

职业技能培训教程与鉴定试题集

ZHIYEJINENGPEIXUNJIAOCHENGYUJIANDINGSHITIJ

防腐绝缘工

FANG FU JUE YUAN GONG

(下 册)

中国石油天然气集团公司人事服务中心 编



石油工业出版社

PETROLEUM INDUSTRY PRESS

职业技能培训教程与鉴定试题集

防腐绝缘工

(下册)

中国石油天然气集团公司人事服务中心 编



石油工业出版社

内 容 提 要

本书是由中国石油天然气集团公司人事服务中心,依据防腐绝缘工工人技术等级标准,统一组织编写的《职业技能培训教程与鉴定试题集》中的一本。书中包括防腐绝缘工高级和技师两个级别的内容,分别介绍了应掌握的基础知识、技能操作与相关知识,并给出了部分理论试题和技能操作鉴定试题。本书语言通俗易懂,理论知识重点突出,且实用性强,可操作性强,是防腐绝缘工职业技能培训和鉴定的必备教材。

图书在版编目(CIP)数据

防腐绝缘工. 下册/中国石油天然气集团公司人事服务中心编.
北京:石油工业出版社,2004.12

(职业技能培训教程与鉴定试题集)

ISBN 7-5021-4802-7

I. 防…

II. 中…

III. 石油工程-机械设备-绝缘防腐-技术培训-教材

IV. TE980.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 100092 号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址:www.petropub.com.cn

总 机:(010) 64262233 发行部:(010) 64210392

经 销:全国新华书店

印 刷:石油工业出版社印刷厂

2004 年 12 月第 1 版 2005 年 4 月第 2 次印刷

787×1092 毫米 开本:1/16 印张:10

字数:250 千字 印数:1001—3000 册

书号:ISBN 7-5021-4802-7/TE·3367

定价:38.00 元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

《职业技能培训教程与鉴定试题集》

编审委员会

主 任：孙祖岭

副主任：刘志华 孙金瑜 徐新福

委 员：向守源 任一村 职丽枫 朱长根 郭向东
史殿华 郭学柱 丁传峰 郭进才 刘晓华
巩朝勋 冯朝富 王阳福 刘 英 申 泽
商桂秋 赵 华 时万兴 熊术学 杨诗华
刘怀忠 张 镇 纪安德

前 言

为提高石油工人队伍素质，满足职工培训、鉴定的需要，中国石油天然气集团公司人事服务中心组织编写了这套《职业技能培训教程与鉴定试题集》。这套书包括 44 个石油天然气行业特有工种和 21 个社会通用工种的职业技能培训教程与鉴定试题集，每个工种依据《国家职业（工人技术等级）标准》分初级工、中级工、高级工、技师、高级技师五个级别编写。

本套书的编写坚持以职业活动为导向，以职业技能为核心的原则，打破了过去传统教材的学科性编写模式。依据职业（工种）标准的要求，教程分为基础知识部分和技能操作与相关知识部分。基础知识部分是本职业（工种）或本级别应掌握的基本知识；技能操作与相关知识是本级别应掌握的基本操作技能与正确完成技能操作所涉及到的相关知识。试题集中理论知识试题分为选择题、判断题、简答题、计算题四种题型，以客观性试题为主；技能操作试题在编写中增加了考核内容层次结构表，目的是保证鉴定命题的等值性和考核质量的统一性。为便于职工培训和鉴定复习，在每个工种、等级理论知识试题与技能操作考核试题前均列出了《鉴定要素细目表》。《鉴定要素细目表》是考核的知识点与要点，是工人培训的知识大纲和鉴定命题的直接依据。为保证职工鉴定前能够进行充分的考前培训、学习，真正达到提高职工技术素质的目的，此次编入试题集中的理论知识试题只选取了试题库中的部分试题，职工鉴定前复习时应严格参照教程与试题集的《鉴定要素细目表》，认真学习本等级教程规定内容。

为使用方便，本套书中《防腐绝缘工》分上、下两册出版，上册为初级工和中级工两个级别的内容，下册为高级工、技师两个级别的内容。《防腐绝缘工》由中油管道防腐工程有限责任公司组织编写，主编种志伯、许传新、李跃

东、严腾跃。主要编写的人员有：穆铎、张宏义、段仁安、王晶岩、王明利、钱海军、于洪波、张一、楼群明、谭东滨、孙福全、孙水涛、杨笑波、贾晓江、何东梅、赵玉伟、刘月芳、翟栩、张磊、陈刚、汪振宁。最后经中国石油天然气集团公司职业技能鉴定指导中心组织专家审定，参加审定的人员有李连宝、秦宝祥、底国彬、秦英、王海峰、马刚、张清玉、董振风、赵常英、崔典等。在此表示衷心感谢！

由于编者水平有限，疏漏、错误之处，恳请广大读者提出宝贵意见。

编者

2004年5月

目 录

高 级 工

工人技术等级标准（高级工工作要求）	(3)
-------------------------	-----

第一部分 高级工基础知识

第一章 机械制图常识	(4)
第一节 图线	(4)
第二节 剖面符号	(4)
第三节 图样画法	(5)
第二章 常用电器常识	(6)
第一节 熔断器和刀开关	(6)
第二节 断路器和接触器	(7)
第三节 控制继电器	(8)
第三章 表面处理常识	(11)
第一节 除锈等级的选择原则	(11)
第二节 粗糙度的选择原则	(11)
第三节 喷射密度与除锈等级的关系	(12)
第四节 喷射、抛射磨料的选择原则	(13)
第四章 管道外覆盖层	(14)
第一节 管道外覆盖层的分类	(14)
第二节 埋地钢质管道防腐绝缘层的基本特性	(14)
第三节 埋地钢质管道防腐绝缘层简介	(16)

第二部分 高级工技能操作与相关知识

第一章 除锈机的操作	(18)
第二章 作业线生产速度调节	(21)
第三章 配制环氧煤沥青涂料面漆	(22)
第四章 熔结环氧粉末作业线操作	(28)
第五章 沥青防腐层的粘结力检测	(38)
第六章 粉末防腐管生产过程的质量检测	(39)

第七章 环氧煤沥青补口	(40)
第八章 熔结环氧粉末补口与补伤	(41)

第三部分 高级工理论知识试题

鉴定要素细目表	(42)
理论知识试题	(44)
理论知识试题答案	(62)

第四部分 高级工技能操作试题

考核内容层次结构表	(67)
鉴定要素细目表	(68)
技能操作试题	(69)
组卷示例	(76)

技 师

工人技术等级标准（技师工作要求）	(81)
------------------------	------

第五部分 技师基础知识

第一章 常用电器故障分析	(82)
第一节 熔断器的故障分析	(82)
第二节 断路器和接触器的故障分析	(82)
第三节 控制继电器的故障分析	(86)
第二章 液压常识	(89)
第一节 基本符号	(89)
第二节 液压介质	(89)
第三节 液压泵和液压马达	(90)
第三章 气压传动常识	(91)
第一节 气压传动系统的组成	(91)
第二节 气缸	(92)

第六部分 技师技能操作与相关知识

第一章 钢管内除锈	(93)
第二章 三层 PE 防腐作业线操作	(95)

第三章 三层 PE 防腐管补口与补伤 (102)

第四章 钢管水泥砂浆内衬防腐操作..... (104)

第五章 管道内防腐涂层技术..... (108)

第六章 非腐蚀性气体输送管道内覆盖层技术..... (117)

第七章 双层环氧粉末作业线操作..... (121)

第八章 全面质量管理..... (124)

第七部分 技师理论知识试题

鉴定要素细目表..... (127)

理论知识试题..... (128)

理论知识试题答案..... (139)

第八部分 技师技能操作试题

考核内容层次结构表..... (142)

鉴定要素细目表..... (143)

技能操作试题..... (144)

参考文献..... (149)

高 级 工

工人技术等级标准（高级工工作要求）

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、准备工作	拆、装粉末回收装置中的滤芯	1. 能戴好劳动防护用品 2. 能拆卸滤芯 3. 能安装滤芯	1. 有关熔结环氧粉末的知识 2. 回收装置的原理及其组成 3. 拆装滤芯的要求
二、表面处理	操作抛丸除锈机	1. 能开动抛丸除锈机 2. 能判断除锈级别	1. 抛丸除锈装置的运行原理及其组成 2. 抛丸除锈装置的操作要求 3. 抛丸除锈的等级
三、涂敷	（一） 调节石油沥青防腐 作业线生产速度	1. 能调整传动线速度 2. 能调整除锈机速度 3. 能调整沥青浇涂排量	1. 沥青防腐工艺参数的相互关系 2. 调整设备参数的要求
	（二） 配制环氧煤沥青涂料面漆	1. 能按配比称取涂料 2. 能按要求搅拌	1. 有关环氧煤沥青防腐的常识 2. 环氧煤沥青原材料的性能、规格及配制要求
	（三） 熔结粉末作业线操作	1. 能操作中频加热装置 2. 能使用静电喷涂系统中的设备	1. 熔结环氧粉末防腐工艺及生产要求 2. 中频加热装置的原理及其组成 3. 中频加热装置的操作要求 4. 静电喷涂系统的工作原理及其组成 5. 静电喷涂系统的操作要求
四、检测	（一） 检查沥青防腐层的粘结力	1. 能按要求检查粘结力 2. 能判断粘结力的好坏	1. 检查粘结力的目的 2. 检查粘结力的方法
	（二） 检测粉末防腐管质量	1. 能检查外观质量 2. 能用测厚仪	1. 熔结环氧粉末防腐层等级 2. 防腐管质量检验要求 3. 测厚仪的原理及使用说明
五、补口与补伤	（一） 用环氧煤沥青补口	能按要求补口	1. 环氧煤沥青补口的工序及要求 2. 补口的质量要求
	（二） 对熔结环氧粉末防腐管 补口与补伤	1. 能使用移动式加热装置 2. 能使用移动式喷涂装置 3. 能配制补伤液	1. 移动式加热装置的组成及操作要求 2. 移动式喷涂装置的组成及操作要求 3. 配制补伤液的要求 4. 补口、补伤的质量要求

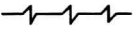
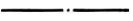
第一部分 高级工基础知识

第一章 机械制图常识

第一节 图 线

机械制图常用图线见表 1-1-1。

表 1-1-1 常用图线

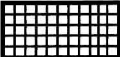
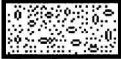
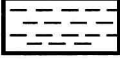
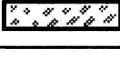
图线名称	图线型式	图线宽度, mm	一 般 应 用
粗 实 线		b	可见轮廓线、可见过渡线
细 实 线		约 $b/3$	尺寸线及尺寸界线、引出线、辅助线、剖面线、分界线及范围线、不连续的同一表面的连线、剖面的轮廓线、弯折线、螺纹的牙底线及齿轮的齿根线、成规律分布的相同要素的连线
波 浪 线		约 $b/3$	断裂处的 边界线、视图和剖视的分界线
双 折 线		约 $b/3$	断裂处的边界线
虚 线		约 $b/3$	不可见轮廓线、不可见过渡线
细点划线		约 $b/3$	轴线、对称中心线、轨迹线、节圆及节线
粗点划线		b	有特殊要求的线或表面的表示线
双点划线		约 $b/3$	相邻辅助零件的轮廓线、坏料的轮廓线或毛坯图中制成品的轮廓线、极限位置的轮廓线、试验或工艺用结构（成品上不存在）的轮廓线、假想投影轮廓线、中断线

注：图线宽度 b 的推荐系列：0.18mm（需复制的图避免采用）、0.25mm、0.35mm、0.5mm、0.7mm、1.4mm、2mm。

第二节 剖面符号

剖面符号见表 1-1-2。

表 1-1-2 剖面符号

名称	剖面符号	名称	剖面符号
金属材料（已有规定剖面符号除外）		木质胶合板（不分层数）	
线圈绕组元件		基础周围的泥土	
转子、电枢、变压器和电抗器等的叠钢片		混凝土	
非金属材料（已有规定剖面符号除外）		钢筋混凝土	
型砂、填砂、粉末冶金、砂轮、陶瓷刀片、硬质合金片等		砖	
格网（筛网、过滤网）		木材纵切面	
液体		木材横切面	
玻璃及供观察的其他透明材料			

第三节 图样画法

（1）视图：机件向投影面投影所得的图形。

（2）基本视图：机件向基本投影面投影所得的视图（见图 1-1-1）。

基本视图投影面规定为正六面体，在同一张图纸内按图 1-1-1 配置视图时，一律不标注视图名称。

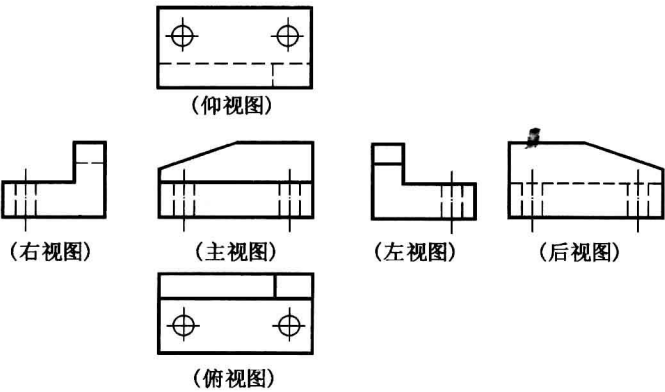


图 1-1-1 基本视图

第二章 常用电器常识

第一节 熔断器和刀开关

一、熔断器的选择和使用

- (1) 根据电压等级选用熔断器。
- (2) 按控制系统中可能出现的最大短路电流，选择有相应分断能力的熔断器。
- (3) 在电动机回路中，用作短路保护时，因启动电流很大，既要使电动机有有效的保护，又不能使熔体在启动电流的冲击下而熔断，一般应进行计算。

①对于单台电动机：

$$I_{NF} = a I_{MN}$$

式中 I_{NF} ——熔体的额定电流；

a ——系数，视负载特性和启动方式不同，在 1.5~2.5 之间选取。对于重载启动及全压直接启动，取大值。对于热惯性大的熔体（如铅锡合金丝等）， a 还可小于 1.5；

I_{MN} ——电动机的额定电流。

②对于多台电动机在同一设备使用，且不是同时启动：

$$I_{NF} = a I_{\max} + I_{MN} (n - 1)$$

式中 $I_{\max}$ ——最大一台电动机的额定电流；

$I_{MN} (n - 1)$ ——其余电动机额定电流的总和。

二、快速熔断器的选用

(1) 用于小容量变流装置保护时，可按下式选用：

$$I_{NF} = 1.57 I_{NV}$$

式中 I_{NF} ——保护半导体器件熔断器的额定电流有效值；

I_{NV} ——晶体管的额定电流平均值。

(2) 在大容量装置中，桥臂的并联支路根据系统短路电流的大小来确定，每一支路由硅元件与快速熔断器组成。为了保证在发生故障时变流装置能继续供电，与故障元件串联的熔断器必须熔断，而完好的硅元件和串联的熔断器不能熔断，因此应满足下式要求：

$$m \geq \frac{1}{k} \sqrt{\frac{A_F}{A_V}}$$

式中 m ——并联支路数；

k ——动态均流系数（一般取 0.5~0.6）；

A_F ——熔断器的最大熔断电流；

A_V ——硅元件浪涌。

三、刀开关的选择和使用

(一) 刀开关的选择

(1) 根据机床控制系统的用途和安装位置确定刀开关的型式。根据分断负载的情况选择

刀开关的型号，中央手柄式刀开关不能切断负载电流；需要切断一定负载电流时，必须是有灭弧装置的刀开关。

(2) 刀开关的额定电流和额定电压必须符合电路要求。

(3) 刀开关的电动稳定性峰值电流，应等于或大于电路可能出现的短路峰值电流。

(二) 刀开关的使用

(1) 安装刀开关时，母线与刀开关接线端子相连处不应存在极大的扭应力，并保证接触可靠、操作到位、操作灵活。

(2) 刀开关操作应迅速准确，以免造成电弧短路或烧毁触点和刀片。

(3) 对于胶盖瓷底闸刀开关，应经常注意其完整和清洁，否则会损坏开关和造成人员伤亡。

第二节 断路器和接触器

一、断路器的选择和使用

(一) 一般选择条件

(1) 断路器的额定电压等于或大于线路额定电压。

(2) 断路器的额定电流等于或大于线路计算负载电流。

(3) 脱扣器的额定电流大于或等于线路计算负载电流。

(4) 断路器的极限通断能力大于或等于线路中最大短路电流。

(5) 线路末端单相对地短路电流与断路器瞬时（或短延时）脱扣整定电流之比应大于 1.25。

(6) 断路器欠电压脱扣器额定电压等于线路额定电压。

(二) 配电用断路器的选择

(1) 长延时动作电流整定值等于 0.8~1 的导线允许载流量。

(2) 3 倍长延时动作电流整定值的可返回时间大于或等于线路中最大启动电流的电动机启动时间。

(3) 短延时动作电流整定值大于或等于 $1.1 \times (I_L + 1.3kI_{MN})$ 。其中， I_L 为线路计算负载电流， k 为电动机的启动电流倍数， I_{MN} 为电动机的额定电流。

(4) 瞬时电流整定值大于或等于 $1.1 \times (I_L + k_1 k I_{MN})$ 。其中， k_1 为电动机启动电流的冲击系数，一般取 $k_1 = 1.7 \sim 2$ ； I_{MN} 为最大一台电动机的额定电流。

(三) 电动机保护用断路器的选择

(1) 长延时电流整定值等于电动机额定电流。

(2) 6 倍长延时电流整定值的可返回时间大于或等于电动机实际启动时间。

(3) 瞬时整定电流，鼠笼型为 8~15 倍脱扣器整定电流；绕线型为 3~6 倍脱扣器整定电流。

二、接触器的选择和使用

(一) 选择接触器的类型

根据所控制的电动机和负载的电流类型来选择接触器的类型，即交流负载应使用交流接触器，直流负载应使用直流接触器。如果控制系统中主要是交流电动机，而直流电动机或直流负载容量很小时，也可以全用交流接触器进行控制，但触点的额定电流应选大一些。另外

还应注意接触器的使用类别，交流接触可归纳为 $A_1 \sim A_4$ 四种使用类别，直流接触器可归纳为 $D_1 \sim D_3$ 三种使用类别（见表 1-2-1）。

表 1-2-1 接触器的使用类型

使用类别	接通条件				断开条件			典型用途
	电流	电压	功率因数	时间常数, s	电流	电压	功率因数/时间常数 s	
A_1	$1I_N$	U_N	0.9	—	I_N	U_N	0.9/	控制非电感或稍带感性电阻炉负载
A_2	$2.5I_N$	U_N	0.7	—	$2.5I_N$	U_N	0.7/	控制绕线型电动机直接启动、反接制动及反转
A_3	$6I_N$	U_N	0.4	—	$6I_N$	U_N	0.4/	控制鼠笼型电动机直接启动、运转中断开
A_4	$6I_N$	U_N	0.4	—	$6I_N$	U_N	0.4/	控制鼠笼型电动机直接启动、反接制动、反转密接通断等大电流负载
D_1	I_N	U_N	—	0.001	I_N	U_N	/0.001	控制非电感或稍带电阻性的电阻炉负载
D_2	$2.5I_N$	U_N	—	0.015	I_N	$0.1U_N$	/0.018	控制直流电动机的启动、动转中断开
D_3	$2.5I_N$	U_N	—	0.015	I_N	U_N	/0.015	控制直流电动机启动、短时反复断开和接通

（二）接触器的使用

1. 安装前的检查

（1）应检查产品的铭牌及线圈上的技术数据（如额定电压、电流、操作频率和通电持续率等）是否符合实用要求。

（2）检查接触器外部是否有损伤，活动是否灵活，有无卡住现象。

（3）将铁芯极面上的防锈油擦净，以免油垢粘滞，造成接触断电而不释放。

（4）检查与调整触点的工作参数（开距、超程、初压力和终压力），并使各极触点动作同步。

2. 安装与调整

（1）安装接线时，勿使零件落入机器内部，应将螺钉垫以平垫圈和弹簧垫圈，并拧紧。

（2）检查接线无误后，应在主触点不带电的情况下，先使线圈通电分合数次，待合格后才能投入使用。

（3）安装位置应正确，一般应安装在垂直面上，其倾斜角不得超过 5° ，否则会影响接触器的动作特性。

第三节 控制继电器

一、电磁式继电器

（一）电磁式继电器的选择

（1）种类、型号与使用类别：选用继电器的种类，主要看被控制和保护对象的工作特性；而型号主要依据控制系统提出的灵敏度或精度要求进行选择；使用类别决定了继电器所控制的负载性质及通断条件，应与控制电路的实际要求相比较，看其能否满足需要。