

科学技术成果鉴定证书

电技鉴字（2018）第 22 号

成果名称：新型真空智能断路器
关键技术

完成单位：

有限公司

鉴定形式：会议鉴定

组织鉴定单位：中国电工技术学会

鉴定日期：2018 年 11 月 05 日

鉴定批准日期：2018 年 11 月 08 日

中国电工技术学会

二〇一七年 制

简要技术说明及主要技术性能指标

1、立项背景、技术原理和应用领域

(1) 立项背景：随着现代信息技术的飞速发展，智能化成为工业装置的发展趋势。在高压开关领域，智能化开关发展迅速，其动力首先来自电力系统越来越高的可靠性要求、越来越高的自动化程度和用户对电能质量的要求。现代配电系统和用户系统包括供电小区或智能大厦的电气设备都需要检测、控制及保护的完全自动化和智能化，开关作为重要的电力系统控制元件，其智能化则是上述智能化的基础。电力系统中常规断路器在关合和开断电路瞬间，系统电压和电流相位差为90°，产生较大的电抗器、空载变压器以及空载线路的感生电压，降低了开关设备的使用寿命和

为实现电力系统的投切相应得电力系统的过电压和涌流不仅对断路器自身寿命缩短、绝缘和系统可靠性。或分闸，以主动开关的开断能力

要利用高压开关来抑制暂态现象，产生较大的暂态电流的相角有关。这影响(如电气设备降低用户电能质量(电角度)完成合闸暂态效应，或提高

(2) 技术原理：磁力操动机构利用了通电导体在磁场中受到安培力的作用而运动，当机构处于合闸位置，永磁体形成封闭回路，提供合闸保持力，无机械式的脱扣和锁扣系统。分闸时，线圈通反向电流，内部产生的洛伦兹力大于合闸保持力，机构开始分闸，在分闸位置靠永磁体形成的封闭回路提供分闸保持力。

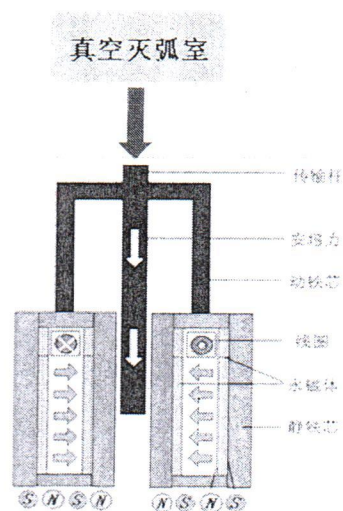


图1 磁力机构工作原理

(3) 应用领域：智能选相断路器用于接通、分断电力系统及对各种故障

简要技术说明及主要技术性能指标

进行保护控制的必备部件，广泛应用于各类电网的供电系统中。

2、主要技术性能指标及与国内外同类技术比较

目前，国内多家机构已研制出配备弹簧机构的 72.5kV-126kV 单断口真空断路器，并已相继投入生产和挂网运行，但配备磁力操动机构并具备选相功能的 126kV 真空断路器目前尚无产品面世。西安交通大学研制成功了 126kV/2500A/40kA 真空断路器，西安西电高压开关有限公司研制了 ZW59-126/2000-40 真空断路器并已挂网运行，浙江温岭紫光电器有限公司研制了 ZW□-72.5/T2500-31.5 真空断路器并已批量生产和运行。

表 1 国内真空断路器研究现状

公司名称	西开	北开	东源电器	西安交大	平高集团
产品型号					126
额定电压 (kV)					
额定电流 (A)					)
额定短路开断电流 (kA)					
额定短路关合电流 (kA)					
额定短时工频耐压 (kV)					
额定雷电冲击耐压 (kV)					
配用机构					

国外，通用电器公司 1980 年生产出 168kV 开断电流为 40kA 的双断口真空断路器，明电舍公司 1980 年开始生产 123kV 开断电流为 31.5kA 的单断口真空断路器，东芝公司于 1987 年首次研制出 145kV 开断电流为 31.5kA 的单断口真空断路器及 168kV 双断口真空断路器。西屋公司研制的双断口 121-145kV 真空断路器已开始取代同等级少油断路器。Siemens 公司和 ABB 公司已开始从事真空灭弧室向高电压发展的开发研究工作，其中 Siemens 公司 72.5kV 真空灭弧室已挂网运行，126kV 真空灭弧室进入试验阶段。Siemens 公司的 3AH4 型真空开关就是专门用作频繁操作冶炼炉的，其操作次数可达 12 万次。东芝公司新开发了 24kV/2000A/20kA 和 36kV/2000A/12.5kA 特频繁操作真空开关，将操作次数从 10 万次提高到 15 万次。

简要技术说明及主要技术性能指标

表 2 国外真空断路器研究现状

国家	UN/kA	ISC/kA	IN/A	绝缘介质	压力/Mpa	断口	形式	操动机构
日本	14	25	2000	SF ₆	0.1	3	柱式	弹簧
	16							弹簧
	12							弹簧
	20							弹簧
	14							弹簧
欧洲	14							弹簧
	11							弹簧
	11							弹簧
英国	13							弹簧
韩国	17	30	2000	SF ₆	0.1	3	柱式	弹簧

3、对促进行业科技进步的作用和意义

随着社会经济的技术的发展，人们对相控开关提出了更高的要求，要求利用微处理技术使其智能化，提高开关的通断性和保护能力。利用微电子技术和计算机控制技术研究设计智能相控开关系统，这样对于保证供电的可靠性、稳定性、改善供电质量、切实提高企业经济效益和工作效率具有重要意义。

推广应用前景与措施

1、已应用情况或推广应用范围、条件和前景

此项目对126kV真空智能断路器关键技术进行了研究，此关键技术包括新型磁力操动机构及智能控制技术、机电一体化匹配技术。该技术克服传统操动机构一旦安装到位，其运动特性不可控的缺点，通过控制系统的检测和调节，实现对断路器本体机械特性实时调节的功能。这样可以保证断路器有稳定的分合闸时间，实现高精度选相操作。而基于磁力操动机构的真空智能断路器及其操控系统的研究，对
小结构、模块化的磁
元组件控制，分散性
到很好的推动作用。
系统中势必成为重要
。采用相控智能单
器的智能操作将起
费用将使其在电力
。

2、主要经济与社会效益

(1) 由于六氟化硫断路器基本采用的是六氟化硫，六氟化硫具有破坏作用，并且在电
严重的后果。随着环
代传统的六氟化硫断
制造技术的进步和制
趋于成熟，因此开发
。126kV及以上的高压断
臭氧层有着很强的
生泄漏，极易造成
呆气体型断路器取
。随着真空灭弧室
真空灭弧室技术已
意义和社会效益。
装置的发展趋势。

(2) 随着现代
在高压开关领域，智
可靠性要求、越来越
和用户系统包括供电
全自动化和智能化，
智能化的基础。断路器
力系统越来越高的
求。现代配电系统
、控制及保护的完
智能化则是上述智
章进行保护控制的
必备部件，广泛应用于合关电网的供电系统中。而电力系统中常规断路器在关合和开断电路瞬间，系统电压和电流相位通常是随机的，断路器在关合并联电
容器组、电抗器、空载变压器以及空载线路时常会产生幅值、频率很高的涌流
和过电压，降低了开关设备的使用寿命和电力系统的供电质量。随着社会经
济的技术的发展，人们对开关的控制提出了更高的要求，要求利用微处理技术使
其智能化，提高开关的通断性和保护能力。利用微电子技术和计算机控制技术
研究和设计智能相控开关系统，这样对于保证供电的可靠性、稳定性、改善供
电质量、切实提高企业经济效益和工作效率具有重要意义。

主要技术文件资料目录

序号	技术文件资料名称	代号	资料来源
1	《新型磁力机构的 126kV 真空智能断路器关键技术研究 工作报告》		平高集团有限公司
2	《新型磁力机构的 126kV 真空智能断路器关键技术研究 技术报告》		平高集团有限公司
3	《新型磁力机构的 126kV 真空智能断路器关键技术研究 技术经济指标及使用前景经济效益分析报告》		平高集团有限公司
4	《新型磁力机构的 126kV 真空智能断路器关键技术研究 安装测试报告》		平高集团有限公司
5	《ZW□ -126/D2000-40 型真空智能断路器 检验报告》	NO.2017231 NO.2018166	国家高压电器产品质量监督检验中心 (河南)
6	《新型磁力机构的 126kV 真空智能断路器关键技术研究 查新报告》	2018-0350	国家电网有限公司信息通信分公司
7	《ZW□ -126/D2000-40 型真空智能断路器 技术条件》	0PG.520.1117	平高集团有限公司
8	《ZW□ -126/D2000-40 型真空智能断路器 工艺文件》	0PG.710.1161	平高集团有限公司

鉴定意见

2018年11月5日,中国电工技术学会在郑州对平高集团有限公司完成的“新型磁力机构的126kV真空智能断路器关键技术研究”项目组织召开了科技成果鉴定会。鉴定委员会听取了项目汇报,审查了项目可行性研究报告、检测报告、科技查新报告等材料。经质询和讨论,

1、提交的鉴定材料

2、项目开展了新型真空灭弧室设计制造,通过了型式试验

主要创新点包括:

(1)通过操动机构与真空灭弧室的专用磁力耦合

(2)提出了闭环控制策略,研制出磁力机构专用驱动器,实现了分合闸操作精准

(3)研制出了126kV级真空灭弧室,开断容性电流开合能力C2级。

3、项目通过了国家型式试验,符合相关标准要求。

鉴定委员会一致认为,该成果产品结构简单、行程曲线可控、动作分散性小。整体技术达到国际领先水平。

建议:加强工程推广应用。

鉴定委员会主

(签字)

2018年11月5日

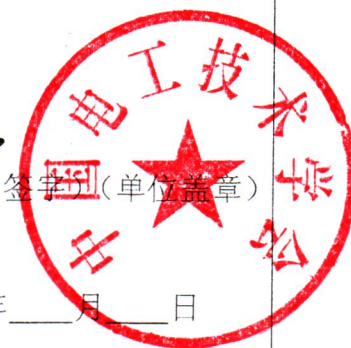
主持鉴定单位意见

主管领导: 骆相桂 (签字) (单位盖章)
_____年____月____日



组织鉴定单位意见

主管领导签字: 骆相桂 (签字) (单位盖章)
_____年____月____日



科技成果完成单位情况

序号	完成单位名称	邮政编码	详细通信地址	单位属性
1	平顶山天安煤业股份有限公司	467001	河南省平顶山市南环东路22号	3
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

注：1.完成单位序号超过8个可加附页，其顺序应与鉴定证书封面上的顺序一致。

2.完成单位名称应填写与其单位公章一致的全称。

3.详细通信地址要写明省（自治区、直辖市）、市（地区）、县（区）、街道和门牌号码。

4.单位属性是指本单位在 1.独立科研机构 2.大专院校 3.工矿企业 4.集体或个体企业 5.其他五类性质中属于那一类，并在栏中填写1.2.3.4.5即可。

主要研制人员名单

序号	姓名	职称/职务	工作单位	对成果创造性贡献
1		专家	平高集团有限公司	总体思路、技术路线及方案设计
2		员	平高集团有限公司	产品结构设计、整体方案研究及产品试验
3		员	平高集团有限公司	产品电气设计研究
4		员	平高集团有限公司	产品控制系统设计及调试
5		员	平高集团有限公司	产品结构设计
6		员	平高集团有限公司	产品装配调试
7		员	平高集团有限公司	真空灭弧室研究、设计
8		员	平高集团有限公司	产品结构设计
9		经理	平高集团有限公司	项目方案及技术路线指导
10		员	平高集团有限公司	项目方案路线指导
11		员	平高集团有限公司	产品闭环调速方案研究
12		员	平高集团有限公司	产品整体机构研究
13		员	平高集团有限公司	产品零部件工艺研究设计
14		员	平高集团有限公司	产品科技项目管理
15	李新刚	工程师/工艺员	平高集团有限公司	产品装配工装研究设计

16	刘璐	助理工程师/专责	平高集团有限公司	产品科技项目管理
17	范元元	工程师/设计员	平高集团有限公司	产品控制算法程序设计调试
18		专责	平高集团有限公司	产品科技项目管理
19		长	平高集团有限公司	产品控制系统方案设计
20		工/科长	平高集团有限公司	产品整体试验方案设计
21		试验员	平高集团有限公司	产品摸底试验方案设计
22		试验员	平高集团有限公司	产品特性试验调试
23		/专责	平高集团有限公司	产品科技项目管理
24		配	平高集团有限公司	产品装配
25		士	西华大学	控制方案设计、控制算法设计
26		士	西华大学	控制系统硬件设计及调试
27		士	大连理工大学	磁力机构仿真方案设计
28			大连理工大学	磁力机构电路与电源的模型建立
29			大连理工大学	磁力机构线圈与永磁体模型建立
30			平高集团有限公司	产品试制工艺技术管理

注：主要研制人员超过 15 人可加附页

《新型磁力机构的 126kV 真空智能断路器关键技术研究》鉴定委员会名单

序号	鉴定会职务	姓名	工作单位	现从事专业	职务/职称	签字
1	主任委员	陈维江	国家电网有限公司	高工		
2	副主任委员	刘卫东	清华大学	高工		
3	委员	李鹏	中国电力科学研究院有限公司	高工		
4	委员	龙伟民	郑州机械研究所有限公司	机械		
5	委员	聂定珍	国网经济技术研究院有限公司			
6	委员	林莘	沈阳工业大学	高工		
7	委员	高金峰	郑州大学	电机		
8	委员	姚德贵	国网河南省电力公司电力科学研究院	高工		
9	委员	吴翊	西安交通大学	高工		
10	委员	崔光照	郑州轻工业学院	电机		
11	委员	华红艳	郑州航空工业管理学院	电机	教授	华红艳