



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107524483 B

(45)授权公告日 2019.03.12

(21)申请号 201710437586.1

(22)申请日 2017.06.05

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107524483 A

(43)申请公布日 2017.12.29

(73)专利权人 联合瑞升(北京)科技有限公司

地址 100044 北京市海淀区西三环紫竹桥

豪柏大厦C2座1103

(72)发明人 曲恒

(51)Int.Cl.

F01D 25/30(2006.01)

F01K 17/00(2006.01)

F01K 9/00(2006.01)

审查员 智博

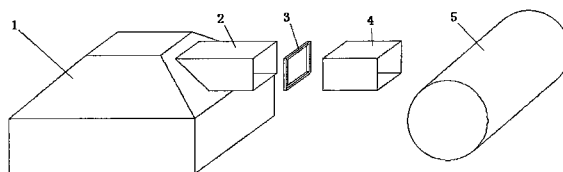
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种汽轮机乏汽引出结构和方法

(57)摘要

一种汽轮机乏汽引出结构,包括凝汽器、乏汽引出特制件、凝汽器喉部加强结构、乏汽引出管路及其内部管路加强结构、乏汽联箱;乏汽引出特制件固定安装于凝汽器喉部侧面上,乏汽引出特制件所包围的喉部侧板上开孔形成乏汽引出口,开孔的凝汽器喉部侧面内侧设置凝汽器喉部加强结构,乏汽引出特制件通过乏汽引出管路连接乏汽联箱,乏汽联箱连接至用汽设备;对于已投运机组的现场改造解决了汽轮机乏汽引出,利于汽轮机组乏汽余热利用,有利于冷端节能减排技术推广。



1. 一种汽轮机乏汽引出结构施工方法, 其中汽轮机乏汽引出结构, 包括凝汽器、乏汽引出特制件、凝汽器喉部加强结构、乏汽引出管及其内部管路加强结构、乏汽联箱; 乏汽引出特制件固定安装于凝汽器喉部侧面上, 乏汽引出特制件所包围的喉部侧板上开孔形成乏汽引出口, 开孔的凝汽器喉部侧面内侧设置凝汽器喉部加强结构, 乏汽引出特制件通过乏汽引出管连接乏汽联箱, 乏汽联箱连接至用汽设备; 凝汽器喉部侧面内侧设置加强结构包括凝汽器喉部支撑桁架加强件、凝汽器喉部设备支撑加强件; 在凝汽器喉部侧面开孔部位内侧, 安装导流板结构; 乏汽引出管内设置内部支撑加强件; 乏汽引出管内设置喷水减温装置; 乏汽引出管还设置降噪结构; 其特征在于: 包括以下步骤:

第一, 首先计算结构参数, 根据引出乏汽的参数, 确定乏汽引出管截面积, 其中乏汽引出口开孔的截面积要满足蒸汽流速的要求;

第二, 确定乏汽引出位置, 根据施工作业情况, 选定在凝汽器喉部的四个侧面中一个或几个进行施工; 在每一侧面上选择进行单通道或多通道乏汽引出口开孔作业;

第三, 设计制作乏汽引出特制件, 乏汽引出特制件满足喉部设置管道的连接工艺、强度、刚度和膨胀率要求, 乏汽引出特制件采用单通道结构或多通道结构, 乏汽引出口截面形状是任意形状;

第四, 设计制作乏汽引出管及其内部支撑, 根据乏汽引出特制件的结构尺寸和安装位置, 设计确定乏汽引出管结构, 在乏汽引出管内设计安装内部支撑加强件;

第五, 拆除现场障碍物;

第六, 从凝汽器喉部的ABCD中一个或几个侧面引出乏汽时, 割掉全部或部分喉部侧板、进行喉部内支撑桁架的生根加强、进行喉部原设备的支撑加强; 对喉部原来的侧面接管进行移位;

第七, 安装乏汽引出特制件、安装乏汽引出管, 将乏汽引接到指定位置。

2. 根据权利要求1所述的汽轮机乏汽引出结构施工方法, 其特征在于, 第六步骤中, 从凝汽器壳体轴向平行的A侧面、B侧面引出乏汽时, 需要确定移位的温度计、真空表设备接管与乏汽引出特制件之间的位置、相互进出关系; 从凝汽器壳体轴向垂直的C侧面、D侧面引出乏汽时, 如果采用低压加热器不移位, 先将设置于喉部的低压加热器进行保护; 如果采用低压加热器移位, 将低压加热器从喉部移出, 重新确定位置进行安装, 同时, 将相应抽汽加热管道及回热系统凝结水管道进行连接; 还进一步确定移位的补水管、水幕保护接管和其他设备接管与乏汽引出特制件之间的位置、相互进出关系, 需要时对上述设备接管增加膨胀节或支吊架, 以保证其正常膨胀和管系稳定性。

一种汽轮机乏汽引出结构和方法

技术领域

[0001] 本发明属于电厂节能领域,具体涉及一种汽轮机乏汽引出结构和方法。

背景技术

[0002] 众所周知,朗肯循环冷端热量损失约占整个蒸汽动力装置热损失的50%多,大量余热都被冷端耗散进大气里了。不仅造成能量的极大浪费,也增加煤耗,增大了污染。我们无法改变朗肯循环本身的特点,但是,完全可以通过相应的技术手段,回收汽轮机乏汽余热,降低火力发电厂冷端损失,以达到节能减排的效果。

[0003] 实施回收汽轮机乏汽余热,首先必须将乏汽引出来。乏汽引出是乏汽回收利用的前提和先决条件。对于间接空冷和水冷汽轮机组,由于凝汽器结构、汽轮机与凝汽器之间的连接和设备布置等多种原因,汽轮机乏汽引出一直是一个技术瓶颈,尤其是对于已投运机组的现场改造。乏汽引出缺少相应的解决手段,极大地制约了汽轮机组乏汽余热利用,制约了冷端节能减排技术推广。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种汽轮机乏汽引出结构和方法。

[0005] 为了实现上述目的,本发明的技术方案是:

[0006] 一种汽轮机乏汽引出结构,包括凝汽器、乏汽引出特制件、凝汽器喉部加强结构、乏汽引出管路及其内部管路加强结构、乏汽联箱;其特征在于:乏汽引出特制件固定安装于凝汽器喉部侧面上,乏汽引出特制件所包围的喉部侧板上开孔形成乏汽引出口,开孔的凝汽器喉部侧面内侧设置凝汽器喉部加强结构,乏汽引出特制件通过乏汽引出管路连接乏汽联箱,乏汽联箱连接至用汽设备。

[0007] 还提供一种汽轮机乏汽引出结构施工方法,其特征在于:包括以下步骤:

[0008] 第一,首先计算结构参数,根据引出乏汽的参数,确定引接管道截面积,其中开孔的截面积要满足蒸汽流速的国家标准要求;

[0009] 第二,确定乏汽引出位置,根据施工作业情况,选定在凝汽器喉部的四个侧面中一个或几个进行施工;在每一侧面上选择进行单通道或多通道开口作业;

[0010] 第三,设计制作乏汽引出特制件,乏汽引出特制件部件满足喉部所设置管道的连接工艺、强度、刚度和膨胀率要求,乏汽引出特制件采用单通道结构或多通道结构,乏汽引出口截面形状,优选为方形,也可以是任意形状;

[0011] 第四,设计制作乏汽引出管管道及其内部支撑,根据乏汽引出特制件的结构尺寸和安装位置,设计确定乏汽引出管管道结构,在乏汽引出管内设计安装内部支撑加强件;

[0012] 第五,拆除现场障碍物;

[0013] 第六,从凝汽器喉部的ABCD中一个或几个侧面引出乏汽时,割掉全部或部分喉部侧板、进行喉部内支撑桁架的生根加强、进行喉部原设备的支撑加强;对喉部原来的侧面接管进行移位;

[0014] 第七,安装乏汽引出特制件、安装乏汽引出管道,将乏汽引接连接到工艺的指定位置。

[0015] 通过上述乏汽引出结构和施式方法,对于已投运机组的现场改造解决了汽轮机乏汽引出,利于汽轮机组乏汽余热利用,有利于冷端节能减排技术推广。

附图说明

[0016] 图1是乏汽引出结构示意图;

[0017] 图2是凝汽器喉部引出结构示意图;

[0018] 其中1凝汽器,2乏汽引出特制件,3膨胀节,4乏汽引出管路,5蒸汽母管

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明作进一步描述,应当理解,此处所描述的内容仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0020] 如图1所示,一种汽轮机乏汽引出结构,包括(直接空冷式或水冷式)凝汽器、乏汽引出特制件、凝汽器喉部加强结构、导流板、乏汽引出管路及其加强结构、乏汽联箱(或母管)等;乏汽引出特制件固定安装于凝汽器喉部侧面上,然后在乏汽引出特制件所包围的喉部侧板上开孔,开孔的凝汽器喉部侧面内侧设置加强结构,乏汽引出特制件通过乏汽引出管路连接乏汽联箱;已经置于凝汽器喉部的设备(如低压加热器、减温减压器、小汽轮机排汽接口等)可以不动;也可以将已经置于凝汽器喉部的低压加热器从喉部移走进行重新布置。

[0021] 如图2所示,乏汽引出特制件固定安装于凝汽器喉部侧面上。乏汽引出特制件安装位置,可选择在凝汽器喉部的四个侧面(包括与凝汽器壳体轴向平行的两个AB侧面和与凝汽器壳体轴向垂直的两个CD侧面)上均可。

[0022] 乏汽引出特制件固定于一个侧面上,可具有单一通道与一个开孔相对应,采用单通道结构;或者具有相应的多个通道与多个开孔相对应,采用多通道结构,减小破坏凝汽器原桁架。具体通道数量视凝汽器现场布置施工的方便程度而定。对于多通道结构,乏汽引出特制件通道之间,既可以是连通的,也可以是不连通的。进一步,采用多个乏汽引出特制件也可固定于多个侧面上,相应的多个通道间相互间也实现连通。

[0023] 乏汽引出特制件安装轴线与凝汽器垂直中心线之间的角度,优选是垂直的,也可以是根据现场管路布置情况选取任意角度。

[0024] 乏汽引出管路可采取插入式焊接,也可采取非插入式焊接连接方式,或者采用法兰连接方式。

[0025] 乏汽引出口截面形状为任意形状。优选为方形(正方形、矩形),适于减小破坏凝汽器原桁架方形结构,也可是圆形、弧形、椭圆形、半圆形、梯形的或不规则形。

[0026] 在凝汽器喉部侧面的平板上开孔后,会导致凝汽器喉部支撑桁架无法生根,从而影响凝汽器喉部刚度和强度。开孔后,要在开孔的凝汽器喉部侧面内侧设置新的加强结构,其中包括:凝汽器喉部支撑桁架加强件,用于提供支撑桁架生根点;凝汽器喉部设备支撑加强件,用于为喉部安装的凝汽器喉部设备提供支撑。在凝汽器喉部侧面内侧开孔部位,还可安装导流板结构,用于导引乏汽流出。

[0027] 乏汽引出特制件与乏汽引出管路之间设有膨胀节。乏汽引出管路可连接尖峰凝汽器,也可以连接蒸汽喷射器,其可根据汽轮机组乏汽利用工程需要,通过管道将乏汽送往指定工艺的指定位置。

[0028] 乏汽引出管内流动的是负压乏汽,外面是大气压,外压大于内压,乏汽引出管内要设置内部支撑加强件,在XYZ三个方向都要有,或者优选在某一个方向,以增加乏汽引出管刚度,防止被外界气压压扁,确保安全可靠,保证乏汽流动通畅。

[0029] 乏汽引出管上要根据管路布置设置所需的弯头、弯道、阀门、大小头、管件、膨胀节、支吊架。乏汽引出管内要设置喷水减温装置,以控制流动蒸汽的过热度或温度。乏汽引出管安装要设置必要的降噪措施,如隔振结构或减振结构。

[0030] 对于多台凝汽器同时引出乏汽时的情况,可以是单台凝汽器乏汽引出管单管直接送往用汽设备,也可以是多台凝汽器乏汽引出管汇集于蒸汽母管(或乏汽联箱)后再送往用汽设备。

[0031] 具体的操作方法和步骤如下:

[0032] 第一,首先计算结构参数,根据引出乏汽的参数(温度、压力、流量、流速),确定引接管道截面积。或者计算乏汽参数,根据引出乏汽的参数(温度、压力、流速)和可能实施的引接管道最大截面积,计算引出乏汽的流量。其中开孔的截面积要满足蒸汽流速的国家标准要求。

[0033] 第二,确定乏汽引出位置,根据具体施工现场情况,选定在凝汽器喉部的四个侧面(与凝汽器壳体轴向平行的两个侧面(标位AB)或与凝汽器壳体轴向垂直的两个侧面(标位CD))中的一个或多个进行开口作业。

[0034] 第三,设计制作乏汽引出特制件(或异形件),乏汽引出特制件部件是乏汽引出的关键结构。由于凝汽器喉部设置有很多管道,特制件的结构比较复杂,需满足喉部所设置管道的连接工艺、强度、刚度和膨胀率等性能要求。乏汽引出口截面形状为任意形状。优选为方形(正方形、矩形),也可是圆形、弧形、椭圆形、半圆形、梯形的或不规则形。

[0035] 第四,设计制作乏汽引出管管道及其内部支撑。根据乏汽引出特制件的结构尺寸和安装位置,设计确定乏汽引出管管道结构,在乏汽引出管内要设计内部支撑加强件。

[0036] 第五,拆除现场施工障碍物。

[0037] 第六,割掉全部(或部分)喉部侧板、进行喉部支撑桁架生根加强、进行喉部设备支撑加强;具体从ABCD某一个或几个侧面引出乏汽时,在侧面的平板上开孔后,会导致凝汽器喉部支撑桁架无法生根,从而影响凝汽器喉部刚度和强度。开孔后,要建立新的支撑桁架生根点。

[0038] 第七,喉部原来的侧面接管进行移位;

[0039] 从AB侧面引出乏汽时,需要确定移位的设备接管(如温度计、真空表、或其他接口等);

[0040] 从CD侧面引出乏汽时,根据具体施工条件可有两个备选方案。方案一、为将置于喉部的低压加热器从喉部移出来重新确定位置安装,同时,将抽汽加热管道及回热系统凝结水管道进行连接。方案二、为喉部的低压加热器不进行移动。

[0041] 从CD侧面引出乏汽时,需要确定移位的设备接管(如补水管、水幕保护接管、或其他接口等)。确定移位的补水管、水幕保护接管和其他设备接管与乏汽引出特制件之间的位

置、相互进出关系,需要时对上述设备接管增加膨胀节或支吊架,以保证其正常膨胀和管系稳定性。

[0042] 第八,安装乏汽引出特制件、安装乏汽引出管道。将乏汽引接连接到工艺的指定位置。乏汽引出管既可以采取插入式焊接,也可以采取非插入式焊接连接方式,还可以采用法兰连接方式。

[0043] 第八,乏汽引出管上安装设置所需的弯头、弯道、阀门、大小头、管件、膨胀节、支吊架。乏汽引出特制件与乏汽引出管道之间设置必要的膨胀节;乏汽引出管内设置必要的喷水减温装置,以控制流动蒸汽的过热度或温度。乏汽引出管设置必要的降噪措施。

[0044] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的解释,并不用于限制本发明,尽管对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

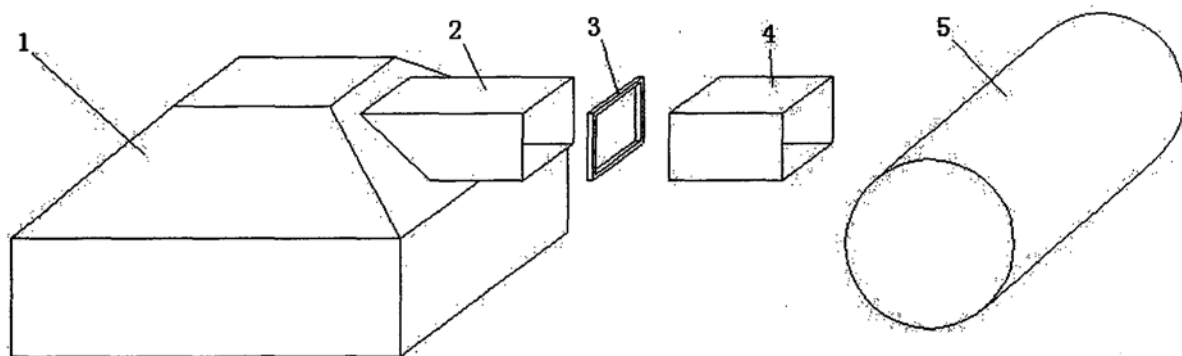


图1

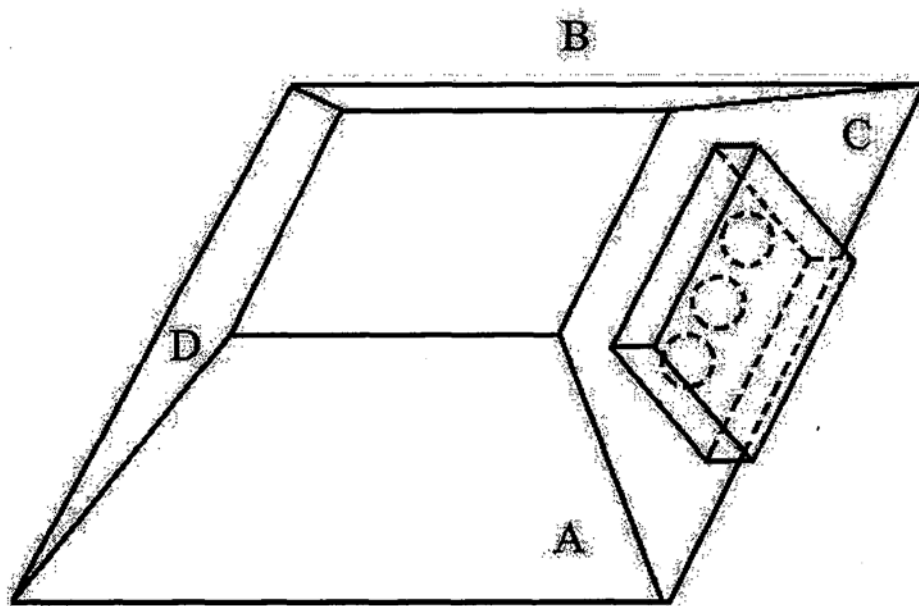


图2