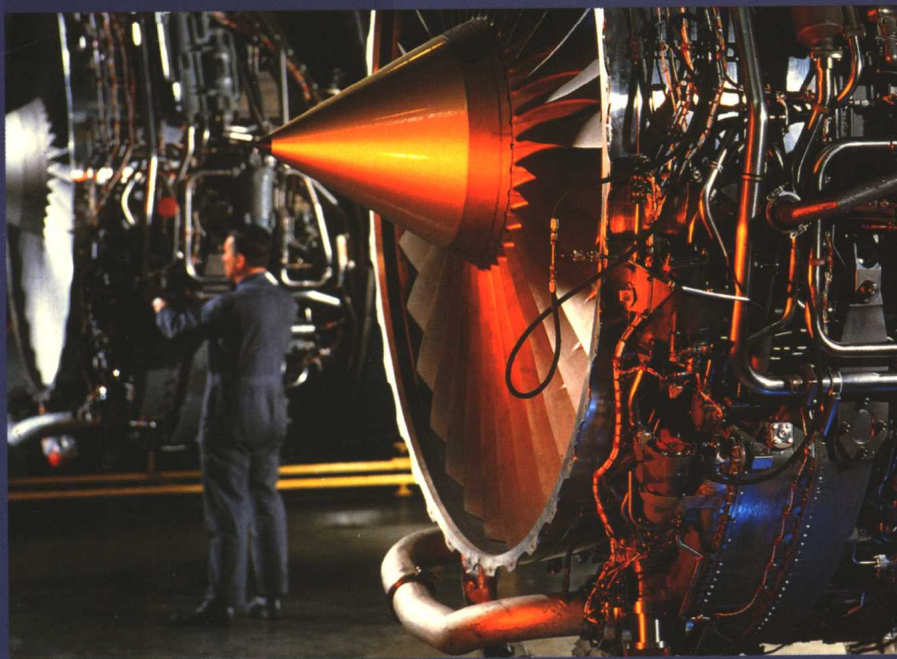


国际职业指导丛书

Ferguson's
Careers
In FOCUS

富生职业



制造

Manufacturing

中国宇航出版社

国际职业指导丛书

Ferguson's
Careers
In Focus 富生职业

制造

Manufacturing

中国宇航出版社

Careers In Focus: Manufacturing by Ferguson © 2002

Published under license from Facts On File, Inc., New York

版权所有: Facts On File, Inc. 原出版单位 Ferguson Publishing Co.

本书中文版由著作权人授权中国宇航出版社独家出版发行, 未经出版者许可, 不得以任何方式抄袭、复制或节录本书中的任何部分。

版权所有, 侵权必究。

本书版权登记号: 图字: 01-2003-6188

图书在版编目(CIP)数据

富生职业. 制造/(美)费格逊编; 安淑文译. —北京: 中国宇航出版社, 2003. 10

书名原文: Ferguson's Careers In Focus: Manufacturing

ISBN 7-80144-680-1

I. 富... II. ①费...②安... III. ①职业—简介②制造业—职业—简介
IV. C913.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 077929 号

作 者 [美]费格逊
责任编辑 丁 旋

译 者 安淑文
封面设计 元 麦

出 版 社 中国宇航出版社

社 址 北京市阜成路 8 号
(010)68768548

邮 编 100830

网 址 www.caphbook.com / www.caphbook.com.cn

经 销 新华书店

发行部 北京市和平里滨河路 1 号
(010)68373103

邮 编 100013

(010)68373185(传真)

零售店 读者服务部

北京市阜成路 8 号
(010)68371105

北京宇航文苑

北京市海淀区海淀大街 31 号
(010)62579190

承 印 北京时事印刷厂

版 次 2003 年 10 月第 1 版

2003 年 10 月第 1 次印刷

开 本 1/32

规 格 850 × 1168

印 张 7.875

字 数 164 千字

书 号 ISBN 7-80144-680-1 / T·015

定 价 15.00 元

本书如有印装质量问题可与发行部调换

《富生国际职业指导丛书》

编辑指导委员会

主 任：于法鸣 陈 宇 邓宁丰

副主任：刘 康 宋 建 曾湘泉

委 员：张 斌 陈 蕾 王晓军 刘新昌

张春林 田光哲 邢 颖 李之聪

汪立波 吴清萍 赵伯雄

(排名不分先后)

序

为职业生涯导航

就业是民生之本。就业不仅是每一名劳动者赖以生存的源泉，并且是人们融入社会、实现自我价值的手段，甚至是给后代带来希望的支柱。这使得就业成为全世界各国人民最为关注的热点，也成为各国政府促进经济社会发展的重点。

面对经济全球化和技术变革的加速，世界各国的就业问题越来越突出。根据国际劳工局估计，在全世界大约 30 亿劳动力中，8.5 亿人处于不充分就业状态，还有约 1.5 亿劳动者失业。1995 年，联合国在哥本哈根举行社会发展首脑会议即已提出，应把促进就业作为各国社会经济发展的基本优先目标。

中国作为一个拥有 13 亿人口的发展中国家，在全球经济结构调整的大背景下，在向市场经济转轨的过程中，就业问题更是首当其冲，备受关注。中国目前正处于国有企业改革、产业结构调整和社会转型的过程中，不仅有众多的国有企业下岗人员需要再就业，并且有大量农村富余劳动力要离开土地进入城市寻找工作机会，还有一大批大学毕业生进入社会要找工作。面对劳动力供大于求的总量性矛盾与结构性矛盾并存的局面，党和国家高度重视，并为解决这个关系到亿万劳动者切身利益的大问题付出了极大努力。特别是近几年，推出并实施了“劳动者自主就业，市场调节就业，政府

促进就业”的方针和积极促进就业再就业的一系列政策措施。我们高兴地看到，实行劳动者的就业，不仅打破了计划体制下劳动者就业由国家统包统配的旧格局，并且大大调动起劳动者个人自主就业和自主创业的积极性，为广开就业门路，形成市场导向的就业新机制奠定了基础，创造了条件。但同时，我们要看到，实行自主就业，要求劳动者具有相应的职业技能和专业知识，具有竞争就业的理念意识，具有成功求职就业的方法技巧。因此，作为现代社会的劳动者，特别是青年求职者，在学习专业技术技能的同时，应当开拓职业知识的学习，分析自己的禀赋特质，以及相应的社会需求和趋势，在学习阶段即为自己明确职业定位，设计未来的职业道路。

改革开放后，我国的职业教育、职业培训、职业技能鉴定以及职业指导等方面，都有很大的发展。但职业知识的教育、职业生涯的启导是比较欠缺的，没有面向在校学生学习与参考的职业知识图书。因此，中国宇航出版社引进出版的美国“富生国际职业指导丛书”在这方面具有填补空缺的作用。丛书引入了国际职业标准，对现代主流职业作了系统介绍和全新描述，为读者提供较新较广的职业知识介绍，包括从职业历史、职业现状、对从业者素质条件的要求、到薪酬待遇等方面的信息，一应俱全。丛书能基于年轻人自身的兴趣和能力，引导他们了解众多职业的可选择性，并把他们的天赋与广阔的职业范畴联系起来，帮助他们进一步思考自己是什么样的人，具备什么样的素质，怎样开发这种素质，怎样从不断发展和变化的职业市场中，选择适合自己的职业，使自己的能力充分发挥，以保持个人职业生涯的可持续发展。

希望这套国际职业指导丛书的出版，将对步入新世纪的中国就业、职业教育、职业指导起到积极的作用。

劳动和社会保障部副部长 张小建

2003年9月

引 言

制造业涵盖了工业中很大的一部分，如食品、饮料、药物、钢铁、纺织、木材、烟草、汽车、航天工程和石油化学。制造业中共有两类产品：耐用消耗品和不耐用消耗品。耐用消耗品的寿命较长，如汽车、飞机和洗衣机。不耐用消耗品的寿命较短，如食品、化妆品和衣服。

制造业中，最具前景的领域之一是工程业。工程师的工作集中在研究、开发、分析、设计、测量、应用、设备评估等。他们要从头至尾地全面管理全体工作人员或整个项目。研发人员负责优化产品生产流程，并基于研究结果向公司提供建议。在机器人技术发展和运用非常广泛的今天，工程师们利用电脑进行工作。技术人员紧密地和工程师工作在一起，辅助工程师的工作，通过指导研究、进行实验和履行其他职责来辅助实施各种各样的项目。

如今，有关制造业的工作越来越少，制造业现在可以为人们提供的工作比 10 年或 20 年前少了许多。这可能是由于美国的制造业已经开始并持续向国外迁移工厂，以获取这些国家的廉价劳动力和生产原料，从而减少了工会为工人争取更有利的工作合约和薪金同管理层谈判的力量。工业自动化是工厂里工作减少的另一个主要原因。为减少劳动力成本，厂商用自动化的机器代替劳动力。大多数情况下机器比工人

有更高的效率和产量。为了提高自己的竞争力，制造业主们努力提高工厂的自动化程度，从而减少了更多的工作需求。然而，在很多产品装配线工作逐渐消失的同时，对可以设计、安装并且维护自动化机器的工程师的需求加大了。

根据美国劳工署的预测，未来制造业中的工作可能会由于对某些产品的持续需求而增加，如电器产品和药物等。尽管不断地提高生产方法，不断进口产品，但制造业的就业形势还是有轻微的提高。

预计 2010 年之前，服装制造业与其他制造业相比将会有很大的下降，这主要是由于服装不断依靠进口。然而，制药业和航空制造业将会稳定地增长。人口的增加，尤其是老年人数量的不断增加，以及新药的不断问世，都会扩大药品市场。旧飞机的更新需求以及许多人开始使用飞机作为交通工具飞往目的地，都大大刺激了商业飞机的销售。同时，药品和航空设备的出口也会不断地加大。

本书中的每篇文章都详细讨论了制造业中的某一职位。书中的许多文章发表于《职业百科全书和职业指导》，(*Ferguson's Encyclopedia of Careers and Vocational Guidance*) 并已用最新信息进行了更新和修订，这些信息主要来源于美国劳工署。其中，概览部分是对从业者职责的简要描述。有时一个职业有不同的名称。这种情况下，将会给出所有的名称。职业描述部分描述了工作的首要和次要职责。职业要求部分讨论文化教育和职业培训等必要条件，必要的职业认证，有利于工作的其他个人必备条件。职业咨询部分提供建议，告诉读者如何获得学历教育之外的工作经验或知识，以

及如何在高中时起就开始增进对职业的理解。**就业范围**部分给出主要的工作雇佣地点的大致情况。求职部分讨论了得到第一份工作的最好方法，可以通过学院就业办公室、报纸广告或个人关系。职业阶梯部分描绘了从工作中可以期望的职业晋级。**薪酬**部分列出薪水范围并描述了附加福利。**工作环境**部分描述了典型的工作环境和条件——室内还是室外，喧闹还是安静，群体的还是独立的，等等。也说明了典型的工作时间和季节波动，还有工作的压力与紧张程度。**前景展望**部分就本职业在宏观经济和行业预测方面作出总结。这一部分信息由美国劳工署统计局提供，由行业协会补充。就业前景术语遵从《职业展望手册》（*Occupational Outlook Handbook*）中的用法。以“远高于平均值”描述的增长表示增加 36 个百分点或更多。“高于平均值”意味着以 21~35 个百分点的速度增长。“平均值左右”表示 10~20 个百分点的增长速度。“几乎等同或稍低于平均值”是指 0~9 个百分点的增长速度。“下降”指以 1 个百分点以上的速度降低。每篇文章都是以**职业信息**结尾的，此处列出了一些组织，这些组织可以提供培训、教育、实习、奖学金和工作安排等方面的职业信息。

目 录

序

引言

航空工程师 (Aerospace Engineers)	1
汽车工人 (Automotive Industry Workers)	15
成本估算师 (Cost Estimators)	29
维修技工 (General Maintenance Mechanics)	38
玻璃制造工人 (Glass Manufacturing Workers)	47
化工工人 (Industrial Chemicals Workers)	58
工业设计师 (Industrial Designers)	68
工业工程师 (Industrial Engineers)	80
工业机械技工 (Industrial Machinery Mechanics)	91
工业安全和健康技师 (Industrial Safety and Health Technicians)	101
机械模具工 (Job and Die Setters)	115
机械工具操作工 (Machine Tool Operators)	124
生产监督员 (Manufacturing Supervisors)	134
机械工程技师 (Mechanical Engineering Technicians)	141
机械工程师 (Mechanical Engineers)	151
机器安装工 (Millwrights)	163
数字控制程序员 (Numerical Control Tool Programmers)	172
包装工程师 (Packaging Engineers)	181
药物生产工人 (Pharmaceutical Production Workers)	195
塑料产品制造工人 (Plastics Products Manufacturing Workers)	203
质量控制工程师和技师 (Quality Control Engineers and Technicians)	216
玩具产业工人 (Toy Industry Workers)	228

航空工程师

要 点

教育科目：数学，物理

个人技能：机械/控制，技术/科学

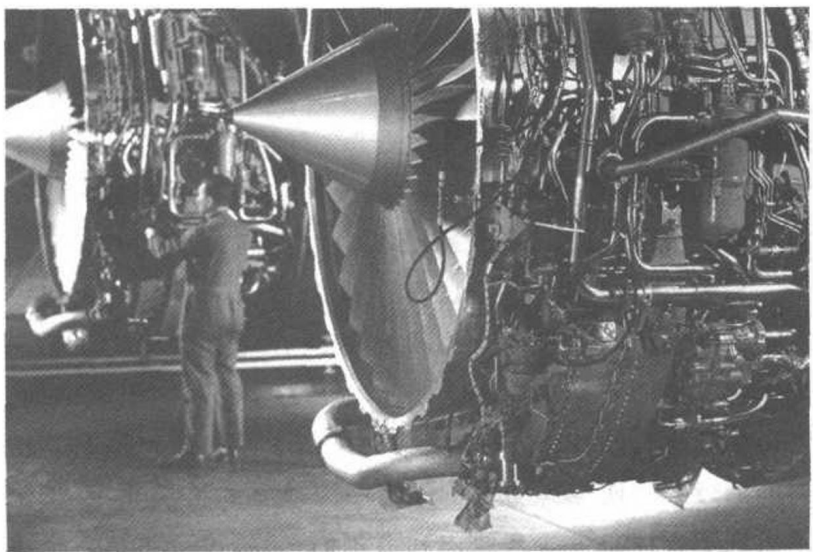
工作环境：主要在室内，地点固定

最低教育水平：学士学位

薪酬：47 000~67 930~75 000美元

职业认证：各州要求不同

前景展望：平均值左右



概览

航空工程包括航空工程（飞行器）和宇宙航天工程（太空船）。航空工程师们在团队里协同工作，共同设计，制造和测试飞行在地球大气层内外的飞行器。虽然航空学是一门独立的学科，但它同样有很多分支学科。所以，航空工程需要很多领域的知识，如物理、数学、地球科学、空气动力学和生物学等。有些航空工程师要独立设计一个完整的飞行器（如商用飞机）；而有些航空工程师只是研究飞行器的某一部分（如导弹巡航系统）。全美国大约有50 000名航空工程师。

职业简史

航空工程师这个行业的起源最早可以追溯到人类开始梦想飞行的时候。几千年前，中国人发明了风筝，后来又发明了可以产生推动力的火药。15 世纪，文艺复兴时的艺术家列奥纳多·达·芬奇创作了两幅关于飞行装置的设计图。一个设计成扑翼飞机，它就像鸟一样，通过不断地拍打翅膀来飞行；另一个设计成旋转的螺旋桨，它接近于今天的直升机。

1783 年，法国的约瑟夫和孟高尔费设计了第一个可以载人的热气球。1799 年，英国的乔治·凯莱男爵设计了一个比空气重的飞行器。接着他又发明了一种固定机翼结构，使得他的飞行器在 1849 年成功地进行了第一次试滑行。更多的滑行实验使空气动力学作为一门独立的科学在 19 世纪末出现了。1903 年，奥维尔和威尔伯·莱特设计了第一个机

械动力和控制的飞机。在第一次世界大战期间，航空飞机业迅速发展。在战争初期，普通航空工程包括了可以用于开发飞行器的各种工业技术：土木工程师可以设计飞机的结构；汽车工程师可以设计飞机发动机；空气动力方面的设计主要依赖于经验，还有些问题可以用造船工程中建立的流体力学理论来解释。

材料学、动力学、航空电子学和平衡与控制学的稳定的技术进步，使飞机工业在两次世界大战期间一直持续发展。飞机变得更大和更快。虽然飞机在今天看来非常普通，但商业飞机只是在 20 世纪六七十年代才成为一种普遍的运输方式。

1926 年，罗伯特·哥达研制出第一个以液体作为推动力的火箭。随着液体动力技术不断发展，美国在 1938 年试验了第一台液体火箭发动机。更加复杂的火箭发动机被设计出来，甚至可以将飞机送上太空。世界上的第一颗人造卫星“卫星一号”，于 1957 年由苏联发射成功。1961 年，美国总统约翰·肯尼迪极力主张美国要成为第一个将人类送上月球的国家。1969 年 7 月 20 日，宇航员尼尔·阿姆斯特朗和艾德温·奥尔德林成功地登上了月球，从而使美国实现了她的登月计划。

今天，航空工程师开始设计各种飞行器，诸如宇宙飞船和火箭，来探索大气层以外的空间。同时他们开发研制各种不同类型的导弹和军用飞机，如战斗机、轰炸机、侦察机和运输机。今天，航空工程师的梦想绝不再是如何飞翔。1998 年，美国与其他 15 个国家一起开始实施国际太空站计划并

开始了一系列联合发射任务。在地面上，太空专家，包括航空工程师在开发研制空间站的装备过程中起着重要作用。

职业描述

虽然飞机和宇宙飞船的研制开发需要很多分支学科的支持（如材料学、电子学和机械学），但航空工程师要为飞行器的整个设计负责，如形状、外观、动力和导航系统等。在航空工程领域，各个工作的责任不同，这很大程度上是由每个工种的专业方向不同造成的。普通的航空工程师只研究开发一般的飞机系统，而宇宙航空工程师要研究开发宇宙飞船系统。

材料和结构在高压下如何变化这一复杂问题的学习贯穿了航空工程师的整个教育和培训过程。一般情况下，航空工程师在工作中会用到以下一些专业的知识，如动力学、空气动力学、热力学、流体力学、飞行力学和结构分析。但同时他们还需要一些专业技术含量不高的知识，如可靠性分析、养护知识、市场及管理知识。

由于具体工作不同，航空工程师可分为许多不同的方向。分析工程师要利用他们的工程和数学知识解决在设计阶段出现的问题。压力分析师要分析不同环境中飞机自身重量和负荷的结构变化。这些分析可以使用计算机及各种复杂的公式完成。

流体动力学计算工程师利用高速计算机开发流体动力学研究中所使用的模型。利用模型系统可以观察到物体周围物

质的流动状况。与实地试验相比较，模拟不但可以节约时间和资金，它还将实地试验的风险降到最低。随着计算机越来越复杂，它越来越能承担复杂的流体力学（CFD）计算任务。

许多航空设计工程师都曾有其他专业的专家。他们设计不同的零部件甚至整个飞行器，使其符合空气动力学、宇宙飞行动力学和结构工程的要求。设计师们利用计算机辅助设计技术（computer-aided design, CAD）完成他们的任务。航空制造工程师将设计师的想法转变为产品，最后将复杂的零部件组装成一架飞机或宇宙飞船。他们要与设计师一起工作，这样才能保证设计师的设计可以转化为相应的产品，并确保生产的高效性。

航空材料工程师要确定制造飞行器所使用的各种材料的稳定性。由于飞机和飞船飞行时的特殊环境，他们要求材料具有一定的张力、密度和硬度。材料工程师很重要的一部分工作就是要弄清各种材料（如钢、玻璃和化学材料等）对温度和压力的反映。

从开发、设计直到生产，航空工程师要严格监督产品的质量。对最后的产品还要评估安全可兼性，同时还要清楚如何维护和开展技术支持。

航空工程中的市场和销售人员是与顾客打交道的，他们的顾客一般都是大的工业公司或者政府部门。他们要向顾客介绍产品的外观、性能、结构等。他们是工程师与顾客之间的一道桥梁，产品只有通过他们才能实现其预期的价值。同样销售人员还应看到市场的潜力及顾客的需求，将顾客的这

种需求反映给公司。他们要懂得如何不被自己的竞争对手甩下，同时还应懂得如何起草一份有效的合同。

职业要求

◆ 文化教育

如果想在航空工程的任何一个领域工作，在学校时就要将数学和其他理工科的课程学好。美国工程教育协会（American Society for Engineering Education）建议学生一定要系统地学习微积分和几何以及实验科学等课程。这些课程可以为你以后从事工程师的职业培养一些基本技能。

◆ 专业培训

航空工程师必须具有学士学位。如果希望在这个领域从事研究、开发、教学等工作，那么就需要更高的学历。

在航空工程领域工作的人不一定非要具有航空工程专业背景，有时其他专业的人会更受到欢迎，如美国国家航空和航天局（National Aeronautics and Space Administration, NASA）就希望招收一些不同专业的人才，包括生物医学工程、陶瓷专业、化学、冶金学、光学、海洋学等。无论你的专业怎样，如果你未来想加入航天工程这一行业，你一定要选择那些提供被授权的工程学方面的课程的大学。美国工程与技术认证委员会（Accreditation Board for Engineering and Technology, ABET）中列出了工程技术领域最低的教育标

准。拿到一个经过授权的工程技术大学证书是在某些州从事该领域工作的重要条件。现在美国大约有 250 个大学和学院可以提供相关的课程。浏览美国工程与技术认证委员会的网址 (<http://www.abet.org>), 可以找到这些大学的名单。

一些航空工程师在工作前就已完成了硕士或博士学位, 较高的学历可以使他们拿到更高的工资。因此学生们愿意进入研究生院继续学习和做研究, 并在毕业前完成一篇博士或硕士论文。约有 1/3 的航空工程师具有硕士学位。

◆ 职业认证

在美国, 大多数州的工程师都是需要认证的。工程师的认证分两个级别: 专业工程师, 他们必须是相关专业毕业, 修过工程学的所有课程, 有 4 年的相关工作经验并通过工程师的笔试。工程专业的研究生不需要具有 4 年的工作经验就可以直接参加认证考试。那些毕业后只通过了初级工程师认证的人被认为是培训期工程师或见习工程师。见习工程师的认证有效期限为 10 年, 在获得适当的工作经验后, 见习工程师需要参加第二次认证考试——工程原理与实践考试。考试合格后就可以成为专业工程师。

为了保证航空工程师可以很快了解该领域的最新变化, 许多州强制要求航空工程师进行经常性的再培训, 参加新的认证考试。

◆ 其他要求

航空工程师应该具有解决问题的能力, 面对琐碎的工作