



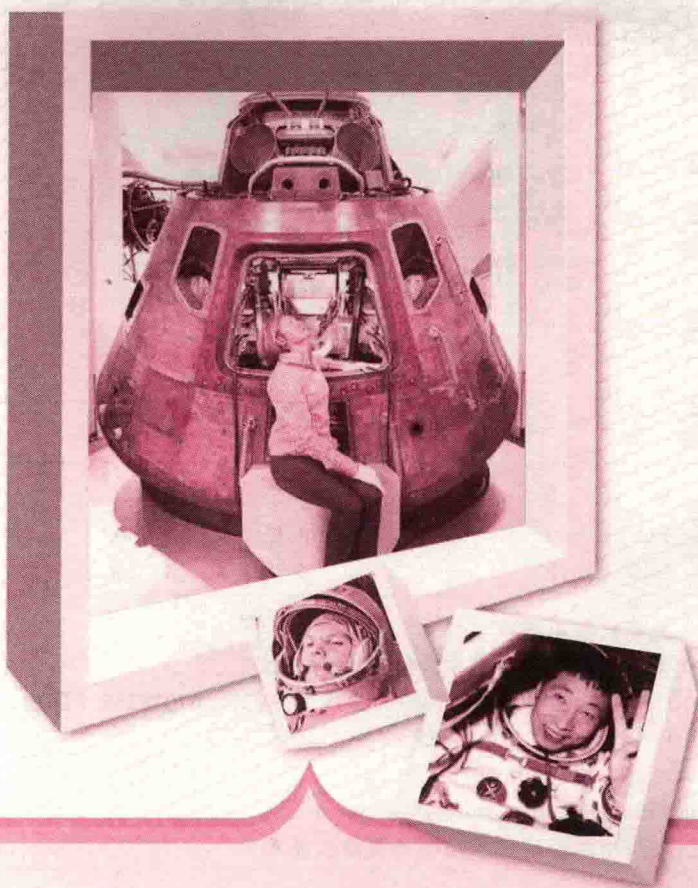
ZOUJIN SHENQI DE
KEXUE SHIJE

载人航天器 探秘

曾亮◎编著

光明日报出版社

走进神奇的科学世界



载人航天器探秘

曾亮◎编著

光明日报出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

载人航天器探秘 / 曾亮编著. — 北京: 光明日报

出版社, 2012. 1

(走进神奇的科学世界)

ISBN 978-7-5112-1966-4

I. ①载… II. ①曾… III. ①载人航天器—青年读物

②载人航天器—少年读物 IV. ①V476.2-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 270384 号

载人航天器探秘

编 著: 曾 亮

出 版 人: 朱 庆

责任编辑: 朱 宁

责任校对: 张 咏

封面设计: 叁棵树设计

责任印制: 曹 净

出版发行: 光明日报出版社

地 址: 北京市东城区珠市口东大街 5 号, 100062

电 话: 010-67078244 (咨询), 67078945 (发行), 67078235 (邮购)

传 真: 010-67078227, 67078255

网 址: <http://book.gmw.cn>

E-mail: gmchs@gmw.cn zhuning@gmw.cn

法律顾问: 北京市洪范广住律师事务所徐波律师

印 刷: 北京市通州富达印刷厂

装 订: 北京市通州富达印刷厂

本书如有破损、缺页、装订错误, 请与本社联系调换

开 本: 710×1000 1/16

字 数: 120 千字

印 张: 10

版 次: 2012 年 1 月第 1 版

印 次: 2012 年 1 月第 1 次印刷

书 号: 978-7-5112-1966-4

定 价: 19.80 元

版权所有 翻印必究

前言 PREFACE

载人航天器探秘

载人航天器是在绕地球轨道或外层空间按受控飞行路线运行的载人的飞行器。载人航天器家族中有三个成员：宇宙飞船、航天飞机和空间站，人类就是乘坐它们飞出地球，摘星揽月的。

载人航天器基本上是无动力的，依靠运载火箭，通常为第二级火箭提供的初速来运动。运载火箭在燃料耗尽后就自动分离，向地球下落；航天器或者进入绕地球轨道，或者在给以动量情况下，继续飞向太空目的地。

载人航天器本身也可能装有小型液体火箭发动机供机动飞行之用。在美国的“阿波罗”月球探测计划中，登月舱就装有火箭发动机，以便从月球起飞，飞回轨道上的“阿波罗”号飞船。飞船本身也得有足够的火箭动力使其脱离月球轨道返回地球。

载人航天器的设计异常复杂，它包含几百万个部件，要求高度微型化但可靠率要达到 99.9999% 以上。如果汽车的零件达到同样的可靠度的话，那么在首次故障之前，就可运行 100 年。在载人航天器上，还需要电源来带动所携带的各种设备。在“太空实验室”上通常用燃料电池，有时则为燃料电池与太阳电池的组合。

第一个航天器是 1957 年 10 月 4 日前苏联发射的“人造卫星”1 号。接着有许多不载人的前苏联和美国的航天器发射。1961 年 4 月 12 日，前苏联航天员加加林乘坐世界上第一艘载人飞船“东方”号，环绕地球飞行了 108 分钟，开创人类载人航天的新纪元。

8 年之后的 7 月 20 日，不甘落后的美国航天员阿姆斯特朗和奥尔德林乘坐着“阿波罗”11 号登月飞船成功地登上月球，人类载

人航天和空间探索取得重大突破。载人飞船独立往返于地面和空间站之间，如同人类沟通太空的渡船。它能够与空间站或者是其他航天器对接后进行联合飞行。

但是，飞船容积小，所载消耗性物资有限，不具备再补给的能力，所以它的太空运行时间有限，仅能够使用一次。从 20 世纪 70 年代起，前苏联的载人航天进入以空间站为主体的研究、试验新阶段。1971 年，前苏联发射了第一个空间站“礼炮”号。与载人飞船相比，空间站容积大、载人多、寿命长，可综合利用，是发展航天技术、开发利用宇宙空间的基础设施。

1981 年，美国发射了世界上第一架航天飞机“哥伦比亚”号，后又相继研制了“挑战者”号、“发现”号、“亚特兰蒂斯”号和“奋进”号航天飞机。

航天飞机是一种多用途航天器。它能满足发射、修理和回收卫星以及运送人员、物资等需要，可多次重复使用，显著降低了运载成本。它的出现是航天技术发展的一次飞跃，代表了载人航天器的发展方向。但是由于多种原因，航天飞机即将全部退役，“国际空间站”成为人们的新宠。

“国际空间站”是一种更先进的多舱段空间站，它代表了当代空间站技术的最高水平。并且可以预见的是，随着科学技术的突飞猛进，人类在载人航天方面必将取得更大的进展，或许有一天，我们能够在太空的某一位置像在地球上一样生活、工作……

CONTENTS

目录

载人航天器探秘

飞天梦想的实现

古人的飞天梦 2

万户升空 5

牛顿与地球大炮 7

科幻作品中的航天梦 9

火箭：架起通向太空的桥梁 12

戈达德与液体火箭的升空 16

走进航天时代 18

成熟的载人航天系统 22

未来的载人航天设想 28

进入太空的飞船

奠基太空飞行 32

首次飞出抛球的飞船 34

迟到的“水星”计划 39

人类的首次太空行走 42

一次成功的太空对接 46

人类登月梦的实现 52

庞大的“联盟”飞船家族 59

“神舟”飞船：中华民族的骄傲 ... 66

“奥赖恩”：飞向更遥远的太空 ... 69

航天飞机的辉煌时代

能够重复使用的航天飞机 72

美国首艘航天飞机的升空 76

震惊世界的“挑战者号”失事事件 ... 80

战绩辉煌的“发现号”航天飞机 85

“亚特兰蒂斯号”：拉开俄美合建空间站序幕 90

最后的航天飞机：“奋进号” 93

空间站时代的到来

打响发展空间站的“礼炮” 98

建在太空的“实验室” 102

“和平号”的风风雨雨 107

多国打造“国际空间站” 113

航天先驱与英雄

齐奥尔科夫斯基 120

赫尔曼·奥伯特 123

冯·布劳恩 124

谢尔盖·巴甫洛维奇·科罗廖夫 ... 128

马克西姆·费格特 ... 132

钱学森 ... 135

尤里·加加林 ... 140

捷列什科娃 ... 144

尼尔·阿姆斯特朗 ... 147

杨利伟 ... 150

载人航天器探秘

飞天梦想的实现

▶ ZARENHANCTIANQI TANJI ▶

无边无垠的宇宙，神秘莫测的太空，总是让人更充满了幻想；翼翅飞翔，遨游太空，更是千百年来人们的憧憬和追求，从嫦娥奔月，到科幻小说中的太空人，无不体现了人类的飞天追求。随着科学的发展，人们开始用智慧把幻想变成行动，尤其是宇宙、天体、时间、空间等概念的形成，牛顿力学理论的出现，火箭理论和实践的进一步深入，最终促成了航天学的建立，人类也实现了登上太空的梦想。



古人的飞天梦

在人类亘古不变的梦想中，最不可磨灭的就是对飞行的渴望。但是受当时科学技术的制约，这种梦想是无法实现的，于是就把这种理想寄托于神话和传说。古代的中国、希腊、罗马、埃及和印度等国创造了许多关于飞行的美妙神话故事，至今仍在流传。

折翼的伊卡洛斯

中国古代神话中，相传招英负责管理黄帝的空中花园“悬圃”，招英是一个人脸马身的异类，背上有对翅膀，常在看管“悬圃”之余飞游四海，大声噪叫。



△丘比特雕塑



△令人神往的天空

西方神话中的天使们都有一双可爱的翅膀。比如，在希腊神话中天使的代表形象便是那个赤裸着身子，蒙着眼睛，手执弓箭的小男孩丘比特，他身后的一对翅膀使他可以飞来飞去，用金箭射穿世俗的心。

在古希腊神话中，有一个用蜜蜡粘成翅膀的传说：克里特国的王后帕西维与一头白毛公牛产下了人身牛头的怪物弥诺陶诺斯，荒淫凶恶的克里特王命令技艺高超的工匠代达洛斯建造了一座迷宫，将怪物囚禁起来。迷宫完工后为掩人耳目，克里特王将代达洛斯和他的儿子伊卡洛斯软禁在四面是海的克里特岛。为了逃脱，代达



洛斯悄悄地用蜜蜡和羽毛制成了两双翅膀，和儿子一起飞出了监牢。可是，当他们飞越大海时，勇敢的伊卡洛斯产生了飞向宇宙的冲动。他不听父亲的劝告执意飞向太阳，最终蜡融化了，翅膀断了，伊卡洛斯坠海而亡。从此，埋葬伊卡洛斯尸体的海岛就被叫做伊卡利亚。

嫦娥奔月的故事

从古代开始，我们的祖先就梦想飞上太空，其中流传最广的神话故事就是嫦娥奔月。

相传在远古时代，天上共有10个太阳。起初，它们在空中轮流出现，1个太阳出勤值班，其余的太阳便回去休息。所以，虽然有10个太阳，但人们见到的只有1个。

可是后来它们调皮起来，常常一同跑到天空中嬉戏，这下可给人们带来了灾难。10个烈日一起曝晒，使得禾苗枯萎，河流干涸，人们无法生活。

天帝看到地下的人们在受苦受难，十分生气，决定派神箭手后羿去教训一下太阳们。

后羿看到人们受苦的情景，不由得勃然大怒。他从腰间抽出一支白箭，搭在红色的弓上，对准第一个太阳。只听得“嗖”的一声，刹那间一个太阳从空中坠了下来，开始是一团火，落地后变成了一只带箭的三足死鸟。

后羿又一口气连发8箭，箭箭命中。

正当他准备射杀最后一个太阳时，旁边的一位老人大叫：“使不得，使不得！天上不能有10个太阳，可不能一个太阳也没有呀！”后羿觉得老人言之有理，便收去弓箭，让最后一个太阳继续照耀着地上人间。



△后羿射日雕塑

后羿做了那么大的好事，人们感激他，钦佩他。后来，他娶了美貌的嫦娥为妻，建立了一个幸福的小家庭。

后羿为民除害的消息，最后传到了远在昆仑山上的王母娘娘的耳中。王母娘娘十分赞赏后羿的献身精神，决定送他一颗吃了能长生不老的仙丹，并叮嘱送仙丹的人告诉后羿：这颗仙丹一定要两人同吃，一个人独吃就会升天。

不巧，送仙丹的人来到嫦娥家的那天，后羿正好不在家。他便把仙丹交给了嫦娥，但忘记了将王母娘娘的叮嘱告诉她。

嫦娥拿着仙丹，闻到一股阵阵清香。她闻呀闻呀，一不小心，将仙丹吞了下去。开始，她觉得全身轻飘飘的，舒服极了，可是不一会，双脚竟然离地飘向空冲，她才惊慌起来，大叫后羿的名字。但是，已经晚了，她身不由己地向空中飞去。

嫦娥最后飞到了月亮上。她走进了广寒宫，只见那里查无人迹，只有一棵桂花树和一只正在捣药



△嫦娥奔月

的小白兔，她好不伤心啊！

嫦娥无可奈何地留在月亮上，过着寂寞的生活。只能在每年的中秋之夜，走出广寒宫，遥望远处的人间。

唐朝诗人李商隐曾有《嫦娥》诗一首：“云母屏风烛影深，长河渐落晓星沉。嫦

娥应悔偷灵药，碧海青天夜夜心。”千年来一直被人们所吟诵。

这个传说，反映了古代人们是多么向往飞天啊！

万户升空

中国古代还曾有过用火箭载人飞行的尝试。

美国作家赫伯特·基姆 1945 年在《火箭与喷气发动机》一书中是这样记述的：

“这位快要活到 15 世纪的中国士大夫，是一位试验火箭的官员。我们愿意将万户评价为试图利用火箭作为交通工具的第一人。他先制造了两个大风筝，并将一把椅子固定在风筝之间的构架上。他在构架上捆绑了 47 支他所能买到的最大的火箭。当一切就绪后，万户坐在椅子上，命其仆



△万户飞天雕塑

人手持火把点燃了 47 支火箭，随即发出轰鸣，并喷出一股火焰。试验家万户却在这阵火焰和烟雾中消失了。”

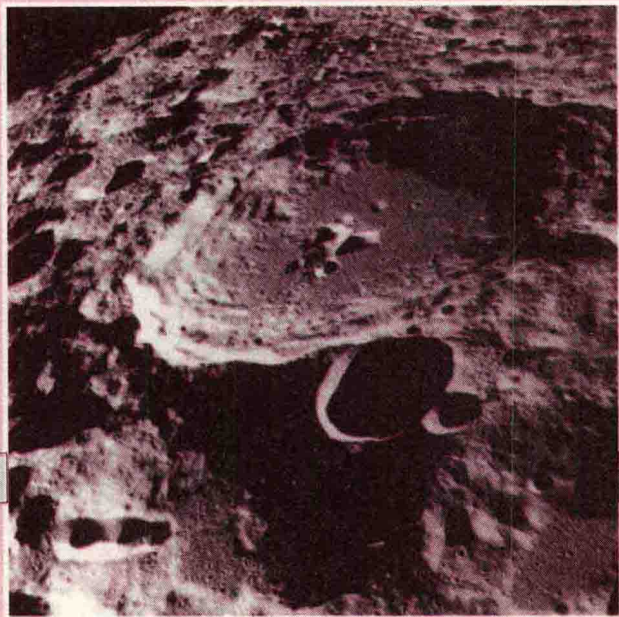
这就是国外对万户所作的非常简要的描述。

关于万户，另外还有一种带有传奇性的传说：

据说万户原是木匠，喜好钻研技巧。从军之后，改进过不少刀枪车船，在同瓦剌的战事中屡建奇功，受到将军班背的青睐，让他在兵器局供职。两人志趣相同，相交甚厚，并共同开始了对“飞鸟”的研制。班背性情耿直，从不趋炎附势，因而得罪了右中郎李广太等一班奸臣，被革去一切职务，并幽禁在拒马河上游的深山鬼谷中。

明朝开国皇帝朱元璋的第四个儿子朱棣，想继位当皇帝。他一方面网罗党羽，扩充势力；另一方面搜罗各种技艺，献给朱元璋，讨其欢喜。李广太得知万户技艺非凡，便对其软硬兼施，想利用他来为皇上造“飞龙”。万户表面上同意造“飞龙”，暗地里想趁机营救班背，同时完成造“飞鸟”的宿愿。

万户立即去鬼谷与班背会合，但晚了一步，原来他已被李广太勾结的瓦剌军所害。班背在临终前令随从带着他的《火箭书》冲出去，转交给万户。万户决心依照《火箭书》造出“飞鸟”，以实现班背的遗愿。



△月球上的环形撞击坑

他首先造出了各种各样的火箭，然后画出“飞鸟”的图形，众匠人按图制造“飞鸟”。试飞时，“飞鸟”放在山头上，万户拿起风筝坐在鸟背上。先点燃鸟尾引线，火箭喷火，“飞鸟”离开山头向前飞去，接着两脚喷火，“飞鸟”冲向半空。不久，火光消失，“飞鸟”翻滚着摔在山脚之下……万户为自己的理想献出了宝贵的生命。尽管他的飞天试验是一出失败的

悲剧，但他被公认是世界上尝试利用火箭飞行的第一人。为了纪念万户，1970年召开的第14届国际天文学联合会大会上，一致通过将月球背面的一座环形撞击坑命名为“万户”。另一座撞击坑也同时被命名为“嫦娥”。



知识点

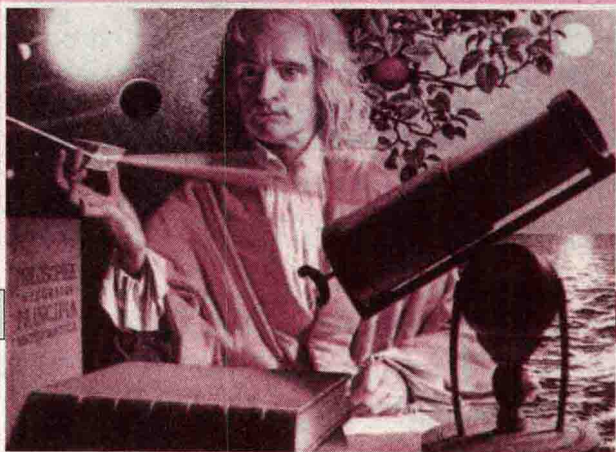
撞击坑

撞击坑，又称陨石坑和环形山，是坑的一种，为行星、卫星、小行星或其他类地天体表面通过陨石撞击而形成的环形的凹坑。撞击坑的中心往往会有一座小山，在地球上撞击坑内常常会充水，形成撞击湖，湖心则有一座小岛。在具有风化过程的天体上或者具有地壳运动的天体上老的撞击坑会逐渐被磨灭。比如在地球上通过风化、风吹来的尘沙的堆积、岩浆撞击坑会被掩盖或者磨灭。在其他天体上有可能有其他效应来磨灭撞击坑。

牛顿与地球大炮

在17世纪80年代，伟大的科学家牛顿确立了他的力学定律。其第三定律，即作用力与反作用力大小相等、方向相反，正是今天火箭运动的力学原理。

牛顿在他的著作中作了这样的推理：“如果在山顶上架起一尊大炮，用火药的力量把一枚铅制炮弹平射出去，铅弹在落



△牛顿

地以前就会沿曲线飞行2英里（1英里 $\approx$ 1.61千米）的距离，这时（假如没有空气阻力的话），发射炮弹的速度如果增加1倍，它飞行的距离差不多增加1倍；如果炮弹的速度增加10倍，飞行的距离也会增加10倍。加大速率就可以任意加大飞行的距离和减少弹道的曲度，因此我们可以使弹道落到 10° 、 30° 、 90° 那么远的地方，可以使炮弹绕行全球，甚至飞入宇宙空间，直到无限远。”

这表明，牛顿的炮弹，只要有足够的初速度，就可以变成绕地球运行的人造“小卫星”。经过计算，要使地球上的物体脱离地面成为地球的人造卫星，初速度必须达到 7.9 千米/秒，这称为“第一宇宙速度”；要使物体脱离地球引力范围，成为太阳系的人造行星，初速度必须达到 11.2 千米/秒，这称为“第二宇宙速度”；要使物体脱离太阳系的话，初速度则必须达到 16.8 千米/秒，这称为“第三宇宙速度”。

但是，当年牛顿的炮弹是不可能实现的。因为要造出使炮弹达到 7.9 千米/秒速度的大炮，它的炮筒长度就要有 1 千米，这显然是无法办到的事情。

不过牛顿炮弹所昭示的万有引力原理，以及这三个宇宙速度的引出，为后来发射人造地球卫星和各种宇宙飞行器奠定了科学基础。

后来，英国大诗人拜伦高度评价了牛顿的这一设想：“牛顿铺设的道路，减轻了痛苦的重负，从那时候起已经有了不少的发现，看来我们总有一天，会在蒸汽的帮助下，开辟出到月球的道路。”



△让牛顿着迷的宇宙空间

知识点

牛顿第三定律

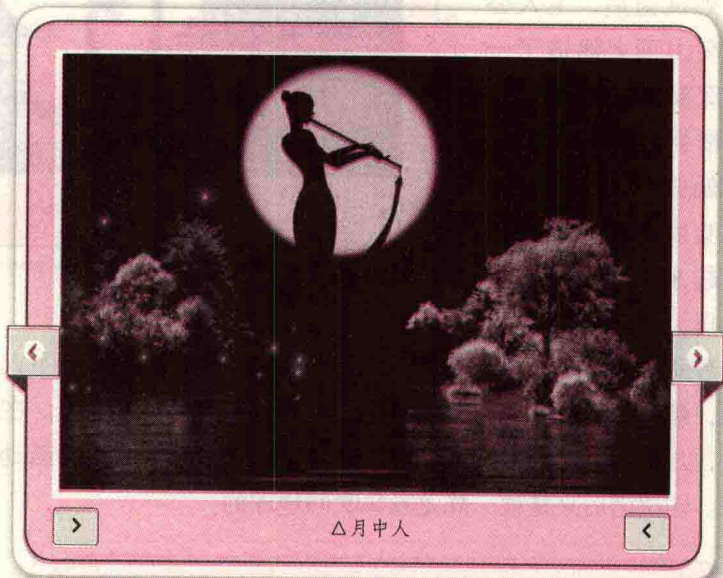
内容：两个物体之间的作用力和反作用力，在同一条直线上，大小相等，方向相反。

说明：要改变一个物体的运动状态，必须有其他物体和它相互作用。物体之间的相互作用是通过力体现的。并且指出力的作用是相互的，有作用力必有反作用力。它们是作用在同一条直线上，大小相等，方向相反。

科幻作品中的航天梦

正如对海洋这片蓝色的崇拜，人类从具有思维的那一天起对天空这片蓝色就怀有无限的遐想。人类渴望着有一天可以翱翔天空，这种对飞行的渴望逐渐演变成了一个美妙动人的传说，经过千百年的传播和演变，这些传说不断地刺激着后代科学家为了实现梦想而努力。

随着天文学的发展，相继出现的太空幻想小说是人类对太空飞行进一步的思考。通过哥自尼、第谷·布拉赫、开普勒和伽利略等科学家的不懈努力，确立了近代日心说的天文学体系。这时人们意识到地球仅仅是浩瀚宇宙中一颗普通的行星，人类借助于自己的想象力以及自己所生活的这



个星球上的知识来设想宇宙中其他的星球。地球以外的星球是什么样的？上面是否有生命的存在？这些都推动着人类不断地去幻想。

1638年，英国歌德温主教写了一部名为《月中人》的科幻小说。书中主人公冈萨雷斯乘船在大西洋上航行。生病后流落到一座孤岛上。碰巧，岛上有一群来自月亮的野鹅。为了回到故乡，冈萨雷斯开始训练野鹅负重飞行。经过充分训练的野鹅，被分为每25只一组，用细绳联结在一起，绳上再捆一根坚固的细棒，冈萨雷斯就骑在细棒上，靠鹅力飞回了欧洲。后来，在野鹅返回月亮的季节里，冈萨雷斯被鹅力飞车带到了月球上。他看到，月亮上的东西比地球上的要大30倍，月球人身高3米到30米，平均寿命为5000岁。后来，他又乘飞车回到了地球，向人们讲述了他的登月奇遇。

1649年，法国作家

切拉诺·德·贝尔热拉写了《月球之旅》，此书在他逝世后的1657年出版。小说的主人公就是作者切拉诺自己。经过一系列试验后，主人公在高山顶上建造了一条底部装有弹簧的船，想借强力弹簧的弹力，把船弹到月亮上去。试验发射时，船被弹射起来，而后掉到山谷里。他叫来一群士

兵帮助他搬运船舱里的鞭炮，突然，鞭炮发生意外爆炸，主人公被推向天空，飞向月亮，最后被月球的引力带到月亮上，开始了一番月球探险。在切拉诺访问的月球世界里，儿童们上学念书前，就可以通过留声机直接听到社会活动家的声音，从中受到教育。切拉诺后来是被一阵龙卷风吹回地球的。



△海上月夜



△引人遐思的太空

在这部小说里，第一次把飞出地球与鞭炮的反冲推进联系了起来。

可以看到，这个时候的太空科学幻想小说中科学性上升到了非常重要的地位，正是由于这个原因，他们的作品与当时的科学探索发现是紧密结合的，既不同程度受到不断出现的新技