

国家职业技能鉴定  
操作技能强化训练 (学生取证专用)

# 制 冷 工 (高 级)

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

制冷工：高级/劳动和社会保障部教材办公室组织编写. —北京：中国劳动社会保障出版社，2005

国家职业技能鉴定操作技能强化训练（学生取证专用）

ISBN 7—5045—5126—0

I. 制… II. 劳… III. 制冷工程—职业技能鉴定—自学参考资料 IV. TB6

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2005）第 063743 号

中国劳动社会保障出版社出版发行  
(北京市惠新东街 1 号 邮政编码：100029)

出版人：张梦欣

\*

新华书店经销

厂印刷 装订厂装订

787 毫米×1092 毫米 16 开本 9 印张 201 千字

2005 年 9 月第 1 版 2005 年 9 月第 1 次印刷

印数： 册

定价：15.00 元

读者服务部电话：010—64929211

发行部电话：010—64911190

出版社网址：<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话：010—64911344

# 国家职业技能鉴定操作技能强化训练（学生取证专用）

## 制冷工（高级）

### 编写人员

主 编 滕林庆

副 主编 高宝琨 肖宝泉 徐红升

编写人员 滕林庆 高宝琨 肖宝泉 徐红升 魏长春

王万友 田 丰

主 审 何耀东 高祖锬

# 前 言

《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》中明确指出：要严格实施就业准入制度，加强职业教育与劳动就业的联系。与此同时，职业资格证书已逐步成为各级各类职业院校学生求职择业的“通行证”。

为了进一步贯彻《决定》精神，衔接各级各类职业院校学生的专业学习与鉴定考核要求，提高学生的职业能力水平，劳动和社会保障部教材办公室在调研全国百余所职业院校教学实际状况的基础上，针对参加职业技能鉴定的学生群体，组织编写了《国家职业技能鉴定操作技能强化训练（学生取证专用）》系列教材（以下简称《技能强化训练》）。《制冷工（高级）》就是系列教材中的一本。

《技能强化训练》内容以国家职业技能鉴定考核要点为依据，全面体现“考什么、编什么”，有助于学生熟练掌握鉴定考核要求，对取证应试具有直接的指导作用。在结构上，《技能强化训练》分为应试指导、实战演练、亲临考场、理论知识强化四部分，引导学生在职业技能鉴定前进行科学的应试复习，其中前三部分直接指导操作技能考核，理论知识强化部分直接指导理论知识考核。《技能强化训练》在语言运用上力求简洁精炼，特别是在实战演练部分中多采用指令性语言，明确指导完成训练项目的实际操作步骤，使学生在短期内快速掌握鉴定考核要求。

《技能强化训练》既可作为各级各类职业院校及高等院校学生鉴定前短期强化培训教材，也可作为鉴定前应试辅导自学用书。

《国家职业技能鉴定操作技能强化训练——制冷工（高级）》由滕林庆、高宝琨、肖宝泉、徐红升、魏长春、王万友、田丰编写，滕林庆主编，高宝琨、肖宝泉、徐红升副主编；何耀东、高祖锟审稿。

本书在编写过程中得到了天津市劳动和社会保障局张冀威、史武华、刘淑静、李钰和天津新华专修学院王芝荣、郭淑芬同志的大力支持，在此一并致谢。

《技能强化训练》的编写模式是一次全新的探索，具有一定的难度，由于时间仓促，缺乏经验，不足之处恳请广大读者提出宝贵意见和建议。

劳动和社会保障部教材办公室

## 内容介绍

职业资格证书是就业通行证，国家职业技能鉴定的应试人数因此而日益攀升。本书的读者对象是职业技能鉴定应试人员中的学生群体。在内容上，根据考核要点的要求，逐条对读者进行鉴定前的强化训练；在形式上，根据考前科学的复习方式，逐步引领读者进入鉴定考核实战空间，并帮助读者到达胜利的彼岸。本书包括应试指导、实战演练、亲临考场、理论知识强化4部分。

**应试指导**——根据操作技能鉴定考核要求给出“技能鉴定考核试题形式”“试卷的组成及考核注意事项”“提高适应能力，考出好成绩”“考核内容”4项内容，旨在帮助和指导读者在考核前做好知识和心理等多方面的准备。

**实战演练**——根据操作技能考核的要求，逐条对考核要点的操作技能进行具体指导，旨在使读者深入理解考核要点的要求，并熟练掌握考核要点要求的操作技能。

**亲临考场**——通过完整的操作技能考核试卷使读者熟悉考试形式，了解考场规则、评分原则和标准，有针对性地进行考前准备。

**理论知识强化**——根据理论知识鉴定考核要点的要求，给出理论知识考试复习重点内容，旨在帮助读者在考前对理论知识考核要点内容进行强化记忆，起到“临阵磨枪”的作用。

# 目 录

应试指导 .....	( 1 )
技能鉴定考核试题形式 .....	( 1 )
试卷的组成及考核注意事项 .....	( 2 )
提高适应能力,考出好成绩 .....	( 2 )
考核内容 .....	( 3 )
高级制冷工操作技能鉴定考核要点表 .....	( 3 )
高级制冷工理论知识鉴定考核要点表 .....	( 4 )
实战演练 .....	( 6 )
考核要点 1——循环水泵和辅件的拆装 .....	( 6 )
考核要点 2——电磁阀的使用与拆装 .....	( 9 )
考核要点 3——制冷系统管道的安装 .....	( 12 )
考核要点 4——玻璃钢冷却塔出水温度的调整 .....	( 16 )
考核要点 5——制冷系统的排污 .....	( 18 )
考核要点 6——制冷系统的压力试验 .....	( 21 )
考核要点 7——制冷系统的真空试验 .....	( 24 )
考核要点 8——制冷系统充工质试验 .....	( 27 )
考核要点 9——添加冷冻机油 .....	( 30 )
考核要点 10——更换冷冻机油 .....	( 33 )
考核要点 11——人工扫霜 .....	( 35 )
考核要点 12——水融霜 .....	( 36 )
考核要点 13——制冷剂热融霜 .....	( 38 )

考核要点 14——制冷压缩机负荷的调整 .....	(40)
考核要点 15——制冷系统冷凝压力的调整 .....	(42)
考核要点 16——制冷系统油泵压力的调试 .....	(45)
考核要点 17——制冷系统载冷剂状态的调整 .....	(48)
考核要点 18——制冷机房突然断电时的处理 .....	(51)
考核要点 19——制冷系统突然断冷却水时的处理 .....	(53)
考核要点 20——制冷机房发生火灾时的处理 .....	(55)
考核要点 21——发生触电事故的紧急处理 .....	(57)
考核要点 22——编制制冷系统的维修方案与实施计划 .....	(59)
考核要点 23——卤素检漏灯的维护 .....	(63)
考核要点 24——转速表的维护 .....	(65)
考核要点 25——胀管器的使用 .....	(68)
考核要点 26——更换活塞式压缩机的阀片 .....	(70)
考核要点 27——制冷系统蒸发压力低的故障排除 .....	(73)
考核要点 28——制冷系统冷却水量减少的故障排除 .....	(75)
考核要点 29——高压储液器液位过高或过低的故障排除 .....	(76)
考核要点 30——冷凝器液位过高的故障排除 .....	(78)
考核要点 31——中间冷却器液位过高或过低的故障排除 .....	(80)
考核要点 32——低压循环桶液位过高或过低的故障排除 .....	(82)
考核要点 33——制冷剂一般泄漏的故障排除 .....	(83)
考核要点 34——制冷剂大量泄漏的故障排除 .....	(85)
考核要点 35——制冷系统湿冲程的故障排除 .....	(88)
考核要点 36——制冷系统严重湿冲程的故障排除 .....	(89)
考核要点 37——制冷压缩机的维护与保养 .....	(91)
考核要点 38——平板冻结器的维护与保养 .....	(93)

亲临考场 .....	(97)
------------	------

试卷 .....	(97)
----------	------

理论知识强化 .....	(103)
考核范围 1——压缩机知识 .....	(103)
考核范围 2——制冷系统的气密性试验 .....	(107)
考核范围 3——制冷系统充注制冷剂 .....	(108)
考核范围 4——制冷系统的吹污和清洗 .....	(109)
考核范围 5——制冷系统管道的安装 .....	(110)
考核范围 6——制冷系统冷冻机油的更换 .....	(116)
考核范围 7——电磁阀的结构与安装 .....	(118)
考核范围 8——除霜操作 .....	(119)
考核范围 9——平板冻结器的操作管理 .....	(120)
考核范围 10——水泵及冷却塔的安装、维护、调整 .....	(121)
考核范围 11——制冷剂渗漏、泄漏的处理 .....	(125)
考核范围 12——制冷系统湿冲程的处理 .....	(126)
考核范围 13——蒸发压力低的故障排除 .....	(128)
考核范围 14——高压储液器、中间冷却器、低压循环桶液位过高或过低的故障 排除 .....	(129)

# 应试指导

在你决定参加国家职业技能鉴定考试之前，你知道应该做哪些准备工作吗？

本部分根据操作技能鉴定考核要求给出“技能鉴定考核试题形式”“试卷的组成及考核注意事项”“提高适应能力，考出好成绩”“考核内容”4项内容。其中考核内容收录了2个表格，即操作技能鉴定考核要点表和理论知识鉴定考核要点表，这2个表格是下述实战演练、亲临考场、理论知识强化3部分内容的直接依据。同时通过这2个表格，可以使你对国家职业技能鉴定的考核内容结构及鉴定要求一目了然。

现在就帮助和指导你在考核前如何做好知识和心理等多方面的准备。

## ● 技能鉴定考核试题形式

操作技能考核的试题一般可分为三类：一类是单项综合型试题，即用一个考核项目综合性地考察考生在多个技能要素上的总体情况；一类是多项组合型试题，即用多个项目进行抽样组合来达到对考生的操作技能进行综合测量的目的；一类是多项零散型，即用能反映考生某方面操作技能的若干项目，从中选择具有典型性或代表性的几个项目进行考核。

引入了“否定项”，否定项是指由于某一项目关键性的考核不符合要求，而对此项考核的成绩作零分处理，或者即使其他项目的考核成绩合格，也视为本次操作技能考核不合格。例：

◆ 高级制冷工操作技能考试中，设备故障的分析与检修操作技能得分未达一半者即视为整个操作考核不合格。

◆ 高级制冷工操作技能考试中，在仪器仪表的使用和维护中，损坏仪器仪表本项目为零分。

◆ 安全文明生产中发生重大事故即视为整个操作考核不合格。

## ● 试卷的组成及考核注意事项

### ◆ 试卷组成

- 一套完整的技能试卷包括“准备通知单”“试题正文”和“评分记录表”。
- “评分记录表”包括扣分、得分、备注以及考评员签字，该部分内容由考评员填写，考生不得填写。

### ◆ 计分

考核采用百分制，60分为合格。

### ◆ 考核时间

- 所有操作技能考核项目的鉴定内容必须在规定时间内完成，不得超时。
- 特殊情况下，须与考评员商定后酌情处理。
- 在某一试题考试中节余的时间不能在另一试题考试中使用。
- 总考试时间为各模块下典型试题考试时间的总和。

试卷头中准考证号、考生单位及姓名由考生填写，得分情况由考评员填写。考生在拿到试卷后应首先检查试卷是否和自己所报考的工种、级别相一致。

## ● 提高适应能力，考出好成绩

### ◆ 提高快速、准确地解决实际问题的能力

#### ◆ 做好考前的针对性练习

按照技能鉴定考核要点表的要求熟练掌握项目操作技能。

#### ◆ 做好考场的适应性练习

考场的适应性练习是指在临近考试前，均应到技能鉴定考试现场进行考前适应性练习。要熟悉鉴定考试环境和鉴定站准备的仪器仪表、工具、量具和设备；要根据鉴定范围，演练一两个具有代表性且综合性强的项目，以熟悉操作内容，减轻考前心理压力，增强信心，发挥应有水平。

#### ◆ 重要提示

- 考生必须听从鉴定站工作人员的统一指挥，按准考证的要求进入指定的考场、考位。
- 携带准考证、身份证等证件。
- 工作服、工作帽、绝缘鞋等符合电工作业相关的安全要求。

- 仔细阅读试卷，明确考题和考核要求，形成正确的操作思路。
- 心态稳定、镇静、自信。
- 严格按照操作程序进行。
- 把握好时间，以便获得完整的、正确的考核结果，避免因时间不够而影响考核成绩。
- 考核过程中一旦发生事故，要沉着冷静，积极配合考务人员做好处理工作。

## ● 考核内容

高级制冷工操作技能鉴定考核要点表

考核范围	考核比重(%)	考核要点	重要程度
制冷系统的运行操作	30	循环水泵和辅件的拆装	掌握
		电磁阀的使用与拆装	掌握
		制冷系统管道的安装	掌握
		玻璃钢冷却塔出水温度的调整	掌握
		制冷系统的排污	掌握
		制冷系统的压力试验	熟知
		制冷系统的真空试验	掌握
		制冷系统充工质试验	掌握
		添加冷冻机油	熟知
		更换冷冻机油	熟知
		人工扫霜	掌握
		水融霜	掌握
制冷剂热融霜	掌握		
制冷系统的调整	30	制冷压缩机负荷的调整	熟知
		制冷系统冷凝压力的调整	熟知
		制冷系统油泵压力的调试	熟知
		制冷系统载冷剂状态的调整	掌握
		制冷机房突然断电时的处理	掌握
		制冷系统突然断冷却水时的处理	掌握
		制冷机房发生火灾时的处理	熟知

续表

考核范围	考核比重(%)	考核要点	重要程度
制冷系统的调整	30	发生触电事故的紧急处理	掌握
		编制制冷系统的维修方案与实施计划	掌握
		卤素检漏灯的维护	掌握
		转速表的维护	熟知
		胀管器的使用	熟知
制冷系统的故障排除及维护保养	40	更换活塞式压缩机的阀片	掌握
		制冷系统蒸发压力低的故障排除	掌握
		制冷系统冷却水量减少的故障排除	掌握
		高压储液器液位过高或过低的故障排除	掌握
		冷凝器液位过高的故障排除	掌握
		中间冷却器液位过高或过低的故障排除	熟知
		低压循环桶液位过高或过低的故障排除	熟知
		制冷剂一般泄漏的故障排除	熟知
		制冷剂大量泄漏的故障排除	熟知
		制冷系统湿冲程的故障排除	掌握
		制冷系统严重湿冲程的故障排除	掌握
		制冷压缩机的维护与保养	掌握
平板冻结器的维护与保养	掌握		

高级制冷工理论知识鉴定考核要点表

考核范围	考核比重(%)	考核要点	重要程度
基础知识	10	压缩机知识	掌握
制冷系统安装、调整	30	制冷系统管道的安装	熟知
		电磁阀的结构与安装	掌握
		水泵及冷却塔的安裝、维护、调整	熟知
制冷系统操作、运行、管理	30	制冷系统的气密性试验	熟知
		制冷系统充注制冷剂	掌握
		制冷系统的吹污和清洗	熟知
		制冷系统冷冻机油的更换	掌握
		除霜操作	掌握
		平板冻结器的操作管理	了解

续表

考核范围	考核比重(%)	考核要点	重要程度
制冷系统常见故障排除	30	制冷剂渗漏、泄漏的处理	掌握
		制冷系统湿冲程的处理	掌握
		蒸发压力低的故障排除	掌握
		高压储液器、中间冷却器、低压循环桶液位过高或过低的故障排除	掌握

# 实战演练

如果你想顺利地通过职业技能鉴定，成为一名称职的高级制冷工，仅有理论知识是不够的，你是否具备较强的动手能力至关重要。本部分编写的目的就是在你参加鉴定考试之前，帮助你强化训练动手能力。

本部分以操作技能鉴定考核要点表为直接依据，针对操作技能考核要点的要求，按照考核项目给予具体的技能操作指导。

现在就让我们动手操作吧！

## ● 考核要点 1 —— 循环水泵和辅件的拆装

### 重点掌握

☐ 泵是输送液体的设备，通过水泵及水泵辅件的拆装操作，理解水泵输送液体的工作原理和工作过程。

☐ 掌握水泵的基本结构和拆装步骤。

☐ 掌握对水泵及附件进行故障检查和判断的方法。

☐ 能够正确使用拆装工具对水泵及水泵辅件进行维护和保养。

### [训练 1] 循环水泵的拆装。

#### 1. 考核要求

(1) 对考场所提供的水泵进行外观检查，然后选择合适的工具对水泵进行拆装，并检查水泵质量和部件磨损情况，酌情给予维护。

(2) 按照正确的操作方法拆装水泵，拆装过程符合操作程序。

(3) 拆装完成后，要消除由拆装或其他原因造成的运转噪声。

(4) 拆装完成后要保证水泵进出水管连接处没有渗漏。

(5) 注意安全操作，避免出现事故。

(6) 正确使用各类工具、仪表、设备。

(7) 满分 40 分，考试时间 180 min。

## 2. 操作前应准备的工具、设备、用品

序号	名称	型号与规格	单位	数量	备注
1	循环水泵	离心式水泵	台	1	
2	煤油		kg	2	
3	白粉		kg	0.5	
4	套筒扳手	6~32 mm	套	1	
5	木锤	1#、2#、3#	把	3	各1把
6	一字旋具	150 mm	把	1	
7	十字旋具	150 mm	把	1	
8	零件盒	自定	个	1	


## 3. 循环水泵拆装的操作步骤

### 基本操作步骤描述

拆卸电动机使之脱离水泵体→检查水泵壳体→轴封的拆卸→泵盖和叶轮的拆卸→拆卸泵轴并检查泵轴和轴承→清洗泵体和零件→依次安装水泵零件→整理考场，考核结束。


### 步骤1 拆卸电动机使之脱离水泵体

- ◆ 用扳手拧下水泵电动机4个地脚螺栓，并将螺栓保存在零件盒内。
- ◆ 将电动机向后移动一段距离，使电动机与水泵体脱离。
- ◆ 拆下水泵体联轴器上的减振垫。
- ◆ 检查减振垫。

 **特别提示：**操作中应注意安全，避免造成身体伤害，电动机后移时应沿直线移动，否则容易损坏联轴器法兰。联轴器减振垫固定过紧时不要使用利器撬动，应轻轻松动，避免损坏减振垫。

### 步骤2 检查水泵壳体

- ◆ 将水泵壳体表面污垢清除干净，观察表面有无局部凹痕。
- ◆ 用锤子轻轻敲击壳体表面，听其声音是否清脆，若出现异常声音，说明壳体有裂纹。

 **特别提示：**检查时应仔细观察，用锤子敲打时不要用力过猛。如发现有裂纹，可在裂纹处先浇上煤油，擦干壳体表面，然后撒上一层白粉，再用锤子轻轻敲打，裂纹内的煤油即会渗出浸润白粉，从而呈现一道黑线，即为裂纹处。

### 步骤3 轴封的拆卸

- ◆ 拧下填料盒的紧固螺钉。
- ◆ 取下轴封填料压盖。
- ◆ 用旋具挑出填料。
- ◆ 检查填料是否老化或失去弹性。



**特别提示：**用旋具挑出填料时要仔细、小心，避免损坏填料。

### 步骤4 泵盖和叶轮的拆卸

- ◆ 拧下固定泵盖的螺钉，拆下泵盖。
- ◆ 拧下阻水环的紧固螺母，取下阻水环，检查阻水环是否有磨损痕迹。
- ◆ 目测或用锤子轻轻敲击叶轮，注意听是否有异常声音，并观察叶轮表面是否有裂纹。
- ◆ 拆下叶轮并将其清洗干净。

### 步骤5 拆卸泵轴并检查泵轴和轴承

- ◆ 拆卸泵轴，用煤油或柴油将其清洗干净。
- ◆ 检查泵轴是否弯曲、表面是否有裂纹或断痕。
- ◆ 检查轴承有无裂纹，轴承间隙是否在规定的范围内。

### 步骤6 清洗泵体和零件

- ◆ 用煤油清洗泵体表面和内腔，尤其是轴承部位，清洗后涂上润滑油（脂）。
- ◆ 清洗并清点拆卸下来的所有零部件。
- ◆ 再一次检查零部件表面的质量，确认无误后依顺序摆放整齐。

### 步骤7 依次安装水泵零件

- ◆ 安装泵轴，调整平行度和同轴度。
- ◆ 将叶轮安装在泵轴上。
- ◆ 安装阻水环，然后装上泵盖。
- ◆ 安装轴封填料。
- ◆ 安装联轴器，调整电动机与泵轴的同轴度。
- ◆ 紧固电动机地脚螺栓。



**特别提示：**叶轮装在轴上以后，要测量轮面的摆度，轻轻转动叶轮，观察其动、静平衡。叶轮在装配时要与阻水环或泵轴有一定的间隙，如间隙过大会造成水量不足，可用纸垫进行调整。

装配填料时要把填料截成正好盘成一圈的长度，对口处应稍留间隙，装入填料盒内相邻两圈的填料切口应错开，错开角度不小于  $120^\circ$ ，装完填料后对称地拧紧螺钉，填料的间隙就会消失。

## 步骤8 整理考场，考核结束

清点工具，整理考场，考核结束。

### [训练 2] 水泵辅件的拆装。

**基本操作步骤描述** 停止水泵运行→拧松水泵进出水管活接头→松开进出水变径管法兰螺钉→拆开法兰→拆下防渗垫→拆下压力表阀→拆下压力表→拆下压力表缓冲管→拆下温度计探头或感温包→拆下温度计→按相反顺序重新安装→整理考场，考核结束。

#### 特别提示

##### ◆ 水泵进出水变径管的拆装

在水泵安装中一般尽可能地选择进出水管的口径一致，当需改变时大部分采用变径法兰连接，拆装中要注意使用合适的扳手拆卸法兰连接螺钉。在拆卸前要先拧松连接接头，然后拆下防渗垫，安装时要更换新的防渗垫。

##### ◆ 压力表阀和压力表缓冲管的拆装

首先停止水泵的运行，接着拆下压力表，然后拆下压力表阀，最后拆下压力表缓冲管。安装时按相反的顺序进行。

##### ◆ 温度计的拆装

首先根据温度计的类型设计好拆装的顺序，一般电接点式温度计应首先拆下和电接点连接的电气接插件，然后拆下感温探头或感温棒，拆卸时要注意用力轻缓，不要损坏仪表，最后拆下温度计整体。

## ● 考核要点 2 —— 电磁阀的使用与拆装

### 重点掌握

- ☒ 了解电磁阀的结构、作用以及适宜安装の場合。
- ☒ 掌握常用的电磁阀拆装方法。
- ☒ 通过电磁阀的拆装，掌握电磁阀的选用原则与配置接管的尺寸。
- ☒ 掌握电磁阀拆装的注意事项及常见故障的判断、检修方法。

### [训练 1] 直通式电磁阀的使用与拆装。

#### 1. 考核要求

- (1) 判断电磁阀的种类，了解电磁阀的作用和工作原理。
- (2) 根据需要，正确选择电磁阀。