**UDC**

中华人民共和国国家标准 **GB**

**P GB/T 50801—2013**

**可再生能源建筑应用工程评价标准**

**Evaluation standard for application of renewable energy in buildings**

**局部修订征求意见稿**

20XX－XX－XX 发布 20XX－XX－XX 实施

|  |
| --- |
| 中华人民共和国住房和城乡建设部  联合发布 |
| 国家市场监督管理总局 |

**修订说明**

本次局部修订是根据住房和城乡建设部《关于印发2022年工程建设规范标准编制及相关工作计划的通知》(建标函[2022]21号)的要求，由中国建筑科学研究院有限公司会同有关单位对《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801-2013进行局部修订。

本次修订的主要内容是：（1）修订常规能源替代量、二氧化碳减排量、二氧化硫减排量、粉尘减排量指标计算方法；（2）修订太阳能光伏系统评价指标；（3）增加空气源热泵相关评价指标与测试方法。

本规范中下划线表示修改的内容。

本规范由住房和城乡建设部负责管理，由中国建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送至中国建筑科学研究院有限公司（地址：北京北三环东路30号，邮政编码：100013）。

本次局部修订的主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **主编单位：** |  | | | |
| **参编单位：** |  | | | |
| **主要起草人：** |  | | | |
| **主要审查人：** |  |  |  |  |  |

**《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801—2013**

**局部修订对照表**

**（方框部分为删除内容，下划线部分为增加内容）**

| 现行《标准》条文 | 修订征求意见稿 |
| --- | --- |
| **1 总则** | **1 总则** |
| **1.0.2** 本标准适用于应用太阳能热利用系统、太阳能光伏系统、地源热泵系统的新建、扩建和改建工程的节能效益、环境效益、经济效益的测试与评价。 | **1.0.2** 本标准适用于应用太阳能热利用系统、太阳能光伏系统、热泵系统的新建、扩建和改建工程的节能效益、环境效益、经济效益的测试与评价。 |
| **2 术语** | **2 术语** |
| **2.0.1** 可再生能源建筑应用 application of renewable energy in buildings  在建筑供热水、采暖、空调和供电等系统中，采用太阳能、地热能等可再生能源系统提供全部或部分建筑用能的应用形式。 | **2.0.1** 可再生能源建筑应用 application of renewable energy in buildings  在建筑供热水、供暖、空调和供电等系统中，采用太阳能、地热能和空气能等可再生能源系统提供全部或部分建筑用能的应用形式。 |
| **2.0.2** 太阳能热利用系统 solar thermal system  将太阳能转换成热能，进行供热、制冷等应用的系统，在建筑中主要包括太阳能供热水、采暖和空调系统。 | **2.0.2** 太阳能热利用系统 solar thermal system  将太阳能转换成热能，进行供热、制冷等应用的系统，在建筑中主要包括太阳能供热水、供暖和空调系统。 |
| **2.0.3** 太阳能供热水采暖系统 solar hot water and space heating system  将太阳能转换成热能，为建筑物进行供热水和采暖的系统，系统主要部件包括太阳能集热器、换热蓄热装置、控制系统、其它能源辅助加热 / 换热设备、泵或风机、连接管道和末端热水采暖系统等。 | **2.0.3** 太阳能供热水供暖系统 solar hot water and space heating system  将太阳能转换成热能，为建筑物进行供热水和供暖的系统，系统主要部件包括太阳能集热器、换热蓄热装置、控制系统、其它能源辅助加热 / 换热设备、泵或风机、连接管道和末端热水供暖系统等。 |
| **2.0.5** 太阳能光伏系统 solar photovoltaic system  利用光生伏打效应，将太阳能转变成电能，包含逆变器、平衡系统部件及太阳能电池方阵在内的系统。 | **2.0.5** 太阳能光伏系统 solar photovoltaic system  利用光生伏打效应，将太阳能转变成电能，包含逆变器、平衡系统部件及太阳能光伏方阵在内的系统。 |
| **2.0.6** 地源热泵系统 ground-source heat pump system  以岩土体、地下水或地表水为低温热源，由水源热泵机组、地热能交换系统、建筑物内系统组成的供热空调系统。根据地热能交换系统形式的不同，地源热泵系统分为地埋管地源热泵系统、地下水地源热泵系统和地表水地源热泵系统。其中地表水源热泵又分为江、河、湖、海水源热泵系统。 | **2.0.6** 地源热泵系统 ground-source heat pump system  以岩土体、地下水或地表水为低温热源，由水源热泵机组、地热能交换系统、建筑物内系统组成的供热空调系统。根据地热能交换系统形式的不同，地源热泵系统分为浅层地埋管地源热泵系统、中深层地埋管地源热泵系统、地下水地源热泵系统和地表水地源热泵系统。其中地表水源热泵又分为江、河、湖、海水源热泵系统。 |
|  | **2.0.6A** 空气源热泵供暖系统 air source heat pump heating system  以空气作为低温热源，由空气源热泵机组、输配系统、供暖末端组成的供暖系统。 |
| **2.0.7** 太阳能保证率 solar fraction  太阳能供热水、采暖或空调系统中由太阳能供给的能量占系统总消耗能量的百分率。 | **2.0.7** 太阳能保证率 solar fraction  太阳能供热水、供暖或空调系统中由太阳能供给的能量占系统总消耗能量的百分率。 |
| **2.0.9** 地源热泵系统制冷能效比 energy efficiency ratio of ground-source heat pump system (*EER*sys)  地源热泵系统制冷量与热泵系统总耗电量的比值，热泵系统总耗电量包括热泵主机、各级循环水泵的耗电量。 | **2.0.9** 热泵系统制冷能效比 energy efficiency ratio of heat pump system (*EER*sys)  热泵系统制冷量与热泵系统总耗电量的比值，热泵系统总耗电量包括热泵主机、各级循环水泵的耗电量。 |
| **2.0.10** 地源热泵系统制热性能系数 coefficient of performance of ground-source heat pump system (*COP*sys )  地源热泵系统总制热量与热泵系统总耗电量的比值，热泵系统总耗电量包括热泵主机、各级循环水泵的耗电量。 | **2.0.10** 热泵系统制热性能系数 coefficient of performance of heat pump system (*COP*sys)  热泵系统总制热量与热泵系统总耗电量的比值，热泵系统总耗电量包括热泵主机、各级循环水泵的耗电量。 |
| **3 基本规定** | **3 基本规定** |
| **3.2.3** 太阳能光伏系统的太阳能电池方阵、蓄电池（或者蓄电池箱体）、充放电控制器、快速关断装置和直流/交流逆变器等关键部件应有质检合格证书，性能参数应符合设计和相关标准的要求。太阳能光伏组件应有符合要求的检测报告。 | **3.2.3** 太阳能光伏系统的光伏组件、蓄电池（或者蓄电池箱体）、充放电控制器、快速关断装置和直流/交流逆变器等关键部件应有质检合格证书，性能参数应符合设计和相关标准的要求。太阳能光伏组件应有符合要求的检测报告。 |
| **3.2.4** 地源热泵系统的热泵机组、末端设备（风机盘管、空气调节机组和散热设备）、辅助设备材料（水泵、冷却塔、阀门、仪表、温度调控装置、计量装置和绝热保温材料）、监测与控制设备以及风系统和水系统管路等关键部件应有质检合格证书和符合要求的检测报告，性能参数应符合设计和相关标准的要求。 | **3.2.4** 热泵系统的热泵机组、末端设备（风机盘管、空气调节机组和散热设备）、辅助设备材料（水泵、冷却塔、阀门、仪表、温度调控装置、计量装置和绝热保温材料）、监测与控制设备以及风系统和水系统管路等关键部件应有质检合格证书，性能参数应符合设计和相关标准的要求。热泵机组应有符合要求的检测报告。 |
| **3.2.7** 太阳能光伏系统的太阳能电池组件类型、太阳能电池阵列面积、装机容量、蓄电方式、并网方式和主要部件的类型和技术参数、控制系统、辅助材料以及负载类型等内容应符合设计文件的规定。 | **3.2.7** 太阳能光伏系统的光伏组件类型、光伏阵列面积、装机容量、安装方式、蓄电方式、并网方式和主要部件的类型和技术参数、控制系统、辅助材料以及负载类型等内容应符合设计文件的规定。 |
| **3.2.8** 地源热泵系统的系统类型、供热量、供冷量、地源换热器、热泵机组、控制系统、辅助材料和建筑物内系统的类型、规模大小、技术参数和数量等内容应符合设计文件的规定。 | **3.2.8** 热泵系统的系统类型、供热量、供冷量、换热器、热泵机组、控制系统、辅助材料和建筑物内系统的类型、规模大小、技术参数和数量等内容应符合设计文件的规定。 |
| **4 太阳能热利用系统** | **4 太阳能热利用系统** |
| 4.1 评价指标 | 4.1 评价指标 |
| **4.1.1** 太阳能热利用系统的评价指标及其要求应符合下列规定：  **1** 太阳能热利用系统的太阳能保证率应符合设计文件的规定，当设计无明确规定时，应符合表4.1.1-1的规定。太阳能资源区划按年日照时数和水平面上年太阳辐照量进行划分，应符合本标准附录B的规定。  **表4.1.1-1 不同地区太阳能热利用系统的太阳能保证率*f*（%）**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 太阳能资源区划 | 太阳能热水系统 | 太阳能采暖系统 | 太阳能空调系统 | | 资源极富区 | *f*≥60 | *f*≥50 | *f*≥40 | | 资源丰富区 | *f*≥50 | *f*≥40 | *f*≥30 | | 资源较富区 | *f*≥40 | *f*≥30 | *f*≥20 | | 资源一般区 | *f*≥30 | *f*≥20 | *f*≥10 |   **2** 太阳能热利用系统的集热系统效率应符合设计文件的规定，当设计文件无明确规定时，应符合表4.1.1-2的规定。  表4.1.1-2 太阳能热利用系统的集热效率（%）   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 太阳能热水系统 | 太阳能采暖系统 | 太阳能空调系统 | | ≥42 | ≥35 | ≥30 |   **3** 太阳能集热系统的贮热水箱热损因数*U*sl不应大于30 W/（m3·K）。  **4**  太阳能供热水系统的供热水温度*t*r应符合设计文件的规定，当设计文件无明确规定时*t*r应大于等于45℃且小于等于60℃。  **5** 太阳能采暖或空调系统的室内温度*tn*应符合设计文件的规定，当设计文件无明确规定时应符合国家相关设计规范的规定。  **8**  太阳能热利用系统的静态投资回收期应符合项目立项可行性报告等相关文件的规定。当无文件明确规定时，太阳能供热水系统的静态投资回收期不应大于5年，太阳能采暖系统的静态投资回收期不应大于10年，太阳能空调系统的静态投资回收期应在评价报告中给出。 | **4.1.1** 太阳能热利用系统的评价指标及其要求应符合下列规定：  **1** 太阳能热利用系统的太阳能保证率应符合设计文件的规定，当设计无明确规定时，应符合表4.1.1-1的规定。太阳能资源区划按年日照时数和水平面上年太阳辐照量进行划分，应符合本标准附录B的规定。  **表4.1.1-1 不同地区太阳能热利用系统的太阳能保证率*f*（%）**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 太阳能资源区划 | 太阳能热水系统 | 太阳能供暖系统 | 太阳能空调系统 | | 资源极富区 | *f*≥60 | *f*≥55 | *f*≥40 | | 资源丰富区 | *f*≥50 | *f*≥45 | *f*≥30 | | 资源较富区 | *f*≥40 | *f*≥35 | *f*≥20 | | 资源一般区 | *f*≥30 | *f*≥25 | *f*≥10 |   **2** 太阳能热利用系统的集热系统效率应符合设计文件的规定，当设计文件无明确规定时，应符合表4.1.1-2的规定。  表4.1.1-2 太阳能热利用系统的集热效率（%）   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 太阳能热水系统 | 太阳能供暖系统 | 太阳能空调系统 | | ≥42 | ≥35 | ≥30 |   **3** 太阳能集热系统的贮热水箱热损因数*U*sl不应大于16 W/（m3·K）。  **4**  太阳能热水系统的供热水温度*t*r应符合设计文件的规定，当设计文件无明确规定时*t*r应大于等于45℃。  **5** 太阳能供暖或空调系统的室内温度*tn*应符合设计文件的规定，当设计文件无明确规定时应符合国家相关设计规范的规定。  **8**  太阳能热利用系统的静态投资回收期应符合项目立项可行性报告等相关文件的规定。当无文件明确规定时，太阳能供热水系统的静态投资回收期不应大于5年，太阳能供暖系统的静态投资回收期不应大于10年，太阳能空调系统的静态投资回收期应在评价报告中给出。 |
| 4.2测试方法 | 4.2测试方法 |
| **4.2.1** 太阳能热利用系统测试应包括下列内容：  **1** 集热系统效率；  **2** 系统总能耗；  **3** 集热系统得热量；  **4** 制冷机组制冷量；  **5** 制冷机组耗热量；  **6** 贮热水箱热损因数；  **7** 供热水温度；  **8** 室内温度。  注：制冷机组制冷量、制冷机组耗热量仅适用于太阳能空调系统，供热水温度仅适用太阳能供热水系统，室内温度仅适用于太阳能采暖或太阳能空调系统。 | **4.2.1** 太阳能热利用系统测试应包括下列内容：  **1** 集热系统效率；  **2** 系统总能耗；  **3** 集热系统得热量；  **4** 制冷机组制冷量；  **5** 制冷机组耗热量；  **6** 贮热水箱热损因数；  **7** 供热水温度；  **8** 室内温度。  注1：制冷机组制冷量、制冷机组耗热量仅适用于太阳能空调系统，供热水温度仅适用太阳能热水系统，室内温度仅适用于太阳能供暖或太阳能空调系统。  注2：本条同样适用于多能互补系统、太阳能光伏光热（PVT）系统热利用部分，以及集中太阳能供热系统的测试。 |
| **4.2.2** 太阳能热利用系统的测试抽样方法应符合下列规定：  **1** 当太阳能供热水系统的集热器结构类型、集热与供热水范围、系统运行方式、集热器内传热工质、辅助能源安装位置以及辅助能源启动方式相同，且集热器总面积、贮热水箱容积的偏差均在10%以内时，应视为同一类型太阳能供热水系统。同一类型太阳能供热水系统被测试数量应为该类型系统总数量的2%，且不得少于1套。  **2** 当太阳能采暖空调系统的集热器结构类型、集热系统运行方式、系统蓄热（冷）能力、制冷机组形式、末端采暖空调系统相同，且集热器总面积、所有制冷机组额定制冷量、所供暖建筑面积的偏差在10%以内时，应视为同一种太阳能采暖空调系统。同一种太阳能采暖空调系统被测试数量应为该种系统总数量的5%，且不得少于1套。 | **4.2.2** 太阳能热利用系统的测试抽样方法应符合下列规定：  **1** 当太阳能热水系统的集热器结构类型、集热与供热水范围、系统运行方式、集热器内传热工质、辅助能源安装位置以及辅助能源启动方式相同，且集热器总面积、贮热水箱容积的偏差均在10%以内时，应视为同一类型太阳能热水系统。同一类型太阳能热水系统被测试数量应为该类型系统总数量的2%，且不得少于1套。  **2** 当太阳能供暖空调系统的集热器结构类型、集热系统运行方式、系统蓄热（冷）能力、制冷机组形式、供暖空调系统末端相同，且集热器总面积、所有制冷机组额定制冷量、所供暖建筑面积的偏差在10%以内时，应视为同一种太阳能供暖空调系统。同一种太阳能供暖空调系统被测试数量应为该种系统总数量的5%，且不得少于1套。 |
| **4.2.3** 太阳能热利用系统的测试条件应符合下列规定：  **1** 太阳能热水系统长期测试的周期不应少于120 d，且应连续完成，长期测试开始的时间应在每年春分（或秋分）前至少60 d开始，结束时间应在每年春分（或秋分）后至少60 d结束；太阳能采暖系统长期测试的周期应与采暖期同步；太阳能空调系统长期测试的周期应与空调期同步。长期测试周期内的平均负荷率不应小于30%。  **3** 短期测试期间的室外环境平均温度 应符合下列规定：  1） 太阳能热水系统测试的室外环境平均温度 的允许范围为年平均环境温度±10 ℃；  2） 太阳能采暖系统测试的室外环境的平均温度 应大于等于采暖室外计算温度且小于等于12 ℃；  3） 太阳能空调系统测试的室外环境平均温度 应大于等于25 ℃且小于等于夏季空气调节室外计算干球温度。  **4**  太阳辐照量短期测试不应少于4 d，每一太阳辐照量区间测试天数不应少于1 d，太阳辐照量区间划分应符合下列规定：  1）太阳辐照量小于8 MJ/(m2•d)；  2）太阳辐照量大于等于8 MJ/(m2•d)且小于12 MJ/(m2•d)；  3）太阳辐照量大于等于12 MJ/(m2•d)且小于16 MJ/(m2•d)；  4）太阳辐照量大于等于16 MJ/(m2•d)。  **5** 短期测试的太阳辐照量实测值与本标准第4.2.3条第4款规定的4个区间太阳辐照量平均值的偏差宜控制在±0.5 MJ/(m2•d)以内，对于全年使用的太阳能热水系统，不同区间太阳辐照量的平均值可按本标准附录C确定。  **6** 对于因集热器安装角度、局部气象条件等原因导致太阳辐照量难以达到16 MJ/m2的工程，可由检测机构、委托单位等有关各方根据实际情况对太阳辐照量的测试条件进行适当调整，但测试天数不得少于4 d，测试期间的太阳辐照量应均匀分布。 | **4.2.3** 太阳能热利用系统的测试条件应符合下列规定：  **1** 太阳能热水系统长期测试的周期不应少于120 d，且应连续完成，长期测试开始的时间应在每年春分（或秋分）前至少60 d开始，结束时间应在每年春分（或秋分）后至少60 d结束；太阳能供暖系统长期测试的周期应与供暖期同步；太阳能空调系统长期测试的周期应与空调期同步。长期测试周期内的平均负荷率不应小于30%。  **3** 短期测试期间的室外环境平均温度 应符合下列规定：  1） 太阳能热水系统测试的室外环境平均温度 的允许范围为年平均环境温度±10 ℃；  2） 太阳能供暖系统测试的室外环境的平均温度 应大于等于供暖室外计算温度且小于等于12 ℃；  3） 太阳能空调系统测试的室外环境平均温度 应大于等于25 ℃且小于等于夏季空气调节室外计算干球温度。  **4**  太阳辐照量短期测试不应少于4 d，每一太阳辐照量区间测试天数不应少于1 d，水平面太阳辐照量区间划分应符合下列规定：  1）太阳辐照量小于8 MJ/(m2•d)；  2）太阳辐照量大于等于8 MJ/(m2•d)且小于12 MJ/(m2•d)；  3）太阳辐照量大于等于12 MJ/(m2•d)且小于16 MJ/(m2•d)；  4）太阳辐照量大于等于16 MJ/(m2•d)。  **5** 短期测试时水平面太阳辐照量实测值与本标准第4.2.3条第4款规定的4个区间太阳辐照量平均值的偏差宜控制在±0.5 MJ/(m2•d)以内，对于全年使用的太阳能热水系统，不同区间太阳辐照量的平均值可按本标准附录C确定。  **6** 对于因集热器安装位置、局部气象条件等原因导致太阳辐照量难以达到16 MJ/(m2•d)的工程，可由检测机构、委托单位等有关各方根据实际情况对太阳辐照量的测试条件进行适当调整，但测试天数不得少于4 d，测试期间的太阳辐照量应均匀分布。 |
| **4.2.5** 集热系统效率的测试应符合下列规定：  **4** 太阳能热利用系统的集热系统效率*η*应按下式计算得出：  *η*=*Qj* /（*A*×*H*）×100 （4.2.5）  式中：*η*——太阳能热利用系统的集热系统效率（%）；  *Qj*——太阳能热利用系统的集热系统得热量（MJ），测试方法应符合本标准第4.2.7条的规定；  *A*——集热系统的集热器总面积（m2）；  *H*——太阳总辐照量（MJ/m2）。 | **4.2.5** 集热系统效率的测试应符合下列规定：  **4** 太阳能热利用系统的集热系统效率*η*应按下式计算得出：  *η*=*Qj* /（*A*×*H*）×100 （4.2.5）  式中：*η*——太阳能热利用系统的集热系统效率（%）；  *Qj*——太阳能热利用系统的集热系统得热量（MJ），测试方法应符合本标准第4.2.7条的规定；  *A*——集热系统的集热器总面积（m2）；  *H*——集热器安装平面上的太阳总辐照量（MJ/m2）。 |
| **4.2.6** 系统总能耗的测试应符合下列规定：  **3** 对于热水系统，应测试系统的供热量或冷水、热水温度、供热水的流量等参数；对于采暖空调系统应测试系统的供热量或系统的供、回水温度和热水流量等参数，采样时间间隔不得大于10 s。  **4** 系统总能耗*Qz*可以用热量表直接测量，也可以通过分别测量温度、流量等参数按下式计算：  （4.2.6）  式中：——系统总能耗（MJ）；  *n* ——总记录数；  ——第*i*次记录的系统总流量（m3/s）；  ——水的密度（kg/m3）；  ——水的比热容（J/kg·℃）；  ——对于太阳能热水系统，为第*i*次记录的热水温度（℃）；对于太阳能采暖、空调系统，为第*i*次记录的供水温度（℃）；  ——对于太阳能热水系统，为第*i*次记录的冷水温度（℃）；对于太阳能采暖、空调系统，为第*i*次记录的回水温度（℃）；  ——第*i*次记录的时间间隔（s），不应大于600 s。 | **4.2.6** 系统总能耗的测试应符合下列规定：  **3** 对于热水系统，应测试系统的供热量或冷水、热水温度、供热水的流量等参数；对于供暖空调系统应测试系统的供热量或系统的供、回水温度和热水流量等参数，采样时间间隔不得大于10 s。  **4** 系统总能耗*Qz*可以用热量表直接测量，也可以通过分别测量温度、流量等参数按下式计算：  （4.2.6）  式中：——系统总能耗（MJ）；  *n* ——总记录数；  ——第*i*次记录的系统总流量（m3/s）；  ——水的密度（kg/m3）；  ——水的比热容（J/kg·℃）；  ——对于太阳能热水系统，为第*i*次记录的热水温度（℃）；对于太阳能供暖、空调系统，为第*i*次记录的供水温度（℃）；  ——对于太阳能热水系统，为第*i*次记录的冷水温度（℃）；对于太阳能供暖、空调系统，为第*i*次记录的回水温度（℃）；  ——第*i*次记录的时间间隔（s），不应大于600 s。 |
| 4.3 评价方法 | 4.3 评价方法 |
| **4.3.1** 太阳能保证率的评价应按下列规定进行：  **3** 对于短期测试，设计使用期内的太阳能热利用系统的太阳能保证率应按下式计算：  （4.3.1-2）  式中：*f*——太阳能保证率（%）；  *f 1*、*f 2*、*f 3*、*f 4*——由本标准第4.2.3条第4款确定的各太阳辐照量下的单日太阳能保证率（%），根据式4.3.1-1计算；  *x1*、*x2*、*x3*、*x4*——由本标准第4.2.3条第4款确定的各太阳辐照量在当地气象条件下按供热水、采暖或空调的时期统计得出的天数。没有气象数据时，对于全年使用的太阳能热水系统，*x1*、*x2*、*x3*、*x4*的取值可参照本标准附录C。 | **4.3.1** 太阳能保证率的评价应按下列规定进行：  **3** 对于短期测试，设计使用期内的太阳能热利用系统的太阳能保证率应按下式计算：  （4.3.1-2）  式中：*f*——太阳能保证率（%）；  *f 1*、*f 2*、*f 3*、*f 4*——由本标准第4.2.3条第4款确定的各太阳辐照量下的单日太阳能保证率（%），根据式4.3.1-1计算；  *x1*、*x2*、*x3*、*x4*——由本标准第4.2.3条第4款确定的各太阳辐照量在当地气象条件下按供热水、供暖或空调的时期统计得出的天数。没有气象数据时，对于全年使用的太阳能热水系统，*x1*、*x2*、*x3*、*x4*的取值可参照本标准附录C。 |
| **4.3.2** 集热系统效率的评价应按下列规定进行：  **3** 对于短期测试，设计使用期内的集热系统效率应按下式计算：  （4.3.2-1）  式中：——集热系统效率（%）；  、、、——由本标准第4.2.3条第4款确定的各太阳辐照量下的单日集热系统效率（%），根据4.2.5条得出；  *x1*、*x2*、*x3*、*x4*——由本标准第4.2.3条第4款确定的各太阳辐照量在当地气象条件下按供热水、采暖或空调的时期统计得出的天数。没有气象数据时，对于全年使用的太阳能热水系统，*x1*、*x2*、*x3*、*x4*的取值可参照本标准附录C。 | **4.3.2** 集热系统效率的评价应按下列规定进行：  **3** 对于短期测试，设计使用期内的集热系统效率应按下式计算：  （4.3.2-1）  式中：——集热系统效率（%）；  、、、——由本标准第4.2.3条第4款确定的各太阳辐照量下的单日集热系统效率（%），根据4.2.5条得出；  *x1*、*x2*、*x3*、*x4*——由本标准第4.2.3条第4款确定的各太阳辐照量在当地气象条件下按供热水、供暖或空调的时期统计得出的天数。没有气象数据时，对于全年使用的太阳能热水系统，*x1*、*x2*、*x3*、*x4*的取值可参照本标准附录C。 |
| **4.3.5** 常规能源替代量的评价应按下列规定进行：  **2** 对于短期测试，应按下式计算：  （4.3.5-1）  式中：—— 全年太阳能集热系统得热量（MJ）；  、、、——由本标准第4.2.3条第4款确定的各太阳辐照量下的单日集热系统得热量（MJ），根据本标准第4.2.7条得出；  *x1*、*x2*、*x3*、*x4*——由本标准第4.2.3条第4款确定的各太阳辐照量在当地气象条件下按供热水、采暖或空调的时期统计得出的天数。没有气象数据时，对于全年使用的太阳能热水系统，*x1*、*x2*、*x3*、*x4*的取值可参照本标准附录C。  **3** 太阳能热利用系统的常规能源替代量应按下式计算：  （4.3.5-2）  式中：——太阳能热利用系统的常规能源替代量(kgce)；  ——全年太阳能集热系统得热量(MJ)；  *q*——标准煤热值（MJ/kgce），本标准取*q*=29.307 MJ/（kgce）；  *η*t——以传统能源为热源时的运行效率，按项目立项文件选取，当无文件明确规定时，根据项目适用的常规能源，应按本标准表4.3.5确定。  **表4.3.5 以传统能源为热源时的运行效率*η*t**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 常规能源类型 | 热水系统 | 采暖系统 | 热力制冷空调系统 | | 电 | 0.31注 | — | — | | 煤 | — | 0.70 | 0.70 | | 天然气 | 0.84 | 0.80 | 0.80 |   注：综合考虑火电系统的煤的发电效率和电热水器的加热效率。 | **4.3.5** 常规能源替代量的评价应按下列规定进行：  **2** 对于短期测试，应按下式计算：  （4.3.5-1）  式中：—— 全年太阳能集热系统得热量（MJ）；  、、、——由本标准第4.2.3条第4款确定的各太阳辐照量下的单日集热系统得热量（MJ），根据本标准第4.2.7条得出；  *x1*、*x2*、*x3*、*x4*——由本标准第4.2.3条第4款确定的各太阳辐照量在当地气象条件下按供热水、供暖或空调的时期统计得出的天数。没有气象数据时，对于全年使用的太阳能热水系统，*x1*、*x2*、*x3*、*x4*的取值可参照本标准附录C。  **3** 以电热水器或电加热供暖系统为参照系统时，太阳能热利用系统的常规能源替代量*Q*tr应按下式计算：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  |  |  | （4.3.5-2） | | 式中： | *Q*tr | ——太阳能热利用系统的常规能源替代量(kWh)； | | |  | *η*t | ——以电热水器或电加热供暖系统为热源时的运行效率，按项目立项文件选取，当无文件明确规定时，应按本标准表4.3.5确定。 | |   **4** 以燃煤锅炉为参照系统时，太阳能热利用系统的常规能源替代量*Q*tr应按下式计算：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  |  |  | （4.3.5-3） | | 式中： | *Q*tr | ——太阳能热利用系统的常规能源替代量(kWh)； | | |  | *η*t | ——以燃煤锅炉为热源时的运行效率，按项目立项文件选取，当无文件明确规定时，应按本标准表4.3.5确定； | | |  | *q*1 | ——标准煤热值（MJ/kg），可取29.307 MJ/kgce； | | |  | *q*2 | ——综合发电煤耗（kgce/kWh），可取0.330 kgce/kWh。 | |   **5** 以燃气锅炉为参照系统时，太阳能热利用系统的常规能源替代量*Q*tr应按下式计算：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  |  |  | （4.3.5-4） | | 式中： | *Q*tr | ——太阳能热利用系统常规能源替代量(kWh)； | | |  | *η*t | ——以燃气锅炉为热源时的运行效率，按项目立项文件选取，当无文件明确规定时，应按本标准表4.3.5确定； | | |  | *q*1 | ——标准天然气热值（MJ/m3），可取38.93 MJ/m3； | | |  | *q*2 | ——综合发电耗气量（m3/kWh），可取0.273 m3/kWh。 | |   **表4.3.5 以常规能源为热源时的运行效率*η*t**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 常规能源类型 | 热水系统 | 供暖系统 | 热力制冷空调系统 | | 电 | 0.90 | 0.90 | — | | 煤 | — | 0.81 | 0.81 | | 天然气 | 0.86 | 0.85 | 0.85 | |
| **4.3.6** 太阳能热利用系统的费效比*CBR*r应按下式计算得出：  （4.3.6）  式中：——太阳能热利用系统的费效比（元/kWh）；  ——太阳能热利用系统的增量成本（元），增量成本依据项目单位提供的项目决算书进行核算，项目决算书中应对可再生能源的增量成本有明确的计算和说明；  *Q*tr——太阳能热利用系统的常规能源替代量（kgce）；  *q* ——标准煤热值[MJ/（kg标准煤）]，本标准取*q*=29.307 MJ/kgce；  *N* ——系统寿命期，根据项目立项文件等资料确定，当无明确规定，N取15 年。 | **4.3.6** 太阳能热利用系统的费效比*CBR*r应按下式计算得出：  （4.3.6）  式中：——太阳能热利用系统的费效比（元/kWh）；  ——太阳能热利用系统的增量成本（元），增量成本依据项目单位提供的项目决算书进行核算，项目决算书中应对可再生能源的增量成本有明确的计算和说明；  *Q*tr——太阳能热利用系统的常规能源替代量（kWh）；  *N* ——系统寿命期，根据项目立项文件等资料确定，当无明确规定，N取15 年。 |
| **4.3.7** 静态投资回收期的评价应按下列规定进行：  **1** 太阳能热利用系统的年节约费用*C*sr应按下式计算：  （4.3.7-1）  式中：——太阳能热利用系统的年节约费用（元）；  ——太阳能热利用系统的常规能源替代量(kgce)；  *q*——标准煤热值[MJ/（kg标准煤）]，本标准取*q*=29.307 MJ/kgce；  *P*——常规能源的价格(元/kWh)，常规能源的价格*P*应根据项目立项文件所对比的常规能源类型进行比较，当无明确规定时，由测评单位和项目建设单位根据当地实际用能状况确定常规能源类型选取；  *M*r——太阳能热利用系统每年运行维护增加的费用(元)，由建设单位委托有关部门测算得出。 | **4.3.7** 静态投资回收期的评价应按下列规定进行：  **1** 太阳能热利用系统的年节约费用*C*sr应按下式计算：  （4.3.7-1）  式中：——太阳能热利用系统的年节约费用（元）；  ——太阳能热利用系统的常规能源替代量（kWh）；  *P*——常规能源的价格(元/kWh)，常规能源的价格*P*应根据项目立项文件所对比的常规能源类型进行比较，当无明确规定时，由测评单位和项目建设单位根据当地实际用能状况确定常规能源类型选取；  *M*r——太阳能热利用系统每年运行维护增加的费用(元)，由建设单位委托有关部门测算得出。 |
| **4.3.8** 太阳能热利用系统的二氧化碳减排量应按下式计算：  （4.3.8）  式中：——太阳能热利用系统的二氧化碳减排量（kg）；  ——太阳能热利用系统的常规能源替代量（kgce）；  ——标准煤的二氧化碳排放因子（kg/kgce），本标准取=2.47 kg/kgce。 | **4.3.8** 太阳能热利用系统的二氧化碳减排量应按下式计算：  （4.3.8）  式中：——太阳能热利用系统的二氧化碳减排量（kg）；  ——太阳能热利用系统的常规能源替代量(kWh)；  ——电力二氧化碳排放因子（kg/kWh），可取0.581 kg/kWh。 |
| **4.3.9** 太阳能热利用系统的二氧化硫减排量应按下式计算：  　　　　　 （4.3.9）  式中：——太阳能热利用系统的二氧化硫减排量（kg）；  ——太阳能热利用系统的常规能源替代量（kgce）；  ——标准煤的二氧化硫排放因子（kg/kg标准煤），本标准取=0.02 kg/kgce。 | **4.3.9** 太阳能热利用系统的二氧化硫减排量应按下式计算：  　　　　　 （4.3.9）  式中：——太阳能热利用系统的二氧化硫减排量（kg）；  ——太阳能热利用系统的常规能源替代量(kWh)；  ——电力二氧化硫排放因子（kg/kWh），可取0.0066 kg/kWh。 |
| **4.3.10** 太阳能热利用系统的粉尘减排量应按下式计算：  （4.3.10）  式中：——太阳能热利用系统的粉尘减排量（kg）；  ——太阳能热利用系统的常规能源替代量（kgce）；  ——标准煤的粉尘排放因子（kg/kgce），本标准取=0.01 kg/kgce。 | **4.3.10** 太阳能热利用系统的粉尘减排量应按下式计算：  （4.3.10）  式中：——太阳能热利用系统的粉尘减排量（kg）；  ——太阳能热利用系统的常规能源替代量(kWh)；  ——电力粉尘排放因子（kg/kWh），可取0.0033 kg/kWh。 |
| 4.4 判定和分级 | 4.4 判定和分级 |
| **4.4.3** 太阳能热利用系统的太阳能保证率应分为3级，1级最高。太阳能保证率应按表4.4.3-1～4.4.3-3的规定进行划分。  **表4.4.3-1 不同地区太阳能热水系统的太阳能保证率*f*（%）级别划分**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 太阳能资源区划 | 1级 | 2级 | 3级 | | 资源极富区 | *f*≥80 | 80＞*f*≥70 | 70＞*f*≥60 | | 资源丰富区 | *f*≥70 | 70＞*f*≥60 | 60＞*f*≥50 | | 资源较富区 | *f*≥60 | 60＞*f*≥50 | 50＞*f*≥40 | | 资源一般区 | *f*≥50 | 50＞*f*≥40 | 40＞*f*≥30 |   注：太阳能资源区划应按年日照时数和水平面上年太阳辐照量进行划分，划分应符合本标准附录B的规定。  **表4.4.3-2 不同地区太阳能采暖系统的太阳能保证率*f*（%）级别划分**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 太阳能资源区划 | 1级 | 2级 | 3级 | | 资源极富区 | *f*≥70 | 70＞*f*≥60 | 60＞*f*≥50 | | 资源丰富区 | *f*≥60 | 60＞*f*≥50 | 50＞*f*≥40 | | 资源较富区 | *f*≥50 | 50＞*f*≥40 | 40＞*f*≥30 | | 资源一般区 | *f*≥40 | 40＞*f*≥35 | 35＞*f*≥30 |   注：太阳能资源区划应按年日照时数和水平面上年太阳辐照量进行划分，划分应符合本标准附录B的规定。  **表4.4.3-3 不同地区太阳能空调系统的太阳能保证率*f*（%）级别划分**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 太阳能资源区划 | 1级 | 2级 | 3级 | | 资源极富区 | *f*≥60 | 60＞*f*≥50 | 50＞*f*≥40 | | 资源丰富区 | *f*≥50 | 50＞*f*≥40 | 40＞*f*≥30 | | 资源较富区 | *f*≥40 | 40＞*f*≥30 | 30＞*f*≥20 | | 资源一般区 | *f*≥30 | 30＞*f*≥20 | 20＞*f*≥10 |   注：太阳能资源区划应按年日照时数和水平面上年太阳辐照量进行划分，划分应符合本标准附录B的规定。 | **4.4.3** 太阳能热利用系统的太阳能保证率应分为3级，1级最高。太阳能保证率应按表4.4.3-1～4.4.3-3的规定进行划分。  **表4.4.3-1 不同地区太阳能热水系统的太阳能保证率*f*（%）级别划分**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 太阳能资源区划 | 1级 | 2级 | 3级 | | 资源极富区 | *f*≥80 | 80＞*f*≥70 | 70＞*f*≥60 | | 资源丰富区 | *f*≥70 | 70＞*f*≥60 | 60＞*f*≥50 | | 资源较富区 | *f*≥60 | 60＞*f*≥50 | 50＞*f*≥40 | | 资源一般区 | *f*≥50 | 50＞*f*≥40 | 40＞*f*≥30 |   注：太阳能资源区划应按年日照时数和水平面上年太阳辐照量进行划分，划分应符合本标准附录B的规定。  **表4.4.3-2 不同地区太阳能供暖系统的太阳能保证率*f*（%）级别划分**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 太阳能资源区划 | 1级 | 2级 | 3级 | | 资源极富区 | *f*≥75 | 75＞*f*≥65 | 65＞*f*≥55 | | 资源丰富区 | *f*≥65 | 65＞*f*≥55 | 55＞*f*≥45 | | 资源较富区 | *f*≥55 | 55＞*f*≥45 | 45＞*f*≥35 | | 资源一般区 | *f*≥45 | 45＞*f*≥40 | 40＞*f*≥35 |   注：太阳能资源区划应按年日照时数和水平面上年太阳辐照量进行划分，划分应符合本标准附录B的规定。  **表4.4.3-3 不同地区太阳能空调系统的太阳能保证率*f*（%）级别划分**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 太阳能资源区划 | 1级 | 2级 | 3级 | | 资源极富区 | *f*≥60 | 60＞*f*≥50 | 50＞*f*≥40 | | 资源丰富区 | *f*≥50 | 50＞*f*≥40 | 40＞*f*≥30 | | 资源较富区 | *f*≥40 | 40＞*f*≥30 | 30＞*f*≥20 | | 资源一般区 | *f*≥30 | 30＞*f*≥20 | 20＞*f*≥10 |   注：太阳能资源区划应按年日照时数和水平面上年太阳辐照量进行划分，划分应符合本标准附录B的规定。 |
| **4.4.4** 太阳能热利用系统的集热系统效率应分为3级，1级最高。太阳能集热系统效率的级别应按表4.4.4划分。  表4.4.4 太阳能热利用系统的集热效率(%)的级别划分   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 级别 | 太阳能热水系统 | 太阳能采暖系统 | 太阳能空调系统 | | 1级 | ≥65 | ≥60 | ≥55 | | 2级 | *65＞**≥50* | *60＞**≥45* | *55＞**≥40* | | 3级 | *50＞*≥42 | *45＞*≥35 | *40＞*≥30 | | **4.4.4** 太阳能热利用系统的集热系统效率应分为3级，1级最高。太阳能集热系统效率的级别应按表4.4.4划分。  表4.4.4 太阳能热利用系统的集热效率(%)的级别划分   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 级别 | 太阳能热水系统 | 太阳能供暖系统 | 太阳能空调系统 | | 1级 | ≥65 | ≥60 | ≥55 | | 2级 | *65＞**≥50* | *60＞**≥45* | *55＞**≥40* | | 3级 | *50＞*≥42 | *45＞*≥35 | *40＞*≥30 | |
| **5 太阳能光伏系统** | **5 太阳能光伏系统** |
| 5.1 评价指标 | 5.1 评价指标 |
| **5.1.1** 太阳能光伏系统的评价指标及其要求应符合下列规定：  **1** 太阳能光伏系统的光电转换效率应符合设计文件的规定，当设计文件无明确规定时应符合表5.1.1的规定：  **表5.1.1 不同类型太阳能光伏系统的光电转换效率*η*d（%）**   |  |  | | --- | --- | | 晶体硅电池 | 薄膜电池 | | *ηd*≥8 | *ηd*≥4 |   **2** 太阳能光伏系统的费效比应符合项目立项可行性报告等相关文件的要求。当无文件明确规定时，应小于项目所在地当年商业用电价格的3倍。  **3** 太阳能光伏系统的年发电量、常规能源替代量、二氧化碳减排量、二氧化硫减排量及粉尘减排量应符合项目立项可行性报告等相关文件的规定，当无文件明确规定时，应在测试评价报告中给出。 | **5.1.1** 太阳能光伏系统的评价指标及其要求应符合下列规定：  **1** 太阳能光伏系统光电转换效率应符合设计文件的规定，当设计文件无明确规定时应符合表5.1.1的规定：  **表5.1.1 不同类型太阳能光伏系统光电转换效率*η*d（%）**   |  |  | | --- | --- | | 晶体硅系统 | 薄膜系统 | | *ηd*≥13.0 | *ηd*≥10.0 |   **2** 太阳能光伏系统采用彩色光伏组件时，系统光电转换效率应不低于设计值的85%。  **3** 太阳能光伏系统的年发电量、光伏组件背板最高工作温度、建筑自消纳比例、费效比、常规能源替代量、二氧化碳减排量、二氧化硫减排量及粉尘减排量应符合项目立项可行性报告等相关文件的规定，当无文件明确规定时，应在测试评价报告中给出。 |
| 5.2 测试方法 | 5.2 测试方法 |
| **5.2.1** 太阳能光伏系统应测试系统的光电转换效率。 | **5.2.1** 太阳能光伏系统和太阳能光伏光热（PVT）系统电性能测试应包括：  **1** 系统光电转换效率；  **2** 光伏组件背板温度；  **3**  并网光伏系统的光伏发电建筑自消纳比例。  注：本条同样适用于太阳能光伏光热（PVT）系统电性能测试。 |
| **5.2.2** 当太阳能光伏系统的太阳能电池组件类型、系统与公共电网的关系相同，且系统装机容量偏差在10%以内时，应视为同一类型太阳能光伏系统。同一类型太阳能光伏系统被测试数量应为该类型系统总数量的5%，且不得少于1套。 | **5.2.2** 当太阳能光伏系统的光伏组件类型、组件安装方式、系统与公共电网的关系相同，且系统装机容量偏差在10%以内时，应视为同一类型太阳能光伏系统。同一类型太阳能光伏系统被测试数量应为该类型系统总数量的5%，且不得少于1套。 |
| **5.2.3** 太阳能光伏系统的测试条件应符合下列规定：  **3** 短期测试需重复进行3次，每次短期测试时间应为当地太阳正午时前1 h到太阳正午时后1 h，共计2h。  **6** 短期测试期间，太阳总辐照度不应小于700W/m2，太阳总辐照度的不稳定度不应大于 ±50 W。 | **5.2.3** 太阳能光伏系统的测试条件应符合下列规定：  **3** 短期测试不应少于4 d，每天短期测试时间应为24 h。  **6** 短期测试期间，水平面太阳总辐照度应满足本标准第4.2.3条第4款的规定。 |
| **5.2.5** 光电转换效率的测试应符合下列规定：  **1** 应测试系统每日的发电量、光伏电池表面上的总太阳辐照量、光伏电池板的面积、光伏电池背板表面温度、环境温度和风速等参数，采样时间间隔不得大于10 s。  **3**  测试开始前，应切断所有外接辅助电源，安装调试好太阳辐射表、电功率表/温度自记仪和风速计，并测量太阳能电池方阵面积。  **5** 太阳能光伏系统光电转换效率应按下式计算：  ×100 （5.2.5）  式中：——太阳能光伏系统光电转换效率（%）；  *n*——不同朝向和倾角采光平面上的太阳能电池方阵个数；  *Hi*——第*i*个朝向和倾角采光平面上单位面积的太阳辐射量(MJ/m2)；  *Aci*——第*i*个朝向和倾角平面上的太阳能电池采光面积(m2)，在测量太阳能光伏系统电池面积时，应扣除电池的间隙距离，将电池的有效面积逐个累加，得到总有效采光面积。  ——第*i*个朝向和倾角采光平面上的太阳能光伏系统的发电量（kWh）。 | **5.2.5** 系统光电转换效率和光伏组件背板温度的测试应符合下列规定：  **1** 应测试系统每日的发电量、光伏组件表面上的总太阳辐照量、光伏组件的面积、光伏组件背板表面温度、环境温度和风速等参数，采样时间间隔不得大于10 s。  **3**  测试开始前，应安装调试好太阳辐射表、电功率表/温度自记仪和风速计，并测量太阳能光伏方阵面积，对于独立太阳能光伏系统，应切断所有外接辅助电源。  **5** 太阳能光伏系统光电转换效率应按下式计算：  ×100 （5.2.5）  式中：——太阳能光伏系统光电转换效率（%）；  *n*——不同朝向和倾角采光平面上的太阳能光伏方阵个数；  *Hi*——第*i*个朝向和倾角采光平面上单位面积的太阳辐射量（MJ/m2）；  *Aci*——第*i*个朝向和倾角平面上的光伏组件采光面积（m2），在测量太阳能光伏系统光伏组件面积时，应扣除光伏组件的间隙距离，将光伏组件的有效面积逐个累加，得到总有效采光面积。  ——第*i*个朝向和倾角采光平面上的太阳能光伏系统的发电量（kWh）。 |
|  | **5.2.5A** 并网光伏系统的光伏发电建筑自消纳比例测试应符合下列规定：  **1** 按本标准第5.2.3、5.2.4、5.2.5条规定的测试条件和测试方法对建筑自消纳比例进行测试。  **2** 应测试太阳能光伏系统逐时发电量和光伏系统逐时并网电量，测试期间数据记录时间间隔不应大于600 s，采样时间间隔不应大于10 s。  **3** 太阳能光伏系统建筑自消纳比例应按下式计算：  　 （5.2.5A）  式中： ——光伏发电建筑自消纳比例（%）；  ——建筑光伏系统的并网电量（kWh）。 |
| 5.3 评价方法 | 5.3 评价方法 |
| **5.3.1** 太阳能光伏系统的光电转换效率应按本标准第5.2.5条的测试结果进行评价。 | **5.3.1** 太阳能光伏系统光电转换效率应按本标准第5.2.5条的测试结果进行评价。 |
| **5.3.2** 年发电量的评价应符合下列规定：  **2** 短期测试的年发电量应按下式计算：  （5.3.2-2）  式中:——太阳能光伏系统年发电量（kWh）；  ——太阳能光伏系统光电转换效率（%）；  *n*——不同朝向和倾角采光平面上的太阳能电池方阵个数；  *Hai*——第*i*个朝向和倾角采光平面上全年单位面积的总太阳辐射量（MJ/m2），可按本标准附录D的方法计算；  *Aci*——第*i*个朝向和倾角采光平面上的太阳能电池面积（m2）。 | **5.3.2** 年发电量的评价应符合下列规定：  **2** 短期测试的年发电量应按下式计算：  （5.3.2-2）  式中:——太阳能光伏系统年发电量（kWh）；  ——太阳能光伏系统光电转换效率（%）；  *n*——不同朝向和倾角采光平面上的太阳能光伏方阵个数；  *Hai*——第*i*个朝向和倾角采光平面上全年单位面积的总太阳辐射量（MJ/m2），可按本标准附录D的方法计算；  *Aci*——第*i*个朝向和倾角采光平面上的光伏组件面积（m2）。 |
| **5.3.3** 太阳能光伏系统的常规能源替代量*Q*td应按下式计算：  （5.3.3）  式中: *Q*td——太阳能光伏系统的常规能源替代量(kgce)；  *D*—— 每度电折合所耗标准煤量(kgce/kWh)，根据国家统计局最近2年内公布的火力发电标准耗煤水平确定，并在折标煤量结果中注明该折标系数的公布时间及折标量；  ——太阳能光伏系统年发电量(kWh)。 | **5.3.3** 光伏组件背板最高工作温度应按照本标准第5.2.5条的测试结果进行评价。 |
|  | **5.3.3A** 建筑自消纳比例的评价应按下列规定进行：  **1** 短期测试单日或长期测试期间的建筑自消纳比例应按本标准第5.2.5A条进行计算。  **2** 采用长期测试时，设计使用期内的建筑自消纳比例应取长期测试期间的建筑自消纳比例。  **3** 对于短期测试，设计使用期内的光伏发电建筑自消纳比例应按下式计算：  （5.3.3A）  式中： *y*——光伏发电建筑自消纳比例（%）；  *y1*、y*2*、y*3*、y*4*——由本标准第4.2.3条第4款确定的各太阳辐照量下的单日建筑自消纳比例（%），根据式5.2.5A计算；  *x1*、*x2*、*x3*、*x4*——由本标准第4.2.3条第4款确定的各太阳辐照量在当地气象条件下统计得出的天数。没有气象数据时，*x1*、*x2*、*x3*、*x4*的取值可参照本标准附录C。 |
| **5.3.4** 太阳能光伏系统的费效比*CBRd*应按下式计算：  *CBRd*=*Czd* / (*N×En* ) （5.3.4）  式中：*CBRd*——太阳能光伏系统的费效比（元/kWh）；  *Czd*——太阳能光伏系统的增量成本 (元)，增量成本依据项目单位提供的项目决算书进行核算，项目决算书中应对可再生能源的增量成本有明确的计算和说明；  *N*——系统寿命期，根据项目立项文件等资料确定，当无文件明确规定，*N*取20 年；  *En*——太阳能光伏系统年发电量（kWh）。 | **5.3.4** 太阳能光伏系统的费效比*CBRd*应按下式计算：  *CBRd*=*Czd* / (*N×En* ) （5.3.4）  式中：*CBRd*——太阳能光伏系统的费效比（元/kWh）；  *Czd*——太阳能光伏系统的增量成本 (元)，增量成本依据项目单位提供的项目决算书进行核算，项目决算书中应对可再生能源的增量成本有明确的计算和说明；  *N*——系统寿命期，根据项目立项文件等资料确定，当无文件明确规定，*N*取25 年；  *En*——太阳能光伏系统年发电量（kWh）。 |
| **5.3.5** 太阳能光伏系统的二氧化碳减排量应按下式计算：  （5.3.5）  式中：——太阳能光伏系统的二氧化碳减排量（kg）；  *Q*td —— 太阳能光伏系统的常规能源替代量(kg标准煤)；  —— 标准煤的二氧化碳排放因子（kg/kgce），本标准取=2.47 kg/kgce。 | **5.3.5** 太阳能光伏系统的二氧化碳减排量应按下式计算：  （5.3.5）  式中：——太阳能光伏系统的二氧化碳减排量（kg）；  —— 太阳能光伏系统发电量（kWh）；  ——电力二氧化碳排放因子（kg/kWh），可取0.581 kg/kWh。 |
| **5.3.6** 太阳能光伏系统的二氧化硫减排量应按下式计算：  （5.3.6）  式中：——太阳能光伏系统的二氧化硫减排量（kg）；  *Q*td——太阳能光伏系统的常规能源替代量（kgce）；  ——标准煤的二氧化硫排放因子（kg/kgce），本标准取=0.02 kg/kgce。 | **5.3.6** 太阳能光伏系统的二氧化硫减排量应按下式计算：  （5.3.6）  式中：——太阳能光伏系统的二氧化硫减排量（kg）；  —— 太阳能光伏系统发电量（kWh）；  ——电力二氧化硫排放因子（kg/kWh），可取0.0066 kg/kWh。 |
| **5.3.7** 太阳能光伏系统的粉尘减排量应按下式计算：  （5.3.7）  式中：——太阳能光伏系统的粉尘减排量（kg）；  *Q*td ——太阳能光伏系统的常规能源替代量(kgce)；  ——标准煤的粉尘排放因子（kg/kgce），本标准取=0.01 kg/ kgce。 | **5.3.7** 太阳能光伏系统的粉尘减排量应按下式计算：  （5.3.7）  式中：——太阳能光伏系统的粉尘减排量（kg）；  ——太阳能光伏系统发电量（kWh）；  ——电力粉尘排放因子（kg/kWh），可取0.0033 kg/kWh。 |
| 5.4 判定和分级 | 5.4 判定和分级 |
| **5.4.2** 太阳能光伏系统应采用光电转换效率和费效比进行性能分级评价。若系统光电转换效率和费效比的设计值不小于本标准第5.1.1条的规定，且太阳能光伏系统性能判定为合格后，可进行性能分级评价。  **5.4.3** 太阳能光伏系统的光电转换效率应分3级，1级最高，光电转换效率的级别应按表5.4.3的规定划分。  **表5.4.3 不同类型太阳能光伏系统的光电转换效率*η*d（%）级别划分**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 系统类型 | 1级 | 2级 | 3级 | | 晶硅电池 | *η*d≥12 | 12＞*η*d≥10 | 10＞*η*d≥8 | | 薄膜电池 | *η*d≥8 | 8＞*η*d≥6 | 6＞*η*d≥4 | | **5.4.2** 太阳能光伏系统应采用系统光电转换效率和建筑自消纳比例进行性能分级评价。若系统光电转换效率设计值不小于本标准第5.1.1条的规定，且太阳能光伏系统性能判定为合格后，可进行性能分级评价。  **5.4.3** 太阳能光伏系统光电转换效率应分3级，1级最高，系统光电转换效率的级别应按表5.4.3的规定划分。太阳能光伏系统采用彩色光伏组件时，可不参与分级。  **表5.4.3 不同类型太阳能光伏系统光电转换效率*η*d（%）级别划分**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 系统类型 | 1级 | 2级 | 3级 | | 晶体硅系统 | *η*d≥18 | 18＞*η*d≥15 | 15＞*η*d≥13 | | 薄膜系统 | *η*d≥15 | 15＞*η*d≥12 | 12＞*η*d≥10 | |
| **5.4.4** 太阳能光伏系统的费效比应分3级，1级最高，费效比的级别*CBR*d应按表5.4.4的规定划分。  **表5.4.4 太阳能光伏系统的费效比*CBR*d的级别划分**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 1级 | 2级 | 3级 | | *CBR*d≤1.5×*P*t | 1.5×*P*t＜*CBR*d≤2.0×*P*t | 2.0×*P*t＜*CBR*d≤3.0×*P*t |   注：*P*t为项目所在地当年商业用电价格（元/kWh）。 | **5.4.4** 太阳能光伏系统的建筑自消纳比例应分3级，1级最高，建筑自消纳比例的级别应按表5.4.4的规定划分。  **表5.4.4 太阳能光伏系统的建筑自消纳比例*y*（%）级别划分**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 1级 | 2级 | 3级 | | *y*≥30 | 30＞*y*≥20 | 20＞*y*≥10 | |
| **5.4.5** 太阳能光伏系统的性能分级评价应符合下列规定：  **1** 太阳能光电转换效率和费效比级别相同时，性能级别应与此级别相同；  **2** 太阳能光电转换效率和费效比级别不同时，性能级别应与其中较低级别相同。 | **5.4.5** 太阳能光伏系统的性能分级评价应符合下列规定：  **1** 系统光电转换效率和建筑自消纳比例级别相同时，性能级别应与此级别相同；  **2** 系统光电转换效率和建筑自消纳比例级别不同时，性能级别应与其中较低级别相同。 |
| **6 地源热泵系统** | **6 热泵系统** |
| 6.1 评价指标 | 6.1 评价指标 |
| **6.1.1** 地源热泵系统的评价指标及其要求应符合下列规定：  **1** 地源热泵系统制冷能效比、制热性能系数应符合设计文件的规定，当设计文件无明确规定时应符合表6.1.1的规定**。**  **表6.1.1 地源热泵系统制冷能效比、制热性能系数限值**   |  |  |  | | --- | --- | --- | |  | 系统制冷能效比*EER*sys | 系统制热性能系数*COP*sys | | 限值 | ≥3.0 | ≥2.6 |   **2** 热泵机组的实测制冷能效比、制热性能系数应符合设计文件的规定，当设计文件无明确规定时应在评价报告中应给出。  **4** 地源热泵系统常规能源替代量、二氧化碳减排量、二氧化硫减排量、粉尘减排量应符合项目立项可行性报告等相关文件的要求，当无文件明确规定时，应在评价报告中给出。  **5** 地源热泵系统的静态投资回收期应符合项目立项可行性报告等相关文件的要求。当无文件明确规定时，地源热泵系统的静态回收期不应大于10年。 | **6.1.1** 热泵系统的评价指标及其要求应符合下列规定：  **1** 地源热泵系统制冷能效比、制热性能系数应符合设计文件的规定，当设计文件无明确规定时应符合表6.1.1的规定**。**  **表6.1.1 地源热泵系统制冷能效比、制热性能系数限值**   |  |  |  | | --- | --- | --- | |  | 系统制冷能效比*EER*sys | 系统制热性能系数*COP*sys | | 浅层地埋管地源热泵系统、地下水地源热泵系统和地表水地源热泵系统 | ≥3.4 | ≥3.0 | | 中深层地埋管地源热泵系统 | / | ≥4.0 |   **1A** 空气源热泵供暖系统制热性能系数应符合设计文件的规定，当设计文件无明确规定时应符合表6.1.1A的规定。  **表6.1.1A 空气源热泵系统制热性能系数*COP*sys限值**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 气候区划 | 严寒地区 | 寒冷地区 | 夏热冬冷地区 | | 系统制热性能系数*COP*sys | ≥1.6 | ≥1.9 | ≥2.0 |   **2** 地源热泵机组的实测制冷能效比、制热性能系数，空气源热泵机组实测制热性能系数应符合设计文件的规定，当设计文件无明确规定时应在评价报告中应给出。  **4** 热泵系统常规能源替代量、二氧化碳减排量、二氧化硫减排量、粉尘减排量应符合项目立项可行性报告等相关文件的要求，当无文件明确规定时，应在评价报告中给出。  **5** 热泵系统的静态投资回收期应符合项目立项可行性报告等相关文件的要求。当无文件明确规定时，地源热泵系统的静态回收期不应大于10年。 |
| 6.2 测试方法 | 6.2 测试方法 |
| **6.2.1** 地源热泵系统测试应包括下列内容：  **2** 热泵机组制热性能系数（*COP*）、制冷能效比（*EER*）；  **3** 热泵系统制热性能系数（*COP*sys）、制冷能效比（*EER*sys）。 | **6.2.1** 热泵系统测试应包括下列内容：  **2** 地源热泵机组制热性能系数（*COP*）、制冷能效比（*EER*），空气源热泵机组制热性能系数（*COP*）；  **3** 地源热泵系统制热性能系数（COPsys）、制冷能效比（*EER*sys），空气源热泵系统制热性能系数（*COP*sys）。 |
| **6.2.2** 当地源热泵系统的热源形式相同且系统装机容量偏差在10%以内时，应视为同一类型地源热泵系统。同一类型地源热泵系统测试数量应为该类型系统总数量的5%，且不得少于1套。 | **6.2.2** 当热泵系统的热源形式相同且系统装机容量偏差在10%以内时，应视为同一类型热泵系统。同一类型热泵系统测试数量应为该类型系统总数量的5%，且不得少于1套。 |
| **6.2.3** 地源热泵系统的测试分为长期测试和短期测试，测试应符合下列规定：  **1** 长期测试应符合下列规定：  1）对于已安装测试系统的地源热泵系统，其系统性能测试宜采用长期测试；  2）对于采暖和空调工况，应分别进行测试，长期测试的周期与采暖季或空调季同步；  3）长期测试前应对测试系统主要传感器的准确度进行校核和确认。  **2** 短期测试应符合下列规定：  1）对于未安装测试系统的地源热泵系统，其系统性能测试宜采用短期测试；  2）短期测试应在系统开始供冷（供热）15d以后进行测试，测试时间不应小于4d；  3）系统性能测试宜在系统负荷率达到60%以上进行；  4）热泵机组的性能测试宜在机组的负荷达到机组额定值的80%以上进行；  5）室内温湿度的测试应在建筑物达到热稳定后进行，测试期间的室外温度测试应与室内温湿度的测试同时进行；  6）短期测试应以24h为周期，每个测试周期具体测试时间应根据热泵系统运行时间确定，但每个测试周期测试时间不宜低于8h。 | **6.2.3** 热泵系统的测试分为长期测试和短期测试，测试应符合下列规定：  **1** 长期测试应符合下列规定：  1）对于已安装测试系统的热泵系统，其系统性能测试宜采用长期测试；  2）对于供暖和空调工况，应分别进行测试，长期测试的周期与供暖期或空调季同步；  3）长期测试前应对测试系统主要传感器的准确度进行校核和确认。  **2** 短期测试应符合下列规定：  1）对于未安装测试系统的热泵系统，其系统性能测试宜采用短期测试；  2）短期测试应在系统开始供冷（供热）15 d以后进行测试，测试时间不应小于3 d；  3）地源热泵系统性能测试宜在系统负荷率达到60%以上进行；  4）地源热泵机组的性能测试宜在机组的负荷达到机组额定值的80%以上进行；  4A）空气源热泵机组和系统的性能测试宜选取典型日进行，典型日的全天负荷率宜分别在25%、50%、75%附近；  5）室内温湿度的测试应在建筑物达到热稳定后进行，测试期间的室外温度测试应与室内温湿度的测试同时进行；  6）短期测试应以24 h为周期，每个测试周期具体测试时间应根据热泵系统运行时间确定，但每个测试周期测试时间不宜低于8 h。 |
| **6.2.4** 测试地源热泵系统的设备仪器应符合下列规定：  **1**  地源热泵系统的流量、质量、模拟或数字记录的仪器设备应符合本标准第4.2.4条的规定。 | **6.2.4** 测试热泵系统的设备仪器应符合下列规定：  **1**  热泵系统的流量、质量、模拟或数字记录的仪器设备应符合本标准第4.2.4条的规定。 |
| **6.2.6** 热泵机组制冷能效比、制热性能系数测试应按下列规定进行：  **2** 应测试系统的热源侧流量、机组用户侧流量、机组热源侧进出口水温、机组用户侧进出口水温和机组输入功率等参数。 | **6.2.6** 热泵机组制冷能效比、制热性能系数测试应按下列规定进行：  **2** 地源热泵机组应测试机组的热源侧流量、机组用户侧流量、机组热源侧进出口水温、机组用户侧进出口水温和机组输入功率等参数。  **2A** 空气热泵机组应测试机组用户侧流量、系统用户侧工质进出口温度、机组输入功率等参数。 |
| **6.2.7** 系统能效比的测试应符合下列规定：  **2** 应测试系统的热源侧流量、系统用户侧流量、系统热源侧进出口水温、系统用户侧进出口水温、机组消耗的电量、水泵消耗的电量等参数。 | **6.2.7** 系统能效比的测试应符合下列规定：  **2** 地源热泵系统应测试系统的热源侧流量、系统用户侧流量、系统热源侧进出口水温、系统用户侧进出口水温、机组消耗的电量、风机消耗的电量、水泵消耗的电量等参数。  **2A** 空气热泵系统应测试系统用户侧流量、系统用户侧工质进出口温度、机组消耗的电量、风机消耗的电量、水泵消耗的电量等参数。 |
| 6.3 评价方法 | 6.3 评价方法 |
| **6.3.1** 常规能源替代量应按下列规定进行评价：  **1** 地源热泵系统的常规能源替代量*Qs*应按下式计算：  （6.3.1-1）  式中：  *Q*s——常规能源替代量（kgce）；  *Q*t——传统系统的总能耗（kgce）；  *Q*r——地源热泵系统的总能耗（kgce）。  **2** 对于采暖系统，传统系统的总能耗*Q*t应按下式计算：  （6.3.1-2）  式中：*Q*t——传统系统的总能耗（kgce）；  *q*——标准煤热值（MJ/ kgce），本标准取*q*=29.307 MJ/ kgce；  *Q*H——长期测试时为系统记录的总制热量，短期测试时，根据测试期间系统的实测制热量和室外气象参数，采用度日法计算供暖季累计热负荷（MJ）；  *η*t——以传统能源为热源时的运行效率，按项目立项文件选取，当无文件规定时，根据项目适用的常规能源，其效率应按本标准表4.3.5确定。  **3** 对于空调系统，传统系统的总能耗*Q*t应按下式计算：  （6.3.1-3）  式中：*Qt*——传统系统的总能耗（kgce）；  *Q*C——长期测试时为系统记录的总制冷量，短期测试时，根据测试期间系统的实测制冷量和室外气象参数，采用温频法计算供冷季累计冷负荷（MJ）；  *D*——每度电折合所耗标准煤量(kgce /kWh)；  *EER*t——传统制冷空调方式的系统能效比，按项目立项文件确定，当无文件明确规定时，以常规水冷冷水机组作为比较对象，其系统能效比按表6.3.1确定。  **表6.3.1 常规制冷空调系统能效比*EER***   |  |  | | --- | --- | | 机组容量（kW） | 系统能效比*EER* | | ＜528 | 2.3 | | 528～1163 | 2.6 | | ＞1163 | 2.8 |   **4** 整个供暖季（制冷季）地源热泵系统的年耗能量应根据实测的系统能效比和建筑全年累计冷热负荷按下列公式计算：  （6.3.1-4）  （6.3.1-5）  式中：*Q*rc——地源热泵系统年制冷总能耗（kgce）；  *Q*rh——地源热泵系统年制热总能耗（kgce）；  *D* ——每度电折合所耗标准煤量(kgce /kWh)；  *Q*H——建筑全年累计热负荷（MJ）；  *Q*C——建筑全年累计冷负荷（MJ）；  *EER*sys——热泵系统的制冷能效比；  *COP*sys ——热泵系统的制热性能系数。 | **6.3.1** 常规能源替代量应按下列规定进行评价：  **1** 热泵系统的常规能源替代量*Qs*应按下式计算：  （6.3.1-1）  式中：  *Q*s——常规能源替代量（kWh）；  *Q*t——常规系统的总能耗（kWh）；  *Q*r——热泵系统的总能耗（kWh）。  **2** 对于供暖系统，以电加热供暖系统为参照系统时，常规系统的总能耗*Q*t应按下式计算：   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  |  | | （6.3.1-2） | | 式中： | *Q*t—— | | 常规系统的总能耗（kWh）； | | | |  | *Q*H—— | | 长期测试时为系统记录的总制热量，短期测试时，根据测试期间系统的实测制热量和室外气象参数，采用度日法计算供暖季累计热负荷（MJ）； | | | |  | *η*t—— | | 以电加热为供暖热源时的运行效率，按项目立项文件选取，当无文件明确规定时，应按本标准表4.3.5确定。 | | |   2A 对于供暖系统，以燃煤锅炉为参照系统时，常规系统的总能耗*Q*t应按下式计算：   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  |  | | （6.3.1-2A） | | 式中： | *η*t—— | | 以燃煤锅炉为供暖热源时的运行效率，按项目立项文件选取，当无文件明确规定时，应按本标准表4.3.5确定。 | | | |  | *q1*—— | | 标准煤热值（MJ/kg），可取29.307 MJ/kgce； | | | |  | *q2*—— | | 综合发电煤耗（kgce/kWh），可取0.330 kgce/kWh。 | | |   2B 对于供暖系统，以燃气锅炉为参照系统时，常规系统的总能耗*Qt*应按下式计算：   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  |  | | （6.3.1-2B） | | 式中： | *η*t—— | | 以燃气锅炉为供暖热源时的运行效率，按项目立项文件选取，当无文件明确规定时，应按本标准表4.3.5确定。 | | |  | *q1*—— | | 标准天然气热值（MJ/m3），可取38.93 MJ/m3； | | |  | *q2*—— | | 综合发电耗气量（m3/kWh），可取0.273 m3/kWh。 | |   **3** 对于空调系统，常规系统的总能耗*Q*t应按下式计算：  （6.3.1-3）  式中：*Qt*——常规系统的总能耗（kWh）；  *Q*C——长期测试时为系统记录的总制冷量，短期测试时，根据测试期间系统的实测制冷量和室外气象参数，采用温频法计算供冷季累计冷负荷（MJ）；  *EER*t——传统制冷空调方式的系统能效比，按项目立项文件确定，当无文件明确规定时，以常规水冷冷水机组作为比较对象，其系统能效比按表6.3.1确定。  **表6.3.1 常规制冷空调系统能效比*EER***   |  |  | | --- | --- | | 机组容量（kW） | 系统能效比*EER* | | ＜528 | 2.3 | | 528～1163 | 2.6 | | ＞1163 | 2.8 |   **4** 整个供暖季（制冷季）热泵系统的年耗能量应根据实测的系统能效比和建筑全年累计冷热负荷按下列公式计算：  （6.3.1-4）  （6.3.1-5）  式中：*Qrc*——热泵系统年制冷总能耗（kWh）；  *Q*rh——热泵系统年制热总能耗（kWh）；  *Q*H——建筑全年累计热负荷（MJ）；  *Q*C——建筑全年累计冷负荷（MJ）；  *EER*sys——热泵系统的制冷能效比；  *COP*sys ——热泵系统的制热性能系数。 |
| **6.3.2** 环境效益应按下列规定进行评价：  **1** 地源热泵系统的二氧化碳减排量应按下式计算：  （6.3.2-1）  式中：——二氧化碳减排量（kg/年）；  *Q*s ——常规能源替代量（kgce）；  ——标准煤的二氧化碳排放因子，本标准取=2.47。  **2** 地源热泵系统的二氧化硫减排量应按下式计算：  （6.3.2-2）  式中：——二氧化硫减排量（kg/年）；  *Q*s ——常规能源替代量（kgce）；  ——标准煤的二氧化硫排放因子，本标准取=0.02。  **3** 地源热泵系统的粉尘减排量应按下式计算：  （6.3.2-3）  式中： ——粉尘减排量（kg/年）；  *Q*s ——常规能源替代量（kgce）；  ——标准煤的粉尘排放因子，本标准取=0.01。 | **6.3.2** 环境效益应按下列规定进行评价：  **1** 热泵系统的二氧化碳减排量应按下式计算：  （6.3.2-1）  式中：——热泵系统的二氧化碳减排量（kg）；  *Q*s ——热泵系统常规能源替代量（kWh）；  ——电力二氧化碳排放因子（kg/kWh），可取0.581 kg/kWh。  **2** 热泵系统的二氧化硫减排量应按下式计算：  （6.3.2-2）  式中：——热泵系统的二氧化硫减排量（kg）；  *Q*s ——热泵系统常规能源替代量（kWh）；  ——电力二氧化硫排放因子（kg/kWh），可取0.0066 kg/kWh。  **3** 热泵系统的粉尘减排量应按下式计算：  （6.3.2-3）  式中： ——热泵系统的粉尘减排量（kg）；  *Q*s ——热泵系统常规能源替代量（kWh）；  ——电力粉尘排放因子（kg/kWh），可取0.0033 kg/kWh。 |
| **6.3.3** 经济效益应按下列规定进行评价：  **1** 地源热泵系统的年节约费用*C*s应按下式计算：  （6.3.3-1）  式中：*C*s——地源热泵系统的年节约费用（元/年）；  *Q*s——常规能源替代量（kgce）；  *q* ——标准煤热值（MJ/kgce），本标准取*q*=29.307 MJ/kgce；  *P*——常规能源的价格（元/kWh）；  *M*——每年运行维护增加费用（元），由建设单位委托运行维护部门测算得出。  **2** 常规能源的价格*P*应根据项目立项文件所对比的常规能源类型进行比较，当无文件明确规定时，由测评单位和项目建设单位根据当地实际用能状况确定常规能源类型，应按下列规定选取：  **1**）常规能源为电时，对于热水系统*P*为当地家庭用电价格，采暖和空调系统不应考虑常规能源为电的情况；  **2**）常规能源为天然气或煤时，*P*应按下式计算：  *P*=*P*r*/R*  （6.3.3-2）  式中：*P* ——常规能源的价格（元/kWh）；  *P*r——当地天然气或煤的价格（元/Nm3或元/kg）；  *R*——天然气或煤的热值，天然气的*R*值取11 kWh/Nm3，煤的*R*值取8.14 kWh/kg。  **3** 地源热泵系统增量成本静态投资回收年限*N*应按下式计算：  *N*=*C*/*C*s （6.3.3-3）  式中：*N*——地源热泵系统的静态投资回收年限；  *C*——地源热泵系统的增量成本（元），增量成本依据项目单位提供的项目决算书进行核算，项目决算书中应对可再生能源的增量成本有明确的计算和说明；  *C*s——地源热泵系统的年节约费用（元）。 | **6.3.3** 经济效益应按下列规定进行评价：  **1** 热泵系统的年节约费用*C*s应按下式计算：  （6.3.3-1）  式中：*C*s——热泵系统的年节约费用（元）；  *Q*s ——热泵系统常规能源替代量（kWh）；  *P*——常规能源的价格（元/kWh），常规能源的价格*P*应根据项目立项文件所对比的常规能源类型进行比较，当无明确规定时，由测评单位和项目建设单位根据当地实际用能状况确定常规能源类型选取；  *M*——每年运行维护增加费用（元），由建设单位委托运行维护部门测算得出。  **3** 热泵系统增量成本静态投资回收年限*N*应按下式计算：  *N*=*C*/*C*s （6.3.3-3）  式中：*N*——热泵系统的静态投资回收年限；  *C*——热泵系统的增量成本（元），增量成本依据项目单位提供的项目决算书进行核算，项目决算书中应对可再生能源的增量成本有明确的计算和说明；  *C*s——热泵系统的年节约费用（元）。 |
| 6.4 判定和分级 | 6.4 判定和分级 |
| **6.4.1** 地源热泵系统的单项评价指标应全部符合本标准第6.1.1条规定，方可判定为性能合格，有1个单项评价指标不符合规定，则判定为性能不合格。 | **6.4.1** 热泵系统的单项评价指标应全部符合本标准第6.1.1条规定，方可判定为性能合格，有1个单项评价指标不符合规定，则判定为性能不合格。 |
| **6.4.2** 地源热泵系统应采用系统制冷能效比、制热性能系数进行性能级别评价。若系统制冷能效比、制热性能系数的设计值不小于本标准第6.1.1条的规定，且地源热泵系统性能判定为合格后，可进行性能级别评定。 | **6.4.2** 地源热泵系统应采用系统制冷能效比、制热性能系数进行性能级别评价。空气源热泵供暖系统应采用系统制热性能系数进行性能级别评价。若系统制冷能效比、制热性能系数的设计值不小于本标准第6.1.1条的规定，且地源热泵系统性能判定为合格后，可进行性能级别评定。 |
| **6.4.3** 地源热泵系统性能共分3级，1级最高，级别应按表6.4.3进行划分。  **表6.4.3 地源热泵系统性能级别划分**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 工况 | 1级 | 2级 | 3级 | | 制热性能系数 | *COP*sys≥3.5 | 3.5＞*COP*sys≥3.0 | 3.0＞*COP*sys≥2.6 | | 制冷能效比 | *EER*sys≥3.9 | 3.9＞*EER*sys≥3.4 | 3.4＞*EER*sys≥3.0 | | **6.4.3** 热泵系统性能共分3级，1级最高，级别应按表6.4.3和6.4.3A进行划分。  **表6.4.3 地源热泵系统性能级别划分**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 系统类型 | 工况 | 1级 | 2级 | 3级 | | 浅层地埋管地源热泵系统、地下水地源热泵系统和地表水地源热泵系统 | 制热性能系数 | *COP*sys≥3.8 | 3.8＞*COP*sys≥3.4 | 3.4＞*COP*sys≥3.0 | | 制冷能效比 | *EER*sys≥4.3 | 4.3＞*EER*sys≥3.8 | 3.8＞*EER*sys≥3.4 | | 中深层地埋管地源热泵系统 | 制热性能系数 | *COPsys*≥5.5 | 5.5＞*COPsys*≥4.5 | 4.5＞*COPsys*≥4.0 |   **表6.4.3A 空气源热泵供暖系统性能级别划分**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 气候区域 | 1级 | 2级 | 3级 | | 严寒地区 | *COP*sys≥2.4 | 2.4＞*COP*sys≥2.0 | 2.0＞*COP*sys≥1.6 | | 寒冷地区 | *COP*sys≥2.6 | 2.6＞*COP*sys≥2.2 | 2.2＞*COP*sys≥1.9 | | 夏热冬冷地区 | *COP*sys≥2.7 | 2.7＞*COP*sys≥2.3 | 2.3＞*COP*sys≥2.0 | |

**（宋体，小四号，1.5倍行距）**