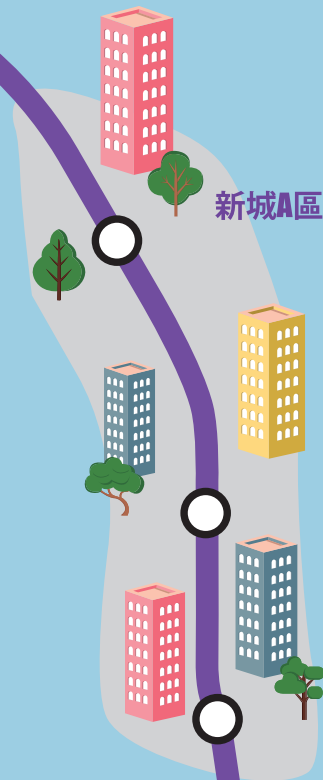


關閘

《輕軌東線方案》 公開諮詢

總結報告



新城A區

跨海段



新城E區

氹仔

氹仔碼頭站



澳門輕軌股份有限公司

二零二一年三月

目錄

章節	頁碼
目錄	2
前言	4
1. 諮詢工作概況	5
1.1 新聞發佈	5
1.2 互聯網平台	5
1.3 諮詢文本	6
1.4 展覽宣傳	6
1.5 諮詢活動	7
2. 意見及建議收集方式和議題分佈	9
2.1 意見來源	9
2.2 意見收集方式	9
2.3 議題分佈	10
3. 反饋意見摘要、分析與小結及回應	11
3.1 車站設計	11
3.2 走線方案	13
3.3 造價及工程	16
3.4 輕軌系統	20
3.5 環境保育	22
3.6 其他意見	23
3.7 方案修改方向及後續工作安排	25
4. 總結	26

圖片

圖 1.1 –輕軌東線諮詢專題網頁	5
圖 1.2 –輕軌東線諮詢文本	6
圖 1.3 –輕軌東線小冊子	6
圖 2.1 –意見來源	9
圖 2.2 –意見收集方式	10
圖 2.3 –議題分佈	10
圖 3.1 –車站設計	11
圖 3.2 –走線方案	13
圖 3.3 –造價及工程	17
圖 3.4 –輕軌系統	20
圖 3.5 –環境保育	22
圖 3.6 –其他意見	24

表格

表 1.1–澳門輕軌東線方案意見徵集活動	7
表 1.2–媒體節目	8

前言

根據《澳門陸路整體交通運輸政策 2010-2020》中的核心方向，提出以公共交通為導向的發展模式，建設多種運輸模式並相互協調的綠色交通體系，優化本澳的交通出行環境，達至加強新城區和現有城區之間的交通聯繫。為配合澳門城市未來發展，政府在 2015 年推出新城區總體規劃方案諮詢文本，當中提倡輕軌系統為城市發展的主幹，公共巴士及的士為基礎，步行系統為輔助，形成各種公交系統合理分工的立體交通網絡，加強建設綠色出行系統，提高澳門整體交通系統容量和效率，達至綠色低碳發展的目標。

為配合本澳不同區域的發展，澳門特別行政區政府正調整輕軌網絡的進程。採用分期發展的方式，逐步建成整個輕軌網絡，最終服務涵蓋全澳，連繫不同的口岸，促進區域融合，加強大灣區內各城市與澳門之間的交通連繫。

隨著輕軌氹仔線於 2019 年底投入服務，輕軌東線的可行性研究亦已展開，走線範圍涵蓋關閘、新城 A 區、新城 E 區及連接輕軌氹仔線；將服務由關閘連接新城區及延展至氹仔。

為了讓社會充分了解《輕軌東線方案》（下稱「東線」），土地工務運輸局與澳門輕軌股份有限公司就《澳門特別行政區城市總體規劃(2020-2040)》草案和東線於 2020 年 9 月 4 日至 11 月 2 日，一併進行了為期 60 天的公開諮詢，通過派發諮詢文本、小冊子、設立專題網頁、在各區設置流動巡迴展覽及舉行多場諮詢會，向市民介紹東線方案，聽取市民的意見，並解答相關疑問。市民可以郵寄、親臨、傳真及電郵等方式交回意見表。是次活動獲得社會及廣大市民的關注和積極回應，共收集到 216 項有關東線的寶貴意見。

按照《公共政策諮詢規範性指引》的要求，諮詢活動期間收集到的意見及建議進行整理、分類和分析，並將重點問題回應說明，編制成此「澳門特別行政區《澳門輕軌系統東線方案—公開諮詢》總結報告」（以下稱為「總結報告」）。總結報告分為四章：第一章介紹諮詢工作概況；第二章是意見及建議收集方式和議題分佈；第三章為諮詢文本反饋意見摘要、分析與小結以及澳門輕軌股份有限公司及顧問公司的回應說明；第四章是總結。

本總結報告以電子版本公佈，上載於澳門輕軌股份有限公司網站（www.mlm.com.mo）供市民大眾瀏覽或下載。

1. 諮詢工作概況

為了配合澳門不同區域的發展，澳門輕軌股份有限公司就輕軌東線的可行性展開研究，並就東線的規劃原則、東線走線、車站出入口、施工安排等四個方向製作了諮詢文本，以便收集社會各界的意見及建議從而優化設計方案。是次諮詢的形式全為開放性的，讓社會各界及任何人士對該「諮詢文本」的內容發表意見或提出建議。

在諮詢期內，澳門輕軌股份有限公司透過意見徵集文本、小冊子、專題網頁、簡報介紹及電腦模擬情景影片等讓公眾掌握輕軌東線的走線、站點位置和最新的活動資訊，向社會各界介紹《輕軌東線方案》公開諮詢的訊息和內容，推動社會各界參與討論，積極收集業界及廣大市民的意見。本《總結報告》將對有關建議和意見進行分析，回應市民關注的議題，藉此完善和優化東線方案，並建議後續工作的安排。

1.1 新聞發佈

於 2020 年 9 月 3 日向各大新聞機構發佈《輕軌東線方案》和有關公開諮詢細節及安排，並供記者媒體對是次諮詢內容作出提問，讓公眾對東線方案有全面的了解。

1.2 互聯網平台

(1) 專題網頁：以專題網頁形式介紹《輕軌東線方案》諮詢文本的內容，並上載諮詢文本、電腦模擬情景影片及相關資訊於網頁。

圖 1.1 – 輕軌東線諮詢專題網頁



(2) 電子宣傳橫額：透過澳門特別行政區政府入口網站及土地工務運輸局網站放置電子宣傳橫額，並連結至《輕軌東線方案》諮詢專題網頁。

1.3 諮詢文本

本次諮詢會印製中葡諮詢文本共 3,000 份及諮詢小冊子 10,000 份，分別擺放於土地工務運輸局、澳門輕軌股份有限公司、澳門科學館會議廳及各展覽場地，並在諮詢場的入口處提供文本和小冊子，供市民大眾索取查閱。

圖 1.2 –輕軌東線諮詢文本



圖 1.3 –輕軌東線小冊子



1.4 展覽宣傳

為了加深公眾對是次公開諮詢內容的了解，於諮詢期間土地工務運輸局和澳門輕軌股份有限公司分別在澳門、氹仔及路環各區設置了 1 個固定展覽及 16 個巡迴展覽，供市民索取諮詢小冊子，讓公眾簡閱是次諮詢的主要內容，以便提交相關的意見及建議。相關的展覽地點包括：土地工務運輸局大堂、三盞燈休憩區、塔石廣場、友誼廣場、路環業興休憩區、黑沙環

公園、氹仔中央公園、綠楊花園休憩區、祐漢街市公園、康公廟前地、氹仔嘉模墟、宋玉生公園、氹仔花城公園側之空地、司打口休憩區、氹仔海濱休憩區、白鴿巢公園、路環意度亞馬忌士花園。

1.5 諮詢活動

公開諮詢期間共舉行了 1 場記者招待會和 9 場諮詢會，當中 5 場面向立法會議員、公共部門及社團、業界的代表，4 場面向公眾，向與會者詳細介紹《輕軌東線方案》，闡述東線效益、方案走線、車站出入口位置及施工安排等，並解答出席者的問題。諮詢會獲得各界的踴躍參與，同時收到不少市民及相關界別的寶貴意見，對優化東線方案的內容具有積極意義。亦通過出席媒體節目，就諮詢文本作出介紹。

1.5.1 諮詢專場

表 1.1-澳門輕軌東線方案意見徵集活動

諮詢專場	對象	日期
記者招待會	傳媒	2020 年 9 月 3 日(四)
立法會議員諮詢專場	立法會	2020 年 9 月 8 日(二)
城市規劃委員會介紹會	城市規劃委員會	2020 年 9 月 9 日(三)
公眾諮詢會一	公眾	2020 年 9 月 12 日(六)
政府諮詢組織專場	諮詢委員會	2020 年 9 月 19 日(六)
公眾諮詢會二	公眾	2020 年 9 月 26 日(六)
社團專場一	社團	2020 年 10 月 9 日(五)
公眾諮詢會三	公眾	2020 年 10 月 10 日(六)
社團專場二	社團	2020 年 10 月 16 日(五)
公眾諮詢會四	公眾	2020 年 10 月 24 日(六)

1.5.2 出席媒體交流節目

通過出席澳門的媒體節目，向社會介紹東線的資訊。

表 1.2—媒體節目

日期	主辦單位	項目名稱
2020 年 9 月 4 日(五)	澳門廣播電視股份有限公司	澳門講場
2020 年 9 月 23 日(三)	澳門廣播電視股份有限公司	澳門講場

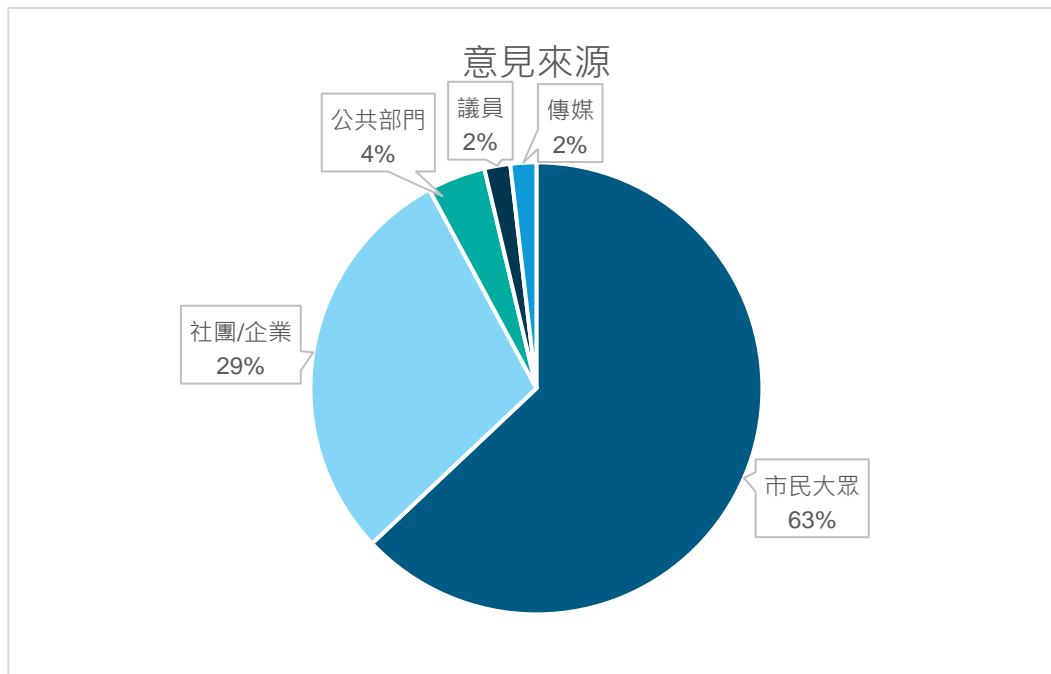
2. 意見及建議收集方式和議題分佈

2.1 意見來源

以下對意見及建議來源及收集方式作統計及分析。在公開諮詢期間內合共收集了 91 份共 216 項有效的諮詢意見，它們分別來自諮詢場及其他正式渠道所收集的意見及建議。

根據意見來源統計，216 項意見中以市民大眾的意見佔多數，共有 136 項，佔 63%；來自社會團體或專業界別，共有 63 項，佔 29%；來自公共部門的界別，共有 9 項，佔 4%；來自傳媒和議員的意見各有 4 項，分別佔 2%。

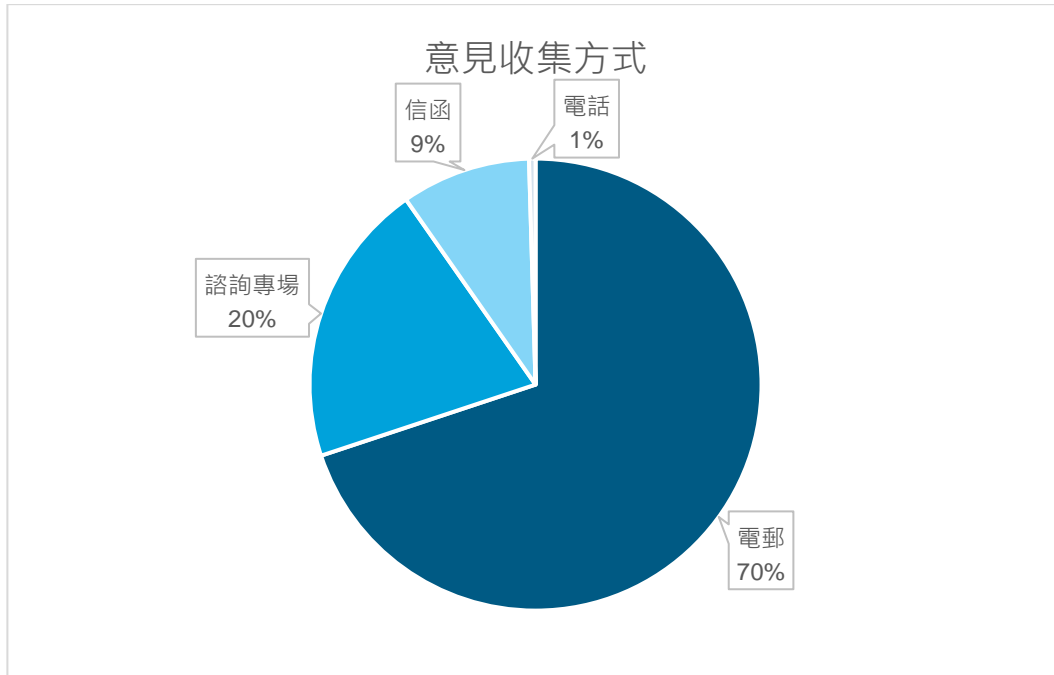
圖 2.1 – 意見來源



2.2 意見收集方式

從意見收集方式作出統計，在 216 項所收集的意見中，依照數量由高至低排列為：經電郵收到的意見有 151 項，佔 70%；在 10 場諮詢講解會聽取的發言意見有 44 項，佔 20%；透過信函收到的意見有 20 項，佔 9%；從電話接收到的意見有 1 項，佔 1%。

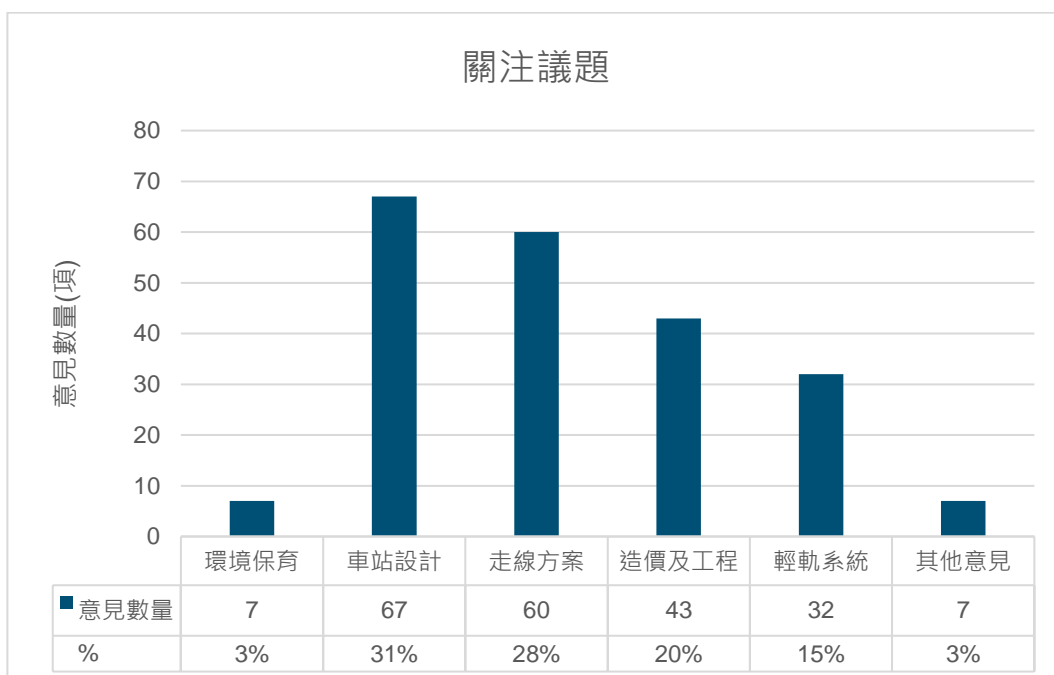
圖 2.2 –意見收集方式



2.3 議題分佈

在 216 項意見當中，較受關注的議題主要是“車站設計”，其次是“走線方案”。接著的是“造價及工程”和“輕軌系統”。此外，對於“環境保育”和“其他意見”兩個議題的關注度相若。整體而言，市民及相關界別對輕軌東線方案及諮詢文本中的各項重點內容都積極提出問題、觀點、看法及建議。

圖 2.3 –議題分佈



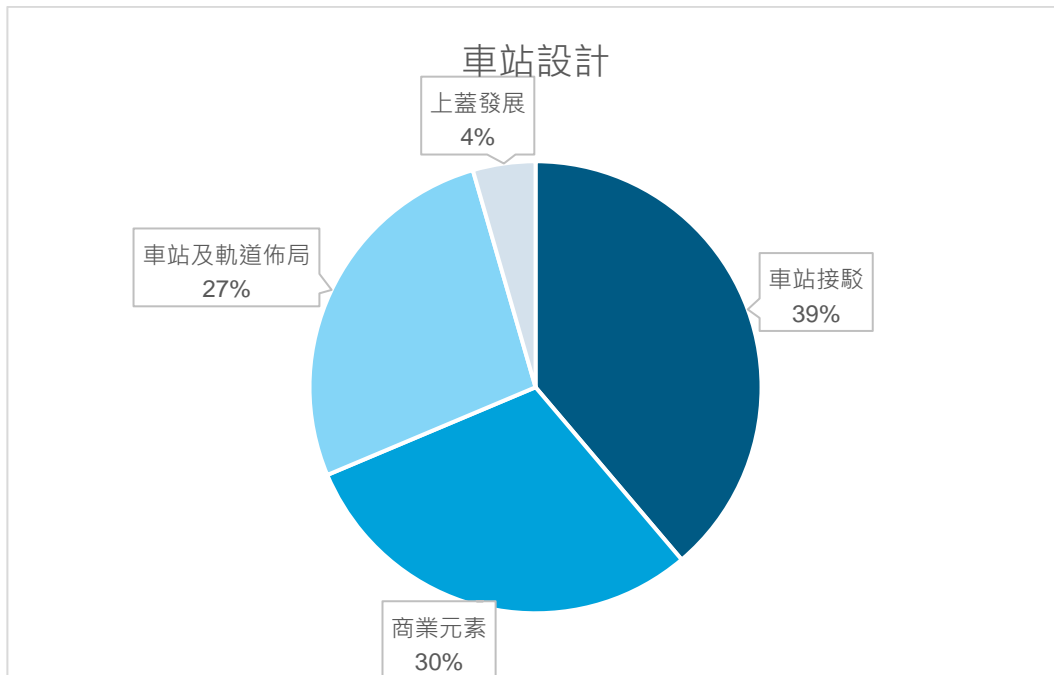
3. 反饋意見摘要、分析與小結及回應

在公開諮詢期間共收集 216 項有效意見，意見先分類成六大議題，再細分成副議題，然後綜合分析和回應。各關注議題的統計結果及分析如下：

3.1 車站設計

在《輕軌東線方案》收集所得來的意見中的第一個主議題是“車站設計”，共收集到 67 項意見，屬「車站接駁」的意見有 26 項，佔 39%；屬「商業元素」的意見有 20 項，佔 30%；屬「車站及軌道佈局」的意見有 18 項，佔 27%；屬「上蓋發展」的意見有 3 項，佔 4%。

圖 3.1 – 車站設計



屬「車站接駁」的意見中，大部份的意見是建議把車站出入口接駁至附近行人隧道、行人天橋及其他附近建築物如住宅大廈、關閘口岸廣場等。其中，有意見關注輕軌車站能否提供無縫連接到珠海高鐵站及希望車站出入口與相連通道能廿四小時開放。亦有意見認為出入口不需要提供接駁至關閘口岸因可以增加關閘周邊人流和商業活動。就「商業元素」方面，有超過一半的意見提議應在車站內設置商業元素如咖啡店、便利店等。其他則建議打造地下商業街及商圈，以此作為提高收益的一部分。亦有建議輕軌公司主動提出發展該區商業圈和利用車站上蓋物業提供商業管理。

另外，屬「車站及軌道佈局」方面，有一半的意見認為車站應增加建築元素，例如增加車站特色。其餘的意見是關於車站規劃和軌道形式設計的建議。就「上蓋發展」的意見中，一致認為可在車站上蓋發展住宅或商業設施以善用空間。

3.1.1 意見要點

- (1) 建議設置點到點的公交接駁車，方便居民直達東線車站，亦能擴大東線的服務覆蓋範圍。
- (2) 應在車站配建相應規模可供轉乘的城市公共交通站。
- (3) 建議 ES1 站與關閘口岸檢察大樓、關閘口岸巴士站、關閘口岸旅遊巴上落及停泊點、關閘口岸廣場一同作整體規劃，並預留更多空間以擴建公共設施。
- (4) 建議在各車站建立可與周圍建築物互聯互通的通道，及在車站內外增設商舖。
- (5) 希望將來東線能夠增加多些商業元素。
- (6) 建議將氹仔碼頭站規劃改建為四月台車站並於北側擴建調度區，使東線和氹仔線採取獨立運作或採取部分列車直通運行，使輕軌兩線班次調整或安排較靈活。
- (7) ES4 站為港珠澳大橋線的轉乘車站，建議在東線詳細設計時，為轉乘其他走線預留空間，減少轉乘距離。
- (8) 車站的建築設計較為原始和重複，認為車站設計應更具特色，可令其所建區域具有更多具特色的建築物。
- (9) 車站應預留上蓋結構，釋出空間作將來發展，善用珍貴的土地。

3.1.2 對上述意見要點的回應

關於東線車站接駁方面，大部分市民反映希望車站能提供直接的接駁到關閘，當中也有意見認為不需要此安排，但為了方便東線乘客能直達關閘廣場，東線 ES1 站的其中一個出入口放置於關閘廣場。

東線規劃時會盡可能將車站的出入口設置於現有居民的生活區，而在新城 A 區和 E 區的車站除了有兩個接通地面的出入口外，澳門輕軌股份有限公司現在也配合其他相關的政府部門，在規劃相關地塊的時候，盡量研究與周邊的住宅、其他建築物及新城 A 區地下通道等接通，希望通過這些接通渠道，以便市民乘搭輕軌。

另外，東線現為走線規劃階段，車站和軌道設計中已考慮東線和氹仔線班次調整和如何靈活安排的可行性。而公交接駁安排需由相關公共部門規劃，澳門輕軌股份有限公司會配合公共部門及巴士公司有關公共交通工具的轉乘的安排。

在規劃東線時，已總結氹仔線的經驗，在站內設計盡可能考慮加入一些商業元素。但車站空間有限，設置大型商場及商業元素是不可能的。於車站商鋪規劃時，需要綜合考慮安全性和客流影響及限制，現階段車站只考慮了設立一定的小型商鋪空間，目標以方便乘客在乘車前後購買日常所需，以便通過租出商鋪增加輕軌收益。已於地下站的設計預留空間，有條件接駁至車站鄰近的地下商場 / 地下步行街。其細節有待與相關規劃部門協調。

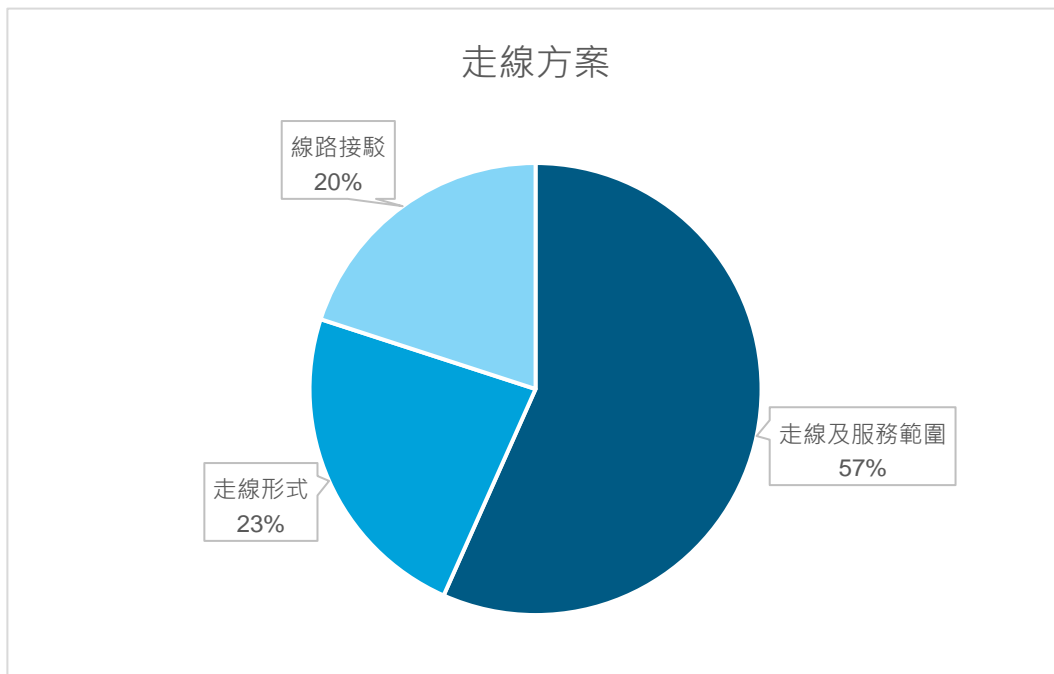
車站沒有設計特色的問題，由於現時只是線網規劃的階段，所以車站的建築和外觀設計仍未落實，但此意見會在日後詳細設計時考慮和參考。如文本中提及，車站將會以地下車站的形式興建以減少所佔用的地面面積及減少對景觀的影響。

關於車站上蓋發展的建議，車站將會設於地底，而澳門輕軌股份有限公司會根據政府部門要求及新城 A 區和新城 E 區的最新發展規劃進行設計。

3.2 走線方案

在《輕軌東線方案》收集所得來的意見中的第二個主議題是“走線方案”，共收集到 60 項意見，屬「走線及服務範圍」的意見有 34 項，佔 57%；屬「走線形式」的意見有 14 項，佔 23%；屬「線路接駁」的意見有 12 項，佔 20%。

圖 3.2 – 走線方案



屬「走線及服務範圍」的意見中，大部份的意見表示贊成東線站點的位置，但也有意見是關於站點的位置，例如把 ES2 站設於保利達附近、終點站延伸到筷子基、車站設於新城 A 區和

E 區的沿海地方等。較多的意見集中在青茂口岸的連接和延伸。同時有少數意見希望東線延至港珠海大橋口岸。就「走線形式」方面，有 7 項意見偏向支持東線以高架橋的方式興建，另有意見認為應提供更多的高架橋和地底隧道資料作出比較，才能作決定東線走線方式支持與否。亦有意見表示支持地底隧道方案。而「線路接駁」的意見中，全數意見都是有關注東線與其他輕軌線路的接駁。

3.2.1 意見要點

- (1) 建議輕軌東線向西延伸至青茂口岸。
- (2) 建議在港珠澳大橋需要有連結點，以便利港珠澳大橋的市民及旅客，直達氹仔各站點。
- (3) 建議將 ES2 站南移到東方明珠連接 A 區的引橋位置南面，再以地下通道出口設在原海一居地段已規劃的巴士總站、海名居與海天居之間的路口、以及 A 區北面，務求一站點連通三地。
- (4) 東線首站應考慮以青洲站作為起點，方便出入青茂口岸的居民旅客。
- (5) 建議採用現時提供之地底方式興建。
- (6) 建議輕軌東線以高架橋方式建設，要求考慮與第四跨海大橋作共用過海大橋。
- (7) 就地底及高架走線提出更具體的方案，供公眾討論及選擇。
- (8) 建議輕軌東線無需轉乘，與現有氹仔線相連。

3.2.2 對上述意見要點的回應

關於把東線延伸到青茂口岸的部份，與東線的關閘站點設計有一段距離，這兩個地方若要做一個線段的連結，必須經過關閘南面的空間。由於兩個口岸之間沿途有大量地面及地底建築物而且關閘的空間有限，對伸延東線至青茂口岸的可行性造成很大限制。從以下三點可以進行技術分析。首先，如果東線採用地下走線，線路將需經過關閘廣場及其地底結構，包括巴士總站、隧道、關口等等，東線隧道可能會與現有地底結構的樁基礎產生相互影響。如果更改東線走線避開關閘廣場一帶，則令東線走線的轉彎半徑少於輕軌系統的最小轉彎半徑要求，故此此方案不可行。第二點，若東線採用高架走線，則會嚴重影響關閘沿途一帶的景觀。另外，由於高架橋將與附近的民居非常接近，預計需要在高架橋設計時考慮相關的設施如隔音屏，以減低噪音的影響，因而進一步加大對景觀的影響。再者，如果伸延東線走線，無論採用地底或高架走線，均會非常接近關閘拱門。關閘拱門為澳門歷史文物，已有超過一百年的歷史。如果東線採用地下走線，可能影響關閘拱門的結構。如果採用高架橋走線，則會嚴重影響關閘拱門的景觀（包括影響位於關閘廣場的蓮花莖意象軸線視廊）。而高架橋的樁基礎將十分接近關閘拱門並影響其結構。基於上述原因，技術上團隊需要更多的時間作深入研究。

所以現時將按照政府的方向，建議將東線設置到關閘的位置為起 / 終站，而預留條件作未來延伸用途，可在下一階段設計時考慮。

關於規劃上把東線接駁到港珠澳大橋，走線規劃階段包括東線和港珠澳大橋線這兩條線段，都有作一起探討其可行性，只不過就東線而言，相對規劃上比較具備條件和成熟，提供較多資料用作公開諮詢和收集意見，以作進一步的規劃和建設。而港珠澳大橋線，亦曾經探討過其可行性，此線段與東線形成一個十字型，通過一個東西橫向的方式，並建議在東線 ES4 站連接。現時在東線 ES4 站上，規劃時亦有預留空間作連接。但若這條線再向西延伸至澳門半島，在外港碼頭位置並沒有太多的空間，故此需要更多的時間去探討、協調，才能訂出一個更具體的方案。在兩條線的時程上出現了一些的落差，所以現時先把東線落實，港珠澳大橋線則需要更多的時間作規劃才能落實。

回應把 ES2 站南移的建議，就文本所見，ES2 站已在東方明珠街及黑沙環中街（即海名居、海天居附近）設有出入口。因需要配合東方明珠迴旋處和新城 A 區的周邊道路規劃發展，若把車站出入口再向南移，將影響其他工程項目發展，也導致交通擁堵的問題。

有部份意見特別提出希望東線以高架橋的形式興建，但亦有部份意見表明期望以地底形式。就文本提出東線以地底隧道方式建造，部分意見指高架走線方式的造價會較便宜。當設計顧問公司建議以地下隧道方式來建造輕軌東線時，有以下幾個重要考慮因素。

首先是新城 A 區及跨海道路發展規劃需要。在新城 A 區整體規劃內，在中央位置預留一條綠化走廊區域，提供一個空間容許輕軌東線在此區域地底下運行，此規劃目標是盡量利用地上及地下的發展空間，協同各項發展需要，避免遮擋在綠廊上提供的開放空間。

營運需要是第二個因素。現有的三條跨海大橋，在惡劣天氣環境下保持正常運作是有一定的限制。因此，為配合乘客流量大的出行，利用輕軌系統提供一條連接澳門半島及氹仔的全天候的公共交通工具供市民使用。參考諮詢文本中的資料，若東線走地底，有條件於較惡劣的天氣情況下運作。東線及氹仔線貫穿之後，在澳門半島、新城 A 區和新城 E 區均有條件運行，解決部分出行問題。另一方面，輕軌在安全、供電和信號系統等設施需要一個較嚴格的保護要求，以確保系統在惡劣天氣環境下輕軌能如常運作。因此，使用地下軌道系統可在不受惡劣天氣影響的情況下提供可靠的服務。此外，在地下車站作出入口設計時，需符合抵禦 200 年一遇的水位標準，提供有效的措施（包括防洪閘/板、泵房/抽水系統、雙電源供電系統等）防止在惡劣天氣環境下，有水湧入車站導致站內水浸的情況出現。

在走線和技術考慮上，跨海走線需貫穿兩條現有航道，一條是內港航道，另一條是外港航道，特別外港航道靠近新城 A 區。由於海事及水務局有規定航道的垂直淨空最低要求為 31 米，寬 260 米，加上潮漲的考慮，跨海橋的橋底高度需要為平均水面以上約 35 米。受輕軌系統縱向爬坡的斜度限制，高架走線方案由新城 A 區南端向北伸延的走線會受到影響，該段高架橋需設置在較高的位置，ES5 站月台亦因而需設置在離地面較高的水平，比普通車站高度高

約 10 米，對出入該站乘客較為不便。此外，亦嚴重影響建議設在新城 A 區南面結合濱海綠廊、公園等綠色公共空間的城市及文化設施，對塑造一個新城市門戶的目標有所違背。另一方面，新城 A 區設有全面的地面和高架道路網規劃，輕軌東線如從新城 A 區北部的高架走線過渡到地下走線時，沒有足夠的長度空間供過渡至地下，則東西道路網不能接通，因而影響新城 A 區的交通規劃。

另外是成本效益的考慮，根據新城 A 區整體發展，地下隧道方案能配合車站和附近發展建設的適當直接連接安排，增加利用地下空間發展的潛力和用途，有利促進該區經濟商業發展。加上現有的建議方案已考慮直接連通氹仔線，利用現有氹仔線設施及同一軌道系統，包括車廠及列車等，大大減省東線的建造成本，亦有助降低長遠的營運及維修開支。

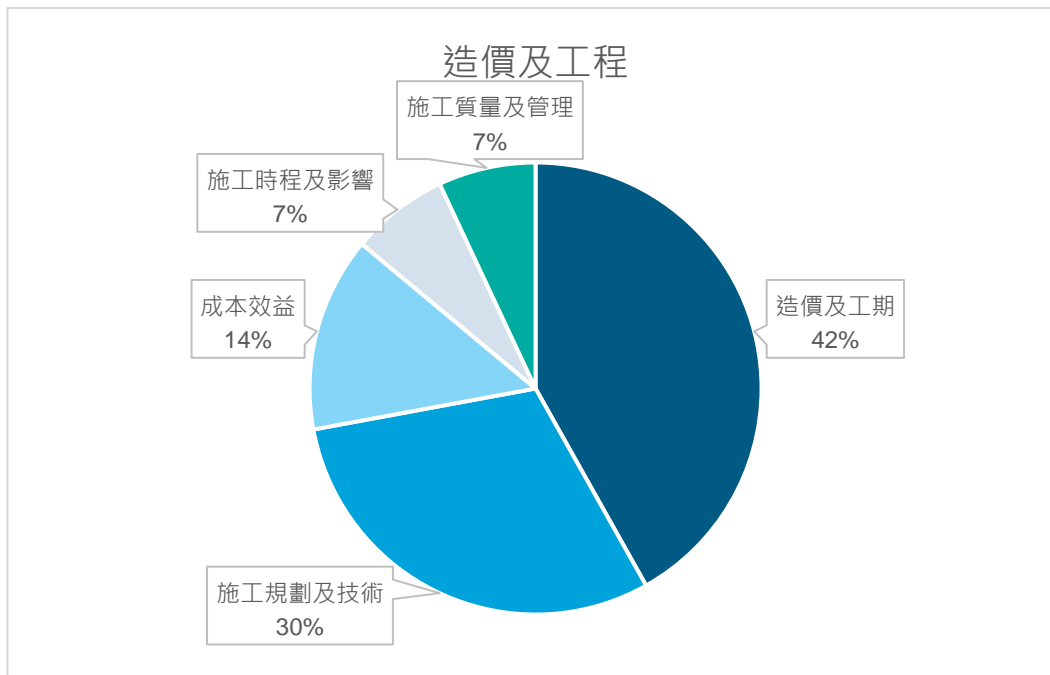
最後就環境考量方面，高架橋方案需要在跨海段中建造地基，這將會對海洋狀況產生永久性的水流和臨時性施工影響。而隧道方案相比之下有明顯的優勢，對環境的影響較小。建造期間，以過海隧道形式建造亦不影響現有航道船隻運行。儘管高架橋可進行美化設計，但它將對新城 A 區產生一定程度的景觀影響及明顯地減少綠化走廊上提供的休憩空間。輕軌車輛會在運作的過程中產生一定的聲量，特別是在走線鄰近的住宅區域。因此，高架橋方案將需要沿線安裝隔音屏障，對景觀影響更加明顯。以上是採用地底設計東線而並非高架的原因。

另外，就一些意見能否利用第四條通道部份的行車段或其下層作為輕軌跨海段的路段，而減少跨海段的成本方面，在諮詢會上，相關的政府部門也作出回應，表示在啟動四橋項目前，其實已做過一連串的對比分析。其中一個分析為是否應該將輕軌於同一項目進行。由於輕軌的轉彎半徑或爬坡情況會比一般車輛的要求為較為嚴謹，而輕軌的爬坡要求也需要更多的空間才能滿足。加上四橋的上方有航空限制——即對橋身高度有限制。而跨海大橋亦要配合航道要求的限制——航道需要足夠空間容許船隻正常通過。所以在這兩個限制及爬坡要求的情況下，最終決定了四橋不會與輕軌東線的跨海段共用。

3.3 造價及工程

在《輕軌東線方案》收集所得來的意見中的第三個主議題是“造價及工程”，共收集到 43 項意見，屬「造價及工期」的有 18 項，佔 42%；屬「施工規劃及技術」的意見有 13 項，佔 30%；屬「成本效益」的意見有 6 項，佔 14%；屬「施工時程及影響」的意見有 3 項，佔 7%；屬「施工質量及管理」的意見有 3 項，佔 7%。

圖 3.3 – 造價及工程



就「造價及工期」方面的意見及提問中，大部份是關注東線工程的預算。有超過四成的意見是關注工程的造價及工期，同時，有意見只關注在東線項目的工期。而「施工規劃及技術」的建議和意見中，就施工 / 建造方式、地底隧道的排水、擋水設計及施工規劃等皆相若。有建議提出北區聯合規劃，可以建造馬路下層式隧道，或者以技術管囊放置渠管、管線，最好能一次過開挖建設全部項目；在建築物料、設計和建造建議上應仔細評估和深入考量，減低自然災害而對東線造成的損害或安全問題，當中亦有意見提出希望本地建造商可參與建設，亦有意見反對本地建造商與國際公司合作建設此項目。

另外，屬「成本效益」的意見中，公眾著重關注東線的經濟效益。關於「施工時程及影響」的意見中，市民著重於東線施工期間對交通及居民生活的影響。就「施工質量及管理」方面，意見指出工程的監督和管理是必須的，以確保工程質量符合要求。

3.3.1 意見要點

- (1) 要求東線提供預算和工期等的詳細資料。
- (2) 落實東線完工時間，控制工期及成本支出。
- (3) 輕軌項目會在新城 A 區興建地底車站，而新城 A 區本身設有不少規劃項目，如經濟房屋等。輕軌工程會否延誤導致周邊的房屋項目等工程亦需延誤？至於新城 E 區方面，輕軌工程會否與其他工程同步進行？工程的時間順序如何？

- (4) 設計階段著重考慮惡劣天氣下風暴潮的影響，做好車站和隧道內部的防水設計，同時做好車站地面的擋水和排水設計。
- (5) 東線於新城 A 區的設置，建議土地工務運輸局、建設發展辦公室以及市政署聯合做好規劃，不要重複開挖。如建造馬路下層式隧道、技術管囊放置渠管、管線，一次過開挖建設全部等建議，對東線工程及市民都有益處。
- (6) 建議在編制內找方法讓本地建造企業及工作人員可以參與東線。
- (7) 澳氹第四大橋在規劃中無考慮與軌道交通共用過海設計，令輕軌線東線需自行設置過海通道，不過各自建設過海通道均不符合成本效益，建議澳氹第四大橋和輕軌東線共用過海通道。
- (8) 請提供更多有關經濟效益、工程風險、服務範圍對象、未來各種公共交通影響等資料供參考。
- (9) 工程施工時期應盡量減少對交通之影響。
- (10) 綜觀近年澳門的隧道建設，均有大量的滲水和漏水的問題出現。興建輕軌時會否出現質量或者管理方面的問題？政府會否為重大工程設下一些質量要求或要求承建商有相應的保養或年份的維修設施呢？

3.3.2 對上述意見要點的回應

就東線造價方面，因為現時只是一個走線上的規劃，因此暫時未能提供一個具體的數字，在規劃期間已有一個東線造價的粗略估算。目前這個階段，也是參照一些其他地區的做法，都是會按照相類型的項目作一個基本的估價，由於澳門沒有足夠建造軌道交通隧道資料或統計資料，所以在澳門市場上做這類的工程比較難提供一個確實的造價。但可以參考一下其他鄰近地區類似的軌道交通項目的數據。北京地鐵 3 號線和香港的沙中線都是與東線相對同類型的項目。雖然規模或施工環境、背景等各方面有所不同，但可以以此作參考。

北京 3 號線全長 21 公里，每 1 公里的造價是 10 億；而地理位置、文化與澳門比較接近的香港，以沙中線為例，全長 17 公里，而每公里造價為 40 多億。兩個項目造價相差比較大，因此澳門輕軌股份有限公司暫時只能用這些數字作基礎，對東線造價作出粗略的估算。內地方面，資源比較充足，不需要從外地輸入原料，而人力資源也比較充足，勞工成本相對低一點。香港與澳門較接近，但香港的資料亦不能夠完全套用，因為在規模及勞動力等各方面都有不同，所以這階段造價只能參考這兩地的數據。

現在只是在走線、車站、出入口及建造方法等各方面的規劃階段，下一階段將會有東線初步落實車站和隧道設計的圖則和車站規模的設計圖——如車站大小及所需機電的配套等各方面的

因素都會影響造價。當有更多具體資料時，東線的技術團隊和顧問公司將作出更準確的造價估算。故此建議等待到落實造價後，再向公眾提供造價方面的進一步資料。

至於東線工期方面，現時只是規劃階段，澳門輕軌股份有限公司及其設計團隊現時亦只能作出一個推算。參考鄰近地區的盾構隧道工程，如果按現時情況估計，一個 7.65 公里的軌道交通項目以盾構方式建造的話，初步估計需時 5 至 6 年。然而，確實的工期亦要待正式落實動工開始計算，並不是現時規劃階段開始計算。

至於走線的效益或人流、客流方面是如何，現階段都是一個初步的估計，設計團隊已參考包括總體規劃草案、統計暨普查局的《澳門人口預測 2016-2036》的中程度預測及運輸研究修訂報告中的一些數據，譬如關閘的出入境人次、東線所經地區的居民人口數量，以及他們出行的習慣等來推算，假使新城 A 區居住滿人之後，估計每日使用東線的人有 7、8 萬，過海的佔 4 成左右。此為初步的估算，落成之後可能亦有其他方面的變化。在吸引客流方面，由於現時輕軌系統線網發展尚未成熟，現時只有氹仔線在營運，可能輕軌涉足的範圍未夠廣泛，因此未能吸引太多的乘客。不過，配合東線的網絡及擴大後的服務範圍後，能同時為關閘至氹仔的路線提供額外的跨海段交通選擇，預計乘搭輕軌的人流會增多。另外，本項目完成後可以為市民提供不同交通工具作選擇，改善汽車道路擠塞情況，縮短市民的出行時間，從而獲得更優質的生活環境。東線落成後預計能提高現時氹仔線的客流量和效益。

關於 A 區輕軌走線附近的其他規劃，包括經屋或其他建築群，澳門輕軌股份有限公司及顧問公司在規劃要求或地面設計上都與政府相關部門互相緊密協調。規劃上，東線走線是根據新城 A 區規劃要求設置在綠廊底下去建造。設計方面，澳門輕軌股份有限公司會與周邊正在規劃或設計中建築物的相關單位緊密協調。按最新的新城 A 區規劃要求和建議，把地面車站設置於地底及車站出入口位置設於鄰近建築物。在施工階段，將秉持相互合作的精神，緊密配合和通過協調，並會避免或盡量減少對工程之間互相影響。

就隧道設計方面，設計顧問團隊建議用盾構隧道型式興建。盾構隧道在國內外現時均廣泛採用。盾構隧道相對防水效能較好，根據現時東線的設計，車站及隧道結構外圍均會安裝防水層，以有效控制漏水和防止地下水的滲漏的問題。同時在地底站會設置足夠的抽水水泵及電力保障，確保車站不會因水浸而影響行車。所有地下結構均為防水設計，以防止地下水滲入。至於考慮在颱風、大暴雨時，車站有可能被水淹的風險，所有車站及車站出/入口皆會高於周邊地形，並另備防洪板等額外措施。另外，有關工程質量的問題，政府有一套監管機制以確保工程的質量得以保證。施工物料及施工方法將根據澳門法例並參照國際慣例進行，在施工期間會定期進行質量檢驗及與相關部門進行定期會議。如澳門沒有相關規定和要求，將參考周邊地區的標準及要求。



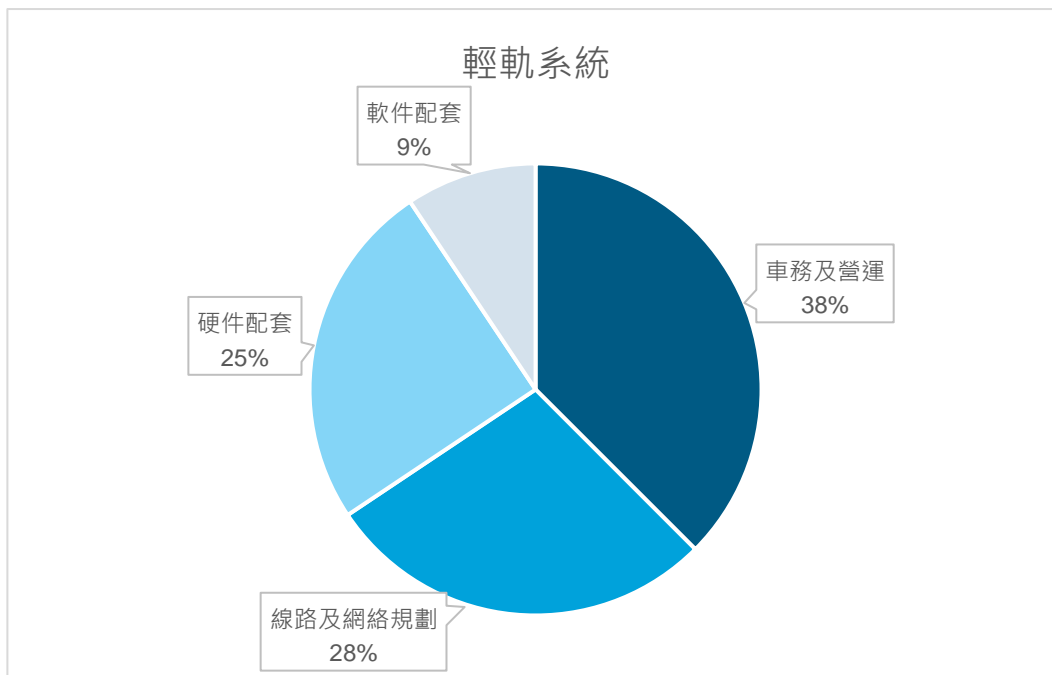
過去澳門政府工程項目和輕軌建設都有不少本地公司參與，今次東線將會採用盾構建造方法，是一個新技術的引入，希望將來業界繼續參與及支持。因各個工程項目的建造時程和建造方法不同，重複開挖較難避免，東線項目會與其他工程盡量配合以減少相關影響。

施工範圍會以不佔用馬路為原則，如建造期間時需要臨時佔用馬路，會跟相關部門溝通以作出合適的交通改道安排，將施工時對澳門馬路擠塞的影響減至最低。關於施工階段的交通問題，現時建議在新城 A 區及 E 區建造臨時碼頭，盡量利用海路用作運輸施工物料及棄置土方。這將有助紓緩施工階段陸路運輸的需求。而新城 A 區及 E 區尚在發展當中，預計施工時不會對此地區的交通帶來嚴重影響。

3.4 輕軌系統

在《輕軌東線方案》收集所得來的意見中的第四個主議題是“輕軌系統”，合共收集到 32 項意見，當中屬「車務及營運」的有 12 項，佔 38%；屬「線路及網絡規劃」的意見有 9 項，佔 28%；屬「硬件配套」的意見有 8 項，佔 25%；屬「軟件配套」的意見有 3 項，佔 9%。

圖 3.4 –輕軌系統



就「車務及營運」方面，意見主要關注於輕軌東線的營運方式，例如惡劣天氣下的營運安排、票務安排（支付方式）、24 小時的東線服務及不停中途站的特快列車服務等。關於「線路及網絡規劃」的建議和意見都有集中於擴大東線的網絡。

而「硬件配套」的意見數量也相約，關注於東線列車的品牌和用現有氹仔線的列車、車廠的設置及車站的配套如設 Wifi 熱點等。關於「軟件配套」的意見中，市民著重於東線輕軌列車的系統使用和升級。

3.4.1 意見要點

- (1) 在惡劣天氣下東線將須承受巨大的客流壓力，政府需對此做好充分預案；同時，強風情況下不能排除氹仔線地面段出於安全理由需要停運的可能，因此建議在 ES6 站南端設折返線保障海底段有條件正常運營。
- (2) 建議東線 24/7 全天候運營。
- (3) 東線可否設快速班次從關閘直達氹仔，中途不停站。
- (4) 為何輕軌仍未能使用較先進的付款方式—如 MPay？
- (5) 建議當局研究並實現將輕軌東線連接到粵港澳大灣區的交通樞紐，如珠海拱北的輕軌總站及珠海機場，使澳門的整體鐵路交通網絡更立體及暢通，進一步方便居民生活及推動澳門居民更願意融入灣區生活、工作及學習等。
- (6) 建議輕軌連接港珠澳大橋線和港澳碼頭。亦建議輕軌加快向內港延伸。
- (7) 樂見目前輕軌東線方案將繼續使用目前輕軌氹仔線的列車，除可節省建設車廠的金錢外，相對也能節省土地以作合理利用。
- (8) 建議不要採用日本三菱重工的列車，用國產的，技術好又便宜。
- (9) 原 A 區 A1 土地預留空間作輕軌車廠，本次諮詢沒有提及有關車廠，有關車廠是否仍在規劃之中？
- (10) 進一步檢視列車/系統是否需要進行升級或強化以提供條件為東線連通氹仔線。

3.4.2 對上述意見要點的回應

由於東線為地下線路不受惡劣天氣影響，令線路有條件於惡劣天氣下正常運作。將參考香港地鐵的營運方式，在八號颱風期間，東線地下線部分(由 ES1 站到 ES6 站)可以提供服務，而高架橋部分將跟隨現時氹仔線營運模式，本司會積極與政府相關部門如交通事務局、消防局及治安警察局等協調。

至於東線線路能否提供快速班次，即快、慢車的安排，或是 24 小時營運方面，澳門輕軌股份有限公司會深入探討研究。因為現階段只作線網上的規劃，往後作深入設計和各方考慮時，本司會再作研究。支付系統落後方面，現時已與一些相關的公司，或其他相關的技術團隊去研究如何在輕軌使用比較先進的電子支付系統。

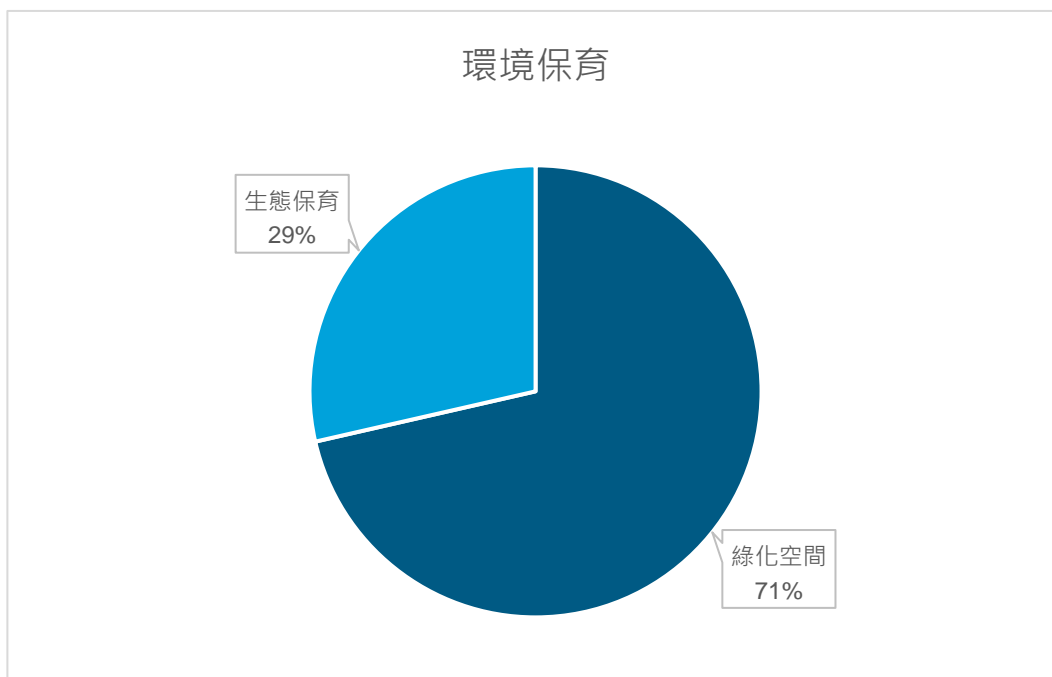
由於是次諮詢是關於東線的走線及其車站出入口位置的規劃，有關輕軌其他的未來發展規劃，相關部門會繼續依照政府提供的政策方向去發展規劃輕軌。

就輕軌系統問題，由於現階段為走線規劃階段，主要規劃輕軌東線車站位置和走線方案，之後繼續深化東線設計時，會對輕軌系統再作考慮和研究。另外，根據現時的設計，東線將會與氹仔線直接連通，所以建議繼續使用氹仔線的車種。現階段為走線規劃階段，運營細節尚未確認。根據客流估算，現有列車數量足夠供應付氹仔線和東線初中期所需，現階段不用購買新列車。由於東線與氹仔線直接連通，東線的列車將會利用現有氹仔線車廠進行例行維修工作。另經過估算後，氹仔線車廠有條件和空間為東線列車提供停泊服務，而東線控制室亦會設置於現時的氹仔線車廠，方便營運及管理，所以不建議建設新車廠。

3.5 環境保育

在《輕軌東線方案》收集所得來的意見中的第五個主議題“環境保育”，共收集到 7 項意見，屬「綠化空間」的意見有 5 項，佔 71%；屬「生態保育」的意見有 2 項，佔 29%。

圖 3.5 – 環境保育



就「綠化空間」方面的意見中，超過一半的意見是建議在車站附近範圍增設綠廊等綠化空間。而其他意見則表示 ES3 到 ES5 站的車站可能會阻礙了新城 A 區的中央綠廊。

另外，屬「生態保育」的意見中，公眾關注東線對沿海生態的破壞。

3.5.1 意見要點

- (1) 建議東線規劃善用沿海元素，配合未來城市總體規劃，利用周邊空間打造綠地或公共休閒區，合理運用海濱走廊的優勢。
- (2) 車站阻礙了中央綠廊。建議輕軌站結合為公園的一部分。
- (3) 東線採用地底走線方案，在跨海段有機會破壞生態環境。另外，以及澳門海床比較淺容易對沿海地區造成陸沉的情況。

3.5.2 對上述意見要點的回應

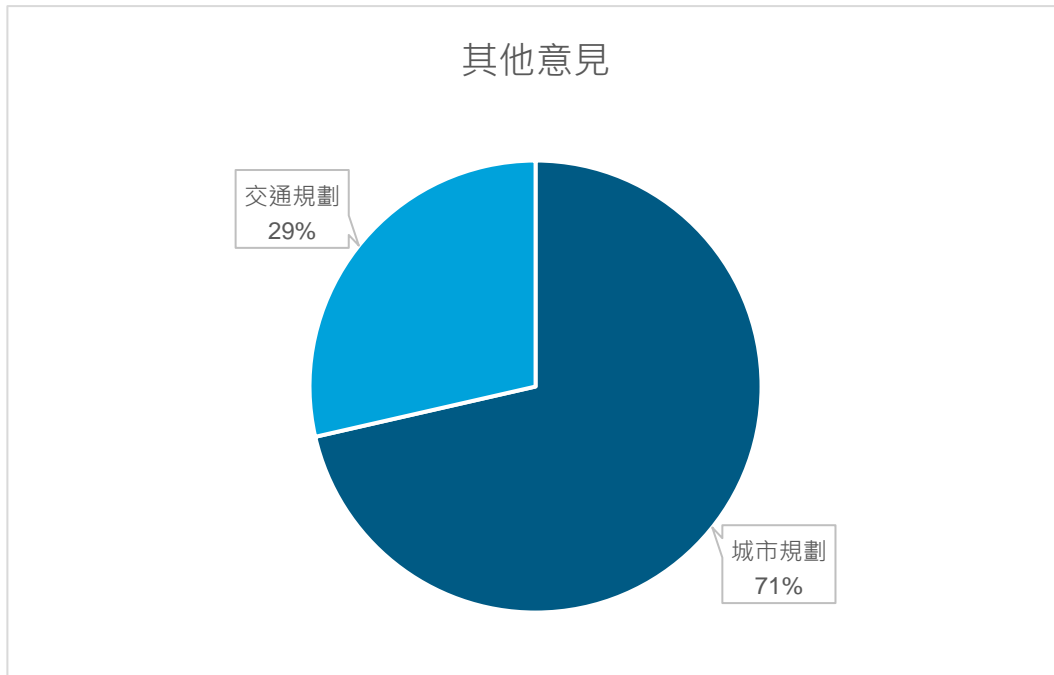
就綠化空間方面，ES1 站及 ES2 站位於海濱長廊旁，設有行人隧道連接車站出入口到馬路。而車站設於地底，不會阻礙到海濱長廊的景觀及地面設施。至於打造周邊的空間，澳門輕軌有限公司將會與其他相關的公共部門互相配合。另外，根據收集到的意見和土地工務運輸局的要求，新城 A 區和新城 E 區的車站的地面設施，將會移至地底下以提供更多地面空間和綠廊面積。

東線工程對生態影響方面，經評估後，工程在施工期間可能產生一些臨時影響。東線工程將會建立一個全面的環境監控機制，並採取適當的措施來減輕任何潛在的影響。主要的海上工程將在圍堰內進行，以避免挖掘物料流到海洋，從而減少工程對海洋生態影響。環境評估報告中已考慮相關影響並提出紓緩措施。但總體上看，工程施工的範圍較小，且工程實施的時間相比其他大型基建為較短，因此工程對生態環境的影響是有限的。

3.6 其他意見

在《輕軌東線方案》收集所得來的意見中，共收集到 7 項“其他意見”，屬「城市規劃」的意見有 5 項，佔 71%；屬「交通規劃」的意見有 2 項，佔 29%。

圖 3.6 – 其他意見



就「城市規劃」方面的意見中，大多數的意見是希望建設輕軌東線的同時，能配合其他基礎設施的興建或改善附近地區的問題。而屬「交通規劃」的意見中，公眾關注於輕軌在本澳交通規劃中的配合。

3.6.1 意見要點

- (1) 沿岸污水的處理—由於黑沙環污水的問題一直存在，希望輕軌公司在興建東線時，一併與相關部門研究，長期解決有關問題。
- (2) 東線決定走地底，工程成本增加不少，既然決定開發地下空間，應同時開發地下行車通道及水、電、煤、渠及垃圾處理通道，以配合整體城市規劃。建議在開發地下軌道時同時開發地下行車道。
- (3) 東線位於關閘和東北區的兩個車站（ES1、ES2）面向大海，仍須預留空間予市民停泊車輛，實踐「公交優先」政策。

3.6.2 對上述意見要點的回應

就「城市規劃」和「交通規劃」方面，澳門輕軌股份有限公司會盡力配合澳門特區政府的政策及其他公共部門的規劃，相信相關部門會作出相應的交通規劃以配合澳門未來整體的發展。另外，東線項目不會加重黑沙環污水的問題。東線的車站外也會提供適當的上落客點以方便市民到車站乘坐輕軌。

3.7 方案修改方向及後續工作安排

綜合收集到的意見及經過整合和研究後，並配合政府的規劃要求，以下列出了幾個重要修改方向，而細節則會在下一階段的詳細設計中落實：

- 為了進一步增加和善用土地空間，東線的地面車站的設計會擬議設於地底；
- 擬更改車站出入口的位置，並把車站出入口連接到附近建築物，以方便乘客進出車站；
- 由於公眾對東線線網、走線和車站位置未有特別提出反對的意見，因此線網、走線和車站位置將會與早前的諮詢文本所示一樣，未會作出修改。

下一階段將會繼續參考、研究及綜合考慮所收集有關東線方案各方面的意見，以完善及優化東線方案設計。東線方案設計階段完成後，東線將會進行詳細設計階段，平衡各方意見後挑選最有利的東線走線方案，繼續深化東線的設計。澳門輕軌股份有限公司將會把整合後的修改方案提交給相關的政府部門，並對東線方案向他們作出建議。

4. 總結

《輕軌東線方案》的公開諮詢工作已順利完成，澳門輕軌股份有限公司感謝業界、社會團體、公共部門和市民大眾的鼎力支持及在諮詢期間提出的寶貴意見。

為配合澳門的城市發展與促進社區融合，豐富和加強澳門現有公共運輸網絡，特區政府持續對輕軌的發展加大力度和資源投入，並積極發展輕軌網絡，提升本澳大型集體運輸系統的服務及應付未來的公交服務需要。因此，澳門特區政府擬興建由澳門半島連接到新城 A 區和 E 區及氹仔的輕軌東線網絡。

隨著氹仔線的落成，橫琴線的動工及石排灣線在最後的招標階段，澳門的輕軌網絡逐漸形成。而《輕軌東線方案》將貫徹輕軌網絡發展「以人為本、公交優先、促進地區與區域融合、提高生活質素」的四大原則作規劃，通過這次公開諮詢，公佈東線的可行性研究和走線資料，讓市民能進一步瞭解東線的規劃和最新狀況。

在所收集到的意見和建議中，首先公眾和社會各界大部分的回應都表示認同建設輕軌東線的方向，其次是提出不同形式的意見和建議，經整合後，發現大部分意見集中在東線的「車站設計」及「走線方案」兩方面，例如其他公共交通與車站的接駁、車站設行人道等直接連駁到關閘口岸、東線以地底隧道形式興建及車站內設置商舖等。另外亦有意見和建議涉及其他議題，尤其是東線項目的預算和工期、地底隧道漏水問題、輕軌車費支付方式、東線延伸、輕軌車輛系統選擇、輕軌跨海段與第四橋共用、輕軌施工合同模式等等。公開諮詢所收集的內容豐富且全面，充分實現了公開諮詢的積極作用。根據公開諮詢收集到的意見和建議，澳門輕軌股份有限公司編制了此「總結報告」，並作出分析和回應。經聽取社會各界和公眾的意見和建議後，澳門輕軌股份有限公司將審慎分析和研究，會充分考慮及採納具參考價值和可行的意見和建議，細化研究各項內容，進一步優化和確定《輕軌東線方案》並繼續循序漸進展開有關輕軌東線的建設工作，爭取早日完成東線以符合市民大眾對輕軌發展的期望。

參考收集到的意見和作出研究後，公眾對東線方案的走線和車站位置並沒有反對的意見，基本上可作為下階段設計的依據。另外，為配合市民的建議和新城規劃的要求，亦會與附近的建築物以地下步行通道連接，一方面便利乘客進出車站，另一方面以提供更多地面綠廊面積。

鑒於在公開諮詢期內所收集的意見和建議繁多，惟此「總結報告」的篇幅有限，不能把所有意見和建議原文盡錄，然而澳門輕軌股份有限公司對於社會各界和市民大眾的積極參與和關注予以肯定，此舉確實對訂定《輕軌東線方案》的設計和落實起到積極的作用。

連接新城 建設澳門



澳門輕軌股份有限公司
Sociedade do Metro Ligeiro de Macau, S.A.
Macao Light Rapid Transit Corporation, Limited

 **MTR 港鐵** **ATKINS**
Member of the SNC-Lavalin Group