

光伏发电系统在城市轨道交通的设计与应用

高学健 魏洪栋

积成电子股份有限公司 山东 济南 250000

摘要: 利用现代高架车站的大面积屋面特征,进行光伏发电系统设计,以此为车站供给清洁高效的可再生的能源。而屋面光伏组件和建筑结构要确保统一设计以及建筑美观性,保证建筑整体协调性。另外城市轨道交通建设和光伏发电系统两者相结合,不仅能有效响应我国节能降耗要求,同时还可以最大限度达成节能减排目标,充分减少运营成本。将光伏发电系统大范围应用在城市轨道交通的高架车站上,为绿色低碳新时代城市轨道交通找到了新的发展方向。

关键词: 高架车站;光伏发电;城市轨道交通

Design and Application of Photovoltaic Power Generation System in Urban Rail Transit

Gao Xuejian, Wei Hongdong

Jicheng Electronics Co., Ltd. Shandong Jinan 250000

Abstract: Taking advantage of the large-area roof features of modern elevated stations, the photovoltaic power generation system is designed to provide clean, efficient and renewable energy for the stations. The roof photovoltaic module and building structure should ensure the unified design and architectural aesthetics, and ensure the overall coordination of the building. In addition, the combination of urban rail transit construction and photovoltaic power generation system can not only effectively respond to the requirements of energy conservation and consumption reduction in China, but also maximize the goal of energy conservation and emission reduction, and fully reduce the operating costs. The photovoltaic power generation system is widely applied to the elevated stations of urban rail transit, which has found a new development direction for urban rail transit in the new era of green and low-carbon.

Key words: Elevated station; Photovoltaic power generation; Urban rail transit

光伏发电主要是通过太阳能电池所产生的光伏效果,将日光中蕴含能源转变成电能。若是光伏发电系统设置地区太阳能资源比较丰富,空置的土地也比较多的话,就能够构建并网发电的比较大的光伏电站。并且这种方式建设的系统功能能力较为突出,可以满足社会大众用电需求。而独立运转的光伏发电系统则是可以采用蓄电池储存转化太阳能,有效将太阳能转变电能,这种方式一般被使用在人口比较分散的地区,但相应的这种供电方式造价也要更高。另外在城市轨道交通系统中采用太阳能发电系统,则是需要结合不同要求使用不同方式。

1 我国太阳能光伏发电现状

在现代社会发展中,人们要是不加节制的对各种能源与资源进行无限制的开发利用,就是致使能源与资源出现短缺问题。并且在我国部分地区发展建设中,已经存在能源供应紧张的情况,若是能源供应不能跟上社会发展需求,那么国家经济发展也会受到很大的影响。因此相关单位不仅要和高能耗企业做好管控工作,同时还要积极去寻找新能源,增强能源开发工作,特别是要对太阳能这种可再生的能源进行充

分利用。但因为我国科技发展水平和发达国家之间在存在一定差距,缺少专业人才,因此在现代社会发展中还不能使用可再生能源来代替煤炭、石油等不可再生资源,所以现代社会用电水平时常会发生波动,进而影响国家经济良好发展。现在我国已经有许多地区都已经开始使用太阳能发电,充分满足了该地域的用电需求,光能价值渐渐得到体现,所以光伏发电在现代社会发展中越来越受重视,各行业领域都开始增强对太阳能能源的开发与应用^[1]。

2 太阳能光伏发电价值

传统发电方式主要是利用煤炭或是天然气等不可再生资源进行发电,虽然可以有效解决现代社会面对的电力供应问题,但这种发电方式也会导致自然生态环境会受到不同程度的污染,尤其是在我国近些年发展中经常会出现的沙尘暴以及雾霾等,会对社会大众正常生活以及生产造成影响。在当下全球都开始对环境污染问题给予充分重视的当下,加强清洁能源的应用是降低温室效应的有效方式,可以充分减少其对社会大众生产和生活产生的影响。因此增强光伏发电等相关清洁能源发电方式的使用,可以有效防止自然生态环境遭

到破坏。

太阳能发电的使用最大限度降低了煤炭等不可再生资源的消耗,还对水资源起到了很好的保护作用,也相应的降低了粉尘的排放,有效保护生态环境,促进现代社会可以健康稳定发展。同时传统发电系统需要在发电中经由变压器等设备设施完成对电能的传输,而使用光伏发电系统则是能够充分降低这些设施设备的使用,切实节省资源,为工作人员减少工作量,最大程度提高电能的输送效率。并且和普通电网进行并网后,还能降低蓄电池以及输电线路等设备设施的使用,减少电能在进行输送是产生的消耗^[2]。除此之外,光伏发电系统的使用,不会因为设备设施安装导致相应空间被挤占,也不会对土地植被造成破坏,最重要的是其安装不会受到地形影响限制,在有太阳光的地方,就能利用太阳能电池组建来进行发电。若是能科学合理设计建筑物与光伏发电组件安装位置,还能提升建筑观赏价值。还有就是使用太阳能光伏发电,哪怕是很小的照明负荷,也能建立独立的系统,能够结合负荷明确容量大小,并且容量大小不会受到外部电源变化产生限制,使用起来也相对更加方便。

3 光伏发电系统设计与组成

3.1 光伏发电系统设计原则

安全性:光伏发电系统具有很强的安全性与可靠性,同时系统还具备防雷以及防静电等方面功能,在运行中不会对建筑的配电系统造成安全威胁。

美观性:和建筑结构做好统一设计,保证外观美观大方,有效实现建筑整体协调性。确保在不改变原本建筑风格以及外观的前提下,科学合理的设计布置光伏阵列以及其他系统设备。

高效性:在充分考虑设计美观的前提下,在既定安装面积中,对设计方案进行优化,最大限度提升光伏系统效率,保证可以有效利用太阳能,达到供给最大发电量的目的。

经济性:在确保满足光伏发电系统外观设计以及各项性能指标设计前提下,充分对设计方案进行优化,科学合理的选择各类材料,将不是必须的浪费最大限度降低在设计阶段,减少工程造价,节约工程投资,以此推动光伏发电系统普及程度。

整体光伏发电系统是由太阳能光伏组件以及组串逆变器和交流汇流箱,还有并网柜和通信监控系统与设备附件等构成。另外太阳能电池元件是系统基础部件,也是光伏发电系统关键部分,主要是用来转化太阳能,进而满足用电需求。并网逆变器则是能直接将直流电转变成交流电。防雷光伏汇流箱则是被用在光伏发电并网方面工作中^[3]。光伏支架可以促进光伏发电系统更多的收集太阳能,进一步提高光伏发电系统发电能力。

3.2 屋面光伏板敷设面积与机房设置

结合高架车站屋顶设计的图纸,减去屋顶原本天窗的面积,最大限度考虑维修以及阵列间距和气体设施所需占据的

面积,明确光伏板的有效装机面积^[4]。通过国际通用的光伏发电系统使用的设计软件针对工程进行建模分析与设计,由此可找到光伏阵列安装最合适的角度,在和建筑专业配合高架车站屋顶的光伏组件安装设计,在此基础上将光伏元素加入到车站建筑本身,这样既不会对建筑美观性产生影响,有可以保证光伏发电系统整体的发电效果。

根据屋面光伏板实际敷设状况,光伏发电系统机房设计在屋顶,能最大程度减少直流电缆需要敷设的长度,降低站内的电缆井面积,高架车站屋顶机房设计结合过轨换乘以及观光功能,这也是车站设计的一个主要特点。

4 光伏发电在城市轨道交通中的应用

4.1 高架车站应用计划

通常高架车站都是被分成两层的结构,在地上的车站第一层结构主要是作为站厅层,第二层结构则是站台层。有些面积比较大的换成车站,在此基础上还会设置一层单独设备层,或是直接增加第三层,其建筑面积一般也会超过五千平米。同时因为站厅层以及设备层不会直接照射到阳光,所以不能很好的利用光伏发电系统进行发电。所以光伏发电系统一般都是被使用在面积超过一千平米的车站屋顶,不过也不是所有的屋顶面积都能收集到充足阳光进行发电,所以通常能被用来设置光伏发电系统的屋顶面积一般在八百平米上下浮动^[5]。而这么大面积光伏发电系统所产生的电能,通常都是被用在高架车站三级负荷与照明用电,可以完全满足车站用电需求。一般来说,光伏发电系统不会设置在车站围墙上,因为围墙需要引入自然照射光,方便白天进行照明,所以很少会在围墙上布置太阳能电池板装置。另外蓄电池这类储能装置通常都是被设计在设备房间中,和其他的电力系统一起配合工作,以此确保光伏发电系统供电安全性以及稳定性。

4.2 车辆段停车场应用计划

在车辆段停车场中,因为建筑较多,并且许多建筑的面积也都比较大,有着开阔的屋顶,所以十分适合设置光伏发电系统。通常情况下,能够通过使用这些建筑屋顶来收集太阳能,以此建立并网发电系统,确保有效满足车辆段以及停车场方面的用电负荷需求,若是电能充足的话,还可以将多出的电能传输到城市轨道交通系统所使用的供电系统当中,保证满足其用电需求。除此之外,车辆段与停车场内使用的道路照明,也能最大限度利用太阳能,以设计独立光伏电源系统的方式,收集太阳能,将其转变成电能,以此保证照明工作。在现代发展中,这方面工作推进十分顺利,大多数地区都已经开始使用太阳能路灯,由此可见光伏发电系统在现代社会发展中使用已经十分普遍了。

4.3 高价区间应用计划

在城市轨道交通中,不同线路在不同地段会有不同走线方式,在市区内,轨道交通所走的线路一般都是设置在地下,而在城市郊区和进出车场地段,则是使用地面走线或是高架走线的设计方式。而地面走线以及高架走线其主要负荷

包含但不限于照明负荷与区间检修负荷等, 负荷容量并不是很大, 所以通常线路故障与日常检修时用到的电能消耗, 也可以利用光伏发电满足相应用电需求。

结束语: 在现代城市发展中, 城市轨道交通体系是十分重要的, 是确保城市运转的公共交通体系中关键的组成部分, 若是其运营质量高、速度快, 就可以大幅度提高运力, 方便社会大众出行, 推动城市商业以及城市繁荣发展。但因为城市轨道交通在能源方面会有比较多的消耗, 所以需要有效提升相关能力管理水平, 以此提升能源的供应能力, 确保城市轨道交通可以快速、稳定、安全发展。同时相关单位有必要针对光伏发电系统等各种新能源系统在现代城市轨道交通体系使用有效方式进行探究, 以此保证能切实满足现代社会用电需求。

参考资料

- [1]刘昊,李克飞.太阳能光伏发电系统在城市轨道交通中的应用研究[J].现代城市轨道交通,2022(08):38-41.
- [2]陈超华.光伏发电系统在城市轨道交通的设计与应用[J].低碳世界,2021,11(12):120-121.
- [3]陈霞,韩春白雪,张晔,邓文丽,王蓝,张丽,戴朝华.城市轨道交通光伏发电系统的应用现状及发展趋势[J].城市轨道交通研究,2021,24(06):166-171.
- [4]王振海,陈霞,党敏,韩春白雪,王蓝,张丽,戴朝华.光伏发电系统接入城市轨道交通供电系统的应用研究[J].太阳能,2020(11):56-61.
- [5]郑林涛,李晓歌,白雪,赵立华.光伏发电系统在地铁高架车站的应用研究[J].建筑科学,2019,35(08):131-136.