

1+X 传感网应用开发职业技能等级证书考核成本研究

梁晨 夏林中

(深圳信息职业技术学院, 广东 深圳 518172)

摘要: 1+X 证书制度是职业教育作为类型教育的重要特征, 是重要的制度设计和重大改革举措, 是提升人才培养质量、拓展就业本领的重要抓手。传感网应用开发职业技能等级证书标准以职业需求为导向, 以实践能力培养为重点, 将标准建设与教学内容以及迭代的科技发展相挂钩, 做持续性的更新与完善。本文围绕 1+X 传感网应用开发职业技能等级证书考核成本问题, 旨在深入分析证书考核成本的所有构成项目, 界定考核成本的各主体责任, 明确科学的成本计算方法, 创新体制机制, 从而制定出一套“一揽子”解决方案解决 1+X 传感网应用开发职业技能等级证书考核成本问题。

关键词: 1+X 证书制度; 考核成本; 职业技能等级证书; 职业教育

广东作为职业教育大省和强省, 1+X 证书的试点工作稳步推进。自 2019 年 1 月国家颁布《国务院关于印发国家职业教育改革实施方案》(国发〔2019〕4 号), 提出实施 1+X 证书制度以来, 职业技能等级证书(简称“X 证书”)数量大幅增加, 由首批的 6 个增加到第四批的 447 个。

传感网应用开发职业技能等级证书试点工作在广东省开展以来, 已率先组织本省学生多批次参加全国试考, 确保了传感网应用开发职业技能等级证书考核工作稳妥推进。传感网应用开发职业技能等级证书作为物联网技术领域第一本 X 证书被开发, 旨在提升复合型人才培养质量, 服务区域经济, 促进物联网产业发展。使传感网应用开发职业培训标准具有强实操、强就业导向等特点。

一、现状分析

传感器网络作为一项新的网络已广泛引入社会各个方面, 产业界一致认为将对 21 世纪产生巨大影响力。已应用和潜在应用的领域包括: 建筑物监测、环境监测、医疗器械、军事侦察等。随着技术的不断发展和完善, 传感器网络将遍布我们的生活环境, 从而实现“计算无处不在”。基于此, 2020 年教育部第二批职业技能等级证书批准了传感网应用开发职业技能等级证书, 该证书聚焦于数据采集、通讯协议设计等工作领域, 培养技术人才, 促进物联网产业发展。

培训评价组织按照《教育部办公厅国家发展改革委办公厅财政部办公厅关于推进 1+X 证书制度试点工作的指导意见》(以下简称“指导意见”)(教职成厅函〔2019〕19 号)的要求, 编制了 X 证书考核费用标准。从执行情况看, 部分 X 证书的考核费用标准超过《关于在院校实施的职业技能等级证书考核成本上限设置方案的公告》(以下简称“公告”)(教职所〔2020〕2 号)规定的成本上限, 而且培训评价组织与考核站点对于考核费用标准和分配情况存在一定分歧。

1+X 传感网应用开发职业技能等级证书(以下简称“1+X 传感网证书”)在广东省试点共有高职院校 14 所、中职院校 4 所。2021 年全年开展全国统考共 4 次, 每次考试安排 2 天 4 个场次。全国共 9107 人参与考证, 相较于 2020 年增长 87.5%。

1+X 传感网证书在实施过程中存在的问题总结起来主要有以下几点: 证书考核过程成本构成科目不明确; 涉及成本的主体责任界定不清楚; 决定证书成本的可变范围与决定性因素不清晰; 证书硬件平台的建设、折旧的成本计算归口模糊等。

二、考核成本论证

根据《指导意见》《教育部办公厅关于落实在院校实施的职业技能等级证书成本上限设置方案及相关说明的通知》(教职成厅函〔2020〕11 号)精神, 本文通过广东省高等职业教育电子信息与通信类专业教学指导委员会组建跨校多元的项目团队, 对深

圳、广州、佛山、江门、韶关、珠海、中山等粤北、粤西、珠三角地区几十家高职院校和区域市场开展调研, 发放调查问卷给广东省内申请 1+X 传感网证书考点的负责人, 收集证书考核成本的相关资料, 同时参考其他省份已核定方案, 形成论证意见如下。

(一) 方案总体原则

按照“控制总额, 核定基线, 双方协商, 保障运转”的原则, 1+X 传感网证书考核成本严格控制在《公告》规定的考核成本上限内。

统筹资源、创新考核方式、充分运用在线考试系统、在线阅卷系统等软硬件设施, 在保证质量的前提下降低考核成本。考核成本涉及科目较多, 其中选题出卷和试题印制等成本支出, 可以通过在线考试系统的线上选题出卷和无纸化考试功能, 免去人工投入和试卷印制成本。根据证书初级、中级、高级考核难度, 实操设备操作复杂程度, 投入的人力资源等差异因素制定不同考核等级的考核成本标准。

(二) 总体费用标准

根据《公告》中的标准: “考核形式主要分为四类, 包括纸笔考试、机考、基于一般实训设备和场地的实操考试、基于特殊要求实训设备和场地的实操考试。试点期间, 四类形式考核成本原则上分别不超过 200 元/人次、300 元/人次、500 元/人次、700 元/人次。若为混合型考试, 则根据各类型考核分值所占比例确定成本上限”。传感网应用开发职业技能等级证书的考核形式为: 理论机考占 30%+ 基于一般实训设备考核占 70%。按照《公告》的标准计算, 传感网应用开发职业技能等级证书的考核成本上限是: $300 \text{ 元/人次} \times 30\% + 500 \text{ 元/人次} \times 70\% = 440 \text{ 元/人次}$ 。

(三) 具体考核成本科目

1+X 传感网证书考核包括理论机考和实训设备考核, 考核成本涉及科目 14 项, 包括考务保障类 6 项, 其他类 8 项。按照考核成本科目分担的机构类别分为由培训评价组织承担的 7 项、考核站点院校承担的 7 项共两类。

培训评价组织承担的考核成本科目为试题数据开发、选题出卷、试题印制、评阅试卷、证书制作发放、考评员劳务、考试系统技术支持与运维; 考核站点院校承担的考核成本科目为考点租赁、报名、考点布置、监考考务、器材调试、耗材、安全保卫, 其中考点租赁属于其他类, 其余 6 项属于考务保障类。

(四) 考核成本支出范围和标准测算

广东省 1+X 传感网证书考核成本核定及确定证书报考收费标准, 是一项敏感和充满技术性的工作, 涉及广东省发展和改革委员会、广东省教育厅、广东省 1+X 证书制度试点协调组织、广东省试点院校以及培训评价组织等机构。既要保障“基于准公共物品的政府主导和成本补偿原则”, 又要保障各方利益; 既要依法

可依,又要依法行事,保障资金安全、科学、有效运行。以下为具体科目论证过程。

1. 试题数据开发

试题库开发是开展职业技能等级鉴定、推行职业技能等级证书制度的基本保障。因此试题库是鉴定工作过程中不可缺少的工具。理论、实操的试题内容不应刻意要求数量,而要既能体现出职业技能等级考核要点,又要全面对被考核者进行技能鉴定测量。这就要求在试题开发时要有不同的侧重点,涵盖试题开发工作人员大量的实地考证工作。1+X 传感网应用开发的试题数据开发在每次组织全国性统一考试前,行业专家和资深教研专家组成的出题专家组联合保密出题。鉴于初级、中级、高级的出题难度和参加考试的人数有差异,所以费用标准相应允许存在差异。该科目成本可以按照每年每一等级的预计考试人次来测算。每一等级出题套数乘以单套成本,平摊至每一考试人次。

2. 选题出卷、试题印制

目前考试出卷的算法有较多研究成果,例如遗传算法、动态抽题算法、蚁群混合算法、智能算法、人工鱼群算法等。可充分利用开源考试系统基于以上成熟算法自动选题出卷。同时,使用成熟的在线考试系统和在线评阅试卷平台阅卷,免于印制纸质试题,这两项科目成本可以缩减至零。

3. 评阅试卷

传感网应用开发职业技能等级证书的考核形式为:理论机考+基于一般实训设备考核。其中理论部分的阅卷可以由在线评阅试卷平台自动评阅试卷,理论机考成本缩减至零;实操部分的阅卷由考评员在阅卷平台下载考生源代码,根据考试题目要求做好设备模块之间的连接,同时根据考生答案中的云平台配置截图文件,配置云平台参数,然后将考生答案源代码扫描至设备不同模块中,验证考生提交的答案结果,并根据相应的步骤和评分标准进行判分。评阅试卷费用支付给参与阅卷的人员。该科目成本可以按照每年每一等级的预计考试人次、每例实操部分阅卷的时长来测算相关成本。每一等级每次实操阅卷的时间乘以考试人次,分配到评阅试卷教师测算具体工作日数目,工作日数目汇总计算评阅试卷成本,平摊至每一考试人次。

4. 证书制作发放

培训评价组织下载等级证书并发送印刷厂印制,完成后加盖培训评价组织公章和钢印并快递给考核站点,由考核站点负责人签章后分发给考生。不同等级证书成本相同。成本包括印制及快递费用,平摊至考试人次。

5. 考评员劳务、监考考务费

考评员劳务为考试时省内各考核站点督考和现场考评员劳务费用。督考负责监督现场考试;现场考评员负责实操设备异常鉴定。监考考务为考场监考产生的劳务费用,不同等级,费用相同。根据考试人次计算考试场次,汇总计算现场考评员、督考和监考人次和成本。平摊至每一考试人次。

6. 考试系统技术支持与运维

传感网应用开发职业技能等级考核中实操部分是考生在考试系统上使用多种工程软件和实操设备配合操作答题,对考试系统的要求高,为此培训评价组织与第三方考试系统平台联合开发了专门支持传感网应用开发理论和实操考试的系统,支持考生在线答题、答案远程回收、在线平台阅卷等功能。在每次考试时,第三方考试系统的技术支持人员随时待命解决可能出现的异常情况,维护考试系统正常运行。收取的考试系统技术支持与运维费用,用于考试系统的开发费用分摊及技术支持与运维费用。此部分费

用由培训评价组织测算开发及维护成本,省级教育行政部门结合当地实际,指导培训评价组织依据上限公告及其说明,基于集体谈判理论确定费用标准,达到双赢的目的。

7. 考点租赁、考点布置、器材调试、安全保卫

考点租赁,包含考试产生的场地维护、设备折旧、水电支出等租赁成本。不同等级考试,考点租赁费用相同。考点布置,包含布置考场环境、张贴考场桌贴、门贴、考生名单、考生须知等产生的材料、劳务费用。不同等级的考试,考点布置费用相同。器材调试,传感网应用开发职业技能等级证书考场为实操场地。器材调试费用主要包含考前器材调试、网络技术支持等劳务费用。不同等级考试,涉及到的设备模块和器材调试复杂程度不同,相应的费用标准也存在差异。安全保卫,为保障考试顺利进行的安全及后勤工作费用。不同等级的考试,安全保卫费用相同。四个科目成本可以按照每一等级预计考试人次来测算。根据考试人次计算考试场次,汇总计算考点租赁、布置、器材调试、安保成本。平摊至每一等级考试人次。

8. 报名费、耗材费

报名费为院校组织学生通过教育部 1+X 证书服务平台报名,发放准考证、实操考试工位号码等产生的劳务费用。耗材费为考试过程中实操考试设备耗材损耗等产生的成本支出(包含专用连接线材、专用螺丝、扎带等易耗品)。不同等级的考试,考试报名费相同,耗材数量不同故耗材费不同。由培训评价组织测算成本,省级教育行政部门结合当地实际,指导培训评价组织依据上限公告及其说明,基于集体谈判理论确定费用标准。

通过问卷调查法和访谈法,结合广东省传感网应用开发职业技能等级证书考核成本核定工作开展实际情况,论证了 14 个科目成本明细,明确了成本计算方法,界定了考核成本的各主体责任。

三、总结

传感网应用开发职业技能等级证书以市场实际岗位需求为依据,与校企共同探索多元化、复合型人才培养模式。基于 1+X 证书制度,学生能够时时更新和学习行业最前沿的新技术技能,在师资培训上引入企业高级专家参与培训教学过程,强化教师的素质水平,帮助学生实现更高质量的就业创业。

本文基于问卷调查法和访谈法,针对 1+X 传感网证书的 14 个方面的成本科目进行了深入的调研与分析,确定了一套合理且卓有成效的 1+X 传感网证书成本测算方案,为 1+X 传感网证书的成本确定提供了有效支撑。

参考文献:

- [1] 李德平.1+X 证书制度下 Web 前端开发职业技能等级考证试点的研究与实践[J].北京工业职业技术学院学报,2021,20(1):5.
- [2] 曾升科,蒋世军,王伟伟.X 证书考核费用标准的问题审视与优化研究——基于重庆的调查分析[J].中国职业技术教育,2020(27):6.
- [3] 钱娟,戴建华,叶东.江苏省域内 X 证书考核费用标准的实证研究[J].中国职业技术教育,2020(34):4.
- [4] 王从明.汽车专业领域“1+X”证书制度试点探索[J].汽车实用技术,2020,45(21):3.
- [5] 周建军,张锦惠.物流管理 1+X 证书制度试点的运行逻辑与实施探索[J].职业教育研究,2020(12):5.

基金项目:广东省教育厅关于第一批职业技能等级证书考核成本论证研究项目(JGWT2021X11);深圳市教育科学规划项目(ybfz20022);2020 年深圳信息职业技术学院校级信息化与教育教学改革融合项目(深信院[2020]101号)。