

Reflection on Common Problems and Optimization Strategies in Industrial Power Supply and Distribution Design

Chongpeng Lv Jiaxin Tian Shuxin Li

Henan Shenma Nylon Chemical Co., Ltd., Pingdingshan, Henan, 467000, China

Abstract

In the industrial project engineering design, industrial power supply and distribution design is the most basic and important link. However, compared with the civil power supply and distribution design, the industrial power supply and distribution design is more complex and complicated. It not only needs to focus on the current situation of the factory and the power load demand, but also needs to give a design scheme conducive to the stable, healthy and sustainable development of the factory. In addition, the industrial power supply and distribution lines are in the open environment for a long time, and the probability of operation failure is relatively high. This paper focuses on the detailed analysis of the common problems in industrial power supply and distribution design, and puts forward a targeted optimization strategy, aiming at improving the stability and safety of industrial power supply and distribution line operation, meet the actual needs of factory production, and ensure the economic benefits of power supply enterprises without loss.

Keywords

industrial power supply and distribution; design; optimization

工业供配电设计中常见问题及优化策略思考

吕翀鹏 田佳鑫 李姝欣

河南神马尼龙化工有限责任公司, 中国 · 河南 平顶山 467000

摘 要

在工业项目工程设计中, 工业供配电设计是最基础、最重要的一个环节。但是, 与民用供配电设计相比, 工业供配电设计更为复杂、烦琐, 不仅需要对工厂现状与用电负荷需求等因素进行重点考虑, 还要给出有利于工厂稳定健康可持续发展的设计方案。另外, 工业供配电线路长期处于露天环境中, 出现运行故障的几率比较高。论文重点针对工业供配电设计中存在的常见问题进行了详细的分析, 并提出了针对性的优化策略, 旨在提高工业供配电线路运行的稳定性与安全性, 满足工厂生产的实际需求, 保障供电企业的经济效益不受损失。

关键词

工业供配电; 设计; 优化

1 引言

在中国社会经济发展速度不断加快的今天, 电能也已经在人们的日常生产生活中成为不可替代的基础能源。对工业供配电进行优化设计, 可以最大限度地满足工厂生产的用电需求, 提升工业领域电能资源供应的稳定性与安全性。但是, 受到多方面因素的影响, 工业供配电设计工作的开展, 还存在着一系列问题。只有对这些问题进行深入的分析, 并提出针对性的应对措施, 才能够从整体上提高工业供配电的设计质量, 为工业领域的高水平发展提供保证。

2 工业供配电设计的重要性

加强工业供配电设计的目的在于为工业生产活动的开

展提供更加安全、稳定、优质的电能资源。在社会经济发展速度不断加快的形势下, 如果工业生产过程中频繁出现电力故障, 那么工业企业将会遭受难以估量的损失。只有对工业供配电进行优化设计, 提高工业供配电系统运行的可靠性与安全性, 才能够为工业生产效率与生产质量的提高、工业生产成本的降低提供保证。另外, 一个完善的工业供配电设计, 不仅可以为中国工业生产领域的发展提供保证, 还可以减少供电企业电能运输过程中的成本消耗, 提高电能运输过程中的环保特征, 为中国经济环保型社会的建设提供支持。

3 工业供配电设计中的常见问题

3.1 变配电所设施与位置问题

一般情况下, 当配电设备线路设计出现异常时, 变压器的容量也会出现虚高现象, 电能质量也会随之降低。如果不对这一问题进行妥善的处理, 不仅会影响配电设备的安全运行, 还会明显降低配电所的运行效率。另外, 变压器所处

【作者简介】吕翀鹏(1997-), 男, 中国河南汝州人, 本科, 助理工程师, 从事变电站运行研究。

的地理位置不同,配电设备的运行稳定性也不同。只有对变配电所的各类设备运行特征与所处位置等因素进行全方位考虑,优化工业供配电设计,才能够保障工厂的生产效益,促进工业的稳定发展。

3.2 供配电监测问题

负荷产生于工厂的日常生产过程中。如果不能对电量进行有效的监测与控制,不能对配电变压器进行及时、精准的监测,那么工厂生产活动的开展过程中将有可能因为配电系统不完善而遭受经济方面的损失。另外,供配电系统中的不合理的非消防电源控制,也会增大工厂火灾事故的发生概率。所以,一旦供配电系统的非消防电源出现异常,一定要在第一时间对防火区域的非消防电源进行切断处理。在对工业供配电设计过程中,还需要做好电源线路的分路设置,以提升供配电系统对于不确定因素的应对能力。

3.3 长距离供电短路保护问题

在工业供配电设计过程中,做好长距离供电的短路保护,可以将电路短路故障带来的损失降到最低。所以,工作人员必须对长距离供电设备的短路延时保护予以高度的重视,以免电路末端与长电路末端断路器形成的级差无法达到相关标准,出现越级跳闸故障。

3.4 防雷装置设计问题

任何一个工厂,都必须为生产线安装防雷装置。设计人员也会根据当地的气候条件、工厂的生产特征,选择合适的防雷装置。在防雷装置设计过程中,如果防雷装置选择不合适,或者防雷装置的安装不合理,一旦遇到恶劣天气,相应的配电系统将有可能遭受雷电的袭击。

3.5 电压系统设计问题

在工业供配电设计过程中,电压系统设计也是非常重要的一个环节。在经济性原则的指导下,给出不同电压等级的配电网络设计方案,并对电能损耗进行计算,对导线横截面积进行确定,可以有效降低电压系统运行过程中电能的损耗,提高工业供配电系统运行的节能性。

4 工业供配电设计的基本要求

为了更好地满足工业生产需求,在工业供配电设计工作中,需要满足以下几大基本要求。首先,需要严格遵守相关政策法规。工业供配电设计关系到国家资源的合理利用和国人的生命财产安全。一旦工业供配电系统的运行出现故障,必然会造成难以估量的损失。只有严格遵守国家相关法律法规和标准政策,并对器材进行合理选择,在准确把握工业供配电系统运行原理、性能要求等因素的基础上给出合理的工业供配电设计方案,才能够保证工业供配电系统的稳定运行。其次,在对工业供配电系统进行设计的过程中,需要站在全局角度考虑问题。即对当地的供电规划、工业生产用电需求、负荷等级等因素进行统筹考虑,并在此基础上制定出合理的设计方案,对变压器的使用台数和总容量进行

确定,对设备的运行性能、运行效率以及运行能耗进行严格的把关,才能够在满足工业生产用电需求的同时,实现经济效益、社会效益与环境效益的协调与统一。如图1所示为某工厂供配电设计示意图。最后,对工业供配电工程的特点、规模与发展规划进行分析,然后对工程的近期建设与远期发展规划进行妥善的处理,在“以近为主”“远近结合”等设计理念的指导下,对供配电系统改扩建的可能性进行重点考虑。

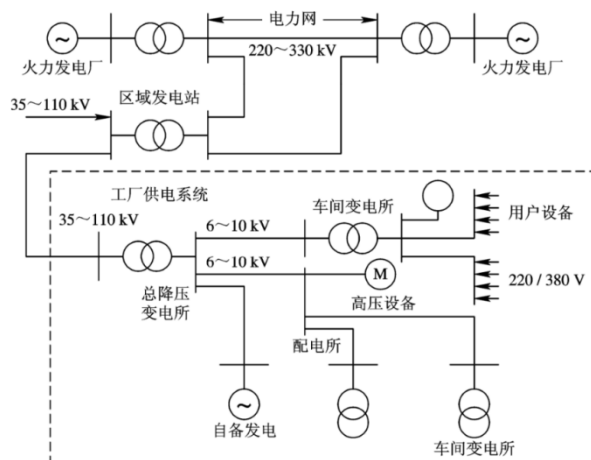


图1 某工厂供配电设计示意图

5 工业供配电设计主要遵循的原则

5.1 安全性原则

在对工业供配电进行设计的过程中,需要遵循安全性原则,在对工业建筑性质、用电要求、用电设备分布,以及周边环境等因素进行综合性考虑的基础上,对工业供配电进行合理性设计。首先,如果工厂厂址位于城区高层建筑、郊区别墅楼盘或者地层建筑群附近,且采用低压配电方式,建议采用分区树干式方式进行供配电设计。其次,针对城市路边的照明系统,所有灯杆内部,无论是灯芯到灯杆角的连接,还是相关干线接驳,都优先选择树干式配电模式。最后,将短路保护器安装到干线首端,加强分支线长度的保护。在这一过程中,需要对安全长度值进行合理的确定。

5.2 可靠性原则

在工业供配电设计中,如何保证供配电系统运行的安全性与可靠性,是设计人员需要重点思考的问题。在工业生产区域内,消防控制室、自动灭火系统、应急照明系统、火灾报警器等设备的负荷为一级。与消防设备负荷等级相同的设备主要包含柴油发电机房的送风机、电梯污水泵、变电所专用排送风机等。这些设备的负荷等级也应当为一级。另外,在实际的工业生产过程中,不仅要配置两个电源,还要增加应急电源的设计。因为在某些特殊条件下,应急电源的启动也能够最大限度地满足一级负荷设备的用电需求。为了将应急电源的作用充分发挥出来,一定不能将其他电气负荷接入

应急电源当中。

6 工业供配电设计的优化策略

6.1 合理选择配变电所位置

配变电所，主要包含以下几部分：第一电容器室、第二控制室、第三变压器室、第四低压配电室、第五高压配电室等。一般情况下，配变电所的建设位置主要选择在负荷中心周围区域。在对配变电所的建设位置进行确定的过程中，需要注意以下几方面。首先，对两个出口之间的距离进行严格的控制。其次，配电室的门朝外，确保在遇到异常情况时，工作人员可以在第一时间安全地撤离现场。最后，在配变电所的日常运转过程中，要加强配变电所的摄像监控，为配变电所保护措施的落实提供保证。

6.2 对负荷进行分级设计

在现代化工业供配电设计中，需要对负荷进行分级设计。一般情况下，需要将负荷分成三个等级。首先，针对一级负荷，为了保证供电的持久性，需要为其配置两个电源。其次，针对二级负荷的设计，需要确保单线路出现故障时，其他线路的运行不会受到影响。同时，在断电后，也能够最短的时间内恢复供电。最后，针对三级负荷的设计，需要最大限度地满足各类设备的用电需求。

6.3 加强防雷设计

安全配变电是保证工厂生产活动顺利开展的关键。所以，在对工业供配电进行设计的过程中，必须对防雷设计予以高度的重视，通过防雷装置的安装与应用，保障生产设备的正常运行。首先，在防雷设计中，需要做好各类接闪器的搭接，保证防雷设备使用功能的有效发挥。其次，防雷设备的运行也会消耗供电企业的一部分电能资源，所以防雷设备主要安装到高电压线路上。图2为高压配电装置的避雷器装设。最后，针对室外避雷，需要安装避雷针，降低雷电袭击对供电系统设备的影响。如果高空线路的电压比较高，还需要增设避雷装置，并利用折现法，保证计算结果的准确性。

6.4 完善土建专业要求

在工业供配电设计中，对于土建专业的要求也非常高。首先，如果配电室的长度在7m以上，则需要确保配电室内有两个出口设计，且分别位于配变电室的两侧。如果两个出

口之间的距离超过40m，则还需要增加一个出口设计。其次，针对配变电室门的尺寸设计，需要对室内设备的尺寸等因素予以重点考虑。即门的尺寸应当大于室内不可拆卸设备尺寸0.3m。最后，为了保证特殊时期值班人员的安全逃生，需要确保变压器室、配电室以及电容室的门应当朝外开。另外，做好配变电室的防护措施，禁止闲杂人等随意进入，禁止小动物沿着门窗洞口进入。

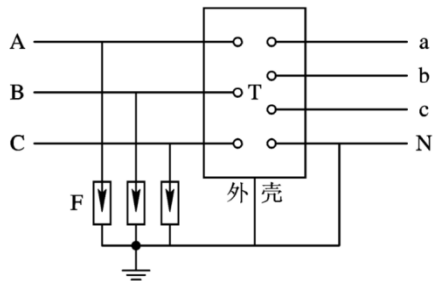


图2 高压配电装置的避雷器装设

7 结语

综上所述，加强工业供配电设计，对于工业生产活动的正常开展，工业领域的稳定发展有着直接的影响。但是，工业供配电设计中各种问题的存在，却影响了工业供配电系统的运行质量。在这种情况下，要想提高工业供配电设计质量，不仅要明确相关设计要求和设计原则，还要合理选择配变电所位置，做好负荷的分级设计与防雷设计，并对土建专业要求进行完善。

参考文献

- [1] 董雅雯.工业供配电设计中常见问题及对策研究[J].百科论坛电子杂志,2018(2):497.
- [2] 刘迪娜.工业供配电设计中常见问题及对策研究[J].城市建设理论(电子版),2015(19):8279-8280.
- [3] 关艳翠.工业供配电设计中的常见问题及对策研究[J].通信电源技术,2020,37(9):246-248.
- [4] 李新.工业供配电设计中常见问题及对策研究[J].越野世界,2020,15(11):135.
- [5] 陈磊,胡发运,营锐,等.工业供配电设计中常见问题及对策研究[J].百科论坛电子杂志,2021(18):153.