

# 疯狂到位：关于团队协作、领导力和高风险创新的真实故事

作者：亚当·施特尔茨

目录

【欢迎加入罗友书社，微信：15535237487，罗辑思维，得到APP，樊登读书会，喜马拉雅系列海量书籍与您分享】

[致辞](#)

[第1章 “好奇号”着陆之夜](#)

[第2章 好奇心改变人生](#)

[第3章 凡事持怀疑态度](#)

[第4章 自我授权](#)

[第5章 系统工程师](#)

[第6章 探寻真理](#)

[第7章 暗室](#)

[第8章 最不可能被否决的方案](#)

[第9章 拼图](#)

【欢迎加入罗友书社，微信：15535237487，罗辑思维，得到APP，樊登读书会，喜马拉雅系列海量书籍与您分享】

[第10章 疯狂到位](#)

[第11章 防微杜渐](#)

[第12章 惊险七分钟](#)

[后记](#)

[致谢](#)

# 致辞

我想将本书献给史蒂芬·普拉塔博士（Dr.Stephen Prata），他是我在加州肯特菲尔德（Kentfield）马林学院（College of Marin）的物理学讲师。在课堂上，普拉塔博士喜欢与学生们分享他在物理学探索之旅中发现的那些令人激动和兴奋的事物。他向学生展示了一个宏伟、壮观的物理世界，我们只要追随自己的好奇心，就能够了解这个世界。好奇心有如星星之火，而思考、探索和学习能让这股星星之火成燎原之势。普拉塔博士帮助我找到了这朵好奇的火花，并促使它变成一场探索和学习的熊熊烈火，改变了我的人生；它在时间的荒野上蔓延，成就了今天的我，让我写下这段奇妙的旅程。



这里是加州帕萨迪纳市（Pasadena）喷气推进实验室——“太空飞行指挥中心”的飞行任务后勤保障区。我正在把我的苹果手机连接到语音操作通信系统，准备播放纳尔逊·里德尔（Nelson Riddle）[1](#)1964年的专辑《深邃蓝眸》（Old Blue Eyes）里面的一首歌曲《成与败》（All or Nothing At All）。

现在是2012年8月5日，晚上8点不到。在我们的团队付出巨大努力之后，一辆与宝马迷你库柏（MINI Cooper）汽车差不多大小的火星车即将登陆火星，我们也将迎来这次火星登陆计划的高潮。这项名为“火星科学实验室”（Mars Science Laboratory）的计划花了我们整整10年时间才走到今天这一步。今晚，我们要把火星车轻轻地降落在选定地点，任务才算圆满完成；而如果着陆失败的话，火星表面就会留下一个冒烟的大坑。无论发生哪种情况，我们在接下来的7分钟里都无从得知，因为这7分钟正是数据从火星传回地球的时间。【欢迎加入罗友书社，微信：15535237487，罗辑思维，得到APP，樊登读书会，喜马拉雅系列海量书籍与您分享】

我的好友米盖尔·圣·马丁（Miguel San Martín）就坐在我身边。他正弯腰操作着台式电脑，准备把他的语音通信耳机连接到苹果手机外接小音箱上。米盖尔也是我的得力助手，他负责火星登陆计划的关键环节，即飞行器的“进入（Entry）-下降（Descent）-着陆（Landing）”过程，简称EDL阶段。

大约在10年前，我们接受了一个听起来相当简单的任务。我们要设计一套方案，把一个重达5359磅的飞行器毫发无损地送入火星大气层，然后使其减速，并引导它降落在指定着陆点，让它平安无恙地抵达火星地表；而在这个飞行器上，还携带着一辆重达1982磅、名为“好奇号”（Curiosity）的火星车。

再过两个多小时，即太平洋时间晚上10点32分，我们会知道过去10年的辛苦付出是否得到了回报。这是最关键的时刻，也是答案即将揭晓的时刻。

作为EDL小组的首席工程师，我在今晚的主要任务就是出现在指挥现场，接受人们对我们这个团队的赞扬或嘲讽。我们团队负责的内容可能是这个极其复杂的项目中最具潜在风险的一环，但无疑也是最引人注目的一环。EDL就像是一场大型演唱会上一段激情四射的吉他独奏，它也许并不是演唱会最根本的构成要素，但无论吉他手表演得是好是坏，每个观众第二天都会记得这段独奏。

为了完成这次火星登陆计划，数千名专业人士花费了职业生涯的大部分时间，每周工作50~80个小时。光是在我们这个EDL小组，就有50名员工。这无疑是一个需要团队协作的项目，而且需要一个无比卓越的团队为之付出努力。但是，正如我的好友兼导师、喷气推进实验室的老前辈金特里·李（Gentry Lee）所言，一旦项目出现问题，总有人需要为此“背黑锅”，而我就是那个背黑锅的人。

喷气推进实验室有一个悠久的传统，即在火星的每个早晨，我们都要播放一首“起床歌”。我们选的都是类似于《不要忧虑，要快乐》（Don't Worry, Be Happy）[2](#)这类明亮欢快的歌曲。不过，今晚的选歌权在我和米盖尔的手里，放什么歌由我们说了算。我们想选一首能够描述我们真实处境的歌曲，因为追求真理是我们的传统。

我们打开播放开关，选定的歌曲便通过实验室的语音操作通信系统进入到所有人的耳机里。首先传入听众耳朵的是一种平滑柔和的铜管乐器声——我猜这是长号声；然后，中间插入一段弱音小号的旋律，接着又是长号声，然后是一段哈蒙德B-3（Hammond B-3）风琴声。各种乐器声都伴随着飘忽不定的鼓点。然后，里德尔很应景地唱着：“要么功成名就……要么一败涂地……”

我花了一小段时间去享受这段音乐。它很有电影的画面感。在音乐声中，你仿佛在俯瞰着穆赫兰大道（Mulholland Drive）[3](#)，远处残阳如血，映衬出洛杉矶的城市轮廓线；或者，你仿佛看见一辆1957年版的雷鸟汽车（Thunderbird car）[4](#)缓缓驶入金沙酒店（The Sands）[5](#)，开车的人是蒂诺（Deeno），而坐在副驾驶座上的是小萨米·戴维斯（Sammy Davis Jr.）[6](#)。这段音乐适合那种人们打着细窄领带、喝着干马天尼酒的社交场景，尤其适合像电影《十一罗汉》（Ocean's Eleven）这种惊险喜剧片——我说的是原版《十一罗汉》，而不是翻拍版本。

在太空飞行指挥中心和我们一起听音乐的还有另外一些大人物，分别是加州理工学院（California Institute of Technology）院长、喷气推进实验室负责人（该部门隶属于加州理工学院）以及美国宇航局（NASA）

局长；甚至连大导演詹姆斯·卡梅隆（James Cameron）也来到了现场，他想看看真实的火星登陆场景是什么样子的。

自从太空穿梭机（Space Shuttle）项目在2010年被取消之后，对美国宇航局的高层来说，探测火星就成为唯一的选择；而对于太空迷而言，这次火星登陆计划就犹如球迷心中的世界杯比赛一般神圣。在指挥中心旁边有两个大房间，里面有餐饮服务，还有好几扇可以看到指挥中心的透明玻璃窗。房间里挤满了各州州长、国会议员和其他各色人等，他们的西服上都别着国旗胸针。据说总统夫人也要参加这个仪式，但她最终并没有出现，想必是因为其他事情耽误了。

早在一年多以前，这个项目的负责人就根据天体力学和现有火星轨道的位置选定了这天作为火星车着陆的日子，以便于对火星车的降落过程进行拍照并传送数据。该项目在2011年11月就启动了，当时，携带着“好奇号”的太空舱被安装在一枚价值3亿美金的阿特拉斯V-51（Atlas V-51）火箭上，从肯尼迪航天中心（Kennedy Space Center）发射进入太空。也就是说，在过去8个半月时间里，我们很多人用了将近10年时间研发的这艘飞船带着人类一万多年心血的结晶，在太空中以大约1.3万英里时速向红色的火星急速飞行。

把航天设备送上火星是件非常困难的事。根据火星与地球的相对运行情况，火星近地点和远地点的距离分别是4千万英里和3.5亿英里；而且火星每秒绕太阳公转24公里，即每小时5万多英里。此外，这次火星车的着陆地点是火星的埃俄利斯区（Aeolis）[7](#)西北角夏普山（Mount Sharp）附近的盖尔陨石坑（Gale Crater）。让一个装满了精密科学仪器的火星车在特定地点着陆本来就是一件难事；而要做到分秒不差，那简直是难上加难。然而，这正是我有幸带领的工程师团队所要实现的目标。

火星大气层是由充满尘埃的二氧化碳组成的，这让着陆任务变得更加困难。火星的重力只有地球的三分之一，它的空气很稀薄，几乎不对从空中急速下降的物体产生任何阻力；但是，当一个物体以大约每小时1.3万英里的速度下降时，这种稀薄的空气还是会让该物体产生极高的温度。因此，探测器在降落的时候需要配备两样东西：一是超大号的降落伞，而且这项降落伞在两倍于音速的速度下能照常打开，帮助探测器减缓下坠速度；二是隔热罩，避免飞行器在进入火星大气层的时候摩擦起火。

在隔热罩保护着探测器穿过大气层之后，我们要用爆破装置把隔热罩分离，让雷达可以观测到火星表面；然后，常规火箭推进器启动，进一步减缓探测器的下降速度，并引导整个下降过程。我们以前把探测器送上过火星，而且一直用的就是这种方法。但令人失望的是，我们在20世纪70年代的“海盗号”（Viking）项目中使用的长脚着陆器只能在十分平整的地表安全着陆。我们想让“好奇号”按科学家的科研要求开展工作，也就是说，它要穿越斜坡、巨石和火星特有的地表。在前几年的“火星探路者号”（Mars Pathfinder）和“火星探测漫游者号”（Mars Exploration Rover）项目中，我们用优质气泡衬垫做成的安全气囊把体积较小的载荷投放到火星表面；但对“好奇号”这么大体积和重量的火星车来说，这些安全气囊容易破裂、漏气，并导致火星车与地表产生猛烈碰撞。

我们想到的解决方案就是使用“天空起重机”（sky crane）。在动画片《大笨狼怀尔》（Wile E. Coyote）中，大笨狼怀尔用艾克米公司（Acme）的航空材料临时拼凑出来一个装置。这个装置与天空起重机的外形很相似；当然了，从理论上来说，这样的装置无法给予人们信心。时任美国宇航局局长迈克尔·格里芬（Michael Griffin）一听到这个想法就说了句让人印象深刻的话：“我觉得这太疯狂了。”我们告诉他，这是一种“恰到好处的疯狂”。虽然他被我们说服了，但其实我们知道，我们要面临巨大的风险。

以下是我们的具体设想：

在“好奇号”经过将近9个月、长达3.5亿英里的太空飞行之后，我们EDL小组的工作才刚刚开始。首先，我们要把飞船从一个星际探测器转变为适应在火星大气层飞行的“飞行器”。我们把着陆器的供电来源从太阳能转变为核能。当飞船进入火星大气层的时候，我们必须让它对准适当的角度，并且能够承受15倍于地球引力的减速力以及3800华氏度（即2100摄氏度）的高温。在离地面7英里的高空，大气摩擦力将把着陆器的速度降低到大约每小时1000英里。就在这个时候，我们打开超音速降落伞。24秒之后，隔热罩分离，雷达能观察到火星表面。在距离地面1英里的高度，降落伞与着陆器分离，反冲发动机启动，

让着陆器停留在距离地面60英尺的高度。接下来就该天空起重机登场了：天空起重机用一组缆绳将“好奇号”火星车缓缓放下。然后，被25英尺长缆绳隔开的火星车和天空起重机一起向火星地表降落。火星车接触地面后，我们要立刻收回缆绳，以便让缆绳在整个模块中继续以低于每小时2英里的速度下降时保持绷紧状态。此刻，小闸刀会把缆绳剪断，大功告成的天空起重机飞到安全距离之外并撞向地表，让火星车独自留在降落点，并准备开始执行地面工作（如果一切正常的话）。

一旦这个方案的任何一个环节出现问题，我们就会被人们视为白痴，而我肯定会成为众矢之的。实际上，在飞船成千上万个零件中，哪怕只有一个零件出差错，都会造成灾难性的损失。

所以，你想象得出来，在发现那个小故障之前，我们整个EDL团队已经有多么紧张和焦虑。

那个故障是由米盖尔·圣·马丁发现的。除了帮我统筹管理和带领EDL团队之外，米盖尔还扮演着总工程师角色，负责整个团队的技术指导、引导和管控工作。在飞船进入火星大气层的72小时前，他发现我们的“导航中心”出现了一个错误。该“导航中心”由一组参数构成，是飞船的动态数据核心，我们可以根据其提供的数据对航天器的动力学运动状况进行评估。装载在飞船上的计算机将进行数十万次运算，以决定飞船要以多快速度飞行，并且要飞往哪个方向，而这些运算都基于那个约定的起始点。

在喷气推进实验室，我们在各种平台或“试验床”上测试过所有软件。这些平台或试验床的精密程度各不相同，其中最完备的一个平台是“好奇号”的复制品，它有着一个挺乏味的名字，叫作“运载系统测试床”（Vehicle System Test Bed），简称“VSTB”。该平台位于喷气推进实验室一个仿火星环境中，它的面积有一个网球场那么大，到处布满了岩石和碎石，我们称之为“火星场”（Mars Yard）。但是，此次火星着陆计划各个环节的软件开发人员和团队都争相使用这个场地，所以我们只好另外找地方复制了两个“火星场”，并用类似的方式命名为“飞行任务系统测试床”（简称“MSTB”）和“飞行软件测试装置”（简称“FSTS”），不过这两个地方的条件都没有“火星场”那么完备。当我们在这些不同的平台进行模拟着陆测试时，米盖尔发现，测试结果会随着试验床的变化而产生细微差异，而按道理来讲，这种情况本来是不应该发生的。

这种差异反映在：火星车在着陆时会出现不到0.1秒的时间差以及不到1英寸/秒的速度差。如果换作另一名工程师，很可能会完全无视这种差异，但米盖尔为此感到困扰不已。早在1997年，他就已经负责“火星探路者计划”（Mars Pathfinder）的导航和控制工作，这项计划使喷气推进实验室重获新生，并开启了火星探测的新时代。在“火星探路者号”安全登陆火星之后，米盖尔从雷达传回的数据中发现了一处“时滞”误差。这个误差还没有大到足以影响计划成败的地步，但它也确实令人感到不安。15年后，这个问题仍然困扰着他。

米盖尔的担忧总会成为我的担忧。

我带领的团队只负责火星项目的某个环节，可即便如此，我也要做一些“表里不一”的事情。对外，我要捍卫团队行为的合理性；而对内，我要对接下来发生的每一件事保持批判态度，找出那些足以危及项目的潜在危险。尽管我已经在这个项目上花费了9年时间，但我对项目能否取得成功也没有十足的把握。我的团队已经花了太多时间去预测可能导致项目失败的因素。在“好奇号”登陆火星前几个月，我的想法大致是这样的：我们在继续推进这个项目，我觉得它可能不会成功，但我想不出它失败的理由；据我所知，这个项目会成功，可我又觉得它会失败。我知道，我们对这艘飞船所知有限，因为我们无法掌握它的全部信息，而且这个项目规模宏大，不是我们这个小团队驾驭得了的。

1986年，“挑战者号”（Challenger）航天飞机发射失败，飞船上的7名机组成员全部丧生，这一幕让全世界观看电视直播的观众都感到无比痛心。然而，航天任务出错并不一定意味着会发生这种令人心痛的灾难。对我们来说，航天任务成败与否跟来自数百万英里以外的无线电信号有关。如果遥测技术出错，可能只会造成短暂的通讯错误。以前，我们曾经和一架航天器失去联系，并最终与之恢复了通讯；但在很多时候，那些失去联系的宇宙飞船从此音讯全无。在EDL阶段，如果我们的飞船没有任何回音，那就很可能是出现了这种状况。只要我们一直没有收到显示着陆成功的数据，我们就可以宣布任务失败了。

在过去将近9个月火星之旅的大部分时间里，飞船的位置最多只能由地球上的射电望远镜估算出来。然

而，当它离火星越来越远的时候，火星的地心引力便能消除一切不确定因素。我们了解火星的方位，了解万有引力定律，但只有到降落的最后一刻，我们对飞船能否着陆成功才更有把握。如果我们发现某些事情不符合预期，我们还有最后一次机会进行调整。正是在这紧要关头，米盖尔发现了问题，不过这个问题与接近火星的过程毫无关系。

在对试验床数据中发现的差异进行深入研究之后，他开始思考问题的本质。这个棘手的难题是由三个数字引起的。这三个数字代表着三个坐标轴，而通过这三个坐标轴，我们可以找出导航中心的准确位置。研究表明，当我们的供应商霍尼韦尔公司（Honeywell）向我们交付惯性测量单元（制导系统的核心部件）时，喷气推进实验室的一个家伙录错了那三个数字。火箭科学是一门高科技行业，但从事这门行业的是人，而人就难免会犯错。

在我们的飞船历经长途跋涉奔向火星之际，我们会定期举行会议，讨论飞船在接近火星时需要微调的软件参数，而轨道参数就是这些数据之一。火星上的沙尘暴是极其可怕的，所以在任何时候，我们很多人都会关注火星上的最新天气情况。我们不仅关心着陆点的天气，还关心整个火星的气候，以便随时对飞船的飞行路线进行微调。我们已经计划好更改这类数据，并且设计了相关软件，可以万无一失地对数据进行更改。

我们的软件有一些更核心的参数，比如米盖尔正在寻找的“导航中心”数据就属于这类参数，但它们并没有被设置好。当然了，我们可以更改这些参数，但这样做是有风险的。这个项目已经进行了9个年头，而飞船也在太空中飞行了将近9个月；再过两天，整个项目就要大功告成了。在这个节骨眼上，除非有极其充分的理由，否则没人想改动任何东西。我当然不会轻率地更改软件的重要参数，因为就算鼓舞几个类似于日期或时间的常数，也有可能在不经意间改变其他30000个参数中的其中一个，并造成灾难性的后果。

但现在，火星已经赫然出现在我们面前。我们已经坚持了这么久，而且我们此前在含有错误数据的模拟测试中也成功着陆了，那么，这是否意味着我们应该对错误参数视而不见呢？我们应该更改这些参数，还是应该放任不管？

米盖尔是在8月2日的深夜发现这个错误的，那天是星期四。我们马上成立了一支由25名专家组成的“老虎队”。他们放下手头的所有工作，对这种异常响应现象进行了全面调查。“异常响应现象”是航天术语，它的潜在含义是“调查一下这个问题，并且尽可能地不要把事情搞砸”。来自卫星制导、导航、电子和模拟飞行轨道团队的同事把这个问题分解成好几个部分，这样，每个小分队可以从不同的角度切入问题；分工完毕后，各小分队就开始通宵达旦地加班攻克难题。在模拟飞行轨道的时候，我们既使用更新过的正确参数，也使用错误的参数。对这两种结果进行对比之后，我们没有发现任何差异，但这并不意味着飞行轨道不存在问题，而仅仅意味着问题还没有出现在模拟过程中。团队的每个人都发了疯似的埋头苦干，一直到8月4日凌晨5点，即周六的早上。我们聚在一起，暂时放下手中工作，开了一场“令人头疼的辩论会”。两小时后，也就是早上7点，我们还要跟项目经理碰面，做出一个现实的决策，即：我们该不该纠正错误的参数？

火箭的制导与控制可不是件小事，而作为所有运算的起始点，我们的导航中心数据大约偏离了3英寸。这个误差是否足以让我们以错误的角度进入火星大气层，从而导致飞船焚毁呢？它是否足以让火星车错过着陆点，并坠毁在山区里或者造成翻车呢？如果真是这样的话，我们多年来的辛勤工作和数十亿美元的投入就会付诸东流。

周六早上，我们各抒己见，讨论一直持续着。尽管每一个人都觉得这个错误数据令人感到不安，但没有人提出冒险更改数据。它可能最终不会造成什么影响，或者以一种我们无法想象的方式戕害我们，但没有人敢站出来说：我们必须解决这个问题，否则后果不堪设想。

到了早上7点钟，我们还是在工程分析结果上来回地打太极。这时候，“好奇号”项目的7位高管精神抖擞地出现了。

这个项目的总负责人是彼得·特辛格（Peter Theisinger）。他虽然已经满头白发，而且体格瘦削，但是个坚强的斗士。我对他说，我的团队还没有投票决定下一步动作。

“我很乐意现在就投票，现场投票。”我补充说道。

彼得赞成我的想法。于是，在几名高级决策者的旁观下，我们从我的右手开始，以逆时针顺序让坐在桌子旁的每一个人发表最终意见。也就是说，这次“民意测验”将以我的表态告终。

每个人都：“我们不应该轻举妄动。”说来也奇怪，米盖尔居然也这么说。要知道，他可是第一个发现问题的人，而且在找到问题根源之前，他一直对此忧心忡忡。

我们似乎在表面上对现状达成了一致意见，彼得看上去非常开心。我们团队几乎所有人都发表了意见，而彼得也准备结束会议。但就在这时候，我制止了他。

“我说过，我们要让所有团队成员投票决定，”我对他说，“遗憾的是，现在团队的意见不统一……因为我觉得我们应该更改数据。”

我能看到他脸上露出一丝焦虑，然后，他坐回椅子上，开始考虑他的选择。除了我之外，整个EDL团队都说没有问题；而我是这个团队的负责人，上级给我的任务就是让飞行器安全着陆。我可不是什么无懈可击的权威人物，但如果出了什么事情，要背黑锅的人是我。

然后，彼得对他的同事也进行了一次投票调查，他们都是高管团队的领导，包括工程技术领导层人员。他们都赞同“老虎队”成员的观点。尽管有点不好意思，但他们都承认，他们不倾向于修改数据。这种极不情愿却又不约而同地想“保持现状”的态度一直贯穿于整个会议进程，直至最后两个人发表看法。这两个人分别是项目副经理理查德·库克（Richard Cook）和项目总工程师罗布·曼宁（Rob Manning）。

理查德说：“我赞成亚当的观点，我觉得我们必须更改数据。”

然后，彼得把目光投向罗布：“你怎么看，总工程师？”

“我同意亚当和理查德的看法。我们以前也改过类似的数据，让我们像之前那样把错误纠正过来吧。”

彼得深吸了一口气，仿佛要借助他50年来的人生经验把过去36个小时里已经背得滚瓜烂熟的所有数据和所有人的观点都一股脑儿吸收进身体，然后说：“我们要更改数据。把传输指令准备好后发送出去。”

就这样，在周六早上9点前，也就是风险评估开始39个小时之后，我们更改了指向导航中心的那三个数字。14分钟后（地球与近火星点进行数据往返传输的时间），飞船返回的信息显示，计算机已经收到了更新的数据，而且更改已经完成——起码在它看来，更改已经完成了。

我们是否犯下了不可弥补的错误，还是及时避免了类似于“挑战者号”密封橡胶圈失效（造成“挑战者号”飞船爆炸的罪魁祸首）的问题，从而拯救了整个项目？我们只有再等36个小时才能知道答案。在这36个小时内，宇宙飞船还要继续飞行40万英里，并经历最折磨人的“惊魂7分钟”。在这7分钟内，火星车将进入火星大气层，下降到火星表面，并最终安全无恙地着陆。

我要在这里提前剧透一下：我们成功了。在“惊魂7分钟”过去后，我们听到了“好奇号”传回来的第一声信号。所有人都把我们视为天才，并且无比崇拜我们（假如你了解当时更多细节，想知道谁在哭、谁在欢呼以及我们是如何成为新闻发布会焦点的，你可以跳过下面这几章内容，直接看最后一章）。而至于最后关头更改的数据是否将人类航天史上代价最高的灾难转化为了我们的巨大成就，也许我们永远也无从知晓。

我们所知道的是，我们这里有一屋子全世界最顶尖的航空航天工程师，但他们无法确定更改数据是否能让飞船转危为安。在人们的观念中，工程师应该是理性的保守主义者。我们每个人是否都做过纯理性的计算并得到不同的计算结果？我们是否错误地使用了计算尺？我们的计算器是否坏掉了？这真的只是一个数学问题吗？

我觉得不是。

在美国开展太空项目早期，每逢发射火箭和实施登月计划，要上电视节目的工程师们都刻意地穿着短袖白衬衫，脖子上系着带有领带夹的细领带，鼻梁上架着一副傻不拉几的眼镜。这种打扮塑造了一种“我是机器人”的形象。这样做的目的也许是为了威慑苏联，但工程师毕竟不是机器人，我们是活生生的人类。而且，无论我们如何小心翼翼地冷冰冰的数据中追寻宇宙苍生的真理，我们在解读适用于手头工作的物理定律时，都要用我们每个人的个性进行过滤。无论我们如何孜孜不倦地追求某个真理，最终得到的真理往往只是一个近似值而已；它是宇宙的一种模型，而不是宇宙本身。当问题变得非常棘手，而且结果或正确的前进道路变得不确定时，人类的判断力和对于个人理解力极限的认知就变得至关重要了。比如说，在飞船登陆火星的最后关头，我们的项目团队集中在一起思考是否应该更改软件参数，这件事就充分说明了这个道理。无论你是正在建造飞船的工程师，还是正在开发苹果手机下一款热门应用程序的软件开发人员，这个道理都是适用的。

除了人类的判断力极为重要之外，我们还要明白其他人做出某种行为的原因。“工程师”的英文单词是“engineer”，它源自古法语“engin”，意指“聪明的技巧”。工程活动就是运用人类的聪明机智和对我们周围世界的理解来解决某个问题。在当今时代，一个航天项目动辄牵涉到数十亿美元预算，而且需要成千上万万人参与；我们要明白，在这种项目中，项目的参与者就是“我们周围世界”的一部分。如果我们要在这种注重创造性和合作精神的环境中取得成功，尤其是要领导和和管理某些具有创新性事物的开发工作，我们就要更多地全身心投入进去，而不仅仅是了解流体力学或懂得进行应力分析。

作为一种讲求实效的工作，工程技术在很大程度上依赖于诚实地面对客观数据。如果我们只是追求个人的“真理”，或者满足于局部的真理，或者我们因为真理给你带来尴尬或麻烦而否认它的存在，那我们就会失败。在这种情况下，我们的粒子回旋加速器找不到任何粒子，我们的飞船也根本接近不了火星，更不用说安全着陆在火星表面了。

包括工程师在内的很多人都认为，有些问题的答案冥冥中早已注定，我们要做的就是提出正确的公式，不需要使用任何判断力或与情感相关的事物就能得到解决方案，但这种观念是错误的。有些问题实在是太复杂了，很难用一个准确的公式来描述它们。在现实社会里，大型组织的员工要面对各种财务预算、办公室政治和组织变动，无论做什么事情，他们都要经过毫不留情的争吵。这种争斗的成败就像街头斗殴一样，取决于你具备哪些特质，例如聪明与才智、知识与技术实力、领袖魅力或小家子气、羞怯或说服别人的能力、信心满满或缺乏自信、自我认知或自我否定等。

从表面上看，我们这本书讲述的是一个大胆的工程项目，即设计和建造一辆极其复杂的火星车，并设计一个新颖的、“疯狂的”着陆系统，把这辆火星车降落到火星上。但这仅仅是故事的基本情节。

这也是一个关于我个人的故事。在这个故事里，你将会看到我如何加入喷气推进实验室建造飞船，如何从实验室的工作经历中汲取知识，并带领一个无比优秀的团队去解决艰巨的难题；在这个故事里，你将会看到我们如何利用人类好奇心去创造一些真正奇妙的事物，并且如何诚实面对人类的自欺本能，从而避免产生无可挽回的灾难；在这个故事里，我们还探究了人类的思维过程、领导技能和解决问题的技巧，它们都是成就卓越的基础。

尽管我的视角也许能给你提供一些见解，但也难免会有不足之处。我会尽量如实地呈现这个故事，但我的故事版本总是有局限性的，因为它已经被我的“有色眼镜”处理过了。

人类的大多数杰作都是团队努力的结果，当然了，也有个别例外。如果我们想成就一番大事业，例如缓解全球变暖、消灭疟疾或者是将人类送上火星，那就不能靠个别天才单打独斗。我们要想办法把拥有不同才能、视野和世界观的人聚集在一起，让他们投身于共同的伟大事业当中。我写这本书的最终目标是给你提供一种全新的视角，让你知道领导者如何才能顺利地让聪明的员工投身于创建富有挑战性的、高风险的、具有创新性的项目中去。我希望这些意见和经验可以运用到其他领域的工作中去。

此外，我们为探索宇宙所做的工作已经扩展到我们知识领域的边界，甚至是我们人类的认知边界。我希

望你能在我们的故事中找到属于你的人性反思。

欢迎访问：电子书学习和下载网站 (<https://www.shgis.cn>)

文档名称：《疯狂到位：关于团队协作、领导力和高风险创新的真实故事》亚当·施特尔茨 著.

请登录 <https://shgis.cn/post/458.html> 下载完整文档。

手机端请扫码查看：

