

DB32

江 苏 省 地 方 标 准

DB32/T ××××-2025

高速公路光伏发电工程设计规范

Technical specification for highway photovoltaic power generation project

(征求意见稿)

2025 - XX - XX 发布

2025 - XX - XX 实施

江苏省市场监督管理局 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 基本规定	3
5 项目选址	3
5.1 总体要求	3
5.2 各应用场景选址要求	3
5.2.1 收费站、服务区	4
5.2.2 互通区、枢纽区	4
5.2.3 边坡	4
5.2.4 光伏声屏障	4
6 设计要求	4
6.1 总体要求	4
6.2 主要设备选型	4
6.2.1 光伏组件	4
6.2.2 光伏支架	5
6.2.3 支架基础	5
6.2.4 浮体设备	5
6.2.5 逆变器	5
6.2.6 箱式变电站	6
6.2.7 开关站	6
6.2.8 电缆	6
6.2.9 光伏声屏障	6
6.2.10 光伏幕墙	6
6.2.11 其它要求	6
6.3 各应用场景设计要求	7
6.3.1 收费站、服务区	7
6.3.2 互通区、枢纽区	错误！未定义书签。
6.3.3 边坡	7
6.3.4 声屏障	7
附录 A 光伏发电工程与主体工程、交通工程沿线设施各专业间设计界面	9

前 言

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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江苏省交通运输厅提出并归口，并组织实施。

本文件起草单位：江苏交通控股有限公司、江苏云杉清洁能源投资控股有限公司、华设设计集团股份有限公司、江苏省新通智能交通科技发展有限公司、江苏省交通工程建设局、江苏国强兴晟能源科技股份有限公司、祥钿能源科技（江苏）有限公司、深圳市中电电力技术股份有限公司、安瑞信（苏州）物联网科技有限公司、无锡华晟光伏科技有限公司。

本文件主要起草人：郭东浩、茅 荃、陶 维、孙 信、李剑锋、曹晓飞、马天星、苏宪彬、孙 勇、余坤达、毛冰华、王海华、赵 云、汤 健、邢振飞、石勇军、陈 鹏、王 成、杨军志、李文军、张健宇、朱李杨、赵建华、周 华、杨益荣、徐维敏、彭栋敏、张 敏、张 俊、陈宏兵、张迎迎、朱 佳、宫政伟、徐培、裴世超。

高速公路光伏发电工程设计规范

1 范围

本文件规定了高速公路沿线建设光伏发电工程的基本规定、项目选址、设计要求。
本文件适用于新建、改扩建和运营期的高速公路沿线开发建设的光伏发电工程。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

- GB 19517 国家电气设备安全技术规范
- GB 50009 建筑结构荷载规范
- GB 50011 建筑抗震设计规范
- GB 50017 钢结构设计规范
- GB 50021 岩土工程勘察规范
- GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
- GB 50189 公共建筑节能设计标准
- GB 50217 电力工程电缆设计标准
- GB 50429 铝合金结构设计规范
- GB 50585 岩土工程勘察安全规范
- GB 50797 光伏发电站设计规范
- GB 51101 太阳能发电站支架基础技术规范
- GB55037 建筑防火通用规范
- GB 55307 建筑防火通则
- GB/T 3906 3.6kV~40.5kV交流金属封闭开关设备和控制设备
- GB/T 5237 铝合金建筑型材
- GB/T 6451 油浸式电力变压器技术参数和要求
- GB/T 9535 地面用晶体硅光伏组件设计鉴定和类型标准
- GB/T 12326 电能质量 电压波动和闪变
- GB/T 13476 先张法预应力混凝土管桩
- GB/T 15543 电能质量三相电压允许不平衡度
- GB/T 17657 结构用铝合金型材
- GB/T 18911 地面用薄膜光伏组件设计鉴定和定型
- GB/T 19964 光伏发电站接入电力系统技术规定
- GB/T 37526 太阳能资源评估方法
- GB/T 41091 人员密集场所电气安全风险评价值和风险降低指南
- GB/T 51335 声屏障结构技术标准
- GB/T 51368 建筑光伏系统应用技术标准

GB/T 20047.1 光伏(PV)组件安全鉴定 第1部分 结构要求
JGJ 79 建筑地基处理技术规范
JGJ 94 建筑桩基技术规范
JTG D81 公路交通安全设施设计规范
JT/T 646 公路声屏障
NB/T 10115 光伏支架结构设计规程
NB/T 10187 水上光伏系统用浮体技术要求和测试方法
NB/T 10642 光伏电站支架技术要求
DB 32/T 2677 公路涉路工程安全影响评价报告编制标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高速公路沿线设施 **highway facilities**
包括交通安全设施、服务设施和管理设施。

3.2

高速公路边坡 **highway slope**
由高速公路开挖或填方施工，在路基横断面两侧与地面形成的坡面，包括路堑边坡和路堤边坡。

3.3

互通区 **interchange area**
高速公路与地方公路之间通过匝道相互通行的立体交通形式，匝道与交叉公路所围区域。

3.4

枢纽区 **highway hub**
两条或两条以上的高速公路相互交叉，交叉公路所围区域。

3.5

断面流量 **cross-sectional flow**
在单位时间内，通过道路某一断面的车辆数。

3.6

集电线路 **collector line**
汇集光伏发电单元发出电能的输电线路。

3.7

光伏声屏障 **photovoltaic noise barrier**
一种结合太阳能发电系统专门设计的立于噪声源和受声点之间的声学障板，是以吸声或隔声，或吸声和隔声混合的材料组成的一种声学装置。

3.8

路堤 **embankment**
高于原地面的填方路基。

3.9

土路基 **soil subgrade**
用于路基填筑的材料是粒径小于37.5mm，且含石量小于30%（重量比）的材料。

3.10

土石路基 earth-rock subgrade

填筑材料中石料含量占总质量30%-70%、土含量在0%-30%的土石材料填筑路基。

4 基本规定

4.1 高速公路光伏发电工程在可行性研究阶段应对项目用地和建筑现状、后期规划等进行针对性调研，选址区域光资源应根据 GB/T 37526 相关规定进行评估，太阳能资源总量及丰富程度等级应不低于 C 级。

4.2 高速公路光伏发电工程在可行性研究阶段应结合环境保护和水土保持要求，从工程全生命周期角度评价其建设及运行对环境的影响，不应占用河道、湖泊、水库等。

4.3 高速公路光伏发电工程设计应满足安全性和可靠性，宜采用绿色、环保、节能、低碳的材料与设备。

4.4 服务区、互通区、枢纽区、边坡、声屏障等涉及道路安全的高速公路光伏发电工程应开展涉路工程安全影响评价，评价报告内容应满足 DB 32/T 2677 相关规定。新建、改扩建高速公路拟规划的光伏发电工程可纳入道路整体开展安全影响评价。

5 项目选址

5.1 总体要求

5.1.1 高速公路光伏发电工程选址宜结合高速公路沿线用电需求，优先选择短期内无改扩建规划的高速公路或无改造规划的房建区，利用沿线土地、场地、建（构）筑物等区域空间建设。新建、改扩建高速公路或有改造规划的房建区，可结合新建、改扩建或改造计划同步开展光伏工程相关专业设计，统筹实施高速公路光伏发电工程。

5.1.2 新建、改扩建高速公路拟规划的高速公路光伏发电工程，应明确光伏发电工程与道路主体工程 and 沿线设施之间的设计界面，应在高速公路初步设计阶段结合实施场景预留相应的接入条件。

5.1.2.1 沿线服务区、互通区、枢纽区、边坡、桥梁护栏、声屏障等实施场景应预留光伏发电工程电缆管线通道和设备基础。

5.1.2.2 房建工程设计中建筑屋面、车棚结构应预留光伏发电工程设备荷载，结构型式宜便于光伏支架安装，并预留光伏支架基础。机电工程设计中应预留光伏区场地至配电房管线通道，配电房内应预留光伏发电工程屏柜布置空间。

5.1.2.3 拟规划边坡光伏发电工程的路段，其边坡应设置有组织排水，不应设置高大乔木绿化，护栏选型宜在满足 JTG D81 相关规定的基础上提高一级实施。

5.1.3 高速公路光伏发电工程选址应选择地质稳定性好的路段。

5.1.4 高速公路光伏发电工程应在初步设计阶段对光伏场区内地下管线布设情况进行调查或物探。

5.1.5 涉及地面基础工程的高速公路光伏发电工程应在初步设计阶段对光伏场区地质情况进行调查或勘探，地质勘察设计报告应符合 GB 50021、GB 50585 等相关规定。

5.2 各应用场景选址要求

5.2.1 收费站、服务区

5.2.1.1 应优先选择用电需求大、电力接入条件好的高速公路服务区、收费站。

5.2.1.2 利用建（构）筑物建设光伏发电工程时，应由原设计单位或具备相应建筑设计资质的单位对其结构荷载进行复核，其中斜坡屋面、彩钢瓦屋面、车棚结构可利用恒荷载应不低于 15kg/m^2 ，混凝土平屋面可利用恒荷载应不低于 50kg/m^2 。

5.2.2 互通区、枢纽区

5.2.2.1 应优先选择可利用面积大、电力接入条件好的高速公路互通区、枢纽区。

5.2.2.2 光伏区应选择光照条件好，无阴影遮挡的场地、水塘等区域，距离高速公路主线防撞护栏外缘应不小于 9m ，与高速弯道内侧、互通立交以及平面交叉道口的距离应满足安全视距要求。

5.2.3 边坡

5.2.3.1 应优先选择可利用面积大、电力接入条件好、边坡稳定性高的路段。

5.2.3.2 光伏区应选择光照条件好，无阴影遮挡，对行车安全无影响的边坡区域。

5.2.3.3 光伏区宜选择土路基及土石路基且坡度小于 35° 的一级边坡。

5.2.4 光伏声屏障

5.2.4.1 应优先选择可利用面积大、电力接入条件好的路段。

5.2.4.2 光伏区应选择光照条件好，对行车安全无影响的区域，应避让与铁路交叉路段，宜避让桥梁、照明、监控、交通标志杆件等沿线交通设施阴影范围。

6 设计要求

6.1 总体要求

6.1.1 工程总体设计应满足 GB 50797 相关规定，系统及设备使用环境应满足当地自然环境极限值，整体设计运行寿命不应低于 25 年。

6.1.2 光伏区周边存在安装高度高于光伏组件的建筑物、构筑物、道路时，设计时应计算阴影遮挡及避让间距。

6.1.3 宜配备远程监视管理系统，系统包括实时数据监测、设备故障告警、远程管理等功能，宜提供对外标准数据接口。

6.1.4 新建、改扩建高速公路光伏发电工程与道路主体工程交通工程及沿线设施的设计界面划分见附录 A。

6.2 主要设备选型

6.2.1 光伏组件

6.2.1.1 可采用晶体硅光伏组件、薄膜光伏组件及其他类型的光伏组件，光伏组件应符合 GB/T 9535、GB/T 18911 等相关规定。

6.2.1.2 应优先选择高效、先进、经济性好的光伏组件，安全性能应符合 GB/T 20047.1 相关规定，宜采用双玻组件。

6.2.1.3 应采用低眩光组件，双面受光的安装场景宜采用双面光伏组件。

6.2.2 光伏支架

6.2.2.1 宜选择钢支架，材质和计算要求应符合 GB 50017 相关规定。可结合场景采用柔性、跟踪等新型支架形式。

6.2.2.2 宜采用横向钢架，纵向檩条布置方式，连接节点宜采用铰接连接，柱脚连接方式应便于支架调整。连续檩条宜采用连接件进行连接，连接件长度应根据弯矩计算确定，单侧连接螺栓个数不应少于 3 个。

6.2.2.3 屋面光伏宜采用轻质铝合金支架，材质和形式应满足 GB 50429、GB/T 17657 等相关规定，结构荷载余量允许的情况下可采用钢支架。

6.2.2.4 支架结构设计承载力计算、稳定性验算、风荷载和雪荷载验算等应满足 NB/T 10642、NB/T 10115 等相关规定，风荷载、雪荷载应按照 GB 50009 中 50 年一遇的荷载数值取值。在抗震设防地区应进行抗震验算，结构设计应满足 GB 50011 相关规定。

6.2.2.5 钢结构光伏支架表面处理宜采用热浸镀锌或锌镁铝等方式，当支架结构对耐久性有更高要求时，可采用超耐候聚酯粉末涂层。紧固件、连接件防腐性能不应低于支架防腐要求，宜采用不锈钢材质或热浸镀锌方式。铝合金支架表面处理宜采用阳极氧化方式，满足 GB/T 5237 相关规定。

6.2.2.6 车棚光伏宜采用一体化光伏支架结构，形式应满足 GB/T 51368 相关规定。

6.2.2.7 边坡光伏采用柔性支架时，支柱间距不宜大于 20m，风振系数不宜低于 1.6。钢绞线挠度容许值自重情况下宜不大于 1/100，极限工况下宜不大于 1/50。

6.2.2.8 对支架结构轻量化有更高要求时，支架材质可采用 Q355 及以上高强钢。

6.2.3 支架基础

6.2.3.1 支架基础型式应进行抗滑移、抗倾覆、抗拔验算，应满足 GB 51101 相关规定；

6.2.3.2 光伏支架基础设计使用年限不应小于 50 年，采用桩基时应进行现场试桩，满足 JGJ 94 规定；

6.2.3.3 互通区、枢纽区宜采用桩基础，型式应满足 GB 51101 相关规定。混凝土屋面、硬化地面宜采用配重式基础。

6.2.3.4 边坡光伏支架基础设计应考虑对道路路基稳定性和路面排水的影响，宜采用螺旋桩形式，支架基础设计方案还应由原道路设计单位或具备乙级及以上公路行业设计资质的单位出具复核报告。

6.2.4 浮体设备

6.2.4.1 面积较大、形状规整的水面区域宜采用浮体光伏型式，光伏区 50 年一遇最低水位应不低于浮体安装水深要求，现场应设置水位观测标志；

6.2.4.2 浮体设备应具有优异的抗紫外线性能和结构强度，材质应满足 NB/T 10187 相关规定；

6.2.4.3 浮体锚固系统连同浮体组成的漂浮方阵应具有抗风浪稳定性。

6.2.5 逆变器

6.2.5.1 宜采用组串式逆变器，用于并网光伏发电系统的逆变器性能还应满足 GB/T 19964 相关规定。

6.2.5.2 逆变器应按环境温度、相对湿度、海拔高度、地震烈度、污秽等级等使用环境条件进行校验。

6.2.6 箱式变电站

6.2.6.1 采用 10kV 及以上电压等级并网的光伏发电工程，升压设备宜采用箱式变电站，变电站布置应与场区建筑、景观相结合，整体协调美观。

6.2.6.2 宜采用干式变压器，当采用油浸式变压器时，应按 GB/T 6451 相关规定设置防止事故溢油的措施。

6.2.7 开关站

6.2.7.1 开关站型式宜采用预装式。配电装置宜采用户内成套式高压开关柜，应满足 GB/T 3906 有关规定，当空间受限时可采用 SF6 或环保气体充气式开关柜。

6.2.7.2 二次设备宜采用预制舱集成型式，舱内应设置供电系统、温度控制和除湿系统、隔热系统、阻燃系统、火灾报警系统、门控照明和安全逃生系统等自动控制和安全保障系统。

6.2.8 电缆

6.2.8.1 电缆选择与敷设方式应满足 GB 50217 相关规定，并应考虑对道路主体及其沿线设施影响。

6.2.8.2 边坡光伏发电工程逆变器直流侧电缆电压降应不大于 5%，交流侧电缆电压降应不大于 7%，且应满足逆变器工作电压范围要求。

6.2.8.3 站用电直流电源、消防、火灾报警、应急照明电缆应采用耐火电缆，其它电缆应采用阻燃电缆。

6.2.8.4 电缆穿越或沿高速公路敷设时应优先利用高速公路预留管线通道，当无预留管线通道时宜采用穿管敷设，管顶覆土深度应不小于 0.7m，采用随桥梁、挡墙敷设方式应经过原设计单位复核，应满足 GB 50217 相关规定。

6.2.8.5 边坡光伏电缆可采用桥架敷设方式，桥架宜布置于坡脚位置，底部与地面之间应留有排水间隙，且不小于 0.1m。

6.2.9 光伏声屏障

6.2.9.1 宜采用一体化光伏声屏障产品，结构应符合 GB/T 51335 相关规定。

6.2.9.2 屏体及构件表面防腐处理应满足防雨、防潮、防霉、防眩的要求，并应满足耐久性要求。

6.2.10 光伏幕墙

6.2.10.1 尺寸、颜色、透光率应与建筑整体相协调，并满足建筑内部对采光的需求。

6.2.10.2 幕墙节能、防护性能应满足 GB 50189 相关规定。

6.2.10.3 应设置在无屋檐、无绿化遮挡区域，并应具备优异的弱光发电性能。

6.2.11 其它要求

6.2.11.1 消防设计应满足 GB55037、GB 55307 和 GB 50140 等相关规定。

6.2.11.2 逆变器、箱变、开关柜等电力设备安全防护和警示措施应满足 GB 19517 相关规定，服务区、收费站等人员密集场所还应满足 GB/T 41091 相关规定。

6.2.11.3 宜配备视频监控系统，覆盖范围包括光伏区、开关站区、边界及主要通道，视频图像信息存储时间不应少于 30 天。

6.2.11.4 当装设电能质量在线监测装置时，应满足 GB/T 12326、GB/T 15543 等相关规定。

6.3 各应用场景设计要求

6.3.1 收费站、服务区

6.3.1.1 建筑屋顶布置光伏组件时，应根据屋顶形式、系统发电效率、施工难易度和建筑整体美观等确定安装倾角，平屋顶宜采用最佳倾角布置，坡屋顶宜随屋顶坡度布置。

6.3.1.2 新建服务区建筑宜采用光伏建筑一体化设计，结构型式应满足 GB/T 51368 相关规定。

6.3.1.3 车棚光伏组件安装倾角宜与车棚顶部倾角保持一致，光伏组件及结构件外沿均不应占用消防通道，车棚底应留有足够的净空高度，最低点离地应不小于 2.5m。

6.3.1.4 当光伏组件设置于建筑屋面、构筑物顶部时可与建筑物等原接地网连接，接地电阻值应符合 GB 50797 相关规定。

6.3.1.5 布置光伏组件的建筑屋顶临边区域应设置安全警示、警告标志，光伏车棚区域应设置限高、限速等交通标识牌，室外照明被车棚棚顶遮挡时，应单独设置车棚照明，照度不宜低于 30lx。

6.3.2 互通区、枢纽区

6.3.2.1 光伏组件布置应结合道路景观及绿化需求，统筹整体布置与规划，宜结合区域内现有地形条件，做好植被保护，减少土石方开挖量和地貌改变。

6.3.2.2 光伏组件及高低压电气设备底标高应大于 30 年一遇最高洪水位，水文资料缺失时，可参照附近收费站主体建筑室外地面标高。光伏组件下沿离地高度应不小于 0.5m，箱变、开关站等设备底部离地高度应考虑电缆敷设及维护空间需要，且不小于 1.4m。

6.3.2.3 在回填土及弃土（渣）场区域布置光伏组件时，应进行压实度和承载力试验，强度应满足 JGJ 79 相关规定。

6.3.2.4 涉路安全评价应重点对平面布置、光伏组件反光、交通安全影响、车辆驶出（事故）二次破坏安全性、项目环境影响等进行核查。

6.3.2.5 光伏系统设计完成后应对行车视距、眩光等参数进行模拟仿真分析并采取相应的防护措施，确保高速公路运营安全。

6.3.3 边坡

6.3.3.1 组件布置方位角宜与边坡朝向一致，组件底部净空高度应满足地面植被生长需要，且应不低于 0.5m。

6.3.3.2 光伏组件最低点应考虑跌水影响，宜采取水土保持措施。

6.3.3.3 涉路安全评价应重点对路基稳定影响、排水条件、车辆驶出（事故）二次破坏安全性、工程施工交通组织方案等进行核查。

6.3.3.4 接地电阻应满足 GB 50797 相关规定，使用钢质桩基的可利用桩基作为垂直接地。

6.3.3.5 组件阵列间每隔 20-30m 应设置应急疏散通道，宽度应不小于 2m。

6.3.3.6 宜设置边坡在线监测系统，对边坡的表面位移、内部位移、地下水位（渗压）、雨量等数据实时在线监测。

6.3.2.7 光伏系统设计完成后应对行车视距、眩光等参数进行模拟仿真分析并采取相应的防护措施，确保高速公路运营安全。

6.3.4 光伏声屏障

- 6.3.4.1 材料应满足 GB/T 51335 内声屏障用玻璃性能指标要求及 JT/T 646 中声学性能要求。
- 6.3.4.2 结构设计应考虑桥梁震动、风荷载、温度变形系数，并为光伏系统接线预留管线通道。
- 6.3.4.3 应考虑逆变器安装位置及管线通道路由，沿桥梁敷设管线通道应结合桥梁主体设计。
- 6.3.4.4 接地宜采用与沿线机电设备及其他系统接地合用的联合接地方式，当接入沿线接地系统困难时应单独设置接地系统，接地电阻应满足 GB 50797 相关规定。
- 6.3.4.5 运营期高速公路声屏障系统不宜加装光伏组件，确需要加装的应对隔声效果和对高速公路运营安全影响进行评估。

附录 A 光伏发电工程与主体工程、交通工程沿线设施各专业间设计界面

A.1.1 主体工程

(1) 光伏发电工程设置于主体工程红线范围内的箱变基础时，由光伏发电工程专业设计，其设计图应汇入主体工程设计布置图中。

(2) 光伏发电工程设置于道路沿线范围，主体工程依据光伏布置区域，对布置区域范围内交通安全设施评估、升级处理，并预留建设条件。

A.1.2 机电系统

(1) 光伏发电工程沿主体工程敷设的主管道，由光伏发电工程提出管道数量、管径、路由等要求，由机电工程专业结合机电系统的管线路由统筹设计。

(2) 沿线主光纤由机电系统专业设计，由光伏发电专业提出光纤芯数要求。

A.1.3 房建专业

(1) 房建区与光伏工程同步建设时，服务区广场建设的光伏车棚，车棚设计由房建专业设计，由光伏工程专业提供光伏组件等棚顶荷载要求，建筑屋面均应优先考虑光伏建设需要，预留相应载荷，并设置检修人员上屋面通道。

(2) 光伏发电工程埋设于房建区的管道，由房建专业统筹预埋设计，光伏工程专业提出管道数量、关键、路由等要求。

(3) 配电房内光伏工程设备布置，由光伏工程专业设计，并向房建专业提出开间布局、面积等要求。光伏并网接入由光伏发电专业提出要求，由供配电专业设计相应屏柜或开关间隔。