

光伏技术在路面结构中的应用分析

赵冬梅

江苏南京苏美达新能源有限公司, 江苏 南京 210061

[摘要] 在社会快速发展的带动下, 使得人们的思想意识出现了明显的变化, 再加上经济发展造成的各种资源短缺的问题越发的凸显, 使得人们对太阳能越发的青睐。当下, 太阳能已经逐渐的转变成为了各个行业能源转型的重要技术基础, 太阳能路面发电技术也逐渐的过渡为铺面智能化领域研究工作的核心。这篇文章主要围绕光伏技术在路面结构中的运用展开全面的分析研究, 希望能够对光伏技术的健康稳定发展有所助益。

[关键词] 光伏技术; 路面工程; 应用现状; 光电效率; 应用前景

DOI: 10.33142/ec.v3i1.1340

中图分类号: U416.2; TM914.4

文献标识码: A

Analysis of Photovoltaic Technology Application in Pavement Structure

ZHAO Dongmei

Jiangsu Nanjing Sumec New Energy Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210061, China

Abstract: Driven by rapid development of society, people's ideology has changed significantly. In addition, shortage of various resources caused by economic development has become more and more prominent, which making people more and more interested in solar energy. At present, solar energy has gradually become an important technical basis for energy transformation of various industries and solar road power generation technology has gradually become core of research work in field of pavement intelligence. This article mainly focuses on application of photovoltaic technology in pavement structure to carry out a comprehensive analysis and research, so as to be helpful for healthy and stable development of photovoltaic technology.

Keywords: photovoltaic technology; pavement engineering; application status; photoelectric efficiency; application prospect

引言

铺面是当下整个交通系统中最为基础的一个部分, 铺面的智能化是达到智慧交通目标的基础, 并且也是智慧城市发展的保障。地球上出现的第一条智能道路是位于英国中心商业区的“鸟街”, 在有行人在鸟街上行走的时候, 路面会形成大量的能量并被传输到设置在路边的蓝牙音箱之中, 最后会产生悦耳的鸟叫声, 所以被人们称之为鸟街。在最近几年时间里, 我国在智能路面方面的研究越发的深入, 但是当前对于智能路面的概念并没有形成统一的标准, 一些专业人士将智能铺面的概念总结为有最前沿的施工物料, 传导系统, 数据中心, 通信系统组合而成的, 拥有灵活感知, 自动分辨, 动态交互的智能铺面设施。这一概念全面的针对智能铺面的各个组成部分的特征进行了阐述, 从而也为我国的智能铺面技术的不断发展创造了良好的基础^[1]。结合国内外典型的路面工程案例, 详细阐述了光伏铺面的应用现状, 在此基础上, 针对光伏铺面的关键技术, 包括光伏铺面结构层材料特性、光电技术转化原理及提升光电转换效率的途径进行了探讨, 明确了光伏路面应用前景及当前面临的挑战性问题。建议通过改变光伏阵列组成构型、增加光伏电池板受光面积两种途径来提升光电转换效率的创新性想法, 并利用专业光伏系统仿真软件 PVsyst, 对不同类型的光伏发电系统进行量化计算, 证实了该想法的理论可行性。

1 国内外光伏路面发展实际情况

1.1 国外光伏路面发展历史

在上世纪三十年代末期, 法国科学家发现“光生伏打效应”; 1954年, 美国研制出的单晶硅太阳能电池标志着光伏发电技术正式出现; 2006年, 美国一对夫妇提出太阳能公路的想法, 到2013年, 他们研发出六边形太阳能电池厚板。

1.2 国内光伏路面研究历史

与那些发达国家相比较来说, 我国光伏铺面技术的起步相对较晚, 是从本世纪初期才刚刚开始, 并且国内的道路工程施工人员也在不断的努力将光伏技术切实的引用到水泥, 沥青混凝土路面结构之中。经过了多年的不懈努力, 近年来在我国山东济南建成了世界首条承载光伏高速公路的试验段, 整个公路的长度为一千一百二十米, 光伏路面的铺筑长度为一千零八十米。这条道路全程都是承载式高速光伏路面, 并且在道路的表层铺筑了一层毛玻璃性质物料, 有良好的透光率, 整个路面表层的摩擦系数远远的超出了陈旧的沥青路面, 能够保证小型汽车稳定的运行^[2]。

2 光伏路面关键技术

2.1 光伏路面结构建造物料

光伏路面建造技术需要使用大量的前沿施工理念和新型科学技术,具有较强的复杂性,其目的就是将光伏发电工程与道路工程充分的融合在一起,确保路面结构能够具备良好的发电功能。所以,光伏发电路面的核心技术就是,怎样从根本上确保设置在路面结构中的光伏板具备良好的存活率以及耐久性。路面透光层不但可以渗透光线,并且能够为行驶的车辆提供稳定的摩擦力,保证其良好的行驶^[3]。当前世界范围内存在三种类型的光伏发电技术,即:美国的太阳能“砖”、荷兰的预制水泥混凝土光伏板和法国的直埋式光伏路面。其中美国的太阳能“砖”路面结构表层凹凸不平,并且透水性较强,极易导致表层结构损坏而导致整个路面出现形变的情况。在利用水泥混凝土预制板技术进行实际结构拼装的时候,操作具有一定的难度,再加上表层摩擦力较差,没有大范围的进行建造。法国的直埋式技术缺少专门针对光伏发电板结构的保护措施,在车辆长期行驶的过程中,会对光伏发电层造成严重的损害,最终会影响到发电性能的保证。在进行光伏路面结构模型设计工作的时候,我国专业研究人员在整个铺面结构中选择使用的是三层结构,并且由两种不同的建筑材料建造而成。其中表层是功能层,是利用较高透光效率的透光混凝土物料建造。中间层为光伏板,不但能够起到承载重力的作用,并且也能够借助路面的富裕空间来存储太阳能,并完成光电转换,为系统的运转提供充足的能源。最底层为绝缘层,这三个层次整体的高度不会超过三厘米,两两层次之间会使用粘结材料进行连接,有效避免错台、局部翘起等问题造成结构的损坏。

2.2 光伏路面光电转化效率

在对光伏阵列的结构形式进行设计的时候,可以从下面几个方面入手:(1)就光伏阵列的结构形式上来说,光伏阵列在阳光的照射下,自身产生的阴影往往会两两之间形成遮挡,最终导致收集到的辐射量有所缩减。再有,因为光伏阵列的倾斜角度的差异,导致其收集到的全年总辐照这两差别较大,这样就会导致发电量的巨大差异,从而影响到后期的各项工作的顺利开展。所以,在设计光伏系统结构的时候,要对最好的受光面进行准确的计算,并科学的判断光伏阵列的倾斜角度以及两两之间的距离。(2)在参考了凹凸透镜聚光与单片机运行的机理后,对光伏电池板的周期旋转进行了设计。在一些发达国家的研究人员中,很多人都针对光伏板安设的最适合的角度进行了深入的钻研,路面结构中光伏电池板通常要被设置在结构的里面,内部结构十分的复杂务在安设之前,需要对结构进行前期研究,保证内部结构的稳定性。就一个完整的光伏路面为单位结构模型来说,可以被划分为三个分支结构,即:透光磨损层、承重层和粘结层。透光磨损层往往是由专门制作的透光混凝土进行铺筑的,不但能够达到既定的透光的效果,并且可以为车辆的稳定形势提供需要的摩擦力。承重层通常是由规定厚度的钢化玻璃沿着垂直的方向进行连接构成的,钢化玻璃两两之间能够形成可以提供光伏电池板自行转动的空间,从而为光伏板自行转动创造良好的基础。在进行粘粘层结构建造的时候,需要选择适当的绝缘物料,不但要确保上层结构能够与地基完好的粘结,并且还要保证不会发生漏电的情况。参考凸透镜工作原理,光伏道面模型透光磨损层内会设置球状结构,其作用与凸面镜的作用十分类似,阳光在照射到光伏电池板上之后,因为太阳的直射是不稳定的,光伏电池能够利用电机的连接来完成转动,可保持光伏板受阳光直射,使光伏电池板接受太阳光直射的时间极大的增加^[4]。

3 结束语

路域能量能够达到自主补充供应,路面能够自行将覆盖的冰雪进行融化,实现自我修复是当前最为前沿的道路发展理念。光伏路面是科技发展的产物,虽然在实际建造以及使用过程中往往会遇到诸多的困难,但是光伏铺面整体结构所表现出来的良好优越性是不能被磨灭的。现如今人类所要解决的是资源储备匮乏,环境破坏严重的各种问题,可再生能源的研制和开发已成为世界瞩目的课题。

[参考文献]

- [1]倪立武.环保型智能化公路路面修筑技术分析[J].中国标准化,2019(04):80-81.
- [2].安徽省公路学会组织工程技术人员考察学习光伏高速公路路面关键技术[J].华东公路,2018(03):125.
- [3]赵亚兰.环保型智能化公路路面修筑技术研究[J].西安文理学院学报(自然科学版),2018,21(03):71-76.
- [4]陈楠枰.光伏公路:“交通+新能源”的实践构想[J].交通建设与管理,2018(02):28-31.
- [5]段军.光伏用地应驶上节约集约快车道[N].中国国土资源报,2018-01-12(002).

作者简介:赵冬梅(1985.11.30-),女,毕业于太原理工大学,本科,高分子材料与工程,就职于苏美达新能源有限责任公司,技术工程师,无职称级别。