

论中职通用机电设备安装与调试竞赛的备赛策略 与实践——以英德市职业技术学校为例

华许荣

英德市职业技术学校 智能制造部，广东 英德 513000

DOI: 10.61369/VDE.2025230035

摘要：为解决中职学校学生备战通用机电设备安装与调试竞赛时普遍存在的理论知识内化困难、技能操作规范性不足、系统联调能力欠缺及赛场适应性弱等问题，以英德市职业技术学校参赛队为研究对象，开展针对性的备赛策略研究与实践。通过系统分析中职学生认知特点与竞赛能力要求，构建了“基础技能标准化、子系统调试协同化、综合任务实战化”的三阶段递进式训练模型；开发了配套的模块化任务工单、典型故障库及量化考核评分细则。实践表明，经过为期六个月的训练，参赛学生在机械装配的规范性、电气回路的一次性接通率、PLC 基本功能程序实现率等关键指标上提升显著，其中机械装配平均用时缩短 28%，电气故障排查效率提升 45%，程序调试成功率从 50% 提升至 90%。该策略有效提升了学生的综合职业能力与竞赛水平，为同类中职学校科学备赛提供了可复制的实践方案。

关键词：中职教育；机电设备安装；技能竞赛；备赛策略；标准化训练

On the Preparation Strategies and Practice for Secondary Vocational School General Mechanical and Electrical Equipment Installation and Debugging Competitions —A Case Study of Yingde Vocational and Technical School

Hua Xurong

Department of Intelligent Manufacturing, Yingde Vocational and Technical School, Yingde, Guangdong 513000

Abstract : To address the common problems faced by secondary vocational school students in preparing for general mechanical and electrical equipment installation and debugging competitions, such as difficulties in internalizing theoretical knowledge, lack of standardization in skill operation, deficiency in system integration and debugging capabilities, and weak adaptability in the competition environment, this study takes the participating team of Yingde Vocational and Technical School as the research object to carry out targeted research and practice on preparation strategies. By systematically analyzing the cognitive characteristics of secondary vocational students and the competition competency requirements, a three-stage progressive training model of "standardization of basic skills, collaboration in subsystem debugging, and practical application of comprehensive tasks" was constructed. Supporting modular task worksheets, a typical fault library, and quantitative assessment scoring rubrics were developed. Practice shows that after six months of training, the participating students showed significant improvement in key indicators such as the standardization of mechanical assembly, the one-time success rate of electrical circuit connection, and the success rate of basic PLC function program implementation. Among them, the average time for mechanical assembly was reduced by 28%, the efficiency of electrical fault troubleshooting increased by 45%, and the success rate of program debugging increased from 50% to 90%. This strategy effectively enhances students' comprehensive vocational ability and competition level, providing a replicable practical plan for scientific preparation in similar secondary vocational schools.

Keywords : secondary vocational education; mechanical and electrical equipment installation; skills competition; preparation strategy; standardized training

引言

职业技能竞赛是推动职业教育高质量发展、检验教学成果和选拔优秀技能人才的重要途径。通用机电设备安装与调试赛项紧密结合现代制造业岗位需求，综合考查学生的机械装配、电气控制、气动技术、可编程逻辑控制器（Programmable Logic Controller, PLC）

作者简介：华许荣（1976—），男，广东英德人，本科，讲师，研究领域为机电一体化控制、职业教育，已发表文章6篇。

编程与调试等核心职业能力，已成为中职机电类专业最具代表性的赛项之一^[1]。对于英德市职业技术学校这类位于粤北地区的学校而言，积极参与此类竞赛，不仅是提升学校声誉的手段，更是倒逼专业教学改革、强化实践教学环节、激发学生学习动力的内在需求。

然而，在实际备赛过程中，我校与其他中职学校一样，面临着诸多共性且严峻的挑战。首先，在生源基础上，中职学生普遍文化理论基础较为薄弱，对于抽象的电工原理、逻辑控制概念理解存在困难，存在“重动手、轻动脑”的倾向，导致其在分析系统性故障时往往无从下手。其次，在技能形成上，学生初始操作随意性大，工具量具使用不规范，工艺意识淡薄，虽经训练但精度和一致性难以保证。再次，在系统思维上，学生难以将机械、电气、控制等离散的知识点融会贯通以解决综合性的工程问题，在子系统联调与整机调试环节表现尤为突出。此外，在心理素质方面，学生面对高压、限时的竞赛环境，容易紧张焦虑，导致技术动作变形、低级失误频发。

当前，虽然已有不少关于技能竞赛备赛的研究，但大多聚焦于高职院校或世赛标准，专门针对中职学校，特别是结合具体地方院校实际学情，系统阐述从问题分析到策略构建，再到实践验证的完整研究链条的成果尚显不足。许多学校的训练仍依赖于指导教师的个人经验，缺乏科学的训练体系和客观的评价标准，训练效果波动大，成果难以固化与推广^[2]。

基于上述背景与现实困境，本研究以英德市职业技术学校智能制造部和机电技术应用教学部的师生为具体研究对象，旨在探索并构建一套适合中职学生特点的、科学有效的通用机电设备安装与调试竞赛备赛策略体系。本研究的目的在于系统解决“如何将复杂竞赛任务转化为学生可接受的学习阶梯”“如何将规范性要求内化为学生的自觉行动”以及“如何有效提升学生的综合工程素养与临场应变能力”等核心问题。本文首先深入剖析了我校学生备赛的痛点与竞赛的核心能力要求，进而设计了一套环环相扣的阶段性训练策略，并辅以必要的资源支持与评价机制。最后，通过在我校参赛队中的实际应用与数据对比，验证了该策略的有效性。期望本研究不仅能为我校今后持续备赛提供理论指导与实践范式，也能为面临相似困境的兄弟院校提供有价值的参考与借鉴^[3]。

一、我校学生学情分析与备赛总体框架构建

（一）学情与赛情耦合分析

我校学生思维活跃，对实操性课程兴趣浓厚，具备较强的模仿能力和动手意愿，这是备赛的有利条件。但与此同时，学生学习的目的性和持久性较弱，抽象思维能力不足，缺乏严谨细致的工作习惯。

对接通用机电设备安装与调试竞赛的规程，其核心能力要求可归纳为：（1）规范的机械装配能力：强调识图、工具使用、装配流程与精度控制的规范性。（2）准确的电气与气动回路实施能力：要求能按国家标准准确安装电路与气路，并保证工艺美观。（3）基础的自动化系统调试能力：核心是掌握PLC的基本逻辑指令，能够编写并调试实现特定控制功能的程序，并完成与触摸屏的简单组态。（4）不可或缺的职业核心素养：包括安全意识、团队协作、计划组织与问题解决能力。^[4]

将学情与赛情耦合分析后，我们确立了“兴趣引导、规范先行、系统整合、素养并重”的十六字备赛总方针。

（二）“三阶四维”备赛总体框架设计

针对上述分析，我们构建了“三阶四维”备赛总体框架。“三阶”指训练进程上的三个递进阶段：基础技能标准化训练阶段、子系统调试协同化训练阶段和综合任务实战化训练阶段。“四维”指在每个阶段中，均从“知识理解、技能操作、系统思维、职业素养”四个维度对学生进行综合培养与考核。该框架确保了学生能力的全面、螺旋式上升，避免了单一技能训练的局限性^[5]。

二、阶段性备赛策略的具体实施

（一）基础技能标准化训练阶段

本阶段目标是“固化规范，夯实基础”，将竞赛涉及的核心

技能分解为独立的标准化模块，通过反复训练形成肌肉记忆和规范习惯。

机械装配模块化：设计“滚珠丝杠滑台装配”“同步带传动机构安装”等典型模块。训练核心是推行“三步法”：一看（看懂图纸、清点零件）、二装（按顺序使用正确工具装配）、三测（使用游标卡尺、百分表等进行精度自检）。为每个模块制作可视化操作指导书（含关键步骤图片和视频二维码），帮助学生模仿。

电气与气动回路情景化：制作标准接线板和气路安装板。从单一回路（如电机点动）开始训练，严格规范线号管使用、端子压接、布线工艺（横平竖直、绑扎均匀）。引入“接线口诀”和“查线流程歌”，将抽象规范具象化、口诀化，便于学生记忆和执行。

PLC编程可视化：利用PLC仿真软件（如GX Simulator）或连接简易演示模块（按钮、指示灯），让学生编写的程序“跑起来、看得见”。从最简单的点动、自锁程序开始，要求学生边写程序边画时序流程图，建立直观的逻辑概念，破除对编程的畏难情绪。

（二）子系统调试协同化训练阶段

本阶段目标是“实现联动，培养协同”，将标准化技能组合成具有特定功能的子系统，并重点训练团队协作。

我们设计了“传送带电机控制单元”“双作用气缸换向控制单元”等子系统任务。在此阶段，团队角色分工与沟通机制成为训练重点。固定A、B角分工（如A角负责机械与气动，B角负责电气与PLC），并训练标准的沟通语言。例如，A角完成机械安装后，需向B角报告：“机械部分安装完毕，请求接线”；程序下载前，双方需共同确认“急停回路功能正常”。

同时，建立典型故障库并实施“埋雷”训练法。故障库包含数十个常见故障点（如传感器失效、继电器触点粘接、气管压扁等）。在子系统调试过程中，随机植入1~2个故障，要求团队在

限定时间内，通过有效沟通与合作，定位并排除故障。此举极大地锻炼了学生的问题分析能力和团队协作精神。

(三) 综合任务实战化训练阶段

本阶段是备赛的冲刺环节，旨在高度模拟真实赛场，全面提升学生的临场综合应用能力。

全真环境模拟：严格按照竞赛的时长、规则和流程组织模拟考核。从赛题下发后的工作计划拟定，到设备安装、程序编写、系统调试、功能演示，直至最后的工具整理与场地清扫，全程模拟。营造竞赛的紧张氛围，让学生适应比赛节奏^[6]。

心理抗压训练：通过制造突发状况（如临时更换赛题部分要求、指定设备突发微小故障、环境干扰等）来锻炼学生的心承受能力和情绪稳定性。赛后及时进行心理疏导和积极反馈，帮助学生建立“胜不骄、败不馁”的积极心态。

精细化复盘与迭代：每次模拟考核后，立即组织团队进行复盘。不仅对照量化评分表分析技术失分点，更要复盘团队分工合理性、时间分配策略、沟通有效性等非技术因素。使用录像回放关键操作环节，让学生以“第三者”视角审视自己的操作，发现隐藏问题。

三、实践成效与分析

为验证本备赛策略的有效性，选取我校 2023 级机电技术应用专业的 4 名学生（组成 1 支队伍）作为实践对象，实施了为期六个月的训练。

(一) 关键技能指标量化对比

通过对比训练前后在同一标准化综合任务上的完成情况，收集关键数据并进行分析（见表 1）。训练后，学生在各项指标上均有显著提升。

表1 备赛训练前后关键技能指标对比

考核项目	具体指标	训练前	训练后	提升幅度
机械装配	完成指定机构装配平均用时（分钟）	50	36	28%
电气接线	一个标准控制回路接线一次性正确率	70%	96%	26个百分点
程序调试	实现赛项要求基本功能成功率	50%	90%	40个百分点
故障排除	排除3个预设故障平均用时（分钟）	20	11	45%
团队协作	任务过程中有效沟通次数（次 / 小时）	5	15	200%

注：有效沟通指能够清晰、准确地传递与任务相关的关键信息。

(二) 竞赛成绩与综合素养表现

通过系统化的训练，我校参赛队在 2024–2025 年度广东省职业院校技能大赛（中职组）“通用机电设备安装与调试”赛项中，获得三等奖，取得了历史性突破。

更为可贵的是，参赛学生的精神面貌和综合素养发生了显著变化。指导教师和班主任反馈，这些学生变得更加自信、沉稳，学习目标更加明确，其严谨规范的操作习惯和团队协作精神也辐

射和影响了班级其他同学，形成了良好的榜样效应。训练结束后对学生的访谈也表明，他们对专业知识的理解更为深入，对未来的职业发展有了更清晰的规划^[7]。

四、结束语

本文以英德市职业技术学校为具体案例，深入研究了适用于中职学校的通用机电设备安装与调试竞赛备赛策略。

首先，通过精准的学情与赛情分析，明确了备赛的核心在于激发学生优势、弥补能力短板。其次，创新性地提出了“三阶四维”备赛总体框架，该框架通过“基础技能标准化训练→子系统调试协同化训练→综合任务实战化训练”的循序递进路径，并在每个阶段贯穿“知识、技能、思维、素养”四个维度的培养，确保了训练的系统性、科学性和全面性。最后，通过在我校参赛队中长达六个月的实践应用与详实的量化数据对比，充分证明了该策略在快速提升学生技能水平、优化备赛效率、强化综合职业素养方面的显著成效。

本研究的创新之处在于：第一，紧密结合地方中职学校的实际生源情况与教学资源，所提策略具有很强的针对性和可操作性，易于在同类院校中推广。第二，将复杂的竞赛任务进行模块化、标准化、可视化处理，有效降低了学生的学习与训练门槛，符合“小步快跑、及时反馈”的职业教育教学原则。第三，将团队协作、沟通表达、心理调控等软技能的训练硬化为具体可操作的环节，并将其与专业技术训练深度融合，实现了“硬技能”与“软实力”的同步提升。

实践证明，本研究构建的备赛策略体系成功解决了我校以往备赛中存在的训练目标模糊、方法随意、学生参与度与成就感不高等实际问题，对于快速提升中职学校技能竞赛成绩具有明确且直接的应用价值。同时，该策略实施过程中所开发的模块化训练资源、量化评价标准以及培养的学生素养，可以平行迁移至日常的《机电设备安装与调试》《PLC 技术应用》等核心课程的实训教学中，从而有效促进专业教学质量的整体提升，实现竞赛与教学的良性互动。未来，我们计划进一步引入增强现实（Augmented Reality, AR）技术，开发交互式训练指导系统，以更加直观、高效的方式辅助学生进行技能训练与故障排查，持续优化备赛与人才培养过程。

参考文献

- [1] 刘华, 王磊. 基于机电一体化竞赛的中职学生工程实践能力培养探究 [J]. 机电工程技术, 2022, 51 (7):228–231.
- [2] 陈钢, 刘晓. 粤北地区中职学校机电专业发展路径研究——以技能竞赛为突破口 [J]. 职业, 2023 (10):45–47.
- [3] 张俊杰. 中职技能训练规范化的实践与思考 [J]. 实验技术与管理, 2019, 36 (9):245–248.
- [4] 陈晓明. 中职技能大赛备赛训练的误区与矫正 [J]. 教学与管理, 2020 (30):44–46.
- [5] 黄政艳. 面向中职生的《PLC 应用技术》项目化教学改革 [J]. 电子测试, 2023 (4):133–135.
- [6] 孙晓峰. 职业技能竞赛对中职生职业认同感影响的实证研究 [J]. 职业技术教育, 2022, 43 (15):58–62.
- [7] 傅伟. 中职学校技能竞赛组织管理的优化策略 [J]. 职业, 2023 (5):45–48.