

【高等教育】

DOI: 10.15986/j.1008-7192.2016.06.019

# 环境工程专业生产实习质量保障措施研究

——以西安建筑科技大学环境工程专业为例

闫东杰, 黄学敏, 玉 亚

(西安建筑科技大学 环境与市政工程学院, 陕西 西安 710055)

**摘要:** 生产实习是培养环境工程专业学生工程实践能力和创新思维能力的重要环节。通过分析现阶段环境工程专业生产实习存在的问题以及影响生产实习质量的原因, 针对实习前期、实习中期和实习后期三个阶段分别提出了生产实习质量保障措施。通过增设专题讲座、组织集体讨论、布置工艺和设备的反向设计、模拟实习和进行实习答辩等质量保障措施的实施, 提升实习教学质量, 保证学生实践能力的培养。

**关键词:** 环境工程; 生产实习; 质量保障

**中图分类号:** G 641      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1008-7192(2016)06-0097-04

生产实习环节是工科专业本科生培养的一个非常重要的实践性教学环节, 是环境工程专业学生的一门必修课。生产实习是学生将所学的基础理论知识与生产实际相结合的实践过程, 在促进学生的知识转化、理论与实际相结合, 培养动手能力和专业所需的基本技能等方面有着不可替代的作用, 是理论教学的继续、深化和检验, 有助于培养学生工程实践能力和创新意识, 是实现“宽专业、厚基础、强能力、高素质”的人才培养目标的重要保障<sup>[1]</sup>。

西安建筑科技大学环境工程专业筹建于 1976 年, 是我国最早设置和招生的 3 个环境工程类专业之一, 在建校初期设立的“采暖通风工程”和“给水排水工程”两个专业的基础上组建而成, 具有浓厚的工程背景。环境工程专业成立 40 年来经过不断发展, 在实习过程管理文件、实习大纲、实习指导书等内容上已经创建了一整套比较完整的教学文件, 并且建设了一批较为稳定的实习基地, 如武汉钢铁集团公司、西安市灞桥热电厂、西安西矿环保科技有限公司、西安市水务集团、西安市第三污水处理厂、西安市固体废物管理处等, 这些都为保证实习的教学质量提供了基础条件。

然而, 近几年学生对生产实习效果评价较差, 生产实习教学过程中还存在着许多问题, 如在武汉

钢铁集团公司进行生产实习时分配到每个工艺单元的时间较短, 特别是与本专业相关的现场实习时间较短; 现场嘈杂, 实习人数众多, 有些缺少教学经验的现场技术人员在讲解时只能顾及到一小部分人, 大部分人听不到, 实习效果甚至不如认识实习<sup>[2]</sup>。

针对这些问题, 需要建立生产实习教学质量保障措施, 对现有的生产实习过程进行全程监控。通过生产实习质量保障措施的运用, 改善生产实习教学效果, 保障完成教学大纲规定的教学内容, 从根本上提高学生的实践能力。

## 一、生产实习现状与存在的问题

环境工程专业生产实习近些年都是在武汉钢铁集团公司完成, 是在学习了《水污染控制工程》《大气污染控制工程》等专业课程的基础上进行的, 目的在于使学生了解钢铁生产工艺, 对钢铁生产过程中的污染物排放、治理设施及工艺流程有感性认识, 提高学生分析问题和解决问题的能力。实习内容包括武汉钢铁集团公司焦化厂、冷轧厂、热轧厂废水处理系统, 焦化厂、炼铁厂烟尘控制系统, 烧结机机头除尘脱硫系统、机尾除尘系统, 转炉、高炉、焦炉煤气净化系统等。实习采用现场参观与

收稿日期: 2016-01-25

基金项目: 西安建筑科技大学教育教学改革研究项目(JG021412)

作者简介: 闫东杰(1981-), 男, 西安建筑科技大学环境与市政工程学院讲师, 博士, 研究方向为大气污染控制。Email: Yandongjie\_2000@163.com

讲解相结合的方式,包括现场参观实习,请武钢工程技术人员和管理人员讲解有关工程技术内容,带队教师结合理论知识讲解实习内容。

通过对环境工程专业生产实习教学环节的初步调查,发现存在的问题主要有三个方面。

### 1. 教学资源相对紧缺

2010年前环境工程专业每年招生2个班,从2012年以后开始招生4个班,年招生约120人。人数的大幅增加使与学校相联系的现有社会相关教育资源相对紧缺,现场实习时企业不能提供足够的技术人员为学生讲解。每组实习人数众多,又因场地狭窄和扩音设备不好,实习效果往往不理想。另外由于师资相对缺乏,每位教师指导的实习学生人数也大幅增加,且许多刚参加工作的青年教师,往往缺乏工程实践和实际操作技能方面的训练等,这些因素导致环境工程专业生产实习质量明显下降。

### 2. 生产实习内容和方式发生转变

多年以前,学生被编入生产班组跟班实习,每个岗位上学生必须把自己当作生产小组的一个成员,跟着工人师傅一起上班,完成一些相对简单的专项技术工作。通过这种训练,学生可以了解企业生产的各个环节,对企业的生产工艺、操作程序、产污环节和污染物治理工艺及流程等也会有更深刻的了解,并切身体会到环境工程专业的任务与价值。但近年来随着现代化生产技术与手段的不断升级,许多生产线实现一键式自动化或半自动化操作,使实习的学生远离生产现场。而且企业更担心缺乏生产经验的学生误操作给生产造成重大损失,或造成安全事故<sup>[3-4]</sup>。因此,目前很难说服企业按生产实习的要求安排学生到生产线跟班实习,大部分生产实习已名存实亡。从实习内容到实习方式来看,生产实习已经褪变为发生在另一时间段的认识实习。从学生提交的实习报告也可以看出,内容往往很肤浅,对环保工程工艺、环保设备结构和性能、操作运行条件等缺乏深刻的认识。

### 3. 实习形式难以调动学生积极性

目前在武钢进行生产实习的形式是:实习前,指导教师先简单介绍钢铁企业的基本生产流程、工艺特点;进入企业后,在技术或管理人员的带领下,观看企业生产线和污染治理工艺设备或装置,听取他们对企业工艺设备进行讲解。在整个生产实习期

间,学生只能远看设备外表,对原理和内部结构无法了解,无法亲身参与到具体的生产环节中,学生感到索然无味,无事可做,积极性不高。生产实习考核方式单一,往往以学生提交的实习报告为主,适当参考学生实习纪律和出勤情况评定成绩,有的老师甚至以实习报告作为评定实习成绩的唯一依据。有些学生不参加实习或只从网上找资料就可以应付实习报告。这种考核方式不利于调动学生的积极性,无法考核学生的实际实习效果<sup>[5-7]</sup>。

通过以上分析可以看出,生产实习的教学过程还存在许多需要改进的地方,如何保质保量地完成这一教学任务是当前需要解决的主要问题。因此,为使生产实习不流于形式,提高生产实习的教学效果,急需建立生产实习质量保障措施。

## 二、生产实习质量保障措施

### 1. 生产实习准备阶段质量保障措施

(1) 制定详细的实习计划。在实习队进驻实习基地之前,指导教师须赴现场调研,详细了解企业的生产流程、设备运行现状和企业管理规范,落实学生实习岗位,并商定具体实习时间,之后依据生产岗位,与企业共同完善《生产实习计划》,包括安全教育、钢铁企业主要污染源介绍、实习岗位工作任务及各岗位实习时间、实习总结及要求。并在实习基地成立实习指导小组,全面负责管理学生的实习工作。

(2) 加强实习指导教师队伍建设。指导教师的指导质量是保证实习效果,提高实习质量的重要条件。在选择实习带队教师时,注重其工程背景,对具有工程背景的教师优先考虑。实习指导教师应参加过企业的工程实践,通过与企业合作,参与企业的科研和工程项目,提高教师的工程实践能力。实习指导教师研究专长应包括大气污染控制工程、水污染控制工程、固体废弃物处理与处置方向,各研究背景人员的合理搭配会为实习的顺利完成提供重要保障。另外指导教师应相对稳定,教师经常更换使其无法深入研究与实习指导工作相关的内容与方法,不利于逐步提高指导水平。为了建立一支合格稳定的专业指导教师队伍,实习指导教师队伍年龄结构、职称结构应分布合理,形成老中青结合的合理成熟的教师队伍,让有丰富经验的老教师

对青年教师进行传、帮、带,提高青年教师的业务素质,更新知识内容,保证实习质量。

(3) 精心做好实习动员。生产实习存在诸多安全问题,实习前必须进行动员。实习动员一般安排在生产实习的前一天,由学院主管领导和全体带队教师参加,召开全体实习生实习动员会议。实习动员会议要体现生产实习的严肃性和重要性,并对学生的实习提出相应的要求,保证生产实习的质量。最重要的是进行安全教育,消除安全隐患,保证实习的顺利进行,确保实习目标的实现。

(4) 模拟实习。为了弥补现场实习的不足,在现场实习前进行模拟实习。通过观看实习对象的影像资料,尤其是实习对象的隐蔽工程,使学生预先了解实习对象。并且实习指导教师从旁剖析讲解资料,强化实习效果。

此外,针对目前实习经费、实习时间和实习基地数量的限制,对于实习基地以外的其他类型的环境工程内容,筹建影像资料库,组织学生观看并讲解,进行非现场模拟实习。

## 2. 生产实习过程中质量保障措施

(1) 布置实习任务。具体岗位实习前严格规定在该岗位上需要掌握的知识。例如焦化厂实习时,要求学生掌握钢铁企业焦化废水的来源、特点及危害,焦化废水处理工艺流程,废水处理各构筑物的功能及其设计、运行参数等,并绘制焦化废水处理工艺流程。规定了每个岗位的任务,带着问题去实习。

(2) 增设专题讲座。鉴于钢铁企业的安全要求,一般不允许学生下到各班组跟班运行学习。为了提高实习质量,保证实习效果,采取现场参观学习与专题讲座相结合的方式。在焦化厂、烧结厂、炼铁厂、炼钢厂等主要生产部门实习前,合理安排专题讲座,针对实习内容设置讲座主题,并布置实习思考题,让学生带着问题到现场实习。现场参观学习可以拓宽学生的知识面,让学生对钢铁生产工艺有整体感性了解,明确主要污染源及产生的污染物的种类、特征,掌握主要污染物的治理工艺、设备和构筑物特征、主要设计参数、运行现状,了解主要净化系统的运行方式、系统操作及故障排除。专题讲座可以使学生深入学习书本外钢铁企业不同污染物的治理方法、治理工艺,污染物治理的设

计内容,钢铁企业污染物治理的难点和新技术在钢铁企业的应用等,了解理论与实践之间的差别。

(3) 聘请有经验的工程师现场讲解。聘请共建单位有经验的工程技术人员担任现场讲解。现场讲解人员通过双方协商决定,并相对固定,最好为各工段的段长,熟悉工艺和设备。通过工程技术人员指导,增强学生对实际工程的认知能力。

(4) 优选现场实习环境。生产实习时,按《生产实习计划》,将学生分成若干小组,每组不超过15人,学生按岗位分阶段进行轮换实习。这种实习方式比较适合生产现场的实际情况,也便于指导教师组织、管理和有效指导学生。安排共建单位有经验的工程技术人员带领学生分组实习,每组配套扩音设备一套,技术员在现场相对安静的场所为学生进行讲解,并解决学生实习中的疑问。

(5) 组织集体讨论。生产实习一般为两名指导教师指导一个标准班级,指导教师较少,不可能在生产现场向每位同学解答问题并进行必要的提示。此外,有部分同学对所要求掌握的生产工艺和治理设备观察和认识不深刻,也缺乏理论联系实际的能力。针对这种情况,采用现场参观学习与集体讨论相结合的方式,在每一个实习环节结束后安排一次集体讨论,对同学们提出的疑问进行集体讨论,最后由指导教师进行评价和总结。讨论过程中,对课本所学的污染物净化方法的实际应用进行举例分析,这样既具体又生动,会收到较好的效果。

(6) 工艺和设备的反向设计。实习过程中增加反向设计环节。工艺和设备反向设计就是通过对污染物治理工艺或治理设备现场观察,分析与整理设备的结构尺寸,实现反向绘制工艺流程图和设备结构图。实习中要求学生典型污染物治理工艺流程和污染物治理主要设备进行反向设计,使学生深入了解工艺及设备的设计原理、设计思路,提高实习效果。

(7) 考核当天实习日记。为防止考核中出现相互抄袭现象,使老师客观评定学生成绩,将学生在平时实习过程中的表现作为一项考核指标。每天实习结束后,均检查学生实习笔记,对每位同学当天的实习记录进行评价并签字,及时了解学生的平时表现。这样一方面能督促学生要认真作好笔记,另一方面最终的生产实习成绩也会比较公正。

### 3. 生产实习后期质量保障措施

(1) 规范实习报告。实习结束时,每人必须独立完成实习报告一份。实习报告要求格式规范、内容丰富真实、逻辑清楚、层次分明、字迹工整。实习报告是对整个实习过程的总结,重点分析钢铁企业的产污环节,废气、废水、固废的处理工艺流程及工艺参数,治理设备的功能,构筑物的设计和运行参数等。

(2) 进行生产实习答辩。在实习考核中,引入实习答辩环节,通过指导教师对学生的实习报告和反向设计图纸等进行公开批改和讲评,使学生对实习成果以及实习中存在的问题有更深一步的认识,提高生产实习的效果。

(3) 建立生产实习影像资料库。制作和收集实习过程中的录像、照片、工艺和设备图纸等资料,并借助网络 and 多媒体技术增加图片、动画、视频和实物演示等资料,建立环境工程专业生产实习影像资料库。部分学生在现场没有听懂或者遗漏的实习内容,可以通过观看此类影像资料进行弥补。且影像资料库可用于下一级学生的模拟实习,达到提高教学质量的目的。

### 三、结 语

通过质量保障措施的实施,解决“走马观花”

参观式实习方式,提升生产实习的教学质量,保质保量完成教学大纲和实习计划规定的内容。通过质量保障措施的实施,达到生产实习的目标,即发现工程问题、学习解决工程问题,实现课堂教学知识与工程的结合,为专业知识的实际应用奠定工程基础。通过质量保障措施的实施,调动学生实习的积极性,转变学生重“理论教学”,轻“实践教学”的传统观念,提高学生生产实习效果,增强学生实践能力。

### 参 考 文 献

- [1] 江长胜,郝庆菊,肖广全,等. 环境工程专业本科生生产实习的改革与实践探索[J]. 教育教学论坛,2012(10):82-84.
- [2] 郭新超. 环境工程专业三类实习的教学改革探讨[J]. 高等建筑教育,2005,14(4):66-69.
- [3] 刘元元,高俊敏,赵春平,等. 环境工程专业生产实习面临的问题与改革措施[J]. 高等建筑教育,2008,17(3):114-117.
- [4] 李长庚,孙克辉,盛利元,等. 理工类专业生产实习模式改革的实践[J]. 理工高教研究,2003,22(2):68-69.
- [5] 王维生. 环境工程专业生产实习的新探索与思考[J]. 广西师范学院学报(哲学社会科学版),2011,32(专刊):116-118.
- [6] 陈岳林. 提高生产实习质量的思考 and 实践[J]. 桂林电子工业学院学报,2003,23(2):94-96.
- [7] 李颖峰. 提高生产实习质量的探索与实践[J]. 中国电力教育,2008,106(2):85-86.

## A Research on the Quality Assurance Measures of the Production Practice of Environmental Engineering

—— A case study of the environmental engineering speciality in XAUAT

YAN Dong-jie, HUANG Xue-min, YU Ya

(School of Environmental & Municipal Engineering, Xi'an Univ. of Arch. & Tech., Xi'an 710055, China)

**Abstract:** The production practice is an important part in the training of engineering practical ability and innovative thinking of environmental engineering majors. Analyzing the existing problems in the production practice of environmental engineering and the factors affecting the quality of production practice, the paper proposes the quality assurance measures respectively in the pre-stage, the mid-stage and the late stage of the internship, which are expected to offer the special lectures, the group discussions, the reverse design of the engineering process and equipment, the simulation production practice, and the internship reply practice, in order to improve the practice teaching and guarantee the training of practical ability.

**Key words:** environmental engineering; production practice; quality assurance

【编辑 吴晓利】