

中亞鐵路運輸通道安全韌性研究：現狀和展望**

孫繼濤*

摘要：運輸通道的安全韌性與其網絡結構類型關係密切，主要包括兩個重要指標：一是基礎設施的連通性，二是運輸通道上關鍵節點分佈的合理性。連通性分析包括境內基礎設施情況、過境點數量及其分佈、運輸通道的可替代性等；關鍵節點分析包括交付量集中程度、對通道的依賴程度等。中亞各國在鐵路基礎設施連通性和通道關鍵節點方面的發展並不平衡，這對該地區鐵路運輸通道的可靠性造成不利影響。隨着中、俄、歐等外部力量參與中亞運輸通道建設，可能會改變其鐵路運輸發展格局，進而影響通道安全韌性。

關鍵詞：中亞 鐵路運輸通道 連通性 運輸關鍵節點 安全韌性

The Resilience Study of Railway Transport Corridors in Central Asia: Current Situation and Prospects

Sun Jitao

Abstract: The resilience of transport corridor is closely related to its network types, which are influenced by two main indicators. One is the connectivity of transport infrastructure, and the other is the distribution of key links and nodes on transport corridors. The former analyzes the performance of infrastructure, the number of border-crossing points and their distributions, the substitutability of transport corridors, etc. The latter analyzes the degree of delivery concentration, the dependence on transport corridors, etc. For Central Asian countries have uneven development of railway infrastructure connectivity and transport nodes, it brings negative influence on the reliability of transport corridors in this region. With the participation of neighbouring powers, like China, Russia and EU in building the transport corridors in Central Asia, the original structure of rail network pattern may be changed, so is the resilience of relevant corridors.

Keywords: Central Asia; Railway Transport Corridor; Connectivity; Key Transportation Node; Resilience

* 孫繼濤，鄭州警察學院講師，碩士。研究方向：國際警務合作。

** 基金項目：2024 年中央高校基本科研業務經費項目“中吉烏鐵路區域安全風險分析和對策研究”（2024TJJBKY052）的階段性研究成果。

一、前言

2023年11月紅海危機爆發，中歐海上航線運費迅速拉升。當年12月，上海港出口至歐洲和地中海基本市場集裝箱運費分別較上月環比大漲88.8%和64.6%。^[1] 隨着運輸中斷風險加劇，中歐貿易運輸被迫轉向替代線路。2024年1月，上游經蘇伊士運河的貿易量較危機前下降42%，2月中旬繞行好望角的船舶噸位較12月上漲60%。^[2] 這場危機再一次加深了國際社會對於海運瓶頸問題的擔憂。相比之下，亞歐鐵路運輸通道表現出較強的韌性。ERA I數據顯示，2024年2月中一歐方向鐵路貨運量猛增，達創紀錄的3.25萬標箱，與上年同期相比增幅為85%。^[3] 當年過境運輸量增加80.3%，貨物總值達294億美元，較上一年增長84.9%，佔中歐貿易額的3.7%。^[4] 鐵路運輸通道在一定程度上對沖了地緣風險對海上供應鏈造成的負面影響，而且與海運價漲量跌形成鮮明對比，鐵路集裝箱運價保持基本穩定。這引起各方對亞歐鐵路通道建設的重視。

由於亞歐鐵路運輸的主要通道由俄羅斯鐵路公司主導，為了對沖俄烏衝突引發的經濟和安全政策風險，經中亞連接歐洲的多元化方案被提上日程。歐盟方面力推跨裏海國際運輸走廊（TITR）項目，在2024年歐盟—中亞交通互聯互通投資者論壇上承諾投資100億歐元開發建設TITR走廊，隨後又在2025年首屆中亞—歐盟峰會上再次承諾通過“全球門戶”計劃支持TITR走廊建設。2024年前11個月，TITR通道運送貨物410萬噸，佔中歐鐵路集裝箱運輸總量的7.8%。^[5] 當前，隨着中吉烏鐵路項目的實施，中亞運輸通道建設迎來新的發展機遇。在此背景下，適時開展安全韌性研究有助於優化鐵路運輸網絡結構佈局，提升基礎設施對抗外部干擾能力，鞏固亞歐大陸供應鏈安全。

二、運輸安全韌性的主要考量因素

“在所有人都安全之前，沒有人是安全的”——這個公共安全理念也適用於國際運輸安全治理。運輸是國際貿易的基礎經濟形態，其安全問題呈現出聯動性、跨國性和多樣性的發展態勢。在紅海危機中，個別地區的運輸中斷引發溢出效應，不僅擾亂亞歐航道安全秩序，還蔓延到世界其他區域，導致貿易、投資、消費等非運輸系統的連鎖反應。此外，運輸中斷還有很大的不確定性，可能受地緣安全、氣候問題、公共治理水平等多種因素影響，造成防治困難、被動應對的局面。

運輸安全韌性主要從兩個方面入手維護運輸生產秩序：一是運輸系統自身應對和適應干擾的能力，二是運輸中斷後快速恢復的能力。對此，2023年國際運輸論壇（ITF）建議各國加強合作，系統性地構建運輸韌性概念，將其納入國家層面的運輸政策、長期規劃、基礎設施評估、競爭政策和運輸績效指標當中。^[6] ITF還提出了海運貿易連通性指標（maritime trade connectivity indicator），通過對連通性進行賦值量化，直觀反映各國海運安全韌性狀況，這為我們對比研究鐵路運輸安全韌性問題提供了路徑參考。

連通性通常被各國視為運輸發展戰略的主要目標之一，其本身就反映出安全性考量。歐盟較早地提出連通性目標，發展“可持續的、全面的、基於規則”的互聯互通。他們強調規範制定，主張通過加強共享價

[1] 出口集裝箱運價指數：〈2023年12月份中國出口集裝箱運輸市場分析報告〉，中國交通部網站，https://www.mot.gov.cn/yunjiazhishu/chukoujizhuangxiangyjs/202401/t20240104_3980685.html，到訪時間：2025年6月6日。

[2] UNCTD, “Navigating Troubled Water”, https://unctad.org/system/files/official-document/osginf2024d2_en.pdf, 2025-6-6.

[3] ERAI, “Red Sea Crisis: Impact On Maritime And Overland Cargo Traffic”, https://index1520.com/upload/medialibrary/f34/ukj2y9xvnk24mf8512ge50562zwwj9e5l/240422_OTLK_.pdf, 2025-6-6.

[4] ERAI, “2024年歐亞空間集裝箱鐵路運輸”, <https://index1520.com/cn/analytics/konteynerye-zheleznodorozhnye-perevozki-na-evraziyskom-prostranstve-v-2024-godu/>, 2025-6-6.

[5] ERAI, “The Trans-Caspian International Transport Route And Other Promising Corridors In Central Asia”, https://index1520.com/upload/medialibrary/c1a/h914jj1ibcbwxh7n7a9iix89eilcb8ta/en310125_TITR.pdf, 2025-6-6.

[6] OECD, “Transport System Resilience”, https://www.oecd.org/en/publications/transport-system-resilience_d90b86ac-en.html, 2025-6-6.

值觀、標準和共同利益實現人員、貨物、服務和資金的自由流動。^[7] 由日美倡導的高質量基礎設施合作夥伴關係也刻意推崇這種“規則導向”，試圖建立以自身利益為核心的排他性規範體系，服務其外交和安全戰略。^[8] 與西方國家不同，東盟的連通性政策削弱所謂“規範”的前提設定，務實推進基礎設施“硬聯通”，提出從實體、機制和人員三個方面降低供應鏈成本、提高供應鏈可靠性，即實體方面加強基礎設施建設，機制方面改善監督環境，人員方面促進文化、旅遊、教育和技術交流。^[9] 這個做法得到我國的積極回應，雙方把互聯互通再聯通作為優先合作領域，^[10] 共同推動區域內基礎設施建設。我國進一步推廣這種合作模式，2023年提出構建立體互聯互通網絡，包括會同各方搭建以鐵路、公路直達運輸為支撐的亞歐大陸物流新通道，^[11] 打造更安全、更具韌性、更可持續的物流供應鏈。

運輸安全韌性的另一個主要考量是通道關鍵節點分佈，它為應對外部干擾發揮了重要作用。關鍵節點是運輸通道上的必經之地，具有特殊地理位置或者特殊運營功能，往往承擔大量貨物的運輸，中斷後將對整個通道造成系統性的負面影響。2021年“長賜號”擱淺事件導致蘇伊士運河被迫關閉175小時，嚴重影響亞歐間往來航運，這就是海運瓶頸問題。類似的瓶頸問題同樣存在於鐵路運輸通道，如波蘭的馬拉舍維奇站2024年交付貨物量佔中歐班列（西向）的84.7%，^[12] 是亞歐連接的關鍵節點。由於關鍵節點重要且缺乏替代線路，其安全脆弱性備受關注。而且相比於隨機性因素，運輸網絡在蓄意攻擊下更為脆弱，關鍵節點失效將對系統造成嚴重影響。^[13]

運輸通道的安全韌性與基礎設施的網絡結構之間有着密切聯繫。綜合考量上述連通性和關鍵節點兩個指標，我們可以組合出多種運輸網絡結構類型。經濟合作暨發展組織（簡稱“經合組織”）在《運輸系統韌性報告》中將網絡結構劃分為4類，即高度連接性的網絡、環形連接的網絡、以中心點連接的網絡和隨意連接的網絡。其中，高度連接的網絡安全韌性最強，而以中心點連接和隨意連接的網絡安全韌性最差。^[14] 就中亞鐵路運輸通道而言，受鐵路線路走向、集疏中心規劃、過境口岸佈局、貨物交接量佔比等條件影響，各國運輸網絡結構呈現差異性，安全韌性隨之受到影響。

三、中亞鐵路運輸通道安全韌性的現狀

（一）主要運輸通道

中亞國家鐵路的運營里程約2.6萬公里，大多修建於沙俄和蘇聯時期，既有線路走向受莫斯科影響，大體呈縱向連接。中亞鐵路和土西鐵路仍是中亞跨境運輸的重要組成部分，前者連接裏海東部與塔什干，後者連接中亞和俄羅斯西伯利亞鐵路。中亞區域經濟合作（CAREC）在《2030年運輸戰略》中提出發展6條國際運輸通道，^[15] 其中5條經過中亞國家，包括橫向通道2條，分別連接中國—俄羅斯、中國—裏海—

[7] EU, “Connecting Europe and Asia—Building Blocks for An EU Strategy”, https://www.eeas.europa.eu/node/50736_fr, 2025-6-6.

[8] 毛維淮、刁國軒：〈美西方“高質量基礎設施”規範體系研究〉，《當代美國評論》，2024年，第8期，第110-126、132頁。

[9] 國家發改委一帶一路建設促進中心編譯：〈東盟互聯互通總體規劃2025〉，中國一帶一路網，<https://www.yidaiyilu.gov.cn/wcm.files/upload/CMSydyIgw/202105/202105190409024.pdf>，到訪時間：2025年6月6日。

[10] 中國外交部：〈中國—東盟關於“一帶一路”倡議與“東盟互聯互通總體規劃2025”對接合作的聯合聲明〉，中國外交部網站，https://www.mfa.gov.cn/gjhdq_676201/gjhdqzz_681964/lhg_682518/zywj_682530/201911/t20191104_9386088.shtml，到訪時間：2025年6月6日。

[11] 習近平：〈建設開放包容、互聯互通、共同發展的世界——在第三屆“一帶一路”國際合作高峰論壇開幕式上的主旨演講〉，《中華人民共和國國務院公報》，2023年，第30期，第6-8頁。

[12] 同註4。

[13] 張欣、李雙菲、孫代源：〈中歐集裝箱海鐵複合運輸網絡脆弱性分析〉，《交通信息與安全》，2023年，第3期，第48-58頁。

[14] 同註6。

[15] CAREC, “Transport Strategy 2030”, <https://www.carecprogram.org/?publication=carec-transport-strategy-2030>, 2025-6-6.

歐洲；縱向通道 3 條，分別連接俄羅斯—伊朗、俄羅斯—巴基斯坦、中國—巴基斯坦。下面，我們將參照 CAREC 運輸通道規劃開展中亞鐵路安全韌性研究。

國家	軌距 mm	非電氣化線路 (km)		電氣化鐵路 (km)		總里程
		單線	複線	單線	複線	
哈薩克斯坦	1,520	10,632.7	1,116.8	336.4	3,901.1	15,987.0
	1,435	18.6	0	0	0	18.6
烏茲別克斯坦	1,520	2,871.8	25.7	1,376.2	566.0	4,839.7
塔吉克斯坦	1,520	958.0	0	0	0	958.0
吉爾吉斯斯坦	1,520	423.9	0	0	0	423.9
土庫曼斯坦	1,520	3,840	0	0	0	3840

表1 中亞國家鐵路運營里程^[16]

中亞鐵路通道位於亞歐大陸腹地，其安全對跨境運輸具有重要意義。通道向北連接歐亞經濟聯盟 (EAEU)；向東連接我國境內的新亞歐大陸橋；西臨裏海，鐵路抵達阿克套和土庫曼巴什等中亞重要港口；南邊與阿富汗和伊朗接壤，是延伸至南亞次大陸和波斯灣的重要通道。中亞國家鐵路基礎設施發展極不平衡，呈北強南弱、西強東弱的階梯式分佈，尤其是南邊受阿富汗鐵路基礎設施薄弱和伊朗貿易制裁影響，運輸通道曾一度中斷。從國別來看，哈薩克斯坦鐵路運營里程佔中亞地區的 60% 左右，控制着中亞—俄羅斯、中亞—中國的鐵路運輸通道。

我國與中亞國家在通道建設方面的合作不斷深入，先後承建完成烏茲別克斯坦卡姆奇克鐵路隧道、塔吉克斯坦瓦赫達特—亞灣鐵路項目，提出支持建設跨裏海國際運輸走廊，^[17] 與哈薩克斯坦商建第三跨境鐵路，^[18] 並於去年年底啟動了中吉烏鐵路建設項目。^[19] 隨着共建“一帶一路”與歐亞經濟聯盟建設的政策對接，區域性貿易發展迅速，鐵路運輸前景廣闊。根據中鐵集裝箱公司的數據，我國 2024 年開行中亞班列 11,920 列，同比增長 11.3%，發送貨物 882,712 標箱，同比增長 13.2%。^[20]

(二) 基礎設施的連通性分析

由於中亞國家統一採用俄軌標準，其鐵路基礎設施與獨聯體國家的連通性明顯優於其他國家。但是近年來，隨着與中、歐經貿往來加深，中亞區域經濟合作明確提出優先發展運輸通道基礎設施的連通性，有意加強與中國和歐洲的連通性。^[21]

整體來看，中亞國家鐵路基礎設施和物流水平有所改善，但是相比世界其他國家發展仍然滯後。根據世界銀行物流績效指數 (LPI) 的動態數據 (見表 2)，哈薩克斯坦、烏茲別克斯坦和塔吉克斯坦的綜合得分保持上漲，而吉爾吉斯斯坦長期停滯。從 LPI 排名情況看，中亞國家一直低於世界平均水平，反映出該區域運輸發展赤字問題長期存在。2023 年，塔吉克斯坦和吉爾吉斯斯坦分別排名第 97 位和第 123 位，屬於物

[16] 數據來源：鐵路合作組織，“2023 Bulletin of Statistical Data on Railway Transport”，<https://en.osjd.org/en/9194>，2025-6-6。UIC，“Railway Statistics Synopsis 2024”，https://uic.org/IMG/pdf/railway_statistics_synopsis_2024web_1866037339.pdf，2025-6-6。

[17] 習近平：〈攜手建設守望相助、共同發展、普遍安全、世代友好的中國—中亞命運共同體〉，《人民日報》，2023 年 5 月 20 日，第 2 版。

[18] 〈中華人民共和國和哈薩克斯坦共和國聯合聲明〉，《人民日報》，2024 年 7 月 4 日，第 3 版。

[19] 〈習近平向中吉烏鐵路項目啟動儀式致賀信〉，《人民日報》，2024 年 12 月 28 日，第 1 版。

[20] 中鐵集運：〈2024 年 12 月中亞班列開行信息按境內口岸站統計〉，中歐班列網站，<https://www.crexpess.cn/#/single-news>，到訪時間：2025 年 6 月 6 日。

[21] 同註 15。

流最不發達的國家。在“國際運輸”指標上，中亞國家的排名更為靠後，反映出該地區跨境運輸的連通性較差。

國家	2007年	2012年	2016年	2018年	2023年
哈薩克斯坦	2.1	2.7	2.8	2.8	2.7
烏茲別克斯坦	2.2	2.5	2.4	2.6	2.6
塔吉克斯坦	1.9	2.3	2.1	2.3	2.5
吉爾吉斯斯坦	2.3	2.4	2.2	2.5	2.3

表2 中亞四國動態物流績效指數^[22]

國家	基礎設施		國際運輸		LPI	
	得分	分組排名	得分	分組排名	得分	分組排名
哈薩克斯坦	2.5	80	2.6	91	2.7	79
烏茲別克斯坦	2.4	89	2.6	91	2.6	88
塔吉克斯坦	2.5	80	2.5	102	2.5	97
吉爾吉斯斯坦	2.4	89	2.4	111	2.3	123

表3 2023年中亞四國物流績效指數^[23]

其次，中亞國家的鐵路過境點數量直觀地反映了該地區的連通性水平（見表4）。中亞國家鐵路口岸的分佈極不均衡，大多分佈在哈薩克斯坦、烏茲別克斯坦和土庫曼斯坦3國，這與LPI情況保持一致。哈薩克斯坦的鐵路口岸數量最多，可以連接所有鄰國，尤其與俄羅斯、中國和烏茲別克斯坦運輸合作緊密。哈俄鐵路過境點多達9個，主要集中在哈西北部，由於它是歐亞經濟聯盟成員，對俄跨境運輸享有政策便利，成為中亞其他國家連接俄羅斯的重要通道。哈中過境點位於哈東部，雖然只有多斯特克和阿騰科里2個鐵路口岸，但都是中歐（亞）班列的關鍵節點。2024年中哈口岸通過貨物累計68.4萬標箱，佔全年班列運量的66%。^[24]不同於其他中亞國家以公路運輸為主，鐵路是哈薩克斯坦最重要的運輸方式，過境貨運量逐年增加。根據哈國統計局數據，2024年鐵路貨運量達4.37億噸，佔其國內貨運總量的40.5%，其中過境貨運量達1,530萬噸，^[25]鐵路連通性在中亞地區優勢明顯。

[22] 數據來源：世界銀行，<https://lpi.worldbank.org/>，到訪日期：2025年6月6日。

[23] 數據來源：世界銀行，“Connecting to Compete 2023”，https://lpi.worldbank.org/sites/default/files/2023-04/LPI_2023_report.pdf，2025-6-6。

[24] 同註20。

[25] 哈薩克斯坦國家統計局，“Main performance indicators of transport in the Republic of Kazakhstan”，<https://stat.gov.kz/en/industries/business-statistics/stat-transport/publications/287590>，2025-6-6。

國家	陸地鄰國	有鐵路連通的鄰國	口岸數量
哈薩克斯坦	烏茲別克斯坦、吉爾吉斯斯坦、土庫曼斯坦、中國、俄羅斯 (5 個)	烏茲別克斯坦、吉爾吉斯斯坦、土庫曼斯坦、中國、俄羅斯 (5 個)	15 ^[26]
烏茲別克斯坦	哈薩克斯坦、吉爾吉斯斯坦、塔吉克斯坦、土庫曼斯坦、阿富汗 (5 個)	哈薩克斯坦、塔吉克斯坦、土庫曼斯坦、阿富汗 (4 個)	10
塔吉克斯坦	烏茲別克斯坦、吉爾吉斯斯坦、中國、阿富汗 (4 個)	烏茲別克斯坦 (1 個)	4
吉爾吉斯斯坦	哈薩克斯坦、烏茲別克斯坦、塔吉克斯坦、中國 (4 個)	哈薩克斯坦 (1 個)	1
土庫曼斯坦	哈薩克斯坦、烏茲別克斯坦、伊朗、阿富汗 (4 個)	哈薩克斯坦、烏茲別克斯坦、伊朗、阿富汗 (4 個)	8 ^[27]

表4 中亞國家鐵路口岸情況

烏茲別克斯坦位於中亞中部，其國際運輸必須過境中亞其他國家，故被稱為“雙重陸鎖國”。^[28] 它曾是中亞鐵路樞紐，蘇聯時期設立塔什干鐵路局，負責整個地區的鐵路運輸管理，鐵路與多數鄰國連接。烏國鐵路南端至阿富汗邊境後中斷，跨境運輸嚴重依賴北部口岸，即經由哈薩克斯坦連接中俄通道和 TITR 走廊。烏國迫切希望打通南部伊朗和巴基斯坦的出海口，支持發展連接歐洲的裏海通道，以及連接東部費爾干納地區的中吉烏鐵路項目。根據烏國國家統計局數據，2024 年烏國鐵路貨運量僅 7,390 萬噸，佔國內貨運總量的 4.8%，然而鐵路貨運周轉量卻高達 274.5 億噸公里，佔到 34.5%。鐵路在跨境運輸中佔比 76.5%，達 830 萬噸。^[29] 這表明，烏國鐵路在跨境運輸中發揮了關鍵作用，是中長距運輸的主要方式。

土庫曼斯坦鐵路與所有鄰國相連，西部經土庫曼巴什港連接 TITR 走廊，南部連接伊朗標準軌，北部連接哈薩克斯坦和烏茲別克斯坦，是國際南北運輸走廊的 (INSTC) 重要途徑國。土國鐵路主要服務國內運輸，跨境運輸佔比低且集中在東西方向，^[30] 限制了它的區域連接能力。但是近年來，土國多方融資進行鐵路基礎設施現代化改造，積極參加國際運輸通道建設，推動哈薩克斯坦—土庫曼斯坦—伊朗鐵路、青金石走廊等跨境連接項目，其連通性發展潛力較大。

塔吉克斯坦和吉爾吉斯斯坦位於中亞地區東部，鐵路基礎設施薄弱，僅與中亞鄰國保留有限連接，區域連通性差。蘇聯解體後，塔吉克斯坦鐵路的連通能力下降嚴重。由於線路中斷，需要繞行烏茲別克斯坦實現連接，導致塔國境內鐵路運輸頗受影響。2016 年由我國承建的瓦赫達特—亞灣鐵路開通，使塔國鐵路的中段和南段實現連接，^[31] 但是該國鐵路基礎設施落後的狀況並未扭轉。2023 年塔國鐵路貨運量 690 萬噸，而國內貨運量僅為 90 萬噸。^[32]

[26] 該統計數字不包括裏海沿岸的阿克套港和阿特勞港。

[27] 該統計數字不包裏海沿岸的土庫曼巴什港。

[28] CAREC, “Railway Sector Assessment for Uzbekistan”, https://www.carecprogram.org/uploads/2020-CAREC-Railway-Assessment_UZB_4th_2021-5-20_EN.pdf, 2025-6-6.

[29] 烏茲別克斯坦國家統計局, “Socio-economic Situation of the Republic of Uzbekistan”, https://stat.uz/uz/?preview=1&option=com_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=483&id=3837&Itemid=100000000000, 2025-6-6.

[30] CAREC, “Railway Sector Assessment for Turkmenistan”, https://www.carecprogram.org/uploads/CAREC_RSA_TKM_FA_4May2021_WEB.pdf, 2025-6-6.

[31] 〈中鐵建承建瓦亞鐵路通車，塔吉克斯坦總統出席典禮〉，央廣網，http://china.cnr.cn/ygxw/20160825/t20160825_523078950.shtml，到訪時間：2025 年 6 月 6 日。

[32] OSJD, “2023 Bulletin of Statistical Data on Railway Transport”, <https://en.osjd.org/en/9194>, 2025-6-6.

國家	與中亞國家的連通性	區域外連通性
哈薩克斯坦	強	強
烏茲別克斯坦	強	弱
土庫曼斯坦	弱	強
塔吉克斯坦	弱	弱
吉爾吉斯斯坦	弱	弱

表5 中亞國家連通性比較

綜合物流績效指數、鐵路過境點分佈和跨境貨運量分析可以得出，在中亞國家中，哈薩克斯坦鐵路的連通性最好，其次是烏茲別克斯坦。儘管烏國南部和東部鐵路連接欠佳，但是北部跨境貨運量大，是連接中亞與中、俄的重要通道。土庫曼斯坦位於橫向和縱向國際鐵路運輸通道上，對區域外連接具有重要作用。塔吉克斯坦和吉爾吉斯斯坦鐵路基礎設施連通性差，甚至無法滿足本國運輸需求，運輸功能持續退化。

（三）通道關鍵節點分析

為方便研究，我們把中亞國家的鐵路過境點劃定為通道關鍵節點，通過分析各點貨物交付量和 CAREC 運輸通道走向，總結出關鍵節點的基本特徵。

中亞國家共有 27 個鐵路過境點，其中中亞國家之間 11 個（見表 6），與區域外國家連接 16 個（見表 7）。中亞國家之間的過境點主要集中在烏茲別克斯坦周圍，數量佔區域內連接的 82%。區域外連接的過境點主要集中在哈俄邊境，佔區域外連接的 56%。大多數過境點位於俄軌鐵路網，只有 4 個過境點連接標準軌鐵路，哈中和土伊邊境各 2 個。

序號	國家	過境點	出口交付貨物 (千噸)	進口交付貨物 (千噸)	進出口總量 (千噸)
1	哈薩克斯坦—烏茲別克斯坦	薩雷阿加什 / 克列斯	20,523.1	5,355	27,276.1
2		奧茲斯 / 卡拉卡爾帕基亞	1,126.1	267.9	
3	哈薩克斯坦—吉爾吉斯斯坦	盧卡瓦亞	5,261.2	缺失	—
4	哈薩克斯坦—土庫曼斯坦	博拉沙克	1,169.7	缺失	—
5	烏茲別克斯坦—塔吉克斯坦	別卡巴德	2,787.4	477.5	6,089
6		庫杜克利	2,509.4	137.4	
7		蘇沃諾博德 / 伊斯季科爾	42.3	17.6	
8		阿穆贊格	109	8.4	
9	烏茲別克斯坦—土庫曼斯坦	霍賈達夫列特	968.7	缺失	—
10		蘇爾哈諾博德	14.3	缺失	
11		奈曼庫利	127.8	缺失	

表6 2023年中亞國家間鐵路口岸貨運交接情況^[33]

[33] 同註 32。

序號	國家	過境點	出口交接貨物 (千噸)	進口交接貨物 (千噸)	進出口總量 (千噸)
1	哈薩克斯坦—中國	多斯特克 / 阿拉山口	11,207.7	3,524.8	25,814.1
2		阿騰科里 / 霍爾果斯	5,566.3	5,515.4	
3	哈薩克斯坦—俄羅斯	阿克蘇	11,476.4	8,493.2	78,702.8
4		季內—努爾佩伊索沃伊 / 基加什	4,533.5	3,415.8	
5		澤爾諾瓦亞 / 後烏拉爾耶	12,296.1	3.7	
6		伊列茨克站 / 卡尼塞	1,818.7	5,062.1	
7		基爾吉爾達 / 奧爾斯克	859.4	3,533.3	
8		庫爾卡梅斯 / 庫倫達	7,039.5	3,814.9	
9		洛科季	780.5	3,213.0	
10		彼得羅巴甫洛夫斯克	3,714.4	3,444.8	
11		謝米格拉維馬爾 / 奧津基	1,570.4	3,633.2	
12		烏茲別克斯坦—阿富汗	加拉巴	3,131.6	
13	土庫曼斯坦—阿富汗	阿基納	缺失	缺失	—
14		Serhetabat / Turghundy	缺失	缺失	
15	土庫曼斯坦—伊朗	薩拉赫斯	缺失	缺失	—
16		阿基亞伊拉	缺失	缺失	

表7 2023年中亞與週邊國家鐵路口岸貨運交接情況^[34]

從過境點貨物交付情況來看，中亞國家之間的交付量遠低於區域外交付量。哈俄之間的交付量最多，隨後是哈烏和哈中，說明中亞國家鐵路跨境運輸主要面向中俄，而區域內需求較低。其次，中亞國家鐵路貨運的分佈嚴重不均，比如中國—中亞之間的過境點只有 2 個，而交付量排第三，對比烏塔雖然有 4 個過境點，交付量卻不足前者的四分之一。跨境運輸高度集中在少數過境點，主要是中亞北部和東部過境點。交付量在 1,000 萬噸以上的過境點有 6 個，從高到低依次是：中部哈烏之間的薩雷阿加什 / 克列斯，北部哈俄之間的阿克蘇、澤爾諾瓦亞 / 後烏拉爾耶、庫爾卡梅斯 / 庫倫達，東部哈中之間的多斯特克 / 阿拉山口、阿騰科里 / 霍爾果斯。其中，薩雷阿加什 / 克列斯的交付量佔到哈烏過境運輸的 95%，哈俄 3 個過境點佔哈俄過境運輸的 55%。這反映出，中亞國家鐵路通道存在運輸瓶頸問題，關鍵過境點的運輸中斷可能對通道安全產生重大影響。

[34] 同註 32。

國家	過境點	國際運輸通道	連通性情況
哈薩克斯坦—烏茲別克斯坦	薩雷阿加什 / 克列斯	俄羅斯—巴基斯坦通道 中國—裏海—歐洲通道	弱
哈薩克斯坦—中國	多斯特克 / 阿拉山口	中國—俄羅斯通道 中國—裏海—歐洲通道	弱
哈薩克斯坦—中國	阿騰科里 / 霍爾果斯	中國—俄羅斯通道	弱
哈薩克斯坦—吉爾吉斯斯坦	盧卡瓦亞	中國—裏海—歐洲通道	弱
烏茲別克斯坦—塔吉克斯坦	別卡巴德	中國—裏海—歐洲通道 俄羅斯—伊朗通道	弱
烏茲別克斯坦—塔吉克斯坦	庫杜克利	中國—裏海—歐洲通道	弱
烏茲別克斯坦—土庫曼斯坦	霍賈達夫列特	中國—裏海—歐洲通道	弱

表8 中亞國家鐵路關鍵節點的瓶頸

參照 CAREC 運輸通道走向和基礎設施連通性情況，我們發現連通性弱且運輸通道重疊區域的過境點更容易出現瓶頸問題。例如薩雷阿加什 / 克列斯是哈烏東部唯一的過境點，位於俄羅斯—巴基斯坦通道和中國—裏海—歐洲通道的交匯區域，往返中國、俄羅斯的貨物都要經此通過，交付量高達 2,000 萬噸。類似情況還出現在中國—俄羅斯通道和中國—裏海—歐洲通道上的哈中過境點、俄羅斯—伊朗通道上的哈吉過境點、中國—裏海—歐洲通道和俄羅斯—伊朗通道上的烏塔過境點等。

(四) 安全韌性分析結論

根據經合組織的運輸網絡結構分類，同時結合鐵路基礎設施連通性和運輸通道關鍵節點指標，我們分別對中亞國家鐵路運輸網絡進行分析，從而得出其安全韌性結論。

首先，貨運量分佈反映了中亞各國對鐵路運輸通道的依賴程度，是判定運輸網絡結構的重要依據。根據各國境內通道的貨運情況，我們對其依賴程度進行賦值量化，使用的基本數據來自 2023 年鐵路合作組織發佈的鐵路運輸統計公報。^[35] 表 9 的分值在 0-1 之間，數值越大，表示對鐵路通道的依賴程度越高，反之越低。以烏茲別克斯坦為例，境內共有 5 條 CAREC 鐵路運輸通道，各過境點交付貨物總計 1,630.92 萬噸。我們先將一個通道上各個過境點的交付量求和，再除以交付貨物總量，由此得出對該通道的依賴度數值。比如俄羅斯—巴基斯坦通道在烏境內只有 1 個過境點，交付量 535.5 萬噸，那麼烏對該通道依賴程度的數值就是 $535.5 \div 1,630.92 = 0.33$ ，其他通道依次計算。在數據統計中，如果有過境點出現在多個通道上，比如克列斯有 2 個通道經過，那麼該點的交付量會被重複求和 2 次。最後通過比較各通道賦值，可以得出該國貨物運輸的大致走向，進而判斷其運輸網絡類型。

	中國— 俄羅斯通道 C1	中國—裏海— 歐洲通道 C2	俄羅斯— 伊朗通道 C3	中國—巴基斯坦 通道 C5	俄羅斯—巴基斯 坦通道 C6
哈薩克斯坦	0.92	0.38	0.23	—	0.01
烏茲別克斯坦	0.55	0.08	0.53	0.33	0.33
塔吉克斯坦	—	0/—	—	1	1
吉爾吉斯斯坦	—	1	—	—	—

表9 中亞國家對各個鐵路運輸通道的依賴程度

[35] 同註 32。

我們對比各通道依賴程度數值發現，哈薩克斯坦高度依賴中國—俄羅斯通道，再結合哈俄之間連通性情況做出判斷：哈運輸網絡結構傾向於以俄羅斯方向為中心，屬於以中心點連接的網絡。烏茲別克斯坦境內多數通道貨運分佈均勻，且與鄰國連通性強，其網絡結構安全韌性較高。不足之處在於，烏哈過境點薩雷阿加什 / 克列斯是中亞地區最大的運輸瓶頸，削弱了烏鐵路運輸安全水平。吉爾吉斯斯坦境內只有 1 個通道和過境點，沒有鐵路替代線路，故安全韌性弱。塔吉克斯坦鐵路缺乏連續性，雖然有 3 個通道和 4 個過境點，但是交付量小且集中，我們將其歸類為隨意連接的網絡結構。由於土庫曼斯坦的貨運數據缺失，我們只能從連通性和過境點分佈做判斷，鑑於它在過境運輸方面的巨大潛力，暫時歸入高度連接性的網絡類型。

國家	境內的 CAREC 國際運輸通道	鐵路網絡結構類型	運輸瓶頸數量	安全韌性
哈薩克斯坦	中國—俄羅斯通道 中國—裏海—歐洲通道 俄羅斯—伊朗通道 中國—巴基斯坦通道	以中心點連接的網絡	4	弱
烏茲別克斯坦	中國—俄羅斯通道 中國—裏海—歐洲通道 俄羅斯—伊朗通道 俄羅斯—巴基斯坦通道 中國—巴基斯坦通道	高度連接性的網絡	4	強
土庫曼斯坦	中國—裏海—歐洲通道 俄羅斯—伊朗通道 中國—巴基斯坦通道	高度連接性的網絡	1	強
塔吉克斯坦	中國—裏海—歐洲通道 俄羅斯—巴基斯坦通道 中國—巴基斯坦通道	隨意連接的網絡	2	弱
吉爾吉斯斯坦	中國—裏海—歐洲通道	以中心點連接的網絡	1	弱

表10 中亞國家鐵路安全韌性情況

綜上所述，我們可以初步判斷中亞國家鐵路通道安全韌性的基本情況。烏茲別克斯坦和土庫曼斯坦鐵路網屬於高度連接性，其安全韌性優於中亞其他國家。哈薩克斯坦鐵路雖然在鐵路規模、LPI 和基礎設施連通性方面優於其他國家，但是過度依賴俄羅斯，其安全韌性次之。塔吉克斯坦和吉爾吉斯斯坦鐵路規模太小且缺乏連通性，安全韌性最差。

四、新建通道及其對運輸安全韌性的影響

(一) 主要新建運輸通道

當前，中亞國家積極引進國際資金升級改造國際運輸通道建設，其中新建項目主要有兩個：一是由歐洲倡導的 TITR 走廊，二是由俄羅斯主導的 INSTC 走廊，分別經中亞地區實現橫向和縱向的通道連接。TITR 走廊與歐洲連接亞洲計劃 (TRACECA) 部分重疊，沿南高加索鐵路向東經裏海抵達中亞地區，繞開了俄羅斯主導的北方運輸通道。2017 年巴庫—第比利斯—卡爾斯鐵路開通，實現了 TITR 規劃的西段連接。2024 年中鐵集裝箱公司加入中間走廊多式聯運公司，後者是哈薩克斯坦、阿塞拜疆和格魯吉亞成立的合資公司。當年，中歐班列經 TITR 走廊的運輸時間從原來的 15–23 天縮短至 11 天，運輸線路增加到 17 條，貨

物量增長 30%。^[36] INSTC 走廊從俄羅斯出發，向南經中亞連接波斯灣。2011 年烏茲別克斯坦、土庫曼斯坦、伊朗等國簽署《阿什哈巴德協議》(Ashgabat Agreement)，有力推動項目建設。2022 年首批貨物從俄羅斯出發抵達印度，標誌項目落地。

TITR 和 INSTC 項目都採用多式聯運，雖然在經濟性方面存在明顯缺陷，但是其對運輸安全韌性的影響受到相關方重視。從經濟性來看，兩個項目在基礎設施、通關、轉運和協調方面存在諸多瓶頸，集裝箱運輸比例低，導致運輸效率低下和運輸成本高昂。據估算，TITR 的年運輸能力僅 600 萬噸，遠低於北方通道貨運量，充其量只是一個區域性運輸走廊，在中歐過境運輸中扮演次要角色。^[37] INSTC 的表現也不盡如人意，2023 年三條路線共運輸貨物 1,900 萬噸，其中鐵路運輸 1,250 萬噸，集裝箱運輸僅約 5 萬標箱。^[38] 然而俄烏衝突爆發後，歐洲積極推行跨境運輸的去俄羅斯化，TITR 成為西方為數不多的國際運輸通道選項，2022 年 TITR 運輸量達到創紀錄的 33.6 萬標箱。與此同時，歐美對俄鐵的金融和技術制裁促使俄羅斯加快實施 INSTC 項目，通過歐亞經濟聯盟加強與中亞國家的經濟綁定，推動“統一運輸空間”建設，從而維持在亞歐地區鐵路運輸的優勢。

(二) 安全韌性影響

TITR 和 INSTC 項目在中亞地區交匯，分別由歐洲和俄羅斯主導的合作機制具有排他性和競爭性特徵，可能製造新的以中心點連接的運輸網絡，對該地區鐵路連通性，乃至整個通道安全韌性造成影響。

對大國而言，TITR 和 INSTC 項目是爭奪中亞地區運輸影響力的表現，反映了經濟利益和安全利益的再平衡。長期以來，俄羅斯在包括中亞在內的週邊地區推行俄軌戰略，發展和維護以莫斯科為中心的鐵路運輸網絡，阻礙其他軌距鐵路的進入。^[39] 但在俄烏衝突後，俄對中亞運輸通道的態度發生微妙變化，默認中國和歐洲的貨物經中亞進入俄羅斯。一方面，中亞國家充當俄規避西方經濟制裁的“緩衝器”，哈薩克斯坦和吉爾吉斯斯坦的轉口貿易得到迅速發展，帶動了對俄出口和鐵路運輸量增長。另一方面，中、歐有機會與中亞開展直接對話和運輸通道合作。2022 年中歐班列南通道常態化開行，貨物經哈薩克斯坦鐵路直抵裏海沿岸，我國與沿線 21 個國家簽署雙多邊運輸協定。^[40] 2024 年，中亞—歐洲跨裏海國際運輸走廊協調平台成立，歐盟“全球門戶”計劃實現與中亞可持續交通的連接。客觀上來講，中亞地區正在“偏離”俄羅斯，尋找運輸通道的多元化發展。

對中亞國家而言，TITR 和 INSTC 項目促進了中亞地區多元發展的內生性需求。在中亞國家對外經濟聯繫中，傳統地緣政治作用不斷下降，而貿易和交通的地位在提升。^[41] 長期以來，中亞鐵路運輸通道主要服務獨聯體國家經濟圈，僅與中、伊標準軌鐵路保持有限連接。但隨着中亞國家發展多元化開放貿易，中、歐等非獨聯體國家加大對中亞鐵路基礎設施的投資，給中亞運輸通道的發展格局帶來一定影響。運輸通道改變了中亞國家在國際貿易中的角色，從單一的過境運輸國成為再出口商 (re-exporter)。2022 年俄烏衝突後，歐洲貨物經 TITR 走廊出口到哈、吉，再轉口到俄羅斯，使哈、吉兩國對俄出口分別增長 45% 和 140%；同時中亞國家還承接俄對歐出口的貿易份額，佔當年出口增長量的一半以上。^[42]

多元化貿易運輸通道雖然改善中亞地區的外部連接能力，但是也給運輸安全韌性帶來新的挑戰。一是多式聯運打破了原有鐵路通道過境點的單一定式，港口、公路成為新的關鍵節點，引發運輸瓶頸問題的外

[36] 《中國集裝箱多式聯運發展報告 (2024)》，中國集裝箱協會網站，www.chinaccia.com/service/detail-14-1102.html，到訪時間：2025 年 6 月 6 日。

[37] The World Bank, “The Middle Trade and Transport Corridor”, <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/7e6a216e-eb56-4783-ba1b-b7621abddcd9/content>, 2025-6-6.

[38] 歐亞發展銀行：〈歐亞運輸框架〉，歐亞發展銀行網站，https://eabr.org/upload/EDB_ETN_CHI.pdf，到訪時間：2025 年 6 月 6 日。

[39] 李典易、陳勇：〈亞歐大陸跨境鐵路的軌距問題〉，《國際政治研究》，2019 年，第 6 期，第 87-122 頁、第 127-128 頁。

[40] 趙少陽、孫震：〈“一帶一路”背景下中歐班列南通道的常態化開行：現狀、挑戰及對策〉，《克拉瑪依學刊》，2025 年，第 3 期，第 1-10 頁。

[41] 胡偉、于書洋、葛嶽靜等：〈中俄與中亞國家地緣經濟聯繫演變及其影響因素〉，《經濟地理》，2024 年，第 5 期，第 1-11 頁。

[42] 同註 37。

部因素增加，削弱通道的可靠性。二是跨境運輸合作機制更加多元化，協調難度加大。中亞地區存在俄羅斯、歐盟主導的多個跨境運輸協調平台，可能引起技術和標準壁壘，削弱運輸通道的連通性。三是運輸網絡結構分化，加劇中亞地區鐵路基礎設施建設的不平衡狀況。受運輸市場需求影響，中亞區域內運輸需求的內生能力不足，中歐、中俄間貨運量遠大於中亞和其他方向的運量。未來隨着中亞國家轉口貿易走弱，它們將重回過境國角色，其鐵路運輸網絡會隨貨源流動趨向以中心點連接的網絡。

（三）對我國的啟示

中亞鐵路運輸通道是連接我國與西亞、歐洲的重要一環，提升其運輸安全韌性對於保障國家供應鏈安全具有重要意義。圍繞連通性、關鍵節點和運輸網絡結構指標建設，我們提出以下建議：首先在我國與中亞國家鐵路基礎設施硬連通方面，完善鐵路口岸佈局。根據貨物流動方向，建立面向歐洲、俄羅斯、南亞等地區的鐵路過境點，降低中心點連接網絡結構風險。其次在鐵路運輸軟連通方面，完善與沿線中亞國家的跨境運輸機制，並且按照市場原則適時開展第三方合作，削弱排他性和競爭性標準對跨境運輸造成的不利影響。最後按照多式聯運發展需要，建立鐵公聯運、鐵水聯運等接入機制，在鐵路依賴程度較高的區間發展多樣化運輸，增強通道的可替代性。

當前，中亞地區持續穩定的安全環境為鐵路運輸通道發展創造了良好條件。中亞國家積極與中國、美國、俄羅斯、歐盟、日本、印度等建立會晤機制，以交通、能源合作為重點積極適應調整中的地緣格局，鐵路運輸通道迎來獨立後最好的發展時期。我國在共建“一帶一路”倡議下與中亞國家開展鐵路基礎設施的務實合作，取得了豐碩成果。未來，雙方依托上合組織、中國—中亞合作機制等多邊框架，在鐵路運輸通道安全方面有着廣闊的合作空間。