

**中国温室气体自愿减排
项目设计文件表格 (F-CCER-PDD)¹
第 1.1 版**

项目设计文件 (PDD)

项目活动名称	中国自动化集团红寺堡区光伏发电项目
项目类别 ²	类别（一）采用国家发展改革委备案的方法学开发的减排项目
项目设计文件版本	01
项目设计文件完成日期	2017年3月2日
项目补充说明文件版本	/
项目补充说明文件完成日期	/
CDM 注册号和注册日期	/
申请项目备案的企业法人	宁夏中自太阳能光伏发电有限公司
项目业主	宁夏中自太阳能光伏发电有限公司
项目类型和选择的方法学	项目类别：类型 1，能源工业（可再生能源/不可再生能源）-太阳能发电； 方法学：CM-001-V02 可再生能源并网发电方法学（第二版）
预计的温室气体年均减排量	235,368tCO ₂ e

¹该模板仅适用于一般减排项目，不适用于碳汇项目，碳汇项目请采用其它相应模板。

²包括四种：（一）采用国家发展改革委备案的方法学开发的减排项目；（二）获得国家发展改革委员会批准但未在联合国清洁发展机制执行理事会或者其他国际国内减排机制下注册的项目；（三）在联合国清洁发展机制执行理事会注册前就已经产生减排量的项目；（四）在联合国清洁发展机制执行理事会注册但未获得签发的项目。

A 部分. 项目活动描述

A.1. 项目活动的目的和概述

>>

A.1.1 项目活动的目的

>>

中国自动化集团红寺堡区光伏发电项目（以下简称“本项目”）利用可再生能源并网发电，所发电量将通过宁夏电网并入西北电网。本项目投产后将替代以火电为主的西北电网的部分电力，从而减少温室气体排放，预计第一个计入期内年均温室气体减排量为 235,368tCO₂e。

A.1.2 项目活动概述

>>

本项目位于宁夏回族自治区吴忠市红寺堡区境内。项目业主为宁夏中自太阳能光伏发电有限公司。本项目是一个太阳能光伏发电并网电厂，设计装机容量 200MWp，属于大规模项目，预计首年上网电量 305,811MWh，年发电小时为 1,525h³，容量系数为 17.41%⁴。本项目所发电量将通过宁夏电网并入西北电网。

本项目活动实施之前，由西北电网内并网运行电厂和新增电源提供与本项目同等的电量产出，此情景即为本项目的基准线情景。

本项目投入运行后，将替代以火电为主的西北电网的部分电力，从而减少温室气体排放，预计本项目第一个计入期内年均温室气体减排量为 235,368tCO₂e，第一个计入期内温室气体减排量总计为 1,647,577tCO₂e。

项目作为新建项目，没有申请注册包括清洁发展机制（CDM）在内的任何其他减排机制，项目属于类别（一）：采用国家发展改革委备案的方法学开发的减排项目。

本项目利用清洁的可再生能源——太阳能进行发电，对可持续发展的主要贡献包括：

- 促进电网结构多元化，减少对化石燃料的依赖，保护生态环境；

³根据项目可研，年发电小时为 1,525 小时。

⁴容量系数来自本项目可行性研究报告，是项目申请核准时向政府主管部门提供的数据，容量系数 = 1,525 / 8,760 * 100% = 17.41%。

- 与常规火力发电相比，本项目的实施将减少 CO₂ 以及其他大气污染物的排放；
- 本项目的建设、运行将为项目所在地提供就业机会，提高当地居民的生活水平；
- 本项目位于少数民族聚居的宁夏贫困地区，它的实施将有利于改善地区贫困现状；
- 增加当地税收、提升当地的经济实力、促进当地经济发展。

A.1.3 项目相关批复情况

>>

宁夏回族自治区发展和改革委员会于 2015 年 12 月 31 日针对本项目可行性研究报告出具登记备案的通知。批文号（宁发改备案[2015]34 号）。

吴忠市环境保护局于 2016 年 5 月 11 日针对本项目环境影响评价出具审批意见。批文号（吴环表审[2016]63 号）。

本项目未在任何国际或国内减排机制下注册。

A.2. 项目活动地点

A.2.1. 省/直辖市/自治区，等

>>

宁夏回族自治区

A.2.2. 市/县/乡(镇)/村，等

>>

吴忠市红寺堡区境内

A.2.3. 项目地理位置

>>

本项目活动地点位于宁夏回族自治区吴忠市红寺堡区境内。项目地理坐标为东经 106°07'19"，北纬 37°36'50"。图 A2-1 为宁夏在中国的地理位置图，图 A2-2 为本项目在宁夏的地理位置图。

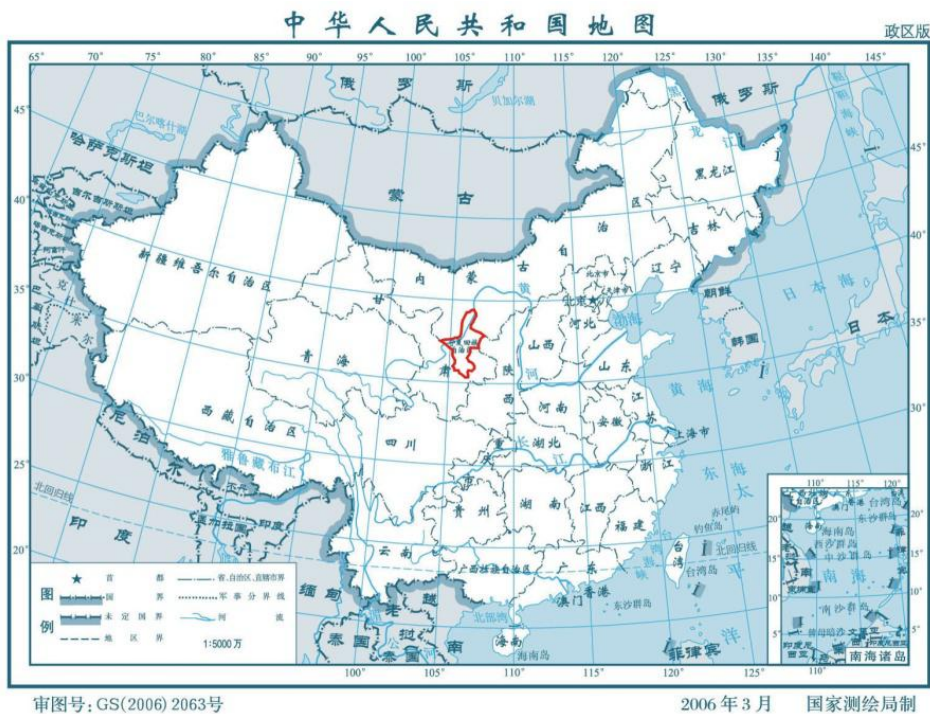


图 A2-1 宁夏在中国的地理位置图

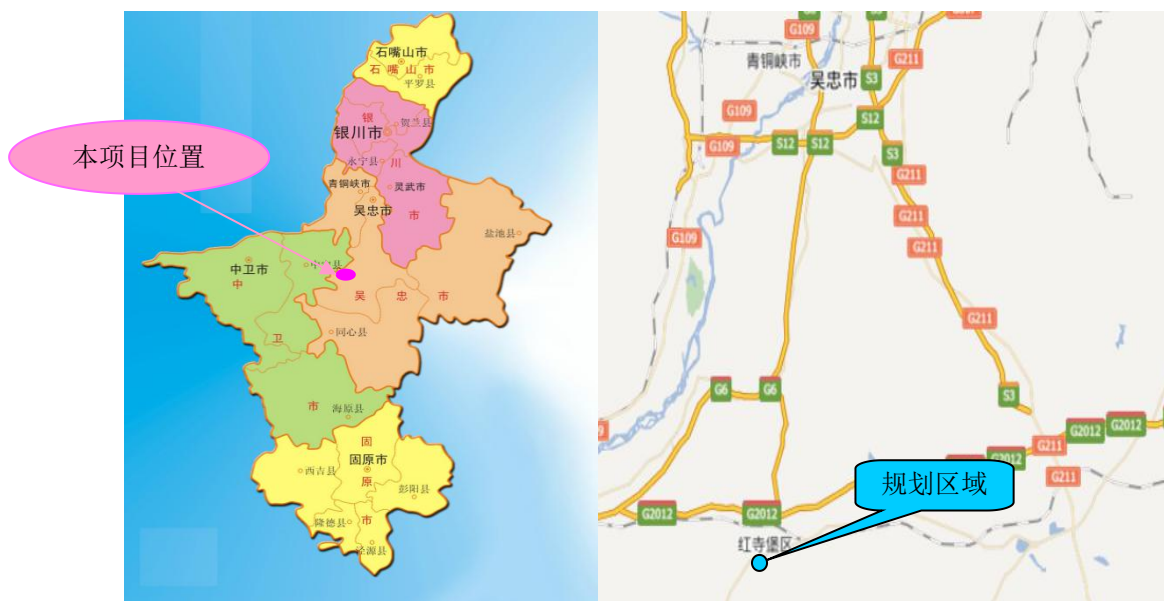


图 A2-2 本项目在宁夏的地理位置图

A.3. 项目活动的技术说明

>>

本项目设计装机容量为200MW_p,属于大规模项目,年发电小时为1,525h,容量系数为17.41%。电站阵列单元由太阳能电池板、阵列单元支架组成;其

采用的太阳能电池组件均由国内设备商提供，不涉及技术转让。本项目拟采用设备的主要技术参数如表 A3-1 所示：

表 A3-1 已采用设备的主要技术参数⁵

技术参数	单位	数值
太阳能电池组件		
峰值功率	Wp	280
工作电压	V	31.95
工作电流	A	8.769
开路电压	V	39.22
短路电流	A	9.305
衰减系数		10 年衰减不超过 10%，25 年衰减不超过 20%
设计使用寿命	年	25
逆变器		
额定功率	kW	500
额定电网电压	V	315
最大直流输入电流	A	1,120
最高直流输入电压	V	1,000
最大输出（交流）电流	A	1,008
设计使用寿命	年	25

太阳能作为最有潜力的新能源，是一种取之不尽、用之不竭的清洁能源，项目利用太阳能发电不会产生项目排放。

项目活动需要监测的数据为项目上网电量及项目使用的来自西北电网的电量，电量通过安装在项目输变线路出线侧的主表和考核表测量。

⁵来源：可行性研究报告。

A.4. 项目业主及备案法人

项目业主名称	申请项目备案的企业法人	受理备案申请的发展改革部门
宁夏中自太阳能光伏发电有限公司	宁夏中自太阳能光伏发电有限公司	宁夏回族自治区发展和改革委员会

A.5. 项目活动打捆情况

>>

本项目不存在打捆情况。

A.6. 项目活动拆分情况

>>

本项目不存在拆分情况。

B 部分. 基准线和监测方法学的应用

B.1. 引用的方法学名称

>>

本项目在申请中国温室气体自愿减排项目备案时采用《CM-001-V02 可再生能源并网发电方法学》（第二版）（以下简称“本方法学”）。根据本方法学要求，本项目利用“电力系统排放因子计算工具（第 05.0 版）”计算组合边际排放因子，利用“额外性论证与评价工具（第 07.0.0 版）”、“投资分析工具（V6.0 版）”来论证和评价项目活动的额外性。

关于本方法学的更多信息，请参考：

<http://cdm.ccchina.gov.cn/archiver/cdmcn/UpFile/Files/Default/20160303093516686376.pdf>

关于“额外性论证与评价工具（第07.0.0版）”的更多信息，请参考：

<http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/tools/am-tool-01-v7.0.0.pdf>

关于“投资分析工具（V6.0版）”的更多信息，请参考：

<http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/tools/am-tool-27-v1.pdf>

关于“电力系统排放因子计算工具（第05.0版）”的更多信息，请参考：

<http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/tools/am-tool-07-v5.0.pdf>

B.2. 方法学适用性

>>

本方法学适用于可再生能源并网发电项目活动：（a）建设一个新发电厂；（b）增加装机容量；（c）改造现有发电厂；或者（d）替代现有发电厂。

✓ 本项目是建设一个新的太阳能发电厂，符合（a）的描述。

本方法学适用于以下条件：

- 项目活动是对以下类型之一的发电厂或发电机组进行改建、扩容、改造或替代：水力发电厂/发电机组（附带一个径流式水库或者一个蓄水式水库），风力发电厂/发电机组，地热发电厂/发电机组，太阳能发电厂/发电机组，波浪发电厂/发电机组，或者潮汐发电厂/发电机组；
 - ✓ 不涉及。

本方法学不适用于以下条件：

- 在项目活动地项目活动涉及可再生能源燃料替代化石燃料，因为在这种情况下，基准线可能是在项目地继续使用化石燃料；
 - 生物质直燃发电厂；
 - 水力发电厂需要新建一个水库或者增加一个现有水库的库容，并且这个现有水库的功率密度低于 $4\text{W}/\text{m}^2$ 。
- ✓ 不涉及。

因此，本项目活动符合《CM-001-V02可再生能源并网发电方法学》（第二版）的适用性要求。

B.3. 项目边界

>>

本项目所发电量将通过宁夏电网并入西北电网，因此本项目边界为本项目以及本项目所在西北电网连接的所有电厂。西北电网所覆盖的区域包括陕西省、甘肃省、青海省、宁夏回族自治区和新疆维吾尔自治区。项目边界内包括的排放源和温室气体种类见表 B3-1，项目边界见图 B3-1：

表 B3-1 项目边界内的排放源和温室气体种类

排放源		温室气体种类	包括否？	说明理由/解释
基准线 情景	西北电网	CO ₂	包括	主要排放源
		CH ₄	不包括	次要排放源
	火力发电	N ₂ O	不包括	次要排放源
项目 活动	太阳能 发电	CO ₂	不包括	根据方法学，本项目利用太阳能发电，不排放 CO ₂ ，CH ₄ 和 N ₂ O。
		CH ₄	不包括	
		N ₂ O	不包括	

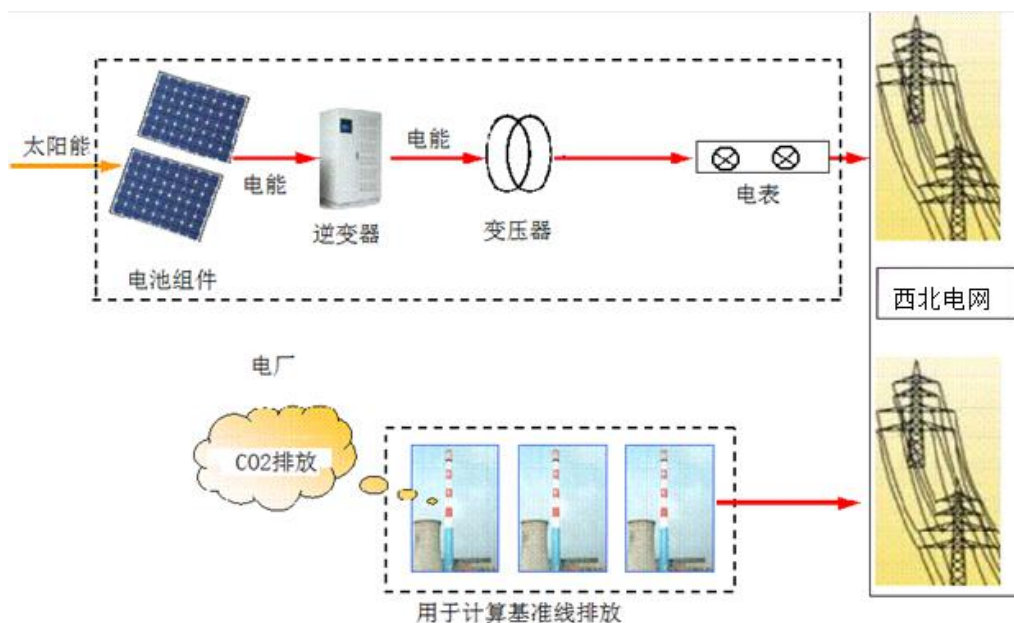


图 B3-1 项目边界示意图

B.4. 基准线情景的识别和描述

>>

根据方法学，如果项目活动是建设新的可再生能源并网发电厂/发电机组，那么基准线情景如下：

项目活动产生的上网电量可由并网发电厂及其新增发电源替代生产，与“电力系统排放因子计算工具”里组合边际排放因子（CM）的计算过程中的描述相同。

因此，本项目的基准线情景为：不建设本项目时，项目所产生的电量将由西北电网下所有已运行联网电厂和新建扩容电厂提供。

B.5. 额外性论证

>>

根据《温室气体自愿减排项目审定与核证指南》的要求，额外性的论证应包括如下内容：

本项目业主较早地了解到了温室气体减排量的知识，在项目可行性研究报告编制阶段，就将温室气体减排量交易的收益对本项目财务状况的改善作用做了分析论证。项目业主决定将本项目作为温室气体减排项目进行开发，以克服项目面临的财务障碍。

应用“额外性论证与评价工具”（第 07.0.0 版）对本项目的额外性进行论证，步骤如下：

步骤 0. 拟议项目活动是否是首例

本项目活动非首例，不选择步骤 0。

步骤 1. 识别项目活动与现行法律法规相一致的替代方案

本项目所采用的方法学《CM-001-V02 可再生能源并网发电方法学》（第二版）中已经明确描述了项目的基准线情景，此处不需要进一步分析。

步骤 2. 投资分析

子步骤 2a. 确定适宜的分析方法

“额外性论证与评价工具（第 07.0.0 版）”为该步骤建议了三种分析方法，即简单成本分析方法（选项 I）、投资比较分析方法（选项 II）和基准分析方法（选项 III）。

考虑到本项目在未来实现售电收入的同时，还有温室气体减排相关收入，因此简单成本分析方法（选项 I）不适用。

投资比较分析方法（选项 II）适用于替代方案也是投资项目的情况，只有这样才能进行投资比较分析，但是本项目的替代方案是现有的西北电网，不是新建的投资项目，因此不适用于投资比较分析方法（选项 II）。

电力行业的基准全投资内部收益率数据可以获得，据此采用基准分析方法（选项 III）进行投资分析。

子步骤 2b. 选项 III. 应用基准分析方法

根据国家电力公司出版的《电力工程技术改造项目经济评价暂行办法》，中国电力行业的财务基准收益率（税后）是：全投资内部收益率（IRR）为 8%。

子步骤 2c. 财务指标计算和比较

(1) 计算财务指标的基本参数

用于计算本项目财务指标的基本参数如下表所示：

表 B5-2 本项目财务指标的基本参数

序号	名称	数值	数据来源
1	装机容量	200MWp	可研报告
2	预计首年上网电量	305,811MWh	可研报告
3	项目寿命期	25 年	可研报告
4	静态总投资	176,551.46 万元	可研报告
5	资本金	35,999 万元	可研报告
6	贷款比例	80%	可研报告
7	年均运营成本	6,490.2 万元	可研报告
8	流动资金	601.0 万元	可研报告
9	折旧年限	20 年	可研报告
10	预期上网电价（含税）	0.9 元/kWh	可研报告
11	残值率	5%	可研报告
12	长期贷款利率	4.90%	可研报告
13	预期减排量价格	45 元/tCO ₂ e	参考试点碳价 ⁶
	税率		
	增值税率	17%	可研报告
14	所得税率	投产 1~3 年为 0%； 4~6 年为 12.5%；6 年 以后为 25%。	可研报告
	城市建设维护税率	5%	可研报告
	教育附加税率	3%	可研报告

（2）比较本项目活动与财务指标基准的内部收益率 IRR

应用基准分析方法（选项 III），如果本项目活动的财务指标（IRR）低于基准值，那么可以认为本项目活动不具有财务吸引力。

⁶<http://www.hbets.cn/scsjXxpl/index.htm>

表 B5-2 本项目财务指标⁷

	IRR (%) (税后)
不含减排收益	7.20
含减排收益	7.99

从表 B5-2 可以看出，在不考虑来自减排量收入的情况下，项目全投资内部收益率为 7.20%，低于行业基准内部收益率（8%），由此可以认为本项目活动在财务上不具有吸引力。而在考虑来自温室气体减排量收入情况下，来自减排量的收入会对内部收益率产生重大影响，项目全投资内部收益率达到 7.99%，项目财务状况明显改善，经济可行性提高，可增强投资者的信心。

可行性研究报告在加入碳收益的情况下，项目的 IRR 虽有所提高，仍然低于行业基准值。但考虑到光伏电站项目利用清洁的、可再生的太阳能资源进行发电，符合国家关于能源建设的发展方向，是国家大力扶持的产业。其不排放任何有害气体、废水，具有明显的环境效益；同时与相同发电量的火电相比，每年可节约 10 万吨的标煤。因此，从节约煤炭资源和环境保护的角度来分析，光伏发电项目的建设具有一定的社会效益和环境效益。综合考虑各方面的因素，项目投资方决定尽快开工建设并积极申请碳减排机制项目改善收益。

子步骤 2d. 敏感性分析

敏感性分析旨在检验上述财务可行性的结论是否在关键财务参数出现合理变化时仍然成立，能否有较强的抗风险能力。针对本项目，采用如下财务指标作为不确定因素进行有关财务吸引力的敏感性分析：

- 静态总投资；
- 年上网电量；
- 上网电价；
- 年运营成本。

以上参数在 -10%~+10% 的范围内变动时，对本项目全投资内部收益率的影响（不考虑减排量收益时）如表 B5-3 及图 B5-1 所示：

⁷PDD 中引用的可研版本是经当地发改委批准的版本，同时可行性研究报告（定稿）已考虑了减排收益后的 IRR。

表 B5-3 项目全投资内部收益率敏感性分析

指标变动幅度	-10.00%	-5.00%	0.00%	5.00%	10.00%
静态总投资	8.72%	7.92%	7.20%	6.54%	5.94%
年运营成本	7.74%	7.47%	7.20%	6.92%	6.65%
年上网电量	5.70%	6.45%	7.20%	7.93%	8.66%
上网电价	5.70%	6.45%	7.20%	7.93%	8.66%

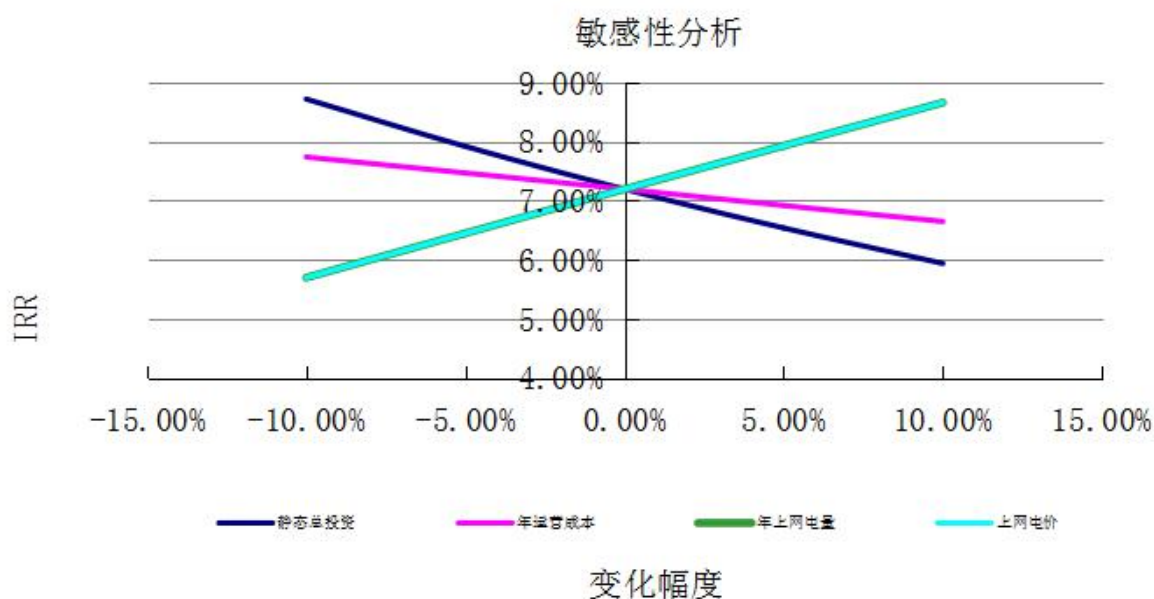


图 B5-1 不确定因素变动对 IRR（全投资）的影响
(不考虑来自减排量的收入)

当项目 IRR 达到基准线 8% 时上述四个参数的变化 (不包括减排量收益收入) 如下:

参数	基准线	所需变化幅度
静态总投资	8%	降低 5.5%
年运营成本		降低 15%
年上网电量		增加 5.45%
上网电价		增加 5.45%

表 B5-3 和图 B5-1 显示了静态总投资、年上网电量、上网电价和年运营成本在-10%~10%范围内变动时（不考虑来自减排量收入），本项目全投资内部收益率（IRR）有不同程度的变动。

静态总投资

当静态总投资从-10%变化至+10%时，IRR 的变化范围为 8.72%至 5.94%。当静态总投资减少 5.5%时，IRR 达到 8%。静态总投资主要为设备购置费、安装工程费用、建筑工程费用和其他费用，通过查阅相关公开信息，发现近年来国内的设备价格、材料价格等不断上涨⁸，因此本项目静态总投资减少 5.5%的可能性很小。

年运营成本

当年运营成本从-10%变化至+10%时，IRR 的变化范围为 7.74%至 6.65%。当年运营成本下降 15%时，IRR 达到 8%。年运营成本主要包括员工工资和福利、维修费、材料费、保险费和其他费用，这对维持该项目的正常运行是至关重要的，并且当前材料费和人工成本⁹一直处于逐渐增长的趋势。与其他三个参数相比，年运营成本变化对项目内部收益率的影响很小。因此本项目年运营成本在整个项目运行期内下降 15%的可能性很小。

年上网电量

当年上网电量从-10%变化至+10%时，IRR 的变化范围为 5.70%至 8.66%。当年上网电量增加 5.45%时，IRR 达到 8%。年上网电量是影响本项目财务吸引力的另一个敏感因素。因为项目的装机容量是固定的，所以年上网电量主要取决于项目的年发电小时。根据本项目可行性研究报告（由有资质的第三方机构-宁夏回族自治区电力设计院完成），光伏所在地太阳能资源的历史监测时间段自 1971 年起，是基于当地 30 年的光伏资源数据计算得出。同时考虑到如温度、风速、浮尘等气候影响因素，以及设备损耗率等，综合以上效率进行调整后的电量即年上网电量。这种计算发电量的方法得到了设计院及当地主管部门的认可，并且广泛的应用于中国光伏设计领域，所以本项目财务

⁸<http://www.stats.gov.cn/tjsj/nds/2014/indexch.htm>

⁹<http://www.stats.gov.cn/tjsj/nds/2014/indexch.htm>

计算时采用的上网电量数值是合理的。因此根据可研，年上网电量增加 5.45% 以上的可能性很小。

上网电价

当上网电价从-10%变化至+10%时，IRR 的变化范围为 5.70%至 8.66%。当上网电价增加 5.45%时，IRR 达到 8%。根据《国家发改委关于发挥价格杠杆作用促进光伏产业健康发展的通知》（发改价格[2013]1638 号），光伏电站价格根据各地太阳能资源条件和建设成本，将全国分为三类太阳能资源区，I 类资源区标杆上网电价为 0.9 元/kWh，且分区标杆上网电价政策适用于 2013 年 9 月 1 日后备案（核准）光伏电站项目。本项目位于宁夏（属于 I 类资源区），备案日期为 2015 年 12 月 31 日，上网电价执行 0.9 元/kWh，且电价受国家政府主管部门的严格管控。因此，本项目整个寿命期内电价上升 5.45% 的可能性很小。

敏感性分析结果表明，项目活动在财务上没有吸引力的结论始终成立。因此如果没有碳减排收益支持，本项目没有财务吸引力。

步骤 3. 障碍性分析

本项目不采用该步骤。

步骤 4. 普遍性分析

子步骤 1: 计算本项目活动设计产出/容量的+/-50%作为可适用产出/容量范围

本项目的装机容量为 200MWp，因此确定适用的容量范围为 100MWp~300MWp。

子步骤 2: 识别满足以下所有条件的类似项目（包括自愿减排项目和非自愿减排项目）

（1）项目位于适用的地理区域；

根据《普遍性分析工具》（第 03.1 版），适用的地理区域应为整个东道国即中国地理区域。但由于中国幅员辽阔，各省的太阳能资源、投资环境、

电价政策以及开发条件等都存在很大的差异，因此选取本项目所在省份-宁夏回族自治区作为适用的地理范围。

(2) 项目采取与本项目活动相同的措施；

本项目属于可再生能源发电项目，因此类似项目也选取可再生能源发电项目。

(3) 如果本项目采取了技术转换措施，则项目应采用与本项目相同的能源来源/燃料/原料；

本项目为光伏并网发电项目，因此类似项目也应为光伏并网发电项目。

(4) 项目生产的产品或提供的服务与本项目在质量、性能及适用范围方面具有可比性；

本项目为光伏并网发电项目，因此类似项目也应为光伏并网发电项目。

(5) 项目规模或产出在子步骤 1 计算的适用范围内；

本项目装机容量为 200MWp，因此类似项目装机容量范围为 100~300MWp。

(6) 本项目活动的项目设计文件公示之前或开始时间之前（两者中较早者），已经开始商业运营的项目；

本项目的开始日期为 2016 年 5 月 12 日，因此类似项目应满足在 2016 年 5 月 12 日之前投入商业运行的条件。

综上所述，与本项目类似的项目活动定义为：宁夏回族自治区内装机容量在 100~300MWp 之间，并且在 2016 年 5 月 12 日之前投入商业运行的光伏并网发电项目。

经查阅《中国光伏发展报告 2014》、清洁发展机制网 (<http://cdm.ccchina.gov.cn/NewItemList.aspx>)、中国自愿减排交易信息平台 (<http://cdm.ccchina.gov.cn/ccer.aspx>)、联合国 UNFCCC 网站 (<http://cdm.unfccc.int/Projects/projsearch.html>)、黄金标准网站 (<http://www.goldstandard.org/>) 及 VCS 网站 (<http://www.v-c-s.org/>)，宁夏回族自治区境内共有 3 个装机容量在 100~300MWp 之间，并且在 2016 年 5 月 12 日之前投入商业运行的光伏并网发电项目，这些项目已申请 CCER 项目（项目清单见下表）。

表 B5-4 项目统计表

序号	项目名称	装机容量 (MWp)
1	宁夏振阳 100MWp 光伏电站项目	100
2	中民投同心光伏发电项目	200
3	中民投盐池光伏扶贫试点村级电站项目	233.766

子步骤 3: 从子步骤 2 所识别出的项目中, 排除已经注册/备案的、提交注册/备案申请的和正在进行审定的 CDM/CCER 项目, 剩余项目的总数计为 N_{all}

子步骤 2 所识别的 3 个项目均申请为 CCER 项目, 因此 N_{all} 为 0。

子步骤 4: 在子步骤 3 所识别的类似项目中, 识别出与本项目活动使用不同技术的项目。这种项目的数量计为 N_{diff}

根据子步骤 3 的识别结果, N_{all} 为 0, 因此 N_{diff} 也为 0。

子步骤 5: 计算系数 $F=1-N_{diff}/N_{all}$ 。其代表在技术上与本项目类似并且能够提供相同产出/容量的类似项目的比例 (措施/技术的普及率)

根据子步骤 4 的识别结果, $N_{all}=N_{diff}=0$, 故 $N_{all}=N_{diff}$,

因此 $F=1-N_{diff}/N_{all}=1-1=0$

综上所述, $F=0<0.2$ 且 $N_{all}-N_{diff}=0<3$,

因此, 本项目不具有普遍性。

结论: 本项目通过了额外性论证的所有步骤, 因此本项目活动不是基准线情景, 具有充分的额外性。

B.6. 减排量

B.6.1. 计算方法的说明

>>

1、项目排放

按照《CM-001-V02 可再生能源并网发电方法学》(第二版), 本项目在项目边界内的温室气体排放是零: $PE_y=0$ 。

2、基准线排放

由于本项目基准线情景为西北电网提供同等电量。基准线排放量计算公

式如下：

$$BE_y = EG_{PJ,y} \times EF_{grid,CM,y} \quad (1)$$

其中：

BE_y = 在 y 年的基准线排放量 (tCO₂/年) ；

$EG_{PJ,y}$ = 在 y 年由于自愿减排项目活动的实施而产生的净上网电量 (MWh/年) ；

$EF_{grid,CM,y}$ = 在 y 年，利用“电力系统排放因子计算工具”所计算的 y 年并网发电的组合边际 CO₂ 排放因子 (tCO₂/MWh) 。

本项目自愿减排活动的实施产生的净上网电量计算方式如下：

$$EG_{PJ,y} = EG_{facility,y} = EG_{out,y} - EG_{in,y} \quad (2)$$

其中：

$EG_{PJ,y}$ = 在 y 年，本项目活动所产生净上网电量 (MWh/年) ；

$EG_{facility,y}$ = 在 y 年，本项目的净上网电量 (MWh/年) ；

$EG_{out,y}$ = 在 y 年，本项目的上网电量 (MWh/年) ；

$EG_{in,y}$ = 在 y 年，本项目所使用的来自西北电网的电量 (MWh/年) 。

计算 $EF_{grid,CM,y}$

根据《CM-001-V02 可再生能源并网发电方法学》（第二版），组合边际排放因子的计算如下所述：

$$EF_{grid,CM,y} = EF_{grid,OM,y} \times W_{OM} + EF_{grid,BM,y} \times W_{BM} \quad (3)$$

其中：

$EF_{grid,OM,y}$ = y 年份的电量边际排放因子 (tCO₂/MWh)，采用国家发展和改革委员会最新公布的区域电网电量边际排放因子；

$EF_{grid,BM,y}$ = y 年份的容量边际排放因子 (tCO₂/MWh)，采用国家发展和改革委员会最新公布的区域容量边际排放因子；

W_{OM} = 电量边际排放因子权重 (%)。对于风力发电和太阳能发电项目，第一计入期和后续计入期 $W_{OM}=0.75$ ；对于其他类型项目：第一计入期 $W_{OM}=0.50$ ，第二和第三计入期 $W_{OM}=0.25$ ；

w_{BM} =容量边际排放因子权重 (%)。对于风力发电和太阳能发电项目，第一计入期和后续计入期 $w_{BM}=0.25$ ；对于其他类型项目：第一计入期 $w_{BM}=0.50$ ，第二和第三计入期 $w_{BM}=0.75$ ；

对于本项目，在第 1 计入期内，分别取 $w_{OM}=0.75$ ， $w_{BM}=0.25$ 。

3、泄漏

按照《CM-001-V02可再生能源并网发电方法学》（第二版），泄漏排放不予考虑。

4、减排量

项目活动第y年减排量计算公式如下：

$$ER_y = BE_y - PE_y \quad (4)$$

其中：

ER_y =y 年的减排量 (tCO₂e/年) ；

BE_y =y 年的基准线排放 (tCO₂e/年) ；

PE_y =y 年的项目排放 (tCO₂e/年) 。

B.6.2. 预先确定的参数和数据

数据/参数:	$EF_{grid,OM,y}$
单位:	tCO ₂ /MWh
描述:	2015 年西北区域电网电量边际排放因子
所使用数据的来源:	《2015 中国区域电网基准线排放因子》
所应用的数据值:	0.9457
证明数据选用的合理性或说明实际应用的测量方法和程序步骤:	官方公布数据 http://cdm.ccchina.gov.cn/archiver/cdmcn/UpFile/Files/Default/20160606120244478242.pdf
数据用途:	基准线排放计算
评价:	不确定性低

数据/参数:	$EF_{grid,BM,y}$
--------	------------------

单位:	tCO ₂ /MWh
描述:	2015 年西北区域电网容量边际排放因子
所使用数据的来源:	《2015 中国区域电网基准线排放因子》
所应用的数据值:	0.3162
证明数据选用的合理性或说明实际应用的测量方法和程序步骤:	官方公布数据 http://cdm.ccchina.gov.cn/archiver/cdmcn/UpFile/Files/Default/20160606120244478242.pdf
数据用途:	基准线排放计算
评价:	不确定性低

数据/参数:	OM/BM 权重
单位:	-
描述:	用于计算 CM 排放因子时的 OM 排放因子和 BM 排放因子各自的权重
所使用数据的来源:	电力系统排放因子计算工具 (05.0 版), 对于光伏发电项目, OM 排放因子权重取 0.75, BM 排放因子权重取 0.25
所应用的数据值:	w_{OM} 取 0.75 w_{BM} 取 0.25
证明数据选用的合理性或说明实际应用的测量方法和程序步骤:	官方统计数据
数据用途:	计算 CM 排放因子
评价:	-

B.6.3. 减排量事前计算

根据 B.6.1 的内容, 本项目减排量计算公式为:

$$ER_y = BE_y - PE_y = EG_{PJ,y} \times EF_{grid,CM,y}$$

本项目采用国家发改委发布的《2015年中国区域电网基准线排放因子》:

	$EF_{grid,OM,y}$ (tCO ₂ /MWh)	$EF_{grid,BM,y}$ (tCO ₂ /MWh)
2015 ¹⁰	0.9457	0.3162

国家发改委气候变化司公布的中国区域电网基准线排放因子 (西北电网2015年)

¹⁰<http://cdm.ccchina.gov.cn/archiver/cdmcn/UpFile/Files/Default/20160606120244478242.pdf>

2015年西北电网的基准线排放因子为：

$$\begin{aligned} EF_{grid,CM,y} &= EF_{grid,OM,y} \times w_{OM} + EF_{grid,BM,y} \times w_{BM} \\ &= 0.9457 \times 0.75 + 0.3162 \times 0.25 \\ &= 0.788325 \text{ (tCO}_2\text{/MWh)} \end{aligned}$$

年衰减发电量		根据衰减发电量估算值	
		年份	EG _{facility,y} (MWh)
第一年	305,811	30/6/2016-31/12/2016	155,000 ¹¹
第二年	303,364	1/1/2017-31/12/2017	304,571 ¹²
第三年	300,937	1/1/2018-31/12/2018	302,134
第四年	298,530	1/1/2019-31/12/2019	299,717
第五年	296,141	1/1/2020-31/12/2020	297,319
第六年	293,772	1/1/2021-31/12/2021	294,940
第七年	291,422	1/1/2022-31/12/2022	292,581
		1/1/2023-29/6/2023	143,715 ¹³

考虑光伏组件的衰减率后，本项目第一个计入期的预计年均上网电量为 298,568MWh，估算得到本项目的年基准排放量如下所示：

$$ER_y = EG_{PJ,y} \times EF_{grid,CM,y} = 298,568 \times 0.788325 = 235,368 \text{ (tCO}_2\text{e)}$$

B.6.4. 事前估算减排量概要

本项目采用可更新的计入期。第一个计入期的减排量估算值如表B6-2所示：

¹¹305,811*185/365=155,000

¹²305,811*180/365+303364*185/365=304,571，第 2018-2022 年实际衰减发电量依次类推计算。

¹³291,422*180/365=143,715

年份	基准线排放 (tCO ₂ e)	项目排放 (tCO ₂ e)	泄漏 (tCO ₂ e)	减排量 (tCO ₂ e)
30/6/2016-31/12/2016	122,190	0	-	122,190
1/1/2017-31/12/2017	240,100	0	-	240,100
1/1/2018-31/12/2018	238,179	0	-	238,179
1/1/2019-31/12/2019	236,274	0	-	236,274
1/1/2020-31/12/2020	234,384	0	-	234,384
1/1/2021-31/12/2021	232,508	0	-	232,508
1/1/2022-10/10/2022	230,648	0	-	230,648
1/1/2023-29/6/2023	113,294	0	-	113,294
合计	1,647,577	0	-	1,647,577
计入期时间合计	7 年			
计入期内年均值	235,368	0	-	235,368

B.7. 监测计划

B.7.1. 需要监测的参数和数据

>>

数据/参数:	$EG_{out,y}$
单位:	MWh/年
描述:	本项目年上网电量
所使用数据的来源:	电表直接读数
数据值:	298,568
测量方法和程序:	电表读数采用连续读数和每月记录两种方式, 所采用的电表精度为 0.2S, 安装在变电站入口侧。数据以电子存档, 保存时间为最后一个计入期结束后两年。
监测频率:	连续测量, 每月汇总
QA/QC 程序:	根据 JJG-596-2012 电子式交流电能表检定规程, 电表每年至少校准 1 次。该数据可通过售电收据来复核。该数据由项目业主和当地电网公司联合读取。

数据用途:	用于计算基准线排放
评价:	不确定性低

数据/参数:	$EG_{in,y}$
单位:	MWh/年
描述:	本项目年下网电量
所使用数据的来源:	电表直接读数
数据值:	0
测量方法和程序:	电表读数采用连续读数和每月记录两种方式, 所采用的电表精度为 0.2S, 安装在变电站入口侧。数据以电子存档, 保存时间为最后一个计入期结束后两年。
监测频率:	连续测量, 每月汇总
QA/QC 程序:	根据 JJG-596-2012 电子式交流电能表检定规程, 电表每年至少校准 1 次。该数据可通过购电收据来复核。该数据由项目业主和当地电网公司联合读取。
数据用途:	用于计算基准线排放
评价:	不确定性低

数据/参数:	$EG_{facility,y}$
单位:	MWh/年
描述:	本项目年净上网电量
所使用数据的来源:	电表直接读数
数据值:	298,568
测量方法和程序:	$EG_{facility,y} = EG_{out,y} - EG_{in,y}$ 数据以电子存档, 保存时间为最后一个计入期结束后两年。
监测频率:	连续测量, 每月汇总
QA/QC 程序:	根据 JJG-596-2012 电子式交流电能表检定规程, 电表每年至少校准 1 次。该数据可通过售电、购电收据来复核。该数据由项目业主和当地电网公司联合读取。
数据用途:	用于计算基准线排放
评价:	不确定性低

B.7.2. 数据抽样计划

本项目不涉及数据抽样。

B.7.3. 监测计划其它内容

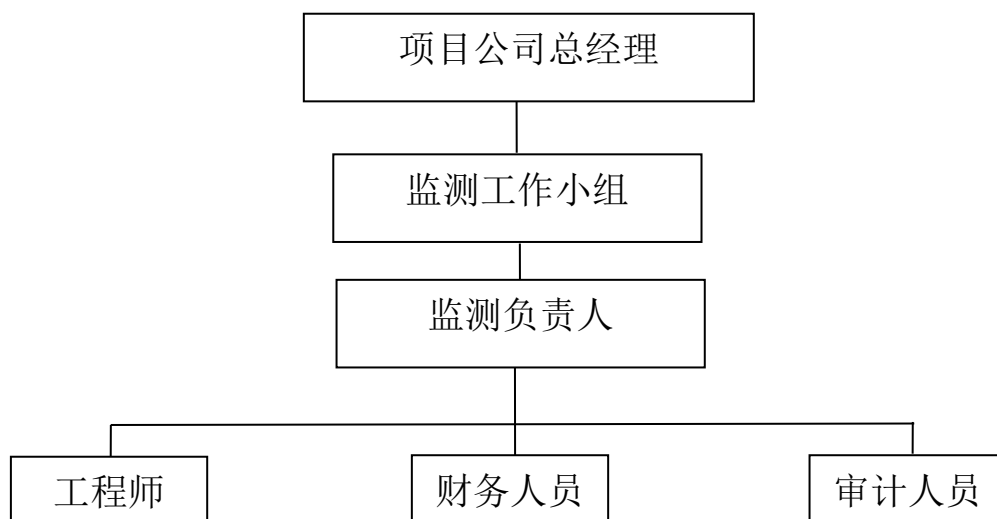
本监测计划的目的是确保在减排计入期内项目活动的减排量的监测及计算完整、一致、清楚、准确，由项目业主指派专人负责。

1. 监测对象

由于基准线排放因子源于事前计算，因此，监测的主要数据为项目活动的上网电量和项目所使用的来自西北电网的电量。

2. 监测机构

由项目业主指派一名监测负责人，其主要职责是负责整个监测计划，完成监测数据的读取和存档，保证所有的数据真实、透明、保守。具体监测组织结构如下：



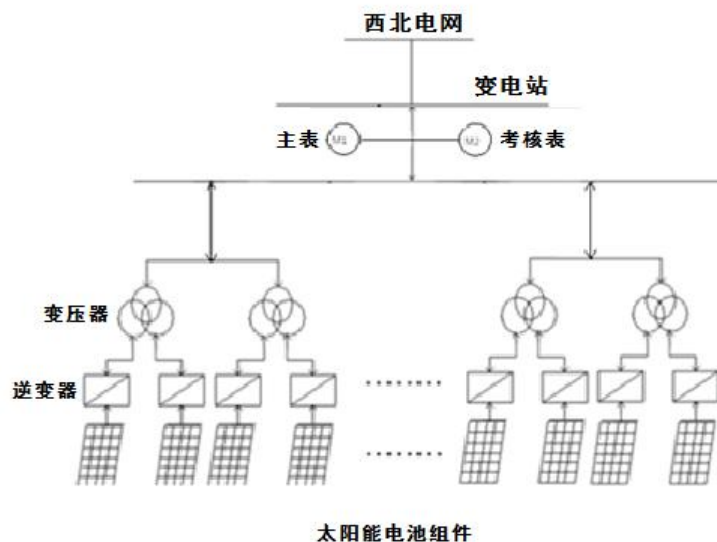
监测负责人的主要职责是监督整个监测计划的实施，同时配备工程师、财务人员和审计人员各一名负责具体实施监测计划。工程师负责收集数据（如读表）、设备的日常维护和减排量计算；财务人员负责与电网公司进行电量的购售事宜并保存相关购售电单据；审计人员负责对收集的数据和购售电单据进行核对和复查，保证所有的数据真实、透明、保守。监测工作小组负责组织员工的培训工作，具体的培训工作由监测负责人执行。

3. 监测设备及安装

该项目由关口表测量项目活动的上网电量及项目使用的来自西北电网的下网电量，关口表为双向电表，精度为 0.2S，数量为 2 块，一主一备，安装在变电站入口侧，电表的安装和维护将按照电能计量装置技术管理规程

DL/T448-2000 执行。当关口表发生异常情况，需及时向监测负责人反映，采取及时有效的措施。若设备出现故障，在进行减排量计算时应采取保守方式。计算减排量的数据以电力部门出具的票据和业主的运行记录交叉核对后的数据为准。

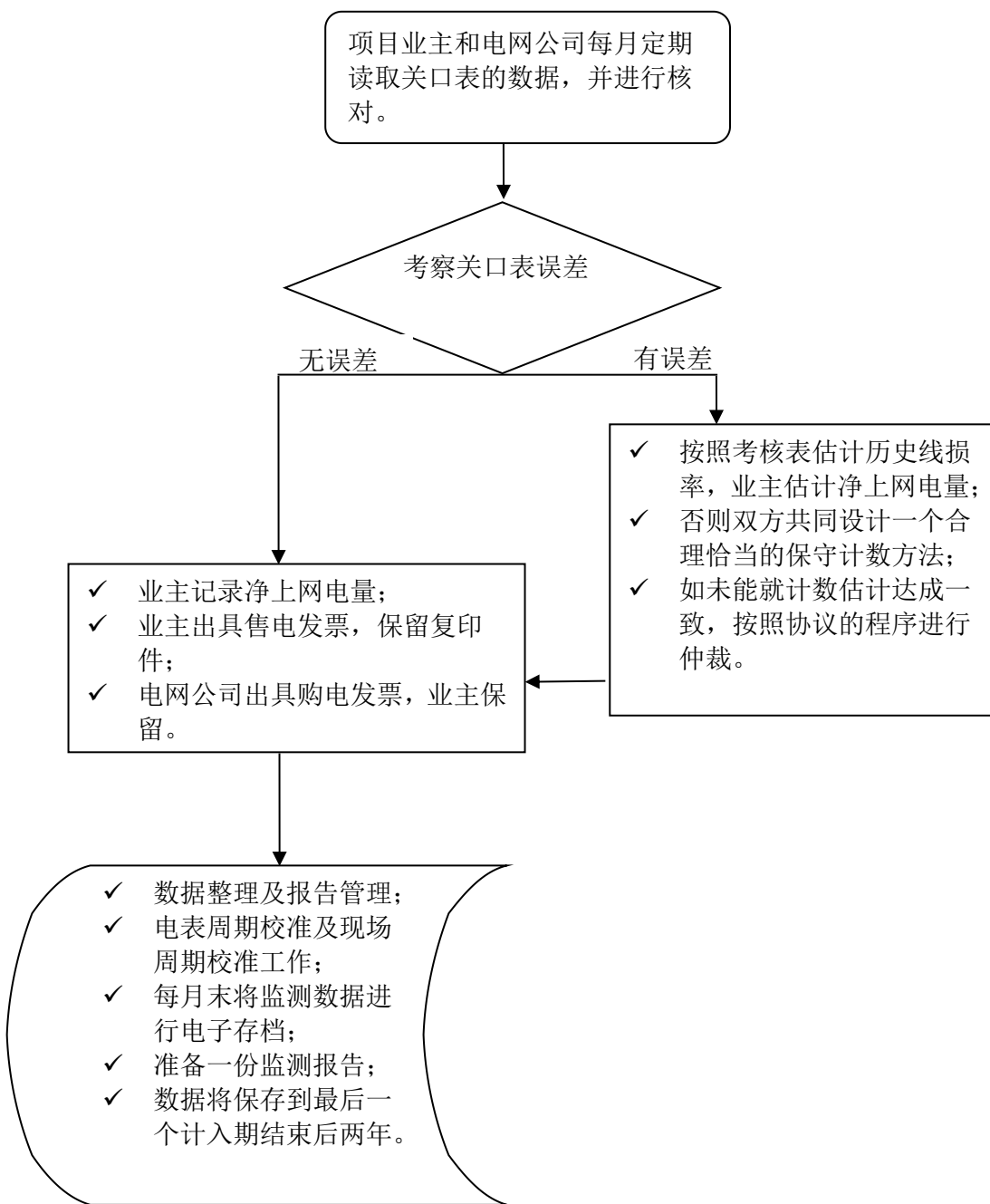
监测系统图如下：



4.数据收集

项目业主负责考核电表的日常运行监测工作，电网公司负责关口表的日常运行监测工作，保证所有电表装置不被损坏，封印良好。

监测数据收集的具体程序如下：



应该确保核实人员能得到真实的仪表记录和校准维护记录。

5. 仪表维护、校准和故障应急预案

电表周期校准及现场周期维护工作应该按照国家电力行业有关标准、规程执行，根据 JJG-596-2012 电子式交流电能表检定规程，电表每年至少校准一次，以确保电表的精确度。经校准后，电表必须加以封印。项目业主和电

网公司联合进行封印工作，任何一方都不能在另一方不在场的情况下拆封、更改和更换电表。

在以下情况发生后，安装的所有电表都应由项目业主和电网公司共同委托具有资质的计量检测机构进行测试：

- i 电表的误差大于允许误差；
- ii 由于电表发生故障对电表进行维修。

在主表发生故障时可采取如下方案：

工程师第一时间报项目业主，项目业主通知电网公司，在 10 个工作日内修复主表故障。主表出现故障期间，参考考核表数据。

如果主表和考核表均发生故障，由业主通过发电低压侧电表读数与电网公司数据交叉核对，确定故障发生期间上、下网电量，存在数据误差时，采取保守原则，上网电量取较小值，下网电量取较大值。如果低压侧电表也出现故障，则放弃故障期间的电量。

6.数据管理体系

数据管理体系描述了监测期间所收集数据的记录和保存，而数据记录和保存是监测过程的核心部分。

每月末将监测数据进行电子存档，电子文件将用光盘备份，并且保存书面文件。项目业主还需保存售电/购电发票。

监测和数据管理主要由业主的监测工作小组总体负责，具体又由其中的监测负责人负责。实体文件例如纸质地图、图表和环评等以及本监测计划集中存放在一个地方。为了方便核查人员获得与本项目减排量核实有关的文献资料和信息，项目业主应提供项目材料和监测结果报告的索引。

所有的纸质信息业主都会保存一份副本。监测所涉及数据都将保存到最后一个计入期结束后两年。

7.监测报告

本项目的现场工程师负责准备监测报告。监测报告包括每月的监测数据、根据监测数据计算的项目减排量以及太阳能光伏电厂运营情况记录等。项目监测报告需报项目监测负责人审核备案，并提供第三方审核机构核查使用。

8.核证

本项目的核证过程如下：

与第三方审核机构签订核证协议，确定核证时间表。项目业主负责核证的具体安排，尽最大努力做好准备工作。

项目业主全力配合核证过程，提供第三方审核机构在核证前、核证时以及核证后需要的所有信息。

项目业主随时配合第三方审核机构的访谈并诚实答复。

C 部分. 项目活动期限和减排计入期

C.1. 项目活动期限

C.1.1. 项目活动开始日期

>>

2016 年 5 月 12 日

C.1.2. 预计的项目活动运行寿命

>>

25 年

C.2. 项目活动减排计入期

C.2.1. 计入期类型

>>

可更新的计入期（7 年×3）

C.2.2. 第一计入期开始日期

>>

2016 年 6 月 30 日（项目首批并网发电日期）

C.2.3. 第一计入期长度

>>

7 年（2016 年 6 月 30 日—2023 年 6 月 29 日，含首尾两天）

D 部分. 环境影响

D.1. 环境影响分析

>>

本项目环境影响评价报告的主要结论如下：

1、施工期环境影响

施工期主要的环境空气污染源有施工扬尘和汽车尾气，主要的固体废物有施工弃土和生活垃圾，主要的噪声源为施工机械、运输汽车等。此外施工期由于植被破坏可能引发水土流失。由于施工期持续时间短，影响范围小，影响随施工期结束而结束，不会有累积效应。并且本项目在施工期针对不同污染和破坏情况将采取相应的保护措施，使施工期的环境影响程度降至最小。

2、运营期环境影响

(1) 水环境影响

项目运营期污水来源主要为太阳能电池板的清洗废水和职工生活污水。太阳能电池板的清洗废水量为 3,600m³/a，仅含有少量泥沙，且分散产生不易汇集产生径流，清洗后的废水洒落后，直接用于太阳能光伏电池板下的植被绿化；生活污水经升压站生活管理区内化粪池处理后，定期清掏。

(2) 声环境影响

运营期的噪声源主要为电站设备及升压站设备运行噪声，通过减振措施，同时电站与升压站周围植树种草进行绿化，通过绿化带衰减降低噪声，项目各厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

(3) 固体废物影响

项目运营期固体废物主要为废旧电池板，集中收集后统一交多晶硅生产厂家回收；配电室内所使用的到的免维修蓄电池属于危险废物，危险废物编号为 HW49（其他废物），集中收集后暂存于管理区新建危险废物暂存间内，定期由生产厂家回收；升压站事故时漏出的变压器油经事故集油池收集后，委托有危险废物处置资质的单位处置；巡检人员产生的生活垃圾，产生量为 1.825t/a，定期清运至弘德工业园区垃圾处理站统一处置。

(4) 电磁环境影响

本项目投产后升压站电场强度及磁场强度最大值分别为 560.5 V/m 及 2.0×10^{-5} MTmT，均低于《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》（HJ/T24-1998）4kV/m 和 0.1mT 的标准限值。区域 0.5MHz 频率的无线电干扰值为 28.90~36.80dB (μ V/m)，低于《高压交流架空送电线无线电干扰限值》（GB15707-1996）46dB (μ V/m) 的标准限值。综上所述，本工程电磁辐射环境影响可满足评价标准的要求，电磁辐射环境影响较小。

（5）光污染

项目采用多晶硅光伏电池组件，该组件外层透光率高。此外，本项目电站附近没有厂矿企业及居住区，产生的光污染影响较小。

综上所述，本项目营运期对周围环境影响较小。

D.2. 环境影响评价

>>

本项目不会对环境带来显著影响，符合环境影响评价的要求，并已获得环保部门的相关审批。

E 部分. 利益相关方的评价意见

E.1. 简要说明如何征求地方利益相关方的评价意见以及如何汇总这些意见

>>

为了收集项目所在地附近居民对本项目的意见，2015年11月28日，项目业主的工作人员对本项目周围的居民进行了随机调查。调查采用发放和回收调查问卷的方式进行，共发放问卷50份，回收50份，回收率100%。调查对象包括农民、公务员、一般工作人员等。

E.2. 收到的评价意见的汇总

>>

根据调查问卷的统计结果，所有利益相关方同意、支持本项目的实施。同时也收集到了如下一些不同的意见和建议，但没有出现反对意见，具体结果如下表所示。

调查数据的统计结果如表E-2所示。

表 E-2 调查问卷统计结果

序号	问题	选项	比例 (%)	备注
1	您对当前的生活状态和环境现状是否满意？	满意	70	
		不满意	0	
		可以接受	30	
2	您对太阳能光伏发电项目的了解程度？	了解	52	
		知道一点	48	
		不了解	0	
3	您认为本项目的建设可能为您的生活带来哪些正面影响？	供电更加稳定	38	多项选择
		就业机会增加	48	
		生活水平提高	28	
4	您认为本项目的建设可能为您的生活带来的负面影响？	较大	0	
		较小	14	
		无	86	
5	您认为项目建设对当前环境的影响	较大	0	

	如何?	较小	22	
		无	78	
6	您认为项目建设对当地经济发展的影响如何?	较大	86	
		较小	14	
		无	0	
7	总体来说, 您对本项目建设是否支持?	是	100	
		否	0	
8	是否支持本项目开发为碳减排项目?	是	100	
		否	0	
9	对项目建设的建议和其他要求: 建议尽快建设, 早日投入运营, 为当地的电力事业做出贡献。			

E.3. 对所收到的评价意见如何给予相应考虑的报告

>>

根据所收到的利益相关方评价意见, 本项目所在地的村民和当地政府都非常支持本项目, 调查过程中没有收到任何反对意见。大多数利益相关方也表达了对项目的施工及运行可能造成的噪音、垃圾等对周围环境的影响。针对以上情况, 项目业主将会采取环境影响报告里的环保措施来降低这类负面影响, 并将负责各项环保措施的实施和执行。主要措施总结如下:

- 1、加强施工管理, 减少施工期对区域生态环境的不良影响;
- 2、检修环节产生的固体废物, 如废旧电池板、设备均为可再生资源不得随意丢弃, 应与有关厂家联系进行回收。

附件 1: 申请项目备案的企业法人联系信息

企业法人名称:	宁夏中自太阳能光伏发电有限公司
地址:	吴忠市利通区朝阳街 67 号
邮政编码:	751100
电话:	0953-2239031
传真:	0953-2239031
电子邮件:	/
网址:	/
授权代表:	金福军
姓名:	金福军
职务:	项目经理
部门:	/
手机:	13995038758
传真:	0953-2239031
电话:	0953-2239031
电子邮件:	jfj@wzyb.com.cn

附件 2: 电量边际排放因子计算

本项目采用中国国家发展和改革委员会公布的《2015 中国区域电网基准线排放因子》中西北区域电网电量边际排放因子和容量边际排放因子数据。

附件 3: 监测计划

无