

团体标准

T/SGBA XXX-202X

室内用光动能电池技术规程

Technical specification for indoor photovoltaic energy cell

(征求意见稿)

20XX-XX-XX发布

20XX-XX-XX实施

深圳市绿色建筑协会 发布

团 体 标 准

室内用光动能电池技术规程

Technical specification for indoor photovoltaic energy cell

T/SGBA XXX-202X

202X 深 圳

前 言

根据《关于 2023 年度深圳市绿色建筑协会团体标准立项的公告》（深绿建协[2023]35 号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本规程。

本规程的主要技术内容包括：1. 总则；2. 术语；3. 基本要求；4. 设计要求；5. 安装要求；6. 维护要求；7. 回收要求。

本规程由深圳市绿色建筑协会发布管理，由深圳市创益新能源科技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，请寄送深圳市创益新能源科技有限公司（地址：深圳市龙岗区宝龙街道宝龙社区宝龙七路 1 号创益产业园，邮编：518116）。

本 规 程 主 编 单 位：深圳市创益新能源科技有限公司

本 规 程 参 编 单 位：

本规程主要起草人员：

本规程主要审查人员：

本规程主要指导人员：

目 次

1 总则	1
2 术语.....	2
3 基本要求.....	3
3.1 一般要求.....	3
3.2 安全要求.....	3
3.3 消防要求.....	3
4 设计要求.....	4
4.1 一般要求.....	4
4.2 结构设计.....	4
4.3 空间设计.....	4
5 安装要求.....	5
5.1 一般要求.....	5
5.2 特殊要求.....	5
5.3 施工要求.....	5
6 维护要求.....	6
7 回收要求.....	7
附：条文说明.....	8

Contents

1	General Provisions.....	1
2	Terms.....	2
3	Basic requirements.....	3
3.1	General requirements.....	3
3.2	Safety requirements.....	3
3.3	Fire protection requirements.....	3
4	Design requirements.....	4
4.1	General requirements.....	4
4.2	Structural design.....	4
4.3	Space design.....	4
5	Design requirements.....	5
5.1	General requirements.....	5
5.2	Special requirements.....	5
5.3	Construction requirements.....	5
6	Maintenance requirements	6
7	Recovery requirements	7
	Addition: Explanation of provisions.....	8

1 总 则

1.0.1 为降低建筑室内传统能源消耗，减少碳排放，推动室内电子设备采用光动能电池，实现电能的自产自销及补充；因此针对安全使用室内用光动能电池进行供电，制定本规程。

1.0.2 本规程主要针对室内用光动能电池的技术要求，适用于室内安装标准测试条件下（测试温度 25℃，光源辐照度 1000W/m²，大气质量指数 AM1.5）功率 50W 以下光动能电池及安装光动能电池的电子设备。

1.0.3 采用室内用光动能电池符合本规程规定外，应符合现行相关标准的有关规定。

征求意见稿

2 术 语

2.0.1 光动能电池 photovoltaic energy cell

以半导体材料为光电转换层，具有光电转换功能和直流电能输出的光伏转换器件，亦称为光伏电池。

2.0.2 室内用光动能电池 indoor photovoltaic energy cell

在室内自然光或人造光源下能长期稳定工作的光动能电池，包括但不限于弱光型非晶硅薄膜光伏电池、弱光型钙钛矿薄膜光伏电池、弱光型有机光伏电池。

3 基本要求

3.1 一般要求

- 3.1.1 光动能电池安装环境必须具备光源，光源为自然光或人造光源，人造光源如荧光灯或 LED 灯，不适合长期无光的环境。
- 3.1.2 安装后的光动能电池不能被长时间遮挡，在有灰尘环境里应易于擦拭。
- 3.1.3 光动能电池允许使用环境，温度为-40℃~60℃，湿度不应超过 95%RH。
- 3.1.4 光动能电池应安装在不易被碰撞冲击处。

3.2 安全要求

- 3.2.1 针对室内特殊环境如遇到水源、热源、火源、易燃易爆物等特殊情况，制定以下安全要求：
 - 1 水源：对于必须安装在水源上或水源附近，应对光动能电池进行防水处置，防水等级不低于 IP68。
 - 2 热源：对于必须长期安装在热源附近，温度不应持续超过 85℃。
 - 3 火源：原则上安装必须远离火源，对于检测或报警火源的电子设备应满足相关产品的安装要求；
 - 4 易燃易爆物：对于安装在易燃易爆环境，严禁产生静电或电火花导致爆炸发生。
 - 5 高压电源：应进行绝缘保护和防止击穿。
 - 6 其它：根据环境情况，制定相关的安全防护要求。
- 3.2.2 对于在存放化学品的室内应满足以下要求：
 - 1 易燃易爆化学品：严禁产生静电或电火花导致爆炸发生，非必要不安装。
 - 2 酸性腐蚀性气体：应进行防酸腐蚀处理。
 - 3 碱性腐蚀性气体：应进行防碱腐蚀处理。
 - 4 其它：应根据相关化学品的特性，制定相关的安全防护要求。
- 3.2.3 高温高湿环境：光动能电池必须做防潮解处理，应防短路，防漏电。

3.3 消防要求

- 3.3.1 光动能电池的组成材料、产品封装材料及周边材料应满足防火要求，燃烧性能等级应满足现行国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624 中规定的等级为 B₁ 难燃材料。
- 3.3.2 应符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037 的相关规定。

4 设计要求

4.1 一般要求

- 4.1.1 应根据室内照明情况、使用用途和适用条件，进行合理的设计。
- 4.1.2 应满足第3章的基本要求。
- 4.1.3 应根据电器的电压和功率要求，以及光动能电池的转化效率、光照条件进行光动能电池的参数设计，满足使用要求。
- 4.1.4 应考虑拆卸方便，便于更换和回收。
- 4.1.5 应符合现行国家标准《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024 的相关规定。

4.2 结构设计

- 4.2.1 与建筑墙面或地面的安装方式：
 - 1 一体式：嵌入到墙体或地面内的结构。
 - 2 分体式：外挂在墙体上或凸出在地面上的结构。
 - 3 移动式：不与墙体或地面进行固定连接的结构。
- 4.2.2 与建筑墙面的位置要求：
 - 1 应满足各种应用电器产品的相关要求，尽可能靠近光源的位置，合理布置数量与距离。
 - 2 应尽量减小电器与电池之间最大距离，减少两者间线缆连接的长度，便于后期维护检修。
- 4.2.3 安装在地面的要求：
 - 1 宜安装在非踩踏和非遮挡地面。
 - 2 安装在地面的光动能电池，应设置光动能电池的保护措施。
- 4.2.4 非固定安装墙面与地面的要求：
 - 1 粘结或放置位置应光照条件良好。
 - 2 应留有足够的放置空间，易操作不遮挡，不易被碰撞。

4.3 空间设计

- 4.3.1 应设计有检测接口，留有维护、维修空间。
- 4.3.2 应预留有可供消防应急作业空间。

5 安装要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 应符合建筑电气及电子设备安装要求。
- 5.1.2 安装后的光动能电池宜朝向光源，光照良好，不应被建筑内物件完全遮挡。
- 5.1.3 应符合建筑结构要求：
 - 1 嵌入式结构：不应破坏原结构功能要求。
 - 2 外挂式结构：不应破坏原建筑结构，不应超重。
 - 3 移动式结构：粘结牢固，放置稳定，不易脱落或倾倒。

5.2 特殊要求

- 5.2.1 对于特殊环境，应充分考虑安装的必要性。
- 5.2.2 对于安装在易燃易爆环境、挥发性气体环境等应避免静电或电火花引发爆炸和着火。

5.3 施工要求

- 5.3.1 应按照采用光动能电池的电子设备的要求进行施工。
- 5.3.2 对于较大功率的光动能电池在安装时宜进行遮光。

6 维护要求

- 6.0.1 应定期对光动能电池及使用光动能电池的电子设备进行检查及维护。
- 6.0.2 检查中发现光动能电池发生破损、脱膜等外观缺陷，或在相同测试条件下光动能电池的输出电量低于初始电量的 20%，判定为光动能电池失效，如果电子设备可以单独更换光动能电池，应及时更换光动能电池；如果不能单独更换光动能电池，应及时更换电子设备。
- 6.0.3 应对光动能电池表面进行定期或不定期的擦拭，保持表面干净。

7 回收要求

7.0.1 应交给具备相应的环保设施及相关资质证明的回收处理机构进行回收。

7.0.2 对于可拆除的光动能电池的回收，将分离后的光动能电池进行回收处置；对于不可拆卸的，应将整个设备进行回收。

7.0.3 采用光动能电池的电子设备回收与拆解应符合现行国家标准《废电器电子产品利用通用技术要求》GB/T 23685 相关规定；光动能电池的回收可参照现行国家标准《光伏组件回收再利用通用技术要求》GB/T 36753、《建筑用薄膜太阳能电池组件回收再利用通用技术要求》GB/T 38785 执行。

征求意见稿

本标准用词说明

- 1 为了便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的用词：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
 - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
 - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关的标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑材料及制品燃烧性能分级》 GB 8624
- 2 《建筑电气与智能化通用规范》 GB 55024
- 3 《建筑防火通用规范》 GB 55037
- 4 《废电器电子产品利用通用技术要求》 GB/T 23685
- 5 《光伏组件回收再利用通用技术要求》 GB/T 36753
- 6 《建筑用薄膜太阳能电池组件回收再利用通用技术要求》 GB/T 38785

征求意见稿

团 体 标 准

室内用光动能电池技术规程

Technical specification for indoor photovoltaic energy cell

T/SGBA XXX-202X

条文说明

1 总 则

1.0.1 本规程编写的目的就是解决室内电子设备的用电节能，推动室内电子设备采用光动能电池，根据室内电子设备安装的光动能电池的功率以及室内电子设备的用电量，可以完全采用光动能电池提供电能，也可以采用光动能电池给充电电池充电作为补充电能。

1.0.2 由于室内安装或使用光动能电池的面积有限，因此室内使用光动能电池的电子设备一般设定为低功耗直流电子设备，限定安装功率在 50W 以下。

1.0.3 本团体标准要满足现行的相关国家标准、行业标准等相关规定。

征求意见稿

2 术 语

2.0.1 光动能电池是光伏电池的一种，主要通过光电转换产生电能，特别是针对室内光源照射。

2.0.2 对于室内使用的光动能电池光源不仅是自然光，也可以是人造光源，如荧光灯或LED灯等，而薄膜电池的光谱响应曲线与荧光灯和LED灯接近，因此对于室内用光动能电池优先选用薄膜电池，如弱光型非晶硅薄膜光伏电池、弱光型钙钛矿薄膜光伏电池、弱光型有机光伏电池等。

3 基本要求

3.1 一般要求

3.1.1 光动能电池必须在光照条件下才能发电，人造光源的波长要和光动能电池光谱响应曲线一致，荧光灯和 LED 灯较为合适，白炽灯以及无光照和光照时间间隔太长的环境均不适合。

3.1.2 遮挡和灰尘都会对光动能电池的光电转换有较大影响，因此不能完全被遮挡而且要便于擦拭。

3.1.3 光动能电池作为器件本身不会受到环境温度的影响，不超过衬底材料的要求温度即可，但光动能电池的温度系数为负值，因此发电量和温度成反比，过高温度会导致电性能显著下降，不利于光动能电池使用，而温度过低会使衬底材料如玻璃存在破裂的可能，同时由于光动能电池的短路电流会随着温度降低而变小，因此也不建议在过低温度下使用；湿度过高会从光动能电池边缘进入膜层内部，导致短路和潮解，是电池失效的主要原因。

3.1.4 由于光动能电池的衬底材料为玻璃或高分子材料，薄膜型光动能电池一般为内联式结构，碰撞容易使衬底材料破损，破坏内联式电连接，导致电性能丧失。

3.2 安全要求

3.2.1 有些利用光动能电池的电子设备，如水表、感应水龙头等，在使用过程中难免会溅上水渍，而水渍进入光动能电池背光面的薄膜层会造成潮解或脱膜等，导致失效，因此必须对光动能电池进行防水处理；有些利用光动能电池的电子设备，如热敏传感器、温度传感器等，使用温度比光动能电池要求的一般使用温度 60℃略高，但不能超过 85℃，如果超过 85℃发电量低于原有发电量的 10%，丧失使用必要性；有些利用光动能电池的电子设备，对于监测火源的设备如感烟器，作为感知室内火灾情况的设备，在火灾发生时，会遭遇火焰的袭击，根据设备要求，要具备一定的耐火性；由于室内用光动能电池的功率很小，一般不会出现热斑效应导致自身起火，但对于气体检测仪器仪表如燃气表，也有可能因为光动能电池摩擦产生的静电或正负极连接短路产生的电火花导致发生爆炸危险，因此要避免事故发生；由于高压配电柜内电压很高，对于安装应用在高压配电柜上的光动能电池，要注意绝缘保护和防止击穿，从而丧失电性能。

3.2.2 光动能电池在发电过程中可能会产生静电，因此对于存放易燃易爆化学品的房间要考虑静电导致爆炸的可能性；酸性腐蚀性气体和碱性腐蚀性气体都会对光动能电池的膜层造成腐蚀，使膜层脱落或变质，导致电性能丧失，因此对于存放酸性腐蚀性气体和碱性腐蚀性气体的房间应对光动能电池进行防腐蚀处理。

3.2.3 高温高湿环境对薄膜电池的膜层会造成破坏，内部串联电池单元之间的隔离槽的宽度最小处只有 0.03mm，很容易导致隔离槽失效，出现短路和边缘漏电。

3.3 消防要求

3.3.1 光动能电池的衬底材料一般为玻璃或高分子材料，光动能电池在使用过程中或根据产品和使用环境进行封装，封装材料一般为高分子材料，超过材料本身的耐火温度，会有着火的危险，因此要采用现行强制性国家标准 GB 8624 规定的燃烧性能等级为 B₁ 难燃材料。

3.3.2 对于室内使用的光动能电池也属于建筑防火，因此必须满足现行强制性国家标准 GB 55037 的相关防火要求，相关内容要保持协调一致。

4 设计要求

4.1 一般要求

4.1.1 光动能电池的发电量受到光照强度和角度的影响,对于室内应用安装的光动能电池要根据室内的光源和位置情况进行针对性的设计,保证最大的电能输出。

4.1.2 设计时就应考虑使用安装光动能电池的各项要求,才能保证安装使用后获得良好的效果。

4.1.3 电子设备对电压和功率的要求不同,为了满足电子设备的要求,首先根据电子设备的电压要求,确定光动能电池内部串联的节数;然后根据光照强度和角度,选择光动能电池的类型,根据光动能电池的转换效率计算面积。

4.1.4 光动能电池本身不具有维修性,失效后需要拆除和更换,设计时要考虑拆卸问题,有些光动能电池可能包含有重金属,因此要考虑回收。

4.1.5 GB 55024 是现行强制性国家标准,相关内容要保持协调一致。

4.2 结构设计

4.2.1 由于光动能电池安装和使用方式不同,要求也不相同,由因此分为三种方式进行设计。

4.2.2 越靠近光源位置光照强度越大,光动能电池发电量就越大,从节约成本的角度,安装数量和距离根据光照条件合理布置;有些电子设备的光动能电池是分离式的,需要电线连接,一是会导致线损,二是增加故障点和危险点,因此尽量减小电器与电池之间的最大距离。

4.2.3 为了防止光动能电池被踩踏后破碎,导致电性能丧失,宜设计在不会被踩踏位置;为了保证光动能电池能够有光照输出电能,宜设计在不会被遮挡位置;对于安装在地面的光动能电池,难免会被踩踏和碰撞,因此预先要设计对光动能电池的保护措施。

4.2.3 针对移动式结构,如可以移动的粘贴或吸附以及摆放,都需要考虑位置的光照条件、空间是否足够。

4.3 空间设计

4.3.1 光动能电池及其应用电子设备存在遮挡、灰尘、损坏或丧失功能的情况,涉及到维修和更换,所以设计时要留有一定的空间便于检测维护和维修。

4.3.2 对于光动能电池和安装有光动能电池的电子设备可能出现的火灾要留有消防作业空间。

5 安装要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 安装时，要根据电气及电子设备安装要求进行安装，并且要符合建筑要求。
- 5.1.2 安装时，应将光动能电池尽量朝向光源，获得最好光照条件，实现最大发电量；对于可调角度的光动能电池应调整到最佳角度和朝向。
- 5.1.3 对于后装的嵌入式结构，防止破坏原结构功能，导致出现危险；对于外挂式结构，防止掉落，因此不能超重。而对于移动式结构，防止从粘结位置脱落或放置位置倾倒。

5.2 特殊要求

- 5.2.1 对于特殊环境不满足安装条件不应强行安装，浪费资源或造成危害。
- 5.2.2 在安装时，要考虑环境因素，对易燃易爆、挥发性气体等特殊环境，注意安装时的摩擦产生静电或电池短路产生电火花，避免造成爆炸和着火。

5.3 施工要求

- 5.3.1 安装方式、安装顺序等都有可能影响到电子设备的安全性和功能，因此需要按照电子设备的要求进行施工。
- 5.3.2 较大功率的光动能电池在安装时如果不进行遮光，光动能电池会产生一定电流和电压输出，存在人身伤害的危险。

6 维护要求

6.0.1 光动能电池存在性能下降或失效、损坏等可能性，导致电子设备出现不能正常工作的故障，因此需要进行定期的检查和维护。

6.0.2 对于发电量低于初始电量的 20%的光动能电池已经基本上丧失发电功能，因此和破损、脱膜等外观缺陷一起判定为失效，有些电子设备的光动能电池的安装属于可拆卸结构，只需要更换光动能电池即可，而有些电子设备将光动能电池黏贴封装在一起，如果拆卸将破坏电子设备的整体结构，因此根据实际情况，对维护成本进行控制。

6.0.3 光动能电池表面灰尘会影响到发电量，因此表面清洁干净，会保持发电量。

7 回收要求

7.0.1 对于可回收的光动能电池和电器应进行回收处理，保护环境，减少资源浪费，但必须交由专业部门处理。

7.0.2 由于有些类型光动能电池的材料如碲化镉、铜铟镓硒等具有特殊性，包含有重金属，因此对于可拆卸的光动能电池应进行单独回收处理；而对于不能拆卸的，要交到专业部门进行分离回收。

7.0.3 电子设备应满足现行推荐性国家标准 GB/T 23685 的相关要求进行回收处理，光动能电池应按照 GB/T 36753 和 GB/T 38785 的相关要求进行回收处理。

征求意见稿