油气井下作业中心原孤东特车大队区域光伏发电工程

节能验收报告

项目建设单位：胜利石油管理局有限公司新能源开发中心

2025年7月

承 诺 书

我单位承诺《油气井下作业中心原孤东特车大队区域光伏发电工程节能验收报告》中所有内容均与本项目实际建设及运营情况相符，若有不符或隐瞒，我单位愿承担全部法律责任。

特此承诺。

项目建设单位：胜利石油管理局有限公司新能源开发中心

项目建设单位负责人：李呈刚

日期：2025年7月7日

目 录

[一、 资料筹备和验收组组成情况 4](#_Toc11250)

[二、 项目建设单位概况 6](#_Toc3296)

[三、 项目建设进展 7](#_Toc21016)

[四、 项目建设方案 8](#_Toc17752)

[五、 主要用能设备及其用能水平 14](#_Toc29195)

[六、 节能措施 19](#_Toc11022)

[七、 计量器具配备 21](#_Toc2916)

[八、 项目年综合能源消耗量 23](#_Toc11824)

[九、 项目能效水平 25](#_Toc2196)

[十、 结论和问题 26](#_Toc18051)

# 资料筹备和验收组组成情况

1. **验收依据**
2. 法律、法规、规范性文件
3. 《固定资产投资项目节能审查办法》国家发改委令2023 年第2号
4. 《企业投资项目事中事后监管办法》国家发改委令2018年第 14号
5. 《固定资产投资项目节能验收工作指南》2018年版
6. 《山东省固定资产投资项目节能验收管理办法（试行）》【2024】657号
7. 《重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平 （2022年版）》发改环资规【2022】1719号
8. 《国家工业和信息化领域节能技术装备推荐目录（2022年版）》
9. 相关标准和规范
10. GB17167-2006 用能单位能源计量器具配备和管理通则
11. GB19577-2015 冷水机组能效限定值及能效等级
12. GB19761-2020 通风机能效限定值及能效等级
13. GB20052-2020 电力变压器能效限定值及能效等级
14. GB21455- 2019 房间空气调节器能效限定值及能效等级
15. GB30255-2019 室内照明用 LED 产品能效限定值及能效等级
16. GB55015- 2021建筑节能与可再生能源利用通用规范
17. GB/T 2589-2020 综合能耗计算通则
18. GB/T 23331-2020 能源管理体系要求和使用指南
19. GB/T 50063-2017电力装置电测量仪表装置设计规范
20. NB/T 10394-2020 光伏发电系统效能规范
21. TCEEIA 258-2016 6kV~35kV 变压器能效限定值及能效等级
22. T/SARI 0002-2019 组合式空调机组能效限额及能源效率等级
23. 其他相关资料
24. 《油气井下作业中心原孤东特车大队区域光伏发电工程可行性研究报告》
25. 《关于胜利石油管理局有限公司油气井下作业中心原孤东特车大队区域光伏发电工程可行性研究报告的批复》
26. 项目设计资料、竣工资料、设备台账资料。
27. 生产台账等其他相关有效资料。
28. **验收人员**

| **序号** | **姓名** | **节能验收分工** | **职务/职称** | **所在单位** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 邵江华 | 组长 | 电力专家 | 新能源开发中心 |
| 2 | 王振杰 | 副组长 | 经理 | 新能源开发中心 |
| 3 | 侯强强 | 组员 | 副经理 | 新能源开发中心 |
| 4 | 于军 | 组员 | 安全主任监督 | 新能源开发中心 |
| 5 | 李呈刚 | 组员 | 电力主管师 | 新能源开发中心 |
| 6 | 房晓东 | 组员 | 主办 | 新能源开发中心 |
| 7 | 常英杰 | 组员 | 主办 | 新能源开发中心 |
| 8 | 李桂平 | 组员 | 主办 | 新能源开发中心 |

1. **验收范围**
2. 核验项目工程建设规模及建设内容、工艺方案、总平面布置、主要用能工艺以及辅助和附属生产工序落实情况；
3. 核验项目工程主要耗能设备的型式、容量、能效等落实情况；
4. 核验项目工程建筑、工艺、设备和管理计量等方面的节能措施落实情况等；
5. 核验项目工程能源计量器具配备情况；
6. 核验项目工程能源消费种类、消费量、能耗水平、设备能效等级情况
7. 核验项目工程是否采用国家明令禁止和淘汰的设备、 工艺和材料等。
8. **工作过程**
9. 小组成立，分工安排。中心于2024年11月4日组织成立了项目节能验收工作小组，进行了分工安排，并制定了验收计划。
10. 资料筹集及查验。验收组于2024年11月5日开始进行资料筹集，于8日筹集完毕。2024 年 11 月 12 日对相关资料进行了查验。在资料查验中确认筹集的材料基本完整，并提取出在现场核验中需特别关注的重点。
11. 现场核验。验收组于2024年11月13日-15日油气井下作业中心原孤东特车大队区域光伏发电工程现场核验，形成了节能验收意见。
12. 出具节能验收报告。根据项目节能验收情况及意见，确定节能验收结果并编制了《油气井下作业中心原孤东特车大队区域光伏发电工程节能验收报告》。

# 项目建设单位概况

单位名称：中国石化集团胜利石油管理局有限公司新能源开发中心

法定代表人：张维进

项目联系人：李呈刚

联系方式：15553899327

单位简介:新能源开发中心成立于2017年5月，是油田新能源开发利用专业化单位。经营范围包括：地热、余热（压）、太阳能、风能、氢能、储能等清洁能源业务；节能减排业务；技术研发、设计咨询、工程施工、运营管理与技术服务；能源互联网；碳资产运营管理等。截至2024年，油田累计投产各类新能源项目174个，年代油9260吨，年代气4400万方，地热余热年供热能力245万吉焦，年发用绿电5亿千瓦时，年节标煤14万吨，碳减排60万吨。胜利油田成为集团公司上游板块新能源规模最大企业。

# 项目建设进展

（一）项目概况

项目名称：油气井下作业中心原孤东特车大队区域光伏发电工程

建设地点：东营市垦利区垦东办事处

项目性质：新建

建设规模及内容：该工程利用油气井下作业中心原孤东特车大队闲置场地3.2万平方米进行光伏电站建设，总装机容量 2447.5 千瓦。安装 550 瓦单晶硅光伏组件 4450 块、196 千瓦组串式逆变器 11 台，配套土建工程及电气、消防系统等。光伏发电通过新建 2 台变压器升压后就近分别接入 6 千伏和35千伏线路。

（二）建设历程

2023年4月13日油气井下作业中心原孤东特车大队区域 光伏发电工程可研批复。

2023年9月25日工程正式开工建设。

2024年11月20日油气井下作业中心原孤东特车大队区域 光伏发电工程项目试运行。

2024年12月下旬由地面监督中心孤东监督部对油气井下作业中心原孤东特车大队区域光伏发电工程出具交工验收证书。

# 项目建设方案

**（一）项目实际建设情况**

1. **能源实际接入条件**
2. **项目建设方案对比**

**表1 项目建设方案对比表**

| 工艺方案/用能系统名称 | 可研方案要求 | 实际实施情况 | 落实情况自评 |
| --- | --- | --- | --- |
| 光伏组件 | 550Wp4450块 | 550Wp4264块 | 基本一致 |
| 组串直流缆 | H1Z2Z2-K 1×4mm2 | H1Z2Z2-K 1×4mm2 | 一致 |
| 交流缆 | 交联聚乙烯绝缘铠装电缆 | 交联聚乙烯绝缘铠装电缆 | 一致 |
| 逆变器 | 11台196kW | 11台196kW | 一致 |
| 变压器 | 1台37kV±2×2.5%/0.8kV，接线组别为Dy11，能效等级为二级。1台6.3kV±2×2.5%/0.8kV，接线组别为Dy11，能效等级为二级。 | 1台37kV±2×2.5%/0.8kV，接线组别为Dy11，能效等级为二级。1台6.3kV±2×2.5%/0.8kV，接线组别为Dy11，能效等级为二级。 | 一致 |

**验收结论：项目建成规模与可行性研究报告基本一致，项目节能承诺基本落实。**

# 主要用能设备及其用能水平

该项目主要用能设备包括主要生产设备和主要公辅设备，其中主要工艺用能设备主要有组串式逆变器、升压变压器等设备。

经现场核验，与设备招标要求相比，项目主要工艺设备表如下：

**表2 主要用能设备能效水平对比表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 用能系统 | 设备名称 | 安装地点 | 设计要求 | | 实施情况 | | 落实情况自评 |
| 规格型号 | 能效值/能效等级 | 规格型号 | 能效值/能效等级 |
| 供电系统 | 1#升压变 | 特车大队 | 37kV±2×2.5%/0.8kV，接线组别为Dy11 | 二级 | 37kV±2×2.5%/0.8kV，接线组别为Dy11 | 二级 | 一致 |
| 供电系统 | 2#升压变 | 护卫大队 | 6.3kV±2×2.5%/0.8kV，接线组别为Dy11 | 二级 | 6.3kV±2×2.5%/0.8kV，接线组别为Dy11 | 二级 | 一致 |
| 工艺设备 | 逆变器 | 特车大队、护卫大队 | 华为196W | 98.5% | 华为196W | 98.5% | 一致 |

**验收结论：项目主要工艺设备、供电系统及用能设备与设计要求及承诺基本一致，未发生较大变更，基本落实。**

# 节能措施

以可行性研究报告为依据，对照项目设计、施工和竣工技术资料，各项节能措施落实情况如下：

**表3 节能措施落实情况对比表**

| 内容 | 序号 | 可研要求 | 实际实施情况 | 落实情况自评 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 节  能  技  术  措  施 | 1 | 发电组件：双面双玻单晶硅光伏组件，550Wp | 发电组件：双面双玻单晶硅光伏组件，550Wp | 一致 |
| 2 | 逆变器：组串式逆变器，196kW，效率98.5%。 | 逆变器：组串式逆变器，196kW，效率98.5%。 | 一致 |
| 3 | 变压器能耗执行《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 20052-2020，满足规范要求二级能效标准。 | 升压变压器二级能效 | 一致 |
| 4 | 在母线材料选型中，合理选择母线的规格型号，减少母线电阻产生的电能损耗，使得 6kV 开关装置有功及无功损耗小于 5%，降低运行费用。 |  | 一致 |
| 5 | 组件清洁：人工水洗组件方式 | 组件清洁：人工水洗组件方式 | 一致 |
| 节能管理措施 | 1 | 能源管理机构 | 已建立 | 一致 |
| 2 | 能源管理制度 | 已制定 | 一致 |
| 3 | 能源计量管理制度 | 已制定 | 一致 |
| 4 | 能耗监测系统 | 已运行 | 一致 |

**验收结论：项目工程工艺节能措施与可行性研究报告及节能承诺基本一致，基本落实。**

# 计量器具配备

按照《电力装置电测量仪表装置设计规范》（GB/T 50063-2017）标准要求，电能计量装置应满足发电、供电、用电的准确计量要求。

**可行性研究报告要求，**本项目能源计量器具主要为电量，配置准确度 0.2S 等级的电能表 2台，配比率100%。

**经现场核验，**实际配备情况见《电能表配置情况一览表》。

**表4 电能表配置情况一览表**

| **序号** | **用能单位** | **安装地点** | **资产编号** | **型号** | **准确度等级** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1#升压变 | 服务七队35kV开关站 |  | DSZY521 | 0.2s |
| 2 | 2#升压变 | 护卫大队 |  | DSZY521 | 0.2s |

**核验结论：**

项目进出用能计量器具按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）和《电力装置电测量仪表装置设计规范》（GB/T 50063-2017）标准要求的要求已配置能源计量器具。

# 项目年综合能源消耗量

项目综合能源消耗分为光伏场区能源消耗两部分。项目在发电时段，能耗来自自发电，无碳排放，在停发时段能耗来自电网。本文能源消耗量，分别按总能源消耗量和含碳排放消耗量进行了统计。**取含碳排放消耗量为法定能源消耗量考核依据。**

光伏发电场区能耗主要是就地升压变压器损耗及逆变器自用电量，此二部分无法定单独计量，只有逆变器推送的发电量和高计结算计量，其中逆变器电量仅作为参考依据，高计电能表下网电量作为光伏发电场区能耗法定计量。

**可行性研究报告分析：**

1. 变压器年耗电量约2.75万kWh。
2. 组串式逆变器损耗，年损耗电量0.24万kWh。

**以上合计，总损耗2.99万kWh。**

经现场核验，调阅2024年2月1日到2025年2月1日一年期间逆变器发电量数据和高计电能表数据：

1. 逆变器发电量：该项目一年内逆变器发电量317.029万kWh。
2. 高计电量，结算电量，315.8764万kWh；光伏停发时段，取高计下网电量，1.0279万kWh。
3. 项目首年运行总损耗，2.1805万kWh。

**表5 项目电量统计表**

| **序号** | **计量名称** | **开始时间** | **结束时间** | **上网电量**  **（万kWh）** | **下网电量**  **（万kWh）** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1#升压变 | 2024/2/1 | 2025/2/1 | 295.7078 | 1.0000 |
| 2 | 2#升压变 | 2024/2/1 | 2025/2/1 | 20.1686 | 0.0279 |
| 3 | 逆变器 | 2024/2/1 | 2025/2/1 | 317.029 |  |

**表6 项目能源消费量情况表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **能源消费种类** | **计量单位** | **可研分析** | | | **实际消费量** | | | **占比** |
| **实物量** | **折标系数**  **tce/104kWh** | **折标准煤**  **tce** | **实物量** | **折标系数**  **tce/104kWh** | **折标准煤**  **tce** |
| **总量：** | | | | | | | | |
| **电力** | **104kWh** | **2.99** | **1.229** | **3.67** | **2.1805** | **1.229** | **2.679** | **72.93%** |
| **其中，含碳排放消费量：** | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  | **2.1805** | **1.229** | **2.679** |  |

**验收结论：**项目工程年综合能源消费总量首年值比可行性研究报告分析值少37.07%。**，项目完全落实能耗规划和节能承诺。**

# 项目能效水平

根据《光伏发电系统效能规范》NB/T 10394-2020规定，系统能效比指光伏发电系统上网电量与理论发电量的比值，用于衡量光伏发电系统发电效率。

**可行性研究报告分析指出：**项目地理位置 31°倾斜面上太阳辐射量1546kWh/m2，即峰值小时数1546h。项目实际装机容量2.3452MWp，理论直流侧发电量362.5679万kWh。经估算修正，电站建成后第一年上网发电量为297.6682万kWh。

**经现场核验，项目首年上网电量**315.8764**万kWh。**

**表7 项目系统能效比**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 能效指标 | 单位 | 可研报告值 | 首年运行值 | 标准先进值 |
| 系统能效比（PR) | % | 82.1 | 87.12 | 80 |

由上表可知，本项目系统能效比首年运行值较可研高5.02，高于标准先进值80。

**验收结论：项目能效水平达到行业领先水平。**

# 结论和问题

根据《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发展改革委令2023年第2号）、《山东省固定资产投资项目节能验收管理办法（试行）》[2024]657号等政策文件，参考《油气井下作业中心原孤东特车大队区域光伏发电工程可行性研究报告》，依据《固定资产投资项目节能审查系列工作指南》（2018年版），基于项目可行性研究报告中的节能分析和相关承诺，对油气井下作业中心原孤东特车大队区域光伏发电工程实际建成内容和规模、建设方案、用能设备、节能技术和管理措施、能源计量器具的落实情况以及能效水平、能源消费量等情况进行节能验收，得出结论如下：

1. 项目已建成的建设工艺、建设规模、总平面布置未发生变更，与可行性研究报告基本一致，全部落实。
2. 项目主要生产工艺设备以及主要公辅设备等设备均满足可行性研究报告能效等级要求，能效等级基本落实
3. 项目基本按照可行性研究报告提出的节能措施进行建设，采用的节能措施切实可行，基本落实。
4. 项目进出用能计量器具基本按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）的要求配置能源计量器具。
5. 项目系统能效比87.12，超出行业优秀水平。

**综上所述，基于可行性研究报告及节能承诺，针对项目已建成的内容、规模和首年运行情况，建议通过节能验收。**