（上接B25版）

本次交易包括非公开发行股份购买资产及配套融资两部分。其中，发行股份购买资产的交易对方为通威集团、巨星集团等17名非自然人及唐光跃等29名自然人；配套融资的发行对象为不超过10名符合条件的特定投资者，包括证券投资基金、保险机构投资者、信托投资公司、财务公司、证券公司、合格境外机构投资者、自然人及其他符合法定条件的合格投资者。

（三）标的资产

本次交易的标的为通威新能源100%股权、永祥股份99.9999%股权。

（四）本次交易的资产评估情况

根据中联评估《资产评估报告》，本次评估以2015年4月30日为评估基准日，选取收益法和资产基础法对标的资产进行评估。由于标的资产主要从事光伏电站开发和多晶硅研发、生产和销售业务，采用收益法对其未来的获利能力进行估算的结果在一定程度上反映了企业整体资产的现行获利能力。但由于收益预测受市场环境、政府政策及相关产业的影响较大，且近几年多晶硅等相关产品市场价格波动较大，加大了评估师对收益预测专业判断的难度，基于预测的收益数据得出的企业价值可能随经济环境和政策的改变发生较大的变动。因此标的资产均选用资产基础法评估结果作为最终评估结果，具体评估结果如下：

单位：万元

项目	净资产账面值（合并口径）	净资产评估值	净资产增值额	增值率	评估结论依据
通威新能源	4,814.47	4,822.27	7.80	0.16%	资产基础法评估结果
永祥股份	174,055.97	201,093.03	27,037.07	15.53%	资产基础法评估结果
合计	178,870.44	205,915.30	27,044.87	15.12%	–

上述交易标的资产的具体审计评估情况，详见本报告书"第五章 交易标的的评估情况"。

（五）业绩承诺与补偿安排

本次交易中，拟购买资产通威新能源100%股权、永祥股份99.9999%股权的评估值采用资产基础法取值。

1、业绩承诺

根据重组相关法规规定，该种评估方法下，永祥股份的股东无需对永祥股份的经营业绩作出承诺。但为了维护上市公司全体股东的利益，通威集团和巨星集团仍与本公司签订了《业绩承诺补偿协议》，通威集团、巨星集团向通威股份承诺：

（1）永祥股份2015年度实现的净利润不低于9,000万元；

（2）永祥股份2015年度与2016年度累计实现的净利润不低于31,000万元；

（3）永祥股份2015年度、2016年度和2017年度累计实现的净利润不低于63,000万元。

其中上述累计承诺净利润数为永祥股份经审计扣除非经常性损益后截至当期期末的净利润累计数。

2、通威集团和巨星集团补偿义务

如永祥股份实际净利润不满足上述承诺，则通威集团和巨星集团负责向通威股份以现金方式补偿。

3、低于业绩承诺的补偿安排

如永祥股份实际净利润不满足上述承诺，则通威集团和巨星集团负责向通威股份以现金方式补偿。

在利润补偿期间内（2015年、2016年、2017年），通威股份和通威集团和巨星集团共同委托负责通威股份年度审计工作的会计师事务所在通威股份每一会计年度审计报告出具时，就年度报告中披露的永祥股份的实际净利润金额与上述承诺净利润金额的差异情况进行审核，并出具盈利专项审核意见。累计净利润差额以盈利专项审核意见为准。

按协议规定确定利润补偿期（2015年、2016年、2017年）内永祥股份的实际净利润金额与承诺净利润金额之间的差额后，如出现实际净利润金额低于承诺净利润金额的情形，则通威股份在盈利专项审核意见出具之日起10日内向通威集团和巨星集团发出书面通知（含公告及其他合法方式），通威集团和巨星集团应在通威股份发出书面通知之日起60日内，以现金方式（包括银行转账）一次性向通威股份支付当年实际补偿款。

当年实际补偿款的计算公式为：

补偿款=（截至当期期末累计承诺净利润数－截至当期期末累计实际净利润数）*通威股份本次收购永祥股份的标的股权的比例

当年实际补偿额=补偿款－以前年度已补偿金额的总额

若当年实际补偿款小于零，则按0取值，即已经补偿的金额不冲回。

通威集团按照补偿总额69%的比例计算其应承担的现金补偿金额，巨星集团按照补偿总额31%的比例计算其应承担的现金补偿金额。

（六）本次交易构成关联交易

本次交易对方为通威集团、巨星集团等17名非自然人及唐光跃等29名自然人，其中通威集团、乐山川永、成都信德、禚玉娇、陈星宇与通威股份存在关联关系，因此本次交易构成关联交易。

本公司召开董事会审议本次交易相关议案时，关联董事已回避表决；在召开审议本次交易相关议案的股东大会时，关联股东已回避表决。

（七）本次交易构成重大资产重组

本次交易的标的资产为通威新能源100%股权、永祥股份99.9999%股权，根据本公司经审计的2014年的合并财务报表数据，通威新能源、永祥股份2014年合并财务报表数据（模拟报表合并口径）以及交易作价情况，相关计算指标及占比情况如下：

单位：万元

项目	本公司	标的公司				财务指标占比
		通威新能源	永祥股份	合计	交易作价	
资产总额	617,929.07	4,891.25	486,204.04	491,095.29	205,912.72	79.47%
净资产额	232,934.60	4,814.47	177,206.86	182,021.33		88.40%
营业收入	1,540,893.06	–	84,758.76	84,758.76	–	5.50%

注1：在计算财务指标占比时，上市公司净资产额为归属于母公司的净资产；永祥股份的资产总额为标的资产2014年末合并财务报表总资产合计数，净资产额指标根据《重组办法》的相关规定，以本次交易作价205,912.72万元为依据。

注2：通威新能源于2014年12月成立，注册资本5,000万元于2015年3月到位，其2014年末无相应财务数据，其2014年末资产总额和净资产额都按2015年4月30日数据计算。

根据《重组办法》的规定，本次交易构成重大资产重组，且涉及发行股份购买资产，因此本次交易需提交中国证监会并购重组委员会审核。

（八）本次交易不构成借壳上市

根据公司2014年的合并报表财务数据，通威新能源和永祥股份2014年合并财务报表数据以及收购价格情况，通威新能源、永祥股份总资产合计占公司总资产的79.47%，未达到100%。

本次发行前，公司总股本为81,710.9632万股，通威集团持有公司57.35%的股份，为公司直接控股股东，公司的实际控制人为刘汉元。本次发行后，通威集团持股比例不低于43.70%，仍为公司控股股东，刘汉元仍为公司的实际控制人。因此，本次交易不会导致公司控制权的变化。

综上所述，通威新能源、永祥股份资产总额未达到公司总资产的100%，且本次交易完成后，公司的控股股东、实际控制人未发生变更，本次交易不构成借壳上市。

四、本次交易的决策过程及尚需取得的授权和批准

（一）本次交易已履行的决策过程

2015年5月8日，公司召开第五届董事会第十二次会议，审议通过《关于<发行股份购买资产并募集配套资金暨关联交易预案>的议案》等相关议案。

2015年7月6日，公司第五届董事会第十四次会议审议通过了《关于本次发行股份购买资产并募集配套资金暨关联交易方案的议案》等与本次交易相关的议案。

2015年7月23日，公司召开2015年第一次临时股东大会，审议通过了《关于本次发行股份购买资产并募集配套资金暨关联交易方案的议案》等与本次交易相关的议案。

2015年10月22日，公司第五届董事会第十六次会议审议通过了《关于继续推进公司本次重大资产重组事项的议案》。

2015年10月29日，公司收到中华人民共和国商务部反垄断局出具的《不实施进一步审查通知》（商反垄初审函[2015]第259号）。

2015年11月23日，公司第五届董事会第十八次会议审议通过了《关于<发行股份购买资产并募集配套资金暨关联交易报告书（草案）（修订稿）>及其摘要的议案》等与本次交易相关的议案。

（二）本次交易尚须取得的授权和批准

本次交易尚需取得中国证监会对本次交易的核准。

本次交易能否取得相关核准，以及最终取得时间存在不确定性。

五、本次交易对上市公司的影响

（一）本次交易对股本结构和控股权的影响

截至2015年9月30日，上市公司总股本为81,710.9632万股，按照本次交易方案，公司将发行不超过23,293.2910万股用于购买通威集团所持通威新能源100%股权、通威集团、巨星集团等17名非自然人股东和唐光跃等29名自然人股东持有的永祥股份99.9999%股权。本次交易前后公司的股本结构变化如下表所示：

股东名称	交易前		交易后（不考虑募集配套资金）		交易后（考虑募集配套资金）	
	股数（万股）	持股比例	股数（万股）	持股比例	股数（万股）	持股比例
通威集团	46,861.5572	57.35%	55,475.4632	52.83%	55,475.4632	43.70%
其他交易对手	–	–	14,679.3850	13.98%	14,679.3850	11.56%
配套融资投资者	–	–	–	–	21,929.8246	17.28%
其他投资者	34,849.4060	42.65%	34,849.4060	33.19%	34,849.4060	27.45%
总股本	81,710.9632	100.00%	105,004.2542	100.00%	126,934.0788	100.00%

注：假设募集配套资金按照9.12元/股底价发行

本次发行股份购买资产前，通威集团直接持有上市公司57.35%的股份，为上市公司控股股东，刘汉元为通威股份实际控制人；本次发行股份购买资产后，通威集团直接持有上市公司股权不低于43.70%的股份，仍为上市公司控股股东，刘汉元为通威股份实际控制人。本次交易未导致公司控制权变化。

本次发行股份购买资产并募集配套资金后，公司总股本将从8.17亿股增至12.69亿股，其他社会公众股持股比例不低于10%。因此，本次交易完成后，公司股权分布仍符合股票上市条件，符合《证券法》、《上市规则》等法律、法规和规范性文件的规定。

（二）本次交易对上市公司主要财务数据的影响

本次交易完成前后，上市公司资产规模、构成变化情况如下表所示：

单位：万元

项目	2015年9月30日/2015年1-9月		变动幅度	2014年12月31日/2014年		变动幅度
	实际	备考		实际	备考	
总资产	638,690.57	1,168,444.06	82.94%	617,929.07	1,104,133.11	78.68%
股东权益	259,602.57	446,084.03	71.83%	240,059.45	417,266.31	73.82%
归属于母公司股东权益	251,596.52	437,885.54	74.04%	232,934.60	410,141.28	76.08%
归属于母公司股东的每股净资产（元/股）	3.08	4.17	35.40%	2.85	3.93	37.73%
营业收入	1,109,323.80	1,223,255.23	10.27%	1,540,893.06	1,625,651.82	5.50%
利润总额	41,851.07	46,460.60	11.01%	42,008.99	24,251.32	-42.27%
净利润	36,038.41	40,088.93	11.24%	33,726.51	19,241.52	-42.95%
归属于母公司股东的净利润	34,939.14	38,997.39	11.62%	32,929.49	18,444.52	-43.99%
基本每股收益（元/股）	0.4276	0.3714	-13.14%	0.4030	0.1766	-56.18%

注：以上数据未考虑非公开发行股份募集配套资金事项；

本次交易对上市公司的影响详见本报告书"第八章 董事会对本次交易影响的讨论与分析"之"三、本次交易前后上市公司财务状况和经营成果的讨论与分析"。

第二章 发行股份情况

一、发行股份购买资产的具体方案

（一）发行定价、定价原则及合理性

根据《重组办法》第四十五条规定，上市公司发行股份的价格不得低于市场参考价的90%。市场参考价为本次发行股份购买资产的董事会决议公告日前20个交易日、60个交易日或者120个交易日的公司股票交易均价之一。

本次发行股份购买资产的定价基准日为公司第五届董事会第十二次会议决议公告日。通过与交易对方之间的协商，并兼顾各方利益，本公司确定本次发行价格采用定价基准日前120个交易日公司股票交易均价作为市场参考价，并以该市场参考价90%作为发行价格，即8.84元/股，符合《重组办法》的相关规定。

交易均价的计算公式为：董事会决议公告日前120个交易日公司股票交易均价=决议公告日前120个交易日公司股票交易总额/决议公告日前120个交易日公司股票交易总量。

（二）发行价格的调整机制

定价基准日至发行日期间，公司如有派息、送股、配股、资本公积金转增股本等除权、除息事项，将按照上交所相关规则对本次发行价格和发行数量作相应调整，发行价格的具体调整方法如下：

假设调整前发行价格为P0，每股送股或转增股本数为N，每股增发新股或配股数为K，增发新股价或配股价为A，每股派息为D，调整后发行价格为P1（调整值保留小数点后两位，最后一位实行四舍五入），则：

派息：P1=P0－D

送股或转增股本：P1=P0/（1+N）

增发新股或配股：P1=（P0+AK）/（1+K）

假设以上三项同时进行：P1=（P0－D+AK）/（1+K+N）

（三）发行股票的种类和面值

本次拟发行的股票为境内上市人民币普通股（A股），每股面值为人民币1.00元。

（四）发行方式

采取向交易对方非公开发行的方式。

（五）发行对象

本次发行对象为通威集团、巨星集团等17名非自然人及唐光跃等29名自然人。

（六）发行数量

参照《资产评估报告》的资产基础法评估结果并经各方友好协商，本次收购通威集团所持通威新能源100%股权，通威集团、巨星集团等17名非自然人及唐光跃等29名自然人所持永祥股份99.9999%股权的交易总对价确定为205,912.72万元，通威股份以发行股份方式支付，按8.84元/股的发行价格计算，本次发行股份购买资产涉及的发行上市公司股份数量具体如下：

股东名称/姓名		发行股份数量（股）
通威集团及其一致行动人	通威集团	86,139,060
	成都信德	353,389
	陈星宇	618,819
	禚玉娇	442,013
	小计	87,553,281
唐光跃及其一致行动人	巨星集团	36,024,106
	唐光跃	663,020
	小计	36,687,126
双良科技及其一致行动人	双良科技	22,100,678
	马培林	2,210,067
	小计	24,310,745
东方富海及其一致行动人	东方富海	7,514,230
	东方富海二号	3,536,108
	皖江物流	6,630,203
	小计	17,680,541
唐红军及其一致行动人	金象富厚	4,420,135
	唐红军	2,210,067
	小计	6,630,202
北京星长城		12,376,380
杭州涌源		2,210,067
上海洪鑫源		4,420,135
宁波新俊逸		4,420,135
上海欧擎		2,210,067
宁波泓源		2,210,067
乐山川永		10,751,333
全顺汽车		1,878,557
四川盛远泰		1,326,040
冯德志		442,013
王晋宏		352,019
廖岚		260,788
周斌		176,805
周宗华		419,912
徐洪海		110,503
裘杰		110,503
易正义		442,013
李斌		486,214
汪云清		442,013
伍昭化		221,006
赖永斌		66,302
梁进		110,503
耿鸣		674,070
单昱林		895,077
孙群		514,153
汪梦德		2,488,536
石敬仁		4,420,135
孙德越		2,210,067
彭辉		1,878,557
李艳		221,006
段雍		442,013
徐文新		442,013
徐晓		442,013
合计		232,932,910

对于上述计算不是整数时，不足一股的余股按向下取整的原则处理，且交易对方放弃对不足一股部分对应现金的支付主张。

在定价基准日至发行日期间，公司如有派息、送股、资本公积转增股本等除权、除息事项，发行价格亦将作相应调整，发行股份数量也将随之进行调整。最终发行数量以经公司股东大会批准并经中国证监会核准及中国证券登记结算有限责任公司登记的数量为准。

（七）发行股份的锁定期

根据公司与交易对方签署的《发行股份购买资产协议》以及交易对方出具的股份锁定承诺函，本次交易中，发行股份购买资产的交易对方取得的上市公司股份的锁定期安排参见本报告书"重大事项提示"之"六 本次发行股份购买资产简要情况"之"（六）股份锁定安排"。

本次发行结束后，基于本次发行而享有的通威股份送红股、转增股本等股份，亦遵守上述锁定期的约定。若交易对方上述安排与证券监管机构的最新监管规定不相符，交易各方将根据相关监管规定进行相应调整。限售期满后，股份转让将按照中国证监会和上交所的相关规定执行。

（八）上市地点

本次发行的股份拟在上交所上市。

二、募集配套资金的具体方案

（一）募集配套资金金额及占交易总金额的比例

本次募集配套资金总额为不超过20亿元，不超过本次交易总金额的100%。

（二）募集配套资金的股份发行情况

1、发行股票的种类和面值

股票种类：境内上市人民币普通股（A股）。

每股面值：人民币1.00元。

2、发行价格及定价原则

本次交易涉及发行股份募集配套资金的定价基准日为公司第五届董事会第十二次会议决议公告日。

本次募集配套资金的发行价格不低于定价基准日前二十个交易日的股票交易均价，即9.12元/股。最终发行价格将在公司取得中国证监会关于本次重组的核准批文后，由公司董事会根据股东大会的授权，依据有关法律、行政法规及其他规范性文件的规定及市场情况，并根据发行对象申购报价的情况，与本次募集配套资金发行的主承销商协商确定，申报价格低于发行底价的申报无效。

在本次配套融资发行定价基准日至发行日期间，若公司发生派息、送股或资本公积转增股本等除权、除息事项，本次配套融资的发行价格下限亦将作相应调整。

3、发行数量及占发行后总股本的比例

公司拟向不超过10名特定投资者发行不超过21,929.8246万股募集配套资金。在本次配套融资发行定价基准日至股票发行日期间，若公司发生派息、送股或资本公积转增股本等除权、除息事项，将按照上交所的相关规则对本次配套融资发行的发行价格下限作相应的调整，发行数量也随之进行调整。

若按募集配套资金金额上限足额发行，本次募集配套资金发行数量占发行后总股本的17.28%。

4、发行锁定期

本次配套融资向特定投资者发行的股份自发行结束之日起十二个月内不得转让。限售期届满后按中国证监会和上交所的相关规定执行。本次发行结束后，特定投资者因公司送红股、转增股本等原因获得的公司股份，亦应遵守此规定。

（三）募集配套资金的用途

本次交易中公司在向交易对方发行股份购买资产的同时，拟以询价的方式向不超过10名符合条件的特定投资者非公开发行股份募集配套资金不超过20亿元，不超过本次交易总金额的100%。本次募集配套资金以发行股份购买资产为前提条件，但本次募集配套资金成功与否并不影响本次发行股份购买资产的实施。本次募集资金在扣除中介机构及相关费用后将用于以下项目：

序号	项目名称	项目总投资额（万元）	募集资金投入额（万元）
1	天津宝坻40MW"渔光一体"光伏发电项目	35,215	35,215
2	天津宝坻20MW"渔光一体"光伏发电项目	18,189	18,189
3	江西南昌20MW"渔光一体"光伏发电项目	19,610	19,610
4	江苏如东10MW"渔光一体"光伏发电项目	11,000	11,000
5	农户等105MW屋顶光伏发电项目	40,551	40,551
6	补充上市公司流动资金	71,135	71,135
	合计	195,700	195,700

本次募集配套资金到位之前，公司可根据行业状况、市场情况及自身发展需求以银行贷款、自有资金等自筹资金先行投入募集资金项目，并在募集资金到位后按照相关法规规定的程序予以置换。如若本次配套资金实际募集资金总额低于拟投资项目的实际资金需求总量，不足部分由公司自筹解决。

（四）募集配套资金投资项目基本情况

1、标的公司"渔光一体"项目基本情况

1）标的公司"渔光一体"项目的释义及其或然的商业机会

标的公司"渔光一体"是指在光照强度适合的区域，利用国内充足的池塘等水产养殖水面资源，在其上建设光伏电站；同步改造鱼塘，引入现代化的渔业设施、智能化的管理方式，变革传统的养殖模式，促进养殖效率、效益提升。形成立体的"渔光共生"商业模式。

"渔光一体"项目投资建设的主要部分为"光"（光伏电站），其投资占项目总投资的比例达96%以上，某种意义上，可将"渔光一体"理解为水面光伏电站，这类光伏电站在我国的东部、南部、中部等很多水面资源丰富的地区已经有很多成熟的商业尝试，具备独立存在的商业机会和价值。但是目前大多数的水面光伏电站因为多种原因忽略或者影响了水下的养殖效率和效益。

标的公司"渔光一体"利用了公司兼有光伏、水产产业丰富经验的综合优势，在建设水上光伏电站的同时，将光伏电站和水产养殖有机结合，形成立体的"渔光共生"经济。既解决了中东部光伏电站建设用地问题又适应了传统水产养殖变革的需要，使得养殖资源更节约、养殖效益更明显、养殖安全更可控。

2）公司开展"渔光一体"项目的必要性

① 开展"渔光一体"是公司加快发展，寻求战略转型升级的内在需要

公司经过多年的行业耕耘，已经成长为全球最大的水产饲料生产商和我国主要的畜禽饲料生产企业。但是，目前影响全球经济发展的不确定性因素较多，下行风险依然存在，作为传统行业的饲料行业竞争日趋激烈，行业发展增速进入新常态，对公司未来的发展形成一定制约，如何打造新的商业模式，成就公司新的差异化竞争优势，成为公司未来实现健康快速发展的内在需求。

为寻求长期可持续性发展，公司一直积极探索新的商业模式，同时对"设施渔业"、"智能渔业"等能有效提高养殖效率的新型养殖模式进行研究，并取得显著成效，但如何进一步强化公司与农户之间的结合度，增强客户粘性，打造公司独特的核心竞争力，成为公司战略发展的核心问题。在此背景下，公司加大对"渔光一体"等项目的研究，并取得了重大进展，完成了相应的技术和养殖模式的总结，为后续项目的开展奠定了坚实的基础。

公司通过开展"渔光一体"项目，充分发挥公司"农户资源"和"光伏行业资源"的协同效应。通过在鱼塘上方建设并运营光伏电站，协同本次重组拟注入或承诺注入的光伏产业链上游和中游业务的发展；通过在光伏电站下方进行水产养殖，与光伏电站进行统一运营和统一管理，降低后期管理费用，同时带动公司原有饲料业务增长，实现公司业务的可持续性发展，为公司未来发展奠定坚实的基础。

② 公司的渔业养殖研究和通威集团的光伏电站建设运营经验，使得公司大力发展"渔光一体"项目具有良好先天优势，成为公司发展战略转型升级的重要着力点

"渔光一体"，简单的说就是在鱼塘上面建设光伏电站，同时兼顾鱼塘的水产养殖，实现二者共赢。受西部电网消纳能力和弃光限电的影响，中东部的"渔光一体"类光伏电站大量出现，国内大型光伏企业纷纷在中东部地区大力投资建设"渔光一体"类光伏电站，运营情况良好。但由于上述公司缺乏相应的水产养殖经验，其项目存在一定的"重光轻渔"现象，未能充分体现"渔光一体"的综合效益。而公司同时具备水产养殖和光伏电站建设运营经验，可更充分的实现二者的协同效应。

A、通威集团深耕光伏行业多年，经验较丰富，具备较强的光伏电站建设运营能力

通威集团从2007年开始试验性的光伏电站建设，通过对所建电站的运营数据进行分析，为公司在合适的时机大规模介入光伏电站建设和运营领域积累了丰富的经验。

2014年，通威集团在新疆且末完成建设20MW光伏电站并网发电，为公司建设较大规模光伏电站积累了丰富的经验，基于公司战略的考虑，该电站已经转让给第三方。除此以外，公司在安徽合肥、江苏南京、江苏如东、广东佛山、广东中山、四川理塘、新疆阜康等地建设超过3MW的各类型光伏电站，建设形式包括家庭屋顶、鱼塘塘埂、企业楼顶、车棚顶、地面等多种电站形式。

"渔光一体"项目中"光"（光伏电站）的投资占比高达96%以上，这类水面光伏电站与上述地面、鱼塘塘埂等电站在建设、运营上没有显著差别，公司有能力予以把控。

截至目前，本次重组标的通威新能源正在江苏如东建设10MW"渔光一体"光伏电站，预计年底并网发电；此外，通威新能源已经在天津市和南昌市分别获得60MW、20MW光伏电站建设指标。

B、公司针对"渔光一体"环境进行多项养殖试验，为公司兼顾"渔光一体"项目中的水产养殖部分积累了丰富的经验和数据，充分发挥二者之间的协同效应

2013年开始，公司在南京、射阳等地模拟"渔光一体"环境进行养殖试验研究，研究结果符合预期，节约养殖成本和电能30%以上，提高劳动生产率50%以上，提高饲料转化率15%以上，养殖效益获得较大幅度提升，相应结果获得"中科院水生所"和农业部相应专家的现场验收认可，为公司大规模开展"渔光一体"项目储备了丰富的养殖经验和技术支持。同时，公司在该领域的研究成果获得保利协鑫、林洋电子等业内较早开发"渔光互补"类光伏电站企业的认可，目前正与上述公司开展光伏电站下方进行水产养殖等方面的合作。

③ 经多年磨砺，我国光伏行业已蜕变为我国高端制造的代表性行业，制造端技术与终端市场规模均呈现引领全球发展的趋势

光伏行业是一个从欧美日发达国家发展起来的行业，但是截至目前，中国在多晶硅、硅片、电池片、组件、光伏电站建设等光伏产业链上的各主要环节的产能产量均跃居全球首位。随着市占率的提升，国内光伏行业的技术发展也在突飞猛进，国内最新部分技术的相关信息如下：

A、2015年11月9日，天合宣布，经第三方权威机构测试，其自主研发的P型多晶硅电池片转换效率达到21.25%，成为该类产品新的世界纪录。

B、近期晶澳宣布，其双玻组件产品顺利通过IEC61215/IEC61730认证测试，获得TÜV 南德的认证证书，不仅将组件的寿命从25年延长至30年，而且衰减率从目前20年衰减不超过20%削减至25年衰减不超过17%。

C、近期协鑫宣布，其345W以上的高效"鑫金刚"突破性新型组件产品，组件效率约为17.5%，"鑫金刚"技术比采用相同电池的常规组件发电功率提升11%以上。同时，将封装后组件效率和电池效率的差距从目前行业普遍的2%缩小到0.3%左右。

我国光伏产业已经成为一个可以让中国在全球市场打造竞争力的高端制造产业。在光伏产业制造端，随着一个个自主创新的世界记录级新技术的诞生，国内的光伏制造企业正在由"传统的低附加值中国制造"形象向高技术装备产品制造形象转变。同时，国内的光伏应用市场也经过快速发展，2015年新增的终端应用预计将接近全球新增装机总量的40%，同时，光伏行业的"十三五"规划正在制定中，预计截至2020年的光伏规划装机规模目标将会大幅上调，几年前国内光伏企业受"原料、市场两头在外"影响导致的行业巨幅震荡局面已经得到彻底改变，我国光伏行业迎来重大历史发展机遇。

④ "渔光一体"等综合利用型光伏电站将迎来巨大发展，逐步成为中东部地区光伏电站发展的重要方向

由于我国西北部地区光照条件好，同时人口稀少，可利用建设电站的土地资源较多，所以我国的光伏产业最早从西北部开始发展。但是受电力运输距离和本地电网消纳能力的限制，导致部分地区出现了较为严重的"弃光限电"现象。

我国中东部地区是电力的负荷中心，所发电量当地可全部消纳，且所需电压等级低，不需要传统能源机组备用调峰，光伏电力的利用效率可大大增加。但一方面，中东部地区人口密度高，适合建设地面光伏电站的土地资源稀缺，土地租金昂贵；另一方面，国家土地管理法等法律法规明确规定，严格限制擅自改变农用地的土地用途；基于上述两方面的原因，中东部地区无法发展大型地面光伏电站，因此，"渔光一体"等非占用土地分布式光伏电站成为中东部地区光伏电站建设的首选。

经过近几年的发展，我国光伏行业技术水平大幅上升，目前已跃居全球领先水平，光伏电站建设与运营管理已经非常成熟，实现在水面建设运营光伏电站的已不存在技术障碍。2013年以来，中国节能环保集团公司（以下简称"中节能"）、保利协鑫、亿晶光电科技股份有限公司、阳光电源股份有限公司、深圳市彩虹精细化工股份有限公司、东方日升新能源股份有限公司等数十家大型光伏企业在中东部地区大力投资建设"渔光一体"类光伏电站，运营情况良好。可以预见，未来几年，"渔光一体"等非占用土地分布式光伏电站将逐步成为中东部地区光伏电站发展的重要方向。

⑤ "渔光一体"项目具备良好的经济效益和社会效益，有利于增强上市公司的持续盈利能力

公司"渔光一体"项目"光伏电站"部分所发电力按照当地光伏标杆电价直接上网销售给电网公司，"水产养殖"部分的水产养殖品直接向市场销售。经公司多次试验分析和反复论证，光伏电站在建成并网后，收入和利润相对稳定，波动很小，且后续管理维护成本低，同时叠加部分水产养殖的利润，使得公司的"渔光一体"项目具有良好的经济效益，具体如下：

序号	"渔光一体"项目名称	年收入（万元）	年平均利润总额（万元）	内部收益率
1	天津宝坻40MW"渔光一体"光伏发电项目	8,844	3,200	13.16%
2	天津宝坻20MW"渔光一体"光伏发电项目	3,779	1,431	11.64%
3	江西南昌20MW"渔光一体"光伏发电项目	4,220	1,444	11.21%
4	江苏如东10MW"渔光一体"光伏发电项目	2,036	668	9.04%
	合计	18,879	6,743	–

注：江苏如东10MW"渔光一体"光伏发电项目的内部收益率较低，主要是因为如东"渔光一体"项目未来目标投资规模为80MW，本次募投项目10MW仅为整个如东"渔光一体"项目的一期工程，本次投资中部分电气设备、通信和二次设备、接入系统设备、建筑工程等是按80MW公共配套设备，按照80MW标准建设，该部分使得项目增加投资金额1,500万元左右，使得该项目单位投资额较其他项目较高所致。

"渔光一体"项目集中的对鱼塘进行设施渔业和智能渔业的改造，进行统一运作、统一管理，有利于改变现在水产养殖分散、不规范、可控性较差的现状，实现农业（渔业）规模化、集约化、现代化发展，为解决"三农"问题提供了一条重要途径；同时能有效减少碳排放量，实现经济低碳化发展，具有良好的社会效益。

3）标的公司"渔光一体"项目的基本情况及其进展情况

基于上述原因，公司经过慎重考虑决定，以本次重组为契机，大力发展"渔光一体"项目，为公司的长远发展打下坚实的基础。本次重组标的通威新能源的"渔光一体"项目基本情况如下：

序号	"渔光一体"项目名称	项目总投资额（万元）	募集资金投入额（万元）
1	天津宝坻40MW"渔光一体"光伏发电项目	35,215	35,215
2	天津宝坻20MW"渔光一体"光伏发电项目	18,189	18,189
3	江西南昌20MW"渔光一体"光伏发电项目	19,610	19,610
4	江苏如东10MW"渔光一体"光伏发电项目	11,000	11,000
	合计	84,014	84,014

为积极推动公司现有业务和拟新增的伏业务之间的高效协同发展，公司和标的公司通威新能源正积极推进"渔光一体"光伏发电项目的前期工作，目前进展情况如下：

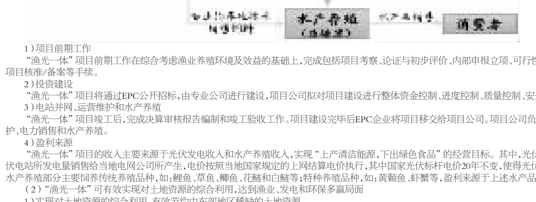
序号	项目名称	项目审批情况	电力接入情况	项目进展情况
1	江苏如东10MW"渔光一体"光伏发电项目	于2015年4月28日经如东县发展和改革委员会备案，备案文号为东发改投［2015］91号	取得苏电发展［2015］828号电力接入批复	截至2015年9月30日，如东10MW"渔光一体"项目累计投入3,568.64万元，已基本完成土建及相关基桩工程，截至目前，其余各项工程进展顺利，预计2015年12月31日前并网发电
2	江西南昌20MW"渔光一体"光伏发电项目	于2015年5月20日经南昌市发展和改革委员会备案，备案文号为洪发改能源字［2015］41号	取得赣电发展［2015］653号电力接入批复	截至目前，项目进入施工招标程序，预计2016年2月前完成并网发电
3	天津宝坻40MW"渔光一体"光伏发电项目	于2015年6月12日经天津市发展和改革委员会备案，备案文号为津发改许可［2015］58号	取得津电发展［2015］143号电力接入批复	截至目前，项目已经完成清塘，正在进行项目前期设计，预计2016年6月前完成并网发电
4	天津宝坻20MW"渔光一体"光伏发电项目	于2015年6月12日经天津市发展和改革委员会备案，备案文号为津发改许可［2015］57号		

2、"渔光一体"项目的商业模式及公司开展该项目的可行性

（1）"渔光一体"项目的具体运作方式及盈利模式

公司的"渔光一体"项目由公司向县、镇、村政府或农户租赁鱼塘，然后由公司运用设施渔业、智能渔业标准对其进行改造，并根据公司的试验数据和经验，在鱼塘上面按适当比例架设光伏电站，同时在鱼塘里进行水产养殖，将水产养殖和光伏电站统一管理、统一运营。光伏电站所发电力按照当地光伏标杆电价上网销售给电网公司，水产养殖品直接向市场销售。

具体商业模式图如下所示：



1）项目前期工作

"渔光一体"项目前期工作在综合考虑渔业养殖环境及效益的基础上，完成包括项目考察、论证与初步评价、内部申报立项、可行性研究报告、项目公司注册、项目核准/备案等手续。

2）投资建设

"渔光一体"项目将通过EPC公开招标，由专业公司进行建设，项目公司拟对项目建设进行整体资金控制、进度控制、质量控制、安全控制等。

3）电站并网、运营维护和水产养殖

"渔光一体"项目竣工后，完成决算审核报告编制和竣工验收工作。项目建设完毕后EPC企业将项目移交给项目公司。项目公司负责项目的电力并网、运营维护、电力销售和水产养殖。

4）盈利来源

"渔光一体"项目的收入主要来源于光伏发电收入和水产养殖收入，实现"上产清洁能源，下出绿色食品"的经营目标。其中，光伏发电收入由项目公司将光伏电站所发电量销售给当地电网公司所产生，电价按照当地国家规定的上网结算电价执行，其中国家光伏标杆电价20年不变，使得光伏电站收益长期稳定；另外，水产养殖部分主要饲养传统养殖品种，如：鲤鱼、草鱼、鲫鱼、花鲢和白鲢等；特种养殖品种，如：黄颡鱼、虾蟹等，盈利来源于上述水产品的销售。

（2）"渔光一体"可有效实现对土地资源的综合利用，达到渔业、发电和环保多赢局面

1）实现对土地资源的综合利用，有效节约中东部地区稀缺的土地资源

当前中国的水产养殖面积约为1.2亿亩，传统水产养殖池塘利用率较低，产值不高，水产养殖业有待改善这一发展现状。针对水产养殖业的发展困境，并结合光伏行业快速发展的现状，通威股份近几年大力研究"渔光一体"这一项新型商业模式。通过将光伏电站架设在水产养殖池塘水面上，一方面可以在不增加占用土地的同时产出清洁能源，另一方面可以为养殖鱼类提供科学的生长环境从而产出优质水产品，达到"上产清洁能源，下产绿色食品"的理想局面。在我国大部分地区的池塘，"渔光一体"商业模式的应用不仅为发展光伏新能源提供了理想的空间场所，而且使每亩池塘的利润比单纯水产养殖大幅提高。

2）多数鱼类并不喜欢太强的光照，适当遮光更适合鱼类生长

在"渔光一体"模式中，由于水面上安装了光伏组件，对养殖水体最直接的影响就是减少了水面接收到的光照强度。对于鱼类来说，大多数并不喜欢太强的光照。因此，阳光直射水面不仅造成了光资源的浪费，而且在高温季节也不利于鱼类和藻类的生长。一方面，"渔光一体"将池塘上面的光能转化为电能，产出清洁能源，节能减排，并带来了可观的经济效益；另一方面，在池塘上方安装光伏组件后所产生的遮光效果，不仅能够使高温季节的水温降低1-2度，而且可防止2万勒克斯以上强光造成的倒藻（倒藻是指藻类死亡后产生的藻毒素，既污染水质又危害水产品安全），更有利于水产养殖。因此，适当的遮光为鱼类创造出有利的生长环境，能减少鱼病发生和鱼药投入，产出更安全、高品质的绿色水产品。

3）"渔光一体"的低温效应可提高光伏电站光电转化效率

水面上建设光伏电站跟普通地面电站相比，环境主要体现在湿度和温度两个方面。

在湿度方面，渔光一体光伏电站的组件长期处于高湿度的环境中，有可能造成组件的PID现象。PID现象（又称电势诱导衰减）是指在相对高温高湿的条件下向太阳能电池模块加载高电压时，钠离子会从玻璃基板向封装材料中扩散，并侵入了硅单元的表面和内部，从而导致组件性能衰减的现象。但经过多年的技术进步，自2014年以后国内主流厂商生产的电池片、组件基本都具有良好的抗PID的功能，完全能满足"渔光一体"项目需求。

在温度方面，光伏组件的输出功率对于温度较敏感，现在市场上主流的光伏组件的温度系数为0.42%/℃，温度对于组件的输出功率影响比较大。温度系数是指随着光伏电池温度的升高，开路电压减小，在20-100摄氏度范围，大约每升高1摄氏度，光伏电池的电压减小约150mV；而光电流随温度的升高略有上升，大约每升高1摄氏度电池的光电流增加约6‰。总的来说，温度每升高1摄氏度，则功率减少0.40%左右。当环境温度超过30度时，光伏组件的输出功率呈直线下降趋势，而我国的东南部地区，在光照较好的夏季，环境温度往往在30度以上。

而通过"渔光一体"试验数据得出，在高温季节池塘安装光伏组件遮光后，能够降低光伏组件周围温度1-2度，理论上这将提高夏季0.4%-1%的发电量。

4）节能减排，实现低碳经济的重要途径之一

能源是经济增长的引擎，特别是在中国这个高速发展的经济体中，能源的持续稳定供应越来越成为制约中国经济发展的关键。如今，节约资源和环保问题关系着人们赖以生存的环境，如何节约资源，如何保护生态环境，已成为人们关注的焦点。在这一大背景下，"渔光一体"这种节能环保的新模式正好适应社会的发展潮流。数据显示，一般30-40亩水面上可建1MW光伏电站，年发电量达100万度至150万度，减少二氧化碳排放量达900吨至1,300吨，节能减排效果明显。大力发展"渔光一体"这种清洁、高效和低碳的新模式，将为中国经济的可持续增长提供一条路径。

（3）"渔光一体"等新型光伏电站将是未来发展的重要方向

1）光伏电站建设重心将由以西部地区为主逐步转变为全国各区域均衡发展，中东部电力需求旺盛区域将成为未来光伏电站发展的主要区域之一

由于光资源分布不平衡，我国的光伏产业最早从西北部开始发展，从已建成的光伏发电站运行情况来看，其年利用小时数能达到1,500小时以上。但是受电力运输距离和本地电网消纳能力的限制，导致部分地区出现了较为严重的"弃光限电"现象。据Solarbe光伏网数据，在2014年7月—2015年5月期间，中国甘肃、新疆、内蒙、青海、宁夏、西藏、云南、陕西等8个省份的光伏电站正面临着"弃光限电"问题，其中甘肃省"弃光限电"率最高，达到40.2%。而东中部是我国的负荷中心，用电需求紧张，因此未来我国中东部地区光伏电站的建设将逐步增加，打破之前以西部为主的局面，实现全国的均衡发展。

2）稀缺的土地资源使得非占用土地分布式光伏电站成为未来发展方向

我国中东部地区是电力的负荷中心，所发电量当地可全部消纳，且所需电压等级低，不需要传统能源机组备用调峰，光伏电力的利用效率可大大增加。但一方面，中东部地区人口密度高，且山地、丘陵多，适合建设地面光伏电站的土地资源稀缺，土地租金昂贵；另一方面，国家土地管理法等法律法规明确规定，严格限制擅自改变农用地的土地用途；基于上述两方面的原因，中东部地区无法发展大型地面光伏电站，因此，非占用土地分布式光伏电站成为中东部地区光伏电站建设的首选。

3）广阔的水面资源使得"渔光一体"成为非占用土地分布式光伏电站未来发展的主要形式之一

据2014年全国渔业经济统计公报数据，2014年全国水产养殖面积838万公顷，合计1.26亿亩，其中淡水养殖面积达0.91亿亩，且主要集中于珠三角、长三角、环渤海、两湖等经济相对发达的区域，该区域亦为我国电力负荷中心和电力需求中心，目前市场已建设并网的"渔光互补"项目和公司的"渔光一体"光伏电站项目也主要选址于该区域，电力需求旺盛，基本不存在"弃光限电"现象。

根据公司"渔光一体"实验表明，适当的遮光为鱼类创造出更有利的生长环境，减少鱼病发生和鱼药投入，产出更安全、高品质的绿色水产品，可大幅提高水产养殖效益，相比原有养殖模式，实现单位鱼塘面积的产出效益大幅增加。

虽然"渔光一体"光伏电站在建设过程中涉及鱼塘改造、深挖基础等工程项目，与普通地面光伏电站有一定区别，在不考虑土地租金的条件下，其建设成本较建设条件较好的地面光伏电站高约0.1-0.2元/W左右，但若能妥善解决"渔光一体"项目中的水产养殖，保证原有养殖效益不受影响，甚至经过适当改造和研究，提高水产养殖收益，使得光伏项目收益不以牺牲原有养殖效益为条件，使得"渔光一体"中的光伏电站的土地租金成本大幅降低；同时"渔光一体"的低温效应，可使得光伏电站整年发电量较地面电站提升约0.2-0.4%，再加上"渔光一体"化管理可大幅降低公司后期的管理费用和运营维护成本支出，可有效实现渔业、光伏双丰收。

综上，"渔光一体"将成为未来中东部地区光伏电站建设的主要方式之一，使光伏电站与高效水产养殖相结合，有效节约土地，大幅提高了土地利用率和产出率，实现低碳环保的"渔光共生"经济。

4）政府鼓励增加对"渔光一体"光伏电站的投资建设

根据《国家能源局关于进一步落实分布式光伏发电》的规定：因地制宜利用废弃土地、荒山荒坡、农业大棚、滩涂、鱼塘、湖泊等建设就地消纳的分布式光伏电站。政府对"渔光一体"光伏电站支持力度进一步加大。

综上，在综合考虑适合建设光伏电站的土地资源、离用电负荷中心的距离等因素的情况下，"渔光一体"未来必将成为光伏行业发展的重要方向。

（4）通威股份为进行"渔光一体"项目开发进行了充分的准备，技术和资源优势明显

1）通威股份在渔业养殖技术方面的深厚积累，为"渔光一体"项目的实施提供了丰富的养殖技术和人员储备

通威股份自设立以来，一直积极打造行业领先的研发体系，经过多年的建设与运行，2007年9月通威股份企业技术中心被国家发改委等五部委联合认定为国家级企业技术中心，目前公司已建立了良好的科研创新组织架构和运行机制，以专门从事动物营养与饲料、动物良种培育和养殖、动物保健、自动化养殖设施工程，水产与畜禽产品加工，生物科技相关研究和技术集成，并努力将创新研究成果迅速转化为现实生产力。

截至目前，通威股份组建了水产研究所、特种水产研究所、畜禽研究所、动物保健研究所、设施渔业工程研究所、海水种苗研究所、三文鱼研究所、水产科技园、水产工程中心、检测中心等十大科研机构，设有技术创新委员会、技术专家委员会、技术中心办公室等部门，以引导创新研究、明确创新目标、细化创新任务、保障创新成果，各单位职责清晰，充分发挥自主能动性，在各自负责范围内积极开展工作。

同时，通威股份技术中心是农业部水产畜禽营养与健康养殖重点实验室、国家认可实验室、国家地方联合工程实验室、国家技术创新示范企业、四川省高水平企业研发机构、四川省水产工程技术研究中心等平台建设依托单位。先后参与科技部"饲料产业技术创新联盟"、"淡水渔业产业技术创新联盟"和"渔药产业技术创新战略联盟"，农业部和财政部"国家大宗淡水鱼类产业技术体系"等技术创新联盟。

通威股份长期围绕水产饲料和渔业养殖的研究效果显著，成果明显，其中"建鲤健康养殖的系统营养技术研究及其在淡水鱼上的应用"项目先后获得了四川省科技进步奖（2011年）、国家科技进步二等奖（2013年），此外还拥有12项国家和省部级科技进步奖、有效国家专利215项，其中发明专利130项；还获得新兽药证书2个、种苗新品种2个，参与了16项国家和行业标准修订。

在渔业养殖方面和"渔光一体"研究方面，公司也取得了大量发明专利，这为公司开展"渔光一体"项目提供了强大的技术支持。

专利名称	专利号/申请号	授权公告日/受理日	状态
一种环保生态水产品养殖网箱	ZL200920169184.9	2010.5.19	授权
生态环保水产品养殖网箱	ZL200920176626.2	2010.7.28	授权
一种水面表层排污装置	ZL201020287114.6	2011/2/9	授权
一种大棚培育罗氏沼虾苗的方法	ZL200910182855.X	2011/6/1	授权
一种罗氏沼虾成虾的养殖方法	ZL200910182856.4	2011/8/10	授权
一种水产养殖系统	ZL201020692839.3	2011/9/28	授权
一种水产养殖系统	ZL201020692839.9	2011/9/28	授权
一种水产养殖系统	ZL201020692834.0	2011/11/2	授权
一种投饵网箱鱼体排泄物机械化抽提系统	ZL201010278030.0	2011.12.7	授权
一种应用于养殖池塘投饵区的增氧系统	ZL201220441958.0	2013/2/20	授权
提高鱼体运输应激能力的复合制剂及其制备方法和应用	ZL201110394974.9	2013/3/20	授权
一种用于池塘过多浮游动物的网箱鳙鱼生态防控系统	ZL201320010049.6	2013/7/10	授权
一种养殖池底、表排污及病鱼、死鱼自动收集装置	ZL201210586679.8	2013/7/31	授权
一种养殖池底、表排污及病鱼、死鱼自动收集装置	ZL201220742625.1	2013/7/31	授权
一种小型自动化投饵机装置	ZL2014201404101	2014/9/3	授权
一种池塘养殖底排污水系统	ZL201210219664.8	2014.9.17	授权
一种箱式鱼菜共生养殖系统	ZL201420726410.X	2014.5.13	授权
一种低碳、环保养鱼方法	201310540293.8	2013.11.5	受理
一种应用于养殖池塘投饵区的增氧系统	201210318946.3	2014/3/26	受理
一种潜水式池塘改底机	ZL201420450427.7	2014/12/10	授权
一种带菌液喷洒装置的改底机	ZL201420450429.6	2014/12/10	授权
一种具有漏水监测功能的潜水式清淤机	ZL201420450439.X	2014/12/10	授权
促进养殖池塘底泥磷释放的制剂及其制备方法和应用	ZL201310630081.9	2015/4/22	授权
一种池塘养殖底排污水系统	ZL201220309821.X	2013.3.20	授权
一种电化水集成综合水处理设备	ZL201320807298.8	2014.9.3	授权
一种高溶氧、时效强电化水反应器	ZL201420679792.5	2015.4.1	授权
一种在线水质监测设备探头	ZL2015200341311	2015/6/10	授权
一种水产养殖用均衡增氧调控系统	ZL201520278310.X	2015/9/16	授权
中性杀菌电化水在鱼片冻结保鲜中的应用	ZL201310483213.X	2015.8.12	授权
一种"渔光一体"黄颡鱼养殖系统及养殖方法	20510498791.X	2015.8.14	受理

公司设施渔业工程研究所的网箱鱼粪回收技术、底排污技术和电化水技术先后获得四川省科技厅的鉴定，具体如下：

技术种类	科技成果名称	鉴定单位	鉴定/批准日期
鱼粪回收	投饵网箱鱼体排泄物收集技术及效能研究	四川省科技厅	2012.12.16/2013.1.25
底排污	池塘养殖水质改良关键技术与应用	四川省科技厅	2013.12.30/2014.1.3
电化水	电化水成套设备研发与渔业产业化应用	四川省科技厅	2014.12.1/2014.12.10

2）针对"渔光一体"项目，通威股份进行了多项养殖试验，为项目的实施提供了丰富的数据和技术支持

为研究"渔光一体"的可行性和经济性，由通威设施渔业工程研究所牵头，2013年开始在南京和射阳等地进行了多项模拟实验，试验效果明显，具体试验如下：

① 南京"渔光一体"黄颡鱼养殖项目研究

为研究"渔光一体"光伏电站对养殖环境及鱼类生长的影响，通威2014年开始在南京进行了模拟试验。试验组分别为光伏组件占池塘面积0%、25%、50%、75%、100%，每组两个重复。选取黄颡鱼为试验鱼种，同时放养花白鲢为调水鱼，全程投喂黄颡鱼膨化浮性饲料。黄颡鱼多对环境的适应能力较强，白天栖息于湖水底层，夜间则游到水上层觅食，属喜阴鱼种。

2014年9月，"中科院水生生物研究所"对上述项目进行现场验收，主要验收结论如下：

A、项目组研究了不同遮光面积模拟太阳能板对池塘水生、水化的影响，初步确定75%遮光面积处理能够保持黄颡鱼的最佳生长条件。

B、项目组开展了陆基光伏板、池塘光伏板、模拟光伏板下4个不同空间的光照强度的影响研究。通过"渔光一体"模拟光伏板遮光处理后，改善了池塘浮游植物的种群结构，有利鱼类的生长。

C、在10口2亩试验池塘，开展模拟渔光一体化池塘黄颡鱼养殖，通过124天的养殖试验，平均规格达到100g/尾，养殖使用饲料量为24.5吨，饲料系数1.1，成活率达99%，亩均利润达5,000元左右。

② 南京"渔光一体"草鱼养殖项目研究

同时，2015年，公司以草鱼为研究对象，进行模拟"渔光一体"遮光对草鱼养殖的影响研究，配合池塘底排污、智能养殖（风送精准投饲、复合增氧、水质在线监测）、电化水杀菌消毒和去鱼腥味等集成创新措施，提升草鱼品质和养殖效益。试验共设3个处理组，分别为0%、50%、75%，每组3个重复。本次试验选取草鱼为试验鱼种，放养花白鲢为调水鱼，黄颡鱼为调底鱼。草鱼栖息于平原地区的江河湖泊，一般喜居于水的中下层和近岸多水草区域，属于中国四大家鱼之一。

从2015年4月18日至10月31日，养殖197天的抽样结果显示：

"0遮光实验组"亩产量为2712.90KG，饵料系数1.59；"50%遮光实验组"亩产量为2706.37KG，饵料系数1.54；"75%遮光实验组"亩产量为2171.05KG，饵料系数1.88。从试验结果上来看，50%遮光实验组的饵料系数最低，亩产量与0遮光实验组几乎相同，高于75%遮光组。同时水质分析显示在三个试验组中遮光50%池塘的氧化性最好，吸收磷的能力最强，水体的缓冲能力也是最好的。因此在安装模拟光伏组件实验组中，草鱼养殖最佳安装比例是50%。

③ 射阳"渔光一体"项目研究

2015年，公司与通威饲料经销商陈某合作，公司通过对其承包的300亩"渔光一体"池塘（6口）进行改造，以鲫鱼、扣蟹和小龙虾为研究对象，研究真实渔光一体对虾蟹和鱼类生长的影响。本次试验研究设计三种养殖组合，扣蟹、小龙虾+扣蟹、鲫鱼+扣蟹。改变陈某传统的养殖方式，配套通威"渔光一体"6大关键技术，通过精准投喂、风送投饵、自动复合增氧、在线智能监测、底排污、电化水等技术应用，在射阳地区鲫鱼养殖期内未发生鲫出血病。通过170天的养殖试验，鲫鱼成活率90%以上，饲料系数0.97，亩利润3,300元以上；试验池塘最终让陈某首年鱼、虾、蟹养殖综合效益达4,500元/亩，扭转其2014年水产养殖亏损的局面。

2015年11月5日，农业部李书民等9名专家，对项目进行现场验收，主要验收结论如下：

A、项目组针对"渔光一体"池塘特性，开发出鲫鱼、蟹、小龙虾+蟹的"渔光一体"养殖池塘工程设施改造技术，建立"底排污"系统，有效改善养殖水体质量。

B、项目组针对"渔光一体"池塘特性，开发出鲫鱼、蟹、小龙虾+蟹的"渔光一体"养殖池塘设施设备。其中风送投饵设备，实现精准投喂；创新使用自主知识产权杀菌电化水设备，减免化学药品残留，降低常规用药成本80%以上，保障了水产品质量安全。

C、该项目养殖效益显著，通过170天的养殖试验，至11月4日，鲫鱼平均规格达到240g/尾以上，增重率617.34%，饲料系数0.97，成活率90%以上，达到了项目预期目标。

综上，公司的"渔光一体"项目通过利用设施渔业、智能渔业对鱼塘进行适当的改造，并在上面建设光伏电站，在该模式下，通威股份能充分利用自己在水产养殖和光伏电站建设运营的经验和技术沉淀保证项目实现渔、电、环保三丰收，形成立体的"渔光共生"经济。

3）通威集团深耕光伏行业多年，经验较丰富，具备较强的光伏电站建设运营能力

① 较早涉足光伏电站建设，为后续大规模推广积累丰富的经验

通威集团在2007年开始涉足光伏行业，截至目前已在整个光伏产业链的重要环节均有布局，旗下永祥股份拥有多晶硅产能1.5万吨，位居国内产能第三；合肥通威拥有2GW电池片产能，为亚洲最大的单体电池片厂；下游电站建设方面，稳步推进，计划成为国内主要的"渔光一体"光伏电站运营商之一。

在电站方面，通威集团从2007年开始建设光伏电站，其前期建设光伏主要以试验性质为主，通过对所建电站的运营数据进行分析，为公司在合适的时机大规模介入光伏电站建设和运营领域积累了丰富的经验。

2014年，通威集团在新疆且末完成建设20MW光伏电站并网发电，为公司建设较大规模光伏电站积累了丰富的经验，基于公司战略的考虑，该电站已经转让给第三方。除此以外，公司在安徽合肥、江苏南京、江苏如东、广东佛山、广东中山、四川理塘、新疆阜康等地建设超过3MW的各类型光伏电站，建设形式包括家庭屋顶、鱼塘塘埂、企业楼顶、车棚顶、地面等多种电站形式。

公司定时对上述电站的发电数据进行采集并分析，主要结论如下：A、各地的辐射强度、温度等因素直接影响光伏电站实际发电量；B、有效的电站运维（特别是及时处理电站故障、缩短电站清扫的周期等）对于提高光伏电站实际发电量也至关重要；C、上述电站在统计分析期间，未发生"弃光限电"现象；D、大部分地区实际发电量和理论发电量基本相符，整体误差较小。

目前，通威新能源正在江苏如东建设10MW"渔光一体"光伏电站，预计年底并网发电；此外，通威新能源已经在天津市和南昌市分别获得60MW、20MW光伏电站建设指标。经过多年的沉淀，通威集团已在电站建设、运营等方面积累了较丰富的经验。

② 经多年沉淀，通威新能源专业人才储备充足，为后续快速发展提供了坚实基础

光伏终端企业的竞争日趋激烈，无论是资源、技术、管理、安全，还是市场的竞争，最后都集中体现在人才的竞争上。人力资源是企业第一资源，通威集团根据发展战略规划建立了一流的光伏行业人才队伍。截至2015年9月，通威新能源在册人数共计78人，本科学历人员共计56人，其中硕士2人，博士1人，拥有一级建造师资格人员共计3名，工程师8名。

通威新能源拥有成熟的管理团队，总经理姜天齐拥有6年大型光伏电站开发、管理经验，曾成功开发超过400MW大型光伏地面电站项目及其他光伏屋顶、风光互补项目等，在光伏应用领域有特别丰富的开发管理经验；项目总监刘胜华拥有美国PMP项目管理师证书、国际注册管理师证书CMC，中级职称，注册咨询师等职业资质，擅长ISO9001\ISO14001和OHSAS18001三大体系认证工作，有极强的风险识别、项目分析、资料处理、商务谈判经验，并具有丰富的项目开发经验，主导开发了超过200MW集中式地面电站及数个BIPV光伏项目；总经理助理兼财务部经理冷刚是中国注册会计师（CPA），在大型工程建设、集团财务管控领域有着深厚的理论功底和丰富的实践经验。通威新能源拥有前沿的技术团队，其中留美博士王璐毕业于新南威尔士大学光伏可再生能源工程学院，熟悉包括晶硅、薄膜、封装技术在内的光伏领域产业链及主流技术，撰写了包括光伏产业发展研究报告、铜衬底薄硅太阳能电池等研究论文在内的多项研究成果。

通威新能源始终注重人才引进与培养，提高企业核心竞争力，为实现其战略发展目标奠定了坚实的人力资源基础。

③ 先进的项目建设、运维管理系统

通威新能源拥有先进的项目建设、运维管理系统，对项目信息的生成、收集、分发、储存、检索及处置等采用先进的信息管理系统。例如，基于网页界面的进度管理工具和项目管理软件，在线数据库等；规范项目文件，如问题日志、项目进度计划、工作绩效报告，并且有严格地时间要求。通威新能源各个项目的沟通渠道畅通，职责明确，各个层级对收集到的信息处理和反馈的及时有效。此外，为进一步创新完善公司组织机构建设，通威新能源已在项目所在区域建立了项目公司。

通威新能源建立了完善科学高效的供应商管理体系，从源头上确保工程质量和风险管控。建立战略合作伙伴及优质供应商名录，对所有已合作过的组件、逆变器、配电、支架、线缆等设备的供应商进行评估，与战略合作伙伴及优质供应商签订长单采购合同，集中采购统一管理分批发货按期结算货款，发挥集中采购优势，同时保证各项目不同时间地点的发货需求。

针对工程总承包单位以及项目立项审批所需各种报告的专业公司，以省为划分区域，不断开发合格的供应商信息，建立优质合作单位及合格供应商名单，针对各项目不同地方政府管理部门的要求，首选项目地所在区域的建设单位和专业做评审报告的公司，降低工程施工成本，确保环评、安评、洪评、地勘等报告能通过地方政府管理机构的审批。

4）公司客户体系内农户数量、水面资源规模充足，为公司未来快速发展"渔光一体"积累了丰富的资源

① 公司农户数量和水面资源规模

区域	经销商（个）				养殖户（个）				涉及水面（万亩）
	水产	畜料	禽料	小计	水产	畜料	禽料	小计	
海南片区	43	156	67	266	472	4,369	902	5,743	2.12
重庆片区	214	417	100	731	2,173	27,167	337	29,677	6.24
湘赣片区	505	111	67	683	8,827	528	449	9,804	25.30
虾特料片区	491	–	2	493	7,700	–	6	7,706	12.79
四川片区	523	972	787	2,282	6,242	16,907	1,560	24,709	10.52
鲁豫片区	362	140	18	520	3,904	2,665	248	6,817	12.18
江浙片区	508	209	67	784	21,983	2,194	451	24,628	40.44
江淮片区	574	139	12	725	7,243	2,031	51	9,325	20.53
湖北片区	682	195	100	977	10,695	2,435	587	13,717	39.41
广西片区	181	142	129	452	3,088	2,306	711	6,105	9.22
广东片区	923	331	263	1,517	11,263	2,861	1,085	15,209	32.16
北方片区	269	357	111	737	4,631	5,216	2,065	11,912	52.98
巴大片区	308	134	16	458	3,882	1,886	153	5,921	35.31
邛崃片区	–	109	14	123	–	2,485	158	2,643	–
福建片区	122	59	55	236	782	381	173	1,336	2.70
合计	5,705	3,471	1,808	10,984	92,885	73,431	8,936	175,252	301.90

公司水产养殖客户数量涉及23个省市，养殖户约17.5万户，其中水产养殖户92,885个，水面301.90万亩，畜禽养殖户82,367个。

② 积极利用通威股份和各地方政府长期建立起来的良好合作关系，通过通威体系内的资源共享方针，调动各方积极性向当地政府介绍公司在"渔光一体"、"屋顶电站"等各类型光伏电站开发运营上的优势，争取当地政府的支持，以获取足够的电站"路条"，长期保证公司光伏电站开发的可持续性。

截至2015年8月，与通威新能源签署战略合作协议的各级政府及相应装机规模如下：

序号	签定单位	潜在装机规模（MW）		签定时间
		渔光一体	屋顶分布式	
1	湖北省天门市人民政府	350	–	2015年4月
2	安徽省合肥市长丰县人民政府	300	不限规模	2015年5月
3	海南省儋州市人民政府	670	不限规模	2015年5月
4	河北省唐山市丰南区人民政府	300	不限规模	2015年6月
5	江苏省如东县人民政府	300–450	75	2015年6月
6	江西省南昌市南昌县人民政府	300	70	2015年6月
7	天津市宝坻区人民政府	500	不限规模	2015年7月
8	四川省西昌市人民政府	20	–	2015年8月
	合计	2,740–2,890	–	

经前期和公司主要的水产饲料目标市场的政府相关部门沟通，均表示对公司的"渔光一体"项目具有较大兴趣，未来合作空间较大，目前公司正在接触，并有初步合作意向的省市包括辽宁省盘锦辽东湾新区、山东省枣庄市、山东省东营市、江苏省南京市六合区、江苏省南通市滨海园区、安徽省合肥市肥东县、安徽省合肥市庐江县、安徽省合肥市肥东县、福建省武夷山市等。

③ 积极梳理开发通威股份体系内养殖户的"鱼塘资源"，利用与各养殖户的多年合作关系，选择优质的鱼塘资源和养殖户合作（租赁鱼塘或鱼塘入股）建设光伏电站，实现公司与养殖户的双赢局面。

公司水产养殖客户数量涉及23个省市，涉及养殖户约10万户，水面约300万亩，按目前行业平均水平，10MW光伏电站需要占用养殖水面约300亩，公司客户体系内涉及水面资源潜在的装机规模约为100GW左右，潜在光伏电站投资规模8,000亿元左右。若按每个直接客户带动3个间接客户计算，潜在太阳能装机规模达300GW。上述估算仅指公司现有的客户群体，随着公司市场开发力度加强，各级政府对渔光一体认识提高，用户认可度提高，公司养殖户群体还会不断的增加，其潜在规模还存在进一步扩大的空间。

④ 为充分地为公司中小养殖户服务，公司成立了通威农业担保公司，经过多年的发展，截至2014年底，累计完成对外担保超过8亿元，积累了服务农业的成熟经验，既有积累经验未来可经适当调整后运用于公司屋顶等分布式电站的开发运营之中，解决屋顶等分布式电站发展的融资瓶颈问题。

（5）本次配套募集资金"渔光一体"投资项目情况

1）天津宝坻40MW"渔光一体"光伏发电项目

① 项目基本情况

本项目在天津市宝坻区大唐庄镇大张庄村、运家庄村的1,770亩鱼塘上建设40MW光伏电站，并对该部分鱼塘进行改造，总投资35,215万元，本项目建成后形成"上面发电，下面养鱼"的业务模式，达到光伏发电与渔业养殖的一体化有机结合。

② 实施方式和建设期限

本项目拟通过通威新能源全资子公司通威渔光一体（天津宝坻）有限公司具体实施。本项目建设期为6个月。

③ 项目建设规模及建设用地

本项目本期建设规模为40MW和1,770亩鱼塘改造，选址于天津市宝坻区大唐庄镇大张庄村、运家庄村，安装光伏组件、逆变器、输电线路、鱼塘改造等配套设施。项目用地面积1,770亩。

2015年9月16日，通威渔光一体（天津宝坻）有限公司与天津市宝坻区大唐庄镇大张庄村民委员会签订《土地流转协议》，双方约定，天津市宝坻区大唐庄镇大张庄村民委员会将项目用地以承包方式流转给通威渔光一体（天津宝坻）有限公司，土地位于大张庄村，面积为767,352.2平方米（1,151亩），期限为2016年2月16日至2041年2月15日。

2015年9月16日，通威渔光一体（天津宝坻）有限公司与天津市宝坻区大唐庄镇运家庄村民委员会签订《土地流转协议》，双方约定，天津市宝坻区大唐庄镇运家庄村民委员会将项目用地以承包方式流转给通威渔光一体（天津宝坻）有限公司，土地位于运家庄村，面积为413,399.6平方米（620亩），期限为2015年11月2日至2040年11月1日。

④ 项目投资估算

本项目计划总投资35,215万元，其中，建设投资34,394万元，预备费和铺底流动资金821万元。建设投资中光伏电站投资33,170万元，鱼塘整理改造投资1,224万元。具体如下：

单位：万元

序号	工程或费用名称	估算价值				
		建筑工程费	设备购置费	安装费	其他费用	合计
1	工程费用	8,400	20,068	3,942	–	32,409
1.1	工艺设备	–	20,068	3942	–	24,009
1.1.1	发电设备及安装工程	–	16,563	663	–	17,225
1.1.2	电气设备及安装工程	–	2,125	212	–	2,337
1.1.3	通信和控制设备及安装工程	–	662	66	–	728
1.1.4	电缆及安装工程	–	–	2,929	–	2,929
1.1.5	其他设备及安装工程	–	305	30	–	335
1.1.6	接入系统设备及安装工程	–	413	41	–	455
1.2	建安工程费	8,400	–	–	–	8,400
1.2.1	光伏支架基础	6,480	–	–	–	6,480
1.2.2	总图工程	1,729	–	–	–	1,729
	其中：鱼塘整理改造	1,224				1,224
1.2.3	建筑工程	190	–	–	–	190
2	固定资产其他费用	–	–	–	1,985	1,985
2.1	工程建设管理费	–	–	–	644	644
2.2	项目咨询服务费	–	–	–	172	172
2.3	勘察设计费	–	–	–	435	435
2.4	劳动安全与工业卫生	–	–	–	200	200
2.5	工程监理费	–	–	–	193	193
2.6	工程保险费	–	–	–	130	130
2.7	土地流转承租费	–	–	–	213	213
3	预备费	–	–	–	684	684
4	铺底流动资金	–	–	–	137	137
5	投资总计	8,400	20,068	3,942	2,806	35,215

⑤ 项目建设内容、产品方案和建设目标

序号	建设生产线	主要产品	计划产能
1	40MW光伏电站	电力	达产年度6,182万度/年
2	1,770亩养殖鱼塘	鲤鱼、草鱼、鲫鱼、花鲢和白鲢	3,590吨/年

⑥ 主要设备选型：本项目所需设备如下表所示：

编号	名称及规格	单位	数量	总金额（元）
一	发电设备			
1	光伏阵列			
1.1	光伏电池本体多晶硅260Wp	片	154,000	148,148,000
2	汇流箱(16进1出)	台	440	3,080,000
3	1000kW逆变器房	套	40	14,400,000
	合计	–	–	165,628,000
二	电气设备			
1	变压器系统			
1.1	SCB10-1000kVA35±2*2.5%/0.315kV/0.315kV D,y11,y11（箱变）	台	40	8,000,000
2	配电装置	–	–	–
2.1	低压开关柜GGD	面	80	4,800,000
2.2	35kV开关柜	面	7	840,000
2.3	35KVPT柜	面	1	120,000
3	35kV无功补偿SVG 8MVar	套	1	200,000
4	35kV接地变消弧线圈成套装置400kVA	套	1	2,000
5	照明配电箱	面	4	24,000
6	主变压器 SZ11-40MVA,35/110kV	台	1	6,500,000
7	110kV中性点设备	套	1	120,000
8	SF6断路器LW-2524000A,40kA,弹簧机构	套	1	350,000
9	隔离开关(双接地)GW7A-252	套	1	50,000
10	隔离开关(单接地)GW7A-252	套	1	40,000
11	电流互感器LB7-110W	套	1	20,000
12	氧化锌避雷器Y10W-204/532附在线监测仪	套	1	10,000
13	支柱绝缘子ZSW-110/4	只	3	18,000
14	钢芯铝绞线LGJ-300/40	m	100	60,000
15	钢芯铝绞线LGJ-500/35	m	100	70,000
16	耐张绝缘子串16（XWP-100）	串	6	12,000
17	悬垂绝缘子串16（XWP-100）	串	6	12,000
	合计	–	–	21,248,000
三	通信和二次设备			
1	电气监控系统（工程师站）	套	1	300,000
2	UPS 5KVA 60min	套	1	20,000
3	光伏监控系统（环境监测）	套	1	200,000
4	火灾报警系统	套	1	120,000
5	直流系统(220V, 200AH)	套	1	150,000
6	系统通信	–	–	–
6.1	PCM基群设备	台	40	1,600,000
6.2	综合配线架	台	40	1,200,000
6.3	光端机	台	40	1,200,000
7	继电保护设备	–	–	–
7.1	110kV线路光纤电流差动保护	套	1	100,000
7.2	过流保护	套	7	560,000
7.3	频率电压异常紧急控制装置	套	1	100,000
8	调度自动化	–	–	–
8.1	远动通信服务器	套	1	90,000
8.2	110kV线路测控装置	套	1	80,000
8.3	电能质量在线监测装置柜	面	1	100,000
8.4	地方调度接入柜	面	1	200,000
8.5	二次安全防护设备	套	1	100,000
8.6	有功无功控制系统	套	1	150,000
9	视频安防监控	套	1	350,000
	合计	–	–	6,620,000
四	电缆	–	–	–
1	光伏电缆 PFG 1169 1*4	m	520,000	2,080,000
2	ZR.C-YJV-1kV-2*50	m	32,000	1,920,000
3	ZR.C-YJV-1kV-2*70	m	144,000	15,840,000
4	ZR.C-YJV-1kV-2*95	m	4,000	600,000
5	YJV22-1kV-3*120	m	2,000	560,000
6	YJV22-1kV-3*185	m	6,400	2,752,000
7	ZR.C-YJV22-26/35-3*95	m	12,000	4,200,000
8	ZR.C-YJV22-26/35-3*120	m	400	224,000
9	RVVP-0.45/0.75kV-2x1.0	m	48,000	192,000
10	ZR-BVR-1x4	m	200,000	800,000
11	8芯单模铠装光缆	m	20,000	120,000
	合计	–	–	29,288,000
五	接入系统设备			
1	新增110kV出线间隔	个	1	1,000,000
2	架空线路LGJ-300/50（含杆塔）	m	4,000	2,800,000
3	光缆通信24芯	m	4,000	32,000
4	系统通信新增PCM 1套,光板2块	套	1	300,000
	合计	–	–	4,132,000
六	其他设备			
1	轴流风机	台	4	20,000
2	排气扇	台	4	2,000
3	消防水泵55kw	台	2	6,000
4	电缆防火(防火堵料,防火漆)	kg	800	40,000
5	镀铜圆钢φ13	m	48,000	960,000
6	D50镀锌钢管	m	4,000	520,000
7	桥架100x100	m	3,000	300,000
8	桥架200x100	m	4,000	600,000
9	桥架200x200	m	3,000	600,000
	合计	–	–	3,048,000

⑦ 主要土建工程及鱼塘改造项目：

序号	工程或费用名称	单位	数量	总金额（元）
一	光伏支架基础	–	–	–
1	光伏板支架基础			
1.1	预制桩（φ300,长7m）	根	28,000	33,320,000
1.2	支架钢材量（冷弯薄壁型钢）	t	3,000	18,000,000
2	箱式变压器基础	–	–	–
2.1	预制桩（φ300,长7m）	根	3,200	3,808,000
2.2	混凝土(C30)	m3	1,326	861,900
1.7	钢筋	t	66	364,650
3	螺栓	–	–	–
3.1	热镀锌普通螺栓M12	套	75,000	450,000
3.2	热镀锌普通螺栓M8	套	800,000	8,000,000
	合计	–	–	64,804,550
二	总图工程	–	–	–
1	道路	m2	15,000	3,300,000
2	围墙	m	5,000	1,750,000
3	鱼塘整理改造	–	–	–
3.1	鱼塘分割、筑埂土方量	?	135,697	1,899,756
3.2	塘底平整	亩	700	489,682
3.3	鱼塘护坡、加固	㎡	81,543	4,077,129
3.4	鱼塘投饵系统	套	1	311,122
3.5	底排污、排水系统	项	1	1,455,092
3.6	供水系统	项	1	478,649
3.7	增氧、智能、供电系统	套	1	2,975,149
3.8	园区绿化	㎡	11,009	550,446
	合计	–	–	17,287,024
三	建筑工程	–	–	–
1	综合楼	平米	552	1,104,000
2	电控楼	平米	400	800,000
	合计	–	–	1,904,000

⑧ 运营期内上网电价

本项目作为独立核算的并网发电项目，经天津市发展和改革委员会备案，并取得当地电网出具的电力接入文件，根据国家发展和改革委员会2013年8月出台的《关于发挥价格杠杆作用促进光伏产业健康发展的通知》，前20年上网电价为1元/kWh，根据发改价格[2014]1908号《国家发展改革委关于进一步疏导环保电价矛盾的通知》，第二十年后电价为0.4049元/kWh。

⑨ 项目财务评价

本项目预计第一年完成项目建设并实现电站并网发电，并网后产能利用率即可达到100%。项目达产第一年实现产品产量和销售收入情况如下表所示：

序号	产品	产量（万度或吨）	收入（万元）	运营期年平均利润总额（万元）
1	电	6,182	5,020	2,529
2	水产品（鲤鱼、草鱼等）	3,590	3,824	671
	合计	–	8,844	3,200

本项目建成后，通威渔光一体（天津宝坻）有限公司将对项目电站进行运营管理，项目内部收益率为13.16%（所得税后），具有较好的经济效益。

⑩ 项目审批情况

本项目已于2015年6月12日经天津市发展和改革委员会备案，备案文号为津发改许可（2015）58号；本项目已于2015年7月24日取得天津市宝坻区行政审批局出具的环评批复文件，文件编号为津宝审批许可（2015）261号。

2）天津宝坻20MW"渔光一体"光伏发电项目

① 项目基本情况

本项目在天津市宝坻区牛家牌镇李家牌村的606亩鱼塘上建设20MW光伏电站，并对该部分鱼塘进行改造，总投资18,189万元，本项目建成后形成"上面发电，下面养鱼"的业务模式，达到光伏发电与渔业养殖的一体化有机结合。

② 实施方式和建设期限

本项目拟通过通威新能源全资子公司通威渔光一体（天津宝坻）有限公司具体实施。本项目建设期为6个月。

③ 项目建设规模及建设用地

本项目本期建设规模为20MW和606亩鱼塘改造，项目选址于天津市宝坻区牛家牌镇李家牌村，安装光伏组件、逆变器、输电线路、鱼塘改造等配套设施。项目用地面积606亩。

2015年8月17日，通威渔光一体（天津宝坻）有限公司与天津市宝坻区牛家牌镇人民政府签订《投资及土地流转协议》，双方约定，天津市宝坻区牛家牌镇人民政府将其通过承包的流转方式取得的位于李家牌村的土地，以承包方式流转给通威渔光一体（天津宝坻）有限公司，土地面积为403,986平方米（606亩），期限为2015年8月4日至2040年12月31日。

④ 项目投资估算

本项目计划总投资18,189万元，其中，建设投资17,785万元，预备费和铺底流动资金404万元。建设投资中光伏电站投资17,330万元，鱼塘整理改造投资455万元。具体如下：

单位：万元

序号	工程或费用名称	估算价值				
		建筑工程费	设备购置费	安装费	其他费用	合计
1	工程费用	4,171	10,524	2,020	–	16,715
1.1	工艺设备	–	10,524	2,020	–	12,544
1.1.1	发电设备及安装工程	–	8,281	331	–	8,613
1.1.2	电气设备及安装工程	–	735	73	–	808
1.1.3	通信和控制设备及安装工程	–	446	45	–	491
1.1.4	电缆及安装工程	–	–	1,464	–	1,464
1.1.5	其他设备及安装工程	–	153	15	–	169
1.1.6	接入系统设备及安装工程	–	909	91	–	1,000
1.2	建安工程费	4,171	–	–	–	4,171
1.2.1	光伏支架基础	3,240	–	–	–	3,240
1.2.2	总图工程	741	–	–	–	741
	其中：鱼塘整理改造	455				455
1.2.3	建筑工程	190	–	–	–	190
2	固定资产其他费用	–	–	–	1,070	1,070
2.1	工程建设管理费	–	–	–	369	369
2.2	项目咨询服务费	–	–	–	109	109
2.3	勘察设计费	–	–	–	243	243
2.4	劳动安全与工业卫生	–	–	–	100	100
2.5	工程监理费	–	–	–	109	109
2.6	工程保险费	–	–	–	67	67
2.7	土地流转承租费	–	–	–	73	73
3	预备费	–	–	–	354	354
4	铺底流动资金	–	–	–	50	50
5	投资总计	4,171	10,524	2020	1,474	18,189

⑤ 项目建设内容、产品方案和建设目标

序号	建设生产线	主要产品	计划产能
1	20MW光伏电站	电力	达产年度3,091万度/年
2	606亩养殖鱼塘	鲤鱼、草鱼、鲫鱼、花鲢和白鲢	1,193吨/年

⑥ 主要设备选型：本项目所需设备如下表所示：

编号	名称及规格	单位	数量	总金额（元）
一	发电设备			
1	光伏阵列			
1.1	光伏电池本体多晶硅260Wp	片	77,000	74,074,000
2	汇流箱(16进1出)	台	220	1,540,000
3	1000kW逆变器房	套	20	7,200,000
	合计	–	–	82,814,000
二	电气设备			
1	变压器系统			
1.1	SCB10-1000kVA 35±2*2.5%/0.315kV/0.315kV D,y11,y11（箱变）	台	20	4,000,000
2	配电装置	–	–	–
2.1	低压开关柜GGD	面	40	2,400,000
2.2	35kV开关柜	面	5	600,000
2.3	35KVPT柜	面	1	120,000
3	35kV无功补偿SVG4MVar	套	1	200,000
4	35kV接地变消弧线圈成套装置400kVA	套	1	2,000
5	照明配电箱	面	4	24,000
	合计	–	–	7,346,000
三	通信和二次设备			
1	电气监控系统（工程师站）	套	1	300,000
2	UPS 5KVA 60min	套	1	20,000
3	光伏监控系统（环境监测）	套	1	200,000
4	火灾报警系统	套	1	120,000
5	直流系统(220V, 200AH)	套	1	150,000
6	系统通信	–	–	–
6.1	PCM基群设备	台	20	800,000
6.2	综合配线架	台	20	600,000
6.3	光端机	台	20	600,000
7	继电保护设备	–	–	–
7.1	35kV线路光纤电流差动保护	套	1	100,000
7.2	过流保护	套	5	400,000
7.3	频率电压异常紧急控制装置	套	1	100,000
8	调度自动化	–	–	–
8.1	远动通信服务器	套	1	90,000
8.2	35kV线路测控装置	套	1	80,000
8.3	电能质量在线监测装置柜	面	1	100,000
8.4	地方调度接入柜	面	1	200,000
8.5	二次安全防护设备	套	1	100,000
8.6	有功无功控制系统	套	1	150,000
9	视频安防监控	套	1	350,000
	合计	–	–	4,460,000
四	电缆	–	–	–
1	光伏电缆 PFG 1169 1*4	m	260,000	1,040,000
2	ZR.C-YJV-1kV-2*50	m	16,000	960,000
3	ZR.C-YJV-1kV-2*70	m	72,000	7,920,000
4	ZR.C-YJV-1kV-2*95	m	2,000	300,000
5	YJV22-1kV-3*120	m	1,000	280,000
6	YJV22-1kV-3*185	m	3,200	1,376,000
7	ZR.C-YJV22-26/35-3*95	m	6,000	2,100,000
8	ZR.C-YJV22-26/35-3*120	m	200	112,000
9	RVVP-0.45/0.75kV-2x1.0	m	24,000	96,000
10	ZR-BVR-1x4	m	100,000	400,000
11	8芯单模铠装光缆	m	10,000	60,000
	合计	–	–	14,644,000
五	接入系统设备			
1	新增110kV出线间隔	个	1	1,000,000
2	架空线路LGJ-300/50（含杆塔）	km	11	7,700,000
3	光缆通信24芯	km	11	88,000
4	系统通信新增PCM 1套,光板2块	套	1	300,000
	合计	–	–	9,088,000
六	其他设备			
1	轴流风机	台	4	20,000
2	排气扇	台	4	2,000
3	消防水泵55kw	台	–	–
4	电缆防火(防火堵料,防火漆)	kg	400	20,000
5	镀铜圆钢φ13	m	24,000	480,000
6	D50镀锌钢管	m	2,000	260,000
7	桥架100x100	m	1,500	150,000
8	桥架200x100	m	2,000	300,000
9	桥架200x200	m	1,500	300,000
	合计	–	–	1,532,000

⑦ 主要土建工程及鱼塘改造项目：

序号	工程或费用名称	单位	数量	总金额（元）
一	光伏支架基础	–	–	–
1	光伏板支架基础	–	–	–
1.1	预制桩（φ300,长7m）	根	14,000	16,660,000
1.2	支架钢材量（冷弯薄壁型钢）	t	1,500	9,000,000
2	箱式变压器基础	–	–	–
2.1	预制桩（φ300,长7m）	根	1,600	1,904,000
2.2	混凝土(C30)	m3	663	430,950
1.7	钢筋	t	33	181,500
3	螺栓	–	–	–
3.1	热镀锌普通螺栓M12	套	37,500	225,000
3.2	热镀锌普通螺栓M8	套	400,000	4,000,000
	合计	–	–	32,401,450
二	总图工程	–	–	–
1	道路	m2	9,000	1,980,000
2	围墙	m	2,500	875,000
3	鱼塘整理改造	–	–	–
3.1	鱼塘分割、筑埂土方量	?	46,433	650,058
3.2	塘底平整	亩	239	167,559
3.3	鱼塘护坡、加固	㎡	27,902	1,395,110
3.4	鱼塘投饵系统	套	1	106,459
3.5	底排污、排水系统	项	1	497,903
3.6	供水系统	项	1	163,784
3.7	增氧、智能、供电系统	套	1	1,382,784
3.8	园区绿化	㎡	3,767	188,351
	合计	–	–	7,407,008
三	建筑工程	–	–	–
1	综合楼	平米	552	1,104,000
2	电控楼	平米	400	800,000
	合计	–	–	1,904,000

⑧ 运营期内上网电价

本项目作为独立核算的并网发电项目，经天津市发展和改革委员会备案，并取得当地电网出具的电力接入文件，根据国家发展和改革委员会2013年8月出台的《关于发挥价格杠杆作用促进光伏产业健康发展的通知》，前20年上网电价为1元/kWh，根据发改价格[2014]1908号《国家发展改革委关于进一步疏导环保电价矛盾的通知》，第二十年后电价为0.4049元/kWh。

⑨ 项目财务评价

本项目预计第一年完成项目建设并实现电站并网发电，并网后产能利用率即可达到100%。项目达产第一年实现产品产量和销售收入情况如下表所示：

序号	产品	产量（万度或吨）	收入（万元）	运营期年平均利润总额（万元）
1	电	3,039	2,510	1,267
2	水产品（鲤鱼、草鱼等）	1,193	1,269	164
	合计	–	3,779	1,431

本项目建成后，通威渔光一体（天津宝坻）有限公司将对项目电站进行运营管理，项目内部收益率为11.64%（所得税后），具有较好的经济效益。

⑩ 项目审批情况

本项目已于2015年6月12日经天津市发展和改革委员会备案，备案文号为津发改许可（2015）57号；本项目已于2015年7月24日取得天津市宝坻区行政审批局出具的环评批复文件，文件编号为津宝审批许可（2015）262号。

3）江西南昌20MW"渔光一体"光伏发电项目

① 项目基本情况

本项目在南昌县三江镇闵坊村的750.72亩鱼塘上建设20MW光伏电站，并对该部分鱼塘进行改造，总投资19,610万元，本项目建成后形成"上面发电，下面养鱼"的业务模式，达到光伏发电与渔业养殖的一体化有机结合。

② 实施方式和建设期限

本项目拟通过通威新能源全资子公司通威渔光一体南昌有限公司具体实施。本项目建设期为6个月。

③ 项目建设规模及建设用地

本项目本期建设规模为20MW光伏电站和750.72亩鱼塘改造，选址于南昌县三江镇闵坊村，用地面积750.72亩，由通威新能源租赁取得，租赁期限为23年，租赁期满后可优先续租。

④ 项目投资估算

本项目计划总投资19,610万元，其中，建设投资19,170万元，预备费和铺底流动资金440万元。建设投资中光伏电站投资18,541万元，鱼塘整理改造投资629万元。具体如下：

单位：万元

序号	工程或费用名称	估算价值				
		建筑工程费	设备购置费	安装费	其他费用	合计
1	工程费用	4823	10,776	2357	–	17,955
1.1	工艺设备	–	10,776	2357	–	13,133
1.1.1	发电设备及安装工程	–	8,764	438	–	9,202
1.1.2	电气设备及安装工程	–	821	123	–	944
1.1.3	通信和控制设备及安装工程	–	506	76	–	582
1.1.4	电缆及安装工程	–	–	1617	–	1,617
1.1.5	其他设备及安装工程	–	141	21	–	162
1.1.6	接入系统设备及安装工程	–	544	82	–	626
1.2	建安工程费	4,823	–	–	–	4,823
1.2.1	光伏支架基础	3,635	–	–	–	3,635
1.2.2	总图工程	949	–	–	–	949
	其中：鱼塘整理改造	629				629
1.2.3	建筑工程	238	–	–	–	238
2	固定资产其他费用	–	–	–	1,214	1,214
2.1	工程建设管理费	–	–	–	397	397
2.2	项目咨询服务费	–	–	–	117	117
2.3	勘察设计费	–	–	–	259	259
2.4	劳动安全与工业卫生	–	–	–	200	200
2.5	工程监理费	–	–	–	117	117
2.6	工程保险费	–	–	–	72	72
2.8	土地流转承租费	–	–	–	53	53
3	预备费	–	–	–	382	382
4	铺底流动资金	–	–	–	58	58
5	投资总计	4,823	10,776	2,357	1,655	19,610

⑤ 项目建设内容、产品方案和建设目标：

序号	建设生产线	主要产品	计划产能
1	20MW光伏电站	电力	达产年度2,129万度/年
2	750.72亩养殖鱼塘	草鱼、鲫鱼、花鲢和白鲢等	1,605吨/年

（下转B27版）