

航天科研院所专业建设方法研究

徐明钊、陈思思、张翔、石佳、蒋先旺 / 北京宇航系统工程研究所

对于航天科研院所，完成科研任务、实现创新发展离不开强大的专业基础能力。由于缺少系统的专业建设和管理方法，专业能力的发展多为任务需求牵引，导致专业能力建设滞后于科研生产和创新发展的进度；面对未来发展需求，航天科研院所普遍存在专业配置不健全、核心专业不强的问题，导致研发能力不足、领域开拓困难、资源矛盾突出的

问题，难以适应发展的需求。因此，针对航天科研院所开展系统性的专业建设方法研究，全面提升专业能力，是适应新阶段发展的必然要求。

一、专业的概念和分类

1. 专业的概念

专业是“专门领域”，是为了满足社会分工的需要而进行的

活动。对于特定的实体组织，所有专业之间存在既相对独立又相互关联的关系，共同构成了专业体系。专业的概念多见于高校，高校中同时存在专业和学科两个概念，简单来讲，专业是以行业职业体系划分的，学科是以知识结构体系划分的。专业是学生培养的平台，它以某一学科为主体，以其他若干学科为支撑而建设，目的是适应经济社会某一领域的需要。

对于航天科研院所，尚未见系统性的关于专业的论述。航天科研院所的专业服务于单位科研生产核心任务，与研究技术人员的工作性质和岗位分工密切相关，通常所说的专业一般指人员所在的岗位或所从事的工作，很多单位在组织机构设置中明确了专业，且专业设置基本与岗位设置一致，因此航天科研院所的专业可以认为是岗位或者岗位相关的学科。

2. 专业的分类

高校的学科专业分类遵循《学位授予和人才培养学科目录》，用于学位授予与人才培养，并用于学科建设和教育统计分类等工作。学科目录分为学科门类、一级学科（本科教育中称为“专业类”）和二级学科（本科专业目录中称为“专业”）共三级。高校的学科划分对于航天科研院所专业布局有重要的参考意义，航天科研院所专业设置和建设时需参考高校的教育体系统筹考虑，在人员招聘和岗位变动时也关注人员的专业背景。

航天是典型的系统工程，分为体系、总体、系统、单机4个层级，每个层级根据工作内容设立了不同的岗位，比如总体中包含了弹道、载荷、气动等总体岗位。航天科研院所的专业分类必须与岗位工作紧密结合、不断细分，各岗位专业人员各司其职，具备相应的研发设计能力，共同支撑单位科研生产任务。

为了更有针对性地开展专业建设，有必要按照专业的属性和成熟度进行分类。不同专业对于组织发展的意义不同，按照专业的特点属性可分为核心专业、基础专业、新兴专业3个类别；不同专业的发展程度不同，需要评估每个专业是否与单位当前和未来的发展需求相吻合，评定专业的成熟度，从而确定专业的建设力度。

二、专业建设的内涵

1. 专业建设的重要意义

专业建设是科研生产的推进器。单位依托专业资源开展技术攻关、完成产品开发，专业建设为科研生产提供长久持续的动力，推动科研生产任务按时保质保量完成。

专业建设是领域开拓的探测器。新兴专业的及时构建和发展，是实现由任务牵引向技术驱动转变的关键，是拓展进入新领域的必要条件，是在竞争中始终占据优势的法宝。

专业建设是人才培养的加速器。专业建设与人才培养相辅相

成，专业能力决定了人才培养的速度和力度，专业布局决定了人才培养的结构和数量，专业深度决定了人才培养的规格和质量。

专业建设是效益提升的倍增器。通过深化专业建设，解决科研生产工作中的卡脖子问题，从源头上解决产品质量问题，不断提升工作的效率、效益，最终实现高层次发展的目标。

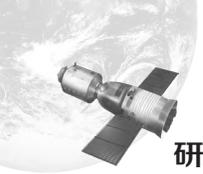
专业建设是改革规划的孵化器。专业是组织机构的基本要素，通过制定专业发展规划，明确未来发展的目标，为中长期规划找准方向，为组织机构调整提供输入条件。

2. 专业建设普遍存在的问题

我国航天事业经过60多年的发展，取得了举世瞩目的成绩，但航天科研院所专业建设水平已经不适应组织的发展需求，具体问题表现如下：

一是专业建设的概念不清楚。航天科研院所的重点聚焦在产品、技术等显性要素，未深入挖掘产品研制和技术攻关的深层次要素，对专业建设的概念没有深入开展讨论和研究，对专业体系的内涵没有清晰的认识和理解，导致专业建设工作泛化、虚化，未形成系统性的专业建设体系。

二是专业建设的需求不明确。一直以来，航天科研院所只有当问题、短板暴露的时候才开始抓专业建设，未针对专业建设的需求开展深入分析，也没有系统开展专业发展的规划论证，导



致当前的专业建设需求不明确、专业发展水平不匹配、专业建设滞后于发展需求，影响了专业能力提升和新专业的布局。

三是专业建设的方法不清晰。单位各部门自主开展专业建设，各研究室、工程组是专业建设的基层堡垒，但专业建设的方法不明确、过程不精细、效果不突出，单位内部相同、相关专业的建设缺少有力的组织牵头，烟囱式发展的现象显著，专业建设也缺乏有效的评价标准，专业建设不科学。

3. 专业建设的对象

通过分析专业建设的内涵，结合在航天专业建设中的具体工作经验，笔者将专业建设的对象概括为“一元、二态、四梁、八柱”，具体如图1所示。

“一元”是专业建设，是航天发展的基础支撑。

“二态”是任务牵引和技术驱动，二者是专业建设的两个方面，既是目的也是动力。传

统专业建设主要由任务牵引，根据上级的型号研制和配套需要，建设相关的专业，攻关技术、研制产品，保障国家任务顺利实施。当前的专业建设正在向技术驱动转变，通过专业建设形成核心能力并实现新技术突破，推动型号更新换代，确保组织基业长青。

“四梁”是从应用维度对专业建设的对象进行划分，根据航天系统工程的特点，分为体系、总体、系统、单机4个层级，每个层级都需要不同类别的专业，专业之间相互联系配合，共同推动系统工程顺利实施。

“八柱”是专业建设的主要内容，由人才、技术、产品、工具、平台、知识、方法、文化共8个要素组成，每个要素均支撑“四梁”中各专业发展。其中，人才是实施专业建设的关键，二者相辅相成；技术是专业建设的核心要素，既是需求也是目的，是专业建设中最重要内容；产品是

专业建设的成果，决定了专业建设的成效，是专业建设的外在表现；工具是专业建设的加速器，可靠有效的工具是实现专业高质量、高效率、高效益发展的法宝；平台指创新交流平台，建设开放共享的交流平台，有利于拓宽专业建设的广度和深度；知识包含数据、论文、标准、专利、成果等内容，是专业建设的历史积淀和基础；方法指方法流程，专业内部要形成自身的设计、生产、管理方法流程，对外要融入系统工程的大流程之中，体现专业的价值；文化是专业建设的灵魂，只有形成优秀的组织文化，树立共同的价值观，才能形成专业建设的合力。

三、专业建设的方法

1. 建设原则

坚持体系牵引。从航天系统工程角度出发，强调从顶层开展总体设计，全面涵盖支撑各科研任务和技术发展所涉及的专业。

坚持聚焦核心。聚焦航天主业，支撑核心产品和技术发展，解决产品研制中的重点问题，为单位获取最大效益。

坚持融合发展。强化共享融合理念，针对共性专业进行整合统筹，促进专业资源的共享，推动通用专业形成合力，实现专业协同发展。

坚持创新驱动。洞察未来，聚焦重点发展方向，超前部署创新前沿性研究，体现核心专业、新兴专业特色，适应新技术发展。

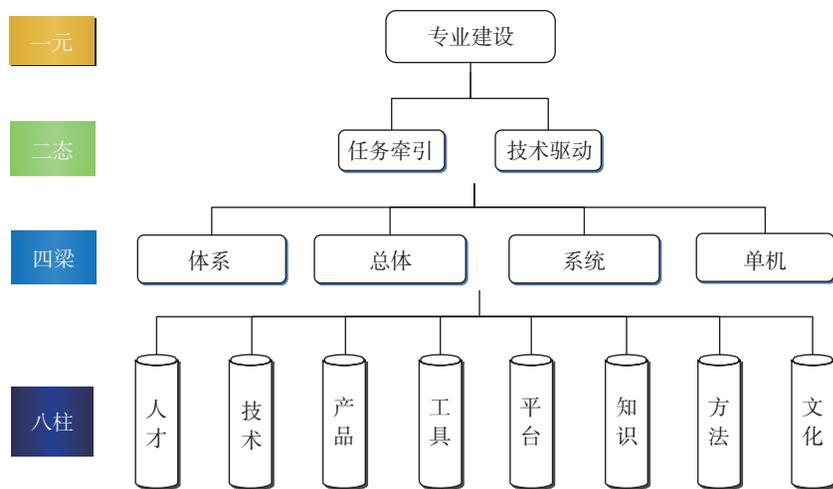


图1 专业建设的对象

坚持夯实基础。围绕单位长远发展,加大基础研究专业建设,针对长期存在和困扰的痛点、难点问题,深入吃透机理,推进能力提升。

2. 建设思路

(1) 构建专业体系

为有力支撑航天科研生产任务和未来领域拓展,需要构建门类齐全、能力完备、高效精益的专业体系。专业体系可包含体系、总体、系统、单机4个层级,并根据专业类别分为一级专业和二级专业。一级专业是专业大类,二级专业是与岗位相关的专业基本单元。需明确二级专业的专业内涵,并根据专业属性分为核心专业、基础专业、新兴专业,根据专业成熟度划分为1~5级,评估专业是否与单位当前和未来的发展需求相吻合,从而确定专业的建设力度。

(2) 开展专业建设

以核心任务为牵引兼顾未来领域拓展和组织发展的需求,做好专业建设的顶层规划,理清各专业发展的主要差距,明确各专业的发展方向、建设目标和实施途径,针对性地投入人、财、物资源,确保专业建设扎实落地。构建以专业为核心,涵盖人才、技术、产品、工具、平台、知识、方法、文化8个要素的专业建设信息化系统,定期对各专业进行评价,形成评价结果并动态调整专业建设方案,及时弥补专业短板。

3. 建设措施

在人才方面,全面建设高水

平专业人才队伍,着力加强专业师资队伍配置,培养行业一流的科技领军人才和创新团队;针对新兴专业引进人才,促进专业发展。

在技术方面,针对各二级专业构建本专业的技术树,对每项技术明确研究内容、具体指标、完成时间、成果形式、责任团队,持续加强核心技术的攻关力度,抢占专业发展的制高点。

在产品方面,构建支撑单位现在及未来发展的完整产品型谱,多专业分工协作、集智攻关,研制高质量、低成本的拳头产品,提升专业核心竞争力。

在工具方面,打造一系列设计开发工具,提升专业快速论证能力;围绕核心专业建设专业工具,完成自主软件研发,推进专业实现自主可控。

在平台方面,依托各级创新平台、中心、实验室,不断完善协同创新机制与长效激励机制,持续牵引重大科技工程,培育原始创新成果,扩充交流合作的朋友圈,保持和巩固专业的竞争优势。

在知识方面,强化专业数据等知识的积累及挖掘应用,形成一批高水平论文,提高知识产权数量和质量;注重知识的规范化,形成专业设计师手册、通用技术条件等标准规范,有效指导专业建设。

在方法方面,完善方法研究,推动方法固化为流程,持续开展流程优化,构建方法流程化、流程信息化、信息软件化的方法流程体系,解决制约科研生产效率

的短板和瓶颈问题。

在文化方面,提炼符合专业发展期望的精神文化,凝心聚力、引领发展,将文化要素全过程、全方位融入专业建设的各个方面、各个环节,以一流文化赋能专业持续价值创造。

4. 评价方法

针对专业建设,需要构建层次分明、分类量化、可执行性强的评价方法和指标体系,打造专业建设的风向标、晴雨表。以“人才、技术、产品、工具、平台、知识、方法、文化”八柱为指标类别,提出适应航天特点的专业建设评价的指标体系,明确各指标要素及其评价内涵。在专业评价时,首先采用德尔菲调查法确定各评价指标的权重,然后通过定量与专家定性打分相结合的方式对各指标进行评价,达到不同的标准可以获得相应的分数,综合各评价指标的得分获得总分数,最后根据总分数确定专业相应的等级,为后续专业建设确定目标和方向。

对于航天科研院所,专业建设是单位长远发展的创新性、基础性工作,是单位核心竞争力的源泉。本文通过分析专业和专业建设的内涵,明确了专业建设的对象要素,提出了专业建设的原则、思路和具体工作建议,提出了专业评价的方法和指标体系,为航天科研院所解决专业建设问题、巩固基础研究能力、提升专业技术水平、提高自主创新能力提供了有力支撑。

◀ (责任编辑 于维姝)