



澳門特別行政區
審計署



專
項
審
計
報
告

輕軌系統——第四階段

二零一八年九月

目 錄

第 1 部分：撮要	1
1.1 最新情況	1
1.2 審計發現及意見	1
1.3 審計建議	3
1.4 審計對象的回應	3
第 2 部分：審計背景	4
2.1 引言	4
2.2 審計目的及範圍	4
第 3 部分：最新情況	5
3.1 輕軌系統截至 2017 年 12 月 31 日的總體情況	5
3.2 項目的規劃演變	8
3.3 整體投資估算之演變	11
3.4 截至 2017 年 12 月 31 日輕軌系統獲判給的開支情況	13
3.5 運建辦轉型為私營公司運作	14
3.6 對第一階段、第二階段及第三階段審計報告的跟進情況	15
第 4 部分：審計結果	16
4.1 延期申請的相關情況	16
4.2 對往年審計發現的跟進	31
第 5 部分：綜合評論	36
第 6 部分：審計對象的回應	41
第 7 部分：附件	47

第 1 部分：撮要

1.1 最新情況

輕軌一期的澳門線和氹仔線，由 2007 年預計 2011 年底同時投入運作，大幅延後至 2019 年只有氹仔線預計可投入營運。截至 2017 年 12 月，只完成了氹仔線 9.3 公里的土木工程，佔輕軌一期建設規模的 44.28%，而澳門線則只開展了媽閣站的前期工作。至 2016 年底，運建辦對輕軌系統重新規劃，訂定了短、中、遠期共 11 條走線。原輕軌一期的氹仔線及澳門線分別被安排為短期及中期規劃。然而，除了短期規劃的 5 條走線預計最早於 2026 年完成外，其餘中及遠期規劃走線未有訂定任何完成時間。

在投資成本上，輕軌一期由 2007 年預計的 42 億澳門元建設成本，大幅增加至 2012 年 9 月的 142.73 億澳門元。2016 年 5 月，運建辦以澳門線仍未落實具體走線為由，未有再更新澳門線的估算。此外，2016 年訂定短、中、遠期 11 條走線時，運建辦亦沒有就每一條走線或整個項目訂定任何造價資料。及至 2017 年 12 月，整理各走線的資料，有 3 條走線未有任何估算，而其餘 8 條走線亦只有氹仔線有進行更新，估算金額為 108.23 億澳門元。此外，截至 2017 年 12 月 31 日，輕軌系統累計總判給金額約為 132.73 億澳門元，當中有 3 個主要的合同曾作合同修改或解除合同，涉及的額外開支及損失總金額約為 17.26 億澳門元。

籌備氹仔線的營運方面，於 2016 年 6 月首次披露運建辦將於 2017 年轉為以公司方式籌備輕軌運營，但至 2018 年 7 月有關公司仍未能成立。此外，於 2018 年 4 月，運建辦以 58.86 億澳門元外判氹仔線的“營運及維護服務”，以提供氹仔線通車前各項準備工作以及首五年營運及維修保養列車等服務。

1.2 審計發現及意見

1.2.1 延期申請的相關情況

氹仔線的 3 個工程分段於動工後曾多次獲批准延長工期，延長的工期日數佔原工期的 95% 至 111% 不等。審計署從氹仔線 3 個工程分段的延長工期申請中，抽取延期日數較多的里程碑為個案進行探討，當中發現運建辦在延期申請的審批分析工作以及協調管理工作方面存在嚴重缺失。

對於可引致延期的事件，工程業界國際標準重視作出預先警告，及要求承建商於知悉事件後的 28 日之內作出通報，而工程業界的一般做法可以更為嚴格。至於本澳法例以及輕軌承攬規則亦有相關規定，要求承攬人在知悉事件發生後 5 日內通知定作人。有關做法有利於掌握當時實際情況避免日後爭拗，亦可即時管控問題避免造成不

可逆轉的事實。然而，運建辦對此未有重視，就交通指示牌阻礙施工的問題（個案一），承建商在超過 6 個月後才作出通報，最後更發現只需要使用一台較小機器便可解決，可見倘能及早處理絕對可減低對工程進度的影響甚或無需延期。

對於延期的分析審批把關，判斷延期事件會否影響總工期（即影響關鍵路徑）、延期的日數以及能否通過緩解方案減少延期均屬於重要考慮因素。然而，運建辦並沒有就上述的重要考慮因素作出妥善把關，未有掌握阻礙事件對關鍵路徑的影響。有關橫琴線接駁位欠缺橋墩及底部結構設計的情況（個案二），按推斷影響施工的時間應該大約在 2013 年 4 月，但運建辦在未有詳細說明之下，卻批准影響日期由 2012 年 10 月開始計算，增加了獲批准的延期日數。運建辦亦沒有就緩解方案作出充分考慮，在個案一及個案二當中均沒有見到調動工作，安排不受影響的橋墩先進行施工，以減少對工程進度的影響。而個案一更是用了 6 個月時間協調移除交通指示牌後，才發現可透過使用較小的機器施工解決問題。此外，運建辦的延期分析審批結果亦令人質疑，當中未有提及發給承建商的警告信所反映有關承建商沒有投放足夠人力及機器施工，以及管理混亂而嚴重影響施工進度的問題情況。

前期協調管理方面，運建辦在工程動工前未有積極進行協調，移走一個屬於另一項公共工程、佔據了輕軌施工場地的臨時辦公室（個案三），僅在動工 4 個月後才發公函予有關部門正式要求遷離，最終導致相關的里程碑延誤近一年。而在場地明顯受阻不具條件移交下仍簽署動工筆錄交場，其後又因場地移交問題批准延期申請，反映有關執行工作只屬行禮如儀。

1.2.2 對往年審計發現的跟進

自 2010 年 6 月起，前 3 個階段的輕軌審計報告合共提出了 16 項審計發現，當中有 2 項仍未改善，分別屬違約金條款訂定及整體投資估算的問題。在訂定違約金條款方面，運輸工務司司長 2016 年 3 月於立法會上表示目前工程合同的罰則已優於補償性違約金，只是本澳沒有執行罰則的文化。而運建辦亦表示運輸工務司司長已表達了有關立場，顯示該辦現時並未打算引入補償性違約金。

而有關整體投資估算方面，運建辦於 2016 年 12 月上呈建議訂定輕軌系統短、中及遠期規劃 11 條走線，不再以輕軌一期的概念來表達項目，然而，上呈的建議書沒有每條走線的初步估算資料，以及整個輕軌項目的粗略整體造價，這不利於對經濟效益進行考量，亦令到決策者無法掌握將來大概的財政負擔。而審計署整理 11 條走線的獨立資料，發現 5 條有動態估算、2 條有靜態估算、1 條有預算及 3 條未有任何估算。運建辦表示除了氹仔線及氹仔線延伸至媽閣站兩條走線之外，其餘走線均屬概算，因為不符合進行動態估算的基礎條件。然而，有些按其說法不具備條件的短期走線（例如東線、石排灣線）卻訂定了動態估算。故此，運建辦的說法令人存疑，而其估算工作仍未完全整改。

1.3 審計建議

運建辦應：

- 在工期管理上，與國際上的工程項目管理做法接軌，並重新審視法例上的不足及提出需要的修改。在完成修改法例之前，嘗試通過完善承攬規則做好相關的監控。
- 業主方必須做好前期研究、設計及場地移交等各個環節的管理工作，以避免自己成為延誤工作的因素。
- 在可行性研究及規劃階段，對項目的整體、各個組成部分及各不同選項訂定粗略的估算，以供分析比較及作出決策之用。此外，為使不同成本甚或不同時間落實的項目具可比性，應使用同一年度的物價編製估算。
- 對於可預視開展的工程，落實動態估算以作為工程問責的基礎。
- 隨著工程進展，應按當時的實際情況適時更新估算。

1.4 審計對象的回應

運建辦於 2018 年 8 月 31 日透過第 GIT-O-18-02009 號公函，就審計報告作出了書面回應。該辦感謝審計署的審計工作，認為對工作優化帶來重要的推動作用。

延期申請方面，運建辦表示對於承建商人力資源及設備不足等問題一直透過工作會議、警告信等要求承建商改善以追回進度。而關鍵路徑分析是工程業界廣泛應用的一種基本分析方法，丞仔線的監理公司亦是以此方法分析延期申請，但強調受影響總日數是透過綜合評估而得出。該辦表示將進一步完善工程前期協調工作、完善合同及承攬規則的條文以及訂定違反合同義務的處罰，以加強對工程項目監管。

投資估算更新方面，該辦表示因各線路推進時程不一、財務評估基礎條件不同，未能訂定整個輕軌項目的造價，並認為以每一條線路為基礎開展造價估算及財務管理較為切合實際情況及社會期望。但該辦表示考慮到早年開展研究項目的財務資料已過時，將會在呈上級考慮前的立項階段對資料進行更新，並待具備條件後編製造價的動態估算以作為上限控制開支。

第 2 部分：審計背景

2.1 引言

輕軌系統是澳門特別行政區政府（下稱“特區政府”）在運輸基礎建設範疇上的施政重點，運輸工務司司長於 2007 年 10 月宣布落實輕軌系統首期（下稱“輕軌一期”）方案。為了推動落實輕軌系統，於同年 11 月設立了運輸基建辦公室（下稱“運建辦”），負責籌備、協調、跟進整個輕軌系統的建設計劃，以及研究未來的管理方案。

輕軌系統對於本澳而言，是一個嶄新且重大的建設項目，加上澳門缺乏具有相關經驗的人才，在是否能確保有關項目按時按質完成方面，所潛在的固有風險較一般公共工程為高。為此，運建辦作為輕軌項目的專責統籌部門，應作出妥善管理，以確保項目按時完成。然而，輕軌系統由最初預計 2011 年底澳門線及氹仔線可同時投入運作，演變為現時到 2019 年只有氹仔線預計能投入營運，澳門線的設計及落成時間有待確定，而同時亦提出了興建其他走線，例如石排灣線、東線、珠澳穿梭線、澳門半島內港線及橫琴線等（有關輕軌系統項目規劃之演變過程見第 3.2 點）。此外，輕軌系統第一期的整體投資估算金額已由最初的 42 億澳門元增加至單是氹仔線已接近 110 億澳門元¹（有關輕軌系統整體投資估算演變過程見第 3.3 點）。

針對上述情況，審計署對輕軌項目進行跟蹤審計，評估運建辦管理輕軌項目的工作是否存在可改善的地方。

2.2 審計目的及範圍

是次審計目的，是審查運建辦籌建輕軌系統的管理工作，並提出具體改善建議。審計範圍主要包括截至 2017 年 12 月運建辦就氹仔線各分段土建工程的工期管理，在延長工期方面的規定與實際執行情況²，探討運建辦有否對相關工作作出妥善管理。此外，審計署亦跟進了有關輕軌系統制訂整體投資估算的工作（屬過往審計發現的跟進）。

¹ 運建辦表示估算金額 42 億澳門元是建設發展辦公室以《澳門輕軌系統首期優化方案》按 2006 年物價指數所推算出的靜態估算金額，當時是一個較為粗略且未有具體資料的估算。至於估算金額 110 億澳門元是正在建設當中的氹仔線為估算基礎的動態估值。

² 原氹仔輕軌車廠上蓋的 C385 工程於 2015 年 12 月經行政長官同意與承建商解約，隨後於 2016 年 7 月重新判給，而截至 2017 年 12 月，新的承建商未有提出任何延長工期的申請。故此，審查範圍沒有包括輕軌車廠。

第 3 部分：最新情況

3.1 輕軌系統截至 2017 年 12 月 31 日的總體情況

輕軌一期分為澳門線和氹仔線，最初預計於 2011 年底同時投入運作³，後幾經更改推遲營運日期，至 2017 年 12 月為止，運建辦只公布輕軌一期中的氹仔線預計於 2019 年投入營運，澳門線未曾公布具體的主體土建計劃及投入營運時間⁴，有關運建辦所公布的輕軌系統預計投入運作時間的演變過程，詳見下表一：

表一：輕軌一期預計投入運作時間的演變

公布日期	走線範圍	預計投入運作時間
2007 年 7 月	輕軌第一期 (澳門線及氹仔線)	2011 年
2009 年 10 月		2014 年
2011 年 3 月		2015 年 4 月
2014 年 4 月		預計氹仔線於 2016 年先投入營運； 2018、2019 年具備條件接駁至澳門線
2015 年 12 月	輕軌第一期 (氹仔線)	預計氹仔線於 2019 年投入營運； 澳門線未有具體營運時間

資料來源：運建辦季刊《輕 ZONE》及有關的新聞報導。

運建辦將輕軌一期分為多個工程分段進行建設，截至 2017 年 12 月 31 日各分段的最新建設情況詳見下表二：

表二：輕軌一期各工程分段的具體工作情況

走線	輕軌一期各分段	現時進度	預計完成建設時間
澳門線	C310 東北段	待重新開展設計	沒有資訊
	C320 新口岸段	修改設計中	沒有資訊
	C330 南西灣湖段	修改設計中	沒有資訊
	C340A 媽閣前期建造工程	進行工程中	2018 年
	C340B 媽閣站主體建造工程	準備招標中	2024 年
氹仔線	C350 氹仔市中心段	進行車站裝修工作中	2018 年
	C360 路氹城段	進行車站裝修工作中	2018 年
	C370 氹仔口岸段	進行車站裝修工作中	2018 年
	C385R 輕軌車廠	土建施工中	2019 年

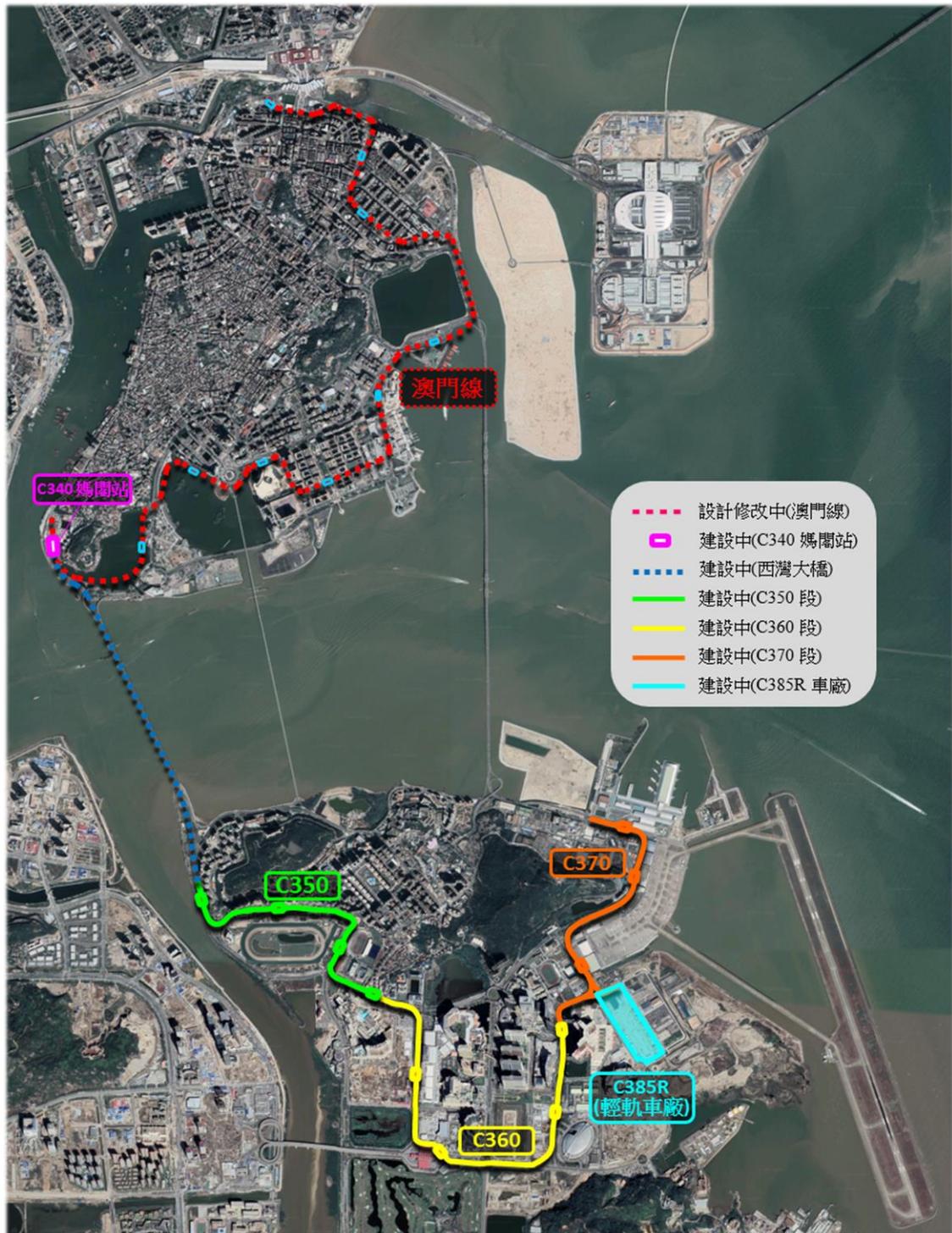
資料來源：整理自運建辦提供的項目進度月報及 2018 年運輸工務範疇施政方針。

³ 2007 年 7 月，運建辦尚未成立，由特區政府所公布《澳門輕軌系統首期優化方案》時預計的投入運作時間，而運建辦成立於同年 11 月。

⁴ 2017 年 11 月公布的 2018 年運輸工務範疇施政方針中，施政主要工作時間表分別訂定了於 2019 年完成氹仔線、2022 年完成石排灣線及 2024 年完成氹仔連接媽閣站。

總體而言，輕軌一期的澳門線及氹仔線全長合共約 21 公里、包含 21 個車站，但至 2017 年 12 月為止，運建辦只完成了 9.3 公里的氹仔線土木工程，佔原來規劃的 44.28%，而澳門線的部分仍未有確定的開展日期。根據運建辦委託的顧問公司於 2016 年所做的客流量研究分析，若只有氹仔線先行營運，總體客流量將只有氹仔線設計運量的 20%。有關輕軌一期的總體走線以及截至 2017 年 12 月為止建設中的部分見下圖一。

圖一：輕軌一期至 2017 年 12 月的興建情況示意圖



資料來源：整理自運建辦提供的資料，底圖輯錄自 Google Maps，由審計署標註。

如上所述，輕軌一期只有氹仔線全面開展了主體土建工作⁵，此外亦進行了列車系統⁶的採購，而截至 2017 年 12 月 31 日的具體進度分述如下：

土建工程的進度情況

對於已開展的氹仔線土建工程，審計署於 2015 年 1 月公布了《輕軌系統—第三階段》的專項審計報告，當中披露截至 2013 年 12 月 31 日，氹仔線各分段的土建工程均出現了嚴重的延誤⁷。至 2017 年 12 月 31 日與運建辦已核准的工作計劃比較，工程的進度情況有顯著改善，高架橋、車站及行人天橋的結構已完成，正進行裝修及電機安裝等工作。有關氹仔線各分段的進度改善情況詳見下表三：

表三：氹仔各工程分段計劃與實際工程進度之比較

分段	工程進度 (截至 2013/12/31)			工程進度 (截至 2017/12/31)		
	按計劃應完成的進度	實際的進度	差異	按計劃應完成的進度	實際的進度	差異
C350 氹仔市中心段	63.5%	26.8%	36.70%	99.25%	96.02%	3.23%
C360 路氹城段	77.8%	17.4%	60.40%	100.00%	98.11%	1.89%
C370 氹仔口岸段	75.1%	19.3%	55.80%	100.00%	96.19%	3.81%

資料來源：各分段監理公司之月度報告。

在進度得到改善的同時，審計署亦注意到於 2014 年 1 月至 2017 年 12 月期間，氹仔各分段的工程曾多次獲批准延長工期（Extension of time，簡稱 EOT），令到各分段的施工工期延長 1,034 至 1,134 天不等，獲延長的工期超過原工期 95%，而 C360 分段的工期更獲延長超過一倍。按合同訂定的工期，三個分段的工程須於 2015 年 4 月完成，但經延長工期後分別延至 2018 年 2 月至 5 月期間完成。為此，審計署對於延長工期方面作出深入的探討（詳見本報告第 4.1 點），有關氹仔線各分段的延期情況詳見下表四：

表四：氹仔各工程分段計劃與實際工程進度之比較（截至 2017/12/31）

分段	原施工日數	獲批准 EOT 次數	獲批准 EOT 日數 ^註	延期日數佔原施工日數百分比	原定的完工日期	經延長工期後的完工日期
C350 氹仔市中心段	1,158	3	1,106	95.51%	2015/4/3	2018/4/13
C360 路氹城段	1,021	4	1,134	111.07%	2015/4/4	2018/5/12
C370 氹仔口岸段	1,044	5	1,034	99.04%	2015/4/10	2018/2/7

資料來源：整理自運建辦提供的資料。

註：因不可抗力因素（如天雨及颱風等）所引致的延期申請只佔非常少數。

⁵ 澳門線只有媽閣站正進行一些包括土建工程的前期工作，但尚未正式開展主體土建工程。

⁶ 即行車物料系統方面的項目，主要包含列車車廂及物料、行車運作系統的採購。

⁷ 詳見審計署於 2015 年 1 月公布的《輕軌系統—第三階段》專項審計報告。

輕軌車廠方面，位於機場以南、西靠機場大馬路地段，佔地約 13 萬平方米。車廠上蓋主要由運營大樓（運營控制中心）、工場及維修大樓、列車停泊區以及洗車場所組成，但原車廠上蓋工程於 2015 年 12 月與承建商解約，隨後於 2016 年 7 月重新判給。截至 2017 年 12 月，正進行月台建造、外圍馬路、車廠大樓建造及裝修等工作，總體施工進度約 84.7%。而新的承建商未有提出任何延長工期的申請。西灣大橋的改善工程由提供列車的承建商負責施工，然而由於需配合澳門半島線的建設進程而於 2016 年 2 月暫緩施工，截至 2017 年 12 月 31 日，土建部分已完成比率約為 52.67% 及機電部分則為 30.27%。

媽閣站方面，運建辦表示該站的主體工程已於 2018 年 5 月進行招標，並預計於 2018 年第三季施工。而石排灣線方面，運建辦表示主體工程預計 2018 年第四季進行招標，爭取在 2019 年第一季度施工。

列車系統採購的進度情況

列車採購方面，所採購的 55 組列車截至 2017 年 12 月共有 7 組⁸已運抵本澳及展開各項測試工作。月台幕門及沿線的隔音屏障的安裝工作亦已開展。而子系統，包括供電系統、列車自動控制系統及無線電網絡等相關設備亦已陸續運抵本澳並送至氹仔線各車站進行安裝及測試。總體而言，截至 2017 年 12 月列車採購的工作進度為 56.22%，比計劃的 52.98% 為高。

而在 2013 年 1 月，運建辦建議並獲批准額外採購 24 組列車，但在 2017 年 8 月，有關合同被批准解除，取消採購該 24 組列車。至 2018 年 5 月，運建辦對外公布，考慮現時購置的輕軌列車數量已可滿足輕軌短中期線網發展的需要，已與列車供應商達成協議解除於 2013 年簽定的購置額外列車合同。根據解除協議，當中補償費用、供應商已開展工作、已購置材料、部分已生產的物料和部件等費用，特區政府合共支付 3.58 億澳門元。

3.2 項目的規劃演變

運建辦於 2009 年 10 月公布《澳門輕軌系統第一期 2009 興建方案》時，原構想輕軌系統分為一期及二期進行建設，具體的規劃走線見下表五：

表五：輕軌系統初期的規劃走線

分期	規劃走線
輕軌一期	由關閘起，經澳門東面沿海岸一帶直達媽閣，再經西灣橋進入路氹城及北安碼頭。
輕軌二期	由關閘沿西面海旁至媽閣。

資料來源：整理自運建辦提供的資料。

⁸ 每組列車共兩節列車車廂，7 組列車即 14 節列車車廂。

在啓動輕軌一期的建設後，運建辦因應廉政公署於 2012 年 9 月發表的調查報告⁹，以及配合“粵澳新通道”的規劃，需對澳門線的走線進行重新評估。同時，為緩減澳門線土木工程落後對總體項目之影響，運建辦於 2013 年 7 月將輕軌一期改為分階段營運，首階段為氹仔線¹⁰。至 2015 年 6 月，運建辦再調整輕軌一期的營運策略，計劃 2019 年首先開通氹仔線、2022 年延伸至媽閣站及 2024 年開通關閘站。

其後於 2016 年 12 月，運建辦就輕軌系統重新制訂了短、中、遠期規劃，包括 11 條走線，對於各走線的預計完成時間詳見下表六（各走線的規劃示意圖見圖二）：

表六：輕軌系統各走線的短、中、遠期規劃

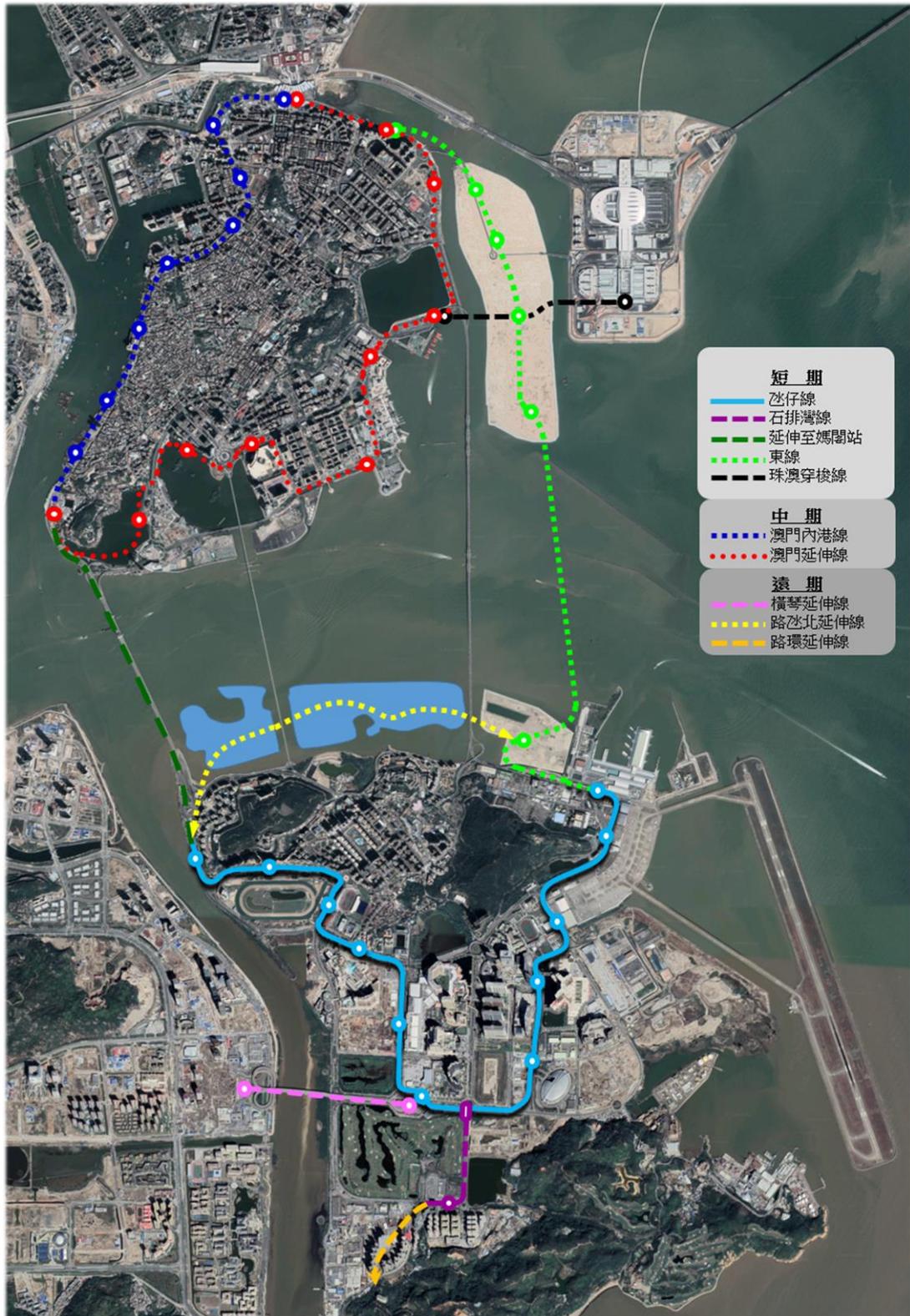
時期	走線	工作內容摘要	預計完成時間
短期	氹仔線	完成氹仔線並於2019年投入營運。	2019年
	氹仔線延伸至媽閣站	經西灣大橋下層通道延伸氹仔線至媽閣站。	2024年
	東線	規劃、設計及興建東線。	2026年第二季
	珠澳穿梭線 (即人工島口岸專線)	規劃、設計及興建珠澳穿梭線。	最早於2026年
	石排灣延伸線	興建石排灣延伸線。	2022年
中期	澳門半島內港線	規劃內港線。	運建辦表示處於研究階段，未有確實時程。
	澳門半島延伸線 (包括南段及北段兩條走線)	優化及調整澳門半島延伸線。	
遠期	橫琴延伸線	待具備輕軌乘客日後通關模式落實後，規劃橫琴延伸線。	運建辦表示處於概念規劃階段，未有確實時程。
	路氹北延伸線	配合新填海地區的進程、路環舊區的發展等因素，規劃路氹北及路環延伸線。	
	路環延伸線		

資料來源：整理自運建辦提供的資料。

⁹ 《關於輕軌路線行經澳門倫敦街及波爾圖街投訴的調查報告》，當中建議輕軌新口岸段以隧道方式改行孫逸仙大馬路，並將原計劃於孫逸仙大馬路設置的外環車道改行倫敦街及波爾圖街。

¹⁰ 即海洋站（13 號站）至氹仔碼頭站（23 號站）。

圖二：輕軌系統短、中及遠期規劃示意圖



資料來源：整理自運建辦提供的資料，底圖輯錄自 Google Maps，由審計署標註。

運建辦在訂定短、中、遠期規劃前，曾委託顧問公司就各走線的投入營運時間訂定不同的假設情況，並按此作出客流量的預測。如上表六所顯示，短期規劃的 5 條走

線預計最早可於 2026 年全部完成，審計署節錄了截至 2026 年不同假設情況下的客流量數據資料¹¹，詳見下表七：

表七：截至 2026 年的客流量預測資料

時期	輕軌各走線	2026 年的客流量預測（人次）	
		包括轉乘 ^{註 1}	不包括轉乘 ^{註 1}
短期	氹仔線 （包括延伸至媽閣站）	60,880 ~ 174,080	30,400 ~ 69,200
	東線	80,900 ~ 131,900	45,000 ~ 65,900
	珠澳穿梭線	31,100 ~ 37,500	12,200 ~ 12,900
	石排灣延伸線	18,000 ~ 54,200	3,800 ~ 11,100
中期	澳門半島內港線	85,900 ~ 111,300	62,200 ~ 79,400
	澳門半島延伸線 （包括南段及北段）	99,300 ~ 157,200	87,700 ~ 102,700
遠期	橫琴延伸線	41,900 ~ 42,200	29,100 ~ 29,200
	路氹北延伸線 ^{註 2}	--	--
	路環延伸線 ^{註 2}	--	--

資料來源：整理自運建辦提供的輕軌客流量分析資料。

註 1：客流量分析中未有詳細說明“包括轉乘”是指於不同輕軌走線間轉乘還是涉及其他交通工具。

註 2：客流量分析中假設路氹北延伸線於 2036 年投入營運，而路環延伸線則沒有進行客流量分析。

從上述可見，運建辦已不再採用“輕軌一期”的概念劃分工作，取而代之的是輕軌系統的“短、中及遠期規劃”，而原有的氹仔線及澳門線已劃分至短期及中期規劃中。

3.3 整體投資估算之演變

2007 年 7 月，建設發展辦公室公布《澳門輕軌系統首期優化方案》，並按 2006 年物價指數推算輕軌系統第一期總成本約為 42 億澳門元。至 2009 年 10 月，運建辦公布《澳門輕軌系統第一期 2009 興建方案》，提出輕軌系統第一期總造價的靜態投資估算為 75 億澳門元，包括澳門線、氹仔線及車廠的建造、列車採購開支，以及西灣橋改善工程的費用。2011 年 6 月，運建辦公布輕軌系統第一期最新的靜態整體投資估算為 110.67 億澳門元。審計署進行第三階段審計工作時，運建辦表示於 2012 年 9 月編製了一份動態估算¹²供內部決策參考，估算金額為 142.73 億澳門元（靜態估算為

¹¹ 由於每一條走線有多個假設的情況，而在各個假設情況下能有不同的客流量預測數字，故此，審計署以一個範圍的方式披露有關預測數據。

¹² 輕軌項目的動態估算方法為：項目靜態估算+應急費用+估價變動準備金。

128.93 億澳門元)。至 2016 年 5 月，運建辦將氹仔線及澳門線分開進行估算，但該辦指由於澳門線仍未落實具體走線，故未能對澳門線進行造價估算。基於運建辦沒有對整個輕軌一期進行估算更新，因此審計署以運建辦 2012 年 9 月的估算為基礎，並更新至 2017 年 12 月的數據，詳見下表八：

表八：2007 年至 2017 年輕軌系統一期投資估算的演變

單位：億澳門元

	2007 年 7 月	2009 年 10 月	2011 年 6 月	2012 年 9 月	2017 年 12 月 ^{註 1}
前期研究及服務	---	---	0.54	1.07	1.07
一期顧問服務	---	---	2.56	2.76	10.06 ^{註 2}
列車系統	27.00	35.00	49.22	49.22	59.80 ^{註 3}
主體土建	15.00	40.00	58.35	75.88	94.76 ^{註 4}
小計：	42.00	75.00	110.67	128.93	165.69
應急費用 ^{註 5}	---	---	---	7.90	7.90
估價變動準備金	---	---	---	5.90	5.90 ^{註 6}
合計：	42.00	75.00	110.67	142.73	179.49^{註 7}

資料來源：整理自《澳門輕軌系統首期優化方案》、《澳門輕軌系統第一期 2009 興建方案》及運建辦提供之資料。

註 1：有關金額是審計署以運建辦 2012 年 9 月的估算為基礎，由於運建辦並未對澳門線的估算作更新，故主要根據運建辦對氹仔線截至 2017 年 12 月的判給及估算資料作出更新。

註 2：有關金額僅為氹仔線的顧問及服務費用，尚未包括澳門線。

註 3：有關金額是以 2012 年 9 月的 49.22 億澳門元，加上 2015 年 10 月延長列車採購合同而需額外支付的 7 億澳門元，以及加上因解除列車增量採購合同而涉及的 3.58 億澳門元（該列車增量採購計劃供輕軌一期的路線及其他路線使用），得出有關金額。此外，列車系統的開支亦包括西灣橋改善工程，但由於需等待連通至媽閣站才能全部完成及進行測試驗收，因此運建辦暫緩有關工作，而將來會否增加開支，現階段未能確定。

註 4：主體土建估算金額的調升，是因氹仔線（含車廠）由 2012 年 9 月估算的 33.47 億澳門元增至 2017 年 12 月的 52.35 億澳門元所致。而當中澳門線所佔的 40.33 億澳門元屬靜態估算（按 2012 年第一季的物價指數），雖然運建辦於 2012 年 9 月後並未有對澳門線的估算進行更新，但考慮到運建辦會對澳門線的走線作修改，再加上通脹因素，可預視澳門線的估算金額將會增加，但具體金額現階段未能確定。

註 5：根據運建辦的報告書，“應急費用：由於項目在建造過程中會產生眾多不可預計及難以預料的變更、後加及不能明晰的潛在項目，只在有需要時才可動用，亦不應假設為當然的建築工程開支”。

註 6：由於氹仔線的土建工程項目均於 2012 年內已完成判給，合同金額已經確定，所以此 5.9 億澳門元的估價變動準備金的計算，主要為未來澳門線各分段成本的估算。

註 7：運建辦於 2018 年 7 月中旬向外界表示輕軌整體預算增至約 164 億澳門元，然而，有關預算並非輕軌一期的延續，故不能與上表的估算作比較。以上預算並不包括原屬輕軌一期重要組成的澳門線，卻包含原輕軌一期沒有的石排灣線及東線，所以建設路線內容與原輕軌一期有實質上的不同。

審計署進行第四階段審計時曾要求運建辦提供至 2017 年 12 月 31 日為止，按 2016 年 12 月所訂定的短、中及遠期規劃的輕軌系統最新整體投資估算資料（共有 11 條走線）。然而，運建辦只提供了一份有關氹仔線的投資估算明細表，估算金額為 108.23

億澳門元屬已判給及預計開展金額。故此，審計署只能從運建辦所提供的各走線的資料，整理得出就輕軌系統項目的整體估算金額，結果詳見下表九：

表九：輕軌各走線所涉及的投資估算表

時期	走線	投資估算金額(億澳門元)
短期	氹仔線（含車廠）	108.23 ^註
	氹仔線延伸至媽閣站	15.17
	東線	209.8
	珠澳穿梭線（即人工島口岸專線）	17.8
	石排灣延伸線	24.69
中期	澳門半島內港線	未有資料
	澳門半島延伸線－北段走線	17.5 ~ 20
	澳門半島延伸線－南段走線	32.74~42.04
遠期	橫琴延伸線	74.53
	路氹北延伸線	未有資料
	路環延伸線	未有資料

資料來源：整理自運建辦提供的資料。

註：有關金額的組成中，95.12 億澳門元屬已判給的開支，13.11 億澳門元屬預計開展金額。

從上表可見，11 條走線中有 8 條走線曾作出估算，其餘 3 條走線則未有任何估算資料。對此，運建辦表示表中數值大部分為研究單位所提出的初步估計，以作為政府在考慮是否開展相關線路工作時的內部參考，並非線路項目的實際財務狀況。另外，除上述預計的直接投資估算金額外，特區政府亦劃出了約 13 萬平方米的土地資源用作輕軌車廠建設，有關土地資源的價值難以估量。

3.4 截至 2017 年 12 月 31 日輕軌系統獲判給的開支情況

審計署於各審查階段持續跟進輕軌系統的開支判給情況。在專項審計報告《輕軌系統——第三階段》中，整理了截至 2013 年 12 月 31 日輕軌系統一期的開支資料。承接上一階段的審計工作，是次審查探討 2014 年 1 月 1 日至 2017 年 12 月 31 日的輕軌系統開支資料。同時，審計署按運建辦所提供的最新資料，以及考慮到運建辦已不再採用“輕軌一期”的概念劃分工作，而是調整為短、中及遠期的規劃，整理自 2008 年 1 月至 2017 年 12 月 31 日期間，輕軌系統的累計開支判給金額。結果顯示，於上述期間共有 252 項輕軌系統工程及服務獲判給，其總判給金額約為 132.73 億澳門元。另外，有 3 個合同之價格曾進行修訂，修訂金額合共約 0.63 億澳門元。有關 2008 年 1 月至 2017 年 12 月曾作出的輕軌系統開支判給及價格修訂資料的明細，詳見附件一及附件二。

另一方面，有 3 個主要的合同曾作出合同修改或解除合同的情況，涉及的金額為 17.26 億澳門元，參見下表十：

表十：修改或解除的主要合同列表

相關合同	涉及費用 (澳門元)	修訂的金額內容摘要
列車系統採購合同	7 億	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 因氹仔線延遲營運，於 2015 年 10 月延長合同至 2019 年 3 月。 ➤ 因修改合同，判給金額由 46.88 億澳門元增至 53.88 億澳門元，即額外增加 7 億澳門元。
列車系統增量採購合同	約 3.58 億	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 2017 年 8 月，取消增購列車，解除合同。 ➤ 原判給金額 8.22 億澳門元，計及特區政府已支付的合同預付款及補償金額合共 3.58 億澳門元。
車廠建設合同	約 6.68 億	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 2015 年 12 月，解除合同，後於 2016 年 7 月重新判給。 ➤ 判給金額由 5.55 億澳門元，結算金額為 1.53 億澳門元。另重新判給增至 10.7 億澳門元，即額外增加 6.68 億澳門元。

資料來源：整理自運建辦提供的資料。

3.5 運建辦轉型為私營公司運作

根據 2016 年 6 月傳媒引述立法會土地及公共批給事務跟進委員會的消息，於 2007 年成立的運建辦將於 2017 年解散，其後特區政府將轉以公司方式籌備輕軌的營運工作，該公司百分百由政府持有，類似機場公司，特區政府承諾未來會再向立法會介紹新公司的成立及運作詳情。

然而，2017 年 5 月，行政長官批准自 2017 年 11 月起延長運建辦的存續期三年。同時，2017 年 11 月，於立法會土地及公共批給事務跟進委員會與運輸工務司司長及運建辦主任就跟進輕軌建設進度所舉行的會議，政府代表指將爭取於 2018 年第 2 季設立輕軌運營公司，但未有就有關公司的性質、財政及財產等內容作說明。

2018 年 4 月，為準備氹仔線於 2019 年投入營運，運建辦以 58.86 億澳門元外判氹仔線的“營運及維護服務”。有關服務內容包括提供氹仔線的通車前測試及啟用系統、組成運營團隊和開展職前培訓，以及負責首五年營運，維修保養列車、信號系統及基建設施。運建辦亦向公眾表示，將加緊推進成立全資的輕軌運營公司，待公司成立後，上述服務合同將交由輕軌運營公司跟進管理。2018 年 7 月，運輸工務司司長對外表示未能於 2018 年第二季成立輕軌運營公司。

3.6 對第一階段、第二階段及第三階段審計報告的跟進情況

自 2010 年 6 月起，審計署對輕軌系統的籌建進行跟蹤審計，從 2011 年 5 月至 2015 年 1 月所公布的 3 個階段審計報告，合共提出了 16 項審計發現。有關過往各階段的審查範圍及審計發現見下表十一：

表十一：輕軌系統第一至第三階段的審查範圍及審計發現

報告階段	審查範圍期間	審計發現涉及的工作範疇
第一階段 (2011年5月公布)	2007年11月 至 2010年6月	“輕軌系統整體投資估算” ^註 、“年度預算編製”、“依法執行預算開支”、“第 122/84/M 號法令之豁免條款的應用情況”、“對外判服務的監控”、“工作表現的評核”、“對標書評審的管理”、“依法執行公開招標”、“投資款項的應急準備”及“管理計劃及成本指引的編製”
第二階段 (2012年9月公布)	至 2011 年 12 月	“輕軌系統整體投資估算” ^註 、“評核結果的效用”、“對合同執行的監管”及“成本控制指引的編製”
第三階段 (2015年1月公布)	至 2013 年 12 月	“項目管理團隊人員到位情況的監控”、“違約金條款的訂定”、“處理工程延誤的方法”及“輕軌系統整體投資估算的更新” ^註

資料來源：整理自輕軌系統第一、第二及第三階段審計報告。

註：由於同屬項目整體投資估算的問題，故此當作一項審計發現計算。

對於上述 16 項審計發現，審計署分別於第三階段及是次第四階段進行了跟進。分析結果是運建辦對於當中 14 項審計發現已得到改善。仍未改善的 2 項審計發現屬違約金條款訂定及整體投資估算的問題。

訂定違約金條款方面，在工程合同中加入補償性違約金的做法引起社會廣泛討論，而工務部門亦就此作出研究探討。然而，根據運輸工務司司長 2016 年 3 月於立法會上發言表示，認為目前工程合同中的罰則已優於補償性違約金，已有足夠阻嚇力，只是本澳沒有執行罰則的文化。而運建辦亦回覆審計署，運輸工務司司長已於上述立法會會議表達了對補償性違約金的立場。從上述反映，運建辦現時並沒有打算引入補償性違約金的做法。故此，審計署將繼續關注工程的往後發展，及運建辦執行罰則的情況是否能起到阻嚇性作用，以跟進運建辦對工程延誤方面的處理。

而有關跟進整體投資估算方面，審計署於第四階段的審計工作發現運建辦在訂定了輕軌系統短、中及遠期的規劃後，始終未有對有關規劃製訂整體估算。有關的審計發現見第 4.2.1.1 點。

第 4 部分：審計結果

4.1 延期申請的相關情況

氹仔線的 3 個工程分段，C350 氹仔市中心段（下簡稱“C350”）、C360 路氹城段（下簡稱“C360”）及 C370 氹仔口岸段（下簡稱“C370”）曾獲批准多次延長工期，審計署從第二次延期申請中，在 3 個分段中各選取了 1 個獲批延期日數較多的里程碑進行探討。然而，在探討 C350 分段的延期申請時，運建辦表示監理公司是以綜合分析方法得出整個里程碑需延期的日數，未能提供經該辦核實分析後每項延誤事件影響里程碑的具體日數。這種做法令有權限實體及監察部門對有關里程碑的延誤細節皆難以分析。

至於另外的兩個工程分段，從探討的個案中發現了兩種主要問題情況：

- 1) 延期申請的分析及審批工作方面 – 沒有妥善分析及審批承建商所提出的延長工期申請（詳見第 4.1.1.1 點）；
- 2) 協調管理工作方面 – 出現因規劃不周及執行工作不積極而引致需批准延長工期的情況（詳見第 4.1.1.2 點）。

上述問題的詳細情況，分述如下：

4.1.1 審計發現

4.1.1.1 延期申請的分析及審批工作

根據十一月八日第 74/99/M 號法令《核准公共工程承攬合同之法律制度》（下簡稱“第 74/99/M 號法令”）第一百六十八條，當出現不可歸責於承攬人之工作中止情況時，工期獲得延長。有關法令的第一百七十一條同時訂明，承攬人應在知悉阻礙事件發生後 5 日內通知定作人並由其決定有關後果，而在承攬人通知定作人後需由監理公司就事件繕立筆錄。承攬規則亦有規定，出現第三者引致的延期因素時，承攬人由獲悉事件發生日起計 5 日內應書面向監察實體報告¹³。而有關延期申請的處理流程，運建辦表示按照承攬規則，承建商須於工期完結 30 日前向其提交延期申請¹⁴。運建辦指承建商會提交延期申請的索償書，再由監理公司作分析，而運建辦會參考監理公司的分析意見，再編製建議書呈交上級審批（有關法例及承攬規則的原文見附件三）。

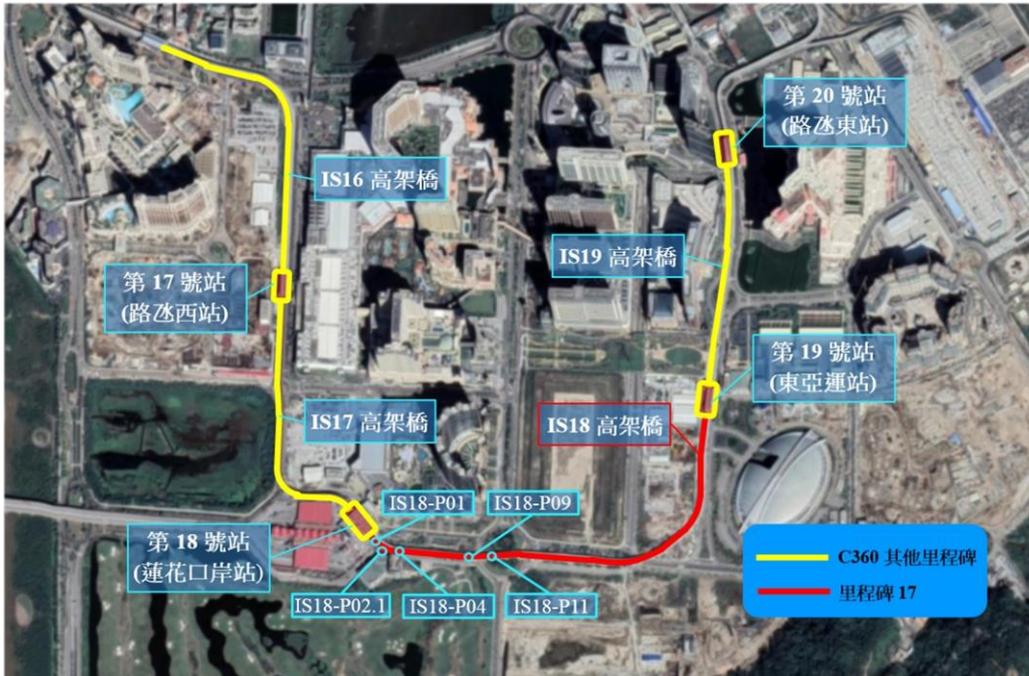
但在抽查的個案中發現，延期事件未有及早作出通報並進行合適處理，但仍獲得

¹³ 承攬規則一般條款第 1.8.1 條。（原文見附件三）

¹⁴ 承攬規則一般條款第 5.2.5 條。（原文見附件三）

批准。此外，從個案中亦發現延長工期的分析審批與國際上一些良好管理存在落差。審計署以 C360 段的里程碑 17(即 18 號車站與 19 號車站之間的“IS18 高架橋”部分¹⁵，坐落的位置見下圖三)當中兩項獲批准延長工期日數最多的事件作為個案進行說明，分別是“IS18-P04 橋墩因門架式交通指示牌阻礙情況”(延期 214 日)及“IS18-P02.1 及 P02.2 橫琴線接駁位欠缺設計的阻礙情況”(延期 687 日)。(C360 里程碑 17 第二次延期申請獲批共 7 項原因，詳見附件四)

圖三：C360 分段及里程碑 17 所在位置示意圖



資料來源：整理自運建辦提供的資料，底圖輯錄自 Google Maps，由審計署標註。

4.1.1.1.1 個案一：IS18-P04 門架式交通指示牌的阻礙情況

2012 年 6 月，運建辦與承建商簽署委託工程筆錄，C360 分段正式動工。根據運建辦已核准的原工作計劃，里程碑 17 中編號 IS18-P01 至 IS18-P14 的 15 條橋墩，其樁柱工程應於 2012 年 12 月 31 日展開，並需於 2013 年 5 月 11 日完成施工。

然而，至 2013 年 9 月，即樁柱工程預計完成的 4 個月後，承建商才於定期協調會議中向運建辦報告，位於蓮花口岸的 IS18-P04 橋墩旁邊的一個門架式交通指示牌（下稱指示牌）佔用了安裝鑽孔樁機的位置，阻礙橋墩施工。

但參考網上的資料圖片，有關的指示牌在輕軌系統工程動工前已存在（見下圖四），屬明顯的外露設施，就算於簽署動工筆錄時未有發現指示牌將影響施工，於 2012 年 12 月計劃開展樁柱工程時應已知悉有關影響。即使再考慮到施工場地下方的地下

¹⁵ 根據招標文件，里程碑 17 的交付內容為「交出第四段高架橋(車站/兩個車站間之高架橋/車站)予 C110-RS&S 承攬人」，而第四段為 IS18 高架橋。IS18 高架橋涵蓋共 38 支橋墩位置，橋墩編號 IS18-P01 至 IS18-P37，以及 IS18-P02.1 的一個門架式橋墩。

停車場移交問題¹⁶，最遲亦應於 2013 年 3 月提出有關的阻礙影響，然而承建商於 2013 年 9 月才報告指示牌阻礙施工。

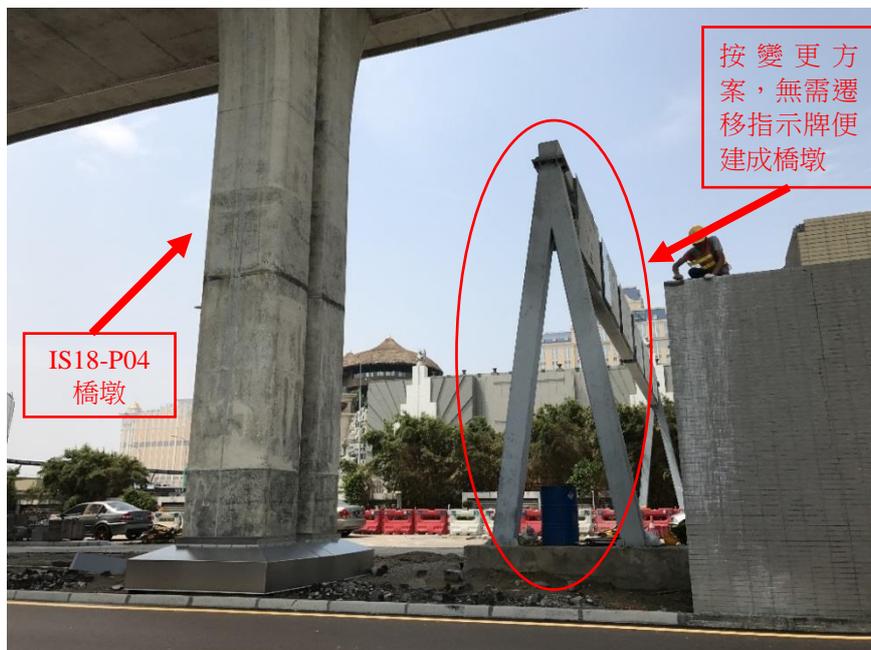
圖四：影響橋墩及高架橋施工的門架式指示牌正面照



資料來源：取自於 2012 年 4 月 16 日的澳門廣播電視股份有限公司新聞片段截圖。

根據運建辦與承建商的往來資料，該辦及承建商原認為指示牌是必須移除才能施工。但至 2014 年 3 月，承建商提出可變更施工方案，以較小型的機械打樁，即免除移走交通指示牌的需要，以解決有關問題，並於 2014 年 4 月獲監理公司批准¹⁷。但 5 個月後，承建商才按變更方案進行樁柱工程，並於 11 月完成（建成後的 IS18-P04 橋墩與指示牌現狀見下圖五）。

圖五：IS18-P04 位置實景圖



資料來源：審計署攝於 2017 年 8 月 31 日。

¹⁶ IS18-P02 至 IS18-P09 受場地移交影響，影響期間由 2013 年 1 月 27 日至 2013 年 3 月 8 日，共 41 日。

¹⁷ 監理公司批准的是承建商在 2014 年 4 月 1 日提交的方案更新版本。

有關個案除了在通報延期事件存在問題之外，對於延長工期的審批亦存在令人質疑的情況。根據核准的原工作計劃，每條樁柱的施工日數約為 5 日，而里程碑 17 中 IS18-P01 至 IS18-P14 該路段的 15 條橋墩，其樁柱工程應於 2012 年 12 月 31 日展開，並需於 2013 年 5 月 11 日完成施工。審計署曾向運建辦查詢有關 IS18-P04 單一橋墩進行樁柱工程的計劃開工及完工日期，以及 IS18-P01 至 IS18-P14 的 15 條橋墩的樁柱工作在技術層面上是否有既定的施工先後次序。運建辦回覆表示有關計劃沒有顯示 IS18-P04 的開工及完工時間，而 15 條橋墩的樁柱工作只需在 2012 年 12 月 31 日至 2013 年 5 月 11 日期間完成便可。按有關回應，即是樁柱工作沒有特定的先後次序要求，當一條橋墩受阻時，其餘橋墩的樁柱工作亦應不受影響而可繼續按計劃施工。然而，根據工程施工記錄，截至 2013 年 5 月 11 日，IS18-P01 至 IS18-P14 的位置未曾完成過任何樁柱，甚至沒有進行過實際的鑽樁工作，只進行了一些零散前期工作。即使將期間因設計變更受影響的 IS18-P01、受場地移交影響的 IS18-P02 至 IS18-P09¹⁸橋墩，以及欠缺設計的 IS18-P02.1 及 P02.2 橋墩的情況納入考慮，IS18-P10 至 IS18-P14 位置的橋墩亦應可進行樁柱的工程，但工程記錄反映有關橋墩未有於 2013 年 5 月前完成樁柱工程，即是在計劃進行樁柱工作的整個期間，可進行施工位置並沒有完成過任何樁柱工作。

與此同時，審計署亦發現自 2012 年 6 月動工開始至 2017 年 12 月，運建辦曾因 C360 分段進度延誤而向承建商發出共 46 封警告信，以及曾於 2014 年 11 月就里程碑 8 未能按時完成而向承建商罰款 2,580,000.00 澳門元。從部分警告信的內容反映，蓮花口岸周邊（即 IS18-P04 指示牌位置及週邊工地）於 2013 年 4 月至 2014 年 1 月期間存在人手與機械不足及管理混亂等嚴重影響施工進度的情況，見下表十二：

表十二：與 IS18-P04 指示牌位置相關的警告信內容

日期	警告信內容摘要
2013 年 4 月	<ul style="list-style-type: none"> ● 施工機械不足、機械質量差，按承建商的補救方案樁基施工機械將增至 13 套，但至今只有 9 套進行施工，數量嚴重不足。 ● 內部管理混亂不堪，分判商突然全面離場及停止所有樁基施工，導致除望德聖母灣路段外，其餘所有路段於 4 月 10 日開始進入停工狀態。
2013 年 11 月	<ul style="list-style-type: none"> ● 工程開展至今已超過 16 個月，工程進度仍不理想及不可接受。 ● 蓮花口岸 IS18-P02 至 IS18-P10 位置並沒有足夠機械及人員施工，嚴重影響整體工程進程。 <p>註：運建辦發出的警告信當中包含當時工地無人施工的實地相片，見下圖六。</p>
2014 年 1 月	<ul style="list-style-type: none"> ● 設置於蓮花口岸地下停車場的樁基工作自 2013 年 8 月 31 日至今並沒有任何機械及人員進行施工。 ● 承建商未能按照進度補救方案趕工，所投入之人力物力資源嚴重不足，尤其在樁承台及橋墩構建方面。 <p>註：運建辦發出的警告信當中包含當時工地無人施工的實地相片，見下圖七。</p>

資料來源：整理自運建辦提供的資料。

¹⁸ IS18-P02 至 IS18-P09 受場地移交影響，影響期間由 2013 年 1 月 27 日至 2013 年 3 月 8 日，共 41 日。

圖六：2013年11月運建辦警告信中的實地拍攝照片



資料來源：運建辦於2013年11月向承建商發出的警告信，由審計署標註。

圖七：2014年1月運建辦警告信中的實地拍攝照片



資料來源：運建辦於2014年1月向承建商發出的警告信，由審計署標註。

從上述警告信的內容及相片反映，C360分段的施工進度在2013年9月承建商提出指示牌阻礙施工前已經並不理想，出現承建商投入的施工人手及機械不足、管理混

亂而導致大部分時間均沒有人員施工，工程處於停工狀態的問題情況。然而，在監理公司的延長工期分析報告以及運建辦上呈的延長工期申請建議書中，未有提及警告信所反映的情況。就此審計署曾向運建辦作出查詢，該辦回覆表示：

“警告信是按照當時現場施工進度而發出的，而最終是否涉及合理延長工期，承建單位需提交延期申請再由監理單位作評估分析後才能確定。倘若承建單位於超過合理延期後仍未完工，屆時警告信可作為其中一個依據作證明延誤為承建單位責任。本辦重申監理單位是考慮不同實際阻延因素對每個里程碑作綜合批評分析，得出受影響的總日數，按該受影響的總日數延長里程碑的工作期限，其分析報告已附於過往已提交的……建議書中，現階段並未有其他補充。”

此外，於 2013 年 3 月 8 日處理 IS18-P02 至 IS18-P09 的交場問題之後，IS18-P04 的位置理應可進行施工。然而，承建商直至 2013 年 9 月 17 日才反映有關位置因指示牌受阻無法施工。對於上述約半年時間內，承建商無按工作計劃施工，亦沒有向監理公司及運建辦報告施工障礙的情況，審計署向運建辦查詢為何監理分析報告及建議書並沒有對此作任何分析，以及承建商應負的責任。運建辦沒有正面回覆，只表示監理公司是考慮不同實際阻延因素對每個里程碑作綜合批評分析，得出受影響的總日數，按該受影響的總日數延長里程碑的工作期限。不受影響的工作日數，承建商不會獲得延期，而上述 2013 年 3 月 8 日至 2013 年 9 月 17 日期間並沒有就 IS18-P04 批准延期予承建商。

從上述情況反映，施工期間存在承建商沒有按計劃的進度施工、沒有投放足夠人手及機械施工以及管理混亂等情況。然而，延期申請的分析及運建辦上呈的建議書並沒有反映曾對有關問題情況作出分析。故此，難免令人質疑批准延期 214 日的決定之合理性。

4.1.1.1.2 個案二：IS18-P02.1 及 P02.2 橫琴線接駁位欠缺設計的阻礙情況

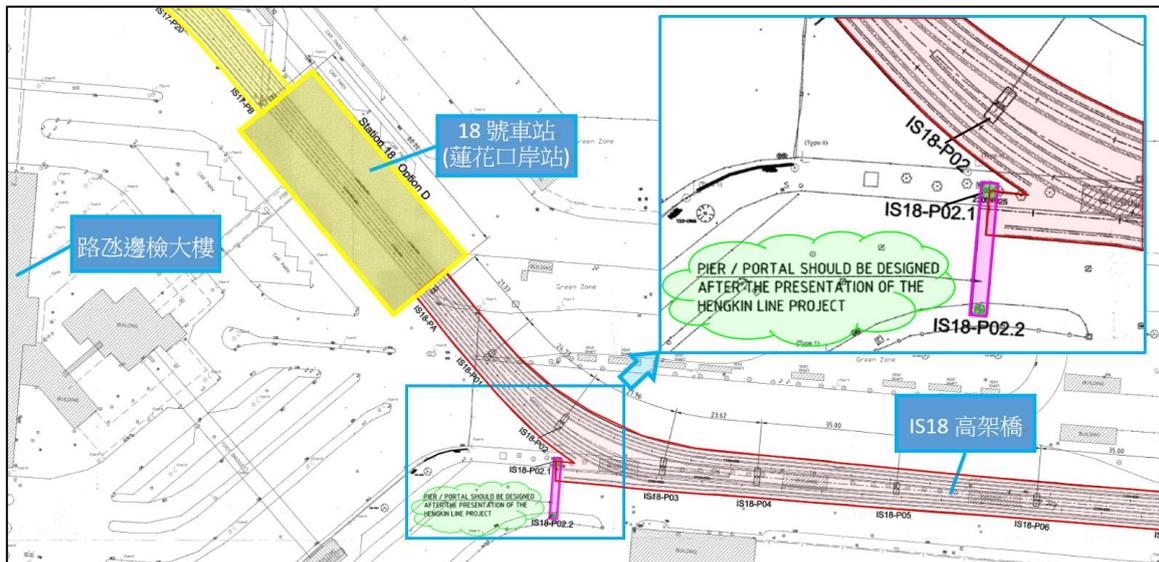
里程碑 17 另外一個延期原因是橫琴線的接駁位置 IS18-P02.1 及 P02.2 欠缺橋墩及底部結構設計所致，在第二次延長工期申請時獲批 687 日。

C360 分段的工程在進行招標時已欠缺 IS18-P02.1 及 IS18-P02.2 橋墩及底部結構的設計。按有關的設計圖則指出，IS18-P02.1 及 IS18-P02.2 的橋墩及底部結構應於橫琴線走線確定後進行設計¹⁹（參見下圖八）。C360 承建商亦於工程動工 1 個月後（即 2012 年 7 月）書面向運建辦指出 IS18-P02.1 及 IS18-P02.2 欠缺上述設計資料，運建辦於 8 月回覆正等待設計公司回應。承建商其後分別於 2012 年 12 月、2013 年 1 月及 3 月再次反映 IS18-P02.1 及 IS18-P02.2 欠缺設計圖則的問題並要求運建辦發出圖則。

¹⁹ 圖則原文為“Pier/Portal should be designed after the presentation of the Hengkin Line project.”

2013 年 4 月監理公司引述設計公司之回覆，表示仍在等待運建辦提供用作設計相關橋墩及底部結構的參數²⁰。

圖八：C360 分段 IS18-P02.1 及 P02.2 位置示意圖



資料來源：整理自運建辦提供的資料，底圖輯錄自 C360 設計圖則，由審計署標註。

於 2014 年 5 月，運建辦向設計公司提供了相關的橋墩設計參數，同時運建辦亦指示承建商進行探井的工作 (Trial Pit)。由於承建商探井後表示有關位置與一些公共事業機構的管線存在衝突，於 7 月運建辦將設計公司對 IS18-P02.2 橋墩遷移位置的圖則交予承建商檢查是否具條件施工。承建商於 9 月再進行全面開挖勘探，以確認 IS18-P02.2 位置的管線衝突情況。因應勘探結果，設計公司需對圖則再次進行修改，最終決定取消 IS18-P02.2 位置的橋墩，並於 2015 年 4 月完成 IS18-P02.1 的圖則予承建商施工。

就上述事件，承建商於 2015 年 2 月提出延期申請，根據監理公司的分析，認為按原計劃承建商應於 2012 年 12 月 31 日至 2013 年 5 月 11 日期間進行樁柱工程，而欠缺設計的情況由 2013 年 2 月 13 日起開始阻礙樁柱工程的進行。由於第二次延期申請截至 2014 年 12 月 31 日，而當時有關問題仍未解決。故此，得出由 2013 年 2 月 13 日至 2014 年 12 月 31 日期間的阻礙日數為 687 日。

此外，監理公司的分析報告亦有以下陳述：“IS18-P02.2 的樁柱與 IS18-PA 至 IS18-P07 的高架橋兩項工作屬於關鍵工作 (Critical Work)²¹”。而運建辦上呈的延長

²⁰ 監理公司信函原文為：“no detailed information was available regarding the structure connecting with future Hengking line, namely structural interface transition design concept (pier duplication or direct support on C260 portal frame), additional loads imposed on C260 structure, movement joint displacements, deck and support geometry. Without such data it was impossible to provide further details at Design Stage.”

²¹ 監理公司分析報告原文為：“According to the current situation of the above section, the critical works are piling work of IS18-P02.2 (Hengkin Line) and the related CIS viaduct (IS18-PA to IS18-P07).”

工期建議書亦引述監理公司的分析指出“部分(受影響工作)亦處於工作計劃的關鍵路徑上，對整體工程進程產生直接的負面影響”。

監理公司及運建辦均表示阻礙事件影響工程的關鍵路徑，然而分析報告及延期申請建議書中未有明確反映工程的關鍵路徑，亦沒有明確反映阻礙事件如何影響到關鍵路徑的相關工作而導致需延長工期。故此，審計署要求運建辦說明，監理公司及該辦曾就阻礙事件影響工程關鍵路徑曾作出的分析。然而，該辦回覆並沒有限制監理公司必須就關鍵路徑的影響進行分析²²，並重申有關的分析可參閱延長工期的建議書及附件的監理公司分析報告²³，沒有其他資料補充。同時，向本署強調其對關鍵路徑的觀點：

“關鍵路徑只是監理公司用作分析及評估延期的參考依據，監理公司按各種不同實際阻延因素對受影響的里程碑作出綜合評估。”

“關鍵路徑只是其中一種被廣泛使用的分析方法，如何運用，如何評估，是屬監理單位的專業判斷。而分析報告沒有顯示相關之分析過程，並不代表該報告不具備專業性。”

因應上述情況，審計署難以掌握足夠資料，以分析是否正如監理分析報告及延期申請建議書所指，阻礙事件處於工作計劃的關鍵路徑上而對整體工程進度產生負面影響。然而，根據運建辦的回覆，IS18-P01 至 IS18-P14 該路段位置的 15 條橋墩的建造在技術層面上沒有既定的施工先後次序，只需按原工作計劃於 2012 年 12 月 31 日至 2013 年 5 月 11 日完成樁柱工程，以及於 2013 年 1 月 21 日至 2013 年 7 月 14 日內完成下部結構工作便可。按此分析，當 IS18-P02.1 及 P02.2 因欠缺下部設計而無法進行樁柱工程時，承建商是可以先進行其他橋墩的樁柱及下部結構工作。而且按原工作計劃每條樁柱的預計施工日數約為 5 日。故此，計算工程進度受阻礙事件影響的實際起始日期，應思考是否可從監理公司所指的 2013 年 2 月 13 日往後推，將批准延期的日數減少。然而，從現有的監理公司分析文件，以及運建辦的延期申請建議書，均未能看到這方面的相關分析。更甚的是，承建商於 2016 年 5 月及 6 月作出第三次延長工期申請時，監理公司更將計算延期日數的起始點推前至 2012 年 10 月，令到延長日數有所增加²⁴。有關延長申請最終亦獲批准。故此，難免令人質疑有關獲批准延長工期日數的合理性。

另一方面，從上文第 4.1.1.1.1 點個案一中有關運建辦向承建商所發出的警告信可見，於 2013 年 4 月至 2014 年 1 月期間，承建商根本未有按核准的工作計劃施工，存

²² 審計署審閱了監理服務合同，其內並沒有訂定必須就延期因素對關鍵路徑的影響進行分析。

²³ 運建辦回覆表示監理公司就延期的分析資料已附於上呈予上級的延期建議書中，只補充了一份監理公司計算各里程碑延期日數的試算表。運建辦表示有關試算表屬監理公司的內部文件，只是於完成分析後向運建辦作解說之用，並非向該辦提交的文件。該文件是因應審計署的查詢才向監理公司索取。

²⁴ 延長日數由 2012 年 10 月 17 日開始至 2015 年 3 月 31 日計算，共 896 日。

在未有投入足夠人力與機械施工，且管理混亂，導致大部分時間均沒有人員施工等問題情況。而工程施工記錄亦反映，按計劃 IS18-P01 至 IS18-P14 橋墩應進行樁柱工作的期間（2012 年 12 月 31 日至 2013 年 5 月 11 日），並沒有完成過任何樁柱工作。而在計劃進行下部結構的期間（2013 年 1 月 21 日至 2013 年 7 月 14 日），亦未有任何橋墩曾進行下部結構的工作。綜合警告信所反映的情況以及實際的施工情況，難免令人質疑阻礙工程進度的主要原因並非單純欠缺 IS18-P02.1 及 P02.2 的下部設計。

圖九：完工後的 IS18-P02.1 位置實景圖（一）



資料來源：審計署攝於 2017 年 8 月 31 日。

圖十：完工後的 IS18-P02.1 位置實景圖（二）



資料來源：審計署攝於 2018 年 4 月 28 日。

4.1.1.2 協調管理

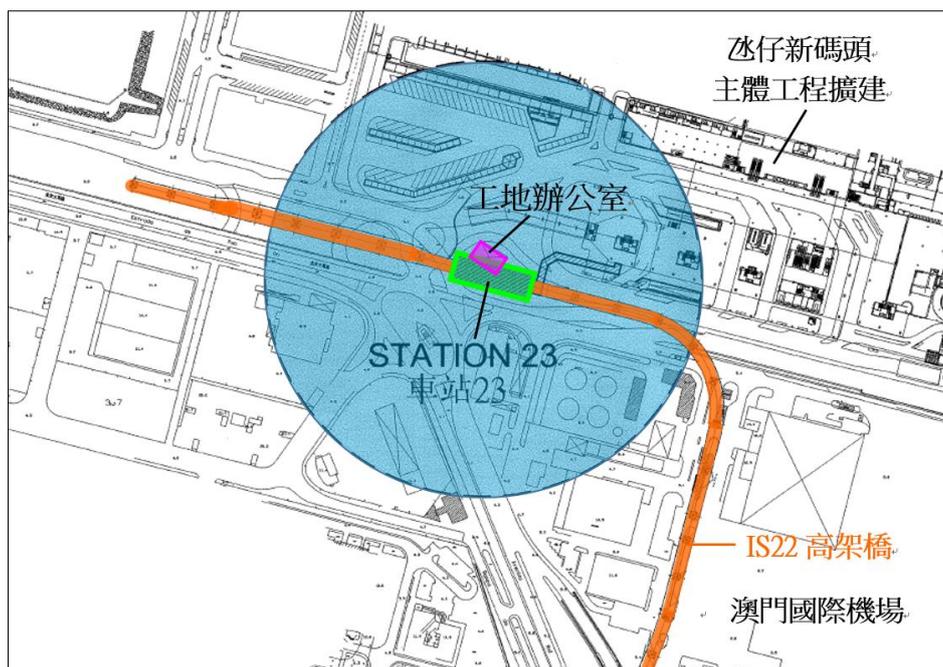
個案三：C370 段里程碑 15—因北安碼頭工程未能移交施工場地的個案

2015 年 6 月，C370 承建商的第二次延長工期申請獲批准，當中里程碑 15²⁵，即第 23 號車站，共因 3 項原因獲批准延長工期 330 日²⁶。（C370 里程碑 15 第二次延期申請獲批的 3 項原因詳見附件五）

當中場地移交的原因影響最大，共獲批准延長工期 323 日。這是源於北安碼頭工程的工地辦公室（下稱“工地辦公室”）所在位置與 C370 第 23 號站的施工位置出現衝突，承建商未能取得場地施工所致。根據監理公司的分析，按工作計劃興建第 23 號車站的第一項工作由 2012 年 9 月 12 日開始，直到 2013 年 8 月 1 日完成工地辦公室遷拆移交場地予承建商施工，由此計算出批准延長 323 日的結果。

有關工地辦公室與第 23 號車站存在衝突，事實上於輕軌工程（C370 分段）的設計圖則早已顯示有關情況（詳見下圖十一），而工程量清單（Bill of Quantity，簡稱“BQ”）²⁷當中亦包含遷拆工地辦公室的相關工作。

圖十一：C370 分段第 23 號站與工地辦公室位置示意圖



資料來源：整理自運建辦提供的資料，底圖輯錄自 C370 設計圖則，由審計署標註。

²⁵ 根據招標文件，里程碑 15 的交付內容為「第三個車站(平頂、具備防風雨條件)」，而第三個車站為第 23 號車站。

²⁶ 按運建辦的說明，里程碑的延期日數並非單純加總各延期原因的延期日數，而是將每一個延期原因涉及的延期日數相加，並扣除當中出現重疊的日數得出。

²⁷ 工程量清單是工程合約的組成部分，當中訂定了工程的詳細技術規格要求，包括施工方法、具體尺寸、選用材料及設備的質量要求等方面的資訊，而承建商亦按 BQ 所訂定的內容報價。

由此可見，運建辦早已知悉有關衝突，並非突發事件。然而，根據運建辦 2013 年 12 月上呈予運輸工務司司長的一份後加工程建議書，當中運建辦表示：

“根據 C370 施工圖則“車站 23 工地位置圖”編號：C270-TST23-CSS-TDD-00001-A，顯示 23 號車站所在的位置與建設發展辦公室(以下簡稱“GDI”)的北安客運碼頭項目承建商所使用的工地辦公室(以下簡稱“工地辦公室”)有衝突。本辦遂於 2012 年 9 月開始與 GDI 就此工地辦公室的遷拆工作展開協調……”。

故此，自 C370 工程於 2012 年 6 月 1 日動工後，運建辦在相隔 3 個月後（直到 2012 年 9 月），才開始與建設發展辦公室（下稱“建設辦”）就工地辦公室的遷拆展開協調。對於運建辦為何沒有於工程動工前或動工後立刻協調遷拆工地辦公室，運建辦回覆表示早於 2011 年設計階段已持續與建設辦進行協調溝通，建設辦亦知悉輕軌施工範圍與北安碼頭工程有所重疊，但運建辦未能提供任何有關協調溝通處理工地辦公室的相關文件及記錄。同時，審計署亦作進一步查詢，於動工前後（即 2011 年設計階段至 2012 年 9 月之前）運建辦有否明確要求建設辦需何時遷拆工地辦公室。但運建辦始終沒有明確的回覆，只表示對於建設辦未能及時安排其承建商遷出工程範圍，非運建辦所能安排及控制。

4.1.2 審計意見

眾所周知，輕軌工程的預計完成時間已多次延後，工期延誤是一個問題，但批出太多延期亦是一個問題。從表四可見，氹仔線 3 個工程分段的工期分別延長了 1,034 至 1,134 天不等，其中 C350 及 C370 所獲批准的延期日數與原工期相若，而 C360 更獲延長超過一倍。基於由不可抗力因素（天雨、颱風等）所導致的延期申請只佔非常少數，因此，輕軌是否出現了如此多不可避免的因素需批准延期，審計署提出強烈的質疑。

雖然審計署無法審查所有的申請個案，但事實上，審查發現運建辦對於及早通報及處理延期因素、分析審批及協調管理方面均存在嚴重缺失，具體分述如下：

及早通報及處理延期因素

根據工程業界慣常使用的國際標準，由國際諮詢工程師聯合會（下簡稱 FIDIC）²⁸所出版的《施工合同條件》（Conditions of Contract for Construction）指引指出，倘業主方、監理或承建商知悉任何出現可能引致延期的事件，必須向其

²⁸ 國際諮詢工程師聯合會，簡稱 FIDIC，成立於 1913 年，其成員為各國諮詢工程師協會，至今成員涵蓋全球 104 個國家。FIDIC 亦與世界銀行和其他跨國開發銀行在不同區域合作，確保為工程師而設的國際性標準應用於全球的基礎設施建設。（FIDIC 網站 <http://fidic.org/about-fidic>）

他利害關係人作出“預先警告²⁹ (Advance Warning)” 。而對於承建商更規定，應於知悉後 28 日內向監理就引致延期的事項及情況作出通知，並於知悉事件的 84 日內作出延長工期的申請³⁰。而相比 FIDIC 所提出的建議，國際及本澳工程業界就大型私人工程在通知時限方面，所訂定的時間規範則更為嚴格，甚至為 14 天。同時，本澳法例亦有類似的規定，根據第 74/99/M 號法令第一百七十一條第一款及第二款，訂明當出現不可抗力或發生不可歸責於承攬人（即承建商）的阻礙事實時，承攬人應在知悉事件後 5 日內通知定作人（即業主方），而監察實體³¹ 應立即在其在場下證實有關事實並繕立筆錄。由此可見，不論國際標準、業界做法及本地相關法例，當出現可能導致延誤的事實時，均十分重視及早通報的重要性，希望能盡早處理，以減低影響。

延長工期管理及延誤的罰則，組成了工程管理當中很重要的相輔相成機制，如有延長工期機制但無罰則，或有罰則但欠缺完善的延長工期機制，均會令管控工期的手段起不了作用。而 FIDIC、法例及業界如此重視“預先警告”的原因，是基於具有以下不可替代的關鍵功能：

- 有利掌握當時實際情況，避免日後爭拗

若錯過即時掌握實際情況的機會，而待日後才去進行確認，雙方對於當時的實際情況，可能已忘卻了，更遑論去核實及作出充分而基於事實的判斷。在此情況下，除了難以有效落實延長工期的審批控制及通過罰款起到阻嚇作用外，更會引起不必要的爭拗，除導致雙方為此虛耗外，更會破壞雙方的良好合作關係。

- 即時管控問題，避免造成不可逆轉的事實

實務上，並非所有問題都必須延長工期，例如可通過施工方案的調整追

²⁹ FIDIC 《施工合同條件》(2017 年版) 第 8.4 點，英文原文：“Each Party shall advise the other and the Engineer, and the Engineer shall advise the Parties, in advance of any known or probable future events or circumstances which may: (a) adversely affect the work of the Contractor’s Personnel; (b) adversely affect the performance of the Works when completed; (c) increase the Contract Price; and/or (d) delay the execution of the Works or a Section (if any)...”（詳見 FIDIC Contract for Construction: The Red Book 2017）。

³⁰ FIDIC 《施工合同條件》(1999 年版) 第 20.1 點，英文原文：“If the Contractor considers himself to be entitled to any extension of the Time for Completion and/or any additional payment ... the Contractor shall give notice to the Engineer ... The notice shall be given as soon as practicable, and not later than 28 days after the Contractor became aware, or should have become aware, of the event or circumstance. ... Within 42 days after the Contractor became aware (or should have become aware) of the event or circumstance giving rise to the claim, or within such other period as may be proposed by the Contractor and approved by the Engineer, the Contractor shall send to the Engineer a fully detailed claim ...”（詳見 FIDIC Contract for Construction: The Red Book 1999）。而 2017 年的新版《施工合同條件》亦有相關規定，只是將延長工期申請的時間由知悉事件的 42 日內改為 84 日內（詳見 FIDIC Contract for Construction: The Red Book 2017）。

³¹ 監察實體可以為業主方或監理公司。

回進度。若然承建商出現問題時，按自己的理解安排及執行工作，而最後按運建辦的規定於工期完結前 30 日才作出申請，即使監理及部門最後判斷不應延長工期，已無法避免及減低影響，工程延誤已成為鐵一般的事實，只能罰款了事。須指出的是，罰款是無助於補償政府的所有損失，更無法彌補所造成的社會成本（包括市民不便、塞車等），而工期的嚴重延誤甚至會賠上政府的管治威信。因此，執行罰款及索取補償並不是政府樂見的事，反而希望能通過有效協調減少延誤而不需要罰款。

引致延期有很多因素，包括定作人引致的因素（改變設計、後加工程甚或移交場地等）；另外有些則是合同雙方以外的影響因素，包括不可抗力及第三方造成的影響。然而，從現有規範公共工程承攬的第 74/99/M 號法令見到，只有不可抗力或不可歸責於承攬人之事實，第一百七十一條才有規定須於 5 日內通知定作人，並由監察實體立即繕立筆錄，其後則須於規定時間內作出申請及審批。但由定作人所引致的延期因素，目前法例並沒有及早作出通知的規定，在此情況下，若然只靠目前法例的要求，難以做好有關因素所衍生的申請和管控工作。

上述法例未有規定的地方，理論上可透過承攬規則及合同進一步加強補足規範，正如私人公司的負責人，亦是透過有關手段作出管控。然而，承攬規則雖有要求倘出現第三者引致的延期因素時，須於 5 日內作出通知，但並無註明倘沒有通知會否導致像法例一樣，失去申請的權利。更甚的是，即使法例有明確規定的不可抗力因素，承攬規則也只是要求於完工前 30 日作出申請，顯然違反了相關的法例要求。

而事實上，從指示牌的個案可見，有關事件未有及早作出通知並得到運建辦足夠的重視。同時，最後發現只需要使用一台較小的機器便可解決，可見有關延期並不必要，倘能及早作出通報並作出研究，絕對可減低對工程進度的影響。

對延期因素的分析審批

從一般的項目管理而言，一個項目會涉及眾多步驟及工序，有些步驟或工序延後會影響整個項目的完成期間向後移，有些則不然。因此從項目管理角度，首要工作是找出這些一旦延誤便會導致整體工期向後移的步驟及工序，而這些工序相連起來而形成的路線，後來管理學學者給予一個名稱為關鍵路徑（Critical Path）。作為項目管理的其中一個分支，工程管理一直以來對於申請延長工期的審批，最主要是判斷所提出的延誤因素，會否引致分段及整體工期往後移，若換一個專業角度描述以上的工作的話，即判斷會否影響工程的關鍵路徑。同時，亦要判斷延期的影響日數，以及能否通過工作安排減少延誤，均屬於工期把關的重要考慮因素。

實務上，不少的私人工程與其他地區及國家的公共工程，長期以來均以此作為延長工期的技術把關，甚至將有關要求明確寫入承攬規則及合同。而近年來，FIDIC 逐漸將指引條文細緻化後，亦訂明在首次提交的工作計劃及往後所修改的工作計劃中，必須列明項目的關鍵路徑³²，可見 FIDIC 對於項目的關鍵路徑亦非常重視。

然而，正如審計結果所述，運建辦進行延期申請的審批時，對於阻礙事件就關鍵路徑是否構成影響及影響多少，該辦公室並不掌握有關情況。同時，審查發現目前輕軌與其他公共工程普遍使用的工程合同條款一樣，並沒有加入須對關鍵路徑進行分析的條款；而對於監理服務合同亦沒有明確要求監理公司必須就關鍵路徑的影響進行分析。而對於上述情況，運建辦只表示監理公司進行分析時會作綜合考慮。由此可見，如此重要的控制點並沒有得到部門應有的重視，更遑論得到有效的把關。

而事實上，審計署對於是次抽查的兩個個案所獲批延期日數的合理性，以及是否已積極採取措施減低影響亦存在質疑，具體情況如下：

- 根據橫琴線接駁位的個案（個案二），共涉及 15 條橋墩的打樁工作，有關工作原應於 2012 年 12 月 31 日至 2013 年 5 月 11 日期間完成。若所有橋墩的打樁工作未能於 5 月 11 日前完成，會影響後續上部工程的施工，由此可見 5 月 11 日便是關鍵路徑的一個節點。

按道理，合理的做法是通過調動施工工序，將受影響橋墩的打樁工作放到最後，參照原工作計劃，由於每條橋墩的打樁工作預計需時 20 日³³，故應以關鍵路徑節點 5 月 11 日扣減施工所需的 20 日，從而得出實際受影響的起始時間，以此推算應為 2013 年 4 月。但運建辦於延期審批時卻認為該橋墩的打樁工作於 2012 年 10 月已開始受影響，為何與上述推算的時間相差了 6 個月之多，由於審批文件未有詳細分析或給予合理說明，審計署無法判斷，但難免令人質疑所批准日數的合理性。再加上運建辦未有解釋為何延長工期的分析未有提及發給承建商的警告信所反映的問題情況，更令人進一步質疑運建辦延長工期管理工作的嚴謹性。

- 如上所述，審批時還須考慮是否存在可行的緩解方案(例如透過調動工序、增加人手機器等)，盡量壓縮所需批出的延長工期日數。然而，參考

³² FIDIC 《施工合同條件》(2017 年版) 第 8.3 點，英文原文：“The initial programme and each revised programme shall be submitted to the Engineer in one paper copy, one electronic copy and additional paper copies (if any) as stated in the Contract Data, and shall include: ... (g) all activities (to the level of detail stated in the Specification), logically linked and showing the earliest and latest start and finish dates for each activity, the float (if any), and the critical path(s); ...” (詳見 FIDIC Contract for Construction: The Red Book 2017)。

³³ 按原工作計劃所預計每條樁柱的施工時間 5 日，再以每條橋墩 4 條樁柱而推算。

指示牌的個案（個案一），經過 6 個月的協調後，最終才發現可透過使用較小型的機器，而且在不增加費用的情況下解決問題，可見運建辦於處理延期申請時未有按國際上的良好做法積極協調解決問題，並作出相應的把關。另外須指出的是，雖然有些緩解方案可能涉及費用的增加，例如增加人手機器，但作為業主方，分析時應將工期延誤對社會的影響與所增加的費用進行合理比較，並作出取捨。

對阻礙事件的協調管理

對軌道交通而言，前期協調工作是主體工程開工前的首要環節，牽涉到場地移交、交通規劃改道、管線遷移等各方面。如未有妥善處理好前期協調工作，則很可能導致主體工程未能依時開工，或即使勉強開工，工程仍會出現延誤而影響整體建設進度。

從 C370 的個案（個案三）反映，設計圖則中早已顯示第 23 號車站與北安碼頭工程的工地辦公室存在衝突，雖然運建辦聲稱早於 2011 年已與建設辦進行協調溝通，但僅以口頭方式作出，運建辦不但未能提供任何協調文件記錄，亦未有任何資料顯示已取得北安碼頭承建商確認願意配合遷出。在這種情況下，運建辦僅靠所謂的口頭協調便單方面及極為樂觀的認定有關承建商在輕軌工程動工後會自動遷出，並將場地交予 C370 承建商施工，有關做法毫無疑問對工程的協調管理帶來重大風險，根本未能確保 C370 工程在動工前，有關施工場地具備條件移交。

另一方面，運建辦在解決問題的工作態度上亦欠缺積極，在 C370 動工 4 個月後才發公函予建設辦正式要求北安碼頭承建商遷離，無故令工程延期，其後更推諉有關情況非自身能控制，更突顯運建辦在處理有關問題上不負責任。同時，有關施工場地明顯因受阻不具條件移交，但運建辦與 C370 承建商仍簽署委託動工筆錄確認已移交場地，及後又因場地移交問題批准工程的延期申請，反映有關執行工作只屬行禮如儀，妄顧第 74/99/M 號法令第一百三十二條對有關程序的實質意義及後果。

由此反映運建辦未有重視工程前期協調工作的重要性，在協調管理方面的粗疏最終導致有關里程碑延誤近一年，繼而影響總工期。如運建辦認真抓緊協調管理的工作，有關延誤原因顯然是有條件避免的。

4.1.3 審計建議

運建辦應：

- 在工期管理上，與國際上的工程項目管理做法接軌，並重新審視法例上的不足及提出需要的修改。在完成修改法例之前，嘗試通過完善承攬規則做好相關的監控。
- 業主方必須做好前期研究、設計及場地移交等各個環節的管理工作，以避免自己成為延誤工作的因素。

4.2 對往年審計發現的跟進

審計署於第三階段及是次第四階段的跟蹤審計跟進了過往所提出的審計發現。對於以往所提出的 16 項審計發現，至今仍未改善的 2 項審計發現屬違約金條款訂定及整體投資估算的問題（有關違約金條款訂定的跟進見上文第 3.6 點）。

整體投資估算方面，於第一及第二階段的審計工作中，發現運建辦並沒有就輕軌系統進行動態估算及納入所有相關開支，至第三階段跟進時，雖然運建辦已就此作出改善，然而審計署發現運建辦自 2012 年 9 月後並沒有對項目的整體投資估算再作更新。至第四階段，運建辦就輕軌系統訂定了短、中及遠期的規劃，並提出更多的走線，然而跟進發現運建辦除了更新了氹仔線的開支估算之外，對於所規劃的其他走線並沒有作出完整的投資估算，具體如下：

4.2.1 審計發現

4.2.1.1 輕軌系統整體投資估算

2016 年 5 月，運建辦上呈報告書匯報有關輕軌一期的投資估算金額。當中運建辦指出由於氹仔線已經進入實質的建設階段，而澳門半島線仍未定案，令整體項目的推進時程安排與原計劃出現差異，而且輕軌一期亦已決定以分階段方式投入營運，首階段目標於 2019 年開通氹仔線，及後再按序將輕軌服務延伸至媽閣及澳門半島線。運建辦表示倘繼續沿用輕軌一期的概念來表達輕軌項目的財務狀況，將未能如實反映項目建設所需，亦不利執行項目的財務管理工作，為此，對項目建設的財務狀況作出調整，以便能配合建設時程，合理反映相對所需的財政資源。該辦表示經分析，截至 2016 年 4 月 15 日輕軌一期已判給金額為 97.31 億澳門元，當中氹仔線為 77.47 億澳門元，而澳門線為 19.84 億澳門元。運建辦指，由於澳門半島線仍未落實具體走線，故未能對澳門線進行造價估算，而氹仔線方面，結合已判給項目及預計開展項目的動態估

算³⁴造價為 106.95 億澳門元，有關的明細見下表十三：

表十三：截至 2016 年 4 月 15 日氹仔線投資估算表

單位：億澳門元

項目劃分	已判給項目	預計開展項目	總計
前期研究	0.60	--	0.60
顧問及服務	6.86	3.28	10.14
列車及系統	37.54	7.65	45.19
土建項目	32.47	18.55	51.02
合計	77.47	29.48	106.95

資料來源：整理自運建辦提供的資料。

由於運建辦不再以輕軌一期的概念來表達項目的財務狀況，故此，審計署進行第四階段審計時曾要求運建辦提供至 2017 年 12 月 31 日為止，按 2016 年 12 月所訂定的短、中及遠期規劃的輕軌系統最新整體投資估算資料（共有 11 條走線）。然而，運建辦只提供了一份有關氹仔線的投資估算明細表，估算金額為 108.23 億澳門元。同時，運建辦表示除氹仔線及媽閣站具備動態估算的基礎外，其餘路線因處於研究或設計階段，並未具備經已落實之路線方案，亦未具備預計可判給之年份，故運建辦暫未能開展相關的造價估算工作。

由於運建辦於 2016 年 12 月訂定短、中及遠期走線規劃時所上呈的建議書當中沒有任何走線及整體項目的造價資料，故此，審計署只能從運建辦所提供的各走線的資料，整理得出就輕軌系統項目的整體估算金額。按 2016 年 12 月所訂定的短、中及遠期規劃共有 11 條走線，5 條走線屬動態估算、2 條走線屬靜態估算、1 條走線屬預算金額³⁵、有 3 條走線現時未有任何估算資料。詳見下表十四：

³⁴ 輕軌項目的動態估算方法為：項目靜態估算+ 應急費用+ 估價變動準備金。

³⁵ 審計署曾向運建辦查詢各走線最新的投資估算資料，然而運建辦就氹仔線延伸至媽閣站的走線未有提供任何數據，只表示“暫未有補充資料”。但從運建辦提交財政局的 2018 年度 PIDDA 預算提案資料，卻填報了該項目的總預算金額。然而，有關資料並沒有反映預算是建基於動態或靜態估算。

表十四：輕軌各走線所涉及的投資估算表

時期	走線	投資估算金額 (億澳門元)	估算類型 ^{註1}	備註
短期	氹仔線	108.23	已判給及 估算金額 ^{註2}	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 估算資料日期—2017/12/31 ➢ 金額當中已包含動態估算元素
	氹仔線延伸至 媽閣站	15.17	PIDDA 預算提案	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 預算資料日期—2017/10/27 ➢ 金額是連建辦提交 2018 年度 PIDDA 預算時，所填報的預計至 2018 年可開展項目的總金額
	東線	209.8	動態估算	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 估算資料日期—2017/9/29 ➢ 對於項目的不同部分採用了不同年度（2010 至 2018）的物價為估算基礎 ➢ 估算包括 20%的應急費用，以預計 2021 年施工及於 2026 年完成為前提
	珠澳穿梭線 (即人工島口岸 專線)	17.8 ^{註3}	靜態估算	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 估算資料日期—2011/12/14 ➢ 以 2011 年的物價為估算基礎
	石排灣延伸線	24.69	動態估算	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 估算資料日期—2016/11/17 ➢ 以 2016 年的物價為估算基礎 ➢ 估算包括 20% 土建備用金，以及 5% 列車及系統備用金，金額以預計 2017 年施工及於 2022 年完成為前提
中期	澳門半島內港線	未有資料	—	—
	澳門半島延伸線 — 北段走線	17.5 ~ 20 ^{註4}	靜態估算	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 估算資料日期—2015/2/5 ➢ 沒有指出以哪一年的物價為估算基礎 ➢ 以預計 2016 年施工及可於 2021 年完成為前提
	澳門半島延伸線 — 南段走線	32.74~42.04	動態估算	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 估算資料日期—2014/08/27 ➢ 估算金額以 2014 年 1 月的價格為估算基礎 ➢ 採用城市日高架方案，估算包含估價變動的動態估算元素，以預計 2015 年施工及可於 2020 年完成為前提
遠期	橫琴延伸線	74.53	動態估算	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 估算資料日期—2014/7/2 ➢ 以 2013 年第四季度的物價為估算基礎 ➢ 估算包含應急費用及估價變動準備金，但沒有列明百分比，估算金額以預計 2015 年施工及於 2020 年完成為前提
	路氹北延伸線	未有資料	—	—
	路環延伸線	未有資料	—	—

資料來源：整理自運建辦提供的資料。

註1：運建辦表示參考國際上對編製工程建設項目估算資料的慣常做法，處於概念設計階段的財務資料稱為“概算”。雖然建議書及其他內部文件顯示為估算，但實際上除了氹仔線及氹仔線延伸至媽閣站兩條走線之外，其餘全部走線均為“概算”。同時，該辦表示相關項目造價的動態估算需符合以下基礎條件：(1) 具備已落實之路線方案；(2) 具備建造工程預計可判給之年份；(3) 就估算時所預測施工年期的市場通脹情況。

註2：有關金額的組成中，95.12 億澳門元屬已判給的開支，13.11 億澳門元屬預計開展金額。

註3：運建辦表示輕軌車站及站後折返線之地基土建工作由建設辦負責及承擔相關開支。

註4：北段走線共考慮 3 個方案，運建辦只提出每公里預計建造成本 5 億澳門元，沒有指出走線的估算總額，審計署按此乘以各方案的走線長度得出估算。

綜合上述，運建辦在訂定了短、中及遠期的規劃之後，仍然欠缺對整個輕軌項目的整體動態估算。

4.2.2 審計意見

FIDIC 的《採購程序指引》(下簡稱“採購指引”)指出，為評估及決定一個項目是否在經濟上可行，項目初期已經需要根據當時的實際情況編製一個估算³⁶。同時，隨著項目進行，當業主方掌握更多資訊時，應就估算金額適時進行更新³⁷。參考國際上的慣常做法，不同階段的估算具有不同的用途：

- 進行可行性研究或規劃時所作出的初步估算，主要用於判斷項目是否值得開展及經濟上可行；
- 後續的立項、招標及判給等各階段所作的估算更新，則主要用於成本控制方面。

根據運建辦於 2016 年所提出的短中遠期規劃，輕軌系統的建設將分為 3 個階段，共 11 條走線。然而，作為如此重大的方向性決定，運建辦於 2016 年呈交上級審批的建議書中，既沒有每條走線的初步估算資料，甚至整個輕軌項目合共 11 條走線的粗略整體造價亦欠奉。在此情況下，除了不利於對經濟效益進行考量，亦令到決策者無法掌握將來大概的財政負擔，難以確保符合《基本法》量入為出的原則。再者，路線的規劃有其科學性及關聯性，在合理規劃之下，不同路線之間通過協同效應的配合才能產生“1 + 1 > 2”的經濟效益；反之，若然日後發現財政上難以負擔，而取消或長期延後個別走線興建的情況下，對於輕軌經濟效益的負面影響亦都會呈現“2 - 1 < 1”的情況，這樣更會令特區政府陷入一個進退失據，甚至乎騎虎難下的困境。因此，於可行性研究或整體規劃階段，一個粗略的估算極具戰略意義。

另外，隨著項目進行而掌握更多資訊時，亦應適時作出估算更新，以便得出一個較為準確的估算，作為工程造價監控的基礎。然而，撇開中遠期規劃的走線不談，即使短期規劃也還有一條走線（珠澳穿梭線）沒有編製動態估算，而運建辦的解釋是未符合編製動態估算的 3 個基礎條件，真正具備條件的只有氹仔線及氹仔線延伸至媽閣站，其他走線均未具備條件。然而，實際上有些按其說法不具備條件的短期走線（例如東線、石排灣線）卻訂定了動態估算，因此，是否欠缺該辦所指的基礎條件，便不具備訂定動態估算的技術可行性，令人存疑。

從以上可見，運建辦的估算工作雖然較以往有所改善，但仍未完全整改。

³⁶ FIDIC《採購程序指引》(2011 年版)第 2.7 點，英文原文為：Assessing whether the project is economically viable, based on realistic cost estimates ... (詳見 FIDIC Procurement Procedures Guide 1st edition 2011)

³⁷ FIDIC《採購程序指引》(2011 年版)第 3.6 點，英文原文為：The preliminary cost estimates ..., should be reviewed, revised, and updated – perhaps several times as the project develops – as better and more accurate information becomes available. (詳見 FIDIC Procurement Procedures Guide 1st edition 2011)

4.2.3 審計建議

運建辦應：

- 在可行性研究及規劃階段，對項目的整體、各個組成部分及各不同選項訂定粗略的估算，以供分析比較及作出決策之用。此外，為使不同成本甚或不同時間落實的項目具備可比性，應使用同一年度的物價編製估算。
- 對於可預視開展的工程，落實動態估算以作為工程問責的基礎。
- 隨著工程進展，應按當時的實際情況適時更新估算。

第 5 部分：綜合評論

歷次審計重點

根據運建辦在 2009 年公佈的《澳門輕軌系統第一期 2009 興建方案》，當時的目標明確表明建設車站總數 21 個，路線總長 21 公里，預計 2014 年投入運作。截至 2018 年 8 月，澳門輕軌系統只能預計氹仔線在 2019 年通車，整項工程的執行情況，包括路線設定、造價預算、工程管理、竣工時間，皆與當初的計劃存在巨大落差。輕軌系統是特區政府最重要的公共工程投資，由於其興建目標是引入集體運輸系統，優化澳門的公共交通，因此無論政府及廣大居民，都對此項重大工程寄予厚望。然而，運建辦籌劃輕軌工程多年，耗用巨額公帑進行前期研究，聘用監理公司協調工程，花費超乎尋常的時間開展土建工程，至今只能做到局部完成、局部通車。更令大眾憂慮的是運建辦從未嚴格計算輕軌工程的造價預算，亦沒有堅決執行當初決定動工興建時的整體計劃，反而一直以粗略估算及邊興建邊修改計劃的方式推行工作，這種有違科學施政的管理方式不但無法保障公帑得以合理運用，更令輕軌工程的造價及工期形同不設上限，本來為了解決交通問題而開展的輕軌系統，不但未能如期發揮功效，更演變成特區政府及社會整體的沉重負擔。

回顧各階段的審計重點，審計署自 2011 年 5 月發表首份關於輕軌系統的跟蹤審計報告以來，揭示運建辦在不同階段的多種問題，並促使其跟進改善。在第一個及第二個跟蹤審計均著重整體投資管控，包括從初步粗略估算到後續的更新與成本監控，同時亦關注到運建辦如何通過加強對項目管理公司的管理，達到對輕軌建設的質量、造價、時間等進行有效監控的目的。至於第三階段及本階段的跟蹤審計，除了承接之前的基礎，還針對施工進度緩慢的問題，加入對工期管理機制的設置與執行審計，而這必然需要正視當中兩個互為表裏的關鍵環節，即審批延期及執行罰款。為此，審計署已在第三個跟蹤審計一併檢視罰款與索償這兩種違約金，並在是次審計了延期申請管控機制，以及部門是否有盡好本份為落實工程的設計與建設開創有利條件。

跟蹤審計第四階段的情況

延期申請管控機制的問題沉積已久，雖非源自於運建辦，但已為澳門的公共工程帶來嚴重的影響。過往工務部門曾公開表示本澳公共工程並不流行“罰文化”，並承認沒有執緊程序是不好的文化。在這種習非成是的歷史因素下，作為罰款基準的把關——延期申請管控機制，從今次審計發現所見，的確難以獲得應有的重視，而這也是輕軌工期延後問題的其中一個重要原因。至於沒有做好基本協調管理工作而導致自己也成為工期延後的源頭，則反映運建辦未有全面履行自身職責。

透過今次審計所揭示的問題，審計署促請工務部門今後在所有公共工程方面都需

針對過去長期存在的不足，加強工期管理機制的構建與落實。儘管每項工程發生延誤各方面都會有不同程度的責任，但是主要承擔責任和後果的肯定是在作為定作人的當局。若公共部門自己不重視延期申請管控及違約金的實施，則承建商在投標前會產生不必依法執行的期望，也不會認真考量自身能力與估算成本；而作為監理，除因定作人沒有提出嚴格要求外，定作人自身的行為也表明不會認真執行以上兩個環節，特別是發生連準時交場也嚴重滯後的情況，已清楚反映定作人對準時完工的要求毫不著急，連建辦以這種不嚴謹、不積極的方式協調工程，怎麼可能會推動監理公司嚴格審查相關日數並協助構想不同施工計劃及方案以節省時間？正因為從協調部門開始一環扣一環的失誤、延期、有法不依、有錯不罰，不遵循國際慣常的大型公共工程監控及管理方式行事，令輕軌系統的工程一拖再拖，一錯再錯，工程投資與工期都完全無法控制在當初所批准的計劃內。

未來的關鍵問題

由於連建辦一開始便無法按計劃妥善開展工程，致使工期不斷延長，期間澳門的社會經濟發展與外圍環境都出現不同的變化。由於連建辦一直沒有堅定地貫徹執行推動輕軌工程的職責，其整體計劃便不時因應不同階段的社會需求而作出調整，令自身陷於被動，也令更改路線方案的討論沒完沒了。在另一方面，連建辦對輕軌工程的整體計劃及主要訊息如規劃設計、審批程序、工程招投標、設備材料採購、工程施工、設計變更、價款結算、竣工驗收、運營維修管理等都只以零散的方式公佈，甚至在出了問題之後才被動地談及，欠缺全面準確的主動發佈訊息機制，令社會各界對於這項長期佔用路面的公共工程感到難以理解，無所適從，缺乏信心。

當廣大居民完全無法得知輕軌系統還要花多少錢、還要興建到何年何月，而連建辦則強調沒有超支（指局部完成的氹仔線），按計劃推行工作（但最新的計劃遲遲不公開披露），這種訊息與事實不完全吻合的策略不但無法令大眾釋疑，反而有機會產生更多問題。基於執行不力及訊息不完整的負面影響已經清晰可見，倘若不革除各種明顯的流弊，特區政府除了要為興建這項公共工程持續投入更多公共資源，還要面對連建辦落實政策能力不足而衍生的各種問題和變數。

回到輕軌的建設本身，由當初 2007 年提出興建至現階段比較明確的 2019 年先開通氹仔線營運，社會大眾對具體變更所知不多，對輕軌系統的後續發展更有一系列質疑，綜述如下：

其一是輕軌系統紓解交通擠塞的成效。按照 2016 年度的規劃，輕軌路線的涵蓋面相對較全面，然而有關短、中、遠規劃的優先次序及其可行性等等事項，首先令人疑惑的是為何將原第一期規劃的澳門線（部門後分為南段線與北段線）延後到中期，並以短期興建東線取而代之？按目前規劃，短期路線預計在 2026 年前完成，中期路線的興建則遙遙無期。值得注意的是，按照估算人流最多的區域應該是原第一期澳門

線。如果輕軌系統是以紓解交通擠塞為首要目標，運建辦為何會將人流量最多，最能夠產生協同效應的原第一期澳門線，大幅向後延？而運建辦至今亦從未對外公佈東線是經第四條跨海通道或是另建一條跨海通道³⁸，故其不確定性亦是否會太大？此外，若說原第一期澳門線路線的重新規劃設計存在較大的難度，但構成有關難度的因素理論上不會隨著時間的流逝而消失，甚至情況有機會變得更複雜。

此外，關於內港線的施工可行性，也是值得注意的問題。考慮到計劃中的防洪措施建設，且內港一帶地理位置狹窄，所規劃的內港線是否具備技術可行性，現在是否已經具備可行的技術方案？將來有可能採用的技術方案，其造價會否非常高昂？這一系列問題倘若未經過科學論證，日後是會令庫房付出高昂代價的。

在另一方面，既然決定大幅延後原第一期澳門線的興建，為何決定馬上興建媽閣站？按運建辦現時規劃，從媽閣站連接往澳門半島其他地方的路線，目前還是完工無期，可以預見在未來多年，乘客以輕軌從氹仔到媽閣後，只能轉乘其他交通工具。目前媽閣往下環、沙梨頭方向，往南灣方向等，均經常塞車，市民可從離島直接前往目的地，而無需到媽閣轉乘，徒添路面擠塞。由此可見，媽閣站的客流量有可能被高估，這樣的安排可帶來的經濟效益亦相當有限。再進一步分析，若內港線的建設方案存在較大變數，如今運建辦已決定先行建設媽閣站，將來路軌的接駁上是否已具備全面可行的方案？媽閣站接駁澳門半島其他地區的路線造價是否已經過詳盡的論證和合理的預算？

其二是輕軌的經濟效益。本質上，軌道交通運輸是一個最依賴規模效益的系統。這是由於廠房、營運系統、基本車隊等的建設，以及日後營運與維護的核心團隊的建立與持續運作等，都屬於“固定消費”，且涉及大量資金及特別珍貴的土地資源。

以截至 2017 年 12 月這個節點為例，將營運的氹仔線總共投入約 108 億澳門元建設費，當中作為“基本消費”的車廠、行車系統、車卡（考慮到目前車卡承載量已遠超氹仔線客流量）等合共約 56 億澳門元，並投入約 13 萬平方米的土地資源。至於 11 個車站及路軌建設則約 52 億澳門元，平均每個站約 5 億澳門元。至於每年平均超過 9 億澳門元的營運與維護費用³⁹，當中多少是“固定消費”，多少是因應營運量的增加而需要馬上增加，現階段是不得而知的。以運建辦目前所制定的方案，輕軌的效益確實存在一些值得深入研究的問題：

- 將來輕軌每年投入至少超過 9 億澳門元營運，會解決多少交通問題？是否具備經濟效益？

³⁸ 根據運建辦提供的資料，東線的初步設計構想提出另建一條跨海隧道為輕軌之用，但現時仍未有最終定案。

³⁹ 氹仔線的營運及維護服務判給金額為 58.8 億澳門元，為期 80 個月，當中 20 個月為準備營運期，60 個月為營運期。準備營運期的費用約 10.8 億澳門元，而營運期的費用約 48 億澳門元，故此得出每年的營運費用平均超過 9 億澳門元。

- 長遠而言，若需要通過完成餘下的全部或大部分建設才能夠實質上有效紓緩交通擠塞的問題，涉及的投資量將有多大？
- 日後的營運及維護費用需要多少錢？是否已經過科學分析及具備經濟效益？
- 此外，按照現時的規劃，需要到那個節點，到甚麼時候才能夠實質上有效紓緩交通擠塞的問題？為此，需要指出的是，到達那個節點所需的期間越長，需要的時間及公帑則越多。

綜合四次跟蹤審計所反映的情況，特區政府在 2007 年提出輕軌造價 42 億澳門元，歷經多年，因種種未如理想的工作安排而影響工程進度，運建辦至今仍無法明確計算出整體工程的造價，且傾向以“邊做邊改”、“判給後才公佈造價”的方式，製造“從來無講過起輕軌用幾錢”、“沒有超支”的表面現象，長期逃避交代整體計劃的詳情，結果令輕軌工程脫離了成本管控的合理範圍。事實上這項由運建辦主導超過十年的工程投資金額不斷增加，工期不斷延長，管理成效不彰，未來要花費多少人力物力至今仍未能明確公佈，基於欠缺全面而客觀的計價過程和開支預算，致使無論是公眾還是決策者都較難分析建設輕軌是否物有所值。

根據國際諮詢工程師聯合會 FIDIC《採購程序指引》，評估一個項目是否在經濟上可行，需要具備切合實際的估算，而優化公共工程的招標程序，提高重大工程的透明度，是落實施政目標的最基本要求。為此，運建辦應加大力度認真履行法定的職責，在輕軌系統邁向下一階段之際，把握最好的時機，進行中期檢討，參考國際大型工程行之有效的方法計算出造價，負責任地做好整體規劃，為輕軌工程的未來跟進方式及科學決策提供更全面的資料和理據，開誠佈公地解釋社會各界提出的質疑和憂慮，切實吸取教訓，為下一階段的工作制定合乎常理的計劃，並追回配合特區整體交通政策的進度。此外，所有工務部門都應該以輕軌工程所出現的各種問題為借鑒，認真檢視公共工程的不足，杜絕類似問題再發生，挽回公眾的信心。

第 6 部分：審計對象的回應



澳門特別行政區政府
Governo da Região Administrativa Especial de Macau
運輸基建辦公室
Gabinete para as Infra-estruturas de Transportes

跟進審計署“專項審計報告《輕軌系統》第四階段”的 建議和回饋

引言

澳門特別行政區審計署於 2010 年對輕軌系統項目展開跟蹤審計工作，就輕軌項目已開展的工作提供審計意見。在整個審計的過程中，運輸基建辦公室（下簡稱“運建辦”）配合審計工作，並就報告所提出的發現及建議，擬訂及落實一系列跟進措施，完善輕軌系統線路項目造價估算的計算方式、訂定成本控制措施、優化內部管理和工作流程、以及加強項目管理團隊監控等等，藉以持續優化輕軌系統的建設工作。

誠如審計報告中提及，在過去三個階段共 16 項審計發現中，已經有 14 項得到改善；對於餘下 2 項，運建辦亦持續跟進。當中，就輕軌系統整體投資估算，經參考鄰近地區的經驗及輕軌項目的實際情況，運建辦認為，以輕軌系統線網的每一條線路為基礎開展造價估算及相關的財務管理較為切合此項目的實際情況以及社會的期望。

至於就公共工程引入“補償性違約金”條款方面，經過工務部門的分析研究，得出 11 月 8 日第 74/99/M 號法令規定的處罰制度已對承建商違反合同期限的情況具有足夠的阻嚇力。運建辦亦會透過多方面的措施，加強對工程的整體監管。

在第四階段的審計工作中，審計署除繼續跟進輕軌系統整體投資估算外，亦對承建商提出輕軌工程延期申請的處理程序，提供了意見及建議。對此，運建辦將檢視自身工作，在不同環節持續作出完善和優化，全力做好輕軌系統建設。

運建辦感謝審計署分階段為輕軌系統項目進行持續的審查工作，對輕軌系統項目的工作優化帶來重要的推動作用。因應審計署於 2018 年 8 月的要求，運建辦謹就“專項審計報告《輕軌系統》第四階段”中所提出的意見和建議給予如下的說明及回饋。

延期申請的相關情況

輕軌系統作為澳門特別行政區一項重要的運輸基礎建設工程，在推進輕軌系



澳門特別行政區政府
Governo da Região Administrativa Especial de Macau
運輸基建辦公室
Gabinete para as Infra-estruturas de Transportes

統項目的過程中，尤其在落實和展開工程的初期，運建辦一直面對不少的困難；除本地及外地建設團隊需互相適應及磨合外，亦須克服種種客觀制約，如施工空間有限、人力資源緊張、錯綜複雜的地下管線以及惡劣天氣對持續進行施工和操作重大型機械的影響等因素。對於承建商人力資源及安排施工設備不足等問題，運建辦一直透過工作會議、警告信函等，要求承建商重視並加大投入力度，重新擬訂工作計劃以追回因此而落後的工期。倘若承建商未能履行已核准的工作節點或總完工期，將會按適用法律及合同的規定作出處理。

然而，造成氹仔線建設延誤的主要原因之一，是地下管線的實際情況與土建設計圖則所示有所差異而引致必要的設計修改。如審計報告第 4.1.1.1.2 點所示的個案二，根據投標過程所述，必需事先取得設計參數以興建一個門架式橋墩，施工因此而受到影響。為避免在施工階段發生問題，運建辦汲取了氹仔線其他路段的經驗，指示承建商進行現場探井，惟在探井期間又發現未能預見的地下管線，而這些地下管線又與門架式橋墩的興建有所衝突，致使設計單位必須重新修改此部份的設計圖則，並且需開展必要的協調跟進工作。

對於審計報告所述“輕軌與其他公共工程普遍使用的工程合同條款一樣，並沒有加入須對關鍵路徑進行分析的條款；而對於監理合同亦沒有明確要求監理公司必須就關鍵路徑的影響進行分析”，必須指出的是，關鍵路徑分析是工程業界廣泛應用的一種基本分析方法。因此，在處理工程延期的申請上，氹仔線各分段的監理公司亦是採用此分析法。需要強調的是，普遍而言，由於工期延誤並非由單一因素所造成，因此，監理公司在評估各種阻延工期的影響時，有關所需延長日數的分析並不單純考慮某一工序受影響的日數，而是必須綜合考慮各工序所受的所有影響，從而綜合評估得出受影響的總日數。

另一方面，雖然承攬規則範本列明施工期延長之要求“應在需要申請延期的工期完結前三十天提交”，但承攬規則主要規範承建商提出延長工期的申請時間，並不代表承建商無須遵守 11 月 8 日第 74/99/M 號法令的規定。而事實上，當運建辦接獲承建商及監理單位通報工程建設出現阻礙施工事件時，會即時作出跟進處理。

運建辦明白，合同管理在公共工程中是非常重要的環節，故一直重視合同的監督工作並力求改善。因應審計署的建議，同時經汲取過往的經驗，運建辦會進





澳門特別行政區政府
Governo da Região Administrativa Especial de Macau
運輸基建辦公室
Gabinete para as Infra-estruturas de Transportes

一步完善建設工程前期的協調工作，包括在主體工程展開前，先安排地下管線及既有設施的協調及遷移，以利後續建設工作的順利開展；另一方面亦不斷完善合同及承攬規則的條文，包括要求承建商對影響施工進度的關鍵設備數量及使用作出保證、細化監察合同方面的相關義務；另外，亦訂定違反有關合同義務的相應處罰，以加強對工程項目的監管。

輕軌系統整體投資估算的更新

輕軌系統項目的線路籌建需要經歷概念規劃、可行性研究、深化研究和初步設計、細部工程設計等不同階段，待細部設計通過審批後，始具備已落實的線路方案，並可開展相應的土建招標工作。

誠如審計報告所言，輕軌系統項目已經由“輕軌一期”轉化為現時的短、中、長期線網規劃，當中亦考慮了多條線路的開展情況；然而，各線路項目的推進程度不一，或建設中，如氹仔線；或研究中，如東線；甚或其他仍處於概念規劃階段，如路氹北延伸線等。由於輕軌系統各線路的推進時程有所差異，其財務評估的基礎條件亦不盡相同，運建辦並未具有進行財務評估所需的所有資料，因此，除氹仔線外，現時都不能訂定其他線路和整個輕軌系統項目的造價。基此，運建辦認為，以輕軌系統線網的每一條線路為基礎開展造價估算及相關的財務管理較為切合項目的實際情況以及社會的期望。

經落實跟進《輕軌系統》第二階段審計報告之建議，運建辦提出輕軌線路項目造價的動態估算方法為：在原有的靜態估算基礎上，再加入應急費用及估價變動準備金，以作為線路項目的成本控制目標。而相關造價的動態估算需符合以下基礎條件：

- 具備已落實之路線方案
- 具備建造工程預計可判給之年份
- 就估算時所預測施工年期的市場通脹情況

值得一提的是，無論是“動態估算”抑或“靜態估算”，均為取得財務資料的方法，即不論項目處於任何階段，都可採用上述兩種估算方式以開展財務評估。





澳門特別行政區政府
Governo da Região Administrativa Especial de Macau
運輸基建辦公室
Gabinete para as Infra-estruturas de Transportes

另一方面，誠如審計報告中所言，不同階段的估算具有不同的用途：“進行可行性研究或規劃時所作出的初步估算，主要用於判斷項目是否值得開展及經濟上可行；後續的立項、招標及判給等各階段所作的估算更新，則主要用於成本控制方面。”

基此，經汲取審計署的意見，就近年開展的輕軌系統線路項目可行性研究，運建辦已要求負責單位必須採取“動態估算”的方法進行財務評估，以作為政府考慮是否落實有關線路項目的參考；但由於研究階段並不具備落實的線路方案及建造工程預計可判給之年份，故不能訂定輕軌系統線路項目的造價金額。

對於早年開展的研究項目，考慮到當中的財務資料可能經已過時，因此，運建辦會在呈上級考慮前的立項階段，對相關的財務資料進行更新；並待線路項目具備前述的估算條件後，開展項目造價的動態估算，以作為開支上限和控制開支，同時會持續監控其造價，並按實際情況適時更新。以氹仔線為例，政府於 2016 年第二季已公佈造價估算 110 億；至於氹仔線連接媽閣以及石排灣線短期內亦將具備造價估算的條件。

總結

作為本澳首個軌道交通建設項目，輕軌系統項目對本澳市民、技術人員及政府而言皆是一項新事物；特區政府亦高度重視輕軌系統的建設工作，並訂出高標準的要求。運建辦作為負責建設輕軌系統的技術部門，力求做好各項建設工作。誠然，受到澳門客觀制約以及項目的複雜性影響，運建辦在項目建設過程中，一直面對着不少困難和挑戰，當中亦有值得檢討及改善之處。

運建辦感謝審計署對“輕軌系統項目”所展開的跟蹤審計工作，並對輕軌項目建設提出了寶貴的意見及建議，協助本辦從另一角度審視項目籌建的不足並作出改善。本辦會持續審視自身工作並作出優化，務求及早為居民提供便捷、安全和可靠的集體運輸服務。

第 7 部分：附件

附件一：在 2008 年 1 月 1 日至 2017 年 12 月 31 日期間判給的輕軌系統開支

序號	判給日期	開支名稱	判給金額 (澳門元)
1	2008.01.09	澳門輕軌系統第一期工程路線鑽探	2,478,650.00
2	2008.04.07	澳門輕軌系統第一期的深入環境評估研究	1,980,000.00
3	2008.08.13	「澳門輕軌系統第一期 - 沿線地下管線普查」研究	4,033,500.00
4	2008.10.24	「澳門輕軌系統第二期可行性研究」服務	6,000,000.00
5	2009.01.22	西灣大橋配合輕軌系統運作之安全性研究	2,550,000.00
6	2009.02.13	澳門輕軌系統第一期工程的項目管理及技術援助服務	176,202,490.00
7	2009.02.19	輕軌一期車廠地段環評及地質研究	975,000.00
8	2009.02.09	輕軌一期車廠地段環境及地質勘探	2,909,792.00
9	2009.02.19	輕軌第一期及第二期社會和經濟研究	760,000.00
10	2009.04.28	輕軌二期可行性研究民意調研	200,000.00
11	2009.04.08	澳門輕軌系統展覽 - 展品設計及製作	4,481,650.00
12	2009.05.22	西灣大橋下層車道實地測量	180,000.00
13	2009.06.01	澳門輕軌系統展覽 - 展廳設計	101,484.90
14	2009.07.20	澳門一期輕軌系統之獨立技術援助	1,950,000.00
15	2009.08.11	輕軌一期車廠地段平整工程	18,200,000.00
16	2009.09.04	澳門輕軌一期隧道方案 - 城市整合模擬研究	210,000.00
17	2009.09.04	輕軌一期車廠地段平整工程之監察	587,000.00
18	2009.09.02	澳門輕軌系統展覽-展廳裝修工程	623,008.00
19	2009.12.18	澳門輕軌系統展覽-展廳裝修工程後加項目	36,290.00
20	2009.09.29	「澳門輕軌系統第一期的深入環評研究」- 後加研究項目-隧道方案	55,000.00
21	2009.11.04	輕軌一期車廠外圍綠化工程	617,983.00
22	2009.11.16	「輕軌展覽館大樓 - 設計方案」服務	1,454,445.00
23	2009.11.20	「輕軌展覽館大樓 - 地質勘探」服務	201,855.00
24	2009.12.14	「輕軌修車廠及營運站-外圍綠化工程」之後加工程	52,666.80
25	2009.12.15	「澳門輕軌系統展覽－展品設計及製作」後加項目	286,172.30
26	2010.01.14	「輕軌一期隧道地段地質勘探」服務	3,989,592.00
27	2010.02.10	編製輕軌一期運營與維護招標文件	3,680,000.00
28	2010.03.03	「輕軌一期工程沿線三維測量」服務	4,597,348.00
29	2010.03.16	「輕軌一期隧道地段環評研究」服務	2,965,852.00
30	2010.03.31	輕軌系統公共關係策略研究暨顧問	995,400.00
31	2010.04.06	望德聖母灣大馬路供電電纜遷移	3,400,000.00

序號	判給日期	開支名稱	判給金額 (澳門元)
32	2010.04.22	望德聖母灣大馬路供水管網遷移	5,256,630.00
33	2010.06.25	澳門居民步行特性調研	296,010.00
34	2010.05.03	港珠澳大橋人工島口岸專線研究	2,850,000.00
35	2010.02.03	購置文件管理系統	614,619.00
36	2010.07.02	輕軌系統與 B 區融合初步研究	726,827.00
37	2010.09.17	輕軌一期氹仔 C250 分段編製工程計劃	12,983,000.00
38	2010.09.17	輕軌一期路氹 C260 分段編製工程計劃	6,900,000.00
39	2010.09.17	輕軌一期路氹 C270 分段編製工程計劃	7,025,000.00
40	2010.10.19	輕軌一期車廠地段地質勘探	953,478.00
41	2010.12.17	輕軌一期沿線定量風險評估	731,300.00
42	2011.02.18	輕軌一期 C280 分段車廠編製工程計劃	13,880,000.00
43	2011.02.22	輕軌一期澳門 C210 分段編製工程計劃	12,800,000.00
44	2011.02.18	輕軌一期澳門 C220 分段編製工程計劃	13,500,000.00
45	2011.03.16	輕軌一期澳門 C230 分段編製工程計劃	15,450,000.00
46	2011.02.02	輕軌場站公共用地及設施準則規劃	1,360,000.00
47	2011.05.19	「輕軌一期沿線地下管線補充探查」研究	1,700,000.00
48	2011.07.19	澳門輕軌交通立法調研與諮詢	13,000,000.00
49	2011.07.19	輕軌系統與 B 區融合補充研究	458,800.00
50	2011.08.23	「輕軌一期深入環境評估補充研究」服務	788,000.00
51	2011.08.24	購買文件管理系統優化工程服務	387,171.00
52	2011.09.01	輕軌系統關閘段走線可行性研究	1,990,000.00
53	2016.01.27	解除「輕軌系統關閘段走線可行性研究」的公證賠償金-修改財務安排	199,000.00
54	2011.11.01	C380-輕軌一期車廠地基建造工程	386,000,000.00
55	2011.11.18	輕軌系統澳氹東軸線前期研究	9,700,000.00
56	2011.12.09	「C678-車廠地基工程-質量控制」之服務	4,825,000.00
57	2011.12.21	C580 監察“C380-輕軌一期車廠地基建造工程及 C385-輕軌一期車廠上蓋建造工程”	29,368,500.00
58	2011.12.30	C350-輕軌一期氹仔市中心段建造工程	489,000,000.00
59	2012.01.12	輕軌一期獨立驗證設計顧問服務	4,380,000.00
60	2012.01.20	「C675-氹仔市中心段-質量控制」之服務	5,613,528.50
61	2012.05.23	「C550 監察“C350-輕軌一期氹仔市中心段建造工程”」服務	37,455,581.00
62	2012.04.03	輕軌一期氹仔 C250 分段-編製工程計劃-賽馬會段路線補充服務	750,000.00

序號	判給日期	開支名稱	判給金額 (澳門元)
63	2012.04.16	「氹仔輕軌站升降機及扶手電梯質量控制」服務	997,503.00
64	2012.05.02	C370 - 輕軌一期氹仔口岸段建造工程	671,200,000.00
65	2012.05.17	C360 - 輕軌一期路氹城段建造工程	815,004,305.00
66	2012.06.14	「C674 - 西灣大橋改善工程 - 質量控制」服務	1,956,662.50
67	2012.05.11	輕軌系統關閘門樓保護工程可行性研究	1,700,000.00
68	2012.06.14	「C677 - 氹仔口岸段 - 質量控制」之服務	7,891,989.00
69	2012.06.04	輕軌系統澳門北區走線綜合性研究	3,380,000.00
70	2015.11.19 2016.09.30 2016.12.01	解除「輕軌系統澳門北區走線綜合性研究服務」公證合同及支付賠償金	405,600.00
71	2012.07.09	C385 - 輕軌一期車廠上蓋建造工程	555,137,300.00
72	2012.06.06	「輕軌客運量及列車採購策略研究」服務	640,000.00
73	2012.06.19	「C676 - 路氹城段 - 質量控制」之服務	9,757,251.00
74	2012.08.20	輕軌列車及系統設計的獨立複審服務	7,519,000.00
75	2012.08.16	C560 監察“C360-輕軌一期路氹城段建造工程”及“C370-輕軌一期氹仔口岸段建造工程”	42,641,933.33
76	2012.09.10	「C679-車廠上蓋質量控制」之服務	5,337,350.00
77	2012.10.22	購置虛擬化伺服器(VM)系統	309,258.00
78	2012.11.14	C370-輕軌一期氹仔口岸段建造工程通訊電纜遷移	2,520,401.05
79	2012.12.30	「澳門輕軌系統第一期工程的項目管理及技術援助延續服務」合同(C050)-協議修改服務合同期限	96,204,995.00
80	2012.12.05	C360-輕軌一期路氹城段-供水管網遷移	6,428,411.00
81	2012.12.05	C370-輕軌一期氹仔口岸段-供水管網遷移	6,681,948.00
82	2012.12.27	「C541 監察-西灣大橋氹仔中央分隔帶」服務	4,570,200.00
83	2013.06.03	「輕軌一期氹仔段-環境監控」之服務	3,007,298.00
84	2013.06.06	製作“澳門輕軌系統-氹仔段工程-實像紀錄”服務	1,654,000.00
85	2013.06.03	澳門輕軌系統展覽 - 新展品設計及製作	2,890,000.00
86	2013.07.23	「C350-輕軌一期氹仔市中心段建造工程」-部分路面重鋪後加工程	2,156,714.00
87	2013.08.16	澳門輕軌系統票務策略深化研究	3,710,000.00
88	2013.10.03	「C350-輕軌一期氹仔市中心段建造工程」-後加工程 (二)	5,800,511.40
89	2013.10.22	輕軌一期運營及維護服務的招標文件修訂及相關技術援助-服務	7,987,068.00
90	2013.10.08	購買緊急應變資訊系統	498,965.00
91	2013.10.16	輕軌一期氹仔段-供水管網遷移	1,205,312.00

序號	判給日期	開支名稱	判給金額 (澳門元)
92	2013.11.08	C370-輕軌一期氹仔口岸段-供水管網遷移服務之補充	981,837.00
93	2013.11.08	C360-輕軌一期路氹城段-供水管網遷移服務之補充	1,191,100.00
94	2013.11.06	「氹仔柯維納馬路近油站-通訊管線遷移」服務	234,360.00
95	2013.11.14	「輕軌澳門半島南段走線可行性研究」服務	28,452,000.00
96	2013.01.04	有關購置澳門輕軌系統額外列車,設備,備用零件及維護服務 (C110 合同-輕軌列車增量採購)	822,040,000.00
97	2013.12.06	「C370-輕軌一期氹仔口岸段建造工程」-後加工程(一)	659,238.00 (3,281,250.00)
98	2013.12.12	「C370-輕軌一期氹仔口岸段建造工程」-後加工程(二)	7,325,650.00
99	2013.12.31	「C370-輕軌一期氹仔口岸段建造工程」-後加工程(三)	3,300,174.90
100	2014.01.29	「C360-輕軌一期路氹城段 - 通訊管線遷移」	823,722.00
101	2014.03.11	「C560 監察“C360-輕軌一期路氹城段建造工程”及“C370-輕軌一期氹仔口岸段建造工程”」- 額外服務	2,786,000.00
102	2014.03.20	「氹仔口岸段-澳門國際機場內油站及管線遷移」服務	3,026,610.00
103	2014.03.11	「輕軌澳門半島南段走線地質勘探及測量」服務	5,943,000.00
104	2014.04.15	「C542 監察-西灣大橋下層車道機電系統改善工程」	5,858,250.00
105	2014.04.24	「C360-輕軌一期路氹城段-通訊管線遷移2」服務	328,583.00
106	2014.05.08	「C370-輕軌一期氹仔口岸段建造工程」-後加工程(四)	911,588.00
107	2014.05.30	「澳門輕軌系統社會經濟效益分析研究」服務	1,402,500.00
108	2014.06.23	「輕軌一期澳門 C230 分段編製工程計劃-修改設計」	18,930,000.00
109	2014.07.17	「輕軌一期澳門 C230 分段編製工程計劃-隧道段-修改設計」	18,885,000.00
110	2014.08.06	「C360-輕軌一期路氹城段建造工程」- 後加工程(一)	3,930,809.00 (605,008.00)
111	2014.09.26	「C370-輕軌一期氹仔口岸段建造工程」-後加工程(五)	2,603,916.40
112	2014.09.26	「輕軌一期澳門 C220 分段編製工程計劃-修改設計」	24,790,000.00
113	2014.10.14	澳門輕軌延伸橫琴線深化研究及設計	89,980,000.00
114	2014.10.09	購買文件檔案管理系統(DMS)優化工程	453,657.00
115	2014.12.12	「C370-輕軌一期氹仔口岸段建造工程」-後加工程(六)	1,258,418.80
116	2015.02.27	「輕軌一期氹仔段-供水管網遷移2」服務	589,845.00
117	2015.02.27	輕軌一期獨立驗證設計顧問服務-補充服務	2,700,000.00
118	2015.03.12	「人工島口岸專線旅檢大樓站-編製工程計劃」服務	7,850,000.00
119	2015.03.13	「C350-輕軌一期氹仔市中心段建造工程」-後加工程(三)及後加工程(四)	2,717,110.20 (264,765.00)

序號	判給日期	開支名稱	判給金額 (澳門元)
120	2015.03.23	「C580 監察 “C380-輕軌一期車廠地基建造工程及 C385-輕軌一期車廠上蓋建造工程”」- 延續服務	2,042,500.00
121	2015.03.27	「C550 監察 “C350-輕軌一期氹仔市中心段建造工程”」- 服務補充	1,991,000.00
122	2015.03.27	「C560 監察 “C360-輕軌一期路氹城段建造工程”及 “C370-輕軌一期氹仔口岸段建造工程”」- 服務補充 (第二次)	2,950,011.17
123	2015.03.27	「C542 監察 - 西灣大橋下層車道機電系統改善工程」- 延續服務	3,611,250.00
124	2015.04.08	「C360-輕軌一期路氹城段建造工程」- 後加工程 (二)	17,779,520.70
			(179,786.00)
125	2015.04.08	「C350-輕軌一期氹仔市中心段建造工程」- 後加工程 (五)	18,759,986.20
126	2015.04.08	「C370-輕軌一期氹仔口岸段建造工程」- 後加工程 (七)	24,860,640.48
			(1,567,635.00)
127	2015.06.19	「C580 監察 “C380-輕軌一期車廠地基建造工程及 C385-輕軌一期車廠上蓋建造工程”」- 延續服務 (第二次)	829,500.00
128	2015.07.02	「C550 監察 “C350-輕軌一期氹仔市中心段建造工程”」- 延續服務	23,440,778.00
129	2015.07.02	「C560 監察 “C360-輕軌一期路氹城段建造工程”及 “C370-輕軌一期氹仔口岸段建造工程”」- 延續服務	28,081,993.65
130	2015.07.03	「澳門輕軌系統第一期工程的項目管理及技術援助延續服務」合同 C050-第二次修改合同	12,248,333.50
131	2015.07.03	「輕軌一期項目現況的評估」服務	2,522,000.00
132	2015.07.03	「輕軌一期氹仔段-環境監控」延續服務	2,754,365.00
133	2015.08.12	C125 - 「供應氹仔輕軌站升降機及扶手電梯公證合同」- 合同期延長及修改	90,561,162.00
134	2015.09.24	「C580 監察 “C380-輕軌一期車廠地基建造工程及 C385-輕軌一期車廠上蓋建造工程”」- 延續服務 (第三次)	145,500.00
135	2015.09.30	輕軌車廠應急方案的技術援助-第一階段服務	54,063,220.00
136	2015.10.19	「C280R-輕軌車廠設計檢視及調整」服務	34,900,000.00
137	2016.08.08	C110-接納列車的儲存及維護方式之優化方案及釋放預留款項	(12,650,000.00)
138	2015.10.26	「輕軌一期澳門 C230 分段編製工程計劃 - 修改設計」- 服務補充	810,000.00
139	2015.10.27	「C580 監察 “C380-輕軌一期車廠地基建造工程及 C385-輕軌一期車廠上蓋建造工程”」- 延續服務 (第四次)	72,750.00
140	2015.11.24	「C580 監察 “C380-輕軌一期車廠地基建造工程及 C385-輕軌一期車廠上蓋建造工程”」- 延續服務 (第五次)	72,750.00
141	2015.12.01	「C542 監察 - 西灣大橋下層車道機電系統改善工程」- 延續服務 (第二次)	460,040.00

序號	判給日期	開支名稱	判給金額 (澳門元)
142	2015.12.01	「C350-輕軌一期氹仔市中心段建造工程」－後加工程（六）	18,614,739.30 (1,305,984.00)
143	2015.12.17	「澳門輕軌系統第一期工程的項目管理及技術援助服務」合同C050 -第三次修改合同	19,586,712.00
144	2016.01.06	《“製作澳門輕軌系統 - 氹仔線工程 -實像紀錄(2016-2018)”服務》	1,759,520.00
145	2016.02.05	「C370-輕軌一期氹仔口岸段建造工程」獨立驗證服務	1,165,400.00
146	2016.02.24	C380A-輕軌車廠之前期工程(第一階段)	8,998,180.00
147	2016.03.09	「輕軌一期獨立驗證設計顧問服務」 補充服務（第二次）	390,000.00
148	2016.03.11	輕軌氹仔線-設立輕軌車站之供水系統工程	8,701,318.00
149	2016.03.11	C580A 監察“C380A-輕軌車廠之前期工程（第一階段）”服務	1,350,000.00
150	2016.03.14	「輕軌系統石排灣線可行性研究」-服務補充	789,360.00
151	2016.03.25	澳門輕軌項目的管理及技術援助服務	474,318,199.00
152	2016.04.13	“C380B-輕軌車廠之前期工程（第二階段）”	187,986,000.00
153	2016.04.13	「C678A－輕軌車廠之前期工程（第一階段）－質量控制」服務	202,459.05
154	2016.04.22	「輕軌一期路氹C260分段-編製工程計劃-配合石排灣線修改設計」服務	1,800,000.00
155	2016.04.22	「C678B－輕軌車廠之前期工程（第二階段）－質量控制」服務	2,902,158.00
156	2016.04.27	「C580B 監察“C380B-輕軌車廠之前期工程（第二階段）”」服務	3,813,000.00
157	2016.05.26	「C370-輕軌一期氹仔口岸段建造工程」-後加工程（八）	1,490,765.30
158	2016.05.30	「C650－澳門輕軌系統第一期獨立安全審查」服務-修改合同	29,600,000.00
159	2016.06.22	「C550 監察“C350-輕軌一期氹仔市中心段建造工程”」- 補充服務（二）	563,136.00
160	2016.06.22	「C560 監察“C360-輕軌一期路氹城段建造工程”及“C370-輕軌一期氹仔口岸段建造工程”」補充服務（三）	867,990.93
161	2016.06.24	「C350-輕軌一期氹仔市中心段建造工程」－後加工程（八）	4,003,520.90
162	2016.06.29	「C350-輕軌一期氹仔市中心段建造工程」－後加工程（七）	12,355,237.70
163	2016.07.01	「輕軌系統石排灣線可行性研究」服務 - 修改合同	11,544,100.00
164	2016.07.25	「C385R-輕軌車廠上蓋建造工程」	1,070,000,000.00
165	2016.08.09	C110 工地辦公室及儲存倉庫遷清	12,647,443.00
166	2016.08.15	TSU - 輕軌客流量研究	1,950,000.00
167	2016.09.20	C679R-車廠上蓋工程質量控制	8,700,569.65

序號	判給日期	開支名稱	判給金額 (澳門元)
168	2016.09.21	「C550 監察 “C350-輕軌一期氹仔市中心段建造工程”」- 補充服務 (三)	563,136.00
169	2016.09.21	「C560 監察 “C360-輕軌一期路氹城段建造工程” 及 “C370-輕軌一期氹仔口岸段建造工程”」補充服務 (四)	869,900.00
170	2016.09.30	「C370-輕軌一期氹仔口岸段建造工程」獨立驗證-補充服務	15,560.00
171	2016.09.30	「輕軌一期氹仔線-供水管網遷移 3」工程	173,515.00
172	2016.09.30	「C560 監察 “C360-輕軌一期路氹城段建造工程” 及 “C370-輕軌一期氹仔口岸段建造工程”」-延續服務 (第二次)	5,495,615.93
173	2016.10.07	「C350 段噪音影響評估」服務	48,000.00
174	2016.10.12	C500 監察-輕軌氹仔線系統及機電設備	196,899,548.00
175	2016.10.18	「C360-輕軌一期路氹城段建造工程」-後加工程 (三)	689,965.00
176	2016.10.18	C580R 監察 “C385R-輕軌車廠上蓋建造工程”	45,952,800.00
177	2016.10.26	「C370-輕軌一期氹仔口岸段建造工程」-後加工程 (九)-北安碼頭景觀整治	12,779,105.00
178	2016.10.27	「C350-輕軌一期氹仔市中心段建造工程」-後加工程 (九)	4,298,310.10
179	2013.06.03	「C380-輕軌一期車廠地基建造工程」之後加工程及延長施工期限	11,207,364.00 (18,566,329.30)
180	2016.11.08	「C380-輕軌車廠地基建造工程」-後加及後減工程 (2)	54,491,322.84 (58,547,863.94)
181	2016.11.18	「C380-輕軌一期車廠地基建造工程」-損害賠償	1,141,550.64
182	2016.11.30	「C380B-輕軌車廠之前期工程 (第二階段)」- 後加工程(一)	7,818,941.72 (4,669,025.10)
183	2016.12.07	「輕軌一期氹仔 C250 分段-編製工程計劃」-噪音緩解設施補充設計服務	250,000.00
184	2016.12.13	「C370-輕軌一期氹仔口岸段建造工程」-後加工程 (十)	5,184,658.70
185	2016.12.23	「C560 監察 “C360-輕軌一期路氹城段建造工程” 及 “C370-輕軌一期氹仔口岸段建造工程”」-延續服務 (第三次)	6,490,060.78
186	2017.01.16	「C360-輕軌一期路氹城段建造工程」- 後加工程 (四)	8,245,765.32
187	2017.01.19	「C385R-輕軌車廠上蓋建造工程」-後減工程(一)	(11,966,734.00)
188	2017.01.25	「C600-輕軌氹仔線行車物料及系統之土木工程-質量控制」服務	1,427,000.00
189	2017.02.28	輕軌氹仔線 13 號車站 -電網接駁服務	18,320,700.00
190	2017.03.01	「C110-供應澳門輕軌系統第一期行車物料及系統」- 以 100 年耐久性混凝土建造行車基座之後加工程(一)	3,602,376.00
191	2017.03.03	「輕軌媽閣 C240R1 分段編製工程計劃-修改設計」- 地質勘探工作	1,127,490.00
192	2017.03.06	「C360-輕軌一期路氹城段建造工程」- 後加工程 (五)	3,938,686.20

序號	判給日期	開支名稱	判給金額 (澳門元)
193	2017.03.17	「C550 監察“C350—輕軌一期氹仔市中心段建造工程”」-延續服務(二)	8,884,512.00
194	2017.03.28	「C385R-輕軌車廠上蓋建造工程」-後加工程(2)	1,784,000.00
195	2017.03.29	「輕軌一期氹仔段-環境監控」第二次延續服務	1,979,580.00
196	2017.03.30	「C350-輕軌一期氹仔市中心段建造工程」-後加工程(十)	4,256,182.60
			(454,990.00)
197	2017.04.03	「澳門國際機場內供氣站遷移服務」	13,024,420.00
198	2017.04.10	「C385R-輕軌車廠上蓋建造工程」-後加工程(3)	52,327,132.00
199	2017.04.13	「C560 監察 “C360—輕軌一期路氹城段建造工程” 及 “C370—輕軌一期氹仔口岸段建造工程”」-延續服務(第四次)	8,803,253.46
200	2017.04.19	「輕軌車廠-設立供水系統工程」	4,177,989.30
201	2017.04.20	C110-有關自動收費及售票系統設備數量的調整	(4,341,550.00)
202	2017.05.02	輕軌媽閣 C240R1 分段編製工程計劃- 修改設計」服務	27,280,000.00
203	2017.05.05	「輕軌媽閣 C240R1 分段編製工程計劃 - 修改設計 - 通訊管線遷移」服務	5,342,668.80
204	2017.05.22	「C350-輕軌一期氹仔市中心段建造工程」-後加工程(十一)	1,235,342.80
			(90,792.00)
205	2017.06.02	“澳門輕軌項目的管理及技術援助” 額外服務	68,151,200.00
206	2017.06.07	「C370-輕軌一期氹仔口岸段建造工程」-後加工程(十一)	1,687,332.00
207	2017.06.08	「C110—供應澳門輕軌系統第一期行車物料及系統」 - 關於車廠的系統線纜鋪設及導軌支柱安裝之後加工程(二)	3,927,798.00
208	2017.06.12	C110 - 供應「澳門輕軌系統第一期行車物料及系統-優化供電系統設計及安裝補充服務」	5,190,625.00
209	2017.06.26	「輕軌石排灣 C290 編製工程計劃」服務	32,800,000.00
210	2017.07.10	「輕軌一期獨立驗證設計顧問服務」 補充服務(第三次)	1,400,000.00
211	2017.07.12	「C110—供應澳門輕軌系統第一期行車物料及系統」- 關於預建輕軌石排灣線道岔位置之後加工程(三)	2,411,463.00
212	2017.07.19	「C385R-輕軌車廠上蓋建造工程」-後加工程(4)	2,547,499.74
213	2017.07.24	「C360-輕軌一期路氹城段建造工程」-後加工程(六)	5,573,547.00
			(184,348.00)
214	2017.07.25	輕軌石排灣地下管線勘探工作	398,000.00
215	2017.07.25	「C350-輕軌一期氹仔市中心段建造工程」-後加工程(十二)	3,605,386.00
216	2017.07.31	「C350-輕軌一期氹仔市中心段建造工程」-後加工程(十三)	7,496,271.10
217	2017.08.10	「C385R-輕軌車廠上蓋建造工程」-後加工程(5)	3,828,306.00
218	2017.08.25	“澳門輕軌系統首批次額外列車及設備(包括維護服務及備用零件)” 供應公證合同及其修改合同之處理方案	46,048,891.00

序號	判給日期	開支名稱	判給金額 (澳門元)
219	2017.09.06	「C360-輕軌一期路氹城段建造工程」-後加工程(七)	8,621,293.70
			(686,994.00)
220	2017.09.11	「C110-供應澳門輕軌系統第一期行車物料及系統」- 關於 13 至 14 號站間緊急通道闊度調整之後加工程(四)	208,880.00
221	2017.09.12	「供應氹仔輕軌站升降機及扶手電梯」之補充服務	623,205.00
222	2017.09.14	「為升降機及扶手電梯的測試及維護工作提供臨時電纜」服務	358,490.00
223	2017.09.18	「C370-輕軌一期氹仔口岸段建造工程」-後加工程(十二)	11,842,217.10
			(3,984,990.00)
224	2017.09.22	C110 -供應「澳門輕軌系統第一期行車物料及系統 - 優化 SCADA 系統設計及安裝補充服務」	7,042,150.00
225	2017.09.26	C110 -供應「澳門輕軌系統第一期行車物料及系統 - 優化子系統顯示界面的補充服務」	6,970,000.00
226	2017.09.26	「C350-輕軌一期氹仔市中心段建造工程」-後加工程(十五)	10,771,282.50
			(1,817,461.40)
227	2017.09.26	「C350-輕軌一期氹仔市中心段建造工程」-後加工程(十四)	10,903,337.40
228	2017.09.27	「輕軌一期路氹 C270 分段-編製工程計劃」-車站與鄰近設施連接優化設計補充服務合同修改	1,120,000.00
229	2017.10.09	C110 -供應「澳門輕軌系統第一期行車物料及系統」- 優化列車自動控制系統、控制中心及 13 號站列車折返線的設計連安裝之判給及合同修改	5,435,211,540.00
230	2017.10.13	「C560 監察“C360-輕軌一期路氹城段建造工程”及“C370-輕軌一期氹仔口岸段建造工程”」-延續服務(第五次)	6,761,004.55
231	2017.10.16	「C370-輕軌一期氹仔口岸段建造工程」-後加工程(十三)	7,390,483.50
232	2017.10.16	C340A-輕軌媽閣前期建造工程	139,860,000.00
233	2017.10.18	「C350-輕軌一期氹仔市中心段建造工程」-後加工程(十六)	4,367,834.20
234	2017.10.24	「C140 - 輕軌氹仔線標識系統編製工程計劃」服務	3,300,000.00
235	2017.10.24	製作“澳門輕軌系統相關工程-實像紀錄(2018-2020)”服務	1,928,560.00
			1,678,000.00
			1,850,220.00
236	2017.11.07	C110 - 「供應澳門輕軌系統第一期行車物料及系統-環境影響緩解措施的驗證評估」補充服務	546,380.00
237	2017.11.13	「C110-供應澳門輕軌系統第一期行車物料及系統」-關於為接駁石排灣線轉乘月台而調整電纜的安裝位置之後加工程(五)	875,200.00
238	2017.11.17	「C360-輕軌一期路氹城段建造工程」- 後加工程(八)	27,131,722.50
			(3,591,252.00)
239	2017.11.21	「C370-輕軌一期氹仔口岸段建造工程」-後加工程(十四)	4,406,359.50
240	2017.11.21	「C385R-輕軌車廠上蓋建造工程」-後加工程(6)	6,831,407.00

序號	判給日期	開支名稱	判給金額 (澳門元)
241	2017.11.21	輕軌氹仔線車廠 –電網接駁服務	17,359,280.00
242	2017.11.23	「C674A-輕軌媽閣站前期工程質量控制」服務	1,944,202.10
243	2017.11.27	「C350-輕軌一期氹仔市中心段建造工程」-後加工程(十七)	10,893,453.30 (2,077,604.30)
244	2017.11.29	「輕軌石排灣地下管線勘探工作(二)」	294,000.00
245	2017.12.01	「輕軌一期路氹 C270 分段-編製工程計劃」-車站的優化設計補充服務	1,385,000.00
246	2017.12.01	「輕軌一期氹仔 C250 分段-編製工程計劃」-車站的優化設計補充服務	851,200.00
247	2017.12.01	「輕軌一期路氹 C260 分段-編製工程計劃」-車站的優化設計補充服務	1,030,000.00
248	2017.12.01	「輕軌石排灣線高壓電纜管線遷移」服務	52,026,964.00
249	2017.12.01	「輕軌石排灣線供水管網遷移」工程	24,578,630.00
250	2017.12.01	「C385R-輕軌車廠上蓋建造工程」-後加工程(7)	3,848,860.00
251	2017.12.12	「C550 監察“C350—輕軌一期氹仔市中心段建造工程”」-延續服務(三)	4,211,258.40
252	2017.12.12	「輕軌媽閣站高壓電纜管線遷移」服務	13,521,557.00
			13,272,804,458.35

資料來源：運建辦提供的開支資料

註1：上表出現負數的判給開支為後減工程。

註2：上表中一些判給開支曾進行合同修改，在此僅列出經修改後之判給開支。

附件二：在 2008 年 1 月 1 日至 2017 年 12 月 31 日期間批准價格修訂的輕軌系統開支

序號	批准日期	開支名稱	修訂金額 (澳門元)
1	2013.01.17	C110 合同 - 首年合同工作之價格修訂	26,928,372.00
2	2013.12.13	澳門輕軌系統第一期行車物料及系統合同-第 2 年合同工作之價格修訂 (C110 合同)	27,184,392.00
3	2015.06.26	C050 延續合同 -第二個合同年之價格修訂	948,306.26
4	2016.05.04	C050 延續合同-第三個合同年之價格修訂	2,360,507.33
5	2016.09.06	C050 第三次修改合同 - 價格修訂	979,335.60
6	2016.11.15	「C380 – 輕軌一期車廠地基建造工程」之價格修訂	4,162,236.15
合計：			62,563,149.34

資料來源：運建辦提供的開支資料

附件三：現行法例及輕軌工程承攬規則對於延長工期的相關規定

A. 第 74/99/M 號法令

.....

第一百六十八條

(合同期間之延長)

如工作中止，但中止不可歸責於承攬人，亦非由工作本身性質所造成，則視合同及工作計劃所定之期間按與中止期間相同之期間獲延長。

.....

第一百七十一條

(阻礙性事實之證實)

一、發生應視作不可抗力之情況，或發生不可歸責於承攬人之其他事實時，承攬人應在知悉該等事實發生後五日內，要求定作人證實該等事實並決定其後果。

二、承攬人呈交申請後，監察實體應立即在其在場下證實有關事實並繕立筆錄，其內載明：

- a) 事實之原因；
- b) 事實發生後之情況以及與先前情況之差異；
- c) 是否遵守行規及定作人之規定；
- d) 承攬人是否忽略按謹慎及經驗之一般規則，為防止或減少不可抗力之後果應由其採取之若干安全措施；
- e) 是否須確定或暫時中止全部或部分工作；暫時中止部分工作時，須詳細說明中止涉及之部分工程以及中止可能延續之時間；
- f) 所受損害之估價；
- g) 認為有益或承攬人要求載入之其他資料。

- 三、承攬人得在筆錄內或在繕立筆錄後十日內，提出附理由說明之申請，其內須按其認為擁有之權利提出請求；即時可確定應賠償之損失及金額時，尚須分別列出該等損失及金額；擬就筆錄之內容提出申訴時，方可在申請內提出。
- 四、監察實體須就承攬人之申請提供適當資訊，並將之連同筆錄交予定作人，定作人須在十五日內將其決定通知承攬人。
- 五、承攬人擬以增加實施承攬之困難或費用之不可歸責於其之事實為依據要求賠償時，須遵守同一程序，但應按情況作出調整。
- 六、如承攬人未及時提交本條所指申請，不得再行主張其權利；但妨礙對事實作調查之不可抗力之情況除外。
- 七、監察實體未按本條規定調查事實時，得由承攬人進行調查，並在兩名證人在場之情況下繕立筆錄；筆錄一式兩份，筆錄原件即交予定作人。

B. 承攬規則 III.1 一般條款

.....

1.8 - 第三者行為及權利

1.8.1. -由於任何可歸責於第三者的事實導致施工延誤，由獲悉事件發生日起計五天內，承攬人應以書面向監察實體報告，以便定作人在其能力範圍內採取措施。

.....

5.2 - 承攬工程施工期的延長

5.2.1. -應承攬人有理據的申請，定作人可以對承攬工程施工之總工期或分段工期給予延長。

5.2.2. -第5.2.1.條所指的理據若因自然現象產生，以下為可考慮延長工期之自然現象限值：

-風暴訊號為三號以上之颱風；

-每日總降雨量為20毫米或以上；

上述限值只作為延長工期的參考理據，延長工期將取決於上述自然現象發生的時段及對工程延誤造成的確實影響。

5.2.3. -第5.2.1.條所指的申請，應附上新的工作計劃，詳細指出達成此工作計劃為必要的勞動力和機械的數量，以及承攬人對此所建議採取的其他措施。

5.2.4. -如果存在後加工程，一旦承攬人作出要求，合同竣工期按此後加工程額與承攬工程額之比作延長。

5.2.5. -第5.2.1.條到第5.2.3.條所述之延長要求，應在需要申請延期的工期完結前三十天提交，以避免所基於的事實之後發生變故。

5.2.6. -如工作中止，但中止不可歸責於承攬人，亦非由工作本身性質所造成，則視承攬工程的總工期以及在現行工作計劃中受此中止影響的分段工期按與中止期間相同之期間自動延長。

.....

附件四：C360 里程碑 17 獲批准延期的申請理由

序號	延期原因	影響位置	影響情況	延期日數
1	欠缺及變更設計	IS18-P02.1 及 P02.2	<ul style="list-style-type: none"> ● 橫琴延伸線接駁位置 IS18-P02.1 及 IS18-P02.2 原為門架式橋墩結構。進行探井時發現 IS18-P02.1 的樁基位置與一條軍用光纖、一組高壓電纜及一條供水管出現衝突，需變更設計方案，因變更需時，導致未能按時施工。阻礙時間由 2013 年 2 月 13 日至 2014 年 12 月 31 日。 <p>註：運建辦編製的延長工期建議書未有提及欠缺橫琴線設計而影響施工的情況，具體情況詳見上文第 4.1.1.1.2 點。</p>	687
2	設施衝突	IS18-P04	<ul style="list-style-type: none"> ● 需遷移門架式交通指示牌才可施工，期間需要與交通事務局及海關等部門進行協調，因協調需時，導致未能按時施工。阻礙時間由 2013 年 9 月 17 日至 2014 年 4 月 18 日。 	214
3	變更設計	IS18-P01	<ul style="list-style-type: none"> ● 進行探井檢查時發現樁基位置與地下停車場之舊有樁基結構出現衝突，需變更設計方案，因變更需時，導致未能按時施工。阻礙時間由 2013 年 2 月 13 日至 2013 年 8 月 19 日。 	188
4	變更設計	IS18-P11	<ul style="list-style-type: none"> ● 施工位置靠近一高壓天然氣管，故需要與能源業發展辦公室及相關專營公司協調，基於安全考慮變更設計方案，因變更設計需時，故造成施工障礙。阻礙時間由 2014 年 2 月 19 日至 2014 年 5 月 3 日。 	74
5	場地移交	IS18-P02 至 IS18-P09	<ul style="list-style-type: none"> ● 該位置位於蓮花口岸地下重型停車場內，故需要與交通事務局、建設發展辦公室及土地工務運輸局作協調，因協調需時，以致未能按時進場展開施工作業。阻礙時間由 2013 年 1 月 27 日至 2013 年 3 月 8 日。 	41
6	惡劣天氣	所有施工位置	<ul style="list-style-type: none"> ● 降雨量超過 20 毫米或懸掛三號以上風球的日子。 	24
7	保安原因	所有施工位置	<ul style="list-style-type: none"> ● 因貴賓訪澳及舉辦國際性論壇等原因，根據治安警察局及保安部隊事務局之保安工作要求，停止施工。 	4

資料來源：整理自運建辦提供的申請延長工期建議書。

附件五：C370 里程碑 15 獲批准延期的申請理由

序號	延期原因	影響位置	影響情況	延期日數
1	場地移交	ST-23	● 車站施工位置與北安碼頭工地辦公室的位置出現衝突，碼頭工程的工地辦公室佔用了車站的施工位置，承建商由 2012 年 9 月 12 日至 2013 年 7 月 31 日期間未能進場施工。	323
2	惡劣天氣	所有施工位置	● 降雨量超過 20MM 或懸掛三號以上風球。	21
3	保安原因	所有施工位置	● 因特別事故及舉辦國際性論壇等原因，按定作人及警方的要求停止施工。	6

資料來源：整理自運建辦提供的申請延長工期建議書。

