基于质量功能展开的第一任职需求与课程标准的映射方法研究

刘金林，曾凡明，吴杰长
（海军工程大学　动力工程学院，湖北　武汉　430033）

摘　要：针对第一任职需求与课程标准缺乏科学的映射方法，使得初级指挥军官任职教育未能最大程度满足第一任职需求的问题，提出将质量功能展开应用到第一任职需求与课程标准的映射中，研究了第一任职需求与课程标准映射质量屋的构建方法，并对实施过程中第一任职需求的获取方法、第一任职需求指标权重计算方法、课程标准指标获取方法及其权重计算方法等关键问题进行了深入分析，在此基础上进行了机电部门干部第一任职需要与“船舶动力装置及自动化”课程标准映射关系算例研究。

关键词：任职教育；质量功能展开；课程标准；映射方法
中图分类号：E251.3　**文献标志码：**A　**文章编号：**1672－8874（2015）04－0010－06

A Research on Mapping Method between the First Post Needs and the Curriculum Standards Based on Quality Function Deployment

LIU Jin－lin，ZENG Fan－ming，WU Jie－chang
（*College of Power Engineering*，*Naval University of Engineering*，*Wuhan* 430033，*China*）

Abstract：There was a problem that post-oriented education for the primary commanding officers could not meet the first post needs to maximum extent there was a lack of scientific mapping method between the first post needs and curriculum standards. Aiming at the problem，we propose to apply Quality Function Deployment to the mapping between the first post needs and curriculum standards. And the construction method of House of Quality for mapping relationship between the first post needs and curriculum standards was studied. Furthermore，the requirement method for first post need indexes，the weight calculation method for first post needs，the requirement and weight calculation method for curriculum standard indexes and other problems in the implement process were deeply analyzed. And mapping relationship between first post needs for cadres of electromechanical department and curriculum standards for Marine power plant & Automation was studied as an example.

Key words：post-oriented education；quality function deployment；curriculum standards；mapping method

一、引言

第十五次全军院校会议中，明确了军队院校教育从以学历教育为主向以任职教育为主转变的指导思想[1]。任职教育是指在我军院校教育中，在完成高等学历教育的基础上，为了使培养对象获得和提高从事某一特定军事工作岗位需要的专

收稿日期：2015－06－10
基金项目：海军工程大学教育科研项目资助（NUE2014214）
作者简介：刘金林（1981－），男，湖南邵阳人。海军工程大学讲师，博士，主要从事舰船动力装置教学与研究。

门知识和能力，通过院校进行的系统教育[2]。与学历教育相比，任职教育重在提高实际工作能力，其最突出的特点是最大程度满足第一任职需要[3]。而第一任职需求与课程标准存在信息复杂性和问题模糊性的干扰，在各环节转换、传递中信息容易产生失真，使得课程标准的制定缺乏科学理论依据，无法判断其有效性。因此采用科学的方法获取学员的第一任职需要，并采用规范化的方法将其映射到课程标准中，使得任职教育课程标准能够真正满足第一任职需要，目前缺乏有效的解决方案，这已经成为制约任职教育进一步贴近第一任职需求的突出问题。本文正是在此背景下开展相关研究，在深入分析质量功能展开（QFD，Quality Function Deployment）发展现状及实施方法的基础上，研究将质量功能展开应用到第一任职需求和课程标准的映射中，探索科学的方法予理论支撑，使得任职教育专业课程能够更大程度满足第一任职需要，为进一步提高任职教育质量和人才培养质量提供一定的指导。

二、质量功能展开及映射方法

（一）质量功能展开及实施方法

质量功能展开是一种把用户或市场需求转化为设计要求、零部件特性、工艺要求、市场要求的多层次分析方法，它是由日本的赤尾洋二教授于1972年首次提出的[4]，随后在制造业、建筑业、服务业、软件开发、战略规划、交通运输等领域得到了广泛的应用，其本质是一种“用户驱动”的产品开发方法，即采用系统化的、规范化的方法调查和分析顾客需求，并将其转换成为产品特征、零部件特征、工艺特征、质量与生产计划等技术需求信息，使所设计和制造的产品能真正地满足顾客需求[5]。鉴于质量功能展开在各个领域取得的成功，国外高校纷纷研究将质量功能展开应用到高等教育质量管理中，1985年美国已有两所大学开始应用质量功能展开进行教学质量的管理及控制，而到了1990年发展到有78所美国大学开始采用全面质量管理进行高等教育的质量管理与控制[6]，Stark&Lowther[7]、Lewis&Smith[8]等学者研究将全面质量管理的思想结合教育管理的实际情况进行了改良，强调通过全员参与实现教育质量的不断提升。本世纪初，国内大学也开始研究将质量功能展开应用到高等教育中，如浙江大学应用质量功能展开方法分析“生产运作管理”课程教学，以改进课程教学质量[9]1-6；昆明理工大学研究基于质量功能展开的实验室质量保证体系[10]；广东工业大学研究的基于QFD方法的高职院校教育质量管理体系研究等[11]；辽宁大学采用质量功能展开对课程质量进行评估[12]。对于军队任职教育而言，有其特有的规律，通过查询文献，目前并没有针对质量功能展开在任职教育专业课程建设中的相关研究。

质量功能展开有三种实施方法：综合质量功能展开模式、劳伦斯成长机会联盟质量与生产力中心矩阵模式、美国供应商协会模式。综合质量功能展开包括质量展开、技术展开、成本展开和可靠性展开，适用于制造业产品的设计制造；劳伦斯成长机会联盟质量与生产力中心矩阵模式包括30个矩阵，涉及产品开发过程诸方面的信息，其优点是比较适合复杂的系统和产品，缺点是各种活动之间缺乏逻辑的联系，在应用上缺乏可操作性；美国供应商协会模式将分解过程分为四个阶段：产品计划、产品设计、工艺计划、生产计划。通过这四个阶段，顾客需求被逐步展开为设计要求、零件特性、工艺特性和生产要求[13]，该模式的最大优点是有助于对质量功能展开本质的理解，有助于理解上游的决策是如何影响下游的活动和资源配置，是当前应用最为广泛的模式，同时也适用于第一任职需求与课程标准之间的映射。

美国供应商协会模式包括两个基本过程和一个核心技术。两个基本过程为需求的提取和需求的瀑布式分解，其中需求的瀑布式分解以科学提取的用户需求为依据，并通过规范化的分解方法将需求映射到产品设计、制造过程，为产品设计、制造等各个阶段提供质量控制依据；一个核心技术为质量屋，质量功能展开的核心是需求转换，其主要通过一种直观的矩阵框架表达形式，提供质量功能展开过程中需求转换和映射的工具[9]18-20。在任职教育中，学员的第一任职需要为人才培养的根本目标，可通过科学的方法提取第一任职需求作为质量屋中的需求指标，并通过瀑布式分解将第一任职需求映射到人才培养方案、课程标准、教学资源、课程实施、课程质量评估等各个阶段，作为教学全过程中的质量控制依据。本文由于篇幅有限，主要研究将第一任职需求映射到课程标准的方法。

（二）映射方法研究

典型质量屋的基本结构一共由 8 个部分组成，如图 1 所示，主要包括用户需求、用户需求的重要性、技术特征、用户需求和产品技术特征之间的关系矩阵、技术特征排序及技术竞争性评估、技术特征自相关矩阵、设定目标值、设计方案评估[14]。

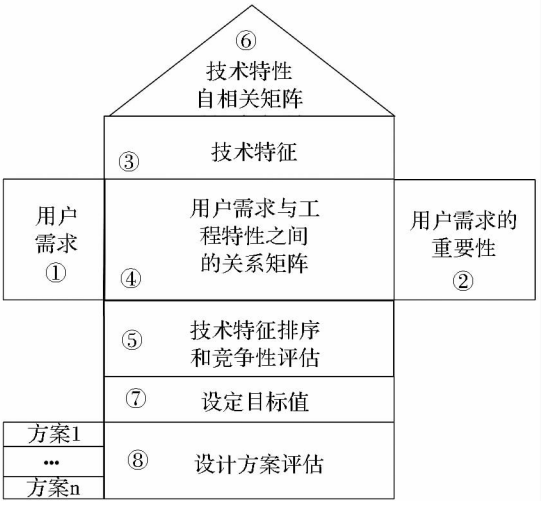

图 1　典型质量屋结构

在第一任职需求与课程标准映射关系质量屋中，首先需明确质量屋的映射关系，即为第一任职需求与课程标准的映射关系，质量屋的输入为第一任职需求指标及权重，输出为课程标准指标及其权重；其次要明确质量屋的构成要素，根据质量屋的映射关系，可确定质量屋的构成要素为：第一任职需求、第一任职需求权重、课程标准、第一任职需求与课程标准的关系矩阵、课程标准的重要程度。根据第一任职需求及课程标准的组成要素及相互关系，本文研究构建了如图 2 所示的第一任职需求与课程标准映射质量屋。

图 2　第一任职需求与课程标准映射质量屋

三、实施过程中的相关问题

（一）第一任职需求的获取方法

需求的获取是质量功能展开质量屋中的输入信息，也是实施过程的始发环节，因此是质量屋构建过程中的核心环节，对于第一任职需求的获取，主要把握如下几个方面：

一是要突出以部队需求为中心的特点，胜任特征是能把军队任职岗位中表现优异者和表现平平者区别开来的方法，因此采用基于胜任特征的第一任职需求获取方法，能够确保获取的第一任职需求的科学性和合理性。对于胜任特征，当前被广泛认可的是美国心理学家斯本瑟对胜任特征的定义[15]：能将某一工作中有卓越成就者与表现平平者区分开来的个人的、潜在的、深层次特征，它是动机、特质、自我概念、态度或价值观、某领域知识、认知或行为技能——任何可以被可靠测量或计数的并且能显著区分优秀与一般绩效的个体特征。美国西点军校根据 12 个胜任特征对学员进行评估，主要包括：责任感、军人气质、团队精神、影响力、体谅他人、职业道德、计划和组织能力、授权、监管、发展下属、决策制定、口头和书面表达[16]。近年来美军胜任特征模型中应用最为广泛是皮特森模型[17]，该模型将军官胜任特征归纳为六个方面：智慧和知识、勇气、人道、公正、温和有节制、卓越。国内对军官胜任特征模型研究起步较晚，比较有代表性有：罗正学、苗丹民等研究的年轻飞行人员的基本胜任特征，包括个性、品质、能力三个维度、36 项核心胜任特征指标[18]；王芙蓉研究的多层次、多维度的中国军官职业人格理论模型，该模型将中国军官职业人格分为三个维度和 16 个因子[19]。对于海军院校任职教员学员而言，需根据学员第一任职岗位指挥和技术相结合的特点，首先确定第一任职需求的调查对象，在此基础上根据调查对象的调查数据确定任职特征。根据舰艇动力初级指挥军官第一任职岗位的特点，可以上级、平级、下级三个维度为调查对象获取第一任职需求，具体而言，上级可包括优秀的舰长、机电长等，平级可包括优秀的机电部门分队长等，下级可包括各专业优秀的班长、士兵等。根据相关研究[20]，德菲尔可信度和参加调查人数呈线性关系，即随着人数的增加可信度提高，当人数接近 20 人时，进一步增加人数对可信度的提高影响不大，因此在确定调查对象的时候，可按照上级、平级、下级三个维度确定总人数为 20 人左右的调查对象。

二是要理顺机关、部队及院校在第一任职需求调研中的关系，明确各单位的职责，建立相应的制度，确保调研渠道的顺畅。

三是要确保调研数据处理的科学性，在获取需求信息之后，要对搜集的原始数据进行整理、分析，形成系统的需求表，通常可采用头脑风暴法、专家会议法、德尔菲法等，德尔菲法与其它的专家预测方法相比较，具有匿名性、反复性和收敛性的特点[21]，适应于第一任职需求指标选取过程中涉及范围广、不同调查对象难以达成一致的特点。

综上分析，本文研究了如图3所示的第一任职需求指标获取方法。

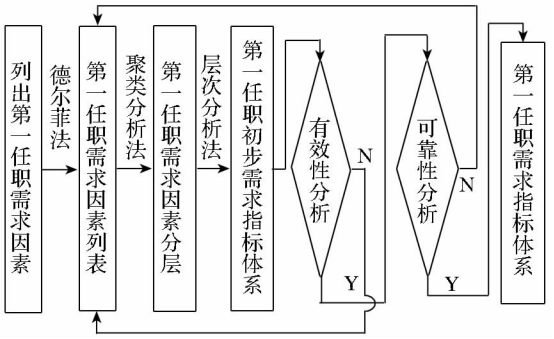

图3 第一任职需求的获取方法

（二）指标权重的计算方法

第一任职需求指标权重与第一任职需求指标一样，同属于质量屋的输入信息，即需求的获取。而在第一任职需求指标权重求解过程中，需要处理大量模糊性问题，三角模糊数通过三角模糊数的下界、中界和上界模拟决策思维中的保守估计、中立估计和冒险估计[22]，使得决策过程更接近于人的思维方式，决策结果更为科学可信。

表1 三角模糊矩阵的判定标度

含义	模糊标度	乙与甲比较的三角模糊数
甲极端重要于乙	(0.9，0.9，0.9)	(0.1，0.1，0.1)
甲强烈重要于乙	(0.7，0.8，0.9)	(0.1，0.2，0.3)
甲明显重要于乙	(0.6，0.7，0.8)	(0.2，0.3，0.4)
甲稍微重要于乙	(0.5，0.6，0.7)	(0.3，0.4，0.5)
甲与乙重要程度差不多	(0.4，0.5，0.6)	(0.4，0.5，0.6)
两者的重要程度相等	(0.5，0.5，0.5)	(0.5，0.5，0.5)

本文针对第一任职需求指标权重计算中存在模糊性问题的特点，引入三角模糊数的概念用来处理在决策过程中需处理的模糊性问题，如表1所示，并以此为基础采用三角模糊层次分析法确定第一任职需求指标的权重。

设 $R^l=(r_{i,j}^l)_{n\times n}$（$i$，$j=1$，2，…，$n$，$l=1$，2，…，$L$，$r_{i,j}^l=(a_{i,j}^l,\ b_{i,j}^l,\ c_{i,j}^l)$）为第 l 个调查对象给出的三角模糊互补判断矩阵，则各需求指标的综合重要程度的求取方法如式（1）所示：

$$r_{i,j}=\frac{1}{L}\otimes\ (r_{i,j}^1+r_{i,j}^2+\cdots+r_{i,j}^L) \tag{1}$$

将得到的综合三角模糊互补矩阵 $R=(r_{i,j})_{n\times n}$ 分解为 $R^a=(r_{ij}^a)_{n\times n}$，$R^b=(r_{ij}^b)_{n\times n}$，$R^a=(r_{ij}^c)_{n\times n}$，它们分别以 R 的元素 $a_{ij}(i\leqslant j)$，$b_{ij}(i\leqslant j)$，$c_{ij}(i\leqslant j)$ 为上三角元素，并分别以 $c_{ij}(i>j)$，$b_{ij}(i>j)$，$a_{ij}(i>j)$ 为下三角元素构成。对于 $R^a=(r_{ij}^a)_{n\times n}$，可利用行和归一化（如式（2））求解权重向量 $\omega^a=(\omega_1^a,\ \omega_2^a,\ \cdots,\ \omega_n^a)$。

$$\omega_i^a=\frac{\sum_{j=1}^{n}r_{ij}^a+0.5\times n-1}{n\times(n-1)} \tag{2}$$

同理可得：

$$\omega_i^b=(\omega_1^b,\ \omega_2^b,\ \cdots,\ \omega_n^b)$$

$$\omega_i^c=(\omega_1^c,\ \omega_2^c,\ \cdots,\ \omega_n^c)。$$

这三个排序向量分别对应需求权重的最保守、最可能和最冒险的估计，在此基础上，通过对三角模糊权重向量求期望值的方式解模糊化，可得指标的权重如式（3）。

$$I_{Exp}(\omega_i)=\begin{cases}\eta\times\dfrac{\omega_i^a+\omega_i^b}{2}+(1-\eta)\ \dfrac{\omega_i^b+\omega_i^c}{2},\ \text{当}\ i<t\ \text{时}\\ \eta\times\dfrac{\omega_i^c+\omega_i^b}{2}+(1-\eta)\ \dfrac{\omega_i^b+\omega_i^a}{2},\ \text{当}\ i\geq t\ \text{时}\end{cases} \tag{3}$$

其中 η 为冒险系数，当冒险系数 η 小于0.5、等于0.5及大于0.5时分别对应权重向量指标的保守估算、中立估算和冒险估算，可以根据实际需求进行选取[23]。

（三）课程标准指标的获取及其重要程度的计算方法

课程标准指标的获取属于质量屋瀑布式分解过程，其获取方法与第一任职需求指标的获取方法类似，也是一个群决策过程。两者的主要区别在于两个方面，一是课程标准指标的获取须以第一任职需求指标为依据；二是课程标准指标的调查对象除需求指标的调查对象外，还应包括课程组教员。

课程标准指标相对于第一任职需求指标的重要程度的确定也是一个群决策过程，调查对象同

课程标准指标调查对象一致，该过程也是一个模糊决策过程，因此本文设计了如表 2 所定义的三角模糊标度，为了方便在质量屋中表达，针对各三角模糊数设定了表示方法。

表 2 第一任职需求相对于课程标准重要程度的三角模糊标度

含义	三角模糊数	表示方法
极端重要	(0.9, 0.9, 0.9)	0.9
介于两者之间	(0.7, 0.8, 0.9)	0.8
非常重要	(0.6, 0.7, 0.8)	0.7
介于两者之间	(0.5, 0.6, 0.7)	0.6
明显重要	(0.4, 0.5, 0.6)	0.5
介于两者之间	(0.3, 0.4, 0.5)	0.4
一般重要	(0.2, 0.3, 0.4)	0.3
介于两者之间	(0.1, 0.2, 0.3)	0.2
稍微重要	(0.1, 0.1, 0.1)	0.1
不重要	(0, 0, 0)	0

设参与决策的调查对象的人数为 T，第一任职需求指标的数量为 P，课程标准指标的数量为 Q，$R^t = (r_{p,q})^t$ 为第 t 位调查对象给出的第 q 项课程标准指标对第 p 项第一任职需求指标的重要程度，其中 $t = 1, 2, \cdots, T$，$p = 1, 2, \cdots, P$，$q = 1, 2, \cdots, Q$。

则第 q 项课程标准指标对第 p 项第一任职需求指标的综合重要程度的计算方法如式（4），式中 $r_{p,q} = (r^a_{p,q}, r^b_{p,q}, r^c_{p,q})$

$$\tilde{r}_{p,q} = \frac{1}{T} \otimes \sum_{i=1}^{T} \tilde{r}^i_{p,q} = \frac{1}{T} \otimes (\tilde{r}^1_{p,q} + \tilde{r}^2_{p,q} + \cdots + \tilde{r}^T_{p,q}) \quad (4)$$

按照求期望值的方法对式（4）解模糊化，可得：

$$r_{pq} = \eta \times \frac{r^a_{pq} + r_b\, pq}{2} + (1 - \eta) \times \frac{r^c_{pq} + r^b_{pq}}{2} \quad (5)$$

设研究确定的第一任职需求指标的权重向量 $\omega^{CR} = (\omega_1^{CR}, \omega_2^{CR}, \cdots, \omega_P^{CR})$，则第 q 项课程标准指标的对第一任职需求指标的综合重要程度 ω^q_{total} 可由式(6)求解。

$$\omega^q_{total} = \sum_{i=1}^{P} \omega_i^{CR} r_{iq} \quad (6)$$

四、算例研究

传统人才培养模式的人才培养方案，存在的问题主要在两个方面：一是缺乏系统化、科学化的方法获取人才培养目标并将其映射到课程体系中，二是人才培养目标的实现是依靠课程教学推动的，而传统模式中往往注重从宏观上强调人才培养目标和人才培养方案及课程体系的对应关系，在一定程度上忽略了人才培养方案及课程体系与每门课程的映射关系，弱化了顶端设计和末端执行之间的关联。针对上述问题，笔者以一线教员的视角，以本文的研究成果为基础，以承担的任职教育课程为研究对象，分析人才培养目标（即第一任职需要）与课程标准的映射关系，以探求一种科学有效的方法，为人才培养目标、人才培养方案及课程体系、各门课程标准三者之间的逐级映射提供一定的参考。

“船舶动力装置及自动化”课程的授课对象是船舶内燃动力指挥专业任职培训学员，该专业毕业学员的第一任职岗位为机电部门干部。为了对本文研究成果进行验证，将应用本文的研究成果构建机电部门干部的第一任职需求与“船舶动力装置及自动化”课程标准的映射质量屋。

按照前文研究的上级、平级、下级三个维度，总人数 20 人原则，选取了 20 名优秀的舰（艇）长、机电长、分队长、士官、士兵为质量功能展开调查小组，其中舰（艇）长 3 人、机电长 5 人、分队长 6 人、士官 3 人、士兵 3 人。

按照如图 3 所示的第一任职需求指标获取方法，可得机电部门干部的第一任职需求如表 3 所示。

表 3 机电部门干部的第一任职需求

QR_1	QR_2	QR_3	QR_4	QR_5
爱岗敬业	军事素质	管理能力	身心素质	专业知识
QR_6	QR_7	QR_8	QR_9	
实操能力	组训能力	装备管理	知识结构	

根据第一任职需求指标权重计算方法，由质量功能展开调查小组依据表 1 的三角模糊标度填写 20 份第一任职需求权重调查表，按照式（1）、式（2）及式（3）的计算方法，取冒险系数为 0.5，即采用中立估计的方法，计算可得第一任职需求指标权重为：

$\omega_{Request}$ = (0.108, 0.095, 0.115, 0.102, 0.130, 0.125, 0.122, 0.115, 0.088) 依据前文研究的课程标准指标的获取方法，在原质量功能展开调查小组的基础上增加 20 名院校人员（其中教学管理

人员 6 人，教授 5 人，副教授 5 人，讲师 4 人）组成新的质量功能展开调查小组（共 40 人），并按照如图 3 所示的指标获取方法，得到“船舶动力装置及自动化”课程标准指标，如表 4 所示。

表 4　舰艇动力装置及自动化课程标准指标

知识目标 TR_1			技能目标 TR_2			
结构原理	工况分析	故障判断	使用条例	操作使用	维护管理	故障排除
TR_{11}	TR_{12}	TR_{13}	TR_{21}	TR_{22}	TR_{23}	TR_{24}
过程和方法目标 TR_3			情感态度和价值目标 TR_4			
状态判断	战斗使用	应急处置	岗位价值		岗位热情	
TR_{31}	TR_{32}	TR_{33}	TR_{41}		TR_{42}	

根据研究所得到的第一任职需求指标、第一任职需求指标权重、课程标准指标，可构建第一任职需求与课程标准映射质量屋，如表 5 所示。其中表 5 中课程标准指标与任职需求指标的关系系数的求解方法为：首先由 40 名质量功能展开调查小组成员依据表 2 的三角模糊标度填写关系系数调查数据表，并根据式（4）求解得到；表 5 中课程标准指标重要程度由式（5）和式（6）计算得到。

通过构建如表 5 所示的质量屋，可得到课程标准中每项指标的重要程度，从而进一步细化该门课程课程标准的内容，明确课程标准的重点，为课程资源建设、课程实施、课程考核提供依据，同时为该门课程进一步贴近机电部门干部的第一任职需要提供一定的指导。

表 5　第一任职需求与课程标准映射质量屋

关系系数 / 课程标准 / 任职需求		TR_1			TR_2				TR_3			TR_4	
		TR_{11}	TR_{12}	TR_{13}	TR_{21}	TR_{22}	TR_{23}	TR_{24}	TR_{31}	TR_{32}	TR_{33}	TR_{41}	TR_{42}
QR_1	0.108											0.9	0.9
QR_2	0.095				0.2								
QR_3	0.115	0.5	0.6	0.4	0.8	0.3	0.5	0.7	0.6	0.7	0.8		
QR_4	0.102											0.1	0.3
QR_5	0.130	0.9	0.9	0.9	0.3	0.6	0.7	0.6	0.7	0.5	0.6		
QR_6	0.125	0.6	0.5	0.3	0.7	0.9	0.3	0.4	0.4	0.6	0.7		
QR_7	0.122	0.5	0.6	0.6	0.8	0.7	0.8	0.5	0.2	0.8	0.8		
QR_8	0.115	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.9	0.8	0.8	0.6	0.5		
QR_9	0.088	0.3	0.2	0.1									
课程标准指标重要程度		0.4289	0.4198	0.363	0.4156	0.3794	0.3871	0.3615	0.3264	0.3871	0.4126	0.1074	0.1278

五、结束语

在海军战略大转型的背景下，大量新型装备相继列装，部队的执行护航、巡逻、训练的任务日益繁重，对军事人才的需求尤为迫切，军队院校作为军事人才培养基地，为部队输送优秀的军事人才是首要任务。本文以一线教员的视角，针对第一任职需求的获取、第一任职需求与课程标准缺乏科学的映射方法，从而使得初级指挥军官任职教育未能最大程度满足第一任职需求的问题，研究了质量功能展开在第一任职需求和课程标准的映射方法，为第一任职需求的获取、第一任职需求和课程标准的映射提供了科学化、规范化的方法，能够为初级指挥军官任职教育专业课程进一步贴近第一任职需求提供一定的指导，进而为人才培养质量的提高奠定一定的基础。

参考文献：

[1] 赵慧敏，周斌，曾锐利．军队院校任职教育课程建设的若干思考[J]．高等教育研究学报，2013，36(4)：76－79.

（下转第 46 页）