接收站冷能空分的技术探讨

李 钻
(中海油粤东液化天然气有限责任有限公司,广东 揭阳 522000)

摘 要:天然气液化过程当中消耗的能量可以在气化过程中部分回收。本文通过结合粤东 LNG 建设项目拟定的冷能空分的冷能利用技术探讨,推动 LNG 冷能综合利用项目的全面开展。

关键词:接收站冷能空分 技术探讨
中图分类号:TM911.44 文献标识码:A

1 LNG 在常压下为-162℃左右,蕴藏着大量的低温能量,在被用于燃料或化工原料之前,需要进行热交换把它气化为常温气体。LNG 气化过程中,其释放的冷能可采用直接或间接的方法加以利用。通过冷能利用产业链的构建,合理充分利用 LNG 冷能,可以节约能源、减少环境污染、提高经济效益。

2 冷能空分的冷能利用技术探讨

2.1 在空分装置中利用 LNG 冷量技术可行性探讨

在 LNG 气化过程中,各种应用场所下所能回收到的总冷量一定,但不同的回收温度下所得到的有用功却不同,即对 LNG 中所含冷量的利用效率不同。由制冷原理可知,要求的工艺温度越低,常规制冷方式所消耗的能量越多,在到达一定的低温区时,蒸发温度每降低 1K,能耗要增加 10% ,此时利用 LNG 冷能的节能效果也就越明显,冷量的利用率也高。冷能利用场所的温度较高时,传热过程中未能加以利用的大量冷量白白损失。

因此应在尽可能低的温度下利用冷能。由于空分装置中所需达到的温度比 LNG 温度还低,因此 LNG 的冷量能得到最佳的利用。如果说在发电装置中利用 LNG 冷量是最可能大规模实现的方式的话,在空分装置中利用 LNG 冷量应该是技术上最合理的方式。利用 LNG 的冷量冷却空气,不但大幅度降低了能耗,而且 LNG 气化的费用也可得到降低。日本在将 LNG 冷量应用于空分方面也有较为成功的实践。与普通的空分装置相比,冷能空分电力消耗可节省 50%以上,冷却水节约 100%。

2.2 工艺技术方案的探讨

利用 LNG 冷能进行空气液化分离,生产液氧,液氮,液氩。

项目采用空分技术包括:TSA 变温吸附净化空气、全精馏无氢制氩工艺和 LNG 冷能利用。该技术有以下特点:

(1) 采用引进的空气压缩机、冷氮压缩机等关键设备,以保证生产过程长期高效低耗,并具有运行稳定、性能可靠、操作维修方便等优点。

(2) 空气冷却系统采用管壳式换热器替代空冷塔,乙二醇闭式循环冷却,彻底消除原料空气大量夹带水进入吸附器的可能。

(3) 利用冷压缩机和 LNG 冷能液化氮气的先进技术,为生产大量液体产品提供冷量,同时有效的利用 LNG 冷能,节省能耗。

(4) 采用先进的 DCS 计算机控制技术,实现了中控、机旁、就地一体化的控制体系,有效的监控整套空分设备的生产过程。

2.3 冷能空分的冷能技术方案的工艺流程

冷能空分工艺系统主要由空压和预冷系统、空气干燥系统、冷却换热和精馏系统、液化系统、贮存运输系统组成,其各系统的流程阐述如下:

(1) 空压和预冷系统

空气被多级并带有中间冷却器的主空压机压缩,大约 0.5MPa 的热压缩空气被后冷器冷却,中间冷却器与后冷却器冷媒为乙二醇,从后冷却器出来的空气接近大气温度,然后进入乙二醇冷却器进一步冷却到 3℃左右,乙二醇循环通过 LNG 气体来冷却。

(2) 空气干燥系统

冷却后的空气(3℃)进入吸附器,通过变温吸附,吸附器可以除去水份、二氧化碳、乙炔、丙稀、丙烷、重烃、N_2O 等杂质。吸附器以交替方式进行操作:当一个吸附罐在进行吸附杂质的时候,另一个正在用从空分装置来的低压废气进行再生。

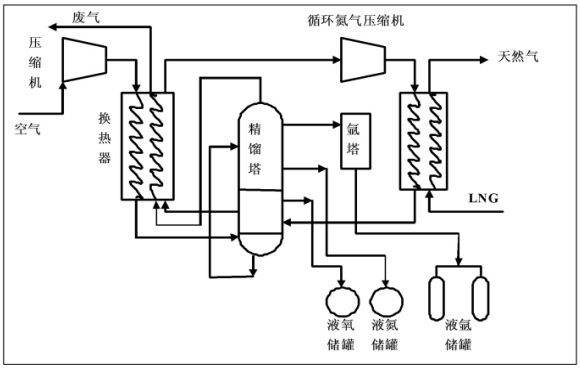
(3) 冷却换热和精馏系统

经过吸附器的干净空气在主换热器中通过与来自深冷精馏塔的出料换热被冷却到深冷温度,进入高低压塔,已冷却的空气在塔内初步分离。利用上升气体和下流液体的浓度差和组分差进行热质交换,高沸点的氮被蒸发,低沸点的氧被冷凝,经过多级塔板的冷凝和蒸发在塔釜形成富氧液。

在下塔顶形成高纯度氮气,大部分氮蒸气经过冷凝蒸发器与上塔底部液氧进行热交换,液氧被蒸发,而氮蒸气被冷凝,部分冷凝的液氮再回到下塔作回流液。一部分液氮,在过冷器中过冷后送入上塔作为上塔的回流液;一部分液氮做精氩塔冷凝器的冷源。从下塔顶部抽出压力氮,经主换热器复热出空分装置冷箱,去 LNG 换热器冷箱,压缩换热后,再回到精馏塔,在整个工艺过程当中氮气充当的是换热媒介的角色,并处于一个相对闭式的工作循环,整个系统由 LNG 提供冷量。低压塔还抽出一股废气,在主换热器里废气被回收冷量,然后用于吸附系统的再生。

从下塔底部抽出富氧液空,其中一部分去上塔作为回流液,另一部分富氧液空去给粗氩塔作为冷源,之后返回上塔。从上塔底部(主冷)抽出液氧,进入主换热器换热,作为产品出冷箱,经液氧泵送往液氧储罐。

氩馏分从上塔中部送入粗氩塔一段,在粗氩塔一段中氧气和氩气分离,富含氧的物流从塔底返回到低压塔,氩馏分再送入粗氩塔 II 段,上升气体在粗氩塔 II 段上部分为两路,大部分气体在粗氩塔冷凝器中和液氧进行换热而冷凝并作为粗氩塔的回流液,回流液经液氩泵送入粗氩塔的上部作为粗氩塔的回流液,返回粗氩塔一段;另一部分作为工艺氩送入精氩塔。气体沿塔上升到精氩塔并在冷凝器中冷凝,不凝气被送出,冷凝液体流向塔底,高纯度液氩产品从精氩塔抽出被送往液氩储罐。



冷能空分流程示意图

(4) 液化系统

液化的基本过程是冷却和压缩进料氮气,进一步冷却加压后的氮气并液化氮气。LNG 和氮是在液化器的换热器中进行热交换的,在整个工艺过程当中氮气充当的是换热媒介的角色,并处于一个相对闭式的工作循环。所产生的液氮一部分去储罐,一部分去空分设备的主换热器和空气进行换热。从空分主换热器出来的气氮又返回到液化器系统。从空分送往液化器氮气直接在液化器换热器中冷却后,然后进行多级压缩冷却。被冷却的氮气从冷凝器的中下部抽出,该冷氮抽出后进入冷氮压缩机中压段,该压缩机中压段有两级,不设中间冷却器和后冷却器,将氮气压缩到 1.8MPa。压缩之后返回到 LNG 液化冷凝器进行冷却,冷却后也从中下部抽出,抽出温度约为-118℃,之后进入冷氮压缩机高压段,该压缩机高压段也有两级,不设中间冷却器和后冷却器,将冷氮压缩至 6.7MPa。后返回到液化冷凝器进行冷凝液化。气氮在冷凝器中液化,相应的 LNG 被加热。液氮离开冷凝器的温度约-150℃,压力约 6.7MPa。液氮离开冷凝器后经过节流阀节流,流入到汽液分离器。该汽液分离器压力约为 0.5MPa,液体经过分离器后去过冷却器。闪蒸后的氮气回到冷凝器经加热后被循环加压来提高整个系统的效率。一部分液氮被送往空分装置来提供冷量。另一部分液氮被过冷却器过冷到-178℃后进入低压罐储存。液体被过冷后进入储罐可以减少在低压罐内储存的液氮的闪蒸损失。

天然气进液化装置时的温度低于-150℃,压力为 9.5MPaG。天然气在整个液化系统及界区内管网的压降总损耗为 0.4MPa,离开液化装置时的温度高于 1℃。液化器的精确配置和冷量的供应方式取决于几个重要的操作参数。那些对装置和工艺配置有主要影响的参数包括:液氮/液氧比、LNG/液体比、LNG 进料温度压力。

定期向系统中补充少量的水或乙二醇,保证乙二醇凝固点的稳定。正常生产过程中

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

浅谈 RFID 技术在医院管理中的应用

李华伟 李芹 张海霞
(泰安市中心医院信息中心,山东 泰安 271000)

摘 要:RFID 近年来得到广泛的重视,并被认为最终将取代现有的条形码技术。与传统条形码依靠光电效应不同的是,RFID 标签无须人工操作,在阅读器的感应下可以自动向阅读器发送标签内存储的信息,从而实现信息处理的自动化。在医疗行业中,借助于 RFID 可以加速医院的数字化进程。使用 RFID 可以方便的实现对患者的管理、重要医疗设备及药品的追踪,从而实现流程优化,降低运行成本,提高服务质量、工作效率和管理水平。

关键词:RFID;医院管理
中图分类号:R857.3 文献标识码:A

RFID 全称 Radio Frequency Identification,即无线射频识别技术。由于其具有不局限于视线,识别的距离比光学系统要远,射频识别卡可具有读写能力,可携带大量数据,难以伪造,且有智能等优点,广泛应用于物流、供应链管理、制造业、食品加工、高速公路自动收费等领域中。随着此技术的不断完善与发展,加之在以上各领域中的成功应用并带来巨大的便利与效益,近年来,医疗卫生行业越来越重视 RFID 技术的应用,并借助于 RFID 技术加速了医院的数字化进程。为实现医院流程优化,提高医院服务质量、工作效率和管理水平,降低运行成本起了很大作用。

1 RFID 在医院管理中的应用

随着 RFID 技术的完善与发展,其更多地应用于医院信息管理中,它的应用提升了医院的管理水平,工作效率及服务质量,也为医院带来了更多的便利与效益。

1.1 医院患者管理

每位患者在入院时,医院为患者配带具有 RFID 标签的腕带,腕带中存储有患者的姓名、年龄等基本信息及患者的药物过敏史等重要的信息。每条腕带都有一个唯一编码,与患者唯一对应,可通过此编码对应数据库中更详细的患者就诊及住院信息。医生或护士要了解病人的信息,只需通过随身携带的 PDA,读取患者手腕的 RFID 智能腕带,通过视觉化的软件系统,就可以随时随地掌握每一位病人的所有病历信息、检查化验结果、体温变化信息、服药打针等各种准确信息,而无需再到电脑前进行查询,甚至翻阅大量患者的纸质病历。省时省力,提高了医护人员管理患者的效率,减少了出错几率,降低了医疗事故发生的概率。如遇突发事件,紧急抢救患者时,快速及时的信息提供为患者的抢救赢得了时间,对患者识别的准确性杜绝了人工识别会出现的医疗错误。

以前,患者在医院中活动时会出现不好寻找甚至走失的情况,也不寻找、打电话联系,甚至有时还存在患者走失的情况,而现在通过 RFID 智能腕带、监测读卡器及定位跟踪系统,用医院的监控电脑或医生的随身的 PDA,即可掌握病人的物理位置,从而迅速找到他们并对其实施相应的医疗方案。从而实现了患者 24 小时即时状态监护,保障病人安全,降低意外事故的发生频率,提高病院的管理水平。

RFID 腕带在产科母婴识别,母婴配、儿科儿童身份核对也有着重要应用,在降低医疗事故,完善医疗管理等方面起到了重要作用。

1.2 医院资产管理

在医院中应用 RFID 进行资产管理。应用主动式和被动式 RFID 标签来管理类似输液泵、病床、担架、轮椅等可移动的资产。通过 RFID 的使用,节约了寻找设备的人力和时间,强化了医院对资产管理的能力。一些案例表明,原以为缺少设备的医院,在使用 RFID 后,发现通过充分利用原有设备就能满足医疗需要。换句话说,对已有设备数量、位置和使用状况的充分把握,使医院显著减少了新购设备的费用。

1.3 医院医疗垃圾管理

采用 RFID 技术,可明确每袋医疗垃圾的科室(病区)、种类、数量、重量以及何时、何人送到周转站,并可避免交叉感染。实现了对医疗垃圾的动态实时管理。不仅可以监测整个医疗垃圾处理的流程;而且可以对具有特殊意义的医疗垃圾进行追踪,防止整袋医疗垃圾的丢失;还可以有目的地追踪指定医疗垃圾的重量变化(减轻),抽查医疗垃圾周转站称重不准确的现象以及进行分装外流的现象,降低医疗垃圾的处理成本。

2 医院物流管理的前景

随着 RFID 技术的不断进步,芯片成本的降低、存储容量的增大、读写距离的提高、处理时间的缩短将成为可能,射频识别产品的种类将越来越丰富,应用也越来越广泛。可以预计,在未来的几年中,射频识别技术将持续保持高速发展,并将带来一场巨大的变革。射频识别技术在国外发展非常迅速,尽管我国射频识别技术起步较晚,射频识别技术在医院中的应用状况还处于初级阶段,但市场前景非常广阔。相信在不久的将来,射频识别技术的在医院中的应用会有很大的突破。

参考文献

[1](美)詹姆斯·C.约翰逊 等著 张敏 译 现代物流学[J]. 社会科学文献出版社. 2010-4-1.
[2] 宁焕生 编著 RFID 重大工程与国家物联网[J]. 机械工业出版社. 2010-9-1.

没有任何含有乙二醇的废液排放,在需要对设备或管道进行检修时会排放乙二醇。排放出来的乙二醇会通过罐车送到专业的废液处理厂进行处理或再利用。

2.4 LNG 项目冷能空分的工艺拟定采用实施技术

2.4.1 采用引进的空气压缩机、冷氮气压缩机等关键设备,以保证生产过程长期高效低耗,并具有运行稳定、性能可靠、操作维修方便等优点。

2.4.2 空气冷却系统采用管壳式换热器替代空冷塔,乙二醇闭式循环冷却,彻底消除了原料空气大量夹带水浸入吸附器的可能。

2.4.3 利用冷压缩机和 LNG 冷能液化氮气的先进技术,为生产大量液体产品提供的冷量,同时有效的利用了 LNG 冷能,节省能耗。

2.4.4 采用先进的 DCS 计算机控制技术,实现了中控、机旁、就地一体化的控制体系,有效的监控整套空分设备的生产过程。

3 冷能空分的冷能资源利用效益性分析

在冷能利用项目中充分利用 LNG 在气化时放出大量的冷量,对这部分冷量充分利用后,天然气可以直接接入城市管网,节约能源。空气冷却系统采用管壳式换热器替代空冷塔,乙二醇闭式循环冷却空气,乙二醇通过 LNG 冷却,中间通过乙二醇泵提供循环动力形成闭式循环,既提高了冷能利用效率又节水。

空分装置的低温环境完全由电力驱动的机械制冷产生的,随着温度的降低,消耗的电能将急剧增加,其电力成本占到生产成本的 55%左右。利用回收 LNG 的冷能进行冷却、液化空气来制取液态空气分离产品,可实现空分运行机组小型化,并且能使运行耗电降低 50%以上,且生产耗水量降低为 0,使空分产品具有很强的市场竞争力。

LNG 冷能的利用可以替代常规能源,如煤、电、石油等,从而有效地降低温室气体的排放,预计每吨 LNG 冷能的充分利用可以节约 500-700 千瓦时的用电量,每节约 1 度电就可以减排大约 1 千克的二氧化碳排放量。项目年利用约 40 万吨 LNG 的冷量计算,相对于常规的空分项目年减少排放二氧化碳约 24 万吨,这将进一步提高项目经济方面的收益。项目盈亏平衡点(生产能力利用率)72.9%,项目抵御投资增加、产品价格降低、操作成本增长等风险因素的能力较强。

结束语

空气液化分离技术方案,可以生产液氮、液氧和液氩,充分利用 LNG 冷能,实现了能源节约,技术上可行、合理。利用 LNG 冷能进行空气液化分离技术流程成熟,具有代表性。冷能空分的工艺实施技术具有稳定性、可靠性、先进性等优点。利用 LNG 冷能进行空气分离的项目,项目建成后能符合循环经济、环境友好、节能的原则,满足社会、经济和环境三重效益。

参考文献

[1]钱伯章.中国第一套 LNG 冷能空分装置投用[J].天然气与石油.
[2]聂江华,杨宏军,徐文东,林小闹.利用液化天然气冷能空分新流程及模拟分析[J].广东海洋大学工,2011.02.25.
[3]江克忠,李传明,贺雷,吕志榕,黄震宇,蔡阳,江楚标.一种利用液化天然气冷能的空分方法[J].四川空分设备(集团)有限责任公司.2011.01.12.

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net