



国能朔州新能源有限公司
朔城区 100MW 光伏储能项目
可行性研究

评 审 报 告

中国神华国际工程有限公司

China Shenhua International Engineering Co.LTD.

二〇二二年一月

中国神华国际工程有限公司文件

工程咨询〔2022〕11号

《朔城区 100MW 光伏储能项目》 可行性研究评审意见

国能朔州新能源有限公司：

受贵公司委托，中国神华国际工程有限公司于 2021 年 12 月 13 日在北京组织相关单位和专家对《朔城区 100MW 光伏储能项目可行性研究报告》（简称《可研报告》）进行了审查。参会单位有：国家能源集团山西电力有限公司、国能朔州新能源有限公司、中国神华国际工程有限公司、中能建山西省电力勘测设计院。

会议前，专家组对编制单位提供的《可研报告》进行了预审，并提出了建设性的意见和建议，设计单位据此进行了修改和完善。会议期间，与会人员听取了设计单位对《可研报告》的汇报，并分专业进行了认真的讨论。经与会专家、领导和代表的认真讨论和审议，形成了《朔城区 100MW 光伏储能项目可行性研究报告》评审意见（会议纪

要)。会议后，设计单位、建设单位和专家组一起对评审意见再次进行了深入讨论，设计单位进行了进一步的修改和完善，最终完成了《可研报告》的收口工作。中国神华国际工程有限公司在复核相关文件调整内容的基础上，提出主要评审意见如下：

一、工程概况

1、朔城区 100MW 光伏储能项目拟建设地点位于神头第二发电厂马邑灰场，位于朔城区神头镇马邑村，总占地面积约 4686 亩。场地朝阳、坡度平缓、周边无遮挡，土地利用率高，且不在自然保护区的范围。该灰场使用寿命已到，按照朔州市环保局的要求，正在实施覆土治理工程，完成覆土治理后，非常适合建设光伏储能电站。

2、本期工程光伏发电项目规划装机容量为 100MW（直流侧装机 120MWp），新建一座 220kV 变电站，主变容量为 1×100MVA。升压变电压等级为 220kV/35kV。220kV 为单母线接线；35kV 主接线采用单母线接线。其年平均上网电量为 175261.2MW·h，平均年利用小时 1460.51h。

3. 本项目光伏电站规划装机容量为 100MW，经箱式变升压至 35kV 后采用集电线路送至新建 220kV 升压站，本期新建一台 100MVA 主变，升压后，经 1 回 220kV 线路送至系统变电站。

二、太阳能资源

1、朔州气象站无太阳能辐射数据测量值。距离本站址最近的具有测量太阳能辐射条件的气象站为大同市气象站。

本报告以大同市国家基准气候站提供的 30 年太阳总辐射数据、Solargis、Metenorm 和 NASA 数据库数据作为基础资料对本光伏电站的太阳能资源。

2、同意选取 Solargis、Meteonorm 软件计算得到的太阳能辐射数据进行本光伏电站的太阳能资源分析，分析可见 Meteonorm 数据偏低，采用 NASA 数据偏高，本工程资源分析采用 Solargis 数据居中，属于合理取值。大同气象站的光资源数据与 Solargis 数据库数据相近。Solargis 项目所在地水平面上年太阳总辐射量为 $5862.96\text{MJ}/\text{m}^2$ 。

3、同意报告对太阳能资源等级和稳定度分析的结论。

4、基本同意报告对光伏电站太阳能资源的计算和评估的结论。

三、工程地质与水文

1、本项目拟建场地位于朔州市神头镇，马邑村东北侧，占地面积为 2km^2 。厂址与乡间公路相连，通往朔神大道及世纪大道，朔州绕城高速通过，交通便利。本工程重要性等级为二级，场地复杂程度等级为二级，地基复杂程度等级为二级，综合确定本工程勘察等级为乙级。

2、基本同意光伏电厂拟选灰场厂址区活动断裂不发育，地震活动微弱，无论从地质构造，还是从新构造运动上分析，均处于相对稳定地块，适宜进行该项目建设。

3、同意场地范围内及其附近无岩溶土洞、崩塌、滑坡、泥石流等不良地质作用。

4、基本同意场地水文地质条件及地下水和地基土的腐

蚀性评价。

5、基本同意地基主要土层物理力学参数、承载力和桩基参数建议值。

四、工程任务和规模

1、项目拟选厂址所在区域太阳能资源较为丰富，且交通便利、场址综合建设条件好，项目建成有利于改善电源结构及减少大气污染，符合国家能源政策。

2、光伏电站规划装机容量为 100MW，经箱式变升压至 35kV 后采用集电线路送至新建 220kV 升压站，本期新建一台 100MVA 主变，升压后，经 1 回 220kV 线路送至系统变电站。

五、组件、逆变器选型及发电量估算

1、基本同意根据目前光伏组件、逆变器、支架的制造水平、技术成熟程度和价格等因素，拟采用 540Wp 高效单面单晶硅光伏组件，逆变器采用 3.125MW 的集中式逆变器，固定式支架。

2、基本同意光伏阵列及方阵接线方案的设计。本工程固定支架布置的光伏组串采用竖向 2×13 的布置方式。光伏阵列的方位角为正南，倾斜角为 31 度，为最佳安装角度。

3、基本同意辅助技术方案的设计。

4、基本同意折减系数的取值。

5、基本同意光伏发电系统年上网电量的计算方案，计算得到光伏电站运营期 5 年的总发电量 438153.6 万度，年平均发电量为 17526.12 万度，按照直流侧装机容量 120MWp

计算年平均等效利用小时数为：1460.51 小时。

六、电气工程

1、光伏电场暂不考虑设置升压站或开关站。

2、本期工程共设 3 个逆变升压单元，3 个逆变升压单元内共配置 46 台 196kW 级组串式和 3 台 3150kVA 箱式升压变，箱变高压侧额定电压为 6kV，3 台箱变通过 2 回 6kV 线路接入绥中电厂厂用电内，在目前厂用电增加两面 6kV 配电柜，放置在原有配电柜 OBD02 和 OBC01 旁边，OBD02 段本次接入容量 3.3MW，OBC01 段本次接入容量 6.773MW。

3、同意逆变升压变压器 6kV 高压侧配置真空断路器进行开合，接入点扩建两面 6kV 开关柜，本工程暂不考虑新增动态无功补偿装置，利用逆变器自带无功功能进行无功补偿。

4、同意光伏电场升压变电站、光伏电场过电压保护及接地设计方案。

5、同意项目电气设备布置方案及站用电设计方案。

6、基本同意光伏电场电气二次有关控制、保护、测量、信号、直流电源、远动的设计原则和配置方案。

7、同意光伏场区利用既有的工业电视系统作为光伏电场主设备运行监视及场区安全警卫的辅助方式。

8、项目应进一步落实接入系统审批意见，做出相应调整。

七、工程消防

1、同意消防总体设计内容。

八、土建工程

1、同意站区总体规划和主要建（构）筑物内容。

2、同意本工程所有支架基础采用预应力高强混凝土管桩基础，桩径 0.4m，单根桩长 3.5m，其中桩出露地面 0.5m，埋入地下 3m。桩基端板与上部支架立柱采用焊接连接。

3、根据光伏方阵的布置，该工程共有箱变基础 32 个。根据地质条件和光伏电站周围环境，综合考虑箱变采用地下箱式混凝土结构，基础埋深 1.8m，每个箱变配有钢筋混凝土油池。

4、同意逆变器支架采用 Q235 热镀锌钢支架，逆变器支架通过钢抱箍与支架立柱连接，或另外设置逆变器支架及条形基础。

5、同意办公生活楼建筑布置、防火疏散设计、建筑材料、辅助及附属建筑物设计方案；同意结构设计、抗震设计方案；同意 35kV 预制舱、二次设备预制舱基础、主变基础、屋外配电装置基础、SVG 基础、电池集装箱基础、PCS+ 升压变基础基础、避雷针基础、事故油池基础设计方案。

6、同意厂区沟道布置、场地硬化、基础防腐及施工措施设计方案。

九、施工组织设计

1、基本同意该项目的施工总布置原则和布置方案。

2、基本同意场内外交通运输方案，场内道路的设计内容。

3、同意光伏电站用地方案。

4、同意光伏光伏组件基础及支架、组件安装等施工方案。

5、同意本工程施工总进度安排。

十、工程管理设计

1、同意人员设置及生产管理方式。

十一、环境保护与水土保持设计

1、同意工程环境保护设计内容。

十二、劳动安全与工业卫生设计

1、同意劳动安全与工业卫生设计方案。

十三、节能降耗分析

1、同意本工程节能降耗方案。

十四、社会稳定性风险评价

1、基本同意本项目社会稳定性风险评价结论。

2、建议建设单位根据《国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法》委托相关单位编制社会稳定风险分析报告，为下阶段的社会稳定风险评估提供条件。

十五、工程安全管理

1、同意本工程工程安全管理方案。

十六、设计概算

1、同意设计概算的编制原则、依据和方法。本报告设计概算编制价格水平为 2021 年第三季度的朔州地区价格水平。

2、基本同意人工工资单价、主要材料预算价格及施工

用电、施工用水等基础资料价格。

3、同意建安工程取费按《光伏发电工程设计概算编制规定及费用标准》（NB/T32027-2016）的规定计取。

4、基本同意设备及安装工程概算项目划分和计算成果。设备价格按目前国内市场价格确定。

5、同意建筑工程概算的项目划分，基本同意其计算成果。灰场改造工作由神头二电厂另行实施，不在本次可研范围内。

6、本光伏发电项目工程动态总投资为 124739.38 万元。其中；建设期贷款利息为 493.64 万元；工程动态投资：63865.65 万元；单位千瓦动态投资：5322.14 元/kW。工程静态投资为 60873.73 万元，单位千瓦静态投资 5072.81 元/kW。贷款资金采用机组投产后按年返还贷款及利息的原则，年利率 4.9%。

十七、财务评价

经财务评价测算，本项目 25 年经营期含税平均上网电价为 0.332 元 / kWh 计算，项目投资财务内部收益率为 6.27%（税前）；项目投资回收期为 13.69 年（税后）。资本金财务内部收益率为 6.67%。项目具有较好的盈利能力和清偿能力，满足集团公司对项目投资收益情况的要求。

附件：

1. 《朔城区 100MW 光伏储能项目》可行性研究报告评审意见（会议纪要）
2. 《朔城区 100MW 光伏储能项目》可行性研究报告评审会专家名单
3. 《朔城区 100MW 光伏储能项目》可行性研究报告评审意见修改情况反馈表

中国神华国际工程有限公司

2022年1月11日



主题词：朔城区 100MW 光伏储能 可行性研究 评审意见

抄送：中国能源建设集团山西省电力勘测设计院有限公司

2022年1月11日印发