

中国航天的科学管理

王礼恒

(中国航天科技集团公司, 北京 100037)

[摘要] 回顾了我国50年航天发展历程中所形成的运用系统工程实施科学管理的理念、体系及方法; 阐述了顶层设计, 统筹规划, 统一领导, 是中国航天系统工程的本质体现, 是航天科学管理的重要特征, 是中国航天持续、健康发展的根本保证。

[关键词] 中国航天; 系统工程; 科学管理

[中图分类号] V57 **[文献标识码]** C **[文章编号]** 1009-1742(2006)11-0001-06

今年10月是我国航天事业创建50周年。50年来, 在中央的正确领导和全国人民的大力支持下, 经过几代航天人的不懈努力, 取得了以“两弹一星”和“载人航天”为代表的辉煌成就; 培育了“两弹一星”精神和“载人航天”精神; 建成了独立自主的完整的航天科技工业体系; 造就了一支素质优良的人才队伍, 为我国的国民经济与国防建设、科技发展与社会进步, 为增强综合国力、确立我国的大国地位做出了重大贡献。

我国的航天事业, 在创业中自力更生起步, 在探索中创新发展, 在改革开放中不断跨越, 探索开创了一条具有中国特色的运用系统工程实施科学管理的发展之路。

1 实践中发展的我国航天科学管理

50年来, 在航天事业的实践中, 形成与发展了我国航天系统的理念、体系与方法, 走出了一条运用系统工程实施科学管理的道路, 保障了我国航天事业健康、快速地发展, 也为我国管理科学积累了新鲜经验。

上世纪40年代, 国际上提出并开展了一般系统理论的研究, 二战以后, 一系列重大的国防与航天计划有力地推动了系统工程理论与方法的研究和应用。50年代, 我国航天事业创建之后就关注系统工程方法的研究和总结, 在实践中形成并发展了具有

中国特色的航天系统工程的体系与方法。钱学森先生在国防部第五研究院建院后不久, 就组建了导弹型号总体设计部, 随后建立了总设计师制度, 这就是我国航天系统工程的开端。70年代, 钱学森先生又花了很多精力从事系统工程的推广应用和系统学的理论研究。他指出: “系统工程是组织管理‘系统’的规划、研究、制造、试验和使用的科学方法, 是一种对所有‘系统’都具有普遍意义的科学方法。”而这种方法是通过组织体系、规章制度, 将相关的资源有效地集成起来, 在一定的约束条件下实现系统预定的目标。在我国航天事业发展50年的历程中, 无论是航天的发展战略, 发展规划, 预先研究, 型号研制, 还是计划、人才、物资、经费等各项管理工作, 都始终贯穿着系统的理念、体系与方法, 运用系统工程实施科学管理。

早在国防部五院建院初期的1961年9月, 根据时任副总理兼国防科学技术委员会主任的聂荣臻的指示, 在《关于自然科学研究机构当前工作的十四条意见(草案)》(即“科研十四条”)的基础上, 着手研究制订了《国防部第五研究院暂行工作条例(草案)》, 之后用了一年的时间试行并广泛地征求意见。特别是在1962年3月我国自行研制的第一枚近程导弹飞行试验失败后, 认真总结了经验与教训, 加深了对型号研制规律的认识, 在此基础上进一步修订了“暂行工作条例”, 并于1962年11月正式颁布实行。条例包括了型号研制与设计工作、

研究工作、试验工作、科技队伍、技术责任制、组织计划与条件保证、政治工作、党的组织等方面。按这个条例的规定，型号总体设计部、型号两条指挥线的体制已初步形成，研制程序也已基本确定。这个条例体现了航天系统工程的基本理念、体系与科学方法，奠定了航天系统工程的基础构架，开始运用系统工程实施科学管理的探索，对航天事业初期的建设与发展起到了重大作用。

1978年，钱学森先生在文汇报上发表了“组织管理的技术—系统工程”的论文，对系统的概念、内容及在我国的发展、理论基础、应用前景等做了深刻的阐述。1979年，钱先生提出了建立系统学的任务。1982年出版了《论系统工程》一书。同年5月航天部成立了从事系统工程理论与应用研究的研究所（710所）。1986年开始了“系统学讨论班”的学术研讨活动，大力推进了系统学的理论探讨与系统工程的推广应用。在此期间，在推广应用系统工程中引进了计划网络技术、设计评审技术等等，航天部机关从1980年就开始运用计算机技术进行型号研制计划的动态管理，80年代中期举办各种培训班，如厂、所长研讨班等，学习系统工程的理论和方法，同时在人才、经费、物资、保障条件等各个层面上推广应用。同期，710所运用系统工程的理论与方法，积极参与了国家宏观经济的分析、预测与规划；参与了物价、资源等方面的研究，开展了人口发展模型的研究，建立并进行数学仿真，做出了较好的科学预测；为国家制订政策和宏观决策发挥了重要的技术支持作用。

上世纪90年代中期，在经济转型期间，外部环境发生了很大变化，同时国内任务和对外商业卫星发射服务任务不断增加，而我们在思想观念、体制机制等方面还不适应并滞后这种变化与发展，在航天发展史上出现了艰难局面，在型号研制过程中除暴露出一些深层次问题外，低水平的、重复出现的质量问题也明显增多，飞行试验成功率下降，并发生了几次重大失利，已面临着失败不起，没有退路，只能成功的严峻形势。在经历了解放思想，转变观念，理顺机制，采取了一系列措施后，中国航天的科学管理进入了一个新的发展时期。其中，在充分调查研究，认真总结经验教训，分析形势与任务的基础上，于1997年3月颁发了《中国航天工业总公司强化科研生产管理的若干意见（试行）》，并于同年4月颁发了《强化型号质量管理的若干要

求》。这两个科研生产和型号管理的《规定》，在老五院原暂行工作条例的基础上，对航天型号工程管理体系与方法有了进一步的创新与发展，科学管理引进了新的思想与科学方法，适应了新形势的需要。两个《规定》再次强调了运用系统工程方法，重申了总体设计部在型号研制中技术抓总与技术协调的地位与作用。型号研制实行总指挥负责制，加强型号研制中技术、进度、经济与保障条件的统筹协调，集中领导，落实了责任制。严格执行研制程序和控制产品各阶段的技术状态。同时对新技术应用，加强安全性可靠性设计及试验管理；加速项目管理的试点和推进软件工程化等都作了规定。这两个文件体现了航天系统工程的思想与特点，更突出了在某些方面有针对性的要求，既继承了航天系统工程好的做法，又总结了经济转型期新的经验，适应了新的形势，有力地推动了航天事业在市场经济环境下的健康发展。

进入新世纪，航天事业面临着历史上难得的发展机遇期，为适应新形势、新任务、新体制的要求，航天工程的科学管理应实现新的跨越。根据改革与发展的需要，按照继承、完善和发展的要求，在总结以往经验和研究分析新形势、新任务、新体制的基础上，航天科技集团公司于2004年1月颁布了《航天型号管理规定（试行）》。规定从顶层的高度，对型号研制生产管理的理念、体制、模式与要求等作出了规定。明确了各项工作要以科研生产为中心，成功是硬道理；对航天工程管理的全过程，对涉及到的管理体制、技术政策、资源保障、信息管理等诸多方面做出了原则规定；强调信息技术、并行工程、先进制造等新技术在航天工程中的应用；强调自主创新与适应市场经济规律；并在某些型号领域实行项目管理等。这个规定是对历史上航天系统工程的继承、完善和发展，又适应了新世纪的任务、要求与时代特点，有力地促进了航天事业在新世纪快速、健康发展。

在实践中探索、形成并发展的我国航天系统工程科学管理，既体现了系统工程与现代管理科学的基本理论，又符合我国国情并具有时代精神，为航天事业的持续健康发展提供了重要保证。

2 顶层设计 统筹规划 统一领导

我国航天事业是国家战略性产业，是国家综合国力的重要标志。顶层设计、统筹规划、统一领导是航

天科学管理的重要特征，是航天系统工程整体性能优化理念的本质体现。航天技术综合集成了现代尖端科技，集中反映了一个国家整体实力和核心竞争力，航天事业的发展是国家战略意志的重要体现。

2.1 顶层设计

党中央、国务院和中央军委高度重视航天事业的建设与发展，准确把握国内外形势的发展变化，及时做出了一系列重要决策与指示。50年前，中华人民共和国成立之初，为抵御外来威胁和打破大国的核讹诈，在经济实力、科技水平相对薄弱与落后的情况下，以毛主席为核心的第一代中央领导集体，以非凡的政治家眼光，从战略的高度做出了研制“两弹一星”的决策。十一届三中全会之后，以邓小平同志为核心的第二代中央领导集体，制定了发展战略性高技术的“八六三”计划，明确把航天技术作为重点领域。上世纪90年代，以江泽民同志为核心的第三代中央领导集体高瞻远瞩，确定了以“应用卫星和卫星应用”为重点的发展方针，做出了实施载人航天工程等一系列重大决策。跨入新世纪，以胡锦涛同志为总书记的党中央，对航天事业的发展给予极大的关怀与支持，胡总书记指出：“发展航天事业，是党和国家为推动我国科技事业发展，增强我国经济实力、科技实力、国防实力和民族凝聚力而做出的一项强国兴邦的战略决策。”同时，做出了启动载人航天工程第二步及实施探月工程等英明决策。这充分体现了在国家顶层高度上，宏伟的战略性设计是指引中国航天事业持续健康发展的最重要的保证。

2.2 统筹规划

在中央做出了战略性决策之后，如何实现战略性目标，统筹规划十分重要。无论在实施重大航天工程还是其他型号工程时，都制定了科学的发展战略，选择了正确的发展方向，确定了可行的技术路线。航天工程是多学科与技术的集成，是多部门协作的产物，因此运用系统工程进行统筹规划，实现航天工程技术方案及组织实施方案的优化，是完成工程研制任务，实现战略目标的重要措施。

统筹规划、系统集成是站在国家的高度，全国一盘棋，以全局的观点，集各家之优，扬各家之长，追求航天工程系统的整体优化，这是社会主义制度大力协同，集中力量办大事的优越性的生动体现，同时也牵引着相关学科和相关技术的发展。因此，从统筹规划而言，“中国航天”是中国人民的航天。

2.3 坚持党的统一领导

坚持党的统一领导，是航天事业发展的根本保证。航天事业涉及众多高新技术领域，是一项规模宏大、高度集成的复杂系统工程，不仅需要航天战线的努力奋斗，更需要各行各业和全国人民的大力协同与支持。“两弹一星”工程与“载人航天”工程的成功，航天事业的每一步发展，都是在党中央的统一领导下，集全国的优势资源，联合攻关、发挥社会主义制度的大力协同所取得的。当年“两弹一星”的研制，全国有26个部委，20个省、市、自治区，1000多家科研机构、大专院校、工厂参加了会战。“载人航天”工程的研制，也有110多个科研院所，3000多个单位，以及十多万人员和解放军指战员直接参与。这些成就的取得是全体同志万众一心、众志成城、团结奋战的结晶。党的统一领导，发挥社会主义的优越性是航天事业取得历史性突破，实现跨越式发展的根本保证。基于航天产业的战略性，技术的前瞻性、创新性与竞争性，系统的复杂性和发展的带动性等特点，50年来，搞好顶层设计，加强统筹规划，实行统一领导是我国航天运用系统工程实施科学管理的重要特征，也是系统工程追求整体优化理念的显著体现，是我国航天事业持续、健康发展的根本保证。

3 航天型号研制运用系统工程实施科学管理的主要内涵

我国航天50年的发展是一条自主创新之路，航天型号研制管理也在实践中探索、创新与发展，从建立型号总体设计部和两条指挥线，到矩阵式管理、项目管理、零缺陷管理等等，运用系统工程实施了符合我国国情、具有中国特色的科学管理模式，有力地保障了航天事业的发展。

3.1 加强型号总体设计部建设，搞好总体方案设计、技术抓总和技术协调

分解—集成是系统理论的核心思想，也是系统工程的基础。航天型号的总体设计部就是在型号总指挥与总设计师的领导下，根据型号研制任务的要求，用系统分析方法进行总体方案的论证与设计，对分系统进行功能、性能指标及结构的分解；在分系统论证与必要的试验验证的基础上再次进行系统的综合集成，经多次迭代，求得型号总体性能的优化。与此同时，根据研制技术路线，进行经费、进度、保障条件的分解与集成，经过不同层面多次迭

代,形成在进度、经费等约束条件下优化的研制流程与实施方案。在研制过程中进行总体与分系统及分系统之间的技术协调以及研制计划的动态管理。在上世纪90年代中期经济转型时期,总体设计部的技术抓总与技术协调地位与作用受到削弱,这直接影响到型号工程的优化与技术协调性以及研制进度。航天工业总公司及时纠正了这种偏向,加强了总体设计部在型号研制中的技术抓总与技术协调的地位与作用,这有利于防止由于单位利益驱动而造成产品技术状态多变,随意变更配套关系等,从而保证航天型号工程的总体优化与协调一致。总体设计部在航天型号系统工程中处于顶层的位置,其地位与作用在型号研制实践中得到了充分验证。

3.2 发挥型号两条指挥线的作用是工程实施的保障

充分发挥型号两条指挥线的作用,保证两条指挥线的畅通,是复杂航天型号工程顺利实施的重要保障。航天系统工程的组织体系是型号指挥系统和型号设计师系统。单位的行政正职是型号研制的第一责任人,并由其选定型号研制直接责任人。型号总指挥是本型号研制的总负责人,由上级部门任命,对第一责任人和直接责任人负责,他领导着型号指挥系统。型号指挥系统,除各级指挥外,还包含了计划组织指挥调度系统及相应保障职能部门的有关人员,它不受行政建制的限制,可跨建制跨部门实施组织、协调、指挥调度。同时采用先进的计划、调度、配置、评价与评审等技术和手段,实施动态管理,以保证全系统协调和高效的运行及管理系统的优化。型号总设计师是本型号的技术总负责人,也由上级部门任命,在总指挥领导下工作。设计师系统从总设计师延伸到分系统主任设计师和部件级主管设计师,领导着整个研制队伍。一个型号的两条指挥线职责明确、协同工作,两条指挥线发挥作用是完成型号研制任务的组织保证。

航天创建时期,实行总设计师负责制,后来随着型号任务的增多及领导班子知识结构的变化,为有利于统筹安排、集中统一领导和落实责任制,到1997年时调整为总指挥负责制,适应了新形势,同时也为推进项目管理创造了条件。

3.3 强化型号科研生产组织体系

强化以型号总体研究院为基础的型号科研生产组织体系,保证研制工作的顺利进行。航天型号总体研究院在集团公司的统一领导和组织下,以科研

为主导,科研和生产相结合,是型号研制总体承担单位,具有较强的技术实力、较丰富的航天系统工程实践经验和组织协调能力。航天多年来形成了以型号总体研究院为基础,按型号配套的各专业院所、厂及地方的所、厂所构成的型号科研生产配套的组织体系。一般的科研生产活动大多在院一级组织实施。在1988年航空、航天两部合并时,国务院领导充分肯定了航天型号总体研究院的地位与作用,在1999年组建集团公司时,对此再次做了肯定。在新时期配套方式不断调整变化以及任务量大增的情况下,完善与加强这个配套体系对保持协作配套的相对稳定,保证质量与研制工作的顺利进行具有重要的作用。

3.4 严格按科研程序办事

严格按科研程序办事,严格控制产品各阶段的技术状态,以避免出现重大反复。要把事办成必须符合客观规律。科研程序是航天科研生产历史经验的总结与升华,是我们对型号研制规律的认识程度的反映。航天依据不同的型号,如导弹、火箭、卫星、飞船等等,将其研制过程划分为不同的阶段,每个阶段都有明确的定义、指标与完成的标准,转阶段也必须有严格的评估与评审,评审也要按行业标准执行。不按程序办事,就是违背了客观规律,欲速则不达,所造成的教训也是十分深刻的。严格执行研制程序就是按客观规律办事,也是为了防止赶进度、图省钱不把该做的事做好,该解决的问题彻底解决而出现重大反复。严格控制产品各阶段的技术状态也是如此,防止成功了的不必改的而去改,防止不必要的锦上添花以及追求局部的先进而影响全局,甚至小改出大错。当然在研制过程中随着认识的深化,技术状态的更改是不可避免的,但必须按规定的原则严格控制和办理。严格按科研程序办事,严格控制产品技术状态已成为航天工作者的行为准则和自觉的行动。

航天系统工程对型号研制各阶段的要求都很明确,在方案设计阶段要特别关注总体技术方案的正确性与合理性,因为这是源头;我们深知,随着研制不断的推进,纠正方案设计缺陷所付出的代价是越来越大。同时在充分的理论分析与计算的基础上,要关注地面试验的全面性和新颖性,地面试验包括了仿真试验、实物试验、环境试验等;从零部件直至集成成为全系统的试验,等等。对关键技术、关键部件都要经过充分的地面试验验证,试验不充

分和没有通过验证考核的一律不能进入下一程序直至总装、上天。地面试验不充分而期待飞行试验考核验证，所付的代价是十分巨大的。只有做好充分的地面试验验证，才能保证飞行试验的高成功率，按研制程序办事才能避免出现重大反复，严格执行研制程序、严格控制技术状态是航天系统工程的重要思想。

3.5 坚持质量第一的方针是实现航天系统工程目标的必然要求

航天系统工程必须将可靠性、安全性放在重要位置，要始终坚持质量第一的方针。从航天创建开始，不断从失败的教训与成功的经验中逐步深化了“质量是航天的生命”的认识与理解，并凝练出坚持“质量第一”的方针。1980年提出了“抱定质量第一不放、不变、不动摇”的要求。以后又进一步提出“单位抓体系，型号抓大纲”的做法，体系就是研制单位的保证体系，大纲就是型号的产品大纲。但是到了上世纪90年代中期，出现了多次重大失败，面临着失败不起，没有退路，只能成功的严峻局面。在采取的一系列措施中，对抓好质量最具重要作用的是：“质量问题归零双五条标准及技术状态更改五条原则”。也就是技术质量问题归零的“定位准确、机理清楚、问题复现、措施有效、举一反三”五条标准；管理质量问题归零的“过程清楚、责任明确、处理严肃、措施落实、完善规章”五条标准；技术状态更改的“论证充分、各方认可、试验验证、审批完备、落实到位”五条原则。通过一系列强有力的质量管理及其他措施，我们保证了航天产品与工作质量的不断提高，使飞行试验及发射成功率上升，这也是实现航天系统工程目标的必然要求。由于归零标准要求机理清楚，克服了以往解决问题有时“知其然而不知其所以然”的没有吃透技术的现象，有利于技术水平的提高。归零双五条虽然都是事后的处理，但是其举一反三和完善规章制度具有重要的防患于未然的意义。在航天科技集团公司成立后，根据“坚持、完善、发展”的方针，对质量管理提出了“从源头抓起、全过程受控、零缺陷管理、争取一次成功”更高的要求。笔者感触良深的是，质量可靠性与安全性管理是航天系统工程中的重要一环，对质量可靠性认识和研究是无止境的，还应不断总结，不断提高。

4 以人为本，自主创新是航天事业发展的不竭动力

4.1 立足自力更生

航天技术是一个国家核心竞争力的重要内容之一，是绝对用钱买不来的。航天创建之初与前苏联有过一段短暂的合作，但苏方很快就中断了援助，撤走了专家，带走了资料，停止了器材供应，中国航天只能靠自己，自力更生，艰苦奋斗，走自己的发展之路。因此，在前苏联有限援助的基础上迅速转入了自主研制的道路。毛泽东主席当时曾说：“要下决心搞尖端技术，赫鲁晓夫不给我们尖端技术，极好！如果说给了，这个账是很难还的。”遵照这个精神，聂荣臻元帅指出：一定要争口气，自力更生，立足国内，造出争气弹，为国争光。就在前苏联中断援助的5个月后，第一枚仿制的国产导弹试射成功。与此同时，转入独立自主研制的阶段，经过4年努力，自行研制的导弹取得了圆满成功。

从1956年五院创建时确定的“自力更生为主，力争外援和利用资本主义国家已有的科学成果”的建院方针起，到1960年前苏联撕毁协议，直到后来资本主义国家对我封锁、扼制、多次制裁等等历史的事实，教育了几代航天人，只能自力更生，自主创新，从而大大激发了航天人的创新意识和勇于登攀的决心。

在奋斗的历程中培育形成了传统航天精神、“两弹一星”精神和“载人航天”精神。这三大精神的核心是无私奉献的爱国主义；自力更生、勇于登攀的创新意识和艰苦奋斗、严谨务实、大力协同的作风。伟大的时代培育了伟大的精神，伟大的精神又教育着、熏陶着、激励着航天人在创新的道路上奋勇前进。

4.2 强调集成创新，追求系统优化

航天型号一般都是大型的系统工程项目，它是由多个分系统和更多的部件及成千上万的元器件等构成，根据设计任务书的要求进行多次的分解—集成迭代，形成一个较为优化的型号系统，体现在一个好的总体技术方案上。研制工作强调的是型号系统的优化，而不追求某一个分系统、某一部件或元器件的最先进。做法是充分应用成熟的技术，再采用部分先进的新技术构成一个满足要求的先进的总体技术方案。因此，集成技术、集成创新是最重要的，这就要求有一个高水平的总体设计部与分系统的总体，就要有高素质与强有力的两总系统。同时各级行政系统要给予充分的授权和强有力的支持。

要处理好继承与创新的关系，为保证在规定的时间内与限定的经费额度内完成研制任务，一般要充

分应用成熟技术, 根据设计任务书技术指标要求选用新技术, 新技术大致控制在三成以下; 新技术太多, 久攻不克, 再先进的也变成了落后。

4.3 加强基础研究, 注重原始创新

原始创新是航天型号技术进步与跨越发展的支柱。原始创新更具有探索性与不确定性, 因此, 要始终坚持需求牵引和技术推动的原则, 把基础研究放在重要的位置上。

我国航天创建之初, 就遵循聂荣臻所制订的“三步棋”的发展格局, 即预先研究、型号研制、批量生产三步棋, 将预先研究放在重要的位置, 为原始创新创造了良好的条件。

上世纪90年代开始, 根据世界航天发展趋势以及国内需求分析, 制订与执行了核心技术计划, 这是航天面向未来的、顶层的技术发展纲要, 是技术创新的战略重点。在满足需求牵引发展的同时, 加强原始创新, 加大专业技术推动航天发展的力度。

为加强原始性创新, 在航天发展的历程中, 曾在各研究院(所、室)设立了预先研究的组织, 推行过预研师制度等, 发挥过很好的作用; 在经济转型期, 由于基础研究的经济效益相对较差, 影响到队伍的稳定, 产出/投入比有所下降。进入新时期, 为适应新要求, 逐步建立并完善了专业化、集约化和能够形成自主知识产权的技术创新体系及开放式的合作创新平台, 不断加大自主投入, 形成一批国防科技重点实验室及国家级工程中心。与此同时, 加强产学研的结合, 建立新体制与新机制, 坚持技术创新与体制机制创新有机结合, 建立起长效的创新机制。

4.4 以人为本, 激励创新

人是创新活动的主体。以人为本, 调动人的主

观能动性 & 积极性, 首先要有尊重知识、尊重人才的氛围。多年来我国航天始终坚持尊重知识、尊重人才的相关政策, 不断提高预先研究工作的地位, 在型号研制中保证技术指挥线畅通的同时, 强调发扬技术民主。在解决技术难题, 制订技术方案, 分析故障等技术活动中, 充分发扬技术民主, 畅所欲言, 提倡技术讨论甚至争论, 鼓励提出不同甚至相反的意见, 让有创新思维、创新观点的人能脱颖而出。在各种科学试验中, 既要求严谨务实, 争取成功, 又宽容失败, 对未认识到的问题, 着重总结经验, 在实践中提高。

在用人时, 不拘一格选用人才, 不论资排辈, 看重真才实学, 使有创新能力的人走上各级技术领导岗位, 发扬他们的聪明才智, 要为创新活动营造一个具有活力而又宽松的环境与氛围。目前我国的航天技术骨干中, 40岁以下的已占多数。他们在各自的岗位上发挥了很好的作用。

此外, 航天型号都是较为复杂的系统, 它是多种技术和多学科的集成, 在研制过程中充分发挥个人的创造性、积极性的同时, 注重发挥研制团队在型号研制创新活动中的骨干作用。只有集思广益, 将各分系统的创新点整合起来, 匹配起来, 才能保证总体的协调一致和系统优化、性能先进。因此团队的作用十分重要, 型号总体与分系统总体的集成创新和系统的优化是型号最终水平的体现。

中国航天事业创建50年, 在取得辉煌成就的同时, 在探索、形成具有中国特色的运用系统工程实施科学管理方面也取得了创新成果, 积累了宝贵的经验, 保障了航天事业的健康发展。面向未来, 任重而道远, 在科学管理方面仍需不断努力, 与时俱进, 取得新的进步。

Scientific Management of China's Space Activities

Wang Liheng

(China Aerospace Science and Technology Corporation, Beijing 100037, China)

[Abstract] The paper reviews the system engineering formed during the development of China's space activities in the past 50 years and the principle, structure and method of its scientific management. It states that top-level design, overall planning and centralized administration are the essential manifestation of system engineering of China's space activities, and also are the important feature of scientific management of space activities and the fundamental guarantee for the sustained and healthy development of China's space activities.

[Key words] China's space activities; system engineering; scientific management