

A²/O 工艺的运行与管理——说课设计*

杜馨 郭艳 王昱

(广州市城市建设职业学校 广东广州 510000)

摘要:以“污水处理与运行”课程中的“A²/O 工艺的运行与管理”学习项目为例,从学习任务分析、教学分析、教学设计过程及组织实施四个方面详细介绍了教学设计的方法、特点以及在中等职业教学过程中的重要性,并指出只有有效的教学设计才能提高专业课程的教学效果。

关键词:说课设计 污水处理 A²/O 工艺

中图分类号: G712 **文献标识码:** A

DOI: 10.12218/j.issn.2095-4743.2022.40.079

说课就是教师在课堂教学之前,通过口头表述来展示自己在课前的备课情况、课堂教学过程的预设、教学过程中学生活动和教学活动的理论依据,也就是教师在备课的基础上,对同行或教研人员阐释自己对教学内容的理解和教学设计流程的活动^[1]。课后通过与评课老师相互交流,以达到共同提高的教研过程。说课作为教学、教研的重要手段已广泛应用于职业教育的各个领域。教师通过对教育目标本身的分析,表述具体课题的教学设想及其理论依据。通俗地讲,就是要说清教什么、怎么教、为什么这么教。“说课”以说为主,是教师对教案本身的分析和说明,是一种口头叙述为主的教案分析^[2]。实践证明,说课有利于提高教研活动实效、备课质量、课堂教学效率及教师教学水平。本文以“污水处理与运行”课程中的“A²/O 工艺的运行与管理”学习项目为例进行说课设计。

一、学习任务分析

(一) 课程的定位与性质

“污水处理与运行”是给水排水专业的核心课程、必修课程,A²/O 工艺的运行与管理是“污水处理与运行”学习领域课程的学习任务之一。本门课程主要介绍污水的处理方法与工艺流程、污水处理构筑物的作用及运行管理等内容。通过本课程的学习,学生能够根据污水的水质选择合适的处理方法与工艺,具备检测和分析污水水质指标、污泥性能指标的能力,可以胜任污水处理构筑物的运行、维护与管理等工作。

(二) 课程设计思路

根据污水处理工程建设与发展需要,遵循职业能力培养规律,分析给水排水专业相关领域职业岗位(群)的职业要求,明确企业在实际工作中对学生的知识、技能、素质和能力等方面的基本要求,以此为基础进行学习领域课程内容的开发,构建区别于传统学科型课程内容体系的基于工作过程的课程内容体系,设计相应的学习情境,培养企业需要的人

才,实现学校与企业的无缝对接。其学习领域课程内容的开发流程如图1所示。

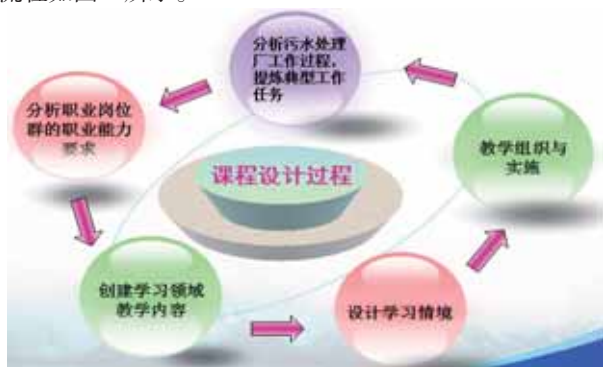


图1 学习领域课程设计过程

二、教学分析

(一) 教学对象分析

本课程教学对象是给排水专业二年级学生,在此之前,学生已经完成了水质分析、给水处理、环境微生物、泵的运行与管理等典型工作任务的学习,基本掌握水质分析操作技能,具备独立完成水泵的选择、运行、维护与管理等工作的能力,掌握了给水处理中混凝、沉淀、过滤、消毒等任务。学生已经具备一定的专业能力、独立工作能力和积极主动学习的能力,能够在教师的指导下,根据学习任务的要求思考相关问题,制订合理的学习计划,完成学习任务。

(二) 教学内容分析

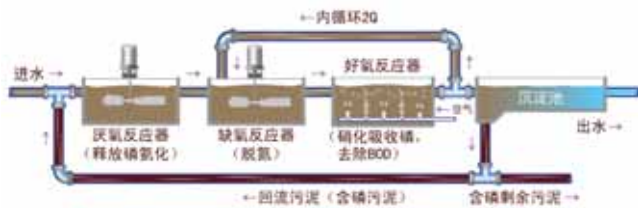


图2 A²/O 工艺流程图

目前,城市生活污水是水体污染的主要来源之一,其主

*基金项目:本文受2020年广州市精品课程项目资助。

要污染物是有机物和能够导致水体富营养化的氮、磷等物质。因此，对于城市污水处理而言，不仅要去除有机物，还要完成脱氮除磷过程。 A^2/O 工艺是目前应用最广泛的城市污水处理工艺，同时也是最简单的一种污水同步脱氮除磷工艺，其主要流程是污水经厌氧-缺氧-好氧工艺后，达到去除有机物、氮和磷的目的。在此项学习任务中，既包含微生物学的理论知识，又有处理构筑物的结构、特点及运行维护方面的知识，还涉及曝气设备、搅拌设备的运行管理方面知识，因此在教学过程中必须是理论与实践相结合。由于学生此前已经学习了给水处理课程，这在一定程度上为学习污水处理奠定了基础。为更好地与工作过程相结合，学习内容主要根据工作内容设置。

三、教学设计过程

(一) 确定学习任务

我国城市污水处理采用的主要工艺包括 A^2/O 工艺、氧化沟、SBR 工艺等，这些污水处理工艺各有特色，选择哪项工艺作为学习任务直接关系到学生对污水生物处理的认识和把握程度，同时也关系到学生今后在相关领域的发展前途。为合理确定学习任务，我们开展了以下几方面工作：首先，对企业进行实际调研，明确其生产过程中对专业知识、专业能力及关键能力的具体要求；其次，查阅相关文献，借鉴国内中职学校人才培养的先进经验，了解其对学习任务的设置过程；最后，针对城市污水处理厂在设计、施工及运行管理中的实际工作任务，咨询了污水处理方面的多位专家。综合分析以上三方面的工作成果，在遵循职业技术与能力发展规律的前提下，专业教师根据教学实际确定了 A^2/O 工艺作为学习任务， A^2/O 工艺不仅是目前应用最为广泛的城市污水处理工艺，而且包含了活性污泥法中的所有知识点，具有非常典型的代表性。

(二) 学习任务的职业能力要求

在对污水处理相关企业调查研究、分析污水处理技术人员常遇到的技术问题以及行业专家论证的基础上，确定 A^2/O 处理工艺的技术人员的职业能力要求。学习任务的职业能力要求是：通过 A^2/O 工艺的学习，学生必须掌握 A^2/O 工艺流程、工艺运行参数，了解生物脱氮除磷的原理，能够独立进行 A^2/O 工艺的调试与运行管理工作等内容。

(三) 确定学习目标

按照“以就业为导向，以服务为宗旨”的职业教育目标，我们培养的学生不仅应具有熟练的职业技能，扎实、系统的专业应用知识，还应当具有良好的职业道德和职业素质。依据上述学习任务和职业能力的要求，确定本项学习任务的学习目标如下：

1.学会微生物降解有机物的机理及脱氮除磷的作用机理，使学生具备污水处理的基本专业知识和技能；

2.通过 A^2/O 工艺的原理及流程的学习，培养学生污水处理工艺操作技能；

3.通过独立进行 A^2/O 工艺的调试与运行管理工作，提高学生分析与解决污水处理过程中实际问题的能力，培养学生科学严谨的工作作风、实事求是的工作态度及吃苦耐劳的工作精神；

4.通过工作过程安全常识的学习，培养学生安全生产的意识。

(四) 教学内容的组织

在整个教学内容的确定过程中，紧紧围绕 A^2/O 工艺在生产运行中对专业技术人员知识能力、技术能力及关键能力的要求展开，尽可能地让学生掌握系统的应用知识，同时培养学生的职业道德与职业素质等关键能力。本项学习任务分 5 个阶段，20 个学时完成。具体学习内容详见表 1 所示。

表 1 A^2/O 工艺教学内容组织安排表

序号	学习阶段	学习内容	学习目标	学时
1	认识污水水质	1.污水来源、污染类型； 2.污水水质指标及测定方法的学习； 3.污水处理意义。	1.能够区分污水的污染类型； 2.能够准确测定各项水质指标； 3.认识污水处理的意义，并能描述出污水处理的常规工艺流程。	2
2	参观污水处理厂	1.认识城市污水处理常规流程； 2.观察污水流经各处理构筑物后的水质变化； 3.观察污水处理过程中的附属产物； 4.认识污水处理的重要性。	1.能够描述出所参观的城市污水处理流程； 2.能够发现污水流经各处理构筑物后的水质变化； 3.了解污水处理过程中有哪些附属产物； 4.对污水处理产生感性认识。	2

3	厌氧池的运行管理	1.生物脱氮除磷的原理及影响因素; 2.厌氧池的位置及作用; 3.厌氧池的工艺运行参数; 4.污泥回流量的控制; 5.工作记录的填写。	1.根据生物脱氮除磷作用机理解释处理后水质变化的原因; 2.根据脱氮除磷的影响因素,进行厌氧池的运行管理; 3.独立进行厌氧池的运行管理工作; 4.根据运行状态控制污泥回流量; 5.如实、正确填写工作记录。	6
4	缺氧池的运行管理	1.缺氧池的位置及作用; 2.缺氧池的工艺运行参数; 3.硝化液回流量的控制; 4.工作记录的填写。	1.根据污水水质变化进行缺氧池的运行管理工作; 2.能够进行缺氧池的维护工作; 3.根据运行状态控制硝化液回流量; 如实、正确填写工作记录。	4
5	好氧池的运行管理	1.微生物降解有机物的作用机理及影响因素; 2.好氧池的位置与运行方式; 3.好氧池的运行参数的选择与确定; 4.好氧池运行中可能出现的异常现象; 5.工作记录的填写。	1.能够说明污水经好氧处理后水质发生了哪些变化; 2.能够说出微生物降解有机物的作用机理; 3.独立进行好氧池的运行、维护与管理工作; 4.根据好氧池内的异常现象提出解决方案; 5.如实、正确填写工作记录。	6

(五) 学习情境的设计

1. 编制工作页, 创建教学资源库

为使学生的学习过程更贴近企业的工作内容, 教师根据企业对 A²/O 工艺技能要求编写工学结合的学习工作页, 以具体工作任务为主线, 学生根据工作页的引导进行基础知识学习与技能训练; 同时建设丰富的教学资源库、生产运行资源库等教学资源, 配有污水处理相关的各种教材、参考书籍及多媒体教学素材与课件, 生产企业的运行工艺操作规程、生产运行管理条例、安全生产管理条例等资料供学生随时查阅。

2. 教学场所与设备

为保障各种教学情境的贯彻实施, 应建设一定规模的给排水实训室, 实训室内应配备各种污水处理工艺的小型设备, 包括各种反应池、水泵、曝气机等设备, 可进行实训教学。水质分析实验室内应配有水质分析仪器与设备, 可完成污水水质与污泥性能的常规分析检测项目。充分利用水处理仿真软件, 在计算机上通过仿真手段真实再现污水处理的各个环节, 使每个学生能够系统全面地了解污水处理工艺并独立进行各工艺的运行调控。在此基础上结合实训教学与现场教学, 可大大提高教学效率, 获得较理想的教学效果。

3. 企业顶岗实习

为进一步提高学习效果, 与多家企业单位建立了良好的合作关系, 通过工学结合、顶岗实习等合作形式, 学生在专业指导教师和企业技术人员的带领下可直接参与实际工作过程, 学生的实际操作能力、综合能力可迅速得到提高。

四、教学组织与实施

(一) 教学组织

在教学过程中, 学生以分组的形式进行现场教学, 每四

人分成一个小组。工作任务由专业教师布置, 现场教学过程由二位实训教师和一位专业教师共同指导完成。

(二) 教学实施

教学实施过程是教学的重要环节, 也最能体现教师功力, 需要重点说。要紧扣教学目标, 一一说清每个实施环节, 并详细展示教师是如何引导学生学习的^[1]。在教学实施过程中, 教师仅对工作任务布置环节提出要求, 在工作过程中对学生进行引导与启发, 并提供相应的学习资料, 对学生提出的问题与困难进行原理性解答, 学生完成某一阶段的任务后, 及时给出评价, 对理解错误的地方给予纠正并做出解释。学生是完成工作任务的主体, 由学生独立思考、自行设计完成工作任务的计划, 做出实施方案, 充分发挥其主观能动性, 带着问题进行工作, 培养学生的动手能力、自学能力及分析解决问题的能力。

参考文献

[1] 王玉燕. 说课在课堂教学中的应用研究[J]. 中外教育研究, 2022(02): 44.
[2] 杨昱婷. 说课的艺术[M]. 北京: 知识出版社, 2020, 8.
[3] 涂丽云. 教有所思研而有进说则能达——技工院校教师职业能力大赛说课实践与思考[J]. 职业, 2021(10): 121.

作者简介

杜馨(1976.12—), 女, 汉族, 籍贯: 黑龙江齐齐哈尔, 硕士研究生, 中职给排水施工与运行专业高级讲师, 广州市精品课程“水处理运行与维护”的负责人。