

浅谈加强600t/h锅炉运行调整提高锅炉运行经济性

冯空史磊

(国家能源集团宁夏煤业有限责任公司煤制油分公司 宁夏 银川 750411)

[摘要]结合神华宁煤 400 万吨/年煤炭间接液化项目动力站工程装设10台锅炉4台600t/h 6台640t/h锅炉以往改造和优化经验,对影响锅炉效率的因素进行比较分析,消除影响锅炉效率的因素,总结优化锅炉运行的管理措施,并找出有效的运行方式,提高锅炉效率,给锅炉运行的优化调整提供参考资料,达到节能增效的目的。

[关键词]能源; 锅炉; 经济性; 燃烧

1 引言

目前来看,在我国的大部分电厂和工厂都存在一些混合煤炭燃烧的现象。对锅炉运行进行优化调整,并能降低煤耗的调整期望值非常大,需求量也非常大,为了提高锅炉运行中的效率,有效的达到节约能源的效果,对此展开了锅炉运行中优化调整进行了深度的研究。

2 影响锅炉运行效率的原因

神华宁煤 400 万吨/年煤炭间接液化项目动力站工程装设 10台锅炉4台600t/h, 6台640t/h, 锅炉燃用烟煤, A1~A4# 锅炉采用超高压参数、自然循环、中间再热、单炉膛、四角切向燃烧方式、平衡通风、固态排渣、全钢构架、全悬吊结构等。锅炉的制粉系统采用 ZGMSOK-II 型磨煤机正压冷一次风机直吹式系统。每台锅炉配置 5 台中速磨煤机, 煤粉细度 $R_{90} \leq 20\%$, 其中 4 台运行, 1 台备用。影响排烟热损失的主要因素是排烟温度和排烟量。一般来说, 排烟温度每上升 10°C , 则排烟热损失增加 0.6%~1%。排烟量主要由过剩空气系数和燃料中的水分来决定, 而燃料中的水分则由入炉煤成分来决定。下面分析影响排烟温度和排烟量的主要因素:

(1) 漏风

漏风是指炉膛漏风、制粉系统漏风和烟道漏风等。漏风直接导致排烟热损失增加, 实践证明, 炉膛漏风系数每增加 0.1, 排烟温度将随之增加 $3\sim 8^{\circ}\text{C}$, 排烟热损失将增加 0.2%~0.4%。

1) 炉膛漏风。在所有漏风中, 尤以炉底漏风影响最大, 当炉底水封失去或者炉膛掉大焦砸破炉底关断门时, 将使大量冷风从炉底漏入, 严重影响锅炉的经济性和安全运行;

2) 制粉系统漏风。制粉系统漏风主要是从煤、粉管道漏入。一部分是从运行中的制粉系统中漏入, 还有一部分是从停运的制粉系统中漏入的, 这主要是由于三次风门未完全关严所致;

3) 烟道漏风。在氧量不变时, 烟道漏风也将排挤一、二次风量, 使排烟温度上升。而烟道漏风的另一危害还在于烟道内漏入的冷风没参与燃烧, 由于氧量计安装在空预器烟道入口处, 后烟道漏风会使氧量显示值比实际值大, 有可能使实际运行中的燃烧风量不足, 造成炉膛缺氧燃烧。

(2) 受热面积灰和结渣

炉膛高负荷局部结焦问题仍然存在, 锅炉虽然采取了大量的防结渣设计, 但高负荷情况下仍然存在局部结焦的现象, 曾造成除渣系统运行被动, 影响机组的安全经济运行。受热面积灰和结渣主要包括空预器堵灰、炉膛和烟道积灰等。1) 空预器堵灰; 2) 炉膛和烟道的积灰和结渣。炉膛和烟道积灰将使蒸汽从高温烟气中所吸热量减少, 从而使空预器入口烟温提高, 空预器传热温差加大, 排烟温度升高。锅炉运行过程中, 炉膛存在严重结渣的问题, 在运行过程中由于结渣直接影响气流的正常流动状态和炉内燃烧过程, 有时甚至造成锅炉熄火现象, 对锅炉的安全、经济运行及可靠性有很大影响。由于结渣往往是不均匀的, 炉膛结渣使水冷壁的传热热阻增加, 水冷壁吸热量不足, 锅炉出力降低, 并对锅炉的水循环安全性带来不利影响。

3 保证经济运行对锅炉燃烧的调整办法

3.1 锅炉燃料量的控制调节

燃煤的质量对锅炉的运行效率有很大的影响, 因此, 要保证燃煤的质量符合工作要求。在实际的运行过程中, 一旦出现燃煤质量下滑, 就会使得煤炭质量和设计好的煤炭质量存在偏差, 就会影响燃煤锅炉的实际运行效率。当出现这种情况时, 就要及时采用原煤掺烧的方法, 改变煤炭材料之间的比例, 最大程度地减少煤炭原料与设计好的煤炭原料之间的质量偏差, 根据实际工作状况, 将通风设备的一次风和二次风的风量及时调整, 保证炉膛内的煤炭原料能够充分地进行燃烧。要及时对锅炉运行过程中的高温烟气成分、浓度进行分析, 确定锅炉运行时的最优参数, 为锅炉的运行提供数据支持。

3.2 锅炉燃烧器的调节运行

依据实际要求, 制定科学的低氮燃烧器改造方案, 以此为参照, 对燃烧器进行优选。水平浓淡燃烧器和垂直浓淡燃烧器在国内应用普遍。前者主要作用是分离水方向煤粉, 使其浓淡分开, 在炉内脱硫工作中应用普遍, 射流偏向炉内中心位置, 具备很强的径直卷吸能力和风包煤效果。垂直浓淡燃烧器与其原理相同, 使用过程恰相反, 着重负责垂直方向煤粉分离工作, 实施效果非常好。燃烧器类型选择切忌盲目, 除了把炉内浓淡煤粉隔开之外, 还要全面掌握分离比例、各类参数情况等, 严禁炉内有低氮残留。改造主燃烧器时, 不仅要对其燃烧器标准高度进行确定, 还要对四角风箱风道、挡板风箱位置等进行科学固定, 更换全部喷口、弯头等, 确保各构件均达标。最末层以轴向插入式等离子燃烧器形式存在, 还要对余下一次风燃烧器进行更改, 使其转换为浓淡燃烧器, 上浓下淡或者下浓上淡。该背景下, 高耐热性钢板应用效果好, 使四层中间二次风喷口保持封闭状态, 同时更换余下的二次风喷口, 还要兼顾贴壁风喷口布置, 确保水冷壁表层有足够的氧气, 避免因氧含量不达标, 出现围炉内温度过高、结渣, 发生腐蚀。

3.3 锅炉燃烧室的风量调节

从燃煤锅炉实际的运行来看, 燃煤锅炉内部的燃烧过程就是煤炭原料和空气混合后在炉膛内的燃烧过程。在煤炭质量同等的情况下, 风量配比是影响燃烧过程的重要因素。在燃煤锅炉使用的初期阶段, 要保证风量的配送比例, 因为在锅炉的使用初期, 锅炉内部的压力数值可以达到设计的要求, 粉煤的颗粒比较大, 因此, 要保证通风量要充足, 加大粉煤在炉膛内的流动性, 达到充分燃烧的目的。

4 结语

锅炉低氮燃烧改造工作技术性强, 工艺标准高, 专业要求严格, 实施过程复杂。这项工作能够使锅炉燃烧工作效率得到明显提高, 并对氮氧化物排放量进行有效控制, 提高火电厂日常工作及服务质量。随着环保意识的增强, 相关从业人员要对生态环境质量加以保护, 依据外部情况, 升级改造锅炉低氮燃烧, 使其满足工艺生产及社会发展要求, 增强设备性能, 实现生产效益和环境效益。

参考文献

- [1] 刘广于. 燃机余热锅炉运行调整分析[J]. 冶金动力, 2020(03): 39-42.
 - [2] 刘琳旭, 雷天昕. 浅谈锅炉运行中燃烧优化调整问题[J]. 机电信息, 2020(15): 80-81.
- 作者简介:
冯空(1987.11-), 男, 宁夏平罗人, 大专, 主要从事煤制油动力厂操作等工作。

浅谈我国电气工程及其自动化建设及其发展

杨海江

(新疆铁道职业技术学院 新疆 哈密 839000)

[摘要]电气工程及其自动化并不是一个单一的学科, 实际上它涉及了很多领域, 像是电子技术、计算机技术等等。所以说它的内容相对来说较为丰富而且各个技术之间结合的也较为紧密, 它是一门相对来说处于前沿的科技学科, 能够解决一些电气工程方面的问题。

[关键词]电气工程; 自动化; 节能设计; 电气工程建设

引言

基于电气工程及其自动化存在的问题, 可以从加强对电气工程及其自动化建设的质量控制、强化电气工程及其自动化节能设计、降低能源消耗、加强对工作人员的安全教育、完善自动化操作系统等方面解决问题, 提高电气工程及自动化的应用价值, 使其在社会和经济发展中发挥更大的作用。

一、电气工程及其自动化发展历史

深挖电气工程及其自动化最开始的地方, 可以追溯到我们熟知的富兰克林那个时代, 因为他的一个风筝实验而是人们逐渐了解到电是一个怎样的存在, 人们对此有了个初步的认识。随后一些电磁方面的理论也逐渐被一些国外的科学家研究出来, 像是电流的磁效应、电磁感应等等理论, 使人们对于这方面的了解更有一些。在几十年后, 著名的科学家麦克斯韦提出的电磁理论, 在让很多人意识到这些理论的同时, 也为电气工程的逐步发展提供了相应的理论基础。在随后的一段之间之后, 西方的许多发达国家就把电气工程发展到大学课堂当中, 设置为其中的一门学科, 鼓励学生对此进行学习。而对于中国来说, 则了解这方面的知识相对来说较为晚一些。因为在电气工程飞速发展的这一阶段, 中国正处于闭关锁国的状态, 并没有对这些先进的技术进行吸收学习。直到距今约一百年的洋务运动时期, 电气工

程才被我国引入进来, 并且也作为一个学科开设在了大学的学堂当中, 但是也仅在南洋大学堂有该项课程。在之后的发展历程当中, 该门课程逐渐被越来越多的大学设置为一门学科, 国家也相应的提高了对此专业的重视, 培养在此方面的人才。并且随着互联网的不断普及, 电气工程涉及的领域也越来越多, 与许多方面的技术都相互交叉, 并且它也成了较为前沿的学科。在21世纪以后, 它的应用越来越广泛, 在生活中几乎随处可见它的身影。

二、电气工程及其自动化存在的问题

(一) 电气工程及其自动化建设的质量不达标。电气工程建设质量不达标是目前发展电气工程及其自动化技术面临的严峻问题。社会生产和生活等多方面需要使用电气设备, 而在使用过程中频繁发生电气安全事故, 不仅带给人们生命财产安全重大损失, 更为重要的是威胁人们的生命安全。在这样的背景下, 人们使用电气工程及其自动化技术以及相关设备时, 安全意识不断增强, 对电气工程及其自动化技术措施的要求也越来越高。电气工程建设质量直接影响工程的使用寿命, 并且影响后期使用质量和效果等。到目前为止, 电气工程建设质量还没有引起足够的重视, 还需要进一步加强对工程质量的控制, 提高相关人员对电气工程建设质量和安全意识的重视程度, 改善建设质量不达标现象, 提升电气工程及其自动化技术的应用价值。

(二) 安全问题越来越突出。电气工程及自动化不仅在工业领域得到了广泛应用, 在商业等众多领域的发展中也发挥着重要作用。随着电气工程及自动化应用的领域越来越广泛, 随之而来的是使用安全问题, 并且越来越突出。对电气工程及自动化应用安全的影响最直接的是数据传输过程中的安全性。从电气工程及自动化实际应用情况来看, 在传输和交流信息的过程中, 由于电气工程及自动化产品之间存在一定的差异性, 所以其数据传输、对接等还没有形成统一标准。因此, 在新时期的发展中, 电气工程及自动化应重视统一数据传输的对接标准, 解决电气工程及自动化的安全问题, 提高数据传输的安全性。

三、电气工程及自动化存在问题的解决措施

(一) 加强对电气工程及自动化建设的质量控制。科学、有效的质量管理能够提高电气工程建设质量, 这在增加企业经济效益方面有很大的帮助。具体的工程建设质量管理可以从以下几点落实: 第一, 使用电气工程及自动化技术的企业应重视其质量管理工作, 理解实施质量管理的重要性和对于企业发展的意义; 第二, 企业需要对负责企业电气工程及自动化建设质量管理的工作人员进行培训, 从综合素质、专业能力和职业素养等方面加强培训, 为保证质量管理工作质量奠定良好的基础; 第三, 注意控制工程建设施工材料的质量。施工材料质量直接影响工程建设质量, 材料有专门的采购人员, 应该安排专门的检验人员检查质量, 对采购的材料进行抽检, 保证材料符合工程建设对质量的要求。在控制材料质量的过程中, 还可以从存储的环境方面进行, 做好防火和防潮等工作, 避免材料在存储过程中受损, 从而保证建设质量; 第四, 在电气工程的建设过程中, 质量管理工作人员应加强对每一个环节的质量控制, 确保其建设有序展开, 避免建设中存在的质量隐患以及对风险, 最终达到保证电气工程及自动化建设质量的目的, 使其发挥更大的作用。

(二) 加强对工作人员的安全教育。在电气工程建设过程中, 还要强化施工作

业的安全性, 保证施工安全。因此, 企业应加强对电气工程工作人员的安全教育, 使其时刻注意安全施工, 这样既可以保证工程建设的安全性, 又可以保证工作人员的生命财产安全。加强对工作人员的安全教育, 可以从以下几个方面开始: 第一, 在工程建设施工现场, 应将施工人员、场地以及施工过程需要使用的材料围起来, 避免无关人员进入现场, 这样既可以保证施工人员、材料以及工程的安全性, 还能够保证无关人员的安全性, 避免误入施工现场发生危险; 第二, 在进行危险项目施工时, 应在周围设立警示牌和警示标语, 提醒所有在施工现场或周围人员注意安全, 躲避危险; 第三, 在施工中要严格按照施工流程和标准操作规范执行各项施工操作, 这有利于保证工程建设安全, 降低安全事故发生率; 第四, 应在施工之前对相关人员进行培训, 针对技术操作人员、管理人员等, 根据其工作岗位进行专业培训, 提高其安全意识和施工意识, 同时保证工作人员能够在工程建设中坚持安全施工, 这样才能保证发挥电气工程的作用。

四、结论

电气工程及自动化技术能够应用到我们生活的方方面面, 上至航天器材、国防设备, 下至电冰箱、洗衣机等家庭生活电气设备。提高电气工程及自动化的应用价值, 使其在社会和经济发展中发挥更大的作用。并促进我国电气工程及自动化的相关技术与国际接轨, 推动更多的技术达到世界级先进水平, 提升我国工业水平, 提高我国在国际上的影响力。

参考文献

- [1] 宋卫东. 浅析电气工程及其自动化在生活中的应用[J]. 科技风, 2018(12): 144.
- [2] 马芙蓉. 电气工程及其自动化发展探讨[J]. 电子元器件与信息技术, 2018(8): 102-104.

刚体定轴转动角动量守恒定律的应用

赵倩梦

(陆军步兵学院石家庄校区 河北 石家庄 050000)

[摘要]刚体定轴转动角动量守恒定律是由刚体定轴转动的角动量定理推导而来, 是自然界中的普遍规律之一, 在现代技术中有许多重要的应用, 对人类的生产生活具有很大意义。

[关键词]角动量守恒定律; 应用

刚体定轴转动的角动量守恒定律是物理学的基本守恒定律之一, 在现代技术中有许多重要的应用。

一、刚体定轴转动的角动量守恒定律

(一) 定律的推导

刚体绕定轴转动的角动量定理的微分形式

$$\overline{M}_z = \frac{d\overline{L}_z}{dt}$$

由这个式子可以得到

$$\overline{M}_z dt = d\overline{L}_z$$

再将这个等式两边积分, 得到积分形式

$$\int_{t_0}^t \overline{M}_z dt = \overline{L} - \overline{L}_0$$

其中合外力矩对时间的积累 $\int_{t_0}^t \overline{M}_z dt$ 称为冲量矩, 它等于刚

体定轴转动时角动量的变化 $\overline{L} - \overline{L}_0$ 。

将等式右边展开, 由于角动量等于转动惯量乘以角速度, 得到

$$\int_{t_0}^t \overline{M}_z dt = J\overline{\omega} - J_0\overline{\omega}_0$$

当 $\overline{M}_z = 0$, 此时积分两边都等于零, 由此得出

$$\overline{L}_z = J\overline{\omega} = J_0\overline{\omega}_0 = \text{常量}$$

此时刚体的初角动量等于末角动量等于常量, 刚体在绕定轴转动的过程中, 其角动量始终保持不变, 这就是刚体定轴转动的角动量守恒定律。

(二) 定律的适用范围

刚体定轴转动的角动量守恒定律的适用范围不仅仅局限于定轴转动的刚体, 同样也适用于绕同一转轴转动的任意质点系。其本质是质点系角动量守恒定律对转轴的分量表达式。这里的任意质点系主要包括共轴刚体、共轴刚体系以及共轴非刚体系。

二、综合应用

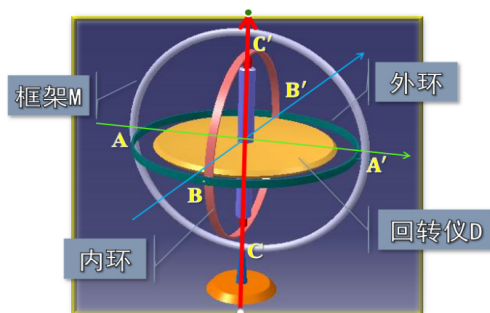
角动量守恒定律与日常生活息息相关, 下面我们从定律的三个适用范围着手, 即共轴刚体、共轴刚体系、共轴非刚体系, 分析刚体定轴转动角动量守恒定律的几种应用。

(一) 对共轴的刚体

绕定轴转动的刚体, 它的转动惯量可以视作不变。由角动量守恒可知, 当角动量不变时, 转动惯量和角速度的乘积不变, 即 $\overline{L}_z = J\overline{\omega}$, 由于此时刚体的转动惯量不变, 则它的角速度大小和方向均不发生变化, 角速度的方向不变, 由右手定则可知, 转轴的指向始终不变。舰船、火箭、导弹上用作导航的惯性导航系统就是应用

这个原理运作的。

如图, 是一种传统的具有刚性转子的惯性导航——机械式陀螺仪导航。陀螺仪由框架M、内环、外环和回转仪D四部分组成, 内环和外环又称为常平架。外环可以绕外环上光滑支点A、A'所确定的轴线自由转动, 内环可绕内环上的光滑支点B、B'所确定的轴线自由转动。回转仪D是一个边缘厚中间薄并能绕自身对称轴CC'高速旋转的转子, AA', BB', CC'三个轴都通过回转仪D的质心且彼此垂直, 这样回转仪不受任何外力矩作用, 因为轴承光滑, 所以回转仪绕定轴CC'角动量守恒。



如果回转仪转动, 其角速度大小和方向均保持不变(右手定则), 即CC'轴指向不变。如果把陀螺仪固定在飞机、坦克、火箭上随着他们任意翻滚, 当回转仪绕自身轴CC'高速转动时, 回转仪的转轴的轴指向始终不变, 这样就可以用于定向。

(二) 对共轴刚体系

角动量守恒的第二个适用范围是共轴刚体系, 包括可视为质点系的物体。如果系统所受对其公共轴的合外力矩为0, 则系统对此公共轴的总角动量守恒。若这个共轴刚体系最开始是静止的, 也就是系统的初总角动量为零, 此后, 当刚体系的某一部分旋转起来以后, 产生了一个角动量, 则其他部分也会获得一个大小相等方向相反的角动量, 从而引起其他部分朝相反方向旋转。

(三) 共轴非刚体系

角动量守恒定律还可以适用于对共轴非刚体系的物体, 其中, 各质元到转轴的距离可变, 这就意味着, 系统的转动惯量可变。此时系统对转轴的角动量守恒, 随着系统转动惯量的变化, 系统的角速度也发生变化。当J增大时, $\overline{\omega}$ 减小, 当J减小时, $\overline{\omega}$ 增大。

角动量守恒定律和动量守恒定律、能量守恒定律一起被称为现代物理学中的三大基本定律。虽然角动量守恒定律源于牛顿定律的推论, 但却比牛顿定律更基础, 适用范围也更广, 与人类生活息息相关, 这就意味着, 研究角动量守恒定律及其应用具有非常重要的意义。

参考文献

- [1] 马文蔚, 周雨青. 物理学教程 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2006.