

厦门市大学资产评估土地房地产估价有限责任公司对《关于清源科技（厦门）股份有限公司 2020 年年度报告的信息披露监管工作函》中相关问题的回复

上海证券交易所上市公司管理部：

厦门市大学资产评估土地房地产估价有限责任公司作为清源科技（厦门）股份有限公司转让德国甘孜林光伏电站项目的评估机构，就贵部《关于清源科技（厦门）股份有限公司 2020 年年度报告的信息披露监管工作函》（上证公函【2021】0519 号）所涉及有关资产评估问题进行回复。

文件显示：问题 7.（1）：请公司补充披露电站资产评估的具体过程，包括评估假设、重要参数的选取、盈利预测情况等，说明本次交易定价是否公允、合理，请年审会计师、评估师及独立董事发表明确意见。

**【回复】**

一、资产评估的测算过程。

（一）估值假设

1、一般假设

（1）交易假设

交易假设是假定估值对象已经处在交易的过程中，估值人员根据估值对象的交易条件等模拟市场进行估价。交易假设是估值得以进行的一个最基本的前提假设。

（2）公开市场假设

公开市场假设，是假定在市场上交易的资产，或拟在市场上交易的资产，资产交易双方彼此地位平等，彼此都有获取足够市场信息的机会和时间，以便于对资产的功能、用途及其交易价格等作出理智的判断。公开市场假设以资产在市场上可以公开买卖为基础。

（3）资产持续经营假设

资产持续经营假设是指估值时需根据待估资产按目前的用途和使用的方式、

规模、频度、环境等情况继续使用，或者在有所改变的基础上使用，相应确定估值方法、参数和依据。

## 2、特殊假设

(1) 估值对象经营所遵循的国家及地方现行的有关法律法规及政策、国家宏观经济形势无重大不利变化，估值对象所处行业的监管体制和政策不发生重大不利变化；国家地区的政治、经济、社会环境以及所执行的税赋、税率等政策无重大不利变化，无其他不可预测和不可抗力因素造成的重大不利影响。

(2) 估值对象在未来经营期内的管理层尽职，并按照估值对象管理层规划的商业计划目标持续经营。未来预测期内的业务规模、构成以及销售策略和成本控制等按照管理层规划的情况如期进行。

(3) 估值对象未来的生产经营场所、开展业务所需的相关生产设备、人力资源、上下游配套服务的取得及利用方式按照管理层规划的方式实施。

(4) 委托人提供的基础资料和财务资料是真实、准确、完整的；纳入估值范围的各项资产是真实、准确的，其权属清晰、合法并完整地均归属于估值对象或所属子公司。

(5) 所有重要的及潜在的可能影响价值的因素都已由委托人向我们充分揭示。

## (二) 估值方法

### 1、估值方法的选择

本次估值对象整体为 64.147MWP 太阳能光伏电站资产组涉及的项目公司股东全部权益，太阳能光伏电站建成后，每年发电量较为稳定，且公司已经与当地政府签订了相关协议，约定了电站于 2020 年前建成后 20 年内的最低并网电价。故未来盈利收入可以较为可靠的估计，委托人经营规划和运营能力可以满足收益法预测的前提，故可以采用收益法进行估值。

### 2、收益法模型

收益法常用的具体方法包括股利折现法和现金流量折现法，经综合分析，本次估值采用现金流量折现法，并采用股权自由现金流折现模型，即 DCF-FCFE 模型。

### 3、基本公式

股东全部权益价值=股权自由现金流量现值+溢余资产价值+非经营性资产价值-非经营性负债价值

其中：股权自由现金流量=净利润+折旧与摊销-资本性支出-营运资金增加额-偿还付息债务本金+新借付息债务

(1) 股权自由现金流现值

股权自由现金流现值的计算公式如下：

$$P = \sum_{i=1}^n \frac{R_i}{(1+r)^{t_i}} + \frac{A}{(1+r)^{t_n}}$$

其中：P：估值基准日的股权自由现金流现值；

$R_i$ ：估值基准日后第 i 年预期的股权自由现金流量；

r：折现率(此处采用资本资产定价模型CAPM确定)；

n：预测期；

i：预测期第 i 年；

A：预测期期末可回收资产的市场价值；

$t_i$ ：第 i 年期末至估值基准日的年数。

(2) 溢余资产价值

溢余资产是指估值基准日超过企业生产经营所需，股权自由现金流量预测不涉及的资产。

(3) 非经营性资产、负债价值

非经营性资产、负债是指与企业生产经营无关的，股权自由现金流量预测不涉及的资产与负债。非经营性资产、负债单独分析和估算。

(4) 折现率

按照收益额与折现率口径一致的原则，管理层估算股权的收益额口径为股权自由现金流量，则折现率选取权益资本成本(CAPM)。

公式：

$$R_{CAPM} = R_f + \beta \times ERP + R_c$$

式中： $R_{CAPM}$ 为权益资本成本；

$R_f$ 为无风险报酬率；

ERP为市场风险溢价；

$R_c$ 为企业特定风险调整系数。

#### (5) 收益期及预测期

由于光伏发电企业运营受国家政策及发电设备使用寿命的影响,综合考虑行业和企业自身发展状况,本次估值的收益期确定为项目建成后30年。

根据委托人提供的建设计划,该项目预计于2020年4月完工,2020年6月完成验收并并网,本次详细预测期确定为2020年6月以后的30年,即预测期为2019年09月开始至2050年6月结束。

#### 5、估值思路

根据本次估值情况以及估值对象的资产构成和主营业务特点,本次估值的基本思路是:

(1)对纳入报表范围的资产和主营业务,根据市场情况及委托人签订的相关合约合同估算预期收益,并扣除相应债务本金的流入流出后得到估值对象的股权自由现金流,并折现得到股权自由现金流量现值;

(2)将纳入报表范围,但在预期收益(净现金流量)估算中未予考虑的诸如基准日存在的溢余资产,以及定义为非经营性的资产(负债),单独估算其价值;

(3)由上述股权自由现金流量现值加上溢余资产价值、非经营性资产价值,减去非经营性负债,得到估值对象的权益资本(股东全部权益)价值。

#### (三) 盈利预测

在分析历史数据的基础上确定基期数据,然后遵循德国现行的有关法律、法规,根据国家宏观政策及地区的宏观经济状况,考虑发展规划、经营计划及所面临的市场环境和未来的发展前景等因素,编制股权自由现金流量预测。

##### 1、生产经营模式及收益主体、口径的相关性

本次估值对象为德国Ganzlin光伏电站项目公司股东全部权益,项目公司包括MES Solar XXI GmbH & Co.KG及MES Solar XXXII GmbH & Co.KG共两家公司。其中MES Solar XXI GmbH & Co.KG主要负责电站土地购买、平整及相关许可的办理;MES Solar XXXII GmbH & Co.KG主要负责电站设备购置及项目整体的建设和运营。依据评估目的并基于项目公司设立宗旨、现存状况,本次评估将其合并为一个资产组予以评估并抽象为德国Ganzlin光伏电站资产组股东全部权益。

纳入估值范围的 2 家项目公司各持有资产组中主要资产，各项目公司不能独立产生现金流，其在未来光伏电站经营中将共同发挥作用，故本次估值以 2 家公司（MES Solar XXI GmbH & Co. KG 及 MES Solar XXXII GmbH & Co. KG）一同作为德国 Ganzlin 光伏电站资产组预测主体，以 2 家公司模拟合并报表口径为未来收益的预测口径。

## 2、营业收入的预测

本项目的主营业务收入是 64.147MWP 光伏项目发电售电收入。预计未来经营期内将按预计的经营管理模式稳定经营，可以通过预测未来年度电价及年发电量，从而预测未来年主营业务收入。根据德国相关税收规定，德国一般适用增值税率为 19%，德国一般商业规则中签订合同价格均为不含增值税价格，下文预测收入成本时，均为不含增值税的收入及成本。

年售电收入=电价×年发电量

### （1）年发电量预测

据《光伏电站设计规范》GB 50797-2012，光伏电站首年理论上网发电量可按下列公式计算：

$$E_p = H_A \times \frac{P_{AZ}}{E_S} \times K$$

式中：

EP：上网发电量（kWh）

HA：光伏电站所在区域单位面积年太阳总辐射量

ES：标准条件下的辐照度（常数=1kW/m<sup>2</sup>）

PAZ：组件安装容量（kWp）

K：综合效率系数

#### 1) 光伏电站所在区域单位面积年太阳总辐射量

本次项目坐落于德国联邦州梅克伦堡-前波莫瑞州，路德维希卢斯特-帕尔希姆县，甘茨林镇。根据 PVSyst 6.80 系统光照分析数据，分析确定光伏电站所在区域单位面积年太阳总辐射量为 1173.9kWh/m<sup>2</sup>。

#### 2) 综合效率系数

综合效率系数受多方面因素影响，综合考虑组件类型、逆变器效率、交直流损耗等因素，参照 PVSyst 6.80 系统光照分析数据，本项目综合效率系数的取值

为 86.9%。

据《光伏电站设计规范》GB50797-2012，光伏电站以后年度上网电量的预测，可按下式计算：

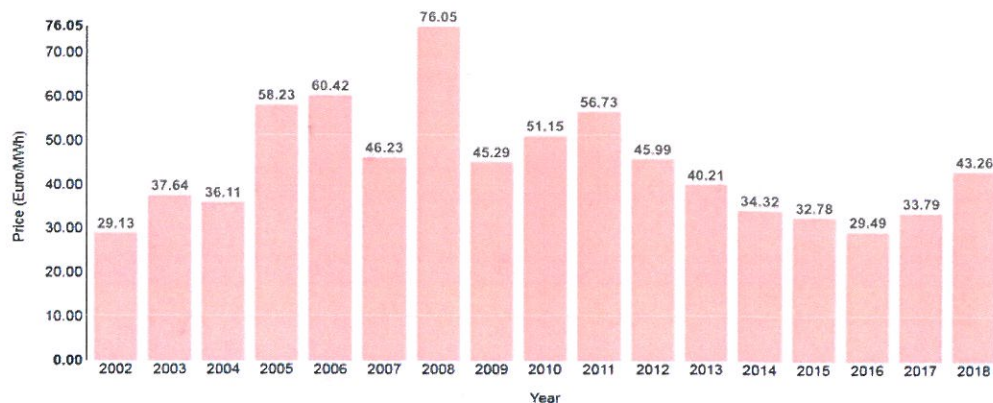
$$\text{电站未来年度发电量} = \text{上一年发电量} \times (1 - \text{衰减系数})$$

## (2) 电价预测

本项目 64.147MWP 太阳能光伏地面电站于 2019 年 6 月 19 日通过竞标取得德国联邦网络管理局为期 20 年的上网电价补贴政策（“FIT”），FIT 电价为 55.8 欧元/MWh，扣除 0.65 欧元/MWh 的费用，实际售电收入 55.15 欧元/MWh。项目运营期内 1-20 年（即 2020 年 6 月至 2040 年 6 月）采用 FIT 电价预测。

第 21-30 年，由于已经超过项目公司与德国联邦网络管理局约定的补贴电价日期，需采用市场电价进行预测。根据德国当地调研机构 Fraunhofer 收集数据显示 2002 年至 2018 年间，德国当地平均电价如下：

### EPEX day ahead spot price Weighted by volume, real prices, inflation-adjusted



Graphic: B. Burger, Fraunhofer ISE; data: EPEX; source: [www.energy-charts.de/price\\_avg.htm](http://www.energy-charts.de/price_avg.htm)

39

© Fraunhofer ISE

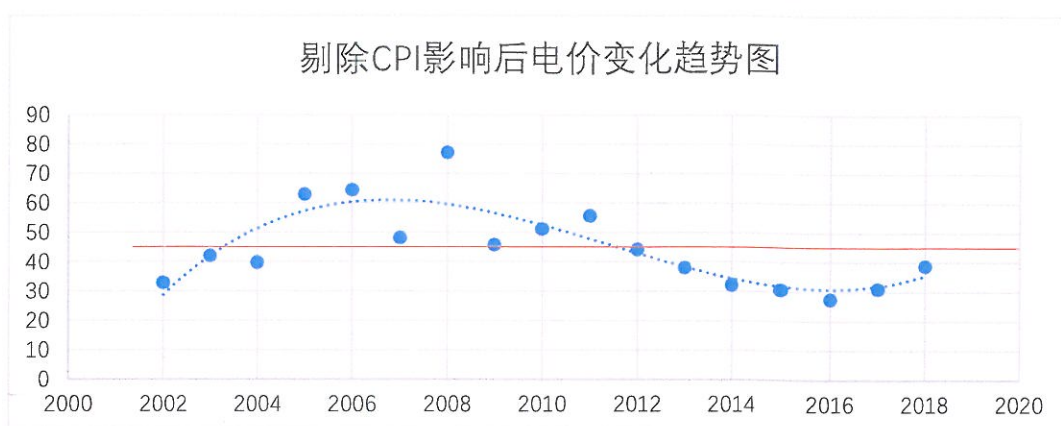


上述价格为德国实际平均电价，未扣除物价上涨的影响。根据德国官方数据，

2002 年至 2018 年德国 CPI 物价指数如下：

年份	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
CPI	88.60	89.60	91.00	92.50	93.90	96.10	98.60	98.90	100.00
年份	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
CPI	102.10	104.10	105.70	106.60	106.90	107.40	109.30	111.40	

故剔除 CPI 影响后，德国 2002 年至 2018 年电价变化如下图：



故通过上图可以看出德国当地电价在剔除 CPI 影响后，基本围绕着一一定的平均值波动，较为稳定。

故本次估值假设第 21-30 年，电价会维持在第 1-20 年的电价平均水平，即 55.15 元/MWh。

### (3) 售电收入预测

光伏电站的营业收入预测如下表：

年份 / 项目	总装机容量 $P_{AZ}$ (MWP)	年总辐射量 $H_A$ (kWh/m <sup>2</sup> )	标准条件下的辐照度 $E_s$ (kWh/m <sup>2</sup> )	综合效率系数 $K$	上网发电量 $E_p$ (MWh)	衰减率 (发电功率衰减系数)	净发电量 (MWh)	上网电价 (不含税) (欧元/MWh)	售电收入 (万欧元)
2020年7-12月	64.147	1173.9	1	86.90%	32719	0.00%	32719	55.15	180.44
2021	64.147	1173.9	1	86.90%	65438	0.2%	65307	55.15	360.17
2022	64.147	1173.9	1	86.90%	65438	0.2%	65176	55.15	359.45
2023	64.147	1173.9	1	86.90%	65438	0.2%	65046	55.15	358.73
2024	64.147	1173.9	1	86.90%	65438	0.2%	64916	55.15	358.01
2025	64.147	1173.9	1	86.90%	65438	0.2%	64786	55.15	357.29
2026	64.147	1173.9	1	86.90%	65438	0.2%	64656	55.15	356.58
2027	64.147	1173.9	1	86.90%	65438	0.2%	64527	55.15	355.87
2028	64.147	1173.9	1	86.90%	65438	0.2%	64398	55.15	355.15
2029	64.147	1173.9	1	86.90%	65438	0.2%	64269	55.15	354.44
2030	64.147	1173.9	1	86.90%	65438	0.2%	64141	55.15	353.74
2031	64.147	1173.9	1	86.90%	65438	0.2%	64012	55.15	353.03
2032	64.147	1173.9	1	86.90%	65438	0.2%	63884	55.15	352.32
2033	64.147	1173.9	1	86.90%	65438	0.2%	63756	55.15	351.62
2034	64.147	1173.9	1	86.90%	65438	0.2%	63629	55.15	350.91

2035	64.147	1173.9	1	86.90%	65438	0.2%	63502	55.15	350.21
2036	64.147	1173.9	1	86.90%	65438	0.2%	63375	55.15	349.51
2037	64.147	1173.9	1	86.90%	65438	0.2%	63248	55.15	348.81
2038	64.147	1173.9	1	86.90%	65438	0.2%	63121	55.15	348.11
2039	64.147	1173.9	1	86.90%	65438	0.2%	62995	55.15	347.42
2040	64.147	1173.9	1	86.90%	65438	0.2%	62869	55.15	346.72
2041	64.147	1173.9	1	86.90%	65438	0.2%	62743	55.15	346.03
2042	64.147	1173.9	1	86.90%	65438	0.2%	62618	55.15	345.34
2043	64.147	1173.9	1	86.90%	65438	0.2%	62493	55.15	344.65
2044	64.147	1173.9	1	86.90%	65438	0.2%	62368	55.15	343.96
2045	64.147	1173.9	1	86.90%	65438	0.2%	62243	55.15	343.27
2046	64.147	1173.9	1	86.90%	65438	0.2%	62119	55.15	342.58
2047	64.147	1173.9	1	86.90%	65438	0.2%	61994	55.15	341.90
2048	64.147	1173.9	1	86.90%	65438	0.2%	61870	55.15	341.21
2049	64.147	1173.9	1	86.90%	65438	0.2%	61747	55.15	340.53
2050年 1-6月	64.147	1173.9	1	86.90%	32719	0.2%	30812	55.15	169.93

### 3、营业成本的预测

营业成本由实体电站成本构成，实体电站成本主要由运行维护费用、维修费用、电费、设备折旧费、保险费等组成。

光伏电站营业成本测算如下：

#### (1) 运行维护费用

光伏电站委托第三方管理，根据 MES Solar XXXII GmbH & Co.KG 与 greentech GmbH & Cie. KG 签订的合同，本光伏电站运维费用按照安装容量计算，约定 1.79 欧元/kWp，未来每年按 2% 增长。

#### (2) 维修费用

根据 MES Solar XXXII GmbH & Co.KG 与 greentech GmbH & Cie. KG 签订的合同，每年需支付维修费用，主要费用为光伏组件和逆变器维修和更换费用。

#### (3) 电费

根据 MES Solar XXXII GmbH & Co.KG 与 greentech GmbH & Cie. KG 签订的合同，电站相关设备运行每年需要支付 5.25 万欧元电费，未来逐年根据指数 101.2% 调整。

#### (4) 设备折旧费

光伏发电项目预计 2020 年 6 月 1 日并网售电，固定资产投资总额 4,970.38



万欧元，2020年6月开始以直线折旧法计提折旧，根据企业折旧政策，按20年计提，每年应计提折旧额248.52万欧元。

(5) 保险费

本光伏电站保险费按照安装容量计算，即0.48欧元/kWp，未来每年增长1.2%。

(6) 营业成本预测

光伏电站的营业成本预测如下表：

单位：万欧元

年份 \项目	运行维护费用	维修费用	电费	设备折旧费	保险费
2020年7-12月	5.74	0.25	2.66	124.3	1.54
2021年	11.71	0.51	5.31	248.5	3.12
2022年	11.95	0.52	5.38	248.5	3.15
2023年	12.19	0.53	5.44	248.5	3.19
2024年	12.43	0.55	5.51	248.5	3.23
2025年	12.68	2.06	5.57	248.5	3.27
2026年	12.93	3.55	5.64	248.5	3.31
2027年	13.19	3.52	5.71	248.5	3.35
2028年	13.45	3.49	5.78	248.5	3.39
2029年	13.72	3.46	5.84	248.5	3.43
2030年	14.00	3.43	5.92	248.5	3.47
2031年	14.28	3.40	5.99	248.5	3.51
2032年	14.56	3.37	6.06	248.5	3.55
2033年	14.85	3.34	6.13	248.5	3.60
2034年	15.15	3.31	6.20	248.5	3.64
2035年	15.45	3.38	6.28	248.5	3.68
2036年	15.76	3.45	6.35	248.5	3.73
2037年	16.08	3.43	6.43	248.5	3.77
2038年	16.40	3.40	6.51	248.5	3.82
2039年	16.73	3.37	6.59	248.5	3.86
2040年	17.06	6.10	6.66	124.3	3.91
2041年	17.40	8.78	6.74	-	3.96
2042年	17.75	8.67	6.83	-	4.00
2043年	18.11	8.53	6.91	-	4.05
2044年	18.47	8.43	6.99	-	4.10
2045年	18.84	25.01	7.07	-	4.15
2046年	19.21	41.16	7.16	-	4.20
2047年	19.60	24.39	7.24	-	4.25
2048年	19.99	8.04	7.33	-	4.30
2049年	20.39	7.95	7.42	-	4.35

年份 \项目	运行维护费用	维修费用	电费	设备折旧费	保险费
2050年1-6月	10.40	3.96	3.75	-	2.20

#### 4、税金及附加的预测

根据德国联邦政府税收制度，未征收增值税附加税。

#### 5、期间费用的预测

##### (1) 管理费用

管理费用主要是企业运营期间发生的办公费及土地使用税。其中办公费第一年为0.75万欧元，每年增长1.2%；土地使用税每年0.2万欧元。

##### (2) 财务费用

根据企业与德国NORD/LB银行签订银行贷款合同，预审批授信4100万欧元，根据项目建设投入计划，企业预向银行申请4100万欧元贷款金额，利率为0.91%，按实际占用本金计算利息，即按照每年偿还本金后剩余的贷款金额计算利息。

企业还款计划如下：

单位：万欧元

时间	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年
还款计划	121.05	242.1	242.1	242.1	242.1	242.1	242.1
时间	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年	2032年	2033年
还款计划	242.1	242.1	242.1	189.5	189.5	189.5	189.5
时间	2034年	2035年	2036年	2037年	2038年	2039年	
还款计划	189.5	189.5	189.5	189.5	189.5	94.7	

计算每年利息支出如下：

单位：万欧元

时间	2019年 12月	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年
财务费用	0.61	36.21	34.01	31.80	29.60	27.40	25.19
时间	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年	2032年
财务费用	22.99	20.79	18.58	16.38	14.66	12.93	11.21
时间	2033年	2034年	2035年	2036年	2037年	2038年	2039年
财务费用	9.48	7.76	6.03	4.31	2.59	0.86	

#### 6、利润表其他科目的预测

##### (1) 投资收益

无长期投资，不预测投资收益。

##### (2) 资产减值损失

资产减值损失为计提坏账准备产生的，计提的坏账准备不影响现金流，在未来的现金流预测中不予考虑。

### （3）营业外收入、营业外支出

营业外收入和营业外支出属于企业的偶然性损益，无法合理预测，在未来的现金流预测中不予考虑。

## 7、所得税的预测

德国联邦政府税收制度，公司所得税包括营业税（营业税率 11.9%）和收入税（收入税率 15.825%），所得税预测以未来各年度利润总额的预测数据为基础，确定其未来各年度应纳税所得额，结合企业所得税税率估算企业未来各年度所得税发生额。

## 8、资本性支出

企业的资本性支出主要是项目建设期间的开发成本和施工成本。主要是 2019 年 12 月期间投入 71.86 万欧元；2020 年期间投入 3359.11 万欧元。

2019 年至 2020 年 1-4 月为项目建设期。项目建设完成后运营期间没有资本性支出。

## 9、营运资金增加额

营运资金增加是指企业在不改变当前主营业务条件下，为保持企业的持续经营能力所需的营运资金增加额，如维持正常生产经营所需保持的现金量、因提供商业信用而被占用的现金，以及获取他人提供的商业信用相应可以减少现金的即时支付。

（1）营运资金估算方法如下：

营运资金增加额=当期营运资金需求量-上期营运资金需求量

营运资金需求量=经营性现金+应收款项-应付款项

经营性现金（最低现金保有量）=年付现成本总额/现金周转率

年付现成本总额=营业成本总额+期间费用总额+所得税费用总额-非付现成本总额

应收款项=营业收入总额/应收款项周转率

其中应收款项（包括应收账款、应收票据、预付账款以及与经营业务相关的其他应收款等项）

应付款项=营业成本总额/应付款项周转率

其中应付款项（包括应付账款、应付票据、预收账款以及与经营业务相关的其他应付款等项）

（2）运营资本净增加额预测

根据对企业历史资产与业务经营收入和成本费用的统计分析以及未来经营期内各年度收入与成本估算的情况进行预测。

（3）通过上述营运资金分析和计算方法，统计项目运营期内每年营运资金变化情况如下表：

单位：万欧元

项目	2019年12月	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年
营运资金增加额	-87.03	16.40	16.34	-0.07	-0.07	-0.07
项目	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年
营运资金增加额	-0.07	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06
项目	2031年	2032年	2033年	2034年	2035年	2036年
营运资金增加额	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06
项目	2037年	2038年	2039年	2040年	2041年	2042年
营运资金增加额	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06
项目	2043年	2044年	2045年	2046年	2047年	2048年
营运资金增加额	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06
项目	2049年	2050年1-6月	期末			
营运资金增加额	-0.06	-15.51	15.45			

10、其他资产期末回收金额

本项目期末可回收的资产主要包括土地及期末营运资金。

（1）土地

本光伏发电项目用地约73.51公顷，土地为私有制，无使用年限限制，项目运营期满后，土地还可以使用或转售。考虑德国该类型土地价格波动平稳，计算项目运营期满后土地价值按现在重置成本基础上考虑每年1.2%的增长。

①土地重置成本

本次纳入估值范围的土地的重置成本主要为土地的购买费用及土地平整费等费用。截至估值基准日，项目所处土地已经基本完成了土地所有权转让及土地平整，账面发生金额如下：

费用类型	账面金额（欧元）
------	----------

Civil Works	3,595,549.06
Land	2,008,816.02
总计	5,604,365.08

故本光伏发电项目的土地重置成本约为 5,604,365.08 欧元。

#### ②土地资产的回收价值

由于德国土地资产价值较为稳定,其土地资产的回收价值基本等同于土地重置成本按照物价指数增长后价值。故:

$$\begin{aligned} \text{土地资产回收价值} &= \text{土地重置成本} \times (1+1.2\%)^{\text{项目预测期}} \\ &= 5,604,365.08 \times (1+1.2\%)^{30} \\ &= 8,015,706.25 \text{ 欧元} \end{aligned}$$

故期末土地资产回收价值约为 801.57 万欧元。

#### (2) 期末营运资金

根据上文营运资金计算表格可知,期末可回收营运资金预计为 15.45 万欧元。

#### 11、偿还付息债务本金、新借付息债务

根据企业与德国 NORD/LB 银行签订银行贷款合同,贷款 3798 万欧元,企业偿还付息债务本金、新借付息债务如下表:

单位: 万欧元

项目	2019年 12月	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年
偿还付息 债务本金		121.05	242.11	242.11	242.11	242.11	242.11
新借付息 债务	-	3,244.01					
项目	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年	2032年
偿还付息 债务本金	242.11	242.11	242.11	242.11	189.47	189.47	189.47
项目	2033年	2034年	2035年	2036年	2037年	2038年	2039年
偿还付息 债务本金	189.47	189.47	189.47	189.47	189.47	189.47	94.74

#### (四) 折现率的计算

##### 1、折现率计算公式

按照收益额与折现率口径一致的原则,估算股权的收益额口径为股权自由现金流量,则折现率选取权益资本成本(CAPM)。

公式：

$$R_{CAPM} = R_f + \beta \times ERP + R_c$$

式中： $R_{CAPM}$ 为权益资本成本；

$R_f$ 为无风险报酬率；

$ERP$ 为市场风险溢价；

$R_c$ 为企业特定风险调整系数。

## 2、具体参数的确定

### (1) 无风险报酬率 $R_f$ 的确定

无风险收益率又称安全收益率，是指在当前市场状态下投资者应获得的最低的收益率。国债是一种比较安全的投资，因此国债率可视为投资方案中最稳妥，也是最低的收益率，即安全收益率。本次参照德国当前 10 年期国债收益率为-0.37%，取 $R_f=0$ 。

### (2) 市场风险溢价 $ERP$ 的确定

市场风险溢价是对于一个充分风险分散的市场投资组合，投资者所要求的高于无风险报酬率的回报率。对股权投资风险超额回报率 $Erp$ ，根据成熟市场的风险溢价进行调整确定。参照美国著名金融学家 Damodaran 为代表的观点，德国市场风险溢价取 5.96%。

### (3) 权益的系统风险系数 $\beta$ 的确定

权益系统风险系数计算公式如下：

$$\beta_L = \beta_U \times [1 + (1 - t) \times D/E]$$

式中： $\beta_L$ 为有财务杠杆的权益的系统风险系数；

$\beta_U$ 为无财务杠杆的权益的系统风险系数；

$t$ 为企业的所得税税率；

$D/E$ 为企业的目标资本结构。

$\beta_U$ 系数是用来衡量上市公司相对充分风险分散的市场组合。通过搜集 WIND 金融终端公布在德国上市的 4 家同行业公司 $\beta_U$ 值。采用测试日前 3 年的历史数据计算 $\beta_U$ 值，取 4 家公司 $\beta_U$ 值平均值为 0.4530，企业的目标资本结构取  $D/E$ (有息负债市值/权益市值)约为 84.07%。

经计算目标财务杠杆系数的 $\beta_L$ 为 0.7282。

(4) 企业特定风险调整系数 $R_c$

对于企业特有风险而言，风险系数由企业规模风险系数、市场风险系数、财务风险系数及管理风险系数之和确定。企业特有风险系数的取值范围一般在0%—5%之间。风险系数计算公式如下：

$$rc = a + (b - a) \times s$$

式中： $R_s$ —风险值； $a$ —风险值取值的下限；  
 $b$ —风险值取值的上限； $s$ —风险值的调整系数。

在进行未来现金流预测时，未考虑通货膨胀的影响，因而在合理折现率的构成因素上亦不作通货膨胀影响的附加修正。

企业特有风险调整系数取值如下表：

企业特有风险调整系数取值表

风险因素		权重		分值	备注
企业规模		0.1		50	企业规模中等
市场 风险	区域市场容量风险	0.3	0.5	60	市场需求较大
	市场竞争风险		0.2	60	地域范围内竞争较大
	销售网络		0.3	50	电价政策
税收风险		0.1		50	国家政策支持
政策风险		0.1		50	电价政策
管理风险		0.1		50	管理制度较为完善
自然灾害风险		0.1		30	无明显自然灾害迹象，风险较小
财务 风险	资金风险	0.2	0.4	80	项目投资额高
	坏账风险		0.6	40	购买方为政府，坏账风险低
合计		1		51.3	

$$\text{企业特有风险值 } R_c = 0\% + (5\% - 0\%) \times 51.3\% = 2.6\%$$

(5) 权益资本成本 $R_{CAPM}$ 的确定

$$\begin{aligned} R_{CAPM} &= R_f + \beta \times ERP + R_c \\ &= 0 + 0.7282 \times 5.96\% + 2.6\% \\ &= 6.94\% \end{aligned}$$

(五) 股权自由现金流量现值的测算

将预测的股权自由现金流和折现率代入股权自由现金流量现值的计算公式，得到股权自由现金流量现值为1,113.90万欧元。计算如下表：

单位：万欧元

表一

序号	项目	2019年 12月	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1	一、营业收入	0.00	180.44	360.17	359.45	358.73	358.01	357.29
2	减：营业成本	0.00	134.45	269.17	269.52	269.87	270.23	272.10
3	减：税金及附加	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	减：营业费用	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	减：管理费用	0.08	0.96	0.97	0.98	0.99	1.00	1.01
6	减：财务费用	0.61	36.21	34.01	31.80	29.60	27.40	25.19
7	二、营业利润	-0.68	8.83	56.03	57.15	58.27	59.38	58.99
8	三、利润总额	-0.68	8.83	56.03	57.15	58.27	59.38	58.99
9	减：所得税	0.00	2.83	15.96	16.20	16.45	16.69	16.52
10	四、净利润	-0.68	6.00	40.07	40.95	41.82	42.69	42.48
11	加：折旧	0.00	124.26	248.52	248.52	248.52	248.52	248.52
12	减：资本性支出	71.86	3,359.11					
13	减：营运资本增加	-87.03	16.40	16.34	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07
14	加：期末回收价值							
15	减：偿还付息债务本金		121	242	242	242	242	242
16	加：新借付息债务	0	3,244	0	0	0	0	0
17	五、股权自由现金流	14	-122	30	47	48	49	49
18	折现率（CAPM）	6.94%	6.94%	6.94%	6.94%	6.94%	6.94%	6.94%
19	折现期	0.08	1.08	2.08	3.08	4.08	5.08	6.08
20	折现系数	0.9944	0.9299	0.8695	0.8131	0.7603	0.7110	0.6649
21	六、折现值	14.10	-113.72	26.21	38.56	36.73	34.96	32.55

表二

序号	项目	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
1	一、营业收入	356.58	355.87	355.15	354.44	353.74	353.03	352.32
2	减：营业成本	273.95	274.28	274.63	274.97	275.33	275.69	276.06
3	减：税金及附加	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	减：营业费用	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	减：管理费用	1.02	1.03	1.03	1.05	1.06	1.07	1.08
6	减：财务费用	22.99	20.79	18.58	16.38	14.66	12.93	11.21
7	二、营业利润	58.62	59.77	60.91	62.05	62.70	63.34	63.98
8	三、利润总额	58.62	59.77	60.91	62.05	62.70	63.34	63.98
9	减：所得税	16.35	16.60	16.85	17.10	17.23	17.36	17.48
10	四、净利润	42.28	43.17	44.06	44.95	45.47	45.98	46.50
11	加：折旧	248.52	248.52	248.52	248.52	248.52	248.52	248.52
12	减：资本性支出							
13	减：营运资本增加	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06
14	加：期末回收价值							
15	减：偿还付息债务本金	242	242	242	242	189	189	189
16	加：新借付息债务	0	0	0	0	0	0	0



序号	项目	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
17	五、股权自由现金流	49	50	51	51	105	105	106
18	折现率 (CAPM)	6.94%	6.94%	6.94%	6.94%	6.94%	6.94%	6.94%
19	折现期	7.08	8.08	9.08	10.08	11.08	12.08	13.08
20	折现系数	0.6217	0.5814	0.5436	0.5084	0.4754	0.4445	0.4157
21	六、折现值	30.31	28.86	27.47	26.14	49.71	46.72	43.90

表三

序号	项目	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
1	一、营业收入	351.62	350.91	350.21	349.51	348.81	348.11	347.42
2	减：营业成本	276.44	276.83	277.32	277.82	278.22	278.64	279.06
3	减：税金及附加	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	减：营业费用	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	减：管理费用	1.09	1.10	1.11	1.12	1.13	1.14	1.15
6	减：财务费用	9.48	7.76	6.03	4.31	2.59	0.86	0.00
7	二、营业利润	64.61	65.23	65.75	66.27	66.87	67.47	67.20
8	三、利润总额	64.61	65.23	65.75	66.27	66.87	67.47	67.20
9	减：所得税	17.61	17.73	17.82	17.91	18.03	18.41	18.34
10	四、净利润	47.00	47.50	47.93	48.35	48.84	49.06	48.86
11	加：折旧	248.52	248.52	248.52	248.52	248.52	248.52	248.52
12	减：资本性支出							
13	减：营运资本增加	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06
14	加：期末回收价值							
15	减：偿还付息债务本金	189	189	189	189	189	189	95
16	加：新借付息债务	0	0	0	0	0	0	0
17	五、股权自由现金流	106	107	107	107	108	108	203
18	折现率 (CAPM)	6.94%	6.94%	6.94%	6.94%	6.94%	6.94%	6.94%
19	折现期	14.08	15.08	16.08	17.08	18.08	19.08	20.08
20	折现系数	0.3887	0.3635	0.3399	0.3178	0.2972	0.2779	0.2599
21	六、折现值	41.25	38.75	36.38	34.15	32.08	30.06	52.68

表四

序号	项目	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
1	一、营业收入	346.72	346.03	345.34	344.65	343.96	343.27	342.58
2	减：营业成本	157.99	36.88	37.25	37.60	37.98	55.07	71.73
3	减：税金及附加	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	减：营业费用	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	减：管理费用	1.16	1.18	1.19	1.20	1.21	1.22	1.23
6	减：财务费用	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	二、营业利润	187.57	307.97	306.91	305.85	304.76	286.98	269.62
8	三、利润总额	187.57	307.97	306.91	305.85	304.76	286.98	269.62

序号	项目	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
9	减：所得税	51.71	85.09	84.80	84.51	84.20	79.27	74.46
10	四、净利润	135.86	222.88	222.11	221.35	220.56	207.70	195.16
11	加：折旧	124.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	减：资本性支出							
13	减：营运资本增加	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06
14	加：期末回收价值							
15	减：偿还付息债务本金							
16	加：新借付息债券							
17	五、股权自由现金流	260	223	222	221	221	208	195
18	折现率（CAPM）	6.94%	6.94%	6.94%	6.94%	6.94%	6.94%	6.94%
19	折现期	21.08	22.08	23.08	24.08	25.08	26.08	27.08
20	折现系数	0.2430	0.2272	0.2125	0.1987	0.1858	0.1738	0.1625
21	六、折现值	63.23	50.66	47.21	43.99	40.99	36.10	31.72

表五

序号	项目	2047	2048	2049	2050年 1-6月	期末		
1	一、营业收入	341.90	341.21	340.53	169.93			
2	减：营业成本	55.48	39.66	40.11	20.31			
3	减：税金及附加	0.00	0.00	0.00	0.00			
4	减：营业费用	0.00	0.00	0.00	0.00			
5	减：管理费用	1.25	1.26	1.27	0.64			
6	减：财务费用	0.00	0.00	0.00	0.00			
7	二、营业利润	285.17	300.30	299.15	148.97			
8	三、利润总额	285.17	300.30	299.15	148.97			
9	减：所得税	78.77	82.97	82.65	41.01			
10	四、净利润	206.40	217.33	216.50	107.96			
11	加：折旧	0.00	0.00	0.00	0.00			
12	减：资本性支出							
13	减：营运资本增加	-0.06	-0.06	-0.06	-15.51	15.45		
14	加：期末回收价值					801.57		
15	减：偿还付息债务本金							
16	加：新借付息债券							
17	五、股权自由现金流	206	217	217	123	817		
18	折现率（CAPM）	6.94%	6.94%	6.94%	6.94%	6.94%		
19	折现期	28.08	29.08	30.08	30.58	30.58		
20	折现系数	0.1519	0.1421	0.1329	0.1285	0.1285		
21	六、折现值	31.37	30.89	28.77	15.86	104.96		

## （六）溢余资产价值、非经营性资产及负债价值的测算

### 1、溢余资产价值

溢余资产，是指超过企业正常经营需要的资产规模的那部分经营性资产，一般特指现金及现金等价物，包括有价证券等。

截至估值日，项目溢余资产为溢余的货币资金为 325.00 万欧元，即溢余资产价值为 325.00 万欧元。

## 2、非经营性资产及负债价值

非经营性资产及负债是与企业的生产经营活动无直接关系的资产及负债，一般不产生营业利润，可以从企业中提出且不损害企业的正常经营，与预测收益的未来现金流无关。主要包括长期投资、在建工程、闲置资产、关联往来以及因这些资产而产生的负债等。

通过对 2019 年 11 月 30 日公司财务报表各项资产的分析，确定非经营性资产为 125.08 万欧元（其他流动资产），非经营性负债为 1,540.11 万欧元（应付账款和其他应付款）。具体如下表：

单位：万欧元

非经营性资产			
所属科目	款项内容	账面价值	评估价值
其他流动资产	增值税进项税额	125.08	125.08
其他应付款	银行保函保证金	325.00	325.00
总计		450.08	450.08

单位：万欧元

非经营性负债			
所属科目	款项内容	账面价值	评估价值
应付账款	道路工程款	3.26	3.26
应付账款	土地款	0.65	0.65
其他应付款	内部往来款	1,211.20	1,211.20
其他应付款	待支付银行保证金	325.00	325.00
总计		1,540.11	1,540.11

### （七）股东全部权益价值的测算

股东全部权益价值 = 股权自由现金流量现值 + 溢余资产价值 + 非经营性资产价值 - 非经营性负债价值

经过测算，股东全部权益价值为 349 万欧元。计算表如下：

单位：万欧元

股权自由现金流量现值	1,113.90
加：溢余资产价值	325.00

加：非经营性资产价值	450.08
减：非经营性负债	1,540.11
股东全部权益价值	349（取整）

根据中国银行公布的外汇牌价，2019年11月30日欧元对人民币中国银行折算价汇率为7.7406，最终确定德国64.147MWP太阳能发电站资产组涉及项目公司股东全部权益价值为人民币2,701万元。

## 二、核查意见

经核查，评估师认为德国甘孜林光伏电站评估选取的参数、假设等依据具有合理性，评估结果公允、合理。

厦门市大学资产评估土地房地产估价有限责任公司



七五林