

加强勘查技术与工程专业 工程实践训练环节的探讨

曹丹平 印兴耀 李振春

中国石油大学(华东), 山东 青岛 266580

[摘要] 根据勘查技术与工程专业卓越工程师培养的要求, 针对石油物探方向的教学特点, 探讨了如何加强大学生工程实践训练的环节问题。通过夯实工程实践训练的基础, 建设针对重磁地震等多种地球物理方法的综合实践训练平台, 与企业联合建立专门的工程实践教育中心, 为大学生提供更多的到现场亲身体验的机会。同时通过多种途径构建一体化工程实践环境, 为培养高素质工程实践人才提供可靠保障。

[关键词] 卓越工程师; 勘查技术与工程; 工程实践训练

中国石油大学(华东)紧紧服务于国家石油石化发展战略, 秉承“实践育人”教育理念, 坚持产学研结合办学, 积极推进实践教学模式改革^[1]。在此背景下, 勘查技术及工程专业长期致力于教学实践环节的改革与实践, 自90年代成功开展了“311”和“4+1”培养模式改革^[2]。目前该专业是国家级特色专业和山东省品牌专业, 并于2010年进入教育部卓越工程师计划首批试点建设行列^[3], 同时依托教育部“本科教学工程”建设项目与中国石化胜利油田分公司共建了工程实践教育中心, 为更好的提高勘查技术与工程专业卓越工程师培养水平、提高大学生工程实践能力创造了条件。

卓越工程师培养是推进高等工程教育改革的契机, 反映了我国工业界的迫切需求和国际高等工程教育的发展趋势, 但相关高校在具体实施过程中, 或多或少存在师资队伍建设不足、企业不积极、学生参与的阻力及后勤保障等问题^[4-5], 这些问题在一定程度上影响了工程实践环节的有效实施。本文针对勘查技术与工程专业的特点, 结合试点过程中的成功经验, 探讨了如何在卓越工程师培养过程中,

加强工程实践训练的环节建设问题。勘查技术与工程专业在90年代成功开展的“311”实践模式改革中, 学生通过随地震队驻扎的方式开展长期的野外实地锻炼, 让在校大学生亲身体验了整个地震资料采集中的每个环节。但是, 随着石油物探行业的不断发展以及出于学生安全等方面的考虑, 以前非常有效的实习实践训练方式已经不再适合当前的发展。特别是全球都在加强工程教育的背景下, 探讨如何有效提高在校大学生的工程实践能力, 提高大学生竞争能力更具有重要的战略意义。

一、夯实工程实践条件, 建设重磁地震多方法综合实践平台

“巧妇难为无米之炊”, 勘查技术与工程专业涵盖重力、电法、磁法和地震等多种地球物理方法的学习、实践与应用, 提升工程实践训练环节水平, 离不开实验室及相关工程实践训练基础条件的建设。建立完善的综合实践训练平台, 有助于学生在进行理论课程学习的同时, 能够及时的通过实践训练得到锻炼。

1. 夯实重磁电震等地球物理方法的基础实践训练条件

勘查技术与工程专业石油物探方向所涉及的重力、磁法、电法和地震方法的教学与实践环节,需要基础实验条件和相关实验室的支持。经过多年的建设,目前勘查技术与工程专业已经具备三维工程地震仪、重力仪、质子磁力仪、高密度电法仪、地质雷达、孔隙度测定仪等重磁电震及岩石物理相关的本科教学实验仪器40余台(套),形成了能够满足石油地球物理勘探方法的基础实践训练条件。通过加强校内实习基地的建设,夯实重力、磁法、电法、地震和水槽等本科教学实验室的建设,确保教学过程中涉及到相关地球物理方法都有相应的教学实践训练环节与之相匹配,实现在校内即可通过各种基本地球物理仪器的操作和使用来掌握相关勘探方法的原理及其应用,达到理论与实际的初步结合。以工程地震仪为例,在完成地震勘探原理课程的教学环节后,学生通过自己动手采集地震资料,并利用相关软件完成对所采集资料的基本处理和解释工作,掌握地震勘探的基本方法原理及其初步应用,为后续专门开设的地震资料处理和解释实践训练环节奠定扎实的基础。

2. 建立有针对性的地球物理勘探综合训练场地

石油勘探离不开多方法、多学科的综合研究与应用,在教学中单独学习某种地球物理方法不是目的,而是希望通过学习和训练,达到对多种地球物理方法综合分析与应用的目的。要在教学过程中实现对多方法的综合分析,则需要针对各种地球物理勘探方法的特点,建立起专门的训练场地。为此,学校在2012年投入专项资金建设了重磁电震等多种地球物理方法综合训练场地,专门开挖了5米多深的多个大坑,分别按照地球物理模拟训练所设计的参数埋设了输油管、水泥管、大油罐、桶装原油、桶装淡水和不同丰度的铁矿石,用以模拟不同形状、不同性质的地质体。在该场地上不仅可以采用地震、重力、电法和磁法等多种地球物理方法开展综合训练,同时可以根据已知的标的物信息,准确评价实习结果的效果。在学习完各种地球物理方法的基本原理之后,通过重磁电震等各种方法对地下标的物进行综合分析,不仅有助于认识和掌握相关地球物理方法的原理及仪器操作,也能够通过各种方法的对比分析,实现重磁电震等多种地球

物理方法的综合研究与应用,提高大学生解决实际问题的能力。

3. 搭建配套的地球物理软件训练平台

石油物探中资料采集、处理和解释环节都离不开相关专业软件的支持。可以说,大量的石油物探工作都需要通过计算机操作来进行数据处理和解释。因此,勘查技术与工程专业卓越工程师的培养,需要通过大量的专业软件训练使学生深入掌握所学的方法原理,并通过专业软件对实际资料进行处理和解释以更好的实现方法、理论的实践与应用。由于大部分商业软件都价格昂贵,且需要专用的服务器等条件建设,学校投入近40万元的专项资金建设了勘查技术与工程专业卓越工程师实习实践专用机房,配备了2台专用服务器和30套终端,并通过与中国石化石油物探技术研究院等单位签署全面合作协议,接受了国内外多家地球物理公司的专业软件捐赠,安装了NEWS等多套正版商业软件,能够同时满足30人进行多种地球物理专业软件的学习与实践。通过地球物理软件训练平台及时开展相关软件的学习与训练,不仅有助于学生对所学方法的掌握与应用,同时为学生深入企业开展实践训练奠定了良好的基础,确保学生今后能够更好的适应本专业的真实生产环境。

二、完善现场实习环节,亲身体验石油物探工作环境

通过夯实基础的工程实践训练条件,确保了在完成理论教学环节后,能够及时通过基本的工程实践训练达到对所学方法的理解和掌握,实现了理论学习与实践训练的初步结合。但是,校内实践训练离油田实际生产还存在一定的距离,而且现场应用的各种方法和技术的更新发展速度较快,需要学生及时到企业学习和实践,才能与新技术的发展保持同步。因此,完善现场实习环节对于卓越工程师培养来说至关重要。

1. 建立并完善工程实践教育中心

高校与企业共建工程实践教育中心,是一项互利双赢的举措。为了将学校在专业理论方面的优势与企业在工程技术应用等方面的优势相结合,提高大学生的工程实践能力,教育部因此投入专项资金批准44所高校建设125个校外实践教育基地。中国石油大学(华

东) 以此为契机, 与中国石化胜利油田分公司共建了“勘查技术与工程专业工程实践教育中心”。中心由胜利油田物探公司、物探研究院、地质科学研究所和测井公司等4家单位与学校共建, 于2012年3月正式挂牌进入实施建设阶段。中心不仅为大学生的实习实践环节提供有效的硬件和软件支持, 同时也为双师型指导教师队伍的建设和培养提供了平台。

2. 坚持把学生送到生产一线亲身体会

在“4+1”培养模式改革中, 勘查技术与工程专业的学生和教师一起入驻地震队, 分别对施工设计、测量、钻井、放线、爆炸和仪器等工作进行轮岗实习^[2], 取得了较好的效果。在石油地震勘探施工现场所获得的第一感官认识是课堂上很难用语言来准确描述的, 很多在课堂上没有理解的问题, 只需要到现场一看, 就能够获得深层次的认识, 这也是本专业大学生每年都坚持到现场进行实习的主要原因。由于石油物探行业的快速发展以及出于对学生安全方面的考虑, 现阶段大学生的野外地震实习环节主要通过现场认识实习的方式来解决。对于卓越班的学生, 则是通过室内观测系统设计与多次去现场的方式相结合, 即在室内通过设计地震观测系统的练习来掌握观测系统的整体特征, 通过多次去现场了解具体情况, 并进行对比分析, 结合在现场开展检波器和排列检查等工作, 将观测系统的室内设计与真实观测系统在现场的具体布置联系起来, 实地分析在施工现场出现的各种不规则观测方式, 达到全面认识观测系统设计及野外地震资料采集的目的。在动手环节则结合三维工程地震仪, 开展小规模工区的地震资料激发和采集, 通过多个方面的结合, 实现对地震勘探方法技术的掌握和应用。

以工程实践教育中心为平台, 坚持把学生送到生产一线亲身体会, 有助于加强大学生对本专业相关方法和理论知识的掌握。“生产一线”不仅仅指地震队的野外地震资料采集环节, 也包括在室内开展的地震资料和测井资料的处理、解释部分。对于处理解释环节, 则主要在各研究院的相关科室内进行, 大学生在工程实践教育中心的专用工作站上, 自己动手处理实际资料, 并在一段时间内带着问题到科室内进行交流讨论, 通过现场专业指导教师的答疑提高工程实践水平。

三、加强工程教育理念, 多途径构建一体化的工程实践环境

校内外实习条件的建设为大学生的工程实践训练提供了良好的实习实践硬件环境。除此之外, 还需要通过加强师资队伍建设和加强工程教育理念的宣传等多种途径相互配合来构建一体化的工程实践教育环境, 为有效实施卓越工程师培养过程中的工程实践训练环节提供可靠保障。

1. 加强双师型师资队伍的建设

双师型教师队伍的建设, 要求指导教师既要有扎实的理论功底, 也要有丰富的实战经历和经验。卓越工程师培养能否取得成功的关键在于能否建设一支满足工程教育人才培养的双师型教师队伍。直接从企业聘任的兼职老师在理论教学方面略显不足, 而长期从事理论教学的高校教师则缺乏丰富的工程实践经验。因此, 以工程实践教育中心为平台, 加强校企合作, 通过选派高校教师到企业开展工程技术实践工作, 选送现场经验丰富的科技人员到高校进一步提升理论水平, 加强高校教师、在校大学生与企业之间的沟通交流, 逐步建立一支具有丰富现场经验和较高理论水平的指导教师队伍。这样, 不仅能形成油田企业和高校之间双赢的局面, 也能够为更好的推进国家工程教育提供可靠的保障。

2. 加强工程教育软环境建设

加强工程教育软环境的建设, 对于提高工程训练的效果具有重要意义。加大工程教育理念的宣传力度, 改变过去传统的专业观念, 树立大工程观, 让学生意识到, 在校期间开展工程训练对提高自身素质的意义, 通过良好的环境建设更好的促进大学生主动学习。由于野外地震队施工一般都是在冬季, 学校在组织大学生去地震队现场参观的时间一般都在12月底, 或1月初最冷的季节。因此, 需要提前做好动员准备工作, 营造不怕困难、不怕苦的实习氛围。在日常教学过程中, 全面加入工程实践等环节, 将各种相关的工程训练内容与理论教学相结合。一方面, 为大学生提供更多的动手实践机会, 另一方面, 也有助于在平时就通过与实践相结合加深对所学方法理论的掌握与认识。

随着科学技术的迅速发展, 工程领域已经被推到全球化发展的前沿。以中国石油东方地球物理公

司为例, 其大部分业务都是面向国际市场的, 这种国际化发展的趋势对人才队伍提出了更高的要求。因此, 在勘查技术与工程专业卓越工程师的培养过程中, 更需要重视并强调全球化的工程教育理念培养, 提高大学生英语交流能力和计算机水平, 促进人文素质和综合素质的全面提高。

3. 拓展理论与实践相结合的多种工程实践训练形式

工程实践训练的目的在于, 结合实际应用强化对所学知识的深入理解。其训练形式应该是多种多样的, 而且应该根据条件的变化进行适当的调整。进入企业开展实习实践和毕业设计等工作, 能够很好地加强工程实践训练。通过理论与实践相结合, 实现工程实践能力的提高。在胜利油田物探研究院的大力支持下, 勘查技术与工程专业卓越班的学生直接入驻多个科室进行了一个多月的解释处理实践, 学生能够亲眼看到并跟踪现场生产中的具体环节。与此同时, 部分学生直接进入企业做毕业设计, 有些学生将实习实践环节与学校的大学生创新计划相结合。教师在教学过程中, 也逐步实现在课堂教学中加入一些工业界的热点问题, 让学生在平时就进行工程实践能力的基本训练。另外, 举办或者参加各种工程设计大赛^[6]、实施工程项目训练等方式, 也是提高大学生实践创新能力的有效途径。由此可见, 开展工程实践训练的形式应该是多样化的, 具体的实践形式是次要的, 最重要的在于如何实现多种工程实践形式的有效结合, 将加强工程实践训练的理念融入到日常教学、生活的各个环节, 实现课堂理论方法的学习与实践动手能力的同步提高。

勘查技术与工程专业卓越工程师培养在加强工程实践训练方面取得了一定的进展。但是, 要在真正意义上建立起有竞争力的工程人才培养体系还面临着很多挑战: 双师型教师的培养需要投入大量的人力、物力和时间。实现从地球物理资料采集、处理和解释一体化的工程训练体系需要通过长期的实践进行调整和改进。大规模的学生长时间进入企业开展工程训练容易影响企业的正常工作, 如何做好学校理论教学、校内实践训练和企业现场体验之间的衔接工作也需要通过长期的实践才能得到更好的完善。

以上问题亟待解决。只有通过夯实工程实践训练的基础, 建设针对重磁电震等多种地球物理方法的综

合实践平台, 才能处理好在理论教学过程中出现的教学实践问题。通过在校外建立工程实践教育中心, 为大学生提供了更多到生产一线进行亲身体验的机会。进一步通过加强师资队伍建设和开展工程理念教育等, 多种途径构建一体化的工程实践环境, 为有效实施勘查技术与工程专业卓越工程师培养中的工程实践训练提供可靠保障。同时, 也应该看到, 建立并完善一个有效的工程教育培养体系, 是一个长期的过程, 还需要根据行业发展趋势进行及时调整才能适应当代工业发展对工程人才的需求。

[参考文献]

- [1] 牛庆玮, 刘臻, 胡伟, 王志华. 改革实践教学模式 培养创新型人才[J]. 石油教育, 2012, (3): 73-76.
- [2] 张军华, 徐振贤. 对产学研合作教育的再认识与“4+1”培养模式试点[J]. 中国高教研究, 2001, (3): 45-46.
- [3] 张广智, 宋建国, 李振春, 印兴耀. 对勘查技术与工程专业实施“卓越工程师教育培养计划”的一些思考[J]. 中国地质教育, 2011, (2): 5-9.
- [4] 孙颖. 推进卓越工程师孵化的现实阻力及对策性思[J]. 高等工程教育研究, 2011, (5): 40-45.
- [5] 卢忠耀, 张光明. 对卓越工程师培养中四个基本问题的思考与实践[J]. 石油教育, 2013, (1): 56-59.
- [6] 廖可佳, 龙学渊. 面向工程能力培养石油工程卓越工程师[J]. 重庆科技学院学报(社会科学版), 2012, (16): 163-164.

[作者简介] 曹丹平(1978~), 男, 四川高县人, 中国石油大学(华东)地学院副教授, 博士。

