

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: X2005153032

UDC_____

厦 门 大 学

工 程 硕 士 学 位 论 文

厦 门 航 空 飞 机 维 修 C 检 项 目 管 理

Project Management of Aircraft Maintenance C Check for
Xiamen Airlines

李 宏 兵

指导教师姓名: 孟力教授

专 业 名 称: 项 目 管 理

论文提交日期:

论文答辩时间:

学位授予日期:

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2009 年 4 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘 要

随着我国国民经济的持续增长,我国航空运输业也取得了令人瞩目的成就。但是,国际原油价格飞速上涨,给我国的民用航空公司带来了巨大的经营压力,降低运营成本成为各航空公司竞争的关键。航空公司的成本,主要包括飞机租购、保险、油料、航材和人工,其中成本控制的关键是航材成本和人工成本。

飞机维修管理直接关系到飞机的维修航材成本和人工成本。因此必须对飞机维修进行系统、科学和有效的管理。本文从厦门航空有限公司具体的飞机维修 C 检的进程控制方面来论述降低维修成本的途径,利用项目管理软件把飞机 C 检维修作为一个整体运作,以便有效的利用现有资源,减少无效劳动,提高维修效率,节约维修成本。为了达到上述目标,需要通过项目管理软件对飞机 C 检维修生产管理的各个环节进行研究并改进优化。对飞机 C 检维修采用项目合理的工作分解结构,运用计算机甘特图和网络计划法等手段,充分利用可获得的人力、设施、器材和技术资源,合理的制定和控制生产作业计划,力求达到均衡生产的目标,使每个生产环节都能满负荷,保质保量,用最低成本,在最短时间内按时完成生产任务。

本文第一章引言主要介绍飞机维修管理的国内外研究概况,第二章分析厦门航空有限公司飞机维修部门的组织结构和各组织功能情况,第三章主要通过飞机维修 C 检项目管理知识的具体分析来引入项目管理软件 Microsoft Project。第四章是运用 Microsoft Project 2007 分析了具体的飞机 C 检维修项目,进行 C 检维修项目的管理。第五章是结论,项目研究的主要结论及一些经验总结与应当进一步开展的项目课题研究。

关键词: 飞机 C 检;项目管理; Project 2007。

ABSTRACT

With the sustained growth of China's national economy, China's air transport industry has made remarkable achievements. However, the rapid growth of international crude oil price brings tremendous pressure to China's civil airlines, thus to reduce the operating cost becomes the key to competition for all airlines. The costs of airlines mainly include aircraft hire and purchase, insurance, fuel, aircraft materials and manpower, of which the key to cost control lies at the cost of aircraft materials and manpower.

Aircraft maintenance management is directly related to the cost of aircraft material maintenance and labor, hence it is essential to conduct systematic, scientific and effective management over aircraft maintenance, This paper, from the aspect of process control over the specific aircraft C check by Xiamen Airlines, discusses the way to reduce the maintenance cost that uses project management software to conduct aircraft C check as a whole operation so as to effectively use the existing resources, reduce invalid labor, improve the efficiency of maintenance and saves maintenance cost. To achieve above-mentioned objectives, it is necessary to use the project management software to research, improve and optimize all procedures in aircraft C check and production management, adopt reasonable work decomposition structure in aircraft C check, take measures of computer Gantt and network planning method etc., make full use of available manpower, facilities, equipment and technical resources, develop and control the production work plan reasonably in an attempt to achieve the goal of balanced production, so that every part of the production is at full capacity with the guaranteed quality and quantity, and the production task will be completed on time with the lowest cost and in the shortest possible time.

The first chapter of this paper mainly introduces the overview of aircraft maintenance management; Chapter II introduces the organization structure and

functions of all departments of Xiamen Airlines; Chapter III mainly introduces the project management software Microsoft Project through the concrete analysis on aircraft C check; Chapter IV uses Microsoft Project 2007 to analyze the specific project of aircraft C check and conduct management over aircraft C check; Chapter V is the conclusion including the main findings and some lessons learnt from the research project as well as the necessary project research to be further carried out.

Key Words: Aircraft C Check; Project Management; Project 2007.

目 录

摘 要	I
ABSTRACT.....	II
第一章 引言.....	1
1.1 问题、背景及研究意义.....	1
1.2 国内外研究现状.....	2
1.3 主要研究内容和方法.....	7
1.4 章节安排	7
第二章 厦航飞机维修现状.....	8
2.1 厦航维修背景.....	8
2.2 厦航的组织结构.....	9
2.3 机务人力资源.....	16
2.4 维修设备和管理方式.....	17
第三章 有关 C 检项目管理的知识.....	20
3.1 维修项目管理知识.....	20
3.2 C 检项目.....	22
3.3 时间、质量和成本.....	24
3.4 C 检项目分析.....	24
3.5 C 检的 Project 软件管理.....	32
3.6 C 检具体分解.....	34
3.7 管理方式举例.....	38

3.8 本章小结.....	39
第四章 C检项目案例的分析.....	41
4.1项目背景.....	41
4.2案例分析.....	41
4.3比较及评价.....	59
4.4本章小结.....	59
第五章 结 论.....	63
5.1论文所做的主要工作	63
5.2 主要取得的成果及结论.....	65
5.3 研究展望	65
附件一 定检一处人力资源图.....	67
附件二 STARCO MD90 型 B-2257 飞机 8C 检进度计划表.....	68
参考文献.....	69
致 谢.....	71

CONTENTS

ABSTRACT (Chinese)	I
ABSTRACT (English)	II
Chapter 1 Introduction	1
Section 1 Background	1
Section 2 Aircraft Maintenance Current Situation and Prospect.....	2
Section 3 Content and Method	7
Section 4 Chapters and Sections	7
Chapter 2 The Aircraft Maintenance Background of Xiamen Airlines Ltd.....	8
Section 1 Background	8
Section 2 The Framework of Organization of Xiamen Airlines Ltd.....	9
Section 3 The Current Situation of Manpower of Xiamen Airlines Ltd.....	16
Section 4 The Aircraft Maintenance Facilities& Management Pattern of Xiamen Airlines Ltd.....	17
Chapter 3 The Project Management of C Check.....	20
Section 1 The Different Grades of Aircraft Maintenance.....	20
Section 2 The Project of C Check.....	22
Section 3 The Time、Quantity & Cost of C Check	24
Section 4 Analyze C Check	24
Section 5 Microsoft Project for C Check.....	32
Section 6 WBS for C Check.....	34
Section 7 Examples for Aircraft Maintenance.....	38
Section 8 Brief Summary	39
Chapter 4 To analyze C Check Case	41
Section 1 The Background of C Check Case	41
Section 2 To analyze C Check Case.....	41
Section 3 Compare and Estimate with Old Management Pattern	59
Section 4 Brief Summary.....	59
Chapter 5 Conclusions	63
Section 1 The Content of Study	63
Section 2 Conclusions.....	65
Section 3 Further Study.....	65

Accessories 1 The Manpower of First Agency	67
Accessories 2 STARCO MD90/B-2257 8C Check Schedule	68
References.....	69
Acknowledgements.....	71

厦门大学博硕士学位论文摘要库

第一章 引言

1.1 问题、背景及研究意义

飞机维修是指对飞机、发动机整机及其部件、附件的维修，也包括维修配套的检测设备 and 地面装备，对飞机进行延寿、改装、改进等。我国目前处于民航运输业快速发展时期，现有各种类型民用运输机 1192 架（截止至 2008 年 6 月 31 日）^[1]，每年用于维护、维修和航材方面的费用达几百亿元人民币。航空维护、维修是确保航空公司安全准点运营的重要因素之一，也是确保航空公司运营成本效益的重要因素之一。航空公司背负沉重的成本负担前行，其中飞机的维修成本占航空公司总成本的 10—20%，而维修的费用则达到了购机费用的 2/3^[2]。2000 年来，国内航空公司发展迅猛，除飞机大修厂以外，大多数航空公司都设置了承担本公司机队维修工作的部门。随着航空市场竞争的愈演愈烈，维修部门在保证飞行安全的同时，为航空公司节省了巨额的维修费用。

早期的航空，维修是必须的工作，并且飞机在每飞行小时后常常需要几个小时的维修时间。大的维修活动包括对飞机上的几乎每一个零部件进行定期的检修。即使当初的飞机及其各系统相当简单，但是以这种方式进行维修，费用也是相当高的。在随后的多年，随着飞机及其机载系统复杂性的增加，维修费用也相应地增加。随着飞机制造技术的进步，航空维修也经历了由简到繁，由单纯的业务技术到独立的工作系统再到综合性技术学科转变的过程。以波音 737 飞机电子设备为例，从 200 系列发展到 700 系列以及后来的 900 系列，改进、增加了很多系统，例如电子仪表系统、风切变系统、全球定位系统等^[3]。现在，最新的波音 787 飞机以及空客 A380 飞机更是采用了大量的电传操纵、复合材料等尖端技术，这些先进技术的使用使得飞机维修已经不是一项简单的工艺技术，航空维修已成为一门综合性的工程技术学科。

现在的维修技术越来越复杂，飞机的设计具有安全性、适航性和可维护性，并且随着每一种新型号或现有型号的改型飞机的产生，都要制定相应的详细的维修大纲。然后每一家航空公司再根据这种初始的维修大纲制定出各自的维修计划，以适应各种运营环

境的需要。这样就保证了在各种情况下的持续适航性运营。各飞机制造商、航空公司和适航管理当局的不断努力，正是对各个企业的支持，以便改进飞机的设计和维修技术，并保持航空工业的领先地位。

当然，这种复杂的飞机维修技术必然需要复杂的管理，不论在制定初始维修大纲的时候，还是航空公司为了保持早先提到的优秀的安全纪录而要完成各项工作的时候，都需要这种复杂的管理。航空公司要正确的开展各项飞机维修活动，就需要有以下几个方面的内容来做支持：（1）得到授权，能完成实际工作需要的、有亲身实践的基本技能活动的维修员；（2）可提供支持维修工作需要的设计、分析和技术帮助的工程人员；（3）掌握了多方面维修操作的计划、组织、控制和实施的管理人员^[4]。

我国被认为是民航业中发展最快、发展潜力最大的国家。目前国际民航平均的人机比是 100:1, 而我国民航业的平均人机比是 200:1, 这意味着，仅以国际民航水平计算，未来 20 年我国就需要民航类人才 24 万人，而如果以我国现在的民航水平计算则需人才 48 万人，其中更需要有综合管理能力的人员^[5]。飞机的管理与维护涉及到跨时区、不同地域和不同供应链之间关联互动的复杂协调关系。航线维护、飞机大修和附件修理可能是在不同部门甚至不同公司分别进行的，但每一项维修活动都是一个统一的维修计划和集成的库存供应链中的一部分。为了能对维修工作进行有效的管理，航空公司需要一套有效的计划和控制管理系统，使得整个飞机维修和管理工作更加完整和全面。

1.2 国内外研究现状

1.2.1 国外研究现状

国际民航组织曾经于上个世纪末和本世纪初发布过一些统计数据和研究成果。据不完全统计，民用航空的维修行业每年就有近 500 亿美元的产值^[6]。这充分说明了维修行业在民用航空中的巨大作用。在航空安全的保证方面，机务维修系统扮演了具有一票否决的角色，任何不适航的飞机都不允许飞行。这样一个重要的行业和系统在国际上是得到了极大的重视。首先是对飞行安全的贡献，同时还有对经济的贡献。航空维修是一个充满诱惑力的市场，多年来的持续稳步的发展形成巨大的市场规模。据美国加内恩集团

的预测航空维修业市场总值将从 1999 年的 302 亿美元增至 2005 年的 360 亿美元，增长幅度为 19.2%^[7]。

19 世纪末到 20 世纪初，美国工程师泰勒把工业企业中传统的经验管理提高了一步，形成了科学管理的理论方法。这时，正值航空维修事业发展的早期，到了 30 年代，由于维修内容的增加，技术复杂程度的提高，维修本身的规模和所涉及的范围也日益增大，维修管理开始向科学管理过渡。这就是在经验管理的基础上，逐步形成了有关管理的计划、组织、控制等多方面的职能，并使之标准化、科学化。在当今欧美国家先进航空运输企业中，对于飞机维修管理方面的研究早在 20 世纪中叶就已经开始了。尤其是一些著名的飞机制造商（比如波音公司、空客公司）和航空公司（比如美国的几家大的航空公司），他们投入了大量的人力、物力和财力探索飞机维修管理的相关问题。另外，一些航空组织及政府部门（比如美国航空运输协会 FAA、美国航空宇航局）也在这方面开展了一系列的工作。

美国哈佛商学院著名战略学家迈克尔·波特提出的“价值链分析法”^[8]，把企业内外价值增加的活动分为基本活动和支持性活动，基本活动涉及企业生产、销售、进料后勤、发货后勤、售后服务。支持性活动涉及人事、财务、计划、研究与开发、采购等，基本活动和支持性活动构成了企业的价值链。迈克尔·波特教授认为企业经营活动就是一条价值链，其中的基本活动，即业务活动为公司客户提供直接价值，辅助活动则为业务活动提供支持。这些活动共同构成企业的流程。如图 1 所示，是航空公司的企业价值链。

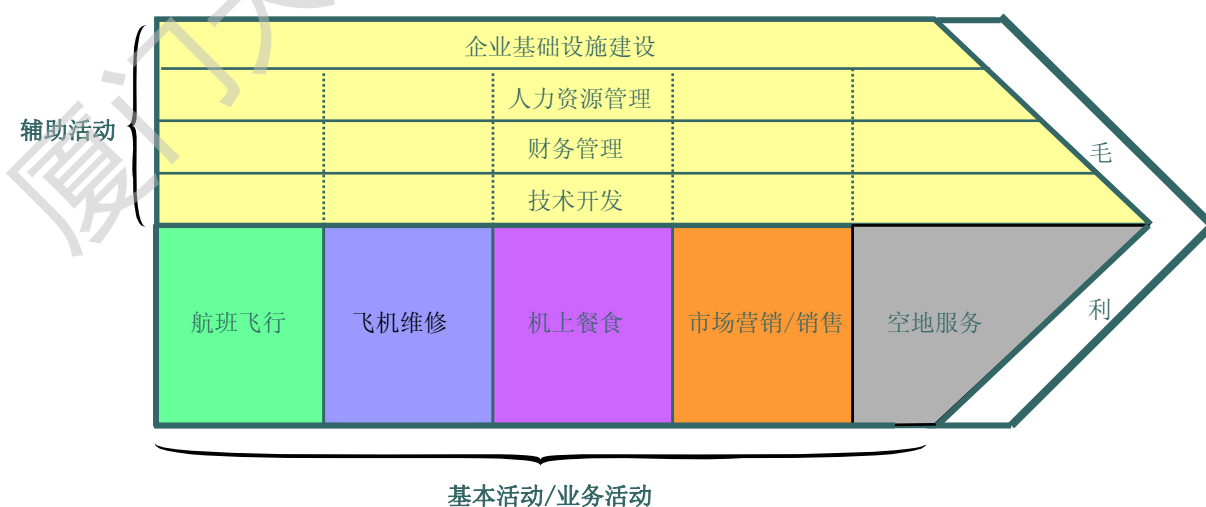


图 1 航空公司的企业价值链

价值链中并不是每个环节都创造价值,实际上只有某些特定的价值活动才真正创造价值,而这些真正创造价值的经营活动,就是价值链上的“战略环节”。从图 1 航空公司的企业价值链中可以看出“飞机维修”是航空公司的一大战略环节。在航空公司,飞机维修因此就具有了很重要的研究地位和很高的重视程度。

由于民航飞机的昂贵价格,世界上的先进航空公司都尽量提高飞机的利用率,减少飞机因定期维修而造成的停场,以求尽快收回购机成本,获取最大的经济效益。因此,各个航空公司的维修单位都十分重视飞机定期维修生产管理的研究,最大限度地将先进的生产管理方法应用于飞机定期维修生产之中。比如:生产计划与工程技术的结合、生产作业的工时定额计算和管理、用计算机甘特图进行生产作业计划与控制、生产能力管理技术等,都已经发展到了相当成熟的阶段。

国外典型航空公司机务维修企业大多使用企业资源计划系统(ERP)。通过 ERP 系统把航空维修中的工程技术管理、维修生产管理、质量控制管理、航材管理、人力资源管理和财务管理等信息集成起来,从而实现信息的高度共享,能使航空公司在拥有几百架飞机、多机种和跨地区的大范围营运时,机务维修仍能够运作自如,确保了飞行安全,并且还使公司的生产效率和管理水平得到了大大提高。

1.2.2 国内研究现状

在《2008 年中国航空运输行业研究报告》^[9]中:2007 年,我国民航全行业全年完成运输总周转量、旅客运输量和货邮运输量为 361 亿吨公里、1.85 亿人和 396 万吨,分别比 2006 年增长 18.1%、15.9%和 13.3%。平均正班客座率、载运率分别为 76.2%和 67.1%。2008 年民航发展的主要预期指标是:全行业运输总周转量 420 亿吨公里,旅客运输量 2.1 亿人,货邮运输量 445 万吨,分别比上年增长 16%、14%和 12%左右。因此保障航班的正常运行是十分重要的一项任务。

从《2008 年中国飞机制造及修理行业分析及投资咨询报告》^[10]中可以看到国内航空维修的发展状况:2005 年 1-12 月,中国飞机制造及修理行业实现累计工业总产值 75,090,958,000 元,比 2004 年同期增长了 20.13%;实现累计产品销售收入

73,543,567,000 元,比 2004 年同期增长了 19%;实现累计利润总额 2,880,461,000 元,比 2004 年同期增长了 88.92%。

2006 年 1-12 月,中国飞机制造及修理行业实现累计工业总产值 75,935,074,000 元,比 2005 年同期增长了 17%;实现累计产品销售收入 73,644,164,000 元,比 2005 年同期增长了 15%;实现累计利润总额 4,209,324,000 元,比 2005 年同期增长了 54.47%。

波音公司预测,中国在未来 20 年对民用飞机的需求为 1764 架,价值 1440 亿美元。到 2020 年,中国的航空公司将拥有 2200 多架飞机,使中国成为仅次于美国的全球第二大民用航空市场。中国航空运输总量年增长将超过 9.3%,远远高于同期世界平均增长率 4.7%的水平^[11]。无疑,随着国内旅游业的快速发展,中国加入世贸组织、2008 年北京举办奥运会、国家实施西部大开发战略,以及国内航空公司联合重组,都越来越有利于中国航空运输市场的发展。航空运输市场的大发展,必然带来飞机维修业的大发展。

在我国,民用航空维修业同整个国家的国民经济一样,在 50 年代后期才进入全面发展和建设时期。这个时期主要采用前苏联的维修管理经验,到了 1987 年初,随着大型飞机的引进,我国开始逐步采用美国民用飞机的维修思想,维修思想和维修方式都有了很大变化,维修管理也逐步走上正轨。现代飞机由上百万个精密加工的零件组成,飞机维修是一项高度综合的现代科学技术,综合运用了基础科学和应用科学的最新成就。在中国的航空制造和运输业持续保持快速的发展势头之下,按照较为保守的估计,中国航空维修业潜在市场总值可达 14 亿美元。国内航空公司快速扩展的机队以及机队的老龄化,将导致今后几年对航空维修业的需求也持续增加。我国目前处于民航运输业快速发展时期,现有各种类型民用运输机 1192 架,其中大中型飞机 1098 架,每年用于维护、维修和航材方面的费用达 100 多亿元人民币。在每个航空公司,机务维修都是安全飞行的基础中的基础。飞机的定检维护、航线维修是确保航空公司安全准点运营的重要因素,也是确保航空公司运营的成本效益的重要因素,可以说,每个成功的航空公司背后都有一支优秀的机务队伍作坚强的后盾。

中国的航空维修业的大发展始于 1987 年,随着中国民航业的高速发展,欧美先进

运输机的大量引进，中国机队规模迅速增加，使中国航空维修业进入了大发展时期。国内民用飞机大部分都是采用从国外购买或租赁，几十年来，随着空中运输业的飞速发展，飞机的不断更新和老化，维修问题日趋增加，由于飞机受到停场维修的时间约束，飞机日利用率、航班安排和飞行小时数都会受到影响，业务收入也相应地受到影响。国际上飞机维修项目管理在飞机维修中得到广泛的运用和发展，但由于国内航空公司体制的约束，航空公司的飞机维修项目管理还存在不少的问题，比如组织结构、人力资源（人员的安排、储备）、计划进度、资源管理、成本规划等等。航空公司维修单位还普遍存在规模小、设备落后、技术创新能力弱、作坊式经营和管理等缺陷^[12]。主要表现为：

第一，缺乏高效率的沟通，特别是在技术部门和生产控制以及支援部门之间的信息沟通。工程技术部门的工程师们在制定维修方案和工作卡时，很少考虑维修工艺规定的维修工作所涉及的工种划分、载荷分配、工作区域划分、工作任务量化等生产作业控制因素；而生产控制系统也没有建立相应的管理程序，规定生产控制部门或车间统计部门及时、准确地向工程技术部门反馈执行工作卡或其他工程文件过程中所发现的问题，使工程技术部门能及时修改维修方案或其它技术文件，提高生产效率。

第二，没有使用先进、实用的管理工具，使飞机定期维修生产周期过长。大部分国内航空公司在制定定期维修生产作业计划时，没有建立生产控制所需要的最基本的工时定额体系来统计工时。这样无法做到工时的量化，也就不能对人工成本管理和激励机制提供可靠的数据，生产进度难以精确控制。各工作项目之间的协调，还是依靠车间领导或控制人员的经验来管理。生产任务完成情况、航材消耗、工时统计等生产控制信息，以及反馈信息都不能及时、准确的反映出来。最后导致生产控制人员无法及时了解生产状况、衡量实际完成情况与生产计划之间的偏差，做不到有效的生产控制。

第三，航材管理和生产计划不协调。存在的库存量、维修人员、工具设备等生产能力过大，增加了飞机定期维修生产成本。或者，航材、维修人员、工具设备等生产能力缺乏，只能停工待料及推迟工期。

从文献中得到的状况是，国内民航维修业目前面临的一些问题：生产运作管理水平

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库