

河南神火煤电股份有限公司
拟以非货币财产出资所涉及的
电解铝产能置换指标评估项目
资产评估说明

华信众合评报字【2018】第1132号
(第一册, 共一册)

北京华信众合资产评估有限公司
二〇一八年九月十二日

河南神火煤电股份有限公司拟以非货币财产出资所涉及的 电解铝产能置换指标评估项目 资产评估说明

华信众合评报字【2018】第1132号

目 录

第一部分关于评估说明使用范围的声明	1
第二部分企业关于进行资产评估有关事项的说明	2
第三部分评估对象与评估范围及资产核实情况说明	3
一、评估对象与评估范围说明	3
二、资产核实情况总体说明	3
第四部分评估技术说明	6
一、评估对象与评估范围	6
二、评估对象市场分析	6
三、评估方法	8
四、评估过程	10
五、评估结果及分析	31
第六部分评估结论及其分析	32
附件：企业关于进行资产评估有关事项的说明	33

第一部分关于评估说明使用范围的声明

评估说明供国有资产监督管理机构(含所出资企业)、相关监管机构和部门使用。除法律法规规定外,材料的全部或者部分内容不得提供给其他任何单位和个人,不得见诸公开媒体。

第二部分企业关于进行资产评估有关事项的说明

此部分内容由委托人及被评估单位提供，详细资料见本说明附件。

（此页无正文）

第三部分评估对象与评估范围及资产核实情况说明

一、评估对象与评估范围说明

（一）评估对象与评估范围

根据评估目的，本次评估对象为河南神火煤电股份有限公司（以下简称：神火股份）申报的的电解铝产能置换指标的投资价值。

根据中华人民共和国工业和信息化部2014年1月10日公布的符合《铝行业规范条件》企业名单（第一批），河南神火煤电股份有限公司21万吨电解铝项目和25万吨电解铝项目属于符合国家产业政策和投资项目审批管理要求的合规电解铝项目，21万吨电解铝项目主体设备为230台350kA的预焙电解槽，25万吨电解铝项目主体设备为210台400kA的预焙电解槽，本次评估范围即为上述电解铝项目对应的25万吨电解铝产能置换指标。

（二）企业申报的、账面记录或者未记录的无形资产情况。

本次评估范围内委估资产为账面未记录的无形资产。具体为河南神火煤电股份有限公司可用于交易的25万吨电解铝产能置换指标。

（三）企业拥有的表外资产情况

本次评估范围内委估资产为表外资产。

（四）引用其他机构出具报告的情况

本次评估过程中没有利用其他评估机构的工作成果。

二、资产核实情况总体说明

（一）资产核实的组织与实施过程

根据资产评估规范和资产评估准则，我公司项目组的评估人员于2018年9月3日至2018年9月7日对评估范围涉及的资产进行了核实。核实前，成立了项目经理负责制、按专业分工的资产核实小组，制定了切实可行的现场核实实施计划。现场工作结束后，对现场核实情况进行了汇总，对收集的评估资料进行了分类整理。

1、核实工作的主要步骤

(1) 指导企业资产申报工作

根据资产评估的工作程序, 我公司项目组人员进驻企业后, 指导企业在资产自查的基础上, 按照评估机构提供的“资产评估明细表”、“资产状况调查表”及其填报要求, 对评估范围内的资产进行登记填报, 同时, 指导企业按项目组事先提交的“评估资料清单”要求的内容, 准备评估所需的相关资料。

(2) 审查评估基础资料

评估人员在查阅有关会计记录、财务报表和反映评估对象状态、性能、经济技术指标、形成过程等相关背景资料的基础上, 对企业提供的资产申报明细表进行初步审查, 以保证评估的资产不重不漏、数量及价值特征等信息在申报表中反映准确和完整。

(3) 现场勘察和数据核实

依据企业提供的资产申报明细表, 组织专业对口的评估人员对委估资产进行现场核实。根据核实结果, 由评估人员和企业各职能部门的相关人员共同对原申报明细表上反映的资产信息据实进行修改、补充和完善, 使其账、表、实等记录的信息相符一致。

(4) 资产权属核实

资产权属核实主要是对评估范围内的无形资产即电解铝产能置换指标的权利状况的核实。主要通过核实委估电解铝产能置换指标对应项目批复及备案情况。

(5) 调查经营状况

通过查阅企业的历史经营财务资料、与企业各职能部门有关人员进行访谈并结合现场勘察等方式, 全面了解委估电解铝产能置换指标对应项目的经营情况。

2、核实的主要方法

在核实中, 本次根据评估范围内的资产技术特征及具体情况, 采取了不同的核实方法。

(1) 资产核实

本次评估范围内的资产为电解铝产能置换指标, 主要通过电解铝产能置换指标对应项目批复及备案情况以及对应项目的建设及经营情况进行核实。

（2）经营状况的调查

截止评估基准日2018年3月31日，本次评估范围内的电解铝产能置换指标对应项目正常生产。

（二）影响资产核实的事项及处理方法

本次评估范围所涉及的资产，均能按正常的核实工作程序进行核实，不存在影响资产核实工作的因素和事项。

（三）资产核实结论

经过清查核实，查清了评估范围内的资产情况，评估人员认为，委估资产产权清晰。清查核实过程中未受干扰，委托人申报资料满足了“账表相符、账实相符”的评估要求。

第四部分评估技术说明

一、评估对象与评估范围

根据评估目的，本次评估对象为河南神火煤电股份有限公司（以下简称：神火股份）申报的的电解铝产能置换指标的投资价值。

根据中华人民共和国工业和信息化部2014年1月10日公布的符合《铝行业规范条件》企业名单（第一批），河南神火煤电股份有限公司21万吨电解铝项目和25万吨电解铝项目属于符合国家产业政策和投资项目审批管理要求的合规电解铝项目，21万吨电解铝项目主体设备为230台350kA的预焙电解槽，25万吨电解铝项目主体设备为210台400kA的预焙电解槽，本次评估范围即为上述电解铝项目对应的25万吨电解铝产能置换指标。

二、评估对象市场分析

2013年10月，国务院发布关于《化解产能严重过剩矛盾的指导意见》（国发〔2013〕41号），对电解铝等产能严重过剩行业严禁建设新增产能项目，对产能严重过剩行业建成违规项目进行全面清理；对确有必要建设的项目，在符合布局规划和环境承载力要求，以及等量或减量置换原则等基础上由地方政府提出申请；产能严重过剩行业项目建设，须制定产能置换方案，实施等量或减量置换；鼓励各地积极探索政府引导、企业自愿、市场化运作的产能置换指标交易，形成淘汰落后与发展先进的良性互动机制。

2015年4月28日，工业和信息化部印发关于《部分产能严重过剩行业产能置换实施办法》，为遏制产能严重过剩行业盲目扩张，严禁新增产能，产能严重过剩行业项目建设，须制定产能置换方案，实施等量或减量置换。2017年4月国家四部委印发《清理整顿电解铝行业违法违规项目专项行动工作方案》，进一步明确规范电解铝行业投资建设秩序，严管严控新增产能。

政策端严控之下，合规产能指标必然成为稀缺品，根据数据显示，截止2017年5月中旬，我国约 223.6 万吨电解铝产能指标已完成交易。

电解铝产能置换指标交易统计

公司	产能置换 指标	备注
湖南创元铝业	32.7	已交易
山东东岳能源有限责任公司泰山铝业分公司	6.4	已交易
江苏大屯铝业	20	已交易
商丘市丰源铝电	11.5	省内交易
禹州市天源铝业	2.9	省内交易
浍池天瑞铝业	11.5	省内交易
郑州龙祥铝业	6.25	省内交易
河南鑫旺铝业	5	省内交易
林州市林丰铝电	9.8	省内交易
三门峡天元铝业	6.5	省内交易
青海鑫恒水电开发	35	集团内部交易
四川其亚铝业	38	集团内部交易
抚顺铝业	33	集团内部交易
浙江华东铝业	10	集团内部交易
已交易	223.55	
青海金源铝业	10	有出让计划
山东齐星铝业	14	有出让计划
合计	247.55	

来源：中国报告网

根据统计，缺指标的建成投产项目 400 万吨，实际在建或建成未投产项目 300 万吨，现实拟建项目 127.2 万吨，电解铝产能指标需求量合计 827.2 万吨；而分省份的电解铝产能指标供应量合计 329.32 万吨，明显供不应求。

电解铝产能指标需求量

单位：万吨	产能 已建成投产项目	已购指标	缺指标
新疆希望	80		80
新疆嘉润	15		15
魏桥集团	200		200
信发集团	52		52
锦联铝材	45		45
华云新材料	10	2	8
小计	402	2	400
	实际在建或建成未投产项目		
华云新材料	40		40
锦联铝材	45		45
新疆嘉润	30		30
新疆其亚	40		40
蒙泰铝业	30	10	20
创源金属	40	5	35
忠旺铝业	40		40
中铝华润	50		50
小计	315	15	300
	现实拟建项目		
白音华项目	80		80
腾泰铝业	15		15
豫港龙泉	50	37.8	12.2
中瑞铝业	30	10	20
小计	175	47.8	127.2
合计	892	64.8	827.2

来源：中国报告网

电解铝产能指标供应量

单位：万吨	指标总量	已交易	剩余指标
河南	164.95	37.8	103.65
内蒙古	35	0	35
山东	49.4	17.4	32
山西	31.47	0	31.47
湖北	26.3	2	24.3
宁夏	20.5	0	20.5
重庆	16	0	16
陕西	15	0	15
河北	10	0	10
青海	17	10	7
湖南	36.7	32.7	4
贵州	11.2	0	3.5
云南	5.56	0	3.5
江西	1	0	1
黑龙江	0.6	0	0.6
甘肃	42.2	32	0
广西	15.2	15.2	0
江苏	10	10	0
辽宁	34	34	0
新疆	2.95	0	0
浙江	15	15	0
四川	35	35	0
合计			329.32

来源：中国报告网

2018年1月17日，工信部发布《关于电解铝企业通过兼并重组等方式实施产能置换有关事项的通知》，首次明确电解铝产能置换的执行期限，要求2011-2017年关停并列入淘汰公告的电解铝产能指标，须在2018年12月31日前完成产能置换，逾期将不得用于置换。可用于产能置换的指标，必须符合国家产业政策和投资项目审批管理要求，包括2017年10月及以后建成的合规产能。

根据上海有色网SMM数据，2017年全国已公告完成电解铝产能指标置换共416.4万吨，已公告并未完成指标置换的新建项目仍有207.9万吨缺口。上述缺口指标需求需要在2018年底完成置换。电解铝产能置换时间的限定，可能会引发没有指标的违规产能抢购指标。

三、评估方法

1. 评估方法的选择

资产评估方法主要有成本法、收益法和市场法。本次评估根据评估对象的具体类型、特点、评估前提及外部市场环境等，选用收益法进行评估。

成本法是指通过估算被评估资产的重置成本，并扣减其各项贬值，从而确定被评估资产价值的一种资产评估方法。其基本思路是重建或重置被评估资产，潜在的投资者在决定投资某项资产时，所愿意支付的价格不会超过购建该项资产的现行购建成本。由于委估资产不具备可利用的历史资料，故不适合采用成本法进行评估。

市场法是指利用市场上相同或类似资产的近期交易价格，经过比较、分析，从而确定估测被评估资产价值的一种评估方法。因国内产权交易市场交易信息的获取途径有限，适合市场法的可比交易案例和市场参数较少，故本次评估未采用市场法。

收益法是通过估算委估资产在未来的预期收益，并采用适宜的折现率折算成现值，然后累加求和得出被评估资产的评估值的一种资产评估方法。由于委估的电解铝产能置换指标对应的投资项目尚未开始，未来产生的现金流具有一定的不确定性，因此不宜采用传统收益法按一项确定的无形资产进行评估，也就是上述无形资产目前只能按或有资产进行评估。进一步分析，电解铝产能置换指标属于当前不存在而未来会产生现金流的资产，形成一项选择权，属于看涨期权，因此采用实物期权法对委估的电解铝产能置换指标进行评估。

2. 实物期权法简介

实物期权，是指附着于企业整体资产或者单项资产上的非人为设计的选择权，即指现实中存在的发展或者增长机会、收缩或者退出机会等。相应企业或者资产的实际控制人在未来可以执行这种选择权，并且预期通过执行这种选择权能带来经济利益。根据本次评估目的、评估对象的具体情况，评估人员选用布莱克-舒尔斯期权定价模型进行评估。其基本公式为：

$$C = SN(d_1) - Xe^{-rT}N(d_2)$$

其中：

$$d_1 = \frac{\ln(S/X) + (r + \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = \frac{\ln(S/X) + (r - \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

式中：

S: 原含义是标的资产价格, 本次评估采用以委估电解铝产能置换指标进行投资项目预期现金流的现值;

X: 原含义为期权执行价, 本次评估采用委估电解铝产能置换指标投资项目预期投资额;

r: 原含义为连续复利计算的无风险收益率, 本次评估采用与建设期期间相近的国债到期收益率;

t: 原含义为期权限制时间, 本次评估采用委估电解铝产能置换指标对应投资项目的建设期;

σ : 原含义是股票波动率, 本次评估指委估电解铝产能置换指标对应投资项目产品即铝锭近三年价格波动;

e: 为常数, $e = \lim_{n \rightarrow +\infty} (1 + 1/n)^n = 2.71828182845904$.

评估时, 有关参数根据以投资为目的的一般情况进行选取, 并经预测、分析、计算后得到委托评估资产的评估价值。

四、评估过程

1. 标的资产的价格 S 的确定

本次评估采用以委估电解铝产能置换指标进行投资项目预期现金流的现值进行确定。

(1) 收益预测的假设条件

收益预测是电解铝产能置换指标进行投资项目(即被投资单位)预期现金流的现值评估的基础, 而任何预测都是在一定假设条件下进行的。一般包括:

1) 一般假设

①国家现行的有关法律法规及政策、国家宏观经济形势无重大变化, 本次交易各方所处地区的政治、经济和社会环境无重大变化, 无其他人力不可抗拒因素及不可预见因素造成的重大不利影响。

②假设评估基准日后委估电解铝产能置换指标对应投资项目持续经营;

③假设被投资单位相关的利率、赋税基准及税率、政策性征收费用等评估基准

日后不发生重大变化

④假设评估基准日后被投资单位的管理层是负责的、稳定的，且有能力担当其职务；

⑤假设被投资单位完全遵守所有相关的法律法规；

⑥假设评估基准日后无不可抗力对被投资单位造成重大不利影响；

⑦假设评估基准日后被投资单位采用的会计政策和编写本评估报告时所采用的会计政策在重要方面保持一致；

⑧假设评估基准日后被投资单位在现有管理方式和管理水平的基础上，经营范围、方式与目前保持一致；

⑨假设评估基准日后被投资单位的现金流入、流出为年中；

2) 特殊假设

①假设评估基准日与委估电解铝产能置换指标对应的电解铝项目开始正常施工建设，根据预期进行正常经营。

②根据评估目的以及经济行为文件，假设本次评估对象25万吨电解铝产能置换指标与经济行为文件对应的其余65万吨共90万吨电解铝产能置换指标整体投资。

根据资产评估的要求，认定这些假设条件在评估基准日时成立，当未来经济环境发生较大变化时，将不承担由于假设条件改变而推导出不同评估结论的责任。

(2) 计算及分析过程

1) 模型的选取

根据电解铝产能置换指标投资项目以及行业状况，本次收益法评估模型采用现金流折现法（DCF）中的企业自由现金流模型，对委估电解铝产能置换指标对应投资项目预期现金流的现值（即标的资产价格）进行估算。公式如下：

$$S = \sum_{i=1}^{N_1} A_i (1+R)^{-i} + \frac{A_{i0}}{R} (1+R)^{-N_1}$$

式中：S：为委估电解铝产能置换指标投资项目预期现金流现值；

A_i：为电解铝产能置换指标投资项目未来第i年的净现金流量；

A_{i0}：为未来第N₁年以后永续等额净现金流量；

R: 为折现率;

$(1+R)^{-i}$: 为第i年的折现系数。

本次评估,根据委估电解铝产能置换指标对应投资项目的资本债务结构特点以及所选用的现金流模型等综合因素,采用资本加权平均成本(WACC)确定折现率R。

WACC模型公式:

$$R = k_e \times [E / (D+E)] + k_d \times (1-t) \times [D / (D+E)]$$

其中: k_e : 权益资本成本

$E / (D+E)$: 根据市场价值估计的投资项目的目标权益资本比率

k_d : 债务资本成本

$D / (D+E)$: 根据市场价值估计的投资项目的目标债务资本比率

t: 所得税率

计算权益资本成本时,我们采用资本资产定价模型(CAPM)。CAPM模型公式:

$$k_e = r_f + \beta_e \times R_{Pm} + r_c$$

其中: r_f : 无风险报酬率

R_{Pm} : 市场风险溢价

r_c : 特定风险调整系数

β_e : 评估对象权益资本的预期市场风险系数

$$\beta_e = \beta_u \times [1 + (1-t) \times (D/E)]$$

β_u 可比公司的预期无杠杠市场风险系数

$$\beta_u = \beta_t \times [1 + (1-t) \times (D_i / E_i)]$$

β_t 可比公司的预期市场平均风险系数

D_i 、 E_i : 分别为可比公司的付息债务与权益资本。

2) 收益年限的确定

假设委托人于基准日以委估电解铝产能置换指标投资至云南新建对应产能电解铝项目,根据现阶段国家政策及经营预期,故本评估报告假设委估电解铝产能置换指标投资至云南新建对应产能电解铝项目评估基准日后建设完成并永续经营,相应的收益期为无限期。

根据委估电解铝产能置换指标对应项目建设预期、业务特点、市场供需情况以及委托人实际控制人河南神火集团有限公司、云南省发展和改革委员会、云南电网有限责任公司保障供电协议，预计其在2029年进入稳定期，故预测期确定为2018年4月-2029年12月。

3) 未来收益的确定

①经济形势分析

A. 宏观经济分析

a. 国际经济金融形势

2017 年以来，全球经济整体呈现同步复苏态势，经济持续扩张，通胀总温和，劳动力市场表现良好。美国经济形势表现强劲，欧元区经济复苏步伐加快，日本经济复苏势头转好，新兴市场经济体总体增长较快，但部分经济体仍面临调整与转型压力。国民生产总值GDP可支配收入和消费者信心

以上摘自：《2017年第四季度中国货币政策执行报告》

b. 中国宏观经济以及展望

2017 年，中国经济稳中向好、好于预期，经济活力、动力和潜力不断释放，稳定性、协调性和可持续性明显增强，实现了平稳健康发展。经济结构不断优化，新兴动能加快成长，质量效益明显提高。消费需求对经济增长的拉动作用保持强劲，投资增长稳中略缓、结构优化，进出口较快增长。工业生产加快发展，第三产业增加值占GDP的比重为 51.6%，高于第二产业 11.1 个百分点。就业稳中向好，消费价格温和上涨。初步核算，全年国内生产总值（GDP）为 82.7 万亿元，按可比价格计算，同比增长 6.9%。分季度看，四个季度同比分别增长 6.9%、6.9%、6.8%、6.8%。全年居民消费价格（CPI）同比上涨 1.6%，贸易顺差为 2.9 万亿元人民币。

展望未来一段时期，经济持续健康发展的有利条件较多。从国际上看，全球经济回暖上行，主要经济体自国际金融危机以来首次实现同步增长，国际贸易和投资走出低谷，近期国际货币基金组织（IMF）进一步上调了 2018 年和 2019 年全球经济增速预期。从国内看，中国经济基本面长期向好的趋势没有改变。中国发展有巨大的潜能，新型城镇化、服务业、高端制造业以及消费升级有很大的发展空间，回旋空间也

比较大。经济体制改革持续推进，供给侧结构性改革阶段性成效明显，简政放权和创新驱动战略不断深化实施，过剩产能继续化解，2017 年工业产能利用率为 77%，创五年新高，房地产库存下降，供求关系有所改善，适应消费升级的行业和战略性新兴产业快速发展，经济结构继续优化。从 2017 年四季度开始，中国的宏观杠杆率增速已有所下降。金融体系控制内部杠杆也取得阶段性成效。货币信贷和社会融资总量保持适度增长，为供给侧结构性改革和高质量发展营造适宜的货币金融环境。在多种因素的共同推动下，2017 年以来国民经济稳中向好，经济运行呈现稳定性增强、质量提高、结构优化的态势。中国人民银行第四季度企业家及银行家问卷调查显示，宏观热度指数、信心指数环比、同比均进一步提高；城镇储户问卷调查显示居民就业预期指数也有改善。

B. 行业分析

2012年~2015年，随着宏观经济增速放缓，电解铝下游需求增速下降，产能利用率持续下降，由2012年的89.84%下降至2015年的78.17%。2015年电解铝行业总产能达到3864.5万吨，产能利用率较2012年下降了11.67个百分点。2016年以来，随着宏观经济企稳回升，铝行业下游需求恢复增长，电解铝供需关系改善，产能利用率开始回升。2016年我国电解铝产量3141.31万吨，同比增长28.84%，产能利用率回升至83.07%。

2017年前三季度，电解铝产量累计为2466.00万吨，累计同比增速持续下降，产能利用率提高至83.83%，行业供需矛盾缓解。

图：我国电解铝电解铝产能



(2)

图：我国电解铝产能利用率



2017年前三季度，国家陆续出台了一系列政策，加速推进电解铝行业供给侧改革、化解电解铝行业过剩产能。2017年1~9月，电解铝行业共清理违规产能558万吨，占总产能的15.39%，折算影响产量467.77万吨，清理产能远超过过去六年去产能的总和，政策执行力度超出市场预期。受违规产能清理政策影响较大的企业包括山东宏桥/魏桥集团、信发集团、东方希望、其亚铝电、锦联铝材、邹平铝业等。电解铝行业产能利用率延续回升态势。2017年3季度，电解铝产能利用率提高至83.83%。东方金诚认为，2018年随着违规产能清理和环保限产措施的持续推进，电解铝供需将现缺口，产能利用率有望进一步提高。

图：2017年电解铝违规产能清理情况

时间	省份	企业	违规产能清理(万吨)
2017.4	新疆	东方希望	80
		其亚铝电	80
		嘉润资源	40
2017.5	新疆	嘉润资源	3
2017.5	山东	邹平铝业	14
2017.7	山东	信发集团	53
2017.7	山东	魏桥集团	268
2017.9	内蒙古	锦联铝材	20
合计			558

2017年3月，工信部、环保部公布了《京津冀及周边地区2017年大气污染防治工作方案》，出台了京津冀及周边地区部分高污染行业冬季采暖季限产政策¹。2017年采暖季京津冀及周边地区电解铝厂将有1196万吨产能受到影响，电解铝产量将降低328.69万吨。

2017年前三季度，电解铝库存2145.80万吨，达到历史高位水平。随着采暖季错峰生产持续落地，运行产能下降导致供给端收紧；铝价回调，下游逢低补库需求显现；冬季来临，电解铝核心产区新疆运力略有不足（优先保障煤炭运输），铝锭外运不畅，入库减少。2017年10月下旬以来，电解铝库存向下拐点逐步显现。根据SMM（上海有色网）统计数据，2017年11月23日，国内电解铝与铝棒合计库存189.40万吨，较11月20日下降2.75万吨，为10月30日以来环比最大降幅。“去产能→去产量→去库存”将进一步传导，库存有望逐步去化。

2018年，随着减产效应显现，库存压力缓解，电解铝供应偏紧；违规产能清理、环保限产和补库需求将导致电解铝存在少量供给缺口。

图：内电解铝供需平衡表

项目	2015	2016	2017E	2017-Q1	2017-Q2	2017-Q3	E2017-Q4	E2018
供 产量	3080.70	3253.00	3497.80	882.63	922.60	930.70	893.10	3120.71
给 净进口	12.20	18.16	6.00	1.50	1.50	2.20	1.50	1.50
需 理论需求	3018.00	3230.00	3472.30	788.20	852.04	912.47	918.27	3557.52
求 供需缺口	74.90	41.16	31.50	95.93	72.06	20.43	-23.67	-135.21

②收入的预测

A. 销售价格

根据市场调查，2017年11月、12月以及2018年1月铝锭长江均价分别为15230元/吨、14186元/吨、14588元/吨。

委托人河南神火煤电股份有限公司在产电解铝项目永城铝厂（以下简称“永城铝厂”）2017年铝锭含税销售价格统计如下：

月份	重量(吨)	售价(元/吨)	品名	产地
1月	2,520.92	12,966.49	铝锭	永城

月份	重量 (吨)	售价 (元/吨)	品名	产地
2 月	7,431.78	13,646.84	铝锭	永城
3 月	6,404.33	13,743.20	铝锭	永城
4 月	3,391.02	13,707.71	铝锭	永城
5 月	1,864.53	13,852.54	铝锭	永城
7 月	2,666.44	13,978.47	铝锭	永城
8 月	2,634.79	15,340.90	铝锭	永城
9 月	2,891.58	16,179.45	铝锭	永城
10 月	2,462.01	16,148.53	铝锭	永城
11 月	2,230.09	15,367.17	铝锭	永城
12 月	3,287.32	14,100.41	铝锭	永城

本次评估采用永城铝厂2017年铝锭平均销售价格扣除增值税确定。增值税税率根据2018年3月28日国务院常务会议确定深化增值税改革的措施，2018年5月1日后确定为16%。则预期销售价格为12,463.30元/吨。

B. 销量的确定

根据本次评估目的，考虑电解铝产能置换指标批复文件中24万吨产能电解铝项目建设期为2年，同时根据委托人管理层预测，年产40万吨电解铝项目一般建设周期为1-1.5年，由于批复文件时间较早，本次评估综合考虑预计建设周期为1.75年。

根据委托人经济效益预测以及市场需求量，预计销量根据产能确定，委估25万吨电解铝产能置换指标对应产能为25万吨，即委估电解铝产能置换指标对应电解铝项目建设完成后年销量为25万吨。

C. 销售收入

预计建设期2018年4月-2019年无收入，2020-2029年销售收入预测如下：

单位：万元

项目	2020年-永续年	备注
产量（万吨）	25	达到产能后，售价相同，因此各年收入相同。
销售单价（元/吨）	12,463.30	
销售收入（万元）	311,582.50	

③成本的预测

电解铝主营业务成本主要包括直接材料、动力（电）、直接人工、制造费用等。

预计建设期2018年4月-2019年无生产成本，2020-2029年预测情况如下：

A. 材料费

电解铝项目材料费主要包括氧化铝、阳极块、氟化铝、辅料，生产过程会产生残极，本次评估根据永城铝厂2017年铝锭单位产品所耗各项材料费进行确定。根据配比原则，本次评估预计单位材料费与销售价格一样，未发生变动。预计25万吨铝锭消耗材料费如下：

项目	不含税单价（元/吨）	单耗（吨）	单位产品成本（元/吨）	总成本（万元）
氧化铝	2,429.90	1.92	4,660.58	116,514.41
阳极块	3,105.03	0.49	1,521.64	38,040.89
氟化铝	7,191.35	0.02	143.56	3,589.05
残极	1,411.72	-0.08	-111.44	-2,786.10
辅料			47.53	1,188.15
材料费合计				156,546.40

B. 动力

电解铝主要成本包含电力，本次评估根据永城铝厂2017年铝锭单位耗电量预计总电量。根据本次评估目的，电价根据河南神火集团有限公司、云南省发展和改革委员会、云南电网有限责任公司保障供电协议确定。预计25万吨铝锭年消耗电费如下：

项目	2020-2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年-永续年
含税价（元）	0.25	0.26	0.27	0.29	0.30	0.30
无税价（元）	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26	0.26
单耗（度）	14,210.49	14,210.49	14,210.49	14,210.49	14,210.49	14,210.49
总耗（万度）	355,262.17	355,262.17	355,262.17	355,262.17	355,262.17	355,262.17
金额（万元）	76,565.12	80,240.25	83,915.37	87,590.50	91,265.63	91,878.15

C. 直接人工费

本次评估根据永城铝厂2017年单位产品直接人工费，同时考虑评估目的，预计投资到云南省文山州富宁县，参照云南省文山州富宁县与河南省永城市人工费的差异，预计委估电解铝产能置换指标对应投资项目单位人工费。

永城铝厂2017年人工费统计：

类别	铝产品产量（吨）	人工费（元）	单位产品人工费（元/吨）
永城铝厂	309,169.598	64,649,547.37	209.11

2017年云南省文山州富宁县与河南省永城市人均可支配收入对比情况如下：

类别	农村居民可支配收入（元）	城镇居民可支配收入（元）
富宁县	9,586.00	27,674.00
永城市	13,196.00	29,248.00
比例	72.64%	94.62%
平均比例	83.63%	

根据上述数据，预计委估电解铝产能置换指标对应投资项目单位人工费为：

$$209.11 \times 83.63\% = 174.88 \text{ (元/吨)}$$

根据与收入预测的配比原则，预计每年人工费与收入一样，保持不变，委估电解铝产能置换指标对应投资项目2020-2029年每年直接人工费预测如下：

铝产品产量（吨）	250000
单位产品人工费（元/吨）	174.88
人工费（万元）	4,371.95

D. 制造费用

制造费用主要包括人工、折旧以及其他费用。

人工费根据永城铝厂2017年制造费用中单位产品人工费以及云南省文山州富宁县与河南省永城市人工费的差异，预计委估电解铝产能置换指标对应投资项目单位人工费。

折旧根据委托人预计投资额以及折旧年限进行预测。首先，根据委托人、产权持有单位及其关联方共同控制的90万吨电解铝产能平均每吨最少占用土地面积预计新投资所需土地面积，同时根据云南省文山州富宁县2017年6月9日公布基准地价预计土地所需投资额（详见无形资产摊销预测），以委托人预计投资额扣除该部分土地投资额即为固定资产投资额；其次，根据上述90万吨电解铝产能实际固定资产中房屋建筑金额与设备的比例预计新投资中房屋建筑物与设备投资额；根据2018年3月28日国务院常务会议确定深化增值税改革的措施，预计不含税的固定资产投资额。最后，根据委托人预计折旧年限预计固定资产年折旧额，扣除计入管理费用中的折旧（预测情况见管理费用预测表）确定。

其他费用根据永城铝厂2017年单位产品其他费用进行预测，委估电解铝产能置换指标对应投资项目2020-2029年每年制造费用预测如下：

人工（万元）	8,268.81
折旧（万元）	4,309.31
其他（万元）	9,284.49
制造费用（万元）	21,862.61

E. 主营业务成本

2020-2029年主营业务成本预测如下：

单位：万元

项目	2020-2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年-永续年
材料费	156,546.40	156,546.40	156,546.40	156,546.40	156,546.40	156,546.40
动力（电费）	76,565.12	80,240.25	83,915.37	87,590.50	91,265.63	91,878.15
人工费	4,371.95	4,371.95	4,371.95	4,371.95	4,371.95	4,371.95
制造费用	21,862.61	21,862.61	21,862.61	21,862.61	21,862.61	21,862.61
总成本合计	259,346.08	263,021.21	266,696.33	270,371.46	274,046.58	274,659.10

④税金及附加的预测

本次评估根据永城铝厂缴纳税金及附加主要预测如下税种：

增值税：按应缴增值税16%计算；

房产税：税率1.2%，按房产原值的70%计算缴纳；

土地使用税：根据富宁县人民政府关于举行《富宁县城镇土地使用税税额标准和征税范围调整方案（草案）》听证会的公告（第2号），按建制镇二级地段土地使用面积2元/平方缴纳；

印花税：根据预计合同购销金额的0.03%缴纳；

城市维护建设税：按应缴增值税的5%计算；

教育费附加：按应缴增值税的3%计算；

地方教育费附加：按应缴增值税的2%计算。

2020-2029年每年税金及附加预测如下：

单位：万元

项目	2018年 4-12月	2019年	2020年	2021年	2022-2024 年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年- 永续年
房产税	-	-	177.55	177.55	177.55	177.55	177.55	177.55	177.55	177.55
土地使用税	28.58	38.11	38.11	38.11	38.11	38.11	38.11	38.11	38.11	38.11
印花税	-	-	162.91	162.91	162.91	162.91	162.91	162.91	162.91	162.91
城市维护建设税	-	-	-	321.79	624.15	594.75	565.34	535.94	506.54	501.64
教育费附加	-	-	-	193.08	374.49	356.85	339.21	321.57	303.93	300.99
地方教育附加	-	-	-	128.72	249.66	237.90	226.14	214.38	202.62	200.66
税金及附加	28.58	38.11	378.57	1,022.16	1,626.86	1,568.06	1,509.26	1,450.46	1,391.66	1,381.86

⑤费用的预测

本次评估根据永城铝厂费用情况、市场状况以及委托人管理层预测，仅预测管理费用和财务费用。

A. 管理费用

管理费用主要为人员工资、固定资产折旧、无形资产摊销以及其他费用。

人员工资根据永城铝厂2017年管理费用中人员工资占整个营业收入的比例、委估电解铝产能置换指标对应投资项目预期收入以及云南省文山州富宁县与河南省永城市人工费的差异进行预测。

固定资产折旧根据永城铝厂2017年管理费用中固定资产折旧占整个营业收入的比例、委估电解铝产能置换指标对应投资项目预期收入进行预测。

无形资产摊销根据预期土地投资额及其规定年限确定无形资产年摊销额(详见无形资产摊销预测)。

其他费用根据永城铝厂2017年管理费用中其他费用金额和电解铝产量的比率以及委估电解铝产能置换指标对应投资项目预期产量进行预测。

2020-2029年每年管理费用预测如下：

单位：万元

项目	2020年-永续年
折旧	241.78
无形资产摊销	76.22
管理人员人力资源费用	315.13
其他	83.29
管理费用	716.42

B. 财务费用

本次评估通过同行业内对比公司平均资本结构(见下述折现率计算表)以及不含税投资额预计借款金额,债务资本成本根据委托人河南神火煤电股份有限公司近期财务报告中所有利息支出占当年平均借款额的比例预计;2018年4月至2019年属于建设期,利息支出应予资本化,无财务费用,则2018年4月至2019年资本化利息以及2020-2029年每年财务费用预测如下:

单位：万元

项目	2018年4-12月	2019年	2020年-永续年
年均借款余额	6,358.50	21,195.50	29,674.00
平均利率	5.77%	5.77%	5.77%
利息支出	366.94	1,223.16	1,712.44
财务费用	-	-	1,712.44

⑥ 所得税的预测

根据电解铝行业状况,预计所得税税率为25%。同时根据上述预测情况,预计

2020-2029年每年所得税费用如下：

单位：万元

项目	2020年	2021年	2022-2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年-永续年
企业所得税率	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
企业所得税	12,340.57	12,196.35	12,045.18	11,141.09	10,237.01	9,332.93	8,428.85	8,278.17

⑦折旧与摊销的预测

A. 折旧

折旧根据委托人预计固定资产不含税投资额以及折旧年限进行预测。

委托人根据市场调查及历史期电解铝项目投资情况，预计新建电解铝项目每吨投资额为6,000.00元，则预计委估25万吨电解铝产能置换指标对应投资项目总投资额为150,000.00万元（含税）。

根据上述总投资额扣除土地使用权投资额（见下述无形资产摊销预测），即为固定资产含税投资额。

根据委托人、产权持有单位及其关联方共同控制的90万吨电解铝产能实际固定资产中房屋建筑金额与设备的比例预计新投资中房屋建筑物与设备投资额，以及2018年3月28日国务院常务会议确定深化增值税改革的措施，预计不含税的固定资产投资额。

根据上述固定资产不含税投资额，以及委托人预计综合折旧年限（15年，未考虑残值率）预计2020-2029年年折旧额如下：

单位投资额（元）	6,000.00
数量（万吨）	25.00
含税投资额（万元）	150,000.00
土地投资额（万元）	3,811.14
固定资产含税投资额（万元）	146,188.86
房屋建筑物不含税投资额（万元）	31,590.45
设备不含税投资额（万元）	96,068.42
可抵扣进项税（万元）	18,529.99
固定资产不含税投资额（万元）	127,658.87
折旧年限	15.00
年折旧额（万元）	8,510.59

B. 摊销

本次评估预测摊销主要为无形资产-土地使用权的摊销。根据委托人、产权持有

单位及其关联方共同控制的90万吨电解铝产能平均每吨最少占用土地面积预计新投资所需土地面积，同时根据云南省文山州富宁县2017年6月9日公布基准低价预计土地所需投资额，根据土地用途规定年限进行摊销。

90万吨电解铝产能占用土地面积统计如下：

序号	单位名称	产能（万吨）	占用土地面积（m ² ）	单位产能土地面积（m ² /万吨）
1	沁阳沁澳铝业有限公司	14.00	146,981.10	10,498.65
2	商丘铝厂	24.00	625,763.24	26,073.47
3	永城铝厂	52.00	396,358.20	7,622.27
	合计	90.00	1,169,102.54	

根据上表，预计委估电解铝产能置换指标对应投资项目平均每万吨产能占用土地面积7,622.27平方米，25万吨产能预计占用土地总面积为190,556.83平方米。

富宁县建制镇三级工业用地基准地价统计如下：

地区	基准地价（元/m ² ）
归朝镇	211.00
里达镇	204.00
田蓬镇	198.00
剥隘镇	195.00
木央镇	192.00
平均	200.00

根据上述信息预计委估25万吨电解铝产能置换指标对应投资项目土地投资额为：
200×190,556.83=38,111,365.67（元）

同时，根据工业用地50年的使用期限，预计土地使用权即无形资产年摊销额为76.22万元。

⑧资本性支出的预测

由于生产成本中制造费用预测主要参照永城铝厂，且永城铝厂中制造费用包含金额较大的维修费；同时考虑委估电解铝置换指标对应投资项目为新建，预测期末考虑资本性支出，仅在永续期根据固定资产年折旧额及无形资产摊销预计资本性支出。

⑨营运资金预测、营运资金增加额的确定

由于委估电解铝产能置换指标对应投资项目新建，本次评估营运资金存货、应收账款周转率根据2017年企业绩效评价平均周转率确定，应付款周转率参照委托人河南神火煤电股份有限公司2016-2017年9月加权平均周转率，结合预测年度收入、成本进行测算。

金额单位：人民币万元

项目	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年
收入合计	311,582.50	311,582.50	311,582.50	311,582.50	311,582.50
成本合计	259,724.65	260,368.24	260,972.94	260,972.94	260,972.94
完全成本	262,153.51	262,797.09	263,401.80	263,401.80	263,401.80
期间费用	2,428.86	2,428.86	2,428.86	2,428.86	2,428.86
营业费用	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
管理费用	716.42	716.42	716.42	716.42	716.42
财务费用	1,712.44	1,712.44	1,712.44	1,712.44	1,712.44
折旧摊销合计	8,586.81	8,586.81	8,586.81	8,586.81	8,586.81
折旧	8,510.59	8,510.59	8,510.59	8,510.59	8,510.59
摊销	76.22	76.22	76.22	76.22	76.22
付现成本	253,566.69	254,210.28	254,814.99	254,814.99	254,814.99
最低现金保有量	21,130.56	21,184.19	21,234.58	21,234.58	21,234.58
存货	46,379.40	46,494.33	46,602.31	46,602.31	46,602.31
应收款项	21,788.99	21,788.99	21,788.99	21,788.99	21,788.99
应付款项	82,779.90	82,985.02	83,177.76	83,177.76	83,177.76
营运资本	6,519.05	6,482.48	6,448.12	6,448.12	6,448.12
营运资本增加额	6,519.05	-36.57	-34.36	0.00	0.00

项目	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年
收入合计	311,582.50	311,582.50	311,582.50	311,582.50	311,582.50
成本合计	264,589.27	268,205.59	271,821.92	275,438.24	276,040.96
完全成本	267,018.13	270,634.45	274,250.77	277,867.10	278,469.82
期间费用	2,428.86	2,428.86	2,428.86	2,428.86	2,428.86
营业费用	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
管理费用	716.42	716.42	716.42	716.42	716.42
财务费用	1,712.44	1,712.44	1,712.44	1,712.44	1,712.44
折旧摊销合计	8,586.81	8,586.81	8,586.81	8,586.81	8,586.81
折旧	8,510.59	8,510.59	8,510.59	8,510.59	8,510.59
摊销	76.22	76.22	76.22	76.22	76.22
付现成本	258,431.31	262,047.64	265,663.96	269,280.28	269,883.00
最低现金保有量	21,535.94	21,837.30	22,138.66	22,440.02	22,490.25
存货	47,248.08	47,893.86	48,539.63	49,185.40	49,293.03
应收款项	21,788.99	21,788.99	21,788.99	21,788.99	21,788.99
应付款项	84,330.36	85,482.96	86,635.56	87,788.16	87,980.26
营运资本	6,242.66	6,037.19	5,831.72	5,626.25	5,592.01
营运资本增加额	-205.47	-205.47	-205.47	-205.47	-34.24

4) 现金流量的确定

根据上述各项预测，2020-2029年及永续期委估电解铝产能置换指标对应投资项目自由现金流量预测如下：

金额单位：人民币万元

项目	2018年4-12月	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年
一、营业收入	0.00	0.00	311,582.50	311,582.50	311,582.50	311,582.50	311,582.50
主营业务收入	0.00	0.00	311,582.50	311,582.50	311,582.50	311,582.50	311,582.50
其他业务收入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
二、营业成本	0.00	0.00	259,346.08	259,346.08	259,346.08	259,346.08	259,346.08
主营业务成本	0.00	0.00	259,346.08	259,346.08	259,346.08	259,346.08	259,346.08
其他业务成本	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
税金及附加	28.58	38.11	378.57	1,022.16	1,626.86	1,626.86	1,626.86
营业费用	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
管理费用	0.00	0.00	716.42	716.42	716.42	716.42	716.42
财务费用	0.00	0.00	1,712.44	1,712.44	1,712.44	1,712.44	1,712.44
资产减值损失	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
投资收益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
三、营业利润	-28.58	-38.11	49,428.99	48,785.41	48,180.70	48,180.70	48,180.70
营业外收入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
营业外支出	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
四、利润总额	-28.58	-38.11	49,428.99	48,785.41	48,180.70	48,180.70	48,180.70
减：所得税费用	0.00	0.00	12,340.57	12,196.35	12,045.18	12,045.18	12,045.18
五、净利润	-28.58	-38.11	37,088.42	36,589.06	36,135.53	36,135.53	36,135.53
加：固定资产折旧	0.00	0.00	8,510.59	8,510.59	8,510.59	8,510.59	8,510.59
加：无形资产摊销	0.00	0.00	76.22	76.22	76.22	76.22	76.22
加：借款利息(税后)	0.00	0.00	1,284.33	1,284.33	1,284.33	1,284.33	1,284.33
减：资本性支出	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
减：营运资金增加额	0.00	0.00	6,519.05	-36.57	-34.36	0.00	0.00
六、自由现金流量	-28.58	-38.11	40,440.51	46,496.76	46,041.03	46,006.67	46,006.67

项目	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	永续期
一、营业收入	311,582.50	311,582.50	311,582.50	311,582.50	311,582.50	311,582.50
主营业务收入	311,582.50	311,582.50	311,582.50	311,582.50	311,582.50	311,582.50
其他业务收入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
二、营业成本	263,021.21	266,696.33	270,371.46	274,046.58	274,659.10	274,659.10
主营业务成本	263,021.21	266,696.33	270,371.46	274,046.58	274,659.10	274,659.10
其他业务成本	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
税金及附加	1,568.06	1,509.26	1,450.46	1,391.66	1,381.86	1,381.86
营业费用	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
管理费用	716.42	716.42	716.42	716.42	716.42	716.42
财务费用	1,712.44	1,712.44	1,712.44	1,712.44	1,712.44	1,712.44
资产减值损失	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
投资收益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
三、营业利润	44,564.38	40,948.05	37,331.73	33,715.41	33,112.69	33,112.69
营业外收入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
营业外支出	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
四、利润总额	44,564.38	40,948.05	37,331.73	33,715.41	33,112.69	33,112.69
减：所得税费用	11,141.09	10,237.01	9,332.93	8,428.85	8,278.17	8,278.17
五、净利润	33,423.28	30,711.04	27,998.80	25,286.56	24,834.51	24,834.51

项目	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	永续期
加：固定资产折旧	8,510.59	8,510.59	8,510.59	8,510.59	8,510.59	8,510.59
加：无形资产摊销	76.22	76.22	76.22	76.22	76.22	76.22
加：借款利息(税后)	1,284.33	1,284.33	1,284.33	1,284.33	1,284.33	1,284.33
减：资本性支出	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8,586.81
减：营运资金增加额	-205.47	-205.47	-205.47	-205.47	-34.24	0.00
六、自由现金流量	43,499.89	40,787.65	38,075.41	35,363.17	34,739.90	26,118.84

5) 折现率的确定

本次评估,根据委估电解铝产能置换指标对应投资项目的资本债务结构特点以及所选用的现金流模型等综合因素,采用资本加权平均成本(WACC)确定折现率R。

WACC模型公式:

$$R = k_e \times [E / (D+E)] + k_d \times (1-t) \times [D / (D+E)]$$

其中: k_e : 权益资本成本

$E / (D+E)$: 根据市场价值估计的投资项目的目标权益资本比率

k_d : 债务资本成本

$D / (D+E)$: 根据市场价值估计的投资项目的目标债务资本比率

t : 所得税率

计算权益资本成本时,我们采用资本资产定价模型(CAPM)。CAPM模型公式:

$$k_e = r_f + \beta_e \times R_p + r_c$$

其中: r_f : 无风险报酬率

R_p : 市场风险溢价

r_c : 特定风险调整系数

β_e : 评估对象权益资本的预期市场风险系数

$$\beta_e = \beta_u \times [1 + (1-t) \times (D/E)]$$

β_u 可比公司的预期无杠杆市场风险系数

$$\beta_u = \beta_t \times [1 + (1-t) \times (D_i / E_i)]$$

β_t 可比公司的预期市场平均风险系数

D_i 、 E_i : 分别为可比公司的付息债务与权益资本。

①权益资本成本 k_e 的确定

A. 无风险报酬率 r_f 的确定:

取长期国债到期收益率。根据同花顺查得距评估基准日到期10年期国债的平均收益率为4.10%，以此作为无风险收益率。

B. 权益的市场风险系数 β_e 的确定:

通过同花顺，查询沪深A股电解铝行业上市公司的贝塔参数，计算出各公司无财务杠杆的 β_u ，然后得出同类上市公司无财务杠杆的平均 β_u ，参照电解铝行业上市公司的平均资本结构，计算出企业的 β_e ，具体确定过程如下:

首先根据公布的电解铝行业上市公司，我们选取了西部矿业、焦作万方、闽发铝业、南山铝业作为可比公司，分别查询上述上市公司截止2018年2月28日前100周的沪深300指数的有财务杠杆的 β_L 及其他相关参数如下表:

名称	有息负债 D	权益 E	资本结构 (D/E)	税率	β_L	β_u
闽发铝业	4,666.06	491,750.97	0.0095	15.00%	1.0553	1.0469
焦作万方	223,630.99	877,458.75	0.2549	25.00%	1.2779	1.0728
西部矿业	1,208,306.56	1,755,905.85	0.6881	15.00%	1.1073	0.6986
南山铝业	668,402.37	3,133,416.42	0.2133	15.00%	1.1660	0.9870
平均			0.2915			0.9513

根据各对应上市公司的资本结构将其还原为无财务杠杆风险系数 β_u 。公式如下:

$$\beta_u = \beta_L \times [1 + (1-t) \times (D_i / E_i)]$$

根据上表类似上市公司目前经营中的有息债务平均情况求取委估电解铝产能置换指标对应投资项目的目标资本结构 D/E 为0.2915，由此计算出新建项目的 β_e 。

计算公式如下:

$$\beta_e = \beta_u \times [1 + (1-t) \times (D/E)]$$

公式中： β_u 取上表中的平均值为0.9513，

t : 所得税率，取委估电解铝产能置换指标对应投资项目预期所得税率25%，

D/E : 根据上表计算的目标资本结构为0.2915。则:

$$\begin{aligned} \beta_e &= \beta_u \times [1 + (1-t) \times (D/E)] \\ &= 0.9513 \times [1 + (1-25\%) \times 0.2915] \\ &= 1.1593 \end{aligned}$$

C. 市场风险溢价R_{Pm}的确定:

市场风险溢价(Equity Risk Premiums, ERP)反映的是投资者因投资于风险相对较高的资本市场而要求的高于无风险报酬率的风险补偿。中国股票市场作为新兴市场,其发展历史较短,市场波动幅度较大,投资理念尚有待逐步发展成熟,市场数据往往难以客观反映市场风险溢价,因此,评估时采用业界常用的风险溢价调整方法,对成熟市场的风险溢价进行适当调整来确定我国市场风险溢价。

基本公式为:

$$\begin{aligned} \text{市场风险溢价 (R}_{Pm}\text{)} &= \text{成熟股票市场的股票风险溢价} + \text{国家风险溢价} \\ &= \text{成熟股票市场的股票风险溢价} + \text{国家违约风险利差} \times (\sigma \text{ 股票} / \sigma \text{ 国债}) \end{aligned}$$

a. 成熟市场基本补偿额

美国不同时期股票风险补偿如下表所示:

一定时期内美国股票市场的风险补偿

时期	基于短期国库券的股票风险补偿	基于长期国债的股票风险补偿
1928-2017	8.09%	6.38%
1968-2017	6.58%	4.24%
2008-2017	9.85%	5.98%

b. 国家违约补偿额

穆迪评级机构对我国的债务评级为Aa1,相对应的违约利差为72个基点,即0.72%。

c. σ 股票/ σ 国债

σ 股票/ σ 国债为股票市场相对于债券市场的波动率,Damodaran在本次计算中使用1.12倍的比率代表新兴市场的波动率。

d. 市场风险溢价

基于历史的股票风险补偿,通常选择基于长期国债的1928年至2017年的股票风险补偿6.38%。

$$\text{中国市场风险溢价} = 6.38\% + 0.72\% \times 1.12 = 7.19\%$$

D. r_c特定风险调整系数的确定

特定风险调整系数指的是委估电解铝产能置换指标对应投资项目相对于同行业企业的特定风险,影响因素主要有:(1)企业规模;(2)企业所处经营阶段;(3)历

史经营状况；(4) 企业的财务风险；(5) 主要产品所处发展阶段；(6) 企业经营业务、产品和地区的分布；(7) 公司内部管理和控制机制；(8) 管理人员的经验和资历；(9) 对主要客户和供应商的依赖；(10) 财务风险；(11) 法律、环保等方面的风险。

综合考虑上述因素，确定企业的风险调整系数为1.5%。

E. 权益资本成本的确定

根据以上分析和有关参数的确定，按公式计算得：

$$\begin{aligned} k_e &= r_f + \beta_e \times R_{Pm} + r_c \\ &= 4.10\% + 1.1593 \times 7.10\% + 1.5\% \\ &= 13.94\% \end{aligned}$$

② 债务资本成本kd的确定

债务资本成本根据委托人河南神火煤电股份有限公司2016年财务报告中所有利息支出占当年平均借款额的比例预计，kd取5.77%。

③ 加权平均资本成本的确定，即折现率的确定：

$$\begin{aligned} r &= k_e \times [E / (D+E)] + k_d \times (1-t) \times [D / (D+E)] \\ &= 13.94\% \times [1 / (1+0.2915)] + 5.77\% \times (1-25\%) \times [0.2915 / (1+0.2915)] \\ &= 11.77\% \end{aligned}$$

6) 标的资产的价格 S的确定

根据以上分析、预测所确定的各参数，通过对收益期内各年预测自由现金流进行折现，得出委估电解铝产能置换指标对应投资项目预期现金流的现值，即标的资产的价格 S，计算结果见下表：

金额：人民币万元

序号	项目	2018年 4-12月	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	永续 期
1	自由现金流量	-28.58	-38.11	40.44 0.51	46.49 6.76	46.04 1.03	46.00 6.67	46.00 6.67	43.49 9.89	40.78 7.65	38.07 5.41	35.36 3.17	34.73 9.90	26.11 8.84
2	折现率	11.77%	11.77%	11.77%	11.77%	11.77%	11.77%	11.77%	11.77%	11.77%	11.77%	11.77%	11.77%	11.77%
3	折现年限	0.375	1.25	2.25	3.25	4.25	5.25	6.25	7.25	8.25	9.25	10.25	11.25	
4	折现系数	0.9591	0.8701	0.7785	0.6965	0.6232	0.5576	0.4988	0.4463	0.3993	0.3573	0.3196	0.2860	2.4299
5	现值值	-27.41	-33.16	31.48 2.94	32.38 5.00	28.69 2.77	25.65 3.32	22.94 8.13	19.41 4.00	16.28 6.51	13.60 4.34	11.30 2.07	9.935 .61	63.46 6.17
6	自由现金流量折现	275,110.28												

2. 期权执行价X的确定

本次评估采用委估电解铝产能置换指标投资项目预期不含税投资额确定。根据上述预测情况，委估电解铝产能置换指标投资项目预期不含税投资额即期权执行价X为131,470.01万元。

3. 期权限制时间t的确定

本次评估采用委估电解铝产能置换指标对应投资项目的建设期作为期权限制时间，根据上述预测建设期，本次评估确定期权限制时间t为1.75年。

4. 连续复利计算的无风险收益率r的确定

本次评估采用采用国债到期收益率确定连续复利计算的无风险收益率r，根据上述期权限制时间，根据同花顺FinD数据终端查得距评估基准日到期1-3年期国债的平均收益率为3.345%，以此作为连续复利计算的无风险收益率r。

5. 波动率 σ 的确定

本次评估根据委估电解铝产能置换指标对应投资项目产品即铝锭近三年价格波动确定。

$$\sigma = \text{STD}[\ln(Q_t/Q_{t-1})]$$

式中：

STD：代表标准均方差；

ln：自然对数；

Q_t ：t 期铝锭均价均价 (t=1, 2, ..., 36)。

我们分析估算了永城铝厂及河南神火集团有限公司商丘分公司2015-2017年铝锭含税销售价格对数波动率，并以其平均值作为预测的对数波动率 σ ， σ 取14.09%。

6. 看涨期权C即电解铝产能置换指标价格

$$d_1 = \frac{\ln(S/X) + (r + \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$= (\ln(275,110.28/131,470.01) + (3.345\% + 14.09\%^2/2) \times 1.75) \div (14.09\% \times 1.75^{1/2})$$

$$= 4.3682$$

$$d_2 = \frac{\ln(S/X) + (r - \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

$$= 4.3682 - 14.09\% \times 1.75^{1/2}$$

$$= 4.1818$$

$$C = SN(d_1) - Xe^{-rt}N(d_2) = 151,115.35 \text{ (万元)}$$

五、评估结果及分析

根据以上评估工作得出评估结论如下：

截止评估基准日2018年3月31日，河南神火煤电股份有限公司申报评估的25万吨电解铝产能置换指标评估值为151,115.35万元。

第六部分评估结论及其分析

根据国家有关资产评估的规定,本着独立、公正和客观的原则及必要的评估程序,对河南神火煤电股份有限公司申报评估的25万吨电解铝产能置换指标的投资价值进行了评估。本次评估采用了实物期权法,评估结论根据以上评估工作得出。

截至评估基准日2018年3月31日,河南神火煤电股份有限公司申报评估的25万吨电解铝产能置换指标的评估值为151,115.35万元。

附件：企业关于进行资产评估有关事项的说明