

地震觀測星「張衡一號」升空

獲取全球電磁信息 建天空地立體監測體系

張衡一號三大科學目標

1. 研究地震電磁離層信息特徵及機理，研究地震電磁離層前兆信息提取方法
2. 分析衛星在軌期間全球7級、中國6級以上地震電磁離層信息特徵，積累典型震例
3. 初步建立全球電離層和地磁場模型，研究地球系統各圈層相互作用及其效應根據「地球岩石層-大氣層-電離層耦合機理」。

香港文匯報記者 劉凝哲 整理

點讚中國

香港文匯報訊

(記者 劉凝哲 北京報道) 昨

日15時51分，中國在酒泉衛星發

射中心用長征二號丁運載火箭，成功將電磁監測試驗衛星「張衡一號」發射升空，進入預定軌道。歷經十餘年醞釀研製的「張衡一號」，是中國首顆觀測與地震活動相關電磁信息的衛星，也是中國天空地一體化地震立體監測體系第一個天基平台，這標誌中國成為世界上少數擁有在軌運行高精度地球物理場探測衛星的國家之一，為中國科學家們對地震監測預報的研究提供新型手段。

「衛」星具有覆蓋範圍廣、電磁環境好、動態信息強、無地域限制等優勢，使用衛星進行地球電磁環境的研究，能夠從更大的尺度上提高對地震孕育發生規律的研究和認識，彌補常規地面地震監測手段的不足。」國防科工局系統工程司副司長趙堅說。

歷經十餘年醞釀研製

「張衡一號」是被地球物理科學家們寄予厚望的衛星，於2003年初啟動規劃論證，2006年進入關鍵技術預研，2009年啟動工程立項論證，2013年8月工程立項研製。值得一提的是，在這顆衛星醞釀研製的十餘年中，許紹燮等8位院士曾致信時任國務院總理溫家寶，並在2009年9月得到重要批示。利用衛星技術進行空間電磁擾動監測，開展地震相關研究受到國家高度重視。

填補地面觀測不足

「張衡一號」衛星工程首席科學家、中國地震局地殼應力研究所總工申旭輝表示，「張衡一號」旨在建造全球電磁場和電離層監測平台，對中國及其周邊地區開展電離層多種物理量動態準實時監測。未來，將開展全球7級、中國6級以上地震電磁信息分析研究，探索地震電離層響應變化的信息特徵及其機理，為地

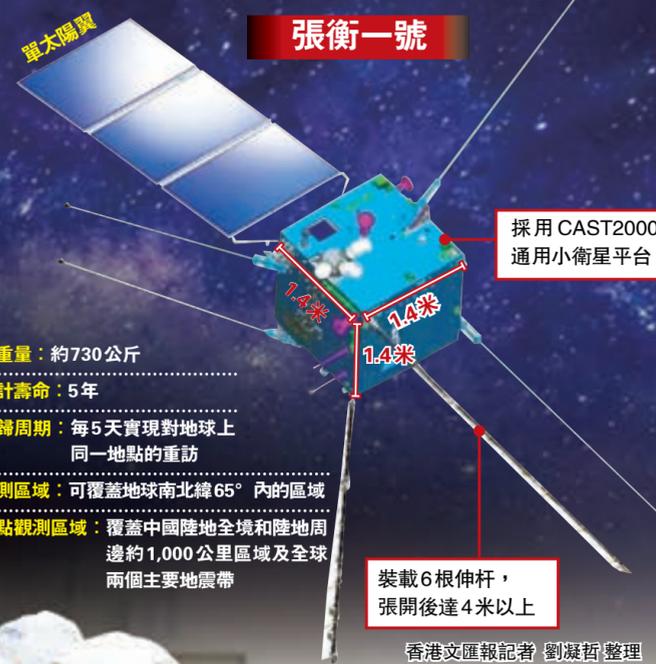
震觀測研究提供有價值的資訊。研究地球系統特別是電離層與其他相關圈層相互作用及其效應，並向航空航天、導航通信等相關領域提供空間電磁環境監測數據應用服務。

申旭輝表示，基於天基觀測優勢，「張衡一號」的升空將提升中國全境電磁場和電離層監測能力，填補地面觀測台網在青藏高原和海域地區觀測不足。獲取全球震例，大幅增加震例檢驗機會。

加快論證後續衛星

按計劃，衛星將安排6個月左右的在軌測試工作，並通過星地比測和國際聯測，檢驗和評價衛星數據質量，之後完成在軌交付。

趙堅表示，未來中國將繼續研發地球物理探測科學衛星，並持續完善天基防震減災體系建設。據介紹，依照相關發展規劃，「張衡一號」02星預計將在2020年發射。



助研地震機理 不能預測預報

香港文匯報訊(記者 劉凝哲 北京報道) 地震，尤其是強烈巨震來臨之前，往往會出現異常先兆。民間素有關於地震前動物異動、地下水異常等說法，那麼電磁與地震究竟有什麼關係呢？

「磁球」岩石摩擦起電

「張衡一號」衛星工程首席科學家申旭輝在接受香港文匯報採訪時表示，地震發生在地下數公里以下，在超高溫、超高壓的物理環境，會產生電磁輻射。地震的基本模型，是地球岩石的摩擦和滑動，地球是個「磁

球」，摩擦起電，同時地殼運動會切割磁力線並使其扭曲，這是一個基本的科學假設和推斷。

天上一年等於地面30年

「坦率說，目前很難說哪種手段能夠最終解決地震預報問題。但是，對電磁的科學觀測，是探尋地震預報突破方法的有效途徑之一。」申旭輝說。國防科工局系統工程司副司長趙堅亦指出，目前利用電磁監測試驗衛星尚不能直接預測預報地震，主要是用於電磁離層前兆信息研究，為未來建立地震監測體系進行前期技術儲備，但是中國探索地

震預報機理的脚步不會停止。

申旭輝說，科學家研究地震，最大的困難首先是因為地震發生在地下，具有不可直接觀測性。第二，本國大地震事件太少，每三年大約有兩個7級左右地震，科學家缺少信息。有了「張衡一號」，不管地震發生在青藏高原還是美國，不管是陸地還是海裡，衛星「掃」一遍過去，就能監測到全球的情況。全球每年有十七八個7級以上的地震，150個左右6級以上的地震，「張衡一號」的升空，在天上工作一年相當於地面觀測20至30年，能讓科學家得到足夠做統計樣本的數據。

取名自東漢天文學家 最早地動儀發明者

「張衡一號」取名自東漢天文學家張衡，其於公元132年發明了世界上最早的地動儀「候風地動儀」，成功測報了隴西地震，比西方國家用儀器記錄地震早1,000多年。據《後漢書·張衡傳》記載：候風地動儀用精銅鑄成，圓徑八尺。它有八個方位，每個方位上均有一

條口含銅珠的龍，在每條龍的下方都有一隻蟾蜍與其對應。任何一方如有地震發生，該方向龍口所含銅珠即落入蟾蜍口中，由此便可測出發生地震的方向。由於張衡的貢獻突出，聯合國天文組織將月球背面的一個環形山命名為「張衡環形山」，太陽系中的1802號小行星命名為「張衡星」。

資料來源：百度百科

三頭六臂 突破限制

「張衡一號」衛星採用中國航天科技集團五院航天東方紅衛星有限公司CAST2000平台基線開展研製，外形是1.4米長、1.4米寬、1.4米高的立方體，單太陽翼，裝在6套伸杆。中國航天科技集團五院「張衡一號」總指揮兼總設計師袁仕耿概括衛星是「三頭六臂」。

拉遠載荷距離

「三頭」是指衛星攜帶有效載荷分為3類，分別用於探測電磁場、探測等離子體和探測高能粒子。「六臂」是指將有效載荷伸展至遠離星體位置的伸展機構，「張衡一號」是中國到目前為止安裝伸展機構

最多的一顆衛星。它選用的兩種伸杆機構，一種類似於「魔術棒」，展開後達到近5米而收攏時僅有手掌大小；另一種類似手臂，張開後可達5米。航天東方紅衛星有限公司總監周峰說，多伸杆機構衛星在軌有效應用極大突破了衛星本體尺寸對載荷探測需求的約束，他們在CAST2000平台基礎上，將星上探測載荷之間的距離由不到2米延展到超過10米。

拚命消磁找磁

「張衡一號」是中國首次將電場、磁場、等離子體、高能粒子等多種有效載荷集成在同一個衛星上。科學家首先採用伸杆，把磁場探測器安裝到頂部，儘可能減少磁場干擾量；其次是對整星開展嚴格的磁潔淨控制，減

少磁性材料使用量；第三是優化磁設計，並在衛星出廠前開展整星級的磁試驗。

中國第一代磁潔淨衛星的磁潔淨度在1.5nT，德國「挑戰性小衛星有效載荷」(CHAMP)衛星把這個數字控制在0.5nT以內。如今，中國「張衡一號」整星磁潔淨度達到了0.33nT，打造的第二代磁潔淨衛星平台對後續空間磁場探測任務具有重要意義。

除了拚命「消磁」，衛星也在「找磁」。衛星攜帶的高精度磁強計可以分辨出背景磁場五百萬分之一的信號，「相當於分辨一隻蚊子落在人身上產生的重量」。它的準確度優於0.5nT，相當於對一輛轎車的長度測量準確度超過一根頭髮。

中新社

中國首顆電磁監測試驗衛星「張衡一號」昨日在酒泉衛星發射中心發射升空。新華社

中國牽頭地震科學國際合作

香港文匯報訊(記者 劉凝哲 北京報道) 地震預報是世界性難題，「張衡一號」在研製過程中就引起世界各國的關注。中國國家航天局已牽頭組建電磁監測試驗衛星計劃國際科學委員會，這將顯著提升中國在地球物理場研究領域的國際影響力。

獲多國支持 搭載意奧載荷

「張衡一號」衛星工程首席科學家申旭輝表示，衛星在研製過程中獲得多國別共同支持，法國、俄羅斯、歐空局等向衛星科學團隊提供了大量歷史及在軌的電磁衛星數據，並分享了他們的研究成果和研製經驗。衛星搭載了意大利空間局提供的高能粒子探測器和奧地利空間所研製的絕對磁場校準裝置。

組建委員會 美俄日等參與

不僅是衛星載荷上的合作，中國的「張衡一號」還有望對全球的地球物理研究作出貢獻。國防科工局系統工程司副司長趙堅表示，已針對「張衡一號」衛星制定數據國際合作政策，並組建了包含意大利、法國、俄羅斯、美國、日本等國共同參與的國際科學委員會，促進數據應用和科學產出最大化，加強和規範電磁監測試驗衛星的數據管理，遵循公開共享的原則。