

流体输送实训装置 (UTS-LB)

实训指导书

重庆科技学院化学化工学院

二〇一五年三月

第 1 章 装置说明

1.1 工业背景

流体指具有流动性的物体，包括液体和气体，化工生产中所处理的物料大多为流体。这些物料在生产过程中往往需要从一个车间转移到另一个车间，从一个工序转移到另一个工序，从一个设备转移到另一个设备。因此，流体输送是化工生产中最常见的单元操作。化工生产中的各项单元操作，无论是物理变化过程，还是化学反应过程，绝大部分是在流动状态进行的，经常需要进行物料的连续输送及两种物料以一定比例混合或参与化学反应，而一旦比例失调，就可能造成直接经济损失，酿成生产、质量事故，甚至发生伤亡事故。

1.2 实训功能

本装置模拟工艺生产系统，设置流量比值调节系统，训练学生实际化工生产的操作能力。实现流体输送：液相输送和气相输送，以及真空输送，通过装置可以完成离心泵的各个实验以及管路阻力的各个实验，锻炼学生判断和排除故障的能力。

1.2.1 液体输送岗位技能：离心泵的开停车及流量调节；离心泵的串、并联；离心泵故障联锁。

1.2.2 设备特性岗位技能：离心泵特性曲线；管路特性曲线；直管阻力测定；阀门局部阻力测定；孔板流量计性能校核：

1.2.3 现场工控岗位技能：各类泵的变频调节、电动调节阀开度调节和手闸阀调节；贮罐液位高低报警，液位调节控制；气液混合效果操控，液封调节；

1.2.4 化工电气仪表岗位技能：电磁流量计、涡轮流量计、孔板流量计、电动调节阀、差压变送器、光电传感器、热电阻、压力变送器、功率表、无纸记录仪、闪光报警器及各类就地弹簧指针表等的使用；单回路、串级控制和比值控制等控制方案的实施；

1.2.5 就地及远程控制岗位技能：现场控制台仪表与微机通讯，实时数据采集及过程监控；总控室控制台 DCS 与现场控制台通讯，各操作工段切换、远程监控、流程组态的上传下载等。

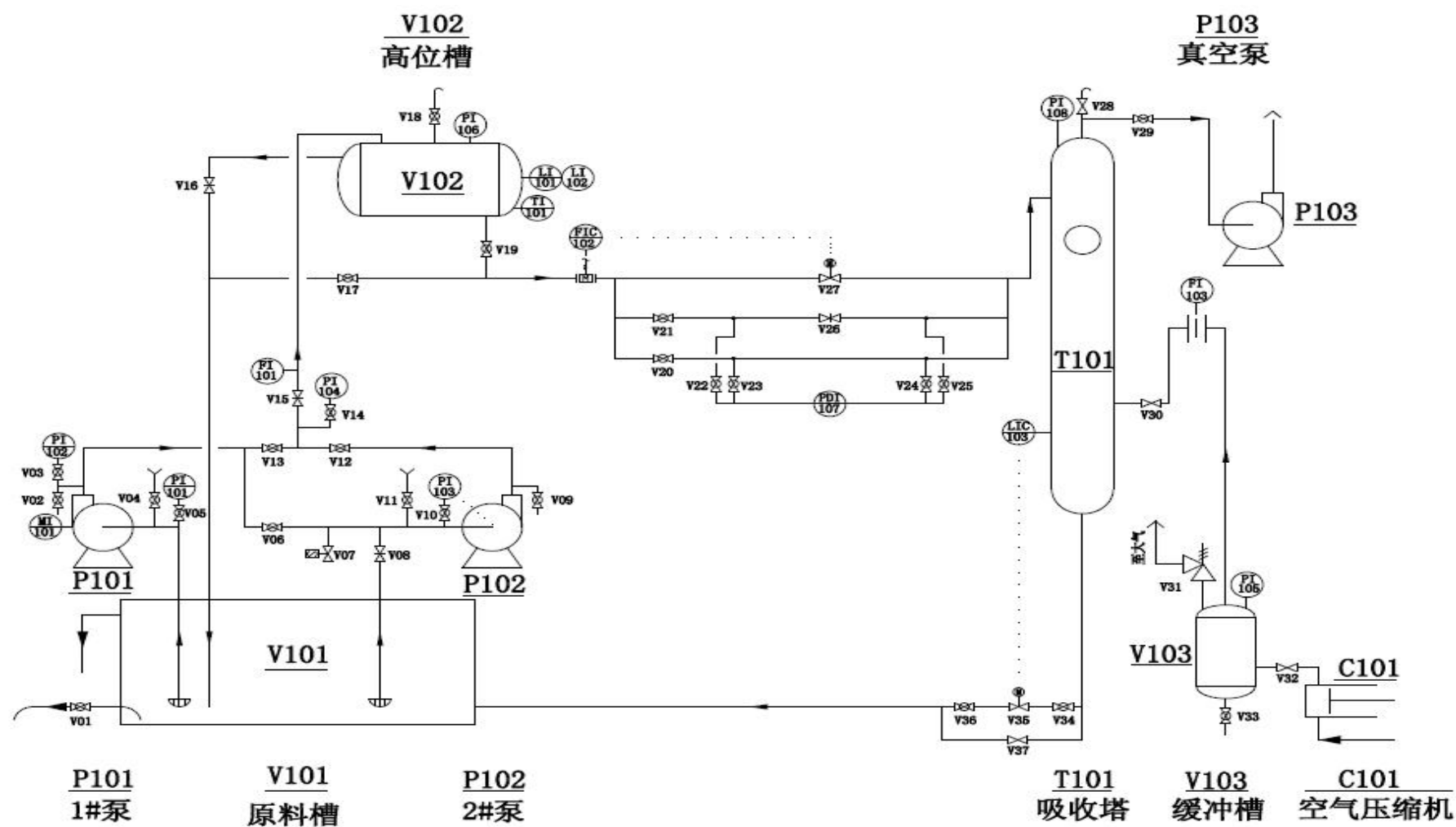
1.2.6 盲板管理：为了防止生产过程、检修过程中不同物料的串料，保证管道系统之间的切断，锻炼学生的安全管理意识，本装置设置了盲板管理操作功能。

1.2.7 离心泵故障联锁投运功能：保证安全生产，1#泵系统出现故障自动联锁至 2#泵，锻炼学生联锁系统的投运、切除、检修的能力。

1.3 流程简介（附带控制点的工艺流程）

原料槽料液经原料泵（1#离心泵，2#离心泵），经过玻璃转子流量计计量后，进入高位槽，通过调节阀控制高位槽处于正常液位。高位槽内料液经阀门调节通过三根平行管（其中一根可测直管阻力、一根可测局部阻力），进入吸收塔上部，与气相充分接触后，从吸收塔底部流出，经调节阀调节吸收塔的液位，并送至产品槽(原料槽)循环使用。

空气由空气压缩机压缩、经过缓冲罐后，从吸收塔下部进入与液体充分接触后，从吸收塔顶部放空。为了加剧混合的程度，在通入压缩空气的同时，可以抽真空，在真空泵作用下，料液从原料水槽抽至吸收塔。



1.4 设备一览表

1.4.1 主要静设备

序号	名称	规格	容积（估算）	材质	结构形式
1	吸收塔	Φ 325×1300 mm	110L	304 不锈钢	立式
2	高位槽	Φ 426×700 mm	100L	304 不锈钢	立式
3	缓冲罐	Φ 400×500 mm	60L	304 不锈钢	立式
4	原料水槽	1000×600×500 mm	3000L	304 不锈钢	

1.4.2 主要动设备

名称	不锈钢离心泵	真空泵	往复空压机
相关参数	供电：三相 380V 扬程：14m 最大流量：6m ³ /h 功率：0.5kW 管路连接：进口 G1 1/4 出口 G1 内螺纹	供电电源：220V 极限真空度(kPa)：<6×10 ⁻² 允许最大阻力(kPa)：1.3×10 ³ 泵油温升:<45 ℃ 电机功率:0.37 kW 进气口直径：25 mm 转速：<1400 r. p. m	额定功率：2.2kW 气缸：65×2（mm×n） 排气量：0.25m ³ /min 储气量：96L

1.4.3 主要仪表

序号	位号	用途	名称及规格	型号
一、温度仪表				
1	TT-102	吸收塔温度变送	温度变送器	SBWZ-Pt100
2	TE-102	吸收塔温度检测	带不锈钢保护套管铂热电阻	WZP 270 型 Pt100
3	TI-103	高位槽温度显示	过程控制器 A	
二、压力仪表				
4	PI-101	缓冲罐压力	普通压力表 测量范围：0～ 0.4MPa	Y-100
5	PI-102	吸收塔压力	真空压力表 测量范围：-0.1～ 0.15MPa	YZ-100
6	PDI-101	吸收塔进水直管 阻力	过程控制器 B	C3008
	PDI-102	吸收塔进水局部 阻	过程控制器 B	
7	PI-104	高位槽压力	真空压力表	YZ-100
8	PIA-105	1#离心泵进口压 力	磁助式电接点压力表 测量范围：-0.1～0.15MPa	YXC-100
9	PI-106	1#离心泵出口压 力	普通压力表 测量范围：0～ 1.0MPa	Y-100
10	PI-107	2#离心泵进口压 力	过程控制器 B	
11	PI-108	2#离心泵出口压 力	过程控制器 B	
三、液位仪表				
12	LICA-101	吸收塔液位控制	过程控制器 A	
	LV-101	吸收塔液位调节	电动调节阀	QSTP-16k、DN40
13	LIA-102	高位槽液位显示	过程控制器 A	
	(LIA-10 2)	高位槽液位显示	DCS	
四、流量仪表				
14	FIC-101	气体流量显示控 制	过程控制器 A	C3008
15	FIC-102	水路流量显示控 制	过程控制器 A	C3008
	FI-102	水路流量	电磁流量计	HYD3000-25BIC 1NENT
	FV-102	水路流量调节	电动调节阀	QSTP-16k、DN25
16	FI-103	高位槽进口流量	玻璃转子流量计	LZB-50

17	SI-101	离心泵转速显示	过程控制器 B	C3008
18	WI-101	离心泵功率显示	过程控制器 B	
19		报警装置	闪光报警器	AI-302M

第 2 章 生产技术指标

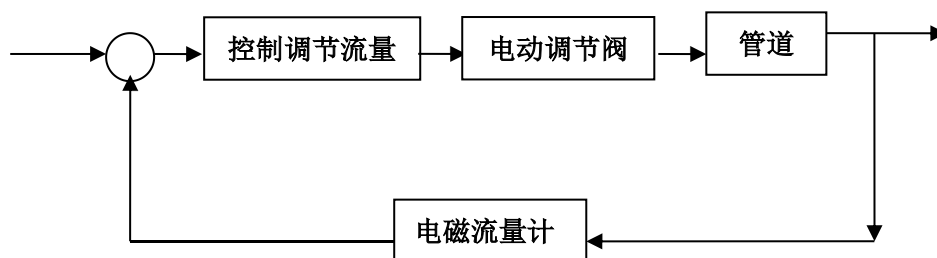
在化工生产中，对各工艺变量有一定的控制要求。有些工艺变量对产品的数量和质量起着决定性的作用。有些工艺变量虽不直接影响产品的数量和质量，然而保持其平稳却是使生产获得良好控制的前提。

为了满足实训操作需求，可以有两种方式，一是人工控制，二是自动控制。使用自动化仪表等控制装置来代替人的观察、判断、决策和操作。

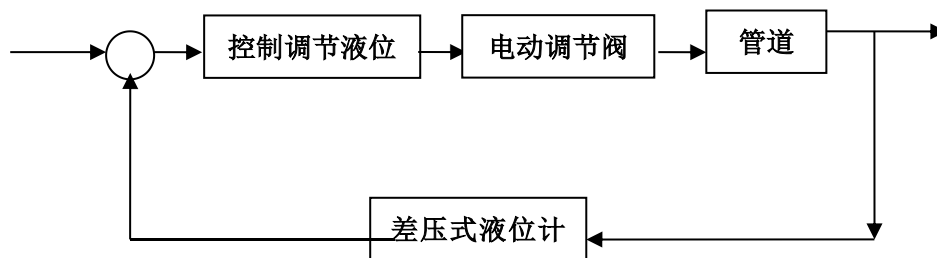
先进的控制策略在化工生产过程的推广应用，能够有效提高生产过程的平稳性和产品质量的合格率，对于降低生产成本、节能减排降耗、提升企业的经济效益具有重要意义。

2.2 主要控制点的控制方案

2.2.1 高位槽出口流量



2.2.2 吸收塔液位



2.3 报警连锁

当连锁投运时，将连锁开关（26）切换至投运状态，当二号泵进口压力低于电接点压力表给定值时，一号泵自动开启，二号泵自动停止。

V07 为故障点电磁阀。

第 3 章 实训操作

实训操作之前，请仔细阅读实验装置操作规程，以便完成实训操作。

注：开车前应检查所有设备、阀门、仪表所处状态

3.1 开车前准备

3.1.1 由相关操作人员组成装置检查小组，对本装置所有设备、管道、阀门、仪表、电气、照明、分析、保温等按工艺流程图要求和专业技术要求进行检查。

3.1.2 检查所有仪表是否处于正常状态。

3.1.3 检查所有设备是否处于正常状态。

3.1.4 试电

1. 检查外部供电系统，确保控制柜上所有开关均处于关闭状态。

2. 开启外部供电系统总电源开关。

3. 打开控制柜上空气开关 33（QF1）。

4. 打开空气开关（10）（QF2），打开仪表电源开关（8）。查看所有仪表是否上电，指示是否正常。

3.1.5 加装实训用水

关闭原料水槽排水阀（V01），原料水槽加水至浮球阀关闭，关闭自来水。

3.2 开车

一、输送过程

1. 流体输送

①单泵实验：开阀 13、16，关阀 6，8，12、17、18、19，启动 2 号泵，开阀 15，调节液体流量分别为 2、3、4、5、6、7Nm³/h。观察离心泵的进出口压力大小在压力表的量程范围内，进压：-0.1-0.2MPa；出压：0-0.3MPa。

②泵并联操作：开阀 8、12、13、15、16，关阀 6、17、18、19，启动 2 号泵，1 号泵，开阀 15，调节液体流量分别为 1、2、3、4、5Nm³/h，观察离

心泵的进出口压力大小在压力表的量程范围内，进压：-0.1-0.2MPa；出压：0-0.3MPa。

③泵串联操作：关阀 13、16，开阀 6、12、17、18、19，启动 2 号泵，启动 1 号泵，开阀 15，调节液体流量分别为 2、3、4、5、6、7Nm³/h，观察离心泵的进出口压力大小在压力表的量程范围内，进压：-0.1-0.2MPa；出压：0-0.3MPa。

④泵的连锁投运：

I 切除连锁，启动 2#泵至正常运行后，投运连锁。

II 设定好 2#泵进口压力报警下限值，逐步关小阀门 V07，检查泵运转情况。

III 当 2#泵有异常声音产生、进口压力低于下限时，操作台发出报警，同时连锁起动：1#泵自动启动，2#泵自动跳闸停止运转。

IV 保证流体输送系统的正常稳定进行。

2. 真空输送实验

在上步基础上，关 V30，停止空压机，在阀门 V30 处加盲板（见盲板操作管理），关 V28，开 V29，启动真空泵(29)。用阀门 V27 控制高位槽出口流量，使在吸收塔内均匀淋下。用阀门 V35 控制吸收塔内液位在三分之一左右形成液封。用阀门 V28 调节吸收塔内压力。

二、管阻力实验

1. 光滑管

在上步单泵基础上，开阀 19、20、23、24，关阀 16，全关 27，全开 37。用 15 调节流量分别为 1、1.5、2、2.5、3Nm³/h，记录光滑管阻力数据。

2. 局部阻力管

在上步基础上，关 20、23、24，开 21、22、25、26，用 15 调节流量分别为 1、1.5、2、2.5、3Nm³/h，记录数据。

3.3 停车

1. 关闭控制柜上各仪表开关。
2. 打开阀 21、阀 20、阀 9、阀 7，将高位槽、吸收塔中的液体排空至原料水槽，系统放空，关闭阀门。
3. 检查各设备，阀门状态，做好记录。
4. 清理现场，做好设备，电气，仪表等防护工作。
5. 切断装置总电源。
6. 场地清理。

3.4 紧急停车

遇到下列情况之一者，应紧急停车后处理：

1. 泵内发出异常的声响；
2. 泵突然发生剧烈振动；
3. 电机电流超过额定值持续不降；
4. 泵突然不出水；
5. 空压机有异常的声音；
6. 真空泵有异常的声音。

第 4 章 安全生产技术

4.1 异常现象及处理

序号	异常现象	原因分析	处理方法
1.	泵启动时不出水	检修后电机接反电源； 启动前泵内未充满水； 叶轮密封环间隙太大； 入口法兰漏气。	重新接电源线； 排净泵内空气； 调整密封环； 消除漏气缺陷。
2.	泵运行中发生振动	地脚螺丝松动 原料水槽供水不足 泵壳内气体未排净或有汽化现象； 轴承盖紧力不够，使轴瓦跳动。	紧固地脚螺丝； 补充原料水槽内拧水 排尽气体重新启动泵； 调整轴承盖紧力为适度。
3.	泵运行中异常声音	叶轮、轴承松动； 轴承损坏或径向紧力过大； 电机有故障	紧固松动部件； 更新轴承调整紧力适度； 检修电机
4.	压力表读数过低（压力表正常）	泵内有空气或漏气严重； 轴封严重磨损； 系统需水量大。	排尽泵内空气或堵漏； 更换轴封； 启动备用泵。

4.2 故障模拟:正常操作中的故障扰动（故障设置实训）

在流体输送正常操作中，由教师给出隐蔽指令，通过不定时改变某些阀门、

风机或泵的工作状态来扰动流体输送系统正常的工作状态，分别模拟出流体输送实际生产过程中的常见故障，学生根据各参数的变化情况、设备运行异常现象，分析故障原因，找出故障并动手排出故障，以提高学生等对工艺流程的认识度和实际动手能力。

4.2.1 离心泵进口加水加不满：在流体输送正常操作中，教师给出隐蔽指令，改变离心泵的工作状态（离心泵进口管漏水），学生通过观察离心泵启动时的变化情况，分析引起系统异常的原因并作处理，使系统恢复到正常操作状态。

5.2.2 真空输送不成功：在流体输送正常操作中，教师给出隐蔽指令，改变真空输送的工作状态（真空放空，真空保不住），学生通过观察吸收塔内压力（真空度）、液位等参数的变化情况，分析引起系统异常的原因并作处理，使系统恢复到正常操作状态。

4.2.3 吸收塔压力异常：在流体输送正常操作中，教师给出隐蔽指令，改变空压机的工作状态（空压机跳闸），学生通过观察吸收塔液位、压力等参数的变化情况，分析引起系统异常的原因并作处理，使系统恢复到正常操作状态。

4.3 工业卫生和劳动保护

化工单元实训基地的老师和学生进入化工单元实训基地后必须佩戴合适的防护手套，无关人员不得进入化工单元实训基地。

4.3.1 动设备操作安全注意事项

1.启动电动机，上电前先用手转动一下电机的轴，通电后，立即查看电机是否已转动；若不转动，应立即断电，否则电机很容易烧毁。

2.确认工艺管线，工艺条件正常。

3.启动电机后看其工艺参数是否正常。

4.观察有无过大噪声，振动及松动的螺栓。

5.电机运转时不可接触转动件。

4.3.2 静设备操作安全注意事项

- 1.操作及取样过程中注意防止静电产生。
- 2.流化床在需清理或检修时应按安全作业规定进行。
- 3.容器应严格按规定的装料系数装料。

4.3.3 安全技术

进行实训之前必须了解室内总电源开关与分电源开关的位置，以便出现用电事故时及时切断电源；在启动仪表柜电源前，必须清楚每个开关的作用。

设备配有压力、温度等测量仪表，一旦出现异常及时对相关设备停车进行集中监视并做适当处理。

不能使用有缺陷的梯子，登梯前必须确保梯子支撑稳固，面向梯子上下并双手扶梯，一人登梯时要有同伴监护。

4.3.4 职业卫生

1、噪声对人体的危害

噪声对人体的危害是多方面的，噪声可以使人耳聋，引起高血压、心脏病、神经官能症等疾病。还污染环境，影响人们的正常生活降低劳动生产率。

2、工业企业噪声的卫生标准：

工业企业生产车间和作业场所的工作点的噪声标准为 85 分贝。

现有工业企业经努力暂时达不到标准时，可适当放宽，但不能超过 90 分贝。

3、噪声的防护

噪声的防护方法很多，而且不断改进，主要有三个方面，即控制声源、控制噪声传播、加强个人防护。当然，降低噪声的根本途径是对声源采取隔声、减震和消除噪声的措施。

4.3.5 行为规范

1.严禁烟火、不准吸烟

- 2.保持实训环境的整洁
- 3.不准从高处乱扔杂物
- 4.不准随意坐在灭火器箱、地板和教室外的凳子上
- 5.非紧急情况下不得使用消防器材（训练除外）
- 6.不得靠在实训装置上
- 7.在实训基地、教室里不得打骂和嬉闹
- 8.使用好的清洁用具按规定放置整齐

4.4 化工生产 41 条禁令

4.4.1 生产区内 14 个不准

- 1.加强明火管理，防火、防爆区内，不准吸烟。车辆进入应戴阻火器。
- 2.生产区内，不准未成年人进入。
- 3.上班时间，不准睡觉、干私活、离岗和干与生产无关的事。
- 4.在班前班中，不准喝酒。
- 5.不准使用汽油等挥发性强的可燃液体擦洗设备、用具和衣物。
- 6.不按规定穿戴劳动保护用品（包括工作服、工作帽、工作鞋等），不准进入生产岗位。
- 7.安全装置不齐全的设备、工具不准使用。
- 8.不是自己分管的设备、工具不准动用。
- 9.检修设备时安全措施不落实，不准开始检修。
- 10.停机检修后的设备，未经彻底检查不准启动。
- 11.未办理高处作业证、不戴安全带、脚手架跳板不牢，不准登高作业。
- 12.石棉瓦、轻薄塑料瓦上不固定好跳板，不准作业。
- 13.未安装触电保护器的移动式电动工具，不准使用。
- 14.未取得安全作业证的职工，不准独立作业；特殊工种职工，未经取证，不准作业。

4.4.2 进入容器、设备的八个必须

1. 必须申办证，并得到批准。
2. 必须进行安全隔绝。
3. 必须切断动力电，并使用安全灯具。
4. 必须进行转换、通风。
5. 必须按时间要求，进行安全分析。
6. 必须佩戴规定的防护用品。
7. 必须有人在器外监护，并坚守岗位。
8. 必须有抢救后备措施。

4.4.3 动火作业六大禁

1. 动火证未经批准，禁止动火。
2. 不与生产系统可靠隔绝，禁止动火。
3. 不进行清洗、置换不合格、禁止动火。
4. 不消除周围易燃物，禁止动火。
5. 不按时作动火分析，禁止动火。
6. 没有消防措施，无人监护，禁止动火。

4.4.4 操作工六严格

1. 严格执行交接班制。
2. 严格进行巡回检查。
3. 严格控制工艺指标。
4. 严格执行操作法（票）。
5. 严格遵守劳动纪律。
6. 严格执行安全规定

4.4.5 机动车辆七大禁令

1. 严禁无证、无令（调度令）开车。
2. 严禁酒后开车。
3. 严禁超速行驶和空档溜车。
4. 严禁带病行车。
5. 严禁人货混载行车。
6. 严禁超标装载行车。
7. 严禁无阻火器车辆进入禁火区域。

4.5 消防知识

4.5.1 消防基本知识

1. 燃烧：是指可燃物与氧或氧化剂作用发生的释放热量的化学反应，通常伴有火燃和发烟现象。

2. 燃烧发生必备的三个条件：可燃物、助燃剂和火源三个条件并且三个要同时具备、去掉一个火灾即可扑灭。

3. 可燃物：凡是能与空气中的氧或氧化剂起化学反应的物质同称为可燃物。按其物理状态可分为气体可燃物（如氧气、CO），液体可燃物（如酒精、汽油、天那水等）和固体可燃物（如木材、布料、塑料、纸板等）三类

4. 助燃剂：凡是能帮助和支持可燃物燃烧的物质统称为助燃剂（如空气、氧气、氢气等）

5. 着火源：凡是能够引起可燃物与助燃剂发生燃烧反应的能量来源（常见的是热量）叫着火源

6. 爆炸：是指在极其短的时间内有可燃物和爆炸物品发生化学反应而引发的瞬间燃烧，同时产生大量的热和气体，并以很大的压力向四周扩散的现象。

7. 化学危险品：凡是具有易燃易爆、有毒、腐蚀性、在搬运、储存或使用过程中，如一定条件下能引起燃烧、爆炸，导致人身或财产损失的化学物品，统称为化学危险品。

8. 化学危险品一般那分为：爆炸品、毒害品、腐蚀性、压缩气体和液化气体、易燃液体、易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品、氧化剂和有机过氧化物、放射性物品等。

4.5.2 常见火灾

1. 电器类火灾是怎么发生的？

A、电线年久失修；B、电线绝缘层受损、芯线裸露；C、超负荷用电；D、短路

2. 液化气体火灾是怎样发生的？

气体在储存、搬运或使用过程中发生泄露；遇到明火。

3. 化学危险品火灾怎么样发生的？

储存、搬运、使用过程中发生泄露遇到明火或受热、撞击、摩擦有些物品（如：氧化剂接触）

4. 生活用火引发的火灾是怎样产生的？

A、吸烟 B、照明 C、驱蚊 D、小孩玩火 E、燃放烟花爆竹 F、使用易燃品

4.5.3 常见火灾的扑救方法

1. 火灾扑救的基本方法：

1) 窒息减灭法：用湿棉被、沙、等覆盖在燃烧物表面，使燃烧物缺氧的助燃而熄灭。

2) 冷却减灭法：将水或灭火剂直接喷洒在燃烧物上面，使燃烧物的温度降低到燃点以下，从而终止燃烧。

3) 隔离减灭法：将燃烧物体邻近的可燃物隔离开，使燃烧停止。

4) 抑制法：将灭火剂喷在燃烧物体上，使灭火剂参与燃烧反应，达到抑制燃烧。

2. 火灾扑救的注意事项：

1) 为保证灭火人员安全，发生火灾后，应首先切断电源。然后才可以使用水，泡沫等灭火剂灭火。

2) 密闭条件好的小面积室内火灾，应先关闭门窗以阻止新鲜空气的进入，

对相邻房间门紧闭并淋湿水，以阻止火势蔓延。

3) 对受到火势威胁的易燃易爆物品等，应做好防护措施；如关闭阀门、疏散到安全地带等，并及时撤离在场人员。

4.5.4 常见火灾的预防

1. 预防火灾的基本措施。

2. 要预防火灾就要消除燃烧的条件，其基本措施是：

- (1) 管制可燃物
- (2) 隔绝助燃物
- (3) 消除着火源
- (4) 强化防火防灾的主观意识

3. 电器类火灾的预防

- (1) 严禁非电工人员安装、修理电器。
- (2) 选择适宜的电线，保护好电线绝缘层，发现电线老化要及时更换。
- (3) 严禁超负荷运载
- (4) 接头必须牢固、避免接触不良。
- (5) 禁止用铜丝代替保险丝。
- (6) 定期检查，加强监视。

4. 化学品库火灾的预防：

- (1) 化学品库的容器、管道要保持良好状态，严防跑、冒、滴、漏。
- (2) 化学品库存放场所，严禁一切明火。
- (3) 分类储存、性质相抵触、灭火方法不一样的化学危险品绝对不可以混放。
- (4) 从严管理、互相监督。
- (5) 严禁烟火。

4.5.5 灭火器的适用范围及使用方法

1. MFT 型推车或灭火器

- (1) 适用于扑救石油及其产品，可燃气体易燃液体，电器设备等的火灾。

（2）使用时取下喷枪，伸展胶管，按逆时针方向转动手枪至开启位置开启位置，双手紧退软管用力紧压开关头，对准火焰根部，喷射推进。

2. 干粉灭火器

（1）适用于扑救液体、气体、电器、固体火灾，能够抑制燃烧的连锁反应。

（2）使用时先将保险锁拔掉，然后一手握紧喷头对准火焰根部，一手下压开启开关压把。

附 录

附表一：主要阀门一览表

阀门位号	阀门号	阀门名称
V01	阀门 1	水槽排水阀
V02	阀门 2	1#泵灌泵溢流阀
V03	阀门 3	1#泵出口压力阀
V04	阀门 4	1#泵灌泵阀
V05	阀门 5	1#泵进口压力阀
V06	阀门 6	双泵串联支路阀
V07	阀门 7	电磁阀故障点
V08	阀门 8	2#泵进水阀
V09	阀门 9	2#泵进口压力阀
V10	阀门 10	2#泵出口压力阀
V11	阀门 11	2#泵灌泵阀
V12	阀门 12	并联 1#泵支路阀
V13	阀门 13	并联 2#泵支路阀
V14	阀门 14	双泵总出口压力阀
V15	阀门 15	流量调节阀
V16	阀门 16	高位槽溢流阀
V17	阀门 17	高位槽回流阀
V18	阀门 18	高位槽放空法
V19	阀门 19	高位槽出口阀
V20	阀门 20	光滑管阀
V21	阀门 21	局部阻力管阀
V22	阀门 22	局部阻力管高压引压阀
V23	阀门 23	光滑管高压引压阀
V24	阀门 24	光滑管低压引压阀
V25	阀门 25	局部阻力管低压引压阀
V26	阀门 26	局部阻力阀组件
V27	阀门 27	高位槽出口流量调节阀
V28	阀门 28	吸收塔放空阀
V29	阀门 29	抽真空阀
V30	阀门 30	气体入口阀
V31	阀门 31	缓冲罐安全阀
V32	阀门 32	空压机送气阀
V33	阀门 33	缓冲罐排污阀
V34	阀门 34	进电动调节阀手动阀

V35	阀门 35	吸收塔液位控制阀
V36	阀门 36	出电动调节阀手动阀
V37	阀门 37	吸收塔液位控制旁路手动阀

附表二：流体输送实训操作报表

流体输送实训操作报表										年 月 日								操作记 事
序号	时间	高位槽 液位 mm	泵出口 流量 l/h	1#泵进 口压力 kPa	1#泵出 口压力 MPa	2#泵进 口压力 kPa	2#泵出 口压力 MPa	缓冲罐 压力 MPa	压缩空 气流量 Nm ³ /h	吸收塔 压力 Mpa	进吸收 塔流量 I/h	吸收塔 液位 mm	光滑管 阻力 kPa	局部管 阻力 kPa	泵功率 kW	泵功率 转速		
1																	异常情 况	
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		