

项目综合管理：航天器研制项目风险管理 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/245/2021\\_2022\\_\\_E9\\_A1\\_B9\\_E7\\_9B\\_AE\\_E7\\_BB\\_BC\\_E5\\_c41\\_245209.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/245/2021_2022__E9_A1_B9_E7_9B_AE_E7_BB_BC_E5_c41_245209.htm)

摘要：本文在研究国内外航天器研制风险管理的基础上，结合作者多年的研究和工程实践，论述航天器研制项目风险管理，包括航天器研制风险的分类和定义，风险管理组织的建立，风险识别和分析，各种风险应对等，给出可供参考的项目风险管理的案例。

关键词 航天器研制 风险管理

由于航天器具有性能高、数量少、成本高、技术新、仿真难、天上运行等不同于一般项目的特点，整个寿命期可以说是充满各种风险。稍有不慎，轻则影响研制费用和进度，重则使整个任务失败，甚至造成人员伤亡。为了保证航天任务的成功，必须尽量把风险降低到最低限度，力求不出或少出问题。国外从20世纪60年代初开始就在一些型号研制中开展风险管理，特别是“阿波罗计划”风险管理取得巨大成功。喷气推进实验室（JPL）在1994年对“火星全球勘测者”制定了风险管理计划；1996年在卡西尼土星探测器计划中分别对航天器、整个计划和地面系统制定了风险管理计划。1998年对“火星勘测者”制定了风险管理计划[1]。在这些管理计划中将风险管理基本分四个步骤，即风险计划制定、风险识别和描述、风险分析、风险的减轻和跟踪。信息的交流和文件编制工作则贯穿在整个过程中。此外，计划中还规定了风险管理中的职责问题。美国航宇局（NASA）在1998年4月发布的NASA 规程和指南《计划和项目管理过程与要求》[2]中指出，计划或项目主管人员应将风险管理作为决策工具来保证在计划和技术上的成功。2002年4

月，NASA又颁布了文件《风险管理规程和指南》[3]，更详细地阐明了风险管理的基本过程以及风险管理计划制定和实施的基本要求。欧洲空间标准化合作组织（ECSS）于2000年出版了风险管理标准ECSS-M-00-03A[4]。目前，风险管理已被国外纳入各航天型号研制工作中，形成了一整套较系统的做法，在国外航天器研制中已成为一项重要的管理工作。我国最近几年越来越重视风险管理工作，但是尚未形成风险管理的规范。本文试图总结作者多年的研究和工程实践，论述航天器研制项目风险管理，包括对航天器研制中可能出现的风险进行分类和定义，如何建立风险管理组织，怎样进行风险识别和分析，各种风险如何应对，给出可供参考的项目管理案例。

### 一、航天器研制风险管理的一般概念

#### 1. 航天器研制风险的定义和分类

1) 风险定义航天器研制风险是一种不确定的事件或情况，这种事件或情况一旦发生，就会对航天器研制的目标产生某种影响。风险事件往往具有不确定性，但它发生后对研制的成本、进度、质量性能或规模的影响是肯定的。针对航天器研制，具有以下特征之一的事件即为风险事件：（1）未确定的技术状态。（2）新研制未经过飞行试验的设备。（3）影响研制进度、成本。（4）影响航天员安全或飞行任务成功。

2) 风险分类风险分类方法多种多样，可以按来源、性质、领域、状态、影响范围、发生概率、损失程度、发生后果等各种方法。根据航天器研制实际，按照领域来分类比较容易进行管理，按照领域可以分为以下几大类：

：（1）技术风险：（含新技术选择、技术指标风险、新设备或技术状态更改风险、设计缺陷、工艺缺陷、星船上危险源等）。（2）进度管理风险（不良的进度管理、强加任务

周期、项目进度的压缩等)。(3) 成本管理风险(成本计划粗放、成本控制不严):忽略时间与成本的关联、滞后的经费支付、错误的成本预测、价格估算不准和通货膨胀等。

(4) 技术安全风险(研制过程中设施安全和人为操作错误导致不利的结果、管理不到位)。(5) 组织风险(任务分工不合理、型号资源的冲突、元器件引进)。(6) 外部风险(用户范围的变更、用户或大总体技术要求、外系统接口的变更、接口的变更、国家政策的变化等)。

## 2. 航天器研制风险管理的任务和内容

1) 风险管理的目标和任务每个项目经理都理解风险是每个航天器研制所固有的,不可能消除所有的风险。无论怎么计划都不能克服所有风险。在以往的研制计划中往往缺少对潜在项目风险的认真考虑。项目风险事件典型地会对项目进度、成本和规模上的目标产生负面影响(具有正面影响的风险事件也存在,但是项目经理主要关心的往往是负面影响)。研制队伍风险管理的任务是通过积极主动而系统地对项目风险进行全过程的识别、评估及监控,以达到将正面的计划最大化,将负面的影响最小化的目的。航天器研制风险管理的一般目标为,使用风险管理方法,开展风险管理活动,使发射前影响进度、质量、成本目标的风险得到规避,残余风险大总体或用户可以接受,飞行出现故障时有有效的风险应对措施。

2) 风险管理的程序风险管理贯穿型号研制的全过程,从风险管理专业来讲,主要的风险活动和程序如图1所示。在型号研制周期较长时,立项后要成立风险管理组织,进行项目全寿命的风险识别和分析,制定粗线条的应对措施。在研制的每一阶段还要制定阶段管理目标,修订管理组织,详细识别分析阶段风险,制定应对措施,

进行风险监控，阶段结束进行阶段总结。在项目结束后进行全面总结。

3) 型号研制各阶段风险管理的主要内容对应于航天器研制全过程的各个阶段：方案论证、方案设计、初样阶段、正样阶段、发射阶段、运行阶段各研制阶段风险管理主要开展的工作如表1所示。

序号	阶段	主要内容	备注
1	论证阶段	列举研制过程中可能出现的进度、技术、成本、人员、物资保障和外部风险等进行分析，论证解决的可行性（技术、进度、成本、组织或人员），找出解决各种风险的途径。	
2	方案阶段	通过分析不同方案的风险来优选确定技术方案。制定全寿命风险管理目标，成立风险管理组织，识别全寿命周期内各种风险，提出应对措施，形成全寿命的风险管理计划，作为指导型号全寿命周期风险管理的依据性文件。	
3	初样阶段	在技术上主要是进行各种验证性试验，以降低正样生产和发射飞行阶段的风险。在进度和成本上要跟踪和监测进展数据，进行绩效测量，利用挣值分析找出进度和成本上的问题，采取一定的纠偏措施，降低风险。	
4	正样阶段	进一步识别风险，特别是要定期和定环节利用挣值分析法对成本和进度进行分析，识别出影响进度和成本的风险，采取有效措施，降低风险。在技术风险上，重点是在生产中落实方案阶段和初样阶段已经提出的降低风险的措施，详细制定发射和运行阶段的风险（故障）预案。出现风险时，采取措施进行处理。出现质量问题时，严格做好归零，研制过程中严格控制技术状态的变化。	
5	发射和天上运行阶段	主要进行星船上数据的监测和分析，出现故障，按照规定程序和预案进行处理。	
6	收尾阶段	要对风险管理进行全面的总结，包括取得的经验和教训，为以后本	

系列研制队伍持续改进奠定基础，也为其他型号的风险管理提供借鉴。二、风险管理组织的设置和职责为系统有效地开展风险管理工作，根据型号进展情况，择机成立临时的专门风险管理组织。此组织成立地越早越有利于型号风险管理。一般应在立项后成立，研制过程中随着两师系统地调整和任务的深入，逐步调整完善。

1. 风险管理组的职责（1）制定风险事件的定义，制定风险事件评分和解释办法；（2）对输入信息进行整理和分析，召集风险事件相关负责人进行讨论，对各种事件进行风险事件定性判断，确定风险等级，对有关风险事件进行定量分析；（3）对达到风险等级的事件确立风险应对措施并进行书面报告，列入项目研制计划或更改项目研制计划；（4）对风险进行监督和控制。

2. 风险管理组的组成风险管理小组一般要设组长1名、副组长2名，吸收型号项目计划经理、产品保证经理、物资经理、合同经理、总体主任设计师、风险分析员、可靠性安全性工程师等作为成员，分别负责各自领域的风险管理。风险管理小组接受总师、总指挥的领导。

100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)