气焊工国家职业技能等级认定培训教程的开发与实践

杨义成[1, 3, 4]，谭国平[2]，李连胜[1]，黄瑞生[1]，马青军[5]，方乃文[1]

1.哈尔滨焊接研究院有限公司　黑龙江哈尔滨　150028
2.中船黄埔文冲船舶有限公司　广东广州　510715
3.机械科学研究总院集团有限公司　北京　100044
4.北京科技大学材料科学与工程学院　北京　100083
5.天津市特种设备监督检验技术研究院　天津　300350

摘要：介绍了国内气焊工的培养现状，分析了当前气焊工职业教育方面的欠缺和不足，结合《（焊工）国家职业技能标准》以及即将发布的配套培训教程《气焊工国家职业技能资格培训教程》，概述了气焊工的职业技能等级认定及配套教程的编撰思路，明确了“十四五”期间我国焊接行业对不同等级气焊工提出的技能要求，以便于气焊工从业人员快速适应新的气焊工培训及考核体系，达到规范国内气焊工取证工作、提升气焊工技术水平的目的。气焊工培训教程开发是焊工职业教育培训必不可少的一部分，相关工作的开展对有气焊需求的制造领域提供了强有力的技术支撑。另外结合国内实际情况对未来气焊工的发展方向及职业技能培训提出了若干建议。

关键词：气焊工；培训教程；职业技能

1　序言

职业教育与培训工作为我国培养了大批应用型技术人才，在国家经济的快速发展中发挥了重要作用[1]。为了进一步发挥各行各业在经济转型时期的相应作用，2017年9月，人力资源和社会保障部印发了《关于公布国家职业资格目录的通知》，明确提出了国家职业资格目录清单。在该背景下，2018年人力资源和社会保障部委托中国焊接协会组织焊接行业相关专家编写并出版了《（焊工）国家职业技能标准》[2]。同时，2019年1月，人力资源和社会保障部公布了国家职业资格目录，其中包括58项专业技术人员职业资格和81项技能人员职业资格，共计139项职业资格。焊工作为《国家职业资格目录》中明确规定的81项技能人员职业资格名称中的一种，其相关人员的职业技能培养和等级认定所需配套教程尤为重要。中国焊接协会受中国就业培训技术指导中心及中国劳动社会保障出版社委托，组织相关人员编写了该套教程。作为《气焊工国家职业技能资格培训教程》（以下简称《气焊工教程》）的主要参与人员，与气焊工编写人员一起完成了《气焊工教程》的大纲撰写，开发出了可以适用于气焊从业人员的培训教程。

2　气焊发展及职业教育发展现状

随着工业技术的快速发展，新材料、新结构不断涌现，气焊技术的可焊领域及应用重点也有所不同。对应的气焊培训资料应跟随技术发展不断更新才可有效服务于国民经济的发展。以中国国家图书馆的数据库为基础，查询到的气焊工和电焊工培训图书数量如图1所示。从图1可以看出，从1950年—2020年这70年间，电焊工培训图书的数量为212本，而气焊工则只有96本，数量远少于电焊工。近10年来，与气焊工培训和技能提升相关的教程只有10本左右，内容主要涉及气焊工的常用知识、气焊设备、气焊材料和必备技能，部分图书涉及到气焊工的培养和技能要求。总体而言，在一定程度上促进了气焊技术的发展，虽然为气焊工培训奠定了基

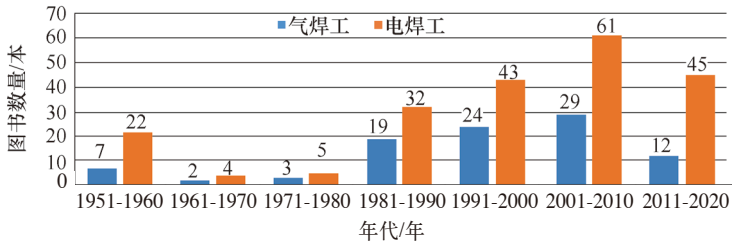

图1　1951—2020年气焊工和电焊工培训图书数量对比

础，但围绕实际需求，形成较为全面的气焊工培训教程相关的培训材料依然较少，不利于气焊工的系统培训和持证上岗。

气焊是整个焊接体系不可或缺的一项焊接方法，然而目前国内气焊技术的延续更多是依靠师傅带徒弟的模式进行经验的传授；此外，无论是高等院校还是职业院校，与气焊相关的技术研究和技能培训等工作涉及的范围和深度也远不及电焊或钎焊。上述原因导致气焊工培训的师资力量较为薄弱，既具有一定理论基础又兼具实操技能的复合型人才则更是少之又少。

因此，为了使气焊工培训工作顺利开展，在师资队伍建设方面，既需要对已有的气焊工教师进行培训，还要从企业中选拔一批从事实际生产且具有一定理论基础的人员进行培训，以促进气焊工培训教师队伍的快速成长。

3　教程撰写依据

3.1　教程设计原则

面向受众开发因材施教的培训教程，可以让培训教师和学生在使用过程中事半功倍，因此在教程开发前，要综合考虑培训对象和培训目标。《气焊工教程》设计的等级认定条件之一是初中毕业（或具有相当的文化程度），因此，《气焊工教程》的设计内容是以初中知识作为起点，同时考虑到受培训人员的基础知识相对较为薄弱，在教程开发过程中涉及到的基础知识仍然需要做简要介绍，以保证培训教程的系统性，同时在开发过程中要力求教程内容通俗易懂。

在等级分类上，新版气焊工遵循《（焊工）国家职业技能标准》（2018年版）的等级分类方法，将气焊工分为初级、中级和高级三种，同旧版标准相比删除了技师和高级技师。因此，在教程的结构设计上，按照初、中、高三个级别，将各级配套的教程分为若干职业模块，每个职业模块下设不同的培训项目，具体的培训单元设计在不同的培训项目中。按照国家职业资格培训教程设计准则，其中职业模块对应职业功能、培训项目对应工作内容、培训单元包含技能要求和相关知识，其具体对应关系如图2所示。按照该方法对新版《气焊工教程》进行内容设计，与新版《（焊工）国家职业技能标准》形式统一。

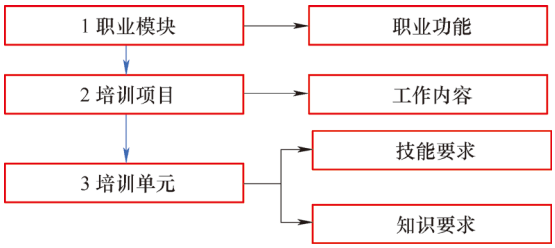

图2　国家职业资格培训教程设计准则

3.2　教程编写思路

《气焊工教程》编写的基本思路基于《（焊工）国家职业技能标准》（2018年版）所规定的内容，在若干具体技术领域也会根据技术发展趋势，征询相关领域专家意见，经评审专家会评通过后，进行相应的完善和拓展教程。尽可能地满足新时期国家职业教育对从业人员提出的新要求，使《气焊工教程》的整体内容均来源于《焊工国家职业技能标准》的相关要求，且不超出其范围。

在上述思路的引导下，《气焊工教程》的编写原则主要包含以下三个方面：

（1）以《（焊工）国家职业技能标准》（2018年版）为依据　气焊工作为国家职业技能等级认定工种之一，其配套培训教程的知识点与技能要求等要涵盖《（焊工）国家职业技能标准》（2018年版）已规定的范围，且不超过标准的相关要求。

（2）以既定的国家焊工体系等级划分为基础　不同的职业等级制划分既可满足实际需求，也兼顾了学员能力基础差异，是一种有效的培训方式。学员的能力提升是一个循序渐进的过程，因此教程开发过程中，不同职业等级的内容设置也应该有一个梯度变换，低等级的知识内容作为高等级的基础，既体现出不同等级培训内容之间的关联性，也体现出难易程度的差异性，这在《气焊工教程》编写过程中应给予充分的考虑。

（3）以“职业活动导向”为核心　焊工作为国家职业教育培训的一部分，其培训的内容应服务于实际工程需求。因此，在教程编写过程中，以就业需求为出发点，以国家既定的职业技能鉴定标准为依据，开发以市场实际需求为导向的培训内容，将技能要求、相关知识要求同个人的职业能力高度统一。

3.3　不同等级教程内容的相关性

新版的焊工标准将气焊工分为3个等级，分别是初级工、中级工和高级工。层级之间界定准确、层次分明，技能要求逐级增加，同时各等级衔接合理，为技能人才培养搭建科学的阶梯型培训架构。不同级别气焊工的职业功能划分如图3所示。初级气焊工的职业功能包括低碳钢或低合金钢板角接接头气焊、低碳钢或低合金钢板对接平焊气焊和低碳钢或低合金钢板T形接头气焊；中级气焊工的职业功能包括铝及铝合金板气焊、低碳钢管对接水平转动气焊和低合金钢管对接垂直固定气焊；高级气焊工的职业功能包括低合金钢管垂直固定气焊、低合金钢管对接水平固定气焊和低合金钢管对接45°固定气焊。上述职业功能设计对知识要求和技能要求越来越高，例如初级只要求对板材进行气焊，而中级模块则要求对钢管进行焊接。同时，考虑到铝及铝合金板气焊的要求相对较高，也将该部分内容放在中级培训教程中。

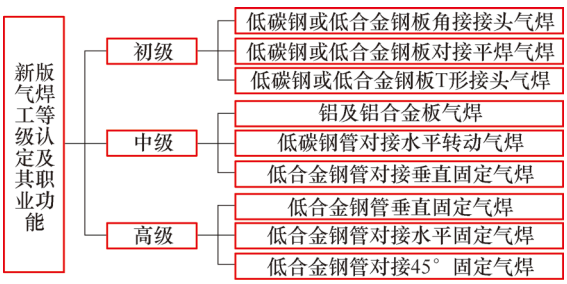

图3　新版气焊工不同等级对应的职业功能

上述焊工等级培训教程的内容均是按焊接操作顺序进行划分，分为焊前准备、焊接操作和焊后检查3个工作内容，每个工作内容对应着不同的培训单元，其结构如图4所示。焊前准备主要是对工件及焊丝的表面进行清理，装配好待焊试件，选择合适的气体、焊枪、焊剂及焊丝等；焊接操作的重点主要是制定合理的焊接参数，确定好焊接操作方法；而焊后检查的工作重点则是根据试件的特点确定合理的焊后清洗办法，并完成焊后试样的缺陷检查。

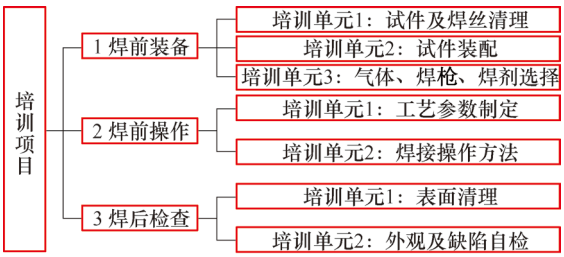

图4　工作内容划分及培训要点

4　教程的编写

有了上述《气焊工教程》撰写依据，如何保证编写质量是决定教程最终水平的关键。这其中涉及两个关键因素：首先是教程的编写人员对该领域的熟悉程度；其次是教程编写完成后的质量控制。

4.1　教程编写安排

在中国就业培训技术指导中心和中国焊接协会共同组织编写下，教程的编写人员均由具有丰富经验的生产一线工程师和院校教师等组成。其中，活跃在生产一线的工程师既具有丰富的生产经验，也具备一定的理论基础，是《气焊工教程》编写不可或缺的一部分。职业院校和高等院校在培养人才方面各具优势，其中，职业院校以培养技能型人才为己任，有着丰富的技能型人才培养经验；而高等院校则以培养工程师为目标，对把握气焊技术发展动向、提升气焊教程开发专业程度大有裨益。上述人员组成的《气焊工教程》撰写小组既保证教程体系的完整性、科学性，又利于教程内容的实用性、通用性和可操作性。

在实际操作过程中，不同等级的教程均有对应的主编进行统筹安排，再由不同编者完成相应的内

容，这样可以防止不同编者对同一知识点进行多次赘述，也有利于知识体系的完整性和递进性。简单地说，教程的开发过程主要采用“横写竖统”的方法（见图5），横写的意思是针对某一种焊接方法，编写小组会将相关的内容进行统一的撰写；竖统的意思是主编按照编写大纲，将对应的材料放在不同焊工级别的教程里面，并进行排序处理。

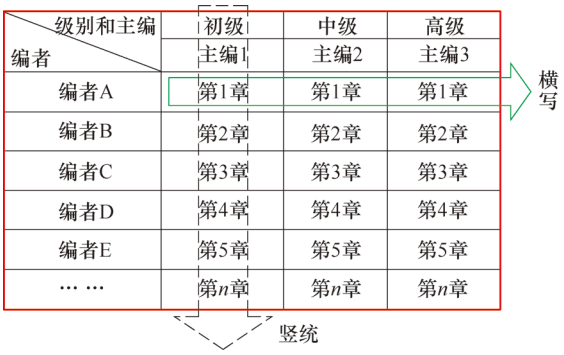

图5 “横写竖统”方法

此外，在气焊教程质量控制上，编写小组负责人要先写出教程大纲，经相关专家校核通过后进入样章编写阶段；教程大纲和相应的样章达到要求后，参编人员方可启动教程编写工作。

4.2 教程质量控制

为保证气焊教程的质量，设定了严格稿件编写和审查制度，其具体过程如图6所示。

（1）主编直接负责制 气焊工不同等级教程内容均由编写者在主编统一安排下合作完成，主编是整个教程的直接负责人。

（2）组内审核 当参编者编写完成后，主编依据大纲进行合稿，然后在组内组织参编者对编写内容进行互相校核，校核结果直接传递给主编或主编将修改意见转达至相应的编写人员进行修改，直至主编审核通过。

（3）协会组织专家审核 组内审核通过后，稿件提交给中国焊接协会，协会组织业内专家对《气焊工教程》进行多轮审核，稿件修改意见由中国焊接协会相关人员直接反馈给对应的主编，主编再依据修改意见协调组内成员完成修改工作。

（4）主审审查 经协会专家审查无误的稿件，可提交给主审专家进行教程质量把控，主审专家通过后的教程稿件才可以召开《气焊工教程》的审稿会。

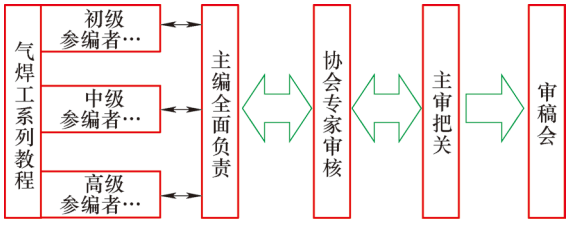

图6 编写及审查流程

5 结束语

1）《气焊工教程》是编写团队在中国就业培训技术指导中心、中国焊接协会和中国劳动社会保障出版社的组织指导下完成的。编写过程中遵循《（焊工）国家职业技能标准》（2018年版）的编写要求，采用“横写竖统”的编写方法和严格的管教程质量管理方法，编写完成了气焊工初级工、中级工和高级工培训教程。

2）本次新编的《气焊工教程》覆盖全部《（焊工）国家职业技能标准》（2018年版）的相关知识和技能要求内容，内容专业、规范、严谨，教程实用性、可操作性强，同时兼顾层次性、规范性和使用性的原则，符合国家职业技能等级认定培训教程的相关要求，为培养气焊工高技能人才奠定了良好基础。但是，仍然需要一批有志之士的加入，以推动气焊技术研究、气焊标准体系完善、气焊技术推广与应用，以及气焊工培训等多方面工作的协同发展。

3）由于编者水平有限，涉及的专业广度和深度较大，书中难免存在不妥之处，欢迎读者提出宝贵意见。

参考文献：

[1] 姜大源.中国职业教育发展与改革:经验与规律[J].职业技术教育，2011（19）：5-10.

[2] 李连胜.2018版《（焊工）国家职业技能标准》修订概况[J].焊接，2019（4）：1-4.

MW 20210718