

铁路分布式光伏发电系统技术要求
(征求意见稿)
编制说明

标准起草组

2025年7月

目录

一、任务来源、起草单位、协作单位、主要起草人	1
二、制定标准的必要性和意义	1
三、主要工作过程	3
四、制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系	5
五、主要条款的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述	6
六、重大意见分歧的处理依据和结果	10
七、采用国际标准和国外先进标准的，说明采标程度，以及与国内外同类标准水平的 对比情况	10
八、贯彻标准的措施建议	10
九、其他应说明的事项	10

一、任务来源、起草单位、协作单位、主要起草人

（一）任务来源

根据中国交通运输协会发布的“中国交通运输协会关于 2023 年度第一批第十三次团体标准项目立项的公告”要求，铁科院（北京）工程咨询有限公司联合中国铁道科学研究院集团有限公司城市轨道交通中心、城轨创新网络中心有限公司、铁科（北京）新能源科技有限公司等多家单位作为起草单位，负责本标准的编制工作。

（二）起草单位

铁科院（北京）工程咨询有限公司、中国铁道科学研究院集团有限公司城市轨道交通中心、城轨创新网络中心有限公司、铁科（北京）新能源科技有限公司等。

（三）主要起草人

规划与统稿：王冰、张凌云、张宇翔。

铁路光伏发电系统技术要求：李晔、王冲、吉祥雨、张思韬、程泽华、刘子明、吴磊、安新茹、杨思帅、张鹏飞、谢震宇。

资料收集整理及施工要求章节：李爱东、张炜、胡澄、谷永刚、毕树洋、史铁瑛。

运维要求：刘国桐、徐天祥、李焰钊、杜昆鹏。

财务与经费：王岩艳、方剑东、尹玉、高婕。

二、制定标准的必要性和意义

（一）标准编制的背景及意义

2020 年国家提出了“双碳”目标，因此构建清洁低碳的能源体系，促进新能源发电的建设得到了长远发展。我国的太阳能资源丰富，具备良好的光伏发电条件。因此推动可再生能源在铁路系统上的应用，促进铁路系统清洁能源的供应，推进铁路清洁能源的使用对“双碳”目标的实现具有重要意义。铁路占地在全国各地分布丰富，在铁路空地上建设分布式光伏发电系统可以充分利用太阳能资源和铁路沿线的土地资源，更加促进了新能源发电在铁路系统上的应用。铁路分布式光伏发电系统能够有效减少铁路运输业的碳排放，改变铁路系统的能源结构，提升铁路系统的绿色可持续发展水平。

国家政策为铁路分布式光伏发电系统标准的制定提供了明确的指导和支持，同时各地政府也出台相应政策以促进可再生能源在铁路系统的发展和应用。其次铁路存在大量的用地资源，如站房、站台雨棚、铁路停车场、路基边坡、场坪边坡、铁

路桥梁、生产生活房屋、料库、车库、其他空闲用地等空间区域，这些区域适合建设分布式光伏发电系统，不占用额外土地资源，能够有效利用铁路空闲用地，提高土地资源的利用效率。铁路系统作为重要的交通基础设施，其能源消耗量大，且对能源供应的稳定性和可靠性要求高。分布式光伏发电系统能够就近提供电力，减少长距离输电损耗，提高能源供应的稳定性，满足铁路系统对能源的稳定需求。除此之外，铁路分布式光伏发电系统的建设有助于铁路系统从传统的高碳能源消费模式向低碳、清洁的能源结构转型，提升铁路系统的绿色可持续发展水平，为实现铁路行业的绿色低碳发展提供有力支撑。

（二）标准编制的必要性

目前，有关铁路分布式光伏发电系统方面的国家或行业标准尚未正式出台，《铁路分布式光伏发电系统技术要求》（以下称本要求）将在铁路分布式光伏发电系统的建设过程中提供科学依据和技术指导，同时在铁路分布式光伏发电系统建成后的运维也提供技术指导。

1 为铁路分布式光伏发电系统建设和运维提供技术指导

铁路分布式光伏发电系统是一项复杂的工程，需要考虑土建、安装、电力、运维等多环节多技术因素，而且铁路分布式光伏发电系统具有特殊的行业背景及用地场景，因此在铁路分布式光伏发电系统建设和运维时应针对铁路场景制定相关技术要求。

2 为铁路分布式光伏发电系统各组成部分提出技术要求

铁路分布式光伏发电系统技术要求对光伏系统各组成部分提出了相关技术要求。由于本要求适用于铁路分布式光伏场景，因此需要对铁路分布式光伏发电系统的设备及部件质量提出技术要求，同时还要对施工质量提出技术要求。通过制定该技术要求，不仅可以指导合理规划光伏发电项目的布局，充分利用铁路的用地资源，同时在工艺选材安装方面延长设备使用寿命，降低维护成本，提高系统的整体经济效益。

3 为推动铁路行业低碳发展做好基础工作

目前已经有多项政策与规划出台推动铁路行业低碳发展。光伏发电作为一种可再生能源，不仅可以为铁路提供绿色清洁能源，更能够推动铁路行业的节能减排。在铁路场景建设分布式光伏发电系统，不仅可以改善铁路的用能结构，为构建清洁低碳的铁路能源体系提供核心支撑。

三、主要工作过程

（一）主要工作概述

项目起草阶段，标准起草组收集、整理并分析了国家、行业、地方等分布式光伏系统相关的政策文件和标准规范，充分参考借鉴光伏行业设计和施工经验，摸清我国发展现状，并结合现有的光伏行业的建设的实际情况，初步确定了标准的基本框架、主要章节和条文。2024年8月-2025年5月，标准工作组对北京南站、天津西站、上海虹桥站、武汉火车站、杭州东站、雄安站、广州动车段、国家铁道试验中心、浩吉灵宝东综合检修车间等的铁路场景下的光伏发电系统开展广泛深入地实地调查研究，针对不同铁路光伏场景，分别从装机容量、发电模式、主要设备等方面展开调研，丰富的调研素材为进一步开展标准编制工作奠定了更加坚实的基础。标准起草组按照GB/T1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构与编写》、GB/T20001《标准编写规则》、GB/T20004《团体标准化》等的相关要求，起草完成了《铁路分布式光伏发电系统技术要求》（草案），包括范围、规范性引用文件、术语和定义、系统构成及功能、总体要求、技术要求、施工要求及运维要求等章节。

（二）主要工作内容

1 充分搜集与参考光伏与铁路行业资料

起草组收集整理了各类铁路与光伏场景下的相关文件与标准规范，重点梳理了已发布的与铁路光伏相关性较大的国家、地方、行业、团体标准的标准结构框架和主要标准条款，提取适用于铁路光伏发电系统的信息和内容，为本标准提供参考借鉴。对于标准条文的把控上，充分参考现有标准之所长，在与铁路光伏适配度较高前提下，考虑一定的前瞻性。同时，起草组从目前出台的政策文件和现行有效的标准规范中考虑了未来铁路分布式光伏的发展趋势，总结归纳在未来铁路光伏可能的发展方向，以及可能出现的主要应用场景，尽可能发挥为本标准的指导性作用

2 广泛深入开展实地调研

标准工作组为了更好的了解现在国内铁路光伏的建设与发展情况，自标准理想以来，分别对北京南站、天津西站、上海虹桥站、武汉火车站、杭州东站、雄安站、广州动车段、国家铁道试验中心、浩吉灵宝东综合检修车间等进行调研，调研涵盖了车站、动车段、试验中心、检修车间等多个铁路场景下的光伏发电系统，并对其开展广泛深入地实地调查研究。针对不同铁路光伏场景，分别从装机容量、发电模式、主要设备等方面展开调研，获取一手材料和真实可靠的数据。

3 明确使用范围及主要内容

标准工作组经过充分的资料搜集整理和实地调研后，经过标准组内部讨论，最终明确了本要求适用于铁路上应用的分布式光伏发电系统。建设场景包括但不限于铁路线路两侧、站房屋面、机辆段（所）厂房屋面、物流基地（货场）、雨棚屋面、生产生活房屋，并对铁路分布式光伏发电系统的系统构成及功能、系统各组成部分、施工及运维方面给出了技术要求。

（三）标准阶段审查情况

1 标准工作大纲审查

2025年2月13日，中国交通运输协会标准化技术委员会在北京组织召开了《铁路沿线分布式光伏系统技术规范》团体标准的大纲审查会议，审查组同意通过审查。根据专家组提出相关建议，起草组对标准内容和研究工作进行了相应的补充修改完善，主要包括：

一是加强了调研范围的广度和深度，进一步拓宽调研范围的维度，调研范围涵盖了车站、试验中心、检修车间等铁路光伏场景；

二是增加具有代表性的参编单位及各专业领域的编写人员，增加了在铁路行业投资建设光伏的单位及人员的参与，丰富了标准编写组在铁路光伏领域的经验；

三是进一步明确标准适用范围。明确了建设场景包括铁路线路两侧、站房屋面、机辆段（所）厂房屋面、物流基地（货场）、雨棚屋面、生产生活房屋等，标准内容对铁路分布式光伏发电系统的系统构成及功能、系统各组成部分、施工及运维方面给出了技术要求。

2 征求意见稿草案审查

2025年5月29日，中国交通运输协会标准化技术委员会在北京组织召开了《铁路沿线分布式光伏系统技术规范》团体标准的征求意见稿草案审查会议，审查组同意通过审查。根据专家组提出相关意见和建议，起草组对标准草案和编制说明进行了相应的补充修改完善，主要包括：

一是将标准名称修改为《铁路分布式光伏发电系统技术要求》

二是调整章节结构，增加“4 系统构成及功能”；

三是补充完善“3 术语与定义”、“5 技术要求”“6 施工要求”“7 运维要求”相关内容，具体如下：

第6.1.3条新增光伏组件的防火要求。

第6.1.5条新增揭露线路两侧组件安装要求。

第6.2.2条和第6.2.3条新增光伏支架风载荷要求。

第 6.2.7 条和第 6.2.8 条新增光伏支架基础的设计要求和变形监测要求。

第 6.4.2 条和第 6.4.3 条新增电缆的阻燃要求和截面选择要求。

第 6.5.1 条新增了储能的选择与配置的要求。

第 6.5.1 条新增了储能的电池管理系统应具备通信与信号交换的功能要求。

第 6.6.1 条修改了监控系统应具有监视、测量、控制功能的要求

第 6.6.3 条新增了监控系统的决策和报警功能。

第 6.7.1 条新增了接入系统的要求，满足多电压并网要求。

第 6.7.2 条删除了 10kV 及以下电压等级的要求，满足多电压并网要求。

第 6.7.1 条新增了接入铁路电网的电能质量监测要求。

第 7.1.4 条新增了文明施工的要求。

第 7.1.5 条新增了应对特殊天气的施工要求。

第 7.1.6 条新增了营业线及邻近营业线的施工要求。

第 7.1.12 条新增了施工应急预案及处置的要求。

第 7.1.14 条和第 7.1.15 条新增了光伏组件施工要求。

第 7.1.18 条新增了营业线及邻近营业线光伏支架基础施工要求。

第 8.1.2 条新增定期维护巡检排查故障的运维要求。

第 8.1.3 条新增了建立安全管理、运维管理、物资管理和档案管理制度和制定运行规程、检修维护规程、巡视检查规程、应急管理和事故分级处理文件等运维要求。

第 8.1.4 条新增对运维人员的要求。

第 8.1.5 条删除原有检查项，新增引用国标附录的检查项。

第 8.1.6 条新增在异常气候是加强巡视检查的运维要求。

四、制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系

（一）制定标准的原则

本标准在制定过程中遵循的主要原则如下：

1 清晰明确

标准的内容应该清晰明确，避免使用模糊、歧义的语言。标准应该用简洁明了的语言描述，让标准使用者都能够理解。

2 科学合理

标准的内容应该基于铁路分布式光伏的实践经验，确保标准的科学性和合理性。标准应该根据实际情况进行制定，既要考虑安装实施，也要考虑后期应用。

3 统一规范

标准内容符合国家法律、法规的有关规定，与现行有效文件相协调。标准内部保持一致性，规范用语，避免使用可能产生歧义的表达方式。对铁路分布式光伏发电系统的建设与运维具有较高的普适性。

4 实用可行

标准适合我国的国情，考虑一定的适度超前，既要考虑铁路分布式光伏的建设，也要考虑建成后的运维。标准具有可操作性和可实施性，对铁路场景下分布式光伏发电系统的建设和运维起到指导作用。

（二）制定标准的依据

在编制标准过程中，结合铁路场景下建设的分布式光伏发电系统的实际情况，重点参考了铁路、光伏等行业相关的法律法规、政策文件、技术指导、标准规范、书籍文献等。

根据标准引用情况，分别以规范性引用文件形式列出。

（三）与现行法律、法规、标准的关系

本标准符合现行法律法规、政策文件的要求，与现行法律、法规、标准相协调、相衔接、无冲突，对在本标准中所用到的标准采用全文或部分引用的方式。

目前尚无与本标准相关联的强制性国家标准。

五、主要条款的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述

（一）主要条款的说明

1 标准主要内容的论据：

1) 4 系统构成及功能

本章对铁路分布式光伏发电系统的构成进行了描述，并通过系统结构示意图来进一步阐述。并对铁路分布式光伏发电系统应具有的功能提出了要求。

4.1 系统构成

本条根据铁路光伏系统的实际安装需要对其构成进行介绍，并根据部分功能对系统进行划分。

4.2 系统功能

本条对铁路光伏系统应具备的最基本的功能进行了定义。

2) 5 总体要求

本章对铁路分布式光伏发电系统整体的技术要求进行了描述，并对铁路分布式光伏发电系统建设考虑到因素、所遵循的安全可靠原则、设备材料等提出技术要求，对

其他组成部分应符合的国家标准提出了相关要求。

3) 6 技术要求

本章分别对光伏组件、光伏支架及基础、逆变器、电缆、储能设备、监控系统和接入系统这几个铁路分布式光伏发电系统组成部分提出技术要求。分别从光伏组件、光伏支架及基础、逆变器、电缆、储能设备的设备本身应具有技术要求出发，从监控系统和接入系统应具有的系统配合功能要求出发。从而提出铁路分布式光伏发电系统的技术要求。

6.1 光伏组件

本条根据铁路场景的需要规定了光伏组件的选型应符合的条件。并根据铁路应用及维护场景规定了光伏方阵的安装要求。

6.2 光伏支架及基础

本条基于铁路安全运营出发，对光伏支架的荷载、防腐及安装提出了要求，光伏支架基础则依据相关规定来进行设计与施工。

6.2.3 本条对强（台）风地区的抗风揭试验提出要求。

6.3 逆变器

本条对逆变器的选型、安装及布置等方面提出技术要求。

6.3.1 本条对逆变器所具有的功能等方面提出技术要求。

6.3.2 本条对逆变器的直流线缆编号提出要求，通过编号可以便于后期运维。

6.4 电缆

本条对电缆的选型、阻燃条件及安装要求等方面提出技术要求。

6.5 储能设备

本条对储能设备的选择、安装位置和所具有的功能等方面提出技术要求

6.6 监控系统

本条对监控系统应具有的功能提出技术要求。

6.7 接入系统

本条考虑铁路安装场景、经济性两方面对接入系统的提出技术要求。

4) 7 施工要求

本章从施工基本原则、施工准备和施工所具有的资质以及施工应准备的资料材料等展开并提出相关技术要求。除此之外还对光伏组件、光伏支架及基础、逆变器、电缆等设备及材料的施工提出要求，以满足铁路分布式光伏发电系统的施工要求。

7.1.2 本条规定了铁路光伏系统施工前应具备的条件要求。

7.1.5 本条提出了应对特殊天气施工应做好的准备及防护的要求。

7.1.7 根据《铁路安全管理条例》，在涉及营业线及邻近营业线施工需严格遵守《铁路工程基本作业施工安全技术规程》。

7.1.12 本条对铁路光伏系统施工时的应急预案提出了要求。

7.1.17 本条提出了设置于铁路站房、雨棚的光伏系统施工的要求。

5) 8 运维要求

本章对建成的铁路光伏发电系统的定期运维、需要的运维资料、巡视检查内容、检查周期及检查要求等提出要求，以满足铁路分布式光伏发电系统的运维要求。

2 标准中通用内容的编写要求：

本标准主要包括范围、规范性引用文件、术语和定义、系统构成及功能、总体要求、技术要求、施工要求、运维要求。

标准名称由“铁路沿线分布式光伏系统技术规范”修改为“铁路分布式光伏发电系统技术要求”，考虑铁路沿线范围指代不明确，因此删除沿线二字，将分布式光伏系统明确为分布式光伏发电系统，技术规范改为技术要求。

1) 1 范围

本章概括了标准的主要技术内容（总系统构成及功能、总体要求、技术要求、施工要求、运维要求）和主要适用的范围（铁路线路两侧、站房屋面、机辆段（所）厂房屋面、物流基地（货场）、雨棚屋面、生产生活房屋分布式光伏发电系统工程的设计、施工和运维）。

2) 2 规范性引用文件

本章列出了引用的国家标准、行业标准共计 16 个，均为不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

表 1 规范性引用文件清单

章条	规范性引用文件	引用内容
5.1.5	GB 2894 安全标志及其使用导则	标准全文，安全标志及使用相关的要求
5.1.6	GB 50797 光伏发电站设计标准	8.8 过电压保护与接地 过电压保护和防雷接地保护的设计； 14 消防 光伏发电站消防的设计
5.1.7	GB/T 31366 光伏发电站监控系统技术要求	标准全文，光伏发电站监控系统相关技术要求
5.1.8	GB/T 38335 光伏发电站运行规程	6 巡视检查和日常运维 巡视检查和日常运维的相关要求

6.1.1	GB/T 20047.1 光伏(PV)组件安全鉴定 第1部分：结构要求	标准全文，光伏组件安全性能的要求
6.2.1	GB 50009 建筑结构荷载规范	7.1.3 全国各城市的基本雪压值应按本规范附录 E 中表 E.5 重现期 R 为 50 年的值采用 8.1.3 全国各城市的基本风压值应按本规范附录 E 中表 E.5 重现期 R 为 50 年的值采用
6.2.7	GB51101 太阳能发电站支架基础技术规范	5 设计 光伏支架基础设计相关要求
6.2.8	TB10301 铁路工程基本作业施工安全技术规程	18.3.3 邻近营业线的基坑开挖或桩基施工时,应严格按照施工方案做好变形监测、评估,并采取相应防范措施。
6.4.4	TB 10008 铁路电力设计规范	8 电缆线路 电缆选择与敷设方式相关要求
6.6.4	GB/T 31366 光伏电站监控系统技术要求	标准全文，系统结构及配置、系统功能、性能指标、工作环境条件的相关要求
6.7.1	NB/T11422 分布式光伏发电系统工程技术规范	3.6 系统接入 是光伏发电系统接入电网的相关要求
7.1.7	TB10301 铁路工程基本作业施工安全技术规程	18 营业线及邻近营业线施工 营业线及邻近营业线施工技术相关要求
7.1.10	TB10301 铁路工程基本作业施工安全技术规程	3.2 施工安全管理及全文施工安全管理的相关条款
7.1.11	DL/T5210 电力建设施工质量验收及评定规程	5.1.27 隐蔽工程验收应符合设计及国家现行的相关技术及质量标准规定，其范围应符合附录 H 的规定
7.1.16	GB50794 光伏电站施工规范	5.2 支架安装 光伏支架安装的相关要求
7.1.18	TB10302 铁路路基工程施工安全技术规程	13 营业线及邻近营业线路基工程 营业线及邻近营业线路基施工的相关要求
7.1.22	GB50168 电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准	6 电缆敷设 直流及交流电缆敷设相关要求
8.1.5	GB/T 38946 分布式光伏发电系统集中运维技术规范	附录 D 巡视检查内容、检查周期及检查要求等相关要求

3) 3 术语和定义

本章列出了需要定义的术语，包括光伏组件、光伏支架、逆变器、光伏方阵、分布式光伏发电系统、营业线施工和邻近营业线施工共 7 个。

(二) 主要技术指标、参数、实验验证的论述

暂无。

六、重大意见分歧的处理依据和结果

本标准制定过程未发生过重大意见分歧。

七、采用国际标准和国外先进标准的，说明采标程度，以及与国内外同类标准水平的对比情况

未采用国际标准和国外先进标准。

八、贯彻标准的措施建议

建议本标准在批准发布 3 个月后实施。

本标准发布后，可向铁路内企业进行宣传、贯彻，向从事铁路分布式光伏系统工程设计、施工的相关单位和个人推荐参照本标准。

(一) 在标准归口单位的指导下，积极组织标准宣贯培训班，由标准制定人员主讲。设立专门的答疑或咨询部门或网站，为贯标企业排忧解难；

(二) 组织有关人员积极参加行业协会组织的各项活动，及时了解国内外相关标准制定、修订情况，并通过会议/学术报告、宣传册等多元化形式宣传本标准；

(三) 借助交通运输协会的公众号、官网等媒介进行广泛宣传，引起管理人员、技术人员和操作人员的重视

九、其他应说明的事项

无其他应说明的事项