

河南省用电单位 电气设备检修规程

河南科学技术出版社

关于颁发河南省用电单位电气装置安装验收 规程等五种规程的通知

豫电办[2000]666 号

各市电业局：

河南省电力工业局 1986 年编写的《河南省电气装置安装检验规程》（工矿企业）、《河南省电气安全工作规程》（工矿企业）、《河南省电气设备运行管理规程》（工矿企业）、《河南省电气设备检修规程》（工矿企业）、《河南省电气设备运行维护规程》（工矿企业）和《河南省电气事故处理规程》（工矿企业），在我省执行以来，对规范用电单位电气装置安装，加强电气设备管理，提高供用电安全水平，起到了积极的作用。

十几年来，新设备、新材料、新技术、新工艺不断出现，新的国家标准和管理制度相应颁布实施，原规程已不能完全适用。因此，河南省电力工业局组织有关专业技术人员，依据有关国家标准、电力行业标准和法规，并广泛征求了各用电行业专业人员和设计、安装单位意见，对原六种规程进行了修订和补充，编制了《河南省用电单位电气装置安装验收规程》、《河南省用电单位电气安全工作规程》、《河南省用电单位电气设备检修规程》、《河南省用电单位电气设备运行规程》和《河南省用电单位电气事故处理规程》，自 2000 年 10 月 1 日起颁布施行，原规程同时作废。

执行中如遇到问题，请及时告知河南省电力工业局用电营业处。

河南省电力工业局

2000 年 10 月 24 日

目 录

1 总 则	(1)
2 10(6)kV 断路器.....	(3)
2.1 断路器的检修周期	(3)
2.2 断路器的检修项目	(4)
2.3 断路器的检修质量标准	(5)
2.4 断路器的框架及分闸限位器检修质量标准.....	(16)
2.5 断路器电磁操动机构的检修质量标准	(21)
2.6 断路器电磁操动机构整体组装的质量标准.....	(24)
2.7 断路器电磁操动机构的调整与机械特性试 验质量标准.....	(25)
2.8 断路器弹簧操动机构的检修质量标准	(29)
2.9 断路器弹簧操动机构的整体组装质量标准.....	(35)
2.10 断路器弹簧操动机构的调整与机械特性试 验标准	(36)
2.11 断路器检修后电气试验项目及标准	(38)
2.12 断路器检修后的结尾工作	(40)
2.13 柱上油断路器检修质量标准	(41)
2.14 户内型真空断路器的检修质量标准	(44)
2.15 柱上真空断路器的检修质量标准	(49)
2.16 柱上 SF ₆ 断路器的检修质量标准	(58)
附件 1 断路器大修报告	(62)
附件 2 断路器技术数据	(68)

附件 3 推荐的检修专用工具	(77)
3 10(6)kV 室内矩形母线、套管、支柱瓷瓶、隔离开关、避雷器的检修	(87)
3.1 矩形母线的检修	(87)
3.2 套管和支柱瓷瓶的检修	(95)
3.3 室内隔离开关的检修	(95)
3.4 避雷器的检修	(97)
3.5 电气试验项目及标准	(97)
4 变压器、互感器的检修	(99)
4.1 变压器检修的周期和项目	(99)
4.2 质量标准	(101)
4.3 变压器大修试验	(105)
4.4 变压器的干燥	(108)
4.5 电压互感器的检修与试验	(108)
4.6 消弧线圈	(109)
4.7 变压器 Δ -Y互改接线	(109)
4.8 干式变压器、互感器的检修	(111)
5 低压配电装置的检修	(113)
5.1 空气开关(DW、DZ 系列)的检修	(113)
5.2 低压母线的检修	(119)
5.3 低压刀闸的检修	(119)
5.4 低压熔断器的检修质量标准	(121)
5.5 交流接触器、磁力起动器的检修	(122)
5.6 电容器的检修	(127)
6 低压交流电动机的检修	(130)
6.1 电动机的检修周期和项目	(130)
6.2 电动机的检修工艺及质量要求	(132)

6.3	电动机定子线圈的检修	(134)
6.4	电动机转子的检修	(144)
6.5	电动机的试验	(145)
6.6	电动机的装配	(149)
6.7	电动机的接线	(152)
7	电力电缆线路	(156)
7.1	电缆的维修	(156)
7.2	电缆的试验	(158)
7.3	电缆终端头和中间接头的检修	(159)
7.4	电缆头检修制作工艺	(161)
7.5	电缆的故障测量	(162)
附件 1	256 型户外终端头检修工艺	(165)
附件 2	WD 系列户外终端头检修工艺	(167)
附件 3	10(6)kV 交联聚乙烯户外终端头检修工艺	(169)
附件 4	10(6)kV 户内瓷质终端头检修工艺	(171)
附件 5	NTN 尼龙终端头检修工艺	(172)
附件 6	环氧树脂终端头检修工艺	(173)
附件 7	10(6)kV 交联聚乙烯绝缘电缆热缩中间头 制作	(174)
附件 8	1kV 以下电缆头制作	(179)
8	架空电力线路	(185)
8.1	一般规定	(185)
8.2	检修周期与项目	(186)
8.3	检修器材准备	(188)
8.4	杆塔的检修与更换	(190)
8.5	变压器台架及横担类构架的检修与更换	(196)
8.6	绝缘子清扫与更换	(197)

8.7 导线修补与更换	(198)
8.8 拉线的检修与更换	(203)
8.9 架空绝缘导线的检修	(207)
附录 1 承力接头连接绝缘处理示意图	(218)
1. 承力接头钳压连接绝缘处理示意图	(218)
2. 承力接头铝绞线液压连接绝缘处理示意图	(218)
3. 承力接头钢芯铝绞线液压连接绝缘处理示意图	(219)
附录 2 导线钳压接示意图及压口尺寸	(220)
1. 导线钳压压口尺寸和压口数	(220)
2. 导线钳压接方法	(221)
附录 3 导线液压顺序示意图	(222)
1. 钢芯铝绞线钢芯对接式钢管的施压顺序	(222)
2. 钢芯铝绞线钢芯对接式铝管的施压顺序	(222)
3. 钢芯铝绞线钢芯搭接式钢管的施压顺序	(223)
4. 钢芯铝绞线钢芯搭接式铝管的施压顺序	(223)
附录 4 导线和钢绞线常用连接方法	(224)
1 一般要求	(224)
2 插 接	(225)
3 钳压连接	(226)
4 爆炸压接	(230)
附录 5 线路和发电厂、变电所污秽等级	(241)

1 总 则

1.1 为做好用电单位电气设备的检修工作，提高电气设备的完好率，保证安全可靠地供电、用电，特制定本规程。

1.2 本规程适用于河南省内用电单位 10kV 及以下电压级的配电装置、电力变压器、低压电机及电器、电力电缆、架空电力线路等电气设备的检修工作。

1.3 本规程是在 1992 年河南省电力工业局颁发的《河南省电气设备检修规程(工矿企业)》的基础上，依据原能源部电供(1992)30 号《SN₁₀—10 少油断路器检修工艺》、DL/T573—1995《电力变压器检修导则》、GB1207—1997《电压互感器》、DL/T601—1996《架空绝缘配电线路设计技术规程》、DL/T602—1996《架空绝缘配电线路施工及验收规程》修编而成。

1.4 用电单位电气设备检修后的试验项目及标准应符合本规程有关电气设备试验的规定。

1.5 用电单位应依据本规程的要求，结合本单位实际情况，制定本单位的现场规程。临时检修项目也应按本规程要求实施检修和试验。电气设备的检修工艺按国家、厂家标准执行。

1.6 用电单位 35kV 及以上电压级的电气设备的检修项目及标准应执行国家、原能源部、原电力部所颁发的法规、规程和技术规定。

1.7 本规程不包括国家明令禁止的淘汰设备、特殊电气设备、免修免检的电气设备。

1.8 用电单位的特殊电气设备和高新技术电气设备的检修应按国家、厂家的有关技术规定执行。

1.9 供电企业专业工作人员应指导、帮助、监督、检查用电单位贯彻执行本规程。

1.10 本规程与用电单位的上级主管部门颁发的电气设备检修规程有抵触时，涉及受电装置和电网安全的，应按国家及电力行业的检修规程执行。

1.11 本规程解释权归河南省电力工业局。

2 10(6)kV 断路器

2.1 断路器的检修周期

2.1.1 正常运行的断路器每 3~4 年应进行 1 次大修。已按大修内容进行过临时性检修的断路器的大修周期，可从该次临时性检修日期起计算。

2.1.2 新安装或增容改造后投入运行的断路器，运行 1 年后应进行 1 次大修。

2.1.3 小修每年至少进行 1 次。但断路器大修后未超过 6 个月者可不进行小修。

2.1.4 临时性检修：开断故障电流的次数达到下表规定值时，应进行临时性检修：

表 2.1.4 SN₁₀—10 断路器允许短路开断次数

断路器型号	短路容量与断路器额定短路开断容量之比值		
	0.8~1.0	0.5~0.8	0.5 及以下
SN ₁₀ —10 I、II	6	9	12
SN ₁₀ —10 III	3	6	9

注：1. 表中容量之比值在 0.8~1.0 时为可不检修的允许开断次数，是厂家提供的满容量开断次数，其余是根据有关资料推算出来的。

2. 各使用单位也可根据运行经验自行确定可不检修的允许开断故障电流次数。

2.1.5 断路器开断故障电流的次数虽未达到表 2.1.4 中的数值，但出现断路器喷油、喷火、油质严重劣化、油色发黑、机械有明显异常、绝缘不良、密封不好、严重漏油、局部过热等现象之一时，应进行临时性检修，其检修项目可结合实际自行确定。

2.1.6 断路器开断正常负荷 200~300 次时，应进行临时性检修。

2.1.7 断路器运行中发现严重缺陷时，应进行临时性检修。

2.2 断路器的检修项目

2.2.1 断路器的大修项目：

1. 断路器单极分解检修。
2. 绝缘及框架的检修。
3. 传动机构连杆的检修。
4. 操动机构的分解检修。
5. 组装、调整与试验。

2.2.2 断路器的小修项目：

1. 操动机构连板系统的检查、清扫、加油。
2. 电气控制回路端子的检查、紧固。
3. 传动部分轴销的检查、加油及螺栓的紧固。
4. 绝缘子及绝缘筒外壳的清扫、检查，接线端子螺栓的紧固。
5. 根据存在的缺陷进行针对性处理。
6. 传动检查和操作试验。
7. 测定最低分闸电压。

2.3 断路器的检修质量标准

2.3.1 断路器分解拆下的零部件应放在清洁干燥场所，并按拆卸顺序放置，必要时可以作上标记。拆下的各部件不得相互碰撞、发生发毛或损伤现象。回装时亦应使零部件无损伤地回装。

2.3.2 断路器的上帽装配检修应达到下述标准：上帽无砂眼，各排气孔道畅通，回油阀动作灵活、钢球密封可靠，两边相上盖的定向排气孔与中间相定向排气孔间的夹角为 45° (图 2.3.2-1、图 2.3.2-2)。

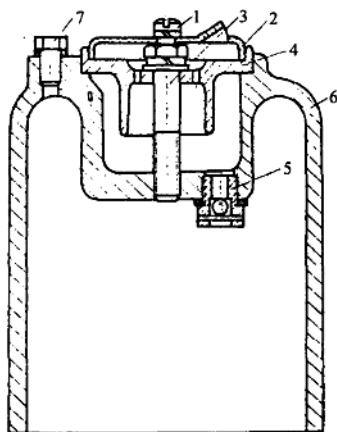


图 2.3.2-1 上帽装配

- 1—螺栓；2—排气孔盖；3—螺栓；4—油气分离器；
5—回油阀；6—上帽；7—注油孔螺栓

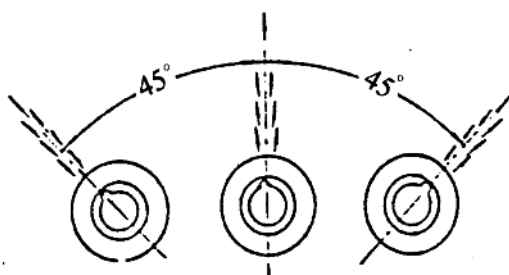


图 2.3.2-2 上盖定向排气图

(注：排气孔应背离引线安装)

2.3.3 断路器的静触座装配检修质量标准：

1. 导电接触面应光滑平整，对于烧伤面积达 30%且深度大于 1mm 时，应该更换。铜钨合金部分烧伤深度 2mm 时应该更换。

2. 触头架与触座间接触应紧密，触座与触指接触面不应有烧伤痕迹。触指腰部表面整修量不允许大于 0.5mm(图 2.3.3-1)。

3. 触座的隔栅应无裂纹、缺齿现象，固定隔栅的圆柱销应无脱落及退出现象。

4. 弹簧片弯曲度不超过 0.2mm，与触指、触座及隔栅接触处不应有烧伤。

5. 逆止阀密封应严密，逆止阀内不应有铜熔粒及杂质，钢球动作应灵活，挡钢球的圆柱销两端应铆好、修平，不得凸出。

6. 绝缘套筒的漆膜应光滑、平整、完整，没有剥落、起层、起泡现象。绝缘套筒的内壁不应有严重碳化、烧伤及起层现象，

否则应该更换。

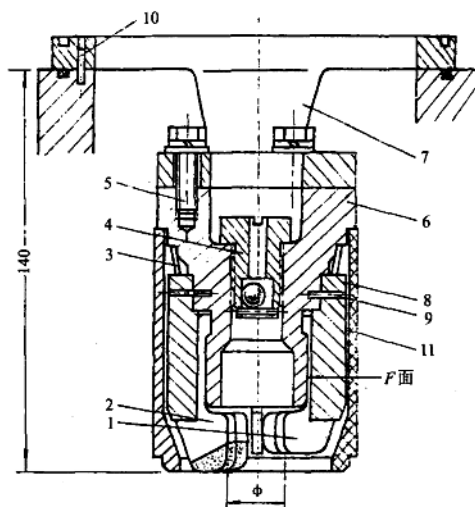


图 2.3.3-1 静触座装配

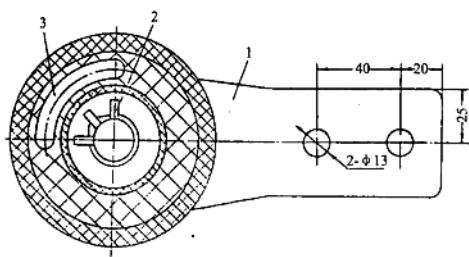
- 1—触指；2—弧触指；3—弹簧片；4—逆止阀；5—螺栓；6—触座；
7—触头架；8—隔栅；9—铆钉；10—定位销；11—绝缘套筒

7. SN₁₀—10 I、II 断路器引弧触指必须装在隔栅压有特殊标志处。如隔栅上无特殊标志，则必须将引弧触指装于对准横吹弧道的方向(图 2.3.3-2)。

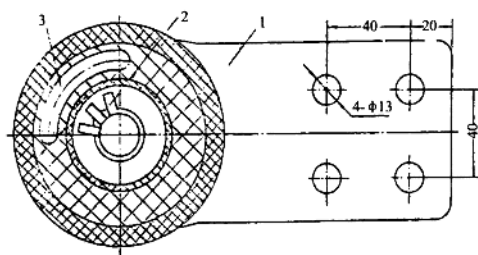
8. SN₁₀—I、II 型及 III 型主筒静触指闭合圆直径为 $\phi 18.5 \sim 20\text{mm}$ ，III 型副筒静触指闭合圆直径为 $\phi 29 \sim 30\text{mm}$ 。

2.3.4 断路器灭弧室装配检修质量标准：

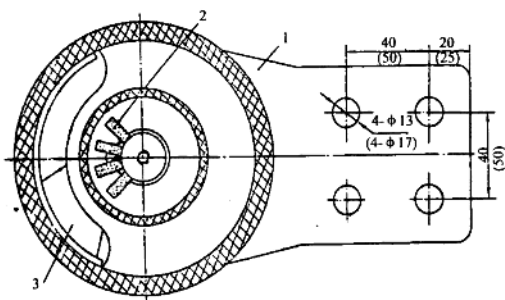
清洗灭弧片等绝缘零部件时必须使用合格的绝缘油清洗。清洗后的灭弧片表面应光滑平整，无碳化颗粒、无裂纹及损坏。



(a)



(b)



(c)

图 2.3.3-2 SN₁₀-10 I、II 断路器弧触指与横吹弧道及接线座的相对位置(注: 括号内数字为 SN₁₀-10 III 断路器用)

(a) SN₁₀-10 I /630; (b) SN₁₀-10 I /1000; (c) SN₁₀-10 II

1—接线座; 2—弧触指; 3—吹弧道

处理后的灭弧片，第一片长孔径不得超过 $\phi 28\text{mm}$ ($\text{SN}_{10}-10 \text{ I}$)和 $\phi 32\text{mm}$ ($\text{SN}_{10}-10 \text{ II、III}$)，其余灭弧片孔径不得超过 $\phi 26\text{mm}$ 。绝缘件无烧伤、损坏现象(图 2.3.4)。

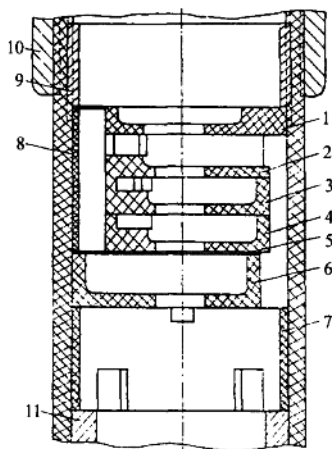


图 2.3.4 灭弧室装配

- 1、2、3、4、5—灭弧片；6—调整垫片；7—绝缘衬圈；
8—隔弧壁；9—上压环；10—上接线座；11—下压环

2.3.5 断路器的绝缘筒装配(包括 $\text{SN}_{10}-10 \text{ I}$ 的上接线座)检修质量标准(图 2.3.5):

1. 上接线座不应有砂眼、裂纹及渗油等现象。
2. 油位指示计座上下孔应畅通，玻璃应完好透明。
3. 接线端子及手车柜隔离插头的接触面应平整。手车柜隔离插头触指镀银层应完好，弹簧无变形和损坏。
4. 绝缘筒表面漆膜光滑完整、无掉漆，内壁无放电痕迹，

半圆槽无损伤变形。

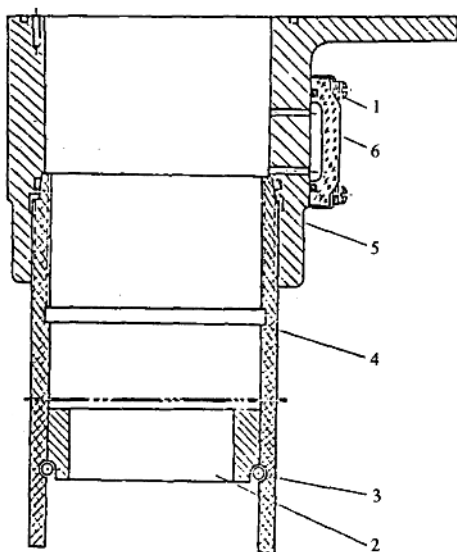


图 2.3.5 绝缘筒装配

1—螺栓；2—下压环；3—弹簧；4—绝缘筒；
5—上接线座；6—油位指示计

5. 下压环与绝缘筒连接用弹簧部分的下压环应完整无损，弹簧应无压偏变形。

2.3.6 断路器的下接线座装配检修质量标准(图 2.3.6-1):

1. 导向装置的导电条与滚动触头表面应无烧伤，与接线座的接触应严密(SN₁₀—10 I 断路器无导电条)。

2. 滚动触头的滚轮转动应灵活，轴杆不应弯曲，两端应铆固，各零件齐全，弹簧特性应符合要求(图 2.3.6-2)。

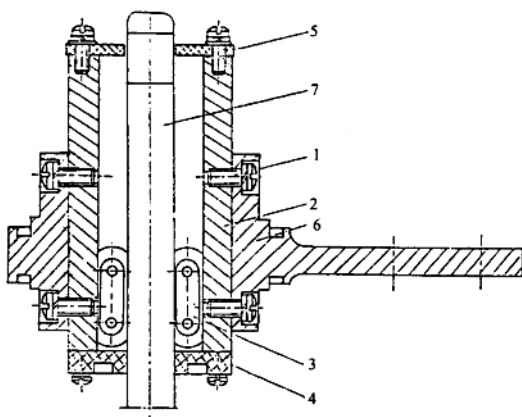


图 2.3.6-1 下接线座装配

- 1—螺栓；2—导电条；3—滚动触头装配；4—下导向板；
5—上导向板；6—下接线座；7—导电杆装配

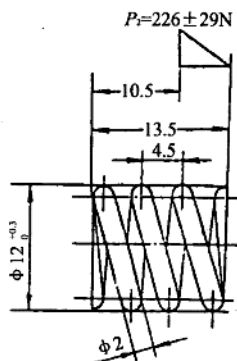


图 2.3.6-2 滚动触头弹簧

(技术要求：右旋；总圈数 4.5，有效圈数 4.0；两端并进磨平；发蓝处理)