

基于绿色节能理念的变电站建筑设计

申妍

(中国电力工程顾问集团东北电力设计院, 吉林 长春 130000)

摘要 目前,部分变电站在建设过程中未充分考虑到环保节能措施,导致变电站在建设完成后存在一些环境污染、能源耗费过大等问题,受到各相关部门的高度重视。随着我国电网企业不断发展,绿色节能变电站逐渐成为了绿色电网建设的重要内容。本文简单分析了绿色节能理念下变电站建筑基本构成、基本原则以及建筑设计的相关要求,并提出了具体的建筑设计方法。

关键词 绿色节能理念 变电站 建筑设计

中图分类号: TU27

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)02-0094-03

随着我国社会经济繁荣发展,“可持续发展”理念正受到大力提倡,绿色节能理念逐渐在人们心里占据了重要位置。在变电站建筑设计中,之前建设的变电站在建筑设计、建筑标准方面并未有统一的要求,涉及到的设备形式也多种多样,有着较高的建设和运行成本等诸多情况。变电站庭院化特征十分明显,使用的装修材料也较为高档,建筑面积广,并且变电站的功能配置存在重复现象,其施工工艺也十分复杂,对建筑设计的优化程度明显不足,从而造成变电站存在资源浪费等情况,基于绿色节能理念的变电站建筑设计探讨是十分有必要的,怎样才能让变电站建筑设计更加绿色节能环保,是值得广大工作人员共同思考的问题。

1 基于绿色节能理念的变电站建筑设计概述

1.1 变电站建筑的基本构成

一般情况下,电力系统主要由发电厂、变电厂输电线、输电线设备等构成,变电站则是改变输出电压,并根据分配来进行电力控制,主要发挥着连接各个电路的作用。变电站还能对线路进行监测、控制保护,确保线路正常运行,满足实际的用电需求。完善的电气及自动化技术是整体操作、控制与管理变电站建筑的重要方式,电气及自动化技术具备很好的处理与管理作用,电力系统通过电气及自动化技术将相关操作变得简单化,实时控制管理变电站建筑中的配电系统、动力系统、以及耗能设备,让这些系统和设备全部都能按照预计程序有序运行。基于绿色节能理念的变电站建筑设计工作,不仅涉及到硬件设计,也涉及到软件设计,比如变电站建筑中的电气系统,电气系统包含了很多的科学内容,就会出现很多的选择方案,这

时就需要相关工作人员具备更加广泛的知识和技术。

1.2 变电站建筑在绿色节能理念下的设计原则

基于绿色节能理念的变电站建筑设计必须要遵守我国的有关规定。我国相关部门制定了相关的绿色节能设计规范,变电站建筑绿色节能设计规范也包含了我国的相关规定与对电气设计的相关要求。基于绿色节能理念的变电站建筑设计不仅要满足现代化功能,也要确保电气设备运行过程中的稳定性与安全性,能为人们提供更加便捷的服务。变电站建筑设计工作十分重要,在设计变电站建筑的过程中相关工作人员要充分考虑到各项因素。比如选择合适的变配电方案、设计与后期的成本控制、智能化技术的应用、建筑节能设备的管理等等,让建筑物具备较高的性价比。^[1]

1.3 基于绿色节能理念的变电站建筑设计要求

1.3.1 科学合理的选择建设地址

在绿色节能理念下的建筑设计应首先进行合理的选址,变电站建筑设计也同样如此,要充分考虑到日照时长、遮阳效果、通风情况等各个方面,进行建筑选址。在绿色节能、保护自然的基础上,还要根据建设位置的地形地貌、主导风向等情况,进行建筑物的合理布局。比如,建筑基地尽量选择比较向阳的位置,才能充分利用良好的日照条件,而不适合选在凹陷、山谷等区域,因为冬季寒冷,容易在低洼处对建筑物产生“霜冻”效应,在低洼处的建筑消耗的能量会更多。

1.3.2 充分利用资源

尽管绿色节能理念已深入人心,在变电站建筑设计中也应重点考虑绿色节能成本,应在变电站建筑设计过程中充分利用相关资源,实现节能环保,将节能环保产生的社会效益和市场价值充分发挥出来,以此

弥补绿色节能的投入成本。对此,变电站建筑设计要充分利用资源,通过最佳方案来提高资源和能源的有效利用率,严格控制建筑能耗,争取利用自然条件来获得能源,减少对相关能源的使用与消耗,减少对环境的破坏。

1.3.3 与周边环境保持和谐

在绿色节能理念下,变电站建筑设计应充分考虑到建筑周边的实际环境,包括自然环境、人文环境等等,并不能简单机械地引入各类高档的绿色节能技术和产品,也不能先建设完成了再考虑绿色和节能功能,而是应在建筑设计中综合考虑,重视绿色节能理念在变电站建筑设计中的实际应用,才能满足对变电站建筑功能的实际需求,让建筑与周边环境和谐共处,满足绿色节能理念的相关要求。

2 基于绿色节能理念的变电站建筑设计

2.1 变电站建筑总平面布置

变电站的建筑总平面布置必须要确保建筑朝向位置良好,让建筑在冬季能接收到更多的太阳辐射热能。在变电站建设过程中,电气设备对建筑物的布局有所要求,建筑物的布局也受到建筑地形条件、交通要求等各方面的限制,让变电站的建筑物很难实现最佳朝向。但在建筑总平面布置过程中,应在能调整的范围内,在接近南向位置进行主控通信楼建设,可以适当放宽室内配电装置等要求。在建筑房间的规划布局工作中,人员活动较多的房间应尽量布置在南面,比如主控制室、休息间、备餐间等,尽量减少对能量的消耗。针对单体建筑空间以及其平面设计,要充分考虑到建筑的使用功能,合理安排好建筑门窗洞口位置、面积等,充分利用自然环境中的热压、风压,促进室内外空气的流动与交换。^[2]

2.2 墙体保温节能技术

建筑墙体的保温材料通常具有重量轻、导热系数较小等特点,例如,泡沫塑料、矿物棉制品等。在我国北方地区,建筑的外保温主要通过减少室内热空气外流的方式实现,南方地区的外保温则主要通过减少室外热空气内流的方式进行放热,实现外保温效果。我国南北方地区建筑物室内室外冷热流向不同,因此,南北方变电站建筑设计保温层位置时也应有所不同。与南方地区相比,我国北方区域的气候条件相对较差,南方常年温差并不大,室内室外的温度差也相对较小。北方地区如果采取内保温的方式,很可能导致冷桥现象、水蒸气冷凝现象,而这样的情况在南方地区并不常见。如果不考虑南北地区的气候差异,把外保温措

施运用在南方则更加适合。这是由于南方地区对墙体传热系数的降低要求不高,只需要在外部贴上一层薄保温层即可,而且外保温工序也与北方地区完全相同。经过相关的研究表明,在夏热冬暖的南方,可以通过简单的方法来实现建筑绿色节能效果,在外墙选用保温材料的方式并不是十分必要。与此同时,变电站建筑设计可以在内侧设置保温层,也并不需要材料、界面剂等有较高要求,施工也简单方便,不需要运用外部脚手架辅助。

2.3 外门窗的节能设计

在现代建筑设计中,建筑物通常选择木质结构或者钢质结构作为外门,有的建筑物选择三层式材料作为外门材料,也就是“三明治”式结构,包括钢铁薄面、木质门体、钢铁薄面结构。在物理学中,木质材料能很好地隔绝热量,钢铁材料则是很好的热量导体。当建筑物室内室外的空气通过木质门结合,因其对流或辐射而产生的能量交换要比钢铁界面小很多,并且木质外门能很好的契合门框,能够避免产生热对流。因此,在进行外门安装时,应尽量选择这样的节能门。在绿色节能理念下的建筑门窗节能设计中,还应充分考虑到玻璃对节能的影响。普通透明玻璃有着很好的透光度,大部分的阳光都可以直接照到室内,所以,在窗体玻璃的节能设计过程中,可以选择最近几年来备受好评的新型材料玻璃,例如有机玻璃、热反射玻璃、中空玻璃、低辐射玻璃等等,让玻璃的性能得到很好的改善,提升建筑物的节能功能。而建筑的窗框节能设计,可以通过提高窗框材料加工工艺、对结构设计优化等方式,提升建筑物的绿色节能功能。

2.4 屋面节能设计

与墙体节能相同,屋面节能也是通过对屋面层的隔热性能的改善,避免热量传递。可以通过保温隔热屋面对屋面进行架空通风处理、对屋面外表层进行浅色饰面处理、对屋面进行绿化处理等措施来实现屋面节能效果。第一,在屋面进行保温隔热层设置。将保温绝热材料铺设在屋面结构层上,让材料层有着很高的保温隔热效果,来达到减少热量的效果。第二,在屋面架设通风隔热层。这个方法的原理是利用通风隔热层的外层实现遮挡阳光的目的,通过屋顶的两次传热将太阳辐射直接作用在围护结构上,让内表面少受到室外热作用的影响。通风量越大,其隔热效果也就越好。架空通风层如果有着很好的隔热性能,就能快速散热,这也是夏天隔热的重要方式。第三,浅色饰面处理屋面外表层。通过对屋面外表层的浅色饰面处

理能有效减少吸收太阳辐射,一般情况下,在屋面表层喷涂浅色涂料、铺设浅色地砖是较为常见的浅色饰面处理方式。这样的方法也能起到很好的节能作用。目前,变电站建筑屋面最常使用保温隔热层这样的方式,选择挤塑聚苯乙烯泡沫塑料板作为保温材料,这种材料有着很好的保温性能,并且价格不高,质量较轻,施工也十分方便。

2.5 太阳能节能设计

我国太阳能资源丰富,在绿色节能理念下的变电站建筑设计,可以在不影响建筑功能的基础上,合理利用太阳能资源,统一规划太阳能利用系统与建筑围护结构,也就是在建筑屋面上安装太阳能电池板,牢固连接光电板支架与埋设在屋面板的预埋件,并进行相应的防水措施,确保屋面整体的保温性能、隔热性能以及防水等。^[3]太阳能电池伏安特性非线性较强,这与日照强度、环境温度以及天气气候等因素有着密切联系。对应用系统的实际负载特性进行综合性考虑,把电池作为电压源,以系统电压等级、容量为依据,并联若干组电池,将太阳能电池组件的能量存储在蓄电池中,用于日常或阴雨天的照明中。统一规划光电板与建筑围护结构,能充分利用太阳能组件,实现太阳能与电能之间的转变,让建筑物从对能源的消耗转变为供能,将产生的电能进行单独存储或并网应用。产生的电能也能与装饰材料相结合,发挥其发声、隔音、隔热、装饰等功能,并且在其运行过程中不会产生噪音和废弃。太阳能光电板外观优美,能达到特殊的装饰功能,给建筑物赋予了新的色彩。

2.6 通风节能设计

变电站建筑如果在温和地区,自然通风设计十分符合绿色节能理念。一般情况下,温和地区冬暖夏凉,夏季气温不会太高,室外新风是天然的冷源。在多数时间段,都可以通过自然通风设计来降低室内余温,大幅减少全年累计冷负荷,实现绿色节能的目的。^[4]变电站建筑的通风设计也应根据季节的主导风向与各电气设备房间的温度要求、设备的发热量等,进行建筑平面及空间的优化设计,增大自然通风,在设备房间通过机械通风等方式让控制室内气流,让气流从对温度要求较高的区域流动到对温度要求较低的区域,或是从发热量较低的设备区域流动到发热量较高的区域内,实现良好的通风效果。建筑物可以从大门、门厅窗等方向形成穿堂风,增强通风效果。如果建筑物室内采用的是走廊式布局,可以在走廊顶端位置设置外窗,有效利用自然资源,进行通风处理,减少能源消耗。

针对电缆层的通风设计工作,应首先利用自然通风条件,在自然通风与实际要求不符时,采取机械排风、自然通风等方式。针对电气设备房间,也要通过自然进风、机械排风等方式进行通风处理。主变室排风系统可以自动控制温度,将风机启动、停止温度进行合理设定,有利于节能。除此之外,在选择通风设备的过程中,应选择高效且噪音较低的风机,选择空调设备时要尽量选择环保、能耗较低的设备,才能更加符合绿色节能理念。

2.7 注意对周边环境的保护

基于绿色环保理念的变电站建筑设计不仅要在建筑本身上体现节能环保效果,还应注意对周边环境的保护。例如,如果变电站建筑物周边环境有着很多的树木,这些树木会阻挡和吸收太阳辐射,大量减少照射在建筑物身上的辐射。如果变电站建筑物周围有水,就可以依靠水自身较大的比热容,在水蒸发时吸收很多热量,有效降低建筑物周围温度。因此,变电站的规划设计与建设应合理利用周边自然条件,尽可能地保留原有的地形地貌、绿色植被、水资源等,减少土石方挖填等工序,保护周边自然环境,减少因施工对周边环境造成的破坏。

3 总结

随着我国国民经济的不断提升,人们对节能环保更加重视,基于绿色节能理念的变电站建筑设计也备受关注,变电站建筑节能环保设计的应用越加广泛。虽然在变电站建筑设计中绿色节能理念的运用还处于新的技术领域,但随着我国越来越多的绿色节能变电站建筑的出现,将更多的先进绿色节能技术运用到这一领域,能让这项技术逐渐完善与成熟,促进节能环保效果的实现。

参考文献:

- [1] 刘允铨.被动式绿色建筑在变电站的应用[J].建筑技术开发,2021,48(13):22-23.
- [2] 江永生,颜艳.城市变电站建筑防火智能化设计研究[J].山西建筑,2020,46(14):122-123.
- [3] 聂建春,张振,张晓妍,等.内蒙古地区变电站建筑的节能设计[J].内蒙古电力技术,2018,36(06):43-46,50.
- [4] 周圣然.温和地区变电站建筑的节能设计[J].科技创新导报,2015,12(28):93-94.