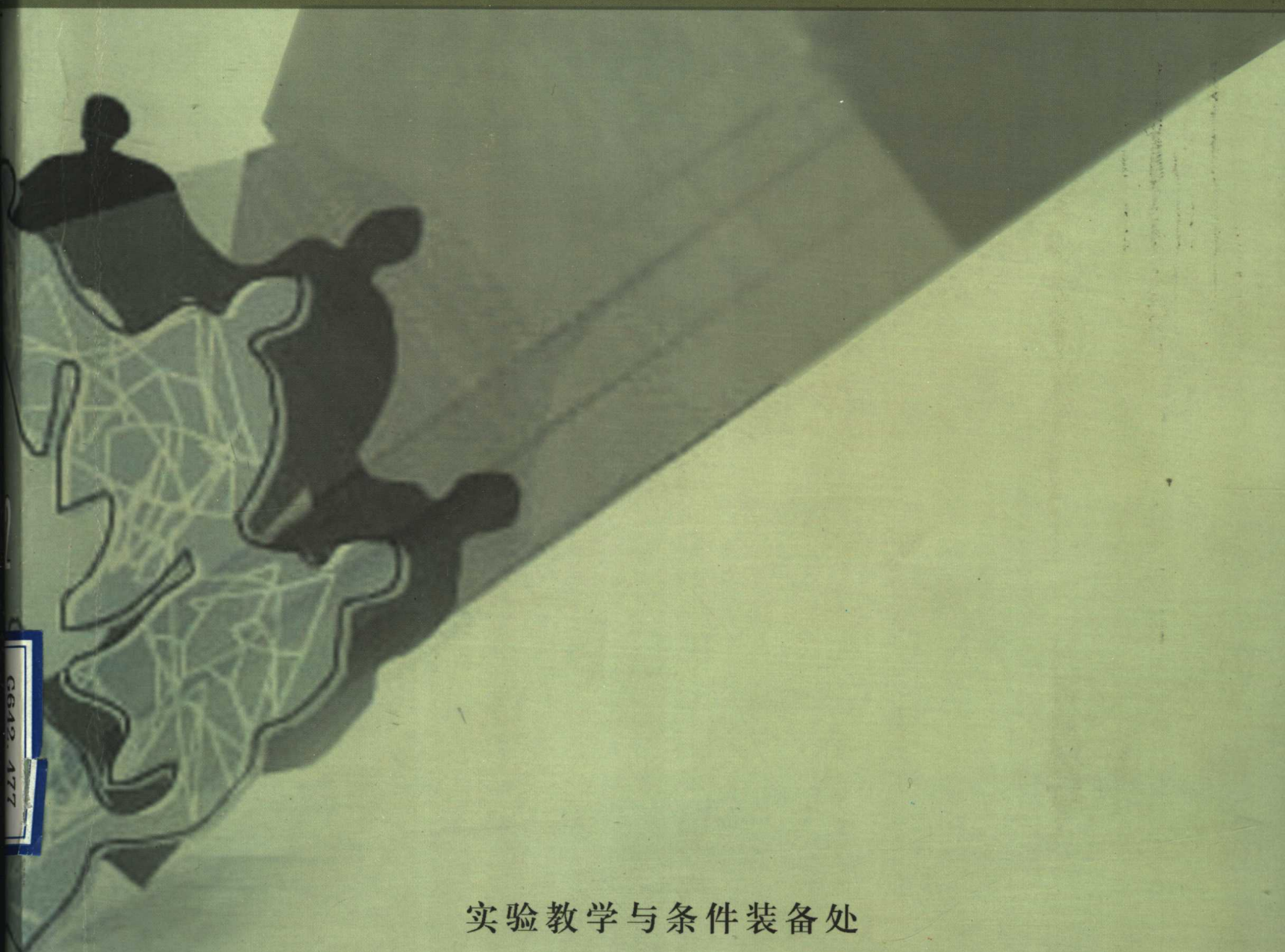


2002 济南大学优秀毕业设计论文

The Excellent Designing Thesis of Jinan university



实验教学与条件装备处

《济南大学优秀毕业设计（论文）选集（2002 届）》

主 编：高 新

副主编：刁 勇 于淑文



济南大学实验教学与条件装备处

二〇〇三年十一月

《济南大学优秀毕业设计（论文）选集（2002 届）》

编委会名单

主 任 委 员	王正祥	武震			
副 主 任 委 员	王 志	王希普	臧庆欣	韩宝胜	
委 员	鲍 猛	刁 勇	段轩如	高 新	
	黄明键	卢令超	宋桂兰	王少清	
	王晓君	徐新生	杨丽颖	于淑文	
	俞宪忠	朱邦全			

序

毕业设计(论文)是培养学生综合应用所学知识、分析和解决实际问题以及创造能力的重要环节。它既是学生学习、研究与实践成果的全面总结,又是对学生素质与能力的一次全面检验。同时也是检验整体教育质量的重要方面和手段。

为确保规模、结构、质量、效益协调发展,教育部继 2001 年提出加强高校本科教学工作,提高教学质量的一系列措施之后,今年又启动了“高等学校教学质量和教学改革工程”,其中加强实践教学,培养学生掌握运用所学知识的能力、信息处理能力和创新创业能力是重要内容。

我校一贯重视毕业设计(论文)工作,2000 年又重新修订毕业设计(论文)撰写规范,并且学校还在经费方面予以大力支持。为推动各学院加强这一教学环节的建设和改革,以提高毕业设计(论文)的质量,各学院择优评出 72 篇作为济南大学校级 2002 届优秀论文,由实验教学与条件装备处结集出版。我认为这是一件非常有意义的工作,是实验教学与条件装备处在当前的形势下建立健全教育质量监控体系的有益探索。

21 世纪是教育的世纪,更是重视质量的世纪。培养人是学校的根本任务,教育质量是高等教育发展的生命线,高等教育的发展既要有规模的增长,更要有质量的提高。未来的 10—15 年内,中国高等教育的规模将持续增长,在这种情况下,更应该以对国家负责、对学校声誉负责、对学生和家长负责的态度狠抓教育质量。我相信,这本《济南大学优秀毕业设计(论文)选集(2002 届)》的出版将在进一步推进教学基本建设,提高教育质量等方面发挥积极的促进作用,也期望这项活动能持续下去。

借此机会,也向为此项工作付出辛勤劳动的同志们表示敬意和感谢。

刘安君

2003 年 7 月

前 言

当前,我国高等教育正处于一个跨越式发展的阶段,这必将对教育理念、教育内容、教育手段、教育方法乃至教育的改革与发展产生深刻的影响。21 世纪是科学技术的世纪,归根结底是教育的世纪。高等教育的发展,不仅要有规模的持续增长,而且更应重视质量与效益的提高。教育质量与效益是高等教育发展的关键。高等学校中的毕业设计与毕业论文工作是学校培养计划中的重要组成部分,是实现人才培养目标的重要教学环节,也是学生毕业与学位资格认证的重要依据。近年来,我校在认真贯彻落实《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》和《第一次全国教学工作会议》精神的过程中,加大了教育教学改革的力度,积极探索培养学生创新能力、实践能力和创业精神的多种途径,积累和创造了新的经验。但我们也注意到,面对新世纪和新形势,学校在教育教学的质量保证方面依然存在着诸多不容忽视的问题和困难,而毕业设计与毕业论文工作就是一个相对突出的薄弱环节,在部分学院和某些专业所存在的问题和所暴露出的矛盾甚至是令人忧虑的。针对毕业设计与论文工作中的实际状况,我校连续几年对此项工作加大了宏观管理的力度,强化了质量监控的手段,组织了教学督导队伍,对教育教学质量进行了广泛深入的调查研究,对毕业设计和毕业论文这一环节开展了检查和评估。尤其是在 2002 年开展了大面积的检评工作,取得了较好的成效。这种成效的明显变化表现在以下三方面:首先是学校的各级管理干部对这项工作重要性的认识程度有了新的提高,大多数学院已经能够将这项工作列入学校的议事日程。其次是各学校进一步加强对毕业设计与毕业论文的管理工作,完善和健全了相关的规章制度,加强了过程检查,使管理工作的规范化程度上了一个台阶。第三是通过检评工作的调查了解到,我校毕业设计与毕业论文的总体质量比过去有了明显的提高,就论文的质量来说,其中有不少学生的论文,同行专家认为已达到了相当高的水平,有些论文具有学术创新价值,而有的论文已被社会承认并采纳。这本《济南大学优秀毕业设计(论文)选集》就是从各学院优选出 72 篇后经过进一步编辑加工而集结成册。因受篇幅所限,每位

学生入选的毕业设计或毕业论文都进行了适当的压缩,虽不能充分体现出总体质量和水平,但从中尽可管窥到其主要内容和特点。

汇编《济南大学优秀毕业设计和毕业论文》工作尚属首次,在工作过程中肯定会存在许多疏漏和缺陷,尤其是工作人员由于人的工作能力的缺乏经验或管理水平不高,与各学院期望存在着不容忽视的差距,亟需在今后的工作中加以改进。但是值得欣慰的是我们邀请参加这一工作的各学科的专家教授,以认真负责的精神和科学严谨、一丝不苟的工作态度完成了超负荷的工作任务,使这本书的质量基本得到了保证。借此机会向他们表示最诚挚的感谢,同时也向毕业设计(论文)入选本书的学生和指导教师表示诚挚的感谢,正是他们的辛勤工作和敬业精神使他们的学生取得了较好的成绩。

编写本书的目的在于进一步推进各学院对毕业设计和毕业论文工作的规范化管理,进一步改善和健全教育质量监控标准,不断提高毕业设计和毕业论文工作的质量,激励广大学生和教师认真参加毕业设计和毕业论文这一重要的教学环节,在今后的学习和工作中涌现出更多的优秀成果。

编者

2003年11月11日

材 料 学 院

目录

材料学院

日产 600 吨浮法玻璃池窖设	陈 利	指导教师	刘永杰	(1)
年产 30 万平方米纸面石膏空心墙板生产线工艺设计	李 峰	指导教师	李国忠	(8)
年产 800 万平方米纸面石膏板生产线工艺设计	梁恩才	指导教师	李国忠	(14)
高细球磨机设计综述	王传平	指导教师	郑少华	(18)
纤维增强水泥外墙外保温材料的性能研究	严世涛	指导教师	李国忠	(24)

化学与环境工程学院

二甲氧基羟基苯基荧光酮荧光猝灭法测定微量铜	郭 英	指导教师	宋桂兰	(32)
二甲氧基羟基苯基荧光酮荧光猝灭法测定微量钼	郭 英	指导教师	宋桂兰	(37)
羧甲基壳聚糖的制备及其对铅离子的吸附性能的研究	贾 昉	指导教师	隋卫平	(46)
新型荧光试剂荧光性能的研究	李 涛	指导教师	于京华	(55)
吡啶橙-SDS-核酸荧光体系的研究及其分析应用	卢圣欣	指导教师	陈艳晶	(63)

化工学院

微波辐射在淀粉粘合剂制备中的应用研究	金 慧	指导教师	孟平蕊	(68)
具有双光子吸收的有机化合物的合成	廖细华	指导教师	夏光明	(83)
1-(2-甲氧基-4-甲基苯基)苯乙胺的合成与拆分化工	林 林	指导教师	张广友	(109)
阴离子型无皂乳液聚合	刘 敏	指导教师	张书香	(117)
新型杀线虫剂杀线威重要中间体的合成	薛建锋	指导教师	郑更修	(126)
一种可循环发泡剂的性能与评价	董俊杰	指导教师	裴梅山	(142)
Fe ₃ Al-Al ₂ O ₃ 金属间化合物改性 PVC 复合材料的研究	赵孔银	指导教师	周春华	(155)

机械学院

SZGX25 选粉机	李 峰	指导教师	李坤山	(164)
自动化铝塑包装机	薛礼涛	指导教师	安虎	(167)
等距廓形型面联接及加工研究	赵 萍	指导教师	郭培全	(178)
机床静刚度测定试验装置的软件开发	刘 淘	指导教师	王娜	(188)
淬火(轴承内环)压床设计	胡第元	指导教师	杨丽颖	(194)
塑料门窗双角锯动力头设计	孙 静	指导教师	赵方	(201)
铝塑型材锯铣加工中心——组装机总体及支架设计	王震霞	指导教师	王慧	(207)

土建学院

毕业设计说明	席翔	指导教师	喻洪 任锋	(213)
--------------	----	------	-------	-------

信息学院

基于数据挖掘技术的课程相关性分析系统研究与实现	顾晓光	指导教师	曲守宁	(219)
现代物流系统中送货机械手的控制实现	李爱本	指导教师	何 芳	(230)
基于校园网的电子电工实验教学平台建设	刘权斌	指导教师	王前虹	(244)
石膏板生产线 DCS 控制系统——温度控制部分	宋洪法	指导教师	王孝红	(252)
利用 BP 神经网络进行胎儿体重预测	王风涛	指导教师	李金屏	(260)
NAT 技术及其在网络安全中的实现研究	王 健	指导教师	杨 波	(264)
干式变压器温度及风机的保护仪	姚福江	指导教师	李 聪	(272)
加气混凝土生产线自动控制系统设计	游江涛	指导教师	袁铸钢	(283)
图像中汽车牌照的定位	张 喆	指导教师	史奎凡	(291)

用单片机开发叉车遥控器	卓 岳	指导教师	王小平	(295)
理学院				
概率论和马尔可夫链在经济管理中的应用	李四化	指导教师	孙书荣	(312)
复积分在实积分中的应用	李学静	指导教师	刘希普	(317)
二阶线性微分方程的边值问题和特征值问题	任国静	指导教师	韩振来	(321)
积和式	袁 钢	指导教师	李可峰	(327)
文学院				
意境——传统美学的一个独特范畴	李慧贤	指导教师	杨 杰	(332)
人之子：另一重世界的孤独突围				
——有关索尔仁尼琴和张承志的一点思考	焦文静	指导教师	刘传霞	(338)
两个“小人物”——《狂人日记》和《变形记》的比较	齐 艳	指导教师	葛丽娟	(344)
身体的归宿或者迷失				
——对《水浒传》主题的生命本体观照	孙立民	指导教师	郭浩帆	(349)
试论沈从文和托尔斯泰抵制现代文明手段之同异				
——由《边城》和《哥萨克》比较谈起	张婷婷	指导教师	张中峰	(355)
试论孔子哲学思想的天命鬼神观	郑安星	指导教师	赵宗来	(362)
法学院				
WTO 中的政府职能				
——从济南市的投资环境看政府职能	窦桂亮	指导教师	王春燕	(367)
当前农业发展中的问题及对策	梁立昌	指导教师	刘德华	(371)
试论企业管理中的以人为本思想	莫秋兰	指导教师	邱 莉	(375)
社会情商的文化嬗变	扬 克	指导教师	张德军	(379)
企业文化与人力资源管理之初探	赵 璐	指导教师	于晓丽	(383)
管理学院				
对人力资源成本会计的探讨	曹晓丽	指导教师	牛雪筠	(387)
环境会计的信息披露	陈 辉	指导教师	王冰洁	(395)
论控股公司的财务监控	候熙坤	指导教师	李洪光	(400)
四川长虹电器股份有限公司财务状况分析	李 燕	指导教师	张炳发	(404)
关于注册会计师职业道德建设的思考	梁 芸	指导教师	刘 毅	(409)
论注册会计师与客户的沟通	刘 洁	指导教师	李洪光	(412)
农产品市场营销如何应对入世挑战	陆琳琳	指导教师	乔聚玲	(416)
企业信用资源的研究	王小妹	指导教师	柳兴国	(421)
存货审计研究	吴少贝	指导教师	吴兰飞	(426)
中国加入 WTO 后的会计改革问题	徐 艳	指导教师	乐菲菲	(431)
人力资本投资收益与风险研究	原 好	指导教师	陈学中	(435)
论我国财务软件的发展趋势	周勋忠	指导教师	谢志刚	(441)
基于 C/S 模式的库存管理系统	马培亮	指导教师	徐 伟	(445)
山东省境外直接投资的特征和模式	郭 蕊	指导教师	陈学中	(455)
山东省农村产业结构发展的灰色关联动态分析	李晓萍	指导教师	韩静轩	(464)
高校人力资源会计探讨	牟玲玲	指导教师	牛雪筠	(469)
企业员工绩效评估系统设计	叶会洲	指导教师	王 利	(474)
基于 C/S 模式的超市综合管理系统（销售）	黄晓东	指导教师	陈学中	(480)
经济学院				
国际主要反倾销法比较及我国的对策	魏方华	指导教师	于吉辰	(493)

加入 WTO 对我国信息产业的影响及对策研究.....	赵 军	指导教师	刘丽萍	(498)
浅论如何在经济全球化的形势下发展我国的规模经济.....	李 雯	指导教师	朱青梅	(502)
国有企业应对全球并购浪潮的思考	黄琦位	指导教师	朱青梅	(506)
中国现代企业跨国经营的发展趋势和战略研究	王 鲁	指导教师	刘丽萍	(510)

日产 600 吨浮法玻璃池窑设计

材料科学与工程学院 陈利 指导教师 刘永杰

前 言

自 1856 年弗·西门子发明了带蓄热室连续熔化玻璃池窑以来,一百多年过去了。虽然,池窑的基本结构形式没有根本性的变化。但是,随着人们对玻璃熔化机理,传热方式,玻璃与耐火材料关系的深入研究,池窑的结构逐步完善。高热值燃料,高级耐火材料及现代的仪表控制系统的使用,使生产玻璃的产量,质量及池窑寿命都有极大的提高。

池窑是玻璃行业生产设备的核心,也是企业节约能源,提高经济效益的重要环节。对浮法玻璃用池窑来讲,节约能源、高质、高产,提高经济效益延长窑炉寿命已是发展方向。

因些,本设计的基本思想是尽量跟踪国内、外玻璃池窑的发展方向,并根据我国的实际情况以日产 600 吨为目标进行有关设计。其基本原则是:

- 1、正确选用窑型,合理的窑炉结构,以提高窑炉热效率;
- 2、正确选择和合理组织燃烧燃料;
- 3、改进燃烧方式和燃烧装置;
- 4、加强玻璃熔化、均化和冷却过程;
- 5、对玻璃熔窑进行保温和密封;
- 6、综合利用玻璃熔窑废气的余热;
- 7、作用优质耐火材料,延长窑炉使用周期等。

第一部分 日产 600 吨玻璃窑炉结构设计简述

浮法玻璃池窑具有产量高、质量好、效率高、易操作管理和经济效益好等优点,是各个国家玻璃规模生产的发展趋势。因此,本毕业设计所设计的浮法玻璃池窑具有如下特点:

一、窑型:连续作业的蓄热室式换热、横火焰式浮法玻璃窑。

二、各部结构:

1、熔化部结构分:上部结构:火焰空间;下部结构:窑池。

2、窑池结构:分池底和池壁。用耐火材料:大型粘土质耐火砖、电熔 AZS、打结料等。

3、上部结构(火焰空间):大碓(窑顶)、胸墙(窑壁)、端墙;

(1) 胸墙:用胸墙挂钩砖(保护胸墙托铁和下巴掌铁作用)、胸墙砖组成;耐火材料:电熔锆刚玉砖。

(2) 大碓:股跨比:1/8 左右,沿窑长分 2 或 3 节,每节之间留设 100—150mm 膨胀缝。耐火材料:优质硅砖或电熔锆刚玉砖。大碓与小炉喷火口连接处的结构采用插入式碓。

(3) 大碓与胸墙的承重结构:大碓与胸墙采用单独支承,便于维修。

4、投料口结构:分投料池和上部挡墙

(1) 投料池:本设计采用正面投料池(横焰)。

(2) 结构:与配合料状态和所选用投料机有关(采用垄式)

(3) 投料口挡墙:吊墙式(本设计采用的 L 型吊墙为整体引进)

5、然烧设备——小炉

(1) 小炉的结构:包括:前墙、侧墙、后墙,顶碓、前坡碓、平碓底板、小炉口挂钩砖。后墙上设有闸板口和看火眼。耐火材料:硅砖、高铝砖、镁砖、电熔锆刚玉砖及烧结锆刚玉砖。

(2) 喷枪安装位置：位于小炉口下面。

6、余热利用设备：采用分组式蓄热室。

7、窑的分隔结构及设备

(1) 气体空间的分隔设备：采用矮碓（开度值大约在 $2.5-4.0\text{ m}^2$ ）。

(2) 玻璃液的分隔设备：冷却水管：直径为 76mm 通有冷却水的无缝钢管，水管 $2/3-3/4$ 处侵入玻璃液中。位置：卡脖处。本设计是采用卡脖和矮碓的空气分隔结构，搅拌装置采用水平搅拌的方式。

(3) 卡脖：与其上部的气体分隔矮碓配合使用，其深度与冷却部窑池深度相同。耐火材料用：底，大型粘土质耐火砖，在其与熔化部窑池底交接处，使用电熔莫来石。

8、池窑的冷却部结构

(1) 冷却部结构、上部空间结构、胸墙和大碓。

A 胸墙：高度比熔化部低（减少散热，均匀降温）。材料：硅砖

B 大碓：为两段（大碓与大碓间隙 $80-150\text{mm}$ 膨胀缝；大碓与山墙之间有 $100-200\text{mm}$ 的膨胀缝）。

(2) 冷却部窑池结构：与熔化部基本相同，只是小些、浅些，并且在侧壁装有微风降温设备，冷却部对耐火材料要求较低。

第二部分 工艺平衡计算

一、设计任务工作参数的确定

1、窑型确定：蓄热室式横焰池窑

2、池窑的规格： 日产量：600 吨 / 日

3、原板宽度：4.5m

4、拉引速度：750m/h

5、年工作日：365 天

6、成品率：85%

7、工厂确定额：

(1) 成品量计算

成品任务：3mm 平板玻璃，年产 288 万重量箱，折合 $29160000\text{m}^2/\text{年}$

完成生产天数： $29160000 / (24 \times 4.5 \times 750) = 360 \text{ 天} < 365 \text{ 天}$

(2) 玻璃液熔化需要量： $750 \times 4.5 \times 24 \times 0.003 \times 2.5 = 607.5 \text{ (吨/天)}$

(3) 生产碎玻璃量： $607.5 \times (1-0.85) = 91.125 \text{ (吨/天)}$

(4) 碎玻璃损失率 0.5%

(5) 碎玻璃回窑量： $91.125 \times (1-0.5\%) = 90.67 \text{ (吨)}$

(6) 由配合料熔成玻璃液量： $607.5 - 90.67 = 516.83 \text{ 吨/天}$

(7) 其它参数略

二、配合料的计算

1、配合料的计算参数

(1) 配合料计算中的几个工艺参数：计算公式略（具体可参考玻璃工艺）

(2) 配料计算：

设计依据（见表 1，2）

表 1

玻璃的设计成分（重量%）

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	SO ₂	总计
72.4	2.10	0.2	6.4	4.2	14.5	0.20	100

各种原料的化学成分

表 2

各种原料的化学成分（重量%）

原料	含水量	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	Na ₂ SO ₄	CaF ₂	C
硅砂	4.5	89.7 0	5.12	0.34	0.44	0.16	3.66			
砂岩	1.0	98.7 6	0.56	0.10	0.14	0.02	0.19			
菱镁石		1.73	0.29	0.42	0.71	46.29				
白云石	0.3	0.69	0.15	0.13	31.57	20.47				
纯碱	1.8						57.9 4			
芒硝	4.2	1.10	0.29	0.12	0.50	0.37	41.4 7	95.03		
萤石		24.6 2	2.08	0.43	51.56				70.2 8	
煤粉										84.1 1

配料的工艺参数与所设数据

纯碱挥发率	3.10%,	玻璃获得率	82.5%,
碎玻璃掺入率	20%,	萤石含率	0.85%,
芒硝含率	15%,	计算基础	100 公斤玻璃液,
碳粉含率	4.7%,	计算精度	0.01,

2、具体计算过程:

具体计算过程略。计算结果汇总成原料用量表 3 中

表 3 原料用量表

原料	用量		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	SO ₂	含水量	干基	湿基
硅砂	34.96	28.9	31.36	1.79	0.12	0.15	0.05	1.28		4.5	277.4 4	290.5 1
砂岩	41.11	34	40.60	0.23	0.04	0.06	0.01	0.08		1.0	326.4 9	329.6 9
菱镁石	1.34	1.1	0.02		0.01	0.01	0.62				10.56	10.56
白云石	17.04	14.1	0.12	0.03	0.02	5.38	3.49			0.3	135.3 6	135.7 6
纯碱	18.92	16.1						10.96		1.8	154.5 6	157.3 9
芒硝	5.24	4.3	0.06	0.02	0.01	0.03	0.02	2.18		4.2	42.24	44.09
萤石	1.47	1.2	0.24	0.03	0.01	0.76					11.52	11.52
煤粉	0.28	0.23								21	2.21	2.79
合计	120.97	100	72.4	2.1	0.2	6.4	4.2	14.5	0.2		960.2 9	982.3 4
碎玻璃												240
总计												1222

第三部分 池窑设计

一、池窑的设计计算

玻璃熔窑是玻璃工厂的主要工作设备，它的设计是否合理，直接影响玻璃的产量、质量和燃烧消耗量以及熔窑的使用寿命，一句话，直接影响一个企业的经济效益。所以，本次玻璃熔窑的设计，所采用的技术数据，都是在玻璃热工理论的指导下，根据现有生产窑的经验统计数据来确定的。

对浮法玻璃窑设计来讲，在确定的生产规模下，为确保玻璃液的熔化质量和达到产量要求，关键是要正

确合理地计算确定：(1) 熔化区面积；(2) 澄清区面积；(3) 冷却区面积。

1、熔化区面积的计算

熔化区面积是指熔窑的有效熔化部分，通常为投料池后到末对小炉中心线外 1m (1.5m) 这区域的面积。它是熔窑设计的关键，因为其尺寸是否合理，不仅直接影响熔窑的熔化量和玻璃液的质量以及燃料的消耗量，而且还与其他部位的尺寸密切相关。

(1) 熔化区的长度：熔化区的长度由前脸墙下池壁内侧到末对小炉中心线外 1m (国外有计算到外 1.5m)，1# 小炉中心线至前脸墙池壁内侧的距离可取 3.0-4.0m，小炉中心线间距为 2.8-3.4m。

(2) 熔化池的深度 1.15-1.20m

(3) 投料池的宽度：为了加宽投料面积以加强熔化，应尽量加大为好，国外有的浮法窑的投料池宽度与熔化池等宽。而我国习惯于在窑头前脸墙两侧留有看火孔。同时，如与熔化池等宽，投入的配合料容易沿熔化池两侧池壁走，对两侧的池壁砖侵蚀更严重。因此，选取投料池的宽度比熔化池宽度小 2m 左右。

(4) 投料池的长度：则视前脸墙结构和投料机的结构形式而定。为了结构安全和延长使用寿命，浮法窑已经普遍采用 L 型吊碚结构前脸墙，则投料池的长度为 2.00-2.25m。

2、澄清区面积的计算

玻璃液在澄清区排出气泡，除要有较高的温度外，还必须要有一定的停留时间，也就是有足够的长度。澄清区的长度不仅取决于熔窑的熔化量，而且还要取决于熔窑中玻璃液上层流的流动速度和厚度，以及上层流的玻璃液的粘度。也就是澄清区的长度与上述四种要素有关。

3、冷却部面积的计算

冷却部指卡脖后到液流道前这部分面积，其作用是将熔化部熔化好并经充分澄清的玻璃液冷却到成形温度要求。如冷却部面积太大或是太小，都会使玻璃温度偏低或是过高而不好成形，甚至无法成形。科学的计算方法是，采用热平衡来计算确定。但因玻璃熔窑中存在着对流，而且玻璃液的对流量往往比生产流大得多，只知道生产量而不知道对流量，是无法进行热平衡计算的。所以，可以现根据窑内玻璃液的对流计算，求得玻璃液的对流量，然后采用热平衡的方法，计算不同生产规模的熔窑所需冷却部面积。这样即科学，又比较切合实际。

4、窑炉尺寸（具体计算过程略）

通过以上的设计计算，我们最后确定了 600t/d 浮法玻璃池窑结构参数结果如下：

投料口：	长：1.98m	宽：9.06m		
熔化部：	熔化率 P_m (t/m ² .d)：	2.597	熔化部宽度 W_m (m)：	11.250
	熔化区长度 L (m)：	20.536	熔化部长度 L (m)：	35.231
	熔化区面积 F_m (m ²)：	231.026	熔化部面积 F_m (m ²)：	396.345
澄清部：	澄清系数：	0.0130	上层流速度 (m/h)：	11.658
	澄清率 P_r (t/m ² .d)：	3.629	澄清区长度 L (m)：	14.695
	澄清区宽度 (m)：	11.250	澄清区面积 F_r (m ²)：	165.319
卡脖尺寸 (长m×宽m)：	4.79×5.06			
冷却部：	对流系数：	1.971	上层流量 (t/d)：	74.275
	下层流量 (t/h)：	49.275	散热量 (kcal/h) ×10 ³ ：	1087.641
	单位面积散热量 (kcal/m ² .h)：	2728	校正系数：	2.774
	冷却部宽 W_c (m)：	9.44	冷却部长度 L_c ：	15.206
	冷却部面积 (m ²)：	143.726	冷却率 P_c (t/m ² .d)：	4.175
	1/冷却率 (m ² .d/t)：	0.240		
全窑总面积 F_t (m ²)：	566.388			

全窑总面积 F_t (m²)：566.388

二、卡脖吊墙的设计

1、玻璃熔窑卡脖吊墙的结构设计

玻璃熔窑熔化部与冷却部之间的分隔设备的主要任务是阻止或减少熔窑温度波动对玻璃成型的影响，使

向成型部输送的玻璃液的质量保持良好。为了确保分隔装置的效果，在矮碓和卡脖处设一吊墙结构，因此，卡脖的吊墙的结构设计为：

(1) 卡脖吊墙是由多块砖拼组而成的，吊墙的宽度和高度可根据矮碓的开度设置；

(2) 卡脖吊墙砖的结构形式为“王字”型，每一块砖之间六个面互相接触咬拚，支撑面多，结构安全稳定；

2、采用卡脖吊墙应注意的问题

根据优质硅砖的性能可知，其抗热震性稳定性较差，而且在低温时有晶型转化，造成砖体有较大变化。所以在烤窑期间要避免这一现象。

三、小炉设计计算

小炉是蓄热室、横焰式玻璃池窑的关键，它关系到设计的池窑是否能达到设计温度、满足熔化区宽度要求。它包括：

1、炉喷火口截面积计算

$$f=1.764m^2$$

具体计算过程略

其中取： $\omega_p = 1.5b + 6$ (m/s) 燃油小炉空气速度：6—15m/s (2)

2、喷火口的宽度与高度的比：3.0（大型窑）

由火焰覆盖面积指数可以确定小炉个数为：7对。

熔化区长度：20.536m；小炉距离前端为3—4m；末端小炉距离澄清区为1.5—2m；小炉中心线间距2.8m

由以上数据可以确定：小炉的宽度是喷火口1.80m；小炉喷火口的高度为0.98m

3、小炉的水平通道

(1) 水平通道长度：1.7—2.4m

(2) 截面尺寸：水平通道的宽度与高度同喷火口宽度相同；

(3) 水平通道的方向：空气碓下倾斜角（20°）；空气底板下倾角（0°）

四、蓄热室设计

周期性换向的蓄热室是工况不稳定的热交换器。废气和空气之间无需气密性分隔；空气预热温度相当高（1100—1400℃）；回收废气中的热量相当高（接近60%；十字形格子砖可达到70%），是蓄热室的三大优点。但其设计过程是复杂的，除与气体流动有关外，还与内部所用格子体的形状尺寸有关，所以蓄热室的设计主要是确定格子体的形状、厚度和砌码方式，计算出格子体的表面积比。而再确定蓄热室的具体尺寸。

对于600t/d浮法玻璃熔窑，重油的发热值9600kcal/kg，7对小炉，联通式箱式型蓄热室，选取格子体尺寸为：17.460×3.735×8.500mm，1"、2"小炉部位气道尺寸140×140mm；3"、4"、5"、6"小炉部位气道尺寸114×114mm，从4.350m的开式编蓝式到4.150m的西门子式砌码。

蓄热室的结构尺寸：长×宽×高=21.04×45.34×9.75m

第四部分 燃料消耗计算

一、消耗热量计算

玻璃熔窑的燃料消耗量要科学地计算确定，应采用热平衡的方法来计算。玻璃熔窑的热平衡计算与其他工业窑炉相似，包括热量收入和热量支出两个方面。

1、热量收入为：

(1) 燃料燃烧的化学热；(2) 燃料的物理热，即燃料的显热；

(3) 助燃空气的物理热，即空气的显热。

2、热量支出为：

(1) 玻璃形成所需的热量；(2) 燃料燃烧烟气带走的热量；(3) 冷却风带走的热量；

(4) 回流玻璃液重新加热所需的热量；(5) 窑体散失的热量。

3、熔窑以重油为燃料，重油的发热量以 9600kcal/kg 计
具体计算略。

二、燃料消耗计算

计算结果：熔化量(X)=600t/d；重油消耗量=92.867t/d；千克玻璃液耗油量(kg/kg)=0.1548；
千克玻璃耗热量(kcal/kg)=1485.8 计算过程略。

第五部分 窑炉的钢结构

功能：承受窑池、胸墙、大碓等上部砌体的重量以及窑炉上的水平分力的作用，能够适应窑炉各部的热膨胀。

一、窑体上部钢结构

熔化部和冷却部：窑底钢结构、投料口钢结构、卡脖钢结构、耳池钢结构、流道钢结构。

(1) 工字钢梁的主梁架设在窑下几道砖柱或钢柱；

(2) 次梁横排在主梁上面；

(3) 钢排列于次梁之上组成窑底钢结构；

二、投料口和卡脖钢结构：

应保证多层碓结构和上部山墙的稳定，此部位钢结构的设计和安装将起决定作用。

(1) 其拉条、吊墙顶丝、立柱柱脚角钢属于承推构件；

(2) 吊墙槽钢、吊卡、吊杆属于承重构件；

(3) 立柱既属于承推构件，又属于承重构件；

三、窑炉钢结构

(1) 熔化部和冷却部钢结构都在窑的两侧采用工字钢立柱，立柱的顶端用拉条拉紧，底端用螺栓与底脚角钢连接，立柱底脚角钢牢牢的焊接到次梁上；

(2) 窑漩由碓渣角钢或钢碓渣托住，碓渣角钢和钢碓渣放置在上巴掌铁或单双筋撑铁上；

(3) 上巴掌铁固定于立柱上，窑碓的水平推力作用于立柱，向下的压力由上巴掌铁承受；

(4) 胸墙由铸铁托板托住，铸铁托板放置在下巴掌铁上，下巴掌铁固定于立柱上；

(5) 池壁拦铁通过池壁顶丝把池壁砖拦挡好，池壁顶丝固定到窑立柱上，池底砖通过池底顶丝顶好；

(6) 碓渣角钢、碓渣既属于承推构件，又属于承重构件，上下巴掌铁胸墙铸铁托板属于承重构件；

四、小炉钢结构

(1) 小炉前部的重量由小炉托板承担；

(2) 小炉斜坡碓由 2—3 对各有上下拉条的工字钢立柱紧固，上拉条要求高于碓顶 50mm 左右，下拉条要横穿小炉托板下方；

(3) 小炉顶碓一般由 2—4 对立柱用上拉条将其紧固，立柱柱脚在半园碓找平砖处以上用钢管或角钢顶牢固定；

(4) 小炉垛的重量由胸墙铸铁托板承担；

(5) 在小炉平碓碓渣砖处加平碓顶丝顶紧；

(6) 在小炉前、后墙四角均用角钢包住，再以纵向拉条拉紧，闸板口碓以角钢及拉条使之紧固；

(7) 小炉后墙挡铁以小炉纵向拉条拉紧，在烤窑中随着窑碓的膨胀，要及时紧小炉纵向拉条；

(8) 对燃油小炉要增设安装喷嘴砖托架结构，其托架上面放置喷嘴砖及其护砖。

五、蓄热室钢结构

(1) 蓄热室钢结构承受着蓄热室碓的推力，它的作用是固定住蓄热室碓和墙；

(2) 钢结构包括：立柱、拉条、立柱联梁、碓渣角钢、炉条碓渣角钢；

(3) 蓄热室立柱顶端有一根拉条将其拉紧，拉条两端加工成螺纹，并配有螺纹垫板等。立柱与预埋螺栓固定，能保证立柱安全可靠。

六、钢结构件：钢板、扁钢、圆钢、角钢、槽钢、工字钢。

七、具体计算略。

八、其它内容略。

参考文献(略)。