# 前　言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2013年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》（建标〔2013〕6号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，对《民用建筑电气设计规范》JGJ 16－2008进行了修订。

本标准的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语和缩略语；3. 供配电系统；4. 变电所；5. 继电保护、自动装置及电气测量；6. 自备电源；7. 低压配电；8. 配电线路布线系统；9. 常用设备电气装置；10. 电气照明；11. 民用建筑物防雷；12. 电气装置接地和特殊场所的电气安全防护；13. 建筑电气防火；14. 安全技术防范系统；15. 有线电视和卫星电视接收系统；16. 公共广播与厅堂扩声系统；17. 呼叫信号和信息发布系统；18. 建筑设备监控系统；19. 信息网络系统；20. 通信网络系统；21. 综合布线系统；22. 电磁兼容与电磁环境卫生；23. 智能化系统机房；24. 建筑电气节能；25. 建筑电气绿色设计；26. 弱电线路布线系统。

本标准修订的主要内容是：

1. 取消了锅炉房热工检测与控制一章；

2. 增加了建筑电气节能、绿色建筑电气设计、弱电线路布线系统三章；

3. 对保留的各章所涉及的主要技术内容进行了补充、完善和必要的修改。

本标准中以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本标准由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释，

住房和城乡建设部信息公开 测试专用

由中国建筑东北设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中国建筑东北设计研究院有限公司（地址：沈阳市和平区光荣街65号，邮编：110003）。

本标准主编单位：中国建筑东北设计研究院有限公司

本标准参编单位：中国建筑标准设计研究院有限公司
北京市建筑设计研究院有限公司
中国建筑设计研究院有限公司
华东建筑设计研究院有限公司
上海建筑设计研究院有限公司
天津市建筑设计院
中国建筑西南设计研究院有限公司
中国建筑西北设计研究院有限公司
中南建筑设计院股份有限公司
悉地（北京）国际建筑设计顾问有限公司
哈尔滨工业大学
广东省建筑设计研究院
福建省建筑设计研究院有限公司
中国核电工程有限公司
北京市避雷装置安全检测中心
上海市防雷中心
施耐德电气（中国）投资有限公司
ABB（中国）有限公司
上海高桥电缆集团有限公司
通用（天津）铝合金产品有限公司
沈阳斯沃电气有限公司
沈阳宏宇光电子科技有限公司
山东华凌电缆有限公司

本标准主要起草人员：王金元　孙　兰　成　彦　郭晓岩
李朝栋　于信涛　田英策　陈　琪

住房城乡建设部信息公开
测试专用

孙成群　汪　猛　邵民杰　陈众励
瞿二澜　杜毅威　杨德才　王东林
李炳华　熊　江　陈汉民　陈建飚
曾敬梅　王可崇　王小安　张文才
李立晓　宋平健　黄晓红　曹　玮
黄　翔　叶本开　孙鲁雄　刘宏瑞
牟宏伟　朱爱荣　潘茂龙

本标准主要审查人员：丁　杰　王　勇　傅慈英　丁红军
李英武　沈育祥　周名嘉　海　清
钟景华　张　宜　施巨岭　朱立彤
焦建欣　李丹江　耿望阳　张　钊

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

# 目　　次


1　总则 …… 1
2　术语和缩略语 …… 2
2.1　术语 …… 2
2.2　缩略语 …… 7
3　供配电系统 …… 9
3.1　一般规定 …… 9
3.2　负荷分级及供电要求 …… 9
3.3　电源及供配电系统 …… 11
3.4　电压等级选择和电能质量 …… 13
3.5　负荷计算 …… 15
3.6　无功补偿 …… 16
4　变电所 …… 17
4.1　一般规定 …… 17
4.2　所址选择 …… 17
4.3　配电变压器选择 …… 18
4.4　主接线及电器选择 …… 19
4.5　变电所型式和布置 …… 21
4.6　35kV、20kV、10kV 配电装置 …… 24
4.7　低压配电装置 …… 25
4.8　并联电力电容器装置 …… 26
4.9　所用电源及操作电源 …… 27
4.10　对土建专业的要求 …… 28
4.11　对暖通及给水排水专业的要求 …… 29
5　继电保护、自动装置及电气测量 …… 31
5.1　一般规定 …… 31


住房城乡建设部信息公开 浏览专用

5.2 继电保护的基本规定 …… 31
5.3 配电变压器保护 …… 33
5.4 20kV 或 10kV 线路保护 …… 35
5.5 35kV 线路保护 …… 36
5.6 35kV、20kV 或 10kV 母线分段断路器保护 …… 37
5.7 并联电容器保护 …… 37
5.8 10kV 异步电动机（电动机容量＜2MW）保护 …… 39
5.9 备用电源自动投入装置 …… 40
5.10 应急柴油发电机组与正常电源的切换 …… 40
5.11 数字式综合保护装置 …… 41
5.12 变电站综合自动化系统 …… 42
5.13 二次回路 …… 43
5.14 中央信号装置 …… 45
5.15 电气测量 …… 47
5.16 电能计量 …… 50
6 自备电源 …… 53
6.1 自备柴油发电机组 …… 53
6.2 应急电源 …… 61
6.3 不间断电源 …… 62
7 低压配电 …… 64
7.1 一般规定 …… 64
7.2 低压配电系统 …… 64
7.3 特低电压配电 …… 66
7.4 导体选择 …… 68
7.5 低压电器的选择 …… 73
7.6 低压配电线路的保护 …… 76
7.7 低压配电系统的电击防护 …… 80
8 配电线路布线系统 …… 87
8.1 一般规定 …… 87
8.2 直敷布线 …… 88

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

8.3 刚性金属导管布线 …… 88
8.4 可弯曲金属导管布线 …… 89
8.5 电缆桥架布线 …… 90
8.6 刚性塑料导管（槽）布线 …… 92
8.7 电力电缆布线 …… 93
8.8 预制分支电缆布线 …… 99
8.9 耐火电缆和矿物绝缘电缆布线 …… 100
8.10 母线槽布线 …… 101
8.11 电气竖井内布线 …… 101
8.12 铝合金电缆布线 …… 103
8.13 照明母线槽布线 …… 104
9 常用设备电气装置 …… 106
9.1 一般规定 …… 106
9.2 电动机 …… 106
9.3 电梯、自动扶梯和自动人行道 …… 114
9.4 自动旋转门、电动门、电动卷帘门和电动伸缩门窗 …… 116
9.5 舞台用电及放映设备 …… 117
9.6 医用设备 …… 120
9.7 交流充电桩 …… 121
9.8 其他用电设备 …… 123
10 电气照明 …… 126
10.1 一般规定 …… 126
10.2 照明方式与种类 …… 126
10.3 照度水平与照明质量 …… 129
10.4 应急照明 …… 132
10.5 照明光源与灯具 …… 134
10.6 照明供电与控制 …… 135
10.7 景观照明 …… 137
11 民用建筑物防雷 …… 140
11.1 一般规定 …… 140

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

11.2 建筑物的防雷分类 …… 141
11.3 第二类防雷建筑物的雷电防护措施 …… 142
11.4 第三类防雷建筑物的雷电防护措施 …… 145
11.5 其他防雷保护措施 …… 148
11.6 接闪器 …… 151
11.7 引下线 …… 154
11.8 接地网 …… 155
11.9 雷电电磁脉冲防护 …… 157
11.10 防雷装置的材料要求 …… 163
12 电气装置接地和特殊场所的电气安全防护 …… 169
12.1 一般规定 …… 169
12.2 交流电气装置接地的范围 …… 169
12.3 交流电气装置的接地和接地电阻 …… 170
12.4 低压配电系统的接地形式和基本要求 …… 171
12.5 接地装置 …… 174
12.6 通用用电设备接地 …… 176
12.7 保护等电位联结 …… 177
12.8 屏蔽接地及防静电接地 …… 178
12.9 智能化系统接地 …… 179
12.10 潮湿场所的安全防护 …… 180
13 建筑电气防火 …… 188
13.1 一般规定 …… 188
13.2 系统设置 …… 188
13.3 火灾自动报警系统设计 …… 190
13.4 消防设施联动控制设计 …… 193
13.5 电气火灾监控系统设计 …… 197
13.6 消防应急照明系统设计 …… 199
13.7 系统供电 …… 202
13.8 线缆选择及敷设 …… 206
13.9 非消防负荷线缆与通信电缆的选择 …… 208

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

14 安全技术防范系统 …… 211
14.1 一般规定 …… 211
14.2 入侵报警系统 …… 212
14.3 视频监控系统 …… 213
14.4 出入口控制系统 …… 219
14.5 电子巡查系统 …… 221
14.6 停车库（场）管理系统 …… 222
14.7 楼宇对讲系统 …… 223
14.8 传输线路 …… 224
14.9 安防监控中心 …… 224
14.10 安防综合管理系统 …… 225
14.11 应急响应系统 …… 226
15 有线电视和卫星电视接收系统 …… 227
15.1 一般规定 …… 227
15.2 有线电视系统设计原则 …… 227
15.3 有线电视系统接入 …… 228
15.4 卫星电视接收系统 …… 229
15.5 自设前端 …… 230
15.6 HFC 接入分配网 …… 231
15.7 IP 接入分配网 …… 232
15.8 传输线路选择 …… 233
16 公共广播与厅堂扩声系统 …… 235
16.1 一般规定 …… 235
16.2 公共广播系统 …… 236
16.3 厅堂扩声系统 …… 237
16.4 设备选择 …… 239
16.5 设备布置 …… 241
16.6 线路及敷设 …… 244
16.7 控制室 …… 245
16.8 供电电源、防雷与接地 …… 246

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

17 呼叫信号和信息发布系统 …… 247
17.1 一般规定 …… 247
17.2 呼叫信号系统设计 …… 247
17.3 信息引导及发布系统设计 …… 251
17.4 时钟系统设计 …… 253
17.5 设备选择及机房 …… 255
17.6 供电电源、防雷与接地 …… 256
18 建筑设备监控系统 …… 257
18.1 一般规定 …… 257
18.2 建筑设备监控系统网络结构 …… 258
18.3 管理网络层 …… 259
18.4 控制网络层 …… 260
18.5 现场网络层 …… 263
18.6 建筑设备监控系统的软件 …… 264
18.7 现场仪表的选择 …… 266
18.8 冷热源系统监控 …… 267
18.9 空调及通风系统监控 …… 271
18.10 给水与排水系统监控 …… 275
18.11 供配电系统监测 …… 276
18.12 照明系统监控 …… 277
18.13 电梯和自动扶梯系统监控 …… 277
18.14 建筑设备一体化监控系统 …… 277
19 信息网络系统 …… 279
19.1 一般规定 …… 279
19.2 网络系统设计原则 …… 279
19.3 网络系统逻辑设计 …… 280
19.4 网络系统物理设计 …… 281
19.5 网络管理与网络安全 …… 282
19.6 网络服务器选择 …… 283
19.7 网络互联设计 …… 283

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

19.8 网络应用规划 …… 284
19.9 无线局域网络 …… 284
20 通信网络系统 …… 286
20.1 一般规定 …… 286
20.2 信息接入系统 …… 286
20.3 用户电话交换系统 …… 288
20.4 数字无线对讲系统 …… 291
20.5 移动通信室内信号覆盖系统 …… 298
20.6 甚小口径卫星通信系统 …… 301
20.7 数字微波通信系统 …… 302
20.8 会议系统 …… 304
20.9 多媒体教学系统 …… 315
21 综合布线系统 …… 326
21.1 一般规定 …… 326
21.2 系统设计 …… 326
21.3 系统配置 …… 333
21.4 系统指标 …… 336
21.5 设备间及电信间 …… 338
21.6 工作区设备 …… 339
21.7 线缆选择和敷设 …… 339
21.8 接地 …… 341
22 电磁兼容与电磁环境卫生 …… 343
22.1 一般规定 …… 343
22.2 电磁环境卫生 …… 343
22.3 供配电系统的谐波防治 …… 345
22.4 电子信息系统的电磁兼容设计 …… 347
22.5 接地与等电位联结 …… 348
23 智能化系统机房 …… 349
23.1 一般规定 …… 349
23.2 机房设置 …… 349

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

23.3 机房设计与布置 …… 352
23.4 环境条件和对相关专业的要求 …… 355
23.5 机房供电、接地及防静电 …… 359
23.6 消防与安全 …… 360
24 建筑电气节能 …… 362
24.1 一般规定 …… 362
24.2 供配电系统节能设计 …… 362
24.3 电气照明的节能设计 …… 364
24.4 动力装置的节能设计 …… 366
24.5 建筑设备监控系统节能设计 …… 366
24.6 其他 …… 368
25 建筑电气绿色设计 …… 369
25.1 一般规定 …… 369
25.2 光伏发电系统 …… 370
25.3 导光设备 …… 373
25.4 能效监管系统 …… 374
26 弱电线路布线系统 …… 378
26.1 一般规定 …… 378
26.2 园区综合管道 …… 382
26.3 园区配线设施 …… 387
26.4 建筑物引入管 …… 389
26.5 建筑物内配线管网 …… 391
26.6 建筑物内配线设施 …… 396
附录 A 民用建筑中各类建筑物的主要用电负荷分级 …… 399
附录 B 建筑物、入户设施年预计雷击次数及
可接受的年平均雷击次数的计算 …… 408
附录 C 浴盆和淋浴盆（间）区域的划分 …… 413
附录 D 游泳池和戏水池区域的划分 …… 416
附录 E 喷水池区域的划分 …… 418
附录 F 声压级及扬声器所需功率计算 …… 419

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

附录G　各类建筑物的混响时间推荐值及缆线规格
计算与选择…… 421
本标准用词说明…… 422
引用标准名录…… 423

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

# Contents


1 General Provisions ····· 1
2 Terms and Abbreviations ····· 2
2.1 Terms ····· 2
2.2 Abbreviations ····· 7
3 Power Supply and Distribution System ····· 9
3.1 General Requirements ····· 9
3.2 Load Classification and Power Supply Requirements ····· 9
3.3 Power Source and the Power Supply and Distribution System ····· 11
3.4 Voltage Grade Selection and Power Quality ····· 13
3.5 Load Calculation ····· 15
3.6 Reactive Power Compensation ····· 16
4 Substations ····· 17
4.1 General Requirements ····· 17
4.2 Station Site Selection ····· 17
4.3 Distribution Transformer Selection ····· 18
4.4 Main Connection and Electrical Apparatus Selection ····· 19
4.5 Type and Arrangement of Distribution Substation ····· 21
4.6 35kV, 20kV or 10kV Distribution Equipment ····· 24
4.7 Low Voltage Distribution Equipment ····· 25
4.8 Shunt Power Capacitor Devices ····· 26
4.9 Used Power Supply and Operational Power Supply ····· 27
4.10 Requirements for Civil Engineering ····· 28
4.11 Requirements for Heating, Ventilation and Water Supply and Drainage ····· 29


住房城乡建设部信息公开 浏览专用

5 Relay Protection, Automatic Equipment and Electrical Measurements ····· 31
5.1 General Requirements ····· 31
5.2 Basic Regulations of Relay Protection ····· 31
5.3 Distribution Transformer Protection ····· 33
5.4 20 kV or 10kV Line Protection ····· 35
5.5 35kV Line Protection ····· 36
5.6 35kV, 20kV or 10kV Bus Section Breaker Protection ····· 37
5.7 Shunt Capacitors Protection ····· 37
5.8 10kV Asynchronous Motor (with Capacity <2MW) Protection ····· 39
5.9 Regulations of Standby Power Automatic Input Device ····· 40
5.10 Switch between Emergency Diesel Generator Set and Normal Power Source ····· 40
5.11 Digital Integrated Protection Device ····· 41
5.12 Substation Integrated Automation System ····· 42
5.13 Secondary Circuit ····· 43
5.14 Central Signal Device ····· 45
5.15 Electrical Measurements ····· 47
5.16 Electrical Energy Measurements ····· 50
6 Self-contained Power Supply ····· 53
6.1 Self-provided Diesel Generator Set ····· 53
6.2 Emergency Power Supply ····· 61
6.3 Uninterruptible Power Supply ····· 62
7 Low Voltage Power Distributions ····· 64
7.1 General Requirements ····· 64
7.2 Low-voltage Distribution System ····· 64
7.3 Extra-low Voltage Distribution ····· 66
7.4 Selection of Conductor ····· 68
7.5 Selection of Low-voltage Electrical Apparatus ····· 73

住房城乡建设部信息公开浏览专用

7.6 Protection of Low-voltage Distribution Circuit ····· 76
7.7 Protection against Electric Shock of Low-voltage Distribution System ····· 80
8 Distribution Circuit Wiring System ····· 87
8.1 General Requirements ····· 87
8.2 Staple Wiring ····· 88
8.3 Wiring with Rigid Metal Conduit ····· 88
8.4 Wiring with Flexible Metal Conduit ····· 89
8.5 Wiring with Cable Bridge ····· 90
8.6 Wiring with Rigid Plastic Conduit (Groove) ····· 92
8.7 Wiring of Power Cables ····· 93
8.8 Wiring of Prefabricated Branching Cables ····· 99
8.9 Wiring of Fire resistant Cables and Mineral Insulated Cables ····· 100
8.10 Wiring of Busway ····· 101
8.11 Wiring in Electrical Vertical Shaft ····· 101
8.12 Wiring of Aluminum Alloy Cable ····· 103
8.13 Wiring of Lighting Busway ····· 104
9 Electrical Installation of Common Equipment ····· 106
9.1 General Requirements ····· 106
9.2 Motor ····· 106
9.3 Elevator, Escalator and Moving Sidewalk ····· 114
9.4 Automatic Revolving Door and Electrically Operated Gate and Electrically Operated Roller Shutters, Electrically Operated Retractable Door and Window ····· 116
9.5 Electricity of Stage and Projection Equipment ····· 117
9.6 Medical Equipment ····· 120
9.7 AC Charging Spots ····· 121
9.8 Other Electrical Equipment ····· 123
10 Electric Lighting ····· 126

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

10.1 General Requirements ····· 126
10.2 Lighting Style and Type ····· 126
10.3 Luminance Level and Lighting Quality ····· 129
10.4 Emergency Lighting ····· 132
10.5 The Lighting Source and Light Fittings ····· 134
10.6 Lighting Power Supply and Lighting Control ····· 135
10.7 Landscape Lighting ····· 137
11 Lightning Protection of Civil Buildings ····· 140
11.1 General Requirements ····· 140
11.2 The Lightning Protection Classification of Buildings ····· 141
11.3 Lightning Protection Measures of Class Ⅱ Lightning Protection Buildings ····· 142
11.4 Lightning Protection Measures of Class Ⅲ Lightning Protection Buildings ····· 145
11.5 Other Lightning Protection Measures ····· 148
11.6 Arrester ····· 151
11.7 Down-lead ····· 154
11.8 Earthing Grid ····· 155
11.9 Lightning Electromagnetic Impulse Protection ····· 157
11.10 Material Requirements of Lightning Protection Device ····· 163
12 Electrical Installation Grounding and Electrical Safety Protections for Special Locations ····· 169
12.1 General Requirements ····· 169
12.2 Grounding Scope of the AC Electrical Installations ····· 169
12.3 Grounding and Grounding Resistance of the AC Electrical Installations ····· 170
12.4 Grounding Forms and Basic Requirements for Low-voltage Distribution System ····· 171
12.5 Grounding Device ····· 174
12.6 Grounding of the General Electrical Equipment ····· 176

住房城乡建设部信息公开浏览专用

12.7 Protective Equipotential Bonding ····· 177
12.8 Shielding Grounding and Anti-static Grounding ····· 178
12.9 Grounding of Intelligent System ····· 179
12.10 Safety Protections at All Moist Places ····· 180
13 Electrical Fire Prevention of Buildings ····· 188
13.1 General Requirements ····· 188
13.2 System Setting ····· 188
13.3 Automatic Fire Alarm System Design ····· 190
13.4 Integrated Fire Protection Control Design ····· 193
13.5 Electrical Fire Monitoring System Design ····· 197
13.6 Fire Emergency Lighting System Design ····· 199
13.7 Mains Power Supply ····· 202
13.8 Selection and Laying of the Wires & Cables ····· 206
13.9 Selection of the Non-fire Load Cables and Communication Cables ····· 208
14 Security Technology Protection Systems ····· 211
14.1 General Requirements ····· 211
14.2 Intrusion Alarm System ····· 212
14.3 Video Security Monitoring System ····· 213
14.4 Access Control System ····· 219
14.5 Electronic Patrol System ····· 221
14.6 Parking Garage (Lot) Management System ····· 222
14.7 Building Intercom System ····· 223
14.8 Transmission Line ····· 224
14.9 Security Monitoring Center ····· 224
14.10 Security Integrated Management System ····· 225
14.11 Emergency Response System ····· 226
15 CATV and Satellite TV Receiving System ····· 227
15.1 General Requirements ····· 227
15.2 CATV System Design Principle ····· 227

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

15.3 CATV System Access ····· 228
15.4 Satellite Television Receiving System ····· 229
15.5 Self-setting Head-end ····· 230
15.6 HFC Access & Distribution Network ····· 231
15.7 IP Access & Distribution Network ····· 232
15.8 Selection of the Transmission Lines ····· 233
16 Public Broadcasting and Auditorium Sound Reinforcement System ····· 235
16.1 General Requirements ····· 235
16.2 Public Broadcasting System ····· 236
16.3 Auditorium Sound Reinforcement System ····· 237
16.4 Equipment Selection ····· 239
16.5 Equipment Arrangement ····· 241
16.6 Lines and Line Laying ····· 244
16.7 Control Room ····· 245
16.8 Power Supply, Lightning Protection and Grounding ····· 246
17 Calling Signals and Information Release System ····· 247
17.1 General Requirements ····· 247
17.2 Design of Calling Signals System ····· 247
17.3 Design of Information Guidance and Release System ····· 251
17.4 Design of Clock System ····· 253
17.5 Equipment Selection and Information Rooms ····· 255
17.6 Power Supply, Lighting Protection and Grounding ····· 256
18 Building Automation System ····· 257
18.1 General Requirements ····· 257
18.2 Network Structure of the Building Automation System ····· 258
18.3 Management Network Layer ····· 259
18.4 Control Network Layer ····· 260
18.5 Field Network Layer ····· 263
18.6 Software of the Building Automation System ····· 264

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

18.7 Selection of Field Instruments ····· 266
18.8 Monitoring of Heating and Cooling System ····· 267
18.9 Monitoring of Air Conditioning and Ventilation System ····· 271
18.10 Monitoring of Water Supply and Drainage System ····· 275
18.11 Monitoring of Power Supply and Distribution System ····· 276
18.12 Monitoring of Lighting System ····· 277
18.13 Monitoring of Elevator and Escalator System ····· 277
18.14 Integrated Building Equipment Monitoring System ····· 277
19 Information Network System ····· 279
19.1 General Requirements ····· 279
19.2 Network System Design Principle ····· 279
19.3 Network System Logic Design ····· 280
19.4 Network System Physical Design ····· 281
19.5 Network Management and Network Security ····· 282
19.6 Network Server Selection ····· 283
19.7 Network Interconnection Design ····· 283
19.8 Network Application Programming ····· 284
19.9 Wireless Local Area Network ····· 284
20 Communication Network System ····· 286
20.1 General Requirements ····· 286
20.2 Information Access System ····· 286
20.3 Telephone Switching System ····· 288
20.4 Digital Wireless Intercom System ····· 291
20.5 Indoor Signal Coverage of Mobile Communication System ····· 298
20.6 Very Small Aperture Satellite Communication System ····· 301
20.7 Digital Microwave Communication System ····· 302
20.8 Conference System ····· 304
20.9 Multimedia Teaching System ····· 315
21 Generic Cabling System ····· 326

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

21.1 General Requirements ····· 326
21.2 System Design ····· 326
21.3 System Configuration ····· 333
21.4 System Index ····· 336
21.5 Equipment Room and Telecommunication Room ····· 338
21.6 Equipment of Work Area ····· 339
21.7 Selection and Laying of Cable ····· 339
21.8 Grounding ····· 341
22 Electromagnetic Compatibility and Electromagnetic Environmental Health ····· 343
22.1 General Requirements ····· 343
22.2 Electromagnetic Environmental Health ····· 343
22.3 Harmonic Prevention of Power Supply and Distribution System ····· 345
22.4 The Electromagnetic Compatibility Design of Electronic Information System ····· 347
22.5 Grounding and Equipotential Bonding ····· 348
23 Intelligent System Equipment Rooms ····· 349
23.1 General Requirements ····· 349
23.2 Information Room Settings ····· 349
23.3 Design and Layout of the Information Rooms ····· 352
23.4 Environmental Conditions and Work Requirements for the Relevant Specialties ····· 355
23.5 Power Supply, Grounding and Anti-static of Information Rooms ····· 359
23.6 Firefighting and Security ····· 360
24 Electrical Energy Saving for Buildings ····· 362
24.1 General Requirements ····· 362
24.2 Energy Saving Design for Power Supply and Distribution System ····· 362

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

24.3 Energy Saving Design for Electric Lighting ····· 364
24.4 Energy Saving Design for Power Plant ····· 366
24.5 Energy Saving Design for Building Automation System ····· 366
24.6 Others ····· 368
25 Building Electrical Green Design ····· 369
25.1 General Requirements ····· 369
25.2 Photovoltaic System ····· 370
25.3 Optic Guiding Equipment ····· 373
25.4 Energy Efficiency Supervision System ····· 374
26 Weak Current Circuit Wiring System ····· 378
26.1 General Requirements ····· 378
26.2 Park Comprehensive Pipeline ····· 382
26.3 Park Wiring Facilities ····· 387
26.4 Inlet Pipes of Buildings ····· 389
26.5 Distribution Pipe Network in Buildings ····· 391
26.6 Wiring Facilities in Buildings ····· 396
Appendix A Major Electrical Load Classification of Civil Buildings ····· 399
Appendix B Calculation of Estimated Frequency and Receivable Average Annual Frequency of Lighting Stroke for the Buildings and Indoor Facilities ····· 408
Appendix C Partition of Bathtub and Shower Tray (Cubicle) ····· 413
Appendix D Division of Swimming Pools and Wading Pools ····· 416
Appendix E Division of the Fountain ····· 418
Appendix F Calculation of Sound Pressure Level and Required Power for Loudspeaker ····· 419
Appendix G Recommended Values of Reverberation

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

Time for All Kinds of Buildings, Calculations and Selections of Cable Specification ····· 421
Explanation of Wording in This Standard ····· 422
List of Quoted Standards ····· 423

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

# 1 总　　则

**1.0.1** 为在民用建筑电气设计中贯彻执行国家的技术经济政策，做到安全可靠、经济合理、技术先进、整体美观、维护管理方便，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于新建、改建和扩建的单体及群体民用建筑的电气设计，不适用于燃气加压站、汽车加油站的电气设计。

**1.0.3** 民用建筑电气设计应体现以人为本，对电磁污染、声污染及光污染采取综合治理，达到环境保护相关标准的要求，确保人居环境安全。

**1.0.4** 民用建筑电气设计的系统配置水平，应与工程的功能要求和使用性质相适应。

**1.0.5** 民用建筑电气设计应采用成熟、有效的节能措施，合理采用分布式能源，降低能源消耗，促进绿色建筑的发展。

**1.0.6** 民用建筑电气设计应选择符合国家现行标准的产品，亦可采用国际先进标准且满足工程需求的产品。严禁使用已被国家淘汰的产品。

**1.0.7** 民用建筑电气设计应采用经实践证明行之有效的新技术，提高经济效益、社会效益。

**1.0.8** 民用建筑电气设计除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

住房和城乡建设部信息公开 测试专用

# 2 术语和缩略语

## 2.1 术　　语

**2.1.1** 备用电源　standby power supply

当正常电源断电时，用来维持电气装置或照明系统所需的电源。

**2.1.2** 应急电源　emergency power supply (EPS)

用作应急供电系统组成部分的电源。

**2.1.3** 不间断电源　uninterruptible power supply (UPS)

能够提供满足电子信息设备与计算机系统供电质量要求的，不间断供电的后备电源装置。

**2.1.4** 保护导体　protective conductor

由保护联结导体、保护接地导体和接地导体组成，起安全保护作用的导体。

**2.1.5** 接地导体　earth conductor

在布线系统、电气装置或用电设备的总接地端子与接地极或接地网之间，提供导电通路或部分导电通路的导体。

**2.1.6** 保护接地导体（PE）　protective earthing conductor

用于保护接地的导体。

**2.1.7** 保护联结导体　protective bonding conductor

用于保护等电位联结的导体。

**2.1.8** 中性导体（N）　neutral conductor

与中性点连接并用于配电的导体。

**2.1.9** 保护接地中性导体（PEN）

具有保护接地导体和中性导体两种功能的导体。

**2.1.10** 接地干线　earthing busbar

与总接地母线（端子）、接地极或接地网直接连接的保护

住房城乡建设部信息公开浏览专用

导体。

**2.1.11** 总接地端子 main earthing terminal

总接地母线 main earthing busbar

电气装置接地配置的一部分，并能用于与多个接地用的导体实行电气连接的端子或总母线。

**2.1.12** 剩余电流 residual current

电气回路给定点处的所有带电体电流值的矢量和。

**2.1.13** 特低电压 extra-low voltage（ELV）

相间电压或相对地电压不超过交流均方根值50V的电压，即符合现行国家标准《建筑物电气装置的电压区段》GB/T 18379规定的有关Ⅰ类电压限值的电压。

**2.1.14** 安全特低电压系统 safety extra low voltage system（SELV）

在正常条件下不接地的、电压不超过特低电压的电气系统。

**2.1.15** 保护特低电压系统 protection of extra low voltage system（PELV）

在正常条件下接地的、电压不超过特低电压的电气系统。

**2.1.16** 外露可导电部分 exposed-conductive-part

用电设备上能触及的可导电部分。

**2.1.17** 外界可导电部分 extraneous-conductive-part

非电气装置的组成部分，且易于引入电位的可导电部分。

**2.1.18** 保护接地 protective earthing；protective grounding

为了电气安全，将一个系统、装置或设备的外露可导电部分接到保护接地导体上。

**2.1.19** 功能接地 functional earthing；functional grounding

出于电气安全之外的目的，保证系统、装置或设备正常与稳定运行需要的接地。

**2.1.20** 功能性开关电器 functional switching device

为了电气线路或用电设备正常工作，对电气线路或用电设备的供电进行通、断或转换的电器。

住房城乡建设部信息公开测试专用

**2.1.21** 接地故障 earth fault；ground fault

带电导体和大地之间意外出现导电通路。

**2.1.22** 接地配置 earthing arrangement；grounding arrangement

接地系统 earthing system

系统、装置和设备的接地所包含的所有电气连接和器件称为接地配置，也称为接地系统。

**2.1.23** 接地极 earth electrode；ground electrode

埋入土壤或特定的导电介质中、与大地有电接触的可导电部分。

**2.1.24** 接地网 earth-electrode network；ground-electrode network

接地配置的组成部分，仅包括接地极及其相互连接部分。

**2.1.25** 等电位联结 equipotential bonding

为达到等电位，多个可导电部分间的电连接。

**2.1.26** 防雷装置 lightning protection devic

接闪器、引下线、接地网、电涌保护器及其他连接导体的总和。

**2.1.27** 雷电波侵入 lightning surge on incoming services

由于雷电对架空线路或金属管道的作用，雷电波可能沿着这些管线侵入屋内，危及人身安全或损坏设备。

**2.1.28** 雷击电磁脉冲 lightning electromagnetic impulse (LEMP)

作为干扰源的雷电流及雷电电磁场产生的电磁场效应。

**2.1.29** 雷电防护区 lightning protection zone

需要规定和控制雷电电磁环境的区域。

**2.1.30** 防护区 protection area

允许公众出入的、防护目标所在的区域或部位。

**2.1.31** 禁区 restricted area

不允许未授权人员出入（或窥视）的防护区域或部位。

**2.1.32** 盲区 blind zone

住房城乡建设部信息公开浏览专用

在警戒范围内，安全防范手段未能覆盖的区域。

**2.1.33** 纵深防护 longitudinal-depth protection

根据被防护对象所处的环境条件和安全管理的要求，对整个防护区域实施由外到里或由里到外层层设防的防护措施，分为整体纵深防护和局部纵深防护两种类型。

**2.1.34** 最大声压级 maximum sound pressure level

扩声系统在听众席产生的最高稳态声压级。

**2.1.35** 传输频率特性 transmission frequency characteristic

厅堂内各测点处稳态声压级的平均值，相对于扩声系统传声器处声压级或扩声设备输入端电压的幅频响应。

**2.1.36** 传声增益 sound transmission gain

扩声系统达到可用增益时，声场内各测量点处稳态声压级的平均值与扩声系统传声器处声压级的差值。

**2.1.37** 声场不均匀度 sound field nonuniformity

扩声时，厅内各测量点处得到的稳态声压级的极大值和极小值的差值，以 dB 表示。

**2.1.38** 楼宇自动化系统 building automation system (BAS)

将建筑物（群）内的电力、照明、空调、给水排水等机电设备或系统进行集中监视、控制和管理的综合系统。通常为分散控制、集中监视与管理的计算机控制系统，亦称建筑设备监控系统。

**2.1.39** 分布式计算机系统 distributed computer system (DCS)

由多台分散安装在现场的计算机实现分布式检测与控制，然后经互联网络构成一个统一的计算机系统。分布式计算机系统是多种计算机系统的一种新形式，其核心是集中管理与分散控制。

**2.1.40** 现场总线控制系统 field bus control system (FCS)

安装在制造或过程区域的现场装置与控制室内的自动控制装置之间的数字式、串行、多点通信数据总线称为现场总线。它将现场各控制器及仪表设备互连，构成现场总线控制系统；将控制功能彻底下放到现场。

住房城乡建设部信息公开 测试专用

**2.1.41** 综合布线系统 generic cabling system

建筑物或建筑群内由支持信息电子设备相连的各种缆线、跳线、插接软线和连接器件组成，能满足语音、数据、图文和视频等信息传输要求的系统。

**2.1.42** 电磁环境 electromagnetic environment

存在于给定场所的所有电磁现象的总和。

**2.1.43** 电磁兼容性 electromagnetic compatibility

设备或系统在其电磁环境中能正常工作，且不对该环境中的其他设备和系统构成不能承受的电磁骚扰的能力。

**2.1.44** 电磁干扰 electromagnetic interference

电磁骚扰引起的设备、传输通道或系统性能的下降。

**2.1.45** 电磁辐射 electromagnetic radiation

能量以电磁波形式由源发射到空间的现象和能量以电磁波形式在空间传播。

**2.1.46** 电磁屏蔽 electromagnetic shielding

由导电材料制成的，用以减弱变化的电磁场透入给定区域的屏蔽。

**2.1.47** 电子信息系统 electronic information system

由计算机、有/无线通信设备、处理设备、控制设备及其相关的配套设备、设施（含网络）等的电子设备构成的，按照一定应用目的和规则对信息进行采集、加工、存储、传输、检索等处理的人机系统。

**2.1.48** 以太网供电 power over ethernet (POE)

以太网供电是指在现有的以太网布线基础架构不做任何改动的情况下，为一些基于 IP 的终端，传输数据信号的同时，还能为此类设备供电的技术。简称为 POE。

**2.1.49** 冗余磁盘阵列 redundant arrays of independent disks (RAID)

独立冗余磁盘阵列。RAID 是一种把多块独立的硬盘（物理硬盘）按不同的方式组合起来形成一个硬盘组（逻辑硬盘），从

住房城乡建设部信息公开浏览专用

而提供比单个硬盘更高的存储性能和提供数据备份技术。

## 2.2 缩 略 语

AI（Analog Input）模拟量输入（模入）

AO（Analog Output）模拟量输出（模出）

ATM（Asynchronous Transfer Mode）异步传输模式

BAS（Building Automation System）楼宇自动化系统

BD（Building Distributor）建筑物配线设备（架）

BMS（Building Management System）建筑设备管理系统

CD（Campus Distributor）建筑群配线设备

CP（Consolidation Point）集合点

DDC（Direct Digital Control）直接数字控制器

DI（Digital Input）开关量（数字量）输入（开入）

DO（Digital Output）开关量（数字量）输出（开出）

FAS（Fire Alarm System）火灾自动报警系统

FD（Floor Distributor）楼层配线设备

ISDN（Integrated Services Digital Network）综合业务数字网

I/O（Input / Output）输入/输出

KB（Kilobyte）千位（千字节）

LED（Light Emitting Diode）发光二极管显示

NTU（Network Terminal Unit）网络终端设备

PLC（Programmable Logic Controller）可编程序逻辑控制器

PSTN（Public Switched Telephone Network）公用电话网

RAM（Random Access Memory）随机读写存储器

ROM（Read Only Memory）只读存储器

SAS（Security Protection & Alarm System）安全防范系统

SPD（Surge Protect Device）电涌保护器

TCP/IP（Transmission Control Protocol/Internet Protocol）

住房城乡建设部信息公开浏览专用

传输控制协议/网际协议

TE（Terminal Equipment）终端设备

TO（Telecommunication Outlet）信息插座

VLAN（Virtual Local Area Network）虚拟局域网

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

# 3 供配电系统

## 3.1 一般规定

**3.1.1** 本章可适用于民用建筑中35kV及以下供配电系统的设计。

**3.1.2** 供配电系统的设计应根据民用建筑工程的负荷性质、用电容量、工程特点、系统规模和发展规划以及当地供电条件，合理确定设计方案。

**3.1.3** 供配电系统的设计应简单可靠，减少电能损耗，便于维护管理，并在满足现有使用要求的同时，适度兼顾未来发展的需要。

**3.1.4** 供配电系统的设计，除应符合本标准外，尚应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052的规定。

## 3.2 负荷分级及供电要求

**3.2.1** 用电负荷应根据对供电可靠性的要求及中断供电所造成的损失或影响程度确定，并符合下列要求。

1 符合下列情况之一时，应定为一级负荷：

1）中断供电将造成人身伤害；

2）中断供电将造成重大损失或重大影响；

3）中断供电将影响重要用电单位的正常工作，或造成人员密集的公共场所秩序严重混乱。

特别重要场所不允许中断供电的负荷应定为一级负荷中的特别重要负荷。

2 符合下列情况之一时，应定为二级负荷：

1）中断供电将造成较大损失或较大影响；

2）中断供电将影响较重要用电单位的正常工作或造成人

住房城乡建设部信息公开 试读专用

员密集的公共场所秩序混乱。

3 不属于一级和二级的用电负荷应定为三级负荷。

**3.2.2** 民用建筑中各类建筑物或场所的主要用电负荷级别，可按本标准附录A选定。

**3.2.3** 150m及以上的超高层公共建筑的消防负荷应为一级负荷中的特别重要负荷。

**3.2.4** 当主体建筑中有一级负荷中的特别重要负荷时，确保其正常运行的空调设备宜为一级负荷；当主体建筑中有大量一级负荷时，确保其正常运行的空调设备宜为二级负荷。

**3.2.5** 重要电信机房的交流电源，其负荷级别应不低于该建筑中最高等级的用电负荷。

**3.2.6** 住宅小区的给水泵房、供暖锅炉房及换热站的用电负荷不应低于二级。

**3.2.7** 大中型商场、超市营业厅、大开间办公室、交通候机/候车大厅及地下停车库等大面积场所的二级照明用电，应采用双重电源的两个低压回路交叉供电。

**3.2.8 一级负荷应由双重电源供电，当一个电源发生故障时，另一个电源不应同时受到损坏。**

**3.2.9** 对于一级负荷中的特别重要负荷，其供电应符合下列要求：

1 除双重电源供电外，尚应增设应急电源供电；

2 应急电源供电回路应自成系统，且不得将其他负荷接入应急供电回路；

3 应急电源的切换时间，应满足设备允许中断供电的要求；

4 应急电源的供电时间，应满足用电设备最长持续运行时间的要求；

5 对一级负荷中的特别重要负荷的末端配电箱切换开关上端口宜设置电源监测和故障报警。

**3.2.10** 一级负荷应由双重电源的两个低压回路在末端配电箱处切换供电，另有规定者除外。

住房和城乡建设部信息公开 浏览专用

**3.2.11** 二级负荷的供电应符合下列规定：

**1** 二级负荷的外部电源进线宜由35kV、20kV或10kV双回线路供电；当负荷较小或地区供电条件困难时，二级负荷可由一回35kV、20kV或10kV专用的架空线路供电；

**2** 当建筑物由一路35kV、20kV或10kV电源供电时，二级负荷可由两台变压器各引一路低压回路在负荷端配电箱处切换供电，另有特殊规定者除外；

**3** 当建筑物由双重电源供电，且两台变压器低压侧设有母联开关时，二级负荷可由任一段低压母线单回路供电；

**4** 对于冷水机组（包括其附属设备）等季节性负荷为二级负荷时，可由一台专用变压器供电；

**5** 由双重电源的两个低压回路交叉供电的照明系统，其负荷等级可定为二级负荷。

**3.2.12** 三级负荷可采用单电源单回路供电。

**3.2.13** 互为备用工作制的生活水泵、排污泵为一级或二级负荷时，可由配对使用的两台变压器低压侧各引一路电源分别为工作泵和备用泵供电。

**3.2.14** 对于不允许电源瞬时中断的负荷，应设置UPS不间断电源装置供电。

### 3.3 电源及供配电系统

**3.3.1** 当供电电压为35kV且负荷集中、配电线路电压损失符合要求、无其他高压用电设备、经济性合理时，可直接降至低压配电电压。

**3.3.2** 同时供电的双重电源供配电系统中，其中一个回路中断供电时，其余线路应能满足全部一级负荷及二级负荷的供电要求。

**3.3.3** 当符合下列条件之一时，用电单位应设置自备电源：

**1** 一级负荷中含有特别重要负荷；

**2** 设置自备电源比从电力系统取得第二电源更经济合理，

住房城乡建设部信息公开浏览专用

或第二电源不能满足一级负荷要求；

**3** 当双重电源中的一路为冷备用，且不能满足消防电源允许中断供电时间的要求；

**4** 建筑高度超过 50m 的公共建筑的外部只有一回电源不能满足用电要求。

**3.3.4** **应急电源与正常电源之间，应采取防止并列运行的措施。**

**3.3.5** 需要双重电源供电的用电单位，宜采用同级电压供电。

**3.3.6** 采用 35kV、20kV 或 10kV 双重电源供电的民用建筑，其高压侧宜由单母线分段组成供配电系统，两段母线间宜设联络开关。

**3.3.7** 35kV、20kV 或 10kV 供配电系统中，同一电压等级的配电级数不宜多于两级，低压系统不宜多于三级。

**3.3.8** 公共建筑内的 35kV、20kV 或 10kV 供电系统宜采用放射式。

**3.3.9** 下列电源可作为应急电源或备用电源：

**1** 供电网络中独立于正常电源的专用馈电线路；

**2** 独立于正常电源的发电机组；

**3** 蓄电池组。

**3.3.10** 应急电源应根据允许中断供电的时间选择，并应符合下列规定：

**1** 允许中断供电时间为 30s（60s）的供电，可选用快速自动启动的应急发电机组；

**2** 自动投入装置的动作时间能满足允许中断供电时间时，可选用独立于正常电源之外的专用馈电线路；

**3** 连续供电或允许中断供电时间为毫秒级装置的供电，可选用蓄电池静止型不间断电源装置（UPS）；

**4** 除本条第 3 款外，允许中断供电时间为毫秒级的应急照明供电，可采用应急照明集中电源装置（EPS）。

**3.3.11** 住宅小区的供配电系统，宜符合下列规定：

**1** 住宅小区的 20kV 或 10kV 供电系统宜采用环网方式；

住房和城乡建设部信息公开 浏览专用

**2** 高层住宅宜在首层或地下一层设置 20kV(10kV)/0.4kV 户内变电所或室外预装式变电站；

**3** 多层住宅小区、别墅群宜分区设置 20kV(10kV)/0.4kV 独立变电所或室外预装式变电站。

**3.3.12** 超高层建筑供配电系统宜按照超高层建筑内的不同功能分区及避难层划分设置相对独立的供配电系统。

**3.3.13** 大型城市综合体建筑的供配电系统宜按照不同业态设置相对独立的供配电系统。

**3.3.14** 居住建筑住户内的用电设备与商业网点、配套设施及公共场所的用电设备应分别设置用电计量。建筑内的各个不同功能分区、不同业态、不同类别的用电宜根据使用及管理需要分别设置电能计量。

### 3.4 电压等级选择和电能质量

**3.4.1** 当用电设备的安装容量在 250kW 及以上或变压器安装容量在 160kVA 及以上时，宜以 20kV 或 10kV 供电；当用电设备总容量在 250kW 以下或变压器安装容量在 160kVA 以下时，可由低压 380V/220V 供电。

**3.4.2** 当供电距离超过 300m 且采取增大线路截面积经济性较差时，柴油发电机组宜采用 10kV 及以上电压等级。

**3.4.3** 正常运行情况下，用电设备端子处的电压偏差允许值(以额定电压的百分数表示)，宜符合下列规定：

**1** 照明：室内场所为±5%；对于远离变电所的小面积一般工作场所，难以满足上述要求时，可为+5%、−10%；应急照明、景观照明、道路照明和警卫照明等为+5%、−10%；

**2** 一般电动机为±5%；

**3** 电梯电动机为±7%；

**4** 其他用电设备，当无特殊规定时为±5%。

**3.4.4** 当 35kV、20kV 或 10kV 电源电压偏差不能满足用电单位对电压质量的要求，且单独设置调压装置技术经济不合理时，

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

可采用35kV、20kV或10kV的有载调压变压器。

**3.4.5** 为了限制电压波动在合理的范围内，对冲击性低压负荷宜采取下列措施：

**1** 采用专线供电；

**2** 与其他负荷共用配电线路时，宜降低配电线路阻抗；

**3** 较大功率的冲击性负荷、冲击性负荷群与对电压波动敏感的负荷，宜由不同变压器供电；

**4** 采用动态无功补偿装置或动态电压调节装置。

**3.4.6** 为降低三相低压配电系统负荷的不平衡，宜采取下列措施：

**1** 220V单相用电设备接入220V/380V三相系统时，宜使三相负荷平衡；

**2** 由地区公共低压电网供电的220V用电负荷，线路电流小于或等于60A时，可采用220V单相供电；大于60A时，宜采用220V/380V三相供电。

**3.4.7** 配电系统中的谐波电压和在公共连接点注入的谐波电流允许限值，宜符合现行国家标准《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549的规定。

**3.4.8** 对于谐波电流较大的非线性负荷，宜采用有源滤波器进行谐波治理，并符合下列要求：

**1** 当预期非线性负荷容量较大时，应在变电所预留装设滤波器的安装位置；

**2** 当预期用电设备产生较大谐波时，宜在其配电箱处设置滤波器；

**3** 当采用树干式配电时，宜在设备安装处设置滤波器；当采用放射式配电时，可在变压器二次母线处设置滤波器。

**3.4.9** 容量较大、较稳定运行的非线性用电设备、频谱特征较为单一时，宜采用并联无源滤波器，并宜在谐波源处就地装设。

**3.4.10** 容量较大、频谱特征复杂的谐波源，宜采用无源滤波器与有源滤波器混合装设的方式。

**3.4.11** 谐波含量较高且容量较大的低压用电设备，宜采用单独

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

的配电回路供电。

## 3.5 负荷计算

**3.5.1** 负荷计算应包括下列内容：

**1** 有功功率、无功功率、视在功率、无功补偿；

**2** 一级、二级及三级负荷容量；

**3** 季节性负荷容量。

**3.5.2** 方案设计阶段可采用单位指标法；初步设计及施工图设计阶段，宜采用需要系数法。

**3.5.3** 当消防用电设备的计算负荷大于火灾切除的非消防负荷时，应按未切除的非消防负荷加上消防负荷计算总负荷。否则，计算总负荷时不应考虑消防负荷容量。

**3.5.4** 建筑物消防用电设备的计算负荷，应按共用的消防用电设备、发生火灾的防火分区内的消防用电设备及所有与其关联的防火分区消防用电设备的计算负荷之和确定。

**3.5.5** 自备应急发电机的负荷计算应满足下列要求：

**1** 当自备应急发电机仅为一级负荷中的特别重要负荷供电时，应按一级负荷中的特别重要负荷的计算容量，选择自备应急发电机容量；

**2** 当自备应急发电机为同时使用的消防负荷及火灾时不允许中断供电的非消防负荷供电时，应按两者的计算负荷之和，选择应急发电机容量；

**3** 当自备应急发电机作为第二电源时，计算容量应按消防状态与非消防状态对第二电源需求的较大值，选择自备应急发电机容量。

**3.5.6** 当单相负荷的总计算容量小于计算范围内三相对称负荷总计算容量的15%时，可全部按三相对称负荷计算；当超过15%时，宜将单相负荷换算为等效三相负荷，再与三相负荷相加。

住房和城乡建设部信息公开 测试专用

## 3.6 无 功 补 偿

**3.6.1** 35kV 及以下无功补偿宜在配电变压器低压侧集中补偿，补偿基本无功功率的电容器组，宜在变电所内集中设置。有高压负荷时宜考虑高压无功补偿。

**3.6.2** 当民用建筑内设有多个变电所时，宜在各个变电所内的变压器低压侧设置无功补偿。

**3.6.3** 容量较大、负荷平稳且经常使用的用电设备的无功功率宜单独就地补偿。

**3.6.4** 变电所计量点的功率因数不宜低于 0.9。

**3.6.5** 在受谐波影响较大的用电设备的供电线路上装设电容器组时，宜串联电抗器。

**3.6.6** 民用建筑内的供配电系统宜采用成套无功补偿柜。具有下列情况之一时，宜采用无功自动补偿装置：

**1** 避免过补偿，装设无功自动补偿装置在经济上合理时；

**2** 避免在轻载下电压过高，装设无功补偿装置时；

**3** 只有装设无功自动补偿装置才能满足在各种运行负荷情况下的电压偏差允许值时。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

# 4 变 电 所

## 4.1 一 般 规 定

**4.1.1** 本章可适用于交流电压为35kV及以下的变电所设计。

**4.1.2** 变电所设计应根据工程特点、负荷性质、用电容量、供电条件、节约电能、安装、运行维护要求等因素，合理确定设计方案，并适当考虑发展的可能性。

**4.1.3** 变电所设计和电气设备的安装应采取抗震措施，并应符合现行国家标准《电力设施抗震设计规范》GB 50260的规定。

**4.1.4** 变电所设计除应符合本标准外，尚应符合现行国家标准《35kV～110kV变电站设计规范》GB 50059、《3～110kV高压配电装置设计规范》GB 50060、《20kV及以下变电所设计规范》GB 50053的规定。

## 4.2 所 址 选 择

**4.2.1** 变电所位置选择，应符合下列要求：

**1** 深入或靠近负荷中心；

**2** 进出线方便；

**3** 设备吊装、运输方便；

**4** 不应设在对防电磁辐射干扰有较高要求的场所；

**5** 不宜设在多尘、水雾或有腐蚀性气体的场所，当无法远离时，不应设在污染源的下风侧；

**6** 不应设在厕所、浴室、厨房或其他经常有水并可能漏水场所的正下方，且不宜与上述场所贴邻；如果贴邻，相邻隔墙应做无渗漏、无结露等防水处理；

**7** 变电所为独立建筑物时，不应设置在地势低洼和可能积水的场所。

住房城乡建设部信息公开浏览专用

**4.2.2** 变电所可设置在建筑物的地下层，但不宜设置在最底层。变电所设置在建筑物地下层时，应根据环境要求降低湿度及增设机械通风等。当地下只有一层时，尚应采取预防洪水、消防水或积水从其他渠道浸泡变电所的措施。

**4.2.3** 民用建筑宜按不同业态和功能分区设置变电所，当供电负荷较大，供电半径较长时，宜分散设置；超高层建筑的变电所宜分设在地下室、裙房、避难层、设备层及屋顶层等处。

### 4.3 配电变压器选择

**4.3.1** 配电变压器选择应根据建筑物的性质、负荷情况和环境条件确定，并应选用低损耗、低噪声的节能型变压器。

**4.3.2** 配电变压器的长期工作负载率不宜大于85%；当有一级和二级负荷时，宜装设两台及以上变压器，当一台变压器停运时，其余变压器容量应满足一级和二级负荷用电要求。

**4.3.3** 当符合下列条件之一时，可设专用变压器：

**1** 电力和照明采用共用变压器将严重影响照明质量及光源寿命时，照明可设专用变压器；

**2** 季节性负荷容量较大或冲击性负荷严重影响电能质量时；

**3** 单相负荷容量较大，由于不平衡负荷引起中性导体电流超过Yyn0结线组别变压器低压绕组额定电流的25%时，可设置单相变压器；只有单相负荷且容量不是很大时，也可设置单相变压器；

**4** 出于功能需要的某些特殊设备；

**5** 当220V/380V电源系统为不接地或经高阻抗接地的IT接地形式，且无中性线（N）时，照明系统应设专用变压器。

**4.3.4** 供电系统中，配电变压器宜选用Dyn11结线组别的变压器。

**4.3.5 设置在民用建筑内的变压器，应选择干式变压器、气体绝缘变压器或非可燃性液体绝缘变压器。**

**4.3.6** 设置在民用建筑物室外的变电所，当单台变压器油量为



住房和城乡建设部信息公开 测试专用

100kg 及以上时，应有储油或挡油、排油等防火措施。

**4.3.7** 变压器低压侧电压为 0.4kV 时，单台变压器容量不宜大于 2000kVA，当仅有一台时，不宜大于 1250kVA；预装式变电站变压器容量采用干式变压器时不宜大于 800kVA，采用油浸式变压器时不宜大于 630kVA。

### 4.4 主接线及电器选择

**4.4.1** 变电所电压为 35kV、20kV 或 10kV 及 0.4kV 侧的母线时，宜采用单母线或单母线分段接线形式。

**4.4.2** 35kV 及出线回路较多的 20kV 或 10kV 变电所的电源进线开关宜采用断路器。35kV、20kV 或 10kV 变电所，35kV 侧及有继电保护和自动装置要求的 20kV 或 10kV 母线分段处，宜装设与电源进线开关相同型号的断路器。20kV 或 10kV 侧无继电保护和自动装置要求的母线分段处，可装设负荷开关或负荷开关-熔断器组合电器。

**4.4.3** 20kV 或 10kV 变电所，当供电容量较小、出线回路数少、无继电保护和自动装置要求时，变电所 20kV 或 10kV 电源进线开关可采用负荷开关-熔断器组合电器。

**4.4.4** 采用电压为 35kV、20kV 或 10kV 固定式配电装置时，应在电源侧装设隔离开关；在架空出线回路或有反馈电可能的电缆出线回路中，尚应在出线侧装设隔离开关。

**4.4.5** 电压为 35kV、20kV 或 10kV 的配出回路开关的出线侧，应装设与该回路开关有机械联锁的接地开关电器和带电指示灯或电压监视器。

**4.4.6** 两个变电所之间的电气联络线路，应在两侧均装设断路器，当低压系统采用固定式配电装置，断路器的电源侧应装设隔离开关。

**4.4.7** 当同一用电单位由总变电所以放射式向分变电所供电时，分变电所的电源进线开关选择应符合下列规定：

**1** 电源进线开关宜采用负荷开关，当有继电保护要求时，

住房城乡建设部信息公开 测试专用

应采用断路器；

**2** 总变电所和分变电所相邻或位于同一建筑平面内，且两所之间无其他阻隔而能直接相通，出线断路器能有效保护变压器和线路时，分变电所的进线可不设开关；

**3** 分变电所变压器容量大于或等于 1250kVA 时，其高压侧进线开关宜采用断路器；小于或等于 1000kVA 时，其高压侧进线开关可采用负荷开关电器或负荷开关-熔断器组合电器，此时应将变压器温度信号上传。

**4.4.8** 35kV、20kV 或 10kV 并联电力电容器组的主开关，应选用适合 35kV、20kV 或 10kV 并联电力电容器组操作的断路器。有自动投切功能时应采用 35kV、20kV 或 10kV 高压真空接触器进行投切控制。

**4.4.9** 35kV、20kV 或 10kV 母线上的避雷器和电压互感器可合用一组隔离电器。

**4.4.10** 用电单位的 35kV、20kV 或 10kV 电源进线处，应根据当地供电部门的规定，装设或预留专供计量用的电压、电流互感器。

**4.4.11** 当 35kV、20kV 或 10kV 的开关设备选用真空断路器时，应装设过电压吸收装置。

**4.4.12** 对于电压为 0.4kV 系统，开关设备的选择应符合下列规定：

**1** 变压器低压侧电源开关宜采用断路器。

**2** 当低压母线分段开关采用自动投切方式时，应采用断路器，且应符合下列要求：

**1**）应装设“自投自复”、“自投手复”、“自投停用”三种状态的位置选择开关；

**2**）低压母联断路器自投时应有一定的延时，当电源主断路器因手动、过载或短路故障分闸时，低压母联断路器不得自动合闸；

**3**）有防止不同电源并联运行要求时，两个电源主断路器

住房城乡建设部信息公开浏览专用

与母联断路器只允许两个同时合闸，3 个断路器之间应有电气联锁。

**3** 低压系统采用固定式配电装置时，其中的断路器等开关设备的电源侧，应装设隔离开关。当母线为双电源时，其电源或变压器的低压出线断路器和母线联络断路器的两侧均应装设隔离开关。

**4.4.13** 当自备电源接入变电所相同电压等级的配电系统时，应符合下列规定：

**1** 接入开关与供电电源网络之间应有电气联锁，防止并网运行；

**2** 应避免与供电电源网络的计量混淆；

**3** 接线应有一定的灵活性，并应满足在特殊情况下，相对重要负荷的用电；

**4** 与变电所变压器中性点接地形式不同时，电源接入开关的选择应满足接地形式的切换要求。

## 4.5 变电所型式和布置

**4.5.1** 变电所的型式应根据建筑物（群）分布、周围环境条件和用电负荷的密度综合确定，并应符合下列规定：

**1** 高层或大型公共建筑应设室内变电所；

**2** 小型分散的公共建筑群及住宅小区宜设户外预装式变电所，有条件时也可设置室内或外附式变电所。

**4.5.2** 民用建筑内变电所，不应设置裸露带电导体或装置，不应设置带可燃性油的电气设备和变压器，其布置应符合下列规定：

**1** 35kV、20kV 或 10kV 配电装置、低压配电装置和干式变压器等可设置在同一房间内；

**2** 20kV、10kV 具有 IP2X 防护等级外壳的配电装置和干式变压器，可相互靠近布置。

**4.5.3** 内设可燃性油浸变压器的室外独立变电所与其他建筑物之间的防火间距，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》

住房城乡建设部信息公开 测试专用

GB 50016 的要求，并应符合下列规定：

**1** 变压器应分别设置在单独的房间内，变电所宜为单层建筑，当为两层布置时，变压器应设置在底层；

**2** 可燃性油浸电力电容器应设置在单独房间内；

**3** 变压器在正常运行时应能方便和安全地对油位、油温等进行观察，并易于抽取油样；

**4** 变压器的进线可采用电缆，出线可采用母线槽或电缆；

**5** 变压器门应向外开启；变压器室内可不考虑吊芯检修，但门前应有运输通道；

**6** 变压器室应设置储存变压器全部油量的事故储油设施。

**4.5.4** 由同一变电所供给一级负荷用电设备的两个回路电源的配电装置宜分列设置，当不能分列设置时，其母线分段处应设置防火隔板或有门洞的隔墙。

**4.5.5** 供给非消防一级负荷用电设备的两个 1kV 回路的电缆不宜敷设在同一电缆沟内。当无法分开时，宜采用绝缘和护套均为难燃 B1 级的电缆，分别设置在电缆沟的两侧支架上。

**4.5.6** 配电装置室内宜留有适当数量的备用位置。0.4kV 的配电装置，尚应留有适当数量的备用回路。

**4.5.7** 户外预装式变电站的进、出线宜采用电缆。

**4.5.8** 有人值班的变电所应设值班室。值班室应能直通或经过走道与配电装置室相通，且值班室应有直接通向室外或通向疏散走道的门。值班室也可与低压配电装置室合并，此时值班人员工作的一端，配电装置与墙的净距不应小于 3m。

**4.5.9** 变压器外廓（防护外壳）与变压器室墙壁和门的净距不应小于表 4.5.9 的规定。

**表 4.5.9 变压器外廓（防护外壳）与变压器室墙壁和门的最小净距（m）**

| 项目 \ 变压器容量（kVA） | 100～1000 | 1250～2500 | 3150（20kV） |
|---|---|---|---|
| 油浸变压器外廓与后壁、侧壁净距 | 0.6 | 0.8 | 1.0 |

住房城乡建设部信息公开 测试专用

续表 4.5.9

| 项目 \ 变压器容量（kVA） | 100～1000 | 1250～2500 | 3150（20kV） |
|---|---|---|---|
| 油浸变压器外廓与门净距 | 0.8 | 1.0 | 1.1 |
| 干式变压器带有 IP2X 及以上防护等级金属外壳与后壁、侧壁净距 | 0.6 | 0.8 | 1.0 |
| 干式变压器带有 IP2X 及以上防护等级金属外壳与门净距 | 0.8 | 1.0 | 1.2 |

**4.5.10** 多台干式变压器布置在同一房间内时，变压器防护外壳间的净距不应小于表 4.5.10 的规定，如图 4.5.10-1 和图 4.5.10-2所示。

**表 4.5.10 变压器防护外壳间的最小净距（m）**

| 项目 \ 变压器容量（kVA） | | 100～1000 | 1250～2500 | 3150（20kV） |
|---|---|---|---|---|
| 变压器侧面具有 IP2X 防护等级及以上的金属外壳 | $A$ | 可贴邻布置 | 可贴邻布置 | 可贴邻布置 |
| 考虑变压器外壳之间有一台变压器拉出防护外壳 | $B$① | 变压器宽度 $b$ 加 0.6 | 变压器宽度 $b$ 加 0.6 | 变压器宽度 $b$ 加 0.8 |
| 不考虑变压器外壳之间有一台变压器拉出防护外壳 | $B$ | 1.0 | 1.2 | 1.5 |

注：① 当变压器外壳的门为不可拆卸式时，其 $B$ 值应是门扇的宽度 $C$ 加变压器宽度 $b$ 之和再加 0.3m。

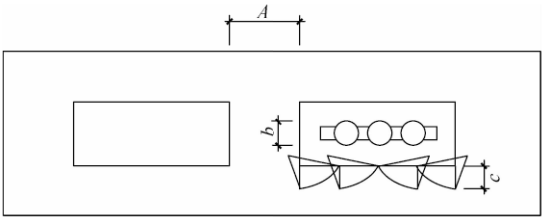



图 4.5.10-1 多台干式变压器之间 $A$ 值

住房城乡建设部信息公开浏览专用

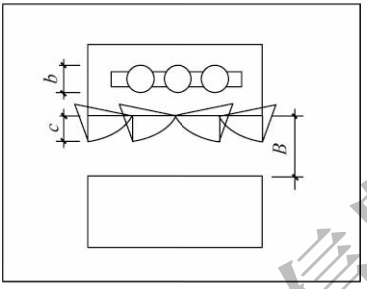



图 4.5.10-2　多台干式变压器之间 $B$ 值

## 4.6　35kV、20kV、10kV 配电装置

**4.6.1**　35kV、20kV 或 10kV 配电装置的布置和导体、电器的选择应符合下列规定：

**1**　配电装置的布置和导体、电器的选择，应不危及人身安全和周围设备安全，并应满足在正常运行、检修、短路和过电压情况下的要求；

**2**　配电装置的布置应便于设备的操作、搬运、检修和试验，并应考虑电缆或架空线进出线方便；

**3**　配电装置的绝缘等级应与电网的标称电压相配合；

**4**　配电装置之间相邻带电部分的额定电压不同时，应按较高的额定电压确定其安全净距。

**4.6.2**　配电装置室内各种通道的净宽不应小于表 4.6.2-1 和表 4.6.2-2的规定。

**表 4.6.2-1　20(10)kV 配电装置室内各种通道的最小净宽**（m）

| 开关柜布置方式 | 柜后维护通道 | 柜前操作通道 | |
|---|---|---|---|
| | | 固定式 | 手车式 |
| 单排布置 | 0.8 | 1.5 | 单车长度＋1.2 |
| 双排面对面布置 | 0.8 | 2.0 | 双车长度＋0.9 |

住房和城乡建设部信息公开浏览专用

续表 4.6.2-1

| 开关柜布置方式 | 柜后维护通道 | 柜前操作通道 | |
|---|---|---|---|
| | | 固定式 | 手车式 |
| 双排背对背布置 | 1.0 | 1.5 | 单车长度＋1.2 |

注：1 采用柜后免维护可靠墙安装的开关柜靠墙布置时，柜后与墙净距应大于50mm，侧面与墙净距应大于200mm；

2 通道宽度在建筑物的墙面遇有柱类局部凸出时，凸出部位的通道宽度可减少200mm。

**表 4.6.2-2 35kV 配电装置室内各种通道的最小净宽（m）**

| 开关柜布置方式 | 柜后维护通道 | 柜前操作通道 | |
|---|---|---|---|
| | | 固定式 | 手车式 |
| 单排布置 | 1.0 | 1.5 | 单车长度＋1.2 |
| 双排面对面布置 | 1.0 | 2.0 | 双车长度＋0.9 |
| 双排背对背布置 | 1.2 | 1.5 | 单车长度＋1.2 |

注：1 采用柜后免维护可靠墙安装的开关柜靠墙布置时，柜后与墙净距应大于50mm，侧面与墙净距应大于200mm；

2 通道宽度在建筑物的墙面遇有柱类局部凸出时，凸出部位的通道宽度可减少200mm。

**4.6.3** 屋内配电装置距顶板的距离不宜小于1.0m，当有梁时，距梁底不宜小于0.8m。

## 4.7 低压配电装置

**4.7.1** 选择低压配电装置时，除应满足所在低压系统的标称电压、频率及所在回路的计算电流外，尚应满足短路条件下的动、热稳定要求。对于要求断开短路电流的保护电器，其极限通断能力应大于系统最大运行方式的短路电流。

**4.7.2** 配电装置的布置，应综合设备的操作、搬运、检修和试验要求等因素确定。

**4.7.3 当成排布置的配电柜长度大于6m时，柜后面的通道应**

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

设置两个出口。当两个出口之间的距离大于15m时，尚应增加出口。

**4.7.4** 成排布置的配电柜，其柜前和柜后的通道净宽不应小于表4.7.4的规定。

**表4.7.4 配电柜前后通道最小净宽（m）**

| 配电屏种类 | | 单排布置 | | | 双排面对面布置 | | | 双排背对背布置 | | | 多排同向布置 | | | 屏侧通道 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 柜前 | 柜后 | | 柜前 | 柜后 | | 柜前 | 柜后 | | 柜间 | 前、后排柜距墙 | | |
| | | | 维护 | 操作 | | 维护 | 操作 | | 维护 | 操作 | | 前排柜前 | 后排柜后 | |
| 固定式 | 不受限制时 | 1.5 | 1.0 | 1.2 | 2.0 | 1.0 | 1.2 | 1.5 | 1.5 | 2.0 | 2.0 | 1.5 | 1.0 | 1.0 |
| | 受限制时 | 1.3 | 0.8 | 1.2 | 1.8 | 0.8 | 1.2 | 1.3 | 1.3 | 2.0 | 1.8 | 1.3 | 0.8 | 0.8 |
| 抽屉式 | 不受限制时 | 1.8 | 1.0 | 1.2 | 2.3 | 1.0 | 1.2 | 1.8 | 1.0 | 2.0 | 2.3 | 1.8 | 1.0 | 1.0 |
| | 受限制时 | 1.6 | 0.8 | 1.2 | 2.1 | 0.8 | 1.2 | 1.6 | 0.8 | 2.0 | 2.1 | 1.6 | 0.8 | 0.8 |

注：1 当建筑物墙面遇有柱类局部凸出时，凸出部位的通道宽度可减少0.2m；

2 各种布置方式，柜端通道不应小于0.8m；

3 控制屏、柜的通道最小宽度可按本表确定；

4 采用柜后免维护可靠墙安装的开关柜靠墙布置时，柜后与墙净距应大于50mm，侧面与墙净距应大于200mm。

## 4.8 并联电力电容器装置

**4.8.1** 本节可适用于电压为10kV及以下和单组容量为1200kvar及以下并联补偿用的电力电容器装置设计。

**4.8.2** 设置在民用建筑中的低压无功补偿并联电容器应采用干式电容器。

**4.8.3** 并联电容器组应装设单独的控制和保护装置。为提高单

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

台用电设备功率因数用的并联电容器组，可与该设备共用控制和保护装置。

**4.8.4** 低压成套电容器柜可与低压配电柜并列布置；当低压成套电容器柜单列布置时，柜前操作及维护通道不应小于1.5m；当双列布置时，柜面之间距离不应小于2m。

## 4.9 所用电源及操作电源

**4.9.1** 变电所所用电源应符合下列规定：

**1** 变电所需要两路交流220V/380V所用电源，可分别引自配电变压器低压侧两段母线。无配电变压器时，可引自较近的配电变压器。距配电变压器较远时，宜设所用变压器。

**2** 重要或规模较大的变电所，宜设两台所用变压器，安装在高压开关柜内，容量为30kVA～50kVA。分别提供两回路所用电源，并宜装设备用电源自动投入装置。

**3** 大中型变电所宜设检修电源。

**4.9.2** 变电所操作电源应符合下列规定：

**1** 35kV、20kV或10kV变电所的直流操作电源，宜采用免维护阀控式密封铅酸蓄电池组。根据变电所的规模，可选用壁挂式或落地式直流屏，也可选用安装于高压开关柜仪表室变电所用小型直流电源，其交流电源直接取自电压互感器二次侧。

**2** 当断路器（采用弹簧储能）操动机构的储能与合、分闸需要的电源小于10A时，直流操作电源宜采用110V。

**3** 当采用直流电源装置作操作电源时，直流母线电压允许波动范围应为额定电压的85%～110%，纹波系数不应大于1%。

**4** 交流操作电源为交流220V，应具有双电源切换装置。控制电源采用不接地系统，并设有绝缘检查装置。

**5** 当小型变电所采用弹簧储能交流操动机构时，可采用在线式不间断电源装置（UPS）作为合分闸操作电源。为增加UPS的可靠性，可使用两套UPS并联，并应采用并联闭锁措施。

住房和城乡建设部信息公开——测绘专用

## 4.10 对土建专业的要求

**4.10.1** **可燃油油浸变压器室以及电压为35kV、20kV或10kV的配电装置室和电容器室的耐火等级不得低于二级。**

**4.10.2** 非燃或难燃介质的配电变压器室以及低压配电装置室和电容器室的耐火等级不宜低于二级。

**4.10.3** 民用建筑内的变电所对外开的门应为防火门，并应符合下列规定：

**1** 变电所位于高层主体建筑或裙房内时，通向其他相邻房间的门应为甲级防火门，通向过道的门应为乙级防火门；

**2** 变电所位于多层建筑物的二层或更高层时，通向其他相邻房间的门应为甲级防火门，通向过道的门应为乙级防火门；

**3** 变电所位于多层建筑物的首层时，通向相邻房间或过道的门应为乙级防火门；

**4** 变电所位于地下层或下面有地下层时，通向相邻房间或过道的门应为甲级防火门；

**5** 变电所通向汽车库的门应为甲级防火门；

**6** 当变电所设置在建筑首层，且向室外开门的上层有窗或非实体墙时，变电所直接通向室外的门应为丙级防火门。

**4.10.4** 变电所的通风窗，应采用不燃材料制作。

**4.10.5** 配电装置室及变压器室门的宽度宜按最大不可拆卸部件宽度加0.3m，高度宜按不可拆卸部件最大高度加0.5m。

**4.10.6** 当变电所设置在建筑物内时，应向结构专业提出荷载要求并应设有运输通道。当其通道为吊装孔或吊装平台时，其吊装孔和平台的尺寸应满足吊装最大设备的需要，吊钩与吊装孔的垂直距离应满足吊装最高设备的需要。

设置在超高层建筑避难层、设备层的变电所，变压器容量不宜大于1250kVA，当采用单相变压器组成三相变压器时，单相变压器容量不大于800kVA时可不专设运输通道。

**4.10.7** 当变电所与上、下或贴邻的居住、教室、办公房间仅有

住房城乡建设部信息公开浏览专用

一层楼板或墙体相隔时，变电所内应采取屏蔽、降噪等措施。

**4.10.8** 电压为35kV、20kV或10kV配电室和电容器室，宜装设不能开启的自然采光窗，窗台距室外地坪不宜低于1.8m。临街的一面不宜开设窗户。

**4.10.9** 变压器室、配电装置室、电容器室的门应向外开，并应装锁。相邻配电装置室之间设有防火隔墙时，隔墙上的门应为甲级防火门，并向低电压配电室开启，当隔墙仅为管理需求设置时，隔墙上的门应为双向开启的不燃材料制作的弹簧门。

**4.10.10** 变压器室、配电装置室、电容器室等应设置防止雨、雪和小动物进入屋内的设施。

**4.10.11** 长度大于7m的配电装置室，应设2个出口，并宜布置在配电室的两端；长度大于60m的配电装置室宜设3个出口，相邻安全出口的门间距离不应大于40m。独立式变电所采用双层布置时，位于楼上的配电装置室应至少设一个通向室外的平台或通道的出口。

**4.10.12** 变电所的电缆沟、电缆夹层和电缆室，应采取防水、排水措施。当配变电所设置在地下层时，其进出地下层的电缆口必须采取有效的防水措施。

**4.10.13** 变电所内配电箱不应采用嵌入式安装在建筑物的外墙上。

### 4.11 对暖通及给水排水专业的要求

**4.11.1** 设在地上的变电所内的变压器室宜采用自然通风，设在地下的变电所的变压器室应设机械送排风系统，夏季的排风温度不宜高于45℃，进风和排风的温差不宜大于15℃。

**4.11.2** 并联电容器室应有良好的自然通风，通风量应根据并联电容器温度类别按夏季排风温度不超过并联电容器所允许的最高环境空气温度计算。当自然通风不能满足排热要求时，可增设机械排风。

**4.11.3** 当变压器室、并联电容器室采用机械通风时，通风管道

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

应采用不燃材料制作，并宜在进风口处加空气过滤器。

**4.11.4** 在供暖地区，控制室（值班室）应供暖，供暖计算温度为18℃。在严寒地区，当配电室内温度影响电气设备元件和仪表正常运行时，应设供暖装置。控制室和配电装置室内的供暖装置，应采取防止渗漏措施，不应有法兰、螺纹接头和阀门等。

**4.11.5** 位于炎热地区的变电所，屋面应有隔热措施。控制室或值班室宜设置通风或空调装置。

**4.11.6** 位于地下层的变电所，其控制室（值班室）应保证运行的卫生条件，当不能满足要求时，应装设通风系统或空调装置。在高潮湿环境地区尚应根据需要考虑设置除湿装置。

**4.11.7** 变压器室、并联电力电容器室、配电装置室以及控制室（值班室）内不应有与其无关的管道通过。

**4.11.8** 装有六氟化硫（$SF_6$）设备的配电装置的房间，低位区应配备$SF_6$泄漏报警仪及事故排风装置。

**4.11.9** 有人值班的变电所，宜设卫生间及给水排水设施。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

# 5 继电保护、自动装置及电气测量

## 5.1 一 般 规 定

**5.1.1** 本章可适用于民用建筑中35kV、20kV或10kV电力设备和线路的继电保护及35kV及以下电力设备和线路的电气测量。

**5.1.2** 继电保护装置应满足可靠性、选择性、灵敏性和速动性的要求。

**5.1.3** 变电所可根据需求采用微机综合保护装置及变电所综合自动化系统。

**5.1.4** 继电保护及电气测量的设计除符合本标准外，尚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》GB/T 50062以及《电力装置电测量仪表装置设计规范》GB/T 50063的相关规定。

## 5.2 继电保护的基本规定

**5.2.1** 电力设备和线路应装设短路故障和异常运行保护装置。电力设备和线路短路故障的保护应有主保护和后备保护，必要时可增设辅助保护。

**5.2.2** 继电保护装置的接线应简单可靠，并应具有必要的检测、闭锁等措施。保护装置应便于整定、调试和运行维护。

**5.2.3** 为保证继电保护装置的选择性，对相邻设备和线路有保护性配合要求或同一保护装置内有配合要求的元件，其上下两级之间的灵敏性及动作时间应相互配合。

当必须加速切除短路时，可使保护装置无选择性动作，但应利用自动重合闸或备用电源自动投入装置，缩小停电范围。

**5.2.4** 保护装置应具有必要的灵敏性。各类短路保护装置的灵

住房和城乡建设部信息公开浏览专用

敏系数不宜低于表 5.2.4 的规定。

**表 5.2.4　短路保护装置的最小灵敏系数**

| 保护分类 | 保护类型 | 组成元件 | 最小灵敏系数 | 计算条件 |
|---|---|---|---|---|
| 主保护 | 带方向和不带方向的电流保护或电压保护 | 电流、电压元件 | 1.5 | — |
| | 线路纵联差动保护 | 跳闸元件 | 2.0 | |
| | | 对高阻接地故障的测量元件 | 1.5 | 个别情况下为 1.3 |
| | 变压器、电动机的纵联差动保护 | 差电流元件的启动电流 | 1.5 | 按被保护设备末端短路计算 |
| | 变压器、线路、电动机的电流速断保护 | 电流元件 | 1.5 | 按保护安装处短路计算 |
| | 电流保护、电压保护 | 电流、电压元件 | 1.5 | 按保护区末端计算 |
| 后备保护 | 远后备保护 | 电流、电压和阻抗元件 | 1.2 | 按照相邻电力设备和线路末端短路计算 |
| | 近后备保护 | 电流、电压元件 | 1.3 | 按线路末端短路计算 |
| 辅助保护 | 电流速断保护 | — | 1.2 | 按正常运行方式下保护安装处短路计算 |

注：灵敏系数应根据不利的正常运行方式（含正常检修）和不利的故障类型计算。

**5.2.5**　为便于分别校验保护装置和提高可靠性，主保护和后备保护宜做到回路彼此独立。

**5.2.6**　当变电所 35kV、20kV 或 10kV 断路器台数较多、负荷等级较高时，宜采用直流操作继电保护。

**5.2.7**　当小型变电所断路器台数不多时，可采用弹簧储能操动

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

机构合闸、电流互感器二次侧去分流分闸的交流操作继电保护。

**5.2.8** 当小型变电所一次接线简单，断路器台数不多，且不分段断路器自投时，可采用在线式不间断电源装置（UPS）或小容量直流电源装置作为继电保护控制电源的继电保护接线方案。继电保护可采用分励脱扣器线圈跳闸的保护方式。

## 5.3 配电变压器保护

**5.3.1** 变压器应装设下列保护装置：

**1** 绕组及其引出线的相间短路；

**2** 绕组的匝间短路；

**3** 外部相间短路引起的过电流；

**4** 低压侧中性点直接接地或经低电阻接地侧的单相接地短路；

**5** 过负荷；

**6** 油面降低；

**7** 变压器油温过高、绕组温度过高、油箱压力过高、产生瓦斯或冷却系统故障。

**5.3.2** 变压器引出线及内部的短路故障应装设相应的保护装置。当过电流保护时限大于 0.5s 时，应装设电流速断保护，且应瞬时动作于断开变压器的各侧断路器。

**5.3.3** 单台容量为 2MVA 及以上的变压器，当电流速断保护灵敏度不符合要求时，宜采用纵联差动保护，且应符合下列规定：

**1** 应能躲过励磁涌流和外部短路产生的不平衡电流；

**2** 应具有电流回路断线的判别功能，并应能选择报警或允许差动保护动作跳闸；

**3** 差动保护范围应包括变压器套管及其引出线，如不能包括引出线时，应采取快速切除故障的辅助措施。

**5.3.4** 由外部相间短路引起的变压器过电流，可采用过电流保护作为后备保护。变压器高压侧过电流保护应与低压侧主断路器短延时保护相配合。

住房和城乡建设部信息公开 浏览专用

**5.3.5** 当变压器低压侧中性点经低电阻接地时，低压侧应配置三相式过电流保护，同时应在变压器低压侧装设零序过电流保护，保护应设置两个时限。零序过电流保护宜接在变压器低压侧中性点回路的零序电流互感器上。

**5.3.6** 容量400kVA及以上、绕组为Y-Y接线，且低压侧中性点直接接地的变压器，对低压侧单相接地短路应选择下列保护方式之一，所选用的保护装置应带时限动作于跳闸：

**1** 在低压侧中性点装设零序过电流保护装置；

**2** 灵敏度满足要求时，应采用三相式保护。

**5.3.7** 容量在400kVA及以上、绕组为△/Y接线，且低压侧中性点直接接地的变压器，可利用高压侧的过电流保护兼作低压侧单相接地短路保护，保护装置应采用三相式。当灵敏度符合要求时，保护装置应带时限动作于跳闸；当灵敏度不符合要求时，可按照本标准第5.3.6条第1款的要求装设保护装置，并应带时限动作于跳闸。

**5.3.8** 容量400kVA及以上变压器，当数台并列运行或单独运行并作为其他负荷的备用电源时，应根据可能过负荷的情况装设过负荷保护装置。过负荷保护可采用单相式，且应带时限动作于信号。在无经常值班人员的变电所，过负荷保护可动作于跳闸或断开部分负荷。

**5.3.9** 容量400kVA及以上，在室外变电所内安装的油浸式变压器、容量为800kVA及以上室外安装的油浸式变压器，以及带负荷调压变压器的充油调压开关均应装设瓦斯保护。当因壳内故障产生微量瓦斯或油面下降时，应瞬时动作于信号报警；当产生大量瓦斯时，应动作于断开变压器各侧断路器；当变压器安装处电源侧无断路器或短路保护时，瓦斯保护动作后应作用于信号并发出远跳命令，同时应断开线路对侧断路器。

**5.3.10** 对于变压器油温度过高、绕组温度过高、油面过低、油箱内压力过高、产生瓦斯和冷却系统故障，应装设可作用于信号或动作于跳闸的保护装置。

住房城乡建设部信息公开 试读专用

## 5.4 20kV 或 10kV 线路保护

**5.4.1** 20kV 或 10kV 线路的下列故障和异常运行，应装设相应的保护装置：

**1** 相间短路；

**2** 单相接地；

**3** 过负荷。

**5.4.2** 线路相间短路保护应按下列原则配置：

**1** 电流保护装置应接于两相电流互感器上，并在同一网络的所有线路上，均接于相同两相的电流互感器上；

**2** 保护应采用远后备方式；

**3** 当线路短路使变电所母线电压低于额定电压的 60%，以及线路导线截面积过小，线路的热稳定不允许带时限切除短路时，应快速切除故障；

**4** 当过电流保护的时限在 0.5s～0.7s 之间时，且无本条第 3 款所列的情况，或无配合上的要求时，可不装设瞬动的电流速断保护。

**5.4.3** 线路相间短路，应按下列规定装设保护：

**1** 对单侧电源线路可装设两段电流保护，第一段应为不带时限的电流速断保护，第二段应为带时限的过电流保护。两段保护均可采用定时限或反时限特性的继电器；保护装置应装设在线路的电源侧；

**2** 对变电所的电源进线，可采用带时限的电流速断保护。

**5.4.4** 中性点不接地线路的单相接地，应装设接地保护装置，并应符合下列规定：

**1** 在变电所母线上应装设接地监视装置，并动作于信号；

**2** 线路上宜装设有选择性的接地保护，并应动作于信号；当危及人员和设备安全时，保护装置应动作于跳闸。

**5.4.5** 中性点低电阻接地单侧电源线路，应配置零序电流保护，并应符合下列规定：

住房城乡建设部信息公开 测试专用

1　电源端（总降压变电站引出线回路）零序电流保护应设两段，第一段应为零序电流速断保护，时限应与相间速断保护相同；第二段应为零序过电流保护，时限应与相间过电流保护相同；

2　当零序电流速断保护不能满足选择性要求时，也可配置两套零序过电流保护；

3　变电所的进线和引出线仅装设零序电流速断保护；零序电流可取自加装的独立零序电流互感器，也可取自三相电流互感器组成的零序电流滤过器，应根据接地电阻值、接地电流和整定值大小确定。

**5.4.6**　可能出现过负荷的电缆线路或电缆架空混合线路，应装设过负荷保护。保护装置宜带时限动作于信号；当危及设备安全时，可动作于跳闸。

## 5.5　35kV 线路保护

**5.5.1**　35kV 供电线路的下列故障和异常运行，应装设相应的保护装置：

1　相间短路；

2　单相接地；

3　过负荷。

**5.5.2**　线路相间短路保护应按下列原则配置：

1　保护应采用远后备方式。

2　下列情况应快速切除故障：

1）如线路短路，使发电厂厂用母线或重要用户母线电压低于额定电压的 60％时；

2）如切除线路故障时间长，可能导致线路失去热稳定时；

3）城市配电网络的直馈线路，为保证供电质量需要时；

4）与高压电网临近的线路，如切除故障时间长，可能导致高压电网产生稳定问题时。

**5.5.3**　对单侧电源线路装设相间短路保护，可装设一段或两段

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

式电流速断保护和过电流保护，必要时可增设复合电压闭锁元件。

**5.5.4** 中性点不接地线路的单相接地故障，保护的装设原则及构成方式按照本标准第5.4.4条的规定执行。

**5.5.5** 中性点低电阻接地单侧电源线路，可装设一段或两段三相式电流保护，作为相间故障的主保护和后备保护；装设一段或两段零序电流保护，作为接地故障的主保护和后备保护。

**5.5.6** 电缆线路或电缆架空混合线路，应装设过负荷保护。保护装置宜带时限动作于信号；当危及设备安全时，可动作于跳闸。

### 5.6 35kV、20kV或10kV母线分段断路器保护

**5.6.1** 变电所的母线分段断路器应装设下列保护装置：

**1** 电流速断保护；

**2** 过电流保护。

**5.6.2** 35kV、20kV或10kV变电所分段断路器电流速断保护（充电保护）仅在合闸瞬间投入，并应在合闸后自动解除。

**5.6.3** 分段断路器过电流保护应比出线回路的过电流保护增大一级时限。

### 5.7 并联电容器保护

**5.7.1** 对10kV并联补偿电容器组的下列故障及异常运行方式，应装设相应的保护：

**1** 电容器内部故障及其引出线短路；

**2** 电容器组和断路器之间连接线短路；

**3** 电容器组中某一故障电容器切除后所引起的过电压；

**4** 电容器组的单相接地；

**5** 电容器组过电压；

**6** 电容器组所连接的母线低电压。

**5.7.2** 对电容器组和断路器之间连接线的短路，可装设带有短

住房城乡建设部信息公开 测试专用

时限的电流速断和过电流保护，并动作于跳闸。速断保护的动作电流，应按最小运行方式下，电容器端部引线发生两相短路时有足够的灵敏度，保护的动作时限应防止在出现电容器充电涌流时误动作。过电流保护装置的动作电流应按躲过电容器组长期允许的最大工作电流整定。

**5.7.3** 用于单台电容器保护的外熔断器选型时，应采用电容器专用熔断器，熔丝额定电流应按电容器额定电流的 1.37 倍～1.50 倍选择。

**5.7.4** 当电容器组中故障电容器切除到一定数量后，引起剩余电容器组端电压超过 105%额定电压时，保护应带时限动作于信号；过电压超过 110%额定电压时，保护应将整组电容器断开。对不同接线的电容器组，可采用下列保护之一：

**1** 中性点不接地单星形接线的电容器组，可装设中性点电压不平衡保护；

**2** 中性点不接地双星形接线的电容器组，可装设中性点间电流或电压不平衡保护；

**3** 多段串联单星形接线的电容器组，可装设段间电压差动或桥式差电流保护。

**5.7.5** 不平衡保护应带有短延时的防误动的措施。

**5.7.6** 电容器组的单相接地故障，可利用电容器组所连接母线上的绝缘监视装置检出；当电容器组所连接母线有引出线路时，可装设有选择性的接地保护，并应动作于信号；必要时，保护应动作于跳闸。安装在绝缘支架上的电容器组，可不再装设单相接地保护。

**5.7.7** 电容器组应装设过电压保护，并应带时限动作于信号或跳闸。

**5.7.8** 电容器装置应装设母线失压保护，当母线失压时，应带时限切除所有接于母线上的电容器。

**5.7.9** 当供配电系统有高次谐波，并可能使电容器过负荷时，电容器组宜装设过负荷保护，并应带时限动作于信号或跳闸。

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

### 5.8 10kV 异步电动机（电动机容量＜2MW）保护

**5.8.1** 对 10kV 异步电动机的下列故障及异常运行方式，应装设相应的保护装置：

**1** 定子绕组相间短路；

**2** 定子绕组单相接地；

**3** 定子绕组过负荷；

**4** 定子绕组低电压；

**5** 相电流不平衡及断相。

**5.8.2** 对电动机绕组及引出线的相间短路，应装设相应的保护装置，并应符合下列规定：

**1** 宜采用电流速断保护，当电流速断保护灵敏系数不符合要求时，应装设纵联差动保护；保护装置可采用两相或三相式接线，并应瞬时动作于跳闸；

**2** 作为纵联差动保护的后备，宜装设过电流保护；保护装置可采用两相或三相式接线，并应延时动作于跳闸。

**5.8.3** 对电动机单相接地故障，当接地电流大于 5A 时，应装设单相接地保护。

当单相接地电流为 10A 及以上时，保护装置应动作于跳闸；当单相接地电流为 10A 以下时，保护装置可动作于跳闸，也可动作于信号。

**5.8.4** 对电动机的过负荷应装设过负荷保护，并应符合下列规定：

**1** 运行过程中易发生过负荷的电动机应装设过负荷保护；保护装置应根据负荷特性，带时限动作于信号或跳闸；

**2** 启动或自启动困难、需防止启动或自启动时间过长的电动机，应装设过负荷保护，并应动作于跳闸。

**5.8.5** 对母线电压短时降低或中断，应装设电动机低电压保护，并应符合下列规定：

**1** 当电源电压短时降低或短时中断又恢复时，需断开的次

住房和城乡建设部信息公开浏览专用

要电动机，以及根据生产过程不允许或不需要自启动的电动机，应装设0.5s时限的低电压保护，保护动作电压应为额定电压的65%～70%；

**2** 在电源电压长时间消失后需自动断开的电动机，应装设9s时限的低电压保护，保护动作电压应为额定电压的45%～50%；

**3** 保护装置应动作于跳闸。

### 5.9 备用电源自动投入装置

**5.9.1** 下列情况，应装设备用电源自动投入装置：

**1** 由双电源供电的变电所和配电所，其中一个电源经常断开作为备用；

**2** 变电所内有备用变压器或有互为备用的电源；

**3** 接有一级负荷由双电源供电的母线段；

**4** 含有一级负荷的由双电源供电的成套装置；

**5** 某些重要机械的备用设备。

**5.9.2** 备用电源自动投入装置应符合下列要求：

**1** 应保证在工作电源断开后，备用电源有足够高的电压时，才投入备用电源；

**2** 工作电源电压，不论何种原因消失，除有闭锁信号外，自动投入装置均应动作；

**3** 手动断开工作电源、电压互感器回路断线和备用电源无电压情况下，不应启动自动投入装置；

**4** 应保证自动投入装置只动作一次；

**5** 自动投入装置动作后，如备用电源或设备投到故障上，应使保护加速动作并跳闸；

**6** 自动投入装置中，应设置工作电源的电流闭锁回路。

### 5.10 应急柴油发电机组与正常电源的切换

**5.10.1** 基于电网运行安全和地方供电部门的要求，应急柴油发

住房和城乡建设部信息公开 测试专用

电机组与正常电源之间，应采取可靠的防止并列运行的措施，即采用“先断后合”方式。

**5.10.2** 继电保护的要求同备用电源自动投入方案。

**5.10.3** 应对柴油发电机组切换后的继电保护整定进行校验。

### 5.11 数字式综合保护装置

**5.11.1** 宜将被保护设备或线路的主保护（包括纵差保护等）及后备保护综合在一整套装置内，共用保护装置电源及交流电压互感器和电流互感器的二次绕组输出回路。该装置应能反应被保护设备或线路的各种故障及异常状态，并动作于跳闸或信号。对仅配置一套主保护的设备，应采用主保护与后备保护相互独立的装置。

**5.11.2** 保护装置应尽可能根据输入的电流、电压量，自行判别系统运行状态的变化，减少外接相关的输入信号来执行其应完成的功能。

**5.11.3** 保护装置应具有在线自动检测功能，包括保护硬件损坏、功能失效和二次回路异常运行状态的自动检测。

**5.11.4** 保护装置的整定值应满足保护功能的要求，应尽可能做到简单、易整定；用于整定值需要改变的情况时，宜设置多套可切换的定值。

**5.11.5** 保护装置必须具有事故与故障记录功能，以记录保护的动作过程，为进行事故与故障分析提供详细、全面的数据信息，但不要求代替专用的故障录波器。

**5.11.6** 保护装置应以时间顺序记录的方式记录正常运行的操作信息；应能输出装置的自检信息及事故与故障记录；应具有数字/图形输出功能及通用的输出接口。

**5.11.7** 时钟系统，保护装置应设硬件时钟电路，装置失去直流电源时，硬件时钟应能正常工作；应配置与外部授时源的对时接口。

**5.11.8** 有后台计算机的变电所，保护装置应配置能与自动化系

住房城乡建设部信息公开 测试专用

统相连的通信接口，通信协议符合现行行业标准《变电站通信网络和系统　第3部分：总体要求》DL/T 860.3的相关规定，并宜提供必要的功能软件，如通信及维护软件、定值整定辅助软件、故障记录分析软件、调试辅助软件等。

**5.11.9**　保护装置应具有独立的DC/DC变换器供内部回路使用的电源。拉、合装置直流电源或直流电压缓慢下降及上升时，装置不应误动作。直流消失时，应有输出触点以启动告警信号。直流电源恢复（包括缓慢恢复）时，变换器应能自动启动。

**5.11.10**　保护装置不应要求其交、直流输入回路外接抗干扰元件来满足有关电磁兼容标准的要求。

**5.11.11**　保护装置的软件应设有安全防护措施，防止程序出现不符合要求的更改。

## 5.12　变电站综合自动化系统

**5.12.1**　变电站综合自动化系统应具有变电所设备监控、实施数据采集及传输、故障快速判断和隔离等基本功能；应实现与上下级变电站监控系统、建筑设备监控（BA）系统（如果设有）等其他管理系统的数据交换和远方数据通信。

**5.12.2**　变电站综合自动化系统应构建分层、分布式体系结构，系统由主站层（如果设有）、变电站子站层、配电终端设备层构成。系统主站安装在主站机房，配电子站安装于配变电站二次设备室，微机综合保护装置就地安装。系统采用集中控制方式。

**5.12.3**　变电站综合自动化系统宜采用下列通信方式：

**1**　主站与子站间宜采用网络通信方式连接，采用树形拓扑结构；具备“三遥”功能的变电所、开闭所等，子站和主站间宜采用光纤通道；

**2**　配电远方终端至子站或主站的通信宜选用光纤通信链路，采用链形或自愈环网等拓扑结构；

**3**　子站和终端间可采用其他通信方式，但在同一链路和环网中不宜混用多种通信方式。

住房城乡建设部信息公开测试专用

**5.12.4** 变电站综合自动化系统的设计，应遵循可靠、实用、经济的原则。

## 5.13 二次回路

**5.13.1** 继电保护的二次回路应符合下列规定：

**1** 二次回路的工作电压不宜超过250V。

**2** 互感器二次回路连接的负荷，不应超过继电保护和自动装置工作准确等级所规定的负荷范围。

**3** 二次回路应采用铜芯控制电缆和绝缘导线。在绝缘可能受到油侵蚀的地方，应采用耐油的绝缘导线或电缆。

**4** 控制电缆的绝缘水平宜选用450V/750V。

**5** 强电控制回路铜芯控制电缆和绝缘导线的线芯最小截面积不应小于1.5mm$^2$；弱电控制回路铜芯控制电缆和绝缘导线的线芯最小截面积不应小于0.5mm$^2$。缆线芯线截面积的选择应符合下列要求：

1）电流互感器的工作准确等级应符合综合误差的要求；短路电流倍数无可靠数据时，可按断路器的额定开断电流确定最大短路电流；

2）当全部保护和自动装置动作时，电压互感器至保护和自动装置屏的电缆压降不应超过额定电压的3%；

3）在最大负荷下，操作母线至设备的电压降，不应超过额定电压的10%。

**6** 控制电缆宜选用多芯电缆，并应留有适当的备用芯；不同安装单位的回路不应共用同一根电缆。

**7** 电压回路选用电压型端子，一个端子最多允许接两根导线；电流回路选用电流型端子，一个端子只允许接一根导线，当多根导线需要并接时，应选用带短接片的电流型端子在端子排上并接。

**8** 屏内设备与屏外设备以及屏内不同安装单位设备之间连接均应经端子排，同一根外部电缆的芯线不宜接至屏两侧的端

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

子排。

**9** 在可能出现操作过电压的二次回路内，应采取降低操作过电压的措施。

**10** 继电保护和自动装置供电电源，应有监视其完好性的措施；供电电源侧的保护设备应与装置内保护设备相互配合。

**5.13.2** 电流互感器应符合下列规定：

**1** 继电保护和自动装置用电流互感器应满足误差和保护动作特性要求，宜选用P类产品；

**2** 电流互感器二次绕组额定电流，可根据工程实际需要选5A或1A；

**3** 用于差动保护各侧的电流互感器宜具有相同或相似的特性；

**4** 对于中性点不接地系统及低电阻接地系统用电流互感器，可根据具体情况按两相或三相配置；

**5** 当条件受限，测量仪表和保护或自动装置共用电流互感器的同一个二次绕组时，应将保护或自动装置接在测量仪表之前；

**6** 电流互感器的二次回路应只有一点接地，宜在就地端子箱或开关柜上经端子排一点接地；几组电流互感器有电路直接联系的保护回路，应在保护屏或开关柜上经端子排一点接地。

**5.13.3** 电压互感器应符合下列规定：

**1** 继电保护和自动装置用电压互感器主二次绕组的准确级应为3P，剩余电压绕组准确级应为6P。

**2** 电压互感器剩余电压绕组额定电压，对中性点不接地系统及低电阻接地系统应为100V/3V。

**3** 当条件受限，测量仪表和保护或自动装置共用电压互感器的同一个二次绕组时，应选用保护用电压互感器。此时，保护或自动装置和测量仪表应分别经各自的熔断器或自动开关接入。

**4** 电压互感器的一次侧隔离开关断开后，其二次回路应有防止电压反馈的措施。

住房城乡建设部信息公开浏览专用

**5** 电压互感器二次侧中性点或线圈引出端之一应接地。对中性点不接地系统及低电阻接地系统宜采用 B 相接地方式，也可采用中性点接地方式；对 V-V 接线的电压互感器，宜采用 B 相接地方式。电压互感器的接地尚应符合下列要求：

**1**）电压互感器剩余电压绕组的引出端之一应接地；

**2**）电压互感器接地点宜设在电压互感器柜或控制室保护屏内，并应牢固焊接在接地小母线上；

**3**）向交流操作的保护装置和自动装置供电的电压互感器，应通过击穿保险器接地；采用 B 相接地的电压互感器，其二次中性点也应通过击穿保险器接地。

**6** 在电压互感器二次回路中，除剩余电压绕组和另有规定者外，应装设熔断器或自动开关。在接地线上不应安装有开断可能的设备。当采用 B 相接地时，熔断器或自动开关应安装在线圈引出端与接地点之间。

**7** 电压互感器剩余电压绕组的试验用引出线上应装设熔断器或自动开关。

**8** 在正常运行情况下，当电压互感器二次回路断线或其他故障能使保护装置误动作时，应装设断线闭锁或采取其他措施，将保护装置解除工作并发出信号；当保护装置不致误动作时，应设有电压回路断线信号。

### 5.14 中央信号装置

**5.14.1** 宜在变电所控制（值班）室内设置中央信号装置。中央信号装置应由事故信号和预告信号组成。预告信号可分为瞬时和延时两种。

**5.14.2** 中央信号装置应具备下列功能：

**1** 中央事故信号装置应保证在任何断路器事故跳闸时，能瞬时发出音响信号，在控制屏上或配电装置上还应有表示该回路事故跳闸的灯光或其他指示信号；

**2** 中央预告信号装置应保证在任何回路发生故障时，能瞬

住房城乡建设部信息公开 测试专用

时发出预告音响信号，并有显示故障性质和地点的指示信号（灯光或信号继电器）；

**3** 中央事故音响与预告音响信号应有区别：一般事故音响信号用电笛，预告音响信号用电铃；

**4** 中央信号装置应能进行事故和预告信号及光字牌完好性的试验；

**5** 中央事故与预告信号装置在发出音响信号后，应能手动或自动复归音响，而灯光或指示信号仍应保持，直至处理后故障消除时为止；

**6** 中央信号装置接线应简单、可靠，对其电源熔断器是否熔断应有监视。

**5.14.3** 在保护装置内应设置由信号继电器或其他元件等构成的指示信号，且应在直流电压消失时不自动复归，或在直流恢复时仍能维持原动作状态，并能分别显示各保护装置的动作情况。

**5.14.4** 微机型中央信号装置能完成配变电站事故信号与预告信号报警，同时可将全站各种信息传送至监控主机。此信号装置亦可与直流屏配套。微机型中央信号装置一般具备下列功能：

**1** 具备开机自检功能，包括通信自检、内外部 RAM 及报警音响和光字牌自检功能；

**2** 对每一信号通道，可根据报警要求不同做多种定义，可随时检查和修改各信号通道的定义数据，并具有记忆功能，掉电后定义的内容不会丢失；

**3** 可记忆最近发生的事件，并按时间先后自动排序；

**4** 可通过通信接口将现场实际信息及时传给远程终端机；

**5** 需有触摸式按键及高清晰度显示屏以方便地实现人机对话。

**5.14.5** 采用变电站综合自动化系统时，在其后台机或集控中心的监控机上都可完成变电所的所有报警功能。

**5.14.6** 对 35kV、20kV 或 10kV 变电所的中央信号装置，可根

住房城乡建设部信息公开 测试专用

据当地供电部门的要求，采用上述一种或两种装置的组合构成中央信号系统。

## 5.15 电气测量

**5.15.1** 测量仪表的设置，应符合下列规定：

**1** 电测量装置的配置应正确反映电力装置的电气运行参数，如需要，还应正确反映电力装置的绝缘状况。

**2** 电测量仪表的设置应符合现行国家标准《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167。

**3** 电测量装置宜包括计算机监控系统的测量部分、常用电测量仪表以及其他数字式综合保护装置的测量部分。

**4** 电测量装置可采用直接仪表测量、一次仪表测量或二次仪表测量。

**5** 电测量装置的准确度等级要求不应低于表5.15.1-1的规定。

**表5.15.1-1 电测量装置的准确度等级要求**

| 电测量装置类型名称 | | 准确度（级） |
|---|---|---|
| 计算机监控系统的测量部分（交流采样） | | 误差不大于0.5% |
| 常用电测量仪表、综合保护装置中的测量部分 | 指针式交流仪表 | 1.5 |
| | | 1.0（经变送器二次测量） |
| | | 1.5 |
| | 数字式仪表 | 0.5 |
| | 记录型仪表 | 应满足测量对象的准确度要求 |

**6** 交流回路指示仪表的综合准确度不应低于2.5级，直流回路指示仪表的综合准确度不应低于1.5级，接于电测量变送器二次侧仪表的准确度不应低于1.0级。用于电测量装置的电流、电压互感器及附件、配件的准确度不应低于表5.15.1-2的规定。

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

**表 5.15.1-2　电测量装置电流、电压互感器及附件、配件准确度要求（级）**

| 电测量装置准确度 | 附件、配件准确度 | | |
|---|---|---|---|
| | 电流、电压互感器 | 变送器 | 分流器 |
| 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| 1.0 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| 1.5 | 1.0 | 0.5 | 0.5 |
| 2.5 | 1.0 | 0.5 | 0.5 |

**7**　指针式测量仪表测量范围的选择，宜保证电力设备额定值指示在仪表标度尺的 2/3 处。有可能过负荷运行的电力设备和回路，测量仪表宜选用过负荷仪表。

**8**　多个同类型电力设备和回路的电测量可采用选择测量方式。

**9**　无功补偿装置的测量仪表量程应满足设备允许通过的最大电流和允许耐受的最高电压的要求。并联电容器组的电流测量应按并联电容器组持续通过的电流为其额定电流的 1.3 倍设计。

**10**　计算机监控系统中的测量部分、数字式综合保护装置中的测量部分，当其精度满足要求时，可取代相应的常用电测量仪表。

**11**　直接仪表测量中配置的电测量装置，应满足相应一次回路动热稳定的要求。

**5.15.2**　电流测量应符合下列规定：

**1**　下列回路应测量交流电流：

**1**）配电变压器回路；

**2**）无功补偿装置；

**3**）柴油发电机接至低压应急段进线及交流不间断电源装置的进线回路；

**4**）35kV、20kV 或 10kV 和 1kV 及以下的供配电干线；

**5**）母线联络和母线分段断路器回路；

住房和城乡建设部信息公开 测试专用

6）55kW 及以上的电动机；

7）根据使用要求，需监测交流电流的其他回路。

2 三相电流基本平衡的回路，可采用一只电流表测量其中一相电流。下列装置及回路应采用三只电流表分别测量三相电流：

1）无功补偿装置；

2）配电变压器低压侧总电流；

3）三相负荷不平衡幅度较大的 1kV 及以下的配电线路。

3 下列回路应测量直流电流：

1）蓄电池组；

2）充电回路；

3）整流装置；

4）根据使用要求，需监测直流电流的其他装置及回路。

**5.15.3** 电压测量和绝缘监测应符合下列规定：

1 交流系统的各段母线，应测量交流电压。

2 中性点不接地系统及低电阻接地系统的母线和回路，应监测交流系统的绝缘。

3 中性点不接地系统及低电阻接地系统的母线，宜测量母线的一个线电压和监测绝缘的三个相电压。

4 应急柴油发电机定子回路的绝缘监测，可采用测量发电机电压互感器剩余电压绕组的零序电压方式，也可采用测量发电机的三个相电压方式。

5 下列回路应测量直流电压：

1）直流系统的各段母线；

2）蓄电池组；

3）充电回路；

4）整流装置；

5）根据使用要求，需监测直流电压的其他装置及回路。

6 下列回路应监测直流系统的绝缘：

1）直流系统的主母线和重要的直流回路；

住房和城乡建设部信息公开测试专用

2）重要电力整流装置的输出回路。

7 直流系统应装设直接测量绝缘电阻值的绝缘监测装置，其测量准确度等级不应低于1.5级。

**5.15.4** 功率测量应符合下列规定：

1 下列回路应测量有功功率：

1）变压器的高压侧；

2）35kV、20kV或10kV配电线路。

2 下列回路应测量无功功率：

1）35kV、20kV或10kV配电线路；

2）低压并联电容器组。

**5.15.5** 谐波监测应符合下列规定：

1 在谐波监测点，宜装设谐波电压和谐波电流测量仪表。谐波监测点应结合谐波源的分布布置，并应覆盖各个供电电压等级。

2 下列回路宜设置谐波监测点：

1）35kV、20kV或10kV无功补偿装置所连接母线的谐波电压；

2）向谐波源用户供电的线路送电端；

3）一条供电线路上接有两个及以上不同部门的谐波源用户时，谐波源用户受电端；

4）其他有必要监测的回路。

3 用于谐波测量的电流互感器和电压互感器的准确度不宜低于0.5级。

4 谐波测量的次数不应少于15次。

5 谐波电流和电压的测量可采用数字式仪表，测量仪表的准确度不宜低于1.0级。

## 5.16 电能计量

**5.16.1** 电能计量装置的设置应符合下列规定：

1 电能计量装置应满足供电、用电准确计量的要求。

住房城乡建设部信息公开 测试专用

**2** 电能计量装置应按其计量对象的重要程度和计量电能的多少分类，并应符合下列规定：

**1）** 月平均用电量 5000MWh 及以上或变压器容量为 10MVA 及以上的高压计费用户，应采用Ⅰ类电能计量装置；

**2）** 月平均用电量 1000MWh 及以上或变压器容量为 2MVA 及以上的高压计费用户，应采用Ⅱ类电能计量装置；

**3）** 月平均用电量 100MWh 以上或负荷容量为 315kVA 及以上的计费用户，以及无功补偿装置的电能计量装置，应采用Ⅲ类电能计量装置；

**4）** 负荷容量为 315kVA 以下的计费用户，应采用Ⅳ类电能计量装置；

**5）** 单相电力用户计费用电能计量装置，应采用Ⅴ类电能计量装置。

**3** 电能计量装置的准确度不应低于表 5.16.1 的规定。

**表 5.16.1 电能计量装置的准确度要求**

| 电能计量装置类别 | 准确度（级） | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 有功电能表 | 无功电能表 | 电压互感器 | 电流互感器 |
| Ⅰ类 | 0.2S | 2.0 | 0.2 | 0.2S |
| Ⅱ类 | 0.5S | 2.0 | 0.2 | 0.2S |
| Ⅲ类 | 1.0 | 2.0 | 0.5 | 0.5S |
| Ⅳ类 | 2.0 | 2.0 | 0.5 | 0.5S |
| Ⅴ类 | 2.0 | — | — | 0.5S |

**4** 执行功率因数调整电费的用户，应装设具有计量有功电能、感性和容性无功电能功能的电能计量装置；按最大需量计收基本电费的用户应装设具有最大需量功能的电能表；实行分时电价的用户应装设复费率电能表或多功能电能表。

**5** 中性点不接地系统及低电阻接地系统的电能计量装置宜

住房城乡建设部信息公开 测试专用

采用三相三线的接线方式。照明变压器、照明与动力共用的变压器以及三相负荷不平衡率大于10%的电力用户线路，应采用三相四线的接线方式。

**6** 应选用过载4倍及以上的电能表。经电流互感器接入的电能表，标定电流不宜超过电流互感器额定二次电流的30%（对S级为20%），额定最大电流宜为额定二次电流的120%。直接接入式电能表的标定电流应按正常运行负荷电流的30%选择。

**7** 220V/380V低压供电且负荷电流为50A及以下时，宜采用直接接入式电能表；负荷电流为50A以上时，宜采用经电流互感器接入式的接线方式。

**5.16.2** 电能计量仪表的设置应符合下列规定：

**1** 下列装置及回路应装设有功电能表：

**1）** 35kV、20kV或10kV供配电线路；

**2）** 用电单位的有功电量计量点；

**3）** 需要进行技术经济考核的电动机；

**4）** 根据技术经济考核和节能管理的要求，需计量有功电量的其他装置及回路。

**2** 下列装置及回路应装设无功电能表：

**1）** 无功补偿装置；

**2）** 用电单位的无功电量计量点；

**3）** 根据技术经济考核和节能管理的要求，需计量无功电量的其他装置及回路。

**3** 计费用的专用电能计量装置，宜设置在供用电设施的产权分界处，并应按供电企业对不同计费方式的规定确定。

住房城乡建设部信息公开浏览专用

# 6 自 备 电 源

## 6.1 自备柴油发电机组

**6.1.1** 本节可适用于民用建筑自身供电需要，发电机额定电压为10kV及以下自备应急柴油发电机组和备用柴油发电机组的工程设计。

**6.1.2** 自备应急柴油发电机组和备用柴油发电机组的机房设计应符合下列规定：

**1** 机房宜布置在建筑的首层、地下室、裙房屋面。当地下室为三层及以上时，不宜设置在最底层，并靠近变电所设置。机房宜靠建筑外墙布置，应有通风、防潮、机组的排烟、消声和减振等措施并满足环保要求。

**2** 机房宜设有发电机间、控制室及配电室、储油间、备品备件储藏间等。当发电机组单机容量不大于1000kW或总容量不大于1200kW时，发电机间、控制室及配电室可合并设置在同一房间。

**3** 发电机间、控制室及配电室不应设在厕所、浴室或其他经常积水场所的正下方或贴邻。

**4** 民用建筑内的柴油发电机房，应设置火灾自动报警系统和自动灭火设施。

**6.1.3** 自备应急柴油发电机组和备用柴油发电机组的选择应符合下列规定：

**1** 机组容量与台数应根据应急或备用负荷大小以及单台电动机最大启动容量等综合因素确定。当应急或备用负荷较大时，可采用多机并列运行，应急柴油发电机组并机台数不宜超过4台，备用柴油发电机组并机台数不宜超过7台。额定电压为230V/400V的机组并机后总容量不宜超过3000kW。当受并机条

住房城乡建设部信息公开 测试专用

件限制时，可实施分区供电。

**2** 方案及初步设计阶段，应急柴油发电机组容量可按配电变压器总容量的10%～20%进行估算。施工图设计阶段，宜按下列方法计算的最大容量确定：

**1**）按需要供电的稳定负荷来计算发电机容量；

**2**）按最大的单台电动机或成组电动机启动的需要，计算发电机容量；

**3**）按启动电动机时，发电机母线允许电压降计算发电机容量。

**3** 备用柴油发电机组容量的选择，应按工作电源所带全部容量或一级二级负荷容量确定。

**4** 当有电梯负荷时，在全电压启动最大容量笼型电动机情况下，发电机母线电压不应低于额定电压的80%；当无电梯负荷时，其母线电压不应低于额定电压的75%。当条件允许时，电动机可采用降压启动方式。

**5** 当多台机组需要并机时，应选择型号、规格和特性相同的机组和配套设备。

**6** 宜选用高速柴油发电机组和无刷励磁交流同步发电机，配自动电压调整装置。选用的机组应装设快速自启动装置和电源自动切换装置。

**7** 当发电机房设置不能满足周边环境噪声要求时，宜选择自带消声处理装置的发电机组。

**8** 柴油发电机组的单机容量，额定电压为3kV～10kV时不宜超过2400kW，额定电压为1kV以下时不宜超过1600kW。

**9** 3kV～10kV高压发电机组的电压等级宜与用户侧供电电压等级一致。

**6.1.4** 机组应设置在专用机房内，机房设备的布置应符合下列规定：

**1** 机房设备布置应符合机组运行工艺要求。

**2** 机组布置应符合下列要求：

住房和城乡建设部信息公开 浏览专用

1）机组宜横向布置；

2）机房与控制室、配电室贴邻布置时，发电机出线端与电缆沟宜布置在靠控制室、配电室侧；

3）机组之间、机组外廊至墙的净距应满足设备运输、就地操作、维护检修或布置附属设备的需要，有关尺寸不宜小于表 6.1.4 的规定，如图 6.1.4 所示。

**表 6.1.4　机组之间及机组外廊与墙壁的最小净距（m）**

| 项目 \ 容量（kW） | | 64 以下 | 75～150 | 200～400 | 500～1500 | 1600～2000 | 2100～2400 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 机组操作面 | $a$ | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5～2.0 | 2.0～2.2 | 2.2 |
| 机组背面 | $b$ | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.8 | 2.0 | 2.0 |
| 柴油机端 | $c$ | 0.7 | 0.7 | 1.0 | 1.0～1.5 | 1.5 | 1.5 |
| 机组间距 | $d$ | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5～2.0 | 2.0～2.3 | 2.3 |
| 发电机端 | $e$ | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.8 | 1.8～2.2 | 2.2 |
| 机房净高 | $h$ | 2.5 | 3.0 | 3.0 | 4.0～5.0 | 5.0～5.5 | 5.5 |

注：当机组按水冷却方式设计时，柴油机端距离可适当缩小；当机组需要做消声工程时，尺寸应另外考虑。

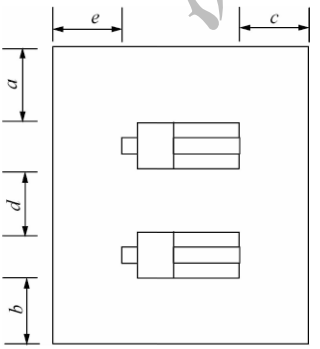



图 6.1.4　机组布置

3　辅助设备宜布置在柴油机侧或靠机房侧墙。

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

4 不同电压等级的发电机组可设置在同一发电机房内，当机组超过两台时，宜按相同电压等级相对集中设置。

5 机组热风管设置应符合下列要求：

1）热风出口宜靠近且正对柴油机散热器；

2）热风管与柴油机散热器连接处，应采用软接头；

3）热风出口的面积不宜小于柴油机散热器面积的1.5倍；

4）热风出口不宜设在主导风向一侧，当有困难时，应增设挡风墙；

5）当机组设在地下层，热风管无法平直敷设引出时，其热风管弯头不宜超过两处，且应计算风管的阻力损失。

6 机组排烟管的敷设应符合下列要求：

1）每台柴油机的排烟管应单独引至排烟道，宜架空敷设，也可敷设在地沟中；排烟管弯头不宜过多，且能自由位移；水平敷设的排烟管至排烟道宜设0.3%～0.5%的坡度，并应在排烟管最低点装排污阀；

2）排烟管的室内部分采用架空敷设时，应敷设隔热保护层；

3）机组的排烟阻力不应超过柴油机的背压要求，当排烟管较长时，应采用自然补偿段，并加大排烟管直径；当无条件设置自然补偿段时，应装设补偿器；

4）排烟管与柴油机排烟口连接处应装设弹性波纹管；

5）排烟管过墙应加保护套，伸出屋面时，出口端应加装防雨帽；

6）非增压柴油机应在排烟管装设消声器；两台柴油机不应共用一个消声器，消声器应单独固定。

7 机房设计时应采取机组消声及机房隔声综合治理措施，治理后环境噪声应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096的相关规定。

**6.1.5** 机房配电线缆选择及敷设应符合下列规定：

1 机房、储油间采用的电力电缆或绝缘电线宜按多油污、

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

潮湿环境选择；

**2** 发电机配电屏的引出线宜采用耐火型铜芯电缆、耐火型母线槽或矿物绝缘电缆；

**3** 控制线路、测量线路、励磁线路应选择铜芯控制电缆或铜芯电线；

**4** 控制线路、励磁线路宜穿钢导管埋地敷设或沿桥架架空敷设；电力配线宜采用电缆沿电缆沟敷设或沿桥架架空敷设；

**5** 当设电缆沟时，沟内应有排水和排油措施。

**6.1.6** 附属设备的控制方式应符合下列规定：

**1** 附属设备电动机的控制方式应与机组控制方式一致；

**2** 柴油机冷却水泵宜采用就地控制和随机组运行联动控制；

**3** 高位油箱供油泵宜采用就地控制或液位控制器进行自动控制。

**6.1.7** 控制室的布置应符合下列规定：

**1** 控制室的位置应便于观察、操作和调度，通风应良好，进出线应方便。

**2** 控制室内不应有与其无关的管道通过，亦不应安装无关设备。

**3** 控制室内控制屏（台）的安装距离和通道宽度应符合下列规定：

1）控制屏正面操作宽度，单列布置时，不宜小于1.5m；双列布置时，不宜小于2.0m；

2）离墙安装时，屏后维护通道不宜小于0.8m。

**4** 当控制室的长度大于7m时，应设有两个出口，出口宜在控制室两端。控制室的门应向外开启。

**5** 当不需设控制室时，控制屏和配电屏宜布置在发电机端或发电机侧，其操作维护通道应符合下列规定：

1）屏前距发电机端不宜小于2.0m；

2）屏前距发电机侧不宜小于1.5m。

**6.1.8** 发电机组的自启动与并列运行应符合下列规定：

住房城乡建设部信息公开浏览专用

**1** 用于应急供电的发电机组平时应处于自启动状态。当市电中断时，低压发电机组应在30s内供电，高压发电机组应在60s内供电。

**2** 机组电源不得与市电并列运行，并应有能防止误并网的联锁装置。

**3** 当市电恢复正常供电后，应能自动切换至正常电源，机组能自动退出工作，并延时停机。

**4** 为了避免防灾用电设备的电动机同时启动而造成柴油发电机组熄火停机，用电设备应具有不同延时，错开启动时间。重要性相同时，宜先启动容量大的负荷。

**5** 自启动机组的操作电源、机组预热系统、燃料油、润滑油、冷却水以及室内环境温度等均应保证机组随时启动。水源及能源必须具有独立性，不应受市电停电的影响。

**6** 自备柴油发电机组自启动宜采用电启动方式，电启动设备宜按下列要求设置：

1）电启动用蓄电池组电压宜为12V或24V，容量应按柴油机连续启动不少于6次确定；

2）蓄电池组宜靠近启动发电机组设置，并应防止油、水浸入；

3）应设置整流充电设备，其输出电压宜高于蓄电池组的电动势50%，输出电流不小于蓄电池10h放电率电流；

4）当连续三次自启动失败，应在控制盘上发出报警信号；

5）应自动控制机组的附属设备，自动转换冷却方式和通风方式。

**6.1.9** 发电机组的中性点工作制应符合下列规定：

**1** 1kV及以下发电机中性点接地应符合下列要求：

1）只有单台机组时，发电机中性点应直接接地，机组的接地形式宜与低压配电系统接地形式一致；

2）当多台机组并列运行时，每台机组的中性点均应经刀

住房城乡建设部信息公开 测试专用

开关或接触器接地。

**2** 3kV～10kV 发电机组的接地方式宜采用中性点经低电阻接地或不接地方式；经低电阻接地的系统中，当多台发电机组并列运行时，每台机组均宜配置接地电阻。

**6.1.10** 储油设施的设置应符合下列规定：

**1** 当燃油来源及运输不便或机房内机组较多、容量较大时，宜在建筑物主体外设置不大于 $15m^3$ 的储油罐；

**2** 机房内应设置储油间，其总储存量不应超过 $1m^3$，并应采取相应的防火措施；

**3** 日用燃油箱宜高位布置，出油口宜高于柴油机的高压射油泵；

**4** 卸油泵和供油泵可共用，应装设电动和手动各一台，其容量应按最大卸油量或供油量确定；

**5** 储油设施除应符合本规定外，尚应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的相关规定。

**6.1.11** 柴油发电机房设计应符合下列规定：

**1** 机房应有良好的通风；

**2** 机房面积在 $50m^2$ 及以下时宜设置不少于一个出入口，在 $50m^2$ 以上时宜设置不少于两个出入口，其中一个应满足搬运机组的需要；门应为向外开启的甲级防火门；发电机间与控制室、配电室之间的门和观察窗应采取防火、隔声措施，门应为甲级防火门，并应开向发电机间；

**3** 储油间应采用防火墙与发电机间隔开；当必须在防火墙上开门时，应设置能自行关闭的甲级防火门；

**4** 当机房噪声控制达不到现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的规定时，应做消声、隔声处理；

**5** 机组基础应采取减振措施，当机组设置在主体建筑内或地下层时，应防止与房屋产生共振；

**6** 柴油机基础宜采取防油浸的设施，可设置排油污沟槽，机房内管沟和电缆沟内应有 0.3%的坡度和排水、排油措施；

住房和城乡建设部信息公开浏览专用

**7** 机房各工作房间的耐火等级与火灾危险性类别应符合表6.1.11的规定。

**表6.1.11 机房各工作房间耐火等级与火灾危险性类别**

| 名称 | 火灾危险性类别 | 耐火等级 |
|---|---|---|
| 发电机间 | 丙 | 一级 |
| 控制室与配电室 | 戊 | 二级 |
| 储油间 | 丙 | 一级 |

**8** 机房设置在高层建筑物内时，机房内应有足够的新风进口及合理的排烟道位置。机房排烟应采取防止污染大气措施，并应避开居民敏感区，排烟口宜内置排烟道至屋顶。

**9** 机房进风口宜设在正对发电机端或发电机端两侧，进风口面积不宜小于柴油机散热器面积的1.6倍。

**10** 当机房设置在裙房屋面时，应符合下列规定：

1）机房所在屋面至地面应设置输油管道；输油管宜沿建筑物外墙明敷或经专用竖井至地面输油接口；输油管专用竖井宜沿建筑物外墙设置，且不宜采用全封闭形式；

2）输油接口附近应设置户外型单相插座，并预留移动式输油泵操作空间；

3）输油管底部应设手动泄油阀，其下方应设应急泄油池，池内应堆积卵石，且其容量应足以容纳输油管内滞留的柴油。

**6.1.12** 柴油发电机房接地与通信应符合下列规定：

**1** 机房内的接地，宜采用共用接地；

**2** 燃油系统的设备与管道应采取防静电接地措施；

**3** 控制室与值班室应设通信电话，并应设消防专用电话分机。

**6.1.13** 柴油发电机房给水排水专业应符合下列要求：

**1** 柴油机的冷却水水质，应符合机组运行技术条件要求；

住房和城乡建设部信息公开 浏览专用

**2** 柴油机采用闭式循环冷却系统时，应设置膨胀水箱，其装设位置应高于柴油机冷却水的最高水位；

**3** 冷却水泵应为一机一泵，当柴油机自带水泵时，宜设1台备用泵；

**4** 当机组采用分体散热系统时，分体散热器应带有补充水箱；

**5** 机房内应设有洗手盆和落地洗涤槽。

**6.1.14** 柴油发电机房供暖通风专业应符合下列要求：

**1** 宜利用自然通风排除发电机房内的余热，当不能满足温度要求时，应设置机械通风装置；

**2** 当机房设置在高层民用建筑的地下层时，应设置防烟、排烟、防潮及补充新风的设施；

**3** 机房各房间温湿度要求宜符合表6.1.14的规定：

**表6.1.14 机房各房间温湿度要求**

| 房间名称 | 冬季 | | 夏季 | |
|---|---|---|---|---|
| | 温度（℃） | 湿度（%） | 温度（℃） | 湿度（%） |
| 机房（就地操作） | 15～30 | 30～60 | 30～35 | 40～75 |
| 机房（隔室操作、自动化） | 5～30 | 30～60 | ≤37 | ≤75 |
| 控制室及配电室 | 16～18 | ≤75 | 28～30 | ≤75 |
| 值班室 | 16～20 | ≤75 | ≤28 | ≤75 |

**4** 安装自启动机组的机房，应满足机组自启动温度要求；当环境温度达不到启动要求时，应采用局部或整机预热措施；在湿度较高的地区，应考虑防结露措施。

## 6.2 应急电源

**6.2.1** 本节可适用于应急电源装置（EPS）作为应急照明系统备用电源时的选择和配电设计。

**6.2.2** EPS的选择和配电设计应符合下列规定：

**1** EPS应按负荷性质、负荷容量及备用供电时间等要求

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

选择。

**2** 电感性和混合性的照明负荷宜选用交流制式的 EPS；纯阻性及交、直流共用的照明负荷宜选用直流制式的 EPS。

**3** EPS 的额定输出功率不应小于所连接的应急照明负荷总容量的 1.3 倍。

**4** EPS 的蓄电池初装容量应按疏散照明时间的 3 倍配置，有自备柴油发电机组时 EPS 的蓄电池初装容量应按疏散照明时间的 1 倍配置。

**5** EPS 单机容量不应大于 90kVA。

**6** EPS 的切换时间，应满足下列要求：

**1**）用作安全照明电源装置时，不应大于 0.25s；

**2**）用作人员密集场所的疏散照明电源装置时，不应大于 0.25s，其他场所不应大于 5s；

**3**）用作备用照明电源装置时，不应大于 5s；金融、商业交易场所不应大于 1.5s；

**4**）当需要满足金属卤化物灯或 HID 气体放电灯的电源切换要求时，EPS 的切换时间不应大于 3ms。

**7** 当负荷过载为额定负荷的 120%时，EPS 应能长期工作。

**8** EPS 的逆变工作效率应大于 90%。

### 6.3 不间断电源

**6.3.1** 本节可适用于不间断电源装置（UPS）的选择和配置。

**6.3.2** 符合下列情况之一时，应设置 UPS：

**1** 当用电负荷不允许中断供电时；

**2** 允许中断供电时间为毫秒级的重要场所的应急备用电源。

**6.3.3** UPS 的选择，应按负荷性质、负荷容量、允许中断供电时间等要求确定，并应符合下列规定：

**1** UPS 宜用于电容性和电阻性负荷；

**2** 为信息网络系统供电时，UPS 的额定输出功率应大于信息网络设备额定功率总和的 1.2 倍，对其他用电设备供电时，其

住房和城乡建设部信息公开 测试专用

额定输出功率应为最大计算负荷的1.3倍；

**3** 当选用两台UPS并列供电时，每台UPS的额定输出功率应大于信息网络设备额定功率总和的1.2倍；

**4** UPS的蓄电池组容量应由用户根据具体工程允许中断供电时间的要求选定；

**5** UPS的工作制，宜按连续工作制考虑。

**6.3.4** 当UPS容量较大时，宜在电源侧采取高次谐波的治理措施。

**6.3.5** UPS的交流输入端可配置输入滤波器，并应符合下列规定：

**1** 满载负荷时，输入电流畸变率（THDi）宜小于5%，输入功率因数应大于0.93；

**2** 半载负荷时，输入电流畸变率（THDi）宜小于7%，输入功率因数应大于0.90。

**6.3.6** UPS的输出电压波形应为连续的正弦波，并应符合下列规定：

**1** 满载线性负荷时，电压畸变率（THDu）应小于或等于2%；

**2** 满载非线性负荷时，电压畸变率（THDu）应小于或等于4%。

**6.3.7** 当UPS输出端的隔离变压器为TN-S、TT接地形式时，中性点应接地。

**6.3.8** 大容量UPS应具有标准通信接口，并应对第三方软件开放。

**6.3.9** 大容量UPS宜具有对每节蓄电池监测的功能，并能在监视屏上显示。

**6.3.10** UPS宜分区域相对集中设置。

**6.3.11** 当UPS的输入电源直接由自备柴油发电机组提供时，其与柴油发电机容量的配比不宜小于1∶1.2。蓄电池初装容量的供电时间不宜小于15min。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

# 7 低压配电

## 7.1 一般规定

**7.1.1** 本章可适用于民用建筑工频交流电压1000V及以下的低压配电设计。

**7.1.2** 低压配电系统的设计应根据工程的种类、规模、负荷性质、容量及可能的发展等综合因素确定，对于重要工程宜采用智能配电系统。

**7.1.3** 确定低压配电系统时，应符合下列要求：

**1** 供电可靠、保证电能质量和减少电能损耗；

**2** 系统接线简单可靠并具有一定灵活性；

**3** 保证人身、财产、操作安全及检修方便。

**7.1.4** 低压配电系统的设计应符合下列规定：

**1** 配电变压器二次侧至用电设备之间的低压配电级数不宜超过三级；

**2** 各级低压配电箱（柜）宜根据未来发展预留备用回路；

**3** 由建筑物外引入的低压电源线路，应在总配电箱（柜）的受电端装设具有隔离和保护功能的电器；

**4** 变电所引入的专用回路，在受电端可装设不带保护功能的隔离电器；对于树干式供电系统的配电回路，各受电端均应装设带隔离和保护功能的电器。

**7.1.5** 低压配电设计除应符合本标准外，尚应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054的规定。

## 7.2 低压配电系统

**7.2.1** 多层民用建筑的低压配电系统应符合下列规定：

**1** 低压电源进线宜采用电缆并埋地敷设，进线处应设置总

住房和城乡建设部信息公开浏览专用

电源箱（柜），箱内应设置总开关电器，总电源箱（柜）宜设在室内；当设在室外时，应选用防护等级不低于IP54的箱体，箱内电器应适应室外环境的要求；

**2** 照明、电力、消防及其他防灾用电负荷，宜分别自成配电系统；

**3** 当用电负荷较大或用电负荷较重要时，应设置低压配电室，并宜从低压配电室以放射式配电；

**4** 由低压配电室至各层配电箱或分配电箱，宜采用树干式或放射与树干相结合的混合式配电。

**7.2.2** 高层民用建筑的低压配电系统应符合下列规定：

**1** 照明、电力、消防及其他防灾用电负荷应分别自成系统。

**2** 用电负荷或重要用电负荷容量较大时，宜从变电所以放射式配电。

**3** 高层民用建筑的垂直供电干线，可根据负荷重要程度、负荷大小及分布情况，采用下列方式供电：

1）高层公共建筑配电箱的设置和配电回路应根据负荷性质按防火分区划分；

2）400A及以上宜采用封闭式母线槽供电的树干式配电；

3）400A以下可采用电缆干线以放射式或树干式配电；当为树干式配电时，宜采用预制分支电缆或T接箱等方式引至各配电箱；

4）可采用分区树干式配电。

**7.2.3** 超高层民用建筑的低压配电系统除满足本标准第7.2.2条规定外，尚应符合下列规定：

**1** 长距离敷设的刚性供电干线，应避免预期的位移引起的损伤；

**2** 固定敷设的线路与所有重要设备、供配电装置之间的连接应选用可靠的柔性连接；

**3** 设置在避难层的变电所，其低压配电回路不宜跨越上下避难层；

住房城乡建设部信息公开浏览专用

4 超高层建筑的垂直干线可采用电缆转接封闭式母线槽方式供电。

**7.2.4 供避难场所使用的用电设备，应从变电所采用放射式专用线路配电。**

**7.2.5** 周期性使用的公共建筑，其内部邻近变电所的低压配电系统之间，宜设置联络线。

**7.2.6** 公共建筑的消防及其他防灾用电设施的供配电要求，应符合本标准第13章的有关规定。

### 7.3 特低电压配电

**7.3.1** 特低电压（ELV）作为保护措施包括安全特低电压（SELV）和保护特低电压（PELV），其电压不超过《建筑物电气装置的电压区段》GB/T 18379－2011规定的电压区段Ⅰ的上限值，即交流50V。

**7.3.2** 符合下列要求之一的设备，可作为特低电压（ELV）配电系统的电源：

1 符合现行国家标准《电源电压为1100V及以下的变压器、电抗器、电源装置和类似产品的安全 第7部分：安全隔离变压器和内装安全隔离变压器的电源装置的特殊要求和试验》GB 19212.7的安全隔离变压器；

2 安全等级等同于本条第1款规定的内装安全隔离变压器的电源；

3 电化学电源或其他独立于较高电压回路的电源；

4 符合安全标准的电子设备，该电子设备即使内部发生故障，其输出电压也不超过交流50V；或允许该电子设备故障时输出较高电压，但能保证人体触及带电部分或当带电部分与外露可导电部分间发生故障时，其端电压能立即降至小于交流50V；

5 低压供电的移动式电源。

**7.3.3** 特低电压配电应符合下列规定：

1 安全特低电压和保护特低电压的配电回路应满足下列

住房城乡建设部信息公开 测试专用

要求：

1）配电回路的带电部分与其他 SELV 或 PELV 回路之间应具有基本绝缘；与其他非特低压回路带电部分之间可采用双重绝缘或加强绝缘做保护隔离，也可采用基本绝缘加上按其中最高电压设置的保护屏蔽；

2）当采用安全特低电压配电时，回路的带电部分与地之间应具有基本绝缘，其外露可导电部分不得与地、保护导体以及其他回路的外露可导电部分做电气连接；

3）安全特低电压回路的外露可导电部分有可能与其他回路的外露可导电部分接触时，其电击防护除依靠 SELV 保护外，还应依靠与 SELV 回路接触的其他回路外露可导电部分的电击防护措施来保护；

4）当采用保护特低电压配电时，回路和由保护特低电压回路供电的设备外露可导电部分应接地。

2 特低电压的回路布线系统与具有基本绝缘的其他回路带电部分之间的保护分隔应采取下列措施之一：

1）回路导线除应具有基本绝缘外，还应具有绝缘护套或应将其置于非金属护套或绝缘外壳（外护物）内；

2）回路应用接地的金属护套或接地的金属屏蔽物与电压高于交流 50V 的回路的导体隔开；

3）回路导体可与高于交流 50V 的回路导体共用一根多芯电缆或导体组，但回路导体应按其中最高的电压加以绝缘；

4）将 SELV 和 PELV 回路与其他回路拉开距离。

3 特低电压系统的插头及插座应符合下列要求：

1）插头应不能插入其他电压系统的插座内；

2）插座应不能被其他电压系统的插头插入；

3）SELV 系统的插头和插座不应具有保护接地线的接点。

**7.3.4** 当安全特低电压和保护特低电压回路的标称电压超过交流 25V 或电气设备被液体浸没时，应采取下列保护措施之一：

住房和城乡建设部信息公开 测试专用

**1** 带电部分应完全用绝缘层覆盖，且只有采取破坏性手段才能除去该绝缘层；

**2** 符合《低压电气装置 第4-41部分：安全防护 电击防护》GB/T 16895.21－2011附录A中第A.2节要求的遮拦或外护物。

**7.3.5** 在干燥的环境内，下列情况的特低电压配电系统可不设基本保护：

**1** 标称电压不超过交流25V的SELV系统；

**2** 标称电压不超过交流25V的PELV系统，并且外露可导电部分和带电部分由保护接地导体连接至总接地端子；

**3** 标称电压不超过12V的其他任何情况。

## 7.4 导体选择

**7.4.1** 低压配电导体选择应符合下列规定：

**1** 电线、电缆及母线的材质可选用铜或铝合金。

**2** 消防负荷、导体截面积在10mm$^2$及以下的线路应选用铜芯。

**3** 民用建筑的下列场所应选用铜芯导体：

**1**）火灾时需要维持正常工作的场所；

**2**）移动式用电设备或有剧烈振动的场所；

**3**）对铝有腐蚀的场所；

**4**）易燃、易爆场所；

**5**）有特殊规定的其他场所。

**4** 非消防负荷线缆的绝缘类型及燃烧性能选择应符合本标准第13.9节的规定。

**5** 绝缘导体应符合工作电压的要求，室内敷设塑料绝缘电线不应低于0.45kV/0.75kV，电力电缆不应低于0.6kV/1kV。

**6** 对于不轻易改变使用功能、不易更换电线电缆的场所宜采用寿命较长电线电缆。

**7.4.2** 低压配电导体截面积的选择应符合下列要求：

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

**1** 导体的载流量不应小于预期负荷的最大计算电流和按保护条件所确定的电流，并应按敷设方式和环境条件进行修正；

**2** 线路电压损失不应超过规定的允许值；

**3** 导体应满足动稳定与热稳定的要求；

**4** 导体最小截面积应满足机械强度的要求，配电线路每一相导体截面积不应小于表 7.4.2 的规定。

**表 7.4.2 导体最小允许截面积**

| 布线系统型式 | 线路用途 | 导体最小截面积（$mm^2$） | |
|---|---|---|---|
| | | 铜 | 铝/铝合金 |
| 固定敷设的电缆和绝缘电线 | 电力和照明线路 | 1.5 | 10 |
| | 信号和控制线路 | 0.5 | — |
| 固定敷设的裸导体 | 电力（供电）线路 | 10 | 16 |
| | 信号和控制线路 | 4 | — |
| 软导体及电缆的连接 | 任何用途 | 0.75 | — |
| | 特殊用途的特低压电路 | 0.75 | — |

注：特低压照明应按现行国家标准《建筑物电气装置 第 7-715 部分：特殊装置或场所的要求 特低电压照明装置》GB/T 16895.30 的有关规定确定。

**7.4.3** 导体敷设的环境温度与载流量校正系数应符合下列规定：

**1** 当沿敷设路径各部分的散热条件不相同时，电缆载流量应按最不利的部分选取。

**2** 导体敷设处的环境温度，应满足下列规定：

**1）** 对于直接敷设在土壤中的电缆，应采用埋深处历年最热月的平均地温；

**2）** 敷设在室外空气中或电缆沟中时，应采用敷设地区最热月的日最高温度平均值；

**3）** 敷设在室内空气中时，应采用敷设地点最热月的日最高温度平均值，有机械通风的应采用通风设计温度；

**4）** 敷设在室内电缆沟和无机械通风的电缆竖井中时，应采用敷设地点最热月的日最高温度平均值加 5℃。

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

**3** 导体的允许载流量，应根据敷设处的环境温度进行校正，校正系数应按现行国家标准《低压电气装置　第5-52部分：电气设备的选择和安装　布线系统》GB/T 16895.6的有关规定确定。

**4** 当土壤热阻系数与载流量对应的热阻系数不同时，敷设在土壤中的电缆的载流量应进行校正，其校正系数应按现行国家标准《低压电气装置　第5-52部分：电气设备的选择和安装　布线系统》GB/T 16895.6的有关规定确定。

**7.4.4** 电缆采用不同敷设方式时，其载流量的校正系数应符合下列规定：

**1** 多回路或多根电缆成束敷设的载流量校正系数和多回路直埋电缆的载流量校正系数均应按现行国家标准《低压电气装置　第5-52部分：电气设备的选择和安装　布线系统》GB/T 16895.6的有关规定确定。

**2** 当三相四线制线路中存在谐波电流时，在选择中性导体截面积时应计入谐波电流的影响。当中性导体电流大于相导体电流时，电缆截面积应按中性导体电流选择。当中性导体电流大于相电流133%且按中性导体电流选择电缆截面积时，电缆载流量可不校正。当三相负荷平衡系统中存在谐波电流，4芯或5芯电缆中中性导体和相导体具有相同材料和截面积时，应按表7.4.4确定电缆载流量的校正系数。

**表7.4.4　4芯或5芯电缆存在谐波电流时的校正系数**

| 相电流中三次谐波分量（%） | 校正系数 | |
|---|---|---|
| | 按相电流选择截面积 | 按中性导体电流选择截面积 |
| 0～15 | 1.00 | — |
| 15～33 | 0.86 | — |
| 33～45 | — | 0.86 |
| ＞45 | — | 1.00 |

注：相电流的三次谐波分量是三次谐波与基波（一次谐波）的比值，用%表示。

**7.4.5** 中性导体和保护接地导体（PE）截面积的选择应符合下列规定：

**1** 具有下列情况时，中性导体至少应和相导体具有相同截面积：

**1）** 单相两线制电路；

**2）** 三相四线电路中，相导体截面积不大于 16mm²（铜）或 25mm²（铝/铝合金）。

**2** 三相四线制电路中，相导体截面积大于 16mm²（铜）或 25mm²（铝/铝合金）且满足下列全部条件时，中性导体截面积可小于相导体截面积：

**1）** 在正常工作时，负荷分配较均衡且谐波电流（包括三次谐波和三次谐波的奇数倍）不超过相电流的 15%；

**2）** 对 TT 或 TN 系统，在中性导体截面积小于相导体截面积的地方，中性导体上应装设过电流保护，该保护应使相导体断电但不必断开中性导体。

注：当中性导体的截面积不小于相导体的截面积，且在中性导体中的电流预期不会超过相导体的电流值时，中性导体上不需要装设过电流保护。在这两种情况下，中性导体应受到短路保护。

**3** 保护接地导体截面积的选择，应符合下列规定：

**1）** 保护接地导体的截面积，可按照公式（7.4.5）确定，也可按表 7.4.5 进行选择，并满足本条第 3 款 3）项的要求；

**2）** 当切断时间不超过 5s 时，满足公式（7.4.5）要求；

$$S \geqslant \frac{\sqrt{I^2 t}}{k} \tag{7.4.5}$$

式中：$S$——保护接地导体的截面积（mm²）；

$I$——流过保护电器的可忽略故障点阻抗产生的预期故障电流（A）；

$t$——保护电器自动切断的动作时间（s）；

$k$——由保护接地导体、绝缘和其他部分的材料以及初始

住房和城乡建设部信息公开 测定专用

和最终温度决定的系数，可按现行国家标准《低压电气装置　第5-54部分：电气设备的选择和安装　接地配置和保护导体》GB/T 16895.3附录A的有关规定进行计算和选取。当计算所得截面积尺寸是非标准尺寸时，应采用最接近的较大标准截面积的导体。

**表7.4.5　保护接地导体的最小截面积**（$mm^2$）

| 相导体的截面积 | 相应保护接地导体的最小截面积 | |
|---|---|---|
| | 保护接地导体与相导体使用相同材料 | 保护接地导体与相导体使用不同材料 |
| $S \leqslant 16$ | $S$ | $\frac{k_1}{k_2} \times S$ |
| $16 < S \leqslant 35$ | 16 | $\frac{k_1}{k_2} \times 16$ |
| $S > 35$ | $\frac{S}{2}$ | $\frac{k_1}{k_2} \times \frac{S}{2}$ |

注：$k_1$—相导体的$k$值，根据导体和绝缘材料按现行国家标准《低压电气装置　第4-43部分：安全防护　过电流保护》GB/T 16895.5的相关规定选取；

$k_2$—保护接地导体的$k$值，按现行国家标准《低压电气装置　第5-54部分：电气设备的选择和安装　接地配置和保护导体》GB/T 16895.3附录A进行计算和选取。

**3**）单独敷设的保护接地导体的截面积，当有防机械损伤保护时，铜导体不应小于2.5$mm^2$；铝导体不应小于16$mm^2$。无防机械损伤保护时，铜导体不应小于4$mm^2$；铝导体不应小于16$mm^2$。

**4**　当两个或更多个回路共用一根保护接地导体时，其截面积应符合下列规定：

**1**）根据这些回路中遭受最严重的预期故障电流和动作时间确定截面积，并应符合公式（7.4.5）的要求；

**2**）对应于回路中的最大相导体截面积，应按表7.4.5的规定选择。

**5**　TN-C与TN-C-S系统中的保护接地中性导体应满足下列要求：



住房城乡建设部信息公开浏览专用

1）应按相导体额定电压加以绝缘；

2）TN-C-S 系统中的保护接地中性导体从某点分为中性导体和保护接地导体后，不得再将这些导体互相连接。

**7.4.6　电气装置外可导电部分，严禁用作保护接地导体（PEN）。**

## 7.5　低压电器的选择

**7.5.1**　低压电器的选择应符合下列规定：

**1**　选用的电器应满足下列要求：

1）电器的额定电压、额定频率应与所在回路标称电压及标称频率相适应；

2）电器的额定电流不应小于所在回路的计算电流；

3）电器应适应所在场所的环境条件；

4）电器应满足短路条件下的动稳定与热稳定的要求，用于断开短路电流的电器，应满足短路条件下的通断能力。

**2**　当维护、测试和检修设备需断开电源时，应设置隔离电器。隔离电器宜采用同时断开电源所有极的多极隔离电器。检修时宜断开与被保护设备最近一级的隔离电器。当隔离电器误操作会造成严重事故时，应采取防止误操作的措施。

**3**　隔离电器应符合下列规定：

1）断开触头之间的隔离距离应可见或明显采用“闭合”和“断开”标示；

2）隔离电器应能防止意外闭合；

3）应采取防止意外断开隔离电器的锁定措施。

**4**　隔离电器可采用下列器件：

1）多极或单极隔离开关、隔离器；

2）插头和插座；

3）熔断器；

4）连接片；

住房城乡建设部信息公开 测试专用

5）不需要拆除导线的特殊端子；

6）具有隔离功能的断路器。

5 不得将半导体电器作隔离电器。

6 功能性开关电器选择应符合下列规定：

1）功能性开关电器应能适合于可能有的最繁重的工作制；

2）功能性开关电器可仅控制电流而不必断开负载。

7 不得将隔离器、熔断器和连接片用作功能性开关电器。

8 功能性开关电器可采用下列器件：

1）开关；

2）半导体通断器件；

3）断路器；

4）接触器；

5）继电器；

6）16A 及以下的插头和插座。

9 多极电器所有极上的动触头应机械联动，并应可靠地同时闭合和断开，仅用于中性导体的触头应在其他触头闭合之前先闭合，在其他触头断开之后才断开。

10 当多个低压断路器同时装入密闭箱体内时，应根据环境温度、散热条件及断路器的数量、特性等因素，确定降容系数。

**7.5.2 在 TN-C 系统中，严禁断开保护接地中性（PEN）导体，且不得装设断开保护接地中性导体的任何电器。**

7.5.3 三相四线制系统中四极开关的选用，应符合下列规定：

1 电源转换的功能性开关应作用于所有带电导体，且不得使所连接电源并联；

2 TN-C-S、TN-S 系统中的电源转换开关，应采用切断相导体和中性导体的四极开关；

3 有中性导体的 IT 系统与 TT 系统之间的电源转换开关，应采用切断相导体和中性导体的四极开关；

4 正常供电电源与备用发电机之间的电源转换开关应采用四极开关；

住房和城乡建设部信息公开 测试专用

**5** TT 系统中当电源进线有中性导体时应采用四极开关；

**6** 带有接地故障保护（GFP）功能的断路器应选用四极开关。

**7.5.4** 自动转换开关电器（ATSE）的选用应符合下列规定：

**1** 应根据配电系统的要求，选择高可靠性的 ATSE 电器，并应满足现行国家标准《低压开关设备和控制设备　第 6-1 部分：多功能电器　转换开关电器》GB/T 14048.11 的有关规定；

**2** ATSE 的转换动作时间宜满足负荷允许的最大断电时间的要求；

**3** 当采用 PC 级自动转换开关电器时，应能耐受回路的预期短路电流，且 ATSE 的额定电流不应小于回路计算电流的 125%；

**4** 当采用 CB 级 ATSE 为消防负荷供电时，所选用的 ATSE应具有短路保护和过负荷报警功能，其保护选择性应与上下级保护电器相配合；

**5** 当应急照明负荷供电采用 CB 级 ATSE 时，保护选择性应与上下级保护电器相配合；

**6** 宜选用具有检修隔离功能的 ATSE，当 ATSE 不具备检修隔离功能时，设计时应采取隔离措施；

**7** ATSE 的切换时间应与供配电系统继电保护时间相配合，并应避免连续切换；

**8** ATSE 为大容量电动机负荷供电时，应适当调整转换时间，在先断后合的转换过程中保证安全可靠切换。

**7.5.5** 剩余电流保护器的设置应符合下列规定：

**1** 应能断开被保护回路的所有带电导体。

**2** 保护接地导体（PE 线）不应穿过剩余电流保护器的磁回路。

**3** 剩余电流保护器的选择，应确保回路正常运行时的自然泄漏电流不致引起剩余电流保护器误动作。

**4** 上下级剩余电流保护器之间应有选择性，并可通过额定

住房和城乡建设部信息公开浏览专用

动作电流值和动作时间的级差来保证。剩余电流的故障发生点应由最近的上一级剩余电流保护器切断电源。

**5** 下列设备的配电线路应设置额定剩余动作电流值不大于30mA的剩余电流保护器：

**1**）手持式及移动式用电设备；

**2**）人体可能无法及时摆脱的固定式设备；

**3**）室外工作场所的用电设备；

**4**）家用电器回路或插座回路。

**6** 用于电子信息设备、医疗电气设备的剩余电流保护器应采用电磁式；

**7** 剩余电流保护器应根据电气回路中的剩余电流波形选择，并应符合下列规定：

**1**）当波形仅含有正弦交流电流时，应选择AC型剩余电流保护器；

**2**）当波形含有脉动直流和正弦交流时，应选择A型剩余电流保护器；

**3**）当波形含有直流、脉动直流和正弦交流电流时，应选择B型剩余电流保护器。

### 7.6 低压配电线路的保护

**7.6.1** 低压配电线路的保护应符合下列规定：

**1** 低压配电线路应根据不同故障类别和具体工程要求装设短路保护、过负荷保护、过电压及欠电压保护、电弧故障保护，当配电线路发生故障时，保护装置应切断供电电源或发出报警信号，或将状态及故障信息上传；

**2** 低压配电线路采用的上、下级保护电器，其动作宜具有选择性，各级保护电器之间应能协调配合；对于非重要负荷的保护电器，可采用无选择性切断；

**3** 对电动机、电梯等用电设备配电线路的保护，除应符合本标准规定外，尚应符合现行国家标准《通用用电设备配电设计

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

规范》GB 50055 的有关规定。

**7.6.2** 配电线路的短路保护应符合下列规定：

**1** 短路保护电器的分断能力不应小于保护电器安装处的预期短路电流。

**2** 电缆和绝缘导体发生短路时，应在导体绝缘的温度上升到不超过允许限值的时间内切断回路电流，并应符合下列规定：

**1）** 当短路持续时间不大于 5s 时，短路电流使导体绝缘由正常运行的最高允许温度上升到极限温度的时间 $t$，应按下式计算：

$$t = (k \cdot S/I)^2 \tag{7.6.2}$$

式中：$t$——短路电流持续时间（s）；

$k$——不同导体的温度系数，可按现行国家标准《低压电气装置　第 4-43 部分：安全防护　过电流保护》GB/T 16895.5 进行选取；

$S$——导体截面积（$mm^2$）；

$I$——短路电流有效值（方均根值，A）。

**2）** 当短路持续时间小于 0.1s 时，应计入短路电流非周期分量的影响；当短路持续时间大于 5s 时应计入散热影响。

**3** 当短路保护电器为低压断路器时，被保护线路预期短路电流不应小于低压断路器瞬时或短延时过电流脱扣器整定电流的 1.3 倍。

**7.6.3 对于突然断电比过负荷造成损失更大的线路，不应设置过负荷保护。**

**7.6.4** 配电线路的过负荷保护应符合下列规定：

**1** 过负荷保护电器宜采用反时限特性的保护电器，其分断能力可低于保护电器安装处的短路电流值，但应能承受通过的短路能量，并应符合本标准第 7.6.2 条的要求。

**2** 过负荷保护电器的动作特性应同时满足下列条件：

$$I_B \leqslant I_n \leqslant I_z \tag{7.6.4-1}$$

住房城乡建设部信息公开 测试专用

$$I_2 \leqslant 1.45 I_z \qquad (7.6.4\text{-}2)$$

式中：$I_B$——线路的计算电流（A）；

$I_n$——熔断器熔体额定电流或断路器额定电流或整定电流（A）；

$I_z$——导体允许持续载流量（A）；

$I_2$——保证保护电器在约定时间内可靠动作的电流（A）。当保护电器为低压断路器时，$I_2$为约定时间内的约定动作电流；当为熔断器时，$I_2$为约定时间内的约定熔断电流。

**3** 对于多根并联导体组成的线路，当采用一台保护电器保护所有导体时，其线路的允许持续载流量（$I_z$）应为每根并联导体的允许持续载流量之和，并应符合下列规定：

**1**）导体的材质、截面积、长度和敷设方式均应相同；

**2**）线路全长内不应有分支线路引出或用作隔离或通断的电器；

**3**）线路布置使并联导体之间的电流分配应均衡。

**7.6.5** 配电线路的过电压及欠电压保护应符合下列规定：

**1** 配电线路的大气过电压保护应符合本标准第11章的有关规定；

**2** 对于三相负荷严重不平衡的场所，当电压下降或升高对人员造成危险或造成电气装置和用电设备的损坏时，应装设过、欠电压保护；

**3** 当被保护用电设备的运行方式允许短暂断电或短暂失压而不出现危险时，欠电压保护器可延时动作。

**7.6.6** 配电线路的电弧故障保护电器应符合下列规定：

**1** 电弧故障保护电器应符合现行国家标准《电弧故障保护电器（AFDD）的一般要求》GB/T 31143的有关规定；

**2** 商场、超市以及人员密集场所的照明、插座回路，宜装设电弧故障保护电器；

**3** 储存可燃物品的库房的照明、插座回路，宜装设电弧故

住房城乡建设部信息公开 试读专用

障保护电器。

**7.6.7** 保护电器的装设位置应符合下列规定：

**1** 过负荷保护电器应装设在导体截面积、安装方式或系统结构改变处。当满足下列条件之一时，过负荷保护电器可沿着该布线的路线任意处装设：

1）该布线的短路保护符合本标准第7.6.2条的规定；

2）其长度不应超过3m，且采取了防止机械损伤等保护措施，并远离可燃物。

**2** 下列情况可不装设过负荷保护电器：

1）被设置在截面积、安装方式或系统结构改变处的负荷侧导体，其过负荷得到电源侧保护电器的有效保护；

2）在配电装置进线的电源端和配电装置的分支回路已设置过负荷保护电器，且保护有效。

**3** 短路保护电器应装设在导体的截面积减小处或其他变化导致导体的载流量发生改变处。当布线采取了防止机械损伤等保护措施，且不靠近可燃性材料时，在下列情况下可不装设短路保护电器：

1）发电机、变压器、整流器、蓄电池与相关的控制盘之间的连接导体；

2）回路的断开可能使有关电气装置的运行出现危险；

3）测量回路；

4）在配电装置的进线端，上级总配电盘（柜）内有一个或多个短路保护电器，而且这些电器保护了总配电盘（柜）与进线端之间的部分。

**4** 短路保护电器应装设在低压配电线路不接地的各相（或极）上，但对于中性点不接地且中性导体不引出的三相制配电系统，可在二相（或极）上装设保护电器。

**5** 在多相回路中，当相电流中的谐波含量致使在中性导体中的电流预期超过导体载流量时，应对该中性导体进行过负荷检测及保护，过负荷检测及保护应与通过中性线的电流特性相协

住房城乡建设部信息公开 试读专用

调，并应分断相导体而不必分断中性导体。

## 7.7 低压配电系统的电击防护

**7.7.1** 低压配电系统的电击防护应包括基本保护（直接接触防护）、故障保护（间接接触防护）和特殊情况下采用的附加保护。

**7.7.2** 电击防护应采取基本防护和故障防护组合或基本防护和故障防护兼有的保护措施。

**7.7.3** 低压配电系统的电气设备所采取的基本防护应符合下列规定：

**1** 带电部分应完全用绝缘层覆盖。绝缘应符合国家现行标准的有关规定。

**2** 当采用遮栏和外壳（外护物）防护时。遮栏和外壳（外护物）应符合现行国家标准《低压电气装置 第4-41部分：安全防护 电击防护》GB/T 16895.21的有关规定。

**3** 由专业人员操作或管理的电气装置，当采用阻挡物和置于伸臂范围之外的保护措施时，应符合下列规定：

1）当采用阻挡物进行防护，阻挡物应能防止身体不慎接近带电部分或身体不慎触及带电部分。

2）当采用置于伸臂范围之外的保护措施时，只能用于防止无意识地触及带电部分，并应符合下列规定：

不应在伸手可及的范围之内同时触及不同电位的部分；

如果通常有人的位置在水平方向被一个低于IPXXB或IP2X防护等级的阻挡物所阻挡，伸臂范围应从阻挡物算起；在头的上方，伸臂范围应是从地面算起的2.5m；

在人手通常持握大或长的物件的场所，应计及这些物件的尺寸，在此情况下以上所要求的距离应予以加大。

**4** SELV和PELV均可作为基本防护措施。

**7.7.4** 低压配电系统的电气装置根据外界影响的情况，可采用下列一种或多种保护措施：

**1** 在故障情况下自动切断电源；

住房和城乡建设部信息公开测试专用

**2** 将电气装置安装在非导电场所；

**3** 双重绝缘或加强绝缘；

**4** 电气分隔措施；

**5** 特低电压（SELV 和 PELV）。

**7.7.5** 故障防护（间接接触防护）应符合下列规定：

**1** 故障防护的设置应防止人身间接电击以及电气火灾、线路损坏等事故；故障保护电器的选择，应根据配电系统的接地形式，移动式、手持式或固定式电气设备的区别以及导体截面积等因素经过技术经济比较确定；

**2** 外露可导电部分应按各种系统接地形式的具体条件，与保护接地导体连接；

**3** 建筑物内应作总等电位联结，并符合本标准第 12.7 节的规定。

**7.7.6** 对于交流配电系统中不超过 32A 的终端回路，其故障防护最长的切断电源时间不应大于表 7.7.6 的规定。

**表 7.7.6 最长的切断电源时间（s）**

| 系统 | $50V<U_0\leqslant120V$ | $120V<U_0\leqslant230V$ | $230V<U_0\leqslant400V$ | $U_0>400V$ |
|---|---|---|---|---|
| TN | 0.8 | 0.4 | 0.2 | 0.1 |
| TT | 0.3 | 0.2 | 0.07 | 0.04 |

注：1 当 TT 系统内采用过电流保护电器切断电源，且其保护等电位联结到电气装置的所有外露可导电部分时，该 TT 系统可以采用表中 TN 系统最长的切断电源时间；

2 $U_0$ 是指交流相导体对地的标称电压。

交流配电系统中超过 63A 的配电回路，TN 系统保护电源的时间不应超过 5s，TT 系统切断电源的时间不应超过 1s；

对于标称电压大于交流 50V 的系统，在发生对保护接地导体或对地故障时，其电源的输出电压能在 5s 之内下降至不大于交流 50V；当不采用电击防护而切断电源时，则自动切断电源的时间可不作要求；

当自动切断电源的时间不满足本条规定时，则应按本标准第

住房城乡建设部信息公开 试读专用

7.7.10 条的要求采取辅助等电位联结措施。

**7.7.7** TN 系统的保护措施应符合下列规定：

**1** 电气装置的外露可导电部分应通过保护接地导体接至装置的总接地端子，该总接地端子应连接至供电系统的接地点。

**2** 固定安装的电气装置，当满足现行国家标准《低压电气装置 第 5-54 部分：电气设备的选择和安装 接地配置和保护导体》GB/T 16895.3 的有关要求时，可用一根导体兼作保护接地中性导体。但在保护接地中性导体中不应设置任何开关或隔离器件。

**3** TN 系统保护电器的特性以及回路的阻抗应满足下式要求：

$$Z_s \cdot I_a \leqslant U_0 \tag{7.7.7}$$

式中：$Z_s$——故障回路的阻抗（包括电源、电源至故障点的相导体和故障点至电源之间的保护接地导体在内的阻抗）（Ω）；

$I_a$——保护电器在本标准第 7.7.6 条规定的时间内能使保护电器自动动作的电流，采用剩余电流保护器（RCD）时，其动作电流在本标准第 7.7.6 条规定的时间内切断电源的剩余动作电流（A）；

$U_0$——相导体对地标称交流电压（V）。

**4** 过电流保护电器和剩余电流保护器（RCD）可用作 TN 系统的故障防护，但剩余电流保护器（RCD）不能用于 TN-C 系统。在 TN-C-S 系统中采用 RCD 时，在 RCD 的负荷侧不得再出现保护接地中性导体。应在 RCD 的电源侧将中性导体与保护接地导体分别引出。

**7.7.8** TT 系统的保护措施应符合下列规定：

**1** 以下情况均应通过保护接地导体连接到接地极上：

**1）** 由同一个保护电器保护的所有外露可导电部分；

**2）** 多个保护电器串联使用时，每个保护电器所保护的所有外露可导电部分。

住房城乡建设部信息公开 测试专用

**2** 供电系统的中性点应接地。当该系统没有中性点或中性点未从电源设备引出时，应将一相导体接地。

**3** 在TT系统中应采用剩余电流保护器（RCD）做故障保护。当故障回路的阻抗 $Z_s$ 值足够小，且稳定可靠，也可选用过电流保护电器做故障防护。

**4** 采用剩余电流保护器（RCD）做故障防护时，应符合下列规定：

**1**）切断电源的时间应符合本标准第7.7.6条的要求；

**2**）保护电器的动作特性应符合下式要求：

$$R_A \cdot I_{\Delta n} \leqslant 50V \qquad (7.7.8\text{-}1)$$

式中：$R_A$——外露可导电部分的接地极和保护接地导体的电阻之和（Ω）；

$I_{\Delta n}$——RCD的额定剩余动作电流（A）。

**5** 采用过电流保护电器时，应符合下式要求：

$$Z_s \cdot I_a \leqslant U_0 \qquad (7.7.8\text{-}2)$$

式中：$Z_s$——故障回路的阻抗，（包括电源、电源至故障点的相导体、外露可导电部分的保护接地导体、接地导体、电气装置的接地极和电源的接地极在内的阻抗）（Ω）；

$I_a$——在本标准第7.7.6条规定的时间内能使保护电器自动动作的电流（A）。

**7.7.9** IT系统的保护措施应符合下列规定：

**1** 在IT系统中，带电部分应对地绝缘。

**2** 在发生带电导体对外露可导电部分或对地的单一故障时，应满足公式（7.7.9-1）的要求。并采取措施避免发生第二次故障，造成人体同时接触不同电位的外露可导电部分而产生危险。

**3** 外露可导电部分应单独地、成组地或共同地接地，并应符合下式要求：

$$R_A \cdot I_d \leqslant 50V \qquad (7.7.9\text{-}1)$$

住房城乡建设部信息公开浏览专用

式中：$R_A$——外露可导电部分的接地极和保护接地导体的电阻之和（Ω）；

$I_d$——发生第一次接地故障时，在相导体与外露可导电部分之间出现阻抗可忽略不计的故障电流（A），应计及电气装置的泄漏电流和总接地阻抗值的影响。

**4** IT 系统可以采用下列监视器和保护电器：

**1**）绝缘监视器（IMD）；

**2**）剩余电流监视器（RCM）；

**3**）绝缘故障定位系统（IFLS）；

**4**）过电流保护器；

**5**）剩余电流保护器（RCD）。

**5** 为提高供电的连续性而采用 IT 系统时，应设置绝缘监视器以检测第一次带电部分与外露可导电部分或与地之间的故障。绝缘监视器应具有发出音响信号和一直持续到故障被消除为止的可视信号功能，当同时发出了音响信号和可视信号时，音响信号应能解除。

**6** 除装设保护电器用于在发生第一次接地故障时即切断电源的情况外，可采用 RCM 或绝缘故障定位系统来显示第一次带电部分与外露可导电部分或与地之间的故障。监视器应具有连续发出音响和一直持续到故障被消除为止的可视信号功能。且当同时发出音响和可视信号时，音响信号可解除，但视觉报警可一直持续到故障被消除为止。

**7** 发生第一次故障后在不同带电部分又发生第二次故障时，自动切断电源应符合下列规定：

**1**）当所有外露可导电部分通过保护接地导体连接到同一接地系统时，保护电器应自动切断电源，并满足下列要求：

当交流系统的中性导体不配出时，应符合下式要求：

$$2I_a \cdot Z_s \leqslant U \qquad (7.7.9\text{-}2)$$

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

当交流系统的中性导体配出时，应符合下式要求：

$$2I_a \cdot Z'_s \leqslant U_0 \qquad (7.7.9\text{-}3)$$

式中：$I_a$——在本标准第7.7.6条规定的时间内，使保护电器动作的电流（A）；

$Z_s$——包括相导体和保护接地导体在内的故障回路的阻抗（Ω）；

$Z'_s$——包括中性导体和保护接地导体在内的故障回路的阻抗（Ω）；

$U$——相导体之间的标称交流电压（V）；

$U_0$——相导体与中性导体之间的标称交流电压（V）。

**2**）当外露可导电部分成组地或单独地接地时，保护电器应自动切断电源，并符合下式要求：

$$R_A \cdot I_a \leqslant 50\text{V} \qquad (7.7.9\text{-}4)$$

式中：$R_A$——外露可导电部分的接地极和保护接地导体的电阻之和（Ω）；

$I_a$——在本标准第7.7.6条规定的时间内，能使保护电器自动动作的电流（A）。

**7.7.10** 附加防护应符合下列规定：

**1** 采用剩余电流保护器（RCD）作为附加防护时，应满足下列要求：

**1**）在交流系统中装设额定剩余电流不大于30mA的RCD，可用作基本保护失效和故障防护失效，以及用电不慎时的附加保护措施；

**2**）不能将装设RCD作为唯一的保护措施，不能为此而取消本节规定的其他保护措施。

**2** 采用辅助等电位联结作为附加保护时，应满足下列要求：

**1**）辅助等电位联结可作为故障保护的附加保护措施；

**2**）采用辅助等电位联结后，为防护火灾和电气设备内热效应，在发生故障时仍需切断电源；

**3**）辅助等电位联结可涵盖电气装置的全部或一部分，也

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

可涵盖一台电气设备或一个场所；

4）辅助等电位联结应包括可同时触及的固定式电气设备的外露可导电部分和外界可导电部分，也可包括钢筋混凝土结构内的主筋；辅助等电位联结系统应与所有电气设备以及插座的保护接地导体（PE）相连接；

5）当不能确定辅助等电位联结的有效性时，可采用下式进行校验：

$$R \leqslant 50\text{V}/I_a \qquad (7.7.10)$$

式中：$R$——可同时触及的外露可导电部分和外界可导电部分之间的电阻（Ω）；

$I_a$——保护电器的动作电流（对过电流保护器，指5s以内的动作电流；对剩余电流保护器，指额定剩余动作电流）（A）。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

# 8 配电线路布线系统

## 8.1 一 般 规 定

**8.1.1** 本章可适用于民用建筑室内外电缆线路及室内绝缘电线、封闭式母线槽等配电线路布线系统的选择和敷设。

**8.1.2** 布线系统应根据建筑物结构、环境特征、使用要求、用电设备分布及所选用导体的类型等因素综合确定。

**8.1.3** 布线系统选择与敷设，应避免因环境温度、外部热源以及非电气管道等因素对布线系统带来的损害，并应防止在敷设过程中因受撞击、振动、电线或电缆自重和建筑物变形等各种机械应力带来的损害。

**8.1.4** 金属导管、可弯曲金属导管、刚性塑料导管（槽）及电缆桥架等布线，应采用绝缘电线和电缆。不同电压等级的电线、电缆不宜同管（槽）敷设；当同管（槽）敷设时，应采取隔离或屏蔽措施。

**8.1.5** 同一配电回路的所有相导体、中性导体和 PE 导体，应敷设在同一导管或槽盒内。

**8.1.6 在有可燃物的闷顶和封闭吊顶内明敷的配电线路，应采用金属导管或金属槽盒布线。**

**8.1.7** 明敷设用的塑料导管、槽盒、接线盒、分线盒应采用阻燃性能分级为 B1 级的难燃制品。

**8.1.8** 敷设在钢筋混凝土现浇楼板内的电线导管的最大外径不宜大于板厚的 1/3。当电线导管暗敷设在楼板、墙体内时，其与楼板、墙体表面的外护层厚度不应小于 15mm。

**8.1.9** 布线系统中的所有金属布线通道、支架和吊架的接地要求，应符合本标准第 12 章的有关规定。

**8.1.10** 布线用各种电缆、导管、电缆桥架及母线槽在穿越防火

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

分区楼板、隔墙及防火卷帘上方的防火隔板时，其空隙应采用相当于建筑构件耐火极限的不燃烧材料填塞密实。

## 8.2 直敷布线

**8.2.1** 直敷布线可适用于建筑配电线路改造及室内场所。

**8.2.2** 室内场所采用直敷布线时，应符合下列规定：

**1** 应采用不低于B2级阻燃护套绝缘电线，其截面积不宜大于6mm$^2$；

**2** 护套绝缘电线水平敷设至地面的距离不应小于2.5m，垂直敷设至地面低于1.8m部分应穿导管保护；

**3** 护套绝缘电线与不发热的管道紧贴交叉时，应加导管保护。

**8.2.3** 建筑物顶棚内、墙体及顶棚的抹灰层、保温层及装饰面板内或在易受机械损伤的场所不应采用直敷布线。

## 8.3 刚性金属导管布线

**8.3.1** 金属导管布线可适用于室内外场所，但不应用于对金属导管有严重腐蚀的场所。

**8.3.2** 明敷于潮湿场所或埋于素土内的金属导管，应采用管壁厚度不小于2.0mm的钢导管，并采取防腐措施。明敷或暗敷于干燥场所的金属导管宜采用管壁厚度不小于1.5mm的镀锌钢导管。

**8.3.3** 穿金属导管的绝缘电线（两根除外），其总截面积（包括外护层）不应超过导管内截面积的40%。

**8.3.4** 除下列情况外，不同回路的线路不宜穿于同一根金属导管内：

**1** 标称电压为50V及以下的回路；

**2** 同一用电设备或同一联动系统设备的主回路和无电磁兼容要求的控制回路；

**3** 同一照明灯具的若干个回路。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

**8.3.5** 当金属导管与热水管、蒸汽管同侧敷设时，宜敷设在热水管、蒸汽管的下方；当有困难时，可敷设在其上方。相互间的净距宜符合下列规定：

**1** 当金属导管平行敷设在热水管下方时，净距不宜小于200mm；当金属导管平行敷设在热水管上方时，净距不宜小于300mm；交叉敷设时，净距不宜小于100mm；

**2** 当电线管路敷设在蒸汽管下方时净距不宜小于500mm；当电线管路敷设在蒸汽管上方时，净距不宜小于1000mm；交叉敷设时，净距不宜小于300mm；

**3** 当不能符合上述要求时，应采取隔热措施；当蒸汽管有保温措施时，金属导管与蒸汽管间的净距可减至200mm；

**4** 金属导管与其他管道（不包括可燃气体及易燃、可燃液体管道）的平行净距不应小于100mm；交叉净距不应小于50mm。

**8.3.6** 当金属导管布线的管路较长或转弯较多时，宜加装拉线盒（箱），也可加大管径。

**8.3.7** 金属导管暗敷布线时，应符合下列规定：

**1** 不应穿过设备基础；

**2** 当穿过建筑物基础时，应加防水套管保护；

**3** 当穿过建筑物变形缝时，应设补偿装置。

**8.3.8** 绝缘电线穿金属导管在室外埋地敷设时，应采用壁厚不小于2.0mm的热镀锌钢导管，并采取防水、防腐蚀措施，引出地（楼）面的管路应采取防止机械损伤的措施。

## 8.4 可弯曲金属导管布线

**8.4.1** 可弯曲金属导管布线可适用于室内外场所。室内布线可在顶棚内、楼板内或墙体内敷设。在室外布线时可采用明敷或直埋。

**8.4.2** 可弯曲金属导管的选择应符合下列要求：

**1** 明敷于室内外场所时，宜采用中型可弯曲金属导管；

住房和城乡建设部信息公开 浏览专用

**2** 暗敷于墙体、混凝土地面、楼板垫层或现浇钢筋混凝土楼板内时，应采用重型可弯曲金属导管；

**3** 暗埋于室外地下或室内潮湿场所时，应采用重型防水可弯曲金属导管。

**8.4.3** 可弯曲金属导管布线，其管内配线应符合本标准第8.3.3条、第8.3.4条的规定。

**8.4.4** 可弯曲金属导管布线，其管路与热水管、蒸汽管或其他管路的敷设要求与平行、交叉距离，应符合本标准第8.3.5条的规定。

**8.4.5** 当可弯曲金属导管布线的线路较长或转弯较多时，宜加装拉线盒（箱），也可加大管径。

**8.4.6** 对可弯曲金属导管有可能承受重物压力或明显机械冲击的部位，应采取保护措施。

**8.4.7** 可弯曲金属导管布线，其金属外壳应可靠接地。

**8.4.8** 暗敷于地下的可弯曲金属导管的管路不应穿过设备基础。当穿过建筑物基础时，应加保护管保护；当穿过建筑物变形缝时，应设补偿装置。

**8.4.9** 可弯曲金属导管之间及其与盒、箱或钢导管连接时，应采用专用附件。

## 8.5 电缆桥架布线

**8.5.1** 电缆桥架可适用于民用建筑正常环境的室内外场所的电缆或电线敷设。

**8.5.2** 在有腐蚀或特别潮湿的场所采用电缆桥架布线时，应根据腐蚀介质的不同采用塑料桥架或采取相应防护措施的钢制桥架。

**8.5.3** 电缆桥架水平敷设时，底边距地高度不宜低于2.2m。除敷设在配电间或竖井内，垂直敷设的线路1.8m以下应加防护措施。

**8.5.4** 电缆桥架水平敷设时，宜按荷载曲线选取最佳跨距进行



住房和城乡建设部信息公开 浏览专用

支撑，跨距宜为1.5m～3m。垂直敷设时，其固定点间距不宜大于2m。

**8.5.5** 电缆桥架多层敷设时，层间距离应满足敷设和维护需要，并符合下列规定：

**1** 电力电缆的电缆桥架间距不应小于0.3m；

**2** 电信电缆与电力电缆的电缆桥架间距不宜小于0.5m，当有屏蔽盖板时可减少到0.3m；

**3** 控制电缆的电缆桥架间距不应小于0.2m；

**4** 最上层的电缆桥架的上部距顶棚、楼板或梁等不宜小于0.15m。

**8.5.6** 当两组或两组以上电缆桥架在同一高度平行敷设时，各相邻电缆桥架间应预留维护、检修距离，且不宜小于0.2m。

**8.5.7** 在电缆桥架内可无间距敷设电缆。在托盘内敷设电缆时，电缆总截面积与托盘内横断面积的比值不应大于40%。

**8.5.8** 槽盒内电缆的总截面积（包括外护层）不应超过槽盒内截面积的40%，且电缆根数不宜超过30根。

**8.5.9** 控制和信号线路可视为非载流导体，其电缆或电线的总截面积不应超过槽盒内截面积的50%。

**8.5.10** 有电磁兼容要求的线路与其他线路敷设于同一金属槽盒内时，应采用金属隔板隔离或采用屏蔽电缆或电线。

**8.5.11** 电线或电缆在槽盒内不宜设置接头。当确需在槽盒内设置接头时，应采用专用连接件。

**8.5.12** 电缆桥架不得在穿过楼板或墙体等处进行连接。

**8.5.13** 下列不同电压、不同用途的电缆，不宜敷设在同一层或同一个桥架内：

**1** 1kV以上和1kV以下的电缆；

**2** 向同一负荷供电的两回路电源电缆；

**3** 应急照明和其他照明的电缆；

**4** 电力和电信电缆；

**5** 当受条件限制需安装在同一层桥架内时，宜采用不同的

住房和城乡建设部信息公开 浏览专用

桥架敷设，当为同类负荷电缆时，可用隔板隔开。

**8.5.14** 电缆桥架不宜敷设在气体管道和热力管道的上方及液体管道的下方。当不能满足上述要求时，应采取防水、隔热措施。

**8.5.15** 电缆桥架与各种管道平行或交叉时，其最小净距应符合表8.5.15的规定。

**表8.5.15 电缆桥架与各种管道的最小净距（m）**

| 管道类别 | | 平行净距 | 交叉净距 |
|---|---|---|---|
| 一般工艺管道 | | 0.4 | 0.3 |
| 具有腐蚀性气体管道 | | 0.5 | 0.5 |
| 热力管道 | 有保温层 | 0.5 | 0.3 |
| | 无保温层 | 1.0 | 0.5 |

**8.5.16** 电缆桥架转弯处的弯曲半径，不应小于桥架内电缆最小允许弯曲半径的最大值。各种电缆最小允许弯曲半径不应小于本标准表8.7.1的规定。

**8.5.17** 当钢制电缆桥架或高分子合金电缆桥架直线段长度超过30m，玻璃钢桥架、铝合金桥架直线段长度超过15m时，宜设置伸缩节。电缆桥架跨越建筑物变形缝处，应设置补偿装置。

**8.5.18** 金属电缆桥架应与保护联结导体可靠连接，且全长不应少于2处接地。高分子合金电缆桥架、玻璃钢桥架可不接地。

## 8.6 刚性塑料导管（槽）布线

**8.6.1** 刚性塑料导管（槽）布线可适用于室内外场所和有酸碱腐蚀性介质的场所，在高温和易受机械损伤的场所不宜采用明敷设。

**8.6.2** 暗敷于墙内或混凝土内的刚性塑料导管应采用燃烧性能等级B2级、壁厚1.8mm及以上的导管。明敷时应采用燃烧性能等级B1级、壁厚1.6mm及以上的导管。

**8.6.3** 当采用刚性塑料导管布线时，绝缘电线总截面积与导管内截面积的比值，应符合本标准第8.3.3条的规定。

住房和城乡建设部信息公开 测试专用

**8.6.4** 同一路径的无电磁兼容要求的配电线路，可敷设于同一槽盒内。槽盒内电缆或电线的总截面积及根数应符合本标准第8.5.8与第8.5.9条的规定。

**8.6.5** 不同回路的线路不宜穿于同一根刚性塑料导管内，当符合本标准第8.3.4条的规定时可除外。

**8.6.6** 电缆、电线在塑料线槽内不得有接头，分支接头应在接线盒内进行。室外埋地部分不得采用塑料槽盒。

**8.6.7** 刚性塑料导管暗敷或埋地敷设时，引出地（楼）面的管路应采取防止机械损伤的措施。

**8.6.8** 当刚性塑料导管布线的管路较长或转弯较多时，宜加装塑料接线盒、拉线盒（箱）或加大管径。

**8.6.9** 沿建筑物、构筑物的表面或在支架上敷设的刚性塑料导管（槽盒），宜在线路直线段部分每隔30m加装伸缩接头。

**8.6.10** 刚性塑料导管（槽盒）在穿过建筑物变形缝时，应装设补偿装置。

**8.6.11** 刚性塑料导管（槽盒）布线，在线路连接、转角、分支及终端处应采用专用附件。

## 8.7 电力电缆布线

**8.7.1** 电力电缆布线应符合下列规定：

**1** 电缆布线的敷设方式应根据工程条件、环境特点、电缆类型和数量等因素，按满足运行可靠、便于维护和技术、经济合理等原则综合确定。

**2** 电缆路径的选择应符合下列要求：

**1**）应避免电缆遭受机械性外力、过热、腐蚀等危害；

**2**）应便于敷设、维护；

**3**）应避开场地规划中的建设用地或施工场地；

**4**）应在满足安全条件下，使电缆路径最短。

**3** 电缆在室内吊顶、电缆沟、电缆隧道和电气竖井内明敷时，应采用难燃的外护层。

住房城乡建设部信息公开浏览专用

**4** 电缆不应在有热力管道的隧道或沟道内敷设。

**5** 电缆敷设时，任何弯曲部位都应满足允许弯曲半径的要求。电缆的最小允许弯曲半径，不应小于表 8.7.1 的规定。

**表 8.7.1 电缆最小允许弯曲半径**

| 电缆种类 | 最小允许弯曲半径 | | | |
|---|---|---|---|---|
| 橡皮绝缘电力电缆 | 无铅包和铠装 | 10$d$ | 有铅包（有铠装） | 15$d$（20$d$） |
| 塑料绝缘电力电缆 | 无铠装 | 15$d$ | 有铠装 | 12$d$ |
| 控制电缆 | 非铠装型、屏蔽型软电缆 | 6$d$ | 铠装型、铜屏蔽型 | 12$d$ |
| | 其他 | 10$d$ | | |

注：$d$ 为电缆外径。

**6** 电缆支架采用钢质材料时，应采取热镀锌等防腐措施。

**7** 每根电力电缆应在进户处、接头、电缆终端头等处留有一定裕量。

**8.7.2** 电缆室外埋地敷设应符合下列规定：

**1** 当沿同一路径敷设的室外电缆小于或等于 6 根且场地有条件时，宜采用电缆直接埋地敷设。在人行道或非机动车道，也可采用电缆直埋敷设。

**2** 宜采用有外护层的铠装电缆。在无机械损伤可能的场所，可采用无铠装塑料护套电缆。在流沙层、回填土地带等可能发生位移的土壤中，应采用钢丝铠装电缆。

**3** 在有化学腐蚀的土壤中，不得采用直接埋地敷设电缆。

**4** 电缆外皮至地面的深度不应小于 0.7m，并应在电缆上下分别均匀铺设 100mm 厚的细砂或软土，并覆盖混凝土保护板或类似的保护层。

**5** 在寒冷地区，电缆宜埋设于冻土层以下。当无法深埋时，应采取措施，防止电缆受到损伤。

**6** 下列各地段应穿导管保护，保护管的内径不应小于电缆外径的 1.5 倍：

住房城乡建设部信息公开 试读专用

1）电缆引入和引出建筑物和构筑物的基础、楼板和穿过墙体等处；

2）电缆通过道路和可能受到机械损伤等地段；

3）电缆引出地面1.8m至地下0.2m处的一段和人容易接触使电缆可能受到机械损伤的线段。

**7** 埋地敷设的电缆严禁平行敷设于地下管道的正上方或正下方。电缆与电缆及各种设施平行或交叉的净距离，不应小于表8.7.2的规定。

**表8.7.2 电缆与电缆或其他设施相互间允许最小净距（m）**

| 项目 | 敷设条件 | |
|---|---|---|
| | 平行 | 交叉 |
| 建筑物、构筑物基础 | 0.5 | — |
| 电杆 | 0.6 | — |
| 乔木 | 1.0 | — |
| 灌木丛 | 0.5 | — |
| 10kV及以下电力电缆之间，以及与控制电缆之间 | 0.1 | 0.5（0.25） |
| 不同部门使用的电缆 | 0.5（0.1） | 0.5（0.25） |
| 热力管沟 | 2.0（1.0） | 0.5（0.25） |
| 上、下水管道 | 0.5 | 0.5（0.25） |
| 油管及可燃气体管道 | 1.0 | 0.5（0.25） |
| 公路 | 1.5（与路边） | （1.0）（与路面） |
| 排水明沟 | 1.0（与沟边） | （0.5）（与沟底） |

注：1 表中所列净距，应自各种设施（包括防护外层）的外缘算起；

2 路灯电缆与道路灌木丛平行距离不限；

3 表中括号内数字是指局部地段电缆穿导管、加隔板保护或加隔热层保护后允许的最小净距。

**8** 电缆与建筑物平行敷设时，电缆应埋设在建筑物的散水坡外。电缆进出建筑物时，所穿保护管应超出建筑物散水坡200mm，且应对管口实施阻水堵塞。

住房城乡建设部信息公开浏览专用

**8.7.3** 电缆在电缆沟、隧道或共同沟内敷设时，应符合下列规定：

**1** 当同一路径的电缆根数小于或等于21根时，宜采用电缆沟布线；当电缆多于21根时，可采用电缆隧道布线。

**2** 当电缆与供暖通风、给水排水管道在共同沟内敷设时，电缆宜单独敷设安装在一侧，当布线条件只能同侧布置时，电缆应在暖通风管下方、给水排水管上方敷设。

**3** 电缆在电缆沟、电缆隧道和共同沟内敷设时，其支架层间垂直距离和通道净宽不应小于表8.7.3-1和表8.7.3-2的规定，与其他管道的间距不应小于表8.7.2的规定。

**表8.7.3-1 电缆支架层间垂直距离的允许最小值**（mm）

| 电缆电压级和类型，敷设特征 | | 普通支架、吊架 | 桥架 |
|---|---|---|---|
| 控制电缆明敷 | | 120 | 200 |
| 电力电缆明敷 | 20kV及以下，但6kV～10kV交联聚乙烯电缆除外 | 150～200 | 250 |
| | 35kV，6kV～10kV交联聚乙烯 | 200～250 | 300 |
| 电缆敷设在槽盒中 | | $h$+80 | $h$+100 |

注：$h$表示槽盒外壳高度。

**表8.7.3-2 电缆沟、隧道中通道净宽允许最小值**（mm）

| 电缆支架配置及其通道特征 | 电缆沟沟深 | | | 电缆隧道 |
|---|---|---|---|---|
| | ＜600 | 600～1000 | ＞1000 | |
| 两侧支架间净通道 | 300 | 500 | 700 | 1000 |
| 单列支架与壁间通道 | 300 | 450 | 600 | 900 |

**4** 电缆水平敷设时，最上层支架距电缆沟顶板或梁底的净距，应满足电缆引接至上侧柜盘时的允许弯曲半径要求。

**5** 电缆在电缆沟或电缆隧道内敷设时，支架间或固定点间的距离不应大于表8.7.3-3的规定。

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

**表 8.7.3-3　电缆支架间或固定点间的最大距离（mm）**

| 电缆特征 | 敷设方式 | |
|---|---|---|
| | 水平 | 垂直 |
| 未含金属套、铠装的全塑小截面积电缆 | 400① | 1000 |
| 除上述情况外的 10kV 及以下电缆 | 800 | 1500 |
| 控制电缆 | 800 | 1000 |

注：① 能维持电缆平直时，该值可增加 1 倍。

**6**　电缆支架的长度，在电缆沟内不宜大于 0.35m；在隧道内不宜大于 0.50m。在盐雾地区或化学气体腐蚀地区，电缆支架应涂防腐漆、热镀锌或采用耐腐蚀刚性材料制作。

**7**　电缆沟和电缆隧道应采取防水措施，其底部应做不小于 0.5%的坡度坡向集水坑（井）；积水可经逆止阀直接接入排水管道或经集水坑（井）用泵排出。

**8**　在多层支架上敷设电力电缆时，电力电缆宜放在控制电缆的上层；1kV 及以下的电力电缆和控制电缆可并列敷设；当两侧均有支架时，1kV 及以下的电力电缆和控制电缆宜与 1kV 以上的电力电缆分别敷设在不同侧支架上。

**9**　电缆沟在进入建筑物处应设防火墙。电缆隧道进入建筑物及配变电所处，应设带门的防火墙，此门应为甲级防火门并应装锁。

**10**　隧道内采用电缆桥架敷设时，应符合本标准第 8.5 节的有关规定。

**11**　电缆沟盖板应满足可能承受荷载和适合环境且经久耐用的要求，可采用钢筋混凝土盖板或钢盖板，可开启的地沟盖板的单块重量不宜超过 50kg。

**12**　电缆隧道的净高不宜低于 1.9m，局部或与管道交叉处净高不宜小于 1.4m；隧道内应有通风设施，当满足要求时可采取自然通风。

**13**　电缆隧道应每隔不大于 75m 的距离设安全孔（人孔）；

住房城乡建设部信息公开
试读专用

安全孔距隧道的首、末端不宜超过5m。安全孔的直径不得小于0.7m。

**14** 电缆隧道内应设照明，其电压不宜超过36V，当照明电压超过36V时，应采取安全措施。

**15** 与电缆隧道无关的其他管线不应敷设于电缆隧道内，也不应穿过电缆隧道。

**8.7.4** 在不宜采用直埋或电缆沟敷设的地段，可采用电缆排管布线。电缆排管可采用混凝土管、混凝土管块、玻璃钢电缆保护管及聚氯乙烯管等，电缆在排管内敷设应符合下列规定：

**1** 电缆根数不宜超过12根。

**2** 电缆宜采用塑料护套或橡皮护套电缆。

**3** 电缆排管管孔数量应根据实际需要确定，并应根据发展预留备用管孔。备用管孔不宜小于实际需要管孔数的10%。

**4** 当地面上均布荷载超过100kN/m$^2$时，应采取加固措施，防止排管受到机械损伤。

**5** 排管孔的内径不应小于电缆外径的1.5倍，且电力电缆的管孔内径不应小于90mm，控制电缆的管孔内径不应小于75mm。

**6** 电缆排管敷设应符合下列要求：

**1）** 排管安装时，应有倾向人（手）孔井侧不小于0.5%的排水坡度，必要时可采用人字坡，并在人（手）孔井内设集水坑；

**2）** 排管顶部距地面不宜小于0.7m，位于人行道下面的排管距地面不应小于0.5m；

**3）** 排管沟底部应垫平夯实，并应铺设不少于80mm厚的混凝土垫层。

**7** 当在线路转角、分支或变更敷设方式时，应设电缆人（手）孔井，在直线段上应设置一定数量的电缆人（手）孔井，人（手）孔井间的距离不宜大于100m。

**8** 电缆人孔井的净空高度不应小于1.8m，其上部人孔的直

住房和城乡建设部信息公开 浏览专用

径不应小于 0.7m。

**8.7.5** 电缆在室内明敷设应符合下列规定：

**1** 应沿墙、沿顶板、沿柱及建筑构件敷设；

**2** 无铠装的电缆水平敷设至地面的距离不宜小于 2.2m；除电气专用房间外，垂直敷设时，1.8m 以下应有防止机械损伤的措施；

**3** 相同电压的电缆并列敷设时，电缆的净距不应小于 35mm，且不应小于电缆外径；

**4** 1kV 及以下电力电缆及控制电缆与 1kV 以上电力电缆宜分开敷设；当并列明敷设时，其净距不应小于 150mm；

**5** 电缆支架间或固定点间的距离应符合本标准表 8.7.3-3 的规定；

**6** 电缆与热力管道的净距不宜小于 1m；当不能满足上述要求时，应采取隔热措施；

**7** 电缆与非热力管道的净距不宜小于 0.5m；当其净距小于 0.5m 时，应在与管道接近的电缆段上以及由接近段两端向外延伸不小于 0.5m 以内的电缆段上，采取防止电缆受机械损伤的措施；

**8** 当室内有腐蚀性介质时，电缆宜采用塑料护套电缆；

**9** 电缆水平悬挂在钢索上时固定点的间距，电力电缆不应大于 0.75m，控制电缆不应大于 0.6m；

**10** 电缆在室内穿导管保护穿越墙体、楼板敷设时，导管的管内径不应小于电缆外径的 1.5 倍。

## 8.8 预制分支电缆布线

**8.8.1** 预制分支电缆布线可适用于高层、多层及大型公共建筑物室内低压树干式配电系统。当采用单相分支电缆时，传输长度不宜大于 120m；采用三相分支电缆时，传输长度不宜大于 300m。

**8.8.2** 预制分支电缆布线，宜在室内及电气竖井内采用支架或

住房和城乡建设部信息公开浏览专用

梯架等构件明敷。预制分支电缆垂直敷设时，应根据主干电缆最大直径预留穿越楼板的洞口，同时尚应在主干电缆最顶端的楼板上预留吊钩。

**8.8.3** 预制分支电缆布线，除符合本节规定外，尚应根据预制分支电缆布线所采取的不同敷设方法，分别符合本标准第8.7节的规定。

**8.8.4** 当预制分支电缆的主电缆采用单芯电缆用于交流电路时，电缆的固定用夹具应选用专用附件。严禁使用封闭导磁金属夹具。

**8.8.5** 预制分支电缆布线，应防止在电缆敷设和使用过程中，因电缆自重和敷设过程中的附加外力等机械应力作用而带来的损害。

### 8.9 耐火电缆和矿物绝缘电缆布线

**8.9.1** 耐火电缆和矿物绝缘电缆布线可适用于民用建筑中有耐火要求的场所。耐火电缆和矿物绝缘电缆应具有不低于B1级的难燃性能。

**8.9.2** 耐火电缆和矿物绝缘电缆应根据敷设环境和使用要求，选择采用电缆桥架、吊架和支架敷设。耐火电缆和矿物绝缘电缆在电缆桥架内不宜有接头。

**8.9.3** 耐火电缆和矿物绝缘电缆敷设时，其最小允许弯曲半径应符合相应产品标准的要求。

**8.9.4** 耐火电缆和矿物绝缘电缆经过建筑物变形缝时应预留电缆的裕量。

**8.9.5** 单芯耐火电缆和矿物绝缘电缆的钢质保护导管、槽盒、固定卡具及进出钢质配电柜（箱）处，应采取切断磁路的措施。

**8.9.6** 多根单芯耐火电缆和矿物绝缘电缆敷设时，应采用减少涡流影响的排列方式。

**8.9.7** 耐火电缆和矿物绝缘电缆在穿过墙、楼板时，应采取防止机械损伤措施和防火封堵措施。

**8.9.8** 耐火电缆和矿物绝缘电缆的金属外套及金属配件应可靠

住房城乡建设部信息公开 试读专用

进行等电位联结，并应符合本章第 8.5.18 条的要求。

## 8.10 母线槽布线

**8.10.1** 母线槽布线可适用于干燥和无腐蚀性气体的室内场所。

**8.10.2** 母线槽水平敷设时，底边至地面的距离不应小于 2.2m。除敷设在电气专用房间外，垂直敷设时，距地面 1.8m 以下部分应采取防止机械损伤措施。

**8.10.3** 母线槽不宜敷设在腐蚀气体管道和热力管道的上方及腐蚀性液体管道下方。当不能满足上述要求时，应采取防腐、隔热措施。

**8.10.4** 母线槽布线与各种管道平行或交叉时，其最小净距应符合本标准表 8.5.15 的规定。

**8.10.5** 母线槽水平敷设的支持点间距不宜大于 2m。垂直敷设时，应在通过楼板处采用专用附件支承并以支架沿墙支持，支持点间距不宜大于 2m。

**8.10.6** 当进线盒及末端悬空时，垂直敷设的母线槽应采用支架固定。

**8.10.7** 当母线槽直线敷设长度超过 80m 时，每 50m～60m 宜设置膨胀节。

**8.10.8** 母线槽的插接分支点，应设在安全及安装维护方便的地方。

**8.10.9** 多根母线槽并列水平或垂直敷设时，各相邻母线槽间应预留维护、检修距离。

**8.10.10** 母线槽外壳及支架，应做全长不少于 2 处与保护联结导体相连。水平为 30m 连接一次，垂直每三层楼连接一次。

**8.10.11** 母线槽随线路长度的增加和负荷的减少而需要变截面积并满足线路保护电器动作灵敏度时，应采用变容量接头及母线槽。

## 8.11 电气竖井内布线

**8.11.1** 电气竖井内布线可适用于多层和高层建筑内强电及弱电

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

垂直干线的敷设。可采用金属导管、电缆桥架及母线等布线方式。强电竖井内电缆布线，除有特殊要求外宜优先采用梯架布线。

**8.11.2** 当暗敷设的竖向配电线路，保护导管外径超过墙厚的1/2或多根电缆并排穿梁对结构体有影响时，宜采用竖井布线。竖井的位置和数量应根据建筑物规模，各支线供电半径及建筑物的变形缝位置和防火分区等因素确定，并应符合下列规定：

**1** 不应和电梯井、管道井共用同一竖井；

**2** 不应贴邻有烟道、热力管道及其他散热量大或潮湿的设施。

**8.11.3** 竖井的井壁应为耐火极限不低于1h的非燃烧体。竖井在每层楼应设维护检修门并应开向公共走廊，其耐火等级不应低于丙级。竖井内各层钢筋混凝土楼板或钢结构楼板应做防火密封隔离，线缆穿过楼板或井壁应采用与楼板、井壁耐火等级相同的防火堵料封堵。

**8.11.4** 竖井的井壁上设置集中电表箱、配电箱或控制箱等箱体时，其进线与出线均应穿可弯曲金属导管或钢管保护。

**8.11.5** 竖井大小除应满足布线间隔及端子箱、配电箱布置所必需尺寸外，进入竖井宜在箱体前留有不小于0.8m的操作距离。当建筑物平面受限制时，可利用公共走道满足操作距离的要求，但竖井的进深不应小于0.6m。

**8.11.6** 竖井内垂直布线应根据下列因素确定：

**1** 顶部最大变位和层间变位对干线的影响；

**2** 电线、电缆及金属保护导管、罩等自重所带来的荷重影响及其固定方式；

**3** 垂直干线与分支干线的连接方法。

**8.11.7** 竖井内高压、低压和应急电源的电气线路之间应保持不小于0.3m的距离或采取隔离措施，并且高压线路应设有明显标志。

**8.11.8** 非消防负荷与消防负荷的配电线路共井敷设时，应提高

消防负荷配电线路的耐火等级或非消防负荷的配电线路阻燃等级。

**8.11.9** 强电和弱电线路，宜分别设置竖井。当受条件限制必须合用时，强电和弱电线路应分别布置在竖井两侧，弱电线路应敷设于金属槽盒之内。

**8.11.10** 高度250m及以上的公共建筑，宜增设一个强电竖井，供备用电源线路及应急防灾系统的备份缆线使用。当增设强电竖井有困难时，可与弱电增设的竖井合用。

**8.11.11** 竖井内应设电气照明及单相三孔电源插座。

**8.11.12** 竖井内应设置接地端子或接地干线。

**8.11.13** 竖井内不应有与其无关的管道通过。

**8.11.14** 竖井内各类布线应分别符合本章各节的有关规定。

## 8.12 铝合金电缆布线

**8.12.1** 铝合金电缆在室内场所敷设时，宜采用电缆梯架、托盘、支架或吊架等方式明敷设，并应符合下列规定：

**1** 非铠装型电缆在有可燃物吊顶内敷设时，应采用金属槽盒敷设；无吊顶时，可采用槽盒、托盘、梯架敷设；

**2** 铠装型电缆宜采用梯架、支架或吊架等明敷方式敷设。

**8.12.2** 铝合金电缆在室外场所敷设时，可采用电缆沟、电缆隧道、直埋或电缆排管等方式敷设。

**8.12.3** 铝合金电缆敷设时，弯曲半径不应小于表8.12.3的规定。铠装型电缆弯曲不应使铠装变形或损坏。

**表8.12.3 铝合金电缆最小允许弯曲半径**

| 结构 / 电压 | 单芯 | | 三芯或多芯 | |
|---|---|---|---|---|
| | 无铠装 | 有铠装 | 无铠装 | 有铠装 |
| 1kV | 7*D* | 7*D* | 7*D* | 7*D* |
| 6kV～35kV | 20*D* | 15*D* | 15*D* | 12*D* |

注：1 *D*为电缆外径；

2 6kV～35kV铝合金电缆为单芯或三芯电缆。

住房城乡建设部信息公开 测试专用

**8.12.4** 铝合金电缆沿梯架、托盘、支架或吊架敷设时，电缆支撑点或固定点间的距离不应大于表 8.12.4 的规定。

**表 8.12.4 铝合金电缆支撑点或固定点间的最大距离（mm）**

| 铝合金电缆类型 | 水平敷设 | 垂直敷设 |
|---|---|---|
| 1kV 铠装型电缆 | 1800 | 1800 |
| 1kV 非铠装型电缆 | 800 | 1500 |
| 6kV～35kV 铠装型或非铠装型电缆 | 800 | 1500 |

**8.12.5** 铝合金电缆与断路器连接或 T 接分支时，应选用适配的铜铝过渡端子（接头）连接。若铜铝过渡端子尺寸与断路器不匹配时，可采用镀锡转接铜排连接。

**8.12.6** 采用镀锡转接铜排与断路器连接时，应符合下列规定：

**1** 根据载流量确定转接铜排的最小规格；

**2** 使用相间安全隔板保护。

**8.12.7** 铝合金电缆的分支连接可根据敷设环境及条件选择预制分支、T 接分支、接线箱分支等方式。铠装型电缆的分支及直通接头处应避免铠装断口的尖角损伤绝缘层。

## 8.13 照明母线槽布线

**8.13.1** 照明母线槽可适用于大空间高密度的照明供电及小电流动力负荷供电。其选择应根据灯具特点、容量和防护等级等因素确定，并应符合下列规定：

**1** 照明母线槽的插接口数量应满足灯具密度要求；

**2** 应能承受照明光源的启动特性要求；

**3** 电压降应符合电压质量要求；

**4** 防护等级应满足安装现场的环境要求；

**5** 应根据敷设现场的负荷要求及设备位置确定照明母线的回路数量，且每个回路电流不宜超过 16A。

**8.13.2** 照明母线槽可吊装于吊顶内部，也可侧装于建筑物或构筑物墙体表面，固定点间距应均匀，固定点距离不宜大于 3m。

住房和城乡建设部信息公开 浏览专用

**8.13.3** 照明母线槽应能悬挂灯具，承重能力不应低于所悬挂灯具的重量。

**8.13.4** 照明母线槽分接单元选型应考虑母线干线的三相负荷平衡。

**8.13.5** 当母线槽穿越建筑物或构筑物的变形缝处或水平直线段需标高变位时，应采用制造厂提供的柔性连接部件。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

# 9 常用设备电气装置

## 9.1 一 般 规 定

**9.1.1** 本章可适用于民用建筑中1kV及以下常用用电设备电气装置的配电设计。

**9.1.2** 常用用电设备电气装置的配电设计应采用效率高、能耗低、性能先进并符合相应产品能效标准及节能评价值要求的电气产品。

## 9.2 电 动 机

**9.2.1** 本节可适用于额定功率0.55kW及以上、额定电压不超过1kV的一般用途电动机。

**9.2.2** 当电动机使用地点的海拔、冷却介质温度与规定的工作条件不同时，其额定功率应按制造厂的资料予以校正。

**9.2.3** 具有主用、备用成组设备的二次控制回路电源应分别设置，并应由各自的保护装置保护。

**9.2.4** 电动机启动时，其端子电压应能保证机械要求的启动转矩，且在配电系统中引起的电压波动不应妨碍其他用电设备的工作。

**9.2.5** 交流电动机启动时，其配电母线上的电压应符合下列规定：

**1** 电动机频繁启动时，不宜低于额定电压的90%；电动机不频繁启动时，不宜低于额定电压的85%；

**2** 当电动机不频繁启动且不与照明或其他对电压波动敏感的负荷合用变压器时，不应低于额定电压的80%；

**3** 当电动机由单独的变压器供电时，其允许值应按电动机启动转矩的条件确定；

住房和城乡建设部信息公开
测试专用

4 除满足上述规定外，还应保证接触器线圈的电压不低于释放电压。

**9.2.6** 当设备有调速要求时，电动机的启动应与调速方式匹配。

**9.2.7** 当符合下列全部条件时，笼型电动机应全压启动，否则应降压启动：

1 机械能承受电动机全压启动时的冲击转矩；

2 电动机启动时，配电母线的电压应符合本标准第9.2.5条第1款的规定；

3 制造厂对电动机的启动方式无特殊规定；

4 电动机启动时，不影响其他负荷正常运行。

**9.2.8** 直流电动机宜采用调节电源电压或电阻器降压启动，并应符合下列规定：

1 启动电流不应超过电动机的最大允许电流或制造厂的规定值；

2 启动转矩和调速特性应满足机械的要求。

**9.2.9** 交流电动机应装设短路保护和接地故障保护，并应根据电动机的用途分别装设过负荷与断相保护。

**9.2.10** 交流电动机的短路保护应符合下列规定：

1 每台电动机宜单独装设短路保护，但当总计算电流不超过20A，且允许无选择地切断负荷时，3台及以下电动机可共用一套短路保护电器。

2 根据工艺要求，必须同时启、停的一组电动机，不同时切断将危及人身或设备安全时，这组电动机必须共用一套短路保护电器。

3 短路保护电器宜采用熔断器、断路器的瞬动过电流脱扣器或带有短路保护功能的控制与保护开关电器（CPS），也可采用带瞬动元件的过电流继电器。保护器件的装设应符合下列规定：

1）短路保护兼作单相接地故障保护时，应在每个相导体上装设；

住房和城乡建设部信息公开 测试专用

2）仅作短路保护时，熔断器应在每个相导体上装设，瞬动过电流脱扣器、控制与保护开关电器（CPS）或带瞬动元件的过电流继电器应至少在两相上装设；

3）当只在两相上装设时，在有直接电气联系的同一供电系统中，保护器件应装设在相同的两相上。

**9.2.11** 电动机正常运行、正常启动或自动启动时，短路保护器件不应误动作，并应符合下列要求：

**1** 应正确选择保护电器的使用类别，熔断器、断路器、控制与保护开关电器（CPS）、过电流继电器应选用保护电动机型；

**2** 熔断器的额定电流应根据其安秒特性曲线计及偏差后，略高于电动机启动电流和启动时间的交点来选取，并不得小于电动机的额定电流；当电动机频繁启动和制动时，熔断器的额定电流应再加大1级～2级；

**3** 瞬动过电流脱扣器或过电流继电器瞬动元件的整定电流，应取电动机启动电流周期分量最大有效值的2倍～2.5倍。

**9.2.12** 交流电动机的接地故障保护应符合下列规定：

**1** 每台电动机宜分别装设接地故障保护电器，但共用一套短路保护的数台电动机可共用一套接地故障保护器件；

**2** 当电动机的短路保护器件满足故障防护要求时，应采用短路保护器件兼作间接电击防护中的接地故障保护；

**3** 水泵房中的生活水泵电动机应加装灵敏度为300mA的剩余电流动作保护器做接地故障保护。

**9.2.13** 交流电动机的过负荷保护应按下列规定装设：

**1** 连续运行的电动机，应装设过负荷保护，过负荷保护宜动作于断开电源。

**2** 对于短时工作或断续周期工作的电动机，可不装设过负荷保护。当运行中可能堵转时，应装设堵转保护，其时限应保证电动机启动时不动作。

**3** 过负荷保护器件宜采用热继电器、控制与保护开关电器（CPS）、过负荷继电器；对容量较大的电动机，可采用反时限的

过电流继电器。根据环境和设备要求，合理选择热磁式或电子式的过负荷保护；有条件时，也可采用温度保护装置。

**4** 过负荷保护器件的动作特性应与电动机的过负荷特性匹配。电动机正常运行、正常启动或自动启动时，过负荷保护器件不应误动作；必要时，可在启动过程的一定时限内短接或切除过负荷保护器件；过负荷保护器件应符合下列要求：

**1**）热继电器、控制与保护开关电器（CPS）、过负荷继电器的整定电流，应接近并不小于电动机的额定电流；

**2**）过负荷电流继电器的整定值应按下式确定：

$$I_{zd} = K_k K_{jx} I_{ed} / (K_h n) \qquad (9.2.13)$$

式中：$I_{zd}$——过电流继电器的整定电流（A）；

$K_k$——可靠系数，动作于断电时取 1.2，作用于信号时取 1.05；

$K_{jx}$——接线系数，接于相电流时取 1.0，接于相电流差时取 1.73；

$I_{ed}$——电动机的额定电流（A）；

$K_h$——继电器的返回系数，取 0.85；

$n$——电流互感器电压比。

**5** 过负荷保护器件应根据设备的特点选择合适的类型，标准的过负荷保护器件通电时的动作电流应符合表 9.2.13 的规定。

**表 9.2.13　过负荷保护器件通电时的动作电流**

| 类别 | $1.05I_e$时的脱扣时间 | $1.2I_e$时的脱扣时间 | $1.5I_e$时的脱扣时间 | $7.2I_e$时的脱扣时间 |
|---|---|---|---|---|
| 10A | ＞2h | ＜2h | ＜2min | 2s～10s |
| 10 | ＞2h | ＜2h | ＜4min | 4s～10s |
| 20 | ＞2h | ＜2h | ＜8min | 6s～20s |
| 30 | ＞2h | ＜2h | ＜12min | 9s～30s |

注：电磁式、热式无空气温度补偿（＋40℃）为 $1.0I_e$；热式有空气温度补偿（＋20℃）为 $1.05I_e$。

住房城乡建设部信息公开浏览专用

当电动机启动时间超过30s时，应配置与电动机过负荷特性相匹配的非标准过负荷保护器件，或采用本条第4款的措施。

**6** 保护电器的动作特性应与设备的运行特性匹配，轻载负荷应选用10A类或10类过负荷保护电器，中载负荷宜选用20类过负荷保护电器，重载负荷宜选用30类过负荷保护电器。

**7** 对于消防排烟风机、消防补风机、正压送风机等无备用风机的消防设备，不宜装设过负荷保护，当装设过负荷保护时应仅动作于信号，且声光警示信号送至消防控制室。

**8** 对于设有固定备用泵的消防泵类等设备，其工作泵的过负荷保护应动作于跳闸，备用泵过负荷保护时应仅动作于信号，且声光警示信号送至消防控制室。此时固定备用泵也可不装设过负荷保护。

**9** 对于消防与平时兼用的单速风机，按消防负荷设置保护；对于消防与平时兼用的双速风机，平时按普通风机设置保护，消防时按消防类风机设置保护。

**9.2.14** 交流电动机的断相保护应按下列规定装设：

**1** 当连续运行的三相电动机采用熔断器保护时，应装设断相保护；当采用低压断路器保护时，宜装设断相保护；

**2** 对于短时工作或断续周期工作的电动机，可不装设断相保护；

**3** 断相保护器件宜采用带断相保护的热继电器，也可采用温度保护或专用的断相保护装置。

**9.2.15** 按工艺或安全因素不允许自启动的交流电动机，应装设低电压保护。

**9.2.16** 直流电动机应装设短路保护，并应根据需要装设过负荷保护、堵转保护；他励、并励、复励电动机宜装设弱磁或失磁保护；串励电动机和机械有超速危险的直流电动机应装设超速保护。

**9.2.17** 交流电动机的主回路应由隔离电器、短路保护电器、控制电器、过负荷保护电器、附加保护器件和线缆等组成。

住房和城乡建设部信息公开
试读专用

**9.2.18** 交流电动机主回路的隔离电器应符合下列规定：

**1** 每台电动机主回路上应装设隔离开关；

**2** 隔离开关应把电动机及其控制电器与带电体有效地隔离；

**3** 隔离开关宜装设在控制电器附近或其他便于操作和维修的地点；

**4** 无载开断的隔离器应能防止被无意识地开断；

**5** 采用带隔离功能的控制与保护开关电器（CPS），应能同时断开主电路和控制电路，且能防止被无意识地开断。

**9.2.19** 交流电动机主回路的短路保护电器应与其负荷侧的控制电器和过负荷保护电器相配合，并应符合下列规定：

**1** 在短路情况下，非重要电动机负荷的接触器、热继电器可损坏，但不应危及操作人员的安全和不应损坏其他器件（1类配合）。重要电动机负荷的接触器、启动器的触点可熔化，且应能继续使用，但不应危及操作人员的安全和不应损坏其他器件（2类配合）。

**2** 电动机主回路各保护器件在短路条件下的性能、过负荷继电器与短路保护电器之间选择性配合应满足现行国家标准《低压开关设备和控制设备　第1部分：总则》GB 14048.1的规定。

**3** 接触器或启动器的短时耐受电流不应小于安装处的预期短路电流。

**9.2.20** 交流电动机主回路的短路保护电器性能应符合下列规定：

**1** 保护特性应符合本标准第9.2.10条的规定；兼作电击防护中的故障防护时，还应符合本标准第7章的有关规定；

**2** 短路保护电器应满足短路分断能力的要求，且短路保护电器的分断能力不应小于保护电器安装处的预期短路电流。

**9.2.21** 交流电动机主回路的控制电器及过负荷保护电器应符合下列规定：

**1** 每台电动机应分别装设控制电器；

**2** 控制电器应采用电动机专用型；

住房城乡建设部信息公开 测试专用

**3** 控制电器的使用类别应符合电动机的类型及工作制式；

**4** 控制电器宜装设在电动机附近或其他便于操作和维修的地点；过负荷保护电器宜靠近控制电器或为其组成部分。

**9.2.22** 交流电动机主回路的线缆选择应符合下列规定：

**1** 电动机主回路线缆的载流量不应小于电动机的额定电流。当电动机为短时或断续工作时，应使其在短时负载下或断续负载下的载流量不小于电动机的短时工作电流或标称负载持续率下的额定电流。

**2** 电动机主回路的线缆应按机械强度和电压损失进行校验。对于必须确保可靠的线路，尚应校验在短路条件下的热稳定。

**3** 绕线转子电动机转子回路线缆的载流量应符合下列要求：

**1**）启动后电刷不短接时，不应小于转子额定电流；当电动机为断续工作时，应采用在断续负载下的载流量；

**2**）启动后电刷短接时，当机械的启动静阻转矩不超过电动机额定转矩的35%时，不宜小于转子额定电流的35%；当机械的启动静阻转矩为电动机额定转矩的35%~65%时，不宜小于转子额定电流的50%；当机械的启动静阻转矩超过电动机额定转矩的65%时，不宜小于转子额定电流的65%；当线缆的截面积小于16mm$^2$时，宜选大一级。

**9.2.23** 交流电动机的控制回路设计应符合下列规定：

**1** 每台电动机的控制回路宜装设隔离电器和短路保护电器。而当主回路短路保护电器的额定电流不超过20A，控制回路断电不会造成严重后果时，可不另装设。

**2** 控制回路的电源和接线应安全、可靠，简单适用，并应符合下列要求：

**1**）TN和TT系统中的控制回路发生故障时，应能防止电动机意外启动和无法停车；必要时，可在控制回路中装设隔离变压器；

**2**）对可靠性要求高的复杂控制回路，可采用直流电源供

住房和城乡建设部信息公开 测试专用

电；直流控制回路宜采用不接地系统，并应装设绝缘监视；

3）额定电压不超过交流 50V 或直流 120V 的控制回路的接线和布线，应能防止引入较高的电位。

**3** 电动机控制按钮或控制开关，宜装设在电动机附近便于操作和观察的地点。在控制点不能观察到电动机或所拖动的机械时，应在控制点装设指示电动机工作状态的信号和仪表。

**4** 自动控制、联锁或远方控制的电动机，应有就地控制和解除远方控制的措施，当突然启动可能危及周围人员安全时，应在电动机旁装设启动预告信号和应急断电开关或自锁式按钮，对于自动控制或联锁控制的电动机，还应有手动控制和解除自动控制或联锁控制的措施。

**5** 对操作频繁的可逆运转电动机，正转接触器和反转接触器之间除应有电气联锁外，还应有机械联锁。

**9.2.24** 电动机的其他保护电器或启动装置的选择应符合下列规定：

**1** 电动机主回路宜采用控制与保护开关电器（CPS），除应按其功能选择外，尚应符合本节对保护电器的相关要求，且技术指标均不得低于分立元器件。

**2** 民用建筑中，除消防设备外，大功率的水泵、风机宜采用软启动装置；电动机由软启动装置启动后，宜将软启动装置短接，并由旁路接触器或内置旁路接触器接通电动机主回路；每台电动机宜分别装设软启动装置，对具有“主用/备用”的电动机组，软启动装置仅用于启动电动机时，可共用一套软启动装置；选用软启动装置时，应符合国家现行有关电磁兼容标准的规定。

**3** 电动机主回路中可采用电动机综合保护器。电动机综合保护器应具有过负荷保护、断相保护；可增加三相不平衡、过电压、欠电压、剩余电流、温度测试、测量显示功能、控制功能、通信功能等附加保护功能。

**9.2.25** 交流电动机当机械工作在不同工况时，在满足工艺要求

住房城乡建设部信息公开测试专用

的情况下，电动机宜采用调速装置，调速装置应符合国家现行有关电磁兼容标准的规定。当控制电器能满足控制要求时，长时间通电的控制元件宜采用节电型产品。

### 9.3 电梯、自动扶梯和自动人行道

**9.3.1** 电梯、自动扶梯和自动人行道的负荷分级，应符合本标准附录A民用建筑各类建筑物的主要用电负荷分级的规定。客梯的供电要求应符合下列规定：

**1** 一级负荷的客梯，应由双重电源的两个低压回路在末端配电箱处切换供电；

**2** 二级负荷的客梯，宜由低压双回线路在末端配电箱处切换供电，至少其中一回路应为专用回路；

**3** 自动扶梯和自动人行道应为二级及以上负荷；

**4** 无人乘坐的杂物梯、食梯、运货平台可为三级负荷；

**5** 三级负荷的客梯，应由建筑物低压配电柜中一路专用回路供电。

**9.3.2** 客梯及客货兼用的电梯均应具有断电就近自动平层开门功能。

**9.3.3** 电梯、自动扶梯和自动人行道的供电容量，应按其全部用电负荷确定。向多台电梯供电时，应计入同时系数。

**9.3.4** 电梯、自动扶梯和自动人行道的主电源开关和线缆选择应符合下列规定：

**1** 每台电梯、自动扶梯和自动人行道应装设单独的隔离保护电器；

**2** 主电源开关宜采用断路器；

**3** 保护电器的过负荷保护特性曲线应与电梯、自动扶梯和自动人行道设备的负荷特性曲线相匹配；

**4** 选择电梯、自动扶梯和自动人行道供电线缆时，应按其铭牌电流及其相应的工作制确定，线缆的连续工作载流量不应小于计算电流，并应对供电线缆电压损失进行校验；

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

**5** 对有机房的电梯，其主电源开关应设置在机房入口处；

**6** 对无机房的电梯，其主电源开关应设置在井道外工作人员便于操作处，并应具有必要的安全防护。

**9.3.5** 机房配电应符合下列规定：

**1** 下列供电回路应与电梯曳引机分别设置保护：

1）轿厢、机房和滑轮间的机械通风、空调装置；

2）轿顶、机房、底坑的电源插座；

3）井道照明、电梯楼层指示；

4）报警装置。

**2** 机房内应设有固定的照明，地表面的照度不应低于200lx，机房照明电源应与电梯电源分开，照明开关应设置在机房靠近入口处。

**3** 机房内应至少设置一个电源插座。

**4** 在气温较高地区，当机房的自然通风不能满足要求时，应设置机械通风或空调装置。

**5** 电力线和控制线应隔离敷设。

**6** 机房内配线应采用电线导管或槽盒保护，严禁使用可燃性材料制成的电线导管或槽盒。

**9.3.6** 电梯井道配电应符合下列规定：

**1** 电梯井道应为电梯专用，井道内不得装设与电梯无关的设备、管道、线缆等。

**2** 井道内应设置照明，且照度不应小于50lx，并应符合下列要求：

1）应在距井道最高点和最低点0.5m以内各装一盏灯，中间每隔不超过7m的距离应装设一盏灯，并应分别在机房和底坑设置控制开关；

2）轿顶及井道照明宜采用24V的半导体发光照明装置（LED）或其他光源，当采用220V光源时，供电回路应增设剩余电流动作保护器。

**3** 应在底坑开门侧设置电源插座。

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

4　井道内敷设的线缆应是阻燃型，并应使用难燃型电线导管或槽盒保护，严禁使用可燃性材料制成的电线导管或槽盒。

5　附设在建筑物外侧的电梯，其布线材料和方法及所用电器器件均应考虑气候条件的影响，并应采取相应防水措施。

**9.3.7**　当二类高层住宅中的客梯兼作消防电梯时，应符合消防装置设置标准，并应采用下列相应的应急操作。其供电应符合本标准第13.7.13条的规定。

1　客梯应具有消防工作程序的转换装置；

2　正常电源转换为消防电源时，消防电梯应能及时投入；

3　发现灾情后，客梯应能迅速停落至首层或事先规定的楼层。

**9.3.8**　电梯的控制方式应根据电梯的类别、使用场所条件及配置电梯数量等因素综合比较确定。

**9.3.9**　客梯及客货兼用电梯的轿厢内宜设置与安防控制室、值班室的直通电话；消防电梯应设置与消防控制室的直通电话。

**9.3.10**　电梯机房、井道和轿厢中电气装置的故障防护，应符合下列规定：

1　与建筑物的用电设备采用同一接地系统时，可不另设接地网；

2　与电梯相关的所有电气设备及导管、槽盒的外露可导电部分均应与保护接地导体（PE）连接，电梯的金属构件，应做等电位联结。

## 9.4　自动旋转门、电动门、电动卷帘门和电动伸缩门窗

**9.4.1**　对于出入人流量较大、探测对象为运动物体的场所，其自动旋转门的传感器宜采用微波传感器。对于出入人流量较小的场所，其自动旋转门的传感器宜采用红外传感器或超声波传感器。

**9.4.2**　自动旋转门、电动门、电动卷帘门、电动伸缩门应由就

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

近的配电装置单独回路供电。

**9.4.3** 自动旋转门、电动门控制箱应设置在操作和维护方便处，配出回路应设置过负荷保护、短路保护和剩余电流动作保护电器。

**9.4.4** 电动卷帘门控制箱应设置在卷帘门附近，在卷帘门的一侧或两侧应设置手动控制按钮，其安装高度宜为中心距地1.4m。

**9.4.5 室外带金属构件的电动伸缩门的配电线路，应设置过负荷保护、短路保护及剩余电流动作保护电器，并应做等电位联结。**

**9.4.6** 自动旋转门、电动门和电动卷帘门的所有金属构件及附属电气设备的外露可导电部分均应做等电位联结。

**9.4.7** 电动开启窗应满足下列要求：

**1** 电动开启窗的启闭力应满足开启的工作负载要求，当一个开窗器的启闭力不足以开启一扇窗时，应安装两个或多个开窗器；开窗器的防护等级应为IP54及以上；

**2** 电动开启窗宜设置风、雨感应器，并自带锁窗功能；

**3** 具有消防排烟功能的电动开启窗，供电电源应满足消防电源的要求，应具有自检及消防优先功能，应能在接收到来自消防控制系统或感烟感温探测器的动作信号后自动开启电动窗，并输出反馈信号；

**4** 在电动开启窗附近容易接触的地方应设置手动紧急启动装置，启动按钮应为红色，并具有正常、开窗和故障三种显示。

## 9.5 舞台用电及放映设备

**9.5.1** 舞台照明每一回路的负载容量，应满足所选用的调光设备各回路输出容量的要求。

**9.5.2** 舞台照明调光回路数量，应根据剧场等级、规模确定。

**9.5.3** 舞台照明配电应符合下列规定：

**1** 舞台照明设备的供电线路，应采用专用接插件连接，接插件额定容量应有足够的裕度；

住房和城乡建设部信息公开 测试专用

2　由晶闸管调光装置配出的舞台照明线路宜采用单相配电；当采用三相配电时，宜每相分别配置中性导体，当共用中性导体时，中性导体截面积不应小于相导体截面积的2倍。

**9.5.4**　乐池内谱架灯和观众厅座位牌号灯宜采用24V及以下电压供电，光源可采用24V的半导体发光照明装置（LED），当采用220V供电时，供电回路应增设剩余电流动作保护器。

**9.5.5**　舞台调光控制器的选择及安装应符合下列规定：

1　舞台照明调光控制器的选择：小型剧场可选择带预选装置的控制器，中型及以上规模的剧场宜选择带计算机的控制器。

2　舞台照明调光控制台宜安装在观众厅池座后部灯光控制室内，监视窗口宽度不应小于1.20m，窗口净高不应小于0.60m，并应符合下列规定：

1）舞台表演区应在灯光控制人员的视野范围内；

2）灯光控制人员应能容易地观察到观众席情况；

3）应与舞台布灯配光联系方便；

4）调光控制线路应安装敷设方便。

**9.5.6**　调光柜和舞台配电设备应设在靠近舞台的单独房间内。

**9.5.7**　对配电系统产生谐波干扰的调光器宜就地设置滤波装置，除应符合本标准第22.3节的规定外，尚应满足下列要求：

1　调光回路应选用金属导管、金属槽盒敷设，并不宜与电声等对电磁骚扰敏感线路平行敷设。当调光回路与电声线路平行敷设时，其间距应大于1m；当垂直交叉时，间距应大于0.5m。

2　电声、电视转播设备的电源不应直接接在舞台照明变压器上。

**9.5.8**　舞台照明负荷宜采用需要系数法计算，需要系数$K_x$宜符合表9.5.8的规定。

**表9.5.8　舞台照明负荷需要系数**

| 舞台照明总负荷（kW） | 需要系数$K_x$ |
|---|---|
| ≤50 | 1.00 |

住房和城乡建设部信息公开 测试专用

续表 9.5.8

| 舞台照明总负荷（kW） | 需要系数 $K_x$ |
|---|---|
| 50～100 | 0.75 |
| 100～200 | 0.60 |
| 200～500 | 0.50 |
| 500～1000 | 0.40 |
| ＞1000 | 0.25～0.30 |

**9.5.9** 舞台电动悬吊设备的控制，宜选用带预选装置的控制器，控制台的位置可安装在舞台左侧的一层天桥上，并宜设在封闭的小间内。

**9.5.10** 舞台电力传动设备的启动装置可就地安装，控制电器可按需要设在便于观察机械运行的地方。

**9.5.11** 舞台设备供电可按下列规定确定：

**1** 舞台照明或电力设备的变压器容量，可按下式计算：

$$P_s = K_x K_y P_e \tag{9.5.11}$$

式中：$P_s$——变压器容量；

$P_e$——照明或电力负荷总容量；

$K_x$——照明或电力负荷需要系数；

$K_y$——裕量系数。

照明负荷需要系数 $K_x$应按本标准表 9.5.8 选取，电力负荷需要系数 $K_x$宜取 0.4～0.9。裕量系数 $K_y$宜取 1.1～1.2。

**2** 舞台电力负荷应包括舞台各类电动悬吊设备的电力负荷和舞台的电气传动设备的电力负荷。

**3** 当舞台用电设备的供电系统中接有在演出过程中可能频繁启动的交流电动机，且当其启动冲击电流引起电源电压波动超过±3%时，宜与舞台照明负荷分设变压器。

**9.5.12** 舞台监督、调度指挥用的声、光信号装置或对讲电话及闭路电视系统，应根据剧场等级、规模确定，舞台监督主控台宜设在台口内右侧。

住房城乡建设部信息公开浏览专用

**9.5.13** 舞台用电设备应根据低压配电系统接地形式确定采用接地保护措施。

**9.5.14** 电影放映设备电气设计应符合下列规定：

**1** 电影放映设备宜设交流稳压装置供电，供电电压偏差允许值宜为±5%；电源线与信号线等弱电线应分别敷设；

**2** 电影放映室照明不应影响观众观看电影放映效果；

**3** 电影放映室应设置局部等电位端子板，数字放映机的外壳、信号源服务器和音频还音系统等应与局部等电位端子板连接，电影放映室接地宜采用共用接地；

**4** 电影院门厅、休息厅等处宜设通知观众入席的音响信号。

## 9.6 医 用 设 备

**9.6.1** 配电系统设计应符合医院电气设备工作场所分类要求。在医疗用房内禁止采用TN-C系统。

**9.6.2** X射线诊断机、X射线CT机及ECT机，应按断续工作制配电；X射线治疗机、电子加速器及NMR-CT机（核磁共振）应按连续工作制配电。

**9.6.3** 医用放射线设备的供电线路设计应符合下列规定：

**1** X射线管的管电流大于或等于400mA的射线机，应由变电所或配电室采用专用回路供电；

**2** CT机、电子加速器的主机和附属设备应分别供电，且供电回路不少于两个，其中主机部分应采用专用回路供电；

**3** X射线机不应与其他电力负荷共用同一回路供电；

**4** 多台单相、两相医用射线机，应接于不同的相导体上，并宜使三相负荷平衡；

**5** 当为X射线机设置配套的电源开关箱时，电源开关箱应设在便于操作处，并不得设在射线防护墙上。

**9.6.4** 保护电器的选择应符合下列规定：

**1** 在X射线机房装设的与X射线诊断机配套使用的电源开关和保护电器，应按不小于X射线机瞬时负荷的50%与长期负

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

荷100%中的较大值进行参数计算，并选择相应的电源开关和保护电器；

**2** 当电源控制柜随设备供货时，不应重复设置电源开关和保护电器，供电线路始端应设隔离电器及保护电器，规格应比X射线机按第1款规定确定的计算电流大1级～2级。

**9.6.5** X射线机供电线路导线截面积，应根据下列条件确定：

**1** 单台X射线机供电线路导线截面积应按满足X射线机电源内阻要求选用，并应对选用的导线截面积进行电压损失校验；

**2** 多台X射线机共用同一条供电线路时，其共用部分的导线截面积，应按供电条件要求的电源内阻最小值X射线机确定的导线截面积至少再加大一级。

**9.6.6** 根据设备的使用要求，在同位素治疗室、电子加速器治疗室应设置门、机联锁控制装置。

**9.6.7** NMR-CT机的扫描室的电气管线、器具及其支持构件不得使用铁磁物质或铁磁制品。进入室内的电源电线、电缆必须进行滤波。

## 9.7 交流充电桩

**9.7.1** 本节可适用于民用建筑室内外安装的交流充电桩，安装在室外的充电桩的防水防尘等级不应低于IP65。

**9.7.2** 交流充电桩供电电源应采用单相、交流220V电压，电压偏差不应超过标称电压的+7%、-10%；额定电流不应大于32A。

**9.7.3** 计算单台交流充电桩容量时需考虑充电机的功率因数和效率，计算多台交流充电桩总容量时尚需考虑同时系数。

**9.7.4** 交流充电桩的保护应符合下列规定：

**1** 设置过负荷保护、短路保护，并应符合本标准第7.6节和第7.7节相关规定；

**2** 设置剩余电流动作保护，应选用额定剩余动作电流不大于30mA的A型RCD。

住房城乡建设部信息公开浏览专用

**9.7.5** 交流充电桩的控制应符合下列规定：

**1** 具有外部手动设置参数和实现手动控制的功能和界面；

**2** 显示各状态下的相关信息，包括运行状态、故障报警、充电电量、计费信息等；

**3** 设置急停开关，在充电过程中可使用该装置紧急切断输出电源；

**4** 在充电过程中，当充电出现异常时，交流充电桩应立即自动切断输出电源。

**9.7.6** 安装在公共区域内的公用交流充电桩应配置电能表，并应符合下列规定：

**1** 每个充电接口应独立配备计量装置；

**2** 交流充电桩的充电计量装置应选用交流多费率有功电能表，应采用直接接入式，电压 220V，电流 10A（40A），频率 50Hz，准确等级 2.0 级；

**3** 交流充电桩应能采集交流电能表数据、计算充电电量，显示充电时间、充电电量及充电费用等信息，应具备与上级监控管理系统的通信接口；

**4** 交流充电桩应显示本次充电电量，并可将该项清零；

**5** 交流充电桩可至少记录 100 次充电行为，记录内容包括充电起始时间、起始时刻电量值、结束时刻、结束时间电量值和充电量。

**9.7.7** 安装在公共区域或停车场的交流充电桩应采取以下一种或多种防撞击措施：

**1** 应避免安装在可预见有可能发生碰撞的场所；

**2** 设置机械防护措施；

**3** 设备防机械撞击级别至少为 IK07。

**9.7.8** 保护接地端子应与保护接地导体可靠连接。

**9.7.9** 交流充电桩电源进线宜选用燃烧性能不低于 B2 级、产烟毒性为 t1 级、燃烧滴落物/微粒等级为 d1 级的电线、电缆。

住房和城乡建设部信息公开 浏览专用

## 9.8 其他用电设备

**9.8.1** 电辐射供暖、电热缆的电气设计应符合下列规定：

**1** 电辐射供暖、电热缆设备的每根发热电缆应单独装设过负荷保护、短路保护及剩余电流动作保护；

**2** 不同温度要求的房间，电辐射供暖、电热缆不应共用一根发热电缆；每个房间宜通过发热电缆温控器单独控制温度；

**3** 发热电缆温控器的工作电流不得超过发热电缆的额定电流，发热电缆地面辐射供暖系统可采用温控器、接触器等控制设备实现控制功能；高大空间、浴室、卫生间、游泳池等区域，应采用测量地面温度的温控器；对需要同时控制室温和限制地表温度的场合应采用双温型温控器；

**4** 发热电缆的接地线必须与电源的地线连接；

**5** 每根发热电缆安装前均应按照相关标准，进行线路阻抗和绝缘性能的测试。

**9.8.2** 电伴热的电气设计应符合下列规定：

**1** 电伴热设备的每个发热电缆配电线路，应分别装设过负荷保护、短路保护及剩余电流动作保护并验算全线启动电流；电伴热带的电气保护应与温度保护装置配合。

**2** 根据安装环境和条件选择电伴热类型，并应符合下列要求：

1）在塑料或表面涂有油漆，而不能可靠接地的容器和管道上应选用屏蔽型产品；

2）管道内介质如有腐蚀性或电缆有可能接触腐蚀性的化学品，应选用防护型产品。

**3** 电伴热带的配电导线载流量应根据其容量选择。

**4** 应根据管道周围安装环境及空间尺寸，确定选择采用直线敷设还是螺旋敷设。

**5** 电伴热系统安装时，被伴热管道必须全部施工完毕，应进行压力试验（或/和气密试验），并符合有关要求。

住房城乡建设部信息公开 测试专用

**6** 每根发热电缆安装前均应进行电路连续性和绝缘性能的测试，系统绝缘电阻应大于50MΩ。

**7** 电伴热带应与被伴热管道（或设备）贴紧并固定，固定电伴热带时，扎带材料应根据管道的温度选用，严禁用金属丝绑扎。

**9.8.3** 电干、湿桑拿室的电气设计应符合下列规定：

**1** 电干、湿桑拿室设备的配电线路，应装设过负荷保护、短路保护及剩余电流动作保护器；

**2** 电干、湿桑拿室内不应设置电源插座，除加热器自带的开关外，所有照明、设备电源开关均应设在蒸房外；

**3** 电干、湿桑拿室距顶板0.3m处，温度超过90℃时，应自动断开加热器及蒸汽泵电源；

**4** 电干、湿桑拿室的可导电部分应设置等电位联结。

**9.8.4** 升降停车设备的电气设计应符合下列规定：

**1** 升降停车设备的配电线路，应装设过负荷保护、短路保护及剩余电流动作保护；

**2** 升降停车设备的金属导轨、金属构件及为其供电的电源应设置等电位联结。

**9.8.5** 擦窗机的电气设计应符合下列规定：

**1** 擦窗机的配电线路，应装设过负荷保护、短路保护及剩余电流动作保护；

**2** 屋顶行走台车的室外供电插座应每隔10m～15m设置一个，其防护等级应满足IP65及以上，且安装高度宜设置在距屋面0.5m及以上；

**3** 屋顶擦窗机操作装置应同时设置在吊篮及屋顶台车上，且操作优先权应可互换；

**4** 屋顶擦窗机的升降机构除设有断电自动刹车外，还应设有机械响应式后备制动机构；

**5** 屋顶擦窗机应设置在建筑物防雷保护的范围内，其金属导轨及金属构件均应与屋面防雷装置可靠连接，且每根金属导轨

住房和城乡建设部信息公开浏览专用

及每个金属构件与防雷装置的连接点不应少于2处。屋顶擦窗机为双导轨时，应每隔14m～28m将两根导轨跨接电气连接一次。

**9.8.6** 厨房设备的电气设计应符合下列规定：

**1** 厨房设备的配电线路应装设过负荷保护、短路保护及剩余电流动作保护；

**2** 厨房设备电源开关除设备上自带的开关外，宜布置在干燥、便于操作的场所，并满足安装场所相应的防护等级要求；

**3** 厨房内电缆槽盒、设备电源管线，应避开明火2.0m以外敷设；

**4** 厨房内电缆槽、盒应避开产生蒸汽等热气流2.0m以外敷设；

**5** 厨房设备应设置等电位联结。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

# 10 电气照明

## 10.1 一般规定

**10.1.1** 在照明设计时应根据视觉要求、作业性质和环境条件，通过对光源、灯具的选择和配置，使工作区或空间具备合理的照度、显色性和适宜的亮度分布以及舒适的视觉环境。

**10.1.2** 照明方案应根据不同类型建筑对照明的特殊要求，处理好电气照明与天然采光的关系、照明器具与照明品质的关系。

**10.1.3** 照明设计应采用高效光源和灯具及节能控制技术，合理采用智能照明控制系统。

**10.1.4** 电气照明设计除应符合本标准外，尚应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的规定。

## 10.2 照明方式与种类

**10.2.1** 民用建筑照明方式应符合下列规定：

**1** 各场所均应设置一般照明，并应满足该场所视觉活动性质的需求；

**2** 设置有永久性通行区的场所宜采用分区一般照明，且通行区照度不应低于工作区域照度的 1/3；

**3** 有精细视觉工作要求的场所应针对视觉作业区设置局部照明，作业区邻近周围照度应根据作业区的照度相应减少，但不应低于 200lx，其余区域的一般照明照度不应低于 100lx；

**4** 商业建筑和展览建筑内应根据展示要求设置重点照明，重点照明区域的照度与其周围背景的照度比不宜小于 3∶1。

**10.2.2** 有警卫要求的建筑的下列场所应设置警卫照明：

**1** 警卫区域周围的全部走道，通向警卫区域所在楼层的全部楼梯、走道；

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

2　警卫区域所在楼层的电梯厅和配电设施处；

3　警卫区域所在建筑物主要出入口内外以及该建筑室外监控摄像机的拍摄区域；

4　其他有照明要求的场所。

**10.2.3**　下列场所应设置值班照明：

1　面积超过500m$^2$的商店及自选商场，面积超过200m$^2$的贵重品商店；

2　商店、金融建筑的主要出入口，通向商品库房的通道，通向金库、保管库的通道；

3　单体建筑面积超过3000m$^2$的库房周围的通道；

4　其他有值班照明要求的场所。

**10.2.4**　下列场所应设置应急照明：

1　需确保正常工作或活动继续进行的场所，应设置备用照明；

2　需确保处于潜在危险之中的人员安全的场所，应设置安全照明；

3　需确保人员安全疏散的出口和通道，应设置疏散照明。

**10.2.5**　城市中的标志性建筑、大型商业建筑、具有重要社会影响的构筑物等，宜设置景观照明。

**10.2.6**　自机场跑道中点起、沿跑道延长线双向各15km、两侧散开度各15%的区域内，顶部与跑道端点连线与水平面夹角大于0.57°的建筑物或构筑物应装设航空障碍标志灯，并应符合相关规范的要求。

**10.2.7**　航空障碍标志灯的设置应符合下列规定：

1　航空障碍标志灯应装设在建筑物或构筑物的最高部位；当制高点平面面积较大或为建筑群时，除在最高端装设障碍标志灯外，还应在其外侧转角的顶端分别设置航空障碍标志灯。

2　航空障碍标志灯的水平安装间距不宜大于52m；垂直安装自地面以上45m起，以不大于52m的等间距布置。

3　航空障碍标志灯宜采用自动通断电源的控制装置，并宜

住房城乡建设部信息公开 测试专用

采取变化光强的措施。

**4** 航空障碍标志灯技术要求应符合表 10.2.7 的规定。

**表 10.2.7 建筑物上装设的航空障碍灯技术要求**

| 障碍标志灯类型 | 低光强 | 中光强 | | 高光强 |
|---|---|---|---|---|
| 灯光颜色 | 航空红色 | 航空红色 | 航空白色 | 航空白色 |
| 控光方式及数据（次/min） | 恒定光 | 闪光<br>20～60 | 闪光<br>20～60 | 闪光<br>40～60 |
| 有效光强 | A 型 10cd 用于夜间<br>B 型 32cd 用于夜间 | 2000cd±25%用于夜间 | • 2000cd±25%用于夜间<br>• 20000cd±25%用于白昼、黎明或黄昏 | • 2000cd±25%用于夜间<br>• 20000cd±25%用于黄昏与黎明<br>• A 型 200000cd±25%用于白昼<br>• B 型 100000cd±25%用于白昼 |
| 可视范围 | • 水平光束扩散角 360°<br>• 垂直光束扩散角≥10° | • 水平光束扩散角 360°<br>• 垂直光束扩散角≥3° | • 水平光束扩散角 360°<br>• 垂直光束扩散角≥3° | • 水平光束扩散角 90°或 120°<br>• 垂直光束扩散角 3°～7° |
| | 最大光强位于水平仰角 4°～20°之间 | 最大光强位于水平仰角 0° | | |
| 适用高度 | • 高出地面 45m 以下全部使用<br>• 高出地面 45m 以上部分与中光强结合使用 | 高出地面 45m 时 | 高出地面 92m 时 | 高出地面 151m（500 英尺）时 |

注：表中时间段对应的背景亮度：夜间对应的背景亮度小于 50cd/m²；黄昏与黎明对应的背景亮度为 50cd/m²～500cd/m²；白昼对应的背景亮度大于 500cd/m²。

**5** 航空障碍标志灯的设置应便于更换光源。

**10.2.8** 在建筑物顶部设置高架直升机场时，应装设直升机场灯标、目视定向引导灯光系统、目视进近坡度指示灯、接地和离地区灯光系统等，并应符合表 10.2.8 的规定。

住房城乡建设部信息公开 浙版专用