



所以才需要男主角费尽心思地去用氢和氧反应生成水，后来还发生了氢气爆炸的事故。”陈灼说，在安迪设定的故事背景里，出了事故的宇航员马克·沃特尼总是能兵来将挡水来土掩。如果知道火星地表有水，安迪一定会为男主角设计一套装置直接从土壤里提炼水的。反正，巧妙化解生存难题一直安迪在这部小说中的拿手好戏。

## 照亮未来的高科技

虽然安迪·威尔笔下描写的是2030年的火星之旅，实际上，小说中的许多高科技装备已经在现实中出现。

《火星救援》中展现的居住舱是马克·沃特尼及其他队员在火星上的家，这个类似空间站的居住舱备有完备的载人环境，航天员在舱内仅需穿着舱内服。在真实世界中，航天员在林顿詹森太空中心（HERA）进行地外星球生存模拟训练，为长期任务做训练。HERA拥有完全独立的生存系统，这个两层的居住舱内有起居空间、工作站及模拟气闸舱。HERA提供有用的生命维持系统数据，帮助NASA了解该如何改进相关的深空居住系统设计。

陈灼指出，NASA自2015年起开始举办“3D打印火星居住地挑战赛”。2019年5月，来自纽约的设计事务所AI SpaceFactory团队大胆采用火星岩石中提取出的玄武岩纤维，和利用火星培育植物加工出的可再生塑料——聚乳酸，结合起来得到的火星建材打印了一个1:3大小的圆柱外形建筑，获得了360万元人民币的最高奖金。

这种复合材料强度接近碳纤维，但制造起来却容易得多。

“未来火星生活设计大赛”作品“理想城”。

其中聚乳酸更是抵御宇宙辐射的绝好屏障，同时他还是可再生的，而且热胀冷缩的幅度非常小。按照团队的设想，在火星表面生产出这种材料后，一种类似大型起重机的设备就能用它自动打印出可供宇航员居住的建筑物了。不过在此之前，还有许多问题亟待解决，比如怎样将3D打印设备运送至火星表面等。“如果这些问题能够尽快解决，未来人类定居火星的希望将会大增。”陈灼说。

农业是太空科学重要的研究项目。电影中马克·沃特尼把部分居住舱改造成可自给自足受控生态的小农场，通过吃土豆维持了几百天的生命，从而获得了被队友营救的时间。在今天的国际空间站上，航天员拥有丰富的太空补给；但在六千五百万公里外的火星，航天员就像马克·沃特尼一样必须自给自足，因为粮食补给最快也要九个月后，靠化学推进剂前往火星最快也要270多天的行程。

除了住所、食物和水，在火星上生存还有一项重要的条件：氧气。目前NASA正致力于如何转化供应氧气方面的研究。至于火星上的极寒、尘土，也需合适的克服方法。

如果说衣食住行的问题都有了相应的解决方案，那么还有一个大问题需要解决——失重。载人登陆火星的过程中，航天员处于长期失重飞行的状况，对航天员的生命形成威胁。在影片中，“赫密斯号”就拥有一个超大的轮状物体，不停地旋转，它就是人工重力生成装置，通过离心机的原理减缓失重对航天员身体健康的影响。实际上NASA的科学家们也正在加紧研究人工重力的生成装置，以及通过在国际空间站上的任务，来研究长期飞行对航天员的生理、心理影响。

