

电力工业部生产司

DW3-110型多油断路器 检修工艺导则

(试行本)

水利电力出版社

电力工业部生产司

DW 3 -110型多油断路器
检修工艺导则

(试行本)

水利电力出版社

电力工业部生产司
DW3-110型多油断路器检修工艺导则
(试行本)

(根据电力工业出版社版本重印)

*

水利电力出版社出版

(北京三里河路6号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

水利电力印刷厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 3印张 66千字

1981年11月第一版

1984年4月新一版 1984年4月北京第一次印刷

印数 00001—12340册 定价 0.35元

书号 15143·5436

2295/20

电力工业部生产司

关于颁发DW 3-110型多油断路器 检修工艺导则(试行本)的通知

(81) 生技字第42号

为了提高检修工艺水平, 保证高压开关的检修质量, 我部在79年组织西安供电局、北京供电局、郑州供电局负责编写了DW3-110型多油断路器检修工艺导则初稿, 并在郑州召开了审查会, 参加审查会的有郑州、南京、广州、保定、北京、西安、济南、黄石供电局。会后, 西安供电局根据审查意见进行了补充、修改和定稿, 又由安徽中试所作了校核, 现颁发试行。这本导则包括了DW 3-110型多油断路器的增容、改造和改进项目及措施, 总结了现阶段运行、检修和技术改进的经验。

各单位使用中如发现本导则内容有不完善的地方, 请将意见寄电力工业部生产司和电力科学研究院高压所以便再版时修改。

一九八一年三月二十八日

目 录

第一章 技术数据	1
一、出厂技术数据	1
二、定容技术数据	5
三、改进后技术数据	5
第二章 检修项目和检修周期	6
第一节 大修项目	6
第二节 小修项目	7
第三节 检修周期	8
第三章 检修工艺和质量标准	8
第一节 检修前的准备、检查和试验	8
第二节 套管的检修	10
第三节 消弧室的检修	15
第四节 并联电阻的检修	21
第五节 消弧室的安装	22
第六节 提升杆和横梁的检修	23
第七节 提升机构和缓冲器的检修	25
第八节 操动机构的检修	26
第九节 油箱及配件的检修	31
第四章 调整与试验	33
第一节 拐臂转角的调整	33
第二节 “三点”样板间隙的调整	34
第三节 行程的调整	36
第四节 接触同期性的调整	38

第五节	上止钉和侧止钉的调整	38
第六节	导电回路电阻的测量	39
第七节	测量速度及时间特性	39
第八节	动作性能的试验	41
第九节	绝缘试验	42
第五章	质量检验项目	43
第一节	中间质量检验项目	43
第二节	竣工质量检验项目	43
第三节	结尾工作	44
第六章	常见故障及其处理措施	44
第一节	操动机构部分	44
第二节	提升机构部分	52
第三节	灭弧室及触头部分	53
第四节	套管部分	56
第七章	增容改进	59
第一节	增容改进措施及工艺要求	59
第二节	增容改进后的调整注意事项	67
第三节	增容改进后断路器允许不检修开断次数	68
第四节	铜钨合金触头焊接工艺(气焊)	69
附录一	断路器结构	71
附录二	DW3- $\frac{110}{10}$ G型油断路器定容试验结论	78
附录三	DW3- $\frac{110}{10}$ G型油断路器备品备件表	79
附录四	断路器的速度及时间特性测量	81
附录五	套管的热油循环过滤和真空注油	85
附录六	套管绝缘筒的处理方法	87
附录七	绝缘零件一次涂漆工艺	87
附录八	断路器检修记录	90

第一章 技 术 数 据

一、出厂技术数据

表 1

断 路 器 型 号	电 压 (千伏)		额 定 电 流 (安)①	极 限 通 过 电 流		热 稳 定 电 流 (千安)		
	额 定 值	最 大 值		有 效 值 (千安)	峰 值 (千安)	1 秒	5 秒	10 秒
DW3-110	110	121	600	29	50	29	18.4	13
DW3-110G	110	121	600	29	50	29	18.4	13
DW3-110GF	110	121	600	29	50	29	18.4	13
DW3-110F	110	121	600	29	50	29	18.4	13

断 路 器 型 号	断 流 容 量②		断路器 (无油) 和操动 机构重 量 (公斤)	三 相 油 重 (公斤)	操 动 机 构 数 量 (个)	
	电 流 (千安)	容 量 (兆伏安)			CD6- 380 X	CD9- 165 X
DW3-110	13.2	2500	12110	8500	1	
DW3-110G	18.4	3500	12110	8500	1	
DW3-110GF	18.4	3500	12780	8500		3
DW3-110F	13.2	2500	12780	8500		3

① 允许通过的最大电流为700安。

② 开断电流及容量达不到铭牌规定，实际断流能力见附录二。

表 2

型 号	直流操作电压 (伏)			直流操作电流 (安)			重 量 (公斤)
	合 闸	分 闸		合 闸	分 闸		
CD 6-380 X	110/220	110/220		488/244	10/5		590
CD 9-165 X	110/220	110/220		170/85	10/5		390

表 3

型 式	线 圈 名 称	额 定 电 压 (千 伏)	线 圈 元 件 数	每 个 线 圈 元 件 匝 数	导 线		在 20℃ 时 每个 线 圈 元 件 的 直 流 电 阻 (欧)
					直 径 (毫 米)	裸 线 / 绝 缘 线	
CD 6-380 X	合 闸	110/ 220	2	200	3.05/3.38		0.45 ± 4 %
	分 闸	110/ 220	2	1340	0.44/0.485		22 ± 8 %
CD 9-165 X	合 闸	110/ 220	2	400	2.26/2.59		1.3 ± 4 %
	分 闸	110/ 220	2	1340	0.44/0.485		22 ± 8 %

表 4

速度及时间特性①和导电回路电阻		三相操作			单相操作	
		有油	无油	有油	有油	无油
分闸时动触头的运动速度 (米/秒)	(1) 当消弧室内触头分离时	1.5±0.2	1.5±0.2	1.5±0.2	1.5±0.2	1.5±0.2
	(2) 当动触头与消弧室外触头分离时	2.3±0.3	2.7±0.3	2.3±0.3	2.3±0.3	2.7±0.3
	(3) 最大的速度	2.7±0.4	3.7±0.4	2.7±0.4	2.7±0.4	3.7±0.4
	当消弧室内触头闭合时	1.2±0.3	1.4±0.3	1.2±0.3	1.2±0.3	1.4±0.3
	当动触头与消弧室外触头闭合时	1.8±0.3	2.2±0.3	1.8±0.3	2.0±0.3	2.0±0.3
合闸时的运动速度 (米/秒)	最大的速度	1.9±0.3	2.2±0.3	1.9±0.3	2.2±0.3	2.2±0.3
	当动触头与消弧室外触头闭合时	2.7±0.4	3.0±0.4	2.2±0.4	2.2±0.4	2.4±0.4
	当动触头与消弧室外触头闭合时	3.3±0.4	3.4±0.4	3.0±0.4	3.0±0.4	3.3±0.4
	当动触头与消弧室外触头闭合时	3.5±0.5	4.0±0.5	3.2±0.4	3.2±0.4	3.6±0.4
	最大的速度	2.7±0.4	3.0±0.4	3.0±0.4	3.0±0.4	3.2±0.4
断路器的固有分闸时间 (由发布分闸命令起到触头分开时止) 不超过 (秒)	操动机构端子电压 (伏)	88/176	0.06 ± 0.02	0.06 ± 0.02	0.06 ± 0.02	0.06 ± 0.02
	操动机构端子电压 (伏)	110/220	0.04 ± 0.01	0.04 ± 0.01	0.04 ± 0.01	0.04 ± 0.01
	操动机构端子电压 (伏)	132/264	0.035 ± 0.01	0.035 ± 0.01	0.035 ± 0.01	0.035 ± 0.01
	操动机构端子电压 (伏)	88/176	0.6 ± 0.2	0.6 ± 0.2	0.6 ± 0.2	0.6 ± 0.2
	操动机构端子电压 (伏)	110/220	0.5 ± 0.1	0.5 ± 0.1	0.5 ± 0.1	0.5 ± 0.1
瞬时自动重合闸的无电流休止时间 (秒)	操动机构端子电压 (伏)	121/242	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.1
	操动机构端子电压 (伏)	121/242	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.1
	操动机构端子电压 (伏)	121/242	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.1
	操动机构端子电压 (伏)	121/242	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.1
	操动机构端子电压 (伏)	121/242	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.1
断路器导电回路的接触电阻 (微欧)	型式	1~1.5	1~1.5	1~1.5	1~1.5	1~1.5
	型	(包括套管)	(不包括套管)	(包括套管)	(包括套管)	(包括套管)
	DW 3-110G	DW 3-110G F	1600~1800	1200	540	80
	DW 3-110F	DW 3-110	1100~1300	700	290	80
	DW 3-110	DW 3-110	1100~1300	700	290	80

① 速度和时间特性是在温度为 10~20℃, 断路器的提升机构和操动机构都用润滑油润滑的条件下测得的。

表 5

部分	序号	项 目	单 位	标 准 值
断 路 器 本 体 内 部 检 修	1	“三点”间隙	毫 米	0 ~ 2
	2	内触头压缩行程	毫 米	$8 \begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} \begin{smallmatrix} 2 \\ 1 \end{smallmatrix}$
	3	外触头压缩行程	毫 米	83 ± 2
	4	横梁全行程	毫 米	$510 \begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} \begin{smallmatrix} 5 \\ 10 \end{smallmatrix}$
	5	油缓冲器行程	毫 米	50 ± 5
	6	撞块与缓冲器盖偏斜间隙	毫 米	小于 3
	7	三相外触头不同期	毫 米	小于 8
	8	三相内触头不同期	毫 米	小于 3
	9	同相外触头不同期	毫 米	小于 2
	10	同相内触头不同期	毫 米	小于 1
	11	消弧室与提升杆中心距	毫 米	310 ± 3
	12	提升杆弯曲挠度	毫 米	小于 5
	13	消弧室上下对提升杆垂直距离差	毫 米	小于 3
	14	铝屏缺口与横梁侧面距离	毫 米	$10 \sim 20$
	15	并联电阻外壳距离	毫 米	300
	16	油箱绝缘隔板距下瓷套	毫 米	大于 30
	17	提升杆与导向板每侧间隙	毫 米	$1 \sim 1.5$
	18	消弧室外壳与油箱隔板距离	毫 米	≈ 165
	19	每一个并联电阻值	欧 姆	750 ± 20
传 动 系 统	1	合闸时拐臂盒下拐臂与水平线夹角	度	30
	2	拐臂盒拐臂分合闸总转角	度	70.5
	3	侧止钉间隙	毫 米	$1.5 \sim 2$
	4	上止钉间隙	毫 米	$4 \sim 5$
	5	分闸弹簧压缩后尺寸	毫 米	$292 \begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} \begin{smallmatrix} 8 \\ 20 \end{smallmatrix}$
	6	提升机构侧拐臂合闸后与垂直线夹角	度	30
	7	提升机构拐臂分合闸总转角	度	65
	8	垂直拉杆长度 (CD 6-380 X)	毫 米	1765
	9	水平拉杆第一段长度	毫 米	514
	10	水平拉杆第二、三段长度	毫 米	2000
操 动 机 构	1	脱扣制动板扣入深度	毫 米	$3 \sim 5$
	2	锁钩与脱扣板扣轴间隙	毫 米	$1 \sim 2$
	3	合闸铁芯顶杆空程	毫 米	$20 \sim 25$
	4	合闸铁芯顶杆过冲间隙	毫 米	$1 \sim 2$

续表

部分	序号	项 目	单 位	标 准 值
操 动 机 构	5	操动机构主轴总转角	度	$55^{\circ} \pm 5$
	6	分闸铁芯行程	毫 米	18 ± 1
	7	合闸铁芯行程	毫 米	125
	8	脱扣小滚轮与制动板侧间隙	毫 米	0.5~2
	9	脱扣小滚轮脱扣时与制动板下部间隙	毫 米	0.5~2
	10	快速辅助开关闸轮间隙 (合闸时)	毫 米	1.5~3
	11	快速辅助开关闸轮间隙 (分闸时)	毫 米	2~5
	12	防跳跃接点的触头与弹簧间隙	毫 米	2~3

二、定容技术数据

表 6

型 号	电 压		额 定 电 流	通过极 限电流		热 稳 定 电 流			开 断 电 流	开 断 容 量	操 作 直 流 电 压	操 构 动 型 机 号
	额 定 值	最 大 值		有 效 值	峰 值	1 秒	5 秒	10 秒				
	千 伏		安	千 安		千	安		千安	兆伏安	伏	
DW 3-110	110	121	600	29	32	19	12	8.5	8.5	1500	176	CD 6-380X

注 操作循环为, 分—180秒—合分—180秒—合分。

三、改进后技术数据

表 7

型 号	电 压		额 定 电 流	通过极 限电流		热 稳 定 电 流			开 断 电 流	开 断 容 量	操 作 直 流 电 压	操 构 动 型 机 号
	额 定 值	最 大 值		有 效 值	峰 值	1 秒	5 秒	10 秒				
	千 伏		安	千 安		千	安		千安	兆伏安	伏	
DW 3-110	110	121	600	29	50	29	18.4	13	18.5*	3500	176	CD 6-380X

* 实际开断电流21KA。

表 8

序 号	项 目	单 位	标 准
1	内触头压缩行程	毫 米	6.5~8
2	分闸弹簧压缩后尺寸	毫 米	310-10
3	固有合闸时间	秒	0.53±0.1
4	固有分闸时间	秒	0.05±0.01
5	有油时刚合速度	米/秒	1.75±0.1
6	有油时最大合闸速度	米/秒	2.8±0.3
7	有油时刚分速度	米/秒	1.7±0.1
8	有油时最大分闸速度	米/秒	2.4±0.2
9	重合闸无电流间隔时间	秒	<1.0
10	导电回路电阻	微 欧	<2100

注 本表未列出的部分均与出厂技术数据相同。

表 9

开断故障电流 (千安)	不经检修允许合分次数	备 注
18.5~14.8	4	根据运行经验 可适当增减次数
14.8~11	6	
11以下	10	

第二章 检修项目和检修周期

第一节 大 修 项 目

1. 检修前作必要的电气试验(内容详见第三章第一节)。
2. 套管的解体大修及真空注油。
3. 操动机构的解体检修和调整。
4. 提升机构、水平连杆、垂直拉杆的检修和调整。

5. 灭弧室、静、动触头、并联电阻的检查和检修。
6. 绝缘零部件（消弧筒、提升杆、导向板、油箱隔板）的检查和处理。
7. 断路器的调整。
8. 油箱、阀门、油标、排气管、安全阀、加热器、防水罩等附件的检查和修理。
9. 油箱和机构箱的喷漆。
10. 绝缘油的过滤或更换。
11. 分、合闸速度的测量。
12. 低电压分、合闸的试验。
13. 分、合闸时间的测量。
14. 检修后的电气试验和保护传动试验。
15. 二次回路和电流互感器回路的绝缘测量。

第二节 小 修 项 目

1. 检查操动机构箱的密封情况。检查和清擦机构各部件。在滑动部位应添加润滑油。
2. 检查辅助开关的接触是否良好，必要时解体检修。
3. 在合闸位置时，脱扣制动板的扣入深度为 3 ~ 5 毫米。在分闸位置时，脱扣制动板下部与脱扣滚轮的间隙为 0.5 ~ 2 毫米。锁钩与脱扣板的轴搭扣以后的间隙为 1 ~ 2 毫米。
4. 检查合闸顶杆过冲间隙，应为 1 ~ 2 毫米。
5. 检查合闸铁芯的空程，应为 20 ~ 25 毫米。
6. 检查接触器触头和灭弧罩烧伤情况，并测量触头的开距（CZ 6 不小于 12 毫米）。
7. 合闸接触器线圈与分闸线圈的低电压动作试验。

8. 清扫套管, 检查瓷套、法兰、油膨胀器等有无开裂渗油, 油位是否正常, 并检查有无进水现象。

9. 检查油箱焊缝、人孔压垫、油标和阀门有无渗油, 油位是否正常, 接地是否良好。

10. 结合预防性试验, 测量并联电阻和回路电阻。

11. 检查加热器装置。

第三节 检 修 周 期

1. 大修周期: 3 ~ 5 年一次。

2. 小修周期: 每年一次。

3. 临时性检修: 按表 9 和附录二进行, 以及随时发现有严重缺陷时进行。

第三章 检修工艺和质量标准

第一节 检修前的准备、检查和试验

一、检修前的准备

1. 根据运行、检修和试验记录及现场观察的结果, 查清全部缺陷, 并确定检修项目和改进项目。

2. 根据检修项目准备检修工具、材料、备件等并运至工作现场。对绝缘零件应采用较好的防潮措施保管。

3. 在检修现场做好安全、防火措施。

4. 办理工作票手续。向参加检修工作的每个成员交待断路器运行情况及存在的问题, 明确工作任务、目的和要求。

5. 接好检修用的交、直流电源。

二、检修前的检查和试验

1. 拆除断路器引线，并将引线用绳子拴牢牵引至既不妨碍工作而又安全的空间。若有感应电压时，可将引线三相短路接地。

2. 检查油箱、套管有无渗油，检查瓷套、法兰、油膨胀器、阀门有无裂纹，检查油箱套管紧固情况，并记录缺陷部位。

3. 操动机构分别用手动和电动分、合一次，检查运动部位是否正常，有无卡涩现象。

4. 用1000伏摇表测量线圈和二次回路的绝缘电阻（绝缘电阻应不小于1兆欧）。

5. 测量分、合闸位置的绝缘电阻和介质损失角（绝缘电阻应大于2500兆欧，介质损失角不大于2%）。

6. 将断路器保持在合闸位置，并锁住操动机构的保险螺丝，以防发生误分闸，然后进行断路器放油。

7. 打开油箱后，在油箱内铺上脚板，进行下列项目的检查，并作好记录。

（1）检查油箱顶部焊缝有无水锈痕迹。

（2）检查动、静触头有无烧伤变形，横梁与提升杆是否垂直，动触头是否对中及是否在同一平面上，弹簧有无变形和断裂。

（3）检查提升杆、导向板有无开裂层、弯曲、烧伤等。

（4）检查套管下瓷套、法兰有无裂纹渗油现象。

（5）检查油箱隔板有无裂纹和烧伤，胶木螺丝是否齐全，有无松动。

（6）检查提升机构各部零件、轴销有无损坏，呼吸装

置是否完整，防爆隔膜有无损伤。

(7) 测量导向板、提升杆的泄漏电流（直流40千伏时不大于5微安）。

(8) 检查二次接线端子是否紧固。

第二节 套管的检修

根据运行中的巡视和补充油记录及检修前的检查与测试结果，确定套管在大修中是否解体检修或换油。套管结构见图1。如修前检查和试验结果均合格，即在大修中套管可不解体检修，但要更换新油；若修前检查和试验结果不合格，则按套管解体检修工艺进行检修。

一、MB-110多油套管换油

换油工艺	质量标准
1.放油，先将呼吸器堵死（防止在拆油堵时撒油），再拆下油堵螺丝，然后打开呼吸器，放出全部绝缘油	
2.注油前，套管内应用合格油冲洗（或热油循环过滤），必要时可拆下膨胀器单独进行清洗检查，清洗后用真空法注油（参见附录六）	注入的绝缘油耐压应不低于40千伏
3.真空法密封检查：将呼吸器的螺丝拧下，接入抽真空的管子，将真空度抽到500毫米汞柱以上关闭闸门。每小时真空度下降不大于5毫米汞柱，则认为密封可靠	套管应密封良好，无渗油现象
4.测量套管介质损失角，必要时作油的介质损失角试验	套管介质损失角不大于2%

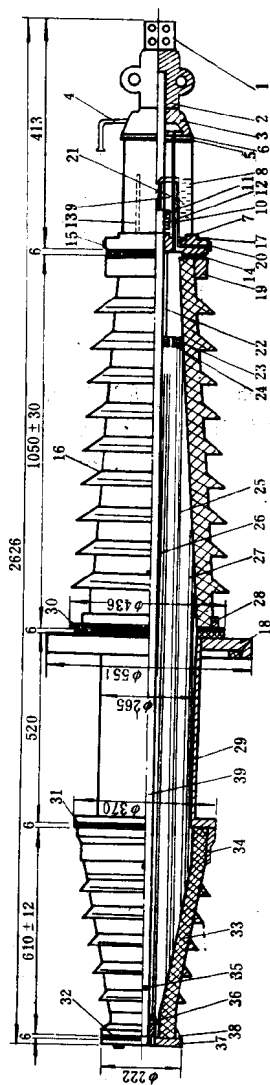


图 1 MB-110多油套管结构

1—接线端；2、5、7、14、18、30、31、32—橡皮密封圈；3—帽罩；4—呼吸器；6—油膨胀器上端盖；8—油膨胀器；9—固定端盖的四只螺栓；10—虹吸管；11—压紧螺帽；12—垫圈；13—膨胀器与套管间的通油管；15—放水螺栓；16—上瓷套；17—膨胀器底板；19、28—上瓷套法兰；20—虹吸管出口堵头；21—油；22、25、26、27—绝缘纸筒；23—绝缘支撑圆盘；24—通油孔；29—中部铸铁法兰；33—下瓷套；34、38—下瓷套法兰；35—导电杆上的通油孔；36—顶丝；37—放油堵头；39—导电杆