

共壹册 第壹册

中国航天空气动力技术研究院拟转让
彩虹无人机科技有限公司
100%股权评估项目
资产评估说明
中同华评报字（2017）第10号



北京中同华资产评估有限公司
China Alliance Appraisal Co.,Ltd

报告日期：2017年1月10日

地址：北京市东城区永定门西滨河路8号院中海地产广场西塔3层

邮编：100077 电话：010-68090001 传真：010-68090099

资产评估说明目录

第一部分	关于资产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说明.....	3
第四部分	资产核实情况总体说明.....	8
第五部分	收益法评估技术说明.....	14
第六部分	资产基础法评估技术说明.....	63
第一	流动资产评估技术说明.....	63
第二	非流动资产-设备类评估技术说明.....	65
第三	非流动资产-无形资产评估技术说明.....	74
第四	流动负债评估技术说明.....	85
第五	资产基础法评估结果.....	86
第七部分	评估结论及分析.....	87
附件一:	关于进行资产评估有关事项的说明.....	90

第一部分 关于资产评估说明使用范围的声明

本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 and 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。

二〇一七年一月十日

第二部分 企业关于进行资产评估有关事项的说明

(由委托方与被评估单位提供，原件附后)

第三部分 评估对象与评估范围说明

一、 评估对象与评估范围内容

本次资产评估对象为彩虹无人机科技有限公司（以下简称“彩虹公司”）的股东全部权益价值，涉及的范围为彩虹公司申报的于评估基准日经致同会计师事务所(特殊普通合伙)审计后的资产和负债，具体资产类型和审计后账面价值见下表：

金额单位：人民币元

科目名称	账面价值
一、流动资产合计	211,972,022.95
其他应收款	83,552,022.95
存货	128,420,000.00
二、非流动资产合计	794,728,154.84
固定资产	140,946,654.84
其中：设备类	140,946,654.84
无形资产	653,781,500.00
其中：其他无形资产	653,781,500.00
三、资产总计	1,006,700,177.79
四、流动负债合计	3,976,060.00
预收款项	3,976,060.00
五、非流动负债	0.00
六、负债合计	3,976,060.00
七、净资产(所有者权益)	1,002,724,117.79

委托评估对象和评估范围与经济行为涉及的评估对象和评估范围一致。因彩虹公司成立于2016年04月29日，彩虹公司以持续经营假设为基础，编制三年及一期模拟财务报表。彩虹公司三年及一期模拟报表已经致同会计师事务所(特殊普通合伙)审计，并出具了报告号为致同专字（2016）第110ZA4504号的无保留意见审计报告。

二、 实物资产分布情况及特点

彩虹公司申报的账面记录的实物资产主要为存货、机器设备、运输设备、电子设备。

彩虹公司申报的存货为原材料、库存商品，原材料主要包括彩虹-4机体，彩虹-3/4发动机，彩虹-3螺旋桨，彩虹-4短舱等；库存商品为彩虹-4整机，光电侦察平台。

机器设备：主要为无人机整机及机体、任务载荷及地面站、测试系统设备、试验设备、工装模具等，主要分布于天津市滨海高新区航天神舟飞行器有限公司厂区、彩

虹公司租赁的航天气动院厂区内，相关资产主要启用期间为 2013 年-2016 年，相关设备有专人维护管理，定期检查，保养较好，性能完好。

运输车辆：本次评估运输车辆共计 1 辆，为一辆载货汽车，目前车辆正常使用。因该车仅在厂区内行驶使用，未办理机动车辆行驶证，彩虹公司已出具产权承诺与说明，承诺上述车辆取得来源合法，系自航天气动院出资取得，产权为彩虹公司所有，不存在产权纠纷或潜在纠纷。

电子设备：主要为启用于 2010 年至 2014 年期间，目前使用状况良好。

三、 企业申报的账面记录或者未记录的无形资产情况

1、企业申报的账面记录的无形资产情况

彩虹公司申报的账面记录的无形资产为其他无形资产，包括 1 项计算机软件著作权、52 项专利，共计 53 项，账面价值 65,378.15 万元。其中外观专利 1 项、实用新型专利 23 项、发明专利 28 项（包括 13 项国防专利），均处于有效状态。详细情况如下表所示：

➤ 计算机软件著作权

序号	软件名称	登记号	登记日	著作权人
1	飞行试验数据后处理总体参数软件 V1.0	2014SR077875	2014.06.13	苏浩秦

上述计算机软件著作权评估基准日著作权人为苏浩秦，系职务发明，已于 2016 年 05 月 16 日办理权属变更，变更后情况如下：

序号	软件名称	登记号	登记日	著作权人
1	飞行试验数据后处理总体参数软件 V1.0	2016SR106562	2016.05.16	航天气动院

➤ 专利

序号	专利名称	专利证号	类别	专利申请日	授权公告日	专利权人
1	低雷达散射截面外形的光电吊舱	ZL201430240057.X	外观设计	2014.07.16	2015.02.25	航天气动院
2	一种综合型无人机弹射装置	ZL20120265086.6	实用新型	2014.05.22	2014.09.24	航天气动院
3	一种无人机发射架释放机构	ZL201420144257.X	实用新型	2014.03.27	2014.08.27	航天气动院
4	无人机发射架释放机构	ZL201320830683.4	实用新型	2013.12.16	2014.06.18	航天气动院

序号	专利名称	专利证号	类别	专利申请日	授权公告日	专利权人
5	一种一体化可移动式地面燃油加注装置	ZL201420643107.3	实用新型	2014.10.31	2015.03.25	航天气动院
6	一种虹吸式抽油装置	ZL201420220492.0	实用新型	2014.04.30	2014.09.10	航天气动院
7	一种活塞式抽油装置	ZL201420220444.1	实用新型	2014.04.30	2014.09.10	航天气动院
8	一种组合式飞机吊架	ZL201420467319.0	实用新型	2014.08.18	2014.12.31	航天气动院
9	一种无人机的质心测量装置	ZL200820123959.4	实用新型	2008.11.28	2009.10.14	航天气动院
10	一种串连式电子水平测量仪	ZL201420266048.2	实用新型	2014.05.22	2014.09.24	航天气动院
11	一种空心螺栓拆卸专用工具	ZL201420642405.0	实用新型	2014.10.30	2015.03.25	航天气动院
12	航空电子设备自动综合测试仪	ZL200820123957.5	实用新型	2008.11.28	2009.10.14	航天气动院
13	一种无人机集成化轻型启动电源	ZL201320817443.0	实用新型	2013.12.11	2014.05.14	航天气动院
14	发动机冷却系统	ZL201320838841.0	实用新型	2013.12.18	2014.06.18	航天气动院
15	一种无人机滑橇着陆系统落震试验平台	ZL201420467121.2	实用新型	2014.08.18	2014.12.24	航天气动院
16	按钮开关	ZL201320844891.X	实用新型	2013.12.19	2014.06.18	航天气动院
17	一种基于 3G 通信的无人机测控系统	ZL201220564752.7	实用新型	2012.10.31	2013.04.03	航天气动院
18	一种无人机高空基站通信系统	ZL201320591520.5	实用新型	2013.09.24	2014.05.14	航天气动院
19	一种无人机机翼连接结构	ZL201420144250.8	实用新型	2014.03.27	2014.08.27	航天气动院
20	一种适用于撞网回收的小型无人机机翼前缘组件	ZL201420569230.5	实用新型	2014.09.29	2015.03.25	航天气动院
21	一种低雷达射截面光电吊舱	ZL201420358618.0	实用新型	2014.06.30	2014.12.24	航天气动院
22	一种无人机用升降式双层设备安装架	ZL201420215816.1	实用新型	2014.04.29	2014.09.10	航天气动院
23	一种小型无人机用滑动式开关盒	ZL201420215781.1	实用新型	2014.04.29	2014.09.10	航天气动院
24	一种小型无人机用转动式开关盒	ZL201420215797.2	实用新型	2014.04.29	2014.09.10	航天气动院

序号	专利名称	专利证号	类别	专利申请日	授权公告日	专利权人
25	一种组合式飞机吊耳	ZL201210431056.3	发明专利	2012.10.31	2014.12.31	航天气动院
26	一种飞机检测平台及方法	ZL201210294878.1	发明专利	2012.08.17	2015.02.25	航天气动院
27	航空轮胎拆胎器及拆胎方法	ZL201310033205.5	发明专利	2013.01.29	2015.03.25	航天气动院
28	非金属材料特殊形面开孔工装	ZL201110419647.4	发明专利	2011.12.15	2013.12.18	航天气动院
29	一种适用于无人机的螺旋桨变矩控制器	ZL200810227580.2	发明专利	2008.11.28	2010.08.11	航天气动院
30	恒速螺旋桨变矩 PID 控制系统	ZL201210430996.0	发明专利	2012.10.31	2015.03.25	航天气动院
31	一种无人机实时目标信息解算器和解算的方法	ZL200810227578.5	发明专利	2008.11.28	2010.08.11	航天气动院
32	一种利用调频连续波雷达进行动目标识别的方法及系统	ZL201210352417.5	发明专利	2012.09.21	2014.03.19	航天气动院
33	一种确定无人机机场跑道的系统及方法	ZL201210122135.6	发明专利	2012.04.23	2013.07.10	航天气动院
34	一种确定无人机野外应急跑道的的方法	ZL201210122168.0	发明专利	2012.04.23	2013.07.10	航天气动院
35	一种适用于无人机的前轮转向结构	ZL200810227581.7	发明专利	2008.11.28	2010.08.11	航天气动院
36	一种无人机起落架收放系统	ZL201010103473.6	发明专利	2010.01.29	2012.07.18	航天气动院
37	一种无人机视频数据处理方法	ZL201210243293.7	发明专利	2012.07.13	2015.03.25	航天气动院
38	一种针对导引头失锁情况的制导信息处理方法	ZL201210278133.6	发明专利	2012.08.07	2014.06.18	航天气动院
39	一种用于激光半主动导引头的抗后向散射方法	ZL201310035410.5	发明专利	2013.01.30	2014.08.27	航天气动院

彩虹公司申报的发明专利中包含 13 项国防专利，其涉及国家机密，相关信息未予披露。

彩虹公司申报的账面记录的 1 项计算机软件著作权、52 项专利，截至评估基准日其权利人均均为航天气动院。因航天气动院于 2016 年 04 月 29 日以实物资产出资设立彩虹公司，截至评估基准日，上述无形财产权属变更工作尚未完成。彩虹公司已出具产权承诺与说明，承诺上述无形资产取得来源合法，系自航天气动院出资取得，产权为

彩虹公司所有，不存在产权纠纷或潜在纠纷，彩虹公司对上述无形资产的使用并无限制。

2、企业申报的账面未记录的无形资产情况

彩虹公司申报的账面未记录的无形资产为 1 项商标独占许可权，详细情况如下表所示：

序号	商标图样	权利人	类别	注册号	有效期限
1		航天气动院	12	6569443	2010.03.28-2020.03.27

根据彩虹公司与航天气动院签署的独占许可协议，彩虹公司无偿取得上述商标的独占许可权。

除上述资产外，彩虹公司无账面未记录的无形资产。

四、企业申报的表外资产的类型、数量

彩虹公司未申报表外资产。

五、评估范围仅以被评估企业提供的评估申报表内容为准

六、引用其他机构出具的报告的结论所涉及的资产类型、数量和账面金额

本次评估未引用其他机构出具的报告。

第四部分 资产核实情况总体说明

一、资产核实人员组织、实施时间和过程

接受评估委托后，评估人员首先向被评估单位提供了评估明细表、填表说明、资料清单等电子文档，要求被评估单位进行资产申报和资料准备；然后成立了以现场项目负责人为主的核实小组，根据制定的现场核实计划进行核查。评估组核实工作期间为2016年09月01日至2016年10月28日。核实过程分三个阶段进行，第一阶段对评估申报明细表进行初步审核，了解委托评估资产的概况；第二阶段进行现场核实盘点工作，对申报表中与实际不符项目经被评估单位确认后修正完善；第三阶段编写核实情况说明。现将核实方法说明如下：

（一）流动资产核实情况

主要对企业的实物性流动资产、非实物性流动资产进行了核实。

1. 实物性流动资产的核实

实物性流动资产主要为存货。

评估人员首先向企业调查存货的核算方法，通过核查购置合同、会计凭证等相关资料对存货账面值的构成内容进行核实，然后会同企业存货管理人员依据其提供的保管账目及申报明细表进行盘点。在盘点的同时对库房环境、实物保管及标识状况等有关情况进行观察和记录。

2. 非实物性流动资产的核实

主要通过核对企业财务账的总账、各科目明细账，相关合同、会计凭证等资料，对非实物性流动资产进行了核实。

（二）设备核实情况

根据被评估单位提供的评估明细表，对设备进行抽查核实，对于漏填和填报不实部分，要求企业财务、设备部门共同核对、填齐改正。现场勘查的内容主要包括：现场核对设备名称、规格型号、生产厂家及数量是否与申报表一致；了解设备的工作条件、现有情况以及维护保养情况，并通过与企业管理人员和操作人员的交流了解设备的历史变更和运行状况。

（三）无形资产的核实情况

对其他无形资产根据评估申报表所列项目内容，调查各项形成方式，并收集相关

的合同、权利证书等资料，了解原始入账价值及包含的内容、企业摊销政策。

（四）负债核实情况

负债科目为预收账款。清查中首先对大额负债进行函证，对未收到回函的负债和其他未进行函证的负债实行替代程序，主要是核对科目总账、明细账、会计凭证是否一致，核实负债发生原因和负债的真实性及账面余额的正确性。

（五）损益类财务指标核实情况

1. 对于收入的核实，了解申报数据的准确性、收入变化趋势、以及服务价格的变化趋势和引起价格变化的主要因素等。

2. 成本及费用的核实和了解，根据历史数据和预测表、了解主营成本的构成项目，并区分固定成本和变动成本项目进行核实。主要了解企业各项期间费用划分的原则、固定性费用发生的规律、依据和文件、变动性费用发生的依存基础和发生规律。

3. 了解税收政策、计提依据及是否有优惠政策等。

（六）业务和经营调查

评估人员主要通过收集分析企业历史经营情况和未来经营规划以及与管理层访谈对企业的经营业务进行调查，收集了解的主要内容如下：

1. 了解企业历史年度销售额及其变化，分析销售收入变化的原因；
2. 了解企业历史年度成本的构成及其变化；
3. 了解企业历史年度利润情况，分析利润变化的主要原因；
4. 收集了解企业各项销售指标、财务指标，分析各项指标变动原因；
5. 了解企业未来年度的经营计划、投资计划等；
6. 了解企业的税收及其他优惠政策；
7. 收集被评估单位行业有关资料，了解行业现状、区域市场状况及未来发展趋势；
8. 了解企业的溢余资产（负债）和非经营性资产（负债）的内容及其资产状况。

因彩虹公司于评估基准日申报的资产、负债，系彩虹公司以持续经营假设为基础，根据彩虹公司业务实际发生的交易和事项模拟确定，其历史经营主体为航天气动院，故主要以航天气动院为资产核查主体，履行相关核查程序，自航天气动院取得上述核查方法所需相关合同、协议、会计凭证等资料。

二、影响资产核实的事项

在履行核实程序中，存在以下影响资产核实的事项。

因彩虹公司包括不限于销售/采购合同、会计凭证、国防专利证书/说明书等资料涉

及国家机密或用户的核心秘密和利益，仅由评估机构具备涉密资质人员查阅，除相关查阅记录（不含涉密信息）供评估机构留存底稿外，未能获取上述资料复印件、扫描件等任何形式可留存的材料。

三、核实结论

（一）资产清查情况

评估人员对列入评估范围内资产的清查工作是与被评估单位共同进行的，通过资产清查，经修改完善后，资产清查数量与被评估单位提供的申报表相符，账面价值与经致同会计师事务所(特殊普通合伙)审计后基准日的会计报表一致。主要体现在以下几个方面：

- 1、非实物资产，核实评估明细表和账面记录一致，申报明细表与实际情况吻合。
- 2、实物资产的核实情况与核实评估明细表相互对应，账实、账表相符。

（二）重大事项说明

在本次评估清查核实中，评估人员发现纳入评估范围内的资产及负债存在以下瑕疵事项：

1、与运输设备有关的瑕疵事项

运输车辆：本次评估运输车辆共计 1 辆，为一辆载货汽车，目前车辆正常使用。因该车仅在厂区内行驶使用，未办理机动车辆行驶证，彩虹公司已出具产权承诺与说明，承诺上述车辆取得来源合法，系自航天气动院出资取得，产权为彩虹公司所有，不存在产权纠纷或潜在纠纷。

2、与无形资产有关的瑕疵事项

彩虹公司申报的账面记录的无形资产为其他无形资产，包括 1 项计算机软件著作权、52 项专利，共计 53 项，账面价值 65,378.15 万元。其中外观专利 1 项、实用新型专利 23 项、发明专利 28 项（包括 13 项国防专利），均处于有效状态。详细情况如下表所示：

➤ 计算机软件著作权

序号	软件名称	登记号	登记日	著作权人
1	飞行试验数据后处理总体参数软件 V1.0	2014SR077875	2014.06.13	苏浩秦

上述计算机软件著作权评估基准日著作权人为苏浩秦，系职务发明，已于 2016 年 05 月 16 日办理权属变更，变更后情况如下：

序号	软件名称	登记号	登记日	著作权人
1	飞行试验数据后处理总体参数软件 V1.0	2016SR106562	2016.05.16	航天气动院

➤ 专利

序号	专利名称	专利证号	类别	专利申请日	授权公告日	专利权人
1	低雷达散射截面外形的光电吊舱	ZL201430240057.X	外观设计	2014.07.16	2015.02.25	航天气动院
2	一种综合型无人机弹射装置	ZL20120265086.6	实用新型	2014.05.22	2014.09.24	航天气动院
3	一种无人机发射架释放机构	ZL201420144257.X	实用新型	2014.03.27	2014.08.27	航天气动院
4	无人机发射架释放机构	ZL201320830683.4	实用新型	2013.12.16	2014.06.18	航天气动院
5	一种一体化可移动式地面燃油加注装置	ZL201420643107.3	实用新型	2014.10.31	2015.03.25	航天气动院
6	一种虹吸式抽油装置	ZL201420220492.0	实用新型	2014.04.30	2014.09.10	航天气动院
7	一种活塞式抽油装置	ZL201420220444.1	实用新型	2014.04.30	2014.09.10	航天气动院
8	一种组合式飞机吊架	ZL201420467319.0	实用新型	2014.08.18	2014.12.31	航天气动院
9	一种无人机的质心测量装置	ZL200820123959.4	实用新型	2008.11.28	2009.10.14	航天气动院
10	一种串连式电子水平测量仪	ZL201420266048.2	实用新型	2014.05.22	2014.09.24	航天气动院
11	一种空心螺栓拆卸专用工具	ZL201420642405.0	实用新型	2014.10.30	2015.03.25	航天气动院
12	航空电子设备自动综合测试仪	ZL200820123957.5	实用新型	2008.11.28	2009.10.14	航天气动院
13	一种无人机集成化轻型启动电源	ZL201320817443.0	实用新型	2013.12.11	2014.05.14	航天气动院
14	发动机冷却系统	ZL201320838841.0	实用新型	2013.12.18	2014.06.18	航天气动院
15	一种无人机滑橇着陆系统落震试验平台	ZL201420467121.2	实用新型	2014.08.18	2014.12.24	航天气动院
16	按钮开关	ZL201320844891.X	实用新型	2013.12.19	2014.06.18	航天气动院
17	一种基于 3G 通信的无人机测控系统	ZL201220564752.7	实用新型	2012.10.31	2013.04.03	航天气动院
18	一种无人机高空基站通信系统	ZL201320591520.5	实用新型	2013.09.24	2014.05.14	航天气动院
19	一种无人机机翼连接结构	ZL201420144250.8	实用新型	2014.03.27	2014.08.27	航天气动院
20	一种适用于撞网回收的小型无人机机翼前缘组件	ZL201420569230.5	实用新型	2014.09.29	2015.03.25	航天气动院

序号	专利名称	专利证号	类别	专利申请日	授权公告日	专利权人
21	一种低雷达射截面光电吊舱	ZL201420358618.0	实用新型	2014.06.30	2014.12.24	航天气动院
22	一种无人机用升降式双层设备安装架	ZL201420215816.1	实用新型	2014.04.29	2014.09.10	航天气动院
23	一种小型无人机用滑动式开关盒	ZL201420215781.1	实用新型	2014.04.29	2014.09.10	航天气动院
24	一种小型无人机用转动式开关盒	ZL201420215797.2	实用新型	2014.04.29	2014.09.10	航天气动院
25	一种组合式飞机吊耳	ZL201210431056.3	发明专利	2012.10.31	2014.12.31	航天气动院
26	一种飞机检测平台及方法	ZL201210294878.1	发明专利	2012.08.17	2015.02.25	航天气动院
27	航空轮胎拆胎器及拆胎方法	ZL201310033205.5	发明专利	2013.01.29	2015.03.25	航天气动院
28	非金属材料特殊形面开孔工装	ZL201110419647.4	发明专利	2011.12.15	2013.12.18	航天气动院
29	一种适用于无人机的螺旋桨变矩控制器	ZL200810227580.2	发明专利	2008.11.28	2010.08.11	航天气动院
30	恒速螺旋桨变矩PID控制系统	ZL201210430996.0	发明专利	2012.10.31	2015.03.25	航天气动院
31	一种无人机实时目标信息解算器和解算的方法	ZL200810227578.5	发明专利	2008.11.28	2010.08.11	航天气动院
32	一种利用调频连续波雷达进行动目标识别的方法及系统	ZL201210352417.5	发明专利	2012.09.21	2014.03.19	航天气动院
33	一种确定无人机机场跑道的系统及方法	ZL201210122135.6	发明专利	2012.04.23	2013.07.10	航天气动院
34	一种确定无人机野外应急跑道的方法	ZL201210122168.0	发明专利	2012.04.23	2013.07.10	航天气动院
35	一种适用于无人机的前轮转向结构	ZL200810227581.7	发明专利	2008.11.28	2010.08.11	航天气动院
36	一种无人机起落架收放系统	ZL201010103473.6	发明专利	2010.01.29	2012.07.18	航天气动院
37	一种无人机视频数据处理方法	ZL201210243293.7	发明专利	2012.07.13	2015.03.25	航天气动院
38	一种针对导引头失锁情况的制导信息处理方法	ZL201210278133.6	发明专利	2012.08.07	2014.06.18	航天气动院
39	一种用于激光半主动导引头的抗后向散射方法	ZL201310035410.5	发明专利	2013.01.30	2014.08.27	航天气动院

彩虹公司申报的发明专利中包含 13 项国防专利，其涉及国家机密，相关信息未予披露。

彩虹公司申报的账面记录的 1 项计算机软件著作权、52 项专利，截至评估基准日

其权利人均均为航天气动院。因航天气动院于2016年04月29日以实物资产出资设立彩虹公司，截至评估基准日，上述无形产权属变更工作尚未完成。彩虹公司已出具产权承诺与说明，承诺上述无形资产取得来源合法，系自航天气动院出资取得，产权为彩虹公司所有，不存在产权纠纷或潜在纠纷，相关权属变更工作正在办理中，彩虹公司对上述无形资产的使用并无限制。

3、处理方法

彩虹公司已对其申报的账面记录的无形资产、证载权利人与彩虹公司不一致的运输设备，均提供了相关资产说明及产权承诺，承诺上述资产均取得来源合法，系自航天气动院出资取得，产权归其所有，不存在产权纠纷或潜在纠纷，相关权属变更工作正在办理中。

除上述资产外，纳入评估范围内的其他资产及负债账账、账表、账实相符，实物资产均可继续正常使用，且产权清晰，未发现产权纠纷问题。

第五部分 收益法评估技术说明

一、 被评估单位概况

（一）公司发展及现状简介

彩虹公司成立于2016年，注册资金110000万人民币，位于河北省廊坊市固安县工业园区。彩虹公司是航天气动院以无人机相关资产及业务出资设立，承继了航天气动院多年经营积累形成的经营理念、经营策略和经营方法，及相对稳定的营销、管理团队和客户资源。

彩虹公司拥有多项自主知识产权的核心技术，其主营业务为向客户提供综合化的大中型无人机系统解决方案，产品线囊括无人机整机产品、任务载荷及配套设备、应用服务等，其彩虹系列无人机已获得大量国际、国内市场订单。

（二）公司经营状况简介

1. 公司主要业务及经营模式介绍

1) 公司主要产品和服务

彩虹公司主要从事面向国际、国内各行业用户提供无人机及相关产品；从事大型、中型无人机及机载任务设备的研发、设计、生产、制造、实验、销售、服务等；以及专业咨询相关服务。

根据内容和模式的不同，彩虹公司的业务可以划分为产品销售和备品备件及服务两大类，其中产品销售主要产品包括无人机、任务载荷及配套设备、武器产品三板块。

a) 无人机

彩虹公司自主研发的彩虹系列无人机性能指标已达到国际先进水平，部分产品处于国际领先地位。主要产品情况如下：

➤ 中程产品

中程无人机，因其技术难度限制，国际上发展和装备的机型较少，彩虹-3 与国际同类产品的性能相当，技术水平已到达国际领先，而其察打型产品是国际上仅有的几款察打机型之一。

➤ 远程产品

远程无人机由于其通信距离远、带载能力强等优势，与其它类型无人机相比应用能力高，研发难度高，是全球无人机技术发展的主流方向。彩虹-4 是我国公开的中空

长航时无人机中性能指标领先的产品，已达到国际先进水平。

评估基准日在研的彩虹-5 多用途远程长航时无人机目前已完成部分测试成功试飞，目前正处于产品化阶段。

主要产品性能指标及用途情况如下：

型号	起飞重量 (kg)	有效荷载 (kg)	翼展 (m)	巡航速度 (km/h)	续航时间 (h)	任务半径 (km)	升限 (m)	结构	用途
彩虹-3	650	180	8	180-220	12	200	6000	固定翼	适用于长时间战场侦察/打击、炮火校射、数据中继、情报收集等任务，也适用于边境巡逻、海上监视、航空物探、城市安防、科学研究、应急通信、环境监测等多个民用领域
彩虹-4	1330	345	18	150~180	40	视距 250； 卫通 2000	7200	固定翼	对目标的长时间侦察及监视，也可挂载轻型制导武器，实现对地面固定目标和低速移动目标的精确打击，同时适用于边境巡逻、海上监视、航空物探、城市安防、应急通信、环境监测等多个民用领域
彩虹-5	3300	1200	21	180~220	40	视距 250； 卫通 2000	7200	固定翼	主要担负对战场重点区域实施侦察/监视、对发现目标的攻击和攻击效果评估等任务。平时，主要担负国土边境、海上权益区域，以及边远地区和敏感地区的监视。

b) 任务载荷及配套设备

彩虹公司在无人机市场起步期规划了无人机与任务载荷、机载武器发展步骤相匹配的技术路线，提前储备任务载荷、武器产品应用及配套技术，目前已在高精度目标侦查定位、察打一体系统实战应用、多任务载荷数据融合等多个领域处于领先水平。

c) 武器产品

AR 系列导弹是彩虹公司针对无人机对地攻击专门研制的无人机专用导弹，业经大量实战检验，产品技术先进、成熟可靠。

d) 备品备件及服务

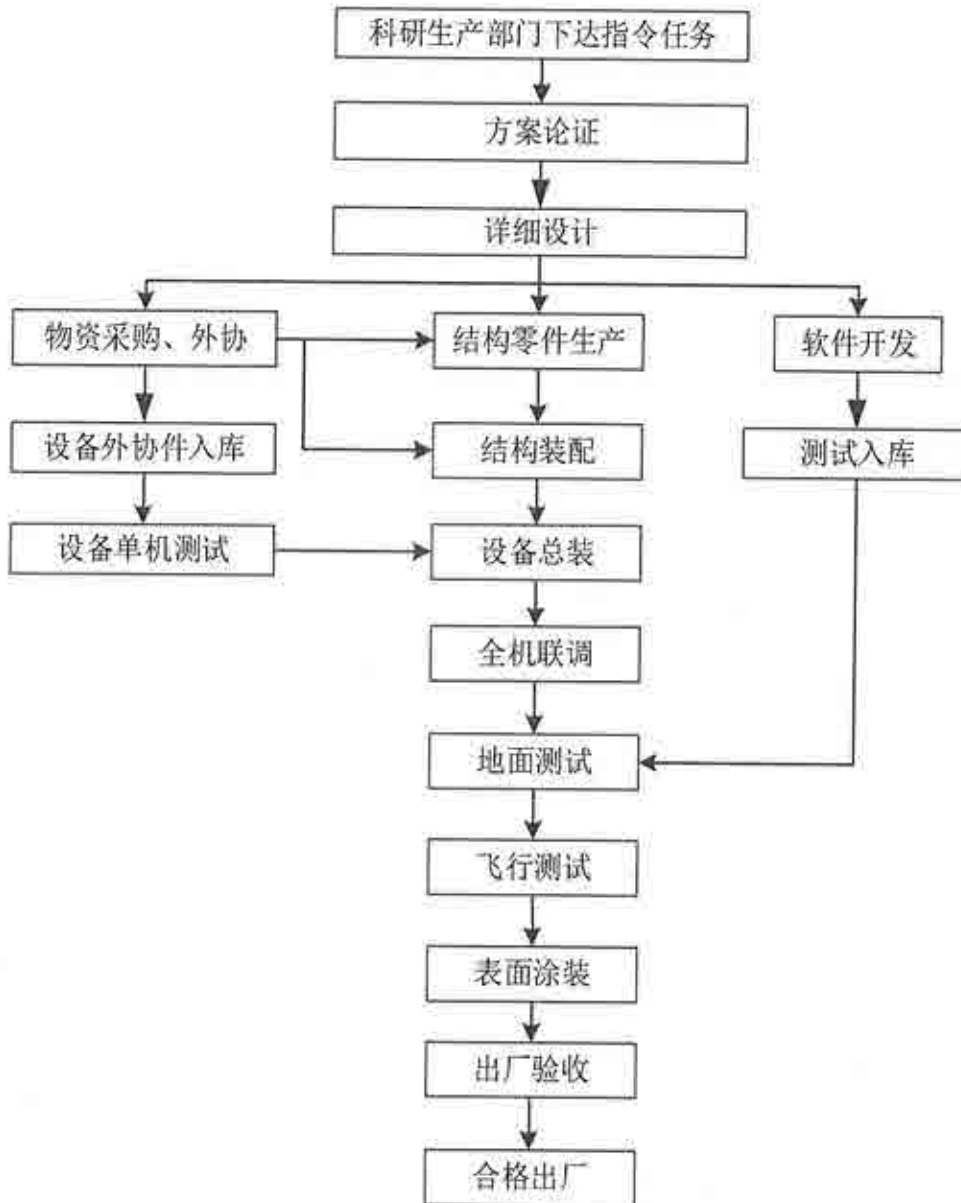
彩虹备品备件业务主要系为满足客户无人机系统实际应用需要而开展的备品备件销售，现已形成完整的备品备件销售体系。

彩虹公司立足高端服务、从行业顶层入手规划无人机应用技术路线，是国内为数不多掌握中大型无人机应用技术并投入实践应用的单位，在无人机应用市场确定了多元化经营的发展战略。研制了面向侦察信息、航空物探、环境监测、卫星通信、三维地形测绘、农林保护、灾害救援、安全维稳、水文监测等应用的无人机系统，目前已

在地质、海洋、公安、交通、环保、气象、通信、测绘、应急、农林等行业完成示范应用。

2) 公司业务流程

彩虹公司主要所属行业为无人机制造业，其主要业务为军用无人机业务，主要客户为军方及军贸代理商。彩虹公司项目实施流程如下：



3) 主要经营模式

a) 采购模式

彩虹公司日常采购主要包括科研生产所需的原材料、外协采购件，以及维持正常科研生产所需的固定资产，如仪器仪表、办公用计算机、量具工具等。

➢ 供应商选取的基础条件

为彩虹公司提供材料及部件的供应商必须已列入彩虹公司的合格供应商目录中，合格供应商目录的编制由科研、计划、质量、生产和用户质量监督代表室等相关部门评价确认，经会签后通过。

合格供应商需满足的基础条件如下：

供应商	需满足的基础条件
生产厂家	所供产品满足彩虹公司有关标准和技术要求； 货源稳定、供货及时、价格合理； 具有相应质量保证能力，能保证供货质量； 提供良好的服务； 具有相应的供货资源。
供应商	能保证供货质量； 具有相应的供货能力，能保证进度。
特殊要求	机载设备的生产厂家，必须有健全的质量保证体系和完整的检验系统。

➤ 合格供应商的评价

彩虹公司会定期对列入合格供应商名单中的合格供应商及新开发的供应商进行评价，以优化彩虹公司的供应商目录。

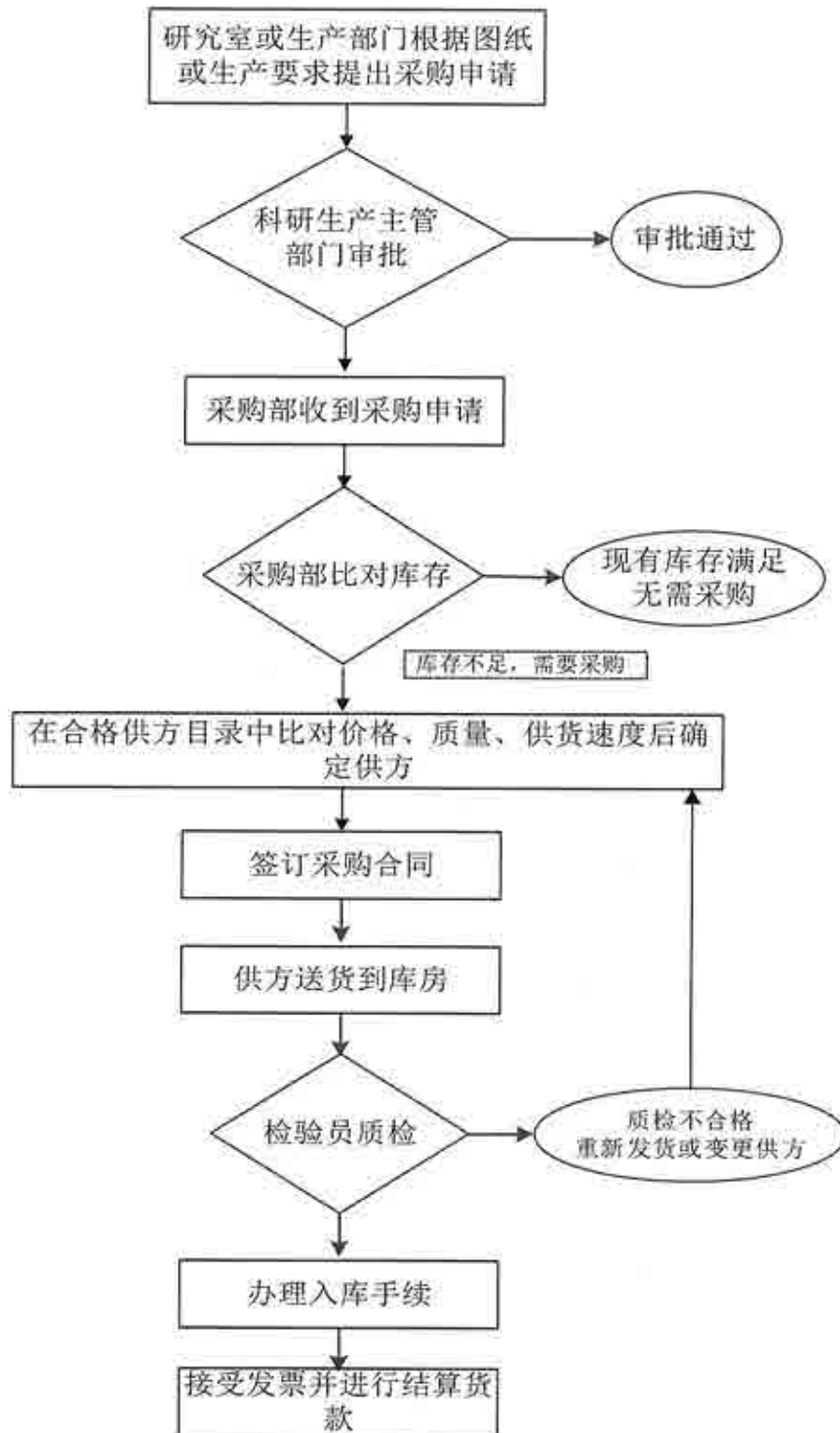
彩虹公司成立由包括科研、计划、质量、生产和用户质量监督代表室等相关部门人员在内的评价组，对机载设备等装机产品的供应商进行评价。一般产品的供应商可由彩虹公司依据供应商提供的产品合格证明和历来的使用或供货质量情况自行评价选择。

评价途径包括供应商调查情况、现场考察情况、样品试用情况或实际订货使用等收集到的有关情况，对供应商的质量保证能力、生产能力、产品技术质量状况、供货能力、价格、售后服务等情况进行分析评价，确保有效地识别并控制风险、提高质量、降低成本。

科研生产主管部门将评价确定后选择的合格供应商编入合格供应商目录，作为采购的依据。

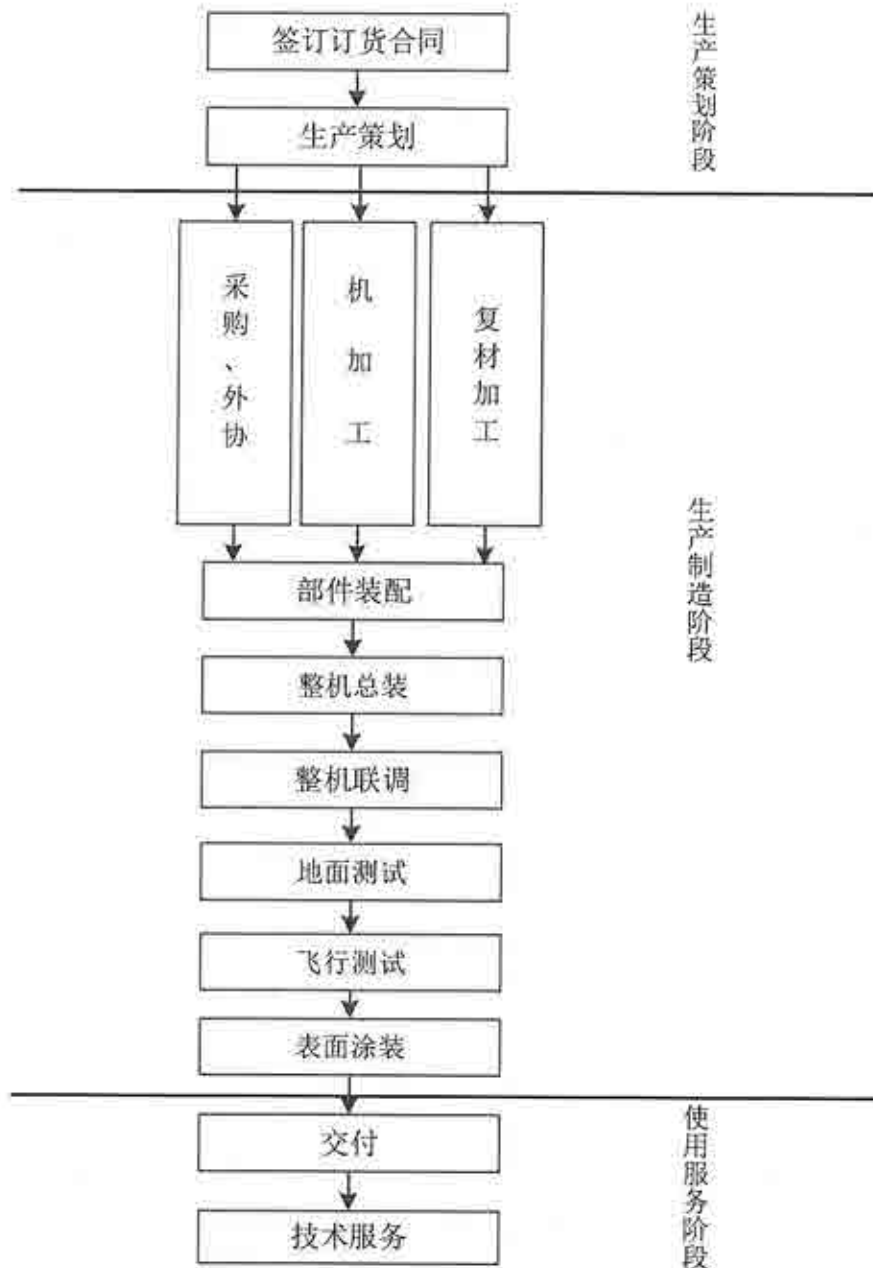
➤ 采购流程

彩虹公司的采购方式主要通过集中采购方式进行，具体流程如下图所示：



b) 生产模式

彩虹公司负责总体设计、生产、以及向各配套协作单位下达任务，负责设备齐套后的系统集成测试。关于系统集成测试方面，分为整机总装、整机联调、地面测试(静态长时间通电测试、滑跑测试)、飞行测试、表面涂装等。具体生产流程图如下：



c) 销售模式

➤ 军用无人机业务

彩虹公司军用无人机系统产品对外销售分为国内装备采购和军品出口两个方面。

国内装备采购，由军方组织开展竞争性采购择优，公司参与同类产品竞标，中标后开展生产工作，产品达标并验收合格后，向军方供货。军方销售流程如下：



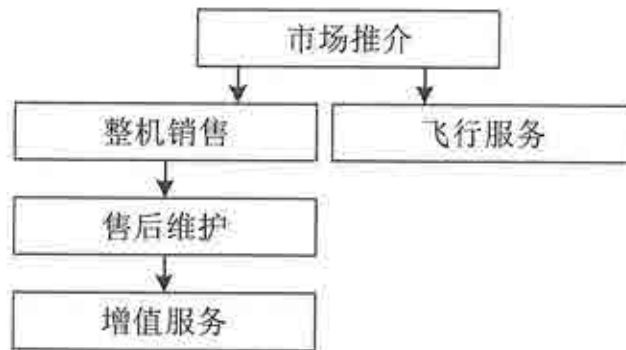
军品出口：主要依托合作的军贸公司开展市场推介工作、签订军贸出口合同，获得订单后开展研制生产、产品交付、技术培训以及售后服务。营销方面主要通过参加国内外航展/防务展提高产品知名度。针对目标客户，主要采用派遣专业技术人员配合军贸公司前往用户国进行产品推介、邀请用户来团考察并通过飞行靶试等向其展示产品性能、产品赴用户国开展现场技术评估等办法开拓业务。军贸销售流程如下：



➤ 民用无人机业务

目前彩虹公司民用无人机业务包括整机销售、应用服务，目前以应用服务为主。

整机销售业务以制造和销售整机为主，配套提供备品备件、定期培训等日常维护，并提供后续增值服务；应用服务主要囊括诸如无人机租赁、航拍服务、测绘勘探服务、巡线服务、航拍数据分析服务等。民用无人机业务流程如下：



2. 财务状况及经营成果

彩虹公司近三年及评估基准日的模拟财务状况及经营成果如下表所示：

金额单位：万元

项目	2016年4月30日	2015年12月31日	2014年12月31日	2013年12月31日
资产总额	100,670.02	68,782.18	38,090.26	22,125.94
负债总额	397.61	48,294.00	22,937.92	9,040.59
净资产	100,272.41	20,488.17	15,152.34	13,085.35
项目	2016年1-4月	2015年度	2014年度	2013年度
营业收入	32,384.87	45,884.04	27,069.96	8,310.98
利润总额	4,963.68	6,290.72	2,458.08	874.03
净利润	4,201.32	5,335.83	2,067.00	742.64

以上模拟财务数据已经致同会计师事务所(特殊普通合伙)审计，并出具了致同专字(2016)第110ZA4504号无保留意见审计报告。

3. 主要财务指标分析

1) 盈利能力状况分析

◆ 毛利率%

证券简称	销售毛利率 [报告期] 2016 一季 [单位] %	销售毛利率 [报告期] 2015年报 [单位] %	销售毛利率 [报告期] 2014年报 [单位] %	销售毛利率 [报告期] 2013年报 [单位] %	平均
中航飞机	8.07	7.77	9.71	11.28	9.21
中直股份	10.68	15.33	11.26	10.86	12.03
洪都航空	4.24	8.32	5.90	8.61	6.77
中航电子	39.37	33.04	32.55	32.00	34.24
平均	15.59	16.11	14.86	15.69	15.56
彩虹公司	26.50	23.54	21.44	32.55	26.01

毛利是企业经营获利的基础，彩虹公司历史年度毛利率指标均高于上市公司平均水平，主要由于彩虹公司产品及服务处于行业领先水平，企业获利能力较强。

◆ 净利率%

证券简称	销售净利率 [报告期] 2016 一季 [单位] %	销售净利率 [报告期] 2015 年报 [单位] %	销售净利率 [报告期] 2014 年报 [单位] %	销售净利率 [报告期] 2013 年报 [单位] %	平均
中航飞机	-2.03	1.91	1.77	2.12	0.94
中直股份	2.28	3.49	2.66	2.28	2.68
洪都航空	-4.69	2.83	2.93	3.26	1.08
中航电子	5.50	7.45	9.28	10.83	8.27
平均	0.26	3.92	4.16	4.62	3.24
彩虹公司	12.97	11.63	7.64	8.94	10.29

净利率为净利润占营业收入的比率，是企业利用资产获取利润的能力，该指标是企业竞争力的一种间接表现。彩虹公司净利率均高于可比公司平均值，反映了企业总资产的利用效率较高，资产的盈利能力强。

2) 资产质量状况

◆ 总资产周转率

证券简称	总资产周转率 [报告期] 2016 一季 [单位] 次	总资产周转率 [报告期] 2015 年报 [单位] 次	总资产周转率 [报告期] 2014 年报 [单位] 次	总资产周转率 [报告期] 2013 年报 [单位] 次	平均
中航飞机	0.10	0.67	0.64	0.56	0.49
中直股份	0.11	0.58	0.61	0.84	0.54
洪都航空	0.05	0.30	0.42	0.42	0.30
中航电子	0.06	0.44	0.48	0.55	0.38
平均	0.08	0.50	0.54	0.59	0.43
彩虹公司	0.38	0.86	0.90	0.38	0.63

总资产周转率是综合评价企业全部资产的经营质量和利用效率的重要指标。周转率越大，说明总资产周转越快，反映出销售能力越强。彩虹公司总资产周转率高于可比公司的平均值，反映出企业的销售力量较强。

◆ 应收账款周转率

证券简称	应收账款周转率 [报告期] 2016 一季 [单位] 次	应收账款周转率 [报告期] 2015 年报 [单位] 次	应收账款周转率 [报告期] 2014 年报 [单位] 次	应收账款周转率 [报告期] 2013 年报 [单位] 次	平均值
中航飞机	0.53	3.23	3.16	3.11	2.51
中直股份	0.84	5.18	9.34	11.02	6.59
洪都航空	0.50	2.21	2.45	2.92	2.02
中航电子	0.21	1.60	1.83	2.22	1.46
平均	0.52	3.06	4.20	4.81	3.15
彩虹公司	2.47	2.48	2.91	1.06	2.23

应收账款具体结算的方式、周期按照服务合同约定的条款来执行，根据目前的应收政策，彩虹公司的应收账款周转接近于可比公司平均水平，资产具有较强的流动性。

4. 公司税赋情况

➤ 主要税种及税率

税种	具体税率情况
增值税	应税应用服务收入按6%的税率计算，军品业务免征增值税。
城市维护建设税	按实际缴纳的流转税的7%计缴。
教育费附加	按实际缴纳的流转税的3%计缴。
地方教育费附加	按实际缴纳的流转税的2%计缴。
企业所得税	按应纳税所得额的25%计缴。

二、宏观经济发展与行业分析

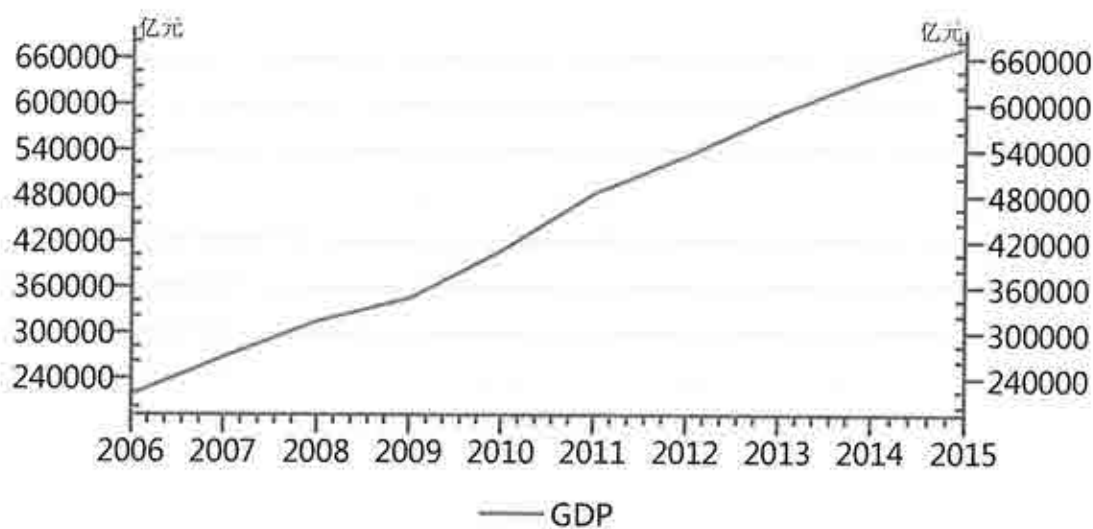
(一) 国家宏观经济发展分析

自改革开放以来，中国经济经历了一个较长期的稳定发展，在过去的10年中中国已经成为世界第2大经济体，GDP呈现稳定的增长态势，增长率平均达到9.54%左右

中国国内生产总值(GDP, 亿元/年)

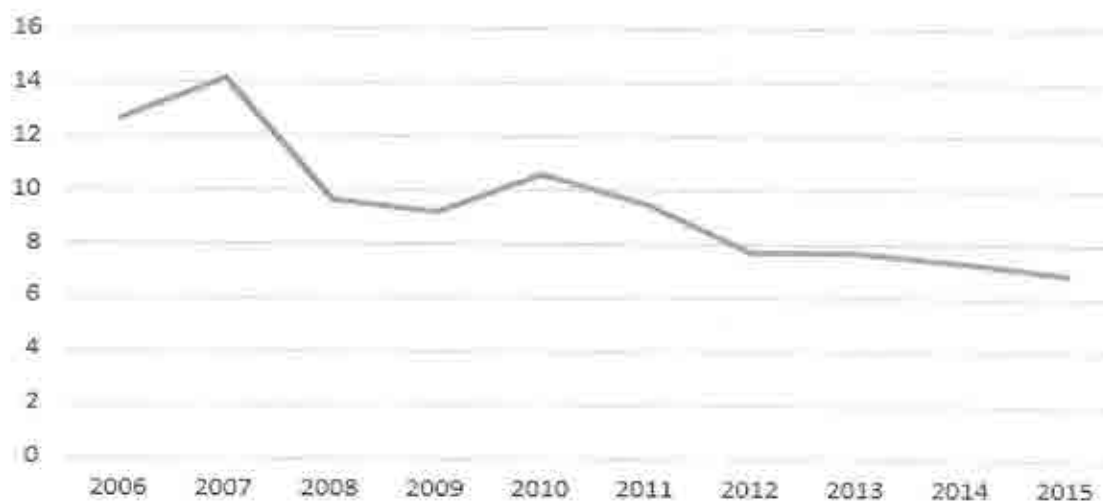
时间(年)	GDP(亿元)	同比增长率(%)
2006	217,656.60	12.70
2007	268,019.40	14.20
2008	316,751.70	9.60
2009	345,629.20	9.20
2010	408,903.00	10.60
2011	484,123.50	9.50
2012	534,123.00	7.70
2013	588,018.80	7.70
2014	635,910.20	7.30
2015	676,707.80	6.90
平均值	447,584.32	9.54

数据来源: Wind 资讯



数据来源:Wind资讯

GDP同比



数据来源:Wind资讯

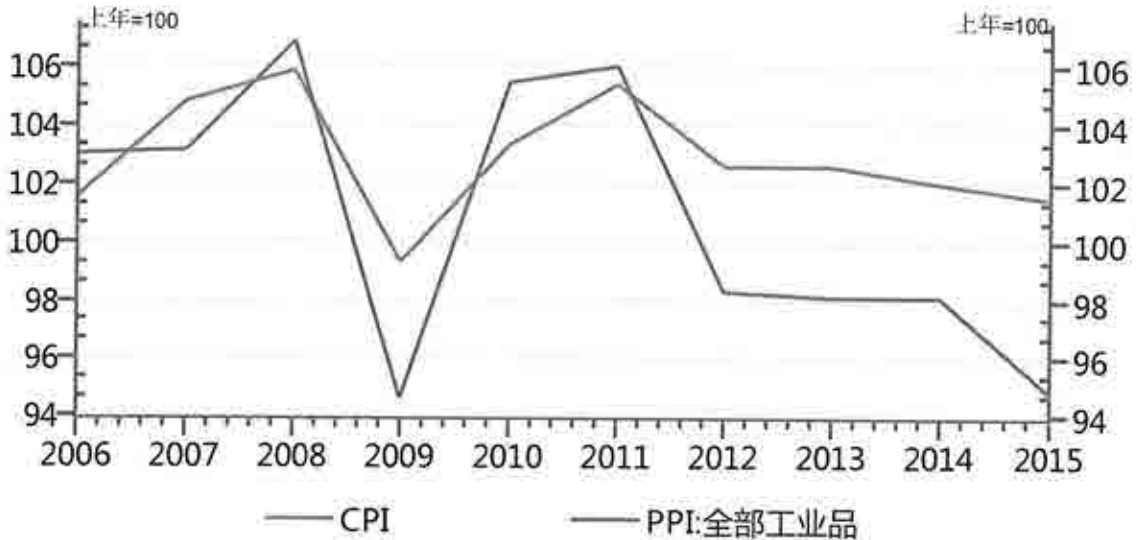
在通货膨胀因素方面,在过去的10年中国通货膨胀呈现出一个波动的趋势。

CPI/PPI 数据

时间	全国居民消费价格总指数 (CPI)	全部工业品出厂价格指数(PPI)
2005年	101.80	104.90
2006年	101.50	103.00
2007年	104.80	103.10
2008年	105.90	106.90
2009年	99.30	94.60
2010年	103.30	105.50
2011年	105.40	106.00
2012年	102.60	98.30
2013年	102.60	98.10

2014年	102.00	98.10
2015年	101.44	94.80
平均值(几何)	102.88	100.84

数据来源: Wind 资讯



数据来源: Wind 资讯

从上表数据中可以看出通货膨胀在 10 年时间内经历了一个波动周期,在整个波动周期内平均年通胀率 CPI 大约为 2.9%, PPI 大约为 0.8%。

(二) 行业发展概况

1. 行业基本情况

1) 行业分类

根据《上市公司行业分类指引(2012年修订)》,彩虹公司所处行业属于铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业。根据《国民经济行业分类》(GB/T4754-2011),彩虹公司所处行业为铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业(C37)下的其他航空航天器制造(C3749)。

2) 行业监管体制及主要政策法规

彩虹公司的无人机产品可军民两用,主要用于军事领域。中华人民共和国国家国防科技工业局为行业主管部门,主要负责研究拟定国防科技工业和军转民发展方针、政策和法律、法规;制定国防科技工业及行业管理规章;组织国防科技工业结构、布局、能力调整、企业集团发展和企业改革工作;组织管理国防科技工业质量、安全、计量、标准、统计、档案、重大科研及其推广;拟定核、航天、航空、船舶、兵器工业的产业和技术政策、发展规划,实施行业管理等。

民用无人机产品制造属于航空航天设备制造业，行业宏观管理部门主要为中华人民共和国国家发展和改革委员会、中华人民共和国工业和信息化部。国家发改委主要负责综合性产业政策制定及产业政策战略规划；而工信部主要负责提出新型工业化发展战略和政策，拟订行业技术规范和标准并组织实施，指导行业质量管理工作；指导行业技术创新和技术进步，推动新兴产业发展；拟订并组织实施能源节约、资源综合利用以及新产品、新设备推广应用。

根据《通用航空飞行管制条例》，无人机用于民用业务飞行时，作为通用航空飞机对待。通用航空领域的主管部门为中国民用航空局，主要职责定位于民用航空的安全管理、市场管理、宏观调控、空中交通管理和对外关系等五个方面。

领域	部门	相关管理职能
军用无人机	国防科技工业局	主要负责研究拟定国防科技工业和军转民发展方针、政策和法律、法规；制定国防科技工业及行业管理规章；组织国防科技工业结构、布局、能力调整、企业集团发展和企业改革工作；组织管理国防科技工业质量、安全、计量、标准、统计、档案、重大科研及其推广；拟定核、航天、航空、船舶、兵器工业的产业和技术政策、发展规划，实行业管理。
民用无人机	国家发展和改革委员会	负责综合性产业政策制定及产业政策战略规划。
	工业和信息化部	负责提出新型工业化发展战略和政策，拟订行业技术规范和标准并组织实施，指导行业质量管理工作；指导行业技术创新和技术进步，推动新兴产业发展；拟订并组织实施能源节约、资源综合利用以及新产品、新设备推广应用。
	中国民用航空局	民用航空的安全管理、市场管理、宏观调控、空中交通管理和对外关系。

目前，我国与无人机产业相关的法律法规主要包括如下：

➤ 军用无人机领域

序号	法律法规	实施时间	颁布机构	主要内容
1	《保守国家秘密法》	2010年4月	全国人大或人大常委会	对涉及军工企业保密义务作出了框架性规范
2	《国防动员法》	2010年2月		公民和组织在和平时期应当依法完成国防动员准备工作；国家决定实施国防动员后，应当完成规定的国防动员任务
3	《政府采购法》	2003年1月		对涉及军品的政府采购作出了框架性规范
4	《国防法》	1997年3月		国家在集中力量进行经济建设同时，加强国防建设，促进国防建设与经济建设协调发展
5	《军工关键设备设施管理条例》	2011年6月	国务院、中央军委	对军工关键设备设施实行登记管理，对使用国家财政资金购建的用于武器装备总体、关键分系统、核心配套产品科研生产军工关键设备设施处置实行审批管理
6	《武器装备质量管理条例》	2010年9月		要求武器装备论证、研制、生产、试验和维修单位应当建立健全质量管理体系，对其承担的武器装备论证、研制、生产、试验和维修任务

序号	法律法规	实施时间	颁布机构	主要内容
				实行有效质量管理, 确保武器装备质量符合要求
7	《武器装备科研生产许可管理条例》	2008年3月		对列入武器装备科研生产许可目录的武器装备科研生产活动实行许可管理, 未取得武器装备科研生产许可, 不得从事许可目录所列武器装备科研生产活动
8	《军工产品定型工作规定》	2005年11月		明确了军工产品定型工作基本任务、基本原则、基本内容、管理体制、工作机制等
9	《国防专利条例》	2004年9月		对国防专利申请、审查、授权、管理、保密、保护、转让和处置进行了规定
10	《军品出口管理条例》	1997年10月		国家实行统一的军品出口管理制度, 禁止任何损害国家利益和安全的军品出口行为, 依法保障正常军品出口秩序
11	《军品价格管理办法》	1996年1月	国家计委、财政部、总参谋部、国防科工委	明确规定了制定军品价格的规则、军品价格管理机构的设置与职责、军品价格制定与调整的程序和军品价格的构成
12	《关于进一步推进军品价格工作改革的指导意见》	2011年	国家发改委、财政部、解放军总装备部	确保建立适应武器装备多种采购方式的定价模式、完善规范的价格管理制度体系
13	《中国人民解放军装备科研条例》	2004年3月		重点规范了装备研制、试验、定型, 以及军内科研、技术革新、对外技术合作、科研经费管理等装备科研活动中的原则性问题
14	《中国人民解放军装备采购条例》	2002年11月		对采购计划制定、采购方式确立、装备采购程序、采购合同订立、采购合同履行以及国外装备采购工作, 进行了宏观总体规范
15	《中国人民解放军装备管理条例》	2013年11月	中央军委	规范了装备工作的基本内容、基本程序、基本要求和有关责任主体的基本职责, 并对装备建设的中长期计划和装备体制、装备科研、装备订货、装备调配保障、装备日常管理、装备技术保障、战时装备保障、装备技术基础、装备及其技术的对外合作与交流、装备经费管理工作进行了宏观性、总体性规范
16	《武器装备科研生产许可实施办法》	2010年3月		
17	《武器装备科研生产单位保密资格审查认证管理办法》	2008年12月		
18	《武器装备科研生产许可监督检查工作规程》	2007年1月	国防科工局、总装备部	对国防科研管理、军品定型管理、军品采购科研管理、军品出口贸易、武器装备科研生产企业的行业准入等方面做了明确要求和规定
19	《武器装备科研生产协作配套管理办法》	2006年12月		
20	《国防科学技术成果鉴定办法》	1991年4月		

➤ 民用无人机领域

序号	名称	实施时间	颁布机构	主要内容
1	《中华人民共和国民用航空法》	1996年3月	人大常委会	对民用航空器的国籍、权利、适航管理作出了规定。另外对航空人员、民用机场、公共航空运输等也作出了调整。是从事民用航空活动的单位和个人必须遵守的根本大法，为保障民用航空安全提供了法律基础
2	《中华人民共和国飞行基本规则》	2000年7月	国务院、中央军委	将空域划分为机场飞行空域、航路、航线、空中禁区、空中限制区和空中危险区等。航线划分分为固定航线和临时航线。临时航线通常不得与航路、固定航线交叉或者通过飞行频繁的机场上空。国家重要的政治、经济、军事目标上空，可以划设空中禁区、临时空中禁区
3	《通用航空飞行管制条例》	2003年5月	国务院、中央军委	从事通用航空飞行活动的单位、个人使用机场飞行空域、航路、航线，应当按照国家有关规定向飞行管制部门提出申请，经批准后方可实施。
4	《民用无人机空中交通管理办法》	2009年6月	民航局	组织实施民用无人机活动的单位和个人应当按照《通用航空飞行管制条例》等规定申请划设和使用空域，接受飞行活动管理和空中交通服务，保证飞行安全。民航空管单位应当按照有关法规和规定对民用无人机飞行活动进行空中交通管理
5	《民用无人驾驶航空器系统驾驶员管理暂行规定》	2013年11月	民航局	提出对无人机进行分类管理，重量小于等于7公斤、飞行范围在目视视距内半径500米、相对高度低于120米范围内的微型无人机，无须证照管理；指标高于上述标准的无人机以及飞入复杂空域内的，驾驶员需纳入行业协会甚至民航局的监管。同时明确了可以实施无人机系统驾驶员管理的行业协会的条件、民用航空局对驾驶员的管理要求，包括执照、熟练检查、体检合格及航空知识、飞行技能与经历、飞行技能考试等，以及无人机运行要求
6	《轻小无人机运行规定（试行）》	2015年12月	民航局	把无人机按重量划分，将无人机划分为，0-1.5公斤，1.5公斤到7公斤两类。对民用无人机机长的职责和权限，民用无人机驾驶员资格要求及限制区域作出了规定

近年来，国家相关部门颁布了一系列鼓励无人机行业发展的产业政策，为行业发展建立了良好的政策环境。

目前，我国与无人机产业相关的政策主要包括如下：

➤ 军用无人机领域

序号	主要政策	颁布时间	颁布机构	主要内容
1	《关于深化国防和军队改革的意见》	2016年1月	中央军委	在领导管理体制、联合作战指挥体制改革上取得突破性进展，在优化规模结构、完善政策制度、推动军民融合深度发展等方面改革上取得重要成果，努力构建能够打赢信息化

序号	主要政策	颁布时间	颁布机构	主要内容
				战争、有效履行使命任务的中国特色现代军事力量体系，进一步完善中国特色社会主义军事制度。
2	2015中国国防白皮书《中国的军事战略》	2015年5月	国务院	发展先进武器装备。坚持信息主导、体系建设，坚持自主创新、持续发展，坚持统筹兼顾、突出重点，加快武器装备更新换代，构建适应信息化战争和履行使命要求的武器装备体系。贯彻军民结合、寓军于民的方针，深入推进军民融合式发展，加快重点领域军民融合式发展
3	2015年国防科工局军民融合专项行动计划	2015年4月	工信部、国防科工局	通过编制《军民融合深度发展“十三五”规划》，制定《关于推进国防科技工业军民融合深度发展的若干政策措施》、《“民参军”技术与产品推荐目录》、《军用技术转民用推广目录》等政策文件，加强顶层设计，增进政府和军队相关部门间协调筹划和资源共享，推动协同创新、成果转化和产业发展迈上新的台阶
4	《促进军民融合式发展的指导意见》	2014年4月	工信部	到2020年，形成较为健全的军民融合机制和政策法规体系，军工与民口资源的互动共享基本实现，先进军用技术在民用领域的转化和应用比例大幅提高，社会资本进入军工领域取得新进展，军民结合高技术产业规模不断提升
5	《关于进一步推进军品价格工作改革的指导意见》	2011年4月	国家发改委、财政部、总装备部	加快军品价格从“事后定价”到“事前控制”、从“单一定价模式”到“多种定价模式”、从“个别成本计价”到“社会平均成本计价”的转变，确保军品价格工作改革在建立科学合理的军品价格形成机制、建立适应武器装备多种采购方式的定价模式、完善规范的价格管理制度体系、健全完备的装备价格工作管理体制、构建互联共享的价格信息化管理平台等方面取得突破，努力走出一条投入少、效益高的武器装备建设和国防科技工业发展路子
6	《关于建立和完善军民结合寓军于民武器装备科研生产体系的若干意见》	2010年10月	国务院、中央军委	建立和完善军民结合、寓军于民的武器装备科研生产体系的战略部署，要推动国防科技工业与民用工业基础的融合发展，以调整和优化产权结构为重点，通过资产重组、上市、相互参股、兼并收购等多种途径推进股份制改造，依法妥善安置职工
7	《装备制造业调整和振兴规划》	2009年5月	国家发改委、工信部	结合国防军工发展需要，以航空、航天、舰船、兵器、核工业等需要的关键技术装备，以及试验、检测设备为重点，推进国防军工装备自主化。发挥军工技术优势，促进军民结合

➤ 民用无人机领域

序号	主要政策	颁布时间	颁布机构	主要内容
1	《国务院关于加快	2010年10	国务院	提出要进一步明确战略性新兴产业发展的重

序号	主要政策	颁布时间	颁布机构	主要内容
	《培育和发 展战略性新兴产业的决定》	月		点方向和主要任务。在高端装备制造产业方面，重点发展以干线飞机和通用飞机为主的航空装备，做大做强航空产业
2	《关于深化中国低空空域管理改革的意见》	2010年11月	空管委	确定了深化低空空域管理改革的总体目标、阶段步骤和主要任务。总体目标是，通过5至10年的全面建设和深化改革，在低空空域管理领域建立起科学的理论体系、法规标准体系、运行管理体系和服务保障体系，逐步形成一整套既有中国特色又符合低空空域管理规律的组织模式、制度安排和运作方式，充分开发和有效利用低空空域资源。
3	《高端装备制造业“十二五”发展规划》	2012年3月	工信部	指出十二五期间航空装备的重点任务之一是通用飞机和直升机，鼓励有条件的企业发展6座以下轻小型通用飞机、水上飞机、无人机、特种飞行器和2吨以下直升机，充分利用已有、在研成熟通用飞机平台，通过不断改进、改型以及升级来满足用户需求
4	《国家民用航空工业中长期发展规划（2013-2020年）》	2013年5月	工信部	确立了至2020年我国民用航空工业发展目标，到2020年现代航空工业体系基本完善，建立以信息化为主导、以核心能力为基础、产业结构合理、体制机制完善、军民结合、产学研用结合的创新型航空工业体系，拓展和形成完整的产业链；可持续发展能力显著增强，掌握当代先进民用航空产品的设计、试验、制造和综合保障技术，形成“系统、设备和器件”多层次配套体系；民用飞机产业化实现重大跨越，C919大型客机、ARJ21涡扇支线飞机、新舟涡桨支线飞机等一批重点产品实现产业化。
8	《民用航空工业中长期发展规划（2013-2020年）》	2013年5月	民航局	抓住航空工业快速发展机遇，大力发展航空机载、任务、空管和地面设备及系统，加快建设飞机和发动机大部件专业化生产基地，大力发展航空材料和基础元器件。按照军民融合式发展的要求，坚持政府引导与市场机制相结合的原则，科学规划，统筹资源，在依托现有骨干企业发展重大战略产品的同时，鼓励有条件的地方和企业积极进入民用航空工业领域，激发创新活力，优化行业布局，防止低水平重复建设，促进民用航空工业健康有序发展。
9	《中国制造2025》	2015年5月	国务院	力争用十年时间，迈入制造强国行列。到2020年，基本实现工业化，制造业大国地位进一步巩固，制造业信息化水平大幅提升。掌握一批重点领域关键核心技术，优势领域竞争力进一步增强，产品质量有较大提高。制造业数字化、网络化、智能化取得明显进展。重点行业单位工业增加值能耗、物耗及污染物排放明显下降。到2025年，制造业整体素质大幅提升，创新能力显著增强，全员劳动生产率明显提高。

2. 无人机行业发展概况

1) 军用无人机行业概况

A. 世界军用无人机的发展历史及现状

第一阶段：20 世纪初至 50 年代

1914 年，工作代号为“AT”的无人机开始研制。1917 年初，世界上公认的第一架无人驾驶飞机被研制出来，初步将空气动力学、轻型发动机和无线电技术三者结合起来。作为一架无线电操纵的小型单翼机，由于当时的许多技术难题无法解决，“AT”计划被迫停止。真正意义上的第一架无人机是 20 世纪 30 年代英国的蜂后无人机，蜂后无人机是无线电遥控全尺寸靶机，在英国海军和陆军服役。

由于当时通信遥控技术、自动化驾驶技术不够发达，这一时期的无人机大多用做靶机。

第二阶段：20 世纪中期到 90 年代

随着自稳定、远程控制和自主导航等技术的成熟，固定翼无人机到 20 世纪 50 年代进入稳定发展轨道。进入 20 世纪 60 年代后，美国将无人机研究重点放在侦察用途方面，并将其运用于朝鲜战场和越南战场执行侦察任务。固定翼无人机最初作为改装的遥控目标诱饵，后又用于与有人机密切协同作战。

20 世纪 50 年代，一些直升机技术发达的国家开始研制无人直升机。1960 年美国研制出 QH-50A，是世界上首架具有实用价值的无人直升机。60 年代，美国首次在越南战争中使用了 QH-50D 无人直升机，主要执行侦察、战场监视、炮兵目标观测等任务。80 年代后无人直升机技术发展也跃进一个新的台阶，各种多功能、智能化、高可靠性、使用简便的机型相继出现。

第三阶段：20 世纪末至今

海湾战争之后，无人机进入飞速发展和广泛运用时期。20 世纪 90 年代，为了在现代化战争中实现“非接触”、“零伤亡”，无人机成为西方国家的最优选择。

在海湾战争和科索沃战争中，固定翼无人机卓有成效地执行了多种军事任务，包括：照相侦察、撒传单、信号情报搜集、布撒雷达干扰箔条、防空火力诱饵、防空阵地位置标识、直升机航路侦察，为武器系统提供目标定位、目标指示、目标动态监视和目标毁伤评估的实时报告。从那时到如今，无人机已先后经历了无人靶机、预编程序控制无人侦察机、指令遥控无人侦察机和复合控制的多用途无人机的发展过程，捕食者、RQ-7B 幻影 200、“全球鹰”等都是军用无人机的代表产品。

B. 我国军用无人机的发展历程和现状

20 世纪 50 年代末，我国就开始了军用无人机的研制，早期对于军用无人机的研制主要集中在靶机。1966 年 12 月，高速无人靶机首飞成功，标志着我国已经掌握了无人靶机的研制。在随后的几十年中，我国先后研制出一批无人机产品，部分机型批量生产并列装部队。进入到 21 世纪后，我国军用无人机开始爆发式发展，尤其是彩虹系列无人机、翼龙系列无人机和爱生系列无人机的研制成功，标志着我国军用无人机部分产品已经达到了同类无人机的国际先进水平。

随着无人机逐步成为全球热点领域，各军工集团、科研机构、高等院校、民营企业纷纷进入无人机领域，开始探索中低端无人机产品及其应用，近年来面向高空、高速、长航时的高端无人机技术攻关工作紧密开展。国内参与无人机研制的生产单位数量快速增长，其中，国内知名的系统集成商有中航工业成都飞机设计研究所、中航工业沈阳飞机设计研究所、中航工业贵州飞机有限公司，航天科技集团航天气动院、西北工业大学、北京航空航天大学等；动力系统供应商有中航工业动力机械研究所及相关民营公司；任务载荷供应商有中航工业洛阳电光设备研究所、中航工业雷华电子技术研究所，中国科学院长春光学精密机械与物理研究所，中国兵器工业集团公司西安应用光学研究所、中国电子科技集团公司第十四研究所等；数据供应商有中国电子科技集团公司第五十四所、北京卫星信息工程研究所等。

C. 军用无人机的分类

根据军事用途，军用无人机分为靶机、战术无人机、战略无人机及无人战斗机，具体情况如下：

军用无人机按军事用途分类

无人机分类	功能
靶机	研究空战和放空技术；训练战斗机飞行人员，高炮，和地空导弹及雷达操作人员；模拟飞机或导弹的攻击威胁。
战术无人机	完成侦查，搜索，目标截取的任务，进行部队战役管理与战场目标和战斗损失的评估等。
战略无人机	利用光电，红外，生化等手段对敌方部队的动向进行长期的跟踪，获取工业情报及武器系统试验监视等
无人战斗机	装备先进的武器，主要任务是攻击，拦截地面以及空中目标

军事上为了区分无人机的技术性能，根据最大起飞重量、航时、升限及作战半径等技术指标，可将军用无人机划分为微小型无人机、近程无人机、中程无人机、中空长航时、高空长航时及攻击无人机。

军用无人机按技术指标分类

分类	攻击无人机	高空长航时无人机	中空长航时无人机	中程无人机	近程无人机	微小型无人机
适用范围	侦察、攻击、格斗，新一代无人机未来发展方向	战略侦察，各国侦察无人机发展的重点方向	战术侦察、战术打击，各国列装的主流设备	战前大面积快速侦察，主要装备于海陆空师级以上部队	战术侦察、打击、目标校准、诱饵、靶机等，旅团级以下单位装备	战术侦察、目标校准、诱饵等，单兵装备或连排级部队
主要指标	高度：10000米以上 起飞重量：5吨以上 航时：大于2h 航程：大于500km	高度：18000米以上 起飞重量：6吨以上 航时：大于24h 航程：5000km以上	高度：5000-14000米 起飞重量：1-5吨 航时：大于12h 航程：1000-4000km	高度：3000-7000米 起飞重量：600kg-1000kg 航时：大于6h 航程：500-1000km	高度：低于3000米 起飞重量：25kg-600kg 航时：大于2h 航程：300km以内	高度：低于1000米 起飞重量：小于25kg 航程：50km以内
代表型号	美国：X47B 英国：雷神 法国：神经元	美国：全球鹰 以色列：苍鹰 中国：翔龙	美国：捕食者 中国：彩虹-4	美国：猎人 中国：彩虹-3A、WJ600	美国：先锋、影子 以色列：哈比、侦察兵	美国：大乌鸦 RQ-11B

资料来源：《美国陆军无人机系统路线图（2010-2035）》

D. 军用无人机的主要功能

军用无人机的主要应用功能如下：

侦察监视	无人机搭载光电或雷达设备，探测山谷、丛林、街道，乃至建筑物等“死角”内的敌情，满足特殊战场环境下的侦察需求，是特种作战中的理想装备。此外，由于采用电能驱动，飞行噪声低、雷达反射截面小、可视信号弱，不易被敌方发现，是一种“安全”的侦察监视装备。
情报搜集	通讯情报搜集指飞机飞临情报密集区域，将通讯情报数据截获后传给离机分析人员的过程。电子情报搜集则指对雷达波信号的被动收集，用于飞机的早期雷达预警。此外，部分无人机机型还服务于战场监控、炮火矫正，通过将战地信息实时传回，有效提升后方人员对作战信息的掌控。
电子对抗	通过无人机挂载电子战吊舱的方式既能降低潜在的战损，又能压制敌方的通讯、雷达探测以及制导能力。
中继通讯	为卫星通讯上行链路提供了备选链路，与路基终端链接或在威胁范围外与卫星链接，降低了被实体攻击、噪声干扰的风险，实现超越地平线的远距离通讯。
空中打击	对固定或移动目标进行侦测、识别与定位，需要抵近对其进行精确打击，或者对有人驾驶的战机进行空中打击。

2) 民用无人机行业概况

A. 民用无人机的发展历程

我国民用无人机的发展主要经历了三个时期：初创期，蛰伏期和成长期。具体如下：

初创期：20世纪80年代初，西北工业大学尝试将固定翼无人机用于地图测绘和地质勘探。

蛰伏期：20世纪90年代至2006年，部分企业对无人机进行探索，市场开始向民用渗透，出现了低端民用小型无人机，产品主要用于科研，面向市场销售的成熟产品

较少。

成长期：2007 年至今，军工企业利用技术优势开始涉足民用领域，大量民企进入民用无人机行业。专业级无人机开始走向市场，应用在灾害救援、地图测绘、农业植保、巡线巡检等领域。

B. 民用无人机的分类

从应用领域而言，民用无人机分为工业级无人机和消费级无人机。工业级就具体应用行业来说，目前主要包括影视航拍、农业植保、巡线巡检（电力、石油管道）、公共安全（警用执法、防灾救灾、边境巡查等）、地图测绘、环境监测、物流快递等；消费级则主要用于个人娱乐、自拍等。

民用无人机的主要应用领域

领域	具体工作
无人机植保	通过对植保无人机地面遥感和 GPS 飞控来进行农业喷洒，如药物，种子，肥料等
航拍摄影	利用无人机进行某些角度的高空摄影，执行有人机不易执行的拍摄任务，能产生较好的效果
电力巡检	无人机对高空铁塔，导线，支架，绝缘子等进行全光谱的快速拍摄和故障检测
地图测绘	利用遥控无人机进行地理信息收集和地图绘制
地址勘探	利用无人机进行地质勘查、探测，确定合适的持力层，根据持力层的地基承载力，确定基础类型，计算基础参数的调查研究活动
气象探测	指利用无人飞机进行战场气象测量、恶劣天气监测、龙卷风近距环境探测监视等气象活动
无人机执法	用无人遥控飞机进行环境污染检查，空气超标检测和系列高危环境下执法的过程
无人机快递物流	通过无人驾驶的低空飞行器运载包裹，自动送达目的地，其优点主要在于解决偏远地区的配送问题，提高配送效率，同时减少人力成本

3. 行业发展前景

1) 军用无人机产业步入高速发展期，前景广阔

随着未来战争环境的日益复杂多变，军用无人机的作用将逐步凸显，无人机将在未来的战争环境中得到广泛应用。

- 侦察监视和情报搜集依然是军用无人机最基本、最核心的应用领域
- 军用无人机在信息作战领域的应用日趋广泛
- 以察打一体无人机的出现为标志，军用无人机开始从传统的支援保障装备向主力作战平台转变

- 货运无人机在后勤保障领域崭露头角

2) 军用无人机市场规模预期快速增长

随着无人机导航飞行控制和发动机技术的快速提升，无人机对有人机的替代动力越来越强。军机市场预测机构蒂尔集团在 2013 年无人系统国际协会（AUVSI）会议上公布最新全球预测：未来 10 年全球无人机花费将翻番，由 2014 年 52 亿美元增至 2023 年 116 亿美元，总规模达 840 亿元，年均复合增长 10.8%。

以美国为例，进入到 21 世纪之后，美国加大了对军用无人机的投入，2015 年美国军用无人机预算达到了 50 亿美元，占当年美国军费预算的 0.8% 左右。其他各大西方国家也纷纷将无人机作为未来发展的战略领域。

我国也在无人机装备规划中提出了无人机未来技术发展蓝图，明确将无人机作为未来装备体系的重要力量和关键装备。考虑到我国军用无人机的发展较世界发达国家仍旧有较大的差距，据估算，我国军用无人机市场目前大约为 40 多亿元，占军费开支的比重仅有 0.4%，无论是绝对数量还是占军费开支的比例，较美国等发达国家都有较大的差距。根据保守估计，到 2020 年我国军费开支总额或将达到 1.4 万亿左右，如按照军用无人机占军费开支的 0.45%-0.7% 计算，对应的军用无人机市场规模将达到 63-98 亿元。预计 2016 年-2025 年，我国军用无人机市场总规模将达到 240 亿元以上，出口额将达到 54 亿元左右。

3) 受政策、技术、下游需求等多重因素驱动，民用无人机将迎来产业化浪潮

A. 低空管制逐渐放开，打开无人机发展天花板

国务院及中央军委于 2010 年发布了《关于深化我国低空空域管理改革的意见》，提出在 5-10 年内，逐步放开低空空域资源。确立了深化低空空域改革的总体目标、阶段目标和主要任务，将包括民用无人机在内的通用航空发展上升到了国家战略的高度。2014 年 7 月以来，备受关注的《低空空域使用管理规定（试行）》、《通用航空经营许可证管理规定》修订稿陆续推出，将大幅放松通航市场准入，降低企业运营成本，民用无人机产业将迎来战略发展新机遇。

B. 民用无人机市场规模预测

Analysys 易观智库分析认为，2016-2017 年，伴随民用无人机产业链逐步完善，实现规模化生产，大量专业级无人机整机产品推向市场，中国民用无人机产品销售市场规模将有大幅增长，预计 2018 年，市场规模将达到 110.90 亿人民币。

4. 行业竞争格局

1) 军用无人机市场

A. 国际市场竞争格局

20 世纪末，各国加紧进行无人机军事运用的相关研究，尤其是美国捕食者、全球鹰、死神系列无人机的列装以及在军事战争中的运用效果的展现，使得各主要军事体不断加力布局。全世界装备无人机的国家和地区已由 30 多个增加到 50 多个。

从全球军用无人机的技术水平上看，美国、以色列、英国和法国等国家的军用无人机研制生产水平处于世界的先进行列，军用无人机的型谱基本完备并占有大部分国际市场份额；紧随其后的是以中国、俄罗斯、日本为代表的国家，具备一定的军用无人机自主研发能力，但性能指标与先进国家还有一定的差距。技术水平决定市场份额，从全球各国无人机制造商的市场份额来看，世界无人机的主要制造商集中在美国，以色列和欧洲。其中美国份额高达 69%，遥遥领先于其他国家；中国无人机由于性价比优势明显，占据约 10% 份额。

全球从事无人机研发生产单位超过 600 家，其中，国际大型企业达 70 余家，以传统航空制造商和新兴航空企业为主，中高端无人机主要由大型飞机专业公司研发，其他公司分布于技术门槛低，附加值低的中小型无人机领域。全球排名前 5 位的无人机研制厂商中，美国企业占据了前 3 名，相比其他国家/地区的厂商无论是产销规模还是市场份额都遥遥领先。美国已研制了上百种无人机系统，路线图涉及 40 种，参加四次局部战争的无人机有 30 多种。目前列装和计划发展的无人机主要有 10 种左右。全球主要无人机制造商以及市场份额情况如下：

公司名称	国家	市场份额	代表产品
格鲁曼	美国	39%	X-47b、全球鹰
通用原子	美国	25%	捕食者
AAI	美国	3%	RQ-7 无人机
泰雷兹	英国	2%	守望者
IAI	以色列	2%	哈比、苍鹭
其他	俄罗斯、中国、法国等	29%	图-300、彩虹、翼龙、神经元等

数据来源：前瞻产业研究院

B. 国内市场竞争格局

目前我国军用无人机的研制生产单位主要集中在各大军工集团下属单位及少数高校，主要包括航天科技集团航天气动院、中航工业成都飞机设计研究所、中航工业沈阳飞机设计研究所、中航工业贵州飞机有限公司，西北工业大学和北京航空航天大学等。

2) 民用无人机市场

A. 工业级无人机

工业级无人机市场主要侧重两方面：飞机技术指标和行业应用。技术指标重点指续航时间、载重量、任务载荷和作业半径，其中任务载荷是关键，任务载荷可实现的功能是工业级无人机在行业应用中的核心竞争力；行业应用主要指公司对飞机在某个行业细分市场应用的理解。

鉴于工业级无人机的上述特性以及工业级无人机企业自身发展的局限，目前工业级市场尚未出现一家公司独占市场多数份额的局面。工业级无人机企业主要专注于某个行业进行深入挖掘，彼此行业交叉较少，行业整体呈现分化的局面。国内主要生产企业如下：

名称	简介
北京艾森博航空科技股份有限公司	集工业级无人机和应用系统的研发、生产、销售、技术集成及服务于一体，致力于成为工业级无人机解决方案的引领者。主要生产全系列无人机（多旋翼无人机、固定翼无人机、无人直升机），并提供无人机大数据运控（无人机云平台）及无人机应用服务等业务。
北京韦加无人机科技股份有限公司	国内知名的工业级无人机产品及解决方案供应商。致力于工业级无人机的研发、生产、销售、服务及无人机驾驶员培训，产品包括电动固定翼无人机、植保无人机、多旋翼无人机、系留式无人机等多种机型。
北京观典航空科技股份有限公司	国内领先的无人机飞行服务提供商，国内唯一的无人机禁毒飞行服务提供商，建立了系统的无人机地理信息数据库。
湖北易瓦特科技股份有限公司	在国家电网电力巡检领域，公司是推动国家电网采用无人机开展巡线的行业引领者。
深圳一电科技有限公司	警用无人机占据国内 60% 的市场，也用于一些民用领域，如水利，电力，运输，勘测等。
广州极飞电子科技有限公司	极飞在农业无人机领域拥有较大优势，还应用安防巡视，消防救援，电力检修，低空物流，环境保护。代表产品有 XPlanet—“极飞农业 P20 无人机”系统，“Xmission 极侠”。
武汉智能鸟无人机有限公司	主要产品有固定翼无人机 KC1600, KC2800 和 KC3000, 三角翼无人机 KC2000, 旋翼无人机 KCX8; 主要应用在: 专业测绘, 电力巡线, 地质勘测, 地震救灾, 防汛抗旱, 农业测量, 渔业保护, 森林防火, 安全监视, 边防监控, 科研调查等。中
北京中航智科技有限公司	公司主营业为无人机、航空机载设备以及自动激光驱鸟器等机场设备的核心技术研发、生产、销售及产品服务。产品应用涵盖电力、农业、公安、应急减灾、海洋监管、地质勘探和影视拍摄等多个领域。

B. 消费级无人机

2012 年 12 月，深圳市大疆创新科技有限公司发布了全球第一款真正意义上的消费级无人机 Phantom1 代，拉开了消费级无人机的发展序幕，以 3D Robotics、Parrot、零度智控（北京）智能科技有限公司、广州亿航智能技术有限公司、昊翔电能运动科技(昆山)有限公司为代表的各路厂商纷纷投入研发并发布各自产品，消费级无人机时代就此到来。根据市场研究机构 Frost&Sullivan 的数据，2015 年大疆在全球消费级无

人机市场的份额已达到 70%。全球消费级无人机的主要生产企业情况如下：

名称	简介
深圳市大疆创新科技有限公司	2015 年推出一款智能农业喷洒防治无人机——大疆 MG-1 农业植保机，正式进入农业无人机领域。
3DRobotics	3DRobotics 公司于 2009 年在美国创立，是大疆在北美市场的最大竞争对手，代表产品有 Solo。
Parrot	Parrot 是一家位于法国巴黎的无人机及无线产品制造商，2010 年发布首款无人机产品 AR.Drone，代表产品有 Bebop。
广州亿航智能技术有限公司	代表产品是 Ghost，是亿航新一代消费级智能无人机。
零度智控（北京）智能科技有限公司	在专业航拍市场占据大概三分之一的市场，零度消费级产品代表 Xplorer 系列。
昊翔电能运动科技（昆山）有限公司	主要业务是制造面向消费市场及工业市场的无人机设备，现在主要产品有 TyphoonQ50 和 TornadoH920 系列。

5. 行业壁垒

1) 技术与行业知识壁垒

无人机行业涵盖了无人机设计、制造、测试等关键技术关节，属于无人机领域涉及专业广、技术难度大的细分行业，广泛的技术门类和较高的技术水平，给外部企业带来了较高的技术壁垒。特别是彩虹公司涉及的军用无人机行业具有高技术性、高可靠性、高精确性、抗干扰性等特点，对产品设计、制造、检测等各个环节技术要求较高，只有具备深厚技术积累的公司才能生产出符合航天军用要求的产品，具有较高的技术壁垒。

2) 人才壁垒

无人机行业涉及的专业较广，需要设计、制造、测试等多个领域的高水平专业人才。组建和培养涉及多个专业的尖端高水平人才需要花费较长的时间和较高的成本，这也使得外部企业进入本行业面临较高的人才壁垒。

3) 资金壁垒

无人机行业尤其是军用无人机行业需要投入大量资金进行产品设计和研发，且研发风险较高，若无国家专项资金支持，单个企业难以承担大规模的研发费用，因此军用无人机行业对新进入者的投资规模要求较大，进入门槛较高。

4) 质量壁垒

彩虹公司从事的军用无人机业务属于航天军用产品。航天军用产品质量要求苛刻，国家对军用产品质量制定了专门的标准，为了保证产品质量，军工企业除在原材料采购、生产工艺和流程方面进行严格控制外，还需研发生产专用的检测和运输设备进行产品的检测与运输，军方客户在产品验收前还将组织专业机构对产品标准作出检测。

对于新进入企业，此类专用标准构成了进入质量壁垒。

6. 行业发展影响因素

1) 有利因素

A. 国家高度重视航空产业发展

国家政策大力支持将推动航空产业进入跨越发展黄金期。近年来，国家先后出台了《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》、发布《民用航空工业中长期发展规划（2013-2020年）》、《关于深化我国低空空域管理改革的意见》、《中国制造2025》等政策，将航空产业列入国家战略性新兴产业发展重点方向，有序开放低空空域，引导支持航空装备制造业和相关产业做大做强，为航空产业跨越式发展提供了难得的机遇。

B. 技术革新为无人机产业的快速发展提供了技术保证

我国无人机研究起步于20世纪50年代，在90年代后取得实质性进展。伴随经济的快速发展和科技水平特别是电子信息技术的全面提高，国内无论在无人机技术上还是在资金积累方面都有了较大改善，尤其是我国航空工业的骨干企业介入后，大大增强了研发力量，加速推进了无人机产业的全面发展和水平提高，使中国无人机产业取得了真正实质性的进步。

从无人机的知识产权来看，我国的无人机专利申请始于2000年，到目前为止共有5,657相关专利，近两年专利申请数量呈现爆发式增长。

C. 硬件产业链成熟、成本下降

无人机产业涉及材料、仪器、仪表、加工、电子飞行控制等领域，批量化生产需要不同环节相互配合，我国无人机产业链配套已经逐渐成熟。在产业规模壮大的同时，产业链也蓬勃发展，一些无人机配件开始作为单品推向市场。

D. 广阔的市场空间和发展潜力

无人机产业在军事、民用、消费等领域都有着广泛的市场空间和发展潜力。军用方面，随着智能化的发展和对无人机战术研究的深入，无人机有望在未来成为主流军用飞行器。民用方面，无人机在农林植保应用、电力巡检、石油管道巡检、防灾救灾、地质气象、城市规划、国土测绘、影视航拍、婚庆旅游、海事巡查、体育赛事转播等多行业应用即将爆发，成长空间巨大；消费级方面，出现了以大疆为代表的航拍无人机，无人机搭载运动摄像带来绝佳的用户体验，三星、腾讯、苹果、小米等消费电子巨头纷纷计划推出消费级无人机产品。

2) 不利因素

A. 部分技术尚需提升

我国无人机技术在无人机设计测试总装集成、一体化数字航空飞行控制系统、无人机用发动机控制系统、高精度飞行姿态控制系统等技术领域尚有待提升完善。续航时间、飞行稳定性及负载能力还需要提升。

B. 航空发动机已成制约我国无人机发展的主要技术瓶颈

我国无人机的发展很大程度上受制于发动机，一方面我国发动机研制基础本身较为薄弱；另一方面在无人机特定的高空低雷诺、大过载等飞行条件下，对发动机也提出了特殊的要求。目前，我国无人机动力主要以活塞和燃气涡轮发动机为主，活塞发动机技术成熟、应用广泛。但作为未来主流，无人机动力所采用的涡扇发动机与国外差距明显，不能完全满足无人机对飞行速度、航时等指标的要求。

C. 行业标准缺失

从制造方面来说，无人机产品的生产缺乏统一的行业技术质量标准。目前，除研发单位之外，无人机产业未来发展的盛宴吸引了各军工集团、科研院所、民营企业的投资加入。由于国家还没有形成权威的研发、制造和设计标准，目前各生产企业都是依据自己的标准来生产，质量参差不齐。另外，大多数生产企业从生产航模或有人驾驶航空器转型而来，并非传统无人机制造企业，经验不足，产品的性能和适航性难以保证，结果造成重复研发投入、低水平竞争、资金浪费，从而引发一系列安全问题。

(三)彩虹公司竞争优势分析

1. 公司的竞争地位

彩虹公司采取市场化导向策略，紧密跟踪市场对无人机产品的实际应用需求。不同于传统生产商过于关注无人机产品的部分性能指标，其更强调所推出无人机产品的实际作战效能。彩虹公司具有较强的创新研发、总体设计、系统集成、综合应用能力，已经形成了大量自主知识产权的核心技术成果。

彩虹系列无人机已成功获得大量国际、国内市场订单。据国际权威机构蒂尔集团数据显示，彩虹无人机近十年销售额累计数已处于全球第三位；据国防工业权威机构数据显示，彩虹无人机收入已连续几年均处于国内前三位。

彩虹公司作为彩虹系列无人机的生产研制企业，得以快速发展主要依赖于军事需求的牵引和航天气动院强大的技术支持。

2. 核心竞争力

1) 行业积累

航天气动院在无人机总体设计、研发、生产领域涉足十余年，在无人机行业深耕细作、拓展品牌，积累了丰富的技术与实战应用经验。不断推动大中型化无人机领域产品与技术的创新，为客户提供涵盖无人机整机、任务载荷、机载武器、配套设备备件在内的综合化无人机应用系统解决方案，业务领域全面、用户规模较大，具有一定的品牌优势。彩虹公司作为航天气动院无人机业务的承继者，具备了航天气动院在无人机领域丰富的行业积累。

2) 研发能力

彩虹系列无人机研发团队具备无人机论证、设计、试验、试制、应用服务的系统研发能力。

无人机行业属于知识密集型行业，研发团队的规模和质量决定了公司的竞争力。目前，彩虹公司承继了原有航天气动院无人机业务团队，团队硕士以上学历达 70%以上，副高级职称以上 23%，其培养和储备的人才梯队结构合理，专业技术能力雄厚，具备多项无人机领域的核心技术。

3) 成本管控

彩虹公司的雄厚的研发团队有效的缩短了产品的研制周期，兼之其在气动技术领域的技术积累，使得其研发成本低于业内企业。

无人机自身特征决定其无需考虑人员保障系统，更侧重于飞行性能、任务载荷及应用能力，且无人机机载设备、任务载荷等多为成熟货架产品，彩虹公司利用其在气动技术的积累可快速更新优化设计，使得产品性能出众且成本可控。

4) 产品业经实战检验

彩虹公司的无人机产品具备成体系的部署能力，层次化、体系化的执行常规侦察、国土监控、反恐行动等任务。还可根据用户的特殊需求，提供定制化的产品及其配套的相关解决方案。

彩虹系列无人机是当前我国唯一经过实战检验的军用无人机。

5) 国际化战略

彩虹公司采取市场化、国际化策略，紧密跟踪市场对无人机产品的实际应用需求，产品适用性强，谱系齐全，能满足国际市场的多样化需求。近年来彩虹系列无人机产品客户覆盖十余国家，实现批量化出口。尤其彩虹-3、彩虹-4 无人机以长航时、多样化任务载荷达，深受国际用户青睐。目前，彩虹-5 无人机已成功试飞，正针对国际市

场对高端无人机的需求开展产品化工作。

6) 客户资源优势

航天气动院凭借着优秀的产品和技术，开拓了较为广泛的客户基础，拥有较为可观的用户数量，树立了一定的品牌形象，有着良好的口碑。根据客户具体需要，为其提供精准的技术和服务，对用户需求的把握较为准确，对业务模式了解充足，在项目运营过程中，为客户提供个性化服务，以优质的服务积累了一批稳定的客户群。

彩虹公司作为航天气动院无人机业务的承继者，承接了航天气动院的原有客户资源，具有的一定的客户资源优势。

三、 评估方法简介

收益法是基于一种普遍接受的原则。该原则认为一个企业的整体价值可以用企业未来现金流的现值来衡量。收益法评估中最常用的为折现现金流模型，该模型将资产经营产生的现金流用一个适当的折现率折为现值。

企业价值评估中的收益法，是指通过将企业预期收益资本化或折现以确定评估对象价值的评估思路。收益法的基本公式为：

$$E = B - D$$

式中：E—被评估企业的股东全部权益价值；D—评估对象的付息债务价值（本次评估D=0）；B—被评估企业的企业价值；

$$B = P + \sum C_i$$

式中： $\sum C_i$ —被评估企业基准日存在的长期投资、其他非经营性或溢余性资产的价值；P—被评估企业的经营性资产价值；

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

式中：R_i—被评估企业未来第i年的预期收益(股权现金流量)；r—折现率；n—评估对象的未来预测期。

对于全投资资本，上式中R_i=净利润+折旧/摊销—营运资金增加—资本性支出。

四、 评估假设前提

本次评估是建立在一系列假设前提基础上的。下面是其中一些主要的假设前提：

1. 本次评估以本资产评估报告所列明的特定评估目的为基本假设前提；
2. 本次评估假设评估基准日后外部经济环境不会发生不可预见的重大变化；

3. 本次评估以持续经营为前提,假设被评估单位于报告日后可正常取得业务相关资质,经营业务合法,并不会出现不可预见的因素导致其无法持续经营,被评估资产现有用途不变并原地持续使用;

4. 本次评估预测是基于现有市场情况对未来的合理预测,不考虑今后市场发生目前不可预测的重大变化和波动。如政治动乱、战争、经济危机、恶性通货膨胀、汇率波动等;

5. 本次评估的价值类型是市场价值,不考虑本次评估目的所涉及的经济行为对企业经营情况的影响;

6. 彩虹公司是航天气动院以院本部无人机业务相关经营性资产出资设立,承继航天气动院无人机相关资产与业务,按照相关规定其承揽军品业务需具备生产经营所需资质。因截止评估基准日,彩虹公司成立时间较短,尚未取得《武器装备质量管理体系认证证书》、《保密资格单位证书》、《武器装备科研生产许可证》及《装备承制单位注册证书》。本次评估建立在彩虹公司申请上述相关经营资质不存在实质性障碍,期后可取得上述相关经营资质,具备承揽相关军品业务能力的基础上。

在彩虹公司取得上述经营资质之前,其军品生产经营将采用与航天气动院合作开展业务的方式进行,或者与航天气动院组成联合体对外签署业务合同;或者由航天气动院对外签署业务合同后交由彩虹公司全部或者部分实施;

7. 本次评估预测是基于现有资产规模的基础上得出,现有经营性资产可以满足彩虹公司生产经营所需,未考虑企业期后可能存在的生产能力增加影响;

8. 本次评估基于被评估单位未来的经营管理团队尽职,并继续保持现有的经营管理模式经营,被评估单位的经营活动和提供的服务符合国家的产业政策,各种经营活动合法,并在未来可预见的时间内不会发生重大变化;

9. 本次收益法评估中,我们参考和采用了被评估公司历史及评估基准日的模拟财务报表,以及我们在中国国内上市公司中寻找的有关对比公司的财务报告和交易数据。我们的估算工作在很大程度上依赖上述财务报表数据和交易数据,我们假定被评估单位提供的相关基础资料和财务资料真实、准确、完整,有关对比公司的财务报告、交易数据等均真实可靠;

10. 本次收益法评估中所涉及的未来盈利预测是建立在被评估公司管理层制定的盈利预测基础上的。本次评估假设被评估公司管理层提供的企业未来盈利预测所涉及的相关数据和资料真实、完整、合理。企业对未来盈利预测的合理性和可实现性负

责：

11. 本次评估，除特殊说明外，未考虑被评估单位股权或相关资产可能承担的抵押、担保事宜对评估价值的影响，也未考虑遇有自然力和其它不可抗力对资产价格的影响。

12. 本次评估假设彩虹公司净现金流于年度内均匀流入。

当上述条件发生变化时，评估结果一般会失效。

五、 财务报表的审查与调整

所谓财务报表的审查与调整是指评估人员对被评估单位提供的财务报表进行必要的审查，对其资产和收益项目根据评估的需要进行必要的分类或调整。

1. 非经营性资产

(1) 非经营性资产

非经营性资产在这里是指对被评估单位主营业务没有直接“贡献”的资产。我们知道，企业不是所有的资产对主营业务都有直接贡献，有些资产可能对主营业务没有直接“贡献”，如长期投资、交易性金融资产及主营业务之外的往来款项等。

企业的长期投资是企业将自身的资产通过让渡给其他人拥有或使用，而本身收取投资收益。上述投资收益与自身的主营业务没有直接关系，因此作为针对企业主营业务来说为非经营性资产。

非经营性资产的另一种形态为暂时不能为主营业务贡献的资产或对企业主营业务没有直接影响的资产，如超常持有的现金和等价证券、长期闲置资产等。

根据企业提供的评估基准日经审计的资产负债表，企业不存在非经营性资产。

(2) 非经营性负债

所谓非经营性负债是指企业承担的债务不是由于主营业务的经营活动产生的负债而是由于与主营业务没有关系或没有直接关系的其他业务活动如对外投资，基本建设投资等活动所形成的负债。

根据企业提供的评估基准日经审计的资产负债表，企业不存在非经营性负债。

2. 负息负债

所谓负息负债是指那些需要支付利息的负债，包括银行借款、发行的债券、融资租赁的长期应付款等。负息负债还应包括其他一些融资资本，这些资本本应该支付利息，但由于是关联方或由于其他方面的原因而没有支付利息，如其他应付款等。根据企业评估基准日的资产负债表，企业无负息负债。

六、 评估预测说明

（一）预测期的确定

彩虹公司主营业务为向客户提供综合化的大中型无人机系统解决方案，该行业在国家产业政策、宏观经济环境及市场发展需求方面都有具可持续性，企业自身也具有持续经营的计划及能力，因此本次预测以持续经营为前提，经营期限为永续经营，明确的预测期以企业进入稳定发展期为止。

伴随着国家对无人机产业的大力支持，全球市场对大中型无人机系统的强烈需求，彩虹公司将持续快速发展。根据国家目前的产业政策、全球无人机的市场需求，在整个预测期中，彩虹公司预期 2016 年-2021 年将持续发展，主营业务收入增长率呈现先高后低的发展趋势。因此本次评估将 2016 年 5-12 月至 2021 年确定为明确的预测期，2021 年以后为永续预测期。

（二）对评估基准日至 2021 年收益的预测

对评估基准日至 2021 年收益的预测是由被评估单位管理当局根据其中长期发展规划提供，评估人员分析了管理当局提出的预测数据并与管理当局讨论了有关预测的假设、前提及预测依据，最终以管理当局提供的评估人员认为合理的预测进行估算。

1. 营业收入预测

彩虹公司的主营业务主要为产品销售和备品备件及服务两大类，其中产品销售主要产品包括无人机、任务载荷及配套设备、武器产品三板块。未来年度具体预测如下：

单位：人民币万元

项目	未来预测					
	2016 年 5-12 月	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
一、产品销售	25,618.30	102,945.00	150,620.00	193,470.00	225,210.00	237,140.00
无人机	6,040.55	45,965.00	71,740.00	95,660.00	103,460.00	109,830.00
地面站及任务载荷	4,805.25	27,550.00	39,600.00	49,800.00	63,370.00	66,800.00
武器产品	14,772.50	29,430.00	39,280.00	48,010.00	58,380.00	60,510.00
二、备品备件及服务	13,269.55	6,800.00	6,970.00	7,100.00	7,320.00	7,370.00
合计	38,887.85	109,745.00	157,590.00	200,570.00	232,530.00	244,510.00
增长率	55.3%	54.0%	43.6%	27.3%	15.9%	5.2%

注：彩虹公司主要从事军用无人机及其配套设施设备的研发、生产、销售，主要产品的预期销量、销售价格等信息涉及国家机密或用户的核心秘密和利益，因此彩虹公司预期的主要产品的销量、销售价格不予披露。

彩虹公司未来年度营业收入，采用了手持订单结合行业发展速度的方式进行预测。

➤ 2016年5-12月至2019年营业收入的预测

本次评估中，彩虹公司预期2016年5-12月至2019年营业收入合计506,792.85万元，截止评估基准日，彩虹公司已签订尚未完成的订单约3.8亿元，期后新签订的框架协议金额约为22亿元，手持订单合计约25.8亿元，占2016年5-12月至2019年预测收入的比例约为51%。考虑到无人机整体行业发展状况及企业自身发展优势，彩虹公司后续再签订单足可支撑未来年度预测收入，彩虹公司2016年5-12月至2019年的营业收入预测是合理且可实现的。

➤ 2020年及以后年度营业收入的预测

2020年及以后年度，彩虹公司营业收入参考企业历史发展速度，结合行业发展状况，综合考虑确定。

随着无人机导航飞行控制和发动机技术的快速提升，无人机对有人机的替代动力越来越强。据军机市场预测机构蒂尔集团的预测，未来10年全球无人机花费将翻番，年均复合增长率达10.8%。

考虑到彩虹公司已具备提供综合化的大中型无人机系统解决方案能力，产品谱系化、任务能力多样化，具有较强的竞争能力，彩虹公司2020年及以后年度营业收入的增长是谨慎合理的。

有关营业收入的预测，详见附表《营业收入预测表》。

2. 营业成本预测

彩虹公司的营业成本分别对应营业收入的产品类型。根据彩虹公司模拟财务报表，彩虹公司历史各年度毛利水平受当期交付产品的差异存在一定波动。本次预测以现有业务结构为基础，业务结构不做重大调整，管理层预期未来年度毛利水平在29%左右，随着彩虹公司的不断发展，毛利率小幅下降，保持在28%。预测数据如下表所示：

单位：人民币万元

项目	未来预测					
	2016年 5-12月	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年
一、产品销售	21,449.77	73,978.49	109,742.90	141,410.90	163,977.14	172,750.74
无人机	6,230.46	31,446.55	50,772.28	68,008.27	72,921.81	77,626.90
地面站及任务载荷	3,117.62	18,922.64	26,953.13	34,140.45	43,421.04	45,732.17
武器产品	12,101.68	23,609.30	32,017.49	39,262.18	47,634.30	49,391.67
二、备品备件及服务	5,141.60	3,559.82	3,682.44	3,792.92	3,920.76	3,962.50
合计	26,591.37	77,538.31	113,425.34	145,203.82	167,897.90	176,713.24
营业成本/营业收入	71%	71%	72%	72%	72%	72%

有关营业成本的预测，详见附表《营业成本预测表》。

3. 营业税金及附加预测

彩虹公司的营业税金及附加税包括城市维护建设税、教育费附加、地方教育费附加，计税基数为增值税。

彩虹公司的应用服务业务增值税税率为6%，对应税收入，根据其适用税率计算应缴纳的增值税，并以此为基数计算城市维护建设费、教育费附加和地方教育费附加。

彩虹公司的军品业务根据《财政部、国家税务总局关于军品增值税政策的通知》（财税[2014]28号）的相关规定：纳税人取得《武器装备科研生产许可证》，且签订的相关业务合同上报财政部及国家税务总局备案，列入免税批复清单的，其自产的销售给其他纳税人的军品享受免征增值税政策。

截至评估基准日，彩虹公司成立时间较短，尚未取得《保密资格单位证书》、《武器装备质量管理体系认证证书》、《武器装备科研生产许可证》及《装备承制单位注册证书》。彩虹公司已根据“军工四证”的申领先后顺序启动《保密资格单位证书》、《武器装备质量体系认证证书》的申请。

彩虹公司是航天气动院以院本部无人机业务相关经营性资产出资设立，承继航天气动院无人机相关资产、业务及人员，在本质上延续了航天气动院的原有无人机业务，彩虹公司申领上述相关经营资质不存在实质性障碍，过渡期后可取得上述相关经营资质。考虑到军品业务生产经营资质变更或重新申请是军工企业改制、重组、上市的必然要求，军工相关资质申请周期较长所导致的过渡时期是此过程中的必然阶段，本次评估假设彩虹公司在过渡期内军品业务享有增值税免税政策。过渡期后彩虹公司“军工四证”齐全，满足增值税免税条件。

4. 销售费用预测

根据彩虹公司的模拟报表，历史年度彩虹公司的销售费用计入管理费用中未独立核算。考虑到彩虹公司将设置独立的销售部门，本次预测中企业管理层根据历史核算成本明细项、市场状况及企业的未来规划对销售费用进行预测。彩虹公司的销售费用主要为职工薪酬、差旅费、业务招待费、市场演示费、办公费，考虑到彩虹公司营业收入主要为大中型无人机系列产品的销售，具有客户数量少（国家购买）、单笔采购金额高的特点，其销售费用预期较为稳定，占收入比例为0.50%左右。具体预测数据如下表所示：

单位：人民币万元

费用明细项	未来预测					
	2016年5-12月	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年
职工薪酬	0.00	180.00	230.40	285.60	302.40	319.20
办公费	0.00	15.00	30.00	60.00	65.00	70.00
差旅费	1.30	54.87	78.80	100.29	116.27	123.62
业务招待费	4.10	131.69	189.11	240.68	279.04	293.41
市场演示费	21.74	169.56	250.78	328.75	392.57	412.80
合计	27.15	551.12	779.08	1,015.32	1,155.27	1,217.66
销售费用/营业收入	0.1%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%

(1) 职工薪酬

根据计入销售费用中的销售人员人数与薪酬标准计算未来年度薪酬及劳务费。彩虹公司预期随着企业经营收入保持较快的增长，销售人员有一定增加。

(2) 办公费

在参考历史数据和企业规划的基础上进行预测。

(3) 差旅费、业务招待费及市场演示费

彩虹公司的差旅费、业务招待费及市场演示费预期为销售费用的主要构成部分，按收入占比进行预测。

有关销售费用的预测，详见附表《销售费用预测表》。

5. 管理费用预测

彩虹公司的管理费用，主要包括职工薪酬、研发费用、研制费用、差旅费、折旧费、租金及其他。本次评估对管理费用的预测在企业管理当局提供的费用预测数据的基础上，通过对企业历史费用明细项的分析结合市场状况及管理当局的未来规划进行预测。具体预测如下：

单位：人民币万元

费用明细项	未来预测					
	2016年5-12月	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年
职工薪酬	0.00	1,026.00	1,386.00	1,794.00	2,050.20	2,310.00
研发费用	2,502.79	6,078.88	8,797.98	11,220.56	12,754.18	13,328.49
业务招待费	6.67	329.24	472.77	601.71	697.59	733.53
差旅费	0.00	1,262.07	1,812.29	2,306.56	2,674.10	2,811.87
折旧	3,313.80	4,429.45	4,435.13	4,439.83	4,439.76	4,439.76
租金	17.30	27.25	28.61	30.04	31.55	33.12

其他	597.13	290.00	304.50	319.73	335.71	352.50
合计	6,437.70	13,442.89	17,237.27	20,712.42	22,983.08	24,009.26
管理费用/营业收入	16.6%	12.2%	10.9%	10.3%	9.9%	9.8%

(1) 职工薪酬

根据计入管理费用中的管理人员人数与薪酬标准计算未来年度薪酬及劳务费，其中，管理人员人数及薪酬标准根据企业现状及未来发展规划确定。

(2) 研发费用

研发费用主要包括职工薪酬、折旧费、试验费、外协加工费、设计费、差旅咨询及其他。其中研发人员薪酬根据研发人员人数与薪酬标准来计算；试验费、外协加工费、设计费在参考历史和行业数据的基础上，按收入占比进行预测；折旧费根据资产分类，测算未来年度计入研发费用中的折旧费；差旅咨询及其他预期5万元/年增长。

(3) 业务招待费、差旅费

业务招待费、差旅费在参考历史和行业数据的基础上，按收入占比进行预测。

(4) 折旧费

根据资产分类，测算未来年度计入管理费用中的折旧费，详见附表《折旧摊销预测表》。

(5) 租金

彩虹公司租赁航天气动院的科研生产办公厂区，租金水平根据彩虹公司与航天气动院签订的租赁协议确定，根据彩虹公司使用安排，测算分摊至管理费用的租金，租约期外预期租金按5%年增长率。

(6) 其他

彩虹公司其他管理费用主要为主要为事务费、业务招待费、接待费、办公费、资料费、会议费、培训费、出国费、翻译费、调研费、签证费、通讯费、服务费、版面费、运输费等，在参考历史数据及企业发展规划的基础上，其他管理费用按5%年增长率。

有关管理费用的预测，详见附表《管理费用预测表》。

6. 财务费用预测

财务费用主要为利息支出、利息收入、及汇兑损益。其中利息支出、利息收入历史模拟金额较小，且彩虹公司评估基准日及预测期内，均无付息负债，企业自有资金及经营盈利可以满足企业经营资金需求，故本次未予预测。汇兑损益由于本次评估是

基于现有市场情况对未来的合理预测，不考虑今后市场发生目前不可预测的重大变化和波动，如汇率波动，故汇兑损益本次未予预测。

7. 企业所得税预测

彩虹公司截止评估基准日未享有税收优惠，企业所得税率为 25%。未来年度企业所得税按 25%进行预测。

(二) 股权现金流的预测

股权现金流 = 净利润+折旧及摊销-年资本性支出 - 年营运资金增加额

1. 净利润的预测

根据以上各收益指标的预测值，可以直接求得未来每年的净利润。

净利润=营业收入-营业成本-营业税金及附加-销售费用-管理费用-财务费用-所得税。

有关净利润的预测，详见附表《利润预测表》。

2. 折旧及摊销的预测

截至评估基准日，彩虹公司折旧及摊销情况如下表：

单位：人民币万元

资产类型	资产数额		残值率%	年折旧	折旧/ 摊销年限
	原值	净值			
机器设备	14,055.69	14,055.69	5	1,001.63	15
车辆	0.54	0.54	5	0.18	10
电子设备	38.44	38.44	5	17.84	5
其他无形资产	65,378.15	65,378.15	0	4,358.54	15

注：彩虹公司对航天气动院出资的部分固定资产以其剩余折旧年限测算资产年折旧。

对于今后每年资本性支出形成的各类资产，其折旧年限按以上年限计算折旧。

有关折旧及摊销的预测，详见《折旧/摊销预测表》。

3. 资本性支出预测

资本性支出是为了保证企业生产经营可以正常发展的情况下，企业每年需要发生的资本性支出。彩虹公司的资产主要为机器设备、电子设备、车辆、其他无形资产等。彩虹公司对现有资产的维护支出，本次评估我们结合每类资产的折旧年限和经济寿命进行预测。本次评估预测是基于现有资产规模的基础上得出，现有经营性资产基本可以满足彩虹公司生产经营所需，未考虑企业期后可能存在的生产能力增加影响，故本次预测不考虑新增生产能力的支出。预测每年资本性支出如下：

单位：人民币万元

费用明细项		未来预测					
		2016年4-12月	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年
用于现有生产设备的维护方面的支出	固定资产购建/更新/改造	1,632.09	10.80	147.93			
	无形资产购置/开发						
用于新增生产能力方面的支出	固定资产购建/更新/改造						
	无形资产购置/开发						
合计		1,632.09	10.80	147.93			

有关资本性支出的预测，详见附表《资本性支出预测表》。

4. 营运资金增加预测

营运资金增加额系指企业在不改变当前主营业务条件下，为保持企业持续经营能力所需的新增营运资金，如正常经营所需保持的存货购置、应收账款等基本资金以及应付的款项等。营运资金的增加是指随着企业经营活动的变化，获取他人的商业信用而占用的现金以及正常经营所需保持的资金、存货等；同时，在经济活动中，提供商业信用，相应可以减少现金的即时支付。

营运资金的预测，一般根据应收账款、存货等周转率进行预测，结合企业目前及未来发展加以调整。

有关营运资金的预测，详见附表《营运资金预测表》。

5. 终值预测

终值是企业在预测经营期之后的价值。终值的预测一般可以采用永续年金的方式。在国外也有采用 Gordon 增长模型进行预测的。本次评估我们采用永续年金的方式预测。我们假定企业的经营在 2021 年后每年的经营情况趋于稳定。

有关终值的预测，详见《股权价值测算表》。

七、折现率的预测

折现率，又称期望投资回报率，是基于收益法确定评估价值的重要参数。由于被评估单位不是上市公司，其折现率不能直接计算获得。因此本次评估采用选取对比公司进行分析计算的方法估算被评估单位期望投资回报率。为此，第一步，首先在上市公司中选取对比公司，然后估算对比公司的系统性风险系数 β (Levered Beta)；第二步，根据对比公司资本结构、对比公司 β 以及被评估公司资本结构估算被评估单位的

期望投资回报率，并以此作为折现率。

（一）对比公司的选取

在本次评估中对比公司的选择标准如下：

- 对比公司必须为至少有一年上市历史；
- 对比公司只发行人民币A股；
- 对比公司所从事的行业或经营范围包含飞行器制造业。

根据上述原则，我们选取了以下4家上市公司作为对比公司：

1. 对比公司一：中航飞机

公司名称：中航飞机股份有限公司

证券代码：000768.SZ

成立日期：1997-06-18

首发上市日期：1997-06-26

注册资本：276,864.5071 万元

公司简介：公司是科研、生产一体化的特大型航空工业企业，是我国大中型军民机用飞机的研制生产基地，国家一级企业。2007年公司完成非公开发行股票，西飞集团公司以飞机业务相关资产注入了公司，使公司的产业链趋于完整，公司由国产飞机零部件和国外转包零部件生产为主转变为飞机整机生产和国外转包零部件生产为主，将拥有集团绝大部分的飞机零部件转包业务，国产支线飞机新舟60、ARJ21的制造业务（ARJ21的总装除外），成为国内市场首家注入航空整机（军机民机兼备）资产的上市公司。目前，国家已明确发展大飞机项目，公司将充分发挥及利用具有的能力优势，积极参与大飞机的研制生产。

经营范围：飞机、飞行器零部件、航材和地随设备的设计、试验、生产、维修、改装、销售、服务及相关业务；飞行机务保证及服务；飞机租赁及相关服务保障业务；技术装备的设计、制造、安装、调试及技术服务；航空及其它民用铝合金系列产品和装饰材料的开发、设计、研制、生产、销售以及相关的技术服务；进出口加工业务；动力设备和设施、机电设备、工矿备件、电气、管道、非标设备及特种设备的设计、制造、安装、销售、技术服务；碳材料、粉末冶金制品、橡胶件、塑料件、锻铸件的制造；城市暖通工程、天然气安装工程、电子工程的设计、运行、安装、维护、管理、技术服务；汽车零部件的制造、维修、销售及技术服务；客户培训及相关配套服务；员工培训（仅限本系统内部员工）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展

经营活动)。

该公司近三年及一期经营业务指标及主营业务占全部经营业务的比重及相关数据如下：

中航飞机 报告期	2016/3/31 2016年一季报	2015/12/31 2015年报	2014/12/31 2014年报	2013/12/31 2013年报
盈利能力				
净资产收益率(%)	-0.39	2.94	3.00	3.04
总资产报酬率年化(%)	-0.19	1.79	1.97	2.18
总资产净利率年化(%)	-0.20	1.29	1.14	1.19
销售毛利率(%)	8.07	7.77	9.71	11.28
销售净利率(%)	-2.03	1.91	1.77	2.12
运营效率				
存货周转率	0.63	1.66	1.41	1.16
应收账款周转率	0.53	3.23	3.16	3.11
营运资本周转率	0.32	2.57	2.86	2.28
主营收入构成				
主营业务比率(%)	103.61	61.28	73.55	88.40

数据来源：Wind 资讯

2. 对比公司二：中直股份

公司名称：中航直升机股份有限公司

证券代码：600038.SH

成立日期：1999-07-30

首发上市日期：2000-12-18

注册资本：58,947.6716 万元

公司简介：公司是我国直升机和通用、支线飞机科研生产基地，目前已经发展成为一个拥有 Y12 轻型多用途飞机、Z9 系列直升机、EC120 直升机和转包国外航空产品四大系列产品的向外型航空骨干企业。公司是国内航空产品制造业中少数能够依托自主研发、引进、消化国际先进技术，实现产品国际取证和销售的生产企业。公司在复合材料研制和生产应用方面拥有绝对优势，主营航空产品直升机，产品性价比和技术优势较明显，综合竞争能力突出。公司现已形成一套完整运营有效的售后服务体系，并拥有经验丰富的航空产品售后支援队伍。同时公司加强国际合作，不断拓展国际市场。

经营范围：主营：航空产品及零部件的开发、设计、研制、生产、销售业务；航空科学技术开发、咨询、服务；机电产品的开发、设计、研制、生产和销售(国家规定需审批的项目除外)。经营进出口业务(按外经贸部批准文件执行)。兼营：经工商行政

管理机关批准的其它业务。

该公司近三年及一期经营业务指标及主营业务占全部经营业务的比重及相关数据如下：

中直股份 报告期	2016/3/31 2016年一季报	2015/12/31 2015年报	2014/12/31 2014年报	2013/12/31 2013年报
盈利能力				
净资产收益率(%)	0.85	6.87	5.50	6.60
总资产报酬率年化(%)	0.34	2.45	1.85	2.30
总资产净利率年化(%)	0.25	2.03	1.61	1.92
销售毛利率(%)	10.68	15.33	11.26	10.86
销售净利率(%)	2.28	3.49	2.66	2.28
运营效率				
存货周转率	0.45	0.94	1.00	1.40
应收账款周转率	0.84	5.18	9.34	11.02
营运资本周转率	0.65	3.61	4.12	5.38
主营收入构成				
主营业务比率(%)	100.76	97.32	89.66	96.79

数据来源：Wind 资讯

3. 对比公司三：洪都航空

公司名称：江西洪都航空工业股份有限公司

证券代码：600316.SH

成立日期：1999-12-16

首发上市日期：2000-12-15

注册资本：71,711.4512 万元

公司简介：公司是经中国航空工业第二集团批准改制重组的航空高科技企业，是国内专业生产教练飞机和通用飞机的企业，也是我国首家以明确大批出口定单的整架飞机为主营产品的高科技外向型企业。公司在航空大件和复杂零件制造加工方面，已正在显现制造技术实力和综合加工生产能力。公司主营产品 K8 飞机具有先进技术性能和众多创新技术，自行研制并通过中国民航有关部门审定的 NSA 农林飞机是国家火炬计划项目，目前，改进改型研制 NSB 工作进展顺利，海燕飞机曾荣获国家质量金奖，而出口型猎鹰 L15 高级教练机将是公司后续发展的主要产品。公司增资中航锂电，以期未来从能源产业中“掘金”。

经营范围：基础教练机、通用飞机、其他航空产品及零件部件的设计、研制、生产、销售、维修及相关业务和进出口贸易；航空产品的转包生产；航空科学技术开发、咨询、服务、引进和转让；普通机械、五交化、金属材料及制品、仪器仪表、电器机

械及器材、建筑材料等的制造、销售；金属表面处理、热处理；资产租赁及工商行政管理机关批准的其他业务。

该公司近三年及一期经营业务指标及主营业务占全部经营业务的比重及相关数据如下：

洪都航空	2016/3/31	2015/12/31	2014/12/31	2013/12/31
报告期	2016年一季报	2015年报	2014年报	2013年报
盈利能力				
净资产收益率(%)	-0.51	1.53	2.04	1.95
总资产报酬率年化(%)	-0.21	1.52	1.56	1.32
总资产净利率年化(%)	-0.26	0.86	1.24	1.36
销售毛利率(%)	4.24	8.32	5.90	8.61
销售净利率(%)	-4.69	2.83	2.93	3.26
运营效率				
存货周转率	0.37	0.98	1.67	1.83
应收账款周转率	0.50	2.21	2.45	2.92
营运资本周转率	0.24	1.92	1.94	1.20
主营收入构成				
主营业务比率(%)	99.36	24.20	90.57	80.55

数据来源：Wind 资讯

4. 对比公司四：中航电子

公司名称：中航航空电子系统股份有限公司

证券代码：600372.SH

成立日期：1999-11-26

首发上市日期：2001-07-06

注册资本：175,916.2938 万元

公司简介：公司主要致力于航空机载照明与控制系统产品的制造，主要产品包括航空照明系统、驾驶舱操控板组件及调光系统(CPA)、飞机集中告警系统、飞机近地告警系统、航空专用驱动和作动系统、电气控制装置系统系列、飞机吊装系统产品、光伏逆变器、电动代步车控制系统及其他民用照明系统。未来的目标是将公司打造为航电系统的改革发展和业务整体上市平台，提升公司在国际、国内的航空领域业务发展能力，实现航电系统战略的有效对接和战略协同，提高公司在技术和产业两个领域的核心竞争力和行业内的定位，利用上市公司平台积极推进具备条件的资产进行专业化整合，做大做强航空电子业务。

经营范围：航空、航天、舰船、兵器等领域的机械电子、航空电子、自动控制、惯性导航、电子信息、雷达与火控系统、电子对抗、空中交通管制、飞参、综合照明、

仪器仪表、基础元器件等产品的研发、生产和销售(在京外其他地区依法开展生产);民用领域的通信网络、电子信息、集成电路、智慧城市与物联网、工业自动化、工业安全、轨道交通、节能环保与新能源电子、智能装备、传感器、特种电机、纺织机械、光学仪器等的设计、制造和销售(在京外其他地区依法开展生产);经营范围内相关系统产品的进出口业务(以上项目国家有专项规定的除外)。

该公司近三年及一期经营业务指标及主营业务占全部经营业务的比重及相关数据如下:

中航电子	2016/3/31	2015/12/31	2014/12/31	2013/12/31
报告期	2016年一季报	2015年报	2014年报	2013年报
盈利能力				
净资产收益率(%)	0.88	8.83	11.95	13.14
总资产报酬率年化(%)	0.69	5.76	6.38	8.12
总资产净利率年化(%)	0.32	3.30	4.42	5.94
销售毛利率(%)	39.37	33.04	32.55	32.00
销售净利率(%)	5.50	7.45	9.28	10.83
运营效率				
存货周转率	0.54	1.73	1.90	2.19
应收账款周转率	0.21	1.60	1.83	2.22
营运资本周转率	0.27	2.52	3.08	2.32
主营收入构成				
主营业务比率(%)	82.13	92.14	93.93	91.99

数据来源: Wind 资讯

上述对比公司股票价格波动率与沪深 300 指数波动率 t 检验统计数据如下:

序号	对比公司名称	股票代码	自由度 (n-2)	T 检验统计量	95%双尾检验置信区间临界值	t 检验结论
1	中航飞机	000768.SZ	254	12.01	2.00171747	通过
2	中直股份	600038.SH	254	9.62	2.00171747	通过
3	洪都航空	600316.SH	254	11.59	2.00171747	通过
4	中航电子	600372.SH	254	10.24	2.00171747	通过

(二) 加权资金成本的确定 (CAPM)

为了确定股权回报率,我们利用资本定价模型(Capital Asset Pricing Model or “CAPM”)。CAPM 是通常估算投资者收益要求并进而求取公司股权收益率的方法。它可以用下列公式表述:

$$R_e = R_f + \beta \times ERP + R_s$$

其中:

R_e : 股权回报率

R_f : 无风险回报率

β : 风险系数

ERP: 市场风险超额回报率

R_s : 公司特有风险超额回报率

分析 CAPM 我们采用以下几步:

第一步: 确定无风险收益率

国债收益率通常被认为是无风险的, 因为持有该债权到期不能兑付的风险很小, 可以忽略不计。

我们在沪、深两市选择从评估基准日到国债到期日剩余期限超过 10 年期的国债, 并计算其到期收益率, 取所有国债到期收益率的平均值作为本次评估无风险收益率。

我们以上述国债到期收益率的平均值 4.00% 作为本次评估的无风险收益率。

第二步: 确定股权风险收益率

股权风险收益率是投资者投资股票场所期望的超过无风险收益率的部分。正确地确定风险收益率一直是许多股票分析师和资产评估师的研究课题。例如: 在美国, Ibbotson Associates 的研究发现从 1926 年到 1997 年, 股权投资年平均年复利回报率为 11.0%, 超过长期国债收益率(无风险收益率)约 5.8%。这个超额收益率就被认为是股权投资风险超额收益率 ERP (Equity Risk Premium)。

借鉴美国相关部门估算 ERP 的思路, 我们对中国股票市场相关数据进行了研究, 我们按如下方式计算中国股市的股权风险收益率 ERP:

- 确定衡量股市整体变化的指数: 估算股票市场的投资回报率首先需要确定一个衡量股市波动变化的指数。目前国内沪、深两市有许多指数, 但是我们选用的指数应该是能最好反映市场主流股票变化的指数, 参照美国相关机构估算美国 ERP 时选用标准普尔 500(S&P500)指数的经验, 我们在估算中国市场 ERP 时选用了沪深 300 指数。沪深 300 指数是 2005 年 4 月 8 日沪深交易所联合发布的第一只跨市场指数, 该指数由沪深 A 股中规模大、流动性好、最具代表性的 300 只股票组成, 以综合反映沪深 A 股市场整体表现。沪深 300 指数为成份指数, 以指数成份股自由流通股本分级靠档后的调整股本作为权重, 因此选择该指数成份股可以更真实反映市场中投资收益的情况。

- 收益率计算年期的选择: 所谓收益率计算年期就是考虑到股票价格是随机波动的, 存在不确定性, 因此为了合理稀释由于股票非系统波动所产生的扰动, 我们需要估算一定长度年限股票投资的平均收益率, 以最大程度地降低股票非系统波动所可能

产生的差异。考虑到中国股市股票波动的特性，我们选择 10 年为间隔期为计算 ERP 的计算年期，也就是说每只成份股的投资回报率都是需要计算其十年的平均值投资回报率作为其未来可能的期望投资回报率。另一方面，我们知道中国股市起始于上世纪 90 年代初期，但最初几年发展极不规范，直到 1997 年之后才逐渐走上正规，考虑到上述情况，我们在测算中国股市 ERP 时，计算的最早滚动时间起始于 1997 年，我们具体采用“向前滚动”的方法分别计算了 2005、2006、2007、...2013 和 2014 年的 ERP，也就是 2005 年 ERP 的计算采用的年期为 1997 年到 2005 年数据（此时年限不足 10 年），该年度 ERP 的含义是如果在 1998 年购买指数成份股股票持有到 2005 年后每年平均超额收益率；2006 年的 ERP 计算采用的年限为 1997 年到 2006 年（此时年限也不足 10 年），该年度 ERP 的含义是如果在 1997 年购买指数成份股股票持有到 2005 年后每年平均超额收益率；以此类推，例如，当计算 2010 年 ERP 时我们采用的年限为 2001 年到 2010 年（10 年年期），该年度 ERP 的含义是如果在 2001 年购买指数成份股股票持有到 2010 年后每年平均超额收益率。

- 指数成份股的确定：沪深 300 指数的成份股每年是发生变化的，因此我们在估算时采用每年年底时沪深 300 指数的成份股，即当计算 2011 年 ERP 时采用 2011 年底沪深 300 指数的成份股；计算 2010 年 ERP 时采用沪深 300 指数 2010 年底的成份股。对于 2003~2004 年沪深 300 指数没有推出之前，我们采用“外推”的方式，即采用 2005 年年底沪深 300 指数的成份股外推到上述年份，既 2003~2004 年的成份股与 2005 年末保持不变。

- 数据的采集：本次 ERP 测算我们借助 Wind 资讯的数据系统提供所选择的各成份股每年年末的交易收盘价。由于成份股收益中应该包括每年分红、派息等产生的收益，因此我们需要考虑所谓分红、派息等产生的收益，为此我们选用的年末收盘价是 Wind 数据中的年末“复权”价。例如在计算 2011 年 ERP 时选用数据是从 2002-12-31 起至 2011-12-31 止的以 1997 年 12 月 31 日为基准的年末复权价，上述价格中已经有效的将每年由于分红、派息等产生的收益反映在价格中。

- 年收益率的计算采用算术平均值和几何平均值两种计算方法：

算术平均值计算方法：

设：每年收益率为 R_i ，则：

$$R_i = (P_i - P_{i-1}) / P_{i-1} \quad (i=1,2,3,\dots,N)$$

式中： R_i 为第 i 年收益率， P_i 为第 i 年年末交易收盘价(复权)

设第 1 年到第 n 年的收益平均值为 A_n ，则：

$$A_n = \sum_{i=1}^n R_i / N$$

式中： A_n 为第 1 年到第 n 年收益率的算术平均值， $n=1,2,3,\dots,9$ ，N 是计算每年 ERP 时的有效年限。

几何平均值计算方法：

设第 1 年到第 i 年的几何平均值为 C_i ，则：

$$C_i = \sqrt[i-1]{P_i / P_1} - 1 \quad (i=2,3,\dots,N)$$

式中： P_i 为第 i 年年末交易收盘价(后复权)

● 无风险收益率 R_{fi} 的估算：为了估算每年的 ERP，需要估算计算期每年的无风险收益率 R_{fi} ，本次测算我们采用国债的到期收益率（Yield to Maturate Rate）作为无风险收益率。我们首先选择每年年末距到期日剩余年限超过 5 年的国债，然后根据国债每年年末距到期日的剩余年限的长短将国债分为两部分，分别为每年年末距国债到期日剩余年限超过 5 年但少于 10 年的国债和每年年末距国债到期日剩余年限超过 10 年的国债，最后分别计算上述两类国债到期收益率的平均值作为每年年末的距到期剩余年限超过 10 年无风险收益率 R_f 和距到期剩余年限超过 5 年但小于 10 年的 R_f 。

● 估算结论：

将每年沪深 300 指数成份股收益算术平均值或几何平均值计算出来后，需要将 300 个股票收益率计算平均值作为本年算术或几何平均值的计算 ERP 结论，这个平均值我们采用加权平均的方式，权重则选择每个成份股在沪深 300 指数计算中的权重；每年 ERP 的估算分别采用如下方式：

算术平均值法：

$$ERP_i = A_i - R_{fi} \quad (i=1,2,\dots,N)$$

几何平均值法：

$$ERP_i = C_i - R_{fi} \quad (i=1,2,\dots,N)$$

通过估算 2006-2015 年每年的市场风险超额收益率 ERP_i ，结果如下：

2015年市场超额收益率ERP估算表

序号	年分	Rm算术平均值	Rm几何平均值	无风险收益率Rf(距到期剩余年限超过10年)	ERP=Rm算术平均值-Rf	ERP=Rm几何平均值-Rf	无风险收益率Rf(距到期剩余年限超过5年但小于10年)	ERP=Rm算术平均值-Rf	ERP=Rm几何平均值-Rf
1	2006	36.68%	22.54%	3.55%	33.13%	18.99%	2.93%	33.75%	19.61%
2	2007	55.92%	37.39%	4.30%	51.62%	33.09%	3.85%	52.07%	33.54%
3	2008	27.76%	0.57%	3.80%	23.96%	-3.23%	3.13%	24.63%	-2.56%
4	2009	45.41%	16.89%	4.09%	41.32%	12.80%	3.54%	41.87%	13.35%
5	2010	41.43%	15.10%	4.25%	37.18%	10.85%	3.83%	37.60%	11.27%
6	2011	25.44%	0.12%	3.98%	21.46%	-3.86%	3.41%	22.03%	-3.29%
7	2012	25.40%	1.60%	4.15%	21.25%	-2.55%	3.50%	21.90%	-1.90%
8	2013	24.69%	4.26%	4.32%	20.37%	-0.06%	3.88%	20.81%	0.38%
9	2014	41.88%	20.69%	4.31%	37.57%	16.37%	3.73%	38.15%	16.96%
10	2015	31.27%	15.55%	4.12%	27.15%	11.43%	3.29%	27.98%	12.26%
11	平均值	36.86%	13.46%	4.09%	31.50%	9.38%	3.51%	32.08%	9.96%
12	最大值	55.92%	37.39%	4.32%	51.62%	33.09%	3.88%	52.07%	33.54%
13	最小值	24.69%	0.12%	3.55%	20.37%	-3.86%	2.93%	20.81%	-3.29%
14	剔除最大、最小值后的平均值	34.41%	12.15%	4.13%	30.38%	8.08%	3.53%	30.99%	8.67%

由于几何平均值可以更好表述收益率的增长情况，因此我们认为采用几何平均值计算的 C_n 计算得到 ERP 更切合实际，由于本次评估被评估标的资产的持续经营期超过 10 年，因此我们认为选择 ERP = 8.08% 作为目前国内股权超额收益率 ERP 未来期望值比较合理。

第三步：确定对比公司相对于股票市场风险系数 β (Levered β)。

β 被认为是衡量公司相对风险的指标。投资股市中一个公司，如果其 β 值为 1.1 则意味着其股票风险比整个股市平均风险高 10%；相反，如果公司 β 为 0.9，则表示其股票风险比股市平均低 10%。因为投资者期望高风险应得到高回报， β 值对投资者衡量投资某种股票的相对风险非常有帮助。

目前国内 Wind 资讯公司是一家从事于 β 的研究并给出计算 β 值的计算公式的公司。本次评估我们是选取该公司公布的 β 计算器计算对比公司的 β 值，股票市场指数选择的是沪深 300 指数，选择沪深 300 指数主要是考虑该指数是国内沪深两市第一个跨市场指数，并且组成该指数的成份股是各行业股票交易活跃的领头股票。选择该指数最重要的一个原因是我们在估算国内股票市场 ERP 时采用的是沪深 300 指数的成份股，因此在估算 β 值时需要与 ERP 相匹配，因此应该选择沪深 300 指数。

采用上述方式估算的 β 值是含有对比公司自身资本结构的 β 值。

第四步：计算对比公司 Unlevered β 和估算被评估单位 Unlevered β

根据以下公式，我们可以分别计算对比公司的 Unlevered β ：

$$Unlevered\beta = \frac{Levered\beta}{1+(1-T)(D/E)}$$

式中：D—债权价值；E—股权价值；T—适用所得税率。

将对比公司的 Unlevered β 计算出来后，取其平均值 0.9948 作为被评估单位的 Unlevered β 。

第五步：确定被评估单位的资本结构比率

在确定被评估企业目标资本结构时我们参考了以下指标：

- 对比公司资本结构平均值；
- 被评估企业自身账面价值计算的资本结构。

企业名称	市场价值基础资本结构		账面价值基础资本机构	
	D/(D+E)	E/(D+E)	D/(D+E)	E/(D+E)
对比公司平均值	10.93%	89.07%		
被评估单位	---	---	0.00%	100.00%

最后选取被评估企业自身资本结构平均值确定被评估企业目标资本结构 D：E。

第六步：估算被评估单位在上述确定的资本结构比率下的 Levered β

我们将已经确定的被评估单位资本结构比率代入到如下公式中，计算被评估单位 Levered β ：

$$Levered\beta = Unlevered\beta \times [1 + (1-T) \times D/E]$$

式中：D—债权价值；E—股权价值；T：适用所得税率（取 25%）

第七步： β 系数的 Blume 调整

我们估算 β 系数的目的是估算折现率，但折现率是用来折现未来的预期收益，因此折现率应该是未来预期的折现率，因此要求估算的 β 系数也应该是未来的预期 β 系数，但我们采用的 β 系数估算方法是采用历史数据（评估基准日前对比公司的历史数据），因此我们实际估算的 β 系数应该是历史的 β 系数而不是未来预期的 β 系数。为了估算未来预期的 β 系数，我们需要采用布鲁姆调整法(Blume Adjustment)。Blume 在 1975 年其在“贝塔及其回归趋势”一文中指出股票 β 的真实值要比其估计值更趋近于“1”。并提出“趋一性”的两个可能的原因：（1）公司初建时倾向于选择风险相对高的投资项目，当风险随着时间的推移逐渐释放时， β 会出现下降的趋势。（2）公司在决定新的投资时，作为风险厌恶者的管理层，可能倾向于考虑小风险的投资，这样公司的 β 系数就趋于“1”。

在实践中，Blume 提出的调整思路及方法如下：

$$\beta_a = 0.35 + 0.65\beta_h$$

其中： β_a 为调整后的 β 值， β_h 为历史 β 值。

该调整方法被广泛运用，许多著名的国际投资咨询机构等就采用了与布鲁姆调整相类似的 β 计算公式。鉴于此，本次评估我们采用 Blume 对采用历史数据估算的 β 系数进行调整。

第八步：估算公司特有风险收益率 R_s

采用资本定价模型一般被认为是估算一个投资组合 (Portfolio) 的组合投资回报率，资本定价模型不能直接估算单个公司的投资回报率，一般认为单个公司的投资风险要高于一个投资组合的投资风险，因此，在考虑一个单个公司或股票的投资收益时应该考虑该公司的针对投资组合所具有的全部特有风险所产生的超额回报率。

公司的特有风险超额收益率，目前国际上比较多的是考虑公司的规模对投资风险大小的影响，公司资产规模小、投资风险就会相对增加，因此超额收益率就高，反之，公司资产规模大，投资风险就会相对减小，因此超额收益率就低。企业资产规模与投资风险这种关系已被投资者广泛接受。

但是公司的特有风险还与其他方面的因素有关，例如，与企业的盈利状态有关，具体的说就是盈利的公司投资风险要低于亏损的公司，盈利能力越强，企业的投资风险就应该越低，超额收益率就相对较低。另外特有风险还会与公司其他的一些特别因素相关，如供货渠道单一、依赖特定供应商或销售产品品种少等。

彩虹公司预期盈利能力较强，客户稳定性较高，供货渠道稳定、不存在特定供应商依赖风险，主营产品种类齐全，均具有自主研发的核心知识产权，具有一定的品牌效应，彩虹公司特有风险较低，综合考虑彩虹公司的特有风险超额收益率为 0.50%。

第九步：计算现行股权收益率

将恰当的数据代入 CAPM 公式 $Re = R_f + \beta \times ERP + R_s$ 中，我们就可以计算出对被评估单位的股权期望回报率 12.55%。

CAPM 的计算请详见附表-《折现率计算表》。

八、收益法评估结果

经评估，在持续经营假设条件下，彩虹公司的股东全部权益的市场价值为 240,300.00 万元，比审计后账面净资产增值 140,027.59 万元，增值率 139.65%。

第六部分 资产基础法评估技术说明

彩虹公司纳入本次评估范围的资产和负债为于2016年04月30日经致同会计师事务所(特殊普通合伙)审计后的资产和负债,总资产为100,670.02万元,总负债为397.61万元,净资产为100,272.41万元。依据彩虹公司提供的资产评估申报明细表和核实的结果,采用资产基础法确定的各类资产和负债的评估过程如下:

第一 流动资产评估技术说明

一、应收款项的评估

(一) 评估范围

彩虹公司申报的应收款项资产为其他应收款,是对航天气动院的应收出资款,账面余额83,552,022.95元,坏账准备0.00元,账面净值83,552,022.95元。

(二) 评估程序及方法

首先对各项应收款项进行逐笔核对,查看其是否账表相符。对账面余额较大的应收款项进行函证,核实账面余额的准确性;抽查相关协议,核实其真实性。

其次,判断分析应收款项的可收回性确定评估值。

委估其他应收款账面余额83,552,022.95元,系应收航天气动院的出资款,期后已收回,按账面余额确认评估值,故按核实后的账面值确定评估值为83,552,022.95元。

(三) 评估结果

其他应收款的评估价值为83,552,022.95元,评估无增减值。

二、存货的评估

委估存货主要是原材料、库存商品,账面价值合计为1,112,632.95元,具体明细和账面价值如下表:

序号	科目名称	账面价值
1	原材料	21,820,000.00
2	库存商品	106,600,000.00
3	合计	128,420,000.00

在评估过程中,评估人员对评估范围内存货在核对账、表一致的基础上,为确认存货所有权,依据提供的存货清单,核实了有关的协议、发票等原始资料。根据彩虹

公司提供的存货盘点表对其进行了检查，检查其是否存在冷背残次情况。并查看了有关出库和入库单，了解存货保管及出入库内控制度等仓储情况，以增强评估结果的可靠性。

在核实的基础上，根据各存货项目的特点确定相应的评估方法对其评估值进行计算。

（一）原材料的评估

1. 评估范围

企业原材料包括生产 CH3、CH4 系列无人机使用的机体、发动机、螺旋桨及短舱等备品备件。

2. 评估程序及方法

评估人员在企业的配合下进行了抽查盘点，核实库存原材料数量，查看其品质状态。对无法进行盘点的原材料，查阅有关账册、采购合同和订单，了解主要材料的入账依据，以验证核实账面数量和金额。

评估中人员通过市场调查取得原材料或替代品近期购买价格，利用核实后的数量乘以现行市场购买价，并考虑材料购进过程中的合理的运杂费、损耗、验收整理入库费及其他费用，确定其评估值。

案例：原材料评估明细表序号 1

名称：彩虹无人机机体

规格型号：CH4

数量：4 架

该备件购置时间较短，库龄为 3 个月，经咨询备件的生产商公司，确定评估基准日的销售单价为 2,780,000.00 元，厂家负责运送和装卸，因此确定该备件单台的评估价值为 2,780,000.00 元。

$$\begin{aligned}\text{评估价值} &= \text{评估单价} \times \text{数量} \\ &= 2,780,000.00 \times 4 \\ &= 11,120,000.00 \text{ 元}\end{aligned}$$

3. 评估结果

原材料的评估价值为 21,820,000.00 元，评估无增减值。

（二）库存商品的评估

1. 评估范围

纳入本次评估范围的库存商品为出资的 CH4 整机、光电侦察平台，账面余额 106,600,000.00 元，跌价准备 0 元，账面价值 106,600,000.00 元

2、评估程序及方法

评估人员对库存商品进行了盘点，并查阅了有关账册，以验证核实账面数量和金额。经评估人员现场调查，库存商品取得时间较短，市场价格没有变化，因此以核实后的账面价值确定为评估值。

3、评估结果

库存商品的评估价值为 106,600,000.00 元，评估无增减值。

第二 非流动资产--设备类评估技术说明

一、评估范围

纳入本次评估范围的设备类资产为机器设备、车辆和电子设备。根据彩虹公司提供的固定资产—机器设备评估明细表、车辆评估明细表和电子设备评估明细表，该类资产于评估基准日之具体类型如下表所示：

序号	设备名称	账面原值	账面净值
1	机器设备	140,556,879.84	140,556,879.84
2	车辆	5,400.00	5,400.00
3	电子设备	384,375.00	384,375.00
	合计	140,946,654.84	140,946,654.84

机器设备主要为飞机及试验设备，主要有 CH3 机体、CH3 整机、CH4 机体、CH4 整机、CH5 整机、地面站、二合一载荷及超声波 C 扫描成像检测系统等，设备单位价值较大，由生产部门进行统一管理，定期进行维修，设备保养状态良好，使用状况正常。机器设备主要分布在彩虹公司及各试验基地。

车辆为 1 辆车在厂区内行驶和使用的福田载货汽车，车辆有专人使用和管理，维护保养较好，使用基本正常。

电子设备主要有：台式电脑、笔记本电脑、打印机、服务器及投影仪等。设备有专人使用和管理，维护保养较好，大部分设备使用正常；有少部分设备购置时间较早，超过经济使用年限，使用效率较低。

二、评估程序及方法

1. 根据设备的评估范围，首先确定评估方案、评估标准与测算方法。

2. 作好评估前的准备工作，保证评估工作正常有序地进行，包括：审查企业填报的评估申报明细表，对遗漏的内容补充填报；对委估设备进行数量、价值量等的分类统计，确定主要设备标准，区分重点与一般设备，保证工作质量与效率；收集重点设备的购置合同和发票。

3. 在委托方有关人员的配合下，对委估设备进行现场勘查。现场核实设备的规格、型号、制造厂家、出厂与启用日期等，勘查设备的工作环境、利用率、运行状况与维护保养及大修理情况。

4. 在现场勘查的基础上，对委估设备的技术性能和完好状况进行判断，对重点设备的组成和保养状况进行全面的检查和分析，以确定设备的成新率。

5. 按照评估基准日市场的价格标准，逐台确定委估设备重置成本。

6. 在确定设备重置成本基础上，计算设备评估值。

根据本次评估的特定目的及被评估设备的特点，确定主要以市场价值为本次资产评估的价值类型，采用重置成本法计算确定设备的评估价值。

机器设备评估的重置成本法是通过估算全新机器设备的更新重置成本，然后扣减实体性贬值、功能性贬值和经济性贬值，或在确定综合成新率的基础上，确定机器设备评估价值的方法。本次评估采用的基本计算公式为：

$$\text{评估价值} = \text{重置价值} \times \text{成新率}$$

三、评估依据

1. 《2011-2012 版资产评估常用数据与参数手册》（中国科学技术出版社）；
2. 机电产品报价系统；
3. 易车网 <http://car.bitauto.com>；
4. 委估资产的购置合同、协议；
5. 《中华人民共和国车辆购置税暂行条例》（国务院令[2000]第 294 号）；
6. 商务部、发改委、公安部、环境保护部令发布的 2012 年第 12 号《机动车报废标准新规定》；
7. 其他参考资料；
8. 评估师现场察看和市场调查取得的与估价相关的资料。

四、评估参数的确定

1. 重置价值的确定

(1) 设备重置价值

对于仍在现行市场流通的设备，直接按现行市场价确定设备的购置价格；对于已经淘汰、厂家不再生产、市场已不再流通的设备，则采用类似设备与委估设备比较，综合考虑设备的性能、技术参数、使用功能等方面的差异，分析确定购置价格。确定设备的购置价格后，根据设备的具体情况考虑相关的运杂费、安装调试费、设备基础费、其他必要合理的费用和资金成本，以确定设备的重置价值。国产设备重置价值的计算公式如下：

$$\text{重置价值} = \text{设备购置价} + \text{运杂费} + \text{设备基础费} + \text{安装费} + \text{其他费用} + \text{资金成本}$$

(2) 车辆重置价值

通过市场询价取得车辆的现行购置价格，再加上车辆购置税及其他费用确定车辆的重置价值，其中购置税依据相关主管部门的规定，为车辆购置价格的10%；其他费用包括工商交易费、车检费、办照费等。

其计算公式如下：

$$\text{重置价值} = \text{车辆购买价格} + \text{车辆购置税} + \text{其他相关费用}$$

(3) 逾年设备评估价值的确定

对于超过经济使用年限的设备，按市场上二手设备价格确定为评估值。

2. 成新率的确定

(1) 大型设备

通过对设备的现场勘查，结合使用年限法综合确定。观察法确定成新率权重为60%，使用年限法确定成新率权重为40%。

$$\text{成新率} = \text{观察法成新率} \times 60\% + \text{年限法成新率} \times 40\%$$

(2) 普通设备、电子设备

对价值较小的普通设备，以使用年限法为主确定设备的成新率。对更新换代速度快、价格变化快、功能性贬值较大的电子设备，成新率根据设备的经济使用年限及产品的技术更新速度等因素综合确定。

$$\text{成新率} = \text{尚可使用年限} / (\text{尚可使用年限} + \text{已使用年限}) \times 100\%$$

或：

$$\text{成新率} = (\text{经济使用年限} - \text{已使用年限}) / \text{经济使用年限} \times 100\%$$

对逾龄电子设备，按二手市场价格确定。

(3) 车辆

根据车辆行驶里程、经济使用年限，采用孰低法确定车辆的理论成新率，再结合现场勘查情况调整确定相应的成新率。

成新率=理论成新率×调整系数

理论成新率=MIN（年限法成新率，行驶里程成新率）

年限法成新率=（经济使用年限-已使用年限）/经济使用年限×100%

行驶里程成新率=（规定行驶里程-已行驶里程）/规定行驶里程×100%

调整系数：判断车辆的制造质量（制造系数）、使用维护保养状况（使用系数）、现场勘察状况（个别系数，包括现场勘察过程中了解到的对价值产生影响的各种因素，如发生过事故等），综合上述价值影响因素给出理论成新率的综合调整系数。

五、评估结果

本次委估的设备类资产的评估结果详见下表，详细内容见《固定资产-机器设备评估明细表》。

固定资产-设备类资产评估结果汇总表

金额单位：人民币元

资产	账面价值	评估价值	增减值	增值率
机器设备	140,556,879.84	140,629,521.00	72,641.16	0.05
车辆	5,400.00	22,320.00	16,920.00	313.33
电子设备	384,375.00	309,060.00	-75,315.00	-19.59
合计	140,946,654.84	140,960,901.00	14,246.16	0.01

六、案例

案例一、CH5 飞机整机[机器设备评估明细表第 3 项]

1. 设备概况

设备名称：CH5 飞机整机

生产厂家：航天气动院

规格型号：CH5

数量：1 架

购置日期：2016 年 3 月

启用日期：2016 年 3 月

账面原值：34,303,600.00

账面净值：34,303,600.00

主要技术指标:

最大起飞重量: 3300kg

最大外载重量: 1000kg

起降方式: 水平轮式起降

最大平飞速度: 300km/h

巡航高度: 5000m

升限: 7600m

最大航时: 40h

最大航程: 6500km

CH-5 型无人机系统是一型多用途中高空长航时无人机产品, 定位于侦察打击一体化武器系统, 具有任务载荷能力强, 续航性能好等特点, 主要用于在周边海域及边境地区实施全天时侦察监视、巡逻、目标精确定位、打击毁伤效果评估及对地时敏目标攻击等任务, 为军事作战提供情报保障, 为反恐维稳提供信息支持和打击手段, 并可运用于民用的广域勘察, 活动点监视等任务。

(1) 总体结构

CH-5 无人机采用滑翔机气动布局, 主要采用大展位比梯尾翼, 采用 V 型尾翼, 起落架采用前三点式。

(2) 机体结构

CH-5 无人机机体结构分为机体、机翼、V 尾、操纵面 (副翼、方向升降舵) 等, 全集结构采用碳纤维/金属护玻璃纤维/铝合金/高强度钢/耐高温合金钢等材料制成。

其中全机结构布局采用机翼翼梁穿过机身布局, 翼梁与机身框板统一成一体。

(3) 起落架

CH-5 无人机起落架采用前三点式布局, 前起落架为支柱式单轮起落架, 向后收入机身, 放下状态由收放做动筒支撑。主起落架为侧伸三角架式起落架, 向后向内收入机身主起落架舱。

(4) 动力装置

CH-5 无人机选用一台六缸水平对置带涡轮增压航空活塞发动机, 配可变距螺旋桨, 发动机最大功率 228kw(310hp), 燃油采用 97 号标准汽油。

(5) 飞行控制系统

CH-5 飞行控制系统是具有自动滑跑起降, 全程自主飞行, 飞行任务管理及任务设

备控制等多种功能的自动飞行控制系统。CH-5 飞行控制系统的组成包括：飞控计算机、垂直陀螺、角速率陀螺、备用航姿系统、差分 GPS、大气数据机、空速管、无线电高度表、磁力计、副翼/尾翼舵机、油门舵机，飞行控制软件、地面检测软件、飞行监控软件。

(6) 侦察载荷

目标图像跟踪及锁定，激光照射。

(7) 武器挂载

翼下设置十二个武器挂点，安装导轨式发射架或投放式挂架。

2.重置价值的确定

经与彩虹公司咨询了解，该型号的无人机目前的出厂价格为 34,650,000.00 元。该设备从采购到安装调试完毕投入使用的时间在 6 个月以内，由于购置时间较短，不考虑资金成本；厂家负责免费安装；该设备一般流动使用，因此评估不考虑设备基础和其他费用，则其重置价值为：

$$\begin{aligned} \text{重置单价} &= \text{设备购置价} \\ &= 34,650,000.00 \text{ 元} \end{aligned}$$

3.成新率的确定

(1) 理论成新率：

该台设备的经济寿命年限均为 15 年，从 2016 年 3 月初投入使用，到评估基准日已使用 0.16 年。则：

$$\begin{aligned} \text{理论成新率} &= (\text{经济寿命年限} - \text{已使用年限}) / \text{经济寿命年限} \times 100\% \\ &= (15 - 0.16) / 15 \times 100\% \\ &= 99\% \end{aligned}$$

(2) 现场调查成新率：

评估人员在现场向操作人员、企业设备技术管理人员详细了解了该机的运行、维护、保养和检修情况，并对该机外观进行实际调查，因军工涉密，未能对该无人机的运行试飞及性能测试，经现场设备技术管理人员了解该无人机使用正常，维修保养及时，未超负荷运行，实际勘查成新率与年限成新率相差不大，故本次以年限成新率确定勘查成新率。

(3) 综合成新率：

$$\text{综合成新率} = \text{年限法成新率} \times 40\% + \text{现场勘查成新率} \times 60\%$$

=99%

4.评估价值的确定

$$\begin{aligned} \text{评估价值} &= \text{重置价值} \times \text{成新率} \\ &= 34,650,000.00 \times 99\% \\ &= 34,303,500.00 \text{ 元} \end{aligned}$$

案例二、福田载货汽车[车辆评估明细表第 1 项]

1.车辆概况

厂牌型号: BJ1099VEPED

车牌号码: 无(厂区内使用)

生产厂家: 北汽福田汽车有限公司

登记日期: 2005 年 11 月

发证日期: 2005 年 11 月

账面原值: 5,400.00 元

账面净值: 5,400.00 元

技术参数

最大功率(kW)	105KW
轴距(mm)	4200mm
长(mm)	7440
高(mm)	240
宽(mm)	223
额定载重(吨)	7.8

2.重置价值的确定

经查阅 2016 年 4 月的《汽车之家》，并咨询福田汽车销售商，确定该车辆评估基准日的含税购置价为 65,000.00 元。

$$\begin{aligned} \text{重置价值} &= \text{含税购置价} + \text{车辆购置税} + \text{其他费用} \\ &= 65,000.00 + 6,500.00 + 500.00 \\ &= 72,000.00 \text{ 元 (取整)} \end{aligned}$$

3.成新率的确定

该车辆于 2005 年 11 月购置并启用，车况基本正常，车内装潢陈旧，各仪表显示清晰，车辆制动性能可靠，运行以来没发生过重大故障和事故。至评估基准日行驶里

对比对象	股票代码	营运资金比重 %		有形非流动资产比重%		无形非流动资产比重 %	
		2014/12/31	2015/12/31	2014/12/31	2015/12/31	2014/12/31	2015/12/31
中航飞机	000768.SZ	18.67%	18.08%	11.47%	8.98%	69.86%	72.93%
中直股份	600038.SH	15.21%	13.08%	14.67%	10.16%	70.13%	76.75%
洪都航空	600316.SH	10.88%	13.56%	13.11%	17.84%	76.01%	68.60%
中航电子	600372.SH	10.51%	12.94%	7.50%	8.32%	81.99%	78.74%
平均值		13.82%	14.42%	11.69%	11.33%	74.50%	74.26%
两年平均值		14.12%		11.51%		74.38%	

我们进一步分析了上述对比公司的主营业务收入、利润和现金流水平，可以认为公司的现金流是由公司所有资本共同创造的，因此无形资产创造的现金流应该是无形资产在资本结构中所占比率与主营业务现金流的乘积。另一方面，我们发现上述无形资产实际上是组合无形资产，包括技术、商标和商誉等。由于相关产品含有一定技术，商标、公司品牌等实际也与技术密切相关，高技术、高质量标准是决定产品质量和品牌价值的重要因素。技术对产品价值的贡献相对较大，技术的先进性与成熟性在很大程度上决定了企业的竞争力。所以，在上述组合无形资产中，技术是占据较大份额的，我们认为应该占据 80% 的份额。因此，我们可以得出技术创造的现金流，和技术创造的现金流占同期主营业务收入的比例关系，即技术对主营业务收入的贡献率。详见下表：

对比公司名称	股票代码	年份	无形非流动资产在资本结构中所占比例	无形非流动资产中技术所占比重	技术在资本结构中所占比重	相应年份的业务税息折旧/摊销前利润 EBITDA	技术对主营业务现金流的贡献	相应年份的主营业务收入	技术提成率
B	C	D	E	F	G=E*F	H	I=G*H	J	K=I/J
中航飞机	000768.SZ	2014/12/31	69.86%	80.00%	55.89%	114,811.56	64,164.41	2,119,808.45	3.03%
		2015/12/31	72.93%	80.00%	58.35%	102,401.74	59,748.96	2,411,576.62	2.48%
中直股份	600038.SH	2014/12/31	70.13%	80.00%	56.10%	71,466.79	40,093.17	1,245,543.61	3.22%
		2015/12/31	76.75%	80.00%	61.40%	104,507.02	64,171.35	1,254,412.14	5.12%
洪都航空	600316.SH	2014/12/31	76.01%	80.00%	60.81%	12,191.41	7,413.31	345,074.03	2.15%
		2015/12/31	68.60%	80.00%	54.88%	13,276.80	7,285.92	281,557.52	2.59%
中航	600372.SZ	2014/12/31	81.99%	80.00%	65.59%	124,813.12	81,870.60	660,665.94	12.39%

电子		2015/12/31	78.74%	80.00%	62.99%	111,207.95	70,051.98	680,946.60	10.29%
对比公司技术提成率					59.50%				5.16%

根据上表测算结果，四家对比公司于2014年-2015年的无形资产提成率平均值为5.16%。

对比公司虽然均有飞行器制造及相关产品业务，但是与彩虹公司销售利润率存在一定差异，需经过盈利能力修正才能够客观地反映出技术对于销售收入的贡献能力。

对比公司平均销售利润率	被评估技术产品平均销售利润率	销售利润率差异	技术占全部资本结构比重平均值	对比公司技术提成率平均值	产品技术提成率
A	B	C=A-B	D	E	F=E-C*D
15.48%	23.83%	-8.34%	59.50%	5.16%	10.12%

综上，确定彩虹公司的产品技术提成率为10.12%。

现有无形资产技术水平比较先进，目前的贡献率应该较高，为了能进一步满足客户需要和占领市场的需要，上述无形资产需要进行不断的改进和完善，现有无形资产的贡献率会逐步下降。因此，本次评估的无形资产对每年经营现金流的贡献应该是呈下降趋势。

4. 确定无形资产对现金流的贡献

通过上述专有技术提成率的估算和对产品销售收入的预测，可以得出专有技术的贡献 = \sum (相关产品年收入净值 × 年技术提成率)

5. 折现率的预测

折现率，又称期望投资回报率，是基于收益法确定评估价值的重要参数。本次评估的折现率我们采用对比公司的无形资产投资回报率作为评估的折现率。

WACC (Weighted Average Cost of Capital) 代表期望的总投资回报率。它是期望的股权回报率和所得税调整后的债权回报率的加权平均值。

在计算总投资回报率时，第一步需要计算，截至评估基准日，股权资金回报率和利用公开的市场数据计算债权资金回报率。第二步，计算加权平均股权回报率和债权回报率。

1) 股权回报率的确定 (CAPM)

为了确定股权回报率，我们利用资本定价模型 (Capital Asset Pricing Model or “CAPM”)。CAPM 是通常估算投资者收益要求并进而求取公司股权收益率的方法。

它可以用下列公式表述：

$$R_e = R_f + \beta \times ERP + R_s$$

其中：

R_e : 股权回报率

R_f : 无风险回报率

β : 风险系数

ERP: 市场风险超额回报率

R_s : 公司特有风险超额回报率

分析 CAPM 我们采用以下几步：

第一步：确定无风险收益率

国债收益率通常被认为是无风险的，因为持有该债权到期不能兑付的风险很小，可以忽略不计。

我们在沪、深两市选择从评估基准日到国债到期日剩余期限在 5-10 年区间的国债，并计算其到期收益率，取所有国债到期收益率的平均值作为本次评估无风险收益率，请详见附表《国债到期收益率计算表》。

我们以上述国债到期收益率的平均值 3.17% 作为本次评估的无风险收益率。

第二步：确定股权风险收益率

股权风险收益率是投资者投资股票市场所期望的超过无风险收益率的部分。正确地确定风险收益率一直是许多股票分析师和资产评估师的研究课题。例如：在美国，Ibbotson Associates 的研究发现从 1926 年到 1997 年，股权投资年平均年复利回报率为 11.0%，超过长期国债收益率（无风险收益率）约 5.8%。这个超额收益率就被认为是股权投资风险超额收益率 ERP（Equity Risk Premium）。

借鉴美国相关部门估算 ERP 的思路，我们对中国股票市场相关数据进行了研究，我们按如下方式计算中国股市的股权风险收益率 ERP：

- 确定衡量股市整体变化的指数：估算股票市场的投资回报率首先需要确定一个衡量股市波动变化的指数。目前国内沪、深两市有许多指数，但是我们选用的指数应该是能最好反映市场主流股票变化的指数，参照美国相关机构估算美国 ERP 时选用标准普尔 500(S&P500)指数的经验，我们在估算中国市场 ERP 时选用了沪深 300 指数。沪深 300 指数是 2005 年 4 月 8 日沪深交易所联合发布的第一只跨市场指数，该指数由沪深 A 股中规模大、流动性好、最具代表性的 300 只股票组成，以综合反映沪深 A 股

市场整体表现。沪深 300 指数为成份指数，以指数成份股自由流通股本分级靠档后的调整股本作为权重，因此选择该指数成份股可以更真实反映市场中投资收益的情况。

● 收益率计算年期的选择：所谓收益率计算年期就是考虑到股票价格是随机波动的，存在不确定性，因此为了合理稀释由于股票非系统波动所产生的扰动，我们需要估算一定长度年限股票投资的平均收益率，以最大程度地降低股票非系统波动所可能产生的差异。考虑到中国股市股票波动的特性，我们选择 10 年为间隔期为计算 ERP 的计算年期，也就是说每只成份股的投资回报率都是需要计算其十年的平均值投资回报率作为其未来可能的期望投资回报率。另一方面，我们知道中国股市起始于上世纪 90 年代初期，但最初几年发展极不规范，直到 1997 年之后才逐渐走上正规，考虑到上述情况，我们在测算中国股市 ERP 时，计算的最早滚动时间起始于 1997 年，我们具体采用“向前滚动”的方法分别计算了 2005、2006、2007、...2013 和 2014 年的 ERP，也就是 2005 年 ERP 的计算采用的年期为 1997 年到 2005 年数据（此时年限不足 10 年），该年度 ERP 的含义是如果在 1998 年购买指数成份股股票持有到 2005 年后每年平均超额收益率；2006 年的 ERP 计算采用的年限为 1997 年到 2006 年（此时年限也不足 10 年），该年度 ERP 的含义是如果在 1997 年购买指数成份股股票持有到 2005 年后每年平均超额收益率；以此类推，例如，当计算 2010 年 ERP 时我们采用的年限为 2001 年到 2010 年（10 年年期），该年度 ERP 的含义是如果在 2001 年购买指数成份股股票持有到 2010 年后每年平均超额收益率。

● 指数成份股的确定：沪深 300 指数的成份股每年是发生变化的，因此我们在估算时采用每年年底时沪深 300 指数的成份股，即当计算 2011 年 ERP 时采用 2011 年底沪深 300 指数的成份股；计算 2010 年 ERP 时采用沪深 300 指数 2010 年底的成份股。对于 2003~2004 年沪深 300 指数没有推出之前，我们采用“外推”的方式，即采用 2005 年年底沪深 300 指数的成份股外推到上述年份，既 2003~2004 年的成份股与 2005 年末保持不变。

● 数据的采集：本次 ERP 测算我们借助 Wind 资讯的数据系统提供所选择的各成份股每年年末的交易收盘价。由于成份股收益中应该包括每年分红、派息等产生的收益，因此我们需要考虑所谓分红、派息等产生的收益，为此我们选用的年末收盘价是 Wind 数据中的年末“复权”价。例如在计算 2011 年 ERP 时选用数据是从 2002-12-31 起至 2011-12-31 止的以 1997 年 12 月 31 日为基准的年末复权价，上述价格中已经有效的将每年由于分红、派息等产生的收益反映在价格中。

- 年收益率的计算采用算术平均值和几何平均值两种计算方法：

算术平均值计算方法：

设：每年收益率为 R_i ，则：

$$R_i = (P_i - P_{i-1}) / P_i \quad (i=1, 2, 3, \dots, N)$$

式中： R_i 为第 i 年收益率， P_i 为第 i 年年末交易收盘价(复权)

设第 1 年到第 n 年的收益平均值为 A_n ，则：

$$A_n = \sum_{i=1}^n R_i / N$$

式中： A_n 为第 1 年到第 n 年收益率的算术平均值， $n=1, 2, 3, \dots, 9$ ， N 是计算每年 ERP 时的有效年限。

几何平均值计算方法：

设第 1 年到第 i 年的几何平均值为 C_i ，则：

$$C_i = \sqrt[i-1]{P_i / P_1} - 1 \quad (i=2, 3, \dots, N)$$

式中： P_i 为第 i 年年末交易收盘价(后复权)

- 无风险收益率 R_{fi} 的估算：为了估算每年的 ERP，需要估算计算期每年的无风险收益率 R_{fi} ，本次测算我们采用国债的到期收益率 (Yield to Maturate Rate) 作为无风险收益率。我们首先选择每年年末距到期日剩余年限超过 5 年的国债，然后根据国债每年年末距到期日的剩余年限的长短将国债分为两部分，分别为每年年末距国债到期日剩余年限超过 5 年但少于 10 年的国债和每年年末距国债到期日剩余年限超过 10 年的国债，最后分别计算上述两类国债到期收益率的平均值作为每年年末的距到期剩余年限超过 10 年无风险收益率 R_f 和距到期剩余年限超过 5 年但小于 10 年的 R_f 。

- 估算结论：

将每年沪深 300 指数成份股收益算术平均值或几何平均值计算出来后，需要将 300 个股票收益率计算平均值作为本年算术或几何平均值的计算 ERP 结论，这个平均值我们采用加权平均的方式，权重则选择每个成份股在沪深 300 指数计算中的权重；每年 ERP 的估算分别采用如下方式：

算术平均值法：

$$ERP_i = A_i - R_{fi} \quad (i=1, 2, \dots, N)$$

几何平均值法：

$$ERP_i = C_i - R_{fi} \quad (i=1, 2, \dots, N)$$

通过估算 2006-2015 年每年的市场风险超额收益率 ERP_i ，结果如下：

序号	年分	Rm算术平均值	Rm几何平均值	无风险收益率Rf(距到期剩余年限超过10年)	ERP=Rm算术平均值-Rf	ERP=Rm几何平均值-Rf	无风险收益率Rf(距到期剩余年限超过5年但小于10年)	ERP=Rm算术平均值-Rf	ERP=Rm几何平均值-Rf
1	2006	36.68%	22.54%	3.55%	33.13%	18.99%	2.93%	33.75%	19.61%
2	2007	55.92%	37.39%	4.30%	51.62%	33.09%	3.85%	52.07%	33.54%
3	2008	27.76%	0.57%	3.80%	23.96%	-3.23%	3.13%	24.63%	-2.56%
4	2009	45.41%	16.89%	4.09%	41.32%	12.80%	3.54%	41.87%	13.35%
5	2010	41.43%	15.10%	4.25%	37.18%	10.83%	3.83%	37.60%	11.27%
6	2011	25.44%	0.12%	3.98%	21.46%	-3.86%	3.41%	22.03%	-3.29%
7	2012	25.40%	1.60%	4.15%	21.25%	-2.55%	3.50%	21.90%	-1.90%
8	2013	24.69%	4.26%	4.32%	20.37%	-0.06%	3.88%	20.81%	0.38%
9	2014	41.88%	20.69%	4.31%	37.57%	16.37%	3.73%	38.15%	16.96%
10	2015	31.27%	15.55%	4.12%	27.15%	11.43%	3.29%	27.98%	12.26%
11	平均值	36.86%	13.46%	4.09%	31.50%	9.38%	3.51%	32.08%	9.96%
12	最大值	55.92%	37.39%	4.32%	51.62%	33.09%	3.88%	52.07%	33.54%
13	最小值	24.69%	0.12%	3.55%	20.37%	-3.86%	2.93%	20.81%	-3.29%
14	剔除最大、最小值后的平均值	34.41%	12.15%	4.13%	30.38%	8.08%	3.53%	30.99%	8.67%

由于几何平均值可以更好表述收益率的增长情况，因此我们认为采用几何平均值计算的 C_n 计算得到 ERP 更切合实际，由于本次评估专利技术评估基准日后剩余的经济寿命约为 10 年，因此我们认为选择 $ERP = 8.67\%$ 作为目前国内市场股权超额收益率 ERP 未来期望值比较合理。

第三步：确定对比公司相对于股票市场风险系数 β (Levered β)。

β 被认为是衡量公司相对风险的指标。投资股市中一个公司，如果其 β 值为 1.1 则意味着其股票风险比整个股市平均风险高 10%；相反，如果公司 β 为 0.9，则表示其股票风险比股市平均低 10%。因为投资者期望高风险应得到高回报， β 值对投资者衡量投资某种股票的相对风险非常有帮助。

目前中国国内 Wind 资讯公司是一家从事于 β 的研究并给出计算 β 值的计算公式的公司。本次评估我们是选取该公司公布的 β 计算器计算对比公司的 β 值，股票市场指数选择的是沪深 300 指数，选择沪深 300 指数主要是考虑该指数是国内沪深两市第一个跨市场指数，并且组成该指数的成份股是各行业内股票交易活跃的领头股票。选择该指数最重要的一个原因是我们在估算国内股票市场 ERP 时采用的是沪深 300 指数的成份股，因此在估算 β 值时需要与 ERP 相匹配，因此应该选择沪深 300 指数。

采用上述方式估算的 β 值是含有对比公司自身资本结构的 β 值。

第四步：估算公司特有风险收益率 R_s

采用资本定价模型一般被认为是估算一个投资组合 (Portfolio) 的组合投资回报率，

资本定价模型不能直接估算单个公司的投资回报率，一般认为单个公司的投资风险要高于一个投资组合的投资风险，因此，在考虑一个单个公司或股票的投资收益时应该考虑该公司的针对投资组合所具有的全部特有风险所产生的超额回报率。

公司的特有风险超额收益率，目前国际上比较多的是考虑公司的规模对投资风险大小的影响，公司资产规模小、投资风险就会相对增加，因此超额收益率就高，反之，公司资产规模大，投资风险就会相对减小，因此超额收益率就低。企业资产规模与投资风险这种关系已被投资者广泛接受。

但是公司的特有风险还与其他方面的因素有关，例如，与企业的盈利状态有关，具体的说就是盈利的公司投资风险要低于亏损的公司，盈利能力越强，企业的投资风险就应该越低，超额收益率就相对较低。另外特有风险还会与公司其他的一些特别因素相关，如供货渠道单一、依赖特定供应商或销售产品品种少等。

彩虹公司预期盈利能力较强，客户稳定性较高，供货渠道稳定、不存在特定供应商依赖风险，主营产品种类齐全，均具有自主研发的核心知识产权，具有一定的品牌效应，彩虹公司特有风险较低，综合考虑彩虹公司的特有风险超额收益率为 0.50%。

第五步：计算现行股权收益率

将恰当的数据代入 CAPM 公式 $Re=Rf+\beta\times ERP+Rs$ 中，我们就可以计算出对被评估单位的股权期望回报率。

2) 债券回报率的确定

在中国，对债权收益率的一个合理估计是将市场公允短期和长期银行贷款利率结合起来的一个估计。

本次评估参考现在有效的一年期贷款基准利率，结合企业融资能力，确定 4.35% 作为债权年期望回报率。

3) 总资本加权平均回报率的确定

股权期望回报率和债权回报率可以用加权平均的方法计算总资本加权平均回报率。总资本加权平均回报率利用以下公式计算：

$$WACC = R_e \frac{E}{D+E} + R_d \frac{D}{D+E} (1-T)$$

其中：WACC=加权平均总资本回报率；

E= 股权价值；

Re= 期望股本回报率；

D= 付息债权价值（本次评估 D=0）；

Rd= 债权期望回报率；

T= 企业所得税率；

WACC 的具体计算如下：

对比公司名称	债权比例	股权价值比例	含资本结构因素的 Beta	剔除资本结构因素的 Beta	无风险收益率	超额风险收益率	公司特有风险超额收益率	股权收益率	债权收益率	所得税率	加权资金成本
中航飞机	0.0%	100.0%	1.0739	1.0325	3.17%	8.67%	0.50%	12.76%	4.35%	25%	12.76%
中航股份	0.0%	100.0%	0.9219	0.8801	3.17%	8.67%	0.50%	11.91%	4.35%	25%	11.91%
洪都航空	0.0%	100.0%	1.2981	1.1158	3.17%	8.67%	0.50%	14.03%	4.35%	25%	14.03%
中航电子	0.0%	100.0%	1.1038	0.9766	3.17%	8.67%	0.50%	13.25%	4.35%	25%	13.25%

4) 对比公司无形资产投资回报率的确定

上述计算的 WACC 可以理解为投资企业全部资产的期望回报率，企业全部资产包括流动资产、固定资产和无形资产组成。WACC 可以用下式表述：

$$WACC = (W_c \times R_c + W_f \times R_f + W_i \times R_i) * (1 - T)$$

其中：Wc：为流动资产（资金）占全部资产比例；

Wf：为固定资产（资金）占全部资产比例；

Wi：为无形资产（资金）占全部资产比例；

Rc：为投资流动资产（资金）期望回报率；

Rf：为投资固定资产（资金）期望回报率；

Ri：为投资无形资产（资金）期望回报率；

T：为企业所得税税率。

我们知道，投资流动资产所承担的风险相对最小，因而期望回报率应最低。我们取一年内平均银行贷款利率为投资流动资产期望回报率。投资固定资产所承担的风险较流动资产高，因而期望回报率比流动资产高，我们取银行 5 年以上平均贷款利率为投资固定资产的期望回报率。

$$\text{我们将上式变为 } R_i = \frac{WACC - W_c \times R_c \times (1 - T) - W_f \times R_f \times (1 - T)}{W_i \times (1 - T)}$$

计算 Ri 为投资无形资产的期望回报率。

对于流动资产我们在估算中采用企业营运资金，计算公式如下：

营运资金 = 流动资产合计 - 流动负债合计 + 短期银行借款 + 其他应付款等 + 一年内到期的长期负债等。

5) 本次评估无形资产折现率的确定

根据上述无形资产投资回报率计算公式得出对比公司的无形资产投资回报率平均值为 19.90%。故本次评估选用 19.90% 作为委估无形资产的折现率。具体计算过程如下：

对比对象	股票代码	营运资金比%(Wc)	营运资金回%(Re)	有形非流动资产比重%(Wf)	有形非流动资产回报%(Rf)	无形非流动资产比重%(Wi)	无形非流动资产回报%(Ri)
中航飞机	000768.SZ	23.25%	3.26%	12.80%	6.33%	63.94%	17.49%
中直股份	600038.SH	17.00%	3.26%	13.83%	6.07%	69.17%	15.18%
洪都航空	600316.SH	22.10%	3.26%	20.33%	6.47%	57.57%	20.72%
中航电子	600372.SH	16.91%	3.26%	10.43%	6.22%	72.66%	16.53%
对比公司加权平均值							<u>17.48%</u>
折现率							<u>17.48%</u>

(七) 评估结果

经评估估算，委估其他无形资产的评估值为 68,400.00 万元，评估增值 3,021.85 万元，增值率为 4.62%。

第四 流动负债评估技术说明

一、应付款项的评估

(一) 评估范围

纳入本次评估范围的应付款项为预收款项，为 1 笔预收的物探技术研究费，账面价值 3,976,060.00 元。

(二) 评估程序及方法

对预收账款，评估人员抽查了相关合同和会计凭证，评估人员按企业会计制度规定确定销售收入和预收账款，以防止漏记收入和税金。应付款项的评估，对于债权人确实存在的，以核实无误的账面值确定评估值。

(三) 评估结果

预收账款的评估价值为 3,976,060.00 元，评估无增减值。

第五 资产基础法评估结果

根据以上评估工作得出资产基础法评估结果如下：

金额单位：人民币元

科目名称	账面价值	评估价值	增减值	增值率%
一、流动资产合计	211,972,022.95	211,972,022.95		
其他应收款	83,552,022.95	83,552,022.95		
存货	128,420,000.00	128,420,000.00		
二、非流动资产合计	794,728,154.84	824,960,901.00	30,232,746.16	3.80
固定资产	140,946,654.84	140,960,901.00	14,246.16	0.01
其中：设备类	140,946,654.84	140,960,901.00	14,246.16	0.01
无形资产	653,781,500.00	684,000,000.00	30,218,500.00	4.62
其中：其他无形资产	653,781,500.00	684,000,000.00	30,218,500.00	4.62
三、资产总计	1,006,700,177.79	1,036,932,923.95	30,232,746.16	3.00
四、流动负债合计	3,976,060.00	3,976,060.00		
预收款项	3,976,060.00	3,976,060.00		
五、非流动负债合计	0.00	0.00		
六、负债合计	3,976,060.00	3,976,060.00		
七、净资产(所有者权益)	1,002,724,117.79	1,032,956,863.95	30,232,746.16	3.02

第七部分 评估结论及分析

一、 评估结论

本次评估采用收益法和资产基础法对彩虹公司股东全部权益价值进行评估。彩虹公司经审计的资产账面价值为 100,670.02 万元，负债为 397.61 万元，净资产为 100,272.41 万元。

1. 收益法评估结果

在持续经营的假设条件下，彩虹公司的股东全部权益评估价值为 240,300.00 万元，比审计后账面净资产增值 140,027.59 万元，增值率 139.65%。收益法评估结果见下表：

资产评估结果汇总表（收益法）

金额单位：人民币万元

项 目		账面净值	评估价值	增减值	增值率%
		A	B	C=B-A	D=C/A×100
流动资产	1	21,197.20			
非流动资产	2	79,472.82			
其中：长期股权投资	3				
投资性房地产	4				
固定资产	5	14,094.67			
在建工程	6				
无形资产	7	65,378.15			
其中：土地使用权	8				
其他非流动资产	9				
资产总计	10	100,670.02			
流动负债	11	397.61			
非流动负债	12	0.00			
负债总计	13	397.61			
净资产(所有者权益)	14	100,272.41	240,300.00	140,027.59	139.65

收益法评估结果详细情况见收益法评估明细表。

增值原因为：由于收益法是通过获利能力进行的价值判断，收益法评估结果反映了彩虹公司作为一个经营主体具有的整体获利能力所能带来的价值，其结果涵盖了诸如客户资源、市场渠道等无法确指的无形资产价值，大于评估基准日资产负债表上以历史成本反映的所有者权益价值。考虑到彩虹公司以航天气动院无人机相关资产及业务出资成立，承继了航天气动院多年经营积累形成的特有的经营理念、经营策略和经

营方法，及相对稳定的营销、管理团队和一定的客户资源，未来存在较为理想的发展前景，故造成本次评估增值。

2. 资产基础法评估结果

采用资产基础法确定的彩虹公司股东全部权益的市场价值为103,295.68万元，比审计后的账面净资产增值3,023.27万元，增值率为3.02%。评估结果见下表：

资产评估结果汇总表（资产基础法）

金额单位：人民币万元

项 目		账面净值	评估价值	增减值	增值率%
		A	B	C=B-A	D=C/A×100
流动资产	1	21,197.20	21,197.20		
非流动资产	2	79,472.82	82,496.09	3,023.27	3.80
其中：长期股权投资	3				
投资性房地产	4				
固定资产	5	14,094.67	14,096.09	1.42	0.01
在建工程	6				
无形资产	7	65,378.15	68,400.00	3,021.85	4.62
其中：土地使用权	8				
其他非流动资产	9				
资产总计	10	100,670.02	103,693.29	3,023.27	3.00
流动负债	11	397.61	397.61		
非流动负债	12	0.00	0.00		
负债总计	13	397.61	397.61		
净资产(所有者权益)	14	100,272.41	103,295.68	3,023.27	3.02

资产基础法评估结果详细情况见资产基础法估算表。

采用资产基础法评估主要增减值原因为：

1. 设备类资产评估增值 1.42 万元，评估增值率 0.01%。评估增减值的主要原因如下：

➢ 机器设备评估增值的主要原因：部分设备的经济使用年限高于设备的折旧年限，成新率较高，故造成评估净值增值。

➢ 车辆评估增值的主要原因：车辆账面值仅余残值，而车辆尚可正常使用，按正常车辆重置计算造成评估净值增值。

➢ 电子设备评估减值的主要原因：电子设备更新换代较快，设备市场价格下降，造成评估减值。

2. 其他无形资产增值 3,021.85 万元，增值率 4.62%。评估增值的主要原因如下：

本次其他无形资产采用基于收益法途径的收入提成率法评估，彩虹公司申报的其他无形资产其相关产品已在市场销售，具有较强的市场竞争力，故造成评估增值。

3. 评估结论

委托评估的股东全部权益价值采用两种方法得出的评估结果分别为：

收益法的评估值为 240,300.00 万元；资产基础法的评估值 103,295.68 万元，两种方法的评估结果差异 137,004.32 万元，差异率 132.63%。产生差异的主要原因为：

收益法是从未来收益的角度出发，以被评估企业现资产未来可以产生的收益，经过风险折现后的现值和作为被评估企业股权的评估价值，强调的是企业整体资产的预期盈利能力，收益法的评估结果是企业整体资产预期获利能力的量化与现值化，对企业未来的预期发展因素产生的影响考虑比较充分。

资产基础法是在持续经营基础上，以重置各项生产要素为假设前提，根据要素资产的具体情况采用适宜的方法分别评定估算企业各项要素资产的价值并累加求和，再扣减相关负债评估价值，得出资产基础法下股东全部权益的评估价值，反映的是企业基于现有资产的重置价值。两种方法的估值对企业价值的显化范畴不同，造成两种方法评估结果存在较大差异。

相对于收益法而言，资产基础法评价资产价值的角度和途径是间接的，仅能反映企业资产的自身价值，在进行企业价值评估时无法反映评估对象的综合获利能力和综合价值效应。收益法是把企业作为一个有机整体，以评价评估对象的价值，考虑了企业的生产经营能力，各项资产的合理利用以及其组合时的贡献因素发挥，也考虑了企业所具备的技术经验、市场地位、客户资源、团队优势。

由于本次评估目的是为航天气动院拟转让彩虹公司100%股权行为提供价值参考依据，考虑到彩虹公司以航天气动院无人机相关资产及业务出资成立，承继了航天气动院多年经营积累形成的特有的经营理念、经营策略和经营方法，及相对稳定的营销、管理团队和一定的客户资源，未来存在较为理想的发展前景。评估师经过对彩虹公司历史模拟财务状况的调查及经营业绩分析，依据资产评估准则的规定，结合本次资产评估对象、评估目的及适用的价值类型，经过比较分析，认为收益法的评估结果能更全面、合理地反映彩虹公司的所有者权益价值，因此选定以收益法评估结果作为彩虹公司的股东全部权益价值的最终评估结论。

本评估结论根据以上评估工作得出。

附件一：关于进行资产评估有关事项的说明

企业关于进行资产评估有关事项的说明

本次资产评估项目的委托方为航天气动院，被评估单位为彩虹公司，业务约定书约定的其他评估报告使用者为法律法规规定的评估报告使用者。

一、委托方及被评估单位简介

(一) 委托方概况

1、委托方注册登记情况

名称：中国航天空气动力技术研究院

住所：北京市丰台区云岗西路17号

法定代表人：李锋

经济性质：事业单位法人

举办单位：中国航天科技集团公司

经费来源：财政补助、事业、经营收入

开办资金：56,300万元

宗旨和业务范围：开展飞行器气动力与热特性研究，促进航天科技发展。飞行器气动力与气动热理论及数值模拟。飞行器气动力与气动热地面模拟实验。风洞与风工程设备设计制造。环保工程研究及相关设备设计制造。高速船及特种飞行器研制。传感器及测控系统研制。等离子体技术研究及设备研制。机械加工与光学元器件研制。压力容器检测与无损操作。

2、委托方公司简介

航天气动院自创建之初，一直从事航天航空飞行器研制所需的大量气动力/热研究工作，参与了国内各类飞行器的研制工作，解决了我国航天航空型号气动关键技术问题。

进入21世纪以来，航天气动院逐步完成了由单一气动研究和试验为主向空气动力及相关技术为核心的四大主业协调发展的战略转型，现已形成以空气动力、无人机、环境工程、传感器与测控系统的四大主业及其相关领域协调发展的局面。主营业务涵盖飞行器空气动力综合技术研究，空气动力技术应用与试验，风洞及大型非标设备设计制造；无人机及特种导弹总体设计与制造；环保工程装备设计集成和工程总承包及工程咨询、服务和投资；传感器及测控系统设计集成与物联网。在无人机领域，以彩

虹系列无人机为代表的无人机产业现已形成小型、中近程及大型高端无人机研制体系，具备总体设计和系统集成能力。

（二）被评估单位概况

1、注册登记情况

名称：彩虹无人机科技有限公司

住所：河北省廊坊市固安县工业园区南区

法定代表人：李锋

注册资本：110000万人民币

企业类型：有限责任公司(国有独资)

经营期限：2016年4月29日至长期

经营范围：面向国际、国内各行业用户提供无人机及相关产品；从事大型、中型无人机及机载任务设备的研发、设计、生产、制造、实验、销售、服务等；以及专业咨询相关服务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

2、被评估单位概况

彩虹公司成立于2016年，注册资金110000万人民币，位于河北省廊坊市固安县工业园区。彩虹公司是航天气动院以无人机相关资产及业务出资设立，承继了航天气动院多年经营积累形成的经营理念、经营策略和经营方法，及相对稳定的营销、管理团队和客户资源。

彩虹公司拥有多项自主知识产权的核心技术，其主营业务为向客户提供综合化的大中型无人机系统解决方案，产品线囊括无人机整机产品、任务载荷及配套设备、应用服务等，其彩虹系列无人机已获得大量国际、国内市场订单。

3、公司历史沿革

➢ 2016年04月成立

彩虹公司系航天气动院以院本部的无人机业务相关资产出资设立，出资资产包括货币资金、固定资产、存货、应收账款及无形资产。北京天健兴业资产评估有限公司采用资产基础法对出资资产进行了评估，并于2016年02月16日出具了天兴评报字(2016)第0129号《评估报告》，评估结果如下：

单位：人民币万元

项目	账面价值	评估价值	增减值	增值率
货币资金	728.96	728.96	-	-

项目	账面价值	评估价值	增减值	增值率
应收账款	10,259.71	10,259.71	-	-
存货	10,703.25	15,287.65	4,584.39	42.83%
固定资产	8,865.46	8,617.94	-247.52	-2.79%
无形资产	-	65,378.15	65,378.15	
资产总计	30,557.39	100,272.41	69,715.02	228.14%

彩虹公司设立事宜业经财政部审核，并出具了财防[2016]101号《财政部关于批复中国航天科技集团公司航天气动院投资设立彩虹无人机科技有限公司的通知》文件批准。

2016年04月29日，彩虹公司取得河北省廊坊市固安县工商行政管理局颁发的注册号为91131022MA07QBU737的《企业法人营业执照》，注册地址为河北省廊坊市固安县工业园区南区。截止评估基准日，彩虹公司其主要研发生产办公地址位于北京市丰台区云岗西路17号，系租赁航天气动院房屋。

彩虹公司设立时的股权结构如下：

单位：人民币万元

序号	股东名称	出资额	股权比例	出资方式
1	航天气动院	110,000.00	100.00%	货币 728.96 万元； 实物 109,271.04 万元
	合计	110,000.00	100.00%	

截至评估基准日，公司股权未再发生变化。

4、财务状况及经营成果

彩虹公司近三年及评估基准日模拟财务状况及经营成果如下表所示：

金额单位：万元

项目	2016年4月30日	2015年12月31日	2014年12月31日	2013年12月31日
资产总额	100,670.02	68,782.18	38,090.26	22,125.94
负债总额	397.61	48,294.00	22,937.92	9,040.59
净资产	100,272.41	20,488.17	15,152.34	13,085.35
项目	2016年1-4月	2015年度	2014年度	2013年度
营业收入	32,384.87	45,884.04	27,069.96	8,310.98
利润总额	4,963.68	6,290.72	2,458.08	874.03
净利润	4,201.32	5,335.83	2,067.00	742.64

以上模拟财务数据已经致同会计师事务所(特殊普通合伙)审计，并出具了致同专字(2016)第110ZA4504号审计报告。

5、适用的主要税项及税率

税种	具体税率情况
增值税	应税应用服务收入按6%的税率计算，军品业务免征增值税。
城市维护建设税	按实际缴纳的流转税的7%计缴。
教育费附加	按实际缴纳的流转税的3%计缴。
地方教育费附加	按实际缴纳的流转税的2%计缴。
企业所得税	按应纳税所得额的25%计缴。

(三) 委托方和被评估单位之间的关系

委托方航天气动院拟转让被评估单位彩虹公司100%股权。

二、关于经济行为的说明

本评估报告的评估目的是为航天气动院拟转让彩虹公司100%股权行为提供市场价值参考。

三、关于评估对象和范围的说明

委托中同华评估的评估对象为彩虹公司的股东全部权益价值，资产评估范围包括彩虹公司于评估基准日2016年04月30日所拥有的流动资产、非流动资产和流动负债，各类资产、负债账面值如下表：

金额单位：人民币元

项目名称	账面价值	项目名称	账面价值
流动资产	211,972,022.95	流动负债	3,976,060.00
非流动资产	794,728,154.84	非流动负债	
		负债合计	3,976,060.00
资产总计	1,006,700,177.79	净资产	1,002,724,117.79

具体评估范围以彩虹公司申报，委托方确认的资产核实评估明细表所列各项资产、负债为准，委托评估的资产、负债账面金额已经致同会计师事务所(特殊普通合伙)审计确认。

四、关于评估基准日的说明

本着有利于保证评估结果有效服务于评估目的的原则，委托方与彩虹公司共同商定本项目的资产评估基准日为：2016年04月30日。

五、可能影响评估工作的重大事项说明

在履行核实程序中，发现存在以下影响资产核实的事项。

1、与运输设备有关的瑕疵事项

彩虹公司申报的运输车辆共计 1 辆，为一辆载货汽车，目前车辆正常使用。因该车仅在厂区内行驶使用，未办理机动车辆行驶证，彩虹公司已出具产权承诺与说明，承诺上述车辆取得来源合法，系自航天气动院出资取得，产权为彩虹公司所有，不存在产权纠纷或潜在纠纷。

2、与无形资产有关的瑕疵事项

彩虹公司申报的账面记录的无形资产为其他无形资产，包括 1 项计算机软件著作权、52 项专利，共计 53 项，账面价值 65,378.15 万元。其中外观专利 1 项、实用新型专利 23 项、发明专利 28 项（包括 13 项国防专利），均处于有效状态。详细情况如下表所示：

➤ 计算机软件著作权

序号	软件名称	登记号	登记日	著作权人
1	飞行试验数据后处理总体参数软件 V1.0	2014SR077875	2014.06.13	苏浩秦

上述计算机软件著作权评估基准日著作权人为苏浩秦，系职务发明，已于 2016 年 05 月 16 日办理权属变更，变更后情况如下：

序号	软件名称	登记号	登记日	著作权人
1	飞行试验数据后处理总体参数软件 V1.0	2016SR106562	2016.05.16	航天气动院

➤ 专利

序号	专利名称	专利证号	类别	专利申请日	授权公告日	专利权人
1	低雷达散射截面外形的光电吊舱	ZL201430240057.X	外观设计	2014.07.16	2015.02.25	航天气动院
2	一种综合型无人机弹射装置	ZL20120265086.6	实用新型	2014.05.22	2014.09.24	航天气动院
3	一种无人机发射架释放机构	ZL201420144257.X	实用新型	2014.03.27	2014.08.27	航天气动院
4	无人机发射架释放机构	ZL201320830683.4	实用新型	2013.12.16	2014.06.18	航天气动院
5	一种一体化可移动式地面燃油加注装置	ZL201420643107.3	实用新型	2014.10.31	2015.03.25	航天气动院
6	一种虹吸式抽油装置	ZL201420220492.0	实用新型	2014.04.30	2014.09.10	航天气动院
7	一种活塞式抽油装置	ZL201420220444.1	实用新型	2014.04.30	2014.09.10	航天气动院
8	一种组合式飞机吊架	ZL201420467319.0	实用新型	2014.08.18	2014.12.31	航天气动院
9	一种无人机的质心测量装置	ZL200820123959.4	实用新型	2008.11.28	2009.10.14	航天气动院

序号	专利名称	专利证号	类别	专利申请日	授权公告日	专利权人
10	一种串连式电子水平测量仪	ZL201420266048.2	实用新型	2014.05.22	2014.09.24	航天气动院
11	一种空心螺栓拆卸专用工具	ZL201420642405.0	实用新型	2014.10.30	2015.03.25	航天气动院
12	航空电子设备自动综合测试仪	ZL200820123957.5	实用新型	2008.11.28	2009.10.14	航天气动院
13	一种无人机集成化轻型启动电源	ZL201320817443.0	实用新型	2013.12.11	2014.05.14	航天气动院
14	发动机冷却系统	ZL201320838841.0	实用新型	2013.12.18	2014.06.18	航天气动院
15	一种无人机滑橇着陆系统落震试验平台	ZL201420467121.2	实用新型	2014.08.18	2014.12.24	航天气动院
16	按钮开关	ZL201320844891.X	实用新型	2013.12.19	2014.06.18	航天气动院
17	一种基于 3G 通信的无人机测控系统	ZL201220564752.7	实用新型	2012.10.31	2013.04.03	航天气动院
18	一种无人机高空基站通信系统	ZL201320591520.5	实用新型	2013.09.24	2014.05.14	航天气动院
19	一种无人机机翼连接结构	ZL201420144250.8	实用新型	2014.03.27	2014.08.27	航天气动院
20	一种适用于撞网回收的小型无人机机翼前缘组件	ZL201420569230.5	实用新型	2014.09.29	2015.03.25	航天气动院
21	一种低雷达射截面光电吊舱	ZL201420358618.0	实用新型	2014.06.30	2014.12.24	航天气动院
22	一种无人机用升降式双层设备安装架	ZL201420215816.1	实用新型	2014.04.29	2014.09.10	航天气动院
23	一种小型无人机用滑动式开关盒	ZL201420215781.1	实用新型	2014.04.29	2014.09.10	航天气动院
24	一种小型无人机用转动式开关盒	ZL201420215797.2	实用新型	2014.04.29	2014.09.10	航天气动院
25	一种组合式飞机吊耳	ZL201210431056.3	发明专利	2012.10.31	2014.12.31	航天气动院
26	一种飞机检测平台及方法	ZL201210294878.1	发明专利	2012.08.17	2015.02.25	航天气动院
27	航空轮胎拆胎器及拆胎方法	ZL201310033205.5	发明专利	2013.01.29	2015.03.25	航天气动院
28	非金属材料特殊形面开孔工装	ZL201110419647.4	发明专利	2011.12.15	2013.12.18	航天气动院
29	一种适用于无人机的螺旋桨变矩控制器	ZL200810227580.2	发明专利	2008.11.28	2010.08.11	航天气动院
30	恒速螺旋桨变矩 PID 控制系统	ZL201210430996.0	发明专利	2012.10.31	2015.03.25	航天气动院
31	一种无人机实时目标信息解算器和解算的方法	ZL200810227578.5	发明专利	2008.11.28	2010.08.11	航天气动院
32	一种利用调频连续波雷达进行动目标	ZL201210352417.5	发明专利	2012.09.21	2014.03.19	航天气动院

序号	专利名称	专利证号	类别	专利申请日	授权公告日	专利权人
	识别的方法及系统					
33	一种确定无人机机场跑道的系统及方法	ZL201210122135.6	发明专利	2012.04.23	2013.07.10	航天气动院
34	一种确定无人机野外应急跑道的的方法	ZL201210122168.0	发明专利	2012.04.23	2013.07.10	航天气动院
35	一种适用于无人机的前轮转向结构	ZL200810227581.7	发明专利	2008.11.28	2010.08.11	航天气动院
36	一种无人机起落架收放系统	ZL201010103473.6	发明专利	2010.01.29	2012.07.18	航天气动院
37	一种无人机视频数据处理方法	ZL201210243293.7	发明专利	2012.07.13	2015.03.25	航天气动院
38	一种针对导引头失锁情况的制导信息处理方法	ZL201210278133.6	发明专利	2012.08.07	2014.06.18	航天气动院
39	一种用于激光半主动导引头的抗后向散射方法	ZL201310035410.5	发明专利	2013.01.30	2014.08.27	航天气动院

彩虹公司申报的发明专利中包含 13 项国防专利，其涉及国家机密，相关信息未予披露。

彩虹公司申报的账面记录的 1 项计算机软件著作权、52 项专利，截至评估基准日其权利人均均为航天气动院。因航天气动院于 2016 年 04 月 29 日以实物资产出资设立彩虹公司，截至评估基准日，上述无形产权属变更工作尚未完成。彩虹公司已出具产权承诺与说明，承诺上述无形资产取得来源合法，系自航天气动院出资取得，产权为彩虹公司所有，不存在产权纠纷或潜在纠纷，相关权属变更工作正在办理中，彩虹公司对上述无形资产的使用并无限制。

3、处理方法

彩虹公司已对其申报的账面记录的无形资产、证载权利人与彩虹公司不一致的运输设备，均提供了相关资产说明及产权承诺，承诺上述资产均取得来源合法，系自航天气动院出资取得，产权归其所有，不存在产权纠纷或潜在纠纷，相关权属变更工作正在办理中。

六、资产负债核实情况、未来经营和收益状况预测说明

(一)资产负债清查情况和结果说明

1. 核实范围

列入核实范围的资产负债，是彩虹公司于评估基准日 2016 年 04 月 30 日所拥有的全部资产及相关负债，具体类型及账面金额详见评估范围。其中实物资产主要为存货、

机器设备、电子设备、车辆。

2. 核实工作的组织

为配合本次资产评估工作，彩虹公司成立了由计财部、市场部等部门负责人和专业人员参加的工作班子，于2016年09月01日，对彩虹公司申报评估的全部资产和负债进行了全面核实核定登记造册，填报资产评估明细表，准备评估所需的相关资料，至10月28日基本完成核实工作。

3. 核实过程和方法

在核实过程中，对存货，对照存货台账，核实存货规格、型号、数量等资料。

对机器设备，对照设备台账逐台核实，核实设备的规格、型号、始用年月、修理记录等资料。

对电子设备，对照设备台账抽样核实，核实设备的规格、型号、始用年月、修理记录等资料。

对车辆，对照车辆台账逐辆核实，核实车辆的牌号、规格型号、始用年月、年检情况等，查阅每台车的车辆行驶证。

对往来账款、银行存款等发函询征，对其它资产和负债，对照财务会计制度进行审核。

4. 核实结果

核实结果与账面记录一致，资产权属清晰。

(二)未来经营和收益状况预测说明

1、预测的编制基础：

(1) 彩虹公司未来发展规划

(2) 国家现行的行业政策、教育行业软件和信息技术服务业发展状况；

2、收益预测状况的说明

(1) 预测年度营业收入与成本预测说明

彩虹公司未来年度营业收入，采用了手持订单结合行业发展速度的方式进行预测。

➤ 2016年5-12月至2019年营业收入的预测

彩虹公司预期2016年5-12月至2019年营业收入合计506,792.85万元，截止评估基准日，彩虹公司已签订尚未完成的订单约3.8亿元，期后新签订的框架协议金额约为22亿元，手持订单合计约25.8亿元，占预测收入的比例约为51%。考虑到无人机整体行业发展状况及企业自身发展优势，彩虹公司后续再签订单足可支撑未来年度预

测收入。

➤ 2020年及以后年度营业收入的预测

2020年及以后年度，彩虹公司营业收入参考企业历史发展速度，结合行业发展状况，综合考虑确定。

彩虹公司的营业成本分别对应营业收入的产品类型，根据彩虹公司模拟财务报表，彩虹公司历史各年度毛利水平受当期交付产品的差异存在一定波动。本次预测以现有业务结构为基础，业务结构不做重大调整，管理层预期未来年度毛利水平在29%左右，随着彩虹公司的不断发展，毛利率小幅下降，保持在28%。

(2) 期间费用预测说明

彩虹公司销售费用、管理费用、财务费用考虑公司未来发展规划及历史数据确定。

七、资料清单

1. 彩虹公司填写的资产评估申报表及相关资料；
2. 评估基准日审计报告；
3. 重大合同、协议等；
4. 彩虹公司未来发展战略规划；
5. 彩虹公司收益预测表、预测说明；
6. 其他资料。

(本页以下无正文)

(本页无正文，为签字盖章页。)

法定代表人 (签字):



中国航天空气动力技术研究院(盖章)

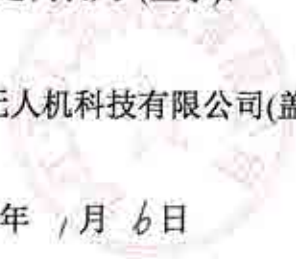


2017年 1月 6日

法定代表人 (签字):



彩虹无人机科技有限公司(盖章)



2017年 1月 6日