面向社会需求的软件测试人才培养

王智钢^{1, 2}, 王爱侠¹, 王蓁蓁^{1, 2}, 张海涛¹

(1.金陵科技学院软件工程学院, 江苏南京 211169;

2.江苏省软件测试工程实验室, 江苏南京 211169)

摘要: 随着时代的发展, 软件测试人才需求数量越来越大, 知识能力素质要求越来越高, 不能仅注重培养软件开发人才, 应面向社会需求培养高级软件测试人才; 要通过对企业软件测试人才需求调研, 准确把握人才规格; 要结合工信部ITSS 中软件测试职位能力标准, 明确职业指向; 要按照工程教育认证中能够解决复杂工程问题的要求, 以《高等学校本科软件工程专业应用型人才培养指导意见》为指导, 建设软件测试课程群, 把软件测试企业实际应用的新方法、新技术、新工具、新平台和真实案例等引入课程教学, 力争让学生毕业后就能胜任软件测试工作岗位的要求。

关键词: 软件测试; 软件工程; ITSS; 人才培养

中图分类号: TP311 **文献标识码:** A

Software Testing Talent Cultivation for Social Demand

WANG Zhigang^{1,2}, WANG Aixia¹, WANG Zhenzhen^{1,2}, ZHANG Haitao¹

(1.School of Software Engineering Jinling Institute of Technology, Nanjing 211169, China;

2.Jiangsu Software Testing Engineering Laboratory, Nanjing 211169, China)

Abstract: With the development of times, the demand for software testing talents is increasing continuously, and the requirements for their knowledge and capability are becoming higher and higher. Rather than just focusing on training software developers, we should train advanced software testing specialists for social demand. It is necessary to accurately grasp the talent specifications through the research on enterprise demand, and to define career direction by combining with the standards of the software testing positions in ITSS of the Ministry of Industry and Information Technology. Following the requirements in engineering education certification to solve complex engineering problems, we build software testing courses as guided by *Guidance on Cultivating Application-Oriented Talents in the Software Engineering Undergraduate Program of Colleges and Universities*, introducing new methods, new technologies, new tools, new platforms and real cases of software testing enterprises to our course teaching in order to let students after graduation can be qualified for software testing jobs.

Keywords: software testing; software engineering; ITSS; talents training

1 引言(Introduction)

随着软件的广泛应用, 软件测试任务越来越多, 技术含量越来越高, 企业需要越来越多的高级软件测试人才。新工科要求地方高校要主动对接地方经济社会发展需要和企业技

术创新要求, 把握行业人才需求方向, 发挥自身优势, 凝练办学特色, 深化产教融合、校企合作、协同育人, 培养具有较强行业背景知识、工程实践能力、能胜任行业发展需求的应用型人才^[1-3]。

地方高校可以面向高级软件测试人才这一社会需求,按照新工科建设的理念和思路,定位于应用型本科层次,以信息产业、软件企业实际人才需求为导向,把人才培养服务于产业和技术发展作为宗旨^[4],按照工程教育认证标准中的毕业规格要求,以《高等学校本科软件工程专业应用型人才培养指导意见》为指导^[5],参考工信部ITSS信息技术服务从业人员能力规范^[6]，“设计与开发服务(软件)职位体系”软件测试职位系列2级和3级规格,大力培养高级应用型软件测试人才^[7]。

2 软件测试人才需求背景(Demanding background of software testing talents)

软件数量越来越多,以APP为例,根据TalkingData提供的数据显示,2016年我国APP总数量超过1700万个;一些软件的规模越来越大,例如航天飞机有4000万行代码,空间站有10亿行代码;软件应用越来越广泛和深入,如手机、无人驾驶、智能家居等,软件测试范围已经不仅仅局限于纯软件产品,而是迅速扩展到各种涉软产品。总体而言,软件测试任务与软件数量、规模和应用范围正相关,所以软件测试任务也越来越多,社会需要大量软件测试人才。中国软件人才缺口中,约30%为软件测试人才,软件测试专业技术人才供需之间的缺口超过20万,软件测试工程师为2017年最紧缺的IT人才。

除了对软件测试人才的数量需求越来越大之外,社会对软件测试人才的要求也越来越高。

软件复杂度越来越高,使得软件缺陷产生的概率在增大,让测试工作的难度越来越大。2017年5月谷歌无人驾驶团队Waymo宣布,谷歌无人驾驶汽车已测试8年,测试总里程已超过300万英里(483万公里),相当于一个驾驶员数百年的行驶经验,即使这样,谷歌无人驾驶汽车还需要继续测试,尚不能广泛投入实际使用。

软件应用热点、应用形式在快速演进,使得软件测试需求越来越多样化,如嵌入式测试、WEB测试、APP测试等等。

软件测试技术、测试工具不断发展使得软件测试的专业化程度越来越高,如自动化测试快速发展,各种测试工具层出不穷。

这些都对软件测试人才的知识、能力和素质提出了更高的要求。

3 软件测试人才需求规格(Requirements for software testing talents)

3.1 企业招聘要求

结合相关课题研究,我们调研了数十家企业对软件测试工程师的招聘要求,限于篇幅,将最具有代表性的华为等五家企业的招聘要求整理如表1所示。

表1 企业对软件测试工程师的招聘要求

Tab.1 Recruitment requirements of companies for software testing engineers

企业	软件测试工程师招聘要求
华为	<ol style="list-style-type: none"> 1.深入了解软件测试的基本流程、基本方法,有一定的测试设计能力 2.有一定编程基础,熟悉常用的编程语言 3.熟悉至少一种操作系统Linux/Unix/Android 4.熟悉主流数据库
中软国际	<ol style="list-style-type: none"> 1.熟悉软件测试理论、测试流程、测试标准等,掌握软件测试方法 2.熟悉主流数据库,熟悉Linux环境 3.熟练使用Web测试工具,如LoadRunner等 4.掌握shell/Perl/Python/Ruby脚本语言
中兴	<ol style="list-style-type: none"> 1.熟悉软件开发过程及CMMI理论,掌握常用的测试方法 2.熟悉主流数据库Oracle/MySQL,熟悉SQL语言 3.熟悉常用的几种开发语言C/C++/Java等 4.熟悉Linux操作系统
亚信联创	<ol style="list-style-type: none"> 1.精通软件测试基本理论和技术 2.熟悉软件开发和测试流程 3.熟悉Linux或者UNIX、基本网络知识 4.熟悉至少一种数据库,能熟练使用SQL进行数据操作 5.熟练使用LOADRUNNER测试软件,熟悉测试管理软件、BUG管理软件 6.熟悉常用编程语言
苏宁云商	<ol style="list-style-type: none"> 1.熟悉软件工程、软件测试理论和方法,熟知相关的测试流程、测试文档标准和软件工程学原理 2.熟悉主流测试工具,熟练编写测试计划、测试方案、测试报告 3.熟悉IOS、ANDROID系统及应用 4.熟悉Java相关的web开发技术

3.2 知识能力素质要求

根据对“企业软件测试工程师招聘要求”调研数据的分析,国内各个企业对软件测试人才的要求,虽然总体上可以概括为掌握软件测试理论、方法、技术和工具,熟悉软件测

试流程，能够编写测试文档等，但实际上不同的企业还有各自侧重的具体要求，其中较为普遍的有以下几个方面：

(1)自动化测试

要求掌握自动化测试原理，能够选择并熟练应用自动化测试技术和工具解决实际问题。

(2)测试分析和设计

要求对完成测试问题分析、测试策略权衡和选择、测试方案设计、测试用例设计等。

(3)测试工具

要求熟悉各种常用测试工具、能够针对具体问题能够合理选择工具、熟练掌握某种特定测试工具、具有测试工具的使用经验等。

(4)性能测试

要求能够进行性能测试设计、熟练掌握性能测试工具、能够进行性能评估和性能优化。

(5)安全测试

要求掌握安全测试理论基础、熟悉安全测试工具并能合理应用、能够进行安全性评价等。

这些不同企业对软件测试人才具有一定共性、都在强调和突出的要求，必须要落实到软件测试人才培养，让他们必须具备这样的知识、能力和素质，这样才能胜任当前软件测试工作岗位的需要。

4 人才培养定位(Talent training orientation)

总体而言软件测试工作越来越多，要求越来越多样化，复杂度越来越高，难度越来越大，技术含量越来越高，专业化程度越来越高，需要采用专门的方法和技术，需要借助各种专业化的工具，需要专业化的人才来承担。这对高层次软件测试专门人才的培养提出了现实需求。

这类人才既要具备扎实的知识理论基础，又需具有很强的实践应用能力，能解决复杂工程实践问题。这类软件测试人才的培养，可以定位于应用型本科层次，以信息产业、高新技术企业软件测试工作岗位实际需求为导向，把满足企业需求、胜任工作岗位需要作为宗旨，按照工程教育认证标准中的毕业规格要求，以《高等学校本科软件工程专业应用型人才培养指导意见》为指导，结合工信部ITSS信息技术服务人员能力规范中“设计与开发服务(软件)职位体系”(如表2所示)软件测试职位系列2级和3级规格，以产教融合、校企合作、协同育人的形式来实施。

表2 设计与开发服务(软件)职位体系

Tab.2 Design and development service(software) position system

职级	职位系列					
	软件项目管理	软件架构设计	软件需求/系统分析	软件设计开发	软件测试	软件交互设计
6级	资深项目经理	资深软件架构师	资深系统分析师			
5级	高级项目经理	软件架构师	系统分析师	资深软件设计开发工程师	资深软件测试工程师	高级交互设计工程师
4级	项目经理		高级需求分析师	高级软件设计开发工程师	高级软件测试工程师	交互设计工程师
3级			需求分析师	软件设计开发工程师	软件测试工程师	
2级				初级软件开发工程师	初级软件测试工程师	
1级				助理软件开发工程师	助理软件测试工程师	

培养出来的人才应能系统、扎实地掌握软件测试领域的专业知识和基本理论；熟练掌握软件测试基本方法和技术，熟悉软件质量保证与测试工作流程和规范，受到良好的软件测试工程训练；熟练掌握常用软件测试工具；具有较强的软件测试项目调研、分析、设计、开发、实施和软件评价等方面的工程实践能力；具有较强的质量意识和责任意识，团队合作能力和表达沟通能力；了解软件测试前沿，掌握部分高级测试技术，能够合理应用软件测试方法、技术和工具，独立完成软件测试相关工作，解决复杂软件测试工程问题^[8]，具备创新意识，毕业时到达初级软件测试工程师能力水平，毕业后五年内能够达到软件测试工程师职业能力水平。

5 课程群建设(Course group construction)

为培养高级软件测试人才，需要建设与软件测试相关的多门课程，这些课程有机联系，密切配合，形成课程群，共同承担人才培养中的知识传授、能力培养和素质养成。

可以按照工程教育认证标准，以《高等学校本科软件工程专业应用型人才培养指导意见》为指导，根据企业对软件测试工作岗位的知识、能力、素质需要，结合ITSS中的软件