

中华人民共和国建材行业标准
《U 型光电玻璃建筑构件》

编制说明

（征求意见稿）

（本稿完成日期：2025 年 2 月 21 日）

标准编制组

二〇二五年二月

《U 型光电玻璃建筑构件》行业标准

编制说明

一、工作概况

1 任务来源

根据中华人民共和国工业和信息化部办公厅《关于印发 2023 年第一批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》（工信厅科〔2023〕18 号）文件，2023-0273T-JC《U 型光电玻璃建筑构件》已列入建材行业标准制定计划中的重点项目，项目编号：2023-0273T-JC。该项目由全国建筑用玻璃标准化技术委员会归口管理，建筑材料工业技术情报研究所牵头负责制定，由新疆中部合盛硅业有限公司、北京奥博泰科技有限公司、浙江祥捷绿建科技有限公司、中国国检测试控股集团股份有限公司、聊城市驰城玻璃材料有限公司、江苏恒尚节能科技股份有限公司、山东雄狮建筑装饰股份有限公司、楷德电子工程设计有限公司、沙伯基础（中国）研发有限公司、江苏恒尚节能科技股份有限公司、浙江中聚材料有限公司、重庆市建筑科学研究院有限公司、浙江金贝能源科技有限公司、江西省青峰矿业有限公司、江西九岭硅业有限公司、常州斯威克光伏新材料有限公司、秦皇岛玻璃工业研究设计院有限公司等单位共同参与制定该标准。

2 任务背景

U 型玻璃是通过玻璃配合料连续熔化、压延、成形、退火工艺生产出来的玻璃产品，因横截面呈“U”型，所以称其为 U 型玻璃。U 型玻璃品种多，具有理想的透光性、隔热性、保温性和较高的机械强度，广泛应用于建筑领域。在“碳中和”、“碳达峰”目标推动下，以光伏为代表的清洁能源正逐步成为“双碳”主力，迎来更大的发展空间，U 型光电玻璃建筑构件是由 U 型玻璃与光伏电池形成的结构组件，具有发电和建材的双重功能，除了满足绝缘、抗风、防雨、透光和美观的要求外，还具有以下优势：①U 型结构，高强度太阳能光伏组件不易变形，抗台风，避免电池片破裂；②多一层隔热层及防水层，不浪费安装使用面积；③易安装，安装跨巨大、节约安装五金及人工成本；④作为光伏“瓦片”，检修时 U 玻光伏不用翻开光伏板，易于维护；⑤外观实用可选，打破传统光伏只能做平面的限制，可以曲面平面结合设计；⑥具有隔音保温及光线调控功能，可实现现代农业设施或科普试验场；⑦不用传统光伏板间隔布置，较传统光伏 $100\text{W}/\text{m}^2$ 提高到 $150\text{W}/\text{m}^2$ ，集中连片安装提高单位面积 50% 发电功率。U 型光电玻璃建筑构件所使用的电池片可以是单晶硅、多晶硅、CIGS 或 CdTe 等薄膜电池，规格和尺寸可供选择，发电量比传统晶硅发电系统提高约 2% 以上。

U 型光电玻璃建筑构件将光伏发电与建筑合二为一，实现光伏建筑一体化，兼具建筑及太阳能发电功能，可广泛应用于各类建筑物的屋顶、隔热层、外墙及路面，U 型光电玻璃建筑构件与太阳能发电系统的结合，让建筑从被动节能转变为主动节能，促进了绿色环保与节

能减碳，对于光伏发电具有重大意义。GB 55015-2021《建筑节能与可再生能源利用通用规范》于2022年4月1日正式实施，建筑碳排放计算作为强制要求，而U型光电玻璃建筑构件的应用，让建筑从能源消耗者转变为能源生产者，将助力碳达峰、碳中和目标的实现。

U型光电玻璃建筑构件目前市场应用非常好，拥有大量成功案例，市场反响很好，由于目前尚未有U型光电玻璃建筑构件的产品标准，一定程度上制约了该产品的大力推广。该标准的制定，将为U型光电玻璃建筑构件的组成材料和主要的性能指标进行规定，规范该产品的生产质量控制，提供统一的检测依据，该标准的制定对提高U型光电玻璃建筑构件产品的质量、推动光伏产业进步具有重要意义。

3 工作过程

(1) 2023年5-7月确定《U型光电玻璃建筑构件》行业标准项目计划获批，针对该标准计划首先进行任务阶段划分，牵头单位内部进行人员、工作时间分配。

(2) 2023年7-9月开展相关企业的联系和调研，并陆续吸纳该产品主要的生产企业加入编制组。

(3) 2023年10-11月对企业的生产情况和产品的各项性能指标及应用进行详细调研和掌握，并形成标准初稿。

(4) 2023年12月针对标准初稿邀请行业专家进行指导和把关，对标准中的适用范围、定义、性能指标要求和试验方法与专家和检测单位进行探讨。

(5) 2024年3-4月，将标准内容与行业生产企业就内容方面进行一对一交流，企业各自提出修改建议，牵头单位对修改意见进行整理和汇总，并对意见进行处理和答复。

(6) 2024年6月13日在北京召开《U型光电玻璃建筑构件》行业标准启动暨第一次全体工作组会议，对标准计划来源、制定背景及标准内容进行讨论，确定了标准的名称、范围、主要性能指标和试验方法，并对下一步标准工作进行安排和分工。

(7) 第一次全体工作组会议后，编制组通过电话、微信等线上方式对标准内容经过多次沟通和讨论，确定了主要性能指标和试验方法。

(8) 2024年8月标准编制组以线上群里讨论方式，对标准内容进行完善和确认，编制组各成员单位基本达成一致。

(9) 2024年9月-12月，与检测单位进行沟通，确认试验验证项目清单，进行样品送检和试验验证。

(10) 2025年2月经编制组讨论确定标准征求意见稿，开始广泛征求意见。

二、标准制定原则和主要内容

1 标准制定原则

本标准依据GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》和有关标准进行编制。标准《U型光电玻璃建筑构件》的编制过程，采用积极吸纳国内外先

进标准的原则，同时又能反映我国产品发展水平，做到技术创新原则、与其他标准协调性原则、标准文本规范性适用性原则、突出产品技术性原则。编制组查阅了大量的国内外相关标准、文献资料，在现有标准的基础上，针对 U 型光电玻璃建筑构件特有的性能，制定出体现该类产品的技术指标。基于大量验证试验结果和调研，设定合理的技术指标参数，确定科学、严谨可行的试验方法。

2 标准主要内容

2.1 名称

标准申报与计划下达的项目名称为《U 型光电玻璃建筑构件》。

2.2 适用范围

本文件规定了 U 型光电玻璃建筑构件的术语和定义、材料、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输和贮存要求。

本文件适用于新建、扩建、改建建筑及既有建筑改造等涉及的 U 型光电玻璃建筑构件。

2.3 规范性引用文件

标准中共引用了 15 项现行国家标准、4 项行业标准和 3 项国际标准（IEC）。

2.4 术语和定义

主要对 U 型光电玻璃建筑构件的产品名称、单层构件、双层构件、多层构件、中空或真空构件、中空复合构件进行了定义说明。

2.5 技术要求

标准制定过程中通过召开标准讨论会、编制组扩大会、组群讨论、赴生产企业实地调研、验证试验结果分析等多种形式，最终确定了本标准的各项技术指标要求：外观、光学性能、保温性能、防火性能、标准测试条件下的性能、绝缘性、湿漏电流、旁路二极管性能、热斑耐久性能。

U 型光电玻璃建筑构件是一种结合了 U 型建筑玻璃和太阳能发电系统优势的创新产品，其性能涵盖了多个方面。

2.5.1 外观

U 型光电玻璃建筑构件的外观设计直接影响到建筑的整体美观和风格。其独特的 U 型设计不仅赋予了构件现代感和科技感，还能与各种建筑风格相融合，提升建筑的整体视觉效果。在现代建筑中，美观与实用并重。一个具有吸引力的外观不仅能提升建筑的价值，还能增加使用者的满意度和舒适度。因此，在该标准中给出了外观质量、尺寸允许偏差和色彩均匀性的指标要求。对于外观质量，U 型光电玻璃建筑构件应机械性能完好，U 型玻璃、接线盒外表面不应有破碎、开裂以及影响安装及运行的弯曲、错位，晶体硅电池不应存在裂纹，薄膜电池不应存在孔隙或可见侵蚀区，构件边部及内部不应存在气泡及脱胶，太阳能发电材料的连

线、接头不应有缺陷，引出端不应破损、脱落，带电部件不应裸露。对于尺寸允许偏差应符合标准中表2的要求。对于色彩均匀性U型光电玻璃建筑构件应无明显色差，满足设计要求。

2.5.2 光学性能

U型光电玻璃建筑构件具有良好的透光性，能让更多的自然光进入室内，同时保持一定的私密性。其独特的透光不透视特性，既保证了室内的光照需求，又避免了阳光直射引起的不适。良好的光学性能有助于改善室内光线环境，减少人工照明的需求，从而达到节能的效果。同时，它还能提升室内空间的舒适度和私密性。因此，U型光电玻璃建筑构件的可见光透射比应符合表3的规定。

2.5.3 保温性能

U型光电玻璃建筑构件具备出色的隔热保温效果，能有效地阻挡外界的冷热空气，保持室内温度稳定。这对于提高建筑的能源利用效率、降低能耗具有重要意义。在寒冷或炎热的季节里，良好的保温性能能显著减少室内温度的波动，提高居住的舒适度。同时，它还能减少空调和暖气的使用频率，从而降低能耗和费用。因此，U型光电玻璃建筑构件的保温性能应符合表4的规定，并且给出了单层构件、双层构件、多层构件、中空或真空构件、中空复合真空构件结构示意图。

2.5.4 防火性能

U型光电玻璃建筑构件具有较高的防火性能，能在一定程度上抵抗火灾的蔓延，为逃生和救援争取宝贵的时间。在公共安全领域，防火性能是至关重要的。尤其是在高层建筑、公共场所等人员密集的区域，防火性能的好坏直接关系到人员的生命安全和财产损失。因此，该标准对U型光电玻璃建筑构件中接线盒、密封胶的防火性能提出了要求，应符合GB 8624中B1级或A级的要求。

2.5.5 标准测试条件下的性能

标准测试条件下的性能评估是确保U型光电玻璃建筑构件质量的重要手段。标准测试条件下的性能评估有助于筛选出质量可靠、性能稳定的产品，为建筑的安全和长期使用提供有力保障。该标准规定标称功率值与在标准测试条件下测定的最大功率值之差应在 $\pm 5W$ 范围内。

这一要求的主要目的是对U型光电玻璃建筑构件的发电性能进行规范，以保证其在不同环境和条件下都能保持相对稳定的输出功率。标称功率值是制造商根据产品的设计和规格所标定的理论功率值，而在标准测试条件下测定的最大功率值则是通过实际测试得到的功率值。将这两者的差值控制在 $\pm 5W$ 范围内，可以确保产品的实际性能与制造商的宣称相符，避免因性能波动过大而影响使用效果。此外，这一要求也有助于提高U型光电玻璃建筑构件的可靠性和耐用性。如果产品的功率值波动过大，可能会导致其在长期使用过程中出现性能下降或损坏的情况。而将功率值的差值控制在一定范围内，可以减少这种情况的发生，延长

产品的使用寿命。因此，U型光电玻璃建筑构件要求标称功率值与在标准测试条件下测定的最大功率值之差在±5W范围内，是为了确保产品的性能稳定性、一致性和可靠性。

2.5.6 绝缘性

U型光电玻璃建筑构件的绝缘性主要指的是其电气绝缘性能。良好的绝缘性能能确保构件在带电状态下不会对人体造成触电危险，同时也能防止电流泄漏和短路等安全隐患。在电气安全领域，绝缘性是不可忽视的关键指标。它直接关系到人身安全和设备的安全运行。

U型光电玻璃建筑构件的绝缘性能要符合IEC 61215-2 :2021中4.3.5的要求，是为了确保其电气安全性，防止电流泄漏和短路等安全隐患，从而保障建筑和人员的安全。IEC 61215-2 :2021是关于地面用晶体硅光伏(PV)模块的标准，其中4.3.5条款涉及光伏模块的电气性能要求，特别是绝缘性能。绝缘性能是光伏模块的重要安全指标之一，它直接关系到模块在带电状态下的安全性和稳定性。对于U型光电玻璃建筑构件而言，其结合了U型玻璃的结构特性和光伏电池技术，能够将光能转化为电能。因此，其绝缘性能的好坏直接影响到构件的电气安全性和使用寿命。如果绝缘性能不达标，可能会导致电流泄漏、短路等安全隐患，严重时甚至可能引发火灾等事故。

遵循IEC 61215-2 :2021中4.3.5的要求对U型光电玻璃建筑构件的绝缘性能进行测试和评估，可以确保其满足国际统一的安全标准，提高产品的质量和可靠性。这不仅有助于提升产品的市场竞争力，还能为消费者提供更加安全、可靠的光伏解决方案。

2.5.7 湿漏电流

湿漏电流是指在潮湿环境下，U型光电玻璃建筑构件可能产生的泄漏电流。湿漏电流的大小直接关系到构件的电气安全性和使用寿命。在潮湿环境下，如果构件的湿漏电流过大，可能会导致电气设备的损坏或人身触电事故。因此，严格控制湿漏电流的大小对于确保电气安全具有重要意义。

U型光电玻璃建筑构件的湿漏电流要符合IEC 61215-2 :2021中4.15.4的要求，是为了确保其电气安全性，防止在潮湿环境下发生电流泄漏，从而保障建筑和人员的安全。IEC 61215-2 :2021是关于地面用晶体硅光伏(PV)模块的标准，其中详细规定了光伏模块的测试要求、测试程序以及安全性能等方面的内容。湿漏电流是指在潮湿条件下，光伏模块中可能产生的泄漏电流。这种电流如果过大，可能会对模块的性能和安全性产生负面影响，甚至引发火灾等安全隐患。对于U型光电玻璃建筑构件而言，其结合了U型玻璃的结构特性和光伏电池技术，能够将光能转化为电能。因此，其电气安全性至关重要。遵循IEC 61215-2 :2021中4.15.4的要求对U型光电玻璃建筑构件的湿漏电流进行测试和评估，可以确保其满足国际统一的安全标准，提高产品的质量和可靠性。具体来说，4.15.4条款规定了湿漏电流的测试方法、测试条件以及限值等要求。制造商需要按照这些要求进行测试，以确保U型光电玻璃建筑构件在潮湿环境下仍然能够保持稳定的电气性能和安全性能。

综上所述，U型光电玻璃建筑构件的湿漏电流符合IEC 61215-2 :2021中4.15.4的要求，是其电气安全性和可靠性的重要保障。

2.5.8旁路二极管性能

旁路二极管是U型光电玻璃建筑构件中的重要组成部分，它能在部分电池片被遮挡或损坏时，将电流旁路导通，防止热斑效应的产生。旁路二极管的性能直接影响到构件的发电效率和安全性。良好的旁路二极管性能能确保构件在部分电池片受损时仍能正常工作，提高发电效率。同时，它还能防止热斑效应对构件造成损坏，延长使用寿命。

U型光电玻璃建筑构件的旁路二极管性能要符合IEC 61215-2 :2021中4.18.2.4的要求，是为了确保组件在部分电池片被遮挡或失效时仍能安全、有效地工作，防止热斑效应导致的组件损坏，从而提高整个系统的可靠性和安全性。IEC 61215-2 :2021是关于地面用晶体硅光伏(PV)模块的标准，其中详细规定了光伏组件在各种环境条件下的性能要求、测试方法和安全标准。旁路二极管作为光伏组件的重要组成部分，其性能的好坏直接影响到组件的可靠性和安全性。具体来说，4.18.2.4条款规定了旁路二极管的反向击穿电压、正向导通电流、开关响应速度等关键参数，以及相应的测试方法和限值。这些要求旨在确保旁路二极管在组件中能够有效地防止因热斑效应而产生的过热和损坏。对于U型光电玻璃建筑构件而言，其结合了U型玻璃的结构特性和光伏电池技术，能够将光能转化为电能。在实际应用中，由于环境因素的影响（如树叶遮挡、灰尘积累等），组件中的部分电池片可能会被遮挡或失效。此时，旁路二极管的作用就显得尤为重要。它能够旁路掉这些失效的电池片，防止整个组件因热斑效应而损坏。

因此，遵循IEC 61215-2 :2021中4.18.2.4的要求对U型光电玻璃建筑构件的旁路二极管性能进行测试和评估，可以确保其满足国际统一的安全标准，提高产品的质量和可靠性。这不仅有助于提升产品的市场竞争力，还能为消费者提供更加安全、可靠的光伏解决方案。

2.5.9热斑耐久性能

热斑耐久性能是指U型光电玻璃建筑构件在长时间受到热斑效应影响下的耐久性和稳定性。热斑效应是指在光照不均匀的情况下，部分电池片因温度过高而损坏的现象。良好的热斑耐久性能能确保构件在长时间使用过程中不会因为热斑效应而损坏，提高使用寿命和发电效率。这对于降低维护成本和提高经济效益具有重要意义。

U型光电玻璃建筑构件的热斑耐久性能要符合IEC 61215-2 :2021中4.9.7的要求，是为了确保组件在部分电池片被遮挡或失效时，能够防止热斑效应导致的组件损坏，从而提高整个系统的可靠性和安全性。热斑效应是光伏组件中一种常见的失效模式，当组件中的某块电池片被遮挡或失效时，该电池片会被偏置成负载，消耗其他正常工作的电池片产生的电能，导致局部温度升高，形成热斑。如果热斑温度过高，可能会引发组件内部的热应力，导致封装材料老化、电池片破裂等严重后果，甚至可能引发火灾。IEC 61215-2 :2021标准中的4.9.7条款规定了光伏组件的热斑耐久性能测试方法，旨在评估组件在热斑效应下的耐久性和安全

性。这些测试方法通常包括模拟遮挡条件、监测温度变化、评估组件性能等步骤，以确保组件在极端条件下仍能保持稳定运行。对于U型光电玻璃建筑构件而言，其结合了U型玻璃的结构特性和光伏电池技术，能够将光能转化为电能。在实际应用中，由于环境因素的影响（如树叶遮挡、灰尘积累等），组件中的部分电池片可能会被遮挡或失效。因此，符合IEC 61215-2 :2021中4.9.7的要求，对于确保U型光电玻璃建筑构件的热斑耐久性能至关重要。这不仅有助于提升产品的市场竞争力，还能为消费者提供更加安全、可靠的光伏解决方案。

综上所述，U型光电玻璃建筑构件的各项性能都对其在实际应用中的表现起着至关重要的作用。这些性能不仅关系到建筑的安全、美观和舒适度，还直接影响到构件的发电效率、使用寿命和经济效益。

U型光电玻璃建筑构件目前尚无国内外标准，国内产品质量检验没有统一的试验方法，技术要求指标不统一，不能有效控制产品质量，影响产品在更大领域推广应用，因此制定《U型光电玻璃建筑构件》行业标准，在国内制定统一的产品性能的试验方法，对提高U型光电玻璃建筑构件的质量水平具有重大意义。

2.6 试验方法

根据对 U 型光电玻璃建筑构件生产和应用中的对各项技术指标的要求，参考国内外现行的测试方法及标准，制定过程中召开多次工作会议讨论，最终确定了本标准的各项技术指标的试验方法如下：

表 1 主要试验方法

性能	试验方法
外观	外观质量、尺寸允许偏差、色彩均匀性的试验方法按照标准中8.1的规定进行
光学性能	取3块试样，按GB/T 2680的规定进行试验
保温性能	取 3 块试样按 GB/T 22476 规定的标定热箱法或防护热板法进行试验
防火性能	按 GB 8624 和 GB/T 20284 的规定进行试验
标准测试条件下的性能	按照 IEC 61215-2 :2021 中 4.6 的规定进行试验
绝缘性	按照 IEC 61215-2 :2021 中 4.3 的规定进行试验
湿漏电流	按照 IEC 61215-2 :2021 中 4.15 的规定进行试验
旁路二极管性能	按照 IEC 61215-2 :2021 中 4.18 的规定进行试验
热斑耐久性能	晶体硅太阳能电池类U型光电玻璃建筑构件按照IEC 61215-2 :2021的规定进行试验； 碲化镉薄膜太阳能电池（CdTe）类U型光电玻璃建筑构件按照 IEC 61215-2:2021和IEC 61215-1-2 :2021的规定进行试验； 铜铟镓硒薄膜太阳能电池（CIGS）类 U 型光电玻璃建筑构件按照 IEC 61215-2:2021 和 IEC 61215-1-4:2021 的规定进行试验

2.7 检验规则

根据 U 型光电玻璃建筑构件自身的性能特点和实际应用需求，要对 U 型光电玻璃建筑构件进行检验，检验分出厂检验和型式检验。

2.7.1 出厂检验

每批产品均应进行出厂检验，U 型光电玻璃建筑构件产品出厂前均应进行出厂检验，检

验项目应包括以下内容：外观质量检验、尺寸偏差、最大功率、绝缘性能和湿漏电性能、色彩均匀性，其他检测项目由供需双方商定。

上述检测指标影响产品质量的重要性能，将其作为出厂检验参数可有助于生产企业更好的控制产品质量。

2.7.2 型式检验

有下列情况之一时，应进行型式试验：新产品定型鉴定；正常生产时，每年至少进行一次；正式生产后，原材料、工艺有较大变化，可能影响产品性能时；产品停产半年后恢复生产时；出厂检验与上次型式检验结果有较大差异时；国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。型式检验项目为第 7 章的全部技术要求项目。

2.7.3 组批与抽样

采用同一原料、同一工艺条件下生产的 U 型光电玻璃建筑构件，每批不应大于 500 个。当产品批量大于 500 个时，以 500 个为一批分批抽检。

尺寸偏差的抽样规则应按表2的规定进行。

表2 抽样规则		单位为个
批量范围	抽检数	不合格判定数
2~8	2	≥1
9~15	3	≥1
16~25	5	≥2
26~50	8	≥3
51~90	13	≥4
91~150	20	≥6
151~280	32	≥8
281~500	50	≥11

2.7.4 判定规则

检验结果全部符合要求时，判该批产品合格。

2.7.5 标志、包装、运输和贮存

根据 U 型光电玻璃建筑构件的产品特点和实际生产销售经验对产品的标志、包装、运输和贮存进行了规定。

三、主要实验验证情况分析

1 样品征集情况

为保证标准项目要求的合理性，标准编制组于 2024 年 11 月 21 日确定 U 型光电玻璃建筑构件试验验证方案清单，参编企业开始邮寄样品，通过向厂家征集样品、由参编企业提供产品、试验室调试配方等多种途径。在试验方案设立上，标准编制组本着实事求是、精益求精的精神，在样品选取与处理、试样配置与试件制备、试验方法与处理条件等诸多方面加以论证、补充、细化、完善。

表 3 U 型光电玻璃建筑构件试验清单

序号	检测项目	所需样品规格尺寸及数量	样品结构
1	外观质量	所有样品初始和最终进行检测	试验涉及的所有样品
2	尺寸允许偏差	所有样品初始进行检测	试验涉及的所有样品
3	色彩均匀性	前背板各 1 个玻璃小样，1 个平板光电玻璃建筑构件	序号 4，5 中挑选样品
4	光学性能 （可见光透射比偏差）	300mm*300mm 前背板玻璃，各 3 块，各 1 个备用样	前背板平板光电玻璃
5	保温性能 （传热系数）	小于等于 2200*1800mm，1 个测试样 1 个备用样	平板光电玻璃建筑构件
6	防火性能	玻璃 100g 粉末 电池片 100g 粉末； 以及 1500mmx1000mm 3 个测试样 2 个备用样；1500mmx495mm3 个测试样 2 个备用样	平板光电玻璃建筑构件。背面需要是玻璃（背面不能为有机物），热熔胶尽量少。
7	标准测试条件下的性能	序号 10 和 11 的样品试验前后进行检测	U 型光电玻璃建筑构件
8	绝缘性	序号 10 和 11 的样品试验前后进行检测	U 型光电玻璃建筑构件
9	湿漏电流	序号 10 和 11 的样品试验前后进行检测	U 型光电玻璃建筑构件
10	旁路二极管性能	规格尺寸无要求，1 个测试样 1 个备用样	U 型光电玻璃建筑构件
11	热斑耐久性能	规格尺寸无要求，1 个测试样 1 个备用样	平板光电玻璃建筑构件

2 验证试验结果分析

2.1 外观

2.1.1 外观质量

试验方法：

在不低于 1000lx 的照度下，视线垂直玻璃，在距试样 1m 处进行观察。点缺陷尺寸和线缺陷宽度用放大 10 倍、精度 0.1mm 的读数显微镜测定。线缺陷和爆边长度用符合 GB/T 9056 钢直尺或具有同等以上精度的量具测量。目视检查裂口、太阳能发电材料、引出端、带电部件及其他外观质量状况。

2.1.2 尺寸允许偏差

试验方法：

U 型光电玻璃建筑构件的尺寸偏差检验,长度或宽度使用最小刻度为 1mm 的钢直尺或钢卷尺测量;厚度使用符合 GB/T 1216 规定的外径千分尺或具有同等精度的仪器,在距 U 型光电

玻璃建筑构件板边 15mm 内的四边中点测量,测量结果的算术平均值即为厚度值,数值修约至小数点后一位。

2.1.3 色彩均匀性

试验方法:

U 型光电玻璃建筑构件的色彩均匀性检验采用目测的方法。在光照度不小于 1000lx 的自然光或 D65 人造日光散射光源条件下,将相邻编号的光伏构件试样垂直放置,视线垂直试样表面,在距试样 1m 处观察。采用 GSB16-1517 中国建筑色卡与试样表面颜色进行对照,观察并对比单片试样构件以及相邻编号试样构件的色彩均匀性。当采用目测判定薄膜太阳能电池类 U 型光电玻璃建筑构件色彩均匀性有争议时,可采用仪器进行检验。检验方法按 GB/T11942 的规定执行,测试样和标准样之间的总色差值应不大于 5.5。

2.2 光学性能检测

2.2.1 可见光透射比

试验方法:

取 3 块试样,按 GB/T 2680 的规定进行试验。

2.3 保温性能

试验方法:

取 3 块试样按 GB/T 22476 规定的标定热箱法或防护热板法进行试验。

2.4 防火性能

试验方法:

按 GB 8624 和 GB/T 20284 的规定进行试验。

2.5 标准测试条件下的性能

试验方法:

按照 IEC 61215-2 :2021 中 4.6 的规定进行试验。

2.6 绝缘性

试验方法:

按照 IEC 61215-2 :2021 中 4.3 的规定进行试验。

2.7 湿漏电流

试验方法:

按照 IEC 61215-2 :2021 中 4.15 的规定进行试验。

2.8 旁路二极管性能

试验方法:

按照 IEC 61215-2 :2021 中 4.18 的规定进行试验。

2.9 热斑耐久性

试验方法:

晶体硅太阳能电池类U型光电玻璃建筑构件按照IEC 61215-2 :2021的规定进行试验。

碲化镉薄膜太阳能电池（CdTe）类U型光电玻璃建筑构件按照IEC 61215-2:2021和IEC 61215-1-2 :2021的规定进行试验。

铜铟镓硒薄膜太阳能电池（CIGS）类 U 型光电玻璃建筑构件按照 IEC 61215-2:2021 和 IEC 61215-1-4:2021 的规定进行试验。

四、标准中涉及的专利

本标准未涉及专利或知识产权。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效益

U型玻璃起源于奥地利，在德国的生产历史超过35年，并且作为大规模建筑项目应用的标准产品之一。在欧洲，美洲得到了广泛的应用，在国内的应用从90年代开始，目前U型玻璃技术成果已经十分成熟，随着市场认知度的不断提高，市场空间得到了迅速拓展，在国内很多地方都有应用。因生产技术的迭代更新，由原来的8种规格，发展至今已有50多种，使用长度达到12米，能够广泛应用于各类建筑，近几年U型玻璃在光伏发电领域的应用比例逐步扩大。U型玻璃与太阳能电池组成的光电建筑构件，将光伏发电和建筑两者功能合二为一，实现了真正意义的建筑光伏一体化，国内在U型光电玻璃建筑构件的生产技术、应用技术均已经成熟化，具有自主知识产权，并且拥有大量应用案例。

在“碳中和”、“碳达峰”目标推动下，以光伏为代表的清洁能源正逐步成为“双碳”主力，迎来更大的发展空间，U型光电玻璃建筑构件是由U型玻璃与光伏电池形成的结构组件，具有发电和建材的双重功能，除了满足绝缘、抗风、防雨、透光和美观的要求外，还具有不易变形、不浪费安装使用面积、易安装、易于维护、外观实用可选、隔音保温及光线调控等优势，较传统光伏 $100\text{W}/\text{m}^2$ 提高到 $150\text{W}/\text{m}^2$ ，集中连片安装提高单位面积50%发电功率。U型光电玻璃建筑构件所使用的电池片可以是单晶硅、多晶硅、CIGS或CdTe等薄膜电池，规格和尺寸可供选择，发电量比传统晶硅发电系统提高约2%以上。

目前U型光电玻璃建筑构件在全国已经得到较多的推广和应用，例如中科院上海硅酸盐研究所U型薄膜光伏项目，采用美国ASTI提供铜铟镓硒薄膜芯片技术，U-SOLAR生产的U型薄膜光伏建材（薄膜U型发电玻璃），覆盖于既有建筑楼面代替隔热层。U型发电玻璃具有中空结构，利于光伏与楼面之间的空气对流而散热，产品本身无金属边框的聚热效应，隔热效果优于其他光电建材，据中科院测试数据反馈安装其他平板光伏材料后楼下温度降低3度，而安装U型发电玻璃隔热层后楼下温度降低6度，具有明显的示范意义。U型发电玻璃的强度是夹胶玻璃的数倍，不仅仅是隔热层，而且是楼面的人行参观通道。

U型光电玻璃构件实现了光伏与建筑的完美融合，形成了光伏建筑一体化系统，既具备建筑功能，又能进行太阳能发电，广泛应用于建筑物的屋顶、隔热层、外墙及路面。通过将

U 型光电玻璃构件与太阳能发电系统相结合，建筑从以往的被动节能转向了主动节能，极大地推动了绿色环保与节能减碳的进程，对光伏发电领域具有深远影响。随着 GB 55015-2021《建筑节能与可再生能源利用通用规范》于 2022 年 4 月 1 日的正式实施，建筑碳排放计算成为强制要求，U 型光电玻璃建筑构件的应用使建筑由能源消耗者转变为能源生产者，为碳达峰、碳中和目标的实现提供了有力支持。

六、采用国际标准和国外先进标准情况

目前尚未收集到该种产品的国际标准和国外先进标准。本标准是在调查研究、总结我国 U 型光电玻璃建筑构件生产与实践经验基础上进行了大量的研究试验，同时结合我国国情而制定。本标准的制定是一次突破，填补了我国的空白。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

经广泛调研和多方面征求意见，本标准符合现行法律、法规、规章及相关标准和有关推荐性标准要求，并协调一致。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在制定过程中，尚未出现不能解决的重大分歧意见。

九、标准性质的建议说明

本标准为您推荐性行业标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

本标准发布实施后，建议由归口单位、监管部门组织进行宣贯，并加强对标准执行情况的监管。

十一、废止现行相关标准的建议

本标准为首创制定，无相关标准废止的建议。

十二、其它应予说明的事项

在标准制定期间，我们进行了广泛的调研和试验验证，征求了生产企业、应用单位、行业专家等的意见，尽可能使本标准实施后有较好的实用性、适应性和方向引导性。但由于我们的能力水平有限，难免在标准制定中存在了解不够全面、研究验证不够深入的情况，如有不当之处，恳请指正。