

# 电气工程及其自动化发展现状与展望

董一男<sup>1</sup> 吕峰<sup>2</sup>

1. 杭州瀚高电力工程设计有限公司 浙江 杭州 310000

2. 杭州鑫泰电力设计有限公司 浙江 杭州 311400

**摘要:** 电气工程及其自动化作为现代科技领域的关键学科,对推动工业进步、提升生活品质起着不可或缺的作用。本文围绕电气工程及其自动化展开论述,先是阐述其基本概念与内涵,接着剖析发展现状,既点明技术融合、标准化等取得的成果,也指出人才短缺、企业成本增加及环境影响等现存问题。随后对其发展展望进行探讨,涵盖人才培养方面高校与企业合作及人才综合素质提升策略,节能环保方向的技术创新与设备研发举措,以及平台系统建设与创新上建立统一平台、重视创新发展等内容,旨在呈现该领域全面的发展情况与未来走向。

**关键词:** 电气工程; 自动化; 发展现状; 展望

引言: 在科技飞速发展的当下,电气工程及其自动化扮演着愈发关键的角色。它融合多学科知识,为众多行业的高效运作提供有力支撑。从工业生产到日常生活,其身影无处不在。然而,在其发展进程中,既有成果斐然的一面,也面临着诸多挑战。深入了解电气工程及其自动化的发展现状与展望,有助于把握行业动态,明晰未来发展方向,更好地推动该领域持续进步与创新。

## 1 电气工程及其自动化的基本概念与内涵

电气工程及其自动化是一门综合性较强的学科领域。它以电磁学理论为基础,主要研究电能的产生、传输、转换、控制与利用等过程。在发电环节,涉及各类能源如火力、水力、风力、太阳能等转化为电能的技术与设备;输电方面,着重于高压输电线路的设计、建设与维护,以确保电能高效、稳定地远距离传输;变电则关注电压的变换与分配,使电能适应不同用户需求。其自动化内涵体现在运用先进的控制理论、计算机技术和传感器技术等,对电气系统进行自动监测、控制与调节。例如,在工业生产中,自动化系统可根据预设程序精确控制电机的转速、启停,实现生产流程的自动化运行,提高生产效率、降低人工误差,保障电力系统及相关工业过程的安全、可靠与经济运行<sup>[1]</sup>。

## 2 电气工程及其自动化发展现状

### 2.1 取得的成果

#### 2.1.1 技术融合与自动化水平提高

近年来,电气工程及其自动化领域呈现出显著的技术融合趋势,自动化水平大幅提升。随着计算机技术、通信技术与控制技术深度融合入电气工程,智能电网应运而生。在智能电网中,通过先进的传感器网络,能够实时采集电力系统各个环节的数据,如电压、电流、功率

等信息,并借助高速通信网络迅速传输至控制中心。控制中心利用强大的计算机算法进行数据分析与处理,实现对电力系统的精准调度与优化控制。例如,在电力分配过程中,可根据不同区域的用电需求动态调整供电策略,有效减少能源损耗,提高供电可靠性。此外,工业自动化领域,机器人技术与电气自动化的结合,使生产制造过程更加智能化、高效化,能够实现复杂产品的高精度加工与装配,极大地提升了工业生产的质量与效率。

#### 2.1.2 标准化与规范化发展

电气工程及其自动化在标准化与规范化方面取得了长足进步。国际电工委员会(IEC)等组织制定了一系列涵盖电气设备设计、制造、安装、测试与维护等全过程的标准规范。这些标准确保了不同厂家生产的电气设备具有良好的兼容性与互换性。例如,在电力变压器的生产中,统一的标准规定了其额定容量、电压等级、绝缘性能等关键参数,使得各厂家的产品能够在电网中无缝对接。在自动化控制系统方面,如PLC(可编程逻辑控制器)编程标准的建立,方便了工程师之间的交流与合作,降低了系统开发与维护的难度,标准化的推行也有助于提高电气产品的质量与安全性,保障了电力系统及工业生产的稳定运行,促进了全球电气工程领域的技术交流与贸易往来。

#### 2.1.3 应用领域不断拓展

电气工程及其自动化的应用领域持续拓宽,影响力日益增强。在传统工业领域,除了制造业,其在石油化工、钢铁冶金等行业的应用不断深化。例如,在石油化工生产中,自动化控制系统精确控制化学反应过程中的温度、压力、流量等参数,确保生产过程安全、高效且产品质量稳定。在新兴领域,如新能源汽车,电气工程

及其自动化技术更是核心驱动力。电池管理系统通过对电动汽车电池组的电压、电流、温度等监测与控制,实现电池的高效充放电管理,延长电池寿命,提高车辆续航里程。此外,在智能家居、智能建筑等领域,通过电气自动化技术实现了照明、空调、安防等系统的智能控制与联动,为人们创造了更加便捷、舒适、安全的生活环境,推动了社会生活向智能化方向迈进。

## 2.2 存在的问题

### 2.2.1 人才短缺问题

电气工程及其自动化领域正面临着严峻的人才短缺困境。随着技术的飞速发展,对专业人才的要求日益提高,不仅需要精通传统电气理论知识,还需熟练掌握新兴技术如人工智能、大数据分析在电气系统中的应用。然而,高校教育在课程设置与实践教学环节难以完全跟上行业需求的步伐,导致毕业生进入企业后不能迅速适应工作岗位,行业内的高端人才,如能够独立承担复杂电气项目研发与设计的专家型人才匮乏。企业间对这类人才的竞争激烈,进一步加剧了人才分布的不均衡。此外,由于该领域知识更新换代快,现有从业人员需要不断学习提升,但一些企业缺乏完善的人才培训机制,使得员工知识结构老化,难以满足企业创新发展的需求,从而限制了整个行业的技术进步与创新能力<sup>[2]</sup>。

### 2.2.2 企业成本增加

第一,技术研发投入成本高昂,为了保持竞争力,企业需要不断探索新技术、研发新产品,如智能电网技术、工业自动化控制系统的升级等,这需要大量的资金用于科研人员薪酬、实验设备购置与研发过程中的试错成本。第二,设备更新换代频繁,随着自动化程度的提高,企业需要定期更换先进的电气设备,如高精度的传感器、高性能的 PLC 等,这些设备价格不菲,且旧设备的处置也会产生一定成本。第三,人才成本不断攀升,由于专业人才短缺,企业为吸引和留住人才,不得不提供更高的薪酬待遇、更好的福利条件以及更多的培训机会,这无疑增加了企业的人力成本。此外,为了满足日益严格的安全与环保标准,企业还需投入资金用于安全防护设施建设与环保措施实施,进一步加重了企业的经济负担。

### 2.2.3 环境影响问题

在电力生产环节,传统的火力发电占据较大比重,其燃烧化石燃料过程中会大量排放二氧化碳、二氧化硫等温室气体和污染物,对大气环境造成严重污染,是导致全球气候变暖、酸雨等环境问题的重要因素之一。在电气设备的制造与使用过程中,一些含有重金属(如

铅、汞等)的元器件,若处理不当,会对土壤和水体造成污染。另外,大规模的电力传输与分配基础设施建设,如高压输电线路的铺设,可能会破坏自然生态景观,影响动植物的栖息与繁衍。而且,随着电气设备数量的急剧增加,电磁辐射问题也逐渐受到关注,虽然目前尚无确凿证据表明其对人体健康的危害程度,但潜在风险依然不容忽视,这些环境影响问题都亟待解决。

## 3 电气工程及其自动化发展展望

### 3.1 人才培养方面

#### 3.1.1 高校与企业合作

在电气工程及其自动化的未来发展中,高校与企业合作将成为人才培养的关键模式。高校拥有丰富的理论教学资源与科研实力,能够为学生奠定坚实的学科基础,开展前沿技术研究。而企业则掌握着大量实际项目与实践经验,了解市场需求和行业动态。通过合作,高校可依据企业反馈优化课程设置,例如增加工业自动化实际案例分析课程,使教学内容更贴合实际应用。企业为高校提供实习基地,让学生在真实工作环境中锻炼技能,如参与电气设备的安装调试项目。双方还能联合开展科研项目,企业提供资金与应用场景,高校贡献理论研究成果,共同攻克技术难题,如智能电网优化算法的研究<sup>[3]</sup>。

#### 3.1.2 人才综合素质提升

未来电气工程及其自动化领域对人才综合素质要求将显著提升。一方面,专业知识深度与广度需进一步拓展,人才不仅要精通传统电气原理、电路设计等知识,还需深入掌握人工智能、大数据分析、云计算等新兴技术在电气系统中的融合应用。例如,利用大数据分析电力系统运行数据,实现故障预测与精准维护。另一方面,跨学科能力愈发重要,需具备机械工程、计算机科学等多学科知识,以便更好地参与智能设备研发与自动化控制系统集成。此外,创新思维与实践能力不可或缺,人才要敢于提出新思路、新方法,如创新电气节能技术,并能将其转化为实际产品或应用方案。

### 3.2 节能环保方向

#### 3.2.1 技术创新促进节能

在节能环保方向,技术创新将成为电气工程及其自动化领域节能的核心驱动力。智能电网技术的持续创新有望实现电能的高效传输与分配。例如,通过采用先进的电力电子技术,开发高效的电能变换装置,降低电能转换过程中的损耗。同时,利用智能监控系统对电网进行实时动态优化,根据用户的用电需求和发电端的发电情况,精准调度电能,避免不必要的传输损耗和能源

浪费。此外,在工业自动化领域,研发新型节能电机控制系统,采用变频调速技术,使电机能够根据实际负载情况自动调整转速,减少电机在轻载或空载时的能耗。再者,借助大数据分析和人工智能算法,对电气设备的能耗模式进行深度挖掘与分析,制定个性化的节能策略,从整体上提高电气工程系统的能源利用效率,为实现可持续发展的能源目标奠定坚实基础。

### 3.2.2 环保要求下的设备研发

随着环保要求的日益严格,电气工程及其自动化领域的设备研发将迎来新的变革。在电力生产方面,对于可再生能源发电设备的研发将加速推进。例如,风力发电机的研发将聚焦于提高风能转换效率、降低噪音污染以及减少对鸟类等野生动物的影响。太阳能光伏设备则致力于提高光电转换效率,降低生产成本,同时研发更环保的电池储能技术,以解决太阳能发电的间歇性问题。在电气设备制造环节,将采用更环保的材料和工艺,减少有害物质的使用和排放。例如,研发无铅化的电子元器件,降低电子废弃物对土壤和水体的污染风险。此外,针对电气设备的电磁辐射问题,将加强研发电磁屏蔽技术和低辐射设备,在满足设备功能需求的同时,最大限度地降低对人体和环境的潜在危害,推动电气工程及其自动化产业向绿色环保方向发展。

## 3.3 平台系统建设与创新

### 3.3.1 建立统一平台系统

建立统一平台系统对于电气工程及其自动化领域意义重大。该平台系统将整合电力生产、传输、分配以及工业自动化控制等各个环节的数据与资源。在电力系统中,通过统一平台可实现发电企业、电网公司以及电力用户之间的信息互联互通。例如,发电企业能实时将发电设备运行状况、发电量等信息上传至平台,电网公司依据这些数据优化输电调度策略,电力用户也可通过平台查询用电详情、参与需求侧管理。在工业自动化方面,不同企业的生产设备数据可汇总至统一平台,便于进行行业大数据分析,总结生产经验、优化生产流程,提高整个行业的生产效率,统一平台系统有利于制定统

一的标准与规范,促进不同厂家设备之间的兼容性与互操作性,降低系统集成的难度与成本,为电气工程及其自动化的协同发展提供有力支撑。

### 3.3.2 重视创新发展

在技术创新方面,不断探索新的理论与方法,如量子计算在电力系统复杂计算与优化中的应用潜力研究,有望突破传统计算方法的局限,实现更精准的电力系统分析与控制。在产品创新上,研发具有更高性能、更小体积、更低功耗的电气设备,如新型超导材料在电气设备中的应用研发,可能带来电气传输与转换效率的质的飞跃。创新发展还体现在商业模式上,例如开展能源互联网服务,通过整合分布式能源资源,构建多主体参与、互利共赢的能源服务新生态。此外,创新文化的营造也至关重要,鼓励企业与科研机构建立创新激励机制,吸引更多人才投身于电气工程及其自动化领域的创新事业,推动行业不断迈向新高度<sup>[4]</sup>。

## 结束语

电气工程及其自动化在现代科技浪潮中已取得诸多成果,技术融合提升自动化水平,应用领域不断拓展,标准化进程也逐步推进。然而人才短缺、成本增加及环境影响等问题仍待解决。展望未来,高校与企业携手培育高素质人才,节能环保技术创新与设备研发将成主流趋势,统一平台系统构建与创新也势在必行。相信随着各方努力,电气工程及其自动化将突破困境,以更高效、智能、环保的姿态助力全球工业进步与社会生活品质提升,开启全新辉煌篇章。

## 参考文献

- [1]方有军.浅析电气工程及其自动化中存在的问题及解决措施[J].化工管理,2018(9):69-70
- [2]汤旭祥.浅谈电气工程及其自动化发展现状与展望[J].住宅与房地产,2018(12):236-237
- [3]房文平.浅析电气工程及其自动化发展前景展望[J].中国住宅设施,2018(6):73-74.
- [4]袁一鸣.电气工程中电气自动化技术的应用研究[J].中国设备工程,2021(21):195-196.