

高硫天然气净化处理技术的集成开发与工业应用

孙丽丽

(中国石化工程建设公司,北京 100101)

[摘要] 针对高含硫天然气具有易燃、易爆、易腐蚀、易泄漏等特性,充分考虑了四川当地的自然条件,从净化处理的工艺过程入手,分析与比较了工艺路线、能源利用与节能以及安全环保措施等,确立了高含硫天然气净化处理的技术集成与工程化实施方案,该方案得到了成功的工业应用。

[关键词] 高含硫天然气;净化处理;安保措施;技术集成;工业应用

[中图分类号] TE64 [文献标识码] A [文章编号] 1009-1742(2010)10-0076-06

1 前言

西南地区天然气储量丰富,迫切需要加快开采利用,以改善国内能源结构,满足国民经济快速发展的需要。为川气东送工程配套建设的普光天然气净化厂的规划建设规模为 $150 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$,净化后的产品气为 $114.3 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$,副产品硫磺产量达到 $280 \times 10^4 \text{ t/a} \sim 300 \times 10^4 \text{ t/a}$ 。其中一期工程处理能力为 $120 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$,产品天然气量为 $96 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$,副产品硫磺为 $226 \times 10^4 \text{ t/a}$ 。根据川气东送的总体规划安排,该工程的第一联合装置于2009年10月12日投产一次成功,其余联合装置也相继投产成功。文章仅对普光天然气净化厂净化处理过程的技术开发、集成创新与工业应用进行分析、研究和总结。

2 普光天然气净化处理所面临的挑战

选择适宜的天然气净化处理工艺是天然气开发利用的关键措施之一,过去国内开发利用的天然气大多不含硫或含微量硫,其处理工艺简单,处理规模也较小。西南地区普光气田开发的天然气属高含硫天然气,其天然气的组成见表1。由表1可知,其 H_2S 含量高达 $14\% \sim 18\%$ (体积分数,全文同),有机硫的含量为 $300 \sim 600 \text{ mg}/\text{Nm}^3$, CO_2 的含量也高达 $8\% \sim 10\%$ 。这样的高含硫天然气在国内外都

实属罕见,其净化处理过程是高硫天然气成功开采与利用的关键。

由于普光天然气净化厂可以借鉴的工程经验有限,在设计与工程标准的采用、新工艺技术的开发、安全系统的设置、大型设备的研制、工厂与装置的布置、大型硫磺成型及储存运输设施的配套等诸多方面面临着巨大挑战,需要进行相关技术的研究与工程集成开发。

表1 普光气田高硫天然气的组成

Table 1 Composition of high sour nature gas in Puguang Gas Field

组分	体积百分数/%
He	0.01
H_2	0.02
N_2	0.552
CO_2	8.63
H_2S	14.14
有机硫	$340.6 \text{ mg}/\text{Nm}^3$
CH_4	76.52
C_2H_6	0.12
C_3H_8	0.008
合计	100

注: H_2S 含量最高值为 18% ,有机硫含量最高值为 $600 \text{ mg}/\text{Nm}^3$, CO_2 含量最高值为 10%

[收稿日期] 2010-07-28

[作者简介] 孙丽丽(1961-),女,山东烟台人,教授级高级工程师,研究方向为石油炼制与化工及天然气处理;E-mail:sunlili@sei.com.cn

3 高硫天然气净化处理技术的集成开发与工业应用

3.1 高硫天然气加工流程的集成创新与应用

通过对天然气组分和杂质含量的分析,同时对与之相关的脱硫方法的研究,发现采用单一的脱硫方法很难同时将 H_2S 和有机硫进行有效脱除,必须对相关技术进行集成化应用。甲基二乙醇胺(MDEA)法具有选择性好,解吸温度低,能耗低,腐蚀性弱,溶剂蒸汽压低,气相损失小,溶剂稳定性好等优点。采用 MDEA 法可以有效脱除天然气中的 H_2S 组分,但该方法对脱除有机硫效果不明显。经过分析,普光天然气中的有机硫组分主要为羰基硫(COS),硫醇含量则较少。根据这一特点,采用气相法催化脱除 COS 的技术较为经济,该技术在世界上尚属首次运用。其工艺技术特点是采用气相固定床反应器,通过催化剂的作用使天然气中 COS 水解为 H_2S 和 CO_2 ,COS 的反应转化率大于 99%,水解生成的 H_2S 和 CO_2 被 MDEA 吸收脱除,净化后的天然气中的总硫含量满足国家标准要求。该工艺脱硫单元的脱硫溶剂与后面尾气处理单元的脱硫溶剂都采用 MDEA,可以将尾气处理单元吸收后的半富液送到脱硫单元串联使用,降低了整个脱硫单元的溶剂循环量,溶剂再生系统也可以设置一套,减少了投资费用,同时也可以降低操作费用。因此,经过反复论证对比,天然气脱硫单元采用 MDEA 法脱除 H_2S ,催化水解法脱除有机硫等组合工艺实现天然气的净化处理。

按照国家天然气相关标准的规定,产品天然气的水露点在出厂压力条件下应低于下游输送过程中最低环境温度 $5 \sim 7 \text{ }^\circ\text{C}$ 。根据下游输气所经区域的气象条件推算,要求天然气净化脱水后产品气的水露点在出厂压力条件下 $\leq -15 \text{ }^\circ\text{C}$ 。研究认为,三甘醇(TEG)溶剂吸收脱水技术的工业应用广泛,其脱水溶剂具有溶液不会固化,在操作温度下溶液比较稳定,吸湿性高,容易再生,蒸汽压低和携带损失量小等优点。因此,天然气脱水单元采用 TEG 溶剂吸收脱水技术。研究还发现,采用常规 Claus 转化法进行硫磺回收是大规模硫磺回收的经济有效工艺。但是,从酸性气中回收元素硫时,由于 Claus 反应是可逆的,受到化学平衡的限制,即使采用四级催化转化器,总硫的回收率约为 98%~99%,尚有 1%~2% 的硫化物要排放到大气。因此,仅采用常规

Claus 工艺不能满足国家环保排放标准的要求。经过技术经济对比后,选择采用常规 Claus 两级转化法,加氢还原吸收尾气处理和酸水汽提的组合工艺实现硫磺回收率达到 99.8% 以上。

经过对项目建设地点调研,其地处山区的运输条件和项目现场的机械加工能力均有限。根据这些具体条件,每个系列的天然气装置处理能力确定为 $300 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 。每两列组成一个联合装置,全厂共包括 8 个联合装置和相应的公用工程及系统配套设施。工艺装置和公用工程均按净化厂不停产轮番检修的方案设计。其中一期建设 6 个联合装置,其集成创新的加工流程示意图见图 1。

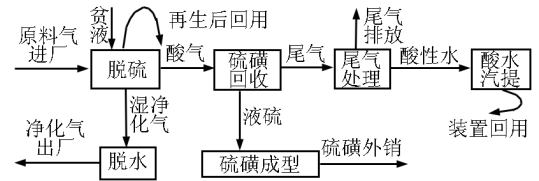


图 1 加工流程示意图

Fig. 1 Process flow diagram

3.2 关键技术和设备大型化创新

普光天然气净化厂从规模和处理的天然气的硫含量综合来看在国内外尚属首次,因此在净化厂的研究和设计过程中,对于关键技术和大型化方面进行了大量的开发研究。

3.2.1 关键工艺技术的研发与应用

经过大量研究,集成创新了适宜的净化厂加工流程。为进一步提高技术应用水平和经济效益,期间对所采用的关键工艺技术进行了集成开发创新。

1) 净化天然气中 CO_2 含量的控制:天然气进料中 CO_2 含量达到了 8%~10%,而相关国家标准天然气技术指标允许产品天然气中 CO_2 含量 $\leq 3\%$,净化处理采用控制净化天然气中 CO_2 含量的胺液处理工艺。该工艺是将吸收塔分为两级,将上段吸收塔底的富胺液抽出冷却后返回至下段吸收塔使用。中间冷却显著降低了吸收塔的温度梯度,温度降低则有效抑制了 CO_2 的吸收,同时增强了 H_2S 的均衡吸收。通过温度控制,2%左右的 CO_2 穿过吸收塔,保留在处理过的天然气体中。控制 CO_2 的吸收率一方面可以增加净化天然气产量,另一方面降低了胺液循环量及再生所产生的酸气流量。酸气流量低,再生所需的能耗就低,胺液再生系统和硫磺回收单元所需的设备尺寸也小,因而降低了整个装置的投资和能耗。

2) 脱硫溶剂的串级吸收与再生: 根据净化厂总加工流程的安排, 天然气脱硫单元和后续的尾气处理单元均采用 50% MDEA 溶液作为吸收溶剂, 脱硫单元选用溶剂每摩尔 MDEA 的酸气负荷达到 0.55 mol, 以减少溶剂循环量, 降低能耗。由于尾气处理中的 H_2S 含量较低, 因此, 尾气吸收塔底的半富胺液的脱硫负荷很低, 为提高其溶剂的使用效率将其送至脱硫单元串级使用, 进一步降低了脱硫单元的溶剂循环量, 溶剂再生系统也只需设置一套, 减少了投资费用, 也降低了能耗和操作费用。

3) 创新应用硫磺回收工艺: 天然气和石油工业普遍采用常规 Claus 工艺从酸性气中回收元素硫, 传统的工艺技术特点是高温热转化和低温催化转化相结合。主要的工艺原理是: 全部酸性气进入反应炉, 控制进入反应炉的燃烧空气量, 将酸性气中携带的烃类完全燃烧, 约有 1/3 的 H_2S 生成了 SO_2 , 进一步将酸性气中的硫元素转化成单质硫。根据酸性气组成的特点, 硫磺回收单元采用一段高温热转化加两段低温催化转化的工艺, 为进一步提高单元的硫回收率减少尾气处理单元的负荷, 硫磺回收单元采用三级硫冷凝器加热锅炉给水的方案来进一步降低尾气出口温度, 提高硫回收率, 硫磺回收单元的硫回收率约为 95%。

由于 Claus 工艺在热转化和催化转化的过程中均能产生大量的热量, 为了充分利用热能, 设置了高压及低压蒸汽发生设备来回收热量, 两级 Claus 催化反应器入口采用自产高压蒸汽间接加热的方案。Claus 工艺生产的液体硫磺产品中会含有不同浓度的 H_2S 气体, 为了避免 H_2S 气体对液体硫磺后续加工和运输过程造成危险和危害, 研究创新了特殊的液硫脱气技术。该技术特点是液硫在液硫池的不同分区中循环流动, 并通过喷射器进行机械搅动, 使溶解在液硫中的 H_2S 释放到气相中并由抽空器送入尾气焚烧炉焚烧, 处理后其液硫中的 H_2S 的质量分数脱除至 10×10^{-6} 以下。

4) 采取综合节能措施: 净化厂采用发生蒸汽回收余热, 以汽定电和能量回收等多种节能措施。因前两种措施在工业中应用较为广泛, 故仅对能量回收加以说明。从天然气吸收塔底出来的富胺液压力约 8.3 MPa (表压), 在进入再生塔前需降至约 0.5 MPa (表压) 的压力以闪蒸出胺液中溶解的烃类。由于从吸收塔底出来的胺液量大, 这部分胺液的降压会释放出较大的能量, 通过设置富胺液液力

透平, 回收富胺液降压所释放的能量来驱动高压贫胺液泵, 可以降低泵的能耗约 40%。

3.2.2 大型液硫储罐的工程研究

大型硫磺回收装置通常采用单罐罐容 2 000 m^3 的液硫储罐, 净化厂液硫产量达到 230×10^4 t/a 左右。据此计算, 需要设置 26 台液硫储罐, 布置在 3 个罐区, 其占地面积较大。

通过对液硫粘温曲线的分析发现, 若合理确定液硫的储存温度, 改善液硫储存温度的均匀度, 则加大单罐容量是可行的。通过论证, 将单罐容量由常规的 2 000 m^3 提高到 5 000 m^3 。为保证液硫在大容量液硫储罐中的储存温度, 研究设计了多项设施。

a. 研究了储罐加热器配置。根据罐容和硫磺散热的特点, 将加热器分成 3 组, 分别设置在罐顶、罐壁和罐底, 每组又根据加热器的功率与加热面积的关系分为若干小组, 这样可以单独控制, 节省蒸汽, 以节约长周期的运行费用。

b. 在液硫罐上设置多点测温点控制不同液位的液硫储存温度。当储罐内的液硫长时间未进罐或者在储罐操作时, 液硫温度沿罐直径和罐的液位高度将出现明显的温度梯度。此时, 可加大蒸汽阀门开度和强化罐区内部的循环来改善温度梯度。

c. 通过模型计算, 研究大型液硫储罐特殊的蒸汽灭火系统的设置, 合理设置了液硫罐罐顶通气管的管径和个数, 提高液硫储罐的安全性。

d. 为避免液硫在较长距离输送时由于温度下降引起液硫在管线内凝结等事故发生, 合理设置了全厂液硫管网。液硫管线考虑合适的坡度, 在低点设置吹扫接收设施。在管线上设置测温点, 有利于操作中对液硫管线的运行进行检测。

研究后, 净化厂共设置 10 台 5 000 m^3 的液硫储罐, 分为 2 个罐区布置。使用 5 000 m^3 的液硫储罐比使用 2 000 m^3 的液硫储罐共节省占地 1 000 m^2 , 液硫罐罐钢材节省 240 t, 约节省 11%, 管线和阀门投资节省 20%, 同时减少运行费用约 7%。

3.2.3 大直径管道的配管研究

装置大型化除了其占地面积增大以外, 相应的壁厚增大, 大直径管道也增多。大直径管道除了具有重力荷载加大的特点以外, 还面临管道刚性增大, 柔性减小, 受风和地震等自然条件的影响也相应增大等一系列的新问题。下面仅以高温高酸大直径管系配管研究为典型事例加以说明。

净化厂尤其是硫磺回收和尾气处理单元的大直

径管系很多,有的直径达 DN1700。该类管道直径大,介质操作温度高达 318 ℃ 以上,管道布置难度加大。如果采用金属波纹管膨胀节来吸收管道热膨胀,由于酸性气介质中除含有 H₂S、SO₂ 等腐蚀组分外,还含有大量的 CO₂,各种介质的腐蚀机理存在差异,对材质选择要求高,相应加大了膨胀节的制造成本。研究还发现,通常采用的金属波纹膨胀节容易出现腐蚀泄漏,存在潜在的安全隐患等问题。经过反复比较论证认为,采用以管道自然走向来补偿热膨胀的方法更加适合。管道补偿方法的主要研究难点是在有限的安装空间内进行大口径高温管道布置,在满足应力要求和相关设备管嘴的受力条件的同时还要尽量减少工程量,从而减少投资。硫磺回收单元酸性气配管研究图见图 2,而尾气处理单元酸性气配管研究图见图 3。

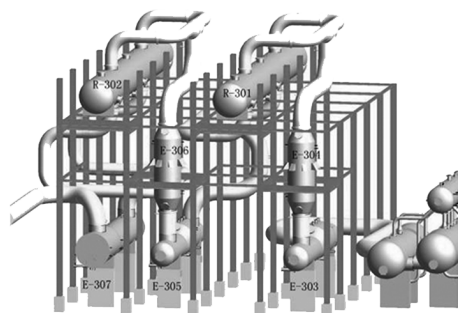


图 2 硫磺回收单元酸性气配管研究图

Fig. 2 Sour gas piping analysis draw of sulfur recover unit

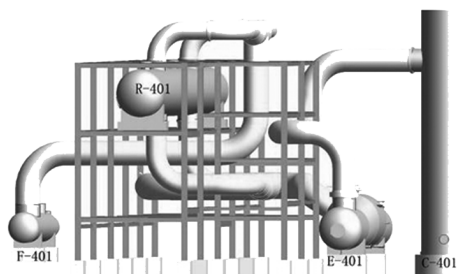


图 3 尾气处理单元酸性气配管研究图

Fig. 3 Sour gas piping analysis draw of tail gas treatment unit

3.3 工厂布置的集成创新

净化厂由生产装置、公用工程和配套系统组成。厂内工厂布置除了按照功能不同进行区域划分外,针对净化厂常年不停工轮番检修及安全生产的特殊要求,工厂布置首次将功能划分与安全生产和紧急

事故处理等综合研究,形成适宜高含硫天然气生产的工厂布置。厂区按 3 个台地布置,占地面积 174.5 hm²,其中厂区 156.4 hm²,火炬 18.1 hm²。一台地标高 364 m,二台地标高 374 m,三台地标高 380 m。一期工程的 12 个系列共 6 个联合装置按两个生产区布置,分别布置在不同标高的台地上。两个装置区中间布置了变电站、循环水场等公用工程设施,两个生产装置区的距离达到了 200 m,这就进一步减少了由于局部事故造成全厂停工的状况发生。这种布置一方面加宽了生产装置区之间的安全防护距离,另一方面也使相关的辅助设施和公用工程的布置尽量靠近负荷中心,以尽量减少系统的运行成本。

硫磺成型、包装和储运等后处理设施布置在厂区的独立平台上,与装置区之间有围墙相隔,减少了硫磺运输装卸作业对装置区、辅助设施等区域的相互干扰。净化厂设置一座抗爆结构的中央控制室,布置在远离装置区的位置。中控室内空间体积约为 19 000 m³,室内采用机械通风,在其进风口的位置设有硫化氢在线连锁切断设施,当进气中硫化氢浓度超过 15 mg/m³ 时切断进气。在控制室内设有氧气检测报警,当氧气低于人可承受的浓度时将发出报警,操作人员立即采用自给式空气呼吸器,安全停车后离开现场。

操作人员配置个人防护用具。在净化厂厂区内除了必要的每班直接生产操作人员外,其他人员的正常生产工作地点位于厂外的生产控制中心,该中心与应急救援中心均设在距联合装置 1.5 km 之外安全位置。在距联合装置 2 000 m 以内不同间距的范围内设有应急广播,并在事故状态下通知到户,便于及时疏散可能被影响的人员。设在中心控制室的调度室在具有生产调度的常规功能外,同时担负紧急状态的应急指挥功能,调度台前显示全厂平面图,明确标示逃生通道的位置,逃生通道门的状态,应急逃生路线等。在事故状态时,图中以灯光形式明确显示火灾报警信号和有毒气体泄漏报警信号的具体位置。室内设有逃生通道门的远程控制按钮,疏散警报的启动按钮。

3.4 配套系统的集成创新

3.4.1 净化厂本质安全的相关措施

普光天然气净化厂项目严格遵守国家和行业有关标准规范,本着合理、安全和高效的原则来设计和建设,确保项目的本质安全。

1) 安全可靠的紧急切断设置: 全气田上游、中游、下游均设置了统一的紧急切断联锁, 确保在紧急状态下气田的安全。净化厂同样设置了 4 级紧急切断, 其工艺装置相应采取了安全可靠的紧急联锁切断措施, 保证净化厂的运行安全。

2) 合理的选材与防腐措施研究: 根据天然气高含 H_2S 和 CO_2 的特点, 从工艺、管道和设备等方面进行防腐蚀研究。设备和管道选材严格执行国内外有关标准规范, 介质中含有 H_2S 的高压管道选用 316L 材料, 高压设备基本全部选用复合材料, 低压湿 H_2S 腐蚀环境的选材选用 HIC 钢。在易腐蚀位置设置在线腐蚀监测仪, 监测管道腐蚀情况, 保证选材与防腐的本质安全。

3) 安全可靠的火炬放空系统: 净化厂设置 2 个互为备用的火炬系统, 每个系统均设高压、低压两套火炬, 研究并形成了酸性气火炬的相关设计原则。
a. 火炬系统的备用设计原则是既要满足工艺装置的轮番检修又要满足火炬系统的自身检修。
b. 火炬放空时, 原料天然气中含有大量的 H_2S 气体, 火炬头设计应为长燃型, 气体燃尽率要求高。
c. 在紧急放空时, 大量的天然气从高压到低压产生快速流动, 将形成局部的低温工况。因此, 该部分设备材料的材质选择既要满足正常操作工况, 又要满足低温工况。
d. 由于高含硫天然气的特殊性质, 火炬系统的设计对回火、积液、腐蚀、点火及控制系统等都采取了严格完善的措施。

4) 创新设置辅助安全集成系统: 目前, 石油石化企业采取的安全技术防范措施较为完善, 但各个系统通常是孤立设置的, 难以实现信息和资源共享及应急预案自动反馈等目的。针对高硫天然气净化过程危险性高的特点, 创新开发了辅助安全集成系统, 将孤立的系统有效地组合在一起。当报警信息产生后, 再根据报警点的位置、报警系统的种类判断出事故的危险程度和事故等级, 将报警位置及危险等级显示到全厂平面显示图中, 系统指控报警点周边的摄像机核实查看事故现场情况, 再根据预案启动现场的应急广播系统发出相应的警报。当需要疏散时, 系统会开启逃生门, 并由指挥人员根据系统提供的风向通过应急广播系统发布疏散路线。同时系统对发生的报警信息、处置方案、指挥命令进行全程存储以备分析。

辅助安全集成系统的建设, 为高危行业建立了高度集成的安全技术平台和应急指挥技术平台, 为

应急响应的准确决策提供了科学依据, 减低安全突发事件对人员生命和财产所造成的损害。该平台对报警信息、应急处置的过程及事故现场的图像进行记录保存, 让电视监视系统从被动监视转向主动监视, 极大地提高了安全生产系统的完整性、可靠性和技术保障水平, 提升了企业的应急管理水平。

5) 创新设计了事故污染物储存池: 通过对事故污染物和雨水监控的相关数据进行分析研究, 创新设计了事故污染物储存池。该储存池兼顾雨水监测和污染雨水储存功能, 对初期雨水或可能泄漏的液体物进行收集。发生火灾事故或泄漏事故时, 对排入事故池的污染物进行监控, 合格后排放, 不合格经污水提升泵提升至污水处理场处理, 可确保事故情况下不对周边水环境造成污染。

3.4.2 相关配套技术创新

1) 研究并形成较为完善的标准体系: 国内缺乏大规模高硫天然气净化脱硫制硫的经验, 也没有形成天然气净化厂工程建设项目的标准体系。通过认真研究现行的国标、石油天然气行业标准、石化行业标准及国外标准发现, 这些行业、专业标准交叉多而复杂, 有的甚至互相矛盾。经过反复论证, 从中筛选出适合该项目的标准共计 522 项, 形成了较为完善的标准体系和项目的技术统一规定, 为项目的顺利开展提供了有力的技术保证。

2) 合作开展厚钢板国产化研究: 天然气中的 H_2S 及 CO_2 含量较高, 对较高压力静设备的材质要求高。通过对钢板化学成分比和钢板轧制方法的研究以及对该类钢板在制造中所使用焊条情况的分析, 研究确定了相关制造和检验标准。对开发研制的 SA516 - Gr70 大厚度高性能抗硫化氢腐蚀钢板各项性能的检测后认为, 其生产的钢板 P, S 含量低, 晶粒细小, 夹杂物级别低, 钢质纯净, 钢板综合性能优良, 冲击韧性和 Z 向性能裕量较大, 达到了国外同类产品的水平。其厚度达 130 mm 高性能钢板实物质量, 完全满足普光项目净化厂大型塔器及类似设备用钢板设计的要求, 取代了进口。

3) 套筒式烟囱的创新研究: 净化厂有 12 套硫磺回收装置, 相应的尾气排放烟囱也要有 12 座。为了减少占地, 对烟囱的设置进行了研究。通过对其运行工况、技术参数的研究发现, 由于尾气在烟囱中的温度变化, 因此, 其对烟囱的腐蚀机理复杂, 高达 $350\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的尾气进入烟囱后对烟囱钢内筒的下部产生高温硫腐蚀, 而随着烟气的逐渐上升, 烟气的温

度也在逐渐地下降,烟气在烟囱中部对烟囱的腐蚀相对较小。烟气到达烟囱顶部时温度进一步降低,将对其产生湿硫化氢腐蚀及均匀的化学腐蚀。鉴于尾气对烟囱钢内筒的上述腐蚀机理分析,经过联合技术攻关,确定了钢内筒的合理技术方案。同时对套筒式烟囱外筒的计算、结构设计以及内部制晃装置等进行了大量研究。根据装置操作与布置特点,采用套筒式烟囱,使每个联合装置由2个烟囱变为1个套筒式烟囱,相应减少占地面积 7 hm^2 ,减少投资约25%。项目开工后运行平稳,开创了国内套筒烟囱的设计先例。

4) 硫磺成型及固体硫磺储运研究:净化厂的硫磺生产量达 $230 \times 10^4\text{ t/a}$ 左右,研究决定袋装规模为 $10 \times 10^4\text{ t/a}$,其余按散装储存与运输。如何抑制硫磺粉尘,防止形成爆炸环境,减少对周围环境污染成为重要研究课题。经研究,该系统采用圆形料场

储存散装硫磺,定量装车楼装火车,带式输送机输送,配合喷雾抑尘、低尘落料管、水浴除尘等设施,实现了硫磺储存和运输的自动化机械化流水作业、无人值守和全天候运行,有效地控制了硫磺在转运过程中产生的粉尘,整个系统具有技术先进,自动化程度高,环保性能突出,占地面积小,造型美观等优点。同时减少占地和节省投资,在国内尚属首次应用。

4 结语

普光净化厂成功投产以来,产品指标合格,装置运行平稳。工业应用表明,作为国内设计建造的第一个处理高含硫含碳天然气的净化厂,其集成开发的净化厂工艺流程和工艺技术先进,配套系统安全可靠,为高含硫天然气的安全、经济地净化处理提供了具有里程碑意义的示范工程。

Integrated investigation and industrial application of sour nature gas treatment technology

Sun Lili

(SINOPEC Engineering Incorporation, Beijing 100101, China)

[Abstract] Aiming at acute characteristics of flammability, explosibility, causticity, and leakiness of high sour natural gas, giving full consideration to local natural conditions in Sichuan Province and starting with purification process, the paper analyzed process configurations, energy utilization and conservation, safety and environment protection measures. The integrated technology and engineering scheme for high sour natural gas purification was established and successfully used in industrial application.

[Key words] high sour natural gas; purification; safety and environment protection measure; technology integration; industrial application