

分类号 _____ 密级 _____

U D C _____

学 位 论 文

首钢迁钢 2#热轧工程质量控制研究

作 者 姓 名: 李婧婧

指 导 教 师: 郭伏 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: 2010 年 6 月 10 日 论文答辩日期: 2010 年 6 月 18 日

学位授予日期: 答辩委员会主席: 姜艳萍 教授

评 阅 人: 姜艳萍 教授 孙利华 教授

东 北 大 学

2010 年 6 月

A Thesis for the Degree of Master in Project Management



**2 # Hot Engineering Quality Control
in Shougang Steel Qianan Corporation**

by Li Jingjing

Supervisor: Professor Guo Fu

Northeastern University

June 2010

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：李婧婧

日期：2010.6

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：李婧婧

导师签名：郭欣

签字日期：2010.6

签字日期：2010年6月20日

首钢迁钢 2#热轧工程质量控制研究

摘 要

进入 21 世纪,随着国内经济持续高速增长,拉动了钢材的市场需求,钢铁行情日渐看涨。面对日趋激烈的竞争形势,国内钢铁企业纷纷大规模新建生产线或进行技术改造,以进一步扩大优势产品市场份额,提高市场竞争力,实行可持续发展。

首钢迁钢公司作为新建钢铁企业,根据市场竞争的需要,为增强企业的核心竞争力,坚持工艺现代化,装备大型化,生产集约化,资源和能源循环化、经济效益最佳化的高起点的发展目标,积极采用当今国际一流的先进工艺装备,走出一条科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、人力资源优势得到充分发挥的新型工业化道路,实现做大做强、可持续发展的战略目标,把首钢迁钢建设成为二十一世纪世界最先进、最具竞争力的大型钢铁企业。在 1#2160mm 热轧的基础上再次筹建主导产品为建筑及家电用板,特色产品为高强度建筑用钢,战略产品为取向硅钢。产品定位为高附加值的精品板材配套完善项目 2#热轧工程。为此 2#热轧工程建设必须采用先进的项目管理理念和科学的质量管理手段进行项目管理,为最终实现公司的总体目标和战略目标打下坚实的基础。

本文通过调查研究,对国内外钢铁企业发展现状、热轧板市场、冶金企业改扩建特点及 2#热轧工程等内容进行了分析,剖析了 2#热轧工程在项目建设过程中存在的质量管理难点等诸多问题。运用现代项目质量管理理论对 2#热轧工程在项目建设过程中采取的一系列质量控制措施进行了分析研究,提出了进一步完善的质量控制措施,以便于对首钢迁钢公司在新建的冷轧工程项目中有所借鉴,促进公司整体项目管理水平的提高。

关键词: 工程质量控制; 钢铁工业; 热轧工程; 项目建设

2 # Hot Engineering Quality Control in Shougang Steel Qianan Corporation

Abstract

Due to the rapid growing of domestic economy, demand for steel has been grown accordingly. And the investment in iron and steel industry has been hotter and hotter since the beginning of this century. Domestic iron and steel enterprises begin to build some new large-scale production lines or transformation to reply the competitive market. Success of project could make sense on extending market share and improving market competitiveness, which might provide the basic guarantee of implementing sustainable developing strategies.

According to the pressure on market competition, Shougang Steel Qianan Corporation, as a new kind of iron and steel enterprise, insists on modern technology, heavy equipments, production intensification, resource circulation and economic efficiency optimization in order to strengthen core competency. It actively introduces top-ranking international techniques and equipments, and realizes high technology content, high economic efficiency, low resource consumption, human resource optimization and sustainable developing strategy to be the most advanced and most competitive steel enterprises in twenty-first century. Based on the 1#2160mm hot rolling, make the plates of building and home appliances as leading products, high strength construction steel as featured products, and oriented silicon steel as strategic commodity. The product positioning is high value-added fine board materials of 2# hot rolling project. 2# hot rolling project must apply advanced project management concept and scientific quality management tools to lay foundations for realizing overall objective and strategic objective.

This paper has analyzed the developing state of the internal and international steel enterprises, hot-rolled plates market, expansion feature of metallurgy enterprise and 2# hot rolling project, and discussed the potential quality-management problems in the process of 2# hot rolling project construction based on the theory of Project Management . According to the survey, a series of quality control measures have been proposed further to support the new cold rolling project of Shougang Steel Qianan Corporation, and improve the whole level of project management.

Keywords: Quality control; Steel industry; hot rolling project; project construction

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

 1.1.1 我国钢铁行业市场简况 1

 1.1.2 我国热轧板生产情况 2

 1.1.3 首钢迁钢公司简介 2

 1.2 研究目的、意义 5

 1.2.1 研究目的 5

 1.2.2 研究意义 6

 1.3 研究内容与方法 6

 1.3.1 研究内容 6

 1.3.2 研究方法 7

 1.4 论文结构 7

第 2 章 工程项目质量管理理论 9

 2.1 项目管理 9

 2.1.1 项目管理的概念与特点 9

 2.1.2 项目管理的内容 10

 2.2 质量管理 10

 2.2.1 质量管理的定义 10

 2.2.2 质量管理的发展阶段 10

 2.2.3 全面质量管理的相关术语 12

 2.2.4 质量管理发展趋势 13

 2.3 项目质量管理 14

 2.3.1 项目质量管理的含义 14

 2.3.2 项目质量管理的特点 14

 2.3.3 项目质量管理的原则 15

 2.3.4 项目质量管理的基本原理 16

 2.4 项目质量策划 16

 2.4.1 质量策划的定义 16

 2.4.2 项目质量计划 17

 2.5 项目质量控制 18

 2.5.1 项目质量控制的定义 18

 2.5.2 质量控制的特点和步骤 18

2.5.3.项目质量控制的基本原理	18
2.5.4 系统质量控制分析	19
2.5.5 工程项目实施阶段质量控制过程	21
2.5.6 项目质量控制的方法	22
2.6 项目质量保证	24
2.6.1 质量保证的定义	24
2.6.2 项目质量保证的内容及方法	24
2.6.3 项目质量监理	25
2.6.4 项目质量持续改进	25
第 3 章首钢迁钢公司 2#热轧项目简介	26
3.1 钢铁企业项目管理	26
3.1.1 宝钢三期工程项目管理经验	26
3.1.2 首钢迁钢公司项目质量管理教训	27
3.2 钢铁企业生产特点	27
3.3 钢铁企业技术改扩建项目特点	28
3.4 首钢迁钢公司 2#热轧项目概况	29
3.4.1 2#热轧工艺流程	29
3.4.2 2#热轧项目建设的指导思想及主体设备	31
3.5 2#热轧项目建设主要目标	31
3.5.1 质量目标	31
3.5.2 环境目标	32
3.5.3 安全目标	32
3.5.4 工期目标	32
第 4 章 2#热轧项目质量因素分析	33
4.1 2#热轧项目各阶段工作内容	33
4.1.1 项目前期阶段的工作内容	33
4.1.2 项目勘察、设计阶段的工作内容	33
4.1.3 项目实施阶段的工作内容	34
4.1.4 项目收尾阶段的工作内容	34
4.2 2#热轧项目各阶段影响质量因素分析	34
4.2.1 项目前期阶段质量影响因素分析	34
4.2.2 项目勘察、设计阶段质量影响因素分析	35
4.2.3 项目实施阶段质量影响因素分析	35
4.2.4 项目收尾阶段质量影响因素分析	36
4.3 2#热轧项目质量控制难点	36
4.3.1 工期紧，工程量大	36
4.3.2 项目施工过程难点	36
4.4 项目质量计划编制	37
第 5 章 2#热轧项目质量控制	40

5.12#热轧项目质量控制原则..... 40

5.2 2#热轧项目各阶段质量控制措施..... 42

 5.2.1 项目前期阶段质量措施的制定 42

 5.2.2 项目勘察、设计阶段质量措施的制定..... 42

 5.2.3 项目实施阶段质量措施的制定 45

 5.2.4 项目收尾阶段质量措施的制定 47

5.3 2#热轧项目质量控制方式..... 48

 5.3.1 事前控制 48

 5.3.2 事中控制 51

 5.3.3 事后控制 53

5.4 2#热轧工程质量控制效果..... 54

第 6 章 结 论 55

参考文献..... 56

致 谢 58

第1章 绪论

1.1 研究背景

1.1.1 我国钢铁行业市场简况

2008 年,全国产钢 50048.80 万吨,同比增长 1.13%;生产生铁 35988.57 万吨,同比增长-0.16%;生产连铸坯 48371.61 万吨,同比增长 1.25%;生产钢材 58177.30 万吨,同比增长 3.56%;生产焦炭 82401.11 万吨,同比增长 20.74%;生产铁矿石 82401.11 万吨,同比增长 20.74%;生产铁合金 1824.99 万吨,同比增长 3.90%,增长速度表明,2008 年,全国钢、铁、材、矿的产量持续增长,但增长速度明显减缓。目前,钢铁产品市场愈来愈趋向国际化,自 1994 年以来,国际钢材市场的 FOB 价基本呈现稳中有降的趋势,尤其是建筑用钢材已接近或低于国内市场价。

1996 年,我国宣布大幅度降低进口关税,钢铁企业既有因需求上升而扩大出口的机遇,又面临着进口冲击的挑战。汽车工业仍处于快速增长前的过渡期,钢材需求稳定增长;轻工行业市场竞争激烈,钢材需求的竞争主要体现在质量、品种、服务等方面,国内外钢铁企业争夺市场的竞争将进一步加剧。

目前,一方面国民经济发展急需的钢材产品如扁平材生产能力不足,质量低;另一方面,一些中低档产品,包括大多数线材和型材产品供大于求。据资料显示,我国高技术含量、高附加值的产品国内市场的自给率大多不足 50%。国产汽车用钢板目前只占我国市场 26 万吨年需求量的一半,而且根本没有进入高档轿车市场;家用电器用钢板国内产品只占 13%,集装箱用钢板比例也只有 26.8%。另外用于建筑业的低档线材的产量占钢材总产量的 59%,而镀锌板、镀锡板、冷轧带钢、不锈钢薄板等高技术含量、高附加值品种目前国内生产的自给率还不到 50%。

目前,我国钢铁工业正逐渐从钢铁大国向钢铁强国迈进,如何提高钢铁企业在国内外市场中的竞争能力,建成能占据国内市场,并在国际市场上占有一席之地的民族钢铁工业是摆在钢铁行业面前的重要问题。业内人士指出,钢材市场看似供大于求,但其实质是落后生产能力的过剩。一方面普通钢材市场竞争激烈,但同时也有许多高增值产品远不能满足国内需求,需要进口来弥补。市场表明,我国钢铁企业正面临着结构调整的严峻挑战,钢铁生产、开发和贸易的重点在高附加值的产品领域。

面对竞争日趋激烈的市场,许多钢铁企业紧紧围绕进一步扩大产能、降低生产成本、提高产品质量和附加值等方面进行建设投资,用于新建生产线和对老生产线进行技术改造,加大研究开发力度,以生产自己的拳头产品,提升企业市场竞争力和持续发展的后动力。

1.1.2 我国热轧板生产情况

热轧板卷属于高附加值钢种,广泛地应用于集装箱、汽车、铁路机车车厢、管道、钢瓶等工业制作行业,也是冷轧板及其深加工产品的基材。近些年来我国热轧板产业获得加速发展,据统计,我国国内 1250mm 以上板卷热轧机组共 51 条,累计年产能 15130 万吨。2000mm 以上热轧板卷生产线共 8 条,产能、产品和技术综合实力较强的钢铁企业有宝钢、武钢、太钢、鞍钢等单位见表 1.1。宝钢、武钢、鞍钢、河北钢铁集团、山东钢铁集团、马钢、太钢共 17 条热连轧生产线的产品情况,设计年产能达到 5300 万吨,约占总产能的 35%。产品涵盖了汽车板、船板、管线钢、硅钢、集装箱板等代表我国目前热轧板卷高端产品的最高水平。

1.1.3 首钢迁钢公司简介

河北省首钢迁安钢铁有限责任公司(简称首钢迁钢公司)是首钢总公司落实科学发展观,服从首都环保大局,实施北京地区钢铁业搬迁调整规划,总体设计、分步实施的大型现代化钢铁联合生产项目。

首钢迁钢公司一期工程于 2003 年 3 月 25 日奠基,2004 年 10 月 15 日竣工投产;二期工程和热轧项目于 2005 年 4 月 11 日开工,2006 年 12 月 23 日轧制出首钢发展史上第一卷热轧卷板。

首钢迁钢公司目前主要工艺装备有:2 座 2650m³ 高炉,3 座 210 吨转炉,LF、RH、CAS 精炼炉各一座,2 台 8 流弧形方坯连铸机,2 台双流板坯连铸机、1 套 2160mm 宽带钢热连轧机组,以及配套动力、发电、制氧等公辅设施,年设计生产能力为 450 万吨铁,450 万吨钢,400 万吨热轧板带钢。2008 年,共产铁 473 万吨、转炉钢 487.8 万吨、热轧卷板 380.6 万吨,实现销售收入 222.3 亿元、利税 20.19 亿元。首钢迁钢公司集中了国内外钢铁工业的先进技术工艺装备,高炉系统采用了大型高炉布料、全干法除尘、净环回水串接新工艺、制粉并罐喷吹、零间隔出铁等多项国际前沿的炼铁技术,入炉焦比、喷吹煤比、高炉利用系数等主要技术经济指标一直保持国内领先水平。

表 1.1 我国钢企热轧机组基本情况统计

Tab.1.1 Statistics of steel prices hot rolling unit basic situation in China

	轧机	年产能 (万吨)	成品规格, mm	技术来源	投产日期	备注
首钢 迁钢	2160mm	400	1.5~19×750~2130	西马克— 德马克	2006	
宝钢	1580mm	360	1.5~12.7×600~ 1430	石川岛, 三 菱	1996	
	不锈钢 1780mm	280	1.2~12.7×750~ 1630	三菱、日立	2003	
	1880mm	370	1.2~19.0×700~ 1730	三菱、日立	2007	
	2050mm	600	1.2~25.4×600~ 1900	西马克— 德马格	1990	
鞍钢	鲑鱼圈 1580mm	400	1.2~12.7×700~ 1430	国产	2008	一重
	1700mm (ASP)	250	1.5~8.0×800~1550	自主集成	2004	铸机由奥 钢联提供
	1780mm	350	1.2~19×900~1630			
	2150mm (ASP)	480	1.2~21.3×1250~ 1900	自主集成	2005	鞍钢, 一 重
本钢	1700mm	420	1.2~20×700~1550	原为国产	1980/2002	2002 年改 造后数据
	1880mm (ftrc)	280	0.8~16×850~1750	三菱日立	2005	铸机由涅 利提供
	2300mm	515		西马克— 德马格	2007	
武钢	1580mm	280	1.5~12.7×700~ 1430	一重	2007	
	1700mm	350	1.2~12.7×750~ 1550	三菱、石川 岛	1978	2005 年产 631 万 t
	1780mm (CSP)	300	0.8~12.7×850~ 1680	西马克— 德马格	2008	
	2250mm	450	1.2~25.4×800~ 2130	西马克— 德马格	2003	
通钢	1750mm 轧机组 (ftrc)	250	0.8~12.7×900~ 1560	三菱日立	2006/2007	铸机由涅 利提供

续上表 1.1

唐钢	不锈钢 1580mm	220	1.2~12.7×900~1430	国产	2007	二重供机械设 备, 西门 子供电气 设备
	1810mm(fts)	250	0.8~12.7×1000~1680			
	1700mm(CSP)	250	1.5~12.7×850~1550	三菱日立	2003/2004	铸机由达 涅利提供
太钢	2250mm	400	1.2~25.4×1000~2130	西马克— 德马格	2007	
	1549mm	260	1.5~12.7×900~1320	奥钢联	2003	原为日本 二手设 备, 后经 改造
邯钢	2250mm	400	1.2~25.4×800~2130	西马克— 德马格	2008	
	1900CSP	250	1.2~20×900~1680	西马克— 德马格	1995/2003	
莱钢	1500mm	200	1.2~20×800~1350	国产	2005	大重总包 轧制线
济钢	1700mm(CSP)	250	0.8~12.7×800~1600	自主集成	2006	铸机由奥 钢联提供
包钢	1750mm (CSP)	250	1.2~20×980~1560	西马克— 德马格	2001	
酒钢	1810mm 机组 (CSP)	200	1.0~12.7×850~1600	西马克— 德马格	2006	
马钢	2250mm	550	1.2~25.4×800~2130	西马克— 德马格	2007	
	1800mm 机组 (CSP)	250	0.8~8×900~1600	西马克— 德马格	2003	
沙钢	1700mm	450	1.2~20×900~1550	德国二手 设备改造 后建设	2005	
我国 涟钢	1800mm 机组 (CSP)	240	0.8~12.7×850~1680	西马克— 德马格	2003	
攀钢	1450mm	250	1995/1978/2003			原国产, 后经三期 改造
昆钢	1725mm 炉卷	60		梯平斯	2002	双机架炉 卷轧机

炼钢、连铸系统采用了铁水深脱硫、自动化炼钢、RH 真空处理、板坯自动开浇、自动液面控制及保护渣自动喂入等多项先进技术，工艺装备水平处于世界先进行列。热轧系统采用了节能加热工艺、板卷箱优化、粗精轧负荷分配、高精度板形控制等技术，是国内技术水平最高、节能环保水平最高、自主集成创新水平最高的热轧生产线之一。

首钢迁钢公司承担着国家科技部“十一五”科技支撑计划“新一代可循环钢铁流程工艺技术项目”中多项关键课题攻关任务。自主创新的一批科技成果分别获得了国家、冶金行业、北京市科技进步奖和国家专利，其中，“新建板材工程工艺技术装备自主集成创新”项目获得中国冶金科技进步二等奖和北京市科技进步一等奖；“转炉炼钢自动化成套技术”获得中国冶金科技进步一等奖。目前，开发生产的产品涵盖了管线钢、船板钢、汽车板钢等 10 大系列上百种牌号，通过了 ISO9000 质量管理体系认证、九国船级社认证、欧盟 CE 产品认证和锅炉压力容器用钢质量认证。

首钢迁钢公司按照“循环经济型、节能环保型、清洁高效型”的目标，努力学习实践科学发展观。在已经建成的项目中，环保节能设施累计投资达 8.8 亿元。吨钢排放烟粉尘、吨钢排放二氧化硫等控制水平和节能减排指标均达到国内领先。公司全面实行了专业化生产和社会化协作，体现集成、集合、信息共享、业务流程标准化管理理念，实现物流、资金流、信息流、商务流“四流合一”。按照“集中一贯制”管理体制，实行职能管理与作业管理相分离，建立扁平化的组织结构，打造先进的企业文化。

首钢迁钢公司在两期工程先后投产、顺产的基础上，目前正在进行配套完善项目和冷轧项目建设，到 2010 年，将成为年产 780 万吨铁、800 万吨钢、778 万吨热轧卷板、130 万吨冷轧板的专业精品板材生产基地。

1.2 研究目的、意义

1.2.1 研究目的

经过 20 多年的发展，尽管我国在项目管理方面有了一定的提高，但与世界先进水平相比还有很大差距，尤其是工程质量问题比较突出。当费用、进度、成本等方面与质量发生矛盾时，项目单位往往会选择保费用、抢进度、降成本等。像重庆綦江彩虹桥、三峡工程中焦家湾大桥、云南省高速公路部分路段、钱塘江防洪堤等“豆腐渣”工程因工程质量问题造成的各类事故已屡见不鲜，造成这一现象的一个重要原因就是项目建设过程中缺乏真正有效的项目质量管理，不能正确认识和处理工程质量与工程费用、进度、和成本等方面之间的关系，缺乏科学合理的项目计划以及对项目目标

控制方面的知识。

首钢迁钢公司投入近百亿元扩大板卷产能,以便建成为二十一世纪最先进和最具竞争力的大型钢铁企业。为了确保公司战略目标实现,首钢迁钢公司提出要将此次大规模扩建工程建设成为“无与伦比”的精品工程。面对工程投资额度大、点多面广等特点,公司任命二级单位厂长为项目经理,全面负责本单位工程项目费用、进度和质量。由于项目经理缺乏项目管理经验和专业知识,同时还要负责本单位的正常生产运营,如何协调项目质量、费用和进度之间的关系,保证实现“无与伦比”的目标成为各项目经理部在工程建设中的工作重点。

本研究的目的是:(1)学习项目质量管理方法,并将其运用到工程项目管理实践;(2)通过对热轧工程质量控制的研究,探讨钢铁企业在进行项目建设时如何保证项目工程质量的措施和方法;(3)通过本项目的研究,推动首钢迁钢公司在新建的冷轧项目中实施项目质量管理,促进公司的整体项目管理水平的提高。

1.2.2 研究意义

本文研究的意义:

(1)提升钢铁企业项目质量管理水平。目前钢铁企业项目质量管理比较粗放,通过热轧工程项目质量管理实践,探讨国有钢铁企业在进行项目扩建时如何保证项目工程质量的措施和方法。

(2)保证热轧工程项目质量水平。

(3)方法借鉴。本项目取得的成果对首钢迁钢公司后续工程项目的质量管理将提供方法借鉴,促进公司整体项目管理水平的提高。

1.3 研究内容与方法

1.3.1 研究内容

本文首先介绍了工程项目质量管理理论,论述了项目管理的概念与特点以及质量管理的相关理论与内容。在上述理论基础上,本文以首钢迁钢公司为研究对象,从项目建设单位的角度对2#热轧项目工程质量管理体系进行分析研究。结合国内外各流派项目质量管理的理论,并参照人力资源管理、管理学、系统论、控制论等学科的观点,对项目质量管理体系的质量控制进行探索,对首钢迁钢公司配套完善项目2#热轧工程实施全面质量管理控制对策研究分析,对采用全面质量控制的效果进行了分析和评

价。证实了实施中采用全面质量管理体系进行项目质量控制，可以较好的对施工质量进行控制，收到了良好的效果。

1.3.2 研究方法

(1) 文献研究。系统学习了国内外各流派项目质量管理的理论，6 σ 管理、系统管理、项目管理理论，结合本项目实际进行分析、选择。

(2) 系统分析方法。项目质量管理涉及人、设备、操作方法、环境等各因素，在本项目研究过程中，运用系统管理思想，全面系统分析质量影响因素，并从各方面采取措施，对项目质量管理体系的质量控制进行探索。

(3) 统计质量方法。

①发现异常的方法：直方图分析法、数值分析法和动态分析法；

②分析原因的方法：因果分析图；

合格控制的方法：抽查、全检、合格证检查和抽样验收检查。

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，阐述了首钢迁钢公司建设 2#热轧工程的重要性和必要性。

第 2 章介绍了项目管理和项目质量管理的概念、特点、内容和质量控制方法等。

第 3 章简单介绍了钢铁行业业务特点、技术类型和扩建特点，并简单叙述了首钢迁钢 2#热轧项目概况。

第 4 章和第 5 章是本文的重点，分阶段介绍了 2#热轧项目在工程建设过程中采取的质量控制措施，对存在的问题进行了分析，并结合项目质量管理理论，提出了进一步完善的质量控制措施及实施效果。

第 6 章是论文研究的结论。

全文结构见图 1.1。

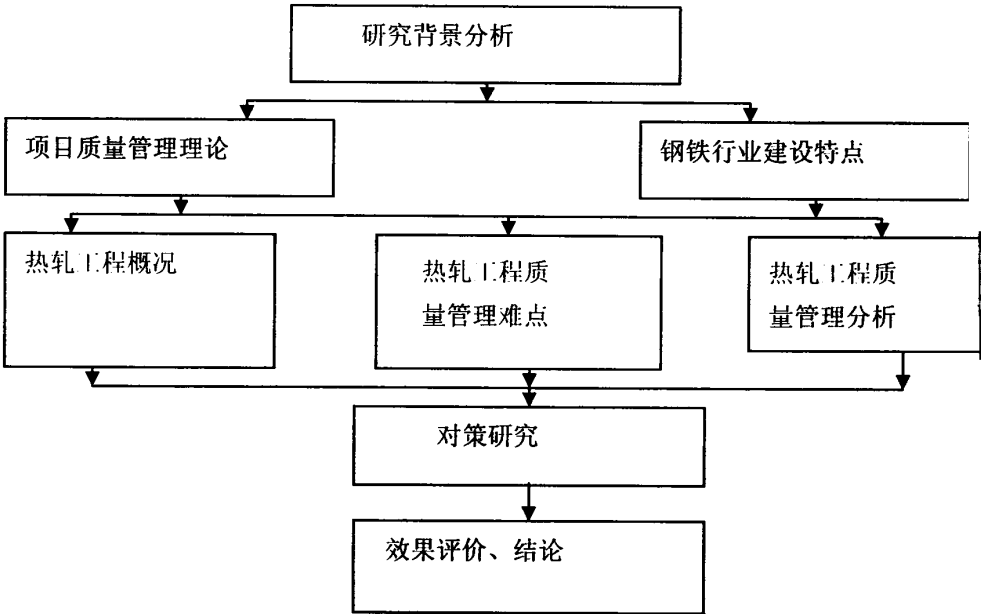


图 1.1 论文结构
Fig. 1.1 Structure of the paper

第2章 工程项目质量管理理论

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 质量管理

2.2.1 质量管理的定义

ISO 9000: 2000 国际标准“323 质量管理”的定义是: “在质量方面指挥和控制组织的管理体系。”质量管理包括: 确定质量方针、目标和职责, 并在质量体系中通过诸如质量策划、质量控制、质量保证和质量改进使其实施的全部管理职能的所有活动。一个组织要想在激烈的市场竞争中立足, 就必须以质量求生存、求发展, 制定正确的质量方针和适宜的质量目标。在一定时期内, 围绕质量目标的实现, 开展一系列质量管理方面的活动。如引进与改进技术、提高工艺水平、开展质量教育与培训、实行全过程质量控制、组织质量保证活动等^[6]。

2.2.2 质量管理的发展阶段

质量管理作为一门学科, 从 20 世纪初创立并随着商品的竞争需要和科学技术的发展而发展。最早提出质量管理的国家是美国, 日本在二战后引进美国的一整套质量管理技术和方法, 结合本国实际, 又将其向前推进, 使质量管理走上了科学的道路, 取得了世界瞩目的成绩。质量管理与经济发展和科技进步密切相关, 它受到政治、经济、科技、文化和自然环境等社会要素的推动和制约并与其同步发展。目前在质量管理学科中已基本达成共识, 认为质量管理的发展经历了 3 个阶段: 质量检验阶段、统计质

量控制阶段（statistical quality control,SQC）和全面质量管理阶段（total quality management,TQM）。从世界上各工业发达国家推行质量管理的实践来看，它的发展过程大致可以划分为这样5个阶段：传统质量管理阶段、质量检验管理阶段、统计质量管理阶段、全面质量管理阶段和系统质量管理阶段。（见表 2.1）对全面质量管理与质量检验、统计质量管理阶段进行了比较^[7]。

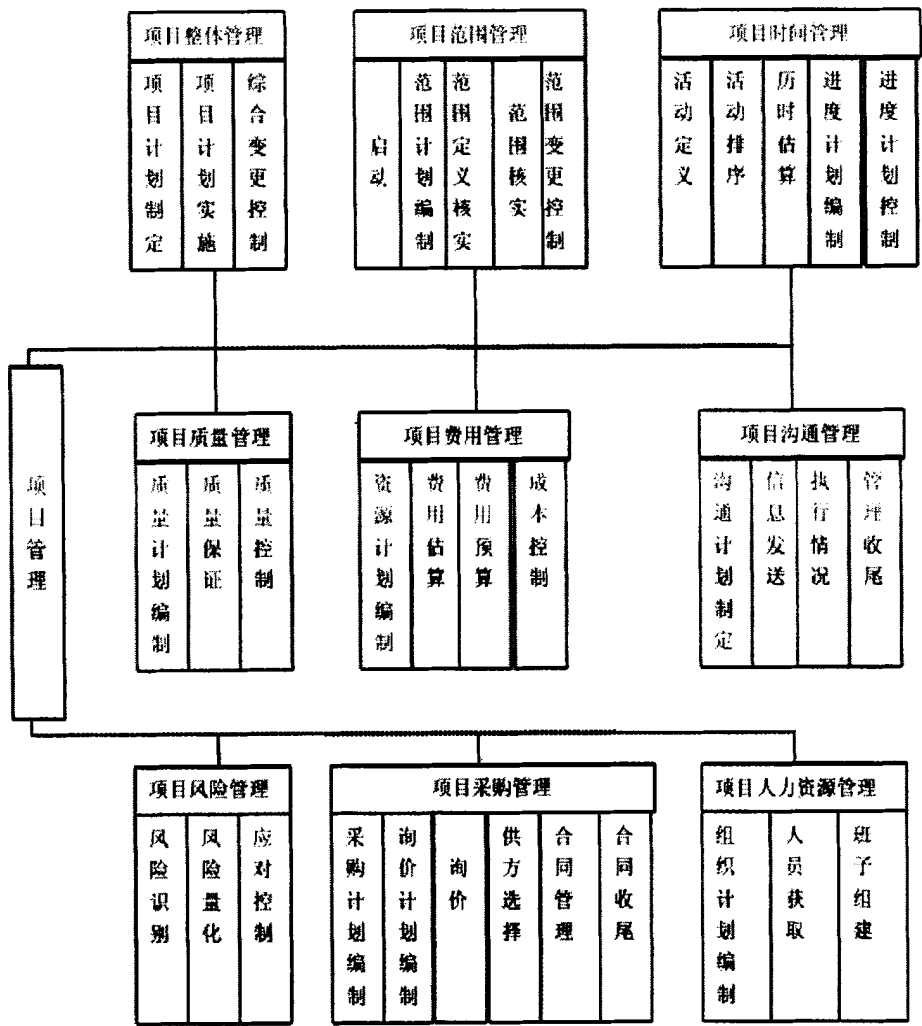


图 2.1 项目管理知识体系框架

Fig. 2.1 Project Management Body of Knowledge Framework

表 2.1 质量管理阶段比较

Tab. 2.1 Comparison of Quality Management Stage

比较项目	质量检验	统计质量控制	全面质量管理
管理对象	建筑工程单位工程质量	分项工程检验批质量	建筑工程寿命循环全过程质量
范围管理	建筑单位工程	施工工艺方法	全过程和全体人员
管理重点	分项、分部、单位工程结果	分项工程施工过程	一切过程要素
评价标准	设计文件、施工检验规范	分项工程施工工艺标准	用户满意程度
涉及技术	检验技术	数理统计技术及控制图	各种质量工程技术综合运用
管理方式	事后把关	施工过程预防不合格	寿命循环全过程预防
管理职能	不合格项进行加固补强、返工重做	消除产生不合格项的工艺原因	零缺陷
涉及人员	质检员	质量控制人员	全体员工

2.2.3 全面质量管理的相关术语

（1）PDCA 循环。即计划（Plan）、执行（Do）、检查（Check）和处理（Action）的 4 个英文首字母所组成。PDCA 循环是全面质量管理的科学工作程序又称戴明环。PDCA 循环一般分为四个阶段和八个步骤来进行。（见图 2.2）PDCA 循环图，（见表 2.2）PDCA 循环的 8 个步骤与所用方法^[8]。

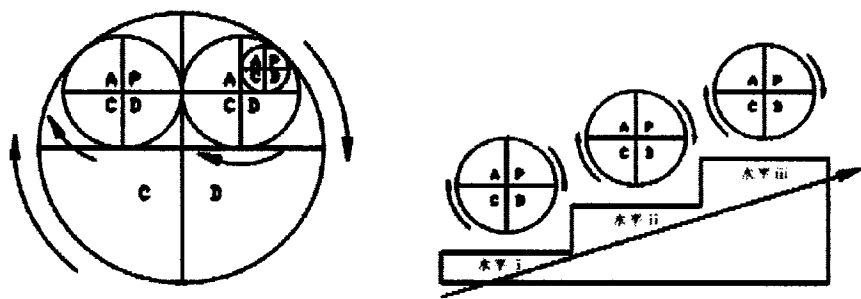


图 2.2 PDCA 循环的动态过程

Fig. 2.2 PDCA cycle of dynamic process

表 2.2 PDCA 循环的 8 个步骤与所用方法

Tab. 2.2 PDCA cycle of eight steps with the methods used

阶段	步骤		质量管理方法
	NO	管理内容	
P 阶段	1	分析现状，找出质量问题	排列图法, 直方图法, 控制图法, 工序能力分析, KJ 法, 矩阵图法
	2	分析产生质量问题的原因	因果分析图法, 关联图法, 矩阵数据分析法, 散布图法
	3	找出影响质量问题的主要因素	排列图法, 散布图法, 关联图法, 系统图法, 矩阵图法, KJ 法, 实验设计法
	4	制定措施计划	目标管理法, 关联图法, 系统图法, 矢线图法, 过程决策程序图法
D 阶段	5	执行措施计划	系统图法, 矢线图法, 矩阵图法, 过程决策程序图法
C 阶段	6	调查效果	排列图法, 控制图法, 系统图法, 过程决策程序图法, 检查表, 抽样检验
A 阶段	7	调查效果	标准化, 制度化, KJ 法
	8	提出未解决的问题	转入下一个 PDCA 循环

（2）质量管理。如何以最经济的生产方式，生产出让顾客满意的产品是管理的目的。

（3）质量保证。其核心是提供信任，完善质量控制，以便准备客观证据，并根据对方要求有计划的提供证据。

（4）质量控制。对影响项目质量的人、机、料、法、环因素进行控制，并对质量活动成果进行分阶段论证，做到及时发现问题、查找原因、采取纠正措施，排除整个质量管理活动中导致不满的因素，以防止质量问题重复出现。

（5）质量改进。质量管理的一部分，致力于增强满足质量要求的能力。

2.2.4 质量管理发展趋势

人类历史上，自有商品生产以来，就开始了以商品的成品检验为主的质量管理方法。根据历史文献记载，我国早在 2400 多年以前，就已有了青铜刀枪武器的质量检验制度。按照质量管理所依据的手段和方式，质量管理发展历史大致划分为五个阶段：传统质量检验阶段、质量检验阶段、统计质量控制阶段、全面质量管理阶段、质量管理的国际化^[9]。

纵观质量管理的发展历史，可以清楚地看到：人们在解决质量问题中所运用的方

法、手段，是在不断发展和完善的，而这一过程又是同社会科学技术的进步和生产力水平的不断提高密切相关的。同样可以预料随着新技术革命的兴起，以及由此而提出的挑战，人们解决质量问题的方法、手段必然会更完善、丰富^[10]。专家们认为，21世纪质量管理将呈现出以下的发展新趋势：质量经营上升为企业发展战略的核心内容；顾客满意上升为企业追求的永恒目标；人的素质上升为企业质量管理的紧迫任务；利益共同上升为企业整体质量形成的“生态关系”；企业文化上升为企业培育新世纪质量的支柱。从新世纪质量管理发展的趋势可以看出，在质量管理中人的主导作用越来越强^[11]。

2.3 项目质量管理

2.3.1 项目质量管理的含义

从项目管理知识体系中知道，项目质量管理是项目管理必不可少和重要内容之一，与技术性能、时间、成本一道构成项目成功的关键因素。何谓项目质量管理^[12]？就是指围绕项目质量而进行指挥、协调和控制等活动，它由优化的质量方针政策、质量计划、组织结构、项目过程活动与相应的资源等构成，包括为确保项目能够满足质量需求所开展的过程和确定质量政策、目标和责任等整体管理职能的所有活动。项目质量管理是一个系统过程，在实施过程中，应该创造必要的资源条件，使之与项目质量要求相适应，在项目生命周期内，项目各参与方都需要持续使用质量计划、质量控制、质量保证和持续改进等措施，保证工作质量，做到工作流程程序化、标准化和规范化，最大限度地满足顾客需求和期望，实现项目质量的最佳化。项目质量管理的客体是项目，主体是项目各相关方，宗旨是实现项目质量目标，使项目相关方皆满意，主要活动包括项目质量策划、质量控制、质量保证和质量改进等^[13]。

2.3.2 项目质量管理的特点

(1) 复杂性。由于影响项目质量的因素比较多，项目经历的环节多，项目主体多，造成项目质量风险相对较大，项目质量管理具有相当的复杂性。

(2) 系统性。项目质量不是孤立存在的，而是与其他相关因素和目标形成相互制约。因而，项目质量管理是系统管理。

(3) 动态性。项目一般都要经历从项目概念阶段到项目收尾阶段这一完整的项目生命周期。在不同的阶段，影响项目质量的因素各不相同，质量管理的内容、目的也不

同,因而,项目质量管理的侧重点和方法也要随之作出适当的调整。在同一阶段,由于时间、地点不同,影响质量的因素可能有所不同,也需要采用具有针对性的方法进行质量管理。

(4) 不可逆性。由于项目具有一次性的特点,所以在进行质量管理时,对项目的每一个要素和各环节都应给予高度重视,稍有不慎就有可能造成无法挽回的影响^[14]。

2.3.3 项目质量管理的原则

根据项目的特点和内涵,在进行项目质量管理时应严格遵循以下原则:

(1) 以顾客为关注焦点。组织依存与顾客,顾客的需求表明了其对项目质量的要求,由于需求具有动态性,因此,在项目实施过程中,项目主体应不断识别顾客及其需求,并采取措施予以满足。

(2) 领导作用。领导者确立组织统一的宗旨和方向,领导者应当根据项目特点和要求建立统一的质量宗旨,创造良好的内部环境,使项目的参与者为实现项目质量目标而齐心协力工作。

(3) 全员参与。各级人员都是组织之本,只有他们的充分参与,才能使他们的才干为组织带来效益。在项目实施过程中,都离不开员工的参与,而员工的素质、行为以及对项目质量的重视程度等都对项目质量产生影响,因此,需要对员工进行相关知识的教育与培训,赋予一定的自主权与责任,激发责任感。

(4) 过程方法。将活动和相关的资源作为过程进行管理,可以更高效地得到期望的结果。在项目实施过程中,要注意识别项目所需要的过程,并对过程的监控和测量结果进行数据分析,寻找质量改进点,提高过程的效果和效率,从而使项目的质量水平得到显著的改善。

(5) 管理的系统方法。将相关的过程作为系统加以识别、理解和管理,有助于组织提高实现目标的有效性和效率。系统方法是在系统分析有关数据、资料或者客观事实的基础上,确定要达到的优化目标,通过系统过程,设计或者策划为达到项目质量目标需要采取的各项措施、步骤以及配置的资源,从而形成一个完整的方案。将项目作为一个系统,对组成项目系统的各个过程加以识别、理解和管理,有利于实现项目的质量目标。

(6) 持续改进。持续改进总体业绩应当是组织的一个永恒目标,质量管理的目标是顾客满意。顾客需要在不断提高,这就要求项目相关方不断改进工作质量,提高

质量管理体系及过程的效果和效率,以满足顾客和其他相关方日益增长的和不断变化的需求与期望。只有坚持持续改进,项目质量才能得到不断完善和提高。

(7) 以事实为基础进行决策。有效决策是建立在数据和信息分析的基础上,为了防止决策失误,必须要以事实为基础。决策一直存在于项目质量管理过程中,很显然,在很大程度上决策的正确性、有效性决定了质量管理的效果,因此,决策者应加强信息和数据的收集、鉴别与处理,并以此为据进行科学决策。

(8) 与供方互利的关系。组织与供方是相互依存,互利的关系可增强双方创造价值的能力。项目需要的各种资源一般都由供应商提供,资源的质量会对项目质量产生很重要的影响。在选择供应商时应注重供应商商誉、实力等,并着眼于未来,与供应商建立战略双赢关系^[15]。

2.3.4 项目质量管理的基本原理

项目质量管理可归纳为三个基本原理:

(1) 体系管理原理。任何一个项目,只有依据其实际环境条件和情况,策划、建立和实施质量管理体系,才能实现其质量方针和质量目标,最终使得项目总体达到最优。

(2) 过程监控原理。由于项目承揽方的质量行为受到实现利润目标的制约,通过何种方式实现利润最大化直接影响项目质量。通过对承揽方实施过程质量监控,减少甚至杜绝出现不正当获利行为,减少质量问题的发生。

(3) 人本管理。质量管理以人为本,人是质量管理要素中的第一要素。对这个因素的控制是最重要的,也是最见成效的。只有不断提高人的质量,才能不断提高活动和过程质量、产品质量、组织质量、体系质量及其整个项目的实体质量^[16]。

2.4 项目质量策划

2.4.1 质量策划的定义

质量策划是指设定质量目标和开发为达到这些目标所需要的手段的活动。国际标准 ISO9000:2000 版定义为:质量管理的一部分,致力于制定质量目标并规定必要的运行过程和相关资源以实现质量目标^[17]。

质量策划是围绕项目进行的质量目标策划、运行过程策划和确定相关资源等活动的过程,其结果就是明确质量目标,形成质量计划。

在项目实施过程中，合理工期、最佳质量和最低成本是项目管理者追求的目标。三个目标之间既统一又对立，良好的质量策划和质量计划是实现质量目标的前提，而质量目标的实现又是工期目标和成本目标实现的根本保证。因此，在项目管理过程中，进行质量策划，明确质量目标，编制质量计划，是保证项目成功的重要过程^[18]。

2.4.2 项目质量计划

(1) 项目质量计划的概念。质量计划是进行项目质量管理、实现质量方针和目标的事前规划，是标识与项目有关的质量标准，确定项目应采取的质量标准和如何实施质量方针。质量计划工作总体包括计划的编制、实施、检查调整和总结。质量计划应做到识别组织内、外部顾客；明确项目运行过程，满足用户要求；对客户不断变化的需求作出反应；保证程序正常工作，满足质量目标。项目开始初期，就应当拟定质量标准计划和项目工作包计划^[19]。

(2) 项目质量计划的内容与编制步骤。质量计划的主要内容：项目概况，项目质量总目标及其分解，项目质量管理组织机构的设置，项目各级施工人员的质量职责，项目质量控制依据的规范、规程、标准和文件，项目质量控制程序，奖罚及其它。编制质量计划的基本步骤为：①了解项目的基本情况，收集项目有关资料；②确定项目质量目标树，明确项目质量管理组织机构；③制定项目质量控制程序及其他；④项目质量计划的审定与实施。

(3) 项目质量计划的实施、检查、调整与总结。对项目总体质量目标而言，项目质量计划具有很强的针对性、严肃性。质量计划一经确定，必须严格遵照执行。如发生意外情况、进行设计变更、项目环境变化等，对顺利实施质量计划都会起到阻碍作用，因此在实施计划过程中，必须不断加强进行质量执行情况的检查，以便及时发现问题并作出调整。在施工过程中，受到主、客观等多种因素的影响，容易发生部分项目的施工质量经检验达不到质量计划规定的要求。此时，应在项目总体目标不变的前提下，根据质量计划和实际情况进行分析，制定出相应的技术保证措施，对原计划进行适当调整。如无法调整时应对影响项目质量的项目进行返工，以确保项目质量总目标的实现。在项目某一阶段的施工完成或者项目竣工后，都应当总结质量计划工作的经验与教训，加强项目间的交流，以利于下一阶段或后续工程项目的质量管理工作。总之，加强项目质量计划工作，通过质量计划的编制、实施、检查调整与总结，有利于项目各方达成共识，克服质量工作的盲目性和随意性，提高项目的质量管理水平，从而实现项目质量目标^[20]。

2.5 项目质量控制

2.5.1 项目质量控制的定义

所谓项目质量控制,就是通过认真的规划,对项目不断进行观测检查,并采取必要的纠正措施来鉴定或维持预期的项目质量或工序质量水平的一种系统。它是为达到质量要求所采取的作业技术和活动。其对象是项目所需要的生产要素、工序、计划、验收、决策等一切与项目有关的要素。对项目进行有效的质量控制是保证和提高项目质量的重要措施。项目质量控制主要解决以下问题:项目质量最优策划,采取措施,尽可能避免异常因素发生,及时发现异常因素的存在,并采取措施消除,正确评价项目质量水平^[21]。

2.5.2 质量控制的特点和步骤

我国国家标准 GB/T19000-2000 对质量控制的定义力于满足质量要求。为了保证工程质量满足工程合同措施、方法和手段。工程项目的质量控制是通过认真以及采取必要的纠正措施,来鉴定或维持预期的工程系统。它是为了达到工程质量要求所采取的作业技术不仅包括检验,还包括质量规划、工序控制、验收控制等工作。工程质量控制不仅局限在质量本身还包括提高工程项目质量所进行的一切工作^[22]。

项目质量控制与一般产品的质量控制在有所不同,其主要特点是:影响质量因素多、质量控制具有阶段性、易产生质量变异和判断错误、项目一般不能解体拆卸、项目质量受费用和工期的制约等。项目质量控制过程具有一种无限循环的性质,其基本步骤为:(1)选择控制对象;(2)为控制对象确定标准或目标;(3)制定实施计划,确定保证措施;(4)执行计划;(5)跟踪观测、检查;(6)发现、分析偏差;(7)根据偏差采取对策^[23]。

2.5.3.项目质量控制的基本原理

由于项目具有复杂性和或然性,因此,项目质量控制主要采用控制论的思想和方法。控制论认为,任何系统的控制都需要充分适应系统环境条件的变化,从输出得到反馈,并将其与制定的计划、标准相对比,而输入、变换、反馈、分析与纠正等是系统控制的基本步骤。要实现控制,必须有合格控制主体和明确的控制目标^[24]。

根据控制的任务、责任不同,控制主体一般可分为两个层次:直接控制层和间接

控制层。在项目质量控制中项目经理部或项目团队就属于直接控制层，而业主的质量控制人员或组织、质量监督人员、承包商的决策层属于间接控制层。为了实现项目质量控制，首先必须确定控制目标，其次建立控制机制（见图 2.3），必须重视和加强信息的传递与反馈^[25]。

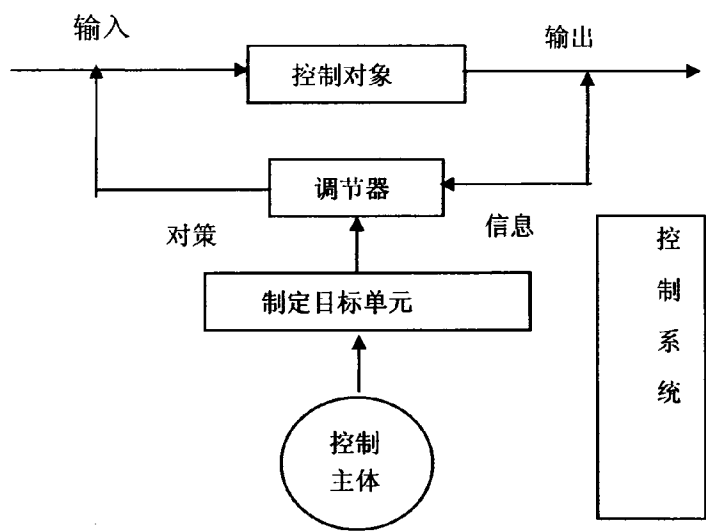


图 2.3 项目质量控制机制示意图

Fig .2.3 Schematic diagram of the project quality control mechanisms

2.5.4 系统质量控制分析

（1）质量控制目标 。建设工程质量目标是三项控制目标之一，质量控制贯穿于建设工程项目建设的全过程，不同阶段有不同的质量目标，而这一系列质量分目标构成了质量系统，形成了一个工程项目的总体质量目标。由于建设工程项目是一个渐进过程，在项目控制过程中，任何一个方面出现问题，必然会影响后期的质量控制。质量控制管理是处于较大系统工程中的一个子系统。过去只强调施工过程的质量控制管理，但即使施工过程中质量控制得很好，每道工序都符合工艺要求，而工程项目的设计、施工准备过程、辅助过程以及竣工验收过程等方面如果未纳入质量控制管理轨道，没有很好的衔接和协调，质量仍无法保证。质量控制管理不仅涉及施工过程，还与其它的过程、环节、因素相关联（见图 2.4）^[26]。

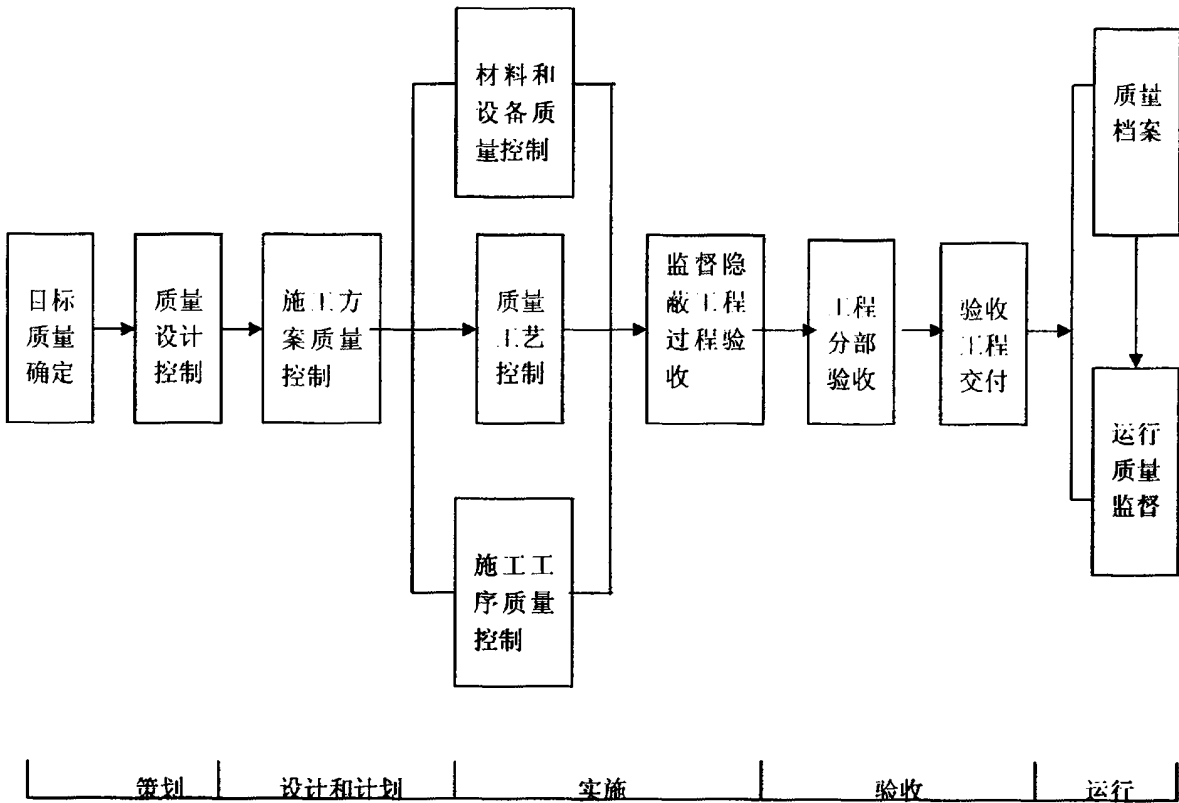


图 2.4 工程项目质量控制过程

Fig. 2.4 Project Quality Control Process

项目的质量目标就是项目过程的质量分目标的总和，其内容具有广泛性，所以要实现总体质量目标就应实施全过程、全范围、全方位的质量控制。实施全面质量管理就是从局部走向全面性和系统性，从控制单一目标走向控制整体目标。虽然就目前监理工作范围和内容看，质量控制的重点在具体的施工过程中，但是各项目阶段的质量控制方法有同一性和借用性，那就是从准备、到实施、再到最后结果都要进行质量控制管理。

(2) 质量控制目的。质量控制的目的是不是发现质量问题后的处理，而是应尽可能事先避免质量问题的发生 对基建工程质量实施全面控制时，要把控制重点放在外部环境和内部系统的各种干扰质量因素上，预测可能出现的质量偏差，并采取有效的预防措施。

(3) 实施动态管理。基建工程项目的各子系统在项目过程中都有显示出动态特征，整个项目是一个动态的渐进过程。质量的形成受到各方面因素影响，要把握好质量控制管理系统在各种情况下的恰当调节，以实现最终的整体质量目标。

(4) 相对封闭的原则。在任何一个系统内，其管理手段必须构成一个具有反馈

功能的回路，不能是开放的系统，否则就无法体现管理的效益。要重视搜集信息，把握形成质量整个过程中各种因素的相互作用的动态特征，建立自反馈的有效机制^[27]。

2.5.5 工程项目实施阶段质量控制过程

工程项目都是由分项工程、分部工程和单位工程所组成，而项目的建设过程是通过一道道工序来完成的。工序创造了分项、分部工程项目质量，分项、分部构筑了单位工程质量，单位工程构筑了工程项目实体质量。因此，工程项目实体质量最终的形成是经过工序质量、分项工程质量，分部工程质量和单位工程质量这样特定过程。其中单位工程质量又包含了建筑工程、安装工程和生产设备(装置)本身质量。它们的关系（见图 2.5）^[28]：

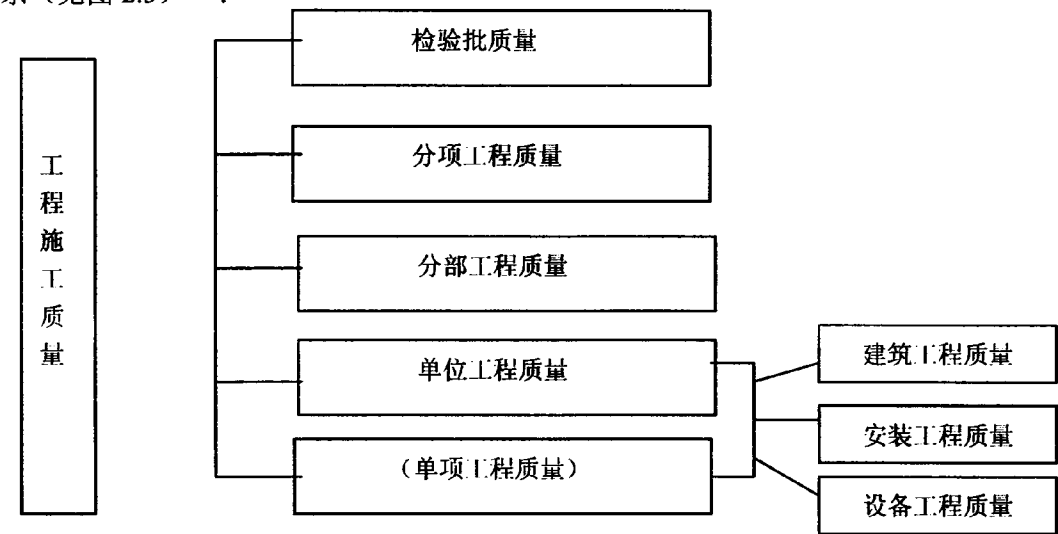


图 2.5 按工程项目施工层次划分的质量控制系统过程

Fig. 2.5 According to project construction quality control system-level division of the process

图 2.6 表示项目实施阶段的质量控制也是一个从输入、转化到输出的系统过程，是一个从对投入原材料的质量控制开始，直到完成工程质量检验为止的全过程的质量控制系统控制过程。

项目实施阶段的不同环节，其质量管理的工作内容不同。根据项目实施的不同时间阶段，可以将项目实施阶段的质量控制分为事前控制、事中控制和事后控制，实质上就是施工单位按工程合同和设计图纸规定的质量标准进行建设的过程。三者之间，事先控制是主导，事中控制是关键，事后控制是弥补。

(1) 事前质量控制：在项目实施前所进行的质量控制，其控制的重点是做好项目实施的准备工作，且该项工作应贯穿于项目实施全过程。

- (2) 事中质量控制：在项目实施过程中所进行的控制。
- (3) 事后质量控制：质量控制的重点是进行质量检查、验收及评定，事后控制指对施工过程的产品进行质量控制^[29]。

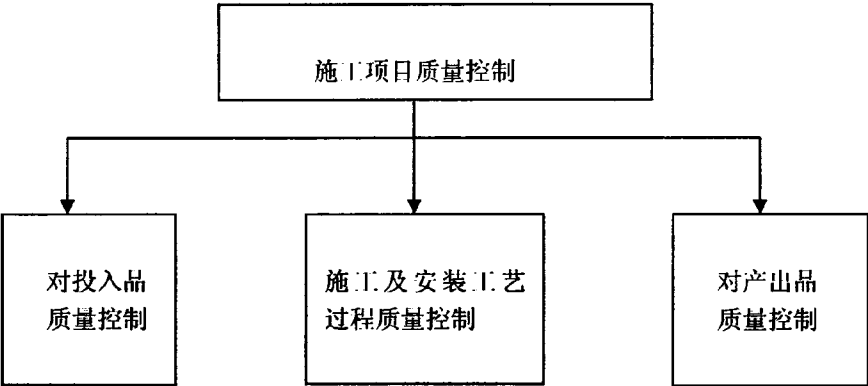


图 2.6 按工程项目物质形态转化划分的质量控制系统过程

Fig .2.6 Transformation of material form by the project division of the process of quality control system

施工阶段的质量控制系统过程见图 2.7。根据施工阶段工程实体质量形成的时间阶段不同来划分，施工阶段的质量控制可分为施工准备、施工过程、竣工验收三个阶段

2.5.6 项目质量控制的方法

项目质量控制的一个主要环节就是及时发现项目实施过程、项目系统等存在的问题，并采取针对性的措施加以解决。

(1) 发现异常的方法。发现异常的主要方法有直方图分析法、数值分析法和动态分析法。其中直方图分析法能够比较准确的反映出质量数据的分布状况，根据纵坐标的计量单位不同，直方图分为频数直方图和频率直方图。频数直方图的绘制步骤为：①采集数据。为了使直方图比较准确的反映质量情况，采集的数据个数一般大于 50 个。；②确定组数、组距及组的边界值；③统计每组频数；④绘制直方图。

(2) 分析原因的方法。发现质量问题以后，首先要进行原因分析，找出问题所在，以便针对性的解决问题。由于影响项目质量的因素很多，如原材料质量、施工方法、沟通的有效性等。这些因素往往错综复杂的交织在一起，一般采用因果分析图。影响项目质量的因素尽管很多，但存在两种互为依存的关系：平行关系和因果关系。采用因果分析图逐级分解，从大到小，由粗到细，寻根究底，直到找出能直接采取有

效措施的原因为止，其基本格式如图 2.8。按照表示问题的体系不同，因果分析图一般可分为结果分解、工序分类、原因罗列三种类型。绘制因果分析图应集思广益，要求项目操作人员、管理人员等参加质量分析会，进行认真的分析讨论，对没有把握确认的原因要进行现场确认，找出关键原因后要及时采取对策，解决质量问题。

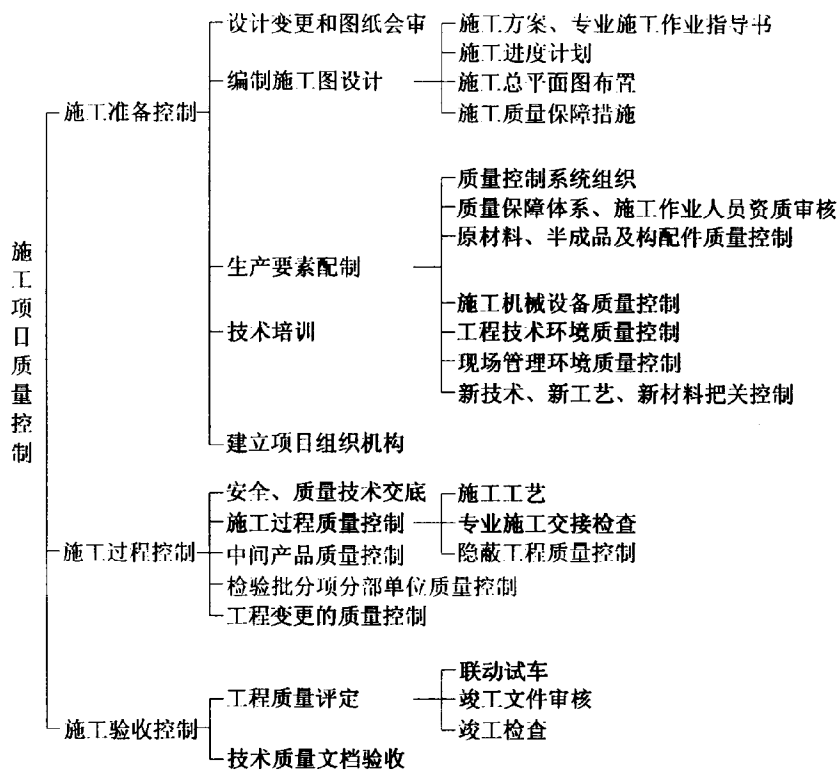


图 2.7 施工阶段的质量控制系统过程

Fig. 2.7 The construction phase of the process of quality control system

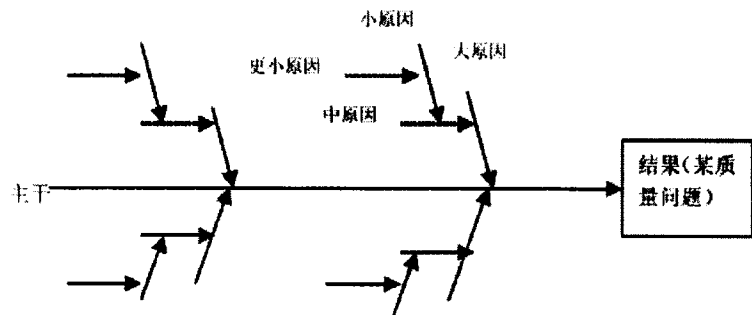


图 2.8 因果分析图

Fig. 2.8 Causal analysis diagram

(3) 合格控制的方法。合格控制是项目质量管理的重要组成部分,在项目实施过程中,为保证工序或者项目质量符合标准,及时判断工序或者项目质量合格状况,防止将不合格品交付用户或者使不合格品进入下一道工序,应该进行合格控制。合格控制具有保证、预防及报告三项重要职能。合格控制方法分为四种类型:抽查、全检、合格证检查和抽样验收检查。其中抽样验收合格控制是以概率论、数理统计为理论依据,科学性、可靠性较强,控制费用较低,是较为理想的合格控制方法,因此在项目质量控制中优先考虑。在项目的实施过程中,可以通过制定合格控制计划、建立合格控制制度、确定合格控制周期、严格实施控制计划等环节实现质量控制。控制计划及制度一经确定,就必须严格执行,并定期对控制效果加以评价,以便不断完善控制手段和方法,提高控制效果。项目收尾阶段进行合格控制的主要工作就是进行项目验收,应采用科学、可靠的方法和手段来评判项目质量,并严格按照相关规定和质量标准来进行验收,对不合格者坚决拒收^[30]。

2.6 项目质量保证

2.6.1 质量保证的定义

根据 GB/T19000-2000 的定义,质量保证是质量管理的一部分,致力于提供质量要求会得到满足的信任。质量保证具有特殊的含义,与一般的概念有较大区别。就项目而言,用户为确保项目实施者所完成的项目达到了规定质量要求,就会要求项目实施者提供项目设计、实施等各个环节的主要质量活动信息,并提供合格项目的证据。即使用户没有质量保证的要求,项目实施者仍应当进行质量控制,保证项目质量满足用户的需要^[31]。

质量保证的主体是供方,他所提供的质量保证方式逐步从事后转变为事前,从把关剔除不合格品到预防不合格品的产生。质量保证不仅仅是对项目本身实物质量的保证,还需要对项目附加质量、项目费用、项目工期及服务质量等方面进行保证。

2.6.2 项目质量保证的内容及方法

项目质量保证的主要内容包括确立质量标准、制定质量控制流程、建立并运行质量保证体系等内容。它是在质量系统内实施的有计划的活动,是质量管理的更高层次,也是对质量规划、质量控制过程的质量控制^[32]。

项目质量保证的方法主要包括制定质量保证规划、检验项目质量、确定质量保证

范围和等级以及分解质量活动等。

2.6.3 项目质量监理

随着我国建设管理体制的逐步完善,实施项目监理已经成为我国工程建设中一项重要的制度,也是现代项目管理的重要内容。项目监理的核心就是把工程施工活动的各项管理工作交给监理工程师单位,树立其在项目管理和监督中的权威,对质量、计划、索赔等方面用技术、经济合同手段全面实行监督管理,享有工程的签认和否决权,从而控制项目施工过程,保证项目的顺利完工。

对于与项目单位签订监理合同的监理单位而言,进行质量监理往往是其工作的重要内容之一。因此,监理单位是否精通业务、诚信守法、严格执法等直接影响着项目工程质量水平的高低^[33]。

2.6.4 项目质量持续改进

对一个项目而言,如果项目单位、项目承包方、监理单位等坚持持续改进,就能不断改善项目工程质量。项目质量持续改进主要包括对项目本身的改进、对实施过程的改进和对管理过程的改进。在进行持续改进时,一方面在实施过程中要始终坚持过程的改进、持续性的改进、积极的改进和预防性的改进原则;另一方面就是相关方的最高领导者要有持续改进的意识并决定进行持续改进。由于项目中的每一项决策都是由领导者进行决策,其对持续改进的态度具有决定意义。认识正确,就会对所有的改进活动给予大力支持,并领导项目工程的持续改进活动,使持续改进成为一个基本目标,形成一种基本任务或要求。

进行持续改进的主要内容包括:技术、实施方案、实施环节、生产要素、质量方针、质量目标、组织机构、管理制度、管理方法等^[33]。

第3章 首钢迁钢公司 2#热轧项目简介

3.1 钢铁企业项目管理

3.1.1 宝钢三期工程项目管理经验

宝钢三期工程总投资为 623.4 亿元，是建国以来我国建设的最大的工业项目。经过近七年的努力，宝钢三期工程已于 2000 年 6 月全部建成投产。其主要工程项目管理经验有：

(1) 设计管理。宝钢设计实施滚动设计、滚动发图、跟踪管理。对设备资料到位、具备条件的采用“开天窗”的办法，进行局部或部分设计，在下一步施工开始前再予以补齐，大大缩短了设计周期。

(2) 工程管理。三期实行项目组责任制，由生产、施工和管理部门组成项目组，以生产厂为主，进行对外谈判及工程管理，解决了施工和生产两层皮的问题。

(3) 工程进度安排。三期工程比照光阳的建设安排，确定各项目的工期和总工期。在三期施工中，基本上是按照既定的工期和进度进行的。

(4) 设备制造。在三期中宝钢提出国内制造按 80%进行谈判，在供需双方共同努力下，顺利的实现了这一目标。可以说，如果解决了冶金设备设计问题，国内完全可以制造现代化的机电设备。

(5) 工程投资。宝钢三期工程总投资为 623.4 亿元，在编制计划时，按国家规定纳入了涨价预备金和进口设备税。在建设过程中，物价稳定，国家又规定税改投，扣除这两项因素，经宝钢和各施工、设计单位共同努力，估计可节约总投资的 3%—4%。

(6) 四结合小组。由于国内制造的设备大量增加，所以在收尾验收以及是运转期间，在原来由设计、施工和生产三结合小组的基础上，增加设备制造人员，形成设计、制造设备、施工和生产四结合小组，使试生产期间的问题得以及时解决。这也是三期工程顺利投产的原因之一。

(7) 一厂管多厂。吸取老企业扩建中的经验教训，三期工程在生产管理上实行“一厂管多厂”的新体制，对保证工程的顺利投产和达产起到重要作用。

3.1.2 首钢迁钢公司项目质量管理教训

(1) 不重视项目的规划。由于认识上的不足,将规划只做为一种形式,不愿意花大精力去研究,对施工过程中可能出现的问题及对策,缺乏细致的考虑,凭经验,靠感觉,“摸着石头过河”去施工。等问题出现了,才去解决,结果出现了很多“意想不到”的问题,因一时没有合适的办法,使施工陷入混乱状态,造成了许多完全可以避免的损失。

(2) 缺乏用系统的观点去分析解决问题。:工程项目管理从进程看可分为四个阶段:项目启动、项目规划、项目实施、项目结尾。这四个阶段不是孤立的,而是相互联系,相互制约的。但因缺乏系统的考虑,使许多施工环节控制不了,使工期无法按进度计划完成。

(3) 质量缺陷。由于施工工艺不合理、施工人员素质不高、所进原材料不合格、设备制造不和要求等因素,使工程出现质量缺陷。

(4) 合同不完善。对合同重视不够,在制定标书时,不完善,导致合同实施过程中,由于双方对合同条款理解不同,产生歧义,发生合同纠纷。

(5) 信息不畅。参与项目实施的各部门,常常各自为政,缺乏协作精神,使各部门工作脱节。如有些设计更改后,不能及时通知有关部门,使施工与设计脱节,造成返工。

3.2 钢铁企业生产特点

钢铁工业又称黑色金属工业,是冶金工业的一部分。其主生产流程是先开采矿石,直接或者经过选矿、烧结加工成烧结矿,再将铁矿石或烧结矿等含铁原料装入高炉内炼成生铁,用生铁水炼成钢,再铸成钢锭或连铸坯,经轧钢等方法加工成各种用途的钢材。

钢铁企业的生产特点主要有:

(1) 生产环节多,流程长,结构复杂;

(2) 资金占用量大,劳动力密集。钢铁企业是为国民经济各部门提供原材料的重要工业企业,除了主流程外,还有焦化、耐火、供水、制氧、发电等辅助生产部门配合,属于资金、劳动力密集型工业;

(3) 资源、能源消耗密集。在钢铁生产过程中,生产一吨生铁耗蒸汽 14.351kg/t 吨铁,平均每炼一吨钢综合耗新水 2.95m³,此外还需要消耗压缩空气、氧气、各类

矿石资源和电力、煤炭等，是典型的资源、能源密集型产业。

(4) 运输量大。钢铁联合企业生产规模都在百万吨以上，由于生产工序较多，不仅需要运输大量的矿粉、煤粉、石灰石等矿产资源，而且半成品量巨大，工序之间都需要机械运输，每生产一吨钢，厂内外平均货运量在 20 吨左右，其中原料运输 5.5 吨，因此钢铁企业内部物流年吞吐量都在千万吨以上。

(5) 制造流程中伴随着大量物质和能量排放，形成复杂的环境界面。在焦化、烧结、炼铁及炼钢等生产过程中，都会产生大量的废气、粉尘、热辐射和煤气，如不进行有效的回收处理，不仅造成环境污染，二次能源也不能得到有效利用^[34]。

3.3 钢铁企业技术改扩建项目特点

钢铁企业是从矿石加工开始，经历炼铁、炼钢、轧钢等多道生产环节才最终生产出钢材，是典型的流程型企业。在生产过程中，工艺路线除了轧钢工序可以有多种选择，其它工序工艺路线都是固定的。

由于我国钢铁工业存在结构性矛盾突出、钢铁品种不能完全满足市场需要，技术创新能力不强，低水平产能过大，同时面临着资源、能源和环境制约的挑战。企业迫切需要采取一系列措施来提升管理水平，降低生产成本，提高产品质量，以有效提高市场竞争力和形成可持续发展的后动力。

鉴于钢铁工业是流程型工业，且具有工艺类型多样、设备密集、产品种类繁多等特点，目前，对钢铁生产流程进行优化是现代钢铁生产与科技发展的主流之一。不断完善与优化流程，实现流程连续紧凑化，已经成为推进钢铁企业生产高效化、装备大型化、大幅度降低消耗与排放、提高钢铁产品质量的核心环节。进入 21 世纪以后，世界经济逐渐复苏，全球钢铁工业不断发展，我国钢铁工业生产流程优化也取得长足的进步，生产流程优化的主要方向是高效化、紧凑型和智能化。以最终形成连铸连轧为主要特征的现代紧凑型流程的迅速发展和传统流程的不断高效化、紧凑化，已经成为本世纪初钢铁生产流程变革的主要特点^[35]。

由于全球化的经济复苏和我国经济的快速发展，近年来国际、国内钢材市场价格一直保持上涨的势头，国内钢材需求从 2001 年开始连续三年增长 20%以上。在强劲的市场需求拉动下，国内出现了钢铁投资热，钢铁企业纷纷进行技术改造和产业升级。在先进生产工艺、信息技术、控制技术迅猛发展和广泛应用的推动下，近年来钢铁企业的技术改造主要呈现以下特点：

(1) 生产技术装备趋向大型化、现代化、连续化。采用工艺先进的大型设备，

有利于提高企业劳动生产率和产品质量,节约原材料与燃料动力的单位消耗,降低生产成本。随着工业现代化和科学技术的发展,钢铁企业的规模呈现出向大型化、现代化、连续化方向发展的趋向。而且采用计算机控制系统并应用国外先进模糊控制技术,连铸坯也经过辊道运输直接进轧制车间。采用先进装备与技术优化生产流程,正成为我国钢铁工业技改与建设的基本原则。

(2) 投资大。钢铁行业是资金密集型行业。据估算,每生产一吨钢需要投入 6500 元左右,尤其是近年来生产规模不断扩大,设备也趋于大型化,资金投入更大。此外,由于生产车间比较集中,企业产生大量的有害气体、有毒废水和工业残渣垃圾,对环境造成严重污染,而污染防治与处理也需要大量投资。

(3) 建设场地相对狭小,施工难度大。钢铁企业一般都是在现有生产厂房或厂区空地上进行技术改造,尤其是扩建生产规模的项目,要求前后生产工序之间的尽可能靠近选址,便于中间产品的运输,因此项目选址的余地几乎没有,比较而言建设用地面积也不大。加上钢铁行业用地面积较大,每生产 1 吨钢一般需要 1.2 平方米左右的用地。此外,还需要一批为企业服务和被它带动发展起来的工业企业用地。以上因素导致场地布局特别紧凑,加之设备趋于大型化,增加了安装的空间和难度。

(4) 工程量大,施工周期短。受近年钢材市场行情的影响,各钢铁企业进行大规模地扩建和技术改造。作为典型的流程型行业,钢铁企业所有改、扩建项目大多是从原料系统开始一直到轧材系统进行配套改扩建,因此工程量相当大。同时,为了尽早使改扩建项目投入运行,项目建设单位通常会尽可能缩短施工工期。对于位于北方的钢铁企业来说,冬季室外气温偏低,往往会影响工期。作为热轧板卷系统扩建的配套工程,热轧工程的主要内容就是建一个 1580mm 生产线,年产热轧钢卷 380 万吨,(全部碳钢)。285 万吨(有硅钢)。其中:高牌号无取向硅钢 18.2975 万吨,取向硅钢 23.6305 万吨,其他品种钢卷 243.072 万吨。从而使首钢迁钢公司成为最具竞争力的大型钢铁企业^[36]。

3.4 首钢迁钢公司 2#热轧项目概况

3.4.1 2#热轧工艺流程

新建的 2#热轧与炼钢新建板坯连铸车间紧凑布置,连铸机出坯辊道和 2#热轧加热炉上的上料辊道相接,可实现直接热轧工艺,生产工艺流程见图 3.1^[37]。

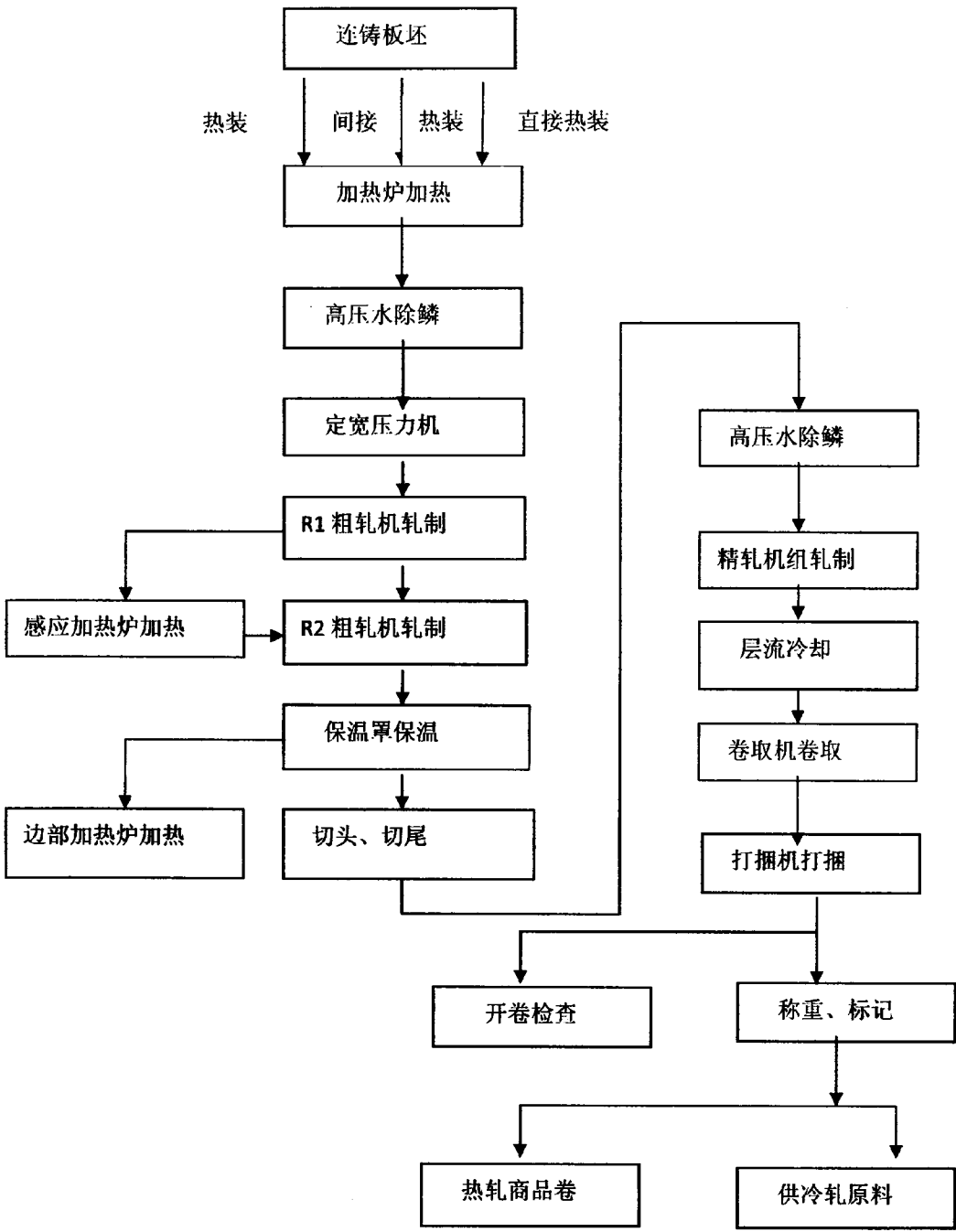


图 3.1 热轧车间工艺流程图

Fig. 3.1 hot rolling shop process flow diagram

3.4.2 2#热轧项目建设的指导思想及主体设备

(1) 项目建设的指导思想。按照首钢迁钢公司提出的“高起点、高标准、高要求、高效益”原则，结合国内外同行业技术发展水平，采用先进、成熟、可靠的技术和装备，关键技术和设备成套或部分引进，确保总体技术装备为国际先进、国内领先水平。项目工程厂址位于首钢迁钢公司二期工程北端已征地范围内，和迁钢配套完善项目炼钢连铸主厂房东向西联合布置。用地范围西侧为炼钢连铸主厂房，东侧为迁钢二期铁路运输成品站，南侧为迁钢配套完善综合水处理中心，2#热轧水系统由综合水处理中心统一考虑。热轧工艺流程充分考虑吸收迁钢 1#热轧及国内外的先进工艺与技术，使确定的工艺流程具有完整性、合理性与先进性。

(2) 主要设备有及设施。①硬件系统。加热炉前后设备一套、步进式加热炉四套、粗轧高压水除磷箱一套、定宽压力机一套、二辊粗轧机一套、电磁感应炉一套、四辊可逆式粗轧机一套、保温罩一套、废钢推出装置一套、边部加热器一套、切头飞剪一套、精轧高压水除磷箱一套、F1-F7 精轧机一套、层流冷却装置一套、卷取机三套、钢卷检查线一套、钢卷运输系统一套。另外包括磨辊间设备、起重运输设备、电气设备、自动化系统、电讯系统、水处理设备、干燥设备、煤气混合加压站设备等。②自动化控制系统。自动控制系统共分为三级计算机管理，即 L3 生产管理级，L2 过程控制级和 L1 基础自动化。L3 生产管理计算机主要完成热轧厂的生产控制、材料跟踪、生产计划下达、原始数据输入和生产实际数据的收集、质量控制和管理功能。L2 过程控制级主要完成设备检测数据的收集和统计处理、数学模型的计算、轧件跟踪、对过程控制参数进行设定计算和控制、操作指导和生产数据记录功能。L1 基础自动化计算机系统主要完成设备的顺序控制、位置控制、传动设备的直接数字控制、温度、宽度、厚度、凸度、平直度、速度等实时控制，各个操作室均利用智能操作站和终端来完成操作。③项目投资。项目总投入约 74 亿元，机械设备总重量约 26817.99 吨，轧机年工作小时 6800 小时，轧机负荷率 88.1%。项目建成后年产 380 万吨（全部碳钢），285 万吨（有硅钢）^[37]。

3.5 2#热轧项目建设主要目标

3.5.1 质量目标

本工程质量目标。(1) 竣工交付使用的工程质量全部达到国家标准或规范要求；(2) 工程一次交验合格率 95%，优良率≥90%，主体工程达到优良；(3) 合

同履约率 100%，顾客满意度在 90%以上。并且根据首钢迁钢公司“高起点、高标准、高要求、高效益”的原则，打造“一流规划、一流设计、一流建设、一流质量”的无以伦比的“精品工程”，确保热轧工艺技术和装备水平达到国际先进、国内领先的水平。

3.5.2 环境目标

本工程环境目标。(1) 控制污水、噪声排放，达到公司标准要求；(2) 最大限度减少运输遗洒和扬尘；(3) 节约能源、资源，推广使用环保型建筑材料，废弃物分类管理，提高资源的重复利用率。

3.5.3 安全目标

本工程安全目标。(1) 控制职业危害，杜绝职业病的发生；(2) 有效控制工伤事故，死亡和重伤事故为零；(3) 施工现场严格执行国家和建设部的有关标准和规定，安全达标合格率 100%。

3.5.4 工期目标

工期目标。开工日期确定为 2008 年 2 月 31 日，竣工日期为 2009 年 12 月 31 日。

第4章 2#热轧项目质量因素分析

4.1 2#热轧项目各阶段工作内容

4.1.1 项目前期阶段的工作内容

项目前期阶段是项目的起始阶段，该阶段的工作对项目质量目标的实现起着十分关键的作用。2#热轧项目前期阶段主要是论证项目在技术方面的可行性及确定工程项目质量目标和标准。

4.1.2 项目勘察、设计阶段的工作内容

项目勘察、设计阶段是项目实施的前期阶段，是将项目确定的质量目标和标准具体化的过程。勘察是设计的基础，而设计是工程建设的核心和施工的依据，工程勘察资料是否准确、工艺技术是否先进、设备是否配套、结构是否安全可靠、施工技术是否可行等都影响工程项目质量。因此，勘察、设计的质量水平对保证工程质量起着决定性作用。

勘察阶段。根据首钢迁钢公司整体规划与布局，热轧工程建设地址被指定在迁钢公司二期工程北端已征地范围内，和迁钢配套完善项目炼钢连铸主厂房东向西联合布置。为了加快工程进度，在热轧项目部进行前期论证的同时，公司项目管理部门与首钢勘察研究总院签订了设计勘察合同，合同中明确要求承包单位严格按照《岩土工程勘察规范》等有关规定进行勘察，查明地层、构造、岩土及土壤的物理力学性质，地下水情况及厂址稳定性等，摸清场地内各建筑地段的地质构造及其分布情况，为工程设计提供详细准确的工程地质资料，同时针对具体建筑物地基或具体的地质问题提供详细的数据。

设计阶段。设计工作是根据建设工程的要求，对建设项目的技术、经济、资源环境等进行综合分析、论证和编制建设工程设计文件的活动，它对项目的安全性、经济性及效益起着决定作用。设计质量是控制项目质量的关键，其好坏直接决定了建筑产品的最终质量。如果设计质量存在缺陷，即使施工质量百分之百符合设计质量要求，工程质量也不可能是合格的。

4.1.3 项目实施阶段的工作内容

项目实施阶段是根据设计文件和图纸的要求，通过施工最终形成工程实体的阶段。高质量的设计文件和图纸是实现工程质量的前提条件，而施工质量是形成工程质量的关键环节。对建设单位而言，完善质量管理体系、选择业绩优良的施工和监理单位、把好工程原材料和设备制造质量关及对施工过程采取监督、检查等质量控制措施也是很重要的。

4.1.4 项目收尾阶段的工作内容

项目收尾阶段是项目的最后阶段，主要工作内容就是对项目进行全面的质量检查评定，对存在的问题进行整改，对施工资料进行验收，保证项目质量目标的实现。

4.2 2#热轧项目各阶段影响质量因素分析

每一个项目都要经历前期、勘察设计、实施、收尾等各个阶段，要保证或提高工程质量，项目质量管理应该贯穿于整个项目实施过程中，（见表 4.1）工程项目质量形成过程，形成完整的质量管理体系。

表 4.1 工程项目质量形成过程

Tab.4.1 Project quality formation

项 目 质 量	前期阶段质量	确定质量目标与标准的依据，体现“能否做”以及确定质量目标与标准，体现“做什么”
	勘察、设计阶段质量	质量目标和标准的具体化，体现“如何做”
	实施阶段质量	形成实体质量，体现“做出来”
	收尾阶段质量	体现达到实体质量，目标与标准的程序

4.2.1 项目前期阶段质量影响因素分析

- (1) 人的因素。首先是工程项目管理质量职能的决策者质量意识及质量活动能力，再次就是承担建设工程项目策划、决策或实施的建设单位。
- (2) 管理因素。影响建设工程项目前期质量的管理因素，主要是决策因素和组织因素。项目前期阶段决策因素是业主方的建设工程项目决策；组织因素就是建设工程项目实施的管理组织，管理组织指建设工程项目管理的组织架构、管理制度及运行

机制，三者的有机联系构成了一定的组织管理模式，其各项管理职能的运行情况，直接影响着建设工程项目目标的实现，从建设工程项目质量控制的角度看，建设工程项目管理组织系统是否健全，无疑对质量目标控制产生重要的影响。

(3) 环境因素。一个建设项目的决策、立项受到经济、政治、社会、技术等多方面因素的影响，是建设项目前期所必须考虑的环境因素，建设工程项目所在地点的水文地质和气象等自然环境，是保证建设工程项目前期质量的重要工作环节。

(4) 社会因素。影响建设工程项目前期阶段质量的社会因素，表现在建设法律法规的健全制度及其执法力度。建设工程项目法人或业主的理性化以及建设工程经营者的经营理念；建设咨询服务业的发展及其服务水准的提高等^[38]。

4.2.2 项目勘察、设计阶段质量影响因素分析

(1) 人的因素。包含两方面的含义：一是承担工程项目勘察设计阶段质量职能的决策者、管理者和作业者个人的质量意识及质量活动能力，二就是承担勘察设计单位的实体组织，此外，《建筑法》和《建设工程质量管理条例》还对建设工程质量责任制度做出明确规定，如按资质等级承包工程任务，不得越级，不得挂靠，不得转包，严禁无证设计，从根本上说也是为了防止因人的资质或资格失控而导致质量能力失控。

(2) 技术因素。工程勘察设计技术的先进性，2#热轧项目勘察设计阶段主要是通过技术工作组织与管理，优化技术方案，发挥技术因素对勘察设计阶段质量的保证作用。

(3) 管理因素。包括管理组织和任务组织，其中任务组织是指对建设工程项目勘察、设计任务及其目标进行分解、发包、委托；以及对实施任务所进行的计划、指挥、协调、检查和监督等一系列工作过程。勘察、设计阶段管理组织系统是否健全、实施任务的组织方式是否科学合理，无疑对质量目标控制产生影响。

4.2.3 项目实施阶段质量影响因素分析

(1) 人为干扰因素。包括决策失误、计划不周、指挥不当、控制协调不力、责任不清、行为有误、技术水平差等。人为干扰因素是工程项目中最主要的干扰。

(2) 材料干扰因素。包括供应不及时，材料的品种、规格、数量、质量等不合乎要求，价格不合理，材料试验出现问题，材料使用不当等。

(3) 机械设备干扰因素。包括机械设备选型不当、供应不及时、维修保养不充分，导致施工中出现故障，机械使用效率低等。

(4) 施工工艺及方案干扰因素。包括施工技术组织方案设计不周、技术交底不到位, 工艺方法选用及使用不当导致操作中出现质量问题, 执行各种规范、技术标准、工艺规程不力, 检查不及时, 管理控制点设计不当、执行不到位等。

(5) 环境干扰因素。主要包括技术环境和管理环境。技术环境包括项目所在地的自然环境、地质勘测分析失误造成的影响; 管理环境包括质量体系、管理制度和管理流程等设计不合理造成人浮于事、责任不清, 出现问题推诿, 工作效率低的状况。另外施工过程中还受到现有法律方面限制, 市场供应能力限制以及劳动条件等方面影响。

(6) 资金干扰因素。资金不按时支付, 数量不足、结算时拖欠等, 是目前造钢铁建设市场混乱、影响企业正常运转的主要因素之一。

(7) 其它干扰因素。如建设单位或领导部门新的要求与干预, 或设计和计划的不当需要频频修改, 或当进度、投资和质量三大目标发生矛盾和冲突, 出现工期拖延、投资超支等情况时, 都会造成对质量目标的干扰。

4.2.4 项目收尾阶段质量影响因素分析

(1) 人的因素。首先是工程项目管理质量职能的领导者质量意识及质量活动能力, 再次就是参加工程项目验收的建设单位、监理单位、质量管理部门、设计单位、施工单位的质量意识、质量检查验收能力。

(2) 方法因素。项目收尾阶段的方法包括: 验收方案、组织措施、验收手段。

4.3 2#热轧项目质量控制难点

考虑到2#热轧工程的实际情况, 要想完成公司及项目部提出的质量目标, 笔者认为, 主要存在以下难点:

4.3.1 工期紧, 工程量大

同等生产规模的上海宝钢 1996 年投产的 1580mm 总工期为 25 个月(冬季可以不间断施工); 武钢 2007 年投产的 1580 总工期 26 个月; 山东日照钢铁 2007 年投产的 1580 总工期 29 个月; 迁钢公司 2#热轧总工期 22 个月。

4.3.2 项目施工过程难点

热轧工程由加热炉系统、主轧系统、卷取系统三个大系统构成, 施工场地建筑物密集且存在大量的高空作业, 工程量很大, 工程施工难点多, 需解决的技术问题多, 施工组织难度大。

(1) 设计与施工交叉进行。施工过程中出现的问题需要随时与设计单位进行沟通处理。另一方面,由于施工场地较窄,高空作业多,垂直运输机械需用量大,施工高峰期过于集中,专业之间交叉作业多,施工配合关系复杂,露天作业比较多等均增加了施工难度。在工期紧张的情况下,施工难度的增大,无疑对保证工程质量带来不利的影响。

(2) 大型 BOX 基础。该工程采用大型 BOX 基础的形式,混凝土总量约 8 万 m^3 ,一次浇灌混凝土最大量约为 2000 m^3 ,不仅混凝土量大,且一次浇筑量也大,因此混凝土供应、运输、浇筑站位、车辆行走路线、浇筑时间等均需事先做好充分准备和安排。同时由于整个基础属厚大体积混凝土工程,混凝土内外质量的控制是本项目的难点和重点。由于热轧工程在 BOX (一) 施工阶段采用开口施工,而到 BOX (二) 阶段基本采用开口和闭口相结合的方式,此阶段基坑还未回填,钢结构必须穿插作业进行安装,而本工程基坑开挖后形成了一个长约 350 米,宽度超过 70 米,深度近 10 米的深坑,吊车作业半径多在 30 米以上,给钢结构安装增加了许多难度。

(3) 施工接口多、协调难度大。由于业主将多道工序进行专业分包,再加上公辅工程和粗轧机等工程内容的衔接,使得现场施工接口增多,工序交接频繁,给现场施工协调增加了难度。

(4) 施工场地狭窄。整个施工现场除了南侧有大约 40 米宽的一块场地用作材料加工和堆放以外,西侧是粗轧机基础坑,东侧是一条临时道路,北侧除了一条 5 米宽的参观走道外现场再没有可利用的场地,因此每道工序都必须做到工完料清,工完场清,给下道工序及时腾出施工场地,才能满足现场的施工部署安排。

4.4 项目质量计划编制

项目质量管理理论指出:在项目管理的过程中,进行质量策划,编制质量计划是保证项目成功实施的重要过程。由此可以看出,要搞好项目管理,全面实现既定的项目质量目标,必须加强项目质量计划工作,提高项目的质量管理水平,才可能圆满地完成项目的质量目标。

工程质量计划是实施项目质量管理,实现项目质量目标的事前规划。它是项目施工组织设计的重要组成部分,也是施工企业质量方针和质量目标的分解和具体体现。对建设单位而言,编制质量计划同样重要。根据质量管理理论,在项目前期阶段,编制了质量计划,确定质量控制的重要环节,进行质量保证和控制。开展了以下工作:

(1) 进行质量策划,分解工程质量目标。为了确保质量目标的实现,其中很重

要的一个环节就是进行质量策划，明确在项目不同阶段需要重点控制的环节、目标以及实现目标所需要采取的措施。根据公司提出的工程总目标，在充分掌握本工程相关资料的基础上，按照质量管理八项原则的要求，对公司总目标进行认真研究后再提出本工程的质量目标。同时，由于每一个项目都由不同阶段、不同分项工程组成，只有保证各阶段及分项工程质量目标的实现，才能完成工程质量总目标。因此，热轧项目部在分析现状和确定质量目标的基础上，对工程质量目标进行细分，确定热轧项目工程质量目标树（见图 4.1），以便针对性开展质量管理工作。

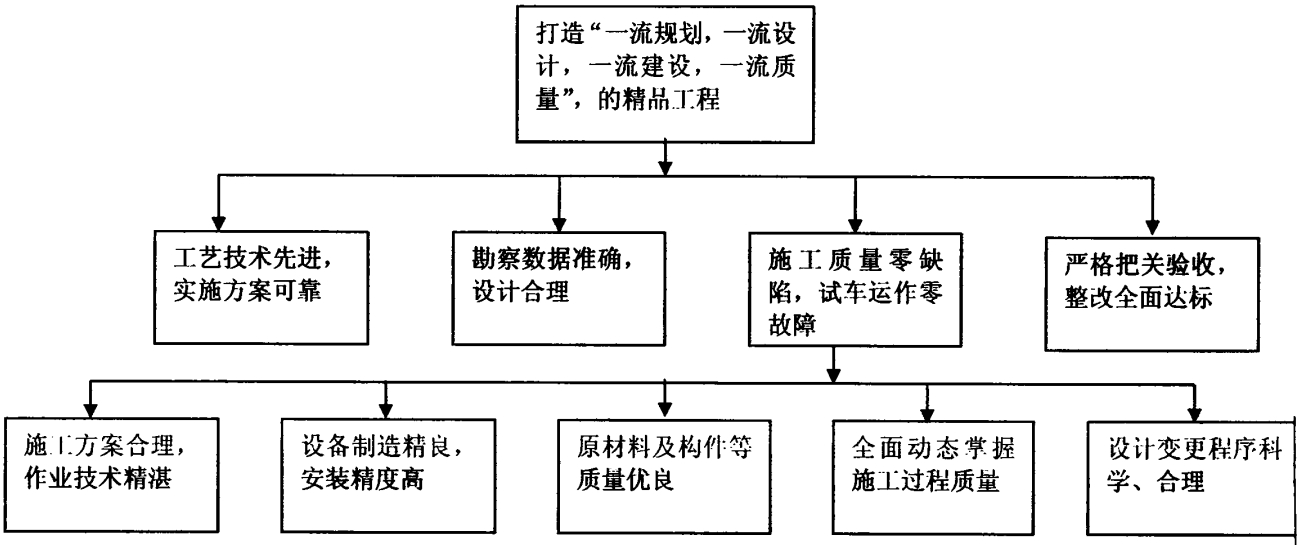


图 4.1 热轧项目工程质量目标树

Fig. 4.1 Hot Project Quality Objectives Tree

(2) 明确质量责任。质量管理工作实行部门领导负责制，各专业部门负责人受项目经理领导和质量管理部门的监督检查，部门之间互相协作完成质量工作目标。具体为：质量部负责工程施工过程中各环节是否能够坚持按照标准施工，对施工过程中的质量问题，及时通知施工单位整改，督促、检查监理单位、施工单位的人员到位情况以及项目部的日常质量管理工作；土建部负责土建图纸审查，施工过程中的土建工程所需材料的质量检查、工程隐蔽部位质量、施工过程的工序质量验收；机械部负责所管辖范围内的设备制造过程质量把关，对设备的关键传动部位进行取样化验，化验结果存档，并严格对设备入场前质量（外观、尺寸、焊接、加工）检查，数据记录存档，对不合格的设备坚决不得入厂安装；工艺部负责生产物流规划、可研、初设方案审查，工艺布置、重大的设计变更、新技术的应用，参加项目工程验收，单位工程竣工验收；能源动力环保部负责所管辖范围内的设备制造、安装质量，对施工过程中的

管线、环保除尘设备布置合理性检查，相关设备质量的入场前检查；三电部负责有关图纸审查，电气设备、软件安装、所用的电气材料的质量以及代用材料的质量审查，施工过程的电气设备布置安装的合理性检查；物资部负责施工过程中入厂材料、构件的数量和质量，对质量不合格的材料、构件不得进入施工现场，坚决退货；经济部负责汇总施工过程中不符合施工质量要求的项目，依照质量管理办法中的考核细则进行经济处罚。

(3) 制定控制流程。对可能影响工程质量的每一个环节制定质量控制流程，使项目质量管理工作制度化、规范化、高效化运作。制定的主要流程有：设计质量控制流程、原材料及配件验收流程、设备制作及安装质量控制流程、工程质量检查流程、不合格工程的质量控制流程、设计变更流程、隐蔽工程及交工验收流程等

(4) 严格执行质量计划。由于质量计划具有很强的针对性，要保证质量目标的实现，在项目实施的过程中，首先应该严格按照既定的计划去执行，并始终加强执行情况的检查，确保其能得到贯彻执行。因此，热轧项目部采取召开质量例会，听取各部门汇报质量计划实施情况、存在的问题、下一步工作计划，建立质量问题倒推分析制度等来实施质量计划、检查执行情况。同时，由于质量计划是事前制定的，影响项目质量的因素与实际情况总会有一定出入，在实施过程中也会出现质量不达标的情况。对存在的问题，项目部及时运用质量控制方法分析并采取措施进行调整^[38]。

第5章 2#热轧项目质量控制

为全面达到既定的质量目标，确保工程质量万无一失，将2#热轧项目真正建设成迁钢公司的精品工程，作为项目建设单位的2#热轧项目经理部，需要以项目质量管理理论为指导，科学、合理地组织项目实施，进行项目质量管理。针对存在的问题2#热轧项目经理部采取了一系列控制措施：

5.12#热轧项目质量控制原则

八项质量管理原则是搞好质量管理的理论基础，它指出了一个组织的领导者必须关注的重点、思想和工作方法、领导作风，以及如何正确处理内外各种关系等。以八项质量管理原则作为质量管理的指导思想，是保证项目组织获得项目质量保证重要的思想基础^[36]。

(1) 以顾客为关注焦点。“加强与顾客的沟通，通过采取改进措施，使顾客和其他相关方满意”。首钢迁钢公司将实施热轧工程的权利赋予热轧项目部，热轧项目部也就应当把首钢迁钢公司当作自己的顾客来对待。首钢迁钢公司进行的配套完善项目一系列工程，作为其中一个重要环节，热轧项目的工程质量无疑对配套完善项目的成功与否至关重要。为了实现公司提出的目标，从项目提出开始直至项目结束，热轧项目部就始终围绕公司提出的配套完善目标开展工作。在项目的不同阶段，随时根据公司的要求，对本部门的工作重点进行不断调整。在满足公司要求的前提下，采取了一系列措施，兼顾、勘察、设计、施工、设备供应商等相关方面的利益。

(2) 充分发挥领导的作用。领导者的作用是指最高管理者具有决策和领导一个组织的关键作用。为了实现质量目标，最高管理者应该身体力行，建立、实施有效的质量管理体系，将质量方针、目标等传达、落实到各个职能部门和相关层次，让全员理解并执行。热轧项目经理是热轧工程的首要负责人和项目的实施带头人，在项目实施过程中不仅要考虑公司的要求，还需要兼顾内部员工、承包单位等各方需求，科学合理的制定工程质量实施计划，并建立有效的质量监督、约束和激励机制，营造良好的工作氛围，使所有参与者乐于工作，勇于工作和善于工作。

(3) 坚持全员参与。人是生产力中最活跃的因素，员工又是组织的基础。所有参与项目建设人员的工作质量都和工程质量有着直接或间接的关系，要实现总目标，

首先得实现分目标。因此，在项目实施过程中，热轧项目部首先贯彻全面质量管理思想，采取宣传教育、强化培训、明确质量职责等一系列措施，让全体人员高度重视工程质量，千方百计做好本职工作。

(4) 采用过程控制的方法。项目实施过程是形成工程质量的重要环节，控制好实施的每一个环节质量，也就保证了最后的结果。热轧项目部充分识别项目实施过程及相关影响质量的环节，明确相互作用，运用有效的方法对过程实施监控，并采取相应的措施来保证每一个环节的质量。

(5) 运用系统管理的方法。“将相互关联的过程作为一个系统进行识别、理解和管理，有利于提高实现目标的有效性和效率”。作为迁钢公司配套完善项目系统工程的子工程，热轧项目本身也是一个系统工程，运用系统管理的方法进行质量管理，有助于工程质量目标的实现。建立以过程控制方法为主体的质量管理体系，客观、系统的分析问题，控制并协调质量管理体系的运行，不断优化实施过程。

(6) 坚持持续改进。随着技术的不断进步，生产力得到快速发展，市场竞争日趋激烈，顾客的要求也会随之变化。持续改进则是一种持续满足顾客要求，增加效益，实现持续提高的有效性和效率的最佳途径。“没有最好，只有更好”这句话也说明了改进质量是无止境的。由于热轧项目实施的条件和环境在不断变化，增加了实现质量目标的难度。只有坚持持续改进，把生产中“零缺陷”质量管理思想和方法运用到工程建设中来，才能不断提高工程质量。

(7) 以事实为决策基础。以事实为决策依据是成功决策的基础，其中很重要的一环就是确保事实的真实、有效性。作为决策者，热轧项目经理主要通过召开早会、工程例会等会议来获得信息。此种方式无疑是获得信息的一种有效手段，但仅仅据此来决策还是不够的，项目经理还通过非正式沟通、下基层或现场获取真相。此外，对信息进行识别也是很重要的环节，决策者也借助一些有效手段来提高决策的有效性。

(8) 与供应商共赢。与设备供应商保持良好的关系，对保证工程质量是一个不可忽视的环节。实施招标制度是获得最佳性价比资源的有效手段，尤其对避免暗箱操作、降低费用起到很好的作用。但是，供应商参与工程招标的最终目的也是为了获取利润，不能一味压价或以低价招标。此外热轧项目部还特别注意了解市场行情、邀请业绩好的供应商参与竞标、合理定价等^[39]。

5.2 2#热轧项目各阶段质量控制措施

5.2.1 项目前期阶段质量措施的制定

在此阶段，热轧项目部主要采用了以下质量控制措施：

(1) 领导高度重视。为了确保该工程在质量、进度等方面满足公司要求，热轧厂立即成立了项目部，厂长亲自担任项目经理。此外，抽调本工序最优秀的生产、技术和管理人员组成工艺、工程、土建、机械、能源动力环保、三电、物资、经济等小组工作，并要求各部门从项目前期开始就牢固树立“质量第一”的思想，在保证质量的前提下开展工作，质量保障体系（见图 5.1）。

(2) 专业制度建设。结合实际重新修订并下发了《技术专业管理制度》、《质量专业管理制度》、《测量管理办法》、《创优影像资料管理办法》、《质量计划管理办法》、《工序交接管理制度》、《成品保护管理制度》7 项管理文件，同时下发了迁钢配套完善项目适用规范明细、技术质量台帐明细等。为保证“精品工程”目标的实现，专门成立了质量创优领导小组，并出台了具体实施方案，对创优工作中的责任、分工、主要控制点及控制措施都提出了具体要求。

(3) 对轧机生产工艺技术及配套设备制造情况进行深入研究。鉴于该工程是首钢迁钢公司轧板配套工程之一，工程技术水平直接影响到系统工程的顺利实施。因此，对热轧工艺技术及设备制造的先进性、可靠性等进行重点研究。一方面组织项目部及工序生产部门、技术部门和主要生产工段讨论建设 1580mm 轧机的可行性，收集国际、国内同等规模轧机建设及生产情况，另一方面邀请国内知名大学教授、行业专家及宝钢、鞍钢、武钢等具有同等规模轧机建设、生产经验的企业负责人进行工艺和装备方面的交流和探讨。

5.2.2 项目勘察、设计阶段质量措施的制定

钻探工作的质量是决定勘察质量优劣的最基本条件，面对勘察工期短，工作量大，而岩土公司配备的施工机械偏少，同时首钢迁钢公司所在区域又处于地震带上，要在短时间内勘察清楚地质情况难度很大。因此，在勘察过程中应加强勘察过程尤其是钻探工作的质量监控，为此热轧项目部勘察阶段采取以下主要质量控制措施：

(1) 积极向施工单位提供项目相关信息。为了便于岩土公司做好工程地质勘察工作，热轧项目部在勘察前和勘察过程中不定期与首钢勘察研究总院进行相关资料和信息交流，为勘察工作创造条件。

(2) 加强勘察过程跟踪，发现问题及时协调处理。热轧项目部安排土建部门对

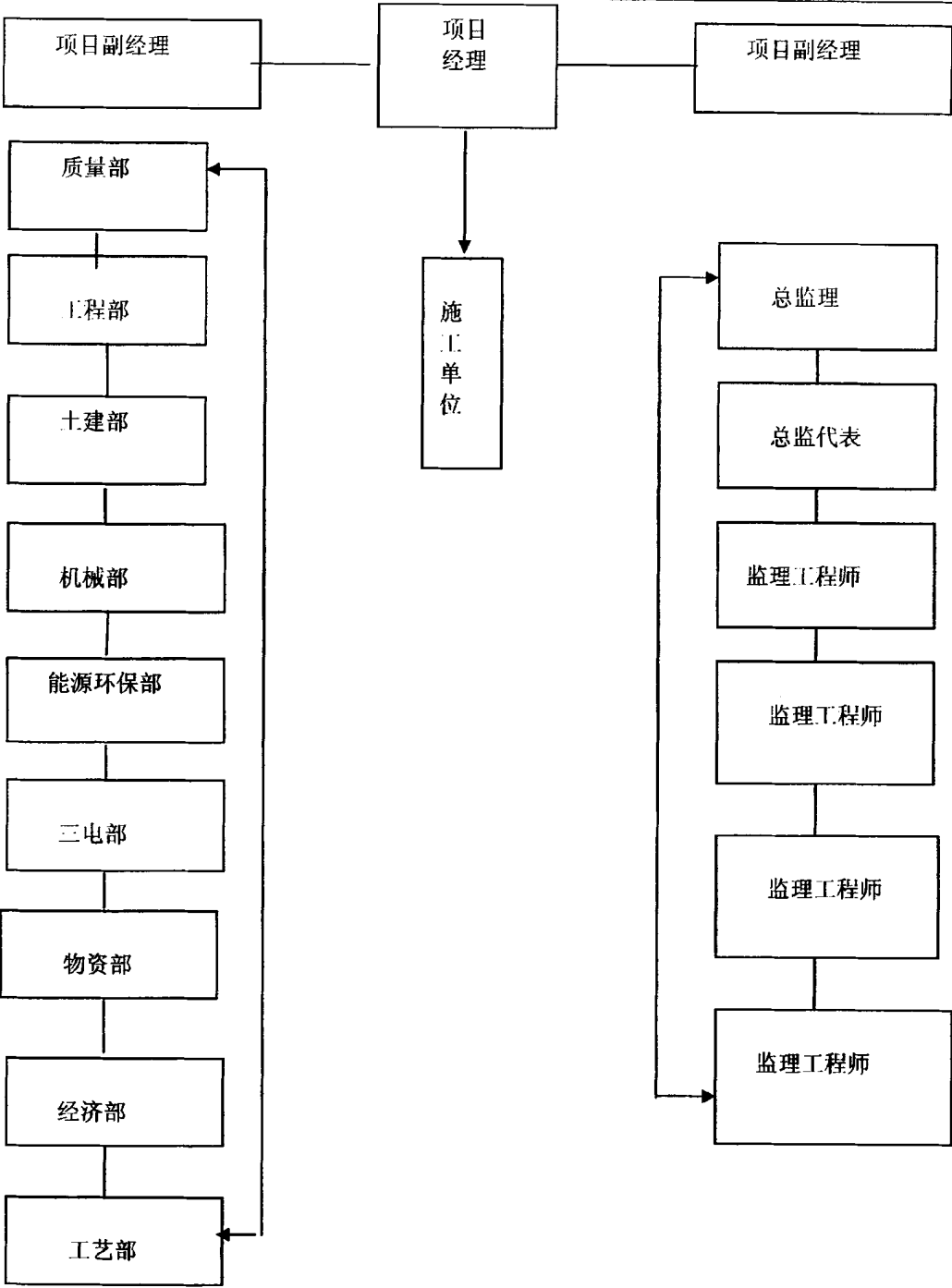


图 5.1 热轧项目部质量保障体系

Fig 5.1 Hot Project Department Quality Assurance System

首钢勘查研究总院现场作业情况进行不定期的跟踪与检查，对取点、打桩、取样等进行重点检查，发现问题及时要求首钢勘查研究总院进行整改。

设计单位除了资质以外，对该项目的重视程度、设计人员构成、投入的人力和精

力是很关键的。由于现阶段钢铁行业投资旺盛，设计单位承揽的设计任务很多，设计人员几乎超负荷工作。面对此种局面，一方面，设计单位纷纷实行设计承包责任制，鼓励所有人员接受设计任务，实行提成的方法，指标、任务分解到人；另一方面设计单位为了按期完成设计任务，经常把以前同类设计稍加改动甚至直接照过来，这种作法在一定程度上降低了设计的质量，为此热轧项目部设计阶段采取以下的主要质量控制措施：

(1) 设计单位资质。设计活动是影响项目质量的一项重要活动，没有良好的设计作基础，是建设不成优良项目的，新项目的设计质量控制是现代质量管理的核心。设计水平的高低决定了项目的竞争力，因此，项目的质量管理控制应从设计阶段抓起，为此首钢迁钢公司委托具有甲级资质的北京首钢国际工程技术有限公司设计。

(2) 在设计合同中提出具体的设计质量要求。合同要求设计单位在设计过程中，本着对建设单位和项目负责的态度，始终贯彻《工程建设标准强制性条文》，严格遵守设计质量管理体系。另外还要求设计单位在迁钢一期、二期原有设计规模的基础上，尽可能选择成熟、可靠、先进的生产工艺流程。设计设备时要与所选设备制造厂家就项目工艺技术要求、设备制造、交货时间等相关信息进行广泛深入的沟通、了解，确保设备设计的质量。

(3) 详细准确的提供设计基础资料。根据设计单位的资料需求信息，热轧项目部进行了详细的信息分类，制定了资料提供方案，提出了资料交割要求。首钢设计院、热轧项目部等各相关部门均严格按照要求进行资料收集，并按照时间节点准确及时地提供资料信息。同时，在设计过程中，指定专人与设计单位进行联系沟通，对设计过程中需要补充提供的资料进行及时反馈，以确保设计所需基础资料齐全。

(4) 建立原始资料档案。从项目设计开始，项目部将建设项目的提出、可行性研究、评估、决策、计划、勘测等过程中形成的文字材料及图纸、图表及外供的基础资料，与专家交流和设计单位来往及内部会议等有关资料进行了分类整理，并制定了严格的管理制度，指定专人进行存档管理。

(5) 严把设计方案审核关。由于设计环节是决定项目质量的决定性环节，为了避免项目质量的先天性不足，项目部邀请了全国知名的设计专家和有热轧机建设经验的同行对设计方案进行综合性审查，审查范围包括设计规模、生产工艺、技术水平、设计参数、设备和结构选型等是否合理、先进，能否满足合同质量要求，针对存在的问题与设计单位共同研究探讨，提出解决方案。

5.2.3 项目实施阶段质量措施的制定

热轧项目部从事质量检查工作的人员由新分配的大学生和从生产车间抽调的操作工人，缺乏实际工作经验和专业知识，岗前没有经过专业培训，也没有从事质量管理方面的工作经历，对土建施工、隐蔽工程和设备安装中存在的问题难以识别，也就很难做到对施工质量的再次监督和把关，为保证实施阶段的工程质量，热轧项目部采取以下控制措施：

(1) 通过招标方式选择施工单位。热轧项目部采用邀请招标的方式，分别邀请了国内知名的冶金施工企业中国二十冶、四冶、首钢建设公司等单位参与竞标，通过考察竞标单位的资质、实力、业绩、信誉、质量管理体系等一系列指标，最后择优确定了首钢建设集团、中国二十冶中标。

(2) 委托监理公司进行项目施工监理。根据首钢迁钢公司安排，首钢公司内部的监理公司负责热轧机的建设监理，主要包括控制工程质量、造价、工期及协调各方工作关系等。

(3) 成立质量管理部，建立相关质量管理制度。随着工程的进一步深入，为了确保工程质量，制定了《质量管理办法》、《质量检查标准》、《质量检查流程》等一系列质量管理制度，明确了施工过程中质量检查的标准和质量管理人员的职责、权限，并要求质量管理人员在工作中认真履行各自职责，严格按照制度办事，严禁吃拿卡要等以权谋私行为，一经发现严肃处理直至开除厂籍。此外，对质量管理人员下施工现场进行检查等方面问题都作了详细规定。

(4) 组织相关单位进行技术交底和图纸会审，制定设计变更程序。为了使施工单位深入了解热轧项目的设计意图、工程特点及图纸，项目部与监理公司一起组织设计、施工等单位进行设计技术交底和图纸会审并提出了技术交底的具体要求：一是单位工程、分部工程和分项工程开工前，项目技术负责人应向承担施工的负责人或分包人进行书面技术交底，技术交底资料应办理签字手续并归档。二是在施工过程中，项目技术负责人对项目部和监理工程师提出的有关施工方案、技术措施及设计变更的要求，应在执行前向有关人员进行书面技术交底。对图纸会审中存在的问题组织相关人员进行专题研究讨论，提出解决办法。同时，针对施工过程中可能出现设计变更等问题，制定了严格的设计变更程序，并要求设计变更不得影响工程质量。

(5) 审查施工方案。为了保证施工质量，项目部组织专家、监理公司及工程部等相关部门对施工单位制定的施工方案进行严格细致的审查，其中对施工技术组织措施、施工程序及方法等进行重点审查，对存在的问题要求施工单位修改完善后报项目

部和监理工程师审核无误后再执行。

(6) 采取招标方式进行设备采购。为了保证设备的质量,防止在设备采购过程中出现“损公肥私”行为而影响设备质量,项目部对所有外购设备一律实行招标采购,并且要求每种设备投标单位不得少于3家。同时对重点设备如加热炉前后设备、轧机设备等还进行国际招标,邀请全球最优秀的制造商参与投标,从源头上保证设备的制造质量和使用性能。

(7) 严把工程用原材料、半成品、设备等质量关。为了保证系统工程用原材料质量,首钢迁钢公司规定统一由原材料采购部门进行招标采购,热轧项目部在每次调料回来后派专人再次对材料进行检验把关,所有存在质量问题的材料一律作退回处理,不得用于工程。外购设备到达公司时,项目部安排设备部门参与监理公司的现场质量检验,发现问题及时要求设备供应商进行处理。对在国内制造的主要设备,均指派本工序设备技术人员、监理人员到主要设备制造厂家进行全过程协调和监造。

(8) 加强对施工机械和环境的检查、协调。项目部安排监理公司、质量管理部门对施工机械数量、运行情况进行检查,发现设备不足、运转不良等问题时,立即及时要求施工单位进行处理;对施工场地的水、电、动力供应、施工照明、设备存放场地、施工空间、道路交通等可能影响施工质量的辅助技术条件和自然环境条件进行经常性检查;加强各施工单位之间的沟通与协调,为各施工队伍之间相互配合创造良好的施工环境。对检查中发现的问题或施工单位需要协调解决的问题,及时联系相关部门解决。

(9) 安排监理工程师和质量检查员进行全过程现场跟踪检查。一方面,要求监理工程师每天必须到现场进行施工质量跟踪检查,另一方面安排质量检查员对施工质量和监理工程师工作情况进行检查,制定了质量管理工作制度等。在项目报验之前发现的问题责令施工单位现场整改;项目报验之后发现的质量问题,下发整改通知单,追究施工单位管理责任;在项目验收合格后检查发现问题的,追究施工单位及监理公司的责任,下发罚款通知单,并对相关单位及人员进行经济处罚。施工质量检查内容包括土方回填、打桩检测及模板、混凝土、钢筋施工、钢结构、砌体施工等。质量检查员必须按照检查标准进行施工监督与检查,每天在现场工作6小时以上,在工程例会上要通报当天的施工质量问题及监理工程师到位情况,反馈前一天的问题整改情况。

(10) 加强设备安装监督与检查。项目部从1#热轧主流程抽调技术骨干到设备安装现场进行监督与检查,对在现场能协商解决的问题就地解决,无法解决的问题及时

向设备部汇报，必要时召开专题会讨论研究解决。

(11) 组织分部工程验收、单体和联动试车。项目部要求施工单位每完毕一道分部工程，必须待项目部和监理公司进行质量检验，合格后方可进行下一道施工。同时，项目部制定了设备单体和联动试车方案，单体设备安装完毕要组织施工单位、设备专业技术人员进行单体试车，连续运转 8 小时，发现问题立即进行整改。

(12) 强化工程质量保证资料管理，力争与工程实体同步。工程质量保证资料，是工程质量评估和工程竣工备案的依据，是工程档案的重要组成部分。因此，从工程开始我们就从施工方案的编制入手：从方案的格式、内容、甚至字体都做了统一规定，强调方案的编制要科学、经济、合理、可操作性强。杜绝套话、照搬照抄现象。同时严格方案审批程序，对达不到要求标准的方案坚决退回重写。开工后狠抓资料的填写、收集和整理工作。每月进行一次资料联合检查，保证施工管理资料、创优资料、科技档案资料做到及时、有序、准确、规范、完整、清晰、具有可追溯性，并与工程进度同步，严防弄虚作假现象发生。

(13) 严肃质量意识创新发展不断促进质量管理工作上台阶。在质量管理中，项目部根据建设项目的施工特点，重点做好抓了以下工作。一是全面抓好质量全过程控制，在施工过程中严格执行“三检制”，组织各级技术质量专业人员针对工程施工进展情况及时进行质量联检自查，及时发现问题提出改进措施并进行整改。项目经理部在日常检查的同时每周进行一次质量联检，对联检结果进行分析评价和发布，对存在问题的单位提出批评或专业考核并提出改进措施。通过质量联合检查，促进了施工单位现场质量管理工作，提高了管理及操作人员的质量意识。二是抓好样板引路，促进实体工程质量创优达标。在实体工程实施的过程中，严肃对质量工作的管理和指导，强化对施工过程中工程实体的监管，协助施工单位从源头抓起，严格要求，严肃规程、规范施工，认真抓好对样板引路制度落实，先后对地下混凝土、管廊、大体积混凝土、屋面、装饰、管道、设备安装等 11 项工程，召开现场观摩会，示范样板引路，同时项目经理部对于 5 个示范样板单位（项目）按照设置创样板工程专项奖励基金进行通令嘉奖。三是抓好创优工作的落实。

5.2.4 项目收尾阶段质量措施的制定

(1) 组织监理公司、质量管理部进行项目初步验收。项目部、监理公司收到施工单位的验收申请后，项目部组织施工单位、监理公司、质量管理部对所有设备进行了全面的检查，对检查中发现的问题要求施工单位立即进行整改。

(2) 组织全线联动试车。初步验收合格后，项目部制定了详细的试车方案，组

织施工单位、监理公司和首钢迁钢公司热轧厂进行空负荷、冷负荷、热负荷试车，其中设备空负荷连续运转 24 小时，热负荷试车连续运转 72 小时，并对试车过程中暴露出来的问题进行整改。

(3) 组织正式验收。项目部在接到监理公司的竣工报验申请后，组织设计单位、施工单位、监理公司和公司项目管理部对工程进行了正式验收，对发现的问题在整改后组织复验，直至所有问题均得到解决。

(4) 严把资料关。鉴于以往的经验教训，在进行验收时不仅仅进行简单的数量接收，重点是对施工资料的完整性、准确性、真实性等进行严格的验收。因为施工资料是形成工程质量最基础的资料，是解决今后的质量问题以及生产和工程维修、改扩建等的重要依据，也是项目收尾阶段重要的工作之一。

5.3 2#热轧项目质量控制方式

在项目不同的阶段、环节和过程中，影响项目质量的因素是各不相同的，对质量的影响程度也有大有小。项目实施阶段是质量控制的关键阶段，也是形成最终项目产品质量的重要阶段，项目实施阶段的质量控制是项目质量控制的重点。项目能否保证达到所制定的质量目标，在很大程度上取决于项目参与者的技术能力及实施过程的质量控制工作。加强项目实施阶段的质量控制，是保证和提高项目质量的关键，是项目质量控制的中心环节。重点讲述一下项目实施阶段质量控制的方法和措施，实施阶段实质上就是施工单位按工程合同和设计图纸规定的质量标准进行建设的过程。要保证工程质量，必须对所有影响质量的因素进行有效的控制^[39]。

5.3.1 事前控制

事前控制主要以采取预防性措施为主，除了已经采取的措施外，热轧项目部还做了以下几方面工作：

(1) 坚持以人为本，加强质量意识教育，树立创优质精品信心。热轧项目经理部利用各种会议组织项目部技术质量专业管理人员学习新标准、新规范，按照《GB/T19001-2000 质量管理体系要求》标准、规范工作程序，强化质量管理意识。其次是学习《建筑法》、《建设工程质量管理条例》及专业管理制度，提高专业管理人员的质量法制意识，进行质量意识教育，树立创精品意识、创优意识，以工作质量来保工程质量。结合 1#热轧项目工程中存在的质量问题下发 2#热轧工程质量控制要点及质量通病手册，质量通病是影响工程观感质量的关键。针对施工过程中经常出现的质量问题，结合 2#热轧工程的特点，提前制定治理质量通病的目标和对策。每个工程

开工前，项目部提前制定有针对性的质量通病预防措施，质量通病预防措施中做到有组织、有计划、有目标、有实施、有考核，从材料、操作到组织、管理，采取强有力的措施。切实落实消除缺陷，治理质量通病。规范作业，精细化管理，确保精品的责任制，并在质量专业管理制度中明确质量通病预防的考核与奖励。组织项目部开展质量观摩会及参观样板工程等形式，增强专业管理人员的质量感性认识，提高工作业务水平。

(2) 加强项目管理、项目质量管理专业知识的培训，提高质量管理技能。由于项目中所有活动都是由人来完成，根据项目质量管理理论，人是影响项目质量的诸多因素中首要因素，而人员的业务素质对于项目的成败起着至关重要的作用，提高项目参与人员的业务素质在项目管理中是十分必要的。热轧项目部参与建设的人员缺乏项目管理、项目质量管理的理论知识和实际工作经验，尤其是项目质量部的工作人员，大多来自生产一线的操作人员和刚毕业的大学生，既没有管理专业知识，更没有质量管理的经验。因此，热轧项目部根据这种情况，按照工作性质的不同，对相关人员进行项目管理专业知识和操作技能的分类培训，聘请优秀项目经理及管理人员讲解实际工作经验及管理要点，同时利用宣传栏、工程简报介绍专业知识，让工作人员学习项目质量管理方法，了解项目质量管理过程，形成项目质量管理思维模式，熟悉项目质量管理技术，提高实际操作水平。

(3) 加强原材料、成品、半成品和设备的质量管理。原材料、成品、半成品和设备是构成工程实体质量的重要组成部分，是质量控制的重要环节。原材料采购按照采购程序在合格分供方名录中选购，并严格按标准进行进货检验。凡进入施工现场的原材料、半成品及设备除必须具有材质合格证或技术证明文件外，还必须按有关规定进行必要的复检，并实行见证取样制度。坚持三不使用，即不使用不合格材料，不使用无证材料、不使用失效材料。凡发现以次充好，以劣充优，忽视质量和其它违法行为，严格按相关制度和法律规定查处。

(4) 制定纠正和预防措施。工作流程见图 5.2。

(5) 确定关键工序重点难点部位施工前，项目经理部组织各专业项目部技术、工程管理人员确定关键工序重点难点部位，以便进行重点质量控制。凡符合下列条件之一都可以被确定为关键工序重点难点部位：①当工序完成后，其实体质量特性不能经济的通过检验和试验完全验证的过程；②当工序完成后，无法测量其最终质量的过程；③当工序完成后，需要实施破坏性检验才能验证其最终质量的过程；④交付使用后质量问题才能暴露出来的过程；⑤工序完成并被下道工序隐蔽，返工损失大的过

程；⑥对工程的最终质量和安全起关键作用的过程；⑦首次采用新技术、新工艺、新材料的过程。

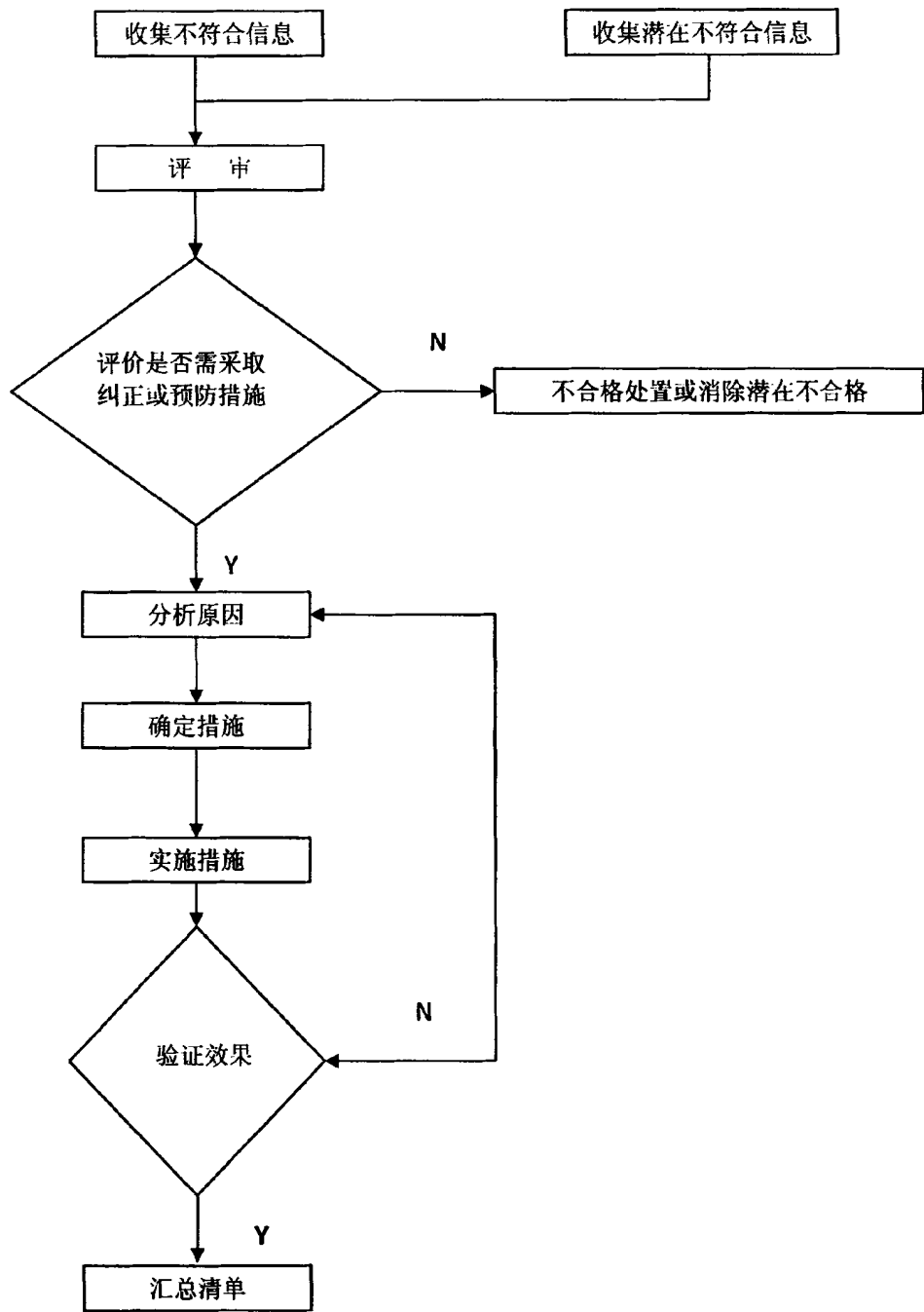


图 5.2 纠正和预防措施工作流程图

Fig. 5.2 Corrective and preventive measures work flow diagrams

根据以上原则, 2#热轧工程的关键工序重点难点部位: 屋面防水工程; 大体积混凝土施工; 压力管道焊接; 行车轨道焊接; 大电机安装。对关键工序、重点难点部位的施工过程进行旁站监理, 及时纠正违规操作, 预先消除质量隐患, 跟踪可能出现的质量问题, 预防质量问题发生。

5.3.2 事中控制

事中控制是指在项目实施的过程中, 对影响工程质量的各种因素、环节进行有针对性的过程控制。为了实现质量目标, 将实施过程作为控制的重点, 投入了大量的精力, 采取了一些切实有效的措施。

(1) 建立专门的质量档案。建立专门的质量档案来保存项目实施过程中与质量有关的各种资料, 尤其要将项目实施过程中的检查记录、整改通知及整改情况等存档。建立质量档案有利于发生质量问题时方便分析问题、查找原因, 从而采取有效的更正措施。同时还能有效地促进项目建设相关工作人员增强责任心, 严格按照制度办事, 从而提高项目建设质量, 也有利于工程以后的改扩建、维修等工作。

(2) 建立周例会工作制度。周例会主要完成: 上周例会议定事项的落实情况, 分析未完成的原因; 分析工程质量状况, 针对存在问题提出改进措施; 定期检查情况通报; 解决需要协调的有关事项; 其他有关事宜。

(3) 加强施工过程的监督管理与跟踪检查。在施工过程中重点采取以下措施: 一是充分发挥监理公司的作用: 加强施工过程的监督管理与跟踪检查, 要求监理公司在跟踪检查时要坚持原则, 实事求是, 严格按规范、规程办事; 另外要求监理公司对影响工程质量的重点环节进行重点跟踪、检查, 实施质量预控措施, 加强对施工单位的质量管理。如严格工序间检查, 根据施工单位报送的隐蔽工程报验表(含模板预检等)和自检结果进行现场检查, 对符合工序质量要求的予以签认, 不符合要求的, 要求施工单位整改, 在再次检查合格前, 不允许进行下道工序施工。再如监理明确告诉施工单位要严格执行有关淘汰产品、限制使用产品的规定; 对施工过程中出现的质量缺陷, 专业监理工程师将及时下达监理通知, 要求施工单位整改, 并检查整改结果。如发现施工存在重大质量隐患, 可能造成质量事故或者已经造成质量事故时, 由总监及时下达工程暂停令, 要求施工单位停工整改。整改完毕经监理人员复查, 符合规定要求后, 方由总监及时签署复工报审表。二是强化质量部门的管理职能: 制定完善的质量管理制度和奖惩措施, 实行质量“一票否决制”, 并赋予质量管理部门行使否决的权力。具体实施时, 质量管理部门可重点对施工单位提出的质量保证措施落实情况和监理人员工作质量情况进行检查。质量管理人员勤跑工地、勤观察、勤记录, 将施工单位的

质量保证措施与具体实施情况进行对比,督促施工人员按规范施工,并随机抽查一些项目,如混凝土的砂、石料、水是否严格执行合理配比,钢筋的焊接和绑扎长度是否达到规范要求,模板的搭设是否牢固紧密等。在使用材料之前,需待进行材料报验及见证取样试验,合格后方能在工程上使用,杜绝不合格品用到工程上;在模板验收之前,弄清楚哪些部位有预埋件和预埋插筋,并提醒施工单位引起重视;在浇注混凝土前的模板验收中,要验收模板的支撑、尺寸、平整度、垂直度、拼接情况、预埋件和插筋;在焊接作业前进行试焊,试焊合格后再进行正式焊接等;利用相关设备和仪器对肉眼无法辨别的施工质量和隐蔽部位进行检验,采用频数直方图等方法、因果分析图对检测数据和造成原因进行分析,以便及时采取针对性的措施进行改进。此外,对存在施工质量问题的地方扩大检查范围,尽可能消除隐患。对大型结构吊装、关键设备安装调试、大体积混凝土浇灌等关键的部位,采取做法是一研二讨三定的方式,即:一研就是由主任工程师对编制的该方案进行详细的审查,形成初步审查意见;二讨就是将初步审查意见,交予有专业领导、专家、专业技术人员、专业作业人员参加的大型方案讨论会,对该方案进行详细的讨论并在技术措施和作业环节上不断完善;三定就是方案在实施的过程中,项目负责人及作业人员严格按照方案要求和技术措施去执行。项目部质量管理部门共组织对热轧初轧大牌坊吊装、大体积混凝土浇灌等大型方案研讨会 30 次,审批施工组织方案约为 600 多份,取得了良好的效果。如:2#热轧 OX 基础承台设计采用大块式钢筋砼基础,基础总高 7.72m。基础钢筋总量为 700T,混凝土浇筑量 8010m³,为大体积施工。基础施工前,确立了坚持施工技术创新,确保工程质量和进度的思想。通过的方案讨论和专家论证之后,确定了无缝浇灌混凝土的施工工艺,在项目经理部和参战单位职工积极努力下,严格按照方案讨论要求和作业措施执行,整个 2#热轧 OX 基础浇灌砼施工过程中不留任何施工缝,一次浇灌完毕。基础大体积无缝混凝土浇筑成功,为迁钢 2#热轧按期投产奠定了基础,取得了显著经济效益,也为今后同类工程大体积砼施工提供了宝贵的经验。

此外,为防止监理人员跌入“利益陷阱”,采取了相应的措施予以监督和制衡。如对监理人员的出勤、现场跟踪、所辖区域工程质量等情况进行统计、汇总并在工程质量例会上进行通报。对施工过程中检查出来的问题一律不给予延长工期,查出经监理人员认可无质量问题的工程依然存在问题时要加大考核监理公司力度。

(4) 强化对隐蔽工程的施工过程控制与验收。由于隐蔽工程是施工完毕后将覆盖而无法再对其进行检查的工程,在施工过程中要求监理人员派专人进行现场跟踪与检查,质量管理部门相应增加对施工单位质量保证措施的实施情况和工程质量的抽

检频次。同时，制定并严格执行规范的隐蔽工程验收流程，在隐蔽工程施工完毕后要求施工单位先进行自检、互检和专业检验，确认无工程质量问题后方可向监理公司报验，质量管理部门与监理公司进行同步检查验收，形成验收文件并归档。

(5) 高度重视设计变更。当设计与施工发生矛盾时往往需要进行设计变更，设计变更是否合适会对工程质量产生很大影响，因此，热轧项目部首先从思想上对设计变更引起足够的重视，如成立由公司设计院、专家、施工单位、设计单位和监理公司共同参加的设计变更专题组，在遇到需要进行设计变更的问题时，及时组织召开专题会议，经过充分论证形成变更意见后要履行签字认可手续并归入质量管理档案。在工期十分紧张的情况下也须待设计单位签发设计变更文件后再行施工。对于一些重要的或难度较大的设计变更，鉴于目前设计单位派驻代表的设计和工作经验不足，为慎重起见，最好由设计单位项目负责人签发意见。

(6) 实施质量持续改进。在召开质量例会中引进科学的质量管理理念，要求相关单位、部门树立持续改进的思想。在会议中对发生过的质量问题进行反思，对阶段性工作进行认真的分析、总结，尤其要对质量整改情况及先进的工作方法进行总结，重点要求监理、施工单位不断改进工作质量，提出下一步的质量工作目标，质量管理部门对会议有关精神贯彻情况进行跟踪检查。

5.3.3 事后控制

事后质量控制的主要内容包括竣工资料、质量检验报告及有关技术性文件的审核；质量技术文件的整理、编目建档；项目质量状况及水平的评价；工程调试及工程试运行；工程生产管理交接等内容。

在项目收尾阶段，热轧项目部主要对工程产品进行了重点验收，笔者认为，要做好质事后量控制，首先要从思想上高度重视，制定验收制度，严格执行验收流程。在验收过程中要本着严肃认真、一丝不苟的态度，对大小问题都要一样对待，要求施工单位进行整改，努力做到避免“人情关”，杜绝“得个人利益，失集体利益”。其次要组织好对竣工资料、质量检验报告及有关技术性文件的审核工作。相关资料是今后生产和使用过程中对工程进行维修、改造或扩建等的依据，也是发生工程质量问题或进行复查的重要依据。烧结项目部应组织所辖部门对口进行相关资料的检查验收，尤其对质量检验报告、分项分部工程验收记录、质量事故处理报告等资料内容要进行认真详细的审查，并进行归档处理，不能走过场。在初验时将验收人员分组进行，正式验收时打乱组别，互换检查范围，验收过程中要对初验存在的问题进行重点检查。

5.4 2#热轧工程质量控制效果

通过采取以上质量控制措施，2#热轧工程施工进展顺利。2009 年 12 月 14 日，2#热轧正式竣工投产，主线设备由中国一重集团设计、制造，主轧线自动化控制系统、感应加热炉和边部加热器为日本 TMEIC 公司承接。加热炉、后部运输线以及设备基础、公用与辅助设施等为首钢国际工程技术有限公司设计。从轧机生产和设备运行的情况看，此次配套完善项目 2#热轧工程是十分成功的，项目达产后，热轧板年生产能力可达 780 多万吨，产品的种类、型号、规格等将更丰富，不但增强了公司的市场竞争力，同时也标志着首钢迁钢公司向建设精品板材基地迈出了一大步。同时也基本实现了公司提出的精品工程的目标，主要表现在以下几方面：（1）2#热轧机冷、热负荷试车一次成功，试生产期间，2#热轧机作业率达到了 90%，热轧卷主要指标均达到设计水平，满足了试生产期间质量要求；（2）随着控制措施的到位，施工过程中存在的质量问题越来越少，发现的质量问题全部一次整改合格，一次验收合格率达到 95%以上；（3）按照施工进度要求顺利完成施工任务；（4）项目总费用控制在 74 亿元以内；（5）工程顺利通过公司有关部门验收。在验收过程中，得到了验收组专家的高度赞扬，并作为全公司标杆工程参与全国冶金建设项目工程质量评比。

第6章 结束语

通过对首钢迁钢公司热轧项目部在工程实施过程中的质量管理进行了研究,对项目质量管理的理论框架有了一个初步的了解,对如何正确看待质量和全面理解质量管理有了进一步的认识。通过对热轧项目部进行质量管理的实践探讨,对在工程建设中如何用质量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首钢迁钢公司热轧项目部在建设2#热轧项目过程中所采取的质量管理措施,采用质量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。在整个建设过程中,虽然热轧项目部在质量管理方面存在不足之处,但从整体看,2#热轧的建设还是成功的,为公司整个配套完善项目的建设奠定了坚实的基础,对推进公司整体战略目标的实现具有十分重要的意义。公司推行以二级厂厂长为第一责任人的项目经理制是一种有益的尝试,为随后投资近几百亿元的冷轧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质量管理也有很好的示范作用。在本文中,对钢铁行业项目建设特点、热轧工程项目质量管理难点、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。另外,通过本次研究,感觉在今后的工作中,需要对项目质量与工期、费用等方面进行联合研究。

参考文献

1. 白思俊. 项目管理案例教程[M], 北京: 机械工业出版社, 2007, 2-23.
2. 全国建筑业企业项目经理继续教育培训教材编写委员会. 全国建筑业企业项目经理继续教育培训教材[M], 人民日报出版社, 2003, 40-194.
3. 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.
4. 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.
5. James P.Lewis.Project planning,scheduling and control[M],Third Fidition: McGraw-HILL, 2001 ,10-62.
6. 苏秦. 质量管理与可靠性[M], 北京: 机械工业出版社, 2007, 4-44.
7. 张猛、曹德成. 谈网络时代的工程项目管理[J], 建筑经济, 2004, 2: 50-56.
8. 李世蓉. 建设项目风险管理的基本过程与特点[J], 建筑,2003, 9: 13-15.
9. 黄如福、郭春雨、陈岱林等. 企业管理信息化集成系统解决方案[J], 工程项目管理研究, 2003, 7: 23-29.
10. 杜葵、陈永鸿. 对项目管理概念的延伸思考[J], 建筑经济, 2004, 4: 63-66.
11. 王祖和. 项目质量管理[M], 北京: 机械工业出版社, 2004, 2-125.
12. 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.
13. 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.
14. 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.
15. 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.
16. 刘惠君. 项目质量管理的对策研究[J], 山西建筑, 2004, 9: 87-88.
17. 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.
18. 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.
19. 李宇峙. 工程质量监理[M], 北京: 人民交通出版社, 1999, 2—65.
20. 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.
21. 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.
22. 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.
23. 特莱沃.1.扬. 成功的项目管理[M], 贝塔斯曼亚洲出版公司, 2001, 10-67.
24. 顾秀丽. 抓管理、降成本、再铸辉煌[J], 工程项目管理, 2003, 10: 34-37.

25. 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.
26. 叶浩文、杨双田. 试论建筑业企业项目经理职业化建设[J], 工程项目管理, 2003, 10: 17-20.
27. 全国建筑业企业项目经理培训教材编写委员会. 施工组织设计与进度管理[M], 北京: 中国建筑工业出版社, 2001, 59-169.
28. 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. 29. 陈远、寇继虹、代君. 项目管理[M], 武汉: 武汉大学出版社, 2002, 214-219.
30. 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.
31. 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.
32. 黄金枝. 工程项目管理—理论与应用[M], 上海: 上海交通大学出版社, 1999, 32-50.
33. 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.
34. Mu Chundi,Dai Jianbin,data warehouse for quality managent systems [J],tsinghua science and technology, 2002,3:33-39.
35. 王英军. 工程项目管理[M], 北京: 中国石化出版社, 1996, 4-16.
36. 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.
37. 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.
38. 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.
39. 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.

致 谢

在此论文完成之际，谨向我尊敬的导师郭伏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，导师除了要进行繁忙的行政工作、学术研究外，还专门抽出一定的时间从论文的选题、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、培育我的郭伏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，特别是热轧项目部质量管理部、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。

最后，对在百忙之中参与评审本论文的各位专家表示衷心的感谢。