

何以成為全球最大固體運載火箭？

▲為國內首創固體捆綁設計，通過「固體芯級+固體捆綁」的設計，用小型火箭的身高實現了中型火箭的運載能力，同時適應了海上發射需求。此外，還有國內首個自帶導流槽的防護船首次應用，國內首次採用充氣式柔性防護罩進行前防護等十餘項首創技術的支撐。

怎樣實現太空快速「發貨」提速？

▲包含適應24小時至15天的多模發射流程優化、「三重」使用流程載荷控制技術、簡易充氣柔性保護防護罩技術等8項關鍵技術的「中型運載火箭多模快速響應發射技術群」和前瞻布局的「一站式」發射體系，為實現快速發射增加火箭發射頻次、提升總運量規模提供支持。

使用固體燃料為推進劑有哪些優勢？

▲該火箭發動機使用的固體燃料是一種叫作「丁程」的高能火藥，使用這類固體燃料的火箭發動機結構更簡單、機動靈活更好、瞬間推力更大，操作和維護更便捷。尤其是固體燃料可以提前裝填入火箭，可以減少發射準備時間。

航天青創敢追夢 跨越極限勇突破

三年磨一箭 對標美國Space X

「30秒……20秒……」2024年1月11日13時30分，停泊在山東海陽近海的中國東方航天港號發射船上，火光閃起，煙霧升騰，全球現役最大固體火箭「引力一號」從中發射升空，幾秒後，巨大轟鳴聲衝至約3公里外的連理島。約2分鐘後，助推器分離成功，「引力一號」跨過了捆綁式固體火箭發射的重大技術難關。約10分鐘後，星箭分離，雲遙一號18-20星共3顆衛星成功進入預定軌道，「引力一號」留下的白色煙雲，在強風吹拂下扭成心形，數陣歡呼，東方空間積蓄三年的成果，終於宣告成功。在這成功發射的背後是一群青年「夢想家」的冒險與極限測試，朝追趕美國Space X的目標繼續疾馳。

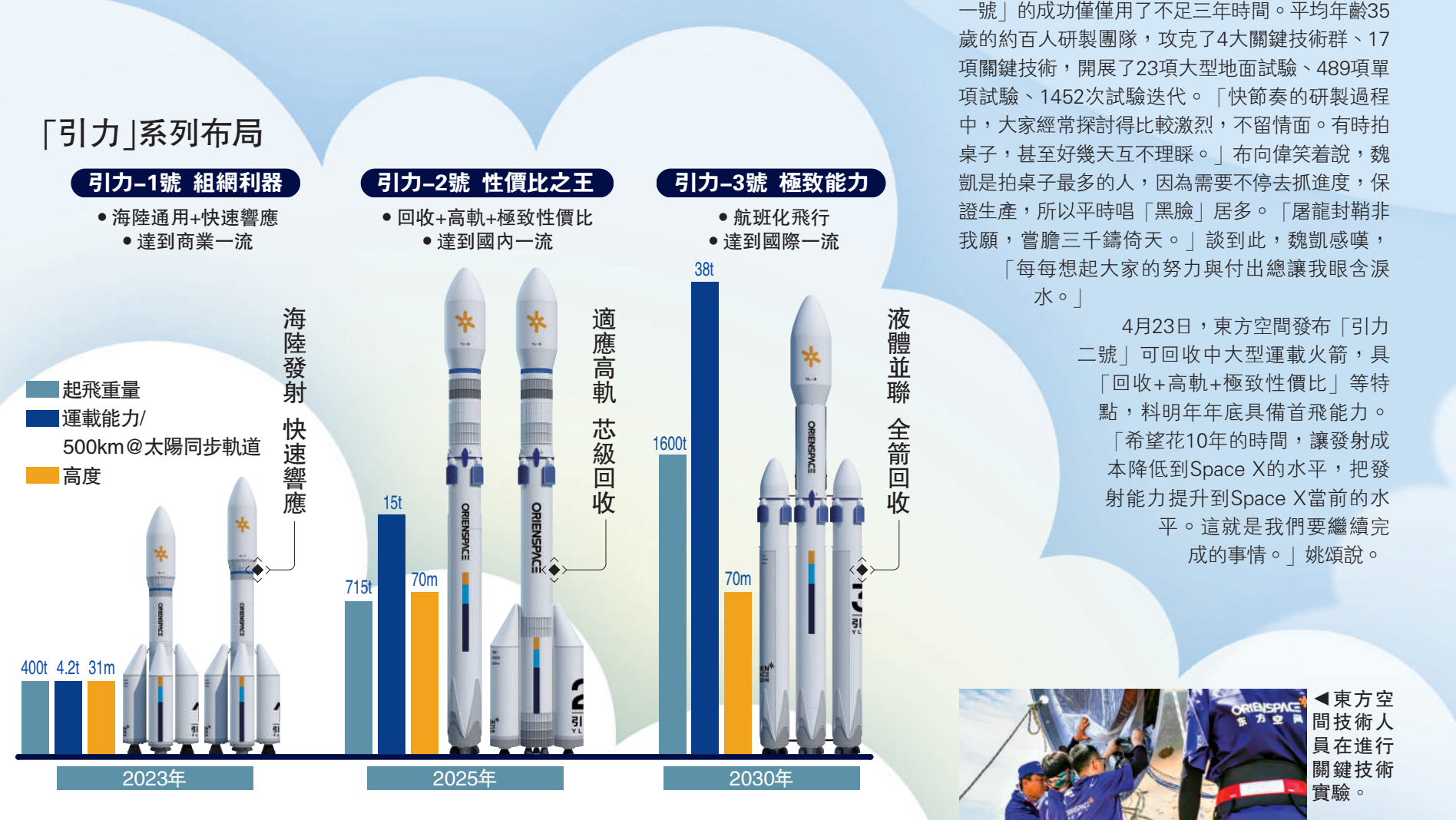
「一切都是最好的安排，不斷創造歷史！」在「引力一號」發射成功的當天，東方空間聯合創始人、聯席CEO、「引力一號」總設計師兼總指揮布向偉更新了朋友圈。

指針回撥到2020年，中國商業航天投資進入高峰期。對於布向偉來說，挑大樑從無到有研發新發射火箭並不是第一次。他2010年參加工作，一直在「國家隊工作」參與長征十一號的研發，並最終將其一箭七星成功送入預定軌道。2020年中，布向偉及老搭檔東方空間聯合創始人、首席運營官魏凱等判斷中國商業航天尤其是衛星發射在未來十年內一定是井噴期，於是便開啟了創業之路。

「彎道超車」精準大運力火箭

「第一筆融資來自白銀台國豐集團和海陽市投資的5000萬元（人民幣，下同），相當於種子輪融資。」投資敲定很快，解決了啟動資金的難題。由於東方空間定位為運載火箭和新型空天運輸工具設計製造公司，其要打造的高效發射體系與東方航天港的發展理念相融合。「正是有了東方航天港的共振，我們的商業航天夢想才在此生根發芽、開花結果。」每念及此，布向偉都難掩激動。

創業初期，團隊首先遇到的是產品定義問題。三年磨一箭，對於有着成熟技術的成熟團隊來說或許三年時間足夠發射一枚火箭，但對於創業公司東方空間來說，如何讓首發火箭型號跳脫出商業競爭「紅海」，在行業中做到後發先至，意味着公司在成立之初就必須定好勇闖無人之境戰略定位。



年輕人，可能更關心做這事酷不酷

「東方空間近百人的技術人員平均年齡35歲，軟件部門平均年齡二十七歲，已經有「00後」加入。」東方空間聯合創始人、首席運營官魏凱笑說自己和布向偉是團隊裏的「老人」，但其實他倆都是八零後。

「年輕人來做火箭，不僅僅是考慮薪酬上的問題，他們可能關心這個事情酷不酷，有沒有挑戰性。」東方空間軟件副總師趙也說，年輕化的團隊吸引引力更強。在魏凱看來，這個團隊既有傳承良好的航天精神，又有市場化敢想敢幹的闖勁，二者優勢結合。

「整個2023年，公司50%的人出差時間都在180天以上。」布向偉介紹說，「引力一號」總體副總師黃帥全年有190天都在試驗現場。疫情期間，40多人在公司一住就是將近兩個月。「如果

「引力一號」研發Q&A

從「東方紅一號」成功發射，到神舟逐夢、嫦娥探月、天問問天、太空建站、登陸月球……中國航天從無到有，由弱到強，每一刻都令人心潮澎湃。中央經濟工作會議提出打造商業航天等若干戰略性新興產業，「商業航天」今年首次被寫入政府工作報告……當前，商業航天作為「新增長引擎」方興未艾，正孕育新質生產力。數據顯示，自2019年商業運載火箭的發射次數和成功率顯著提升，共實施發射13次，比2023年的5次同比增长80%。

今年1月11日，一枚「一號」的火箭在山東海陽附近海域發射升空。這枚由東方空間、山東「科技有限」公司打造的中型火箭「引力一號」，為海陽東方航天港寫下海上發射「九發九捷」佳績，中國海上發射和固體運載火箭技術再上新台阶。據表示，商業航天可推動建設「空天地一體化」網絡布局，帶動新一代的信息技術、高端製造、新能源和新材料等高科技產業發展。

慧眼識海陽、磨劍鋒「引力」。在中國航天日來臨之際，大公報記者專訪「引力一號」發射背後的關鍵人物，為讀者娓娓道來中國航天人奮戰海上的故事。

海陽發展航天產業三大關鍵

● 獨具地理氣候優勢 ● 海陽地理位置、氣候環境優勢獨特，海陽港位置獨特、安全，可滿足少傾角、太陽同步軌道等多種軌道衛星的發射需求，具備商業航天產業的天然優勢。

● 搶抓機遇順勢而為 ● 2020年，東方航天港建設突飛猛進。經過四年多快速發展，「天上有星、陸上有箭、海上有船」的核心能力初步形成。海陽的搶抓機遇和機遇意識，拼出一個重大項目、一個重要產業。

● 夢想落地真抓實幹 ● 海陽舉全市之力、集全市之智、傾全市之情，全力以赴，聘請了航天科技十二院和兵器五院進行園區規劃編製工作，在18.6平方公里的航天產業園區裏，科學規劃布局，打造商業航天高科技產業集群。 大公報整理

海上發射夢成真 橫空出世航天港

海陽騰龍 小龍崛起海上發射母港

提到火箭發射，腦海中一閃而過的場景多是「大漠孤煙直，長河落日圓」。直到2019年，隨着一枚長征十一號固體運載火箭在海陽港出海並發射成功，「乘風破浪，蛟龍出海」成為新航天時代火箭發射的新姿態。自2019年中國首次火箭海上發射在海陽取得成功以來，中國海上發射母港的東方航天港已實現「十發十捷」，進佔商業航天發射C位。上天入海，逐夢星辰，短短幾年，這座位於山東煙台的海濱縣城，在獨具慧眼的航天人深耕下，成為逐夢星空的新天地。

2024年1月11日，在山東海陽附近海域的東方航天港——中國第一個海上發射母港，伴隨着火光煙霧，「引力一號」運載火箭在萬眾矚目下發射升空，將3顆衛星順利送入預定軌道，飛行試驗任務獲得圓滿成功。這是全球最大的固體運載火箭、中國運力最大民商運載火箭。「再早幾年，誰能想到咱們海陽也能跟航天扯上關係？」能回老家縣城「造火箭」，山東火箭公司員工宋家成坦言是自己萬萬沒想到的。

作為中國第五處火箭發射基地、首個海上發射母港，這個昔日默默無聞的海邊小城到底憑什麼「C位出道」？帶着滿腹疑問，記者來到這座靠海吃海的海濱小城——煙台海陽，一探究竟。

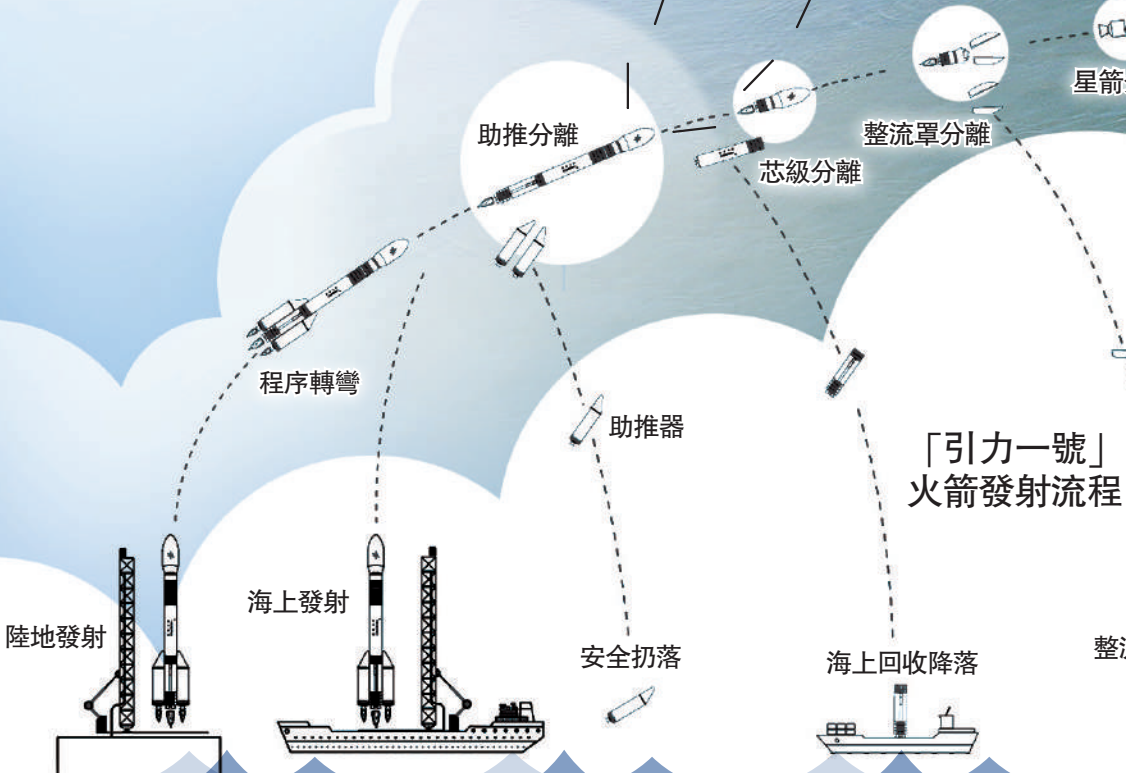
海上發射基地和航空航天產業園布局圖

● 固體火箭製造組 ● 液體火箭總裝製造組 ● 火箭垂直總裝廠房 ● 液體火箭動力試驗組 ● 新型海上發射船 ● 商業航海上發射母港

天然区位优势 航天發射福地

當問及中國海上發射母港緣何花落海陽，好幾個人都向記者推薦了滕瑤，笑稱他就是那個「始作俑者」。作為中集海洋工程研究院有限公司副總經理、山東省海上航天裝備技術創新中心主任，此前10次海上發射任務，滕瑤有9次擔任海上方案的總工程師及總指揮。

「2017年10月，我作為煙台的海工專家赴京參加一個行業推介會，遇到時任長征



海上發射夢成真 橫空出世航天港

海陽騰龍 小龍崛起海上發射母港

從「東方紅一號」成功發射，到神舟逐夢、嫦娥探月、天問問天、太空建站、登陸月球……中國航天從無到有，由弱到強，每一刻都令人心潮澎湃。中央經濟工作會議提出打造商業航天等若干戰略性新興產業，「商業航天」今年首次被寫入政府工作報告……當前，商業航天作為「新增長引擎」方興未艾，正孕育新質生產力。數據顯示，自2019年商業運載火箭的發射次數和成功率顯著提升，共實施發射13次，比2023年的5次同比增长80%。

今年1月11日，一枚「一號」的火箭在山東海陽附近海域發射升空。這枚由東方空間、山東「科技有限」公司打造的中型火箭「引力一號」，為海陽東方航天港寫下海上發射「九發九捷」佳績，中國海上發射和固體運載火箭技術再上新台阶。據表示，商業航天可推動建設「空天地一體化」網絡布局，帶動新一代的信息技術、高端製造、新能源和新材料等高科技產業發展。

慧眼識海陽、磨劍鋒「引力」。在中國航天日來臨之際，大公報記者專訪「引力一號」發射背後的關鍵人物，為讀者娓娓道來中國航天人奮戰海上的故事。

前港後廠 構建發射全產業鏈

但僅憑一次成功，沒有產業基礎、不懂航空航天，何以海陽？「敏銳捕捉商業航天機遇，架構商業航天的正確方向，搭建好的商業運作模式，專業團隊幹事得力。」海陽市委副書記、市長姜丹給出了答案。

觀摩發射時，煙台、海陽兩級政府敏銳捕捉到商業航天產業的發展機遇，在發射成功後不久，第一時間上報了打造東方航天港的請示。很快，山東省委、省政府就將該項目列為省重大工程。

根據航天產業特點，海陽市規劃了面積34.19平方千米的海陽東方航天港產業新城。搶抓機遇，順勢而為。2020年，東方航天港建設突飛猛進。4月22日，東方航天港控制中心項目開工，東方航天港發展集團正式揭牌，10大航天類項目在海陽集中簽約；12月2日，商業固體火箭海陽產業基地項目正式簽約，基地布局星箭一體化的智能化總裝測試廠以及整箭貯存、火工品裝配檢測庫房等設施，將形成年產20發固體火箭生產能力……

海陽認準商業航天的方向，一開始就從星箭彈船器謀篇布局。姜丹介紹，「目前，東方航天港已實現海陽當地火箭總裝、測試、轉運、出港、發射一體化的重大突破和海上從冷發射到熱發射的重大技術跨越，具備了

數看「引力一號」

- 國內民商火箭最大整流罩直徑3.8米/4.2米
- 國內首個全固體捆綁型火箭
- 三級半構型
- 國內首個全固體捆綁型火箭
- 火箭總高30米
- 小型火箭身高實現中型火箭運載能力
- 芯級、助推直徑2.65米
- 模塊化部段設計適應批量化製造
- 起飛重量405噸
- 起飛推力600噸
- 迄今國內海上發射最大火箭

資料來源：東方空間

年總裝火箭50發 實現「出廠即發射」

2020年冬天，北京長安街堵得水洩不通，為按時與客戶見面，兩個男人跳下出租車一路狂奔。他們一個是時任海陽市副市長高中前，一個是時任煙台市航天產業專班負責人孫嗣文。最終，他們的誠意打動了中國長征火箭公司，其全資子公司山東長征火箭公司2021年4月落戶海陽。

山東長征火箭公司主要承擔「捷龍」系列商業運載火箭總裝測試和集成發射任務。從2019年火箭技術廠房建設啟動，到在東方航天港總裝的首發火箭——長征11號運九火箭出廠，短短一年半時間，東方航天港打通了火箭生產製造、

