

交通技術標準規範捷運類車輛設計部

# 捷運軌道車輛技術標準規範

## —鋼軌鋼輪型式



交通部頒布  
中華民國 110 年 3 月



交通技術標準規範捷運類車輛設計部

捷運軌道車輛技術標準規範  
—鋼軌鋼輪型式

交通部頒布

中華民國 110 年 3 月

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

交通技術標準規範捷運類車輛設計部：  
捷運軌道車輛技術標準規範-鋼軌鋼輪型式

／交通部「編」--初版.

-- 臺北市：交通部，民國110.03

面；公分

ISBN 978-986-531-288-6 (平裝)

1. 捷運工程 2. 大眾捷運系統 3. 技術規範

442-96

110004348

交通技術標準規範捷運類車輛設計部：  
捷運軌道車輛技術標準規範-鋼軌鋼輪型式

出版者：交通部

編審者：交通部

地址：100020 臺北市仁愛路1段50號

網址：<https://www.motc.gov.tw/ch/home.jsp?id=740&parentpath=0,2,738>

電話：(02)2349-2072

出版年月：中華民國110年03月

印刷者：神彩影像輸出

地址：臺南市東區育樂街188號1樓

電話：(06)200-5690

版(刷)次冊數：初版一刷130冊

定價：每本新台幣130元正

本書同時刊載於交通部網頁

展售處：五南文化廣場：40042 臺中市中山路6號

電話：(04) 2226-0330

國家書店松江門市：10485 臺北市松江路209號1樓

電話：(02) 2518-0207

GPN：1011000416

ISBN：978-986-531-288-6 (平裝)

# 交通技術標準規範

類：捷運類

部：車輛設計部

規範：捷運軌道車輛技術標準規範-鋼軌鋼輪型式

## 複審作業小組

行政召集人：夏明勝

執行單位：國立成功大學

委託召集人：郭振銘

複審委員：李安世、宋鴻康、林智強、范振威、陳成銓  
陳則銘、陳耀維、莊英震、黃晟豪、楊正君  
廖崑亮、廖慶隆、歐文爵、劉秋樑、賴勇成

編輯人員：林恆賢、姚薰茗

(人名依姓氏筆劃順序排列)

## 初審作業小組

召集人：楊正君

審查委員：成維華、吳翼貽、陳南鳴、陳景池、劉正新  
鍾志成、鍾維力

編輯人員：于新源、李文峰、李坤享、李陽琛、李源洲  
高華聰、陳智淵、張祚昌、劉開成

(人名依姓氏筆劃順序排列)

## 草案編訂小組

執行單位：台灣世曦工程顧問股份有限公司

計畫主持人：于新源

協同主持人：李陽琛

研究人員：李坤享、李源洲、高華聰、陳智淵、劉開成

(人名依姓氏筆劃順序排列)



# 前言

交通部依據大眾捷運法第 24-2 條：「大眾捷運系統建設及車輛製造之技術規範，由中央主管機關定之」，陸續頒布「捷運軌道車輛技術標準規範-高運量鋼軌車輛規劃基準」、「輕軌系統建設及車輛技術標準規範」等捷運軌道車輛技術規範。但交通部頒捷運類車輛技術規範中尚缺捷運中運量車輛技術規範，爰於 104 年 2 月 10 日以交技字第 1045001983 號函請交通部鐵道局依部頒技術規範作業機制，辦理後續增訂事宜。

規範草案於 105 年 12 月 8 日提送交通部，經初步研議後，將「捷運軌道車輛技術標準規範-高運量鋼軌車輛規劃基準」及「捷運中運量車輛技術標準規範」整併為「捷運軌道車輛技術標準規範(鋼軌鋼輪型式)」，且不再以運量作為軌道技術規範分野。

本次規範增修訂作業自 107 年 1 月 18 日啟始，由鐵道局委託台灣世曦工程顧問股份有限公司執行規範草案初擬，蒐集相關捷運鋼軌鋼輪車輛規範、國際標準及國內捷運工程與營運機構之實務經驗，並考量未來國內捷運工程規劃建設需求，爰針對捷運鋼軌鋼輪系統研擬技術標準規範，於民國 107 年陳報交通部。

交通部續委請國立成功大學辦理規範複審作業，遴聘國內產官學界專家學者組成審查委員會，經詳細研析討論後始告定稿。

本次增修訂之原則如下：

1. 由於捷運系統之日運輸量達數十萬乃至上百萬之乘客，因此所有規定皆以安全性為最基本考量，本規範除了顧及乘客之安全性，亦考量到維修、災害與救援人員之安全；及發生在不同之路線上如高架段或地下段之情況，針對系統運轉之安全、可靠與舒適多加考量，以提供良好之服務品質與可靠度。

2. 為使本規範使用者得以進一步瞭解規範條文內容訂定所考量之背景或依據，本規範條文後附有規範解說，其編碼皆援用原規範條文之編碼，以供對照參閱。
3. 為盡量提供軌道車輛零組件國產化之機會，於規格或功能要求部分，盡量融入台灣本土常見規格，盡可能提供本土產業參與軌道建設之機會與可能性。
4. 因應國家發展，並兼顧國情、國家經濟與國家人口結構狀態，於本規範訂定要求時，盡量考量符合環保規範之要求，並針對各種不方便行動之旅客訂定相關服務設施之規定，以提升整體捷運車輛系統服務品質。
5. 本規範不以運量為系統區分，在規範訂定時，盡量採取統一化標準，期望未來不同路線之捷運系統車輛，能有共用車輛或共用部分零組件及維修能量之可能性，避免國內軌道車系統種類過多，增加未來系統間介面交流之困難性。



# 捷運軌道車輛技術標準規範-鋼軌鋼輪型式

## 目 錄

<b>第一章</b>	<b>總則</b> .....	<b>1</b>
1.1	說明.....	1
1.2	法令依據.....	1
1.3	適用範圍.....	1
1.4	採用標準.....	1
1.5	相容性.....	1
<b>第二章</b>	<b>基本特性</b> .....	<b>2</b>
2.1	說明.....	2
2.2	列車組成.....	2
2.3	重量及包絡線.....	2
2.3.1	載重參數.....	2
2.3.2	車輛軸重及安定性.....	2
2.3.3	車輛寬度.....	2
2.3.4	包絡線.....	3
2.3.5	軌距.....	3
2.3.6	集電電壓.....	3
2.4	乘客上下方便性.....	3
2.4.1	車門之安排.....	3
2.4.2	車廂內座椅之安排.....	3
2.5	列車運轉性能.....	3
2.5.1	加速性能.....	4
2.5.2	減速性能.....	4
2.5.3	急衝度.....	4
2.5.4	車輛拖救.....	4
2.5.5	防止車輪空轉及防滑功能.....	4
2.6	無障礙設施.....	4
2.7	噪音與振動.....	4

2.7.1	車內噪音.....	4
2.7.2	車外噪音.....	4
2.7.3	振動.....	5
2.8	電磁場.....	5
2.8.1	電磁干擾.....	5
2.8.2	車廂內電磁波.....	5
2.9	防火要求.....	5
<b>第三章</b>	<b>各子系統設備基本功能與特性.....</b>	<b>6</b>
3.1	車體.....	6
3.1.1	外觀.....	6
3.1.2	材料.....	6
3.1.3	構造.....	6
3.1.4	強度.....	6
3.1.5	耐撞性能.....	6
3.1.6	與轉向架的連接.....	7
3.1.7	頂升與吊升.....	7
3.1.8	車上設備的安裝.....	7
3.2	車體內裝設備.....	7
3.2.1	內裝材料.....	7
3.2.2	防火性能.....	7
3.2.3	隔音及隔熱性能.....	7
3.2.4	車廂內部淨高.....	7
3.2.5	內裝板.....	8
3.2.6	地板.....	8
3.2.7	車門隔屏.....	8
3.2.8	車窗.....	8
3.2.9	座椅及扶手.....	8
3.2.10	駕駛室(有人駕駛系統)/手動駕駛控制區(無人駕駛系統).....	9
3.2.11	水密性能.....	9
3.3	煞車系統.....	9
3.3.1	基本要求.....	9

3.3.2	電力煞車裝置 .....	10
3.3.3	摩擦煞車裝置 .....	10
3.3.4	牽引與煞車的操控 .....	10
3.3.5	緊急煞車.....	10
3.3.6	駐車煞車.....	10
3.3.7	煞車碟及煞車片 .....	10
3.4	空調系統.....	10
3.4.1	基本要求.....	10
3.4.2	性能參數.....	11
3.4.3	設備 .....	11
3.4.4	通風系統.....	11
3.5	車門設備 .....	11
3.5.1	基本要求.....	11
3.5.2	車廂側門.....	12
3.5.3	逃生門 .....	12
3.5.4	車間走道.....	12
3.5.5	操控機構.....	13
3.6	轉向架 .....	13
3.6.1	基本要求.....	13
3.6.2	荷重狀態及強度要求.....	13
3.6.3	框架 .....	13
3.6.4	懸吊系統.....	13
3.6.5	車輪與車軸 .....	13
3.6.6	轉向架動態性能.....	14
3.6.7	其它設備的安裝 .....	14
3.7	推進設備 .....	14
3.7.1	基本要求.....	14
3.7.2	保護裝置.....	14
3.7.3	電磁干擾防護 .....	14
3.7.4	集電設備.....	14
3.7.5	電機電子設備及元件 .....	15

3.7.6	牽引馬達.....	15
3.8	聯結裝置.....	15
3.8.1	基本要求.....	15
3.8.2	電聯車單元間的聯結.....	16
3.8.3	列車間的聯結.....	16
3.8.4	強度要求.....	16
3.8.5	控制.....	16
3.9	輔助電力系統.....	16
3.9.1	基本要求.....	16
3.9.2	蓄電池.....	16
3.9.3	充電設備.....	17
3.9.4	緊急用電.....	17
3.10	照明系統.....	17
3.10.1	基本要求.....	17
3.10.2	車外照明.....	17
3.10.3	車內照明.....	17
3.10.4	緊急照明.....	18
3.11	其它.....	18
3.11.1	車上通信設備.....	18
3.11.2	列車控制.....	18
3.11.3	列車監控管理系統(TCMS).....	19
3.12	防水/防塵等級.....	19
<b>第四章</b>	<b>捷運車輛界面要求.....</b>	<b>20</b>

# 捷運軌道車輛技術標準規範-鋼軌鋼輪型式解說

## 目 錄

名詞解釋.....	21
<b>第一章 總則.....</b>	<b>22</b>
C1.1 說明.....	22
C1.2 法令依據.....	22
C1.3 適用範圍.....	22
C1.4 採用標準.....	22
C1.5 相容性.....	22
<b>第二章 基本特性.....</b>	<b>23</b>
C2.1 說明.....	23
C2.2 列車組成.....	23
C2.3 重量及包絡線.....	23
C2.3.1 載重參數.....	23
C2.3.2 車輛軸重及安定性.....	23
C2.3.3 車輛寬度.....	23
C2.3.4 包絡線.....	23
C2.3.5 軌距.....	24
C2.3.6 集電電壓.....	24
C2.4 乘客上下方便性.....	24
C2.4.1 車門之安排.....	24
C2.4.2 車廂內座椅之安排.....	25
C2.5 列車運轉性能.....	25
C2.5.1 加速性能.....	25
C2.5.2 減速性能.....	25
C2.5.3 急衝度.....	25
C2.5.4 車輛拖救.....	25
C2.5.5 防止車輪空轉及防滑功能.....	25
C2.6 無障礙設施.....	25

C2.7	噪音與振動.....	26
C2.8	電磁場.....	26
C2.8.1	電磁干擾.....	26
C2.8.2	車廂內電磁波.....	26
C2.9	防火要求.....	26
<b>第三章</b>	<b>各子系統設備基本功能與特性.....</b>	<b>27</b>
C3.1	車體.....	27
C3.1.1	外觀.....	27
C3.1.2	材料.....	27
C3.1.3	構造.....	27
C3.1.4	強度.....	27
C3.1.5	耐撞性能.....	27
C3.1.6	與轉向架的連接.....	27
C3.1.7	頂升與吊升.....	27
C3.1.8	車上設備的安裝.....	27
C3.2	車體內裝設備.....	28
C3.2.1	內裝材料.....	28
C3.2.2	防火性能.....	28
C3.2.3	隔音及隔熱性能.....	28
C3.2.4	車廂內部淨高.....	28
C3.2.5	內裝板.....	28
C3.2.6	地板.....	28
C3.2.7	車門隔屏.....	28
C3.2.8	車窗.....	28
C3.2.9	座椅及扶手.....	28
C3.2.10	駕駛室(有人駕駛系統)/手動駕駛控制區(無人駕駛系統).....	28
C3.2.11	水密性能.....	29
C3.3	煞車系統.....	29
C3.3.1	基本要求.....	29
C3.3.2	電力煞車裝置.....	30
C3.3.3	摩擦煞車裝置.....	31

C3.3.4	牽引與煞車的操控.....	32
C3.3.5	緊急煞車.....	33
C3.3.6	駐車煞車.....	33
C3.3.7	煞車碟及煞車片.....	34
C3.4	空調系統.....	36
C3.4.1	基本要求.....	36
C3.4.2	性能參數.....	39
C3.4.3	設備.....	43
C3.4.4	通風系統.....	47
C3.5	車門設備.....	48
C3.5.1	基本要求.....	48
C3.5.2	車廂側門.....	48
C3.5.3	逃生門.....	51
C3.5.4	車間走道.....	51
C3.5.5	操控機構.....	52
C3.6	轉向架.....	53
C3.6.1	基本要求.....	53
C3.6.2	荷重狀態及強度要求.....	53
C3.6.3	框架.....	53
C3.6.4	懸吊系統.....	54
C3.6.5	車輪與車軸.....	54
C3.6.6	轉向架動態性能.....	54
C3.6.7	其他設備的安裝.....	55
C3.7	推進設備.....	55
C3.7.1	基本要求.....	55
C3.7.2	保護裝置.....	56
C3.7.3	電磁干擾防護.....	56
C3.7.4	集電設備.....	56
C3.7.5	電機電子設備及元件.....	56
C3.7.6	牽引馬達.....	57
C3.8	聯結裝置.....	57

C3.8.1	基本要求.....	57
C3.8.2	電聯車單元間的聯結.....	58
C3.8.3	列車間的聯結.....	58
C3.8.4	強度要求.....	58
C3.8.5	控制.....	58
C3.9	輔助電力系統.....	58
C3.9.1	基本要求.....	58
C3.9.2	蓄電池.....	59
C3.9.3	充電設備.....	59
C3.9.4	緊急用電.....	59
C3.10	照明系統.....	60
C3.10.1	基本要求.....	60
C3.10.2	車外照明.....	60
C3.10.3	車內照明.....	60
C3.10.4	緊急照明.....	60
C3.11	其它.....	61
C3.11.1	車上通信設備.....	61
C3.11.2	列車控制.....	63
C3.11.3	列車監控管理系統(TCMS).....	65
C3.12	防水/防塵等級.....	65
<b>第四章</b>	<b>捷運車輛界面要求.....</b>	<b>66</b>
<b>參考文獻</b> .....		<b>67</b>



# 捷運軌道車輛技術標準規範-鋼軌鋼輪型式

## 規範表目錄

表 3.1 空調系統容量設計參數.....	11
-----------------------	----



# 第一章 總則

## 1.1 說明

本規範為捷運系統（鋼軌鋼輪型式）之規劃、設計、興建或營運機構辦理車輛系統規劃、設計之基準，既有系統擴充與修改因考量系統相容性得不受此限，惟仍應報中央主管機關認可。

捷運鋼軌鋼輪車輛系統之規劃、興建或營運機構應引用或依據本規範，訂定其適合之規範。惟考量最新技術與設計、自身需求或與現有系統條件之相容性，致與本規範有所差異時，應報中央主管機關認可。

各相關規範間之使用優先順序以部頒規範為最優先，地方政府與執行機關採購/招標規範次之，系統廠商技術規範再次之，設備/設施產品規範更次之。

## 1.2 法令依據

本規範依大眾捷運法第 24-2 條規定訂定之。

## 1.3 適用範圍

依據大眾捷運法所採用捷運鋼軌鋼輪車輛系統之規劃、設計、興建或營運機構應依據本規範辦理，輕軌捷運系統應另依交通部「輕軌系統建設及車輛技術標準規範」辦理。

## 1.4 採用標準

捷運鋼軌鋼輪車輛系統於規劃、設計或興建中所引用相關標準，應優先依中華民國標準及準則，國際標準及準則次之。

## 1.5 相容性

1. 車輛與供電、號誌、通信、軌道及場站設施等系統之通訊及控制需求，應依國際通用易於解碼或讀寫之通訊協定或標準。
2. 車輛應能與既有路線土建及軌道設施相容，而且能安全與成功地操作而不致於侵入建築界限。

## 第二章 基本特性

### 2.1 說明

捷運系統之載運量依班距調整、列車組成及車廂容量等因素而變，惟無論採用何種方式調整，均應滿足規劃之旅運需求量，且應符合本規範所訂定之規定，以達成安全性、便捷性、舒適性及環保等相關基本要求。

### 2.2 列車組成

捷運列車係由電聯車單元組成之固定編組列車，各單元之設計與配置須考量其一致性與互換性。

### 2.3 重量及包絡線

#### 2.3.1 載重參數

載重依載客量而定，並以平均每人 60 公斤重為基準，其設計參數之考量如下：

S1：車輛運轉整備妥善後空車狀態，此時之重量為 W1。

—適用於機廠調度。

S2：車輛座位滿座時之狀態，此時之重量為 W2。

$$W2 = W1 + 60\text{kg/人} \times \text{座位數}$$

S3：車輛座位滿座外，加上立位空間 5 人/m<sup>2</sup> 載客量時之狀態，此時之重量為 W3。

$$W3 = W2 + 60\text{kg/人} \times 5 \text{ 人/m}^2 \times A$$

A 為立位空間之地板面積 (m<sup>2</sup>)

—適用於車輛採購數之估算以及車輛空調系統之設計。

S4：車輛座位滿座外，加上立位空間 7 人/m<sup>2</sup> 載客量時之狀態，此時之重量為 W4。

$$W4 = W2 + 60\text{kg/人} \times 7 \text{ 人/m}^2 \times A$$

—適用於運量服務指標、逃生避難及列車運轉性能之設計。

S5：空車狀態 (S1) 再加上 S4 載客量的 1.25 倍時之狀態，此時之重量為 W5。

$$W5 = W1 + 60\text{kg/人} \times (\text{座位數} + 7 \text{ 人/m}^2 \times A) \times 1.25$$

—適用於車輛結構之強度及勁度設計。

#### 2.3.2 車輛軸重及安定性

車輛設計之考量不得超過軌道及橋梁等之承載能力，且應考量在設計風力及設計地震力條件下，於佈設超高之曲線路段上停車時，仍不致有翻覆之虞。

#### 2.3.3 車輛寬度

捷運車廂外部寬度依系統需求分為 A、B、C 三類，A 類以 3.2m 為原則、B 類以 2.8m 為原則、C 類以 2.65m 為原則，惟特殊狀況得適當調整。

#### 2.3.4 包絡線

車輛包絡線取決於車輛型式、轉向架間距、車體長度等因素，車輛尺寸之訂定至少應考量下列因素：

1. 靜態包絡線：無乘客載重之新車廂，靜止停放於直線軌道時之外圍線。
2. 建築界限：同一路線上所有動態包絡線加上維護與施工公差、曲線段的水平位移、超高等之最大外圍線，建築界限應力求簡單一致。
3. 動態包絡線：最大乘客載重、車體懸吊系統磨耗、鋼輪磨耗等之情況下之車廂，運行於直線軌道時之外圍線。車輛在直線軌道上運轉時，無論於何種載重或車體狀況下，車體之任何部位均不會超出此包絡線。

#### 2.3.5 軌距

捷運系統之軌距，應採用 1435mm 標準軌距。

#### 2.3.6 集電電壓

車輛牽引集電系統應採用標稱電壓直流 750V 等級。

### 2.4 乘客上下方便性

#### 2.4.1 車門之安排

1. 車門之設置數量及開門淨寬應考量全線各車站乘客進出最大乘載人數，滿足在規定的時間內可通過規定的載客人數。
2. 車門兩側若設置站立空間，應使乘客能與車門保持淨寬站立，且不阻礙其他乘客之上下車。
3. 車門踏板應具有抗滑表面。
4. 車門之設置應使列車停靠車站月台時，足以提供 S4 狀態下的乘客於緊急狀況下，以 650mm 寬每 0.6 秒通過 1 人計，在 30 秒之內由單側車門疏散至車外。

#### 2.4.2 車廂內座椅之安排

車廂內座椅之安排，應考量下列因素：

1. 盡量不妨礙進出動線。
2. 座位人數與立位人數在 S3 條件下其比值不得超過 25%。
3. 每節車廂應於車門出入口附近設置顯著易辨識之博愛座，博愛座的比例不得低於座位數的 15%，另應於頭、尾車廂提供輪椅停放空間。

應配合運量需求進行個別車廂及全列車座椅配置，其座椅間距應考量車內乘客通行與進出之方便性。

### 2.5 列車運轉性能

列車之運轉性能應符合營運需求，且應能於地區環境及地區氣候條件下正常運作，並考量下列各項：

### 2.5.1 加速性能

列車加速性能應使列車於 S4 條件下，在平直路線上之加速率至少達  $1.0\text{m/s}^2$ 。

### 2.5.2 減速性能

列車減速性能應使列車於 S4 條件下，在平直路線上之正常煞車減速率至少達  $1.0\text{m/s}^2$ ，但其緊急煞車之減速率至少達  $1.3\text{m/s}^2$  以上。

### 2.5.3 急衝度

列車減速性能應使列車於 S4 條件下，在平直路線上時，最大急衝度不得大於  $0.96\text{m/s}^3$ 。緊急煞車情況下，則不受急衝度之限制。

### 2.5.4 車輛拖救

一列正常之空載列車 (S1) 應能推動或牽引停在全線之任一地點（含最大坡度）具同樣長度且為 S4 載重之另一故障列車至指定地點。

### 2.5.5 防止車輪空轉及防滑功能

牽引及煞車裝置控制系統應具有防止車輪空轉及防滑功能。

## 2.6 無障礙設施

為服務高齡者、幼兒、孕婦、受傷及身心障礙乘客，應依中華民國法令及「大眾運輸工具無障礙設施設置辦法」辦理。

## 2.7 噪音與振動

### 2.7.1 車內噪音

車內噪音之要求係針對列車系統於 S1 條件下，平直線段之最低管制要求。

1. 車輛門窗完全關閉，於隧道區段以最高速率且列車輔機全負荷運轉時，在車輛中心線輪軸上方距地板 1.5m 處之最大音量 ( $L_{\text{max}}$ ) 應為 86dBA 以內。
2. 車輛門窗完全關閉，於高架段以最高速率且列車輔機全負荷運轉時，在車輛中心線輪軸上方距地板 1.5m 處之最大音量應在 78dBA 以內。
3. 車輛門窗完全關閉，於隧道區段或高架段停車，列車輔機全負荷運轉時，在車輛中心線輪軸上方距地板 1.5m 處之最大音量應為空調運轉 73dBA 及空調停機 68dBA 以內。

### 2.7.2 車外噪音

車外噪音之要求係針對列車系統於 S1 條件下，平直線段之最低管制要求。

1. 空曠地區（距列車任何部份 50m 以內無建築物或反射障礙物），列車以全負荷最高速率行駛時，在距離軌道中心線水平距離 15m，路軌面以上 1.5m 處之最大音量應小於 85dBA。

2. 空曠地區（與上款同況）在停車時應具：
  - (1) 空調系統停用而車底其他設備均在運轉中：68dBA 以內。
  - (2) 空調系統以及車底其他設備均在運轉中：69dBA 以內。

### 2.7.3 振動

捷運系統列車之振動應視其地區特性及列車功能訂定最高速率時之振動管制標準，包括最高垂直振動、最高橫向振動、最高前後振動之管制標準。

## 2.8 電磁場

### 2.8.1 電磁干擾

車輛系統規劃設計時應考慮避免影響其它系統及受其它系統電磁干擾之防護措施。

### 2.8.2 車廂內電磁波

車廂內之時變磁場量測值應符合行政院環保署公告「限制時變電場、磁場及電磁場曝露指引」之規定，量測方法採用 EN50500 標準。

## 2.9 防火要求

車輛相關材料防火性能之標準及測試程序，應符合中華民國相關法規及標準之規定。

## 第三章 各子系統設備基本功能與特性

### 3.1 車體

#### 3.1.1 外觀

1. 車輛外形應配合整體之美學設計，並考量降低風阻及噪音。
2. 每節車輛均應於固定位置標示車輛編號。
3. 列車外部應設置目的地顯示器。

#### 3.1.2 材料

1. 車體主結構材料應至少有 30 年以上之使用壽命。
2. 次結構與元件應具有足夠之使用壽命。

#### 3.1.3 構造

1. 車體負載達到 W5 時，應保有向上之拱勢。
2. 車輛兩端應有防爬器，以避免車輛衝撞時造成攀爬。列車前、後兩端之防爬器應與同一路網其它車輛相容。
3. 車輛應有足夠之穩定性，以避免在設計之載重及路線環境狀態下傾覆。

#### 3.1.4 強度

1. 在 W5 負載下，車體結構任何元件在使用壽年應有足夠之強度及勁度，且永久變形在容許範圍內。
2. 車體承梁在正常營運之牽引或煞車之動態負荷下，不得出現裂紋或疲勞破壞。
3. 車端底架結構受聯結器之推拉，應檢核在承受設計最大推力及拉力下仍有足夠之強度。

#### 3.1.5 耐撞性能

1. 車體結構之耐撞性能應與路線上其它營運車輛相容，此相容性係指防爬器的咬合、車端結構、機械保險裝置強度及車殼之挫屈強度。車體結構之耐撞性能應考慮一列 W4 列車在自動列車保護 (ATP, Automatic Train Protection) 失效下之最高車速碰撞另一靜止且已煞車之 W4 列車時，應能在一定長度範圍內各車端機械保險裝置能完全吸收碰撞能量所需之強度。在此長度範圍內，僅可設計為電氣箱及設備櫃之擺置，不得設計為乘客區。車廂兩端的電氣箱內應預留有適當空間，以容許車輛碰撞箱內設備所產生的移動。
2. 駕駛台前端應具有防撞裝置及角柱，其與車體之扣接強度及本身之結構強度應足以防止列車駕駛員在列車碰撞時受到傷害。



### 3.1.6 與轉向架的連接

1. 車輛在任何狀況下，轉向架不得無故與車體分離。
2. 當發生碰撞，在機械保險裝置尚未完全潰縮前，轉向架與車體的連接處不可產生降伏。在轉向架連接處尚未斷裂前，連接轉向架的車體承梁不可產生降伏、挫屈或移位。

### 3.1.7 頂升與吊升

1. 車體應有可頂起車體（含或不含轉向架）的頂升墊，且應與機廠設備相容。
2. 所有頂升或吊升位置、設備應可直接使用，而不須拆卸任何設備或零件。

### 3.1.8 車上設備的安裝

車輛在正常營運時可能發生之任何衝擊負荷狀態下，車載設備之安裝方式應能確保各設備之正常運作。

## 3.2 車體內裝設備

### 3.2.1 內裝材料

1. 所有用於車體內裝之設備諸如天花板、地板、牆板、內襯密封物等材料均應使用符合隔音、隔熱、防水、防火等要求之難燃材料。
2. 車廂內部應安裝足夠之滅火器，該滅火器應裝設於車廂內明顯可見處，並有適當之標誌及操作說明。
3. 有行駛於地下站體或隧道之電聯車，其車輛使用材料應考量火災發生時可降低熱釋放率。
4. 電聯車製造商應提供每一節車廂使用材料之熱釋放率供審查。

### 3.2.2 防火性能

地板總成應為濃煙及火焰之隔離體，當車底失火時，依第 2.3.3 節之車輛分類，A 類應提供至少 45 分鐘的火焰隔離時間，B、C 類應提供至少 30 分鐘的火焰隔離時間。

### 3.2.3 隔音及隔熱性能

車體外殼內側應有隔音及隔熱措施，以阻隔車體熱能變化及太陽輻射熱，並符合噪音限值之規定。隔熱材料應為包含具有隔離水氣及熱幅射阻體之玻璃纖維或其它不含石綿或類似有害物質之材料。

### 3.2.4 車廂內部淨高

車廂地板至天花板間之最小淨高度不得低於 2000mm。

### 3.2.5 內裝板

1. 內裝襯板/牆板、座椅、立柱/扶手等車內設施應以螺釘、鉚釘、拉釘或銲接確實固定，並應避免銳邊及銳角。
2. 車廂內部，包括側面及天花板襯板，均應為不刺眼、不褪色、可清洗且抗污染、抗磨損並能抗蓄意破壞之材料。非金屬材料（含內裝材料）應不受清潔劑所影響。
3. 所有飾板須在不影響鄰近區域及設備的情況下可輕易的拆除及更換。

### 3.2.6 地板

1. 車廂地板表層披覆物除應滿足車廂地板防火相關需求外，亦應兼具防滑及耐磨等之特性。
2. 車廂地板應平整且易於清潔，並以濕式清潔為原則。當車輛載重為 W4 時，地板不得產生永久變形。

### 3.2.7 車門隔屏

1. 車門出入口兩側得設置車門隔屏，以避免隔屏旁座位乘客受到上下車及站立乘客之干擾。
2. 車門隔屏須有足夠之強度，以承受乘客之負荷而不產生永久變形、損壞或位移。

### 3.2.8 車窗

1. 車窗尺寸及其設計應儘可能最大化，以兼顧亮麗開闊之視覺效果。
2. 車窗、車門窗玻璃及擋風玻璃均應為整體固定型式之膠合強化玻璃，且應考量整體美觀性。車輛於正常操作狀況下，各式車窗不得有異音及振動，亦不得鬆動及滲水。
3. 所有車窗、車門窗玻璃及擋風玻璃之設計應考量減少日曬吸收，並配合空調系統的需求以提供必要的隔熱。
4. 駕駛室之前擋玻璃應為膠合安全玻璃。

### 3.2.9 座椅及扶手

1. 車廂乘客區應設置適當規劃之座椅，其安排與配置方式應符合第 2.4 節之相關規定。
2. 椅座應能承受足夠之垂直及水平荷重而不會永久變形或破壞。椅背及椅面應有足夠之橫向及縱向強度以抵抗慣性力。
3. 座椅材料應具耐火及抗磨損之特性。博愛座應與一般座椅適當區別以利辨識。
4. 車廂內應設置扶手（含水平與垂直）及拉環，扶手之配置應使 S4 狀態下所有站立於車廂內（含車門邊）之乘客均能握持。車門兩側應設置垂直扶手。

### 3.2.10 駕駛室(有人駕駛系統)/手動駕駛控制區(無人駕駛系統)

1. 每列車兩端均應具有駕駛室或手動駕駛控制區。駕駛室或手動駕駛控制區之各項控制設備及位置之設計應符合人體工學原理。
2. 駕駛控制面板應位於每列車兩端具良好前方可見度之位置。駕駛控制面板之位置不可妨礙列車操控員之視線，以利其清晰看見軌道上狀況以及轉轍器之位置標示。
3. 駕駛控制面板應有中英文標示之相關操控、開關、燈號等元件，至少包含下列各項：
  - (1) 儀表：速度表。
  - (2) 開關：鑰匙開關、駕駛模式選擇開關、頭燈開關、雨刷開關。
  - (3) 控制器：加減速控制器把手。
  - (4) 按鈕：車門控制按鈕、緊急煞車按鈕、駐車煞車按鈕。
  - (5) 狀態指示燈：緊急煞車指示燈、車門狀態指示燈。
  - (6) 故障指示燈：總故障燈。
4. 駕駛控制器應具有列車操控員警醒裝置，以確保列車操控員因任何狀況而無法正確執行任務時，列車能緊急煞車。
5. 駕駛室應有錄影及錄音系統。
6. 駕駛室應視需要於適當位置設置下列裝置：  
主壓力表、煞車壓力表、緊急煞車旁路開關、絆腳閥（障礙物偵測）旁路開關、車門旁路開關、解聯按鈕、輔助電力開啟按鈕、輔助電力關閉按鈕、煞車狀態指示燈、推進故障燈、煞車故障燈、輔助電力故障燈、里程記錄器（公制單位）及列車操控員與行控中心通訊用之設備等。

### 3.2.11 水密性能

車廂應具良好之水密性，以防止水份經由側牆（含車窗與車門）、天花板、地板，以及車間走道等滲入車廂內，並應進行水密性測試，以符合採購單位對水密性之要求。

## 3.3 煞車系統

### 3.3.1 基本要求

列車應設有正常煞車及緊急煞車兩個煞車系統，其中緊急煞車系統係供有危害行車安全顧慮時使用。煞車系統至少應符合下列規定。

1. 煞車裝置之減速性能應符合第 2.5.2 節之規定，且應有故障自趨安全之功能與設計。
2. 正常煞車與緊急煞車為不互相牽制之系統。
3. 推進與煞車應互為聯鎖，任何情況下不得同時作用。

### 3.3.2 電力煞車裝置

1. 應選用再生式電力煞車裝置，並用摩擦式煞車裝置輔助電力煞車裝置。
2. 電力煞車所產生之再生電力應與全線供電系統相容，以便回授於系統內。

### 3.3.3 摩擦煞車裝置

1. 煞車片在煞車時不應造成車輪踏面或碟片之損害，並應具置換之便利性。
2. 當電力煞車故障時，摩擦煞車應能提供全額的煞車需求，以供列車繼續正常營運，且不得降低列車之安全與性能。

### 3.3.4 牽引與煞車的操控

1. 列車應以自動列車保護 (ATP, Automatic Train Protection) 煞車之操控方式進行設計。
2. 牽引與煞車之駕駛控制器應為單一控制把手，依移動位置來控制牽引或煞車。牽引時應朝向駕駛室前方推，煞車時應朝向駕駛員拉。
3. 煞車推進系統等控制單元應儘可能採模組化設計，以利拆裝維護，若安裝於車內應考慮其通風性、散熱性及維修便利性。

### 3.3.5 緊急煞車

應有緊急煞車機制以提供緊急煞車時所需之煞車力。緊急煞車一旦觸發後即應無法取消，直至列車完全停止。

### 3.3.6 駐車煞車

1. 駐車煞車應使用摩擦煞車。在系統無任何供電之情況下，駐車煞車應能使受最大正向風力 160km/hr (沿下坡方向) 之 W4 載重列車持續地停在路線最大坡度上不滑移。
2. 駐車煞車應符合故障自趨安全之規定。

### 3.3.7 煞車碟及煞車片

煞車片不可採用石棉或類似有害物質之材料。潮濕情形下的煞車片摩擦係數至少應為乾燥情形下煞車片摩擦係數的 90%。

## 3.4 空調系統

### 3.4.1 基本要求

1. 空調系統包含空調、通風及溫度控制設備。空調系統應可自動、且連續地對於空調及通風進行控制，使車內溫度保持在設定值。
2. 每節車應有兩套獨立之空調機，以提供各車廂及駕駛室空調功能。
3. 空調系統所用冷媒應為臭氧層破壞潛勢 (ODP, Ozone Depletion Potential) 為零之環保冷媒。

### 3.4.2 性能參數

1. 車輛空調系統應以 S3 狀態為設計原則。
2. 車輛空調之容量應視車輛行駛之路線為地面段或隧道段而定。若兩者皆包含，則應取較大值。除車廂內發熱設備外（如照明及電氣設備櫃），空調系統容量尚應考慮表 3.1 之參數。

表 3.1 空調系統容量設計參數

		地面段	隧道段
乘客數	人/車	滿座且立位空間 5 人/m <sup>2</sup>	同左
<b>乘客散熱量</b>			
潛熱	W/人	60	同左
顯熱	W/人	70	同左
<b>車內</b>			
乾球溫度	℃	25 (最高)	同左
相對溼度	% RH	64 (最高)	同左

有關太陽輻射熱應依當地溫溼度而定，車外溫/濕度及溫度控制範圍依台灣各地氣象站之氣象數據而定。

3. 每車空調系統應考慮站立乘客之要求，並能使車內/外均穩定處於地面段車外溫濕度設計條件下之空車，於 30 分鐘內將車廂內溫度降至設計值。

### 3.4.3 設備

1. 空調設備應具有防止雨水滲入之設計。
2. 風管及冷媒管之施作應防止水氣凝結。
3. 每套空調機應有專用之專屬控制盤。
4. 每節車之兩套空調機應互相協調。

### 3.4.4 通風系統

當車輛主電源喪失時，蒸發器之通風扇應可由電池提供電源，並在主電源喪失時可持續運轉，至少在 60 秒內自動啟動。電池容量應能供應通風扇用電直到在隧道時 S4 狀態下之列車乘客疏散完畢。

## 3.5 車門設備

### 3.5.1 基本要求

1. 車門關閉後應能承受一定之側向推力而不致永久變形及影響開關之功能。
2. 當列車在移動中有任一車門打開，則應緊急煞車將列車停下。當造成緊急煞車之車門關閉後方得釋放煞車，直到車門完全關閉列車方能離開。
3. 任何非開車門時刻打開車門，應有警訊告知車門不正常開啟，有人駕駛時應

顯示於駕駛室，如為無人駕駛時應顯示於手動駕駛控制區及行控中心。

4. 應依實際需求配置車門，並應考量使用時之便利性、安全性，及滿足逃生及疏散之要求。

### 3.5.2 車廂側門

1. 車門淨高不得低於 1860mm，車門開啟淨寬至少為 1300mm，且車門寬度以及車門配置數量應能滿足在規定的時間內可通過規定的載客人數。
2. 車門裝置故障應不影響車門之緊急開啟，且該故障應以適當之警告訊號傳回行控中心。
3. 如車站有設置月台門，車門及月台門應自動操作控制，控制系統之設計應能使在靠近月台側的車門及月台門同時打開。
4. 車門應有障礙物偵測裝置，以及於關門遇到障礙時可停止並再次開啟之車門重開/關裝置。
5. 車廂地板高度在任何載重狀況下，出入口地板與月台應平整。於車門開啟狀況下，直線月台區車廂地板外緣與月台邊緣之水平間隙不得超過 75mm。車門位置應與全線月台門位置相容。

### 3.5.3 逃生門

1. 車門系統配合緊急疏散之設計應可讓乘客及人員從車輛中操作使用。
2. 乘客疏散用之緊急出口操作機構（包含逃生坡道）應於車內明顯標示，並包括簡易之操作說明。此類說明於正常與緊急照明狀況下均應清楚可見。
3. 採車側或車端車門逃生時，應於以面對月台側或安全緊急逃生走道側開啟為原則。
4. 每個車廂內的所有車門都必須能夠進行緊急疏散。

### 3.5.4 車間走道

1. 列車除前、後兩端外，其各節車廂間均應設置車間走道連通，車間走道淨寬應配合最小轉彎半徑、車廂寬度、逃生方式等參數與需求設計，應儘可能有最大之開口設計，淨高不得低於車門淨高。
2. 車間走道之內側應確保乘客通行順暢，且不得有傷害乘客疑慮之構造。
3. 車間走道應完全密封，且所使用之組件應該在所有操作狀況下及火災環境中可提供乘客足夠的支撐，並可有效地隔離車外火燄、高熱及濃煙，依第 2.3.3 節之車輛分類，A 類應提供至少 45 分鐘隔離時間，B、C 類至少 30 分鐘隔離時間。
4. 車間走道應配合列車設計隔熱與隔音，以確保列車可以達成整體空調功能及降噪功能。
5. 車間走道應能防止灰塵與水侵入。

### 3.5.5 操控機構

1. 車門機構及滑動軌道應有外殼保護，驅動機構應設置於車內，以因應惡劣天氣條件。
2. 萬一車門操控機構故障，應能以不超過 15kg 之力量手動開啟該組故障車門。
3. 每節車兩側均應配備車外旋轉手柄或其它經採購單位同意之型式，可以手動解鎖操作開啟車門。
4. 當列車於移動過程中，車門應為鎖定狀態。

## 3.6 轉向架

### 3.6.1 基本要求

1. 轉向架結構之設計及製造應能確保具有與車體相同之使用壽命，而無需對轉向架框架及相關結構組件進行重造、修理或補強工作。
2. 轉向架之設計與製造應使其零組件具有最大之互換性，同一類型之轉向架應具有互換性。
3. 轉向架之塗裝應耐久且對磨擦、濕氣、油、軌道運輸環境具良好的抵抗力。塗裝後之金屬表面應能抗腐蝕，並對洗車具良好之抵抗力。

### 3.6.2 荷重狀態及強度要求

1. 所有安裝於轉向架框架上及車軸上之設備（含括支架、螺栓、扣件），其強度設計應考量隨機性衝擊和振動負荷，以確保列車於使用壽命期限內均能正常而可靠地運轉，不會產生疲勞破壞。
2. 轉向架之強度應考量行駛時的振動及撞擊，且應避免與車體發生共振。

### 3.6.3 框架

1. 轉向架框架應採用具備足夠強度、耐候性及耐久性之材料。
2. 轉向架框架之重量應儘可能減輕。

### 3.6.4 懸吊系統

1. 懸吊系統之設計，應確保車輛在任何狀態下行駛時不會超出動態包絡線。
2. 應檢核在任何列車設計速度下，懸吊系統及其元件避免共振。
3. 懸吊系統之設計，應能確保列車在加速至最大設計速度期間，轉向架或車體均不會產生不穩定震盪及振動。

### 3.6.5 車輪與車軸

1. 車輪應為可多次鏟削之單體結構，其材質應配合車輛及軌道之整體特性。
2. 車軸可為空心或實心，每根車軸均應進行超音波探傷檢查，並於表面加工後進行磁粉探傷檢查。

### 3.6.6 轉向架動態性能

1. 轉向架於動態狀態下不得造成輪緣過度磨耗或引起輪緣攀爬現象，但應足以避免轉向架在直軌上發生蛇行現象。
2. 不論車輪是全新或處於磨損狀況，當列車以任何可能速度行駛於彎軌上時，皆不得引起輪緣攀爬現象。

### 3.6.7 其它設備的安裝

轉向架上之零件，須考慮其可維修性且易於檢查，並應儘量避免於維修時拆卸其它轉向架零件。

## 3.7 推進設備

### 3.7.1 基本要求

1. 推進系統其組件之設計應考量路線特性、列車組成、列車載重及營運速度之需求，以滿足營運所需之推進及煞車需求。
2. 推進系統不得具有會導致重大或致命危險的故障模式或組合故障模式，且應具備故障自趨安全之設計。
3. 推進系統及所使用之電線、電纜須使用防火型材料且牽引馬達須能承受各種機械應力。
4. 推進系統應儘可能採模組化設計，以利拆裝維護，且應考慮其通風性、散熱性及維修便利性。

### 3.7.2 保護裝置

1. 推進設備所有電路均應有電路保護裝置，以防止電路超載。
2. 電聯車與供電系統之保護協調機制應整合，以避免推進設備發生故障短路時，影響同一供電區其它列車之用電。

### 3.7.3 電磁干擾防護

推進系統設備應具有電磁干擾及電磁相容之防護設計，以避免干擾車輛其它系統。

### 3.7.4 集電設備

1. 集電設備之設計必須能安全且能可靠地操作。
2. 集電設備必須於電動失效時能夠手動操作。
3. 集電設備應具足夠強度，能滿足各項運轉使用需求。
4. 集電設備應在任何營運天候狀況下能有效集電。
5. 集電裝置之設計應考量減少振動與噪音之產生。



### 3.7.5 電機電子設備及元件

1. 推進設備應可控制每個動力轉向架上的交流馬達，並提供推進及再生煞車。
2. 電聯車濾波系統應能與其它關連系統之設備相互匹配。
3. 任一車輛高壓直流故障所產生之暫態特性不得造成其它車輛之損壞。
4. 變電站斷路器因短路造成之跳脫不得使車上之濾波電容器或任何其它元件、設備受到反向電壓損壞。

### 3.7.6 牽引馬達

1. 牽引馬達應為交流三相馬達，且應能整具完全互換。
2. 牽引馬達應具有良好冷卻功能，且馬達之功能應不受灰塵與雨滴進入之影響。
3. 牽引馬達其繞組絕緣等級應至少為 CNS 2147 電絕緣 H 等級。
4. 牽引馬達電流應適當地偵測以作為接地及過電流保護。牽引電路應提供過電流偵測之保護裝置，以防止過電流與短路。
5. 任一牽引馬達故障時，該故障之馬達應可予以自動隔離。牽引馬達應提供個別手動隔離開關。

## 3.8 聯結裝置

### 3.8.1 基本要求

1. 聯結器設計及所使用材料，應考量車輛在正常運轉、維修及操作作業時，在車輛設計壽年內各種負荷條件下，不得產生超過一定容許變形量及產生疲勞裂紋或其它形式的疲勞破壞。
2. 聯結器緩衝器之設計應能吸收車輛間因正常牽引狀態下產生之推力及拉力，並能吸收連結時產生之撞擊力。
3. 自動聯結器應有自動及手動解聯裝置，手動解聯桿應連接至車側，以便操作人員無需站立於二車間即能進行解聯，確保其使用之安全性與便利性。
4. 自動聯結器應能在主線上之最小轉彎半徑以及機廠內之任一線上，無須於道旁以人工對準，即可進行聯結及解聯作業。
5. 自動聯結器在垂直或水平方向應具有足夠的擺動空間，以便在最嚴苛的 S 型軌、垂直曲軌及車間高度差同時發生時，列車仍能正常行駛，且聯結器不會碰撞到車體底架。
6. 所有聯結器之電氣聯結均應包括車輛接地與保護接地，且所有聯結器與車體間應有一接地線連接。
7. 行駛中之列車發生聯結器脫鉤時，應有緊急煞車功能設計。
8. 電氣及氣壓的接頭應可以用手動方法進行聯結或解聯。當電氣及氣壓的接頭解聯時，應能自動提供物理及機械上的保護以及密封以避免水及灰塵的侵入。

### 3.8.2 電聯車單元間的聯結

於正常營運狀況下，所有電聯車單元間之聯結與解聯均應於維修機廠內進行。

### 3.8.3 列車間的聯結

1. 列車前、後兩端均應配備自動聯結器，該聯結器應具機械、電氣、氣壓聯結及解聯之功能。
2. 當以正常的列車去推或拉另一故障之列車時，其自動聯結器之聯結作業應能於主線上或機廠內之任何地方皆可進行。
3. 於聯結及解聯過程中聯結器不得使機械、電氣及氣壓等裝置有任何損壞。

### 3.8.4 強度要求

1. 自動及半永久聯結器應具有相同的壓縮、伸張勁度及阻尼特性，以使列車於推進及煞車時，車輛間的衝擊力降至最低。
2. 聯結器須具有足夠的彈性以吸收列車所產生的最大衝擊力，聯結器若損壞時應可容易更換且不會影響碰撞時防爬器的特性。

### 3.8.5 控制

1. 聯結器高程應與該路線現有車輛相容，聯結器的功能應可適應所有車間高度範圍的變化。
2. 當進行自動聯結作業時，應提供電氣偵測訊號以確認其機械聯結作業已完成。

## 3.9 輔助電力系統

### 3.9.1 基本要求

1. 輔助電力系統設備應能在牽引供電之變動範圍內正常運轉。
2. 輔助電力系統應可供車上各項低壓設備所需之電力。

### 3.9.2 蓄電池

1. 電池箱應為整體式之模組化設計，且應配備有足夠強度之滑動機構，以利維修作業之進行。電池應緊密地放在電池箱中，以完全防止列車行駛時產生移位。
2. 電池箱應以能耐高撞擊、非衰老性之低煙無毒材料製成，且其強度應足夠承受列車運轉過程中產生之振動與衝擊。
3. 所有電池單元內之連接與端子柱應隱藏並附加絕緣蓋。
4. 蓄電池應提供低電壓偵測與警告、保護裝置。
5. 應使用少維護、低漏電、高性能之蓄電池。

### 3.9.3 充電設備

1. 每一列車應至少配備兩套電池充電器設備，其容量及負載分配應配合系統需求設計。
2. 充電設備應提供所有低壓控制及電池充電所需之低壓電源。
3. 充電設備應有充電故障偵測及輸出電壓顯示裝置。
4. 充電設備應提供輸出、輸入過電壓保護。

### 3.9.4 緊急用電

1. 緊急電力由蓄電池組提供。蓄電池組應能夠提供列車通訊、緊急通風、緊急照明、車門控制等必要負載，並符合逃生需求。
2. 每一列車應至少配備兩組電池組，以便於主供電系統斷電或輔助電力系統故障時，其緊急供電系統仍能不中斷地連續運作，依第 2.3.3 節之車輛分類，A 類至少 45 分鐘，B、C 類至少 30 分鐘。

## 3.10 照明系統

### 3.10.1 基本要求

1. 車輛照明設計及燈具應優先選用節能之產品，並考量維修與換裝之簡便性。
2. 照明燈具及其相關組、配件應能適用於捷運環境並具防鬆脫、抗震設計及電磁干擾防護等特性。
3. 車外照明設計及燈具之選用皆應充分考量具防水性，並免於受到車輛清洗設備的損壞，其內之燈泡或其他光源應不需特殊工具，即可由車外或車內更換。
4. 所有車外照明燈具之外緣於任何狀況下，均應符合車輛動態包絡線之規定。
5. 車輛使用之照明燈具宜採用國產設備為原則。

### 3.10.2 車外照明

1. 列車頭、尾端部下方有兩個紅色或白色車燈，與列車行駛方向聯鎖，以使列車頭端亮啟白色頭燈，其尾端則亮啟紅色尾燈。
2. 根據行駛方向，在自動模式下的白色前燈和紅色的尾燈點亮。在手動模式中，操作者使用手動控制台上的開關來開啟正確燈示。
3. 頭燈應有足夠之亮度及投射距離，以利行車安全。頭燈應可於手動駕駛控制面板處之開關選擇燈光之強、弱亮度，頭燈之燈具應有光束角度之調整裝置。

### 3.10.3 車內照明

1. 應適當安排車廂內之照明設備，維持均勻的照明程度，且部分照明燈具應兼具緊急照明之用，以滿足逃生之需求。
2. 車廂內之照明設備在無其它外界光線穿透之條件下，應提供離地板 1m 平面處

的平均照度值不低於 250LUX，且最小值不低於 200LUX，其車廂照明應無法由乘客關閉。

3. 車廂天花板應安裝統一規格之嵌入式燈具，嵌入部分應構成反射面，並應裝置防塵式散光燈罩。
4. 駕駛室燈具應提供適當地照明並兼具緊急照明功能。

#### 3.10.4 緊急照明

1. 每一車門通道區應配置一兼具緊急照明功能之嵌入式燈具。
2. 緊急照明至少必須照亮車門區和緊急出口區，且該等區域地板照度應大於 20LUX。
3. 緊急照明於地板處（含車間走道區）任一量測點之照度應大於 10LUX。

### 3.11 其它

#### 3.11.1 車上通信設備

1. 車廂內應設置車廂乘客資訊顯示設施及廣播系統。
2. 列車必須具有語音通訊設備，且應具備紀錄通訊內容之功能。
3. 車廂內應配置閉路電視系統並具錄影功能，且攝影範圍應儘可能涵蓋整個車廂。
4. 每一駕駛室或手動駕駛控制區均應裝設服務對講機，供駕駛員或列車操控員使用，該服務對講機應能與行控中心通訊。
5. 每一車廂每對車門至少應裝設一具內嵌攝影機之緊急對講機，以車門間交叉配置為原則。
6. 於車廂每一輪椅區應設置一具緊急對講機，設置高度應依據中華民國相關法令規定。

#### 3.11.2 列車控制

1. 為達行車安全及順暢，捷運系統應視其特性，妥善規劃並選擇設置必要之自動列車保護系統(ATP)、自動列車操作系統(ATO)及自動列車監視系統(ATS)等設施。
2. 影響行車安全或營運之車載控制設備（如 ATO、ATP...等）應採複置至少為獨立兩套可互為備援之架構設計。
3. 影響行車安全或營運之車載控制設備應採故障自趨安全原則設計。
4. 所有列車控制單元及其設備櫃之設計應充分考量其通風性、散熱性、維修可及性以及便利性。
5. 列車控制線數位化傳輸、列車網路、通訊網路設計應採用國際通用標準，且列車控制線應至少包含 10%之備用量。

### 3.11.3 列車監控管理系統 (TCMS)

1. 列車應裝設列車監控管理系統，以監督記錄全列車及各節車廂之故障監測、車況及操作狀態，並顯示於駕駛控制台上。
2. 有關列車監控管理系統之偵測項目，應至少包括但不限於空調通風扇馬達電流、車內溫度、車內火災預警偵測以及其它與行車安全有關之資訊等。
3. 列車上各子系統設備應有獨立之故障指示迴路，以使故障訊息更加明確。
4. 列車監控管理系統在執行偵測、紀錄或其發生故障時，均不會影響列車之正常運轉。當列車故障時，該訊息應能記錄並顯示於列車監控管理系統並有聲音警示，且該等重要故障訊息應能即時回傳並顯示於行控中心。當低壓電源發生斷電或其它緊急狀況時，不得造成任何儲存資料之流失。當主電源斷電時，列車監控管理系統仍應正常操作。

### 3.12 防水/防塵等級

於車頂、車間、車下車輛外部電氣設備箱（具散熱出入口或排氣口箱體，如散熱裝置、電池箱等）、各種電氣接頭，均應考量可能之氣候環境，並依據 IEC60529 選用至少 IPX6 防護等級。

## 第四章 捷運車輛界面要求

- 4.1 捷運車輛於規劃、設計、施工及測試等階段，應與車輛各子系統進行界面整合。
- 4.2 捷運車輛於規劃、設計、施工、測試及營運等階段應與土建工程、號誌系統、供電系統、通訊系統、機廠設備、環控系統、軌道工程系統進行界面整合。
- 4.3 捷運車輛應符合營運需求，其與營運相關之界面應包括營運規章及列車運行計畫、緊急逃生設施、安全防護措施、安全標示及其它等。

## 名詞解釋

ANSI：American National Standard Institute 美國國家標準協會

ASHRAE：American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers 美國暖氣、  
冷凍及空調工程協會

ATO：Automatic Train Operation 自動列車駕駛

ATP：Automatic Train Protection 自動列車保護

ATS：Automatic Train Supervision 自動列車監測

BS：British Standard 英國國家標準

CNS：Chinese National Standard 中華民國國家標準

DIN：Deutsches Institute für Normung 德國標準協會

EMI：Electromagnetic Interference 電磁干擾

EN：European Standards 歐盟標準

IEC：International Electrotechnical Commission 國際電工委員會

IP：International Protection 國際保護等級

ISO：International Organization for Standardization 國際標準化組織

JIS：Japanese Industrial Standard 日本國家工業規範

LED：Light-Emitting Diode 發光二極體

LUX：勒克斯（照度的國際單位，1 流明每平方米面積，就是 1 勒克斯）

NFPA：National Fire Protection Association 美國國家防火協會

TCMS：Train Control and Management System 列車監控管理系統

UIC：International Union of Railways 國際鐵路聯盟

ODP：Ozone Depletion Potential 臭氧層破壞潛勢

S1：車輛運轉整備妥善後空車狀態，此時之重量為 W1。

S2：車輛座位滿座時之狀態，此時之重量為 W2。

S3：車輛座位滿座外，加上立位空間 5 人/m<sup>2</sup> 載客量時之狀態，此時之重量為 W3。

S4：車輛座位滿座外，加上立位空間 7 人/m<sup>2</sup> 載客量時之狀態，此時之重量為 W4。

S5：空車狀態(S1)再加上 S4 載客量的 1.25 倍時之狀態，此時之重量為 W5。

軸重：列車負載後作用於結構物之垂直重量。

超高：於曲線段路線上，列車軌道之軌面高差。

電聯車：捷運電聯車 (EMU, electric multiple unit) 係由二節（含）以上具有動力或無動力之車輛組成，包括車體（含結構與內裝）、聯結器、轉向架、推進系統、煞車系統、車門系統、空調系統、照明系統、輔助電力系統、及車載號誌與通信等子系統，以具備能在車軌上獨立運轉之功能，達到「行」的服務。

急衝度：加速率之變化率。

故障自趨安全 (Fail-to-Safe)：當故障產生時，在一個安全狀態停止系統，而不讓系統繼續運作。

# 第一章 總則

## C1.1 說明

說明本規範適用於捷運鋼軌鋼輪車輛規劃。

## C1.2 法令依據

明定本技術規範之法律依據。

## C1.3 適用範圍

除了輕軌系統建設外，依據大眾捷運法所採用捷運鋼軌鋼輪車輛系統之規劃、設計、興建或營運機構應依據本規範辦理。

## C1.4 採用標準

應優先依本國標準及準則，國際標準及準則次之。

## C1.5 相容性

因應政府推動國內軌道工業發展之政策方向及協助國內軌道產業發展並接軌國際，同時利於後續相關採購作業上能達到系統相容需求，訂定本規定以利機關後續辦理系統相容作業時，可加強國內廠商參與程度。另考量後續新增軌道車輛應能與既有路線土建及軌道設施相容，不致侵入建築界限。



## 第二章 基本特性

### C2.1 說明

系統之載運量可因調整班距、列車組成及車廂容量等方式而變。

### C2.2 列車組成

說明捷運列車電聯車單元組成之設計與配置原則。

### C2.3 重量及包絡線

#### C2.3.1 載重參數

定義捷運鋼軌鋼輪車輛各種條件下之載重性能。國際標準與人因工程均考量人均體重為 70kg，如 EN12663、EN15663。EN12663 之長途乘客立位空間為 2~4 人/m<sup>2</sup>，短程通勤乘客立位空間為 5~10 人/m<sup>2</sup>，EN15663 之一般設計載重則採用 280kg/m<sup>2</sup> (4 人/m<sup>2</sup>) 計算。

而國內以往均以 60kg 為人均體重，以 70kg 設計會有過度設計之情況，因此採平均每人 60 公斤重為基準，乘客立位空間於 S3 時採 5 人/m<sup>2</sup>，S4 及 S5 時則為 7 人/m<sup>2</sup>。另考量國內環境溫度較歐洲地區高，空調系統設計應以滿座且立位空間 5 人/m<sup>2</sup> 為設計原則。

#### C2.3.2 車輛軸重及安定性

車輛載重應考量不得超過軌道及橋梁等之承載能力，並考量設計風力及設計地震力與曲線路段停車情形。

#### C2.3.3 車輛寬度

捷運車廂外部寬度依系統需求分為 A、B、C 三類，A 類以 3.2m 為原則、B 類以 2.8m 為原則、C 類以 2.65m 為原則，惟特殊狀況得適當調整。

#### C2.3.4 包絡線

1. 靜態包絡線 (Static Envelope)：無乘客載重之新車廂，靜止停放於直線軌道時之外圍線。
2. 建築界限：同一路線上所有動態包絡線加上維護與施工公差、曲線段的水平位移、超高等之最大外圍線，建築界限應力求簡單一致。
3. 動態包絡線 (Dynamic Envelope)：最大乘客載重、車體懸吊系統磨耗、鋼輪磨耗等之情況下之車廂，運行於直線軌道時之外圍線。車輛在直線軌道上運轉時，無論於何種載重或車體狀況下，車體之任何部位均不會超出此包絡線。
4. 車輛淨空包絡線 (Vehicle Clearance Envelope)：車輛之動態包絡線外加一空間以容許車輛之垂直偏移 (Vertical Throw) 及軌道施工與維修之公差所定義出之空間。
5. 車輛淨空包絡線加水平偏移：加大車輛包絡線以包含車輛兩側行經曲線時之加寬量。車輛包絡線之加寬量與曲線半徑相關。

6. 車輛淨空包絡線加水平偏移及超高：前款所述再加上軌道超高。軌道佈設超高之目的為平衡轉彎之向心力。車輛包絡線自軌道中心垂直線量起之水平寬度增加量與該曲線之半徑及施作超高相關。

#### 【文湖線】

2.1.7(4)...於車門開啟狀況下，車廂地板外緣與月台邊緣之水平間隙不得超過 60mm...。

#### 【環狀線】

2.1.7(4)...於直線月臺區車門開啟狀況下，車廂地板外緣與月臺邊緣之水平間隙不得超過 75mm...。

#### 【萬大線】

2.1.7(4)...於直線月臺區車門開啟狀況下，車廂出入口最外緣與月臺邊緣之水平間隙標稱值不得超過 75mm。

#### 【三鶯線】

2.13(4)C.於直線月臺區車門開啟狀況下，車廂出入口最外緣與月臺邊緣之水平間隙不得超過 75mm。

#### 【桃園捷運綠線】

2.1.7(4)...於直線月臺區車門開啟狀況下，車廂地板外緣與月臺邊緣之水平間隙不得超過 75mm。

#### 【台中捷運綠線】

2.1.7(4)...於直線月臺區車門開啟狀況下，車廂地板外緣與月臺邊緣之水平間隙不得超過 75mm。

### C2.3.5 軌距

參酌國內捷運系統使用軌距並接軌國際，採用標準軌距 1435mm。

### C2.3.6 集電電壓

參酌國內捷運系統使用集電電壓為主流，採用標稱電壓直流 750V 等級。

## C2.4 乘客上下方便性

### C2.4.1 車門之安排

1. 車門之設置數量及開門淨寬應考量全線各車站乘客進出最大乘載人數，滿足在規定的時間內可通過規定的載客人數，或依營運需求自訂車門尺寸及數量，且應考量通行之順暢性。
2. 另考量在車站進行緊急疏散時，車上乘客能於 30 秒由車上疏散完畢。
3. 車門設置位置需考量車上乘客與任一車門之距離，且車門兩邊要預留站立空間。

## C2.4.2 車廂內座椅之安排

座椅之安排要配合運量需求於全列車適當配置，且要滿足相關無障礙法規要求。

## C2.5 列車運轉性能

### C2.5.1 加速性能

規定車輛系統之基本加速性能。

### C2.5.2 減速性能

規定車輛系統之基本減速性能及緊急煞車減速率。

### C2.5.3 急衝度

1. 車輛減速率應不至於使乘客感到不舒適，參考現有鋼軌鋼輪車輛之規定值，以  $0.8\text{m/s}^3$  至  $0.96\text{m/s}^3$  為較恰當數值。
2. 考量緊急煞車情況均搭配營運安全之需求，因此可排除乘客舒適度之考量，惟採購機關在安排緊急煞車最大減速率時，應盡量避免因緊急煞車造成乘客之受傷。

### C2.5.4 車輛拖救

在異常情況發生時，基於乘客安全因素，原則上會採用車站疏散方式，以避免乘客在正線疏散的風險，因此一列正常之空載列車 (S1) 應具有能推動或牽引停在全線路線上任一地點（含最大坡度）、具有同樣長度且為 S4 載重之另一故障列車至鄰近之車站、駐車軌或機廠。

### C2.5.5 防止車輪空轉及防滑功能

1. 在煞車系統作動時，需有效利用輪軌間的靜摩擦力，以達到最有效率之煞車力，若轉矩過大時，易產生空轉現象，同時降低啟動力，此亦同時造成車輪踏面擦傷，影響車輪真圓度。
2. 而在煞車系統作動時，常因煞車力道過大或輪軌間存在水、油或異物所形成之薄膜，造成打滑現象，造成無法有效率的煞車，且使車輪踏面擦傷，影響車輪真圓度。

## C2.6 無障礙設施

配合「大眾運輸工具無障礙設施設置辦法」及相關無障礙法令規定，且服務高齡者、幼兒、孕婦、受傷及身心障礙乘客，應於特定車廂考量特殊設施，如輪椅之放置、緊急（警報）設備、辨識標誌及緊急疏散位置說明等，包括：

1. 在適當位置須設輪椅專用空間，且設扶手及必要之固定設施。
2. 明確標出為高齡者、幼兒、孕婦、受傷及身心障礙旅客提供之空間。每節車廂應設置博愛座，其總座位數應符合中華民國相關法令之規定，博愛座位應就近設於車門出入口附近以方便高齡者、幼兒、孕婦、受傷及身心障礙旅客上下車。
3. 應依據中華民國相關法令規定標誌在車輛內標示供輪椅者使用之位置。

4. 車廂地板與月台間之設計，應使輪椅能進出順暢。
5. 須設置聽障及視障者之引導及標示設備，並應就整體車站至列車間之動線考量其一致性。
6. 無障礙設施應考量高齡者、幼兒、孕婦、受傷及身心障礙旅客等之需求，以通用設計原則（如平等使用、靈活運用、簡單易用、簡明訊息、容許錯誤、省力操作、尺度合宜等）整體規劃及建置。
7. 須符合中華民國所訂頒之相關法令。

## **C2.7 噪音與振動**

列車所產生之噪音與振動不致造成乘客不舒適的感覺，並視需要採取各項降低噪音散逸之設計如車體側裝設襯裙，降低輪軌音及設備運轉音之散逸等。

## **C2.8 電磁場**

車輛所產生之電磁場不應危害人體，且應符合中華民國相關法規之規定。

### **C2.8.1 電磁干擾**

1. 電磁相容及電磁干擾應採用設計技術、施工方法及設備之選用等方法，以防止內部干擾源影響列車子系統之正常操作。必要時應提供相關方法，以維持信號/雜訊比於可工作範圍內。
2. 利用靜電及電磁遮蔽方法，使暫態電壓及離散信號對於低壓電纜所產生之影響降至最低。電力及訊號電纜應加以隔離，必要時應進行磁場遮蔽。電磁元件應有暫態抑制裝置，以保護低壓電路。
3. 元件及電路組件應根據其電源需求及電力干擾之敏感性進行分組，以降低壓降對於接地電路之影響。電力及返回線路應安裝在同一管路或護件中。必要時，電源供給及輸入電路應使用暫態抑制裝置。
4. 除暫態抑制裝置外，含微處理機或固態邏輯電路之輸入及輸出組件應有適當之濾波裝置。
5. 車輛設備應有電磁干擾之防護設計，以避免干擾而產生誤信號；電子設備應不受周圍任何電氣雜訊或電磁輻射之干擾。列車系統應考慮捷運目前既有的號誌系統、通訊系統及供電系統的電磁干擾環境，以確保設備的整體相容性。
6. 列車之電子設備應有防止內部干擾源之技術，以避免干擾車輛其它系統。

### **C2.8.2 車廂內電磁波**

為利一般民眾搭乘，爰依環保署公告限制時變電場、磁場及電磁場曝露指引條文並須符合行政院環保署規定及量測方法。

## **C2.9 防火要求**

規定車輛相關材料（包含車間走道）防火性能之標準及測試程序。

## 第三章 各子系統設備基本功能與特性

### C3.1 車體

#### C3.1.1 外觀

車體外形應考量整體美學觀感，且應可提供相關之營運需求。列車以 S1~S5 載重條件在路線上進行加速、減速、停靠等運轉行為，並考量設計風力及設計地震力與曲線路段情形。

#### C3.1.2 材料

現行高運量車體均為不鏽鋼製，中運量車體則均為鋁合金，依國車國造之策略，建議以不銹鋼產製車體為主，其它材料應經採購單位同意。

#### C3.1.3 構造

1. 車體結構應能在乘載最大載重下不會變形，且應考量追撞時減輕災害之措施，此措施應考量與同一路網中運行之其它營運車輛相容，以達到減輕災害之效果。
2. 側傾之穩定性因各案可能會因地制宜而有不同的需求考量。

原部頒『高運量鋼軌車輛規劃基準』有拱勢、防爬器、高度變化、調車控制等規定，台北捷運環狀線、萬大線等中運量之要求則除拱勢外尚有傾側、水密等之要求，故經彙整後作此規定。

#### C3.1.4 強度

走行裝置應具有適當之疲勞壽命，其轉向架框架之設計及製造應能確保具有與車體相同之使用壽命，而無需對轉向架框架及相關結構組件進行重造、修理或補強工作。

#### C3.1.5 耐撞性能

列車應具適當結構以有效吸收發生碰撞時的能量，惟要求細節因個案不同可能會有不同規定，留待於採購規範中再作要求，惟須能與路線上其他車輛相容，含括強度與防爬器之契合。

#### C3.1.6 與轉向架的連接

車輛在任何狀況下，轉向架不得無故與車體分離。

#### C3.1.7 頂升與吊升

所有頂升或吊升位置、設備應可直接使用，而不須拆卸任何設備或零件。

#### C3.1.8 車上設備的安裝

建議參考各採購規範作一般性的規定。

## C3.2 車體內裝設備

### C3.2.1 內裝材料

應使用難燃材料，以確保火災發生時降低熱釋放率。車廂內部應依規定安裝足夠之滅火器。

### C3.2.2 防火性能

地板應為濃煙及火焰之隔離體，可在一定時間減輕火災對乘客之傷害。依車輛分類不同，應提供不同的火焰隔離時間。

### C3.2.3 隔音及隔熱性能

車體外殼內側應有隔音及隔熱措施，材料應為包含具有隔離水氣及熱幅射阻體之玻璃纖維或其它不含石綿或類似有害物質之材料。

### C3.2.4 車廂內部淨高

車內最小淨高度應考量乘客平均身高，且應使乘客在車廂內順暢移動。

### C3.2.5 內裝板

內裝襯板/牆板、座椅、立柱/扶手等車內設施應以螺釘、鉚釘、拉釘或銲接確實固定，並應避免銳邊及銳角。車廂內裝材料表面應易於清洗，且不受車廂清潔用清潔劑影響。

### C3.2.6 地板

地板材質應易於清潔且兼具防滑及耐磨特性，在各種載重條件下不得變形。地板清潔方式不限制以乾式清潔方式，而以濕式清潔方式考量。

### C3.2.7 車門隔屏

車門隔屏須有足夠之強度，以承受乘客之負荷而不產生永久變形、損壞或位移。出入口兩側設置隔屏，以避免隔屏旁座位乘客受到干擾。

### C3.2.8 車窗

車窗不得有異音及振動，亦不得鬆動及滲水，且可減少日曬吸收與隔熱。車窗、車門窗玻璃材質採用整體固定型式之膠合強化玻璃，駕駛室之前擋玻璃應為膠合安全玻璃，在碎裂時均不會對人員造成傷害。

### C3.2.9 座椅及扶手

座椅及扶手設置應考量乘客使用之便利性與舒適性。配置方式應考量乘載人數、車廂進出動線、座位與立位比值、博愛座比例、輪椅停放空間等因素。

### C3.2.10 駕駛室(有人駕駛系統)/手動駕駛控制區(無人駕駛系統)

有人駕駛系統與無人駕駛系統之需求性與功能性不同，規劃時應妥善考量。駕駛控制面板應儘量簡化，依操控需求必要性設置為原則。

### C3.2.11 水密性能

車廂應具良好之水密性，以防止水份滲入車廂內。水密性能應通過相關測試要求。

## C3.3 煞車系統

### C3.3.1 基本要求

基本要求參考相關規範如下：

#### 【捷運軌道車輛技術標準規範—高運量鋼軌車輛規劃基準】

##### 3.3.1 概述

電聯車應設有正常煞車及緊急煞車兩個煞車系統，其中緊急煞車系統係供有危害行車安全顧慮時使用。煞車包括摩擦煞車及電力煞車。

##### 3.3.2 煞車系統之基本要求

- (1) 煞車裝置應有故障自趨安全(Fail Safe)之功能與設計。
- (2) 正常煞車與緊急煞車為不互相牽制之系統。
- (3) 在前後兩端均設有駕駛室之列車，當操作端駕駛室操作而無法獲得足夠之煞車力時，應無法開車。
- (4) 推進與煞車應互為聯鎖，任何情況下不得同時作用。

【台北捷運文湖線中運量機電系統特別技術規範、台北捷運環狀線特別技術規範、台北捷運萬大線特別技術規範、桃園捷運綠線車輛特別技術規範、台中捷運綠線特別技術規範】

##### 2.1.6 推進與煞車系統

###### (1) 系統設計需求

B. 一列正常之空載列車(AW0)應能推或拉停在全線(含木柵線)之任一地點(含最大坡度)、同樣長度且為AW3載重之另一故障列車至下一車站，然後，在兩列車均為空車(AW0)之狀況下，將故障列車推或拉至最近之機廠，且其速度與加速度至多僅可降低50%，另該正常列車之營運煞車及緊急煞車應具同時煞住兩聯掛列車之能力，且在緊急煞車情況下，兩列車上之緊急煞車均應作動；而於某些特殊情形下，故障列車之緊急煞車必須鬆放以便移動時，則不在此限，惟此時若基於系統安全之考量，其功能得酌予降低。廠商除應提送上述功能需求相關分析計算予工程司審核外，另應於最大坡度路段以實際測試驗證該功能。

#### 【台北捷運三鶯線車輛系統功能規範】

##### 2.15 推進與煞車系統

###### (1) 系統設計需求

B. 列車應具有下列故障運行能力：

- d. 依營運需求，一列正常且載重至少空載(AW0)列車應能推或拉行停在全線之任一地點(含最大坡度、最小轉彎處等路段)、同樣長度且為AW3載重之另一故障列車至下一車

站，並滿足以下需求：

- (a) 正常列車之營運煞車及緊急煞車應具同時煞住兩列車之能力，且在緊急煞車情況下，兩列車上之緊急煞車均應作動。
- (b) 於某些特殊情形下，故障空載列車之緊急煞車必須鬆放以便移動時，則不在此限，惟此時若基於系統安全之考量，其性能得酌予降低。

### C3.3.2 電力煞車裝置

電力煞車裝置參考相關規範如下：

#### 【捷運軌道車輛技術標準規範—高運量鋼軌車輛規劃基準】

##### 3.3.3 煞車裝置

捷運系統列車應選用再生式電力煞車裝置，並用摩擦式煞車裝置輔助電力煞車裝置。

#### 【輕軌系統建設及車輛技術標準規範】

##### 3.4.3.1 煞車系統

- 1. 車輛應配置既獨立且可相互協調配合之電力煞車及摩擦煞車系統，以提供車輛於正常營運狀態下所需之煞車力。但應有緊急煞車機制以提供緊急煞車時所需之煞車力。
- 2. 煞車系統之設計應假設電力煞車失效時，摩擦煞車仍能自動全額提供煞車功能。

#### 【台北捷運文湖線中運量機電系統特別技術規範】

##### 2.1.6 推進與煞車系統 (3)系統設計需求

###### A. 營運煞車

- b. 列車於營運煞車時，應儘可能使用電力煞車，而摩擦煞車之主要功能為補充電力煞車之不足以及提供緊急煞車之用。當一節車或整列車之電力煞車故障時，摩擦煞車應能提供全額的煞車需求，以供列車繼續正常營運，且不得降低列車之安全與性能。列車營運煞車時，應符合表 1-3 之煞車率與急衝度規定。

#### 【台北捷運環狀線特別技術規範】、【台北捷運萬大線特別技術規範】、【桃園捷運綠線車輛特別技術規範】、【台中捷運綠線特別技術規範】

##### 2.1.6 推進與煞車系統 (3)系統設計需求

###### A. 營運煞車

- b. 列車於營運煞車時，應儘可能使用電力煞車，而摩擦煞車之主要功能為補充電力煞車之不足以及提供緊急煞車之用。當一節車或整列車之電力煞車故障時，摩擦煞車應能提供全額的煞車需求，以供列車繼續正常營運，且不得降低列車之安全與性能。列車營運煞車時，應符合本規範第 2.1.6 (1) D 節之煞車率與急衝度規定。

#### 【台北捷運三鶯線車輛系統功能規範】

##### 2.15 推進與煞車系統



### (3) 煞車需求

B. 列車應具有下列故障運行能力：

- c. 摩擦煞車之主要功能為補充電力煞車之不足以及提供緊急煞車之用。當一節車或整列車的電力煞車故障時，摩擦煞車應均能提供全額的煞車需求，以供列車繼續正常營運，且不得降低列車之安全與性能，列車加速度、煞車率及急衝度應符合相關規定。

#### C3.3.3 摩擦煞車裝置

摩擦煞車裝置參考相關規範如下：

##### 【捷運軌道車輛技術標準規範—高運量鋼軌車輛規劃基準】

###### 3.3.3 煞車裝置

捷運系統列車應選用再生式電力煞車裝置，並用摩擦式煞車裝置輔助電力煞車裝置。

##### 【輕軌系統建設及車輛技術標準規範】

###### 3.4.3.1 煞車系統

1. 車輛應配置既獨立且可相互協調配合之電力煞車及摩擦煞車系統，以提供車輛於正常營運狀態下所需之煞車力。但應有緊急煞車機制以提供緊急煞車時所需之煞車力。
2. 煞車系統之設計應假設電力煞車失效時，摩擦煞車仍能自動全額提供煞車功能。

##### 【台北捷運文湖線中運量機電系統特別技術規範】

###### 2.1.6 推進與煞車系統 (3) 系統設計需求

###### A. 營運煞車

- b. 列車於營運煞車時，應儘可能使用電力煞車，而摩擦煞車之主要功能為補充電力煞車之不足以及提供緊急煞車之用。當一節車或整列車之電力煞車故障時，摩擦煞車應能提供全額的煞車需求，以供列車繼續正常營運，且不得降低列車之安全與性能。列車營運煞車時，應符合表 1-3 之煞車率與急衝度規定。

##### 【台北捷運環狀線特別技術規範】、【台北捷運萬大線特別技術規範】、【桃園捷運綠線車輛特別技術規範】、【台中捷運綠線特別技術規範】

###### 2.1.6 推進與煞車系統 (3) 系統設計需求

###### A. 營運煞車

- b. 列車於營運煞車時，應儘可能使用電力煞車，而摩擦煞車之主要功能為補充電力煞車之不足以及提供緊急煞車之用。當一節車或整列車之電力煞車故障時，摩擦煞車應能提供全額的煞車需求，以供列車繼續正常營運，且不得降低列車之安全與性能。列車營運煞車時，應符合本規範第 2.1.6 (1) D 節之煞車率與急衝度規定。

##### 【台北捷運三鶯線車輛系統功能規範】

###### 2.15 推進與煞車系統

### (3) 煞車需求

B. 列車應具有下列故障運行能力：

- c. 摩擦煞車之主要功能為補充電力煞車之不足以及提供緊急煞車之用。當一節車或整列車的電力煞車故障時，摩擦煞車應均能提供全額的煞車需求，以供列車繼續正常營運，且不得降低列車之安全與性能，列車加速度、煞車率及急衝度應符合相關規定。

#### C3.3.4 牽引與煞車的操控

牽引與煞車的操控參考相關規範如下：

##### 【捷運軌道車輛技術標準規範—高運量鋼軌車輛規劃基準】

#### 3.3.4 牽引與煞車之操控

- (1) 列車應以完全自動列車保護(ATP, Automatic Train Protection)煞車之操控方式進行設計。
- (2) 牽引與煞車之駕駛控制器應為單一控制把手，依移動位置來控制牽引或煞車。牽引時應朝向駕駛室前方推，煞車時應朝向駕駛員拉。

##### 【輕軌系統建設及車輛技術標準規範】

#### 3.4.3.3 控制系統

1. 在控制設計上，煞車指令應優先於牽引指令。
2. 車輛須設置安全行駛裝置，當列車駕駛員失能時，即自動啟動煞車使列車停止。
3. 駕駛室內宜加設列車監控資訊系統，以監督記錄全列車及各節車廂之車況及操作狀態。

##### 【台北捷運文湖線中運量機電系統特別技術規範】、【桃園捷運綠線車輛特別技術規範】、【台中捷運綠線特別技術規範】

#### 2.1.6 推進與煞車系統

##### (1) 系統設計需求

- C. 煞車推進系統等控制單元應儘可能採模組化設計，以利拆裝維護，且安裝於車內應考慮其通風性、散熱性及維修便利性。

##### 【台北捷運環狀線特別技術規範】、【台北捷運萬大線特別技術規範】

#### 2.1.6 推進與煞車系統

##### (1) 系統設計需求

- C. 推進與煞車系統等控制單元應儘可能採模組化設計，以利拆裝維護，且安裝於車內應考慮其通風性、散熱性及維修便利性。

##### 【台北捷運三鶯線車輛系統功能規範】

#### 2.15 推進與煞車系統

##### (1) 系統設計需求

- D. 推進與煞車系統等控制單元應儘可能採模組化設計，以利拆裝維護，且安裝於車內應

考慮其通風性、散熱性及維修便利性。

### C3.3.5 緊急煞車

緊急煞車參考相關規範如下：

#### 【捷運軌道車輛技術標準規範—高運量鋼軌車輛規劃基準】

##### 3.3.6 緊急煞車

緊急煞車時，應切斷電力煞車而完全使用摩擦煞車。緊急煞車一旦觸發後即應無法取消，直至列車完全停止。

#### 【輕軌系統建設及車輛技術標準規範】

##### 3.4.3.1 煞車系統

1. 車輛應配置既獨立且可相互協調配合之電力煞車及摩擦煞車系統，以提供車輛於正常營運狀態下所需之煞車力。但應有緊急煞車機制以提供緊急煞車時所需之煞車力。

【台北捷運文湖線中運量機電系統特別技術規範】、【台北捷運環狀線特別技術規範】、【台北捷運萬大線特別技術規範】、【桃園捷運綠線車輛特別技術規範】、【台中捷運綠線特別技術規範】

##### 2.1.6 推進與煞車系統 (3) 煞車需求

###### B. 緊急煞車

- b. 緊急煞車應為"不可撤消"，即一旦作動則持續作用至列車完全停止為止。列車停穩後，緊急煞車應可透過授權人員至車上以手動方式重置或由內湖行控中心發出訊號至該車加以重置。若重置同時原有造成緊急煞車之狀況仍未排除且有安全顧慮時，緊急煞車將持續作用而不執行任何重置指令。緊急煞車重置後，若遇有後續故障狀況，緊急煞車應再次作動。

#### 【台北捷運三鶯線車輛系統功能規範】

##### 2.15 推進與煞車系統 (3) 煞車需求

###### B. 緊急煞車

- b. 緊急煞車應僅由摩擦煞車提供，且電力煞車、急衝度限制及防空轉/打滑控制功能皆應切斷。緊急煞車應為"不可撤消"，即一旦作動則持續作用至列車完全停止為止。列車停穩後，緊急煞車應可透過授權人員至車上以手動方式重置或由行控中心發出訊號至該車加以重置。若重置同時原有造成緊急煞車之狀況仍未排除且有安全顧慮時，緊急煞車將持續作用而不執行任何重置指令。緊急煞車重置後，若遇有後續故障狀況，緊急煞車應再次作動。

### C3.3.6 駐車煞車

駐車煞車參考相關規範如下：

**【捷運軌道車輛技術標準規範—高運量鋼軌車輛規劃基準】**

**3.3.9 駐車煞車**

- (1) 駐車煞車應能使一列 W4 負載下的列車停在路線最大坡道上，且拉/推動列車時不可造成車輪打滑。
- (2) 每一駐車煞車應可以自軌旁及維修坑以手動方式釋放。

**【台北捷運文湖線中運量機電系統特別技術規範】**

**2.1.6 推進與煞車系統 (3) 煞車需求**

**C. 駐車煞車**

- a. 駐車煞車應使用摩擦煞車。在系統無任何供電之情況下，駐車煞車應能使受最大正向風力 160km/hr(沿下坡方向)之 AW3 載重列車持續地停在系統(含木柵線)最大坡度上不滑移。
- b. 駐車煞車應符合故障自趨安全之規定。

**【台北捷運環狀線特別技術規範】、【桃園捷運綠線車輛特別技術規範】、【台中捷運綠線特別技術規範】**

**2.1.6 推進與煞車系統 (3) 煞車需求**

**C. 駐車煞車**

- a. 駐車煞車應使用摩擦煞車。在系統無任何供電之情況下，駐車煞車應能使受最大正向風力 160km/hr (沿下坡方向)之 AW3 載重列車持續地停在全線最大坡度上不滑移。
- b. 駐車煞車應符合故障自趨安全之規定。

**【台北捷運萬大線特別技術規範】**

**2.1.6 推進與煞車系統 (3) 煞車需求**

**C. 駐車煞車**

- a. 駐車煞車應使用摩擦煞車。在系統無任何供電之情況下，駐車煞車應能使受最大正向風力 160km/hr (沿下坡方向)之 AW3 載重列車持續地停在全線最大坡度上不滑移。當輪／軌黏著係數低至 0.1 時，推/拉列車不得造成車輪打滑。
- b. 駐車煞車應符合故障自趨安全之規定。

**【台北捷運三鶯線車輛系統功能規範】**

**2.15 推進與煞車系統 (3) 煞車需求**

**C. 駐車煞車**

- b. 駐車煞車應使用摩擦煞車。在系統無任何供電之情況下，駐車煞車應能使受最大正向風力 160km/hr(沿下坡方向)之 AW3 載重列車持續地停在全線最大坡度上不滑移。

**C3.3.7 煞車碟及煞車片**

煞車碟及煞車片參考相關規範如下：

## 【捷運軌道車輛技術標準規範—高運量鋼軌車輛規劃基準】

### 3.3.8 煞車碟及煞車片

煞車片不可採用石棉或類似之危險材料。潮濕情形下的煞車片摩擦係數至少應為乾燥情形下煞車片摩擦係數的 90%。

## 【台北捷運萬大線特別技術規範】

### 2.1.6 推進與煞車系統

#### (3) 煞車需求

##### D. 摩擦煞車設備

- a. 廠商應採用碟盤卡鉗式(Disc and Caliper Type)摩擦煞車。
- b. 摩擦煞車應採用氣動式致動器(Pneumatic Actuator)。在所有載重狀況下，煞車致動器之最大工作壓力及其相關設計細節應提送工程司審核。
- c. 碟式煞車應有自動調隙功能，且該功能應能保持煞車片(Pad)與煞車碟間應有之設計間隙值，直至各該摩擦材料耗損為止，更換煞車片時，不可以撬、敲方式調整間隙。
- d. 煞車片與煞車碟材料應能相容。在純摩擦煞車情形下，煞車碟應至少有 160,000km 之使用壽命。
- e. 煞車片的更換，應可由未熟練的一般維修人員在最短的時間及無須使用特殊工具的情況下輕易完成作業，煞車片亦應可在無須拆除任何組件情況下於現場輕易檢視。在純摩擦煞車的情況下，全新煞車片應至少有 4,800km 之使用壽命。且不論轉向架之型式，通用之煞車片皆可適用於所有煞車致動器。煞車片材質不得含有石棉或類似之有害材料、鉛及鋅等原料。在正常運轉下煞車片不得產生健康危害或由噪音、氣味、磨損碎片等引起之公害問題。
- f. 配合 PTS 2.2.9 之規定，廠商應提供相關界面資料(如煞車碟相關位置、異常溫度設定標準等)供號誌系統設計煞車碟溫度監測系統。
- g. 在任何載重狀況下之純摩擦煞車，其煞車碟表面溫度不得超過其設計值且不得造成煞車片損毀。本需求應以測試驗證(詳見 PTS 2.1.24(2).1.2.P)。
- h. 廠商應提供煞車片與煞車碟於乾、濕兩種情形的摩擦特性。在潮濕之營運狀態下，煞車片摩擦係數不得低於乾燥狀態下摩擦係數的 90%。
- i. 煞車管路與轉向架框或非相連管路設備之間，應至少保持 8mm 的間隙。
- j. 每台轉向架之煞車管路應至少配備一個限流器(Restrictor)，以限制撓性橡皮管破裂時所造成之壓力降。撓性橡皮管及其接頭應符合 AAR 或經核准之同等級標準相關規定。
- k. 煞車片應可由單人更換，在所有空氣壓力已移除情況下，每片之更換時間不得超過 5min.。
- l. 煞車時不得發出刺耳聲(Squealing)或異味(Unpleasant Odors)。
- m. 煞車排氣裝置應具消音器(Muffler)。

## 【台北捷運三鶯線車輛系統功能規範】

### 2.15 推進與煞車系統 (3) 煞車需求

#### D. 摩擦煞車設備

- a. 廠商應採用碟盤卡鉗式(Disc and Caliper Type)摩擦煞車。
- b. 摩擦煞車應採用氣壓式致動器(Pneumatic Actuator)或液壓式致動器(Hydraulic Actuator)，廠商提供之煞車致動器應具有捷運高運量(MRT)或中運量(MCT)之使用實績，並符合相關規定，廠商應提送其使用實績、設計細節與相關資料經業主審核。
- c. 碟式煞車應有自動調隙功能，且該功能應能保持煞車片(Pad)與煞車碟間應有之設計間隙值，直至各該摩擦材料耗損為止，更換煞車片時，不得撬或敲方式調整間隙。
- d. 煞車片在煞車時不應造成車輪踏面或碟片之損害，並應具置換之便利性。
- e. 摩擦煞車之煞車片，其材料應能與煞車碟盤匹配、相容，且不得含有石棉或其他類似之有害物質、鉛及鋅等原料。在 AW3 載重狀態與純摩擦煞車之情形下，煞車碟應至少有 160,000km 之使用壽命，而全新煞車片應至少有 4,800km 之使用壽命。
- f. 煞車片的更換，應可由未熟練的一般維修人員在最短的時間及無需使用特殊工具的情形下輕易完成作業，煞車片亦應可在無需拆除任何組件情況下於現場輕易檢視。
- g. 在正常運轉下煞車片不得產生健康危害或由噪音、氣味、磨損碎片等引起之公害問題。煞車時不得產生噪音或異味。
- h. 廠商應於每一煞車碟盤附近之適當位置裝設溫度感測裝置，用以偵測當煞車塊未完全釋放時，造成煞車碟片異常摩擦所產生之異常溫升現象，此異常訊號須傳送至行控中心。上述感測裝置之型式、安裝位置及傳送方式等設計細節與相關資料應提送業主審核，並需於系統安全實車測試驗證。
- i. 廠商應提供煞車碟與煞車片於乾、濕兩種情形的摩擦特性。潮濕情形下的煞車片摩擦係數不得低於乾燥情形下煞車片摩擦係數的 90%。
- j. 摩擦煞車在至少 AW2 載重情況下，摩擦煞車設備應能承受最大營運煞車(純摩擦煞車狀況下)作動/釋放 100 萬週期而不故障。廠商應以測試驗證其功能，且測試完成後，煞車片之夾持力不得小於測試前夾持力之 90%。
- k. 廠商應提送其相關資料經業主審核。

## C3.4 空調系統

### C3.4.1 基本要求

基本要求參考相關規範如下：

## 【捷運軌道車輛技術標準規範—高運量鋼軌車輛規劃基準】

### 3.4.1 概述

- (1) 空調系統包含空調、通風及溫度控制設備。空調系統應可自動、且連續地對於空調及通風進行控制，使車內溫度保持在設定值。

- (2) 每一車輛應有兩套獨立之空調機，分別裝設於車輛兩端，以提供各車廂及駕駛室冷氣及除濕功能。
- (3) 冷媒之臭氧層破壞係數(ODP，Ozone Depletion Potential)應為零。

#### 【輕軌系統建設及車輛技術標準規範】

##### 3.4.7 空調與照明

1. 車廂內應考量亞熱帶之氣候特性，具有空調、通風及溫度調控功能。

#### 【台北捷運文湖線中運量機電系統特別技術規範】

##### 2.1.12 空調系統與通風

- (1) 空調系統所用冷媒應為臭氧層破壞潛勢(ODP)為零之環保冷媒。空調盤管應採銅質材料。
- (2) 每車應有兩套獨立且相同之頂置式空調系統，其設計容量應符合本規範第 2.1.12.(6) 節之設計負荷及溫溼度條件。
- (3) 車廂內空調氣出風口設計及其材質應能避免水氣凝結，並應確保吹出之空調氣能充分與車內既有空調氣混合並均勻分佈於車廂內，且不得造成站立旅客之不適。
- (4) 車廂內之空調氣壓力應略高於車廂外之大氣壓力，以防開門時車外空氣大量進入車內。
- (5) 當緊急供電時，蒸發器通風扇應能持續運轉 45min.並應提供每車在 107 人之載量下，每人至少 380L/min.所需之新鮮空氣量。

#### 【台北捷運環狀線特別技術規範】、【桃園捷運綠線車輛特別技術規範】、【台中捷運綠線特別技術規範】

##### 2.1.12 空調系統與火災預警設備

- (1) 空調系統所用冷媒應為臭氧層破壞潛勢(ODP)為零之環保冷媒。空調盤管應採銅質材料。
- (2) 每車應有兩套獨立且相同之頂置式空調系統，其設計容量應符合本規範第 2.1.12.(6) 節之設計負荷及溫溼度條件。冷媒壓縮機應為全密閉式設計。
- (3) 車廂內空調氣出風口設計及其材質應能避免水氣凝結，並應確保吹出之空調氣能充分與車內既有空調氣混合並均勻分佈於車廂內，且不得造成站立旅客之不適。
- (4) 車廂內之空調氣壓力應略高於車廂外之大氣壓力，以防開門時車外空氣大量進入車內。
- (5) 當緊急供電時，蒸發器通風扇應能持續運轉 30min.並應提供 AW2 載重情況之載客量下，每人至少 380L/min.所需之新鮮空氣量。

#### 【台北捷運萬大線特別技術規範】

##### 2.1.12 空調系統與火災預警設備

- (1) 空調在統所用冷媒應為臭氧層破壞潛勢(ODP)為零之環保冷媒。
- (2) 每車應有兩套獨立且相同之頂置式空調系統，其設計容量應符合本規範第 2.1.12.(8) 節之設計負荷及溫濕度條件。冷媒壓縮機應為全密閉式(Hermetic)設計。
- (3) 每車兩套之空調系統應具備單獨控制且能相互協調之控制能力；當熱負荷降低時，空調系統應能進行階段性卸載，直到停機，但其蒸發器通風扇則仍應持續運轉。卸載方式之設計應提送工程司審核。
- (4) 車廂內空調氣出風口(Air Diffusers)之設計及其材質應能避免水氣凝結。出風口處之風速大小，應確保所吹出之空調氣能與車內既有空氣充分混合，且不得造成站立旅客之不適。
- (5) 車廂內之空調氣壓力應略高於車廂外之大氣壓力，以防開門時車外空氣大量進入車內。
- (6) 新鮮空氣進氣口外側應設有防止異物吸入之裝置；進氣口內側應設有可攔截雨水之裝置。
- (7) 當緊急供電時，蒸發器通風扇應能持續運轉 30min.並應提供 AW2 載重情況之載容量下，每人至少 380L/min.所需之新鮮空氣量；且每車之緊急通風量在第 30min.末時，不得低於 340L/min./人。

#### 【台北捷運三鶯線車輛系統功能規範】

##### 2.12 空調系統

- (1) 廠商應考量台灣之特殊氣候與環境，其空調系統所用冷媒應為臭氧層破壞潛勢(ODP)為零之環保冷媒，以 R134A 型為原則。空調系統應能確保車廂內之空氣品質符合設計階段最新版環保法規標準。
- (2) 每節車廂應有兩套獨立且相同之頂置式空調系統或其他經業主審查核准之空調型式，其設計容量應符合本規範第 2.12.(13)節之設計負荷及溫溼度條件。冷媒壓縮機應為全密閉式(Hermetic)設計並應儘量採直立擺置方式。空調設備應能承受縱向最大衝擊加速度  $2g(g=9.81m/s^2)$  之衝擊。
- (3) 每節車廂之兩套空調系統應具備單獨控制且能相互協調之控制能力；當熱負荷降低時，空調系統應能進行階段性卸載，直到停機，但其蒸發器通風扇則仍應持續運轉。卸載方式之設計與相關資料應提送業主審核。
- (4) 空調系統之用電必須為獨立迴路供電，不得與其他負載混合使用。
- (5) 車廂內空調氣出風口(Air Diffusers)應沿車廂全長方向裝設，供空調系統平均散布輸出空氣。出風口之設計與材質應具備適當隔熱或保溫，以降低噪音並避免水氣凝結。
- (6) 出風口處之風速大小，應確保吹出之空調氣能與車內既有空氣充分混合，且不得造成站立旅客之不適。
- (7) 車廂內之空調氣壓力應略高於車廂外之大氣壓力，以防開門時車外空氣大量進入車內。



- (8) 引入車廂之空氣應予適當過濾，進氣口位置之安排應儘量避免吸入灰塵。
- (9) 新鮮空氣進氣口外側應設有防止異物吸入之裝置；進氣口內側則應設有可攔截雨水之裝置。並應有適當之排水設計，以避免雨水滲進車廂內。
- (10) 車廂內空氣之引入與排出所使用的風機，其能力應足以克服列車行駛間之空氣動力效應與自然風力。
- (11) 車廂內溫度應控制使其變化不可太大，且通風應使氣流均勻分佈。各空調系統之回風口應設有溫度感應器，以偵測車廂內溫度，並將相關資料傳至列車管理系統。在任何載重情形下，應能維持車廂內溫度設定之需求，廠商應提送相關資料經業主審核。
- (12) 當緊急供電時，蒸發器通風扇應能持續運轉 30 分鐘並應提供 AW2 載重情況之載客量下，每人至少 380 公升/分鐘所需之新鮮空氣量；且每節車廂之緊急通風量在第 30 分鐘末時，不得低於每人 340 公升/分鐘。

#### C3.4.2 性能參數

考量國內環境溫度較歐洲地區高，空調系統應以 S3 狀態為設計原則。

性能參數參考相關規範如下：

#### 【捷運軌道車輛技術標準規範—高運量鋼軌車輛規劃基準】

##### 3.4.2 容量及性能

- (1) 車輛空調之容量應視車輛行駛之路線為非隧道段或隧道段而定。若兩者皆包含，則應取較大值。除車廂內發熱設備外(如照明及通風扇)，空調容量尚應考慮下列參數：

		非隧道段	隧道段
乘客密度		S3	同左
<b>乘客散熱量</b>			
潛熱	瓦特/人	60	同左
顯熱	瓦特/人	70	同左
新鮮空氣量	公升/秒/人	2.5 (至少)	同左
總通風量	公升/秒/人	7.5 (至少)	同左
緊急新鮮空氣量	公升/秒/人	5.0 (至少)	同左
<b>車內</b>			
乾球溫度	°C	25 (最高)	同左
相對溼度	%	65 (最高)	同左

有關太陽輻射熱、車外乾球溫度及車外相對溼度值應依當地溫溼度而定。

- (2) 在空車狀態下，單側車門開啟 20 秒後關閉，空調系統在兩分鐘內應將車內溫度恢復至設計值。

【台北捷運文湖線中運量機電系統特別技術規範】

2.1.12 空調系統與通風

(6) 設計條件

- A. 每車之空調系統容量應依據下列各項參數設計：

		地面段	隧道段
旅客數		107	同左
<b>旅客散熱量</b>			
潛熱	W/人	60	同左
顯熱	W/人	70	同左
太陽輻射熱	W/m <sup>2</sup>	650	無
新鮮空氣量	L/min./人	150 (至少)	同左
總通風量	L/min./人	600 (至少)	同左
<b>車外：</b>			
乾球溫度	°C	34	37
相對溼度	% RH	67	67
<b>車內：</b>			
乾球溫度	°C	25	同左
相對溼度	% RH	64	同左
溫度控制範圍	°C	18~28	同左

- B. 廠商應依據上述所列之設計參數，分別計算地面段與隧道段所需之冷凍噸以及耗電量，並提送工程司審核。
- C. 每車空調系統應能使車內/外均穩定處於地面段車外溫濕度設計條件下之空車，於 30min.內將車廂內溫度降至 25°C。
- D. 當冷凝器環境溫度低於 46°C時，空調系統應能全額(100%Capacity)運轉；46°C(含)以上時，則應至少維持半額(50%Capacity)運轉；超過 56°C(含)時，空調系統應能自動停止運轉。當環境溫度降低時，空調系統應具備自動重置(Automatic Reset)之功能。
- E. 空調系統之控制方式及其設計細節應提送工程司審核。

【台北捷運環狀線特別技術規範】、【台北捷運萬大線特別技術規範】、【桃園捷運綠線車輛特別技術規範】、【台中捷運綠線特別技術規範】

2.1.12 空調系統與火災預警設備

(6)設計條件

A. 每車之空調系統容量應依據下列各項參數設計：

		地面段	隧道段
旅客數	人/車	AW2 載重情況之載客量	同左
<b>旅客散熱量</b>			
潛熱	W/人	60	同左
顯熱	W/人	70	同左
太陽輻射熱	W/m <sup>2</sup>	650	無
新鮮空氣量	L/min./人	不得低於總通風量之 25%	同左
總通風量	L/min./人	600 (至少)	同左
<b>車外：</b>			
乾球溫度	°C	34	37
相對溼度	% RH	67	67
<b>車內：</b>			
乾球溫度	°C	25	同左
相對溼度	% RH	64	同左
溫度控制範圍	°C	18~28	同左

- B. 廠商應依據上述所列之設計參數，分別計算地面段與隧道段所需之冷凍噸以及耗電量，並提送工程司審核。
- C. 每車空調系統應能使車內/外均穩定處於地面段車外溫濕度設計條件下之空車，於 30 min.內將車廂內溫度降至 25°C。
- D. 當冷凝器環境溫度低於 46°C時，空調系統應能全額(100%Capacity)運轉；46°C(含)以上時，則應至少維持半額(50%Capacity)運轉；超過 56°C(含)時，空調系統應能自動停止運轉。當環境溫度降低時，空調系統應具備自動重置(Automatic Reset)之功能。
- E. 空調系統之控制方式及其設計細節應提送工程司審核。

【台北捷運三鶯線車輛系統功能規範】

2.12 空調系統

(13)設計條件

A. 每節車廂之空調系統容量應依據下列各項參數設計：

		非隧道段	隧道段
旅客數	人/車	AW2 載重情況之載容量	同左
<b>旅客散熱量</b>			
站位顯熱	W/人	73.3	同左
站位潛熱	W/人	58.6	同左
坐位顯熱	W/人	71.8	同左
坐位潛熱	W/人	45.4	同左
太陽輻射熱	W/m <sup>2</sup>	650	無
新鮮空氣量	公升/分鐘/人	≥總通風量的 30%	同左
總通風量	公升/分鐘/人	600(至少)	同左
<b>車外(最低)：</b>			
乾球溫度	°C	34	37
相對溼度	% RH	67	67
<b>車內(最高)：</b>			
乾球溫度	°C	25	同左
相對溼度	% RH	64	同左
溫度控制範圍	°C	18~28	同左

- B. 廠商應依據上述所列之設計參數，計算每節車廂空調系統所需之冷凍噸以及耗電量，其中旅客總散熱量應依旅客為站位與坐位之人數計算，廠商應提送相關資料經業主審核。
- C. 當冷凝器環境溫度低於 46°C 時，空調系統應能全額(100% Capacity)運轉；46°C(含)以上時，則應至少維持半額(50% Capacity)運轉；超過 56°C(含)時，空調系統應能自動停止運轉。當冷凝器環境溫度低於 56°C(不含)至 46°C(含)時，空調系統應自動重置(Automatic Reset)並至少維持半額運轉；降低至 46°C(不含)之下時，則應能全額運轉。
- D. 車廂內部溫度大於 22°C 時，空調系統應能夠進行冷卻功能，使車廂內部溫度保持在 25°C(含)以下。
- E. 每車空調系統應能使車內/外均穩定處於車外溫濕度設計條件下之空車，於 30 分鐘內將車廂內溫度降至 25°C(含)以下。
- F. 在設計條件(含旅客數及太陽輻射熱)，車廂門單側開啟 20 秒後，每一車廂之空調系統應能在 2 分鐘內將車廂溫度恢復至 25°C(含)以下。
- G. 每一車廂空調出風口下方、距天花板 300mm 處所測得之空調氣速率，其最大值不得超過 0.4m/s，最小則不得低於 0.25m/s。

H. 車內溫度分佈之差異限值：

- a. 車輛中心線上任何位置，距天花板 300mm 及地板上方 150mm 之溫度差異應 $\leq 4^{\circ}\text{C}$ 。
- b. 車內任何水平面上距離車廂前後端牆各 300mm 之兩點，其溫度差異應 $\leq 2^{\circ}\text{C}$ ，同一水平面上距離左右側牆各 150mm 之兩點，其溫度差異應 $\leq 1.5^{\circ}\text{C}$ 。

I. 廠商應提送其相關資料經業主審核。

### C3.4.3 設備

設備參考相關規範如下：

#### 【台北捷運文湖線中運量機電系統特別技術規範】

##### 2.1.12 空調系統與通風

- (2) 每車應有兩套獨立且相同之頂置式空調系統，其設計容量應符合本規範第 2.1.12.(6) 節之設計負荷及溫溼度條件。
- (3) 車廂內空調氣出風口設計及其材質應能避免水氣凝結，並應確保吹出之空調氣能充分與車內既有空調氣混合並均勻分佈於車廂內，且不得造成站立旅客之不適。
- (7) 每一車廂應至少配置兩具煙霧偵測器，以便發生狀況(如火警)時能夠直接對內湖控制中心傳達警訊。廠商應提送煙霧偵測器之型式、特性、規格、迴路設計及偵測方法等細節予工程司審核。

#### 【台北捷運環狀線特別技術規範】、【桃園捷運綠線車輛特別技術規範】、【台中捷運綠線特別技術規範】

##### 2.1.12 空調系統與火災預警設備

- (2) 每車應有兩套獨立且相同之頂置式空調系統，其設計容量應符合本規範第 2.1.12.(6) 節之設計負荷及溫溼度條件。冷媒壓縮機應為全密閉式設計。
- (3) 車廂內空調氣出風口設計及其材質應能避免水氣凝結，並應確保吹出之空調氣能充分與車內既有空調氣混合並均勻分佈於車廂內，且不得造成站立旅客之不適。
- (7) 空調系統控制盤應可直接自車廂內檢視與調控，廠商應預留足夠空間以利檢視與調控之作業。

#### 【台北捷運萬大線特別技術規範】

##### 2.1.12 空調系統與火災預警設備

##### (9) 空調設備

- A. 空調設備應具有防止雨水滲入之設計，空調蓋板之鎖固方式應提送工程司審核。
- B. 空調盤管及其散熱鰭片 (Fin) 均應為銅質材料，盤管之管寄 (Endplate) 應以不銹鋼或銅合金材料固定於箱殼內。
- C. 蒸發器/通風扇單元應具有適當容量以對空氣進行濾清、冷卻、除濕及溫控，且不得有凝結水夾帶與噪音過高之情形。
- D. 空氣濾清器應為可清洗式濾網，濾體厚度不得超過 50mm，且應符合 ASHRAE 之最

新相關規定，其重量捕集率（Weight Arrestance）應至少為 80%。

- E. 滴水盤(Drain Pan)應易於清理及維修，其設計應確保車輛在任何狀況下，均可順利排水。滴水盤排水孔應以不銹鋼管連通至車底架，車底出水口處應有維持滴水盤內負壓之裝置。
- F. 冷媒壓縮機總成應具有卸載之功能。
- G. 冷凝器風扇應由雙轉速之 3 相交流感應馬達直接驅動，並能於設計容量下連續運轉；其送風量除滿足空調系統設計容量所須之風量外，尚應加計 20%之盤管散熱面之垢損率（Fouling Allowance）。
- H. 集液器應能儲存空調系統內 100%之液態冷媒，其設計及製造應符合 ASME UPV CODE 之相關規定。
- I. 廠商應提供含濕度顯示器(Moisture Indicator) 之冷媒流向視窗（Refrigerant Flow Sight Glass）以及可更換之卡匣式過濾/乾燥器（Cartridge-type Filter/Dryer）。
- J. 冷媒壓縮機之高／低壓側均應配備壓力錶接頭（Gauge Port），每一接頭應包含手動關斷閥（Shut-off Valve），並應在接裝測試用壓力錶組後，能具自動密封（Self Sealing）之功能。

#### 【台北捷運三鶯線車輛系統功能規範】

##### 2.12 空調系統

- (1) 廠商應考量台灣之特殊氣候與環境，其空調系統所用冷媒應為臭氧層破壞潛勢(ODP) 為零之環保冷媒，以 R134A 型為原則。空調系統應能確保車廂內之空氣品質符合設計階段最新版環保法規標準。
- (2) 每節車廂應有兩套獨立且相同之頂置式空調系統或其他經業主審查核准之空調型式，其設計容量應符合本規範第 2.12.(13)節之設計負荷及溫溼度條件。冷媒壓縮機應為全密閉式(Hermetic)設計並應儘量採直立擺置方式。空調設備應能承受縱向最大衝擊加速度  $2g(g=9.81m/s^2)$ 之衝擊。
- (3) 每節車廂之兩套空調系統應具備單獨控制且能相互協調之控制能力；當熱負荷降低時，空調系統應能進行階段性卸載，直到停機，但其蒸發器通風扇則仍應持續運轉。卸載方式之設計與相關資料應提送業主審核。
- (4) 空調系統之用電必須為獨立迴路供電，不得與其他負載混合使用。
- (5) 車廂內空調氣出風口(Air Diffusers)應沿車廂全長方向裝設，供空調系統平均散布輸出空氣。出風口之設計與材質應具備適當隔熱或保溫，以降低噪音並避免水氣凝結。
- (6) 出風口處之風速大小，應確保吹出之空調氣能與車內既有空氣充分混合，且不得造成站立旅客之不適。
- (7) 車廂內之空調氣壓力應略高於車廂外之大氣壓力，以防開門時車外空氣大量進入車內。
- (8) 引入車廂之空氣應予適當過濾，進氣口位置之安排應儘量避免吸入灰塵。
- (9) 新鮮空氣進氣口外側應設有防止異物吸入之裝置；進氣口內側則應設有可攔截雨水

之裝置。並應有適當之排水設計，以避免雨水滲進車廂內。

- (10) 車廂內空氣之引入與排出所使用的風機，其能力應足以克服列車行駛間之空氣動力效應與自然風力。
- (11) 車廂內溫度應控制使其變化不可太大，且通風應使氣流均勻分佈。各空調系統之回風口應設有溫度感應器，以偵測車廂內溫度，並將相關資料傳至列車管理系統。在任何載重情形下，應能維持車廂內溫度設定之需求，廠商應提送相關資料經業主審核。
- (12) 當緊急供電時，蒸發器通風扇應能持續運轉 30 分鐘並應提供 AW2 載重情況之載客量下，每人至少 380 公升/分鐘所需之新鮮空氣量；且每節車廂之緊急通風量在第 30 分鐘末時，不得低於每人 340 公升/分鐘。

管路參考相關規範如下：

【台北捷運文湖線中運量機電系統特別技術規範】、【台北捷運環狀線特別技術規範】、【桃園捷運綠線車輛特別技術規範】、【台中捷運綠線特別技術規範】

#### 2.1.12 空調系統與通風

(1) 空調系統所用冷媒應為臭氧層破壞潛勢(ODP)為零之環保冷媒。空調盤管應採銅質材料。

【台北捷運萬大線特別技術規範】

#### 2.1.12 空調系統與火災預警設備

(9) 空調設備

B. 空調盤管及其散熱鰭片 (Fins) 均應為銅質材料，盤管之管寄 (Endplate) 應以不銹鋼或銅合金材料固定於箱殼內。

【台北捷運三鶯線車輛系統功能規範】

#### 2.1.2 空調系統

(14) 空調設備

B. 空調盤管及其散熱鰭片(Fins)均應為銅質材料，盤管之管寄(Endplate)應以銅合金材料固定於箱殼內。

D. 蒸發器間之風管應妥善裝置，蒸發器/通風扇應能各自將空調空氣沿所屬風管之縱向出風口吹入車廂。

L. 空調系統相關設備安裝，應使維修及拆卸工作易於進行，風管及冷媒管之施作應防止水氣凝結。

控制參考相關規範如下：

【台北捷運文湖線中運量機電系統特別技術規範】、【台北捷運環狀線特別技術規範】、【桃園捷運綠線車輛特別技術規範】、【台中捷運綠線特別技術規範】

#### 2.1.12 空調系統與通風

E. 空調系統之控制方式及其設計細節應提送工程司審核。

### 【台北捷運萬大線特別技術規範】

#### (10) 空調控制

- A. 每套空調系統應有其專屬之控制盤 (Control Panel)，且廠商應預留可自車廂內檢視與調控之作業空間。
- B. 空調控制盤上應至少配備：具”自動”、”手動”及”關閉’，等功能之選擇開關、控制冷媒壓縮機/冷凝器風扇及蒸發器通風扇等馬達斷路器之電驛以及故障指示燈等。
- C. 每車之兩套空調系統應分別由不同之輔助電源供電，並應依序啟動以降低輔助電源之瞬間電流；當每車一套空調系統之供應電源發生故障時，該套空調蒸發器通風扇則仍應持續運轉。
- D. 每套空調系統應具備可分別依時間與溫度設定之功能，其相關設計細節應提送工程司審核。
- E. 除非經工程司核准，冷媒壓縮機所用之各壓力閉關均應為可調整及可校正式；各壓力閘關之重置方式及其細節，應提送工程司審核。
- F. 冷媒壓縮機馬達應有過熱保護裝置及相關偵測功能，以確保在發生異常狀態時能自動切離並停止運轉，其裝置及設計細節應提送工程司審核。

### 【台北捷運三鶯線車輛系統功能規範】

#### 2.12 空調系統

#### (15) 空調控制

- A. 每套空調系統應有其專屬之控制盤(Control Panel)，且廠商應預留可自車廂內檢視與調控之作業空間。控制盤內應設空調用電設備專用漏電斷路器，且有專用之局部控制盤。
- B. 空調控制盤上應至少配備：具”自動”、”手動”及”關閉”等功能之選擇開關、控制冷媒壓縮機/冷凝器風扇及蒸發器通風扇等馬達斷路器之電驛，以及故障指示燈。
- C. 當任一套空調系統之供應電源發生故障時，該套空調蒸發器通風扇則仍應持續運轉。
- D. 每套空調系統應具備可分別依時間與溫度設定之功能，其相關設計細節與資料應提送業主審核。
- E. 冷媒壓縮機所用之各壓力開關均應為可調整及可校正式，各壓力開關之重置方式、其細節與相關資料應提送業主審核。
- F. 冷媒壓縮機馬達應有過熱保護裝置及相關偵測功能，以確保在發生異常狀態時能自動切離並停止運轉，其裝置、設計細節及相關資料應提送業主審核。
- G. 空調系統至少應包含下列故障訊息：
  - a. 壓縮機過熱跳脫。
  - b. 通風扇故障。



### C3.4.4 通風系統

通風系統參考相關規範如下：

#### 【捷運軌道車輛技術標準規範—高運量鋼軌車輛規劃基準】

##### 3.4.3 通風

當車輛主電源喪失時，蒸發器之通風扇應可由電池提供電源，並在主電源喪失時可持續運轉，或在 30 秒內自動啟動。電池容量應能供應通風扇用電直到在隧道時 S4 狀態下之列車乘客疏散完畢。

#### 【台北捷運文湖線中運量機電系統特別技術規範】

##### 2.1.12 空調系統與通風

###### (6) 設計條件

A. 每車之空調系統容量應依據下列各項參數設計：

		地面段	隧道段
新鮮空氣量	L/min./人	150 (至少)	同左
總通風量	L/min./人	600 (至少)	同左

【台北捷運環狀線特別技術規範】、【桃園捷運綠線車輛特別技術規範】、【台中捷運綠線特別技術規範】

##### 2.1.12 空調系統與火災預警設備

(5) 當緊急供電時，蒸發器通風扇應能持續運轉 30min.並應提供 AW2 載重情況之載客量下，每人至少 380L/min.所需之新鮮空氣量。

###### (6) 設計條件

A. 每車之空調系統容量應依據下列各項參數設計：

		地面段	隧道段
新鮮空氣量	L/min./人	不得低於總通風量之 25%	同左
總通風量	L/min./人	600 (至少)	同左

##### 2.1.12 空調系統與通風

E. 空調系統之控制方式及其設計細節應提送工程司審核。

#### 【台北捷運萬大線特別技術規範】

##### 2.1.12 空調系統與火災預警設備

(7) 當緊急供電時，蒸發器通風扇應能持續運轉 30min.並應提供 AW2 載重情況之載客量下，每人至少 380L/min.所需之新鮮空氣量；且每車之緊急通風量在第 30min.末時，不得低於 340L/min./人。

###### (8) 設計條件

A. 每車之空調系統容量應依據下列各項參數設計：

	地面段	隧道段
新鮮空氣量 L/min./人	不得低於總通風量之 25%	同左
總通風量 L/min./人	600 (至少)	同左

【台北捷運三鶯線車輛系統功能規範】

## 2.12 空調系統

(11) 車廂內溫度應控制使其變化不可太大，且通風應使氣流均勻分佈。各空調系統之回風口應設有溫度感應器，以偵測車廂內溫度，並將相關資料傳至列車管理系統。在任何載重情形下，應能維持車廂內溫度設定之需求，廠商應提送相關資料經業主審核。

(12) 當緊急供電時，蒸發器通風扇應能持續運轉 30 分鐘並應提供 AW2 載重情況之載客量下，每人至少 380 公升/分鐘所需之新鮮空氣量；且每節車廂之緊急通風量在第 30 分鐘末時，不得低於每人 340 公升/分鐘。

(13) 設計條件

A. 每節車廂之空調系統容量應依據下列各項參數設計：

	非隧道段	隧道段
新鮮空氣量 公升/分鐘/人	≥總通風量的 30%	同左
總通風量 公升/分鐘/人	600 (至少)	同左

## C3.5 車門設備

### C3.5.1 基本要求

車門設備應能滿足正常營運與緊急疏散之需求。

### C3.5.2 車廂側門

捷運月台均朝向設置月台門為原則，因此車門位置必須對應月台門位置，而目前各線列車車長與車門位置並不統一，後續新購車輛之車門位置亦應與該線既有月台門相容。考量乘客上下車順暢，車門淨高不得低於 1860mm，車門開啟淨寬至少為 1300mm，直線月台區車廂地板外緣與月台邊緣之水平間隙不得超過 75mm。

車廂側門參考相關規範如下：

【高運量鋼軌車輛規劃基準】

#### 2.4.1 車門之安排

(1) 車門之設置應使列車停靠車站月台時，足以提供 S4 的乘客於緊急狀況下，以 65 公分寬每 0.6 秒通過 1 人計，在 30 秒之內由單側車門疏散至車外。

(2) 車門開啟應能使兩位乘客並排上下車，其淨寬不得小於 1300mm，淨高則不得低於

1860mm。(並應確保車上乘客與每側最近車門之距離均在 4 公尺之內)。車門兩側至少應留 200mm 空間，使乘客能與車門保持淨寬站立，而不阻礙其他乘客之上下車。

### 【台北捷運文湖線】

#### 2.1.7 車門

##### (1)車門特性

供旅客進出車廂之車門應採用以電力操作之滑動式車門。假設每位旅客上下車所需之車門寬度空間為 0.6m，且時間為 1sec.，則每車任一側之車門應能使 107 名旅客於 20sec.內上(下)車完畢。

2.1.7(4)...於車門開啟狀況下，車廂地板外緣與月台邊緣之水平間隙不得超過 60mm...

### 【台北捷運環狀線】

#### 2.1.7(1).B

1. 車門寬度以及車門配置數量之最低需求為：假設每位旅客上下車所需之車門寬度空間為 0.65m，且時間為 1sec.，則每車任一側之車門應至少能使 AW2 載重下之乘客於 20 秒內上或下車完畢，且每一車門之開啟淨寬不得小於 1.5m。

##### (3) 車門安全

A. 車門應有足夠強度以承受合力為 110kg 且作用於門扇中央約 100cm<sup>2</sup> 面積上之正向均佈荷重，而不產生永久變形或卡住其車門機構。

B. 自動車門關門力量不可超過 14kg。根據平均關門速度計算所得之車門(含其所連結之剛性零組件)動能不可超過 7.5joules。

C. 車門應具備障礙偵測及自動重開/關功能，並應能偵測出兩門扇之間直徑 20mm 之圓棒及 10mm 厚、75mm 高之物體。當關門途中偵測到障礙物時，受影響之車門應能自動切換成開門(全開)動作，並在接到車門重開訊號後再次關閉。任一門扇受影響均應能觸動所屬車門之重開/關裝置，受影響之車門應能一再重複此開/關循環直到障礙物清除為止，重開後之車門應能自動關閉並鎖定。

D. 萬一車門操控機構故障，應能以不超過 15kg 之力量手動開啟該組故障車門。

2.1.7(4) ...於直線月臺區車門開啟狀況下，車廂地板外緣與月臺邊緣之水平間隙不得超過 75mm...。

### 【台北捷運萬大線】

#### 2.1.7 車門及車間走道

##### (1) 車門特性

A. 供旅客進出車廂之車門應採用以電力操作之滑動式車門(Sliding door)或經工程司核准的其他型式之車門，且須符合本規範第 2.1.7(1)、2.1.7(2)、2.1.7(3)、2.1.7(4)、2.1.7(5) 節之相關規定。

B. 車門寬度以及車門配置數量之最低需求為：假設每位旅客上下車所需之車門寬度空

間為 0.65m，且時間為 1sec.，則每車任一側之車門應至少能使 AW2 載重下之乘客於 20 秒內上或下車完畢，且每一車門之開啟淨寬不得小於 1.5m。

## (2) 車門操控

詳見本規範第 2.2.5.(2)節。

## (3) 車門安全

- A. 車門應有足夠強度以承受合力為 110kg 且作用於門扇中央約 100cm<sup>2</sup> 面積上之正向均佈荷重，而不產生永久變形或卡住其車門機構。
- B. 自動車門關門力量不可超過 14kg。根據平均關門速度計算所得之車門(含其所連結之剛性零組件)動能不可超過 7.5joules。
- C. 車門應具備障礙偵測及自動重開/關功能，並應能偵測出兩門扇之間直徑 20mm 之圓棒及 10mm 厚、75mm 高之物體。當關門途中偵測到障礙物時，受影響之車門應能自動切換成開門(全開)動作，並在接到車門重關訊號後再次關閉。任一門扇受影響均應能觸動所屬車門之重開/關裝置，受影響之車門應能一再重複此開/關循環直到障礙物清除為止，重開後之車門應能自動關閉並鎖定，並應有訊號傳回行控中心。
- D. 萬一車門操控機構故障，應能以不超過 15kg 之總力量手動開啟該組兩片故障門扇。
- E. 每組車門均應配備能於車外以旋轉手柄手動操作其開/關之裝置，其設計細節應提送工程司審核。

2.1.7(4)...於直線月臺區車門開啟狀況下，車廂出入口最外緣與月臺邊緣之水平間隙標稱值不得超過 75mm。

### 【台北捷運三鶯線】

#### 2.13 車門及車間走道

##### (1)車門特性

- C. 車門配置數量以及車門寬度之最低需求為：每列車任一側之車門應至少有 6 道，車門應為雙葉式，每道車門兩片門葉應可同步控制，車門開啟淨寬度 $\geq 1,500\text{mm}$ 、淨高度 $\geq 1,900\text{mm}$ ，且車門之配置應儘可能平均分佈並避免過度集中，其設計細節與相關資料應提送業主審核。2.13(4) C.於直線月臺區車門開啟狀況下，車廂出入口最外緣與月臺邊緣之水平間隙不得超過 75mm。

### 【桃園捷運綠線】

2.1.7(4)...於直線月臺區車門開啟狀況下，車廂地板外緣與月臺邊緣之水平間隙不得超過 75mm。

### 【台中捷運綠線】

2.1.7(4)...於直線月臺區車門開啟狀況下，車廂地板外緣與月臺邊緣之水平間隙不得超過 75mm。

## 【輕軌系統建設及車輛技術標準規範】

### 3.4.5 車門

2. 列車兩側應設乘客上下門，其數量及配置應符合本規範 3.4.2 節第 6 項之要求，雙扇車門淨寬應為 1,300 公厘以上，單扇車門淨寬應為 800 公厘以上。

### C3.5.3 逃生門

車門系統應配合緊急疏散之需求設計（包含逃生坡道），並於車內明顯標示簡易操作說明，以利緊急情況時，乘客可以自行操作，或藉由廣播引導乘客操作。事故發生情況多樣，多於營運階段以模擬情境演練，此點未涉及事故發生點與逃生方向，僅說明既為逃生門，則開啟後應有利於乘客走行的平台或走道。

### C3.5.4 車間走道

車間走道在曲線段會因轉彎變化，淨寬應配合最小轉彎半徑、車廂寬度、逃生方式等參數與需求設計，且依車輛分類不同，應提供不同的火焰隔離時間。

車間走道參考相關規範如下：

## 【高運量鋼軌車輛規劃基準】

### 3.5.1 概述

- (2) 車間通道淨寬，應配合路線線形、車廂寬度、逃生方式、乘客流通及保安等設計參數與需求，做最佳化之設計，但其淨寬至少應為 1000mm。

## 【台北捷運環狀線】

2.1.7(6).A 1. 列車除前後兩端外，其各節車廂間均應設置車間走道連通，車間走道應儘可能有最大之開口設計且其淨寬不得小於 750mm。車間走道應完全密封，通道內部應有適當護板或其他保護裝置以保護旅客安全。

## 【台北捷運萬大線】

### (6) 車間走道

- A. 列車除前後兩端外，其各節車廂間均應設置車間走道連通，車間走道應儘可能有最大之開口設計且其淨寬不得小於 1,100mm，其相關設計細節應提送工程司審核。車間走道應完全密封，通道內部應有適當護板或其他經工程司核准之保護裝置以保護旅客安全。
- B. 車間走道外罩(Bellows)應採用耐久性材料，其技術細節與使用壽命應提送工程司審核。
- C. 若列車係以多車組方式聯掛而成，則同一列車之各車組聯結/解聯時，各該車組間之車間走道應能自動聯結/解聯。
- D. 車間走道應完全密封並提供足夠的隔熱及隔音設計，以符合列車空調及噪音功能的

要求，且應避免其做動時產生異音，相關設計細節應提送工程司核準。

### 【台北捷運三鶯線】

#### (6) 車間走道

- A. 列車除前後兩端外，其各節車廂間均應設置車間走道連通，車間走道應儘可能有最大之開口設計且其淨寬不得小於 1,100mm，車間走道和車廂地板的高度差應不超過 15mm，並可讓輪椅與嬰兒車通過。車間走道高度應 $\geq 1,900\text{mm}$ 。廠商應提送其相關設計細節與資料經業主審核。
- B. 車間走道內部應採一體式立體圓弧包覆式襯板/護板，具有美觀且旅客不易受到干擾，以保護旅客安全。廠商應提送其相關設計細節與資料經業主審核。
- C. 車間走道外罩(Bellows)應採用耐久性材料，其技術細節、使用壽命與相關資料應提送業主審核。
- D. 車間走道應完全密封並提供足夠的隔熱及隔音設計，以符合列車空調及噪音功能的要求，且應避免其作動時產生異音，廠商應提送其車間走道隔熱與隔音設計細節、相關資料經業主審核。
- E. 緊急情況和維修時，車間走道應可從車上拆除。車間走道的拆除裝置應設置於旅客無法接觸之處。

#### C3.5.5 操控機構

每節車兩側均應配備車外旋轉手柄或其它經採購單位同意之型式，可以手動解鎖操作開啟車門。當列車於移動過程中，車門應為鎖定狀態。

操控機構參考相關規範如下：

### 【高運量鋼軌車輛規劃基準】

#### 3.5.3 車門操作機構

- (1) 每一組車門皆應具備專供維修人員或隨車人員使用之手動開啟機構或裝置，該機構或裝置之操作力量不得大於 130N。
- (2) 車門應配備障礙檢測器及自動再開啟/再關閉電路。障礙檢測器應能測出門葉之間直徑 20mm 之圓棒或 10mm 厚、75mm 高之物體。

### 【文湖線】

#### 2.1.7(3)車門安全

- A. 車門應有足夠強度以承受合力為 110kg 且作用於門扇中央約  $100\text{cm}^2$  面積上之正向均佈荷重，而不產生永久變形或卡住其車門機構。
- B. 自動車門關門力量不可超過 14kg。根據平均關門速度計算所得之車門(含其所連結之剛性零組件)動能不可超過 9.5joules。
- C. 車門應有障礙物偵測裝置，以及於關門遇到障礙時可停止並再次開啟之車門重開/關

裝置。障礙物偵測器應能偵測到門扇間 20mm 直徑圓棒或 10mm 厚、75mm 高之物體。車門重開/關裝置應能使全列車靠月台側之各門扇作動，且任一門扇受影響均應能觸動車門之重開/關裝置。重開後之車門應能自動關閉並鎖定。

D. 萬一車門操控機構故障，應能以不超過 15kg 之力量手動開啟該組故障車門。

### 【環狀線】

2.1.7(3).D.

2. 萬一車門操控機構故障，應能以不超過 15kg 之力量手動開啟該組故障車門。

## C3.6 轉向架

轉向架應符合軌道線形規定，使車輪磨耗減至最低。原則上使用橡膠主懸吊系統，次懸吊系統則使用空氣彈簧式懸吊系統，使不論荷重大小如何，均可維持一公稱之地板高度。

### C3.6.1 基本要求

轉向架框架之設計及製造應能確保具有與車體相同之使用壽命。

### C3.6.2 荷重狀態及強度要求

轉向架懸吊系統應配合車體設計，使車輛在具有超高梯度 (Cant Gradients) 之彎道上仍可安全、順利行駛。本項需求應以分析及測試加以驗證。在配合實際軌道超高梯度及 AW0 載重條件下，車輪荷重減少量之最大限值為：

A. 正常行駛狀況： $DQ/Q \leq 0.55$

B. 一個轉向架空氣彈簧洩氣： $DQ/Q \leq 0.6$

C. 全部空氣彈簧洩氣： $DQ/Q \leq 0.65$

其中

Q：平直軌上靜止車輛的車輪正常垂直荷重

DQ：由於超高梯度引起的車輪垂直荷重降低值

本條款應由測試加以驗證。

### C3.6.3 框架

1. 轉向架框架應採用具備足夠強度、耐候性及耐久性之材料。材料成份、物理及機械特性應有完整的資料。框架的靜態負荷設計應採用至少 1.5 倍的負荷係數。特別是關於焊接區的疲勞應力值等之焊接設計，應以分析及測試方法來加以驗證。

2. 轉向架框架之重量應儘可能減輕。

3. 轉向架框架應有防止車體左右擺動 (Anti-rolling) 之裝置。

各中運量採購規範均另要求廠商執行結構分析，以驗證其設計。

#### C3.6.4 懸吊系統

##### 1. 主懸吊

- A. 主懸吊應採用橡膠彈簧。
- B. 橡膠彈簧本身應有阻尼功能，不得再採用其他阻尼器。

##### 2. 次懸吊

- A. 次懸吊應為空氣彈簧式，並得具有下列功能：
  - a. 促使懸吊系統的設計滿足有關乘車品質的規定。具備足夠之側向勁度，以確保車輛在彎軌上正常行駛時，車體不會碰觸到側向橡膠擋塊。
  - b. 在任何載重變化下，車廂地板高度可經由空氣彈簧調整，以補償車輪磨耗所產生的直徑變化。
  - c. 提供與乘客負荷成比例的載重訊號，並傳輸至推進及煞車控制器中的載重偵測設備及空調系統。
- B. 空氣彈簧應有緊急橡膠擋塊，以便空氣彈簧洩氣時，可以支撐車體。在營運速度內的任何車速下，轉向架中有任一空氣彈簧局部或完全洩氣時，該轉向架之兩個空氣彈簧應同時洩氣，以確保車輛行駛時不會超出動態包絡線。
- C. 車輪切削後，可藉由空氣彈簧加墊片及調整水平閘桿的方式，校正車廂地板高度。加墊片時轉向架與車體不應先進行分離。

#### C3.6.5 車輪與車軸

- 1. 每根車軸可依照美國鐵路協會 (AAR, American Association of Railroad) 車輪及車軸手冊進行超音波檢查，並於表面加工後進行磁粉探傷檢查。
- 2. 車輪可採用符合 AAR 車輪及車軸手冊 107 所規定之 AAR A 級鋼材或同級品。車軸應採用符合 AAR M-101 規定之 G 級鋼材或同級品。
- 3. 車輪拆卸採以液壓工具或相關工具輔助。
- 4. 同一車軸兩輪間之直徑相差不可超過 1mm。同一轉向架兩軸間之車輪直徑相差不可超過 3mm。轉向架與轉向架間車輪直徑相差不可超過 15mm。
- 5. 若輪緣採用油滴方式潤滑，動力車或非動力車前端車軸的兩個車輪皆應有輪緣潤滑器。潤滑器只有在該動力車或非動力車當車頭時才可啟動。

原『高運量鋼軌車輛規劃基準』要求依 AAR 之規定，環狀線、萬大線、桃園綠線、台中綠線等亦有相關規定，並多有細節要求，考量與國際接軌之原則，故本規範經彙整後作此規定。

#### C3.6.6 轉向架動態性能

- 1. 列車正常操作速度範圍內，懸吊元件應避免共振，並減少車身震盪（低頻高幅）及振動（高頻低幅），以符合下述之最低要求：裝有新車輪的車輛在 90km/hr 內的車速下，轉向架或車體不得產生不穩定震盪。



2. 在鋼輪完全磨耗及任何操作情況下（含穩定風速 30m/秒），任何車底設備或設備箱最低位置不得超出軌面上方 80mm 之平面，但集電靴、緊急跳脫旋塞以及號誌線圈等裝置，則依實際介面需求而定不在此限。
3. 當下列任何一種異常狀況發生時，不論車輛處於何種軌區，仍應能達成：
  - A. 任一主懸吊彈簧元件失效及崩裂。
  - B. 在各種組合的空氣彈簧洩氣情況下。
  - C. 陣風 35m/s。
4. 轉向架的旋轉阻力因子 X 應根據下列公式計算：
 
$$X=M/2Qd$$

M：轉向架相對於車體旋轉時所需的力矩 (N·m)

Q：平直軌上靜止車輛的車輪垂直荷重 (N)

d：轉向架軸距(m)。
5. 旋轉阻力因子應介於 0.03 至 0.05 之間。並經由測試驗證在 W1 至 W4 車載重下（包含空氣彈簧充氣或洩氣），轉向架旋轉阻力因子皆能符合規定。
6. 旋轉阻力因子不可太小，以免轉向架在直軌上產生蛇行 (Hunting)，也不可太大，以免輪緣過度磨耗或引起輪緣攀爬現象。且應證明不論車輪全新或磨損，車輛以任何可能速度行駛於彎軌上時，不會引起輪緣攀爬現象 (Wheel Flange Climbing)。

### C3.6.7 其他設備的安裝

1. 轉向架上應考慮號誌設備之安裝位置及相關之機電介面設施。
2. 轉向架上需經常檢查或更換的零件應能容易地進行檢查或更換。煞車片應可由單人更換，在壓縮空氣系統洩壓狀況下，
3. 若採用液壓阻尼器，其更換時除了相關的安全支架外，不應拆卸其它零件。更換車輪時，應儘可能避免拆卸其它轉向架零件。
4. 每車組應有一個顯示該車行駛公里數的里程計。
5. 轉向架框上應設有適當數量與位置之吊耳 (Lug)，俾能在機廠內維修時將轉向架框吊離車輪組或吊起整具轉向架。
6. 轉向架框之對角處均應設置水平頂壓及垂直頂升墊塊 (Pad)，以供電聯車復軌之用。

## C3.7 推進設備

### C3.7.1 基本要求

1. 推進系統其組件之設計應考量路線特性、列車組成、列車載重及營運速度之需求，以滿足營運所需之推進及煞車需求。
2. 推進系統不得具有會導致重大或致命危險的故障模式或組合故障模式，且應具備故障自趨安全之設計或複置裝置檢查。
3. 推進系統及所使用之電線、電纜須使用防火型材料且牽引馬達須能承受各種機械應力。

4. 推進系統應儘可能採模組化設計，以利拆裝維護，且安裝於車內應考慮其通風性、散熱性及維修便利性。
5. 在符合規範之前提下，推進設備應儘可能簡化，以提高可靠度並降低壽年成本。
6. 為提供能量消耗數據，應在部份車組上裝置能量消耗讀出設備。
7. 中華民國捷運牽引集電系統以採用標稱電壓直流 750V 為原則。

#### C3.7.2 保護裝置

1. 推進設備所有電路均應有電路斷路器、保險絲及斷續器 (Interrupter) 保護，以防止電路超載或於故障發生時保護車載設備。
2. 電聯車與供電系統之保護協調機制應整合，以避免推進設備發生故障短路時，影響同一供電區其它列車之用電。

#### C3.7.3 電磁干擾防護

1. 推進系統設備必須具有防護過熱、過電壓和過電流等功能，且應具有電磁干擾及電磁相容之防護設計，以避免干擾車輛其它系統。
2. 推進系統設備開關切換瞬間產生之突波、經常性出現之突波及高頻震盪會影響機電系統的任何部分，因此牽引動力設備所產生之開關突波及諧波不得對其它設備造成損害或干擾。
3. 推進系統設備所產生之干擾，不得使號誌或通信設備操作失常。並應以分析及測試結果驗證，在此操作環境下，各子系統可發揮其功能且相容，而不因傳導電壓及電流而承受或引起有害干擾。

#### C3.7.4 集電設備

1. 集電設備之設計必須能安全且能可靠地操作。
2. 集電設備必須於電動失效時能夠手動操作。
3. 集電設備應具足夠強度，能滿足各項運轉使用需求。
4. 集電設備應在任何營運天候狀況下能有效集電。
5. 集電裝置之設計應考量減少振動與噪音之產生。

#### C3.7.5 電機電子設備及元件

1. 電力調變裝置採用之功率半導體在牽引應用上應該已經被廣泛地使用，並且具有運轉經驗及實績。
2. 動力車之推進設備應可控制每個動力轉向架上的交流馬達，並提供推進及再生煞車。
3. 電聯車濾波系統應能与其它關連系統之設備相互匹配。
4. 任何高功率電感元件應與由車軸、鋼軌或各電纜所可能形成之任何迴路間的耦合降至最低。

5. 任一車輛高壓直流故障所產生之暫態行為不得造成其它車輛之損壞。
6. 變電站斷路器因短路造成之跳脫不得使車上之輸入線濾波電容器或任何其它元件、設備受到反向電壓損壞。
7. 變壓變頻換流器之設計與測試應符合 IEC 61287-1 和 IEC 60571/EN50155 之標準，且應有過電壓與過電流保護方式，變壓器及電感器應符合 IEC 60310 規定。

### C3.7.6 牽引馬達

1. 牽引馬達應為交流三相馬達，且應能整具完全互換。
2. 牽引馬達應具有良好冷卻功能，且馬達之功能應不受灰塵與雨滴進入之影響。目前中運量車輛系統牽引馬達多為 IP25，實際需求應由採購單位依其系統特性決定。此外，牽引馬達強迫冷卻技術較自然風冷技術困難，考量軌道產業國產化之目標，應待國內技術能力成熟後再考量提升技術層級。
3. 牽引馬達其繞組絕緣等級應至少為 CNS 2147 電絕緣 H 等級，且應具有軌道運輸方面之使用實績。
4. 牽引馬達電流應適當地偵測以作為接地及過電流保護。牽引電路應提供過電流偵測之保護裝置，以防止過電流與短路。
5. 任一牽引馬達故障時，該故障之馬達應可予以自動隔離。牽引馬達應提供個別手動隔離開關。

## C3.8 聯結裝置

### C3.8.1 基本要求

1. 聯結器設計及所使用材料，應考量車輛在正常運轉、維修及操作作業時，在車輛設計壽年內各種負荷條件下，不得產生超過一定容許變形量及產生疲勞裂紋或其它形式的疲勞破壞。
2. 聯結器緩衝器之設計應能吸收車輛間因正常牽引狀態下產生之推力及拉力，並能吸收連結時產生之撞擊力。
3. 自動聯結器應有自動及手動解聯裝置，手動解聯桿應連接至車側，以便操作人員無需站立於二車間即能進行解聯，確保其使用之安全性與便利性。
4. 自動聯結器應能在主線上之最小轉彎半徑以及機廠內之任一線上，無須於道旁以人工對準，即可進行聯結及解聯作業。自動聯結器應具備自動定心功能，以防止未聯結的聯結器在車輛行駛時左右搖擺。此定心功能應可解除，以允許聯結器在彎軌上仍能以人工方式進行聯結。
5. 自動聯結器在垂直或水平方向應具有足夠的擺動空間，以便在最嚴苛的 S 型軌、垂直曲軌及車間高度差同時發生時，列車仍能正常行駛，且聯結器不會碰撞到車體底架。
6. 所有聯結器之電氣聯結均應包括車輛接地與保護接地，且所有聯結器與車體間應

有一接地線連接。

7. 行駛中之列車發生聯結器脫鉤時，應有緊急煞車功能設計。
8. 電氣及氣壓的接頭應可以用手動方法進行聯結或解聯。當電氣及氣壓的接頭解聯時，應能自動提供物理及機械上的保護以及密封以避免水及灰塵的侵入。
9. 半永久式聯結器包含其固定裝置之設計應可有效阻止及預防列車於脫軌或不幸事件時，相臨車輛發生翻轉的情況。

#### C3.8.2 電聯車單元間的聯結

1. 於正常營運狀況下，所有電聯車單元間之聯結與解聯均應於維修機廠內進行。
2. 電聯車單元間的聯結之空氣軟管及接頭應符合美國鐵路協會 (AAR, American Association of Railroad) 空氣煞車標準。

#### C3.8.3 列車間的聯結

1. 列車前、後兩端均應配備自動聯結器，該聯結器應具機械、電氣、氣壓聯結及解聯之功能。
2. 當以正常的列車去推或拉另一故障之列車時，其自動聯結器之聯結作業應能於主線上或機廠內之任何地方皆可進行。
3. 於聯結及解聯過程中聯結器不得使機械、電氣及氣壓等裝置有任何損壞。

#### C3.8.4 強度要求

1. 自動及半永久聯結器應具有相同的壓縮、伸張勁度及阻尼特性，以使列車於推進及煞車時，車輛間的衝擊力降至最低。
2. 聯結器須具有足夠的彈性以吸收列車所產生的最大衝擊力，聯結器若損壞時應可容易更換且不會影響碰撞時防爬器的特性。
3. 自動聯結器頭部之鑄鋼件品質應符合美國實驗及材料協會 (ASTM, American Society of Testing Materials) E.446 Level 3 之規定。
4. 在車輛緊急復軌時，聯結器強度應足以作為車輛之頂升點。

#### C3.8.5 控制

1. 聯結器高程應與該路線現有車輛相容，並具備垂向調整功能，聯結器的功能應可適應所有車間高度範圍的變化。
2. 當進行自動聯結作業時，應提供電氣偵測訊號以確認其機械聯結作業已完成。

### C3.9 輔助電力系統

#### C3.9.1 基本要求

1. 輔助電力系統設備應能在牽引供電之變動範圍內正常運轉。
2. 輔助電力系統應可供車上各項低壓設備所需之電力。

### C3.9.2 蓄電池

1. 電池箱應為整體式之模組化設計，且應配備有足夠強度之滑動機構，以利維修作業之進行。電池應緊密地放在電池箱中，以完全防止列車行駛時產生移位。
2. 電池箱應以能耐高撞擊、非衰老性之低煙無毒材料製成，且其強度應足夠承受列車運轉過程中產生之振動與衝擊。
3. 所有電池單元內之連接與端子柱應隱藏並附加絕緣蓋。
4. 蓄電池應提供低電壓偵測與警告、保護裝置。
5. 應使用少維護、低漏電、高性能、免加水之蓄電池。

### C3.9.3 充電設備

1. 每一列車應至少配備兩套電池充電器設備，其容量及負載分配應配合系統需求設計。
2. 充電設備應提供所有低壓控制及電池充電所需之低壓電源。
3. 充電設備應有充電故障偵測及輸出電壓顯示裝置。
4. 充電設備應提供輸出、輸入過電壓保護。

### C3.9.4 緊急用電

1. 緊急電力由蓄電池組提供。蓄電池組應能夠提供列車通訊、緊急通風、緊急照明、車門控制等必要負載，並符合逃生需求。
2. 每一列車應至少配備兩組電池組，以便於主供電系統斷電或輔助電力系統故障時，其緊急供電系統仍能不中斷地連續運作至少 30 分鐘。電池容量應考量配合列車乘載量與逃生方式規劃所需時間，現有高運量列車採端門逃生約需 45 分鐘，中運量列車採側門逃生約需 30 分鐘。

#### 【高運量鋼軌車輛規劃基準】

#### 3.9.2 輔助設備供電系統之控制

- (1) 任何一端駕駛室所啟動的全列車輔助設備，應能由任一駕駛室內，以單一動作加以關閉。
- (2) 蓄電池在斷電情況下，應足以連續使用 45 分鐘，以驅動下列之緊急負載：
  - A. 推進控制。
  - B. 煞車控制。
  - C. 公共廣播／對講機／無線電／駕駛室電話。
  - D. 頭燈、尾燈、終點站顯示器及駕駛室照明。
  - E. 乘客車廂緊急照明。
  - F. 車門控制及門鈴。
  - G. 車門指示燈。
  - H. 空調控制。

- I. 通風扇（空調）。
- J. 自動列車控制 (ATC, Automatic Train Control) 設備。

### **C3.10 照明系統**

#### **C3.10.1 基本要求**

車輛照明設計及燈具應優先選用節能之產品（如 LED），並考量節能、維修與換裝之簡便性。照明燈具及其相關組、配件應能適用於捷運環境。車外照明設計及燈具之選用皆應充分考量具防水性。燈泡或其他光源應易於更換，並宜採用國產設備。

#### **C3.10.2 車外照明**

頭、尾燈顏色應可辨識車頭或車尾，頭燈應有足夠之亮度及投射距離，以利行車安全。

#### **C3.10.3 車內照明**

應適當安排車廂內之照明設備，維持均勻的照明程度，且部分照明燈具應兼具緊急照明之用，以滿足逃生之需求。

#### **C3.10.4 緊急照明**

車門區和緊急出口區之緊急照明照度應較地板處（含車間走道區）照度高，其中車門區即為列車側門乘客上下車處之空間，緊急出口區即為其它可供乘客逃生處之空間，例如端門逃生處之空間，該區緊急照明照度應大於 20LUX。

緊急照明參考相關規範如下：

#### **【捷運軌道車輛技術標準規範—高運量鋼軌車輛規劃基準】**

##### **3.10.2 車內照明**

###### **(1) 旅客車廂照明**

B. 車廂內之照明設備應提供離地板 1 公尺平面處的平均照度值不低於 250LUX，且最小值不可低於 200LUX。

#### **【輕軌系統建設及車輛技術標準規範】**

##### **3.4.7 空調與照明**

- 2. 車廂地板面上 1 公尺處平均照度應至少 200Lux，且車廂照明應無法由旅客關閉。
- 4. 緊急照明至少必須照亮車門區和緊急出口區，且該等區域地板照度應達到 50Lux。

#### **【台北捷運文湖線中運量機電系統特別技術規範】**

##### **2.1.10 電氣系統 (6) 照明系統**

###### **C. 車內照明**

b. 車廂在無其他外界光線穿透之條件下，於地板上方 1000mm 處之平均照度應達 250lx.

以上，且所選測之任一量測點，其最小照度值不得低於 200lx。

### 【台北捷運環狀線特別技術規範】

#### 2.1.10 電氣系統 (6)照明系統

##### C. 車內照明

- b. 車廂在無其他外界光線穿透之條件下，正常照明於地板上方 1000mm 處之平均照度應達 400lx.以上，且其任一量測點之最小照度值不得低於 200lx。緊急照明於地板處(含車間走道區)任一量測點之最小照度值應大於 10lx.以上。

### 【機場捷運】

#### 11.9 乘客緊急照明及下車照明 (Emergency Passenger and Detrainment Lighting)

- 11.9.1 每一車輛應具緊急照明，地板照度於車門處須達 20Lux，其他地點 5Lux 以上。

### 【NFPA130】

#### 8.8.3 Emergency Lighting

- (1) A minimum average illumination level of 10 lx (0.93 ft-candle), measured at the floor level adjacent to each interior door, with each interior door providing access to an exterior door (such as a door opening into a vestibule) or other emergency egress facility.
- (2) A minimum average illumination level of 10 lx (0.93 ft-candle), measured 600mm (24 in.) above floor level along the center of each aisle and passageway.
- (3) A minimum illumination level of 1 lx (0.93 ft-candle), measured 600mm (24 in.) above floor level at any point along the center of each aisle and passageway. °

## C3.11 其它

### C3.11.1 車上通信設備

為避免列車車廂發生非預期的人為惡意騷擾或攻擊事件，列車應有相關資訊顯示系統、廣播系統、通訊系統、錄影監視系統等設置，以提高應變速度及釐清發生過程。

1. 通信設備參考相關規範如下：

### 【文湖線中運量捷運機電系統特別技術規範】

#### 2.4.9 閉路電視

- (4) 廠商應提供電聯車(列車)上閉路電視系統以供內湖行控中心人員監看內湖線及木柵線列車上狀況，原則上內湖線所有車輛、既有木柵線(51 對車輛)每一車廂至少頭、尾應各安裝 1 部攝影機監看全車狀況，一列車至少共需 8 部攝影機。內湖行控中心應提供 2 部相對應之專屬彩色監視器監看，監視器上並可顯示那一列車那一車廂之攝影機編號，每台彩色監視器並可以選擇全畫面或四分割畫面觀看。從列車至車站視訊和控制訊號之傳輸方式廠商可自行決定，若使用無線傳輸且無線訊號不是開放頻道，廠

商需負責所有之申請手續以取得無線頻道使用，從車站至內湖行控中心之傳輸可與車站閉路電視系統結合，使用光纖傳輸視訊及控制訊號。各車站之影像經由本系統光纖傳輸網路傳輸至行控中心應需即時(real time)每秒 30 圖框(30frames/s) (NTSC)不延遲，解析度至少達 352(H)×240(V)點(NTSC)含以上。列車閉路電視、視訊及控制訊號傳輸至內湖線各車站及木柵線各車站(BR1~B11 站、出木柵機廠至 BR13 及 BR13~BR2 站)和內湖、木柵線各車站傳輸至內湖行控中心之所有相關設備應由廠商提供及安裝，廠商應提供、修正既有木柵線 12 車站(BR13~BR2 站)的閉路電視系統設備，整合內湖、木柵線閉路電視系統，以傳輸內湖、木柵線列車視訊訊號至內湖行控中心。

- (5) 各車站內之 13 部攝影機影像訊號皆可由各車站內進行錄影，且視訊訊號經光纖網路可傳回內湖線行控中心。內湖線行控中心至少應提供 16 部彩色監視器(包含監控列車之 2 部監視器、監控機廠之 2 部監視器、監控車站之 12 部監視器)設置於控制員視線前方牆上，並於控制台上提供監視設施，控制員可將牆上監視器視訊訊號調至控制台監視設備監看。牆上 16 部監視器應能使用連續順序式畫面掃描顯示功能，亦有能打斷連續性掃描的功能，以將任何單一攝影機視訊輸出至一監視器上，該影像並可同步輸出至投射式模擬顯示面板(Large Projector Display)顯示，視訊停留時間並可隨意控制。內湖行控中心內需有專屬的數位錄放影設備，安裝地點由工程司指定。數位錄放影設備至少需包含 29 吋以上彩色電視機一台，機櫃一組，數位錄放影機(DVR)一台及備分設備。錄放時可檢覽全螢幕、4 分割畫面，並可選擇特定畫面為全螢幕檢視功能，其影像以清晰可辨識為原則。
- (6) 廠商應於 BR1 至 B11 各車站提供一套數位錄放影設備，其項目、規格、操作功能、數量與上述 2.4.9(5)控制中心同(每一部攝影機應連線至數位錄放影機)，安裝地點由工程司指定。
- (7) 數位錄放影機(DVR)內建影像儲存基本容量至少須達 40GB 或以上。錄影解析度至少達 352(H)×240(V)點(NTSC)含以上，每秒鐘最少錄影張數 60 圖場/秒(Field/per second)全畫面(3.75fps/CH，活動圖像非採用差動式比對錄影)，另需備份儲存元件(如 mo、磁帶機(DAT)....等)，其應有足夠的儲存容量。數位錄放影機組無須特別裝設電腦專用不斷電系統，即可於停、斷電復電後於短時間內可自動恢復到停電前之各種功能設定及錄影功能，並可保持程式記憶功能及保持停、斷電前資料不流失。數位錄放影機應具有可設定每一支攝影機之識別碼、中文名稱和時間(與捷運時鐘同步)顯示於螢幕上，監看時影像可全螢幕、4 分割畫面顯示，而不影響錄影功能。數位錄放影機及備份數位儲存元件需提送工程司審核。

#### 【環狀線特別技術規範】

##### 2.4.9 閉路電視

- (5) 廠商應提供電聯車(列車)上閉路電視系統以供行控中心人員監看環狀線列車上狀況，



原則上環狀線所有列車每一節車廂至少頭、尾應各安裝 1 部攝影機監看全車狀況，每一節車廂至少需 2 部攝影機，列車上另需提供防震功能之數位錄影機(DVR)影像儲存基本容量至少須達 7 日(每日 24 小時全時錄影)，依序自動覆蓋且應易於拆裝。單一系列錄製影像之時間訊息及監視設備影像顯示之時間應與列車通訊設備之時間全部同步以錄影列車上所有攝影機影像，錄影每幅畫面解析度至少達 640(H)x480(V)點(NTSC)以上，每一攝影機每秒鐘被錄影張數至少為 5 幅圖框(5 frame persecond)全畫面(5fps/CH，錄影方式非採用差動式比對錄影)，DVR 安裝地點需送工程司審查核可。

#### 【萬大線特別技術規範】

##### 2.4.9 閉路電視

(5)廠商應提供電聯車(列車)閉路電視系統以供行控中心人員監看萬大線列車狀況，萬大線所有列車每一節車廂至少頭、尾應各安裝 1 部攝影機監看全車狀況，每一節車廂至少需 2 部攝影機，每一攝影機影像並須全時錄影，另須於每一列車車前、車後外部各安裝 1 部隱藏式攝影機，並由車輛廠商提供無障礙物偵測桿訊號供列車 CCTV 系統連動，車輛偵測到障礙物時於行控中心監視器鎖定障礙物畫面監控，列車車前、車後外部攝影機其防塵、防水至少 IP66 等級，並須符合 IEC 60571 防震動之要求及防霧功能。列車上另需提供防震功能之數位錄影機(DVR)影像儲存基本容量至少須達 14 日(每日 24 小時全時錄影)，依序自動覆蓋且應易於拆裝，且易於下載錄影影像，錄影機設備預留攝影機擴充界接埠。單一系列錄製影像之時間訊息及監視設備影像顯示之時間應與列車通訊設備之時間全部同步以錄影列車上所有攝影機影像，錄影每幅畫面解析度至少達 640(H)x480(V)點(NTSC)以上，每一攝影機每秒鐘被錄影張數至少為 5 幅圖框(5 frame per second)全畫面(5fps/CH), DVR 安裝地點需送工程司審查核可。

#### 【臺北捷運機電系統標之特別技術規範】

緊急對講機每一車廂每對車門至少裝設一具，原則於車門間交叉配置，須設置內嵌攝影機及獨立播音喇叭，按鈕需採內縮設計外加透明藍板，以避免旅客誤觸。應於車廂每一輪椅區設置一具緊急對講機(設置高度約 85cm)。當乘客觸動緊急對講機按鈕時，應有聲音及燈號資訊，顯示功能已啟動。

2. 考量旅客在車廂規定之照度下，可清晰讀取其顯示之各項資訊內容，旅客資訊顯示器之亮度應可隨車內亮度偵測而自動調控。

#### C3.11.2 列車控制

影響行車安全或營運之車載控制設備(如 ATO、ATP...等)應採複置至少為獨立兩套可互為備援之架構原則設計，例如可於列車兩行進方向側各設一套互為備援，非指「單一行進方向側設置二套」。

列車控制參考相關規範如下：

#### 【文湖線中運量捷運機電系統特別技術規範】

##### 2.1.22 列車管理系統(TMS)

- (1) 有關列車管理系統之偵測項目，除應能與木柵行控中心既有之偵測功能相容外，另應至少包括但不限於空調通風扇馬達電流、車內溫度、車內煙霧偵測以及胎壓偵測...等項目，偵測項目清單及其細節應提送工程司審核。
- (2) 列車上各子系統設備應有獨立之故障指示迴路，以使故障訊息更加明確。
- (3) 廠商應確保列車管理系統在執行偵測、紀錄時或其發生故障時，均不會影響列車之正常運轉。當 750VDC 電源斷電時，列車管理系統仍應正常操作。當列車及/或任一節車廂有異狀或故障時，該訊息應能顯示於列車管理系統，並應能由可攜帶式 PC 下載各子系統(含其單元)之故障名稱或代碼、時間及故障示意位置...等訊息，且該等訊息應能顯示於行控中心並以聲音警示。

#### 【環狀線特別技術規範】

##### 2.1.22 列車管理系統(TMS)

- (1) 有關列車管理系統之偵測項目，應至少包括但不限於空調通風扇馬達電流、車內溫度、車內火災預警偵測以及其他與行車安全有關之資訊等偵測項目，偵測項目清單及其細節應提送工程司審核。
- (2) 列車上各子系統設備應有獨立之故障指示迴路，以使故障訊息更加明確。
- (3) 廠商應確保列車管理系統在執行偵測、紀錄時或其發生故障時，均不會影響列車之正常運轉。當主電源斷電時，列車管理系統仍應正常操作。當列車及/或任一節車廂有異狀或故障時，該訊息應能顯示於列車管理系統，並應能由可攜帶式 PC 下載各子系統(含其單元)之故障名稱或代碼、時間及故障示意位置...等訊息，且該等訊息應能顯示於行控中心(與 SCADA 系統整合)並以聲音警示。

#### 【萬大線特別技術規範】

##### 2.1.22 列車管理系統(TMS)

- (4) 廠商應提供列車管理系統(含 SER 靜態事件記錄器、TMS 複置備援系統)，以監督、記錄、顯示全列車各子系統及設備操作狀況，相關監視記錄與顯示包含但不限於如下：記錄累計之哩程數、Spin/slide 空轉打滑裝置故障顯示、再生煞車回收之能源累計儲存 KWH 顯示、推進/照明/空調子系統之耗能記錄等，有關列車管理系統之偵測項目，應至少包括但不限於空調、推進與煞車、車門、輔助電力設備(含靜態換流器、電池充電器及電池)、照明、聯結器、車輛高低壓供電、列車管理與控制系統、車載號誌及車載通訊系統等子系統，相關維生設備偵測以及其他與行車安全有關之列車線資訊、耗能記錄等偵測項目、偵測項目清單及其安全防護設計與細節應提送工程司審核。

- (5) 列車上各子系統設備應有獨立之故障指示迴路，以使故障訊息更加明確。
- A. 各車之駕駛室應設置總故障燈(於駕駛操控台上)及故障監測顯示板。
  - B. 列車上各子系統設備櫃外部上方應有一設備櫃總故障指示燈，以顯示該設備櫃內發生任一裝置之功能性故障。
  - C. 每節車之設備櫃內應有故障指示燈面板，以顯示該車之任何設備功能性故障。
  - D. 列車上各子系統或相關設備櫃內外之故障訊號應傳送至駕駛操控台之總故障燈及故障監測顯示板顯示，且相關之故障訊息須與 TMS 同步連動顯示。
  - E. 駕駛室內之故障監測顯示板及警告器位置應置於駕駛後上方，同時考量容易觀看之視角，以減少駕駛誤解或不當之操作。
  - F. 故障監測與顯示功能的涵蓋範圍應依廠商所提供之列車控制與管理架構而定，但至少應包含下列功能：
    - a. 車門控制電路之監測應至少包含所有車廂門、緊急逃生門及駕駛室門之”門開/門關”之狀態。車門控制電路之故障亦應在該車設備櫃內顯示。
    - b. 列車旅客資訊顯示系統(PIDS)之故障顯示。
    - c. 廠商應提供列車本身及車載號誌系統所引發之緊急煞車監測指示燈，且分別顯示；其位置應與現有列車駕駛室類似。
    - d. 提供推進系統/煞車系統廣泛的故障偵測，並顯示所有重要的功能異常。推進設備切離設施應有故障燈號顯示功能。推進/煞車子系統的監測內容亦應包含摩擦煞車對於煞車釋放/作動指令在駕駛室內顯示之確認燈號、Spin/Slide 空轉打滑故障顯示於駕駛臺之燈號等。

### C3.11.3 列車監控管理系統 (TCMS)

列車應裝設列車監控管理系統，以監督記錄全列車及各節車廂之故障監測、車況及操作狀態，並顯示於駕駛控制台上。

### C3.12 防水/防塵等級

1. 國際防護等級認證 (International Protection Marking, IEC 60529) 定義了機械和電子設備能對外物侵入的防護能力，並以「IP+數字」表示，第一位數字代表固態微粒防護(0~6)，第二位數字代表液體滲透防護 (0~8)。
2. 依國內捷運營運機構使用經驗，採用 IPX5 防護等級仍有滲透與結露等情形，建議應提高至 IPX6 防護等級。

## 第四章 捷運車輛界面要求

- C4.1 捷運車輛於規劃、設計、施工及測試等階段，應與各系統及工程界面進行界面整合。
- C4.2 捷運車輛於規劃、設計、施工、測試及營運等階段應與土建工程、號誌系統、供電系統、通訊系統、機廠設備、環控系統、軌道工程系統進行界面整合。
- C4.3 捷運車輛應符合營運需求，其與營運相關之界面應包括營運規章及列車運行計畫、緊急逃生設施、安全防護措施、安全標示及其它等。

## 參考文獻

- [1] 交通部，捷運軌道車輛技術標準規範-高運量鋼軌車輛規劃基準。
- [2] 台北捷運環狀線車輛技術規範。
- [3] 台北捷運萬大線車輛技術規範。
- [4] 台北捷運三鶯線車輛技術規範。
- [5] 桃園機場捷運車輛技術規範。
- [6] 桃園捷運綠線車輛技術規範。
- [7] 台中捷運綠線車輛技術規範。
- [8] 交通部，交通統計名詞定義-捷運-捷運運務統計。
- [9] NFPA130，Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems (2010)。
- [10] ASHRAE Handbook Fundamental。
- [11] 交通部，大眾運輸工具無障礙設施設置辦法。
- [12] 衛生福利部，身心障礙者權益保障法。
- [13] 衛生福利部，老人福利法。
- [14] 內政部，建築物無障礙設施設計規範。
- [15] 內政部，建築技術規則。
- [16] 行政院公共工程委員會，公共建設因應人口高齡化的作為。





ISBN 978-986-531-288-6



9 789865 312886

GPN : 1011000416

定價：130 元