

太阳能光热发电储热系统建模与控制策略研究

魏贞凯

哈尔滨电气国际工程有限责任公司

摘要: 本文主要对太阳能光热发电储热系统进行三个角度的探究,第一是对太阳能光热发电的历史进行一定程度的陈述,对其系统的工作原理和工作模式进行了一定程度的探究,让我们对太阳能有更加清晰与更直观的认识。第二,对储热系统的一些特点进行了针对性的研究,运用数学模型客观表现出系统的运行机理。第三,对几种比较基础的控制方法进行了探究,设计出了一些策略。以此来供相关人士交流参考。

关键词: 太阳能; 储热系统; 机理建模

引言

传统能源的使用虽大幅度提高了我们的生活质量,但它对人们产生的负面影响也不可忽视,比如全球变暖、资源污染、能源危机等。而太阳能作为新型的资源,优势在于储备丰富和清洁方便。太阳能资源在我国储量丰富,只要太阳能被有效利用,我国经济将达到可持续发展的目的。但在太阳能光热发电的过程中,将会产生一系列不确定的难题,如何克服这些难题,将是我们社会共同面临的挑战。此篇文章对太阳能光热发电储热系统进行了一定程度的探究,通过建模和利用一些算法,应验一些控制策略的可行性,本篇对储热系统控制策略的探究及其发展具有些许参考价值。

一、太阳能光热发电技术的主要内容

太阳能作为当今最清洁的能源之一,既不会破坏环境,也可以很好地缓解温室效应,对社会的发展产生良性影响。太阳能光热发电的原理,涉及到了物理学中的能量转换,具体流程是将太阳光线聚积在集热器内,集热器中将会产生高热量的蒸汽来带动发动机进行发电。但这个流程中,会因为太阳光线强度变化的问题,造成发电机电量不稳定,对用户造成了极大地不便。所以如何让太阳能光热发电稳定的工作成了目前最重大的问题^[1]。

二、太阳能光热发电的四大难题

(一) 光热发电其实是凭借太阳光线直射,所以光热发电系统需要的能量全部由太阳供应,但是太阳的光照强度不是持续稳定的,在很多不同的时间点上都有着很大的差异,比如早上6点钟太阳刚刚升起,光线薄弱,热量很低,而到了上午12点时光照逐渐增强,至下午2点钟光照强度达到最高,之后再到了下午5点以后光照逐渐减弱,折射或者散射这种被大气层影响削弱的光线不能利用^[2]。

(二) 太阳能光热发电有着昂贵的储热设备,光线辐射会因地域、气候、云层的影响不会一直平稳,光线幅度不停地变化也会影响设备的输出功率,对用电用户造成不便,但是储热设备的出现解决了这一困扰,在太阳光线波动幅度较大的时候,储热设备会储备辐射较强时的能量,在光照不足,功率下降时,储热设备又会释放这些能量,所以储热设备稳定了电功率,提高发电功效。

(三) 能够和正规发电站合作运营,能量资源有不同的来源,是传统发电站和太阳能光热发电站最大的差异,其他工作区域的原理基本没什么区别,因为太阳能光热发电设备中汽轮机种型与传统电站一致,所以前者与后者可以共同工作产电,合并发电不但可以节约建设的支出,还弥补了太阳能光热发电系统原有的不足,缩减了化石燃料的消耗,增强了经济性^[3]。

(四) 无碳排放,因为太阳能光热发电没有燃烧化石燃料,所以不会产生碳排放,不会对环境造成恶劣影响。

四、太阳能热发电技术的三种类型

(一) 槽式太阳能热发电技术

因为聚光集热器是槽型的抛物面,所以也被称为槽式太阳能

热发电,相对于其他两种发电技术,其优势在于它能够将另外两种的中点式聚积变为线型聚积。

(二) 碟式太阳能热发电技术

碟式太阳能热发电技术,是利用太阳能发热最早的一种技术,相对于塔式太阳能热发电系统,碟式热发电系统聚光镜面积很小,发电功率也不高,每个热发电系统既可以独自利用,也可以组合使用。

(三) 塔式太阳能热发电技术

塔式太阳能热发电系统发射经常面积庞大,汇集的光线将会反射到塔顶,塔顶的集热器将水蒸发成过热蒸汽,蒸汽供给汽轮机做功发电。塔式太阳种类繁多。

五、储热系统的设计方案

通过太阳能光热发电系统的储热系统和与之相关的辅助能源系统,集热系统,汽轮机系统、计算机分析计算等方法,设计储热系统数学模型,优化系统的控制策略,提高储热系统的高效性,增强系统效率。具体工程可以从下面几个方法入手:

(一) 依据一些储热方案的比较,整体考虑技术的成本与效能,考察影响工程在无光条件下的工作能力因素。

(二) 了解系统的结构与工作流程,有完备的理论分析,了解系统的缺点并能提出解决方案。

(三) 运用计算机,建立储热系统的数学模型,储热系统的工作部分主要是换热器、再沸器、储油罐、蒸汽储热器等。

(四) 优化储热系统的控制策略,增强储热系统的稳定性以及发电效率。

(五) 建立储热系统的数学模型,进行仿真实验,记录出太阳能光热发电系统对太阳光照强度变化的抗干扰能力,得出影响系统工作的主要因素,提出合理的控制策略,保证系统的高效运行^[4]。

六、储热系统的控制策略

储热系统主要的几个部位,运营不同的工作,吸收高品位或者低品位能量,释放高品位或者低品位能量,储存高品位或者高品位能量,对于储热系统的控制,最难把控与实际操作的地方在于控制吸热和放热过程中的精确控制,可以通过操控变频泵来实现对换热器和再沸器的控制,以此来达到增强太阳能的发电效率。

(一) 换热器控制策略

换热器控制策略可以分为PID控制、单回路控制系统、Smith预估补偿控制系统、串级—Smith控制系统、前馈—串级—Smith控制系统。其中PID控制是工业中经常用到的控制策略,其可以分为模式式控制与数字式控制,在整个工业中,此控制策略高达80%以上,另外因为科学技术的不断进步尤其是计算机,使得不少高端的PID控制逐渐开始普及。其控制策略具有原理简单、应用广泛、控制效果好的特点。单回路控制系统是最基本,构造最简洁的控制策略,所以也被叫做简单控制系统。虽然结构简单,但却可以很好地解决一些生产中的问题。

(二) 再沸器控制策略

再沸器和换热器有着相同的原理,都可以完成工业中的热交换工作,它们在储热工作中有着很大的作用,前者主要是吸收太阳能储存在高温油罐里,后者是将高温油罐里的能量用于饱和蒸汽,前者和后者都是必要的工作。除此之外,换热器需要将出口温度控制在一定范围,只有这样才能保证吸收的能量充足,从而提高工作效率。

(下转第294页)

管理考核资料的积累,对分包队伍安全管理状况和能力进行年度安全业绩评定。对于不能满足安全管理要求,现场控制力底下,违章现象突出的队伍可以直接清退出场。对于过程控制,一定要铁面孔、铁手腕、铁心肠,将安全管理的关口前移,促使施工人员遵守各项安全规定,确保安全管理可控在控。

(七) 建立长效的安全管理机制

加强对分包队伍安全管理方法的总结分析,逐步建立起自我约束、持续改进的内生机制,以此提升内部安全管理“自觉度”。一是建立隐患治理机制。对检查和排查发现的事故隐患和安全风险,要建立隐患整治跟踪台账,明确责任、措施及时限,确保整改到位;对定期检查发现的事故隐患整改情况,要认真进行“回头看”,落实好隐患的再次检查、整改和防范。二是建立责任追究机制。加大对事故的直接责任人及负有管理责任的人员追责惩罚力度,对因忽视预防、疏于管理、制度不健全、责任不落实、措施不到位的各级负责人,进行严格追究、严厉问责,以强化警示作用。三是建立应急救援机制。健全应对各类突发事件

(上接第228页)

在园林景观规划设计时,还需进一步明确地域文化特色与自然环境特征,打造个性化园林景观体系,以此满足城市居民的物质需求与精神文明需求。另外,在城市园林景观规划设计时,还可通过配置一系列辅助设备,来满足城市居民的各类需求。例如,将城市园林景观规划分成不同的功能区,配置大量的体育设施、文化设施与休闲设施,以完善居民的体验。

(五) 建设海绵城市,增强城市防御能力

在全面贯彻可持续发展理念的影响下,建设海绵城市成为社会各界关注的焦点。海绵城市是一类新型的城市防汛排洪管理理念,又称之为水弹性城市。建设海绵城市的目的是在强降雨集中的季节,保证城市的吸水、蓄水、渗水与净水功能。通过采取这样的方式,既可以优化水资源分配,提高水资源利用率,也可以降低发生城市内涝现象的概率,确保城市居民正常的生产生活。

根据城市规划建设现状可知,园林景观规划设计对于建设海绵城市具有深远的影响。为此,在园林景观规划设计过程中,应充分考虑城市的淡水资源分配情况,客观评估城市的水资源调度能力。在城市园林景观规划设计过程中,进一步明确其吸水、蓄水、渗水与净水能力指标,依靠园林景观辅助城市内部空间水资源调度,降低发生城市内涝灾害的概率。

总而言之,基于海绵城市理念,开展城市园林景观设计工作,能够为城市居民提供舒适、健康且安逸的生活环境,以此增

(上接第260页)

(三) 单回路控制系统

塔式太阳能光热发电储热系统对其的控制非常重要,增强对它的控制,能很有效的保证对储热系统工作效率。在热传有着足够大的面积时,对高温导热油的质量流量进行变化,可以很好地把握过热蒸汽的温度。

七、结束语

人类在地球上能得以生存,本质上是靠着自然界中各式各样的自然资源,不过因为我们所依赖的资源正日益衰竭和遭到污染,清洁能源越来越引起各国的重视。太阳能是世界上三大清洁能源之一,作为世界自然资源的发展重心,一定能在如今的商业化领域得到人们的广泛认可和使用。具备深厚的发展空间。此篇文章主要描述了光热发电的基本构造与原理,尝试探讨了太阳能的工作原理,不同的工作形式,研究太阳能光热发电储热体系的

的管理机制,有针对性地制订和完善专项应急预案,积极预防和有效化解生产经营过程中出现的各类风险,增强应对突发事件的应急处置能力。

六、结语

总之,对于分包队伍的安全管理,要从队伍的选择、过程的管控、定期的安全评定等环节严格把控,才能做好分包队伍的安全管理,确保企业各项施工的安全顺利进行,进而使企业持续健康的发展。

参考文献

- [1] 马春雷,如何做好分包安全管理[J]. 四川水泥,2018(04): 233.
- [2] 黎向平,加强专业分包队伍的安全管理研究[J]. 中国管理信息化,2017(18):76-77.
- [3] 乔朝辉,如何加强施工分包安全管理[J]. 江西建材2018(04):232-233.

强城市的灾害抵御能力,并为居民生产生活的正常运转奠定坚实的基础。

四、结束语

综上所述,随着现代化城市建设进程的加快,园林景观规划设计也取得了有目共睹的成绩。城市园林景观设计需要遵循生态性、以人为本、协调性与因地制宜的基本原则,并在园林景观规划设计过程中,秉承可持续发展理念,注重与城市经济建设的协调性,优化植物群落配置,以此突出地域文化个性化特征,并建设海绵城市,为城市居民创造舒适安逸的生活环境,促进区域经济的高速发展,最终推动人文建设与生态文明建设的协同进步。

参考文献

- [1] 赵仁广,郑岩,杜永华,刘海翔. 浅析城市规划中国林景观设计运用[J]. 建材与装饰. 2018(50)
- [2] 何莉,王志成. 城市规划中国林景观设计方法初探[J]. 中国住宅设施. 2018(11)
- [3] 曹海燕. 浅析城市规划中国林景观设计运用[J]. 山东工业技术. 2019(10)
- [4] 孟欣冉. 城市规划中国林景观设计的运用[J]. 住宅与房地产. 2019(18)
- [5] 陈瑾. 试论城市规划中国林景观设计的运用[J]. 绿色环保建材. 2018(01)

重要问题与对策。但仍存在压力变化、风速以及天气等影响因素,也直接会影响系统工作的稳定性,因此研究人员也不能止步于此,还应该在未来的社会发展中不断研究新的能源,从而实现自身行业的长足发展。

参考文献

- [1] 路小娟,董海鹰. 太阳能热发电集热系统终端受限非线性模型预测控制[J]. 热力发电,2015(10):63-67.
- [2] 吴仕宏,陈泽,吴佳文. 太阳能光热发电集热系统的研究与分析[J]. 中国农机化学报,2016,37(1):222-226.
- [3] 罗运俊,何梓年,王长贵. 太阳能利用技术[J]. 农村实用技术,2015(3):24-25.
- [4] 王金平,王军,张耀明,等. 槽式太阳能聚光集热器传热特性分析[J]. 农业工程学报,2015,31(7):185-192.