



2005届
中南大学
CENTRAL SOUTH UNIVERSITY

优秀毕业论文（设计）集

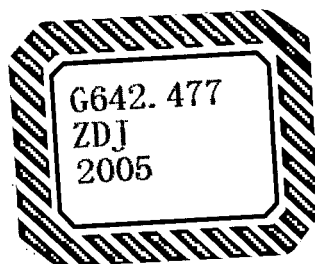
Outstanding collection
of thesis and project of graduation, 2005

教务处

优秀毕业论文(设计)集

(2005 届)

教 务 处



目 录

一等奖 (28 项)

- 1 Co-Si 体系相图测定、计算及扩散系数研究
..... 粉体材料科学与工程专业学生 张利军
指导教师 杜 勇 (1)
- 2 快速凝固耐热铝合金 AA8009 搅拌摩擦焊研究
..... 材料科学与工程专业学生 尹 丹
指导教师 黎文献 丁荣辉 (17)
- 3 纳米 ATO 浆料的制备与性能研究 材料化学专业学生 刘 毅
指导教师 段学臣 (30)
- 4 均匀设计与 HPLC-DAD 用于独活中香豆素类成分的提取和分析
..... 化学工程与工艺专业学生 周火飞
指导教师 郭方道 (38)
- 5 图形的魅力——论视觉语言的多重性 艺术设计专业学生 陈 玮
指导教师 孙湘明 李志榕 (47)
- 6 生物解毒铬渣 (10 吨/批) 的试验工程设计与解毒工艺扩大试验研究
..... 环境工程专业学生 王庆伟
指导教师 柴立元 (53)
- 7 结构参数对机床动态性能影响的研究
..... 机械设计制造及其自动化专业学生 杨永彬
指导教师 罗筱英 (68)
- 8 ZZYB160 无级调频调矩新型液压振动锤液压系统设计分析
..... 机械设计制造及其自动化专业学生 赵遵平
指导教师 罗春雷 (78)
- 9 德兴铜矿微生物亚铁氧化酶基因分子多样性研究
..... 生物工程专业学生 晁 靖
指导教师 刘学端 (85)

- 10 上海某深基坑支护设计 地质工程专业学生 苏延敏
指导教师 彭文祥 (100)
- 11 焦炉集气管压力智能解耦控制系统设计
..... 测控技术与仪器专业学生 阎 瑾
指导教师 曹卫华 (104)
- 12 中文分词技术研究 信息教改实验班学生 胡海苗
指导教师 费洪晓 巩艳玲 (114)
- 13 主动队列管理算法仿真及性能评价 信息教改实验班学生 荣 亮
指导教师 王建新 (120)
- 14 矩阵变换器
——异步电动机矢量控制系统稳定性研究 信息教改实验班学生 覃恒思
指导教师 粟 梅 (121)
- 15 基于 Snake 模型的目标动态跟踪方法研究 信息教改实验班学生 蔡毅之
指导教师 罗三定 (132)
- 16 基于 WDM 光通信网络的仿真与性能研究
..... 电子信息科学与技术专业学生 徐坤平
指导教师 许雪梅 (142)
- 17 离散型生存年金的探讨与设计 统计学专业学生 戴华娟
指导教师 刘再明 (151)
- 18 广州市雅园大酒店中央空调系统设计 热能与动力工程专业学生 高清华
指导教师 马卫武 (160)
- 19 模糊限制语在新闻报道中的顺应性分析 英语专业学生 李玉红
指导教师 范献龙 (166)
- 20 软土路基加固及边坡支挡防护设计 土木工程专业学生 康剑锋
指导教师 杨果林 (178)
- 21 宝成线渭河特大桥加固设计 土木工程专业学生 任翠青
指导教师 文雨松 (182)
- 22 车—桥时变系统的动力分析与仿真 工程力学专业学生 陈裕峰
指导教师 李东平 (193)
- 23 客运站行车组织技术作业计算机仿真 交通运输专业学生 陈 彦
指导教师 史 峰 谢楚农 (201)

- 24 上市公司无形资产信息披露研究 会计学专业学生 刘祝阳
指导教师 梁莱歆 (206)
- 25 金融深化对湖南省经济增长作用的实证研究 金融学专业学生 刘维臻
指导教师 朱 宁 (213)
- 26 论开放性思想政治教育形态的建构 思想政治教育专业学生 杨增崇
指导教师 杨艳萍 (220)
- 27 论个人“个案监督”的必要性、可行性及制定保障
..... 法学专业学生 周昭彪
指导教师 黄先雄 (228)
- 28 流行歌词的归宿
——古今流行歌词的传播学比较 汉语言文学专业学生 张 萌
指导教师 白 寅 (234)

二等奖 (68 篇)

- 29 改善铁精矿成球性能的研究 矿物加工工程专业学生 彭志伟
指导教师 李光辉 (240)
- 30 益阳韶峰昌源建材有限公司 60 万吨/年水泥粉磨站设计
..... 无机非金属材料工程专业学生 李三霞
指导教师 杨华明 (241)
- 31 矿石堆浸过程中浸润面及饱和度影响因素试验研究
..... 采矿与岩土工程专业学生 张 杰
指导教师 黄仁东 (242)
- 32 马路坪矿深部通风系统设计与研究 采矿与岩土工程专业学生 曾凌方
指导教师 赵国彦 (243)
- 33 激光打靶控制系统单片机控制系统硬件设计
..... 机械设计制造及其自动化专业学生 王仁杰
指导教师 廖 平 (244)
- 34 波导 S1186 型手机模型听筒面板模具设计及 CAE 分析
..... 机械设计制造及其自动化专业学生 王 强
指导教师 何玉辉 (245)

- 35 机械增压器性能研究及其结构优化建议
..... 机械设计制造及其自动化专业学生 张 斌
指导教师 刘厚根 (246)
- 36 高压断路器弹簧操动机构设计
..... 机械设计制造及其自动化专业学生 刘 洋
指导教师 周立强 (247)
- 37 基于 WebGIS 的物业管理系统设计
——物业收费模块开发与实现 地理信息系统专业学生 黄秀兰
指导教师 彭先定 (248)
- 38 公安地理信息系统中的实时最佳路径分析研究
——最佳路径算法与实现 地理信息系统专业学生 郭瑶琴
指导教师 毛先成 (249)
- 39 地籍空间数据质量检查与修正 测绘工程专业学生 胡克新
指导教师 周晓光 (250)
- 40 不同处理状态高强高导铜合金的组织与性能
..... 材料科学与工程专业学生 李 雪
指导教师 尹志民 (251)
- 41 Al/Mg 合金表面有机涂层的界面相研究 材料科学与工程专业学生 戚海英
指导教师 陈明安 (252)
- 42 偶联剂改性对 PEO/LiClO₄/SiO₂ 复合聚合物电解质结构与性能的影响
..... 应用化学专业学生 王小花
指导教师 潘春跃 (254)
- 43 扫描电化学显微镜 (SECM) 和表面等离子体激元共振 (SPR) 的联用
..... 化学工程与工艺专业学生 江秋菊
指导教师 向 娟 (255)
- 44 空气电极催化剂的制备及性能研究 应用化学专业学生 谷 鹏
指导教师 杨占红 (256)
- 45 年产 3 万吨钛白粉厂工艺设计 化学工程与工艺专业学生 苏晓明
指导教师 金一粟 (257)
- 46 TC710 专业数字对讲机造型设计 工业设计专业学生 聂其林
指导教师 喻德荣 (259)

- 47 浅谈毕加索绘画作品对室内设计的启示 艺术设计专业学生 祁 方
指导教师 钟虹滨 (260)
- 48 均匀沉淀法制备超细四氧化三钴粉末研究 冶金工程专业学生 杨 娟
指导教师 郭学益 聊 波 (261)
- 49 三价铬脉冲电沉积及铬—镍合金工艺研究 冶金工程专业学生 申美玲
指导教师 陈白珍 (262)
- 50 从钼酸盐溶液中分离钒的研究 冶金工程专业学生 向小艳
指导教师 肖连生 (263)
- 51 网络模拟器 NS2 的研究及应用 计算机科学与技术专业学生 郑美光
指导教师 胡志刚 (264)
- 52 Linux 系统下的 I/O 复用技术的研究 计算机科学与技术专业学生 易昌都
指导教师 谭长庚 (265)
- 53 基于 Agent 的分布式入侵检测系统管理结构的设计与实现
..... 计算机科学与技术专业学生 张 媛
指导教师 费洪晓 谢文彪 (266)
- 54 锌电解分时供电优化控制系统设计 自动化专业学生 谷丽珊
指导教师 阳春华 (267)
- 55 瓶装液体杂技检测软件系统设计 计算机科学与技术专业学生 罗亦沙
指导教师 沙 莎 (268)
- 56 矿料制粒湿度补偿控制系统的设计 自动化专业学生 周树桥
指导教师 申群太 (269)
- 57 倒立摆计算机控制系统的硬件设计 自动化专业学生 李 聪
指导教师 彭 辉 (270)
- 58 路由器算法 Drpotal 和 RED 的分析与优化
..... 计算机科学与技术专业学生 刘佳琦
指导教师 陈志刚 (271)
- 59 无线网中呼叫控制系统接入算法的研究 电子信息工程专业学生 秦亮杰
指导教师 桂 宁 (272)
- 60 基于可编程控制器的交流电梯控制系统的设计
..... 自动化专业学生 施丰革
指导教师 陈 学 (273)

- 61 高炉槽下物料消耗计量数据自动认证系统设计与开发
..... 自动化专业学生 李 鹏
指导教师 曹卫华 (274)
- 62 肝移植术后阴沟肠杆菌感染的分子生物学分型
..... 医学检验专业学生 张 琴
指导教师 周建党 (275)
- 63 生物信息学方法在蛋白质组学与分子进化分析中的应用:
大鼠 Basic/Helix - Loop - Helix 转录因子家族 医学信息学专业学生 甘 健
指导教师 兰小筠 石铁流 (276)
- 64 量子力学里的正则变换和哈密顿—雅可比理论
..... 应用物理学专业学生 龚寿书
指导教师 符力平 (277)
- 65 基于主动形状模型的人脸特征定位研究
..... 电子信息工程专业学生 张笑饮
指导教师 李长庚 乔红 李子青 (278)
- 66 人工神经网络参数优化研究及其应用 信息与计算科学专业学生 阳 熹
指导教师 张鸿雁 (279)
- 67 欧式期权定价模型的数值仿真 数学与应用数学专业学生 刘 慧
指导教师 甘四清 (280)
- 68 序列码在信息隐藏中的应用研究 数学与应用数学专业学生 王春鹏
指导教师 陈小松 (281)
- 69 高压发生器辐射段一维辐射传热模型研究
..... 热能与动力工程专业学生 彭 娜
指导教师 张 全 (282)
- 70 奥运临时超市选址的优化模型 统计学专业学生 刘 珊
指导教师 易昆南 (283)
- 71 从弗洛伊德理论看东方女性典范的缺憾婚姻
——试析《京华烟云》女主人公姚木兰 英语专业学生 罗俊潇
指导教师 廖 晶 (284)
- 72 论《小飞侠》的童真主题 英语专业学生 涂 贻
指导教师 黄健人 (285)

- 73 文化语境与翻译策略的抉择 英语专业学生 夏美丽
指导教师 张龙宽 (286)
- 74 常德市芷元实验中学教学楼设计 土木工程专业学生 孙冬菊
指导教师 马驰峰 (287)
- 75 湖南沅江某二级公路 A—B 段设计 土木工程专业学生 罗夕容
指导教师 蒋建国 (288)
- 76 高速公路隧道结构与施工组织设计
——吴空庄大跨度连拱隧道设计 土木工程专业学生 王树英
指导教师 阳军生 (289)
- 77 高速公路计算机辅助设计系统开发 土木工程专业学生 祝志恒
指导教师 蒲 浩 (290)
- 78 大跨度预应力混凝土连续梁桥初步设计
——(60M+86M+60M) 变截面箱梁桥 土木工程专业学生 李国鹏
指导教师 杨孟刚 (291)
- 79 长沙奥特公司铝粉车间土建工程施工投标书(清单报价)
..... 工程管理专业学生 谢望平
指导教师 刘根强 郑勇强 (292)
- 80 热回收型风冷热泵机组设计与试验研究
..... 建筑环境与设备工程专业学生 湛盈盈
指导教师 廖胜明 (293)
- 81 惠州市国际商务大厦空调工程设计(E方案)
..... 建筑环境与设备工程专业学生 王陈栋
指导教师 屈高林 (294)
- 82 情感与空间的结合
——记长沙市河西区某商住楼设计 建筑学专业学生 谭苏一
指导教师 石 磊 (295)
- 83 有限元程序设计及在侧架强度计算中的应用
——八节点六面体单元求解 交通设备信息工程专业学生 王 超
指导教师 许 平 (296)
- 84 混凝土搅拌输送车搅拌筒参数化组件开发 机车车辆专业学生 杨述明
指导教师 杨 岳 陈 峰 (297)

- 85 股利政策的选择与比较研究 财务管理专业学生 黄阳辉
指导教师 岳意定 (298)
- 86 会计事务所审计质量控制体系研究 会计学专业学生 邓 诚
指导教师 刘爱东 (299)
- 87 企业应收帐款管理新模式的构建研究 会计学专业学生 王敬伟
指导教师 肖 序 (300)
- 88 湖南经济电视台广告部客户关系管理系统研制
..... 信息管理与信息系统专业学生 马天平
指导教师 罗新星 (301)
- 89 基于 J2EE 和开源框架的电信 CRM 系统中客户资料管理模块的分析和设计
..... 信息管理与信息系统专业学生 张晋东
指导教师 毕文杰 (302)
- 90 基于 Excel 的欧式期权定价模型的模拟计算
..... 信息管理与信息系统专业学生 殷智远
指导教师 刘咏梅 (303)
- 91 数据挖掘在商业信用卡中的应用研究
..... 信息管理与信息系统专业学生 潘 珏
指导教师 胡东滨 (304)
- 92 投资项目经济效果评价指标体系的改进研究 工程管理专业学生 姜伟伟
指导教师 游达明 (305)
- 93 我国住房抵押贷款证券化的发展探讨 工程管理专业学生 柯 挺
指导教师 杨艳军 (306)
- 94 湖南邮政 EMS 发展现状及对策浅析 工商管理专业学生 庞吴淦
指导教师 张德茗 (307)
- 95 山东寿光蔬菜生产基地出口的国际竞争策略研究
..... 国际经济与贸易专业学生 孙 巍
指导教师 王咏梅 (308)
- 96 住房的市场化与社会阶层重组
——以中国南方一小城镇居民的住房变迁为研究背景
..... 社会学专业学生 许 岚
指导教师 李 斌 (309)

Co-Si 体系相图测定、计算及扩散系数研究

粉体材料科学与工程专业学生 张利军

指导教师 杜 勇

摘 要: 本研究为 Co-Si 体系的合金成分设计及性能预测提供了一套精准的相图热力学和扩散动力学数据。在相图热力学方面,本工作收集并评估了近 100 年来的相图热力学数据,利用 Thermo-Calc 软件、通过热力学分步优化获得了一套描述 Co-Si 体系的热力学参数;并由此配制关键合金及扩散偶,采用 XRD、SEM/EDX、DSC 及 EPMA 等分析手段获得了 Co-Si 体系新的相图数据,获得了迄今为止最为完善的 Co-Si 相图。在扩散动力学方面,采用扩散偶技术、结合 SEM/EDX 及 EPMA 检测设备测定了 Co-Si 体系在 1050°C 时的扩散通道数据及富 Co 端面心立方相的相互扩散系数,研究了中间化合物的生长动力学规律。

关键词: Co-Si 体系, 相图, 热力学, 相互扩散系数

ABSTRACT: This present research work provides a set of precise thermodynamics and kinetic data of the Co-Si system for the precise compositions of material designs and the prediction of the material properties. As for the research of phase diagram thermodynamics, all the phase diagram data and thermodynamic data for the Co-Si system during the past one hundred years have been critically reviewed. The step-by-step optimization was used in thermodynamic modeling of the Co-Si system with the Thermo-Calc software. A set of consistent thermodynamic parameters which can describe the Co-Si system has been obtained. Key alloys and diffusion couples have been prepared on the basis of the theoretic calculation. New phase diagram data of Co-Si system were obtained by using XRD, SEM/EDX, DSC and EPMA. The revised phase diagram of the Co-Si system has been presented. As for the research of diffusion kinetics, diffusion path data of the Co-Si system and the inter-diffusion coefficients of the fcc phase in the Co-rich area at 1050°C have been measured, and also the law of growth kinetics for intermediate compounds in the Co-Si system has been investigated with a combination approach of diffusion couple technique and SEM/EDX and EPMA.

KEY WORDS: Co-Si system; phase diagram; thermodynamics; inter-diffusion coefficient

引 言

材料设计(materials design),是指通过理论与计算相结合来预测新材料的组分、结构与性能^[1]。利用材料设计方法是科学地进行材料研究的标志。利用计算机对真实的材料系统地进行模拟“实验”,提供模拟结果,指导新材料研究,是材料设计的有效途径之一。目前基于计算机模拟技术的不断发展,一门新的科学——计算材料学也已经暂露头角^[2]。现今,包含了相图热力学和扩散与相变动力学计算的 CALPHAD 技术,是目前计算材料科学最为活跃的领域之一。

钴硅合金具有热稳定性、抗氧化性、低电阻率以及优异的晶格匹配率等优良特性，一直以来都是材料研究的重点。尤其是钴硅薄膜和 CoSi_2 高温超导合金在集成电路中的应用正受到了越来越广泛的关注^{[3][4]}。为了能高效地设计钴硅合金以及预测它们的性能，获取相关的相图热力学和扩散动力学数据是非常必要的。

本工作将利用相图计算 CALPHAD(CALCulation of PHase Diagrams) 技术，结合建立在计算基础上的关键实验获得一套合理描述 Co-Si 体系的相图热力学和扩散动力学数据，为 Co-Si 体系的合金成分设计提供重要的理论依据和科学的方法。

1 Co-Si 体系相图的测定和计算

1.1 文献数据评估

早在 1908 年，Lewkonja^[5]利用热分析和显微组织分析的方法对 Co-Si 体系进行了系统的测定。在之后的近 100 年间，Vogel^[6]、Köster^[7]、Hashimoto^[8]、Oelsen^[9]、Schwerdtfeger^[10]等相继利用不同的方法和技术对 Co-Si 体系的相图和热力学方面进行了研究，获得了大量的实验数据。Ishida^[11]等在综述 1991 年以前的实验相图数据的基础上，获得了比较完整的 Co-Si 体系实测相图。

然而在 Co-Si 体系计算相图方面，在过去的 100 年中，只有 1992 年 Choi^[12] 等利用 Lukas 程序^[13]，对 Co-Si 二元系进行了热力学计算。但是他所得到有关 Co-Si 体系的热力学参数以及相应的相图存在着以下几个缺陷：

- 1) Choi 等所得到的热力学参数用 Pandat 软件^[14]检验后，在高温下出现了低温的稳定相，这说明了 Choi 计算的相图并不是真正热力学上稳定的相图（如下图 1 和 2 所示）；

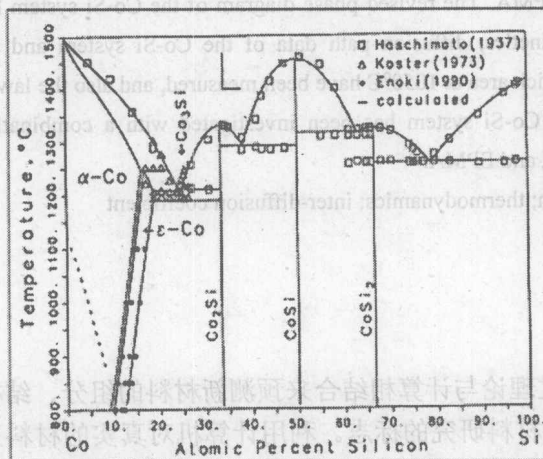


图 1 1992 年 Choi 计算的 Co-Si 相图

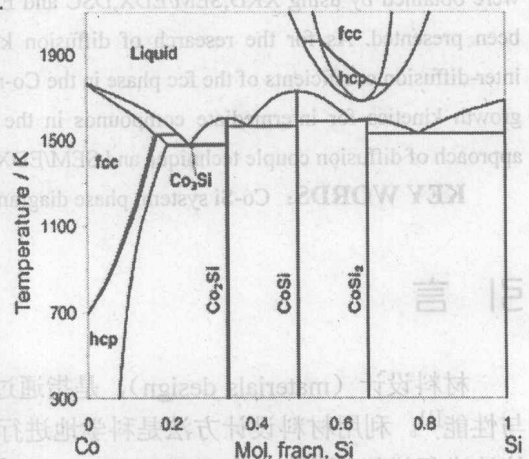


图 2 Pandat 程序呈现的相图

- 2) Choi 等在计算相图的过程中，在优化液相的时候使用了 8 个参数，这使得他所得到的

参数在外推计算多元相图时可靠性大大下降;

3) 所有化合物均假定为线性化合物, 与实际存在差别。

综上所述, 对 Co-Si 体系重新进行热力学计算, 获取一套能合理描述该体系的热力学参数是很有必要的。

1. 2 Co-Si 体系的初步热力学计算

1. 2. 1 热力学模型

1) 纯组元:

纯组元 $i(i=\text{Co}, \text{Si})$ 在 Φ 相中的吉布斯自由能如下:

$$G_i^\Phi - H_i^{\text{SER}}(298.15\text{K}) = a + bT + cT \ln(T) + dT^2 + eT^3 + fT^{-1} + gT^7 + hT^{-9} \dots (1)$$

公式(1)中, H_i^{SER} 是纯组元 i 在 298.15K 和标准大气压下其标准元素参考态的摩尔焓。 T 为绝对温度。公式(1)后面两相只在超出稳定状态的情况下使用。系数 a 到 h 的值都取自 Dinsdale^[15]的工作。

2) 溶体相:

液相 Liquid 和富 Co 端 fcc 和 hcp 都属于溶体相, 它们的吉布斯自由能用替代溶体模型表示:

$$G_m^\Phi = x_{\text{Co}}^0 G_{\text{Co}}^\Phi + x_{\text{Si}}^0 G_{\text{Si}}^\Phi + RT(x_{\text{Co}} \ln(x_{\text{Co}}) + x_{\text{Si}} \ln(x_{\text{Si}})) + {}^E G_m^\Phi \dots (2)$$

公式(2)中, ${}^E G_m^\Phi$ 为体系过剩 Gibbs 自由能, x_{Co} 和 x_{Si} 分别表示 Co 和 Si 的摩尔分数, R 为气体常数, T 为绝对温度。 ${}^E G_m^\Phi$ 可以用 Redlich-Kister 多项式表示:

$${}^E G_m^\Phi = x_{\text{Co}} x_{\text{Si}} \sum_i {}^i L^\Phi (x_{\text{Co}} - x_{\text{Si}})^i \dots (3)$$

公式(3)中, ${}^i L^\Phi$ 为组元 Co 和 Si 的相互作用参数, 一般为

$${}^i L^\Phi = a_i + b_i T \dots (4)$$

公式(4)中, 系数 a_i 和 b_i ($i=0,1,2$) 就是本工作要优化的参数。

3) 中间相:

由于在文献中, 中间相 Co_2Si , CoSi 和 CoSi_2 在宽广范围温度内存在热容 C_p 的实验数据, 所以其每摩尔分子的 Gibbs 自由能表达式如下:

$$G_m^{\text{CoAsiB}} - AH_{\text{Co}}^{\text{SER}} - BH_{\text{Si}}^{\text{SER}} = a + bT + cT \ln(T) + dT^2 + eT^{-1} \dots (5)$$

公式(5)中, 系数 c , d 和 e 的值可以从 C_p 表达式中直接得到。 a 和 b 的值即是本工作中要评估的热力学参数。 A 和 B 为化合物的化学计量比。

对于 Co_3Si 相, 由于缺少任何热力学数据而且稳定存在的温度范围很小, 所以在本工作中我们将每摩尔分子 Co_3Si 的 Gibbs 自由能模型表述如下:

$${}^0G_m^{\text{Co}_3\text{Si}} - 3H_{\text{Co}}^{\text{SER}} - H_{\text{Si}}^{\text{SER}} = a + bT + 3{}^0G_{\text{Co}}^{\text{hcp}} + {}^0G_{\text{Si}}^{\text{diamond}} \quad \text{.....(6)}$$

公式 (7) 中, b 值固定为-3, 而 a 值就是在本工作中要优化的参数。 ${}^0G_{\text{Co}}^{\text{hcp}}$ 表示纯 Co 在稳定 hcp 结构状态下的 Gibbs 自由能, ${}^0G_{\text{Si}}^{\text{diamond}}$ 表示纯 Si 在稳定 diamond 结构状态下的 Gibbs 自由能。

1. 2. 2 热力学计算

模型建立之后, 我们使用计算机优化程序 PARROT^[16], 通过将实验值和计算值之间的平方差的和调为最小来对模型参数进行优化。在优化过程中, 我们对实验数据进行反复的比较, 分析, 然后调整相应的权重和热力学参数, 获得了一套合理, 自洽性好的热力学参数。

利用这些优化出来的参数计算出来的相图与文献中的实验数据比较如图 3 所示:

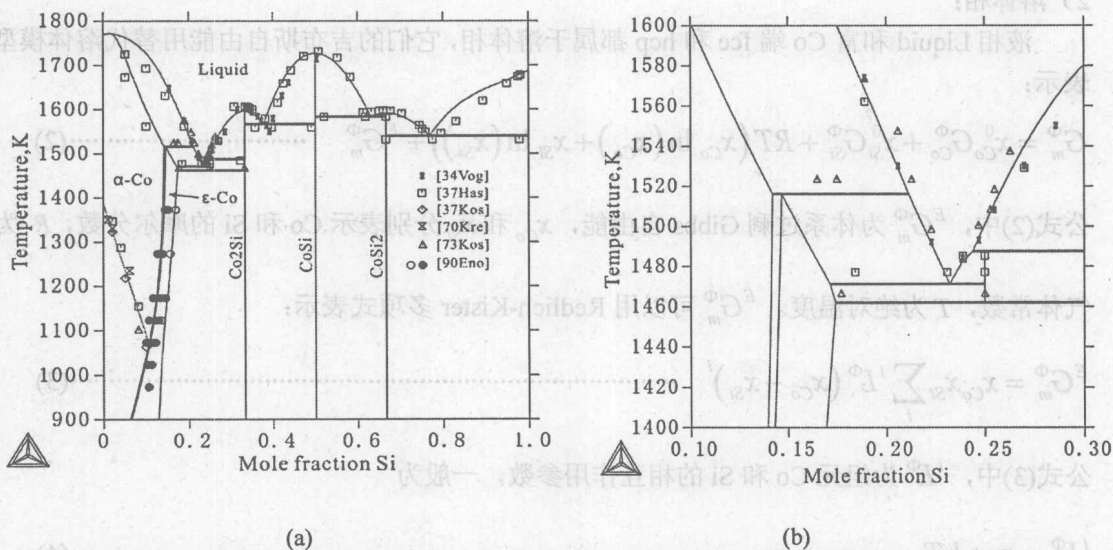


图 3 (a) 为本工作计算出来的 Co-Si 体系相图与文献中报道的实验值的比较
(b) 为 (a) 中富 Co 端的局部放大图

相应地, 我们也将本工作得到的热力学参数代到 Pandat 程序中进行检验, 所得到的相图如下图 4 所示:

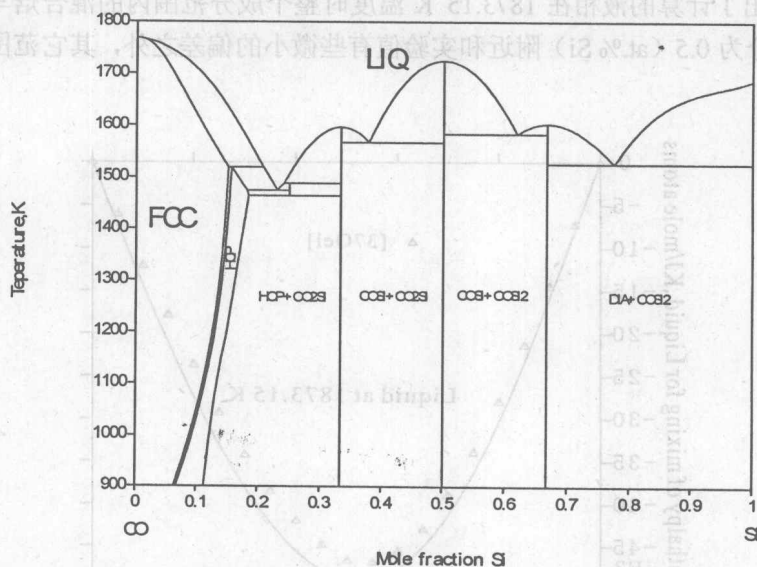


图 4 将本工作得到的热力学参数代入 Pandat 程序计得到的相图

图 5 中列出了计算的各化合物的生成焓值与文献中的实验值的比较，从图中我们看出计算值与实验值吻合得很好。

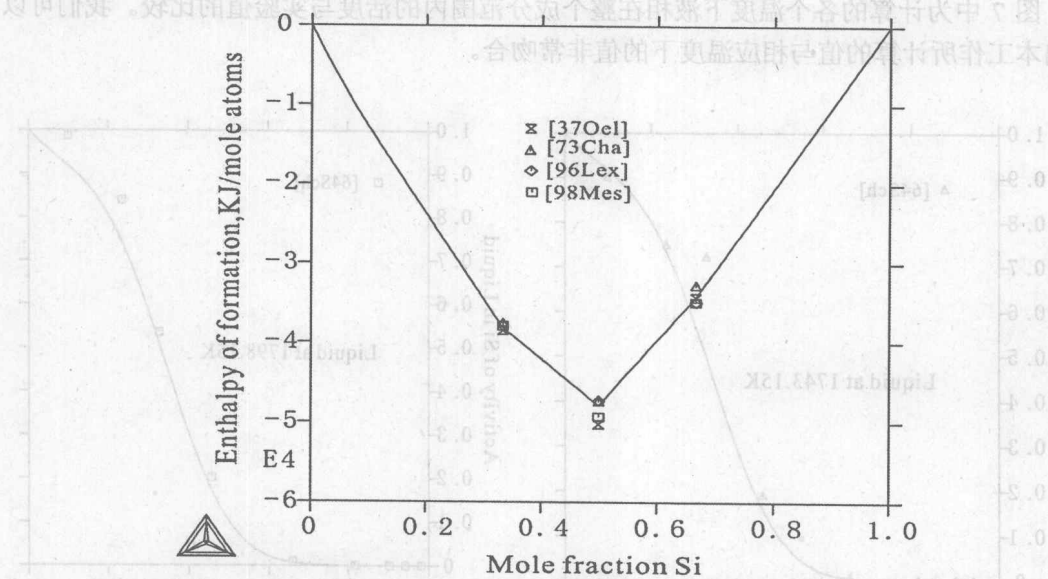


图 5 本工作计算的各化合物的 $\Delta_f H_{29815}^0$ 值与文献实验值相比较

图 6 中列出了计算的液相在 1873.15 K 温度时整个成分范围内的混合焓与实验值的比较。除了在成分为 0.5 (at.% Si) 附近和实验值有些微小的偏差之外, 其它范围均与实验值吻合。

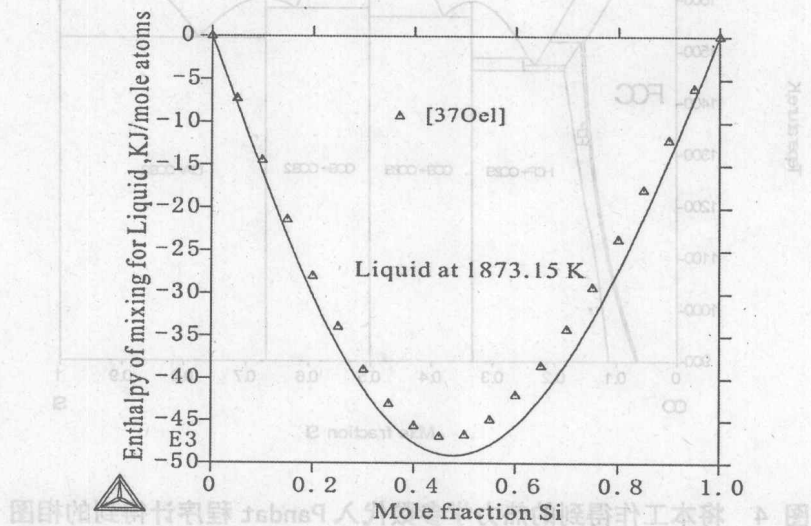
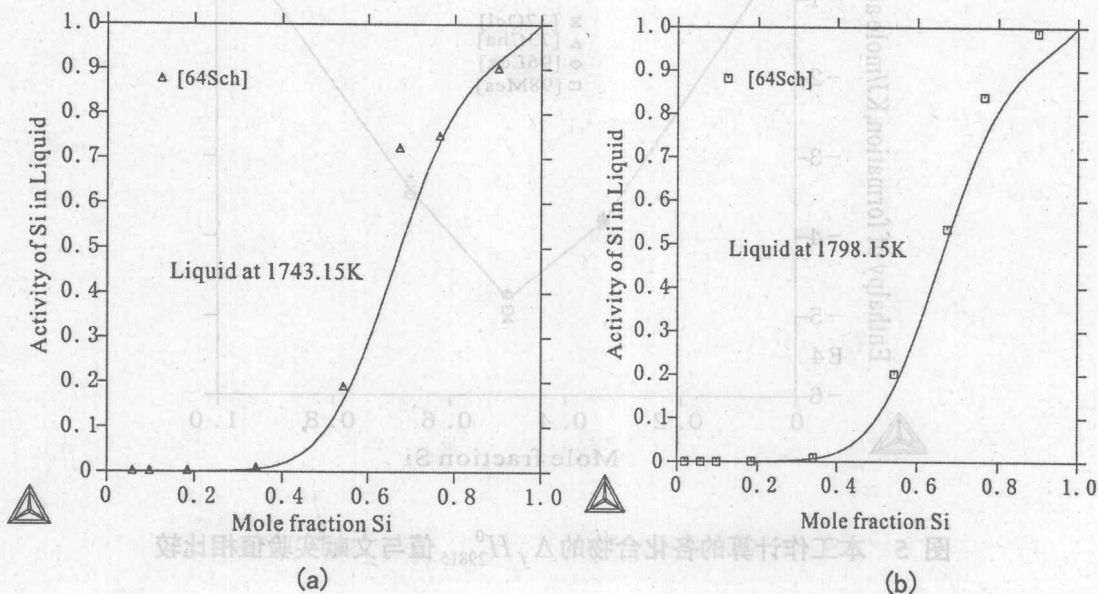


图 6 本工作计算的液相在 1873.15 K 下的混合焓值与[37Oel]给出的实验值的对比

图 7 中为计算的各个温度下液相在整个成分范围内的活度与实验值的比较。我们可以看出本工作所计算的值与相应温度下的值非常吻合。



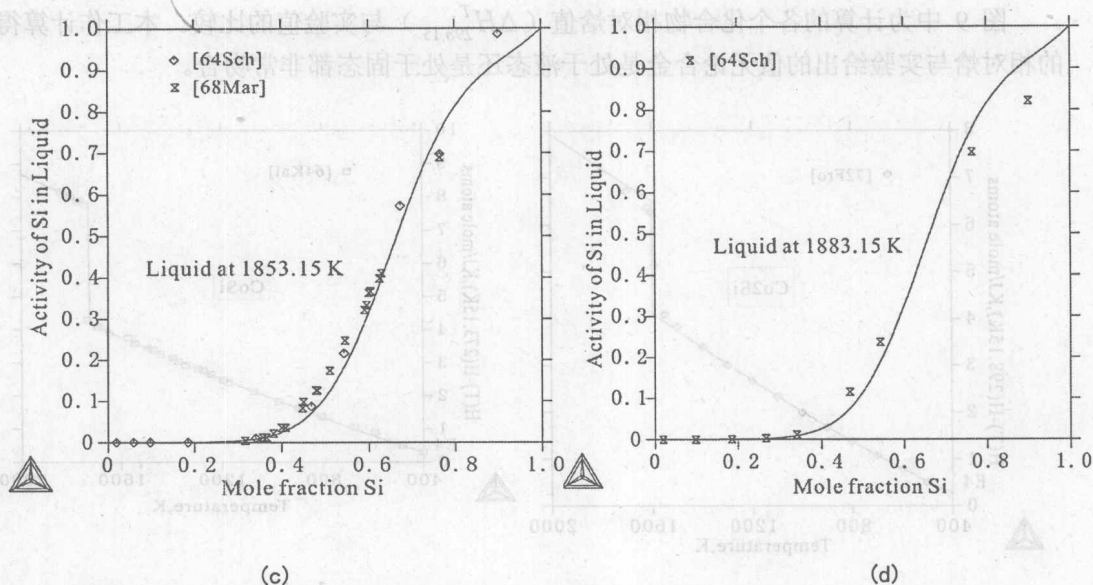


图 7 (a)(b)(d) 中分别给出了本工作计算的液相在 1743.15K, 1798.15K 和 1883.15 下在整个成分范围内的活度值与[64Sch]实验值得对比; (c)中给出了液相在 1853.15K 在整个成分范围内的活度值与 [64Sch]和[68Mar]^[17]试验值的对比

图 8 中列出了富 Co 端计算的活度值与实验值的比较, 从图中我们可以看出计算值与实验值符合很好。

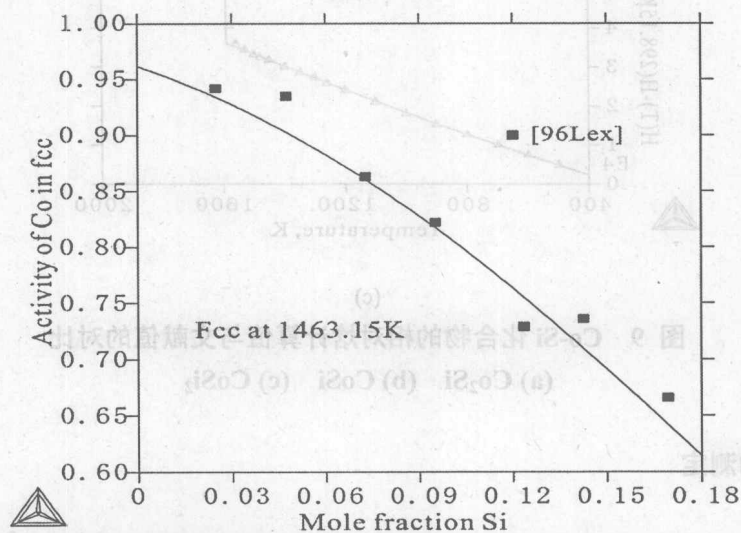


图 8 fcc 相中 Co 在 1463.15K 的计算活度值与[96Lex]^[18]实验值的对比