

供电企业技术标准汇编

第九卷

检修标准

中国电力企业联合会标准化中心 编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

为了适应供电企业安全文明生产和创一流工作、城乡电网建设与改造工作的开展,加强电力行业技术标准和法律法规的管理,促进电力标准和法规的全面实施,提高电网的安全运行和经济运行,以满足各级供电人员对成套标准、法规和规定的需要,中国电力企业联合会标准化中心组织编制了《供电企业技术标准汇编》,分法规与基础标准(上下册)、设计标准(上下册)、设备标准(上下册)、材料与金具标准、安装与验收标准、试验标准、运行标准(上下册)、计量标准、检修标准、安全与电能质量标准、环保与计算机信息标准共11卷15册,主要收集了截止2001年底有关国家、部委和国家电力公司等颁布的国家标准、行业标准和管理规定等857个标准、规定和文件,共约2500万字。

本书为《供电企业技术标准汇编》(第九卷 检修标准),主要内容包括设备检修和带电作业两个大部分,设备检修包括变压器检修导则,有载分接开关运行维修导则,互感器运行检修导则,变压器油维护管理导则,以及各种多油和少油断路器的检修工艺。带电作业部分包括带电作业用的各种工具及基本技术要求、设计导则和带电作业条件,各种通用技术条件及带电作业的屏蔽服和其实验方法,带电水冲洗规程等,共38个标准。

本书可作为全国各网省电力公司生产部门、地市供电企业、县级供电企业和有关电力设计、施工企业从事500kV及以下供电设计、施工、验收、运行、维护、检修、安全、调度、通信、用电、计量和管理等方面的工人、技术人员、领导干部和科技管理人员的必备标准工具书,也可作为电力工程输配电、供用电、设计与安装相关专业人员和师生参考工具书。

供电企业技术标准汇编

第九卷

检 修 标 准

中国电力企业联合会标准化中心 编

*

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

*

2002年5月第一版 2002年5月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 72.5印张 1840千字

印数0001—5000册

*

书号155083·553 定价180.00元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

《供电企业技术标准汇编》

领 导 小 组

刘 俭 刘惠民 张 华 葛维春
郭小秋 孙启忠 童群伦 李 泽

编 委 会

陆宠惠 冯柏华 吴俊山 王耀明
张 华 宗 健 朱良镭 祖一泓
高万云 梁继勇 余惟杰 金曙光
杨元峰 徐德宝

编 写 小 组

高万云 陈光华 谢新平 张晓平
梁继勇

编 制 说 明

随着电力工业管理体制改革的深入，一个统一、开放、竞争、有序的电力市场正在形成。为了适应电力企业安全文明生产和创（国际）一流工作、城乡电网建设与改造工作的开展，加强和完善电力行业标准化管理和规范化管理，促进电力工业科学管理和科技进步，促进电力标准和法规的全面实施，提高电力系统安全稳定运行，以满足各级电力企业人员对成套标准、法规和规定等的需求，是当前刻不容缓的工作。

为更好贯彻落实《电力行业标准化管理办法》，满足全国电力企业标准化工作和生产工作的需要，实现服务于全电力行业的宗旨，中国电力企业联合会标准化中心组织电力行业内专家、技术人员编撰了《火力发电厂技术标准汇编》、《水力发电厂技术标准汇编》、《供电企业技术标准汇编》等成套标准汇编。

本套标准汇编为《供电企业技术标准汇编》，主要搜集了法律法规、国家标准、电力行业标准、建设行业标准、机械行业标准、计量行业标准、通信行业标准、计划行业标准、环保行业标准、化工行业标准等有效标准约 857 个，收编标准力求有效、实用、精炼，其内容基本满足了全国供电企业生产技术工作的需要，编排格式便于查找。

为了广大用户和人员查找与使用方便，本《汇编》以标准汇编体系框图为指导，力求层次、分类合理，科学、关系清晰，在每卷前附上本标准汇编体系框图，每卷后附上全套汇编总目录。

由于国家标准和行业标准的覆盖面不全，有些标准需要今后补充制定，从现实出发，为了使广大用户做到有章可循，也将原水利电力部、能源部、电力工业部等有关常用技术规定以及国家电力公司重要的技术规定收编入册，并分门别类地放入了标准汇编目录内，以便大家查找。

标准管理是动态的，因此会有新颁标准不断发布，同时，收集到本标准汇编中的标准也会被修订，希望广大用户经常关注标准发布的情况，并及时收集和使用最新标准。

中国电力企业联合会标准化中心

2002 年 1 月 10 日

供电企业技术标准汇编体系框图

第一卷 法规与基础标准 (上册)、(下册)	1-1 法律法规
	1-2 标准化
	1-3 量和单位
	1-4 制图与符号
	1-5 电气术语
第二卷 设计标准 (上册)、(下册)	2-1 设计基础
	2-2 输电设计
	2-3 变电设计
	2-4 配电设计
	2-5 综合设计
第三卷 设备标准 (上册)、(下册)	3-1 输电设备
	3-2 变电设备
第四卷 材料与金具标准	4-1 电气材料
	4-2 电气金具
第五卷 安装与验收标准	5-1 电气安装验收
第六卷 试验标准	6-1 电气试验
	6-2 油气试验
第七卷 运行标准 (上册)、(下册)	7-1 输电运行
	7-2 变电运行
	7-3 远 动
	7-4 通 信
	7-5 调度运行
	7-6 继电保护
第八卷 计量标准	8-1 计量基础
	8-2 电能、电测
第九卷 检修标准	9-1 设备检修
	9-2 带电作业
第十卷 安全与电能质量标准	10-1 安全生产
	10-2 电能质量
第十一卷 环保与计算机信息标准	11-1 环保卫生
	11-2 计算机与信息

目 录

编制说明

9-1 设备检修

1 电力变压器检修导则 DL/T 573—1995	3
2 有载分接开关运行维修导则 DL/T 574—1995	51
3 互感器运行检修导则 DL/T 727—2000	141
4 运行中变压器油维护管理导则 GB/T 14542—1993	189
5 LW-10 型六氟化硫断路器检修工艺规程 DL/T 739—2000	215
6 SW7-110、220 少油断路器检修工艺 电供 [1991] 30 号	233
7 SN10-10 少油断路器检修工艺 电供 [1991] 30 号	305
8 DW8-35 多油断路器检修工艺 电供 [1991] 30 号	369
9 SW4-110、220 少油断路器检修工艺 电供 [1991] 30 号	403
10 SW6-110、220 少油断路器检修工艺 电供 [1991] 30 号	461
11 DW2-35 多油断路器检修工艺 电供 [1991] 30 号	541
12 SW3-110G 少油断路器检修工艺 电供 [1991] 30 号	591
13 SW2-110、220 少油断路器检修工艺 电供 [1991] 30 号	633
14 DW1-35 多油断路器检修工艺 电供 [1991] 30 号	741
15 SW2-35 少油断路器检修工艺 电供 [1991] 30 号	785

9-2 带电作业

1 带电作业用盘形悬式绝缘子卡具 第二部分 28~45kN 级卡具 DL 463—1992 ...	837
2 带电作业用盘形悬式绝缘子卡具 第一部分 20kN 级卡具 DL 488—1992	845
3 带电作业用 500kV 四分裂导线飞车 DL/T 636—1997	853
4 带电作业绝缘鞋(靴)通用技术条件 DL/T 676—1999	861
5 带电作业用绝缘托瓶架通用技术条件 DL/T 699—1999	871
6 带电作业用绝缘袖套 DL 778—2001	881
7 带电作业用绝缘绳索类工具 DL 779—2001	895
8 带电更换 330kV 线路耐张单片绝缘子技术规程 DL/T 784—2001	905
9 带电作业用绝缘滑车 GB 13034—1991	911
10 带电作业用绝缘绳索 GB 13035—1991	925
11 电力设备带电水冲洗规程 GB 13395—1992	933
12 带电作业用绝缘杆通用技术条件 GB 13398—1992	955

13	带电作业用小水量冲洗工具（长水柱短水枪型）	GB 14545—1993	969
14	带电作业用提线工具通用技术条件	GB 15632—1995	975
15	带电作业用绝缘硬梯通用技术条件	GB 17620—1998	983
16	带电作业用绝缘手套通用技术条件	GB 17622—1998	991
17	高压静电防护服装及试验方法	GB 18136—2000	1007
18	带电作业用屏蔽服装	GB 6568.1—2000	1015
19	带电作业用屏蔽服装试验方法	GB 6568.2—2000	1027
20	带电作业用铝合金紧线夹具	GB 12167—1990	1051
21	带电作业用遮蔽罩	GB 12168—1990	1057
22	带电作业工具基本技术要求与设计导则	GB/T 18037—2000	1069
23	带电作业用火花间隙检测装置	DL 415—1991	1103
	附录 《供电企业技术标准汇编》总目录		1109

设备检修

9—1

供电企业技术标准汇编

电力变压器检修导则

DL/T 573—1995

第九卷

检修标准

目 次

1 主题内容与适用范围	5
2 引用标准	5
3 检修周期及检修项目	5
4 检修前的准备工作	7
5 变压器的解体检修与组装	8
6 变压器检修工艺及质量标准	10
7 组件检修	17
8 变压器的油漆	33
9 试验项目	33
10 变压器大修后的交接验收	34
附录 A 变压器大修总结报告	36
附录 B 绝缘距离参考表	42
附录 C 引线允许电流参考表	45
附录 D 变压器常用油漆性能	48
附加说明	49

电力变压器检修导则

1 主题内容与适用范围

1.1 本导则适用于电压等级在35~220kV的国产油浸电力变压器、6kV及以上厂用变压器和同类设备，如消弧线圈、调压变压器、静补装置变压器、并（串）联电抗器等。

对国外进口的油浸电力变压器及同类设备可参照本导则并按制造厂的规定执行。

1.2 本导则适用于变压器标准项目大、小修和临时检修。不包括更换绕组和铁芯等非标准项目的检修。

1.3 变压器及同类设备需贯彻以预防为主，计划检修和诊断检修相结合的方针，做到应修必修、修必修好、讲究实效。

1.4 有载分接开关检修，按部颁DL/T 574—95《有载分接开关运行维修导则》执行。

1.5 各网、省局可根据本导则要求，结合本地区具体情况作补充规定。

2 引用标准

GB1094.1~1094.5—85 电力变压器

GB6451.1~6451.5—86 油浸式电力变压器技术参数和要求

GB7251—87 变压器油中溶解气体分析和判断导则

GBJ148—90 电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范

GB7665—87 变压器油

DL/T 572—95 电力变压器运行规程

DL/T 574—95 有载分接开关运行维修导则

3 检修周期及检修项目

3.1 检修周期

3.1.1 大修周期

3.1.1.1 一般在投入运行后的5年内和以后每间隔10年大修一次。

3.1.1.2 箱沿焊接的全密封变压器或制造厂另有规定者，若经过试验与检查并结合运行情况，判定有内部故障或本体严重渗漏油时，才进行大修。

3.1.1.3 在电力系统中运行的主变压器当承受出口短路后，经综合诊断分析，可考虑提前大修。

3.1.1.4 运行中的变压器，当发现异常状况或经试验判明有内部故障时，应提前进行大修；运行正常的变压器经综合诊断分析良好，总工程师批准，可适当延长大修周期。

3.1.2 小修周期

- 3.1.2.1 一般每年1次；
- 3.1.2.2 安装在2~3级污秽地区的变压器，其小修周期应在现场规程中予以规定。
- 3.1.3 附属装置的检修周期
- 3.1.3.1 保护装置和测温装置的校验，应根据有关规程的规定进行。
- 3.1.3.2 变压器油泵（以下简称油泵）的解体检修：2级泵 1~2 年进行一次，4级泵 2~3 年进行 1 次。
- 3.1.3.3 变压器风扇（以下简称风扇）的解体检修，1~2 年进行一次。
- 3.1.3.4 净油器中吸附剂的更换，应根据油质化验结果而定；吸湿器中的吸附剂视失效程度随时更换。
- 3.1.3.5 自动装置及控制回路的检验，一般每年进行一次。
- 3.1.3.6 水冷却器的检修，1~2 年进行一次。
- 3.1.3.7 套管的检修随本体进行，套管的更换应根据试验结果确定。
- 3.2 检修项目
- 3.2.1 大修项目
- 3.2.1.1 吊开钟罩检修器身，或吊出器身检修；
- 3.2.1.2 绕组、引线及磁（电）屏蔽装置的检修；
- 3.2.1.3 铁芯、铁芯紧固件（穿心螺杆、夹件、拉带、绑带等）、压钉、压板及接地片的检修；
- 3.2.1.4 油箱及附件的检修，包括套管、吸湿器等；
- 3.2.1.5 冷却器、油泵、水泵、风扇、阀门及管道等附属设备的检修；
- 3.2.1.6 安全保护装置的检修；
- 3.2.1.7 油保护装置的检修；
- 3.2.1.8 测温装置的校验；
- 3.2.1.9 操作控制箱的检修和试验；
- 3.2.1.10 无励磁分接开关和有载分接开关的检修；
- 3.2.1.11 全部密封胶垫的更换和组件试漏；
- 3.2.1.12 必要时对器身绝缘进行干燥处理；
- 3.2.1.13 变压器油的处理或换油；
- 3.2.1.14 清扫油箱并进行喷涂油漆；
- 3.2.1.15 大修的试验和试运行。
- 3.2.2 小修项目
- 3.2.2.1 处理已发现的缺陷；
- 3.2.2.2 放出储油柜积污器中的污油；
- 3.2.2.3 检修油位计，调整油位；
- 3.2.2.4 检修冷却装置：包括油泵、风扇、油流继电器、差压继电器等，必要时吹扫冷却器管束；
- 3.2.2.5 检修安全保护装置：包括储油柜、压力释放阀（安全气道）、气体继电器、速动油压继电器等；
- 3.2.2.6 检修油保护装置；
- 3.2.2.7 检修测温装置：包括压力式温度计、电阻温度计（绕组温度计）、棒形温度计

等；

3.2.2.8 检修调压装置、测量装置及控制箱，并进行调试；

3.2.2.9 检查接地系统；

3.2.2.10 检修全部阀门和塞子，检查全部密封状态，处理渗漏油；

3.2.2.11 清扫油箱和附件，必要时进行补漆；

3.2.2.12 清扫外绝缘和检查导电接头（包括套管将军帽）；

3.2.2.13 按有关规程规定进行测量和试验。

3.2.3 临时检修项目

可视具体情况确定。

3.2.4 对于老、旧变压器的大修，建议可参照下列项目进行改进

3.2.4.1 油箱机械强度的加强；

3.2.4.2 器身内部接地装置改为引外接地；

3.2.4.3 安全气道改为压力释放阀；

3.2.4.4 高速油泵改为低速油泵；

3.2.4.5 油位计的改进；

3.2.4.6 储油柜加装密封装置；

3.2.4.7 气体继电器加装波纹管接头。

4 检修前的准备工作

4.1 查阅档案了解变压器的运行状况

4.1.1 运行中所发现的缺陷和异常(事故)情况，出口短路的次数和情况；

4.1.2 负载、温度和附属装置的运行情况；

4.1.3 查阅上次大修总结报告和技术档案；

4.1.4 查阅试验记录（包括油的化验和色谱分析），了解绝缘状况；

4.1.5 检查渗漏油部位并作出标记；

4.1.6 进行大修前的试验，确定附加检修项目。

4.2 编制大修工程技术、组织措施计划

其主要内容如下：

4.2.1 人员组织及分工；

4.2.2 施工项目及进度表；

4.2.3 特殊项目的施工方案；

4.2.4 确保施工安全、质量的技术措施和现场防火措施；

4.2.5 主要施工工具、设备明细表，主要材料明细表；

4.2.6 绘制必要的施工图。

4.3 施工场地要求

4.3.1 变压器的检修工作，如条件许可，应尽量安排在发电厂或变电所的检修间内进行；

4.3.2 施工现场无检修间时，亦可在现场进行变压器的检修工作，但需作好防雨、防潮、防尘和消防措施，同时应注意与带电设备保持安全距离，准备充足的施工电源及照明，安排好储油容器、大型机具、拆卸附件的放置地点和消防器材的合理布置

等。

5 变压器的解体检修与组装

5.1 解体检修

5.1.1 办理工作票、停电，拆除变压器的外部电气连接引线和二次接线，进行检修前的检查和试验。

5.1.2 部分排油后拆卸套管、升高座、储油柜、冷却器、气体继电器、净油器、压力释放阀（或安全气道）、联管、温度计等附属装置，并分别进行校验和检修，在储油柜放油时应检查油位计指示是否正确。

5.1.3 排出全部油并进行处理。

5.1.4 拆除无励磁分接开关操作杆；各类有载分接开关的拆卸方法参见《有载分接开关运行维修导则》；拆卸中腰法兰或大盖连接螺栓后吊钟罩（或器身）。

5.1.5 检查器身状况，进行各部件的紧固并测试绝缘。

5.1.6 更换密封胶垫、检修全部阀门，清洗、检修铁芯、绕组及油箱。

5.2 组装

5.2.1 装回钟罩（或器身）紧固螺栓后按规定注油。

5.2.2 适量排油后安装套管，并装好内部引线，进行二次注油。

5.2.3 安装冷却器等附属装置。

5.2.4 整体密封试验。

5.2.5 注油至规定的油位线。

5.2.6 大修后进行电气和油的试验。

5.3 解体检修和组装时的注意事项

5.3.1 拆卸的螺栓等零件应清洗干净分类妥善保管，如有损坏应检修或更换。

5.3.2 拆卸时，首先拆小型仪表和套管，后拆大型组件，组装时顺序相反。

5.3.3 冷却器、压力释放阀（或安全气道）、净油器及储油柜等部件拆下后，应用盖板密封，对带有电流互感器的升高座应注入合格的变压器油（或采取其他防潮密封措施）。

5.3.4 套管、油位计、温度计等易损部件拆下后应妥善保管，防止损坏和受潮；电容式套管应垂直放置。

5.3.5 组装后要检查冷却器、净油器和气体继电器阀门，按照规定开启或关闭。

5.3.6 对套管升高座、上部管道孔盖、冷却器和净油器等上部的放气孔应进行多次排气，直至排尽为止，并重新密封好擦净油迹。

5.3.7 拆卸无励磁分接开关操作杆时，应记录分接开关的位置，并作好标记；拆卸有载分接开关时，分接头应置于中间位置（或按制造厂的规定执行）。

5.3.8 组装后的变压器各零部件应完整无损。

5.3.9 认真做好现场记录工作。

5.4 检修中的起重和搬运

5.4.1 起重工作及注意事项

5.4.1.1 起重工作应分工明确，专人指挥，并有统一信号；

5.4.1.2 根据变压器钟罩（或器身）的重量选择起重工具，包括起重机、钢丝绳、吊环、

U型挂环、千斤顶、枕木等；

5.4.1.3 起重前应先拆除影响起重工作的各种连接；

5.4.1.4 如系吊器身，应先紧固器身有关螺栓；

5.4.1.5 起吊变压器整体或钟罩（器身）时，钢丝绳应分别挂在专用起吊装置上，遇棱角处应放置衬垫；起吊 100mm 左右时应停留检查悬挂及捆绑情况，确认可靠后再继续起吊；

5.4.1.6 起吊时钢丝绳的夹角不应大于 60° ，否则应采用专用吊具或调整钢丝绳套；

5.4.1.7 起吊或落回钟罩（或器身）时，四角应系缆绳，由专人扶持，使其保持平稳；

5.4.1.8 起吊或降落速度应均匀，掌握好重心，防止倾斜；

5.4.1.9 起吊或落回钟罩（或器身）时，应使高、低压侧引线，分接开关支架与箱壁间保持一定的间隙，防止碰伤器身；

5.4.1.10 当钟罩（或器身）因受条件限制，起吊后不能移动而需在空中停留时，应采取支撑等防止坠落措施；

5.4.1.11 吊装套管时，其斜度应与套管升高座的斜度基本一致，并用缆绳绑扎好，防止倾倒损坏瓷件；

5.4.1.12 采用汽车吊起重时，应检查支撑稳定性，注意起重臂伸张的角度、回转范围与临近带电设备的安全距离，并设专人监护。

5.4.2 搬运工作及注意事项

5.4.2.1 了解道路及沿途路基、桥梁、涵洞、地道等的结构及承重载荷情况，必要时予以加固，通过重要的铁路道口，应事先与当地铁路部门取得联系。

5.4.2.2 了解沿途架空电力线路、通信线路和其他障碍物的高度，排除空中障碍，确保安全通过。

5.4.2.3 变压器在厂（所）内搬运或较长距离搬运时，均应绑扎固定牢固，防止冲击震动、倾斜及碰坏零件；搬运倾斜角在长轴方向上不大于 15° ，在短轴方向上不大于 10° ；如用专用托板（木排）牵引搬运时，牵引速度不大于 100m/h，如用变压器主体滚轮搬运时，牵引速度不大于 200m/h（或按制造厂说明书的规定）。

5.4.2.4 利用千斤顶升（或降）变压器时，应顶在油箱指定部位，以防变形；千斤顶应垂直放置；在千斤顶的顶部与油箱接触处应垫以木板防止滑倒。

5.4.2.5 在使用千斤顶升（或降）变压器时，应随升（或降）随垫木方和木板，防止千斤顶失灵突然降落倾倒；如在变压器两侧使用千斤顶时，不能两侧同时升（或降），应分别轮流工作，注意变压器两侧高度差不能太大，以防止变压器倾斜；荷重下的千斤顶不得长期负重，并应自始至终有专人照料。

5.4.2.6 变压器利用滚杠搬运时，牵引的着力点应放在变压器的重心以下，变压器底部应放置专用托板。为增加搬运时的稳固性，专用托板的长度应超过变压器的长度，两端应制成楔形，以便于放置滚杠；运搬大型变压器时，专用托板的下部应加设钢带保护，以增强其坚固性。

5.4.2.7 采用专用托板、滚杠搬运、装卸变压器时，通道要填平，枕木要交错放置；为便于滚杠的滚动，枕木的搭接处应沿变压器的前进方向，由一个接头稍高的枕木过渡到稍低的枕木上，变压器拐弯时，要利用滚杠调整角度，防止滚杠弹出伤人。

5.4.2.8 为保持枕木的平整，枕木的底部可适当加垫厚薄不同的木板。

- 5.4.2.9 采用滑轮组牵引变压器时，工作人员必需站在适当位置，防止钢丝绳松扣或拉断伤人。
- 5.4.2.10 变压器在搬运和装卸前，应核对高、低压侧方向，避免安装就位时调换方向。
- 5.4.2.11 充氮搬运的变压器，应装有压力监视表计和补氮瓶，确保变压器在搬运途中始终保持正压，氮气压力应保持0.01~0.03MPa，露点应在-35℃以下，并派专人监护押运，氮气纯度要求不低于99.99%。

6 变压器检修工艺及质量标准

6.1 器身检修

6.1.1 施工条件与要求

- 6.1.1.1 吊钟罩（或器身）一般宜在室内进行，以保持器身的清洁；如在露天进行时，应选在无尘土飞扬及其他污染的晴天进行；器身暴露在空气中的时间应不超过如下规定：空气相对湿度≤65%为16h；空气相对湿度≤75%为12h；器身暴露时间是从变压器放油时起至开始抽真空或注油时为止；如暴露时间需超过上述规定，宜接入干燥空气装置进行施工。
- 6.1.1.2 器身温度应不低于周围环境温度，否则应用真空滤油机循环加热油，将变压器加热，使器身温度高于环境温度5℃以上。
- 6.1.1.3 检查器身时，应由专人进行，穿着专用的检修工作服和鞋，并戴清洁手套，寒冷天气还应戴口罩，照明应采用低压行灯。
- 6.1.1.4 进行器身检查所使用的工具应由专人保管并应编号登记，防止遗留在油箱内或器身上；进入变压器油箱内检修时，需考虑通风，防止工作人员窒息。
- 6.1.2 绕组检修

检 修 工 艺	质 量 标 准
1. 检查相间隔板和围屏（宜解开一相）有无破损、变色、变形、放电痕迹，如发现异常应打开其他两相围屏进行检查	1. (1) 围屏清洁无破损，绑扎紧固完整，分接引线出口处封闭良好，围屏无变形、发热和树枝状放电痕迹 (2) 围屏的起头应放在绕组的垫块上，接头处一定要错开搭接，并防止油道堵塞 (3) 检查支撑围屏的长垫块应无爬电痕迹，若长垫块在中部高场强区时，应尽可能割短相间距离最小处的辐向垫块2~4个 (4) 相间隔板完整并固定牢固
2. 检查绕组表面是否清洁，匝绝缘有无破损	2. (1) 绕组应清洁，表面无油垢，无变形 (2) 整个绕组无倾斜、位移，导线辐向无明显弹出现象
3. 检查绕组各部垫块有无位移和松动情况	3. 各部垫块应排列整齐，辐向间距相等，轴向成一垂直线，支撑牢固有适当压紧力，垫块外露出绕组的长度至少应超过绕组导线的厚度
4. 检查绕组绝缘有无破损、油道有无	4.