

# 「世界登山鐵路三大」之迷思

文 ■ 姚鶴年 ■ 林務局退休簡任技正

台灣阿里山森林鐵路 (Alishan Forest Railway)，一般被認為「世界三大登山鐵路之一」，甚或是「世界僅存三條高山鐵路之一」，實屬誤解亦不周延，忽略我「阿鐵」的真正身價，更對其餘「二大」是誰，與世界鐵路文化遺產之關係如何？亦感茫然。民國93年，中華民國鐵道文化協會受委託完成「阿里山森林鐵路世界遺產發展規畫研究」一種，蒐集並摘錄有關文獻325篇（林務局圖書史料室提供專書專刊69種），資料豐富，就其研究成果，「阿鐵」足以繼奧地利色美林 (Semmering Bahn RR) 與印度大吉嶺 (Darjelling-Himalaya RR) 之後，向聯合國教科文組織 (UNESCO) 申請登錄，為世界文化遺產 (World Cultural Heritage) 之第三條「登山鐵路」。

登山鐵路非高山鐵路或高原鐵路，依其嚴謹定義為：(1) 最高海拔1,500 m以上，(2) 高低海拔落差1,000 m以上，(3) 使用特殊登山技術或輔助器械如齒軌 (Rack / Cog rail) 或鋼纜 (Cable) 等，(4) 最低點起站海拔100 m以上，(5) 平均坡度3%以上 (3%—8%)。台灣阿里山森林鐵路本線

(嘉義市北門站—沼平舊站間) 的規格 (Specification) 為：(1) 最高點海拔2,274 m (已廢東埔線海拔高2,580 m，祝山支線高2,451 m)；(2) 高低海拔落差，北門起站2,274 m—30 m=2,244 m，竹崎起站2,274 m—128 m=2,146 m；(3) 未使用特殊輔助器械如齒軌等，但機關車採用SHAY式關節曲軸 (Articulated crank) 以加強逆坡駛行功率；(4) 平地最低點海拔，如以北門站計為30 m，以竹崎站計 (距北門14.2 km) 計為128 m；(5) 最大坡度6.25% (曾達6.67%)，全程平均坡度，北門站起2,244 m / 71,900 m=3.12%，竹崎站起2,146 m / 57,700 m=3.72% (有效里程71.9 km—14.2 km=57.7 km)。

按全球鐵路海拔最高點超過4,000 m者11條 (4,106 m—4,830 m)，海拔3,000 m—4,000 m間者7條 (3,000 m—3,950 m)，台灣阿鐵本線海拔高2,274 m以上迄於3,000 m者5條 (2,274 m—2,750 m)，則阿鐵海拔最高點僅居全球高山鐵路之第23位 (2,274 m—4,830 m)。高海拔區鐵路如落差不大則坡度亦不大，不必艱辛登山，定位為「高山」鐵



路或「高原」鐵路，難稱為「登山」鐵路。又按登山鐵路如須使用特殊技術或輔助器械，必其最大坡度超過8%，必須採用：(1)齒輪與齒槽咬合之齒軌(Rack / Cog rail)，其里程不宜超過20 km，僅供觀光不宜貨運。(2)伏地索道(Inclined cableway)或纜車軌道，置落地鋼索於雙軌間緊扣車底，電力運轉(不用機關車)，短距陡坡間可行客貨兩運；山城如香港、重慶等地早經使用，為海岸、江邊與半山市區間捷運設施；台灣前八仙山林場佳保台土場曾設施運材伏地索道3段，接長1,991 m，落差計1,109 m，平均坡度55.7%。

登山鐵路之現行規範難稱周延，應予調

適：(1)最高點海拔1,500 m以上(保留)，(2)高低海拔落差1,000 m以上(保留)，(3)增訂全線里程限33 km以上(取消齒軌或鋼纜等特殊輔助設施)，(4)最低點海拔仍為100 m以上(全程平均坡度應自此處起算，平地上程扣除)，(5)全程平均坡度仍為3%以上(3%–8%)。依此基準，則符合世界登山鐵路合理規範者僅為台灣阿鐵與瑞士RhB山鐵二條，而印度大吉嶺山鐵之平均坡度(2.43%)不足，奧地利色美林山鐵之最高海拔(898 m)、高低落差(459 m)及平均坡度(1.1%)均為不足。下將合格世界登山鐵路二條及申准世界文化遺產鐵路二條之相關規範併列於下表。

鐵路名稱	高低落差 (m)	有效里程 (km)	平均坡度 (%)	最大坡度 (%)
台灣阿里山森林鐵路	2,274 – 128 = 2,146	57.7	2,146 / 57,700 = 3.72	6.25
瑞士RhB登山鐵路	2,256 – 456 = 1,800	61.0	1,800 / 61,000 = 3.00	7.00
印度大吉嶺鐵路	2,412 – 276 = 2,136	88.0	2,136 / 88,000 = 2.43	4.35
奧地利色美林鐵路	898 – 439 = 459	41.7	459 / 41,700 = 1.10	4.50

## 有關評述

1. 印度大吉嶺山鐵之平均坡度，如經查明、扣除平地里程而獲山腳起海拔100 m以上之有效里程，或許能提高至3%以上，則可入列世界登山鐵路之三大。

2. 另有主張(蘇昭旭：阿里山森林鐵路深度之旅)，以秘魯中央鐵路(Morococha支線)為世界登山鐵路三大之一者，雖其海拔高達4,830 m為世界高山或高原鐵路之冠，里程254 km為最長，但因早已廢置，且欠缺

最低海拔、合格落差及平均坡度(全里程之平均坡度僅4,830 m / 254,000 m = 1.9%)等必要資訊，故不得入列世界登山鐵路。

3. 中國大陸新建青藏鐵路，全程1,100餘km，最高海拔5,072 m，平均海拔4,000 m以上地段960 km，得平均坡度(5,072 – 4,000) / 960 × 1,000 = 0.11%；列車提供中央空調供氧，各座位旁且有氧氣面罩如乘飛機，僅可謂為世界「高原」鐵路之最。

4. 台灣阿鐵不愧為世界登山鐵路之

冠，其出色特點尚有：（1）最小曲線半徑40 m，（2）最大坡度6.25%，（3）折返式路線（Switch-back）4段，（4）獨立山腰迴旋繞行3週，（5）機關車使用直立汽缸、傘型齒輪（SHAY geared steam locomotive），（6）沿線海拔昇高2,244 m，全覽熱帶、暖帶、溫帶三型植物景觀，（7）路線傍原有3,000歲大神木（紅檜）一株，物化（1998－）未久。（8）潛力性的世界文化鐵路遺產登錄可期。

5. 台灣阿鐵與日本大井川鐵路於1986年元月締結為姊妹鐵路，曾據宣稱（見立虹出版社—台灣殖產方略）：阿里山、大井川

與瑞士Alps登山鐵路合稱為「世界三大登山鐵路」。日本大井川山地鐵路本線39.5 km，最大坡度5%，井川線25.5 km，其中1.5 km設施齒軌以行駛9%之最大坡度。大井川鐵路之最高及最低海拔為3,200 m及1,600 m，海拔落差為1,600 m，其平均坡度僅為 $1,600 \text{ m} / (39.5 \text{ km} + 25.5 \text{ km}) \times 1,000 \text{ m} = 2.5\%$ ；入山（海拔100 m以上）行駛路段如可少於53.3 km（全程65 km扣除平原路段11.7 km），平均坡度達3%（ $1,600 \text{ m} / 53,300 \text{ m}$ ），應可入列為世界登山鐵路之前三大。📍



（圖片 / 高遠文化 攝影 / 傅金福）