

自动化控制在电气工程中的作用与应用

李 峰

四川护邑科技有限公司 四川省达州市 635000

摘要：随着科技的不断发展，自动化控制在电气工程中的作用和应用越来越广泛。自动化控制是通过引入智能化技术，实现对电气设备和系统的自动监测、控制和优化，从而提高生产效率和质量，降低能耗和人力成本。在电气工程中，自动化控制可以应用于各个环节，例如电力系统的监测和控制、电子设备的自动化生产、工业过程的自动化控制等。通过自动化控制，可以实现电气工程的智能化运作，提高工作效率，降低操作风险。因此，自动化控制在电气工程中的应用前景广阔，具有重要的意义。

关键词：电气工程；自动化控制；智能化技术；运用

引言

在社会经济快速发展的背景下，我国的电气工程行业也得到了快速发展。随着科学技术的不断进步，自动化控制技术不断创新和发展，在电气工程中得到了广泛应用。自动化控制技术能够实现对电气设备的自动监测、控制和优化，提高生产效率，降低能源消耗，减少人力成本，保证电气工程的安全、稳定运行。在自动化控制技术的应用下，电气工程的智能化水平得到了极大提升，为电气工程行业提供了重要支撑。目前，电气工程行业正在向智能化方向发展，自动化控制技术也在不断完善和改进中。因此，本文对自动化控制在电气工程中的应用进行研究。

一、电气工程基础

1.1 电气工程概述

电气工程是一个以电子技术、信息技术和计算机技术为基础的综合学科，涵盖了电力、电子、信息和控制等学科。电气工程包括电力系统及其自动化、电气工程及其自动化等专业，其培养目标是：具有扎实的数学、物理、电子和计算机基础知识及较强的数学应用能力，了解电工理论和电子技术的基本理论，具有从事电力系统及其自动化相关领域的设计、研究、开发及工程应用的初步能力；了解国际上有关电工理论与新技术的发展动态；具有较强的计算机应用能力，掌握一种或几种计算机语言；掌握文献检索和资料查询的基本方法，具有一定的科学研究和实际工作能力。

1.2 电气工程中的基本原理

电磁学：包括电场、磁场、电场与磁场之间的关系；电磁学的基本定律，如电磁感应强度与电路中的电压和电流之间的关系；电磁学中的电磁感应现象，如电磁感

应定律；电磁感应现象在实际应用中的应用，如电动机、变压器、发电机等。

电学：包括电学原理、电路原理、电压和电流定律及电功率等基本概念；电学中的基本定律，如欧姆定律、法拉第电磁感应定律和电势能等；电路中的基本概念，如电路的基本元件，电流的形成和变化规律，电压和电流之间的关系，电路中电压、电流与功率之间的关系；在实际应用中的应用，如变压器等。

1.3 电气工程中的常用设备和技术

电力电子：包括电力电子器件的发展历程和应用前景；电力电子器件的分类、结构和基本特性；电力电子器件的工作原理；电力电子器件的典型应用。

电机与电力拖动：包括电机、电力拖动基础知识；电机拖动原理和技术；电机拖动系统的设计原则；电机拖动系统的优化方法；电磁场与电磁振动、流体力学及流体机械的相关知识。

电工技术：包括常用电工材料，如导线、绝缘子，常用电工器材，如开关、断路器、继电器等。常用测量仪器仪表，如万用表、电流表、电压表等。

电气系统：包括电力系统和电气工程，包括电气设备和电气控制系统。

二、自动化控制的基本概念

2.1 自动化控制的定义和分类

自动化控制的定义：自动化控制是指在自动控制系统中，以自动检测、自动分析、自动调节、自动校正为手段，使其各组成部分协调工作，从而达到预定的控制目标。在实际应用中，自动化控制技术可分为如下几种：

按系统组成分类：按系统组成，自动化控制可分为分散式自动化控制和集中式自动化控制；按工作方式分

类，可分为开环控制和闭环控制；按参数类别分类：根据被控对象的参数是否变化可将其分为静态控制和动态控制。

2.2 自动化控制的基本原理

自动化控制是一种以自动检测、自动分析、自动调节、自动校正为手段，以达到预定的控制目标，保证系统安全、稳定运行的智能控制方式。在自动化控制系统中，被控对象是具有一定规律和变量的被控对象。自动化控制可以通过对被控对象进行测量、计算和分析，并结合自身条件，利用先进的智能算法，实现对被控对象的参数进行自动调节和优化。例如：在电力系统中，可以通过对电力负荷的测量，来实现对电网负荷的自动调节和优化；在电子设备中，可以通过对设备运行状态的监测，实现对设备运行参数的自动监测和优化。

2.3 自动化控制系统的组成

自动化控制系统的组成：自动化控制系统由被控对象、执行器、控制器和监控系统四个部分组成。被控对象是指那些具有一定规律和变量的被控对象；执行器：执行器是指自动化控制系统中控制指令的发出者，其作用是将被控对象的运动状态转换为实际输出，并对执行机构进行控制；控制器：控制器是自动化控制系统的核心，其作用是对被控对象进行控制；监控系统是自动化控制系统的辅助部分，其作用是对被控对象进行实时监测和分析，并根据监测和分析结果来对被控对象进行自动调节。

三、自动化控制在电气工程中的应用

3.1 自动化控制在电力系统中的应用

3.1.1 发电厂的自动化控制

随着我国经济的飞速发展，发电技术也有了很大的进步，对电力系统的自动化控制提出了更高的要求，必须实现对发电厂的自动化控制，从而更好地促进我国电力工业的发展。

发电厂的自动化控制系统一般由计算机、自动控制装置、通信设备、传感器及其他辅助设备组成。计算机：用于接收电厂运行中各参数的信息，通过对这些信息进行分析和处理，完成对电厂设备状态及工作过程的监测和控制；自动控制装置：是自动化控制系统的核心，是实现自动控制功能的基础；传感器：用于监测和采集现场各变量参数，完成对现场情况的实时数据采集。

3.1.2 输电系统的自动化控制

输电系统的自动化控制是电力系统自动化控制的重要组成部分，主要包括输电线路、变电站的远方监控装置和输电系统的运行管理系统等。输电线路的自动化控制：通过对电力线路的监控和调节，可以保证电力线路能够正常运行，避免因故障导致电力线路出现大范围停

电情况，保证电力系统能够正常运转；变电站的自动化控制主要包括变电站计算机监控装置、断路器状态监控装置以及远程遥控装置等。变电站的远方监控装置：用于对变电站运行情况进行实时监测，根据不同的情况，采取相应的措施进行处理。

3.1.3 配电系统的自动化控制

配电系统的自动化控制，是实现电力系统自动化控制的重要环节，它主要包括配电网络、馈线自动化和用户的用电管理系统等。配电网络的自动化控制：它是指在配电网中，对其进行监视和控制的系统，主要包括配电网计算机监控装置、配电网遥控装置以及配电网数据采集设备等；馈线自动化控制：它是指在馈线上安装或设置专用的电子信息采集终端，将各变电站的信息通过无线方式传输到配变电站中，利用计算机进行信息处理；用户用电管理系统：主要是指在电力系统中安装用电管理计算机，对用户的用电情况进行监控和管理。

3.2 自动化控制在工业生产中的应用

3.2.1 工业生产线的自动化控制

在自动化控制的应用下，电气工程的生产设备已经实现了全自动化，其生产效率得到了显著的提升，生产流程也变得更加安全和高效，对于提高工业生产的质量和效率具有十分重要的作用。

在电气工程中应用自动化控制技术，使得电气工程的生产过程变得更加高效，极大地减少了人工操作带来的人为失误；能够对电气工程的生产线进行实时监测和控制，有效地防止了由于人为因素而产生的生产事故，提高了企业对安全生产的重视程度；能够有效地降低生产过程中由于设备故障所造成的经济损失。

3.2.2 机器人的自动化控制

机器人的自动化控制系统是指将机器人的工作环境进行自动化的控制，并利用计算机对机器人进行监控，从而使得机器人能够按照指令完成指定的任务。在电气工程中应用自动化控制技术，能够实现对电气工程中各种设备的自动化控制，并将其与电气工程中的各个子系统进行有效的整合，从而使得工业生产过程变得更加高效和安全。在电气工程中应用自动化控制技术，能够有效地提高电气工程的生产效率和质量，并使企业的经济效益得到显著提升。在电气工程中应用自动化控制技术，不仅能够提升企业生产效率，而且还能够减少生产过程中产生的能源消耗以及环境污染。

3.2.3 工业过程的自动化控制

在自动化控制技术的应用下，工业生产的各个环节都能够实现自动化的控制，从而使得整个工业生产过程

变得更加高效和安全，并保证工业生产过程中各种参数和指标都能够符合相关标准和规范；电气工程中各个设备之间可以实现数据的交换，并根据需要对数据进行实时处理，从而能够提高电气工程的生产效率和质量。

四、智能化技术在自动化控制中的应用

4.1 智能化技术的基本概念和发展

智能化技术，是指将人的智慧和知识用机器来实现的技术，其基本思想是用计算机代替人脑进行推理、运算和判断。智能化技术是现代科学技术发展的产物，是一种新型的技术，它的发展历程经历了一个漫长的过程。从最初的模拟、数字计算到后来的专家系统、神经网络和遗传算法等，智能化技术也经历了从初级到高级，从简单到复杂等几个阶段。

智能化技术的发展经历了三个阶段：第一阶段（1965年至1985年）：这一阶段的主要特点是模仿和实现人的思维过程；第二阶段（1986年至1997年）：这一阶段是人工智能领域发展最快，也是最活跃、成果最丰硕的时期。

4.2 智能化技术在电气工程中的应用

4.2.1 人工智能在电力系统中的应用

专家系统是一种人工智能技术，它是基于已有的经验知识和领域知识，在不完全了解系统的情况下，利用某些专家的知识 and 经验，通过推理、判断或计算等方法，对未知系统进行推理、判断并加以解决问题的智能计算机系统。专家系统能从不同角度对电力系统进行分析，是电力系统分析与控制中不可缺少的工具。它是一种将定性分析和定量计算相结合的人工智能技术，可用于电力系统的规划、设计、运行、检修等多个方面。

模糊控制是一种基于概率统计原理的智能控制方法，它是利用模糊集合来描述对象间的关系。

4.2.2 物联网在工业生产中的应用

物联网是由互联网发展而来，是一种将物理设备相互连接起来的网络，它可以对物理设备进行智能化管理。物联网主要分为传感网络、通信网络和智能应用网络三个部分。物联网能够将各种物体通过传感器的作用相互连接，实现物品与物品之间的信息交换和共享。物联网通过将各种信息采集到网络中，能够对整个系统进行监测，并根据采集到的信息，及时发现问题、解决问题，实现对生产过程的智能化控制。

模糊控制是一种基于概率统计原理的智能控制方法，它通过对专家经验进行模糊化处理，并在此基础上进行推理、运算和判断，从而实现对工业生产过程的智能化控制。

4.2.3 大数据分析在自动化控制中的应用

大数据分析是一种基于数据分析和挖掘的新技术，

它能够与大数据技术与自动化控制技术相结合，在电气工程中系统的运行状态、故障模式、故障原因等进行分析，并在此基础上，利用智能化的分析方法，对系统运行状况进行预测和诊断。通过大数据分析，能够及时发现电气工程运行中存在的问题，并提出解决方案，保证电气工程的安全、稳定运行。

神经网络是一种模拟生物神经系统结构的计算方法，它具有高度的自组织、自学习、自适应能力，能够通过大量数据的训练和学习，建立复杂的非线性数学模型，从而实现对电气工程运行状态和故障模式的预测和诊断。

五、自动化控制的未来发展方向

自动化控制的发展方向主要包括以下几个方面：第一，计算机网络与控制技术相结合。网络技术的发展，使其可以更好地应用到电气工程领域。通过计算机网络，能够实现对电气设备和系统的自动监测、控制和优化，提高电气设备和系统的安全稳定性，保证生产效率。第二，现场总线控制技术。现场总线控制技术具有结构简单、性价比高、运行可靠等优点，因此被广泛应用于电气工程领域。现场总线控制技术可以实现对电气设备的自动监测、控制和优化，提高生产效率，降低能耗和人力成本，保证生产安全稳定进行。第三，虚拟仪器技术的发展。

总结

自动化控制技术作为一项新兴的技术，能够有效地提升电气工程的生产效率和质量，促进工业生产向自动化和智能化的方向发展。在电气工程中应用自动化控制技术，不仅能够提高生产效率、减小劳动强度，而且还能够降低生产成本，提高企业的经济效益。为了使自动化控制技术能够更好地应用到电气工程中，我们必须加强对自动化控制技术的研究和开发，不断提高其质量和性能。目前，我国的自动化控制技术水平还比较落后，与发达国家相比还有很大差距，所以必须加大对自动化控制技术的研究和开发力度，从而提高我国电气工程的生产效率和质量。

参考文献

- [1] 刘潇. 自动化控制技术在电气工程中的应用及价值分析[J]. 无线互联科技, 2022, 19(03): 92-93.
- [2] 朱莹莹, 刘红坤, 陈域等. 浅谈自动化控制技术在电力系统的应用[J]. 电力设备管理, 2021(09): 206-208.
- [3] 秦伟. 自动化控制技术在电气工程中的应用[J]. 电子技术与软件工程, 2020(16): 115-116.