

# 基于工作过程风电专业课程《风电设备安装与调试》 模块化设计探索

彭婧 李昭鸿 丁梦野 王莺子 谢新

武汉电力职业技术学院, 中国·湖北 武汉 430079

**摘要:** 随着我国“双碳”战略的深入实施, 风电产业迎来爆发式增长, 对高素质技术技能人才的需求日益迫切。然而, 当前高职院校风电专业的核心课程《风电设备安装与调试》普遍存在教学内容与岗位实际脱节、理论与实践割裂等问题。本文基于工作过程导向的职业教育理念, 对课程进行模块化重构。通过分析风电设备安装与调试的典型工作任务, 将课程内容重构为风电机组零件安装与电气元件布线、风电机组精密部件装配及调试、风电机组全系统整合与高性能校验三大模块, 并提出了项目化实施、虚实结合的教学模式及多元化评价体系, 旨在提升学生的岗位适应能力和综合职业素养。

**关键词:** 基于工作过程; 风电专业; 风电设备安装与调试; 模块化设计

## Exploration of Modular Design in the Wind Power Professional Course "Wind Power Equipment Installation and Debugging" Based on the Work Process

Peng Jing, Li Zhaohong, Ding Mengye, Wang Yingzi, Xie Xin

Wuhan Electric Power Vocational and Technical College, China Hubei Wuhan 430079

**Abstract:** With the deepening implementation of China's "dual carbon" strategy, the wind power industry has experienced explosive growth, and the demand for high-quality technical and skilled talents is becoming increasingly urgent. However, the core course "Wind Power Equipment Installation and Debugging" in the current wind power major of vocational colleges generally has problems such as a disconnect between teaching content and actual job positions, and a disconnect between theory and practice. This article is based on the vocational education concept of work process orientation, and modularizes the curriculum. By analyzing the typical tasks of wind power equipment installation and commissioning, the course content is restructured into three modules: wind turbine component installation and electrical component wiring, wind turbine precision component assembly and commissioning, and wind turbine system integration and high-performance verification. A project-based implementation, virtual real combination teaching mode, and diversified evaluation system are proposed to enhance students' job adaptability and comprehensive professional ethics.

**Keywords:** Based on the work process; Wind power major; Installation and commissioning of wind power equipment; Modular design

## 0 引言

在“碳达峰、碳中和”目标驱动下, 风力发电作为清洁能源的重要组成部分, 装机容量持续攀升。风电场的建设与运维不仅需要大量的技术人才, 更对人才的专业技能提出了极高要求。《风电设备安装与调试》是高职新能源装备技术(风电方向)专业的核心课程, 直接对接风电机组安装工、风电机组调试工。然而, 传统的课程教学往往按照学科体系编排, 侧重于机械原理和电气理论的灌输, 缺乏对真实工作情境的还原。学生在校期间虽然学习了零散的知识点, 但面对风电机组庞大的系统时, 往往缺乏系统思维和动手解决实际问题的能力。如何打破学科壁垒, 实现“教、学、做”一体化, 成为课程改革亟待解决的问题。

基于工作过程(Work Process-Oriented)的课程开发理念, 强调以真实的工作任务为载体, 以行动导向组织教学, 为破解上述难题提供了有效路径。

## 1 基于工作过程的课程设计理念

基于工作过程的课程开发, 核心在于“从实践中来, 到实践中去”。其设计理念包含以下三个层面:

以典型工作任务为逻辑主线, 打破传统章节式教学, 将课程内容按照风电设备安装与调试的真实工作流程进行重构。课程的设计起点不是知识体系, 而是职业岗位的典型工作任务。

以行动导向为教学方法, 强调“做中学”。教学过程中, 学生通过“资讯、计划、决策、实施、检查、评估”

六步法，完整经历工作过程，在操作中构建知识体系，培养方法能力和社会能力。

以职业能力培养为目标，课程不仅关注学生掌握设备安装调试的专业技能，更注重培养学生在复杂工作情境中分析问题、团队协作以及遵循安全规范的综合职业素养。

2 典型工作任务分析与模块化构建

为了使课程内容与岗位需求精准对接，课程团队深入风电整机龙头企业及风电场施工现场进行调研，调研表如表 1 所示，提炼出风电设备安装与调试岗位的三个典型工作阶段，基于此，将《风电设备安装与调试》课程设计为三大核心模块，表 2 具体如下：

表1 典型任务分析访谈表

| 典型任务分析访谈表 |           |                                             |       |
|-----------|-----------|---------------------------------------------|-------|
| 访谈人信息     | 访谈对象：     | 访谈时间：                                       | 访谈地点： |
|           | 岗位名称：     | 在岗时间：                                       | 所在部门： |
| 访谈内容      | 分析内容      | 引导问题                                        |       |
|           | 1.工作与经营过程 | 生产什么产品或提供哪些服务？                              |       |
|           |           | 顾客/客户是谁？                                    |       |
|           |           | 怎样获得合同/任务？                                  |       |
|           |           | 该任务的工作过程是怎样的？                               |       |
|           |           | 怎样获得原材料或半成品？                                |       |
|           |           | 怎样交付完成的合同/任务？                               |       |
|           |           | 完成的产品在哪里被继续加工/下一道工序？                        |       |
|           | 2.工作岗位    | 环境条件（如照明、温度、辐射、通风、灰尘等）如何？有哪些肢体活动？           |       |
|           | 3.工作对象    | 工作的具体内容或主题是什么,它在工作过程中的具体作用如何？（如是设备操作还是设备维修） |       |
|           | 4.工具      | 完成该任务需要用到哪些工具、设施、设备和材料？                     |       |
|           |           | 如何选择和使用这些工具、设施、设备和材料？                       |       |
|           | 5.工作方法    | 如何完成工作任务（如确定故障、质量保证、加工或装配的方法）？              |       |
|           | 6.劳动组织方式  | 工作是如何安排的（如独立工作、团队工作或多部门协同工作）？               |       |
|           |           | 哪些级别对工作有影响？                                 |       |
|           |           | 与其它职业或部门有哪些合作及界线？                           |       |
|           |           | 员工的哪些能力共同发挥作用？                              |       |
|           | 7.对工作的要求  | 完成任务时必须满足企业的哪些要求？                           |       |
|           |           | 顾客有哪些要求？                                    |       |
|           |           | 社会有哪些要求？                                    |       |
|           |           | 要注意哪些法律、法规和质量标准？                            |       |
|           |           | 同行业默认哪些潜规则和标准？                              |       |
|           | 8.综合性问题   | 工人自己对工作提出哪些要求？                              |       |
|           |           | （1）与其它典型工作任务有哪些联系？                          |       |
|           |           | （2）如有可能，在被分析的岗位或部门如何进行培训？                   |       |

表2 模块化构建表

| 模块序号   | 模块1                                                                                 | 模块2                                                                                       | 模块3                                                                                                    |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 模块名称   | 风电机组零件安装与电气元件布线                                                                     | 风电机组精密部件装配及调试                                                                             | 风电机组全系统整合与高性能校验                                                                                        |
| 工作情境描述 | 风电机组零件的安装和电气元件布线的过程中，零件的安装工艺简单，使用普通的安装工具，要求技术人员具备对风机零件及布线流程熟练，机组零部件位置正确摆放。团队协作要求不高。 | 风力发电机的部件的安装，元器件的联通过程中，需要检测工具调整以保证部件的装配精度，检测工具检测线路的联通情况。要求技术人员具备专业水平的检测、调试的专业技能，一定程度的团队协作。 | 风电机组机械和控制系统的联调过程中，进行系统级的联动调试，包括电气系统的调试、控制系统的配置以及安全系统的检测，要求技术人员具备高水平的专业知识，精细的操作技巧，复杂的团队协作，使用高级定制的工具和设备。 |

3 模块化教学的实施策略

为了保证模块化设计的落地，需要从教学模式、资源建设及评价机制三个方面进行配套改革。

3.1 项目化教学实施

每个大模块下设置具体的项目，项目下面设置有任务”，选取教学内容，如图 1 所示。教学过程严格遵循六步法：

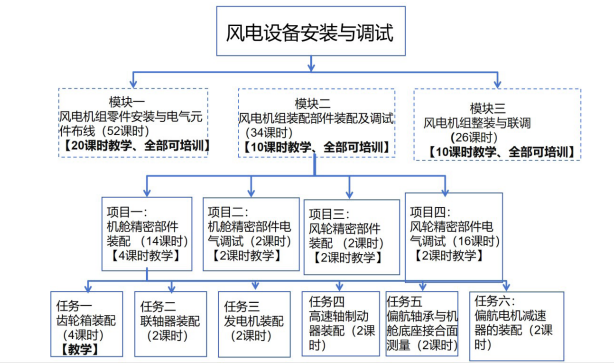


图1 教学选取的实施内容

- 资讯：老师下发任务书，学生查阅图纸和技术手册。
- 计划：小组讨论故障排查思路，制定安全措施。
- 决策：师生共同确定最优排查路径。
- 实施：学生动手操作，使用工具检测。
- 检查：自查、互查，确认故障排除，恢复设备。
- 评估：老师点评，学生总结。

3.2 虚实结合的教学手段

实施过程中，借助网络学习空间，充分运用智慧职教平台、风力发电虚拟实训系统 V1.0 仿真软件、双馈缩比风电机综合实训系统等信息化手段，从教学资源信息化逐步扩展到学情析、教学互动、评价考核等教学过程信息化，助力知识在课前内化、课中外化、课后转化三个阶段的深化，实施“课前学生探究——课中教师导学——课后拓展提升”的教学流程。每个阶段采取探究式教学法、合作教学法、自主学习法等不同的教学方法。教学实施中，校企教师根据个人专业能力优势，承担不同模块的教学任务，围绕任务导入、原理解析、方案制定、任务实施、总结评价五个阶段共同推进教学过程实施。

3.3 多元化考核评价体系

依托信息化平台及数字化资源，构建“每任务有评价、每个模块有考核、课程有终结评价、课后有增值评价”的多维教学评价体系（图 2），积极探索增值性评价，依托“教学现场 + 生产现场”工作场景，构建校内和校外实践

情境增值性评价指标，校内情境侧重于理论学习与基础技能的培养，校外情境注重实践技能水平的提升，旨在培养学习者理实结合和解决问题的能力。突出培养学习者解决生产现场问题的能力，强调实际操作中的正确性、规范性和安全性。

| 综合评价       | 评价要素       | 评价主体 | 数据收集 | 评价权重 |      |      |
|------------|------------|------|------|------|------|------|
|            |            |      |      | 评价权重 |      |      |
|            |            |      |      | 评价权重 |      |      |
|            |            |      |      | 评价权重 |      |      |
|            |            |      |      | 评价权重 |      |      |
| 过程评价 (70%) | 任务评价 (40%) | 知识掌握 | 教师评价 | 知识掌握 | 教师评价 | 知识掌握 |
|            | 任务评价 (40%) | 技能掌握 | 教师评价 | 技能掌握 | 教师评价 | 技能掌握 |
|            | 任务评价 (40%) | 态度评价 | 教师评价 | 态度评价 | 教师评价 | 态度评价 |
|            | 任务评价 (40%) | 团队合作 | 教师评价 | 团队合作 | 教师评价 | 团队合作 |
| 结果评价 (30%) | 模块评价 (60%) | 知识掌握 | 教师评价 | 知识掌握 | 教师评价 | 知识掌握 |
|            | 模块评价 (60%) | 技能掌握 | 教师评价 | 技能掌握 | 教师评价 | 技能掌握 |
|            | 模块评价 (60%) | 态度评价 | 教师评价 | 态度评价 | 教师评价 | 态度评价 |
|            | 模块评价 (60%) | 团队合作 | 教师评价 | 团队合作 | 教师评价 | 团队合作 |
| 增值评价       | 校内情境       | 知识掌握 | 教师评价 | 知识掌握 | 教师评价 | 知识掌握 |
|            | 校内情境       | 技能掌握 | 教师评价 | 技能掌握 | 教师评价 | 技能掌握 |
|            | 校内情境       | 态度评价 | 教师评价 | 态度评价 | 教师评价 | 态度评价 |
|            | 校内情境       | 团队合作 | 教师评价 | 团队合作 | 教师评价 | 团队合作 |

图2 课程评价体系

4 结语

基于工作过程的《风电设备安装与调试》课程模块化设计，是对传统学科体系教学的一次深刻变革。通过将课程内容解构为“认知—机械—电气—综合”四大递进模块，实现了教学内容与岗位任务的精准对接；通过项目化教学和虚实结合的手段，有效激发了学生的学习主动性，提升了学生的实操技能和解决复杂工程问题的能力。

然而，大兆瓦机组、深远海风电、智能运维等风电技术迭代迅速，课程内容也需保持动态更新。未来，应进一步深化产教融合，引入企业真实项目案例和认证标准，将工匠精神融入教学全过程，为风电产业输送更多“懂原理、精操作、能排故、会管理”的高素质技术技能人才。

参考文献：

[1] 姜大源. 职业教育要义[M]. 北京：北京师范大学出版社，2017.

[2] 赵志群. 职业教育与培训学习新概念[M]. 北京：科学出版社，2015.

[3] 王东，李强. 基于工作过程导向的风电专业课程体系构建研究[J]. 中国职业技术教育，2022(14): 56-60.

[4] 张明. 产教融合背景下《风力发电机组安装与调试》课程改革与实践[J]. 装备制造技术，2023(2): 112-115.

[5] 国家能源局. 关于促进新时代新能源高质量发展的实施方案[Z]. 2022.

基金项目：湖北省职业技术教育学会科学研究课题，基于工作过程的模块化教学课程建设探索——以风电专业课程《风电设备安装与调试》为例，编号：2024ZJGA007。