N
19 km/h	68 N
20 km/h	70 N
21 km/h	72 N
22 km/h	73 N
23 km/h	75 N

7. 測試則依照下列順序進行。

本測試係將車輛裝置於測試機上，將車輛曲柄與外部曲柄驅動裝置連接，並依設定條件1及設定條件2的順序進行測試。

- a) 打開測試車輛驅動輔助裝置的開關。
- b) 啟動曲柄驅動裝置，使行駛速度符合目標值。
- c) 增加測試機動力計負載，使車輪驅動力符合目標值。
- d) 確認行駛速度、車輪驅動力各在目標值容許範圍內。
- e) 依照設定條件1 和設定條件2 的測試後，測量測試機功率損失。
- f) 依照各計算公式，算出各測試編號的輔助力比值。

附錄 N

電動輔助自行車環境測試

1. 耐候測試

1.1. 適用範圍:係針對電動輔助自行車耐候測試所制訂, 用以測定冷凝結與溫度變化對電動輔助自行車之基本功能的影響。

1.2. 標準之環境條件:

溫度 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 與相對濕度 $60\% \pm 20\%$ 的環境條件。

1.3. 測試方法:

1.3.1. 通則

執行第 1.3.3. 至 1.3.7. 節測試, 這些測試無先後順序之分。

1.3.2. 要求

電動輔助自行車依第 1.3.3. 至 1.3.7. 節規定執行每項耐候測試後, 電動輔助自行車的功能仍能依製造商的規定運作。

若發生下列事項, 則判定測試不合格:

- (a) 當執行第 1.3.3. 至 1.3.7. 節測試過程中, 有任何不符合第 4 節規定之功能檢查的要求, 或
- (b) 當執行第 1.3.3. 至 1.3.7. 節測試過程中, 有任何驅動零件發生非預期的移動。

1.3.3. 冷操作條件

- (a) 關閉電動輔助自行車電源, 置於標準環境條件下至少 20 h。
- (b) 執行第 4 節規定之功能檢查。
- (c) 開啟電動輔助自行車電源。
- (d) 置電動輔助自行車於溫度 $-25^{+2}_{-5}^{\circ}\text{C}$ 環境下至少 3 h。
- (e) 檢查電動輔助自行車所有驅動零件確定是否產生移動。
- (f) 完成(d) 5 min 內, 開始進行第 4 節規定之功能檢查。

1.3.4. 熱操作條件

- (a) 關閉電動輔助自行車電源, 置於標準環境條件下至少 20 h。
- (b) 執行第 4 節規定之功能檢查。
- (c) 開啟電動輔助自行車電源。
- (d) 置電動輔助自行車於溫度 $50^{+5}_{-2}^{\circ}\text{C}$ 環境下至少 3 h。
- (e) 檢查電動輔助自行車所有驅動零件確定是否產生移動。
- (f) 完成(d) 5 min 內, 開始進行第 4 節規定之功能檢查。

1.3.5.冷儲條件

- (a) 關閉電動輔助自行車電源，置於標準環境條件下至少 20 h。
- (b) 執行第 4 節規定之功能檢查。
- (c) 將電池自電動輔助自行車移除。
- (d) 置電動輔助自行車於溫度 $-40^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 環境下至少 5 h。
- (e) 將(c)拆下之電池裝回電動輔助自行車。
- (f) 關閉電動輔助自行車電源，置於標準環境條件下 $1\text{ h}\pm 5\text{ min}$ 。
- (g) 檢查電動輔助自行車所有驅動零件確定是否產生移動。
- (h) 完成(f) 5 min內，開始進行第4節規定之功能檢查。

1.3.6.熱儲條件

- (a) 關閉電動輔助自行車電源，置於標準環境條件下至少 20 h。
- (b) 執行第 4 節規定之功能檢查。
- (c) 關閉電動輔助自行車電源。
- (d) 置電動輔助自行車於溫度 $65^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 環境下至少 5 h。
- (e) 檢查電動輔助自行車驅動零件確定是否產生移動。
- (f) 置電動輔助自行車於溫度 $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 環境下， $1\text{ h}\pm 5\text{ min}$ 。
- (g) 完成(f) 5 min 內，開始進行第 4 節規定之功能檢查。

1.3.7.溼熱環境條件

- (a) 關閉電動輔助自行車電源，置於標準環境條件下至少 20 h。
- (b) 執行第 4 節規定之功能檢查。
- (c) 開啟電動輔助自行車電源。
- (d) 置電動輔助自行車於溫度 $40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相對溼度 93%環境下至少 96 h。
- (e) 檢查電動輔助自行車所有驅動零件確定是否產生移動。
- (f) 完成(d) 5 min 內，開始進行第 4 節規定之功能檢查。

1.4.功能檢查

功能檢查是用以確定執行第 1.3.3.至 1.3.7.節環境條件測試前、後，電動輔助自行車的電源及輔助模式開啟後，輔助功能可正常啟動。

註:耐候測試之溫度測試條件，可依廠商需求自訂之。

2. 濕度環境下之耐電壓與絕緣電阻測試

2.1. 適用範圍:係針對電動輔助自行車濕度環境下之耐電壓與絕緣電阻測試所制訂, 用以評估電動輔助自行車系統內的電壓電路的電氣間距和絕緣情況。

2.2. 標準環境條件:

溫度 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 與相對濕度 $60\% \pm 20\%$ 的環境條件。

2.3. 測試方法:

2.3.1. 通則

執行第 2.3.3. 至 2.3.4. 節測試, 這些測試無先後順序之分。

2.3.2. 要求

電動輔助自行車依第 2.3.3. 耐電壓測試時, 測試過程無發生火花或破壞現象, 測試後功能正常。

電動輔助自行車依第 2.3.4. 絕緣電阻測試後, 絕緣電阻值應大於 $(1000 \times U_r)$ Ω , 其中 U_r 為標稱電壓。

2.3.3. 耐電壓測試

(a) 關閉電動輔助自行車電源, 置於溫度 $30^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 與相對濕度 $90\% \pm 2\%$ 之環境條件下至少 8 h。

(b) 移出後於標準環境條件下進行耐電壓測試。

(c) 於電動輔助自行車直流輸入與金屬零件間, 測試電壓 $(500 + 2U_r)\text{V}$, 並維持 1 min, U_r 為額定電壓。

2.3.4. 絕緣電阻測試

(a) 關閉電動輔助自行車電源, 置於溫度 $30^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 與相對濕度 $90\% \pm 2\%$ 之環境條件下至少 8 h。

(b) 移出後於標準環境條件下進行絕緣電阻測試。

(c) 於所有輸入/輸出接在一起(包含電源)與外露導電部, 直流電壓 $(500 + 2U_r)\text{V}$, 並維持 1 min, U_r 為額定電壓。

註: 功能正常為電動輔助自行車的電源及輔助模式開啟後, 輔助功能可正常啟動。

3. 振動測試

3.1 適用範圍:適用於安裝在電動輔助自行車上之動力輔助裝置、照明裝置、速率/里程顯示裝置等組件。

3.2 標準環境條件:

溫度 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 與相對濕度 $60\% \pm 20\%$ 的環境條件。

3.3 測試方法:

3.3.1. 通則

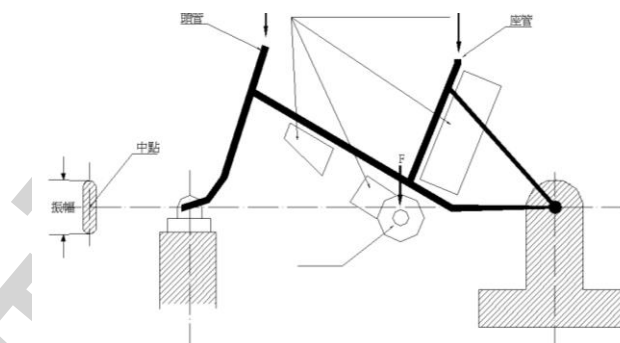
測試於標準環境條件下進行。

3.3.2. 要求

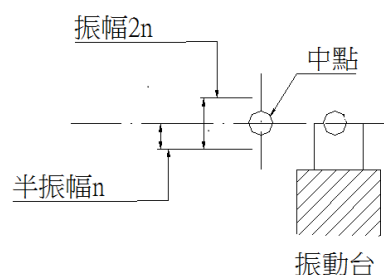
測試後測試件各部無異常的聲響、鬆動、破損、斷線等，及/或能依廠商使用說明作動。

3.3.3. 振動測試

(a)動力輔助裝置、照明裝置、速率/里程顯示裝置等組件裝設於車架前叉組(或代用治具)所安裝的位置後裝設在振動測試機或前述個別組件以治具裝設於振動測試機進行表 1 測試。包含車架前叉組振動測試圖示如下圖 N.1 所示。個別組件振動測試圖示如下圖 N.2 所示。



振動測試圖示 N.1



振動測試圖示 N.2

(b)振動測試條件如下表 1:

項 目	測試條件	
振動頻率	10 ~ 12 Hz	
振動加速度(上下方向)	其他車種	20 m/s ²
	MTB	22 m/s ²
振動次數	其他車種	100,000 cycles
	MTB	150,000 cycles

附錄 O

(規範資料)

後輪組扭力疲勞強度要求

O.1 總則

本項測試方法適用 TBIS 15194 定義之後輪組

O1.1 要求:

依照 O1.2 詳述方法完成測試後，後輪組不得出現斷裂或目視可見之裂痕與任何功能失效的情況。

O1.2 測試方法:

1. 將後輪組由輪軸支撐並於輪圈處緊固，如下圖 O1 所示。
2. 透過後飛輪與棘輪之接觸面施加一重覆扭矩 $270\text{ N}\cdot\text{m}$ ，共 100,000 次受力，如圖 O1 所示。測試的最大頻率必須符合 4.3.1.5 之規定。

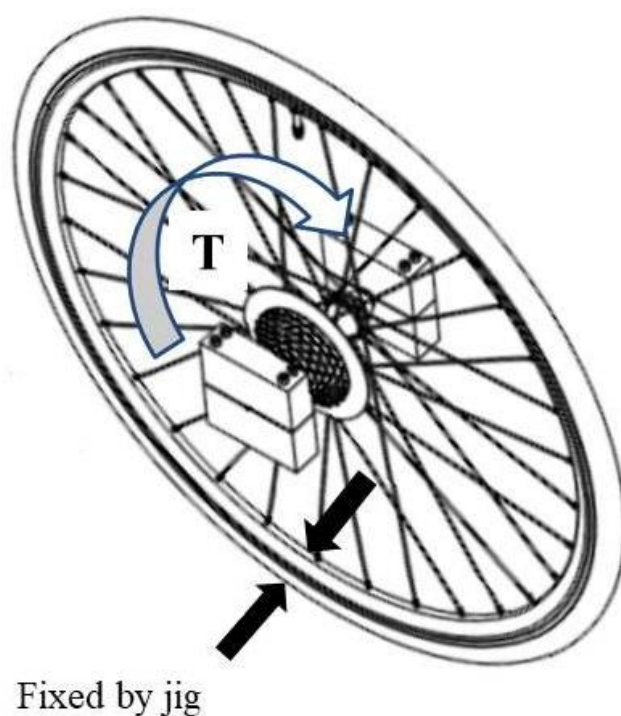


圖 O1 後輪組扭力疲勞強度測試