



(45) 授权公告日 2022.08.02

权利要求书1页 说明书11页 附图3页

[illegible]

1. 一种通信基站供电系统,其特征在于,包括:

市电供电线,所述市电供电线用于接收市电;

储能装置,所述储能装置包括第一控制开关、供电蓄电池和供电母线,所述第一控制开关与所述供电母线和所述市电供电线电连接,所述第一控制开关用于在所述市电供电线带电时闭合、并且在所述市电供电线断电时断开;所述供电蓄电池与所述供电母线电连接;

第二控制开关,所述供电母线通过所述第二控制开关与通信基站的机房电连接,所述第二控制开关用于在所述市电供电线带电时断开、并且在所述市电供电线断电时闭合;

发电装置,所述发电装置与所述供电母线电连接。

2. 根据权利要求1所述的通信基站供电系统,其特征在于,

所述第二控制开关为双电源自动切换装置,所述市电供电线与所述双电源自动切换装置的第一输入端电连接,所述供电母线与所述双电源自动切换装置的第二输入端电连接,所述双电源自动切换装置的输出端用于与所述通信基站的机房电连接。

3. 根据权利要求1所述的通信基站供电系统,其特征在于,

所述通信基站供电系统还包括双向直流交流转换器及控制器,所述供电母线通过所述双向直流交流转换器与所述第一控制开关电连接;所述控制器与所述双向直流交流转换器电连接,所述控制器用于在所述市电供电线的供电电流小于设定值时,控制所述双向直流交流转换器将直流电转换成交流电,所述控制器还用于在市电供电线的供电电流大于设定值时,控制所述双向直流交流转换器将交流电转换成直流电。

4. 根据权利要求3所述的通信基站供电系统,其特征在于,

所述通信基站供电系统还包括第一直流直流转换器,所述发电装置通过所述第一直流直流转换器与所述供电母线电连接。

5. 根据权利要求4所述的通信基站供电系统,其特征在于,

所述通信基站供电系统还包括直流交流转换器,所述供电母线通过所述直流交流转换器与所述第二控制开关电连接。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的通信基站供电系统,其特征在于,

所述发电装置包括光伏发电板,所述光伏发电板与所述供电母线电连接。

7. 根据权利要求6所述的通信基站供电系统,其特征在于,

所述发电装置包括第一输出端和第二输出端,所述第一输出端与所述市电供电线电连接,所述第二输出端与所述供电母线电连接。

8. 根据权利要求1-5任一项所述的通信基站供电系统,其特征在于,

所述储能装置还包括备用蓄电池,所述备用蓄电池用于与所述通信基站的机房内的备用电池并联。

9. 根据权利要求8所述的通信基站供电系统,其特征在于,

所述备用蓄电池还与所述供电母线电连接,所述供电母线用于向所述备用蓄电池充电。

10. 根据权利要求9所述的通信基站供电系统,其特征在于,

所述储能装置还包括第二直流直流转换器,所述备用蓄电池通过所述第二直流直流转换器与所述供电母线电连接。

通信基站供电系统

技术领域

[0001] 本申请的实施例涉及通信基站技术领域,尤其涉及一种通信基站供电系统。

背景技术

[0002] 公共电网通信基站是保障通信的基础设施,其供电系统由市电电网和其自身配备的蓄电池组成,市电断电时将通过蓄电池完成自供电。

[0003] 相关技术中,公共电网通信基站的供电系统还包括并网备用供电系统,并网备用供电系统包括:并网发电装置和削峰填谷储能装置,并网发电装置能够将产生的电能接入公共电网中使用,与市电电网共同给公共电网通信基站供电;削峰填谷储能装置能够在市电电价较低时(市电负荷低谷)进行电能的储存,并将电能接入公共电网中使用,与市电电网共同给公共电网通信基站供电;或者在市电电价较高时(市电负荷高峰)使用市电电价较低时(市电负荷低谷)储存的电能,实现资源合理利用的同时节约电费支出。

[0004] 然而,并网发电装置和削峰填谷储能装置均与市电电网并网运行,市电正常工作时并网发电装置和削峰填谷储能装置正常工作,市电断电时并网发电装置和削峰填谷储能装置将随之停止工作,无法继续给公共电网通信基站提供备用电能的支持,一旦公共电网通信基站自身配备的蓄电池无法满足自供电,公共电网通信基站将面临瘫痪。

实用新型内容

[0005] 本申请提供一种通信基站供电系统,用以解决市电断电时并网备用供电系统也随之停止工作,而无法继续给通信基站提供备用电能的问题。

[0006] 一方面,本申请提供一种通信基站供电系统,包括:市电供电线,所述市电供电线用于接收市电;储能装置,所述储能装置包括第一控制开关、供电蓄电池和供电母线,所述第一控制开关与所述供电母线和所述市电供电线电连接,所述第一控制开关用于在所述市电供电线带电时闭合、并且在所述市电供电线断电时断开;所述供电蓄电池与所述供电母线电连接;第二控制开关,所述供电母线通过所述第二控制开关与通信基站的机房电连接,所述第二控制开关用于在所述市电供电线带电时断开、并且在所述市电供电线断电时闭合;发电装置,所述发电装置与所述供电母线电连接。

[0007] 在一种可能的实现方式中,所述第二控制开关为双电源自动切换装置,所述市电供电线与所述双电源自动切换装置的第一输入端电连接,所述供电母线与所述双电源自动切换装置的第二输入端电连接,所述双电源自动切换装置的输出端用于与所述通信基站的机房电连接。

[0008] 在一种可能的实现方式中,所述通信基站供电系统还包括双向直流交流转换器及控制器,所述供电母线通过所述双向直流交流转换器与所述第一控制开关电连接;所述控制器与所述双向直流交流转换器电连接,所述控制器用于在所述市电供电线的供电电流小于设定值时,控制所述双向直流交流转换器将直流电转换成交流电,所述控制器还用于在市电供电线的供电电流大于设定值时,控制所述双向直流交流转换器将交流电转换成直流

电。

[0009] 在一种可能的实现方式中,所述通信基站供电系统还包括第一直流直流转换器,所述发电装置通过所述第一直流直流转换器与所述供电母线电连接。

[0010] 在一种可能的实现方式中,所述通信基站供电系统还包括直流交流转换器,所述供电母线通过所述直流交流转换器与所述第二控制开关电连接。

[0011] 在一种可能的实现方式中,所述发电装置包括光伏发电板,所述光伏发电板与所述供电母线电连接。

[0012] 在一种可能的实现方式中,所述发电装置包括第一输出端和第二输出端,所述第一输出端与所述市电供电线电连接,所述第二输出端与所述供电母线电连接。

[0013] 在一种可能的实现方式中,所述储能装置还包括备用蓄电池,所述备用蓄电池用于与所述通信基站机房内的备用电池并联。

[0014] 在一种可能的实现方式中,所述备用蓄电池还与所述供电母线电连接,所述供电母线用于向所述备用蓄电池充电。

[0015] 在一种可能的实现方式中,所述储能装置还包括第二直流直流转换器,所述备用蓄电池通过所述第二直流直流转换器与所述供电母线电连接。

[0016] 本申请提供的通信基站供电系统,包括储能装置、以及用于提供备用电能的发电装置,发电装置和储能装置电连接,备用电能够接入市电,还能够储存至储能装置;储能装置包括第一控制开关,第一控制开关与市电电连接,第一控制开关用于在市电带电时闭合、在市电断电时断开;通信基站供电系统还包括第二控制开关,第二控制开关与储能装置和通信基站的机房电连接,第二控制开关用于在市电带电时断开、在市电断电时闭合。因此,通过第一控制开关和第二控制开关的配合,将发电装置和储能装置并入市电,市电带电时,在市电使用低谷期储存电能,在市电使用高峰期补入储存的电能,达到削峰填谷的目的,同时节约电费、实现资源的有效利用;市电断电时,发电装置和储能装置能够继续工作,为市电提供备用电能,解决市电断电时并网备用供电系统也随之停止工作,而无法继续给公共电网通信基站提供备用电能的问题。

附图说明

[0017] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本申请的实施例,并与说明书一起用于解释本申请的原理。

[0018] 图1为本申请实施例提供的通信基站供电系统的电路结构示意图一;

[0019] 图2为本申请实施例提供的通信基站供电系统的电路结构示意图二;

[0020] 图3为本申请实施例提供的通信基站供电系统的电路结构示意图三。

[0021] 附图标记说明:

[0022] 10:市电供电线;

[0023] 20:储能装置;

[0024] 30:第二控制开关;

[0025] 40:发电装置;

[0026] 50:机房;

[0027] 60:双向直流交流转换器;

- [0028] 70:第一直流直流转换器;
- [0029] 80:直流交流转换器;
- [0030] 90:交流直流转换器;
- [0031] 101:市电电表;
- [0032] 201:第一控制开关;
- [0033] 202:供电蓄电池;
- [0034] 203:供电母线;
- [0035] 204:备用蓄电池;
- [0036] 205:第二直流直流转换器;
- [0037] 301:第一输入端;
- [0038] 302:第二输入端;
- [0039] 303:输出端;
- [0040] 601:第一交流端;
- [0041] 602:第一直流端;
- [0042] 801:第二交流端;
- [0043] 802:第二直流端;
- [0044] 901:第三交流端;
- [0045] 902:第三直流端;
- [0046] 2011:第一端;
- [0047] 2012:第二端。

[0048] 通过上述附图,已示出本申请明确的实施例,后文中将有更详细的描述。这些附图和文字描述并不是为了通过任何方式限制本申请构思的范围,而是通过参考特定实施例为本领域技术人员说明本申请的概念。

具体实施方式

[0049] 公共电网通信基站的供电系统包括常用供电系统和并网备用供电系统,一般情况下,由常用供电系统向公共电网通信基站供电,常用供电系统供电不足时,由并网备用供电系统供电。相关技术中,并网备用供电系统由并网发电装置和削峰填谷储能装置组成,并网发电装置将自然能源转换为电能后接入市电,跟随市电共同给公共电网通信基站供电。削峰填谷储能装置与市电网并网运行,根据不同用户的用电规律调整用电负荷,降低负荷高峰,填补负荷低谷,且在调整用电负荷的同时储存电能,将已储存的电能作为备用电能给公共电网通信基站供电。

[0050] 然而,市电正常工作时并网发电装置和削峰填谷储能装置均工作,市电断电时并网发电装置和削峰填谷储能装置将随之停止工作;如果市电断电,并网发电装置和削峰填谷储能装置将无法继续给公共电网通信基站提供备用电能的支持,公共电网通信基站的自身蓄电池无法满足自供电时公共电网通信基站将面临瘫痪;同时并网发电装置产生的电能、以及削峰填谷储能装置存储的电能也无法得到有效利用,造成资源的浪费。

[0051] 针对上述技术问题,本申请实施例提供了一种通信基站供电系统,包括储能装置、以及用于提供备用电能的发电装置,发电装置和储能装置电连接,使得备用电能够接入

市电,也能够储存至储能装置;储能装置包括第一控制开关,第一控制开关与市电电连接,第一控制开关用于在市电带电时闭合、在市电断电时断开;通信基站供电系统还包括第二控制开关,第二控制开关与储能装置和通信基站的机房电连接,第二控制开关用于在市电带电时断开、在市电断电时闭合。通过第一控制开关和第二控制开关的配合,将发电装置和储能装置并入市电,市电带电时,在市电使用低谷期储存电能,在市电使用高峰期补入储存的电能,达到削峰填谷的目的,同时节约电费、实现资源的有效利用;市电断电时,发电装置和储能装置能够继续工作,为市电提供备用电能。解决市电断电时并网发电装置和削峰填谷储能装置也随之停止工作,而无法继续给公共电网通信基站提供备用电能的问题。

[0052] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0053] 请参照图1,本申请实施例提供的通信基站供电系统包括:市电供电线10、储能装置20、第二控制开关30、发电装置40。

[0054] 其中,市电供电线10与通信基站的机房50内的通信设备、空调以及照明设备等电连接,市电供电线10用于接收市电,以给通信基站的机房50供电;储能装置20包括第一控制开关201、供电蓄电池202和供电母线203,供电蓄电池202与供电母线203电连接,供电蓄电池202中的电流能够输送至供电母线203,供电母线203中的电流也能够输送至供电蓄电池202。第一控制开关201包括第一端2011和第二端2012,第一端2011与供电母线203电连接,第二端2012与市电供电线10电连接,第一控制开关201用于在市电供电线10带电时闭合、在市电供电线10断电时断开;也就是说,当第一控制开关201检测到市电供电线10带电时,第一控制开关201闭合,市电供电线10中的电流能够输送至供电母线203,供电母线203中的电流也能够输送至市电;当第一控制开关201检测到市电供电线10断电时,第一控制开关201断开,市电供电线10和供电母线203断开连接,市电供电线10无法继续给供电蓄电池202充电,供电蓄电池202也无法继续给市电供电线10提供补充电能。

[0055] 当第一控制开关201检测到市电供电线10带电,第一控制开关201闭合时还包括以下两种实施方式:供电母线203中的电流输送至市电供电线10,或者市电供电线10中的电流输送至供电母线203;其中,第一控制开关201能够检测市电供电线10带电时,市电供电线10所带电流的大小是否在预设阈值范围之内,如果市电供电线10所带电流小于最低预设阈值(市电高峰,用电量),则供电母线203中的电流将输送至市电供电线10,跟随市电一起为机房50供电,弥补市电的不足;如果市电供电线10所带电流大于最高预设阈值(市电低谷,用电量小),则市电供电线10中的电流将输送至供电母线203,又通过供电母线203输送至供电蓄电池202,以将多余电能储存在供电蓄电池202中。

[0056] 供电母线203又通过第二控制开关30与通信基站的机房50电连接,第二控制开关30用于在市电供电线10带电时断开、在市电供电线10断电时闭合;也就是说,当第二控制开关30检测到市电供电线10带电时,第二控制开关30断开,机房50和供电母线203断开连接,供电母线203无法给机房50供电,与此同时,第一控制开关201闭合,市电供电线10与供电母线203连通;当第二控制开关30检测到市电供电线10断电时,第二控制开关30闭合,供电母线203中的电流将输送至机房50,与此同时,第一控制开关201断开,市电供电线10与供电母

线203不连通。

[0057] 发电装置40用于提供电能,发电装置40与供电母线203电连接,当市电供电线10带电时,发电装置40通过供电母线203给市电供电线10输送电流,也能够通过供电母线203给供电蓄电池202充电;当市电供电线10断电时,发电装置40停止给市电供电线10输送电流,而通过供电母线203给机房50供电。

[0058] 本申请实施例的通信基站供电系统,市电供电线10、发电装置40、储能装置20、第一控制开关201以及第二控制开关30之间相互配合,市电供电线10用于接收市电;储能装置20包括第一控制开关201、供电蓄电池202和供电母线203,第一控制开关201与供电母线203和市电供电线10电连接,第一控制开关201用于在市电供电线10带电时闭合、并且在市电供电线10断电时断开;供电蓄电池202与供电母线203电连接;供电母线203通过第二控制开关30与通信基站的机房50电连接,第二控制开关30用于在市电供电线10带电时断开、并且在市电供电线10断电时闭合;发电装置40与供电母线203电连接。市电断电时,发电装置40和储能装置20能够继续工作,为市电提供备用电能,解决市电断电时并网发电装置和削峰填谷储能装置也随之停止工作,而无法继续给公共电网通信基站提供备用电能的问题;同时,在市电使用低谷期储存电能,市电使用高峰期补入储存的电能,达到削峰填谷的同时节约电费、实现资源的有效利用。

[0059] 以下对本申请实施例的通信基站供电系统的几种不同实施方式进行说明:

[0060] 在市电供电线10带电、市电低谷期、且发电装置40正常工作时,第一控制开关201闭合,第二控制开关30断开,市电供电线10中的电流将输送至供电母线203,将多余电能储存在供电蓄电池202中,同时,发电装置40还能够通过供电母线203给供电蓄电池202充电。

[0061] 在市电供电线10带电、市电高峰期、且发电装置40正常工作时,第一控制开关201闭合,第二控制开关30断开,发电装置40通过供电母线203给市电供电线10输送电流,跟随市电一起为机房50供电。

[0062] 在市电供电线10断电且发电装置40正常工作时,第一控制开关201断开,第二控制开关30闭合,发电装置40通过供电母线203给机房50供电;与此同时,供电蓄电池202也能够通过供电母线203给机房50供电。

[0063] 在市电供电线10断电且发电装置40故障时,第一控制开关201断开,第二控制开关30闭合,供电蓄电池202通过供电母线203给机房50供电。

[0064] 在市电供电线10带电、市电低谷期、且发电装置40故障时,第一控制开关201闭合,第二控制开关30断开,市电供电线10中的电流将输送至供电母线203,将多余电能储存在供电蓄电池202中,以在市电低谷期储存电能。

[0065] 在市电供电线10带电、市电高峰期、且发电装置40故障时,第一控制开关201闭合,第二控制开关30断开,供电蓄电池202通过供电母线203给市电供电线10输送电流,跟随市电一起为机房50供电;以在市电的使用高峰期将储存的电能补入市电,达到削峰填谷的目的,同时节约电费、实现资源的有效利用。

[0066] 本申请实施例中,第二控制开关30可以包括双电源自动切换装置,双电源自动切换装置包括第一输入端301、第二输入端302和输出端303,市电供电线10与第一输入端301电连接,供电母线203与第二输入端302电连接,输出端303用于与通信基站的机房50电连接。当双电源自动切换装置检测到市电供电线10带电时,第一输入端301与输出端303连通,

也就是说,市电供电线10与第一输入端301电连接,供电母线203与第二输入端302断开连接,由市电供电线10的电流给机房50供电;当双电源自动切换装置检测到市电供电线10断电时,第二输入端302与输出端303连通,也就是说,市电供电线10与第一输入端301断开连接,供电母线203与第二输入端302电连接,由供电母线203的电流给机房50供电。

[0067] 双电源自动切换装置包括切换控制器,市电供电线10为常用电源,供电母线203为备用电源,常用电源正常工作时,切换控制器能够随时对常用电源和备用电源进行监测;当切换控制器检测到常用电源中有一相或一相以上的电压出现异常(过压、欠压和失压),并经过预设延时时间后确定常用电源的故障已无法恢复时,切换控制器将控制第一输入端301与输出端303断开,并控制第二输入端302与输出端303连通,以接入备用电源;当使用备用电源一段时间后,切换控制器检测到常用电源已恢复正常,则经过预设延时时间后,切换控制器控制第二输入端302与输出端303断开,并控制第一输入端301与输出端303连通,以重新接入常用电源,能够及时保证机房50供电的安全性和可靠性。

[0068] 请参照图2,本申请实施例中,通信基站供电系统还可以包括双向直流交流转换器60,供电母线203通过双向直流交流转换器60与第一控制开关201电连接;其中,双向直流交流转换器60包括第一交流端601和第一直流端602,第一交流端601用于接收和输出交流电,第一直流端602用于接收和输出直流电,第一交流端601与第一控制开关201的第一端2011电连接,第一直流端602与供电母线203电连接;双向直流交流转换器60将第一直流端602接收的供电母线203的直流电转换为交流电后,从第一交流端601输出,并通过第一控制开关201输送给市电供电线10,以作为补充电源接入市电;双向直流交流转换器60将第一交流端601接收的市电供电线10的交流电转换为直流电后,从第一直流端602输出,并输送给供电母线203,进而输送给供电蓄电池202,以储存多余电能。

[0069] 在上述实施例中,通信基站供电系统还可以包括控制器,控制器与双向直流交流转换器60电连接,控制器用于在市电供电线10的供电电流小于设定值时,控制双向直流交流转换器60将直流电转换成交流电,控制器还用于在市电供电线10的供电电流大于设定值时,控制双向直流交流转换器60将交流电转换成直流电。其中,设定值包括最低预设阈值(市电高峰,用电量大)和最高预设阈值(市电低谷,用电量小),市电供电线10的供电电流小于最低预设阈值时,说明市电不足以支持机房50的用电,控制器将控制双向直流交流转换器60将直流电转换成交流电,使得供电母线203中的电流输送至市电供电线10,跟随市电一起为机房50供电,弥补市电的不足;市电供电线10的供电电流大于最高预设阈值时,说明市电充足且有剩余,控制器将控制双向直流交流转换器60将交流电转换成直流电,使得市电供电线10中的电流输送至供电母线203,进而储存至供电蓄电池202中,节约能源。

[0070] 在上述实施例中,市电供电线10断电且发电装置40正常工作时,第一控制开关201断开,第二控制开关30闭合,此时优先使用发电装置40给机房50供电,当发电装置40的发电量无法满足机房50用电时,控制器控制供电蓄电池202通过供电母线203同时给机房50供电;且供电蓄电池202输送的电量低于机房50的用电量,保证机房50正常工作的同时达到节能降耗的目的。

[0071] 同时,将机房50内的通信设备按照重要程度由高到低进行分级,供电蓄电池202包括预留电容量,预留电容量是机房50内高等级的通信设备所需的用电量;也就是说,在供电蓄电池202的电容量即将用完时,剩余的预留电容量只给高等级的通信设备供电,尽可能延

长重要通信设备的工作时长。

[0072] 本申请实施例中,通信基站供电系统还可以包括第一直流直流转换器70,发电装置40通过第一直流直流转换器70与供电母线203电连接;第一直流直流转换器70用于将直流电转换为不同电压(较高或较低电压)的直流电,以满足发电装置40提供的电源电压和供电母线203需要的电源电压不同的情况。其中,第一直流直流转换器70包括直流输入端和直流输出端,直流输入端与发电装置40电连接,直流输出端与供电母线203电连接,直流输入端用于接收发电装置40提供的直流电,直流输出端用于输出转换后的与供电母线203相适配的直流电。

[0073] 本申请实施例中,发电装置40可以包括风力发动机,风力发动机与供电母线203电连接。风力发动机将风的动能转变为电能,并通过第一直流直流转换器70转换后输送至储能装置20的供电母线203,通过供电母线203为机房50供电,或通过供电母线203将电能储存在供电蓄电池202中,风能是可再生的、无污染的自然能源,可以长期利用。

[0074] 本申请实施例中,发电装置40可以包括光伏发电板,光伏发电板与供电母线203电连接。光伏发电板布置于通信基站附近的空地,能够将太阳能转化为电能(直流电),并通过第一直流直流转换器70转换后输送至储能装置20的供电母线203,通过供电母线203为机房50供电,或通过供电母线203将电能储存在供电蓄电池202中。

[0075] 在上述光伏发电的实施例中,发电装置40还包括光伏控制器和光伏蓄电池,光伏发电板将太阳能转换成直流电,光伏控制器用于调控直流电并控制光伏蓄电池的充放电;光伏蓄电池中稳定的直流电将输送至储能装置20的供电母线203。

[0076] 请参照图3,在上述光伏发电的实施例中,发电装置40可以包括第一输出端和第二输出端,第一输出端与市电供电线10电连接,第二输出端与供电母线203电连接。也就是说,发电装置40产生的电能,一部分通过第一输出端直接并入市电网,与市电一起为机房50供电;另一部分通过第二输出端与供电母线203电连接,用于储存在供电蓄电池202中。

[0077] 在上述实施例中,通信基站供电系统还可以包括交流直流转换器90,供电母线203通过交流直流转换器90与第一控制开关201电连接。交流直流转换器90包括第三交流端901和第三直流端902,第三直流端902用于接收直流电,第三交流端901用于输出交流电,第三交流端901与第一控制开关201的第二端2012电连接,第三直流端902与供电母线203电连接;交流直流转换器90将第三交流端901接收的市电供电线10的交流电转换为直流电后,从第三直流端902输出,并通过供电母线203储存在供电蓄电池202中。

[0078] 在市电供电线10带电且发电装置40正常工作时,发电装置40产生的电能优先通过第二输出端输出,储存在供电蓄电池202中,当供电蓄电池202的电容量已满时,发电装置40继续产生的电能则通过第一输出端并入市电网,避免资源的浪费。在市电供电线10断电且发电装置40正常工作时,第一输出端与市电供电线10断开连接,停止第一输出端电能的输送,发电装置40产生的电能仅通过第二输出端输出。

[0079] 其中,发电装置40还可以包括互感器和电流输送控制器,互感器用于测量通过市电供电线10的电流大小,电流输送控制器用于控制从第一输出端和第二输出端输出的电流大小。如果互感器检测到市电供电线10的电流大于预设电流,则说明此时市电充足(市电使用低谷期),电流输送控制器控制第二输出端输出电能,而第一输出端停止输出电能;如果互感器检测到市电供电线10的电流小于预设电流,则说明此时市电不足(市电使用高峰

期),电流输送控制器将按照预设比例控制第二输出端和第一输出端分别输出电能。同时,电流输送控制器还用于控制第一输出端输出的电流小于三相最小电流,避免电流通过市电表101返送至电网。

[0080] 在上述光伏发电的实施例中,白天,发电装置40将持续正常工作,具有足够的电能为供电蓄电池202充电;夜晚,发电装置40将停止工作,发电装置40的第一输出端和第二输出端均不再输出电能,此时供电蓄电池202的供电电流来自市电供电线10,也就是说,在夜晚市电使用低谷期,市电供电线10给机房50供电之余还产生了大量多余电能,此时,第一控制开关201闭合,市电供电线10中的电流输送至供电母线203,进而储存至供电蓄电池202中。

[0081] 发电装置40还可以包括直流交流转换器80,市电供电线10通过直流交流转换器80与发电装置40的第一输出端电连接,直流交流转换器80用于将直流电逆变为交流电,之后再再将交流电输送给市电供电线10。

[0082] 本申请实施例中,通信基站供电系统还可以包括直流交流转换器80,供电母线203通过直流交流转换器80与第二控制开关30电连接。直流交流转换器80包括第二交流端801和第二直流端802,第二直流端802用于接收直流电,第二交流端801用于输出交流电,第二交流端801与第二控制开关30的第二输入端302电连接,第二直流端802与供电母线203电连接;直流交流转换器80将第二直流端802接收的供电母线203的直流电转换为交流电后,从第二交流端801输出,并通过第二控制开关30输送给机房50,以在市电断电时作为备用电能为机房50供电。

[0083] 请继续参照图2,本申请实施例中,储能装置20还可以包括备用蓄电池204,备用蓄电池204用于与通信基站的机房50内的备用电池并联;其中,备用蓄电池204的充电端与市电供电线10和发电装置40均连接,备用蓄电池204的放电端与机房50内的备用电池并联。

[0084] 在市电供电线10带电、市电低谷期、且发电装置40正常工作时,第一控制开关201闭合,第二控制开关30断开,市电供电线10中的多余电能将储存在供电蓄电池202和备用蓄电池204中,同时发电装置40也能够给供电蓄电池202和备用蓄电池204充电;在市电供电线10带电、市电低谷期、且发电装置40故障(或由于外界因素无法提供完成发电)时,第一控制开关201闭合,第二控制开关30断开,市电供电线10中的多余电能将储存在供电蓄电池202和备用蓄电池204中。在市电供电线10断电且发电装置40故障时,第一控制开关201断开,第二控制开关30闭合,供电蓄电池202通过供电母线203给机房50供电,与此同时,控制器用于检测供电蓄电池202的电池剩余容量是否在预设容量范围内,如果电蓄电池202的电池剩余容量高于最大容量,控制器继续控制供电蓄电池202通过供电母线203给市电供电线10输送电流,跟随市电一起为机房50供电;如果供电蓄电池202的电池剩余容量低于最小容量,控制器控制备用蓄电池204给机房50供电。也就是说,当供电蓄电池202的电池剩余容量低于最小容量时,说明供电蓄电池202已无法满足机房50的用电,此时接入备用蓄电池204为机房50供电,保障通信基站的正常运行。

[0085] 同时,备用蓄电池204的放电端与机房50内的备用电池并联,使得备用蓄电池204给机房50内的备用电池充电的同时,也能够给机房50内的通信设备直接供电,保证机房50内的通信设备能够持续有电。

[0086] 在上述实施例中,备用蓄电池204还与供电母线203电连接,供电母线203用于向备

用蓄电池204充电；其中，备用蓄电池204的充电端与供电母线203电连接，备用蓄电池204的放电端与机房50内的备用电池并联，以使市电供电线10中的多余电能同时向供电蓄电池202和备用蓄电池204储存，同时发电装置40也能够同时给供电蓄电池202和备用蓄电池204充电。

[0087] 其中，储能装置20还包括第二直流直流转换器205，备用蓄电池204通过第二直流直流转换器205与供电母线203电连接。

[0088] 在上述实施例中，控制备用蓄电池204给市电供电线10输送电流，跟随市电一起为机房50供电的同时，断开机房50内的部分不重要的交流负载（例如空调、照明设备等），以延长机房50内重要通信设备的供电时长。

[0089] 在上述实施例中，备用蓄电池204可以包括48V电源，48V电源安全、可靠、经济。

[0090] 以下以光伏发电装置为例，结合图2和图3，对本申请实施例提供的通信基站供电系统的工作原理进行详细说明，具体包括以下几种实施方式：

[0091] 实施方式一：发电装置40正常工作、市电正常工作时的使用低谷期

[0092] 市电使用低谷期，市电供电线10给机房50供电之余还产生了大量多余电能，发电装置40也产生了大量电能。此时，第一控制开关201闭合，第二控制开关30的第一输入端301和输出端303连通，控制器检测到市电供电线10的供电电流大于最高预设阈值，市电充足且有剩余，控制器将控制双向直流交流转换器60将交流电转换成直流电，使得市电供电线10中的电流输送至供电母线203，进而储存至供电蓄电池202中，同时也储存至备用蓄电池204中。由于市电使用低谷期电价较低，在该阶段储存电能不仅能够节约电费，还能实现资源的有效利用。

[0093] 发电装置40产生的直流电通过第一直流直流转换器70的直流输入端进入第一直流直流转换器70，在第一直流直流转换器70中转换为与供电母线203相适配的直流电后从第一直流直流转换器70的直流输出端；并通过供电母线203储存至供电蓄电池202中，同时也储存至备用蓄电池204中，实现电能的储存。在合理利用太阳能的前提下，降低电费成本。

[0094] 实施方式二：发电装置40正常工作、市电正常工作时的使用高峰期

[0095] 市电使用高峰期，用电量，市电供电线10无法满足机房50的供电，但此时发电装置40产生了大量电能，发电装置40产生的直流电通过第一直流直流转换器70的直流输入端进入第一直流直流转换器70，在第一直流直流转换器70中转换为与供电母线203相适配的直流电后从第一直流直流转换器70的直流输出端，并输送至供电母线203。

[0096] 第一控制开关201闭合，第二控制开关30的第一输入端301和输出端303连通，控制器检测到市电供电线10的供电电流小于最低预设阈值，市电不足，控制器将控制双向直流交流转换器60将直流电转换成交流电，使得供电母线203中的电流输送至市电供电线10；供电母线203中的电流来自发电装置40和供电蓄电池202。由于市电使用高峰期电价较高，此时将市电低谷期储存的电能、或者使用发电装置40提供的电能补充至市电供电线10，能够减少市电供电线10的耗电量，节约电费的同时实现了资源的有效利用。

[0097] 在本实施例中，发电装置40产生的直流电优先输送给供电蓄电池202，完成供电蓄电池202的充电；发电装置40剩余的电能将通过发电装置40的第一输出端输送给市电供电线10。

[0098] 实施方式三：发电装置40正常工作、市电断电

[0099] 市电供电线10断电时,第一控制开关201断开,第二控制开关30的第二输入端302和输出端303连通,发电装置40产生的直流电通过第一直流直流转换器70的直流输入端进入第一直流直流转换器70,在第一直流直流转换器70中转换为与供电母线203相适配的直流电后从第一直流直流转换器70的直流输出端,并输送至供电母线203;之后通过供电母线203给机房50供电。

[0100] 实施方式四:夜晚或发电装置40故障、市电断电

[0101] 市电供电线10断电时,第一控制开关201断开,第二控制开关30的第二输入端302和输出端303连通,发电装置40停止给供电母线203输送电流,此时供电蓄电池202通过供电母线203给机房50供电。

[0102] 当供电蓄电池202供电一段时间后,控制器检测到电蓄电池202的电池剩余容量低于最小容量,说明供电蓄电池202已无法满足机房50的用电,此时控制器控制备用蓄电池204给机房50供电,以保障通信基站的正常运行。同时,断开机房50内的部分不重要的交流负载(例如空调、照明设备等),以延长机房50内重要通信设备的供电时长。

[0103] 实施方式五:夜晚或发电装置40故障、市电正常工作的使用低谷期

[0104] 市电使用低谷期电价较低,市电供电线10给机房50供电之余还产生了大量多余电能,此时,第一控制开关201闭合,第二控制开关30的第一输入端301和输出端303连通,控制器检测到市电供电线10的供电电流大于最高预设阈值,市电充足且有剩余,控制器将控制双向直流交流转换器60将交流电转换成直流电,使得市电供电线10中的电流输送至供电母线203,进而储存至供电蓄电池202中,同时也储存至备用蓄电池204中,实现低价电能的储存,节约电费。

[0105] 而发电装置40停止工作,不再向供电母线203输送电流。

[0106] 实施方式六:夜晚或发电装置40故障、市电正常工作的使用高峰期

[0107] 市电使用高峰期电价较高,用电量,市电供电线10无法满足机房50的供电,而发电装置40停止工作,无法提供备用电能。

[0108] 此时,第一控制开关201闭合,第二控制开关30的第一输入端301和输出端303连通,控制器检测到市电供电线10的供电电流小于最低预设阈值,市电不足,控制器将控制双向直流交流转换器60将直流电转换成交流电,使得供电母线203中的电流输送至市电供电线10;供电母线203中的电流来自供电蓄电池202。

[0109] 当供电蓄电池202供电一段时间后,控制器检测到电蓄电池202的电池剩余容量低于最小容量,说明供电蓄电池202已无法满足机房50的用电,此时控制器控制备用蓄电池204给机房50供电,以保障通信基站的正常运行。同时,断开机房50内的部分不重要的交流负载(例如空调、照明设备等),以延长机房50内重要通信设备的供电时长。

[0110] 本申请实施例的通信基站供电系统,市电供电线10、发电装置40、储能装置20、第一控制开关201以及第二控制开关30之间相互配合,市电供电线10用于接收市电;储能装置20包括第一控制开关201、供电蓄电池202和供电母线203,第一控制开关201与供电母线203和市电供电线10电连接,第一控制开关201用于在市电供电线10带电时闭合、并且在市电供电线10断电时断开;供电蓄电池202与供电母线203电连接;供电母线203通过第二控制开关30与通信基站的机房50电连接,第二控制开关30用于在市电供电线10带电时断开、并且在市电供电线10断电时闭合;发电装置40与供电母线203电连接。市电断电时,发电装置40和

储能装置20能够继续工作,为市电提供备用电能,解决市电断电时并网发电装置和削峰填谷储能装置也随之停止工作,而无法继续给公共电网通信基站提供备用电能的问题;同时,在市电使用低谷期储存电能,市电使用高峰期补入储存的电能,达到削峰填谷的同时节约电费、实现资源的有效利用。

[0111] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

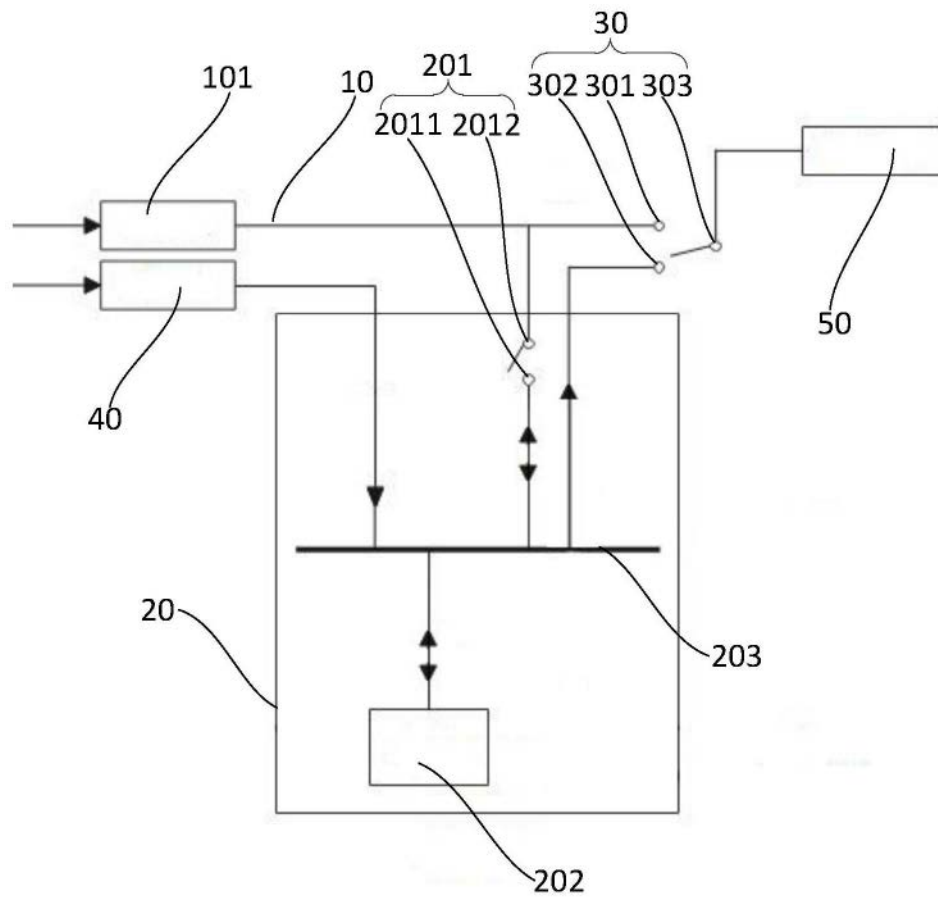


图1

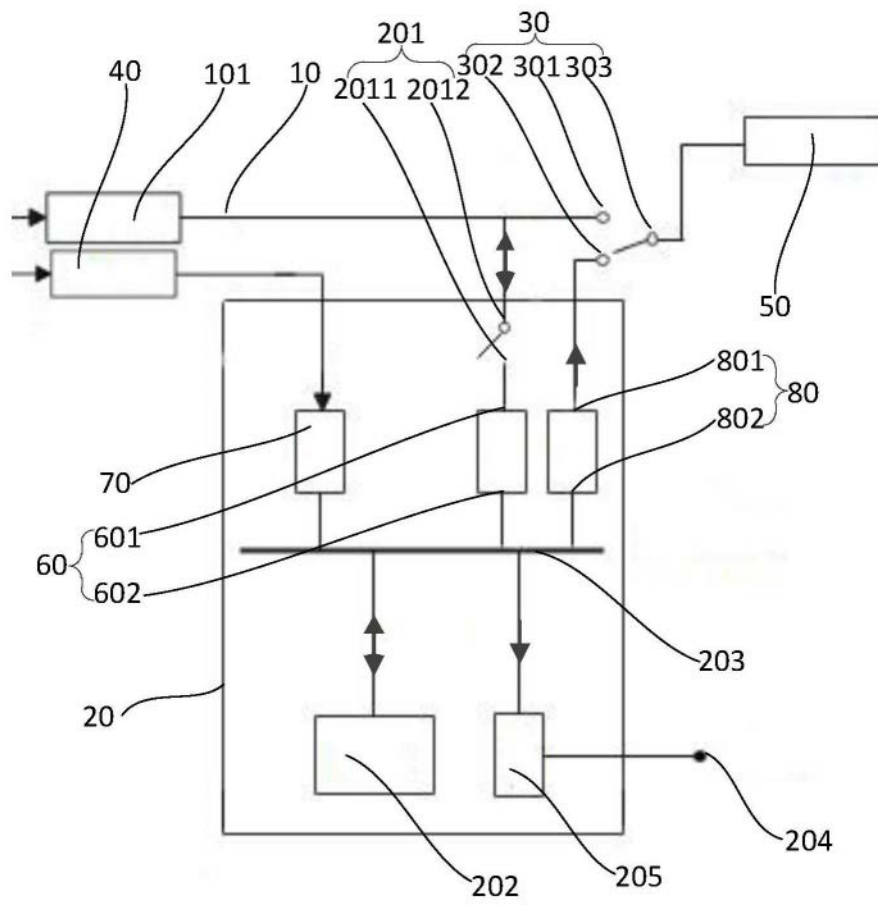


图2

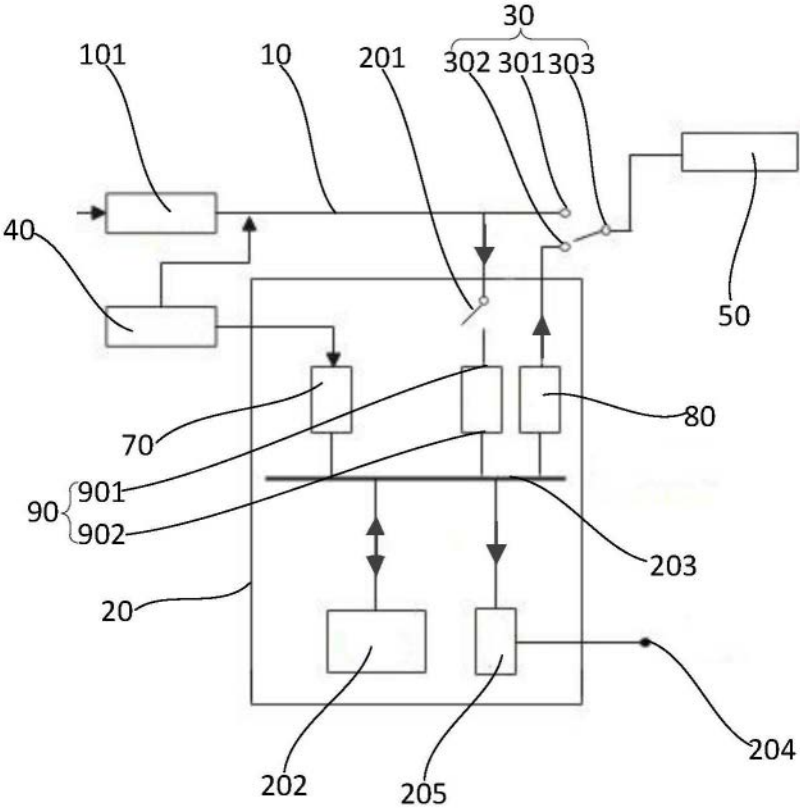


图3