

浅谈对电气工程及其自动化的认识

吴骢羽

(长沙理工大学, 湖南 长沙 410114)

摘要 电被美国科学家富兰克林发现之后, 逐渐成为生活中的必需品, 这说明了电蕴藏了极大的能量, 可能直到现在, 人们也还未发掘出它的全部潜能。电分为强电与弱电, 弱电与自动化息息相关, 因此学生只有学好自动化、计算机科学, 才能将本专业学得更好。众所周知, 我国的绝缘与特高压技术在全球数一数二, 并且这两项技术在电的领域中占了很重要的地位, 值得我国花费大量时间和精力深入研究, 在电上实现突破, 为人民创造更美好、便捷的生活。

关键词 强电; 弱电; 计算机; 绝缘; 特高压

中图分类号: TM76

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)02-0025-03

电, 看不见, 摸不着, 但却蕴藏了无穷的力量, 让无数科学家、学者为它深深着迷。现在, 电力系统遍布世界每一个角落, 让我们不得不感叹电的发展如此之迅猛。在结束 4 大节电气工程导论课之后, 笔者对电的兴趣被大大加深了, 下面浅谈笔者对弱电、强电、计算机、绝缘、特高压的认识。

1 弱电

弱电是一种信号电, 指的是直流电路或音频、视频线路、网络线路、电话线路, 其交流电压值一般在 36V 以内, 直流电压值一般在 24V 以内。

弱电的处理对象主要是信息, 即信息的传送和控制, 其特点是电压低、电流小、功率小、频率高, 主要考虑的是信息传送的效果问题, 如信息传送的保真度、速度、广度、可靠性。

弱电因电压低, 所以在日常生活中我们使用它时会更安全, 更放心。^[1]弱电系统主要针对的是建筑物, 包括大厦、小区、机场、码头、铁路、高速公路等, 如家用电器中的电话、电脑、电视机的信号输入(有线电视线路)、音响设备(输出端线路)等家用电器均为弱电电气设备。除此之外, 弱电还可用于智能消防工程、扩声与音响工程(如建筑物中的背景音乐)、综合布线工程(主要用于计算机网络)等。^[2]常见的弱电系统包括: 闭路电视监控系统、防盗报警系统、门禁系统、电子巡更系统、停车场管理系统、可视对讲系统、家庭智能化系统及安防系统、背景音乐系统、LED 显示系统、等离子拼接屏系统、DLP 大屏系统、三表抄送系统、楼宇自控系统、防雷与接地系统、寻呼对讲及专业对讲系统、弱电管道系统、UPS 不间断

电源系统、机房系统、综合布线系统、计算机局域网系统、物业管理系统、多功能会议室系统、有线电视系统、卫星电视系统、卫星通讯系统、消防系统、电话通讯系统、酒店管理系统、视频点播系统等, 可见弱电对于我们的日常生活而言, 是不可或缺的。

随着计算机科学飞速的发展, 弱电的重要性逐渐被放大, 且由于弱电与强电相比, 操作安全指数较高, 因此与弱电相关的行业, 在现在的社会中发展势头很猛。随着弱电地位升高, 国家也投入了更多的时间与精力在弱电上, 相信在不久的将来, 我国在弱电上会取得更大的突破, 为全人类带来福音。

2 强电

人们一般把电压在 36V 以上的电称为强电, 但又不完全这样分, 因为从概念上讲, 强电与弱电是相对的概念, 主要区别是用途的不同, 而不能单纯地以电压大小来界定两者关系。强电主要处理对象为能源, 即电力, 其特点是电压高、电流大、功率大、频率低, 主要考虑的问题是减少损耗、提高效率。一个令我诧异的事实是: 大部分强电属于低压。因为 1kV 以下的电压称为低压, 1kV 以上的电压称为高压。而低压又不都是强电, 还有之前提到的弱电, 并且弱电全都属于低压。

强电一般是指电力系统、照明系统等供配电系统, 包括空调线、照明线、插座线、动力线、高压线之类的, 因此大部分电器都与强电紧密相关, 如照明用具、电热水器、电视机、空调、取暖器、冰箱、音响设备等用电器均为强电电气设备。因为强电是所有电器的动力来源, 所以不用怀疑, 任何电器都离不开强电, 比如 LED 显示系统, 虽然需要使用弱电——网络信号线,

但绝对离不开强电——电源线。所以，尽管弱电正以飞快的速度向前迈进，但“强大”的强电依然如以前一样，占据着电的“半壁江山”，不容小觑。正是在日常生活中我们常和强电打交道，而且使用强电的电压较高，所以，我们在使用强电时，一定要按照正确的步骤操作，将安全牢记于心，切不可大意疏忽。

3 计算机

在二十世纪，计算机诞生了，在世人的努力下，计算机获得了迅猛的发展，使之普及到生活中的各个领域，也包括电气工程及其自动化，要着重突出自动化与计算机的关系，因为有了计算机，自动化才有了更好的发展；因为自动化技术的先进，电才能更好地造福了人民，可谓环环相扣，每一环都不可或缺，因此自动化与计算机的关系是融会贯通，相辅相成的。

通过计算机，我们可以设计各种各样的程序，使机器与相关设备按照制定程序有条不紊地运行。当它们开始自动工作时，我们就可以省掉大量的时间与精力，安心地将一些枯燥的工作交给机器完成。其次，由于机器是按照程序运行的，所以在程序正确的情况下，机器可以近乎完美地将事情完成，这大大便利了我们的生活。

再举一些计算机对电气工程及其自动化的几大作用。如电气故障诊断，众所周知，随着时间的推移，电器难免会发生故障，常见的电气工程故障包括一些电气工程系统的设备故障和系统故障。计算机系统能够对故障进行相应的诊断，进行故障排查，然后制定相应的维修方案，提升设备的运行效率。还有高度集中监控，电力系统由许多个分支组成，要想对它们进行统一的管理和监控，对于电气自动化控制系统来说是一件很困难的工作，然而，计算机能高效地解决这个问题。其他作用还包括电气控制、优化设计、现场总线监控等。虽然计算机是一把双刃剑，但只要我们好好地利用它，就一定可以使之与电力系统更好地交融，相互促进，相辅相成。

4 绝缘

假如没有绝缘技术，那么成千上万的电线、户外的电气设备，不可能经受得住风吹雨打，这也会对我们用电造成极大的不便。此外，这也不方便电气工人对出故障的电气设备进行维修，因为这实在是很危险，由此可见，绝缘技术对于电力系统有多么重要。什么是绝缘？绝缘指使用不导电的物质将带电体隔离或包裹起来，以对触电起保护作用的一种安全措施。高超的绝缘技术不仅有利于电器的正常运行，延长电气设

备的使用寿命，还有利于电气工人对故障设备进行维修。绝缘通常可分为气体绝缘、液体绝缘和固体绝缘三类。目前，固体绝缘是最常用的绝缘技术。^[3]常用的气体绝缘材料有空气、氮气、六氟化硫等。液体绝缘材料主要有矿物绝缘油、合成绝缘油（硅油、十二烷基苯、聚异丁烯、异丙基联苯、二芳基乙烷等）两类。固体绝缘材料可分为有机、无机两类。有机固体绝缘材料包括绝缘漆、绝缘胶、绝缘纸、绝缘纤维制品、塑料、橡胶、漆布漆管及绝缘浸渍纤维制品、电工用薄膜、复合制品和黏带、电工用层压制品等。无机固体绝缘材料主要有云母、玻璃、陶瓷及其制品。相比之下，固体绝缘材料品种多样，也最为重要。现在，我国十分重视绝缘技术，投入了大量的时间和精力在其中，而且，一些高校十分精通绝缘，如西安交通大学等。我们相信，青少年可以充分掌握绝缘技术，为世界创造更多有价值的绝缘知识。

5 特高压

相信大家都可能对“特高压”有所耳闻。在我国，特高压是指 $\pm 800\text{kV}$ 及以上的直流电和 1000kV 及以上交流电的电压等级。看到这么大的数字，我们可能会产生疑问，“特高压有什么用”，现在最实用的便是特高压输电技术。中国第六次人口普查显示，93.43%的人生活在胡焕庸线（一条贯穿中国版图的假想线段，用以说明中国人口分布区域差异）以东地区，这里长期依赖煤炭为主的火力发电，这同时也给中国带来严峻的环境问题，大部分都市上空都被雾霾覆盖^[4]。那么，有没有可能不烧煤炭，换用更清洁的能源呢？当然可以。但是，高效清洁能源如太阳能、风能、水能等均分布在西部偏远地区，要想把西部这些清洁能源输送到中东部地区，需要跨越2000多公里以上的距离，而要解决这么远距离的能源输送，就不得不提到一项全世界只有中国全面掌握并且开始大规模工程应用的技术——特高压输电技术。

输电电压一般分为高压、超高压和特高压。其中，特高压适合长距离输电，因此，成为世界各国展开激烈竞争的新领域。

我国除了在特高压输电技术上处于世界领先的地位，还拥有世界上最先进的特高压输电设备，如换流阀、换流变压器。而且其他特高压输电设备，如平波电抗器、直流滤波器和避雷器，也都具备了很强的国际竞争力。

现在，世界上的许多国家在特高压技术上都在参考中国标准，我国也一直在大力研究特高压技术，满足人们对能源的需求，尽可能实现能源供需平衡，交

上一份令世人满意的答卷。

6 优化电气工程及其自动化体系的思考

6.1 提升管理人员的自动化认知

信息化技术不仅改变着电气行业,对于人类社会的发展也具有深远性影响,从目前的发展来看是人类社会发展的必然趋势,因此需注重提升管理人员的信息化认知,确保技术人员对于自动化技术有足够的认识并能够灵活运用。一方面,相关企业应定期组织技术人员进行自动化技术培训,针对电气工程自动化技能进行深入学习,与实践相结合,分析针对可能发生的突发性问题进行合理推断,运用技术灵活应对,以此提高管理效率。另一方面,为了有效地节约教育实践成本,应充分利用互联网技术打破时间与空间限制,通过视频、公众号等方式进行碎片化时间学习,不仅可以节约时间,也能针对主要问题进行网络讨论,打破空间学习障碍。

6.2 创新可视化电气网络信息技术

从电气工程自动化网络节点分布来看,网络信息分类包含局域网信息、广域网信息和城域网信息等;按网络拓扑结构可分为星型网络、树型网络、总线型网络、环型网络和网状网络等,未来社会以及人们对于网络信息的需求更加多样化,但是数量庞杂,单独依靠传统的信息技术进行分类,难以满足社会发展需求,因此需从智能化角度满足各类需求属性。创新电气工程可视化网络技术分类科技,可以在信息处理的基础上将决策机制模型化,并直接指挥执行单元,当执行单元接受命令后则可自动执行,降低了人工决策难度,可视化网络信息分类技术可以将庞大且复杂的信息模型进行人工智能深度学习,传统分类的基础上进行最佳供需匹配调度,而且可视化网络信息分类技术可以将分类过程通过数字化大数模型进行展示,让相关人员能够通过手动调整进一步优化,以符合差异化的特点要求。

6.3 推动自动化技术监管方式改革

自动化技术的发展与应用对于全社会行业都具有推动性,作用其未来必然朝着集成化、统一化方向发展,因此需建立以国家为主导的信息主体行为监督体系。一方面,要根据电气工程质量安全监督机构管理方式进行技术规范标准化要求,同时定期进行质量及安全抽查检查,落实设计、勘查等各方责任主体行为,并将强制性标准执行情况进行信息录入;另一方面,要将系统软件编号与国家的现行法律法规、行业标准以及执行标准进行程序审查,通过分类统计以及计算

分析获得更加详尽的资料,并建立相应的备案监督制度。应该由相关建设主管部门牵头,改变传统工作方式,利用自动化监督体系以及相应的信息资源建立健全数字化监测系统,确保各裁主体行为在监管范围内。要对内部监督机构进行自动化工程体系规范化、科学化工作内容监督,由上至下设立专人负责区域。

6.4 搭建电气工程智能化网络平台

电气工程本来涉及内容较多,随着当前绿色技术以及智能化技术的广泛应用,还需针对行业发展趋势进行项目管理优化,因此建议搭建智能化网络平台、根据不同的电气工程内容、需求选择相应的管理模式^[5]。搭建智能化管理平台及系统时应考虑多种元素的融合,既要现场进行整体监控,也要对技术部位以及隐蔽工程节点进行数据化监控,要保证电气工程的整体性,也可以根据不同建设节点建立基础数据编码,并全程录音录像,以确保后期对电气工程质量审查时能够作为重要依据,同时智能化管理平台也能为建筑行业的后续发展提供有益的经验数据。电气工程领域的自动化网络信息分类技术虽然已经较为普及,但是随着当前文本信息的多样化发展,自动分类技术还应进一步优化,尤其对于分类对象的识别方面需进一步深化。自动化网络信息分类技术通常以检索浏览以及关键词为主要特征,强调族性信息的归类模块功能,应尽可能地将大数据和云计算等相关技术应用在自动化信息分类领域。

无论是过去,还是现在,自从电被富兰克林“发现”之后,人们的生活都与电息息相关,虽然我们无法预知未来,但我们可以确定的是,在未来的几十年,甚至几百年,电仍然会是我们离不开的东西,所以,我们有必要更深入地去研究电,让它变得更清洁、更高效。

参考文献:

- [1] 梁华. 建筑弱电工程设计手册 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1998.
- [2] 黄正东, 郭雪清, 王光华, 等. 弱电智能化系统在医院建筑中的应用 [J]. 中国医疗设备, 2010, 25(06): 49-51.
- [3] 范瑜. 电气工程概论 (3 版) [M]. 北京: 高等教育出版社, 2021.
- [4] 言戈. 中国特高压输电是如何运行的 [DB/OL]. 网易新闻, <http://energy.people.com.cn/n/2014/1028/c71661-25921950.html>. 2017-11-12 [引用日期 2023-01-10].
- [5] 李世博, 莫岳平, 方潜生, 等. 建筑电气与智能化专业网络培训平台建设的研 究 [J]. 高教学刊, 2022, 08(02): 72-75.