

# 现代化工专业 实习教程

孙 洋 主 编  
姚定贵 滕爱萍 刘 敏 副主编  
汤尚文 黄 琳 汪万强



中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

责任编辑：韩 勇  
责任校对：李 伟  
封面设计：七星博纳



关注官方微博  
获取更多资讯

ISBN 978-7-5114-5116-3



9 787511 451163 >

定价：35.00元

# 现代化工专业实习教程

孙 洋 主编

姚定贵 滕爱萍 刘 敏 副主编  
汤尚文 黄 琳 汪万强

中国石化出版社

## 内 容 提 要

本书在化学工程与工艺类认知实习、专业实习、毕业(顶岗)实习实践教学体系的基础上,围绕化工专业生产实习实训基地建设规划方向,结合了生产特点、学生应具备的安全生产知识、典型煤化工和磷化工基本工艺原理、单元操作中常见的设备以及生产装置的开工运行与操作。

本书可作为化学工程与工艺类专业工程硕士、本科、应用化工技术类专科、高职、中职教育等学生的实习实训教材,也可作为煤化工、磷化工和精细化工企业员工培训教材。

### 图书在版编目(CIP)数据

现代化工专业实习教程 / 孙洋主编. —北京: 中国石化出版社, 2018. 11

ISBN 978-7-5114-5116-3

I. ①现… II. ①孙… III. ①化工过程-实习-高等学校-教材 IV. ①TQ02-45

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 275183 号

未经本社书面授权,本书任何部分不得被复制、抄袭,或者以任何形式或任何方式传播。版权所有,侵权必究。

#### 中国石化出版社出版发行

地址:北京市朝阳区吉市口路9号

邮编:100020 电话:(010)59964500

发行部电话:(010)59964526

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail:press@sinopec.com

北京柏力行彩印有限公司印刷

全国各地新华书店经销

\*

710×1000 毫米 16 开本 10.25 印张 186 千字

2019年3月第1版 2019年3月第1次印刷

定价:35.00元

# 前 言

化学工程与工艺的专业特点是实践性强、专业性强，其中实践教学体系的建立和完善，是工程人才培养过程中不可缺少的必要组成部分，也是化工专业一个重要教学环节，对于培养学生的实际操作能力、创新思维、对理论知识的理解和分析解决复杂工程问题的能力起着极其重要的作用。化工专业实践教学环节主要包括专业实验、课程设计、认识实习、专业实习、毕业(顶岗)实习和毕业设计(论文)等。通过认识实习、专业实习和毕业(顶岗)实习的实践教学方式，对于促进学生对专业知识的深度吸收与理解、理论联系实际、培养专业行业认同感具有非常重要作用，是其他教学方式无法替代的。

为贯彻落实《国务院办公厅关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》和湖北省委、省政府印发《深化人才引进人才评价机制改革推动创新驱动发展的若干意见》，湖北省委办公厅、省政府办公厅印发《实施“我选湖北”计划大力促进大学生在鄂就业创业的意见》的文件精神，同时在湖北文理学院获批硕士学位授予单位，工程专业获批硕士学位授权点背景下，按照工程专业教育认证的要求，落实和推进化工专业实习实训基地的建设，由湖北文理学院与湖北三宁化工股份有限公司共同编写了《现代化工专业实习教程》。

本书由湖北文理学院孙洋担任主编，湖北三宁化工股份有限公司姚定贵、滕爱萍、刘敏和湖北文理学院汤尚文、黄琳和汪万强担任副主编。本书在编写过程中得到了中国石化出版社、学校和企业各级领导的大力支持，再次表示衷心的感谢！本书在编写过程中参考大量文献资料，在此特向文献作者致以敬意。

由于编者水平有限，加之时间仓促，偏颇纰漏之处在所难免，恳请阅读、使用本书的广大师生、企业员工提出宝贵意见。

编 者

# 目 录

第一章 绪论 .....	( 1 )
第一节 实习性质、目的和基本要求 .....	( 1 )
一、实习性质 .....	( 1 )
二、实习目的 .....	( 1 )
三、实习基本要求 .....	( 1 )
第二节 实习的内容、组织和纪律 .....	( 2 )
一、实习内容 .....	( 2 )
二、实习组织 .....	( 2 )
三、实习纪律 .....	( 3 )
第三节 实习报告内容及考核标准 .....	( 3 )
一、实习报告内容 .....	( 3 )
二、实习成绩考核标准 .....	( 4 )
第四节 实习生与实习指导教师注意事项 .....	( 4 )
一、实习注意事项 .....	( 4 )
二、实习指导教师注意事项 .....	( 5 )
第二章 现代化工生产安全知识 .....	( 6 )
第一节 安全生产基础知识 .....	( 6 )
一、易燃易爆、有毒有害、腐蚀性物质多 .....	( 6 )
二、化工生产要求的工艺条件苛刻 .....	( 6 )
三、生产工艺复杂、规模大型化,生产方式的高度连续化 .....	( 6 )
四、精密仪器、设备、仪表多,且工况不稳定,隐患多 .....	( 7 )
第二节 化工安全生产法律法规及规章制度 .....	( 7 )
一、安全生产方针 .....	( 7 )
二、安全生产法规、规章制度与安全制定 .....	( 7 )
三、安全生产的基本要求 .....	( 8 )
四、化工安全生产禁令 .....	( 10 )
五、安全生产职责 .....	( 11 )
第三节 防火防爆的安全规定 .....	( 12 )

一、燃烧爆炸所需具备的条件 .....	( 12 )
二、防止燃烧爆炸措施 .....	( 12 )
三、阻止火灾及爆炸扩展措施 .....	( 13 )
四、常用消防器材类型、性能及使用注意事项 .....	( 14 )
五、防毒安全规定 .....	( 14 )
六、防人身伤害 .....	( 16 )
七、使用公用工程安全操作要点 .....	( 19 )
八、机泵安全运行要求 .....	( 19 )
九、安全防护用品类型、性能及使用注意事项 .....	( 20 )
第四节 “师带徒”培训计划 .....	( 23 )
一、“师带徒”培训计划含义 .....	( 23 )
二、“师带徒”培训计划目的 .....	( 23 )
三、“师徒”关系、职责与义务 .....	( 23 )
四、培训计划 .....	( 25 )
第三章 化工设备基础知识 .....	( 26 )
第一节 设备基础知识 .....	( 26 )
一、化工设备的分类 .....	( 26 )
二、化工容器结构与分类 .....	( 26 )
三、化工塔设备的分类和结构 .....	( 30 )
四、化工换热设备的结构和分类 .....	( 36 )
第二节 化工用机泵概述及其分类 .....	( 54 )
一、化工泵的概述 .....	( 54 )
二、化工泵的分类 .....	( 55 )
三、离心泵的工作原理、结构和作用 .....	( 55 )
四、机械密封 .....	( 59 )
五、往复泵、流体动力泵等的特性与类型 .....	( 64 )
第三节 化工用离心式压缩机 .....	( 69 )
一、化工用离心式压缩机的基本组成与分类 .....	( 69 )
二、化工用离心式压缩机的结构特点 .....	( 70 )
三、化工用离心式压缩机的密封结构 .....	( 72 )
四、压缩机轴承的结构 .....	( 75 )
五、离心式压缩机检修内容 .....	( 78 )
第四章 典型现代化工生产实例 .....	( 80 )
第一节 低压甲醇合成 .....	( 80 )

一、岗位职责 .....	( 80 )
二、岗位任务 .....	( 80 )
三、工艺流程简述 .....	( 82 )
四、工艺指标 .....	( 83 )
五、岗位设备基础知识 .....	( 84 )
第二节 合成氨 .....	( 87 )
一、岗位职责 .....	( 87 )
二、岗位任务 .....	( 87 )
三、工艺流程简述 .....	( 88 )
四、工艺指标 .....	( 96 )
五、岗位设备基础知识 .....	( 98 )
第三节 气体净化 .....	( 101 )
一、岗位职责 .....	( 101 )
二、岗位任务 .....	( 102 )
三、工艺流程简述 .....	( 102 )
四、工艺指标 .....	( 107 )
五、岗位设备基础知识 .....	( 108 )
第四节 尿素合成 .....	( 110 )
一、岗位职责 .....	( 110 )
二、岗位任务 .....	( 111 )
三、工艺流程简述 .....	( 111 )
四、工艺指标 .....	( 116 )
五、岗位设备基础知识 .....	( 118 )
第五节 NPK 氢钾岗位 .....	( 122 )
一、岗位职责 .....	( 122 )
二、岗位任务 .....	( 124 )
三、工艺流程简述 .....	( 125 )
四、工艺指标 .....	( 127 )
五、岗位设备基础知识 .....	( 127 )
第六节 制酸焚硫转化和干燥吸收岗位 .....	( 143 )
一、岗位职责 .....	( 143 )
二、岗位任务 .....	( 143 )
三、工艺流程简述 .....	( 144 )
四、工艺指标 .....	( 146 )

五、岗位设备操作基础知识 .....	(146)
第七节 稀酸、浓缩、过滤岗位 .....	(149)
一、岗位任务 .....	(149)
二、岗位职责 .....	(149)
三、工艺流程简述 .....	(150)
四、工艺指标 .....	(151)
五、岗位设备基础知识 .....	(152)
参考文献 .....	(154)

# 第一章 绪 论

## 第一节 实习性质、目的和基本要求

### 一、实习性质

专业实习、毕业(顶岗)实习是化工类专业必要的实践教学环节,是在完成专业理论教学之后逐步依次开展的、实现专业人才培养目标的重要举措,也是学生实际就业前的一次预演。通过专业实习、毕业(顶岗)实习,使学生掌握和强化专业理论知识、熟悉实际生产操作、牢记安全注意事项,为学生未来从事化工生产、研发、管理、销售等工作打下坚实基础,实现“新工科”和“工程专业教育认证”背景下对化工专业人才的培养目标和现代化工企业对人才的需求。

### 二、实习目的

- 1) 通过专业实习、毕业(顶岗)实习对化工生产过程构建全面和系统的认知和较为深刻的理解;与企业建立情感联系,增加对专业和企业的认同感和归属感;
- 2) 熟悉所实习岗位、化工产品的工艺原理、工艺流程、总体布置以及各类化工设备类型、结构特点、应用性能和维护管理的方法和操作过程;
- 3) 掌握各岗位安全基础知识、事故应对防护及急救措施,培养树立安全和分析评估意识;
- 4) 通过实际生产操作,灵活运用所学的理论知识,培养学生分析和解决实际生产问题的能力,基于文献检索,专业英语等课程,树立学生为提高我国国际化工生产技术水平而努力的志向;
- 5) 使学生对化工生产系统管理机构的组织和只能有所了解,学习现场的管理经验,学习广大工程技术人员的优秀品质,树立大国工匠精神,为我国化学工业发展作贡献。

### 三、实习基本要求

- 1) 熟悉化工生产的基本特点;
- 2) 熟悉本岗位的基本知识要求和技能要求;

- 3) 熟悉岗位典型产品的生产工艺及控制方法、事故处理等;
- 4) 掌握生产所用的设备操作、技术参数等;
- 5) 熟悉化工生产仪表及自动化控制方式;
- 6) 掌握本岗位产品的检测方法及检测仪器;
- 7) 了解“三废”处理和节能措施。

## 第二节 实习的内容、组织和纪律

### 一、实习内容

1) 熟悉所实习岗位工艺原理、工艺流程、设备操作原理、结构类型及特点,了解装置正常运行条件、处理制备和效果,运行中出现的问题和应采取的措施,分析其优缺点,了解产品生产特点、用品及采取安全生产措施、应急预案、急救措施、管理方式和要求;

2) 掌握化工产品的生产工艺流程,理解技术操作规程、岗位工艺控制技术指标、技术经济指标和安全措施;

3) 掌握工艺流程图、化工设备图、化工设计的基本内容及制图方法;掌握典型化工设备的规格、性能、运行情况、维护、应急处理措施和布置特点;

4) 掌握和分析实习企业的总体平面布置图、化工工艺管道的设计特点、公用工程及各车间构筑物间的相关性;了解分析岗位分析原理、仪器操作及管理;了解各物料计量方式、方法和运行中可能出现的问题。

### 二、实习组织

1) 专业实习,时间安排在第五学期第10周进行,毕业实习安排在第七学期进行;专业实习开始前30天,由实习负责人确定实习企业、实习任务、岗位,校企实习负责人结合企业、岗位实际生产情况,共同制定专业实习教学计划,教学方案、考核和评价标准等,集中实习,分组实施;

2) 毕业实习开始前30天,由化工系组织召开“校企合作研讨会-毕业实习双选会”,各企业就岗位需求数量、要求、薪金待遇等召开宣讲会,学生自愿选择实习企业,经企业考察合格后,两周后最终确定实习名单,校企实习负责人结合企业、岗位实际生产情况,共同制定专业实习教学计划,教学方案、考核和评价标准等,集中实习,分组实施;

3) 毕业实习阶段包括:安全教育培训及考核、企业文化宣讲、实习岗位工艺流程讲解、参观企业研发机构及各主要岗位、车间岗位实习、撰写实习周记、

实习报告及总结。

### 三、实习纪律

- 1) 严格遵守国家法律，遵守校企各项规章制度；
- 2) 学生在自愿基础上选择实习企业，一般不得更换实习企业，学生必须按校企规定要求及时间到达并开展实习工作，实习结束后立即返校，不得擅自出游，不准以探亲或办事为由延误实习工作，无故延误实习1~3日者，实习成绩按不及格处理，延误3~7日者，扣除毕业实习1学分，延误7~10日者，扣除全部毕业实习学分；
- 3) 学生在实习期间一般不得请假，特殊原因需要请假1日者由实习指导教师批准，请假1~3日由化工系主任或实习单位负责人批准，请假3日以上者报学院主管教学院长批准，请假10~30日，扣除毕业实习1学分，请假20~30日，扣除全部实习学分；
- 4) 进入工作岗位和施工现场必须佩带安全帽，随时注意安全，防止发生安全事故；遵守实习单位作息时间，实习学生按周填写实习周记，校方指导教师每周检查1次，按照规定时间提交实习报告。

## 第三节 实习报告内容及考核标准

### 一、实习报告内容

实习周记和实习报告是实习过程考核和评定实习成绩的重要依据，也是积累实习收获的重要方式，学生在专业实习和毕业(顶岗)期间必须根据相应实习大纲要求，基于各自岗位的实习内容，每周用文字和图表简明地技术实习中的工艺原理、工艺流程、操作过程信息以及体会收获等，如流程改造、工艺设计改进及其技术经济效果、工作组织安排、学术报告、现场教学、操作要点、注意事项、安全须知、技术调查等，为编写实习报告打下基础。实习结束前，学生应将专业实习的全过程进行分析总结，及时汇总实习报告，其主要内容包括：

- 1) 实习单位简介：(公司概况、主要产品、企业理念、工段简介)；
- 2) 生产岗位(重点)：
  - a. 岗位技术概况；
  - b. 生产过程原理；
  - c. 产品生产工艺技术特点剖析；

- 3) 工艺流程：
  - a. 工艺流程图；
  - b. 工艺流程说明；
- 4) 主要工艺指标；
- 5) 岗位运行与控制；
- 6) 主要设备与参数；
- 7) 岗位能耗分析；
- 8) 生产中存在的问题分析与合理化建议；
- 9) 实习取得的成绩及不足之处；
- 10) 对实习工作的建议、总结和感想，实习报告总字数不宜少于 8000 字。

## 二、实习成绩考核标准

企业指导教师主要负责学生在企业毕业的实现表现、工作能力、工作绩效的评定，填写学生实习成绩评定表；并且根据优秀(90~100)、良好(80~89)、中等(70~79)、及格(60~69)、不及格(<60)的标准来评定等级，成绩评定依据和成绩评定标准见表 1-1。

表 1-1 实习成绩评定标准

评定等级	实习成绩评定标准
优	实习期间全勤，各项指标企业评比为优，实习报告内容真实、完整，有工艺原理及流程、问题分析及改进意见，有对实习内容的认知和体会
良	实习期间考勤合格，各项指标企业评比良好，实习报告内容较为完整，有工艺原理及流程的书面总结，实习单位反应良好
中	实习期间考勤良好，各项指标企业评比中等，实习报告内容基本完整，有工艺原理及流程的书面总结，实习单位反应较好
及格	各项指标企业评比符合企业基本要求，实习报告记录尚清楚，内容不完整，只有部分工艺原理及流程的书面总结，实习单位反应较好
不及格	实习报告记录不清楚，内容不完整，工艺原理及流程的书面总结不完整，在实习过程中出现严重违纪和弄虚作假，违反企业管理规定，取消实习成绩认定资格，重修

## 第四节 实习生与实习指导教师注意事项

### 一、实习注意事项

- 1) 遵纪守法、尊重当地人民生活习惯、尊重工程技术人员和工人师傅；

2) 认真阅读实习大纲和实习教程,依据实习教程内容和企业岗位要求,明确实习任务;

3) 实习期间严格遵守安全操作规程,严格遵守保密要求;服从企业的岗位和工作安排,虚心向工程技术人员学习,对重大问题应事先向校企实习负责人反映,共同协商解决,不得擅自处理;

4) 实习期间遵守企业的各项规章制度,不得无故缺勤,迟到早退。各项请假规定,按照实习企业要求办理,病假要出具县级以上医院出具的证明。在实习结束前,不得擅自提前离开实习单位,违者取消实习成绩认定资格。

## 二、实习指导教师注意事项

1) 实习由学院安排实习指导经验丰富、工作认真负责的教师负责进行指导,指导教师要根据实习教学大纲、实习学生和实习单位的具体情况制定合适的实习实施计划;

2) 实习指导教师应认真执行教学计划、实习大纲,完成实习教学任务和组织自主实习学生完成实习任务,保证实习质量;

3) 实习指导教师要做好实习前的各项准备工作,在实习前应该组织实习学生召开实习动员会,向自主实习学生宣讲自主实习管理制度,并尽心指导保证实习的正常进行;

4) 实习指导教师和指导实习的过程中,要教育学生有意识地培养自己的素质和能力,提升职业素养;

5) 实习指导教师应督促学生按时填写实习日记,记录实习过程中的真实事项、切身感受与心得体会,对学生在实习中发现的一些难点、疑点问题,要给予正确指导;

6) 实习指导教师应与实习学生、学生家长及学生所在实习单位保持密切联系,协调好关系;

7) 实习指导教师根据学生实习情况结合实习单位鉴定意见评定所带学生实习成绩。

## 第二章 现代化工生产安全知识

### 第一节 安全生产基础知识

化工安全生产任务就是：在国家安全生产方针的指导下，发现、分析和研究生产过程中存在的各种不安全因素；从技术上、组织上和管理上采取有力措施，解决和消除各种不安全因素；防止各类事故和职业病的发生，保障职工的人身安全和健康，以及企业财产的安全；从而提高企业经济效益和促进企业快速发展，为社会和经济效益服务。化工生产的特点有：

#### 一、易燃易爆、有毒有害、腐蚀性物质多

目前世界上已有化学物品 600 多万种，其中 70% 以上具有易燃易爆、有毒有害、腐蚀性强等特点；如合成氨工艺中的氨、一氧化碳、硫化氢；有机合成中的甲醇、甲醛、乙醇、三氯化磷、芳香类化合物等；危险化学品作为生产中的原料、燃料、中间产品和成品，对管理、贮存和运输都提出了特殊的要求。

#### 二、化工生产要求的工艺条件苛刻

化工生产离不开高温、高压装置，而有的化学反应要在低温、高真空度下进行。如合成氨装置，80% 以上是压力容器，合成塔的工作压力达到 32.0MPa，合成温度达到了 500℃，空气分离需要深冷（-96℃），有机合成需要低温等，由于生产过程中的高温高压、低温真空等技术参数，大大提高了设备的单机生产效率、产品收益率，降低能耗，使化工生产获得更高经济效益，但由于工艺条件的特殊性，设计或制造不符合规定要求，严重腐蚀或检修更新不及时，就会造成安全隐患。

#### 三、生产工艺复杂、规模大型化，生产方式的高度连续化

化工产品生产工艺各不相同，工艺复杂程度不尽一致。如合成氨生产工艺是由我国小氮肥工艺在特点条件下发展起来的，决定了生产工艺复杂性和高度连续性；同时，规模大型化，比如湖北三宁合成氨规模为 400kt/a，合成氨原料结构

调整及联产 600kt/a 乙二醇项目等，加之化工生产往往由一个甚至几十个车间（工段）组成，彼此之间管道纵横交错，决定了化工生产的高度连续化。因此，这就要求必须遵守操作规程，时时处处精心操作。

#### 四、精密仪器、设备、仪表多，且工况不稳定，隐患多

随着科技的进步，化工工艺的不断更新改造，精密仪器、设备、仪表广泛应用于化工生产中，但控制设备也有一定的故障率，虽然经过技改升级，采用新技术、新设备，但是工艺运行波动导致工艺和设备隐患多。

## 第二节 化工安全生产法律法规及规章制度

制定和执行符合安全要求、科学的安全生产管理制度是确保企业安全生产，员工安全健康，实现较好经济效益和社会效益的关键所在。而安全生产方针，作为我国对安全生产工作所提出的一个总的要求和指导原则，为确保安全生产指明了方向。

### 一、安全生产方针

我国的安全生产方针是“安全第一、预防为主”。“安全第一”是安全生产方针的基础。“安全第一”就是强调安全生产是所有部门和企业的首要任务，必须牢固树立安全第一的思想，始终把安全放在首位，确立以人为本、安全第一的思想，自觉贯彻安全生产方针。“预防为主”是安全生产方针的核心，是实施安全生产的根本途径。把工作的重点放在预防上。

### 二、安全生产法规、规章制度与安全制定

#### （一）安全生产法规组成

一般由国家立法、政府立法、主管部门制定标准、企业立法四个方面所组成。

1) 国家立法中有关安全生产法规；《中华人民共和国宪法》第 42 条、《中华人民共和国刑法》第 134~137 条、《中华人民共和国劳动法》、《中华人民共和国安全生产法》等；

2) 政府立法：根据国家立法规定的原则，各级政府或部门分别制定相应的具体的法规，予以保证实施。国务院及其工作部门、地方政府及其工作部门依据具体的情况，制订并颁布一系列的规定、规程、标准、条例、制度、办法、通知等作为保障安全生产，推动安全工作的手段。其中包括《工厂安全卫生规程》《建

筑安装工程安全技术规程》《工人职员伤亡事故报告规程》三个规程、安全生产责任制、安全技术措施计划、安全生产教育、安全生产的定期检查、伤亡事故的调查和处理五方面的五项规定、企业职工劳动安全卫生教育管理规定等；

3) 国家各主管部门制订的安全标准，如《石油化工企业设计防火规范》(GB 50160—2008)、《化工企业静电接地设计规程》(HG/T 20675—1990)、《石油化工管道布置设计通则》(SH 3012—2000)、《大气污染物综合排放标准》(GB 16297—1996)、《工业企业厂内运输安全规程》(GB 4387—84)、《固定式压力容器安全技术监察规程》等；

4) 企业立法规定：企业依据国家和政府法律法规，为实现安全、稳定生产，提高经济效益，结合本企业的实际情况而制订的各种安全生产规章制度，安全教育的内容一般包括安全生产思想教育(方针、政策、法规、劳动纪律等)。

### (二) 企业应建立的安全制度

1) 如安全生产责任制度、安全生产教制度、安全生产检查制度、事故管理制度、各种安全作业证和制止违章作业和违章指挥通知书、隐患整改通知书等；

2) 安全技术方面的制度。安全生产动火、禁烟、进罐作业、电气安全技术、危险化学品、安全检修、锅炉和压力容器、气瓶安全、高处作业管理制度和特殊工种安全操作规程、各岗位及各工种安全操作规程等；

3) 工业卫生方面的制度。尘毒安全卫生、尘毒监测、职业危害、职业病、职工健康、防护用品、防暑降温等方面管理制度。

## 三、安全生产的基本要求

1) 正(副)厂长(经理)，正副总工程师等企业的各级管理人员，必须熟悉国家颁发的劳动保护、环境保护法令、法规，并认真贯彻执行，坚持“安全第一，预防为主”的方针和主要负责人为安全第一责任人。把安全工作作为本职工作中的重要内容来抓，决不允许以生产干部管理生产为由，单纯考虑产量而忽视安全管理工作。

2) 必须认真搞好职工的技术训练和安全技术教育，做到懂性能、懂原理、懂构造、懂工艺流程；会操作、会维护保养、会排除故障；设备过得硬、操作过得硬、质量过得硬、在复杂情况下过得硬。上岗人员必须经过三级安全教育和专业培训，考试合格后，凭安全作业证独立上岗操作。

3) 安全技术干部应按国家规定配备，保持相对稳定。

4) 各级生产人员在工作期间，要严格遵守各项规章制度和劳动纪律；指挥人员职责明确，做到指挥畅通、正确有效，杜绝违章和盲目指挥，生产工人要坚守岗位，不串岗、不脱岗、不做与岗位操作无关的事。