

ICS 29.240

P 62

备案号: J1459—2012

DL

中华人民共和国电力行业标准

P

DL/T 5218 — 2012

代替 DL/T 5218 — 2005

220kV~750kV 变电站设计技术规程

**Technical code for the design of
220kV~750kV substation**

2012-08-23 发布

2012-12-01 实施

国家能源局 发布

中华人民共和国电力行业标准

220kV~750kV 变电站设计技术规程

Technical code for the design of 220kV~750kV substation

DL/T 5218—2012

代替 DL/T 5218—2005

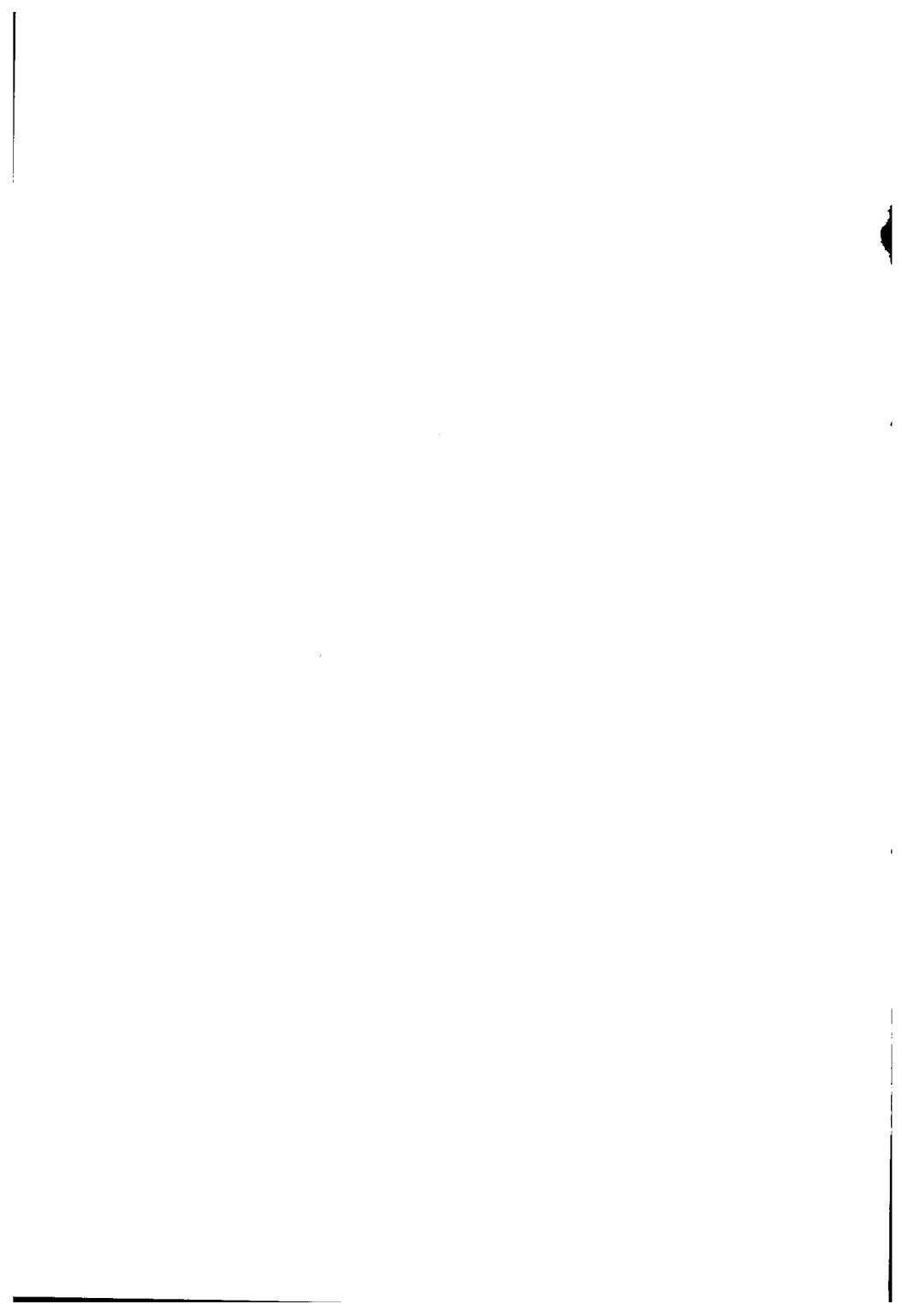
主编部门：电力规划设计总院

批准部门：国家能源局

施行日期：2012年12月1日

中国计划出版社

2012 北 京



国家能源局 公告

2012年 第6号

按照《能源领域行业标准化管理办法(试行)》(国能局科技〔2009〕52号)的规定,经审查,国家能源局批准《光伏电站环境影响评价技术规范》等288项行业标准(见附件),其中能源标准(NB)15项、电力标准(DL)104项、石油天然气标准(SY)169项,现予以发布。

附件:行业标准目录

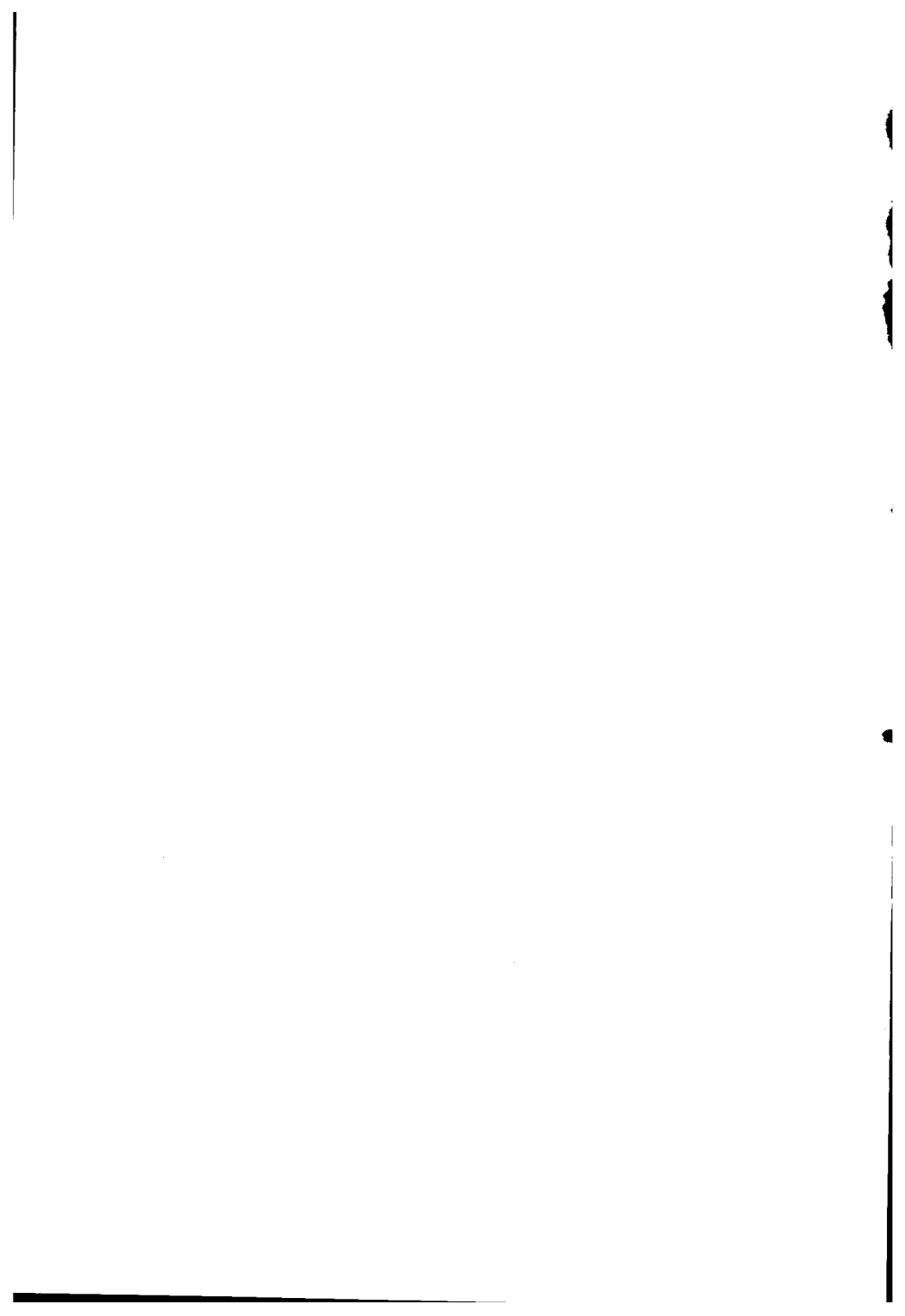
国家能源局

2012年8月23日

附件:

行业标准目录

| 序号 | 标准编号 | 标准名称 | 代替标准 | 采标号 | 批准日期 | 实施日期 |
|-------|-------------------|--------------------------|-------------------|-----|------------|------------|
| | | | | | | |
| 116 | DL/T 5218-2012 | 220kV~750kV变 电站设计技术规程 | DL/T 5218-2005 | | 2012-08-23 | 2012-12-01 |
| | | | | | | |



前 言

本标准是按照国家能源局《关于下达 2009 年第一批能源领域行业标准制(修)订计划的通知》(国能科技〔2009〕163 号文件)的要求,由中国电力工程顾问集团华东电力设计院作为主编单位,会同各参编单位,对《220kV~500kV 变电所设计技术规程》DL/T 5218—2005 进行修订而成。

本标准共分为 13 章。包括:总则,术语,站址选择,站区规划与总布置,电气一次,系统及电气二次,土建部分,采暖、通风和空调,给水和排水,消防,环境保护,劳动安全和职业卫生,节能。修订工作组结合我国电力建设和工程设计的实际情况,进行了大量的调查研究,广泛征询了全国有关设计、管理、运行和建设单位的意见,吸取了国内、国外先进的设计思想和方法,最后经审查定稿。

本标准修订的主要技术内容是:

——将本标准适用的变电站范围由“220kV~500kV”改为“220kV~750kV”;

——调整并修改“站区规划与总布置”一章各节内容;

——将“电气部分”一章拆分为“电气一次”和“系统及电气二次”两章,调整并修改各节内容;

——修编“土建”一章内容,并将“采暖、通风和空调”和“给水和排水”两部分分别独立成章并修改相应内容;

——调整并修改“消防”、“环境保护”、“劳动安全和职业卫生”各章内容;

——增加“节能”一章。

本标准发布实施后代替 DL/T 5218—2005。

本标准由国家能源局负责管理,由电力规划设计总院提出,由

能源行业电网设计标准化技术委员会负责日常管理,由中国电力工程顾问集团华东电力设计院负责具体技术内容的解释。执行过程如有意见或建议,请寄送电力规划设计总院(地址:北京市西城区安德路65号,邮编:100120)。

本标准主编单位、参编单位和主要起草人:

主 编 单 位:中国电力工程顾问集团华东电力设计院

参 编 单 位:中国电力工程顾问集团西北电力设计院
中国电力工程顾问集团东北电力设计院
中国电力工程顾问集团西南电力设计院
广东省电力设计研究院

主要起草人:乐党教 项力恒 季月辉 冯小明 张劲松
俞 正 朱海华 王晓京 谷新梅 巢 琼
穆华宁 张玉明 马继军 闻 潜 王向平
杜继平 唐晓辉 孔志达 郑培钢 汪 伟
杨 宗 范绍有 许玉香 黄晓明 王龙娣
刘爱勤 王 充 徐中亚 尤天晴 汤宇辉
蒲 皓 简翔浩 刘 涛 凌文洲 钟杰峰
王咏莉 邓 晓 姜伟明 周 晓 黄明良
许 峰 李志国 郑 勇 卢 洁 陈 健

目 次

| | | |
|-----|---------------------|--------|
| 1 | 总 则 | (1) |
| 2 | 术 语 | (2) |
| 3 | 站址选择 | (4) |
| 4 | 站区规划与总布置 | (6) |
| 4.1 | 站区规划 | (6) |
| 4.2 | 总平面布置 | (6) |
| 4.3 | 竖向布置 | (9) |
| 4.4 | 管沟布置 | (10) |
| 4.5 | 道路 | (11) |
| 4.6 | 场地处理 | (12) |
| 4.7 | 围墙和大门 | (13) |
| 5 | 电气一次 | (14) |
| 5.1 | 电气主接线 | (14) |
| 5.2 | 主变压器 | (16) |
| 5.3 | 配电装置 | (17) |
| 5.4 | 无功补偿 | (18) |
| 5.5 | 过电压保护及绝缘配合、接地 | (19) |
| 5.6 | 站用电 | (19) |
| 5.7 | 照明 | (19) |
| 5.8 | 电缆选择与敷设 | (20) |
| 5.9 | 辅助设施 | (20) |
| 6 | 系统及电气二次 | (21) |
| 6.1 | 继电保护及安全自动装置 | (21) |
| 6.2 | 调度自动化 | (21) |

| | | |
|------|-------------|------|
| 6.3 | 通信 | (22) |
| 6.4 | 计算机监控和二次接线 | (22) |
| 6.5 | 直流系统及不间断电源 | (23) |
| 6.6 | 主控室和继电器室布置 | (23) |
| 6.7 | 视频安全监控系统 | (24) |
| 7 | 土建部分 | (25) |
| 7.1 | 一般规定 | (25) |
| 7.2 | 荷载 | (25) |
| 7.3 | 建筑物 | (27) |
| 7.4 | 构筑物 | (29) |
| 8 | 采暖、通风和空调 | (32) |
| 8.1 | 采暖 | (32) |
| 8.2 | 通风 | (32) |
| 8.3 | 空调 | (33) |
| 9 | 给水和排水 | (34) |
| 10 | 消防 | (35) |
| 10.1 | 一般规定 | (35) |
| 10.2 | 消防设施 | (35) |
| 10.3 | 火灾探测及消防报警 | (36) |
| 11 | 环境保护 | (37) |
| 11.1 | 一般规定 | (37) |
| 11.2 | 电磁环境影响防治 | (37) |
| 11.3 | 噪声防治 | (37) |
| 11.4 | 废水治理 | (38) |
| 11.5 | 水土保持和生态环境保护 | (38) |
| 12 | 劳动安全和职业卫生 | (39) |
| 12.1 | 一般规定 | (39) |
| 12.2 | 劳动安全 | (39) |
| 12.3 | 职业卫生 | (40) |

| | |
|-----------------------|------|
| 13 节 能 | (42) |
| 13.1 一般规定 | (42) |
| 13.2 电气节能 | (42) |
| 13.3 建筑与建筑热工节能 | (42) |
| 13.4 采暖、通风及空调整能 | (43) |
| 13.5 节水 | (43) |
| 本标准用词说明 | (45) |
| 引用标准名录 | (46) |
| 附:条文说明 | (49) |

Contents

| | | |
|-----|---|--------|
| 1 | General provisions | (1) |
| 2 | Terms | (2) |
| 3 | Selection of the substation location | (4) |
| 4 | General plan & layout of the substation | (6) |
| 4.1 | Plan of the substation | (6) |
| 4.2 | General layout | (6) |
| 4.3 | Vertical arrangement | (9) |
| 4.4 | Trench layout | (10) |
| 4.5 | Road | (11) |
| 4.6 | Site treatment | (12) |
| 4.7 | Fence and gate | (13) |
| 5 | Primary electrical | (14) |
| 5.1 | Electrical circuit connection | (14) |
| 5.2 | Main transformer | (16) |
| 5.3 | Electrical installation | (17) |
| 5.4 | Reactive power compensation | (18) |
| 5.5 | Over-voltage protection & insulation coordination, grounding | (19) |
| 5.6 | AC station service | (19) |
| 5.7 | Lighting | (19) |
| 5.8 | Selection & Laying of the cable | (20) |
| 5.9 | Auxiliary facility | (20) |
| 6 | System and secondary electrical | (21) |
| 6.1 | Relaying protection and automatic device | (21) |

| | | |
|------|--|--------|
| 6.2 | Dispatch automation | (21) |
| 6.3 | Communication | (22) |
| 6.4 | Monitoring & control system and electrical secondary wiring | (22) |
| 6.5 | DC power system and uninterruptable power system (UPS) | (23) |
| 6.6 | Arrangement of control room & relay room | (23) |
| 6.7 | Safety video monitoring system | (24) |
| 7 | Civil works | (25) |
| 7.1 | General requirement | (25) |
| 7.2 | Loads | (25) |
| 7.3 | Buildings | (27) |
| 7.4 | Structures | (29) |
| 8 | Heating, ventilation and air conditioning | (32) |
| 8.1 | Heating | (32) |
| 8.2 | Ventilation | (32) |
| 8.3 | Air conditioning | (33) |
| 9 | Water supply and drainage | (34) |
| 10 | Fire protection | (35) |
| 10.1 | General requirement | (35) |
| 10.2 | Fire fighting facility | (35) |
| 10.3 | Fire detection and fire alarm | (36) |
| 11 | Environmental protection | (37) |
| 11.1 | General requirement | (37) |
| 11.2 | Control of electromagnetic radiation | (37) |
| 11.3 | Control of noise | (37) |
| 11.4 | Treatment of waste water | (38) |
| 11.5 | Water-soil conservation and ecological environment protection | (38) |

| | | |
|------|--|--------|
| 12 | Labour safety and occupational health | (39) |
| 12.1 | General requirement | (39) |
| 12.2 | Labour safety | (39) |
| 12.3 | Occupational health | (40) |
| 13 | Energy saving | (42) |
| 13.1 | General requirement | (42) |
| 13.2 | Electrical energy saving | (42) |
| 13.3 | buildings and thermal energy saving | (42) |
| 13.4 | Heating, ventilation and air-condition energy saving | (43) |
| 13.5 | Water saving | (43) |
| | Explanations of wording in this standard | (45) |
| | List of quoted standards | (46) |
| | Addition:Explanation of provisions | (49) |

1 总 则

1.0.1 为适应国家及行业标准化建设的需要,达到统一规范变电站设计技术原则的目的,使变电站的设计符合国家的有关政策、法规,达到安全可靠、先进适用、经济合理、节能环保的要求,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于交流电压为 220kV~750kV 变电站(开关站)新建及改、扩建工程的设计。

1.0.3 变电站设计应结合工程特点,积极慎重地采用具备应用条件的新技术、新设备、新材料、新工艺。

1.0.4 变电站设计除应执行本标准外,尚应符合国家现行有关标准。

2 术 语

2.0.1 变电站 substation

电力系统的一部分,它集中在一个制定的地方,主要包括输电或配电的终端、开关及控制设备、建筑物和变压器。通常包括电力系统安全和控制所需的设施(如保护装置)。

2.0.2 不间断电源 uninterruptible power supply

由电池组、逆变器和其他电路组成,能在电网停电时提供交流电力的电源设备。

2.0.3 变电站计算机监控系统 substation automation system

以计算机、网络和通信技术为基础,实现变电站信息采集、处理、监视、控制、运行管理等功能的计算机应用系统。

2.0.4 无人值班运行管理模式 unattended operation mode

一种运行管理模式,变电站的运行监测、主要控制操作由远方控制端进行,变电站的设备采取定期巡视维护。变电站内不设置固定运行、维护的值班人员。

2.0.5 继电器室 relay room

安装继电保护、自动装置、变送器、电能积算及记录仪表、辅助继电器屏等的场所。

2.0.6 时间同步系统 time synchronization system

时间同步系统是一种能接收外部时间基准信号,并按照要求的时间精度向外输出时间同步信号和时间信息的系统。

2.0.7 视频监控控制系统 video surveillance & control system

利用视频探测技术、监视设防区域并实时显示、记录现场图像的电子系统或网络。

2.0.8 人字柱 herringbone column

用于承受导线张力双柱格构柱,圆形或多边形钢管或混凝土管,柱脚分开,柱顶端合并用钢板电焊连接,二柱中间无横杆为人字柱,有横杆的也称为 A 字柱,柱脚与基础固接或铰接。

2.0.9 独立门型架 independent gantry / independent structural frame

有二组人字柱与柱顶横梁组成的受力钢架,梁上安装设备或张拉导线,有柱端加撑或拉线,也有不加撑杆。

2.0.10 联合构架 box-type structure

多组门型架连成多跨构架,双层或三层,单排或纵横向多跨铰接排架。

3 站址选择

3.0.1 变电站的站址选择,应根据电力系统规划设计的网络结构、负荷分布、城乡规划、征地拆迁和下列条款的要求进行,通过技术经济比较和经济效益分析,选择最佳的站址方案。

3.0.2 站址选择时,应注意节约用地,合理使用土地。尽量利用荒地、劣地,不占或少占耕地和经济效益高的土地,并尽量减少土石方量。

3.0.3 站址选择应符合审定的本地区电力系统远景发展规划,满足出线条件要求,留出架空和电缆线路的出线走廊,避免或减少架空线路相互交叉跨越。架空线路终端塔的位置宜在站址选择规划时统一安排。

3.0.4 站址选择应根据交通运输条件和变电站建设需要,方便进站道路引接和大件运输。应通过技术经济比较,落实大件运输方案。

3.0.5 站址应具有适宜的地质、地形条件,应避开滑坡、泥石流、塌陷区和地震断裂地带等不良地质构造。宜避开溶洞、采空区、明和暗的河塘、岸边冲刷区、易发生滚石的地段,尽量避免或减少破坏林木和环境自然地貌。

3.0.6 站址应避让重点保护的自然人区和人文遗址,不压覆矿产资源,否则应征得有关部门的书面同意。

3.0.7 站址选择应满足防洪及防涝的要求,否则应采取防洪及防涝措施。

3.0.8 站址附近应有生产和生活用水的可靠水源。当采用地下水为水源时,应进行水文地质调查或勘探,并提出报告。

3.0.9 站址周边应有满足变电站施工及站用电外接电源要求的

可靠电源。

3.0.10 站址选择时应注意变电站与邻近设施、周围环境的相互影响和协调,必要时应取得有关协议。站址距飞机场、导航台、地面卫星站、军事设施、通信设施以及易燃易爆等设施的距离应符合现行有关国家标准的规定。

3.0.11 站址不宜设在大气严重污秽地区和严重盐雾地区。必要时,应采取相应的防污染措施。

3.0.12 站址的抗震设防烈度应符合现行国家标准《中国地震动参数区划图》GB 18306 的规定。站址位于地震烈度区分界线附近难以正确判断时,应进行烈度复核。抗震设防烈度为 9 度及以上地区不宜建设 220kV~750kV 变电站。

3.0.13 站址选择时宜充分利用就近城镇的公共设施,为职工生活提供方便。

4 站区规划与总布置

4.1 站区规划

4.1.1 变电站的总体规划应与当地的城镇规划或工业区规划相协调,宜充分利用就近的交通、给排水及防洪等公用设施。

4.1.2 变电站的布置应根据工艺技术、运行、施工和扩建需要,结合生活需求、站址自然条件按最终规模规划,近远结合,以近为主;宜根据建设需要分期征用土地。生产区、进站道路、进出线走廊、终端塔位、水源地、给排水设施、排洪和防洪设施等应统筹安排、合理布局。

4.1.3 防洪、抗震设防地区的变电站,应根据地质、地形等因素,将主要的生产建(构)筑物布置在相对有利的地段。

4.1.4 站址定位应合理利用地质、地形条件,对高陡边坡应分析其稳定性及其对建构筑物影响,并采取防止人畜跌落的安全措施。

4.1.5 变电站场地宜采用平坡式布置,当地形高差较大时,可采用阶梯布置方式。

4.2 总平面布置

4.2.1 变电站建筑物的平面、空间的组合上,应根据工艺要求,充分利用自然地形,布置紧凑合理、扩建方便。

4.2.2 变电站辅助和附属建筑的布置应根据工艺要求和使用功能统一规划,宜结合工程条件采用联合建筑和多层建筑,提高场地使用效益,节约用地。

4.2.3 配电装置选型应因地制宜,技术经济指标合理时,宜采用占地少的配电装置型式。

4.2.4 各级配电装置的布置位置,应使通向变电站的架空线路在入口处的交叉和转角的数量最少,场内道路和低压电力、控制电缆

的长度最短,以及各配电装置和主变压器之间连接的长度也最短。

4.2.5 变电站各建、构筑物的火灾危险类别及其最低耐火等级不应低于表 4.2.5 的规定。各建、构筑物整体及部件的设计,除达到使用功能外,尚应符合防火方面的有关规定。

表 4.2.5 建、构筑物的火灾危险性分类及其耐火等级

| 序号 | 建(构)筑物名称 | 火灾危险性类别 | 最低耐火等级 |
|----|------------------|---------|--------|
| 1 | 主控通信楼 | 戊 | 二级 |
| 2 | 继电器室 | 戊 | 二级 |
| 3 | 电缆夹层 | 丙 | 二级 |
| 4 | 屋内、外配电装置 | | |
| | 每台设备充油量 60kg 以上 | 丙 | 二级 |
| | 每台设备充油量 60kg 及以下 | 丁 | 二级 |
| | 无含油电气设备 | 戊 | 二级 |
| 5 | 变压器室 | | |
| | 油浸式 | 丙 | 一级 |
| | 气体或干式 | 丁 | 二级 |
| 6 | 电容器室 | | |
| | 可燃性介质 | 丙 | 二级 |
| | 干式 | 丁 | 二级 |
| 7 | 电抗器室 | | |
| | 油浸式 | 丙 | 二级 |
| | 干式铁芯型 | 丁 | 二级 |
| 8 | 总事故油池 | 丙 | 一级 |
| 9 | 生活、消防、污水、雨水泵房 | 戊 | 二级 |
| 10 | 雨淋阀室、泡沫设备室 | 戊 | 二级 |

注:1 除本表规定的建、构筑物外,其他建、构筑物的火灾危险性及其耐火等级应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

- 主控通信楼、继电器室当不采取防止电缆着火后延燃的措施时,火灾危险性应为丙类。
- 当电缆夹层中采用 A 类阻燃电缆时,其火灾危险性可为丁类。
- 当地下变电站、城市户内变电站将不同使用用途的变配电部分布置在一幢建筑物或联合建筑物内时,则其建筑物的火灾危险性分类及其耐火等级除另有防火隔离措施外,应按火灾危险性类别高者选用。

4.2.6 变电站内建、构筑物的最小间距不应小于表 4.2.6 的规定。

表 4.2.6 变电站建、构筑物的最小间距(m)

| 建、构筑物名称 | | | 丙、丁、戊类生产建筑 | | 有含油设备的屋外电装置 | | 可燃介质电容器室(棚) | 总事故油池 | 生活建筑 | | 站内道路(路边) | 围墙 |
|-------------------|----------|-------|------------|----|------------------|----|-------------|-------|------|--------------------|---|----|
| | | | 耐火等级 | | 单台设备油量(t) | | | | 耐火等级 | | | |
| | | | 一、二级 | 三级 | <1 | ≥1 | | | 一、二级 | 三级 | | |
| 丙、丁、戊类生产建筑 | 耐火等级 | 一、二级 | 10 | 12 | — | 10 | 10 | 5 | 10 | — | 无出口时 1.5; 有出口, 但无车道时 3.0; 有出口, 有引道时 6~8 | — |
| | | 三级 | 12 | 14 | | | | | 12 | 14 | | |
| 有含油设备的屋外电装置 | 单台设备油量 t | <1 | — | | — | — | | | 10 | 12 | 1 | — |
| | | ≥1 | 10 | | | | | | — | — | — | — |
| 油浸式变压器及电抗器、集合式电容器 | 单台设备油量 t | 5~10 | 10 | | 根据 GB 50229 规定执行 | | | | 15 | 20 | — | — |
| | | 10~50 | | | | | | | 20 | 25 | | |
| | | >50 | | | | | | | 25 | 30 | | |
| 可燃介质电容器室(棚) | | | 10 | | — | | — | 15 | 20 | — | — | |
| 总事故油池 | | | 5 | | — | | — | 10 | 12 | 1 | 1 | |
| 生活建筑 | 耐火等级 | 一、二级 | 10 | 12 | 10 | 15 | 10 | 6 | 7 | 无出口时 1.5; 有出口时 3.0 | — | |
| | | 三级 | 12 | 14 | 12 | 20 | 12 | 7 | 8 | | | |
| 围墙 | | | — | | — | | 1 | — | — | 1 | — | |

- 注:1 建、构筑物防火间距应按相邻两建、构筑物外墙的最近距离计算,如外墙有凸出的燃烧构件时,则应从其凸出部分外缘算起。
- 2 两座建筑相邻两面的外墙为非燃烧体且无门窗洞口、无外露的燃烧屋檐,其防火间距可按本表减少 25%。
 - 3 两座建筑相邻且较高一面的外墙如为防火墙时,其防火间距不限,但两座建筑门窗之间的净距不应小于 5m。
 - 4 生产建、构筑物墙外 5m 以内布置油浸变压器及电抗器、集合式或可燃介质电容器等电气设备时,该墙在设备总高度加 3m 的水平线以下及设备外廓两侧各 3m 的范围内,不应设有门窗、洞口;建筑物外墙距设备外廓 5m~10m 时,在上述范围内的外墙可设甲级防火门,设备高度以上可设防火窗,其耐火极限不应小于 0.9h。
 - 5 屋外配电装置与其他建、构筑物的间距除注明者外,均以架构计算。当继电室布置在屋外配电装置场内时,其间距由工艺确定。
 - 6 屋外配电装置与道路路边的距离不宜小于 1.5m,在困难条件下不应小于 1m。
 - 7 屋外油浸变压器、油浸电抗器、集合式电容器之间无防火墙时,其防火净距不应小于下列数值:35kV 为 5m;66kV 为 6m;110kV 为 8m;220kV 及以上为 10m。
 - 8 表内未规定最小间距的以“—”表示,该间距可根据工艺布置需要确定。围墙与丙、丁、戊类生产建筑或与站内生活建筑的间距,在满足消防要求的前提下可不限。
 - 9 无油设备不考虑间距。

4.3 竖向布置

4.3.1 变电站竖向设计应与总平面布置同时进行,且与站址外现有和规划的道路、排水系统、周围场地标高等相协调,宜采用平坡式或阶梯式。站区场地设计标高应根据变电站的电压等级确定。

4.3.2 站区竖向布置应合理利用自然地形,根据工艺要求,站区总平面布置格局,土、石方平衡及交通运输,场地上性质,场地排水等条件综合考虑,因地制宜确定竖向布置形式、总平面布置方位,并使场地排水路径短捷。

4.3.3 位于膨胀土地区的变电站,其竖向布置宜保持自然地形,避免大挖大填;位于湿陷性黄土地区的山前斜坡地带的变电站,站区宜沿自然等高线布置。

4.3.4 站区自然地形坡度在 $5\% \sim 8\%$ 以上,且站区范围内的原地形有明显单向坡度时,站区竖向布置宜采用阶梯式,阶梯宜平行自然等高线布置,并应根据土、石方工程量的计算比较确定台阶的位置。

阶梯的划分应满足工艺和建、构筑物的布置要求,方便设备运输、检修及管沟敷设,并尽量保持原地形坡度。

4.3.5 场地设计综合坡度应根据自然地形、工艺布置、场地土性质、排水方式等因素综合确定,宜为 $0.5\% \sim 2\%$,有可靠排水措施时,可小于 0.5% ,但应大于 0.3% 。局部最大坡度不宜大于 6% ,必要时宜有防冲刷措施。

4.3.6 建筑物室内地坪应根据站区竖向布置形式、工艺要求、场地排水和场地土性质等因素综合确定:

1 主要生产建筑物的底层设计标高高出室外地坪不应小于 0.3m ,其他建筑物底层设计标高高出室外地坪不应小于 0.15m 。

2 在湿陷性黄土地区,要妥善处理建筑物的雨水排水系统,建筑物底层室内地坪应高出室外地坪 0.45m 。

3 在填方区、地质不均匀地段等不良地质条件下,还应计算建筑物的沉降影响,适当留有裕度。

4.3.7 场地排水应根据站区地形、地区降雨量、场地土性质、站区竖向及道路布置,合理选择排水方式,宜采用地面自然散流渗排、雨水明沟、暗沟、暗管或混合排水方式。

4.3.8 扩建、改建变电站的竖向布置,应与原有站区竖向布置相协调,并充分利用原有的排水设施。

4.4 管沟布置

4.4.1 管、沟道布置应按变电站的最终规模统筹规划,管、沟道之

间及其与建、构筑物之间在平面与竖向上相互协调,近远期结合,合理布置,便于扩建。

4.4.2 管、沟道布置应符合下列要求:

- 1 满足工艺要求,管、沟道路径短捷,便于施工和检修。
- 2 在满足工艺和使用要求的前提下应尽量浅埋,尽量与站区竖向设计坡向一致,避免倒坡。
- 3 管、沟道发生故障时,不应危及建、构筑物安全和造成饮用水源及环境污染。

4 管、沟道设计应采取防化学腐蚀和机械损伤的措施,在寒冷及严寒地区还应采取防冻害措施。

4.4.3 应根据工艺要求、地质条件、管材特性、管内介质、场地内建构筑物布置等因素确定管线敷设方式:直埋、沟道、架空等。

4.4.4 在满足安全运行和便于检修的条件下,可将同类管线或不同用途但无相互影响的管线采用同沟布置。

4.4.5 地下管线不应布置在建、构筑物基础压力影响范围以内。

4.4.6 屋外电缆沟侧壁宜高出地面 0.1m~0.15m。沟道排水应通畅,设置排水坡度,纵坡不宜小于 0.5%,在困难地段不应小于 0.3%,并应有排水措施。

4.4.7 沟、隧道应设置伸缩缝,伸缩缝间距应根据气象条件和沟、隧道材料,按有关规程和经验确定,并宜在地质条件变化处设置。

4.5 道 路

4.5.1 变电站进站道路的路径应根据站址周围道路现状,结合远景发展规划和站区平面及竖向布置设计综合确定。

4.5.2 进站道路宜按照现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 中规定的四级公路主要技术指标进行设计,但路基宽度和平曲线半径应按搬运站内大型设备的方式决定。

4.5.3 进站道路路面宜选用中级及以上路面,当进站道路长度不大于 50m 且工程量不大,也可采用与站内道路相同的路面。

4.5.4 进站道路路面宽度宜根据变电站的电压等级按下述原则确定:

1 220kV 变电站:4.5m,不设路肩时可为 5.0m。

2 330kV 及以上电压等级变电站:6.0m,路肩宽度每边均为 0.5m。

3 当进站道路较长时,变电站的进站道路宽度可统一采用 4.5m,并应设置错车道。

4.5.5 变电站站内道路布置除满足运行、检修、设备安装要求外,还应符合安全、消防、节约用地的有关规定。变电站的主干道宜布置成环形,如成环有困难时,应具备回车条件。

4.5.6 站内道路的转弯半径不宜小于 7.0m。通行汽车、平板车的路段,转弯半径应根据汽车、平板车的技术性能确定;站内道路纵坡不宜大于 6%,阶梯布置时不宜大于 8%。

4.5.7 站内道路路面宜采用水泥混凝土路面,当具备施工条件和维护条件时也可采用沥青混凝土路面。

4.5.8 变电站站内道路宽度按下述原则确定:

1 变电站大门至主控通信楼、主变压器的主干道:

1)220kV 变电站可加宽至 4.5m;

2)330kV 及以上的变电站可加宽至 5.5m。

2 站内主要环形道路应满足消防要求,路面宽度一般为 4m。

3 屋外配电装置内的检修道路和 500kV 及以上变电站的相间道路宜为 3.0m。

4 站内巡视小道路面宽度宜为 0.6m~1.0m;接入建筑物的人行道宽度宜为 1.5m~2.0m。

4.6 场地处理

4.6.1 屋外配电装置区内宜根据工艺要求设置操作地坪。

4.6.2 变电站场地可采用碎石、卵石铺砌或灰土封闭处理措施,也可适当绿化。

4.7 围墙和大门

4.7.1 站区围墙宜采用高度 2.2m~2.8m 的实体墙。当有噪声治理要求时,变电站围墙高度可根据需要确定。

4.7.2 变电站大门宜采用轻型铁门或电动伸缩门。无人值班变电站宜设实体大门。

5 电气一次

5.1 电气主接线

5.1.1 变电站的电气主接线应根据变电站在电力系统中的地位、变电站的规划容量、负荷性质、线路和变压器连接元件总数、设备特点等条件确定,并应满足供电可靠、运行灵活、操作检修方便、投资节约和便于过渡或扩建等要求。

5.1.2 500kV、750kV 配电装置的最终接线方式,当线路、变压器等连接元件总数为 6 回及以上,且变电站在系统中具有重要地位时,宜采用一个半断路器接线。因系统潮流控制或因限制短路电流需要分片运行时,可将母线分段。

采用一个半断路器接线时,宜将电源回路与负荷回路配对成串,同名回路不宜配置在同一串内,但可接于同一侧母线;当变压器超过两台时,其中两台进串,其他变压器可不进串,直接经断路器接母线。

5.1.3 330kV 配电装置可采用一个半断路器接线或双母线接线。因系统潮流控制或因限制短路电流需要分片运行时,可将母线分段。

5.1.4 当 330kV~750kV 配电装置最终连接元件总数不大于 6 个,且变电站为终端变电站时,在满足运行要求的前提下,可采用线路变压器组、桥型、单母线或线路有 2 台断路器、变压器直接与母线连接的“变压器母线组”等接线。

5.1.5 330kV~750kV 变电站中的 220kV 或 110kV 配电装置,可采用双母线接线,技术经济合理时,也可采用一个半断路器接线。当采用双母线接线,且出线和变压器等连接元件总数为 10~14 回时,可在一条母线上装设分段断路器;15 回及以上时,可在

2 条母线上装设分段断路器;当为了限制 220kV 母线短路电流或满足系统解列运行的要求,可根据需要将母线分段。

5.1.6 220kV 变电站中的 220kV 配电装置,当在系统中居重要地位、出线回路数为 4 回及以上时,宜采用双母线接线;当出线和变压器等连接元件总数为 10~14 回时,可在一条母线上装设分段断路器,15 回及以上时,在两条母线上装设分段断路器;也可根据系统需要将母线分段。

一般性质的 220kV 变电站的 220kV 配电装置,出线回路数在 4 回及以下时,可采用其他简单的主接线。

220kV 终端变电站的配电装置,在满足运行要求的前提下,宜采用断路器较少的或不用断路器的接线,如线路变压器组或桥形接线等。当电力系统继电保护能够满足要求时,也可采用线路分支接线。

5.1.7 220kV 变电站中的 110kV、66kV 配电装置,当出线回路数在 6 回以下时,宜采用单母线或单母线分段接线,6 回及以上时,可采用双母线或双母线分段接线。35kV、10kV 配电装置宜采用单母线接线,并根据主变压器台数确定母线分段数量。

5.1.8 双母线或单母线接线中母线避雷器和电压互感器,宜合用一组隔离开关;一个半断路器接线中母线避雷器和电压互感器不应装设隔离开关。

安装在出线上的避雷器、耦合电容器、电压互感器以及接在变压器引出线或中性点上的避雷器,不应装设隔离开关。

在一个半断路器接线中,初期线路和变压器组成两个完整串时,各元件出口处宜装设隔离开关。

5.1.9 各级电压配电装置,初期回路数较少时,宜采用断路器数量较少的简化接线,但在布置上应满足过渡到最终接线的可实施性。

采用气体绝缘金属封闭组合电器的各级电压配电装置,通过经济技术论证,可采用断路器数量较少的接线型式。

5.1.10 330kV~750kV 线路并联电抗器回路不宜装设断路器,可根据线路并联电抗器的运行方式确定是否装设隔离开关。

5.1.11 当 330kV~750kV 变电站低压侧无功补偿设备为并联电容器、电抗器时,可采用单母线,各变压器低压侧母线之间不作连接。

5.1.12 一个半断路器接线常规配电装置中的互感器按下述原则设置:

1 在满足继电保护和计量要求的条件下,每串宜装设 3 组电流互感器。

2 在每回出线的三相上应装设电压互感器;在主变压器和每组母线上,应根据继电保护、计量和自动装置的要求,在一相或三相上装设电压互感器。

5.2 主 变 压 器

5.2.1 主变压器容量和台(组)数的选择,应根据经审批的电力系统规划设计决定。变电站同一电压网络内任一变压器事故时,其他元件不应超过事故过负荷的规定。凡装有 2 台(组)及以上主变压器的变电站,其中 1 台(组)事故停运后,其余主变压器的容量应保证该站在全部负荷 70%时不过载,并在计及过负荷能力后的允许时间内,应保证用户的一级和二级负荷。如变电站有其他电源能保证变压器停运后用户的一级负荷,则可装设一台(组)主变压器。

5.2.2 220kV、330kV 变压器若不受运输条件的限制,应选用三相变压器;500kV 变压器应根据变电站在系统中的地位、作用、可靠性要求和制造条件、运输条件等,经技术经济比较确定是否选用三相变压器;750kV 变压器宜选用单相变压器。当选用单相变压器时,可根据系统和设备情况确定是否装设备用相;也可根据变压器参数、运输条件和系统情况,在一个地区设置一台备用相。

5.2.3 根据电力负荷发展及潮流变化,在系统短路电流、系统稳定、系统继电保护、对通信线路的危险影响、调相调压和设备制造等具体条件允许时,应采用自耦变压器。当自耦变压器第三绕组接有无功补偿设备时,应根据无功功率潮流,校核公用绕组的容量。

5.2.4 220kV、330kV 具有三种电压的变电站中,如通过主变压器各侧绕组的功率达到该变压器额定容量的 15%以上,或第三绕组需要装设无功补偿设备时,宜采用有三个电压等级的三绕组变压器或自耦变压器。

对深入市区的城市变电站,结合城市供电规划,为简化变压层次和接线,也可采用双绕组变压器。

5.2.5 主变压器调压方式的选择,应经过技术经济论证。

当系统各种运行方式下变电站母线的运行电压不符合电压质量标准,且增加无功补偿设备无效果或不经济时,可选用有载调压变压器。选择变压器的额定抽头及分抽头时,应满足系统远景发展潮流变化的需要。

5.3 配 电 装 置

5.3.1 变电站高压配电装置的设计,应符合电力行业标准《高压配电装置设计技术规程》DL/T 5352 的规定。

5.3.2 高压配电装置的设计,应根据变电站负荷性质、环境条件、运行维护要求,优先选用资源节约、占地省的设备 and 布置方案。

5.3.3 高压配电装置的设计应根据工程特点、规模和发展规划,做到近远结合,以近为主。

5.3.4 配电装置的选型原则如下:

1 220kV 变电站中 35kV 及以下配电装置宜采用屋内式,66kV 宜采用屋外敞开式中型布置。

2 110kV、220kV 电压等级配电装置,宜选用屋外敞开式分相中型、普通中型、半高型布置形式。

3 330kV~750kV 电压等级配电装置,宜采用屋外敞开式中型布置配电装置。

4 抗震设防烈度 8 度及以上地区,不宜采用敞开支持式硬母线配电装置。

5 66kV~750kV 电压等级配电装置,在大气污秽严重、场地限制、高抗震设防烈度、高海拔环境条件下,经技术经济论证,可采用气体绝缘金属封闭组合电器。

6 大气严重污秽地区(如沿海、工业污秽区等),配电装置可采用屋内式。

7 城市区域变电站宜采用气体绝缘金属封闭组合电器;根据规划及环境要求,采用屋外、屋内、地下配电装置。

5.3.5 配电装置中的导体选择设计,应符合电力行业标准《导体和电器选择设计技术规定》DL/T 5222 的规定。

5.4 无功补偿

5.4.1 变电站高、低压并联电抗器和并联电容器及其他无功补偿装置的设计,应符合现行国家标准《并联电容器装置设计规范》GB 50227 的规定,并满足电力行业标准《330kV~750kV 变电站无功补偿装置设计技术规定》DL/T 5014、《35kV~220kV 变电站无功补偿装置设计技术规定》DL/T 5242 的要求。

5.4.2 330kV~750kV 并联电抗器的容量和台数,应首先满足限制工频过电压的需要,并结合限制潜供电流、防止自励磁、同期并列及无功平衡等方面的要求,进行技术经济论证。当需要装设备用相时,也可根据电抗器的参数、运输条件和系统情况,在一个地区设置一台。

5.4.3 变电站低压无功补偿装置的配置,应根据无功分层分区平衡的需要,经技术经济综合论证确定。

当有无功快速调整要求时,可根据系统计算要求配置静止补偿装置。

5.5 过电压保护及绝缘配合、接地

5.5.1 变电站过电压保护和绝缘配合的设计,应符合电力行业标准《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》DL/T 620 的规定。

5.5.2 变电站接地的设计,应符合现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065 和电力行业标准《交流电气装置的接地》DL/T 621 的规定。

5.6 站用电

5.6.1 变电站站用电的设计,应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 的规定,并满足电力行业标准《220kV~500kV 变电所所用电设计技术规程》DL/T 5155 的要求。

5.6.2 开关站和 220kV 变电站应装设两台互为备用的站用工作变压器;330kV~750kV 变电站应装设两台站用工作变压器和一台站用备用变压器,站用备用变压器由外来的可靠电源供电。

每台站用变压器容量均按全站计算负荷选择。

当只有一台主变压器时,除采用站内高压电源外,还应有一回外来的可靠电源。

5.7 照明

5.7.1 变电站电气照明的设计,应符合现行国家标准《工业企业照明设计标准》GB 50034 和电力行业标准《火力发电厂和变电站照明设计技术规定》DL/T 5390 的规定。

5.7.2 照明设备安全性应符合现行国家标准《国家电气设备安全技术规范》GB 19517 的规定;灯具与高压带电体间的安全距离应满足电力行业标准《电力建设安全工作规程(变电所部分)》DL 5009.3 的要求。

5.7.3 照明设备安装在有避雷针或有避雷线的架构上,其电源线

应采取防止雷电过电压传导的措施。

5.8 电缆选择与敷设

5.8.1 变电站电缆选择与敷设的设计,应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217 的规定;电缆防火封堵的设计还应符合现行国家标准《火力发电厂与变电所防火规范》GB 50229 和《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定,防火封堵材料应符合现行国家标准《防火封堵材料》GB 23864 的规定。

5.8.2 消防水泵及蓄电池直流电源等重要回路电缆宜符合现行国家标准《电线电缆燃烧试验方法 第1部分:总则》GB/T 12666.1 中 B类耐火电缆的规定。

5.9 辅助设施

5.9.1 变电站不宜设置大型电气设备检修间。

5.9.2 变电站不应设置本站专用的油再生设施、油分析用仪器、固定油罐和固定输油管道。

5.9.3 变电站各工作场所应设置 380/220V 检修电源,油浸设备检修电源容量应满足油处理需要。

6 系统及电气二次

6.1 继电保护及安全自动装置

6.1.1 变电站应按电力系统安全运行需要,装设如下保护设备:

1 按电压等级、出线配置线路保护、辅助保护、故障录波装置;

2 按照电压等级、母线接线型式配置母线保护;

3 按照电力行业标准《电力系统安全稳定导则》DL 755 的规定装设安全自动控制装置;

4 主变压器保护;

5 无功装置保护、站用变保护。

6.1.2 变电站继电保护和安全自动装置的设计,应符合现行的国家标准《继电保护和安全自动装置技术规程》GB 14285 的规定。

6.2 调度自动化

6.2.1 变电站应根据电力系统调度安全运行、监控需要装设如下调度自动化设备:

1 远动通信设备;

2 电能量计量装置;

3 同步相量测量装置;

4 调度数据网接入设备;

5 二次系统安全防护设备;

6 电能质量谐波监测装置。

6.2.2 变电站调度自动化的设计,应符合电力行业标准《电力系统调度自动化设计技术规程》DL/T 5003 的规定。

6.2.3 电能量计量系统设计,应符合电力行业标准《电能量计量

系统设计技术规程》DL/T 5202 的规定。

6.2.4 变电站二次系统安全防护设计,应符合《电力二次系统安全防护规定》(电监会第 5 号令)的规定。

6.2.5 变电站调度数据网络接入设备的设计,应符合《电力调度数据网络工程设计技术规定》DL/T 5364 的规定。

6.3 通 信

6.3.1 变电站系统通信及站内通信设计,应符合《220kV~500kV 变电站通信设计技术规定》DL/T 5225 的规定,并根据需要装设下列通信设施:

- 1 系统调度通信;
- 2 对外行政通信(兼作调度通信备用);
- 3 与当地电话局的通信;
- 4 站内通信;
- 5 通信电源。

6.3.2 变电站光纤通信设计,应符合《电力系统同步数字系列光纤通信工程设计技术规定》DL/T 5404 的规定。

6.3.3 变电站载波通信设计,应符合《电力载波通信设计技术规定》DL/T 5189 的规定。

6.3.4 调度交换机设计,应符合《电力系统调度交换网设计技术规定》DL/T 5157 的规定。

6.4 计算机监控和二次接线

6.4.1 220kV~750kV 变电站应采用计算机监控。

6.4.2 变电站计算机监控系统的设计,应满足电力行业标准《220kV~500kV 变电所计算机监控系统设计技术规程》DL/T 5149 的要求。

计算机监控系统应能实现对变电站可靠、合理、完善的监视、测量、控制,并具备遥测、遥信、遥调、遥控等全部的远动功能,具有

与调度通信中心交换信息的能力。监控系统宜采用开放式分层分布式结构,由站控层、间隔层,以及网络设备构成。

6.4.3 变电站计量与测量装置的设计,应符合现行国家标准《电力装置的电测量仪表装置设计规范》GB 50063 及电力行业标准《电测量及电能计量装置设计技术规程》DL/T 5137 的规定。

6.4.4 变电站计算机监控系统宜采用电力行业标准《变电站通信网络和系统》DL/T 860 规定的通信标准。

6.4.5 变电站配置 1 套公用的时钟同步系统,时钟源双重化配置。时钟同步系统对时范围包括:监控系统站控层设备、保护及故障信息管理子站、保护装置、测控装置、故障录波装置、故障测距、相量测量装置及站内其他智能设备等。时钟同步精度和守时精度满足站内所有设备的对时精度要求。

6.4.6 变电站二次接线的设计,应符合电力行业标准《火力发电厂、变电所二次接线设计技术规定》DL/T 5136 的规定。

6.5 直流系统及不间断电源

6.5.1 变电站直流系统的设计,应符合电力行业标准《电力工程直流系统设计技术规程》DL/T 5044 的规定。

6.5.2 变电站不间断电源的设计,应符合电力行业标准《220kV~500kV 变电所计算机监控系统设计技术规程》DL/T 5149 的要求。

6.6 主控制室和继电器室布置

6.6.1 主控制室的位置选择应满足便于巡视和观察屋外主要设备、节省控制电缆、噪声干扰小和有较好的朝向等要求。

6.6.2 主控制室宜按规划建设规模在变电站的第一期工程中一次建成。

6.6.3 主控制室的型式应根据变电站的运行管理模式、变电站的特点确定:

- 1 220kV~750kV 变电站,均应采用计算机监控系统。

2 当 330kV~750kV 变电站按有人值班或无人值班运行管理模式建设时,可分别设主控制室、计算机室和继电器小室,继电器小室可在配电装置就近布置或按电气单元设置。

3 当 330kV~750kV 变电站按无人值班运行管理模式建设时,可分别设计算机室和继电器小室,可不设计算机控制台,继电器小室可在配电装置就近布置或按电气单元设置。

4 220kV 变电站宜按无人值班运行管理模式建设,宜同室布置计算机监控系统设备和继电保护设备;当继电保护设备下放时,保护设备宜结合配电装置型式采取集中或分散布置方式。

6.6.4 继电器小室在配电装置就近布置时,330kV~750kV 变电站宜按配电装置电压级分别设置相对集中的继电器小室,也可按电气单元设置分散的继电器小室。

6.6.5 继电器小室的设计和布置应符合监控系统、继电保护设备的抗电磁干扰能力要求,当设备不符合相应的抗干扰试验等级要求时应采取抗干扰措施。

6.7 视频安全监控系统

6.7.1 变电站宜设置 1 套视频安全监控系统。

视频安全监控系统宜采用现行电力行业标准《变电站通信网络和系统》DL/T 860 通信标准与变电站计算机监控系统通信,并通过专用数字通道实现遥视和远方监控。

6.7.2 视频安全监控系统应分别按照有人、无人值班管理变电站要求布置摄像监视点。应具备与变电站内事件、设备操控、事故处理、照明控制协同联动功能,并具有就地、远程视频巡检、红外测温巡检及视频工作指导的功能。

6.7.3 宜在围墙四周设置电子围栏,实现视频监控与安全警卫系统的联动。

7 土建部分

7.1 一般规定

7.1.1 建、构筑物的设计应做到统一规划、造型协调、整体性好、生产及生活方便,同时结构的类型及材料品种应合理并简化,以利备料、加工、施工及维护。

7.1.2 主控通信楼(室)宜按规划要求一次建成。屋外和屋内配电装置及其他建(构)筑物应根据工程特点,一次建成或分期建设。

7.1.3 变电站建、构筑物的承载力、稳定、变形、抗裂、抗震及耐久性,应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009、《建筑地基基础设计规范》GB 50007、《混凝土结构设计规范》GB 50010、《建筑抗震设计规范》GB 50011、《钢结构设计规范》GB 50017 的规定。

7.1.4 建筑结构设计应根据使用过程中在结构上可能同时出现的荷载,按承载能力极限状态和正常使用极限状态分别进行荷载(效应)组合,并应取各自的最不利的效应组合进行设计。

7.1.5 500kV 及以上变电站的主要结构(主控通信楼、500kV 及 750kV 配电装置结构等)安全等级宜采用一级,其余结构宜采用二级,一级及二级的结构重要性系数 γ_0 分别为 1.1 及 1.0。

7.2 荷 载

7.2.1 荷载分为永久荷载、可变荷载及偶然荷载三类。

1 永久荷载包括结构自重、固定的设备重、土重、土压力、水压力、导线及避雷线的张力等。

2 可变荷载包括风荷载、冰荷载、雪荷载、安装及检修时临时性荷载、地震作用、温度变化作用及车辆荷载等。

3 偶然荷载包括短路电动力、验算(稀有)风荷载及验算(稀有)冰荷载。

7.2.2 构架及其基础宜根据实际受力条件分别按终端或中间架构设计。下列四种荷载情况应作为承载能力极限状态的四种基本组合,其中最低气温情况还宜作为正常使用极限状态的条件对变形及裂缝进行校验。

1 运行情况:取50年一遇的设计最大风荷载、最低气温及最严重覆冰三种情况及其相应的导线拉力、自重等,温度作用的计算和构造设计应符合现行国家标准的规定。

2 安装情况:指导线及避雷线的架设,构架梁上同时作用2.0kN人和工具重以及相应的风荷载、导线拉力、自重等。

3 检修情况:导线三相同上上停电检修(作用在每相导线的绝缘子根部的人和工具重,500kV及750kV采用2.0kN,其他电压等级采用1.0kN)和单相跨中上上带电检修(人及工具重,500kV及750kV采用3.5kN,其他电压等级采用1.5kN)两种情况及其相应的风荷载、导线拉力及自重等,对档距内无引下线的情况,可不计及跨中上上。

4 地震情况:水平地震作用及相应的风荷载(或相应的冰荷载)、导线拉力、自重等,地震情况下的结构抗力(抗拔、抗倾覆等)或承载力调整系数采用现行国家标准《构筑物抗震设计规范》GB 50191的规定值。

7.2.3 设备支架及其基础应以下列三种荷载情况作为承载能力极限状态的基本组合,其中最大风工况条件下的准永久值(标准值乘0.5准永久值系数)宜作为正常使用极限状态变形验算的荷载条件。

1 最大风情况:取50年一遇的设计最大风荷载及相应的引线张力、自重等。

2 操作荷载情况:取最大操作荷载及相应的风荷载条件下相应的引线张力及自重等。

3 地震情况:水平地震作用及相应的风荷载、引线张力、自重等。地震情况下的结构抗力(抗拔、抗倾覆等)或承载力调整系数采用现行国家标准《构筑物抗震设计规范》GB 50191 的规定值。

7.2.4 短路电动力:对软导线一般可不计及短路电动力对架构及支架的影响,但对组合导线挂线板和节点的强度应满足短路电动力的要求,一般可取 3 倍导线张力作为挂线板和节点的验算条件,荷载分项系数取 1.0;对硬管母线应根据电气提供的资料进行计算。

7.2.5 配电装置的平台及走道的活荷载标准值采用 1.5kN/m^2 (装配式走道板应取集中荷重验算),在计算梁、柱或基础时,活荷载可乘系数 0.7(荷重面积为 $10\text{m}^2 \sim 20\text{m}^2$)或 0.6(荷重面积超过 20m^2)。

7.2.6 室外沟盖板或隧道的标准活荷载取 4kN/m^2 ,对可能通行机动车辆的地段,应满足可能出现的车辆后轴轮压的集中荷载要求。当有车辆以外的严重荷载出现时,则应按实际情况进行验算。

7.2.7 构筑物基础设计时的风荷载系数采用现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的规定值:

1 计算构架基础时,不计风振的影响。

2 对避雷针等高耸构筑物的基础作用力应计算阵风的脉动影响,可取上部结构的风振系数乘以 0.8,但不得小于 1.0。

7.3 建筑物

7.3.1 变电站内建筑物一般包括主控通信楼、继电器小室、屋内配电装置楼(室)及其他辅助生产及附属生活等建筑物。其功能应满足运行的工艺要求及规划、环境、噪声、景观节能等方面的要求。

7.3.2 应合理对站区建筑物进行规划,有效控制建筑面积,提高建筑面积利用系数,尽量采用联合建筑,节省建筑占地。

7.3.3 主控制室宜具备良好的朝向和视线,便于对屋外配电装置的观察。控制室宜用天然采光。

7.3.4 有人值班站的主控通信楼(室)除工艺用房外,还可设值班休息室、办公室、会议室、备餐室、安全工器具间等,如无人值班站,上述房间应适当减少或取消。当控制楼离主入口较远时可在入口处设警卫室。

7.3.5 当继电器室下放布置时,不宜设置电缆层。

7.3.6 主控制室、通信机房及继电器室由工艺专业确定是否设置屏蔽措施。

7.3.7 偏远地区变电站交通不便时,可增设生活楼、警卫室等附属生活建筑。寒冷地区变电站可设车库。

7.3.8 当主控通信楼单层面积大于 400m^2 时应设第二个出口。楼层的第二出口可设在通向有固定楼梯的室外平台处。

7.3.9 当主控室、继电器室、配电装置室、电容器室、电缆夹层建筑面积超过 250m^2 时,其安全出口不应少于两个。

7.3.10 屋内配电装置室及电容器室等建筑不宜用开启式窗,配电装置室的中间门应采用双向开启门。配电装置室内通道应畅通无阻,不应有与配电装置无关的管道通过。墙上开孔洞的部位,应采取防止雨、雪、小动物及风沙进入的措施。

7.3.11 变压器室、电容器室、蓄电池室、油处理室、电缆夹层、配电装置室的门应向疏散方向开启,当门外为公共走道或其他建筑物的房间时,应采用非燃烧体或难燃烧体的实体门。

7.3.12 蓄电池室(阀控蓄电池)不应设调酸室,蓄电池室的墙面、顶棚、门窗、排风机的外露部分及其他金属零件应涂耐酸漆或耐酸涂料,地面、墙裙、支墩宜用耐酸易清洗的面层材料,面层与基层之间应设防酸隔离层。地面应有排水坡度并通过耐酸的排水管沟排至室外作妥善处理。蓄电池室的窗应采用半透明玻璃。

7.3.13 根据抗震设防烈度、地质条件,使用功能,建筑物可采用混凝土框架结构、砌体结构或者轻钢结构等结构形式。

7.3.14 变电站建筑物抗震设防分类标准:330kV~750kV 变电站、220kV 重要枢纽变电站的主控通信楼、配电装置楼、继电器

室、站用电室等为重点设防类建筑物。其余生产及辅助生产、生活建筑物为标准设防类建筑。

7.4 构筑物

7.4.1 构架、设备支架等构筑物应根据变电站的电压等级、规模、施工及运行条件、制作水平、运输条件及当地的气候条件来选择合适的结构,其外形应做到相互协调,支架还应与上部设备相协调。

7.4.2 330kV及以上构架柱宜采用格构式钢结构或A字柱钢管结构。220kV及以下构架柱可采用水泥杆或A字柱钢管结构。梁宜用三角形或矩形断面的格构式钢梁。当A字柱平面外稳定不能满足要求时,应设置端撑。500kV及以上构架梁内宜设置走道并与柱的爬梯相连接。

7.4.3 变电站的屋外构支架应采用热镀锌、喷锌或其他可靠防腐措施。

7.4.4 屋外构支架挠度不宜超过表7.4.4的规定。

表 7.4.4 屋外构支架的最大挠度允许值

| 名 称 | 构件类别 | 挠度限值 |
|------|----------------|----------------------------|
| 梁 | 构架横梁 220kV 及以下 | $L/200$ (跨中), $L/100$ (悬臂) |
| | 构架横梁 330kV 及以上 | $L/300$ (跨中), $L/150$ (悬臂) |
| 单柱 | 无拉线 | $H/100$ |
| 人字柱 | 平面内 | $H/200$ |
| | 平面外(带端撑) | $H/200$ |
| | 平面外(无端撑) | $H/100$ |
| 格构柱 | | $H/300$ |
| 设备支架 | 隔离开关的横梁 | $L/300$ |
| | 隔离开关的支架柱 | $H/300$ |
| | 其他设备支架柱 | $H/200$ |

续表 7.4.4

| 名称 | 构件类别 | 挠度限值 |
|-----|---------|---------|
| 避雷针 | 独立避雷针 | $H/100$ |
| | 构架柱顶避雷针 | $H/70$ |

注:1 L 为梁的计算跨度, H 为柱的高度, 构架的 H 一般不包括避雷针、地线柱高度。

2 计算悬臂构件的挠度限值时, 其计算跨度 L 按实际悬臂长度取用。

3 各类设备支架的挠度, 尚应满足设备对支架提出的特殊要求。

7.4.5 配电装置内的平台两端应设置扶梯, 扶梯和走道栏杆的高度为 1.1m, 走道板宜用热镀锌的花纹钢板。

7.4.6 构架及支架等构筑物, 宜采用混凝土刚性基础或钢筋混凝土扩展基础。

7.4.7 构架、支架及其他构筑物的基础, 当验算上拔或倾覆稳定时, 荷载效应应按承载能力极限状态下荷载效应的基本组合, 基础上拔或倾覆弯矩应小于或等于基础的抗拔力或抗倾覆弯矩除以表 7.4.7 的稳定系数。当基础处于稳定的地下水位以下时, 应计算浮力的影响。

表 7.4.7 基础抗拔或抗倾覆稳定系数 K_s 及 K_G

| K_s | K_G |
|-------|-------|
| 1.8 | 1.15 |

注:1 K_s 用于按极限土抗力来计算基础的抗倾覆力矩及按锥形土体来计算抗拔力。

2 K_G 用于按基础自重加阶梯以上土重来计算抗倾覆力矩或抗拔力。

7.4.8 构架及设备支架的柱插入基础杯口的深度不应小于表 7.4.8 的规定值。根据吊装稳定需要, 柱插入杯口深度还不应小于 0.05 倍柱身高度。但当施工采取打临时拉线等措施时可不受限制。

表 7.4.8 柱插入基础杯口最小深度

| 柱的类型 | | 钢筋混凝土矩形或 工字型断面柱 | 水泥杆 | 钢管 |
|--------------|----|--------------------|---------|--------|
| 插入杯口 最小深度 | 架构 | $1.25B$ | $1.25D$ | $1.5D$ |
| | 支架 | $1.0B$ | $1.0D$ | $1.0D$ |

注: B 为柱的长边尺寸, D 为柱的直径。

7.4.9 构架及支架的杯口,当杯壁厚度与杯壁高度之比(当基础为阶梯型且杯口深大于第一台阶高度时,取壁厚与第一阶壁高之比)大于或等于 0.5(对构架)或 0.4(对支架)时,允许杯壁内不配置钢筋。杯壁厚度及底板扣除杯口深度后的净厚度均不应小于 150mm。

7.4.10 空心管构、支架柱底内应采取可靠防止积水措施:管底埋管或灌混凝土,混凝土上部开污水孔;柱脚在地面以下的部分应采取强度等级较低的混凝土包裹(保护层厚度不应小于 50mm)。并应使包裹的混凝土高出地面不小于 150mm;当柱脚地面在地面以上时,柱脚地面应高出地面不小于 100mm。

7.4.11 电缆沟的侧壁宜采用砌体结构,在地质条件差、地基土不均匀的地段可局部采用钢筋混凝土或混凝土结构,混凝土盖板宜双面配筋。对于严寒地区,湿陷性黄土、膨胀土等地区,不宜采用砖砌电缆沟。砌体沟壁顶端处宜设置混凝土压顶梁。

8 采暖、通风和空调

8.1 采 暖

- 8.1.1 变电站的采暖设计应符合现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的规定。
- 8.1.2 采暖区内,有人值班变电站的办公、生活的房间及工艺与设备需要采暖的房间,均应设置采暖设施。
- 8.1.3 采暖的方式可根据变电站的位置、规模和气象条件并结合当地的条件,可采用分散电采暖、集中电锅炉供暖或利用附近热源设施供暖。
- 8.1.4 防酸隔爆蓄电池室采用电采暖时应采用防爆型。

8.2 通 风

- 8.2.1 变电站的通风设计应符合现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的规定。
- 8.2.2 配电装置室事故排风量每小时不应少于 12 次换气次数,事故风机可兼作通风机。
- 8.2.3 干式变压器室的通风量应满足排出变压器发热量的要求。变压器室的通风按夏季排风温度不超过 45℃ 计算,进风与排风温差不超过 15℃ 计算。变压器室的通风应独立设置。
- 8.2.4 六氟化硫室应采用机械通风,室内空气不允许再循环。室内空气中六氟化硫的含量不得超过 6000mg/m³。六氟化硫室的正常通风量不少于每小时 2 次,吸风口应设置在室内下部。事故时通风量不少于每小时 4 次,由设置在下部的正常通风系统和上部事故排风系统共同保证。
- 8.2.5 蓄电池室应根据设备型式和当地的气象条件确定设置机

械通风或通风降温系统,应满足下述要求:

1 防酸隔爆蓄电池室的通风应采用机械通风,通风量按空气中的最大含氢量(按体积计)不超过 0.7% 计算;换气次数不应少于每小时 6 次,室内空气不允许再循环。通风机与电动机应为防腐防爆型。通风机的吸风口应靠近顶棚以排除氢气,吸风口的上缘至顶棚平面或屋顶的距离不大于 0.1m。

2 免维护蓄电池的通风设计,按换气次数每小时不少于 3 次的事故排风装置,事故排风装置可兼作通风用。

8.2.6 柴油机房的通风按夏季排风温度不超过 40℃ 计算,进风与排风温差不超过 15℃ 计算。柴油机房的通风应设独立通风系统,风机选用防爆型。

8.2.7 电缆隧道宜采用自然通风,必要时可采用机械通风。

8.2.8 通风机应与火灾探测系统连锁,火灾时应切断通风机的电源。

8.3 空 调

8.3.1 变电站的空调设计应符合现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的规定。

8.3.2 变电站的主控室、计算机室、继电器室、通信机房及其他工艺设备要求的房间宜设置空调。空调房间的室内温度、湿度应满足工艺要求,工艺无特殊要求时,夏季设计温度为 26℃~28℃,冬季设计温度 18℃~20℃,相对湿度不宜高于 70%。空调设备一般不设置备用。

9 给水和排水

- 9.0.1 变电站给水和排水的设计应符合现行电力行业标准《变电所给水排水设计规程》DL/T 5143 的要求。
- 9.0.2 变电站生活用水水源应根据供水条件综合比较确定,宜优先选用已建供水管网供水方式。
- 9.0.3 生活用水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定。
- 9.0.4 站区生活污水、生产废水和雨水宜采用分流制。
- 9.0.5 变电站生活污水、生产废水应处理达标后排放或站内回用。

10 消 防

10.1 一 般 规 定

10.1.1 变电站消防设计,应贯彻“预防为主,防消结合”的方针,防治和减少火灾危害,保障人身和财产安全。

10.1.2 变电站消防系统的设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《火力发电厂与变电所设计防火规范》GB 50229 的规定。

10.2 消 防 设 施

10.2.1 变电站同一时间可能发生的火灾次数按一次设计,变电站消防用水量按发生火灾时一次最大消防用水量计算。

10.2.2 变电站内建筑物满足耐火等级不低于二级,火灾危险性为戊类,且体积不超过 3000m³时,可不设消防给水系统。

10.2.3 单台容量在 125000kV·A 及以上的可燃油油浸变压器应设置水喷雾灭火系统、合成型泡沫喷雾灭火系统或其他固定灭火装置。水喷雾灭火装置的设计应符合现行国家标准《水喷雾灭火系统设计规范》GB 50219 的规定。

10.2.4 各建构筑物应配备适当数量的移动式灭火器,移动式灭火器设计应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 和《火力发电厂与变电所设计防火规范》GB 50229 的规定。

10.2.5 单台油量大于 100kg 的屋内含油电气设备,应设置贮油坑,贮油坑的容积宜按单台设备油量的 20%,并应设置能将事故油排至安全处的设施。当不能满足上述要求时,应设置能容纳全部油量的贮油坑。

10.2.6 单台油量大于 1000kg 的屋外含油电气设备,应设贮油坑及总事故油池,贮油坑的容积宜按油量的 20%设计,贮油坑的长宽尺寸宜较设备外廓尺寸每边大 1m。总事故油池应有油水分离的功能,其容积宜按最大一台设备油量的 60%确定。

10.3 火灾探测及消防报警

10.3.1 变电站火灾探测及报警装置的设置应符合现行国家标准《火力发电厂与变电所设计防火规范》GB 50229 的规定。

10.3.2 火灾探测及报警系统的设计和消防控制设备及其功能应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的规定。

11 环境保护

11.1 一般规定

11.1.1 变电站的站址选择,应符合国家环境保护、水土保持和生态环境保护的有关法律法规的要求。

11.1.2 变电站的设计中应对废水、噪声、电磁辐射等污染因子采取必要的防治措施,减少其对周围环境的影响。

11.2 电磁环境影响防治

11.2.1 变电站及进出线的电磁辐射对环境的影响应符合现行国家标准《电磁辐射防护规定》GB 8702、《环境电磁波卫生标准》GB 9175 和《高压交流架空送电线路无线电干扰限值》GB 15707 的规定,并应满足《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评估技术规范》HJ/T 24 要求。

11.2.2 在变电站的设计中应选用电磁辐射水平低的设备。

11.2.3 变电站进出线应选择避开居民密集区,主变压器及高压配电装置宜布置在远离居民侧。变电站附近高压危险区域设置相应警告牌。

11.3 噪声防治

11.3.1 变电站噪声对周围环境的影响应符合现行国家标准《工业企业厂界噪声标准》GB 12348 和《城市区域环境噪声标准》GB 3096 的规定。

11.3.2 变电站噪声首先应从声源上进行控制,选用低噪声设备。对于声源上无法根治的生产噪声应采取有效的噪声控制措施。

11.3.3 应在变电站的总平面布置中利用建筑物的隔声、消声、吸

声等作用,以降低变电站噪声对环境的影响。

11.4 废水治理

11.4.1 变电站的废水、污水应分类收集、输送和处理;对外排放的水质应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978 的规定。向水体排水需符合受纳水体的水域功能及纳污能力条件的要求,防止排水污染受纳水体。

11.4.2 变电站的生活污水,应处理达标后复用或排放。位于城市的变电站,生活污水可排入城市污水系统,其水质应符合《污水排入城市下水道水质标准》CJ 3082 的要求。

11.4.3 变电站内应设置事故油坑和总事故储油池以接受变电站突发事件时,变压器、电抗器等设备的漏油和可能产生的油污水。事故贮油油坑、事故油池的容积须能保证事故时废油和含油废水不污染环境。

11.5 水土保持和生态环境保护

11.5.1 变电站的选址、设计和建设各阶段应解决水土保持问题,对可能产生水土流失的,必须采取防治水土流失的措施。

11.5.2 变电站的水土保持应结合工程设计采取临时弃土的防护、挡土墙、护坡设计及风沙区的防沙固沙等工程措施。

11.5.3 变电站的选站和建设应符合国家《全国生态环境保护纲要》的有关要求。

12 劳动安全和职业卫生

12.1 一般规定

12.1.1 变电站的设计必须执行国家规定的有关劳动安全和职业卫生的法律、法规、标准及规定,并应贯彻执行“安全第一,预防为主”的方针。

12.1.2 劳动安全和职业卫生的设计应落实在工程设计中,各项措施应符合现行的有关标准、规范和规定。

12.2 劳动安全

12.2.1 变电站的生产场所和附属建筑、生活建筑和易燃、易爆的危险场所以及地下建筑物的防火分区、防火隔断、防火间距、安全疏散和消防通道的设计,应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《火力发电厂与变电所设计防火规范》GB 50229 的规定。

12.2.2 变电站的安全疏散设施应有充足的照明和明显的疏散指示标志。

12.2.3 有爆炸危险的设备及有关电气设施、工艺系统和厂房的工艺设计及土建筑计应按照不同类型的爆炸源和危险因素采取相应的防爆保护措施。防爆设计应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 和《中华人民共和国爆炸危险场所电气安全规程》等国家有关标准、规范的规定。

12.2.4 防电伤的设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的规定,并应满足电力行业标准《高压配电装置设计技术规程》DL/T 5352、《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》DL/T 620、《交流电气装置的接地》DL/T 621 和《电业安全工作规

程》DL 408 的要求。电气设备的布置应满足带电设备的安全防护距离要求,还应有必要的隔离防护措施和防止误操作措施。应设置防直接雷击和安全接地等措施。

10.2.5 防机械伤害和防坠落伤害的设计,应符合现行国家标准《生产设备安全卫生设计总则》GB 5083、《机械设备防护罩安全要求》GB 8196 和《工厂安全卫生规程》及其他有关标准、规范的规定。

10.2.6 变电站设计中,对生产场所和修配场所等的机械设备应采取防机械伤害措施,所有外露部分的机械转动部件应设防护罩,机械设备应设必要的闭锁装置。

12.2.7 平台、走台(步道)、升降口、吊装孔、闸门井和坑池边等有坠落危险处,应设栏杆或盖板。需登高检查和维修设备处,应有防护设施。

12.2.8 对储存和产生有害气体或腐蚀性介质的场所,必须有相应的防毒及防化学伤害的安全防护设施,并应符合现行的有关国家标准、行业标准、规范的规定。

12.2.9 SF₆ 高压开关室及 SF₆ 高压开关检修室应设置机械排风设施。有关安全防护设施的设计应满足电力行业标准《电业安全工作规程》DL 408、《六氟化硫电气设备运行、试验及检修人员安全防护细则》DL/T 639 的要求。

12.2.10 在建筑物内部配置防毒及防化学伤害的灭火器时,应有安全防护设施。

12.3 职业卫生

12.3.1 变电站设计中,应对主变压器、电抗器和屋外配电装置等电气设备的电磁噪声及冷却风扇产生的空气动力噪声进行控制。对于生产过程和设备运行产生的噪声,应首先从声源上进行控制并采取隔声、消声、吸声、隔振等控制措施。噪声控制的设计应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GBJ 87 及其他有

关标准、规范的规定。

12.3.2 防止振动危害,应首先从振动源上进行控制并采取隔振措施。防振动的设计应符合现行国家标准《动力机器基础设计规范》GB 50040、《作业场所局部振动卫生标准》GB 10434 的规定。

12.3.3 防暑、防寒及防潮的设计,应符合现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1、《采暖通风与空气调节设计规范》GBJ 19 的规定。

12.3.4 变电站的电磁防护设计,应符合现行国家标准《电磁辐射防护规定》GB 8702 的规定。

12.3.5 变电站的微波防护设计,应符合现行国家标准《作业场所微波辐射卫生标准》GB 10436、《电磁辐射防护规定》GB 8702 的规定,并应满足电力行业标准《电力系统微波通信工程设计技术规程》DL/T 5025 的要求。

13 节 能

13.1 一 般 规 定

13.1.1 变电站的节能设计除应执行本规程外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

13.1.2 变电站总平面的布置和设计,宜利用冬季日照并避开冬季主导风向,利用夏季自然通风。建筑的主朝向宜选择本地区最佳朝向或接近最佳朝向。

13.2 电 气 节 能

13.2.1 电气设备宜选用损耗低的节能型产品。

13.2.2 主变压器冷却方式宜采用自然油循环风冷或自冷;高压并联电抗器冷却方式宜采用自冷。

13.2.3 合理选择导体,减少电能损耗。

13.2.4 变电站照明宜采用节能灯具。

13.3 建 筑 与 建 筑 热 工 节 能

13.3.1 严寒、寒冷地区建筑的体形系数宜小于或等于 0.40。当不能满足本条文规定时,应按现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的有关规定进行权衡判断。

13.3.2 建筑物的围护墙体和屋顶应采用新型环保节能材料,外墙、屋顶的保温、隔热性能应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 及《民用建筑热工设计规范》GB 50176 对于建筑物保温、隔热的规定。

13.3.3 建筑物外墙与屋面的热桥部位的内表面温度不应低于室内空气露点温度。

13.3.4 变电站建筑每个朝向的窗墙面积比均不应大于 0.7, 并应符合下述要求:

- 1 空调房间应尽量避免在东、西朝向大面积采用外窗。
- 2 采暖房间应尽量避免在北朝向大面积采用外窗。
- 3 设有空调装置的无人设备用房宜设小面积窗或不设窗。

13.3.5 对有空调装置及寒冷地区的房间, 其外门窗应采用新型节能门窗, 玻璃宜采用中空玻璃, 铝合金门窗型材应采用断桥铝合金。

13.3.6 外窗的气密性不应低于现行国家标准《建筑外窗气密性能分级及其检测方法》GB 7107 规定的 4 级。

13.3.7 严寒地区建筑的外门应设门斗, 寒冷地区建筑的外门宜设门斗或采取其他减少冷风渗透的措施。

13.3.8 夏热冬暖和夏热冬冷地区建筑的平面布置宜结合外门窗洞口位置、房门、通道、走廊、楼梯间等组织好穿堂风, 改善室内自然通风条件。

13.3.9 夏热冬暖和夏热冬冷地区建筑维护结构的外表面宜采用浅色饰面材料。

13.4 采暖、通风及空调整能

13.4.1 变电站建(构)筑物的节能应符合现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019、《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的规定。

13.4.2 严寒地区的变电站, 不宜采用空气调节系统进行冬季采暖, 宜设热水集中采暖系统或电采暖。

13.5 节 水

13.5.1 干旱地区的户外配电装置场地不宜采用人工绿化, 宜采用碎石或卵石地坪。

13.5.2 变电站内需配置固定消防装置的充电电气设备, 应符合

现行国家标准《火力发电厂与变电所设计防火规范》GB 50229 的规定,并在取得当地消防主管部门同意的前提下,可采用用水量较少的细水雾、合成泡沫或排油注氮等灭火方式。

13.5.3 变电站所采用的卫生器具、水嘴、淋浴器等应采用符合现行行业标准《节水型生活用水器具》CJ 164 相关规定的节水型产品。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《城市区域环境噪声标准》GB 3096
- 《生产设备安全卫生设计总则》GB 5083
- 《生活饮用水卫生标准》GB 5749
- 《建筑外窗气密性能分级及其检测方法》GB 7107
- 《机械设备防护罩安全要求》GB 8196
- 《电磁辐射防护规定》GB 8702
- 《污水综合排放标准》GB 8978
- 《环境电磁波卫生标准》GB 9175
- 《作业场所局部振动卫生标准》GB 10434
- 《作业场所微波辐射卫生标准》GB 10436
- 《工业企业厂界噪声标准》GB 12348
- 《电线电缆燃烧试验方法 第1部分:总则》GB/T 12666.1
- 《继电保护和安全自动装置技术规程》GB 14285
- 《高压交流架空送电线路无线电干扰限值》GB 15707
- 《中国地震动参数区划图》GB 18306
- 《国家电气设备安全技术规范》GB 19517
- 《防火封堵材料》GB 23864
- 《建筑地基基础设计规范》GB 50007
- 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 《钢结构设计规范》GB 50017
- 《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019

- 《工业企业照明设计标准》GB 50034
《动力机器基础设计规范》GB 50040
《低压配电设计规范》GB 50054
《建筑物防雷设计规范》GB 50057
《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058
《电力装置的电测量仪表装置设计规范》GB 50063
《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065
《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116
《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140
《民用建筑热工设计规范》GB 50176
《公共建筑节能设计标准》GB 50189
《构筑物抗震设计规范》GB 50191
《电力工程电缆设计规范》GB 50217
《水喷雾灭火系统设计规范》GB 50219
《并联电容器装置设计规范》GB 50227
《火力发电厂与变电所设计防火规范》GB 50229
《采暖通风与空气调节设计规范》GBJ 19
《厂矿道路设计规范》GBJ 22
《工业企业噪声控制设计规范》GBJ 87
《工业企业设计卫生标准》GBZ 1
《电业安全工作规程》DL 408
《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》DL/T 620
《交流电气装置的接地》DL/T 621
《六氟化硫电气设备运行、试验及检修人员安全防护细则》DL/T 639
《电力系统安全稳定导则》DL 755
《变电站通信网络和系统》DL/T 860
《电力系统调度自动化设计技术规程》DL/T 5003
《电力建设安全工作规程(变电所部分)》DL 5009.3

- 《330kV~500kV 变电所无功补偿装置设计技术规定》DL/T 5014
- 《电力系统微波通信工程设计技术规程》DL/T 5025
- 《电力工程直流系统设计技术规程》DL/T 5044
- 《火力发电厂、变电所二次接线设计技术规定》DL/T 5136
- 《电测量及电能计量装置设计技术规程》DL/T 5137
- 《变电所给水排水设计规程》DL/T 5143
- 《220kV~500kV 变电所计算机监控系统设计技术规程》DL/T 5149
- 《220kV~500kV 变电所所用电设计技术规程》DL/T 5155
- 《电力系统调度交换网设计技术规定》DL/T 5157
- 《电力载波通信设计技术规定》DL/T 5189
- 《电能量计量系统设计技术规程》DL/T 5202
- 《导体和电器选择设计技术规定》DL/T 5222
- 《220kV~500kV 变电站通信设计技术规定》DL/T 5225
- 《35kV~220kV 变电站无功补偿装置设计技术规定》DL/T 5242
- 《高压配电装置设计技术规程》DL/T 5352
- 《电力调度数据网络工程设计技术规定》DL/T 5364
- 《火力发电厂和变电站照明设计技术规定》DL/T 5390
- 《电力系统同步数字系列光纤通信工程设计技术规定》DL/T 5404
- 《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评估技术规范》
HJ/T 24
- 《节水型生活用水器具》CJ 164
- 《污水排入城市下水道水质标准》CJ 3082

中华人民共和国电力行业标准

220kV~750kV 变电站设计技术规程

DL/T 5218—2012

代替 DL/T 5218—2005

条文说明

修 订 说 明

《220kV~500kV 变电站设计技术规程》DL/T 5218—2012, 经国家能源局 2012 年 8 月 23 日第 6 号公告批准发布。

本标准是在《220kV~500kV 变电所设计技术规程》DL/T 5218—2005 的基础上修订而成的,上一版的主编单位是国家电力公司华东电力设计院,参编单位是国家电力公司电力规划设计总院,主要起草人是叶鸿声、郑建华、赵正铨、陆庭龙、周美珍、俞正、朱晓军、王晓京、郑培钢、陈健、李晓建、孙时钦、巢琼、胡开科。

本次主要修编内容及相关说明如下:

(1)编制工作按照国家住房和城乡建设部《工程建设标准编写规定》(建标〔2008〕182号)的要求进行。

(2)通过编制组共同研究,保留 DL/T 5218—2005 中适用的条文,删除、修改了不适用或不完全适用的条文,增加了必要的章节与条文。

(3)编制工作中除更新变电站工艺设计方面的规范内容外,还着重考虑适应我国在“注重环保”、“以人为本”、“节能减排”等方面的要求,在本标准中重点更新了下列内容的相关条文:

——环境保护。强调变电站设计工作中应采取有效措施,避免或降低变电站建设及运行对项目所在地的外部环境影响。

——劳动安全与职业卫生内容。面向变电站内部人员,提出变电站设计应采取的措施和必须遵循的相关国家标准。

——节能。提出变电站在节能设计方面应重点关注的内容,包括设备材料选型、建筑节能、节水设计等。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能理解和执行条文规定,《220kV~750kV 变电站设计技术

规程》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是,本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

| | | |
|-----|---------------------|------|
| 3 | 站址选择 | (55) |
| 4 | 站区规划与总布置 | (57) |
| 4.1 | 站区规划 | (57) |
| 4.2 | 总平面布置 | (57) |
| 4.3 | 竖向布置 | (58) |
| 4.4 | 管沟布置 | (60) |
| 4.5 | 道路 | (60) |
| 4.6 | 场地处理 | (61) |
| 4.7 | 围墙和大门 | (61) |
| 5 | 电气一次 | (62) |
| 5.1 | 电气主接线 | (62) |
| 5.2 | 主变压器 | (63) |
| 5.3 | 配电装置 | (63) |
| 5.4 | 无功补偿 | (63) |
| 5.5 | 过电压保护及绝缘配合、接地 | (64) |
| 5.6 | 站用电 | (65) |
| 5.8 | 电缆选择与敷设 | (65) |
| 5.9 | 辅助设施 | (66) |
| 6 | 系统及电气二次 | (67) |
| 6.1 | 继电保护及安全自动装置 | (67) |
| 6.3 | 通信 | (67) |
| 6.4 | 计算机监控与二次接线 | (67) |
| 6.5 | 直流系统及不间断电源 | (68) |
| 6.6 | 主控制室和断路器室布置 | (68) |
| 7 | 土建部分 | (69) |

| | | |
|------|-------------|------|
| 7.1 | 一般规定 | (69) |
| 7.2 | 荷载 | (69) |
| 7.3 | 建筑物 | (70) |
| 7.4 | 构筑物 | (70) |
| 8 | 采暖、通风和空调 | (72) |
| 8.1 | 采暖 | (72) |
| 8.2 | 通风 | (72) |
| 8.3 | 空调 | (73) |
| 9 | 给水和排水 | (74) |
| 10 | 消 防 | (75) |
| 10.2 | 消防设施 | (75) |
| 10.3 | 火灾探测及消防报警 | (76) |
| 11 | 环境保护 | (77) |
| 11.1 | 一般规定 | (77) |
| 11.4 | 废水治理 | (77) |
| 11.5 | 水土保持和生态环境保护 | (77) |
| 13 | 节 能 | (78) |
| 13.1 | 一般规定 | (78) |
| 13.2 | 电气节能 | (78) |
| 13.3 | 建筑与建筑热工节能 | (78) |
| 13.4 | 采暖、通风与空调整能 | (80) |
| 13.5 | 节水 | (80) |

3 站址选择

3.0.1 原标准 DL/T 5218—2005 第 5.0.1 条的保留条文。本条列出了变电站站址选择的基本原则。选择站址时,除注意少拆房屋建筑外,根据以往经验,还应考虑尽量避免或减少通信电缆、电力电缆、各种管道等地下设施的迁移,以减少工程投资。

3.0.2 原标准 DL/T 5218—2005 第 5.0.2 条的保留条文。坚持节约和合理使用土地的基本国策。提高土地利用率,切实保护耕地,可以利用荒地的,不占用耕地、茶场、果园和鱼塘,可以利用劣地的,不占用好地。

3.0.3 原标准 DL/T 5218—2005 第 5.0.3 条的保留条文。选择站址时,除规划留出出线走廊外,根据以往经验,宜尽量对架空线路终端塔的位置作出统一安排。

3.0.4 原标准 DL/T 5218—2005 第 5.0.4 条的修改条文。沿用原条文基本原则,文字略有调整。选站时要考虑充分利用现有的交通运输条件。良好的交通条件,便于设备器材的运输及对变电站的管理,也方便职工生活,且可减少工程投资和运行管理费用。

3.0.5 原标准 DL/T 5218—2005 第 5.0.5 条的修改条文。根据目前工程实践的具体情况,为便于应用,本次修订对站址选择所面临的不良地质构造在用词上予以区别对待,将原规程条文中的“溶洞、采空区、明和暗的河塘、岸边冲刷区、易发生滚石的地段”由“应避免”改为“宜避开”。

3.0.6 原标准 DL/T 5218—2005 第 5.0.6 条的保留条文。

3.0.7 原标准 DL/T 5218—2005 第 5.0.7 条的修改条文。本条文提出站址防洪与防涝的原则性要求。具体做法在 4.3 节中规定。

3.0.8 原标准 DL/T 5218—2005 第 5.0.8 条的保留条文。

3.0.9 新增条文。补充站址选择应满足施工及站用变电站外电源的需要,有条件时宜将二者综合考虑。

3.0.10 原标准 DL/T 5218—2005 第 5.0.9 条的保留条文。变电站对外的影响主要指地电位升高、电磁感应、无线电干扰等对邻近设施的影响,以及噪声对周围居民区等的影响。在城市或旅游区建站时,应注意变电站与城建规划和周围环境相互协调。

周围环境对变电站的不良影响主要指污秽,剧烈振动及易燃、易爆的危险场所等对变电站的影响。

3.0.11 原标准 DL/T 5218—2005 第 5.0.10 条的保留条文。当需要在重污区建站时,应通过全面技术经济比较采用 GIS、耐污型电气设备、屋内式,或对屋外配电装置的外绝缘采取加强、涂 RTV (PRTV)等特殊防污措施,以保证安全运行。

3.0.12 原标准 DL/T 5218—2005 第 5.0.11 条的修改条文,沿用原条文基本原则。根据 GB 18306 的规定,将原条文中的“地震基本烈度”调整为“地震设防烈度”。

3.0.13 原标准 DL/T 5218—2005 第 5.0.12 条的保留条文。当需在站址附近考虑职工居住区时,应以方便职工及其家属的生活为着眼点,从子女就学、医疗卫生、邮电交通、商品供应等方面加以妥善考虑。

4 站区规划与总布置

4.1 站区规划

4.1.1 原标准 DL/T 5218—2005 第 6.1.1 条的修改条文。强调变电站总体规划应与周边规划相协调,并充分利用公共设施的要求。

4.1.2 原标准 DL/T 5218—2005 第 6.1.2 条的修改条文。本条要求变电站的总体规划应对所有的单位工程项目按变电站规划的最终规模进行统筹规划,合理安排。为合理利用土地和节约用地,按照近远结合,以近为主的原则,根据实际需要及远期发展,分期或一次征用土地。根据目前变电站建设的实际情况,条文中不再出现“生活区”。

4.1.3 原标准 DL/T 5218—2005 第 6.1.4 条的保留条文。

4.1.4 原标准 DL/T 5218—2005 第 6.1.5 条的修改条文。当变电站建造在山区,靠近坡脚布置,坡面危石及松土也未清除,雨季时有塌方,致使设备和建筑长期在不安全的环境下运行,故要求总体规划时必须注意边坡的稳定,并做好护面处理,确保运行安全。本次修编对高边坡增加了采取防止人畜跌落的隔挡措施的要求。

4.1.5 原标准 DL/T 5218—2005 第 6.1.6 条的修改条文。平坡式是变电站的基本布置方式,特殊情况下可采用阶梯式。原条文针对大型站区,当采用阶梯型布置时,建筑物横跨两个场地标高时的措施,但一般变电站建筑物占地面积很小,也不会将之布置在交接处,场地平整后更没有明显的等高线。

4.2 总平面布置

4.2.1 原标准 DL/T 5218—2005 第 6.2.1 条的保留条文。

4.2.2 原标准 DL/T 5218—2005 第 6.2.2 条的保留条文。近年来以节约用地为原则,精简不必要的非生产用房,采用联合建筑,例华东地区的 500kV 石碑变电站,500kV 宁波变电站,500kV 顾路变电站一均采用联合建筑,不但可节约占地面积,而且由于建筑体积庞大,有利于建筑设计,可以做出造型美观、设计新颖的建筑物。

4.2.3 原标准 DL/T 5218—2005 第 6.2.3 条的保留条文。

4.2.4 原标准 DL/T 5218—2005 第 6.2.4 条的保留条文。

4.2.5 原标准 DL/T 5218—2005 第 6.1.8 条的修改条文。表 4.2.5 系按照现行国家标准 GB 50229 的规定编制,并在其基础上增加“注 1”内容,指出变电站其他建筑物还应符合 GB 50016 的规定。

4.2.6 原规程 DL/T 5218—2005 第 6.2.5 条的修改条文。表 4.2.6 以现行国家标准 GB 50229 的规定为基础进行修订,其中有关变电站道路及围墙相关内容和注解保留原规程内容。

4.3 竖向布置

4.3.1 原标准 DL/T 5218—2005 第 6.3.1 条的修改条文。参考现行电力行业标准《变电站总布置设计技术规程》DL/T 5056 的相关条文。

4.3.2 原标准 DL/T 5218—2005 第 6.3.2 条的修改条文。变电站竖向布置要根据具体的地形、总平面布置格局、场地土性质,妥善处理好总平面布置方位、土(石)方平衡及交通运输、场地排水等各种关系,以达到尽量减小边坡用地、场地平整土(石)方量、护坡及挡墙等工程量的目的,并使场地排水路径短捷。

站区竖向设计一方面强调土(石)方综合平衡,另一方面也强调位于山区、丘陵地区的变电站应尽量避免深挖厚填、形成高边坡或高挡墙、增加填方区地基处理难度和工程造价。当有可靠的弃土场地时,并不一定单纯追求土方平衡。

4.3.3 新增条文。实际工程中经常会遇到的膨胀土和湿陷性黄土等特殊场地土,都与水密切相关。

膨胀土同时具有显著的膨胀和收缩两种变形特征,即吸水膨胀和失水收缩,再吸水膨胀和再失水收缩的胀缩变形可逆性。因此,工程中应避免大挖大填,破坏或改变原有的地形、地貌和排水路线,甚至影响建构筑物的安全使用。

湿陷性黄土地区山前斜坡地带,下伏基岩起伏变化大,土层厚薄不一,新近堆积黄土往往分布在这些地段,地基湿陷等级较复杂,如填方厚度过大,下部土层的压力明显增大,土的湿陷类型就会发生变化,即由“非自重湿陷性黄土场地”变为“自重湿陷性黄土场地”。

本条系根据《膨胀土地区建筑技术规范》GBJ 112、《湿陷性黄土地区建筑规范》GB 50025 对竖向布置要求提出的规定。

4.3.4 原标准 DL/T 5218—2005 第 6.3.3 条的修改条文。强调原地形有明显的坡度时才适宜采用阶梯式布置,如果原有地形坡度虽大但地形破碎,也不适宜采用阶梯式布置。

4.3.5 原标准 DL/T 5218—2005 第 6.3.4 条的修改条文。场地设计坡度除考虑自然地形外,还应根据工艺布置(主要是户外配电装置形式)、场地土性质、排水方式和站内道路布置等因素综合确定。户外配电装置优先选择垂直于母线方向放坡,方便结构专业对基础和构架进行归类设计;平行于母线(尤其是支撑式管型母线)方向的场地设计坡度不宜过大,否则应通过调整母线构架高度使支撑式管型母线安装在同一水平线上。电压等级高、场地面积较大的变电站,可以根据自然地形,分段、分区域设计不同的坡度和分段、分区域集中排水。

4.3.6 原标准 DL/T 5218—2005 第 6.3.5 条的修改条文。本条所指的室内地坪、室外地坪均指各自的设计标高。考虑场地设计坡度,室内地坪可以以建筑物出入口处计算。

在湿陷性黄土地区规定多层建筑室内地坪应高出室外地坪

0.45m,是根据现行国家标准《湿陷性黄土地区建筑规范》GB 50025 的规定提出的,目的是为了建筑物周围排水通畅创造有利条件,减少地基浸水湿陷的几率。

4.3.7 原标准 DL/T 5218—2005 第 6.3.6 条的修改条文。工程中应以有组织的暗管(沟)雨水下水系统为站区雨水排放的主要手段。当降雨量较小、场地土渗透性较强时,应优先采用完全的平坡(即零坡)就地渗排,但膨胀土、湿陷性黄土和盐渍土等与水密切相关特殊场地严禁采用无组织的自然散流和渗排。

4.3.8 新增条文。本条是进行扩建、改建变电站竖向布置应遵循的设计原则。

4.4 管沟布置

4.4.1、4.4.2 将原标准 DL/T 5218—2005 第 6.4.1 条拆分为两条。第 4.4.1 条规定管沟道设计的基本原则。第 4.4.2 条规定管沟道设计的基本要求。

4.4.3 原标准 DL/T 5218—2005 第 6.4.2 条的保留条文。

4.4.4 原标准 DL/T 5218—2005 第 6.4.3 条的保留条文。

4.4.5 新增条文。地下管线布置在建(构)筑物基础压力影响范围以内,可能造成管线破坏,为保证地下管线的安全,应保持一定的间距。

4.4.6、4.4.7 新增条文。分别明确屋外电缆沟排水及沟(隧)道伸缩缝设计要求。

4.5 道 路

4.5.1~4.5.4 原标准 DL/T 5218—2005 第 6.5.1 条的修改条文。规定变电站进站道路的设计要求。增加对于进站道路较长的情况,可适当减小路面宽度并设置错车道的规定。

4.5.5 原标准 DL/T 5218—2005 第 6.5.2 条的修改条文。规定变电站站内道路设计的基本原则。将原规程第 6.5.2 条中有关站

内道路宽度的规定列于第 4.5.8 条。

4.5.6 原标准 DL/T 5218—2005 第 6.5.3、6.5.4 条的修改条文。目前变电站用于车辆通行的道路最小转弯半径为 7m；综合设备运输要求和竖向布置设计，确定当变电站总平面采用阶梯布置时，站内道路纵坡不宜大于 8%。

4.5.7 原标准 DL/T 5218—2005 第 6.5.5 条的保留条文。

4.6 场地处理

4.6.1 原标准 DL/T 5218—2005 第 6.6.1 条的保留条文。根据工程实践经验，操作地坪的铺设面积一般是 $2\text{m} \times 2\text{m}$ （以柱的中心线为准）。

4.6.2 新增条文。应因地制宜地选择变电站场地处理方式。

4.7 围墙和大门

4.7.1 原标准 DL/T 5218—2005 第 6.6.2 条的修改条文。随着环境保护要求不断提高，变电站需根据噪声控制需要适当加高围墙。

4.7.2 原标准 DL/T 5218—2005 第 6.6.5 条的修改条文。增加无人值班变电站采用实体门的要求。

5 电气一次

5.1 电气主接线

5.1.1 原标准 DL/T 5218—2005 第 7.1.1 条的保留条文。

5.1.2 原标准 DL/T 5218—2005 第 7.1.2 条的修改条文。原范围为 330kV~500kV,本次修改为 500kV、750kV,推荐采用一个半断路器接线,不再涉及双母线分段带旁路接线。为提高供电可靠性,推荐将电源回路与负荷回路配对成串。同名回路交替布置接入不同侧母线,可避免同名回路同时停电,但会使布置接线复杂化,增大占地面积,增加运行维护难度,降低实际可靠性,故无特殊要求时,同名线路可以接入同侧母线。为降低工程投资,明确当进串变压器超过两台(组)时,其他几台(组)变压器可不进串,直接经断路器接母线。

5.1.3 新增条文。根据目前 330kV 变电站设计中一个半断路器接线与双母线接线并存的实际情况,将原 DL/T 5218—2005 第 7.1.2 条中相关部分经修改列于本条。

5.1.4 原标准 DL/T 5218—2005 第 7.1.3 条的修改条文。根据目前实践经验作修改列于本条,电压范围调整到包括 750kV。

5.1.5~5.1.7 原标准 DL/T 5218—2005 第 7.1.4 条的修改条文。为体现不同电压等级、不同性质变电站电气接线在设计方面的区别,便于工程实际应用,将 330kV~750kV 变电站中的 220kV 或 110kV 配电装置、220kV 变电站中的 220kV 配电装置、220kV 变电站中的 10kV~110kV 配电装置的电气接线设计分条叙述。

目前已很少采用少油断路器,本次修改略去旁路母线相关内容。

5.1.8 原标准 DL/T 5218—2005 第 7.1.6 条修改条文。按照

接线型式区分母线避雷器和电压互感器回路隔离开关的装设原则。

5.1.9 原标准 DL/T 5218—2005 第 7.1.7 条修改条文。随着 GIS 设备的推广应用,在满足安全可靠运行的前提下,可采用断路器较少的接线型式,以降低工程造价。

5.1.10 原标准 DL/T 5218—2005 第 7.1.8 条修改条文。线路并联电抗器通常与所接线路一同投退。目前工程中在电抗器电源侧装设的隔离开关系检修需要,当采取其他措施能够满足要求时,可不装设此隔离开关。

5.1.11 原标准 DL/T 5218—2005 第 7.1.9 条保留条文,电压范围修改为 330kV~750kV。

5.1.12 原标准 DL/T 5218—2005 第 7.1.10 条保留条文。

5.2 主 变 压 器

5.2.1~5.2.4 原规程 DL/T 5218—2005 第 7.2.1 条~7.2.4 条保留条文。

5.2.5 原标准 DL/T 5218—2005 第 7.2.5 条修改条文。明确有载调压变压器选择原则。目前 1000MV·A 以上容量变压器均采用中性点调压,本次修改不再明确推荐采用中压侧线端调压。

5.3 配 电 装 置

5.3.4 原标准 DL/T 5218—2005 第 7.3.2 条修改条文。由于高压配电装置在抗震能力、运行维护、扩建改造等方面存在诸多不足之处,目前已逐步淘汰弃用。

GIS 设备在各电压等级配电装置的应用日趋广泛,本次修编对此予以肯定。

5.4 无 功 补 偿

5.4.1 原标准 DL/T 5218—2005 第 7.4.2 条修改条文。现行电

力行业标准已覆盖 35kV~750kV 无功补偿装置的设计。

5.4.3 原标准 DL/T 5218—2005 第 7.4.3 条修改条文。根据系统需要或由用户电力负荷的特殊性确定静止补偿装置的配置。

5.5 过电压保护及绝缘配合、接地

5.5.1、5.5.2 原标准 DL/T 5218—2005 第 7.13.1、7.13.2 条保留条文。目前我国 750kV 系统过电压及绝缘配合设计的基本结论如下：

1 750kV 系统的过电压水平：

1) 工频过电压水平：线路断路器的变电站侧不应超过 1.3p. u. ；
线路断路器的线路侧不应超过 1.4p. u. 。

2) 相对地统计操作过电压不应超过 1.8p. u. 。

2 750kV 系统用金属氧化物避雷器(MOA)的保护水平见表 1。

表 1 750kV 系统用 MOA 的保护水平(kV)

| 位置 | 额定电压 (有效值) | 持续运行电压 (有效值) | 8/20 μ s、20kA 下 雷电残压(峰值) | 30/60 μ s、2kA 下 操作残压(峰值) |
|-----|---------------|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 母线侧 | 600 | 462 | ≤ 1380 | ≤ 1142 |
| 线路侧 | 648 | 498 | ≤ 1491 | ≤ 1234 |

3 750kV 断路器合闸电阻阻值宜为 400 Ω ~600 Ω 。

4 750kV 电气设备的额定绝缘水平见表 2。

表 2 750kV 电气设备的额定绝缘水平(kV)

| 系统电压 | | 设备名称 | 雷电冲击 耐受电压 (峰值) | 雷电截波 耐受电压 (峰值) | 操作冲击 耐受电压 (峰值) | 短时(1min) 工频耐受电压 (有效值) |
|----------|----------|----------------|--------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|
| 标称 电压 | 最高 电压 | | | | | |
| 750 | 800 | 变压器 | 1950 | 2100 | 1550 | 900 |
| | | 并联电抗器 | 2100 | 2250 | 1550 | 900 |
| | | 断路器 | 2100 | — | 1550 | 960 |
| | | 电压互感器 (CVT) | 2100 | — | 1550 | 975 |
| | | 电流互感器 | 2100 | 2250 | 1550 | 975 |
| | | 隔离开关及 其他电器 | 2100 | — | 1550 | 960 |
| | | 开关断口/ 隔离断口 | $2100(+\frac{455}{650})$ | — | 1300(+650) | $960(+\frac{320}{460})$ |

5.6 站用电

5.6.1 原标准 DL/T 5218—2005 第 7.5.1 条修改条文。根据目前 750kV 变电站用电系统的实际情况, DL/T5155 可适用于 750kV 变电站。

5.6.2 新增条文。明确站用电电源的配置原则。每台站用变压器容量按全站计算负荷确定。

5.8 电缆选择与敷设

5.8.1 原标准 DL/T 5218—2005 第 7.16.1 条修改条文。增加电缆防火封堵设计的原则要求。

5.9 辅助设施

5.9.3 新增条文。变电站油处理设备的用电负荷较大,设计中应为其考虑足够的电源。

6 系统及电气二次

6.1 继电保护及安全自动装置

6.1.1 新增条文。规定变电站继电保护装置的配置原则。安全自动装置应根据电力系统的需要经研究确定。

6.3 通 信

6.3.1 原标准 DL/T 5218—2005 第 7.12.1 条修改条文。将“通信电源”作为变电站通信设施的重要组成部分。

6.4 计算机监控与二次接线

6.4.1、6.4.2 原标准 DL/T 5218—2005 第 7.8.1 条修改条文。明确 220kV~750kV 变电站均应采用计算机监控,提出变电站计算机监控系统原则性要求。

6.4.4 新增条文。DL/T 860 为国际电工委员会 TC57 制定的《变电站通信网络和系统》系列标准,该标准为基于通用网络通信平台的变电站自动化系统唯一国际标准。该系列标准具有以下特点和优点:分层的智能电子设备和变电站自动化系统;根据电力系统生产过程的特点,制定了满足实时信息和其他信息传输要求的服务模型;采用抽象通信服务接口、特定通信服务映射以适应网络技术迅猛发展的要求;采用对象建模技术,面向设备建模和自我描述以适应应用功能的需要和发展,满足应用开放互操作性要求;快速传输变化值;采用配置语言,配备配置工具,在信息源定义数据和数据属性;定义和传输元数据,扩充数据和设备管理功能;传输采样测量值等。并制定了变电站通信网络和系统总体要求、系统和项目管理、一致性测试等标准。迅速将此国际标准转化为电力

行业标准,并贯彻执行,将提高我国变电站自动化水平,促进自动化技术的发展,实现互操作性。

6.4.5 新增条文。时间同步系统宜输出 IRIG - B(DC)时码、1PPS、1PPM 或时间报文。全站公用的时间同步系统主时钟应双重化配置,支持北斗系统和 GPS 标准授时信号,优先采用北斗系统。

6.5 直流系统及不间断电源

6.5.2 新增条文。目前尚无有关变电站不停电电源系统(UPS)设计的专业标准,相关内容在见 DL/T 5149。

6.6 主控制室和继电器布置

6.6.1、6.6.2 原规程 DL/T 5218—2005 第 7.7.1 条、第 7.7.2 条保留条文。主控制室按规划设计规模在第一期工程中一次建成,可避免分期扩建的复杂性,减少施工困难、确保运行安全。

6.6.3 原标准 DL/T 5218—2005 第 7.7.3 条修改条文。针对变电站采用计算机监控系统,提出不同情况下的主控制室设计原则。不再提及常规一对一控制方式。

6.6.4 原标准 DL/T 5218—2005 第 7.7.4 条保留条文。继电器小室设置方式的选择,需根据具体工程综合考虑:满足设备抗电磁干扰的要求、有利于运行巡视方便、节省用地、减少维护费用和降低工程投资等。近年来国内设计的变电站,按各电压等级配电装置分别设置 1 个~2 个相对集中或分散设置多个继电器小室。

在配电装置附近设置若干相对集中的继电器小室,当受场地的限制有困难时,为了减少征地,一级电压的配电装置也可设置 2 个继电器小室。从目前国内主要采用的电气一次接线方式来考虑,330kV~750kV 变电站的继电器小室总量不宜超过 4 个。

7 上建部分

7.1 一般规定

7.1.1 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.1.2 条修改条文。将“运行”改为“维护”，其含义更加明确。

7.1.2 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.1.3 条保留条文。

7.1.3 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.1.1 条修改条文。在原标准规定应满足的国家标准基础上增加了“《建筑结构荷载规范》GB 50009”。

7.1.4 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.1.4 条修改条文。明确建筑设计应按照荷载规范的两种极限状态设计。

7.2 荷 载

7.2.1 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.2.1 条保留条文。

7.2.2 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.2.5 条修改条文。检修条件下 750kV 配电装置的附加荷载采用与 500kV 配电装置相同的水平。

7.2.3 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.2.6 条修改条文。按国家标准 GB 50009 规定：活荷载采用准永久值系数，删除了将操作力作为计算变形的条件。

7.2.4、7.2.6 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.2.7 条、第 8.2.9 条保留条文。

7.2.5 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.2.8 条修改条文。删除“高型及半高型”。本条内容可用于断路器操作平台及 GIS 的运行维护平台及走道。

7.2.7 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.2.10 条修改条文。本条

规定构筑物基础设计时的风荷载系数取值原则。

7.3 建 筑 物

7.3.1、7.3.2 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.3.1 条修改条文。拆分并细化原规程第 8.3.1 条内容。增加了变电站内的主要建筑名称。

7.3.3 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.3.4 条修改条文。删除有关高型配电装置与控制室之间的天桥相关内容。

7.3.4 新增条文。提出有人及无人值班变电站主控通信楼(室)房间配置以及变电站警卫室配置的设计原则。

7.3.5 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.3.2 条修改条文。

7.3.6 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.3.3 条保留条文。

7.3.7 新增条文。提出偏远及寒冷地区变电站建筑物设置原则。

7.3.8、7.3.9、7.3.11 新增条文。基于国家标准 GB 50229 的要求。

7.3.10 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.3.9 条、第 8.3.13 条修改条文。根据国家标准 GB 50229 的规定,提出配电装置室的中间门应采用双向开启门的要求。

7.3.12 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.3.11 条保留条文。

7.3.13 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.3.13 条修改条文。

7.3.14 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.3.14 条修改条文。根据变电站建筑物抗震设防分类标准,将变电站建筑物划分为“重点设防”与“标准设防”两类。

7.4 构 筑 物

7.4.1 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.4.1 条保留条文。

7.4.2 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.4.2 条、第 8.4.3 条修改条文。根据目前工程实践:330kV 及以上构架柱宜采用格构式钢结构或 A 字柱钢管结构;220kV 及以下构架柱可采用水泥杆或 A

字柱钢管结构。原条文中承受导线角度力时设端撑不尽合理,构架柱总是有侧向力存在的,如侧向刚度足够也可不设端撑。

7.4.3 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.4.9 条修改条文。有关钢结构构造方面的做法,可参考《钢结构设计手册》。对钢构件处于严重锈蚀的地区、易积水的部位、难于维修的部位,宜根据不同情况采取不同类型的加强防腐措施。不宜因防腐要求而加大材料规格。

7.4.4 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.1.4 条修改条文。将原条文中有关构架的最大挠度允许值表格列于本条。

7.4.5 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.4.4 条修改条文。本条内容可用于断路器操作平台及 GIS 的运行维护平台及走道。

7.4.6 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.4.5 条修改条文。

7.4.7 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.1.6 条修改条文。原条文中当分项系数为 1.0 时, K_S 及 K_G 分别为 1.5 及 1.0,其后出过勘误表,取消了“但分项系数均为 1.0”字样,因为是极限荷载,属设计值,表格中数据也应相应提高。

7.4.8 ~ 7.4.10 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.4.12 条 ~ 第 8.4.14 条保留条文。

7.4.10 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.4.14 条修改条文。构架根部在基础杯口内会有积水,故在底部埋管引出基础或将根部灌混凝土密实防止积水。

7.4.11 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.4.6 条修改条文。当有不均匀沉降的情况下,电缆沟采用砖砌易开裂,采用钢筋混凝土结构刚度大,受力性能好,不宜开裂。原条文中规定盖板应双面配筋,但近年来多用角钢包边,采用单面配筋,故当仅用扁铁包边时采用双面配筋。

8 采暖、通风和空调

8.1 采 暖

8.1.1~8.1.3 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.1.1 条修改条文。根据实际工程的情况,变电站经常远离采暖热网,通过技术经济比较,可采用电采暖、分散式电暖器或电锅炉方案。当采用电采暖时,应符合国家标准 GB 50229 的规定并满足房间用途、特点、经济和安全防火等要求。

8.1.4 新增条文。

8.2 通 风

8.2.2、8.2.3 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.5.3 条修改条文。根据 GB 50019 的规定,将事故排风量由每小时不应少于 10 次换气次数改为 12 次。

8.2.4 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.5.5 条修改条文。六氟化硫属于对人体有害气体,密度比空气密度大,因此吸风口应设置在靠近地面处,排风口布置在无人员停留、经过处。

8.2.5 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.5.4 条修改条文。

8.2.6 新增条文。某些变电站设置柴油发电机作为站用备用电源,各个厂家对柴油发电机室内的通风量和温度有不同的要求,通风量根据进排风温差、设备散热量和设备工作时需要的空气量计算。一般室内采暖温度按 5℃ 计算。

8.2.7 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.5.6 条修改条文。关于电缆隧道通风系统需与消防系统连锁的要求列于第 8.2.8 条。

8.2.8 新增条款。

8.3 空 调

8.3.2 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.5.2 条修改条文。

9 给水和排水

9.0.2 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.6.1 条修改条文。变电站生活用水量很小,地表水一般不符合生活用水水质标准,需进行给水处理。变电所设置一套生活给水处理系统将平时运行、管理和维护带来不便。在变电所附近有城镇或企业生活给水管网时,优先采用已建的给水管网供应变电所生活用水。当采用已建给水管网供水有困难或不经济时,可采用地下水或其他水源作为生活用水,通过技术经济比较后确定。采用地下水需得到当地水资源管理部门的许可。

9.0.3~9.0.4 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.6.2、8.6.3 条保留条文。合流制是指生活污水、生产废水和雨水通过同一管道排放的排水系统。分流制是指生活污水、生产废水和雨水通过不同管道排放的排水系统。变电所的生活污水、生产废水根据当地排水水质标准、环保部门的要求采用适当的处理方式,雨水一般是直接排放。由于排水水质不同,未经处理的生活污水、生产废水与雨水宜采用分流制排水系统,处理后达到排放标准的污水和废水可排入雨水管道或直接排放。

9.0.5 原标准 DL/T 5218—2005 第 8.6.4 条修改条文。增加“站内回用”内容系考虑可将处理达标后的污、废水用于站内绿化。

10 消 防

10.2 消防 设施

10.2.1 原标准 DL/T 5218—2005 第 9.0.2 条修改条文。220kV~750kV 变电站消防设计应符合的国家标准列于 10.1.2 条。

220kV~750kV 变电站面积均在 100ha 以下,也不附居住区,即使有居住区人口亦在 1.5 万人以下,故确定同一时间火灾次数为一次。

10.2.2 新增条文。根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2006 的第 8.1.2 条第 3 段提出:耐火等级不低于二级,且建筑物体积小于或等于 3000m³的戊类厂房或居住区人数不超过 500 人且建筑物层数不超过两层的居住区,可不设置消防给水。

有些变电站地处偏僻,供水条件较差。因此满足上述条件的变电站,且变压器也未采用水喷雾灭火系统时,从降低投资,简化系统考虑,可以不设置消防给水系统。但当变压器采用水喷雾灭火系统时,还是要设置消防给水系统。

10.2.3 原标准 DL/T 5218—2005 第 9.0.3 条保留条文。按现行国家标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229 的 11.5.4 条。

10.2.4 原标准 DL/T 5218—2005 第 9.0.4 条修改条文。变电站建筑物和设备的灭火器配置的火灾类别、危险等级按现行国家标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229 的规定;灭火器的配置计算、设计按现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的规定,本条为原则性规定。

10.2.5、10.2.6 新增条文。按现行国家标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229 分别确定屋内、外含油电气设备的事

故贮油池的设置原则。

变电站屋内含油电气设备油量超过 100kg 和屋外露天的含油电气设备油量超过 1000kg,均设置贮油坑,当贮油坑的容量为 20%时,并应将油排至总事故油池。

对于屋内含油电气设备,如果未设置水喷雾灭火系统,也未设置总事故油池,则贮油坑应能容纳设备的全部油量;如果设置水喷雾灭火系统,消防时的事故油和消防水一起排出,贮油坑的容量不能满足要求,要将事故油和消防水排至安全处,可以设置总事故油池,事故油池的容量、功能应根据油量、水量、排放条件综合确定。

屋外露天布置的含油电气设备,雨天时贮油坑雨水将汇集到总事故油池,总事故油池平时有积水,当事故时,事故油排至总事故油池,因此总事故油池应有油水分离功能,使得事故油池具备足够的容积容纳事故油。

10.3 火灾探测及消防报警

10.3.1、10.3.2 原标准 DL/T 5218—2005 第 9.0.5 条、第 9.0.6 条保留条文。变电站需要设置火灾探测报警系统各种场所和设备,以及各种场所和设备采用的火灾探测报警系统类型,按现行国家标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229 的规定。火灾探测报警系统的具体设计要求,按现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的规定。

11 环境保护

11.1 一般规定

11.1.1 原标准 DL/T 5218—2005 第 10.1.1 条修改条文。提出变电站站址选择应符合环境保护的基本要求。略去原条文中有关具体做法的内容。

11.1.2 原标准 DL/T 5218—2005 第 10.1.2 条修改条文。根据目前工程实际情况,略去原条文中有关绿化方面的要求。

11.4 废水治理

11.4.3 原标准 DL/T 5218—2005 第 10.4.3 条修改条文。位于环境要求较高地区(如水源保护地)的变电站,其油污水根据环保需要可采取就地存放、车辆外运的措施,以保证事故时废油和含油废水不污染环境。

11.5 水土保持和生态环境保护

11.5.1 原标准 DL/T 5218—2005 第 10.5.1 条修改条文。略去原条文中有关具体做法的内容。

11.5.2 原标准 DL/T 5218—2005 第 10.5.1 条修改条文。提出变电站的水土保持工作重点。

11.5.3 原标准 DL/T 5218—2005 第 10.6.1 条修改条文。取消原条文中“变电所绿化率不宜低于 15%”的规定。

13 节 能

13.1 一般规定

13.1.2 本条文依据《公共建筑节能设计标准》GB 50189--2005 第 4.1.1 条提出。建筑总平面布置,建筑平、立、剖面形式以及太阳辐射、自然通风等气候参数对建筑能耗存在影响,在冬季宜最大限度地利用自然能来取暖,多获得热量和减少热损失;在夏季宜最大限度地减少得热并利用自然能来降温冷却,以达到节能的目的。

13.2 电气节能

13.2.1、13.2.3 对电力设备和导体的选择提出总体要求:在满足相关标准和规范要求的同时,尽量选择损耗水平更低的设备和导体。

13.2.2 结合目前设备制造厂的生产能力,推荐主变压器和高压并联电抗器取消冷却油泵,可以有效地减少辅助设备损耗和避免油流带电现象。

13.2.4 在满足照度要求的前提下,为实现绿色、和谐的工作环境,减少光污染和照明损耗,变电站照明应尽可能多地采用节能灯具。

13.3 建筑与建筑热工节能

13.3.1 本条文依据现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189--2005 第 4.1.2 条提出。严寒和寒冷地区建筑体形的变化直接影响建筑采暖能耗的大小。建筑体形系数越大,单位建筑面积对应的外表面积越大,传热损失就越大。因此合理地确定建筑形状,必须考虑本地区气候条件,冬、夏季太阳辐射强度、风

环境、围护结构构造形式等各方面的因素。应权衡利弊,兼顾不同类型的建筑造型,尽可能地减少房间的外围护面积,使体形不要太复杂,凹凸面不要过多,以达到节能的目的。

13.3.3 本条文来自现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2005 第 4.2.3 条。由于围护结构中窗过梁、圈梁、钢筋混凝土抗震柱、钢筋混凝土剪力墙、梁、柱等部位的传热系数远大于主体部位的传热系数,形成热流密集通道,即为热桥。本条文规定的目的主要是防止冬季采暖期间热桥内外表面温差小,内表面温度容易低于室内空气露点温度,造成围护结构热桥部位内表面产生结露;同时也避免夏季空调期间这些部位传热过大增加空调能耗。内表面结露,会造成围护结构内表面材料受潮,影响室内环境。因此,应采取保温措施,减少围护结构热桥部位的传热损失。

13.3.4 本条文主要参考现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2005 第 4.2.4 条提出。每个朝向窗墙面积比是指每个朝向外墙面上的窗、阳台门及幕墙的透明部分的总面积与所在朝向建筑的外墙面的总面积(包括该朝向上的窗、阳台门及幕墙的透明部分的总面积)之比。窗墙面积比的确定要综合考虑多方面的因素,其中最主要的是不同地区冬、夏季日照情况(日照时间长短、太阳总辐射强度、阳光入射角大小)、季风影响、室外空气温度、室内采光设计标准以及外窗开窗面积与建筑能耗等因素。一般普通窗户(包括阳台门的透明部分)的保温隔热性能比外墙差很多,窗墙面积比越大,采暖和空调能耗也越大。因此,从降低建筑能耗的角度出发,必须限制窗墙面积比。

13.3.5 本条为原《220kV~500kV 变电所设计技术规程》DL/T 5218—2005 的第 8.3.7 条,相关部分归纳到本章节。

13.3.6 本条对外窗气密性能等级作了明确要求,其依据是现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2005 第 4.2.10 条。气密性能良好的外窗,可以抵御夏季和冬季室外空气过多地向室内渗漏,达到节能目的。

13.3.7 在严寒和寒冷地区的冬季,外门的开启会造成室外冷空气大量进入室内,导致采暖能耗增加。设置门斗可以避免冷风直接进入室内,在节能的同时,也提高门厅的热舒适性。

13.3.8 夏热冬暖和夏热冬冷地区的变电站,夏季室内温度较高,但走廊、门厅、楼梯间、卫生间等公共空间一般不设空调降温,主要还是依靠室内空气的流动来达到降温效果。通过合理的布置,组织好室内穿堂风,促进室内空气流动,也是节能和提高室内热舒适性的重要手段。

13.3.9 建筑外表面采用浅色饰面材料有利于降低外墙表面的太阳辐射吸收系数。

13.4 采暖、通风与空调节能

13.4.2 寒冷地区,由于采暖期长,无论从节省能耗或节省运行费用来看,利用空调采暖都不合适。

13.5 节 水

随着我国经济发展,水资源遭受破坏、水环境遭受污染的现象越来越严重,加上全球气候变暖的影响,干旱或缺水地区日益增多;为积极响应国家相关政策,本规程增加节水内容。考虑到节水也是节能的一种措施,因此把节水内容归纳到本节。

13.5.1 户外配电装置场地如采用大面积绿化,日常维护需要浇灌大量的水,对于干旱地区不合适。

S/N:1580177·940



DL/T 5218—2012
代替 DL/T 5218—2005

中华人民共和国电力行业标准
220kV~750kV 变电站设计技术规程
DL/T 5218—2012

代替 DL/T 5218—2005



中国计划出版社出版

网址:www.jhpress.com

地址:北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座4层

邮政编码:100038 电话:(010)63906433(发行部)

新华书店北京发行所发行

北京世知印务有限公司印刷

850mm×1168mm 1/32 3印张 72千字

2012年11月第1版 2012年11月第1次印刷

印数1—8000册



统一书号:1580177·940

定价:26.00元

版权所有 侵权必究

侵权举报电话:(010)63906404

如有印装质量问题,请寄本社出版部调换