

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50613 - 2010

城市配电网规划设计规范

Code for planning and design of urban distribution network

2010 - 07 - 15 发布

2011 - 02 - 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
联合发布

中华人民共和国国家标准

城市配电网规划设计规范

Code for planning and design of urban distribution network

GB 50613 - 2010

主编部门：中 国 电 力 企 业 联 合 会

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

实施日期：2 0 1 1 年 2 月 1 日

中国计划出版社

2011 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 669 号

关于发布国家标准 《城市配电网规划设计规范》的公告

现批准《城市配电网规划设计规范》为国家标准,编号为 GB 50613—2010,自 2011 年 2 月 1 日起实施。其中,第 6.1.2、6.1.5 条为强制性条文,必须严格执行。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部
二〇一〇年七月十五日

中华人民共和国国家标准
城市配电网规划设计规范

GB 50613-2010

☆

中国电力企业联合会 主编

中国计划出版社出版

(地址:北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

(邮政编码:100038 电话:63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

世界知识印刷厂印刷

850×1168 毫米 1/32 4.5 印张 110 千字

2011 年 2 月第 1 版 2011 年 2 月第 1 次印刷

印数 1—10100 册

☆

统一书号:1580177·545

定价:27.00 元

前 言

本规范是根据原建设部《关于印发〈2007 年工程建设标准规范制定、修订计划(第二批)〉的通知》(建标[2007]126 号)的要求,由中国南方电网有限责任公司和国家电网公司会同有关单位共同编制完成的。

本规范总结并吸收了我国城市配电网多年积累的经验和科技成果,经广泛征求意见,多次讨论修改,最后经审查定稿。

本规范共分 11 章和 5 个附录,主要技术内容包括:总则、术语、城市配电网规划、城市配电网供电电源、城市配电网络、高压配电网、中压配电网、低压配电网、配电网二次部分、用户供电、节能与环保。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,中国电力企业联合会标准化中心负责日常管理、中国南方电网有限责任公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中,请各单位结合工程或工作实践,认真总结经验,注意积累资料,随时将意见和建议寄交中国南方电网有限责任公司(地址:广东省广州市天河区珠江新城华穗路 6 号,邮政编码:510623),以便今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位: 中国南方电网有限责任公司

中国国家电网公司

参 编 单 位: 佛山南海电力设计院工程有限公司

北京电力设计院

上海电力设计院

天津电力设计院

沈阳电力设计院

主要起草人: 余建国 刘映尚 邱 野 李韶涛 罗崇熙
白忠敏 夏 泉 宇文争营 吕伟强 阎沐建
李朝顺 黄志伟 罗俊平 李 伟 孟祥光
魏 奕 李 成 汪 箐 宗志刚 王桂哲
陈文升

主要审查人: 余贻鑫 郭亚莉 葛少云 曾 嵘 曾 涛
吴夕科 唐茂林 韩晓春 吴 旦 蔡冠中
李字明 刘 磊 刘培国 万国成 李海量
胡传禄 项 维 丁学真 蒋 浩

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	城市配电网规划	(5)
3.1	规划依据、年限和内容、深度要求	(5)
3.2	规划的编制、审批与实施	(6)
3.3	经济评价要求	(6)
4	城市配电网供电电源	(8)
4.1	一般规定	(8)
4.2	城市发电厂	(8)
4.3	分布式电源	(8)
4.4	电源变电站	(9)
5	城市配电网络	(10)
5.1	一般规定	(10)
5.2	供电分区	(10)
5.3	电压等级	(10)
5.4	供电可靠性	(11)
5.5	容载比	(12)
5.6	中性点接地方式	(12)
5.7	短路电流控制	(13)
5.8	网络接线	(14)
5.9	无功补偿	(16)
5.10	电能质量要求	(17)
6	高压配电网	(19)
6.1	高压配电线路	(19)

6.2 高压变电站 (28)

7 中压配电网 (32)

7.1 中压配电线路 (32)

7.2 中压配电设施 (34)

7.3 中压配电设备选择 (36)

7.4 配电设施过电压保护和接地 (37)

8 低压配电网 (39)

8.1 低压配电线路 (39)

8.2 接地 (40)

8.3 低压配电设备选择 (41)

9 配电网二次部分 (43)

9.1 继电保护和自动装置 (43)

9.2 变电站自动化 (45)

9.3 配电自动化 (46)

9.4 配电网通信 (47)

9.5 电能计量 (47)

10 用户供电 (51)

10.1 用电负荷分级 (51)

10.2 用户供电电压选择 (51)

10.3 供电方式选择 (52)

10.4 居民供电负荷计算 (52)

10.5 对特殊电力用户供电的技术要求 (53)

11 节能与环保 (55)

11.1 一般规定 (55)

11.2 建筑节能 (55)

11.3 设备及材料节能 (55)

11.4 电磁环境影响 (56)

11.5 噪声控制 (56)

11.6 污水排放 (57)

11.7 废气排放 (57)

附录 A 高压配电网接线方式 (58)

附录 B 中压配电网接线方式 (64)

附录 C 弱电线路等级 (68)

附录 D 公路等级 (69)

附录 E 城市住宅用电负荷需要系数 (70)

本规范用词说明 (71)

引用标准名录 (72)

附:条文说明 (75)

Contents

General provisions	(1)
Terms	(2)
Planning of urban distribution network	(5)
3.1 Basis of planning, requirement for years limit, content, and profundity	(5)
3.2 Compiling, examination, approval and taking effect of planning	(6)
3.3 Requirement for economic evaluation	(6)
Supply source of urban distribution network	(8)
4.1 General requirement	(8)
4.2 Requirement for urban power plant	(8)
4.3 Distributed generation	(8)
4.4 Requirement for source substation	(9)
Urban distribution network	(10)
5.1 General requirement	(10)
5.2 Zoned power supply	(10)
5.3 Voltage class	(10)
5.4 Supply reliability	(11)
5.5 Capacity-load ratio	(12)
5.6 Neutral point grounding	(12)
5.7 Short-circuit current control	(13)
5.8 Network connection	(14)
5.9 Reactive power compensation	(16)
5.10 Requirement for power quality	(17)

6 HV distribution network	(19)
6.1 HV distribution line	(19)
6.2 HV distribution substation	(28)
7 MV distribution network	(32)
7.1 MV distribution line	(32)
7.2 MV distribution installation	(34)
7.3 MV distribution equipment selection	(36)
7.4 Over-voltage protection and grounding of distribution equipment	(37)
8 LV distribution network	(39)
8.1 LV distribution line	(39)
8.2 Grounding	(40)
8.3 LV distribution equipment selection	(41)
9 Secondary part of distribution network	(43)
9.1 Relay protection and automatic equipment	(43)
9.2 Automatic substation	(45)
9.3 Automatic distribution	(46)
9.4 Distribution network communication	(47)
9.5 Electric energy metering	(47)
10 Consumer supply	(51)
10.1 Utilization load classification	(51)
10.2 Supply voltage selection	(51)
10.3 Supply pattern selection	(52)
10.4 Resident supply load calculation	(52)
10.5 Technical requirement for power supply of special consumer	(53)
11 Energy saving & environmental protection	(55)
11.1 General requirement	(55)
11.2 Energy-efficient construction	(55)

11.3	Energy-efficient equipment and material	(55)
11.4	Electromagnetic impact on environment	(56)
11.5	Noise control	(56)
11.6	Discharge of waste water	(57)
11.7	Discharge of waste gas	(57)
Appendix A	Connection mode of HV distribution network	(58)
Appendix B	Connection mode of MV distribution network	(64)
Appendix C	Classification of telecommunication line	(68)
Appendix D	Classification of highway	(69)
Appendix E	Demand factor of residential customer	(70)
	Explanation of wording in this code	(71)
	List of quoted standards	(72)
	Addition: Explanation of provisions	(75)

1 总 则

1.0.1 为使城市配电网的规划、设计工作更好地贯彻国家电力建设方针政策,提高城市供电的可靠性、经济性,保证电能质量,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于 110kV 及以下电压等级的地级及以上城市配电网的规划、设计。

1.0.3 城市配电网的规划、设计应符合以下规定:

1 贯彻国家法律、法规,符合城市国民经济和社会发展规划和地区电网规划的要求;

2 满足城市经济增长和社会发展用电的需求;

3 合理配置电源,提高配电网的适应性和抵御事故及自然灾害的能力;

4 积极采用成熟可靠的新技术、新设备、新材料,促进配电技术创新,服务电力市场,取得社会效益;

5 促进城市配电网的技术进步,做到供电可靠、运行灵活、节能环保、远近结合、适度超前、标准统一。

1.0.4 城市配电网的规划、设计除应符合本规范的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 城市配电网 urban distribution network

从输电网接受电能,再分配给城市电力用户的电力网。城市配电网分为高压配电网、中压配电网和低压配电网。城市配电网通常是指 110kV 及以下的电网。其中 35kV、66kV、110kV 电压为高压配电网,10kV、20kV 电压为中压配电网,0.38kV 电压为低压配电网。

2.0.2 饱和负荷 saturation load

指在城市电网或地区电网规划年限中可能达到的、且在一定年限范围内基本处于稳定的最大负荷。饱和负荷应根据城市或地区的长远发展规划和各类电力需求标准制订。

2.0.3 分布式电源 distributed generation

布置在电力负荷附近,能源利用效率高并与环境兼容,可提供电源或热(冷)源的发电装置。

2.0.4 经济评价 economic evaluation

经济评价包括财务评价和国民经济评价。配电网规划经济评价主要是指根据国民经济与社会发展以及地区电网发展规划的要求,采用科学的分析方法,对配电网规划方案的财务可行性和经济合理性进行分析论证和综合评价,确定最佳规划方案。经济评价是配电网规划的重要组成部分,是确定规划方案的重要依据。

2.0.5 财务评价 financial evaluation

在国家现行财税制度和价格体系的前提下,从规划方案的角度出发,计算规划方案范围内的财务效益和费用,分析规划方案的盈利能力和清偿能力,评价方案在财务上的可行性。

2.0.6 国民经济评价 national economy evaluation

国民经济评价是在合理配置社会资源的前提下,从国家经济整体利益的角度出发,计算规划方案对国民经济的贡献,分析规划方案的经济效率、效果和对社会的影响,评价规划方案在宏观经济上的合理性。

2.0.7 N-1 安全准则 N-1 security criterion

正常运行方式下,电力系统中任一元件无故障或因故障断开,电力系统能保持稳定运行和正常供电,其他元件不过负荷,且系统电压和频率在允许的范围之内。这种保持系统稳定和持续供电的能力和程度,称为“N-1”准则。其中 N 指系统中相关的线路或元件数量。

2.0.8 容载比 capacity-load ratio

容载比是配电网某一供电区域中变电设备额定总容量与所供负荷的平均最高有功功率之比值。容载比反映变电设备的运行裕度,是城市电网规划中宏观控制变电总容量的重要指标。

2.0.9 地下变电站 underground substation

变电站主建筑为独立建设、或与其他建(构)筑物结合建设的建于地下的变电站称为地下变电站,地下变电站分为全地下变电站和半地下变电站。

2.0.10 全地下变电站 fully underground substation

变电站主建筑物建于地下,主变压器及其他主要电气设备均装设于地下建筑内,地上只建有变电站通风口和设备、人员出入口等建筑以及可能布置在地上的大型主变压器的冷却设备和主控制室等。

2.0.11 半地下变电站 partially underground substation

变电站以地下建筑为主,主变压器或部分其他主要电气设备装设于地面建筑内。

2.0.12 特殊电力用户 special consumer

对电力系统和电力设备产生有害影响、对电力用户造成严重

危害的负荷用户称为特殊电力用户。畸变负荷用户、冲击负荷用户、波动负荷用户、不对称负荷用户、电压敏感负荷用户以及对电能质量有特殊要求的负荷用户都属于特殊电力用户。

3 城市配电网规划

3.1 规划依据、年限和内容、深度要求

3.1.1 城市配电网规划应根据城市国民经济和社会发展规划、地区电网规划和相关的国家、行业标准编制。

3.1.2 配电网规划的年限应与城市国民经济和社会发展规划的年限选择一致,近期宜为 5a,中期宜为 10a,远期宜为 15a 及以上。

3.1.3 配电网规划宜按高压配电网和中低压配电网分别进行,两者之间应相互衔接。高压配电网应编制近期和中期规划,必要时编制远期规划。中低压配电网可只编制近期规划。

3.1.4 配电网规划应在对规划区域进行电力负荷预测和区域电网供电能力评估的基础上开展。配电网各阶段规划宜符合下列规定:

1 近期规划宜解决配电网当前存在的主要问题,通过网络建设、改造和调整,提高配电网供电的能力、质量和可靠性。近期规划应提出逐年新建、改造和调整的项目及投资估算,为配电网年度建设计划提供依据和技术支持;

2 中期规划宜与地区输电网规划相统一,并与近期规划相衔接。重点选择适宜的网络接线,使现有网络逐步向目标网络过渡,为配电网安排前期工作计划提供依据和技术支持;

3 远期规划宜与城市国民经济和社会发展规划和地区输电网规划相结合,重点研究城市电源结构和网络布局,规划落实变电站站址和线路走廊、通道,为城市发展预留电力设施用地和线路走廊提供技术支持。

3.1.5 配电网规划应吸收国内外先进经验,规划内容和深度应满足现行国家标准《城市电力规划规范》GB 50293 的有关规定,并应

包含节能、环境影响评价和经济评价的内容。

3.2 规划的编制、审批与实施

3.2.1 配电网规划编制工作宜由供电企业负责完成,并报有关主管部门审批后实施。

3.2.2 审批通过的配电网规划应纳入城市控制性详细规划,由政府规划部门在市政建设中预留线路走廊及变、配电站等设施用地。

3.2.3 配电网规划应根据负荷与网络的实际情况定期开展滚动修编工作。对于中低压配电网部分,宜每隔 1a 进行一次滚动修编;对于高压配电网部分,宜每隔 1a~3a 进行一次滚动修编。

3.2.4 有下列情况之一时,配电网规划应进行全面修改或重新编制:

- 1 城市国民经济和社会发展规划或地区输电网规划有重大调整或修改时;
- 2 规划预测的用电负荷有较大变动时;
- 3 配电网应用技术有重大发展、变化时。

3.3 经济评价要求

3.3.1 经济评价应严格执行国家有关经济评价工作的法规政策,应以国民经济中长期规划、行业规划、城市规划为指导。配电网规划的经济评价主要进行财务评价,必要时可进行国民经济评价。

3.3.2 为保证配电网规划方案的合理性,经济评价应符合下列原则:

- 1 效益与费用计算范围相一致;
- 2 效益和费用计算口径对应一致;
- 3 定性分析和定量分析相结合,动态分析和静态分析相结合。

3.3.3 财务评价指标主要有财务内部收益率、财务净现值、投资回收期、资产负债率、投资利润率、投资利税率、资本金利润率。财

务评价以定量分析、动态分析为主。动态分析方法主要有财务内部收益率法、财务净现值法、年费用法、动态投资回收期法等。

3.3.4 财务评价应遵循“有无对比”原则,即通过有规划和无规划两种情况下效益和费用的比较,求得增量的效益和费用数据,并计算效益指标,通过增量分析论证规划的盈利能力。

1 对无规划情况下基础数据的采集,应预测在计算期内由于设备老化、退役、技术进步及其他因素影响而导致的企业存量资产、电量、经营成本等指标的变化。

2 对有规划情况下增量的主要财务指标首先应满足国家、行业、企业的相关基准指标要求,其次应不低于无规划情况下存量的主要财务指标。

3.3.5 经济评价中,根据国家有关经济评价内容的规定或委托方的要求可进行电价测算分析和规划方案的敏感性分析。电价测算分析宜执行“合理成本、合理盈利、依法计税、公平负担”的原则;敏感性分析宜包含投资、负荷增长、电量增长、电价等因素变化产生的影响。

4 城市配电网供电电源

4.1 一般规定

4.1.1 城市供电电源应包括高压输电网中的 220kV(或 330kV)变电站和接入城市配电网中的各类电厂及分布式电源。

4.1.2 城市供电电源的选择应贯彻国家能源政策,坚持节能、环保、节约用地的原则,积极发展水电、风电、太阳能等清洁能源。

4.2 城市发电厂

4.2.1 电厂接入配电网方式应遵循分层、分区、分散接入的原则。

4.2.2 接入配电网的电厂应根据电厂的送出容量、送电距离、电网安全以及电网条件等因素论证后确定。电厂接入电网的电压等级、电厂规模、单机容量和接入方式应符合所在城市配电网的要求。

4.2.3 接入配电网的电厂应简化主接线,减少出线回路数,避免二次升压。

4.2.4 并网运行的发电机组应配置专用的并、解列装置。

4.3 分布式电源

4.3.1 分布式电源应以就近消纳为主。当需要并网运行时,应进行接入系统研究,接入方案应报有关主管部门审批后实施。

4.3.2 配电网规划宜根据分布式电源的容量、特性和负荷要求,规划分布式电源的网点位置、电压等级、短路容量限值和接入系统要求。

4.3.3 配电网和分布式电源的保护、自动装置应满足孤岛运行的要求,其配置和功能应符合下列规定:

- 1 应能迅速检测出孤岛;
- 2 能对解列的配电网和孤岛采取有效的调控,当故障消除后能迅速恢复并网运行;
- 3 孤岛运行期间,应能保证重要负荷持续、安全用电。

4.4 电源变电站

4.4.1 电源变电站的位置应根据城市规划布局、负荷分布及变电站的建设条件合理确定。

4.4.2 在负荷密集的中心城区,电源变电站应尽量深入负荷中心。

4.4.3 城市电源变电站应至少有两路电源接入。

5 城市配电网

5.1 一般规定

5.1.1 城市配电网应优化网络结构,合理配置电压等级序列,优化中性点接地方式、短路电流控制水平等技术环节,不断提高装备水平,建设节约型、环保型、智能型配电网。

5.1.2 各级配电网的供电能力应适度超前,供电主干线路和关键配电设施宜按配电网规划一次建成。

5.1.3 配电网建设宜规范统一。供电区内的导线、电缆规格、变电站的规模、型式、主变压器的容量及各种配电设施的类型宜合理配置,可根据需要每个电压等级规定2种~3种。

5.1.4 根据高一级电压网络的发展,城市配电网应有计划地进行简化和改造,避免高低压电磁环网。

5.2 供电分区

5.2.1 高压和中压配电网应合理分区。

5.2.2 高压配电网应根据城市规模、规划布局、人口密度、负荷密度及负荷性质等因素进行分区。一般城市宜按中心城区、一般城区和工业园区分类,特大和大城市可按中心城区、一般城区、郊区和工业园区分类。网络接线与设备标准宜根据分区类别区别选择。

5.2.3 中压配电网宜按电源布点进行分区,分区应便于供、配电管理,各分区之间应避免交叉。当有新的电源接入时,应对原有供电分区进行必要调整,相邻分区之间应具有满足适度转移负荷的联络通道。

5.3 电压等级

5.3.1 城市配电网电压等级的设置应符合现行国家标准《标准电

压》GB/T 156 的有关规定。高压配电网可选用110kV、66kV和35kV的电压等级;中压配电网可选用10kV和20kV的电压等级;低压配电网可选用220V/380V的电压等级。根据城市负荷增长,中压配电网可扩展至35kV,高压配电网可扩展至220kV或330kV。

5.3.2 城市配电网的变压层次不宜超过3级。

5.4 供电可靠性

5.4.1 城市高压配电网的设计应满足N-1安全准则的要求。高压配电网中任一元件(母线除外)故障或检修停运时应不影响电网的正常供电。

5.4.2 城市中压电缆网的设计应满足N-1安全准则的要求;中压架空网的设计应符合N-1安全准则的要求。

5.4.3 城市低压配电网的设计,可允许低压线路故障时损失负荷。

5.4.4 城市中压用户供电可靠率指标不宜低于表5.4.4的规定。

表 5.4.4 供电可靠率指标

供电区类别	供电可靠率 (RS-3) (%)	累计平均停电次数 (次/年·户)	累计平均停电时间 (小时/年·户)
中心城区	99.90	3	9
一般城区	99.85	5	13
郊区	99.80	8	18

注:1 RS-3是指按不计系统电源不足限电引起停电的供电可靠率。

2 工业园区形成初期可按郊区对待,成熟以后可按一般城区对待。

5.4.5 对于不同用电容量和可靠性需求的中压用户应采用不同的供电方式。电网故障造成用户停电时,允许停电的容量和恢复供电的目标应符合下列规定:

- 1 双回路供电的用户,失去一回路后应不损失负荷;
- 2 三回路供电的用户,失去一回路后应不损失负荷,失去两回路时应至少满足 50% 负荷的供电;
- 3 多回路供电的用户,当所有线路全停时,恢复供电的时间为一回路故障处理的时间;
- 4 开环网络中的用户,环网故障时,非故障段用户恢复供电的时间为网络倒闸操作时间。

5.5 容 载 比

5.5.1 容载比是评价城市供电区电力供需平衡和安排变电站布点的重要依据。实际应用中容载比可按下式计算:

$$R_{SP} = S_{\Sigma i} / P_{\max} \quad (5.5.1)$$

式中: R_{SP} ——某电压等级的容载比(MVA/kW);

$S_{\Sigma i}$ ——该电压等级变电站的主变容量和(MVA);

P_{\max} ——该电压等级年最高预测(或现状)负荷(MW)。

注:1 计算 $S_{\Sigma i}$ 时,应扣除连接在该电压网络中电厂升压站主变压器的容量和用户专用变压器的容量。

2 计算 P_{\max} 时,应扣除连接在该电压网络中电厂的直供负荷、用户专用变压器的负荷以及上一级电源变电站的直供负荷。

5.5.2 规划编制中,高压配电网的容载比,可按照规划的负荷增长率在 1.8~2.2 范围内选择。当负荷增长较缓慢时,容载比取低值,反之取高值。

5.6 中性点接地方式

5.6.1 电网中性点接地方式应综合考虑配电网的网架类型、设备绝缘水平、继电保护和通信线路的抗干扰要求等因素确定。中性

点接地方式分为有效接地和非有效接地两类。

5.6.2 中性点接地方式选择应符合下列规定:

1 110kV 高压配电网应采用有效接地方式,主变压器中性点应经隔离开关接地;

2 66kV 高压配电网,当单相接地故障电容电流不超过 10A 时,应采用不接地方式;当超过 10A 时,宜采用经消弧线圈接地方式;

3 35kV 高压配电网,当单相接地电容电流不超过 10A 时,应采用不接地方式;当单相接地电容电流超过 10A、小于 100A 时,宜采用经消弧线圈接地方式,接地电流宜控制在 10A 以内;接地电容电流超过 100A,或为全电缆网时,宜采用低电阻接地方式,其接地电阻宜按单相接地电流 1000A~2000A、接地故障瞬时跳闸方式选择;

4 10kV 和 20kV 中压配电网,当单相接地电容电流不超过 10A 时,应采用不接地方式;当单相接地电容电流超过 10A、小于 100A~150A 时,宜采用经消弧线圈接地方式,接地电流宜控制在 10A 以内;当单相接地电流超过 100A~150A,或为全电缆网时,宜采用低电阻接地方式,其接地电阻宜按单相接地电流 200A~1000A、接地故障瞬时跳闸方式选择;

5 220V/380V 低压配电网应采用中性点有效接地方式。

5.7 短路电流控制

5.7.1 短路电流控制应符合下列规定:

1 短路电流控制水平应与电源容量、电网规划、开关设备开断能力相适应;

2 各电压等级的短路电流控制水平应相互配合;

3 当系统短路电流过大时,应采取必要的限制措施。

5.7.2 城市高、中压配电网的短路电流水平不宜超过表 5.7.2 的

规定。

表 5.7.2 城市高、中压配电网的短路电流水平

电压等级(kV)	110	66	35	20	10
短路电流控制水平(kA)	31.5, 40	31.5	25	16, 20	16, 20

注:110kV及以上电压等级变电站,低压母线短路电流限值宜取表中高值。

5.7.3 当配电网的短路电流达到或接近控制水平时应通过技术经济比较选择合理的限流措施,宜采用下列限流措施:

- 1 合理选择网络接线,增大系统阻抗;
- 2 采用高阻抗变压器;
- 3 在变电站主变压器的低压侧加装限流电抗器。

5.8 网络接线

5.8.1 网络接线应符合下列规定:

- 1 应满足供电可靠性和运行灵活性的要求;
- 2 应根据负荷密度与负荷重要程度确定;
- 3 应与上一级电网和地区电源的布点相协调;
- 4 应能满足长远发展和近期过渡的需要;
- 5 应尽量减少网络接线模式;
- 6 下级网络应能支持上级网络。

5.8.2 高压配电网常见的接线方式有链式、支接型、辐射式等,接线方式选择应符合下列规定:

- 1 在中心城区或高负荷密度的工业园区,宜采用链式、3支接接线;
- 2 在一般城区或城市郊区,宜采用2支接、3支接接线或辐射式接线;

3 高压配电网接线方式应符合本规范附录A的规定。

5.8.3 中压配电网接线方式应符合下列规定:

- 1 应根据城市的规模和发展远景优化、规范各供电区的电缆和架空网架,并根据供电区的负荷性质和负荷密度规划接线方式;

2 架空配电网宜采用开环运行的环网接线。在负荷密度较大的供电区宜采用“多分段多联络”的接线方式;负荷密度较小的供电区可采用单电源辐射式接线,辐射式接线应随负荷增长逐步向开环运行的环网接线过渡;

3 电缆配电网接线方式应符合下列规定:

- 1) 电缆配电网宜采用互为备用的N-1单环网接线或固定备用的N供1备接线方式(元件数N不宜大于3)。中压电缆配电网各种接线的电缆导体负载率和备用裕度应符合表5.8.3的规定;
 - 2) 在负荷密度较高且供电可靠性要求较高的供电区,可采用双环网接线方式;
 - 3) 对分期建设、负荷集中的住宅小区用户可采用开关站辐射接线方式,两个开关站之间可相互联络;
- 4 中压配电网各种接线的接线方式应符合本规范附录B的规定。

表 5.8.3 中压电缆配电网各种接线的电缆导体负载率和备用裕度

接线方式	选择电缆截面的 负荷电流	馈线正常运行 负载率 $k_r(\%)$ 和 备用富裕度 $k_s(\%)$	事故方式馈线负载率 $k_r(\%)$
2-1	馈线均按最大馈线 负荷电流选择	$k_r \leq 50, k_s \geq 50$	$k_r \leq 100$
3-1	馈线均按最大馈线 负荷电流选择	$k_r \leq 67, k_s \geq 33$	$k_r \leq 100$
N供1备	工作馈线按各自的 负荷电流选择,备用 馈线按最大负荷馈线 电流选择	工作馈线:正常运行 负载率 $k_r \leq 100$	备用馈线负载率 $k_r \leq 100$

注:1 组成环网的电源应分别来自不同的变电站或同一变电站的不同段母线。

2 每一环网的节点数量应与负荷密度、可靠性要求相匹配,由环网节点引出的辐射支线不宜超过2级。

3 电缆环网的节点上不宜再派生出孤立小环网的结构型式。

5.8.4 低压配电网宜采用以配电变压器为中心的辐射式接线,相邻配电变压器的低压母线之间可装设联络开关。

5.8.5 中、低压配电网的供电半径应满足末端电压质量的要求,中压配电线路电压损失不宜超过4%,低压配电线路电压损失不宜超过6%。根据供电负荷和允许电压损失确定的中、低压配电网供电半径不宜超过表5.8.5所规定的数值。

表 5.8.5 中、低压配电网的供电半径(km)

供电区类别	20kV 配电网	10kV 配电网	0.4kV 配电网
中心城区	4	3	0.15
一般城区	8	5	0.25
郊区	10	8	0.4

5.9 无功补偿

5.9.1 无功补偿设备配置应符合下列规定:

1 无功补偿应按照分层分区和就地平衡的原则,采用分散和集中相结合的方式,并能随负荷或电压进行调整,保证配电网枢纽点电压符合现行国家标准《电能质量 供电电压偏差》GB/T 12325和《并联电容器装置设计规范》GB 50227 的有关规定;

2 配电网中无功补偿应以容性补偿为主,在变、配电站装设集中补偿电容器;在用电端装设分散补偿电容器;在接地电容电流较大的电缆网中,经计算可装设并联电抗器;

3 并联电容补偿应优化配置、宜自动投切。变电站内电容器的投切应与变压器分接头调整协调配合,使母线电压水平控制在规定范围之内。高压变电站和中压配电站内电容器应保证高峰负荷时变压器高压侧功率因数达到0.95及以上;

4 在配置电容补偿装置时,应采取合理配置串联电抗器的容量。由电容器投切引起的过电压和谐波电流不应超过规定限值。

5.9.2 无功补偿容量配置应符合下列规定:

1 35kV~110kV 变电站无功补偿容量应以补偿变电站内主变压器的无功损耗为主,并根据负荷馈线长度和负荷端的补偿要

求确定主变负荷侧无功补偿容量,电容器容量应通过计算确定,宜按主变压器容量的10%~30%配置。无功补偿装置按主变压器最终规模预留安装位置,并根据建设阶段分期安装;

2 35kV~110kV 变电站补偿装置的单组容量不宜过大,当110kV 变电站的单台主变压器容量为31.5MVA 及以上时,每台主变压器宜配置两组电容补偿装置;

3 10kV 或 20kV 配电站补偿电容器容量应根据配变容量、负荷性质和容量,通过计算确定,宜按配电变压器容量的10%~30%配置。

5.9.3 10kV~110kV 变、配电站无功补偿装置一般安装在低压侧母线上。当电容器分散安装在低压用电设备处且高压侧功率因数满足要求时,则不需再在10kV 配电站或配电变压器台区处安装电容器。

5.10 电能质量要求

5.10.1 城市配电网规划设计时应核算潮流和电压水平,电压允许偏差应符合国家现行标准《电能质量 供电电压偏差》GB/T 12325 和《电力系统电压和无功电力技术导则》SD 325 的有关规定。正常运行时,系统220kV、330kV 变电站的35kV~110kV 母线电压偏差不应超出表5.10.1 的规定范围。

表 5.10.1 系统 220kV、330kV 变电站的 35kV~110kV 母线电压允许偏差

变电站的母线电压(kV)	电压允许偏差(%)	备 注
110、35	-3~+7	—
10、20	0~+7	也可使所带线路的全部高压用户和经配电变压器供电的低压用户的电压均符合表5.10.2 的规定值

5.10.2 用户受端电压的偏差不应超出表5.10.2 的规定范围。

表 5.10.2 用户受端电压的允许偏差

用户受端电压	35kV 及以上	10V、20V	380V	220V
电压允许偏差(%)	±10	±7	±7	+5~-10

5.10.3 城市配电网公共连接点的三相电压不平衡度应符合现行国家标准《电能质量 三相电压不平衡》GB/T 15543 的有关规定。

5.10.4 城市配电网公共连接点的电压变动和闪变应符合现行国家标准《电能质量 电压波动和闪变》GB 12326 的有关规定。

5.10.5 在电网公共连接点的变电站母线处,应配置谐波电压、电流检测仪表。公用电网谐波电压应符合现行国家标准《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549 的有关规定。

6 高压配电网

6.1 高压配电线路

6.1.1 包括架空线路和电缆线路的高压配电线路应符合下列规定:

1 为充分利用线路通道,市区高压架空线路宜采用同塔双回或多回架设;

2 为优化配电网结构,变电站宜按双侧电源进线方式布置,或采用低一级电压电源作为应急备用电源;

3 市区内架空线路杆塔应适当增加高度,增加导线对地距离。杆塔结构的造型、色调应与环境相协调;

4 市区 35kV~110kV 架空线路与其他设施有交叉跨越或接近时,应按照现行国家标准《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB 50061 和《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》GB 50545 的有关规定进行设计。距易燃易爆场所的安全距离应符合现行国家标准《爆破安全规程》GB 6722 的有关规定。

6.1.2 架空配电线路跨越铁路、道路、河流等设施及各种架空线路交叉或接近的允许距离应符合表 6.1.2 的规定。

表 6.1.2 架空配电线路跨越铁路、道路、河流等设施

项目		铁路		公路		电车道		通航河流	不通航河流
		标准 轨距	电气化 线路	高速, 一、二级	三、 四级	有轨及 无轨			
导线在跨越档 内的接头要求		不得 接头	—	不得 接头	—	不得 接头		不得接头	—
导线固定方式		双固定	—	双固定	—	双固定		双固定	—
最小垂直 距离	线路电压 (kV)	项 目							
		至轨顶	接触线 或 承力索	至路面	至承力 索或接 触线	至常 年高 水位	至最高航 行水位的 最高船桅 顶	至最 高洪 水位	冬季 至冰 面
	至路面								
	110	7.5	3.0	7.0	3.0/10.0	6.0	2.0	3.0	6.0
	35~66	7.5	3.0	7.0	3.0/10.0	6.0	2.0	3.0	5.0
	20	7.5	3.0	7.0	3.0/10.0	6.0	2.0	3.0	5.0
3~10	7.5	3.0	7.0	3.0/9.0	6.0	1.5	3.0	5.0	
最小水平 距离	线路电压 (kV)	电杆外缘至 轨道中心		电杆外缘至路基边缘		线路与拉纤小路平行时, 边导线至斜坡上缘			
		交叉	平行	开阔 地区	路径受 限地区	市区内			
	110	塔高加3.1m。对 交叉,无法满 足时,应适当 减小,但不 得小于30m		交叉: 8.0m; 平行: 最高杆 塔高	5.0	0.5	最高杆(塔)高		
	35~66	30	最高杆 塔高加 3.1m		5.0	0.5			
	20	10		1.0	1.0	0.5			
	3~10	5		0.5	0.5	0.5			
	其他要求		1. 110kV 交叉: 2. 35kV~110kV 线路不宜在铁 路出站信号机 以内跨越				1. 1kV 以下配电线路和二、三级弱电线路,与公路交叉时,导线固定方式不限制; 2. 在不受环境和规划限制的地区,架空线路与国道、省道、县道、乡道的距离分别不应小于20m、15m、10m 和 5m		
						1. 最高洪水位时,有抗洪船只航行的河流,垂直距离应协商确定; 2. 不通航河流指不能通航和浮运的河流; 3. 常年高水位指 5 年一遇洪水位; 4. 最高水位对小于或等于 20kV 线路,为 50 年一遇洪水位;对大于或等于 35kV 线路,为百年一遇洪水位			

及各种架空线路交叉或接近的允许距离(m)

弱电线路		电力线路(kV)						特殊 管道	一般管道、 索道	人行 天桥
一、 二级	三级	3~10	20	35~ 110	154~ 220	330	500			
不得 接头	—	—		不得接头				不得接头		—
—	—	双固定		—	—	—	—	双固定		—

至被跨越线	至导线						至管道任 何部分	至管、索 道任何 部分	至天桥上 的栏杆顶
3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	5.0	6.0	4.0	3.0	6.0
3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	5.0	6.0	4.0	3.0	6.0
2.5	3.0	3.0	3.0	4.0	5.0	8.5	4.0	3.0	6.0
2.0	2.0	3.0	3.0	4.0	5.0	8.5	3.0	2.0	5.0

在路径受限 制地区,两 线路边 导线间	在路径受限地区,两线路边导线间						至管道任何部分		导线边缘 至人行天 桥边缘
							开 阔 部分	路 径 受 限 地区	
4.0	5.0	5.0	5.0	7.0	9.0	13.0	最高杆 (塔)高	4.0	5.0
4.0	5.0	5.0	5.0	7.0	9.0	13.0		4.0	5.0
3.5	3.5	3.5	5.0	7.0	9.0	13.0		3.0	5.0
2.0	2.5	2.5	5.0	7.0	9.0	13.0		2.0	4.0

1. 两平行线路在开阔地区的水平距离不应小于电杆高度; 2. 弱电线路等级见附录 C	1. 两平行线路开阔地区的水平距离不应小于电杆高度; 2. 线路跨越时,电压高的线路应架设在上方,电压相同时,公用线应在专用线上方; 3. 电力线路与弱电线路交叉时,交叉档弱电线路的木质电杆应有防雷措施; 4. 对路径受限地区的最小水平距离的要求,应计及架空电力线路导线的最大风偏	1. 特殊管道指架设在地面上的输送易燃、易爆物的管道; 2. 交叉点不应选在管道检查井(孔)处,与管道、索道平行、交叉时,管道、索道应接地	实际安装时,根据天桥规模协商确定
---	---	--	------------------

6.1.3 高压架空线路的设计应符合下列规定:

1 气象条件应符合现行国家标准《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB 50061 和《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》GB 50545 的有关规定;

2 高压架空线路的路径选择应符合下列规定:

- 1)应根据城市总体规划和城市道路网规划,与市政设施协调,与市区环境相适应;应避免拆迁,严格控制树木砍伐,路径力求短捷、顺直,减少与公路、铁路、河流、河渠的交叉跨越,避免跨越建筑物;
- 2)应综合考虑电网的近、远期发展,应方便变电站的进出线减少与其他架空线路的交叉跨越;
- 3)应尽量避开重冰区、不良地质地带和采动影响区,当无法避让时,应采取必要的措施;宜避开军事设施、自然保护区、风景名胜、易燃、易爆和严重污染的场所,其防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定;
- 4)应满足对邻近通信设施的干扰和影响防护的要求,符合现行行业标准《输电线路对电信线路危险和干扰影响防护设计规范》DL/T 5033 的有关规定;架空配电线路与通信线路的交叉角应大于或等于:一级 40°,二级 25°。

3 高压架空线路导线选择应符合下列规定:

- 1)高压架空配电线路导线宜采用钢芯铝绞线、钢芯铝合金绞线;沿海及有腐蚀性地区可选用耐腐蚀型导线;在负荷较大的区域宜采用大截面或增容导线;
- 2)导线截面应按经济电流密度选择,可根据规划区域内饱和负荷值一次选定,并按长期允许发热和机械强度条件进行校验;
- 3)在同一城市配电网内导线截面应力求一致,每个电压等级可选用 2 种~3 种规格,35kV~110kV 架空线路宜根

据表 6.1.3 的规定选择导线截面;

表 6.1.3 35kV~110kV 架空线路导体截面选择

电压(kV)	钢芯铝绞线导体截面(mm ²)						
110	630	500	400	300	240	185	—
66	—	500	400	300	240	185	150
35	—	—	—	300	240	185	150

注:截面较大时,可采用双分裂导线,如 2×185mm²、2×240mm²、2×300mm² 等。

- 4)通过市区的架空线路应采用成熟可靠的新技术及节能型材料。导线的安全系数在线间距离及对地高度允许的条件下,可适当增加;
 - 5)110kV 和负荷重要且经过地区雷电活动强烈的 66kV 架空线路宜沿全线架设地线,35kV 架空线路宜在进出线段架设 1km~2km 地线。架空地线宜采用铝包钢绞线或镀锌钢绞线。架空地线应满足电气和机械使用条件的要求,设计安全系数宜大于导线设计安全系数;
 - 6)确定设计基本冰厚时,宜将城市供电线路和电气化铁路供电线路提高一个冰厚等级,宜增加 5mm。地线设计冰厚应较导线冰厚增加 5mm。
- 4 绝缘子、金具、杆塔和基础应符合下列规定:
- 1)绝缘子应根据线路通过地区的污秽等级和杆塔型式选择。线路金具表面应热镀锌防腐。架空线路绝缘子的有效泄漏比距(cm/kV)应满足线路防污等级要求。绝缘子和金具的机械强度安全系数应满足现行国家标准《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB 50061 的规定;
 - 2)城网通过市区的架空线路的杆塔选型应合理减少线路走廊占地面积。通过市区的高压配电线路宜采用自立式铁塔、钢管塔、钢管杆或紧凑型铁塔,并根据系统规划采用同塔双回或多回架设,在人口密集地区,可采用加高塔

型。当采用多回塔或加高塔时,应考虑线路分别检修时的安全距离和同时检修对电网的影响以及结构的安全性;杆架结构、造型、色调应与环境相协调。

- 3)杆塔基础应根据线路沿线地质、施工条件和杆塔型式等综合因素选择,宜采用占地少的基础型式。电杆及拉线宜采用预制装配式基础;一般情况铁塔可选用现浇钢筋混凝土基础或混凝土基础;软土地基可采用桩基础等;有条件时应优先采用原状土基础、高低柱基础等有利于环境保护的基础型式。

6.1.4 高压电缆线路的使用条件、路径选择、电缆型式、截面选择和敷设方式应符合下列规定:

1 使用环境条件应符合下列规定:

- 1)高负荷密度的市中心区、大面积建筑的新建居民住宅区及高层建筑区,重点风景旅游区,对市容环境有特殊要求的地区,以及依据城市发展总体规划,明确要求采用电缆线路的地区;
- 2)走廊狭窄、严重污秽,架空线路难以通过或不宜采用架空线路的地区;
- 3)电网结构要求或供电可靠性、运行安全性要求高的重要用户的供电地区;
- 4)易受热带风暴侵袭的沿海地区主要城市的重要供电区。

2 路径选择应符合下列规定:

- 1)应根据城市道路网规划,与道路走向相结合,电缆通道的宽度、深度应充分考虑城市建设远期发展的要求,并保证地下电缆线路与城市其他市政公用工程管线间的安全距离。应综合比较路径的可行性、安全性、维护便利及节省投资等因素;
- 2)电缆构筑物的容量、规模应满足远期规划要求,地面设施

应与环境相协调。有条件的城市宜协调建设综合管道;

- 3)应避免开易遭受机械性外力、过热和化学腐蚀等危害的场所;
- 4)应避免地下岩洞、水涌和规划挖掘施工的地方。

3 电缆型式和截面选择应符合下列规定:

- 1)宜选用交联聚乙烯绝缘铜芯电缆;
- 2)电缆截面应根据输送容量、经济电流密度选择,并按长期发热、电压损失和热稳定进行校验。同一城市配电网的电缆截面应力求一致,每个电压等级可选用2种~3种规格,35kV~110kV电缆可依据表6.1.4的规定选择导体截面。

表 6.1.4 35kV~110kV 电缆截面选择

电压(kV)	电缆截面(mm ²)								
110	1200	1000	800	630	500	400	300	240	
66	—	—	800	—	500	400	300	240	185
35	—	—	—	630	500	400	300	240	185

4 电缆外护层和终端选择应符合下列规定:

- 1)电缆外护层应根据正常运行时导体最高工作温度条件选择,宜选用阻燃、防白蚁、鼠啃和真菌侵蚀的外护层;敷设于水下时电缆外护层还应采用防水层结构;
- 2)电缆终端选择宜采用瓷套式或复合绝缘电缆终端,电缆终端的额定参数和绝缘水平应与电缆相同。

5 电缆敷设方式应根据电压等级、最终敷设电缆的数量、施工条件及初期投资等因素确定,可按不同情况采取以下方式:

- 1)直埋敷设适用于市区人行道、公园绿地及公共建筑间的边缘地带;
- 2)沟槽敷设适用于不能直接埋入地下且无机动车负载的通道。电缆沟槽内应设支架支撑、分隔,沟盖板宜分段设置;
- 3)排管敷设适用于电缆条数较多,且有机动车等重载的地段;
- 4)隧道敷设适用于变电站出线及重要街道电缆条数多或多

种电压等级电缆线路平行的地段。隧道应在变电站选址及建设时统一规划、同步建设,并考虑与城市其他公用事业部门共同建设使用;

5) 架空敷设适用于地下水位较高、化学腐蚀液体溢流、地面设施拥挤的场所和跨河桥梁处。架空敷设一般采用定型规格尺寸的桥架安装。架设于桥梁上的电缆,应利用桥梁结构,并防止由于桥架结构胀缩而使电缆损坏;

6) 水下敷设应根据具体工程特殊设计;

7) 根据城市规划,有条件时,经技术经济比较可采用与其他地下设施共用通道敷设。

6.1.5 直埋敷设的电缆,严禁敷设在地下管道的正上方或正下方,电缆与电缆或电缆与管道、道路、构筑物等相互间的允许最小距离应符合表 6.1.5 的规定。

表 6.1.5 电缆与电缆或电缆与管道、道路、构筑物等相互间的允许最小距离(m)

电缆直埋敷设时的周围设施状况		允许最小间距			
		平行	特殊条件	交叉	特殊条件
控制电缆之间		—	—	0.50	当采用隔板分隔或电缆穿管时,间距应大于或等于 0.25m
电力电缆之间或与控制电缆之间	10kV 及以下电力电缆	0.10	—	0.50	
	10kV 以上电力电缆	0.25	隔板分隔或穿管时,应大于或等于 0.10m	0.50	
不同部门使用的电缆		0.50	—	0.50	
电缆与地下管沟	热力管沟	2.00	特殊情况,可适当减小,但减小值不得大于 50%	0.50	
	油管或易(可)燃气管道	1.00	—	0.50	
	其他管道	0.50	—	0.50	

续表 6.1.5

电缆直埋敷设时的周围 设施状况		允许最小间距			
		平行	特殊条件	交叉	特殊条件
电缆与铁路	非直流电气化 铁路路轨	3.00	—	1.00	交叉时电缆应 穿于保护管,保护 范围超出路基 0.50m以上
	直流电气化 铁路路轨	10.00	—	1.00	
电缆与树木的主干		0.70	—	—	—
电缆与建筑物基础		0.60	特殊情况, 可适当减小, 但减小值 不得大于 50%	—	—
电缆与公路边		1.50		1.00	交叉时电缆应 穿于保护管,保护 范围超出路、沟边 0.50m 以上
电缆与排水沟边		1.00		0.50	
电缆与 1kV 以下架空线杆		1.00		—	—
电缆与 1kV 以上架空线杆塔基础		4.00		—	—
与弱电通信或信号电缆		按电力系统单相接地短路 电流和并行长度计算决定		0.25	—

6.1.6 电缆防火应执行现行国家标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229 和《电力工程电缆设计规范》GB 50217 的有关规定,阻燃电缆和耐火电缆的应用应符合下列规定:

1 敷设在电缆防火重要部位的电力电缆,应选用阻燃电缆;

2 自变、配电站终端引出的电缆通道或电缆夹层内的出口段电缆,应选用阻燃电缆或耐火电缆;

3 重要的工业与公共设施的供配电电缆宜采用阻燃电缆;

4 经过易燃、易爆场所、高温场所的电缆和用于消防、应急照明、重要操作直流电源回路的电缆应选用耐火电缆;

5 对电缆可能着火导致严重事故的回路、易受外部影响波及火灾的电缆密集场所,应采用阻燃分隔、封堵等防火措施。

6.2 高压变电站

6.2.1 变电站布点应符合下列规定:

1 变电站应根据电源布局、负荷分布、网络结构、分层分区的原则统筹考虑、统一规划;

2 变电站应满足负荷发展的需求,当已建变电站主变台数达到2台时,应考虑新增变电站布点的方案;

3 变电站应根据节约土地、降低工程造价的原则征用土地。

6.2.2 变电站站址选择应符合下列规定:

1 符合城市总体规划用地布局和城市电网发展规划要求;

2 站址占地面积应满足最终规模要求,靠近负荷中心,便于进出线的布置,交通方便;

3 站址的地质、地形、地貌和环境条件适宜,能有效避开易燃、易爆、污染严重的地区,利于抗震和非危险的地区,满足防洪和排涝要求的地区;

4 站内电气设备对周围环境和邻近设施的干扰和影响符合现行国家标准有关规定的地区。

6.2.3 变电站主接线方式应满足可靠性、灵活性和经济性的基本原则,根据变电站性质、建设规模和站址周围环境确定。主接线应力求简单、清晰,便于操作维护。各类变电站的电气主接线方式应符合本规范附录A的规定。

6.2.4 变电站的布置应因地制宜、紧凑合理,尽可能节约用地。变电站宜采用占空间较小的全户内型或紧凑型变电站,有条件时可与其他建筑物混合建设,必要时可建设半地下或全地下的地下变电站。变电站配电装置的设计应符合现行行业标准《高压配电装置设计技术规程》DL/T 5352的规定。

6.2.5 变电站的主变压器台数最终规模不宜少于2台,但不宜多于4台,主变压器单台容量宜符合表6.2.5容量范围的规定。同一城网相同电压等级的主变压器宜统一规格,单台容量规格不宜

超过3种。

表 6.2.5 变电站主变压器单台容量范围

变电站最高电压等级(kV)	主变压器电压比(kV)	单台主变压器容量(MVA)
110	110/35/10	31.5、50、63
	110/20	40、50、63、80
	110/10	31.5、40、50、63
66	66/20	40、50、63、80
	66/10	31.5、40、50
35	35/10	5、6.3、10、20、31.5

6.2.6 变电站最终出线规模应符合下列规定:

1 110kV变电站110kV出线宜为2回~4回,有电厂接入的变电站可根据需要增加至6回;每台变压器的35kV出线宜为4回~6回,20kV出线宜为8回~10回,10kV出线宜为10回~16回;

2 66kV变电站66kV出线宜为2回~4回;每台变压器的10kV出线宜为10回~14回;

3 35kV变电站35kV出线宜为2回~4回;每台变压器的10kV出线宜为4回~8回。

6.2.7 主要设备选择应符合下列规定:

1 设备选择应坚持安全可靠、技术先进、经济合理和节能的原则,宜采用紧凑型、小型化、无油化、免维护或少维护、环保节能、并具有必要的自动功能的设备;智能变电站采用智能设备;

2 主变压器应选用低损耗型,其外形结构、冷却方式及安装位置应根据当地自然条件和通风散热措施确定;

3 位于繁华市区、狭窄场地、重污秽区、有重要景观等场所的变电站宜优先采用GIS设备。根据站址位置和环境条件,有条件时也可采用敞开式SF6断路器或其他型式不完全封闭组合电器等;

4 10kV、20kV开关柜宜采用封闭式开关柜,配真空断路器、弹簧操作机构;

5 设备的短路容量应满足远期电网发展的需要;

6 变电站站用电源宜采用两台变压器供电,站用变压器应接于不同的母线段。户内宜选用干式变压器,户外应选全密封油浸式变压器。

6.2.8 过电压保护及接地应符合下列规定:

1 配电线路和城市变电站的过电压保护应符合现行行业标准《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》DL/T 620 的规定,配电设备的耐受电压水平应符合表 6.2.8 的规定。

表 6.2.8 高、中压配电设备的耐受电压水平

标称电压 (kV)	设备最高电压 (kV)	设备种类	雷电冲击耐受电压峰值 (kV)				短时工频耐受电压有效值 (kV)			
			相对地	相间	断 口		相对地	相间	断 口	
					断路器	隔离开关			断路器	隔离开关
110	126	变压器	150/180				185/200		—	—
		开关	150/350		150/350	200/630	200/230		200/230	225/265
66	72.5	变压器	350				150			—
		开关	325	325	325	375	155	155	155	197
33	40.5	变压器	185/200				80/85		—	—
		开关	185	185	185	215	95	95	95	118
20	24	变压器	125(95)		—	—	55(50)		—	—
		开关	125	125	125	145	65	65	65	79
10	12	变压器	75(60)		—	—	35(28)		—	—
		开关	75(60)		75(60)	85(70)	42(28)		42(28)	49(35)
0.4	—	开关	4~12				2.5			

- 注:1 分子、分母数据分别对应外绝缘和内绝缘。
2 括号内、外数据分别对应是、非低电阻接地系统。
3 低压开关设备的工频耐受电压和冲击耐受电压取决于设备的额定电压、额定电流和安装类别。

2 变电站的接地应符合现行行业标准《交流电气装置的接地》DL/T 621 的有关规定。变电站接地网中易腐蚀且难以修复的场所的人工接地极宜采用铜导体,室内接地母线及设备接地线

可采用钢导体。

6.2.9 变电站建筑结构应符合下列规定:

1 变电站建筑物宜造型简单、色调清晰,建筑风格与周围环境、景观、市容风貌相协调。建筑物应满足生产功能和工业建筑的要求,土建设施宜按规划规模一次建成,辅助设施、内外装修应满足需要、从简设置、经济、适用;

2 变电站的建筑物及高压电气设备应根据重要性按国家公布的所在区地震烈度等级设防;

3 变电站应采取有效的消防措施,并应符合现行国家标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229 的有关规定。

7 中压配电网

7.1 中压配电线路

7.1.1 中压配电线路的规划设计应符合下列规定:

1 中心城区宜采用电缆线路,郊区、一般城区和其他无条件采用电缆的地段可采用架空线路;

2 架空线路路径的选择应符合本规范第 6.1.2 条和第 6.1.3 条的规定;

3 电缆的应用条件、路径选择、敷设方式和防火措施应符合本规范第 6.1.4 条、第 6.1.5 条和第 6.1.6 条的有关规定;

4 配电线路的分段点和分支点应装设故障指示器。

7.1.2 中压架空线路的设计应符合下列规定:

1 在下列不具备采用电缆型式供电区域,应采用架空绝缘导线线路;

- 1) 线路走廊狭窄,裸导线架空线路与建筑物净距不能满足安全要求时;
- 2) 高层建筑群地区;
- 3) 人口密集,繁华街道区;
- 4) 风景旅游区及林带区;
- 5) 重污秽区;
- 6) 建筑施工现场。

2 导线和截面选择应符合下列规定:

- 1) 架空导线宜选择钢芯铝绞线及交联聚乙烯绝缘线;
- 2) 导线截面应按温升选择,并按允许电压损失、短路热稳定和机械强度条件校验,有转供需要的干线上还应按转供负荷时的导线安全电流验算;

3) 为方便维护管理,同一供电区,相同接线和用途的导线截面宜规格统一,不同用途的导线截面应按表 7.1.2 的规定选择。

表 7.1.2 中压配电线路导线截面选择

线路型式	主干线(mm ²)				分支线(mm ²)			
	—	240	185	150	120	95	70	
架空线路	—	240	185	150	120	95	70	
电缆线路	500	400	300	240	185	150	120	70

注:1 主干线主要指从变电站馈出的中压线路、开关站的进线和中压环网线路。

2 分支线是指引至配电设施的线路。

3 中压架空线路杆塔应符合下列规定:

- 1) 同一变电站引出的架空线路宜多回同杆(塔)架设,但同杆(塔)架设不宜超过四回;
- 2) 架空配电线路直线杆宜采用水泥杆,承力杆(耐张杆、转角杆、终端杆)宜采用钢管杆或窄基铁塔;
- 3) 架空配电线路宜采用 12m 或 15m 高的水泥杆,必要时可采用 18m 高的水泥杆;
- 4) 各类杆塔的设计、计算应符合现行国家标准《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB 50061 的有关规定。

4 中压架空线路的金具、绝缘子应符合下列规定:

- 1) 中压架空配电线路的绝缘子宜根据线路杆塔型式选用针式绝缘子、瓷横担绝缘子或蝶式绝缘子;
- 2) 城区架空配电线路宜选用防污型绝缘子。黑色金属制造的金具及配件应采用热镀锌防腐;
- 3) 重污秽及沿海地区,按架空线路通过地区的污秽等级采用相应外绝缘爬电比距的绝缘子;
- 4) 架空配电线路宜采用节能金具,绝缘导线金具宜采用专用金具;
- 5) 绝缘子和金具的安装设计宜采用安全系数法,绝缘子和金具机械强度的验算及安全系数应符合现行国家标准