

## 航空制造企业新品研发多项目管理研究\*

## Research on Multi-Project Management of New Product R&amp;D of Aviation Manufacturing Enterprise

西北工业大学管理学院 胡琪波 蔡建峰 高 智

[摘要] 以航空制造企业的典型代表 S 公司为例,对其新品研发多项目管理进行了研究,分析了航空制造企业发展到一定规模时在新品研发项目管理方面遇到的瓶颈问题,指出航空制造企业的快速发展必将对公司项目管理提出更高的要求。作为应对,基于 S 公司多项目管理的特殊性,首先对其新品研发多项目管理中存在的问题进行分析,其次从战略规划、过程管理、资源配置 3 方面探讨了完善新品研发多项目管理体系的途径,最后提出新品研发多项目管理保障措施,从而为航空制造企业的新品研发多项目管理体系构建提供重要参考。

关键词:新品研发 多项目管理 战略规划 过程管理 资源配置

[ABSTRACT] Take S Company as an example, study multi-project management for its new product R&D, analyze aviation manufacturing enterprise experience bottleneck problem in new product R&D project management when develop to a certain size, note rapid development of aviation manufacturing enterprise experience higher requirements for its project management. As a response, base on the particularity of multi-project management of S Company, firstly, analyze problems in multi-project management of its new product R&D; Secondly, explore the way to perfect multi-project management from strategic planning, process management, resource allocation; Finally, put forward safeguard measures for new product R&D multi-project management, so as to provide important reference for new product R&D multi-project management of aviation manufacturing enterprise.

Keywords: New product research and development Multi-project management Strategic planning Process management Resources allocation

航空产业既是国家安全和国防建设的重要基础,又是经济增长与科技进步的重要动力<sup>[1]</sup>。航空制造企业

是承担我国军品和相关民品研制与生产的支柱企业,具有典型的资金密集、技术密集、项目密集和研发周期长的特点。伴随着科学技术进步和知识经济的迅猛发展以及我国改革开放的不断深入,我国的航空制造企业凭借雄厚的生产实力,丰富的制造资源和相对低廉的生产成本,被越来越多国外大型航空制造企业青睐。中国航空制造企业已与空客公司、波音公司、麦道公司、通用电气、霍尼韦尔和罗克韦尔柯林斯等世界领先的航空航天制造商合作,同时也与我国大型客机主制造商中国商飞公司开展了较多新品研发合作项目。

针对航空制造企业较多的新品研发项目,有必要研究与之相适应的项目管理方法,钟声从资源配置的角度研究了航天企业多项目管理问题<sup>[2]</sup>,赵梦琳从信息化角度研究了航空产品研制项目管理<sup>[3]</sup>,黄晨彬从风险控制视角研究了航空制造企业跨国合作的项目管理方法<sup>[4]</sup>,罗昌通过建立技改项目管理系统动力学模型研究了技改项目管理的动态流程<sup>[5]</sup>,但是鲜有学者从多项目管理视角对航空制造企业新品研发项目进行研究,为此,本文以航空制造企业的典型代表——S 公司新品研发的多项目管理为背景,对其新品研发多项目管理中存在的问题进行了分析,提出了 S 公司进一步完善新品研发多项目管理体系的途径和保障措施,从而为航空制造企业的新品研发建立高效的多项目管理体系提供重要参考。

## 1 多项目管理理论

随着信息技术的高速发展,企业对项目管理的要求发生了巨大的变化,如从单项目管理逐渐向多项目管理倾斜。在实际工作中,大约有 90% 的项目是在多项目的环境中展开的,企业需要将一系列在有限的资源约束条件下进行的独特而复杂的项目群以目标为导向进行分解与集成,最终服务于企业整体利益<sup>[6]</sup>。

多项目管理是在研究单项目管理的基础上,将研究的重点从单项目转移到多个项目。它继承了项目管理中的一些理论和方法,如项目生命周期、质量、成本、进度等核心概念,借鉴了“WBS、CPM、GERT、PERT”等分析方法和工具,吸收了项目时间管理、成本管理、质量管

\* 航空基础科学基金项目(2010ZG53074),陕西省自然科学基金项目(2010JM9002)资助。

理、人力资源管理、沟通管理、风险管理、采购管理等内容和管理程序。与单项目管理不同的是,多项目管理把研究重点从单项目内部转移到多个项目之间,强调了项目之间、项目与组织之间协调一致的关系。多项目管理的理论核心是如何在各个项目之间合理地分配各种有限资源,包括资金、人力等,其管理的难度和复杂性要高于一般的项目管理。由于多项目管理的对象是多个项目,因此,需要同时对多个项目进行计划、组织、监测和控制,增加了项目经理管理项目的难度。所以,在多项目管理中,需要项目经理及部门经理综合各种因素,然后根据这些因素的重要程度来做出相应的决策<sup>[7]</sup>。

## 2 S公司新品研发多项目管理中存在的问题分析

S公司是我国航空制造企业的典型代表之一,始建于1969年,是中央批准建设的我国大中型运输机生产研制基地。伴随着国家经济建设和航空工业发展的轨迹,S公司也经历了创建初期、试制生产、企业缓建、艰难维持、赢得机遇、快速发展等各个阶段。

近年来,随着型号任务的增多,新品研发项目的相应增加,各部门和各业务单位同时接受了多个项目团队的多头管理,存在战略规划不足、过程控制不力和资源配置不优的问题,导致项目不能按照项目的计划节点按时完成,成本增加,过程控制困难。

### 2.1 新品研发项目战略规划不足

S公司由于长期处于计划经济体制,缺乏对于市场需求的重视和把握,所以很难建立以市场为导向的新品研发理念,最终导致其生产的产品与市场需求的部分脱节,不能更好地满足市场的需要。需求是创新之母,而创新是研发项目的灵魂,因此对市场和用户的需求进行分析是制定新品研发项目战略的重要环节。对市场和用户需求判断正确,研发项目所产生的产品才可能存在于目标市场中,使企业通过研发赢得市场竞争力<sup>[8]</sup>。

在实施新品研发项目过程中,S公司对市场需求缺乏判断和甄别,存在一定的盲目性,营销手段停留在“推出去”的阶段,没有针对客户需求实行“拉进来”策略。有订单就多生产、快生产,对新品研发项目和企业自身发展缺乏战略分析,由此带来产品开发战略的模糊。特别是经过市场经济体制的数年发展,行业中已经建立起几个有一定竞争力的产品方向,而企业仍保持原有惯性体制,从而分散了企业实力,导致了竞争中的被动。

### 2.2 新品研发项目过程控制不力

近年来,S公司面临越来越多型号的任务,新品研发项目数量迅速增加,为了满足国防需要及企业发展需求,S公司按照各项目的特点,成立了各型号的核心项

目团队,实施了矩阵式管理。各项目团队对项目的规划、计划节点,机载设备招投标、实施进度、成本等要素负责。但是,从几年来的实施效果看,由于设计部门、工程技术部门以及生产单位各业务实施部门同时接受了多个项目团队的多头管理,导致项目实施过程缺乏有力的监控措施,常常使项目在实施过程中相互掣肘,最终导致进度延误。

因此,S公司缺乏规范的、与新品研发合理周期相关的新品研发工作流程以及流程控制,这也是研发管理落后的主要表现,其结果是产品开发周期过长且无定值,没有开发结束的明确标志,并且开发质量也不稳定。S公司对于新品研发项目的资源、进度、时间缺乏有效的计划和控制,不能保证项目按项目目标进行,经常导致项目在进行过程中出现来自技术和市场的内外部不确定性风险,从而进行重复计划、重新调整,导致再次延误、多次延误,项目不能按照项目的计划节点按时完成,成本增加,过程控制困难。

### 2.3 新品研发项目资源配置不优

在新品研发项目人员的管理上,S公司仅仅按照研发项目团队划分研发人员,但是对项目之间人员的职位划分、权责归属、分工协作等却没有明确的规划,很容易导致研发人员管理混乱,项目成员缺少压力和积极性。由于项目成员是以部门的形式参与到项目中,工作主要是以满足部门的要求为目的,没有项目的压力,也不关心自己工作的真正目的所在,不关心项目的最终成败,导致普遍缺乏工作热情和团队协作精神,特别是在跨部门、跨专业的协作。而且还会使工作目标偏离项目目标,产生无用功和内耗,导致资源浪费。

新品研发人才是技术企业最为重要的财富,他们解决重大技术问题,完成重要的新品研发工作。S公司面临的技术难题很多,其生产和发展的紧迫感和压力是一般企业无法比拟的,领先的技术是企业发展的最关键的因素。新品研发人员不仅仅是项目的技术攻关者,更是项目重要的管理决策者。从某种意义上说,新品研发人员主宰着公司未来生存和发展的命运,特别是核心技术人员,他们的主要作用不仅体现在新产品的开发上,他们往往还具有将先进技术和市场结合起来的超强素质。只有对新品研发人员进行有效的管理,才可能保证项目高质量完成,才可能吸引更多的技术人才。

在新品研发项目的资金管理方面,S公司成本控制经常得不到重视。由于长时间运行于计划经济体制,公司对于在研产品的关注点集中于成果的实现,而不是成本的控制。新品研发人员需要大量来自于人员、实验室及装备等方面的支持,如果对成本进行严格的控制,就会限制新品研发人员灵活性、创造性的实施,但过高的

成本消耗最终要与项目的有限资源相抵触。并且由于新品研发项目的重复交叉性,许多项目组适用的技术有重复,但是由于其在组织中的地位不同,很难并行处理,最终带来成本增加。有些能够减少成本的潜力领域经常由于权限的原因而被忽视。

### 3 S公司新品研发多项目管理体系的完善途径

#### 3.1 加强新品研发项目战略规划

新品研发项目战略是企业对新品研发项目总的看法与方向性指导,它对企业应该做什么产品项目及如何做这些项目做出规定,从而使企业获得最强的竞争力与最佳的项目绩效<sup>[9]</sup>。新品研发项目应该是企业长远规划的一部分,必须与企业的经营战略相一致。但是,连结研发项目与经营战略的研发项目规划常常被忽视。研发项目战略是一种指南,决定了研发可以采取的路径和直接实施的行为,如图1。

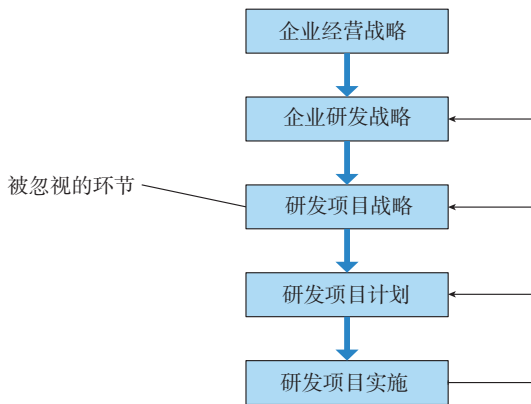


图1 研发项目战略

Fig.1 Research and development program strategy

针对S公司目前新品研发战略模糊的现状,本文将从研发项目战略要素分析的角度,逐步建立其研发项目战略,如图2。

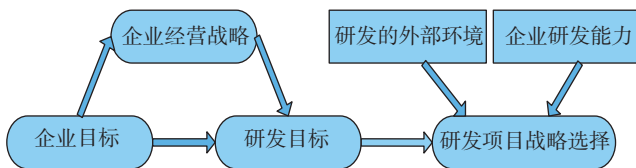


图2 研发项目战略制定

Fig.2 Research and development program strategy establishment

全面的新品研发项目战略主要包括:顾客的需求分析、市场状况、研发项目性质、资源需求和阶段划分。

顾客需求分析主要包括目标顾客研究、关键顾客采访和竞争产品分析。S公司除军用产品严格按照国家要求生产外,民用航空产品主要顾客来自于中国邮政航

空公司等大型货运公司,以及执行航拍、气象探测、人工降雨、森林防火等任务的无人机需求部门。针对这些目标顾客,S公司应仔细构建和规划项目小组与客户之间的联系,尽量充分了解客户需求,尽力了解客户对现有产品的不满,提出改进方案,建立关键顾客需求模型,指导研发项目战略规划。

市场状况分析主要包括市场细分、潜在的市场规模和增长速度、客户需求的变化趋势、可能的新产品特征和性质、预期可获得的市场份额和竞争状况等。对市场细分可以使S公司明确自己的目标市场,从而使研发项目更有针对性,在资源有限的情况下,着力发展更有利的产品,创造更大价值。

研发项目性质是指研发项目是纯工艺改造还是产品开发,是渐进创新还是重大创新。S公司主要业务为从事运8系列飞机及零配件开发、制造、销售、服务,大型运输机部件、飞机零部件转包、航空工艺装备及地面保障设备、航空标准件生产制造等。S公司的飞机销售主要是以军机为主,民机和外贸机的销售是以现有产品进行推介,所以其创新模式是以现有运8技术为依托,进行工艺改造式技术创新。在军机及无人机领域主要创新模式是以产品开发为主的重大创新。针对不同的创新模式,S公司应提出不同的新品研发项目战略规划。

在新品研发项目战略中,要有较为粗略的资源分配以及阶段划分,以便为后续的项目计划提供资源和时间约束框架。S公司新品研发项目中目前存在的一个主要问题是新品研发型号较多,存在严重的资源抢占。为了解决这一问题,应该从最开始的项目战略规划阶段中将项目所需要的资源(包括资金和人力)进行统一的规划,根据项目进行的不同阶段予以交付,从根本上避免资源抢占问题的发生。

#### 3.2 改进新品研发项目过程管理

新品研发项目管理过程是在一般项目过程的基础上,结合新品研发项目的阶段特点而进行的,包括研发立项、小型试验、中试、扩大试验及项目验收5个阶段,与一般项目管理的过程(即项目启动、项目计划、项目执行、项目监控和项目收尾)相对应。新品研发项目过程管理包含两方面的基本涵义:对以研发过程为核心的各阶段一般特性的管理,以及对研发过程中各要素(战略、技术、经济、资源等)及其相互作用关系的管理。

针对S公司新品研发项目过程中存在的问题,需对新品研发项目进行过程管理,其主要管理过程如图3。

新品研发项目进度管理就是为了确保新品研发项目按时完成而对整个活动进行的管理。结合S公司实际情况,新品研发项目管理过程主要包括:进度管理目标、活动排序、资源估算、时间估算、制定进度计划和进

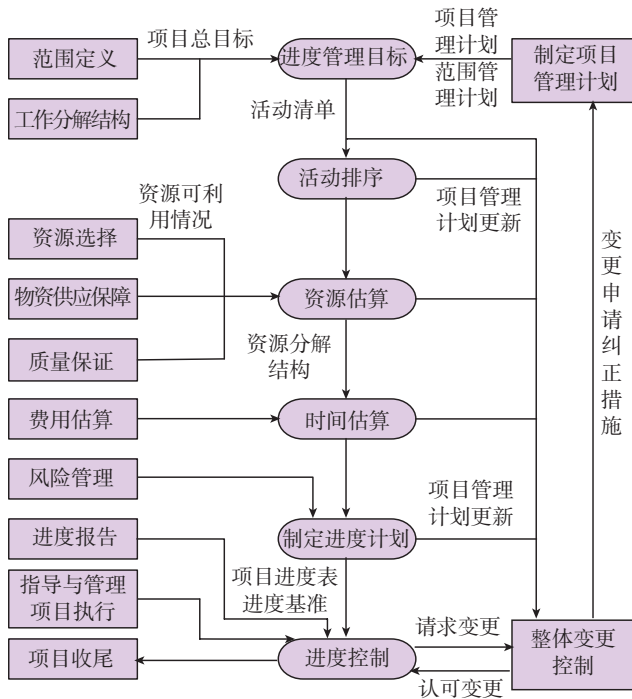


图3 新品研发项目进度管理流程图

Fig.3 New product research and development program schedule management flow chart

度控制。围绕这6个基本步骤进行工作分解结构、资源选择、质量保证、费用估算以及项目变更控制等环节。在新品研发项目实施之前,应首先根据实际条件和合同要求,以项目的完成或交付适用时间为目标,按照合理的顺序安排实施日程。在项目计划执行过程中,由于经常会发生一定程度的偏差,所以要时刻监督每项工作进度,及时对计划做出调整,消除偏差,使预定目标按时并且在预算范围内达到。在项目实施过程中,为了收集反映项目进度实际状况的信息,需要对项目进展状态进行跟踪观测,其结果应以项目进展报告的形式描述。针对实际进度与目标进度的偏差,要进行及时的修正,以避免影响整体新品研发项目的进行。制定完整而详细的新品研发项目过程管理计划,将有助于S公司提高新品研发的效率。

### 3.3 优化新品研发项目资源配置

为了达到高效利用有限资金的目的,首先要根据新品研发项目的类别确定项目的资金来源。项目开始实施后,要根据最初的成本计划,做好成本的事中和事后控制工作。在多项目组合的情况下,不同项目所需资金的迫切程度由新品研发项目总设计师进行评定和权衡,在项目财务经理的辅助下,对现有新品研发资金进行分配。具体流程如图4所示。

首先,利用WBS结构对多个新品研发项目进行分解,制定三级项目进度计划。在制定资源计划之前,确

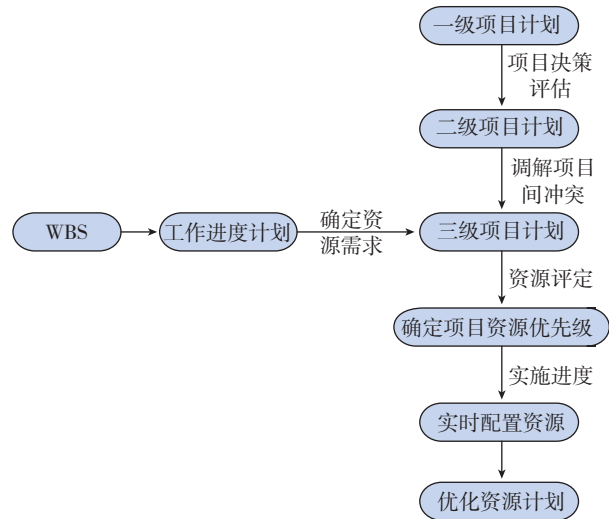


图4 多项目组合资金分配流程

Fig.4 Multi-program capital allocation process

定严谨的工作进度计划是至关重要的,主要是根据工作分解结构(WBS)进行编制,其目的也就是对项目运行所需资源种类和数量加以细分和统筹。资源计划应为工作进度计划服务,任何时候工作进度计划对资源的需求情况都决定了资源计划的制定<sup>[10]</sup>。

根据S公司新品研发项目组织结构,将项目计划进行分级,在三级项目计划体系中,一级项目计划主要由总设计师负责编制,重点负责项目决策和评估。其中一级计划属于项目资源管理计划体系的关注点和焦点,一定要严格对其进行控制;同时整个项目运行的关键线路也是由一级项目计划构成的,因而它也属于资源保护的重点。二级项目计划主要由副总设计师负责编制,其关注侧重点是关于资源综合协调和规范制定;二级资源计划的作用就是为了调解各个项目实施过程中产生的资源冲突,从而确保各个项目的顺利完成,同时各职能部门还可以依照自身资源需求状况对二级项目计划进行一定的调整。三级项目资源计划则是由项目主管经理制定,主要侧重于单个具体项目的组织工作,执行一二级项目资源计划的具体操作工作,对项目资源计划起到保障作用。

在项目实施的过程中,经常发生多个项目同时适用同一资源的情况,过度使用某一资源,将导致资源瓶颈的出现,进而导致整个项目资源计划混乱,对企业战略的实现造成不良影响。因而,要根据各项目对资源需求的重要程度的差异,在选择资源之前对项目资源优先级加以确定,以避免造成项目资源的瓶颈约束。

由于项目资源计划在项目的运行过程中存在不确定性,致使其不能按原定计划执行,所以必须采取相应措施,降低该影响。在项目的实施过程中,要密切关注

各个项目的进展情况,发现资源计划提前或者推迟的时候,迅速找到造成提前或推迟的原因,制定补救方案及措施,并对原定项目资源计划进行调整,避免项目之间或项目内部出现由于争夺资源而引发的不必要冲突。使用资源平衡的方法可以使资源波动最小化。资源平衡法是指,在项目资源计划发生提前或推迟的情况时,尽可能均衡地利用资源并使项目计划能够按要求完工,当发生资源冲突时,对非关键工序加以限制,支持关键工序,但要以为不超出项目规定的总时差为原则,否则会形成项目的时间约束,对项目全局的实现造成不利影响。经过对项目实施全程的监控和调整,对全部项目形成整体的资源计划,不断加以优化,最终可以实现对多项目组合的合理资源配置,避免资源冲突。

## 4 S公司新品研发多项目管理的保障措施

### 4.1 培养全面的项目管理团队

使用管理工具的意义在于提高管理能力和优化、固化管理流程。目前国外对项目管理技术和工具的应用比较普遍。而国内对理论知识的讨论比较热烈,怎样应用于实践,相对还比较薄弱。从使用管理工具的角度讲,应该是一个渐变的过程,可以根据实际情况,采取包括一系列分步实施的变革措施和解决方案。然而,不更新管理思想,不改变管理体制和管理办法,单纯追求工具的完美是做不好项目管理的。如何认识项目管理应用对企业变革的意义,如何结合企业实际,建立成功有效的项目管理体系,如何确保项目管理的可操作性等问题,这些都是每一个面向项目进行管理所面临的首要问题。因此,培养一批经过培训、具有项目管理理念、熟悉体系文件、能够熟练运用项目管理工具和方法的项目管理团队是十分必要的。

### 4.2 建立自身的项目管理成熟度模型

组织项目管理水平的提高不是一蹴而就的事情,它是一个循序渐进的过程。项目管理成熟度模型为组织项目管理能力的持续改进提供了一个有效途径。不同的组织,不同的管理文化背景,项目管理成熟度模型的结构框架会略有不同。S公司要结合企业运营的实际情况,以及项目整个生命周期内不同阶段管理过程的特点、内容和要求,参考通用的项目管理成熟度模型,借鉴其他企业成功的应用案例,构建自己的组织项目管理成熟度模型。

在项目管理过程中,S公司可以严格按照所建立起来的组织项目管理成熟度的模型来评估与测量组织当前项目管理的现状,找到组织项目管理过程中的缺陷以及不足之处,并进行改进,从而使组织项目管理水平持续的提高。

### 4.3 建立三层项目管理体系

企业应用项目管理时可能会面临“多元化”的问题,这个问题可以通过分层管理的方式来解决,即构建多层次项目管理体系,并通过这三者的集成管理和相互促进不断提高项目的开发质量和效率。这三层体系是:(1)组织级:组织级是指公司项目监控体系,管理的重点是项目的运行指标,解决“如何管好公司内的(多个)项目”问题。这个层次应该由公司内专门的部门负责,统一对项目执行全过程进行监控。(2)项目级:项目级是指公司的过程规范,其管理的重点是项目的执行过程,解决“如何管好一个项目”的问题。这个层次由项目团队负责执行。(3)运作级:管理的重点是人员的效率,解决“如何做好项目中的一件事”的问题。

## 5 结束语

随着大飞机项目的立项,我国的航空制造企业迎来了前所未有的发展契机,然而,新品研发项目数量高速增长的同时,也暴露出航空制造企业多项目管理经验的欠缺。本文以航空制造企业的典型代表S公司为例,对其新品研发多项目管理中存在的问题进行了分析,探讨S公司进一步完善新品研发多项目管理体系的途径和保障措施,以期为航空制造企业的新品研发多项目管理体系构建提供重要参考。当然,目前的部分研究还处在理论探讨阶段,没有经过实践的检验。在研究过程中考虑的因素也不尽完善,还需要进一步深入研究和完善这一体系。

### 参考文献

- [1] 史东辉.大型民用飞机产业的全球市场结构与竞争.湖北:湖北教育出版社,2008.
- [2] 钟声,李同玉.航天企业多项目管理中的资源配置问题研究:基于文献综述.科技和产业,2013(13):99-101.
- [3] 赵孟琳,熊道德,宋胜攀,等.航空产品研制项目管理信息化探讨.航空制造技术,2010(3):70-73.
- [4] 黄晨彬.跨国航空制造企业合资项目风险研究[D].上海:上海交通大学,2013.1.
- [5] 罗昌,贾素玲,张成,等.航空制造企业技改项目管理动态特性仿真研究.系统仿真学报,2007(19):5715-5721.
- [6] 王长峰,林则夫,马蒙蒙.现代项目管理前沿.北京:机械工业出版社,2008.
- [7] 宋丽红.软件组织多项目协同管理研究[D].天津:天津大学,2006.
- [8] 陈劲.研发项目管理.北京:机械工业出版社,2004.
- [9] 马旭晨.浅议企业多项目管理与企业战略管理.管理工程学报,2005(19):125-128.
- [10] 刘玉强,王培见,宋飞.资源约束下的多项目管理研究.商场现代化,2009(12):25-27.

(责编 杰一)