
1、什么是动力系统、电力系统、电力网？

答:通常把发电企业的动力设施、设备和发电、输电、变电、配电、用电设备及相应的辅助系统组成的电能热能生产、输送、分配、使用的统一整体称为动力系统；把由发电、输电、变电、配电、用电设备及相应的辅助系统组成的电能生产、输送、分配、使用的统一整体称为电力系统；把由输电、变电、配电设备及相应的辅助系统组成的联系发电与用电的统一整体称为电力网。

2、现代电网有哪些特点？

答:1、由较强的超高压系统构成主网架。2、各电网之间联系较强,电压等级相对简化。3、具有足够的调峰、调频、调压容量,能够实现自动发电控制,有较高的供电可靠性。4、具有相应的安全稳定控制系统,高度自动化的监控系统和高度现代化的通信系统。5、具有适应电力市场运营的技术支持系统,有利于合理利用能源。

3、区域电网互联的意义与作用是什么？

答：1、可以合理利用能源,加强环境保护,有利于电力工业的可持续发展。

2、可安装大容量、高效能火电机组、水电机组和核电机组,有利于降低造价,节约能源,加快电力建设速度。

3、可以利用时差、温差,错开用电高峰,利用各地区用电的非同时性进行负荷调整,减少备用容量和装机容量。

4、可以在各地区之间互供电力、互通有无、互为备用,可减少事故备用容量,增强抵御事故能力,提高电网安全水平和供电可靠性。

5、能承受较大的冲击负荷,有利于改善电能质量。

6、可以跨流域调节水电,并在更大范围内进行水火电经济调度,取得更大的经济效益。

4、电网无功补偿的原则是什么？

答:电网无功补偿的原则是电网无功补偿应基本上按分层分区和就地平衡原则考虑,并能随负荷或电压进行调整,保证系统各枢纽点的电压在正常和事故后均能满足规定的要求,避免经长距离线路或多级变压器传送无功功率。

5、简述电力系统电压特性与频率特性的区别是什么？

答：电力系统的频率特性取决于负荷的频率特性和发电机的频率特性(负荷随频率的变化而变化的特性叫负荷的频率特性。发电机组的输出随频率的变化而变化的特性叫发电机的频率特性),它是由系统的有功负荷平衡决定的,且与网络结构(网络阻抗)关系不大。在非振荡情况下,同一电力系统的稳态频率是相同的。因此,系统频率可以集中调整控制。

电力系统的电压特性与电力系统的频率特性则不相同。电力系统各节点的电压通常情况下是不完全相同的,主要取决于各区的有功和无功供需平衡情况,也与网络结构(网络阻抗)有较大关系。因此,电压不能全网集中统一调整,只能分区调整控制。

6、什么是系统电压监测点、中枢点？有何区别？电压中枢点一般如何选择？

答:监测电力系统电压值和考核电压质量的节点,称为电压监测点。电力系统中重要的电压支撑节点称为电压中枢点。因此,电压中枢点一定是电压监测点,而电压监测点却不一定是电压中枢点。

电压中枢点的选择原则是:1)区域性水、火电厂的高压母线(高压母线有多回出线);2)分区选择母线短路容量较大的220kV变电站母线;3)有大量地方负荷的发电厂母线。

7、试述电力系统谐波对电网产生的影响？

答:谐波对电网的影响主要有:

谐波对旋转设备和变压器的主要危害是引起附加损耗和发热增加,此外谐波还会引起旋转设备和

变压器振动并发出噪声,长时间的振动会造成金属疲劳和机械损坏。

谐波对线路的主要危害是引起附加损耗。

谐波可引起系统的电感、电容发生谐振,使谐波放大。当谐波引起系统谐振时,谐波电压升高,谐波电流增大,引起继电保护及安全自动装置误动,损坏系统设备(如电力电容器、电缆、电动机等),引发系统事故,威胁电力系统的安全运行。

谐波可干扰通信设备,增加电力系统的功率损耗(如线损),使无功补偿设备不能正常运行等,给系统和用户带来危害。

限制电网谐波的主要措施有:增加换流装置的脉动数;加装交流滤波器、有源电力滤波器;加强谐波管理。

8、何谓潜供电流?它对重合闸有何影响?如何防止?

答:当故障线路故障相自两侧切除后,非故障相与断开相之间存在的电容耦合和电感耦合,继续向故障相提供的电流称为潜供电流。

由于潜供电流存在,对故障点灭弧产生影响,使短路时弧光通道去游离受到严重阻碍,而自动重合闸只有在故障点电弧熄灭且绝缘强度恢复以后才有可能重合成功。潜供电流值较大时,故障点熄弧时间较长,将使重合闸重合失败。

为了减小潜供电流,提高重合闸重合成功率,一方面可采取减小潜供电流的措施:如对 500kV 中长途线路高压并联电抗器中性点加小电抗、短时在线路两侧投入快速单相接地开关等措施;另一方面可采用实测熄弧时间来整定重合闸时间。

9、什么叫电力系统理论线损和管理线损?

答:理论线损是在输送和分配电能过程中无法避免的损失,是由当时电力网的负荷情况和供电设备的参数决定的,这部分损失可以通过理论计算得出。管理线损是电力网实际运行中的其他损失和各

种不明损失。例如由于用户电能表有误差,使电能表的读数偏小 ;对用户电能表的读数漏抄、错算,带电设备绝缘不良而漏电,以及无电能表用电和窃电等所损失的电量。

10、什么叫自然功率 ?

答:运行中的输电线路既能产生无功功率(由于分布电容)又消耗无功功率(由于串联阻抗)。当线路中输送某一数值的有功功率时,线路上的这两种无功功率恰好能相互平衡,这个有功功率的数值叫做线路的"自然功率"或"波阻抗功率"。

11、电力系统中性点接地方式有几种?什么叫大电流、小电流接地系统?其划分标准如何?

答 :我国电力系统中性点接地方式主要有两种,即:1、中性点直接接地方式(包括中性点经小电阻接地方式)。 2、中性点不直接接地方式(包括中性点经消弧线圈接地方式)。

中性点直接接地系统(包括中性点经小电阻接地系统),发生单相接地故障时,接地短路电流很大,这种系统称为大接地电流系统。

中性点不直接接地系统(包括中性点经消弧线圈接地系统),发生单相接地故障时,由于不直接构成短路回路,接地故障电流往往比负荷电流小得多,故称其为小接地电流系统。

在我国划分标准为: $X_0/X_1 \leq 4 \sim 5$ 的系统属于大接地电流系统, $X_0/X_1 > 4 \sim 5$ 的系统属于小接地电流系统

注: X_0 为系统零序电抗, X_1 为系统正序电抗。

12、电力系统中性点直接接地和不直接接地系统中,当发生单相接地故障时各有什么特点?

答:电力系统中性点运行方式主要分两类,即直接接地和不直接接地。直接接地系统供电可靠性相对较低。这种系统中发生单相接地故障时,出现了除中性点外的另一个接地点,构成了短路回路,接地相电流很大,为了防止损坏设备,必须迅速切除接地相甚至三相。不直接接地系统供电可靠性相对较高,但对

绝缘水平的要求也高。因这种系统中发生单相接地故障时,不直接构成短路回路,接地相电流不大,不必立即切除接地相,但这时非接地相的对地电压却升高为相电压的 1.7 倍。

13、小电流接地系统中,为什么采用中性点经消弧线圈接地?

答:小电流接地系统中发生单相接地故障时,接地点将通过接地故障线路对应电压等级电网的全部对地电容电流。如果此电容电流相当大,就会在接地点产生间歇性电弧,引起过电压,使非故障相对地电压有较大增加。在电弧接地过电压的作用下,可能导致绝缘损坏,造成两点或多点的接地短路,使事故扩大。

为此,我国采取的措施是:当小电流接地系统电网发生单相接地故障时,如果接地电容电流超过一定数值(35kV 电网为 10A,10kV 电网为 10A,3~6kV 电网为 30A),就中性点装设消弧线圈,其目的是利用消弧线圈的感性电流补偿接地故障时的容性电流,使接地故障点电流减少,提高自动熄弧能力并能自动熄弧,保证继续供电。

14、什么情况下单相接地故障电流大于三相短路故障电流?

答:当故障点零序综合阻抗小于正序综合阻抗时,单相接地故障电流将大于三相短路故障电流。例如:在大量采用自耦变压器的系统中,由于接地中性点多,系统故障点零序综合阻抗往往小于正序综合阻抗,这时单相接地故障电流大于三相短路故障电流。

15、什么是电力系统序参数?零序参数有何特点?

答:对称的三相电路中,流过不同相序的电流时,所遇到的阻抗是不同的,然而同一相序的电压和电流间,仍符合欧姆定律。任一元件两端的相序电压与流过该元件的相应的相序电流之比,称为该元件的序参数(阻抗)

零序参数(阻抗)与网络结构,特别是和变压器的接线方式及中性点接地方式有关。一般情况下,零序参数(阻抗)及零序网络结构与正、负序网络不一样。

16、零序参数与变压器接线组别、中性点接地方式、输电线架空地线、相邻平行线路有何关系?

答:对于变压器,零序电抗与其结构(三个单相变压器组还是三柱变压器)、绕组的连接(Δ 或Y)和接地与否等有关。

当三相变压器的一侧接成三角形或中性点不接地的星形时,从这一侧来看,变压器的零序电抗总是无穷大的。因为不管另一侧的接法如何,在这一侧加以零序电压时,总不能把零序电流送入变压器。所以只有当变压器的绕组接成星形,并且中性点接地时,从这星形侧来看变压器,零序电抗才是有限的(虽然有时还是很大的)。

对于输电线路,零序电抗与平行线路的回路数,有无架空地线及地线的导电性能等因素有关。

零序电流在三相线路中是同相的,互感很大,因而零序电抗要比正序电抗大,而且零序电流将通过地及架空地线返回,架空地线对三相导线起屏蔽作用,使零序磁链减少,即使零序电抗减小。

平行架设的两回三相架空输电线路中通过方向相同的零序电流时,不仅第一回路的任意两相对第三相的互感产生助磁作用,而且第二回路的所有三相对第一回路的第三相的互感也产生助磁作用,反过来也一样.这就使这种线路的零序阻抗进一步增大。

17、什么叫电力系统的稳定运行?电力系统稳定共分几类?

答:当电力系统受到扰动后,能自动地恢复到原来的运行状态,或者凭借控制设备的作用过渡到新的稳定状态运行,即谓电力系统稳定运行。

电力系统的稳定从广义角度来看,可分为:

1、发电机同步运行的稳定性问题(根据电力系统所承受的扰动大小的不同,又可分为静态稳定、暂态稳定和动态稳定三大类);

2、电力系统无功不足引起的电压稳定性问题;3、电力系统有功功率不足引起的频率稳定性问题。

18、采用单相重合闸为什么可以提高暂态稳定性？

答:采用单相重合闸后,由于故障时切除的是故障相而不是三相,在切除故障相后至重合闸前的一段时间里,送电端和受电端没有完全失去联系(电气距离与切除三相相比,要小得多),这样可以减少加速面积,增加减速面积,提高暂态稳定性。

19、简述同步发电机的同步振荡和异步振荡？

答：同步振荡:当发电机输入或输出功率变化时,功角 δ 将随之变化,但由于机组转动部分的惯性, δ 不能立即达到新的稳态值,需要经过若干次在新的 δ 值附近振荡之后,才能稳定在新的 δ 下运行。这一过程即同步振荡,亦即发电机仍保持在同步运行状态下的振荡。

异步振荡:发电机因某种原因受到较大的扰动,其功角 δ 在 $0 - 360^\circ$ 之间周期性地变化,发电机与电网失去同步运行的状态。在异步振荡时,发电机一会工作在发电机状态,一会工作在电动机状态。

20、如何区分系统发生的振荡属异步振荡还是同步振荡？

答：异步振荡其明显特征是:系统频率不能保持同一个频率,且所有电气量和机械量波动明显偏离额定值。如发电机、变压器和联络线的电流表、功率表周期性地大幅度摆动;电压表周期性大幅摆动,振荡中心的电压摆动最大,并周期性地降到接近于零;失步的发电厂间的联络的输送功率往复摆动;送端系统频率升高,受端系统的频率降低并有摆动。

同步振荡时,其系统频率能保持相同,各电气量的波动范围不大,且振荡在有限的时间内衰减从而进入新的平衡运行状态。

21、系统振荡事故与短路事故有什么不同？

答：电力系统振荡和短路的主要区别是:

1、振荡时系统各点电压和电流值均作往复性摆动,而短路时电流、电压值是突变的。此外,振荡时

电流、电压值的变化速度较慢,而短路时电流、电压值突然变化量很大。

2、振荡时系统任何一点电流与电压之间的相位角都随功角的变化而改变；而短路时,电流与电压之间的角度是基本不变的。

3、振荡时系统三相是对称的；而短路时系统可能出现三相不对称。

22、引起电力系统异步振荡的主要原因是什么？

答：1、输电线路输送功率超过极限值造成静态稳定破坏；

2、电网发生短路故障,切除大容量的发电、输电或变电设备,负荷瞬间发生较大突变等造成电力系统暂态稳定破坏；

3、环状系统(或并列双回线)突然开环,使两部分系统联系阻抗突然增大,引启动稳定破坏而失去同步；

4、大容量机组跳闸或失磁,使系统联络线负荷增大或使系统电压严重下降,造成联络线稳定极限降低,易引起稳定破坏；

5、电源间非同步合闸未能拖入同步。

23、系统振荡时的一般现象是什么？

答：1、发电机,变压器,线路的电压表,电流表及功率表周期性的剧烈摆动,发电机和变压器发出有节奏的轰鸣声。

2、连接失去同步的发电机或系统的联络线上的电流表和功率表摆动得最大。电压振荡最激烈的地方是系统振荡中心,每一周期约降低至零值一次。随着离振荡中心距离的增加,电压波动逐渐减少。如果联络线的阻抗较大,两侧电厂的电容也很大,则线路两端的电压振荡是较小的。

3、失去同期的电网,虽有电气联系,但仍有频率差出现,送端频率高,受端频率低并略有摆动。

24、什么叫低频振荡？产生的主要原因是什么？

答:并列运行的发电机间在小干扰下发生的频率为 0.2 ~ 2.5 赫兹范围内的持续振荡现象叫低频振荡。

低频振荡产生的原因是由于电力系统的负阻尼效应,常出现在弱联系、远距离、重负荷输电线路,在采用快速、高放大倍数励磁系统的条件下更容易发生。

25、超高压电网并联电抗器对于改善电力系统运行状况有哪些功能？

答：1、减轻空载或轻载线路上的电容效应,以降低工频暂态过电压。

2、改善长距离输电线路上的电压分布。

3、使轻负荷时线路中的无功功率尽可能就地平衡,防止无功功率不合理流动,同时也减轻了线路上的功率损失。

4、在大机组与系统并列时,降低高压母线上工频稳态电压,便于发电机同期并列。

5、防止发电机带长线路可能出现的自励磁谐振现象。

6、当采用电抗器中性点经小电抗接地装置时,还可用小电抗器补偿线路相间及相地电容,以加速潜供电流自动熄灭,便于采用单相快速重合闸。

26、500kV 电网中并联高压电抗器中性点加小电抗的作用是什么？

答:其作用是:补偿导线对地电容,使相对地阻抗趋于无穷大,消除潜供电流纵分量,从而提高重合闸的成功率。 并联高压电抗器中性点小电抗阻抗大小的选择应进行计算分析,以防止造成铁磁谐振。

27、什么叫发电机的次同步振荡？其产生原因是什么？如何防止？

答：当发电机经由串联电容补偿的线路接入系统时,如果串联补偿度较高,网络的电气谐振频率较容易和大型汽轮发电机轴系的自然扭振频率产生谐振,造成发电机大轴扭振破坏。此谐振频率通常低于同步(50 赫兹)频率,称之为次同步振荡。对高压直流输电线路(HVDC)、静止无功补偿器(SVC),当其控制参

数选择不当时,也可能激发次同步振荡。

措施有:1、通过附加或改造一次设备;2、降低串联补偿度;3、通过二次设备提供对扭振模式的阻尼(类似于 PSS 的原理)。

28、电力系统过电压分几类?其产生原因及特点是什么?

答:电力系统过电压主要分以下几种类型:大气过电压、工频过电压、操作过电压、谐振过电压。

产生的原因及特点是:

大气过电压:由直击雷引起,特点是持续时间短暂,冲击性强,与雷击活动强度有直接关系,与设备电压等级无关。因此,220KV 以下系统的绝缘水平往往由防止大气过电压决定。

工频过电压:由长线路的电容效应及电网运行方式的突然改变引起,特点是持续时间长,过电压倍数不高,一般对设备绝缘危险性不大,但在超高压、远距离输电确定绝缘水平时起重要作用。

操作过电压:由电网内开关操作引起,特点是具有随机性,但最不利情况下过电压倍数较高。因此 30KV 及以上超高压系统的绝缘水平往往由防止操作过电压决定。

谐振过电压:由系统电容及电感回路组成谐振回路时引起,特点是过电压倍数高、持续时间长。

29、何谓反击过电压?

答:在发电厂和变电所中,如果雷击到避雷针上,雷电流通过构架接地引下线流散到地中,由于构架电感和接地电阻的存在,在构架上会产生很高的对地电位,高电位对附近的电气设备或带电的导线会产生很大的电位差。如果两者间距离小,就会导致避雷针构架对其它设备或导线放电,引起反击闪络而造成事故。

30、何谓跨步电压?

答:通过接地网或接地体流到地中的电流,会在地表及地下深处形成一个空间分布的电流场,并在离接

地体不同距离的位置产生一个电位差,这个电位差叫做跨步电压。跨步电压与入地电流强度成正比,与接地体的距离平方成反比。

因此,在靠近接地体的区域内,如果遇到强大的雷电流,跨步电压较高时,易造成对人、畜的伤害。

作或发生故障时可形成各种振荡回路,在一定的能源作用下,会产生串联谐振现象,导致系统某些元件出现严重的过电压,这一现象叫电力系统谐振过电压。谐振过电压分为以下几种:

(1) 线性谐振过电压

谐振回路由不带铁芯的电感元件(如输电线路的电感,变压器的漏感)或励磁特性接近线性的带铁芯的电感元件(如消弧线圈)和系统中的电容元件所组成。

(2) 铁磁谐振过电压

谐振回路由带铁芯的电感元件(如空载变压器、电压互感器)和系统的电容元件组成。因铁芯电感元件的饱和现象,使回路的电感参数是非线性的,这种含有非线性电感元件的回路在满足一定的谐振条件时,会产生铁磁谐振。

(3) 参数谐振过电压

由电感参数作周期性变化的电感元件(如凸极发电机的同步电抗在 $K_d \sim K_q$ 间周期变化)和系统电容元件(如空载线路)组成回路,当参数配合时,通过电感的周期性变化,不断向谐振系统输送能量,造成参数谐振过电压。

36、避雷线和避雷针的作用是什么?避雷器的作用是什么?

答:避雷线和避雷针的作用是防止直击雷,使在它们保护范围内的电气设备(架空输电线路及变电站设备)遭直击雷绕击的几率减小。避雷器的作用是通过并联放电间隙或非线性电阻的作用,对入侵流动波进行削幅,降低被保护设备所受过电压幅值。避雷器既可用于防护大气过电压,也可用于防护操作过电压。

37、接地网的电阻不合规定有何危害？

答:接地网起着工作接地和保护接地的作用,当接地电阻过大则:

(1) 发生接地故障时,使中性点电压偏移增大,可能使健全相和中性点电压过高,超过绝缘要求的水平而造成设备损坏。

(2) 在雷击或雷电波袭击时,由于电流很大,会产生很高的残压,使附近的设备遭受到反击的威胁,并降低接地网本身保护设备(架空输电线路及变电站电气设备)带电导体的耐雷水平,达不到设计的要求而损坏设备。

38、电网调峰的手段主要有哪些？

答 😊 1)抽水蓄能电厂改发电机状态为电动机状态,调峰能力接近 200% ;(2)水电机组减负荷调峰或停机,调峰依最小出力(考虑震动区)接近 100% ;(3)燃油(气)机组减负荷,调峰能力在 50% 以上 ;(4)燃煤机组减负荷、启停调峰、少蒸汽运行、滑参数运行,调峰能力分别为 50%(若投油或加装助燃器可减至 60%), 100%、100%、40% ;(5)核电机组减负荷调峰 ;(6)通过对用户侧负荷管理的方法,削峰填谷调峰。

39、经济调度软件包括哪些功能模块？

答:(1)负荷预计(2)机组优化组合(3)机组耗量特性及微增耗量特性拟合整编(4)等微增调度(5)线损修正

如果是水、火电混联系统,则需用大系统分解协调法或其它算法对水电子系统和火电子系统分别优化,然后根据一天用水总量控制或水库始末水位控制条件协调水火子系统之间水电的当量系数。

40、简述电力系统经济调度要求具有哪些基础资料？

答:(1)火电机组热力特性 需通过热力试验得到火电机组带不同负荷运行工况下的热力特性,包括锅炉

的效率试验及汽机的热耗、汽耗试验 ; (2) 水电机组耗量特性 该特性为不同水头下的机组出力-流量特性, 也应通过试验得到或依据厂家设计资料 ; (3) 火电机组的起、停损耗 ; (4) 线损计算基础参数 ; (5) 水煤转换当量系数。

41 、什么是继电保护装置?

答:当电力系统中的电力元件(如发电机、线路等)或电力系统本身发生了故障或危及其安全运行的事件时,需要向运行值班人员及时发出警告信号,或者直接向所控制的开关发出跳闸命令,以终止这些事件发展的一种自动化措施和设备。实现这种自动化措施的成套设备,一般通称为继电保护装置。

42 、继电保护在电力系统中的任务是什么?

答:继电保护的基本任务主要分为两部分:

1、当被保护的电力系统元件发生故障时,应该由该元件的继电保护装置迅速准确地给距离故障元件最近的开关发出跳闸命令,使故障元件及时从电力系统中断开,以最大限度地减少对电力元件本身的损坏,降低对电力系统安全供电的影响,并满足电力系统的某些特定要求(如保持电力系统的暂态稳定性等)。

2、反应电气设备的不正常工作情况,并根据不正常工作情况和设备运行维护条件的不同(例如有无经常值班人员)发出信号,以便值班人员进行处理,或由装置自动地进行调整,或将那些继续运行而会引起事故的电气设备予以切除。反应不正常工作情况的继电保护装置容许带一定的延时动作。

43、简述继电保护的基本原理和构成方式?

答:继电保护主要利用电力系统中元件发生短路或异常情况时的电气量(电流、电压、功率、频率等)的变化,构成继电保护动作的原理,也有其他的物理量,如变压器油箱内故障时伴随产生的大量瓦斯和油流速度的增大或油压强度的增高。大多数情况下,不管反应哪种物理量,继电保护装置将包括测量部分

(和定值调整部分)、逻辑部分、执行部分。

44、如何保证继电保护的可靠性?

答:可靠性主要由配置合理、质量和性能优良的继电保护装置以及正常的运行维护和管理来保证。

任何电力设备(线路、母线、变压器等)都不允许在无继电保护的条件下运行。220kV 及以上电网的所有运行设备都必须由两套交、直流输入、输出回路相互独立,并分别控制不同开关的继电保护装置进行保护。当任一套继电保护装置或任一组开关拒绝动作时,能由另一套继电保护装置操作另一组开关切除故障。在所有情况下,要求这两套继电保护装置和开关所取的直流电源均经由不同的熔断器供电。

45、为保证电网继电保护的选择性,上、下级电网继电保护之间配合应满足什么要求?

答:上、下级电网(包括同级和上一级及下一级电网)继电保护之间的整定,应遵循逐级配合的原则,满足选择性的要求,即当下一级线路或元件故障时,故障线路或元件的继电保护整定值必须在灵敏度和动作时间上均与上一级线路或元件的继电保护整定值相互配合,以保证电网发生故障时有选择性地切除故障。

46、在哪些情况下允许适当牺牲继电保护部分选择性?

答:1、接入供电变压器的终端线路,无论是一台或多台变压器并列运行(包括多处 T 接供电变压器或供电线路),都允许线路侧的速动段保护按躲开变压器其他侧母线故障整定。需要时,线路速动段保护可经一短时限动作。

2、对串联供电线路,如果按逐级配合的原则将过份延长电源侧保护的动作时间,则可将容量较小的某些中间变电所按 T 接变电所或不配合点处理,以减少配合的级数,缩短动作时间。

3、双回线内部保护的配合,可按双回线主保护(例如横联差动保护)动作,或双回线中一回线故障时两侧零序电流(或相电流速断)保护纵续动作的条件考虑;确有困难时,允许双回线中一回线故障时,两

回线的延时保护段间有不配合的情况。

4、在构成环网运行的线路中,允许设置预定的一个解列点或一回解列线路。

47、为保证灵敏度,接地保护最末一段定值应如何整定?

答:接地保护最末一段(例如零序电流保护IV段),应以适应下述短路点接地电阻值的接地故障为整定条件:220kV 线路,100 Ω ;330kV 线路,150 Ω ;500kV 线路,300 Ω 。对应于上述条件,零序电流保护最末一段的动作电流整定值应不大于 300A。当线路末端发生高电阻接地故障时,允许由两侧线路继电保护装置纵续动作切除故障。对于 110kV 线路,考虑到在可能的高电阻接地故障情况下的动作灵敏度要求,其最末一段零序电流保护的电流整定值一般也不应大于 300A,此时,允许线路两侧零序电流保护纵续动作切除故障。

48、简述 220 千伏线路保护的配置原则是什么?

答:对于 220 千伏线路,根据稳定要求或后备保护整定配合有困难时,应装设两套全线速动保护。接地短路后备保护可装阶段式或反时限零序电流保护,亦可采用接地距离保护并辅之以阶段式或反时限零序电流保护。相间短路后备保护一般应装设阶段式距离保护。

49、简述线路纵联保护的基本原理?

答:线路纵联保护是当线路发生故障时,使两侧开关同时快速跳闸的一种保护装置,是线路的主保护。

它的基本原理是:以线路两侧判别量的特定关系作为判据,即两侧均将判别量借助通道传送到对侧,然后两侧分别按照对侧与本侧判别量之间的关系来判别区内故障或区外故障。因此,判别量和通道是纵联保护装置的主要组成部分。

50、什么是继电保护的"远后备"?什么是"近后备"?

答：“远后备”是指：当元件故障而其保护装置或开关拒绝动作时，由各电源侧的相邻元件保护装置动作将故障切开。

“近后备”是指：用双重化配置方式加强元件本身的保护，使之在区内故障时，保护拒绝动作的可能性减小，同时装设开关失灵保护，当开关拒绝跳闸时启动它来切除与故障开关同一母线的其它开关，或遥切对侧开关。

51、简述方向高频保护有什么基本特点？

答：方向高频保护是比较线路两端各自看到的故障方向，以综合判断是线路内部故障还是外部故障。如果被保护线路内部故障时看到的故障方向为正方向，则当被保护线路外部故障时，总有一侧看到的是反方向。其特点是：

- 1) 要求正向判别启动元件对于线路末端故障有足够的灵敏度；
- 2) 必须采用双频制收发信机。

52、简述相差高频保护有什么基本特点？

答：相差高频保护是比较被保护线路两侧工频电流相位的高频保护。当两侧故障电流相位相同时保护被闭锁，两侧电流相位相反时保护动作跳闸。其特点是：1) 能反应全相状态下的各种对称和不对称故障，装置比较简单；2) 不反应系统振荡。在非全相运行状态下和单相重合闸过程中保护能继续运行；3) 不受电压回路断线的影响；4) 对收发信机及通道要求较高，在运行中两侧保护需要联调；5) 当通道或收发信机停用时，整个保护要退出运行，因此需要配备单独的后备保护。

53、简述高频闭锁距离保护有什么基本特点？

答：高频闭锁距离保护是以线路上装有方向性的距离保护装置作为基本保护，增加相应的发信与收信设备，通过通道构成纵联距离保护。其特点是：

1、能足够灵敏和快速地反应各种对称与不对称故障 ;2、仍保持后备保护的功能 ;3、电压二次回路断线时保护将会误动,需采取断线闭锁措施,使保护退出运行。4、不是独立的保护装置,当距离保护停用或出现故障、异常需停用时,该保护要退出运行。

54、线路纵联保护在电网中的主要作用是什么？

答:由于线路纵联保护在电网中可实现全线速动,因此它可保证电力系统并列运行的稳定性和提高输送功率、减小故障造成的损坏程度、改善后备保护之间的配合性能。

55、线路纵联保护的通道可分为几种类型？

答:1、电力线载波纵联保护(简称高频保护)。2、微波纵联保护(简称微波保护)。3、光纤纵联保护(简称光纤保护)。4、导引线纵联保护(简称导引线保护)。

56、线路纵联保护的信号主要有哪几种?作用是什么？

答：线路纵联保护的信号分为闭锁信号、允许信号、跳闸信号三种,其作用分别是:

1、闭锁信号:它是阻止保护动作于跳闸的信号,即无闭锁信号是保护作用于跳闸的必要条件。只有同时满足本端保护元件动作和无闭锁信号两个条件时,保护才作用于跳闸。

2、允许信号:它是允许保护动作于跳闸的信号,即有允许信号是保护动作于跳闸的必要条件。只有同时满足本端保护元件动作和有允许信号两个条件时,保护才动作于跳闸。

3、跳闸信号:它是直接引起跳闸的信号,此时与保护元件是否动作无关,只要收到跳闸信号,保护就作用于跳闸,远方跳闸式保护就是利用跳闸信号。

57、相差高频保护为什么设置定值不同的两个启动元件？

答:启动元件是在电力系统发生故障时启动发信机而实现比相的。为了防止外部故障时由于两侧保护装置的启动元件可能不同时动作,先启动一侧的比相元件,然后动作一侧的发信机还未发信就开放比相

将造成保护误动作,因而必须设置定值不同的两个启动元件。高定值启动元件启动比相元件,低定值的启动发信机。由于低定值启动元件先于高定值启动元件动作,这样就可以保证在外部短路时,高定值启动元件启动比相元件时,保护一定能收到闭锁信号,不会发生误动作。

58、简述方向比较式高频保护的基本工作原理

答:方向比较式高频保护的基本工作原理是:比较线路两侧各自测量到的故障方向,以综合判断其为被保护线路内部还是外部故障。如果以被保护线路内部故障时测量到的故障方向为正方向,则当被保护线路外部故障时,总有一侧测量到的是反方向。因此,方向比较式高频保护中判别元件,是本身具有方向性的元件或是动作值能区别正、反方向故障的电流元件。所谓比较线路的故障方向,就是比较两侧特定判别元件的动作行为。

59、线路高频保护停用对重合闸的使用有什么影响?

答:当线路高频保护全部停用时,可能因以下两点原因影响线路重合闸的使用:1、线路无高频保护运行,需由后备保护(延时段)切除线路故障,即不能快速切除故障,造成系统稳定极限下降,如果使用重合闸重合于永久性故障,对系统稳定运行则更为不利。2、线路重合闸重合时间的整定是与线路高频保护配合的,如果线路高频保护停用,则造成线路后备延时段保护与重合闸重合时间不配,对瞬时故障亦可能重合不成功,对系统增加一次冲击。

60、高频保护运行时,为什么运行人员每天要交换信号以检查高频通道?

答:我国电力系统常采用正常时高频通道无高频电流的工作方式。由于高频通道不仅涉及两个厂站的设备,而且与输电线路运行工况有关,高频通道上各加工设备和收发信机元件的老化和故障都会引起衰减,高频通道上任何一个环节出问题,都会影响高频保护的正常运行。系统正常运行时,高频通道无高频电流,高频通道上的设备有问题也不易发现,因此每日由运行人员用启动按钮启动高频发信机向对侧发送高频信号,通过检测相应的电流、电压和收发信机上相应的指示灯来检查高频通道,以确保故障时保

护装置的高频部分能可靠工作。

91、大型发电机匝间保护的构成通常有几种方式？

答：大型发电机匝间保护的构成通常有以下几种方式：

1、横差保护：当定子绕组出现并联分支且发电机中性点侧有六个引出头时采用。横差保护接线简单、动作可靠、灵敏度高。

2、零序电压原理的匝间保护：采用专门电压互感器测量发电机三个相电压不对称而生成的零序电压，该保护由于采用了三次谐波制动故大大提高了保护的灵敏度与可靠性。

3、负序功率方向匝间保护：利用负序功率方向判断是发电机内部不对称还是系统不对称故障，保护的灵敏度很高，近年来运行表明该保护在区外故障时发生误动必须增加动作延时，故限制了它的使用。

92、发电机为什么要装设定子绕组单相接地保护？

答：发电机是电力系统中最重要设备之一，其外壳都进行安全接地。发电机定子绕组与铁芯间的绝缘破坏，就形成了定子单相接地故障，这是一种最常见的发电机故障。发生定子单相接地后，接地电流经故障点、三相对地电容、三相定子绕组而构成通路。当接地电流较大能在故障点引起电弧时，将使定子绕组的绝缘和定子铁芯烧坏，也容易发展成危害更大的定子绕组相间或匝间短路，因此，应装设发电机定子绕组单相接地保护。

93、利用基波零序电压的发电机定子单相接地保护的特点及不足之处是什么？

答：特点是：1、简单、可靠；2、设有三次谐波滤过器以降低不平衡电压；3、由于与发电机有电联系的元件少，接地电流不大，适用于发电机--变压器组。不足之处是：不能作为100%定子接地保护，有死区，死区范围5%~15%。

94、为什么发电机要装设转子接地保护？

答:发电机励磁回路一点接地故障是常见的故障形式之一,励磁回路一点地故障,对发电机并未造成危害,但相继发生第二点接地,即转子两点接地时,由于故障点流过相当大的故障电流而烧伤转子本体,并使励磁绕组电流增加可能因过热而烧伤;由于部分绕组被短接,使气隙磁通失去平衡从而引起振动甚至还可使轴系和汽机磁化,两点接地故障的后果是严重的,故必须装设转子接地保护。

95、为什么在水轮发电机上要装设过电压保护?

答:由于水轮发电机的调速系统惯性较大,动作缓慢,因此在突然甩去负荷时,转速将超过额定值,这时机端电压有可能高达额定值的 $1.8 \sim 2$ 倍。为了防止水轮发电机定子绕组绝缘遭受破坏,在水轮发电机上应装设过电压保护。

96、大型汽轮发电机为什么要配置逆功率保护?

答:在汽轮发电机组上,当机炉控制装置动作关闭主汽门或由于调整控制回路故障而误关主汽门,在发电机开关跳开前发电机将转为电动机运行。此时逆功率对发电机本身无害,但由于残留在汽轮机尾部的蒸汽与长叶片摩擦,会使叶片过热,所以逆功率运行不能超过 3 分钟,因而需装设逆功率保护。

97、大型汽轮发电机为何要装设频率异常保护?

答:汽轮机的叶片都有一个自然振动频率,如果发电机运行频率低于或高于额定值,在接近或等于叶片自振频率时,将导致共振,使材料疲劳,达到材料不允许的程度时,叶片就有可能断裂,造成严重事故,材料的疲劳是一个不可逆的积累过程,所以汽轮机给出了在规定频率不允许的累计运行时间。低频运行多发生在重负荷下,对汽轮机的威胁将更为严重,另外对极低频工况,还将威胁到厂用电的安全,因此发电机应装设频率异常运行保护。

98、对大型汽轮发电机频率异常运行保护有何要求?

答:对发电机频率异常运行保护有如下要求:1、具有高精度的测量频率的回路。2、具有频率分段启动回

路、自动累积各频率段异常运行时间,并能显示各段累计时间,启动频率可调。3、分段允许运行时间可整定,在每段累计时间超过该段允许运行时间时,经出口发出信号或跳闸。4、能监视当前频率。

99、为什么大型汽轮发电机要装设负序反时限过流保护？

答:电力系统发生不对称短路时,发电机定子绕组中就有负序电流,负序电流在转子产生倍频电流,造成转子局部灼伤、大型汽轮机由于它的尺寸较小耐受过热的性能差,允许过热的时间常数 $A(I_2^2 \cdot t)$ 值小,为保护发电机转子,需要采用能与发电机允许的负序电流相适应的反时限负序过流保护。

100、为什么现代大大型发电机--变压器组应装设非全相运行保护？

答:大型发电机--变压器组 220KV 及以上高压侧的断路器多为分相操作的断路器,常由于误操作或机械方面的原因使三相不能同时合闸或跳闸,或在正常运行中突然一相跳闸。这种异常工况,将在发电机--变压器组的发电机中流过负序电流,如果靠反应负序电流的反时限保护动作(对于联络变压器,要靠反应短路故障的后备保护动作),则会由于动作时间较长,而导致相邻线路对侧的保护动作,使故障范围扩大,甚至造成系统瓦解事故。因此,对于大型发电机--变压器组,在 220KV 及以上电压侧为分相操作的断路器时,要求装设非全相运行保护。

101、为什么要装设发电机意外加电压保护？

答:发电机在盘车过程中,由于出口断路器误合闸,突然加电压,使发电机异步启动,它能给机组造成损伤。因此需要有相应的保护,当发生上述事件时,迅速切除电源。一般设置专用的意外加电压保护,可用延时返回的低频元件和过流元件共同存在为判据。该保护正常运行时停用,机组停用后才投入。当然在异常启动时,逆功率保护、失磁保护、阻抗保护也可能动作,但时限较长,设置专用的误合闸保护比较好。

102、为什么要装设发电机断路器断口闪络保护？

答：接在 220KV 以上电压系统中的大型发电机--变压器组,在进行同步并列的过程中,作用于断口上的电压,随待并发电机与系统等效发电机电势之间相角差 δ 的变化而不断变化,当 $\delta=180^\circ$ 时其值最大,为两者电势之和。当两电势相等时,则有两倍的相电压作用于断口上,有时要造成断口闪络事故。

断口闪络除给断路器本身造成损坏,并且可能由此引起事故扩大,破坏系统的稳定运行。一般是一相或两相闪络,产生负序电流,威胁发电机的安全。

为了尽快排除断口闪络故障,在大机组上可装设断口闪络保护。断口闪络保护动作的条件是断路器三相断开位置时有负序电流出现。断口闪络保护首先动作于灭磁,失效时动作于断路失灵保护。

103、为什么要装设发电机启动和停机保护？

答:对于在低转速启动或停机过程中可能加励磁电压的发电机,如果原有保护在这种方式下不能正确工作时,需加装发电机启停机保护,该保护应能在低频情况下正确工作。例如作为发电机--变压器组启动和停机过程的保护,可装设相间短路保护和定子接地保护各一套,将整定值降低,只作为低频工况下的辅助保护,在正常工频运行时应退出,以免发生误动作。为此辅助保护的出口受断路器的辅助触点或低频继电器触点控制。

104、在母线电流差动保护中,为什么要采用电压闭锁元件？如何实现？

答:为了防止差动继电器误动作或误碰出口中间继电器造成母线保护误动作,故采用电压闭锁元件。

电压闭锁元件利用接在每条母线上的电压互感器二次侧的低电压继电器和零序电压继电器实现。三只低电压继电器反应各种相间短路故障,零序过电压继电器反应各种接地故障。

105、为什么设置母线充电保护？

答：为了更可靠地切除被充电母线上的故障,在母联开关或母线分段开关上设置相电流或零序电流保

护,作为专用的母线充电保护。

母线充电保护接线简单,在定值上可保证高的灵敏度。在有条件的地方,该保护可以作为专用母线单独带新建线路充电的临时保护。

母线充电保护只在母线充电时投入,当充电良好后,应及时停用。

106、何谓开关失灵保护？

答:当系统发生故障,故障元件的保护动作而其开关操作失灵拒绝跳闸时,通过故障元件的保护作用其所在母线相邻开关跳闸,有条件的还可以利用通道,使远端有关开关同时跳闸的保护或接线称为开关失灵保护。开关失灵保护是"近后备"中防止开关拒动的一项有效措施。

107、断路器失灵保护的配置原则是什么？

答：220～500KV 电网以及个别的 110KV 电网的重要部分,根据下列情况设置断路器失灵保护：

- 1、当断路器拒动时,相邻设备和线路的后备保护没有足够大的灵敏系数,不能可靠动作切除故障时。
- 2、当断路器拒动时,相邻设备和线路的后备保护虽能动作跳闸,但切除故障时间过长而引起严重后果时。
- 3、若断路器与电流互感器之间距离较长,在其间发生短路故障不能由该电力设备的主保护切除,而由其他后备保护切除,将扩大停电范围并引起严重后果时。

108、断路器失灵保护时间定值整定原则？

答:断路器失灵保护时间定值的基本要求为:断路器失灵保护所需动作延时,必须保证让故障线路或设备的保护装置先可靠动作跳闸,应为断路器跳闸时间和保护返回时间之和再加裕度时间,以较短时间动

作于断开母联断路器或分段断路器,再经一时限动作于连接在同一母线上的所有有电源支路的断路器。

109、对 3/2 断路器接线方式或多角形接线方式的断路器,失灵保护有哪些要求?

答:1) 断路器失灵保护按断路器设置。

2) 鉴别元件采用反应断路器位置状态的相电流元件,应分别检查每台断路器的电流,以判别哪台断路器拒动。

3) 当 3/2 断路器接线方式的一串中的中间断路器拒动,或多角形接线方式相邻两台断路器中的一台断路器拒动时,应采取远方跳闸装置,使线路对端断路器跳闸并闭锁其重合闸的措施。

110、500KV 断路器本体通常装有哪些保护?

答:500KV 断路器本体通常装有断路器失灵保护和三相不一致保护。

500KV 断路器失灵保护分为分相式和三相式。分相式采用按相启动和跳闸方式,分相式失灵保护只装在 3/2 断路器接线的线路断路器上;三相式采用启动和跳闸不分相别,一律动作断路器相三跳闸,三相式失灵保护只装在主变压器断路器上。

三相不一致保护采用由同名相常开和常闭辅助接点串联后启动延时跳闸,在单相重合闸进行过程中非全相保护被重合闸闭锁。

111、3/2 断路器的短引线保护起什么作用?

答:主接线采用 3/2 断路器接线方式的一串断路器,当一串断路器中一条线路停用,则该线路侧的隔离开关将断开,此时保护用电压互感器也停用,线路主保护停用,因此在短引线范围故障,将没有快速保护切除故障。为此需设置短引线保护,即短引线纵联差动保护。在上述故障情况下,该保护可速动作切除故障。

当线路运行,线路侧隔离开关投入时,该短引线保护在线路侧故障时,将无选择地动作,因此必须将该短引线保护停用。一般可由线路侧隔离开关的辅助触点控制,在合闸时使短引线保护停用。

112、什么叫自动低频减负荷装置?其作用是什么?

答:为了提高供电质量,保证重要用户供电的可靠性,当系统中出现有功功率缺额引起频率下降时,根据频率下降的程度,自动断开一部分用户,阻止频率下降,以使频率迅速恢复到正常值,这种装置叫自动低频减负荷装置。它不仅可以保证对重要用户的供电,而且可以避免频率下降引起的系统瓦解事故

113、自动低频减负荷装置的整定原则是什么?

答:1、自动低频减负荷装置动作,应确保全网及解列后的局部网频率恢复到49.50HZ以上,并不得高于51HZ。

2、在各种运行方式下自动低频减负荷装置动作,不应导致系统其它设备过载和联络线超过稳定极限。

3、自动低频减负荷装置动作,不应因系统功率缺额造成频率下降而使大机组低频保护动作。

4、自动低频减负荷顺序应次要负荷先切除,较重要的用户后切除。

5、自动低频减负荷装置所切除的负荷不应被自动重合闸再次投入,并应与其它安全自动装置合理配合使用。

6、全网自动低频减负荷装置整定的切除负荷数量应按年预测最大平均负荷计算,并对可能发生的电源事故进行校对。

114、简述发电机电气制动的构成原理?制动电阻的投入时间整定原则是什么?

答:当发电机功率过剩转速升高时,可以采取快速投入在发电机出口或其高压母线的制动电阻,用以消

耗发电机的过剩功率。制动电阻可采用水电阻或合金材料电阻,投入制动电阻的开关的合闸时间应尽量短,以提高制动效果。制动电阻的投入时间整定原则应避免系统过制动和制动电阻过负荷,当发电机 dP/dt 过零时应立即切除。

115、汽轮机快关汽门有几种方式?有何作用?

答:汽轮机可通过快关汽门实现两种减功率方式:短暂减功率和持续减功率。

1、短暂减功率用于系统故障初始的暂态过程,减少扰动引起的发电机转子过剩动能以防止系统暂态稳定破坏。

2、持续减功率用于防止系统静稳定破坏、消除失步状态、限制设备过负荷和限制频率升高。

116、何谓低频自启动及调相改发电?

答:低频自启动是指水轮机和燃气轮机在感受系统频率降低到规定值时,自动快速启动,并入电网发电。

调相改发电是指当电网频率降低到规定值时,由自动装置将发电机由调相方式改为发电方式,或对于抽水蓄能机组采取停止抽水迅速转换到发电状态。

117、试述电力系统低频、低压解列装置的作用?

答:电力系统中,当大电源切除后可能会引起发供电功率严重不平衡,造成频率或电压降低,如采用自动低频减负荷装置(或措施)还不能满足安全运行要求时,须在某些地点装设低频、低压解列装置,使解列后的局部电网保持安全稳定运行,以确保对重要用户的可靠供电。

118、何谓振荡解列装置?

答:当电力系统受到较大干扰而发生非同步振荡时,为防止整个系统的稳定被破坏,经过一段时间或超

过规定的振荡周期数后,在预定地点将系统进行解列,执行振荡解列的自动装置称为振荡解列装置。

119、何谓区域性稳定控制系统？

答:对于一个复杂电网的稳定控制问题,必须靠区域电网中的几个厂站的稳定控制装置协调统一才能完成。即每个厂站的稳定控制装置不仅靠就地测量信号,还要接受其他厂站传来的信号,综合判断才能正确进行稳定控制。这些分散的稳定控制装置的组合,我们统称为区域性稳定控制系统。

120、电力系统通信网的主要功能是什么？

答:电力系统通信网为电网生产运行、管理、基本建设等方面服务。其主要功能应满足调度电话、行政电话、电网自动化、继电保护、安全自动装置、计算机联网、传真、图像传输等各种业务的需要。

121、简述电力系统通信网的子系统及其作用？

答:电力系统通信网的子系统为🙄1、调度通信子系统,该系统为电网调度服务。(2、数据通信子系统,这个系统为调度自动化、继电保护、安全自动装置、计算机联网等各种数据传输提供通道。(3、交换通信子系统,这个系统为电力生产、基建和管理部门之间的信息交换服务。

122、调度自动化向调度员提供反映系统现状的信息有哪些？

答:1、为电网运行情况的安全监控提供精确而可靠的实时信息,包括有关的负荷与发电情况,输电线路的负荷情况,电压、有功及无功潮流,稳定极限,系统频率等。2、当电网运行条件出现重要偏差时,及时自动告警,并指明或同时启动纠偏措施。3、当电网解列时,给出显示,并指出解列处所。

123、什么是能量管理系统(EMS)？其主要功能是什么？

答:EMS 能量管理系统是现代电网调度自动化系统(含硬、软件)总称。其主要功能由基础功能和应用功能两个部分组成。基础功能包括:计算机、操作系统和 EMS 支撑系统。应用功能包括:数据采集与监视(SCADA)、自动发电控制(AGC)与计划、网络应用分析三部分组成。

124、电网调度自动化系统高级应用软件包括哪些?

答:电网调度自动化系统高级应用软件一般包括:负荷预报、发电计划、网络拓扑分析、电力系统状态估计、电力系统在线潮流、最优潮流、静态安全分析、自动发电控制、调度员培训模拟系统等。

125、电网调度自动化 SCADA 系统的作用?

答:调度中心采集到的电网信息必须经过应用软件的处理,才能最终以各种方式服务于调度生产。在应用软件的支持下,调度员才能监视到电网的运行状况,才能迅速有效地分析电网运行的安全与经济水平,才能迅速完成事故情况下的判断、决策,才能对远方厂、站实施有效的遥控和遥调。

目前,国内调度运行中 SCADA 系统已经使用的基本功能和作用为:

1) 数据采集与传输;(2) 安全监视、控制与告警;(3) 制表打印;(4) 特殊运算;(5) 事故追忆。

126、什么是自动发电控制(AGC)?

答:自动发电控制简称 AGC,它是能量管理系统(EMS)的重要组成部分。按电网调度中心的控制目标将指令发送给有关发电厂或机组,通过电厂或机组的自动控制调节装置,实现对发电机功率的自动控制。

127、AGC 有几种控制模式?

答:AGC 控制模式有一次控制模式和二次控制模式两种。一次控制模式又分为三种:1、定频率控制模式;2、定联络线功率控制模式;3、频率与联络线偏差控制模式;

二次控制模式又分为两种:1、时间误差校正模式;2、联络线累积电量误差校正模式。

128、在区域电网中,网、省调 AGC 控制模式应如何选择?在大区联网中,AGC 控制模式应如何选择?

答:在区域电网中,网调一般担负系统调频任务,其 AGC 控制模式应选择定频率控制模式;省调应保证按联络线计划调度,其 AGC 控制模式应选择定联络线控制模式。

在大区互联电网中,互联电网的频率及联络线交换功率应由参与互联的电网共同控制,其 AGC 控制模式应选择频率与联络线偏差控制模式。

129、什么叫发电源?

答:发电源是 AGC 的一个控制对象,可以是一台机组,几台并列运行的机组或整个电厂或几个并列运行的电厂。AGC 软件包发出的设点控制指令都是针对发电源的。

130、发电源设点功率按什么原则计算?

答:电源设点功率是根据 ACE 的大小按不同原则计算。ACE 按其大小分为死区、正常分配区、允许控制区及紧急支援区。对不同的区域有不同的分配策略。

在死区,只对功率偏离理想值大的发电源实现成对分配策略,计算新的设点,其余发电源不重新分配功率。

在正常分配区,按照正常考虑经济性的参与因子将 ACE 分配到各发电源,计算其设点功率。

在允许控制区,只限制能将 ACE 减小的发电源参与控制,计算其设点功率。

在紧急支援区,按照发电源调整速率的快慢来分配 ACE,计算其设点功率,即让调整速率快的发电源承担更多的调整功率。

131、EMS 系统中网络分析软件有哪两种运行模式？与离线计算软件有什么区别？

答：EMS 系统中网络分析软件的运行模式有两种：

1、实时模式：根据实时量测数据对运行软件的原始数据不断刷新并进行实时计算或按一定周期定期计算。如实时网络拓扑、状态估计、调度员潮流等。

2、研究模式：运行软件的原始数据不进行刷新，可以是实时快照过来的某一时间断面的数据，也可以是人工置入的数据，用来对电网运行状态进行研究，如调度员潮流、安全分析等。

EMS 中的网络分析软件与离线计算软件有一定的区别，一是其实时性，即使是研究模式，也可以从实时系统中取快照进行分析研究。二是其快速性要求，为满足快速性，在数学模型上没有离线计算软件考虑得更全面。

132、试述网络拓扑分析的概念？

答：电网的拓扑结构描述电网中各电气元件的图形连接关系。电网是由若干个带电的电气岛组成的，每个电气岛又由许多母线及母线间相连的电气元件组成。每个母线又由若干个母线路元素通过开关、闸刀相联而成。网络拓扑分析是根据电网中各开关、闸刀的遥信状态，通过一定的搜索算法，将各母线路元素连成某个母线，并将母线与相连的各电气元件组成电气岛，进行网络接线辨识与分析。

133、什么叫状态估计？其用途是什么？运行状态估计必须具备什么基本条件？

答：电力系统状态估计就是利用实时量测系统的冗余性，应用估计算法来检测与剔除坏数据。其作用是提高数据精度及保持数据的前后一致性，为网络分析提供可信的实时潮流数据。

运用状态估计必须保证系统内部是可观测的，系统的量测要有一定的冗余度。在缺少量测的情况下作出的状态估计是不可用的。

134、什么叫安全分析、静态安全分析、动态安全分析？

答:安全分析是对运行中的网络或某一研究态下的网络,按 N-1 原则,研究一个个运行元件因故障退出运行后,网络的安全情况及安全裕度。静态安全分析是研究元件有无过负荷及母线电压有无越限。动态安全分析是研究线路功率是否超稳定极限

135、从功能上讲,安全分析是如何划分的？

答:从功能上划分,安全分析分为两大模块:一块为故障排序,即按 N-1 故障严重程度自动排序;一块为安全评估,对静态安全分析而言,就是进行潮流计算分析,动态安全分析则要进行稳定计算分析。

136、最优潮流与传统经济调度的区别是什么？

答:传统经济调度只对有功进行优化,虽然考虑了线损修正,也只考虑了有功功率引起线损的优化。传统经济调度一般不考虑母线电压的约束,对安全约束一般也难以考虑。最优潮流除了对有功及耗量进行优化外,还对无功及网损进行了优化。此外,最优潮流还考虑了母线电压的约束及线路潮流的安全约束。

137、调度员培训模拟系统(DTS)的作用是什么？

答:调度员培训模拟系统主要用于调度员培训,它可以提供一个电网的模拟系统,调度员通过它可以进行模拟现场操作及系统反事故演习,从而提高调度员培训效果,积累电网操作及事故处理的经验。

138、对调度员培训模拟系统有哪些基本要求？

调度员模拟培训系统应尽量满足以下三点要求:1、真实性:电力系统模型与实际电力系统具有相同的动态、静态特性,尽可能为培训真实地再现实际的电力系统。2、一致性:学员台的环境与实际电网调度

控制中心的环境要尽量一致,使学员在被培训时有临场感。3、灵活性:在教员台可以灵活地控制培训的进行,可以灵活地模拟电力系统的各种操作和故障。

139、简述什么叫单项操作指令？

答:单项操作指令是指值班调度员发布的只对一个单位,只有一项操作内容,由下级值班调度员或现场运行人员完成的操作指令。

140、简述电力系统通信网的子系统及其作用？

答:电力系统通信网的子系统为:(1、调度通信子系统,该系统为电网调度服务。(2、数据通信子系统,这个系统为调度自动化、继电保护、安全自动装置、计算机联网等各种数据传输提供通道。(3、交换通信子系统,这个系统为电力生产、基建和管理部门之间的信息交换服务。

141、调度自动化向调度员提供反映系统现状的信息有哪些？

答:1、为电网运行情况的安全监控提供精确而可靠的实时信息,包括有关的负荷与发电情况,输电线路的负荷情况,电压、有功及无功潮流,稳定极限,系统频率等 2、当电网运行条件出现重要偏差时,及时自动告警,并指明或同时启动纠偏措施。

3、当电网解列时,给出显示,并指出解列处所。

142、什么是能量管理系统(EMS)？其主要功能是什么？

答:EMS 能量管理系统是现代电网调度自动化系统(含硬、软件)总称。其主要功能由基础功能和应用功能两个部分组成。基础功能包括:计算机、操作系统和 EMS 支撑系统。应用功能包括:数据采集与监视(SCADA)、自动发电控制(AGC)与计划、网络应用分析三部分组成。

143、电网调度自动化系统高级应用软件包括哪些？

答:电网调度自动化系统高级应用软件一般包括:负荷预报、发电计划、网络拓扑分析、电力系统状态估计、电力系统在线潮流、最优潮流、静态安全分析、自动发电控制、调度员培训模拟系统等。

144、电网调度自动化 SCADA 系统的作用？

答:调度中心采集到的电网信息必须经过应用软件的处理,才能最终以各种方式服务于调度生产。在应用软件的支持下,调度员才能监视到电网的运行状况,才能迅速有效地分析电网运行的安全与经济水平,才能迅速完成事故情况下的判断、决策,才能对远方厂、站实施有效的遥控和遥调。

目前,国内调度运行中 SCADA 系统已经使用的基本功能和作用为:

1) 数据采集与传输 ; (2) 安全监视、控制与告警 ; (3) 制表打印 ; (4) 特殊运算 ; (5) 事故追忆。

145、什么是自动发电控制(AGC)？

答:自动发电控制简称 AGC,它是能量管理系统(EMS)的重要组成部分。按电网调度中心的控制目标将指令发送给有关发电厂或机组,通过电厂或机组的自动控制调节装置,实现对发电机功率的自动控制。

146、什么叫状态估计？其用途是什么？运行状态估计必须具备什么基本条件？

答:电力系统状态估计就是利用实时量测系统的冗余性,应用估计算法来检测与剔除坏数据。其作用是提高数据精度及保持数据的前后一致性,为网络分析提供可信的实时潮流数据。

运用状态估计必须保证系统内部是可观测的,系统的量测要有一定的冗余度。在缺少量测的情况下作出的状态估计是不可用的。

147、什么叫安全分析、静态安全分析、动态安全分析？

答:安全分析是对运行中的网络或某一研究态下的网络,按 N-1 原则,研究一个个运行元件因故障退出运行后,网络的安全情况及安全裕度。静态安全分析是研究元件有无过负荷及母线电压有无越限。动态安全分析是研究线路功率是否超稳定极限。

148、从功能上讲,安全分析是如何划分的？

答:从功能上划分,安全分析分为两大模块:一块为故障排序,即按 N-1 故障严重程度自动排序;一块为安全评估,对静态安全分析而言,就是进行潮流计算分析,动态安全分析则要进行稳定计算分析。

149、最优潮流与传统经济调度的区别是什么？

答:传统经济调度只对有功进行优化,虽然考虑了线损修正,也只考虑了有功功率引起线损的优化。传统经济调度一般不考虑母线电压的约束,对安全约束一般也难以考虑。最优潮流除了对有功及耗量进行优化外,还对无功及网损进行了优化。此外,最优潮流还考虑了母线电压的约束及线路潮流的安全约束。

150、调度员培训模拟系统(DTS)的作用是什么？

答:调度员培训模拟系统主要用于调度员培训,它可以提供一个电网的模拟系统,调度员通过它可以进行模拟现场操作及系统反事故演习,从而提高调度员培训效果,积累电网操作及事故处理的经验。

151、对调度员培训模拟系统有哪些基本要求？

答:调度员模拟培训系统应尽量满足以下三点要求:1、真实性:电力系统模型与实际电力系统具有相同的动态、静态特性,尽可能为培训真实地再现实际的电力系统。2、一致性:学员台的环境与实际电网调

度控制中心的环境要尽量一致,使学员在被培训时有临场感。3、灵活性:在教员台可以灵活地控制培训的进行,可以灵活地模拟电力系统的各种操作和故障。

152、简述什么叫单项操作指令？

答:单项操作指令是指值班调度员发布的只对一个单位,只有一项操作内容,由下级值班调度员或现场运行人员完成的操作指令。

153、简述什么叫逐项操作指令？

答:逐项操作指令是指值班调度员按操作任务顺序逐项下达,受令单位按指令的顺序逐项执行的操作指令。一般用于涉及两个及以上单位的操作,如线路停送电等。调度员必须事先按操作原则编写操作任务票。操作时由值班调度员逐项下达操作指令,现场值班人员按指令顺序逐项操作。

154、什么叫综合操作指令？

答:综合指令是值班调度员对一个单位下达的一个综合操作任务,具体操作项目、顺序由现场运行人员按规定自行填写操作票,在得到值班调度员允许之后即可进行操作。一般用于只涉及一个单位的操作,如变电所倒母线和变压器停送电等。

156、那些情况下要核相？为什么要核相？

答：对于新投产的线路或更改后的线路,必须进行相位、相序核对,与并列有关的二次回路检修时改动过,也须核对相位、相序。若相位或相序不同的交流电源并列或合环,将产生很大的电流,巨大的电流会造成发电机或电气设备的损坏,因此需要核相。

为了正确的并列,不但要一次相序和相位正确,还要求二次相位和相序正确,否则也会发生非同期并列。

157、国家规定电力系统标准频率及其允许偏差是多少？

答:国家规定电力系统标准频率为 50HZ。对容量在 3000MW 及以上的系统,频率允许偏差为 50 ± 0.2 HZ,电钟指示与标准时间偏差不大于 30 秒；容量在 3000MW 以下的系统,频率允许偏差为

50±0.5HZ,电钟指示与标准时间偏差不大于 1 分钟。

158、电力系统电压调整的常用方法有几种？

答：系统电压的调整必须根据系统的具体要求,在不同的厂站,采用不同的方法,常用电压调整方法有以下几种:

- 1、增减无功功率进行调压,如发电机、调相机、并联电容器、并联电抗器调压；
- 2、改变有功功率和无功功率的分布进行调压,如调压变压器、改变变压器分接头调压；
- 3、改变网络参数进行调压,如串联电容器、投停并列运行变压器、投停空载或轻载高压线路调压。

特殊情况下有时采用调整用电负荷或限电的方法调整电压。

159、电力系统的调峰电源主要有哪些？

答:用于电力系统的调峰电源一般是:常规水电机组,抽水蓄能机组,燃气轮机机组,常规汽轮发电机组和其它新形式调峰电源。

160、电网电压调整的方式有几种？什么叫逆调压？

答:电压调整方式一般分为逆调压方式、恒调压方式、顺调压方式三种。

逆调压是指在电压允许偏差范围内,电网供电电压的调整使电网高峰负荷时的电压高于低谷负荷时的电压值,使用户的电压高峰、低谷相对稳定。

161、线路停送电操作的顺序是什么？操作时应注意哪些事项？

答：线路停电操作顺序是:拉开线路两端开关,线路侧闸刀,开母线侧闸刀,线路上可能来电的各端合接地闸刀(或挂接地线)。

线路送电操作顺序是:拉开线路各端接地闸刀(或拆除接地线),合上线路两端母线侧闸刀、线路侧刀闸,合上开关。

注意事项:

- 1.防止空载时线路末端电压升高至允许值以上。
- 2.投入或切除空线路时,应避免电网电压产生过大波动。
- 3.避免发电机在无负荷情况下投入空载线路产生自励磁。

162、电力变压器停、送电操作,应注意哪些事项?

答:一般变压器充电时应投入全部继电保护,为保证系统的稳定,充电前应先降低相关线路的有功功率。

变压器在充电或停运前,必须将中性点接地刀闸合上。

一般情况下,220KV 变压器高、低压侧均有电源时,送电时应由高压侧充电,低压侧并列;停电时则先在低压侧解列。

环网系统的变压器操作时,应正确选取充电端,以减少并列处的电压差。变压器并列运行时,应符合并列运行的条件。

163、电网合环运行应具备哪些条件?

答:1、合环点相位应一致。如首次合环或检修后可能引起相位变化的,必须经测定证明合环点两侧相位一致;

2、如属于电磁环网,则环网内的变压器接线组别之差为零;特殊情况下,经计算校验继电保护不会误动作及有关环路设备不过载,允许变压器接线差 30° 时进行合环操作;

- 3、合环后不会引起环网内各元件过载;
- 4、各母线电压不应超过规定值;
- 5、继电保护与安全自动装置应适应环网运行方式;
- 6、电网稳定符合规定的要求。

164、电网解环操作应注意哪些问题?

答:在解环操作前,应检查解环点的有功及无功潮流,确保解环后电网电压质量在规定范围内,潮流变化

不超过电网稳定、设备容量等方面的控制范围和继电保护、安全自动装置的配合；解环前后应与有关方面联系。

165、简述什么叫逐项操作指令？

答:逐项操作指令是指值班调度员按操作任务顺序逐项下达,受令单位按指令的顺序逐项执行的操作指令。一般用于涉及两个及以上单位的操作,如线路停送电等。调度员必须事先按操作原则编写操作任务票。操作时由值班调度员逐项下达操作指令,现场值班人员按指令顺序逐项操作。

166、什么叫综合操作指令？

答:综合指令是值班调度员对一个单位下达的一个综合操作任务,具体操作项目、顺序由现场运行人员按规定自行填写操作票,在得到值班调度员允许之后即可进行操作。一般用于只涉及一个单位的操作,如变电所倒母线和变压器停送电等。

167、那些情况下要核相？为什么要核相？

答：对于新投产的线路或更改后的线路,必须进行相位、相序核对,与并列有关的二次回路检修时改动过,也须核对相位、相序。若相位或相序不同的交流电源并列或合环,将产生很大的电流,巨大的电流会造成发电机或电气设备的损坏,因此需要核相。

为了正确的并列,不但要一次相序和相位正确,还要求二次相位和相序正确,否则也会发生非同期并列。

168、国家规定电力系统标准频率及其允许偏差是多少？

答:国家规定电力系统标准频率为 50HZ。对容量在 3000MW 及以上的系统,频率允许偏差为 $50 \pm 0.2\text{HZ}$,电钟指示与标准时间偏差不大于 30 秒；容量在 3000MW 以下的系统,频率允许偏差为 $50 \pm 0.5\text{HZ}$,电钟指示与标准时间偏差不大于 1 分钟。

169、电力系统电压调整的常用方法有几种？

答：系统电压的调整必须根据系统的具体要求,在不同的厂站,采用不同的方法,常用电压调整方法有以

下几种:

- 1、增减无功功率进行调压,如发电机、调相机、并联电容器、并联电抗器调压;
- 2、改变有功功率和无功功率的分布进行调压,如调压变压器、改变变压器分接头调压;
- 3、改变网络参数进行调压,如串联电容器、投停并列运行变压器、投停空载或轻载高压线路调压。

特殊情况下有时采用调整用电负荷或限电的方法调整电压。

170、电力系统的调峰电源主要有哪些?

答:用于电力系统的调峰电源一般是:常规水电机组,抽水蓄能机组,燃气轮机机组,常规汽轮发电机组和其它新形式调峰电源。

171、电网电压调整的方式有几种?什么叫逆调压?

答:电压调整方式一般分为逆调压方式、恒调压方式、顺调压方式三种。

逆调压是指在电压允许偏差范围内,电网供电电压的调整使电网高峰负荷时的电压高于低谷负荷时的电压值,使用户的电压高峰、低谷相对稳定。

172、线路停送电操作的顺序是什么?操作时应注意哪些事项?

答:线路停电操作顺序是:拉开线路两端开关,线路侧闸刀,开母线侧闸刀,线路上可能来电的各端合接地闸刀(或挂接地线)。

线路送电操作顺序是:拉开线路各端接地闸刀(或拆除接地线),合上线路两端母线侧闸刀、线路侧刀闸,合上开关。

注意事项:

- 1.防止空载时线路末端电压升高至允许值以上。
- 2.投入或切除空线路时,应避免电网电压产生过大波动。
- 3.避免发电机在无负荷情况下投入空载线路产生自励磁。

173、电力变压器停、送电操作,应注意哪些事项?

答:一般变压器充电时应投入全部继电保护,为保证系统的稳定,充电前应先降低相关线路的有功功率。

变压器在充电或停运前,必须将中性点接地刀闸合上。

一般情况下,220KV 变压器高、低压侧均有电源时,送电时应由高压侧充电,低压侧并列;停电时则先在低压侧解列。

环网系统的变压器操作时,应正确选取充电端,以减少并列处的电压差。变压器并列运行时,应符合并列运行的条件。

174、电网合环运行应具备哪些条件?

答:1、合环点相位应一致。如首次合环或检修后可能引起相位变化的,必须经测定证明合环点两侧相位一致;

2、如属于电磁环网,则环网内的变压器接线组别之差为零;特殊情况下,经计算校验继电保护不会误动作及有关环路设备不过载,允许变压器接线差 30° 时进行合环操作;

3、合环后不会引起环网内各元件过载;

4、各母线电压不应超过规定值;

5、继电保护与安全自动装置应适应环网运行方式;

6、电网稳定符合规定的要求。

176、电网解环操作应注意哪些问题?

答:在解环操作前,应检查解环点的有功及无功潮流,确保解环后电网电压质量在规定范围内,潮流变化不超过电网稳定、设备容量等方面的控制范围和继电保护、安全自动装置的配合;解环前后应与有关方面联系。

177、电网合环操作应注意哪些问题?

答:在合环操作时,必须保证合环点两侧相位相同,电压差、相位角应符合规定;应确保合环网络内,潮流

变化不超过电网稳定、设备容量等方面的限制,对于比较复杂环网的操作,应先进行计算或校验,操作前后要与有关方面联系。

178、电力系统同期并列的条件是什么？

答：1、并列开关两侧的相序、相位相同。

2、并列开关两侧的频率相等,当调整有困难时,允许频率差不大于本网规定。

3、并列开关两侧的电压相等,当调整有困难时,允许电压差不大于本网规定。

179、电力系统解列操作的注意事项是什么？

答:电力系统解列操作的注意事项是:

将解列点有功潮流调整至零,电流调整至最小,如调整有困难,可使小电网向大电网输送少量功率,避免解列后,小电网频率和电压有较大幅度的变化。

180、电网中,允许用闸刀直接进行的操作有哪些？

答：1、在电网无接地故障时,拉合电压互感器；

2、在无雷电活动时拉合避雷器；

3、拉合 220KV 及以下母线和直接连接在母线上的设备的电容电流,合经试验允许的 500KV 空载母线和拉合 3/2 接线母线环流；

4、在电网无接地故障时,拉合变压器中性点接地闸刀或消弧线圈；

5、与开关并联的旁路闸刀,当开关合好时,可以拉合开关的旁路电流；

6、拉合励磁电流不超过 2 安培的空载变压器、电抗器和电容电流不超过 5 安培的空载线路(但 20KV 及以上电网应使用户外三相联动闸刀)。

181、高频保护启、停用应注意什么？为什么？

答:高频保护投入跳闸前,必须交换线路两侧高频信号,确认正常后,方可将线路高频保护两侧同时投入

跳闸。对环网运行中的线路高频保护,正常运行时两侧必须同时投入跳闸或停用,不允许一侧投入跳闸,另一侧停用。否则区外故障时,因高频保护停用侧不能向对侧发闭锁信号,将造成单侧投入跳闸的高频保护动作跳闸。

182、变压器中性点零序过电流保护和间隙过电压保护能否同时投入?为什么?

答:变压器中性点零序过电流保护和间隙过电压保护不能同时投入。变压器中性点零序过流保护在中性点直接接地时方能投入,而间隙过压保护在变压器中性点经放电间隙接地时才能投入,如二者同时投入,将有可能造成上述保护的误动作。

183、何谓电力系统事故?引起事故的主要原因有哪些?

答:所谓电力系统事故是指:电力系统设备故障或人员工作失误,影响电能供应数量或质量并超过规定范围的事件。

引起电力系统事故的原因是多方面的,如自然灾害、设备缺陷、管理维护不当、检修质量不好、外力破坏、运行方式不合理、继电保护误动作和人员工作失误等等。

184、从事故范围角度出发,电力系统事故可分几类?各类事故的含义是什么?

答:电力系统事故依据事故范围大小可分为两大类,即局部事故和系统事故。

局部事故是指系统中个别元件发生故障,使局部地区电网运行和电能质量发生变化,用户用电受到影响的事件。

系统事故是指系统内主干联络线跳闸或失去大电源,引起全系统频率、电压急剧变化,造成供电电能数量或质量超过规定范围,甚至造成系统瓦解或大面积停电的事件。

185、电力系统事故处理的一般原则是什么?

答:电力系统发生事故时,各单位的运行人员在上级值班调度员的指挥下处理事故,并做到如下几点:

1、尽速限制事故的发展,消除事故的根源并解除对人身和设备安全的威胁,防止系统稳定破坏或瓦解

-
- 2、用一切可能的方法保持设备继续运行,首先保证发电厂及枢纽变电站的自用电源 ;
 - 3、尽快对已停电的用户恢复供电,特别是对重要用户保安电源恢复供电 ;
 - 4、调整系统运行方式,使其恢复正常。

186、系统发生事故时,要求事故及有关单位运行人员必须立即向调度汇报的主要内容是什么 ?

答:系统发生事故时,事故及有关单位应立即准确地向有关上级值班调度员报告概况。汇报内容包括事故发生的时间及现象、开关变位情况、继电保护和安全自动装置动作情况以及频率、电压、潮流的变化和设备状况等。待弄清情况后,再迅速详细汇报。

187、事故单位可不待调度指令自行先处理后报告的事故有哪些 ?

答:遇有下列情况,事故单位可不待调度指令自行先处理后报告:

- 1、对人身和设备有威胁时,根据现场规程采取措施 ;
- 2、发电厂、变电站的自用电全部或部分停电时,用其它电源恢复自用电 ;
- 3、系统事故造成频率降低时,各发电厂增加机组出力 and 开出备用发电机组并入系统 ;
- 4、系统频率低至按频率减负荷、低频率解列装置应动作值,而该装置未动作时,在确认无误后立即手动切除该装置应动作切开的开关 ;
- 5、调度规程及现场规程中明确规定可不待值班调度员指令自行处理的事故。

188、遇有哪些情况,现场值班人员必须请示值班调度员后方可强送电 ?

答:遇有下列情况,现场运行人员必须请示值班调度员并得到许可后方可强送电:

- 1、由于母线故障引起线路跳闸,没有查出明显故障点时 ;
- 2、环网线路故障跳闸 ;
- 3、双回线中的一回线故障跳闸 ;
- 4、可能造成非同期合闸的线路跳闸。

189、事故处理告一段落后,调度值班人员应做些什么工作 ?

答:当事故处理告一段落后,调度值班人员应迅速向有关领导汇报事故情况,还应按有关规定及时报上级调度。对于线路故障跳闸(无论重合成功与否)处理完后,应通知维护管理部门查线。事故处理完毕后

应详细记录事故情况和处理过程,并于 72 小时内填写好事故报告。

190、什么叫频率异常?什么叫频率事故?

答:对容量在 3000MW 及以上的系统,频率偏差超过 $50 \pm 0.2\text{Hz}$ 为频率异常,其延续时间超过 1 小时,为频率事故,频率偏差超过 $50 \pm 1\text{Hz}$ 为事故频率,延续时间超过 15 分钟,为频率事故。

对容量在 3000MW 以下的系统,频率偏差超过 $50 \pm 0.5\text{Hz}$ 为频率异常,其延续时间超过 1 小时,为频率事故;频率偏差超过 $50 \pm 1\text{Hz}$ 为事故频率,其延续时间不得超过 15 分钟,为频率事故。

191、对系统低频率事故处理有哪些方法?

答:任何时候保持系统发供用电平衡是防止低频率事故的主要措施,因此在处理低频率事故时的主要方法有

:1、调出旋转备用 ;2、迅速启动备用机组 ;3、联网系统的事故支援 ;4、必要时切除负荷(按事先制定的事故拉电序位表执行)。

192、系统高频率运行的处理方法有哪些?

答:处理系统高频率运行的主要办法是:

1、调整电源出力:对非弃水运行的水电机组优先减出力,直至停机备用。对火电机组减出力至允许最小技术出力;

2、启动抽水蓄能机组抽水运行;

3、对弃水运行的水电机组减出力直至停机;

4、火电机组停机备用。

193、防止系统频率崩溃有哪些主要措施?

答:1、电力系统运行应保证有足够的、合理分布的旋转备用容量和事故备用容量;

2、水电机组采用低频自启动装置和抽水蓄能机组装设低频切泵及低频自动发电的装置;

-
- 3、采用重要电源事故联切负荷装置；
 - 4、电力系统应装设并投入足够容量的低频率自动减负荷装置；
 - 5、制定保证发电厂厂用电及对近区重要负荷供电的措施；
 - 6、制定系统事故拉电序位表,在需要时紧急手动切除负荷。

194、我国规定电网监视控制点电压异常和事故的标准是什么？

答：我国规定的标准是：

电压异常:超出电力系统调度规定的电压曲线数值的 $\pm 5\%$,且延续时间超过 1 小时,或超出规定数值的 $\pm 10\%$,且延续时间超过 30 分钟,定为电压异常。

电压事故:超出电力系统调度规定的电压曲线数值的 $\pm 5\%$,并且延续时间超过 2 小时,或超出规定数值的 $\pm 10\%$,并且延续时间超过 1 小时,定为电压事故。

195、电网监视控制点电压降低超过规定范围时,值班调度员应采取哪些措施？

答：电网监视控制点电压降低超过规定范围时,应采取如下措施：

- 1、迅速增加发电机无功出力；
- 2、投无功补偿电容器(应有一定的超前时间)；
- 3、设法改变系统无功潮流分布；
- 4、条件允许降低发电机有功出力,增加无功出力；
- 5、必要时启动备用机组调压；
- 6、切除并联电抗器；
- 7、确无调压能力时拉闸限电。

196、对于局部电网无功功率过剩、电压偏高,应采取哪些基本措施？

答： 1、发电机高功率因数运行,尽量少发无功；2、部分发电机进相运行,吸收系统无功；、切除并联电容器；4、投入并联电抗器；5、控制低压电网无功电源上网；6、必要且条件允许时改变运行方式；7、调

相机组改进相运行,。

197、变电所母线停电的原因主要有哪些?一般根据什么判断是否母线故障?应注意什么?

答:变电所母线停电,原因一般有:母线本身故障;母线上所接元件故障,保护或开关拒动;外部电源全停造成等。是否母线故障要根据:仪表指示,保护和自动装置动作情况,开关信号及事故现象(如火光、爆炸声等)等,判断事故情况,并且迅速采取有效措施。

事故处理过程中应注意,切不可只凭站用电源全停或照明全停而误认为是变电站全停电。同时,应尽快查清是本站母线故障还是因外部原因造成本站母线无电。

198、多电源的变电站全停电时,变电站应采取哪些基本方法以便尽快恢复送电?

答:多电源联系的变电站全停电时,变电站运行值班人员应按规程规定:立即将多电源间可能联系的开关拉开,若双母线母联开关没有断开应首先拉开母联开关,防止突然来电造成非同期合闸。每条母线上应保留一个主要电源线路开关在投运状态,或检查有电压测量装置的电源线路,以便及早判明来电时间。

199、发电厂高压母线停电时,应采取哪些方法尽快恢复送电?

答:当发电厂母线停电时(包括各种母线结线),可依据规程规定和实际情况采取以下方法恢复送电:

1、现场值班人员应按规程规定立即拉开停电母线上的全部电源开关(视情况可保留一个外来电源线路开关在合闸投运状态),同时设法恢复受影响的厂用电。

2、对停电的母线进行试送电,应尽可能利用外来电源线路开关试送电,必要时也可用本厂带有充电保护的母联开关给停电母线充电。

3、当有条件且必要时,可利用本厂一台机组对停电母线零起升压,升压成功后再与系统同期并列。

200、当母线停电,并伴随因故障引起的爆炸、火光等现象时,应如何处理?

答:当母线停电,并伴随由于故障引起的爆炸、火光等现象时,现场值班人员应立即拉开故障母线上的所

有开关,找到故障点并迅速隔离,在请示值班调度员同意后,有值班调度员决定用何种方式对停电母线
试送电