



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104993481 B

(45)授权公告日 2017. 11. 03

(21)申请号 201510450751.8

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.07.27

H02J 3/00(2006.01)

G06Q 50/06(2012.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104993481 A

审查员 王晓曦

(43)申请公布日 2015.10.21

(73)专利权人 广州供电局有限公司

地址 510620 广东省广州市天河区天河南二路2号

(72)发明人 陆国俊 许中 崔晓飞 钟庆

崔屹平 马智远 刘峰 罗健斌

陈海涛 刘亚雄

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理

有限公司 44224

代理人 李巍

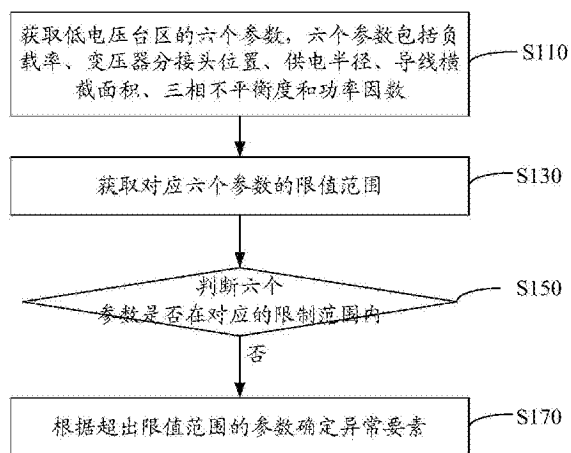
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

低电压台区六要素诊断与分析方法及系统

(57)摘要

本发明涉及一种低电压台区六要素诊断与分析方法及系统。低电压台区六要素诊断与分析方法包括：获取低电压台区的六参数，六个参数包括负载率、变压器分接头位置、供电半径、导线横截面积、三相不平衡度和功率因数；获取对应六个参数的限值范围；判断六个参数是否在对应的限制范围内；若否，则根据超出限值范围的参数确定要素异常要素。通过判断参数是否超过限值，若是则该参数为导致电压偏低的主要要素，实现了电压偏低问题的要素分析，避免人为分析造成的原因不准，进一步避免了原因不清造成的改造措施无效引起的投资浪费等问题，从而提高了电压偏低问题治理措施的有效性。



1. 一种低电压台区六要素诊断与分析方法,其特征在于,包括如下步骤:

获取低电压台区的六个参数,所述六个参数包括负载率、变压器分接头位置、供电半径、导线横截面积、三相不平衡度和功率因数;

获取对应所述六个参数的限值范围;

判断所述六个参数是否在对应的限制范围内;

若否,则根据超出限值范围的参数确定异常要素;

根据所述异常要素,生成低压治理方案,包括:

根据异常要素生成单要素治理方案,并判断单要素治理后的所述低电压台区的末端电压是否大于或等于预设末端电压,若是,则将对应单要素治理方案作为低压治理方案;

若否,根据异常要素生成多要素治理方案,并判断多要素治理后的所述低电压台区的末端电压是否大于或等于所述预设末端电压,若是,则将对应多要素治理方案作为低压治理方案。

2. 根据权利要求1所述的低电压台区六要素诊断与分析方法,其特征在于,所述低压治理方案为多个,所述根据所述异常要素,生成低压治理方案之后,还包括:

对多个所述低压治理方案进行经济性分析,选择经济最优方案。

3. 一种低电压台区六要素诊断与分析系统,其特征在于,包括:

参数获取模块,用于获取低电压台区的六个参数,所述六个参数包括负载率、变压器分接头位置、供电半径、导线横截面积、三相不平衡度和功率因数;

限值获取模块,用于获取对应所述六个参数的限值范围;

参数分析模块,用于判断所述六个参数是否在对应的限制范围内;

异常判定模块,用于根据超出限值范围的参数确定异常要素;

还包括信息输入接收模块、存储模块和选择模块,所述信息输入接收模块用于输入和接收对应所述异常要素的低压治理方案并发送至所述存储模块进行存储,所述选择模块用于根据所述异常要素选择对应的低压治理方案;

所述低压治理方案包括单要素治理方案,所述选择模块包括第一电压比较单元、第一方案选取单元和单要素选择单元;

所述单要素选择单元用于选择单要素治理方案,并得出单要素治理后的所述低电压台区的末端电压;

所述第一电压比较单元用于比较单要素治理后的所述低电压台区的末端电压是否大于或等于预设末端电压;

在单要素治理后的所述低电压台区的末端电压大于或等于所述预设末端电压时,所述第一方案选取单元选取所述单要素选择单元选择的单要素治理方案为低压治理方案;

所述低压治理方案还包括多要素治理方案,所述选择模块还包括第二电压比较单元、第二方案选取单元和多要素选择单元;

所述多要素选择单元用于选择多要素治理方案,并得出多要素治理后的所述低电压台区的末端电压;

所述第二电压比较单元比较多要素治理后的所述低电压台区的末端电压是否大于或等于预设末端电压;

在多要素治理后的所述低电压台区的末端电压大于或等于所述预设末端电压时,所述

第二方案选取单元选取所述多要素选择单元选择的多要素治理方案为低压治理方案。

4. 根据权利要求3所述的低电压台区六要素诊断与分析系统,其特征在於,所述低压治理方案为多个,所述低电压台区六要素诊断与分析系统还包括经济预算模块,用于对多个所述低压治理方案进行经济性分析,选择经济最优方案。

低电压台区六要素诊断与分析方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电力系统领域,特别是涉及一种低电压台区六要素诊断与分析方法及系统。

背景技术

[0002] 配电台区为配电变压器的供电范围或区域。随着大功率家用电器纷纷走进城乡、农村地区,在增加了居民幸福感的同时也大大加重了该地区的供电负荷压力,而城乡地区供电网架结构规划及其管理滞后,易导致配电台区电压偏低的现象,使得多种设备不能正常使用。配电台区电压偏低的范围或区域为低电压台区。

[0003] 低电压台区问题的产生主要是由电压降落造成,而电压降落与导线的阻抗、流过导线的电流等要素密切相关,其成因具有系统性和复杂性。目前国内配电台区数据不够完善,各种监测信息不完整,又缺乏科学系统的分析手段,因此对低电压台区问题的分析和解决主要依靠工作人员的经验,在主观上判断低电压问题的成因,并随意的给出治理措施。这样既增加了配电运行人员的工作量,同时又有可能因无效的治理措施而引发投资的浪费。

发明内容

[0004] 基于此,有必要针对上述问题,提供一种能有效分析电压偏低原因的低电压台区六要素诊断与分析方法及系统。

[0005] 一种低电压台区六要素诊断与分析方法,包括如下步骤:

[0006] 获取低电压台区的六个参数,所述六个参数包括负载率、变压器分接头位置、供电半径、导线横截面积、三相不平衡度和功率因数;

[0007] 获取对应所述六个参数的限值范围;

[0008] 判断所述六个参数是否在对应的限制范围内;

[0009] 若否,则根据超出限值范围的参数确定异常要素。

[0010] 一种低电压台区六要素诊断与分析系统,包括:

[0011] 参数获取模块,用于获取低电压台区的六个参数,所述六个参数包括负载率、变压器分接头位置、供电半径、导线横截面积、三相不平衡度和功率因数;

[0012] 限值获取模块,用于获取对应所述六个参数的限值范围;

[0013] 参数分析模块,用于判断所述六个参数是否在对应的限制范围内;

[0014] 异常判定模块,用于根据超出限值范围的参数确定异常要素。

[0015] 上述的一种低电压台区六要素诊断与分析方法及系统,通过判断参数是否超过限值,若是则该参数为导致电压偏低的主要要素,实现了电压偏低问题的要素分析,避免人为分析造成的原因不准,进一步避免了原因不清造成的改造措施无效引起的投资浪费等问题,从而提高了电压偏低问题治理措施的有效性。

附图说明

- [0016] 图1为本发明低电压台区六要素诊断与分析方法较佳实施例的流程图；
 [0017] 图2为另一实施例中本发明低电压台区六要素诊断与分析方法的流程图；
 [0018] 图3为图2所示其中一步骤的具体流程图；
 [0019] 图4为本发明低电压台区六要素诊断与分析系统较佳实施例的模块图；
 [0020] 图5为另一实施例中本发明低电压台区六要素诊断与分析系统的模块图。

具体实施方式

[0021] 输电导线连接配电变压器和用户端,将配电变压器的电传输到用户端。输电导线连接配电变压器一端的电压为首端电压,连接用户一端的电压为末端电压。导线在输电过程中,由于导线本身的电阻、流经导线的电流等要素,使得首端电压与末端电压之间存在电压降落。电压降落的计算公式、导线流经的电流计算公式和功率因数的公式如下所示。

$$[0022] \quad \Delta U = \frac{PR + QX}{V};$$

$$[0023] \quad I = \frac{\sqrt{P^2 + Q^2}}{V^2};$$

$$[0024] \quad \cos \varphi = \frac{P}{\sqrt{P^2 + Q^2}};$$

$$[0025] \quad I_1 = \frac{K * S_e * L * 1000}{N * 3 * 200};$$

$$[0026] \quad I_2 = \frac{I_1}{1 - \eta / 100};$$

[0027] 其中, ΔU 为电压降落值, P 为导线有功功率, Q 为导线无功功率, X 为导线电抗, V 为首端电压, I 为导线电流, $\cos \varphi$ 为功率因数, I_1 为三相平衡时的电流, I_2 为三相不平衡时的电流, η 为三相不平衡度, K 为负荷分布特性修正系数, S_e 为配变额定容量, L 为台区负荷率, N 为台区出线回数。电压降落值与电流、电阻、有功功率、无功功率和首端电压有关,而其中电流与配电变压器负载率、三相不平衡度有关;电阻与供电半径和导线横截面积有关、首端电压与变压器分接头位置有关;无功功率与功率因数有关。供电半径指配电变压器到最远负荷点的线路的距离,配电变压器抽头档位指配电变压器分接头位置,影响首端电压。因此,影响电压降落值的要素包括配电变压器的负载率、变压器分接头位置、供电半径、导线横截面积、三相不平衡度和功率因数六个要素。

[0028] 参考图1,本发明低电压台区六要素诊断与分析方法的较佳实施例,包括步骤S110-步骤S170。

[0029] S110:获取低电压台区的六个参数。具体地,六个参数包括负载率、变压器分接头位置、供电半径、导线横截面积、三相不平衡度和功率因数。

[0030] 参数指低电压台区的运行参数和状态参数,包括台区名称、配电变压器容量、低压出线回数、供电半径、配电变压器抽头档位、当前运行档位、台区低压线路型号和配电台区首端电压、电流的三相不平衡度和功率因数。具体地,参数可以通过连接配电变压器直接

获取,也可以是通过工作人员人工输入获取参数。通过获取可能影响配电台区配电电压的六种要素,以便后续对这六种要素进行分析,使得分析效果更为全面。

[0031] S130:获取对应六个参数的限值范围。

[0032] 每一个参数对应有一个限值范围。限值范围可根据国家标准、企业标准、行业标准或者当地规划技术原则、设计规范或运行规程给定。例如,三相不平衡度限值范围根据行业标准SD292《架空配电线路及设备运行规程》的负荷管理对配电变压器三相不平衡度要求而设定,其限值为15%,即限值范围为小于15%。功率因数的限值范围根据中国南方电网企业标准Q/CSG21007-2008《电能质量技术监督管理规定》给定,其限值为0.9,限值范围为大于0.9。其他限值范围可以根据当地规划技术原则给定。

[0033] S150:判断六个参数是否在对应的限制范围内。若否,则执行步骤S170。其中一实施例中,参考图2,在六个参数均在对应的限值范围内时,则表示没有影响电压偏低问题的主要要素,工作人员可重新检查参数是否准确,若参数确认准确,则判定该低电压台区为疑难台区。

[0034] S170:根据超出限值范围的参数确定异常要素。

[0035] 参数在对应的限值范围内,表示该参数合格,不是造成低电压台区问题的主要要素。否则,参数超过限值范围,该参数为造成低电压台区问题的主要要素。其中,负载率超过限值范围,表示配电变压器重过载;变压器分接头位置超过限制范围指首端电压超过限值范围,表示变压器分接头位置不合理;供电半径超过限值范围表示供电半径过长;导线横截面积超过限值范围表示导线横截面积过小;三相不平衡度超过限值范围表示三相不平衡度过大;功率因数超过限值范围表示功率因数过小,无功功率不足。

[0036] 其中一实施例中,继续参考图2,根据超出限值范围参数确定异常要素的步骤S170之后,还包括步骤S180。

[0037] S180:根据异常要素,生成低压治理方案。

[0038] 低压治理方案为对异常要素进行处理的方案,使超过限值范围的参数成为合格的参数。具体的,异常要素为负载率时,低压治理方案为新建台区的第一治理方案;异常要素为变压器分接头位置时,低压治理方案为调整变压器分接头位置的第二治理方案;异常要素为供电半径时,低压治理方案为新建台区的第三治理方案;异常要素为导线横截面积时,低压治理方案为更换导线的第四治理方案;异常要素为三相不平衡度时,低压治理方案为平衡三相负荷的第五治理方案;异常要素为功率因数时,低压治理方案为增加分散式无功补偿装置的第六治理方案。通过低压治理方案对低电压台区进行治理,解决电压偏低的问题。

[0039] 其中一实施例中,参考图3,根据异常要素,生成低压治理方案的步骤S180,包括步骤S181。

[0040] S181:根据异常要素生成单要素治理方案,并判断单要素治理后的低电压台区的末端电压是否大于或等于预设末端电压。若是,则将对应单要素治理方案作为低压治理方案。具体地,单要素治理方案可以是第一治理方案、第二治理方案、第三治理方案、第四治理方案、第五治理方案和第六治理方案中的任意一种。异常要素只有一个时,生成对应该异常要素的一个单要素治理方案。异常要素有多个时,分别对每一个异常要素生成单要素治理方案,并针对每一个单要素方案进行判断该单要素方案治理后的低电压台区的末端电压是

否大于或等于预设末端电压,若是,则该单要素治理方案可以低压治理方案。

[0041] 预设末端电压为用户端需要用电的最低电压。具体的,预设末端电压根据国家标准《GB/T 12325-2008电能质量供电电压偏差》给定,220V单相供电电压的电压下限值为198V。若单要素治理后的低电压台区的末端电压小于预设末端电压,表示治理后仍存在电压偏低问题。

[0042] 其中一实施例中,继续参考图3,步骤S181之后还包括步骤S183:若否,根据异常要素生成多要素治理方案,并判断多要素治理后的低电压台区的末端电压是否大于或等于预设末端电压。若是,则将对对应多要素治理方案作为低压治理方案。

[0043] 其中,多要素治理方案可以是第一治理方案、第二治理方案、第三治理方案、第四治理方案、第五治理方案和第六治理方案中的任意两种或两种以上的组合,即多要素治理方案可以是两要素治理方案、三要素治理方案和四要素治理方案等的任何一种。当采用两要素治理方案治理后的低电压台区的末端电压小于预设末端电压时,采用三要素治理方案;当采用三要素治理方案治理后的末端电压小于预设末端电压时,采用四要素治理方案,依此类推。

[0044] 其中一实施例中,步骤S180可仅包括步骤S181,也可以包括步骤S181和步骤S183,即当单要素治理方案不能满足预设末端电压时,生成多要素治理方案。

[0045] 其中一实施例中,继续参考图2,低压治理方案有多个,根据异常要素,生成低压治理方案的步骤S180之后,还包括步骤S190。

[0046] S190:对多个低压治理方案进行经济性分析,选择经济最优方案。

[0047] 每一个低压治理方案都对应投资预算,经济最优方案指投资预算最低的方案。通过步骤S190的经济性分析,选出一个投资预算最少的方案,可以节省成本。

[0048] 具体地,新建台区的投资预算为每个台区80万元;调整变压器分接头位置的投资预算为0元;更换导线的投资预算为7万元/Km;平衡三相负荷的投资预算为0元;增加分散式无功补偿装置的投资预算为0.04万元/Kvar。在得到低压治理方案后,每一个低压治理方案对应投资预算,判断哪一个低压治理方案的投资预算最低,则该低压治理方案为经济最优方案。

[0049] 上述低电压台区六要素诊断与分析方法,通过判断参数是否超过限值,若是则该参数为导致电压偏低的主要要素,实现了电压偏低问题的要素分析,避免人为分析造成的原因不准,进一步避免了原因不清造成的改造措施无效引起的投资浪费等问题,从而提高了电压偏低问题治理措施的有效性。

[0050] 以应用上述低电压六要素诊断与分析方法为例,对配电变压器的低电压台区进行六要素分析,过程如下。

[0051] 一、获取低电压台区的运行参数和状态参数。运行参数和状态参数信息包括:

[0052] 台区名称:10kV石楼供电所沙北沙头配电变压器。

[0053] 变压器容量:400kVA。

[0054] 低压出线回数:2回。

[0055] 供电半径:695米。

[0056] 变压器档位:共3档;当前运行档位:2。

[0057] 台区主干线型号:70mm²铜线。

[0058] 负载率:110%。

[0059] 功率因数:0.92。

[0060] 三相不平衡度:5%。

[0061] 首端电压:227V。

[0062] 其中,主要的六个参数包括:负载率110%、首端电压227V(变压器分接头位置当前为2档)、供电半径695米、导线横截面积 70mm^2 、三相不平衡度5%和功率因数0.92。

[0063] 二、获取六个参数的限值范围。参数的限值范围包括:供电半径小于500米;负载率小于80%;首端电压大于230V;功率因数大于0.9;三相不平衡度小于15%;根据配电变压器容量400kVA和低压出线回数2回,按照当地的规划技术原则,确定导线横截面积限值范围为大于或等于 185mm^2 。

[0064] 三、判断六个参数是否在对应的限值范围内。由上述数据可知,10kV石楼供电所沙北沙头配电变压器存在过载、供电半径过长、导线横截面积过小和首端电压过低。即异常要素包括负载率、供电半径、导线横截面积和变压器分接头位置。

[0065] 四、针对过载、供电半径过长和首端电压过低的情况,生成低压治理方案。具体如下表1所示。预设末端电压为198V。

[0066] 表1

[0067]

六要素分析	供电半径过长	导线横截面积过小	负载率过载	配电变压器位置不合理	三相不平衡度	无功功率不足
是否存在	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE
低压治理方案	新建台区	更换导线	新建台区	调整变压器分接头位置	平衡三相负荷	增加分散式无功补偿装置
改造后的末端电压(V)	177.88	187.12	183.41	174.33	--	--
电压提升值(V)	7.85	17.09	13.38	4.29	--	--
投资预算(万元)	80	4.865	80	0	--	--

[0068] 其中,TRUE表示对应参数超过限值范围,FALSE表示对应参数在限值范围内。

[0069] 分析可知,10kV石楼供电所沙北沙头配电变压器低电压台区共有四个要素不合格:供电半径过长、导线截面过小、配电变压器过载和变压器分接头位置不合理,可采取的治理措施为新建台区、更换导线和调整变压器分接头位置,各个方案的经济性分析如下:

[0070] 低电压台区最长供电半径为695米,通过新建台区将供电半径减至500米,则末端电压提升值7.85V,末端电压提升至177.88V,仍未达到198V,所需投资为80万元。

[0071] 低电压台区的配变容量为400kVA,主干线导线横截面积为 70mm^2 ,若更换主干线线径为 185mm^2 的导线,则末端电压提升值17.09V,末端电压提升至187.12V,仍未达到198V,所需投资为4.865万元。

[0072] 低电压台区配变的负载率大于110%,属于严重过载。新建台区使负载率降为

60%，则末端电压提升值13.38V，末端电压提升至183.41V，仍未达到198V，所需投资为80万元。

[0073] 调整变压器分接头位置，将变压器分接头的档位提升一档，则末端电压提升值4.29V，末端电压提升至174.33V，仍未达到198V，改造后仍然无法满足电压偏差标准，所需投资为0万元。

[0074] 比较新建台区、更换导线和调整变压器分接头位置三个措施均可使末端电压得到提升，比较三个措施的所需投资和末端电压提升值可知，增大导线截面所需投资小、电压偏差治理效果好。从改造后末端电压可知，三个措施的运用都不能使末端电压达到198V。因此可以将三个措施综合运用，得到更好的电压改善效果，综合使用后末端电压升至198.81V，达到标准要求，所需投资为84.865万元。因此，最终确定10kV石楼供电所沙北沙头配电变压器的低电压台区的最佳低压治理方案为新建台区、更换导线和调整变压器分接头位置同时实施。

[0075] 参考图4，本发明低电压台区六要素诊断与分析系统的较佳实施例，包括参数获取模块110、限值获取模块130、参数分析模块150和异常判定模块170。

[0076] 参数获取模块110用于获取低电压台区的六个参数，六个参数包括负载率、变压器分接头位置、供电半径、导线横截面积、三相不平衡度和功率因数。

[0077] 参数指低电压台区的运行参数和状态参数，包括台区名称、配电变压器容量、低压出线回数、供电半径、配电变压器抽头档位、当前运行档位、台区低压线路型号和配电台区首端电压、电流的三相不平衡度和功率因数等。其中，供电半径指配电变压器到最远负荷点的线路的距离，配电变压器抽头档位指配电变压器分接头位置，影响首端电压。具体地，参数获取模块110获取的参数可以通过连接配电变压器直接获取，也可以是通过工作人员人工输入参数。通过获取可能影响配电台区配电电压的六种要素，以便后续对这六种要素进行分析，使得分析效果更为全面。

[0078] 限值获取模块130用于获取对应六个参数的限值范围。

[0079] 每一个参数对应有一个限值范围。限值范围可根据国家标准、企业标准、行业标准或者当地规划技术原则、设计规范或运行规程给定。例如，三相不平衡度限值范围根据行业标准SD292《架空配电线路及设备运行规程》的负荷管理对变压器三相不平衡度要求而设定，其限值为15%，限值范围为小于15%。功率因数的限值范围根据中国南方电网企业标准Q/CSG21007-2008《电能质量技术监督管理规定》，其限值为0.9，限值范围为大于0.9。其他限值范围可以根据当地规划技术原则给定。

[0080] 参数分析模块150用于判断六个参数是否在对应的限制范围内。异常判定模块170用于根据超出限值范围的参数确定异常要素。

[0081] 参数在对应的限值范围内，表示该参数合格，不是造成低电压台区问题的主要要素。否则，参数超过限值范围，该参数为造成低电压台区问题的主要要素。其中，负载率超过限值范围，表示配电变压器重过载；变压器分接头位置超过限制范围指首端电压超过限值范围，表示变压器分接头位置不合理；供电半径超过限值范围表示供电半径过长；导线横截面积超过限值范围表示导线横截面积过小；三相不平衡度超过限值范围表示三相不平衡度过大；功率因数超过限值范围表示功率因数过小，无功功率不足。

[0082] 其中一实施例中，参考图5，低电压台区六要素诊断与分析系统还包括信息输入接

收模块160、存储模块180和选择模块190,信息输入接收模块160用于输入和接收对应异常要素的低压治理方案并发送存储模块180进行存储,具体地,工作人员通过信息输入接收模块160输入低压治理方案。选择模块190用于根据异常要素选择对应的低压治理方案。

[0083] 低压治理方案为对异常要素进行处理的方案,使超过限值范围的参数成为合格的参数。具体的,异常要素为负载率时,低压治理方案为新建台区的第一治理方案;异常要素为变压器分接头位置时,低压治理方案为调整变压器分接头位置的第二治理方案;异常要素为供电半径时,低压治理方案为新建台区的第三治理方案;异常要素为导线横截面积时,低压治理方案为更换导线的第四治理方案;异常要素为三相不平衡度时,低压治理方案为平衡三相负荷的第五治理方案;异常要素为功率因数时,低压治理方案为增加分散式无功补偿装置的第六治理方案。通过低压治理方案对低电压台区进行治理,解决电压偏低的问题。

[0084] 其中一实施例中,低压治理方案包括单要素治理方案。具体地,单要素治理方案可以是第一治理方案、第二治理方案、第三治理方案、第四治理方案、第五治理方案和第六治理方案中的任意一种。选择模块190包括单要素选择单元(图未示)、第一电压比较单元(图未示)和第一方案选取单元(图未示)。

[0085] 单要素选择单元用于选择单要素治理方案,并得出单要素治理后的低电压台区的末端电压。第一电压比较单元用于比较单要素治理后的低电压台区的末端电压是否大于或等于预设末端电压。在单要素治理后的低电压台区的末端电压大于或等于预设末端电压时,第一方案选取单元选取单要素选择单元选择的单要素治理方案为低压治理方案。

[0086] 其中一实施例中,低压治理方案还包括多要素治理方案。其中,多要素治理方案可以是第一治理方案、第二治理方案、第三治理方案、第四治理方案、第五治理方案和第六治理方案中的任意两种或两种以上的组合。选择模块190还包括多要素选择单元(图未示)、第二电压比较单元(图未示)和第二方案选取单元(图未示)。多要素选择单元选择多要素治理方案,并得出多要素治理后的低电压台区的末端电压。第二电压比较单元比较多要素治理后的低电压台区的末端电压是否大于或等于预设末端电压。在多要素治理后的低电压台区的末端电压大于或等于预设末端电压时,第二方案选取单元选取多要素选择单元选择的多要素治理方案为低压治理方案。

[0087] 多要素治理方案可以是两要素治理方案、三要素治理方案和四要素治理方案等的任意一种。当采用两要素治理方案治理后的低电压台区的末端电压小于预设末端电压时,采用三要素治理方案;当采用三要素治理方案治理后的末端电压小于预设末端电压时,采用四要素治理方案,依此类推。

[0088] 预设末端电压为用户端需要用电的最低电压。具体的,预设末端电压根据国家标准《GB/T 12325-2008电能质量供电电压偏差》给定,220V单相供电电压的电压下限值为198V。若单要素治理后的低电压台区的末端电压小于末端电压,表示治理后仍存在电压偏低问题。

[0089] 其中一实施例中,选择模块190可以选择单要素治理方案或者多要素治理方案。例如,在单要素治理后的低电压台区的末端电压小于预设末端电压时,选择模块190可以选择多要素治理方案,即当单要素治理方案不能满足预设末端电压时,针对多个异常要素,选择多要素治理方案。

[0090] 其中一实施例中,低压治理方案有多个,低电压台区六要素诊断与分析系统还包括经济预算模块(图未示),用于对多个低压治理方案进行经济性分析,选择经济最优方案。

[0091] 每一个低压治理方案都对应有投资预算,经济最优方案指投资预算最低的方案。通过经济预算模块的经济性分析,选出一个投资预算最少的方案,可以节省成本。

[0092] 具体地,新建台区的投资预算为每个台区80万元;调整变压器分接头位置的投资预算为0元;更换导线的投资预算为7万元/Km;平衡三相负荷的投资预算为0元;增加分散式无功补偿装置的投资预算为0.04万元/Kvar。在得到低压治理方案后,每一个低压治理方案对应有投资预算,判断哪一个低压治理方案的投资预算最低,则该低压治理方案为经济最优方案。

[0093] 上述的一种低电压台区六要素诊断与分析系统,实现了电压偏低问题的要素分析,避免人为分析造成的原因不准,进一步避免了原因不清造成的改造措施无效引起的投资浪费等问题,从而提高了电压偏低问题治理措施的有效性。

[0094] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0095] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

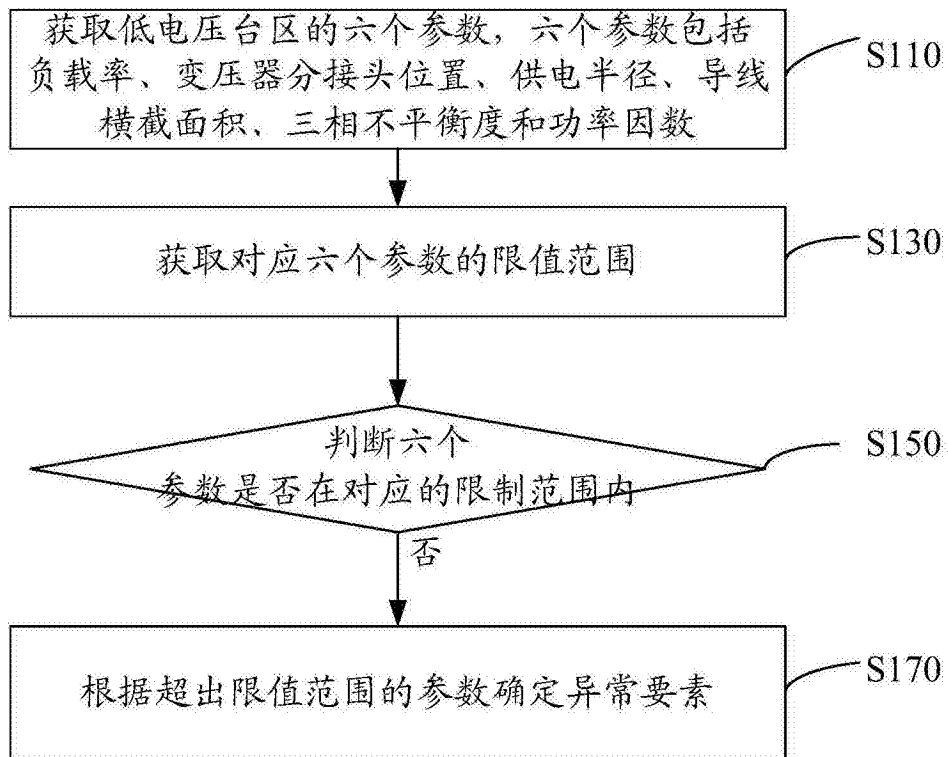


图1

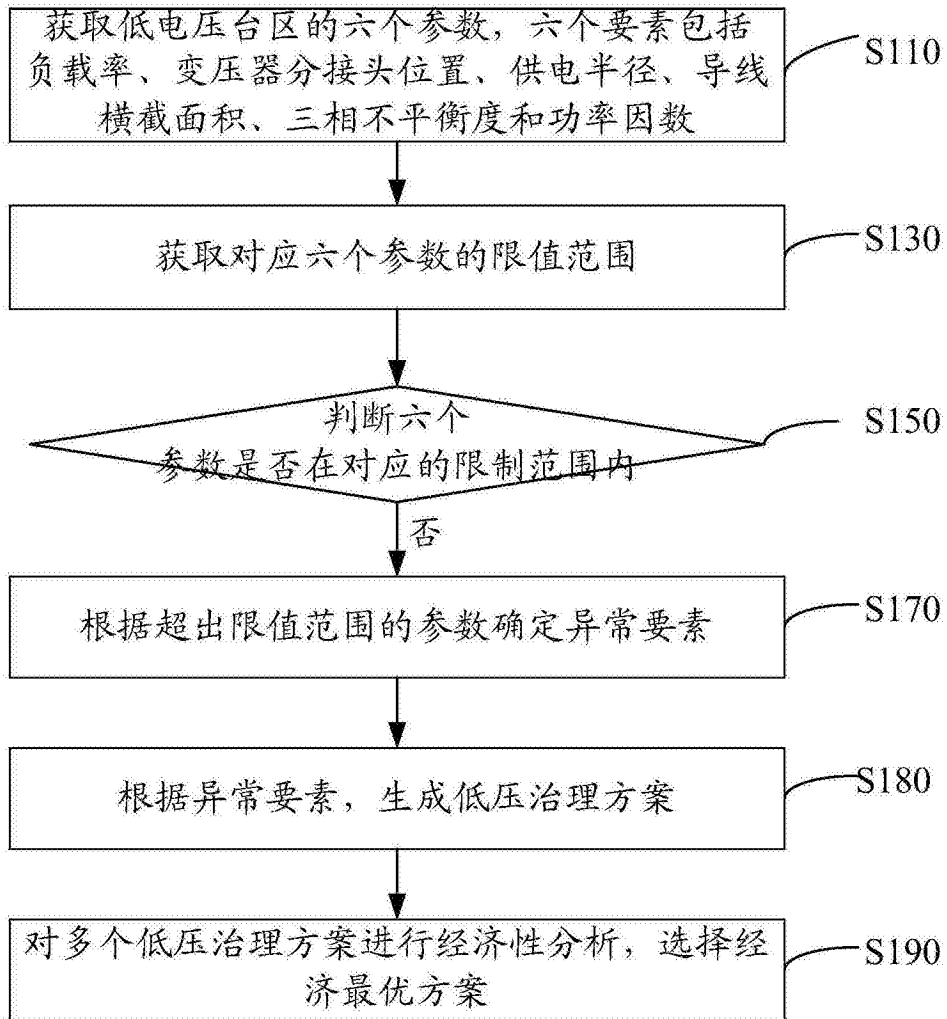


图2

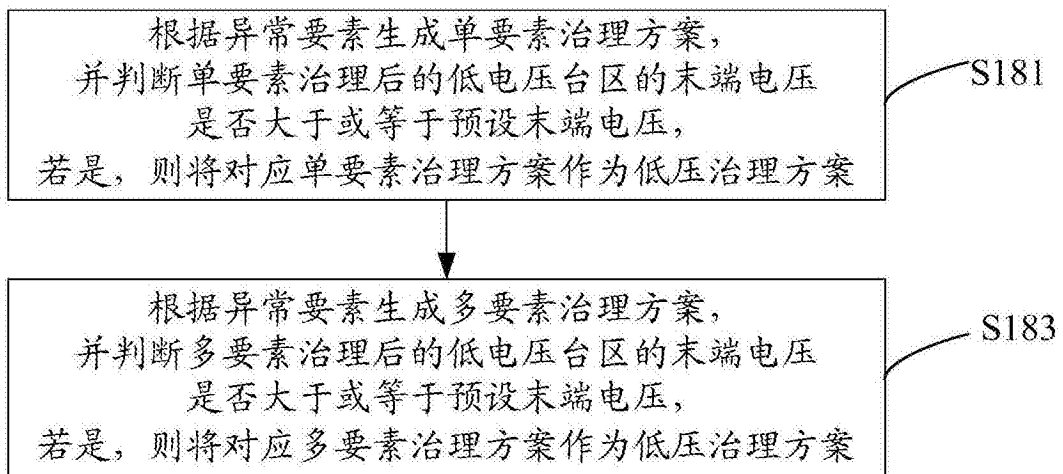


图3

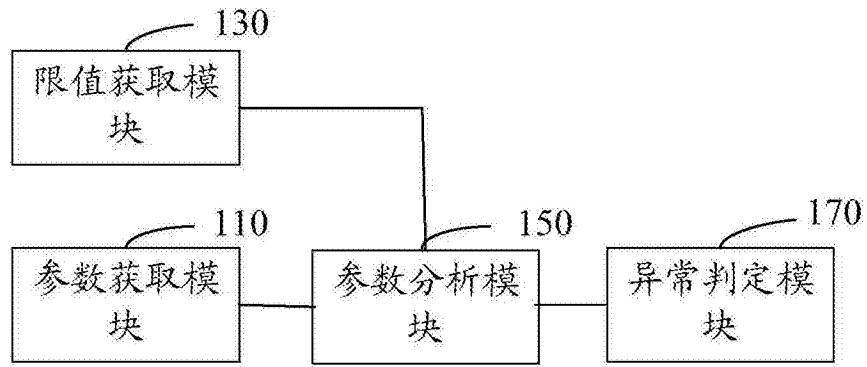


图4

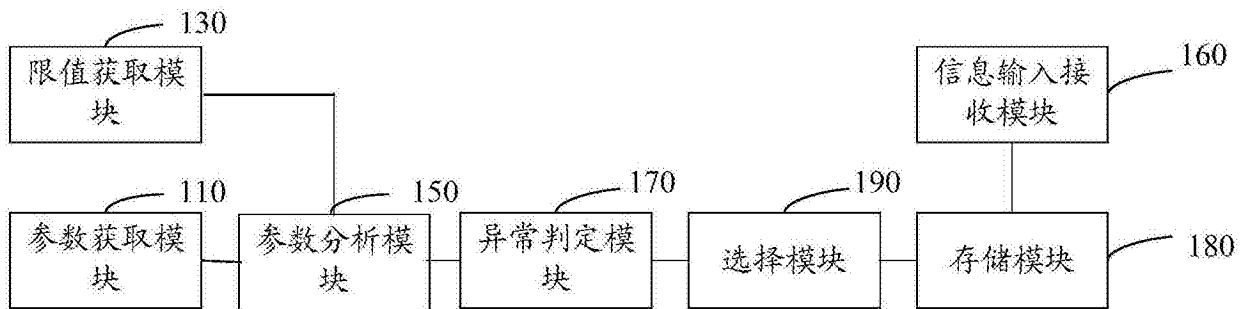


图5