

星島教室 航天與天文

作者介紹

中華基督教會協和小學
(長沙灣)校長、
教育評議會主席

蔡世鴻

中華基督教會協和小學
(長沙灣)副校長

鄭俊傑

當我知道中國4名太空人：劉伯明、王亞平、陳冬和張陸會在2023年11月28日訪港4天，我真的興奮難耐，更走到民政諮詢中心排隊，希望拿到29日大匯演的門票，可惜派完了……我整晚輾轉難眠，腦中還產生了一大堆問題，我快要瘋了！

每事問，會有好學問！

4大疑團

不要緊，中國的諾貝爾物理學家李政道曾說：「求學問，先求問，再求學。」每事問才有好學問，以下問題就緊纏我腦中！

1. 我聽說當太空人要長期受訓練，其中體能方面的要求特別高，是真的嗎？
2. 上次中國航天科技國際交流中心的周岫彬主任來我採訪時，他說過中國首名太空人楊利偉，在起飛時差點要死，那是甚麼一回事？周主任說那是因為「共振」，拿破崙也遇過共振，甚麼叫「共振」？還有網上流傳楊利偉回地球時嘴角有血，是受了內傷嗎？
3. 我看見每次太空人返回地球，總是一大堆救護車衝過去迎接他們，有那麼危險嗎？只是降落傘着陸而已。還有，都要人扶他們坐下來，連站也站不起來，是降落艙太小，令他們血液不循環嗎？
4. 疫情期間，我看見網上說太空人返回地球後，要隔離14天，太空也有新冠病毒嗎？

其實，只是起飛和降落已有一大堆問題要解決，我們真是向中國航天人員致敬！

如何成為太空人

根據中國載人航天工程辦公室的資料，要成為太空人必須「過五關，斬六將」！申請者至少要有碩士學歷，年齡介乎25至35歲避免培訓後會超齡；除了要有強健體格，更要檢查家族病史；另外，「打鼻鼾」的人因為在睡眠時會有窒息風險，故不能入選。

準太空人之後還要接受一系列體能訓練，包括離心機及電動鞦韆等，亦要具有數學、天文和工程學等知識。

極限訓練

據媒體報道，準太空人有「5大極限訓練」：

1. **超重耐力訓練**：在高速旋轉的離心機，承受相當於8個自己的重量，進行訓練；
2. **模擬失重訓練**：身穿160多公斤的訓練服，持續在水底訓練；
3. **飛行程序訓練**：熟記上百萬字的飛行手冊、上千條指令及數百項操作；
4. **頭低位臥床訓練**：進入太空時，血液會因為失重而向頭部轉移，因此他們必須在負6度，即「頭低、腳高」臥姿下進行飲食及工作訓練，亦會利用轉床變換體位令血液重新分布；
5. **抗疲勞抗寂寞考驗**：由於在狹小密封的隔離艙內連續工作72小時，故須提高心理承受能力。

經過訓練後，太空人可隨時調節生理時鐘，調整心跳速度，在失重下無暈車感，並準確判斷方位。

受傷風險

楊利偉在自傳《天地九重》中提到，他在「神舟五號」爬升到距離地面30公里時，船體由於物理作用下發生抖動，更引起劇烈的共振，雖然只持續26秒，但足以令他極度不適，甚至有「瀕臨死亡」的感覺。

物理學上，「共振」是兩個振動頻率相同的物體，當一個發生振動時，會引起另一個物體振動的現象。共振是常見的現象，為何受過專業訓練的楊利偉也難以承受？因為共振是有分等級的，低於20赫茲以下的振動，稱為「低頻共振」，正是楊利偉遇到的，對人體傷害性極高。至於嘴角有血，楊利偉指不是受到內傷，而是飛船與大氣層摩擦產生巨大的衝擊力，令他的嘴角被頭盔的麥克風刮傷。

其實當返回艙高速進入大氣層時，外面溫度可高達數千度，對太空人構成極大威脅。1971年6月30日，前蘇聯「聯盟11號」進入大氣層時，便因壓力閥門被震開，令空氣洩漏引致內部迅速減壓，3名太空人急性缺氧而死亡。因此當返回艙降落時，你會看見大批搜救隊一湧而上，目的是希望能及時協助太空人安全離開返回艙。

至於太空人被醫務人員抬着走或坐到椅子上，是因為他們長時間在無重力的環境下，影響了身體機能和肌肉的運動力，強行站立或行走會出現摔倒或骨折的情況。

「復常」過程

太空的物質極其稀薄，加上宇宙射線、太陽光和太陽風離子都非常強烈，細菌或病毒難有生存的機會。不過太空人要回復「正常」生活，必須經歷約5個月的3個階段：

1. **醫學隔離期**：太空人首先要進行最少14天醫學隔離，除了讓他們重新適應地球環境及微生物外，也讓身體器官慢慢恢復正常運作。另外，太空人受過宇宙射線的照射，不排除身上的微生物發生基因變異而造成對其他生物不利的變異，所以他們需要待在專門的空間內。
2. **醫學療養期**：經歷隔離期後，太空人便進入為期約30天的療養期，進行有氧運動及相關的身體檢查，以便了解及減少他們受過在太空的潛在傷害。
3. **恢復療養期**：太空人最後要進入約3個月的恢復療養期，他們的活動範圍更大，運動量也會增加，更會進行某些高強度的專項訓練，讓他們的生理參數恢復到出發前的水準。

香港科學館總館長李為君曾指，太空人上太空及返回地面時是最危險的。中國載人航天工程取得豐碩成果，背後有賴很多人員付出及努力，希望年輕一代對航天科技感到興趣，日後更作出貢獻！

小思考，大智慧

1. 共振現象在日常生活中相當普遍，但是否對於我們百害而無一利？
2. 太空人抵達太空之後，為甚麼臉會變得浮腫，出現所謂的「月亮臉」？

參考答案

1. 共振在工程中是可怕的，但是在生活中也能帶來一定好處。例如我們的微波爐，就是利用微波頻率使食物自身的分子活動，從而達到加熱效果；另外，磁力共振是一種完全非侵入性的醫學檢查，它使用磁場和無線電波創造身體部位的影像，不像X光輻射對人體有負面影響。
2. 正如上文提及是跟太空的微重力環境有關。地球上人類受地心吸力影響，體液會傾向流到下肢。不過太空人抵達太空後，血液及體液會重新分布，上身及面部的體液也會變多，情況跟倒立有點像，令人看起來變得浮腫。

