**德化县生活垃圾焚烧发电项目**

**压缩空气制备系统**

**技**

**术**

**规**

**范**

**书**

**2024年1月**

**目 录**

[1. 总则 1](#_Toc25415)

[2. 工程概况 1](#_Toc21174)

[3. 技术要求 2](#_Toc20113)

[3.1 仪表压缩空气品质： 2](#_Toc12662)

[3.2 选型参数 2](#_Toc9876)

[3.3 总体要求 5](#_Toc19014)

[3.4 性能要求 6](#_Toc191)

[3.5 电气要求 7](#_Toc14488)

[3.6 控制要求 10](#_Toc32630)

[3.7 其他要求 11](#_Toc7952)

[4. 标准和规范 12](#_Toc25940)

[4.1 遵循的原则 13](#_Toc24128)

[4.2 标准与规范 13](#_Toc8062)

[5. ▲供货范围 13](#_Toc27183)

[5.1 供货界限 13](#_Toc26509)

[5.2 供货范围 15](#_Toc32016)

[5.3 供货进度 16](#_Toc25054)

[6. 技术服务范围 16](#_Toc6368)

[6.1 设计范围 16](#_Toc839)

[6.2 设计联络 16](#_Toc5824)

[6.3 设备监造 16](#_Toc8572)

[6.4 出厂前试验 17](#_Toc14913)

[6.5 安装与调试 17](#_Toc27572)

[6.6 培训 17](#_Toc12293)

[6.7 售后服务 18](#_Toc13637)

[7. 设备验收 18](#_Toc23129)

[7.1 出厂前验收 18](#_Toc2642)

[7.2 到货验收 18](#_Toc9144)

[7.3 性能保证 18](#_Toc1732)

[7.4 性能验收 20](#_Toc3673)

[8. 质量保证 20](#_Toc27166)

[8.1 质量保证要求 20](#_Toc12596)

[8.2 寿命要求 21](#_Toc30451)

[8.3 ▲质保期 21](#_Toc5665)

[9. 文件交付 21](#_Toc25349)

[9.1 文件提交要求 21](#_Toc18944)

[9.2 随机资料 22](#_Toc1361)

[10. 差异表 22](#_Toc14086)

[11. 附表 22](#_Toc6555)

[11.1 附表1、品牌列表 22](#_Toc25262)

[11.2 附表2、技术参数表 23](#_Toc27956)

[11.3 附表3、压缩空气制备系统供货清单 29](#_Toc13267)

[11.4 附表4、备品备件清单 30](#_Toc9999)

[11.5 附表10、专用工具清单 31](#_Toc19202)

[11.6 附表11、外购件清单 31](#_Toc11617)

1. **总则**
   1. 本技术规范书适用于德化县生活垃圾焚烧发电项目压缩空气制备系统的招标工作。
   2. 本技术规范提出了压缩空气制备系统的功能、结构、控制、性能、安装和调试等方面的要求，这是最低限度的要求，未规定所有的技术细节，也未充分引述有关标准和规范的相关条款，投标方提供的产品，其功能和性能必须全部满足招标方的要求，同时，还必须完全满足有关安全、环保和消防等强制性标准的要求。
   3. 合同签订之后，招标方保留因规程规范和标准发生变化而向中标方提出相应补充要求的权利，具体内容由双方商定。
   4. 本技术规范所使用的标准如与投标方所执行的标准不一致时，按较高标准执行，投标方应提出该标准并经招标方同意。
   5. 凡带有▲的为必具备的条款，若不满足其中任意一项将导致投标技术得分为零分。
   6. 本工程全面采用KKS编码标识系统。投标方承诺所提供的设备和技术文件（包括图纸）采用KKS标识系统。投标方承诺采用招标方提供的标准；标识原则、方法和内容待设计联络会上确定。
2. **工程概况**

项目名称：德化县生活垃圾焚烧发电项目。

工程厂址：德化县龙门滩镇硕儒村茅仔格。

工程性质：市政环保工程。

工程规模：1×400t/d焚烧炉+1×10MW汽轮发电机组；年运行时间不少于8000小时。

设备使用条件：

1. 设备安装条件：室内布置。

气候：德化县属中亚热带海洋性季风气候，无霜期 270天左右。同时，由于海拔高低悬殊、地形复杂，又具有气候垂直变化大、小气候突出等特征。城关年平均气温18.0℃，平均最高气温23.3℃，平均最低气温 14.1℃；最热月（7月）平均气温25.9℃，极端最高气温36.6℃；最冷月（1月）平均气温 9.2℃，日照年平均1802.4小时，无霜期年平均270天左右。年平均降水量 1789.0毫米。春雨季（3~4月），平均雨量310毫米，占全年降水量的 17.3%；梅雨季（5~6月），平均雨量557毫米，占全年降水量的 31.1%；台风雷阵雨季（7~9月），平均降水量 650毫米，占全年降水量的36.3%；少雨季（10~2月），平均降水量272毫米，占全年降水量的 15.2%。历年来年最大降水量2485.7毫米（1961年）。

1. 抗震设防烈度：根据《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）（2016版）及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），确定项目所在地抗震设防烈度为6度，设计地震分组为第二组，设计基本地震加速度为0.05g。
2. 供电条件： 380/220V。
3. **技术要求**
   1. **仪表压缩空气品质：**

| 序号 | 项 目 | 单位 | 参数 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 压力露点 | ℃ | -40 |
| 2 | 额定压力 | MPa | 0.8 |
| 3 | 含油量 | ppm | ≤0.01 |
| 4 | 最大粒子粒径 | μm | 0.01 |
| 5 | 温度 | ℃ | ≤45 |

* 1. **选型参数**
     1. **空气压缩机**

| 序号 | 项目 | 单位 | 数值 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 工频空压机 | | | | |
| 1 | ▲数量 | 台 | 1 |  |
| 2 | ▲排气量 | Nm3/min | 30 |  |
| 3 | ▲公称压力 | MPa(g) | 0.8 |  |
| 4 | 冷却方式 | - | 水冷 |  |
| 5 | 冷却水压力 | MPa(a) | 0.2～0.4 |  |
| 6 | 进口冷却水最高温度 | ℃ | 38 |  |
| 7 | ▲电机电压 | V | 160KW/380V |  |
| 变频空压机 | | | | |
| 1 | ▲数量 | 台 | 1 |  |
| 2 | ▲排气量 | Nm3/min | 12.1~30 |  |
| 3 | ▲公称压力 | MPa(g) | 0.8 |  |
| 4 | 冷却方式 | - | 水冷 |  |
| 5 | 冷却水压力 | MPa(a) | 0.2～0.4 |  |
| 6 | 进口冷却水最高温度 | ℃ | 38 |  |
| 7 | ▲电机电压 | V | 160KW/380V |  |

* + 1. **干燥过滤设备**

| 序号 | 项目 | 单位 | 数值 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 冷冻式干燥机 | | | | |
| 1 | ▲数量 | 台 | 2 | 一用一备 |
| 2 | ▲空气处理量 | m3/min | 33 | 匹配空压机容量 |
| 3 | 工作压力 | MPa(a) | 1.0 |  |
| 4 | 出口气体压力露点温度 | ℃ | 2~10 |  |
| 5 | 压力损耗 | MPa | ≤0.02 |  |
| 6 | 冷却水压力 | MPa(a) | 0.3-0.4 |  |
| 7 | 进口冷却水最高温度 | ℃ | 38 |  |
| 精密过滤器（冷干机前） | | | | |
| 1 | ▲数量 | 台 | 2 | 一用一备 |
| 2 | ▲空气处理量 | m3/min | 33 | 匹配空压机容量 |
| 3 | 工作压力 | MPa(a) | 1.0 |  |
| 4 | 出口含油率 | ppm | ≤0.5 |  |
| 5 | 出口灰尘粒度 | μm | ≤1 |  |
| 超精过滤器（冷干机后） | | | | |
| 1 | ▲数量 | 台 | 2 | 一用一备 |
| 2 | ▲空气处理量 | m3/min | 33 |  |
| 3 | 工作压力 | MPa(a) | 1.0 |  |
| 4 | 出口含油率 | ppm | ≤0.01 |  |
| 5 | 出口灰尘粒度 | μm | ≤0.01 |  |
| 吸附式干燥机 | | | | |
| 1 | ▲数量 | 台 | 2 | 一用一备 |
| 2 | ▲空气处理量 | m3/min | 17 |  |
| 3 | 工作压力 | MPa(a) | 1.0 |  |
| 4 | 出口气体压力露点温度 | ℃ | ≤-40 |  |
| 5 | 压力损耗 | MPa | ≤0.02 |  |
| 6 | 冷却水压力 | MPa(a) | 0.3-0.4 |  |
| 7 | 进口冷却水最高温度 | ℃ | 38 |  |
| 初级过滤器（吸干机前） | | | | |
| 1 | ▲数量 | 台 | 2 | 具体由投标方确定 |
| 2 | ▲空气处理量 | m3/min | 17 |  |
| 3 | 工作压力 | MPa(a) | 1.0 |  |
| 4 | 出口含油率 | ppm | 3 |  |
| 5 | 出口灰尘粒度 | μm | 3 |  |
| 精密过滤器（吸干机前） | | | | |
| 1 | ▲数量 | 台 | 2 | 具体由投标方确定 |
| 2 | ▲空气处理量 | m3/min | 17 |  |
| 3 | 工作压力 | MPa(a) | 1.0 |  |
| 4 | 出口含油率 | ppm | 1 |  |
| 5 | 出口灰尘粒度 | μm | 1 |  |
| 超精过滤器（吸干机后） | | | | |
| 1 | ▲数量 | 台 | 2 | 具体由投标方确定 |
| 2 | ▲空气处理量 | m3/min | 17 |  |
| 3 | 工作压力 | MPa(a) | 1.0 |  |
| 4 | 出口含油率 | ppm | 0.01 |  |
| 5 | 出口灰尘粒度 | μm | 0.01 |  |

* + 1. **储气罐**

| 序号 | 项目 | 单位 | 数值 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 缓冲压缩空气储罐 | | | | |
| 1 | ▲数量 | 台 | 1 |  |
| 2 | ▲公称容积 | m3 | 10 |  |
| 3 | 工作压力 | MPa(g) | 1.0 |  |
| 4 | 材质 | - | Q345R |  |
| 5 | 壁厚 | mm |  |  |
| 工艺用压缩空气储罐 | | | | |
| 1 | ▲数量 | 台 | 1 |  |
| 2 | ▲公称容积 | m3 | 8 |  |
| 3 | 工作压力 | MPa(g) | 1.0 |  |
| 4 | 材质 | - | Q345R |  |
| 5 | 壁厚 | mm |  |  |
| 仪用压缩空气储罐 | | | | |
| 1 | ▲数量 | 台 | 1 |  |
| 2 | ▲公称容积 | m3 | 8 |  |
| 3 | 工作压力 | MPa(g) | 1.0 |  |
| 4 | 材质 | - | Q345R |  |
| 5 | 壁厚 | mm |  |  |

* 1. **总体要求**
     1. 投标方应保证提供的设备是先进、安全、可靠、高质量的产品；保证在使用寿命内不发生任何变形、振动、腐蚀和出现其他问题。
     2. 投标方所供设备间的所有连接管道均应采用不锈钢或者铜。
     3. 空气压缩机应具有振动小、噪音低、效率高的特点，它同附属设备一起，安装在同一站房。
     4. 投标方应保证系统年运行8000小时以上。
     5. 压缩空气系统应能经受得住本工程所在地区地震力的作用。当地震发生时，设备能保持结构上的完整性。
     6. 全厂设置一套废油收集装置，满足空压站内空压机、储气罐、冷干机以及过滤器等废油的收集。
  2. **性能要求**
     1. **空气压缩机**
        1. 所有空压机需设置独立的联锁控制柜，进行联锁控制，可自启动，并自动切换主备机。
        2. 空气压缩机应振动小、噪音低、效率高。
        3. 投标方应将空压机同电气控制柜，主机，电机等一起，安装在同一底座上，组成一个动力与控制为一体的完整空气压缩机箱式机组。
        4. 空气压缩机本体为直接传动式，以一联轴器将电动机与主机连接在一起，固定安装在空气压缩机房内。
        5. 空气压缩机的油箱上，应装有油位指示计、泄油阀、安全阀、泄放阀、压力维持阀等。
        6. 安全阀的选择应符合国家现行的《压力容器安全监察规程》的有关规定。
        7. 为保证空气压缩机安全、可靠运行，应有控制排气温度、机组振动及防止空压机转子反转等的措施。
        8. 水分离器采用离心方式。下方调节阀后，装设自动泄水器，自动排出水分离器内所聚的冷凝水。
        9. 投标方提供空压机润滑油用油型号，并提供该润滑油的使用注意事项，设备运行、维护的要求。
        10. 空压机应设有防止漏电的接地线，并采用具体的措施防止漏水、漏气、漏油。
        11. 投标方应保证在规定的条件下，保证空压机的轴承寿命应大于100000小时，螺杆寿命大于100000小时，滤芯寿命大于4000小时，润滑油寿命大于8000小时，空压机主设备的使用寿命为30年。
        12. 空压机及其附件的使用寿命，必须考虑到在设备使用期间经受各项环境条件的综合影响。
        13. 空压机噪声≤85dB（A）
        14. 空压机配置减震地垫。
     2. **干燥过滤设备**
        1. 干燥装置及过滤器的主要参数：露点温度、残油量、微尘粒子直径要求当场测试，测试结果应符合本规范要求。
        2. 干燥装置应整机组装，整机发运。
        3. 空气干燥净化设备允许压缩机出口产生的压力波动，也允许空气压缩机的频繁启动而不影响其性能参数。
        4. 空气干燥净化设备能够与空气压缩机联锁启停。
        5. 所有配套过滤器应配备就地显示压降的压差计。所有配套过滤器配有自动排水装置，所有自动排水装置为电子自动排水阀。
        6. 空气干燥净化设备允许压缩机出口产生的压力波动，也允许空气压缩机的频繁启动，但不影响其性能参数。
        7. 空气干燥设备及其精密过滤器和辅助设备，有良好的可控性能、合理的运行操作方式及就地起停、调试和正常及事故情况下所必须的测量、控制、调节保护及报警等设施。
        8. 空气干燥净化设备必须适应0～45℃的环境温度。
        9. 空气干燥净化设备的压力总损失≤0.05MPa。
        10. 干燥过滤系统配置一台独立的就地配电柜，对干燥过滤系统的所有干燥器和过滤器进行配电。
     3. **储气罐**
        1. 投标方储气罐需配备安全阀、压力表、排污阀、配对法兰等配件。其中缓冲储气罐必须配备压力测点。
        2. 所有压缩空气储罐配有自动排水装置，排污阀必须使用不锈钢阀门，所有自动排水装置为电子自动排水阀。
        3. 压缩空气储罐的高度应能进行调整，满足设计单位的要求。
  3. **电气要求**
     1. **▲变频空压机必须配备变频器，变频空压机上电机与压缩机都必须是变频专用型号。**
     2. 电机选型应参照GB18613《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》、GB30254《高压三相笼型异步电动机能效限定值及能效等级》以及“节能产品惠民工程”高效电机推广目录执行，电动机效率应大于95％，不能采用国家淘汰的高能耗产品，能效等级不低于2级。
     3. 变频器需设置独立的滤网，对粉尘等杂质进行过滤，并设置独立的风扇以及独立散热通道，满足大功率低压变频器的散热要求。
     4. 电机须选用业绩较多的品牌，须采用国家高效电机推广目录里的品牌，不能采用国家淘汰的高耗能产品，电机能效等级为3级。
     5. 空压机电动机应选用交流鼠笼式感应电动机，它的型式应符合所传动机械的性能要求，电动机的防护型式应考虑到周围环境对电动机的影响，避免灰尘、水汽及腐蚀气体对绝缘造成的损坏。
     6. 电动机的额定电压等级应选择380V AC。与变频器配套的电机采用变频电机。
     7. 电动机的额定容量，应大于拖动设备轴功率的115％，且应考虑电动机应有1.10的运行系数。冷态起动不少于2次，每次间隔5分钟；热态起动不少于1次，起动时间不超过2～3秒，可多起动几次。
     8. 对噪音要求，应符合国际有关规定。
     9. 对振动要求，应符合国际有关规定。
     10. 电动机电压变化范围为±10％，额定频率为50Hz，频率变化范围为±5Hz。
     11. 电动机适合于全电压起动，为确保电动机在欠电压下自动起动，允许自起动电压为55％～60％的额定电压。
     12. 电动机的冷却方式：风冷。变频电机冷却风机配独立电源，变频电机冷却风不得使用塑料材质。
     13. 电动机的绝缘等级为F级，以B级温升考核。
     14. 电动机的外壳防护等级：IP54。
     15. 电动机的堵转电流应经完善的技术经济比较而确定，使设计具有最低值。除特殊要求外，在额定电压下，电动机的堵转电流对额定电流之比的保证值应不超过6倍。
     16. 在额定电压下，最大转矩对额定转矩之比的保证值为1.6倍。
     17. 电动机应能承受从正常工作电源快速切换和慢速切换到另一个电源时施加在电动机上的扭矩和电压引起的压力。
     18. 在额定功率、电压频率时，功率因数的保证值在0.85以上；效率的保证值在90％以上。
     19. 电动机能连续进行下列启动：冷态启动2次；热态启动1次。
     20. 在额定电压下，电动机的堵转转矩应符合电动机的有关标准。
     21. 在额定电压下，电动机起动过程中最低转矩的保证值应不低于0.5倍堵转转矩的保证值。
     22. 电动机定子绕组接线为△接线，引出三个线头。
     23. 电动机的起动转矩由投标方根据机械特性商定。
     24. 投标方的干燥过滤系统就地配电柜采用招标方提供的一路380V AC三相四线制交流总电源，就地配电柜应为立式柜，防护等级不低于IP54。容量上能够满足包括冷干机在内的所有设备用电，并预留现场照明和通风用电容量，提供至少三个备用端子。若需其它电压等级的电源时，自配变压器。
     25. 电机滚动轴承温度不能超过95℃，滑动轴承温度不能超过80℃。
     26. 所有金属部分必须可靠接地。
     27. 电源分界点在就地动力柜空开上口，供货范围内设备间的电缆、导线均由投标方负责提供。本体PLC等设备与本体元器件的电缆/线由投标方敷设和连接到位。
     28. 电动机必须带有绕组和轴承温度的测量装置，测温元件能与变频器相配合，测温元件为热电阻，其输出信号可经出线端子盒接口远传到DCS。
     29. 电动机的辅助设备：

1. 电动机应有二个接地端子，应在相反两侧接地。并应具有指示接地的明显标志。此标志应保证在电动机使用期间不易脱落、磨灭。
2. 电动机的出线端子盒应按功能独立装设，包括主出线端子盒、空间加热器出线端子盒、温度探测器（RTD）和温度测量出线端子盒等。
3. 电动机的所有出线端子盒宜采用360°可调式盒盖，以便于不同方向的接线。
4. 电动机宜装防结露加热器，保证电机安全可靠使用。
   * 1. 干燥过滤系统就地配电柜负责联控柜、冷干机和就地仪表的供电，招标方为该配电柜提供一路380V AC电源及一路UPS电源，其中，冷干机以及过滤器等供电由380V AC电源提供，联控柜的供电由UPS电源提供，投标方负责接入系统以及负责内部电源的分配。
   1. **控制要求**
      1. 空压站控制系统包括：空压机本体控制系统和联控系统。每个空气压缩机和干燥机的本体控制通过各自的专用控制装置实现。各空气压缩机和干燥机控制装置与联控柜公用PLC采用通讯和硬接线连接，通过联控柜公用PLC实现整个空压机系统的联锁控制和自启停。整个空压机系统设置1套公用PLC控制系统和液晶触摸屏（安装在联控柜正面）。通过触摸屏对整个空压机系统实现所有就地手动操作。
      2. 空压机房内必须设置独立的联控柜，联控柜通过联控柜由UPS电源供电。
      3. 空压站系统控制按照无人值班设计，当工作空压机组故障停机时，应能自动切换投入备用机组。空气压缩机中任一台均可设置为主机、第一备机、第二备机。主、备机可过联控柜实现定期自动更换。当运行的空气压缩机发生故障或压缩空气储罐压力低于设定下限值时，系统将根据主机、第一备机、第二备机的顺序依次起动并加载对应的空压机；当系统压力高于设定上限值时，将按相反的次序卸载或停止对应的空压机，从而将系统的压力控制在设定的范围之内。
      4. 空压机控制系统的人机操作界面友好，能显示所有需要监视的状态参数，对冷却水压、润滑油压力、排气压力、排气温度等应有故障显示，压缩机可显示参数至少包括：排气压力、进气过滤器前后压差、油气分离器前后压差(对于喷油螺杆空压机)、排气温度、电动机过载和温升状态等参数。
      5. 当运行空压机事故卸载时，备用空压机能立即上载。空压机的运行方式、开停和运行参数可在中控室监控
      6. 空压机能实现计算机集中控制和就地控制，与上位机的通讯方式与DCS 一致。
      7. 空压机有以下安全保护：

--空气清滤器堵塞报警

--油过滤器堵塞报警

--精密过滤器（冷干机、吸干机前）堵塞报警

--电机过载保护

--排气超温保护

--空压机防逆转保护

--供气压力超压保护

* + 1. 联控系统控制范围包括本工程所有空气压缩机、冷冻式干燥机和吸附式干燥系统内的热工阀门。投标方提供详细的资料（包括工艺和控制逻辑说明），在联控柜的PLC内实现对空压机、干燥机自动联锁控制，维持系统压力在设定的范围之内。
    2. 本工程所有冷冻式干燥机主、备机定期自动切换，使备用冷冻式干燥机能保证在压缩空气气路出现故障时，能及时补充压缩空气。
    3. DCS通过通讯对空压机站进行监控。空压机联控柜以通讯的方式送出必要的监测信号到DCS，联控柜内应设有与DCS系统通讯的通讯模块，并预留接收DCS允许启停信号的硬接线端子。送到DCS的监测信号包括（但不限于）：各台空压机、干燥机、储罐的状态信号以及过滤器差压信号、备用空压机联锁启动等。投标方提供相应通讯接口模件，通讯协议暂定为PROFIBUS-DP协议，投标方将与DCS系统和设备相协调，负责相关的接口工作，按DCS供货商要求的格式提供通讯点清单和画面资料。
    4. 热电阻采用Pt100，精度不低于0.5%。就地温度计采用双金属温度计。厂供就地指示仪表（压力、温度等）其精度等级不低于1.5级。
    5. 控制装置输出至DCS系统的设备运行状态及故障报警信号接点均为无源开关接点，其接点容量为：交流220V，3A；直流24V，1A。
    6. PLC系统配置的I/O卡件、每块卡件的备用通道都要有15%的余量。
    7. PLC卡件要求：AI通道数不超过8通道，AO通道数不超过8通道，DI通道数不超过16通道；DO通道数不超过16通道。
  1. **其他要求**
     1. 投标方应提供必要的噪音处理装置，以便达到噪声控制设计目标。最大允许的噪声水平为：距离设备外表面1.0米处，噪声小于85dB（A）。
     2. 设备、联控柜以及就地配电柜的颜色须由招标方指定或认可。
     3. 空压机房的通风在投标方考虑范围内，投标方应在其投标书中提出对空压机房的通风要求。
     4. 投标方应给出全部设备传递给基础或钢筋混凝土梁柱的，在各种工况下的作用力（轴力、剪力、弯距）数据，误差不得超过±10％。
     5. 空压系统的荷载设计不仅需要考虑空压系统本身设备安装、运行荷载，还应考虑以下荷载：

1. 安装在空压机房内的辅助设备荷载；
2. 运行、检修人员及工具、材料、检修设备荷载；
3. 附加的设备、电缆等荷载。
   * 1. 不应使用任何种类的有毒物质，如果存在有害物质，应取得招标方认可。
     2. 油漆的颜色应按照招标方日后提供的要求进行。
     3. 所有设备的振动和平衡均应满足相应的规范和标准，设备的振动在任何条件下都不能影响到系统的正常运行、其它机械的正常运行以及土建部分。
     4. 所有设备的材料应是新型的和具有应用业绩的，在空压系统设计运行期间的各种工况下，不会造成超过设计标准的老化、疲劳和腐蚀，而且在任何部件产生的应力和应变不能对空压系统设备的效率和可靠性产生影响。
     5. 需要润滑的部件应有一定的安全裕量，以便在偶然的润滑系统故障或设备维护。周期拖延的情况下也应能无损害运行，拖延时间最多为维护期的5%。在各种气候条件下宜采用同一种润滑剂，尽可能减少润滑剂的种类。润滑剂参数表如下：

| 序号 | 项目 | 数值 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 名称 | 投标方提供 |  |
| 2 | 型号 | 投标方提供 |  |
| 3 | 主要成份 | 投标方提供 |  |
| 4 | 制造商 | 投标方提供 |  |
| 5 | 本项目单台空压机一次加满加注量（L） | 投标方提供 |  |
| 6 | 寿命（小时） | 投标方提供 |  |
| 7 | 在寿命周期内，单台空压机需要补充的油量（L） | 投标方提供 |  |
| 8 | 颜色 | 投标方提供 |  |

1. **标准和规范**
   1. **遵循的原则**
      1. 采用的标准不能低于中国标准，否则按照中国标准执行。
      2. 与安全、环保、健康、消防等相关的事项必须执行中国国家及地方有关法规、标准。
      3. 设备和材料执行设备和材料制造商所在国标准；由投标方提供制造图而在中国加工的设备，设计所选材料必须采用中国标准。
      4. 建筑、结构、采暖通风及空调工程执行中国国家标准（GB）、电力行业标准(DL)或其它相应的行业和地方标准。
      5. 在合同执行过程中采用的标准需经招标方确认。
      6. 工程联系文件、技术资料、图纸、计算、仪表刻度和文件应该以中文为准，其中的计量单位应为国际单位(SI)制。
   2. **标准与规范**

钢制压力容器标准GB150

一般用容积式空气压缩机性能测试方法GB3853

容积式压缩机噪声声功率级的测定-工程法GB4980

容积式压缩机噪声声功率级的测定-简易法GB7022

一般用喷油螺杆压缩机JB/T6430

容积式空气压缩机安全要求JB8524

中华人民共和国《压力容器安全技术监察规程》的规定

《钢制压力容器相关标准汇编》1997年版

《压力容器无损检测》JB4730-94

空气压缩机性能测试标准：ASME－PTC－9－1970。

运转振动测试标准：VDI－2056（德国工程师协会标准）

《工业企业噪声卫生标准》

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

1. ▲**供货范围**
   1. **供货界限**
      1. 除不锈钢电动阀外，系统内管线上的仪表、阀门(设备本体放水、放气由设备厂配供阀门)、法兰、垫片、螺栓、螺母、管件及安装材料均由招标方供，管道与设备相连的配对反法兰由投标方供。
      2. 招标方负责提供到空压机和干燥过滤系统就地配电柜的动力电缆，总共6根动力电缆，其中4根到各空压机，2根到干燥过滤系统就地配电柜（1根动力电缆分配至干燥过滤系统供电，另1根UPS电源的动力电缆分配至联控柜供电），此外，招标方还负责提供与DCS系统连接的通讯电缆。其他所有电缆均由投标方供货，包括空压机、联控柜、干燥过滤系统就地配电柜和冷干机和各阀门过滤器之间所有的动力和通讯电缆均由投标方供。干燥过滤系统各设备的供电由投标方负责配电。
      3. 招标方送电至设备用电接线端子盒，投标方提供至DCS系统的通讯接口。
      4. 所有设备底座随主设备供货。
      5. 所有投标方供货范围内安装于设备上的就地仪表、一次元件、传感器、变送器、开关等，如：温度、压力（压差）、流量以及控制设备(包括由DCS控制的)、保护装置及仪表、配电装置随设备一同供货。
      6. 投标方提供所供设备、仪表与所供电气和控制柜之间的连接电缆和安装附件。
      7. 由招标方负责将冷却水进出水管敷设到空压机和冷干机旁。
      8. 供货范围内现场设备之间的管道和附件由招标方供货。
      9. 供货范围内现场设备之间桥架由招标方供货。
      10. 设备的爬梯、栏杆等由投标方供货。
      11. 用于设备紧固、安装所需材料以及连接件如地脚螺栓、垫铁（或减振装置）及预紧固件，应随设备一起供货。
      12. 所供设备应油漆（包括底漆和面漆）完好，所有供货范围内设备及设备本体自带的钢结构、管道、支吊架等的油漆属于投标方的供货内容。除成形设备外，需现场焊接组装的设备和金属构件以及管道应在车间涂刷底漆。
      13. 投标方提供随机备品备件及其清单。
      14. 投标方提供安装和检修维护的专用工具，调试和试运行期间所需的润滑油、冷却剂等，该部分随供货设备提供。
      15. 所有设备、管道的安装由招标方负责，但投标方须提供现场安装指导和调试指导。
      16. 在质保期内发现投标方供货范围内的任何设备、材料存在缺陷及系统设计存在不合理，投标方应免费提供维修或更换。
   2. **供货范围**
      1. **压缩空气制备系统**

从空压机空气入口，经空压机、中间储气罐、冷冻式干燥机、吸附式干燥机、精密过滤器、超精过滤器、压缩空气储罐（含排气安全阀），到压缩空气储罐出口阀（含出口阀及法兰对）为止，之间的所有机电设备、配套设备以及完整的电气和热工控制系统，均由投标方提供。供货范围中主要设备和附件：

1）工频空压机

2）变频空压机

3）冷冻式干燥机

4）吸附式干燥机

5）压缩空气储罐（含安全阀和就地压力表、排污阀、自动排水器）

6）精密过滤器

7）超精过滤器

8）废油收集装置

9）联控柜及（包括空压机群的集中控制系统软硬件）

10）空压机房内干燥过滤系统的就地配电柜以及配电柜内的电气仪表和保护、联锁、报警和监视等设备

11）不锈钢电动阀（具备到位信号反馈功能）

* + 1. 备品备件

附表9备品备件清单中所列的备品备件是投标方应提供的备品备件的最低要求，投标方必须满足。除此之外，投标方还应按本技术规范书中所列的要求以及根据自身产品的特性提供备品备件，并列明在附表9备品备件清单中。

* + 1. 专用工具

附表10专用工具清单中所列的专用工具是投标方应提供的专用工具的最低要求，投标方必须满足。除此之外，投标方还应提供供货范围内设备安装、调试和维修所需的所有专用工具，并列明在附表10专用工具清单中。

* + 1. 外购件清单

投标方提供的外购件应满足本技术规范书所列的所有要求，并列明在附表11外购件清单中。

* 1. **供货进度**

投标方应在合同签订后 个月内全部供货完毕，供货地点为本项目现场，保证满足工程总体进度要求。随机备品备件与主机同时交货。

1. **技术服务范围**
   1. **设计范围**

本项目压缩空气制备系统的图纸由设计院负责设计，投标方负责提供相关设计基础资料，并对图纸进行会审。

* 1. **设计联络**

设计联络会暂定召开一次，暂定在招标方所在地。如根据工程需要，设计联络会超过一次，应招标方要求，投标方应委派专业人员参加设计联络会。

* 1. **设备监造**
     1. 监造主要内容

| 序号 | 项目 | 监造方式 | | | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 内容 | H | W | R |  |
| 1 | 空压机设备组装 |  |  | √ |  |
| 2 | 空压机设备性能测试 |  | √ | √ |  |
| 3 | 空压机整机出厂检验 |  |  | √ |  |
| 4 | 冷干机制冷系统保压 |  |  | √ |  |
| 5 | 冷干机空载调试 |  | √ | √ |  |
| 6 | 干燥机整机出厂检验 |  |  | √ |  |
| 7 | 吸干机制冷系统保压 |  |  | √ |  |
| 8 | 吸、冷干机空载调试 |  | √ | √ |  |

注：H——停工待检 W——现场见证 R——文件见证

* + 1. 在合同执行期间招标方有权对投标方所提供的设备（包括对分包外购设备）进行检验、监造和性能验收试验，确保投标方所提供的设备符合有关要求。招标方对投标方的设备监造，不代表能减轻投标方对其所承担的相应责任。
    2. 空压机应进行工厂试运转，确定设备功能与预期要求相一致，设计和加工都符合技术规范的要求。投标方在充分自检并合格后，提前30天通知招标方到厂进行设备出厂前的质量检验。如招标方书面通知不进行验收，则投标方可在自行检验合格后，提供检验记录并予以发货。如设备出厂检验不合格，招标方有权拒绝验收，投标方应负责修理、更换或赔偿。
  1. **出厂前试验**
     1. 设备应进行工厂试验。出厂前有关检验应在有招标方代表参加的情况下进行，并对驱动装置单元及其他招标方认为必要的部件进行试装试运，招标方代表对试运的验收并不表示可以免除投标方在后续工作中的责任。
     2. 整机性能试验：整机应在制造厂空载运行72小时,经招标方检验合格后出厂。投标方还要提供全面试验结果及试验合格报告书，并邀请招标方在厂内进行验收，合格后方可发运。
  2. **安装与调试**
     1. 投标方应派技术人员到现场指导供货范围内系统和设备的安装与调试工作，负责提供安装、调试计划和方案、详细的运行维护手册，指导招标方完成安装、调试工作，对安装、调试质量负指导责任，并负责指导对系统运行的优化。若设备存在缺陷或错误功能，投标方应在招标方规定的时间内消除。
     2. 调试工作应分为以下几个阶段：

1)单体调试

2)系统联调

3)带负荷试运行

4)72+24小时连续试运行

5)试生产

* + 1. 投标方委派到现场的技术人员应满足下列要求：

（1）遵守法纪，遵守现场的各项规章和制度；

（2）有较强的责任感和事业心，按时到位；

（3）了解合同设备的设计，熟悉其结构，有相同或相近机组的现场工作经验，能够正确地进行现场指导；

（4）身体健康，适应现场工作的条件。

* + 1. 招标方向投标方派出人员提供从住所到工地所需的交通工具，协助投标方（如为境外供应商）获得签证。在整个项目建设期间，投标方自行负责所派遣到招标方所在地人员的所有费用，包括飞机票、住宿费及通讯费用等。
  1. **培训**
     1. 投标方应对招标方人员就供货范围内的工艺系统及设备运行维护进行培训。培训计划和内容如下：

| 序号 | 培训内容 | 计划人天数 | 培训教师构成 | | 地点 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 职称 | 人数 |
| 1 | 空压机基础原理 | 1 | 工程师 | 1 | 待定 | 可根据实际情况增加人员 |
| 2 | 操作维护 | 3 | 工程师 | 2 | 现场 |
| 3 | 运行维修 | 3 | 工程师/维修技师 | 2 | 现场 |

注：培训的时间、人数、地点等具体内容由供需双方商定。

* + 1. 如果培训在投标方工厂，投标方应为培训人员提供设备、场地、资料等培训条件，并提供食宿和交通方便。
  1. **售后服务**
     1. 在设备质保期内，因设备质量问题而造成的设备损坏或不能正常使用时，投标方将无偿修理或更换。
     2. 质保期后，如招标方需投标方人员到现场服务时，投标方人员将及时到现场服务。
     3. 对于紧急事故，到达时间约为24小时，普通的技术服务为3天内。

1. **设备验收**
   1. **出厂前验收**
      1. 招标方在设备生产的过程中有权到厂检查或者委托有资质的第三方进行检查，尤其是一些重要的制造节点，例如出厂前试验。
      2. 对于验收不合格的设备，投标方应在厂内进行整改，直到设备整改合格后方能出厂。
   2. **到货验收**
      1. 招标方根据技术协议所列的供货范围清单一一核对所供货物，投标方应安排相关人员到达现场与招标方共同进行货物的清点，并共同签字确认。
      2. 在设备到货验收之前，设备所发生的一切问题由投标方自行承担。
   3. **性能保证**
      1. 空压机

| 序号 | 项目 | 单位 | 性能保证值 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 单台工频空压机 | | | | |
| 1 | 排气量 | m3/min | 由投标方提供 |  |
| 2 | 公称压力 | MPa(g) | 0.80 |  |
| 3 | 机组输入比功率 | kW/(m3/min) | 投标方提供 |  |
| 单台变频空压机 | | | | |
| 1 | 排气量 | m3/min | 由投标方提供 |  |
| 2 | 公称压力 | MPa(g) | 0.80 |  |
| 3 | 机组输入比功率 | kW/(m3/min) | 投标方提供 |  |

* + 1. 干燥过滤设备

| 序号 | 项目 | 单位 | 数值 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 单台冷冻式干燥机 | | | | |
| 1 | 空气处理量 | m3/min | 33 |  |
| 2 | 出口气体压力露点温度 | ℃ | 2~10 |  |
| 3 | 压力损耗 | MPa | ≤0.02 |  |
| 单台精密过滤器（冷干机前） | | | | |
| 1 | 空气处理量 | m3/min | 33 |  |
| 2 | 出口含油率 | ppm | ≤0.5 |  |
| 3 | 出口灰尘粒度 | μm | ≤1 |  |
| 单台超精过滤器（冷干机后） | | | | |
| 1 | 空气处理量 | m3/min | 33 |  |
| 2 | 出口含油率 | ppm | ≤0.01 |  |
| 3 | 出口灰尘粒度 | μm | ≤0.01 |  |
| 单台吸附式干燥机 | | | | |
| 1 | 空气处理量 | m3/min | 17 |  |
| 2 | 出口气体压力露点温度 | ℃ | ≤-20 |  |
| 3 | 压力损耗 | MPa | ≤0.02 |  |
| 单台初级过滤器（吸干机前） | | | | |
| 1 | 空气处理量 | m3/min | 17 |  |
| 2 | 出口含油率 | ppm | 3 |  |
| 3 | 出口灰尘粒度 | μm | 3 |  |
| 单台精密过滤器（吸干机前） | | | | |
| 1 | 空气处理量 | m3/min | 17 |  |
| 2 | 出口含油率 | ppm | 1 |  |
| 3 | 出口灰尘粒度 | μm | 1 |  |
| 单台超精过滤器（吸干机后） | | | | |
| 1 | 空气处理量 | m3/min | 17 |  |
| 2 | 出口含油率 | ppm | 0.01 |  |
| 3 | 出口灰尘粒度 | μm | 0.01 |  |

* 1. **性能验收**
     1. 压缩空气制备系统内所有设备的设计和制造所采用的零部件、标准件等均按照国家最新有效版本标准、部标、厂标进行验收。
     2. 设备投运后，必要时可按有关规定进行设备出力等性能试验，在质保期内，如性能不满足技术要求时，投标方将负责调整，因设计制造上出现问题造成的故障，投标方将做到三包(包退、包换、包修)。
     3. 投标方将向招标方提供设备有关的监制（检验）和性能验收试验标准，并符合本技术规范书“技术要求”中的规定。
     4. 在全厂72+24小时连续试运行后，将在三个月内进行压缩空气制备系统的性能验收试验，如果试验符合性能验收试验标准，设备性能达到本技术规范书的要求，招标方将向投标方颁发性能验收合格证。

1. **质量保证**
   1. **质量保证要求**

投标方保证所提供的设备（货物）是全新、未使用过的，是用一流的工艺和最佳材料制造而成的，完全符合合同规定的质量、规格和性能的要求。投标方保证所提供的货物经正确安装、正常运转和保养在其使用寿命期内具有满意的性能。在货物质量保证期之内，投标方对由于设计、工艺或材料的缺陷而发生不足或故障负责。

招标方按技术标准检验结果，或者在质量保证期内，货物的数量、质量或规格与合同不符，或证实货物是有缺陷的，包括潜在缺陷或使用不符合要求的材料等，招标方尽快以书面形式通知投标方，提出索赔。

* 1. **寿命要求**

投标方所提供的产品能连续工作、正常运行，主要部件（易损件除外）在正常情况下的使用寿命能满足30年。

* 1. ▲**质保期**

**设备质保期：投标方所供产品设备的质保期为招标方颁发性能验收合格证之日起12个月。性能验收时间安排在72+24小时连续试运行后三个月内举行。**

1. **文件交付**
   1. **文件提交要求**
      1. 投标方提供的所有文件应以正式文件提交。中标后，如有更新，更新文件中应表明更新部位并及时提供给招标方，中标方及其提交的正式文件的变动造成招标方的损失包括设计和施工返工，材料、设备修改等负责赔偿。
      2. 正式设计文件提交8份；设备随机文件提交8份。投标方除书面文件外，同时提供2份贮存在光盘上的可供编辑的电子版本，图纸至少为AutoCAD 2004(.dwg)文件，说明书为Word文件。
      3. 投标方提交的文件和图纸的改变（如升版）必须对修改之处作标记，以便于招标方清楚地找到改变之处。
      4. 在相关的图纸和设计文件最终认可之前，投标方不应开始设备的装运。
      5. 投标方应在投标文件中提交提供文件的时间进度表和文件清单，在合同谈判时由招标方确认。投标方的设计文件交付进度应满足本工程初步设计、详细设计、安装阶段招标方提出的工程进度的要求。
      6. 设备调试结束后，所供设备PLC系统软件应对用户完全开放，包括PLC源程序（含详细注释）、SAMA图、PLC逻辑图、I/O清单、监控画面、网络连接等PLC系统所有文件。控制柜内详细清单包括元器件清单，PLC系统软硬件清单等。
      7. 项目执行过程中，投标方和招标方之间的联络文件如传真、会议纪要等应以招标方同意的方式进行编号。
      8. 在投标文件中投标方应列表明确不同阶段提供技术文件的时间和清单。
   2. **随机资料**

随设备供货同时提供的资料包括但不限于：

1）单台设备操作手册（包括保养及维护手册）

2）操作规程

3）安全技术手册

4）投标方有关标准、规范

5）施工安装规范及手册

6）调试、验收手册

7）培训手册

1. **差异表**

投标方如有跟本技术规范书有异议的地方，需要一一列明到下表中，如果未列明，则视为投标方完全响应本技术规范书的条款。

| 序号 | 本技术规范书所列条款 | 投标方所投条款 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |

1. **附表**

## 附表1、品牌列表

| **序号** | **设备** | **品牌** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 空压机 | 英格索兰（RS 系列）、阿特拉斯（GA系列）、寿力（LS系列）、施耐德、安仕达 |  |
| 2 | 空气净化设备 | 唐纳森、震东、好利旺、多米尼克（D-H） |  |
| 3 | 国产电动执行器 | 吴忠仪表、温州瑞基、扬州电力设备修造厂、上海耐奇 |  |
| 4 | 进口电动执行器 | 德国 SIPOS7FLASH 系列、英国 ROTORK IQ 系列、德国奥玛 AUMA、德国 EMG、美国CDG |  |
| 5 | 压力表、温度计 | 川仪、天康、上仪 |  |
| 6 | 高压变频器 | 西门子、ABB、施耐德、丹佛斯 |  |
| 7 | 低压变频器 | 西门子、ABB、施耐德、丹佛斯 |  |
| 8 | 风机配套的  低压电动机(400V) | 佳木斯电机厂、湘潭湘电电机制造有限公司、上海电机厂 |  |
| 9 | 风机配套的  高压电动机（10KV） | 佳木斯电机厂、湘潭湘电电机制造有限公司、上海电机厂 |  |

## 附表2、技术参数表

| 序号 | 项目 | 单位 | 数值 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 工频空压机 | | | | |
| 1 | 型号 | - | SRC-200SA/W | 喷油螺杆型 |
| 2 | 数量 | 台 | 1 |  |
| 3 | 排气量 | m3/min | 30 |  |
| 4 | 公称压力 | MPa(g) | 0.8 |  |
| 5 | 能效等级 | - | 投标方提供 |  |
| 6 | 压缩级数 | - | 投标方提供 |  |
| 7 | 机组输入比功率 | kW/(m3/min) | 投标方提供 |  |
| 8 | 电机 | | | |
| 8.1 | 电机电压 | V | 380 |  |
| 8.2 | 电机额定功率 | kW | 160 |  |
| 8.3 | 电机服务系数 | - | 投标方提供 |  |
| 9 | 轴功率 | kW | 投标方提供 |  |
| 10 | 螺杆转速 | rpm | 投标方提供 |  |
| 11 | 主要部件材质 | | | |
| 11.1 | 汽缸缸体 | - | 投标方提供 |  |
| 11.2 | 螺杆转子 | - | 投标方提供 |  |
| 11.3 | 油气分离器筒体 | - | 投标方提供 |  |
| 11.4 | 油冷却器 | - | 投标方提供 |  |
| 11.5 | 后冷却器 | - | 投标方提供 |  |
| 12 | 转子制造工艺 | - | 投标方提供 |  |
| 13 | 允许进口空气最高温度 | ℃ | 投标方提供 |  |
| 14 | 冷却参数 | | | |
| 14.1 | 冷却方式 | - | 水冷 |  |
| 14.2 | 冷却水最高进水温度 | ℃ | 38 |  |
| 14.3 | 冷却水流量 | m3/h | 投标方提供 |  |
| 14.4 | 冷却水进出口压差 | MPa | 投标方提供 |  |
| 14.5 | 冷却水进出口管径规格 | mm | 投标方提供 |  |
| 14.6 | 油冷却器型式 | - | 投标方提供 |  |
| 14.7 | 油冷却器面积 | m2 | 投标方提供 |  |
| 15 | 机组噪音 | dB(A) | 85±2 |  |
| 16 | 机组外形（长x宽x高） | m | 2300\*1470\*1840 |  |
| 17 | 机组重量 | kg | 2300 |  |
| 18 | 热水换热器 | | | |
| 18.1 | 热水换热器型式 | - | 投标方提供 |  |
| 18.2 | 热水换热器面积 | m2 | 投标方提供 |  |
| 18.3 | 热水换热器效率 | % | 投标方提供 |  |
| 18.4 | 热水换热器换热材质 | - | 投标方提供 |  |
| 19 | 安装方式 | - | 投标方提供 |  |
| 变频空压机 | | | | |
| 1 | 型号 | - | SRC-200SA-PM | 喷油螺杆型 |
| 2 | 数量 | 台 | 1 |  |
| 3 | 排气量 | m3/min | 12.1-30 |  |
| 4 | 公称压力 | MPa(g) | 0.8 |  |
| 5 | 压缩级数 | - | 投标方提供 |  |
| 6 | 电机 | | | |
| 6.1 | 电机电压 | V | 380 |  |
| 6.2 | 电机额定功率 | kW | 160 | 变频电机 |
| 7 | 轴功率 | kW | 投标方提供 |  |
| 8 | 螺杆转速 | rpm | 投标方提供 |  |
| 9 | 主要部件材质 | | | |
| 9.1 | 汽缸缸体 | - | 投标方提供 |  |
| 9.2 | 螺杆转子 | - | 投标方提供 |  |
| 9.3 | 油气分离器筒体 | - | 投标方提供 |  |
| 9.4 | 油冷却器 | - | 投标方提供 |  |
| 9.5 | 后冷却器 | - | 投标方提供 |  |
| 10 | 允许进口空气最高温度 | ℃ | 投标方提供 |  |
| 11 | 冷却参数 | | | |
| 11.1 | 冷却方式 | - | 水冷 |  |
| 11.2 | 冷却水最高进水温度 | ℃ | 38 |  |
| 11.3 | 冷却水流量 | m3/h | 投标方提供 |  |
| 11.4 | 冷却水进出口压差 | MPa | 投标方提供 |  |
| 11.5 | 冷却水进出口管径规格 | mm | 投标方提供 |  |
| 11.6 | 油冷却器型式 | - | 投标方提供 |  |
| 11.7 | 油冷却器面积 | m2 | 投标方提供 |  |
| 12 | 机组噪音 | dB(A) | 84±2 |  |
| 13 | 机组外形（长x宽x高） | m | 2500\*1470\*1840 |  |
| 14 | 机组重量 | kg | 2900 |  |
| 15 | 变频范围 | - | 投标方提供 |  |
| 16 | 安装方式 | - | 投标方提供 |  |
| 冷冻式干燥机 | | | | |
| 1 | 数量 | 台 | 2 |  |
| 2 | 空气处理量 | m3/min | 30 | 匹配空压机容量 |
| 3 | 工作压力 | MPa(a) | 1.0 |  |
| 4 | 出口气体压力露点温度 | ℃ | 2~10 |  |
| 5 | 压力损耗 | MPa | ≤0.02 |  |
| 6 | 制冷剂 | - | R-22 |  |
| 7 | 制冷剂使用寿命 | 年 | 2 |  |
| 8 | 冷却水压力 | MPa(a) | 0.3-0.4 |  |
| 9 | 进口冷却水最高温度 | ℃ | 38 |  |
| 10 | 安装方式 | - | 整机安装 |  |
| 11 | 机组外形（长x宽x高） | m | 1.2X1.1X1.55 |  |
| 12 | 机组重量 | kg | 360KG |  |
| 精密过滤器（冷干机前） | | | | |
| 1 | 数量 | 台 | 2 |  |
| 2 | 空气处理量 | m3/min | 30 | 匹配空压机容量 |
| 3 | 工作压力 | MPa(a) | 1.0 |  |
| 4 | 出口含油率 | ppm | ≤0.5 |  |
| 5 | 出口灰尘粒度 | μm | ≤1 |  |
| 超精过滤器（冷干机后） | | | | |
| 1 | 数量 | 台 | 2 |  |
| 2 | 空气处理量 | m3/min | 30 |  |
| 3 | 工作压力 | MPa(a) | 1.0 |  |
| 4 | 出口含油率 | ppm | ≤0.01 |  |
| 5 | 出口灰尘粒度 | μm | ≤0.01 |  |
| 吸附式干燥机 | | | | |
| 1 | 数量 | 台 | 2 |  |
| 2 | 空气处理量 | m3/min | 17 | 匹配空压机容量 |
| 3 | 工作压力 | MPa(a) | 1.0 |  |
| 4 | 出口气体压力露点温度 | ℃ | ≤-20 |  |
| 5 | 压力损耗 | MPa | ≤0.02 |  |
| 6 | 制冷剂 | - | - |  |
| 7 | 制冷剂使用寿命 | 年 | - |  |
| 8 | 冷却水压力 | MPa(a) | 0.3-0.4 |  |
| 9 | 进口冷却水最高温度 | ℃ | 38 |  |
| 10 | 安装方式 | - | 整机安装 |  |
| 11 | 机组外形（长x宽x高） | m | 1.515X0.6X2.525 |  |
| 12 | 机组重量 | kg | 760 |  |
| 初级过滤器（吸干机前） | | | | |
| 1 | 数量 | 台 | 2 |  |
| 2 | 空气处理量 | m3/min | 17 |  |
| 3 | 工作压力 | MPa(a) | 1.0 |  |
| 4 | 出口含油率 | ppm | 3 |  |
| 5 | 出口灰尘粒度 | μm | 3 |  |
| 精密过滤器（吸干机前） | | | | |
| 1 | 数量 | 台 | 2 |  |
| 2 | 空气处理量 | m3/min | 17 |  |
| 3 | 工作压力 | MPa(a) | 1.0 |  |
| 4 | 出口含油率 | ppm | 1 |  |
| 5 | 出口灰尘粒度 | μm | 1 |  |
| 超精过滤器（吸干机后） | | | | |
| 1 | 数量 | 台 | 2 |  |
| 2 | 空气处理量 | m3/min | 17 |  |
| 3 | 工作压力 | MPa(a) | 1.0 |  |
| 4 | 出口含油率 | ppm | 0.01 |  |
| 5 | 出口灰尘粒度 | μm | 0.01 |  |
| **缓冲压缩空气储罐** | | | | |
| 1 | 数量 | 台 | 1 |  |
| 2 | 公称容积 | m3 | 10 |  |
| 3 | 工作压力 | MPa(g) | 1.0 |  |
| 4 | 材质 | - | Q345R |  |
| 5 | 壁厚 | mm | 由投标方提供 |  |
| 6 | 直径 | mm | 由投标方提供 |  |
| 7 | 高度 | mm | 由投标方提供 |  |
| 8 | 安装方式 | - | 由投标方提供 |  |
| 工艺用压缩空气储罐 | | | | |
| 1 | 数量 | 台 | 1 |  |
| 2 | 公称容积 | m3 | 8 |  |
| 3 | 工作压力 | MPa(g) | 1.0 |  |
| 4 | 材质 | - | Q345R |  |
| 5 | 壁厚 | mm | 由投标方提供 |  |
| 6 | 直径 | mm | 由投标方提供 |  |
| 7 | 高度 | mm | 由投标方提供 |  |
| 8 | 安装方式 | - | 由投标方提供 |  |
| 仪表用压缩空气储罐 | | | | |
| 1 | 数量 | 台 | 1 |  |
| 2 | 公称容积 | m3 | 8 |  |
| 3 | 工作压力 | MPa(g) | 1.0 |  |
| 4 | 材质 | - | Q345R |  |
| 5 | 壁厚 | mm | 由投标方提供 |  |
| 6 | 直径 | mm | 由投标方提供 |  |
| 7 | 高度 | mm | 由投标方提供 |  |
| 8 | 安装方式 | - | 由投标方提供 |  |
|  |  |  |  |  |

## 附表3、压缩空气制备系统供货清单

| 序号 | 名称 | 型号 | 数量 | 单位 | 厂家 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  |  |  |
| 13 |  |  |  |  |  |  |
| 14 |  |  |  |  |  |  |
| 15 |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |
| 17 |  |  |  |  |  |  |
| 18 |  |  |  |  |  |  |
| 19 |  |  |  |  |  |  |
| 20 |  |  |  |  |  |  |
| 21 |  |  |  |  |  |  |
| 22 |  |  |  |  |  |  |
| 23 |  |  |  |  |  |  |
| 24 |  |  |  |  |  |  |
| 25 |  |  |  |  |  |  |
| 26 |  |  |  |  |  |  |
| 27 |  |  |  |  |  |  |
| 28 |  |  |  |  |  |  |
| 29 |  |  |  |  |  |  |
| 30 |  |  |  |  |  |  |
| 31 |  |  |  |  |  |  |
| 32 |  |  |  |  |  |  |
| 33 |  |  |  |  |  |  |
| 34 |  |  |  |  |  |  |
| 35 |  |  |  |  |  |  |

## 附表4、备品备件清单

| 序号 | 名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 空压机油 | 升 |  |  |
| 2 | 油过滤芯 | 套 |  |  |
| 3 | 油气分离芯 | 套 |  |  |
| 4 | 空气过滤芯 | 套 |  |  |

注：1、备品备件中除了满足初次运行所需安装和加注的材料（空压机油、油过滤芯、油气分离芯、空气过滤芯）外，必须保证72+24小时连续试运行后，还需提供不少于上表所列的材料。

2、空压机油的寿命需不小于8000小时，如果空压机油的寿命不小于16000小时，上表空压机油的数量可减半提供。

3、空压机72+24小时连续试运行后1000小时内的保养由投标方免费进行保养。

## 附表10、专用工具清单

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 单位 | 数量 |
| 1 | 投标方提供 | 投标方提供 | 投标方提供 |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |

## 附表11、外购件清单

| 序号 | 名称 | 规格型号 | 厂家 | 产地 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 投标方提供 | 投标方提供 | 投标方提供 | 投标方提供 |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |