

您知道嗎 候風地動儀 全球第一個地球探測儀

何謂候風地動儀

《候風地動儀》是東漢科學家張衡，於公元 132 年發明，被視為世上最早的地震探測儀，可用於測定震源方位。古籍記載，曾有一次，有龍頭機關開動，其時首都洛陽沒有震感，京城學者質疑地動儀不靈。可是幾天後，驛站傳來文書，證實隴西發生地震，於是一眾學者盡皆嘆服其巧妙。此後，朝廷史官根據地動儀，記載每次地震方向。

這次地震發生在公元 134 年 12 月 13 日〔一說公元 138 年 3 月 1 日〕，震區隴西距離首都洛陽有一千多里〔以今天計，即五至六百公里〕。

運作原理

有研究發現，《候風地動儀》內部有一根垂直沉重柱體，史書稱為「都柱」，祇對地面水平震動有反應，卻不受非地震帶來的震動所干擾。因為非地震的震動，可以來自人車走動，或碎石爆破等，其產生之波動屬地面垂直向的顛動顛抖，不會對地動儀柱體造成影響；但由地震波引起的震動，是水平向的晃動搖盪為主，則對《候風地動儀》的柱體造成影響。

《候風地動儀》內部機關，設計巧妙之處在於，能夠辨識非地震帶來的震動，從而測出地震方向。類似情況相當於日常生活中，從天花板吊燈以及水面等液體表面搖晃，來判斷地震發生。

製作背景

張衡所處的東漢時代，地震比較頻繁。據《後漢書·五行志》記載，自和帝永元四年〔公元 92 年〕到安帝延光四年〔公元 125 年〕的三十多年間，共發生 26 次大地震，威力強大，有形容是地裂山崩、房屋倒塌、江河泛濫、損失嚴重，震區甚至波及數十郡。張衡有鑑於此，於是發明《候風地動儀》來監測地震，協助朝廷賑災。

原文記載

《後漢書-張衡傳》記載：「陽嘉元年，復造候風地動儀。以精鋼鑄成，員徑八尺，合蓋隆起，形似酒尊，飾以篆文山龜鳥獸之形。中有都柱，傍行八道，施關發機。外有八龍，首銜銅丸，下有蟾蜍，張口承之。其牙機巧制，皆隱在尊中，

覆蓋周密無際。如有地動尊則震，龍發機，吐丸而蟾蜍銜之。震聲激揚，伺者因此覺知。雖一龍發機，而七首不動，尋其方向，乃知震之所在。」

張衡所製的《候風地動儀》與相關文獻，早已失傳。以上這段文字短短百多字，卻是後世認識《候風地動儀》重要線索。翻譯成白話文，就是以下文字。

「漢順帝元年〔公元 132 年〕，〔張衡〕又製造了候風地動儀。純銅鑄造，直徑八尺，蓋子中央凸起，模樣像大酒樽。外面有篆體文字、山、龜、鳥和獸的圖案裝飾。內部中央有根大銅柱，銅柱周圍伸出八條滑道，裝置樞紐，用來撥動機件。外面有八條銅龍，龍口含著一枚銅丸，下面置有蟾蜍，張開口，可接住龍吐出來的丸。儀器樞紐和機件製造相當巧妙，都隱藏在酒樽形狀的儀器中，覆蓋嚴密到沒有丁點縫隙。如有地震，儀器外的龍就會震動，機關發動，龍口吐出銅丸，下面蟾蜍接住。〔銅丸〕撞擊聲音響音，守候在旁的人因此知道地震。〔地震時〕雖祇有一龍發動，另外七個龍頭絲毫不動。循著方向尋找，就能知道地震所在地。」

全文完