

2025 年黑龙江工程师学院 工程师职称资格申报书

高 校： 哈尔滨工程大学
所在学院： 核科学与技术学院
专业类别： 能源动力

黑龙江工程师学院制

2025 年 5 月

填 写 说 明

一、本表仅为黑龙江工程师学院工程师职称资格申报使用，须如实填写；

二、申报书中填写内容原则上不得涉密，如存在涉密技术或数据，须做脱密处理，所在单位须严格审核；

三、申报书涉及签名均须用蓝、黑色墨水笔，亲笔签名；

四、申报书中用宋体小四号字撰写，可另附页或增加页数，A4 纸双面打印。

黑龙江工程师学院工程师职称资格申报书

申报人基本信息			
姓 名	陈卓	联系电话	17314904679
出生年月	2001 年 3 月 10 日	政治面貌	中共党员
身份证号	412822200103106235	学 号	S322157026
高 校	哈尔滨工程大学	所在学院	核科学与技术学院
所属专项	哈电专项	专业类别	能源动力
联合培养信息			
联合培养（入企实 践） 单位名称	哈尔滨电气集团苏州道森阀门有限公司		
入企实践时间	2023 年 12 月至 2025 年 4 月（共 16 月）		
校内导师	栾秀春	职务/职称	教授
企业导师	金成波	职务/职称	正高级工程师
项目名称	大口径高温高压电动 V 型调节球阀		
项目来源	☐ 校企联合攻关项目 ☐ 企业揭榜挂帅项目 ☒ 企业自研项目 ☐ 企业导师自研项目 ☐ 其他_____		

课程学习情况						
课程学习平均成绩		按课程学分核算的平均成绩： 84 分				
业绩代表成果（至少选填一项）						
校企合作项目	名称	合同金额	排名	是否通过验收 /校企双导师认可		
重点重大项目	名称	合同金额	排名	应用成果		
				简述经济/社会效益； 具有一定创新或实用的科学建议（100字之内）		
科技成果设计、应用与转化	名称	类型 (产品或样机设计、科技成果应用转化推广和解决行(企)业技术难题等)		应用成果		
	大口径高温高压电动V型球阀	产品样机设计		在进行实体压力测试或流量测试之前，通过仿真结果对阀门模型进行重新设计优化，同时提高了工作效率和经济效益。该产品为高温高压工况下的高端调节阀国产化替代的最新成果，是相关领域的国内首台，为提高高端阀门国产化占有率做出了一份贡献。		
理论创新	名称	类别 (包括论文、专利、软件著作权、著作、标准、规范等)	发表时间/专利授权时间	刊物名称/专利授权号	排名	

获奖	名称	级别 (包括国家 级、省部级)	类别 (包括 科学技术 类、工程类、 涉及(勘察) 类、工程咨 询类等)	获奖时 间	排 名

工程实践总结

一、问题来源与研究现状

(简要说明专业实践研究课题的问题来源与研究意义、国内外研究现状及行业应用现状，字数 500 字左右)

该项目来源于企业为中国核动力研究设计院核电主回路试验平台研制的配套阀门，应用在高温高压的工况条件下，阀门类型为 V 型调节球阀，属于相关领域阀门产品国产化替代的首台高端调节阀。研究内容为使用有限元仿真分析方法对该型号阀门进行流体仿真与结构仿真，分别研究阀门内的流动特性与密封性能，并根据仿真分析结构对阀芯结构和密封副结构进行优化调整。球阀的关键部件是球体阀芯，阀口的形状会影响球阀的流量特性以及流体的流动状态。球阀在不同开度下，内部流体的流动状态会发生变化，需要根据实际运行的需要对球阀的开口形状进行优化，保证其在不同开度下的流量特性和流阻系数符合实际需求。金属硬密封球阀的密封原理是通过外部流体作用在阀座和球体上的压力将球体与阀座压在一起，相互贴合，形成一个能够保证流体无法通过的密封结构。密封面的密封性能受到三个主要因素影响，即密封面上密封比压、密封面两侧的压差及密封面受力的均匀性。阀门密封面结构是保证阀门安全运行的的关键条件之一，设计并优化出合理的密封面结构，防止在运行中因严重变形导致密封面被破坏或者密封比压不足造成泄露，是阀门设计工作的重要一环。数值仿真方法已成为国内外阀门设计工作必不可少的工具，国内外对高温高压 V 型调节球阀的研究聚焦于极端工况下的性能优化。国外以美、德、日为主导，开发了镍基合金/陶瓷涂层材料提升耐蚀性，采用有限元仿真优化球体 V 型切口结构；国内近年突破集中在多层金属硬密封结构及 CFD 辅助流道设计。V 型球阀是一种特殊的球阀，其结构紧凑，密封性能好，调节范围广，能够在较小的开度下保持良好的调节性能，在需要精确调节的工况下性能要优于其他阀门，在工业上拥有较为广泛的应用。

二、解决的关键问题（字数 300 字左右）

在阀门的设计阶段使用有限元仿真计算软件对该阀门的流量特性及密封性能展开分析与计算，并根据仿真计算结果对阀门结构进行优化。使用 Fluent 流体仿真软件对不同阀芯形状的 V 型球阀进行参数化仿真分析计算。根据仿真数据计算出 V 型球阀的等百分比流量特性曲线，和 V 型球阀在不同开度下的流量系数、阻力系数。通过对比分析，得到符合等百分比流量特性、符合技术要求且同时具备较好调节性能与较高流通能力的阀芯形状。将仿真结果与实验测量结果对比，在研究阀门密封结构的密封性和稳定性时，使用 Workbench 静态结构模块对 V 型球阀密封结构进行了仿真计算，并深入分析了密封结构的应力、变形、密封比压分布。同时使用参数化方法与响应面优化方法计算阀座特征尺寸对密封面状态的影响，完成了密封结构的优化工作。

三、策略分析及工作量描述

(主要包括理论的比较、分析及技术路线描述、说明具体的工作量与复杂度, 字数 800 字左右)

对 V 型球阀的流量方程和流量系数进行了详细的推导分析, 为后续的计算工作提供理论基础。结合阀门的密封结构对该型阀门的密封原理进行了分析, 计算了阀门在高低温工况下的密封比压和必须比压。同时针对流体仿真和结构仿真的基本分析原理进行了研究, 汇总了不同壁面函数、湍流模型和接触非线性算法的特点与差异并进行对比, 选择合适的仿真算法及函数。研究技术路线为:

(1) 使用 Fluent 软件和参数化分析方法计算 V 型调节球阀在不同开度下的压力损失, 研究阀门内部的流动情况;

(2) 根据计算结果绘制阀门的流量特性曲线、流量系数曲线和阻力系数曲线, 分析阀门的流阻特性, 并根据仿真计算结果对阀芯结构进行调整优化;

(3) 将优化后的阀门结构模型重新进行仿真分析, 直至阀门的流动特性符合设计要求。

(4) 使用 Workbench 静态结构模块研究阀门密封结构的变形和应力分布, 分析密封面上的密封比压分布是否满足密封要求;

(5) 根据仿真结果对密封结构进行优化, 得到具有较好密封性能和稳定性的密封结构。

在进行流体仿真计算前对阀门模型进行了前处理, 括模型简化、网格划分、网格无关性验证等工作。将 V 型球阀的阀芯优化工作分为两部分, 分别调整 V 形切口的圆弧半径参数 RC 和圆弧圆心至阀芯回转轴距离参数 T, 得到不同形状的阀芯, 并使用 Fluent 流体仿真软件对不同阀芯形状的 V 型球阀进行仿真分析计算。根据仿真数据计算出 V 型球阀的等百分比流量特性曲线, 和 V 型球阀在不同开度下的流量系数、阻力系数。通过对比分析, 得到符合等百分比流量特性、符合技术要求且同时具备较好调节性能与较高流通能力的阀芯形状。将仿真结果与实验测量结果对比, 验证了使用仿真分析提高阀芯优化工作的可行性。使用 Workbench 静态结构模块对 V 型球阀的密封结构进行了仿真计算, 检测出密封面处的密封比压带存在缺口, 有泄露风险。通过调整阀座特征尺寸和开槽两种方法对密封结构进行优化, 经过多次调整及仿真计算, 使用参数化仿真与响应面优化方法, 采用拉丁超立方抽样以及遗传聚合拟合方法得出密封结构尺寸对密封面间隙大小的影响规律, 最终得到能够使密封面形成完整密封带的结构。同时也针对模型部分区域出现应力集中的现象进行了分析, 并针对应力集中问题进行了简单的优化调整, 为解决应力集中问题提供了方法和依据。

四、实践成果

(主要围绕效率、质量和成本等方面,突出成果成效、突出经济社会效益、突出对行业发展的发挥作用等方面简要阐述,字数 200 字左右)

使用有限元仿真方法对阀门模型进行分析,计算出当前结构下的流量特性、流量系数以及密封副变形状况、密封性能等参数,直接验证当前的设计是否符合技术要求,提升了阀门设计的工作的效率。在进行实体压力测试或流量测试之前,通过仿真结果对阀门模型进行重新设计优化,降低了产品性能的不合格率,减少了试验样机的重复测量次数以及制造数量,同时降低了时间成本与经济成本。该产品为高温高压工况下的高端调节阀门国产化替代的最新成果,是相关领域的国内首台,为提高高端阀门国产化占有率做出了一份贡献。

本人承诺

个人声明: 本人上述所填资料均为真实有效,如有虚假,愿承担一切责任,特此声明!

申报人签名: 陈卓
日期: 2025.05.09

校内导师意见

材料内容属实，同意申报。

导师签字：栗秀春
日期：2025.5.10

企业导师意见

材料内容属实，同意申报。

导师签字：金永波
日期：2025.5.10

校企评价结果

(由学生就读高校的学籍所在学院以及参与专业实践的企业，联合对申报学生专业实践成绩、业绩代表成果进行评价认定)

学生专业实践考核成绩：97 分

☒优秀 ☐良好 ☐一般 ☐及格 ☐不及格

学生满足的业绩代表成果情况：

☒研究生课程学习平均成绩 80 分及以上

☐校企合作项目 ☐重点重大项目 ☒科技成果设计、应用与转化
☐理论创新 ☐获奖

所在学院公章：
副院长(签字)：王建军

学生入企期间开展的专业实践情况：

☒学生实践信息属实 ☒学生实践内容符合校企实践计划要求
☒学生取得的业绩代表成果与专业实践内容相关

哈尔滨电气集团
实践基地：哈尔滨道谷门有限公司
负责人(签字)：金永波

专业评议组组长评议意见

(专业评议组组长汇总本组组员评审情况,形成对该学生的评议意见,并在评审委员会会议中进行口头汇报)

评议结果:

☐ 推荐

☐ 需答辩

☐ 不推荐

组长签字:

日 期:

黑龙江工程师学院意见

单位公章:

日 期:

黑龙江省人力资源和社会保障厅意见

单位公章:

日 期:

佐证材料清单

姓名	陈卓	所在高校	哈尔滨工程大学
所属专项	哈电专项	专业类别	能源动力
材 料 目 录			
序号	材料名称 (按照审批表填写顺序装订)	份数 (份)	
1	课程成绩单 (含课程学习情况证明)	1	
2	校企合作项目材料		
3	重点重大项目		
4	科技成果设计、应用与转化	1	
5	理论创新		
6	省级及以上获奖		

注：相应申报材料按照顺序统一装订，此清单粘贴在档案袋上。

申报人签字： 陈卓 提交时间： 2025.05.09



学 号:	S322157026	姓 名:	陈卓
性 别:	男	入学年月:	2022年9月
专 业:	能源动力		
学位层次:	硕士	学习形式:	全日制

序号	开课学年/学期	课程编号	课程名称	课程类别	学分	学时	成绩	备注
1	2022秋季	202011513001	核反应堆工程	专业必修课	2.0	32	64	
2	2022秋季	202011512001	核动力装置控制理论与应用	专业必修课	2.0	32	93	
3	2022秋季	202011513006	核动力装置热力分析	选修课	2.0	32	82	
4	2022秋季	202032013003	第一外国语（英语）	公共必修课	3.0	60	86	
5	2022秋季	202011020009	高能束表面改性与强化技术	跨学科选修课	2.0	16	优秀	
6	2022秋季	202032020003	数值计算	公共必修课	2.0	32	82	
7	2022秋季	202032013001	中国特色社会主义理论与实践研究	公共必修课	2.0	48	88	
8	2023春季	201911510618	先进核动力反应堆	专业必修课	2.0	32	75	
9	2023春季	202032012001	工程伦理	公共必修课	1.0	18	92	
10	2023春季	201911010707	材料表面与界面	跨学科选修课	2.0	32	71	
11	2023春季	202011520001	论文写作指导	专业必修课	1.0	16	85	
12	2023春季	202032020016	知识产权法	选修课	1.0	19	良好	
13	2023春季	202011513701	核科学与技术进展讲座	专业必修课	1.5	24	优秀	
14	2023春季	202032013002	自然辩证法概论	公共必修课	1.0	18	87	
15	2023春季	202032013019	专利实务	选修课	1.0	16	86	

总学分: 25.5

成绩审查签字(盖章):

校审查意见:

校长印:



百分制和五分制对应关系: 优秀=90-100; 良好=80-89; 中等=70-79; 及格=60-69; 不及格=0-59



课程学习情况证明

学籍所在学院（公章）：核科学与技术学院 2025 年 05 月 09 日

专业课程信息					
(前沿理论课程、实践类课程、案例课程、学科交叉课程中至少必修 1 门)					
课程类型	课程名称	课程性质 (必修/选修)	学分	成绩	是否 校企共建
前沿理论 课程	核科学与技术进展讲座	必修	1.5	95	
	核反应堆工程	必修	2	64	
实践类 课程	核动力装置热力分析	选修	2	82	
案例课程	先进核动力反应堆	必修	2	75	
	核动力装置控制理论与应用	必修	2	93	
学科交叉 课程	高能束表面改性与强化技术	选修	2	95	
	材料表面与界面	选修	2	71	
能力素养类课程信息					
(工程伦理、研究方法类、标准与知识产权类必修，工程管理类、职业素养类选修)					
课程名称		课程性质 (必修/选修)	学分	成绩	
工程伦理		必修	1	92	
论文写作指导		必修	1	85	
研究生课程学习平均成绩					
按课程学分核算的平均成绩：		84 分	专业排名/专业总人数： 19/32		

业绩代表成果评议证明/鉴定模板

企业名称：哈尔滨电气集团苏州道森阀门有限公司 2025年 5月 10 日

学生姓名	陈卓	身份证号	412822200103106235
所在高校	哈尔滨工程大学	专业类别	能源动力
成果名称	大口径高温高压电动V型调节球阀	应用领域	核电实验平台
成果类型	☐ 市（地）、厅（局）级以上重点项目 ☐ 对行业发展有重大促进作用的重点项目 ☐ 具有创新性或实用性的科学建议 ☒ 企业自主研发设计产品或样机 ☐ 科技成果应用转化推广		
成果属性	阀门样机成品	所处阶段	已交付
学生解决工程实际问题所承担的主要任务			
在阀门的设计阶段使用有限元仿真计算软件对该阀门的流动特性及密封性能进行分析与计算，并根据仿真计算结果对阀门结构进行重新优化设计。			
成果评价			
（从质量、成本、效率等考虑，主要围绕成果的创新性、实用性，对科技进步、行业发展的促进作用以及取得的经济效益和社会效益等方面进行评价。） 该成果使用有限元仿真与试验测试相结合的优化设计方法，提升了设计工作的效率，降低了优化设计的时间成本和试验测试的经济成本。该样机产品成果符合设计预期，满足技术要求及国家标准，对推动高端阀门国产化进程做出了贡献。			
项目负责人签字：_____ 企业公章：_____ 日期：2025.5.10 			