

电气设备运行与控制专业教学标准（中等职业教育）

1 概述

为适应科技发展、技术进步对行业生产、建设、管理、服务等领域带来的新变化，顺应装备制造行业数字化、网络化、智能化、绿色化发展的新趋势，对接新产业、新业态、新模式下电气设备安装与维护、电气控制系统运行与维修、供配电系统运行与维护等岗位（群）的新要求，不断满足装备制造行业高质量发展对高素质技能人才的需求，推动职业教育专业升级和数字化改造，提高人才培养质量，遵循推进现代职业教育高质量发展的总体要求，参照国家相关标准编制要求，制订本标准。

专业教学直接决定高素质技能人才培养的质量，专业教学标准是开展专业教学的基本依据。本标准落实中职基础性定位，推动多样化发展，是全国中等职业教育电气设备运行与控制专业教学的基本标准，学校应结合区域/行业实际和自身办学定位，依据本标准制订本校电气设备运行与控制专业人才培养方案，办出水平，办出特色。

2 专业名称（专业代码）

电气设备运行与控制（660302）

3 入学基本要求

初级中等学校毕业或具备同等学力

4 基本修业年限

三年

5 职业面向

所属专业大类（代码）	装备制造大类（66）
所属专业类（代码）	自动化类（6603）
对应行业（代码）	通用设备制造业（34），电气机械和器材制造业（38），金属制品、机械和设备修理业（43）
主要职业类别（代码）	电工（6-31-01-03）、电气设备安装工（6-29-03-02）、电气值班员（6-28-01-06）
主要岗位（群）或技术领域	电气设备安装与维护、电气控制系统运行与维修、供配电系统运行与维护……
职业类证书	智能配电集成与运维、新能源充电设施安装与维护、配电网路运维……

6 培养目标

本专业培养能够践行社会主义核心价值观，传承技能文明，德智体美劳全面发展，具有良好的人文素养、科学素养、数字素养、职业道德，爱岗敬业的职业精神和精益求精的工匠精神，扎实的文化基础知识、较强的就业创业能力和学习能力，掌握本专业知识和技术技能，具备职业综合素质和行动能力，面向通用设备制造业，电气机械和器材制造业，金属制品、机械和设备修理业等行业的电工、电气设备安装工、电气值班员等职业，能够从事电气设备安装与维护、电气控制系统运行与维修、供配电系统运行与维护等工作的技能人才。

7 培养规格

本专业学生应全面提升知识、能力、素质，筑牢科学文化知识和专业类通用技术技能基础，掌握并实际运用岗位（群）需要的专业技术技能，实现德智体美劳全面发展，总体上须达到以下要求：

（1）坚定拥护中国共产党领导和中国特色社会主义制度，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，践行社会主义核心价值观，具有坚定的理想信念、深厚的爱国情感和中华民族自豪感；

（2）掌握与本专业对应职业活动相关的国家法律、行业规定，掌握绿色生产、环境保护、安全防护、质量管理等相关知识与技能，了解相关行业文化，具有爱岗敬业的职业精神，遵守职业道德准则和行为规范，具备社会责任感和担当精神；

（3）掌握支撑本专业学习和可持续发展必备的语文、历史、数学、外语（英语等）、信息技术等文化基础知识，具有良好的人文素养与科学素养，具备职业生涯规划能力；

（4）具有良好的语言表达能力、文字表达能力、沟通合作能力，具有较强的集体意识和团队合作意识，学习 1 门外语并结合本专业加以运用；

（5）掌握电工技术、电子技术、电气控制、PLC 技术、电气测量技术、变频调速技术等方面的专业基础理论知识；

（6）掌握常用电气设备、电工仪器仪表的工作原理，具有正确选择并使用常用电气设备、电工仪器仪表和辅助设备的能力；

（7）掌握常用电气控制设备的控制原理，具有安装、调试、运行与维修常用电气控制设备的能力；

（8）掌握供用电设施的维护和操作技能，具有对供用电设施进行基本维护和常规运行操作的能力；

（9）掌握三相异步电动机工作和控制原理，具有诊断、排除常用三相异步电动机及控制电路电气故障的能力；

（10）掌握信息技术基础知识，具有适应本行业数字化和智能化发展需求的基本数字技能；

（11）具有终身学习和可持续发展的能力，具有一定的分析问题和解决问题的能力；

（12）掌握身体运动的基本知识和至少 1 项体育运动技能，养成良好的运动习惯、卫生习惯和行为习惯；具备一定的心理调适能力；

(13) 掌握必备的美育知识,具有一定的文化修养、审美能力,形成至少 1 项艺术特长或爱好;
 (14) 树立正确的劳动观,尊重劳动,热爱劳动,具备与本专业职业发展相适应的劳动素养,弘扬劳模精神、劳动精神、工匠精神,弘扬劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的时代风尚。

8 课程设置及学时安排

8.1 课程设置

主要包括公共基础课程和专业课程。

8.1.1 公共基础课程

按照国家有关规定开齐开足公共基础课程。

应将思想政治、语文、历史、数学、物理、外语(英语等)、信息技术、体育与健康、艺术、劳动教育等列为公共基础必修课程。将党史国史、中华优秀传统文化、国家安全教育、职业发展与就业指导、创新创业教育等列为必修课程或限定选修课程。

学校根据实际情况可开设具有地方特色的校本课程。

8.1.2 专业课程

一般包括专业基础课程、专业核心课程和专业拓展课程。专业基础课程是需要前置学习的基础性理论知识和技能构成的课程,是为专业核心课程提供理论和技能支撑的基础课程;专业核心课程是根据岗位工作内容、典型工作任务设置的课程,是培养核心职业能力的主干课程;专业拓展课程是根据学生发展需求横向拓展和纵向深化的课程,是提升综合职业能力的延展课程。

学校可结合区域/行业实际、办学定位和人才培养需要自主确定课程,进行模块化课程设计,依托体现新方法、新技术、新工艺、新标准的真实生产项目和典型工作任务等,开展项目式、情境式教学,结合人工智能等技术实施课程教学的数字化转型。有条件的专业,可结合教学实际,探索创新课程体系。

(1) 专业基础课程

一般设置 4 门。包括:电工技术基础与技能、电子技术基础与技能、机械常识与钳工实训、电气识图与计算机绘图等领域的课程。

(2) 专业核心课程

一般设置 8 门。包括:电气照明系统安装与检修、电机与变压器检修、电气控制线路安装与检修、PLC 技术与应用、电气测量技术基础与技能、配电线路安装与检修、智能传感器装调与维护、变频器调速技术基础等领域的课程。

专业核心课程主要教学内容与要求

序号	课程涉及的主要领域	典型工作任务描述	主要教学内容与要求
1	电气照明系统安装与检修	① 安装、调试与修理室内电气线路和照明灯具。	① 了解我国的电气发展史。 ② 了解常用电工材料和电子元器件,能够进行导线连接、绝缘恢复和电子元器件识别与检测。

续表

序号	课程涉及的主要领域	典型工作任务描述	主要教学内容和要求
1	电气照明系统安装与检修	② 维护电工工具、器具及测试仪表	③ 掌握常用电工工具和仪器仪表的使用方法。 ④ 能够按照操作规范进行常用照明线路的安装与调试
2	电机与变压器检修	① 检查电动机及其附属设备，处理设备隐患与故障，进行电动机大修、中修、小修。 ② 修复或更换有缺陷的零部件，判断设备检修质量。 ③ 填写设备检修、试验记录，编写技术总结报告	① 了解我国电动机发展进程。 ② 掌握变压器与电动机的分类、结构及原理。 ③ 能够进行变压器绕组极性的测定和电动机的拆装。 ④ 掌握交直流电动机的基本结构。 ⑤ 了解电动机工作原理，掌握其机械特性
3	电气控制线路安装与检修	① 检测电气设备、装置、仪器仪表、线缆质量。 ② 安装电气设备及附件，敷设线缆。 ③ 电气系统的检测、调试和试运行，单机、联动试运行，监测电气设备运行状况，排除故障	① 能够正确选用、安装断路器、接触器等常用低压电器元件。 ② 掌握布线的原则、方法和工艺规范。 ③ 掌握典型电动机控制线路的安装、调试方法。 ④ 掌握典型电动机控制线路的维修方法
4	PLC 技术与应用	① 设计、测试 PLC 组成的自动控制系统。 ② 安装、调试、维护 PLC 组成的自动控制系统，分析和处理生产中的技术问题。 ③ 根据自动控制系统及生产流水线系统的生产要求，进行与触摸屏、变频器等其他设备的通信与调试	① 了解我国工业自动控制系统的发展史。 ② 了解 PLC 的分类、特点及发展。 ③ 掌握 PLC 的组成、原理、指令及编程方法。 ④ 能够根据控制要求配置 PLC，并编写程序、安装接线、调试及排除故障
5	电气测量技术基础与技能	① 拆卸、检修、清洗、组装、调试断路器、隔离开关及操作机构，进行电气、机械特性试验。 ② 监测电气设备运行状况，排除故障，巡视、检查、监视变电站（所）、配电网和换流站设备的运行工况。 ③ 测试、调试自动化仪表与检测设备和自动化系统软件	① 了解我国电工仪表的发展史及智能化电工仪表的发展趋势。 ② 了解常用电工仪表的结构及工作原理。 ③ 掌握常用电工仪器仪表的正确使用及维护知识。 ④ 能够合理选择电工仪器仪表，正确测量电压、电流、功率、电能、电阻、波形等参数。 ⑤ 了解误差产生的原因及消除方法

续表

序号	课程涉及的主要领域	典型工作任务描述	主要教学内容和要求
6	配电线路安装与检修	<p>① 巡视、检查、监视变配电站(所)、配电网和换流站设备的运行工况,执行调度命令,进行倒闸操作。</p> <p>② 发现、分析设备异常,上报并进行处理,分析、管理变配电站(所)、配电网及换流站内设备运行数据。</p> <p>③ 维护变配电站(所)、配电网及换流站的设备,验收新投入和检修后的设备</p>	<p>① 了解工厂供配电的基本知识。</p> <p>② 掌握工厂的电力负荷及其计算方法、短路电流及其计算方法。</p> <p>③ 了解工厂电气设备及一次系统、工厂电力线路、工厂供配电系统的过电流保护、防雷、接地及电气安全。</p> <p>④ 掌握工厂供配电系统的二次回路和自动装置、工厂的电气照明、工厂供配电系统运行维护与管理</p>
7	智能传感器装调与维护	<p>① 设计、测试各类传感器及控制电路,安装、调试、维护物联网中各类传感器,分析和处理生产技术问题。</p> <p>② 根据自动控制系统及生产流水线系统的生产要求,对传感器信号进行采集及处理。</p> <p>③ 测试、调试自动化仪表、检测设备和自动化系统软件</p>	<p>① 了解智能传感器的发展趋势。</p> <p>② 了解传感器的基本知识和性能参数。</p> <p>③ 理解温湿度、压力、物位等常见传感器的工作原理,掌握其常用的测量电路。</p> <p>④ 掌握传感器的工程应用方法,并能正确处理检测数据</p>
8	变频器调速技术基础	<p>① 设计、测试自动化元器件及装置,并指导安装、调试、维护。</p> <p>② 设计、测试生产流水线系统和运行控制系统,并指导安装、调试、维护。</p> <p>③ 分析、处理生产技术问题</p>	<p>① 掌握变频器的组成和原理。</p> <p>② 掌握通用变频器面板、端子及相关功能参数的设置方法。</p> <p>③ 能够按照控制要求进行参数设置和接线。</p> <p>④ 了解通用变频器维护、故障检测和排除方法</p>

(3) 专业拓展课程

主要包括:电力电子技术基础与技能、液压与气动技术基础、触摸屏及组态软件应用、单片机技术与应用、电梯电气系统安装与维护、工业机器人技术基础、建筑供配电技术基础与技能、现代自动控制系统安装与调试、工厂电气控制设备检修、智能制造技术基础等领域的内容。

8.1.3 实践性教学环节

实践性教学应贯穿于人才培养全过程。实践性教学主要包括实验、实习实训、毕业设计、社会实践活动等形式,公共基础课程和专业课程等都要加强实践性教学。

（1）实训

在校内外进行照明系统安装、电气设备装调、电气系统运行控制等实训，包括单项技能实训、综合能力实训、生产性实训等。

（2）实习

在通用设备制造业，电气机械和器材制造业，金属制品、机械和设备修理业等行业的电气设备制造与应用企业进行实习，包括认识实习和岗位实习。学校应建立稳定、够用的实习基地，选派专门的实习指导教师和人员，组织开展专业对口实习，加强对学生实习的指导、管理和考核。

实习实训既是实践性教学，也是专业课教学的重要内容，应注重理论与实践一体化教学。学校可根据技能人才培养规律，结合企业生产周期，优化学期安排，灵活开展实践性教学。应严格执行《职业学校学生实习管理规定》和相关专业岗位实习标准要求。

8.1.4 相关要求

学校应充分发挥思政课程和各类课程的育人功能。发挥思政课程政治引领和价值引领作用，在思政课程中有机融入党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史等相关内容；结合实际落实课程思政，推进全员、全过程、全方位育人，实现思想政治教育与技术技能培养的有机统一。应开设安全教育（含典型案例事故分析）、社会责任、绿色环保、新一代信息技术、数字经济、现代管理、创新创业教育等方面的拓展课程或专题讲座（活动），并将有关内容融入课程教学中；自主开设其他特色课程；组织开展德育活动、志愿服务活动和其他实践活动。

8.2 学时安排

每学年为 52 周，其中教学时间 40 周（含复习考试），累计假期 12 周，岗位实习按每周 30 学时安排，3 年总学时一般为 3100 学时。实行学分制的学校，16~18 学时折算 1 学分。军训、社会实践、入学教育、毕业教育等活动按 1 周为 1 学分。

公共基础课程学时一般占总学时的 1/3，可根据不同专业人才培养的需要在规定范围内适当调整，但必须保证党和国家要求的课程和学时。专业课程学时一般占总学时的 2/3。实习时间累计不超过 6 个月，可根据实际情况集中或分阶段安排，校外企业岗位实习时间一般不超过 3 个月。实践性教学学时原则上要占总学时 50% 以上。各类选修课程的学时占总学时的比例应不少于 10%。

9 师资队伍

按照“四有好老师”“四个相统一”“四个引路人”的要求建设专业教师队伍，将师德师风作为教师队伍建设的第一个标准。

9.1 队伍结构

专任教师队伍的数量、学历和职称要符合国家有关规定，形成合理的梯队结构。学生数与专任教师数比例不高于 20:1，专任教师中具有高级专业技术职务人数不低于 20%。“双师型”教师占专业课教师数比例应不低于 50%。

能够整合校内外优质人才资源，选聘企业高级技术人员担任行业导师，组建校企合作、

专兼结合的教师团队，建立定期开展专业（学科）教研机制。

9.2 专业带头人

原则上应具有本专业及相关专业副高及以上职称和较强的实践能力，能广泛联系行业企业，了解国内外通用设备制造业，电气机械和器材制造业，金属制品、机械和设备修理业发展新趋势，准确把握行业企业用人需求，具有组织开展专业建设、教科研工作和企业服务的能力，在本专业改革发展中起引领作用。

9.3 专任教师

具有教师资格证书；具有电气工程及其自动化、智能控制技术等相关专业学历；具有一定年限的相应工作经历或者实践经验，达到相应的技术技能水平；具有本专业理论和实践能力；能够落实课程思政要求，挖掘专业课程中的思政教育元素和资源；能够运用信息技术开展混合式教学等教法改革；能够跟踪新经济、新技术发展前沿，开展社会服务；专业教师每年至少1个月在企业或生产性实训基地锻炼，每5年累计不少于6个月的企业实践经历。

9.4 兼职教师

主要从本专业相关行业企业的高技能人才中聘任，应具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，一般应具有中级及以上专业技术职务（职称）或高级工及以上职业技能等级，了解教育教学规律，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等专业教学任务。根据需要聘请技能大师、劳动模范、能工巧匠等高技能人才，根据国家有关要求制定针对兼职教师聘任与管理的具体实施办法。

10 教学条件

10.1 教学设施

主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所需的专业教室、实验室、实训室和实习实训基地。

10.1.1 专业教室基本要求

具备利用信息化手段开展混合式教学的条件。一般配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，具有互联网接入或无线网络环境及网络安全防护措施。安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求，安防标志明显，保持逃生通道畅通无阻。

10.1.2 校外实验、实训场所基本要求

实验、实训场所面积、设备设施、安全、环境、管理等符合教育部有关标准（规定、办法），实验、实训环境与设备设施对接真实职业场景或工作情境，实训项目注重工学结合、理实一体化，实验、实训指导教师配备合理，实验、实训管理及实施规章制度齐全，确保能够顺利开展电工基本技能、电子基本技能、电气照明系统安装与检修、电气控制线路安装与检修、电气测量技能、PLC技术应用、变频器调速技能、智能传感器装调与维护技能、综合实训等实验、实训活动。鼓励在实训中运用大数据、云计算、人工智能、虚拟仿真等前沿信息技术。

（1）钳工实训室

配备钳工实训台、台钻、划线平板、钳工工具、量具等设备设施，用于钳工基本操作、

简单零件手工制作等实训教学。

(2) 电工实验室

配备电工实训台、电工原理实验箱、电动机、示波器、万用表、电工工具等设备设施，用于电工技术基础与技能等实验教学。

(3) 电子实验室

配备电子实训台、电子原理实验箱、直流稳压电源、示波器、信号发生器、万用表、电子装调工具等设备设施，用于电子技术基础与技能等实验教学。

(4) 电气安装与维修实训室

配备电源总控制台、电气控制实训台、电气安装板、常用低压电器、三相异步电动机、万用表、机床实训考核控制柜等设备设施，用于电气照明系统安装与检修、电气控制线路安装与检修、电气测量技术基础与技能等实训教学。

(5) 电力拖动实训室

配备电源总控制台、电力拖动实训台、常用电动机、万用表、电工工具等设备设施，用于电机与变压器检修、电气控制线路安装与检修等实训教学。

(6) PLC 实训室

配备 PLC 实训台、计算机、PLC 实训模块、变频器实训模块、触摸屏实训模块、万用表、电工工具等设备设施，用于 PLC 技术与应用、变频器调速技术基础、触摸屏及组态软件应用等实训教学。

(7) 传感器实训室

配备传感器与检测综合实训台、示波器、万用表等设备设施，用于智能传感器装调与维护等实训教学。

(8) 工厂供配电实训室

配备供配电实训台、低压配电柜、变压器、常用低压电器、常用电工仪表等设备设施，用于配电线路安装与检修等实训教学。

(9) 虚拟仿真实训室

配备计算机、交换机等设备设施，电气制图软件、单片机编程软件、触摸屏及组态软件、液压与气动仿真软件、智能生产线仿真等软件，用于电气识图与计算机绘图、单片机技术与应用、触摸屏及组态软件应用、液压与气动技术基础、智能制造技术基础等的实训教学。

可结合实际建设综合性实训场所。

10.1.3 实习场所基本要求

符合《职业学校学生实习管理规定》《职业学校校企合作促进办法》等对实习单位的有关要求，经实地考察后，确定合法经营、管理规范，实习条件完备且符合产业发展实际、符合安全生产法律法规要求，与学校建立稳定合作关系的单位成为实习基地，并签署学校、学生、实习单位三方协议。

根据本专业人才培养的需要和未来就业需求，实习基地应能提供电工、电气设备安装工、电气值班员等与专业对口的相关实习岗位，能涵盖当前相关产业发展的主流技术，可接纳一定规模的学生实习；学校和实习单位双方共同制订实习计划，能够配备相应数量的指导教师

对学生实习进行指导和管理，实习单位安排有经验的技术或管理人员担任实习指导教师，开展专业教学和职业技能训练，完成实习质量评价，做好学生实习服务和管理工作的，有保证实习学生日常工作、学习、生活的规章制度，有安全、保险保障，依法依规保障学生的基本权益。

10.2 教学资源

主要包括能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施需要的教材、图书及数字化资源等。

10.2.1 教材选用基本要求

按照国家规定，经过规范程序选用教材，优先选用国家规划教材和国家优秀教材。专业课程教材应体现本行业新技术、新规范、新标准、新形态，并通过数字教材、活页式教材等多种方式进行动态更新。

10.2.2 图书文献配备基本要求

图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要。专业类图书文献主要包括：《国家电气设备安全技术规范》(GB 19517—2023)、《电气安全术语》(GB/T 4776—2017)、常用供用电电气标准、民用建筑电气设计标准、电气装置安装工程电气设备交接试验标准、建筑电气常用数据、电气设备常用图形符号应用手册、通用电气案例等。及时配置新经济、新技术、新工艺、新材料、新管理方式、新服务方式等相关的图书文献。

10.2.3 数字教学资源配置基本要求

建设、配备与本专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件等专业教学资源库，种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新、满足教学。积极利用网络课程、精品课程资源，充分利用电子书、电子期刊、数据库、数字图书馆、教育网站等网上信息资源。

11 质量保障和毕业要求

11.1 质量保障

(1) 学校应建立专业人才培养质量保障机制，健全专业教学质量监控管理制度，改进结果评价，强化过程评价，探索增值评价，吸纳行业组织、企业等参与评价，并及时公开相关信息，接受教育督导和社会监督，健全综合评价。完善人才培养方案、课程标准、课堂评价、实验教学、实习实训、毕业设计以及资源建设等质量保障建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达到人才培养规格要求。

(2) 学校应完善教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设、日常教学、人才培养质量的诊断与改进，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，建立与企业联动的实践教学环节督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。

(3) 专业教研组织应建立线上线下相结合的集中备课制度，定期召开教学研讨会议，利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。

(4) 学校应建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、职业道德、技术

技能水平、就业质量等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

11.2 毕业要求

根据专业人才培养方案确定的目标和培养规格，完成规定的实习实训，全部课程考核合格或修满学分，准予毕业。

学校可结合办学实际，细化、明确学生课程修习、学业成绩、实践经历、职业素养、综合素质等方面的学习要求和考核要求等。要严把毕业出口关，确保学生毕业时完成规定的学时学分和各教学环节，保证毕业要求的达成度。

接受职业培训取得的职业技能等级证书、培训证书等学习成果，经职业学校认定，可以转化为相应的学历教育学分；达到相应职业学校学业要求的，可以取得相应的学业证书。