

探究城市供电配网站房建筑的发展思路

张建新

(武汉经济开发区(汉南区)供电公司 湖北省武汉市 430056)

摘要: 本文以城市供电配网站房(开闭所、配电室以及变电站)建筑的开展为研究对象,分别从节能化、友好型、以及科技化这三个方面入手,就现阶段城市配网站房建筑设计的主流发展趋势做出分析与阐述,希望能够为城市配网站房建设提供一定参照。

关键词: 城市配网站房发展趋势

传统配网站房建筑特别是配电站房建设对城市供电应用功能要求的满足。在这一观念作用之下,使得配网站房建筑基本成为了为电气设备构筑“外壳”的包装工作。配网站房建筑工作需以“两型一化”的发展趋势(是指配网站房建筑的资源节约型、环境友好型、以及工业化)。同时,配网站房建筑60年寿命周期影响下,如何最大限度的将配网站房建筑的使用性能充分发挥出来,使其实现高效且稳定的运行,这一问题备受关注。结合上述分析来看,城市配网站房建设设计过程中需要重点关注对节能化、友好型、以及科技化特性的体现。拟尝试针对以上相关问题做分析与说明。

1 城市变电站建筑设计的节能化发展趋势分析

在社会大众对于用电持续性与稳定性给予高度关注的情况下,城市配网站房建筑备受各方关注与重视。可以说,在现阶段的发展趋势作用之下,现下的工业、商业及居民的生产及生活,配网站房建筑已成为城市建设的核心与基础所在。只要城市在发展,只要城市对电能商品有特殊性要求,就需要展开对配网站房的建设工作。然而,对于经济发达的城市而言,一个突出的问题是土地资源的紧张。这一问题在城区、社区和居住小区选址中尤为显著。一旦站房建设完成并设备投运,可能会引发一系列问题。例如,在地下建设的站房中,设备凝露可能成为一个严重的问题,导致线路故障并加速设备的锈蚀与老化,从而增加线路维护成本。另一方面,远离用户的站房可能超出了供电半径,导致电压降低的问题,影响正常运行。这主要归因于有限的土地资源使得寻找最合理的建设点位变得异常复杂。这一挑战在选址工作中表现得尤为明显,因为在有限的土地资源中难以找到满足建设需求的最佳点位。

针对这一现象,公司上级给予特别关注与重视,并发布了有关城市配网站房的典型设计要求,规范住宅小区变压器的供电半径,配电室的建设在小区设计总平面图明确制定,充分结合城市发展特点以及用地特点,展开了多类型的城市配网站房的典型设计。通过典型设计的方式,使得现代意义上的城市配网站房建筑设计有据可依,在规范设计行为的同时,达到合理节约占地资源的重要目的。这也是城市配网站房建筑设计的最基本

性发展趋势。

在此趋势下,我们需要探索新的建设思路,以应对城市配网站房建设过程中面临的土地资源紧张、选址难度大以及设备运行后可能出现的问题,可以考虑以下切实有效的解决方案:

优化空间利用:设计合理的站房布局,充分利用空间。采用垂直空间布局,如多层结构,以减少占地面积,提高站房的容纳密度。使用高效的存储和布线方案,如垂直储物架、地下管道等,以节省地面空间。轻量化材料:选择轻质、高强度的建筑材料,如高强度钢材、复合材料等,以减少建筑结构自重,从而节省空间和成本。针对在地下建设站房,通过合理设计通风、防水和排水系统,降低地下站房的潮湿和凝露问题,减少对地面土地资源的占用。

先进的防腐技术和设备保养:使用先进的防腐技术和防水材料,以减缓设备锈蚀和老化的速度。这可以延长设备的使用寿命,减少维护成本。定期进行设备检查和维护,及时清理设备周围的积水,确保设备处于良好的工作状态。

智能供电半径规划:利用智能规划技术,优化供电半径,确保站房距离用户更为合理。这可以提高供电效率,避免电压过低问题的发生。结合城市发展规划,合理规划站房的位置,确保站房建设符合城市未来的用电需求。

总体而言,城市变电站建筑设计的节能化发展趋势是朝着绿色、智能、可持续发展的方向发展,以适应当代社会对环保和可持续发展的迫切需求。

2 城市配网站房建筑设计的友好型发展趋势分析

在城市建设不断推进的背景之下,人们开始普遍认识到:城市配网站房除完善自身的功能外,对城市发展的最终趋势要实现人与自然的和谐共处。在这一观念作用之下,就要求配网站房建筑设计逐步向着环境友好型方向发展,体现站房建设与整个自然环境的融合。具体而言,应当重点关注以下几个方面的问题:

(1) 对环境的美化

城市配网站房最主要的工作任务在于完成对电力的输送。受到工作任务特殊性的因素影响,导致配网站房

最为合理的选址位置往往集中在城市干道的主要位置当中，以及工商业及居住密集区之中，由此使得站房建筑项目成为了城市景观的一大典型体现。受到这一因素影响，站房建筑设计过程当中就需要通过对配网站房建筑风格确定及立面设计优化。建设重点如下：

建筑风格与城市景观融合：选择与周边环境相协调的建筑风格，使配电站房融入城市景观，而不是突兀的存在。采用现代、简约、或者是与周边建筑相似的外观设计，以确保站房在城市环境中显得自然和谐。

色彩搭配与材料选择：使用与周围建筑相协调的色彩搭配，避免过于突出或与周边环境格格不入。选择环保、高质量的建筑材料，使得站房在细节上也体现对环境的尊重。

绿化和景观设计：在站房周围进行绿化设计，种植树木、灌木或者草坪，以减轻建筑的硬朗感，同时提升周围环境的绿意。设计景观元素，如小型花坛、雕塑等，使站房周围空间更具艺术感和生机。

光照和照明设计：利用自然光，设计合理的窗户和透光设施，减少对周围环境的遮挡。采用智能照明系统，根据不同时间段和环境需要调整灯光亮度，以达到最佳的美化效果。

选择建筑材料和巧妙的设计，努力将站房融入自然环境，创造出一个与周围景观和谐共生的空间。绿化植被、艺术性的景观布局以及充分利用自然光线的设计，不仅使站房成为功能强大的基础设施，更是为周围地区带来一份独特的美感和宜人的氛围。这样的设计不仅是对环境的美化，更是对人们生活质量的提升。

(2) 对环境保护与节能问题的关注

即在配网站房建筑设计的过程当中，需要优先选取节能优势及环保突出的建筑材料，同时需要控制整个站房在运行状态下所产生的辐射危害以及噪声危害。不但如此，在不影响站房运行质量的前提下，最大限度的实现对包括光线以及通风等自然资源的合理应用，实现站房运行的节能。建筑方向如下：

建筑材料的选择：优先选择节能环保的建筑材料，如具有隔热、保温性能的材料，有助于降低能源消耗。使用可再生材料或回收材料，减少对自然资源的依赖，并降低对环境的影响。考虑材料的寿命和维护成本，选择长寿命且易于维护的材料，减少建筑的能耗。

辐射危害和噪声控制：采用防辐射材料和设计，降低电磁辐射水平，保障周围环境和居民的健康。针对设备运行产生的噪声，进行隔音设计，采用吸声材料，减少噪声对周边环境的干扰。

节能设备与技术应用：使用高效节能的设备，如能源管理系统、智能控制系统等，提高设备的运行效率。部署智能监控技术，实时监测能耗情况，优化设备运行模式，减少不必要的能源浪费。

光照与通风设计：充分利用自然光，通过设计大窗

户，减少对室内照明系统的依赖。采用智能光照调节系统，根据室内光照情况调整灯光亮度，降低能耗。确保合理的通风设计，通过自然通风或者高效通风系统，减少空调系统的使用，降低能耗。

综合设计优化：在不影响站房运行质量的前提下，通过综合设计优化，确保节能与环保的目标得以实现。考虑站房在不同季节和气候条件下的运行需求，调整设计以适应不同情况。

通过以上的设计考虑，可以使配网站房在满足功能需求的同时，最大程度地减少对环境的负面影响，实现节能与环保的目标。

总的来说，只有在外观与城市景观相契合，内部与自然环境发展相一致的基础之上，站房建筑才能够成为绿色、高效且友好型的城市配网站房建筑。

3 配网站房建筑设计的科技化发展趋势分析

城市配网站房建筑设计过程当中对于形式、以及环境的关注，仅仅体现了站房作为城市景观一部分，与自然环境的融合要求。而从站房自身的功能属性以及运行性能上来看，建筑设计过程中需要突出体现“五新”理念（即新技术、新设备、新材料、新工艺、以及新流程）。具体而言，需要关注如下问题：（1）城市配网站房建筑设计需要充分满足电气工艺的基本技术要求与规范。首先需要明确的是，现阶段站房电气工艺的主流发展方向在于：微型化、自动化、精密化、数字化、洁净化以及智能化。为此，在站房电气设备的设计过程当中，就需要尽量推广小型化、智能化、集成化、节能化以及数字化的电气设备，确保两者之间能够充分适应；（2）城市配网站房建筑设计需要充分满足周边环境对站房设计的技术要求。在前面的分析中提到，特别是对于经济发达的城市地区而言，站房电力传输的特殊性使其往往将建筑地址选择在城市干道及密集区的主要位置。而这一位置的既有建筑物往往分布比较紧密。从而使得，站房往往与周边建筑物之间保持着极近的距离。从而，在设计阶段，最基本的要求即：站房的运行不得对周边建筑物的使用产生不良影响。这其中，就涉及到的对采光的要求、对噪声的控制等；（3）城市配网站房建筑设计需要充分体现智能性。简单来说，在站房建筑设计的过程当中，需要体现设计工作的智能性。加大对于各种现代化建筑材料、设计技术以及工艺的合理应用，配合对自动灭火以及智能辅助系统等系统的应用，保障站房后期运行过程中的安全性以及可靠性。以下是针对这些方向的具体设计考虑和技术实践：

开关柜小型化与智能化研究：采用小型化、智能化、集成化、数字化的智能融合开关柜可以有效减小站房的占地面积，适应城市中有限的土地资源；同时更高的集成度，有助于简化站房结构，提高系统的灵活性和可维护性；引入智能控制系统，通过实时监测、分析电网运行状态，实现对设备的智能调控和优化；引入数字化

控制和通信技术,实现设备之间的信息互联和互通,便于远程监控和故障诊断。能够自动识别和响应电网异常,提高站房的自动化程度,减少人为干预,降低运维成本。

智能监测与预防维护:引入环境远程监控系统,实现对电气设备的远程监测和控制,减少人工干预。部署智能监测系统,实时监测站房内外环境,预测可能出现的问题。这有助于提前发现并解决潜在的线路故障和设备问题,减少维护成本。利用远程监控技术,可以实现对站房设备的实时监控和远程维护,降低人工巡检频率。

可再生能源与微电网技术:考虑在站房附近采用可再生能源设施,如太阳能光伏板和风力发电机,以减轻对传统电力资源的依赖。推广微电网技术,将分布式能源整合到配电网中,提高供电的可靠性和稳定性。随着能源环境问题的日益突显,城市供电站房建筑设计趋向于更加注重节能化。在设计阶段,采用先进的能效设计工具和技术,如建筑模拟软件,以确保在运行过程中最大限度地降低能耗。

区块链技术的应用:利用区块链技术确保数据的安全性和透明性,尤其是在配电站房的能源交易和管理中。区块链可以提供分布式账本,减少数据篡改的风险,并支持去中心化的能源交易系统。

4 案例分析

为了提升沌口辖区配电网透明化感知能力,转变配电网传统的运维模式,探索配电网运行新模式,沌口公司选取了军山片区川江池配电站、电缆通道及新能源系统等做了全面升级,实现配电站及进出线电缆沟的全面监控,提高配电运维的安全性、可靠性、智能性,实现配电站的远程智能化巡检,以及运行设备台账的物联网标签管理,满足综合管理和社区化扩展的需求。

主要从建筑、环境、安防、设备状态运维管理等方面,应用了二三维可视化技术、边缘计算、智能识别等技术,完成了对配电站的全面监控,提高配电运维的安全性、可靠性、智能性,实现配电站的远程智能化巡检,以及运行设备台账的物联网标签管理,满足综合管理和社区化扩展的需求。

建筑翻新改造:使用可持续建筑材料和绿色设计,使建筑与周围环境相融合,减少对自然资源的依赖。采用节能技术,如优化绝缘、采光和通风系统,降低能耗。

再生能源系统:太阳能发电及储能系统:安装太阳能光伏板,将太阳能转换为电能,并结合储能系统,存储多余的电能以应对低能量期间,实现可再生能源的最大利用。

智能电力管理系统:与市电有机融合,实施智能电力管理系统,使太阳能发电系统与市电实现无缝切换,确保稳定供电。

无线光储充系统:建立无线光储充系统,使电动汽车能够自主无线充电,提高电动汽车的可用性和便利性。

环保型智能融合开关柜:引入先进的环保型智能融合开关柜,实现对配电设备的智能控制和远程监测,提高电网运行效率。

环境监控系统:建设环境监控系统,监测建筑内外环境参数,如温度、湿度、空气质量、水位、开关柜运行参数等,并能实时调节系统以提高舒适度和能效。

人工智能和大数据分析:智能预警和维护,利用人工智能和大数据分析技术,对电网运行数据进行深度学习和分析,实现智能预警,提前发现潜在风险,并推送维护建议。

物联网整合:提高整体运维能力,在物联网基础上,将各设备连接成一体,实现设备之间的信息交流,提高整体运维能力,使运营人员能够更加智能、高效地管理和维护设备。

这些升级措施将使配电站及电缆沟成为一个智能、可持续、高效的系统,实现了能源的多元化利用,减少了对传统能源的依赖,提高了配电系统的稳定性和可靠性。此外,智能化的监控系统和预警机制为运维人员提供了更好的管理工具,有助于及时发现并解决问题,提高了系统的安全性和可维护性。

通过在配电站进行数字化改造的尝试,应用二三维可视化、群开群控、智能识别与分析等技术,全面提升设备的运维效率、管理水平,提高设备的可靠性,为推进配电网数字化转型,构建透明电网,提升设备的全息感知能力,探索低碳环保的设备运行方法,提供有力的技术支撑。

5 结束语与展望

通过本文以上分析不难发现:城市配网站房建筑设计及统筹工作有着极为突出的系统性以及复杂性特征。为更好的实现对此项工作质量与水平的提升,首先就要求相关工作人员能够在实践工作的开展中,针对设计意识与观念进行合理的优化,在充分节约站房建设用地资源的基础之上,关注生态环境、关注技术工艺、同时关注标准的构建,使城市配网站房建设项目能够真正意义上的与整个城市建设融合在一起。总而言之,本文针对有关城市配网站房建筑发展过程中所涉及到的相关问题做出了简要分析与说明,希望能够引起各方工作人员的特别关注与重视。

参考文献:

- [1] 金贵红.智能变电站建设及指标体系浅析[J].北京电力高等专科学校学报(自然科学版),2012,29(10):740
- [2] 顾焱.山区变电站建设的水土保持问题分析[J].北京电力高等专科学校学报(自然科学版),2012,29(10):200
- [3] 辛建波,吴素农.智能变电站建设过程中值得关注的几个问题[J].江西电力,2010,34(3):1-5,9