

团体标准

《高速公路光伏廊道建设指南》

编制说明

征求意见稿编制说明

标准编制组

二〇二五年八月

目 录

一、工作简况.....	1
1.1 任务来源.....	1
1.2 项目背景.....	1
1.3 编制单位及主要起草人.....	2
1.4 工作过程.....	2
二、确定主要技术内容的依据.....	3
2.1 概述.....	3
2.2 编制规则.....	3
2.3 编制原则.....	3
2.4 主要内容.....	4
2.5 主要说明.....	5
三、主要试验（验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果.....	9
3.1 主要试验（验证）分析.....	9
3.2 综述报告.....	10
3.3 技术经济论证.....	11
3.4 预期经济效果.....	11
四、采用国际标准的程度及水平的简要说明.....	12
五、重大分歧意见的处理经过和依据.....	12
六、其它应予说明的事项.....	12

一、工作简况

1.1 任务来源

本文件由中国技术市场协会提出并归口，经中国技术市场协会标准化工作委员会批准，正式列入 2023 年团体标准制修订计划，标准名称为《高速公路光伏廊道建设指南》。

1.2 项目背景

“双碳”战略目标下，交通运输行业的碳减排需求巨大，推动交通与能源融合发展是实现交通领域碳达峰的重要路径之一。近年来，国家相继发布一系列政策意见支持公路分布式光伏发展，鼓励在服务区、边坡等公路沿线合理布局光伏发电设施，与市电等并网供电，并着手打造一批“分布式新能源+储能+微电网”智慧能源系统工程项目。同时，随着光伏发电技术的更新迭代，产品迅速降本增效，高速公路应用分布式光伏发电迎来新的发展机遇，曾面临的制约因素得以缓解甚至解决。

2022 年，国家发展改革委、国家能源局等九部门联合印发的《“十四五”可再生能源发展规划》明确提出，推动光伏在新能源汽车充电桩、铁路沿线设施、高速公路服务区及沿线等交通领域应用，因地制宜开展光伏廊道示范。2023 年 9 月，《国家能源局关于组织开展可再生能源发展试点示范的通知》（国能发新能〔2023〕66 号）发布，指出到 2025 年，组织实施一批技术先进、经济效益合理、具有较好推广应用前景的示范项目，推动形成一系列相对成熟完善的支持政策、技术标准、商业模式等，有力促进可再生能源新技术、新模式、新业态发展。提及要开发建设光伏廊道示范。主要支持利用铁路边坡、高速公路、主干渠道、园区道路和农村道路两侧用地范围外的空闲土地资源，因地制宜推进分布式光伏应用或小型集中式光伏建设，探索与城乡交通建设发展相结合的多元开发、就近利用、绿电替代、一体化运维的新型光伏开发利用模式。

截至 2025 年 8 月，全国各地在高速公路分布式光伏发电点状的典型场景大量示范的基础上，已逐步开展全陆域、多场景的光伏廊道示范工程建设，鉴于光伏廊道依路而建，具有狭长、线性等特点，比高速公路路域点状分布式光伏发电场景面临更多的新的问题，但目前国内在高速公路光伏廊道建设方面尚无相应标准规范。

因此，在双碳战略背景下，在国家和行业大力推行高速光路光伏廊道建设的形势下，亟需在前期研究基础上出台高速光路光伏廊道建设指南，从建设原则、建设目标、总体架构、建设内容、建设场景、选址要求、设计要求、施工要求等方面给出规定，以提高高速

公路项目全路域集多场景于一体的光伏廊道建设方案的技术经济可行性，指导一批可推广应用的高速光伏廊道示范工程样板落地，促进公路+光伏的走深走实，推动交通与新能源融合发展，促进交通运输行业绿色低碳转型发展。

1.3 编制单位及主要起草人

本标准于 2023 年由中国技术市场协会提出并归口，并由山东高速建设管理集团有限公司、交科院环境科技（北京）有限公司、山东高速临滕公路有限公司、山高新能源集团有限公司、山东电力工程咨询院有限公司、山东省公路桥梁建设集团有限公司、交科院科技集团有限公司共同起草，本标准主要起草人：暂略。

1.4 工作过程

工作过程总体遵循《中国技术市场协会团体标准工作程序》等相关规定。

（1）标准调研阶段（2022 年 7 月—2023 年 11 月）

2022 年 7 月，《高速公路光伏廊道建设指南》标准前期研究团队成立。经过广泛的调研和深入交通运输部清单课题“高速公路与新能源融合发展政策机制及关键技术研究”等相关课题研究，分析国家和行业相关形势及要求，理清高速公路光伏廊道概念，梳理公路分布式光伏相关标准，总结高速公路光伏廊道设计、建设、运营过程中的关键点，形成初步调研报告、标准立项申报书。

（2）标准立项及大纲评审阶段（2023 年 11 月）

2023 年 11 月，由中国技术市场协会提出，并通过会议启动了《高速公路光伏廊道建设指南》团体标准的制定工作，项目组同步完成了标准立项工作。并经归口单位审阅，编制组进行了标准大纲论证会。

（3）征求意见稿草案起草阶段（2023 年 11 月—2025 年 8 月）

2023 年 11 月—2025 年 8 月，编制组结合行业大调研，提出公路光伏廊道建设指南的编写框架和各部分主要技术内容，并通过多次讨论分析完成标准草案初稿。后续，又结合临滕高速公路光伏廊道示范工程实际进展及交通运输部清单项目“高速公路与新能源融合发展政策机制及关键技术研究”，与示范工程参建方展开多次交流与讨论，在充分吸收现有工程实践经验的基础上，对该标准草案进行了详细补充和完善，形成征求意见稿草案。

（4）征求意见阶段（2025 年 8 月—2025 年 9 月）

2025 年 8 月—2025 年 9 月，编制组对标准征求意见稿草案公开征求社会意见。

（5）送审稿起草阶段（2025 年 9 月—2025 年 10 月）

2025 年 9 月—2025 年 10 月，编制组将根据意见汇总和处理情况，对《高速公路光伏廊道建设指南》进行再次完善，完成标准送审稿，将于 2025 年 10 月召开标准送审稿审查会。

（6）报批阶段（2025 年 11 月—2025 年 12 月）

2025 年 11 月—2025 年 12 月，编制组将根据送审稿意见汇总和处理情况，继续修改《高速公路光伏廊道建设指南》送审稿，完成标准报批稿，将于 2025 年 12 月上旬报批。

二、确定主要技术内容的依据

2.1 概述

本指南主要针对高速公路光伏廊道“全陆域、长线型、多场景”的特点，系统规范了光伏廊道建设的总则、总体架构、选址、设计、施工、验收全流程建设建议。区别于传统点状公路光伏项目或边坡光伏建设指南，本标准首次提出五系统协同架构，具体包含分布式光伏发电系统、电力消纳系统、电网并网系统、电力储能系统和能源管理系统（EMS），由四个业务系统和一个支撑系统共同构成有机协同的能源生产、供应与调控体系，聚焦线性工程场景下的安全冗余设计、生态融合控制及源网荷储动态优化三大技术难点，填补了高速公路全域多场景光伏廊道建设标准的空白。

2.2 编制规则

本文件按照 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 GB/T 1.1—2020《标准化编写规则 第 7 部分：指南标准》的规定起草。

2.3 编制原则

（1）合规协调

标准中的所有规定，均不得与现行法律和法规相违背，且与现行国标、行标相协调。

（2）问题导向

破解线性工程面临的眩光防控、路基稳定性、电网多点接入兼容性等瓶颈问题（如 6.1.3 条明确避让高风险路段、7.2.5e 款边坡光伏路基稳定性复核）。

（3）生态优先

贯穿“低扰动开发”理念，严格限定生态保护红线区建设禁令（6.1.1d 款），推广景观友好型设施（4.4 条）。保障社会安全和人民身体健康的同时，保护环境。

（4）全周期协同

要求在新建、改扩建高速公路上实施光伏廊道时，与公路主体工程一体化设计（7.1.3

条)，在既有高速公路上实施光伏廊道时与既有设施协同实施（4.1 条）。

（5）经济适用

通过场景化装机容量匹配（7.3.3b 款）、并网模式分级适配（6.2.2 条）提升全寿命周期效益。在符合使用要求的情况下，推广先进技术成果，做到技术上先进、经济上合理。

2.4 主要内容

本标准共分为 9 章和 1 个附录。主要包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、总则、总体架构、选址、设计、施工、验收。

前 言

引言

1 范围

2 规范性引用文件

3 术语和定义

4 总则

5 总体架构

6 选址

6.1 通则

6.2 场景化

7 设计

7.1 通则

7.2 分布式光伏发电系统

7.3 电力消纳系统

7.4 电网并网系统

7.5 电力储能系统

7.6 能源管理系统

8 施工

8.1 通则

8.2 施工准备

8.3 工程实施

8.4 系统调试与功能验证

9 验收

2.5 主要说明

(1) 范围

本文件确立了高速公路光伏廊道的基本原则和总体架构，提供了高速公路光伏廊道选址、设计、施工的建议。

本文件适用于新建、改扩建或在投高速公路光伏廊道建设，其它等级的公路及线性工程的光伏廊道建设可参照使用。

(2) 规范性引用文件

本章对在本标准中以要求型、指示型、推荐型条款提及的规范性引用的文件按照一定的顺序罗列。

(3) 术语和定义

本标准在调研全国数十个公路光伏案例的基础上，通过走访高速公路投资、设计、施工、运维单位，以及光伏发电工程投资、设计、施工、运维单位，梳理了国内外现有公路光伏相关的标准，根据本标准的需求和内容，确定了高速公路光伏廊道、路域空间、分布式光伏发电系统、电力消纳系统、电网并网系统、电力储能系统、能源管理系统等 7 个术语和定义。

(4) 总则

本章主要从协同发展、安全先进、经济合理、绿色低碳四个层次展开，四项原则形成技术闭环，为选址、设计、施工提供统一纲领，确保光伏廊道安全、经济、生态协同发展。

统筹规划，协同发展。聚焦光伏廊道与高速公路全生命周期的深度融合。在新建/改扩建高速公路上实施光伏廊道时，宜通过一体化设计（如预埋基础、荷载预留），避免后期改造对路基结构的破坏；既有高速公路上实施光伏廊道时，则宜协同利用现有防护、电气设施等，降低工程扰动。核心是建立“就近发电-消纳-转换-并网”梯级模式，缩短输电距离，提升能源利用效率。

安全可靠，技术先进。以结构安全和运营安全为刚性约束。要求评估光伏设施对路基稳定性的影响，强制采用防眩光组件消除行车隐患。优先选用 25 年设计寿命的成熟设备，确保系统全周期可靠运行。

因地制宜，经济合理。根据光伏资源潜力指数分级开发，严控装机规模 $\leq$ 变压器容量80%防止过载。按场景适配并网模式：服务区、收费站采用 380V 自发自用（度电成本约 0.29 元），边坡采用 10kV 全额上网（度电成本约 0.38 元）。

生态融合，绿色低碳。严守生态保护红线，施工扰动范围限于用地红线内。推广景观友好技术，如将透光组件用于声屏障、隧道口等场景中，采用仿生支架降低视觉冲击，实现交通与自然景观协调。

（5）总体架构

高速公路光伏廊道总体架构包含分布式光伏发电系统、电力消纳系统、电网并网系统、电力储能系统和能源管理系统（EMS），由四个业务系统和一个支撑系统共同构成有机协同的能源生产、供应与调控体系。四个业务系统的电能量交互过程如图 1 所示，涉及自发自用余电上网模式的，五个系统的信息交互过程如图 2 所示。

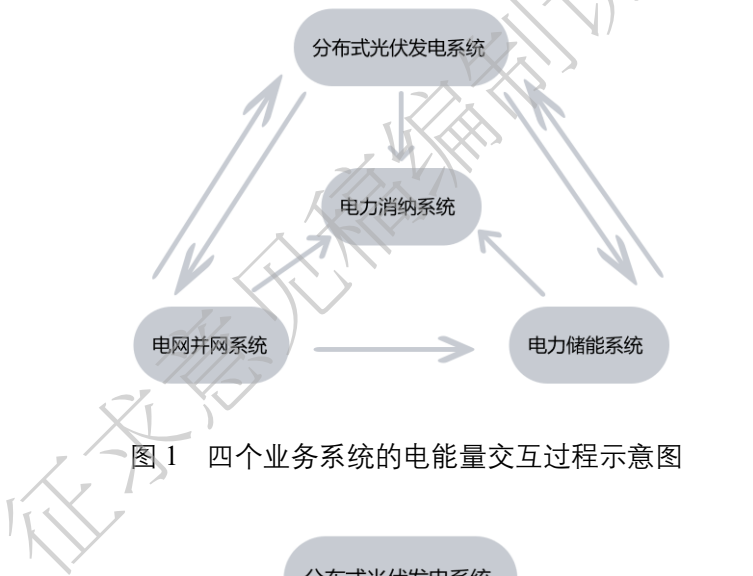


图 1 四个业务系统的电能量交互过程示意图

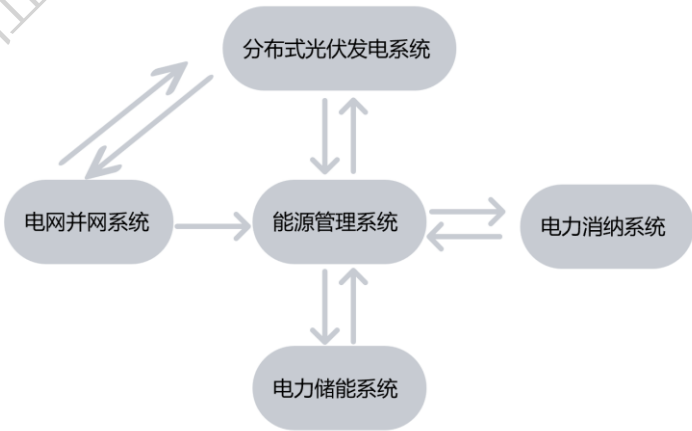


图 2 自发自用上网模式下五个系统的信息交互过程示意图

（6）选址

本章主要对选址环节提出指导建议，具体从三个逻辑层次展开。首先是宏观选址原则（6.1 通则），包含规划符合性、地质安全、交通运维三方面硬性约束；其次是场景化落地规则（6.2.1），针对七类路域空间给出差异化安装要求；最后是并网模式的经济性适配（6.2.2），并将技术方案与经济效益直接挂钩。具体如下：

选址需统筹规划符合性、安全性与经济性：**规划层面**优先选择地势平缓、太阳辐射达 GB/T 31155 C 级及以上且光伏潜力指数 ≥ 600 的区域，邻近负荷中心或电网接入点，严格避让生态红线区（6.1.1）；**地质安全**要求结合地勘报告避让地质灾害区，边坡压实度 $\geq 93\%$ 并设置 50 年一遇防洪排水（6.1.2）；**交通安全**强制防眩光、规避事故高风险路段，检修通道与养护通道复用（6.1.3）。

场景化落地明确七类路域空间规则：服务区/收费站优先屋顶车棚（匹配充电桩需求），互通区退让护栏 $\geq 2.5\text{m}$ ，边坡限定南向坡度 $\leq 45^\circ$ 且连续 $\geq 200\text{m}$ ，隧道口利用明洞及分隔带自发自用，声屏障布设上屏，路肩/隔离栅限高 1.2m（6.2.1）；

并网模式按场景分级适配——服务区/隧道采用 380V 自发自用（装机 $\leq$ 变压器容量 80%），边坡/空地采用 10kV 全额上网（近电网点 $\leq 5\text{km}$ ），全部自用需负荷-发电曲线匹配度 $> 70\%$ （6.2.2），确保技术可行与经济最优的统一。

（7）设计

本章主要对设计环节提出指导建议，内容覆盖五大系统设计全流程：从总体规划原则（7.1）到具体子系统设计（7.2-7.6），特别强调安全性和可实施性。

最关键的四个设计维度如下：

系统性——要求新建项目一体化设计（7.1.3），既有项目兼容性改造（7.2.5b）；

安全性——贯穿防眩光组件（7.2.1b）、边坡稳定性复核（7.2.5e）、防雷接地（7.2.6a）等；

经济性——通过装机容量匹配（7.3.3b）、并网模式优化（7.4.1b）等控制成本；

智能化——能源管理系统实现源网荷储协同（7.6.6a）和碳流监测（7.6.7）。

具体来说，设计以安全、经济、生态协同为目标，系统性规范光伏廊道技术方案：**总体原则**要求新建/改扩建项目与主体工程一体化设计（7.1.3），预留屋面荷载（彩钢瓦 $\geq 0.20\text{kN/m}^2$ 、混凝土 $\geq 2.0\text{kN/m}^2$ ）及边坡安装条件，采用模块化设备保障 25 年支架寿命（7.1.6）；

分布式光伏发电系统按场景适配组件——屋顶用轻量化、边坡/隧道用防眩光（反射率

<15%)、车棚用双玻(7.2.1b)，方阵优先正南朝向(7.2.2a)，边坡基础需复核路基稳定性(7.2.5e)，强制防雷接地(GB/T 32512)及0.8m检修通道(7.2.6)；

电力消纳系统通过负荷曲线匹配(7.3.3a)、装机≤变压器容量80%(7.3.3b)及充电桩分时调度(7.3.4a)提升消纳率，线损率控制≤3%(7.3.5b)；

电网并网系统按场景分级——服务区/隧道380V自发自用、边坡10kV全额上网(7.4.1b)，重要场站配置防孤岛保护(7.4.2d)；

电力储能系统按光伏装机10%-30%配比(持续2h)用于削峰填谷(7.5.2a)，高频场景选磷酸铁锂电池(7.5.3a)；

能源管理系统(EMS)实现源网荷储协同调度(7.6.6a)、碳排放实时监测(7.6.7a)及GB/T 22239二级数据安全(7.6.8)，支撑全系统高效运行。

(8) 施工

本章主要对施工总原则、准备工作、具体实施要求、调试验收等环节提出指导建议，并分别列出关键技术点，比如施工准备中的交通组织方案，实施中的微孔桩工艺，调试中的系统联调等。具体如下：

施工以保障高速公路结构安全、运营安全及施工期交通安全为核心原则(8.1.1)，严格按项目性质(新建/改扩建/既有)差异化组织：**前期准备**要求详细勘查地形地质及既有设施(8.2.1a)，编制含交通组织方案(8.2.1b)、既有设施保护措施(改扩建项目)、低碳施工专项方案的施工设计；**材料设备**进场需质量证明核查与见证取样(8.2.3a)；**工程实施**中土建工程优先采用微孔灌注桩/静压桩等低扰动工艺(8.3.1b)，动态监测沉降位移(精度0.5mm)，既有构筑物安装时保护防水层(8.3.1c)；**设备安装**强制防雷接地(GB 50169)、设备减振(柜体/变压器/储能)、防鸟网及EMC防护(8.3.2a)，光伏组件倾角偏差≤0.5°(GB 50794)，储能系统重点管控散热防火(8.3.2d)；**过程管控**落实扬尘噪声控制(8.3.3b)及绿色电力应用；**系统调试**需完成设备单体、五大系统及全系统联合调试(8.4.2a)，重点验证并网性能(电压/频率适应性)、储能策略及EMS功能，不合格项整改复测至100%合格(8.4.2d)。

(9) 验收

本章主要对验收环节提出指导建议。主要分三层逻辑：过程验收(9.1.1)→竣工验收(9.1.2)→移交运营(9.1.3)。结合工程实践，关键条款应突出监理在关键工序的监督责任，验收依据的法定文件(合同/标准/调试报告)以及竣工资料移交的强制性。具体如下：

过程管控由监理单位对基础、隐蔽工程等关键工序实施中间验收或旁站见证（9.1.1）；

竣工验收在系统调试合格后由建设单位组织专项验收，依据合同、设计文件、相关标准规范及调试报告形成验收报告（9.1.2）；

移交运营阶段需提供完整竣工资料（含结构安全证明、并网性能测试、EMS 功能验证记录等）并按程序移交运营单位（9.1.3），确保光伏廊道全环节可追溯、全生命周期责任闭环。

三、主要试验（验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

3.1 主要试验（验证）分析

本标准依托工程为临滕高速公路光伏廊道示范工程，临滕高速公路成东西走向，路线全长 140.77 公里，概算 286 亿元。全线设特大桥 8 座、隧道 7 座、互通立交 14 处，服务区 3 处、收费站 10 处，养护工区 2 处、监控通信分中心 1 处、隧道通信监控站 2 处。山高新能源集团有限公司在沿线收费站、服务区、互通匝道圈、边坡、隧道口等场景建设路侧光伏发电系统，随新建临滕高速公路同步规划设计、施工和运营。全线光伏系统总装机规模约 63MWp，其中一期已完成费县段 15.6MWp 并网，涉及 11 个工作点，包含 4 个“全额上网”点及 7 个“自发自用，余电上网”点。目前已建成滕州东智慧零碳收费站、探沂全过程零碳服务区、许家崖互通及边坡、寨山隧道光伏等典型“公路+光伏”场景，最大限度实现临滕高速公路营运期能源自洽，降低对传统能源及市电的消耗和二氧化碳排放，减少服务区、隧道等基础设施管养成本，旨在打造全国首条东西走向新建高速公路全路域、多场景、长线型的光伏廊道。

本标准依托课题为交通运输部清单项目“高速公路与新能源融合发展政策机制及关键技术研究”，课题深入研究路侧光伏眩光影响、光伏对边坡稳定性的影响、服务区“源网荷储”一体化、交直流混合微电网、光储充一体化、路侧光伏养护等关键技术和行业共性难题，并将研究成果梳理凝练成本标准，以期为后续高速公路光伏廊道建设推广应用提供借鉴，推动交通与新能源融合发展，促进交通运输行业绿色低碳转型发展。由于课题尚未结题，仅公开部分试验分析：

（1）高速公路基础设施与光伏设施融合问题及解决方案

在新建高速公路的地面光伏、匝道圈光伏和边坡光伏建设过程中，往往会面临基础沉降的问题，在屋顶光伏、车棚顶光伏等建设过程中，往往会遇到最佳倾角与建筑顶部自身倾角不匹配的问题。本项目在建设之初就采用一体化设计，针对基础沉降问题，通过研究

分析基础岩土承载力、抗剪强度、压缩模量、机床系数等物理力学性质指标，采用微孔灌注桩代替目前广泛采用的钢螺旋桩，虽然施工难易程度及时效性不及钢螺旋桩，但是有效减缓了新建地面、坡面地基沉降问题，且微孔灌注桩对地面、边坡加固起到一定作用；针对光伏组件最佳倾角与建筑顶部自身角度不匹配难题，本项目在边坡坡度设计、建筑设计时就进行仿真模拟，在边坡、建筑规范安全建设的前提下优化倾角，开展边坡光伏一体化、建筑光伏一体化的设计和施工，提前设计预埋件等，在保障安全、规范、美观的前提下，最大限度提高光伏发电效率。

(2) 路侧光伏眩光影响及解决方案

光伏廊道路侧光伏组件可能对驾驶员带来分心和眩光影响，潜在地影响行车安全。但是目前关于眩光影响机理尚不明确，影响程度难以定论，因此存在较大争议，制约着公路路侧光伏的发展。本项目首先模拟在不同铺设条件下光伏组件在全年不同时间对道路上不同观测点的眩光水平、发生时长，以分析其对视觉的潜在影响。基于此，再通过实车实验获取瞳孔直径数据等，来量化评估公路路侧的光伏组件所产生的眩光影响程度。分析表明，路侧光伏组件确实会对驾驶员造成一定的眩光影响，眩光效应呈现出一定的时间特性，但对道路驾驶安全没有显著影响，即影响可接受。并且，在保障光伏系统的发电效率和经济性下，通过调整安装角度、使用低反射材料、实施定期监测，可最大程度地降低眩光对驾驶员的影响。

3.2 综述报告

本指南在撰写过程中吸取和总结了临滕高速公路光伏廊道建设经验，该示范工程位于山东省临沂市、枣庄市境内，路线呈东西走向，沿线太阳能资源很丰富，光伏资源潜力指数高于 600，属于光伏廊道优先发展区域，适宜建设太阳能电站。而东西走向的特点，使临滕高速公路光伏应用潜力得到大幅提高。但是在本工程实施过程中，发改价格〔2025〕136 号发布实施，提出“对于 2025 年 6 月 1 日以前投产的存量项目，机制电价按现行价格政策执行，于 2025 年 6 月 1 日及以后投产的增量项目，机制电价将通过市场化竞价方式确定”。后续，《山东省分布式光伏发电开发建设管理实施细则》发布，并提出“工商业光伏自用比例不低于 50%，一年内未并网撤回备案”的要求，使得本项目最终实施方案与早期规划设计变化较大，一期工程自发自用比例不受影响，二期工程的接入难度和收益都将受此影响。作为全国第一个实施周期跨越“光伏新政”的新建高速公路与光伏项目同步设计、同步施工、同步运营的光伏廊道案例，其在报批报建、施工组织管理、永临结合等方面都

将与现有经验不同。其在长线型基础设施的配套建设（如光伏铺设、电网接入、消纳、储能设施等）、运营管理（设施运维、电力销售等）等方面积累的经验势必对全国大量在建和待建的光伏廊道项目具有较强的现实指导意义，也为行业提供高速公路光伏廊道技术路径、管理经验和样板案例，为交通运输绿色低碳发展贡献公路力量、提供山东方案。

3.3 技术经济论证

（1）技术可行性论证

本指南通过临滕高速公路光伏廊道示范工程应用来看，具有技术可行性。首先，在选址环节进行光伏资源潜力指数分级开发（ ≥ 600 优先实施），规避低效投资；设计阶段严控装机规模 $\leq$ 变压器容量 80%（7.3.3b），并适配场景化并网模式——380V 自发自用模式利用电价差使 IRR 提升 10-15%，10kV 全额上网模式限定并网点 $\leq 5\text{km}$ 降低升压成本；施工中通道复用（8.1.3c）及低扰动工艺（8.3.1b）降低工程成本 12%-18%；配套储能按光伏装机 10%-30%配置（7.5.2a）可削减峰谷差 28.3%（山东青银高速案例），结合 EMS 智能调度（7.6.6a）提升绿电自洽率至 65%。

（2）经济可行性论证

经测算，100km 光伏廊道（装机 50MW）全周期 LCOE 为 0.35-0.42 元/kWh，低于工商业电价，静态回收期 8-10 年，兼具减排效益与产业带动价值。以临滕高速公路光伏廊道示范工程为例，按建设期 0.5 年、运营期 25 年考虑，本项目总装机容量 63.48MW，年均上网电量 78596.49MWh，总投资约为 28469.77 万元。经计算，度电成本（LCOE）为 0.3219 元/kWh，项目所得税前投资财务内部收益率为 8.10%，项目所得税后为 7.02%，资本金财务内部收益率为 11.13%，总投资收益率 5.17%，投资回收期（所得税后）约 12 年，盈亏平衡点下的生产能力利用率为 61.2%。满足投资方要求，本项目财务评价可行。

3.4 预期经济效果

（1）显著降低高速公路运营成本

通过标准化光伏廊道建设，规模化应用推动单位装机成本下降（临滕案例显示扩容 30% 可使 LCOE 降至 0.298 元/kWh），结合“就近消纳”模式（7.3.3 条）直接替代高价网电，典型项目可降低高速运营用电成本 35%以上。施工环节的通道复用（8.1.3c）、低扰动工艺（8.3.1b）进一步压缩工程支出，全周期运维成本下降 20%-30%，释放路域资源经济效益。

（2）提升交通新能源融合竞争力

标准统一技术路径后，光伏廊道成为可复制的“交通+能源”标杆模式。规范化设计保障系统可靠性（支架寿命 25 年+防眩光组件），支撑绿电自洽率提升至 65%（EMS 优化调度，7.6.6 条），使高速公路从能源消费者转型为产消者。该模式已获江苏、山东等省示范工程验证，为海外输出“中国标准”奠定基础，推动光伏组件、智能储能等产业链国际化布局。

（3）激活千亿级绿色产业集群

标准引领下，光伏廊道规模化推广（100km/50MW 项目年减排 5.2 万吨 CO₂）将直接拉动三大产业：

上游设备：刺激轻量化组件（7.2.1b）、仿生支架（4.4 条）等专用设备研发；

中游集成：促进源网荷储系统（7.6 章）、碳流监测平台（7.6.7 条）技术创新；

下游服务：培育智能运维、V2G 协同等新业态。

预计可带动光伏、储能、交通工程等产业年产值增长超 300 亿元，加速形成“技术-产业-标准”闭环生态。

四、采用国际标准的程度及水平的简要说明

标准在编写过程中未采用国际标准。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在编写过程中无重大意见分歧。

六、其它应予说明的事项

无。

《高速公路光伏廊道建设指南》

团体标准编制工作组

2025 年 8 月 19 日