

李世林 左强 主编

无功补偿装置标准

应用手册



 中国标准出版社

无功补偿装置标准 应用手册

李世林 左强 主编

中国标准出版社

北京

内 容 简 介

本书是一本有关电力系统无功补偿技术和装置标准应用的工具书,由相关标准起草者和业内资深专家撰写,包括绪论、基础篇、相关设备篇和无功补偿装置篇。

绪论和基础篇是全书的理论技术基础和电气装置基础标准篇,论述了无功功率补偿装置的主要类型及工作原理、功能特性、装置的应用和选择;介绍了电气装置安全防护、设计、设备的选择,装置的安装、检验及对装置的一般特性估计。这些基本规则和要求对所有电气装置和工程设计均具指导作用。

相关设备篇主要对无功补偿装置中所涉及的主要设备标准做了简要介绍,内容包括这些设备的型号编制方法、产品系列型谱、基本技术要求、出厂检验规则、选择和安装要求等。

无功补偿装置篇则较全面地介绍了我国现行9项无功补偿装置的国家和行业标准的主要内容,对部分标准进行了必要的诠释。

本书可作为无功补偿装置的研发、设计、生产、供应人员以及输电系统和诸如冶金、铁路、化工、煤炭、微电子等大工业用户的设计、使用、维护和管理人员的工具书,也可供大专院校相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

无功补偿装置标准应用手册/李世林,左强主编. —北京:中国标准出版社,2008
ISBN 978-7-5066-5041-0

I. 无… II. ①李…②左… III. 无功补偿-补偿装置-手册 IV. TM714.3-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第169462号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 26.25 字数 646 千字
2008年12月第一版 2008年12月第一次印刷

*

定价 55.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533

前 言

无功补偿装置,特别是静止式动态无功补偿装置(SVC),是一种具有显著提高电网运行效率、降低系统能耗、提高电力系统稳定性、改善电压供应质量等功能特性,在输配电和用电系统中,特别是在大工业用户中不可或缺的装置。

“十一五”期间,伴随着公用电网的电能供应和需求量的激增,无功补偿装置得到了广泛推广应用,相关专业技术和管理人员对无功补偿装置及其标准化的关注程度大大提高,为此,我们组织了业内资深专家、标准主要起草人编写了《无功补偿装置标准应用手册》一书,以满足社会需求。

这是一本有关无功补偿技术和装置及其标准应用的专著,内容包括绪论、基础篇、相关设备篇、无功补偿装置篇。

基础篇包括两章,主要论述了电力系统无功补偿技术和装置发展的路程、无功功率的定义分析、无功功率补偿装置的主要类型及工作原理、主要功能特性、装置的应用和选择,并对无功补偿装置未来加以展望;介绍了电气装置安全防护、设计、设备的选择、装置的安装及检验等的基本标准要求,以及对装置的一般特性估计,这些基本规则对所有电气装置和工程设计均具指导作用。可以说,本篇是全书的理论技术基础篇和电气装置基础标准篇。

相关设备是装置设计和组合的基础。相关设备篇计10章,主要对并联电容器、串并联电抗器、高压并联电容器用放电线圈、高压交流断路器、高压交流隔离开关和接地开关、金属封闭开关和控制设备、交流无间隙金属氧化物避雷器、低压无功功率自动补偿控制器、电力半导体器件用散热器等无功补偿装置中所涉及的主要设备标准

做了简要介绍,内容包括这些设备的型号编制方法、产品系列型谱、基本技术要求、出厂检验规则、选择和安装要求等。

无功补偿装置篇则较全面地介绍了我国现行9项无功补偿装置的国家 and 行业标准的主要内容,对部分标准进行了必要的诠释。

本书作者多为相关标准起草人、业内资深专家,这为本书的编写质量奠定了基础。

本书的编写得到了我国电工技术界资深专家、中国电工技术学会名誉理事长周鹤良教授的支持和指导,并为本书题词;我国静止式动态无功补偿装置(SVC)的主要设计生产供应商之一、辽宁荣信电力电子股份有限公司对本书的策划、编写和出版给予了大力支持;西安高压电器研究所标准化部主任田恩文教授、全国低压成套开关和控制设备标准化技术委员会副秘书长王文娟高级工程师等,在组织稿件等方面给予了积极帮助,在此一并表示谢意。

本书可作为无功补偿装置的研发、设计、生产、供应商,输配电系统和诸如冶金、铁道、化工、煤炭、微电子等大工业用户,及关心此类装置的研究、设计、使用、维护和管理人员的工具书,也可供大专院校相关专业师生参考。

本书各章由李世林研究员统稿审定,刘军成高级工程师参加了第6章至第9章的审查。

鉴于编者技术水平和对相关标准理解的差异,本书缺点和错误在所难免,欢迎批评指正。

编 者

2008.7

目 录

第 0 章 绪论	1
0.1 概述	1
0.2 关于基础篇	1

0.3 关于相关设备篇	5
0.4 关于无功补偿装置篇	10

第 1 篇 基 础 篇

第 1 章 电力系统无功功率及其补偿 ..	15
1.1 无功功率定义分析	15
1.2 无功功率补偿装置的主要 类型	21
1.3 并联电容器装置	23
1.4 静止无功补偿装置	33

1.5 静止同步补偿器	47
1.6 无功功率补偿的条例规定	51

第 2 章 电气装置设计安装和检验的 基本规则	54
----------------------------------	----

2.1 基本原则	54
2.2 一般特性评估	58

第 2 篇 相 关 设 备 篇

第 3 章 并联电容器	77
3.1 有关术语和定义	77
3.2 电力电容器产品型号编制 方法	78
3.3 电力电容器产品系列型谱	81
3.4 并联电容器技术要求	82
3.5 并联电容器试验导则	90
3.6 并联电容器标志及出厂文件 ..	91
3.7 并联电容器安装和运行导则 ..	92

第 4 章 串联电抗器和并联电抗器	98
-------------------------	----

4.1 电抗器产品型号的编制方法 ..	98
4.2 串联电抗器	99
4.3 并联电抗器	104

第 5 章 高压并联电容器用放电线圈 ..	107
-----------------------	-----

5.1 术语和产品型号代码	107
5.2 技术要求	108
5.3 试验导则	111
5.4 铭牌、标志及出厂文件	112

第 6 章 开关设备和控制设备的通用要求	113	9.2 术语和定义	163
6.1 正常和特殊使用条件	113	9.3 额定值	165
6.2 术语和定义	115	9.4 设计和结构	166
6.3 额定值	117	9.5 检验项目	169
6.4 设计与结构	119	9.6 金属封闭开关设备和控制设备的选用导则	170
6.5 型式试验	121	第 10 章 避雷器	175
6.6 出厂试验	121	10.1 避雷器概述	175
6.7 运输、储存和安装时的条件	122	10.2 避雷器的主要性能与结构	177
6.8 安全	126	10.3 避雷器试验	183
第 7 章 高压交流断路器	127	10.4 避雷器的选择	185
7.1 断路器及其操动机构型号编制办法	127	10.5 避雷器的安装、运行和维护	191
7.2 术语和定义	128	第 11 章 低压无功功率自动补偿控制器	192
7.3 额定值	129	11.1 有关术语和定义	192
7.4 设计和结构	141	11.2 控制器产品分类与型号编制方法	193
7.5 检验规则	143	11.3 控制器的安装和运行条件	194
7.6 断路器运行的选用导则	144	11.4 控制器的基本技术条件和要求	194
第 8 章 高压交流隔离开关和接地开关	149	11.5 控制器的检验规则	196
8.1 产品分类	149	11.6 控制器的标志、包装、储存与运输条件	197
8.2 型号编制方法	149	11.7 控制器的选用原则	198
8.3 术语和定义	150	11.8 控制器产品及其标准化现状和发展趋势	199
8.4 使用条件	152	第 12 章 电力半导体器件用散热器及其选用导则	200
8.5 额定值及其特性要求	152	12.1 术语、产品型号及系列	200
8.6 设计和结构	157	12.2 铸造类散热器	202
8.7 检验规则	159	12.3 挤压型材类散热器	204
8.8 隔离开关和接地开关的选用导则	160	12.4 热管类散热器	206
第 9 章 3.6 kV~40.5 kV 交流金属封闭开关设备和控制设备	162	12.5 各系列散热器的特点	208
9.1 交流金属封闭开关设备和控制设备及其操动机构型号编制办法	162	12.6 散热器的选用总则	209
		12.7 散热器与器件相关参数的定量关系	210

第3篇 无功补偿装置篇

- 第13章 静止无功补偿装置(SVC)功能特性** 217
- 13.1 概述 217
- 13.2 术语及其定义 217
- 13.3 SVC安装场所的环境状况 218
- 13.4 SVC所连接系统的电气环境状况 218
- 13.5 SVC主系统特性要求 220
- 13.6 SVC主设备功能及其特性要求 229
- 13.7 工程研究 236
- 13.8 试验 237
- 13.9 SVC工程描述、供货范围和备件 239
- 13.10 SVC厂房及其设备布置 241
- 13.11 技术文件及培训 242
- 第14章 静止无功补偿装置(SVC)现场试验** 243
- 14.1 综述 243
- 14.2 验收项目和ITP 244
- 14.3 设备试验 245
- 14.4 子系统试验 249
- 14.5 SVC系统交接试运行试验 251
- 14.6 SVC系统的验收试验 256
- 第15章 高压静止无功补偿装置** 259
- 15.1 系统设计 259
- 15.2 晶闸管阀的试验 272
- 15.3 控制系统 289
- 15.4 现场试验 299
- 15.5 密闭式水冷却装置 307
- 第16章 有关无功补偿装置的国家建设工程设计规范** 313
- 16.1 概述 313
- 16.2 术语及其定义 313
- 16.3 接入电网基本要求 314
- 16.4 电气接线 316
- 16.5 电器和导体的选择 322
- 16.6 保护装置和投切装置 331
- 16.7 控制回路、信号回路和测量仪表 337
- 16.8 布置和安装设计 337
- 16.9 防火和通风 344
- 第17章 330 kV~500 kV变电所无功补偿装置设计技术规定** 348
- 17.1 系统要求 348
- 17.2 接线 349
- 17.3 电器(设备)和导体的选择 353
- 17.4 安装与布置 358
- 17.5 二次接线、继电保护和自动投切 359
- 17.6 防火及采暖通风 362
- 17.7 有关参数和计算 362
- 第18章 高压并联电容器装置** 368
- 18.1 术语和产品分类 368
- 18.2 技术要求 369
- 18.3 试验方法 373
- 18.4 检验规则 375
- 18.5 标志、包装、贮存和运输要求 376
- 第19章 低压并联电容器装置** 377
- 19.1 产品分类 377

19.2	技术要求	377	21.1	术语及其定义	391
19.3	试验方法	381	21.2	装置的分类	392
19.4	检验规则	383	21.3	装置的使用条件	392
19.5	标志、包装、运输和贮存 要求	384	21.4	装置的技术要求	393
第 20 章	低压无功就地补偿装置	385	21.5	试验方法	398
20.1	产品分类	385	21.6	装置的检验规则	401
20.2	技术要求	385	21.7	装置的标志、铭牌	402
20.3	试验方法	388	21.8	装置的包装运输与随附文件 资料	402
20.4	检验规则	389	21.9	装置的设计与选用原则	403
20.5	标志、贮存、运输和包装 要求	390	21.10	低压无功功率补偿装置及 标准化现状与发展趋势	407
第 21 章	低压成套无功功率补偿 装置	391	参考文献		410

第 0 章 绪 论

0.1 概述

这是一本有关无功补偿技术和装置及其标准应用的专著。

无功补偿技术和装置对提高电网运行效率和电力系统稳定性、改善电压供应质量和功能特性、降低系统能耗等是不可或缺的。

标准是什么？标准是为了在一定范围内获得最佳秩序，经协商一致制定，并由公认机构批准，共同使用的和重复使用的一种规范性文件（见 GB 20000.1—2002《标准化工作指南 第 1 部分：标准化和相关活动的通用词汇》的 2.3.2），是以科学、技术和经验的综合成果为基础、以促进最佳的综合效益为目的而制定的文件。无功补偿技术和装置标准在相关领域的应用，对提高无功补偿技术、产品、装置和工程质量，解决供需方的矛盾分歧具有技术指导和法律作用，同时也是产品和工程设计施工主管部门实施监管的依据，因此，无功补偿技术和装置标准的应用至关重要。

“十一五”期间，伴随着公用电网的电能供应和需求量的激增，无功补偿技术和装置得到了广泛推广应用，相关专业技术和管理人员对无功补偿技术和装置及其标准的关注程度大大提高。本书是为满足当前社会广泛需求而编写。

我国的标准由国家标准、行业标准、地方标准、企业标准等几个层次和种类构成。国家标准是由国家标准机构通过并公开发布的标准，适用于全国；行业标准则是由国家行业标准主管机构通过并公开发布的标准，适用于我国相关行业。本书由基础、相关设备、无功补偿装置等三篇计 21 章组成，除第 1 章外，其他各章均介绍相关国家标准和行业标准。

0.2 关于基础篇

0.2.1 关于第 1 章

无功补偿伴随公用供电电网而生，无功补偿技术和装置伴随科学技术发展而发展。传统的无功补偿技术主要是利用人工或机械的投切方式，采用并联电容器或并联电抗器补偿或吸收公用电网的无功。计算机控制技术和电力电子技术在无功补偿技术和装置的应用，使补偿的功能和效果更加完美。真正意义上的无功功率“实时”控制在电网上的广泛应用，将随着计算机技术的进一步发展而成为可能。

由于负荷性质的差异和经济上的因素，传统和现代补偿技术的应用将会永远共存，因此对公用供电电网而言无功补偿将是一个古老而现代的永恒话题。

作为本书技术理论基础的第 1 章“电力系统无功功率及其补偿”，将向读者概括地介绍电力系统无功补偿技术和装置发展的路程、无功功率的定义分析、无功功率补偿装置的主要类型及工作原理、主要功能特性、应用和选择，并对无功补偿装置未来加以展望；同时综合介绍了我国相关主管部门的无功功率补偿的条例、规定等。

可以说，本章是全书的理论技术基础章。

0.2.2 关于第2章

在电工电子技术领域中,我们可以把大到如巨型水利发电系统,小到如微型开关电器都看做是一个独立的项目,但这些项目无论是在规模、结构、功能、相互关系上,是存在差异的。为此产生了用以概括这些项目的从较高到较低层次的术语,如系统、装置、设备、电器等。

何谓电气装置?根据国际电工委员会(IEC)有关标准的定义,电气装置(electrical installation)是指用以实现特定的一个或多个目的,且特性相互匹配的相关电气设备的组合。按此定义,电气装置有三层含义:它由相关电气设备组合而成;这些设备的特性相互匹配;组合之后的装置将形成自身的特定的目的和功能。

IEC/TC64(电气装置和电击防护)的战策略声明对我们进一步认识和理解电气装置的含义、电气装置与电气设备的关系是有益的。IEC/TC64认为,电气装置构成了使用电能的一个环境;它是电气设备与供电电源之间、电气设备相互之间的一个界面;它本身没有生态环境效应,不会引起电磁干扰,但电气装置必须通过建立本身的规范或标准,通过对电气设备的选择,实现生态环境的最佳化。

在我国工程技术界又把电气装置称为电气设施、成套电气设备。

制修订通用基础国际标准是IEC的职能之一。IEC标准是国际电工技术领域贸易和技术交流的规范性文件,是保障、监督、检验电气项目质量的重要依据。

国际标准IEC 60364-1:2005《低压电气装置 第1部分:基本原则、一般特性评估、定义》规定了低压电气装置的安全防护、设计、设备的选择、装置的安装及检验等的基本要求,以及对装置的一般特性估计。标准规定的基本原则对中高压装置和工程设计均具指导作用。这一标准已被诸多国家所采用。

无功补偿装置作为一类具体的电气装置,在设计开发、安全防护和设备选择、装置的安装、检验等过程中,应当考虑IEC 60364-1规定的指导原则。本书第2章“电气装置设计安装和检验的基本规则”将依据IEC 60364-1:2005介绍这些基本原则。

同时应当指出,与无功补偿装置相关的基础类标准极多,可以粗略地划分为环境条件类、基础安全类、基础通用类、电磁兼容和电能质量类、试验方法类、工程设计规范类等,详见表0-1。在我国,有关无功补偿的行业技术规范、规定、条例、导则、办法等也很多(见表0-1),应当说这也是基础篇的主要内容,由于篇幅的限制,本书没加涉及。

表0-1 与无功补偿装置相关的基础类标准清单

标准类别	标准编号和名称
环境条件类	GB/T 2423 电工电子产品环境试验
	GB/T 4796—2008 电工电子产品环境条件分类 第1部分:环境参数及其严酷程度
	GB/T 4797 电工电子产品自然环境条件
	GB/T 4798 电工电子产品应用环境条件
	GB 12348—1990 工业企业厂界噪声标准
基础安全类	GB/T 311.1—1997 高压输变电设备的绝缘配合
	GB/T 311.2—2002 绝缘配合 第2部分:高压输变电设备的绝缘配合使用导则
	GB/T 3805—2008 特低电压(ELV)限值

续表 0-1

标准类别	标准编号和名称
基础安全类	GB/T 4025—2003 人-机界面标志标识的基本和安全规则 指示器和操作器的编码规则 (idt IEC 60073:1996)
	GB/T 4026—2004 人机界面标志标识的基本方法和安全规则 设备端子和特定导体终端标识及字母数字系统的应用通则
	GB/T 4205—2003 人机界面(MMI)操作规则(idt IEC 60447:1993)
	GB/T 4208—2008 外壳防护等级(IP代码)
	GB/T 5582—1993 高压电力设备外绝缘污秽等级
	GB 7947—2006 人机界面标志标识的基本和安全规则 导体的颜色或数字标识
	GB 9361—1988 计算机场地安全要求
	GB/T 11021—2008 电气绝缘 耐热性分级
	GB 16836—2003 量度继电器和保护装置安全设计的一般要求
	GB 16895.2—2005 建筑物电气装置 第4-42部分:安全防护 热效应保护
	GB 16895.3—2004 建筑物电气装置 第5-54部分:电气设备的选择和安装 接地配置、保护导体和保护联结导体
	GB 16895.5—2000 建筑物电气装置 第4部分:安全防护 第43章:过电流保护
	GB 16895.16—2002 建筑物电气装置 第4部分:安全防护 第44章:过电压保护 第444节:建筑物电气装置电磁干扰(EMD)防护
	GB 16895.21—2004 建筑物电气装置 第4-41部分:安全防护 电击防护
	GB/T 16935.1—2008 低压系统内设备的绝缘配合 第1部分:原则、要求和试验(idt IEC 60664-1:2000)
	GB/T 17045—2006 电击防护装置和设备的通用部分(idt IEC 61140:2001)
	IEC 60364-4-44 建筑物电气装置 第4部分:安全防护 第44章:电压扰动和电磁干扰防护
	IEC 61024-1 建筑物雷电防护
	IEC 61312-1 雷电电磁冲击防护 第1部分:一般原则(已等同为 GB/T 19271.1—2003《雷电电磁脉冲的防护 第1部分:通则》)
	IEC 61312-2 雷电电磁冲击防护 第2部分:建筑物的接地屏蔽、内部的连接和接地
IEC 61312-3 雷电电磁冲击防护 第4部分:现有建筑物中的设备防护	
IEC 61662 雷电损害危险评估	
ISO/IEC 导则 51 安全方面 适用于标准内容的导则	
基础通用类	GB/T 191—2008 包装储运图示标志
	GB/T 321—2005 优先数和优先数系
	GB/T 2900 电工术语
	GB/T 4728 电气图用图形符号
	GB/T 5465 电气设备用图形符号
	GB/T 13384—2008 机电产品包装通用技术条件
	GB/T 16895.1—2008 低压电气装置 第1部分:基本原则、一般特性评估和定义(idt IEC 60364-1:2005)
	GB 16895.4—1997 建筑物电气装置 第5部分:电气设备的选择和安装 第53章:开关设备和控制设备

续表 0-1

标准类别	标准编号和名称
基础通用类	GB 16895.6—2000 建筑物电气装置 第 5 部分:电气设备的选择和安装 第 52 章:布线系统
	GB 16895.15—2002 建筑物电气装置 第 5 部分:电气设备的选择和安装 第 523 节:布线系统载流量
	GB/T 16895.18—2002 建筑物电气装置 第 5 部分:电气设备的选择和安装 第 51 章:通用规则
	GB 16895.20—2003 建筑物电气装置 第 5 部分:电气设备的选择和安装 第 55 章:其他设备 第 551 节:低压发电设备
	GB 16895.22—2004 建筑物电气装置 第 5-53 部分:电气设备的选择和安装-隔离、开关和控制设备 第 534 节:过电压保护电器
	IEC 60364-5-53:2001 建筑物电气装置 第 5 部分:电气设备的选择和安装 第 53 章:开关设备和控制设备
	IEC 60364-5-55:2001 建筑物电气装置 第 5 部分:电气设备的选择和安装 第 55 章:其他设备
电磁兼容、电能质量类	GB/T 156—2007 标准电压
	GB/T 762—2002 标准电流等级
	GB/T 1980—2005 标准频率
	GB 4824—2004 工业、科学和医疗(ISM)射频设备 电磁骚扰特性 限值和测量方法
	GB/T 11604—1989 高压电器设备无线电干扰测试方法
	GB/T 12325—2008 电能质量 供电电压偏差
	GB 12326—2008 电能质量 电压波动和闪变
	GB 12348—1990 工业企业厂界噪声标准
	GB/T 14549—1993 电能质量 公用电网谐波
	GB/T 15543—2008 电能质量 三相电压不平衡
	GB/T 15945—2008 电能质量 电力系统频率偏差
	GB/T 17626 电磁兼容 试验和测量技术
	GB/T 18481—2001 电能质量 暂时过电压和瞬态过电压
	IEC 61000-1 电磁兼容性(EMC) 第 1 部分:总则
	IEC 61000-2 电磁兼容性(EMC) 第 2 部分:环境
IEC 61000-3 电磁兼容性(EMC) 第 3 部分:限值	
IEC 61000-4 电磁兼容性(EMC) 第 4 部分:试验和测量技术	
IEC 61000-6 电磁兼容性(EMC) 第 6 部分:通用标准	
试验方法类	GB/T 775 绝缘子试验方法
	GB/T 1408.1—2006 绝缘材料电气强度试验方法 第 1 部分:工频下的试验
	GB/T 1236—2000 工业通风机用标准化风道进行性能试验(idt ISO 5801:1997)
	GB/T 4473—2008 高压交流断路器的合成试验
	GB/T 4585—2004 交流系统用高压绝缘子人工污秽试验
GB/T 7252—2001 变压器油中溶解气体分析和判断导则	

续表 0-1

标准类别	标准编号和名称
试验方法类	GB/T 7261—2008 继电保护和安全自动装置基本试验方法
	GB/T 7354—2003 局部放电测量
	GB/T 10233—2005 低压成套开关设备和控制设备 基本试验方法
	GB/T 14537—1993 量度继电器和保护装置的冲击与碰撞试验
	GB/T 14598 电气继电器
	GB 16836—2003 量度继电器和保护装置安全设计的一般要求
	GB/T 16927 高电压试验技术
	GB/T 16927.1—1997 高电压试验技术 第1部分:一般试验要求
	GB/T 16927.2—1997 高电压试验技术 第2部分:测量系统
	GB/T 18889—2002 额定电压 6 kV($U_m=7.2$ kV)~35 kV($U_m=40.5$ kV)电力电缆附件试验方法(mod IEC 61442:1997)
	GB/T 19412—2003 蓄冷空调系统的测试和评价方法
	IEC 61954:1999 输配电系统静止无功补偿器用晶闸管阀的试验
IEC 60865:1993 短路电流效应的计算 第1部分:定义和计算方法	
设计规范类	GB/T 2887—2000 电子计算机场地通用规范
	GB 50057—1994 建筑物防雷设计规范(2000年版)
	GB 50060 (3~110)kV 高压配电装置设计规范
	GB 50062—1992 电力装置的继电保护和自动装置设计规范
	GB 50116—1998 火灾自动报警系统设计规范
	GB 50150 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准
	GB 50229—1996 火力发电厂与变电所设计防火规范
	GB 50235—1997 工业金属管路工程施工及验收规范
JGJ/T 16—1992 民用建筑电气设计规范	
行业政策规定类	SD 325—1989 电力系统电压和无功电力技术导则(试行)
	电网电能质量技术监督管理规定(电纵[1998]211号)
	电力系统电压和无功电力管理条例(能源电[1988]18号)
	电力系统电压质量和无功电力管理规定(试行)(能源电[1993]218号)
	国家电力公司农村电网电压质量和无功电力管理办法(试行)(农电[2001]45号)155083.364
	国家电网公司 2004.10 编《国家电网公司电能损耗无功电压管理规定和技术》155083.1160
电网运行规则(试行)(2006年10月26日国家电力监管会22号令)	
国家电网公司 2006年1月《高压并联电容器管理规范》(155083.1307)	

0.3 关于相关设备篇

如 0.2 节所述,电气装置是由相关电气设备组合而成,它们的特性在装置中应当相互匹配,因此可以说了解相关组合设备的产品系列、型号编制方法、功能、特性、技术要求、试验方法和规则、标志要求、安装运输和储存要求等标准内容,对于电气装置的功能和安全设计、设备的选择和安装、装置的检验和正常可靠安全运行维护都是十分必要的。

根据国际电工委员会(IEC)有关标准的定义,电气设备(electric equipment)是指用于发电、变电、输电、配电或利用电能的诸如电机、变压器、开关和控制设备、测量仪器、保护器

件、布线系统和用电设备的设备。按此定义,变压器、电抗器、电容器、开关和控制设备、测量仪器、保护电器电气产品均属电气设备范畴。

无功补偿装置中涉及电气设备标准颇多(见表 0-2),受篇幅的限制,本篇仅侧重于部分高压设备标准的内容,单独列章加以简要介绍。

表 0-2 相关设备标准清单

设备类别	标准编号和名称
电 力 电 容 器 类	GB/T 2900.16—1996 电工术语 电力电容器
	GB/T 11024.1—2001 标称电压 1 kV 以上交流电力系统用并联电容器 第 1 部分:总则 性能、试验和定额 安全要求 安装和运行导则
	GB/T 11024.2—2001 标称电压 1 kV 以上交流电力系统用并联电容器 第 2 部分:耐久性 试验
	GB/Z 11024.3—2001 标称电压 1 kV 以上交流电力系统用并联电容器 第 3 部分:并联电 容器和并联电容器组的保护
	GB/T 11024.4—2001 标称电压 1 kV 以上交流电力系统用并联电容器 第 4 部分:内部 熔丝
	GB/T 12747.1—2004 标称电压 1 kV 及以下交流电力系统用自愈式并联电容器 第 1 部 分:总则 性能 试验和定额 安全要求 安装和运行导则
	GB/T 12747.2—2004 标称电压 1 kV 及以下交流电力系统用自愈式并联电容器 第 2 部 分:老化试验、自愈性试验和破坏试验
	GB/T 17702.1—1999 电力电子电容器 第 1 部分:总则
	GB/T 17886.1—1999 标称电压 1 kV 及以下交流电力系统用非自愈式并联电容器 第 1 部 分:总则 性能 试验和定额 安全要求 安装和运行导则
	GB/T 17886.2—1999 标称电压 1 kV 及以下交流电力系统用非自愈式并联电容器 第 2 部 分:老化试验和破坏试验
	GB/T 17886.3—1999 标称电压 1 kV 及以下交流电力系统用非自愈式并联电容器 第 3 部 分:内部熔丝
	JB/T 7112—2000 集合式高压并联电容器
	JB/T 7114—2005 电力电容器 产品型号编制方法
	JB/T 8958—1999 自愈式高压并联电容器
	JB/T 9693—1996 电力电容器 产品系列型谱
	DL/T 628—1997 集合式高压并联电容器订货技术条件
DL/T 840—2003 高压并联电容器使用技术条件	
变 压 器 、 电 抗 器 、 互 感 器 类	GB 1094 电力变压器
	GB 1094.11—2007 电力变压器 第 11 部分:干式变压器
	GB 1207—2006 电磁式电压互感器(IEC 60186:1987)
	GB 1208—2006 电流互感器(IEC 60185:1987)
	GB 2536—1990 变压器油
	GB/T 2900.15—1997 电工术语 变压器、互感器、调压器和电抗器
	GB/T 3859 半导体变流器
	GB/T 5273—1985 变压器、高压电器和套管的接线端子
GB/T 6451—2008 油浸式电力变压器技术参数和要求	

续表 0-2

设备类别	标准编号和名称
变压器、电抗器、互感器类	GB/T 10228—2008 干式电力变压器技术参数和要求 GB/T 10229—1988 电抗器(IEC 60289;1987) GB/T 13499—2002 电力变压器 应用导则 GB/T 15164—1994 油浸式电力变压器 负载导则 GB/T 18494.1—2001 交流变压器 第1部分:工业用交流变压器 GB 19212.1—2003 电力变压器、电源装置和类似产品的安全 第1部分:通用要求和试验 JB/T 501—1991 电力变压器试验导则 JB/T 3837—1996 变压器类产品型号的编制方法 JB/T 5346—1998 串联电抗器 JB/T 5356—2002 电流互感器 试验导则 JB/T 5357—2002 电压互感器 试验导则 JB/T 7632—2006 串联电抗器 试验导则 JB/T 8751—1998 500 kV 油浸式并联电抗器 技术参数和要求 JB/T 8970—1999 高压并联电容器用放电线圈 DL/T 362—1992 高压并联电容器用串联电抗器订货技术条件
电阻器类	GB/T 2470—1995 电气设备用固定电阻器、固定电容器型号命名方法 GB/T 2471—1995 电阻器和电容器优先数系 GB/T 2691—1995 电阻器和电容器的标志代码 GB/T 5729—2003 电气设备用固定电阻器 第1部分:总规范 GB/T 5732—1985 电气设备用固定电阻器 第4部分:分规范 功率型固定电阻器(可供认证用) GJB 2828—1997 功率型线绕固定电阻器总规范
开关控制、保护设备类	GB 1984—2003 高压交流断路器(mod IEC 62271-100;2001) GB 1985—2004 高压交流隔离开关和接地开关(mod IEC 62271-102;2002) GB/T 3797—2005 电气控制设备 GB 3804—2004 3.6 kV~40.5 kV 高压交流负荷开关 GB 3906—2006 3.6 kV~40.5 kV 交流金属封闭开关设备和控制设备 GB/T 4109—2008 交流电压高于1 000 V 的绝缘套管 GB/T 4473—2008 高压交流断路器的合成试验 GB 7251 低压成套开关设备和控制设备 GB 7674—1997 72.5 kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备 GB 8287.1—1998 高压支柱瓷绝缘子 第1部分:技术条件 GB/T 8905—1996 六氟化硫电气设备中气体管理和检测导则 GB/T 11022—1999 高压开关设备和控制设备标准的公用技术要求 GB 11032—2000 交流无间隙金属氧化物避雷器(eqv IEC 60099-4;1991) GB/T 13540—1992 高压开关设备抗地震性能试验 GB/T 14048 低压开关设备和控制设备 GB/T 14598.3—2006 电气继电器 第5部分:量度电气继电器和保护装置的绝缘配合要求和试验

续表 0-2

设备类别	标准编号和名称
开 关 控 制 、 保 护 设 备 类	GB/T 14598.7—1995 电气继电器 第3部分:它定时限和自定时限的单输入激励量度继电器
	GB/T 14598.10—2007 电气继电器 第22-4部分:量度继电器和保护装置的电气强扰试验 电快速瞬变/脉冲群抗扰度试验
	GB/T 14598.13—2008 电气继电器 第22-1部分:量度继电器和保护装置的电气骚扰试验 1 MHz 脉冲群抗扰度试验
	GB/T 14598.14—1998 量度继电器和保护装置的电气干扰试验 第2部分:静电放电试验
	GB/T 14808—2001 交流高压接触器和基于接触器的电动机起动器
	GB/T 14810—1993 110 kV 及以上交流高压负荷开关
	GB 15166 交流高压熔断器
	GB 15166.5—1994 交流高压熔断器 并联电容器外保护用熔断器(eqv IEC 60549)
	GB 16926—1997 交流高压复合开关 熔断器组合电器
	JB/T 815—2002 交流输电线路用复合外套金属氧化物避雷器
	JB/T 5894—1991 交流无间隙金属氧化物避雷器 使用导则
	JB/T 7617—1994 六氟化硫罐式无间隙金属氧化物避雷器
	JB/T 8970—1999 高压并联电容器用放电线圈
	JB/T 9663—1999 低压无功功率自动补偿控制器
	JB/T 10496—2005 交流三相组合式无间隙、金属氧化物避雷器
	JB/T 10609—2008 交流三相组合式有串联间隙金属氧化物避雷器
	DL/T 402—1999 交流高压断路器订货技术条件
	DL/T 442—1991 高压并联电容器单台保护用断路器订货技术条件
	DL/T 462—1992 高压并联电容器用串联电抗器订货技术条件
	DL/T 553 (220~500)kV 电力系统故障动态记录技术准则
	DL/T 615—1997 交流高压断路器参数选用导则
DL/T 653—1998 高压并联电容器用放电线圈订货技术条件	
DL/T 804 交流电力系统金属氧化物避雷器使用导则	
IEC 60099-5 避雷器 第5部分:选择和使用导则	
IEC 60466:1987 额定电压1 V 及以上至 38 kV 交流绝缘封闭开关设备和控制设备	
IEC 61233 交流高压断路器 感性负载开合	
IEC 61633 交流高压断路器 金属封闭和落地罐式断路器的短路和开合试验程序导则	
IEC 61634 交流高压断路器 高压开关设备和控制设备中六氟化硫的使用与处理	
IEC 62215 交流高压断路器 非对称短路开断试验方式 T100a 导则	
散 热 器 及 水 处 理 类	GB/T 8446—2004 电力半导体器件用散热器
	JB/T 2932—1999 水处理设备技术条件
	JB/T 5781—1991 电力半导体器件用型材散热器技术条件
	JB/T 5833—1991 电力变流器用纯水冷却装置
	JB/T 8175—1991 电力半导体器件用型材散热体外形尺寸
	JB/T 8757—1998 电力半导体器件用热管散热器
	JB/T 9684—2000 电力半导体器件用散热器 选用导则
	DL/T 801—2002 大型发电机内冷却水质及系统技术要求