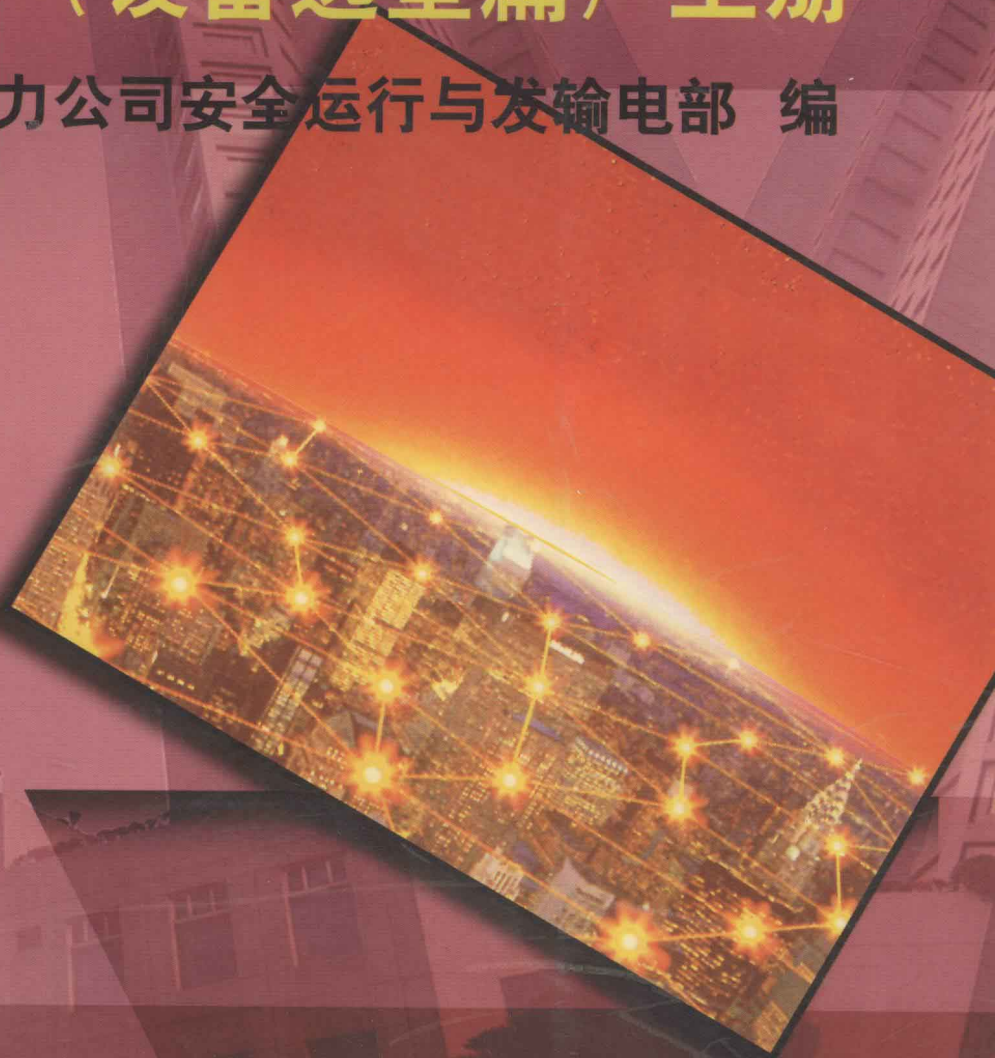


城市电网 建设改造标准汇编 (设备选型篇) 上册

国家电力公司安全运行与发输电部 编



中国电力出版社

城市电网

建设改造标准汇编

(设备选型篇) 上册

国家电力公司安全运行与发输电部 编

中国电力出版社

内 容 提 要

为深入贯彻、落实党中央、国务院关于加强基础设施建设工程质量管理的要求，推进城网建设改造工程质量管理，国家电力公司安运部将国家有关部门和国家电力公司关于指导城网建设改造的有关规定、文件、领导讲话以及规划设计、设备选型等技术标准、规范汇编成册，共分《城市电网建设改造文件汇编》、《城市电网建设改造标准汇编（规划设计篇）》和《城市电网建设改造标准汇编（设备选型篇）（上、下册）》三册，予以正式出版发行。本书分上、下两册，主要包括变压器类、开关类、电线电缆类、无功补偿类、绝缘子类等有关的标准、规程和规范。

本书作为各省电力公司及供电局、电力设计单位、施工单位、监理单位以及有关电力企、事业单位等技术人员和领导、管理人员的必备工具书。

城市电网建设改造标准汇编

（设备选型篇）

上、下册

*

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>）

北京密云红光印刷厂印刷

*

1999年5月第一版 1999年5月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 64.25印张 1574千字

印数 0001—5000册

*

书号 155083·3 定价 140.00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）

**国家电力公司安全运行与发输电部
关于推荐订阅《城市电网建设改造文件汇编》和
《城市电网建设改造标准汇编（规划设计篇）及
（设备选型篇）》的通知**

安运技函（1999）56 号

各电力集团公司，各省电力公司，东北公司：

根据党中央、国务院关于加强基础设施建设和加强工程质量管理各项指示、文件精神，在国家计委等综合部门指导、支持下，国家电力公司系统抓紧城市电网建设改造项目前期工作，加强工程质量管理，加快了城网工程的实施。经国家计委批复，1998 年国家电力公司系统已启动开工 81 个城网项目（全国 86 个城网项目）。1999 年将分批启动开工其他城网项目。这些工程要在 2000 年底前基本完成，时间紧，工程量大，责任重。根据各地反映，为了深入贯彻落实党中央、国务院关于加强基础设施建设工程质量管理的指示和文件精神，实现高质量完成城网建设改造任务，安运部组织收集了城网建设改造的有关指导性文件、讲话，挑选了有关技术标准、规范等，汇编成册，共分《城市电网建设改造文件汇编》、《城市电网建设改造标准汇编（规划设计篇）》和《城市电网建设改造标准汇编（设备选型篇）（上下册）》三册，委托中国电力出版社出版发行，供各省电力公司及供电（电业）局、设计单位、施工单位、监理单位以及有关企业、事业单位领导、工程管理人员和技术人员学习、遵循。请各单位积极组织订阅。有关事宜可直接与中国电力出版社联系。

随着城网工程实施和各地经验积累，我们将适时补充修编。各地工程实施过程中有何意见和建议，请及时反映。

1999 年 3 月 26 日

前 言

改革开放以来，中国电力工业贯彻“二十”字办电方针，取得了巨大发展，1998年底全国发电装机容量达到2.7亿kW，发电量1.167万亿kW·h。电力供需矛盾缓解，电网建设也有了较快发展，基本适应了国民经济持续快速健康发展和人民生活水平提高的需要。但是城乡电网仍然严重存在有电送不进、用不上的现象。近年来，城市经济和城市建设发展很快，而城市电网建设改造相对迟缓，供电能力不足、配电网脆弱、变电所布点少、导线截面小，大量设备陈旧老化、承受自然灾害或意外事故能力低、居民住宅供电系统设计标准低不适应现代家电负荷使用，造成供电可靠性不高，电网损耗攀升、电能质量达不到国家规定，城市配电网成了用电市场扩大和用电量增长的“瓶颈”。临夏城市配电网停电事件频频发生，居民用电得不到保障，酷暑耐忍，意见很大。城市电网存在的问题，引起了党中央、国务院的高度重视。1998年中央发出的3号文件中明确指出了“城市电网落后，远不能适应经济发展和人民生活的需要”的问题。

1998年，面对亚洲金融危机的冲击，中央果断作出扩大内需、加快基础设施建设的重大决策。国务院领导非常重视城乡电网的发展，把城乡电网的建设改造列为国家六项基础设施建设的一项内容；朱镕基总理多次关心要求做好城网规划、加快城网建设改造；国家发展计划委员会、国家经贸委支持、指导国家电力公司研究加快城乡电网建设改造和使用国产设备的问题；财政部就加强贴费的收取管理和使用下发了文件。经过规划、研究，拟订三年投入2500多亿元资金进行空前规模的城乡电网建设改造。城乡电网进行如此规模的建设改造是建国以来历史上第一次，机遇难得，不可丧失，激发了各省电力公司干部、职工进入角色、以巨大热情投入工作，抓紧工程前期工作，加强工程管理，加快工程实施。

党中央、国务院下大决心，抓基础设施建设，不仅是为推动当前的经济增长，而且着眼长远，增强经济发展的后劲，为下个世纪实现现代化打基础。党中央、国务院对基础设施和各种建设工程的质量问题极为关心。江泽民总书记指出：“要以对国家和人民高度负责的精神，对投资项目统筹规划，科学论证，做好前期各项准备工作，提高招标投标的透明度，决不能搞‘三边工程’、‘胡子工程’、‘豆腐渣工程’……这是百年大计，一定要坚持质量第一”。朱镕基总理也多次强调：要抓好工程质量，质量责任重于泰山。国家计委召开了多次前期工作会，抓紧立项，布署工程质量检查。今年初国务院专门召开基础设施建设工程质量工作会议，研究解决基础设施建设工程中“项目管理混乱、违反规定的建设程序”；“招标投标法规不健全，运作不规范”；“工程监理制度形同虚设，同体监理问题突出”；“腐败现象严重”的问题。国务院领导要求各级领导要有充分的认识，下大力气整治工程质量。并且指出：确保基础设施和各项重大工程的质量，是所有工程组织者、设计者、评估者、施工者和监理者的历史责任。质量好的重大工程是一座纪念碑，无言地记录着建设者的赤诚、努力和奉献。造成重大损失的劣质工程，危害国家和人民，其责任者将成为千古罪人。

国家电力公司高度重视城市电网建设改造工程，从启动立项开始就要求各省电力公司从

思想上端正认识，在工程管理方面建立健全规范、规定及规章制度。认真遵循国务院布署和国家综合部门的指导，不断加强工程质量管理的工作。高严总经理亲自担任城乡电网建设改造领导小组组长。高严总经理，查克明、陆延昌副总经理等领导多次亲自到会讲话、贯彻国务院领导指示、引导城网建设改造工作深入健康开展，同时组织相应编制、印发一系列进行城市电网建设改造工作的指导性文件。按照国家安排，国家电力公司系统及全国其他各省地（市）级城市电网建设改造工程将在 2000 年底前基本完成。时间紧、工程量大、责任重。根据各地反映，为了深入贯彻、落实党中央、国务院关于加强基础设施建设工程质量管理的要求，推进城网建设改造工程质量管理，我们将国家有关部门和国家电力公司关于指导城网建设改造的有关规定、文件，领导讲话以及规划设计、设备选型等技术标准、规范汇编成册，共分《城市电网建设改造文件汇编》、《城市电网建设改造标准汇编（规划设计篇）》和《城市电网建设改造标准汇编（设备选型篇）（上下册）》三册，予以出版发行，供各省电力公司及供电（电业）局、设计单位、施工单位、监理单位以及有关企、事业单位等在工作中参考。让我们共同认真务实，努力奉献，不辜负党中央国务院的期望，对国家、对人民、对子孙后代高度负责，切实加强工程质量管理，建设高质量的工程，经受住历史的检验，为中国电力发展史增添新的一页。

鉴于涉及面广、时间紧，汇编中有疏漏或不当之处，欢迎随时反映、指正。

国家电力公司安全运行与发输电部

1999 年 3 月

目 录

前 言

上 册

一、变 压 器 类

GB 1094.1—1996	电力变压器 第1部分 总则	3
GB 1094.2—1996	电力变压器 第2部分 温升	31
GB/T 6451—1995	三相油浸式电力变压器技术参数和要求	46
GB 311.1—1997	高压输变电设备的绝缘配合	82
GB 7449—87	电力变压器和电抗器的雷电冲击和操作冲击试验导则	95
GB/T 15164—94	油浸式电力变压器负载导则	119
GB 2536—90	变压器油	182
GB 7328—87	变压器和电抗器的声级测定	184
DL/T 572—95	电力变压器运行规程	198
GBJ 148—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	213
GB 10229—88	电抗器	228
GB 7252—87	变压器油中溶解气体分析和判断导则	257
GB 7595—87	运行中变压器油质量标准	270
GB 3096—93	城市区域环境噪声标准	274
GB 10230—88	有载分接开关	276
GB 6450—86	干式电力变压器	298
GB/T 19001—1994	质量体系 设计、开发、生产、安装和服务的质量保证 模式	311
GB 1208—1997	电流互感器	322
GB 1207—1997	电压互感器	350

二、电 线 电 缆 类

DL 509—93	交流 110kV 交联聚乙烯绝缘电缆及其附件订货技术规范	379
DL/T 601—1996	架空绝缘配电线路设计技术规程	388
GB/T 3048.1—94	电线电缆电性能试验方法 总则	403
GB/T 3048.2—94	电线电缆电性能试验方法 金属导体材料电阻率试验	405
GB 4909.1—85	裸电线试验方法 总则	417
GB 4909.2—85	裸电线试验方法 尺寸测量	418

GB 4909.3—85	裸电线试验方法 拉力试验	421
DL/T 602—1996	架空绝缘配电线路施工及验收规程	424

下 册

三、开 关 类

GB 11022—89	高压开关设备通用技术条件	445
GB 1985—89	交流高压隔离开关和接地开关	459
GB 3906—91	3~35kV 交流金属封闭开关设备	480
DL 402—91	交流高压断路器订货技术条件	527
DL 403—91	10~35kV 户内高压真空断路器订货技术条件	560
DL/T 404—1997	户内交流高压开关柜订货技术条件	571
DL 486—92	交流高压隔离开关订货技术条件	612
DL 406—91	交流自动分段器订货技术条件	628
SD 317—89	10kV 交流自动重合器技术条件	637
DL/T 593—1996	高压开关设备的共用订货技术导则	652
DL 486—92	交流高压隔离开关订货技术条件	683
DL/T 617—1997	气体绝缘金属封闭开关设备技术条件	699
SD 318—89	高压开关柜闭锁装置技术条件	727
DL/T 615—1997	交流高压断路器参数选用导则	733
DL/T 405—1996	进口 252 (245) ~550kV 交流高压断路器和隔离开关技术 规范	768
DL/T 640—1997	户外交流高压跌落式熔断器及熔断件订货技术条件	790
DL/T 618—1997	气体绝缘金属封闭开关设备现场交接试验规程	808
GB 7674—1997	72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备	815
GB 5273—85	变压器、高压电器和套管的接线端子	848
GB/T 5582—93	高压电力设备外绝缘污秽等级	856
GB 763—90	交流高压电器在长期工作时的发热	859
GB 3804—90	3~63kV 交流高压负荷开关	868

四、无 功 补 偿 类

DL/T 597—1996	低压无功补偿控制器订货技术条件	887
GB/T 13926.1—92	工业过程测量和控制装置的电磁兼容性 总论	901
GB/T 13926.2—92	工业过程测量和控制装置的电磁兼容性 静电放电要求	904
GB/T 13926.3—92	工业过程测量和控制装置的电磁兼容性 辐射电磁场要求	914
GB/T 13926.4—92	工业过程测量和控制装置的电磁兼容性 电快速瞬变脉冲 群要求	929

五、绝 缘 子 类

GB 4585.1—84	交流系统用高压绝缘子人工污秽试验方法 盐雾法	943
--------------	------------------------------	-----

GB/T 4585.2—91	交流系统用高压绝缘子人工污秽试验方法	固体层法	948
GB/T 4056—94	高压线路悬式绝缘子连接结构和尺寸		958
GB 11031—89	绝缘子串元件球窝联接用锁紧销		973
GB 775.1—87	绝缘子试验方法	第1部分：一般试验方法	982
GB 775.2—87	绝缘子试验方法	第2部分：电气试验方法	987
GB 775.3—87	绝缘子试验方法	第3部分：机械试验方法	1002

溢洪道设计规范

SDJ 341—89

主编部门:中南勘测设计院

批准部门:中华人民共和国能源部
水利部

实行日期:1990年9月1日

说 明	(2)
第一章 总则	(3)
第二章 溢洪道布置	(4)
第三章 水力设计	(7)
第四章 建筑物结构设计	(13)
第五章 地基及边坡处理	(19)
第六章 观测设计	(23)
附录一 水力设计计算公式	(25)
附录二 高速水流区的防空蚀设计	(35)
附录三 载荷计算	(39)
附录四 常用参数表	(45)
附录五 水力观测设计	(46)
编制说明	(49)

电 力 变 压 器

第 1 部分 总 则

GB 1094. 1—1996

代替 GB 1094. 1—85

GB 1094. 4—85

本标准等效采用 IEC 76-1—1993《电力变压器 第一部分 总则》。

1 适用范围和使用条件

1.1 适用范围

本标准适用于三相和单相电力变压器（包括自耦变压器）。

小型和专用变压器（如：额定容量小于 1kVA 的单相变压器和额定容量小于 5kVA 的三相变压器；互感器；变流变压器；电机车牵引变压器；起动变压器；试验变压器；电焊变压器）没有相应的标准时，可参照本标准。

1.2 使用条件

1.2.1 正常使用条件

本标准对变压器的技术要求，是在下述的使用条件下规定的。

a. 海拔

海拔不超过 1000m。

b. 环境温度和冷却介质温度

最高气温 +40℃；

最热月平均温度 +30℃；

最高年平均温度 +20℃；

最低气温 -25℃（适用于户外式变压器）；

最低气温 -5℃（适用于户内式变压器）；

水冷却器入水口处的冷却水最高温度 +25℃。

c. 电源电压的波形

电源电压的波形近似于正弦波。

注：对于公用供电系统来说，此要求并不苛刻。但当有强大的换流器负载设备时，却应按传统的规则进行考虑：畸变波形中的总谐波含量不大于 5%，偶次谐波含量不大于 1%。同时，还应考虑谐波电流对负载损耗及温升的影响。

d. 三相电源电压对称

对于三相变压器，其三相电源电压应大致对称。

e. 安装环境

安装环境无明显污秽（变压器套管或变压器的外绝缘不需作特殊的考虑）。

地震引发的地面加速度 a_g ：水平方向低于 3m/s^2 ；垂直方向低于 1.5m/s^2 （设计中不需特

殊考虑此限度内的地震问题)^{1]}。

1.2.2 特殊使用条件的规定

凡是需要满足 1.2.1 条规定的正常使用条件之外的特殊使用条件，应在询价和订货时说明（见附录 A）。

特殊使用条件下，变压器的额定值和试验规则另有规定：

a. 在较高环境温度或高海拔环境下的温升和冷却：油浸式变压器按 GB 1094.2 的规定；干式变压器按 GB 6450 的规定。

b. 在高海拔环境下的外绝缘：油浸式变压器按 GB 1094.3 和 GB 10237 的规定；干式变压器按 GB 6450 的规定。

2 引用标准

GB 321—80 优先数和优先数系

GB 1094.2—1996 电力变压器 第 2 部分 温升

GB 1094.3—85 电力变压器 第 3 部分 绝缘水平和绝缘试验

GB 1094.5—85 电力变压器 第 5 部分 承受短路的能力

GB 2900.15—82 电工术语 变压器 互感器 电抗器 调压器

GB 4208—93 外壳防护等级（IP 代码）

GB 4109—88 高压套管技术条件

GB 5582/T—93 高压电力设备外绝缘污秽等级

GB 6450—86 干式电力变压器

GB/T 6451—1995 三相油浸式电力变压器技术参数和要求

GB 7328—87 变压器和电抗器的声级测定

GB 10237—88 电力变压器 绝缘水平和绝缘试验 外绝缘的空气间隙

GB/T 13499—92 电力变压器应用导则

GB/T 19001—94 质量体系 设计、开发、生产、安装和服务的质量保证模式

GB/T 15164—94 油浸式电力变压器负载导则

3 术语

以下术语适用于本标准，其他术语按 GB 2900.15。

3.1 一般术语

3.1.1 电力变压器

具有两个或多个绕组的静止设备，为了传输电能，在同一频率下，通过电磁感应将一个系统的交流电压和电流转换为另一系统的电压和电流，通常这些电流和电压的值是不同的。

3.1.2 自耦变压器

至少有两个绕组具有公共部分的变压器。

3.1.3 增压变压器

具有一个与线路串联以改变线路电压值和（或）相位的串联绕组及一个励磁绕组的变压

采用说明：

1] 我国处于地震多发地带，因而对地面加速度的要求与 IEC 不一致，IEC 规定为地面加速度 a_g 低于 2m/s^2 。

器。

3.1.4 油浸式变压器

铁心和绕组都浸入油中的变压器。

注：任何绝缘液体（矿物油或其它制品）都看作为油。

3.1.5 干式变压器

铁心和绕组都不浸入绝缘液体中的变压器。

3.1.6 油保护系统

在油浸式变压器中，为适应油的热膨胀而设置的油保护系统，以减少或防止油与外部空气相接触。

3.2 端子和中性点

3.2.1 端子

用于将绕组与外部导线相连接的导电部件。

3.2.2 线路端子

用于连结电网络导线的一种端子。

3.2.3 中性点

对称电压系统中，通常处于零电位的一点。

3.2.4 中性点端子

a. 对三相变压器或由单相变压器组成的三相组

指连接星形联结或曲折形联结公共点（中性点）的端子。

b. 对单相变压器

指连接网络中性点的端子。

3.2.5 对应端子

变压器不同绕组标有相同字母或对应符号的端子。

3.3 绕组

3.3.1 绕组

构成与变压器标注的某一电压值相对应的电气线路的一组线匝。

注：对于三相变压器，指三个相绕组的组合。

3.3.2 带分接绕组

有效匝数可以逐级改变的绕组。

3.3.3 相绕组

构成三相绕组的一个相的线匝组合。

注：“相绕组”一词不应与某一心柱上所有线圈的组装体混同。

3.3.4 高压绕组

具有最高额定电压的绕组。

3.3.5 低压绕组

具有最低额定电压的绕组。

注：对于增压变压器，较低额定电压的绕组可能具有较高的绝缘水平。

3.3.6 中压绕组

多绕组变压器中的一个绕组，其额定电压在最高额定电压和最低额定电压之间。

3.3.7 辅助绕组

只承担比变压器额定容量小得多的负载绕组。

3.3.8 稳定绕组

在星形-星形联结或星形-曲折形联结的变压器中，为减小星形联结绕组的零序阻抗而专门设计的一种辅助的三角形联结的绕组。

注：此绕组只有在三相不连接到外部电路时，才称稳定绕组。

3.3.9 公共绕组

自耦变压器有关绕组的公共部分。

3.3.10 串联绕组

对于自耦变压器，是指与线路串联部分的绕组；对于增压变压器，则指串联于线路中的绕组。

3.3.11 励磁绕组

增压变压器中，向串联绕组供给电能的绕组

3.4 额定值

3.4.1 额定值

对某些参数的指定的值，用于限定变压器在本标准规定条件下的运行，并作为试验的基准和制造厂的保证值。

3.4.2 额定参数

其数值用于确定额定值的某些参数（电流、电压等）。

注：① 对有分接的变压器，额定参数均指主分接，另有规定除外。与其他具体分接有类似意义的相应参数叫分接参数。

② 除非另有规定，电压和电流用其方均根值表示。

3.4.3 绕组的额定电压 (U_r)

在处于主分接的带分接绕组的端子间或不带分接的绕组端子间，指定施加的电压或空载时感应出的电压。对于三相绕组，是指线路端子间的电压。

注：① 当施加在其中一个绕组上的电压为额定值时，在空载的情况下，所有绕组同时出现各自的额定电压值。

② 对要连接成星形三相组的单相变压器，用相-相电压除以 $\sqrt{3}$ 来表示额定电压。

例如： $U_r = 500 / \sqrt{3} \text{ kV}$ 。

③ 三相增压变压器的串联绕组设计成开路绕组时，其额定电压可按星形联结来表示。

3.4.4 额定电压比

一个绕组的额定电压与另一个具有较低或相等额定电压的绕组的额定电压之比。

3.4.5 额定频率

变压器设计所依据的运行频率。

3.4.6 额定容量 (S_r)

是某一个绕组的视在功率的指定值，和该绕组的额定电压一起决定其额定电流。

注：① 双绕组变压器的两个绕组有相同的额定容量，即是这台变压器的额定容量。

② 对于多绕组变压器，用其所有绕组（非自耦联结的独立绕组）额定容量算术和的一半来粗略估算其实际尺寸，以便与双绕组变压器作比较。

3.4.7 额定电流 (I_r)

由变压器额定容量 (S_r) 和额定电压 (U_r) 推导出的流经绕组线路端子的电流。

注：① 对于三相变压器绕组，其额定电流表示为： $I_r = S_r / \sqrt{3} U_r$ (A)。

② 对于要连成三角形接法以形成三相组的单相变压器绕组，其额定电流表示为线电流除以 $\sqrt{3}$ (如： $I_r = 500 / \sqrt{3}$ A)。

3.5 分接

3.5.1 分接

在带分接绕组的变压器中，该绕组的每一个分接连接均表示该分接的绕组有一确定值的有效匝数，也表示该分接绕组与任何其他匝数不变的绕组间有一确定值的匝数比。

注：在所有分接中，有一个是主分接，其他分接用各自相对主分接的分接因数来表示其与主分接的关系。

3.5.2 主分接

与额定参数相对应的分接。

3.5.3 分接因数（与指定的分接相对应的）

指 U_d/U_r (分接因数) 或 $100U_d/U_r$ (用百分数表示分接因数)。

其中： U_r ——该绕组的额定电压；

U_d ——在不带分接绕组施加额定电压时，处于指定分接位置的绕组端子间在空载下所感应出的电压。

注：本定义不适用增压变压器的串联绕组。

3.5.4 正分接

分接因数大于 1 的分接。

3.5.5 负分接

分接因数小于 1 的分接。

3.5.6 分接级

两相邻分接间以百分数表示的分接因数之差。

3.5.7 分接范围

用百分数表示的分接因数与 100 相比的变化范围。

注：如果分接范围从 $100+a$ 变到 $100-b$ ，则此分接范围为： $+a\%$ 、 $-b\%$ ；若 $a=b$ ，则为： $\pm a\%$ 。

3.5.8 分接电压比（一对绕组的）

当带分接绕组是高压绕组时，其分接电压比等于额定电压比乘上该绕组的分接因数。

当带分接绕组是低压绕组时，其分接电压比等于额定电压比除以该绕组的分接因数。

注：按定义，虽然额定电压比至少等于 1，但当额定电压比接近 1 时，某些分接的分接电压比有可能小于 1。

3.5.9 分接工作能力

除主分接以外其他分接某些参数的指定值，与额定参数相类似。

3.5.10 分接参数

表示某一分接（除主分接以外）的分接工作能力的参数。

注：变压器内任何一个绕组（不只是带分接的绕组）都有分接参数。

其分接参数是：

a. 分接电压（与额定电压类似）；

b. 分接容量（与额定容量类似）；

c. 分接电流（与额定电流类似）。

3.5.11 满容量分接

分接容量等于额定容量的分接。

3.5.12 降低容量分接

分接容量低于额定容量的分接。

3.5.13 有载分接开关

适合在变压器励磁或负载下，改变绕组分接连接位置的一种装置。

3.5.14 分接电压调节¹⁾

3.5.14.1 恒磁通调压 (CFVV)

从一个分接变到另一个分接时，不带分接的绕组的分接电压恒定。带分接绕组的各分接电压与其分接因数成正比。

3.5.14.2 变磁通调压 (VFVV)

从一个分接变到另一个分接时，带分接绕组的各分接电压恒定。不带分接绕组的分接电压与分接因数成反比。

3.5.14.3 混合调压 (CbVV)

在实际应用中，特别是变压器分接范围较大时，在整个分接范围的不同部分中，分别采用了恒磁通调压和变磁通调压，形成一种组合式调压（即混合调压）。

混合调压中，处于转折点的分接叫最大电压分接。

3.6 损耗及空载电流

损耗及空载电流值均是指主分接上的（但另指定其他分接时除外）。

3.6.1 空载损耗

当额定频率的额定电压（分接电压），施加到一个绕组的端子，其他绕组开路时，所吸取的有功功率。

3.6.2 空载电流

当额定频率下的额定电压（分接电压），施加到一个绕组的端子，其他绕组开路时，流经该绕组线路端子的电流的方均根值。

注：① 对于三相变压器，是流经三相端子电流的算术平均值。

② 通常用占该绕组额定电流百分数来表示。对于多绕组变压器，是以具有最大额定容量的那个绕组为基准的。

3.6.3 负载损耗

在一对绕组中，当额定电流（分接电流）流经一个绕组的线路端子，且另一绕组短路时，在额定频率及参考温度下（见 10.1 条）所吸取的有功功率。此时，其他绕组（如果有）应开路。

注：① 对于双绕组变压器，只有一对绕组组合和一个负载损耗值。

对于多绕组变压器，具有与多对绕组组合相应的多个负载损耗值。整台变压器的总负载损耗值与某一指定的绕组负载组合相对应。通常它不能在试验中直接测出。

② 当绕组组合对中，两个绕组的额定容量不同时，其负载损耗以额定容量小的那个绕组中的额定电流为基准，而且应指出参考容量。

采用说明：

1) 第 3.5.14 条的 3 个术语，是 IEC76.1 第 5.2 条里的定义。因正文中不宜累述定义，而移至此条。