

科研素养的自我训练

——科技人员“三五”修炼法

高峰 著



国防工业出版社

National Defense Industry Press

科研素养的自我训练

——科技人员“三五”修炼法

高峰 著

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书提倡科技人员进行全过程、全方位自我训练。修炼过程分三个阶段,每个阶段包含五个修炼内容。第一阶段为基础修炼,以初步实现从学生到设计师的角色转换为目标,实施“五个入门修炼”:专业理论入门,专业技术入门,科研方法入门,科技写作入门,建库立业入门。第二阶段为在岗修炼,以提升科技人员的基本素质为目标,实施“五会修炼”:会策划,会实施,会分析,会编审,会演讲。第三阶段为能力修炼,以培养全能型技术骨干为目标,提升“五种能力”:学习能力,创新能力,自立能力,组织能力,培养能力。三个修炼阶段相互关联,在岗修炼是基础修炼的延伸,能力修炼是在岗修炼的高级阶段。

本书可以作为科技人员提升科研素养的参考读物。

图书在版编目(CIP)数据

科研素养的自我训练:科技人员“三五”修炼法/高峰
著. —北京:国防工业出版社,2015.9

ISBN 978-7-118-10403-5

I. ①科... II. ①高... III. ①科研人员—科研能力—能力培养—研究 IV. ①G316

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 209837 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

天利华印刷装订有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 880×1230 1/32 印张 3 5/8 字数 100 千字

2015 年 9 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—3000 册 定价 19.90 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)88540777

发行邮购:(010)88540776

发行传真:(010)88540755

发行业务:(010)88540717

序

高峰研究员是上海航天技术研究院的特聘培训师,开发了“科技写作概要”“科技 PPT 编制”和“科技人员‘三五’修炼法”等培训课程。

“科技人员‘三五’修炼法”作为培训课程,始于 20 世纪 90 年代初,已有 20 多年课龄。2013 年,在上海航天技术研究院人力资源部和上海无线电设备研究所人力资源处的策划下,以“三五”修炼内容为基础构建了设计师系统的系列培训框架,配套开发科技培训课程。

“三五”修炼是科技人员提升科研素养的自我训练模式。修炼过程分为基础修炼、在岗修炼和能力修炼三个阶段,每个阶段包含五项基本训练。三个修炼阶段相互关联,循序渐进。

基础修炼是针对新入职科技人员的“入门训练”。通过阅读科技专著、研读典型样机、编制 PDCA 流程、发表科技论文、构建专业知识库框架,实现专业理论、专业技术、科研方法、科技写作和建库立业入门。

在岗修炼是基础修炼的延伸,在科研岗位上培养科技人员的策划、实施、分析、编审和演讲素质,提高岗位技能。

能力修炼是在岗修炼的高级阶段,旨在提升科技人员的学习能力、创新能力、自立能力、组织能力和培养能力,造就全能型科研技术骨干。

“三五”修炼法把“PDCA”和“建库立业”作为伴随科技人生的两大要事,提出了“不会 PDCA 不足以搞科研”和“不建知识库不足以立业”的观点,值得广大科技人员深思。

“三五”修炼法将培训方法与科研实践紧密结合,符合航天科技集团公司《关于进一步加强航天年轻科技人才能力提升和作风培养工作的实施意见》的要求。书稿语言简练、文辞隽永、个性鲜明、观念明确。字里行间蕴含着高峰老师对青年科技人员提升科研素养的殷切期望。

高峰研究员在探索科技人员培训方法的过程中,反复实践,不断总结,完善了“三五”修炼体系。他 20 年磨一剑,数易其稿,完成了本书的写作,为培养科技人才提供了一本兼备系统性和实用性的培训教材。在此,特向高峰老师表示诚挚的感谢。

上海航天技术研究院人力资源部
上海无线电设备研究所人力资源处
2015 年 3 月

前 言

科研素养训练的目标是培养科技人才,促进科研生产。

对于科技人才培养,科研单位普遍采用师傅带学徒式的“一对一”训练模式,或采用专家授课式的课堂培训模式。在优秀培训师和精品培训课程匮乏的情况下,仅仅依靠“一对一”训练和课堂培训,难以满足科研生产系统对提升科研团队整体素养的需求。

科技培训的效果主要取决于科技人员的求知欲望与主观能动性。在组织“一对一”训练和课堂培训的同时,更要注重科技人员的自我训练,激发自我学习动力,才能全面提升科技人员的科研素养。在这种思想主导下,本人归纳总结了近半个世纪以来的科研实践经验,编写了《科研素养的自我训练——科技人员“三五”修炼法》,倡导科技人员实施全过程、全方位自我训练。

“三五”修炼有三个阶段,每个阶段包含五个内容。三个修炼阶段循序渐进,是提升科研素养的有效方法,也是科研素养训练的重要途径。

第一阶段是基础修炼,主要内容为五个“入门修炼”:专业理论入门,专业技术入门,科研方法入门,科技写作入门,建库立业入门。基础修炼的目的是初步实现从学生到设计师的角色转换。

第二阶段是在岗修炼,主要内容为“五会修炼”:会策划,会实施,会分析,会编审,会演讲。在岗修炼的目的是提升科技人员的基本素质。

第三阶段是能力修炼,主要内容为提升五种能力:学习能力,创新能力,自立能力,组织能力,培养能力。能力修炼的目的是培养全能型科研技术骨干。

三个修炼阶段相互关联,在岗修炼是基础修炼的延伸,能力修炼是在岗修炼的高级阶段。

本书既可以作为“科技人员‘三五’修炼法”讲座的教材,也可以作为科技人员和科研管理人员的参考文献。书中的部分案例与本人从事的专业技术有关,所举案例已作简明化处理。读者不必拘泥于案例的技术内容,只需理解相应的修炼方法就可以了。为便于识别,本书的示例内容采用楷体编排。

上海航天技术研究院宗文波、苏锦鑫同志,上海无线电设备研究所周如江、吴青、蔡昆同志审阅了书稿。上海航天技术研究院人力资源部姚红霞同志,上海无线电设备研究所科技委欧阳慧同志,人力资源处周莹、朱静亚和朱虹同志,为讲座策划和书稿校对做了大量工作。特向他们致以谢意!

马 烽

2015 年 3 月

目 录

第1章 概述	1
1.1 科技修炼的目的	1
1.2 科技修炼的必要性	2
1.3 科技修炼的迫切性	3
1.4 “三五”修炼的内容	4
1.5 “三五”修炼的实施	4
第2章 基础修炼	6
2.1 专业理论入门	7
2.2 专业技术入门	13
2.3 科研方法入门	19
2.4 科技写作入门	24
2.5 建库立业入门	36
第3章 在岗修炼	43
3.1 会策划	43
3.2 会实施	50
3.3 会分析	56
3.4 会编审	62
3.5 会演讲	69
第4章 能力修炼	81
4.1 学习能力	81

4.2 创新能力	87
4.3 自立能力	91
4.4 组织能力	96
4.5 培养能力	100
参考文献	107
后记	108

第1章 概述

科技修炼是脱离培训师的一种自我训练模式。

科研素养修炼涉及科研意识、科研方法、科研作风等方面的自我训练。尽管培训是培养科技人才的一项重要举措,但是科研素养的内涵往往远大于某种课堂培训的内容。把全面提高科技人员的科研素养完全寄托于几次课堂培训,是不靠谱的!将科研实践与自我训练紧密结合,以科研带动修炼,以修炼促进科研,才能够在完成科研任务的同时,不断提升科技人员的科研素养。科技人员“三五”修炼法,是根据科研实践经验归纳整理出来的一种分阶段循序渐进式的自我训练方法。

在详细阐述“三五”修炼法之前,先简要说明科技修炼的目的、必要性、迫切性,以及“三五”修炼的主要内容和实施方法。

1.1 科技修炼的目的

科技修炼的目的是提升科技人员的科研素养,更好地完成科研生产任务。

邓小平同志指出:“科学研究机构的基本任务是出成果出人才,要出又多又好的科学技术成果,出又红又专的科学技术人才。”这不仅是科研工作基本纲领,更是科技人员的座右铭。

出又多又好的科学技术成果,就是要遵循科研规律,注重科技创新,实现跳跃式发展,赶上并超越世界先进水平。出又红又专的科学技术人才,就是要注重科技队伍建设,不断提升科研素养,为

科学技术的可持续发展奠定人才基础。以出成果出人才为宗旨开展科研技术管理,科研单位将出现硕果累累、人才济济的繁荣景象,这样的科研单位将在激烈的竞争中立于不败之地。

随着科研改革的深化,先进的管理手段和完善的科研规范将不断涌现。然而,客观的科研规律不会改变,降低研制风险,提高研制质量,在获得又多又好的科学技术成果的同时,培养出又红又专的科研人才,是科技工作的永恒目标。

科技人员的“三五”修炼是实现出成果出人才目标的一项重要措施。

1.2 科技修炼的必要性

在 ISO 9000 系列标准中,明确规定了关于人力资源管理流程。

图 1 是科技人员岗位考核的流程图。根据各级设计师的岗位资格,对科技人员进行上岗考核,合格者上岗,不合格者培训后再考核。在这个流程中,技术培训是一个必要环节,其重要性不言而喻。

必须指出,岗位资格考核流程实际上就是岗位胜任力考核模型,也是科研素养考核模型。以前,人们在假设岗位要求不变的前提下,开展培训工作,使岗位人员的工作能力适应岗位要求。在科学技术高速发展、科研方法不断更新的时代,岗位要求是与时俱进的,岗位胜任力和科研素养考核模型也应适时变化,传统的课堂培训模式应不断更新。

科研单位不仅要着力打造新型培训课程,更应采取有效措施促进科技人员的自我训练。只有当岗位人员的学习认知速度大于岗位要求的增长速度时,才能胜任科研工作。

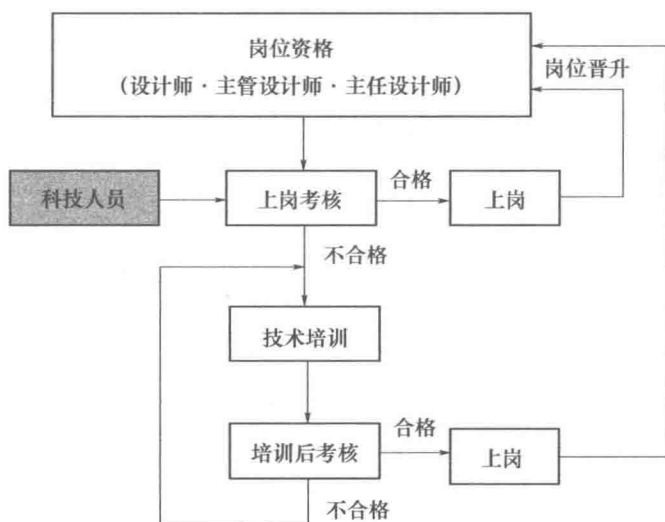


图1 科技人员岗位考核流程示意图

1.3 科技修炼的迫切性

据统计,航天科技集团公司入职不满5年的科技人员占总数的1/4。他们学历高、知识新,思想活跃、勇于进取,是科研生产的新生力量。但是,在严谨务实、团结协作、吃苦耐劳等方面需要进一步历练和提高。航天科技集团公司《关于进一步加强航天年轻科技人才能力提升和作风培养工作的实施意见》指出:“年轻科技人员的成长,素质是基础,能力是关键,作风是保证。”要求能力提升与作风培养并重,培训开发与岗位历练并重,组织培养与个人努力并重。重点培养科技人员的理论水平、规范意识、创新能力、总结能力和科研作风。

不仅年轻科技人员需要加强培训,我国工程师队伍的整体素质也不容乐观。2009年11月21日,《文汇报》以“中国工程师数量排名世界第一,但合格工程师数量和总体素质都在倒数之列”为

题,提出了如何提高工程师质量的严峻话题。

总之,不少科技人员,虽然上了岗,但技术能力还不到位。提升科技人员的科研素养是一项十分迫切的工作。

1.4 “三五”修炼的内容

自我修炼分为三个阶段,每个阶段包含五个内容,简称“三五”修炼。

第一阶段实施基础修炼,主要内容是五个“入门修炼”:专业理论入门,专业技术入门,科研方法入门,科技写作入门,建库立业入门。基础修炼的目的——初步实现从学生到设计师的角色转换。

第二阶段实施在岗修炼,主要内容是“五会修炼”:会策划,会实施,会分析,会编审,会演讲。在岗修炼的目的——提升科技人员的技术素质。

第三阶段实施能力修炼,主要内容是五种“能力修炼”:学习能力,创新能力,自立能力,组织能力,培养能力。能力修炼的目的——培养全能型科研技术骨干。

三个修炼阶段相互关联,循序渐进。在岗修炼是基础修炼的延伸,能力修炼是在岗修炼的高级阶段。

1.5 “三五”修炼的实施

“三五”修炼是自我训练,是科技人员的自主行为,无须采用组织措施,强行落实。

所谓自主行为,是指自觉、主动的行为,而不是可以自作主张、可有可无的行为。进入科研单位的年轻科技人员都面临着五种入门修炼、五会素质培养和提升五种能力的问题,不在这些方面坚持不懈地进行有目的、有措施的自主修炼,就难以胜任高科技行业的繁重科研任务。

当然,科研单位的人才培训部门,在积极倡导科技人员进行自主训练的同时,还应组织关于“三五”修炼法的指导性讲座、成功案例介绍和修炼经验交流等活动,落实“三五”修炼法的实施。

在“三五”修炼过程中,应进行自查评估,自查内容如表1所示。

表1 “三五”修炼的自查内容

修炼内容		自查内容
基础修炼	① 专业理论入门	阅读一本科技专著
	② 专业技术入门	研读一个典型样机
	③ 科研方法入门	编制一个 PDCA 流程
	④ 科技写作入门	发表一篇科技论文
	⑤ 建库立业入门	编制一个知识库框架
在岗修炼	① 会策划	编写课题策划报告
	② 会实施	编写科研实施流程
	③ 会分析	编写科技分析报告
	④ 会编审	归纳整理编审规则
	⑤ 会演讲	编写讲稿编制 PPT
能力修炼	① 学习能力	编制个人学习路线图
	② 创新能力	编制探索项目规划表
	③ 自立能力	编制个人科技履历表
	④ 组织能力	编制科研工作流程图
	⑤ 培养能力	建立个人专业知识库

有些科研单位将“科技人员‘三五’修炼法”作为一门培训课程,对科技人员实施有组织有步骤的培训,也未尝不可。培训需要考核,“三五”训练的考核内容与表1相同。

正如修炼是训练的自觉行为一样,自查也是考核的自觉行为。一个具有富国强军梦想的科技人员,假如没有自我训练与自觉考核的意识,如何圆梦?

第2章 基础修炼

学生从院校来到科研单位,必须适应环境、身份、心态的变化,初步实现从学生到设计师的角色转换。

首先,要适应环境变换。理工科院校是教学环境,是一个学习平台,它是工程师的摇篮。科研单位是科研环境,是一个工作平台,它是工程师的舞台。不少科技人员虽然走上了这个舞台,却迟迟不能进入角色,更不用说成为主角。年轻科技人员要加强自我训练,不断提高科技素养,满足现代科学技术高速发展的需求。

第二,要适应身份变换。学生是学习者,以学习为本。科技人员是设计者,以设计为本,不会设计的设计师是不称职的设计师。显然,科技人员不仅要学习专业理论,增长专业知识,更要从事科研实践,获取科研成果。

第三,要适应心态变换。学生从事个体劳动,以自我为中心。走上工作岗位后,要脚踏实地、谦虚好学、积极向上,不要眼高手低、夜郎自大、消极懈怠。航天科技人员从事系统工程,要以团队为中心。航天人的团队精神,就是航天精神。航天精神是民族精神、时代精神与航天实践相结合的产物。年轻科技人员应传承老一代航天人的思想境界、精神风貌和优良作风,献身航天事业!

航天系统的科研单位为新入职的年轻科技人员安排了实习期,实施基础修炼。基础修炼的主要内容是五个入门修炼:研读一本科技专著,实现专业理论入门;研读一个典型样机,实现专业技术入门;编制一个 PDCA 流程,实现科研方法入门;发表一篇科技论文,实现科技写作入门;建立一个知识库框架,实现建库立业入门。五个入门是通过五项基本修炼实现的,所以入门修炼又称

“五个一修炼”。

2.1 专业理论入门

理论指导实践,实践升华理论。不要以“实践出真知”为幌子,毫无根据地蛮干。理工科院校的毕业生尽管具备相关专业的基础知识,但不一定具备科研工作中面对的工程项目所需的专业理论知识。青年科技人员应结合从事的科技工作,选择相关著作精心研读,掌握基本理论,指导科研实践。

科技专著是作者科研工作的结晶。研读相关专业的经典科技专著,是专业理论入门的捷径。

研读科技专著要学有所得,学以致用。有一位科技大师说过:“读人家的书,欠人家的债。”欠债要偿还,所谓还债,就是对科技事业做贡献。一个不读科技专著的科技人员不可能成为真正的科技人才,一个不读科技专著的科研团队,是不可想象的!

在基础修炼阶段,不少科技人员面对浩如烟海的科技专著,不知所措,东看西看,收效甚微。在步入科研单位的起步阶段,“读破一卷书”往往比“读书破万卷”更重要,应针对承担的课题有选择地研读一本经典著作,学习相关专业的基础知识,丰富自己的知识体系。

1. 汇书-选书

读书,先要选书。选书,先要汇书。汇书,就是汇集相关专业的科技专著。

一旦确定了自己的专业方向,科技人员可从网上搜索,编写相关专业的专著汇总表,作为备用资料。通常可按系统类、专题类和基础类汇集专著,分别列出书名、作者、出版社、出版年等信息。

【例】雷达导引头专业相关专著汇集

雷达导引头是位于导弹头部的探测装置。与雷达导引头相关

的重要专著有数十种,这里仅列出其中的 20 本著作。

系统类专著:

- 《雷达手册(第 3 版)》(斯科尼克/电子工业出版社/2010);
- 《雷达系统导论(第 3 版)》(斯科尼克/电子工业出版社/2010);
- 《雷达原理(第 4 版)》(丁鹭飞/电子工业出版社/2014);
- 《制导雷达技术》(黄槐等/电子工业出版社/2006);
- 《机载脉冲多普勒雷达》(G. V. 莫里斯/航空工业出版社/1990);
- 《机载雷达技术》(贵德等/电子工业出版社/2014);
- 《弹载星载应用雷达有效载荷》(郝祖泉/航空工业出版社/2005);
- 《防空导弹雷达导引头设计》(穆虹/宇航出版社/1996);
- 《雷达导引头概论》(高峰/电子工业出版社/2010);
- 《多普勒雷达导引头信号处理技术》(高峰/国防工业出版社/2001)。

专题类专著:

- 《雷达天线技术》(张祖稷等/电子工业出版社/2005);
- 《雷达馈线技术》(张德斌等/电子工业出版社/2010);
- 《雷达发射机技术》(郑新等/电子工业出版社/2006);
- 《雷达接收机技术》(弋稳/电子工业出版社/2006);
- 《雷达信号处理和数据处理技术》(吴顺君等/电子工业出版社/2008);
- 《伺服系统原理与设计》(张莉松等/北京理工大学出版社/2006)。

基础类专著:

- 《雷达分辨理论》(A. W. 里海捷克/国防工业出版社/1974);

