的两个白细胞群体基因组的特定区域产生了影响，其DNA甲基化过程发生了改变。这一发现和双胞胎实验的一些其他发现一致。返回地面后，相关的基因变化又恢复到基线水平。研究结果为航天员开展长期空间任务的表观基因测量提供了理论支撑，进而可以评估空间飞行期间潜在的基因组损伤。

（9）KBRWyle公司研究了动脉粥样硬化的代谢组学和基因组标记，分析了空间飞行期间炎症和氧化应激对血管结构和功能的影响。在整个任务期间，对双胞胎动脉进行超声波检查，并采集二者的血液和尿液样本。任务期间和任务结束后，Scott体内炎症的生物标志物水平升高且颈动脉壁增厚，但在地面的Mark没有发生类似变化。这一变化是否可逆以及是否表明Scott动脉粥样硬化加速进展仍有待进一步研究。

（10）加州大学研究了尿液中的蛋白质（尿蛋白质组学），以分析空间飞行中体液转移时蛋白质路径是否会发生调整。研究发现在空间飞行期间，涉及体液调节和肌肉骨骼生成的蛋白质排泄存在明显差异，如在空间收集的Scott尿液中蛋白质AQP2水平升高，这可能与空间飞行期间较高水平的血浆钠有关。

（中国科学院科技战略咨询研究院　王海名）

空间基础物理

墨子号量子卫星实现洲际量子密钥分发

中国科学院院网报道，中国科学技术大学联合中科院上海技术物理研究所、中科院微小卫星创新研究院、中科院光电技术研究所、中科院国家天文台、中科院国家空间科学中心及奥地利科学院，利用量子科学实验卫星墨子号（QUESS），在中国和奥地利之间首次实现距离达7600km的洲际量子密钥分发，并利用共享密钥实现加密数据传输和视频通信。该成果表明墨子号已具备洲际量子保密通信的能力，为未来构建全球化量子通信网络奠定了坚实基础。

基于卫星平台的量子通信是构建全球量子通信网络最可行的手段。2011年底，中国科学院与奥地利科学院在北京签署洲际量子通信合作协议，计划利用墨子号在中国和奥地利之间实现洲际量子密钥分发。2017年，墨子号完成既定科学目标后，中奥联合团队随即开展洲际量子密钥分发实验。实验中墨子号分别与河北兴隆、奥地利格拉茨地面站进行星地量子密钥分发，通过指令控制卫星作为中继，建立兴隆地面站与格拉茨地面站之间的共享密钥，实验中获取共享密钥量约800 kbits。基于共享密钥，采用一次一密的加密方式，中奥联合团队在北京到维也纳之间实现了图片加密传输。结合高级加密标准AES-128协议，每秒更新一次种子密钥，中奥联合团队建立了北京到维也纳的加密视频通信系统，并利用该系统成功举行了75 min的中国科学院和奥地利科学院洲际量子保密视频会议。墨子号与不同国家和地区的地面站之间实现成功对接，表明了通过墨子号与全球范围任意地点进行量子通信的可行性与普适性，为建立卫星量子通信国际技术标准奠定了基础。

（来源：中国科学院）

空间技术

NASA完成世界首次X射线脉冲星导航空间验证

NASA网站报道，NASA空间站X射线授时和导航技术探测器（SEXTANT）完成了世界首次X射线脉冲星导航（XPNAV）空间验证，证实了毫秒脉冲星可