

分类号_____ 密级 _____
UDC _____

学 位 论 文

锂电池隔膜设备开发项目进度计划与控制研究

作 者 姓 名： 郑莲

指 导 教 师： 崔升波 副教授

东北大学工商管理学院

申请学位级别： 硕士 学 科 类 别： 专业硕士学位

学科专业名称： 项目管理

论文提交日期： 2012 年 6 月 19 日 论文答辩日期： 2012 年 6 月 17 日

学位授予日期： 2012 年 月 答辩委员会主席： 杜晓君 教授

评 阅 人： 杜晓君 教授 来振华 高级工程师

东 北 大 学
2012 年 6 月

A Thesis for the Degree of Master in Project Management



**Research of Project Schedule and Control of the Development of Lithium
Battery Separator Device**

by Zheng Lian

Supervisor: Associate Professor Cui Shengbo

Northeastern University
December 2012

独创性声明

本人声明，所呈交的学位论文是在导师的指导下完成的。论文中取得的研究成果除加以标注和致谢的地方外，不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包括本人为获得其他学位而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示谢意。

学位论文作者签名：郑建

日期：2012.6.17

学位论文版权使用授权书

本学位论文作者和指导教师完全了解东北大学有关保留、使用学位论文的规定：即学校有权保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅。本人同意东北大学可以将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索、交流。

作者和导师同意网上交流的时间为作者获得学位后：

半年 ☐

一年 ☐

一年半 ☐

两年 ☒

学位论文作者签名：郑建

导师签名：徐新波

签字日期：2012.6.17

签字日期：2012.6.17

锂电池隔膜设备开发项目进度与计划控制研究

摘 要

锂电池隔膜设备开发项目进度计划与控制研究是为了解决企业在研发类项目中存在的管理问题。首钢机电有限公司设计研究院在工程组织中关于现代项目管理的相关理论应用不广泛,工程组织过程中经常出现项目研发周期过长,费用过高的情况,阻碍了企业的健康发展。为解决这一问题,论文以锂电池隔膜开发项目为模版,将项目进度管理的理论运用到实际项目中,以达到缩短工期、降低成本的目的。产品开发具有时效性,只有在抢先将产品投向市场并占有一定份额,才能保证利润空间。因此,产品开发周期是该项目成功的关键因素。企业需要通过管理创新,只有科学的控制产品开发的进度,才能减少成本的浪费,尽可能规避风险,高质量的完成研发成果。

本论文对项目时间管理的原理、方法等内容进行了详细的论述,并将网络计划技术应用到锂电池隔膜设备开发项目的进度计划与控制工作中。根据该项目的需要,任命项目经理,组建项目团队。在明确项目参与者的工作任务、岗位职责的基础上,制定项目进度计划。项目进度计划是贯穿于项目从开始到结束的一条主线,对各项任务之间的衔接以及整个项目进度的控制有着重要意义。花费一定时间建立一个周全而可靠的进度计划,对项目的完成是重大意义的。从项目开始运行,各项工作就沿着计划的线路开始执行,在整个执行过程中,需对项目实施的进度进行监控,确保相关活动按计划进行。有效的项目进度控制,关键在于检查项目实际的进度和各关键点的完成时间,需要与进度计划定期进行比较,如发现实际进度与计划进度有较大偏离,需立即采取有效措施进行调整,使项目能够回归正常轨道上。整个项目实施完成后,需要通过将整个项目计划与实际完成情况进行对照总结,对整个项目的管理组织情况进行评价,同时也对各相关部门及人员工作完成情况进行评价。结合该项目整体实施过程,总结经验,找出不足,在下一个项目实施中可以借鉴。遵循这种不断总结与实践的过程,才能有利于管理水平的提高。

关键词: 项目时间管理; 进度计划制定; 进度控制

Research of Project Schedule and Control of the Development of Lithium Battery Separator Device

Abstract

The research of project schedule and control of the development of lithium battery separator device is to solve the management problem. The Design & Research Institute of Beijing Shougang Electric and Machinery Co., Ltd. rarely uses the modern management theory in project management. During the project process, it often appears long term of developing period and high cost, which hinder the healthy development of the company. To solve the problem, this article takes the lithium battery device project as a model, use the knowledge of modern project management in the process, in order to shorten the time limit and reduce the cost. Production development has timelines, only put the production into the market in the first time and occupy the market ensure we get the profit space. The development time is the key factor of the success. The company has to make management innovation and control the schedule more scientifically, in order to reduce cost, avoid risk as far as possible and finish the research in high quality.

This article discusses the theory and method of project management and put network planning technique into the project development. According to the demand of the project appoint the project manager and built the project team. On the basis of clear the job task and duty of participants to decide the project schedule. The project schedule plan is a principle line run through the beginning to the end, which has significant meaning to the joint of other tasks and schedule control. It is very pivotal to spend some time to build a considerable and reliable schedule for the project. From the beginning, all the tasks should begin to execute follow the schedule, during the whole process we should monitor the project implementation to make sure that everything precedes on schedule. The key point of an effective project schedule control is to check the finish time of the strategic point and actual schedule situation, and then compare to the schedule to find out the deviation and put the schedule back into the normal orbit. After finish the project, through the control summary of actual schedule situation make assessment of administrative organization situation and relative department and staff, and according the actual schedule situation to sum up experience which can be used for reference in next project. Only follow this continuous summary and practical procedure can we increase our management level.

Key words: project schedule management; plan making; schedule control

目 录

独创性声明..... I

摘 要..... II

Abstract..... III

第 1 章 绪 论..... 1

 1.1 课题研究的背景 1

 1.2 国内外研究现状 2

 1.2.1 国外研究现状 2

 1.2.2 国内研究现状 3

 1.3 论文研究内容 3

 1.4 论文研究的目的 4

 1.5 论文研究的意义 5

第 2 章 项目进度管理基本理论概述..... 6

 2.1 项目进度管理 6

 2.1.1 项目进度管理的概念..... 6

 2.1.2 进度管理的地位和作用..... 6

 2.2 项目进度计划的基本理论..... 7

 2.2.1 编制进度计划的步骤..... 7

 2.2.2 进度计划相关技术..... 7

 2.2.3 进度计划方法的特点及选择..... 10

 2.3 项目进度控制的基本理论..... 11

 2.3.1 项目进度控制理论..... 11

 2.3.2 项目进度控制的基本步骤..... 12

 2.3.3 项目进度控制方法..... 13

第 3 章 锂电池隔膜设备开发项目的现状..... 14

 3.1 锂电池隔膜设备开发项目的概况..... 14

 3.2 锂电池隔膜设备开发项目的内容..... 14

第 4 章 锂电池隔膜设备开发项目进度计划的制定..... 16

 4.1 项目管理计划 16

 4.1.1 项目目标及范围描述..... 16

 4.1.2 重大里程碑计划..... 17

 4.1.3 组织结构 18

 4.2 项目进度计划的编制 19

 4.2.1 项目的工作分解..... 19

4.2.2 责任分配矩阵 21

4.2.3 绘制工作关系表，确定工期，双代号网络图 22

4.3 锂电池隔膜设备开发项目进度计划的优化 22

4.3.1 调整工作关系 22

4.3.2 时间-成本平衡法缩短工期 23

4.3.3 优化后进度计划 25

第 5 章 锂电池隔膜设备开发项目进度控制的实施 29

5.1 项目进度控制 29

5.1.1 项目进度控制的基本过程 29

5.1.2 锂电池隔膜设备开发项目进度的监测 29

5.2 影响项目进度的主要因素分析 33

5.3 重点影响因素的筛选及对策实施 34

第 6 章 项目实施的保障措施 37

6.1 组织的保障措施 37

6.2 技术的保障措施 38

6.3 物质的保障措施 39

第 7 章 结束语 40

7.1 研究总结 40

7.2 前景展望 40

参考文献 42

致谢 44

第1章 绪论

1.1 课题研究的背景

随着全球经济一体化的迅速发展,各国之间的贸易往来大大增加,这为企业带来了前所未有的机遇。企业在迅速发展的同时竞争也越来越激烈,当今的企业正处在一个机遇与挑战并存的时代。如今各种技术正在迅猛发展,企业要取得良好的销售业绩就必须满足人们不断变化的消费需求,只有在短期内开发出具有优势的新产品,才能提高销售量,在市场竞争中占有优势。开发新产品是保持企业利润持续增长的保障,新产品开发是企业生存和发展的内在要求^[14]。

新产品开发项目有其特点,如开发研制和实施周期相对较长,设计过程中新技术应用较多,经常受未知因素影响,风险大等特点。因此,新产品研发项目对企业要求比较高,需要在对市场需求有深入了解,将成本控制在一定额度的情况下,严格控制产品研发周期,重视工程中每一个环节的管理工作,以达到尽快完成产品研发,将其快速投入市场的最终目标。对于高科技项目而言,只有全面的高效的项目管理,才能降低成本,保证质量^[21]。产品的创新是提高市场竞争力的有效办法,而管理创新则是企业健康发展的保障。企业必须重视不断加强自身的管理体制建设,通过不断提高项目管理水平来提升企业竞争力。我院的管理是传承国有企业传统管理模式,存在产品研发效率低、周期长、决策速度慢等缺陷。因此,将先进的管理模式引用到我院新产品开发项目中是非常必要的,对提高我院的工程管理水平,增强企业竞争力有着重要意义。

对新产品开发项目的进度管理进行研究,有利于对资源进行优化配置以及项目最终按期完成。有效地控制项目的实施进度能够缩短产品开发周期,提高企业工作效率。在项目管理领域里,项目进度管理与范围、成本、风险等都有着紧密的关系,在工程管理中占有非常重要的地位。进度管理是项目的核心组成部分,国内外都把项目进度管理作为管理研究重点,对其开展深入研究。

在工业发展迅速的今天,企业的项目所作项目特点也发生了变化,如项目数量大,工程规模大,参与单位多,技术更新迅速等,这些都对项目管理提出了更高要求,使管理工作变得更加复杂。本单位的一直是遵循经验积累的轨迹组织工程,实际工作中存在一定的问题。在开发项目有难度大、风险大的特点,因此,引入现代项目管理显得尤为重要。为了使锂电池隔膜设备开发项目能够按照预定的各项指标顺利完成,需要对成本、人员、进度、质量、风险等进行有效管理。采用现代项目管理的理论和科学的方法,可

以以最短的时间，最低的成本，高质量的完成研发工作。

将利用项目管理的相关理论及方法运用到锂电池隔膜设备开发项目中，通过对企业需求的分析，做到理论分析和实践相结合，用科学的方法解决实际发生问题，对该项目实施进行有效管理。

1.2 国内外研究现状

项目进度管理是指项目管理者根据工期和实际进度来对项目及所拥有的资源，运用系统的理论和方法进行高效率的计划、实施和控制，最终获得交付物的系统管理方法^[1]。项目的进度计划和进度控制属于项目进度管理的内容。每个产品都有一个生命周期，产品的开发生产周期越短，产品开发项目的风险就越低。因此，有效的进度管理对项目成功完成有着非常重要的意义，在整个工程管理中处于非常关键的地位。

1.2.1 国外研究现状

项目进度计划与控制管理研究在国外发展较早，至今已经有上百年的历史，经历了不断改进和创新的过程，现在已经形成了一套较为完善的科学理论。项目进度控制可根据项目的具体情况，采用多种方法来实现。如甘特图，作为计划和控制军事工程的重要工具在二战前夕已有应用。因甘特图简单、易于理解，经过了长时间的检验，如今已经被广泛地用于日常工作安排，被认为是最有效的交流信息的方法。二世纪五十年代出现了关键路径法和计划评审技术。关键路径法（CPM）是由美国杜邦公司创建，这种方法在计划编排、生产控制方面得到了成功应用，使预定工作时间大幅度缩减，保证了工作顺利地完成。计划评审技术（PERT）首次提出并成功应用于 Polaris 潜艇项目中，被认为是潜艇工程成功的关键。这两项技术的出现为现代项目管理的发展奠定了坚实的基础，现代项目管理经过长时间的积累和发展，涌现出一些新技术，并成功融入到该管理体系中，如 WBS 工作分解结构以及挣值分析法等。正是由于相关理论的不断融合与发展才使其成为一门独立的关于项目时间、成本、资源控制等的独立科学。

直到二十世纪八十年代，所有数据处理还都是由大型计算机或者人工来完成。但 PC 机的出现将人们推到了一个崭新的时代，随着信息技术的迅速发展，计算机项目管理软件已经被广泛应用到项目进度计划工作中。进度甘特图、网络图和其它许多项目管理方法都可以借助项目软件实现，工作效率有了显著提高，被大多数管理者所接受。

如今信息化产业迅速崛起已成为时代的主流，高新技术被大量应用，工程建设项目

逐渐向大型化复杂化多元化发展,新行业新技术的发展对项目管理提出了新要求,促使其在理论上和方法上不断改进和创新,以达到够满足现代社会发展的需要。目前,各领域的企业已经开始了解并重视项目管理理论及方法在实际工程中的应用。项目管理作为一门新兴学科,在全球范围内迅速普及和推广。世界各地项目管理学术组织的成立是项目管理科学从经验走向科学的标志,目前国际上最具有代表性和权威性的项目管理组织是国际项目管理协会(IPMA)和美国项目管理协会(PMI)。

1.2.2 国内研究现状

二十世纪六十年代,华罗庚结合我国实际情况开始推广统筹法,吸收了国外网络计划技术理论及方法,为我国现代项目管理科学的奠定了基础,也是我国现代项目管理科学的起源。现代项目管理科学在我国高速发展是近十几年的事。项目管理作为一门新兴学科正处于快速发展阶段,其相关理论在越来越多的应用在各个领域。在全球经济一体化的大背景下,项目管理已逐步成为各行各业的关注对象。企业希望通过提高管理水平的方式,提高竞争力。我国经济建设处于高速发展时期,这对管理模式和管理水平提出更高的要求,只有先进的项目管理才能保证经济的健康快速发展。

在我国,有关项目管理的研究和项目管理科学的建设正在积极进行中,关于项目管理科学体系也在逐渐成熟。1991年6月,我国成立第一个跨区域、跨行业的项目管理专业学术组织——中国项目管理研究委员会(PMRC)。PMRC自成立至今,做了大量开创性工作,为推动我国项目管理事业的发展和科学体系的建立,为促进我国项目管理与国际项目管理专业领域的沟通与交流起了积极的作用,特别是在推进我国项目管理专业化与国际化房展方面,起到了非常重要的作用^[2]。2001年,PMRC正是推出“中国项目管理知识体系(C-PMBOK)”,并建立了符合中国国情的“国际项目经理资质认证(C-NCB)”,这标志着我国项目管理科学体系的成熟。中国在借鉴国际项目管理规范的基础上,依靠自身的体系,将使项目管理专业化的水平提高到一个新水平。

1.3 论文研究内容

本论文以锂电池隔膜设备开发项目为研究对象,对新产品开发项目中进度计划与控制相关理论及方法的应用进行研究,以达到有效控制工程的工期为目标。该论文是以现代项目管理理论为依据,结合锂电池隔膜设备开发项目的特点和实际情况,制定出符合该项目要求的进度计划。在项目执行过程中采用科学的控制方法和进度控制工具对项目

的进度进行有效控制, 主要内容包括冲突协调, 建立顺畅沟通渠道, 有效的进行时间及费用控制, 提出该项目的有效保障措施等, 确保项目的顺利实施。对项目进行有效控制, 争取在有限的资金和保证工程质量的前提下, 使工程项目按照预定的计划工期顺利完成。

论文分为七章:

第一章 绪论, 介绍了课题研究的背景以及国内外研究现状, 并介绍了论文的总体结构, 同时对研究的目的和意义进行了说明。

第二章 项目进度管理基本理论概述, 介绍项目进度计划的相关理论, 详细说明了进度计划的编制步骤和方法; 还介绍了项目进度控制的相关理论及控制的步骤和方法等内容。

第三章 锂电池隔膜设备开发项目的现状, 主要介绍了该项目开发的基本状况及开发项目的进度计划和控制的

第四章 锂电池隔膜设备开发项目进度计划的制定, 描述了该项的进度计划编制的内容, 包括项目范围, 组织结构, 项目分解, 网络计划和优化网络等。

第五章 锂电池隔膜设备开发项目进度控制的实施, 介绍了该项目进度控制的内容, 对信息采集, 相关控制建设等内容进行说明, 对影响项目进度的原因进行总结分析。

第六章 项目实施的保障措施, 介绍保证项目进度而采取的具体措施, 主要从组织、技术、物质三个方面的保障措施进行说明。

第七章 结束语, 对锂电池隔膜设备开发项目进行了总结得出结论, 并对前景进行展望。

1.4 论文研究的目的

锂电池隔膜设备开发项目属于新产品开发项目, 具有周期短, 风险大, 不可预见问题多的特点。对于此类产品而言, 产品投入市场时间的早晚是成败的关键, 高新产品往往随着时间的推移其价值会随之下降, 同类产品或替代产品的出现也将直接影响产品的价值, 因此抢先占领市场就可夺得先机, 对企业经济效益提高和企业长远发展有着重要作用。该项目中引入项目管理进度计划和控制的理论来解决问题, 是该项目按期完成的保障。在实际操作中, 用进度计划和控制理论对工程进行管理, 并对影响该项目进度的因素进行透彻分析, 找出重点影响因素制定出措施减小其不利影响。在项目实施过程中, 需要及时准确的收集相关数据, 并对这些数据进行加工处理, 通过对数据与计划的对比分析得出结果。根据对比分析的结果制定出相应对策, 在保证工程质量的前提下,

用最低的费用按时完成所有工作。锂电池隔膜设备开发项目的最终目标是在给定资金权限内，高质量按预期计划工期完成该工程。

1.5 论文研究的意义

进度计划与控制作为项目管理的重要内容，是项目管理的目标之一。做好项目的进度计划与控制工作非常重要，是关系到项目最终成败的关键因素，将对项目的经济效益产生直接影响。因此，必须将锂电池设备开发项目的进度计划与控制作为工作重点，用进度计划和控制相关理论指导相关工作开展，以确保最终按期完成该项目。

项目管理理论是从工程项目的工作实践中总结而来，结合了现代工程技术和管理理论最终成为一项专门学科，在世界范围内尤其是工业发达的国家得到广泛的应用。项目管理理论经过上百年的发展，已经逐渐形成一套知识体系，并出现了多种实现方法。随着计算机相关技术逐渐成熟，项目管理软件逐渐被管理者应用到实际工作中，应用方便，功能强大，便于项目管理方法的操作。项目管理理论凭借其科学化、系统化的优势，在工程建设中得到了广泛的应用，为工作的开展提供了充分的理论依据。同时，工程建设的实践经验充实了项目管理相关理论资料来源。随着经济的迅速发展，科学技术的不断创新，管理科学得到了越来越多的重视，相关理论已经被广泛应用到各行各业管理工作中。项目管理相关理论已经被成功应用到科技创新型项目中，并充分显示了其优势，实践证明该理论在此领域的应用对提高产品质量、保证工期、降低成本等方面起到了至关重要的作用。

第2章 项目进度管理基本理论概述

2.1 项目进度管理

2.1.1 项目进度管理的概念

项目是一个组织为实现自己既定的目标，在一定的时间、人员和其他资源的约束条件下所展开的一种有独特性的、一次性的工作^[3]。项目具有目的性、独特性、一次性、制约性和不确定性等特点。项目管理从二战后发展起来，是为了满足项目涉及成员对项目的期望和需求，而将理论知识、技能和工具应用到项目的活动中去。

项目时间管理(time management)又叫项目工期管理(duration management)或项目进度管理(schedule management)，这是一种为按时完成项目所开展的项目专项管理。项目进度管理是指由项目活动定义(activity definition)、项目活动排序(activity sequencing)、项目活动资源估算(activity resource estimating)、项目活动工期估算(activity duration estimating)、项目进度计划编制(schedule development)和项目进度控制(schedule control)等工作构成的一个项目专项管理^[3]。这些过程与活动相互影响，相互关联，理论上分阶段，而实际实施过程中相互交叉和重叠。项目进度管理主要包括了计划编制和进度控制两大部分内容^[15]。项目进度计划与控制具有很重要的现实意义^[18]。

2.1.2 进度管理的地位和作用

工程项目管理中对项目的进度、成本和质量的管理是三个重要方面，也是工程项目管理的三要素。这三方面相互关联，相互影响。实施进度的加快，工程质量的提高，往往便随着成本的上升；实施进度的加快，若管理上不加注意，将会影响到工程的质量；追求不合理的进度加快或过渡的成本降低，将会影响到工程完成的质量。因此，合理安排好项目进度并对其进行有效的控制，对项目完成的质量和成本控制起到重要作用。科学合理的制定施工进度计划不但有利于工程成本和质量的控制，也是管理水平的体现。项目进度管理是工程管理的一项重要内容，是影响工程完成成本、质量的关键因素。

2.2 项目进度计划的基本理论

2.2.1 编制进度计划的步骤

项目进度管理的首要任务是在项目开始就制定出项目的进度计划，进度计划将作为工程实施的主要依据开展一系列工作，是项目进度管理始终围绕的核心。项目进度计划不但可以显示项目各项工作的内容，还可以清楚表示出各项工作开展的先后顺序和开始及结束时间，以及它们之间的衔接关系。通过项目计划的编制，使项目实施形成一个有机整体，进度计划是进度控制的依据^[4]。制定项目进度计划的目的是为了对项目工期进行有效的控制，保证项目实施在计划时间内完成。工期有严格要求的项目，需要做好项目进度管理工作，制定出详细可行的进度计划非常重要，可以为工作的执行提供依据。

项目进度计划编制一般按以下步骤进行：

(1) 清楚明确的定义项目目标和范围。定义目标必须使用户与项目负责人或组织之间对项目的主旨达成一致，以保证交付物符合用户要求。界定工作范围，将其做详细划分，分解成工作包，便于工作的完成。

(2) 定义完成项目所需的任务。界定每个工作包必须执行的活动，列出活动清单。

(3) 分配责任。在项目中应明确规定各组织或个人应承担的责任，防止漏项问题和因责任不清导致矛盾产生。

(4) 对各项任务进行排序。根据活动清单，对项目中各任务进行先后排序，理清主要线路。

(5) 明确任务的逻辑依赖关系。以网络图、甘特图的形式表示各项活动的必要次序和相互依赖关系。

(6) 活动资源的估算。对可利用资源和人力资源进行估算和分配。

(7) 项目活动时间估算。对时间进行估算，预计出完成每项任务所需要的时间，便于安排下一项任务开展所需资源，预计完成项目的时间。

(8) 进度计划安排。制定项目的进度计划，并对整个项目的费用做出预算，使项目在限定的资金和可利用资源的条件下，按预计工期完成项目。在实施中，若发现与进度计划发生较大偏离，无法通过采取措施解决时，则需要更新计划使其具有实施性。

2.2.2 进度计划相关技术

项目进度计划最常用的方法有甘特图、里程碑计划和网路图计划三种。

(1) 甘特图

甘特图又被称作横道图,是进度计划工作中经常用到的工具之一,该方法由 Henry L.Gantt 在 1917 年首次提出。甘特图具有简单、直观、易于编制、成本低等特点,因此,被广泛应用在中小型项目进度计划编制工作中。甘特图将进度计划和进度安排两种职能进行组合,并将其按照时间坐标绘制在一个图中,项目中各任务的先后顺序和开始结束时间由横向线条来表示,整个计划由表示各任务的一系列横向线条组合而成。这种图形表示方法简单明了,便于高级管理层对项目全局进行了解,也便于基层进行相应的工作安排。甘特图不太适用于大型复杂项目,具有其优点的同时也有其局限性。

采用甘特图方法来表示项目的进度计划,存在以下缺点:

①无法将项目各工作之间具有的复杂的相互关系明确的表示出来,当项目在实施过程中受到一些因素影响引起计划工期的提前或推后时,无法快速分析出其对项目总工期的影响程度,不利于对整个项目的进度进行动态控制。

②无法清楚明确的显示出项目的关键路径以及关键工作,不利于抓住工作的主要矛盾,不能有针对性的对关键路径上的关键工作进行重点控制。

③无法显示工程的所有机动时间,显示不出计划的潜力,不利于工作进行资源的合理配置,不利于工程统筹排组织。

④不能反映工程费用与工期之间的关系,不利于成本的降低和工期的缩短^[5]。

甘特图虽然有其不足之处,但凭借其简单、明了、直观、编制简单的特点,仍在中小型项目中进度计划管理中广泛地使用,尤其在项目经理和高层管理者了解全局概况时,是一个非常使用而有效的工具。

(2) 里程碑

里程碑计划是项目实施的战略计划,是一个目标计划,它清楚明确的显示出为实现工程总目标需要达到的一系列状态。根据项目的特点和业主要求确定里程碑事件,制定出事件的开始或完成时间,编制里程碑计划。通过检查项目实施过程中各里程碑事件完成的情况,来控制工作进度确保实现整个项目的最终目标。里程碑计划一般通过图或表的形式来表示,具有简洁、易懂、实用、费用低的特点,有利于监督、控制和交接等工作的开展。

(3) 网络计划 (PERT 计划评审技术、CPM 关键路径法)

网络计划技术是五十年代末发展起来的一项计划管理技术,是指利用网络计划对工程项目的工作进度进行安排和控制,确保最终实现预定的目标。网络技术是一种科学而有效的管理方法,主要以网络图的形式制定计划,并通过优化过程确定最终网络图,有

效的控制项目进程,以达到用最短的时间和最低费用高质量的完成整个项目的目标。网络计划由网络图和网络参数两部分组成,网络图是网络计划技术的网状图解模型,可以表示工作流程方向和顺序;网络参数是根据项目中各项工作时间和网络图所计算出的各种时间参数。通过计算网络图的时间参数,可找出项目的关键路径,便于抓住主要矛盾进行重点管理。网络计划能够提供工程施工管理所需的多种信息,有利于生产组织工作,成本的降低和工期的缩短。

网络计划技术最常用的两种方法是关键路径法(Critical Path Method, CPM)和计划评审技术(Program Evaluation and Review Technique, PERT),这两种方法都是在20世纪50年代后期发展起来的,并在实际工程中得到了成功应用。网络技术自问世以来,就显示出了独到的优越性和科学性,因而也得到了较为普遍的应用^[17]。CPM和PERT适用于庞大而复杂的项目,对于工序繁多,协作面广,涉及大量物力、人力、财力的项目尤其适用。

①关键路径法

关键路径法是一种基于数学计算的项目计划管理方法,属于网络计划方法的一种。为满足复杂系统进行管理,美国杜邦公司于1956年提出关键路径法,并在实际生产中加以应用,大大缩短了工程工期,降低了成本,从此,关键路径法在生产中得到推广。项目的关键路径是根据项目中各工作之间的关系和所需时间计算得出的路径,总时差为零的最长的路径即为项目的关键路径,它决定了整个项目的总工期。通过关键路径可确定时间灵活性最小的工作,在工程组织中需要优先考虑关键工作的安排及资源分配,确保关键工作按时完成才能保证项目的总工期要求。

②计划评审技术

计划评审技术与关键路径法出现在同一时期,在美国海军研制北极星导弹项目中被提出,并在“阿波罗”载人登月计划中成功应用。计划评审技术是利用网络分析制定计划并对计划给予评价的技术,它是一种可以表示各工作顺序和逻辑关系及不确定时间的网络计划图。计划评审技术与关键路径法大体上相同,只是在工作延续时间上有所区别,关键路径法只需要一个确定的活动工期,一般由经验得来,而计划评审技术的活动工期是估计得出,估计方法如下:假设活动的时间是一个连续的随机变量,并且服从 β 概率分布,它一般涉及三个时间的估算:乐观时间(用符号 T_a 表示)、最可能时间(用符号 T_b 表示)、悲观时间(用符号 T_c 表示),则:活动工期的期望值 $= (T_a + 4 \times T_b + T_c) / 6$ 。

随着项目管理开始普及,愈来愈多的企业开始引入项目管理理论及方法,并将其灵活的运用于企业管理的各项活动中。随着项目管理理论不断的完善更新,网络计划技术

也有了新的发展,逐渐研制出一些新的网络计划方法,如图示评审技术(GERT)、搭接网络技术(DLN)、风险评审技术(VERT)等。时间证明采用不同的进度计划方法,其本身所需要时间是不同的^[4]。

2.2.3 进度计划方法的特点及选择

进度计划方法有很多种,并且具有不同的特点,需根据项目自身特点选择不同的进度计划编制方法。里程碑计划具有简洁、易懂、实用的特点,所需编制的时间最短,所耗费的费用最低;甘特图以图形方式表达,简单直观其已于理解,编制简单的所需的时间较里程碑计划要稍长一些,费用相对高一些;关键路径法需要对项目各项工作有一定了解,用经验积累的数据参考来确定工作持续时间,通过计算得出关键路径和确定项目总工期,因为整个过程较复杂,需要花费更多的时间和费用;计划评审制度则更复杂,需要对活动工期进行计算估计,因此完成该项工作所花费的时间是最长的,费用是最高的。

进度计划编制的方法种类很多,具有不同的特点,适合不同的项目,在实际应用中选择恰当的方法非常重要,主要考虑以下因素:

(1) 项目的规模大小:项目规模大小是选择进度计划编制方法考虑的重要因素,一般情况对小型项目而言,可以采用较简单的进度方法,如里程碑计划或甘特图;对于大型项目而言,需要保证项目完成的工期和质量,最好选择复杂的进度计划方法,使各项工作的时间能够牢牢的掌控,有利于对项目进度进行控制,所选方法如网络计划技术。

(2) 项目的复杂程度:需要特别注意的是项目的规模与项目的复杂程度并不一定是正比关系。有些小项目所涉及的专业众多,实施步骤复杂,可能需要选择较复杂的进度计划方法,如电子类相关产品。有些项目虽然有较大规模,但不一定复杂,此类项目则可以选择简单而实用的进度计划方法,如修建公路。

(3) 项目的紧急性:在项目急需进行的情况下,尤其在项目开始阶段,需要对各项工作进行布置安排,马上组织开始工作、打开局面。此时情况紧急,如果花费很长时间来进行进度计划编制,将推迟工作开始时间,这时需要选择简单的方法编制进度计划,对工作发布指示,使工程迅速进入实施阶段。

(4) 对项目细节掌握的程度:对项目细节掌握程度高,对项目各环节较为了解的情况下,可以选择关键路径法和计划评审技术,这样编制的进度计划中各环节工作之间的逻辑关系和工作持续时间等都较为准确,在实施过程中会有较好的效果;如果不清楚各环节工作之间逻辑关系和工作持续时间,则不具备采用以上两种方法的条件,只能选

择较为简单的甘特图或里程碑计划的方法编制进度计划。

(5) 有无相应的技术力量和设备：关键路径法和计划评审技术需要有较为专业的项目管理人员制定，项目人员一般要求进行过良好的培训，具备一定的管理经验及相关知识。以上两种计划编制方法的应用还需要借助计算机的硬件设备及专业软件才得以实现。

除以上影响因素外，制定进度计划还需要根据不同项目的具体情况确定，比如客户的要求、资金状况等因素。选择何种方式进行进度计划编制，需要综合全面地考虑各种相关因素，分析权衡后作出最终选择。通过综合考虑项目的复杂程度及其它各种因素，结合以往的项目管理经验，最终确定锂电池隔膜设备开发项目采用网络计划技术编制项目的进度计划。

2.3 项目进度控制的基本理论

2.3.1 项目进度控制理论

项目计划的完成意味着整个项目将进入具体实施阶段，实施计划的过程则需要对项目进度进行严格的监控，必要时对计划进行调整。项目进度控制的目的是采取控制措施，确保项目如期完成^[16]。项目进度计划控制工作主要由两项内容，一是对项目进度计划的实施进行管理控制，二是对项目进度计划的变更进行管理控制。项目进度计划控制主要包括以下内容：对项目进度计划影响因素的分析和识别，对可能影响项目进度计划实施的种种因素控制（事前控制）；对项目进度计划完成情况的绩效度量和对项目实施工期中出现的偏差采取措施（事中控制），以及对项目进度计划变更的管理控制等工作^[6]。

实现进度控制的前提是有合理的进度计划为依据，进度计划是根据预测对未来需要做的工作进行安排，在具体实施过程中往往受到内部、外部各种因素的影响，实际执行过程中经常出现预料外事件发生，使实际进度与计划进度发生或大或小的偏离，这些偏离在项目执行过程中是不可避免的。项目进度控制就是通过项目计划与项目的实际情况不断进行对比、分析，确定偏差是否已经发生。偏差发生后需要对造成进度偏差的因素加以分析，然后对实际偏差进行调整管理（调整计划，采取补救措施），从而确保项目目标的实现。

项目开始进入到实施阶段，就必须做好项目的进度控制工作。项目的进度控制主要依据如下所示：

(1) 项目的进度计划。项目进度计划是项目进度控制最根本最重要的依据，项目

计划作为尺度,用来衡量项目进度实施情况,通过对比分析对项目的进度进行有效控制。

(2) 进度实施情况报告。项目进度执行的实际情况和相关信息往往以进度实施情况报告的形式提出,及时准确提出进度实施情况报告可使管理人员掌握相关资料。通过项目实施的进展情况与项目进度计划做比较,找出两者之间存在的偏差,并分析产生偏差的原因,最终制定出相应的纠偏措施。

(3) 进度计划变更申请批准。在项目进度计划的执行过程中,会产生一定的偏差,当偏差无法通过采取措施解决时,就需要对项目进度计划进行调整。利益相关主体需要根据项目实施情况提出项目工期的变更申请。变更申请获得批准后,申请变更的内容将被作为新的进度计划纳入控制系统中。

(4) 进度管理措施和安排。进度管理措施和安排包括对项目控制范围内各项工作管理办法说明,对资源配置方面的安排,以及各种项目进度方面的应急措施安排等。这些内容都是对项目进度进行控制的主要依据。

2.3.2 项目进度控制的基本步骤

项目一旦由计划阶段进入具体实施阶段,对整个项目的进度控制工作随之开展。项目进度控制主要遵循以下步骤:

(1) 项目进度计划的实施。依据已制定的项目进度计划的具体内容,开始进入组织实施阶段。在实施过程中,需要对影响工作开展的不利因素进行分析,预先对人力、资源、资金等进行合理安排,提前制定相应的保障措施,做好应急预案,确保项目的顺利实施。

(2) 项目进度动态监测。项目进入实施阶段后,准确把握项目实施的情况,做好跟踪监测工作非常重要。及时掌握项目实施是否发生偏离是项目进度控制的重点,因此需要做好项目的监测和检查工作,并整理监测结果制作成项目进展报告,将其提交至相关部门完成监测工作。对项目进行监测、检查,主要包括以下几项内容^[4]:

①观测、检查项目实施过程中关键工作的进展情况以及关键路径的变化情况,以便及时制定出相应的调整措施,确保按预计的工期完成工程。

②观测、检查非关键工作的实施进度,预先做好资源调配工作,确保关键工作按计划实施。

③检查工作之间的逻辑关系变化情况,以便适时进行调整^[4]。

④有关项目范围、进度计划和预算变更的信息。项目实施过程中发生一些变更是正常的,变更发生的原因多种多样,如客户提出或项目团队提出,或是不可预见因素引发

的。这就需要对发生的变更进行及时处理，将其负面影响降到最小。

(3) 比较与分析。对监测数据及信息进行比较与分析，评估实际与计划的偏差，为采取调整措施提出明确任务。

(4) 采取纠正措施。项目进度计划与实际实施过程发生偏差是必然的，因此对偏差的纠正工作是不可回避的。纠正偏差有两种情况：一是采取纠偏措施，另外则是更新进度计划。采取纠偏措施的情况是在原计划是可行的基础上实施的，通过对存在问题的分析，制定出有效的措施进行纠正，使工作回到原计划轨迹上运行；当实际情况与原计划发生较大偏离，采取措施无法解决实际操作问题时，证明原计划已经不在适用于该项目，此时需要根据实际情况做出计划变更。

2.3.3 项目进度控制方法

项目进度计划的控制方法有很多，以下是其中几种比较常用的方法：

(1) 项目进度监测的方法。项目进入实施阶段以后，收集项目实施过程的进展情况相关信息是一项重要工作，将收集的信息进行整理分析，及时了解项目的进展动态，便于控制工作的开展。对项目进行状况进行动态监测是一种非常有效的管理办法，主要监测方法有日常监测和定期观测，监测的结果一般以项目进展报告的形式进行描述。

(2) 项目进度比较与分析的方法。对项目进行控制首先要找出进度实施的情况与进度计划之间的偏差，通过比较与分析，找出导致偏差出现的原因，并制定出相应的对策。由此可见，在项目进度控制工作中实际进度与计划进度的比较与分析是非常重要的环节。比较与分析方法很多，主要包括：S 曲线比较法、香蕉型曲线比较法、甘特图比较法、实际进度前锋线比较法和列表比较法等。

(3) 进度变更控制系统的方法。进度变更主要包括两方面工作，一是分析进度偏差影响，二是进行项目进度计划的调整。进度计划变更应遵循的程序包括书面申请部分、跟踪系统以及核准变更的审批级别。进度变更控制系统的工作既是进度控制的起点也是进度控制的终点^[7]。

(4) 项目管理软件。项目进度计划的编制，项目实施进度追踪和比较等工作都可以用项目管理软件来实现，此类软件的应用便于进度控制工作的开展，也便于预测实际或潜在的项目变更给项目带来的后果。

第3章 锂电池隔膜设备开发项目的现状

3.1 锂电池隔膜设备开发项目的概况

锂电池作为绿色环保型产品，已经被应用在多个领域中，如手机、笔记本电脑等数码电子产品中，电动车、电动自行车等产品现在也在逐步推广使用。隔膜系锂电池材料中技术壁垒最高的高附加值材料，有着很大的利润空间，随着锂电池需求的迅速增长，隔膜材料的需求更加殷切。

首钢机电有限公司正处于体制改革过渡期，在寻找一条发展之路，市场的拓宽与产品的创新在此阶段有着非常重大的意义。为适应市场需求，企业遵循绿色环保的原则，开始探寻新的发展领域，并于今年开展锂电池隔膜设备开发项目。

锂电池隔膜设备开发项目属于新产品开发项目，对该公司有着非同寻常的意义。产品开发具有时效性，只有抢先将产品投向市场并占有一定份额，才能保证利润空间。产品开发周期是该项目成功的关键，缩短项目工期需要有科学的管理体系来保证。企业需要通过管理创新手段来提高项目管理水平，运用先进科学的管理方法控制产品开发的进度，减少成本的浪费，尽可能规避风险，不断提高产品的质量。

锂电池隔膜生产线项目作为首钢转型期重点项目，由首钢喷勃公司和中科院理化所合作共同对其工艺进行研发，首钢机电有限公司设计研究院负责设备设计制造工作。该生产线主要设备开发项目难度大，工期紧，合作方接口多，工作量较大，对工程进度计划和控制提出了很高要求。保证工程的顺利进行，达到较高的质量要求是此项目中需要解决的重要问题。

3.2 锂电池隔膜设备开发项目的内容

本文主要研究项目进度计划与控制理论及方法在新产品开发项目上的具体应用。以现代项目管理理论为依据，从锂电池隔膜设备开发项目的特点和实际情况出发，制定出该项目的进度计划，并在项目执行过程中采用科学的进度控制方法，提出该项目的保障措施，确保项目的顺利实施。

在该项目开发活动中，将项目的时间管理作为重点研究内容，对其进行详细的论述及说明。该项目进度计划与控制管理的主要工作如下：

（1）建立项目管理组织

根据项目的需要，任命项目经理，组建项目团队。在建立团队的基础上，明确项目参与者的工作任务、岗位职责。

（2）制定项目计划

项目计划是贯穿于项目从开始到结束的一条主线，对各项任务之间的衔接、整个项目进度的控制有着重要意义。花费一定时间建立一个考虑周全而可靠的计划，对项目的完成是非常关键的。从项目开始运行，各项工作将沿着计划的线路开始执行，在整个执行过程中，需对项目实施的进度进行监控，确保相关活动按计划进行。

通过计划的制定，使相关部门和人员对项目的有关事项达成共识，包括人员、时间、资源安排等信息。计划制定可以使各前后关联工作得到及时安排，避免安排不周影响各相关任务之间相互牵制而影响进度。

（3）项目实施控制

项目一旦开始实施，就要进入项目进度控制阶段，以确保一切按计划进行，保证整个项目按时完成。项目的参与人员应支持管理人员的工作，保证项目的进度跟踪和检查工作能够顺利进行。对收集的数据进行定期的分析对比，若发现实际进度与计划进度有较大偏离，需立即采取有效措施进行调整，使项目能够回归正常轨道上。

（4）项目总结与评价

项目实施最终完成后，需要对整个项目计划与实际完成情况进行对照总结，不但要对整个项目的管理组织情况进行评价，也要对各相关部门及人员工作完成情况进行评价。结合该项目整体实施过程，总结经验，找出不足，在下一个项目实施中可以借鉴。遵循这种不断总结与实践的过程，才能有利于管理水平的提高。

在项目计划过程中，时间估计是自下而上提出，即员工自己估计工期，再由项目经理收集数据，对照以往积累的数据和本项目甲方要求工期，制定出最终计划工期。由员工自己估计工期是因为只有实际工作人员对所完成工作最为了解，估计时间也相对准确，管理人员需要不断积累这些管理数据，才能准确估计计划时间。

此次项进度计划编制借助于 Microsoft Project 软件工作来进行规划和管理，也将此软件的应用逐步推广到其他项目实际应用当中。

第 4 章 锂电池隔膜设备开发项目进度计划的制定

4.1 项目管理计划

4.1.1 项目目标及范围描述

整个项目进度计划的第一步是理解项目的目标和范围。项目的目标制定是为了让参与项目的成员清楚项目所要达到的结果，指出共同努力的方向。在项目开始时应明确工作范围，使项目参与者清楚了解需要做的工作^[19]。项目的范围定义是每个项目的实施基础，范围定义有两方面内容，一是产品范围，二是工作范围。准确的确定项目的目标及范围是项目开展后的首要任务，对项目的成功完成起到重要作用。

锂电池隔膜设备开发项目的描述将项目目标、项目范围、主要工作任务等重要事项做出概要性的说明，是项目进度计划制定的依据。为完成锂电池隔膜设备开发项目的任务，院领导及项目组主要负责人经过讨论，最终确定该项目的主要目标如下：

(1) 交付成果：锂电池隔膜设备的样品机

(2) 工期要求：研发生产总工期为 9.5 个月。从 2012 年 1 月 2 日起至 2012 年 9 月 15 日结束。

(3) 成本要求：项目总投资额为 450 万元。

为了使项目各相关方以及项目参与人员充分了解项目的内容，明确项目的总目标，该项目以表格的形式对项目进行描述如表 4.1 所示。

作为锂电池隔膜设备开发的主体单位，我院将承担该项目的技术管理及工程管理职责。这两项目职责需要我单位具有雄厚的技术实力和开发能力，同时，必须具有工程组织和管理能力。为保证锂电池隔膜设备开发项目在各阶段工作完成质量，先将各阶段工作详述如下：

(1) 设备开发设计。技术方案阶段：经过充分的交流讨论、试验、专家评审等多个环节，制定出合理技术方案，并以此作为施工图的设计依据。详细施工图设计阶段：针对确定后的技术方案进行施工图设计，并经过严格的审核形成最终施工图。设计图纸需执行国家规定的相关设计标准及本单位企业标准，满足与用户签订的技术要求。

(2) 设备制造阶段和标准件采购。零部件加工制造必须满足施工图纸要求，产品须经过严格的检验，保证加工制造质量。标准件采购需满足设备使用要求，对产品进行严格的验收。

（3）设备安装调试。设备现场安装需严格按照图纸和相关说明进行设备组装。设备调试需按照调试大纲进行调试。调试人员需进行培训上岗，避免误操作造成设备损坏或发生事故。

（4）产品优化。根据设备安装调试具体情况对设备进行改造优化，改造优化方案需经过专家评审确认后执行。

在项目整个实施过程中，项目管理需根据实际情况，做好各专业和部门之间的组织协调工作。

表 4.1 锂电池隔膜设备开发项目描述

Tab. 4.1 Description of Lithium Battery Separator Device	
项目名称	锂电池隔膜设备开发项目
项目目标	九个半月内交付锂电池隔膜设备的样品机，总投资 450 万
交付物	锂电池隔膜设备的样品机
交付物完成的准则	符合国家机械设备设计的相关设计规范及本单位企业标准，并满足与用户签订的技术协议
工作描述	为确保该项目目标的实现，整个项目分为总体方案设计、施工图设计、设备加工制造、设备安装调试、产品优化几个阶段，完成各阶段工作，最终提交令用户和公司满意的锂电池隔膜设备的样品机
工作规范	符合国家机械设备设计的相关设计规范及本单位企业标准。
所用资源估计	人力、材料、设备和资金的需求预计
重大里程碑	详见表 4.2 重大里程碑计划表
项目经理审核意见：按要求保质保量完成任务	
签名：	日期：2012 年 1 月

4.1.2 重大里程碑计划

里程碑是指在项目全过程中，象征着一个关键或重要的中间事件的时间点^[8]。在锂电池隔膜设备开发项目中将里程碑事件作为项目的重要检查点，用来确认该项目的各阶段的进展情况，明确各主要工作阶段的接口时间。通过对该项目最终目标的要求的分析，拟定重大里程碑事件，确定里程碑事件完成的具体时间，并绘制里程碑计划如表 4.2 所示。

表 4.2 重大里程碑计划表

Tab.4.2 Plan of major mile stone

	1、 2 月	3、4 月	5、6 月	7、8 月	9 月
总体方案设计完成	▲9/2				
施工图设计完成		▲19/4			
设备加工制造完成			▲28/6		
设备安装调试完成				▲3/8	
产品优化完成					▲5/9
交工验收完成					▲13/9

4.1.3 组织结构

项目组织机构是支撑项目正常运转的运筹体系，是项目的“骨骼”系统。组织结构设计目的是为了组织各方的力量来完成整个工程。项目组织机构没有固定的模式，需要根据不同的内部和外部因素，设置不同的组织机构，用来保证项目稳定、高效地运行^[9]。

首钢机电有限公司设计研究院有其固定的组织结构模式，主要是根据职能的不同设置各部门。在日常工作中，每个部门有不同的责任和义务，专业分明，工作有连续性，便于工作的开展。在锂电池隔膜设备开发项目组织过程中，采用职能组织和项目组织相结合的组织方式。实行项目经理负责制，组建项目小组对整个工程进行组织。项目小组成员由各相关专业部门负责人组成，项目经理对项目全权负责。此方式是结合我院的固定组织结构模式和项目需要所设置的，有利于项目的实施。具体组织结构示意图，如图 4.1 所示。

项目主任直接对院长负责，将各个项目分派给各项目经理，并对各项目进行总体管理。项目经理作为具体项目组的核心领导者，与各部门负责人组成项目组，负责项目的全面组织工作。完成锂电池隔膜设备开发项目的主要有部门：经营部，负责产品所需外购件的购买，保证外购件购买符合使用要求，质量良好；技术部，负责产品的开发设计及技术服务工作；工程部，负责设备加工制造及进度、质量监管等工作，并负责组织设备安装调试阶段工作的安排协调。其它相关配合部门：总工室，负责技术接口和各专业的协调，设计方案审定，设计指导工作；计划管理部，负责合同管理和计划任务下达，对进度节点进行监督控制等工作；质量部，负责设备加工制造及外购件的质量把关工作；财务部，保证项目运营的资金流及财务业务；办公室，主要负责项目的行政、生活、保卫等工作。

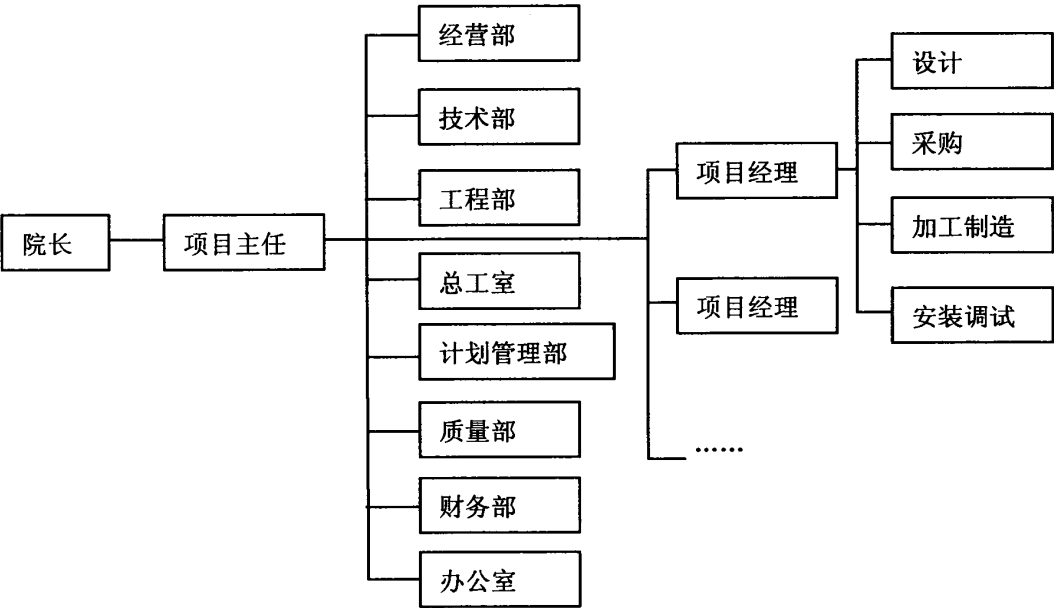


图 4.1 项目组织结构图

Fig. 4.1 Project organization chart

4.2 项目进度计划的编制

4.2.1 项目的工作分解

在项目进行的初始阶段，首先建立该项目的工作分解，将每个工作包、每个工作任务 的代码和它们之间的关系完整的表示出来。工作分解结构（WBS）即是将项目按照 其内在的结构或实施过程的顺序进行逐层分解，以分解成相对独立、内容单一、便于管 理和控制的单元，然后把各个工作单元在项目中的地位 and 构成直观地表达出来^[20]。项目 分解是编制进度计划和进行进度控制的基础。

WBS 作为描述思路的工具，不但可以展示项目的全貌，还可以清晰表示项目各工 作之间的相互关系。WBS 工具的应用便于有效的管理项目，可以有效防止遗漏，便于 对时间、成本、资源等进行估算，有利于对各项工作进行跟踪、控制和反馈。运用 WBS 对项目进行分解时，一般遵循以下步骤：

- （1）分析在项目生命周期内，项目产品和活动的特点。
- （2）确定工作包，并确保所有的工作包可以进行管理、监测以及分配。
- （3）将已确定的工作包按照一定的逻辑关系分解成一个分级的树型结构，并对每 一个工作包进行命名及编码^[10]。

绘制工作分解结构示意图优点如下：

- (1) 能够使整个项目各项任务结构清晰、明确、有条理。
- (2) 可以清楚表明项目各项任务之间逻辑关系，便于检查与分析工作的进行。
- (3) 清楚界定项目各任务的界限，有利于责任的分解和成本的核算。
- (4) 便于项目的组织协调工作的开展和项目进度计划的控制。
- (5) 利于网络计划的制定和完整项目保证体系的建立^[4]。

根据项目进度计划的要求和项目特点，按以上步骤对锂电池隔膜设备开发项目所制定的工作分解结构示意图（WBS），如图 4.2 所示。项目任务代码如表 4.3 所示。

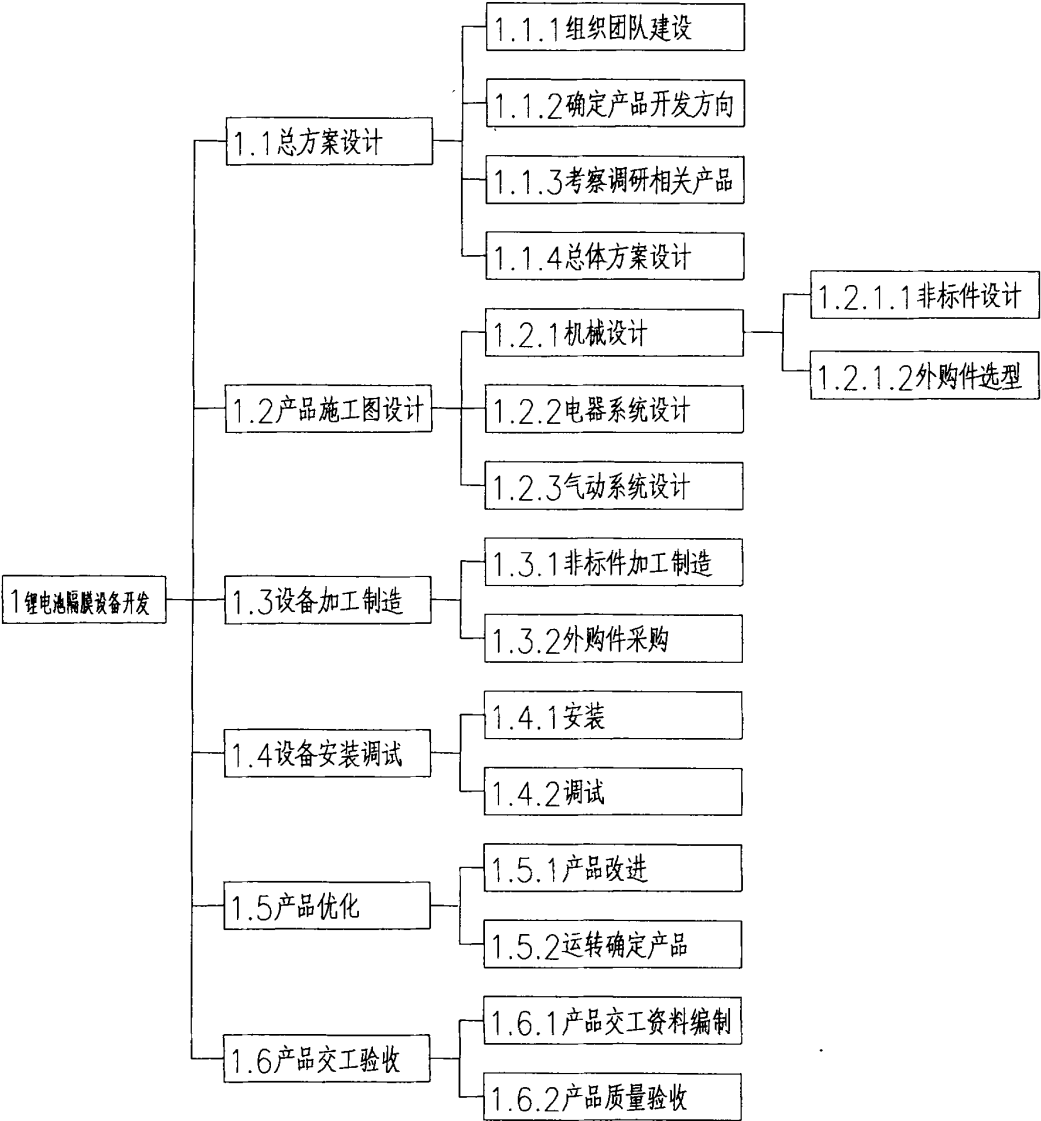


图 4.2 项目工作分解结构示意图(WBS)

Fig. 4.2 Diagram of project Work Breakdown Structure

表 4.3 项目任务代码
Tab. 4.3 code of task

任务代码	任务名称	任务代码	任务名称
A	组织团队建设	I	非标件加工制造
B	确定产品开发方向	J	外购件采购
C	考察调研相关产品	K	安装
D	总体方案设计	L	调试
E	非标件设计	M	产品改进
F	外购件选型	N	运转确定产品
G	电器系统设计	O	交工资料编制
H	气动系统设计	P	产品质量验收

4.2.2 责任分配矩阵

将工作分解结构图与项目的有关组织结构图相对照，将项目工作的分配任务和责任落实到人或部门，用表格形式表示出来就形成了责任分配矩阵。

责任分配矩阵是将所分解的工作落实到有关部门或个人，这样可以使相关部门（或个人）对组织工作的关系、责任、地位有明确认识。这种关系矩阵不但可以使项目组织中各相关部门或个人的责任明确，还可以系统的阐明项目组织内部部门与部门之间、个人与个人之间的相互工作关系，确保了项目的事有人做，人有事干。责任分配矩阵可以是各部门或个人清楚认识到在该项目中的基本责任，还可应其它相关配合部门或个人应该承担的责任，从而使全部参与者能够充分认识自己的全部责任。

针对锂电池隔膜设备开发项目，制定责任分配矩阵，如表 4.4 所示。

表 4.4 项目责任分配矩阵表

Tab. 4.4 Table of responsibility allocation matrix

编码及任务名称	项目 组	经 营 部	技 术 部	工 程 部	总 工 室	计 划 管 理 部	质 量 部	财 务 部	办 公 室
1.1.1 组织团队建设	▲					◇			◇
1.1.2 确定产品开发方向	▲				◇				
1.1.3 考察调研相关产品	◇		▲		◇				
1.1.4 总体方案设计	◇	◇	▲		◇		☆		
1.2.1.1 非标件设计	◇		▲		◇		☆		
1.2.1.2 外购件选型	◇	◇	▲		◇		☆		
1.2.2 电器系统设计	◇		▲		◇		☆		
1.2.3 气动系统设计	◇		▲		◇		☆		
1.3.1 非标件加工制造	◇			▲			☆		
1.3.2 外购件采购	◇	▲					☆	◇	
1.4.1 安装	◇			▲			☆		

表 4.4（续表）

Sequel of Tab. 4.4

1.4.2 调试	◇			▲			☆		
1.5.1 产品改进	◇		▲	◇	◇		☆		
1.5.2 运转确定产品	◇			▲			☆		
1.6.1 产品交工资料编制	◇			▲					
1.6.2 产品质量验收	▲					◇			

注：▲—负责，◇—参与，☆—监督。

4.2.3 绘制工作关系表，确定工期，双代号网络图

关键路径法是以网络图为基础，计算网络中各项活动的时间，确定网络中各项时间参数，确定关键活动与关键路线，利用时差不断地调整与优化网络，以求得最短工期的进度计划工具[9]。网路图按表达方式分为双代号网络图和单代号网路图。双代号网络图可以标活动的开始和结束时间，优于单代号网路图，因此，在锂电池隔膜设备开发项目中，选用双代号网路图的表示方式，如图 4.3 所示。

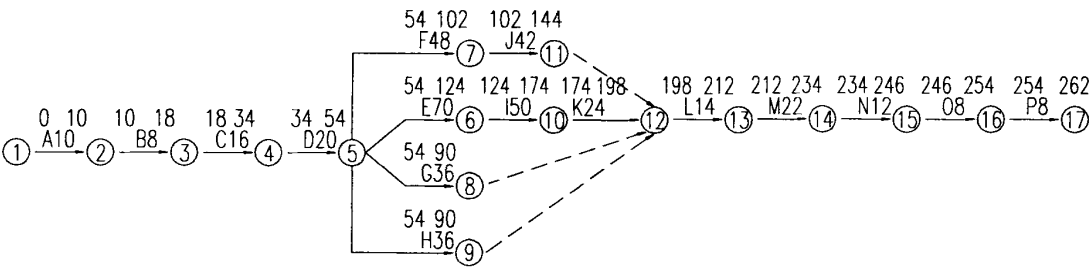


图 4.3 双代号网络图

Fig.4.3 Diagram of project dual code network

总时差最小的工作为关键工作，关键工作构成的线路为关键路线^[1]。由以上网络图可知工作 A、B、C、D、E、I、K、L、M、N、O、P 的总时差为最小（为 0），所以属于关键工作。线路 A—B—C—D—E—I—K—L—M—N—O—P 为关键路径。

4.3 锂电池隔膜设备开发项目进度计划的优化

4.3.1 调整工作关系

项目的工期由关键路径上的活动持续时间决定，为关键路径上所有活动的持续之间之和^[11]。缩短关键路径上的关键活动是缩短工期的有效办法，具体方法如下^[12]：

- (1) 减少关键路径上的活动。
- (2) 重新调整活动，使串行路径变成并行路径。
- (3) 重叠连续工作。
- (4) 缩短关键活动历时。
- (5) 缩短早期任务。
- (6) 缩短最长的任务。
- (7) 缩短最容易的任务。
- (8) 缩短成本最少的任务。

缩短工期可以采用调整作业关系的方法，根据项目的可行性，将某些串联的关键工作调整为平行作业或交替作业。优先安排关键工序所需资源。对非关键工序的时间进行合理安排，错开各工序的开始时间，拉开资源需要的高峰。针对锂电池隔膜设备开发项目，对初步网络图串联的关键工作进行部分调整，使其变为平行作业。网路图调整如图 4.4 所示。

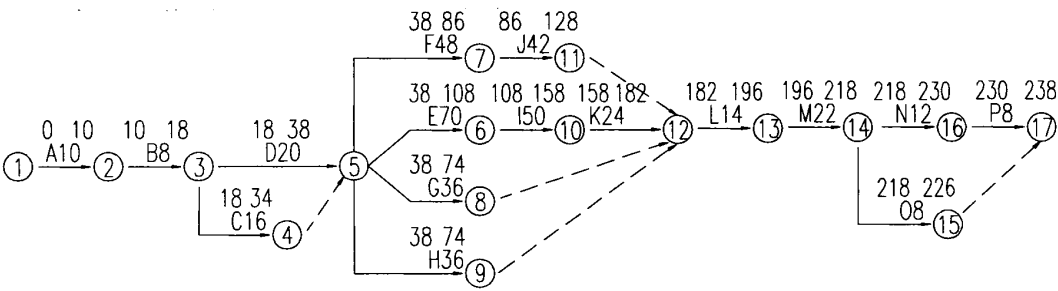


图 4.4 双代号网络图

Fig.4.4 Diagram of project dual code network

上图显示关键工作和关键路线发生变化，关键工作为 A、B、D、E、I、K、L、M、O、P，关键路径为 A—B—D—E—I—K—L—M—O—P，经计算项目关键路径的时间为 238 天。

4.3.2 时间-成本平衡法缩短工期

锂电池隔膜设备开发项目对工期的要求十分严格；为了加快工程进度需要采取一系列赶工措施，力求以最小的成本换取最大的历时压缩。赶工主要采用增加工作人员，延长工作时间和增加设备的手段实现。

时间—成品优化需要对项目的工期和成本两者进行综合考虑，使其达到相互平衡的

状态，最终达到以最低的成本获得最短工期的目标。时间—成品是用一种用最低成的成本增加来缩短工期的方法，力求做到用最小成本增加取得最大限度的工期时间压缩。压缩工期通常导致成本的上涨，而只有对关键路径的任务进行压缩才能缩短项目的工期。

锂电池隔膜设备开发项目将采用工期—成本法，对项目的关键路径进行优化，以达到缩短工期的目标。该项目采取时间—成品平衡法对网络计划进行优化，主要由以下工作：

（1）确定项目的应急时间和应急成本。在项目中，每项活动都有正常工期和应急工期，分别对应着正常成本和应急成本。正常工期是正常条件下完成活动所需的时间，该项的正常工作时间通过经验类比方法进行估算得来；正常成本是指在正常工期内完成活动的正常成本。应急工期是指完成活动最短的时间估计；应急成本是指在应急时间内完成活动的预计成本。本项目的应急时间和应急成本及费率如表 4.5 所示。

表 4.5 应急时间和应急成本费率表

Tab.4.5 Table of the rate of crash time and cost					
任务代码	正常工期	应急工期	正常成本	应急成本	费率
A	10	8	1.5	1.6	0.05
B	8	5	1.2	1.4	0.07
C	16	12	3.8	5.4	0.4
D	20	16	12	14.2	0.55
E	70	50	28	38	0.5
F	48	40	19.2	22.4	0.4
G	36	26	14.4	18.7	0.43
H	38	28	15.2	19.5	0.43
I	50	35	130	163	2.2
J	42	30	75	111	3
K	24	16	2.9	4	0.14
L	14	10	1.1	1.4	0.08
M	22	15	3.5	4.7	0.17
N	12	8	1	1.3	0.08
O	8	5	0.6	0.9	0.1
P	8	6	0.6	0.8	0.1
合计			332	408.3	

（2）选取费率较低的关键活动为缩短时间的对象，计算缩短工期的成本增加值。由于本项目为新产品开发项目，有效地控制工期是关键，在成本控制在一定范围内，尽量缩短工期。由表 4.4 所示，可通过对关键路径上的关键活动进行工期压缩，达到预计完成时间。考虑到关键路径上 I 活动应急费率较高，不对其进行压缩，而对其他活动进行压缩，如图 4.5 所示。

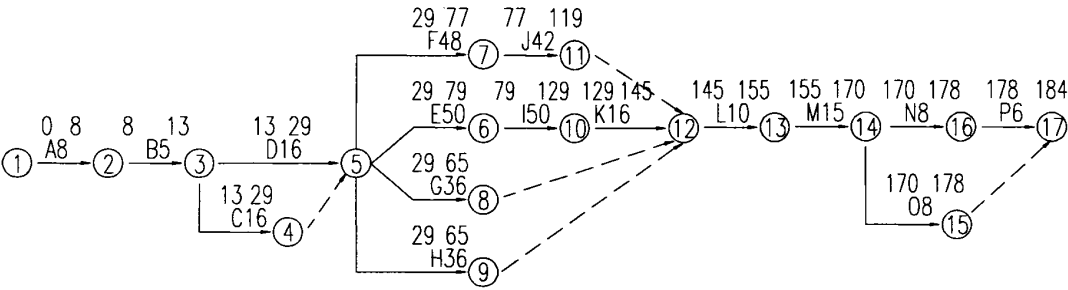


图 4.5 双代号网络图

Fig. 4.5 Diagram of project dual code network

通过将关键路径上工期压缩，产生费用增加，如下表 4.6 所示。

表 4.6 活动优化表

Tab. 4.6 Table optimization task

活动	缩短时间（天）	增加成本（万元）
A	2	0.1
B	3	0.2
D	4	2.2
E	20	10
K	8	1.1
L	4	0.3
M	7	1.2
P	2	0.2
N	4	0.3
合计	54	15.6

4.3.3 优化后进度计划

经过项目网路优化，时间—成品的综合平衡，项目的工期能够保证，并可将新产品早日推向市场，为企业带来更高的效益，项目优化后的网络时间如图 4.6 所示。

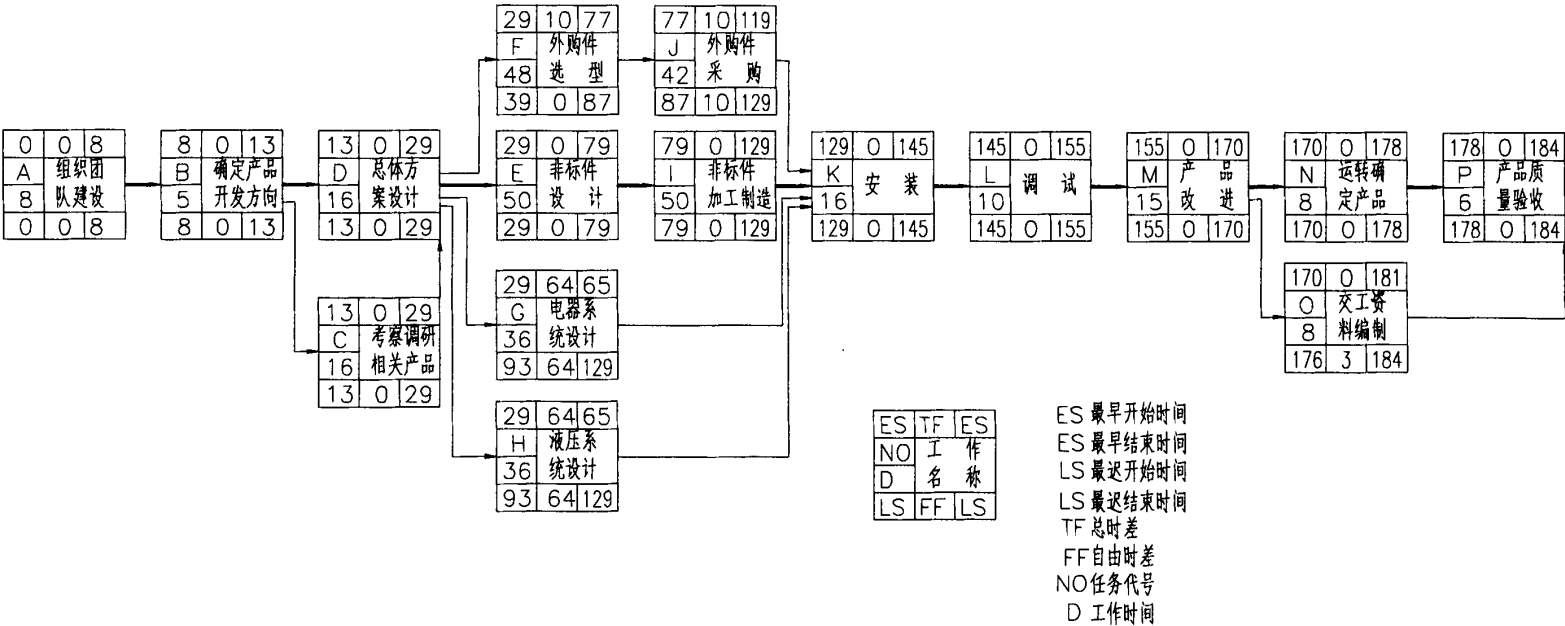


图 4.6 项目网络计划图

Fig.4.6 Diagram of project network plans

甘特图是进度计划最常用的一种工具，具有简单明了、容易绘制、容易理解的特点，通常与网路技术一起使用。该项目优化后的网络计划如图 4.6 所示内容，利用 Project 项目管理软件制了定该项目的工作计划表和甘特图，为下一步进度控制提供依据，如表 4.7，图 4.7 所示。

Project2000 作为工程管理软件，是实现一些技术的有效工具。项目的进度计划管理是 Project2000 的重要功能之一，该软件不但可以提供多种方法建立各任务之间的相关性，还可以通过计算每项任务和项目的开始和完成时间，并计算出关键路径。同时，Project2000 软件可以输出甘特图、网络图和日历图，并可实现项目的动态跟踪等功能，是工程管理中应用广泛的软件工具。

表 4.7 项目工作计划表

Tab.4.7 Table of project work schedule

标识号	任务名称	工期	开始时间	完成时间	前置任务	资源名称
1	锂电池设备开发	184 工作日	2012年1月2日	2012年9月13日		
2	总方案设计	29 工作日	2012年1月2日	2012年2月9日		
3	组织团队建设	8 工作日	2012年1月2日	2012年1月11日		A
4	确定产品开发方向	5 工作日	2012年1月12日	2012年1月18日	3	B
5	考察调研相关产品	16 工作日	2012年1月19日	2012年2月9日	4	C
6	总体方案设计	16 工作日	2012年1月19日	2012年2月9日	4	D
7	产品施工图设计	50 工作日	2012年2月10日	2012年4月19日		
8	机械设计	50 工作日	2012年2月10日	2012年4月19日	6	
9	非标件设计	50 工作日	2012年2月10日	2012年4月19日		E
10	外购件选型	48 工作日	2012年2月10日	2012年4月17日		F
11	电气系统设计	36 工作日	2012年2月10日	2012年3月30日		G
12	气动系统设计	36 工作日	2012年2月10日	2012年3月30日		H
13	设备加工制造	50 工作日	2012年4月20日	2012年6月28日		
14	非标件加工制造	50 工作日	2012年4月20日	2012年6月28日	9	I
15	外购件采购	42 工作日	2012年4月20日	2012年6月18日	10	J
16	设备安装调试	26 工作日	2012年6月29日	2012年8月3日		
17	安装	16 工作日	2012年6月29日	2012年7月20日	14	K
18	调试	10 工作日	2012年7月23日	2012年8月3日	17	L
19	产品优化	23 工作日	2012年8月6日	2012年9月5日		
20	产品改进	15 工作日	2012年8月6日	2012年8月24日	18	M
21	运转确定产品	8 工作日	2012年8月27日	2012年9月5日	20	N
22	完成产品交工验收	13 工作日	2012年8月28日	2012年9月13日		
23	产品交工资料编制	8 工作日	2012年8月28日	2012年9月6日		O
24	产品质量验收	6 工作日	2012年9月6日	2012年9月13日	20	P

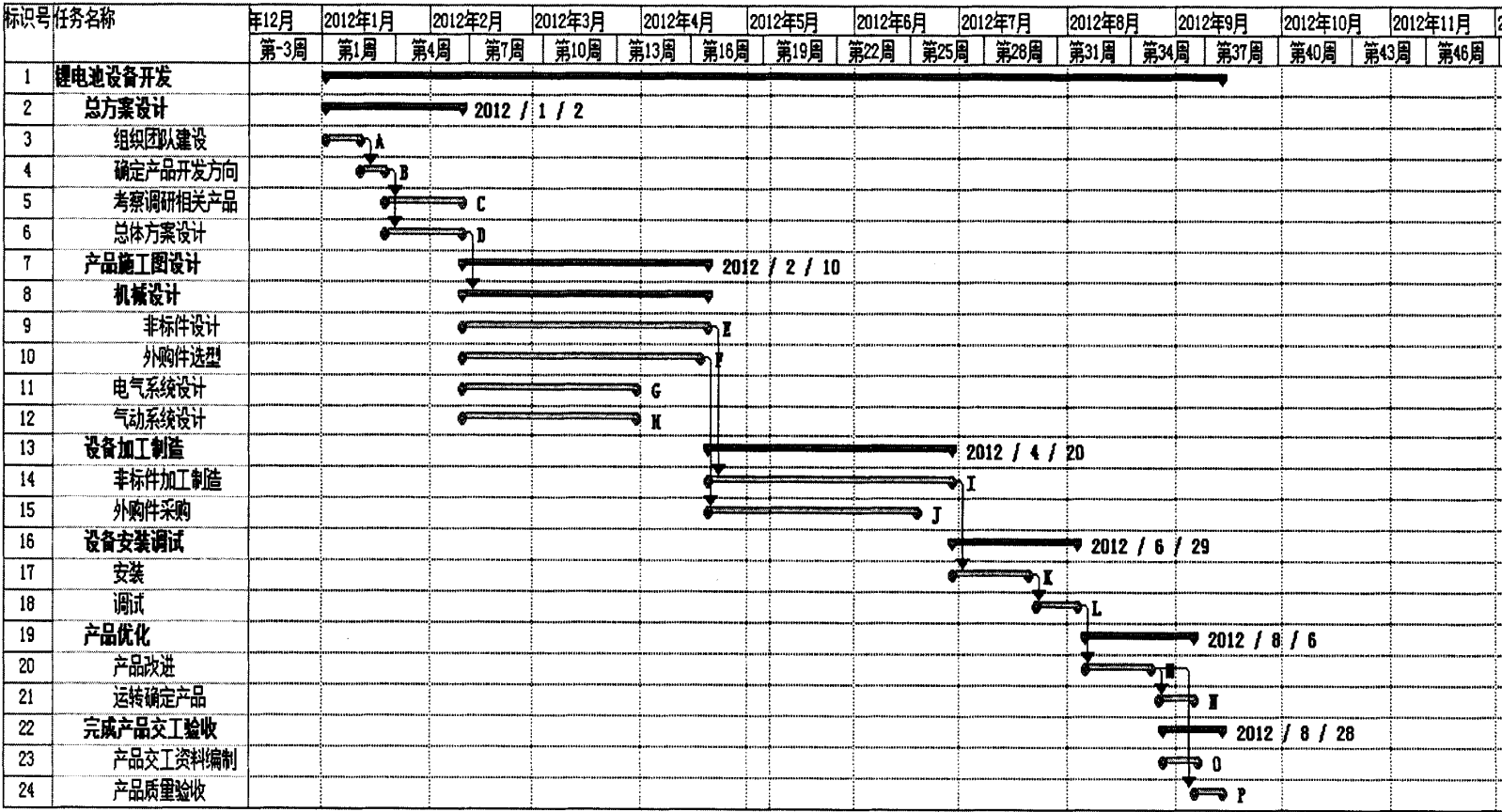


图 4.7 项目甘特图

Fig. 4.7 Diagram of project progress Gantt

第5章 锂电池隔膜设备开发项目进度控制的实施

5.1 项目进度控制

在项目实施的过程中，项目进度计划的平衡与稳定只是暂时的。工程进度往往受到内部因素和外部因素的影响，与进度计划之间会有产生一定偏差，需要根据对偏差分析确定采取一些相应措施来解决这些问题。所以，在项目执行过程中，对项目的进度进行控制是必要的，也是工作按期完成的保证。

项目的进度计划是项目进度控制、协调的基础，其质量的好坏对项目有序、高效的管理起到至关重要的作用。只有在好的计划基础上，项目的进度管理才能事半功倍。与其它项目的进度控制一样，研发项目进度控制的基础也是计划，计划的质量对后来的协调控制有着重要的作用，计划的好坏为设计阶段的进度控制带来或大或小的风险。

5.1.1 项目进度控制的基本过程

项目进度管理需要有准确而全面的进度计划为基础。由于项目进度计划是根据对未来工作的预测来做出的安排，在执行过程中受各种因素影响会出现或大或小的偏差。这就要求项目经理和其他管理人员能够及时有效地掌握计划的具体实施状况，对情况做出分析判断，采取相应措施消除与计划不符的偏差，使项目在预定目标范围内得以实现；若偏差过大需变更计划，使其适应该项目实际进展的需要。锂电池隔膜设备开发项目的进度控制流程如图 5.1 所示。

5.1.2 锂电池隔膜设备开发项目进度的监测

在项目实施过程中，通过收集进度实际状况的实际信息，掌握项目进展动态，对项目进展情况进行动态观测，并以项目报告的形式提交给相关部门。采用项目进度管理报告能及时反映本项目的进展状况和内外部环境变化状况，发现存在的问题以及发生的变化，分析潜在的风险和预测下阶段的发展趋势，以便管理人员能做出正确的判断和决策，实现项目管理的有效控制，保证项目的顺利运行。锂电池隔膜设备开发项目作为院重点项目，对工期的要求非常严格，为保证锂电池隔膜设备开发项目能按期完成，制定相关制定和标准表格。

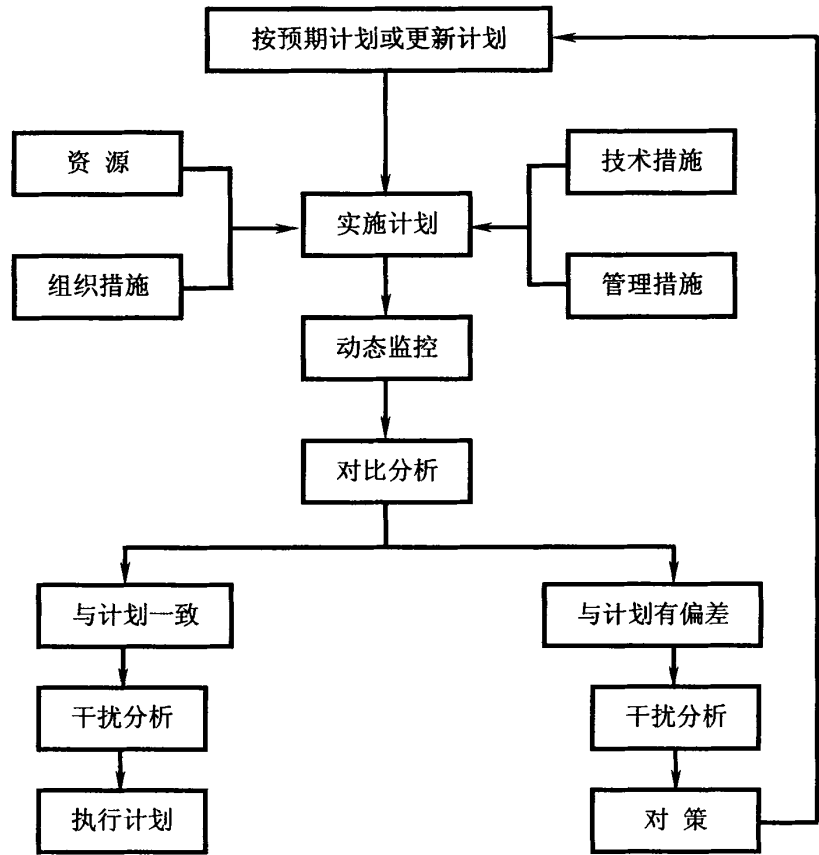


图5.1 项目进度控制流程

Fig.5.1 Project schedule control

(1) 提交各项报告。

①项目进展周报告。以一周时间作为节点，提交一周进度报告，内容是本周完成工作的内容进行总结，对下周工作安排计划。项目进度周报如表 5.1 所示。

表 5.1 项目进展报告

Tab.5.1 Report of project progress

项目进度报告	
工程项目编号：2012-A1	
工程项目名称：锂电池隔膜设备开发项目	
报告日期：	年 月 日
进度情况：	
相关问题：	
未来计划：	
问题和办法：	
完成人：	日期：
审评人：	日期：

②重大突发性事件报告。如在项目实施中出现影响重大突发事件产生，需相关部门尽快提交报告，对相关事宜进行详细说明，以便尽快处理。重大突发性事件报告如表 5.2 所示。

表 5.2 重大突发事件报告

Tab. 5.2 Report of great emergency event

重大突发性事件报告		
工程项目编号：2012-A1		
工程项目名称：锂电池隔膜设备开发项目		
事件发生时间：		
事件发生部门：		
突发性事件描述：		
对项目正常实施影响程度：		
事件发生原因分析：		
建议采取的补救措施：		
项目负责人审核意见：	签名：	日期：

③工作完成报告。工作完成后，在交付物上交的同时需提供一份工作完成报告，完成报告用来反应已经完成工作或工作的基本情况，对工作中存在问题及解决办法等进行说明。完成报告如表 5.3 所示。

表 5.3 工作完成报告

Tab. 5.3 Report of work finished

工作完成报告		
工程项目编号：2012-A1		
工程项目名称：锂电池隔膜设备开发项目		
结束日期：		
交付物描述：		
实际工期与计划工期相比：		
实际成本与预计成本相比：		
实施中重大问题及解决办法：		
评审意见：		
紧后工作名称及代码：		
紧后工作计划及措施：		
项目负责人审核意见：	签名：	日期：

④项目计划调整申请单。当项目实际进度与计划进度产生偏差，且无法通过采取措施的方法解决时，需对项目的进行计划进行适当的调整，使其适应工程实施的需要。计划变更需要提出项目计划调整申请单，待有关领导批准后方可按新计划执行。项目计划调整申请单如表 5.4 所示。

表 5.4 项目计划调整申请单

Tab.5.4 Application of planning alteration

项目计划调整申请单			
工程项目编号:			
工程项目名称:			
调整原因:			
涉及专业:			
原定计划完成日期:		年	月 日
调整后计划完成日期:		年	月 日
要求及说明:			
工程负责人意见:			
计划员意见:			
项目经理批示:			

⑤评审会报告。针对技术相关问题，在方案或重大问题需会议讨论决定时，需整理出评审报告，对评审结果或会议决议进行记录，并作为开展工作的依据下发至相关部门和人员。评审报告如表 5.5 所示。

表 5.5 评审报告

Tab.5.5 Report of appraisal

评 审 报 告			
工程项目名称			
主 持 人		专业负责人	
工 程 阶 段		工程负责人	
参加评审人员			
评审内容摘要及评审结论:			
签字: 年 月 日			
评审结论实施结果的验证:			
签字: 年 月 日			

- (2) 定期召开工程例会。每周召开工程例会，会议主要协调各责任部门之间关系，解决配合上所存在的问题，以确保工程按进度计划的执行。
- (3) 制定工作监督机制。成立监督小组，对该项目各环节工作的进度、质量等进行监督，检查。监督小组以定期和抽查相结合的方式，对各责任部门的工作进行监督，并将问题及时反馈给项目负责人和院领导。
- (4) 加强信息管理系统的应用。通过公司内部网络实现资源共享，准确并及时发布项目相关信息，保证沟通平台畅通。
- (5) 建立快速反应机制。针对突发性重大问题，相关部门提出问题后，项目组必

须及时召集相关部门和人员组织专题会议，解决落实到位。做到当日事，当日毕，相关部门必须给与大力配合，对于配合不积极造成不好影响的部门或个人进行批评考核。

(6) 项目实际状态落后情况下，需及时制定满足要求的追赶计划，采取增加人力、物力、资金等多种方式，确保合同工期。

(7) 明确奖惩措施。在项目实施前，给出明确的奖励考核办法，激发员工的工作热情，同时，警示自由散漫的员工。

5.2 影响项目进度的主要因素分析

由于锂电池隔膜设备开发项目属于新产品开发项目，工艺技术复杂，整个项目周期长达九个半月时间，参与部门较多，整体进度受到多种因素影响。对该项进行有效地控制则需要对影响进度的有力和不利因素进行全面、细致的分析和预测。

影响整个工程进度的因素包括自然因素和人为因素。自然有素往往有其不可抗性，有些可以采取相应措施进行预防，有些无法预防。人为因素在工程进度中是最大的干扰因素。主要体现在以下几方面：

(1) 业主因素。如业主工艺要求变更，则需要设备设计进行相应变更。该项目属于研发项目，业主对设备的要求难免有不明确的地方，随着设备研发工作的逐步深入，业主也会提出新要求或新变更内容，这就设计和制造作相应调整，以适应工艺需要。

(2) 高级管理层的支持。管理层在整个项目中往往起到决策作用，因其处于领导地位，执行力方面优势明显。高级管理层的支持，将为工程的推进提供很大动力。在领导的关怀与鼓励下，员工会感受到充分的信任，更有利于发挥主观能动性，使其积极投入工作当中。

(3) 项目经理的素质。项目经理是项目的主要组织者，其自身素质的高低，专业知识水平的高低和沟通能力的高低都对项目组织起着至关重要的作用。

(4) 团队建设因素。团队是工作执行的主体，因此，团队建设的好坏直接影响工程的成败。建设优秀的团队是工作中一项重要任务，是工程成功的关键因素之一。

(5) 业主沟通因素。需建立与业主沟通交流的畅通渠道及良好的平台。在工程实施过程中，需要业主的大力配合，是项目执行者准确了解业主的要求，避免了误差偏差的出现。

(6) 材料、设备因素。工程顺利进行需要材料、设备的及时供应，否则将对生产造成不良影响。

(7) 技术因素。如方案、施工图设计不合理, 导致工程反复; 加工制造安排不合理, 导致的工期延长; 不可靠技术的应用导致产品质量不好等。

(8) 管理因素。如工作安排不合理, 施工机械调配不当导致工期的延误。

(9) 资金因素。如有关方资金不到位或资金短缺; 汇率浮动和通货膨胀等对工期产生影响。

(10) 控制和反馈因素。控制反馈不及时, 造成偏差未被及时发现, 未及时采取相关措施进行调整。

(11) 业主接受度因素。业主对交付物不满, 因沟通、制造等原因造成的与业主期望交付物有差距。

5.3 重点影响因素的筛选及对策实施

(1) 研发过程中技术因素:

①用户要求不明确, 变更过多。

该公司设计产品是为满足锂电池隔膜生产需求而设计生产, 总工艺部分由用户制定, 该公司设计制造的相关设备需要满足用户的使用要求, 适应整条生产线的工艺要求。因整条生产线是研发试验阶段, 工艺提出要求难免出现要求不明, 考虑不周的情况。随着整条系统实施的进展, 各设备开始出现一定的雏形, 用户对全线认识逐步深入, 暴露出的一些新问题, 这就要求对以前提出的需求进行改动, 导致了对设计和制造工作发生变更。

针对用户要求变更的要求, 项目经理应加强与业主的沟通工作。尽量与业主在事前进行充分沟通, 以做到充分准确了解用户的需求, 尽量将最大努力将各种因素考虑齐全, 减少变更出现; 对于不可避免的变更, 业主应尽早提出明确变更要求, 并将正式变更通知单提供给项目经理, 项目经理尽快将变更通知单下达至相关部门, 做到快速反应, 快速落实。

②产品设计不周, 反复修改

该项目中所有设备设计要求结构简洁、美观, 同时选用了大量精密元件以满足生产工艺要求。首钢机电有限公司设计研究院以前从事重型设备设计, 与此套设备相比在设计理念上有很大的差异。此套设备属于轻工设备范畴, 因此设计过程中, 会出现考虑不周导致变更发生的情况。

针对此问题, 需做好方案审查工作。为减少设计因考虑不周而导致反复修改, 需在

设计前做好调研工作，将参观学习到的成熟技术引用到该设备设计中，还需要重视方案的设计评审工作。在方案形成后，请多名专家对方案进行审核，尽量做到设计合理，满足工艺要求。只有在方案合理、可行的基础上进行的施工图设计才能避免发生颠覆性的变更，有效避免人力浪费。

③意见冲突

因为此项目涉及的设备为新兴的事物，在技术问题、性能要求、技术权衡和实现意义等方面容易出现意见分歧。在设计过程中，这些不同意见也会引发设计过程中出现变更修改。

针对此问题，需专题会协调。在设计重大节点或出现问题时，技术部门组织简短讨论会，通过技术交流与讨论，最终做出方案选择，决策，以会议决定的最终结果作为依据执行。

（2）管理方面因素：

本单位项目管理人员多数为技术人员转项目管理岗位，主要靠积累的经验来进行管理管理工作，缺乏管理专业的系统学习。该项目涉及的部门较多，在工作范围界定，责任划分上有可能出现问题。若计划管理组织不健全，人员责任不明，或责任心不强，各组织又分属于不同的利益团体，将会造成工作界定模糊不清，这部分工作的参与人员都希望由他人承担，容易造成工序的遗漏和冲突的产生。

针对此情况，该项目需指派更有经验的管理人员执行此任务，并对其进行管理知识的培训，加强其对管理知识的学习。项目经理对工作范围尽量做到划分明确，责任分明，若发现遗漏及时明确责任人，避免产生更大的不利影响。

（3）组织方面因素

①决策时间长

由于我单位为传统国企单位，大部分事情都要向领导请示，待领导批准后才能进行执行。该项目虽采取项目经理制进行管理，但多数决策还是需要向领导报批后方能执行。

对策如下：因高层领导一致性通过的原则难以快速准确做出决定，因此需要循序渐进的进行转变。在项目执行过程中，可设置管理分级制度，不同级别对大小不同的事件进行管理。对领导权限进行明确划分，对事件可根据资金、进度等因素限定不同级别，报批到不同权限领导处给予批示。此种方法可适当减少报批的层级，缩短决策时间。如：资金占用十万元以下或工期调整在一周内，报批到科级批准即可。

②团队成员间冲突

由于项目组是一个临时性组织，在连续的运行过程中与其他长期性的组织一样，存在着多种冲突。新建团队成员来自各专业，这些成员在连续、快速变化的环境中，虽然已经事先做好计划，但由于组织和个人行为存在差异，工作的习惯和看待事物的角度有所差异，同时受到利益关系等因素影响，成员们工作方式在短时间内难以形成一致的办事风格。

面对团队成员之间存在的这些问题，我们必须正确引导成员向积极、协作的方向发展。项目经理应协调好团队中成员之间关系，及时了解各成员的性格特点，加强团队建设，减少矛盾发生，尽快让使团队各成员在工作中适应新团体的工作方式，建立良好的沟通平台和工作氛围。

第6章 项目实施的保障措施

6.1 组织的保障措施

锂电池隔膜设备开发项目作为院重点项目，在技术上属于创新类工作，该项目的正常实施需有良好的组织保证体系提供保障。项目属于一次性任务，锂电池隔膜设备开发项目将经历设计、加工制造、安装调试、产品交工这样一个生命周期。项目需要在有限的时间、空间和预算范围内将人力、物力组织在一起，按计划实现项目的目标，这则需要有合理的项目组织作为保障。

该项目采用项目经理负责制，成立项目组。项目经理负责整个项目的协调管理，对整个项目负责；设立项目组，项目组成员由各相关专业负责人组成。项目组主要负责该工程的组织管理，根据各专业特点，负责工作各有侧重，项目组成员对其对口专业的工作进行协调管理。

团队作为工作的执行主体，对项目的完成起到重要作用。项目的目标通过项目团队来实现，团结向上的团队对最终达成目标有着重要意义。因此，团队的组建必须充分考虑每个成员的具体情况，包括自身的综合素质，受教育程度，工作能力，沟通能力，身体状况等，确保团队成员优势互补，人尽其才。团队组建过程需遵循以下几条原则：

（1）组建高效的管理团队

组建项目的管理团队是项目开始的第一步，这是项目成败的关键。锂电池隔膜生产设备开发项目作为院重点项目，受到院领导高度重视，要求结合我院具体情况建立一个高效团结的团队。

该项目的项目经理为项目主要责任人，需要对项目的成本、质量、进度的进行全面管理，对上需要院长向负责，重大决策需要有院长批准后方可执行。各专业及相关部门的领导对各部门的相关工作进行负责，如技术部领导负责整个项目的技术和进度进行管理，在保质保量、按期完工的前提下，采取先进技术，降低成本；办公室领导负责行政、人事管理，为项目按计划完成提供保障；工程部负责人对项目加工制作、安装调试等工作的进度、质量进行管理。

项目负责人即项目经理应具有良好的领导素质，丰富的项目管理知识，丰富的实践经验，并且有较强的协调组织能力和处理解决的事情的能力。管理团队即项目组成员则

对各相关部门相关专业负责，要求做到专业搭配合理，配置齐全。项目组成员则需具备较强的协调组织能力，良好的业务水平，高度的责任感，并且具有较强的随机应变能力。负责人和团队成员必须有共同的目标，明确的责任分工，使团队各成员在合作的同时，各有侧重，避免工作重复，意见不易的情况发生。

（2）构建和谐团队文化

和谐的团队文化是形成高效团队的基础。需要重视利用各种形式来形成并增强团队的凝聚力，在尊重每个团队成员的基础上使团队凝聚在一起，建立彼此信任、相互包容、相互尊重的和谐气氛。[13]

（3）注重加强团队成员的学习培训

各种培训是提高团队成员能力的重要方式，要通过全方位多角度的各种形式的培训，使团队成员在项目中掌握新知识和新技能。

（4）注意增加对团队激励

采取“正激励”和“负激励”并用的方式，促使成员工作由被动变主动。采取多种激励方式对工期、质量、费用等进行有效管理，使项目的利益与团队、个人利益紧密联系，充分调动团队成员的工作积极性，增强主动性及责任心。

（5）领导者支持

项目决策者即领导者，应及时了解员工状态，通过自己的行为去影响和引导团队成员按既定的方向完成组织目标。作为领导者，需创造良好的工作气氛，使员工对领导有高度信任感，以积极地太对开展工作。

6.2 技术的保障措施

调研阶段：做好同类产品和相关产品的调研工作，学习研究先进技术，使其融入到该项目设计当中，制定出经济合理且先进的设计方案，以达到降低加工制造成本、缩短工期、提高质量的目的。

方案制定阶段：作为新产品开发项目，为保证方案的可靠性，外聘专家对方案进行集中会审，提出合理化改进建议，对方案进行优化后进行施工图设计，减少不合理现象发生。施工方案不仅分析技术的先进性和经济合理性，还需考虑其对进度的影响。

施工图设计阶段：严格按照国家相关规定进行设计，执行该单位相关非标设备设计制度进行设计，对图纸进行三级审核，保证设计质量。按院下达任务书要求在规定时间内完成设计任务，设计工作组织过程中需每周编写进度报告上交至项目经理，便于及时

掌握项目执行信息，已于及时采取相关措施，避免拖期现象发生。

加工制造阶段：专人专项跟踪项目进度，监督加工制造质量。需要每周给项目经理写反馈汇报进度情况，使项目经理了解加工进度和加工过程中出现的问题，并及时进行处理。在加工制造过程中，需设计技术支持时，技术部门需全力配合，做到快速反应，快速解决，本着“当日事，当日毕”的原则做好技术支持工作。若加工中存在问题超过三日未解决落实，需上报至项目经理，使其掌握相关工作发展动态，以便采取相应措施。

交工验收阶段：需重视资料的收集，数据的记录，以便更快的办好相关手续。

6.3 物质的保障措施

该项目执行过程中，合理配制资源，为关键路线上各项工作提供物质保障非常重要。资源的及时供应是保证项目进度正常进行的条件，若资源供应发生异常或供应不及时，将会直接影响项目的工期。为保证工作按计划进行，需对资源供应进行合理配置。该项目实施过程中，物质保证需遵循以下原则：

（1）本项目作定为该公司重点项目，本着一切资源使用优先的原则。

（2）根据进度计划将关键路径上各任务所需资源做好预先准备工作，为关键工作的开展提供充足保证。

（3）关键路径外各项任务安排需在不影响项目总工期的前提下，与关键路径上资源使用高峰错开，避免资源使用冲突。

第7章 结束语

7.1 研究总结

项目管理作为有效的管理模式在企业中发挥着重要作用,项目进度计划与控制是项目管理工作中的重要内容。本论文将其理论应用到锂电池隔膜设计开发项目中,从项目的进度计划制定,到项目的实施与控制,做到将理论运用到实践活动中,减少了研发过程中问题的出现,加强了项目各阶段控制。

本论文对项目管理的原理、方法进行了详细的论述,并将网络计划技术应用到锂电池隔膜设备开发项目的进度计划与控制上,在明确了岗位职责、组织结构和工作先后关系的基础上,通过项目进度计划的制定,突出了项目的关键路径和关键工序,并在此基础上对网络计划进行了优化。在进度控制过程中,对影响进度的因素进行了详细分析,并采取了相应的保障措施对项目进行综合管理,使项目能够达到预期目标。

通过对项目进度计划与控制理论的研究和实践,最终得到以下结论:

(1) 项目进度管理的理论在锂电池隔膜设备开发项目中的应用,可以有效的缩短工期,降低项目的成本,提高项目完成的质量。

(2) 通过锂电池隔膜设备开发项目,该公司运用了项目管理的进度管理的方法和手段,找出关键路径和关键工序并进行进度控制,使管理者加深对项目时间管理的理解,使其熟练掌握相关内容,将现代管理理论用到实际项目中,便于管理理论在以后项目组织工作中的推广。

(3) 该公司首次将项目进度计划和控制理论实际应用到产品开发项目中,并收到良好效果,为以后研发项目的开展奠定了坚实的理论和实践基础。

7.2 前景展望

在现代经济飞速发展,企业增长迅速的大环境下,企业所接触的项目数量大,工程规模大型化,且参与单位众多,技术更新速度快,这些因素的出现对项目管理提出了更高要求,使管理工作变得复杂化。该单位的工程管理一直遵循经验积累的轨迹来进行,这种方式长期运行,存在一定弊端,常出现时间安排不合理,造成拖期或成本上升等问题。如今,企业要生存要发展必须将开拓创新作为指导思想,提倡产品创新和管理创新。

产品开发项目存在难度大，风险大的特点，现代项目管理的引入将更好的对开发项目进行有效管理，为企业的生存与发展提供动力。

参考文献

- [1]马旭晨. 项目管理工具箱[M], 北京: 机械工业出版社, 2009, 165-165
- [2]思俊现. 代项目管理[M], 北京: 机械工业出版社, 2010, 11-11
- [3]戚安邦. 项目管理学[M], 北京: 科学出版社, 2009, 11-11, 173-174
- [4]卢向南. 项目计划与控制[M], 北京: 机械工业出版社, 2010, 9-9, 27-28, 103-123
- [5]毛伟, 首钢高强度机械制造用钢生产线项目进度计划与控制分析 (D), 东北大学工商管理学院, 2008
- [6]孙新波, 项目管理[M], 北京: 机械工业出版社, 2010, 157-157
- [7]Jeffrey K. Pinto. Project Management Achieving Competitive Advantage[M], Copyright 2007 By Pearson Edition Copyright, Inc. 2007, 256-343
- [8]潘文安, 项目管理与实务[M], 山东: 山东人民出版社, 2009, 138-138
- [9]池仁勇, 项目管理[M], 北京: 清华大学出版社, 2009, 30-31, 128-129
- [10]白思俊, 项目管理案例教程[M], 北京: 机械工业出版社, 2009, 29-29
- [11]平云旺, 项目管理全书[M], 北京: 中国法制出版社, 2011, 62-62
- [12]鲁耀斌, 项目管理-过程、方法与实务[M], 东北财经大学出版社, 2008, 183-184
- [13]沈志渔. 项目管理-理论、事物、案例[M]. 北京: 经济管理出版社, 2007, 89-91
- [14]黄慧婷, 新产品研发项目中管理问题研究[J], 现代商贸工业, 2011:14: 123-23
- [15]李峰、赖应良等. 简议大型复杂项目基于总进度计划下的进度控制方法[J], 福建建材, 2010, 107: 101-102
- [16]张跃仁, 吴建军. 工程项目进度控制的有效途径[J], 陕西建筑, 2005, 115: 32-32
- [17]阙济兴. 网络计划技术在施工进度控制中的应用[J], 福建建筑, 2003, 82: 71-71
- [18]马国丰、潘开灵. 项目进度制约因素管理理论的基本原理[J], 技术经济与管理研究, 2001, 2: 71-71
- [19]Tomas Brian Wessling, Case studies in project Management[D], University of Louisville, 1990
- [20]孙培东, 王维玉等. 海洋工程项目计划编制及进度控制[J], 中国海洋平台, 2009, 第 24 卷第 6 期: 51-55
- [21]Doersch R, Patterson P, Scheduling Project to Maximize its Present Value:

a Zero-One Programming Approach, Management Science, 2007, 4:441

致谢

本论文由崔升波副教授指导撰写，从论文开题到论文最终定稿倾注了导师的大量时间和精力。非常感谢导师在论文选题，撰写，和专业工具应用方面给予的悉心指导。

在论文撰写过程中，查阅的大量相关书籍和文献丰富了论文内容，给论文的完成提供了很大帮助，非常感谢参考资料文献的作者。

时间如梭，转眼间两年多的研究生学习即将结束。这期间，我学到了很多项目管理方面的知识，也在实践中不断的城战。在这里，我衷心的感谢每一位给我关心和帮助的老师、同学们。

在此，非常感谢工作单位领导对我学业上的支持，感谢该项目组成员对我的大力帮助，使我的论文顺利完成。

最后，衷心地感谢答辩委员会审阅本论文的各位专家教授们。

郑莲

2012 年 6 月

图数：8

表数：12

总页数：44

参考文献数：21