《屋面并网光伏发电系统石墨基柔性接地技术规范》许昌市地方标准编制说明

一、编制的目的和意义

世界能源供给形势日益紧迫，已成为目前世界10大焦点问题（能源、水、食物、环境、贫穷、恐怖主义和战争、 疾病、教育、民主和人口）之首。我国的电力工业主要是火力发电，煤炭需求量巨大，能源的过度开采利用破坏了生态环境，造成环境污染，并引发了一系列资源紧张问题：煤炭市场价格一路攀升，达到历史高峰，且运输能力严重不足，严重制约煤炭供应；近段时间，全国多地出现大面积拉闸限电情况，正是能源供应形势紧张的集中体现。在当今的能源背景下，可再生能源是我国优先发展的重中之重，太阳能是我国使用规模较大、开发技术更成熟的可再生能源，在电力行业，光伏发电系统已成为电力系统内的主要成员，近年来，中国在全球太阳能光伏发电领域一直处于领先的位置，在相关政策支持下光伏安装量逐年增长，中国电力企业联合会发布的《中国电力行业年度发展报告2021》报告显示：2020年我国全国全口径发电量为76264亿千瓦时，其中并网太阳能光伏发电2611亿千瓦时，约占全国总发电量的3.43%。屋面光伏系统是将光伏组件设置在建筑屋顶，占用屋顶面积不需要与建筑材料相结合，相对于建筑一体化改动成本较低，而且城市建筑屋顶闲置空间较多，可供开发利用设置光伏系统。由于国家的政策引导和扶持，目前在许昌及周边地区已经形成屋面并网光伏发电系统的推广和安装热潮。

屋面并网光伏发电系统设置在建筑屋顶，由于太阳能光伏阵列的面积宽，而且安装在没有遮盖物的室外，因此容易受到雷电引起的过高电压影响。为保证屋面并网光伏发电系统的运行安全，并网光伏电站必须有良好的避雷、防雷及接地保护装置。

由于屋面并网光伏发电系统的分布广、规模小，目前的安装施工一直没有大的企业参与，国家在屋面并网光伏发电系统的安装施工资质方面也没有具体要求，许多从事屋面并网光伏发电系统安装施工人员并不具备相应的技术资质，目前，也未有全国统一的相关标准予以规范。出于成本的考虑，目前在许昌许昌及周边地区安装的屋面并网光伏发电系统接地装置普遍都采用价格相对便宜的镀锌钢接地材料，很多接地镀锌钢采用的是电镀工艺，锌层厚度只有十几μm，极易腐蚀造成接地电阻超标，甚至出现锈断的情况，造成严重的安全隐患。另外，这些屋面并网光伏发电系统接地装置的施工质量也非常堪忧，很多接地只是1根Φ10mm的圆钢，与接地引下线的连接也不规范，接地引下线也都没有按照国家标准要求采取防接触电压和跨步电压的措施，一旦有雷电流通过，极易造成人身伤害。屋面并网光伏发电系统大多都位于人员活动密集的地方，其安全关系到千千万万老百姓的幸福，制定屋面并网光伏发电系统接地技术规范，具有十分必要性和迫切性。

石墨基柔性接地体作为一种新型的接地材料，具有良好的导电性、冲击散流特性和抗腐蚀性能，方便了运输和施工，同时也增强了与土壤的亲和度，降低了接地极与土壤之间的接触电阻，有利于雷电流和短路电流的泄放，相对于金属具有显著的防腐特性。近年来，石墨基柔性接地材料在屋面并网光伏发电系统接地施工中也得到了一些应用推广，取得了良好的效果，因此，基于对石墨基柔性接地体的物理性能、机械性能与电气性能的研究，结合石墨基柔性接地装置的应用经验和运维状况，参照现行的国家及行业关于接地设计、施工和运维方面标准和规范，提出屋面并网光伏发电系统石墨基柔性接地装置的一般要求、设计、施工及验收等内容，制定屋面并网光伏发电系统石墨基柔性接地技术规范，用以指导和规范许昌及周边地区屋面并网光伏发电系统石墨基柔性接地设计、施工及验收工作，对于全面提升许昌及周边地区屋面并网光伏发电系统设计和施工水平，保障许昌及周边地区屋面并网光伏发电系统安全运行水平和人身安全具有重要意义。该项标准的发布与实施，将会极大提高许昌及周边地区屋面并网光伏发电系统的安全运行水平，有力保障许昌及周边地区人民生命财产的安全。该项标准通过在许昌及周边地区的实施与逐步完善，进而可以作为行业标准提请有关部门批准，成为我国标准化文件体系的组成部分。

二、任务来源

2021年11月，河南四达电力设备股份有限公司向许昌市市场监督管理局提出制定《屋面并网光伏发电系统石墨基柔性接地技术规范》立项申请，许昌市电气行业协会组织专家对项目进行评审，通过项目专家评审，在2021年10月23日，经许昌市工业和信息化局、许昌市市场监督管理局共同批准了“许昌市地方标准《屋面并网光伏发电系统石墨基柔性接地技术规范》”的立项申请，《屋面并网光伏发电系统石墨基柔性接地技术规范》 列入2021 年许昌市地方标准制定计划， 归口单位为许昌市工业和信息化局。

三、编制过程

（一） 前期研究工作

针对屋面并网光伏发电系统接地技术目前面临的问题，河南四达电力设备股份有限公司与西安交通大学、河南掘能电力工程有限公司等共同进行了屋面并网光伏发电系统石墨基柔性接地装置应用研究和工程应用，对其可行性、规格型号选用、安装施工技术全面开展充分的探讨和技术交流，并进行了大量工程应用实践，根据理论研究成果并结合工程应用实践经验，形成了屋面并网光伏发电系统石墨基柔性接地设计、施工技术并进行工程应用， 采取边研究边示范推广的方法， 在示范工程中对该技术进行检验和完善，基本形成了成熟的屋面并网光伏发电系统石墨基柔性接地技术体系。

（二） 成立标准制定小组

为做好“屋面并网光伏发电系统石墨基柔性接地技术规范”标准的制定工作，成立了标准起草工作小组，并多次召开标准研讨会议，确定了标准制定原则，拟定了标准制定思路，就技术规程的主要内容进行了深入、广泛、细致的讨论，并对标准各节内容的起草工作逐一进行了细化， 确保标准制定各项工作，按计划逐步实施。

（三） 初稿的编制

2021年6月至 2021年8月 ，标准制定小组成员在前期试验示范研究的基础上，又查阅了大量的相关文献资料和有关国家/行业标准，并与屋面并网光伏发电系统安装施工人员、电力勘测设计人员进行沟通、交流，听取他们对屋面并网光伏发电系统石墨基柔性接地技术的建议；与相关专家进行咨询交流；对当前屋面并网光伏发电系统石墨基柔性接地技术设计、施工情况进行系统总结，经过标准制定小组成员多次讨论、反复修改，完成了本技术规范初稿的编制。接到许昌市市场监督管理局关于许昌市地方标准制修订项目的通知后，河南四达电力设备股份有限公司将本技术规范初稿修改完善，申请立项。

（四） 形成征求意见稿并征求专家意见

收到许昌市市场监督管理局下达的 2021年许昌市地方标准制定计划的通知后，标准制定小组及时组织成员、相关专家进行了沟通，对标准进行了进一步的修改和完善，编制完成“屋面并网光伏发电系统石墨基柔性接地技术规范”征求意见稿。随后，标准制定小组将本标准征求意见稿分别送达国网河南省电力公司经济技术研究院、中国南方电网有限责任公司超高压输电公司柳州局、许昌市电气行业协会、许昌鲲鹏电力设计咨询有限公司、郑州大学、许昌纪年电气技术有限公司、平煤隆基新能源科技有限公司、许昌金萌新能源科技有限公司、河南掘能电力工程有限公司、河南四达检测技术有限公司等单位专家进行阅览，广泛征求意见。

四、主要内容的确定

（一） 第一章 范围 编制说明

范围中规定本文件屋面并网光伏发电系统石墨基柔性接地装置术语和定义、一般要求、设计、施工、验收等。

（二） 第二章 规范性引用文件 编制说明

列出了把文件的规范性引用文件，引用文件对本文件必不可少。

（三） 第三章 术语和定义 编制说明

查阅相关资料和根据屋面并网光伏发电系统石墨基柔性接地装置的实际情况，参考制定了并网光伏发电系统、屋面并网光伏发电系统和铠装式柔性石墨接地引下线的定义。

（四） 第四章 一般要求 编制说明

规定了屋面并网光伏发电系统石墨基柔性接地装置的基本要求。

（五） 第五章 设计 编制说明

规定了屋面并网光伏发电系统石墨基柔性接地装置的设计要求。

（六） 第六章 施工 编制说明

规定了屋面并网光伏发电系统石墨基柔性接地装置施工技术要求。

（七） 第七章 验收 编制说明

规定了屋面并网光伏发电系统石墨基柔性接地装置验收要求。

五、 采标情况

无。

六、 重大意见分歧的处理

本标准编制过程中，未产生重大意见分歧。

七、 与国家法律法规和强制性标准的关系

本标准制定的原则严格遵循国家有关产业政策，符合《中华人民共和国气象法》、《气象灾害防御条例》、《防雷减灾管理办法》等有关法律法规规定。本标准对于接地装置材料环保性要求符合GB/T 14848 《地下水质量标准》、

GB 15618《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》，本标准对于屋面并网光伏发电系统石墨基柔性接地装置的防接触电压和跨步电压的措施符合GB 50057-2010 《建筑物防雷设计规范》要求，本标准编制格式符合 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》的规定。

八、 标准实施的建议

本标准颁布实施后，用以指导和规范许昌及周边地区屋面并网光伏发电系统石墨基柔性接地设计、施工及验收工作，对于全面提升许昌及周边地区屋面并网光伏发电系统设计和施工水平，保障许昌及周边地区屋面并网光伏发电系统安全运行水平和人身安全具有重要意义。该项标准的发布与实施，将会极大提高许昌及周边地区屋面并网光伏发电系统的安全运行水平，有力保障许昌及周边地区人民生命财产的安全。该项标准通过在许昌及周边地区的实施与逐步完善，进而可以作为行业标准提请有关部门批准，成为我国标准化文件体系的组成部分。建议本标准应尽快作为推荐性地方标准发布实施。

九、 其他应予说明的事项

无。

《屋面并网光伏发电系统石墨基柔性接地技术规范》

标准起草小组

2021 年12月4 日