

电力技术与电力生产的安全探讨

李长名, 张川

大安吉电绿氢能源有限公司, 吉林 白城 137000

摘要 : 电力行业是国民经济的重要支柱, 电力安全生产事关社会稳定和经济发展。近年来, 全国电力安全生产事故频发, 造成了大量的人员伤亡和经济损失, 给社会稳定带来了严重的影响。本文针对电力行业安全生产存在的问题, 对于电力技术与电力生产的安全展开了以下几个方面的分析和阐述, 借此作为参考。

关键词 : 电力技术发展; 电力生产; 安全

Discussion on the Development of Electric Power Technology and Safety of Electric Power Production

Li Changming, Zhang Chuan

Daan Jidian Green Hydrogen Energy Company Limited, Jilin, Baicheng 137000

Abstract : The electric power industry is an important pillar of the national economy, and electric power production safety is related to social stability and economic development. In recent years, the national electric power safety production accidents occur frequently, resulting in a large number of casualties and economic losses, bringing serious impact on social stability. In view of the problems existing in the safety production of the electric power industry, the following aspects of the development of electric power technology and the safety of electric power production are analyzed and elaborated for reference.

Key words : electric power technology development; electric power production; safety

引言

从本质上来说, 电力系统是一个复杂的网络系统, 在这一系统中存在着多种因素所带来的风险, 而且其风险程度也较高。比如由于电源、输电线路、电网结构等因素所引起的设备故障、人员伤亡以及人身财产损失等。在电力系统运行过程中, 可能会由于一种或几种因素所导致的故障发生, 甚至会因为电网运行出现异常而引发大面积停电事故。因此, 如何对电力系统进行优化和改进是当前电力企业面临的一项重要任务。

一、我国电力技术的发展前景

随着社会经济的发展, 人们的生活水平不断提高, 对于电能的需求越来越高。由于我国电力产业发展的不平衡, 导致了地区之间、城市之间、城乡之间和城乡内部电力需求增长不均衡, 进一步加剧了电力供需矛盾。同时由于煤炭资源开发与利用程度差异较大, 导致了我国不同地区、不同等级电网之间电力结构不平衡问题十分突出。根据《中华人民共和国国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》要求, 到2020年我国非化石能源占一次能源消费比重达到15%左右。但是目前我国非化石能源比重仅为8%左右。预计到2030年非化石能源占一次能源消费比重将达到15%左右。而在2009年国家发改委发布的《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》中明确提出了到2020年非化

石能源占一次能源消费比重为15%的目标。这表明未来我国非化石能源发电占比将不断提高, 这为电力行业的发展提供了广阔的空间。^[1]

二、电力技术

(一) 城市化的供电技术

随着社会的发展和进步, 我国城市化进程的步伐在不断加快, 我国城市用电负荷也在迅速增加, 城市供电设施的建设任务日益繁重, 这就要求供电企业不断地提高供电质量和效率, 保证城市化建设过程中用电需求。在城市化建设的过程中, 需要对电网进行有效的规划设计和建设, 这样才能保证电力企业有充足的电力供应。同时, 对城市电网进行科学合理的规划设计, 还要根



据城市电网结构和特点,保证城市电网安全可靠地运行。在城市建设中,要优先采用新技术、新设备和新材料,将大量的现代高新技术应用到城市化建设过程中。因此,对城市电网进行有效的规划和建设,能够保障城市化进程中用电需求。^[2]

(二) 交流输电

交流输电是将交流电的功率从一个地点输送到另一个地点,交流输电一般用于远距离输电和大容量输送。由于采用较多的是高压直流输电方式,因此也称为直流输电。交流输电技术以其较大的容量、较短的距离、较少的投资以及较低的环境影响等优点,已在电力工业中得到广泛应用。目前,世界上大多数国家已基本实现了电力工业中广泛采用交流输电,但仍有少数国家和地区由于电网结构、环境条件等原因,还不能实现或不适合于采用交流输电。我国是一个大电网、大机组的电网,电源点分散、地域广阔,输电线路长,远距离、大容量的交流输电需求十分迫切。^[3]但由于电网结构不合理和设备老化等原因,电网电压等级偏低,不能满足远距离大容量输电的要求。^[4]

(三) 太阳能电力技术

太阳能发电技术是利用太阳辐射能,将其转化为电能的一种技术,也叫太阳能光伏发电。太阳能光伏发电系统通常由光伏电池组件、控制器、逆变器和电力电子设备等组成。该系统一般通过将太阳光的辐射能直接转换为电能,而不需要其他形式的能量转换设备。^[5]利用太阳能发电时,首先要设计一个光伏电池,将太阳辐射能直接转化为电能。目前,我国生产的光伏电池主要是单晶硅和多晶硅两种类型,其光电转换效率一般为25%~30%。在太阳能电池组件中,通常有三个主要部分:一是玻璃基板,二是聚合物电池,三是半导体晶体。由以上材料组成的太阳能电池组件能够吸收并转化来自太阳的辐射能,然后将其转化为电能。

(四) 燃料电池发电技术

燃料电池发电是一种清洁高效的发电技术,其运行原理是以氢气和氧气为燃料,通过化学或电化学反应将能量直接转化为电能,不会产生任何废水、废气及固体废弃物,实现零排放。^[6]这种发电技术由于可以有效的利用可再生能源、对环境没有任何污染,因而成为新能源研究的重要方向之一。燃料电池发电是将燃料和氧化剂在催化剂的作用下直接发生电化学反应,从反应产物看,燃料电池发电是将水分解成氢和氧两种物质;而从反应机理看,燃料电池是通过氧化剂与燃料的直接接触进行电化学反应的。目前国内燃料电池发电技术发展现状及趋势:我国目前在燃料电池发电技术方面起步较晚,但发展速度较快,已经有了一批具有自主知识产权的成果。目前国内有6家企业研制出了不同类型的燃料电池发电系统并投入使用。我国在燃料电池发电系统设计、制造和性能等方面已经基本达到了国际先进水平。虽然我国在燃料电池发电技术上与发达国家相比仍存在较大差距,但通过20多年的发展,我国在此领域取得了许多突破性进展,实现了从跟跑到并跑再到领跑的转变。^[7]

(五) 水力发电及核电的开发及应用

水力发电是利用江河湖泊的水能发电,具有投资少、效率高、技术先进等特点,但水利工程在建设和运行过程中都存在着

较大的安全隐患。如因设计不合理或施工质量低劣造成的坍塌、滑坡,因运行维护不当或设备故障造成的设备损坏和人身伤亡事故。我国已建成和在建水力发电工程有5000多处,总装机容量约1亿千瓦,其中,水库电站约占70%,水电站约占30%。水电工程一般在高山峡谷地带,地质条件复杂,水库大坝受地震、滑坡等自然灾害影响较大,加上水库蓄水后,水位抬高或出现季节性径流等因素都可能造成严重的安全事故。核电站是一种将核燃料转换为热能的核裂变装置。由于核燃料在裂变时能放出巨大的能量,因此核电站对周围环境几乎不会产生有害影响。核电安全事故是指由于人为原因或设备缺陷所引起的在运行过程中造成人员伤亡或重大经济损失的事故。^[8]

三、电力生产安全有效措施

(一) 加强对安全生产工作的领导,进一步落实电力企业安全生产主体责任

各电力企业要把安全生产摆到突出位置,作为各项工作的重中之重,以对党和人民高度负责的精神,采取有效措施,强化企业内部管理,落实安全生产责任制,把安全生产工作抓细、抓实、抓好。各电力企业要认真研究和把握当前电力安全生产的新形势、新特点、新要求,把解决当前存在的突出问题作为贯彻落实党的十七大精神、推进电力工业又好又快发展的重要措施。要加大工作力度,强化工作措施,通过各种渠道广泛宣传电力安全生产法律法规和方针政策。要加大电力企业内部的安全生产管理力度。通过抓重点,抓薄弱环节、抓突出问题、抓事故隐患治理等方式,进一步加强对电力企业安全管理工作的领导。要进一步提高各级领导干部特别是主要领导干部对安全生产工作重要性的认识,在组织制定和实施各项规划时充分考虑安全问题;进一步提高各级人员特别是基层领导干部对电力企业安全生产工作重要性的认识,在开展各项工作时充分考虑安全问题;进一步提高全体职工特别是基层职工对电力企业安全生产重要性的认识。^[9]

(二) 加强领导,进一步落实电力企业安全生产主体责任

电力企业是安全生产的责任主体,必须依法建立健全各项安全生产管理制度。各级电力企业要认真贯彻“安全第一,预防为主”的方针,坚持“管生产必须管安全”“谁主管谁负责”的原则,加强对企业内部的管理。要进一步完善和落实责任制,明确各级电力企业对本单位的安全责任、职责和义务;要明确企业各级领导和技术人员在安全生产工作中的职责、权利和义务,对本单位发生的事故负有直接领导责任;要进一步明确各专业、各部门在安全生产工作中的职责;要加强对重点岗位、重点环节、重点人员的监督检查,严格落实电力企业对本单位从业人员的教育培训责任;要按照“管行业必须管安全、管生产经营必须管安全”和“谁主管谁负责”的原则,落实电力企业主要负责人对本单位安全生产工作负全面责任;要进一步加强电力行业反事故工作,严厉打击违章行为,坚决防范重特大事故发生。国务院有关部门要加强对电力行业反事故工作的指导和监督,确保电力行业反事故措施落到实处。



（三）强化制度建设，进一步完善安全生产管理机制

要进一步完善安全生产管理机制，重点是要建立健全安全生产责任体系、隐患排查治理体系、安全预防控制体系和应急救援体系，促进安全生产责任制的全面落实。一是要进一步建立健全安全生产责任制，落实电力企业主体责任，明确各级人员的安全责任；二是要进一步完善隐患排查治理体系，加强对事故隐患的整改落实，明确整改措施、责任、资金、时限和预案；三是要进一步完善应急救援体系，明确应急救援组织机构、人员职责和职责范围，开展应急预案演练，提高应急救援能力；四是要进一步加强电力企业安全生产监督管理工作。五是要明确电力企业的各级监管机构和人员的职责；六是要完善电力企业各级人员的考核制度；七是要加强对电力企业生产过程中危险源控制状况的监督检查；八是要加强对电力企业安全生产情况的监督检查，发现问题及时处理；九是要进一步加强对电力企业安全生产工作情况的监督检查。^[10]

（四）深化反事故工作，强化事故防范和隐患治理工作

加强事故防范和隐患治理工作，是遏制安全事故的重要手段。电力企业要高度重视反事故工作，牢固树立“隐患就是事故”的思想，把反事故工作作为一项经常性的重要工作来抓。要针对近年来发生的重特大事故，认真组织开展“两个专项”治理活动。一是针对重特大事故暴露出的问题开展专项治理。要认真查找事故原因，深刻吸取教训，举一反三，对当前安全生产中存在的薄弱环节和突出问题进行分析研究，认真查找原因和漏洞。对电力建设工程、供电营业、电力监管等重点领域，要组织开展专项治理活动，突出问题导向，全面排查治理安全隐患。二是要建立健全反事故工作机制。建立以企业负责人为第一责任人、分管领导为直接责任人、各部门负责人为重要责任人的安全生产责任体系，加强对反事故工作的领导。要进一步完善反事故工作责任制和考核制度，加大反事故工作考核力度，对发生重特大安全生产事故的单位和个人要严格考核处理。在当前电力安全生产形势严峻复杂的情况下，各企业要以认真贯彻落实国务院《关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号）和电力监管委员会《关于印发〈电力安全生产专项整治三年行动计划〉和〈电力安全生产专项整治工作方案〉的通知》（国市监安监

〔2011〕50号）为指导，进一步加强组织领导、完善工作机制、加大监管力度、落实主体责任、强化风险管控、增强安全意识和应急能力等方面工作。

（五）加强监督检查，进一步落实电力企业安全生产责任制

根据《电力安全生产监督管理办法》，国家能源局及其派出机构，在国务院安委会的统一领导下，负责指导、协调和监督全国电力安全生产监督管理工作。各省（自治区、直辖市）能源局及其派出机构，在本省（自治区、直辖市）安委会的领导下，负责本辖区电力安全生产监督管理工作。根据《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号），各电力企业要全面落实《电力安全生产许可证条例》规定的责任和义务，落实国家能源局及其派出机构依法实施的行政许可和行政处罚等制度，建立健全安全生产责任制及各项管理制度。各电力企业要按照“管行业必须管安全、管生产经营必须管安全”的要求，落实电力企业安全生产主体责任。建立健全企业内部安全管理体系，落实现场“两票”制度，加强日常管理工作。

（六）加强应急管理，提高应急处置能力

做好应急预案编制和管理工作，在总结以往应急管理工作经验的基础上，完善应急预案，强化应急管理。建立健全电力企业应急组织体系，落实各部门应急职责；完善电力企业应急联动机制，做好与地方政府和有关部门的协调沟通工作；强化对重大事故隐患的监测监控和应急处置能力建设；加强电力企业应急培训教育和演练工作，增强员工的安全意识和自救互救能力。建立完善电力企业事故灾难处置体系，完善安全生产事故灾难应对机制；建立健全电力企业突发公共事件预警机制和信息通报制度，完善电力企业生产安全事故的应急联动机制；进一步落实安全生产风险抵押金制度，完善事故灾害救助和补偿机制。

四、总结

综上所述，在电力系统中，由于输电、变电、配电三个部分相互连接，并处于复杂的网络中，其安全问题不仅关系到电网运行的安全，而且也关系到电力用户的人身安全和财产安全，因此后续还需要引起足够的重视。

参考文献

- [1] 邹维福, 王阳谦, 廖声扬, 等. 基于人工智能技术的电力系统安全应用研究现状及发展趋势 [J]. 长江信息通信, 2023, 36(11): 149-154.
- [2] 张秋庆. 浅谈新能源继电保护技术监督的现状与发展 [C] // 中国电力技术市场协会. 2023年电力行业技术监督工作交流会暨专业技术论坛论文集 (上册). 华能安源发电有限责任公司; , 2023: 4.
- [3] 朱愉洁, 吴宇, 田文涛. “双碳”目标下构建新型电力系统的内蒙古电网环保专业发展路径分析 [C] // 中国电力技术市场协会. 2023年电力行业技术监督工作交流会暨专业技术论坛论文集 (下册). 内蒙古电力 (集团) 有限责任公司内蒙古电力科学研究院分公司, 2023: 11.
- [4] 杨依国. 低压电能计量集抄技术的应用及发展趋势 [J]. 光源与照明, 2023, (10): 222-224.
- [5] 弭轶, 胡健祖, 郭珍妮, 等. 新型电力系统体系下新能源发展态势及市场化消纳研究 [J]. 山东电力技术, 2023, 50(10): 1-8.
- [6] 常立盟. 电力技术与电力生产的安全探讨 [J]. 电气技术与经济, 2023, (08): 210-212.
- [7] 刘早. 国际化发展带动全产业链“走出去” [N]. 国家电网报, 2023-10-11(001).
- [8] 余金虎. 以变革促发展——探究“双碳”背景下火电发展新挑战和新对策 [J]. 中国设备工程, 2023, (17): 251-253.
- [9] 谭忠富, 王冠然. 新型电力系统下虚拟电厂技术应用与发展建议 [J]. 华北电力大学学报 (社会科学版), 2023, (04): 29-39.
- [10] 董良庆. 电力技术与电力生产的安全探讨 [J]. 中国设备工程, 2021, (21): 219-221.