

**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	华能怀来风电场二期 49.5MW 工程项目
项目类别 ²	(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	2016 年 4 月 7 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	华能怀来风力发电有限公司
项目业主	华能怀来风力发电有限公司
项目类别和选择的方法学	类别：可再生能源并网发电项目 方法学：CM-001-V02 可再生能源并网发电方法学（第二版）
预计的温室气体减排量	97,816tCO ₂ /年

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. 项目活动的目的和一般性描述

>>

A.1.1 项目活动的目的

>>

华能怀来风电场二期 49.5MW 工程项目(以下简称“本项目”)拟建设一个总装机容量为 49.5MW 的风电场,本项目的目的是利用可再生的风能资源发电,产生的电力将通过河南省电网并入华北区域电网。由于华北区域电网中化石燃料发电厂占主导地位,本项目活动将通过替代华北区域电网化石燃料的发电,从而实现温室气体(GHG)的减排。

A.1.2 项目活动描述

>>

本项目位于河北省张家口市怀来县,由华能怀来风力发电有限公司投资和运营。本项目拟安装 16 台单机容量为 2,000kW 的风力发电机组和 7 台机组 2,500kW 的机组,总装机容量为 49.5MW,预计完全投产后每年将向华北区域电网(以下简称“该区域电网”)提供 105,320MWh 净上网电量。

本项目于 2015 年 3 月 10 日开工建设,首台机组于 2015 年 12 月 31 日投产发电。在本项目实施前,这部分电力由该区域电网范围内的其它并网电厂运行生产或者由新增电源提供,这与本项目的基准线情景是一致的。本项目是可再生能源发电项目,通过替代基准线情景下以火电为主的该区域电网的同等电量,实现了温室气体减排,预计在第一计入期内平均每年实现减排温室气体 97,816 吨二氧化碳当量(tCO_{2e}),第一计入期内总减排量为 684,712tCO_{2e}。

本项目的开发建设属于我国能源产业发展的优先领域,在生产可再生能源电力的同时,还能从以下几方面支持项目所在地和我国的可持续发展:

- 与常规发电方式相比,减少我国电力行业的温室气体及其它污染物排放;
- 促进我国风电产业的发展,有利于进一步加快我国开发利用清洁能源方面的步伐;
- 在项目的建设和运营期间为当地人提供了大量临时和长期性的就业机会;
- 电厂建成后具有较大的经济效益,这对增加当地税收、提升当地的经济实力、促进当地经济发展均有重要作用。

A.1.3 项目相关批复情况

>>

本项目环境影响评价报告表于 2014 年 1 月 14 日获得怀来县环境保护局批复(怀环审[2014]2号)。

根据《河北省固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法》（冀政办函[2008]20号），本项目为年耗能 3000 吨标准煤以下的项目，实行节能登记管理，按照项目审批权限向节能主管部门提交制式的节能登记表，节能登记表审核通过后，河北省发展和改革委员会才能发放核准证，但不发放节能登记的备案文件。该项目于 2014 年 5 月 26 日向河北省发展和改革委员会提交了节能登记表。

河北省发展和改革委员会于 2014 年 5 月 30 日给予本项目核准证，文号为冀发改能源核字[2014]67 号。

2015 年 9 月 17 日，本项目获得怀来县发展改革局关于本项目核准变更的通知，文号怀发改投资[2015]99 号，原设计安装 24 台单机容量为 2,000kW 的风力发电机组和 1 台机组 1,500kW 的机组，变更为安装 16 台单机容量为 2,000kW 的风力发电机组和 7 台机组 2,500kW 的机组。

A.2. 项目活动地点

A.2.1. 省/直辖市/自治区，等

>>

河北省张家口市

A.2.2. 市/县/乡(镇)/村，等

>>

怀来县狼山乡和土木镇境内

A.2.3. 项目地理位置

>>

本项目位于河北省张家口市怀来县中部，包含场区东部（狼山乡境内）和场区西部（土木镇境内），距离怀来县城约 6 公里。项目东区中心坐标为东经 115°40'30"，北纬 40°22'13"，西区中心坐标为东经 115°36'11"，北纬 40°23'50"。本项目场址地理位置示意图见图 1。

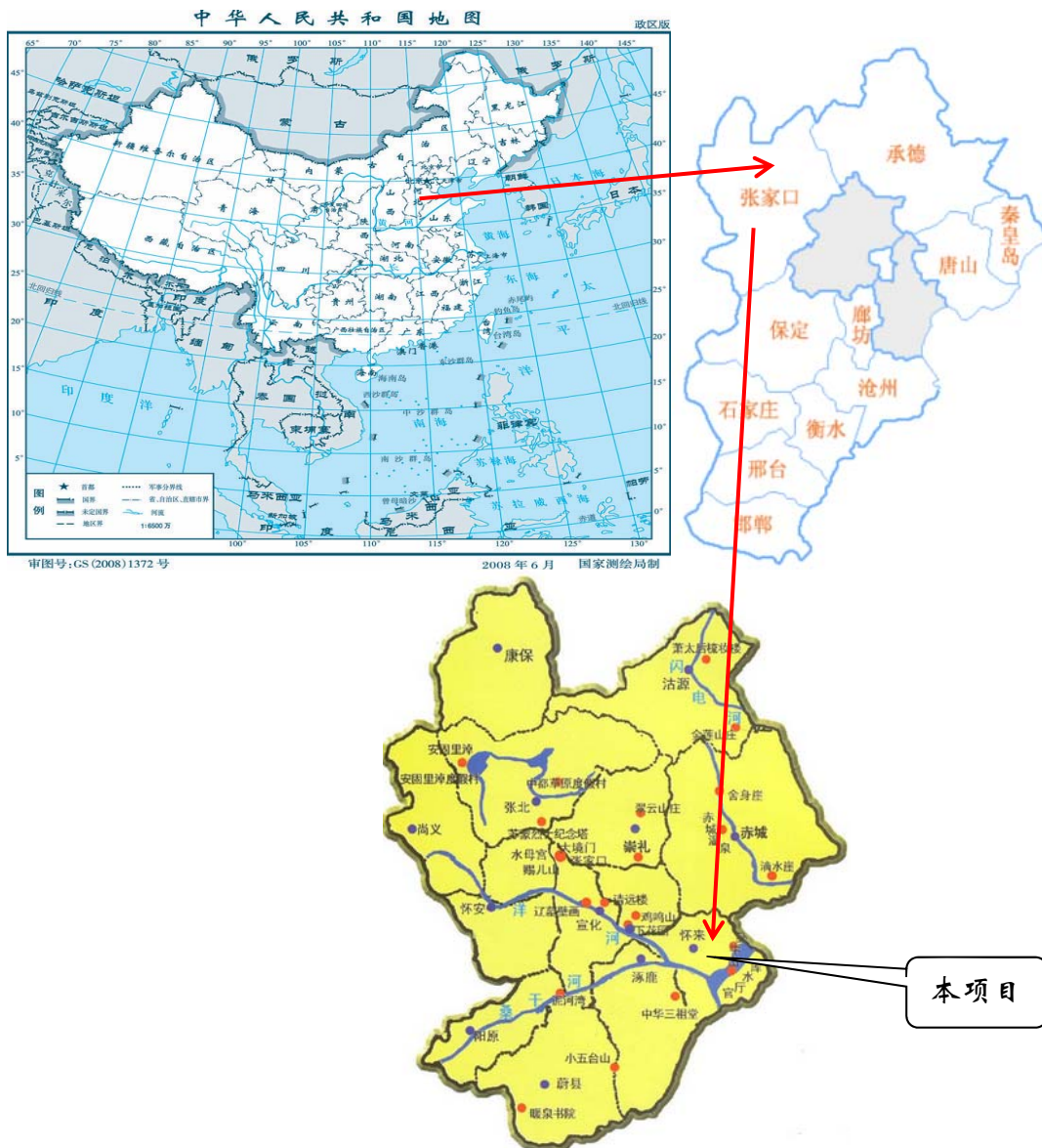


图 1. 项目所在地理位置

A.3. 项目活动的技术说明

>>

本项目为可再生能源发电项目且装机容量大于 15MW，因此是大规模项目。

根据本项目的可行性研究报告(风机调整后修改版)，本期工程拟安装 16 台单机容量为 2,000kW 的风力发电机组和 7 台机组 2,500kW 的机组，总装机容量 49.5MW，完全投产后估算年上网电量为 105,320MWh，装机满负荷年利用小时数 2,128h，负荷因子为 0.243。在本项目实施前，这部分电力由该区域电网范围内的其它并网电厂运行生产或者由新增电源提供，这与本项目的基准线情景是一致的。

按照本项目的并网调度协议，本项目所发电量将通过 35kV/110kV 升压站（升压站位于电场内）升压后，与怀来一期项目的电量一起送到沙东 110kV 变电站，输送到华北电网。

按照本项目实际签订设备合同的技术协议，关键设备的主要技术参数如表 1 所示。

表 1. 关键设备主要技术参数

项目内容		单位	数据	
风力 发电 机组	风机型式		GW108	GW109
	单机容量	kW	2000	2500
	风轮直径	m	108	109
	切入风速	m/s	3	3
	切出风速	m/s	25	25
	轮毂高度	m	80	80
	发电机型式		外转子直驱永 磁发电机	外转子直驱 永磁发电机
	发电机额定功率	kW	2120	2,600
	发电机额定电压	V	690	690
	寿命	年	20	20
	设备台数	台	16	7
	设备提供商名称		新疆金风科技股份有限公司	

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	负责备案受理的发改委
华能怀来风力发电有限公司	华能怀来风力发电有限公司	国家发展和改革委员会

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

>>

CM-001-V02 可再生能源发电并网方法学（第二版）（以下简称“本方法学”），具体详见如下链接：

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

本项目同时还采用了“额外性论证与评价工具”（07.0.0 版）、“电力系统排放因子计算工具”（05.0.0 版）、普遍性分析工具（03.1 版）进行论述。

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：

方法学描述	项目活动
(a) 建设一个新发电厂；	符合，该项目为新建风力发电厂。
或 (b) 增加装机容量；	不属于此类型
或 (c) 改造现有发电厂；	不属于此类型
或 (d) 替代现有发电厂	不属于此类型

本项目符合方法学所列 (a) 活动。

本方法学适用于以下条件：

方法学描述	项目活动
项目活动是对以下类型之一的发电厂或发电机组进行建设、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；	符合，本项目活动是对风力发电厂进行建设。
对于扩容、改造或者替代项目（不包含风能、太阳能、波浪能或者潮汐能的扩容项目，这些项目使用第 9 页的选项 2 来计算参数 $EG_{PI,y}$ ）：现有发电厂在为期五年的最短历史参考期之前就已经开始商业运行（用于计算基准线排放量，基准线排放部分对此进行了定义），并且在最短历史参考期及项目活动实施前这段时间内发电厂没有进行扩容或者改造。	本项目是新建风力发电项目，而不是扩容、改造或者替代项目，因此本条对项目不适用。
对水力发电厂的额外适用条件（详见方法学）必须符合下列条件之一： ●在现有的一个或者多个水库上实施项目活动，但不	本项目不是水力发电厂，因此本条对项目不适用。

改变任何水库的库容；或者

- 在现有的一个或者多个水库上实施项目活动，使任何一个水库的库容增加，且每个水库的功率密度（在项目排放部分进行了定义）都大于 $4W/m^2$ ；或者

- 由于项目活动的实施，必须新建一个或者多个水库，且每个水库的功率密度（在项目排放部分进行了定义）都大于 $4W/m^2$ 。

如果水力发电厂使用多个水库，并且其中任何一个水库的功率密度低于 $4W/m^2$ ，那么必须符合以下所有条件：

- 用公式 5 计算出的整个项目活动的功率密度大于 $4W/m^2$ ；

- 多个水库和水力发电厂位于同一条河流，并且它们被设计作为一个项目，共同构成发电厂的发电容量；

- 不被其他水力发电机组使用的多个水库之间的水流不能算做项目活动的一部分；

- 用功率密度低于 $4W/m^2$ 的水库的水来驱动的发电机组的总装机容量低于 15MW；

- 用功率密度低于 $4W/m^2$ 的水库的水来驱动的发电机组的总装机容量低于用多个水库进行发电的项目活动的总装机容量的 10%。

本项目符合上述方法学所列适用性。

本方法学不适用于以下条件：

方法学描述	项目活动
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；	本项目为新建风力发电项目，不涉及可再生能源燃料替代化石燃料，因此本项目不属于该条所列情景。
生物质直燃发电厂；	本项目为风力发电项目，不属于该条所列情景。
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 $4W/m^2$ 。	本项目为风力发电项目，不属于该条所列情景。
对于改造、替代或者扩容项目，只有在经过基准线情景识别后，确定的最合理的基	本项目是新建风力发电项目，而不是扩容、改造或者替代项目，

<p>准线情景是“维持现状，也就是使用在项目活动实施之前就已经投入运行的所有的发电设备并且一切照常运行维护”的情况下，此方法学才适用。</p>	<p>不属于该条所列情景。</p>
---	-------------------

本项目不属于上述方法学所不适用情景。

综上所述，本项目满足该方法学的适用条件，且不包含在该方法学不适用的情景中，因此该方法学适用于本项目。

额外性论证与评价工具包含在该方法学中，因此本项目适用该方法学时，该工具自动适用该项目。

电力系统排放因子计算工具适用于计算提供上网电能或可以节约下网电能项目的基准线排放的电网 OM、BM 和 CM 排放因子，本项目为新建风力发电项目，将提供一定量的上网电能，需要利用该工具计算电网 OM、BM 和 CM 排放因子，因此该工具适用本项目。

B.3. 项目边界

>>

根据本方法学，本项目边界的空间范围包括项目电厂以及与本项目接入同一电网中的所有电厂。

根据国家发展和改革委员会最新发布的《2014 中国区域电网基准线排放因子》³，“为了便于中国 CDM 发电项目确定基准线排放因子，现将电网边界统一划分为东北、华北、华东、华中、西北和南方区域电网，不包括西藏自治区、香港特别行政区、澳门特别行政区和台湾省”，华北区域电网的地理范围为北京市、天津市、河北省、山西省、山东省和内蒙古自治区。因此，本项目边界为项目电厂以及与本项目接入的华北区域电网中的所有电厂，本项目边界示意图见图 2。

³ <http://cdm.ccchina.gov.cn/Detail.aspx?newsId=52506&Tid=19>

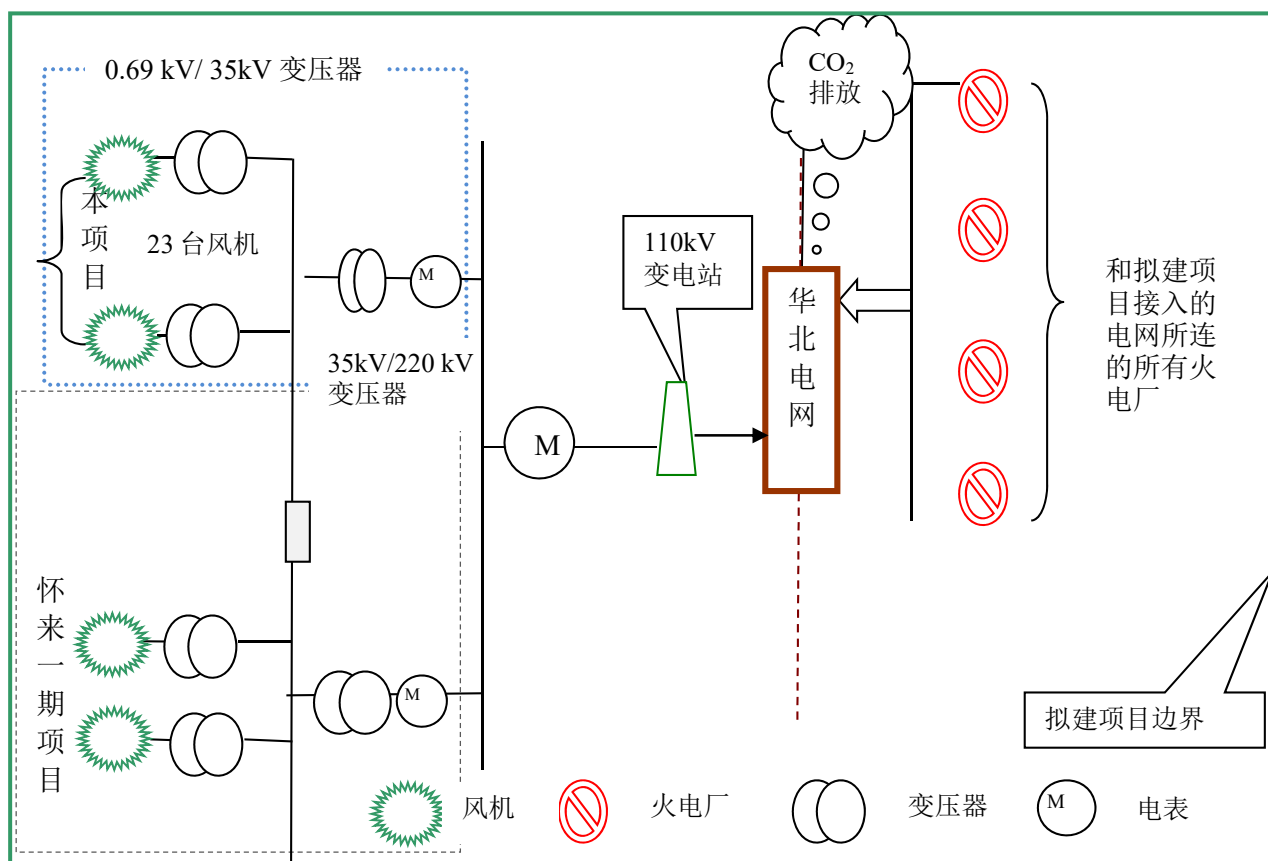


图 2：本项目边界示意图

按照本方法学，项目边界内包括或者不包括的温室气体种类以及排放源如表 2 所示。

表 2：项目边界内包括或者不包括的排放源

排放源		温室气体种类	包括否?	说明理由/解释
基准情景	由于项目活动被替代的华北电网内化石燃料火电厂发电产生的 CO ₂ 排放	CO ₂	是	主要排放源
		CH ₄	否	次要排放源
		N ₂ O	否	次要排放源
项目情景	本项目的排放	CO ₂	否	按照方法学，忽略不计。
		CH ₄	否	
		N ₂ O	否	

B.4. 基准线情景的识别和描述

>>

按照本方法学描述，本项目活动是新建的可再生能源并网发电厂，所以基准线情景识别并描述如下：

- 本项目活动生产的上网电量可由华北区域电网范围内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”（05.0.0 版）里组合边际排放因子（CM）的计算过程中的描述相同。

B.5. 额外性论证

>>

应用最新版本的“额外性论证与评价工具”，对本项目的额外性进行论证，具体步骤如下：

项目开工前考虑 CCER 减排收益的证明

本项目可行性研究报告对本项目的收益情况作了分析，认为本项目收益率较低，面临财务障碍；本项目属于清洁能源项目，符合中国自愿减排项目开发的条件，可研报告中建议本项目进行温室气体减排机制的开发，如果能够获得温室气体减排机制的额外收益，项目的收益率将会提高，减少财务风险，使项目具有经济吸引力。因此，项目业主决定进行申请 CCER 项目以获得额外的资金支持。本项目关键性事件详见表 3。

表 3：本项目关键性事件列表

日期	事件
2013 年 10 月	本项目的环境影响报告表编制完成。
2014 年 1 月 14 日	本项目获得怀来县环境保护局批复(怀环审 [2014]2 号)。
2014 年 3 月	可行性研究报告编制完成，CCER 项目的减排收益已经被考虑在项目收益中。
2014 年 5 月 26 日	本项目向河北省发展和改革委员会提交了节能登记表。
2014 年 5 月 30 日	本项目获得河北省发展和改革委员会的核准证(冀发改能源核字[2014]67 号)。
2014 年 12 月 15 日	公司办公会议决定开发 CCER 项目。
2015 年 2 月 2 日	CCER 项目开发咨询协议。
2015 年 2 月 12 日	项目业主与山东电力建设第一工程公司签订了《场内工程施工承包合同》。
2015 年 3 月 5 日	利益相关方调查。
2015 年 3 月 10 日	经监理公司批准，本项目正式开工。
2015 年 5 月	可行性研究报告的修改版编制完成，CCER 项目的减排收益已经被考虑在项目收益中。
2015 年 9 月 17 日	本项目获得怀来县发展改革局关于本项目核准变更的通知，文号怀发改投资[2015]99 号。
2015 年 9 月 23 日	项目业主与新疆金风科技股份有限公司签订了《风力发电机供货合同》。
2015 年 12 月 31 日	本项目首台机组并网运行。

2016 年 4 月	本项目的 CCER 审定合同签订。
2016 年 5 月 31 日	预计全部机组投产运行。

由上表可见，项目业主已经事先考虑了减排收益；且持续寻求减排收益的主要活动时间间隔不足两年，因此项目业主也是在持续寻求减排收益。

步骤 1. 识别符合现行法律法规的替代方案

子步骤 1.1 确定该项目替代方案

按照方法学及工具要求，该项目的现实可行的替代方案有：

P1：该项目不开发成为国内自愿减排项目；或

P2：继续当前现实情景，即由华北区域电网范围内现存并网发电厂及其新增发电源进行电力供应。

子步骤 1.2 符合法律法规的强制要求

P1：国内自愿减排机制为自愿机制，没有任何法律法规强制要求该项目进行减排量的开发，也没有违反任何法律和法规，这是项目业主可以自由选择且合法的；

P2：当前情景为目前华北区域电网的现状，因此完全符合国家法律法规的要求，且不存在任何财务收益障碍。

因此替代方案 P1 和 P2 均符合现行的法律和法规。

步骤 2. 投资分析

子步骤 2.1 确定适宜的分析方法

“额外性论证与评价工具”（07.0.0 版）提议了三种分析方法：即简单成本分析（选项 I）、投资比较分析（选项 II）和基准值分析（选项 III）。

本项目除了减排收入外，还有售电收入，因此简单成本分析方法不适用；由于本项目是新建并网风电项目，基准线是本项目活动生产的上网电量可由华北区域电网范围内并网发电厂及其新增发电源替代生产，不存在可与本项目具有比较性的其他替代方案，因此只能选择基准值分析方法(III)进行投资分析。

子步骤 2.2 基准值分析方法

根据国家电力公司发输电运营部《电力工程技术改造项目经济评价暂行办法》中规定电力工业财务内部收益率为 8%（所得税后）；该基准内部收益率广泛应用于我国电力建设项目的经济评价。

子步骤 2.3 财务指标的计算和比较

本项目财务指标计算所采用的基本参数如表 4 所示：

表 4. 计算财务指标的基本参数

参数名称	单位	本项目	数据来源
装机容量	MW	49.5	

年上网电量	MWh	105,320	可研报告 修改版
项目年限(含 1 年建设期)	年	21	
项目总投资		42724.60	
静态总投资	万元	42414.53	
长期贷款利率	%	6.15	
短期贷款利率	%	5.60	
上网电价(含增值税)	元/kWh	0.54	
增值税税率	%	17 ⁴	
所得税税率	%	25	
城市维护建设税税率	%	5	
教育费附加税税率	%	3	
折旧年限	年	15	
折旧率	%	6.47	
残值率	%	3	
年运营成本	万元	910.92	
年运营成本 各参数的取 值	工资及福利	万元	
	维修费	万元	212.88
	保险费	万元	106.44
	材料费	万元	148.50
	其他费用	万元	247.50

根据上述数据，本项目在不考虑减排收益的情况下项目全部投资内部收益率（所得税后）为 6.80%，低于基准收益率 8%，项目不具备投资吸引力；减排收益按 50 元/吨进行计算，在整个项目运行期，减排收益可使本项目全部投资内部收益率提高到 8%，项目具备投资吸引力。这说明减排收益可显

⁴ 50% 即征即退

著改善本项目财务指标，使得本项目收益率高于基准收益率，使得原本不具备投资吸引力的项目具备了投资吸引力。

表5. 考虑及不考虑CCERs收益时的财务指标比较

	不考虑减排收益	基准值	考虑减排收益
全部投资内部收益率	6.80%	8%	8.01%

子步骤2.4 敏感性分析

敏感性分析的主要目的是考虑关键因素假设发生合理变化时，财务吸引力是否发生变化。就本项目，选取以下四个基本参数作为敏感性要素进行分析：

- (1) 静态总投资
- (2) 年上网电量
- (3) 上网电价
- (4) 年运营成本

表 6 本项目敏感性分析 (不考虑减排收益情景下)

参数 \ 变动范围	-10%	-5%	0	5%	10%
	全部投资内部收益率				
静态总投资	8.26%	7.50%	6.80%	6.16%	5.55%
上网电量	5.42%	6.14%	6.80%	7.45%	8.09%
上网电价	5.42%	6.14%	6.80%	7.45%	8.09%
年运营成本	7.19%	7.00%	6.80%	6.60%	6.38%

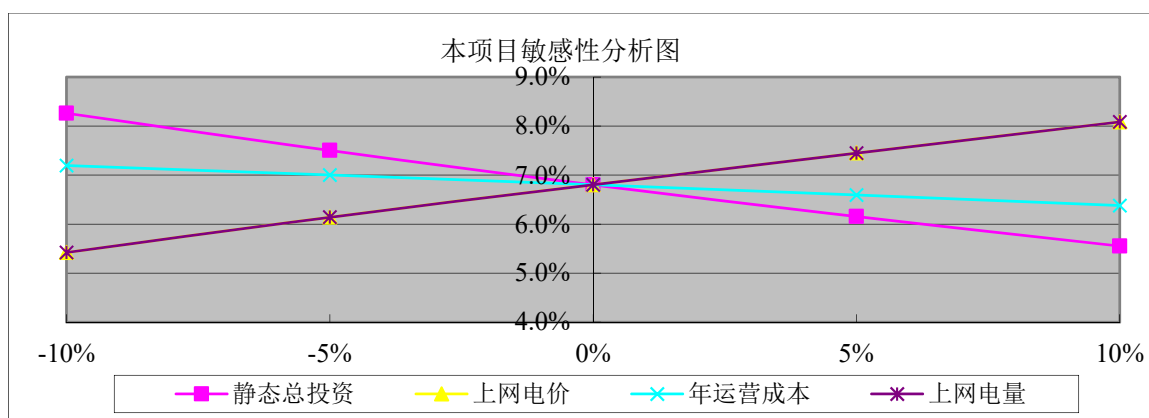


图 3. 敏感性分析示意图(不考虑减排收益情景下)

当上述四个指标在-10%到10%之间变化，本项目的全投资IRR在如表7和图3所示的区间内变化。从图表中可以看出，除了静态总投资之外，其他三个指标在±10%的范围内变化，全投资IRR都没有超过基准线。根据下面的临界点分析，静态总投资不可能下降10%，即说明静态总投资、年运营成本、

电价及年均上网电量四个参数不影响额外性评价结论。

表7. 不同财务指标的全投资IRR的临界值分析

参数	达到基准线时的数值
静态总投资	-8.34%
上网电量	9.34%
上网电价	9.35%
年运营成本	-33.80%

静态总投资

当静态总投资减少 8.34%时，本项目全部投资内部收益率才能达到 8%。根据中国统计局出版的《2015 年中国统计年鉴》，2006 到 2014 年平均固定资产投资物价指数为 102.67⁵，近年来固定资产的投资物价指数处于增长状态。

根据项目已经签署的合同，主要设备、安装和建设施工合同的合同金额累计 394,159,251 元，达到静态投资的 92.93%。因此，本项目静态总投资不可能降低 8.34%。

上网电量

根据本项目可行性研究报告，本项目上网电量是基于当地长期（1989 年-2010 年，共计 22 年）的风速资料，并根据 2009 年 11 月 1 日至 2010 年 10 月 31 日项目现场测风塔的实际测量数据，同时综合考虑尾流、湍流、叶片污染、线损与自用电、气候因素、调向折减、远期风电场影响等众多因素进行计算后得出，该发电量计算方法广泛的应用于中国风电设计领域，并得到了当地主管部门以及行业专家的认可，因此本项目财务计算时采用的上网电量数值是合理的。

再者，由于风电项目的特性以及电网调峰能力的限制，风电项目对电网存在冲击，因此风电项目上网电量受制于华北电网的消纳能力。目前风电项目均存在“弃风”现象，即实际运行中限制出力，无法完全利用风力资源。根据国家可再生能源信息管理中心发布的《2014 年度中国风电建设报告》显示，自 2010 年以来，河北省风电项目“弃风”较为严重，风电项目“弃风”将会成为未来的常态。

综上所述，本项目的年上网电量在整个项目运行期内增加 9.34%是不太可能的。

上网电价

当上网电价增加 9.35%时，本项目全部投资内部收益率才能达到 8%。根据国家发改委 2009 年 7 月 20 日发布的“国家发展改革委关于完善风力发电上网电价政策的通知”（发改价格〔2009〕1906 号），本项目所在地区的上网电价为 0.54 元/kWh。国内发电项目的上网电价是由中央和地方政府规定的，不随市场变动。

⁵ 2015中国统计年鉴. 中国统计出版社, 2015年9月第一版。

根据河北省物价局于 2015 年 12 月 15 日通过的《关于华能怀来二期 49.5 兆瓦风电场项目上网电价的批复》（冀价管[2015]280 号），本项目实际执行的上网电价为 0.54 元/kWh。

在整个项目运行期内项目业主无法自主将本项目上网电价增加 9.35%。

年运营成本

当年运营成本下降 33.80%，本项目全部投资内部收益率才能达到 8%。运营成本主要包括维修费、保险费，工资和福利，材料费和其他费用，根据中国统计局出版的《2015 年中国统计年鉴》，2006 年到 2014 年的平均城镇单位就业人员平均货币工资指数为 113.41，2006 年到 2014 年的平均燃料、动力类工业生产者购进价格指数为 105.51，2006 年到 2014 年的平均工业生产者出厂价格指数为 101.51。由此可见，本项目年运营成本在整个项目运行期内大幅度下降上述比例可能性非常小。

综上所述，本项目若不考虑减排收益（即替代方案 P1）将不具备投资吸引力，替代方案 P2 比 P1 更具备经济吸引力。

步骤 3. 障碍分析

项目额外性可采用投资分析或障碍分析，而本项目采用投资分析进行项目额外性分析，因此不采用障碍分析。

步骤 4. 普遍性分析

根据“额外性论证与评价工具”（第 07.0.0 版本），项目属于基于可再生能源的风力发电项目，所以根据“普遍性分析指南”（第 03.1 版本）来进行普遍性分析。

步骤 4a：计算适用的容量或产出，范围为拟议项目活动总设计容量或产出的 +/-50%。

本项目装机容量 49.5MW， +/-50% 即为 24.75MW~74.25MW。

步骤 4b：识别满足以下所有条件的类似项目：

(a) 位于所适用的地理区域内的项目；鉴于中国各省特定的投资环境、税收政策、上网电价等情形，类似项目的地理区域限定于本项目所在的河北省；

(b) 类似项目和本项目采取相同措施：本项目为可再生能源发电项目，因此类似的项目只选择可再生能源发电项目；

(c) 类似项目与本项目利用同样的能源/燃料和原料类型：本项目利用风能发电，因此类似项目定义为风能发电项目；

(d) 类似项目和本项目应生产类似的产品或者有共同的属性及应用范围：由于项目生产的产品是电力，因此，类似项目选择那些生产电力的项目；

(e) 类似项目的装机或者产出位于步骤 4a 识别的范围内：类似项目装机容量为 24.75MW~74.25MW；

(f) 类似项目投入商业运行日期在本项目公示前或者本项目活动开始日期前（两者中较早的一个）：本项目活动开始时间为 2015 年 2 月 12 日，早于项目公示时间，类似项目应在 2015 年 2 月 12 日之前开始商业运行；

综上所述，本项目普遍性分析所选取的类似项目定义为河北省装机容量在 24.75MW~74.25MW 之间、并且于 2015 年 2 月 12 日之前投入运行的风能发电项目。

子步骤 4c：根据上述条件，确定既没有注册为减排机制项目，也没有开始提交注册或者审定的项目，标记这些项目的数量为 N_{all} 。

经清洁发展机制网 (<http://cdm.ccchina.gov.cn/>)、联合国网站 (<http://cdm.unfccc.int>)、黄金标准网站 (<http://www.cdmgoldstandard.org/>)、VCS 网站 (www.v-c-s.org)、河北省发展和改革委员会网站、中国自愿减排交易信息平台进行数据查询，满足与拟议项目类似的项目均已经成功开发为减排项目。所以 $N_{all}=0$ 。

子步骤 4d：在步骤 4b 所确定的项目中，识别与本项目应用不同技术的项目，标记这些项目的总数为 N_{diff} 。

以上项目中与本项目不同的项目数量， $N_{diff}=0$ 。

子步骤 4e：计算系数 $F=1-N_{diff}/N_{all}$ ，表示所使用措施/技术与拟议项目活动类似，且提供与拟议项目活动相同产出或容量的类似项目的份额（措施/技术的普及率）。如果系数 F 大于 0.2 且 N_{all} 与 N_{diff} 的差值是大于 3，在该适用区域，拟议的项目活动是一个“普遍的做法”。

$F=1-N_{diff}/N_{all}=0<0.2$ ，且 $N_{all}-N_{diff}=0-0=0<3$ 。因此本项目不具有普遍性。

因此，根据“额外性论证与评价工具”（07.0.0 版），本项目具有额外性。

B.6. 减排量

B.6.1. 计算方法的说明

>>

6.1.1 项目排放

本项目是风电项目，且未使用任何化石燃料，根据方法学 CM-001-V02，不考虑项目排放，即 $PE_y=0$ 。

6.1.2 基准线排放

基准线排放仅包括由项目活动替代的化石燃料火电厂发电所产生的 CO_2 排放。本方法学假设所有超过基准线水平的项目发电量可由现有的并网发电厂和新建并网发电厂替代生产。基准线排放的计算如下：

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

其中：

BE_y = 在 y 年的基准线排放量(tCO_2e /yr)

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

$EF_{Grid,CM,y}$ = 在 y 年，利用“电力系统排放因子计算工具”所计算的并网发电的组合边际 CO_2 排放因子(t CO_2 /MWh)

对于新建可再生能源发电厂， $EG_{PJ,y} = EG_{facility,y}$ 。

$EG_{facility,y}$ = 在 y 年，本发电厂/发电机组的净上网电量(MWh/yr)

$EF_{Grid,CM,y}$ 的计算方法如下：

$$EF_{grid,CM,y} = EF_{grid,OM,y} \times W_{OM} + EF_{grid,BM,y} \times W_{BM} \quad (2)$$

其中：

$EF_{grid,OM,y}$ = 第 y 年，电量边际排放因子 (t CO_2e /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；

$EF_{grid,BM,y}$ = 第 y 年，容量边际排放因子 (t CO_2e /MWh)，采用国家发展和改革委员会最新公布的区域电网容量边际排放因子；

W_{OM} = 电量边际排放因子的权重(%), 风电项目取 75%；

W_{BM} = 容量边际排放因子的权重(%), 风电项目取 25%。

所以， $EF_{grid,CM,y} = 1.0580 \times 75\% + 0.5410 \times 25\% = 0.92875$

6.1.3 泄漏

按照本方法学泄漏排放不予考虑。在电力行业的项目活动中，有可能导致泄漏的活动包括电厂建设以及上游部门使用化石燃料（例如，提取、加工和运输）。这些排放源可以忽略不计。

6.1.4 减排量

减排量的计算方法如下：

$$ER_y = BE_y - PE_y \quad (3)$$

其中：

ER_y = 在 y 年的减排量(t CO_2e /yr)。

BE_y = 在 y 年的基准线排放(t CO_2e /yr)。

PE_y = 在 y 年的项目排放(t CO_2e /yr)

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 e/MWh
描述:	第y年项目所接入的电网电量边际排放因子
所使用的数据来源:	国家发改委应对气候变化司《2014 中国区域电网基准线排放因子》
所应用的数据值:	1.0580
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 $EF_{grid,CM,y}$
评价:	-

数据/参数:	$EF_{grid,BM,y}$
单位:	tCO ₂ e/MWh
描述:	第y年项目所接入的电网容量边际排放因子
所使用的数据来源:	国家发改委应对气候变化司《2014 中国区域电网基准线排放因子》
所应用的数据值:	0.5410
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 $EF_{grid,CM,y}$
评价:	-

数据/参数:	W_{OM}
数据单位:	-
数据描述:	电量边际排放因子的权重
所使用的数据来源:	电力系统排放因子计算工具（05.0.0 版）
所应用的数据值:	0.75
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:	方法学及电力系统排放因子计算工具（05.0.0 版）
数据用途	计算电网组合边际 CO ₂ 排放因子
评价意见:	-

数据/参数:	W_{BM}
数据单位:	-
数据描述:	容量边际排放因子的权重
所使用的数据来源:	电力系统排放因子计算工具 (05.0.0 版)
所应用的数据值:	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:	方法学及电力系统排放因子计算工具 (05.0.0 版)
数据用途	计算电网组合边际 CO ₂ 排放因子
评价意见:	-

B.6.3. 减排量事前计算

>>

$$ER_y = BE_y - PE_y$$

$$BE_y = EG_{PJ,y} * EF_{Grid,CM,y}$$

$$\text{即 } ER_y = EG_{PJ,y} * EF_{Grid,CM,y} - PE_y$$

按照 B.6.1 部分描述, 本项目生产运行时不涉及化石燃料燃烧, 也不是地热或水电发电厂, 因此 $PE_y=0$ 。

参考《2014 中国区域电网基准线排放因子》, 华北电网电量边际排放因子 ($EF_{grid,OM,y}$) 为 1.0580 tCO₂e/MWh, 容量边际排放因子 ($EF_{grid,BM,y}$) 为 0.5410 tCO₂e/MWh。因此, 本项目所在的华北电网基准线排放因子 ($EF_{grid,CM,y}$):

$$EF_{grid,CM,y} = \omega_{OM} \times EF_{grid,OM,y} + \omega_{BM} \times EF_{grid,BM,y} = 0.92875 \text{ tCO}_2 / \text{MWh}$$

按照项目可行性研究报告, 本项目年上网电量为 105,320MWh, 首台机组于 2015 年 12 月 31 日发电。因此本项目第一计入期预计年基准线排放量如下所示:

因此 $ER_y = 105,320\text{MWh} * 0.92875 \text{ tCO}_2\text{e/MWh} - 0 = 97,816 \text{ tCO}_2\text{e}$ 。

年份	净发电量 (MWh/yr)	电网排放因子 (tCO ₂ /MWh)	BE _{EN, y} (tCO ₂)
2015 年 12 月 31 日 ~2015 年 12 月 31 日	12	0.92875	11
2016 年 1 月 1 日~2016 年 12 月 31 日	105,320	0.92875	97,816
2017 年 1 月 1 日~2017 年 12 月 31 日	105,320	0.92875	97,816

2018年1月1日~2018年12月31日	105,320	0.92875	97,816
2019年1月1日~2019年12月31日	105,320	0.92875	97,816
2020年1月1日~2020年12月31日	105,320	0.92875	97,816
2021年1月1日~2021年11月21日	105,320	0.92875	97,816
2022年1月1日~2022年12月30日	105,032	0.92875	97,548

B.6.4. 事前估算减排量概要

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)
2015年12月31日~2015年12月31日	11	0	—	11
2016年1月1日~2016年12月31日	97,816	0	—	97,816
2017年1月1日~2017年12月31日	97,816	0	—	97,816
2018年1月1日~2018年12月31日	97,816	0	—	97,816
2019年1月1日~2019年12月31日	97,816	0	—	97,816
2020年1月1日~2020年12月31日	97,816	0	—	97,816
2021年1月1日~2021年11月21日	97,816	0	—	97,816
2022年1月1日~2022年12月30日	97,548	0	—	97,548
共计	684,712	0	—	684,712
计入期共计	7年			
计入期内年均值	97,816	0	—	97,816

B.7. 监测计划

B.7.1. 需要监测的参数和数据

>>

数据/参数:	$EG_{facility,y}$
单位:	MWh/yr
描述:	本项目 y 年净上网电量
所使用数据的来源:	本文件计算减排量时数据来自本项目的可行性研究报告；用于减排量核查核证时确认该参数的数据来自于现场电表监测的上网电量和下网电量数据。
数据值	105,320
测量方法和程序:	由本项目上网电量减去下网电量计算得出， 即 $EG_{facility,y} = EG_{export,y} - EG_{import,y}$
监测频率:	连续测量，至少每月记录一次
QA/QC 程序:	上网电量和下网电量可通过购售电记录进行核对
数据用途:	计算基准线排放
评价:	-

数据/参数:	$EG_{export,y}$
单位:	MWh/yr
描述:	本项目 y 年上网电量
所使用数据的来源:	以安装在一期和二期主变高压侧的双向计量电表的数据比例来分摊两期项目的总上网电量，具体见 B7.3 部分。
数据值	105,320
测量方法和程序:	电表连续测量，按月记录。数据以电子存档，保存时间为计入期及计入期后两年。
监测频率:	连续测量
QA/QC 程序:	电表将根据国家标准进行定期校准。该数据可通过售电记录来复核。
数据用途:	计算基准线排放
评价:	-

数据/参数:	$EG_{import,y}$
单位:	MWh/yr
描述:	本项目 y 年下网电量
所使用数据的来源:	以安装在一期和二期主变高压侧的双向计量电表的

	数据比例来分摊两期项目的总下网电量，具体见 B7.3 部分。
数据值	0
测量方法和程序:	电表连续测量，按月记录。数据以电子存档，保存时间为计入期及计入期后两年。
监测频率:	连续测量
QA/QC 程序:	电表将根据国家标准进行定期校准。该数据可通过售电记录来复核。
数据用途:	计算基准线排放
评价:	-

B.7.2. 数据抽样计划

>>
无

B.7.3. 监测计划其它内容

>>

由于本项目的基准线排放因子事前确定，因此净上网电量成为本项目监测的核心内容，本监测计划主要针对净上网电量的监测制定。

监测计划的组织结构

本项目监测计划的运行和管理结构图详见图 6。

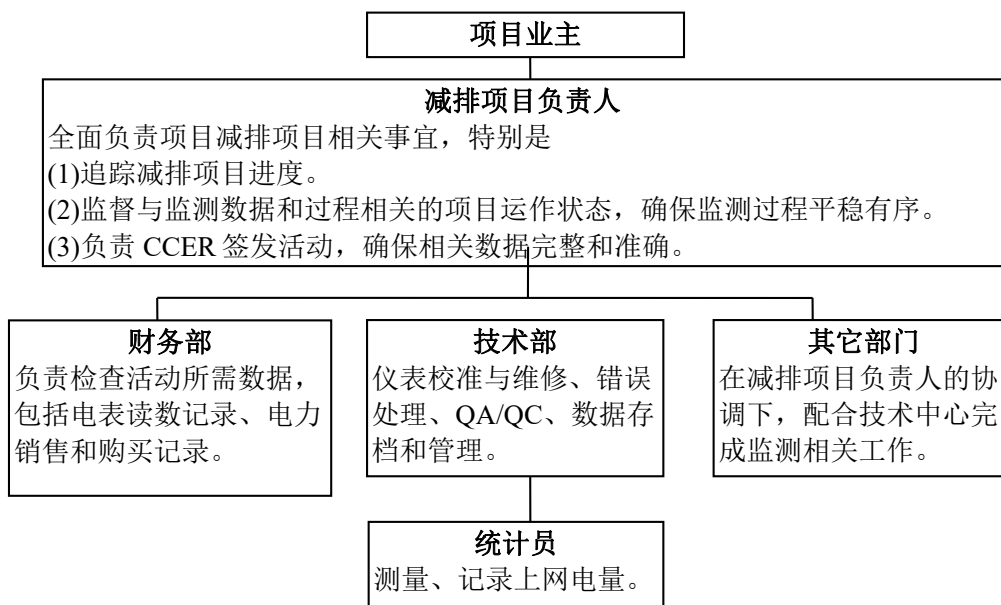


图 5. 监测计划的运行和管理结构

监测设备及安装

按照本项目的可研报告和并网批复，本项目所发电量输送到风电场 110kV 升压站，升压后与怀来一期项目电量利用 1 回 110kV 线路接入沙东 110kV 变电站，由此上网最终与华北区域电网相连送出。怀来一期项目装机 49.5MW，与二期项目是同一个业主建设运营，于 2014 年 12 月 31 日投产发电。本项目的监测仪表安装如下：

华北电网

电站出线端关口表，一主一副

主变高压侧电表

110kV 变压器

35kv 箱变

35kv 箱变

风力发电机组

风力发电机组

怀来二期期项目

怀来一期项目

注：考虑到该图示仅仅为设计图，实际各期项目实施后，接入系统可能与上图所示有变化，以最终实施情况为准。

图 4 监测设备位置示意图

本项目与怀来一期风电场项目的电站出线段安装两块总的结算电表，一主（M1）一副（M2），计量两个项目总的上下网电量；各项目将分别通过两条出线连接到 35kV/110kV 升压站各自的 110kv 变压器，110kv 主变高压侧将分别安装各自的双向计量电表，一期项目电度表为 M4，本项目即二期项