[**变 电 站 基 础 知 识**](http://www.cnblogs.com/Bolin/archive/2009/05/29/1491681.html)

1.电力系统电压等级与变电站种类

电力系统电压等级有220/380V（0.4 kV），3 kV、6 kV、10 kV、20 kV、35 kV、66 kV、110 kV、220 kV、330 kV、500 kV。随着电机制造工艺的提高，10 kV电动机已批量生产，所以3 kV、6 kV已较少使用，20 kV、66 kV也很少使用。供电系统以10 kV、35 kV为主。输配电系统以110 kV以上为主。发电厂发电机有6 kV与10 kV两种，现在以10 kV为主，用户均为220/380V（0.4 kV）低压系统。

根据《城市电力网规定设计规则》规定：输电网为500 kV、330 kV、220 kV、110kV，高压配电网为110kV、66kV，中压配电网为20kV、10kV、6 kV，低压配电网为0.4 kV（220V/380V）。

发电厂发出6 kV或10 kV电，除发电厂自己用（厂用电）之外，也可以用10 kV电压送给发电厂附近用户，10 kV供电范围为10Km、35 kV为20~50Km、66 kV为30~100Km、110 kV为50~150Km、220 kV为100~300Km、330 kV为200~600Km、500 kV为150~850Km。

2.变配电站种类

电力系统各种电压等级均通过电力变压器来转换，电压升高为升压变压器（变电站为升压站），电压降低为降压变压器（变电站为降压站）。一种电压变为另一种电压的选用两个线圈（绕组）的双圈变压器，一种电压变为两种电压的选用三个线圈（绕组）的三圈变压器。

变电站除升压与降压之分外，还以规模大小分为枢纽站，区域站与终端站。枢纽站电压等级一般为三个（三圈变压器），550kV /220kV /110kV。区域站一般也有三个电压等级（三圈变压器），220 kV /110kV /35kV或110kV /35kV /10kV。终端站一般直接接到用户，大多数为两个电压等级（两圈变压器）110kV /10 kV或35 kV /10 kV。用户本身的变电站一般只有两个电压等级（双圈变压器）110 kV /10kV、35kV /0.4kV、10kV /0.4kV，其中以10kV /0.4kV为最多。

3.变电站一次回路接线方案

1）一次接线种类

变电站一次回路接线是指输电线路进入变电站之后，所有电力设备（变压器及进出线开关等）的相互连接方式。其接线方案有：线路变压器组，桥形接线，单母线，单母线分段，双母线，双母线分段，环网供电等。

2）线路变压器组

变电站只有一路进线与一台变压器，而且再无发展的情况下采用线路变压器组接线。

3）桥形接线

有两路进线、两台变压器，而且再没有发展的情况下，采用桥形接线。针对变压器，联络断路器在两个进线断路器之内为内桥接线，联络断路器在两个进线断路器之外为外桥接线。

4）单母线

变电站进出线较多时，采用单母线，有两路进线时，一般一路供电、一路备用（不同时供电），二者可设备用电源互自投，多路出线均由一段母线引出。

5）单母线分段

有两路以上进线，多路出线时，选用单母线分段，两路进线分别接到两段母线上，两段母线用母联开关连接起来。出线分别接到两段母线上。

单母线分段运行方式比较多。一般为一路主供，一路备用（不合闸），母联合上，当主供断电时，备用合上，主供、备用与母联互锁。备用电源容量较小时，备用电源合上后，要断开一些出线。这是比较常用的一种运行方式。

对于特别重要的负荷，两路进线均为主供，母联开关断开，当一路进线断电时，母联合上，来电后断开母联再合上进线开关。

单母线分段也有利于变电站内部检修，检修时可以停掉一段母线，如果是单母线不分段，检修时就要全站停电，利用旁路母线可以不停电，旁路母线只用于电力系统变电站。

6）双母线

双母线主要用于发电厂及大型变电站，每路线路都由一个断路器经过两个隔离开关分别接到两条母线上，这样在母线检修时，就可以利用隔离开关将线路倒在一条件母线上。双母线也有分段与不分段两种，双母线分段再加旁路断路器，接线方式复杂，但检修就非常方便了，停电范围可减少。

4.变配电站二次回路

1）二次回路种类

变配电站二次回路包括：测量、保护、控制与信号回路部分。测量回路包括：计量测量与保护测量。控制回路包括：就地手动合分闸、防跳联锁、试验、互投联锁、保护跳闸以及合分闸执行部分。信号回路包括开关运行状态信号、事故跳闸信号与事故预告信号。

2）测量回路

测量回路分为电流回路与电压回路。电流回路各种设备串联于电流互感器二次侧（5A），电流互感器是将原边负荷电流统一变为5A测量电流。计量与保护分别用各自的互感器（计量用互感器精度要求高），计量测量串接于电流表以及电度表，功率表与功率因数表电流端子。保护测量串接于保护继电器的电流端子。微机保护一般将计量及保护集中于一体，分别有计量电流端子与保护电流端子。

电压测量回路，220/380V低压系统直接接220V或380V，3KV以上高压系统全部经过电压互感器将各种等级的高电压变为统一的100V电压，电压表以及电度表、功率表与功率因数表的电压线圈经其端子并接在100V电压母线上。微机保护单元计量电压与保护电压统一为一种电压端子。

3）控制回路

（1）合分闸回路

合分闸通过合分闸转换开关进行操作，常规保护为提示操作人员及事故跳闸报警需要，转换开关选用预合-合闸-合后及预分-分闸-分后的多档转换开关。以使利用不对应接线进行合分闸提示与事故跳闸报警，国家已有标准图设计。采用微机保护以后，要进行远分合闸操作后，还要到就地进行转换开关对位操作，这就失去了远分操作的意义，所以应取消不对应接线，选用中间自复位的只有合闸与分闸的三档转换开关。

（2）防跳回路

当合闸回路出现故障时进行分闸，或短路事故未排除，又进行合闸（误操作），这时就会出现断路器反复合分闸，不仅容易引起或扩大事故，还会引起设备损坏或人身事故，所以高压开关控制回路应设计防跳。防跳一般选用电流启动，电压保持的双线圈继电器。电流线圈串接于分闸回路作为启动线圈。电压线圈接于合闸回路，作为保持线圈，当分闸时，电流线圈经分闸回路起动。如果合闸回路有故障，或处于手动合闸位置，电压线圈起启动并通过其常开接点自保持，其常闭接点马上断开合闸回路，保证断路器在分闸过程中不能马上再合闸。防跳继电器的电流回路还可以通过其常开接点将电流线圈自保持，这样可以减轻保护继电器的出口接点断开负荷，也减少了保护继电器的保持时间要求。

有些微机保护装置自己已具有防跳功能，这样就可以不再设计防跳回路。断路器操作机构选用弹簧储能时，如果选用储能后可以进行一次合闸与分闸的弹簧储能操作机构（也有用于重合闸的储能后可以进行二次合闸与分闸的弹簧储能操作机构），因为储能一般都要求10秒左右，当储能开关经常处于断开位置时，储一次能，合完之后，将储能开关再处于断开位置，可以跳一次闸；跳闸之后，要手动储能之后才能进行合闸，此时，也可以不再设计防跳回路。

（3）试验与互投联锁与控制

对于手车开关柜，手车推出后要进行断路器合分闸试验，应设计合分闸试验按钮。进线与母联断路，一般应根据要求进行互投联锁或控制。

（4）保护跳闸

保护跳闸出口经过连接片接于跳闸回路，连接片用于保护调试，或运行过程中解除某些保护功能。

（5）合分闸回路

合分闸回路为经合分闸母线为操作机构提供电源，以及其控制回路，一般都应单独画出。

4）信号回路

（1）开关运行状态信号由合闸与分闸指示两个装于开关柜上的信号灯组成：经过操作转换开关不对应接线后接到正电源上。采用微机保护后，转换开关取消了不对应接线，所以信号灯正极可以直接接到正电源上。

（2）事故信号有事故跳闸与事故预告两种信号，事故跳闸报警也要通过转化开关不对应后，接到事故跳闸信号母线上，再引到中央信号系统。事故预告信号通过信号继电器接点引到中央信号系统。采用微机保护后，将断路器操作机构辅助接点与信号继电器的接点分别接到微机保护单元的开关量输入端子，需要有中央信号系统时，如果微机保护单元可以提供事故跳闸与事故预告输出接点，可将其引到中央信号系统。否则，应利用信号继电器的另一对接点引到中央信号系统。

（3）中央信号系统为安装于值班室内的集中报警系统，由事故跳闸与事故预告两套声光报警组成，光报警用光字牌，不用信号灯，光字牌分集中与分散两种。采用变电站综合自动化系统后，可以不再设计中央信号系统，或将其简化，只设计集中报警作为计算机报警的后备报警。

5.变配电站继电保护

1）变配电站继电保护的作用

变配电站继电保护能够在变配电站运行过程中发生故障（三相短路、两相短路、单相接地等）和出现不正常现象时（过负荷、过电压、低电压、低周波、瓦斯、超温、控制与测量回路断线等），迅速有选择性发出跳闸命令将故障切除或发出报警，从而减少故障造成的停电范围和电气设备的损坏程度，保证电力系统稳定运行。

2）变配电站继电保护的基本工作原理

变配电站继电保护是根据变配电站运行过程中发生故障时出现的电流增加、电压升高或降低、频率降低、出现瓦斯、温度升高等现象超过继电保护的整定值（给定值）或超限值后，在整定时间内，有选择的发出跳闸命令或报警信号。

根据电流值来进行选择性跳闸的为反时限，电流值越大，跳闸越快。根据时间来进行选择性跳闸的称为定时限保护，定时限在故障电流超过整定值后，经过时间定值给定的时间后才出现跳闸命令。瓦斯与温度等为非电量保护。

可靠系数为一个经验数据，计算继电器保护动作值时，要将计算结果再乘以可靠系数，以保证继电保护动作的准确与可靠，其范围为1.3~1.5。

发生故障时的最小值与保护的动作值之比为继电保护的灵敏系数，一般为1.2~2，应根据设计规范要进行选择。

3）变配电站继电保护按保护性质分类

（1）电流速断保护：故障电流超过保护整定值无时限（整定时间为零），立即发出跳闸命令。

（2）电流延时速断保护：故障电流超过速断保护整定值时，带一定延时后发出跳闸命令。

（3）过电流保护：故障电流超过过流保护整定值，故障出现时间超过保护整定时间后发出跳闸命令。

（4）过电压保护：故障电压超过保护整定值时，发出跳闸命令或过电压信号。

（5）低电压保护：故障电压低于保护整定值时，发出跳闸命令或低电压信号。

（6）低周波减载：当电网频率低于整定值时，有选择性跳开规定好的不重要负荷。

（7）单相接地保护：当一相发生接地后对于接地系统，发出跳闸命令，对于中性点不接地系统，发出接地报警信号。

（8）差动保护：当流过变压器、中性点线路或电动机绕组，线路两端电流之差变化超过整定值时，发出跳闸命令称为纵差动保护，两条并列运行的线路或两个绕组之间电流差变化超过整定值时，发出跳闸命令称横差动保护。

（9）距离保护：根据故障点到保护安装处的距离（阻抗）发出跳闸命令称为距离保护。

（10）方向保护：根据故障电流的方向，有选择性的发出跳闸命令称为方向保护。

（11）高频保护：利用弱电高频信号传递故障信号来进行选择性跳闸的保护称为高频保护。

（12）过负荷：运行电流超过过负荷整定值（一般按最大负荷或设备额定功率来整定）时，发出过负荷信号。

（13）瓦斯保护：对于油浸变压器，当变压器内部发生匝间短路出现电气火花，变压器油被击穿出现瓦斯气体冲击安装在油枕通道管中的瓦斯继电器，故障严重，瓦斯气体多，冲击力大，重瓦斯动作于跳闸，故障不严重，瓦斯气体少，冲击力小，轻瓦斯动作于信号。

（14）温度保护：变压器、电动机或发电机过负荷或内部短路故障，出现设备本体温度升高，超过整定值发出跳闸命令或超温报警信号。

（15）主保护：满足电力系统稳定和设备安全要求，出现故障后能以最快速度有选择性的切除被保护设备或线路的保护。

（16）后备保护：主保护或断路器拒动时，用来切除除故障的保护。主保护拒动，本电力系统或线路的另一套保护发出跳闸命令的为近后备保护。当主保护或断路器拒动由相邻（上一级）电力设备或线路的保护来切除故障的后备保护为远后备保护。

（17）辅助保护：为补充主保护和后备保护的性能，或当主保护和后备保护检修退出时而增加的简单保护。

（18）互感器二次线路断线报警：电流互感器或电压互感器二次侧断线会引起保护误动作，所以在其发生断线后应发出断线信号。

（19）跳闸回路断线：断路器跳闸回路断线后，继电保护发出跳闸命令断路器也不能跳开，所以跳闸回路断线时应发出报警信号。

（20）自动重合闸：对于一些瞬时性故障（雷击、架空线闪路等）故障迅速切除后，不会发生永久性故障，此时再进行合闸，可以继续保证供电。继电保护发出跳闸命令断路器跳开后马上再发出合闸命令，称为重合闸。

重合闸一次后不允许再重合的称为一次重合闸，允许再重合一次的称为二次重合闸（一般很少使用）。有了重合闸功能之后，在发生故障后，继电保护先不考虑保护整定时间，马上进行跳闸，跳闸后，再进行重合闸，重合后故障不能切除，然后再根据继电保护整定时间进行跳闸，此种重合闸为前加速重合闸。

发生事故后继电保护先根据保护整定时间进行保护跳闸，然后进行重合闸，重合闸不成功无延时迅速发出跳闸命令，此种重合闸称为后加速重合闸。

（21）备用电源互投：两路或多路电源进线供电时，当一路断电，其供电负荷可由其它电源供电，也就是要进行电源切换，人工进行切换的称为手动互投。自动进行切换的称为自动互投。互投有利用母联断路器进行互投的（用于多路电源进行同时运行）和进线电源互投（一路电源为主供，其它路电源为热备用）等多种形式。对于不允供电电源并列运行的还应加互投闭锁。

（22）同期并列与解列：对于多电源供电的变电站或发电厂要联网或上网时必须满足同期并列条件后才能并网或上网，并网或上网有手动与自动两种。

4）变电站继电保护按被保护对象分类

（1）发电机保护

发电机保护有定子绕组相间短路，定子绕组接地，定子绕组匝间短路，发电机外部短路，对称过负荷，定子绕组过电压，励磁回路一点及两点接地，失磁故障等。出口方式为停机，解列，缩小故障影响范围和发出信号。

（2）电力变压器保护

电力变压器保护有绕组及其引出线相间短路，中性点直接接地侧单相短路，绕组匝间短路，外部短路引起的过电流，中性点直接接地电力网中外部接地短路引起的过电流及中性点过电压、过负荷，油面降低，变压器温度升高，油箱压力升高或冷却系统故障。

（3）线路保护

线路保护根据电压等级不同，电网中性点接地方式不同，输电线路以及电缆或架空线长度不同，分别有：相间短路、单相接地短路、单相接地、过负荷等。

（4）母线保护

发电厂和重要变电所的母线应装设专用母线保护。

（5）电力电容器保护

电力电容器有电容器内部故障及其引出线短路，电容器组和断路器之间连接线短路，电容器组中某一故障电容切除后引起的过电压、电容器组过电压，所连接的母线失压。

（6）高压电动机保护

高压电动机有定子绕组相间短路、定子绕组单相接地、定子绕组过负荷、定子绕组低电压、同步电动机失步、同步电动机失磁、同步电动机出现非同步冲击电流。

6.微机保护装置

1）微机保护的优点

（1）可靠性高：一种微机保护单元可以完成多种保护与监测功能。代替了多种保护继电器和测量仪表，简化了开关柜与控制屏的接线，从而减少了相关设备的故障环节，提高了可靠性。微机保护单元采用高集成度的芯片，软件有自动检测与自动纠错功能，也有提高了保护的可靠性。

（2）精度高，速度快，功能多。测量部分数字化大大提高其精度。CPU速度提高可以使各种事件以m s来计时，软件功能的提高可以通过各种复杂的算法完成多种保护功能。

（3）灵活性大，通过软件可以很方便的改变保护与控制特性，利用逻辑判断实现各种互锁，一种类型硬件利用不同软件，可构成不同类型的保护。

（4）维护调试方便，硬件种类少，线路统一，外部接线简单，大大减少了维护工作量，保护调试与整定利用输入按键或上方计算机下传来进行，调试简单方便。

（5）经济性好，性能价格比高，由于微机保护的多功能性，使变配电站测量、控制与保护部分的综合造价降低。高可靠性与高速度，可以减少停电时间，节省人力，提高了经济效益。

2）微机保护装置的特点

微机保护装置除了具有上述微机保护的优点之外，与同类产品比较具有以下特点：

(1) 品种齐全：微机保护装置，品种特别齐全，可以满足各种类型变配电站的各种设备的各种保护要求，这就给变配电站设计及计算机联网提供了很大方便。

（2）硬件采用最新的芯片提高了技术上的先进性，CPU采用MC16，测量为14位A/D转换，模拟量输入回路多达24路，采到的数据用DSP信号处理芯片进行处理，利用高速傅氏变换，得到基波到8次的谐波，特殊的软件自动校正，确保了测量的高精度。利用双口RAM与CPU变换数据，就构成一个多CPU系统，通信采用CAN总线。具有通信速率高（可达100MHZ，一般运行在80或60MHZ）抗干扰能力强等特点。通过键盘与液晶显示单元可以方便的进行现场观察与各种保护方式与保护参数的设定。

（3）硬件设计在供电电源，模拟量输入，开关量输入与输出，通信接口等采用了特殊的隔离与抗干扰措施，抗干扰能力强，除集中组屏外，可以直接安装于开关柜上。

（4）软件功能丰富，除完成各种测量与保护功能外，通过与上位处理计算机配合，可以完成故障录波（1秒高速故障记录与9秒故障动态记录），谐波分析与小电流接地选线等功能。

（5）可选用RS485和CAN通信方式，支持多种远动传输规约，方便与各种计算机管理系统联网。

（6）采用宽温带背景240×128大屏幕LCD液晶显示器，操作方便、显示美观。

（7）集成度高、体积小、重量轻，便于集中组屏安装和分散安装于开关柜上。

3）微机保护装置的使用范围

（1）中小型发电厂及其升压变电站。

（2）110 kV /35 kV /10 kV区域变电站。

（3）城市10 kV电网10 kV开闭所

（4）用户110 kV /10kV或35kV /10kV总降压站。

（5）用户10kV变配电站

4）微机保护装置的种类

（1）微机保护装置共有四大类。

（2）线路保护装置

微机线路保护装置 微机电容保护装置 微机方向线路保护装置

微机零序距离线路保护装置 微机横差电流方向线路保护装置

（3）主设备保护装置

微机双绕组变压器差动保护装置 微机三绕组变压器差动保护装置

微机变压器后备保护装置 微机发电机差动保护装置 微机发电机后备保护装置

微机发电机后备保护装置 微机电动机差动保护装置 微机电动机保护装置

微机厂（站）用变保护装置

（4）测控装置

微机遥测遥控装置 微机遥信遥控装置 微机遥调装置 微机自动准同期装置

微机备自投装置 微机PT切换装置 微机脉冲电度测量装置

微机多功能变送测量装置 微机解列装置

（5）管理装置单元

通信单元 管理单元 双机管理单元

5）微机保护装置功能

微机保护装置的通用技术要求和指标（工作环境、电源、技术参数、装置结构）以及主要功能（保护性能指标、主要保护功能、保护原理、定值与参数设定，以及外部接线端子与二次图）详见相关产品说明书。

7. 220/380V低压配电系统微机监控系统

1）220/380V低压配电系统特点

（1）应用范围广，现在工业与民用用电除矿井、医疗、危险品库等外，均为220/380V，所以应用范围非常广泛。

（2）低压配电系统一般均为TN—S，或TN—C—S系统。TN—C系统为三个相线（A、B、C）与一个中性线（N），N线在变压器中性点接地或在建筑物进户处重复接地。输电线为四根线，电缆为四芯，没有保护地线（PE），少一根线。设备外壳，金属导电部分保护接地接在中性线（N）上，称为接零系统，接零系统安全性较差，对电子设备干扰大，设计规范已规定不再采用。

TN—S系统为三个相线，一个中性线（N）与一个保护地线（PE）。N线与PE线在变压器中性点集中接地或在建筑物进户线处重复接地。输电线为五根，电缆为五芯。中性线（N）与保护地线（PE）在接地点处连接在一起后，再不能有任何连接，因此中性线（N）也必须用绝缘线。中性线（N）引出后如果不用绝缘对地绝缘，或引出后又与保护地线有连接，虽然用了五根线，也为TN—C系统，这一点应特别引起注意。TN—S或TN—C—S系统安全性好，对电子设备干扰小，可以共用接地线（CPE），，采用等电位连接后安全性更好，干扰更小。所以设计规范规定除特殊场所外，均采用TN—S或TN—C—S系统。

（3）220/380V低压配电系统的保护现在仍采用低压断路器或熔断器。所以220/380V只有监控没有保护。监控包括电流、电压、电度、频率、功率、功率因数、温度等测量（遥测），开关运行状态，事故跳闸，报警与事故预告（过负荷、超温等）报警（遥信）与电动开关远方合分闸操作（遥控）等三个内容（简称三遥），而没有保护。

（4）220/380V低压配电系统一次回路一般均为单母线或单母线分段，两台以上变压器均为单母线分段，有几台变压器就分几段，这是因为用户变电站变压器一般不采用并列运行，这是为了减小短路电流，降低短路容量，否则，低压断路器的断开容量就要加大。

（5）220/380V低压配电系统进线、母联、大负荷出线与低压联络线因容量较大，一般一路（1个断路器）占用一个低压柜。根据供电负荷电流大小不同，一个低压开关柜内有两路出线（安装两个断路器），四路出线（安装四个断路器），以及五、六、八与十路出线，不象高压配电系统一个断路器占用一个开关柜。因此低压监控单元就要有用于一路、两路或多路之分，设计时要根据每个低压开关的出线回路数与低压监控单元的规格来进行设计。

（6）低压断路器除手动操作外，还可以选用电动操作。大容量低压断路器一般均有手动与电动操作，设计时应选用带遥控的低压监控单元，小容量低压断路器，设计时，大多数都选用只有手动操作的断路器，这样低压监控单元的遥控出口就可以不接线，或选用不带遥控的低压监控单元。

2）220/380V低压配电系统微机监控系统的设计

（1）220/380V低压配电系统微机监控系统首先根据一次系统及用户要求进行遥测、遥信及遥控设计。

（2）测量回路设计

A 测量部分的二次接线与高压一样，电流回路串联于电压互感器二次回路，电压回路并联于电压测量回路。由于220/380V低压配电系统没有电压互感器，电压测量可以直接接到220/380V母线上，和电度表电压回路一样一般可以不加熔断器保护，但柜内接线应尽量短，有条件时最好加熔断器保护，以便于检修。

B 电度测量可选用自带电源有脉冲输出的脉冲电度表，对于有计算功率与电度功能的低压监控单元，只作为内部计费时，可以不再选用脉冲电度表。

C 选用有显示功能的低压监控单元，可以不再设计电流、电压表，选用不带显示功能的低压监控单元时还应设计电流或电压表，不应两种都设计。

（3）信号回路设计

设计时，低压断路器要增加一对常开接点接到低压监控单元开关状态输入端子上。有事故跳闸报警输出接点的，再将其接到低压监控单元事故预告端子上。

（4）遥控回路设计

低压监控系统的遥控设计比较简单，电动操作的低压断路器都有一对合分闸按钮，只要将低压监控单元合分闸输出端子分别并在合分闸按钮上即可，必要时，可设计一个就地与遥控操作转换开关，防止就地检修开关时，遥控操作引起事故。

（5）供电电源与通信电缆设计

低压监控单元电源为交流220V供电，耗电量一般只有几瓦，设计时将其电源由端子上引到一个220V/5A两极低压断路器上，再引到开关柜端子上，然后统一用KVV—3×1.0电缆集中引到低压柜一路小容量出线上。需要时可加一个UPS电源。

通信电缆一般距离不超过200米可选用KVV—3×1.0普通屏蔽控制电缆，超过200米时应选用屏蔽双绞线（最好选带护套型）或计算机用通信电缆。

8.变配电站综合自动化系统

1）系统组成

高压采用微机保护，低压采用监控单元，再用通信电缆将其与计算机联网之后就可以组成一个现代化变配电站管理系统——变配电站综合自动化系统。

2）变配电站综合自动化系统设计内容

A高压微机保护单元（组屏或安装在开关柜上）选型及二次图设计。

B低压微机监控单元（安装在开关柜上）选型及二次图设计。

C管理计算机（放在值班室，无人值班时可放在动力调度室）选型。

D模拟盘（放在值班室或调度室）设计。

E上位机（与工厂计算机或电力部门调度联网）联网方案设计。

F通信电缆设计（包括管理计算机与上位机）。

3）管理计算机

管理计算机可根据系统要求进行配置。

4）模拟盘

用户要求有模拟盘时，可以设计模拟盘，小系统可以用挂墙式，大系统用落地式，模拟盘尺寸根据供电系统一次图及值班室面积来决定。模拟盘采用专用控制单元，将其通信电缆引到管理计算机处。模拟盘还需要一路交流220V电源，容量只有几十瓦，设计时应与管理计算机电源一起考虑。

5）变配电站综合自动化系统主要功能

变配电站综合自动化系统的管理计算机通过通信电缆与安装在现场的所有微机保护与监控单元进行信息交换。管理计算机可以向下发送遥控操作命令与有关参数修改，随时接受微机保护与监控单元传上来的遥测、遥信与事故信息。管理计算机就可通过对信息的处理，进行存盘保存，通过记录打印与画面显示，还可以对系统的运行情况进行分析，通过遥信可以随时发现与处理事故，减少事故停电时间，通过遥控可以合理调配负荷，实现优化运行，从而为实现现代化管理提供了必须的条件。

管理计算机软件要标准化，操作要简单方便，人机界面好，组态方便，用户使用与二次开发简单，容易掌握。