

國際 即時

土耳其7.8級地震五問：為何死傷過萬？誰在控制敘利亞受災區域？

現時敘利亞有不少災民仍然埋在瓦礫中。



2023年2月7日，人們試圖救出被困在土耳其馬拉蒂亞一棟倒塌建築物下的人。攝：Emrah Gurel/AP/達志影像

端傳媒實習記者 柳婷、包正榕、陳鮑、記者 陳婉容 | 2023-02-09

土耳其7.8級地震

2月6日凌晨4時17分，土耳其東南部近敘利亞邊境地帶發生發生7.8級地震，震央（震中）位於卡赫拉曼馬

拉什省 (Kahramanmaraş) 南部，距離土叙邊境重鎮加濟安泰普 (Gaziantep) 僅約50公里。根據土耳其災難與緊急情況管理署，截至2月8日，土耳其東南部共發生地震648次，其中包括一次7.6級強震。根據路透社報道，目前地震已在兩國造成超過12000人死亡，其中土耳其死亡人數逾9000人，敘利亞死亡人數逾2000人。土耳其官方稱，至少1300萬人受到此次地震影響。土耳其已宣布十個災區省份進入緊急狀態。

問一：地震為何造成過萬死傷？土耳其東南部是地震帶，有甚麼防災措施？

根據目前最新消息，地震中已造成逾12000人喪生，超過了過去十年裡其它地震災害單次所造成的死亡人數。除了因為地震規模大、震央淺，事發地所處位置餘震頻發也是它如此致命的重要原因。根據英國地質調查局研究員、地震學家羅傑·穆森 (Roger Musson)的說法，普通餘震一般發生在與主震相同的斷層上，而此次地震由於土耳其位處東安那托利亞斷層帶內，這裡斷層密佈，首次地震又引出新的斷層，所以導致了非常規的更具規模的餘震群。例如在此次主震發生的幾小時後，一場7.5級的地震又襲擊了附近地區，這對於在廢墟中本有可能生還的人們來說無疑是巨大的災難。餘震的發生頻率普遍在主震後的48小時最強，但也可能持續數月甚至更久。目前，受災地區已經發生超一百次餘震，而在1822年由同一板塊引發的7.4級地震中，其具有破壞性的餘震持續了一年之久。因此，能否搶在餘震引起更大的破壞之前救出更多的倖存者，是減少傷亡數量的關鍵。

如火山與風險傳播學的學者Carmen Solana博士所說，「在土耳其南部尤其是敘利亞，堅固的基礎設施分佈不平衡。所以如今救援主要依賴於反應速度，接下來的24小時對於找到倖存者來說至關重要，48小時後倖存者的數量會大幅下降。」從這裡也能看出，可能導致此次地震死傷更加嚴重的還有表現不佳的樓宇狀況以及不能及時做出反應的救援隊伍。

首次地震的發生時間是當地的凌晨4時17分，當大部分人正處於睡夢中而沒有時間逃生時，堅固的建築便成為了大家唯一的保護傘。但問題在於震區處於土耳其與敘利亞邊境，這裡常年的戰亂以及追求快速的基礎建設讓周遭的建築脆弱不堪，也進一步為地震的受災者帶來了傷害。土木工程師Jonathan Stewart稱這種南部的老舊高層建築為「鬆餅建築」，因為它們坍塌時上層的建築直直落在下一層上，就好像疊起來的鬆餅。這種坍塌方式代表建築物沒有吸收震動的能力，自然對還在樓內的人們來說衝擊力也更大。斯圖爾特曾於1999年被派往土耳其進行當時北部的大地震震後基礎設施評估，他在看到此次地震的照片後立刻表示這與上次的情況相同。而正計劃前往土耳其的災難復原專家Kit Miyamoto也表示，「2000年之前建造的任何東西都可以被認為是非常危險的」，這是因為即使1999年的地震後當局頒布了很好的建築規範，但該地區許多建築結構搭建遠早於此。即使是較新的建築，在該地區多年的動蕩下，是否有完全遵守規範施工也很難確定。

同時，由於社交媒體中存在大量對土耳其政府應對「無能」的批評，全球互聯網監測機構 NetBlocks發現土耳其已經開始以國家安全為由限制國民對社交媒體的訪問，這令本可以通過互聯網進行求救的倖存者又少了一條求生之路。同時拖慢救援進程的，還有因地震而引發的港口大火，以及因為寒冷天氣及受災嚴重不得不關閉的機場。在救援物資及團隊被困的情況下，現場的倖存者只能在寒冷中等待。

此次地震臨近土耳其新一輪的總統大選，而這無疑是對現任總統埃爾多安能否繼續其多年統治的一次挑戰。土耳其在2012年時頒布了《2023 年國家地震戰略和行動計劃》（UDSEP-2023），以此作為防災的主要措施。然而截止到2022年，這項預計於2023完成的行動計劃僅完成了58%，並且其中大部分的成果處於建立「基金」、設定「規範」的理論階段。同時，根據一家中東的獨立媒體報導，「根據官方數據，去年有212億里拉（約13億美元）用於與『城市事務和以風險為中心的綜合災害管理』相關的項目，這僅佔中央政府預算支出的 0.5% 左右」，「甚至用於宗教培訓和服務的經費也超過了備災經費」。

土耳其主要的反對黨領袖凱末爾·齊力克達洛格魯 (Kemal Kılıçdaroğlu) 稱，「如果有一個人要為這次地震負責，那就是埃爾多安」。他認為埃爾多安的政府已經「超過20年沒有為地震做準備了」，1999年大地震後土耳其政府曾征收高額「地震稅」，這筆估計有880億里拉（約合46億美元）的經費本應用於地震相關的災難預防措施上，但對於地震頻發的土耳其來說，每次震後民眾對此款表示質疑時，政府都從未公開解釋稅款的去向。



2023年2月7日，敘利亞阿勒頗省的墓地，一名男子抬著死於地震的親人的遺體。攝：Ghaith Alsaved/AP/達志影像

問二：誰在控制敘利亞受災區域？

雖然地震的震央在土耳其境內，但敘利亞北部，包括該國第一大城市阿勒頗（Aleppo）都在地震災區範圍內。截至2月8日，在阿勒頗、拉塔基亞（Latakia）、塔爾圖斯（Tartous）和哈馬（Hama）等地區的政權控制區，死亡人數上升到769人，1448人受傷，其中大部分是在阿勒頗和拉塔基亞市。而據報道，在反對派控制的地區，有超過790人死亡。

敘利亞持續中的內戰進一步地讓國際支援變得複雜。反政府武裝實質控制著鄰近土耳其的邊境地帶，然而同樣受到地震影響嚴重的大城市阿勒頗（Aleppo）則由敘政府掌控。分裂的格局令人員、物資以及設備流動艱難萬分。來自敘利亞的自由記者奧馬爾·艾爾巴穆（Omar Al-Bam）在他的推特上寫道：「敘利亞沒有得到沒有外界的幫助，人們只得自己救自己的家人和孩子。」目前，聯合國和其合作夥伴已經決定將從土耳其向敘利亞派送跨境救助車隊，然而，車隊的具體啓程時間仍未確定。

自2012年起，阿勒頗就成為敘利亞內戰戰場之一，周邊的農村和市內的外來勞工聚居地由反對派控制，而市中心和西側較富裕的地區則由阿薩德政權控制。後者雖然也受到了轟炸，但前者受政權濫炸更嚴重，成為了一片廢墟。在內戰前，阿勒頗不止是與土耳其接壤的西北部的政治中心，也是敘利亞的經濟和貿易中心。內戰期間，阿勒頗是受俄軍空襲最頻繁的城市，基建、房屋都受到嚴重破壞，許多居民也因此逃離阿勒頗。雖然現在該城重新由阿薩德政權控制，但並沒有回復穩定，不少跟政權有關係的民兵組織在這裡劃勢力地盤，對阿勒頗居民進行各種恐嚇勒索，而搶劫房屋、索取賄賂等事也屢見不鮮。

由於現時敘利亞政府只開放了一個土敘邊境的過境點：敘利亞—土耳其邊境的巴布哈瓦（Bab al-Hawa），救援物資根本難以送抵許多敘利亞境內的受災地區。據英國《衛報》報道，位於大馬士革的政府一直抵制開放北面邊境，認為會破壞敘利亞主權，減低政權奪回北部控制權的機會。

根據人道主義資訊網站reliefweb，2014年，聯合國安理會通過了一項決議，允許聯合國機構及其當地合作伙伴通過四個邊境口岸，向敘利亞境內不再受敘利亞政府控制的地區提供、協調和資助大量援助。自2021年7月以來，俄羅斯和中國利用其在聯合國安理會的投票權，將這些過境點減少到一個。由於在敘利亞西北部，超過九成居民都需要人道主義援助，許多人道組織都促請安理會批准延長過境點，以免釀成人道災難。

前聯合國人道主義事務負責人馬克-洛科克（Mark Lowcock）向《衛報》指出，敘利亞境內受地震影響最嚴重的地區，似乎由土耳其支持的反對派控制，而不是由敘利亞政府。「要把援助送到這些地區，需要土耳其的默許。敘利亞政府不太可能提供很多幫助。」

現時許多國際救援隊伍，都在跟敘利亞反對派控制地區內的民事防護組織「白頭盔」（white helmet）合作，將援助物資送到災區。白頭盔在內戰早期的2013年成立，由三千多名志願者組成，在受阿薩德政權的地區拯救平民。英國國際發展國務大臣Andrew Mitchell就指，英國會繼續和白頭盔合作，向敘利亞北部運送救援物資；在周三又表示再向白頭盔提供80萬英鎊的資金。白頭盔發言人Mohammad Scbli呼籲國際社會向敘利亞派出搜救隊協助救援，指出靠白頭盔組織的力量，不可能單獨應對在反對派控制地區的大規模災難，因為那裡有400多萬人。Scbli也表示，白頭盔的志願者還沒能夠到達所有的受災地區。現時敘利亞有不少災民仍然埋在瓦礫中。

敘利亞在地震發生兩天後啟動了歐盟民事保護機制（EU civil protection mechanism）。歐盟民事保護機制成立於2001年，旨在加強歐盟和八個非歐盟參與國在防災、救災方面的民事合作。除歐盟國家外，目前該機制還有8個位處巴爾幹半島、北歐或西亞的參與國（阿爾巴尼亞、波斯尼亞和黑塞哥維那、冰島、黑山、北馬其頓、挪威、塞爾維亞和土耳其）。這是敘利亞第一次啟動歐盟民事保護機制。現時歐盟已動員了搜索隊和救援隊來協助土耳其，同時，歐盟也根據《太空與重大災害國際憲章》（Charter on Space and Major Disasters）啟動了哥白尼衛星應急管理服務（Copernicus Emergency Management Service），用衛星提供災區的詳細影像，協助救災。

而聯合國人道主義事務協調廳發言人拉爾克（Jens Laerke）也作出呼籲：「當務之急是讓每個人都看到，這是一場人命攸關的人道主義危機。請不要將任何事情政治化，讓我們把援助送到那些迫切需要幫助的人手中。」





2023年2月8日，土耳其哈塔伊，地震後倒塌的建築物。攝：Burak Kara/Getty Images

問三：當地大雪天氣如何影響救援？還有可能有餘震嗎？

土耳其地震正值當地冬季寒流，嚴重災區，包括卡赫拉曼馬拉什省的帕紮爾哲克（Pazarcık）、埃爾比斯坦（Elbistan）和蒂爾克奧盧（Türkoğlu）三地受災的大雪天氣使氣溫下降至攝氏零度以下。

土耳其副總統福阿德塔伊（Fuat Oktay）表示，救援人員正在儘快趕往受災地區，但是面對「極度嚴峻的天氣狀況」的挑戰。大雪增加了救援和清理工作難度，災區部分道路斷裂或部分受損，大雪天氣使路面情況更為不穩，使救援車輛堵塞，打滑或發生車禍，甚至需要協調軍機或卡車到雪路上行進，使救援團隊錯失黃金救援時間。救援人員需要在能見度地下的風雪天氣中搜尋仍然被困在廢墟中的倖存者，在惡劣天氣下倖存者更容易受到低溫過低和凍傷等問題的影響。

在2月6日的主震後，土耳其境內前後遭遇100次黎克特制四級以上的餘震，範圍達到300公里，其中更有兩次七級以上的餘震。根據美國地質調查局，這些地震運動沿著主地震發生時的滑落的斷層部分進行小規模調整，餘震的頻率將會隨著時間推移而減少。根據調查局的地圖，強度不一的餘震已經沿著最初的地震斷層及北部相連的斷層蜂擁而至，斯克里普斯海洋研究所的Alice Gabriel表示，「這是一個非常複雜的斷層關係，因為地殼真的被嚴重擠壓了。」加州大學河濱分校地球物理學教授David Oglesby更推斷，此次土耳其地震後的幾年後，都會有明顯的餘震。





2023年2月8日，土耳其哈塔伊省發生地震後，一名男子躺在廢墟中。攝：Umit Bektas/Reuters/達志影像

問四：地震震級如何測量？7.8級地震實際上有多嚴重？

傳媒報道地震時慣稱的黎克特制（Richter Scale；或「芮氏」、「里氏」）由美國物理學家及地震學家黎克（Charles Richter）於1935年提出，用於測量發生在南加州的地震大小，使用的是附近地震儀站的相對高頻數據。這個震級表被稱為ML，「L」指「local」。ML就是後來的黎克特制，或里氏震級。

黎克特制嚴格而言只對某些頻率和距離範圍有效，而且和震源的物理特性沒有直接聯繫，所以原始的黎克特制對測量6.5級以上的地震非常不可靠。它不能完全反映地震造成的破壞情況，也不能用來計算地震釋放的總能量。由於地震儀的限制和對測量單一峰值震幅的強調，黎克特制會低估震級大於6.5的地震釋放的能量，因為測量非常大的地震波後，計算出的數值往往會過份集中。因此，只要地震大於某個程度，被測量出的震級的數值會幾乎一樣，雖然實際上的劇烈程度可能相去甚遠。

而隨著世界各地安裝的地震儀數目愈來愈多，科學家也在黎克的想法上開發了其他量度地震幅度的尺度：體波震級（Mb）和面波震級（Ms）。Mb和Ms都對特定的頻率範圍內和地震信號的類型有效。由於ML、Mb和Ms都有其局限性（Ms只測淺層震幅，Mb只測量短時間的體波振幅），地震學家開發了一個新的，更統一適用的震級表，稱為地震矩規模或「Mw」（Moment magnitude scale）。這個等級表改善了黎克特制無法判斷大地震破壞力分別的問題，而且較能反映震源的物理特性。所以現代地震學家一般已棄用黎克特制，最常用的標度就是地震矩規模。

所以，雖然傳媒依然慣稱在土耳其發生的地震為「黎克特制7.8級地震」，但事實上測量地震震級的是地震矩規模（Mw）。這個級表是非線性的：每上升一個等級，代表地震比前一個等級的釋放出32倍的能量。土耳其東南部一向地震頻仍，但這次的7.8級地震，實際上比平常發生的5級地震，釋放出多16000倍的能量。

土耳其對上一次發生7.8級地震是1939年，但這一次的地震還有非常高震級的餘震，破壞力比1939年的地震更巨大。至於地震會帶來多少破壞，除了震級之外，也取決於地震地區的人口密度，樓宇結構，震央的深淺度等等。這次地震的震源深度約為地下18公里（即約11英里），屬於極淺層的地震（淺層地震指震源在地下60公里以內：極淺層地震指震源在地下30公里內）。而發生在鄰近的第二次地震也達到7.5級，而

且震源比第一次更淺。愈淺層的地震能夠釋放的能量愈高，影響範圍也愈廣，愈有可能造成嚴重傷亡。



2023年2月8日，土耳其大地震後，人們圍坐在瓦礫旁的火堆。攝：Suhaib Salem/Reuters/達志影像

問五：地震災民如何安置？會不會發展成更大的人道災難？

根據土耳其災難與緊急情況管理署，土政府已在受災區搭建逾70000頂家庭帳篷以安置災民。除此之外，政府還發送了30萬張毛毯、12萬張床榻、以及9萬頂醫療帳篷至受地震影響的十個省份。土耳其國防部和土耳其紅新月則負責照顧災民餐食。截至當地時間8日中午，土耳其政府已為受災民眾提供超過50萬份熱食。

但是，災區前線的物資狀況，或許不如政府所稱的這般良好。根據路透社報道，許多災民只能身裹毛毯睡在大街上或是自己的車中。一位災民甚至表示，自己沒死於地震卻要死於飢餓和寒冷。

救援行動在同樣被地震重創的敘利亞相當緩慢。根據聯合國人道主義事務協調廳，僅有百分之五的敘國災區被搜救行動覆蓋。缺乏清除瓦礫的重型機器、缺乏醫療物資以及嚴冬的惡劣天氣等都使整場天災雪上加霜。據德國之聲的報道，一些地震災民原本逃過一劫，但卻又因在外找不到合適的安身場所，而不得不返

回他們已經嚴重損壞的家中。

與敘利亞政府有緊密關係的敘利亞紅新月表示，該組織已經做好向反對派武裝控制地區運輸救援物資的準備。但德國之聲引述中東事務專家安德·班克（Andre Bank），指敘利亞政府時常利用因災難而生的公共衛生危機來達成某些政治目的。敘政府曾在COVID-19大流行時期通過限制疫苗進口和嚴控疫苗發放來打擊反政府勢力。現時敘利亞紅新月向外界呼籲取消對敘利亞政府的制裁，並稱這將有利於救災行動。



2023年2月7日，當地人和救援志願者在土耳其埃爾比斯坦營救了一名男孩。攝：Mehmet Kacmaz/Getty Images