

制氧工高级工实践考试复习资料

说明：一、第1~44题满分35分、第45~72题满分25分、第73~113题满分10分。

二、每位选手抽选三题作答后，再需回答一题与目前所操作机组的相关问题。

1、20000m³/h、1#6000m³/h、2#6000m³/h空分装置的流程特点是什么？均由哪些主要系统组成？答：流程特点为：

20000m³/h机组：采用空气预冷系统冷冻水闭路循环，水冷塔冷却水(2)、全低压分子筛吸附(3)、增压透平膨胀机制冷(3)、全精馏无氢制氩(3)、氧气外压缩(3)的工艺流程。系统由原料空气压缩系统(3)、预冷系统(3)、分子筛净化系统(3)、换热系统(3)、增压透平膨胀机制冷系统(3)、精馏系统(3)、产品氧氮压缩系统(1)和仪、电控系统(1)、循环水系统(1)等组成。

1#6000m³/h：采用空气预冷系统冷冻水闭路循环，冷冻机冷却水(2)、全低压分子筛净化吸附(3)、空气增压透平膨胀机制冷(3)、加氢制氩(3)、产品氧气外压缩(3)的工艺流程。系统由原料空气压缩系统(3)、预冷系统(3)、分子筛净化系统(3)、换热系统(3)、增压透平膨胀机制冷系统(3)、精馏系统(3)、产品氧氮压缩系统(1)和仪、电控系统(1)、循环水系统(1)等组成

2#6000m³/h：采用空气预冷系统冷冻水开路循环(2)、全低压分子筛吸附(3)、增压透平膨胀机制冷(3)、全精馏无氢制氩(3)、氧气外压缩(3)的工艺流程。系统由原料空气压缩系统(3)、预冷系统(3)、分子筛净化系统(3)、换热系统(3)、增压透平膨胀机制冷系统(3)、精馏系统(3)、产品氧氮压缩系统(1)和仪、电控系统(1)、循环水系统(1)等组成。

2、空气出空冷塔大量带水的原因是什么？

答：空冷塔空气出塔大量带水的原因有：

- 1、水位控制系统仪表失灵引起。如水位高时，紧急排放阀打不开，水位自调阀失灵或打不开，翻板液位失灵等原因，这是空冷塔带水的最常见原因。(15)
- 2、操作失误。如空气量突然变化，造成流速过快，也会造成空冷塔带水。(10)
- 3、水中带有大量泡沫，使空冷塔气液分离产生困难，也会造成空冷塔空气出塔大量带水事故。(10)

3、在什么情况下需要同时启动两台膨胀机，操作时应该注意什么？

答：1、空分系统开车过程中的冷却阶段和积液阶段；(8)

2、氧气压力较高、产品氧气富裕时，进行最大液体生产工况时(8)。

操作要点：

- 1、增加膨胀空气量；(7)
- 2、及时调节板式温度；(3)

- 3、适当减小产品氧产量；(3)
- 4、旁通部分膨胀空气；(3)
- 5、适当开大液体排放阀；(3)

4、简述你在点检运转设备时的各种手段和方法？

- 答：1、合理运用感官：凭人的感觉——(3)
- a、视觉的方法(4)
 - b、听觉的方法(4)
 - c、手摸的方法(4)
 - d、嗅觉的方法(4)
- 2、运用计算机及相关技术 (1)
- a、应用微机显示曲线(3)
 - b、应用检测仪器——测振仪、测温仪(3)
 - c、应用专业知识、操作信息，科学的逻辑推理的方法(3)

5、压缩机的盘车一般在什么情况下进行，其作用是什么？

答：1. 开车前，启动油泵后盘车 2—3 转，检查机内是否有卡滞(5)和摩擦(5)现象。2. 检修后，检查机内是否留有异物(5)。

停车后，因离心机在停车前运行时压力温度都较高，停车后仍处于高温状态(5)，而转子已停于某一位置，容易造成局部产生热变形(5)，形成轴弯曲(5)，所以停车后应多次分角度盘车，直到完全冷却下来。

美国英格索兰公司生产的两台氮气透平压缩机，要求在机组盘车时注意观察各级转子的振动值，如果超过停车值，则需揭盖检查。(5)

6、什么情况下油泵自投？油泵自投以后还应进行哪些操作？

答：当机组运行油压降低(5)到“备用泵互投设定值”时(停电(4)、油泵故障(4)、仪控系统误动作(4)等等)，油泵会自投。为了防止因油压降得过低甚至降到零时，造成机组断油，烧损轴承。(5)

若主油泵因停电停运，则检查并确认电源送上即可；(4)

若主油泵因故障停运，则将油泵互投开关打至手动位置、停掉电源，然后检修油泵；(5)

若主油泵因仪控系统误动作停运，则查清原因后恢复正常。(4)

7、循环冷却水系统的日常点检内容是什么？

- 答：1、泵和电机的运转情况是否正常；(7)
- 2、冷却塔风机运转是否正常；(7)
 - 3、加药装置是否正常；(7)
 - 4、过滤装置是否正常；(7)
 - 5、补水及排污系统是否正常。(7)

8、氧压机检修后，如何进行氮气试车？

答：1. 检查给水正常（3分）；2. 检查密封气供应正常或真空泵运转正常（4分）；3. 启动油泵，并确认供油正常（4分）；4. 盘车正常（3分）；5. 供电系统正常（3分）；6. 仪表指示及联锁正常（3分）；7. 操作相关阀门至正确位置（4分）；8. 启动压缩机，声响、振动正常（4分）；9. 缓慢加压，并检漏正常（4分）；10. 卸压并停车、备用（3分）。

9、运行中空压机的空气过滤器如何进行较为全面的检查？

答：1. 阻力是否正常（7分）；
2. 排灰是否正常（7分）；
3. 机械清灰机构或脉冲清灰机构是否正常（7分）；
4. 过滤袋是否脱落（7分）；
5. 密封是否良好（7分）；

10、 如何点检空透主机？（答对8点得满分，每答对一项得4分）。

答：轴温、油压、回油温度、定子温度、电压、电流、水温、风温、振动、气味、声音。

11、 备用氧压机启动前的准备工作有哪些？

答：1. 检查给水正常（5分）；2. 检查密封气供应正常或真空泵运转正常（5分）；3. 启动油泵，并确认供油正常（5分）；4. 盘车正常（5分）；5. 供电系统正常（5分）；6. 仪表指示及联锁正常（5分）；7. 操作相关阀门至正确位置（5分）

12、 检修后的空压机，试车完毕后，你如何进行停车操作？

答：（答对一项得5分，）1. 开防喘振阀泄压；2. 全开电动或手动放空阀；3. 关进口导叶；4. 停主机；5. 盘车；6. 20分钟后停油系统运行；7. 其它（停过滤器、隔声罩风机、冬季排水、油烟风机、停电等）。

13、 正常运行中的空分设备，主冷液面涨不高，可能有哪些原因造成的？

答：1. 主换热器，热交换不完全损失增大（7分）。2. 膨胀机温差小，效率低，膨胀量少（7分）。3. 空气进主换热器温度高（空冷系统有故障或分子筛吸附器冷吹不彻底）（7分）。4. 设备有泄漏，跑冷损失增大（7分）。5. 液体产品取出量多（7分）。

14、 粗氩塔冷凝器液空液位正管漏气时，工艺上会有哪些参数和调节阀发生变化？

答：（答对五项以上得满分）1. 粗氩塔液空液位指示低（7分）；2. 进冷凝器液空节流阀开大（7分）；3. 进上塔液空节流阀关小（7分）；4. 粗氩塔阻力发生变化（7分）；5. 主冷液氧液位降低（7分）；6. 氩馏份含氧升高（7分）。

15、 氧气总产量富裕时，要求生产液氧，空分工应如何进行操作？

答：（答对五项或更多给满分）1. 增加膨胀量（7分）；2. 调节板式温度（7分）；3. 减小氧产量（7分）；4. 旁通空气量（7分）；5. 调节下塔精馏工况（7分）。

16、 空气中除氧氮氩外的其它杂质，是被制氧系统中哪些设备清除的？

答：（答对五项或更多给满分）

1. 空气过滤器
2. 板式换热器或分子筛吸附器
3. 空气冷却塔
4. 不凝气吹除
5. 1%液氧喷射或生产液氧产品
6. 液空吸附器

17、 膨胀机启动前应检查哪些内容，并做好开车准备？

答：1. 密封气压力正常（7分）；2. 检查供水正常（7分）；3. 启动油泵，供油系统正常（7分）；4. 仪控联锁试验、仪表指示正常（7分）；5. 阀门位置正确（7分）。

18、 由于液氮节流阀故障，而突然关小。制氧机组在两小时内会发生哪些变化？

答：（答对五项以上给满分）1. 氩馏份含氧量（上升后下降）（7分）；2. 下塔阻力上升（7分）；3. 上塔阻力下降（7分）；4. 液空液位上升或液空节流阀开大（7分）；5. 液空纯度降低（7分）；6. 液氧纯度降低（7分）；7. 粗氩塔阻力下降（7分）。

19、 正在运行中的循环氩泵突然停车，应如何操作？

答：1. 关闭进出口阀（4分）；2. 打开排液阀（4分）；3. 加热并查找原因、排除后备用（3分）。4. 预冷备用泵（4分）；5. 适当降低氧产量（4分）；6. 生产部分液氧或液氮产品或降膨胀量（4分）；7. 停制氩系统（3分）；8. 启动备用氩泵（3分）；9. 调整粗氩塔到正常（3分）；10. 投精氩塔（3分）。

20、 氩压缩机事故停车后，而备用机正在检修，你如何操作？

答：（答对五项以上给满分）1. 停止加氢（7分）；2. 停冷冻机运行或关闭工作水（7分）；3. 停干燥器运行（7分）；4. 粗氩放空（7分）；5. 停精氩塔（7分）；6. 富余冷量调整（生产部分液体产品或降膨胀量）（7分）。

21、 空分启动积液至满足调整纯度时，你如何操作至粗氩合格、氧产量达标？

答：1. 根据液空纯度调整液氮节流阀和液氮回流阀的开度（7分）；2. 根据氧纯度变化，增减氧产量（7分）；3. 根据氩馏份变化情况投粗氩塔（7分）；4. 膨胀机减量（4分）

22、 分子筛进水后，二氧化碳含量超标，运行中的空分系统准备停运，并开始分子筛活化，你如何操作至活化结束？

答：1. 倒仪表空气（4分）；2. 停产品压缩机（3分）；3. 停止所有液体产品的生产、1%液氧喷射，气体产品放空（3分）；4. 停制氩系统（3分）；5. 停膨胀机（3分）；6. 操作空分相关阀门（4分）；7. 打开空气再生阀（4分）；8. 缓慢关闭空气进冷箱阀（3分）；9. 设定出电加热器温度（4分）；10. 活化两个周期（或更多）后结束（4分）。

23、 膨胀机意外停车，可能有哪些原因？

答：转速超高（7分）、油压过低（7分）、轴温过高（7分）、仪表气失压（7分）、紧急电磁阀失电（7分）。

24、 正常运行中的1#常温泵出口阀故障，现计划更换，应如何操作（至钳工开始工作）？

答：1. 倒仪表气（4分）；2. 停产品压缩机，产品气放空（4分）；3. 停液体产品的生产，和1%液氧喷射（4分）；4. 停制氩系统（4分）；5. 停膨胀机（4分）；6. 操作空分相关阀门（3分）；7. 空压机放空，关闭送气阀（3分）；8. 停水泵，并关闭相关阀门（3分）；9. 分子筛暂停或切换系统停止（3分）；10. 空冷塔泄压并关闭有压回水（3分）。

25、 粗氩塔氮塞后，氧纯度指示98.5%，并仍在下降，如何操作至氧纯度开始回升？

答：1. 氧压机放空或停车（10分）；2. 降低氧产量（5分）；3. 停精氩塔运行（5分）；4. 停液体产品的生产（5分）；5. 氩泵全循环或停车（5分）；6. 冷量分配或膨胀机减量（5分）。

26、 正常倒机后的1#膨胀机，你如何加温至备用？

答：（答对一项得7分）1. 检查进出口阀是否关闭；2. 检查密封气供应正常，启动油泵；3. 开紧急切断阀和喷嘴；4. 开吹除阀和加温阀；5. 停止加温至备用。

27、 简述分子筛吸附的原理？（35分）

答：分子筛内空穴占体积的50%左右，每克分子筛有80~700m²的表面积吸附产生在空穴内部，能把小于空穴的分子吸入孔内，把大于空穴的分子挡在孔外，起着筛分分子的作用。

28、 空间环境条件的变化(大气压力、环境温度、大气湿度和空气中的杂质), 对制氧机各相关设备的性能有什么影响?

答: 1、大气压力降低, 将使空压机的压缩比增大, 空压机的排气量减小, 相应的氧产量也会减小, 制氧的单位电耗增大; (12)
2、环境温度升高, 空压机的排气量减小, 轴功率增大, 空压机的排气温度升高, 冷损增大, 能耗增加; (12)
3、大气湿度增大, 空压机的轴功率增大; (4)
4、大气中杂质含量增加, 使得分子筛吸附器净化的负荷增大。(7)

29、 什么叫“喘振”, 透平压缩机发生喘振时有何典型现象?

答: 喘振: 是透平式压缩机在流量减少到一定程度时所发生的一种非正常工况下的振动。离心式压缩机是透平压缩机的一种形式, 喘振对于离心式压缩机有着很严重的危害。(15)

离心式压缩机发生喘振时, 典型现象有: (每条 5 分)

- 1、压缩机的出口压力最初先升高, 继而急剧下降, 并呈周期性变化。
- 2、压缩机的流量急剧下降, 并大幅波动, 严重时甚至出现空气倒灌至吸气管道。
- 3、拖动压缩机的电机的电流和功率表指示出现不稳定、大幅波动。
- 4、机器产生强烈振动, 同时发出异常的气流噪声。

30、 离心式压缩机产生振动可能有哪些原因引起的, 如何消除? (答对 7 条 35 分)

答: 1、转子的工作转速接近于临界转速, 易引起共振。消除的办法是让转子的工作转速避开临界转速。
2、转子动平衡不良。有的属于制造问题, 出厂未进行严格的动平衡检查, 有的属于叶轮被污染、磨损、结垢或其它原因造成轴的变形, 失去动平衡。如果是此原因引起的振动, 则要针对具体情况进行补救, 并重新对转子作动平衡校正。
3、传动齿轮加工精度不够, 啮合不良。离心式压缩机的增速齿轮副的圆周速度通常大于 120m/s, 属于典型的高速齿轮传动。因此, 根据国家标准, 其加工精度应不低于 5 级, 最好在 4 级以上。否则, 将会在齿轮动载荷较大时引起超标振动。
4、轴与轴之间的对中不好。消除办法只能是对压缩机轴与增速齿轮箱的从动轴和增速齿轮箱的主动轴与电动机轴之间重新检查、找正。
5、压缩机前后管道连接不当。在进出口上应设置膨胀器或采用软连接装置。硬连接管道将对压缩机产生外力, 给空压机的运转带来不利影响。
6、轴承加工不良或损坏。消除办法只能是更换或检修。
7、油膜振荡。详细内容请参看《新编制氧工问答》第 419 题。
8、主轴弯曲。需要校正主轴。
9、操作不当引起喘振。详细内容参看题《新编制氧工问答》第 410 题和 411 题。
10、基础不坚固或地脚螺栓松动。基础应严格按照厂家提供的数据和要求, 严格按照有关规范, 由有资格和有经验的设计单位进行设计。应常检查地脚螺栓有否松动, 并用扳手拧紧。
11、机壳内叶轮上有积水或固体物质, 影响叶轮的动平衡而引起振动, 或在铝质

气封片处有脏污沉积。应找出产生积水的原因，排出积水；或将固体物质清除干净，并对空气过滤室进行检查，以保证其正常清除灰尘的作用。要注意空压机的吸气管是否有锈蚀现象。要注意级间（特别是3、4级）冷凝水的有效排除。有的空压机装有对叶轮喷水除垢的装置，应定期除垢。

12、电机转子与定子的间隙不均匀引起电机振动，带动压缩机振动。应注意检查修理电机。

13、轴承进油温度过低。应保持进油温度在35-45℃

14、转子与气封片发生接触摩擦。应按技术要求重新调整密封间隙。

15、轴承盖与轴衬间压合不紧密。应调整垫片，保持轴承盖与轴衬间有0.02-0.05mm的过盈预紧力。

31、 有哪些原因能造成空压机烧瓦，如何防止？

答：1、油质不好；（7）

2、油温过高；（7）

3、油泵泄漏造成油量减少；（7）

4、压缩机倒转；（7）

5、轴向位移过大。（7）

32、 压缩机润滑油的油温过高或过低对压缩机的工作有什么影响，应采取什么措施？

答：1、油温过高使冷却轴承效果不好，使轴承温度升高；油温高使油的粘度下降，会引起局部油膜破坏，降低轴承的承载能力；甚至润滑油碳化而烧瓦；（25）

2、油温过低，油的粘度增加，摩擦力增大；轴承耗功率增加；还会引起机器振动。（15）

33、 哪些因素会影响到离心式压缩机的排气量？（35分）

答：1、空压机进口阻力增加，如导叶开度过小，阀门故障等原因。6

2、空气滤清器和过滤网阻力增大，造成吸气阻力增大。6

3、压缩机冷却器效果不好，使机器效率下降。6

4、机器密封不好，有泄漏，冷却器有泄漏，使一部分气体漏掉。6

5、电网的频率和电压下降，引起电动机转速下降，排气量下降。6

6、吸气温度升高，气体密度减小。5

34、 给外单位拉运低温液体的槽车充灌低温液体时，有哪些注意事项？

答：1 检查车辆手续是否齐全。（6分），2 槽车在连接输液管前必须处于制动状态，充灌结束后应及时离开，如充灌工作中断时间过长（过夜或假日中断）应解脱输液管连接。（10分）。3 槽车必须佩带防火罩，槽车在充灌作业时，汽车发动机必须关闭。（4分），4 防止冻伤。（4分），5 设备上的阀门、仪表、连接接头被冻结时，严禁用铁锤敲打或明火加热，宜用70~80℃干净无油的热空气、热氮气或温水进行融化解冻。（6分），6 充灌液氧时手套、工作服不得沾染油脂。充灌人员的服装若已渗透了氧，不得进入有明火的场所，必要时更换衣服。在大气

中的吹除时间不少于 15 分钟。(5 分)

35、 两万调压站送老炼轧区调压阀后截止阀后法兰突然严重漏气无法使用，如何紧急处理？

答 (1) 迅速启动氮气工房 1#、7# 氮压机，后陆续启动 5 台 1140 氮压机。由老系统开始送低压氮，压力低由中压补充。(7 分) (2) 停两万 2# 氮压机或卸载 (7 分)。(3) 关闭老炼轧区低压氮调节阀和截止阀。关闭东侧马路外桥架上截止阀。(5 分) (4) 压力泄完后处理漏气 (7 分)。(5) 处理完后迅速恢复两万 2# 氮压机供气。老系统低压氮气量不够。(7 分)

36、 制氧系统正常停机的步骤？（前 8 答每答 4 分，最后一题答对 3 分）

答 (1) 停运所有产品压缩机。(2) 开启产品管线上的放空阀。(3) 切换仪表空气系统。(4) 停运增压透平膨胀机。(5) 打开空压机放空阀。(6) 停运空压机。(7) 停运冷水机组和水泵，空冷系统的水泵。(8) 停分子筛纯化器的切换系统。(9) 视压力情况关闭空气和产品管线，打开冷箱内管线上的排气阀。

37、 制氧系统临时停机后的启动顺序？（每题 5 分）

答：(1) 启动空气压缩机缓慢增加压力。(2) 启动空气预冷系统的水泵和冷水机组。(3) 投用分子筛纯化器。(4) 缓慢向分馏塔送气、加压。(5) 启动和调整增压透平膨胀机。(6) 调整精馏系统。(7) 调整产品产量和产品纯度达标。

38、 离心泵的启动工作过程及注意事项有哪些？（共 35 分）

答：首先确认出口阀关闭，开启进液阀 (15 分)，若泵壳中充满了液体，当叶轮转动时，液体在叶片的推动下也作高速旋转运动。因受惯性离心力的作用，使叶轮外缘处的液体压力升高。在此压力的作用下，若开启阀门，液体将由压出管排出，这个过程称为压出过程 (5 分)。与此同时，在叶轮中心位置液体的压力降低，当它具有足够的真空时，液体在外界大气压力作用下经吸入管引入，这个过程称为吸入过程 (5 分)。只要这两个过程不受破坏，离心泵将源源不断地将液体引入和压出。从离心泵的工作过程可见，它在起动之前必须先充满所输送的液体，并排除泵内的空气。否则当叶轮旋转时由于空气的密度比液体小得多，它就会聚集在叶轮的轴心，不能形成足够的真空，这就破坏了泵的吸入过程，以致离心泵不能正常工作 (10 分)。

39、 齿轮油泵为什么有时打不上油？（共 35 分）

答：齿轮油泵是借一对相互啮合的齿轮，将机械能变为油压能的转换装置，在空压机的润滑系统中被广泛采用。油泵工作中的故障通常是润滑系统中油压降低甚至有时打不上油。其原因大体有：

- (1) 吸油管路不严密。(7 分)
- (2) 油泵从泵体与泵盖之间密封不良。(7 分)
- (3) 油槽内油量不足。(7 分)

(4) 油泵零件严重磨损。(7分)

(5) 吸油网被堵塞。(7分)

40、 制氧分厂目前使用的活塞式冷水机组在充填制冷剂需要注意事项有哪些？（共35分）

答：机组在日常运行过程中需要添加制冷剂，应先将机组满负荷操作一段时间（15分），然后再加，标准为在液面窥镜看不到气泡沸腾即可。但要注意调节制冷剂充填量时，要不断使水在冷凝器和蒸发器内流动，以避免冻结（15分）。充填过多的制冷剂，将产生较高的排气压力，消耗较多的冷却水，还有可能损坏压缩机（5分）。

41、 轴承发热常见原因及措施有哪些？（共3分）

答：1. 润滑脂或机油失效或选用错误。对策：选择正确的润滑脂或机油，检查润滑脂或机油的相容性。（15分）

2. 油位太低，润滑剂从油封流失，轴承箱内润滑脂不足。对策：油位应该略低于最下面一个滚动体的中心，轴承箱内润滑脂填充约 1/3 至 1/2 空间。（10分）

3. 油位太高或轴承箱润滑脂完全添满，这样会导致润滑剂充分搅拌而产生高温或漏油。对策：润滑脂添入箱内至 1/2；若机油润滑，油位略低于最下方滚动体的中心。（5分）

4. 轴承间隙不当，当有热流通过轴心时，导致内环过分膨胀。对策：检查过热轴承的间隙是否是原始的设计范围，如果是，请改用较大的间隙，改成 C3 或 C3 改成 C4。（5分）

42、 透平膨胀机的超速运转（飞车）现象、危害及原因分析？（35分）

答：原因：（15分）

(1) 电机制动的膨胀机：电机停电。

(2) 分机制动的膨胀机：制动气体阀门误动作。人误操作。制动叶轮故障。管路问题。

现象：（10分）转速直线上升，很快超过额定转速，发出尖叫声和震动声，导流器后压力下降，轴瓦温度升高。

危害：（10分）是一种严重设备事故，造成叶轮损坏，膨胀机轴瓦合金烧化。转速过高引起冲击损失，使效率下降。

43、 氧气纯度差的原因是什么？（35分）

答：正常工况下，氧纯度的高低取决于上塔提馏段的回流比，回流比增加，氧纯度下降。（11分）

原因：

(1) 塔板效率下降，塔板堵塞、塔板倾斜、传质效果不好等。（4分）

(2) 精馏工况异常：发生液泛或液漏。（4分）

(3) 冷凝蒸发器工作异常：杂质影响主冷换热，加工空气量减少。（4分）

(4) 氧气取出量过大：使上塔上升气减少，回流比增加。氮蒸发不充分。（4分）

(5) LA（含氧）纯度低：下塔回流比增大。（4分）

(6) 主冷凝蒸发器液氧液面上升：上塔下流液过大，回流比上升。（4分）

44、 影响吸附容量的因素是什么？（35 分）

- 答：（1）吸附过程的温度。吸附容量随温度升高而减少。（7 分）
（2）压力。压力上升，被吸附组分分压力升高，吸附容量上升。（7 分）
（3）吸附剂的再生完善程度。再生解析彻底，吸附效果好。（7 分）
（4）流体的流速。流速高吸附效果差。（7 分）
（5）吸附剂床层高度。高度高，吸附效果好。（7 分）

45、 活塞式压缩机排气温度过高有什么危害？（25 分）

答：（1）润滑油粘度下降，失去润滑作用并造成积碳，使阀片或活塞环卡死，甚至造成然烧爆炸事故。（15 分）

（2）对无油润滑的压缩机其密封元件会引起塑性变形甚至气化。（10 分）

透平空压机的排气量降低的原因分析及处理？（25 分）

- 答：（1）电压不足，电网频率降低。（检查电源）（5 分）
（2）进气温度高。（降低冷却水温度，减少水垢）（5 分）
（3）进气压力低。（检查空气过滤器阻力）（5 分）
（4）密封间隙过大。（调节间隙，防止泄漏）（5 分）
（5）冷却器管道结垢，传热效果下降，进气量减少。（处理结垢）冷却水温度高。（降低冷却水温度）（5 分）

46、 如何防止分子筛纯化器的加热炉发生爆炸事故？（25 分）

- 答：（1）在加热炉上应装设安全阀。（5 分）
（2）在切换时，吸附筒的氮气进口阀门和高压空气进口阀门一定要关严。（5 分）
（3）在安装、检修时，应将空气管路和阀门吹扫干净。要检查阀门的密封情况，研磨损坏了的密封面，以保证其密封性；（5 分）
（4）吸附筒试压时，应将加热炉氮气出口管路上的阀门打开。（5 分）

47、 液氧贮存过程中的注意事项？（25 分）

- 答：（1）液氧罐液位控制在 30%~95%高纯氧罐液位控制在 10%~95%压力控制在 5~7Kpa。（5 分）
（2）液氧中 C_2H_2 每周化验一次 C_2H_2 含量小于 0.1×10^{-6} （5 分）
（3）定期（每年至少一次）检测接地电阻，电阻值小于 10 欧姆（5 分）
（4）30m 范围内不得有明火。液氧排放口附近严禁放置易燃、易爆物，并悬挂警示标志。（10 分）

48、 对氧气管道进行强度及严密性试验的检验，应符合什么要求？

- 答：（1）用空气或氮气作强度试验时，应在达到试验压力后稳压 5min，以无变形、无泄漏为合格。用水作强度试验时，应在试验压力下维持 10min，应以无变形、无泄漏为合格。（15 分）
（2）严密性试验，应在达到试验压力后持续 24h, 平均小时泄漏率室内及地沟管道应不超过 0.25%；对室外管道应以不超过 5%为合格。（10 分）

49、 如何判断分子筛纯化系统发生进水事故？

答：分子筛纯化器进水时，压力忽高忽低波动(5 分)，吸附器阻力升高(5 分)后曲线发生变化，最明显的是冷吹后温度下降(8 分)，出现平头锋，平头锋曲线距离越长，分子筛进水越多(7 分)。

50、 为防止分子筛发生进水事故，在操作中应注意哪些？

答：(1)空冷塔应按操作规程操作，先通入气，待压力升高稳定后再通入水。(5分)

(2)不能突然增大或减少气量。(5分)

(3)保持空冷塔水位。(5分)

(4)水喷淋量不能过大。(5分)

(5)水质应达到要求，降低进水温度，减少水垢。(5分)

51、 空压机启动条件是什么？

答：(1)润滑油压力达 0.2MPa 表压以上。(4分)

(2)冷却水压力达 0.3MPa 表压以上。(4分)

(3)排烟风机运转。(3分)

(4)进口叶片调节在启动角位置。(4分)

(5)出口放空阀全开。(3分)

(6)电机具备启动条件。(3分)

(7)润滑油温达 35℃。(4分)

52、 写出空分装置主控参数，最少 5 个参数？

答：氧纯度 $\geq 99.2\%$ (5分)

液空纯度：32—40% (5分)

上塔底部压力 $\leq 0.06\text{MPa}$ (5分)

下塔液面 $\leq 550\text{mm}$ (5分)

主冷液面：1900—2600mm (5分)

53、 如何启动膨胀机？

答：(1)接通密封气供应。(2分)

(2)接通仪、电控气源。(2分)

(3)启动油泵。(2分)

(4)油冷却器通冷却水（油温低暂缓通水），气冷却器通冷却水。(1分)

(5)开膨胀机出口阀门。(1分)

(6)开膨胀机进口阀门。(1分)

(7)开增压机出口阀门。(1分)

(8)开增压机进口阀门。(1分)

(9)开喷嘴调节阀为设计工况的 30%。(1分)

(10)开紧急切断阀，透平机开始运转，很快达到一较小转速，随后迅速开大喷嘴调节阀，使转速达到 15000r/min。(3分)

(11)逐渐打开喷嘴调节阀，同时关小增压机回流阀，直到达到额定工况。(3分)

(12)随着膨胀机进气温度下降，转速会下降，要通过关小增压机回流阀调整。(3分)

(13)随时检查轴承温度，间隙压力及整机运行情况是否正常。(2分)

(14)短暂打开机器和仪表管线的吹除阀，然后关紧。(2分)

54、 影响氧纯度的因素是什么？

答：(1)氧气取出量过大。(3分)

(2)液空中氧纯度过低。(3分)

(3)进上塔膨胀空气量过大。(3分)

(4)冷凝蒸发器液氧面过高。(4分)

(5)塔板效率下降。(4分)

(6)精馏工况异常。(4分)

(7)主冷泄漏。(4分)

55、 压缩机排气温度偏高时，如何降低排气温度？

答：(1)降低进气温度，保证中间冷却器冷却效果。(5分)

(2)气缸内进气终了温度影响排气温度，进气终了温度与进、排气压力损失有关，因此，应注意阀门安装，弹簧选择，保证阀门正常运行下，减少进、排压力损失。(7分)

(3)压缩过程指数会影响排气温度，过程指数与气缸冷却有关，冷却好，指数小，排气温度越低，通过强化气缸冷却降低排气温度。(8分)

(4)内漏是排气温度过高的主要原因，因此，要防止排气阀要关不严。(5分)

56、 1#6000m³/h 制氧机空冷塔如何操作？

答启动：1) 空冷塔压力达到正常值并稳定。(2分)

2) 启动常温泵，观察底部液位，打开控制阀将其控制在一定的范围(2分)。3)

打开常温水向冷冻水系统补水阀(2分)。

4) 空冷塔中部集液器中的指示灯熄灭(2分)。

5) 调整冷冻机阀门启动冷冻泵(2分)。

6) 正常后调整补充水阀控制补充水量 2-4m³/h(2分)。

7) 启动冷冻机(2分)。

停机：1) 停止冷冻机(2分)。2) 停冷冻水泵(2分)。3) 关闭常温水向冷冻水系统补水阀(2分)。4) 停止常温水系(2分)。5) 排放底部余水关闭相关阀门(3分)。

57、 1#6000m³/h 空压机如何倒换油过滤器？

答：1#6000m³/h 油过滤器差压超过 147KPa 时，应倒换油过滤器(5分)，其步骤如下：(1) 打开油过滤器旁通阀(4分)。(2) 打开备用油过滤器的排空阀，检查油过滤器是否充满油(4分)。(3) 转动三通阀控制杆，流向备用油过滤器(4分)。

(4) 关闭待清洗的过滤器旁通阀(4分)。(5) 打开排泄阀排除残油，关闭排泄阀，进行更换滤芯(4分)。

58、 1#6000m³/h 空压机切换油泵步骤(A泵倒为B泵)？

答：(1) 做好B泵的启动准备工作，将油泵联锁切换至B泵独立程序(4分)。(2) 打开B泵油压调节螺杆，使B泵降压启动(4分)。(3) 启动B泵运转(4分)。(4) 调节油压，B泵升压调节，A泵降压调节并保持油压在0.2MPa以上(4分)。(5) 油压调节稳定后，停止A泵运行，观察B泵供油情况(4分)。(6) 将A泵油压调节螺杆恢复原位。(5分)

59、 6000m³/h 氧压机氮气试车步骤？

答：运行前准备(1) 油压不低于0.4MPa，油温不低于20℃，油箱油位正常。(3分)(2) 盘车，盘车后盘车装置限位开关闭合(3分)。(3) 冷却水路畅通(3分)。

(4) 启动真空泵(3分)。(5) 吸气紧急切断阀关闭，打开氮气进气阀，关闭输送阀，打开放空阀(3分)。(6) 电工送电，允许启动灯亮。(3分)

启动：(1) 启动压缩机试车(2分)。(2) 用放空阀调整三级排压(2分)。

试车结束，应关闭氮气进气阀，打开吸入紧急切断阀。(3分)

60、 2#6000m³/h 局部加热板式换热器采取什么措施防止返流气进入换热器影响加热？

答：防止返流气进入换热器的步骤如下：

(1) 关闭液空节流阀LCV1，液氮节流阀VH1，回流阀V6。(4分)

- (2) 关闭氧气输送阀 FLV102A, 放空阀 FLV102B。(4 分)
- (3) 关闭污氮去水冷塔 PLV104 阀。(4 分)
- (4) 关闭氮气去水冷塔 FLV103 阀, 放空 HV103 阀, 输送 HV102 阀。(4 分)
- (5) 加热开始用 V301, V302, V303 控制上塔压力。(4 分)
- (6) 开大 V1217 阀提高分子筛再生空气压力, 形成气封, 防止污氮通过板式进入分子筛。(5 分)

61、 2# 6000m³/h 粗氩塔出现轻微“氮塞”如何调整?

答: 粗氩塔正常工作中, 有时会突然阻力下降粗氩塔含氩下降(2 分), 含氧量升高(2 分)。粗氩塔正常操作工况被破坏, 称为粗氩塔“氮塞”工况(2 分)。粗氩塔一旦发生“氮塞”, 首先应迅速打开粗氩塔管路上的吹除阀, 使聚集在粗氩塔冷凝器冷凝侧的氮气迅速排入大气(5 分), 随后放大氮气量(5 分), 减小氧气量调整上塔工况(5 分), 使氩馏份含氩量逐步恢复正常。(4 分)

62、 2# 6000m³/h 分子筛 V1211 阀或 V1212 阀关不严, 采取什么措施防止电炉超压?

答: 当分子筛 V1211 阀或 V1212 阀关不严时, 有轻微漏气时, 再生程序运行至均压切换, 降压时电炉会超压(4 分), 防止电炉超压应采取以下措施:

- (1) 调整 FLV1201A 阀的阀位定位器, 即程序显示为零, 现场上有一定的开度。(7 分)
- (2) 在分子筛再生程序运行至冷吹开始时关闭电炉出口阀。(7 分)
- (3) 在分子筛再生程序运行至冷吹结束前打开电炉出口阀, 同时注意观察电炉温度, 以及分子筛再生温度、流量。(7 分)

63、 氧气压缩机在运行及检修过程中有什么安全要求?

答: 加强密封, 发现密封填料函不好时应及时更换;(4)

由于纯氧与油类接触很容易爆炸、燃烧, 氧压机应采用含氟塑料密封的无润滑氧压机或改用水润滑, 与压缩氧气接触的零部件安装前必须进行脱脂去油处理, 用四氯化碳或其替代品清洗干净;(6)

修理人员更换与压缩氧气接触的零部件时应保持手上无油, 工作台和备件柜也应清洁无油;(5)

保障供给润滑水或冷却水, 当氧压机各级压力、温度变化, 以及声音不正常时, 应及时更换或修理有关阀门;(5)

保证安全阀定期检验及连锁装置灵敏好用。(5)

64、 空分装置安全运行应主要采取哪些措施?

答: 1)、为防止全低压分装置液氧中的乙炔聚积, 应边疆从空分装置中抽取部分液氧, 其数量不应低于氧气产量的 1%。(9)

2)、应定期化验液氧中的乙炔、碳氢化合物含量。乙炔含量不应超过 0.1PPM, 300M³/H 以下制氧机的液氧中乙炔含量不应超过 1PPM, 超过时应排放。(8)

3)、严格控制板式主冷液面, 避免较大波动, 并采取全浸式操作。(8)

65、 空分装置中的火灾易发区包括:

答: 氧压机、液氧泵)、油系统、加热器、电气开关(变压器)、驱动电机、电气控制柜、水冷却塔、车间(仓库)等。(各 3)

66、 空分装置中潜在的燃烧源有:

答: 明火(如点燃的香烟、火柴和切割枪)、机械系统内的磨擦、阀门的撞击(如切换阀)、电气故障引起的过热、熄灭的烟头、电动工具、高速气流中夹带金属微

粒、压缩过程中产生的热量等。(各 3)

67、 在制氧厂哪些工作属于动火作业？

答：各种焊接、切割作业；(4) 喷灯、火炉、液化气炉、电炉（不包括科研、化验）；(4) 烧、烤、煨等，熬沥青、炒砂子或锤击易产生火花的作业；(4) 明火取暖、明火照明；(4)

易燃易爆场所及危险物品仓库的临时用电（包括使用电钻、砂轮、风镐）等；(4) 在生产区域内使用雷管、炸药等进行爆破作业。(4)

68、 温液体槽罐在使用中有哪些安全注意事项？（答对 6 条得 25 分）

答：1)、在使用过程中罐内严禁超压，操作人员必须进行系统地培训，熟悉液态气体的特性和低温槽车的结构、原理，熟悉掌握防爆安全技术和消防安全的规定，并具有操作证件，操作时操作者必须严格按操作规程进行操作，能正确排除故障。

2)、当灌装介质是液氧时，严禁使用带油脂的工具和防护用品，严禁使用钢铁类易产生火花的工具。应使用橡胶锤或黄铜锤。

3)、所有阀门的启闭应缓慢，防止太快太猛，阀门不可拧的太紧，以免损坏阀芯。如阀门因低温冻结，关闭不严或打不开，严禁用加力工具硬行启闭，应用热水加热后启闭。

4)、操作时应穿戴合适的防护用品，如粗布手套，安全帽等以防止低温液体伤及皮肤。

5)、如软管接口垫偏薄或关不严，泄漏，可用黑电工胶布包裹来解决此类问题。

6)、严格注意罐体外壁有无明显的大面积“出汁”现象，如有，应立即停止使用并及时查明原因。

7)、如发现贮槽压力上升异常，应立即检查是否增压阀没关，或保温不足，如增压阀没关，关闭，如因保温失效，则应立即排尽液体，另行处理。

8)、长时间停用，必须放尽筒内液体，并微开放空阀，防止无人看护时超压。

9)、如发生液体大量泄漏，进场人员必须配戴好长管呼吸器和穿戴好防护用品。

10)、车辆维修时，应先用于干燥热空气或干燥氮气进行置换，只有当罐内氧含量达到正常值时方可焊接。

11)、接地装置完好，严禁用铁链作接地线。

12)、车辆发动机排烟筒严禁向车尾排放，防止当罐体或管道、阀门发生泄漏时液体与火星接触，引起事故。

13)、严禁在没有打开管道残液放空阀时就拆卸软管，以防止液体喷出伤人。

69、 氧气管道上的弯头选用、设置，应符合什么安全要求？

答：氧气管道严禁采用折皱弯头。(5) 当采用冷弯或热弯弯制碳钢弯头时，弯曲半径不应小于管外径的 5 倍；(5) 当采用无缝或压制焊接碳钢弯头时，弯曲半径不应小于管外径的 1.5 倍；(5) 采用不锈钢或铜基合金无缝或压制弯头时，弯曲半径不应小于管外径。(5) 对工作压力不大于 0.1Mpa 的钢板卷焊管，可以采用弯曲半径不小于管外径的 1.5 倍的焊制弯头，弯头内壁应平滑，无锐边、毛刺及焊瘤；(5)

70、 大型空压机的启动运行有哪些安全注意事项？（答对 5 条得 25 分）

答：1) 空压机吸气管前筒式过滤器应正常运行。

2) 大型空压机应根据设备特性设防喘振、振动、油压、油温、水压、水量、轴承温度及排气温度等报警联锁装置。开车前必须做好空投试验。

3) 大型空压机宜设高位油箱，并应设油压降低时辅助油泵的自启动和停机联锁保护装置。4) 开车前检查的所有防护装置和安全附件，均应处于完好状态，否

则严禁开车。

5) 大型空压机冷却水系统, 防断水保护装置须灵敏。如运行中给水中断, 严禁强行供水, 需停车处理。

6) 大型空压机连续冷启动不宜超过三次, 热启动不宜超过两次。注意启动间隔时间。

7) 盘车时, 必须使转子至少运动一周, 如初次开车应多盘几次, 如盘车困难、有碰撞声等应进行检查排除。要求按照“谁盘车谁启动”的原则启动设备。

71、防止直接接触触电有哪些基本措施? (各 4)

- 答: a. 绝缘;
b. 屏护;
c. 安全距离;
d. 限制放电能量;
e. 24V 及以下安全特低电压;
f. 用漏电保护器作补充保护。

72、什么是压力容器? 举出我厂不同名称的 8 个压力容器?

答: 压力容器也称为受压容器, 是指最高工作压力大于等于 0.1Mpa (不含液体静压力), 内径大于等于 0.15m 且容积大于等于 0.025m³, 介质为气体、最高工作温度高于标准沸点的液体和液化气体的密闭容器。(15)

答: 氧、氮、氩、氢气储罐、空分下塔、空压机气换热器、空冷塔、分子筛吸附器等。(10)

73、分别说出 6000m³/h 制氧、20000m³/h 制氧自动化系统为哪个公司产品, 属于哪个系列? (25 分)

答: 6000m³/h 制氧自动化系统为浙大中控产品, 属于 JX300 系列。(5 分)
20000m³/h 制氧自动化系统为施耐德产品, 属于 Quantum 系列。(5 分)

74、6000m³/h 制氧自动化系统与 20000m³/h 制氧自动化系统根本区别?

答: 6000m³/h 制氧自动化系统为 DCS 系统。(5 分)
20000m³/h 制氧自动化系统为 PLC 系统。(5 分)

75、20000m³/h 制氧机组配套空压机是怎样通讯到监控微机的?

答: 空压机控制盘 (Vantage) 内引出 RS485 线通过转换为 RS232 连接到施耐德 Quantum 系列下位 CUP 模块上的 MODBUS PLUS 口。(5 分) 最后经软件编程后在计算机画面上显示。(5 分)

76、20000m³/h 制氧机组配套低压、中压氮压机是怎样通讯到监控微机的?

答: 低压、中压氮压机控制盘内引出 RS485 线通过转换为 RS232 连接到 BM85 网桥, 出线连接到 M 施耐德 Quantum 系列下位 CUP 模块上的 B+口。(7 分) 最后经软件编程后在计算机画面上显示。(3 分)

77、在 20000m³/h 制氧操作微机上对空压机可实现什么操作?

答: 可以实现连锁远程卸载(3 分)、紧急停车(3 分)、控制 DN300 防空阀。(4 分)

78、20000 空压机起动时, 在 Vantage 盘上显示的起机条件 (顺序) 为那些, 值为多少? (答对 10 条得 10 分)

Oil Temperature (油温)	>	20	0
Oil Temperature (油温)	<	65	0
1st Stage Vibration (一级振动值)	<	12	0

2nd Stage Vibration (二级振动值)	<	12	0
3rd Stage Vibration (三级振动值)	<	12	0
Stator Temp A (A相定子温度)	<	165	0
Stator Temp B (B相定子温度)	<	165	0
Stator Temp C (C相定子温度)	<	165	0
IB Motor Bearing Temp (电机负荷侧轴承温度)	<	100	0
OB Motor Bearing Temp (电机自由侧轴承温度)	<	100	0
Emergency Stop Signal (紧急停车信号)	=	NORMAL	0
Oil Pressure (油压)	>	0.82	10
Control Motor Enable (电机起动)	=	ON	1
Start Start Signal (起动信号)	=	5.00	1

79、空压机正常停车时，在 Vantage 盘上显示的停机条件（顺序）为那些，值为多少？（10 分）

答：Control Motor Enable (电机控制停车) = OFF 0 (12 分)

Stopped Motor Running Signal (运行信号) = OFF 5 (13 分)

80、 起动 20000 机组工艺氩循环泵时应注意那些仪控问题？

答：1、电送至变频器后，操作面板上应显示本地（LOC）。如显示远程（REM），那么送电后电机马上就会运行。（5 分）

2、起机前必须把频率将到 20Hz 左右起动。（3 分）

3、电机运行后应缓慢的增加或减低转速。（2 分）

81、 分别叙述目前制氧分厂制氧机的氧、氮、氩铭牌产能及正常情况下压缩设备的外供能力（不含 $3 \times 1500 \text{Nm}^3/\text{h}$ 制氧机空分设备）。

答：氧气： $32000 \text{Nm}^3/\text{h}$ ；氮气： $39000 \text{Nm}^3/\text{h}$ ；氩气： $1070 \text{Nm}^3/\text{h}$ （3 分）

氧气外供能力： $4 \times 1750 \text{Nm}^3/\text{h} + 3 \times 6000 \text{Nm}^3/\text{h} + 20000 \text{Nm}^3/\text{h} = 45000 \text{Nm}^3/\text{h}$ (3 分)

中压氮气外供能力： $5 \times 1140 \text{Nm}^3/\text{h} + 7700 \text{Nm}^3/\text{h} = 13400 \text{Nm}^3/\text{h}$ 。（2 分）

低压氮气外供能力： $22000 \text{Nm}^3/\text{h} + 7000 \text{Nm}^3/\text{h} + 3200 \text{Nm}^3/\text{h} = 32200 \text{Nm}^3/\text{h}$ 。（2 分）

82、 当氧压机后压力和氧气贮罐压力为 2.9MPa 时，中压氮气贮罐压力为 2.3MPa 时，理论上制氧分厂氧气和中压氮气贮存系统的贮存能力分别是多少？

答：氧气为： $(6 \times 100 \text{m}^3 + 2 \times 400 \text{m}^3 + 2 \times 1000 \text{m}^3) / \text{kg} \times 29 \text{kg} = 98600 \text{m}^3$ (5 分)

氮气为： $(100 \text{m}^3 + 400 \text{m}^3) / \text{kg} \times 23 \text{kg} = 11500 \text{m}^3$ (5 分)

83、 目前管道氧气的主要用户有那些，管道输送的压力及大概小时用量为多

少? (10分)

答: 主要有转炉炼钢厂(用量约16000~18000m³/h)、70t电炉炼钢厂(用量约3500m³/h)、炼铁分公司高炉分厂(用量约9000m³/h)、第三炼钢厂(用量约5000m³/h);管道输送压力均设定为1.5MPa。

84、目前2万制氧低温液体汽化系统所配置的液氧、液氮、液氩泵铭牌出力和压力等级分别为多少,折合成气态小时外供气量分别为多少?

答:液氧:416L/min;最大出口压力为:3.11MPa;折合气态小时流量:416/1000m³×60×800=20000m³ (5分)

液氮:257L/min;最大出口压力为:3.13MPa;折合气态小时流量:257/1000m³×60×640=9868.8m³ (3分)

液氩:800~1500L/h;最大出口压力为:3.13MPa;折合气态小时流量:800~1500/1000m³×780=624~1170m³ (2分)

85、叙述2万制氧低温液氧汽化系统的启动全过程和操作要点。(10分)

答:参照《QZD22.SM型液氧水浴式蒸发器系统作业指导书》

86、如何提高制氧机运行的经济性。(答对5条得10分)

答:在制氧成本费用里,电耗占主要部分,而电耗中主要是压缩空气消耗的能量,其次是压缩氧气的能耗及其它能耗。压缩机能耗与压缩空气量、排气压力及压缩机的效率有关。因此,提高氧气生产的经济性的关键是提高管理水平和人员操作水平,应从以下几个方面着手:

- a) 降低制氧机操作压力,以减少空压机的电耗。
- b) 提高压缩机的效率。
- c) 增加空气量。
- d) 提高氧提取率。
- e) 延长设备连续运转周期,减少开、停机时间。
- f) 减少跑冷损失。
- g) 综合利用生产多种产品。

87、气动薄膜调节阀不动作有哪些原因?

答:(答对一项得2分,答对五项以上得满分)1.膜片泄漏;2.仪表气失压;3.阀门处于手动位置;4.反馈杆脱落;5.阀杆冰冻或变形;6.电磁阀故障或失电。

88、哪些因素会影响手工分析氧纯度的准确性?

答:1.仪器的气密性(7分);2.吸收剂,药剂和铜丝有效(7分);3.取样,动作快而准(4分);4.分析,充分摇晃吸收,回气慢而全(7分)。

89、氧压机二级活塞杆着火后,如何操作?

答:1.停车(4分);2.关闭吸气阀、关闭排气阀(3分);3.汇报(2分);4.灭火(1分)。

90、外单位拉运低温液体的槽车应有哪些手续?

答:(1)司机的危险货物运输从业资格证。(2分) (2)低温液体运输车的检验报告书(疆内没有检验部门,我厂的车是在甘肃省锅炉压力容器检验研究所检

验的)。(3分) (3) 车辆的中华人民共和国机动车行驶证。(3分) (4) 车辆所在的单位的从业资质。(2分)

91、 压力表在使用过程中, 当发生什么情况时, 应当停止使用? (10分)

答: 压力表在使用过程中有下列情况之一应停止使用, 更换新表。1、有限止钉的压力表在无压力时, 指针不能回到限止钉处, 没有有限止钉的压力表有无压力时, 指针离零位的数值超过压力表规定的允许误差; 2、表面玻璃碎或刻度模糊不清; 铅封损坏或超过校验有效期限; 4、表内漏气、漏液或指针跳动; 5、其他影响压力表准确性的缺陷。

92、 .在分厂现执行的《倒机工作票执行管理办法》中规定在开、停哪些设备时需填写工作票? (答对8条10分)

答: 6000m³/h 制氧系统空压机油泵 6000m³/h 制氧系统空压机油过滤器
6000m³/h 制氧系统空压机油冷却器 6000m³/h 空分机组膨胀机 6000m³/h
空分机组工艺氩循环泵 300S-58 循环大水泵 氮气工房7#氮压机油泵
两万制氧系统空压机油过滤器 两万空分机组膨胀机 两万制氧系统
DFSS400-460 循环水泵 两万空分机组工艺氩循环泵 氧透油泵氧透油
过滤器 氧透油冷却器 两万制氧系统氮透油过滤器

93、 槽车过磅称得液氧净重 3420kg,,换算后为多少方?

答: 液氧的密度为 1.14kg/L。(4分)
根据密度=质量 m/体积 v, 得到 v=质量 m/密度 (4分)。
 $v=3420/1.14=3m^3$ (2分)

94、 槽车过磅称得液氮净重 3240kg,,换算后为多少方?

答: 液氮的密度为 0.81kg/L。(4分)
根据密度=质量 m/体积 v, 得到 v=质量 m/密度 (4分)。
 $v=3240/0.81=4m^3$ (2分)

95、 槽车过磅称得液氩净重 7000kg,,换算后为多少方?

答: 液氩的密度为 1.4kg/L。。(4分)
根据密度=质量 m/体积 v, 得到 v=质量 m/密度 (4分)。
 $v=7000/1.4=5m^3$ (2分)

96、 阀门相关知识 (共 10分)

答: 1、阀门的定义: 阀门是流体输送系统中的控制部件, 是通过改变其流道面积的大小控制流体流量、压力和流向的机械产品。(4分)
2、调节阀的定义: 调节阀又称控制阀, 它是过程控制系统中用动力操作去改变流体流量的装置。(2分)
3、常用阀门与管道的连接方式: 法兰连接、螺纹连接、焊接。(2分)

4、阀门传动方式：手动、气动、电动执行机构、液压执行机构。(2分)

97、说出制氧厂液体贮存能力？分别说出各空分处贮槽的氧、氮、氩的液体贮存是多少？(10分)

答：(1)液氧是1120m³，液氮是450 m³，液氩是470 m³，共2040m³。(4分)

(2) A、20000 m³/h空分处有100 m³的液氧贮槽一个、400 m³的液氮贮槽一个、200 m³的液氩贮槽2个。(2分) B、1#6000m³/h空分处有50 m³的液氧贮槽一个，50 m³的液氮贮槽一个，20 m³的液氩贮槽1个。2#6000m³/h空分处有50 m³的液氧贮槽一个，50 m³的液氩贮槽一个。(2分)

C、1500m³/h工房东面有20 m³的液氧贮槽一个。(2分)

98、三相异步电动机绕组的构成原则是什么？(10分)

答：三相异步电动机绕组的构成原则是：三相绕组必须对称分布，(2分)每相的导体材质、规格、匝数、并绕根数、并联支路数等必须完全相同，(4分)每相绕组的分布规律要完全相同，每相绕组在空间位置上要互差120电角度。(4分)

99、变压器额定参数主要有那些？(10分)

答：变压器额定参数主要有：1)额定容量。2)额定电压。3)额定电流。4)连接组标号。5)阻抗电压百分比。6)温升。

100、试述电子设备中接地的含义？(10分)

答：电子设备中有两种含义的接地。一种是为了保护人、机安全，将电子设备的金属外壳与大地相连，称为安全接地，安全接地可防止设备漏电或机壳碰到高压电源。(5分)另一种是电子设备工作和测量时，常把直流电源的某一端作为公共电位参考点，一般将该点接底板或外壳，不一定接大地，称为工作接地，合理设置工作接地点是抑制干扰的重要方法之一。(5分)

101、怎样判别晶体二极管的好坏？(10分)

答：晶体二极管好坏的判别是用万用表R×100或R×1k挡测量其正、反向电阻。正、反向电阻相差越大越好，如果相差不多或很接近，则说明二极管性能差或已损坏。(4分)在测量耐压低，电流小的二极管时，只能用R×100或R×1k挡，如果用R×1挡流过二极管的电流太大，若用R×1k挡，则表内电压较高，都有可能损坏管子。由于二极管正、反向电阻不是常数，因此，使用不同倍率挡的测量结果不相同。(4分)在判别晶体二极管极性时，当正向电阻较小时，黑表笔所接的管脚为二极管的正极，红表笔所接的管脚为二极管的负极。(2分)

102、什么原因引起自动空气开关温升过高？(10分)

答：1)触头压力过小。(2分)2)触头表面过分磨损或接触不良。(5分)3)两个导电零件连接螺钉松动。(5分)

103、请讲述20000m³/h过程分析仪器：402R-EU型在线总烃分析仪的开机步骤。

答：要点1(4分)

402R-EU型在线总烃分析仪的开机步骤为：

答：1启动时，应先检查电路及气路有无故障及漏气现象，等确信无误后，就可以进行启动。

2打开电源，将量程开关置于“HI”位，预热2小时。

3在预热时通空气(无烃)，将空气管路压力调节到0.1-0.2MPa，在通空气1小时后通无油燃烧气体(40%H₂和60%N₂)。

要点2(3分)

4 调节燃烧气压力到 0.04-0.05MPa。

5 传感器预热 1 小时以后，黄色的加热器指示灯熄灭，红色的火焰中断指示灯亮，表明温度已达设定值。

要点 3 (3 分)

6 将开关放置在 IGNITE 位，仪器指示超量程就马上放开。火焰指示灯熄灭就表示点火成功。开关放置在 IGNITE 位置的时间大约 5 秒。

7 调样气压力到 0.02-0.03MPa，待分析仪稳定 4 小时后即可读数，连续开机，表盘显示的数值即为样气中的总烃含量。

104、 该仪器的测量数据能否真实地反映空分设备取样口处的浓度？最终指导空分主冷排液的分析数据应以什么数据为准？

答：要点 1 (6 分)

该仪器的测量数据不能真实地反映空分设备取样口处的浓度。这是因为在线仪器由于不可避免地要通过一段长管道（通常在生产现场都在 5 米以上）引入样气到分析仪器入口处，因此这种取样方式决定了在线仪器所提供的数据只能是在特定条件下气体成分含量的变化趋势反映，而不可能作为瞬时真实数据值对待。

要点 2 (4 分)

最终指导空分主冷排液的分析数据应以离线分析数据为准。或答碳氢分析报告单也可。

105、 请讲述汉氏氧气分析仪的开机步骤。(2 分×5)

答：1 检查氧分析各连接器部位是否漏气。

2 调节吸收液量。转动三通活塞，使量气管与吸收瓶相通，提高水准瓶使液封瓶中的液面至适当位置。

3 系统排气。转动三通活塞，使量气管与外界相通。用水准瓶调节液面至最高点，关闭三通活塞。

4 取样。使被分析氧气与量气管接通，打开三通活塞，使气样进行量气管，取一定量气样，使量气管中的液面至零点刻度。

5 吸收测量。转动三通活塞，使量气管与吸收瓶相通，慢慢举起水准瓶，使气样全部进入吸收瓶。关闭三通活塞，进行充分震荡，然后将气体返回量气管。如此反复几次，直至吸收后体积不变为止，在量气管上读出氧气的含量。

106、 请讲述汉氏氧气分析仪使用时的注意事项。(答对 5 条者得 10 分)

答：1 因量气管及水准瓶都装入氧气吸收剂，取样时必须迅速。

2 在降低水准瓶使气体返回量气管时，速度不能过快，以避免空气漏入分析器。

3 取样时气样流速不能过大，并要有一段时间吹洗管道，然后再与量气管相接。

4 读数时必须使水准瓶中的液面和量气管中的液面保持在同一平面上，才能使读数准确。

5 当吸收剂发黄时，要立即更换溶液。更换时要留旧溶液 1/3 左右，以增加新换溶液中的低价铜。

6 必须经常注意铜丝的消耗，使铜丝经常保持在吸收瓶容量的 4/5 左右。

7 分析器管道中不能有残气，以免产生分析误差。

107、 请讲述 Z0 系列氧化锆氧分析仪的测定对象、使用方法？

答：(1) Z0 系列氧化锆氧分析仪可以用来测定液空中的含氧（常量）、氩气、氮气中的微量氧含量。3 分

(2) 不可以用来测定可燃性气体。3 分

(3) 使用方法：接通电源，跳显温度。当温度达到设定值后，接通样气，调整

流量，即可读数。4分

108、 请讲述 Z0 系列氧化锆氧分析仪的注意事项？

答：注意事项：a、控制流量：切不可用大流量，以免冲击锆管，造成锆管破裂、损坏。测定微量氧时，流量一定要调准在 500ml/min。（4分）

b、检查气密性。（3分）

c、测定微量氧时，不宜用乳胶管连接，应用金属管、聚四氟乙烯管连接。（3分）

109、 基础知识

答：（1）压力表测量的压力是气体真正的压力吗？（3分）

压力表测量的压力数值反映压力的高低，但并不是实际的压力。其测得的压力是实际压力（绝对压力）与周围大气压力的差值。

（2）压力换算 （4分）

1 标准大气压 (atm) = (760) mmHg = (101.3) kPa = (10.33) mH₂O = (1.033) kgf/cm²

1bar= (10⁵) Pa

1psig= (0.007) MPa

（3）ppm=10⁻⁶ %=10⁻² （1分）

（4）过程分析仪器面板英文注释 （2分）

range---量程 oxygen----氧气 alarm-----报警

zero---零点

110、 20000 空分中需监测的项目有那些？（答对六条得 10 分）

答：氧气、液氧纯度

氮气纯度

压力氮、液氮纯度

下塔液空纯度

空气出纯化器二氧化碳含量

产品液氮含氮

液氮含氧

液氧中乙炔含量

液氧中总碳含量

水分测量个

111、 6000 空分中需监测的项目有那些？（答对六条得 10 分）

答：氧气、液氧纯度

氮气纯度

液氮纯度

下塔液空纯度

空气出纯化器二氧化碳含量

产品液氮含氮

液氮含氧

液氧中乙炔含量

液氧中总碳含量

水分测量规范化

112、 请讲述 PMA30 型高纯氧分析仪的开、停机步骤。

答：要点一：4分

1、检查电路及气路有无故障及漏气现象，等确信无误后，通入样气，调至

80ml/min。

2 通气半小时后，将量程档放置在 0-100%后再启动电源，预热 2 小时。

要点二：3 分

3 当纯度达到 97%以上时，可将量程档放置在 97-100%。

4 待分析仪指示稳定后，即可读数。

要点三：3 分

5 停机时，将量程放回 0-100%档，并关闭电源。

113、 请讲述 D 型在线氩中微量氮分析仪的开机步骤。

答：要点一：4 分

1、开机：检查电路及气路有无故障及漏气现象，等确信无误后，打开电源开关。

通电后，仪器预热时间 2-3 小时，管路吹除时间 24-48 小时。

要点二：6 分

2 预热并经校准后，将待测气体送入分析仪，调节流量为 700cc/min，待分析仪指示稳定后，即可读数。