

5G 技术在电力行业信息通信安全中的挑战与应对

毛舒扬

阳城国际发电有限责任公司, 中国·山西 晋城 048100

摘要: 伴随 5G 技术的迅猛发展, 其在电力行业信息通信安全领域的应用重要意义渐显, 5G 技术赋予电力行业高速且低延迟的通信能力, 对维持电网运行的稳定与安全起到了核心作用, 电力行业信息通信安全领域里, 5G 技术同样面临着网络安全威胁、法规标准滞后以及技术和管理的挑战, 论文剖析了 5G 技术于电力行业信息通信安全方面的重要意义及所面临的挑战, 还给出了对应的应对办法, 包含增强网络安全防护力度、完善相关法规与标准、提升技术及管理能力, 目的是为电力行业安全稳定运营提供参考借鉴。

关键词: 5G 技术; 电力行业; 信息通信安全; 网络安全威胁; 法规标准

Challenges and Countermeasures of 5G Technology in Information and Communication Security in the Power Industry

Mao Shuyang

Yangcheng International Power Generation Co., Ltd., Jincheng, Shanxi, 048100, China

Abstract: With the rapid development of 5G technology, its importance in the field of information and communication security in the power industry has gradually become apparent. 5G technology endows the power industry with high-speed and low latency communication capabilities, playing a core role in maintaining the stability and security of the power grid operation. In the field of information and communication security in the power industry, 5G technology also faces network security threats, lagging regulatory standards, and technical and management challenges. This paper analyzes the significance and challenges of 5G technology in the field of information and communication security in the power industry, and provides corresponding solutions, including enhancing network security protection, improving relevant regulations and standards, and enhancing technical and management capabilities. The purpose is to provide reference and guidance for the safe and stable operation of the power industry.

Keywords: 5G technology; Power industry; Information and communication security; Network security threats; Regulatory standards

0 前言

置身数字化转型的浪潮里, 5G 技术凭借其高速率、低时延与大规模连接的特性, 成为电力行业信息通信的核心支撑力量, 电力行业作为国家关键基础设施, 其信息通信安全直接跟国家安全和社会稳定挂钩。

1 5G 技术在电力行业信息通信安全中的重要性

处于数字化转型的浪潮里, 大唐集团积极采用 5G 技术, 这在保障电力行业信息通信安全方面意义重大, 5G 的特性为广连接、大带宽、低时延与高安全性, 跟电力系统海量资源敏捷响应、精准操纵的要求十分契合, 从数据传输的维度去看, 凭借 5G 的大带宽特性, 设备数据采集的网络连接成本得以显著降低。以大唐肇庆热电做例子, 采用与广东联通合作模式打造 5G 能源行业专网, 基于 5G 体现出的大带宽、低时延特质, 速率可攀升至 1Gbps, 采购新设备时可挑选支持 5G 无线网络的设备, 还能对旧设备的通信模块做 5G 升级, 大大降低了电厂年度线路整改的投资成本。

2 5G 技术在电力行业信息通信安全面临的挑战

2.1 网络安全威胁

2.1.1 设备安全漏洞

发电企业内部用到的大量网络设备, 如路由器、各种交换机与不同智能电力设备等, 在接入 5G 网络期间, 存在诸多安全上的隐患, 部分设备出厂时所配备的默认用户名跟密码, 若不及时进行修改, 黑客很容易就凭此实现登录, 在设备管理这个阶段, 部分企业还是在沿用像 Telnet 或 HTTP 这类未加密协议, 致使攻击者可借助嗅探网络流量, 轻易攫取管理凭证。于设备实施配置的过程中, 当面临访问控制列表 (ACL) 错误配置等情形, 便会受保护资源向未经授权的用户开放访问途径, 电力设备的更新换代速度明显迟缓, 诸多设备存在已明确的软件漏洞, 却未及时处理, 这也给了黑客实施攻击的可乘之隙, 某发电站的一台核心交换机存在未处理的漏洞, 被黑客乘隙入侵, 导致部分电力监控数据出现了泄漏, 严重损害了电站的正常运行以及电力供应的稳定性。

2.1.2 数据传输安全风险

处于由 5G 网络构成的环境里, 电力行业的数据传输正面临严峻考验, 数据泄露的风险急剧攀升, 黑客往往借助网络传输当中的漏洞及恶意程序, 非法攫取敏感数据, 如发电的具体计划、设备运行参数等关键资料, 黑客采用的攻击手段接连涌现, 或许会让企业数据丢失、系统崩溃, 对发电业务产生致命性后果。中间人攻击已沦为不可忽视的隐患, 数据传输时被黑客把数据截获, 做篡改、盗窃或仿冒, 使接收方接获错误或已泄密的数据, 数据劫持情况同样不可漠视, 恶意攻击者能于传输期间夺取控制权, 实施数据包篡改与拦截行为, 甚至引发回放攻击、重放攻击等类似问题, 处于电力调度指令传输阶段, 要是遭遇中间人攻击及数据劫持, 指令遭人篡改, 或许会让发电设备运行不正常, 若情况严重将引发安全事故。

2.2 法规与标准的滞后

2.2.1 国内外相关法规标准的不断完善

针对 5G 技术在电力行业的应用, 国内外法规标准有诸多不完备的地方, 各国和各地区针对电力行业与通信技术融合后的安全规范无统一标准, 跨境数据传输和网络安全责任界定等事宜存在模糊界限, 中国相关法规虽处于逐步完备阶段, 但 5G 技术于发电企业应用的所有环节依旧未能实现全覆盖。针对新型电力 5G 设备的安全检测认证标准未充分细化, 引发市场上部分设备的安全水平有好有坏, 在数据保护这一范畴, 对于发电企业核心数据分类分级及对应保护措施的规定尚不明晰, 导致企业在实际操作过程中缺少明确的指引, 法规标准的完善程度欠佳, 导致发电企业在面临网络安全问题时, 难以确切判别自身责任与权益的归属, 且缺少应对安全威胁的有效法律手段。

2.2.2 5G 技术快速发展与法规更新的不匹配

5G 技术在电力行业应用正进入快速发展阶段, 不断涌现出新的应用场景及业务模式, 然而法规更新速度赶不上其快速发展的节奏, 伴随 5G 与电力物联网、智能电网控制等深度联合, 如电力设备远程控制、分布式能源实时调度等新业务使得安全需求焕然一新。但已有的法规在应对这些新情形的时候, 表现出明显的滞后情形, 针对借助 5G 网络达成的电力设备远程运维环节的安全监管, 法规目前尚未明确具体要求内容, 这致使发电企业采用新技术开展业务的时候, 处在法规界定模糊不清的灰色区域, 面临显著的合规层面风险, 企业或许是不知怎样去遵循法规, 从而导致安全措施不到位, 由此引发安全方面事故, 或许会因害怕合规不通过, 而对新技术的应用持保守态度, 拖慢了发电行业数字化转型的步伐。

2.3 技术与管理的挑战

2.3.1 5G 技术的复杂性与管理难度

5G 技术把移动通信技术跟人工智能、云计算、大数据等多样前沿技术融合起来, 其系统的架构复杂程度极高, 从

网络核心环节到管理架构范畴, 从无线端那边的协议到应用层这边的协议, 皆出现了具有深度的革新, 此等复杂性造成了诸多管理的难题。计算、存储与网络资源实施虚拟化, 模糊了传统网络边界, 造成了涉及虚拟机安全、虚拟机通信安全、虚拟化软件安全以及数据安全的诸多问题, 因为硬件部署集中化, 攻击者更容易发现漏洞, 病毒扩散得更为迅速, 业务展现的开放性、控制平面与数据平台的分层剥离、用户业务的自行定制以及多厂商设备的集成处理, 均对 5G 核心网云化平台安全可信形成巨大挑战, 发电企业现有的网络管理群组, 往往没有对如此复杂技术体系的全面管理水平, 较难快速且有效地应对各类安全隐患。

2.3.2 电力行业信息化水平的差异性

发电企业内部各部门、各区域之间的信息化水平有显著差距, 部分大型发电基地也许已经建立起较为完善的信息化系统, 可以恰当地适配 5G 技术应用, 但部分小型的发电站抑或偏远区域的发电设施, 信息化推进相对滞后, 在实施 5G 技术引入期间, 处于较高信息化水平的部门可快速借助新技术提高生产效率与管理能力, 信息化基础薄弱的部分也许会遇到设备不兼容、人员操作不熟练等障碍。某些老旧的电力监测设备无法与 5G 网络连接, 应开展大规模的设备升级改造; 有员工操作新的通信技术和信息化系统时表现得很生疏, 难以把 5G 技术的优势充分挖掘出来, 甚至存在因操作不当而引发安全隐患的可能, 信息化水平的这一差异现象, 既影响了 5G 技术在发电企业内的全面推广, 又影响其应用效果, 说不定会在企业内部打造出安全防护的薄弱部分, 给网络攻击者留下可钻的空子。

3 应对 5G 技术在电力行业信息通信安全挑战的策略

3.1 加强网络安全防护

3.1.1 建立健全网络安全防护体系

发电企业应当打造全范畴、多层次的网络安全防护体系, 以抵挡日益多样的安全威胁, 应出台严格的网络安全管理办法, 厘清各部门及人员在网络安全工作中的职责任务与权限, 保证安全工作有序连贯开展, 采用前沿的网络安全监测手段, 如入侵监测系统 (IDS) 与入侵防御系统 (IPS) 等类型, 实时追踪网络流量走向, 及时识别并阻挡非法访问及攻击动作。创建网络安全应急应对机制, 按固定时段开展应急演练, 若遭遇网络安全领域事件, 可迅速响应、有效开展处置, 把损失压到最低, 推进网络安全风险评估强化, 定时对网络系统、相关设备及数据做全面评测, 查找潜在的风险症结, 而后制定有针对性的防范举措, 经由搭建完备的网络安全防护屏障, 为企业 5G 网络稳定运转与信息安全筑牢坚实后盾, 助力发电企业在数字化转型阶段积极应对各类安全挑战。

3.1.2 强化设备与数据传输的安全管理

鉴于设备跟数据传输存在的安全隐忧, 发电企业应加

强安全管理手段,就设备管理工作而言,将设备配置流程严格规范,禁止采用默认用户名跟密码,要求设备在接入网络前强制实施密码修改和安全配置,用 SSH、HTTPS 等加密协议把 Telnet、HTTP 等未加密协议替代,阻止管理凭证出现外泄现象。按规定周期对设备进行漏洞的扫描修复,即刻更新设备的相关软件,保证设备达成安全运行状态,就数据传输而言,采用高强度加密算法加密正在传输的数据,杜绝数据出现泄露和篡改情形,构建数据防劫持系统,实时开展数据传输过程的监测,若察觉异常,即刻报警并中止传输,构建数据传输的认证体系,对数据的发送与接收双方开展身份验证,保证数据于安全可靠的通道内传送,经由强化设备及数据传输的安全管理力度,切实削减安全隐患,维护发电企业核心数据安全,保障业务平稳开展。

3.2 完善法规与标准

3.2.1 制定与 5G 技术相适应的法规标准

发电企业要主动投入并推动与 5G 技术相适应的法规标准构建,依据企业实际应用场景及业务要求,跟行业协会、科研机构等开展联合,着力研究 5G 技术在电力行业应用期间所面临的安全困境,为法规标准的制订供给实践层面依据,以新型电力 5G 设备安全检测认证、核心数据分类分级保护等关键环节为对象,界定具体的技术需求与操作规章,促使相关法规标准进一步细化与完备。企业内部须根据法规标准既定要求,构建适配的内部管理规章,保证企业内部对法规标准有效落实到位,参与法规标准的起草工作,既能为企业自身的发展营造理想的合规环境,也可为整个发电行业 5G 技术的应用给出安全指引,推动电力行业跟 5G 技术深度融合与稳健前行。

3.2.2 加强国际合作

基于 5G 技术全球化发展的大环境,发电企业宜加大国际合作步伐,一起应对电力行业信息通信安全隐患,积极参与国际层面的网络安全合作项目,跟境外发电企业、研究机构开展技术探讨与经验分享活动,学习国际前沿的安全防护理念及技术手段。促进形成国际统一的电力行业和 5G 技术融合安全规范体系,化解跨境数据传输及网络安全责任界定等方面的差异与含混状况,在国际合作开展期间,留意保障企业自身核心技术和数据安全,构建完备的国际合作安全审查体系,依靠加强国际合作纽带,加大在国际电力市场的竞争砝码,同时为全球电力行业 5G 技术应用安全发展增添中国的智慧和力量。

3.3 提升技术与管理水平

3.3.1 加强 5G 技术的研发

发电企业应进一步加大 5G 技术研发投入,配置专业的研发团队,深入剖析 5G 技术于电力行业应用时的关键技术及安全问题,针对 5G 系统复杂架构衍生的安全挑战,开发契合电力行业需求的安全防护技术,如运用虚拟化安全防

护、施行云化平台安全加固等。探求 5G 跟人工智能、大数据等技术的深度融合用途,借助人工智能技术实现网络安全威胁的智能辨认与自动反馈,借助大数据分析功能挖掘潜在安全威胁,加强跟高校、科研院所产学研合作的紧密度,收拢各方关键资源,让技术创新与成果转化提速,依靠加大 5G 技术研发力度,增进企业自主创新本领,为企业在 5G 时代实现安全发展筑牢技术根基,带动电力行业 5G 应用技术稳步前进。

3.3.2 提高电力行业信息化水平

为处理企业内部信息化水平差距问题,集团公司需全面提升各分子公司的信息化水平,制订科学合理的信息化建设大纲,提升对小型电站与偏远区域发电设施的信息化投入规模,带动老旧设备的改良升级,令其具备适配 5G 技术应用的能力,深化员工信息化技能相关培训,按周期举办 5G 技术、网络安全等相关知识培训课程,增强员工在新通信技术及信息化系统方面的操作水平与安全观念。形成信息化帮扶机制,召集信息化表现突出的部门给薄弱部门做技术指导及经验分享,带动企业内部信息化均衡态势形成,经由提高电力行业信息化的水平,全面发挥 5G 技术所具优势,优化企业整体生产效率及管理水平,填补安全防护的薄弱漏洞,给企业数字化转型打下坚实基础。

4 结语

总之,5G 技术在电力行业信息通信安全领域的实际应用,为电力系统稳定运行开启了新的机会窗口,同时引入了新的难题与挑战,针对网络安全威胁、法规标准滞后以及技术管理上的难题,电力行业应积极采取恰当措施,加厚网络安全防护壁垒,完备相关的法规标准,增进技术及管理水平,保障 5G 技术在电力行业内的安全实践,依靠这些努力,可以显著提升电力系统安全稳定的水平,为国家能源安全与经济发展提供稳固后盾。

参考文献:

- [1] 曹扬,苏扬,陶文伟,等.基于物联网的5G电力业务用户身份加密认证系统[J].太赫兹科学与电子信息学报,2025,23(4):423-428.
- [2] 陈毅龙,甘忠,冯晨,等.基于5G确定性网络技术的电力通信网稳定性保障研究[J].电力信息与通信技术,2025,23(4):35-42.
- [3] 陈文伟,章林,韩亮,等.基于5GNTN的电力星地融合通信技术应用研究[J].电力信息与通信技术,2025,23(4):43-49.
- [4] 程肯,张荣,胡焱.5G技术在电力通信中的应用[J].信息与电脑,2025,37(7):118-121.
- [5] 王延红,张冀海,陈嘉,等.5GRedCap技术在电力三遥场景的应用[J].大众标准化,2025(6):42-44.

作者简介:毛舒扬(1990-),男,中国山西晋中人,本科,工程师,从事信息通信技术、网络安全研究。