

威顿（中国）化工有限责任公司贵州一期 400kt/a 硫磺制酸工程与云南三环化工有限 公司 600kt/a 硫磺制酸工程主要设备比较

威顿(中国)化工有限责任公司 袁兵

1 工程投资的情况

威顿（中国）化工有限责任公司贵州一期 400kt/a 硫磺制酸工程由南化集团设计院设计，采用加拿大 Chemtics 公司技术，从加拿大引进整套技术及装置中部分主要设备。在贵州省福泉市马场坪贵州宏福集团化工公司内建成一套工程 400kt/a 硫磺制酸工厂，总投资 1.1 亿元人民币。从 2002 年 10 月 01 日土建开始施工，到 2003 年 07 月 10 日化工投料试车成功，投入工艺生产。云南三环化工有限公司 600kt/a 硫磺制酸工程由原化工部第三设计院设计，设备均为国内采购，在云南昆明海口三环化工有限公司 330kt/a 硫磺制酸工程左边建设，工程总投资约 9000 万人民币，建设期七个月，于 2003 年 12 月 28 日正式投料生产。

2 关键设备的情况比较

在目前硫磺制酸装置中，关键设备如下：静止设备有焚硫炉、不锈钢转化器、三台干吸塔、废热锅炉。动设备有空气鼓风机、干吸酸循环泵等。

2.1 焚硫炉

焚硫炉是硫磺制酸关键静止设备之一，高效率的炉子应保证控制燃烧均匀完全及气体浓度不变，同时必须要有足够大的操作弹性。下面是比较表一。

表一 威顿（中国）400kt/a 硫磺制酸焚硫炉与三环 600kt/a 硫磺制酸焚硫炉比较

威顿（中国）400kt/a 硫磺制酸焚硫炉	三环 600kt/a 硫磺制酸焚硫炉
设计单位：南化集团设计院设计	设计单位：原化工部第三设计院设计
结 构：卧式，内有一眼状挡墙，主体采用 4 层结构，最外层 Q235 钢板，次外层硅钙板，第三层保温砖，最里层耐火砖。	结 构：卧式，内有三道挡墙，主体采用 4 层结构，最外层 Q235 钢板，次外层石棉板，第三层保温砖，最里层耐火砖。
磺 枪：使用数量 2 只。从 03 年 07 月 10 日开车用的是从加拿大带回的旧磺枪，但现在均由于蒸汽夹套泄漏而更换。现在用的一只为北京十一所（价值 4 万人民币）；另外一只是我们自己	磺 枪：使用数量 4 只。美国孟山都公司生产。价格贵，2 万美金一只。
	油 枪：升温时使用数量 4 只。生产商：徐州燃烧研究院。机械雾化，电子点火，喷嘴

<p>买材料做的磺枪(价值1万人民币),从04年04月01日换上后一直使用至今还未出现什么异常问题。</p> <p>油枪:升温时使用数量2只。最先使用的是北京十一所的2只。后于04年04月01日更换成湖南岳阳颜氏燃烧研究院的2只。</p> <p>使用情况:比较理想,黑烟小。</p>	<p>规格:50KG/H;100KG/H;150KG/H;200KG/H;250KG/H各一只。</p> <p>使用情况:使用较好,见不到黑烟。</p>
---	--

2.2 不锈钢转化器

不锈钢转化器是硫磺制酸装置的“心脏”设备,下面是威顿(中国)400kt/a硫磺制酸不锈钢转化器与三环600kt/a硫磺制酸不锈钢转化器比较表二。

表二 威顿(中国)400kt/a硫磺制酸转化器与三环600kt/a硫磺制酸转化器比较

威顿(中国)400kt/a硫磺制酸不锈钢转化器	三环600kt/a硫磺制酸不锈钢转化器
<p>制造单位:Eller Copper and Brass公司</p> <p>安装单位:江苏扬州庆松化工设备有限公司</p> <p>设备情况:该设备为部分利旧设备,从加拿大整体切割后带回,外壳4.5米以下及隔板、人孔等均为利旧。</p> <p>结构:内置第一换热器,“2+2”四段两次转化。催化剂床层从上往下排列顺序为II、III、IV、I。</p> <p>材质:304SS。</p>	<p>设计单位:原化工部第三设计院设计</p> <p>安装单位:江苏扬州庆松化工设备有限公司</p> <p>设备情况:该设备为整体新作。</p> <p>结构:外置第一换热器,中间设支撑圆筒。整个重量由中心圆筒和转化器外壳承受。催化剂床层从上往下排列顺序为I、III、II、IV。</p> <p>材质:304H。</p>

2.3 三台干吸塔

干吸三塔是硫磺制酸关键静止设备之一。下面是威顿(中国)400kt/a硫磺制酸干吸三塔与三环600kt/a硫磺制酸干吸三塔比较表三。

表三 威顿(中国)400kt/a硫磺制酸干吸三塔与三环600kt/a硫磺制酸干吸三塔比较

威顿(中国)400kt/a硫磺制酸干吸三塔	三环600kt/a硫磺制酸干吸三塔
<p>设计单位:南化集团设计院设计</p> <p>制造单位:江苏扬州庆松化工设备有限公司</p> <p>结构:立式圆筒形,碳钢外壳,内衬耐酸砖,塔底为蝶形底。</p> <p>设备情况:分酸装置是利旧的铸管分酸器。其中干燥塔除沫器开车时用的是利旧的丝网除沫器,后于03年09月更换为江苏新宏大(集团)公司</p>	<p>设计单位:原化工部第三设计院设计</p> <p>制造单位:不详</p> <p>结构:立式圆筒形,碳钢外壳,内衬耐酸砖,塔底为蝶形底。</p> <p>设备情况:分酸装置采用阳极保护槽管式分酸器。其中干燥塔丝网除沫器用的是江苏新宏大(集团)公司的两层丝网除沫器;一吸塔、二</p>

<p>的丝网除沫器；一吸塔采用的是英国 Begg Cousland 公司的烛筒式纤维除沫器(21 个)；二吸塔采用的是 Koch 公司的纤维除沫器(42 个)。后来一吸塔改为 HRS 塔，采用 MECS 的纤维除雾器（34 个）；二吸塔采用的是 MECS 的纤维除沫器(8 个)。</p>	<p>吸塔采用的是江苏新宏大（集团）公司生产的纤维除沫器。（其除沫器元件为英国 Begg Cousland 公司的产品）</p>
--	--

2.4 废热锅炉

废热锅炉是硫磺制酸关键静止设备之一。下面是威顿（中国）400kt/a 硫磺制酸废热锅炉与三环 600kt/a 硫磺制酸废热锅炉比较表四。

表四 威顿(中国)400kt/a 硫磺制酸废热锅炉与三环 600kt/a 硫磺制酸废热锅炉比较

威顿（中国）400kt/a 硫磺制酸废热锅炉	三环 600kt/a 硫磺制酸废热锅炉
<p>制造单位：美国 Deltak.Corporation 公司 安装单位：中国第七化学工程建设有限公司 结 构：自然循环卧式火管锅炉。 设备情况：该设备为利旧设备，从加拿大带回安装。经贵州省质量技术监督局锅炉压力容器检验所检验，各方面指标正常。现使用良好。</p>	<p>制造单位：上海第四锅炉厂制造 安装单位：不详。 结 构：自然循环卧式火管锅炉。（海陆昆仑技术）</p>

2.5 空气透平风机比较

空气透平风机是硫磺制酸关键动设备之一。下面是威顿（中国）400kt/a 硫磺制酸空气透平风机与三环 330kt/a 硫磺制酸空气透平风机比较表 5。由于三环 600kt/a 硫磺制酸空气透平风机被保温保护，产品铭牌无法抄下来，只抄到三环 330kt/a 硫磺制酸空气透平风机技术参数。

表五 威顿 400kt/a 硫磺制酸空气透平风机与三环 330kt/a 硫磺制酸空气透平风机比较

威顿（中国）400kt/a 硫磺制酸空气透平风机	三环 330kt/a 硫磺制酸空气透平风机
<p>Elliott 风机 制造单位：美国 Elliott 公司 安装单位：中国第七化学工程建设有限公司 设备参数：进口压力：90.1Kpa； 进口温度：22℃； 气 量：145234KG/H； 出口压力：128.1Kpa； 额定转速：3960r.p.m.； 轴 功 率：1640KW。 Elliott 透平</p>	<p>国产空气鼓风机 制造单位：沈阳鼓风机有限公司设计制造 安装单位：不详 设备参数：进口流量：2450M³/MIN； 出口压力：121.3KPa； 额定转速：4160r.p.m.； 临界转速：6900r.p.m.； 轴 功 率：2150KW。 配用透平</p>

<p>制造单位：美国 Elliott 公司</p> <p>安装单位：中国第七化学工程建设有限公司</p> <p>设备参数：额定转速：3980r.p.m.； 轴功率：1990KW。</p> <p>设备情况：该设备为利旧设备，经制造厂大修理后从加拿大带回安装。</p> <p>价格情况：价格贵，我们这台空气透平风机约 1100 万人民币。</p>	<p>制造单位：广州斯科达-劲马汽轮机有限公司</p> <p>安装单位：不详</p> <p>设备参数：轴功率：2150KW。</p> <p>设备情况：该设备为新设备。</p> <p>价格情况：价格相对便宜，三环这台空气透平风机约 300 多万人民币。</p>
---	---

2.6 干吸酸循环泵

干吸酸循环泵是硫磺制酸关键动设备之一。下面是威顿（中国）400kt/a 硫磺制酸干吸酸循环泵与三环 600kt/a 硫磺制酸干吸酸循环泵比较表六。

表六 威顿 400kt/a 硫磺制酸干吸酸循环泵与三环 600kt/a 硫磺制酸干吸酸循环泵比较

威顿（中国）400kt/a 硫磺制酸干吸酸循环泵	三环 600kt/a 硫磺制酸干吸酸循环泵
<p>美国 Lewis 泵</p> <p>制造单位：美国 Lewis 公司</p> <p>安装单位：江苏扬州庆松化工设备有限公司</p> <p>设备特点：设备结构紧凑轻巧，轴功率小，运行平稳，振动小。最大的一吸泵轴功率只有 132KW。使用寿命长，一般 3-5 年没有问题，不需要备品配件。</p> <p>材料选用：采用路密特合金。</p> <p>价格情况：价格贵。</p>	<p>国产浓硫酸泵</p> <p>制造单位：昆明嘉和泵业有限公司</p> <p>安装单位：不详</p> <p>设备特点：设备结构笨重，轴功率大，振动较大。最大的一吸泵轴功率有 280KW。使用寿命不长，一般 6 个月-1 年，需要一定量的备品配件。</p> <p>材料选用：国产材料。</p> <p>价格情况：价格便宜。</p>

3 其它设备的情况比较

3.1 磺泵

磺泵是硫磺制酸主要动设备之一。下面是威顿（中国）400kt/a 硫磺制酸磺泵与三环 600kt/a 硫磺制酸磺泵比较表七。

表七 威顿 400kt/a 硫磺制酸干吸酸循环泵与三环 600kt/a 硫磺制酸干吸酸循环泵比较

威顿（中国）400kt/a 硫磺制酸磺泵	三环 600kt/a 硫磺制酸磺泵
<p>美国 Lewis 泵（精硫泵 3 台）</p> <p>制造单位：美国 Lewis 公司</p> <p>安装单位：江苏扬州庆松化工设备有限公司</p> <p>设备特点：设备结构紧凑轻巧，轴功率小，运行</p>	<p>国产磺泵</p> <p>制造单位：昆明嘉和泵业有限公司</p> <p>安装单位：不详</p> <p>使用情况：运行到现在还未出现异常。</p>

<p>平稳，振动小，电机 22KW。使用寿命长，一般 3-5 年没有问题，不需要备品配件。</p> <p>材料选用：采用路密特合金。</p> <p>价格情况：价格贵。</p> <p>另外的的磺泵生产厂家为大连第六耐酸泵厂，这部分泵价格便宜，需要一定的备品配件。</p>	<p>材料选用：国产材料。</p> <p>价格情况：价格便宜。</p>
--	-------------------------------------

3.2 锅炉给水泵

锅炉给水泵是硫磺制酸主要动设备之一。下面是威顿（中国）400kt/a 硫磺制酸锅炉给水泵与三环 600kt/a 硫磺制酸锅炉给水泵比较表八。

表八 威顿 400kt/a 硫磺制酸锅炉给水泵与三环 600kt/a 硫磺制酸锅炉给水泵比较

威顿（中国）400kt/a 硫磺制酸锅炉给水泵	三环 600kt/a 硫磺制酸锅炉给水泵
<p>制造单位：浙江水泵总厂有限责任公司</p> <p>安装单位：中国第十六化工建设有限公司</p> <p>设备台数：2 台</p> <p>设备参数：型号 DG85-67×8； 流量 85M³/H； 扬程 5.6 MPa； 配用电机 220KW。</p> <p>使用情况：尚可。目前是流量和扬程达不到铭牌要求。</p>	<p>制造单位：浙江水泵总厂有限责任公司</p> <p>安装单位：不详</p> <p>设备台数：2 台</p> <p>设备参数：型号 DG85-80×8； 流量 85M³/H； 扬程 6.4 MPa； 配用电机 290KW。</p> <p>使用情况：良好。</p>

3.3 阳极保护浓硫酸冷却器

阳极保护浓硫酸冷却器是硫磺制酸主要静止设备之一。下面是威顿（中国）400kt/a 硫磺制酸阳极保护浓硫酸冷却器与三环 600kt/a 硫磺制酸阳极保护浓硫酸冷却器比较表九。

表九 威顿 400kt/a 硫磺制酸酸冷却器与三环 600kt/a 硫磺制酸酸冷却器比较

威顿（中国）400kt/a 硫磺制酸酸冷却器	三环 600kt/a 硫磺制酸酸冷却器
<p>制造单位：Fromson Neat Transfer Ltd.</p> <p>安装单位：江苏扬州庆松化工设备有限公司</p> <p>设备台数：4 台。属利旧设备。</p> <p>使用情况：使用良好，只是 E1403 阴极棒从应力集中处断裂。</p>	<p>制造单位：甘肃兰州兴业实业材料保护有限公司</p> <p>安装单位：不详</p> <p>设备台数：3 台（其中 1 台为成品酸冷却器）</p> <p>使用情况：良好。</p>

4 二套系统相比较

4.1 威顿（中国）化工有限责任公司 400kt/a 硫磺制酸工程优点

① 整个装置设计布局合理、环保、达标达产。

② 工艺先进，关键设备均选用当今国际尖端前沿产品，虽然建设期投入相对较大，但运行成本反而降低。

4.2 云南三环化工有限公司 600kt/a 硫磺制酸工程硫磺制酸工程优点

① 干燥塔酸循环槽、一吸塔酸循环槽、二吸塔酸循环槽采用的是公用酸循环槽，即三槽合一，这样的话减少了串酸流程和相应的管线，维护相应简单。

② 干燥酸管选用的是阳极保护 304 不锈钢管代替通常使用的低铬铸铁管。具备施工简单，泄漏少，寿命长等优点，而且管道法兰连接点少，不需要大量的备件。

③ 取消预热器。系统预热时直接对焚硫炉燃烧燃料即可,使工艺流程及设备减少。

5 结语

云南三环化工有限公司 600kt/a 硫磺制酸工程从投资角度来看：威顿（中国）化工有限责任公司 400kt/a 硫磺制酸工程虽然投资较大，但所采用的工艺及采购的设备品质一流，对系统连续高负荷生产打下坚实的基础。从设备的安全、长周期稳定运行角度来看：威顿（中国）化工有限责任公司的设备装备精良，特别是在关键设备的选择上，都是选择当今世界上的著名产品，这样就保证了装置达标达产。威顿（中国）化工有限责任公司 400kt/a 硫磺制酸工程应该是以硫磺为原料制酸的国内一流硫酸企业。