



DL/T 573 — 2010  
《电力变压器检修导则》  
培训教材



电力行业电力变压器标准化技术委员会 编



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

DL/T 573 — 2010  
《电力变压器检修导则》  
培训教材

电力行业电力变压器标准化技术委员会 编



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

## 内 容 提 要

DL/T 573—2010《电力变压器检修导则》规定了变压器大修、小修项目，以及常见缺陷处理、例行检查与维护方法等，用于指导用户开展变压器检修工作。

为了使变压器用户更好地使用该导则，提高变压器检修工作的水平，电力行业电力变压器标准化技术委员会在总结标准实施过程中的实际经验，并广泛征求标委会委员和使用单位专家意见的基础上，组织编写本辅导教材。

本教材对 DL/T 573—2010《电力变压器检修导则》原文进行了逐条注释，可以帮助读者正确理解、准确把握相关要求。

### 图书在版编目（CIP）数据

DL/T 573—2010《电力变压器检修导则》培训教材 / 电力行业电力变压器标准化技术委员会编. —北京：中国电力出版社，2015.4  
ISBN 978-7-5123-5603-0

I. ①D… II. ①电… III. ①电力变压器—检修—导则—技术培训—教材 IV. ①TM410.7-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2014）第 035531 号

中国电力出版社出版、发行

（北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>）

北京博图彩色印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

\*

2015 年 4 月第一版 2015 年 4 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 7.5 印张 188 千字

印数 0001—3000 册 定价 25.00 元

### 敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪  
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

# 本书编写组成员

组 长 伍志荣

主 编 王世阁

副 主 编 张淑珍

编写组成员 付锡年 李光范 李 龙 皇甫学真

王延峰 凌 慙 姜益民 鲁 莽

吴锦华 刘孝为 梁文进 刘 辉

程焕超 徐建刚 周晓凡 聂德鑫

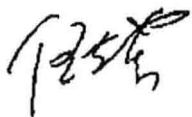
陈江波 程军照 郭慧浩

## 序

电力变压器是电网的重要设备。为了帮助从事电力变压器运行、检修、维护和管理等工作的工程技术人员进一步了解相关标准、掌握标准、更好地使用标准，电力行业电力变压器标准化技术委员会专门组织有一定实践经验的资深人士，为一些重要标准编写了辅导教材。

本次一共编写了 DL/T 573—2010《电力变压器检修导则》等四项标准的辅导教材，供大家参考使用。今后标委会还将继续进行此项工作，以满足电力变压器专业技术人员对相关标准的不断需求。

在编写过程中，得到了中国电力企业联合会的大力支持和协助，同时也得到了电力系统知名专家的指导，在此一并表示感谢！



2014年12月

# 前 言

DL/T 573—2010《电力变压器检修导则》学习辅导教材，介绍了变压器大修、小修项目，以及常见缺陷处理、例行检查与维护方法等，内容涵盖：变压器例行检查与维护的项目，周期及要求；常见异常情况的原因，检查部位及判断方法；变压器检修策略和检修项目；变压器解体及组装的注意事项；组、部件和器身检修工艺质量要求；变压器防腐处理方法和质量要求；检修试验项目和要求；大修后的验收；大修后试运行及大修报告的编写要求。

变压器的传统检修方式是预防性检修，即按照标准规定的大修和小修周期进行试验和检修。这种检修方式有很大的盲目性，存在明显不足，如检修时需停电、维护费用比较高、维护不当易造成设备损坏等等。近二十年来，变压器检修技术和方法不断进步，随着技术的发展，变压器需要由预防性检修逐步发展到状态检修，即根据设备状态安排检修时间和项目。

为了顺应变压器检修技术的进步并推动状态检修的发展，DL/T 573—2010《电力变压器检修导则》在 DL/T 573—1995《电力变压器检修导则》基础上进行了修订。除了将应用范围扩展到 500kV 电力变压器之外，DL/T 573—2010《电力变压器检修导则》更加侧重于状态检修，弱化了大修周期，只列出大修项目。对“试验项目”进行了补充，增加了“状态预知性试验项目”、“诊断性试验项目”，形成了“检修试验项目与要求”一个新的章节。

为了使变压器用户更好的理解并使用 DL/T 573—2010《电力

变压器检修导则》，电力行业电力变压器标准化技术委员会组织编写了本教材，对新导则的内容进行了详细阐述，对重要问题进行了细致的解释。

由于编者水平有限，教材中难免存在疏漏或不妥之处，为了今后能更好地改进我们的工作，希望广大读者提出宝贵意见和建议，并反馈至电力行业电力变压器标准化技术委员会秘书处（武汉市洪山区珞喻路 143 号，430074）。

电力行业电力变压器标准化技术委员会

2014 年 12 月

# 目 录

序  
前言

第一部分 绪论 .....	1
第二部分 标准相关条文的解读 .....	4
1 范围 .....	4
2 规范性引用文件 .....	5
3 术语和定义 .....	7
4 总则 .....	11
5 例行检查与维护 .....	12
6 常见异常情况检查与处理措施 .....	19
7 检修策略和项目 .....	34
8 检修前的准备工作 .....	61
9 变压器解体及组装的注意事项 .....	64
10 组、部件检修的工艺质量要求 .....	79
11 器身检修工艺质量要求 .....	121
12 变压器的防腐处理 .....	154
13 检修试验项目与要求 .....	158
14 大修后的验收 .....	165
15 大修后试运行 .....	169
16 大修报告 .....	172



附录 A (资料性附录)	变压器大修总结报告	175
附录 B (规范性附录)	部分试验项目的试验方法和标准	186
附录 C (规范性附录)	变压器常用油漆技术指标	199
附录 D (规范性附录)	变压器器身轴向压紧的工艺要求	202
附录 E	不同变压器油技术参数表	204

# 第一部分 绪 论

## 一、本标准与原标准的主要变化

(1) 本标准的适用范围由 35kV~220kV 扩大为“适用于电压在 35kV~500kV 等级的油浸式电力变压器”，并增加了“气体绝缘变压器、油浸式电抗器等可参照本标准并结合制造厂的规定执行”。原标准的“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”予以取消。

(2) 本标准侧重于状态检修，弱化了大修周期，仅列出了大修项目，大修时可根据实际情况，有选择地进行。这些大修项目也是指标准大修项目，对于更换绕组等非标准检修项目除参考其中部分内容进行外，还需针对具体检修内容并参考生产厂的相关要求做出具有可操作性的实施方案。

(3) 本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》的要求增加了部分章节，由原来的 10 章增加为 16 章，增加了“术语和定义”、“大修后的试运行”等章节；针对状态检修的实际，本标准增加了“例行检查与维护”和“常见异常情况检查和处理措施”等章节。将原“主题内容与适用范围”列为“范围”和“总则”两章；增加了“大修报告”一章，对其提出基本要求并规范了大修报告的主要内容等。

(4) 对“试验项目”一章进行了完善和补充，除补充完善了大修试验项目外，增加了“状态预知性试验项目”和“诊断性试验项目”等内容，形成了“检修试验项目与要求”的章节。大修

试验项目仍按大修前、大修中、大修后的试验项目分别列出。明确了以停电试验为主，带电检测试验和在线监测试验可作参考。

(5) 规范性引用文件做了大量补充，由 7 个标准增加为 23 个引用标准，其中，国家标准和电力行业标准分别为 12 个和 11 个。本次引用的标准大部分取消了标准日期，即其最新版本均适用于本标准。

(6) 编写格式严格按 GB/T 1.1《标准化工作导则》第一部分和 DL/T 600《电力行业标准编写基本规定》的要求进行，对原标准的编排做了较大调整。对附录 A“变压器大修总结报告”进行了修改和补充，作为资料性附录予以保留；取消了原附录 B、C，原附录 B、C 的内容在相关设计手册中可以查到。原附录 D 进行了修改、完善作为新标准的规范性附录 C，列举了变压器常用油漆技术指标。新增了规范性附录 B“部分试验项目的试验方法和标准”和规范性附录 D“变压器器身轴向压紧的工艺要求”。部分试验方法和标准列入附录，主要是考虑使用方便并规范试验行为和统一标准。器身轴向压紧的工艺要求列入附录是考虑近年来变压器因抗短路能力不足造成的事故较多，变压器器身轴向压紧的工艺标准差异较大，将其规范为采用液压泵、油缸等工具进行压紧，有利于提高变压器的承受短路能力。

## 二、本标准修编的主要过程

本标准是根据 2007 年国家发展和改革委员会行业标准修订、制定计划（发改办工业〔2007〕1415 号文）电力行业计划序号第 20 项的安排修订的。修订工作是由电力行业电力变压器标准化技术委员会组织开展的，由东北电网有限公司牵头修编。

标准的修订工作从 2007 年 8 月开始。修编工作小组以原《电力变压器检修导则》为基础，结合现阶段的管理方式和检测手段，经过征求意见并多次讨论修改后完成了《电力变压器检修导则》送审稿。最后于 2008 年 12 月在上海完成了审定，并修编成《电力变压器检修导则》的报批稿。

### （一）修编的指导思想

在原标准的基础上，针对我国变压器制造业的实际和电力系统改革状况，力求贯彻状态检修的思想；力求便于从事变压器检修、维护工作的广大工程技术人员和工人实际应用，力求实效性，力求各项工作均有所参照，起到指导检修、维护工作的作用。

### （二）修编的主要过程

2007年8月，在烟台召开的会议上提出了初步框架及修订意见，拟成立修订小组。

2008年2月，在沈阳市召开了《电力变压器检修导则》修编工作组会议，会议确定由东北电网有限公司牵头，由国网武汉高压研究院、辽宁省电力公司、上海市电力公司、东北电力科学研究院、长春超高压局、广东电网电力科学研究院、苏州供电公司、徐州供电公司、无锡供电公司、葫芦岛电力设备厂、上海电力变压器修试厂等单位的人员组成修编小组。会议还确定北方联合电力有限公司、广州电力设备厂等为本标准修编的参加单位。

在这次修编研讨会上，与会人员根据各单位检修、维护、运行经验及烟台会议修订意见进行了充分的讨论，确定了本标准的修编原则，安排了各个章节的修编人员及主要负责人，会议确定于4月末完成各章节的修编工作，形成本标准的初稿。

2008年5月，在湖北省武汉市召开的2008年电力行业电力变压器标准化技术委员会第一次工作会议上，与会的标准化技术委员会委员、专家组成员及各有关单位人员提出了宝贵的意见。会后修编小组形成了本标准的初审稿。

2008年9月，在吉林省长春市，修编小组对本标准的初审稿进行了充分的讨论，形成了本标准的送审稿。

2008年12月13~15日，在上海召开了“电力行业电力变压器标准化技术委员会2008年年会”。与会委员对标准送审稿进行了深入、认真的讨论，并提出了进一步修改完善的意见，修改后形成报批稿，通过了标委会审查，同意报批。

## 第二部分

# 标准相关条文的解读

### 1 范围

本标准规定了变压器大修、小修项目，以及常见缺陷处理、例行检查与维护方法等。

本标准适用于电压在 35kV~500kV 等级的油浸式电力变压器。气体绝缘变压器、油浸式电抗器等可参照本标准并结合制造厂的规定执行。

除针对单一部件有专业检修标准（例如：DL/T 574《变压器分接开关运行维修导则》）外，其他部件检修均按本标准 requirements 执行。

#### 【条文解读】

(1) 原标准的适用范围局限于“35kV~220kV 的国产油浸电力变压器等”，由于 500kV 变压器最早已有 30 年运行历史，且有了很大范围和数量的应用，成为各电网的主要输变电设备，从而，积累了大量运行、检修经验，因此，本标准的适用范围扩展为“35kV~500kV 电压等级的油浸电力变压器。气体绝缘变压器、油浸式电抗器等可参照本标准并结合制造厂的规定执行”。由于目前应用的电力变压器绝大部分为国产或合资工厂生产的变压器，各工厂生产变压器的设计、结构、应用材料、工装工艺、标准等生产元素越来越接近；本标准取消了“对国外进口油浸电力变压器及同类设备可参照本导则……”，即对进口和合资厂生产的油浸电力变压器一般也应适用。750kV 变压器

由于应用范围、运行时间、投产数量等原因，尚未纳入本导则，但其中“例行检查与维护”、“常见异常情况检查与处理措施”、“组、部件检修的工艺质量要求”、“变压器解体及组装的注意事项”等大多章节都可以参照执行。

(2) 标准明确：气体绝缘变压器、油浸式电抗器等可参照本导则并结合制造厂的规定执行。气体绝缘变压器应用的范围不广泛且基本为 110kV 及以下电压等级，其检修、维护方面的基本要求与油浸式变压器差别不大，在其没有相关标准的情况下可参照执行；近年来，油浸电抗器的应用呈逐渐增加趋势，除 500kV 高压电抗器采用油浸式外，220kV、110kV、66kV 等电压等级油浸式电抗器应用也越来越广泛，甚至出现了一定数量的 35kV 油浸式电抗器，且有进一步发展趋势，但电抗器尚无独立的检修标准，因而，油浸式电抗器的检修可以参照本标准，同时，应结合各制造厂的具体要求执行。

(3) 变压器的组、部件比较多，涉及保护、热交换、仪表等方方面面，除了《变压器分接开关运行维护导则》外，尚无其他组部件检修方面的专业标准，因此，这些组部件的运行维护和检修均按本标准执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 311.1 高压输变电设备的绝缘配合（GB 311.1—1997，IEC 60071-1：1993，NEQ）

GB 1094.3 电力变压器 第3部分：绝缘水平、绝缘试验和外绝缘空气间隙（GB 1094.3—2003，IEC 60076-3：2000，MOD）

GB 50150—2006 电气装置安装工程电气设备交接试验标准

GB/T 1094.4 电力变压器 第4部分：电力变压器和电抗器的雷电冲击和操作冲击试验导则（GB/T 1094.4—2005，IEC 60076-4：2002，MOD）

GB/T 261 闪点的测定 宾斯基—马丁闭口杯法（GB/T 261—2008，ISO 2719：2002，MOD）

GB/T 507 绝缘油 击穿电压测定法（GB/T 507—2002，IEC 60156：1995，EQV）

GB/T 5654 液体绝缘材料 相对电容率、介质损耗因数和直流电阻率的测量（GB/T 5654—2007，IEC 60247：2004，IDT）

GB/T 7595 运行中变压器油质量

GB/T 7598 运行中变压器油水溶性酸测定法

GB/T 7599 运行中变压器油、汽轮机油酸值测定法（BTB法）

GB/T 7600 运行中变压器油水分含量测定法（库仑法）

GB/T 7601 运行中变压器油水分含量测定法（气相色谱法）

DL/T 421 电力用油体积电阻率测定法

DL/T 423 绝缘油中含气量测定方法 真空压差法

DL/T 429.9 电力系统油质试验方法 绝缘油介电强度测定法

DL/T 432 电力用油中颗粒污染度测量方法

DL/T 450 绝缘油中含气量测定方法（二氧化碳洗脱法）

DL/T 572 电力变压器运行规程

DL/T 574 变压器分接开关运行维修导则

DL/T 596 电力设备预防性试验规程

DL/T 722 变压器油中溶解气体分析和判断导则

DL/T 1095 变压器油带电度现场测试导则

## DL/T 1096 变压器油中颗粒度限值

## 【条文解读】

本标准规范性引用标准共 23 个，其中，国家标准 12 个，行业标准 11 个。这些文件中的部分条款在本标准中均有引用，从而成为本标准的条款。本导则的引用文件，除 GB 50150—2006《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》外，均未注明标准的日期，意味着其最新版本适用于本标准。

## 3 术语和定义

本标准增加了“术语和定义”一章，对变压器大修、小修、缺陷处理、例行检查与维护、诊断性试验、状态预知性试验等进行了解释，这也是为适应目前广泛开展的状态检修而规定的，便于各相关部门统一认识、统一标准。

## 3.1

变压器大修 **overhaul of transformer**

指在停电状态下对变压器本体排油、吊罩（吊芯）或进入油箱内部进行检修及对主要组、部件进行解体检修的工作。

## 【条文解读】

变压器本体大修有两种情况：均在停电状态下检修，一是本体排油吊钟罩或吊器身进行检修；二是工作人员进入油箱内部进行的检修。在停电状态下，对主要组部件进行解体检修的工作也列入了大修，此时，可能排出全部油，也可能排出部分油。一般情况下，应将本体检修和主要组部件的解体检修结合进行，以减少停电次数和时间，提高变压器的使用率。

## 3.2

变压器小修 **minor repair of transformer**

指在停电状态下对变压器箱体及组、部件进行的检修。



## 【条文解读】

变压器小修是“指在停电状态下对变压器箱体及组、部件进行的检修。”小修是在停电状态下进行，仅对油箱外或组部件进行检修，一般对器身应无任何影响，即使排出部分绝缘油，也仅限于在器身上部，如更换气体继电器或压力释放阀等。一般情况下，小修与绝缘预防性试验结合进行。

## 3.3

## 变压器的缺陷处理 treatment of transformer defect

指对变压器本体或组、部件进行的有针对性的局部检修。

## 【条文解读】

变压器的缺陷处理是“指对变压器本体或组、部件进行的有针对性的局部检修”。变压器由于结构复杂，组部件比较多，加之受到运行系统故障和运行环境的影响等，出现一些缺陷是很正常的。有的缺陷，在现场检修中很难处理，如设备制造过程中遗留的缺陷，例如铁心叠片出现弯曲等（见图 3-1）。



图 3-1 铁心叠片出现弯曲

有些缺陷，对正常运行不会造成大的威胁，如铁心弯曲变形、轻微渗漏油、铁心两点接地但已经串联限流电阻运行、将