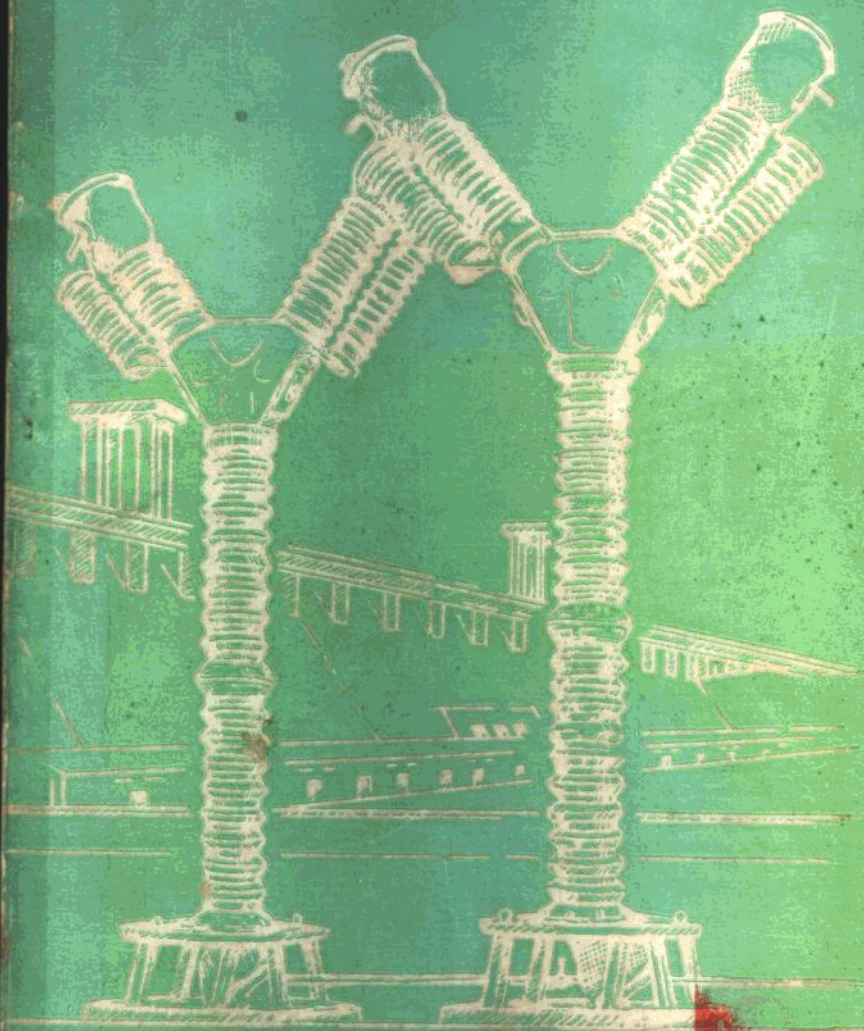


5056
34911
12

52569

高压断路器

下册



湖南省机电工程局
湖南省水电局调试所
湖南省湘中供电局

成都工學
基本

裝訂部

目 录

第二十一章 SW3—¹¹⁰/_{110G}型少油断路器

21—1 节 SW3—110型少油断路器(湖南开关厂)	1
一、概 述	1
二、结构及工作原理	2
三、运输、开箱及保管	3
四、安装调整	3
五、维护与检修	6
六、产品的供应及订货	9
21—2 节 SW3—110G型少油断路器	17
一、概 述	17
二、结构及工作原理	18
三、运输、开箱及保管	20
四、安装调整	20
五、维护与检修	22
六、产品的供应及订货	25
七、垂直安装式	41
21—3 节 CD5—XG型电磁操 动机构	43
一、概 述	43
二、结构与动作原理	44
三、安装与调整	44
四、使用与维护	45

第二十二章 DW3—110型油开关检修工艺(摘录)

22—1 节 检修工艺和质量标准	46
一、套管的检修	46
二、消弧室的检修	50
三、并联电阻的检修	55
四、消弧室和并联电阻的安装	56
五、提升杆和横担的检查	57
六、提升机构和缓冲器的检修	59
七、操作机构的检修	60
八、油箱及其配件的检修	63
22—2 节 调整与试验	64
一、消弧室及触头的调整(见22—1节二项)	64

二、操作机构的调整(见22—1节七项)	64
三、拐臂转角的调整	64
四、“三点”样板间隙的调整	65
五、行程的调整	66
六、接触同时性的调整	68
七、上止钉和侧止钉的调整	68
八、导电回路接触电阻的测量	68
九、速度及时间特性的试验	69
十、动作性能的试验	70
十一、绝缘试验	71
22—3 节 常见故障及其处理措施	71
一、操作机构部分	71
二、提升机构部分	75
三、消弧室和接触系统部分	76
四、套管部分	79
五、油箱及其他	82
附录22—1 DW3—110型油开关的技术数据与结构	83
一、油箱及其附件	83
二、充油套管	86
三、消弧装置和接触系统	87
四、传动系统	88
五、操作机构	90
六、套管型电流互感器	91
附录22—2 检修调试主要纪录表	93
附录22—3 套管的热油过滤和真空注油	96
附录22—4 消弧室整组压力特性测量方法	97
附录22—5 绝缘套筒处理方法	99
第二十三章 35千伏少油断路器	
23—1 节 SW2— ³⁵ / _{35C} 型少油断路器	100
一、概 述	100
二、技术数据	100
三、外形及安装尺寸	103
四、结构及原理	105
五、调整前的检查	110
六、安装和调整	112
七、使用和维护检修	117
八、常见故障及其处理措施	118
九、产品备件(北开厂产品)	121
23—2 节 SW3—35型少油断路器	122

一、概 述	122
二、外形及安装尺寸	124
三、结构原理	127
四、清洗检查	138
五、调 整	141
六、断路器的试验	143
七、运行使用注意事目	145
八、断路器备品	145
23—3 节 SW4—35/1200—1000型少油断路器	149
一、概 述	149
二、外形及安装尺寸	150
三、结构原理	150
四、调整前的检查	156
五、调 整	156
六、试 验	157
七、使用须知	158
八、断路器备品	158
第二十四章 35千伏多油断路器	
24—1 节 DW1— ³⁵ _{35D} 多油断路器	161
一、技术数据	161
二、外形及安装尺寸	161
三、调整前检查	165
四、调 整	166
五、接触电阻	168
六、油箱的安装	168
七、动作时间和速度	169
八、干燥注油	169
九、说明书摘录(沈阳高压开关厂, 1971年DW1—35型多油断路器说明书)	169
1. 构 造	169
2. 安装前的运输及检查	174
3. 注 油	174
4. 断路器备品	175
24—2 节 DW2—35型多油断 路 器	176
一、技术数据	176
二、安装工序	178
三、断路器检查、清洗	179
四、操动机构调整	180
五、断路器调整	183
六、接触电阻	184

七、动作时间和动作速度	184
八、电气试验	186
九、干燥注油	186
十、断路器检修工艺、常见故障及其处理措施	186
十一、说明书摘录(沈高厂1965年DW2—35型多油断路器说明书)	186
1. 结 构	186
2. 试 验	193
3. 注 油	193
4. 断路器备品	196
24—3 节 DW8—35型多油断 路 器	197
一、技术数据	197
二、外形安装尺寸	198
三、调整前的检查	199
四、调 整	200
五、接触电阻	202
六、灭弧室回装	202
七、动作时间和动作速度	203
八、注油和试验	203
九、说明书摘录(西高厂DW8—35型断路器说明书)	203
1. 结构原理	203
2. 试 验	208
3. 注 油	208
4. 注意事项	209
附录24—1 安装记录表格	210
1. DW1—35型多油断路器安装表 格	210
2. DW2—35型多油断路器安装表 格	211
3. DW8—35型多油断路器安装表 格	212
附录24—2 DW2—35型油开关检修工艺摘 录	213
一、检修工艺和标准	213
(一)大修前试验和机械动作检查	213
(二)清扫和检修油箱及其附件	216
(三)消弧室检修	217
(四)动静触头检修	220
(五)绝缘提升杆、导向管、油缓冲器和横担的检修	222
(六)套管检修	225
(七)套管变流器和二次线检修	225
(八)提升机构的检修	225
(九)操作机构检修	228
二、调整和试验	239
(一)操作机构的调整	239

(二)传动机构的调整.....	240
(三)开关本体的调整.....	242
(四)电气绝缘试验.....	244
(五)机构特性试验.....	245
三、常见故障及其处理措施.....	247
(一)机构部分.....	247
(二)开关本体部分.....	253
附录一、专用检修工具及仪器.....	255
附录二、检修用轮换备品和常用品定额.....	256
附录三、大修主要材料定额.....	257
附录四、大修验收报告.....	258
附录五、DW2—35型油开关压缩室水压试验方法.....	261
附录六、DW2—35型油开关压缩室试漏方法.....	264
第二十五章 10千伏少油断路器(安装使用说明书)	
25—1 节 SN ₂ ¹ —10G型少油断路器(沈高厂,72年).....	265
一、概 述.....	265
二、技术特性.....	265
三、结 构.....	268
四、灭弧原理.....	273
五、验收、保管和运输.....	273
六、安 装.....	273
七、检查、调整与试验.....	274
八、运输前的准备.....	282
九、使用须知.....	282
十、SN ₂ ¹ —10G型少油断路器备品表.....	284
25—2 节 SN10—10型高压少油断路器(湖开厂,75年4月).....	285
一、用 途.....	285
二、使用环境.....	285
三、技术数据.....	285
四、技术要求.....	286
五、结 构.....	287
六、装配与调整.....	288
七、包装、运输、验收与保管.....	288
八、安装、使用、维护与检修.....	289
九、易损件.....	291
十、工 具.....	292
十一、产品成套性.....	292
十二、订货须知.....	293

附录 1	SN10—10/300灭弧室部件	296
附录 2	SN10—10/500灭弧室部件	296
25—3 节	SN3—10型少油断路器(沈高厂, 72年)	301
一、概 述		301
二、技术数据		304
三、结构及工作原理		305
四、运输、开箱及保管		310
五、安 装		310
六、检查、调整与试验		312
七、断路器在使用前的准备		316
八、使用须知		317
九、产品、附件及备品		318
十、订货须知		319
25—4 节	SN ₄ — ^{10G} / _{20G} 型少油断路器(沈高厂)	320
一、概 述		320
二、技术数据		321
三、断路器的结构		322
四、断路器的动作原理及灭弧原理		327
五、操动机构的结构和动作原理		329
六、验收、运输和保管		331
七、安 装		331
八、油断路器与母线的联结		340
九、油断路器投入运行前的准备		340
十、关于运行的主要说明		342
十一、断路器及操动机构成套供应明细表		346
第二十六章 电磁操动机构		
26—1 节	CD3—XG型电磁操动机构(上开厂, 66年)	349
一、用 途		349
二、工作条件		349
三、技术数据		349
四、结 构		349
五、安装与调整		350
六、外形与安装尺寸		350
七、使用与维护		350
八、产品的成套性		351
26—2 节	CD2型电磁操动机构(西高厂, 73年)	351
一、概 述		354
二、结构说明及动作原理		355
三、机构的调整		357
四、操作须知		359

26—3 节	CD2—40型电磁操动机构(沈高厂, 67年)	360
一、概 述		360
二、技术数据		360
三、结构及动作原理		361
四、运输、开箱及保管		366
五、安装和调整		367
六、使用及维护		372
七、备品表		373
26—4 节	CD—40型电磁操动机构(平高厂, 72年)	374
一、概 述		374
二、技术参数		374
三、结构及动作原理		375
四、安装与调整		376
五、使用与维修		377
六、备品与附件		377
26—5 节	CD12型电磁操动机构(西高厂)	378
一、总 则		378
二、结构说明及工作原理		379
26—6 节	CD13G型电磁操动机构(西高厂)	381
一、概 述		381
二、结构及工作原理		382
三、安装和调整		384
第二十七章 弹簧操动机构		
27—1 节	CT5—X型弹簧操动机构技术条件(上开厂, 65年)	385
一、总 则		385
二、分 类		385
三、技术要求		385
四、验收规则及试验方法		387
五、标志、包装与运输保管		387
六、编制说明		387
27—2 节	CT6—X型弹簧操动机构(上开厂, 73年)	387
一、用 途		387
二、工作条件		387
三、技术数据		387
四、结 构		388
五、安装与调整		389
六、检修与维护		390
27—3 节	CT2—XG II型弹簧操动机构(上开厂, 71年)	394
一、用 途		394
二、工作条件		394

三、技术数据	336
四、结构及工作原理	397
五、安装与调整	398
六、外形与安装尺寸	400
七、使用与维护	400
八、订货须知	400
第二十八章 装入式电流互感器	
28—1 节 60~220千伏断路器用电流互感器	406
一、技术数据	406
二、10%倍数与二次负荷关系曲线	410
28—2 节 35千伏油断路器用电流互感器	410
一、LR LRD —35型电流互感器(沈阳互感器厂)	410
(一)概 述	410
(二)结 构	411
(三)技术数据	411
(四)外形尺寸及安装尺寸	414
二、LR LRD —35型电流互感器(西高厂)	415
三、SW3—35型电容套管式电流互感器安装使用说明书(沈高厂,平高厂)	417
(一)概 述	417
(二)技术性能	418
(三)结 构	420
(四)验收和保管	420
(五)订货须知	420
第二十九章 10千伏少油断路器的增容改造	
29—1 节 SN ₂ —10型少油断路器的增容改造	
沈 阳 电 业 局 开 关 组 清华大学高压技术及设备专业少油开关毕业实践小组	422
一、SN ₂ —10型少油断路器存在问题	422
二、增容改造方案	424
三、试验结果	428
四、结 论	429
29—2 节 SN ₂ —10型少油断路器增容改造	
常州供电局革委会	430
一、前 言	430
二、增容改造的具体措施	431
三、结束语	436

第二十一章 SW₃-¹¹⁰/₁₁₀G 型少油断路器

21—1节 SW₃-110型少油断路器(湖南开关厂)

一、概 述

SW₃-110型高压少油断路器系高压交流50赫芝的户外电气设备，其额定电压为110仟伏，主要用于输电线路的保护。

它与相同电压级的多油断路器和空气断路器相比较，主要特点在于结构简单、体积小、重量轻、用油量少、且检修方便。本断路器较之老的SW₁-110型高压少油断路器在断流容量、重合闸性能及延长不检修周期方面有了根本改善。

SW₃-110型高压少油断路器配CD5-XG电磁操动机构时主要技术参数如表1。

表 1

额定电压	最大工作电压	额定电流	额定断流容量	极限通过电流	4秒热稳定电流	自动重合闸无	电流间隔时间	固有分闸时间	固有合闸时间	断路器三相总重	油重	操动机构重量	操动机构合闸电流	操动机构分闸电流
仟伏	安	兆伏安	仟安(峰值)	仟安	秒	公斤	安/伏							
110	126	1000	3000	41	15.8	0.5	▷ 0.07	▷ 0.4	3000	600	900	235 (240) 220	2.75	220

断路器及操动机构作用于基础上的负荷如表2所示。

表 2

一 极 断 路 器				操 动 机 构			
向 下		向 上		向 下		向 上	
吨							
3		1		6		2	

断路器配操动机构使用环境条件是：

- 1.海拔高度不超过3000米(当要求断口间的试验电压按隔离开关的标准进行时仅限于海拔高度1000米以下)。
- 2.周围环境温度不高于+40℃，不低于-30℃。
- 3.不适用于下列场所：

(1)有燃烧和爆炸危险的场所。

(2)有剧烈振动的场所。

(3)有易于腐蚀金属和绝缘材料的化学气体及严重沾污区(但加强型SW3—110I型高压少油断路器因泄漏距离增加,可用于水泥厂、面粉厂等一般沾污区)。

二、结构及工作原理

断路器有三个独立的单极组成,当三相联动时,断路器的三极及操动机构间用拉杆连接起来,如图二所示。

断路器的一极如21—2节之图2所示。

它包括底架(1)、支持瓷瓶(3)、中间机构箱(6)、灭弧装置(7)。

1. 支持结构:

支持瓷瓶利用弹簧卡固的方法与底架、三角腔相连,卡固法兰(5)与瓷瓶是两个各自独立的零件,且两者间隙较小,因此在安装时应注意均匀拧紧螺钉,拆卸时也应防止法兰突然落下打坏瓷瓶。这种卡固方式可减少瓷瓶的应力。

灭弧装置及中间机构箱如图三所示。

两个灭弧装置各利用12个M12的螺钉固定到中间机构箱上与水平成 55° 角。大玻璃钢筒(7)通过上下法兰(17, 4)及铝帽(13)将灭弧室瓷瓶(6)压紧,因此该瓷瓶就只承受轴向压力

2. 传动系统:

断路器的传动系统由相间水平拉杆、传动杠杆、提升杆(图二项4)及三角腔内直线机构(图三项3)组成,水平杆的行程约130毫米,传动杠杆将水平运动变为垂直方向运动,行程增至145毫米,直线机构由两个对称的准确椭圆直线机构组成,通过它将垂直方向运动变为两个斜向直线运动,行程加大至390毫米。这种准确椭圆直线使机构体积较小,从而降低了断路器的总高度。

断路器分闸弹簧装在底架上,在底架长方盒内还装有油缓冲器,在断路器分闸时它起缓冲和分闸定位作用。

3. 导电系统及灭弧装置:

如图三所示,电流从一侧铝帽上接线端引入,经喇叭形支座(14)、静触头(8)、导电杆(5)中间触头(24)、传至下法兰(4)、再由中间导电板(25)传至另一铝帽接线端。

静触指采用弹簧压紧,需拆卸静触指时应先拆保护环(20)。

导电杆端部装有一铜钨合金头,它与导电杆间靠螺钉锁紧,可以方便的拆卸。

断路器的灭弧室(23)是多油囊式纵横吹灭弧结构,它是由一个玻璃钢筒内装有很多隔弧板(21)衬环(22)组成,开断电流时由于电弧把油分解成大量的气体,在灭弧室内造成很高的压力,通过纵吹口和横吹口形成强烈吹弧而使电弧熄灭。开断大电流时熄弧发生在横吹口打开的附近,燃弧时间约0.03秒,开断中小电流时,燃弧时间稍加长一些,但基本上还在灭弧室内熄弧。在静触头处装有压油活塞(19)它在分闸过程中向灭弧室内喷油,有助于开断空载线路及重合闸,同时也对静触指起了保护作用。灭弧室内的主隔弧板是用三聚氰胺玻璃丝压成,耐弧性较好。小玻璃钢筒由于采用特殊螺纹,强度很高,破坏压力达300多个大气压。正常开断时所产生的油气只能通过帽上一个 $\phi 3$ 的小孔逸出,因此外观效应很轻。为防止帽内压力异常增高,在盖板上胶纸安全阀片(9),其静态动作压力约20大气压。

在开断短路电流时,灭弧装置内由于产生很高的压力,而将下法兰上的逆止阀封闭,使

压力不能传到瓷瓶内,以免瓷瓶损坏。支持瓷瓶的破坏压力在20个大气压以上。

4. 注油、放油及密封:

【注油】:在断路器的帽(13)的油标上方有一 $\phi 30$ 的加油孔,平时,断路器的油皆是相通的,为了加快注油速度也可以打开盖板上的安全阀片往灭弧室内注油,同时两端的注油孔皆应打开,以保证空气逸出。在铝帽上各有一油标,任何情况下油面皆应在油标红圈以内。(因此冬天注油时应偏下限,夏天注油时应偏上限)。

【放油】:在底架长方盒下及灭弧装置下均设有放油阀。底架放油阀如图四所示。它采用双层密封,放油时,先将外套(1)拧下,然后反时针方向拧动阀(2)即可放油(注意防止阀完全脱出,而导致油的喷流)。为便于连接橡皮管,随产品带有专用接头(图四b,即附件8ZD·215·006)可拧于阀座(3)上,利用此接头,还可自下而上进行带电加油。

灭弧装置处的放油阀结构与底部的放油阀相同,但无外套。

【密封】:断路器密封结构经过多次试验,出厂时皆已作到了不渗油。

(1)底架传动杠杆主轴处密封如图五(a)所示,利用三个特殊橡皮圈(图五b)并用弹簧压紧,安装时注意橡皮圈凹槽向里(有油部)。

(2)瓷瓶端面采用一种特殊的压制的L型橡皮圈密封,在相应的金属面上开有密封槽,安装时应将凸台嵌入相应之槽内。

(3)中间机构箱各盖板采用整体的平板橡皮密封,相应之金属面都经过加工,安装时只要保证螺钉均匀拧紧,金属密封面不受损,就可保证密封性能。

三、运输、开箱及保管

1.断路器在发运时,将支持瓷瓶,绝缘提升杆及相间连杆等拆下来,单板装成如图六所示形状后运输。

2.在运输及装卸的过程中不允许倾翻和强烈振动。

3.开箱时应特别注意,以防损伤断路器的瓷件、绝缘提升杆、接线板及油漆层等。

4.检查断路器及操动机构的铭牌数据及产品证明书是否与定货单据相符,并根据装箱清单清点所带文件及备件是否齐全。

5.为了防止在运输及保管过程中受潮,绝缘提升杆是用电缆纸包好的,在开箱时不要将电缆纸撕开,提升杆应存放在干燥的室内。

6.断路器应存放在干燥的室外或室内,存放前应在各个连接轴销处涂上由50%工业凡士林与50%变压器油混合而成的润滑剂。

7.当断路器长期存放于仓库时,应定期进行检修(每六个月至少一次)将断路器各部分原有的润滑剂擦干净,然后涂上新的润滑剂,接线端子应重新涂上工业用凡士林后用电缆纸包好,绝缘提升杆及所有绝缘备件应单独存放在干燥通风之室内,以防受潮及变形。

8.断路器存放时内部一定要充满变压器油。

四、安装调整

1.清洗灭弧室:取下断路器上盖(图三项11)及灭弧室上盖板后即可取出灭弧室(图三项23)之后,按下列顺序清洗:

(1)在绝缘筒横吹口处穿一铁棍,将绝缘筒从喇叭形支座上拧下,自上而下顺序取出隔板及衬环,用清洁变压器油擦洗,洗净后将隔板及衬环严格按照图七的顺序及方向放入。

注意事项: 1) 拆卸时, 取出有四横口的衬环(图七项1)后, 需将销子(图七项2)拿掉, 才能再取下面的隔弧板及衬环, 装配时则反之, 图七项1衬环上的长槽必须对准销子才能保证内外四横吹口对准。2) 最上一块隔弧板的中心孔为 $\phi 38$, 其余的是 $\phi 34$ 。3) 装配时注意隔弧板上空气垫的方向。4) 所有零件工厂在装配时已经过较良好的选配, 故在拆卸时, 最好不要弄混。

(2) 取出压油活塞(图三项19), 拧下压油活塞尾部螺钉(图三项18), 冲洗干净, 暂不装入。

(3) 拧下保护环(图三项20)用清洁变压器油冲洗各部分零件后再拧紧保护环(拧时可用一 $\phi 32$ 的圆棒, 也可用压油活塞或导电杆, 将静触指撑开后就能方便的拧入保护环)。

(4) 将灭弧筒拧紧到喇叭形支持座上, 装好的灭弧室可暂时放在干燥的室内或置于变压器油中。

2. 吊装底座: 将断路器底架及机构固定到基础上, 尺寸见图十。吊装时应注意相序(铭牌上出厂编号处刻有 $N \times - 1$ 者为最靠近机构之一相), 同时保证各相水平连杆在一直线上, 拧紧地脚螺钉, 然后固定好相间定位连杆及断路器与机构的固定角钢。

3. 放油: 取下放油阀外套拧动放油阀, 将油全部放掉(注意不要全部拧出, 以防喷油)。

4. 吊中间机构箱: 起吊前将中间机构箱盖板(图三项1; 2)拆下, 用工具(6)拧在导电杆铜钨合金头上, 用手拉动导电杆, 运动应灵活(如有卡住现象则可用工具(9)套上套筒板手套, 把中间触头四个固定螺钉(M8)稍稍松开一些, 导电杆运动灵活后再均匀拧紧螺钉, 松开中间机构箱与底架的固定螺钉, 将中间机构箱连同灭弧装置吊至木板上(重量约600公斤, 起吊绳子可置在两灭弧瓷套下部第二与第三裙边之间)。

5. 将特制的L形密封橡皮圈及铁法兰顺序放到底架面板上, 将提升杆拧入主拐臂交叉内(拧入圈数不小于7圈)然后吊装支持瓷瓶, 将铁法兰稍抬起, 在法兰与瓷瓶间穿上固定弹簧, 均匀拧紧铁法兰上一圈固定螺钉。

6. 装灭弧室: 以最左下方螺钉为准沿圆周均匀拧紧三个螺母, 用工具(6)拉动导电杆, 应灵活无卡住现象。

7. 吊上中间机构箱: 将上铁法兰套入支持瓷瓶, 穿上固定弹簧, 将中间机构箱吊起, 擦净底部油污并将L形橡皮圈放在底面的密封槽内(若要脱落可涂些150漆将它粘在密封槽内)。保证三个灭弧装置彼此平行, 均匀拧紧铁法兰与中间机构箱的紧固螺钉。

8. 连提升杆: 在保证油缓冲器压到底的前提下(可打开底架长方盒盖板观察), 调节提升杆使尺寸 $A = 9 \sim 18 \text{mm}$ (见图八)。然后将提升杆与直线机构连板连接起来, 所用零件及连接顺序位置见图八。

9. 连接相间牵引杆: 先将一、二相及二、三相间的牵引杆连接起来, 再拧动第一相与机构间牵引杆上的螺套, 使操作机构铁芯顶杆与滚子间距离约为4毫米。

【注意】: 1) 尽可能保证螺套与牵引杆连接的二端左右螺纹拧入部分长度相等。

2) 左右螺纹拧入螺套的长度各不得小于20毫米。

3) 在连接过程中应保证各相油缓冲器均压到底。

10. 将底架长方盒盖板盖好, 从中间机构箱侧孔内每相注入变压器油约30公斤, 使油缓冲器浸没于变压器油中。

11. 检查分闸弹簧尺寸: 如图九所示。

少油断路器的灭弧性能与分闸速度关系很大, 而分闸速度的调节全靠分闸弹簧的调节,

因此检查主分闸弹簧尺寸为 425 ± 15 毫米,副分闸弹簧尺寸为250毫米。如不符合要求可进行调整(副分闸弹簧可用所带之专用扳手进行调节)。

【注】: 1)主分闸弹簧当拉伸长46毫米时力为168公斤,当拉伸长106毫米时力为 388 ± 31 公斤。

2)副分闸弹簧当压缩70毫米时力为53公斤,当压缩140毫米时力为 106 ± 10 公斤。

12.手力缓慢合闸:利用手力传动机构(即千斤顶)进行手力缓慢合闸,观察有无卡住现象。

13.手力缓慢分闸(参看机构动作原理一节):观察有无卡住现象,由于手力缓慢分闸时最后只有副分闸弹簧起作用,油缓冲器可能压不到底。

14.装上压油活塞弹簧、盖板(盖板上安全阀靠近 $\phi 8$ 排气孔,盖板固定可先均匀拧紧三个螺母)取下盖板中间的螺钉(图三项10),将超行程测量管(工具7)放至压油活塞尾部平面内。

15.缓慢合闸到终了后将千斤顶顶杆退回至最低位置,使铁芯落在止板上。测出合闸终了时超行程测量管外露部分长度,并记录下来。

把行程测量杆(工具6)拧入导电杆头部的螺孔内(注意不要拧得过分紧,以免拧出时将导电杆头部螺钉带出),同样测量其外露部分长度,并记录下来。

16.将操动机构脱扣板抬起,进行快速分闸(此时油缓冲器应打到底,即前调整的尺寸A不变),再测出行程测量杆和超行程测量管的外露部分长度,并记录下来。分合闸位置时所测得尺寸之差,即分别为断路器的超行程和行程。

17.调节行程、超行程:

(1)行程调节:断路器的分闸位置是由油缓冲器决定的,而合闸位置则由机构行程决定,因而在保证三相油缓冲器打到底的前提下调节机构滚子与铁芯顶杆间的间隙可改变断路器的行程。

三相行程皆偏小应调紧第一相与机构间牵引杆螺套,偏大则调松。

(2)超行程调节

影响超行程有以下几个因素:

1)行程变大(小),则超行程也随之增大(减小)。

2)第16条中尺寸A加大(减小),超行程也加大(减小),提升杆拧出一圈,尺寸A增大3.5毫米,超行程增加5.4毫米,而行程反而减小2毫米。

3)导电杆拧出(进)一圈超行程加大(减小)2毫米。

(3)调整注意事项:

1)在调整行程时必须注意三相油缓冲器都要打到底。

2)调整时一般先调行程,再调超行程,而且先从第一相调起。

3)在分闸位置下机构铁芯顶杆与滚子间距离不得调至零。

4)电动合闸时,行程和超行程比手动来得大一点,故手动调节时行程和超行程都应偏小些(一般相差约1~2毫米)。

5)为保证导电杆联接处螺纹有足够强度,故在第16条中尺寸A=9~18,应在调整好后再使与导电杆相连的调节杆的螺纹外露部分(不包括螺母厚度,但包括与螺纹直径相同的不带螺纹部分)不大于52毫米。

6)调节三相同步接触性可调节导电杆。

18. 电动分、合闸, 复核行程、超行程, 使断路器行程为 390 ± 10 毫米, 超行程为 60_{-2}^{+3} 毫米。

19. 断路器处于分闸位置时, 拧紧所有的螺帽, 撤开开口销, 锁紧垫片, 盖上中间机构箱的全部盖板。

20. 将灭弧室上盖板打开, 取出压油活塞, 拧上其尾部螺钉, 用清洁变压器油冲洗断路器内部 2~3 次(冲洗时所有放油阀皆应打开), 最后注入清洁变压器油至规定油位。

21. 顺序放入压油活塞、弹簧及上盖板, 拧紧所有螺母, 并将注油孔盖好。

22. 断路器处于合闸位置时, 调节主拐臂上的止位螺钉, 使其与弯板间间隙为 1.5~2 毫米。

23. 测量导电回路电阻, 每相的回路电阻(有油)不应大于 200 微欧。

24. 测量分合闸时间: 额定电压时, 固有分闸时间不大于 0.07 秒, 分闸时从发令到转换开关切换不大于 0.14 秒, 固有合闸时间当额定电压时不大于 0.4 秒, 当 80% 额定电压时不大于 0.5 秒。

25. 堵上灭弧室盖板中心孔(图三项 10), 盖上顶盖(图三项 11)。

26. 机构及牵引杆等轴销处涂上由 50% 工业用凡士林和 50% 变压器油混合而成的润滑剂, 如分合指示器已拆也应装上(注意装分合指示器时定位螺钉必须插入分合指示器轴的相应槽内, 分合位置才正确)。将瓷瓶擦干净。

27. 将断路器和机构的接地部位除锈砂光并可靠接地。

28. 按操动机构安装调整中第 3 条补全运行前试验项目。

五、维护与检修

1. 断路器在运行期间应随时注意保证油位在油标红圈线中。

2. 检修步骤:

(1) 灭弧室及静触指, 可按安装调整第 1 条步序检修, 但当静触指主接触面烧损面积达 4×8 毫米², 且厚度达 1~2 毫米时需进行更换。

(2) 保护环内孔直径扩大至 $\phi 35$ 或铜钨合金有成块脱落时应更换。

(3) 当第一块隔弧片中心孔扩大至 $\phi 40$, 其余隔弧片中心孔扩大至 $\phi 36$ 时应更换。

(4) 动触杆端部应保证光滑。取下顶盖、上盖板、弹簧及静触头座。在合闸位置下, 即可打磨动触杆端部, 亦可拧下检修, 若铜钨合金有很大烧损或其黄铜座有明显沟槽时应更换。

(5) 当有必要需取下动触杆时, 可将中间机构箱及灭弧室的油放掉, 打开侧盖板, 将动触杆从调节杆上拧下(拧前记录调节杆外露部分长度, 安装时可减少调整工作量), 然后从灭弧装置上部将其抽出, 检修完后, 将接头(工具 8)拧在动触杆尾部, 由灭弧装置上部经中间触头插入中间机构箱后, 再取下接头, 然后将动触杆拧回到调节杆上, 保证原来尺寸。

3. 提升杆及灭弧装置内大玻璃钢筒不易吸潮, 绝缘裕度也很大, 故一般不需拆下检修。当大玻璃钢筒有局部烧损时, 只需将炭迹擦掉, 涂以 #1504 漆或其他耐油耐热绝缘漆即可。

4. 若需检修或更换大玻璃钢筒、提升杆、瓷瓶等, 则按下列步骤进行(断路器处于分闸位置):

(1) 放油: 如果不拆提升杆, 支持瓷瓶时, 只需放掉灭弧室及中间机构箱内的油, 否则要全部放掉。

(2) 打开中间机构箱的盖板(图三项 1、2), 记录下提升杆的尺寸 A(图八)取出提升杆与

机构箱连板间的轴、套等，将中间机构箱连同灭弧装置从支持瓷瓶上吊下。

(3)取下顶盖、盖板及灭弧室(图三项11、23)，拧掉大铝帽内一圈压紧螺钉(图三项15)，取出衬环，橡皮密封圈及法兰(图三项13、17)，以及大铝帽，随后就能吊走瓷套(注意：左右灭弧装置重量不平衡了，防倾倒)，检修或更换大玻璃钢筒。

(4)放完油，吊走中间机构箱后，即可更换支持瓷瓶或检修提升杆。单换提升杆时可不动支持瓷瓶，但为了便于装入，可将底架下长方盒(21—2节图二项2)的盖板打开。

5.当传动主轴(图五)密封不良，或摩擦力太大时，可按下述步骤检修(断路器处于分闸位置)：

(1)将断路器内的油全部放完。

(2)打开断路器底架长方盒(21—2节图二项2)的盖板。

(3)取出提升杆下接头与传动杠杆相连的小轴。

(4)解开所检修一相的拐臂(图五项5)与水平牵引杆相连的小轴，此时即可分别取出拐臂、键、轴套、传动杠杆及密封橡皮圈等(图五)进行检修或更换。

(5)装配：将一个轴套装在传动杠杆的大轴上，三个密封橡皮圈均匀涂上少量的石墨粉后——套在大轴上(注意橡皮圈叉口对着带有拐臂的一边)并在橡皮圈与轴间均匀地装入一些石墨粉。

为了保证安装时大轴位于孔的中间，应将外边的轴套装在底盒座上，然后把传动杠杆从长方形盒内穿入，并将橡皮圈一个个地用螺丝刀塞进轴座里，最后，取下底盒座上外边的轴套，将黄铜垫圈及弹簧装入轴座，用轴套压紧并装上键及拐臂，拧上两个固定螺钉(安装位置及方向按图五)。

(6)装配后转动应灵活，转动动力不大于8公斤。

(7)连上拐臂与水平牵引杆间的小轴。

6.对绝缘油的要求：变压器油应符合石油部SYB1209—60标准，凝固点应比最低环境温度低 $5\sim 10^{\circ}\text{C}$ 。

对油绝缘强度的要求(标准电极)：

新油(灌入前)耐压35KV。

运行中油：支持瓷瓶中耐压不低于22KV

灭弧室中耐压不低于15KV

7.对回路电阻的要求：

(1)刚出厂或大修后的断路器，在投入运行前回路电阻应不大于200微欧。

(2)回路电阻的调整：本断路器中影响回路电阻的因素主要有以下几方面：

1)铝喇叭形支持座与大铝帽间固定接触的情况。

2)紫铜静触头座与铝喇叭形支持座间固定接触的情况。

3)紫铜中间触头座与大铝法兰间固定接触的情况(注意：拧紧此紧固螺钉时不宜用力太大，防断裂)。

8.断路器的检查项目及要(见表3)：

(1)出厂时进行除第9、11、14、15、21条以外的各项试验。

(2)投入运行前及大修时进行除14~20条以外的各项试验，但如受条件限制第10、11二条中仅接任一条测试即可。

(3)一般小修及例行检查可酌情进行检查与试验。

注 意

为防止产品在运输过程中,灭弧室内的变压器油从铝帽13(见图三)上的孔中溅出,故对铝帽13上的 $\phi 8$ 排气孔及油表内腔顶部上的 $\phi 30$ 灌油孔用塞子(8 ZD $\cdot$ 370 $\cdot$ 002、8 ZD $\cdot$ 370 $\cdot$ 003)封严(如图一所示)。当产品运达用户后,塞子1、4即无作用,安装前必须取去。

取塞子时,先将铝帽13的盖11(见图三)卸下,再按图一把塞子1、4取去,但盖板3仍须按原位装上。

产品不允许带着塞子投入运行,否则产品会发生危险。

表 3

序号	检 查 项 目	技 术 要 求
1	动触杆行程	390 $\pm$ 10毫米
2	动触杆超行程	60 $^{+3}_{-2}$ 毫米(但同相二断口超行程不大于2毫米)
3	合闸位置时底架下止位螺钉与弯板间间隙	1.5 $\sim$ 2毫米
4	分闸位置时主分闸弹簧装配长度(图九)	425 $\pm$ 15毫米
5	分闸位置时副分闸弹簧装配长度(图九)	250毫米
6	机构铁芯至顶点时机构小轴与支板间隙	1.5 $\sim$ 2毫米
7	最低脱扣电压	30% $\sim$ 65% U_H 范围内
8	额定电压下固有分闸时间	不大于0.07秒
9	额定电压下从发令到转换开关切换的时间(分闸时)	不大于0.14秒
10	额定电压下固有合闸时间	不大于0.4秒
11	80%电压下固有合闸时间	不大于0.5秒
12	每相回路电阻(有油)	不大于200微欧
13	80%额定合闸电压下	能合上
14	灭弧室中油耐压(运行中)	不低于15KV
15	支持瓷瓶中油耐压(运行中)	不低于22KV
16	额定电压下刚分速度	不小于4.7米/秒
17	额定电压下最大分闸速度	6.2 $\sim$ 7.6米/秒
18	额定电压下刚合速度	不小于2.8米/秒
19	分闸位置时断口间工频耐压	250千伏5分钟