

DOI: 10.19452/j.issn1007-5453.2017.08.052

国家通用航空 2020 年战略目标实现度评价研究

吴俭*, 何毅

爱飞客控股有限责任公司, 江苏 南京 211800

摘 要: 本文采用多元线性回归和投资乘数理论, 对 2020 年通航发展目标进行了预测和评价; 采用情景分析法, 预测各种因素对国家 2020 年通航战略目标实现度的影响, 得出对通航业总规模影响最大的是居民边际消费倾向 (MPC) 的变化趋势, 其次分别是通航机场及配套设施建设投资、通航运营、通航制造; 最后对通航发展提出了相关建议。

关键词: 目标评价; 回归分析; 情景分析; 投资乘数理论

中图分类号: U8 文献标识码: A 文章编号: 1007-5453 (2017) 08-0052-07

2016 年 5 月,《国务院办公厅关于促进通航业发展的指导意见》提出:到 2020 年,建成 500 个以上通用机场,基本实现地级以上城市拥有通用机场或兼顾通航服务的运输机场,覆盖农产品主产区、主要林区、50% 以上的 5A 级旅游景区。通航器达到 5000 架以上,年飞行量 200 万小时以上,培育一批具有市场竞争力的通航企业。通航器研发制造水平和自主化率有较大提升,国产通航器在通航机队中的比例明显提高。通航业经济规模超过 1 万亿元,初步形成安全、有序、协调的发展格局^[1]。

目前,对通航产业关联及规模预测和研究的相关文献较多。关于战略目标的实现度评价和产业溢出、规模预测,倪芝青、沈悦林等在比较研究的基础上,建立模型对杭州市“十一五”科技规划目标实现度进行测算评价^[2];秦学志、张康等利用投入产出模型原理,构建了旨在考察政府投资取向和力度对我国经济发展的影响模型^[3];王成、郑海涛等在中美比较的基础上,建立相关模型预测中国通航产业规模^[4];杨路红等运用投资乘数模型,对世博会为上海国内生产总值 (GDP) 的贡献进行了分析和预测,并对理论乘数效应在举办世博会中的制约因素进行了讨论^[5];方卫国、程浩等对航

空航天制造业与其他产业的关联效应进行了理论分析和实证研究,获得了航空航天制造业与其他产业关联关系的多维度测度指标^[6]。在对产业未来发展的多种情况进行相关预测方面,崔木花运用情景分析法并结合 IPAT 方程,对安徽省的能源消耗状况及能源生产率进行分析、预测^[7];黄莹廖翠萍等通过预测不同情景下广东省 2020 年交通运输部门的能源需求和碳排放,分析不同政策选择对交通部门能源需求和碳排放的影响,进而梳理出广东省交通部门的节能减排途径^[8]。

但上述研究偏于理论分析,在通航业相关经济指标评价上缺乏具体研究和应用,发展通航业作为国家战略,亟待找到适合的理论方法贴近产业发展实践。

1 预测分析

中国民航大学于一在《全面认识通航产业链》中按供需关系和价值流动将通航产业链分为基础产业、航空制造业、运行保障资源、通航运营业和应用产业 5 个板块^[9]。其中,航空制造业、运行保障资源、通航运营业为核心产业,基础产业、应用产业为关联产业。图 1 为通航产业链示意图。

收稿日期: 2017-06-16; 退修日期: 2017-06-26; 录用日期: 2017-07-25

* 通讯作者. Tel.: 17707565115 E-mail: 53262690@qq.com

引用格式: WU Jian, HE Yi. Study on the evaluation of strategic achievement of national general aviation in 2020[J]. Aeronautical Science & Technology, 2017, 28 (08): 52-58. 吴俭,何毅. 国家通用航空 2020 年战略目标实现度评价研究[J]. 航空科学技术, 2017, 28 (08): 52-58.

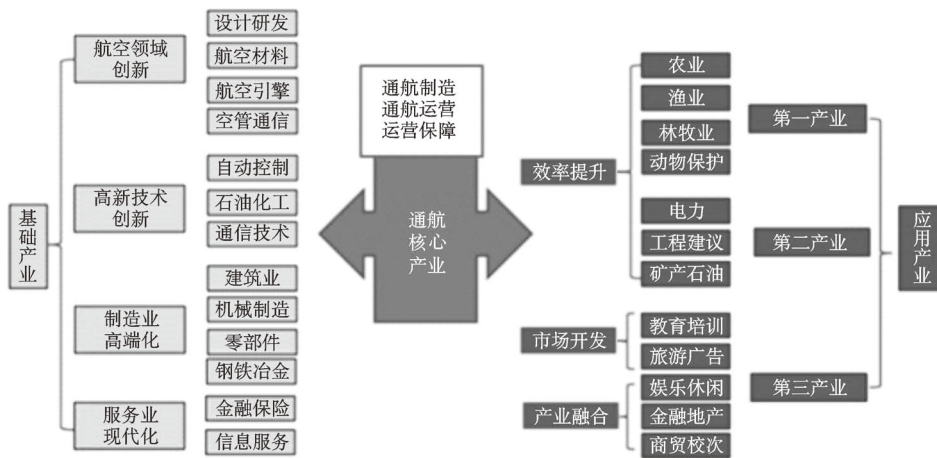


图1 通航产业链示意图

Fig.1 Schematic diagram of the general aviation industrial chain

我们对通航运营、航空制造业、运行保障资源等核心产业进行预测。中国通航产业规模测算起点可基于飞机数和飞行小时数,建立线性回归模型测算。而飞机数和飞行小时数的测算可依据已有历史数据的增长率模型测算。另外,由于中航通用飞机有限责任公司(通飞公司)在全国范围属于相对典型的通航领军型企业,在暂无全国通航运营产业整体收入历史数据的情况下,可以基于通飞的历史数据来拟合线性回归模型,并假设通飞公司数据的多元线性数据模型可用于模拟全国通航企业的总体收入情况。

1.1 飞机数和飞行小时数预测

可以将中国2011—2015年的通用飞机的年平均增长率作为中国通用飞机数的年增长率,基于该平均增长率建立飞机数的增长率模型。中国2011年和2015年的通用飞机量分别为1124架和1904架,由此可计算得到,2011—2015年间,中国通用飞机的平均增长率为:

$$V_1 = \sqrt[4]{1904 \div 1124} - 1 = 14.08\%$$

可以将中国2011—2015年的通航飞行小时数的年平均增长率作为中国通航飞行小时的年增长率,基于该平均增长率建立飞行小时数的增长率模型。中国2011年和2015年的通航飞行小时数分别为50.27万小时和77.93万小时,由此可计算得到,2011—2015年间,中国通航飞机数的平均增长率为:

$$V_2 = \sqrt[4]{77.93 \div 50.27} - 1 = 11.58\%$$

表1为2011—2015年全国民航行业发展统计公报通航相关数据。

基于上述的两个平均增长率建立的增长率模型,则第 q 年的通用飞机数和飞行小时数分别为:

表1 2011—2015年全国民航行业发展统计公报通航相关数据
Table 1 Data related to general aviation in China's civil aviation industry development statistics bulletin from 2011 to 2015

年份	飞行器架数	增长率	飞行小时数 / 万小时	增长率
2015	1904	5.90%	77.93	15.50%
2014	1798	18.37%	67.50	14.20%
2013	1519	15.08%	59.10	14.30%
2012	1320	17.44%	51.70	2.80%
2011	1124	11.29%	50.27	28.50%
飞行器年平均增长率		14.08%	飞行小时年增长率	11.58%

$$\begin{cases} Y_{n+q} = Y_n \times V_1^q \\ Z_{n+q} = Z_n \times V_2^q \end{cases}$$

式中: Y 为通用飞机数; V_1 为中国通用飞机数的年增长率; Z 为通航飞行小时数; V_2 为中国通航飞行小时数的年增长率。常规增长情境下,全国通航企业飞行器架数和飞行小时数预测如表2所示。

表2 常规增长情境下全国通航企业飞行器架数和飞行小时数预测
Table 2 Forecast of the number of general aircraft and flight hours in China under normal growth

年份	飞行器架数	年份	飞行小时数 / 万小时
2020	3679	2020	134.80
2019	3225	2019	120.81
2018	2827	2018	108.27
2017	2478	2017	97.03
2016	2172	2016	86.96
飞行器年平均增长率	14.08%	飞行小时年增长率	11.58%

注:依据2016民航统计公报,在册通航器实际为2096架,少于预估值。

即按照“十二五”通用飞机年均增长率,预估2020年通用飞机架数将达到3679架,飞行小时数将达134万。

1.2 通航运营营收指标预测

在一定时期内,通航运营业务的收入随通航飞机数和飞行小时数的增加而增长,因此,可以通过通用飞机和飞行小时数的增长趋势探求通航的业务收入情况。在暂无全国通航运营产业整体收入历史数据的情况下,可选取典型的通航领军型企业的历史数据用于拟合线性回归模型。

根据表3所示的通飞公司2011—2016年通航飞机数与飞行小时数,建立多元线性回归模型。

表3 通飞公司通航业务收入历史数据

Table 3 Income of general aviation operation for AVIC General

年份	飞行器架数	飞行小时数 / 万小时	营业总收入 / 万元
2012	66	2938	6315
2013	73	8186	9735
2014	84	13582	14101
2015	100	25219	27568
2016	133	31859	30640

多元回归模型的参数估计,用最小二乘法求解。利用Excel中线性回归统计工具得到模型结果:

$$y=9866.56-123.35x_1+1.1649x_2$$

式中: y 为通航业务收入; x_1 为飞机架数; x_2 为飞行小时数。从模拟结果看,飞机架数与通航运营收入负相关,说明通航器自持将给通航运营公司造成负担;飞行小时数与通航运营收入正相关。

拟合优度检验: $R^2=0.992$,接近1,说明样本回归直线对观测值的拟合程度很好; F 检验: $F=124.8$,系统自动检验的显著性水平为0.0079,即表明在通航业务收入 y 和飞机数量 x_1 、飞行小时数 x_2 之间存在极显著关系。

由于通飞公司在全国范围属于相对典型的通航领军型企业,可假设通飞公司的多元线性数据模型可用于模拟全国通航企业的总体收入情况。根据上述所得的线性回归模型,

基于前述所得全国通航飞机预测数和飞行小时预测数计算出全国通航企业的年营业收入预测数。即2020年,预计全国通航企业实现年营业收入阈值为112.65亿元;“十三五”累积营业收入阈值为465.78亿元,如表4所示。

表4 全国通航企业年营业收入预测

Table 4 Income forecast of China's general aviation operation

年份	飞行器架数	飞行小时数 / 万小时	营业总收入 / 万元
2016	2172	86.96	754939.03
2017	2478	97.03	834553.02
2018	2827	108.27	922447.00
2019	3225	120.81	1019447.45
2020	3679	134.80	1126457.91

在这里,用营业成本和相关费用来近似推算通航运营的投资成本(不包括飞机成本,后面会有预估),用典型样本爱飞客控股下属10多家通航运营公司的投入成本、费用与营业收入的比值(约1.1:1,为亏损)来预估全国通航运营的成为、费用,得出相关投资成本。“十三五”期间,全国通航运营企业运营业务累计需投资512.36亿元(涵盖除购机外的运营成本)。

1.3 通航器制造业相关指标预测

估算通航制造的增加值,首先要估算通航制造业的总产出,即相关销售额。不同类型的通航器价格不同。国内相关统计报告只有我国各类通航器的大类统计,暂无型号细分数据。在此采取“乐观决策法”,参照美国相对成熟的机型结构比例及有相关单价,估算中国通航制造增加值。鉴于我国通航未把试验类飞行器归入类别,而当前旋翼类占比又较大,在借鉴美国通用飞机机型结构比例^[10]时,将试验类修正为旋翼类,提升旋翼类占比。表5为2020年我国通航制造生产总值估算。

表5 2020年我国通航制造生产总值估算

Table 5 Forecast of China's general aviation manufacturing output in 2020

飞行器类别	美国飞行器数目	类别占比	飞行器类别(修正)	2020年中国飞行器数目	单架估价 / 万元	总产出金额 / 万元
活塞类	141141	0.660	活塞类	2427	500	1213500
试验类	27922	0.130	旋翼机	480	1300	624000
喷气式公务机	13440	0.063	喷气式公务机	231	13000	3003000
旋翼机	10506	0.049	旋翼机	181	1300	235300
涡桨类	9712	0.045	涡桨类	167	700	116900
轻型运动类	6311	0.029	轻型运动类	109	80	8720
热气球、飞艇、滑翔机	4941	0.023	热气球、飞艇、滑翔机	85	50	4250
合计	213973			3679		5205670

由表5预估可知,3679架通用飞机为通航制造带来的总产出阈值为520.57亿元。减去现有飞机数,“十三五”期

间通用飞机增长量实际为1775架。按比例估算,“十三五”期间我国通航制造购买投资阈值为251.16亿元。

1.4 通航基础设施建设投资预估

通航运营保障资源包括机场、航材、航油、航空维修等。其中,机场建设是核心。我国通用机场在300个以上(根据中国统计年鉴,2013年全国通用机场和历史起降点共399个,其中通用机场78个),国办发[2016]38号文提出“到2020年建成500个以上通用机场”。仍采取乐观决策法估计建设100个一类通用机场,以每个投资2亿元估算;建设100个二类通用机场,以每个投资1.5亿元估算;将现有250个临时起降点改扩建为通用机场,以每个投资1亿元估算(累计达528个标准通用机场),到2020年,通用机场建设产生的投资阈值为600亿元。

2 基于投资乘数理论的通航产业经济规模估算

在获得通航制造、机场建设投资的相关阈值之后,采用凯恩斯的投资乘数理论,评估2020年通航业万亿经济规模的实现度。凯恩斯在《就业、利息和货币通论》中提出了投资乘数理论,从定量分析角度说明投资增量与收入增量之间的量变关系。这是对社会再生产环节、国民经济各部门之间内在关联的一种反映。凯恩斯认为,由于消费需求不足而造成的总需求不足,只能靠投资来弥补,投资需求在多大程度上能起到拉动经济增长的作用主要取决于投资乘数,投资乘数从数量上表明了投资对经济增长的促进和推动作用^[11]。

投资乘数理论中,投资乘数是指以投资作为自发性需求诱因,以一定的边际消费倾向为基本条件,以总的国民收入为结果的因果对比。

$$\begin{cases} \Delta Y = K \cdot \Delta I \\ K = 1 / (1 - MPC) \end{cases}$$

式中: ΔY 为国民收入增量; K 为投资乘数; ΔI 为投资增量; MPC 为边际消费倾向。

当投资总量变化时,必然引起过敏经济运行的变化,它的影响不仅带有方向性,且带有倍增性,即为投资乘数效应。通航项目由企业、政府或社会投资,其投资规模对总体经济规模的影响,可用投资乘数模型进行分析。投资乘数 K 是通航研发制造、通航基础设施建设投资对通航业总经济规模贡献预期效应研究的重点。

2.1 MPC 的确定

当总投资量增加时,增量将 k 倍于投资增量。计算通航业投资支出对GDP的产出影响,取决于中国消费者的MPC。

$$MPC = \Delta C / \Delta Y$$

式中: ΔC 为消费变动, ΔY 为收入变动。

未来中国消费者的MPC成为估算通航业预计投资效应的关键。

$MPC = \Delta C / \Delta Y =$ 各年的消费变动 / 各年的国民生产总值变动

计算通航业投资对总经济规模的预期效应,要先计算消费函数,再用消费函数和MPC定义近5年的MPC。表6给出2013—2016年我国居民可支配收入和人均消费支出。

表6 2013—2016年我国居民人均可支配收入和人均消费支出情况
Table 6 From 2013 to 2016 China's disposable personal income & consumption expenditure per capita

年度	居民人均可支配收入 / 元	人均消费支出 / 元
2013	18311	13222
2014	20167	14491
2015	21996	15712
2016	23821	17111

注:数据来源于国家统计局年度国民经济和社会发展统计公报^[12]

以居民人均可支配收入为自变量,以人均消费支出为因变量,采取回归方法测算2013年以来的消费函数为:

$$C = C_0 + b \cdot Y = 341.42 + 0.702Y$$

式中: C 为人均消费支出, Y 为居民人均可支配收入,系数 b 为边际消费倾向MPC。

通过对模型的检验,该模型是合适的。函数中的MPC=0.702。

$$\Delta Y = K \cdot \Delta I = 1 / (1 - MPC) \cdot \Delta I$$

假设: ΔI 为“十三五”期间通航业的投资增量, ΔY 为由此带来的国民收入增量,MPC=0.702。

2.2 “十三五”通航业经济规模测算

“十三五”期间,全国通航业总投资规模阈值为:512.36+251.16+600=1363.52亿元。

$$\Delta Y = \frac{1}{1 - MPC} \cdot \Delta I = \frac{1}{1 - 0.702} \cdot 1363.52 = 4575.57 \text{ 亿元}$$

可算出投资拉动比约是3.36:1。

由此可知,“十三五”期间,全国通航业投资预计带来4575.57亿元的国内生产总值。这是5年累计经济规模加总。分析结果与“2020年实现万亿元经济规模”目标差距巨大,分析4575.57亿元总经济规模的构成,机场建设占13%,通航飞行(不含航空维修、航油等保障类业务)占10%,通航制造占6%,对上游基础展业和下游应用产业的带动产值占71%。

不可否认,上面的预测也存在缺陷:一是回归分析基于

过去经验数据预测未来发展的一种定量方法,前提是假设事物所处的外界环境未改变,忽视了“十三五”国家大力发展通航业的政策诱因对行业发展催化与急剧拉动;二是凯恩斯的投资乘数理论忽视了中国通航运营企业生产作业量过去不饱和,即生产供给能力存在闲置,投资乘数效应不能在单位时间内完成,具有时滞性。导致“十二五”期间通航的投资乘数效应有可能在“十三五”期间爆发,推高“十三五”通航业的总经济规模。

3 基于情景分析法的中国通航发展策略研究

情景分析法是在传统趋势外推法的基础上,考虑中国通航产业环境发展变化的可能性及变化给通航产业经济规模带来的影响,充分结合定量与定性分析。该法的关键在于识别影响中国通航业发展的关键因素,并设计符合产业发展规律的合理情境^[13]。把前面第二、三部分基于历时统计数据 and 典型样本(爱飞客控股)推导的相关分析结果,称之为情景 A,此外,还设计了情景 B 和情景 C。

3.1 情景 B

假设在未来两年,政策等因素叠加效应催发市场需求,通航短途运输网络示范工程、通航旅游示范工程、航空飞行映带示范工程得到深入实施和推进,推动通航运营相关经济指标高速增长,如通航器达到 5000 架以上,年飞行量 200 万小时以上,带动全国建成标准通用机场 500 以上;而且全国首批 26 个通航综合示范区建设围绕通用机场开发建设了 26 个通航小镇。

(1) 通航运营业营收指标预测

根据第三部分回归方程:

$$Y=9866.56-123.35x_1+1.1649x_2=$$

$$9866.56-123.35 \times 5000+1.1649 \times 2000000=172.3 \text{ 亿元}$$

式中: x_1 为飞机架数, x_2 为飞行小时数。即 2020 年,预计全国通航企业实现年营业收入阈值为 172.3 亿元。

(2) 通航器制造业产值预测

仍参照通航发达国家美国相对成熟的机型结构比例及有相关单价,估算中国通航制造增加值,如表 7 所示。

表 7 2020 年我国通航制造生产总值估算
Table 7 Forecast of China's general aviation manufacturing output in 2020

飞行器类别	美国飞行器数目	类别占比	飞行器类别(修正)	2020 年中国飞行器数目	单架估价 / 万元	总产出金额 / 万元
活塞类	141141	0.660	活塞类	3300	500	1650000
试验类	27922	0.130	旋翼机	650	1300	845000
喷气式公务机	13440	0.063	喷气式公务机	315	13000	4095000
旋翼机	10506	0.049	旋翼机	245	1300	318500
涡桨类	9712	0.045	涡桨类	225	700	157500
轻型运动类	6311	0.029	轻型运动类	145	80	11600
热气球、飞艇、滑翔机	4941	0.023	热气球、飞艇、滑翔机	115	50	5750
合计	213973			5000		7083350

由表 7 预估可知,5000 架通用飞机为通航制造带来的总产出阈值为 708.34 亿元。减去 2015 年在册通用飞机(1904 架),“十三五”期间通用飞机增长量实际为 3096 架,5 年年均递增 619.2 架。我们假设飞机增长趋势为加速递增,乐观估计 2020 年将增加 1000 架(2016 年增速低,实际增加 192 架)。按比例计算,2020 年,我国通航器购买投资阈值为 141.67 亿元。

(3) 通航基础设施建设投资预估

仍按照第三部分的乐观决策法估计,“十三五”建设 100 个一类通用机场,以每个投资 2 亿元估算;建设 100 个二类通用机场,以每个投资 1.5 亿元估算;将现有 250 个临时起降点改扩建为通用机场,以每个投资 1 亿元估算(累计达 528 个标准通用机场);在全国 26 个通航综合示范区建成

26 个通航小镇,以每个 50 亿元(参考典型样本荆门通航小镇可研预估,不含机场)投资规模估算。

假设机场和通航小镇投资建成数量 5 年为逐年加速递增趋势,即乐观决策法估计在 2020 年建成一类通用机场 35 个,二类通用机场 35 个将 100 个临时起降点改扩建为通用机场,在全国通航综合示范城市建成 10 个通航小镇,预计,2020 年我国机场建设和通航小镇产生的投资阈值为 622.5 亿元。由此得出,2020 年,全国通航业总投资规模阈值为: $172.3+141.67+622.5=936.47$ 亿元。

依据凯恩斯的投资乘数理论计算:

$$\Delta Y=1/(1-MPC) \cdot \Delta I=$$

$$1/(1-0.702) \cdot 936.47=3142.52 \text{ 亿元}$$

由此得出,2020 年,全国通航业投资可带来 3142.52

亿元的国内生产总值,仅实现“万亿经济规模”目标的约31%。

3.2 情景 C

当然,投资乘数理论中的 MPC 大小直接影响投资乘数效应。

$$MPC = \Delta C / \Delta Y = \text{消费变动} / \text{收入变动}$$

假设 2017—2020 年人均消费支出增量大于居民人均可支配收入增量, MPC 值相应变大。改革开放以来,我国的 MPC 值有过递增,也有过递减,递增时, $MPC > 0.9$; 递减时, $MPC < 0.3$ 。MPC 值在 3~5 年间变化相对平稳。我们假设“十三五”期间,我国 MPC 值在 0.7~0.9 之间,将相关数据代入下式:

$$\Delta Y = 1 / (1 - MPC) \cdot \Delta I$$

当 $MPC = 0.8$ 时, $\Delta Y = 4682.35$ 亿元,投资拉动比是 5 : 1。当 $MPC = 0.85$ 时, $\Delta Y = 6243.13$ 亿元,投资拉动比是 6.67 : 1。当 $MPC = 0.9$ 时, $\Delta Y = 9364.7$ 亿元,接近于万亿经济规模目标,投资拉动比是 10 : 1。

发达国家(如美国) MPC 高于我国,因此,国外经验所表明的“通航业投资拉动比达 10 : 1”在此得到验证。

4 结论

结果显示,按照“十二五”增长率,预估 2020 年通用飞机架数将达到 3679 架;飞行小时数将达 134 万飞行小时。“十三五”期间,全国通航业投资可带来 4575.57 亿元的国内生产总值。这是 5 年累计经济规模加总。分析结果与《国务院办公厅关于促进通航业发展的指导意见》(国办发〔2016〕38 号)提出的“到 2020 年实现 5000 架飞机,200 万飞行小时,万亿元经济规模”目标差距巨大。总经济规模构成中,机场建设占 13%,通航飞行(不含航空维修、航油等保障类业务)占 10%,通航制造占 6%。通航投资拉动比为 1 : 3.36。

假设 2020 年实现实现 5000 架飞机、200 万飞行小时目标,倒推得出,2020 年,全国通航业投资可带来 3142.52 亿元的国内生产总值,仅实现“万亿经济规模”目标的约 31%。

结果还显示,对我国通航业总经济规模实现度影响因素最大的是我国居民 MPC 的变化趋势,要实现 1 : 10 的投资拉动比、万亿规模经济目标,我国的居民 MPC 要向 0.9 迈进除 MPC 外,影响因素按影响力由大到小排序还有:通航机场及配套设施建设投资、通航运营、通航制造。

AST

参考文献

- [1] 国务院办公厅关于促进通航业发展的指导意见[EB/OL]. [2016-05-13]. http://www.caac.gov.cn/XXGK/XXGK/ZFGW/201605/t20160518_37445.html.
Guiding opinions of the general office of the state council on promoting the development of general aviation industry [EB/OL]. [2016-05-13]. http://www.caac.gov.cn/XXGK/XXGK/ZFGW/201605/t20160518_37445.html. (in Chinese)
- [2] 倪芝青,沈悦林,龚勤. “十一五”科技规划目标实现度评价:以杭州为例[J]. 科技进步与对策, 2010, 27 (18): 133-135.
NI Zhiqing, SHEN Yuelin, GONG Qin. Evaluation of target achievements of science and technology in 11th Five-Year Plan; taking Hangzhou as an example[J]. Science & Technology Progress and Policy, 2010, 27 (18): 133-135. (in Chinese)
- [3] 秦学志,张康,孙晓琳. 产业关联视角下的政府投资拉动效应研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2010 (9): 3-17.
QIN Xuezhi, ZHANG Kang, SUN Xiaolin. Study on the pulling effect of government investment from the perspective of industrial association [J]. The Journal of Quantitative & Technical Economics, 2010 (9): 3-17. (in Chinese)
- [4] 王成,郑海涛,王惠文,等. 中国通航产业规模的预测研究[J]. 生产力研究, 2013 (4): 152-154.
WANG Cheng, ZHENG Haitao, WANG Huiwen, et al. Study on the prediction of the scale of China's general aviation industry [J]. Productivity Research, 2013 (4): 152-154. (in Chinese)
- [5] 杨路红,陈佩英. 上海世博会的乘数效应[J]. 上海管理科学, 2003 (3): 9-11.
YANG Luhong, CHEN Peiying. Multiplier effect of Shanghai World Expo [J]. Shanghai Management Science, 2003 (3): 9-11. (in Chinese)
- [6] 方卫国,程浩,杨琛. 航空航天制造业产业关联实证研究[J]. 北京航空航天大学学报: 社会科学版, 2017, 30 (1): 71-79.
FANG Weiguo, CHENG Hao, YANG Chen. Empirical study on industrial association of aviation and aerospace manufacturing industry[J]. Journal of Beijing University of Aeronautics and Astronautics: Social Sciences Edition, 2017, 30 (1): 71-79. (in Chinese)
- [7] 崔木花. 基于情景分析法的循环经济规划研究:以安徽能源循环经济规划为例[J]. 安徽大学学报: 哲学社会科学版,

- 2009, 33 (4): 147–151.
- CUI Muhua. Study on the planning of circular economy based on scenario analysis; taking Anhui's energy recycling economy planning as an example [J]. Journal of Anhui University: Philosophy and Social Sciences Edition, 2009, 33 (4): 147–151. (in Chinese)
- [8] 黄莹, 廖翠萍, 赵黛青. 基于情景分析法的交通运输节能减排潜力研究 [J]. 开放导报, 2011 (4): 40–43.
- HUANG Ying, LIAO Cuiping, ZHAO Daiqing. Study on potentiality of energy saving and emission reduction in transportation based on scenario analysis [J]. China Opening Journal, 2011 (4): 40–43. (in Chinese)
- [9] 民航资源网. 全面认识通航产业链 [EB/OL]. [2014–06–18]. <http://news.carnoc.com/list/285/285170.html>.
- Civil Aviation Resource Network. Comprehensive understanding of the general aviation industry chain [EB/OL]. [2014–06–18]. <http://news.carnoc.com/list/285/285170.html>. (in Chinese)
- [10] GAMA. 2016 General aviation statistical datebook & 2017 industry outlook [Z]. 2017.
- [11] 李柏洲, 朱晓霞. 我国投资乘数效应的计算与分析 [J]. 经济研究导刊, 2006 (06): 12–14.
- LI Baizhou, ZHU Xiaoxia. Calculation and analysis of China's investment multiplier effect [J]. Economic Research Guide, 2006 (06): 12–14. (in Chinese)
- [12] 国家统计局. 年度国民经济和社会发展统计公报 [EB/OL]. [2017–04–11]. <http://www.stats.gov.cn/tjsj/tjgb/ndtjgb/>.
- National Bureau of Statistics. Annual bulletin of national economic and social development statistics [EB/OL]. [2017–04–11]. <http://www.stats.gov.cn/tjsj/tjgb/ndtjgb/>. (in Chinese)
- [13] 李玮, 秦大庸, 褚俊英, 等. 基于情景分析法的污染物排放趋势研究 [J]. 水电能源科学, 2010, 28 (5): 36–39.
- LI Wei, QIN Dayong, CHU Junying, et al. Study on the trend of pollutant emission based on scenario analysis [J]. Water Resources and Power, 2010, 28 (5): 36–39. (in Chinese)
- (责任编辑 刘玲蕊)

作者简介

吴俭 (1981–) 男, 硕士, 经济师。主要研究方向: 通航产业, 技术经济与管理。

Tel: 17707565115

E-mail: 53262690@qq.com

何毅 (1980–) 男, 硕士。主要研究方向: 通航产业投资。

Study on the Evaluation of Strategic Achievement of National General Aviation in 2020

WU Jian*, HE Yi

Avicub holding Co., Ltd., Nanjing 211800, China

Abstract: This paper used the theory of multiple linear regression and investment multiplier to forecast and evaluate the general aviation development target of 2020. The scenario analysis method was presented to forecast the related factors' impacts on the achievement of the general aviation strategy in 2020. We found that to the size of the general aviation industry, the most influential factor was the trend of the Marginal Propensity to Consume (MPC), followed by the investment for airport and ancillary facilities construction, output of general aviation operations, and output of general aircrafts' manufacturing. Finally, some proposals about general aviation were put forward.

Key Words: goal evaluation; regression analysis; scenario analysis; investment multiplier theory

Received: 2017-06-16; Revised: 2017-06-26; Accepted: 2017-07-25

*Corresponding author. Tel.: 17707565115 E-mail: 53262690@qq.com