

ICS 27.100

P 62

备案号: J430—2005

**DL**

**中华人民共和国电力行业标准**

**P**

**DL/T 5218 — 2005**

代替 SDJ2 — 1988

---

**220kV~500kV 变电所设计  
技 术 规 程**

**Technical code for designing  
220kV~500kV substation**

2005-02-14 发布

2005-06-01 实施

---

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

## 目 次

前言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	2
3 总则	5
4 术语和定义	6
5 所址选择	7
6 所区规划与总布置	9
6.1 所区规划	9
6.2 建筑物及构筑物的布置	10
6.3 竖向布置	13
6.4 管沟布置	13
6.5 道路	14
6.6 其他	15
7 电气部分	16
7.1 电气主接线	16
7.2 主变压器	18
7.3 屋内外配电装置	19
7.4 无功补偿装置	20
7.5 所用电	20
7.6 直流系统	20
7.7 主控制室和继电器室布置	21
7.8 监控和二次接线	21
7.9 电测量仪表装置	21
7.10 继电保护	22

7.11	调度自动化 .....	22
7.12	通信 .....	22
7.13	过电压保护和接地 .....	22
7.14	电气照明 .....	23
7.15	辅助设施 .....	25
7.16	电缆选择与敷设 .....	26
8	土建部分 .....	27
8.1	一般规定 .....	27
8.2	荷载 .....	30
8.3	建筑物 .....	34
8.4	架构及其他构筑物 .....	37
8.5	采暖、通风和空气调节 .....	39
8.6	生活给水和废水排放 .....	41
9	消防 .....	42
10	环境保护 .....	44
10.1	一般规定 .....	44
10.2	电磁辐射污染防治 .....	44
10.3	噪声防治 .....	45
10.4	废水治理 .....	45
10.5	水土保持 .....	45
10.6	生态环境的保护 .....	46
11	劳动安全和工业卫生 .....	47
11.1	一般规定 .....	47
11.2	防火和防爆 .....	47
11.3	防电伤 .....	47
11.4	防机械伤害及防坠落伤害 .....	48
11.5	防毒及防化学伤害 .....	48
11.6	防噪声及防振动 .....	48

11.7 防暑、防寒及防潮 .....	49
11.8 防电磁辐射 .....	49
附录 A (规范性附录) 本规程用词说明 .....	50
条文说明 .....	51

## 前 言

本标准是根据原国家经贸委《关于下达 2000 年度电力行业标准制定、修订计划项目的通知》电力 [1999] 40 号文的安排，对 SDJ2—1988 《220~500kV 变电所设计技术规程》进行修订的。

原能源部颁发的《220~500kV 变电所设计技术规程》SDJ2—1988 自颁布实施以来，为提高电力建设的工程设计质量和标准化、实现变电所的安全、经济、可靠方面起到了积极作用，收到良好效果。

随着我国的电力建设发展和技术进步，原《规程》制定的变电所设计标准有些已不能适应技术发展的要求和电力建设管理体制改革的需要。

修编本标准的目的是为了贯彻国家的基本建设方针，体现国家的技术经济政策，适应变电所工程设计技术不断发展的需要，明确和规范设计标准，使变电所工程设计符合安全可靠、技术先进、经济合理的原则。

本标准修编后共十一章。在本标准修编中总结了近十几年以来的设计经验，结合我国电力建设和工程设计的情况，吸收了国内、国外的先进设计思想和方法，认真征询了设计、运行、管理等有关部门的意见。除保留了原《规程》中适用的条文，删除、修改了不适用或不完全适用的条文外，调整了原第三、七章的章节内容；把原第四章电气部分与第六章运动和通信合并为一章；删除了原第五章同步调相机内容；增加了消防、环境保护、劳动安全和工业卫生三章内容。

本标准发布实施后代替 SDJ2—1988。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业电力规划设计标准化技术委员会归口并解释。

本标准起草单位：国家电力公司华东电力设计院。

本标准参加起草单位：国家电力公司电力规划设计总院。

本标准主要起草人：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。

## 1 范 围

本标准规定了变电所工程的设计原则。

本标准适用于电压为 220kV~500kV 新建变电所或开关站的设计，对扩建或改建工程及换流站工程的设计，可参照执行。

## 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/T 2900.1—1992 电工术语 基本术语

GB/T 2900.15—1997 电工术语 变压器互感器调压器电抗器

GB/T 2900.19—1994 电工术语 高电压试验技术和绝缘配合

GB/T 2900.20—1994 电工术语 高压开关设备

GB/T 16453—1996 水土保持综合治理技术规范

GB 3096—1993 城市区域环境噪声标准

GB 5749—1985 生活饮用水卫生标准

GB 8196—1987 机械设备防护罩安全要求

GB 8702—1988 电磁辐射防护规定

GB 8978—1996 污水综合排放标准

GB 9175—1988 环境电磁波卫生标准

GB 10434—1989 作业场所局部振动卫生标准

GB 10436—1989 作业场所微波辐射卫生标准

GB 12348—1990 工业企业厂界噪声标准

GB 14285—1993 继电保护和安全自动装置技术规程

GB 15707—1995 高压交流架空送电线无线电干扰限值

GB 18306—2001 中国地震动参数区划图

GB 50003—2001 砌体结构设计规范

- GB 50007—2002 建筑地基基础设计规范
- GB 50010—2002 混凝土结构设计规范
- GB 50011—2001 建筑抗震设计规范
- GB 50017—2003 钢结构设计规范
- GB 50034—1992 工业企业照明设计标准
- GB 50040—1996 动力机器基础设计规范
- GB 50054—1995 低压配电设计规范
- GB 50057—1994 建筑物防雷设计规范
- GB 50058—1992 爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范
- GB 50116—1998 火灾自动报警系统设计规范
- GB 50191—1993 构筑物抗震设计规范
- GB 50217—1994 电力工程电缆设计规范
- GB 50219—1995 水喷雾灭火系统设计规范
- GB 50227—1995 并联电容器装置设计规范
- GB 50229—1996 火力发电厂与变电所设计防火规范
- GB 50260—1996 电力设施抗震设计规范
- GBJ 16—1987 建筑设计防火规范（2001年版）
- GBJ 19—1987 采暖通风与空气调节设计规范（2001年版）
- GBJ 22—1987 厂矿道路设计规范
- GBJ 87—1985 工业企业噪声控制设计规范
- GBJ 140—1990 建筑灭火器配置设计规范（1997年版）
- GBZ1—2002 工业企业设计卫生标准
- DL/T 620—1997 交流电气装置的过电压保护和绝缘配合
- DL/T 621—1997 交流电气装置接地
- DL/T 639—1997 六氟化硫电气设备运行、试验及检修人员安全防护细则
- DL 5000—2000 火力发电厂设计技术规程
- DL/T 5044—2004 电力工程直流系统设计技术规程
- DL/T 5056—1996 变电所总布置设计技术规程

## DL/T 5218—2005

DL/T 5136—2001 火力发电厂、变电所二次接线设计技术规定

DL/T 5137—2001 电测量及电能计量装置设计技术规程

DL/T 5143—2002 变电所给水排水设计规程

DL/T 5149—2001 220kV~500kV 变电所计算机监控系统设计技术规程

DL/T 5155—2002 220kV~500kV 变电所所用电设计技术规程

DL 408—1991 电业安全工作规程

DL 5003—1991 电力系统调度自动化设计技术规程

DL 5014—1992 330~500kV 变电所无功补偿装置设计技术规定

DL 5025—2005 电力系统微波通信工程设计技术规程

DL 5027—1993 电力设备典型消防规程

SDJ5—1985 高压配电装置设计技术规程

SDJ161—1985 电力系统设计技术规程

NDGJ96—1992 变电所结构设计技术规定

HJ/T 24—1998 500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评估技术规范

CJ3082—1999 污水排入城市下水道水质标准

SL204—1998 开发建设项目水土保持方案技术规范

### 3 总 则

3.0.1 在变电所的设计中应认真执行国家的建设方针和技术经济政策，符合安全可靠、技术先进、经济合理的要求。

3.0.2 变电所的设计应结合地区特点，积极慎重地推广采用成熟的新设备、新材料、新布置、新结构，从实际出发，努力提高自动化水平。

3.0.3 变电所的设计必须坚持节约用地的原则。

3.0.4 在变电所的设计中，必须遵守国家有关法规的规定，特别要采取切实有效的环境保护和水土保持的防治措施。环境保护和水土保持的工程设施必须和主体工程同时设计、同时施工、同时投产。

3.0.5 变电所的设计除应执行本规程的规定外，尚应符合现行的有关国家标准和电力行业标准。

## 4 术语和定义

下列标准术语适用于本标准。

GB/T 2900.1—1992 电工术语 基本术语

GB/T 2900.15—1997 电工术语 变压器互感器调压器电抗器

GB/T 2900.19—1994 电工术语 高压试验技术和绝缘配合

GB/T 2900.20—1994 电工术语 高压开关设备

## 5 所址选择

5.0.1 变电所的所址选择，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全面综合考虑，通过技术经济比较和经济效益分析，选择最佳的所址方案。

5.0.2 选择所址时，应充分考虑节约用地，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，并注意尽量减少土石方量。

5.0.3 所址应按审定的本地区电力系统远景发展规划，充分考虑出线条件，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所址选择规划时统一安排。

5.0.4 所址交通运输应方便。对于所址的大件设备运输条件，应经技术经济比较落实。

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

5.0.6 所址应避让重点保护的自然人文区和人文遗址，也不应设在有重要开采价值的矿藏上，否则应征得有关部门的书面同意。

5.0.7 所址设计标高宜高出频率为 1% 的高水位之上，否则应有可靠的防洪措施。在内涝地区建所时，防涝围堤堤顶标高宜高出频率为 1% 的内涝水位 0.5m。

5.0.8 所址附近应有生产和生活用水的可靠水源。当考虑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。

5.0.9 选所时应考虑变电所与邻近设施、周围环境的相互影响和

协调，并取得有关协议。所址距飞机场、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。

5.0.10 所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。

5.0.11 所址的地震基本烈度应按国家颁布的 GB 18306 确定。所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。

基本烈度为 9 度地区不宜建设 220kV~500kV 变电所。

5.0.12 选所时应注意充分利用就近城镇的各方面设施，为职工生活提供方便。

## 6 所区规划与总布置

### 6.1 所区规划

6.1.1 变电所的总体规划应与当地的城镇规划或工业区规划相协调，并应充分利用就近的生活、文教、卫生、交通、消防、给排水及防洪等公用设施。

6.1.2 变电所的布置应根据工艺技术、运行、施工、扩建和生活需要，结合所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。总体规划应根据以上原则，对所区、生活区、水源地、给排水设施、排防洪设施、进所道路、进出线走廊、终端塔位等进行统筹安排、合理布局。

6.1.3 变电所的绿化规划，应充分利用路旁、建筑物旁以及其他空闲场地，种植生长力强、维护量小的植物，并应注意保护所区周围原有绿化环境。

6.1.4 防洪、防震地区的变电所，应根据地形地质等因素，将主要的生产构筑物布置在相对有利地段。

6.1.5 山区变电所的主要建、构筑物，设备构、支架，当靠近边坡布置时应注意边坡的稳定及坡面处理。

6.1.6 变电所主要建、构筑物的长轴宜平行自然等高线布置，当地形高差较大时，可采用台阶式错层布置。

6.1.7 220kV 变电所不宜单独设所前区。

6.1.8 变电所各建、构筑物的火灾危险类别及其最低耐火等级不应低于表 6.1.8 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 6.1.8 建、构筑物生产过程中火灾危险性类别及最低耐火等级

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		
	全部采用阻燃电缆时	戊	二级
	采用高压油电缆时	丙	二级
4	配电装置楼(室)		
	每台设备充油量 60kg 及以上	丙	二级
	每台设备充油量 60kg 及以下	丁	二级
5	屋外配电装置	丙	二级
6	油浸变压器室	丙	一级
7	可燃性介质电容器室	丙	二级
8	油浸电抗器室(棚)	丙	二级
9	总事故油池	丙	一级
10	办公室	戊	三级
11	锅炉房	丁	二级
12	材料库、工具间(有可燃物)	丙	二级
13	汽车库、检修间	丁	二级
14	水泵房、水处理室、水塔、水池	戊	二级
15	消防器材室	戊	二级
注 1: 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。 注 2: 除本表规定的建、构筑物外, 其他建、构筑物的火灾危险性耐火等级应符合现行的国家标准 GBJ 16 的有关规定。 注 3: 火灾危险性系按具有防止电缆着火后延燃的措施考虑。			

## 6.2 建筑物及构筑物的布置

6.2.1 变电所建筑物的平面、空间的组合上, 应根据工艺要求, 充分利用自然地形, 布置上要紧凑合理、扩建方便。

6.2.2 变电所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。

6.2.3 配电装置选型应因地制宜, 技术经济指标合理时, 应优先

采用占地少的配电装置形式。

6.2.4 各级配电装置的布置位置，应使通向变电所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。

6.2.5 变电所内建、构筑物的最小间距不应小于表 6.2.5 的规定。

表 6.2.5 变电所建、构筑物的最小间距

m

建、构筑物名称		丙、丁、戊类生产建筑		屋外配电装置		可燃介质电容器室(棚)	露天油库	总事故储油池	所内生活建筑		所内道路(路边)	围墙
		耐火等级		每组断路器油量 t					耐火等级			
		一、二级	三级						一、二级	三级		
丙、丁、戊类生产建筑	耐火等级	一、二级	10	12	10	10	12	15	10	12	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		
屋外配电装置	每组断路器油量 t	<1	10		—	10	5	25	10	12	1	—
		≥1							10			
屋外主变压器及油浸电抗器	油量 t	5~10	10		10	10	25	15	15	20	—	—
		>10~50							20	25		
		~50							25	30		
		>50							25	30		
可燃介质电容器室(棚)		10		—		—	—	—	15	20		
露天油库		12	15	25		—	—	15	—	—		5
总事故储油池		5		—		—	—	15	—	—	1	1

表 6.2.5 (续)

建、构筑物名称			丙、丁、戊类生产建筑		屋外配电装置		可燃 介质 电容器室 (棚)	露天 油库	总 事 故 储 油 池	所内生活建筑		所内道路 (路边)	围墙
			耐火等级		每组断路器 油量 t					耐火等级			
			一、 二级	三级						一、 二级	三级		
所内 生活 建筑	耐火 等级	一、 二级	10	12	10	15	15	10	6	7	无出口时 1.5	—	
		三级	12	14	12	20	20	12	7	8	有出口时 3.0		
		围墙			—		1		1				
<p>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。</p> <p>注 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%。</p> <p>注 3: 两座建筑相邻较高一面的外墙如为防火墙时, 其防火间距不限。</p> <p>注 4: 建筑物外墙距屋外油浸主变压器和可燃介质电容器设备外廓 5m 以内时, 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, 不应设有门窗和通风孔; 建筑物外墙距设备外廓 5~10m 时, 在上述范围内的外墙可设防火门, 并可在设备总高度以上设非燃烧性的固定窗。</p> <p>注 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。当继电器室布置在屋外配电装置场内时, 其间距由工艺确定。</p> <p>1) 表内未规定最小间距为“—”者, 该间距可根据工艺布置确定。围墙与丙、丁、戊类生产建筑和所内生活建筑的间距, 在满足消防要求的前提下可不限。</p> <p>2) 屋外配电装置内断路器的油量大于或等于 1t 时, 从断路器外壁距丙、丁、戊类生产建筑或变压器的间距不应小于 10m。</p> <p>3) 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。</p> <p>注 6: 屋外油浸变压器及油浸电抗器之间无防火墙时, 其防火净距不得小于下列数值: 35kV 为 5m; 66kV 为 6m; 110kV 为 8m; 220kV 及以上为 10m。</p> <p>注 7: 无油设备不考虑间距。</p>													

### 6.3 竖 向 布 置

6.3.1 变电所所址标高应符合 5.0.7 的规定和 DL/T 5056 的要求。

当采用防洪措施时，防洪设施标高应高于上述高水位标高 0.5m；位于内涝地区的变电所，也可采取措施使主要设备底座和生产建筑的室内地坪标高不低于上述高水位。

沿江、河、湖、海受风浪影响的变电所，堤顶标高还应考虑频率为 2% 的风浪高和 0.5m 的安全超高。

6.3.2 所区竖向布置应合理利用地形，根据工艺要求、交通运输、土方平衡综合考虑，因地制宜确定竖向布置形式，使场地排水顺畅。

6.3.3 所区自然地形坡度在 5%~8% 以上时，竖向布置宜采用阶梯式布置（大型变电所场地面积大，宜取下限值，反之取上限）。

6.3.4 场地设计坡度应根据设备布置、土质条件、排水方式而确定。道路纵向坡度确定宜采用 0.5%~2%，有可靠排水措施时，可小于 0.5%，局部最大坡度不宜大于 6%，必要时采取防冲刷措施。屋外配电装置为硬母线时，垂直于母线方向放坡更合理，屋外配电装置平行于母线方向时，场地设计坡度不宜大于 1%。

6.3.5 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。

6.3.6 场地排水方式应根据所区地形、降雨量、土质类别、竖向布置及道路布置，合理选择排水方式，一般宜采用地面自然散流排渗，雨水明沟、暗沟（管）或混合排水方式。

### 6.4 管 沟 布 置

6.4.1 管、沟布置应按变电所的最终规模统筹规划，管、沟之间及其建、构筑物之间在平面与竖向上应相互协调、远近结合、合理布置、便于扩建。

管、沟布置应符合下列要求：

- 1 工艺合理，便于检修和施工；

2 管、沟发生故障时，不应损害建、构筑物基础，污水不应污染饮用水或渗入其他沟道内；

3 管、沟布置应减少埋深，但应保持管内液体不致冻结和免遭化学腐蚀及机械损伤。

6.4.2 管线敷设分为直埋、沟道、架空三种主要方式，具体方式应根据工艺要求，自然条件，管径，管内介质，地下建、构筑物及管线数量等因素确定。

6.4.3 在满足安全运行和便于检修的条件下，可将不同用途的管道采用同沟布置。

## 6.5 道 路

6.5.1 进所道路的路径应根据所址周围道路现状，结合远景发展规划和所区平面、竖向布置综合确定。道路可参照 GBJ 22—1987 中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所内大型设备的方式决定。路面宜选用中级及以上路面。当进所道路较短，且工程量不大（进所道路长度小于等于 50m），也可采用与所内道路相同的路面。进所道路路面宽度宜根据变电所的电压等级确定：

220kV 变电所：4.5m（平原地区不设路肩时为 5m）；

330kV 及 500kV 变电所：6m，路肩宽度每边均为 0.5m。

6.5.2 变电所所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。变电所的主干道应布置成环形，如成环有困难时，应具备回车条件。

所内道路宽度宜为 3.5m。大门至主控制楼、主变压器的主干道：220kV 变电所可加宽至 4.5m；330kV 及以上的变电所可加宽至 5.5m。屋外配电装置内的检修道路和 500kV 变电所的相间道路为 3m。

6.5.3 道路的转弯半径不应小于 6m。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。

6.5.4 所内道路纵坡不宜大于6%。

6.5.5 道路路面宜采用水泥混凝土或沥青路面。

## 6.6 其 他

6.6.1 屋外配电装置场地内需要进行操作和检修的设备，其四周宜铺设地面，铺砌宽度应根据工艺要求确定。

6.6.2 所区围墙宜采用高度2.2m~2.8m的实体墙，需要时也可用镂空围墙。

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

6.6.4 沟道侧壁宜高出地面0.1m~0.15m，沟底纵坡宜不小于0.5%，在困难地段不应小于0.3%，并应有排水措施。

6.6.5 变电所大门宜采用轻型铁门或自动伸缩门。

## 7 电气部分

### 7.1 电气主接线

7.1.1 变电所的电气主接线应根据变电所在电力系统中的地位、变电所的规划容量、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，并应综合考虑供电可靠、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。

7.1.2 330kV~500kV 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，且变电所在系统中具有重要地位时，宜通过技术经济比较确定采用一个半断路器接线或双母线分段的接线。在确因系统潮流控制、限制短路电流、分片运行需要的情况下，经技术经济论证后，可在一个半断路器接线中装设母线分段断路器。

当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，同名回路配置在不同串内，同名回路可接于同一侧母线。当变压器台数超过两台时，其他几台变压器可不进串，直接经断路器接母线。

当采用双母线分段接线时，宜将电源回路与负荷回路均匀配置在各段母线上。线路、变压器连接元件总数为 6~7 回时，在一条主母线上装设分段断路器，并装设两台母联兼旁路断路器；元件总数为 8 回及以上时，在两条主母线上装设分段断路器。当需要旁路母线时，应提高技术经济比较后确定。

7.1.3 330kV~500kV 配电装置最终出线回路数为 3~4 回时，宜采用线路有两台断路器、变压器直接与母线连接的“变压器母线组”接线。当 330kV~500kV 变电所最终性质确定为终端变电所时，如能满足运行要求时，宜简化接线型式，可采用线路变压器

组、桥型接线或单母线等接线。

7.1.4 500kV 变电所中的 220kV 配电装置和 330kV 变电所中的 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，在两条主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，亦可根据需要将母线分段。

220kV 变电所中的 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，在两条主母线上装设分段断路器；亦可根据系统需要将母线分段。一般性质的 220kV 变电所的配电装置，出线回路数在 4 回及以下时，可采用其他简单的主接线。220kV 终端变电所的配电装置，能满足运行要求时，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满足要求时，也可采用线路分支接线。

220kV 变电所中的 110kV、66kV 配电装置（或 35kV 配电装置），当出线回路数在 6 回以下时（或为 4~7 回时）宜采用单母线或单母线分段接线，6 回及以上时（或 8 回及以上时），宜采用双母线接线。

采用双母线或单母线接线的 110kV~220kV 配电装置，当断路器为少油型时，除断路器有条件停电检修外，应设置旁路母线。当 110kV 出线回路数为 6 回及以上，220kV 出线回路数为 4 回及以上时，可设置专用旁路断路器。

7.1.5 凡设有旁路母线的 66kV~500kV 配电装置，主变压器回路中的断路器宜接入旁路母线。

7.1.6 110kV~220kV 母线避雷器和电压互感器，宜合用一组隔离开关；330kV~500kV 避雷器和母线电压互感器不应装设隔离

开关。

安装在出线上的耦合电容器、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，初期线路和变压器为两完整串时出口处应装设隔离开关。

7.1.7 各级电压配电装置，初期回路数较少时，应采用断路器数量较少的简化接线，但在布置上应考虑过渡到最终接线方便。

7.1.8 330kV~500kV 线路并联电抗器回路不宜装设断路器或负荷开关，如需装设，应根据其用途及运行方式等因素确定。

7.1.9 当 330kV~500kV 变电所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。

7.1.10 一个半断路器接线常规配电装置中的互感器设置：

1 在满足继电保护和计量要求的条件下，每串宜装设三组电流互感器。

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。

## 7.2 主 变 压 器

7.2.1 主变压器容量和台数的选择，应根据现行的 SDJ161 有关规定和审批的电力系统规划设计决定。变电所同一电压网络内任一台变压器事故时，其他元件不应超过事故过负荷的规定。凡装有两台（组）及以上主变压器的变电所，其中一台（组）事故停运后，其余主变压器的容量应保证该所全部负荷的 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。如变电所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。

7.2.2 220kV~330kV 变压器若不受运输条件的限制，应选用三相变压器。500kV 变压器若不受运输条件的限制，一般宜选用三

相变压器，但应根据变电所在系统中的地位、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。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，此时，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。

7.2.3 根据电力负荷发展及潮流变化，结合系统短路电流、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。

7.2.4 220kV~330kV 具有三种电压的变电所中，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，或者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。

对深入市区的城市电力网变电所，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。

7.2.5 主变压器调压方式的选择，应符合 SDJ161 的有关规定。当变压器采用有载调压时，应经过技术经济论证。自耦变压器需有载调压时，宜采用中压侧线端调压。选择变压器的额定抽头及分抽头时，应考虑系统远景发展潮流变化的需要。

### 7.3 屋内外配电装置

7.3.1 变电所屋内外配电装置的设计，应符合 SDJ5 的要求。

7.3.2 配电装置的选型原则如下：

1 地震基本烈度 8 度及以上地区，配电装置宜采用屋外中型布置，但其母线不宜采用支持式硬导体。

2 35kV~66kV 及以下的配电装置按下列原则选型：

1) 220kV 变电所中 35kV 及以下，配电装置应采用屋内式，66kV 宜采用屋外式。

2) 330kV~500kV 变电所中 66kV 及以下的配电装置可采用屋外式。

3) 110kV~220kV 配电装置按下列原则选型:

1) 屋外配电装置可根据具体情况选用分相中型、普通中型、半高型或高型布置;

2) 大气严重污秽地区(如沿海、工业污秽区等)、场地受限制地区, 配电装置宜采用屋内式; 在系统地理位置重要及环境破坏严重的情况下, 经技术经济论证, 也可采用 SF<sub>6</sub> 全封闭组合电器。

4) 330kV~500kV 配电装置应采用屋外中型布置; 在大气严重污秽地区、场地受限制地区、在系统地理位置重要及环境破坏严重的情况下, 经技术经济论证, 也可采用 SF<sub>6</sub> 全封闭组合电器。

## 7.4 无功补偿装置

7.4.1 330kV~500kV 并联电抗器的容量和台数, 应首先考虑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, 进行技术经济综合论证。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。

7.4.2 变电所高低压并联电抗器、并联电容器及其他无功补偿装置的设计, 应符合现行的 DL 5014 及 GB 50227 的规定。

7.4.3 220kV~500kV 变电所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。

## 7.5 所用电

7.5.1 变电所所用电的设计, 应符合 DL/T 5155 的要求。

## 7.6 直流系统

7.6.1 变电所直流系统的设计, 应符合 DL/T 5044 的要求。

## 7.7 主控制室和继电器室布置

7.7.1 主控制室的位置选择应综合考虑：便于巡视观察屋外主要设备、节省控制电缆、噪声干扰小和有较好的朝向等因素。

7.7.2 主控制室设计宜按规划建设规模在第一期工程中一次建成。

7.7.3 主控制室的型式应根据不同的控制方式确定：

当采用计算机监控系统时，对于 330kV~500kV 变电所，宜分别设主控制室和继电器小室，继电器小室可在配电装置就近布置或按电气单元设置；对于 220kV 变电所，宜设主控制室以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。

当变电所采用常规一对一控制系统时，控制屏的布置宜与配电装置的间隔排列次序相对应，主控制室中的控制屏和继电器屏宜分室布置。

7.7.4 继电器小室在配电装置就近布置时，330kV~500kV 变电所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。

7.7.5 继电器小室的设计和布置应考虑监控系统、继电保护设备的抗电磁干扰能力，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。

## 7.8 监控和二次接线

7.8.1 变电所计算机监控系统的设计，应符合 DL/T 5149 的要求。

7.8.2 变电所二次接线的设计，应符合 DL/T 5136 的要求。

## 7.9 电测量仪表装置

7.9.1 变电所电测量仪表装置的设计，应符合 DL/T 5137 的要求。

## 7.10 继电保护

7.10.1 变电所继电保护和自动装置的设计，应符合 GB 14285 的规定。

## 7.11 调度自动化

7.11.1 变电所调度自动化的设计，应符合 DL 5003 的要求。

## 7.12 通信

7.12.1 变电所可根据系统通信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。

7.12.2 变电所可装设小型电话交换机作所内通信用。

7.12.3 远动、保护和电话的通道应根据审定的“电力系统通信设计”或相应的接入系统通信设计确定，可采用电力线载波、光纤或微波等通信方式。

重要的变电所至直接调度该所的调度所间至少应有两个独立的通信通道。

7.12.4 为保证重要变电所通信设备不间断供电，应根据通信设备的供电电源要求，设置通信专用的蓄电池组或由交流不停电电源供电。相同直流供电电压的通信设备宜由同一组蓄电池供电。

当以专用蓄电池作为备用电源时，其容量宜按 1h~3h 计算，组数为两组或三组（当为三组时，每组容量为总容量的 50%）。

## 7.13 过电压保护和接地

7.13.1 变电所过电压保护的设计，应符合 DL/T 620 的要求。

7.13.2 变电所接地的设计，应符合 DL/T 621 的要求。

## 7.14 电 气 照 明

7.14.1 变电所电气照明的设计，应符合现行 GB 50034 的规定。

7.14.2 电气照明应根据不同的布置方式及场合，采用配照合理、检修方便、经济合理的照明方式。

7.14.3 对有人值班变电所、主控制室、继电器室、屋内配电装置室、所用配电屏室、蓄电池室、通信机房、消防设备室、主要屋内通道、楼梯出口，应装设事故应急照明。事故应急照明宜兼做正常照明用。当交流电源断电时应能自动切换到蓄电池电源。

所内障碍照明的装设，应严格执行航空和交通部门的有关规定。

可根据需要，在警卫范围内装设警卫照明。

7.14.4 变电所生产场所平均照度值，不应低于表 7.14.4 所规定的数值。

表 7.14.4 变电所工作场所工作面上的照度标准值

工作场所		视觉作业等级	照度 lx				备注
			混合照明	混合照明中的一般照明	一般照明	事故照明	
屋内电气	主控室（主盘）	II 甲			300	30	
	计算机室	II 乙			200	20	
	继电器室	III 乙			150	15	
	蓄电池室	VII			30	3	
	高、低压配电间	IV 乙			100	10	
	电容器室	VI			75	10	
	变压器室	VII			30		
	电缆半层	VIII			15		
电缆隧道	IX			10			
不停电电源室	VI			75	10		

表 7.14.4 (续)

工作场所		视觉作业等级	照度 lx				备注
			混合照明	混合照明中的一般照明	一般照明	事故照明	
通信	电话交换机室	IV甲			150	15	
	微波、载波机室	VI乙			100	10	
水工	生活、消防泵房	VII			30	3	
辅助生产场所	电气试验室	III乙	750	75	150		0.75m高
	仪表、继电器间	III甲			50		
	检修间	IV			15		
	车库	VII			100		
	办公室、会议室				75		
	食堂、宿舍				15		
	浴室、厕所、楼梯间				50		
屋外场所	设备运行标志				10	地面	
	设备操作装置				5		
	屋外 GIS				3		
	主干道				3		
	次干道				2		
	所前区				5		

主要通道的疏散照明照度值不应低于 0.5lx。

7.14.5 当屋内灯具悬挂高度在 4m 及以下时，宜采用荧光灯；当悬挂高度在 4m 以上时，宜采用高强度气体放电灯。

在照度不高且照明时间短或需经常开关的场所可选白炽灯。屋外配电装置宜选用高压钠灯照明，亦可采用其他高强度气体放电灯。

7.14.6 变电所照明灯具的机械、电气、防火性能应符合现行的

灯具国家标准要求。

应优先选用配光合理、效率高的灯具。屋内开启式灯具的效率不宜低于 70%，带包合式灯罩的灯具的效率不宜低于 55%，带格栅灯具的效率不宜低于 50%。

7.14.7 屋外配电装置的照明，根据场地面积大小可采用分散布置、集中布置或分散与集中相结合的布置方式。

7.14.8 屋内、外照明器的安装位置应便于维修。照明器与带电导体（设备）间应有足够的安全距离。对工作时有可能损坏灯罩的场所，应采用有保护罩的照明器，金属保护罩应与保护地线可靠连接。

7.14.9 采用非密封蓄电池的室内照明，应采用防爆型照明电器，开关、熔断器和插座等可能产生电火花的电器，应装在蓄电池室外。

7.14.10 在控制室主要监盘位置和盘前工作位置观察屏时，不应有明显的直接眩光和反射光。

7.14.11 正常照明配电应符合 GB 50054 的规定。

如照明器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。

安全照明电压不应大于 24V。

7.14.12 事故应急照明可采用蓄电池直流供电或通过逆变器交流供电，蓄电池容量应能保证事故应急照明用电。

7.14.13 在满足安全要求条件下，应优先采用开启式灯具。配电装置大面积照明宜装设按电压等级集中控制与就地按间隔分散控制的开关。大功率气体放电灯宜装设无功补偿装置，功率因数宜大于 0.85。有人值班变电所，道路照明宜采用高压钠灯并采用自动光控开关。

## 7.15 辅助设施

7.15.1 变电所不设专用的变压器检修间。变压器就地检修时可

采用汽车起重机或其他起吊设施。在变压器周围应预留必要的检修场地和运输道路。

7.15.2 变电所一般不设置大型电气设备检修间。

7.15.3 变电所不设油再生设施、油分析用仪器、固定油罐和固定输油管道。

变电所生产油类宜由地区统一管理，所需活动油罐的单罐容量和数量可根据该变电所需要的周转油量、运输等条件确定。

## **7.16 电缆选择与敷设**

7.16.1 变电所电缆选择与敷设的设计，应符合 GB 50217 的规定。

## 8 土 建 部 分

### 8.1 一 般 规 定

8.1.1 变电所建、构筑物的承载力、稳定、变形、抗裂、抗震及耐久性等，应符合现行国家标准 GB 50011、GB 50010、GB 50017、GB 50007 等的规定。

8.1.2 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、施工及运行。

8.1.3 主控制室宜按规划要求一次建成。屋外和屋内配电装置结构及其他建构筑物应根据工程特点，决定一次建成或分期建设。

8.1.4 建构筑物的设计应考虑下列两种极限状态：

1 承载能力极限状态，应按荷载效应的基本组合或偶然组合进行荷载（效应）组合，并应采用下列设计表达式进行设计：

$$\gamma_0 S \leq R$$

式中：

$\gamma_0$  ——结构重要性系数；

$S$  ——荷载效应组合的设计值；

$R$  ——结构构件抗力的设计值，应按各有关建筑结构设计规范的规定确定。

2 正常使用极限状态，应根据不同的设计要求，采用荷载的标准组合、频遇组合或准永久组合，并应按下列设计表达式进行设计：

$$S \leq C$$

式中：

$C$  ——结构或结构构件达到正常使用要求的规定限值，例如变形、裂缝、振幅、加速度、应力等的限值，应按有

关建筑设计规范的规定采用，不宜超过表 8.1.4 的规定。

表 8.1.4 挠度及裂缝<sup>a</sup>的限值

序号	位置	构件类别	挠度限值	
1	户外	架构横梁 220kV 及以下	$L/200$ (跨中), $L/100$ (悬臂)	
		220kV 以上	$L/300$ (跨中), $L/150$ (悬臂)	
2		架构单柱 (无拉线)	$H/100$	
3		人字柱: 平面内	$H/200$	
		平面外 (带端撑)	$H/200$	
	平面外 (无端撑)	$H/100$		
4	设备 支架	隔离开关的横梁	$L/300$	
		隔离开关的支柱	$H/300$	
		其他设备支架柱	$H/200$	
5		独立避雷针	$H/100$	
6	户内	屋盖楼 盖及楼 梯构件	当 $L < 7\text{m}$ 时 (混凝土)	$L/250$
			当 $7\text{m} \leq L \leq 9\text{m}$ 时 (混凝土)	$L/300$
			当 $L > 9\text{m}$ 时 (混凝土)	$L/400$
		吊车梁	$L/500$ (手动) $L/600$ (电动)	
注 1: $L$ 及 $H$ 分别为梁的计算跨度及柱的高度, 架构的 $H$ 一般不包括避雷针、地线柱高度。 注 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; 注 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。 a 钢筋混凝土构件的裂缝控制等级, 不宜超过下列的限值: 标准组合或频遇组合 0.2mm; 准永久组合 0.3mm。				

8.1.5 建、构筑物应根据结构破坏可能产生的后果 (危及人的生命、造成经济损失、产生社会影响等) 的严重性, 采用不同的安全等级。按照标准 NDGJ96, 500kV 变电所的主要结构 (如主控楼、500kV 配电装置结构等) 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  $\gamma_0$  分别为 1.1 及 1.0。

8.1.6 架构、支架及其他构筑物的基础，当验算上拔或倾覆稳定时，设计荷载（此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，但分项系数均为 1.0）所引起的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 8.1.6 的稳定系数。当基础处于稳定的地下水位以下时，应考虑浮力的影响，此时基础容重可取混凝土或钢筋混凝土的容重减  $10\text{kN/m}^3$ ，土容量一般可取  $10\text{kN/m}^3 \sim 11\text{kN/m}^3$ 。

表 8.1.6 基础组合荷载基础上拔或倾覆稳定系数  $K_S$  及  $K_G$

$K_S$	$K_G$
1.5	1.0
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。 注 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。	

8.1.7 当按倒锥形土体计算基础上拔力时，其上拔力设计值可按下列公式计算：

$$T \leq \frac{(V_1 - V_0)\gamma_0 + G}{K_S}$$

式中：

$T$  —— 上拔力设计值；

$V_1$  —— 基础底板上在上拔角范围内基础的体积；

$V_0$  —— 在地面以下部分的基础体积；

$\gamma_0$  —— 土的重度（地下水位以下取土的有效重度）；

$G$  —— 基础体积的重力值；

$K_S$  —— 按表 8.1.6 采用的上拔稳定系数。

8.1.8 当按基础自重及台阶以上土的自重计算上拔稳定时其抗拔力设计值可按下列公式计算：

$$T \leq \frac{G + G_0}{K_G}$$

式中：

- $G$  ——基础体积的重力值（自重分项系数取 0.9）；  
 $G_0$  ——基础底版上土的重力值（自重分项系数取 0.9）；  
 $K_G$  ——按表 8.1.6 采用的上拔稳定系数。

## 8.2 荷 载

### 8.2.1 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、活荷载、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。

### 8.2.2 荷载分项系数采用下列数值：

1 永久荷载的荷载分项系数  $\gamma_G$ 。

1) 当其效应对结构不利时：

——对由可变荷载效应控制的组合，应采用 1.2；

——对由永久荷载效应控制的组合，应采用 1.35。

2) 当其效应对结构抗力有利时：

——一般情况下应取 1.0；

——对结构的倾覆、滑移或漂浮验算，应取 0.9。

2 可变荷载的荷载分项系数  $\gamma_Q$  一般采用 1.4，对温度变化作用采用 1.0，对地震作用采用 1.3。

3 偶然荷载的荷载分项系数  $\gamma_{Q_i}$ ，一般采用 1.0。

4 导线荷载的荷载分项系数，可按表 8.2.2 数值取用。

表 8.2.2 导线荷载的荷载分项系数

项次	荷载名称	最大风工况	覆冰工况	检修安装工况
1	水平张力	1.3	1.3	1.2
2	垂直荷重	1.3	1.3	1.2

表 8.2.2 (续)

项次	荷载名称	最大风工况	覆冰工况	检修安装工况
3	侧向风压	1.4	1.4	1.4
注: 垂直荷重当其效应对结构抗力有利时其荷载分项系数可取 1.0。				

8.2.3 可变荷载组合系数  $\psi_c$  按以下规定采用:

- 1 房屋建筑的基本组合情况: 风荷载组合系数  $\psi_{cw}$  取 0.6;
- 2 构筑物的大风情况: 温度变化作用组合系数  $\psi_{ct}$  对连续架  
构取 0.85;
- 3 构筑物最严重覆冰情况: 风荷载组合系数  $\psi_{cw}$  取 0.15 (冰  
厚  $\leq 10\text{mm}$ ) 或 0.25 (冰厚  $> 10\text{mm}$ );
- 4 构筑物的安装或检修情况: 风荷载组合系数  $\psi_{cw}$  取 0.15;
- 5 地震作用情况: 建筑物的活荷载组合系数  $\gamma_{cl}$  取 0.5, 构筑  
物的风荷载组合系数  $\psi_{cw}$  取 0.2, 构筑物的冰荷载组合系数  $\psi_{ct}$  取 0.5。

8.2.4 房屋建筑的均布活荷载及有关系数不应低于表 8.2.4 所列  
的值。如果设备的实际荷载超过该表的数值时, 应按实际发生的  
荷载进行设计。

表 8.2.4 建筑物均布活荷载及有关系数

序号	项目	活荷载 标准值 $\text{kN/m}^2$	频率值 系数	准永久值 系数	主梁、柱及 基础的折 减系数	备注
1	不上人屋面	0.7	0.5	0	1.0	
2	上人屋面	2.0	0.5	0.4	1.0	
3	主控制室及继电 器室楼面	4.0	0.9	0.8	0.7	如电缆层的电缆系 吊在主控制室及继 电器室的楼板上, 则 应按实际计算
4	主控制楼电缆层 楼面	3.0	0.9	0.8	0.7	

表 8.2.4 (续)

序号	项目	活荷载标准值 kN/m <sup>2</sup>	频率值 系数	准永久值 系数	主梁、柱及 基础的折 减系数	备注
5	电容器室楼面	4.0~ 9.0	0.9	0.8	0.7	活荷载标准值按等效均布活荷载计算确定
6	屋内 10kV 配电装置楼面	4.0~ 7.0	0.9	0.8	0.7	限用于每组开关质量≤8kN 否则应按实际计算
7	屋内 35kV 配电装置楼面	4.0~ 8.0	0.9	0.8	0.7	限用于每组开关质量≤12kN 否则应按实际计算
8	屋内 110kV 配电装置楼面	4.0~ 10.0	0.9	0.8	0.7	限用于每组开关质量≤36kN 否则应按实际计算
9	屋内 110kV、220kV GIS 组合电器楼面	10	0.9	0.8	0.7	
10	放置 500kV GIS 组合电器楼面		0.9	0.8	0.7	应按实际计算
11	办公室及宿舍楼面	2.5	0.6	0.5	0.85	
12	室外楼梯	2.5	0.6	0.5	0.9	
13	室内沟盖板	4.0	0.6	0.5	1.0	如搬运设备需通过盖板时应按实际计算
14	室内楼梯	2.5	0.6	0.5	0.9	
15	室外阳台	4.0	0.9	0.8	0.9	作为吊装设备使用时,按实际设备的质量计算

注 1: 准永久值系数仅在计算正常使用极限状态的长期效应组合时使用。  
注 2: 通信楼楼面活荷载及系数, 可根据不同情况按序号 3 或 4 采用。  
注 3: 序号 6、7 也适用于成套柜情况。当 10kV、35kV、110kV 配电装置区以外的楼面活荷载标准值一律可采用 4.0kN/m<sup>2</sup>。

8.2.5 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线条拉力、自重等；

2 安装情况：指导级及避雷线的架设，应同时考虑梁上作用 2kN 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：考虑导线三相同时上人停电检修（作用在每相导线的绝缘子根部人和工具重对 500kV 采用 2.0kN，对其他电压级采用 1.0kN）和单相跨中上人带电检修（人及工具重对 500kV 采用 3.5kN，对其他电压级采用 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，可不考虑跨中上人；

4 地震情况：考虑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）或承载力调整系数按 GB 50191 采用。

8.2.6 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，其中最大风荷载情况及操作荷载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检验。

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相应的引线张力及自重等；

3 地震情况：考虑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）或承载力调整系数按 GB 50191 采用。

8.2.7 短路电动力：对软导线一般可不考虑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要满足短路电

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。

8.2.8 高型及半高型配电装置的平台、走道及天桥的活荷载标准值采用 $1.5\text{kN/m}^2$ （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 $20\text{m}^2$ ）。

8.2.9 室外沟盖板或隧道的标准活荷载取 $4\text{kN/m}^2$ ，对可能通行机动车辆的地段，应考虑可能出现的车辆后轴轮压的集中荷载。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。

8.2.10 构筑物基础设计按GB 50007执行：

- 1 计算构架基础时，不考虑风振的影响。
- 2 对避雷针等高耸构筑物的基础作用力应考虑阵风的脉动影响，可取上部结构的风振系数乘以0.8，但不得小于1.0。

### 8.3 建筑物

8.3.1 变电所内建筑物的建筑面积应满足运行的工艺要求，符合现行的有关标准，并宜根据建筑物的功能要求，合理采用联合布置。

8.3.2 主控制楼与通信楼合建的综合楼根据规模和需要可采用单层或二至三层建筑。主控制室的净高（顶棚到楼板面）：宜采用 $3.0\text{m}\sim 3.2\text{m}$ 。电缆夹层的净高（楼板底到楼板面）宜采用 $2.4\text{m}\sim 2.7\text{m}$ ，大梁底至楼地面的净高不得小于 $2.0\text{m}$ 。当继电器室下放布置时，不宜设电缆层。通信机房的净高不宜小于 $3.0\text{m}$ ，并应比设备高 $0.8\text{m}$ 以上。

8.3.3 主控制室、通信机房及继电器室由工艺专业根据工程具体情况确定是否设置屏蔽措施。

8.3.4 主控制室宜具备良好的朝向，便于对屋外配电装置的观察。当使用高型配电装置时，在可能条件下宜设置天桥与配电装

置相连。控制室宜用天然采光，做屏位布置及照明设计时应避免表盘上的眩光。

8.3.5 屋面防水应根据建筑物的性质、重要程度、使用功能要求采取相应的防水等级。对综合楼及继电器室等设有重要电气设备的建筑物屋面防水采用Ⅱ级，其他屋面采用Ⅲ级。平屋面排水坡度不应小于 1/50，屋面排水宜采用有组织排水。

8.3.6 房间地坪除采用活动地板外，其他应采用不起尘的材料如水磨石、地砖等。

8.3.7 综合楼等有运行人员工作、休息的房间宜设置纱门及非推拉式纱窗，对有空调装置及寒冷地区的房间宜设中空玻璃窗。

8.3.8 建在市区的 220kV 变电所的建筑物，其建筑风格应与周围环境相协调，还应考虑防、降噪处理措施。

8.3.9 屋内配电装置室及电容器室等建筑不宜用开启式窗，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。

8.3.10 主控制室、继电器室、通信室的顶棚及靠近电气设备的墙面，不应采用易剥落的材料粉刷。

8.3.11 蓄电池室（阀控蓄电池）取消调酸室，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。

8.3.12 高度超过 10m 的建筑物应在室外设置通向屋面的爬梯，其宽度不小于 0.5m。

8.3.13 配电装置室内通道应畅通无阻，不设立门槛，不应有与配电装置无关的管道通过。

8.3.14 变电所内建筑宜根据建筑物的重要性、安全等级采用不同的结构型式，地震烈度在 7 度及以上地区的 500kV 变电所的主控制楼以及地震烈度在 8 度及以上地区的 220kV~330kV 变电所的主控制楼，宜采用框架结构；其他建筑物采用混合结构的，根

据建筑抗震设计规范设置构造柱、圈梁。

8.3.15 变电所建筑的梁及柱宜采用现浇结构、对预留孔较多的部位或防水要求较高的房间的楼板宜采用现浇板。

8.3.16 在经济合理的情况下，建筑物也可采用以热轧轻型型钢、轻型焊接和高频焊接型钢、冷弯薄壁型钢以及薄钢板和薄壁钢管等作为主要受力构件的轻型钢结构，轻型钢结构不适用受有强烈腐蚀性环境作用的地方。

8.3.17 设计轻型钢结构时，应保证结构能满足强度、稳定、刚度和其他使用上的要求；应优先采用定型的和标准化的构件以及标准化的节点型式，优先采用与轻型钢结构相适应或相配套的各种建筑材料。

8.3.18 室外楼梯宜采用混凝土结构。

8.3.19 钢筋混凝土结构的伸缩缝间距应按照 GB 50010 执行；砌体结构的伸缩缝间距应按照现行国家标准 GB 50003 执行。

8.3.20 伸缩缝应贯穿建筑物的屋面、楼（地）面、墙身及梁柱，沉降缝还应贯通到基础底部。在地震区伸缩缝、沉降缝应符合防震缝的要求。

8.3.21 变电所建筑物的抗震设计：

1 变电所建筑物重要等级的划分：500kV、330kV 变电所，220kV 及以下重要枢纽变电所的控制楼、配电装置楼，不得中断通信的通信室按一类建筑（相当建筑抗震设计规范的乙类建筑），除一类以外的生产建筑物，辅助生产和生活建筑为二类建筑（相当建筑抗震设计规范的丙类建筑），次要建筑为三类建筑（相当建筑抗震设计规范的丁类建筑）。

2 各类建筑物抗震设防烈度，除满足 GB 50260 外尚应符合下列要求：

一类建筑物按本地区设防烈度进行抗震计算和提高 1 度采取抗震措施，但 9 度时不提高；

二类建筑按本地区设防烈度进行抗震计算和采取抗震措施；

三类建筑可降低本地区设防烈度采取抗震措施。

## 8.4 架构及其他构筑物

8.4.1 架构、设备支架等构筑物应根据变电所的电压等级、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（设备支架还应与上部设备相协调）。

8.4.2 500kV 架构柱宜采用格构式钢结构、钢管结构。梁宜用三角形断面的格构式钢梁。对可能承受导线角度力的构架根据受力需要设置端撑。500kV 架构梁内宜设置走道并与柱的爬梯相连接。

8.4.3 220kV 及 330kV 中型架构柱可采用水泥杆或钢结构，梁宜采用三角形断面的格构式钢梁。

8.4.4 高型配电装置的柱，宜用钢管结构、钢筋混凝土环形杆结构，两端设置扶梯，扶梯和走道栏杆的高度为 1.1m，运行层走道板宜用热镀锌的花纹钢板。与建筑连接的天桥支承点应按可动铰接设计。

8.4.5 架构及支架等构筑物，宜采用混凝土刚性基础；在地质条件差时宜优先考虑采用整体浅埋式大平板钢筋混凝土基础。只有在采用大平板基础不经济时，才考虑采用人工地基方案。

8.4.6 电缆沟的侧壁宜采用砌体结构，在受力大的地段宜局部采用钢筋混凝土或混凝土结构，电缆盖板应双面配筋。砌体支承盖板处宜设置混凝土边梁。对于严寒地区，湿陷性黄土以及地下水对砖砌体有腐蚀作用的地区，不宜采用砖砌电缆沟。

8.4.7 结构计算刚度（用于计算变形、超静定内力分析或自振特性），钢筋混凝土构件按混凝土规范计算，对用电焊或法兰连接的钢构件按理论弹性刚度，对用粗制螺栓连接的构件可取 0.8 倍理论弹性刚度。

8.4.8 对空间体系的构架内力允许简化为平面体系来分析。对于上部为半刚性节点（如方断面钢梁与水泥杆顶架用双排螺栓连接）

的框架，则直接框架分析，柱的根部强度留有一定裕度。

8.4.9 变电所的屋外构筑物应采用有效的防腐措施。对钢结构应采用热镀锌、喷锌或其他可靠措施；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。

8.4.10 屋外钢结构构件及其连接件，当采用热镀锌防腐时，用材最小规格不宜小于表 8.4.10 的规定。

表 8.4.10 屋外镀锌钢构件最小规格 mm

角钢	钢管 厚度	钢板厚度	圆钢	螺栓	地脚螺栓	架构 拉条	基础底脚 板厚度
∠50×5(弦杆) ∠40×4(腹杆)	3	4	φ12	M12	M16	φ14	16

8.4.11 现场预制的 AII 型架构，梁的腹板、翼缘及空腹桁架柱的腹杆的厚度均不应小于 120mm。柱腹杆应配置双排主筋并伸入弦杆有足够的锚固长度，同时应采用闭合钢箍。

8.4.12 架构及设备支架的柱插入基础杯口的深度不应小于表 8.4.12 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 8.4.12 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。				

8.4.13 架构及支架的杯口，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。

8.4.14 圆管构、支架柱底内应采取可靠防止积水措施：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。

8.4.15 为满足接触、跨步电压而设的地坪按电气要求处理。

## 8.5 采暖、通风和空气调节

8.5.1 变电所的采暖设计应符合 GBJ 19 的有关规定，在上述规范 3.1.2 规定的集中采暖区，凡所内有人值班、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；在上述规范 3.1.3 中规定的区域，凡工艺、设备和值班的需要，不采暖难以满足要求的房间，可设置采暖设施。采暖的方式可根据变电所的位置、规模和气象条件并结合当地的条件，经技术经济比较后确定。所区外的生活建筑采暖，应符合当地建设标准。

当变电所远离集中热源时，如技术经济比较合理，可采用电采暖。当变电所位于集中采暖区或采暖地点集中时宜采用电锅炉。

采用电采暖时，应符合 GB 50229 的规定，并满足房间用途、特点、经济和安全防火等要求。

8.5.2 变电所的空调设计应符合 GBJ 19、GB 50229 和 DL 5000 的规定。

变电所的控制室、计算机室、值班室、继电保护室、远动通信室及其他工艺、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%。空调设备一般不考虑备用，但在选用设备时宜考虑多台设备的方案。空调设备宜采用直接蒸发式空调器。

控制室、计算机室、继电保护室和远动通信室的空调设备一般不考虑备用，但在选用设备时宜考虑多台设备的方案。

### 8.5.3 电气设备运行房间夏季室内温度不宜高于 40℃。

配电装置事故排风量每小时不应少于 10 次换气次数，事故风机可兼作通风机。

当室内设有干式变压器时，通风量应考虑排除变压器的发热量，并宜设立独立的排风机，将变压器的发热量直接排至室外，以降低室内温度。

当室内设有高压开关柜或干式变压器等发热量较大的电气设备，通风系统布置有困难，且符合下列条件之一，可采用空调降温措施：

1 夏季通风室外计算温度  $t \geq 33^\circ\text{C}$ ；

2 夏季通风室外计算温度  $30^\circ\text{C} \leq t < 33^\circ\text{C}$ ，最热月月平均相对湿度  $\geq 70\%$ 。

电气房间的空调降温设备宜采用直接蒸发式的分体空调器。电气房间内不得布置散热器以及采暖空调等有压力的水管。

通风机和降温设备应与火灾探测系统连锁，火灾时应切断通风机的电源。

### 8.5.4 蓄电池室应根据设备型式和当地的气象条件，以确定设置机械通风或通风降温系统。

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；但换气次数不应少于每小时 6 次，室内空气不允许再循环。防酸隔爆蓄电池室的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。

防酸隔爆蓄电池室不应采用明火采暖。采用电采暖时应采用防爆型。采用散热器采暖时应采用焊接的光管散热器，室内不允

许有法兰、丝扣接头和阀门等。蓄电池室地面下不应设置采暖管道，采暖通风管道不宜穿过蓄电池室的楼板。

免维护式蓄电池的通风空调设计，应符合下列要求：

1 夏季室内温度 $\leq 30^{\circ}\text{C}$ ；

2 设置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。

8.5.5 六氟化硫电气设备室应采用机械通风，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 $6000\text{mg}/\text{m}^3$ 。六氟化硫电气设备室的正常通风量不少于每小时2次，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。通风设备、风管及其附件应考虑防腐措施。

8.5.6 电缆隧道宜采用自然通风，必要时可采用机械通风，通风系统应与消防系统连锁。

8.5.7 变压器室的通风按夏季排风温度不超过 $45^{\circ}\text{C}$ 计算，进风与排风温差不超过 $15^{\circ}\text{C}$ 计算。变压器室的通风应与其他通风系统分开，各变压器室的通风系统不应合并。变压器室发生火灾时，应能自动切断通风机的电源。

8.5.8 变电所采暖通风和空气调节系统应与消防系统连锁，并配合消防系统进行防火隔断和排烟。

## 8.6 生活给水和废水排放

8.6.1 变电所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，不宜选用地表水作为水源的方案。变电所生活给水和排水设计应符合DL/T 5143的规定。

8.6.2 生活用水水质应符合GB 5749的规定。

8.6.3 所区生活污水、生产废水和雨水宜采用分流制。

8.6.4 变电所生活污水、生产废水应处理合格后排放。

## 9 消 防

9.0.1 变电所消防设计，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。

9.0.2 变电所消防水系统的设计应符合 GBJ 16、GB 50229 的规定。变电所所区内同一时间可能发生的火灾次数按一次考虑，消防给水设计应符合 DL/T 5143 的有关规定。

9.0.3 单台容量在 125000kVA 及以上的可燃油浸变压器应设置水喷雾或其他灭火装置。水喷雾灭火装置的设计应符合 GB 50219 的有关规定。

9.0.4 各建、构筑物应配备适当数量的移动式灭火器，用于电气装置及建筑物的灭火。灭火器应选择灭火效能高、使用方便、能长期存放不失效，喷射距离远的品种。移动式灭火器设计应符合 GBJ 140 和 DL 5027 的有关规定。

9.0.5 变电所火灾探测及报警装置的设置应符合 GB 50229 的规定。

9.0.6 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 GB 50116 的规定。

9.0.7 主变压器之间或各高压电抗器之间的防火间距应符合本规程 6.2.5 规定，否则应设防火墙，墙应高出油枕顶，墙长宜不小于储油坑两侧各 1m。

9.0.8 主变压器及高压电抗器应设储油坑及总事故油池，储油坑的有效容积不应小于单台设备油量的 20%，总事故油池的有效容积不应小于最大单台设备油量的 60%。储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，其排出口应引至安全处所。主变压器的油释放装置或防爆管，其出口宜引至储油坑的排油口处。

9.0.9 电缆从室外进入室内的入口处、电缆竖井的出入口处、主控制室与电缆层之间以及其他类似的情况，设计中应考虑防止电缆火灾蔓延的阻燃及分隔措施。

9.0.10 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，配电装置室的中间门应采用双向开启门。

9.0.11 耐火等级为一级或二级的建筑物，当分开布置时，各建筑物之间的防火间距不应小于 10m；如相邻两建筑物的面对面的外墙的较高一面为防火墙时，其防火净距可不受限制，但两座建筑物门窗之间的净距不小于 5m。

9.0.12 配电装置室、电容器室、蓄电池室、电缆层及其他有充油电气设备的房间，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。

9.0.13 主控通信楼（室）及屋内配电装置建筑，其安全出口不应少于两个。楼层的第二出口可设在通向有固定楼梯的室外平台处。

9.0.14 屋内配电装置、电容器及电缆的防火设计，除应符合本规程外，尚应符合 SDJ5 的要求，以及 GB 50227 和 GB 50217 有关的规定。

## 10 环 境 保 护

### 10.1 一 般 规 定

10.1.1 变电所的所址选择，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。变电所的环境影响评价、环境保护工程设计必须贯彻《环境影响评价法》等国家颁布的有关环境保护的法令、条例、标准和规定。在变电所的初步可行性研究阶段应进行环境影响简要分析；在可行性研究阶段应根据经审批的环境影响报告书（表）的要求，在工程的可行性研究报告中落实有关环境保护的措施；在初步设计阶段应有环境保护专篇，提出防治污染的工程措施和设计文件。初步设计中经审定的污染防治措施，如需变更，必须征得原主审部门的同意。

10.1.2 变电所的设计中应对废水、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，变电所所区及周边地区应进行适当的绿化，恢复和改善变电所周围地区的生态环境。

### 10.2 电磁辐射污染防治

10.2.1 变电所及进出线的电磁辐射对环境的影响应符合 GB 8702、GB 9175 和 GB 15707 等的规定，以及现行的 HJ/T 24 要求。

10.2.2 在变电所的设计中应选用电磁辐射水平低的设备。设备及配件的加工应精良，外形和尺寸合理，避免出现高电位梯度点。

10.2.3 变电所进出线方向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。变电所附近高压危险区域设置相应警告。

### 10.3 噪 声 防 治

10.3.1 变电所噪声对周围环境的影响必须符合 GB 12348 和 GB 3096 的规定。

10.3.2 变电所噪声首先应从声源上进行控制，要求设备制造部门提供符合国家规定噪声标准的设备。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。

10.3.3 应在变电所的总平面布置中对建筑物和绿化的隔声、消声、吸声等作用进行优化，以降低变电所的噪声影响。

### 10.4 废 水 治 理

10.4.1 变电所的废水、污水应按种类分类收集、输送和处理；对外排放的水质必须符合 GB 8978 的规定，并根据受纳水体水域功能划分，执行相应的环境质量标准。不符合排放标准的废水不得排入自然水体或任意处置。

10.4.2 变电所的生活污水，应处理达标后复用或排放。位于城市的变电所，生活污水应优先考虑排入城市污水系统，其水质应符合 CJ3082 的要求。

10.4.3 变电所内应设置事故油坑和总事故储油池以接受变电所突发事件时，变压器的漏油和可能产生的油污水。油污水应经油水分离装置处理达标后排放。

### 10.5 水 土 保 持

10.5.1 变电所的选址、设计和建设等各阶段应考虑水土保持问题，对可能产生水土流失的，必须考虑防止人为水土流失的措施。特别对于新建的位于山区、丘陵区 and 风沙区的变电所项目，必须在项目可行性研究阶段编制水土保持方案，专项审批，其主要结论纳入工程环境影响报告书有关水土保持的章节中。

10.5.2 变电所项目的水土保持方案编制必须符合 SL204 要求以

及 GB/T 16453 的有关规定。

## 10.6 生态环境的保护

10.6.1 变电所的选所和建设应符合国家《全国生态环境保护纲要》的有关要求。根据绿化规划应因地制宜在变电所所区内外种植树木和草皮等，变电所绿化率不宜低于 15%。

## 11 劳动安全和工业卫生

### 11.1 一般规定

11.1.1 变电所的设计必须执行国家规定的有关劳动安全和工业卫生的法令、标准及规定，并应贯彻执行“安全第一，预防为主”的方针。劳动安全和工业卫生设施必须与主体工程同时设计、同时审批、同时施工、同时验收和投产使用。

11.1.2 新建、扩建和改建的变电所工程，在可行性研究阶段应有劳动安全和工业卫生的论证内容；在初步设计阶段应提出内容符合要求的劳动安全和工业卫生篇章。

11.1.3 劳动安全和工业卫生的设计必须落实在各项专业设计中，工程设计的各项措施应符合现行的有关标准、规范和规定。

### 11.2 防火和防爆

11.2.1 变电所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 GBJ 16 和 GB 50229 的规定。

11.2.2 变电所的安全疏散设施应有充足的照明和明显的疏散指示标志。

11.2.3 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必须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 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。

### 11.3 防电伤

11.3.1 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。

防电伤的设计应符合 SDJ5、DL/T 620、DL/T 621、GB 50057 和 DL 408 等有关标准、规范的规定。

#### 11.4 防机械伤害及防坠落伤害

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

11.4.2 变电所设计中，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。

11.4.3 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。

#### 11.5 防毒及防化学伤害

11.5.1 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。

11.5.2 SF<sub>6</sub> 高压开关室及 SF<sub>6</sub> 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，应符合 DL 408、DL/T 639 及其他有关标准、规范的规定。

11.5.3 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。

#### 11.6 防噪声及防振动

11.6.1 变电所设计中，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 GBJ 87 及其他有关标准、规范的规定。

11.6.2 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 GB 50040、GB 10434 的规定。

### 11.7 防暑、防寒及防潮

11.7.1 防暑、防寒及防潮的设计，应符合 GBZ1、GBJ 19 的规定。

### 11.8 防电磁辐射

11.8.1 变电所的电磁防护设计，必须符合 GB 8702 的规定。

11.8.2 微波辐射的卫生防护设计，应符合 GB 10436、GB 8702 的规定，以及 DL 5025 的有关要求。

**附录 A**  
**(规范性附录)**  
**本规程用词说明**

- A.1** 表示很严格，非这样做不可的用词：  
正面词采用“必须”；  
反面词采用“严禁”。
- A.2** 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：  
正面词采用“应”；  
反面词采用“不应”或“不得”。
- A.3** 表示允许稍有选择，在条件许可时首先这样做的用词：  
正面词采用“宜”；  
反面词采用“不宜”。
- A.4** 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词：  
采用“可”。

# 220kV~500kV 变电所设计 技 术 规 程

## 条 文 说 明

## 目 次

1	范围	54
3	总则	55
5	所址选择	56
6	所区规划与总布置	59
6.1	所区规划	59
6.2	建筑物及构筑物的布置	60
6.3	竖向布置	60
6.4	管沟布置	61
6.5	道路	61
6.6	其他	61
7	电气部分	62
7.1	电气主接线	62
7.2	主变压器	64
7.3	屋内外配电装置	65
7.4	无功补偿装置	66
7.5	所用电	66
7.6	直流系统	66
7.7	主控室和继电器室布置	67
7.8	监控和二次接线	68
7.11	调度自动化	69
7.12	通信	69
7.14	电气照明	69
7.15	辅助设施	71
8	土建部分	72

8.1	一般规定 .....	72
8.2	荷载 .....	72
8.3	建筑物 .....	73
8.4	架构及其他构筑物 .....	75
8.5	采暖、通风和空气调节 .....	77
8.6	生活给水和废水排放 .....	79
9	消防 .....	81
10	环境保护 .....	83
10.1	一般规定 .....	83
10.3	噪声防治 .....	84
10.5	水土保持 .....	84
10.6	生态环境的保护 .....	84
11	劳动安全和工业卫生 .....	85

## 1 范 围

本章系按 DL/T 600《电力行业标准编写的基本规定》增列。适用电压范围按原规程 SDJ2—1988 第 1.0.3 条规定不变。增加换流站工程可参照执行。

西北地区的 750kV 系统送变电工程现正开展施工图设计。本标准考虑目前 750kV 尚缺少运行经验，同时西北电力设计院已编写 750kV 线路和变电工程设计暂行规定可供参考，故本标准不包括 750kV 部分。但 750kV 变电所内有关部分可参照本标准。

### 3 总 则

3.0.1 基本设计原则，按原规程 SDJ2—1988 第 1.0.1 条修改。

3.0.2 原规程 SDJ2—1988 第 1.0.2 条的修改条文。

本次修订，补充推广采用新布置的内容，例如较成熟的支持管母线、悬挂管母线及降低绝缘水平的配电装置等。

3.0.3 新增条文，将原规程 SDJ2—1988 所址选择和所区规划中节约用地的要求作为总的设计原则列入本章，强调变电所的设计应执行国家节约用地的基本国策。

3.0.4 新增条文，增加变电所设计要考虑环境保护和水土保持的防治措施。

3.0.5 按原规程 SDJ2—1988 第 1.0.5 条修改。

## 5 所址选择

### 5.0.1 原规程 SDJ2—1988 第 2.0.1 条的补充修改条文。

本条列出了变电所所址选择的基本原则。

选择所址时，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。

### 5.0.2 原规程 SDJ2—1988 第 2.0.2 条的补充修改条文。

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。

另外，鉴于单个变电所的占地甚小，基本不涉及人口迁移问题，故此次修订取消了原条文这方面的内容。

### 5.0.3 原规程 SDJ2—1988 第 2.0.3 条的保留补充条文。

选择所址时，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。

### 5.0.4 原规程 SDJ2—1988 第 2.0.4 条的修改条文。

选所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所的管理，也方便职工生活，且可减少工程投资和运行管理费用。

### 5.0.5 原规程 SDJ2—1988 第 2.0.5 条的补充修改条文。

选所时要考虑避免由于开挖，使山坡地貌破坏，形成水土流失，山体滑坡。随着国民经济发展，环境保护日趋突出重要，故此次修订补充了选择所址时应予注意的这方面内容。此次修订，还补充了所址应避开地震断裂地带。

### 5.0.6 原规程 SDJ2—1988 第 2.0.6 条的保留条文。

### 5.0.7 原规程 SDJ2—1988 第 2.0.7 条的保留条文。

5.0.8 原规程 SDJ2—1988 第 2.0.8 条的保留条文。

5.0.9 原规程 SDJ2—1988 第 2.0.9 条的修改补充条文。

变电所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。在城市或旅游区建所时，应注意变电所与城建规划和周围环境相互协调。

周围环境对变电所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所的影响。

5.0.10 原规程 SDJ2—1988 第 2.0.10 条的修改补充条文。

在大气严重污秽地区和严重盐雾地区不宜建设 220kV 及以上变电所，主要是从耐污设备的生产条件、运行安全和建设投资等因素考虑的。

一般 220kV 及以上屋内配电装置的造价高于屋外，且目前尚无采用常规电气设备的 330kV~500kV 屋内配电装置的实践经验。

当需要在上述污区建所时，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、涂硅油等特殊防污措施，以保证安全运行。

5.0.11 原规程 SDJ2—1988 第 2.0.11 条的保留条文。

国家地震局颁布了新的 GB 18306—2001。地震区划图上所标示的地震烈度值，系指在 50 年期限内，可能遭遇超越概率为 10% 的烈度值，该烈度值称为“基本烈度”。50 年超越概率为 10% 的风险水平，是国家标准 GB 50011—2001 和 GB 50191—1993 使用的抗震设防烈度所规定的风险水平，也是目前国际上普遍采用的大多数建筑物的设防标准。这两个标准能够满足各类电力工程的抗震设防标准。

1995 年 3 月电力勘测设计技术通报总字第 33 号文《关于涉外电力工程地震加速度取值的若干规定》中指出：“当需提供地震水平加速度值时，可按下列规定取值：6 度 0.05g，7 度 0.10g，8

度 0.20g, 9 度 0.40g。上述数值定义为, 50 年设计基准期超越概率为 10% 的地震加速度的设计取值, 定名为设计基本地震加速度值; 简称为地震加速度值”。

5.0.12 原规程 SDJ2—1988 第 2.0.12 条的修改条文。当需在所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。

## 6 所区规划与总布置

### 6.1 所区规划

#### 6.1.1 原规程 SDJ2—1988 第 3.1.1 条的修改条文。

增加消防部分，近年来消防工作被提到日事议程上，在总体规划时为节约投资要充分利用就近的消防设施。

#### 6.1.2 原规程 SDJ2—1988 第 3.1.2 条的修改条文。

根据 DL/T 5056—1996 修改补充，本条要求变电所的总体规划应对所有的单位工程项目按变电所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。

#### 6.1.3 原规程 SDJ2—1988 第 3.1.3 条保留的条文。

#### 6.1.4 原规程 SDJ2—1988 第 3.1.6 条的保留条文。

#### 6.1.5 新增条文。

根据 DL/T 5056—1996 而增设条文。近年来变电所建造在山区日益增多，由于条件所限制靠山很近，近靠坡脚布置，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处于不安全的运行，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。

#### 6.1.6 新增条文。

根据 DL/T 5056—1996 增设条文。

建、构筑物的长轴平行于自然等高线布置，实践表明不仅可以有效地节约土石方，还可以减少基础工程量，便于场地排水。

#### 6.1.7 新增条文。

根据近年来工程实践经验及审核部门意见。

#### 6.1.8 原规程 SDJ2—1988 第 3.1.4 条取消，将原规程 SDJ2—

1988 第 3.1.5 条修改条文。

关于变电所的噪声问题放在另一章“环境保护”内。

## 6.2 建筑物及构筑物的布置

6.2.1 原规程 SDJ2—1988 第 3.2.1 条的保留条文。

6.2.2 原规程 SDJ2—1988 第 3.2.2 条的补充条文。

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 石碑变电所，500kV 宁波变电所，500kV 顾路变电所……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。

6.2.3 原规程 SDJ2—1988 第 3.2.3 条的保留条文。

6.2.4 原规程 SDJ2—1988 第 3.2.4 条的保留条文。

6.2.5 原规程 SDJ2—1988 第 3.2.7 条的保留条文。

原规程 SDJ2—1988 第 3.2.5 条取消，根据过去工程的实践经验，变电所内无制氧设施，因此考虑取消。

原规程 SDJ2—1988 第 3.2.8 条～第 3.2.11 条根据规程修编大纲（修订稿）另编入竖向布置内。

## 6.3 竖 向 布 置

6.3.1 新增条文

按 DL/T 5056—1996 增设变电所场地设计标高确定的规定。

6.3.2 原规程 SDJ2—1988 第 3.2.8 条的补充条文。

按 DL/T 5056—1996 补充内容。

6.3.3 原规程 SDJ2—1988 第 3.2.9 条的补充条文。

按 DL/T 5056—1996 变电所总布置设计技术规程补充内容。

6.3.4 原规程 SDJ2—1988 第 3.2.10 条的补充条文。按 DL/T 5056—1996 补充内容。

6.3.5 原规程 SDJ2—1988 第 3.2.11 条的保留条文。

6.3.6 新增条文。

## 6.4 管 沟 布 置

6.4.1 原规程 SDJ2—1988 第 3.3.1 条的保留条文。

6.4.2 原规程 SDJ2—1988 第 3.3.2 条的保留条文。

6.4.3 原规程 SDJ2—1988 第 3.3.3 条的保留条文。

## 6.5 道 路

6.5.1~6.5.4 保留原规程 SDJ2—1988 第 3.4.1~第 3.4.2 条的条文内容，重新组合。

城市户内变电所可参照相应的规程执行。

## 6.6 其 他

6.6.1 原规程 SDJ2—1988 第 3.5.2 条的修改条文。

根据工程实践经验，需要铺设面积一般是  $2\text{m} \times 2\text{m}$ （以柱的中心线为准）。

6.6.2 原规程 SDJ2—1988 第 3.5.1 条的修改条文。

根据运行经验，原围墙高度偏低，高度修改为  $2.5\text{m} \sim 2.8\text{m}$ ，增加漏空围墙与周围环境协调。

6.6.3 增设条文。

按照建筑构造规定设置伸缩缝。

6.6.4 原规程 SDJ2—1988 第 3.3.4 条、第 3.3.5 条的合并条文。

6.6.5 原规程 SDJ2—1988 第 3.5.1 条的部分保留条文。

## 7 电 气 部 分

### 7.1 电 气 主 接 线

7.1.1 原规程 SDJ2—1988 第 4.2.1 条的保留条文。

7.1.2 原规程 SDJ2—1988 第 4.2.2 条的修改条文。

一个半断路器接线的主要优点是可靠性高于双母线分段带旁路接线，操作方便简单，但只有在三串及以上形成多环时，方能显示其可靠性高的优点。

20 世纪 80 年代建成的我国第一批 500kV 平武、元锦辽海、晋京、淮上、徐上等输变电工程的近 20 个站所中，除元锦辽海工程采用双母线分段带旁路接线外，其余工程均采用一个半断路器接线。2000 年示范变电所工程设计研究对 330kV~500kV 电气主接线的研究评审表明，一个半断路器接线仍然是超高压配电装置的主要推荐接线。当然，具体工程也可因地制宜地采用技术经济合理的方案。例如锦西示范变电所工程，500kV 最终 2 台主变压器 9 回出线，其中多为同名双回路，仅有的 2 个单回路出线，其对端也都通过第三厂所与本所有线路相连接，系统可以满足  $N-1$  安全供电要求，故通过比较推荐采用双母线双分段接线不设旁路母线；而攀枝花变电站，500kV 最终 2 台主变压器 4 回出线，则推荐采用技术经济较为合理的变压器母线组接线。

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，但常使布置复杂化，增大占地面积，且这种同时停电机率甚小，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，本次修编补充了多台主变压器时，主变压器不进串直接经断路器接母线的规定。

条文修改后取消了旁路母线，简化了主接线和提高运行、操

作的安全性。如果需要旁路母线时，必须经过技术和经济比较后确定。

#### 7.1.3 原规程 SDJ2—1988 第 4.2.3 条的补充条文。

随着电网的发展，补充了 330kV~500kV 终端变电所的接线。

#### 7.1.4 原规程 SDJ2—1988 第 4.2.4 条和第 4.2.5 条的修改条文。

对于 330kV 变电所中的 220kV 或 110kV 配电装置和 220kV 变电所中的 220kV 配电装置，明确其接线原则和采用双母线接线时分段断路器的设置原则，均与 550kV 变电所中的 220kV 配电装置相同。

对于双母线接线，除按原规程根据出线和变压器连接元件总数设置分段断路器的规定之外，本次修编补充了也可按限制母线短路电流、电网分片运行的系统要求设置分段断路器的内容。

2000 年示范变电所工程设计研究对 110kV~220kV 采用双母线接线时是否设置旁路母线的问题，各设计院取得了较为肯定一致的意见，认为随着电网结构越来越强，多数情况可以满足  $N-1$  安全供电要求，断路器、隔离开关一次设备质量不断提高，具有自检功能的微机主保护双重配置，使得不设旁路母线不会降低供电可靠性，而且可以节约占地，降低工程投资。据此，10 个示范变电所工程的 110kV~220kV 配电装置均取消了旁路母线，其后审定建设的工程也多按此意见。故本次修编保留了原规程仅限采用少油断路器且无条件停电检修时，110kV~220kV 配电装置设置旁路母线的规定。

#### 7.1.5 原规程 SDJ2—1988 第 4.2.6 条的保留条文。

#### 7.1.6 原规程 SDJ2—1988 第 4.2.7 条的修改条文。

#### 7.1.7 原规程 SDJ2—1988 第 4.2.8 条的保留条文。

#### 7.1.8 原规程 SDJ2—1988 第 4.2.9 条的保留条文。

#### 7.1.9 原规程 SDJ2—1988 第 4.2.10 条的保留条文。

#### 7.1.10 新增条文。

## 7.2 主 变 压 器

### 7.2.1 原规程 SDJ2—1988 第 4.1.1 条的补充条文。

本次修编增加了“变电所同一电压网络内任一台变压器事故时，其他元件不应超过事故过负荷的规定”的内容，目的是要求变电所在主变压器容量和台数选择中，保证任一变压器事故瞬时和过负荷规定的时间内不引起事故扩大而损坏其他变压器设备。

根据 SDJ161—1985 的规定，明确要求在两台（组）及以上主变压器的变电所，其中一台（组）事故停运后，其余主变压器的容量应保证该所全部负荷的 70% 时不过载，据此设计中正常运行时的负载率应控制为  $1 \div (2 \times 0.7) \times 100\% = 71.4\%$ （两台主变压器）或  $2 \div (3 \times 0.7) \times 100\% = 95.2\%$ （三台主变压器）以下。

一般地区的重要负荷（一级和二级负荷）约占其总负荷的 60%~70%，因此本条要求保证在两台（组）及以上主变压器的变电所中，其中一台（组）主变压器事故停运后，其余主变压器的容量应保证该所全部负荷的 70% 时不过载的规定，可以满足保证对重要负荷（一级和二级负荷）的供电。但对一些特殊的其重要负荷超过总负荷 70% 的地区还必须作进一步的核算，条文规定“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”，要求核算在过负荷能力的允许时间内，如果其他电源能保证将重要负荷转移而使本变电所主变压器不过载，则变压器容量仍可按保证全部负荷 70% 选择，否则变压器容量应适当放大，保证对重要负荷的长时间供电要求。

### 7.2.2 原规程 SDJ2—1988 第 4.1.2 条的修改条文。

三相变压器具有空载损耗低、事故率低、占地少、维护量小等优点，而且价格便宜。据调查，同一厂家供货的 500kV 变压器，例常州东芝厂报价，三相变压器比三台单相变压器约便宜 20%。随着国内外变压器制造技术能力的提高，本次修编对 500kV 主变

压器的选择略作修改，强调若不受运输条件限制，一般宜选用三相变压器，但仍应根据具体运输条件等进行技术经济比较。目前华东地区选用 500kV/750MVA 三相变压器的工程已有江都变电站扩建，淮阴变电站、扬东变电站、石牌变电站、盐城变电站、南通变电站、厦门变电站、效尾变电站等。已投运变压器各方面反映良好，用户对采用三相变压器的经济效益、运行维护以及设备可靠性等方面多给予肯定。

7.2.3 原规程 SDJ2—1988 第 4.1.3 条的保留条文。

7.2.4 原规程 SDJ2—1988 第 4.1.4 条的补充条文。

自耦变压器造价低、损耗小等特点众所周知，随着断路器开断电流的提高，线端调压分接开关的采用，在考虑本标准 7.2.3 所述各种条件的基础上，自耦变压器已在各地不少具有三级电压的 220kV 变电所中使用，故本次修编将“均宜采用三绕组变压器”修改为“均宜采用有三个电压等级的三绕组变压器或自耦变压器”。

7.2.5 原规程 SDJ2—1988 第 4.1.6 条的补充条文。

有载调压变压器价格较高，且可靠性有所降低，而且以往有些采用有载调压变压器的变电所，其实际调压动作次数甚少。因此，所有 220kV~500kV 变压器采用有载调压时，均应该经技术经济论证确定。鉴于线端调压分接开关的生产供应能力的提高且其调压性能优于中性点调压，故采用有载调压时宜采用线端调压。

### 7.3 屋内外配电装置

7.3.2 新增条文。

本条对现行 SDJ5—1985 中有关“配电装置的选型原则”方面的内容进行补充修改。

目前 330kV~500kV 变电所中主变压器第三绕组侧(66kV 及以下)以接入无功补偿装置为主，采用单母线接线，其配电装置均采用屋外中型布置。

根据工程经验和目前 220kV~500kV 变电所的实际情况, 110kV~220kV 屋外配电装置采用高型或半高型布置的工程, 已呈现下降趋势。与经过改进的中型布置相比, 高型或半高型布置存在以下主要的缺点: 运行条件相对较差; 构架复杂, 维护工作量较大; 扩建施工困难; 对电气接线的适应性存在缺陷, 体现在实现双母线双分段接线的方案不尽合理。因此, 在确定 110kV~220kV 屋外配电装置的型式时, 应综合各方面的实际情况和要求作出选择。

### 7.4 无功补偿装置

本节由原规程 SDJ2—1988 第 13 节及第 4.1.5 条合并而成。

7.4.1 原规程 SDJ2—1988 第 4.1.5 条的保留条文。

7.4.2 新增条文。

### 7.5 所用电

7.5.1 变电所所用电的设计应符合 DL/T 5155—2002 的要求。

### 7.6 直流系统

7.6.1 现行的 DL/T 5044 对变电所直流系统的接线方式、负荷统计、蓄电池容量和组数的选择计算以及充电设备的选择等都有明确要求, 为此变电所的直流系统设计应符合该规定的技术要求。

根据调查表明, 近几年在新建和扩建以及改造的 110kV、220kV 以至 500kV 的变电所工程中, 已广泛采用阀控式密封蓄电池组, 高频开关电源充电装置等新设备, 应达到安全可靠、技术先进、经济合理、便于安装和运行维护的要求。因此在工程设计和设备选用中:

1 选用具有良好的密封性能、无酸无腐蚀、电池寿命长、自放电小、结构紧凑、耐振性能好, 比能量高的阀控式密封蓄电池, 以及具有稳压、稳流、精度高、体积小、重量轻、效率高、输出

纹波及谐波失真小的智能型高频开关电源充电装置。

2 直流系统内的所有信息数据应输入站内计算机监控系统，也可通过直流集中监控装置与站内计算机监控系统进行数据传输。

3 阀控式密封蓄电池组可组合安装在蓄电池小室，也可组屏与直流屏、充电装置屏一起安装在继电器室和直流屏室。

由于新型的高频开关电源充电装置已在电力系统内广泛使用，其充电模块是采用“移相式软开关”原理，具有稳压稳流精度高、纹波系数小的优良特性。在今后工程中是采用硅整流充电装置还是高频开关电源充电装置，可参照 DL/T 5044 和《阀控式密封铅酸蓄电池极其成套装置设计技术规定》（正在编制）的要求进行选择。

## 7.7 主控制室和继电器室布置

7.7 原 SDJ2—1988 第 4 章第 5 节的修改条文。

考虑到近十几年来，许多 500kV 变电所设计中一般不单独设置主控制楼（室），而是将主控制室布置在综合楼或控制通信楼等联合建筑物内的实际情况。因为主控制室仅是综合楼或控制通信楼等建筑物的一部分，为了突出重点本节以主控制室和继电器室布置作为一个章节。

7.7.1 原规程 SDJ2—1988 第 4.5.1 条的保留条文。

7.7.2 原规程 SDJ2—1988 第 4.5.2 条的修改条文。

主控制室按规划设计规模在第一期工程中一次建成，这是考虑到分期扩建比较复杂，既增加施工困难，又要增加投资。主控制室中的控制屏和继电器屏布置方式在本规程 7.7.3 条中另行规定。

7.7.3 原规程 SDJ2—1988 第 4.5.3、第 4.5.4 条的修改补充条文。

由于各地具体情况不同，目前仍有部分新设计建设的变电所继续采用常规控制方式，而同时在经济比较发达的地区或在城市

周围附近，新设计建设的 220kV 变电所，其控制方式已普遍采用计算机监控技术，新设计建设的 330kV~500kV 变电所已普遍推广采用计算机监控技术。考虑到常规控制方式与计算机监控技术在硬件设备配置和功能上有根本不同，本条根据近几年大多数电力设计院的设计经验规定。

#### 7.7.4 新增条文。

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所，按配电装置电压级分别设置 1~2 个相对集中或分散设置多个继电器小室的布置方式都有。

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~500kV 变电所的全所继电器小室设置的数量不宜超过 4 个。

#### 7.7.5 新增条文。

现在国内生产和国外进口的继电保护设备和计算机监控设备在装置设计时，制造厂均考虑了设备、装置抗干扰度的要求，但直接安装于配电装置附近的继电器小室内能否完全满足抗干扰要求，设备的可靠性还需积累运行经验。

继电器小室的布置、结构和接地要求及屏蔽抗干扰措施可参照现行的 DL/T 5149 的规定。安装在继电器小室的保护、控制及网络设备的抗干扰能力，可参考现行的 DL/Z 713 的要求。

### 7.8 监控和二次接线

7.8.1、7.8.2 原规程 SDJ2—1988 第 6 章第 7 节二次线改为本节。

现行 DL/T 5149 和 DL/T 5136 对变电所二次接线设计和计算机监控系统的设计都有明确的规定，为此监控和二次接线设计应

符合上述规定的技术要求。

近几年对采用计算机监控系统的新建变电所调查表明，在防止电气误操作的配置上有多种设计选择，除计算机监控系统本身设置一套软件闭锁外，还另配备一套电气闭锁（硬件闭锁），在变电所正常运行时电气操作必须满足两套闭锁要求。对电气闭锁的配置各工程也不一致，在华东地区有的新建变电所内倒闸操作和检修用的隔离开关、接地开关和母线接地器另配置一套完整的电气闭锁。有的变电所仅仅配置倒闸操作隔离开关和接地开关的电气闭锁，检修用的隔离开关、接地开关和母线接地器的操作归入计算机软件闭锁中，不再另设电气闭锁，也有的工程有接采用微机五防装置。因此，在应用中还应根据各工程的实际情况来定。

### 7.11 调度自动化

本次修编将原规程 SDJ2—1988 第 6 章第 1 节远动改为本节。

### 7.12 通 信

7.12.1 原规程 SDJ2—1988 第 6.2.1 条的保留条文。

7.12.2 原规程 SDJ2—1988 第 6.2.1 条的修改条文。

7.12.3 原规程 SDJ2—1988 第 6.2.1 条的修改条文。

7.12.4 原规程 SDJ2—1988 第 6.2.4 条的保留条文。

### 7.14 电 气 照 明

7.14 原规程 SDJ2—1988 电气照明为第 4 章第 8 节，本次修编改为第 7 章第 14 节。

原依据 TJ34《工业企业照明设计标准》已改版为 GB 50034—1992，本次修编依据 GB 50034—1992 内容顺序，对原条款内容进行补充调整。

7.14.1 原规程 SDJ2—1988 第 4.8.1 条的保留条文，引用标准 TJ34 改为 GB 50034，采用不注日期引用。

#### 7.14.2 新增条文。

对变电所照明方式不作限制，但要求配照合理、检修方便、经济合理。

#### 7.14.3 原规程 SDJ2—1988 第 4.8.2 条的修改条文。

变电所正常照明因事故熄灭后，运行监视及故障处理均需有照明，故明确凡有可能需要处理事故的场所均要求装设应急照明。变电所内部运行人员很少，对安全及疏散照明要求不高，但变电所正常照明失电一般伴随供电事故，因而可能造成所外人员及财产安全问题，所以变电所应急照明按正常照明的备用照明方式考虑较合理。目前变电所多采用荧光灯或节能灯照明，应急备用照明选同类灯，平时兼做正常照明且布灯也较方便。当交流电源断电时应急备用照明应由蓄电池供电。

无人值班变电所原则上可不设应急照明，个别可根据用户要求设带蓄电池的应急灯照明。

部分变电所需设障碍照明，增加相关说明。增加可根据需要设警卫照明的说明。

#### 7.14.4 新增条文。

DLGJ56—1995《火力发电厂和变电所照明设计技术规定》对变电所照度提出了要求，因企标不能引用，所以将相关内容摘录列入以方便设计参照。

#### 7.14.5 新增条文。

引用 GB 50034—1992 第 4.0.2 条，对变电所照明有普遍意义。高压钠灯具有节能、长寿，所以推荐采用。

#### 7.14.6 新增条文。

引用 GB 50034—1992 第 5.0.1 条，第 5.0.2 条要求。

#### 7.14.7 原规程 SDJ2—1988 第 4.8.4 条的修改条文。

变电所布置形式多，对照明器布置方式不宜加限制。

#### 7.14.8 原规程 SDJ2—1988 第 4.8.5 条的修改条文。

着重安全要求。施工时母排、电缆等长物易损坏灯罩，所以

提出保护罩要求。

原条文关于避雷针架构导线限制过电压要求列入第 7.14.11 条中。

7.14.9 原规程 SDJ2—1988 第 4.8.7 条的修改条文。

目前采用密封阀控蓄电池几乎没有氢气逸出，所以说明采用非密封蓄电池的室内电气照明应采用防爆型照明电器。开关、熔断器和插座等可能产生电火花的电器装在室外操作方便安全，所以仍要求装室外。

7.14.10 原规程 SDJ2—1988 第 4.8.3 条的保留条文。

7.14.11 原规程 SDJ2—1988 第 4.8.6 条的修改条文。

补充照明配电要求。防止雷电过电压传导的要求不尽统一，应根据具体情况采取限制措施。

根据 GB 50034—1992 第 7.0.2 条，考虑变电所电缆隧道等场所一般较潮湿而且有较多导体，安全照明电压由 36V 改为 24V。

7.14.12 新增条文。

说明事故应急照明供电要求，明确应急照明供电蓄电池容量应能保证用电。

7.14.13 新增条文。

引用 GB 50034—1992 第 8 章“照明节能”部分有关要求。

## 7.15 辅助设施

7.15.1 原规程 SDJ2—1988 第 4.9.1 条的保留条文。

7.15.2 原规程 SDJ2—1988 第 4.9.2 条的修改条文。

基于现行“控制工程造价”的要求和实际应用的情况，对原规程条文进行了修改。根据调查，早期建设的 220kV~500kV 变电所均设置有大型电气设备检修间，但真正的应用频率甚低，现在基本上作为仓库使用。

7.15.3 原规程 SDJ2—1988 第 4.9.3 条的保留条文。

## 8 土 建 部 分

### 8.1 一 般 规 定

8.1.1 原规程 SDJ2—1988 第 7.1.1 条的保留条文。增加“现行”二字。

8.1.2 原规程 SDJ2—1988 第 7.1.2 条的保留条文。

8.1.3 原规程 SDJ2—1988 第 7.1.3 条的保留条文。

8.1.4 原规程 SDJ2—1988 第 7.1.4 条的修改条文。

按现行规范修改本条文。

根据工程实际情况对钢管、钢管混凝土、钢筋混凝土环形杆的独立避雷针挠度的要求可放松到  $H/70$ 。

8.1.5 原规程 SDJ2—1988 第 7.1.5 条的保留条文。

8.1.6 按现行规范修改本条文。

8.1.7 新增条文。增加按倒锥形土体计算基础上拔力设计值的计算公式。

8.1.8 新增条文。增加按基础自重及台阶以上土的自重计算上拔稳定时其抗拔力设计值的计算公式。

### 8.2 荷 载

8.2.1 原规程 SDJ2—1988 第 7.2.1 条的保留条文。

8.2.2 原规程 SDJ2—1988 第 7.2.2 条的修改条文。

按现行规范修改条文。

8.2.3 原规程 SDJ2—1988 第 7.2.3 条的修改条文。

按现行规范修改条文。

8.2.4 原规程 SDJ2—1988 第 7.2.4 条的补充条文。

对原 7.2.4 条文保留，对原表 7.2.4 增加了第 9 项、第 10 项、

第 13 项内容（见表 8.2.4）。第 9 项 110kV 和 220kV GIS 组合电器活荷载标准值，不同厂家有不同的质量和荷载值，而且操动荷载值很大，此操动荷载对结构效应究竟如何尚无科学试验资料，有待进一步研究，表 8.2.4 中荷载值系参考工程设计提出。第 10 项 500kV GIS 组合电器活荷载标准值，目前无大量运行的经验，只能按实际计算，表中荷载值系参考提出。

室内楼梯活荷载标准值也予以明确。目前电气设备安装一般用汽车吊通过运输平台或窗户运入室内。重大设备通过肩挑担抬的情况已告别了历史，故室内楼梯活荷载标准值予以明确。取消原表的注 1。

#### 8.2.5 原规程 SDJ2—1988 第 7.2.5 条的修改条文。

按现行规范修改，并对原条文第四项作局部修改。“或设计强度均允许提高 25% 使用”改为按《构筑物抗震设计规范》考虑。因地震情况下，结构承载力抗力调整系数因材料、构件和受力状态不同而不同，取单一的系数不合理。

#### 8.2.6 原规程 SDJ2—1988 第 7.2.6 条的修改条文。

按现行规范修改条文。

#### 8.2.7 新增条文。短路电动力对架构的作用。

#### 8.2.8 原规程 SDJ2—1988 第 7.2.7 条的保留条文。

#### 8.2.9 原规程 SDJ2—1988 第 7.2.8 条的保留条文。

#### 8.2.10 原规程 SDJ2—1988 第 7.2.9 条的修改条文。

增加“计算构架基础时，不考虑风振的影响”。

### 8.3 建 筑 物

#### 8.3.1 原规程 SDJ2—1988 第 7.3.1 条的修改条文。

按照限额设计要求，精简不必要的非生产用房，采用联合建筑，可以节省占地面积。

#### 8.3.2 原规程 SDJ2—1988 第 7.3.2 条的修改条文。

一般主控制室、通信机房及继电器等房间均设有空调，所以

层高可以降低；有电缆夹层的沿用原条文。

8.3.3 原规程 SDJ2—1988 第 7.3.3 条的修改条文。删除原条文内容。根据现在的设备，一般均有屏蔽的要求。

8.3.4 原规程 SDJ2—1988 第 7.3.4 条的修改条文。

8.3.5 原规程 SDJ2—1988 第 7.3.5 条的修改条文。

本条是根据 GB 50207—1994 修改的。

8.3.6 原规程 SDJ2—1988 第 7.3.6 条的修改条文。

据了解，水磨石与地砖的价格相差无几，目前变电所对环境美化要求提高，一般不用或少用水泥地坪。

8.3.7 原规程 SDJ2—1988 第 7.3.7 条的修改条文。

根据变电所运行反映，即使有空调设施的，在春秋季节时，有时无需开空调，如无纱门纱窗，则不能防止飞虫进入。

8.3.8 新增条文。

建在市区的 220kV 变电所为了节省占地面积，往往采用 GIS 设备等屋内配电装置，建筑设计及装修必须考虑与周围建筑协调，其建筑设计、外墙装修材料标准可适当提高。

8.3.9 原规程 SDJ2—1988 第 7.3.8 条的保留条文。

8.3.10~8.3.13 原规程 SDJ2—1988 第 7.3.9 条~第 7.3.12 条的保留条文。

8.3.14 原规程 SDJ2—1988 第 7.3.13 条的修改条文。

根据现行混凝土规范修改。

8.3.15 原规程 SDJ2—1988 第 7.3.14 条~第 7.3.15 条的修改条文。

根据变电所建筑的防水、装修要求修改。一般预制板的强度、平整度不能保证设计要求。屋架采用何种材料在设计时根据受力情况灵活决定。

8.3.16 新增条文。

当前轻钢结构材料发展、运用前景广阔，且价格与混凝土结构愈来愈接近，工厂化、成品化程度高，施工方便，质量保证，

所以新增此条。

#### 8.3.17 新增条文。

此条是轻型钢结构设计的基本规定。

#### 8.3.18 原规程 SDJ2—1988 第 7.3.16 条的修改条文。

删除了一般建筑设计的要求。

#### 8.3.19 原规程 SDJ2—1988 第 7.3.17 条的修改条文。

现行混凝土规范、砌体规范有很详细的规定。

#### 8.3.20 原规程 SDJ2—1988 第 7.3.18 条的修改条文。

原条文修改。现行混凝土规范、砌体规范、抗震规范有很详细的规定。

#### 8.3.21 原规程 SD12—1988 第 7.5.1 条~第 7.5.9 条的归并条文。

因现行国家抗震规范有详细的规定，原条文基本是摘录抗震规范条文。

### 8.4 架构及其他构筑物

#### 8.4.1 原规程 SDJ2—1988 第 7.4.1 条的修改条文。

基本保留原条文，仅删除“其耐久性不应低于设备的使用寿命”。

#### 8.4.2 原规程 SDJ2—1988 第 7.4.2 条的修改条文。

删除原条文中“钢管混凝土结构柱”，明确宜用构格式钢结构和钢管结构，根据国内 500kV 变电所近 20 年的建设经验，钢管混凝土结构因多了一道浇混凝土的工序。目前普遍被钢管结构取代。钢管结构加工和镀锌都较钢管结构简单，故予明确。

#### 8.4.3 原规程 SDJ2—1988 第 7.4.3 条的修改条文。

保留原条文前半句，删去后半句“对受力大的柱子经论证也可采用钢结构或钢管混凝土”。目前对独立的 220kV 和 330kV 变电所的构架柱还是以采用水泥板为主。对于 500kV 变电所内的 220kV 及以下的构架柱。从使用年限和整体协调考虑，还是以采用钢结构为宜。对变电所内受力较大的柱子很难以量界定，运用

何种材料由设计者自己确定。

#### 8.4.4 原规程 SDJ2—1988 第 7.4.4 条的修改条文。

根据华东及上海地区使用经验，20 世纪 70 年代使用的高型构架绝大部分是用环形水泥杆柱钢筋混凝土梁和走道板，至目前高型构架使用 30 余年后，结构存在缺陷较多，危及运行安全。被迫采取加强措施，这给运行、调度和施工带来很大不便。2002 年上海地区的 220kV 周家渡变电所和港口变电所，在 3~5 月实施了结构拆换和补强措施，取得了很好效果。经验表明高型构架柱采用钢管结构比环形水泥杆柱更加合理。用压折花纹走道板替代混凝土板也更合理，可增长结构寿命，减少维修工作，故对钢管柱和钢走道板予以推荐。运行经验表明，高型构架与建筑连系的天桥，不按铰接构造，因天桥温度变形，均把天桥与建筑平台板连接处拉坏了，故明确天桥连接处应按铰接设计。

#### 8.4.5 原规程 SDJ2—1988 第 7.4.5 条的保留条文。

#### 8.4.6 原规程 SDJ2—1988 第 7.4.6 条的保留补充条文。

保留的原条文，增加“混凝土体支承盖处室设置配筋的混凝土边梁”，这是大量工程使用经验的总结。盖板支承于砌体上，水泥砂浆粉刷层不到一、二年时间就开裂脱落，影响耐久和美观，故当前一般工程的电缆沟壁顶部都做钢筋混凝土边梁，并随沟壁一起设伸缩缝。

#### 8.4.7 原规程 SDJ2—1988 第 7.4.7 条的修改条文。

对原条文简化，将属于“混凝土结构设计规范”的有关内容删除。

#### 8.4.8 原规程 SDJ2—1988 第 7.4.15 条的保留条文。

原第 7.4.8 条至第 7.4.14 条予以删除，此部分内容详见 NDGJ96—1992。

构架结构为空间体系，受力亦为空间力系，为简化计算，可简化为平面体系来分析。若梁柱连接为螺栓连接的刚节点，考虑螺栓孔间隙影响，节点刚性有减弱，直接影响到柱根部弯矩增大，

故在计算中应予考虑。

#### 8.4.9 原规程 SDJ2—1988 第 7.4.16 条的保留条文。

删除“对钢筋混凝土结构应在构造方面采取措施以控制裂缝的开展”，因本条重点的钢结构防度混凝土裂缝控制，在第 7.1.4 条上明确。

#### 8.4.10 原规程 SDJ2—1988 第 7.4.17 条的保留条文。原规程第 7.4.18～第 7.4.20 条删除。

#### 8.4.11 原规程 SDJ2—1988 第 7.4.21 条的保留条文。

#### 8.4.12 原规程 SDJ2—1988 第 7.4.22 条的修改条文。

原条文进行局部修改，删去了“但当施工采取打临时拉线等措施时可不受此限”，修改了原表 7.4.22 中架构项插入杯口最小深度水泥杆由  $1.5D$  改为  $1.25D$ ，此表是从受力试验确定的，是设计的要求，杯口深度从施工要求不希望做得很深，做深了拆模很困难。若按吊装稳定确定杯口深度，对 500kV 构架而言将达 1.8m 左右，从保证施工方便安全。对基础二次灌浆质量而言，设计推荐吊装时应采取打临时柱线的措施。

#### 8.4.13 原规程 SDJ2—1988 第 7.4.23 条的保留条文。

#### 8.4.14 新增条文。

圆管构、支架柱，在地面 150mm 以下的部分均应填实并设排水孔，钢空填混凝土，水泥杆宜灌水泥沙浆或黄沙，对钢管应设柱帽。

#### 8.4.15 新增条文。

### 8.5 采暖、通风和空气调节

#### 8.5.1 原规程 SDJ2—1988 第 7.6.1 条的保留补充条文。

本条基本不变，对国标 GBJ 19—1987 的编号进行修改，并增加有关的叙述。

考虑到实际工程的情况，变电所经常远离采暖热网，同时电采暖的技术日趋成熟，故增加有关电采暖的说明。增加采用电采

暖时应符合 GB 50229—1996。当变电所远离集中热源时，如技术经济比较合理，可采用电采暖。当变电所位于集中采暖区或采暖地点集中时宜采用电锅炉。

采用电采暖时，应符合 GB 50229 并满足房间用途、特点、经济和安全防火等要求。

#### 8.5.2 原规程 SDJ2—1988 第 7.6.2 条的修改条文。

本条根据现行的规程和规范对空调房间的温度进行修改，并增加宜考虑多台设备的方案。因为若考虑备用，投资费用增加，故采用多台设备的方案，当一台设备故障时，其他设备仍能运行。

#### 8.5.3 新增条文。电气房间的通风及降温的说明。

在电气房间内设置干式变压器时，由于干式变压器的发热量大，一般的每小时 10 次换气不能满足设备要求，工程中常常采用加大通风量来解决，但效果不好。增加设立独立的通风系统，能有效的排除变压器的发热量，房间的通风仍按 10 次换气量进行计算。

但在布置时往往无法实现上述要求，根据 DL 5000 的规定，在无法满足要求时，可采用通风降温的措施达到室内的温度要求。电气房间不允许有压力的水管进入，防止水管爆裂时损害电气设备。基于此原因，空调设备使用直接蒸发式较安全。

#### 8.5.4 原规程 SDJ2—1988 第 7.6.4 条、第 7.6.5 条的修改条文。

蓄电池的型式有多种，通风系统应有所不同。防酸隔爆蓄电池通风不但要满足通风量的要求，还规定吸风口应靠近顶棚，以有效的排除室内氢气，防止氢气积蓄在室内上部。

免维护蓄电池室有温度要求，温度太高会影响蓄电池的寿命，温度太低蓄电池出力不足。一般要求尽量保持夏季室内温度 $\leq 30^{\circ}\text{C}$ ，冬季室内温度 $\geq 15^{\circ}\text{C}$ 。免维护蓄电池正常运行时没有有害气体排出，事故时会排出少量氢气，在良好的自然通风环境下（有可开启的外窗），自然通风可满足要求；当采用机械通风时，每小时不

少于3次换气次数即可满足要求。

#### 8.5.5 新增条文。

增加六氟化硫电气设备室的通风说明。

#### 8.5.6 原规程 SDJ2—1988 第 7.6.6 条的修改条文。

增加通风系统与消防系统连锁的条款。

#### 8.5.7 新增条文。

变压器室通风需根据变压器室的布置情况而定，变压器室在进风面积、位置和进风排风高差不能满足自然通风的条件时采用机械通风。增加变压器室通风与消防系统连锁的条款。

#### 8.5.8 新增条文。

根据现有的变电所设计中消防要求不断提高，增加变电所的采暖通风、空气调节系统和设备，应与消防系统连锁，并配合消防系统进行防火隔断和排烟的条款。

## 8.6 生活给水和废水排放

本节为新增条文

8.6.1 变电所生活用水量很小，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，因此地表水一般不宜作为变电所生活水源。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。

8.6.3~8.6.4 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 消 防

本章系原规程 SDJ2—1988 第 7 章第 7 节。

### 9.0.2 新增条文。

220kV~500kV 变电所面积均在 100ha 以下，也不附居住区，即使有居住区人口在 1.5 万人以下，同一时间火灾次数为 1 次。

### 9.0.3 新增条文。

### 9.0.4 原规程 SDJ2—1988 第 7.7.2 条、第 7.7.3 条的修改条文。

为了保护大气臭氧层，国内消防设计在非必要场合限制使用卤代烷灭火器。变电所的控制室、通信机房等设有精密仪器、设备的房间，采用卤代烷灭火器灭火防止灭火药剂污染这些设备，避免损失扩大，这些场合可以采用卤代烷灭火器。对于办公室等一般场合不应选用卤代烷灭火器，可选用磷酸铵盐干粉灭火器或其他类型的灭火器。

### 9.0.5、9.0.6 新增条文。

### 9.0.7、9.0.8 原规程 SDJ2—1988 第 7.7.5 条、第 7.7.6 条的保留条文。

变压器或高压电抗器发生火灾爆炸或漏油时，应该尽快将排油通过储油坑引至事故总储油池，减少火灾蔓延的危险，缩短灭火时间。总事故储油池平时可能积存雨水，事故排油进入总事故储油池时必须将水溢入下水道。为了防止排油流入下水道污染环境，总事故储油池应有油水分离功能。

### 9.0.9 原规程 SDJ2—1988 第 7.7.7 条的保留条文。

电缆火灾事故在变电所较低，考虑到变电所电缆分布较广，如变电所到处设置固定的灭火设施则费用太高。鉴于电缆火灾的蔓延速度较快，如仅仅依靠移动式灭火器往往不一定能及时地处理。为了防止电缆火灾波及到主要建筑物及各种设备，尽量缩小

事故范围并缩短修复时间，推荐采用分隔及阻燃作为对付电缆火灾的主要措施，例如在主控制室和电缆夹层之间的电缆，在楼板上下各 1m 范围内涂上防火涂料，再用防火胶泥填嵌楼板上的全部孔洞；较长的电缆沟及电缆从室外进入室内的入口处均可采用类似的阻燃分隔措施。

9.0.10~9.0.13 原规程 SDJ2—1988 第 7.7.8 条~第 7.7.11 条的修改和保留条文。

这些条文是根据 GBJ 16 有关条文精神结合变电所的实际运行经验经分析研究后确定的。

## 10 环 境 保 护

### 10.1 一 般 规 定

10.1.1 指出变电所的建设过程中有关环境保护的程序和工作内容。

变电所环境影响评价中采用的手段与方法所涉及到的标准和规范主要有：

HJ/T 10.2—1996《电磁辐射监测仪器和方法》和 GB 7349—1987《高压架空输电线，变电站无线电干扰测量方法》对电磁辐射频段测量方法的规定；

GB 16203—1996《作业场所工频电场卫生标准》对工频电场测量方法的规定；

GB/T 14623—1993《城市区域环境噪声》中对环境噪声测量方法的规定；

GB 12349—1993《工业企业厂界噪声测量方法》中对变电所厂界噪声测量方法的规定；

HJ/T 2.1~2.3—1993《环境影响评价技术导则》；

HJ/T 2.4—1995《环境影响评价技术导则声环境》；

HJ/T 19—1997《环境影响评价技术导则非污染生态影响》；

HJ/T 10.3—1996《辐射防护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准》；

HJ/T 24—1998《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》等。

10.1.2 提出了变电所设计中应采取污染物治理措施。

### 10.3 噪 声 防 治

10.3.2 设备噪声的控制，应在设备招标的标书中明确提出。

对于无法根治的生产噪声，应采取有效的噪声控制措施，如采用音障壁和迂回通风道，对变压器室、通风道等做吸音处理等。

噪声治理措施不应对变电所的安全运行带来不利影响，如影响通风等。

### 10.5 水 土 保 持

10.5.1 本条目按水利部和国家电力公司联合颁布的《电力建设项目水土保持工作暂行规定》的要求编写。

10.5.2 本条目提出了变电所项目水土保持的工作内容和应该暂行的相关标准。

### 10.6 生态环境的保护

本条目提出了变电所工程生态保护和绿化的一般要求。

变电所绿化率一般不低于15%，对于湿陷性黄土地区（如甘肃东部地区等），由于防水的要求，设备区不宜绿化，绿化率可适当降低。

## 11 劳动安全和工业卫生

本章内容参照 DL 5000—2000 的相关内容，并针对变电所的具体特点而增加。

针对国家对劳动安全与工业卫生工作的重视这一要求，本章强调应在变电所设计的各个阶段，编写有关劳动保护和工业卫生的内容与章节。

11.3.1 所用电宜采用 TN-C-S 系统，该系统以末级配电箱为界。

---