

注册电气工程师

执业资格专业考试相关标准汇编

(发输变电专业)

中国电力规划设计协会 编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

注册电气工程师

执业资格专业考试相关标准汇编

(发输变电专业)

中国电力规划设计协会 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

本书为《注册电气工程师执业资格专业考试相关标准汇编》发输变电专业分册。

为方便读者,本书汇集了《注册电气工程师执业资格考试专业考试复习指导书》发输变电专业分册参考文献列出的规程规范,其他法律法规、设计手册由于篇幅问题,暂不列出。本书可供勘察设计行业从事发电、送电、变电、电力系统、供配电、建筑电气、电气传动等工程设计及相关业务的专业技术人员参加注册电气工程师执业资格考试复习之用,同时也可作为电力工程的相关专业技术人员学习、工作的工具书。

注册电气工程师执业资格专业考试相关标准汇编
(发输变电专业)

*

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京地矿印刷厂印刷

*

2005年8月第一版 2006年3月北京第二次印刷
889毫米×1194毫米 16开本 56.125印张 2415千字
印数 3001—6000册

*

统一书号 155083·1194 定价 140.00元

版权专有 翻印必究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

目 录

1	小型火力发电厂设计规范	GB 50049—1994	1
2	三相交流系统短路电流计算	GB/T 15544—1995	24
3	火力发电厂与变电所设计防火规范	GB 50229—1996	53
4	电力工程电缆设计规范	GB 50217—1994	67
5	电力设施抗震设计规范	GB 50260—1996	84
6	电力装置的继电保护和自动装置设计规范	GB 50062—1992	93
7	高压输变电设备的绝缘配合	GB 311.1—1997	101
8	3~110kV 高压配电装置设计规范	GB 50060—1992	107
9	电力装置的电测量仪表装置设计规范	GBJ 63—1990	114
10	高压架空线路和发电厂、变电所环境污区分级及外绝缘选择标准	GB/T 16434—1996	117
11	爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范	GB 50058—1992	122
12	建筑物防雷设计规范	GB 50057—1994	140
13	建筑设计防火规范	GBJ 16—1987	161
14	低压配电设计规范	GB 50054—1995	189
15	高压配电装置设计技术规程	SDJ 5—1995	200
16	电工术语 变压器、互感器、调压器和电抗器	GB/T 2900.15—1997	208
17	同步电机励磁系统	GB/T 7409.1~7409.3—1997	222
18	电工术语 电磁兼容	GB/T 4365—2003	236
19	火灾自动报警系统设计规范	GB 50116—1998	243
20	工业与民用电力装置的接地设计规范	GBJ 65—1983	251
21	电力变压器选用导则	GB/T 17468—1998	257
22	35~110kV 变电所设计规范	GB 50059—1992	270
23	并联电容器装置设计规范	GB 50227—1995	278
24	供配电系统设计规范	GB 50052—1995	286
25	330~500kV 变电所无功补偿装置设计技术规定	DL 5014—1992	289
26	高压/低压预装式变电站	GB/T 17467—1998	301
27	三相油浸式电力变压器技术参数和要求	GB/T 6451—1999	314
28	油浸式电力变压器技术参数和要求 500kV 级	GB/T 16274—1996	332
29	220kV~500kV 变电所所用电设计技术规程	DL/T 5155—2002	335
30	电力变压器 第1部分 总则	GB 1094.1—1996	344
31	电力变压器 第2部分 温升	GB 1094.2—1996	359
32	标准电压	GB 156—2003	367
33	高压交流架空送电无线电干扰限值	GB 15707—1995	371
34	电信线路遭受强电线危险影响的容许值	GB 6830—1986	371
35	110~500kV 架空电力线路施工及验收规范	GBJ 233—1990	373
36	电力金具通用技术条件	GB 2314—1997	384
37	电力金具标称破坏载荷系列及连接型式尺寸	GB/T 2315—2000	387
38	继电保护和安全自动装置技术规程	GB 14285—1993	388
39	旋转电机 定额和性能	GB 755—2000	404
40	透平型同步电机技术要求	GB/T 7064—2002	424
41	火力发电厂设计技术规程	DL 5000—2000	434
42	电力工程直流系统设计技术规程	DL/T 5044—2004	463
43	火力发电厂厂用电设计技术规定	DL/T 5153—2002	486
44	电力设备典型消防规程	DL 5027—1993	527
45	电测量及电能计量装置设计技术规程	DL/T 5137—2001	546

46	火力发电厂和变电所照明设计技术规定	DLGJ 56—1995	560
47	火力发电厂初步设计文件内容深度规定	DLGJ 9—1992	579
48	水力发电厂过电压保护和绝缘配合设计技术导则	DL/T 5090—1999	624
49	火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程	DL/T 5136—2001	646
50	导体和电器选择设计技术规定	SDGJ 14—1986	671
51	交流电气装置的接地	DL/T 621—1997	694
52	交流电气装置的过电压保护和绝缘配合	DL/T 620—1997	707
53	火力发电厂劳动安全和工业卫生设计规程	DL 5053—1996	738
54	水力发电厂接地设计技术导则	DL/T 5091—1999	747
55	水力发电厂厂用电设计规程	DL/T 5164—2002	767
56	220 ~ 500kV 变电所计算机监控系统设计技术规程	DL/T 5149—2001	782
57	110 ~ 500kV 架空送电线路设计技术规程	DL/T 5092—1999	792
58	送电线路对电信线路危险影响设计规程	DL 5033—1994	804
59	高压直流架空送电线路技术导则	DL 436—1991	810
60	送电线路对电信线路干扰影响设计规程	DL/T 5063—1996	816
61	高压架空送电线路无线电干扰计算方法	DL/T 691—1999	822
62	电力系统安全稳定导则	DL 755—2001	825
63	电力系统技术导则(试行)	SD 131—1984	830
64	电力系统设计技术规程	SDJ 161—1985	833
65	电力系统电压和无功电力技术导则(试行)	SD 325—1989	839
66	电力系统微机继电保护技术导则	DL/T 769—2001	842
67	电力系统安全稳定控制技术导则	DL/T 723—2000	845
68	电力系统调度自动化设计技术规程	DL 5003—1991	854
69	地区电网调度自动化设计技术规程	DL 5002—1991	859
70	220 ~ 500kV 变电所设计技术规程	SDJ 2—1988	863
71	电力系统安全自动装置设计技术规定	DL/T 5147—2001	876
72	35kV ~ 110kV 无人值班变电所设计规程	DL/T 5103—1999	880
73	变电所总布置设计技术规程	DL/T 5056—1996	885

小型火力发电厂设计规范

Code for design of small - size power plant

GB 50049—1994

1 总 则

1.0.1 为了在小型火力发电厂(以下简称发电厂)设计中,贯彻国家的基本建设方针、政策,优先实行热电联产,讲求经济效益、社会效益,节约能源,节省工程投资,节约原材料,缩短建设周期;因地制宜地利用煤炭资源,实行综合利用,节约用地、用水,保护环境,执行劳动安全和工业卫生等现行的国家标准的规定,做到符合国情、技术先进、经济合理、运行安全可靠,制订本规范。

1.0.2 本规范适用于压力参数为次中压、中压、次高压、单台锅炉额定蒸发量 20~130 t/h、供热式汽轮机功率 1.5~12MW、凝汽式汽轮机功率 3~25MW 的新建或扩建的燃煤发电厂设计。

1.0.3 确定发电厂的类型,应符合下列规定:

1.0.3.1 根据城镇地区热力规划,热电负荷的现状和发展,热力负荷的特性和大小,在经济合理的供热范围内,应建设供热式发电厂。

1.0.3.2 根据城镇地区电力规划,在煤炭资源丰富而交通不便的缺电地区或无电地区,以小水电为主的地区,解决枯水季节电源,具备煤炭来源条件时,应因地制宜地建设适当规模容量的凝汽式发电厂。

1.0.3.3 根据企业规划发展热、电负荷的需要,可建设适当规模的企业自备供热式发电厂。

1.0.4 供热式发电厂机组的选型,应依据“以热定电”的原则,并根据热负荷大小和特性,经技术经济比较后合理确定。

1.0.5 发电厂机组压力参数的选择,宜近期、远期建设统一规划,并宜符合下列规定:

1.0.5.1 供热式发电厂单相容量为 1.5MW 的机组,宜选用次中压或中压参数;容量为 3MW 的机组,宜选用中压参数;容量为 6MW 的机组,宜选用中压或次高压参数;容量为 6MW 以上的机组,宜选用次高压参数。

1.0.5.2 凝汽式发电厂单机容量为 3MW 的机组,宜选用次中压参数;容量为 6MW 及以上的机组,宜选用中压或次高压参数。

1.0.5.3 在同一发电厂内的机组,宜采用同一种参数。

1.0.6 发电厂规划装设机组的台数,供热式发电厂不宜超过 6 台;凝汽式发电厂不宜超过 4 台。

1.0.7 发电厂应按规划容量做总体规划设计。新建的发电厂根据负荷增长速度,可按规划容量一次建成或分期建设。

当发电厂主控制楼(室)、岸边水泵房土建部分分期施工有困难时,可按规划容量一次建成。

1.0.8 企业自备发电厂的辅助设施、附属生产设施、生活福利设施,由企业统筹规划建设时,发电厂不应设置重复的系统、设备或设施。

企业自备供热式发电厂补水量较大时,原水预处理系统宜由发电厂进行规划设计。

1.0.9 发电厂的机炉配置、主要辅机选型、主要生产工艺系统及主厂房布置,应经技术经济比较确定。

在满足发电厂安全、经济、可靠的运行条件下,系统和(或)布置可作适当简化。

企业自备发电厂装置水平,结合发电厂设备特点,宜与企业工艺要求相协调。

1.0.10 发电厂的煤尘、废水、污水、烟气、灰渣及噪声等各类污染物的防治与排放,应贯彻执行国家环境保护方面的法律、法规和标准的有关规定,并应符合劳动卫生与工业卫生方面标准的有关规定,达到标准后,方可排放。

污染物的防治工程设施及劳动卫生、工业卫生设施,必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。

严禁将灰渣排入江河、湖海水域。

1.0.11 发电厂的抗震设计,必须执行现行的国家标准《建筑抗震设计规范》的有关规定。

1.0.12 发电厂的设计,除应遵守本规范的规定外,尚应执行现行国家有关的标准、规范的规定。

2 热、电负荷与厂址选择

2.1 热负荷和热介质(略)

2.2 电力负荷

2.2.1 建设单位应向设计单位提供建厂地区近期及远期的逐年电力负荷资料。

2.2.1.1 电力负荷资料,应包括下列内容:

(1) 现有及新增主要电力用户的生产规模、主要产品及产量、耗电量、用电负荷组成及其性质、最大用电负荷及其利用小时数、一级用电负荷比重等详细情况;

(2) 地区工业生产发展逐年用电负荷;

(3) 地区农业生产、农田水利建设发展逐年用电负荷;

(4) 地区市政生活发展逐年用电负荷。

2.2.1.2 电力负荷资料,应详细说明负荷的分布情况。

2.2.2 对电力负荷资料应进行复查,对用电负荷较大的用户应分析核实。

2.2.3 根据建厂地区内的电源发展规划和电力负荷资料, 做出近期及远期的地区电力平衡。必要时做出电量平衡。

2.3 厂址选择

2.3.1 发电厂的厂址选择, 应结合热力和电力系统规划及地区建设规划进行。并综合热力和电力负荷、燃煤供应、水源、交通运输、除灰、出线、供热管线、地形、地质、地震、水文、气象、环境保护和综合利用等因素, 经技术经济比较后确定。

企业自备发电厂的厂址, 宜靠近企业的热力和电力负荷中心。并应与企业的各分厂厂址同时选定。

区域供热式发电厂的厂址, 宜靠近用户的热力负荷中心。

2.3.2 企业自备发电厂的规划与布置, 应与企业各分厂车间相协调, 并应满足企业的总体规划要求。区域供热式发电厂或凝汽式发电厂, 应与周围其他企业及所在城镇的规划相协调。

2.3.3 发电厂的总体规划, 应符合下列要求:

2.3.3.1 以厂区为中心, 使厂内外工艺流程合理。

2.3.3.2 交通运输方便。

2.3.3.3 妥善处理厂内与厂外、生产与生活、生产与施工的关系。

2.3.3.4 方便施工, 利于扩建。

2.3.3.5 减少场地的开挖工程量。

2.3.3.6 节约用地。

2.3.4 选择厂址时, 确定供水的水源, 应符合下列要求:

2.3.4.1 供水水源必须可靠。在确定水源的给水能力时, 应掌握当地农业、工业和居民生活用水情况, 以及水利规划和气候对水源变化的影响。

2.3.4.2 采用直流供水的发电厂, 宜靠近水源。

2.3.4.3 当采用地下水水源时, 应充分利用现有的地下水勘探资料; 在现有资料不足的情况下, 应进行水文地质勘探, 并按水文地质勘探有关规范的要求, 提供水文地质勘探评价报告。

2.3.5 选择厂址时, 用地应符合下列要求:

2.3.5.1 节约用地, 不占或少占良田, 尽可能利用荒地或劣地。

2.3.5.2 发电厂的用地范围, 应按规划容量确定。并按分期建设和施工的需要, 提供分期征地或租地图。

2.3.6 确定厂址标高和防洪、治涝堤顶标高, 应符合下列要求:

2.3.6.1 厂址标高应高于重现期 50 年一遇的洪水位。当低于此洪水位时, 厂区应有可靠的防洪设施, 并应在初期工程中一次建成。

2.3.6.2 主厂房周围的室外地坪设计标高, 应高于 50 年一遇的洪水位以上 0.5m。

2.3.6.3 对位于滨江或河、湖的发电厂, 其防洪堤的堤顶标高, 应高于 50 年一遇的洪水位以上 0.5m。

2.3.6.4 对位于滨海的发电厂, 其防洪堤的堤顶标高, 应按 50 年一遇的高水位或潮位, 加重现期 50 年累积频率 1% 的浪爬高和 0.5m 的安全超高确定。

2.3.6.5 在以内涝为主的地区建设的发电厂, 其治涝围堤

堤顶标高, 应按历史最高内涝水位加 0.5m 的安全超高确定。当设有治涝设施时, 可按设计内涝水位加 0.5m 的安全超高确定。围堤应在初期工程中一次建成。

2.3.6.6 在山区建设的发电厂的厂址标高, 可按 100 年一遇的洪水位加 0.5m 的安全超高确定。

2.3.6.7 企业自备发电厂的防洪标准, 应与所在企业的防洪标准相协调。

2.3.7 选择厂址时, 必须掌握厂址的工程地质资料 and 区域地质情况。当地质条件合适时, 建筑物和构筑物宜采用天然地基。

2.3.8 发电厂厂址的地震烈度, 应按国家地震局颁布的中国地震烈度区划图确定。

2.3.9 确定厂址位置时, 应符合下列要求:

2.3.9.1 发电厂的厂址, 不应设在危岩、滑坡、岩溶发育、泥石流地段、发震断裂带以及地震时发生滑坡、山崩和地陷地段。

2.3.9.2 发电厂的厂址, 应避让重点保护的文化遗址或风景区, 不宜设在居民集中的居住区内, 不宜设在有开采价值的矿藏上, 并应避免拆迁大量建筑物的地区。

2.3.9.3 山区发电厂的厂址, 宜选在坡地或丘陵地上, 不应破坏自然地势。

2.3.9.4 发电厂的厂址, 宜设在城镇和重点保护的文化遗址或风景区常年最小频率风向的上风侧。

2.3.10 选择厂址时, 应结合灰渣综合利用情况, 选定贮灰场。贮灰场的设计, 应符合下列要求:

2.3.10.1 贮灰场宜靠近厂区, 宜利用厂区附近的山谷、洼地、海涂、滩地、塌陷区等地段建造贮灰场。贮灰场不应设在当地水源地或规划水源保护区范围内。

2.3.10.2 当采用山谷贮灰场时, 应采取防止其泄洪构筑物在泄洪期对下游造成不利的影 响, 并应充分利用当地现有的防洪设施。

2.3.10.3 当灰渣综合利用不落实时, 初期贮灰场总贮量应满足初期容量存放 5 年的灰渣量; 规划的贮灰场总贮量, 应满足规划容量存放 10 年的灰渣量。

2.3.10.4 当有灰渣综合利用时, 贮灰场的总贮量, 应扣除同期综合利用的灰渣量。当灰渣全部综合利用时, 应按综合利用可能中断的最长持续期间内的灰渣排除量选定缓冲贮灰场。

2.3.11 发电厂居住区位置的选择, 应符合下列要求:

2.3.11.1 发电厂居住区的位置, 应按有利生产、方便生活确定。并应符合国家现行的卫生标准的有关规定。

2.3.11.2 居住区宜设于厂区常年最小频率风向的下风侧。

2.3.11.3 企业自备发电厂的居住区, 应与所在企业的居住区统一规划。

2.3.11.4 规划居住区时, 应避免邻近工业企业散发有害物质产生的影响。

2.3.12 选择厂址时, 应按规划容量规划出线走廊。发电厂的高压输电线路, 不宜跨越建筑物; 高压线之间, 宜避免或减少交叉。

2.3.13 供热管线的布置和规划走廊, 应与厂区总平面布置相协调, 不应影响厂区的交通运输、扩建和施工。

2.3.14 选择厂址时,发电厂的运输方式,应通过技术经济比较确定。

2.3.15 选择厂址时,应规划施工安装场地。其位置宜布置在厂区扩建方向。

2.3.16 选择厂址时,根据气象和地形等因素,发电厂排放的粉尘、废气、废水、灰渣对周围环境的影响,应符合现行国家的环境保护标准的有关规定。

3 厂区规划

3.1 基本规定

3.1.1 发电厂的厂区规划,应根据生产工艺、运输、防火、防爆、环境保护、卫生、施工和生活等方面的要求,结合厂区地形、地质、地震和气象等自然条件,按照规划容量,以近期为主,对厂区的建筑物和构筑物、管线及运输线路等,进行统筹安排,合理布置,工艺流程顺畅,检修维护方便,有利施工,便于扩建。

企业自备发电厂的厂区规划,应与企业的总体布置相协调。

3.1.2 发电厂的厂区规划设计,应符合下列要求:

3.1.2.1 发电厂的厂区规划,应按规划容量设计。发电厂分期建设时,总体规划应正确处理近期与远期的关系。近期集中布置,远期预留发展,分期征地,严禁先征待用。

3.1.2.2 扩建发电厂的厂区规划,应结合老厂的生产系统和布置特点进行统筹安排、改造,合理利用现有设施,减少拆迁,并避免扩建施工对生产的影响。

3.1.2.3 厂区建筑物、构筑物的平面布置和空间组合,应紧凑合理,功能分区明确,厂区简洁协调,建筑造型新颖美观,满足安全运行,方便检修。

3.1.2.4 做好厂前区的规划。辅助厂房和附属建筑物,宜采用联合建筑和多层建筑。居住区应采用多层建筑。

3.1.2.5 企业自备发电厂的建筑形式和布置,应与所在企业和建筑风格相协调;区域发电厂应与所在城镇的建筑风格相协调。

3.1.3 厂区规划应以主厂房为中心进行布置。

在地形复杂地段,可结合地形特征,选择合适的建筑物、构筑物平面布局,建筑物、构筑物的主要长轴宜沿自然等高线布置。

根据地震烈度需要设防的发电厂,建筑场地宜布置在有利地段,建筑物体形宜简洁规整。

3.1.4 厂区绿化的布置,应符合下列要求:

3.1.4.1 根据规划容量、生产特点,结合总平面布置、环境保护、美化厂容的要求,和当地自然条件等,规划实施。

3.1.4.2 绿化主要地段,应规划在进厂主干道的两侧,厂区主要出入口,主厂房、主要辅助建筑及贮煤场的周围。

3.1.4.3 屋外配电装置地带的绿化,应满足电气设备安全距离的要求。

3.1.4.4 绿化系数宜为10%~15%。

3.1.4.5 企业自备发电厂厂区的绿化,应符合企业绿化规划的要求。

3.1.5 厂区主要建筑物的方位,宜结合日照、自然通风和天然采光等因素确定。

3.1.6 发电厂各项用地指标,应符合现行《电力建设工程项目用地指标》的有关规定。

3.1.7 建筑物和构筑物的耐火等级,应按照生产过程中的火灾危险性确定,且应符合本规范附录A的规定。

3.2 主要建筑物和构筑物的布置

3.2.1 主厂房位置的确定,应符合下列要求:

3.2.1.1 满足工艺流程,道路通畅,与外部管线连接短捷。

3.2.1.2 采用直流供水时,主厂房宜靠近取水口。

3.2.1.3 主厂房的固定端,宜朝向厂区主要出入口。

3.2.1.4 汽机房的朝向,应使高压输电线出线顺畅;炎热地区,宜使汽机房面向夏季盛行风向。

3.2.1.5 当自然地形坡度较大时,锅炉房宜布置在地形较高处。

3.2.1.6 企业自备热电厂的主厂房,宜靠近热负荷、电负荷的中心。

3.2.2 冷却塔和(或)喷水池的布置,宜符合下列要求:

3.2.2.1 冷却塔和(或)喷水池,宜靠近汽机房布置,并应满足最小防护间距要求。

3.2.2.2 发电厂一期工程的冷却塔,不宜布置在厂区扩建端。

3.2.2.3 冷却塔塔群,不宜交错排列。

3.2.2.4 冷却塔和(或)喷水池,不宜布置在屋外配电装置及主厂房的冬季盛行风向上风侧。

3.2.2.5 机力通风冷却塔单侧进风时,其长边宜与夏季盛行风向平行,并应注意其噪声对周围环境的影响。

3.2.3 运煤系统建筑物的布置,应满足生产工艺的要求。并应缩短输送距离,减少转运,降低提升高度。

贮煤场宜布置在主厂房和屋外配电装置的常年最小频率风向的上风侧。

3.2.4 发电厂各建筑物和构筑物之间的间距,应符合本规范附录B的规定。

3.2.5 发电厂采用汽车运煤和灰渣时,宜设专用的出入口。

发电厂的扩建设计,宜设施工专用的出入口。

3.2.6 厂区围墙,应按节约用地及美观的要求设置。其高度宜为2.2m。

屋外配电装置、油罐区等有燃烧、爆炸危险的地区周围,应设围栅,其高度宜取1.2m~1.5m。

3.3 交通运输

3.3.1 厂区道路的布置,应符合下列要求:

3.3.1.1 应满足生产和消防的要求,并应与竖向布置和管线布置相协调。

3.3.1.2 主厂房的周围,应设环形道路。

3.3.1.3 贮煤场的周围,宜设环形道路。

当贮煤场设环形道路有困难时,在贮煤场的一侧,应布置尽端式道路,并应设回车道或面积不小于12m×12m的回车道。

3.3.1.4 发电厂的主要进厂公路,应与通向城镇的现有公路相连接,宜短捷,并应避免与铁路线交叉。当其平交时,应设置道口及其他安全设施。

3.3.1.5 厂区与厂外供排水建筑、水源地、码头、贮灰场以及居住区之间，应有道路连接。

3.3.2 发电厂的道路设计，应符合下列要求：

3.3.2.1 宜采用混凝土路面或沥青路面。

3.3.2.2 进厂主干道的行车部分宽度，宜为6~7m。

3.3.2.3 采用汽车运煤和灰渣的发电厂，其出入口道路的行车部分宽度宜为7m。

3.3.2.4 其他主要道路的宽度，根据车流和使用情况确定。单车道可取3.5~4m。

3.3.2.5 人行道的宽度，不宜小于1m。

3.3.3 发电厂的燃煤运输方式，应通过技术经济比较确定，并应符合下列要求：

3.3.3.1 发电厂年耗煤量大于 6×10^4 t，且具备良好的接轨条件，铁路专用线长度小于2km时，宜采用铁路运输。

3.3.3.2 企业自备发电厂的燃煤运输方式，宜与企业的建设统一规划。

注：年耗煤量按本期容量计算。

3.3.4 厂内铁路专用线配线，应根据发电厂年耗煤量、卸车方式和行车组织等因素确定。

3.3.5 采用铁路运煤的发电厂，卸油与卸煤宜共用一条卸车线。卸油装置与卸煤装置的间距不应小于10m。卸油装置宜布置在卸车线的末端。

3.3.6 水路运输码头的设计，应符合下列要求：

3.3.6.1 水路运输码头，应选在河床稳定、水流平顺、流速适宜和有足够水深的水域可供停泊船只的河段上。

3.3.6.2 码头宜靠近厂区，并应布置在取水构筑物的下游，与取水口保持一定的距离。

3.3.6.3 码头与循环水排水口之间，宜相隔一段距离，避免排水流速分布对船只靠泊的影响。

3.4 竖向布置

3.4.1 厂区竖向布置的形式和设计标高，应根据生产工艺、交通运输、管线布置和基础埋深等要求，结合厂区地形、工程地质、水文和气象等具体条件确定。

3.4.2 厂区排水组织的设计，应按规划容量场地面积统一安排，并应防止厂外道路汇集的雨水流入厂内。

企业自备发电厂的场地排水，应与企业的场地排水设计相协调。

3.4.3 发电厂厂区场地排水方式，应符合下列规定：

3.4.3.1 厂区场地的排水，宜采用城市型道路路面排水槽和明沟或暗管相结合的排水方式。有条件时，应采用自流排水。

3.4.3.2 对阶梯式布置的发电厂，每个台阶应有排水措施。

3.4.3.3 当室外沟道高于设计地坪标高时，应有过水措施。

3.4.3.4 贮煤场的周围，宜采用明沟排水方式。排水沟应设有澄清和清理煤灰的措施，并应防止贮煤场地面水流入其他地段。

3.4.4 厂内的排水明沟，宜作护面处理。其纵向坡度，不宜小于0.3%，起点深度不应小于0.2m。梯形断面的沟底宽度，不应小于0.3m。矩形断面的沟底宽度，不应小于0.4m。

城市型道路路面排水槽至排水明沟的引水沟的沟底宽度，不应小于0.3m。

3.4.5 厂区场地的平整坡度，宜按0.5%~2%设计；困难地段最小平整坡度，不应小于0.3%；局部地段的最大平整坡度，宜按土质确定，但不宜大于6%。

设计地面排水坡度时，应防止地面水流入电缆沟、管沟和建筑物内。

3.4.6 当厂区自然地形、地质条件造成场地平整土石方工程量较大时，宜采用阶梯式布置。

根据生产工艺流程、交通运输、建筑物和构筑物及管线布置的要求，厂区场地阶梯不宜超过3个，相邻两阶梯场地的高差，不宜大于5m。

3.4.7 建筑物和构筑物的室内底层标高，应高出室外地坪0.15~0.30m。对软土地基，应根据沉降量增加室内底层与室外地坪的高差。

3.5 管线布置

3.5.1 发电厂厂区地下管线的布置，应符合下列要求：

3.5.1.1 便于施工和检修。

3.5.1.2 当管道发生事故时，不损害建筑物和构筑物的基础，污水不渗入生活给水管道和电缆沟内。

3.5.1.3 避免遭受机械损伤和腐蚀。

3.5.1.4 管线埋深，应避免管道内液体冻结。

3.5.1.5 主要管线应避免穿越扩建用地。

3.5.2 架空管线的布置，不应妨碍交通及建筑物的自然采光和自然通风，并做到整齐美观。

3.5.3 管线应与道路和建筑物平行布置。管线应布置在道路路面范围以外，主要干管宜靠近建筑物和支管较多的一侧。管线之间或管线与铁路和道路之间，宜减少交叉，必要时宜采用直角交叉。

在困难条件下，地下管线可布置在道路路面范围以内。

3.5.4 在满足安全生产和方便检修条件时，管线宜采用同沟或同架布置。架空管线宜与地下管线重叠布置。部分次要管线可直埋敷设。

3.5.5 管线至建筑物和构筑物、铁路、道路及其他管线的水平距离，应根据工程地质、构架基础形式、检查井结构、管线埋深、管道直径和管内介质的性质等因素确定。

地下管线与建筑物、构筑物之间的最小水平净距，应符合本规范附录C的规定。

地下管线之间的最小水平净距，应符合本规范附录D的规定。

地下管线之间或与铁路、道路交叉的最小垂直净距，应符合本规范附录E的规定。

3.5.6 架空管线与建筑物、构筑物之间的最小水平净距，应符合本规范附录F的规定。架空管线跨越铁路或道路的最小垂直净距，应符合本规范附录G的规定。

4 主厂房布置

4.1 基本规定

4.1.1 发电厂主厂房的布置，应符合热、电生产工艺流程，做到设备布局紧凑、合理，管线连接短捷、整齐，厂房布置简洁、明快。

4.1.2 主厂房的布置,应为运行安全和操作方便创造条件,做到巡回检查通道畅通。

厂房的通风、采光、照明和噪声等,应符合现行国家有关标准的规定。

4.1.3 主厂房的布置,应因地制宜,根据自然条件、厂区规划、主辅设备特点和施工条件等因素,进行技术经济比较后确定。

4.1.4 主厂房车间的布置,应根据发电厂厂区规划,综合热机、电气、土建、水工、热控、暖通、运煤等专业设计的布置要求,以及扩建条件确定。扩建厂房宜和原有厂房协调一致。

4.1.5 主厂房内应设置必要的检修起吊设施和检修场地,以及设备和部件检修所需的运输通道。

4.2 主厂房布置

4.2.1 主厂房的布置形式,宜按锅炉房、煤仓间、除氧间(或合并除氧煤仓间)、汽机房的顺序排列。

当采用其他的布置形式时,应经技术经济比较后确定。

4.2.2 主厂房的布置,应与发电厂出线、循环水进、排水管沟、热网管廊、主控制楼(室)、汽机房披屋和其周围环形道路等布置相协调。

4.2.3 主厂房各层标高的确定,应符合下列要求:

4.2.3.1 双层布置的锅炉房和汽机房的运转层,宜取同一标高,汽机房的运转层,宜采用岛式布置。

4.2.3.2 除氧器层的标高,必须满足除氧器给水箱水位保证给水泵进口在各种运行工况下不发生汽化的要求。

4.2.3.3 煤仓层的标高,应按运煤系统运行班制满足每台锅炉原煤仓(煤粉炉包括煤粉仓)总有效容积的要求:

(1) 运煤系统两班工作制,宜为锅炉额定蒸发量 12~14h 的耗煤量;

(2) 运煤系统三班工作制,宜为锅炉额定蒸发量 10~12h 的耗煤量;

(3) 煤粉仓的有效容积,宜为锅炉额定蒸发量 3~4h 的耗煤量。

4.2.4 主厂房的柱距和跨度,应根据锅炉、汽机容量、型式和布置方式,结合规划容量确定,并宜符合建筑设计统一模数制。

4.2.5 当气象条件适宜时,65t/h 及以上容量的锅炉,宜采用露天或半露天布置。露天布置的锅炉,应采取有效的防冻、防雨、防腐措施。

除尘设备,应露天布置。严寒地区,有可能冰冻的部位,应采取局部防冻措施。

非严寒地区,锅炉吸风机宜露天布置。其电动机为非户外式时,应采取防护措施。

4.2.6 汽轮机油系统的防火措施,应符合国家有关防火规范的有关规定。

4.2.7 减温减压器和热网加热器,宜布置在主厂房内。

4.2.8 原煤仓、煤粉仓和落煤管的设计,应符合下列要求:

4.2.8.1 原煤仓的内壁,应光滑耐磨,其相邻两壁交线与水平面夹角,不应小于 55°,壁面与水平面的交角,不应小于 60°。对褐煤及粘性大或易燃的烟煤,相邻两壁交线与水平面夹角,不应小于 65°,壁面与水平面的交角,不应小于

70°。相邻壁交线内侧应做成圆弧形,圆弧的半径,宜为 200mm。

4.2.8.2 原煤仓出口的截面,不应过小。对煤粉炉,在原煤仓出口下部,宜设置圆形双曲线或圆锥形金属小煤斗。

4.2.8.3 对煤粉炉的原煤落煤管,宜垂直布置。当受条件限制时,其与水平面的倾斜角不宜小于 70°。

4.2.8.4 炉排炉的移动的落煤管,可做成圆锥台形,固定的落煤管,宜做成从圆锥过渡成扁平扩散管,并与炉前加煤斗的宽度相适应。落煤管与水平面的倾斜角,不宜小于 60°。当条件受限制时,应根据煤的水分、颗粒组成、黏结性等因素,采用消堵措施,但落煤管的倾斜角,不应小于 55°。必要时,可设置监视煤流装置。

有条件时,可设置单台锅炉燃煤计量装置。

4.2.8.5 煤粉仓的设计,应符合下列要求:

(1) 煤粉仓应封闭严密,内表面应平整、光滑、耐磨和不积粉;

(2) 每个煤粉仓上设置的防爆门,不应少于 2 只,防爆门的面积,应按每立方米煤粉仓几何容积 0.0025m² 计算,且总面积不得小于 0.5m²;

(3) 煤粉仓及其顶盖,应坚固和严密;

(4) 煤粉仓应防止受热和受潮。在严寒地区,金属煤粉仓及靠近厂房外墙或外露的混凝土煤粉仓,应有防冻保温措施;

(5) 煤粉仓相邻两壁间的交线与水平面的夹角,不应小于 60°,壁面与水平面的交角,不应小于 65°。相邻两壁交线的内侧,应做成圆弧形,圆弧半径宜为 200mm;

(6) 煤粉仓应有测量粉位、温度以及灭火、吸潮和放粉的设施。

4.3 检修设施

4.3.1 汽机房的底层,应设置集中安装检修场地。其面积应能满足检修吊装大件和翻缸的要求。

4.3.2 汽机房内起重机的设置,可按下列原则确定:

4.3.2.1 3MW 及以上容量的机组双层布置的汽机房内,应设置一台电动桥式起重机。

3MW 以下容量的机组及单层布置的汽机房,可设置手动单梁桥式起重机或其他型式的起重设备。

4.3.2.2 起重量应按检修起吊最重件确定(不包括发电机定子)。

4.3.2.3 起重机的轨顶标高,应满足起吊物件最大起吊高度的要求。

4.3.2.4 起重机的起重量和轨顶标高,应结合规划扩建机组确定。

4.3.3 主厂房的下列各处,应设置必要的检修起吊设施:

4.3.3.1 锅炉房炉顶。电动起吊装置的起重量,宜为 0.5~1t,提升高度,应从零米到炉顶。

4.3.3.2 送风机、吸风机、磨煤机、排粉机等转动设备的上方。

4.3.3.3 煤仓间煤仓层。电动起吊装置的起重量,宜为 0.5~1t,提升高度应从零米层或运转层至煤仓层。

4.3.3.4 利用汽机房桥式起重机起吊受到限制的场所的加热器、水泵、凝汽器端盖等设备和部件。

4.3.4 汽机房的运转层,应留有利用桥式起重机抽出发电机转子所需要的场地和空间。

汽机房的底层,应留有抽、装凝汽器铜管的空间位置。

4.3.5 锅炉房的布置,应预留拆装空气预热器、省煤器的检修空间和运输通道。

4.4 综合设施

4.4.1 主厂房内管道阀门的布置,应方便检查和操作,凡需经常操作维护的阀门而人员难以到达的场所,宜设置平台、楼梯,或设置传动装置引至楼(地)面进行操作。

4.4.2 主厂房内的通道和楼梯的设置,应符合下列要求:

4.4.2.1 主厂房的零米层与运转层,应设有贯穿直通的纵向通道。其宽度应满足下列要求:

- (1) 汽机房靠A列柱侧,不宜小于1m;
- (2) 汽机房靠B列柱侧,不宜小于1.2m;
- (3) 锅炉房炉前,宜为2~3m。

4.4.2.2 汽机房和锅炉房之间,应设有供运行、检修用的横向通道。

4.4.2.3 煤粉炉、流化床炉和容量为65t/h的链条炉,每台锅炉应设运转层至零米层的楼梯;35t/h及以下的链条炉可2~3台炉设运转层至零米层的楼梯。

4.4.2.4 每台双层布置的汽轮机运转层至零米层,应设上下联系楼梯。

4.4.3 主厂房的地下沟道、地坑、电缆隧道,应有防、排水设施。

4.4.4 主厂房的各楼层地面,应设置冲洗水源,并能排水,且应设有清洗水池、清除垃圾的设施及厕所。

4.4.5 汽机房外应设置一个电气事故贮油池。其容量按最大一台变压器的油量确定。事故贮油池宜设有油水分离设施。

电气事故贮油池宜与汽机事故排油池合并,容量取其中较大者。

5~10 (略)

11 电力系统

11.1 发电厂与电力网的连接

11.1.1 发电厂附近有地区电力网时,发电厂应接入地区电力网。

发电厂接入地区电力网的电压等级,应根据发电厂的单机容量、建设规模及地区电力网的具体情况,在接入系统设计中,经技术经济比较后确定。

发电厂应有满足起动所必需的电源。

11.1.2 发电机电压母线上的主变压器的容量、台数,应根据发电厂的单机容量、台数、电气主接线及地区电力负荷的供电情况,经技术经济比较后确定。

11.1.3 主变压器的总容量,应根据地区电力网逐年电力负荷的发展确定,并应符合下列要求:

11.1.3.1 发电机电压母线上的负荷为最小时,应能将剩余功率送入地区电力网。

11.1.3.2 当发电机电压母线上的容量最大的一台发电机停机,或因供热负荷变动,或因经济运行调度需要而限制本厂出力时,应能从地区电力网受电,满足发电机电压母线上的

最大负荷。

11.1.4 主变压器应采用双绕组变压器。

当需要两种升高电压向用户供电,或与地区电力网连接时,也可采用三绕组变压器。但各绕组的通过功率,应达到该变压器额定容量的15%以上。

连接两种升高电压的三绕组变压器,不宜超过2台。

11.1.5 主变压器宜选用无励磁调压型的变压器;经调压计算论证确有必要且技术经济比较合理时,可选用有载调压变压器。

主变压器的额定电压、阻抗及电压分接头的选择,应满足地区电力网近、远期供电及调相调压要求。

11.2 系统保护

11.2.1 系统继电保护和安全自动装置的设计,应符合现行的国家标准《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》的有关规定。

11.3 系统通信

11.3.1 连接电网的发电厂的系统通信设计,应根据电力系统通信设计或相应的发电机接入系统设计确定。

11.3.2 发电厂与调度所之间,应有1条可靠的调度通道。

11.3.3 系统通信方式,宜选用电力线载波或其他可靠的通信方式。

11.3.4 通信交流电源,应采用自动切换的双回路电源。

通信直流电源,宜采用整流器同蓄电池组浮充方式供电。

蓄电池的容量,应按1h放电选取,也可采用两组直供式整流器供电。当采用直供式整流器供电,或通信装置需用交流供电时,应设置可靠的事故备用电源。

11.3.5 发电厂的系统通信装置,可与厂内通信装置合用1个机房。机房面积应按通信装置的远景规划的数量确定。

11.4 系统远动

11.4.1 发电厂的远动设计,应根据地区电力调度自动化系统设计,或相应的发电厂接入系统设计确定。远动装置可兼顾发电厂电气自动化的功能。

11.4.2 发电厂的远动信息,应根据地区电力调度自动化系统设计的有关内容要求确定。

11.4.3 远动装置的安装地点,应防尘、运行方便,并应缩短电缆连线。

11.4.4 远动装置所需的不停电的电源,宜与其他装置共用。

11.4.5 发电厂与调度所之间,应有1条可靠的远动通道。

12 电气设备及系统

12.1 电气主接线

12.1.1 发电机的额定电压,应按下列要求选择:

12.1.1.1 当有发电机电压直配线时,应根据地区电力网的需要采用6.3kV或10.5kV。

12.1.1.2 发电机与变压器为单元连接,且有厂用分支线引出时,宜采用6.3kV。

12.1.2 发电机电压母线的接线方式,应根据发电厂的容量

或负荷的性质确定，并宜符合下列要求：

12.1.2.1 每段上的发电机容量为 12MW 及以下时，宜采用单母线或单母线分段接线。

12.1.2.2 每段上的发电机容量为 12MW 及以上时，可采用双母线或双母线分段接线。

12.1.2.3 当分段时，应采用分段断路器连接。

12.1.3 当发电机电压母线的短路电流，超过所选择的开断设备允许值时，可在母线分段回路中安装电抗器。当仍不能满足要求时，可在发电机回路、主变压器回路、直配线上安装电抗器。

12.1.4 母线分段电抗器的额定电流，应按母线上因事故切除容量最大的一台发电机时，可能通过电抗器的电流进行选择。当无确切的负荷资料时，宜为该发电机额定电流的 50%~80%。

12.1.5 接在母线上的避雷器和电压互感器，宜合用一组隔离开关。接在发电机或主变压器引出线或发电机中性点的避雷器，不宜装设隔离开关。

12.1.6 发电机与双绕组变压器为单元连接时，对供热式机组，可在发电机与变压器之间装设断路器；对凝汽式机组，不宜装设断路器。

发电机与三绕组变压器为单元连接时，在发电机与变压器之间，宜装设断路器和隔离开关。厂用分支线应接在变压器与该断路器之间。

12.1.7 对 35~110kV 配电装置的接线方式，应根据发电厂在电力系统中的地位、负荷情况、出线回路数、设备特点、配电装置的型式以及发电厂的规划容量等条件确定，并宜符合下列要求：

12.1.7.1 当配电装置在地区电力系统中居重要地位，负荷大，潮流变化大，且出线回路较多时，宜采用双母线的接线。

12.1.7.2 采用单母线或双母线的 63~110kV 配电装置，当断路器为少油或压缩空气型时，除断路器有条件停电检修外，可设旁路设施。当 110kV 出线在 6 回及以上时，宜采用带专用旁路断路器的旁路母线。

12.1.7.3 当 35~63kV 配电装置采用单母线分段接线，且断路器无条件停电检修时，可设置不带专用旁路断路器的旁路母线；当采用双母线接线时，不宜设旁路母线。有条件时，可设置旁路隔离开关。

12.1.7.4 发电机变压器组的高压侧断路器，不宜接入旁路母线。

12.1.7.5 在初期工程中，可采用断路器数量较少的过渡接线方式，但配电装置的布置，应便于过渡到最终接线。

12.1.8 发电机的中性点，采用不接地方式。当与发电机电气上直接连接的 6kV 回路中的单相接地故障电流大于 4A，或 10kV 回路中的单相接地故障电流大于 3A，且要求发电机带内部单相接地故障继续运行时，宜在厂用变压器的中性点经消弧线圈接地，也可在发电机的中性点经消弧线圈接地。

12.1.9 主变压器的中性点接地方式，应根据接入电力系统的额定电压和要求决定接地，或不接地，或经消弧线圈接地。当采用接地或经消弧线圈接地时，应装设隔离开关。

12.2 厂用电系统

12.2.1 发电厂的高压厂用电的电压，宜采用 6kV 中性点不

接地方式。

低压厂用电的电压，宜采用 380V 动力和照明网络共用的中性点直接接地方式。

12.2.2 高压厂用工作变压器，不应采用有载调压变压器，其阻抗电压不应大于 10.5%。

12.2.3 当高压厂用备用变压器的阻抗电压在 10.5% 以上时，或引接地点的电压波动超过 $\pm 5\%$ 时，应采用有载调压变压器。备用变压器引接地点的电压波动，应计及全厂停电时负荷潮流变化引起的电压变化。

12.2.4 高压厂用工作电源，可采用下列引接方式：

12.2.4.1 当有发电机电压母线时，宜从各段母线引接，供给接在该段母线上的机组的厂用负荷。

12.2.4.2 当发电机与主变压器为单元连接时，应从主变压器低压侧引接，供给该机组的厂用负荷。

12.2.5 高压厂用工作变压器的容量，应按高压电动机计算负荷的 110% 与低压厂用电的计算负荷之和选择。

低压厂用工作变压器的容量，宜留有计算负荷的 10% 左右的裕度。

12.2.6 高压厂用备用电源，可采用下列引接方式：

12.2.6.1 当有发电机电压母线时，应从该母线引接一个备用电源。

12.2.6.2 当无发电机电压母线时，应从高压配电装置母线中电源可靠的低一级电压母线引接，并应保证在全厂停电的情况下，能从电力系统取得足够的电源。

12.2.6.3 当技术经济合理时，可从外部电网引接专用线路供给。全厂有 2 个及以上高压厂用备用电源时，应引自两个相对独立的电源。

12.2.7 高压厂用备用变压器、电抗器的容量，应与最大的一台（组）高压厂用工作变压器、电抗器的容量相同。

低压厂用备用变压器的容量，应与最大的一台低压工作变压器的容量相同。

12.2.8 当发电机与主变压器为单元连接时，其厂用分支线上，应装设断路器。

12.2.9 厂用备用电源的设置，可按下列原则确定：

12.2.9.1 接有 I 类负荷的高压和低压厂用母线，应设置备用电源，并应装设备用电源自动投入装置。

12.2.9.2 运煤系统等接有 II 类负荷的低压厂用母线，应设置手动切换的备用电源。

12.2.9.3 试验室、修配车间等 III 类负荷，可不设备用电源。

12.2.10 高压厂用工作变压器、电抗器的数量，在 6 台（组）及以上时，可增设第 2 台（组）高压厂用备用变压器、电抗器。

低压厂用工作变压器的数量，在 8 台及以上时，可增设第二台低压厂用备用变压器。

12.2.11 高压厂用电系统，应采用单母线接线。每台锅炉可由一段母线供电。

低压厂用电系统，也应采用单母线接线。当母线上接有机、炉的 I 类负荷时，宜按机或炉对应分段。

12.2.12 发电厂应设置固定的交流低压检修供电网络，并应在各检修现场装设检修电源箱。

12.2.13 厂用变压器接线组别的选择，应使厂用工作电源

与备用电源之间相位一致，低压厂用变压器宜采用“D、yn”接线，也可采用“Y、yn”接线。

12.2.14 厂用配电装置的布置，应结合主厂房布置统一规划确定，应节省电缆、靠近负荷中心、避开潮湿和多灰尘场所。

12.3 高压配电装置

12.3.1 35kV 及以下的配电装置，宜采用屋内布置。

63~110kV 的配电装置，可按下列原则选型：

12.3.1.1 2 级以下污秽地区，应采用高型或半高型屋外配电装置。

12.3.1.2 2 级以上污秽地区或场地受限制的地区，宜采用屋内配电装置。

12.3.1.3 地震基本烈度在 8 度及以上的地区或土地贫瘠的地区，可采用屋外中型布置。

12.3.1.4 大城市中心地区或其他环境特别恶劣的地区，经技术经济比较，可采用 SF₆ 封闭组合电器。

12.3.2 高压配电装置的设计，应符合现行的国家标准《3~110kV 高压配电装置设计规范》的有关规定。

12.4 电气建筑物、构筑物总布置

12.4.1 电气建筑物、构筑物的总体布置，应根据发电厂规划容量厂区布置的总体规划，经技术经济比较后确定。总体布置，应满足电气主接线的要求：应使导线、电缆长度较短，进出线避免迂回、交叉和跨越永久性建筑物。

12.4.2 高压配电装置，宜布置在汽机房的前方。最高一级电压配电装置的扩建方向，应与主厂房的扩建方向相协调。

12.4.3 主变压器可布置在汽机房的 A 列柱外，也可布置在高压配电装置场地内。

主变压器在就地检修时，其附近应有检修场地。当在汽机房内检修时，应有搬运通道。

12.4.4 主控制楼（室）位置的选择，应综合节省控制电缆、方便运行人员联系与发电机电压配电装置相毗邻等因素确定。

6MW 及以下机组的主控制楼（室），宜与主厂房相毗邻布置。

12MW 及以上机组的主控制楼（室），宜与主厂房脱开布置。主控制楼与主厂房之间，应设天桥相连。

12.5 电气主控制楼（室）

12.5.1 发电厂应设置单独的主控制楼（室）。主控制室的面积，应按规划容量设计，并应在第一期工程中一次建成。

12.5.2 初期工程屏台的布置，应结合远景规划确定屏间距离和通道宽度，并应满足分期扩建和运行维护、调试方便的要求。

12.6 直流系统

12.6.1 发电厂的电气部分，应装设蓄电池组。其容量应满足机组的控制负荷、保安动力负荷和事故照明负荷的需要。蓄电池组应以全浮充电方式运行。

12.6.2 当发电厂的机组台数为 3 台以上，且总容量为 100MW 及以上时，宜装设 2 组蓄电池；其他情况下可装设 1

组蓄电池。

12.6.3 蓄电池组的电压，宜采用 220V。当设 1 组铅酸蓄电池时，宜设端电池；当设 2 组铅酸蓄电池时，可不设端电池。设端电池时，应有防止端电池硫化的措施。

当技术经济合理时，也可采用镉镍蓄电池。

12.6.4 发电厂蓄电池组负荷统计，可按下列原则确定：

12.6.4.1 当控制室装设 2 组蓄电池时，对控制负荷，每组应按该控制室的全部负荷统计。

12.6.4.2 对直流事故照明负荷，每组应按全部负荷的 60% 统计。

12.6.4.3 对保安动力负荷和通信、远动事故负荷，宜平均分配在两组蓄电池上。

12.6.4.4 对断路器合闸冲击负荷，应按随机负荷统计。

12.6.5 在计算蓄电池容量时，与电力系统连接的发电厂，交流厂用电事故停电时间应按 1h 计算。直流润滑油泵的计算时间，宜按 0.5h 计算。

12.6.6 蓄电池组的充电设备，宜兼作浮充电用，并宜采用硅整流装置。充电设备装设的套数，可按下列要求确定：

12.6.6.1 1 组蓄电池，应设置 2 套充电设备。

12.6.6.2 2 组蓄电池，可设置 3 套充电设备。

12.6.6.3 充电设备的容量及输出电压调节范围，应满足充电和浮充电的要求。当充电硅整流装置不能满足浮充电要求，或投资相差较大时，每组蓄电池可设置 1 套浮充电硅整流装置。

12.6.7 发电厂的直流系统，宜采用单母线或单母线分段的接线方式。当采用单母线分段接线时，每组蓄电池和相应的充电设备，应接在同一段母线上。公共备用的充电设备，应能切换到相应的两段母线上。

12.6.8 允许短时停电的直流负荷所需的直流电流，应采用单独的硅整流装置供给。

12.6.9 对地区重要的发电厂，或发电机台数为 3 台及以上的发电厂，发电机的励磁由同轴直流励磁机供给时，可装设 1 套备用励磁装置。

当采用交流励磁系统制造厂设有备用措施时，不应再装设备用励磁装置。

12.7 二次接线

12.7.1 发电厂宜采用主控制室的控制方式。

12.7.2 电气元件的控制、测量和信号，宜采用强电接线。

12.7.3 在主控制室控制的设备和元件，应具有下列各项：发电机、主变压器、母线分段、电抗器的旁路、母联、旁路、35kV 及以上的线路、系统联络线、高压厂用电源线、厂用工作与备用变压器、电抗器、备用励磁装置和全厂共用的消防水泵。

事故照明屏和直流屏，可在主控制室控制。

12.7.4 主控制室控制的设备和元件的继电保护装置和电度表，宜装设在主控制室内。

12.7.5 6~10kV 屋内配电装置到用户去的线路，及供辅助车间用的厂用变压器，宜采用就地控制。

12.7.6 在主控制室内，宜装设能重复动作并能延时自动消除音响的事故信号和预告信号装置。

断路器控制回路的监视，可采用灯光信号。

12.7.7 发电机的远方测温装置,宜装设在汽轮机控制屏上,变压器的远方测温装置,可装设在该元件的控制屏上。

12.7.8 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。

12.7.9 所有检修用的就地操作隔离开关,在主控制室内,可不装设位置指示器。

12.8 电气测量仪表

12.8.1 发电厂的电气测量仪表设计,应符合现行的国家标准《电力装置的电测量仪表装置设计规范》的有关规定。

12.9 继电保护和安全自动装置

12.9.1 发电厂的继电保护和安全自动装置的设计,应符合现行的国家标准《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》的有关规定。

12.10 照明系统

12.10.1 发电厂的照明,宜有正常照明和事故照明分开的供电网络,其电压宜为220V。

正常照明的电源,应由动力和照明网络共用的中性点直接接地的低压厂用变压器供电。事故照明,应由蓄电池组供电。

主厂房的出入口、通道、楼梯间以及远离主厂房的重要工作场所要求的事故照明,可采用应急灯。

12.10.2 下列场所,宜采用36V及以下的低压照明:

12.10.2.1 供一般检修用的携带式作业灯,其电压应为36V。

12.10.2.2 供锅炉本体、金属容器检修用的携带式作业灯,其电压应为12V。

12.10.2.3 隧道照明电压,宜采用36V。如采用220V电压时,应有防止触电的安全措施,并应敷设灯具外壳专用的接地线。

12.10.3 易触及而又无防止触电措施的固定式或移动式照明器,其安装高度距地面2.2m及以下时,且符合下列条件之一者,其使用电压不应超过24V:

12.10.3.1 特别潮湿的场所;

12.10.3.2 高温场所;

12.10.3.3 具有导电灰尘的场所;

12.10.3.4 具有导电地面、金属或特别潮湿的土、砖、混凝土地面等。

12.10.4 照明器应按工作场所的环境条件和使用要求进行选择,并宜采用发光效率高、寿命长和维修方便的照明器。事故照明,应采用能可靠点燃的照明器。

屋内、屋外照明器的安装位置,应便于维修。对屋内、屋外配电装置的照明器,还应满足在设备带电的情况下安全地对其进行维修的要求。

12.10.5 对发电厂的烟囱和其他高耸建筑物或构筑物上装设障碍照明的要求,应执行所在地区航空或交通部门的有关规定。

12.11 电缆选择与敷设

12.11.1 发电厂的电缆选择与敷设的设计,应符合现行的

国家标准、规范的有关规定。

12.12 过电压保护和接地

12.12.1 发电厂的过电压保护和接地,应符合现行的国家标准《3~220kV交流电力工程过电压保护设计规范》和《交流电力工程接地设计规范》的有关规定。

12.13 厂内通信

12.13.1 发电厂的厂内通信,应包括生产管理通信和生产调度通信。

12.13.2 发电厂的生产管理通信电话交换机的容量,根据发电厂的规划容量及机组台数,可按下列原则选取:

12.13.2.1 单机容量为6MW及以下时,以30门为基数,每台机组相应增加20门。

12.13.2.2 单机容量为12MW、25MW时,以50门为基数,每台机组相应增加30门。

交换机的型式,宜采用程控交换机。

企业的自备发电厂,可不另设生产管理通信交换机。

12.13.3 发电厂的生产调度通信,应设置20~60门调度总机。

12.13.4 发电厂的生产管理通信交换机同当地电话局的交换机之间,应设中继线连接。

12.13.5 厂内通信装置,宜与系统通信装置合用电源。

当单独设置电源装置时,供电源应符合本规范第11.3.4条的规定。

12.14 修理与试验

12.14.1 发电厂不应设变压器检修间,但应为变压器就地或附近检修提供必要条件。当条件合适时,变压器也可在汽机房内检修。

12.14.2 发电厂的电气试验室的设计,应满足下列要求:

12.14.2.1 35kV及以下电气设备的高压试验。

12.14.2.2 电测量仪表、继电器、二次接线及继电保护回路的调整试验。

12.14.2.3 电测量仪表、继电器等机件的修理。

当企业内已设有电气试验室时,其自备发电厂不应再设电气试验室。

12.15 爆炸火灾危险环境的电气装置

12.15.1 发电厂爆炸火灾危险环境的电气装置的设计,应符合现行的国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》等有关规定。

13 热工自动化

13.1 基本规定

13.1.1 热工自动化的设计,应包括热工检测、热工报警、热工保护、热工控制以及热工自动化试验室等方面的内容。

13.1.2 发电厂分期建设时,对控制方式、设备选型及热工自动化试验室等有关设施,应全面规划、合理安排。

13.1.3 发电厂的热工自动化设计,应采用成熟的控制技术和可靠性高、性能良好的设备。新产品、新技术应经试用考验和鉴定合格后,方可在工程中采用。

13.2 控制方式

13.2.1 锅炉、汽机、除氧给水系统，应采用就地控制，并应分别设置控制室。

13.2.2 辅助车间的工艺系统，应在该车间控制。

13.2.3 就地控制的锅炉，宜2台炉设1个联合控制室，控制室应布置在运转层两炉之间的适中位置。

母管制系统、煤粉锅炉的总测量控制设备，宜单独设总测量盘，或布置在2号锅炉控制盘上。

13.2.4 就地控制的汽机控制室，宜布置在运转层机头附近。

汽机横向布置或纵向头对头布置时，宜2台机设1个联合控制室，并布置在运转层两机之间的适中位置。

13.2.5 除氧给水系统的控制室，应布置在汽机房零米层数台给水泵之间的适中位置。

13.2.6 热网控制盘，宜布置在汽机房。

供热系统备用的减压减温器控制盘，宜与汽机控制盘布置在一起。

发电厂生产自用汽的减压减温器控制盘，宜与所在车间的主设备控制盘布置在一起。

仅有1台减压减温器时，其控制设备可布置在相应的主设备控制盘上。

13.2.7 在炉、机控制室内对机组进行监视控制时，应满足下列基本要求：

13.2.7.1 在就地运行人员配合下，实现机组的起停。

13.2.7.2 实现正常运行工况的监视和控制。

13.2.7.3 实现异常工况的报警和紧急事故处理。

13.3 热工检测

13.3.1 热工检测的设计，应满足机组安全、经济运行的要求，并能准确地测量、显示工艺系统各设备的热工技术参数。

13.3.2 机组热工检测系统，经技术经济比较合理时，可采用小型化的微机监视系统。

13.3.3 热工检测系统的设计，应对主辅机厂配套供给的热工显示、调节仪表、报警、控制、保护装置元件进行统一设置，避免重复设置。

13.3.4 指示仪表的设置，应符合下列要求：

13.3.4.1 反映主设备及工艺系统在各种工况下安全、经济运行的主要参数和需要经常监视的一般参数，应设指示仪表。

13.3.4.2 只需越限报警监视的一般参数，不再设置指示仪表。

13.3.4.3 一般同类型参数，且量程相近、点数较多，宜采用多点切换或巡测装置测量。

13.3.4.4 已由微机或巡测装置进行处理的一般参数，不应再设指示仪表。

13.3.5 下列的参数，宜设置记录仪表：

13.3.5.1 反映主设备及工艺系统安全、经济运行工况，并对事故需进行分析的主要参数。

13.3.5.2 用以进行经济分析或核算的重要参数。

13.3.6 测量经济核算用的流量参数，应设积算装置。

13.3.7 当采用微机监视系统时，记录仪表及流量积算器，不应重复设置。

13.4 自动调节

13.4.1 锅炉应设给水自动调节。

13.4.2 采用喷水混合式减温器的锅炉，应设过热蒸汽温度自动调节。

13.4.3 煤粉锅炉可装设燃烧自动调节。

13.4.4 并列运行的煤粉锅炉装设燃烧自动调节时，应设主蒸汽母管压力自动调节。

13.4.5 风扇磨直吹制粉系统，宜设磨煤机风量自动调节。

13.4.6 锅炉自动调节可采用微机控制器。条件许可时，也可与微机监视系统合并。

13.4.7 汽机自动调节项目，应根据工艺系统的特点和汽机设备的要求确定。

13.4.8 除氧器应设压力和水位自动调节。

13.4.9 减压减温器应设压力、温度自动调节。

13.4.10 需要保持一定液位运行的容器，宜设液位自动调节。

13.4.11 除发电厂已有合适的气源外，宜选用电动执行机构。

13.5 远方控制

13.5.1 下列的控制对象，宜在控制室内设远方控制：

13.5.1.1 运行中需要经常操作的辅机、阀门、挡板。

13.5.1.2 起动过程中或处理事故时，需要及时操作的辅机、阀门、挡板。

13.5.1.3 改变运行方式时，需要及时操作的辅机、阀门、挡板。

13.5.2 主要辅机与其有固定动作顺序的被控对象，宜采用联动控制。

13.5.3 同时动作的同类被控对象，可采用成组控制。

13.5.4 无须紧急操作的多台被控对象，可采用选线控制。

13.5.5 须经常进行有规律性操作的工艺系统，可采用程序控制。

13.6 热工报警

13.6.1 控制室内，应有显示下列内容的灯光、音响热工报警信号：

13.6.1.1 重要热工参数偏离正常范围。

13.6.1.2 在控制室内不设仪表，但有上、下限值要求的次要参数偏离正常范围。

13.6.1.3 热工保护和重要的连锁项目动作。

13.6.1.4 重要电源回路故障。

13.6.1.5 控制气源故障。

13.6.1.6 自动调节系统故障。

13.6.1.7 微机监控系统故障。

13.6.1.8 程序控制系统故障。

13.6.1.9 重要对象的状态异常。

13.6.2 汽机控制室与电气主控制室之间，应设联系信号。

13.7 热工保护

13.7.1 热工保护的设计，应稳妥可靠，保护用的接点信

号,宜取自专用的无源一次仪表。

13.7.2 锅炉应设置下列保护项目:

13.7.2.1 锅炉蒸汽超压保护。

13.7.2.2 65t/h 及以上的锅炉汽包水位保护。

13.7.2.3 煤粉锅炉炉膛压力保护。条件许可时,可设火焰监测装置。

13.7.3 汽轮发电机组的热工保护,应根据产品标准和技术要求及供货情况设置。但至少应有下列的停机保护:

13.7.3.1 汽机轴向位移保护。

13.7.3.2 汽机超速保护。

13.7.3.3 汽机凝汽器真空低保护。

13.7.3.4 轴承润滑油压低保护。

13.7.3.5 发电机主保护动作时的停机保护。

13.7.3.6 背压式机组的背压保护。

13.7.3.7 汽机厂要求的其他保护。

13.7.4 汽机自动主汽门关闭或发电机跳闸时,应有关闭各抽汽逆止门的保护。

13.8 联 锁

13.8.1 工艺系统的联锁条件,应根据主辅设备的要求和工艺系统设计的要求确定。

13.8.2 热力系统、制粉燃烧系统、辅助工艺系统中的重要辅机的自动投入、联锁装置,应符合下列要求:

13.8.2.1 备用辅机,应设自动投入装置。

13.8.2.2 快速减压减温器,应设自动投入装置。

13.8.2.3 锅炉制粉燃烧系统各辅机之间,应设完整的自动联锁装置。

13.9 电 源 和 气 源

13.9.1 热工仪表和控制,应设安全可靠的交、直流电源。微机监控装置,应设不停电电源。

13.9.2 热工配电箱,应设两路交流 380V/220V 电源进线。热工控制盘,应设两路交流 220V 电源进线。

上述两路电源的进线,应分别接自不同段或不同半段的低压厂用母线。

13.9.3 锅炉、汽机、除氧给水等控制盘,应设两路直流 220V (110V) 电源。

13.9.4 热控专用的空气压缩机,宜设置 3 台。其中 1 台运行,1 台运行备用,1 台检修备用。每台的出力,不应小于气动设备计算连续耗气量总和的 2 倍。

13.9.5 贮气罐的容量,应保证全部空气压缩机停运时,在其供气压力不低于气动设备最低允许工作压力的情况下,满足设备 10~15min 的用气量。

13.9.6 热控的专用气源,应采用无油空气压缩机,并应经过空气净化处理。其气源品质,应符合下列要求:

13.9.6.1 工作压力下的露点,应比工作环境最低温度低 10℃。

13.9.6.2 净化后的气体中含尘粒径,不应大于 3 μ m。

13.9.6.3 气源装置送出的气体含油量,应控制在 8ppm 以下。

13.10 控 制 室

13.10.1 控制室布置的位置及面积,应符合下列要求:

13.10.1.1 控制室应位于被控设备的适中位置。

13.10.1.2 便于导管、电缆进入控制室内。

13.10.1.3 避开大型振动设备的影响。

13.10.1.4 盘、台前的运行维护操作场地,应满足运行监控人员工作方便和交接班的需要。

13.10.1.5 盘、台后的场地及盘、台两侧的通道,应满足热控设备维护、检修、调试及通行的要求。

13.10.1.6 盘、台不应坐落在厂房伸缩缝和沉降缝上或不同基座的平台上。

13.10.2 控制室的环境设施,应符合下列要求:

13.10.2.1 控制室面向主设备的一方,应设大面积玻璃窗。

13.10.2.2 控制室内应有良好的采暖、通风(必要时可采用空调)、照明、隔音、隔热、防火、防尘、防水等措施。

13.10.3 控制室内不应有任何工艺管道通过。控制室下面的电缆夹层和电缆主通道,不应有高温汽、水管道和热风道及油管道穿行通过。

13.11 电 缆、导 管 和 就 地 设 备 布 置

13.11.1 热工仪表和控制回路用的电缆、电线的线芯材质,应为铜芯。电缆的敷设,应有防火、防高温、防腐、防水、防震等措施。

13.11.2 敷设在高温地区的电线及补偿导线,应选用耐高温型。

13.11.3 热工仪表和控制回路用的电缆、电线、补偿导线的线芯截面,应按回路的最大允许电压降、仪表允许最大的外部电阻、线路的载流量及机械强度等要求选择。

13.11.4 起、止点相近的电缆,应合并选用多芯电缆。

13.11.5 电缆主通道路径的选择及电缆敷设的方式,应符合下列要求:

13.11.5.1 电缆的主通道,宜采用电缆桥架敷设。

13.11.5.2 路径最短。

13.11.5.3 避开吊装孔、防爆门及易受机械损伤和有腐蚀性物质等场所。

13.11.5.4 有支吊架生根之处,且便于安装维护。

13.11.5.5 与各种管道平行或交叉敷设时,其最小间距,应符合现行国家有关规范的规定。

13.11.6 热工测点定位,应满足热工测量要求。变送器的布置,宜靠近测点,并适当集中,便于维护、检修。

13.11.7 露天布置的热控设备及导管、阀门等部件,应有防尘、防雨、防冻、防高温、防震、防腐、防止机械损伤等措施。

13.11.8 执行机构的定位,应满足下列要求:

13.11.8.1 与调节门、挡板等被控设备连接,应简单可靠,其连杆宜在一个平面上运动。

13.11.8.2 避免因主设备、管件的热位移而产生附加动作。

13.11.8.3 维护方便,多台排列应整齐美观,不影响主通道。

13.12 热工自动化试验室

13.12.1 发电厂应设有热工自动化试验室,其试验设备,

应能满足热控设备维修、校验、调试的需要，并应符合国家现行标准《火电厂热工自动化试验室设计标准》中计量等级标准的有关规定。

13.12.2 当企业热工试验室能满足自备发电厂热工自动化试验室要求时，发电厂可不单独设热工自动化试验室。

13.12.3 热工自动化试验室的规模，应根据发电厂的类型、单机容量和规划容量、协作条件、仪表类型和数量来确定。

13.12.4 热工自动化试验室的工作场所，应包括：成分分析、温度、压力、流量等仪表校验室、自动设备校验室、执行机构检修间、热控检修间、备品备件储藏室等。当发电厂装设的单台锅炉容量小于或等于 35t/h 时，有关检修场所可适当合并。

13.12.5 热工自动化试验室，宜布置在靠近主厂房的生产办公楼内。当生产办公楼与主厂房有天桥连通时，应布置在与天桥同一标高的楼层上。

热工修配间，应设置在生产办公楼零米层。

热工现场维修间，宜设在主厂房内。

13.12.6 热工自动化试验室，应按发电厂规划容量一次建成，但试验设备可分期购置。

13.12.7 热工自动化试验室，应有良好的自然采光、照明、防尘、防震、采暖通风和必要的防磁场干扰及可靠的电源、气源等设施。

14 采暖通风与空气调节

14.1 基本规定

14.1.1 日平均温度稳定低于或等于 +5℃ 的日数，累年平均大于或等于 90d 的地区，规定为集中采暖地区。

位于集中采暖地区的生产厂房，辅助及附属建筑物，当室内经常有人停留、工作或对室内温度有一定要求时，应设置集中采暖。

14.1.2 厂区以外的生活福利建筑物的采暖，应符合当地标准。

14.1.3 采暖通风和空气调节室外空气计算参数的选用，应符合现行的国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》的有关规定。

锅炉房、汽机房、蓄电池室等冬季送风的室外空气计算温度，应采用采暖室外计算温度。

14.1.4 发电厂的各建筑物冬季采暖室内计算温度，宜按本规范附录 H 确定。

14.1.5 发电厂的建筑物采暖热媒，宜采用热水。当采用蒸汽热媒时，宜采用汽压为 0.2~0.5MPa 表压的饱和蒸汽，其凝结水宜回收利用。

14.1.6 空调系统的冷源，应因地制宜，根据所在地区的条件，通过技术经济比较确定。在有条件的地区，应优先采用深井水或其他天然冷源。

14.1.7 输送或生产过程中产生易燃、易爆的气体或物料的建筑物，严禁采用明火采暖。

14.1.8 位于集中采暖地区的发电厂，当采用单台汽轮机的抽汽作为采暖热源时，应设备用汽源。

14.1.9 车间内经常有人工作地点的夏季空气温度，当工艺无特殊要求时，不应超过本规范附录 J 的规定。

14.1.10 通风和空气调节的设计，应有防火排烟的措施，

并应符合现行的国家标准《建筑设计防火规范》等的有关规定。

14.2 主 厂 房

14.2.1 主厂房的采暖热负荷，宜按维持室内温度 +5℃ 计算，设计时，不计算设备散热量。

14.2.2 锅炉房的通风设计，在夏季，应利用锅炉送风机吸取锅炉房上部的热空气作为机械排风；在冬季，锅炉送风机室内的吸风量，应根据热平衡计算确定。

14.2.3 主厂房应以自然通风为主。锅炉房及汽机房宜设避风天窗。

当利用除氧间高侧窗或其他排风措施，经技术经济比较合理时，汽机房可不设避风天窗。

14.2.4 主厂房的通风换气量，应按下列要求确定：

14.2.4.1 汽机房应计算同时排除余热量和余湿量；

14.2.4.2 锅炉房只计算排除余热量；

14.2.4.3 确定主厂房的通风余热时，可不计算太阳辐射热。

14.2.5 主厂房的自然通风，应仅按热压作用计算进排风窗的面积。

14.2.6 主厂房的下列生产场所，宜设置通风装置：

14.2.6.1 锅炉控制室；

14.2.6.2 汽机控制室；

14.2.6.3 除氧给水控制室。

当通风装置不能满足工艺或卫生要求时，应设置空气调节装置。

14.3 电气建筑与电气设备

14.3.1 主控制室、通信室、不停电电源室等，当通风装置不能满足工艺对室内的温度、湿度要求时，应设置空气调节装置。

14.3.2 蓄电池室应采用机械通风，室内空气严禁再循环，并应设置进风过滤装置。

蓄电池室围护结构冬季的耗热量，应由室内散热器补偿。

通风的耗热量，应由热风装置补偿。

14.3.3 防酸防爆式蓄电池室的通风换气量，应按空气中最大含氢量（按体积计）不超过 0.7% 计算；但换气次数按每小时不应少于 6 次计算。

蓄电池室及调酸室的通风，应使室内保持一定的负压。当采用机械送风、排风时，其排风量应比送风量大 10%。

14.3.4 调酸室的通风换气次数，每小时不宜少于 5 次。

14.3.5 蓄电池室的通风机及电动机，应为防爆式，并应直接连接。

14.3.6 厂用变压器室的通风，应按夏季排风温度不超过 45℃，进风与排风的温度差不超过 15℃ 计算。

14.3.7 厂用配电装置室的事故通风量，应按每小时换气次数不少于 10 次计算。事故排风机宜兼作通风换气用。

14.3.8 电抗器室的通风，应按夏季排风温度不超过 55℃，进风和排风的温度差不超过 30℃ 计算。

14.3.9 电缆隧道的通风，应按夏季排风温度不超过 40℃，进风和排风的温度差不超过 10℃ 计算。电缆隧道宜采用自