

国 家 职 业 资 格 培 训 教 材

HaiYan ZhiYanGong

# 海盐制盐工

(高级、技师、高级技师)

唐 娜 主 编

# 海盐制盐工

(高级、技师、高级技师)

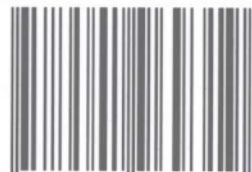
## 国家职业资格培训教材目录

- 海盐制盐工 (基础知识★、初级★、中级★、高级★、技师★、高级技师★)
- 精制盐工 (基础知识★、初级★、中级★、高级、技师、高级技师)
- 驳筑集拆坨盐工 (基础知识、初级★、中级★、高级、技师)
- 真空制盐工 (基础知识★、初级★、中级★、高级、技师)
- 井矿盐采卤工 (基础知识★、初级★、中级★、高级、技师)
- 卤水净化工 (基础知识★、初级★、中级★、高级、技师)
- 盐斤收放保管工 (基础知识★、初级★、中级★、高级★)
- 盐斤分装设备操作工 (基础知识★、初级★、中级★、高级、技师、高级技师)
- 湖盐采掘工 (基础知识、初级、中级、高级、技师)
- 湖盐脱水工 (基础知识、初级、中级、高级、技师)
- 苦卤综合利用工 (基础知识、初级、中级、高级、技师、高级技师)
- 冷冻提硝工 (基础知识、初级、中级、高级、技师)

★ 即将出版

上架建议:轻化工

ISBN 978-7-5019-6931-9



9 787501 969319 >


定价: 30.00元

国家职业资格培训教材

# 海盐制盐工

(高级、技师、高级技师)

唐 娜 主编

 中国轻工业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

海盐制盐工: 高级、技师、高级技师/唐娜主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2009. 7

国家职业资格培训教材

ISBN 978-7-5019-6931-9

I. 海… II. 唐… III. 海盐 - 制盐 - 技术培训 - 教材  
IV. TS34

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 053857 号

责任编辑: 刘云辉

策划编辑: 刘云辉 责任终审: 张乃柬 封面设计: 锋尚设计

版式设计: 王超男 责任校对: 吴大鹏 责任监印: 张可

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印刷: 河北高碑店市德裕顺印刷有限责任公司

经销: 各地新华书店

版次: 2009 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

开本: 850 × 1168 1/32 印张: 12.5

字数: 356 千字

书号: ISBN 978-7-5019-6931-9 定价: 30.00 元

读者服务部邮购热线电话: 010-65241695 85111729 传真: 85111730

发行电话: 010-85119845 65128898 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: [club@chlip.com.cn](mailto:club@chlip.com.cn)

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部联系调换

70957J8X101ZBW

# 国家盐业职业资格培训教材编写委员会

主 任 程文杰  
副 主 任 吴庆欣 胡 宁 王学魁  
委 员 游善元 刘文岭 艾 群 姚志强 魏 健  
万天霞

本书主编 唐 娜

本书参编 王洪臣 王洪庆 翁 耆 马树华

本书主审 胡 宁

本书参审 孙万铭 陈宝祥 邹建山 王洪臣 邢世敏  
严厚积 翁 耆 王洪庆 胡春华

# 前 言

目前，国家正在大力推行职业资格证书制度，它是国家劳动就业制度的重要组成部分。职业资格证书制度的建立大大提高了我国劳动者的整体素质，提升了人力资源合理开发、优化的水平，促进了经济发展，增强了综合国力。

2000年以来，我国相继颁布了《中华人民共和国职业分类大典》和新的《国家职业标准》，对我国职业技术工人的工种、等级、职业的活动范围、工作内容、技能要求和知识水平等根据实际需要进行了重新界定，将国家职业资格分为5个等级：初级（5级）、中级（4级）、高级（3级）、技师（2级）、高级技师（1级）。为与新的《国家职业标准》配套，更好地满足当前各级职业培训和技术工人考工取证的需要，中国盐业总公司受国家职业技能鉴定中心的委托，精心策划编写了我国首套盐业特有职业工种的“国家职业资格培训教材”。

国家制定了12个盐业特有职业工种的标准，这套教材就是依据这12个职业标准编写的。这套教材包括《海盐制盐工》《精制盐工》《驳筑集拆坨盐工》《真空制盐工》《井矿盐采卤工》《卤水净化工》《盐斤收放保管工》《盐斤分装设备操作工》《湖盐采掘工》《湖盐脱水工》《苦卤综合利用工》和《冷冻提硝工》。每个职业按《国家职业标准》各等级规定的工作内容和技能要求编写，使各等级合理衔接、步步提升。同时编写了各工种相应的基础知识教材。

这套教材在编写过程中力求突出“新”字，做到“知识新、工艺新、设备新、标准新”，增强实用性，重在教会读者掌握必须的专业知识和技能，是企业部门、各级职业技能鉴定培训机构、再就业和农民工培训机构的理想教材，也可作为技工学校、职业高中、各种短训班的专业教材。

本书是《海盐制盐工》高级工、技师、高级技师合订本。海盐

制盐工是一个经验性较强的工种。在本书编写过程中，我们坚持以岗位培训需要为原则，以实用、够用为宗旨，突出技能，理论为技能服务。为培训海盐制盐的高技能人才，本书着重撰写了海盐设备的使用和维护，以及盐田的技改设计和施工。

本书由唐娜主编，胡宁主审。

本书在编写过程中得到了贺华、程鹏高、伍倩、陈文波、周玲、黄涇、胡彩花等同志的热情帮助，在此一并表示感谢。

由于编者水平所限，时间仓促，经验不足，书中难免存在缺点和错误，欢迎广大读者批评指正。

编者

2008年12月

# 目 录

## 第一部分 高 级

<b>第一章 纳潮制卤</b> .....	( 2 )
第一节 纳潮与卤水供给 .....	( 2 )
第二节 制卤 .....	( 5 )
本章习题 .....	( 26 )
<b>第二章 结晶产盐</b> .....	( 27 )
第一节 结晶 .....	( 27 )
第二节 采收盐 .....	( 42 )
本章习题 .....	( 59 )
<b>第三章 塑苫管理</b> .....	( 62 )
第一节 塑苫收放机械 .....	( 62 )
第二节 浮卷法塑苫设施的收放与管理 .....	( 70 )
本章习题 .....	( 74 )
<b>第四章 设备修整</b> .....	( 75 )
第一节 修结晶池 .....	( 75 )
第二节 修保卤池(井) .....	( 78 )
第三节 制卤池藻垫养护(南方) .....	( 81 )
本章习题 .....	( 85 )
<b>第五章 综合控制</b> .....	( 87 )
第一节 产量控制 .....	( 87 )
第二节 质量控制 .....	( 96 )
本章习题 .....	( 102 )
<b>第六章 改建盐田</b> .....	( 103 )
第一节 盐田技术改造 .....	( 103 )



第二节	盐田技术改造的建设程序和主要技术文件	·····	(106)
第三节	盐田制卤区改扩建	·····	(113)
第四节	新建制卤区的施工及组织实施	·····	(116)
本章习题	·····		(119)
<b>第七章</b>	<b>培训指导</b>	·····	(121)
第一节	对初、中级工的理论指导	·····	(121)
第二节	对初、中级工的技术操作指导	·····	(125)
本章习题	·····		(127)

## 第二部分 技 师

<b>第一章</b>	<b>纳潮制卤</b>	·····	(130)
第一节	成卤周期与制卤深度	·····	(130)
第二节	咬卤深度的计算	·····	(135)
第三节	制卤工艺计算	·····	(142)
本章习题	·····		(164)
<b>第二章</b>	<b>结晶产盐</b>	·····	(165)
第一节	降雨稀释卤水及降雨化盐的计算	·····	(165)
第二节	结晶工艺计算	·····	(170)
第三节	采收盐	·····	(176)
本章习题	·····		(179)
<b>第三章</b>	<b>塑苫管理</b>	·····	(181)
第一节	浮卷法塑苫收放设施的安装与调试	·····	(181)
第二节	浮卷法塑苫收放机的设计	·····	(184)
第三节	塑膜的安装、热合加工与调整	·····	(185)
第四节	浮卷法塑苫存在的问题及解决措施	·····	(187)
本章习题	·····		(191)
<b>第四章</b>	<b>设备修整</b>	·····	(193)
第一节	修结晶池	·····	(193)
第二节	制卤池藻垫培植(南方)	·····	(194)
本章习题	·····		(198)

<b>第五章 综合控制</b> .....	(200)
第一节 产量控制 .....	(200)
第二节 海盐中杂质及质量控制 .....	(211)
第三节 海盐生产的经济分析与经济技术指标 .....	(217)
本章习题 .....	(226)
<b>第六章 改建盐田</b> .....	(228)
第一节 盐田工艺设计基础 .....	(228)
第二节 盐田结晶区改扩建 .....	(238)
第三节 盐田结晶区土方施工及组织实施 .....	(241)
本章习题 .....	(244)
<b>第七章 培训指导</b> .....	(245)
第一节 初、中、高级工的操作指导 .....	(245)
第二节 初、中、高级工的理论培训 .....	(246)
本章习题 .....	(253)

### 第三部分 高级技师

<b>第一章 纳潮制卤</b> .....	(256)
第一节 蒸结比及其调整 .....	(256)
第二节 盐田总平面布置 .....	(262)
本章习题 .....	(280)
<b>第二章 结晶产盐</b> .....	(281)
第一节 分段结晶 .....	(281)
第二节 分段结晶的管理 .....	(285)
本章习题 .....	(288)
<b>第三章 设备修整</b> .....	(290)
第一节 修结晶池 .....	(290)
第二节 制卤池藻垫培植(南方) .....	(292)
本章习题 .....	(297)
<b>第四章 综合控制</b> .....	(299)
第一节 海盐产量控制 .....	(299)
第二节 海盐生产质量控制及管理 .....	(309)

第三节 盐田综合利用 .....	(329)
本章习题 .....	(346)
<b>第五章 改建盐田 .....</b>	<b>(347)</b>
第一节 盐田水工构筑物 .....	(347)
第二节 技术总结写作方法 .....	(370)
本章习题 .....	(374)
<b>第六章 培训指导 .....</b>	<b>(375)</b>
第一节 技术指导 .....	(375)
第二节 专业论文的撰写 .....	(378)
第三节 专业论文的投稿指南示例 .....	(382)
本章习题 .....	(384)
<b>参考文献 .....</b>	<b>(385)</b>

# 第一部分 高级

# 第一章 纳潮制卤

## 第一节 纳潮与卤水供给

### 一、纳 潮

纳潮与制卤工作是海盐生产实现稳产、高产的重要保证。

纳潮工作应制定相应的纳潮计划，掌握的原则是力求纳取高浓度海水，并在条件允许的情况下扩大原料海水储水设备，多储存高浓度海水。纳取高浓度海水的措施可以灵活掌握，如：在干旱季节应多纳潮头海水，避免降雨或化冰后纳潮，也不要再在纳潮口附近海水浓度受淡水河影响较大时纳潮。遵循“连晴天纳潮头、雨后纳潮尾、夏天纳日潮、秋天纳夜潮”的纳潮经验，北方盐区在结冻季节，应采用冰下抽咸措施纳取高浓度海水。纳潮时应新、陈水分开，将高于纳入浓度的卤水放入蒸发池走水制卤。

纳潮是卤水供给的保证，纳潮工作计划应随不同季节用卤量的不同而进行调整。海盐生产的制卤工作南、北方掌握的原则有所区别。

北方海盐区生产旺季蒸发量大，该季节产盐量多，用卤量大，纳潮工作应保证该季节的最大用卤量而有计划地纳入海水。南方海盐区因气象条件具有短晴多雨的特点，因此应创造较好的纳潮条件，尽量纳取高浓度的海水，保证海盐生产原料的优良和充裕，做到多纳、多储、久置浓缩。

### 二、卤 水 供 给

卤水的供给主要包括原料海水的供给和结晶区饱和卤水的供给。

海盐产区因不同生产季节的有效蒸发量不同，卤水的供给情况

也不同。因此，原料海水的纳潮量应依据海盐生产场的产能情况、季节用卤量、海水浓度、潮汐变化规律、海水储存能力和纳潮能力而调整，尽量纳取高浓度海水。

饱和卤水的供应量是海盐产量的有力保证，掌握饱和卤水的供需平衡，是确保海盐产量的关键环节。保证饱和卤水供需平衡应掌握如下原则：

(1) 依据当地的气象条件计算各月的制卤能力，并根据各月结晶所需要的饱和卤水情况，测算各月制卤量的盈亏情况，从而协调全年饱和卤水的供需平衡。

(2) 依据测算的卤水盈亏情况来合理安排储卤设备的容量，达到以丰补歉的目的，在增强降雨抵抗能力的同时，补充雨季制卤能力的亏欠，调节全年的饱和卤水供需平衡。

(3) 各场应依据每年具体的气象条件安排调节区面积，根据有卤即成盐的原则调整蒸结比和饱和卤水的供应量。在饱和卤水充裕的条件下，可以利用调节区适当扩大结晶面积，缩小蒸结比，以达到稳产、高产的目的。

### 三、雨季排淡

#### (一) 降水与制卤的关系

降水是海盐生产的最大危害。由于各地降水频率和降水量不同，卤水损失的程度也不一样，雨前雨后措施不同。

盐田中相同浓度的卤水，由于深度不同，遭受同样降水量后，浓度变化也不同。降水对卤水深度、浓度有较大的影响。

根据卤水浓度变化规律，得出降水对卤水浓度变化的经验式如式(1-1-1)所示。

$$b = \left[ 1 - \frac{R}{(0.26 + 1.116h) + 1.034R} \right] \times B \quad (1-1-1)$$

式中  $b$ ——稀释后的卤水浓度，°Bé；

$B$ ——稀释前的卤水浓度，°Bé；

$R$ ——降水量，mm；

$h$ ——卤水深度，mm。

通常也可以采用简化公式 (1-1-2) 计算降雨稀释后卤水的浓度。

$$B_1 \times h_1 = B_2 \times h_2 \quad (1-1-2)$$

式中  $B_1$ ——稀释前的卤水浓度, °Bé;

$B_2$ ——稀释后的卤水浓度, °Bé;

$h_1$ ——稀释前卤水深度, mm;

$h_2$ ——稀释后卤水深度, mm。

## (二) 雨季排淡原则

排淡工作是降雨期间生产管理的一项有效措施, 能减少降雨造成的损失, 及时恢复正常生产。排淡的原则是:

(1) 滩内的降水能很快地排出场外;

(2) 被雨水溶化的盐量和混合到雨水中的卤水量越少越好;

(3) 凡雨水与卤水混合液的浓度低于海水浓度的要排入海中, 其所占降雨量的百分比越大越好;

(4) 排淡同时应兼顾卤水质量, 应合理安排排淡工作, 将不同质量的卤水排入不同区域。要求结晶区塑苫的淡水应该排出场外, 中级制卤区被雨水稀释的淡水应排入对应的低级制卤区, 低于海水浓度的卤水应排出场外。

## (三) 盐场排淡系统划分

健全盐场排淡系统是减少降水损失, 迅速恢复生产的基本条件。盐场设计均应考虑被雨水稀释的卤水上返问题和场内外淡水排除问题。

对于半集中式盐田, 排淡系统可分为以下三大部分。

### 1. 场外排淡

负责排出场外部淡水, 以消除淡水对盐场的威胁。一般在场外围开设排淡沟道, 淡水不引入场内, 直接排入大海。

### 2. 结晶区排淡

排出结晶区淡水, 并负责单元内被稀释卤水的上返。一般利用结晶单元内沟道系统。

### 3. 制卤区排淡

排除制卤区淡水, 并将场内低于海水浓度的卤水排出场外。

#### (四) 减少降水损失的措施

(1) 遇雨保卤。各地根据降水量、降水频率和设备条件确定保卤标准。南方海盐区降水频繁，制卤采取薄晒勤跑，按步卡放的方法，遇到降水，所有高、中、初级卤水大部或全部存入保卤设备，雨停池干及时恢复生产。北方盐区滩池面积大，卤水深，数量多，根据设备条件先保高级卤，后保中级卤。就长芦盐区而言，除平时根据预报降水情况进行保卤外，雨季要将平时赶制的滩内高级卤水(20°Bé 以上)全部存入卤井，保卤深度要求在 1.5m 以上，相近浓度的中、初级卤水合并加深，减少降水稀释损失。

(2) 蒸发、调节池要求规格合理，池底除压实防渗外，要认真找平，雨季既能深存抗雨，短晴天又能薄晒勤收。避免由于池底不平遇雨应保的卤水不能全部进入卤井，雨后池面积存大量淡水，不能迅速恢复生产。

(3) 强化返卤排淡系统。多雨的南方盐区，利用生产单元较小、扬水设备小型分散的优势，遇雨全面保卤。雨中、雨后将低于海水浓度的淡水大部分或全部排出滩外。排出淡水越多、越快，蒸发量损失越少，恢复生产越快。

(4) 北方盐田雨季前要充分利用卤水，进入雨季时，各级后备卤水存量，特别是高、中级卤水存量，应减少到最低限度。

## 第二节 制 卤

制卤工作是保证海盐产量的重要工序。不同季节蒸发量不同，做好四季制卤工作的衔接尤为重要。在有雨、暴雨等天气异变的情况下，及时采取措施，减少雨水稀释，尽快恢复制卤生产，为海盐生产提供有利保证。

### 一、四季制卤及衔接

海盐生产的制卤工作应根据不同季节的气象特点，采取不同的制卤方法和措施，做好四季制卤工作的衔接。



## （一）四季制卤方法

春初先将全部卤水进行全面摸底。在“立春”前后应将各步卤水分别集中深贮，倒出池子进行晾压池板，然后提出一部分卤水进行排队铺底，逐步增咸压硬，以便提高池板咸度，减少渗透后再逐渐加深，达到深度和浓度的要求，结合天气情况一天或几天走一次水。

进入海盐生产旺季，蒸发量高，连晴天长，降水少，结晶区需饱和卤量最多。制卤罐池卤水较深。旺季制卤一般一天一走水，根据气象也可两天或几天走一次水。走水深度由蒸发量大小、结晶池用卤量的多少及调节池、蒸发池各步卤水浓度来确定。旺季制卤要利用沟壕、卤井及杂地制卤，扩大制卤面积，争取多制卤水，满足结晶区旺季用卤需要，达到供需平衡。旺季制卤要有“晴天防雨”的准备。

从旺产季转入雨季是一年中生产季节交替的关键时刻。北方盐区一般从六月中旬以后，由于降水次数增多，雨量也增大，这期间晴天蒸发量很高，应抓紧天时尽快实现两变，即低浓度卤水变成高浓度卤水，高浓度卤水变成盐。

北方盐区春晒后期进入雨季前宜采用深存薄赶制卤方法，是指将部分蒸发池卤水深存，大部分蒸发池薄晒，遇降水将薄晒池卤水存入深存池的制卤操作方法。深存是指部分蒸发池或保卤并可深存卤水，薄赶是指利用结晶池、部分调节池或蒸发池薄晒制卤。在雨季到来之前，逐步将浓度相同或浓度接近的卤水合并加深，留出部分蒸发池，利用雨季中的短晴天，灌上较浅的卤水，使之迅速提度，在降雨前深储起来。这种方法的特点是：深储减少降雨掉度，浅晒钻天空子制卤，遇雨快速保卤，减少降水损失，能充分利用有利天时，缩短成卤周期，克服不利条件，多制卤水。雨季平晒结晶池制卤也采用此法。为了迅速保卤，薄晒以不露池板为原则。具体要求做到“三快”，即快保卤、快排淡、快返卤。

北方盐区秋季的气候特点是蒸发量由大变小，蒸发量愈到秋末愈小，并且风对蒸发影响增大，即所谓“春晒日头、秋晒风”。要注意“迎风加卤”，争取多制卤水。