

# 电力系统自动化施工技术的应用问题及优化对策

谭定国

(国网秭归县供电公司 湖北省宜昌市秭归县 443600)

**摘要:** 随着社会经济飞速发展,为了满足日常供配电需求,电力系统在现代化技术支持下,持续朝着自动化、智能化方向发展。此时电力系统自动化施工技术得到深层次探索,技术成熟度日益完善。但从实际来看,电力系统自动化施工技术应用中仍面临一系列挑战。基于此,文章从问题角度入手,总结电力系统自动化施工技术应用面临问题,并提出优化对策。

**关键词:** 电力系统; 自动化施工技术; 应用; 问题; 优化对策

**引言:** 随着科技的不断进步,电力系统自动化施工技术的应用在能源行业中扮演着愈发重要的角色。然而,在追求效益和可靠性的同时,我们也面临着一系列挑战。本文旨在探讨电力系统自动化施工技术应用中所遇到的问题,并提出相应的优化对策,以期推动该领域的可持续发展。

## 1 电力系统及其自动化施工概述

电力系统是指由电源、输电网、变电站和配电网等组成的系统,用于生成、传输和分配电能。这个系统的目标是确保电能从发电厂到终端用户的高效、可靠、安全地传递。电力系统通常包括以下几部分组成,包括发电厂、输电网、变电站、配电网和终端用户。其中发电厂是电力系统的起点,输电网负责将电厂生产的电能借助高压线路向指定区域传输,变电站负责改变电能电压,以满足日常生活中不同的电压等级需求,配电网发挥电能传送作用。

而电力系统自动化施工技术是基于现代化技术研究发展提出的智能化手段,其为电力系统运行提供更为智能、自动的管理途径。通过引入先进控制方法、监测技术等,可以显著提升电力系统运行效率和安全性。现阶段,电力系统自动化施工技术在电力传输、生产和管理等方面应用较为广泛。

## 2 电力系统主要施工环节概述

### 2.1 基础施工

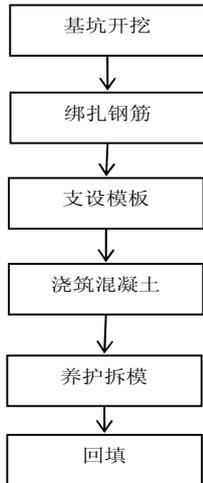


图1 基础施工主要流程图示

在电力系统施工中,基础施工是一个至关重要的阶段。基础施工涵盖了电力系统工程的基本设施建设,为

后续的设备安装和运行打下坚实的基础。通常,基础施工流程如下图1所示。

在施工之前,需要全方位梳理施工内容,结合图纸了解流程重点,并围绕施工现场实际情况,比较图纸设计和实际施工之间匹配度,发现存在问题需要暂停现有工作,立即进行排查并针对性提出应对策略。结合图1来看,整体工程包括基坑开挖、钢筋绑扎、模板支设及混凝土浇筑等几方面。其中混凝土浇筑是关键环节,其施工质量对电力系统运行效果有直接影响。为了保证施工质量,混凝土强度等级测试是必然环节,需要确保应用的混凝土符合规范标准。另外,在基坑开挖过程中需要关注施工现场平整度、养护拆模环节需要严格遵守规范要求并完成验收<sup>[1]</sup>。

### 2.2 杆塔施工

在电力系统施工中,杆塔施工是一个关键的环节,涉及输电线路的支撑结构建设。在施工过程中,杆塔施工应用的材料,杆塔施工结构等均会影响其应用质量,对于电力系统而言,杆塔除了辅助电力供应外,还具备一定的避雷效果,因此,在选择杆塔材料时,需要围绕安全性、避雷特性进行思考,选择抗压强度较大、不容易遭受破坏的材料。设置混凝土立方杆是基础工序之一,也是影响杆塔质量的重要影响因素,施工时需要科学选择施工位置,一般选择平整度较高的场地进行施工,且需要结合周围环境因素,科学控制开挖深度,消除安全隐患,这是保证后续电力系统正常运行的关键。

### 2.3 架线施工

在电力系统施工中,架线施工是指电力线路中导线的悬挂和固定工作。作为电力系统施工的关键步骤,科学选择导线、规范完成导线悬挂和绝缘子安装、重视接地处理等是重点。一般情况下,采用张力放线法完成布线。整体过程如下:先进行放线作业,通过缠绕导线方式保证导线走向和吵扰方向保持一致,并科学控制绑扎方向和圈数,确保其保持一致。特殊区域需要结合实际枪口,针对性调整放线张力。通常通过控制导线牵引速度控制其张力。在牵引过程中需要依靠张力机提供支持,借助设备科学控制牵引速度和调整线路。该施工过程如下图2所示。最后需要结合标准要求灵活调整弧度,完成紧线操作,等到导线达到稳定状态后,记录相关信息,此时架线施工完成。

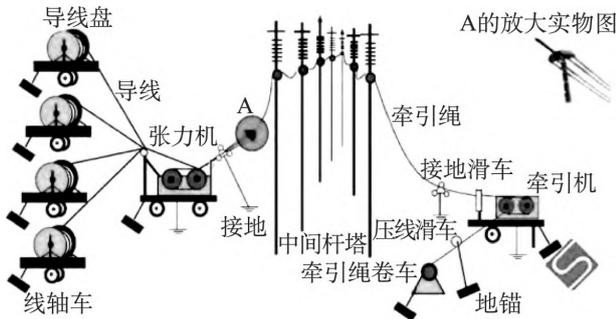


图2 架线施工图示

### 3 电力系统自动化施工技术的具体应用和存在问题概述

围绕上文阐述的电力系统施工主要环节，总结电力系统自动化施工应用，以及应用中存在的问题。

#### 3.1 具体应用分析

##### 3.1.1 施工前期规划

在电力系统自动化施工技术的具体应用中，施工前期规划是一个至关重要的阶段。自动化施工前期，需要对工程进行整体规划，首先，需要对施工现场进行全方位调查，了解地质信息、气候因素等，为施工计划制定提供保障。其次，围绕工程项目内容，确定工程量，并科学估算所需材料、设备、人员成本情况，并基于成本估算和施工现场环境监测结果，制定施工计划和施工进度。最后，需要结合图纸，规范施工工序和施工流程。除此之外，该阶段还需要做好风险管理和隐患排查工作，如科学制定施工现场安全管理制度、安全监管流程、组织人员培训、科学安排人员巡检等均是重点任务。

结合上文对施工前期主要工作的概述，该阶段常用的自动化技术包括以下几方面：第一，项目管理软件。使用先进的项目管理软件进行施工前期规划，以实现对项目进度、资源分配和任务完成情况的全面监控和管理。第二，虚拟现实（VR）和建模技术。运用虚拟现实和建模技术，在施工前期创建电力系统的三维模型。这有助于可视化设计，识别潜在问题，并优化施工方案，提高施工效率。第三，智能工程设计。利用智能工程设计软件，能够更精确地进行电力系统设计，考虑到各种因素，如地形、气象条件等。这有助于规划出更可靠和适应性强的电力系统结构。第四，大数据分析。利用大数据分析技术，对历史施工数据和实时监测数据进行分析，识别出潜在的施工风险，并制定相应的应对策略，提高施工质量和安全性。第五，人工智能（AI）：应用人工智能技术进行施工前期的风险评估和决策支持。通过学习和分析历史施工数据，AI系统可以提供更准确的预测和优化建议<sup>[2]</sup>。

#### 电力系统自动化施工技术的具体应用

##### 3.1.2 施工过程控制

该阶段，自动化施工技术主要发挥辅助施工过程规划设计、制定计划、编辑施工图纸、编辑工程清单、合理规划人员配置以及协调设备材料等作用。科学应用自动化施工技术，可以从工程需求出发，更为全面、直观梳理各工序要求，从而“从不同环节入手，量身定做”

施工计划，最大限度提升施工管控效果。在此过程中，监控技术、智能传感器、物联网等自动化技术应用较为广泛。具体来看，项目进度控制中，发挥自动化施工技术优势，如大数据和人工智能技术等，制定更为“精确”的施工方案，其可以有效控制项目施工各节点和工作任务内容。同时，借助监视技术，可以实现实时监控和远程控制，便于管理人员随时随地关注施工现场情况，并基于实际需求，调整进度，降低项目延误发生风险；质量管理中，物联网和项目管理软件联合发挥效用，通过对设备、材料进行精细化管理，科学管控设备入场、安装、连接、调试等环节，并借助传感器实时关注设备运行状态，这对于保证施工质量有积极作用。另外，自动化技术为施工现场提供更为流畅的沟通方式，施工人员借助自动化软件系统实现高效沟通，确保施工团队和各利益方保持信息共享，及时就问题进行沟通，可以有效降低意外事故发生概率。

##### 3.1.3 施工后期管理

电力系统自动化施工后期，管理成为不可忽略的一部分，主要包括工程验收、维护以及设备更新换代几方面内容。为了保证电力系统正常运行，发挥技术优势，构建完善的管理体系有积极作用。对于工程验收而言，借助传感器、现代软件等，可以精确、全面对设备进行检测，确保各设备符合标准要求，也避免人为因素干扰验收结果。同时，在对设备进行清洗和保养时，完全依靠人力耗时耗力，但是实现自动化施工可以借助技术优势，自动监控设备状态，及时发现问题并做出预警。对于维护方面，可以构建完善的智能化维护体系，安排专人负责，制定详细的维护计划，构建规范化流程，以现代化信息管理系统为基础，实现设备信息实时跟踪和自动管理，大幅度提升管理效率。针对设备更新换代，可以借助自动化技术，定期对电力系统做出评估，对超出使用期限、不适宜继续使用的设备进行更换<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 存在问题分析

结合上文阐述内容分析，当前电力系统自动化施工技术应用主要面临以下三方面问题。

##### 3.2.1 技术成熟度不足

电力系统自动化施工中技术水平不够成熟极为明显。这一问题主要表现在硬件、软件、通信等多个方面。在硬件方面，可能会面临选用不成熟或不稳定的设备，导致系统性能不尽如人意。软件方面可能存在缺陷，导致系统运行不稳定或存在安全隐患。通信技术水平不足可能导致通信延迟、丢包等问题，威胁到系统的实时性和可靠性。此外，团队成员的技术水平不够成熟，也会导致施工过程中出现错误或延误。再加上，当前缺乏相应的技术规范 and 标准也是一大难点，这导致施工过程缺乏统一的技术依据，在实际施工过程中，往往会面临更多挑战。

##### 3.2.2 风险管理存在漏洞

电力系统自动化施工中风险管理不够全面、存在漏洞也是一个令人担忧的问题。风险管理的不足可能表现在对施工过程中潜在风险的识别、评估和应对方面。在

项目启动阶段,可能未能全面了解施工中可能面临的技术、进度和质量等方面的潜在风险。缺乏系统的风险评估和规划可能导致在施工过程中无法及时应对风险事件,从而影响项目的进度和成果。除此之外,人为因素也是风险管理的一大薄弱环节,由于缺乏足够的培训,工作人员之间沟通不流畅等原因,也会导致施工团队无法充分理解和执行风险管理计划<sup>[4]</sup>。

### 3.2.3 应用范围存在局限

现阶段,电力系统自动化施工技术应用范围存在局限性,究其原因包括以下两方面:第一,电力系统自动化施工技术应用过程中对基础设施和条件存在一定要求,例如智能化设备和传感器等是很多自动化施工的保障,但实际上,由于多种原因影响,部分地区基础条件和基础设施建设不完善,势必对自动化技术应用产生限制;第二,电力系统自动化施工技术虽然优势明显,但成本相对较高,也受到通信、环境因素等制约,因此,对于部分企业而言,难以承担,这也在一定程度上限制自动化施工技术应用范围。

## 4 优化对策分析

### 4.1 提高科研投入,促进技术发展

为解决电力系统自动化施工技术水平不够成熟问题,加强科研研发投入是有效措施。具体来看,第一,加大对电力系统自动化施工技术研究的资金投入,建立专门的研发团队,吸引高水平的研究人才。通过持续的创新和研究,推动技术的不断进步,以满足市场不断变化的需求。第二,优化技术流程。以实际施工经验为基础,结合现代化技术优势,对传统技术流程进行优化可以显著提升自动化施工技术效率和安全性。第三,与高校、研究机构和行业内的技术公司建立合作伙伴关系,共同开展研发项目。电力系统自动化施工技术是系统性工程,需要多方合作建立良好合作关系,协同进行技术创新,如此才能最大化促进技术更新和成果转化,第四,为研究人员提供定期的技术培训,保持团队在最新技术方面的敏感度。同时,引进有经验的技术专家,加强团队的技术实力。并密切关注电力系统自动化领域的前沿技术趋势,如人工智能、物联网等。通过及时引入新技术,确保施工技术处于行业的领先地位。通过以上对策,可以显著提升电力系统自动化施工技术的竞争力<sup>[5]</sup>。

### 4.2 重视风险管理,加强体系构建

为提升电力系统自动化施工技术应用水平,重视风险管理并加强体系构建是至关重要的策略。第一,构建完善的管理机制。在施工之前,全方面对工程可能面临的风险做出评估和分析,针对性做出可行预案,并按照职位和人员细化责任和风险承担方,确保各项工作有人负责、有人执行,以及出现问题时可以高效追责,避免出现权责混乱、相互推诿、无人负责现象出现。第二,成立专门的风险管理团队。由经验丰富的专业人员组成风险管理团队,负责制定、实施和监控风险管理计划。确保风险管理工作得到专业和专注的管理。并组织相关人员参与培训,学习相关知识和技能,便于更好应对各类风险事故。第三,构建全面风险评估体系。在项目启

动阶段进行全面的风险评估,涵盖技术、进度、质量、供应链和人员等方面的潜在风险。充分了解项目可能面临的各种挑战,为风险应对措施制定提供基础。第四,发挥现代化技术优势。灵活运用大数据、云计算、物联网等技术,提升施工风险管理效率和质量。在现代化技术支持下,可以对施工现场进行全方位监控,及时排查安全隐患,并针对性做出预警,这对于降低事故发生概率有积极作用。

### 4.3 明确技术优势,拓宽应用范围

想要提升电力系统自动化施工技术应用水平,明确技术优势并拓宽应用范围是关键策略。现阶段,随着技术发展,自动化技术不断发展,包括机器学习、人工智能在内的技术持续更新优化,为电力自动化施工提供更多支持,也在一定程度上拓宽自动化技术应用范围。基于此,全面进行市场调研,了解不同电力系统的需求和趋势。根据市场需求,调整和优化技术方向,确保技术的应用范围足够满足客户需求是重点。同时,在拓宽电力系统自动化技术应用范围时,不仅关注大型电力系统,也需要考虑中小型系统的需求。另外,设计并推出多功能的自动化解决方案,涵盖电力系统中的各个环节,这有助于提高技术的全面性和适用性。与其他行业的技术公司、供应商或服务提供商建立合作伙伴关系。通过合作,整合各方优势,这可以为电力系统自动化施工技术更新优化提供更多助力<sup>[6]</sup>。

## 结语

在电力系统自动化施工中,面临的问题包括技术水平不够成熟、风险管理较低端、应用范围存在局限等。为了优化这些问题,可以采取一系列的对策,如加强研发投入、提高技术水平、重视风险管理、明确技术优势、拓宽应用范围等。通过加强研发投入和提高技术水平,可以确保电力系统自动化施工技术始终保持领先水平,满足不断变化的市场需求。重视风险管理并加强体系构建有助于降低项目失败或延误的风险,确保施工过程的顺利进行。明确技术优势并拓宽应用范围,则有助于适应多样化的市场需求,提升技术的通用性和灵活性。总体而言,推动电力系统自动化施工技术的应用和发展,可以为电力系统智能化发展提供更多支持。

## 参考文献:

- [1]王爵生.电力系统及其自动化施工技术的问题及对策[J].光源与照明,2023,46(4):186-188.
- [2]郑培雄.电力系统及其自动化施工技术存在的问题和对策探讨[J].江西电力职业技术学院学报,2021,34(8):15-16+19.
- [3]张润宇.新形势下电力系统及其自动化施工技术问题及对策分析[J].大众标准化,2021,40(16):173-175.
- [4]史晓宇.强化电力系统及其自动化施工技术思考[J].科技创新与应用,2020,10(31):160-161.
- [5]屈文博,辛岳芄,楚玉建.电力系统及其自动化技术的应用研究[J].网络安全技术与应用,2020,18(7):116-117.
- [6]李凯丽.电力系统及其自动化施工技术存在的问题及措施[J].电子技术与软件工程,2019,26(23):111-112.