

关于

有限公司的空压机站房的 节能改造和分享方案



2024. 12

第一章 空压站房分析

1-1 旧空压站情况分析

基于 空压站实际情况，现有 1 个空压站，有三台 132KW 阿特拉斯工频机，此次调研得知其中一台故障停机，一台正常运行但有频繁的加卸载。压力一般在 6-7 公斤左右，但是无法合理分配经常卸载浪费；为降低能耗做出改善，目的使得空压站用能水平长期持续保持在节能高效，初步拟定改造方案：对旧站实行挂表进行精密测量后作为基准数据依据（目前已经在对旧站房进行能耗监测），根据供气压力和目前用气总量进行整合修改设备选型和增加系统控制，并且参照原来改造前后单位能耗对比验证节能率。

现役站房空压机电机为普通低效电机，运维费用和维护人工成本日益增加，整个站内设备属于高能耗临近淘汰产品，对站房整体进行优化改造，达到持续节能减排目的。

1-2 初步规划操作模式

项目建设采用实施系统改造方案后通过实际节能率和节能量进行双方分享，实现合作共赢。项目从开始至完成节能率验证前，由供方提供技术支持来保证站房合理性、节能率最大化以满足需方改造要求。

1-3 改造计划

序号	实施内容	实施目的	备注
1	节能意向沟通	确定改造可行性	达成意向（已完成）
2	现场检测	改造前单耗估算	估算节能量（已完成）
3	流量计、电表安装	用能数据收集	已挂表计（进行中）
4	周期内数据收集	用能数据分析	测试阶段内基本覆盖所有工况变化
5	商务谈判	确定合同	明确供需双方责任和义务
6	空压站房改造	提供合理安装环境、布置管路达到理想化收益	根据站房系统图进行改造/ 现场调试
7	试运行 2 周	验证节能率	改造后站房用能单耗评定（评定标准改造前后必须一致）
8	正常运行	履行合同义务	节能率达标，履行合同条款

第二章 项目建站规划及投入明细

2-1 项目建设要求

1. 用气站产气量投入上限： $\leq 40\text{Nm}^3/\text{min}$ 左右（提供两台 AP125EPM2-7 节能定制空压机, 能效测试工具, 在线监控设备等）；
2. 供气压力（空压机出口压力）： $\leq 0.72\text{MPa}$ （当前运行压力为 0.67MPa ）；

2-2 项目改造原则

1. 安全系数最大化, 新的节能设备保障日常用气需求, 老的设备预留一台做为备用机。
2. 安全有保障、满足生产, 合同期内无论生产用气量增加或减少始终保证供气量的充足, 需提前两个月告知供方, 更改需求; 并且增加的机组合同周期按照现有合同条款执行延期。
3. 稳定、持续性节能, 合同期开始至合同期截止, 始终保证用户用气成本一致。
4. 项目操作模式: 实施合同能源管理-节能分享业务模式。

2-3 测试周期内电量/气量数据统计

具体测试数据 (11-1~11-28) 如下:

流量及功率使用情况如下:

监控参数	2024-11-01	2024-11-02	2024-11-03	2024-11-04	2024-11-05	2024-11-06	2024-11-07	2024-11-08	2024-11-09	2024-11-10
累计耗电量	5157	5214.6	1931.4	2905.8	5209.8	5101.2	4383	5370.6	5371.8	1917.6
累计流量 (Nm^3)	28392.62	26162.42	9946.46	13068.64	25685.36	27351.47	27428.04	27644.89	27470.02	9667.05
气电比 (Kw/Nm^3)	0.1816	0.1993	0.1942	0.2223	0.2028	0.1865	0.1598	0.1943	0.1956	0.1984
	2024-11-11	2024-11-12	2024-11-13	2024-11-14	2024-11-15	2024-11-16	2024-11-17	2024-11-18	2024-11-19	2024-11-20
累计耗电量	1662	3300.6	3500.4	3272.4	3141	1125.6	0	532.8	4606.2	4654.8
累计流量 (Nm^3)	12567.39	24457.26	23204.17	25294.99	25943.6	9384.09	0	2253.45	19932.12	20111.36
气电比 (Kw/Nm^3)	0.1322	0.1350	0.1509	0.1294	0.1211	0.1199	#DIV/0!	0.2364	0.2311	0.2315
	2024-11-21	2024-11-22	2024-11-23	2024-11-24	2024-11-25	2024-11-26	2024-11-27	2024-11-28		
累计耗电量	4950.6	4617	4323	1602.6	2184	-40052.99	47504.39	1770.6		
累计流量 (Nm^3)	22175.93	25647.85	26085.27	9700.08	13455.55	-525896.94	576549.16	4732.46		
气电比 (Kw/Nm^3)	0.2232	0.1800	0.1657	0.1652	0.1623	0.0762	0.0824	0.3741		

备注: 标红数据推测是电表掉线, 数据不准确。

根据如上信息，整个站房的用气，用电和单位功耗合计如下：

时间	用气量(m ³)	用电量(kW. h)	单位功耗(kW. h/m ³)	压力
11.1-11.29	581,281.62	101,659.18	0.174888	≅0.67MPa

2-4 预估空压系统改造后站房单耗

项目	预估改造后每立方气用电成本（kWh/Nm³）	日平均用气量(Nm3)	全年耗电量（kWh）
改造前空压机	0.174888	14000	73.45 万
改造后空压机	<0.135	14000	56.7 万
全年节约电量	16.75*4.36THB=73.03 万泰铢（约 15.37 万人民币，按 4.75 汇率）		
备注：按照一年 300 天来计算，年用气量在 420 万 Nm3 为预估值。			

注：基于现有情况，约定最低节能率不低于 22%，即不高于 0.135kW.h/Nm³。

2-5 节能量计算方式

流量计量：流量计安装于集中供气站的汇总管主管道上，作为收费计量依据。

电量计量：压缩空气系统所有用电单元安装相应的电功表，汇总成总用电量。

所有计量数据通过远程上传到斯可络云控平台系统，每个结算周期的数据通过平台历史数据截取，云平台管理系统通过现场各种智能计量表采集的数据综合分析能够实时生成各项能源数据报表。

节能量计算公式如下：

节能率= (改前单位能耗-改后单位能耗)/改前单位能耗*100%；

单位能耗=用电量/用气量，单位 kWh/Nm³

备注：评估改造后机组正常运行情况下的单位能耗按照同样公式计算得出节能率。

2-6 合同能源管理模式

2.6.1 压缩空气系统节能改造范围边界

1. 采用斯可络高效定制的节能机组，实现最大程度的节能；
2. 现场监测设备的投入(包括流量计+智能电表+通讯模块+斯可络智慧云平台)；
3. 改进现场的通风，增加导风罩，避免排出的热风在站房里循环；
4. 更改空压机的管路布局，连接到现有系统里。
5. 项目采取节能分享模式，根据改造前后站房单位能耗和产气量进行收益结算，项目合同为 5 年。
6. 节能分享比率：分享比率为我司 90%， 客户 10%。
7. 收费方式如下： $(\text{改造前基准}-\text{当月实际单耗}) \times \text{当月实际用气量} \times \text{电费单价} \times \text{分享比例} = \text{当月需方需要支付的款项费用}$ ，项目采取每 1 个月结算一次方式进行，需在结算后次月 15 号前把节能款项电汇给我司。
8. 六年之内设备的维护保养费用及压缩机的质量问题由我司来承担。

2.6.2 节能分享比例

项目	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	第六年
需方年分享	10%	10%	10%	10%	10%	10%
供方年分享	90%	90%	90%	90%	90%	90%

2.6.3 以上双方确认合作并签约:

双方认可合作和最终分成模式后，我司拟定合作协议，双方签署正式合同，我司进行站房的整体设计和规划，并订购站房改造所需的设备和其他相关材料。

2.6.4 节能效果确认并履行合同义务:

站房改造完成并调试成功后，站房预运行 2 个星期，双方进行改造后站房能效的确认，根据协议约定，履行双方的职责。

2.7 投入改造明细

序号	项目	型号	数量	单价	合计	信息	备注
1	超能压缩机	AP125EPM2	2	172000	344000	SCR	
2	监控系统		1	42000	42000	SCR	含流量计+电表+SCR 智慧云系统+通讯网关
3	机站内管路系统		1	1400	1400	SCR	
4	现场施工		2	20000	40000	SCR	
5	设备调试和培训		2	5000	10000	SCR	
	设备总价				437400		
6	维护保养		2	22000	110000		6 年
7	人工费用		2	12000	60000		6 年
					607400		

第三章 方案价值与优势

1. 需方零投入，现场节能改造由我司投入；
2. 通过节能改造，降低用气成本，以节能分享模式进行结算，合作共赢；
3. 数字化加持，站房精细化管理，用气成本可衡量，可管理；
4. 我司专业人员站房管理，保持站房长期高效，可靠的运行；
5. 需方无售后服务成本，无机器故障导致的额外成本和担忧；
6. 降低现场管理人员专业方面的需求，由我司专业人员来负责专业的管理；
7. 改善现场的空压站房的情况，建立标准化可靠的空压机站房；
8. 24H 在线监控，确保机器稳定可靠运行。

第四章 升级后的用户监控界面



第五章 节能系统投资分析

该项目设备、工程实施及 6 年维保等，总投资金额为¥60.74 万元(其中 6 年维保按照 17 万做预算)。节能控制系统投运以后预估可实现年收益¥15.37 万元。

该项目提供两种商务投资模式供甲方选择，

一种为采购模式；另一种为合同能源管理模式。

1、采购模式：

指甲方全额出资，乙方将空压机智能控制系统提供给甲方，乙方承担系统的安装及调试。系统投入使用后，实现的节能收益全部归甲方享有。

- 项目总投资：根据甲方空压机站配置情况，完成节能控制系统设备（含软、硬件）及工程改造的直接投资成本约为人民币 43.74 万元。
- 项目投资回收期：总投资 43.74 万元 ÷ 15.37 万元，年节能收益 ≈ 2.85 年。
- 乙方提供 12 个月的免费质保期。

2、合同能源管理模式：

由乙方全部垫资，将空压机站节能控制系统提供给甲方，并由乙方承担系统的安装及调试，系统投入使用后，甲方根据实现的节能收益，以 6 年为期限，按约定的比例及期限向乙方分期支付节能款。收益期满后，全部节能系统设备及节能收益归甲方所有。

- 节能收益分配：节能收益分配期为 72 个月。在甲、乙双方对节能系统验收以后，进入节能收益分配期，第 1 个月至第 72 个月，甲、乙双方分享节能收益。

分配比例见下表：

合同能源管理（EMC）模式收益分析							
年份	节约资金（万元）	有限公司			投资方收益		
		分成比例	投资成本	节能收益（万元）	分成比例	设备投资成本（万元）	节 能 收 益（万元）
1	15.37	10%	¥0	¥1.537	90%	¥60.74	¥13.833
2	15.37	10%	¥0	¥1.537	90%	——	¥13.833
3	15.37	10%	¥0	¥1.537	90%		¥13.833
4	15.37	10%	¥0	¥1.537	90%		¥13.833
5	15.37	10%	¥0	¥1.537	90%		¥13.833
6	15.37	10%	¥0	¥1.537	90%		¥13.833
7-15	138.33	100%	¥0	¥138.33	0%	——	¥0
总金额	230.55	¥147.552			¥82.998 (实际收益¥82.998-¥60.74=¥22.26 万元)		
1~6 年甲方收益：¥ 9.222 万元；7~15 年甲方总收益：¥138.33 万元； 有限公司总收益：¥147.552 万元							

第六章 主要商务条款

6.1 合同期限：本合同有效期为六年，自 2025 年 2 月 1 日起至 2031 年 1 月 31 日止（按照实际为准）。合同到期后，若已满足约定的总用气量，双方可协商签订新的合同周期协议。合同期间的分享比率将由双方协商确定。在协议结束前，乙方所提供的所有设备产权均归乙方所有。

6.2 在合同有效期内，乙方投入的所有设备产权均属于乙方。甲方不得将这些设备挪作他用，也不得声称拥有这些设备的所有权，且无权处置这些设备。

6.3 双方同意，在六年合同期内，总用气量不得低于 25,200,000 立方米，相当于每年的总用气量为 4,200,000 立方米；站房改造完成后，甲方将不再使用原有的旧设备。

6.4 乙方按照实际情况抄表获得每个月的实际耗气量和用电数量，如果因非设备原因导致的没有用气量或者低于每月 420,000 立方米的用气量，则按照 420,000 立方的用气量和甲方做结算。

A. 无用气量，则按照 420,000 立方/月 * (0.174888-0.135) * 4.36 泰铢电费单价（按照实际电价）= 73043 泰铢支付给乙方 B. 有用气量但无法达到 420,000 立方/月，补足 73043 泰铢后支付给乙方；

6.5 若甲方产能增加，现有用气量无法满足需求，乙方应在甲方提出扩容需求后的两个月内增加新设备，以满足甲方的用气需求，并相应签订增补合同及调整用气量比例。

6.6 双方约定的分享比例为：乙方分享节能部分的 90%，甲方分享节能部分的 10%。

6.7 合同签订后，甲方需在 10 个工作日内向乙方支付项目保证金 50,000 元人民币。项目改造完成后，此保证金将一次性退还给甲方。

6.8 节能站房改造周期为合同签订并收到甲方项目保证金后的 60 个工作日内完成。

6.9 若电费价格在当月发生变动，则下个月结算电费时将根据最新的电价进行核算。

6.10 甲方投入的节能设备将作为主运行压缩机使用，乙方将预留一台机器作为备用。只有在乙方设备维修时，甲方的备用机才会启用；甲方备用机的维护保养事宜由乙方负责。