

DIANQI
BIAOZHUN
GUIFAN
HUI
BIAN

电气

标准规范汇编

● 中国计划出版社 编 ●

电气标准规范汇编

本社编

BBB01/03
中国计划出版社

1993 北京

(京)新登字 078 号

电气标准规范汇编

本社编

☆

中国计划出版社出版

(北京市西城月坛北小街2号)

新华书店北京发行所发行

北京市怀柔峪文印刷厂

787×1092毫米 1/16 32.5印张 808千字

1993年11月第一版 1993年11月第一次印刷

印数 1—25000册

☆

ISBN 7-80058-297-3/T·69

定价: 35.00元

出 版 说 明

近年来，我社陆续出版一批由建设部批准发布实施的建设工程国家标准、规范，适应了建设的需要，对保证建设工程质量起了重要作用，满足了各建设单位和广大读者的需要。为了读者使用方便，我们将最新颁发的、需求量较大的电气工程类国家标准、规范共 32 种，以及《电气工程图形符号》作附录一并汇编成书，以满足各方的需求。

本汇编所选的标准、规范，大都是近一二年新制订或修订的，对急需新颁标准的新建或扩建、改建单位以及广大读者，无疑是一本难得、适用的必备工具书。

本汇编所选标准、规范，主要是国家标准和少量行业、部颁标准，以及五种中国工程建设标准化协会颁布的推荐性标准。

本汇编中有不妥之处，敬请广大读者提出宝贵意见，以便再版时修订。

本汇编编委会由以下人员组成（按姓氏笔划为序）：王景山、孙晓岩、宋白、智华峰、常占一。

目 录

35~110kV 变电所设计规范(GB 50059—92)	(1)
3~110kV 高压配电装置设计规范(GB 50060—92)	(19)
工业企业照明设计标准(GB 50034—92)	(34)
民用建筑照明设计标准(GBJ 133—90)	(54)
城市道路照明设计标准(CJJ 45—91)	(70)
电力装置的电测量仪表装置设计规范(GBJ 63—90)	(83)
爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范(GB 50058—92)	(90)
电力装置的继电保护和自动装置设计规范(GB 50062—92)	(125)
钢制电缆桥架工程设计规范(CECS 31 : 91)	(142)
并联电容器用串联电抗器设计选择标准(CECS 32 : 91)	(164)
并联电容器装置的电压、容量系列选择标准(CECS 33 : 91)	(171)
110~500kV 架空电力线路施工及验收规范(GBJ 233—90)	(173)
电气装置安装工程高压电器施工及验收规范(GBJ 147—90)	(197)
电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范(GBJ 148—90)	(221)
电气装置安装工程母线装置施工及验收规范(GBJ 149—90)	(236)
电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范(GB 50168—92)	(253)
电气装置安装工程接地装置施工及验收规范(GB 50169—92)	(271)
电气装置安装工程旋转电机施工及验收规范(GB 50170—92)	(278)
电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范(GB 50171—92)	(287)
电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范(GB 50172—92)	(294)
电气装置安装工程 35kV 及以下架空电力线路施工及验收规范(GB 50173—92)	(302)
电气装置安装工程电气设备交接试验标准(GB 50150—91)	(318)
建筑电气安装工程质量检验评定标准(GBJ 303—88)	(359)
施工现场临时用电安全技术规范(JGJ 46—88)	(382)
架空电力线路、变电所对电视差转台、转播台无线电干扰防护间距标准(GBJ 143—90)	(410)
中、短波广播发射台与电缆载波通信系统的防护间距标准(GBJ 142—90)	(412)
工业企业通信工程设计图形及文字符号标准(CECS 37 : 91)	(414)
工业企业调度电话和会议电话工程设计规范(CECS 36 : 91)	(454)
工业企业通信接地设计规范(GBJ 79—85)	(461)
工业电视系统工程设计规范(GBJ 115—87)	(471)
工业企业共用天线电视系统工程设计规范(GBJ 120—88)	(477)
附录一 电气工程图形符号	(490)
附录二 本汇编用词说明	(514)

中华人民共和国国家标准

35~110kV 变电所设计规范

GB 50059—92

主编部门：中华人民共和国能源部

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：1993 年 5 月 1 日

第一章 总 则

第 1.0.1 条 为使变电所的设计认真执行国家的有关技术经济政策，符合安全可靠、技术先进和经济合理的要求，制订本规范。

第 1.0.2 条 本规范适用于电压为 35~110kV，单台变压器容量为 5000kVA 及以上新建变电所的设计。

第 1.0.3 条 变电所的设计应根据工程的 5~10 年发展规划进行，做到远、近期结合，以近期为主，正确处理近期建设与远期发展的关系，适当考虑扩建的可能。

第 1.0.4 条 变电所的设计，必须从全局出发，统筹兼顾，按照负荷性质、用电容量、工程特点和地区供电条件，结合国情合理地确定设计方案。

第 1.0.5 条 变电所的设计，必须坚持节约用地的原则。

第 1.0.6 条 变电所设计除应执行本规范外，尚应符合现行的国家有关标准和规范的规定。

第二章 所址选择和所区布置

第 2.0.1 条 变电所所址的选择，应根据下列要求，综合考虑确定：

- 一、靠近负荷中心；
- 二、节约用地，不占或少占耕地及经济效益高的土地；
- 三、与城乡或工矿企业规划相协调，便于架空和电缆线路的引入和引出；
- 四、交通运输方便；
- 五、周围环境宜无明显污秽，如空气污秽时，所址宜设在受污染源影响最小处；

六、具有适宜的地质、地形和地貌条件（例如避开断层、滑坡、塌陷区、溶洞地带、山区风口和有危岩或易发生滚石的场所），所址宜避免选在有重要文物或开采后对变电所有影响的矿藏地点，否则应征得有关部门的同意；

七、所址标高宜在 50 年一遇高水位之上，否则，所区应有可靠的防洪措施或与地区（工业企业）的防洪标准相一致，但仍应高于内涝水位；

八、应考虑职工生活上的方便及水源条件；

九、应考虑变电所与周围环境、邻近设施的相互影响。

第 2.0.2 条 变电所的总平面布置应紧凑合理。

第 2.0.3 条 变电所宜设置不低于 2.2m 高的实体围墙。城网变电所、工业企业变电所围墙的高度及形式，应与周围环境相协调。

第 2.0.4 条 变电所内为满足消防要求的主要道路宽度，应为 3.5m。主要设备运输道路的宽度可根据运输要求确定，并应具备回车条件。

第 2.0.5 条 变电所的场地设计坡度，应根据设备布置、土质条件、排水方式和道路纵坡确定，宜为 0.5%~2%，最小不应小于 0.3%，局部最大坡度不宜大于 6%，平行于母线方向的坡度，应满足电气及结构布置的要求。当利用路边明沟排水时，道路及明沟的纵向坡度最小不宜小于 0.5%，局部困难地段不应小于 0.3%；最大不宜大于 3%，局部困难地段不应大于 6%。

电缆沟及其他类似沟道的沟底纵坡，不宜小于 0.5%。

第 2.0.6 条 变电所内的建筑物标高、基础埋深、路基和管线埋深，应相互配合，建筑物内地面标高，宜高出屋外地面 0.3m；屋外电缆沟壁，宜高出地面 0.1m。

第 2.0.7 条 各种地下管线之间和地下管线与建筑物、构筑物、道路之间的最小净距，应满足安全、检修安装及工艺的要求，并宜符合附录一和附录二的规定。

第 2.0.8 条 变电所所区场地宜进行绿化。绿化规划应与周围环境相适应并严防绿化物影响电气的安全运行。绿化宜分期、分批进行。

第 2.0.9 条 变电所排出的污水必须符合现行国家标准《工业企业设计卫生标准》的有关规定。

第三章 电气部分

第一节 主变压器

第 3.1.1 条 主变压器的台数和容量，应根据地区供电条件、负荷性质、用电容量和运行方式等条件综合考虑确定。

第 3.1.2 条 在有一、二级负荷的变电所中宜装设两台主变压器，当技术经济比较合理时，可装设两台以上主变压器。如变电所可由中、低压侧电力网取得足够容量的备用电源时，可装设一台主变压器。

第 3.1.3 条 装有两台及以上主变压器的变电所，当断开一台时，其余主变压器的容量不应小于 60% 的全部负荷，并应保证用户的一、二级负荷。

第 3.1.4 条 具有三种电压的变电所，如通过主变压器各侧线圈的功率均达到该变压器容量的 15% 以上，主变压器宜采用三线圈变压器。

第 3.1.5 条 电力潮流变化大和电压偏移大的变电所，如经计算普通变压器不能满足电力系统和用户对电压质量的要求时，应采用有载调压变压器。

第二节 电气主接线

第 3.2.1 条 变电所的主接线，应根据变电所在电力网中的地位、出线回路数、设备特点及负荷性质等条件确定。并应满足供电可靠、运行灵活、操作检修方便、节约投资和便于扩建等要求。

第 3.2.2 条 当能满足运行要求时，变电所高压侧宜采用断路器较少或不用断路器的接线。

第 3.2.3 条 35~110kV 线路为两回及以下时，宜采用桥形、线路变压器组或线路分支接线。超过两回时，宜采用扩大桥形、单母线或分段单母线的接线。35~63kV 线路为 8 回及以上时，亦可采用双母线接线。110kV 线路为 6 回及以上时，宜采用双母线接线。

第 3.2.4 条 在采用单母线、分段单母线或双母线的 35~110kV 主接线中，当不允许停电检修断路器时，可设置旁路设施。

当有旁路母线时，首先宜采用分段断路器或母联断路器兼作旁路断路器的接线。当 110kV 线路为 6 回及以上，35~63kV 线路为 8 回及以上时，可装设专用的旁路断路器。主变压器 35~110kV 回路中的断路器，有条件时亦可接入旁路母线。采用 SF₆ 断路器的主接线不宜设旁路设施。

第 3.2.5 条 当变电所装有两台主变压器时，6~10kV 侧宜采用分段单母线。线路为 12 回及以上时，亦可采用双母线。当不允许停电检修断路器时，可设置旁路设施。

当 6~35kV 配电装置采用手车式高压开关柜时，不宜设置旁路设施。

第 3.2.6 条 当需限制变电所 6~10kV 线路的短路电流时，可采用下列措施之一：

- 一、变压器分列运行；
- 二、采用高阻抗变压器；
- 三、在变压器回路中装设电抗器。

第 3.2.7 条 接在母线上的避雷器和电压互感器，可合用一组隔离开关。对接在变压器引出线上的避雷器，不宜装设隔离开关。

第三节 所用电源和操作电源

第 3.3.1 条 在有两台及以上主变压器的变电所中，宜装设两台容量相同可互为备用的所用变压器。如能从变电所外引入一个可靠的低压备用所用电源时，亦可装设一台所用变压器。

当 35kV 变电所只有一回电源进线及一台主变压器时，可在电源进线断路器之前装设一台所用变压器。

第 3.3.2 条 变电所的直流母线，宜采用单母线或分段单母线的接线。采用分段单母线时，蓄电池应能切换至任一母线。

第 3.3.3 条 重要变电所的操作电源，宜采用一组 100V 或 220V 固定铅酸蓄电池组或镉

镍蓄电池组。作为充电、浮充电用的硅整流装置宜合用一套。其他变电所的操作电源，宜采用成套的小容量镉镍电池装置或电容储能装置。

第 3.3.4 条 蓄电池组的容量，应满足下列要求：

- 一、全所事故停电 1h 的放电容量；
- 二、事故放电末期最大冲击负荷容量。

小容量镉镍电池装置中的镉镍电池容量，应满足分闸、信号和继电保护的要求。

第 3.3.5 条 变电所宜设置固定的检修电源。

第四节 控制室

第 3.4.1 条 控制室应位于运行方便、电缆较短、朝向良好和便于观察屋外主要设备的地方。

第 3.4.2 条 控制屏（台）的排列布置，宜与配电装置的间隔排列次序相对应。

第 3.4.3 条 控制室的建筑，应按变电所的规划容量在第一期工程中一次建成。

第 3.4.4 条 无人值班变电所的控制室，应适当简化，面积应适当减小。

第五节 二次接线

第 3.5.1 条 变电所内的下列元件，应在控制室内控制：

- 一、主变压器；
- 二、母线分段、旁路及母联断路器；

三、63~110kV 屋内外配电装置的线路，35kV 屋外配电装置的线路。6~35kV 屋内配电装置馈电线路，宜采用就地控制。

第 3.5.2 条 有人值班的变电所，宜装设能重复动作、延时自动解除，或手动解除音响的中央事故信号和预告信号装置。驻所值班的变电所，可装设简单的事故信号和能重复动作的预告信号装置。无人值班的变电所，可装设当远动装置停用时转为变电所就地控制的简单的事故信号和预告信号。

断路器的控制回路，应有监视信号。

第 3.5.3 条 隔离开关与相应的断路器和接地刀闸之间，应装设闭锁装置。屋内的配电装置，尚应装设防止误入带电间隔的设施。

闭锁联锁回路的电源，应与继电保护、控制信号回路的电源分开。

第六节 照 明

第 3.6.1 条 变电所的照明设计，应符合现行国家标准《工业企业照明设计标准》的要求。

第 3.6.2 条 在控制室、屋内配电装置室、蓄电池室及屋内主要通道等处，应装设事故照明。

第 3.6.3 条 照明设备的安装位置，应便于维修。屋外配电装置的照明，可利用配电装置构架装设照明器，但应符合现行国家标准《电力装置的过电压保护设计规范》的要求。

第 3.6.4 条 在控制室主要监屏位置和屏前工作位置观察屏面时，不应有明显的反射眩

光和直接眩光。

第 3.6.5 条 铅酸蓄电池室内的照明，应采用防爆型照明器，不应在蓄电池室内装设开关、熔断器和插座等可能产生火花的电器。

第 3.6.6 条 电缆隧道内的照明电压不应高于 36V，如高于 36V 应采取防止触电的安全措施。

第七节 并联电容器装置

第 3.7.1 条 自然功率因数未达到规定标准的变电所，应装设并联电容器装置。其容量和分组宜根据就地补偿、便于调整电压及不发生谐振的原则进行配置。电容器装置宜装设的主变压器的低压侧或主要负荷侧。

第 3.7.2 条 电容器装置的接线，应使电容器组的额定电压与接入电网的运行电压相配合。电容器组的绝缘水平，应与电网的绝缘水平相配合。

电容器装置宜采用中性点不接地的星形或双星形接线。

第 3.7.3 条 电容器装置的电器和导体的长期允许电流，不应小于电容器组额定电流的 1.35 倍。

第 3.7.4 条 电容器装置应装设单独的控制、保护和放电等设备，并应设置单台电容器的熔断器保护。

第 3.7.5 条 当装设电容器装置处的高次谐波含量超过规定允许值或需要限制合闸涌流时，应在并联电容器组回路中设置串联电抗器。

第 3.7.6 条 电容器装置应根据环境条件、设备技术参数及当地的实践经验，采用屋外、半露天或屋内的布置。

电容器组的布置，应考虑维护和检修方便。

第八节 电缆敷设

第 3.8.1 条 所区内的电缆，根据具体情况可敷设在地面槽沟、沟道、管道或隧道中，少数电缆亦可直埋。

第 3.8.2 条 电缆路径的选择，应符合下列要求：

- 一、避免电缆受到各种损坏及腐蚀；
- 二、避开规划中建筑工程需要挖掘施工的地方；
- 三、便于运行维修；
- 四、电缆较短。

第 3.8.3 条 在电缆隧道或电缆沟内，通道宽度及电缆支架的层间距离，应能满足敷设和更换电缆的要求。

第 3.8.4 条 电缆外护层应根据敷设方式和环境条件选择。直埋电缆应采用铠装并有黄麻、聚乙烯或聚氯乙烯外护层的电缆。在电缆隧道、电缆沟内以及沿墙壁或楼板下敷设的电缆，不应有黄麻外护层。

第九节 运动和通信

第 3.9.1 条 运动装置应根据审定的调度自动化规划设计的要求设置或预留位置。

第 3.9.2 条 遥信、遥测、遥控装置的信息内容，应根据安全监控、经济调度和保证电能质量以及节约投资的要求确定。

第 3.9.3 条 无人值班的变电所，宜装设遥信、遥测装置。需要时可装设遥控装置。

第 3.9.4 条 工业企业的变电所，宜装设与该企业中央控制室联系的有关信号。

第 3.9.5 条 远动通道宜采用载波或有线音频通道。

第 3.9.6 条 变电所应装设调度通信；工业企业变电所尚应装设与该企业内部的通信；对重要变电所必要时可装设与当地电话局的通信。

第 3.9.7 条 远动和通信设备应有可靠事故备用电源，其容量应满足电源中断 1h 的使用要求。

第十节 屋内外配电装置

第 3.10.1 条 变电所屋内外配电装置的设计，应符合现行国家标准《3~110kV 高压配电装置设计规范》的要求。

第十一节 继电保护和自动装置

第 3.11.1 条 变电所继电保护和自动装置的设计，应符合现行国家标准《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》的要求。

第十二节 电测量仪表装置

第 3.12.1 条 变电所电测量仪表装置的设计，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》的要求。

第十三节 过电压保护

第 3.13.1 条 变电所过电压保护的设计，应符合现行国家标准《电力装置的过电压保护设计规范》的要求。

第十四节 接 地

第 3.14.1 条 变电所接地的设计，应符合现行国家标准《电力装置的接地设计规范》的要求。

第四章 土建部分

第一节 一般规定

第 4.1.1 条 建筑物、构筑物及有关设施的设计应统一规划、造型协调、便于生产及生活，所选择的结构类型及材料品种应经过合理归并简化，以利备料、加工、施工及运行。变电所的建筑设计与周围环境相协调。

第 4.1.2 条 建筑物、构筑物的设计应考虑下列两种极限状态：

一、承载能力极限状态：这种极限状态对应于结构或结构构件达到最大承载能力或不适于继续承载的变形。要求在设计荷载作用下所产生的结构效应应小于或等于结构的抗力或设计强度。计算中所采用的结构重要性系数 γ_0 ，荷载分项系数 γ ，可变荷载组合系数 ϕ_c 及其他有关系数均按本规范的有关规定采用，结构的设计强度则应遵照有关的现行国家标准采用。

二、正常使用极限状态：这种极限状态对应于结构或结构构件达到正常使用或耐久性能的某项规定极限值。要求在标准荷载作用下所产生的结构长期及短期效应，不宜超过附录三的规定值。计算中所采用的可变荷载组合系数 ϕ_c 及准永久值系数 ϕ_g 按本规范的有关规定采用。

第 4.1.3 条 建筑物、构筑物的安全等级，均采用二级，相应的结构重要性系数应为 1.0。

第 4.1.4 条 屋外构筑物的基础，当验算上拔或倾覆稳定性时，设计荷载所引起的基础上拔力或倾覆弯矩应小于或等于基础抗拔力或抗倾覆弯矩除以表 4.1.4 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，此时基础容重取混凝土或钢筋混凝土的容重减 $10\text{kN}/\text{m}^3$ ，土容重宜取 $10\sim 11\text{kN}/\text{m}^3$ 。

基础上拔或倾覆稳定系数

表 4.1.4

计 算 方 法	荷 载 类 型	
	在长期荷载作用下	在短期荷载作用下
按考虑土抗力来验算倾覆或考虑锥形土体来验算上拔	1.8	1.5
仅考虑基础自重及阶梯以上的土重来验算倾覆或上拔	1.15	1.0

注：短期荷载系指风荷载、地震作用和短路电力三种，其余均为长期荷载。

第二节 荷 载

第 4.2.1 条 荷载分为永久荷载、可变荷载及偶然荷载三类：

一、永久荷载：结构自重（含导线及避雷线自重）、固定的设备重、土重、土压力、水压力等；

二、可变荷载：风荷载、冰荷载、雪荷载、活荷载、安装及检修荷载、地震作用、温度变化及车辆荷载等；

三、偶然荷载：短路电力、验算（稀有）风荷载及验算（稀有）冰荷载。

第 4.2.2 条 荷载分项系数的采用应符合下列规定：

一、永久荷载的荷载分项系数 γ_g 宜采用 1.2，当其效应对结构抗力有利时宜采用 1.0；对导线及避雷线的张力宜采用 1.25；

二、可变荷载的荷载分项系数 γ_q 宜采用 1.4，对温度变化作用宜采用 1.0，对地震作用宜采用 1.3，对安装情况的导线和避雷线的紧线张力宜采用 1.4；

注：在大风、覆冰、低温、检修、地震情况下的导线与避雷线张力均作为准永久性荷载处理，其荷载分项系数宜采用 1.25，但安装情况的紧线张力宜作可变荷载处理，其荷载分项系数宜采用 1.4。

三、偶然荷载的荷载分项系数 γ_{qi} 宜采用 1.0。

第 4.2.3 条 可变荷载的荷载组合系数 ϕ_c ，应按下列规定采用：

- 一、房屋建筑的基本组合情况：风荷载组合系数 ϕ_{cw} 取 0.6；
- 二、构筑物的大风情况：对连续架构，温度变化作用组合系数 ϕ_{ct} 取 0.8；
- 三、构筑物最严重覆冰情况：风荷载组合系数 ϕ_{cw} 取 0.15（冰厚 $< 10\text{mm}$ ）或 0.25（冰厚 $> 10\text{mm}$ ）；
- 四、构筑物的安装或检修情况：风荷载组合系数 ϕ_{cw} 取 0.15；
- 五、地震作用情况：建筑物的活荷载组合系数 ϕ_{c1} 取 0.5，构筑物的风荷载组合系数 ϕ_{cw} 取 0.2，构筑物的冰荷载组合系数 ϕ_{ci} 取 0.5。

第 4.2.4 条 房屋建筑的活荷载应根据实际的工艺及设备情况确定。其标准值及有关系数不应低于本规范附录四所列的数值。

第 4.2.5 条 架构及其基础宜根据实际受力条件，包括远景可能发生的不利情况，分别按终端或中间架构来设计，下列四种荷载情况应作为承载能力极限状态的基本组合，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。

一、运行情况：取 30 年一遇的最大风（无冰、相应气温）、最低气温（无冰、无风）及最严重覆冰（相应气温及风荷载）等三种情况及其相应的导线及避雷线张力、自重等；

二、安装情况：指导线及避雷线的架设，此时应考虑梁上作用人和工具重 2kN 以及相应的风荷载、导线及避雷线张力、自重等；

三、检修情况：根据实际检修方式的需要，可考虑三相同同时上人停电检修及单相跨中上人带电检修两种情况的导线张力、相应的风荷载及自重等，对档距内无引下线的情况可不考虑跨中上人；

四、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、导线及避雷线张力、自重等，地震情况下的结构抗力或设计强度均允许提高 25% 使用，即承载力抗震调整系数采用 0.8。

第 4.2.6 条 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，其中最大风情况及操作情况的标准荷载，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。

一、最大风情况：取 30 年一遇的设计最大风荷载及相应的引线张力、自重等；

二、操作情况：取最大操作荷载及相应的风荷载、相应的引线张力、自重等；

三、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或设计强度均允许提高 25% 使用，即承载力抗震调整系数采用 0.8。

第 4.2.7 条 架构的导线安装荷载，应根据所采用的施工方法及程序确定，并将荷载图及紧线时引线的对地夹角在施工图中表示清楚。导线紧线时引线的对地夹角宜取 $45^\circ \sim 60^\circ$ 。

第 4.2.8 条 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宜采用 $1.5\text{kN}/\text{m}^2$ ，装配式板应取 1.5kN 集中荷载验算。在计算梁、柱和基础时，活荷载乘折减系数：当荷重面积为 $10 \sim 20\text{m}^2$ 时宜取 0.7，超过 20m^2 时宜取 0.6。

第三节 建筑物

第 4.3.1 条 主控制楼（室）根据规模和需要可布置成平房、两层或三层建筑。主控制室顶棚到楼板面的净高：对控制屏与继电器屏分开成两室布置时宜采用 $3.4 \sim 4.0\text{m}$ ；对合在

一起布置时宜采用 3.8~4.4m。当采用空调设施时，上述高度可适当降低。电缆隔层的板间净高宜采用 2.3~2.6m，大梁底对楼板面的净高不应低于 2m。底层辅助生产房屋楼板底到地面的净高宜采用 3.0~3.4m。

第 4.3.2 条 当控制屏与继电器屏采用分室布置时，两部分的建筑装饰、照明、采暖通风等设计均宜采用不同的标准。

第 4.3.3 条 对主控制楼及屋内配电装置楼等设有重要电气设备的建筑，其屋面防水标准宜根据需要适当提高。屋面排水坡度不应小于 1/50，并采用有组织排水。

第 4.3.4 条 主控制室及通信室等对防尘有较高要求的房间，地坪应采用不起尘的材料。

第 4.3.5 条 蓄电池室与调酸室的墙面、顶棚、门窗、排风机的外露部分及其他金属结构或零件，均应涂耐酸漆或耐酸涂料。地面、墙裙及支墩宜选用耐酸且易于清洗的面层材料，面层与基层之间应设防酸隔离层。当采用全封闭防酸防爆式蓄电池并有可靠措施时，地面、墙裙及支墩的防酸材料可适当降低标准。地面应有排水坡度，将酸水集中后作妥善处理。

第 4.3.6 条 变电所内的主要建筑物及多层砖承重的建筑物，在地震设防烈度为 6 度的地区宜隔层设置圈梁，7 度及以上地区宜每层设置圈梁。圈梁应沿外墙、纵墙及横墙设置，沿横墙设置的圈梁的间距不宜大于 7m，否则应利用横梁与圈梁拉通。对于现浇的或有配筋现浇层的装配整体式楼面或屋面，允许不设置圈梁，但板与墙体必需有可靠的连结。

第 4.3.7 条 在地震设防烈度为 6 度及以上的变电所，其主要建筑物及多层砖承重建筑，在下列部位应设置钢筋混凝土构造柱：

- 一、外墙四角；
- 二、房屋错层部位的纵横墙交接处；
- 三、楼梯间纵横墙交接处；
- 四、层高等于或大于 3.6m 或墙长大于或等于 7m 的纵横墙交接处；
- 五、8 度及以上地区的建筑物的所有纵横墙交接处；
- 六、7 度地区的建筑物，纵横墙交接处一隔一设置。

第 4.3.8 条 变电所内的主要砖承重建筑及多层砖承重建筑，其抗震横墙除应满足抗震强度要求外，其间距不应超过附录五的规定。

第 4.3.9 条 多层砖承重建筑的局部尺寸应符合附录六的规定，但对设有钢筋混凝土构造柱的部位，不受该表限制。

第四节 构 筑 物

第 4.4.1 条 结构的计算刚度，对电焊或法兰连结的钢构件可取弹性刚度，对螺栓连结的钢构件可近似采用 0.80 倍弹性刚度，对钢筋混凝土构件可近似采用 0.60~0.80 倍弹性刚度，对预应力钢筋混凝土构件可近似采用 0.65~0.85 倍弹性刚度。长期荷载对钢筋混凝土结构刚度的影响应另外考虑。

第 4.4.2 条 钢结构构件最大长细比应符合表 4.4.2 的规定。各种架构受压柱的整体长细比，不宜超过 150，当杆件受力有较大裕度时，上述长细比允许放宽 10%~15%。

第 4.4.3 条 人字柱的受压杆计算长度，可按本规范附录七采用。

第 4.4.4 条 打拉线（条）架构的受压杆件计算长度，可按本规范附录八采用。

钢结构构件最大长细比

表 4.4.2

构件名称	受压弦杆及支座处受压腹杆	一般受压腹杆	辅助杆	受拉杆	预应力受拉杆
容许最大长细比	150	220	250	400	不限

第 4.4.5 条 格构式钢梁或钢柱，其弦杆及腹杆的受压计算长度，可按下列规定采用：

一、弦杆：正面与侧面腹杆不叉开布置时，计算长度取 1.0 倍节间长度；正面与侧面腹杆叉开布置且弦杆使用角钢时，计算长度取 1.2 倍节间长度，相应的角钢回转半径取平行轴的值，如弦杆采用钢管则计算长度仍取 1.0 倍节间长度。

二、腹杆：对单系腹杆计算长度取中心线长度；对交叉布置腹杆，当两腹杆均不开断且交会点用螺栓或电焊联结时，计算长度取交叉分段中较长一段的中心线长度。

第 4.4.6 条 人字柱及打拉线（条）柱，其根开与柱高（基础面到柱的交点）之比分别不宜小于 1/7 及 1/5。

第 4.4.7 条 格构式钢梁梁高与跨度之比，不宜小于 1/25，钢筋混凝土梁此比值，不宜小于 1/20。

第 4.4.8 条 架构及设备支架柱插入基础杯口的深度不应小于表 4.4.8 的规定值。根据吊装稳定需要，柱插入杯口深度还应不小于 0.05 倍柱长，但当施工采取设临时拉线等措施时，可不受限制。

柱插入杯口深度

表 4.4.8

柱的类型		钢筋混凝土短型、 工字型断面	水泥杆	钢管
插入杯口	架构	1.25B	1.5D	2.0D
最小深度	支架	1.0B	1.0D	1.0D

注：B 及 D 分别为柱的长边尺寸及柱的直径。

第五节 采暖通风

第 4.5.1 条 变电所的采暖通风及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》的有关规定。在严寒地区，凡所内有人值班、办公及生活的房间以及工艺、设备需要采暖的房间均应设置采暖设施。在寒冷地区，凡工艺或设备需要，不采暖难以满足生产要求的房间均可设置采暖设施。不属于严寒或寒冷的地区，在主控制室等经常有人值班的房间可根据实际气温情况，采用局部采暖设施。采暖的方式可根据变电所的规模，结合当地经验作技术经济比较后确定，但必需符合工艺及防火要求。

第 4.5.2 条 主控制室及通信室的夏季室温不宜超过 35℃；继电器室、电力电容器室、蓄电池室及屋内配电装置室的夏季室温不宜超过 40℃；油浸变压器室的夏季室温不宜超过 45℃；电抗器室的夏季室温不宜超过 55℃。

第 4.5.3 条 屋内配电装置室及采用全封闭防酸防爆式蓄电池的蓄电池室和调酸室，每

小时通风换气次数均不应低于6次。蓄电池室的风机，应采用防爆式。

第六节 防火

第 4.6.1 条 变电所内建筑物、构筑物的耐火等级，不应低于本规范附录九的要求。

第 4.6.2 条 变电所与所外的建筑物、堆场、储罐之间的防火净距，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》的规定。变电所内部的设备之间、建筑物之间及设备与建筑物、构筑物之间的最小防火净距，应符合本规范附录十的规定。

第 4.6.3 条 变电所应根据容量大小及其重要性，对主变压器等各种带油电气设备及建筑物，配备适当数量的手提式及推车式化学灭火器。对主控制室等设有精密仪器、仪表设备的房间，应在房间内或附近走廊内配置灭火后不会引起污损的灭火器。

第 4.6.4 条 屋外油浸变压器之间，当防火净距小于本规范附录十的规定值时，应设置防火隔墙，墙应高出油枕顶，墙长应大于贮油坑两侧各 0.5m。屋外油浸变压器与油量在 600kg 以上的本回路充油电气设备之间的防火净距不应小于 5m。

第 4.6.5 条 主变压器等充油电气设备，当单个油箱的油量在 1000kg 及以上时，应同时设置贮油坑及总事故油池，其容量分别不小于单台设备油量的 20% 及最大单台设备油量的 60%。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，其出口应引至安全处所。

第 4.6.6 条 主变压器的油释放装置或防爆管，其出口宜引至贮油坑的排油口处。

第 4.6.7 条 充油电气设备间的总油量在 100kg 及以上且门外为公共走道或其他建筑物的房间时，应采用非燃烧或难燃烧的实体门。

第 4.6.8 条 电缆从室外进入室内的入口处、电缆竖井的出入口处及主控制室与电缆层之间，应采取防止电缆火灾蔓延的阻燃及分隔措施。

第 4.6.9 条 设在城市市区的无人值班变电所，宜设置火灾检测装置并遥信有关单位。对位于特别重要场所的无人值班变电所，可以装设自动灭火装置。

附录一 地下管线之间的最小水平净距

地下管线之间的最小水平净距(m)

附表 1.1

管线名称	压力水管	自流水管	热力管和管沟	压缩空气管	通信电缆	电力电缆 (直埋 35kV 及以下)	事故 排油管
压力水管	1.0	1.5~3.0	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0
自流水管	1.5~3.0	—	1.5	1.5	1.0	1.0	1.0
热力管和管沟	1.5	1.5	—	1.5	2.0	2.0	1.0
压缩空气管	1.0	1.5	1.5	—	1.0	1.0	1.0

续附表 1.1

管线名称	压力水管	自流水管	热力管和管沟	压缩空气管	通信电缆	电力电缆 (直埋 35kV 及以下)	事故 排油管
通信电缆	1.0	1.0	2.0	1.0	—	0.5	1.0
电力电缆 (直埋 35kV 及以下)	1.0	1.0	2.0	1.0	0.5	—	1.0
事故排油管	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	—

注: ①表列净距应自管或防护设施的外缘算起。

②当热力管与直埋电缆间不能保持2m净距时, 应采取隔热措施。

③同沟敷设的管线间距, 不应受本表规定限制。

④压力水管与自流水管之间净距取决于压力水管的管径, 管径大于200mm应取3m, 管径小于200mm, 应取1.5m。

⑤电缆之间的净距, 还应满足工艺布置的要求。

⑥如有充分依据, 本表数字可酌量减小。

附录二 地下管线相互交叉或与道路交叉的最小垂直净距

地下管线相互交叉或与道路交叉的最小垂直净距(m)

附表 2.1

管线名称	压力水管	自流水管	热力管	压缩空气管	通信电缆 (直埋)	通信电缆 (穿管)	电力电缆 (直埋 35kV 及以下)	事故 排油管	明沟 (沟底)	道路 (路面)
压力水管	0.15	0.15	0.15	0.15	0.5	0.15	0.5	0.25	0.5	0.8
自流水管	0.15	0.15	0.15	0.15	0.5	0.15	0.5	0.15	0.5	0.8
热力管	0.15	0.15	0.1	0.15	0.5	0.25	0.5	0.25	0.5	0.7
压缩空气管	0.15	0.15	0.15	0.1	0.5	0.25	0.5	0.25	0.5	0.7
通信电缆(直埋)	0.5	0.5	0.5	0.5	—	—	—	0.5	0.5	1.0
通信电缆(穿管)	0.15	0.15	0.25	0.25	—	—	—	0.25	0.5	1.0
电力电缆 (直埋 35kV 及以下)	0.5	0.5	0.5	0.5	—	—	—	0.5	0.5	1.0
事故排油管	0.25	0.15	0.25	0.25	0.5	0.25	0.5	0.25	0.5	1.0

注: ①表列净距应自管或防护设施的外缘算起。

②生活给水管与排水管交叉时, 生活给水管应敷设上面。

③管沟与管线间的最小垂直净距按本表规定采用, 但穿越道路时的最小垂直净距不限。

④电缆之间的净距应按工艺布置要求确定。

⑤如有充分依据, 本表数字可酌量减小。