（上接A34版）

2014年5月16日，国家能源局发布《关于加快推进大气污染防治行动计划12条重点输电通道建设的通知》（国能电力[2014]212号），为落实国务院《大气污染防治行动计划》，解决京津冀、长三角、珠三角等地区用能问题，结合全国电网规划滚动研究成果及中介机构意见，按照“先急后缓、先易后难、安全经济、科学务实”的原则，推动重点地区能源输电通道建设。文件指出的12条输电通道为：1)辽宁绥中电厂改接华北电网；2)内蒙锡林格勒至山东特高压交流工程；3)内蒙上海庙至山东特高压直流工程；4)陕西榆衢至山东潍坊特高压交流工程；5)蒙西到天津南特高压交流工程；6)锡盟至江苏特高压直流工程；7)“淮南–南京–上海”华东电网北半环特高压交流工程；8)宁夏到浙江特高压直流工程；9)山西到浙江特高压直流工程；10)山西盂县电厂接入河北工程；11)陕西神木到河北500KV输电通道扩建工程；12)丽江直达深圳特高压直流工程。文件中的具体要求有：1)请国土、环境保护、城乡规划、水利等部门以及项目所在地方政府对输电通道建设给予必要的支持，优先开展相关工作，保证工程顺利实施。2)送端配套电源项目首先尽量解决当地富余发电能力，同时因地制宜配套一定规模风电等清洁能源发电与煤电打捆外送。

内蒙古锡林郭勒盟地区涉及其中两项重大工程，分别为2)内蒙锡林格勒至山东特高压交流工程和6)锡盟至江苏特高压直流工程，因此争夺锡盟地区风电开发资源具有非常重要的战略意义。本次募投项目中明阳锡林浩特市100MW风电项目对应上述西电东送重点输电通道线路，是公司在西电东送建设中的重要产业布局。

(3)关于清洁能源消纳的产业政策

2017年11月8日，国家发改委和国家能源局联合发布《解决弃水弃风弃光问题实施方案》(发改能源[2017]1942号)，提出全面树立能源绿色发展和优先开发利用可再生能源的观念，严格落实《可再生能源法》规定的可再生能源发电全额保障性收购制度，在保障电网安全稳定的前提下，实现可再生能源无歧视、无障碍上网，为可再生能源持续健康发展创造良好的市场环境。

2018年10月30日，国家发改委和国家能源局联合发布《清洁能源消纳行动计划(2018–2020年)》(发改能源规[2018]1575号)，提出工作目标：2018年，清洁能源消纳取得显著成效；到2020年，基本解决清洁能源消纳问题。具体指标为：2018年，确保全国平均风电利用率高于90%(力争达到92%左右)，弃风率低于12%(力争控制在10%以内)；2019年，确保全国平均风电利用率高于90%(力争达到92%左右)，弃风率低于10%(力争控制在8%左右)；2020年，确保全国平均风电利用率达到国际先进水平(力争达到95%左右)，弃风率控制在合理水平(力争控制在5%左右)。

2019年5月10日，国家发改委和国家能源局联合发布《关于建立健全可再生能源电力消纳保障机制的通知》(发改改能源[2019]807号)，决定对各省级行政区域设定可再生能源电力消纳责任权重，该权重是指省级行政区域对电力消费规定应达到的可再生能源电量比重。文件明确了各省可再生能源电力消纳责任权重，要求各省级能源主管部门，售电企业和电力用户，以及电网企业承担相应责任，共同做好可再生能源电力消纳。

2019年5月28日，国家能源局发布《关于2019年风、光伏发电项目建设有关事项的通知》(国能发新能[2019]49号)，制定了2019年风电项目建设工作方案，其中指出，已纳入年度建设方案的存量项目，有关电网企业应在落实电力送出和消纳并确保弃风限电持续改善的前提下积极落实并网。

(4)关于风电清洁供暖的产业政策

2015年6月5日，国家能源局综合司发布《关于开展风电清洁供暖工作的通知》(国能综新能[2015]306号)，指出风电清洁供暖对提高北方风能资源丰富地区消纳风电能力，缓解北方地区冬季供暖期电力负荷低谷时段风电弃风问题，促进城镇能源利用清洁化，减少化石能源低效燃烧带来的环境污染，改善北方地区冬季大气环境质量意义重大，而且通过吉林、内蒙古等地的示范项目建设，已经具备了推广应用的技术条件。内蒙古等7个省(区)要制定促进风电清洁供暖应用的实施方案和政策措施，积极推动风电清洁供暖技术的应用，使其成为促进风电消纳和解决大气环境问题的有效措施。

2016年5月16日，国家发改委等8部委联合发布《关于推进电能替代的指导意见》(发改能源[2016]1054号)，指出电能替代是在终端能源消费环节，使用电能替代散烧煤、燃油的能源消费方式，如电采暖、地能热泵、工业电锅炉等。当前，我国电煤比重与电气化水平偏低，大量的散烧煤与燃油消费是造成严重雾霾的主要因素之一。电能具有清洁、安全、便捷等优势，实施电能替代对于推动能源消费革命、落实国家能源战略、促进能源清洁化发展意义重大，是提高电煤比重、控制煤炭消费总量、减少大气污染的重要举措。

2016年11月16日，国家能源局发布《风电发展“十三五”规划》(国能新能[2016]314号)，提出在北方地区大力推广风电清洁供暖。2016年12月10日，国家发改委发布《可再生能源发展“十三五”规划》(发改能源[2016]2619号)，提出推广普及可再生能源清洁供暖。

2016年12月20日，国家能源局发布《关于内蒙古风电清洁供暖有关事项的复函》(国能新能[2016]378号)，指出内蒙古地区风能资源丰富，供热需求大且供热地点相对分散，适宜利用风电等可再生能源进行分布式供暖。积极推动内蒙古地区的风电清洁供暖，对于推动内蒙古地区能源结构调整、治理大气污染和减少散煤燃烧污染物排放具有重要意义。国家能源局支持内蒙古地区开展风电清洁供暖项目建设。

2017年3月、6月和2018年1月，内蒙古自治区发改委连续发布《关于组织实施好风电清洁供暖项目的通知》(内发改能源字[2017]273号)，《关于风电清洁供暖相关事宜的通知》(内发改能源字[2017]720号)和《关于进一步推进风电清洁供暖项目实施的通知》(内发改能源字[2017]1530号)，大力推进风电清洁供暖工作。对风电清洁供暖项目配套的新建风电项目，包括锡林郭勒盟和呼和浩特市在内的盟市可按照有关核准程序和要求履行核准手续。

综上，公司本次募集资金拟投资涉及的三个风电项目，符合国家有关发展风电清洁能源，建设“西电东送”输电通道，推广普及北方地区风电清洁供暖，以及内蒙古地区风电发展相关产业政策。

3.在内蒙古地区投资风电供热项目的可行性

(1)建设本次募投项目的商业背景

根据国家能源局《关于加快推进大气污染防治行动计划12条重点输电通道建设的通知》(国能电力[2014]212号)，内蒙古锡林郭勒盟有两条“西电东送”特高压输电通道，是国家重点工程项目。在该输电通道上新建风电项目属于行业发展中的重要历史机遇，有利于公司巩固市场地位。公司本次募集资金拟投资的明阳锡林浩特市100MW风电项目即位于锡林郭勒盟的特高压输电通道，项目公司将与内蒙华电(600863.SH)、京运通(601908.SH)、神华集团、华润电力(0836.HK)等四家集团的下属子公司建设合计1300MW容量的风电场并接入特高压输电通道。公司及时响应国务院《大气污染防治行动计划》的指导，跟进国家重点工程项目，在与多个大型集团的竞争中成功获得一定市场份额，符合公司的长期发展战略，同时公司为解决山东和江苏地区的用电需求和环境污染问题做出贡献，具有重要的社会效益。

根据国家能源局《关于开展风电清洁供暖工作的通知》和《关于内蒙古风电清洁供暖有关事项的复函》，风电清洁供暖项目配套的新建风电项目，盟市可按照有关核准程序和要求履行核准手续，因此，在内蒙古地区取得新建风电项目核准，建设配套的供暖设施是必要条件。公司本次募集资金拟投资的锡林浩特市明阳风力发电有限公司50MW风电供热项目和明阳清水河县韭菜庄50MW风电供热项目符合内蒙古发改委的政策要求，同时为解决北方冬季供暖时的环境污染问题做出贡献，具有重要的社会效益。

(2)风电供热项目与风电项目的对比

1)在规划方面，风电供热项目中，建设配套的供暖设施是必要条件。风电场与供热设施分别建设，风电场建设按照传统风电场进行规划，供热设施建设前与发改委沟通规划方案，选择合适的供热地点，并经发改委核定供热面积等指标。

2)在应用方面，风电供热项目中的风电场生产的电力应用方式与传统风电场相同，全部直接输入电网系统，项目公司与电网公司签署并网协议，并结算电费。

3)在投资额测算方面，风电供热项目中的风电场建设投资额与传统风电场投资额测算方法相同，供热设施投资额另行单独测算。本次募集资金拟投资的锡林浩特市明阳风力发电有限公司50MW风电供热项目中，包含供热设施投资额1,000万元，主要是因为在取得核准前建成的测试设备需要改造为正式设备。本次募集资金拟投资的明阳清水河县韭菜庄50MW风电供热项目中，未包含供热设施投资额1,150万元，主要是因为供热设施已经另行安排建设，并于2019年7月16日经电网公司、呼和浩特市公用事业管理局和呼和浩特市发改委验收。

4)在效益测算方面，风电供热项目的盈利模式与传统风电场相同，为通过并网发电获取收益，其效益测算仅考虑了风电场并网发电获取的发电收入，未考虑获取额外的供暖费用。锡林浩特市明阳风力发电有限公司50MW风电供热项目中供热设施投资成本较小，仅占项目总投资额的2.45%，供暖产生的效益影响较小，效益预测中未考虑供暖效益。明阳清水河县韭菜庄50MW风电供热项目中的供热设施另行安排建设，效益预测中未考虑供暖效益。

综上，风电供热项目包含风电场和供热设施两个部分，其中风电场的规划与传统风电场相同，电力全部接入电网系统，供热设施在其他地点建设，投资额较小，且未考虑效益测算。因此，风电企业从事风电供热项目不存在建设经验方面的障碍。

(3)公司在内蒙古实施募投项目的基础和运营经验

公司在内蒙古已正式投入运营的类似风电项目有乌兰察布市察右后旗白音察干风电场49.5MW风电项目和克什克腾旗红土井子风电场50MW风电项目，上述两个内蒙古地区风电场2018年的发电运营情况如下：

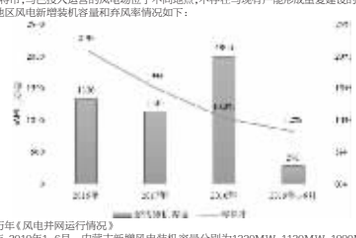
序号	项目名称	并网装机容量(MW)	规划年发电量(万千瓦时)	2018年发电量(万千瓦时)
1	乌兰察布市察右后旗白音察干风电场49.5MW风电项目	49.5	11,500	11,569
2	克什克腾旗红土井子风电场50MW风电项目	50	14,090	17,855

公司在内蒙古地区投资建设的风电场运营情况良好，具备在内蒙古地区新建实施风电场募投项目的基础和运营经验。

对于供热设施运营方式，锡林浩特市明阳风力发电有限公司50MW风电供热项目的供热设施主要为锅炉和配套设备，建设和供暖地点为公司的全资子公司锡林郭勒盟明阳新能源有限公司所在的产业园区，该些设备在项目核准前已经过测试，改造为正式设备后预计不存在运营障碍。明阳清水河县韭菜庄50MW风电供热项目的供热设施主要为电热锅炉，建设和供暖地点为呼和浩特市赛罕区汇商广场，运营单位为内蒙古中惠供暖有限公司。因此，公司从事该两个风电供热项目运营预计不存在障碍。

(4)内蒙古地区风电项目的电力消纳能力

公司在内蒙古已正式投入运营的类似风电项目中，乌兰察布市察右后旗白音察干风电场在内蒙古中北部，接入蒙西电网，克什克腾旗红土井子风电场50MW风电项目位于内蒙古东部，接入蒙东电网。本次募集资金拟投资的三个项目中，明阳锡林浩特市100MW风电项目接入国家电网特高压输电通道，锡林浩特市明阳风力发电有限公司50MW风电供热项目和明阳清水河县韭菜庄50MW风电供热项目接入蒙西电网。上述5个项目接入的电网不同，消纳地区不同，电量消纳能力得到一定保障。本次投资的三个风电项目位于锡林浩特市和呼和浩特市，与已投入运营的风电场位于不同地点，不存在与现有产能形成重复建设的情形。



数据来源：国家能源局历年《风电并网运行情况》

2016年、2017年、2018年、2019年1–6月，内蒙古新增风电装机容量分别为1320MW、1130MW、1990MW、270MW，2018年新增装机容量较大，主要是因为“西电东送”和清洁能源供暖政策鼓励风电行业发展，2019年1–6月新增装机容量较小，主要是因为风机吊装主要集中在下半年完成，上半年的数据不具可比性。2018年装机容量增长较快并没有导致弃风率上升，2019年1–6月弃风率依然维持稳定下降的趋势，2016年、2017年、2018年、2019年1–6月，内蒙古弃风率分别为21%、15%、10.3%、8.2%，近年来弃风限电情况得到显著改善。

本次募集资金拟投资的三个风电项目中，明阳锡林浩特市100MW风电项目位于“西电东送”特高压输电通道，电力直送山东和江苏，预计消纳电力的压力较小。

对于锡林浩特市明阳风力发电有限公司50MW风电供热项目和明阳清水河县韭菜庄50MW风电供热项目，国家能源局综合司《关于开展风电清洁供暖工作的通知》(国能综新能[2015]306号)指出，风电清洁供暖项目安排原则上以解决目前已有风电项目的弃风限电问题为主。国家能源局《关于2019年风电、光伏发电项目建设有关事项的通知》(国能发新能[2019]49号)指出，已纳入年度建设方案的存量项目，有关电网企业应在落实电力送出和消纳并确保弃风限电持续改善的前提下积极落实并网。

综上，公司本次募投项目的三个风电场中，明阳锡林浩特市100MW风电项目位于国家能源局关于加快推进大气污染防治行动计划12条重点输电通道建设的通知《(国能电力[2014]212号)提出的“西电东送”通道，即锡林郭勒盟至山东和江苏的两项特高压输电工程。该项目的电力可以直送山东和江苏，因此预计消纳电力的压力较小。

锡林浩特市明阳风力发电有限公司50MW风电供热项目和明阳清水河县韭菜庄50MW风电供热项目属于《国家能源局综合司关于开展风电清洁供暖工作的通知》(国能综新能[2015]306号)战略的风电供热项目。该通知指出，风电清洁供暖项目安排原则上以解决目前已有风电项目的弃风限电问题为主。因此，该项目预计消纳电力的压力较小。

截至2019年6月30日，公司在内蒙古已正式投入运营的风电场如下：

序号	项目名称	并网装机容量(MW)	规划年发电量(万千瓦时)	2018年发电量(万千瓦时)
1	乌兰察布市察右后旗白音察干风电场49.5MW风电项目	49.5	11,500	11,569
2	克什克腾旗红土井子风电场50MW风电项目	50	14,090	17,855
3	明阳智能锡林浩特市3.6MW分散式风电项目	3.6	1,000	注

注：2019年建成，无完整年度数

公司在内蒙古已正式投入运营的风电场的规划年发电量已考虑到弃风限电影响，实际年发电量高于规划年发电量，上述风电场未进一步受到弃风限电影响。

2018年3月27日，内蒙古电力(集团)有限责任公司出具了《关于锡林浩特市明阳风力发电有限公司50兆瓦风电供热项目并网意向的复函》(内电计划[2018]138号)和《关于明阳清水河县韭菜庄50兆瓦风电供热项目并网意向的复函》(内电计划[2018]141号)，对该两个项目并入内蒙古电网的申请，建议就近接入电网。

2018年11月4日，国网经济技术研究院有限公司蒙东分公司出具了《国网经研院蒙东分公司关于锡林浩特市西北部汇集站配套1300MW风电项目接入系统方案评审意见》(国网经研蒙东[2018]143号)，同意明阳锡林浩特市100MW风电项目接入电网系统。

根据国务院《能源发展战略行动计划(2014–2020)》，我国正在积极发展可再生清洁能源，降低煤炭消费比重，持续推动能源结构优化。因此，风电场主要对标其他类型的新能源电站。

根据内蒙古自治区统计局信息，2018年内蒙古新能源电站的发电量和装机容量情况如下：

类别	规模以上工业发电量(亿千瓦时)		装机容量(万千瓦)	
	数值	比例	数值	比例
风力发电	570.3	82.05%	2,868.0	70.79%
太阳能发电	84.9	12.21%	932.9	23.03%
水力发电	34.7	4.99%	238.1	5.88%
生物质发电	5.2	0.75%	12.1	0.30%
合计	695.1	100.00%	4051.2	100.00%

2018年，内蒙古规模以上工业风力发电量570.3亿千瓦时，占合计发电量的82.05%，风力发电装机容量2,868.0万千瓦，占合计装机容量的70.79%。风力发电为最主要的新能源发电方式，预计与其他新能源电源的竞争不会对公司经营和募投项目并网发电造成重大不利影响。

综上，预计三个风电场建设完成后并网发电不存在障碍。

(四)风电场项目经济效益测算的合理性和谨慎性

公司拟使用募集资金投资建设的三个风电场项目经济效益预测对比如下：

项目名称	项目总投资额(万元)	装机容量(MW)	单位成本(万元/MW)	预计年发电量(MWh)	上网电价(元/kWh)	预计年含税收入(万元)	税后内部收益率
明阳锡林浩特市100MW风电项目	77,196.00	100.00	771.96	260,000.00	0.47	12,220.00	10.99%
锡林浩特市明阳风力发电有限公司50MW风电供热项目	40,790.43	50.00	815.81	117,500.00	0.47	5,522.50	7.96%
明阳清水河县韭菜庄50MW风电供热项目	38,374.37	50.00	767.49	127,000.00	0.47	5,969.00	9.19%
平均值							8.82%

本次募集资金拟投资的三个风电项目效益预测的主要参数为营业收入、营业成本、建设成本和运营期，其中营业收入=年发电量×上网电价×(1–增值税率)，营业成本主要为维修成本。各主要参数的测算过程如下：

1、年发电量的测算过程

根据经济性选择机型，使用专业软件根据场区地形地貌和障碍物等条件，兼顾风电机组间的相互影响，选择最优布置方式，在考虑当地空气密度因素后，估算每一台风机的理论发电量。根据国家发改委《关于对中国风电发电量折减问题的说明》，根据当地风资源环境考虑11项折减系数，并考虑弃风限电因素后，得到预计年发电量。公司在内蒙古已投入运营的两个类似项目和本次拟投资的三个项目的折减系数及年发电量对比如下：

项 目	公司可比风电项目		本次募投风电项目		
	乌兰察布市察右后旗白音察干风电场49.5MW风电项目	克什克腾旗红土井子风电场50MW风电项目	明阳锡林浩特市100MW风电项目	锡林浩特市明阳风力发电有限公司50MW风电供热项目	明阳清水河县韭菜庄50MW风电供热项目
尾流修正	已考虑未列示	已考虑未列示	96%	97%	已考虑未列示
控制和消耗	97%	95%	96%	95%	96%
叶片污染	97%	97%	97%	95%	97%
风机利用率	96%	96%	96%	96%	96%
低温影响	95%	94%	97%	96%	96%
雷暴影响	–	–	96%	–	–
功率曲线	95%	–	95%	95%	95%
场用电、线损等能量损耗	97%	95%	95%	98%	97%
周边风场影响	97%	–	–	96%	94%
电网频率波动	–	–	–	96%	98%
软件误差影响	–	–	–	96%	95%
其他因素影响	–	86%	–	–	–
综合折减系数	76%	67%	71%	68%	69%
预计年发电量(MWh)	115,000	140,900	260,000	117,500	127,000
2018年实际发电量(MWh)	115,590	178,550	–	–	–

本次投资的三个项目在测算过程中使用到的折减系数多于可比项目，测算过程合理。三个项目的综合折减系数分别为71%、68%、69%，相对接近，并介于两个可比项目的综合折减系数之间。本次三个项目的预计年发电量分别为260,000MWh、117,500MWh、127,000MWh，其中明阳锡林浩特市100MW风电项目按50MW容量折算的预计年发电量为130,000MWh，该三个项目按50MW对应的预计年发电量同样介于两个可比项目的预计年发电量之间。两个可比项目的2018年实际发电量分别为115,590MWh和178,550MWh，高于预计年发电量115,000MWh和140,900MWh，说明可比项目的发电量预测数已合理预计到弃风限电因素影响。本次三个项目的预计年发电量与可比项目的预测数较为接近，同样已考虑弃风限电因素影响，测算结果谨慎。

本次募投项目中三个风电项目的预计年发电量、弃风率和预计年发电小时数如下：

项目名称	预计年发电量(MWh)	预计弃风率	预计年发电小时数(h)
明阳锡林浩特市100MW风电项目	260,000.00	7.6%	2,600
锡林浩特市明阳风力发电有限公司50MW风电供热项目	117,500.00	26.1%	2,350
明阳清水河县韭菜庄50MW风电供热项目	127,000.00	2.0%	2,540

注：年发电小时数=年发电量/装机容量

本次募投项目中三个风电项目的弃风率依据理论风量和项目所在地电力消纳能力等多种因素综合考虑后测算得出。其中，明阳锡林浩特市100MW风电项目的弃风率较低，主要是因为该项目位于“西电东送”特高压输电通道，预计消纳电力的压力较小。锡林浩特市明阳风力发电有限公司50MW风电供热项目的弃风率较高，主要是因为锡林浩特市附近的风资源条件较好，理论风量较大，而该地区人口稀少，电力消纳压力相对较大，导致实际发电量和理论发电量差异较大，弃风率较高。明阳清水河县韭菜庄50MW风电供热项目的弃风率较低，主要是因为呼和浩特市附近的风资源条件一般，理论风量较小，而该地区为省会城市，人口稠密，电力消纳压力相对较小，导致实际发电量和理论发电量差异较小，弃风率较小。

根据锡林郭勒盟行政公署公布的数据，2018年全盟风电平均利用小时数约2,510小时，2019年1–6月为1,284小时，推算到全年约2,568小时。上述三个项目的预计年发电小时数与平均值没有显著差异，测算结果审慎、合理。

综上，本次募投项目中三个风电项目弃风率的测算结果审慎、合理。

2、上网电价的确定依据

2016年12月，《国家发展改革委关于调整光伏电站上网标杆网价的通知》(发改价格[2016]2729号)将2018年1月1日之后新核准建设的陆上风电标杆上网电价从2016年的0.47、0.5、0.54、0.6元/kWh下降到0.4、0.45、0.49和0.57元/kWh。2019年5月，《国家发展改革委关于完善风电上网电价政策的通知》(发改价格[2019]882号)指出2018年底之前核准的陆上风电项目，2020年底前仍未完成并网的，国家不再补贴。

本次募集资金拟投资的三个风电项目均于2017年12月取得所在地发改委出具的核准批复，并计划于2020年底前完成并网，因此不适用《国家发展改革委关于调整光伏电站上网标杆网价的通知》(发改价格[2016]2729号)和《国家发展改革委关于完善风电上网电价政策的通知》(发改价格[2019]882号)。该三个风电场均位于内蒙古自治区，属于I类资源区，上网电价仍按照0.47元/kWh执行。

本次募集资金拟投资的三个风电项目不能在2020年底前完成并网的风险较小，调整上网电价的风险亦较小。

乌兰察布市察右后旗白音察干风电场49.5MW风电项目的上网电价为0.51元/kWh，克什克腾旗红土井子风电场50MW风电项目的上网电价为0.52元/kWh，两个可比项目执行当时有效的上网电价政策，与本次拟投资的三个项目不具可比性。

3、建设成本、运营期和维修成本

项 目	公司可比风电项目		本次募投风电项目		
	乌兰察布市察右后旗白音察干风电场49.5MW风电项目	克什克腾旗红土井子风电场50MW风电项目	明阳锡林浩特市100MW风电项目	锡林浩特市明阳风力发电有限公司50MW风电供热项目	明阳清水河县韭菜庄50MW风电供热项目
建设成本	43,094万元	39,566万元	77,196万元	40,790万元	38,374万元
单位建设成本	871万元/MW	791万元/MW	772万元/MW	816万元/MW	767万元/MW
运营期	20年	20年	20年	20年	20年
维修费率	1–5年1% 5–20年1.5%	1–3年0.2% 4–9年1.1% 9–13年1.4% 14–20年1.9%	1–3年0.2% 4–5年1.1% 6–10年1.4% 11–20年1.9%	1–3年0 4–5年1.1% 6–10年1.4% 11–20年1.9%	1–2年0.8% 第3年1% 以后每年以0.06%递增

注：维修费率=当年维修费/固定资产原值

本次投资的三个风电项目单位建设成本分别为772万元/MW、816万元/MW、767万元/MW，与可比项目的单位建设成本较为接近。三个风电项目的运营期与可比项目相同，均为20年。各项目的维修费率各不相同，总体上较为接近。

本次募投项目中三个风电项目的维修费率依据项目所在地风电场建设经验数据测算。截至2019年6月30日，公司在内蒙古地区已正式投入运营的可比风电场项目维修费支出情况如下：

单位：万元

序号	风电场名称	项目	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年1–6月
1	乌兰察布市察右后旗白音察干风电场	维修费	–	–	–	2.41	12.17	6.27	7.82
		维修费占固定资产原值比例	–	–	–	0.01%	0.04%	0.02%	0.02%
2	克什克腾旗红土井子风电场	维修费	未运营	未运营	未运营	未运营	–	9.37	6.20
		维修费占固定资产原值比例	未运营	未运营	未运营	未运营	–	0.03%	0.02%

乌兰察布市察右后旗白音察干风电场自2013年正式投入运营，第1–3年未发生维修费支出，第4–7年发生的维修费支出占固定资产原值比例均未超过0.04%，克什克腾旗红土井子风电场自2017年正式投入运营，第1年未发生维修费支出，第2–3年发生的维修费支出占固定资产原值比例均未超过0.03%。本次募投项目中三个风电项目的维修费率与公司自有已运营项目相比不存在较大差异。公司风电场的维修费在营业成本中列支，而可比上市公司均未披露营业成本一维修费的明细数据，因此无法从公开渠道获取可比公司的维修费率数据。

因此，三个风电项目的建设成本、运营期和维修成本等主要参数具有合理性。

4、经济效益预测对比情况

本次募投项目中三个风电项目的经济效益预测对比如下：

项目名称	项目总投资额(万元)	装机容量(MW)	单位成本(万元/MW)	预计年发电量(MWh)	上网电价(元/kWh)	预计年含税收入(万元)	税后内部收益率
明阳锡林浩特市100MW风电项目	77,196.00	100.00	771.96	260,000.00	0.47	12,220.00	10.99%
锡林浩特市明阳风力发电有限公司50MW风电供热项目	40,790.43	50.00	815.81	117,500.00	0.47	5,522.50	7.96%
明阳清水河县韭菜庄50MW风电供热项目	38,374.37	50.00	767.49	127,000.00	0.47	5,969.00	9.19%
平均值							8.82%

明阳锡林浩特市100MW风电项目的税后内部收益率为10.99%，相对较高，主要是因为：1)该项目装机容量100MW，在存规模效应，部分建筑工程成本方面可以摊销成本，没有因装机容量减负增加而增加，因此单位投资成本较低。2)该项目位于“西电东送”特高压输电通道，预计消纳电力的压力较小，预计年发电量较高，预计年含税收入较高。

锡林浩特市明阳风力发电有限公司50MW风电供热项目的税后内部收益率为7.96%，相对较低，主要是因为：1)该项目的投资概算中包含220KV送出线路2,884.94万元以及供热设施1,000.00万元，因此单位投资成本较高。2)该项目的预计弃风率较高，预计年发电量较低，预计年含税收入较低。

明阳清水河县韭菜庄50MW风电供热项目的税后内部收益率为9.19%，主要是因为该项目的投资概算中未包含送出线路和供热设施，其中送出线路由项目公司清水河县明阳新能源有限公司另行出资建设，供热设施已由该项目公司建设完成，并于2019年7月16日经电网公司、呼和浩特市公用事业管理局和呼和浩特市发改委验收。

综上，三个风电项目的税后内部收益率在差异具有合理性，本次募投项目经济效益测算具有合理性和谨慎性。

五、风电场项目实施进度安排

明阳锡林浩特市100MW风电项目和锡林浩特市明阳风力发电有限公司50MW风电供热项目的用地于2019年7月22日发出挂牌公告，将于2019年9月3日挂牌截止。明阳清水河县韭菜庄50MW风电供热项目用地于2019年8月21日发出挂牌公告，将于2019年9月19日挂牌截止。上述三个风电项目将在摘牌后与所属自然资源局签订土地出让合同，缴纳土地出让金，办理土地使用权证。项目公司将在取得土地使用权证后办理开工许可并开工建设。三个风电项目预计进度安排如下：

项 目	明阳锡林浩特市100MW风电项目	锡林浩特市明阳风力发电有限公司50MW风电供热项目	明阳清水河县韭菜庄50MW风电供热项目
土地挂牌公告	2019年7月22日	2019年7月22日	2019年8月21日
土地挂牌截止	2019年9月3日	2019年9月3日	2019年9月19日
开工日期	预计2019年10月	预计2019年10月	预计2019年10月
施工时间(注)	9个月	7个月	8个月
建成日期	预计2020年7月	预计2020年5月	预计2020年6月
预计签订并网协议时间	2020年7月前	2020年5月前	2020年6月前

注：施工时间为项目规划建设时间扣除前期准备工作时间

报告期内，公司在内蒙古自治区建成并投入运营的风电项目为克什克腾旗红土井子风电场50MW风电项目。该项目于2016年10月完成第一台风机吊装，2016年11月签署并网协议，2016年12月开始并网测试，2017年4月完成最后一台风机吊装，2017年5月正式投入运营。因此，在风电场建设期间，首台风机吊装完成后即可与电网公司签署并网协议，履行完毕并网手续。

根据《中华人民共和国电力法》第二十条，“并网双方应当按照统一调度、分级管理和平等互利、协商一致的原则，签订并网协议，确定双方的权利和义务。”

根据国务院《电网调度管理条例》(2011年修订)第二十六条，“需要并网运行的发电厂与电网之间以及电网与电网之间，应当在并网前根据平等互利、协商一致的原则签订并网协议并严格执行。”

根据原电力工业部《关于电网与发电厂、电网与电网并网运行的规定(试行)》(电政法[1994]315号)第十条，“发电厂与有关电网管理部门签订并网协议的要求具备：

(1)向有关电网管理部门提供电气主接线图、主要设备参数、联网方式、继电保护和安全自动装置、远动及通信设备等技术资料；水电厂……，核电厂……；

(2)与有关电网调度机构之间的通信设施已按设计建成，并已具备投运条件；

(3)远动设施已按设计建成，有关远动信息具备送入有关电网调度机构的电网调度自动化系统的条件；

(4)根据设计要求安装的继电保护和安全自动装置已具备投运条件；

(5)与并网运行有关的电力、电量计量装置的技术等级应符合国家的有关规定并已安装完毕和进行初步校验；

(6)其它事宜。”

根据内蒙古发改委《内蒙古自治区风能资源开发利用管理办法实施细则》(内发改规范字[2011]1号)第二十条，“项目单位在完成土建施工、设备安装和配套电力送出设施后与电网企业签订并网调度协议和购售电合同。”

因此，各级主管部门对风电场项目签订并网协议具备的条件、程序及时间已做了明确规定，根据上述规定，风电场项目公司在风机吊装完成且建成配套设施后与电网公司签订并网协议不存在障碍。

截至2019年6月30日，公司在内蒙古自治区已投入运营的风电场风机吊装时间与并网协议签订时间如下：

序号	风电场名称	项目地点	首台风机吊装时间	并网协议签订时间	全部风机吊装完成时间
1	黄骅桥南风电场一期	河北	2016年10月	2016年12月	2017年7月
2	巴林风电场一期	河北	2017年11月	2018年3月	2018年6月
3	巴林风电场二期	河北	2018年1月	2018年3月	2018年6月
4	克什克腾旗红土井子风电场	内蒙古	2016年10月	2016年11月	2017年4月

上述风电场中，巴林风电场一期与二期一并签订并网协议，因此巴林风电场一期的首台风机吊装时间至并网协议签订时间耗时较长。除此之外，各风电场的并网协议均在首台风机吊装后2个月内签订，且签订时间在全部风机吊装完成时间之前。

根据本次三个风电项目在2017年12月取得的所在地发改委核准批复，项目需在2年内开工建设。根据上述测算，预计三个风电项目将于2020年5—7月陆续建成，预计将在2020年7月基本使用完毕项目资金。同时，结合公司类似项目的建设周期，预计三个风电项目在2020年6月前签订并网协议，即使建成后签署并网协议，在2020年底前完成并网亦不存在障碍。截至本募集说明书签署日，项目推进进度不晚于上述计划。因此，本次募集资金拟投资的三个风电项目不能在2020年底前完成并网的风险较小。

MySE10MW级海上风电整机及关键部件研制项目已启动论证和立项，根据项目实施进度安排，预计将于2020年12月完成第6个月，期间将根据设计需要陆续开始使用项目资金采购设备部件。该项目周期共36个月，预计将在2022年6月基本使用完毕项目资金。

六、募集资金投资项目取得批复或备案情况

序号	项目名称	用地批复	核准批复/备案	环评批复/备案
1	明阳锡林浩特市100MW风电项目	内政土发[2019]280号	赛发改能源字[2017]46号	赛署环审表[2018]18号
2	锡林浩特市明阳风力发电有限公司50MW风电供热项目	内政土发[2019]281号	赛发改能源字[2017]44号	赛署环审表[2018]17号
3	明阳清水河县韭菜庄50MW风电供热项目	内政土发[2019]232号	呼发改审批基础字[2017]266号	呼环政批字[2018]45号
4	MySE10MW级海上风电整机及关键部件研制项目	不适用	项目代码：2019-442000-38-03-031474	备案号：2019442000100001817
5	补充流动资金	不适用	不适用	不适用

1、三个风电项目已取得用地批复情况

对于明阳锡林浩特市100MW风电项目，2017年12月14日，锡林郭勒盟国土资源局出具了《锡林郭勒盟国土资源局关于锡林浩特市明阳智慧能源有限公司锡林浩特市100MW风电项目建设用地预审的批复》(锡国土预审字[2017]51号)，认为项目申请各功能分区用地面积均符合《电力工程项目建设用地指标(风电场)》(建标[2011]209号)的规定。2019年5月16日，内蒙古自治区人民政府出具了《关于锡林浩特市100MW风电建设项目用地的批复》(内政土发[2019]280号)，批准建设用地以出让方式作为锡林浩特市100MW风电建设项目用地。

对于锡林浩特市明阳风力发电有限公司50MW风电供热项目，2017年12月14日，锡林郭勒盟国土资源局出具了《锡林郭勒盟国土资源局关于锡林浩特市明阳风力发电有限公司50MW风电供热项目建设用地预审的批复》(锡国土预审字[2017]52号)，认为项目申请各功能分区用地面积均符合《电力工程项目建设用地指标(风电场)》(建标[2011]209号)的规定。2019年5月16日，内蒙古自治区人民政府出具了《关于锡林浩特市50MW风电供热建设项目用地的批复》(内政土发[2019]281号)，批准建设用地以出让方式作为锡林浩特市50MW风电供热建设项目用地。

对于明阳清水河县韭菜庄50MW风电供热项目，2017年12月26日，呼和浩特市国土资源局出具了《关于明阳清水河县韭菜庄50MW风电供热项目建设用地的预审意见》(呼国土发[2017]1315号)，认为项目用地规模符合《电力工程项目建设用地指标(风电场)》(建标[2011]209号)的相关要求，用地规模合理。2019年4月25日，内蒙古自治区人民政府出具了《关于清水河县韭菜庄50MW风电供热项目建设