



馬鞍橋村的村民採用新型生土建造技術建設夯土示範房。圖片來源：無止橋慈善基金

故 | 土 新 | 樓

氣候友好型生土建設案例

文 項目合作夥伴 | 無止橋 慈善基金
周嘉旺 | 無止橋慈善基金前行政總幹事

編者按：2008年8月30日，四川和雲南交界處發生了攀枝花大地震，位於涼山州會理縣新安傣族鄉的馬鞍橋村成為其中一個重災區。本文作者跟隨當時任職的無止橋慈善基金團隊趕赴當地進行考察，由此開啟了探索傳統生土農房的研究和示範建造工作，也進一步開始思考採用生土建設緩解氣候變化的可行性。

—— 零零八年汶川大地震後，一座位於四川涼山州、近乎與世隔絕的村子——馬鞍橋村，也經歷了一次近6.1級的地震。全村大部份土房在地震後幾乎全部倒下，雖然受災嚴重，但面對早前更嚴重的世紀大地震，縱然滿目瘡痍，當地也甚難吸引外界的資源和注意。



地震後交通線路受阻，與世隔絕的村莊如何災後重建？

當年，無止橋慈善基金是第一個進村參與援助工作的香港NGO團隊。經過十多小时吉普車與摩托的長途顛簸旅程，當地領導帶領我們來到一條河邊，說這就是此行的目的地。殊不知，真正受災的村子卻在河的對岸。但那裡，並沒有橋可讓我們過河……

正當地方村鎮幹部準備在河邊為我們介紹村子的受災情況時，團隊成員穆鈞在現場拉住一位老鄉，脫下鞋子，準備牽著老鄉的手過河進村。我當然也隨後趕上！當時的河水水深及腰，水流也相當湍急，河底石頭十分滑，大概長滿了青苔，必須結伴而行。真不能想像村民平常如何運送日常物資，更遑論重建的物資或機器。

上岸後，我們隨老鄉沿泥路一路前行，滿目只有一堆堆的頹垣敗瓦和倒下的泥牆，村民只能在屬於自己的廢墟上找一片小空地搭帳篷棲身，在倒下的土堆種些菜苗糊口。當地的老鄉多是彝族和傣族村民，房子一般建兩層，空間比較大，由於彝族一般視牲口為自己的家產，牛棚、豬圈、雞舍通通都在院子中央，受到特別保護，可惜衛生方面卻沒有甚麼保障。要重建，怎樣清理滿目崩壞的泥垣？在哪裡找到工人？建材怎樣運來？哪來的錢？怎樣建才合適村民的生活和習慣？在村民無助的眼裏，我們找不到答案。



1

2

3

1. 地震後，馬鞍橋村內大量農宅損壞嚴重。圖片來源：無止橋慈善基金
2. 因為沒有橋，村民只能淌水過河，重建物資更是難以送達村內。圖片來源：無止橋慈善基金
3. 地震後，村民只能在廢墟上找一片小空地搭個帳篷棲身。圖片來源：無止橋慈善基金

尋回失落的歷史傳統，故土新樓讓村民重新安居樂業

可是，當我們細看歷史，其實老祖宗已將最可持續的啓示留給了我們……

利用土作建設，中國有著悠久的歷史。據考古記載，早在石器時代，原始人已懂得利用泥土蓋半地穴居住，西北黃土高原的窯洞更是冬暖夏涼。古代的夯土牆也相當堅固，古人早已懂得利用竹片和竹絲製作加筋土，混合土、石灰、砂石，甚至加入糯米汁（如福建土樓）以增加韌性和防漏，並反覆夯捶加強強度。夯土建築方法曾經用作修築萬里長城、南京城牆內部和古堡等，作防衛之用，刀錐不入，經歷上千百年的時間洗禮，至今仍屹立不倒，不禁讓人驚嘆古人的智慧和工藝！

可惜隨著時間的流逝，工藝的精髓也漸漸流失，就如馬鞍橋村的土房，基本上沒有加筋土結構，而夯土本身抗震能力較差，加上當地不注重建設穩固地基，地震一來，整棟房子便如豆腐渣一樣粉碎！如何協助村民尋回失落的傳統價值，因地制宜、就地取材，自力更新建設抗震安全、經濟宜居的家，乃當務之急！

在無止橋的組織和推動下，香港中文大學及西安建築科技大學組成的研究團隊，開始在村內與村民共同建設夯土示範房。通過這次示範建設，團隊不僅能親身經歷工匠的土方法，還能扎根傳統技藝，結合科學技術改良提升泥土配比、工具、方法和設計等，在示範建設中為受災社區賦能。村民不用擔心高昂的建材運輸費和施工費，也不用擔心一輩子背上沉重的房屋貸款。基金其後亦出版建造圖冊，將高科技、低技術的建設理念和技術普及至全國農村地區。曾經參與過建設示範房的村民，也可重用原有的木柱和泥牆，發揮鄰里互助互建精神，自主重建故有家園，樂業安家。

十年後，我們有幸再次走過當年修建的無止橋，對馬鞍橋村進行了重訪。當年新建的土房子早已粉刷一新，內裡格外明亮。有別於一般熱工性較差的水泥房，即使仲



夏烈日當空，即使沒有冷氣，走進屋內仍感覺舒適涼快。剛巧村文書楊大姐在弄殺豬宴，鄉親們準備了滿桌菜餚，在院子共聚，不亦樂乎。這裡重建的不僅是房子，還是人的能力建設、一個家的建設，一個社區的重建。

1. 近百年前，村民用夯土修築的土堡（位於甘肅省白銀市會寧縣馬岔村）。圖片來源：無止橋慈善基金
2. 馬鞍橋村的村民重新安居樂業。圖片來源：無止橋慈善基金
- 3, 4. 重訪馬鞍橋村時，碰上村民們正在準備殺豬宴。圖片來源：無止橋慈善基金

探索氣候友好型生土建設，促進可持續發展

中國是受自然災害經濟損失最高的國家之一，同時災害也造成了相當數目的人口遷移。隨著氣候變化，極端天氣日益惡化，災害發生率亦將更趨頻密。反常的極端酷熱、嚴寒天氣，對老人、小孩和婦女為主的弱勢社群影響尤甚。不少國際研究顯示，極端氣溫再加上潮濕環境，心血管病、呼吸道病的病發率也隨之增加，為地方醫療系統形成負擔。房屋是人生差不多花最長時間的地方，如何增強社區的防災與應對災害的能力，創造經濟安全、低碳節能、健康宜居的生活環境，需要我們立即行動起來，加以應對。

據估計，全中國有6,000萬人仍居住在不同形式的土房中，其中生土農房的數量在甘肅、雲南和西藏等地的比例更達到60%。但很可惜，如馬鞍橋村一樣，近年有大量的舊式土坯房在地震後倒塌損毀，以致社會上曾經出現了要消滅土坯房的想法。但若不想換成相對高排放、高能耗且千遍一律的水泥樣板房，市場便需要安全、有效、可行可推的解決方案。新型夯土的技術創新與普及、規範政策的配合、社會的認受和市場的帶動，極需社會各界有志之士協同合作，共成美事。

在眾多行業中，建築物及建造領域相關的能源使用佔全球最終能源使用量的36%，能源相關的碳排放也高達39%。如不急切採取行動，要達到《巴黎協定》中遏

止全球暖化的目標，相信仍然充滿挑戰。在整個建築的生命週期中，新型夯土房在減排節能、經濟效用和社會參與等方面均有相當不錯的潛力和表現，而抗震性能亦可達八度抗震要求，簡直媲美水泥磚混結構！

透過對傳統技術的昇華與創新，新型夯土技術的進一步普及將有機會協助緩解氣候變化、激發地方自生動力、加強社區（特別是弱勢群體）的韌性及對極端氣候的適應性，並有望對促進達致聯合國可持續發展目標（SDGs）作出積極貢獻。



1

1. 黃土高原地區的傳統生土民居。圖片來源：無止橋慈善基金

2

2. 採用改良後的生土建造技術建成的馬鞍橋村民中心。圖片來源：無止橋慈善基金

關鍵詞：新型夯土、災後重建、可持續建築、鄉村建設、社區賦能

編輯：Emily Li，設計：Tracy Ying

參考資料

1. 穆鈞. 生土營建傳統的發掘、更新與傳承[J]. 建築學報, 2016, 4: 1-7.
2. 穆鈞, 周鐵鋼. 中國農村住房抽樣調查研究課題報告[R]. 住房和城鄉建設部, 2012.
3. 穆鈞, 周鐵鋼, 等. 授之以漁, 本土營造——四川涼山馬鞍橋村震後重建研究[J]. 建築學報, 2013(12): 10-15.
4. 萬麗, 吳恩融, 穆鈞. 住房和城鄉建設部重點項目—馬鞍橋村災後重建示範. 生態城市與綠色建築[J]. 2011(夏季刊): 58-62.
5. 趙祖華. 現代科學技術概論[M]. 北京: 北京理工大學出版社, 1998.
6. 周鐵鋼, 徐向凱, 穆鈞. 中國農村生土結構農房安全現狀調查[J]. 工業建築, 2013(S1).
7. Moynihan R. (2011). Health in the green economy. Med J Aust, 195(6):317.
8. UN Environment and International Energy Agency. (2017). Towards a zero-emission, efficient, and resilient buildings and construction sector. Global Status Report 2017. Available from: <https://www.worldgbc.org/news-media/global-status-report-2017>.
9. World Health Organization. (2018). WHO Housing and health guidelines. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/who-housing-and-health-guidelines>.
10. World Health Organization. (2018). Climate change and health. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>.



陳張敏聰夫人慈善基金

地址：香港九龍尖沙咀漆咸道南39號鐵路大廈19樓
電郵：info@ccmccf.org.hk 電話：+852 2756 0828
傳真：+852 2753 8434 網站：www.ccmccf.org.hk