

分类号_____

密级_____

UDC_____

学 位 论 文

迁钢 5[#]制氧机项目进度管理研究

作 者 姓 名： 马银川

指 导 教 师： 曾 华 教授

东北大学工商管理学院

申请学位级别： 硕 士

学科类别： 工程硕士专业学位

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：

答辩委员会主席： 杜晓君 教授

评 阅 人： 田 扬 副教授 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



J0124569

**Research on Project Schedule Management of Shougang
Qianan Region 5th Oxygen Machine**

by Ma YinChuan

Supervisor: Professor Zeng Hua

Northeastern University

Jun 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：Zhang
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：Zhang

导师签名：常华

签字日期：2012.6.17

签字日期：2012.6.17

迁钢 5#制氧机项目进度管理研究

摘 要

首钢迁钢公司配套完善项目最终要形成 900 万吨钢的生产能力,但是现有的 4 套制氧机组无法满足公司的预期目标,因此,根据铁、钢、轧等各生产工艺用氧、氮、氩气体的需求量,迁钢制氧作业部决定再上一套 35000m³/h 制氧机组。按照常规,建设一套制氧机组一般需要两年半左右时间,而迁钢公司确定的总工期仅有两年,因此只有采用现代项目管理理论,打破以前的工程管理模式,才能在确保工程质量的前提下缩短项目建设周期。

本文论述了项目进度管理理论在迁钢制氧作业部 5#机组项目建设中的应用,剖析了迁钢 5#制氧机组项目在建设过程中存在的有关进度的难点问题。通过运用现代项目进度管理理论对 5#制氧机组项目采取的一系列进度控制措施进行了分析研究,提出了进一步完善进度的管理方法。以确保各个节点任务的顺利完成,在计划工期内送出合格氧气,从而为进一步提高迁钢 3 号高炉富氧率创造有利条件。

项目进度管理的成功应用,为今后投资项目具有很好的借鉴意义,对大型国有企业进行大规模建设中如何抓好进度管理也起到了很好的示范作用。

关键词: 进度计划; 5#制氧机组; 项目进度管理

Research on Project Schedule Management of Shougang Qianan Region 5th Oxygen Machine

Abstract

The complete projects of Shougang Qianan Region ultimately to perform 9,000,000 tons steel production capacity, but current four sets oxygen plants can not meet the target of the company, so, according to the production process of the iron, steel, rolled with the demand for oxygen, nitrogen, argon gas, Shougang Qianan Region oxygen operations decided to add one 35000 m³/h oxygen plants. In accordance with the routine, building one set of oxygen plants generally require about two and a half years, but the determinate total project duration only has two years, so only to use modern project management theory, and break the previous project management model then we can ensure project quality and shorten project construction period.

This article discusses the application of project management in project progress of Qiangang Region oxygen Operations 5th machine group, and analysis the difficult in the construction process. We researched 5th Oxygen unit which adopted a series of control measures by the modern project management theory to get further improvement of management methods. We ensure to finish tasks successfully of each node and send qualified oxygen to create favorable conditions for No. 3 high furnace oxygen enrichment rate.

The successful application of the project schedule management is a good reference for future investment projects, and how to make the progress of management with large-scale construction in large state-owned enterprises, it also played a good role model.

Keywords: Progress plan; 5th Oxygen Machine group; Schedule control

目 录

独创性声明 I

摘 要 II

Abstract III

第1章 绪论 1

 1.1 研究背景..... 1

 1.2 研究目的、意义..... 1

 1.2.1 研究目的..... 1

 1.2.2 研究意义..... 2

 1.3 研究内容与方法..... 2

 1.3.1 研究内容..... 2

 1.3.2 研究方法 2

 1.4 论文结构..... 2

第2章 项目进度管理理论与发展综述..... 4

 2.1 项目管理..... 4

 2.1.1 项目管理的概念与特点..... 4

 2.1.2 项目管理的内容..... 5

 2.2 项目的生命周期..... 5

 2.2.1 项目生命周期的定义..... 5

 2.2.2 项目生命周期的内容..... 5

 2.2.3 项目生命周期的说明和描述..... 6

 2.3 项目管理过程..... 7

 2.3.1 项目管理过程..... 7

 2.3.2 项目管理过程的应用..... 8

 2.4 进度管理..... 9

 2.4.1 进度管理的定义..... 9

 2.4.2 工程项目进度管理概念意义的理解..... 9

 2.4.3 进度管理发展趋势..... 10

 2.4.4 进度管理研究现状..... 11

第3章 迁钢制氧作业部 5[#]机组项目概况..... 12

 3.1 迁钢制氧作业部 5[#]机组项目描述..... 12

 3.2 迁钢制氧作业部 5[#]机组项目的组织与管理 13

 3.3 迁钢制氧作业部 5[#]机组项目的建设内容..... 14

3.3.1 建设内容概况.....	14
3.3.2 主要技术经济指标.....	14
3.4 迁钢制氧作业部 5#机组项目的总体设计方案.....	15
3.4.1 工艺.....	15
3.4.2 总图布置.....	17
3.4.3 辅助设施.....	18
第 4 章 迁钢制氧作业部 5#机组项目的进度计划与优化.....	21
4.1 迁钢制氧作业部 5#机组项目活动分解与描述.....	21
4.2 项目工作分解结构.....	27
4.3 迁钢制氧作业部 5#机组项目进度计划.....	29
4.4 迁钢制氧作业部 5#机组项目进度计划的优化.....	31
4.4.1 组织优化.....	31
4.4.2 管理优化.....	31
4.4.3 资源优化.....	34
4.4.4 技术优化.....	35
4.4.5 工期调整.....	35
4.4.6 成本优化.....	35
第 5 章 迁钢制氧作业部 5#机组项目工程进度计划实施与控制.....	37
5.1 迁钢制氧作业部 5#机组项目工程进度计划实施的问题.....	37
5.1.1 制约因素多, 管理不到位.....	37
5.1.2 没有把握好进度、成本、质量之间的关系.....	37
5.1.3 出现计划与实际工作脱节现象.....	37
5.2 迁钢制氧作业部 5#机组项目工程进度问题原因分析.....	37
5.3 迁钢制氧作业部 5#机组项目工程进度计划的保证措施.....	39
5.3.1 组织保证措施.....	39
5.3.2 计划保证措施.....	39
5.3.3 合同保证措施.....	39
5.3.4 对分包商进度的控制.....	40
5.3.5 严格的质量管理.....	40
5.3.6 安全生产保证措施.....	41
5.3.7 经济手段保证措施.....	42
5.3.8 进度纠偏措施.....	42
5.3.9 项目进度拖延的对策.....	43
第 6 章 结束语.....	45
参考文献.....	46

致 谢 48

第 1 章 绪论

1.1 研究背景

根据首钢总公司“十一五”期间的总体规划,结合迁钢地区发展,考虑到北京地区 2008 年后产能压缩,为合理利用资源,盘活资产,满足北京地区生产能力向外转移的需要,进一步发展迁钢的生产潜力,配合首钢的结构调整,创造更大的经济效益,根据总公司指示精神,开展迁钢公司制氧系统配套项目 5# 制氧机组工程建设。

迁钢公司制氧作业部自 2003 年 7 月成立以来,经过了 8 年多的建设、发展历程,目前已进入稳定生产并快速赶超先进的重要时期。目前,迁钢制氧作业部现有 $23000\text{m}^3/\text{h}$ 一套和 $35000\text{m}^3/\text{h}$ 三套制氧机组,所生产的氧气、氮气、氩气供炼铁、炼钢、轧钢主体工艺生产使用,现有的生产能力仅能实现炼铁喷煤的富氧率为 3.5%(预期目标为 4.6%);同时一旦其中一套机组出现故障,需要停机检修处理,势必会影响到迁钢公司的整体生产,这些都与迁钢公司快速发展的步伐是不相符的,制氧作业部一直坚定一个信念:要做公司发展的有力支持者,绝不给公司发展拖后腿。因此,作业部决定在 2011 年 5 月底启动 5#制氧机组工程建设项目,争取在两年时间里完成整套机组的安装和调试工作,提高氧、氮、氩气体产量,从而满足公司整体生产需求。

1.2 研究目的、意义

1.2.1 研究目的

迁钢制氧作业部作为迁钢公司主要气体能源供应部门,自 2004 年投产刚刚走过 7 年的时光,长期以来一直为公司的稳定发展保驾护航。首钢迁钢公司配套完善项目最终要形成 900 万吨钢的生产能力,但是现有的 4 套制氧机组无法满足公司的预期目标,因此,根据铁、钢、轧等各生产工艺用氧、氮、氩气体的需求量,制氧系统是在迁钢制氧作业部现有 $23000\text{m}^3/\text{h}$ 一套和 $35000\text{m}^3/\text{h}$ 三套制氧机组的基础上,利用首钢宝业工程已订货的 $35000\text{m}^3/\text{h}$ 制氧机组,再上一套制氧机组及配套附属设施。所生产的氧气、氮气、氩气供炼铁、炼钢、轧钢主体工艺生产使用,可将炼铁喷煤的富氧率由 3.5%提高到 4.6%,解决了炼钢板坯精整氧气用量,富余液体产品外销。时间不等人,在当今竞争激烈的市场经济下,5#制氧机组工程建设的顺利进行将进一步提高 3 号高炉富氧率创造更有利的条件。

1.2.2 研究意义

本文研究的意义：分析和探讨迁钢 5#制氧机组项目进度管理的可行性和必要性，给出迁钢 5#制氧机组项目管理的统筹规划与实施条件，考虑到迁钢 5#制氧机组工程项目建设的施工作业空间拥挤、多方施工单位人员同时进行现场施工、施工人员素质参差不齐的特点，解决在施工过程中既要考虑施工单位之间的交叉作业所带来的冲突，又要确保工程进度和施工质量的矛盾，给出迁钢 5#制氧机项目在进度安排以及对各个施工单位的管理与协调方面的管理和控制。以确保各个节点任务的顺利完成，在计划工期内送出合格氧气，从而为进一步提高迁钢 3 号高炉富氧率创造有利条件。

1.3 研究内容与方法

1.3.1 研究内容

本文对目前迁钢制氧作业部 5# 机组工程建设的总体情况进行了描述和分析，并以项目组织者的角色，运用项目管理的理论对 5# 制氧机组工程的推进过程进行管理和研究。

1.3.2 研究方法

研究方法及技术路线：

(1)研究方法

本文运用了系统分析的方法、比较分析的方法、定性和定量分析的方法，按照项目进度管理相关的理论和方法步骤，在制氧作业部 5# 机组项目中进行研究和运用，确保整个项目顺畅有序开展，达到预期目标。

(2)技术路线

第一步是根据制氧作业部 5# 机组工程建设的背景和目的，提出运用项目管理理论进行项目推进和管理的可行性和必要性分析。

第二步是运用项目进度管理理论对迁钢 5#制氧机项目在进度安排以及对各个施工单位的管理与协调方面的管理和控制。

第三步是提出结论性的意见和建议。

1.4 论文结构

本文共分为 6 章。

第 1 章论述了本文研究背景及目的意义，阐述了迁钢制氧作业部 5#机组的重要性和必要性。

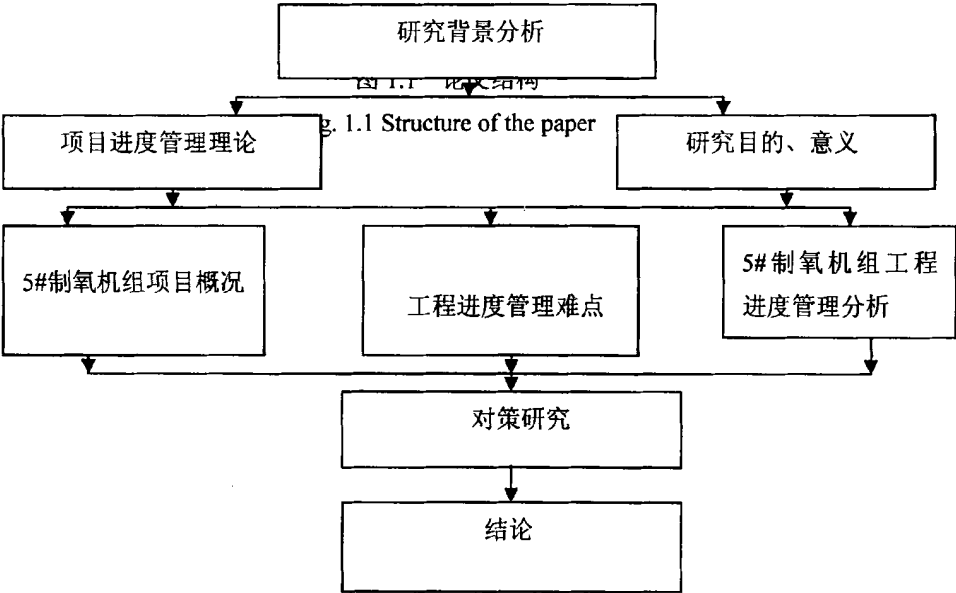
第 2 章介绍了项目管理和项目进度管理的概念、特点、内容和质量控制方法等。

第 3 章简单对项目进度管理进行了分析，并简单叙述了一般项目的进度管理方法、特点及控制方法。

第 4 章和第 5 章是本文的重点，分阶段介绍了迁钢制氧作业部 5# 机组项目在工程建设过程中采取的进度管理措施，对存在的问题进行了分析，并结合项目进度管理理论，提出了进一步完善的进度管理措施。

第 6 章是论文研究的结论。

全文结构见图 1.1。



第2章 项目进度管理理论与发展综述

2.1 项目管理

项目和项目管理的发展是工程和工程管理实践的结果,首先是传统的项目和项目管理的概念,其主要是起源于建筑行业,这是由于在传统的实践中建筑项目相对其他项目来说,组织实施过程表现的更为复杂^[1]。随着社会进步和现代科技的发展,项目管理不断地得以完善,同时项目管理地应用领域也不断扩充,现代项目与项目管理的真正发展可以说是大型国防工业发展所带来的必然结果。现代项目管理通常被认为是第二次世界大战的产物。在20世纪四五十年代主要应用于国防和军工项目,60年代至80年代,其应用范围也还只局限于建筑、国防和航天等少数领域,进入90年代以后,随着信息时代的来临和高新技术产业地飞速发展,现代项目管理成为支柱产业,项目的特点发生了巨大变化^[2]。20世纪80年代,随着世界银行贷款、赠款项目在我国的启动,项目管理开始在我国部分重点项目中运用,如云南鲁布革水电站、二滩水电站、三峡水利枢纽工程等,并取得了良好的效果。进入新世纪后,我国掀起了一股项目管理热潮,项目管理逐渐扩展到各行各业,并且在国内各种工程建设中起到了十分重要的作用。

2.1.1 项目管理的概念与特点

项目管理就是以项目为对象的系统管理方法,通过一个临时性的专门的柔性组织,对项目进行高效率的计划、组织、指导和控制,以实现项目全过程的动态管理和项目目标的综合协调化与优化。项目管理的日常活动是围绕项目计划、项目组织、质量管理、费用控制、进度控制等五项基本任务来展开的。项目管理贯穿于项目的整个生命周期,它是一种运用既有规律又经济的方法对项目进行高效率的计划、组织、指导和控制的手段,并在时间、费用和技术效果上达到预定目标^[3]。

项目管理具有复杂性、创新性、重要性、需要采取集权管理并建立专门的项目组织、对项目经理有严格要求等特点。

要想使项目成功,项目团队必须团结来自不同组织、不同部门,观点不同、立场需求也不同的参与者。使项目获得成功的因素很多,主要包括以下几个方面:

- (1)方法切实可行,目标合理;
- (2)管理过程严格科学;
- (3)合理的研究过程;

(4)在项目实施过程中，周围环境能够提供必需的支持，同时项目资源充足；

(5)客户、供应商、管理层和团队成员对于项目有相应的承诺^[4]。

2.1.2 项目管理的内容

项目管理的内容多是以生命周期过程为重点进行展开，它使项目团队成员能够从开始到结束对整个项目的实施有个全面系统而又完整的了解。项目管理的内容有多种描述方法，从项目阶段的角度描述，如设计管理、采购管理、施工管理；从管理的目标来划分，如费用管理、进度管理、质量管理、组织和协调管理等。美国 PMI 根据项目管理的概念和涉及的管理范围，对项目管理作了比较完整和准确的归纳见图 2.1。其中项目质量管理包括了保证项目质量目标要求所进行的所有活动。其任务是制定质量计划、开展质量保证的质量控制活动，其目的是确保以较低的价格达到规定的质量标准^[5]。

2.2 项目的生命周期

2.2.1 项目生命周期的定义

项目作为一种创造独特产品与服务的一次性活动是有始有终的，项目从始到终的整个过程构成了一个项目的生命周期。美国项目管理协会的定义：“项目是分阶段完成的一项独特性的任务，一个组织在完成一个项目时会将项目划分成一系列的项目阶段，以便更好地管理和控制项目，更好地将组织的日常运作与项目管理结合在一起。项目的各个阶段放在一起就构成了一个项目的生命周期。

2.2.2 项目生命周期的内容

项目生命周期包括以下几个方面的主要内容：

(1)项目的时限

包括一个项目的起点和终点，以及一个项目各个阶段的起点和终点。

(2)项目的阶段

包括一个具体项目主要阶段的划分和各个主要阶段中具体阶段的划分，这种阶段划分将一个项目分解成一系列前后接续，并且便于管理的项目阶段。

(3)项目的任务

包括项目各个阶段的主要任务和项目各阶段主要任务中的主要活动等。

(4)项目的成果

项目生命周期同时还需要明确给出项目各阶段的可交付成果。这同样包括项目各个阶段和项目各个阶段中主要活动的成果。

2.2.3 项目生命周期的说明和描述

(1)典型的项目生命周期描述

项目的生命周期可以分为四个阶段，也可以分成五个、十个、甚至更多的项目阶段。
最为典型的项目生命周期是由下图给出的四阶段项目生命周期。如图 2.2.3。.

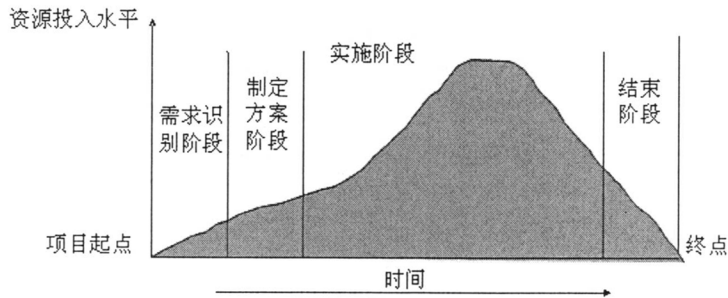


图 2.1 典型项目生命周期图

Fig. 2.1 Typical of the project life cycle figure

(2)一般工程建设项目的生命周期描述

一般工程建设项目的生命周期也可以划分为四个阶段，下图 2.2 给出了一般工程建设项目四阶段生命周期的图示描述。这些阶段包括：可行性研究、计划与设计、实施、

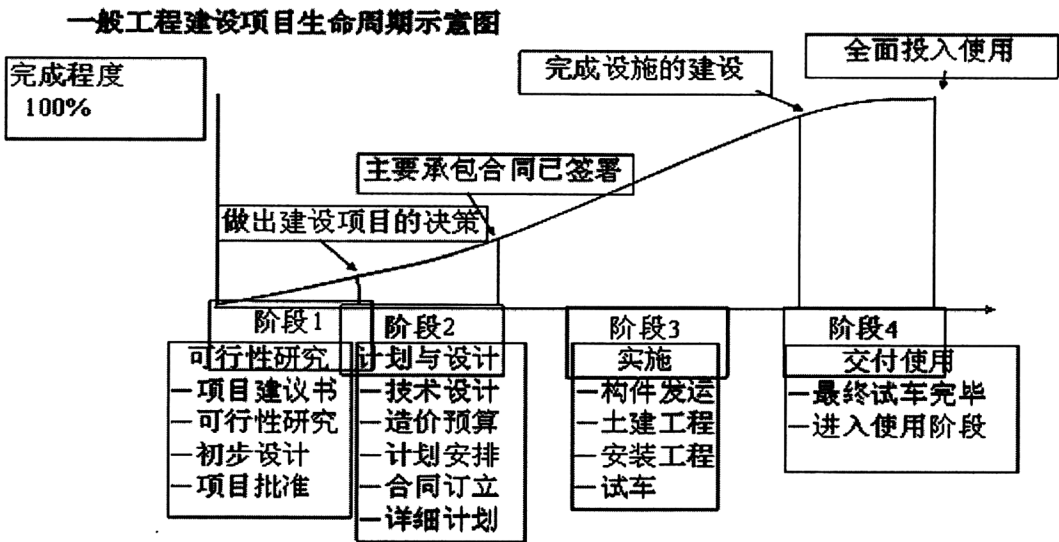


图 2.2 一般工程建设项目生命周期示意图

Fig. 2.2 General engineering construction project life cycle schemes

2.3 项目管理过程

2.3.1 项目管理过程

一个项目的全过程或项目阶段都需要有一个相对应的项目管理过程。这种项目管理过程一般由五个不同的管理具体工作过程构成。见图 2.3、图 2.4。.

(1)起始过程

它包含有：定义一个项目阶段的工作与活动、决策一个项目或项目阶段的起始与否，以及决定是否将一个项目或项目阶段继续进行下去等工作。

(2)计划过程

它包含有：拟定、编制和修订一个项目或项目阶段的工作目标、工作计划方案、资源供应计划、成本预算、计划应急措施等方面的工作。

(3)实施过程

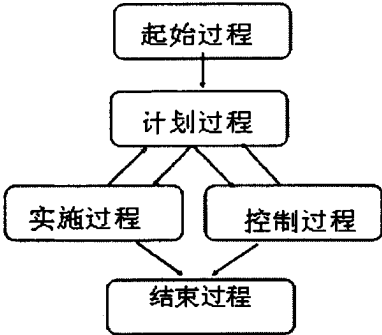
它包含有：组织和协调人力资源和其它资源，组织和协调各项任务与工作，激励项目团队完成既定的工作计划，生成项目产出物等方面的工作。

(4)控制过程

它包括：制定标准、监督和测量项目工作的实际情况、分析差异和问题、采取纠偏措施等管理工作和活动。这些都是保障项目目标得以实现，防止偏差积累而造成项目失败的管理工作与活动。

(5)结束过程

它包括：制定一个项目或项目阶段的移交与接受条件，项目或项目阶段成果的移交，从而使项目顺利结束的管理工作和活动。



(图中箭头代表了文件和文件内容的流程)

图 2.3 各管理工作过程之间的相互联系

Fig. 2.3 The management of the relationship

图 2.4 项目阶段管理中交叉关系

Fig. 2.4 In the management of project phase cross relations

2.3.2 项目管理过程的应用

- (1)不同项目选用不同的管理过程
- (2)不同项目的管理过程有不同的内容
- (3)不同项目的管理过程会有不同的工作顺序
- (4)有些项目管理过程中的活动需要有既定前提条件
- (5)大型的项目的管理过程需要更加集成和深入
- (6)小型项目或子项目的管理过程相对简单
- (7)项目发生变动，则项目管理过程也会发生变动

项目阶段之间的管理工作过程间的相互作用如图 2.5。。

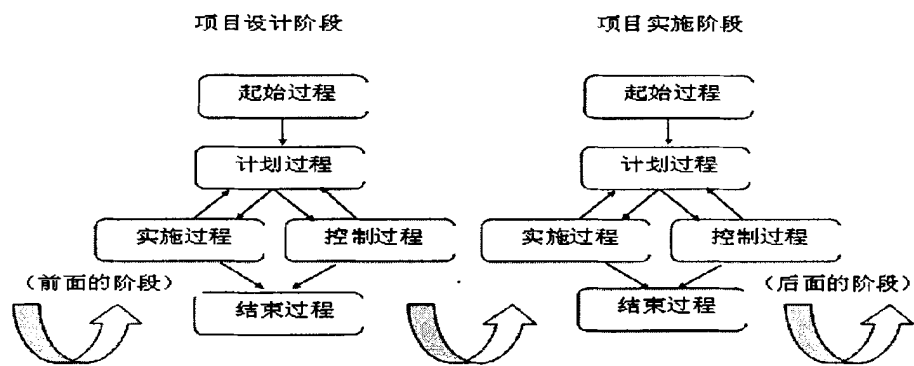


图 2.5 管理工作过程间的相互作用

Fig. 2.5 Management of the interaction

2.4 进度管理

2.4.1 进度管理的定义

工程项目进度管理是指项目管理者围绕目标工期要求编制计划,付诸实施且在此过程中经常检查计划的实际执行情况,分析进度偏差原因并在此基础上,不断调整,修改计划直至工程竣工交付使用;通过对进度影响因素实施控制及各种关系协调,综合运用各种可行方法、措施,将项目的计划工期控制在事先确定的目标工期范围之内,在兼顾成本,质量控制目标的同时,努力缩短建设工期。

2.4.2 工程项目进度管理概念意义的理解

(1)工程项目进度管理涵盖下列不同主体实施的进度管理活动:

业主单位

设计单位

施工承包单位

建设监理单位

(2)工程项目进度管理要求将项目的建设工期作为其管理实施对象,而建设工期的基础是项目的施工工期。

建筑工期是指建筑项目从永久性工程开始施工到的有工程全部建成投产或交付使用所经历的时间。施工工期是指单位工程为计算对象,其工期天数是指从单位工程自基础工程破土开工之日算起到完成全部工程设计所规定的内容并达到国家验收标准为止所需要的全部日历天数。

一般,由合同工期或指令工期,所林读的目标工期是工程项目进度管理的控制标准。项目管理实践中,目标工期的确定通常必取决于施工承包企业所作出的如下选择:

以预期利润标准确定目标工期

以费用-工期标准确定目标工期

以资源-工期标准确定目标工期

(3)工程项目进度管理以计划为中心管理职能,其本身体现为不断编制、执行、检查、分析和调整计划的动态循环过程。因此,在工程项目进度管理过程中,应始终遵循系统原理与动态原理的要求。

(4)为了取得预期的管理实效,工程项目进度管理要求密切结合不同的进度影响因素,充分协调工程建设过程中的各种复杂关系。其中:工程项目的进度影响因素可按产生根源、引起理由、责任区分处理办法的不同作多种形式的分类。工程项目进度管理中

的关系协调,是指着眼于工程进度管理目标的达成而进行的各种人际关系、工作关系、资源关系,现场关系的有效协调。

(5)作为一项目牵涉面广的管理活动,工程项目进度管理要求综合运用各种行之有效的管理方法和措施。

工程项目进度管理的方法可主要包括:行政方法;经济方法;管理技术方法。

工程项目进度管理的措施则主要包括:组织措施;技术措施;合同措施;经济措施;信息管理措施。

(6)工程项目进度、质量、成本目标的对立统一关系是工程项目进度管理的实施基础,是提出与解决进度管理问题的出发点与最终归宿。因此,工程进度管理必须满足工程质量。成本目标的约束条件要求,做到“在兼顾质量、成本目标要求的同时,努力缩短建设工期。”

2.4.3 进度管理发展趋势

现代项目管理概念起源于美国,通过不断的实践和总结,终于在上世纪50年代末形成了一门关于项目资金、时间、人力等资源控制的管理科学,也就是现代项目管理学。我国从80年代初开始接触项目管理方法,但对于项目管理的理论研究重视不够,项目管理作为一种管理的方法和手段最初主要应用于建筑行业,因此项目管理的应用研究也大多集中在工程施工过程的项目管理。随着我国改革开放的不断深化和社会主义市场经济日趋完善,项目管理作为现代组织发展过程中的一种重要管理手段,越来越受到人们的重视,很多行业也逐渐开始采用项目管理的方法,使得我国的项目管理在最近20年得到了快速的发展。

随着经济全球化的不断发展,项目管理日益成为经济发展的重要构成要素,广泛应用于各个行业。近年来,国际上项目管理研究与应用发展主要呈现“四化”趋势:

(1)内容完善化:项目管理的内容最初主要针对项目执行阶段的管理,经过不断的完善和发展,目前已经扩展到全面、系统地思考整个项目的全过程管理,包括启动、计划、执行、控制、一直到项目收尾。

(2)应用多样化:项目管理最初主要应用于建筑、国防、航天等少数行业,尤其是工程管理中的项目管理应用尤为广泛,目前随着经济的发展,项目管理的应用范围越来越趋于多样化,广泛应用于IT、石化、制药、电力、交通等行业。

(3)体系丰富化:随着项目管理应用范围的多样化,项目管理的体系也得以不断的丰富,其理论与方法在借鉴和吸收其他学科领域的过程中得到迅速的发展,逐渐成为集多领域知识为一体的综合性交叉学科,不仅包括一些通用的项目管理基础知识,更涵盖

了诸如工业工程、系统工程、决策分析、计算机技术与软件工程理论等管理知识。

(4)手段信息化：随着国际互联网技术和现代信息手段的不断发展，项目管理手段的信息化水平也得以快速发展，通过各种类型的项目管理软件，对项目全过程中产生的信息进行收集、储存、检索、分析和分发，从而达到改善项目生命期内的决策和信息的沟通，提高项目管理目标。

实现和发展项目进度管理离不开管理思想、管理组织、管理方法和手段的现代化，这是项目进度管理发展的必然趋势。随着客户日益严格的现实需求、先进管理思想的涌现以及计算机技术的发展，项目进度管理的发展趋势和前景主要体现在两个方面：其一是管理理念、管理方法和先进应用方式的提升。利用不断涌现的管理理论对项目进度管理进行充实和发展，从而达到在管理理念和管理方法上的提升；其二是利用计算机技术推动项目进度管理的应用领域向深度和广度发展，从而达到项目进度管理的智能化、集成化、实时化和网络化。

2.4.4 进度管理研究现状

项目进度管理的关键就在于制定合理、有效的项目计划，并严格执行。目前项目进度管理的研究主要集中在三个方面：①时间——成本优化，就是在项目的时间和成本之间寻求一种均衡，使得在时间最短的时候成本最低，或者在成本最低的情况下使得时间最短，从而在两者之间找到一个最优的均衡点。Talbot 和 Teicholz 都利用数学模型对该问题进行了研究。但是，利用数学建模的方法在项目管理的实践过程中很难实现。②项目的协调管理。在资源有限的条件下，项目的计划、资源配置都会由于资源的稀缺性和项目参与主体的多样化，使得在项目的执行过程中，不可避免的出现冲突和矛盾，因此也就必须进行有效的协调和配置，才能达到最优的项目结果。③项目的风险管理。项目在实施过程中，常常会遇到各种突发事件，从而导致项目的计划无法有效执行，因此加强项目的风险管理，对于消除由于不确定性造成的风险尤为重要。进行风险管理使项目决策者不但可以及时了解项目的进展，也可根据实际作业状况，动态修改原项目作业计划调度策略或重新进行再计划调度，适应新的环境，它对克服资源冲突和不确定因素的影响提供了有益的探索，具有一定的理论价值和实践意义。

第 3 章 迁钢制氧作业部 5[#]机组项目概况

3.1 迁钢制氧作业部 5[#]机组项目描述

项目描述是一份图标式的文件，是对项目的利益者最终形成的统一意见的综合描述。项目究竟需要做些什么，在项目描述中都会进行详尽的描述。在项目实施过程中，如何进行授权，如何实现相关的承诺，如何完成项目计划以及如何提供实施项目所必需的知识，通过项目描述能够使这些问题更加清晰透明。

在项目计划工作中，对项目进行描述是第一步工作。要圆满完成这一部分工作，除了需要了解项目描述中具体包括哪些内容之外，更重要的是对项目进行合理的需求分析。

为了恰当地反映出对项目的真正需求，对于每一个需要为项目提供服务的个人或组织，包括项目经理、项目团队成员、客户以及供应商代表，都应该制作自己的项目描述，并在项目正式开始之前完成。在项目描述中，要清楚地说明交付物是什么，有多少，什么时候完成以及一些其他的相关信息^[7]。

表 3.1 5[#]制氧机组项目描述表
Tab.3.1 5th Oxygen Machine group project draw

项目名称	迁钢制氧作业部 5#机组工程建设
项目目标	两年时间里完成整套机组的安装与调试工作
交付物	提高氧、氮、氩气体产量，满足公司整体生产需求
工作描述	根据总体设计方案，制定各个节点工作计划，成立专门的工程管理小组，对工程的各个环节严格监督管理，对工程建设过程中遇到的问题及时沟通解决，在保证质量和安全的前提下，在规定时间内送出合格氧气。
开始时间	2011 年 6 月
重大里程碑	主控楼交付使用；空压机试车成功；空分区域管道吹扫、打压；空分塔裸冷； 合格氧气送入官网
项目负责人审核意见	签名：日期：

3.2 迁钢制氧作业部5#机组项目的组织与管理

本工程做为迁钢公司制氧作业部配套完善工程的重要组成部分，公司委派制氧作业部作为主管单位，为方便项目具体实施，由项目经理和项目工程师担任主要项目负责人，确保项目经理任职期间圆满实现公司的质量方针和质量目标，以及对业主的承诺，服从业主派驻现场的管理人员的安排。

(1)管理组织模式

作为主管单位(业主)的迁钢制氧作业部，专门成立5#制氧机组项目工程组，负责工程建设的质量监督和协调管理工作，本人作为制氧作业部一把手担任工程组的组长，在作业部范围内抽调各个专业的技术骨干担任部门成员，主要负责土建、设备、工艺等项目监管和配合工作。

项目经理部领导班子由项目经理、项目总工、项目副经理组成，主管施工、材料、安全、经营、技术等工作，并负责对工程的领导、指挥，协调、决策等重大事宜。

除项目部领导班子外，项目经理部下设工程组、技术组、材料组、安全保卫组、经营组、财务组、测量组。部门成员由具有丰富专业知识的管理人员组成，各组职能如下：

①工程组：负责制定落实施工计划，完成工程量的统计，组织实施现场各阶段的平面布置、施工计划、安全文明施工及劳动力、工程质量等各种施工因素的日常管理。

②技术组：编制和贯彻工程施工组织设计、施工方案，进行技术交底，办理工程变更洽商、汇集整理工程技术资料，组织材料检验和施工试验，检查监督工程质量，调整工序矛盾，并及时解决施工中出现的一切技术问题。

③材料组：负责施工材料和机械、工具的购置、运输，编制并实施材料使用计划，监督控制现场各种材料使用情况，维修保养机械、工具等。

④安全保卫组：编制和贯彻安全方案，进行安全交底，检查安全隐患，监督安全施工和操作并负责现场生活、消防保卫和环卫环保工作。

⑤经营组和财务组：负责编制工程报价、决算、工程款回收、日常财务管理、工程成本核算、资金管理、分包合同管理等工作。

⑥测量组：负责控制点线的测放及校验。公司委派驻现场，对现场所放控制点线的

准确性负责。

(2)组织机构图

项目部项目经理对公司负责，其余人员对项目经理负责，组织机构图见图 3.1。

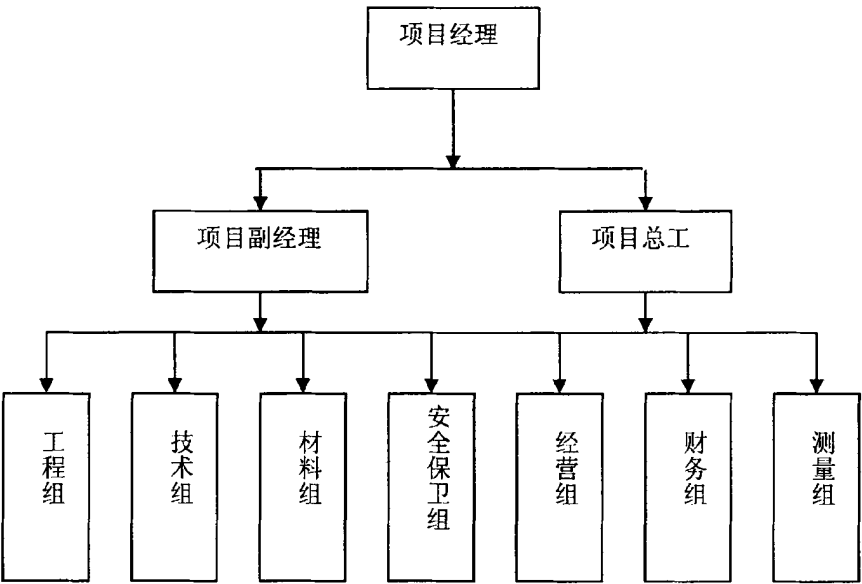


图 3.1 组织机构图

Fig. 3.1 Organization chart

3.3 迁钢制氧作业部 5[#]机组项目的建设内容

3.3.1 建设内容概况

根据迁钢总体规划布局，并按照工艺流程要求，将新建 5[#]制氧机组主厂房布置在制氧作业部 3[#]、4[#]制氧机组主厂房的东部，空分设施配套布置在其南部，将配套完善项目的三期制氧供配电主控楼向南延长 22 米，作为本工程供配电主控楼位置。将循环冷却水设施布置在 5[#]机组主厂房的东部。1[#]液氮备用系统改造设施布置在一期液氮储罐的西、南两侧。8000m³/h 改 12000m³/h 氮压机工程则是在二期主厂房内完成。本工程占地面积约 1.59 万 m²。

3.3.2 主要技术经济指标

主要技术经济指示如表 3.2 所示。

表 3.2 5#制氧机组主要技术经济指标表

Tab. 3.2 The main economic indicators of 5th oxygen plants

序号	项 目	指标单位	指标	备注
1	制氧机组技术指标			
1.1	氧气量	m ³ /h	35000	
1.2	氮气量	m ³ /h	40500	含中压氮 5500
1.3	气氩或液氩产量	m ³ /h	1400	
1.4	液氧产量	m ³ /h	2000	
1.5	液氮产量	m ³ /h	1000	
2	动力消耗			
2.1	年用电量	10 ⁸ kWh/a	1.64	含产品低压氮气
	单位产品电耗	KWh/m ³ O ₂	0.53	不含产品氮气压缩
2.2	循环水量	m ₃ /h	3300	循环水量
	单位产品水耗	m ₃ / m ³ O ₂	0.00275	补水量(新水)
2.3	年用蒸汽量	万 t/a	1.632	机组用量
3	5#制氧机组占地面积	万 m ₂	1.59	
	单位占地面积	m ₂ /m ³ O ₂	0.26	
4	建筑面积	m ²	2707	
5	劳动定员	人	15	
6	工程静态投资	万元	41541.12	

3.4 迁钢制氧作业部 5[#]机组项目的总体设计方案

3.4.1 工艺

(1)迁钢制氧作业部现有设施

迁钢制氧作业部现有 23000 m³/h 一套和 35000 m³/h 三套，共四套机组，采用低温精馏原理，规整填料塔、全精馏(无氢)制氩、内压缩流程，总生产能力为 127000 m³/h。工艺流程特点是：安全可靠、操作稳定、能耗低、维修量少、寿命长。

(2)生产规模及产品

①生产规模

根据迁钢公司铁、钢、轧等各主体工艺生产用氧、氮、氩气的要求，并综合考虑到首钢公司的生产形势，拟将首钢宝业工程订货的 35000m³/h 制氧装置建到迁钢制氧作业

部，并同时利用其配套的低压氮压机 1.0Mpa。由于压缩机厂房占地的限制，其配套的 12000m³/h，3.0Mpa 的氮压机安装在二期厂房内。

5#制氧机组工程实施后，全厂生产氧气 162500m³ /h，氮气 149000m³ /h(含中压氮 47000m³ /h)，氩气 6425m³ /h。供钢铁冶炼工艺及轧钢工艺生产使用，可将炼铁喷煤的富氧率由 3.5%提高到 4.6%，并解决了炼钢板坯精整氧气用量，富余液体产品外销。

②产品方案

产品方案如表 3.3 所示。

表 3.3 产品产量及纯度表
Tab.3.3 Products yield and Purity table

产 品	项 目	设 计 工 况
高压气氧	流量(Nm³/h)	35000(内压缩)
	冷箱出口压力(Mpa)	3.0
	纯度(% O₂)	≥ 99.6
高压气氮	流量(Nm³ /h)	5500(内压缩)
	冷箱出口压力(Mpa)	3.0
	纯度(ppm vol O₂)	≥ 99.999%(≤ 10ppm O₂)
低压气氮	氮压机出口压力(Mpa(G))	1.0
	流量(N m³/h)	27000
	冷箱出口压力(Mpa(G))	LP(约 500mm H₂O 柱)
	流量(N m³/h)	8000 m³/h
	纯度(ppm vol O₂)	≥ 99.999%(≤ 10ppm O₂)
液 氧	流量(N m³/h)	2000
	冷箱出口压力(Mpa)	可进入贮槽
	纯度(% O₂)	≥ 99.6
液 氮	流量(N m³/h)	1000
	冷箱出口压力	可进入贮槽
	纯度(ppm vol O₂)	99.999%(≤ 10ppm O₂)
气 氩	流量(N m³/h)(从贮槽来)	600(内压缩)
	冷箱出口压力(Mpa)	3.0
	纯度(ppm vol O₂)	≤ 1
	(ppm vol N₂)	≤ 2
液 氩	流量(N m³/h)	800
	冷箱出口压力	可进入贮槽
	纯度(ppm vol O₂)	≤ 1
	(ppm vol N₂)	≤ 2

注：①液氧、液氮、液氩产量为折合气态后的量。

②冷箱的设计满足 $1400\text{N m}^3/\text{h}$ 的液氮完全气化至 3.1Mpa(A) ，在 K11 入液氮贮槽前计量氮产量。

③表中压力为表压。

④产品流量 $\text{N m}^3/\text{h}$ 是指： 0°C ， 0.1031MPa (绝压)下的干燥气体的体积流量。

⑤氮气产品既能做到全部是气态，也可以全部是液态。设计工况为气态。

(3)空分装置及附属设施

① $35000\text{ m}^3/\text{h}$ 制氧机组 一套

其中包括：

空压机 $185000\text{ m}^3/\text{h}$ ， 0.49Mpa 一台

空气增压机 一台 (一段 $90500\text{ m}^3/\text{h}$ ， 1.9Mpa ；二段 $48000\text{ m}^3/\text{h}$ ， 6.37MPa)

1.0Mpa 氮压机， $27000\text{ m}^3/\text{h}$ 一台

3.0Mpa 氮压机， $12000\text{ m}^3/\text{h}$ 一台

预冷系统：一套

纯化系统：一套

冷箱：一套

排液系统：一套

②50/10t 桥式电车：一台

③1#液体区中压液氮泵 P52、液氮汽化器 E51/E52、阀门等：一套

④接点阀门：：一套

氧气厂厂区各种介质管道、线缆，包括阀门和附件，化验、给排水、采暖通风、电信、消防、环保、安全等设施。

3.4.2 总图布置

(1)总图位置

迁钢制氧作业部位于迁钢厂区的东北部，纬四路与纬六路之间的位置。北邻给水设施中心，西侧是配水设施和四总将，东侧隔经五路与成品站相望。5#制氧机组工程位于3#、4#制氧机组主厂房东部的预留位置。

(2)总平面布置

根据迁钢总体规划布局，并按照工艺流程要求，将新建5#制氧机组主厂房布置在制氧作业部3#、4#制氧机组主厂房的东部，空分设施配套布置在其南部，将配套完善项目的三期制氧供配电主控楼向南延长22米，作为本工程供配电主控楼位置。 $8000\text{m}^3/\text{h}$ 改 $12000\text{m}^3/\text{h}$ 氮压机工程则是在二期主厂房内完成。

循环冷却水设施布置在5#机组主厂房的东部。1#液氮备用系统改造设施布置在一期液氮储罐的西、南两侧。

该总平面布置生产流程合理，布置紧凑，充分利用场地，功能分区较明显。

3.4.3 辅助设施

(1) 电力

新建5#制氧机组装机容量 $P=31446\text{KW}$ ，计算负荷 25171KW 。

循环泵站装机容量 $P=1178\text{KW}$ ，计算负荷 941KW 。

在原有3#、4#制氧站主电室扩建新增5#制氧主电室，其包括高低压配电室、变压器室、电抗器室、控制室等。主电室内设置两台S11-2000/10/0.4KV的变压器为本机组的低压负荷供电。

根据用电负荷及总图位置，结合迁钢供配电系统的现状，为充分利用迁钢现有的供电设备与供电能力，通过对迁钢二总降、三总降、四总降提供的制氧机组电源出线重新调整，新增5#制氧机组电源不需要再增加变压器容量。5#制氧机工作电源引自二总降10KV-II段母线，备用电源引自四总降10KV-II段母线。

5#制氧机组10KV电源电缆采用ZR-YJV-8.7/15KV,5(3×300)型电力电缆。变压器室内设两台S11-2000, 10/0.4KV的配电变压器，10KV电源引自制氧主电室高压开关柜，电缆采用YJV22-10, 3×95型电力电缆，所有电缆均采用沿电缆沟、电缆桥架或直埋方式敷设。

循环水泵站两路高压电源引自新建5#制氧机组高低压配电室，电缆采用沿电缆沟、电缆桥架或直埋方式敷设。

(2) 给排水

5#制氧机组生产用水 $3300\text{m}^3/\text{h}$ ，由于受场地位置限制，冬季由首钢迁安钢铁有限公司配套完善工程中综合水处理站饱和蒸汽发电机组供水泵供给；其他季节由5#制氧机组新建循环冷却水设施供给。

消防给水系统用水量：室外消防水量 15 l/s ；室内消防水量 10 l/s ，制氧区域和制氧站内消防管线均布置成环状，双向供水，由厂区生产-消防供水管网供给。

排水包括生产废水和雨排水、生活污水，分别排入厂区生产-雨排水官网，生活污水排水官网，最终进入厂区污水处理厂处理。

生产废水排水水质须符合《钢铁工业水污染物排放标准》(GB13456-92)中的二级标准。

主要技术经济指标：生产用水量： $3300\text{m}^3/\text{h}$

生产补充水量: 103m³/h

生产排水量: 41m³/h

冷凝水回收水量: 5m³/h

(3)蒸汽及压缩空气供应

制氧站生产平衡用汽量 2.5t/h, 最大用汽量 6t/h, 均由厂区蒸汽管网供给。

(4)自动化

自动化控制系统配置具有国际先进水平的 DCS 集散系统, 留有与三级自动化系统的接口, 可与能源中心、炼铁、炼钢主系统实现数据通讯。

(5)电信

制氧站电信的主要配置包括: 行政及调度电话、工业电视、火灾报警、气体泄漏检测报警、计算机信息管理等设施。

(6)采暖通风空调

制氧压缩机厂房设有采暖, 采暖面积 1296 m², 采暖温度: $\geq 5^{\circ}\text{C}$, 采暖热负荷 202KW; 供配电主控楼及附属用房设采暖, 供配电采暖面积 400 m², 采暖室内温度: $\geq 16^{\circ}\text{C}$, 采暖热负荷 46KW; 采暖热媒为 95-97 $^{\circ}\text{C}$ 热水, 热源接自厂区采暖热水管网。

为消除厂房产生的余热以及有害气体, 在压缩机厂房设 8 台低噪声屋顶风机通风, 其中 3 台为事故通风; 在供配电主控楼的一层 10KV 配电室中设轴流风机 3 台, 配电室电缆沟设屋顶风机 1 台; 在循环水泵房中共设排风轴流风机 6 台。

为满足设备对温湿度的要求, 在供配电主控楼的一层配电室内设置 RF28W/J100-N3 柜式空调 2 台(单台制冷量: 28KW; 功率: 9.9KW/380V), 二层过程站内设置 RF16W 柜式空调 2 台(单台制冷量: 16KW; 功率: 6.1KW/380V), 二层分析室内设置 KFR-100LW/E 柜式空调 2 台(单台制冷量: 10KW; 功率: 6.9KW/380V)。在水泵房控制室内设 1 台 KFR-100LW/E 风冷冷暖空调机(制冷量为 10KW, 制热量为 13.1KW, 功率: 4.68KW/380V)。

(7)建筑、结构

①压缩机主厂房

主厂房采用钢筋混凝土排架结构形式。厂房平面尺寸为长度 48m, 跨度 27m, 柱距 6.0m, 一台起重量 50t/10t 桥式吊车, S=25.50m, 轻级工作制 A3, 轨顶标高 17.60m, 建筑面积: 1400 m², 建筑高度 24.150m。压缩机厂房墙体采用彩涂保温复合压型钢板, 双层玻璃钢采光带, 墙体下部设置通风彩板钢窗, 屋面采用轻质节能保温型的钢筋混凝土太空板(屋面板与保温层合二为一), 混凝土地面, 屋面采用卷材防水和有组织排水。

压缩机厂房排架柱(柱距 6.0m)采用钢筋混凝土工字型柱,钢筋混凝土扩展基础。屋面采用钢屋架和轻型保温钢筋混凝土太空板,墙皮骨架和吊车梁系统均采用钢结构。设备基础及沟、道:厂房内压缩机设备基础采用钢筋混凝土框架结构形式,其余设备基础采用钢筋混凝土块式基础。

厂房内电缆沟、管沟等均采用抗渗钢筋混凝土结构,钢盖板。

②配电室及控制室

供配电及控制楼为四层钢筋混凝土框架建筑(其中首层、二层为电气和自动化系统,三层、四层为办公室),长度 22.0m 进深 13.50m(其中变压器室为单层结构,进深 4.5m,配电室包括办公楼为四层结构、进深 9.0m),建筑面积:1000 m²。

该供配电及控制楼与已完工的 3#、4#供配电及控制楼相连设计,在原供配电及控制楼的山墙需进行改造开洞和设置通行的防火门和连接通道,以满足与扩建的供配电及控制楼通行。围护墙体外墙采用厚度 370mm 蒸压灰沙砖砌筑,内墙采用加气混凝土砌块墙体,外墙面采用抹灰喷涂料、内墙面采用抹灰喷白,顶棚除办公室采用吊顶处理外其余房间均采用刮腻子喷白,地面采用铺设耐磨地板砖。屋面采用加气混凝土砌砖保温层、卷材防水及有组织排水。

框架柱、梁、板均为现浇钢筋混凝土结构,基础采用钢筋混凝土独立基础。地基拟采用 CFG 复合地基处理。

③空分冷箱,分子筛及空、水冷塔,空气过滤器,排液蒸发器,综合管网等建、构筑物。

空分冷箱,分子筛及空、水冷塔等设备基础均采用块式钢筋混凝土结构,其中冷箱基础根据工艺及设备使用要求在基础内部设置伴热管和测温装置,以保证基础的正常使用。地基拟采用 CFG 复合地基处理。空气过滤器,排液蒸发器及部分设备罐等体基础均采用钢筋混凝土块式基础形式。

综合管网支架、管桥等采用钢结构,支架基础采用钢筋混凝土独立基础。

④循环冷却水泵站

水泵站结构为现浇钢筋混凝土框架结构,柱距 6.0m,跨度 9.0m 加 6.0m 双跨,层高有 4.2m 和 7.9m,现浇钢筋混凝土梁、板,独立钢筋混凝土基础。一层油水泵及电机基础,配电室内有配电柜底沟及电缆沟,均为钢筋混凝土基础及钢筋混凝土地沟。

循环冷却塔结构形式为:基础-1.800m 深,筏板式基础,钢筋混凝土框架柱,柱距 7.500m,横向是两跨 6.500m,共四层总高度为 14.340m。

⑤12000 m³/h 氮压机(C51)

12000 m³/h 氮压机设备基础为现 8000 m³/h 氮压机(迁建到首秦公司)基础上进行改造的钢筋砼块式基础，上部设有钢平台。

⑥1#液氮备用系统改造

结构形式为 5.4m 和 6.5m 两个钢平台，独立钢筋砼基础，钢柱钢平台及钢梯。泵箱基础为钢筋砼独立式基础，钢框架底座。

(8)环境保护

制氧站噪音是污染环境的主要因素。为降低噪音污染，主要通过建筑物阻挡降噪和距离衰减，并在管道外壁包扎隔声阻尼材料和设置排气消音器，使厂界噪音符合《工业企业厂界噪音标准》(GB12348-1990)工业集中区标准。

第4章 迁钢制氧作业部5#机组项目的进度计划与优化

4.1 迁钢制氧作业部5#机组项目活动分解与描述

为对5#制氧机组项目进度进行有效控制，实现进度计划的优化目标，按项目实施的主要可分解流程，如：签订合同、项目设计、工程施工等为第一层活动分解工作，然后再深层分解可控细节单项工作，层层分解，最终通过WBS锯齿形结构，将5#制氧机组项目从开始设计到最终完工的整个项目所要发生的具体活动组织在一起加。

以明确。当由第一层每向下分解一个层次，就意味着此项目的进度深入了一步。最终依照分解的工作细目，通过控制具体活动的前后和内外活动细节，达到进度的管理。5#制氧机组项目活动具体分解如下：

- (1) 签订项目管理委托合同
- (2) 项目管理部进场
- (3) 工程图设计
 - ① 方案设计
 - ② 初步设计
 - ③ 初步设计报批
 - ④ 施工图设计
 - A 施工图设计
 - B 施工图审核
 - C 交付图纸
- (4) 施工准备
 - ① 筹建工程组
 - ② 砌筑现场围墙、场地平整
 - ③ 施工用电和给排水敷设
 - ④ 规划钉桩
 - ⑤ 完成施工准备
- (5) 土建施工

①地下工程

A 降水

B 基础土方

C 桩头处理

②施工测量

A 编制测量方案

B 基础测量放线

③土方开挖与降水

A 办理 CFG 桩基交接单

B 土方开挖

C 施工降水

④基础工程

A 地基验槽

B 垫层绑筋、浇筑砼

C 杯基绑筋、支模、浇筑砼、拆模

D 基础绑筋、支模、浇筑砼、拆模

E 回填土

⑤钢筋工程

A 钢筋检验

B 调直和除锈

C 钢筋配制与绑扎

⑥预制钢筋混凝土柱、梁

A 绑筋、支模

B 浇筑砼

C 拆模

⑦钢结构制作与安装

A 前期准备工作:技术交底;材料准备:钢材、连接材料、焊接材料、施工机具;
施工准备:焊接材料烘焙、钢材除锈、量具校验、电源、安全防护

B 施工:放样;号料;切割;边缘加工;矫正与成型;制孔;组装;连接

⑧预制柱吊装

A 柱子及柱间支撑的吊装:轴线检查;构件检查;柱翻身、吊装

B 屋盖吊装

⑨设备基础施工

A 设置测量控制网、基准点

B 基础放线定位

C 开挖基础土方

D 浇筑混凝土垫层

E 安装部分基础外模板

F 安装基础底板钢筋

G 安设地脚螺栓固定架、安装地脚螺栓或预埋铁件

H 安装剩余外模板

I 安装四侧立壁钢筋

J 埋设水、电、风、气管道

K 安装内部模板、沟道模板和预埋件及剩余的电缆、水管等

L 调整、校正、固定地脚螺栓或埋件

M 安装基础顶面钢筋及剩余模板

N 浇筑基础混凝土

O 保湿、保温养护、拆模

P 涂刷外部沥青防水层、回填土

⑩吊车轨道安装

A 先就位作临时固定

B 待钢屋架及其它构件完全调整固定好后再调整吊车轨道

⑩配电主控楼施工

A 框架浇筑

B 砌砖

C 屋面防水

D 门窗安装及收口

E 室外钢梯安装

F 室内、室外抹灰、涂料

G 地面及地砖

H 室内吊顶

I 二层隔断安装

J 室外散水

K 采暖通风系统安装

(6)设备安装与调试

①压缩机安装

A 基础验收

B 压缩机本体、电机安装

C 精调

D 联轴器安装

E 润滑装置安装

F 中间冷却器安装

G 中间管道安装

H 基础二次灌浆

I 试车验收

J 隔音罩安装

②空气预冷及纯化系统安装

A 基础验收

B 空冷塔、氮冷塔就位安装

C 分子筛安装

D 蒸汽加热器、电加热器就位安装

E 冷冻机、冷冻水泵就位安装

F 气管道、水管道安装

G 系统试压

③管道安装

A 管道、管件、阀门检查

B 管道喷砂、预制

C 管道支架安装

D 管道焊接安装

E 管道吹扫

F 管道试压

G 管道保温

H 交付使用

④冷箱及冷箱内设备管道安装

A 基础验收

B 冷箱钢结构安装

C 设备开箱检查

D 塔内设备支架安装

E 塔器、低温液体泵安装

F 板式换热器安装

G 塔内不锈钢管道、铝管道预制焊接、脱脂

H 焊缝 X 射线探伤检查

I 冷箱封闭

J 系统试压及吹扫

K 裸冷

L 系统升温、装填珠光砂

M 冷箱钢结构刷面漆

N 交工验收

⑤电气设备安装与调试

A 配电室高低压柜就位安装

B 电气配管

C 电缆桥架安装

D 电缆敷设及接线

E 接地工程

F 电气调试

G 设备单体试验

⑥仪表安装及调试

A 仪表盘柜安装

B 桥架、管路支架安装

C 电缆桥架安装

- D 电线管安装
- E 一次元件开孔、焊接
- F 就地变送器支架制作安装
- G 导压管敷设
- H 电缆敷设
- I 仪表调试、接线
- J 系统调试

⑦自动化系统(DCS)调试

- A 技术准备
- B 系统调试
- C I/O 接口试验
- D DCS 控制电气设备的试运转

⑧循环水泵房设备安装与调试

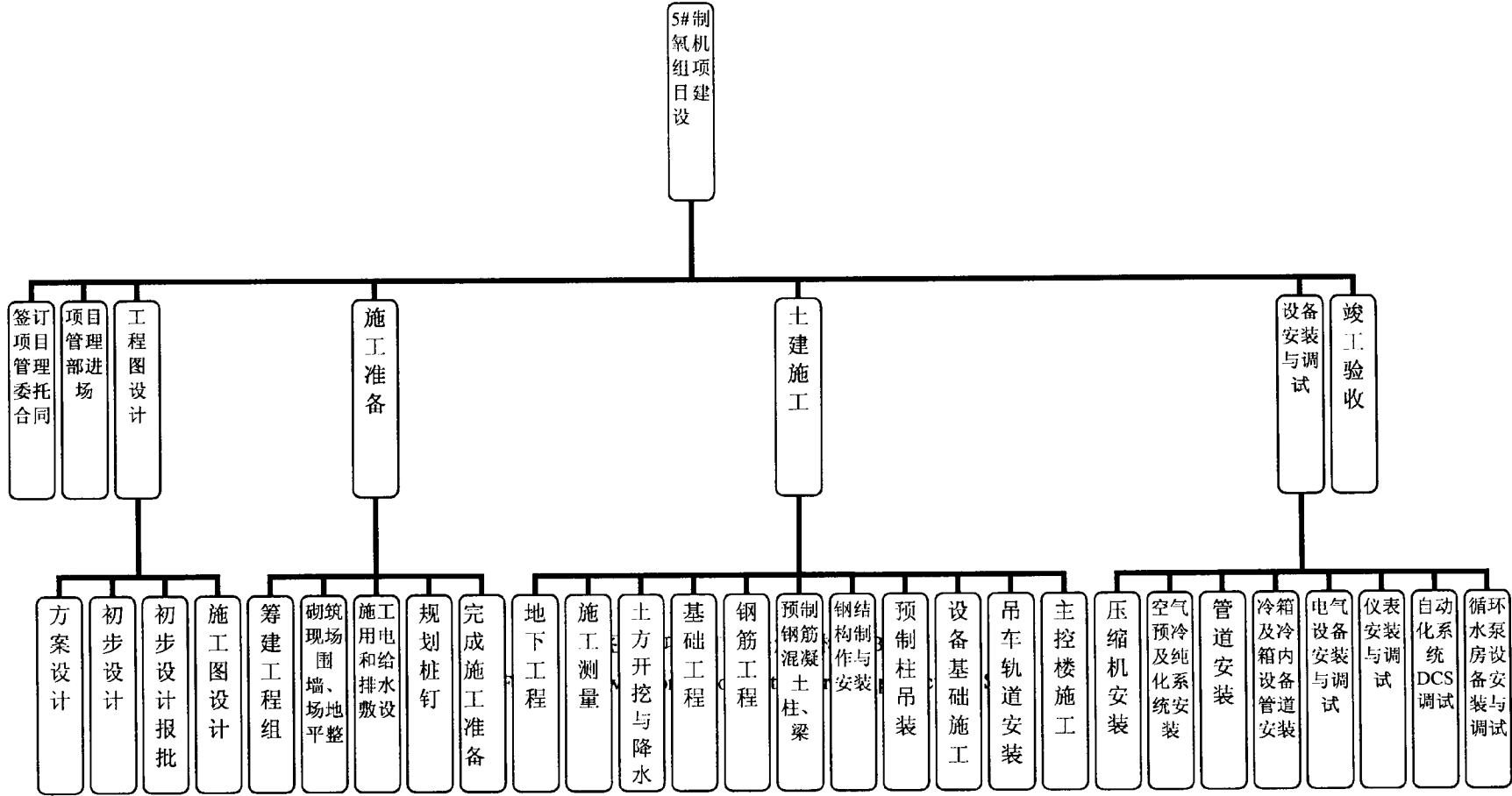
- A 基础验收
- B 循环水泵、过滤器、加药泵就位安装
- C 管道预制焊接
- D 冷却塔安装
- E 设备调试

(7)竣工验收, 合格氧、氮、氩气体送入官网

4.2 项目工作分解结构

工作分解结构(Work Breakdown Structure)就是根据需求和可能, 将项目分解成一系列可予管理的基本活动(工作), 以便通过对各项基本活动进度的控制来达到控制整个项目进度的目的。WBS 是项目活动界定所依据的最基本和最主要的信息。工作分解结构是项目团队在项目实施期间要完成的工作或要开展的活动的一种层次性、树状的项目活动描述^[15]。以工作分解结构为基础, 通过运用项目活动分解的方法, 将一个项目的工作分解成更小、更容易控制的许多部分和具体活动, 便于对它们进行更好的管理。

项目涉及范围较广, 工程量较大, 工作内容多, 同时还存在高空作业及立体交叉作业等危险因素, 为了准确地明确项目的工作范围, 项目部经过充分协商讨论, 按照工作分解结构的原理对项目进行了细化分解。图 4.1 是迁钢制氧作业部 5#机组项目的 WBS。



4.3 迁钢制氧作业部 5#机组项目进度计划

在项目实施之前,必须先制定出一个切实可行的、科学的进度计划,然后再按计划逐步实施,从而为项目实施过程中的进度控制提供依据;为劳动力和各种资源的配置提供依据;为有关各方在时间上的协调配合提供依据;为在规定期限内保质、高效地完成项目提供保障^[15]。

为了准确编制项目进度计划,需要确定项目各项工作的先后关系,同时估计各项工作的工作量和延续时间。本项目是一个综合改造工程,工序不是太多,但是有一定的技术难度。项目实施过程中,有些工作之间存在明确的先后关系,但有些工作可以平行进行,先后关系不明确。正是这些工作的先后顺序影响了项目的总工期。为此,在遵循工作独立原则的基础上,经过认真的研究分析,综合协调各种条件,通过多次讨论,确定了项目各项工作的先后关系,对项目各项工作的工作量作了较为客观准确的估计,得到了每项工作的工作时间的估计,结合项目工作分解结构,通过对网络计划参数进行计算,最后完成项目的网络进度计划。

(1)项目的关系和时间安排

根据项目工作分解结构,结合施工工序,依照最优化的原则,本文对每一项关键工作的起止日期和时限进行了限制,并通过相关工作的前后关系合理优化进度管理,经过认真研究和分析,5#制氧机组项目的工作结构之间的关系及时间安排如下,从表中可以看出具体每项工作的最佳时间进度要求,施工单位之间可以根据紧前工作关系,合理的开展每项活动,如表 4.1 所示。

(2)项目进度网络计划图

网络计划图法——又称网络计划技术,它是安排和编制最佳日程计划,有效的实施进度管理的一种科学的管理方法,其工具是箭条图,故又称矢线法。是利用统筹法 通过网络图的形式 反应和表达计划的安排 据以选择最优方案组织协调和控制生产的进度和费用使其达到预定目标的一种科学管理方法不仅质量而且时间也是不可缺少的重要内容。注意问题:节点间不出现循环现象、箭头必须从节点引出、由编号不能有重复、节点间只有一条箭线根据项目的关系及时间安排,编制项目进度网络计划图。5#制氧机组项目计划图(见图4.2),显示了关键工作流程,完成时间和工期。

表 4.1 项目的关系和时间安排

Tab. 4.1 The relationship of the project and time arrangement

工作编码	工作内容	工期	开始时间	完工时间
1	签订项目管理委托合同	一周	2011.5	2011.5
2	项目管理部进场	半个月	2011.11	2011.11
3	工程图设计	6 个月	2011.6	2011.11
3.1	方案设计	1 个月	2011.6	2011.6
3.2	初步设计	2 个月	2011.7	2011.8
3.3	初步设计报批	1 个月	2011.9	2011.9
3.4	施工图设计	2 个月	2011.10	2011.11
4	施工准备	2 个月	2011.12	2012.1
4.1	筹建工程组	一周	2011.12	2011.12
4.2	砌筑现场围墙、场地平整	半个月	2011.12	2011.12
4.3	施工用电和给排水敷设	半个月	2011.12	2011.12
4.4	规划桩钉	1 个月	2012.1	2012.1
5	土建施工	15 个月	2012.2	2013.4
5.1	地下工程	1 个月	2012.2	2012.2
5.2	施工测量	1 个月	2012.3	2012.3
5.3	土方开挖和降水	2 个月	2012.4	2012.5
5.4	基础工程	2 个月	2012.6	2012.7
5.5	钢筋工程	2 个月	2012.4	2012.5
5.6	预制钢筋混凝土柱、梁	3 个月	2012.4	2012.6
5.7	钢结构制作与安装	6 个月	2012.3	2012.8
5.8	预制柱吊装	1 个月	2012.7	2012.7
5.9	设备基础施工	3 个月	2012.8	2012.10
5.10	吊装轨道安装	1 个月	2012.8	2012.8
5.11	主控楼施工	10 个月	2012.7	2013.4
6	设备安装与调试	8 个月	2012.10	2013.5
6.1	压缩机安装	6 个月	2012.10	2013.3
6.2	空气预冷及纯化系统安装	2 个月	2012.10	2012.11
6.3	管道安装	6 个月	2012.11	2013.4
6.4	冷箱及冷箱内设备管道安装	6 个月	2012.10	2013.3
6.5	电气设备安装与调试	5 个月	2012.10	2013. 2
6.6	仪表安装与调试	6 个月	2012.11	2013.4
6.7	自动化系统 DCS 调试	1 个月	2013.5	2013.5
6.8	循环水泵房设备安装与调试	4 个月	2012.12	2013.3
7	竣工验收	半个月	2013.5	2013.5

4.4 迁钢制氧作业部5#机组项目进度计划的优化

4.4.1 组织优化

建立以项目经理为首的工期保证体系，配备强有力的项目班子和技术力量。从组织上落实进度控制责任，建立工程进度控制协调制度，对施工进度各阶段进行目标管理。

(1)实行项目经理负责制，对工程行使计划、组织、指挥、协调、实施、监督六项基本职能，确保指令畅通、令行禁止、重信誉、守合同。

(2)项目经理部除项目经理主管项目的总体协调控制以外，还设置主管计划协调控制的项目副经理，具体负责项目的施工进度计划协调管理，并从承包管理的角度对项目自身工作内容和专业分包商以及指定分包商进行总体控制。

(3)计划及总平面管理时设置专业进度计划管理工程师和统计师，专职负责工程进度计划的编排与检查。

(4)总承包商的计划与总平面管理以施工进度计划协调调度为中心，实施进度计划的编制、下达、调整、更新、控制、反馈、对外协调等职能。以施工总进度控制为基础，确定各分布分项工程关键点和关键线路，并以此为控制重点，逐月检查落实、实施奖惩，以保证工期目标的按时实现。施工中将建立一系列现场制度，诸如工期奖罚制度、工序交接检制度、施工样板制、大型施工机械设备使用申请和调度制度、材料堆放申请制度、总平面管理制度等。

(5)由于本工程中有相当多的施工难点，聘请专家提供技术支持，协助解决施工难点，以保证工程质量和进度。

(6)加强与业主、监理、设计单位的合作与协调，对施工过程中出现的问题及时达成共识，积极协助业主完成材料设备的选择和招标工作，为工程顺利实施创造良好的环境和条件。

(7)加强同各指定分包商的施工协调与合作来进行进度控制，根据工程进展及时通知指定分包商进场，并为指定分包商的施工创造良好的条件。

4.4.2 管理优化

(1)推行目标管理

根据业主和监理单位审核批准的初步设计中确定的进度控制目标，总承包商

编制总进度计划，并在此基础上进一步细化，将总计划目标分解为分阶段目标，分层次、分项目编制年度、季度、月度计划。与指定分包商签订责任目标，指定分包商对责任目标编制实施计划，进一步分解到月、周、日，并分解到队、班、组和作业面。形成以日保周、以周保月的计划目标管理体系，保证工程施工进度满足总进度要求。并由总进度计划派生出设计进度计划、专业分包招标计划和进场计划、技术保障计划、商务保障计划、物资供应计划、设备招标供货计划、质量检验与控制计划、安全防护计划及后勤保障一系列计划，使进度计划管理形成层次分明、深入全面、贯彻始终的特色。

(2)建立严格的进度审核制度

对于由指定分包商递交的月度施工进度计划，不仅要审查和确定施工进度计划，还要分析指定分包商随施工进度计划一起提交的施工方法说明，掌握关键线路施工项目的资源配置，对于非关键线路施工上的项目也要分析进度的合理性，避免非关键线路以后变成关键线路，给工程进度控制造成不利。

(3)建立例会制度

每周三下午召开有指定分包商参加的工程例会，在例会上检查指定分包商的工程实际进度，并与计划进度比较，找出进度偏差并分析偏差的原因，研究解决措施，每日召开各专业碰头会，及时解决生产协调中的问题，不定期召开专题会，及时解决影响进度的重大问题。

(4)建立现场协调会制度

每周召开一次现场协调会，通过现场协调会的形式，和业主、监理单位、设计单位、指定分包商一起到现场解决施工中存在的各种问题，加强相互间的沟通，提高工作效率，确保进度计划有效实施。

(5)明确节假日工作制度

由于本工程施工周期短，工作量大。工程从开工就明确规定，节假日实行轮休制，正常上班。由于某种原因不能轮休的，按国家劳动法规定发加班工资。

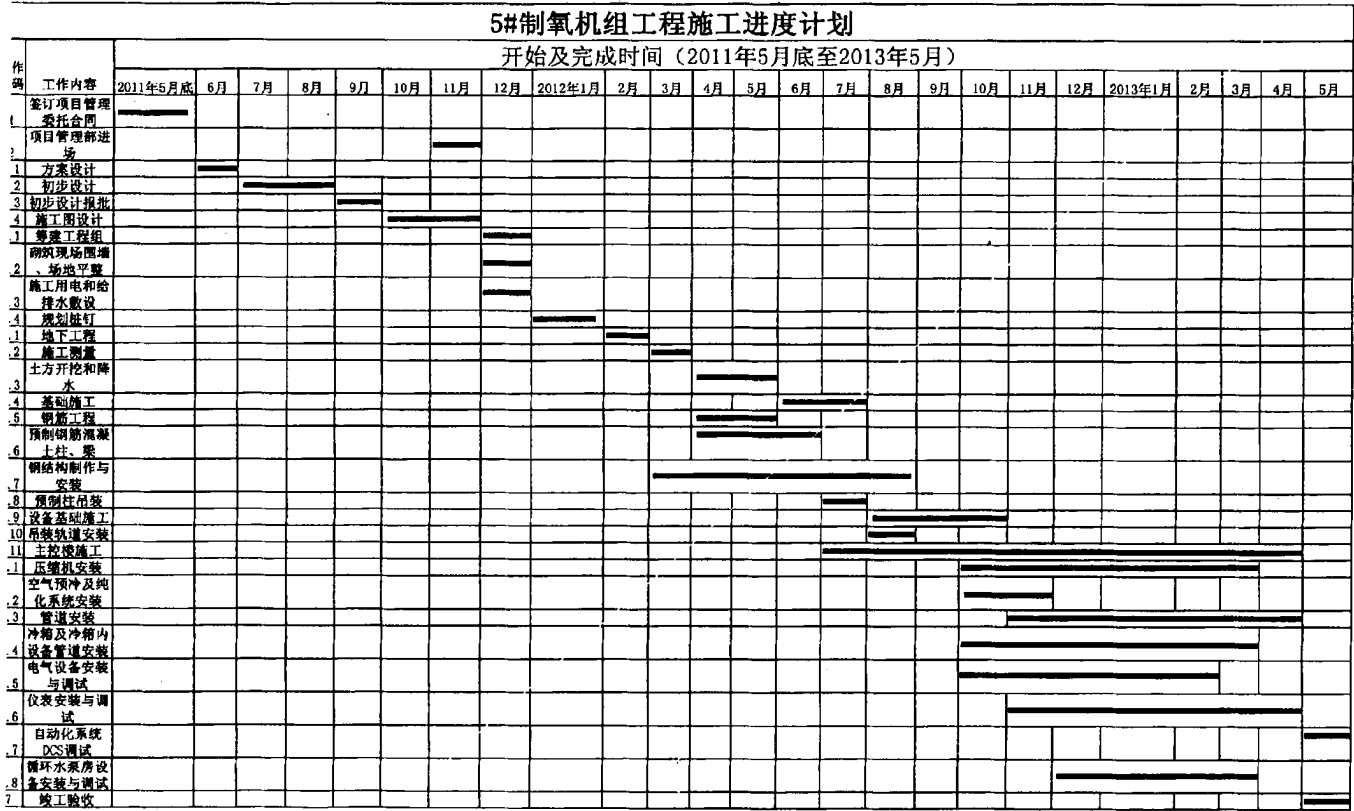


图 4.2 项目施工进度计划甘特图

Fig4.2 The gantt chart for project schedule

4.4.3 资源优化

加大资源配备与资金支持，确保劳动力、施工机械、材料、运输车辆的充足配备和及时进场，保证各种生产资源的及时、足量的供给。

(1)劳动力保证

在投标阶段迁钢制氧作业部就已筹备劳务分包商的选择，通过对劳务分包商的业绩和综合实力的考核，在合格劳务分包商中选择多家与迁钢制氧作业部长期合作、具有一级资质的成建制队伍作为劳务分包，工程中标后即签订合同，做好施工前的准备工作，确保劳动力准时进场。

为解决春耕、秋收期间劳务用工问题，将采取以下措施：

①及时与劳务队沟通，项目经理部将安排专人负责解决工人回家的交通问题，提前为工人买到车票，解决工人的后顾之忧，能够安心工作。

②为使工人能够及时上班，在劳务队的聚集地，由项目经理部负责包车将工人运到施工现场，从源头做起，保证项目按计划施工。

(2)机械保证

①提前落实大型设备：本工程施工需要用1台履带吊，为自有设备，已做好进场前的维修和保养。

②指定大型机械设备的进出场计划，物资及设备部按计划组织机械设备进场。

(3)物资保证

①利用首钢总包部有完善的物资分供商服务网络及拥有大批重合同、守信用、有实力的物资分供商。

②物资及设备部根据施工进度计划，每月编制物资需用量计划和采购计划，能按施工进度要求进场。

③项目试验员队进场物资及时取样(见证取样)送检，并将检测结果及时呈报监理工程师。

(4)资金保证

迁钢制氧作业部具备良好的资信、资金状况和履约能力，本工程的资金将专款专用，严禁挪作他用。制定资金使用制度，每月月底物资及经营部都要指定下月资金需用计划，并报项目经理审批，财务资金部严格按资金需用计划监督资金的使用情况。

4.4.4 技术优化

(1) 编订针对性较强的施工组织设计与施工方案

“方案先行，样板引路”是此施工管理的特色，本工程将按照方案编制计划，制定详细的、有针对性和可操作性的专项施工方案，从而实现在管理层和操作层对施工工艺、质量标准的熟悉和掌握，使工程有条不紊的按期保质地完成。

(2) 加强深化设计

为保证现场施工的需求、提高施工质量、减少返工现象，工程中标后迁钢公司会向业主、总包、监理和设计院提交一份详细的深化设计及图纸编绘和送审的计划表，包括深化设计出图的总控计划、阶段计划和月计划，由阶段计划和月计划制订周计划，再由周计划制订日计划，并按照已经获得的设计图纸、招标文件和技术规范的要求，进行详细的设计编绘、复核工作。

(3) 广泛采用新技术、新材料、新工艺

先进的施工工艺和技术是进度计划成功的保证。在施工期间，对工程技术难点组织攻关，针对工程特点和难点采用先进的施工技术、工艺、材料和机具和计算机技术等先进的管理手段，为提高施工速度，缩短施工工期提供技术保证。

4.4.5 工期调整

工期通常是进度计划编制首先考虑的问题。在一定的资源用量与成本消耗条件之下，常常需要适当地调整计划工期，以满足规定工期的要求。

(1) 搭接流水，缩短工期。在不同的工序之间，将顺序施工改为搭接交叉施工，将一个施工项目合成若干个流水段，组织流水作业，可以缩短工期。前一道工序完成了一部分，后一工序就插上去施工，前后工序在不同的流水段上平行作业，在保证满足必要的施工工作面的条件下，流水段分得越细，前后工序投入施工的时间间隔(流水步距)越小，施工的搭接程度越高，总工期就越短。

(2) 合理排序，工期最短。一个施工项目可分成若干道工序，每一个流水段都要经过相同的若干道工序，每道工序在各个流水段上的施工时间又不完全相同，如何选择合理的流水顺序，就是合理安排工期的关键问题。因为由施工工艺决定的工作顺序是不可改变的，但哪个流水段在先，哪个流水段在后的流水顺序是可以改变的，不同的流水顺序将导致总工期的不同，需要找出最优排序方案。

4.4.6 成本优化

在项目施工中，采用不同的施工组织方案，工程成本会有所不同。寻求成本

最低的计划方案，是施工进度网络计划优化的重要内容。工程成本由直接费用和间接费用组成。一般说来，直接费用低的计划方案工期比较长；为了缩短工期，需要采用效率更高的施工机械或施工工艺，直接费用往往就要增加；如果不改变效率，就需要投入更多的人力和物力，增加资源的使用强度，那就势必要扩大现场的临时设施和附属企业的生产规模，增加一次性费用的投入，其结果也要导致直接费用的增加。通常项目经理部总是优先采用那些增加费用不多而缩短工期效果显著的方法。不过，随着工期的缩短，直接费会更快地增加。间接费与项目施工的关系不是很直接，无论现场施工情况如何，每天大体上总要发生那么多费用。工期越长费用越多，费用与工期成正比。

第5章 迁钢制氧作业部5#机组项目工程进度计划实施与控制

5.1 迁钢制氧作业部5#机组项目工程进度计划实施的问题

5.1.1 制约因素多,管理不到位

5#制氧机组项目在实施过程中,影响进度的因素很多。诸如:自身的管理水平、施工现场环境、劳动力需求状况等等。工程总承包商----中十冶对这些问题并没有什么积极有效的措施,往往是一个因素影响了就会产生一种“共振效应”带动其他因素的影响。在事前没有很好的进行分析,制定应急计划,等事情发生了才手忙脚乱不知所措。管理组织上不能够保证进度目标的实施,人浮于事,重关系轻能力现象严重,导致执行能力很差。分承包单位只关注自己是否得利,而不管项目目标是否顺利实现。

5.1.2 没有把握好进度、成本、质量之间的关系

工程进度与成本、质量之间是相互联系的,可以说在理论上大家都知道成本与进度之间的关系是加快进度就要增加成本。因为要采取赶工措施要花费一定的费用;进度与质量的关系是加快进度会影响到工程质量的高低,由于人、机械的高强度作业改变了施工条件,可能就会影响到质量,可是在5#制氧机组项目实际的施工过程中,中十冶及分包公司并没有花费心思去思考怎么样使这三者之间的关系达到一种均衡。要么重质量要么抓成本,要么赶进度,总之是没有把这三者综合考虑。

5.1.3 出现计划与实际工作脱节现象

中十冶对于计划还算重视,但计划与实际工作脱节,这有多种原因,可能是进度计划水平低,不能如实反映施工状况以至失去指导作用;也可能认识上有误区,因为进度计划中的施工顺序与实际工作的施工顺序有一定的差别,在建设单位具体的施工组织以及作业数据的反馈上嫌麻烦,不愿意受约束。

5.2 迁钢制氧作业部5#机组项目工程进度问题原因分析

5#制氧机组项目的管理者应按预定的项目计划定期评审实施进度情况,一旦发现进度出现拖延,则应根据进度计划与实际对比的结果,以及相关的实际工程

信息,分析并确定拖延的根本原因。进度拖延是工程项目实施过程中经常发生的现象,各层次的项目单元、各个项目阶段都可能出现延误。本文应从以下几个方面分析进度拖延的原因。

(1)5#制氧机组项目工期及相关计划的失误

计划失误是常见的现象。如,5#制氧机组项目在计划时遗漏了部分必需的功能或工作;计划值(例如计划工作量、持续时间)估算不足;资源供应能力估计不足使得施工中资源受到限制;另外出现了计划中未能考虑到的一些风险和状况,未能使工程实施达到预定的效率。

此外,在5#制氧机组工程建设中,业主常常在一开始就提出很紧迫的、不切实际的工期要求,使中冶公司和首钢设计院、物资供应组的工期太紧。而迁钢为了缩短工期,常常压缩项目的投标期和前期准备的时间。

(2)边界条件的变化

边界条件的变化往往是项目管理者始料不及的,而且也是实际工程中经常出现的。项目各参加单位对此比较敏感,因为下列边界条件的变化对他们各自产生的影响不同。

①工作量的变化。由于设计的不断修改、迁钢业主单位提出的新的要求、修改5#制氧机组项目的原设计,不断扩充新的功能项目。

②由迁钢公司所采购的设备多数为进口设备,因此在运输过程中往往会遇到这样那样的麻烦,例如,进口设备多数为海上运输,难免会造成到港时间的延误;还有就是进口设备通关不及时。这些问题都会对整体施工进度造成不利的影响。

(3)5#制氧机组项目管理过程中的失误

①工程建设过程中,施工作业空间拥挤、多方施工单位人员同时进行现场施工、施工人员素质参差不齐,在施工过程中既要考虑施工单位之间的交叉作业所带来的冲突,又要确保工程进度和施工质量。在面对这些问题时,业主与施工单位之间缺乏及时的沟通,没有制定行之有效的管理办法,严重影响了项目的顺利进行。

②迁钢技改工程部缺乏工期意识。例如,迁钢拖延了图纸的供应和批准手续,任务下达时缺少必要的工期说明和责任落实,拖延了工程进度。

③由于其他方面未完成项目计划规定的任务造成拖延。例如首钢设计院拖延设计、材料供应公司运输不及时、迁钢公司拖延批准手续、诚信监理公司拖延质量检查、迁钢业主部门不果断处理问题等。

④迁钢公司没有集中资金供应，拖欠工程款，并且对材料、设备供应不及时。

所以，在5#制氧机组项目管理中，迁钢指挥部应明确各自的责任，做好充分的准备工作，加强沟通。中十冶公司在项目实施前要做好组织安排，责任重大。

(4)引起的其他原因

由于采取其它调整措施造成工期的拖延，如设计的变更、质量问题的返工、实施方案的修改。

5.3 迁钢制氧作业部5#机组项目工程进度计划的保证措施

5.3.1 组织保证措施

本工程实行项目经理责任制、实施项目法施工，对本工程行使计划、组织、指挥、协调、实施、监督六项基本职能，并选择成建制的，能打硬仗的，并有施工过大型工业安装工程业绩的施工队伍组成作业层，承担本施工任务。

根据业主的使用要求及各工序施工周期，科学合理地组织施工，形成各分部分项工程在时间、空间上充分利用，打好交叉作业仗，从而缩短工种的施工工期。

建立施工工期全面质量管理领导小组，针对主要影响工期的工序进行动态管理，实行PDCA循环，找出影响工期的原因，决定对策，不断加快工程进度。

5.3.2 计划保证措施

采用总体施工进度计划与月、周计划相结合的各级网络计划进行施工进度计划的控制与管理。在施工生产中抓关键工序，做好劳动组织调动和协调工作，通过施工网络节点控制目标的实现来确保工期控制进度计划的实现。

编制总网络进度计划及各子项网络进度计划，月旬滚动计划及每日工作计划，以确保计划落实。

编制更为详尽的层、段施工进度计划，以每一个小的层、段为单体进行组织，保证其按计划完成，以层、段小单体计划的落实组成整体工程计划的顺利完成。

5.3.3 合同保证措施

合同工期目标是指导工程进度控制的主要依据。是各种工作的中心点，工程所有工作都要围绕工期目标安排

各项劳务分包、协作、供货、合同都要满足总合同中工期目标需要。通过各自合同把工期目标分解到各分包单位及项目有关部门。要定期检查合同执行情

况。确保劳务分包、协作、供货合同按目标工期实现。

合同工期目标调整，需要与业主、监理、协作单位、设备材料供货单位协商，共同制订解决问题的办法。

5.3.4 对分包商进度的控制

总包在对整个工程进度安排和绘制进度网络时应客观地为各分包商所需的工期纳入总进度计划中，不能因为工期急而刻意去缩短各分包商的工期和强行要求各分包商去加大进度。

一旦各分包商经业主同意确定后，尽快汇集各分包商的技术人员共同讨论标后的进度计划。

总包商应在各分包合同中明确各分包方的进度要求，并根据协商后的总进度计划分别编制各分项进度计划的同时还要求各分包商将进度与资源配套计划送至总承包商审批，同时及时调整不合理的总进度或分项进度。

提前让各分包商的技术人员介入项目部的工作，让各分包商提供预埋件、预留孔洞及各类设备基础，以缩短各分包商的施工周期。

总包商的设计部应配合设计院负责所有专业部位施工详图的审核工作，协调各专业、工序间的关系。

为各分包商提供场地的方便，不能因此而影响各分包商的施工。

5.3.5 严格的质量管理

(1)项目组内部建立质量管理体系，将质量工作摆到工程建设中的头等位置。做到事事有人管，问题人处理，杜绝质量管理失控现象发生。

(2)各专业设专职的质量检查员，专职检查员应挑选责任心强、身体健康、有经验的人员。专职检查员应独立于施工承包组之外，不受干扰地行使职权，对于出色地完成本职工作的专职检查员应给予重奖。

(3)加大质量管理执法力度，对于不按质量标准施工的项目，必须推倒重来。要求做好分项工程专检一次合格，对不合格的分项工程实行罚款。

(4)加强材料、半成品、构件等管理，没有合格证的不得投入使用，已经使用的专职质检员有权责令停工。对于需复检的材料，如钢筋等，必须复检合格后投入使用。

(5)严格执行“三检制”，质量检验评定标准中要求实测实量的，必须实测实量，任何人不得凭空编造。否则，应追究责任。

(6)本工程各类容器、管道焊接种类多、焊接量大，焊工必须持有劳动部门颁发的锅炉压力容器焊工合格证书。焊工施焊的钢材种类、焊接方法、焊接位置等均应与焊工本人考试的项目相符。焊工上岗前必须经过监理单位、业主考核合格后上岗。对特殊要求，应针对工程内容开办具有针对性的焊工培训班。

(7)配备具有与检验内容相符的证书从事无损检验的人员，满足施工需要。从事检验的人员应加强对各类国外规范、标准的学习，对美国机械工程师学会标准(ASME)应做到了解内容、会使用。

(8)应安排技术人员学习掌握外商提供的与工程有关的外国国家、行业、公司及制造厂的标准，认真分析国内外标准、规范的异同，按相对先进的方法组织施工。对于国内外标准、规范及外商“安装说明书”中没有详细规定的安装精度，应积极组织制定“安装精度表”，报总指技术处批准后执行。

(9)适当更新技术装备，如各类焊机、调整及测试用仪表、工器具、小型机具等，提高技术装备水平做好技术装备水平在国内领先。

(10)各作业队应制定专人编写各专业操作规程，使施工作业做到标准化。通过本工程施工基本形成空分设备安装操作规程。

5.3.6 安全生产保证措施

项目经理部进场后三天内，由公司对其进行入场安全教育；施工队伍入场后三天内，由项目经理部对其进行入场安全教育，保证每位员工上岗前都及时有效的受到安全教育，并树立“安全第一”的意识。施工过程中由公司对项目部全体人员定期进行安全教育，使现场施工管理及操作人员时时不忘“安全生产”的重要。每道工序施工前由专业施工员和安全员共同负责进行安全交底，并由安全员对现场的安全防护、安全设施定期进行全面的检查，发现问题及时处理。在施工过程中由安全员跟班作业，严格按有关规定及要求执行，将一切安全隐患消除在发生之前，以确保整个施工过程安全生产。

施工现场的科学化管理，可极大提高安全生产、文明施工水平，保证工程进度。为实现这一目的，项目经理部在本工程的施工中推行“安全文明工地”的建设，特制定以下措施：

(1)施工前制定有针对性的安全作业措施，向施工人员进行安全技术措施交底，并严格要求施工作业人员按交底作业。

(2)施工方根据作业种类和特点,必须按照国家的劳动保护法,发给相应的劳动保护用品。

(3)对施工过程中的洞口、基坑、高空作业需采取安全防护措施,并规定专人负责搭设与检查,以保证安全可靠。

(4)施工用电设施和线路必须绝缘良好,电气设备接地良好,并应经常检查、维护。

(5)设备停(送)电要坚持两人进行,一个人操作另一个人监护。

(6)设备单体试车、联运试车要有试车方案及安全技术措施,参加试车人员要服从统一指挥,严禁在放置和运行的设备上停留或跨越。

(7)施工现场的防护措施,安全标志不得擅自拆动。

(8)对施工机械,按规定进行检查、验收,并对设备进行维护,保持机械的完好。

(9)脱脂、酸洗等使用化学危险品的工序,应建立必要的操作、监护、清理制度。

(10)动火前应征得安全管理部门认可,现场设消防灭火器。

(11)空分塔内施工用电焊把线,严禁有破损、漏电的地方,不应有中间接头,以免发生人身、设备损伤事故。

5.3.7 经济手段保证措施

实行合理地工期目标奖罚制度,根据工作需要,特殊工序采取每日两班制度。

实行内部奖罚制度,严格执行奖罚兑现,以经济手段调动作业层积极性确保工期,对于层、段施工作业计划,实行重奖、重罚。

5.3.8 进度纠偏措施

工程进度计划做到事前计划、事中控制、事后检查的制度,定期检查工程进度情况,查看实际进度与计划进度的偏差,出现拖期现象及时采取措施进行纠偏。

应用网络前锋线法进行施工进度控制管理,每周、月进行一次对比检查。

建立生产例会制度,实行动态管理实行滚动计划,每星期至少开一次工程例会,检查上一次例会以来的计划执行情况,布置下一次例会前的计划安排,对于拖延进度计划要求的工作内容找出原因,并及时采取有效措施保证计划完成。

根据业主设备、材料、设计图纸到达的情况,随时调整分阶段施工进度,在

确保总体控制网络基础上,采取增加资源投入,延长工作时间,采用新技术、新工艺,确保目标工期实现。

应用计算机进度控制管理软件,动态管理进度计划,随时确定关键线路,采取相应对策确保工期目标。

经常与施工单位、监理、设计等部门加强联系,及时解决施工中出现的問題。

5.3.9 项目进度拖延的对策

(1)5#制氧机组项目常用解决进度拖延的措施

采取积极的措施赶工,以弥补或部分地弥补已经产生的拖延。主要通过调整后期计划,采取措施赶工,修改网络等方法解决进度拖延问题。

(2)5#制氧机组项目常采取的赶工措施

与在计划阶段压缩工期一样,解决5#制氧机组项目进度拖延有许多方法,但每种方法都有它的适用条件和限制条件,并且会带来一些负面影响。实际工作中将解决拖延的重点集中在时间问题上,但往往效果不佳,甚至引起严重的问题,最典型的是增加成本开支、现场的混乱和产生质量问题。所以应该将解决进度拖延作为一个新的计划过程来处理。

在实际工程中经常采用如下赶工措施:

(1)增加资源投入,例如增加劳动力和材料、周转材料及设备的投入量。这是最常用的办法。它会带来如下问题:造成费用的增加,如增加人员的调遣费用、周转材料一次性费用、设备的进出场费。造成资源使用效率的降低。加剧资源供应的困难。如有些资源没有增加的可能性,从而加剧了项目之间或工序之间对资源激烈的竞争。

(2)重新分配资源。例如将服务部门的人员投入到生产中去,投入风险准备资源,采用加班或多班制工作。

(3)减少工作范围,包括减少工程量或删去一些工作包(或分项工程)。但这可能会产生如下影响:损害工程的完整性、经济性、安全性、运行效率,或提高项目运行费用。由于必须经过上层管理者,如投资者、业主的批准,这可能会造成工程的待工,增加拖延。

(4)改善工具器具以提高劳动效率。

(5)通过辅助措施和合理的工作过程,提高劳动生产率。这里要注意如下:加强培训,通常培训应尽可能地提前;注意工人级别与工人技能的协调;工作中的激励机制,例如奖金、小组精神发扬、个人负责制、目标明确;改善工作环境及项目的公用设施(需要花费);项目小组时间上和空间上合理的组合和搭接;避

免项目组织中的矛盾，多沟通。

(6)将部分任务分包、委托给另外的单位，将原计划由自己生产的结构构件改为外购等。当然这不仅有风险，产生新的费用，而且需要增加控制和协调工作。

(7)改变网络计划中工程活动的逻辑关系，如将前后顺序工作改为平行工作，或采用流水施工的办法。这又可能产生如下问题：工程活动逻辑上的矛盾性；资源的限制，平行施工要增加资源的投入强度，尽管投入总量不变；工作面限制及由此产生的现场混乱和低效率问题。

(8)修改实施方案，例如将现浇混凝土改为场外预制、现场安装，这样可以提高施工速度。当然这一方面必须有可用的资源，另一方面又要考虑会造成成本的超支。

第6章 结束语

通过对迁钢制氧作业部 5#机组项目在实施过程中的进度管理研究,对项目进度管理的理论框架有了一个初步的了解,对如何正确看待进度和全面理解进度管理有了进一步的认识。通过对 5#制氧机组项目进度管理的研究,对在工程建设中如何用项目进度管理的知识体系指导实践有了更加深刻的认识。本文较详细地分析了迁钢制氧作业部 5#机组项目在实施过程中所采取的进度管理措施,采用项目进度管理理论进行了针对性的分析,并提出了进一步完善的措施。目前,5#制氧机组项目正在紧张的建设过程中,将继续把所学到的项目进度管理知识运用到实际的工程管理过程中,使项目如期保质保量完成。5#制氧机组项目的顺利完成,将对大型国有企业在进行大规模建设中如何抓好进度管理有很好的示范作用。在本文中,对 5#制氧机组项目进度管理难点、控制措施分析及对策等方面进行了探索性研究,并取得了一定效果。

参考文献

1. 熊向阳. 项目质量管理的几个要点[J], 南京工程学院学报, 2004, 4: 30-34.
2. 刘惠君. 项目质量管理的对策研究[J], 山西建筑, 2004, 9: 87-88.
3. 郎容焱, 吴涛. 施工企业项目管理[M], 北京: 中国人民大学出版社, 1993, 21-27.
4. 杜葵, 陈永鸿. 对项目管理概念的延伸思考[J], 建筑经济, 2004, 4: 64-66.
5. 李宇峙. 工程质量监理[M], 北京: 人民交通出版社, 1999, 2-65.
6. 袁红萍. 市政施工项目管理的规范和创新[J], 工程项目管理研究, 2003, 4: 25-26.
7. 白思俊. 现代项目管理上、中册[M], 北京: 机械工业出版社, 2002, 1-220.
8. T.D.弗雷姆. 新项目管理[M], 北京: 世间图书出版公司北京分公司, 2001, 3-68.
9. 特莱沃.I.扬. 成功的项目管理[M], 贝塔斯曼亚洲出版公司, 2001, 10-67.
10. 顾秀丽. 抓管理、降成本、再铸辉煌[J], 工程项目管理, 2003, 10: 34-37.
11. 从培径. 建筑施工项目管理[M], 北京: 中国环境科学出版社, 1996, 22-44.
12. 童福文. 论工程项目经理的市场化定位[J], 工程项目管理, 2003, 11: 20-25.
13. 陈远, 寇继虹, 代君. 项目管理[M], 武汉: 武汉大学出版社, 2002, 214-219.
14. 美: 贝内特.P.利恩兹.凯瑟琳.P.雷. 21 世纪的项目管理[M], 北京: 电子工业出版社, 2003, 79-81.
15. 琳达·格拉索普著, 肖安民, 任武元译. 质量之路[M], 北京: 中央编译出版社, 2000, 2-25.
16. 黄金枝. 工程项目管理一理论与应用[M], 上海: 上海交通大学出版社, 1999, 32-50.
17. 朗荣, 刘荔娟. 现代项目管理学[M], 天津: 天津大学出版社, 1997, 2-75.
18. Mu Chundi,Dai Jianbin,data warehouse for quality managent systems [J],tsinghua science and technology, 2002,3:33-39.
19. 王英军. 工程项目管理[M], 北京: 中国石化出版社, 1996, 4-16.
20. 中国工业科技管理大连培训中心. 项目管理[M], 北京: 企业管理出版社, 1986. 5-22.
21. 首钢设计院. 首钢迁钢配套完善项目 2#热轧工程初步设计说明书, 2007, 1-200.
22. 丁晓欣, 聂凤德. 建设项目[M], 北京: 中国时代经济出版社, 2004.4 , 65-160.
23. 王德海, 张晓婉, 赵维宁. 现代项目管理的理论与方法[M], 北京: 中国农业出版社, 1998, 42-88.
24. 王祖和. 项目质量管理[M], 北京: 机械工业出版社, 2004, 2-125.

25. 张文渊. 加强工程质量计划工作, 提高项目质量管理水平[J], 建筑, 2002, 11: 13-14.
26. 张晓明, 王健. 论工程项目质量管理[J], 建筑与预算双月刊, 1999, 3: 21-21.
27. 戚振强. 建设工程项目质量管理[M], 北京: 机械工业出版社, 2004, 2-205
28. 沈建明, 郑东良等. 项目风险管理[M], 北京: 机械工业出版社, 2004, 62-50.
29. 陆惠民, 苏振民, 王延树. 工程项目管理[M], 南京: 东南大学出版社, 2002, 69-140.
30. James P.Lewis.Project planning,scheduling and control[M],Third Fidition: McGraw-HILL, 2001 ,10-62.

致 谢

在此论文完成之际，谨向我尊敬的导师曾华教授致以衷心的感谢！两年以来，她思考的系统性、学术的严谨性深深影响着我，从论文的选题、开题报告、到完成论文的期间，通过电话、电子邮件等多种方式提出了许多建设性的指导意见，论文经过几次重大的修改和完善，最终得以完成。在本文完成之际，我由衷的向悉心指导、培育我的曾华导师致以诚挚的敬意。

感谢那些在学校学习的同学们对我的帮助，是他们帮助我搜集了大量的文献信息，使得我能够站在巨人的肩上完成本文的研究工作。并且，在论文的编写过程中，还得到了我单位和监理公司、施工单位领导、同事、专家的大力支持，特别是法液空公司、监理公司的同志们提供了许多工程质量管理过程中的实际情况和资料，使论文的内容、论点更加充分详实，在此表示对他们的谢意。

感谢我的家人。他们的鼓励和支持使我能够有机会进一步深造，并且使我得以顺利完成硕士阶段的学习。我之所以能够走到今天这一步，与家庭一贯的鼓励和支持是分不开的。在此谨向我的家人致以深深的感谢和诚挚的祝福。

衷心感谢东北大学工商管理学院的全体老师。谢谢你们在这段时间里给予我的学术上的教诲和帮助。

本文有9张图，4张表，总页数48页，参考文献30个。