



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117577415 A

(43) 申请公布日 2024. 02. 20

(21) 申请号 202311424216.6

H01F 27/22 (2006.01)

(22) 申请日 2023.10.30

H02B 1/32 (2006.01)

H02B 1/56 (2006.01)

(71) 申请人 江苏双汇电力发展股份有限公司

H02B 1/16 (2006.01)

地址 225200 江苏省扬州市江都区天山西路18号

H02B 1/20 (2006.01)

G06F 17/18 (2006.01)

(72) 发明人 李烽 李超 刁星

G06F 18/27 (2023.01)

G06Q 50/06 (2024.01)

(74) 专利代理机构 扬州智合知识产权代理事务所(普通合伙) 32725

专利代理师 王磊

(51) Int. Cl.

H01F 27/02 (2006.01)

H01F 27/40 (2006.01)

H01F 27/29 (2006.01)

H01F 27/32 (2006.01)

H01F 27/12 (2006.01)

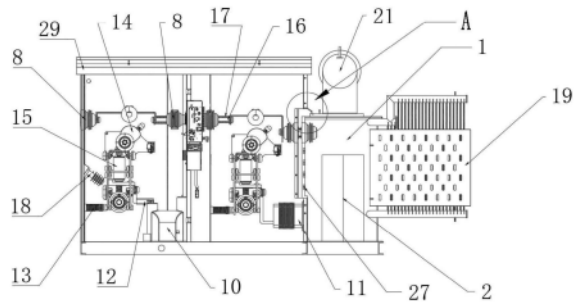
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

高海拔紧凑型风电发电箱式变压器及参数调整方法

(57) 摘要

本发明公开了高海拔紧凑型风电发电箱式变压器及参数调整方法,属于电力箱式变压器技术领域,该高海拔紧凑型风电发电箱式变压器,包括外箱体和控制柜,所述外箱体内部设置有变压器和绝缘材料,所述变压器与外箱体固定连接,所述变压器一侧设置有冷却装置,所述冷却装置与变压器一侧固定连接,所述冷却装置由油枕、油管、放油阀、泄压阀、阵列散热片和保护栏组成,所述冷却装置组成安装后通过绝缘材料内的连接铜棒与控制柜进行直插式安装并通过限位口进行固定。本发明通过安装控制柜体进行固定接线后,再将变压器箱进行并柜,通过铜棒与绝缘套实现两个单元之间的直插式连接,避免整体式的庞大体积,在一定程度上节省了柜内的横向安装体积。



1. 高海拔紧凑型风电发电箱式变压器,包括外箱体(1)和控制柜(29),其特征在于:所述外箱体(1)内部设置有变压器(2)和绝缘材料(17),所述外箱体(1)内设有变压器(2)高低绕组,所述变压器(2)与外箱体(1)固定连接,所述变压器(2)一侧设置有冷却装置,所述冷却装置与变压器(2)一侧固定连接,所述冷却装置由油枕(21)、油管(22)、放油阀(24)、泄压阀(23)、阵列散热片(20)和保护栏(19)组成,所述冷却装置组成安装后通过绝缘材料(17)内的连接铜棒(16)与控制柜(29)进行直插式安装并通过限位口(27)进行固定,所述冷却装置为油浸式液冷,所述保护栏(19)设置于外箱体(1)一侧,所述保护栏(19)与外箱体(1)固定连接,所述保护栏(19)一侧固定连接有阵列散热片(20),所述变压器(2)内设有高压绕组与低压绕组且浸在完全密封的箱体内部。

2. 根据权利要求1所述的高海拔紧凑型风电发电箱式变压器,其特征在于:所述外箱体(1)与控制柜(29)都设有内锥套管,且通过连接铜棒(16)可实现直插式连接,所述控制柜(29)各单元柜室之间通过高压连接内锥型套管,且通过连接铜棒(16)穿过隔板(28)进行连接,单个柜室内所述固定套管(13)及各器件通过连接母排相互连接固定,同一柜室内所述固定套管(13)通过连接母排与三工位隔离开关(14)连接,所述三工位隔离开关(14)下方连接有真空断路器(15),不同柜室内所述真空断路器(15)下方连接有电压互感器(10)和电流互感器(11),所述真空断路器(15)与电压互感器(10)连接有熔断器(12),所述控制柜(29)内还设有避雷针(18)。

3. 根据权利要求1所述的高海拔紧凑型风电发电箱式变压器,其特征在于:

所述控制柜(29)通过内部设置的隔板(28)将柜内分成第一柜室(3)、第二柜室(4)、高压室(5)及低压室(6),所述第一柜室(3)与外箱体(1)连接处设计成凹凸型装配形式,所述高压室(5)及低压室(6)对称设置在控制柜(29)两侧。

4. 根据权利要求3所述的高海拔紧凑型风电发电箱式变压器,其特征在于:所述第一柜室(3)和第二柜室(4)内分别设有高压连接套管(8)与低压连接套管(9),所述高压连接套管(8)与低压连接套管(9)呈内锥型设置,且通过铜棒与变压器(2)上所设内锥型连接套管实现直插式安装。

5. 根据权利要求4所述的高海拔紧凑型风电发电箱式变压器,其特征在于:所述外箱体(1)的低压连接套管(9)通过地底走线通入低压室(6)实现连接,所述第一柜室(3)和第二柜室(4)内设置有三工位隔离开关(14),所述三工位隔离开关(14)下方连接有断路器,所述第一柜室(3)一侧设置有电流互感器(11),所述第二柜室(4)断路器下方设有电压互感器(10),所述电压互感器(10)与断路器之间设有熔断器(12)。

6. 根据权利要求4所述的高海拔紧凑型风电发电箱式变压器,其特征在于:所述第二柜室(4)内还设有避雷针(18),所述高压室(5)设有操作控制面板(7),所述低压室(6)设有二次回路的功能显示及监控。

7. 根据权利要求1所述的高海拔紧凑型风电发电箱式变压器,其特征在于:所述冷却装置各部件通过油管(22)固定连接,所述油管(22)一端设有表贴式光纤压力传感器,所述变压器(2)内的高压绕组侧面设有光纤温度传感器。

8. 根据权利要求1所述的高海拔紧凑型风电发电箱式变压器,其特征在于:所述连接铜棒(16)两侧都设有螺旋触指,所述连接铜棒(16)外表面套设有绝缘材料(17),所述控制柜(29)一侧设置有防水檐(25),所述防水檐(25)下端设置有排水槽(26)。

9. 根据权利要求1所述的高海拔紧凑型风电发电箱式变压器的参数调整方法,其特征在于:根据实时数据自动调整风电发电箱式变压器的运行参数,根据实时风速和温度数据,算法可以自动调整冷却系统的运行状态,以确保设备在最佳条件下运行;具体过程为:

a. 需要收集与风电发电箱式变压器相关的实时风速、温度数据,这些数据可以从传感器设备中获取;

b. 对收集到的数据进行清洗和预处理;

c. 根据实际应用场景和目标,提取与风速、温度相关的特征变量,包括可以提取时间戳、风速的小时平均值、温度的摄氏度;

d. 将预处理后的数据划分为训练集和测试集;

e. 使用改进回归算法根据实时数据调整运行参数以保持最优性能,将优化后的模型部署到实际的风电发电箱式变压器系统中,实时监测风速和温度数据,并根据模型的输出自动调整冷却系统的运行状态。

首先,假设回归模型的目标是预测一个连续的响应变量Y;给定一组输入特征X,包括n个观测样本和m个特征,为了改进模型,考虑引入非线性变换函数来捕捉数据中的复杂关系;使用非线性回归模型来解决此问题,其中非线性变换函数可以表示为 $f(x)$,将输入特征映射到新的高维空间;在非线性变换后,可以使用线性回归方法拟合这些新的特征来预测响应变量Y:

改进回归模型可以表示为: $h(X) = f(X) * g(X) = (\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p) * (\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_q)$

其中, $h(X)$ 是非线性变换后的特征向量, $g(X)$ 是线性回归模型的权重系数, $f(X)$ 是非线性变换函数, $\beta = (\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p)$ 和 $\alpha = (\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_q)$ 是待学习的参数;

使用多项式变换作为非线性变换函数 $f(x)$,使用二次多项式 $f(x) = |x|^2$;

使用最小二乘法来估计参数 β 和 α ,最小二乘法的目标函数为:

$\operatorname{argmin} \{\beta, \alpha \} ||Y - h(X)||^2 + \lambda * ||g(X)||^2$

其中 λ 是一个正则化参数,用于控制模型的复杂度和防止过拟合。该目标函数通过最小化预测误差与正则化项之间的权衡来实现模型优化。Y是响应变量, $||Y - h(X)||^2$ 表示预测误差的平方, $||g(X)||^2$ 表示正则化项的平方, λ 是正则化参数,用于控制模型的复杂度和防止过拟合;

在最小化目标函数时,将参数 β 和 α 调整为使得预测误差的平方最小化,并且正则化项的平方也最小化,这样可以得到一个最优的参数配置,使得模型在训练数据上具有最好的泛化能力;

根据最小二乘法的原理,可以得到参数 β 和 α 的计算公式:

$\beta = (X' * X)^{-1} * X' * h(X)$

$\alpha = h(X) - \beta * g(X)$

这里的 X' 表示X的转置矩阵,*表示矩阵乘法操作;

最后将参数 β 和 α 代入上述公式中,即可得到改进后的回归模型。

高海拔紧凑型风电发电箱式变压器及参数调整方法

技术领域

[0001] 本发明属于电力箱式变压设备技术领域,具体涉及到高海拔紧凑型风电发电箱式变压器及参数调整方法。

背景技术

[0002] 风电作为一种清洁性高的可再生能源,虽然其优势其本身也存在一些技术、环境和经济方面的挑战。箱式变压器是一种集电力变压器和外壳于一体的设备,它的主要功能是将电能不同电压之间进行转换,以满足不同电力系统或电器设备的需求,箱式变压器通常以紧凑的外观设计,占用较小的安装空间,提高箱内空间的利用率,这对于有限的高海拔的安装区域非常有用,且箱式变压器采用了封闭式外壳结构,能够有效地防止漏油和火灾等安全问题。外壳提供了良好的绝缘和防护性能,确保了变压器内部元件的安全运行。

[0003] 现有的变压器通常需要较大的空间进行安装,占据的地面面积较大,且变压器通常采用铁芯和油作为冷却介质,使其整体重量较大,这对于需要移动或临时使用的情况来说,增加了运输和搬运的困难,且难以根据不同的临时配用或紧急用途进行重定位,移动到不同的位置,在灾难或紧急情况下,普通变压器难以提供紧急电力恢复功能,所以设计一种结构紧凑且便于拆装、运输的箱式变压器至关重要。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题在于克服上述现有技术的缺点,提供高海拔紧凑型风电发电箱式变压器及参数调整方法。

[0005] 解决上述技术问题所采用的技术方案是:高海拔紧凑型风电发电箱式变压器,包括外箱体和控制柜,所述外箱体内部设置有变压器和绝缘材料,所述外箱体内设有变压器高低绕组,所述变压器与外箱体固定连接,所述变压器一侧设置有冷却装置,所述冷却装置与变压器一侧固定连接,所述冷却装置由油枕、油管、放油阀、泄压阀、阵列散热片和保护栏组成,所述冷却装置组成安装后通过绝缘材料内的连接铜棒与控制柜进行直插式安装并通过限位口进行固定,所述冷却装置为油浸式液冷,所述保护栏设置于外箱体一侧,所述保护栏与外箱体固定连接,所述保护栏一侧固定连接有阵列散热片,所述变压器内设有高压绕组与低压绕组且浸在完全密封的箱体内部。

[0006] 通过上述技术方案,内部机构紧凑且可实现不同功能单元的拆装与并网,具有高压环网、高压进出线、高压计量与低压进出线、低压补偿等功能,避免了传统建筑式变压器因内部尺寸结构大而导致的占地面积大以及在恶劣环境下的安装困难。

[0007] 进一步的,所述外箱体与控制柜都设有内锥套管,且通过连接铜棒可实现直插式连接,所述控制柜各单元柜室之间通过高压连接内锥型套管,且通过连接铜棒穿过隔板进行连接,单个柜室内所述固定套管及各器件通过连接母排相互连接固定,同一柜室内所述固定套管通过连接母排与三工位隔离开关连接,所述三工位隔离开关下方连接有真空断路器,不同柜室内所述真空断路器下方连接有电压互感器和电流互感器,所述真空断路器与

电压互感器连接有熔断器,所述控制柜内还设有避雷针。

[0008] 进一步的,所述控制柜通过内部设置的隔板将柜内分成第一柜室、第二柜室、高压室及低压室,所述第一柜室与外箱体连接处设计成凹凸型装配形式,所述高压室及低压室对称设置在控制柜两侧。

[0009] 进一步的,所述第一柜室和第二柜室内分别设有高压连接套管与低压连接套管,所述高压连接套管与低压连接套管呈内锥型设置,且通过铜棒与变压器上所设内锥型连接套管实现直插式安装。

[0010] 进一步的,所述外箱体的低压连接套管通过地底走线通入低压室实现连接,所述第一柜室和第二柜室内设置有三工位隔离开关,所述三工位隔离开关下方连接有断路器,所述第一柜室一侧设置有电流互感器,所述第二柜室断路器下方设有电压互感器,所述电压互感器与断路器之间设有熔断器。

[0011] 进一步的,所述第二柜室内还设有避雷针,所述高压室设有操作控制面板,所述低压室设有二次回路的功能显示及监控。

[0012] 进一步的,所述冷却装置各部件通过油管固定连接,所述油管一端设有表贴式光纤压力传感器,所述变压器内的高压绕组侧面设有光纤温度传感器。

[0013] 通过上述技术方案,管口压力处于正常值则整个箱体内油压不会超压,且高压绕组温度达到热稳态时箱内各部温度基本保持恒定,可实时进行温度与压力监控。

[0014] 进一步的,所述连接铜棒两侧都设有螺旋触指,所述连接铜棒外表面套设有绝缘材料,所述控制柜一侧设置有防水檐,所述防水檐下端设置有排水槽。

[0015] 通过上述技术方案,内部各单元功能柜体都是通过绝缘材料内部的连接铜棒与连接套管相互配合实现直插式安装拆卸。

[0016] 根据实时数据自动调整风电发电箱式变压器的运行参数,根据实时风速和温度数据,算法可以自动调整冷却系统的运行状态,以确保设备在最佳条件下运行;具体过程为:

[0017] a. 需要收集与风电发电箱式变压器相关的实时风速、温度数据,这些数据可以从传感器设备中获取;

[0018] b. 对收集到的数据进行清洗和预处理;

[0019] c. 根据实际应用场景和目标,提取与风速、温度相关的特征变量,包括可以提取时间戳、风速的小时平均值、温度的摄氏度;

[0020] d. 将预处理后的数据划分为训练集和测试集;

[0021] e. 使用改进回归算法根据实时数据调整运行参数以保持最优性能,将优化后的模型部署到实际的风电发电箱式变压器系统中,实时监测风速和温度数据,并根据模型的输出自动调整冷却系统的运行状态。

[0022] 首先,假设回归模型的目标是预测一个连续的响应变量 Y ;给定一组输入特征 X ,包括 n 个观测样本和 m 个特征,为了改进模型,考虑引入非线性变换函数来捕捉数据中的复杂关系;使用非线性回归模型来解决此问题,其中非线性变换函数可以表示为 $f(x)$,将输入特征映射到新的高维空间;在非线形变换后,可以使用线性回归方法拟合这些新的特征来预测响应变量 Y :

[0023] 改进回归模型可以表示为: $h(X) = f(X) * g(X) = (\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p) * (\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_q)$

[0024] 其中, $h(X)$ 是非线性变换后的特征向量, $g(X)$ 是线性回归模型的权重系数, $f(X)$ 是

非线性变换函数, $\beta = (\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p)$ 和 $\alpha = (\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_q)$ 是待学习的参数;

[0025] 使用多项式变换作为非线性变换函数 $f(x)$, 使用二次多项式 $f(x) = |x|^2$;

[0026] 使用最小二乘法来估计参数 β 和 α , 最小二乘法的目标函数为:

[0027] $\operatorname{argmin}\{\beta, \alpha\} \|Y-h(X)\|^2 + \lambda \|g(X)\|^2$

[0028] 其中 λ 是一个正则化参数, 用于控制模型的复杂度和防止过拟合。该目标函数通过最小化预测误差与正则化项之间的权衡来实现模型优化。 Y 是响应变量, $\|Y-h(X)\|^2$ 表示预测误差的平方, $\|g(X)\|^2$ 表示正则化项的平方, λ 是正则化参数, 用于控制模型的复杂度和防止过拟合;

[0029] 在最小化目标函数时, 将参数 β 和 α 调整为使得预测误差的平方最小化, 并且正则化项的平方也最小化, 这样可以得到一个最优的参数配置, 使得模型在训练数据上具有最好的泛化能力;

[0030] 根据最小二乘法的原理, 可以得到参数 β 和 α 的计算公式:

[0031] $\beta = (X' * X)^{-1} * X' * h(X)$

[0032] $\alpha = h(X) - \beta * g(X)$

[0033] 这里的 X' 表示 X 的转置矩阵, $*$ 表示矩阵乘法操作;

[0034] 最后将参数 β 和 α 代入上述公式中, 即可得到改进后的回归模型。

[0035] 本发明的有益效果如下: (1) 本发明采用了一种高海拔紧凑型风电场用的箱式变压器, 结构上由变压器箱和控制柜拼接而成, 先安装控制柜体进行固定接线后, 再将变压器箱进行并柜, 通过铜棒与绝缘套实现两个单元之间的直插式连接, 避免整体式的庞大体积; (2) 控制柜内部采用三工位隔离开关与断路器竖装方式连接电流互感器, 相邻柜室也通过隔离开关与断路器竖装连接电压互感器, 在一定程度上节省了柜内的横向安装体积, 也保证柜内连接安装可操作性。(3) 本发明的方法在实际运行过程中, 当实时风速和温度数据传入算法时, 它将输出一个冷却系统应调整的运行参数。例如, 如果当前风速较高且温度较高时, 算法可能会建议增加冷却系统的冷却能力以提高设备的稳定性; 而当风速较低且温度较低时, 算法可能会建议降低冷却系统的冷却能力以节约能源。通过不断学习和优化, 该智能控制算法可以帮助风电发电箱式变压器在不同的环境条件下实现最佳的运行状态, 提高设备的可靠性和稳定性。

附图说明

[0036] 图1是本发明整体结构主视图;

[0037] 图2是本发明A处放大图;

[0038] 图3是本发明整体结构俯视图;

[0039] 图4是本发明整体结构局部侧视图。

[0040] 附图标记: 1、外箱体; 2、变压器; 3、第一柜室; 4、第二柜室; 5、高压室; 6、低压室; 7、控制面板; 8、高压连接套管; 9、低压连接套管; 10、电压互感器; 11、电流互感器; 12、熔断器; 13、固定套管; 14、三工位隔离开关; 15、真空断路器; 16、连接铜棒; 17、绝缘材料; 18、避雷针; 19、保护栏; 20、阵列散热片; 21、油枕; 22、油管; 23、泄压阀; 24、放油阀; 25、防水檐; 26、排水槽; 27、限位口; 28、隔板; 29、控制柜。

具体实施方式

[0041] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0042] 如图1、图2、图3和图4所示,本实施例的高海拔紧凑型风电发电箱式变压器,包括外箱体1和控制柜29,外箱体1内部设置有变压器2和绝缘材料17,变压器2与外箱体1固定连接,变压器2一侧设置有冷却装置,冷却装置与变压器2一侧固定连接,冷却装置由油枕21、油管22、放油阀24、泄压阀23、阵列散热片20和保护栏19组成,冷却装置组成安装后通过绝缘材料17内的连接铜棒16与控制柜29进行直插式安装并通过限位口27进行固定,冷却装置为油浸式液冷,保护栏19设置于外箱体1一侧,保护栏19与外箱体1固定连接,保护栏19一侧固定连接有阵列散热片20,变压器2内设有高压绕组与低压绕组且浸在完全密封的箱体内部;内部机构紧凑且可实现不同功能单元的拆装与并网,具有高压环网、高压进出线、高压计量与低压进出线、低压补偿等功能,避免了传统建筑式变压器因内部尺寸结构大而导致的占地面积大以及在恶劣环境下的安装困难。

[0043] 外箱体1与控制柜29都设有内锥套管,且通过连接铜棒16可实现直插式连接,控制柜29各单元柜室之间通过高压连接内锥型套管,且通过连接铜棒16穿过隔板28进行连接,单个柜室内固定套管13及各器件通过连接母排相互连接固定,同一柜室内固定套管13通过连接母排与三工位隔离开关14连接,三工位隔离开关14下方连接有真空断路器15,不同柜室内真空断路器15下方连接有电压互感器10和电流互感器11,真空断路器15与电压互感器10连接有熔断器12,控制柜29内还设有避雷针18;控制柜29通过内部设置的隔板28将柜内分成第一柜室3、第二柜室4、高压室5及低压室6,第一柜室3与外箱体1连接处设计成凹凸型装配形式,高压室5及低压室6对称设置在控制柜29两侧,第一柜室3和第二柜室4内分别设有高压连接套管8与低压连接套管9,高压连接套管8与低压连接套管9呈内锥型设置,且通过铜棒与变压器2上所设内锥型连接套管实现直插式安装;外箱体1的低压连接套管9通过地底走线通入低压室6实现连接,第一柜室3和第二柜室4内设置有三工位隔离开关14,三工位隔离开关14下方连接有断路器,第一柜室3一侧设置有电流互感器11,第二柜室4断路器下方设有电压互感器10,电压互感器10与断路器之间设有熔断器12;第二柜室4内还设有避雷针18,高压室5设有操作控制面板7,低压室6设有二次回路的功能显示及监控。

[0044] 冷却装置各部件通过油管22固定连接,油管22一端设有表贴式光纤压力传感器,变压器2内的高压绕组侧面设有光纤温度传感器;管口压力处于正常值则整个箱体内油压不会超压,且高压绕组温度达到热稳态时箱内各部温度基本保持恒定,可实时进行温度与压力监控;连接铜棒16两侧都设有螺旋触指,连接铜棒16外表面套设有绝缘材料17,控制柜29一侧设置有防水檐25,防水檐25下端设置有排水槽26,内部各单元功能柜体都是通过绝缘材料17内部的连接铜棒16与连接套管相互配合实现直插式安装拆卸。

[0045] 作为实施例,根据实时数据自动调整风电发电箱式变压器的运行参数,根据实时风速和温度数据,算法可以自动调整冷却系统的运行状态,以确保设备在最佳条件下运行;

[0046] a. 需要收集与风电发电箱式变压器相关的实时风速、温度数据,这些数据可以从传感器设备中获取;

[0047] b. 对收集到的数据进行清洗和预处理;

[0048] c. 根据实际应用场景和目标, 提取与风速、温度相关的特征变量, 包括可以提取时间戳、风速的小时平均值、温度的摄氏度;

[0049] d. 将预处理后的数据划分为训练集和测试集;

[0050] e. 使用改进回归算法根据实时数据调整运行参数以保持最优性能, 将优化后的模型部署到实际的风电发电箱式变压器系统中, 实时监测风速和温度数据, 并根据模型的输出自动调整冷却系统的运行状态。

[0051] 首先, 假设回归模型的目标是预测一个连续的响应变量 Y ; 给定一组输入特征 X , 包括 n 个观测样本和 m 个特征, 为了改进模型, 考虑引入非线性变换函数来捕捉数据中的复杂关系; 使用非线性回归模型来解决此问题, 其中非线性变换函数可以表示为 $f(x)$, 将输入特征映射到新的高维空间; 在非线性变换后, 可以使用线性回归方法拟合这些新的特征来预测响应变量 Y :

[0052] 改进回归模型可以表示为: $h(X) = f(X) * g(X) = (\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p) * (\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_q)$

[0053] 其中, $h(X)$ 是非线性变换后的特征向量, $g(X)$ 是线性回归模型的权重系数, $f(X)$ 是非线性变换函数, $\beta = (\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p)$ 和 $\alpha = (\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_q)$ 是待学习的参数;

[0054] 使用多项式变换作为非线性变换函数 $f(x)$, 使用二次多项式 $f(x) = |x|^2$;

[0055] 使用最小二乘法来估计参数 β 和 α , 最小二乘法的目标函数为:

[0056] $\operatorname{argmin}\{\beta, \alpha\} ||Y - h(X)||^2 + \lambda * ||g(X)||^2$

[0057] 其中 λ 是一个正则化参数, 用于控制模型的复杂度和防止过拟合。该目标函数通过最小化预测误差与正则化项之间的权衡来实现模型优化。 Y 是响应变量。 $||Y - h(X)||^2$ 表示预测误差的平方, $||g(X)||^2$ 表示正则化项的平方。 λ 是正则化参数, 用于控制模型的复杂度和防止过拟合;

[0058] 在最小化目标函数时, 将参数 β 和 α 调整为使得预测误差的平方最小化, 并且正则化项的平方也最小化, 这样可以得到一个最优的参数配置, 使得模型在训练数据上具有最好的泛化能力;

[0059] 根据最小二乘法的原理, 可以得到参数 β 和 α 的计算公式:

[0060] $\beta = (X' * X)^{-1} * X' * h(X)$

[0061] $\alpha = h(X) - \beta * g(X)$

[0062] 这里的 X' 表示 X 的转置矩阵, $*$ 表示矩阵乘法操作;

[0063] 最后将参数 β 和 α 代入上述公式中, 即可得到改进后的回归模型。

[0064] 作为本发明的一个实施例, 假设在一个风电场中部署了一台风电发电箱式变压器, 该设备需要在各种环境条件下保持最佳运行状态。为了提高设备的可靠性和稳定性, 可以利用该智能控制算法来实现实时调整运行参数的功能。

[0065] 首先, 收集该风电场内的实时风速和温度数据。然后, 将这些数据作为输入, 利用机器学习算法训练一个回归模型。在训练过程中, 模型会学习到风速和温度之间的关系以及冷却系统应如何调整运行参数以保持最佳性能。最后, 将训练好的模型部署到风电发电箱式变压器系统中。在实际运行过程中, 当实时风速和温度数据传入算法时, 它将输出一个冷却系统应调整的运行参数。例如, 如果当前风速较高且温度较高时, 算法可能会建议增加冷却系统的冷却能力以提高设备的稳定性; 而当风速较低且温度较低时, 算法可能会建议降低冷却系统的冷却能力以节约能源。通过不断学习和优化, 该智能控制算法可以帮助风

电发电箱式变压器在不同的环境条件下实现最佳的运行状态,提高设备的可靠性和稳定性。

[0066] 本实施例的工作原理如下,在高海拔地区由于地理位置特殊及架设区域有限,工作人员可根据风电场的配电需求进行控制柜29内部的功能单元装配;对于不同风电场的控制柜29,其内部各单元功能柜体都是通过绝缘材料17内部的连接铜棒16与连接套管相互配合实现直插式安装拆卸;

[0067] 同理,工作人员确认好控制柜29后还是通过套管与铜棒实现控制柜29与变压器2箱的直插式固定连接,再通过机械结构实现整个箱式变压器的紧固安装;内部机构紧凑且可实现不同功能单元的拆装与并网,具有高压环网、高压进出线、高压计量与低压进出线、低压补偿等功能,避免了传统建筑式变压器因内部尺寸结构大而导致的占地面积大以及在恶劣环境下的安装困难;通过管内油压及箱内油温分布的分析,在进出口油管及高压侧绕组分别表贴光纤压力传感器与光纤温度传感器实时监测压力与温度。

[0068] 以上所述,仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。

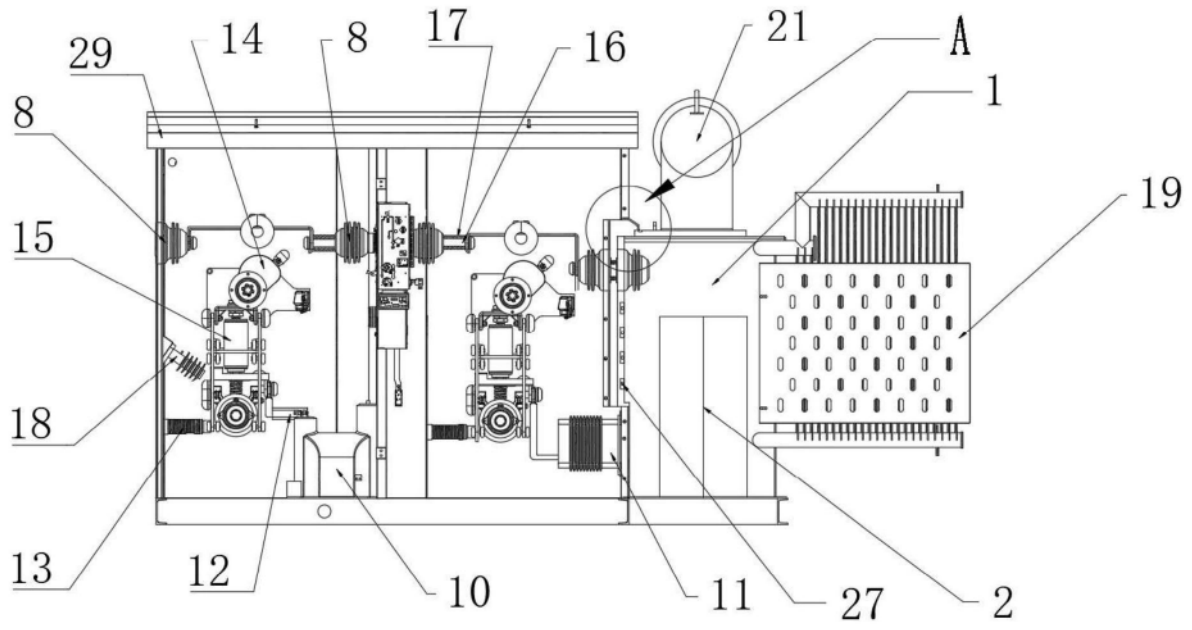


图1

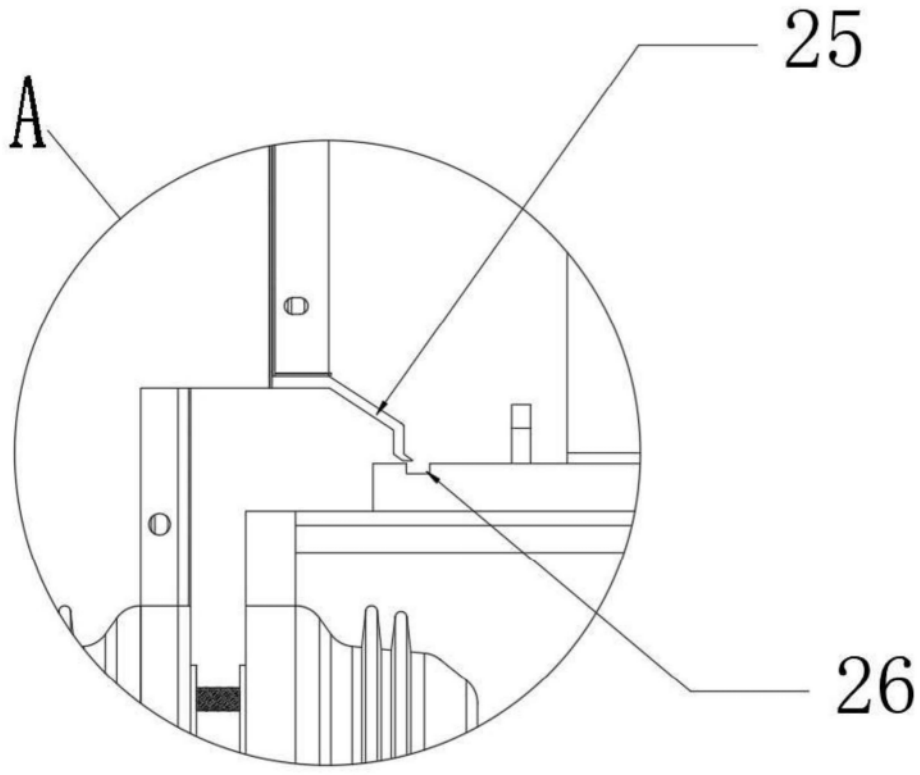


图2

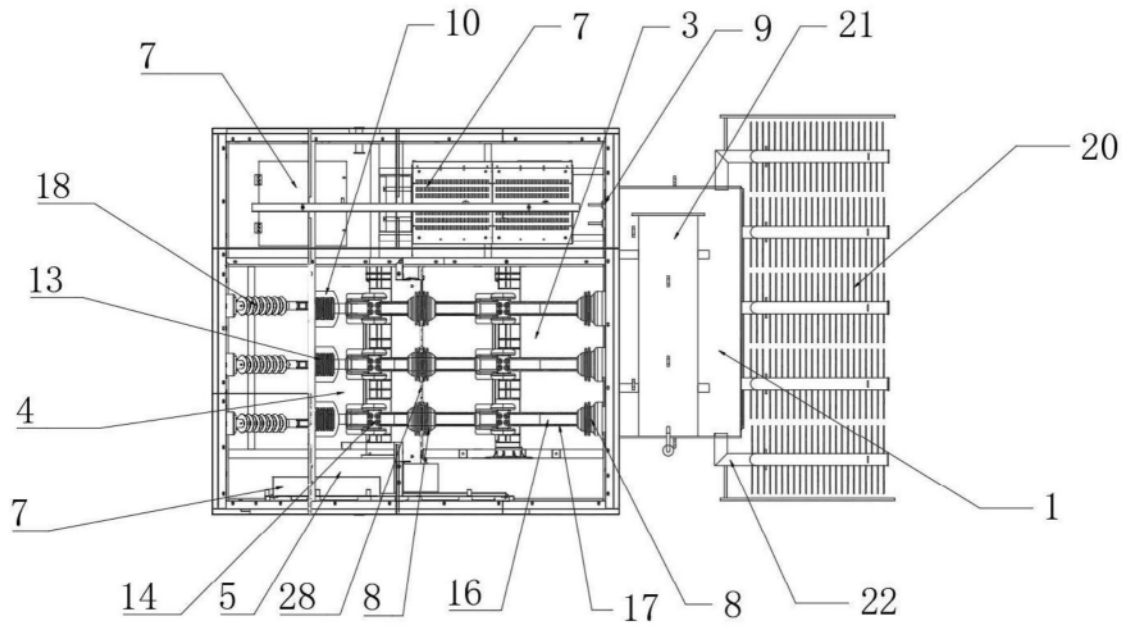


图3

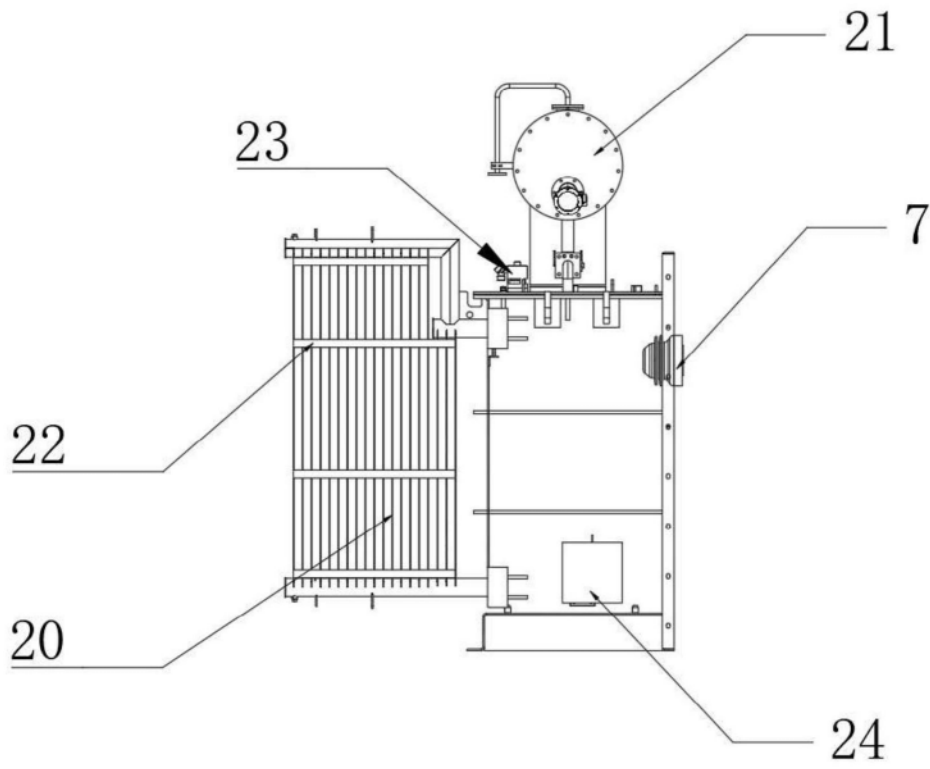


图4