

国家市场监督管理总局

公 告

2019 年第 24 号

市场监管总局关于发布 《特种设备无损检测人员考核规则》 《特种设备作业人员考核规则》的公告

为贯彻落实国务院关于深化“放管服”改革和“证照分离”的总体要求，推进特种设备行政许可改革，规范特种设备无损检测人员和作业人员许可工作，根据《中华人民共和国特种设备安全法》《中华人民共和国行政许可法》《特种设备安全监察条例》等有关法律法规，市场监管总局制定了《特种设备无损检测人员考核规则》《特种设备作业人员考核规则》，现予批准发布施行。

特此公告。

附件：1. 特种设备无损检测人员考核规则（TSG Z8001—2019）

2. 特种设备作业人员考核规则（TSG Z6001—2019）



（此件公开发布）

TSG

特种设备安全技术规范

TSG Z8001—2019

特种设备无损检测人员考核规则

Examination Rules for Nondestructive
Testing Inspectors of Special Equipment

国家市场监督管理总局颁布

2019年5月27日

目 录

第一章 总则	(1)
第二章 工作职责	(2)
第三章 取证	(3)
第四章 换证	(4)
第五章 考试机构	(5)
第六章 无损检测人员管理	(6)
第七章 附则	(7)
附件 A 特种设备检测人员资格申请表	(8)
附件 B 特种设备检验检测人员证(样式)	(9)
附件 C 特种设备无损检测人员考试大纲	(10)
相关规章和规范历次制(修)订情况	(33)

特种设备无损检测人员考核规则

第一章 总 则

第一条 为了规范特种设备无损检测人员的考核工作，根据《中华人民共和国特种设备安全法》《特种设备安全监察条例》，制定本规则。

第二条 特种设备无损检测人员是指从事《特种设备目录》适用范围内特种设备无损检测工作的人员。

无损检测人员应当按照本规则的要求，取得相应的《特种设备检验检测人员证（无损检测人员）》（以下简称《检测人员证》），方可从事相应的无损检测工作。

第三条 本规则规定的无损检测方法，包括射线检测、超声检测、磁粉检测、渗透检测、声发射检测、涡流检测、漏磁检测。无损检测人员级别，分为Ⅰ级（初级）、Ⅱ级（中级）和Ⅲ级（高级）。

无损检测方法、项目、代号和级别的划分见表1。

表1 无损检测方法、项目、代号和级别

方 法	项 目	代 号	级 别
射线检测	射线胶片照相检测	RT	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ
	射线数字成像检测	RT(D)	Ⅱ
超声检测 (注1)	脉冲反射法超声检测	UT	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ
	脉冲反射法超声检测(自动)	UT(AUTO)	Ⅱ
	衍射时差法超声检测	TOFD	Ⅱ
	相控阵超声检测	PA	Ⅱ
磁粉检测	磁粉检测	MT	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ
渗透检测	渗透检测	PT	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ
声发射检测	声发射检测	AE	Ⅱ、Ⅲ
涡流检测 (注1)	涡流检测	ECT	Ⅱ、Ⅲ
	涡流检测(自动)	ECT(AUTO)	Ⅱ
漏磁检测	漏磁检测(自动)	MFL(AUTO)	Ⅱ

注1：脉冲反射法超声检测项目覆盖脉冲反射法超声检测(自动)项目，涡流检测项目覆盖涡流检测(自动)项目。

第四条 申请射线胶片照相检测(RT)、脉冲反射法超声检测(UT)、磁粉检测(MT)、渗透检测(PT)项目Ⅰ级和Ⅱ级《检测人员证》的人员,应当向省级市场监督管理部门(以下简称省级发证机关)提出申请,经考试合格,由省级发证机关批准颁发《检测人员证》。

申请前款以外的其他无损检测项目和级别的人员,应当向国家市场监督管理总局(以下简称国家级发证机关)提出申请,经考试合格,由国家级发证机关批准颁发《检测人员证》。

第五条 《检测人员证》有效期为5年。有效期满需要继续从事无损检测工作的,应当按照本规则的规定办理换证。

第二章 工作职责

第六条 Ⅰ级无损检测人员:

- (一)正确调整和使用无损检测仪器;
- (二)按照无损检测操作指导书进行无损检测操作;
- (三)记录无损检测数据,整理无损检测资料;
- (四)了解和执行有关安全防护规则。

第七条 Ⅱ级无损检测人员:

- (一)从事或者监督Ⅰ级无损检测人员的工作;
- (二)按照工艺文件要求调试和校准无损检测仪器,实施无损检测操作;
- (三)根据无损检测工艺规程编制针对具体工件的无损检测操作指导书;
- (四)编制和审核无损检测工艺规程(限持Ⅱ级资格4年以上的人员);
- (五)按照规范、标准规定,评定检测结果,编制或者审核无损检测报告;
- (六)对Ⅰ级无损检测人员进行技能培训和指导工作。

第八条 Ⅲ级无损检测人员:

- (一)从事或者监督Ⅰ级和Ⅱ级无损检测人员的工作;
- (二)负责无损检测工程的技术管理、无损检测装备性能和人员技能评价;
- (三)编制和审核无损检测工艺规程;
- (四)确定用于特定对象的特殊无损检测方法、技术和工艺规程;
- (五)对无损检测结果进行分析、评定或者解释;
- (六)对Ⅰ级和Ⅱ级无损检测人员进行技能培训和指导工作。

未设置Ⅲ级项目的,Ⅲ级无损检测人员的工作由Ⅱ级无损检测人员承担。

第三章 取 证

第九条 取证程序包括申请、受理、考试与发证。

第十条 无损检测人员的申请条件：

(一) 年龄 18 周岁以上且不超过 60 周岁，具有完全民事行为能力；

(二) 学历、无损检测经历等资历满足申请项目和级别的要求(见表 2)；

(三) 申请射线检测、磁粉检测、渗透检测、漏磁检测的，单眼或者双眼裸视力或者矫正视力达到 GB 11533—2011《标准对数视力表》的 5.0 级以上，申请超声检测、声发射检测、涡流检测的，单眼或者双眼裸视力或者矫正视力达到 GB 11533—2011《标准对数视力表》的 4.8 级以上。申请磁粉检测、渗透检测的，不得有色盲；

(四) 具备相应的特种设备无损检测知识和技能。

持有有关行业或者专业组织颁发的Ⅱ级、Ⅲ级无损检测资格证书，并且满足表 2 所列学历要求的申请人，在满足相应级别的学历和实践经历要求的情况下，可以申请相应项目和级别的特种设备无损检测人员资格，并且免除理论知识考试闭卷科目的考试。

表 2 特种设备无损检测人员申请资历条件(注 2)

学历与无损检测经历(持证年限)						
无损检测方法(项目)	级别	理工类本科及以上	理工类大专	非理工类本科及以上	非理工类大专，工学类中专、职高、技校	其他中专、职高、技校，初、高中
RT、UT、MT、PT、AE、ECT	Ⅲ	持Ⅱ级 3 年	持Ⅱ级 4 年	持Ⅱ级 6 年		(注 3)
RT、UT、MT、PT	Ⅱ	直接申请		持Ⅰ级 6 个月	持Ⅰ级 1 年	持Ⅰ级 3 年
TOFD、PA		持 UT-Ⅱ级 2 年，或者持 UT-Ⅲ级可直接申请				
RT(D)		持 RT-Ⅱ级 2 年，或者持 RT-Ⅲ级可直接申请				
AE、ECT、UT(AUTO)、ECT(AUTO)、MFL(AUTO)		直接申请				
RT、UT、MT、PT	Ⅰ	直接申请				

注 2：申请Ⅱ级、Ⅲ级资格时，所持相应要求的证书应当在有效期内。

注 3：其他中专、职高、技校，初、高中学历人员不能申请Ⅲ级无损检测人员资格取证。

第十一条 申请人应当向发证机关提交以下申请资料并对所提交资料的合法性、真实性、有效性负责：

(一)《特种设备检测人员资格申请表》(以下简称《申请表》，内容见附件 A，1 份)；

(二)视力证明(1 份)。

第十二条 发证机关在收到申请后 5 个工作日内，应当作出是否受理的决定，需要申请人补充材料的，应当一次性告知申请人需要补正的内容。

予以受理的，发证机关应当在申请网站上告知申请人受理结果。申请人持受理结果到发证机关委托的考试机构报名，并按时参加考试。自受理之日起，申请人应当在 2 年内参加全部科目的考试并合格，方可获得《检测人员证》。

不予以受理的，发证机关应当告知申请人不予受理结果，并说明原因。

发证机关应当在申请网站上公告其委托的考试机构地址及其联系方式。

第十三条 射线胶片照相检测、脉冲反射法超声检测、磁粉检测、渗透检测的无损检测人员考试按照本规则附件 C 规定的考试大纲进行。其他项目无损检测人员的考试大纲由发证机关确认。

第十四条 无损检测人员的考试方式，包括理论知识考试(闭卷、开卷)和实际操作技能考试。理论知识考试采用国家统一题库。

第十五条 各科考试评分采用百分制，理论知识考试和实际操作技能考试均为 70 分合格。考试成绩未达到合格标准的科目允许在原考试机构补考 1 次；自受理之日起 2 年内未通过全部科目的，应当重新申请。

第十六条 发证机关应当在收到申请人的考试成绩后 20 个工作日内完成审批发证工作，并将《检测人员证》相关信息上传到“全国特种设备公示信息查询平台”向社会公示。

第十七条 以欺骗、贿赂等不正当手段取得《检测人员证》被发证机关撤销的，申请人在 3 年内不得再次申请。

第四章 换 证

第十八条 持证人证书有效期届满，需要继续从事持证项目和级别的无损检测工作，并且未违反、未涉及本规则第三十四条(六)、(七)、(八)所规定的情况，应当在证书有效期届满的 6 个月以前、18 个月以内，向发证机关提出换证申请。

换证申请时，申请人年龄应当不超过 65 周岁，并且视力满足本规则第十条第(三)项的规定。

第十九条 换证包括免考换证和考试换证两种方式。Ⅱ级、Ⅲ级无损检测人员满

足下列要求的可以申请免考换证，Ⅰ级无损检测人员满足下列(二)、(三)项要求可以申请免考换证：

- (一)上次为考试换(取)证的；
- (二)申请换证的相应项目和级别的证书在有效期内，并且未中断执业6个月以上；
- (三)执业期间未发生过无损检测违规行为和责任事故。

第二十条 不满足免考换证条件的，应当申请考试换证。考试换证采用实际操作技能考试的方式。

第二十一条 考试换证不合格的，允许1年内在原考试机构补考1次。

第二十二条 换证申请时，申请人应当向发证机关提交以下资料：

- (一)《申请表》(1份)；
- (二)视力证明(1份)。

第二十三条 已持有Ⅱ级以上《检测人员证》的人员，原《检测人员证》失效不超过1年的，可以直接申请原项目和级别的考试换证；原《检测人员证》失效1年以上不超过5年的，应当申请原项目和原级别以下(含原级别)的取证。

第二十四条 证书失效期间，禁止从事相关无损检测工作。

第五章 考试机构

第二十五条 发证机关委托考试机构进行考试，并且对考试机构的考试工作进行监督管理。考试机构应当符合以下基本要求：

- (一)具备独立法人资质；
- (二)不得从事特种设备生产、维护保养、经销和检验检测活动；
- (三)具有满足与所承担的考试项目相适应的资源条件，考试前在考场使用信息化手段进行人证比对，留存考试影像资料；
- (四)具有健全的考试管理、实际操作设备及试件管理、考评人员管理、保密管理、档案管理、财务管理、应急预案等各项规章制度及人证比对等计算机管理系统；制定有效的考场纪律规定及考评人员守则，并且有效实施。

第二十六条 考试机构不得发布与考试相关的培训信息，不得推荐或者指定与考试相关的培训机构，不得参与与考试相关的培训与辅导活动。

第二十七条 考试机构应当在考试前对申请人的身份证明原件、学历证明原件进行核查，发现申请人隐瞒有关情况或者提供虚假材料申请的，取消考试资格，并且报发证机关。

第二十八条 考试机构应当在考试结束后的20个工作日内公布考试合格人员名单，并将考试结果报送发证机关。申请人向考试机构查询成绩的，考试机构应当告知。

第二十九条 考试机构应当在每年 2 月底前在网上公布本年度考试计划，以及相关报名方式、报名截止日期、考试时间和考试项目等。每个项目和级别每年至少组织一次考试。

第三十条 考试机构公布的考试地点应相对固定，一般不设置在培训机构。考试机构按照公布的考试项目、考试时间组织考试。考试工作应当严格执行保密、监考等各项规章制度，确保考试工作公开、公正、公平、规范。

第三十一条 考试机构应当将考试试卷或者答题卡和机考记录、成绩汇总表、考场记录等资料(电子或者纸质)存档，保存时间不少于 8 年。

第三十二条 申请人如果对考试结果有异议，可以在考试成绩发布之日起的 1 个月以内向考试机构提出复核要求，考试机构应当在收到复核申请 20 个工作日内予以答复；对考试机构答复结果有异议的，可以书面向发证机关提出申诉。

第六章 无损检测人员管理

第三十三条 对考试作弊的申请人，根据情节轻重，由考试机构给予取消考试资格、考试成绩无效的处理，并将处理结果报告发证机关，发证机关记入无损检测人员档案。

第三十四条 无损检测人员应当遵守如下执业要求：

(一)按照《中华人民共和国特种设备安全法》的有关规定，无损检测人员取得《检测人员证》后，应当承诺只在一个机构执业，变更执业机构的，应当办理变更注册手续；

(二)遵守法律、行政法规的规定，严格执行安全技术规范和管理制度，从事无损检测工作；

(三)客观、公正、真实地出具检测报告，并且对检测结果和鉴定结论负责；

(四)在无损检测中发现存在严重事故隐患时，立即告知相关单位，并及时向特种设备安全监管部门报告；

(五)在执业过程中，应当保守国家、行业、受聘单位及服务对象的商业、技术秘密，主动回避可能与本人发生利害关系的业务；

(六)坚持独立、客观、公正原则，拒绝签发虚假的检测报告；

(七)正确保管和使用本人的《检测人员证》，不得涂改、倒卖、出租、出借或者以其他形式转让；

(八)不得同时在两个或者两个以上单位执业。

第三十五条 无损检测人员提供虚假材料及承诺、不履行岗位职责、违反操作规程和有关安全规章制度的，发证机关依照《中华人民共和国特种设备安全法》《特

种设备安全监察条例》等法律法规处理并记入无损检测人员档案。

第七章 附 则

第三十六条 《检测人员证》样式见附件 B。《检测人员证》可加印二维码，也可采用电子证书形式颁发。

第三十七条 本规则所称的“以上”“以下”“以内”“届满”，包括本数；所称的“不超过”，不包括本数。

第三十八条 本规则由国家市场监督管理总局负责解释。

第三十九条 本规则自 2019 年 6 月 1 日起施行，2013 年 1 月 16 日国家质检总局颁布的《特种设备无损检测人员考核规则》(TSG Z8001—2013)同时废止，相关文件和规定与本规则不一致的，以本规则为准。

附件 A

特种设备检测人员资格申请表

申请编号：

档案号：

申请日期：

申请类别	☐ 取证考试	☐ 免试换证 ☐ 考试换证	☐ 取证补考 ☐ 换证补考	(近期、1 寸、 免冠、正面、 白底彩色照片)	
申请人姓名		性 别			
身份证件类型		证件编号			
学 历		专 业			
技术职称		工作年限	年	移动电话	
电子邮箱				邮政编码	
通信地址	省 市 区(县) 街道(乡) 小区(村、路、巷) 楼 号				
申请项目与级别					
项 目					级 别
☐ RT ☐ RT(D) ☐ UT ☐ UT(AUTO) ☐ TOFD ☐ PA ☐ MT ☐ PT ☐ AE ☐ ECT ☐ ECT(AUTO) ☐ MFL(AUTO)					☐ Ⅲ ☐ Ⅱ ☐ Ⅰ
已持证项目与级别					
序号	代 号	级 别	初次取证日期		证书有效期
1					
2					
3					
4					
5					
自我 承 诺	是否未中断执业 6 个月以上(含 6 个月, 仅在换证时填写)				
	☐ 未中断 ☐ 中断				
	执业期间是否未发生过无损检测违规行为和责任事故(仅在换证时填写)				
	☐ 未发生过 ☐ 发生过				
申请人声明					
本人声明以上填写信息及所提交的资料均合法、真实、有效, 并承诺对填写的内容负责。					
申请人(签字):			申请日期:		

注：

- 申请人在网上申请的, 填报申请表后打印签字并扫描上传。
- 受理机关应当通过人员执业注册系统, 对申请人是否中断执业 6 个月以上(含 6 个月)进行核查。

附件 B

特种设备检验检测人员证(样式)

中华人民共和国 特种设备检验检测人员证 (无损检测人员) 黑体 二号			
姓名:	宋体 三号		
证书编号:			
初次取证日期:	年	月	宋体 三号
经考核, 批准项目和级别如下:			楷体 小三号
项目	级别	代号	备注
发证机关:			
宋体 小三号			
发证日期: 年 月 日			
宋体 小三号			
有效期: 年 月至 年 月			

附件 C

特种设备无损检测人员考试大纲

(符号说明：●—掌握；■—理解；▲—了解；“—” —不要求)

表 C-1 无损检测基本知识

内容及知识点	各级要求		
	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
C1.1 材料基本知识			
C1.1.1 材料力学基本知识			
(1) 应力和应力集中的概念	●	■	—
(2) 特种设备受压元件、受力结构件应力特点	■	▲	—
(3) 力学性能指标定义	●	■	—
(4) 抗拉强度、屈服强度的意义，拉伸曲线的解释	■	▲	—
(5) 屈强比的概念	■	▲	—
(6) 钢材的冷脆性	■	▲	—
(7) 钢材的热脆性	■	▲	—
(8) 氢对钢的性能的影响，氢脆发生条件，氢致损伤的种类	■	▲	—
(9) 应力腐蚀发生条件，常见应力腐蚀种类，应力腐蚀敏感性影响因素	▲	—	—
C1.1.2 金属材料及热处理基本知识			
(1) 晶体和晶界的概念，金属常见晶体结构种类	■	▲	—
(2) 铁碳合金的基本相结构及其特性	■	▲	—
(3) 钢热处理的一般过程	●	■	—
(4) 钢中碳和合金元素对 C 曲线的影响	■	▲	—
(5) 钢常见金相组织和性能	■	▲	—
(6) 特种设备常用的热处理种类、工艺条件及其应用	●	■	—
(7) 消除应力退火处理的目的和方法	●	■	—
C1.1.3 特种设备常用的材料			
(1) 特种设备用材料的基本要求	■	▲	—
(2) 低碳钢、低合金钢的定义	●	■	—
(3) 低碳钢中碳和杂质元素对钢的性能的影响	●	■	—
(4) 低合金钢中合金元素对钢的性能的影响	●	▲	—
(5) 低温用钢种类、特点和基本性能	■	▲	—
(6) 影响低温钢低温韧性的因素	▲	—	—
(7) 低合金耐热钢种类、特点、高温下钢材性能的劣化现象	■	▲	—
(8) 奥氏体不锈钢种类、特点、腐蚀破坏形式	●	■	—

表 C-1 (续)

内容及知识点	各级要求		
	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
C1.2 焊接基本知识			
C1.2.1 特种设备常用的焊接方法			
特种设备常用焊接方法的种类、特点和适用范围	■	▲	—
C1.2.2 焊接接头			
(1) 常见的焊接接头形式、分类及特点	●	■	—
(2) 焊接接头组成	●	■	—
(3) 焊接接头薄弱部位	■	▲	—
C1.2.3 焊接应力与变形			
(1) 焊接应力与变形的不利影响	●	■	—
(2) 焊接变形与应力的关系, 影响焊接变形与应力的因素	■	▲	—
C1.2.4 特种设备常用钢材的焊接			
(1) 钢材焊接性的含义	■	▲	—
(2) 焊接性试验的主要作用	■	▲	—
(3) 焊接工艺评定的作用及其过程	■	▲	—
(4) 焊前预热和后热的作用	▲	▲	—
(5) 焊接线能量的变化对低合金结构钢、低温钢、奥氏体不锈钢焊接接头性能的影响	■	▲	—
(6) 奥氏体不锈钢的焊接性, 防止热裂纹和晶间腐蚀倾向的措施	●	■	—
C1.3 无损检测基本知识			
C1.3.1 无损检测概论			
(1) 无损检测定义, 无损检测技术进展的三个阶段	●	■	▲
(2) 无损检测的目的, 无损检测的应用特点	●	■	▲
C1.3.2 焊接缺陷种类及产生原因			
(1) 外观缺陷种类、形成原因及危害	●	■	▲
(2) 气孔缺陷种类、形成原因、危害及防止措施	●	■	▲
(3) 夹渣种类、形成原因、危害及防止措施	●	■	▲
(4) 裂纹种类、形态、发生部位、形成原因、危害及防止措施	●	■	▲
(5) 未焊透种类、形成原因、危害及防止措施	●	■	▲
(6) 未熔合种类、形成原因、危害及防止措施	●	■	▲
C1.3.3 其他试件中缺陷种类及产生原因			
(1) 铸件中缺陷种类及产生原因	■	▲	▲
(2) 锻件中缺陷种类及产生原因	■	▲	▲
(3) 使用件中缺陷种类及产生原因	●	■	▲
C1.4 特种设备法律法规知识	●	●	■

表 C-2 射线胶片照相检测

内容及知识点	各级要求		
	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
C2.1 射线基本知识			
C2.1.1 原子与原子结构			
(1) 元素和原子	■	▲	—
(2) 核外电子运动规律	■	▲	—
(3) 原子核结构	■	▲	—
C2.1.2 射线的种类和性质			
(1) X 射线的产生及其特点	●	■	—
(2) γ 射线的产生及其特点	●	■	—
(3) 工业检测常用放射性同位素的特性	●	■	—
C2.1.3 射线与物质的相互作用			
(1) 光电效应、康普顿效应、电子对效应和锐利效应	●	■	—
(2) 各种相互作用发生的相对几率	●	■	—
(3) 窄束、单色射线的强度衰减规律	●	■	—
(4) 宽束、多色射线的强度衰减规律	●	■	—
(5) 连续 X 射线吸收(衰减)系数测试和吸收(衰减)曲线	●	■	—
(6) 截面与吸收系数	●	■	—
C2.1.4 射线照相法的原理与特点			
(1) 射线照相法的原理	●	●	—
(2) 射线照相法的特点	●	●	—
C2.2 无损检测仪器及器材			
C2.2.1 无损检测仪器			
C2.2.1.1 X 射线机			
(1) X 射线机的种类和特点	●	■	▲
(2) X 射线管	●	■	—
(3) 高压发生电路	■	▲	—
(4) X 射线机的基本结构	●	■	▲
(5) X 射线机的主要技术条件	■	▲	—
(6) X 射线机的使用和维护	■	●	▲
C2.2.1.2 γ 射线机			
(1) γ 射线源的主要特性参数	●	▲	—
(2) γ 射线检测设备的特点	■	▲	▲
(3) γ 射线检测设备的分类与结构	■	▲	▲
(4) γ 射线探伤机的操作	■	■	▲
(5) γ 射线探伤机的维护和故障排除	■	■	▲
C2.2.2 无损检测器材			

表 C-2(续)

内容及知识点	各级要求		
	Ⅲ	Ⅱ	I
C2.2.2.1 射线照相胶片			
(1) 射线照相胶片的构造与特点	●	■	▲
(2) 感光原理及潜影的形成	●	▲	—
(3) 底片黑度	●	●	—
(4) 射线胶片的特性	●	■	▲
(5) 卤化银粒度对胶片性能的影响	●	▲	—
(6) 胶片的光谱感光度	●	▲	—
(7) 工业射线胶片系统的分类	●	●	—
(8) 胶片的使用与保管	●	●	▲
(9) 颗粒度测量	●	—	—
C2.2.2.2 射线照相辅助设备器材			
(1) 黑度计(光密度计)	■	■	▲
(2) 增感屏	●	●	▲
(3) 像质计	●	●	▲
(4) 其他照相辅助设备器材	●	●	▲
C2.3 照相质量控制			
C2.3.1 射线照相灵敏度的影响因素			
(1) 概述	●	■	—
(2) 射线照相对比度	●	■	—
(3) 射线照相清晰度	●	■	—
(4) 射线照相颗粒度	●	▲	—
(5) 射线照相裂纹检出研究	●	—	—
(6) 信噪比	●	—	—
C2.3.2 射线照相的缺陷检出研究			
(1) 最小可见对比度 $\Delta D_{\min}$	■	▲	—
(2) 射线底片黑度与相灵敏度	●	▲	—
(3) 缺陷检出试验	■	—	—
(4) 几何因素对小缺陷检出的影响	▲	—	—
(5) 不同缺陷的灵敏度关系公式	▲	—	—
C2.4 射线检测工艺			
C2.4.1 透照工艺条件的选择			
(1) 射线源和能量的选择	●	●	—
(2) 焦距的选择	●	●	—
(3) 曝光量的选择和修正	●	●	—

表 C-2 (续)

内容及知识点	各级要求		
	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
C2.4.2 透照方式的选择和一次透照长度的计算			
(1)透照方式的选择	●	●	—
(2)一次透照长度的计算	●	■	—
C2.4.3 曝光曲线的制作及应用			
(1)曝光曲线的构成和使用条件	●	●	▲
(2)曝光曲线的制作	●	●	▲
(3)曝光曲线的使用	●	■	▲
C2.4.4 散射线的控制			
(1)散射线的来源和分类	●	■	—
(2)散射比的影响因素	●	■	—
(3)散射线的控制措施	●	■	—
C2.4.5 焊缝透照工艺			
(1)焊缝透照工艺的分类和一般内容	●	■	—
(2)焊缝透照专用工艺卡示例	●	●	—
(3)焊缝透照工艺编制和审核	●	■	—
(4)焊缝透照的基本操作	●	●	—
(5)大厚度比工件、管座角焊缝、管子-管板角焊缝、小径管等特殊焊缝的透照工艺	●	■	—
C2.5 暗室处理			
C2.5.1 暗室基本知识			
(1)暗室布置知识	●	■	—
(2)暗室设备器材使用知识	●	●	▲
(3)配液注意事项	■	■	▲
(4)胶片处理程序和操作要点	●	●	▲
(5)胶片处理的药液配方	■	■	—
(6)控制使用单位的胶片处理条件的方法	●	●	—
C2.5.2 暗室处理技术			
(1)显影	●	■	▲
(2)停影	●	■	▲
(3)定影	●	■	▲
(4)水洗和干燥	●	■	▲
C2.5.3 自动洗片机特点和使用注意事项	■	▲	▲
C2.6 评片			
C2.6.1 评片工作的基本要求			
(1)底片的质量要求	●	●	—

表 C-2 (续)

内容及知识点	各级要求		
	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
(2) 设备环境条件要求	●	●	—
(3) 人员条件要求	●	●	—
(4) 与评片基本要求相关的知识	●	▲	—
C2.6.2 评片基本知识			
(1) 观片的基本操作	●	●	—
(2) 投影的基本概念	■	▲	—
(3) 焊接的基本知识	■	▲	—
(4) 焊接缺陷的危害性及分类	●	▲	—
C2.6.3 底片影像分析			
(1) 焊接缺陷影像	●	■	—
(2) 常见伪缺陷影像及识别方法	●	■	—
(3) 表面几何影像的识别	●	■	—
(4) 底片影像分析要点	●	■	—
C2.6.4 焊接接头的质量等级评定			
(1) 焊接接头质量分级规定	●	●	—
(2) 射线照相检验的记录与报告	●	●	—
C2.7 安全防护			
C2.7.1 辐射防护的定义、单位与标准			
(1) 描述电离辐射的常用辐射量和单位	■	▲	—
(2) 描述辐射防护的常用辐射量和单位	●	■	▲
C2.7.2 剂量测定方法和仪器			
(1) 辐射监测内容和分类	■	■	▲
(2) 剂量测定仪器的工作原理	▲	▲	—
(3) 剂量仪器的选择及其校准	■	▲	—
(4) 场所辐射监测仪器	●	■	■
(5) 个人剂量监测仪器	●	■	■
C2.7.3 辐射防护的原则、标准和辐射损伤机理			
(1) 辐射防护的目的和基本原则	●	■	▲
(2) 剂量限值规定	●	●	●
(3) 辐射损伤的机理	■	▲	▲
C2.7.4 辐射防护的基本方法和防护计算			
(1) 辐射防护的基本方法	●	■	▲
(2) 照射量的计算	■	■	—
(3) 防护计算	●	●	—
(4) 屏蔽防护常用材料	■	▲	▲

表 C-2 (续)

内容及知识点	各级要求		
	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
C2.7.5 辐射防护安全管理			
(1) 辐射防护法规与标准	●	■	▲
(2) 辐射防护管理责任部门	●	▲	—
(3) 射线装置申请许可制度	●	■	—
(4) 辐射防护培训	●	■	■
(5) 辐射工作人员证书与健康的管理	●	■	▲
(6) 辐射事故管理人员管理的主要内容	●	■	▲
C2.8 其他射线方法			
C2.8.1 高能射线照相			
(1) 电子回旋加速器和电子直线加速器	●	▲	—
(2) 高能射线照相的特点	●	▲	—
(3) 高能射线照相的几个技术数据	●	▲	—
(4) 电子直线加速器的结构、原理及操作	●	▲	—
(5) 高能射线的辐射防护	●	▲	—
C2.8.2 射线实时成像检测技术			
(1) 射线实时成像检测系统的进展	■	▲	—
(2) 射线实时成像检测系统的图像特点	■	▲	—
(3) 射线实时成像检测技术的工艺要点	■	▲	—
(4) 图像增强器射线实时成像系统的优点和局限性	▲	▲	—
C2.8.3 计算机射线照相技术	▲	▲	—
C2.8.4 X 射线层析照相技术(X-CT)			
X 射线层析照相技术的特点	▲	▲	—
C2.9 射线检测工作管理			
C2.9.1 射线检测质量管理			
(1) 射线检测人员的管理	●	▲	—
(2) 射线检测设备和器材的管理	●	■	—
(3) 射线检测工艺的管理	●	●	—
(4) 射线检测环境的管理	●	■	—
C2.9.2 射线检测报告、底片及原始记录控制和档案管理			
(1) 射线检测报告的管理	●	■	—
(2) 射线检测记录的管理	●	■	—
(3) 射线检测底片的管理	●	■	—
(4) 射线检测档案的管理	●	■	—
C2.10 射线检测标准	●	■	▲

表 C-3 脉冲反射法超声检测

内容及知识点	各级要求		
	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
C3.1 声波基础知识			
C3.1.1 机械振动与机械波			
(1) 机械振动、谐振动、阻尼振动、受迫振动	▲	—	—
(2) 机械波的产生与传播, 波动方程	■	▲	—
(3) 波长、周期、频率和波速	●	●	▲
(4) 波的分类, 次声波、声波、超声波, 超声波的应用	●	■	▲
C3.1.2 波的类型			
(1) 纵波、横波、表面波	●	●	▲
(2) 平面波、柱面波、球面波、波前、波线、波阵面	■	▲	—
(3) 连续波、脉冲波	■	▲	—
C3.1.3 波的迭加、干涉和衍射			
(1) 迭加原理、波的干涉	■	▲	—
(2) 惠更斯原理、波的衍射(绕射)	■	▲	—
C3.1.4 超声波的传波速度			
(1) 无限大固体介质中的纵波、横波与表面波声速	■	▲	—
(2) 声速与温度、应力及介质材质均匀性的关系	■	▲	—
(3) 兰姆波的相速度和群速度	▲	—	—
C3.1.5 超声场的特征值			
(1) 声压、声阻抗、声强	■	▲	—
(2) 分贝与奈培	●	■	—
C3.1.6 超声波垂直入射到界面时的反射和透射			
(1) 单一平界面的反射率与透射率	●	●	—
(2) 薄层界面的反射率与透射率	●	■	—
(3) 声压往复透过率	■	▲	—
C3.1.7 超声波倾斜入射到界面时的反射和折射			
(1) 波型转换与反射、折射定律	●	●	▲
(2) 声压反射率	●	■	—
(3) 声压往复透射率	■	▲	—
(4) 端角反射	●	■	—
C3.1.8 超声波的聚焦与发散			
(1) 声压距离公式	●	■	—
(2) 球面波在平界面上的反射与折射	■	▲	—
(3) 平面波在曲界面上的反射与折射	■	▲	—
(4) 球面波在曲界面上的反射与折射	■	▲	—

表 C-3 (续)

内容及知识点	各级要求		
	Ⅲ	Ⅱ	I
C3.1.9 超声波的衰减			
(1) 衰减的原因	●	■	▲
(2) 衰减方程与衰减系数	■	▲	—
(3) 衰减系数的测定	●	■	—
C3.2 超声检测工作原理			
C3.2.1 纵波发射声场			
(1) 圆盘波源辐射的纵波声场	●	■	—
(2) 矩形波源辐射的纵波声场	●	■	—
(3) 纵波声场近场区在两种介质中的分布	■	▲	—
C3.2.2 横波发射声场			
(1) 假想横波波源	■	▲	—
(2) 横波声场的结构	●	■	—
C3.2.3 聚焦声源发射声场			
(1) 聚焦声场的形成	■	▲	—
(2) 聚焦声场的特点与应用	■	▲	—
C3.2.4 规则反射体的回波声压			
(1) 平底孔回波声压	●	●	—
(2) 短横孔回波声压	●	■	—
(3) 长横孔回波声压	●	■	—
(4) 球孔回波声压	●	■	—
(5) 大平底面回波声压	●	●	—
(6) 圆柱曲底面回波声压	●	■	—
C3.2.5 AVG 曲线			
(1) 纵波平底孔 AVG 曲线	▲	—	—
(2) 横波平底孔 AVG 曲线	▲	—	—
C3.3 无损检测仪器、探头和试块			
C3.3.1 无损检测仪器			
C3.3.1.1 超声检测仪			
(1) 超声检测仪的作用和分类	●	●	▲
(2) A 型显示	●	●	▲
(3) B 型显示、C 型显示	■	▲	—
(4) 模拟式超声检测仪	●	●	▲
(5) 数字式超声检测仪	■	▲	—
(6) 仪器的维护保养	●	●	▲

表 C-3 (续)

内容及知识点	各级要求		
	Ⅲ	Ⅱ	I
C3.3.1.2 超声测厚仪			
(1) 共振式测厚仪、脉冲反射式测厚仪、兰姆波测厚仪	■	▲	—
(2) 测厚仪的调整与应用	●	●	●
C3.3.2 超声探头			
(1) 压电效应与压电材料	■	▲	—
(2) 压电材料的主要性能参数	■	▲	—
(3) 探头的结构	●	■	—
(4) 直探头、斜探头、双晶探头、聚焦探头、水浸探头	●	■	▲
(5) 高温探头、电磁探头、爬波探头	▲	▲	—
(6) 探头型号	●	●	▲
C3.3.3 试块			
(1) 试块的分类和作用	●	●	▲
(2) 标准试块的要求	●	●	▲
(3) 常用的标准试块, II W 试块、II W2 试块、CSK-I A 试块	●	●	■
(4) 对比试块	●	■	■
(5) 模拟试块	▲	▲	—
(6) 试块的使用和维护	●	●	●
C3.3.4 仪器和探头的性能及其测试			
(1) 超声检测仪、探头的主要性能及其组合性能	●	■	▲
(2) 超声检测仪、探头及其组合性能的测试方法	●	■	—
C3.4 超声检测方法和基本检测技术			
C3.4.1 超声检测方法概述			
(1) 脉冲反射法	●	■	▲
(2) 衍射时差法、穿透法、共振法	■	▲	—
(3) 纵波法、横波法	●	●	▲
(4) 表面波法、板波法、爬波法	▲	—	—
(5) 单探头法、双探头法、多探头法	●	■	—
(6) 直接接触法、液浸法	●	■	—
(7) 超声波检测方法的应用	●	■	—
C3.4.2 仪器和探头的选择			
(1) 仪器的选择	●	■	—
(2) 探头的选择	●	●	—
C3.4.3 耦合与补偿			
(1) 耦合剂的作用、要求、种类及应用	●	■	▲
(2) 影响声耦合的主要因素	●	■	▲

表 C-3 (续)

内容及知识点	各级要求		
	Ⅲ	Ⅱ	I
(3) 表面耦合损耗的测定和补偿	■	▲	—
C3.4.4 检测仪的调节			
(1) 扫描速度的调节	●	●	●
(2) 检测灵敏度的调节	●	●	●
C3.4.5 缺陷位置的测定			
(1) 纵波(直探头)检测时缺陷定位	●	●	—
(2) 表面波检测时缺陷定位	●	●	—
(3) 横波检测时缺陷定位	●	●	—
(4) 横波周向探测圆柱曲面时缺陷定位	●	■	—
C3.4.6 缺陷大小的测定			
(1) 当量法: 当量试块比较法、当量算法、当量 AVG 曲线法	●	■	—
(2) 测长法: 相对灵敏度测长法、绝对灵敏度测长法、端点峰值法	●	●	—
(3) 底波高度法: F/B_F 法、 F/B_G 法、 B_G/B_F 法	●	●	—
C3.4.7 缺陷自身高度的测定			
端部最大回波法、横波端角反射法、6dB 法、端点衍射波法	▲	—	—
C3.4.8 影响缺陷定位、定量的主要因素			
(1) 影响缺陷定位的主要因素	●	●	—
(2) 影响缺陷定量的因素	●	●	—
C3.4.9 非缺陷回波的判别			
(1) 迟到波、61°反射、三角反射	●	■	—
(2) 端角反射波、山形波	●	■	—
(3) 其他非缺陷回波	●	■	—
C3.4.10 侧壁干涉			
侧壁干涉对检测的影响、避免侧壁干涉的条件	●	■	—
C3.4.11 超声检测工艺编制			
(1) 超声工艺的分类和一般内容	●	■	—
(2) 超声检测工艺编制和审核	●	■	—
C3.5 板材和管材超声检测			
C3.5.1 板材超声检测			
(1) 钢板加工及常见缺陷	●	■	—
(2) 检测方法	●	●	—
(3) 探头与扫查方式的选择	●	●	—
(4) 探测范围和灵敏度的调整	●	●	—
(5) 缺陷的判别与测定	●	●	—
(6) 钢板质量级别的判别	●	●	—

表 C-3 (续)

内容及知识点	各级要求		
	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
C3.5.2 复合钢板超声检测			
(1) 复合材料中常见的缺陷、检测方法	■	▲	—
(2) 缺陷的判别、缺陷测定与评级	■	▲	—
C3.5.3 管材超声检测			
(1) 管材加工及常见缺陷	●	■	—
(2) 小径管薄壁管检测	■	▲	—
(3) 大直径薄壁管检测	■	▲	—
(4) 管材自动检测	—	▲	—
C3.6 锻件与铸件超声检测			
C3.6.1 锻件超声检测			
(1) 锻件加工及常见缺陷	●	■	—
(2) 检测方法概述	●	■	—
(3) 探测条件的选择	●	●	—
(4) 扫描速度和灵敏度的调节	●	●	—
(5) 缺陷位置和大小的测定	●	●	—
(6) 缺陷回波的判别	●	●	—
(7) 非缺陷回波分析	●	■	—
(8) 锻件质量级别的评定	●	●	—
C3.6.2 铸件超声检测			
(1) 铸件的特点及常见缺陷	■	▲	—
(2) 铸件超声检测的特点及常用技术	■	▲	—
C3.7 焊缝超声检测			
C3.7.1 焊接加工及常见缺陷			
(1) 焊接过程、坡口形式和接头形式	●	■	—
(2) 常见焊接缺陷	●	●	—
C3.7.2 对接焊缝超声检测			
(1) 检测技术等级选择	●	■	—
(2) 检测方法和检测条件选择	●	●	—
(3) 标准试块	●	●	—
(4) 扫描速度的调节	●	●	—
(5) 距离—波幅曲线和灵敏度调节	●	●	—
(6) 传输修正	●	■	—
(7) 扫查方式	●	●	—
(8) 扫查速度和扫查间距	●	●	—
(9) 缺陷的评定和质量分级	●	●	—

表 C-3 (续)

内容及知识点	各级要求		
	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
C3.7.3 角焊缝的超声检测			
(1)管座角焊缝超声检测	■	▲	—
(2)T形焊接接头的超声检测	■	▲	—
C3.7.4 堆焊层超声检测			
(1)堆焊层中常见缺陷、堆焊层晶体结构特点	■	▲	—
(2)堆焊层内缺陷检测	■	▲	—
(3)堆焊层与母材之间未结合缺陷检测	■	▲	—
(4)堆焊层下母材热影响区再热裂纹的检测	■	▲	—
C3.7.5 奥氏体不锈钢焊缝超声检测			
(1)组织结构特点和检测方法	■	▲	—
(2)检测条件的选择,仪器调整与探测	■	▲	—
(3)灵敏度调节,缺陷评定和质量分级	■	▲	—
C3.7.6 铝焊缝超声检测			
(1)结构特点与常见缺陷	■	▲	—
(2)检测准备和仪器调整	■	▲	—
(3)缺陷的测定与评级	■	▲	—
C3.7.7 小径管对接焊缝超声检测			
(1)小径管焊接接头中常见缺陷	■	▲	—
(2)仪器的调整,探测区域、探测打磨范围	■	▲	—
(3)扫查探测与缺陷判别	■	▲	—
C3.7.8 焊缝检测中缺陷性质与非缺陷波的判别			
(1)缺陷波形:静态波形、动态波形	■	▲	—
(2)缺陷类型识别和性质估判	▲	—	—
(3)非缺陷回波分析	●	●	—
C3.8 超声检测标准	●	■	▲

表 C-4 磁粉检测

内容及知识点	各级要求		
	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
C4.1 基本知识			
C4.1.1 漏磁场检测与磁粉检测			
(1) 磁粉检测原理	■	■	▲
(2) 磁粉检测适用范围	●	■	▲
(3) 磁粉检测优点和局限性	●	■	—
(4) 检测元件	●	■	■
C4.1.2 表面缺陷无损检测方法的比较			
(1) 方法原理及适用范围	■	■	—
(2) 能检测出的缺陷及表现形式	■	■	—
C4.2 磁粉检测物理基础			
C4.2.1 磁现象和磁场			
(1) 磁的基本现象	▲	▲	—
(2) 磁场的定义、特性	■	■	—
(3) 磁感应(力)线(定义、特性)	●	■	—
(4) 圆周磁场、纵向磁化	●	■	—
(5) 磁感应强度(定义、特性)	■	■	—
(6) 磁通量	■	■	—
(7) 毕奥—萨伐尔定律	▲	—	—
(8) 安培环路定律	●	●	—
(9) 磁介质(定义、分类)	■	■	—
(10) 极化强度的定义和基本概念	■	—	—
(11) 磁场强度(定义、特性)	●	■	—
C4.2.2 铁磁性材料			
(1) 磁畴(定义、特性)	■	▲	—
(2) 磁化过程特性及其应用	■	▲	—
(3) 磁化曲线定义、表征特性	■	▲	—
(4) 磁滞回线定义	■	■	—
(5) 铁磁性材料磁滞回线的特性	■	■	—
(6) 软磁材料、硬磁材料磁滞回线的特征	■	■	—

表 C-4 (续)

内容及知识点	各级要求		
	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
C4.2.3 电流与磁场			
(1) 通电圆柱导体的方向(右手定则)	■	■	—
(2) 通电圆柱导体的磁场强度计算	●	●	—
(3) 钢棒通电法磁化的磁场特征	■	■	—
(4) 通电钢管的磁场强度计算	●	●	—
(5) 通电线圈的磁场特征及方向(右手定则)	■	■	—
(6) 通电线圈磁场强度计算	●	●	—
(7) 线圈分类	■	■	—
(8) 开路磁化和闭路磁化	■	■	—
(9) 感应电流和感应磁场	■	■	—
C4.2.4 磁场的合成			
(1) 交叉磁轭的磁场合成	■	■	—
(2) 摆动磁轭的磁场合成	■	▲	—
C4.2.5 退磁场			
(1) 退磁场概念	■	■	—
(2) 有效磁场	■	▲	—
(3) 影响退磁场大小的因素	●	■	—
(4) 退磁场计算	■	■	—
C4.2.6 磁路与磁感应线的折射			
(1) 磁路的基本概念、磁路定律及表达式	■	▲	—
(2) 磁路定律的计算	●	—	—
(3) 磁感应线的折射定律及表达式, 磁感应强度的边界条件	■	—	—
C4.2.7 漏磁场			
(1) 漏磁场的形成	■	■	—
(2) 缺陷的漏磁场分布	■	▲	—
(3) 影响漏磁场的因素	●	■	—
C4.2.8 磁粉检测的光学基础			
(1) 光度量术语及单位	■	▲	—
(2) 紫外线	▲	▲	—
(3) 黑光灯	■	■	—
C4.3 磁化电流、磁化方法和磁化规范			
C4.3.1 磁化电流			
(1) 交流电的定义、物理量、优点和局限性	■	■	—
(2) 交流电的趋肤效应	■	■	—
(3) 交流电断电相位的影响	■	■	—

表 C-4 (续)

内容及知识点	各级要求		
	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
(4) 非正弦交流电	▲	▲	—
(5) 整流电分类、物理量、优点和局限性	■	■	—
(6) 直流电优点和局限性	■	■	—
(7) 冲击电流	▲	▲	—
(8) 如何选用磁化电流	●	■	—
C4.3.2 磁化方法			
(1) 磁场方向与发现缺陷的关系	●	●	—
(2) 磁化方法的分类	■	■	—
(3) 轴向通电法的特点、优缺点和适用范围	■	■	—
(4) 中心导体法的特点、优缺点和适用范围	■	■	—
(5) 偏置芯棒法的特点、适用范围	■	■	—
(6) 触头法的特点、优缺点和适用范围	■	■	—
(7) 感应电流法的特点、优缺点和适用范围	■	▲	—
(8) 环形件绕电缆法的特点、优缺点和适用范围	■	▲	—
(9) 线圈法的特点、优缺点和适用范围	●	■	—
(10) 磁轭法的特点、优缺点和适用范围	●	●	—
(11) 永久磁轭法的特点、优缺点	▲	▲	—
(12) 交叉磁轭法的特点、优缺点和适用范围	●	●	—
(13) 直流电磁轭和交流通电法复合磁化的特点	■	▲	—
C4.3.3 磁化规范			
(1) 制定磁化规范考虑因素	●	●	—
(2) 制定磁化规范的方法	●	■	—
(3) 轴向通电法和中心导体法磁化规范	●	●	—
(4) 偏置芯棒法磁化规范	●	●	—
(5) 触头法磁化规范	●	●	—
(6) 线圈法磁化规范	●	●	—
(7) 磁轭法磁化规范	●	●	—
C4.4 磁粉检测器材			
C4.4.1 磁粉			
(1) 荧光磁粉和非荧光磁粉(特性、要求和应用)	■	■	▲
(2) 磁粉的性能: 磁特性、粒度、形状、流动性和密度、识别度	■	■	—
(3) 磁粉的验收试验: 污染、颜色、粒度、灵敏度、悬浮性和耐用性	■	▲	—
C4.4.2 载液			
(1) 油基载液(特性及要求)	■	■	—
(2) 水载液(特性及要求)	■	■	—

表 C-4 (续)

内容及知识点	各级要求		
	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
C4.4.3 磁悬液			
(1) 磁悬液浓度(定义、要求和应用)	■	■	■
(2) 磁悬液配制(配制方法和要求)	■	■	●
C4.4.4 反差增强剂			
(1) 应用、配方、施加及清除	■	■	■
(2) 反差增强剂喷罐	■	■	■
C4.4.5 标准试片和标准试块			
(1) 标准试片(用途、分类、使用)	●	●	●
(2) 标准试块(用途、分类)	■	▲	—
(3) 自然缺陷试块	■	▲	—
C4.5 磁粉检测设备			
C4.5.1 磁粉检测设备的命名方法			
(1) 命名方法	▲	▲	—
(2) 命名参数	▲	▲	—
C4.5.2 磁粉检测设备的分类			
(1) 固定式探伤机(结构特征及应用范围)	■	■	—
(2) 移动式探伤机(结构特征及应用范围)	■	■	—
(3) 便携式探伤机(结构特征及应用范围)	■	■	—
C4.5.3 磁粉检测设备的组成部分			
(1) 磁化电源	■	▲	—
(2) 工件夹持装置(装置特点及要求)	▲	▲	—
(3) 指示装置(电流表、电压表的精度和量程)	▲	▲	—
(4) 磁粉和磁悬液喷洒装置(装置组成和技术要求)	▲	▲	—
(5) 照明装置	▲	▲	—
(6) 退磁装置	▲	▲	—
C4.5.4 常用典型磁粉检测设备			
常用典型磁粉检测设备举例	▲	▲	—
C4.6 磁粉检测工艺			
C4.6.1 预处理			
预处理要求和注意事项	■	■	—
C4.6.2 磁化、施加磁粉或磁悬液			
(1) 连续法操作要点和优缺点	●	●	—
(2) 剩磁法操作要点和优缺点	●	●	—
(3) 湿法操作要点和优缺点	●	●	—
(4) 干法操作要点和优缺点	●	●	—

表 C-4 (续)

内容及知识点	各级要求		
	Ⅲ	Ⅱ	I
C4.6.3 磁痕观察、记录与缺陷评级			
磁痕观察方法、显示记录方法和缺陷评级	●	●	—
C4.6.4 退磁			
(1)剩磁的产生与影响	■	■	—
(2)退磁的原理	■	■	—
(3)退磁方法和退磁设备	■	■	—
(4)退磁注意事项	■	■	—
(5)剩磁测量	■	▲	—
C4.6.5 后处理与合格工件的标记			
(1)后处理	▲	▲	—
(2)合格工件的标记	▲	▲	—
C4.6.6 超标缺陷磁痕显示的处理和复验			
(1)超标缺陷磁痕显示的处理	▲	▲	—
(2)复验	■	■	—
C4.6.7 影响磁粉检测灵敏度的主要因素	■	■	—
C4.7 磁痕分析与质量分级			
C4.7.1 磁痕分析的意义			
磁痕产生的原因、磁痕分析的意义	■	■	—
C4.7.2 伪显示			
产生原因、磁痕特征和鉴别方法	●	●	—
C4.7.3 非相关显示			
产生原因、磁痕特征和鉴别方法	●	●	—
C4.7.4 相关显示			
(1)原材料缺陷磁痕显示	■	■	—
(2)热加工产生的缺陷磁痕显示	●	●	—
(3)冷加工产生的缺陷磁痕显示	●	●	—
(4)使用后产生的缺陷磁痕显示	●	●	—
(5)电镀产生的缺陷磁痕显示	■	■	—
(6)常见缺陷磁痕显示比较	●	●	—
C4.7.5 磁粉检测质量分级			
(1)磁痕分类	●	■	—
(2)磁粉检测质量分级	●	●	—
C4.8 磁粉检测应用			
C4.8.1 焊接件磁粉检测			
(1)焊接件检测的内容与范围	■	■	—

表 C-4(续)

内容及知识点	各级要求		
	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
(2) 检测方法选择	●	●	—
(3) 焊接件检测实例	■	■	—
C4.8.2 锻钢件磁粉检测			
(1) 锻钢件检测的特点	■	■	—
(2) 锻钢件检测方法选择	●	●	—
(3) 锻钢件检测实例	■	■	—
C4.8.3 铸钢件磁粉检测			
(1) 铸钢件检测的特点	■	▲	—
(2) 铸钢件检测实例	■	▲	—
C4.8.4 在用与维修件磁粉检测			
(1) 在用与维修件磁粉检测的要求	●	●	—
(2) 在用与维修件磁粉检测的特点	●	●	—
(3) 在用与维修件磁粉检测实例	■	■	—
C4.9 质量控制与安全防护			
C4.9.1 磁粉检测质量控制			
人员、设备、材料、检测工艺、检测环境资格的控制	■	▲	—
C4.9.2 磁粉检测安全防护			
潜在危险因素, 安全防护措施	■	●	●
C4.10 磁粉检测工艺编制			
C4.10.1 磁粉检测工艺种类、一般内容和检测工艺程序	●	■	—
C4.10.2 磁粉检测工艺编制与审核	●	■	—
C4.11 国内、外磁粉检测标准对比分析			
磁悬液浓度、校验项目、线圈法磁化的有效磁化区、剩磁法的应用、检测质量分级	▲	▲	—
C4.12 磁粉检测标准	●	■	▲

表 C-5 渗透检测

内容及知识点	各级要求		
	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
C5.1 渗透检测的基础知识			
(1) 渗透检测的定义和作用	■	■	▲
(2) 渗透检测工作原理	■	■	▲
(3) 渗透检测方法的分类	■	■	▲
(4) 渗透检测的基本步骤	■	■	▲
(5) 渗透检测的优点和局限性	■	■	—
C5.2 渗透检测的表面化学基础			
C5.2.1 表面张力和表面张力系数			
(1) 表面张力和表面张力系数概念	●	■	—
(2) 表面张力产生机理	■	▲	—
(3) 表面过剩自由能	▲	—	—
C5.2.2 润湿现象			
(1) 润湿或不润湿现象	●	●	—
(2) 润湿方程与接触角	■	▲	—
(3) 润湿的三种方式和润湿的四个等级	■	▲	—
(4) 润湿现象的产生机理	■	▲	—
C5.2.3 毛细现象			
(1) 毛细现象	●	●	—
(2) 毛细管内液面高度	■	▲	—
(3) 渗透检测中的毛细现象	●	■	—
C5.2.4 吸附现象			
(1) 固体表面的吸附现象	●	■	—
(2) 液体表面的吸附现象	■	▲	—
(3) 渗透检测中的吸附现象	●	■	—
C5.2.5 溶解现象			
(1) 溶解现象及溶解度	■	▲	—
(2) 渗透剂的浓度	■	▲	—
(3) 渗透检测与溶解度、浓度	■	▲	—
C5.2.6 表面活性与表面活性剂			
(1) 表面活性、表面活性剂的定义	■	▲	—
(2) 表面活性剂的作用	■	▲	—
(3) 乳化作用，乳化形式、乳化作用的机理	■	▲	—

表 C-5 (续)

内容及知识点	各级要求		
	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
C5.3 渗透检测的光学基础			
(1) 光的本性, 光的波动性和粒子性	▲	▲	—
(2) 发光及光致发光	▲	▲	—
(3) 渗透检测用光	●	■	—
(4) 光度学相关概念的物理意义及其应用	■	▲	—
(5) 对比度和可见度	●	■	—
(6) 缺陷显示及裂纹检出能力	●	●	—
C5.4 渗透检测剂			
C5.4.1 渗透剂			
(1) 渗透剂的分类、渗透剂的组成、各成分的作用和对渗透剂性能的影响、渗透剂的性能	●	●	▲
(2) 着色渗透剂: 水洗型、后乳化型、溶剂去除型着色渗透剂基本成分、特点及应用	●	■	▲
(3) 荧光渗透剂: 水洗型、后乳化型、溶剂去除型着色渗透剂基本成分、特点及应用	●	■	▲
C5.4.2 去除剂			
(1) 乳化剂, 乳化剂分类及组成、乳化剂的性能	●	■	—
(2) 溶剂去除剂, 溶剂去除剂的分类、溶剂去除剂的性能	●	■	▲
C5.4.3 显像剂			
显像剂的分类及组成、显像剂的性能	●	■	▲
C5.4.4 渗透检测剂系统			
(1) 渗透检测系统的定义及同组族定义及构成	●	■	—
(2) 渗透检测系统的选择原则	●	■	—
C5.5 渗透检测设备、仪器和试块			
C5.5.1 渗透检测设备			
(1) 便携式(压力喷罐)、固定式设备	▲	▲	▲
(2) 检测光源, 白光灯、黑光灯及照度、亮度测量仪器	▲	▲	▲
C5.5.2 渗透检测试块			
(1) 铝合金淬火试块、不锈钢镀铬辐射状裂纹试块、黄铜板镀铬裂纹试块特征及应用	●	●	—
(2) 缺陷试块, 选择原则	●	■	—
C5.6 渗透检测方法			

表 C-5 (续)

内容及知识点	各级要求		
	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
C5.6.1 水洗型渗透检测法			
检测程序、适用范围、方法的优缺点	●	●	—
C5.6.2 后乳化型渗透检测法			
检测程序、适用范围、方法的优缺点	●	●	—
C5.6.3 溶剂去除型渗透检测法			
检测程序、适用范围、方法的优缺点	●	●	—
C5.6.4 特殊的渗透检测方法	■	▲	—
C5.6.5 渗透检测方法的选用			
渗透检测方法选择因素、渗透检测方法应用	●	■	—
C5.7 渗透检测工艺			
C5.7.1 施加渗透剂			
渗透液施加方法及要求、渗透时间和温度与检测灵敏度的关系	●	●	—
C5.7.2 去除多余的渗透剂			
各种渗透剂的去除要求、去除与检测灵敏度和检测可靠性的关系	●	●	—
C5.7.3 干燥			
干燥的目的和时机,常用的干燥方法,干燥温度和时间	●	●	—
C5.7.4 显像			
显像方法、显像时间、干式显像与湿式显像比较、显像剂的选择	●	●	—
C5.7.5 观察和评定			
观察时机、观察光源、观察注意事项	●	■	—
C5.7.6 后清洗及复验			
目的、方法和要求,复验	●	■	—
C5.8 显示的解釋和缺陷的评定			
C5.8.1 显示的解釋和分类			
相关显示、非相关显示和虚假显示定义及显示特征、区别	●	■	—
C5.8.2 缺陷的评定			
(1)缺陷显示的分类,线性、圆形、密集形、纵横向缺陷显示;缺陷的分类,原材料缺陷、工艺缺陷和使用缺陷;常见缺陷及其显示特征	●	■	—
(2)缺陷显示的评定,缺陷显示等级评定的一般原则,定位、定量、定性和定级,影响缺陷评定准确性的因素,显像时间和观察时机	●	■	—
C5.9 质量控制与安全防护			
C5.9.1 质量控制			
(1)渗透检测剂、乳化剂、溶剂去除剂及显像剂的性能校验内容、方法和要求	●	■	—

表 C-5 (续)

内容及知识点	各级要求		
	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
(2) 渗透检测剂系统灵敏度鉴定内容、方法和要求	●	■	—
(3) 渗透检测剂的质量控制, 新购进的渗透检测剂的质量控制项目, 渗透检测剂在使用过程中的校验内容、方法和要求	●	■	—
(4) 渗透检测设备、仪器和试块的质量控制, 渗透检测工艺设备的质量控制(包括黑光灯、紫外线辐照计、荧光亮度计、白光亮度计、紫外线辐照计校正仪的控制等)	■	▲	—
(5) 渗透检测用标准试块的质量控制	●	●	—
(6) 渗透检测工艺操作的质量控制	●	●	—
C5.9.2 渗透检测安全防护			
(1) 防火安全: 防火注意事项、防火安全措施和灭火设置	▲	▲	●
(2) 卫生安全: 大气中有害物质的允许浓度、有毒化学药品对人体危害的途径、卫生安全防护措施、强紫外线辐射的卫生安全防护	■	▲	■
C5.10 渗透检测应用			
C5.10.1 焊接件的渗透检测方法选择和质量控制	●	■	—
C5.10.2 铸件、锻件的渗透检测特点、检测程序和质量控制	●	■	—
C5.10.3 在用设备渗透检测方法选择、预处理和质量控制	●	■	—
C5.11 渗透检测工艺编制			
C5.11.1 渗透检测工艺种类、一般内容和检测工艺程序	●	■	—
C5.11.2 渗透检测工艺编制与审核	●	■	—
C5.11.3 国内、外渗透检测标准对比分析	■	▲	—
C5.12 渗透检测标准	●	■	▲

相关规章和规范历次制(修)订情况

- 1.《锅炉压力容器无损检测人员资格鉴定考核规则》(劳动人事部劳人锅〔1987〕9号,1987年3月23日颁发,1994年10月1日废止)。
- 2.《锅炉压力容器无损检测人员资格考核规则》(劳动部劳部发〔1993〕441号,1993年12月30日颁发,1994年10月1日起施行,2003年8月8日废止)。
- 3.《特种设备无损检测人员考核与监督管理规则》(国家质检总局国质检锅〔2003〕248号,2003年8月8日发布,发布之日起施行)。
- 4.《特种设备无损检测人员考核规则》(TSG Z8001—2013,2013年1月16日质检总局颁布,2013年6月1日起施行)。

TSG

特种设备安全技术规范

TSG Z6001—2019

特种设备作业人员考核规则

Examination Rules for Special Equipment Operators

国家市场监督管理总局颁布

2019年5月27日

目 录

第一章	总则	(1)
第二章	考试机构	(2)
第三章	考试与发证	(2)
第四章	复审	(4)
第五章	附则	(4)
附件 A	特种设备安全管理和作业人员证(样式)	(7)
附件 B	特种设备作业人员资格申请表	(9)
附件 C	特种设备作业人员资格复审申请表	(10)
附件 D	特种设备安全管理人员考试大纲	(11)
附件 E	锅炉作业人员考试大纲	(17)
附件 F	压力容器作业人员考试大纲	(30)
附件 G	气瓶充装人员考试大纲	(43)
附件 H	电梯作业人员考试大纲	(48)
附件 J	起重机械作业人员考试大纲	(58)
附件 K	客运索道作业人员考试大纲	(69)
附件 L	大型游乐设施作业人员考试大纲	(78)
附件 M	场(厂)内专用机动车辆作业人员考试大纲	(87)
附件 N	安全阀校验人员考试大纲	(102)
	相关规章和规范历次制(修)订情况	(108)

特种设备作业人员考核规则

第一章 总 则

第一条 为了规范特种设备作业人员考核工作，根据《中华人民共和国特种设备安全法》《特种设备安全监察条例》《特种设备作业人员监督管理办法》，制定本规则。

第二条 本规则适用于国家市场监督管理总局制定发布的《特种设备作业人员资格认定分类与项目》范围内特种设备作业人员(含安全管理人员)资格的考核工作。

特种设备焊接作业人员的资格考核工作应当同时满足相关安全技术规范的要求。

第三条 特种设备作业人员应当按照本规则的要求，取得《特种设备安全管理和作业人员证》(样式见附件 A)后，方可从事相应的作业活动。

第四条 特种设备作业人员考核发证工作由县级以上地方市场监督管理部门分级负责。具体发证机关及发证项目由省级市场监督管理部门确定并公布。

第五条 发证机关委托考试机构组织考试，或者自行组织考试。

第六条 省级市场监督管理部门负责制定考试机构的具体条件和委托要求。

设区的市级市场监督管理部门或发证机关按照考试机构的具体条件在全国范围内选择并推荐考试机构，省级市场监督管理部门统筹形成本省考试机构备选库并公布，考试机构备选库应当覆盖本省所有的发证项目。

发证机关通过购买服务或其他方式，从考试机构备选库内选择考试机构并委托考试，向社会公布其委托的考试机构名称、地址、联系方式和考试项目。

第七条 对于氧舱、大型游乐设施、客运索道、安全阀等作业人员较少的项目，由省级市场监督管理部门发证；省级市场监督管理部门确定由设区的市级市场监督管理部门或者县级市场监督管理部门发证的，由省级市场监督管理部门统一确定考试机构。

第八条 国家市场监督管理总局负责全国特种设备作业人员考核工作的监督管理，县级以上地方市场监督管理部门负责本行政区域内特种设备作业人员考核工作的监督管理和对考试机构进行监督检查。

第二章 考试机构

第九条 考试机构应当满足下列基本条件：

- (一)具有法人资质；
- (二)有常设的组织管理部门和固定办公场所，专职人员不少于3名；
- (三)建立考试管理制度，包括保密、命题、试卷运输、现场考试、阅卷、结果上报、档案、应急预案、题库管理等制度，并且能有效实施；
- (四)根据相应考试大纲，明确考试范围、考试方式和合格指标；
- (五)设立现场考试基地及考点，具备满足相应考试大纲要求的场所、设备设施和能力；
- (六)具有满足考试需要的考试管理人员和考评人员。考评人员应当具备大专以上学历和本专业5年以上工作经历，具有丰富的实践操作经验，熟悉考试程序、考试管理、考试内容及评分要求，并且具有相应的作业人员资格；
- (七)考试现场应当配备信息化人证比对系统，并且留存考试影像资料；必要时应在考试机位设置自动视频抓拍系统。

第十条 考试机构主要职责：

- (一)公布考试机构的报名方式和考试地点、考试计划、考试种类和作业项目、报名要求、考试程序等；
- (二)公布理论知识考试和实际操作技能考试的范围、项目；
- (三)按照考试大纲的要求进行理论知识考试和实际操作技能考试；
- (四)公布和上报考试结果；
- (五)建立特种设备作业人员考试档案；
- (六)向发证机关提交年度工作总结等。

第十一条 考试机构应当在本机构的考点和考试基地，对符合条件的报名人员进行理论知识考试和实际操作技能考试。因特殊原因，需要利用非本机构的考试基地进行考试的，应当事先报发证机关书面同意。

考试机构不得从事委托考试项目的培训工作。

第十二条 各种类特种设备作业人员考试大纲见本规则附件。

第三章 考试与发证

第十三条 特种设备作业人员考核程序包括申请、受理、考试和发证。

第十四条 申请人应当符合下列条件：

- (一)年龄18周岁以上且不超过60周岁，并且具有完全民事行为能力；
- (二)无妨碍从事作业的疾病和生理缺陷，并且满足申请从事的作业项目对身体条件的要求；
- (三)具有初中以上学历，并且满足相应申请作业项目要求的文化程度；

(四)符合相应的考试大纲的专项要求。

第十五条 申请人应当向工作所在地或者户籍(户口或者居住证)所在地的发证机关提交下列申请资料:

- (一)《特种设备作业人员资格申请表》(见附件 B, 1 份);
- (二)近期 2 寸正面免冠白底彩色照片(2 张);
- (三)身份证明(复印件 1 份);
- (四)学历证明(复印件 1 份);
- (五)体检报告(1 份, 相应考试大纲有要求的)。

申请人也可通过发证机关指定的网上报名系统填报申请, 并且附前款要求提交的资料的扫描文件(PDF 或者 JPG 格式)。

第十六条 发证机关在收到申请后的 5 个工作日内, 应当作出是否受理的决定。需要申请人补充材料的, 应当一次性告知申请人需要补正的内容。

予以受理的, 发证机关应当告知申请人受理结果。申请人持受理结果到发证机关委托的考试机构报名, 并按时参加考试。

不予以受理的, 发证机关应当告知申请人不予受理结果, 并说明原因。

第十七条 考试机构应当于考试前 2 个月公布考试时间、地点、作业项目等事项, 需要更改考试时间、地点、作业项目的, 应当及时通知已报名的申请人员。

第十八条 省级市场监督管理部门负责建立考试题库, 或者采用全国统一考试题库; 题库中的试题应当覆盖考试大纲全部知识点, 每份试卷中考试试题的数量不超过题库试题总量的 5%。

第十九条 考试机构应当按照相应考试大纲的要求组织考试, 遵循公开、公平、公正原则, 严格执行考试管理制度, 确保考试工作质量。

第二十条 特种设备作业人员的考试包括理论知识考试和实际操作技能考试, 特种设备安全管理人员只进行理论知识考试。

考试实行百分制, 单科成绩达到 70 分为合格; 每科均合格, 评定为考试合格。

第二十一条 考试成绩有效期 1 年。单项考试科目不合格者, 1 年内可以向原考试机构申请补考 1 次。两项均不合格或者补考不合格者, 应当向发证机关重新提出考核申请。

第二十二条 考试机构应当在考试结束后的 20 个工作日内公布考试合格人员名单, 并将考试结果报送发证机关。申请人向考试机构查询成绩的, 考试机构应当告知。

第二十三条 发证机关自行组织考试的, 应当符合以上要求。

第二十四条 发证机关应当在收到考试结果后的 20 个工作日内完成审批发证工作。

第四章 复 审

第二十五条 持证人员应当在持证项目有效期届满的 1 个月以前，向工作所在地或者户籍(户口或者居住证)所在地的发证机关提出复审申请，并提交下列资料：

- (一)《特种设备作业人员资格复审申请表》(见附件 C，1 份)；
- (二)《特种设备安全管理和作业人员证》(原件)。

第二十六条 满足下列要求的，复审合格：

- (一)年龄不超过 65 周岁；
- (二)持证期间，无违章作业、未发生责任事故；
- (三)持证期间，《特种设备安全管理和作业人员证》的聘用记录中所从事持证项目的作业时间连续中断未超过 1 年。

第二十七条 发证机关办理复审时，应当登录“全国特种设备公示信息查询平台”，核实《特种设备安全管理和作业人员证》的真实性和有效性；无法核实的，申请人应当重新申请取证或者回原发证机关提交复审申请。

第二十八条 发证机关办理复审时，能够当场办理的，应当当场办理完成；需要补正申请材料的，应当一次性告知。复审不合格的，应当说明理由。发证机关应当在 10 个工作日内完成复审工作。

第二十九条 复审不合格、证书有效期逾期未申请复审的持证人员，需要继续从事该项目作业活动的，应当重新申请取证。

第三十条 特种设备焊接作业人员按照相应的安全技术规范的规定复审。

第五章 附 则

第三十一条 考试机构应当建立申请人员考试档案，包括考试人员名单及成绩、考试试卷、实际操作技能考试记录、考试现场记录(含考试现场影像)等。考试现场影像资料保存期不少于 3 年，其他档案保存期不少于 10 年。

第三十二条 发证机关应当建立特种设备作业人员发证档案，包括《特种设备作业人员资格申请表》《特种设备作业人员资格复审申请表》、受理结果、考试机构上报的考试结果、审批记录、结果发布的文件、发放记录等。档案保存期不少于 10 年。

对于提供虚假材料及承诺的、考试作弊的，以及违反操作规程和有关安全规章制度造成事故的，由发证机关记入特种设备作业人员发证档案。

第三十三条 发证机关应当在发证(复审)后的 20 个工作日内,将取证(复审)人员信息上传“全国特种设备公示信息查询平台”。

第三十四条 《特种设备安全管理和作业人员证》遗失或者损毁的,持证人员应当向原发证机关申请补发,并提交身份证明、遗失或者损毁的书面声明及近期 2 寸正面免冠白底彩色照片。原持证项目有效期不变。

第三十五条 申请人对考试结果有异议,可以在考试结果发布后的 1 个月以内向考试机构提出复核要求,考试机构应当在收到复核申请的 20 个工作日内予以答复;对考试机构答复结果有异议的,可以书面向发证机关提出申诉。

发证机关自行组织考试的,申请人向发证机关提出复核要求。

第三十六条 《特种设备安全管理和作业人员证》可加印二维码。

第三十七条 本规则所称的“以上”,包括本数;所称的“不超过”,不包括本数。

第三十八条 本规则由国家市场监督管理总局负责解释。

第三十九条 本规则自 2019 年 6 月 1 日起施行,下列安全技术规范和文件同时废止:

(1)《特种设备作业人员考核规则》(TSG Z6001—2013,2013 年 1 月 16 日质检总局颁布,国家市场监督管理总局 2019 年第 8 号公告附件 2 进行修订);

(2)《特种设备质量管理负责人考核大纲(试行)》(2013 年 2 月 7 日,国质检特函〔2013〕84 号附件 1);

(3)《特种设备安全管理负责人考核大纲(试行)》(2013 年 2 月 7 日,国质检特函〔2013〕84 号附件 2,2017 年第 1 号修改单);

(4)《场(厂)内专用机动车辆作业人员考核大纲(试行)》(2013 年 2 月 7 日,国质检特函〔2013〕84 号附件 3);

(5)《锅炉安全管理人员和操作人员考核大纲》(TSG G6001—2009,2009 年 12 月 29 日质检总局颁布);

(6)《锅炉水处理作业人员考核大纲》(TSG G6003—2008,2008 年 2 月 21 日质检总局颁布);

(7)《压力容器安全管理人员和操作人员考核大纲》(TSG R6001—2011,2011 年 5 月 10 日质检总局颁布);

(8)《医用氧舱维护管理人员考核大纲》(TSG R6002—2006,2006 年 4 月 19 日质检总局颁布);

(9)《气瓶充装人员考核大纲》(TSG R6004—2006,2006 年 4 月 19 日质检总局颁布);

(10)《电梯安全管理人员和作业人员考核大纲》(TSG T6001—2007,2007 年 8

月 8 日质检总局颁布)；

(11)《起重机械安全管理人员和作业人员考核大纲》(国质检特〔2013〕680 号，2014 年 3 月 1 日起施行)；

(12)《客运索道安全管理人员和作业人员考核大纲》(TSG S6001—2008，2008 年 2 月 21 日质检总局颁布)；

(13)《大型游乐设施安全管理人员和作业人员考核大纲》(TSG Y6001—2008，2008 年 2 月 21 日质检总局颁布)；

(14)《安全阀维修人员考核大纲》(TSG ZF002—2005，2005 年 11 月 8 日质检总局颁布)；

(15)《压力容器压力管道带压密封作业人员考核大纲》(TSG R6003—2006，2006 年 4 月 19 日质检总局颁布)；

(16)《压力管道安全管理人员和操作人员考核大纲》(TSG D6001—2006，2006 年 4 月 19 日质检总局颁布)。

本规则施行之前发布的其他与特种设备作业人员考核相关的通知文件等，其要求与本规则不一致的，以本规则为准。

附件 A

特种设备安全管理和作业人员证(样式)

中华人民共和国 特 种 设 备 安 全 管 理 和 作 业 人 员 证	说 明 1. 本证件第一页持证人照片处应当加盖首次发证机关印章，否则无效。 2. 有效期届满的 1 个月以前，持证人应申请办理复审。逾期未复审或复审不合格，作业项目到期失效。 3. 证件编号指居民身份证号等身份证件号。
封面	封二

(近期 2 寸正面 免冠白底彩色 照片) 加盖发证 机关印章 姓 名：_____ 证 件 编 号：_____ 发 证 机 关：_____ (二维码区域)	考试合格作业项目(取证) <table><tr><th rowspan="2">项目 代号</th><th rowspan="2">有效期</th><th>发证机关(章)</th></tr><tr><th>批准日期</th></tr><tr><td></td><td>自 年 月 至 年 月</td><td>年 月 日</td></tr><tr><td></td><td>自 年 月 至 年 月</td><td>年 月 日</td></tr><tr><td></td><td>自 年 月 至 年 月</td><td>年 月 日</td></tr><tr><td></td><td>自 年 月 至 年 月</td><td>年 月 日</td></tr></table>	项目 代号	有效期	发证机关(章)	批准日期		自 年 月 至 年 月	年 月 日		自 年 月 至 年 月	年 月 日		自 年 月 至 年 月	年 月 日		自 年 月 至 年 月	年 月 日
项目 代号	有效期			发证机关(章)													
		批准日期															
	自 年 月 至 年 月	年 月 日															
	自 年 月 至 年 月	年 月 日															
	自 年 月 至 年 月	年 月 日															
	自 年 月 至 年 月	年 月 日															

第 1 页第 2 页~第 4 页

复审记录	聘用记录															
复审项目代号： 有效期至： 年 月 发证机关(章)： 复 审 日 期： 年 月 日	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">项目 代号</th> <th style="width: 50%;">聘用起止日期</th> <th style="width: 40%;">聘用单位 (章)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>自 年 月 日 至 年 月 日</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>自 年 月 日 至 年 月 日</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>自 年 月 日 至 年 月 日</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>自 年 月 日 至 年 月 日</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	项目 代号	聘用起止日期	聘用单位 (章)		自 年 月 日 至 年 月 日			自 年 月 日 至 年 月 日			自 年 月 日 至 年 月 日			自 年 月 日 至 年 月 日	
项目 代号	聘用起止日期	聘用单位 (章)														
	自 年 月 日 至 年 月 日															
	自 年 月 日 至 年 月 日															
	自 年 月 日 至 年 月 日															
	自 年 月 日 至 年 月 日															
复审项目代号： 有效期至： 年 月 发证机关(章)： 复 审 日 期： 年 月 日																

第 5 页～第 8 页

第 9 页～第 11 页

特种设备作业人员资格认定分类与项目			
序号	种 类	作 业 项 目	项目 代号
1	特种设备安全管理	特种设备安全管理	A
2	锅炉作业	工业锅炉司炉	G1
		电站锅炉司炉	G2
		锅炉水处理	G3
3	压力容器作业	快开门式压力容器操作	R1
		移动式压力容器充装	R2
		氧舱维护保养	R3
4	气瓶作业	气瓶充装	P
5	电梯作业	电梯修理	T
6	起重机作业	起重机指挥	Q1
		起重机司机	Q2
7	客运索道作业	客运索道修理	S1
		客运索道司机	S2
8	大型游乐设施作业	大型游乐设施修理	Y1
		大型游乐设施操作	Y2
9	场(厂)内专用机动车辆作业	叉车司机	N1
		观光车和观光列车司机	N2
10	安全附件维修作业	安全阀校验	F
11	特种设备焊接作业	金属焊接操作	注
		非金属焊接操作	

注：按照特种设备焊接作业人员相关安全技术规范的规定执行。

第 12 页

附件 B

特种设备作业人员资格申请表

姓 名		性 别		(近期 2 寸正面 免冠白底彩色 照片)
身份证件号		文化程度		
工作单位				
工作单位地址				
通信地址				
邮 编		联系电话		
申请作业项目		申请项目代号		
工 作 简 历				
相 关 资 料	☐ 身份证明(复印件 1 份) ☐ 学历证明(毕业证复印件 1 份) ☐ 体检报告(1 份, 相应考试大纲有要求的)			
用 人 单 位 意 见	(申请人在非户籍的工作所在地申请时需填写本栏) 用人单位(加盖公章): _____ 年 月 日			
本人声明, 以上填写信息及所提交的资料均合法、真实、有效, 并承诺对填写的内容负责。 申请人(签字): _____ 年 月 日				

注: 申请人在网上申请的, 填报申请表后打印盖章签字并扫描上传。

附件 C

特种设备作业人员资格复审申请表

[illegible]

注：申请人在网上申请的，填报申请表后打印签字并扫描上传。

附件 D

特种设备安全管理人员考试大纲

D1 特种设备安全管理人员含义

特种设备安全管理人员是指使用单位的特种设备安全管理负责人和具体负责特种设备使用安全管理的人员。

D2 申请人专项要求

- (1) 具有中专或者高中以上(含中专或者高中)学历;
- (2) 具有 2 年以上特种设备相关工作经历或者安全管理工作经历;
- (3) 具有相应的特种设备基础知识、法律法规知识、使用管理知识、应急管理知识等。

D3 考试方式

采取理论知识考试方式,应当采用“机考化”考试,具体考试内容见本大纲附录 da。

D4 理论知识考试内容比例和要求

考试各部分内容所占比例:基础知识占 10%,法律法规知识占 30%,使用管理知识占 30%,应急管理知识占 30%。

理论知识考试,考试题型包含判断题、选择题,考试题目数量为 100 题,考试时间为 60 分钟。

D5 其他要求

鼓励考试机构根据申请人所在单位的设备类别,自动生成针对性强的考试题目。

附录 da

特种设备安全管理人员理论知识

da1 基础知识

da1.1 各类特种设备定义(参考《特种设备目录》)

- (1) 锅炉的定义及结构组成;
- (2) 压力容器(含气瓶)的定义及结构组成;
- (3) 压力管道的定义及组成元件;
- (4) 电梯的定义及主要部件;
- (5) 起重机械的定义及主要受力结构件;
- (6) 客运索道的定义及结构组成;
- (7) 大型游乐设施的定义及结构组成;
- (8) 场(厂)内专用机动车辆的定义及驱动方式。

da1.2 特种设备的分类(按照《特种设备目录》)

- (1) 锅炉的分类;
- (2) 压力容器(含气瓶)的分类;
- (3) 压力管道的分类;
- (4) 电梯的分类;
- (5) 起重机械的分类;
- (6) 客运索道的分类;
- (7) 大型游乐设施的分类;
- (8) 场(厂)内专用机动车辆的分类。

da1.3 各类特种设备检验周期

da1.4 高耗能特种设备(参考《高耗能特种设备节能监督管理办法》)

- (1) 高耗能特种设备定义;
- (2) 高耗能特种设备的使用要求。

da2 法律法规知识

da2.1 使用单位使用特种设备时应当遵循的基本要求

- (1) 特种设备安全法立法宗旨(《特种设备安全法》第一条);

- (2) 特种设备安全法适用范围(《特种设备安全法》第二条、第一百条);
- (3) 特种设备安全工作应当遵循的原则(《特种设备安全法》第三条);
- (4) 特种设备使用安全的责任主体及人员要求(《特种设备安全法》第十三条);
- (5) 安全管理人员和作业人员持证上岗要求(《特种设备安全法》第十四条);
- (6) 使用单位的责任和义务(《特种设备安全法》第十五条、第三十二条、第三十八条);
- (7) 采用新材料、新技术、新工艺应用的实现途径(《特种设备安全法》第十六条);
- (8) 安全责任保险的政策引导(《特种设备安全法》第十七条);
- (9) 电梯安装、改造、修理的主体的要求(《特种设备安全法》第二十二条);
- (10) 特种设备安装、改造、修理单位提供竣工资料的义务(《特种设备安全法》第二十四条);
- (11) 特种设备的制造、安装、改造、重大修理过程进行监督检验的规定(《特种设备安全法》第二十五条);
- (12) 使用登记的规定(《特种设备安全法》第三十三条);
- (13) 使用单位建立安全管理制度的要求(《特种设备安全法》第三十四条);
- (14) 使用单位建立安全技术档案的要求(《特种设备安全法》第三十五条);
- (15) 使用单位设置安全管理机构或者配备安全管理人员的要求(《特种设备安全法》第三十六条);
- (16) 特种设备安全距离、安全防护措施要求(《特种设备安全法》第三十七条);
- (17) 特种设备维护保养和自行检查的要求(《特种设备安全法》第三十九条);
- (18) 定期检验的要求(《特种设备安全法》第四十条);
- (19) 安全管理人员和作业人员的责任(《特种设备安全法》第四十一条);
- (20) 特种设备故障或者异常情况处理的要求(《特种设备安全法》第四十二条);
- (21) 电梯、客运索道、大型游乐设施特殊规定(《特种设备安全法》第四十三条);
- (22) 电梯维护保养的特殊规定(《特种设备安全法》第四十五条);
- (23) 特种设备改造、修理变更使用登记的规定(《特种设备安全法》第四十七条);
- (24) 特种设备报废的规定(《特种设备安全法》第四十八条);
- (25) 特种设备安全法的施行日期。

da2.2 使用单位安全与节能知识及相关责任义务

- (1) 使用单位安全、节能方面的责任和义务(《特种设备安全法》第七条);
- (2) 使用单位节能投入的要求(《特种设备安全监察条例》第八条);

- (3) 特种设备的能效要求(《特种设备安全监察条例》第二十九条);
- (4) 作业人员安全、节能教育和培训(《特种设备安全监察条例》第三十九条);
- (5) 《高耗能特种设备节能监督管理办法》的适用范围;
- (6) 使用单位的节能管理和岗位责任制度(《高耗能特种设备节能监督管理办法》);
- (7) 高耗能特种设备使用登记要求(《高耗能特种设备节能监督管理办法》);
- (8) 高耗能特种设备安全技术档案(《高耗能特种设备节能监督管理办法》);
- (9) 高耗能特种设备运行要求(《高耗能特种设备节能监督管理办法》);
- (10) 高耗能特种设备报废要求(《高耗能特种设备节能监督管理办法》);
- (11) 《高耗能特种设备节能监督管理办法》的施行日期。

da2.3 特种设备作业人员管理知识和要求

- (1) 作业人员的定义和持证要求(《特种设备作业人员监督管理办法》);
- (2) 申请《特种设备安全管理和作业人员证》的条件(《特种设备作业人员监督管理办法》);
- (3) 作业人员的安全教育和培训(《特种设备作业人员监督管理办法》);
- (4) 使用单位对作业人员的管理义务(《特种设备作业人员监督管理办法》);
- (5) 作业人员应遵守的规定(《特种设备作业人员监督管理办法》);
- (6) 《特种设备安全管理和作业人员证》的复审要求(《特种设备作业人员监督管理办法》);
- (7) 《特种设备安全管理和作业人员证》的使用规定(《特种设备作业人员监督管理办法》)。

da2.4 使用单位在事故应对、事故调查和处理工作中的义务

- (1) 使用单位制定应急专项预案的要求(《特种设备安全法》第六十九条);
- (2) 特种设备事故处置和事故报告的规定(《特种设备安全法》第七十条);
- (3) 特种设备事故预防和赔偿(《特种设备安全法》第七十三条)。

da2.5 使用单位的法律责任

- (1) 使用单位相关法律责任(《特种设备安全法》第八十三条、第八十四条、第八十六条);
- (2) 电梯、客运索道、大型游乐设施使用单位的特殊责任(《特种设备安全法》第八十七条);
- (3) 发生特种设备事故后使用单位及相关人员的责任(《特种设备安全法》第八十九条、第九十条、第九十一条);

- (4) 安全管理人员和作业人员的责任(《特种设备安全法》第九十二条);
- (5) 使用单位不接受监督检查的责任(《特种设备安全法》第九十五条);
- (6) 承担民事或者刑事责任的规定(《特种设备安全法》第九十七条、第九十八条);
- (7) 使用单位的违规处罚(《特种设备作业人员监督管理办法》);
- (8) 高耗能特种设备违规处罚(《高耗能特种设备节能监督管理办法》)。

da3 使用管理知识(参考《特种设备使用管理规则》)

da3.1 使用单位的责任和义务

- (1) 安全节能管理制度;
- (2) 操作规程;
- (3) 采购和使用要求;
- (4) 安全管理机构设置、安全管理人员和作业人员配备要求;
- (5) 使用登记要求;
- (6) 设备台账和档案管理要求;
- (7) 事故应急预案以及定期应急演练要求;
- (8) 事故的报告、调查与处置要求。

da3.2 安全管理机构、管理人员和作业人员要求

- (1) 安全管理机构的设置和职责;
- (2) 安全管理人员的职责;
- (3) 作业人员的职责;
- (4) 人员安全与节能培训教育的要求;
- (5) 作业情况检查的要求。

da3.3 设备的维护保养与检查要求

- (1) 经常性维护保养和定期自行检查的要求;
- (2) 试运行安全检查与安全警示(适用于电梯、客运索道、大型游乐设施等);
- (3) 使用单位配合定期检验的要求;
- (4) 隐患排查与异常情况处理的要求。

da3.4 特种设备现场安全监督检查(参考《特种设备现场安全监督检查规则》)

- (1) 特种设备现场安全监督检查的概念;
- (2) 特种设备现场安全监督检查方式与程序;
- (3) 特种设备现场安全日常监督检查(项目与内容);

(4)特种设备现场安全专项监督检查(项目与内容)。

da4 应急管理知识

da4.1 基础知识

(1)风险的相关知识(包括风险、风险辨识、风险分析、风险评价、风险评估、风险控制、风险分级、风险管理);

(2)危险源的相关知识(包括危险、危险源、重大危险源、重大危险源辨识);

(3)安全风险分级管控和隐患排查治理相关知识。

da4.2 应急预案编制(参考国家标准《特种设备应急预案编制导则》)

(1)编制程序(包括成立工作组、基本情况调查、风险和应急能力评估、应急预案编制及评审、应急预案实施与改进);

(2)主要内容(包括编制目的、依据、适用范围、基本情况、风险描述、应急组织、预防与预警、事故报告和信息发布、应急响应与处置、应急结束和使用恢复、事故调查、保障措施、应急预案管理)。

da4.3 特种设备常见事故应急处置(参考《特种设备事故报告和调查处理导则》)

(1)设备种类[锅炉、压力容器(含气瓶)、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场(厂)内专用机动车辆];

(2)事故特征;

(3)事故致因;

(4)事故后果;

(5)事故处置。

da4.4 特种设备事故常识(参考《特种设备事故报告和调查处理导则》)

(1)特种设备事故的定义;

(2)事故分级(包括一般事故界定条件、较大事故界定条件、重大事故界定条件、特别重大事故界定条件);

(3)事故调查的目的(安全监察机构履职的重要手段;研究、认识和遵循规律的重要途径;推动落实安全责任的重要手段;安全教育的重要平台;提高队伍素质的重要载体);

(4)事故调查的原则(实事求是的原则、尊重科学的原则、客观公正的原则、不放过的原则);

(5)事故原因分类(直接原因、间接原因、主要原因、次要原因);

(6)事故性质分类(责任事故、非责任事故)。

附件 E

锅炉作业人员考试大纲

E1 锅炉作业人员含义

锅炉作业人员包括工业锅炉司炉(G1)人员、电站锅炉司炉(G2)人员和锅炉水处理(G3)人员。

对于申请单一炉型(如有机热载体锅炉、余热锅炉、油田注汽炉等)的锅炉司作人员,其考试内容可以有所侧重,并且在其《特种设备安全管理和作业人员证》上限定操作的炉型范围。

E2 申请人专项要求

- (1)具有中专或者高中以上(含中专或者高中)学历;
- (2)锅炉水处理人员视力无色盲;
- (3)具有相应的锅炉基础知识、专业知识、法规标准知识,具备相应的实际操作技能。

E3 考试方式

考试分为理论知识考试和实际操作技能考试。理论知识考试应当采用“机考化”考试。锅炉司炉人员实际操作技能考试采用在锅炉模拟机上操作的方式,锅炉水处理实际操作技能考试采用实际操作的方式。

具体考试内容见本大纲附录 ea、附录 eb。

E4 理论知识考试内容比例和要求

司炉人员理论知识考试各部分内容所占比例:基础知识占 15%,专业知识占 80%(其中,锅炉专业知识占 50%,安全管理知识占 15%,节能与环保知识占 15%),法规标准知识占 5%。

水处理人员理论知识考试各部分内容所占比例:基础知识占 20%,专业知识占 75%(其中,水处理专业知识占 50%,安全管理知识占 15%,节能与环保知识占 10%),法规标准知识占 5%。

理论知识考试,考试题型包含判断题、选择题,考试题目数量为 100 题,考试时间为 60 分钟。

E5 实际操作技能考试内容比例和要求

司炉人员实际操作技能考试各部分内容所占比例：相关部件识别占 10%，基本操作占 50%，应急处理占 40%。

水处理人员实际操作技能考试各部分内容所占比例：水质分析操作占 50%，水处理设备操作占 40%，水处理设备故障排除占 10%。

司炉人员的实际操作技能考试选择某一结构型式的锅炉进行，其他型式锅炉的实际操作技能由用人单位负责培训。

E6 其他要求

司炉人员应急处理考试中只要有一题未达到合格要求，实际操作技能考试评定则为不合格。

附录 ea

司炉人员考试内容

ea1 基础知识

ea1.1 压力、温度、介质性质、热胀冷缩等

ea1.2 流体力学、传热学知识

- (1) 导热、对流、辐射的概念；
- (2) 传热基本知识(注 E-1)。

ea1.3 燃料与燃烧知识

- (1) 燃料的成分和特性；
- (2) 燃料的燃烧过程及特点；
- (3) 燃烧的理论空气量、过剩(量)空气系数、燃烧产物、烟气量；
- (4) 钢材的机械性能基本知识(注 E-1)。

ea2 锅炉专业知识

ea2.1 专业基础知识

- (1) 锅炉的分类、主要参数及型号；
- (2) 锅炉热效率及热损失；
- (3) 锅炉水循环原理及故障。

ea2.2 锅炉结构及其系统

- (1) 锅炉结构；
- (2) 锅炉主要受压部件及其作用；
- (3) 锅炉热力系统图(注 E-1)；
- (4) 锅炉的汽、水流程；
- (5) 过热蒸汽的减温方法、作用，减温器类型、减温系统(注 E-1)。

ea2.3 燃烧方式与设备

- (1) 层状燃烧；
- (2) 室燃；
- (3) 循环流化床燃烧；
- (4) 生物质燃烧；

(5)电加热设备。

ea2.4 主要安全附件与仪表的作用及操作要求

- (1)安全阀；
- (2)压力测量装置；
- (3)水位测量装置；
- (4)排污与放水装置；
- (5)温度测量仪表；
- (6)自动控制与保护装置；
- (7)氧量计。

ea2.5 辅助设备与管道

- (1)燃料设备及相应管道；
- (2)通风及其空气预热设备；
- (3)烟气净化装置及除渣设备；
- (4)给水设备；
- (5)吹灰设备(注 E-1)；
- (6)锅炉范围内的管道、分汽(水或者油)缸。

ea2.6 锅炉水(介)质处理

- (1)锅炉用水基本要求；
- (2)有机热载体知识(注 E-2)；
- (3)工业锅炉水质(有机热载体)标准；
- (4)电站锅炉水汽质量标准(注 E-1)；
- (5)水垢的形成与危害；
- (6)有机热载体氧化、变质、结焦、积碳的原因与危害；
- (7)锅炉水处理方法；
- (8)锅炉给水除氧(注 E-1)；
- (9)锅炉化学清洗。

ea2.7 运行与维护保养

- (1)锅炉运行前的检查准备、点火、升温升压、运行调节、停炉等操作；
- (2)锅炉辅机的操作；
- (3)锅炉与辅机的维护保养；
- (4)锅炉常见缺陷与危害；
- (5)锅炉巡检要求；

- (6) 燃烧调整；
- (7) 定压运行与滑压运行(注 E-1)；
- (8) 汽包(锅筒)壁温差控制(注 E-1)；
- (9) 锅炉汽温、汽压、水位及炉膛负压控制(注 E-1)；
- (10) 氮氧化物控制；
- (11) 影响燃烧的主要因素，各因素对锅炉燃烧的影响(注 E-1)；
- (12) 锅炉启动过程中热膨胀的监控(注 E-1)；
- (13) 循环流化床锅炉物料循环停滞的处理；
- (14) 受热面的安全运行(注 E-1)；
- (15) 风机抢风、失速、喘振的处理(注 E-1)；
- (16) 炉底水封破坏的判断与处理(注 E-1)；
- (17) 锅炉结渣的处理(注 E-1)。

ea2.8 锅炉常见故障、事故的原因、处理及预防

- (1) 锅炉缺水；
- (2) 锅炉满水；
- (3) 锅炉超压；
- (4) 锅炉爆管；
- (5) 锅炉汽水共腾；
- (6) 锅炉汽水冲击；
- (7) 锅炉二次燃烧；
- (8) 炉膛爆燃；
- (9) 锅炉大面积积焦；
- (10) 热水锅炉循环中断，超温汽化；
- (11) 生物质锅炉受热面粘结性积灰；
- (12) 生物质断料、堵渣和腐蚀。

ea3 安全管理知识

ea3.1 锅炉管理要求

- (1) 锅炉使用登记；
- (2) 锅炉司炉人员的管理；
- (3) 锅炉安全管理制度与记录；
- (4) 水汽、有机热载体品质；
- (5) 锅炉检验；

- (6)操作安全；
- (7)锅炉房安全。

ea3.2 锅炉故障、事故应急处理与预防的要求

- (1)事故分级；
- (2)事故现场应急处理；
- (3)事故报告；
- (4)事故应急预案。

ea4 节能与环保知识

ea4.1 节能知识

- (1)锅炉经济运行指标和能效测试；
- (2)锅炉各项热损失及其影响因素；
- (3)节水、节电、节约燃料技术与操作；
- (4)供热系统余热回收利用技术。

ea4.2 环保知识

- (1)锅炉大气污染物排放控制指标；
- (2)锅炉烟气净化装置及其操作(注 E-1)；
- (3)锅炉噪声的控制；
- (4)废水排放(注 E-1)。

ea5 法规标准知识

- (1)《中华人民共和国特种设备安全法》；
- (2)《特种设备安全监察条例》；
- (3)《特种设备作业人员监督管理办法》；
- (4)《特种设备使用管理规则》；
- (5)《锅炉安全技术监察规程》；
- (6)《锅炉节能技术监督管理规程》；
- (7)其他相关法律、法规、技术标准。

ea6 实际操作技能考试

ea6.1 锅炉基本操作(含节能减排操作)

- (1) 锅炉点火;
- (2) 锅炉升温升压;
- (3) 锅炉送汽、并汽(注 E-1);
- (4) 锅炉运行参数及燃烧调节;
- (5) 锅炉停炉(正常停炉、压火停炉和紧急停炉);
- (6) 安全附件操作(水位表冲洗, 压力表三通旋塞操作);
- (7) 安全阀的手动排放、自动排放(注 E-2);
- (8) 连锁保护装置检查(点火程序控制、熄火保护、低水位连锁、超压连锁、风压保护、燃气低压保护、检漏器连锁保护等);
- (9) 锅炉排污;
- (10) 制粉系统的启动、停止与调整(注 E-1);
- (11) 烟气净化系统投用和退出(注 E-1);
- (12) 辅机定期切换(注 E-1)。

ea6.2 锅炉应急处理操作

- (1) 锅炉缺水;
- (2) 锅炉满水;
- (3) 锅炉超压;
- (4) 锅炉爆管;
- (5) 锅炉汽水共腾;
- (6) 锅炉汽水冲击;
- (7) 锅炉二次燃烧;
- (8) 炉膛爆燃;
- (9) 锅炉大面积积焦;
- (10) 热水锅炉超温、汽化, 有机热载体炉超温、进出口压差过小等;
- (11) 主燃料跳闸(MFT)动作、故障减负荷(RB)动作(注 E-1);
- (12) 给煤机断煤(注 E-1);
- (13) 磨煤机堵塞(注 E-1);
- (14) 单台给水泵故障(注 E-1)。

注 E-1: 仅适用于电站锅炉。

注 E-2: 仅适用于工业锅炉。

附录 eb

水处理人员考试内容

eb1 基础知识

eb1.1 锅炉基础知识

- (1) 锅炉的分类、结构及工作原理；
- (2) 锅炉燃烧、传热知识及与锅炉水处理的关系；
- (3) 锅炉水、汽取样装置及取样要求，取样冷却器的设置要求；
- (4) 锅炉排污的目的、方式、要求和排污量的计算。

eb1.2 化学基础知识

- (1) 物质的量、酸、碱、盐、氧化物、络合物、浓度、溶解度、电解与电离、氧化与还原等基本概念；
- (2) 化学反应与化学方程式、化学平衡与平衡常数；
- (3) 缓冲溶液、溶度积原理；
- (4) 水的离子积常数、pH 的概念；
- (5) 浓度的基本计算。

eb1.3 分析化验基础知识

- (1) 化验室建设与化验室管理；
- (2) 化验分析的一般知识及其基本操作；
- (3) 化验室常用仪器、仪表、设备；
- (4) 化验室用水要求；
- (5) 溶液配制与浓度计算；
- (6) 分析计算与数据处理；
- (7) 容量分析法；
- (8) 重量分析法；
- (9) 仪器分析法；
- (10) 光度法；
- (11) 电化学分析方法。

eb2 水处理专业知识

eb2.1 专业基础知识

- (1)天然水中的杂质及其特点；
- (2)锅炉水处理工作的目的及其意义；
- (3)锅炉用水的主要指标及其各项指标控制的意义；
- (4)锅炉水处理方法的选择原则及其对水质的要求。

eb2.2 锅内水处理

- (1)锅内水质处理的原理、特点及其适用范围；
- (2)加碱性药剂进行水处理的原理及其加药量的计算；
- (3)加磷酸盐进行处理的原理及其加药量的计算；
- (4)锅内加药常用方法、设备类型及其使用操作。

eb2.3 锅外水处理

eb2.3.1 原水预处理的的目的及其常用方法

eb2.3.2 水的沉淀(澄清)处理(注 E-3)

- (1)胶体化学基础；
- (2)水的混凝处理；
- (3)水的沉淀软化；
- (4)沉降原理；
- (5)沉淀(澄清)处理系统及其设备。

eb2.3.3 水的过滤处理(注 E-3)

- (1)水的过滤过程；
- (2)滤池、过滤器；
- (3)滤料；
- (4)其他过滤方式。

eb2.3.4 离子交换处理

- (1)离子交换剂的分类；
- (2)离子交换树脂的命名(注 E-3)；
- (3)离子交换树脂的性能及选用原则；
- (4)新离子交换树脂的处理和贮存(注 E-3)；
- (5)树脂的变质、污染、复苏和报废；
- (6)离子交换树脂装填量、再生剂用量、周期制水量、盐耗等计算；
- (7)离子交换原理(注 E-3)；

- (8) 离子交换平衡(注 E-3)；
- (9) 离子交换速度(注 E-3)；
- (10) 钠离子交换软化处理基本原理(注 E-4)；
- (11) 离子交换软化和降碱处理的方法、原理及要求(注 E-4)；
- (12) 一级复床除盐；
- (13) 一级除盐+混合床除盐(注 E-3)；
- (14) 提高离子交换除盐经济性的措施(注 E-3)；
- (15) 固定床离子交换设备；
- (16) 连续床离子交换设备(注 E-3)；
- (17) 除碳器(注 E-3)；
- (18) 混合离子交换器(注 E-3)；
- (19) 离子交换的辅助设备(注 E-3)；
- (20) 常用离子交换器的运行操作(注 E-3)；
- (21) 离子交换器常见的故障及其消除方法；
- (22) 自动控制钠离子交换器的设置方法及故障处理(注 E-4)；
- (23) 离子交换系统以及设备的防腐(注 E-3)。

eb2.3.5 膜处理(注 E-3)

- (1) 膜的预处理；
- (2) 反渗透(RO)；
- (3) 电除盐(EDI)；
- (4) 水的其他除盐方法。

eb2.3.6 凝结水的处理(注 E-3)

- (1) 凝结水的污染；
- (2) 凝结水的过滤；
- (3) 凝结水的混床精处理；
- (4) 凝结水处理的主要设备和系统。

eb2.4 化学废水处理系统和设备(注 E-3)

eb2.5 汽水系统金属的腐蚀及其防止

- (1) 腐蚀的定义、分类以及原理；
- (2) 影响金属腐蚀的因素及防止措施；
- (3) 物理除氧、化学除氧方法及设备；
- (4) 直流锅炉给水加氧处理(注 E-3)；
- (5) 锅炉水侧金属的腐蚀及其防止(注 E-3)；

(6) 蒸汽系统的腐蚀(注 E-3)。

eb2.6 锅炉的结垢及其防止

- (1) 水垢和水渣；
- (2) 水垢的种类、性质以及鉴别方法；
- (3) 水垢的危害；
- (4) 水垢的形成及其防止；
- (5) 常用的除垢方法及其适用条件和要求；
- (6) 易溶盐“隐藏”现象(注 E-3)；
- (7) 锅炉水的磷酸盐处理(注 E-3)；
- (8) 锅炉水的氢氧化钠处理(注 E-3)。

eb2.7 锅炉的蒸汽污染、积盐及其防止(注 E-3)

- (1) 蒸汽的污染；
- (2) 蒸汽流程中的盐类沉积物；
- (3) 获得清洁蒸汽的方法；
- (4) 过热器反冲洗。

eb2.8 锅炉的水汽质量监督(注 E-3)

- (1) 热力系统水汽理化过程；
- (2) 水汽质量劣化时的处理；
- (3) 锅炉的热化学试验和热力系统汽水查定；
- (4) 凝汽器漏水率的测定方法；
- (5) 锅炉割管检查结垢、腐蚀状况的方法。

eb2.9 锅炉的化学清洗和停用保护

- (1) 锅炉化学清洗的条件、一般工艺过程、清洗质量的要求；
- (2) 锅炉停用保护常用方法及选择；
- (3) 锅炉启动时水处理操作和化学监督(注 E-3)。

eb2.10 大型仪器分析方法(注 E-3)

eb3 安全管理知识

eb3.1 锅炉使用安全管理

- (1) 锅炉注册登记时对水处理的要求；
- (2) 水处理人员持证上岗要求；

- (3) 日常运行化验记录的要求；
- (4) 锅炉水质定期检验的要求；
- (5) 事故应急处置措施和预案。

eb3.2 自身安全管理

- (1) 防止触电；
- (2) 防止烫伤；
- (3) 避免误操作；
- (4) 消防安全。

eb3.3 化学试剂安全管理

- (1) 有毒、有害、易制毒化学试剂的使用及安全管理；
- (2) 易挥发、易燃、易爆试剂的使用及安全管理；
- (3) 避免化学伤害及应急处置措施(吸入、入眼、灼伤、中毒等)。

eb4 节能与环保知识

- (1) 锅炉水处理节能减排的主要措施；
- (2) 锅炉结垢和除垢对锅炉传热及能耗的影响；
- (3) 锅炉冷凝水回用的优点、方法、注意事项；
- (4) 锅炉排污率对能耗的影响，降低排污率的措施；
- (5) 水处理系统运行废液及锅炉化学清洗废液对环保的影响及其处理。

eb5 法规标准知识

- (1) 《中华人民共和国特种设备安全法》；
- (2) 《特种设备安全监察条例》；
- (3) 《特种设备作业人员监督管理办法》；
- (4) 《特种设备使用管理规则》；
- (5) 《锅炉安全技术监察规程》；
- (6) 《锅炉节能技术监督管理规程》；
- (7) 《锅炉水处理监督管理规则》；
- (8) 《锅炉水处理检验规则》；
- (9) 《锅炉化学清洗规则》；
- (10) 其他相关法律、法规、技术标准。

eb6 实际操作技能考试**eb6.1 水质分析操作**

(1) 化学试剂标准滴定溶液的制备，包括 H_2SO_4 、EDTA、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 、NaOH、 KMnO_4 、碘标准溶液等；

(2) 水样的采集；

(3) pH 的测定；

(4) 氯化物的测定；

(5) 电导率的测定；

(6) 硬度的测定；

(7) 酸度、碱度的测定；

(8) 浊度的测定；

(9) 油的测定；

(10) 溶解氧的测定；

(11) 磷酸盐的测定；

(12) 亚硫酸盐的测定；

(13) 铜、铁、钠、二氧化硅、联氨等的测定。

eb6.2 水处理设备操作

(1) 各种离子交换设备的反洗、置换、正洗、运行制水操作，膜装置的运行及其反洗操作；

(2) 锅内加药操作；

(3) 除碳器的运行操作；

(4) 除氧器的运行操作。

eb6.3 水处理设备故障排除

(1) 离子交换设备出力降低，周期制水量减少；

(2) 运行或反洗过程交换剂流失；

(3) 软化或除盐过程中，出水达不到要求；

(4) 软化水氯离子含量增加。

注 E-3：仅适用于电站锅炉。

注 E-4：仅适用于工业锅炉。

附件 F

压力容器作业人员考试大纲

F1 压力容器作业人员含义

压力容器作业人员分为快开门式压力容器操作人员、移动式压力容器充装人员和氧舱维护保养人员。

F2 申请人专项要求

F2.1 快开门式压力容器操作人员

具有相应的快开门式压力容器基础知识、安全使用操作知识和法规标准知识，具备相应的实际操作技能。

F2.2 移动式压力容器充装人员

具有移动式压力容器相应的基础知识、安全使用操作知识和法规标准知识，具备相应的实际操作技能。

F2.3 氧舱维护保养人员

- (1) 具有中专或者高中以上(含中专或者高中)学历；
- (2) 具有氧舱相应的基础知识、安全使用操作知识和法规标准知识，具备相应的实际操作技能。

F3 考试方式

考试分为理论知识考试和实际操作技能考试。理论知识考试应当采用“机考化”考试。实际操作技能考试采用现场实际操作或在模拟机上操作方式，氧舱维护保养人员可采用现场模拟操作方式。具体考试内容见本大纲附录。

F4 理论考试内容比例和要求

理论知识考试各部分内容所占比例：基础知识占 30%，安全使用操作知识占 50%，法规标准知识占 20%。

理论知识考试，考试题型包含判断题、选择题等，考试题目数量为 100 题，考试时间为 90 分钟。

F5 实际操作技能考试内容比例和要求

实际操作技能考试各部分内容所占比例如下：

快开门式压力容器操作人员：相关部件识别占 30%，基本操作能力占 50%，应急处置能力占 20%。

移动式压力容器充装人员：相关部件识别占 30%，基本操作能力占 50%，应急处置能力占 20%。实际操作技能考试选择一类移动式容器品种进行考试，其他品种的实际操作技能由用人单位负责培训。

氧舱维护保养人员：基本操作能力占 50%，应急处置能力占 50%。

国家市场监督管理总局

附录 fa

快开门式压力容器操作人员理论知识

fa1 基础知识

- (1)快开门式压力容器常见介质的主要特性、用途及危害与防护；
- (2)压力容器安全监察范围和分类；
- (3)快开门式压力容器的定义；
- (4)快开门式压力容器使用环境、检验周期、校验方法等使用技术要求；
- (5)快开门式压力容器典型结构型式、主要受压元件、主要操作参数；
- (6)快开门式压力容器安全联锁装置的基本安全要求；
- (7)快开门式压力容器安全联锁装置的常见型式及其工作原理；
- (8)常见快开门式压力容器安全联锁装置主要组成机构及其功能；
- (9)快开门式压力容器手动安全联锁手柄机构的常见结构；
- (10)快开门式压力容器常用材料；
- (11)快开门式压力容器常见操作工艺流程；
- (12)快开门式压力容器安全附件及仪表的检查内容与要求；
- (13)快开门式压力容器常用阀门及密封元件；
- (14)快开门式压力容器压力源的控制要求。

fa2 安全使用操作知识

- (1)使用单位压力容器相关安全管理制度；
- (2)压力容器使用登记与变更的相关要求；
- (3)快开门式压力容器设计使用寿命要求；
- (4)压力容器定期自行检查、定期检验方面的相关要求；
- (5)压力容器安全附件及仪表的安全使用与定期校验、检修；
- (6)快开门式压力容器安全操作的一般要求；
- (7)快开门式压力容器安全联锁装置完好性检查要点；
- (8)快开门式压力容器使用前的准备；
- (9)快开门式压力容器运行中工艺参数的控制；
- (10)快开门式压力容器启动、停止操作；
- (11)快开门式压力容器运行检查；
- (12)快开门式压力容器日常维护保养；

- (13) 齿啮式快开门釜齿日常检查要求；
- (14) 快开门式压力容器异常情况判断、处理与报告；
- (15) 快开门式压力容器事故报告；
- (16) 快开门式压力容器事故应急预案和事故处理要求；
- (17) 快开门式压力容器典型事故案例分析。

fa3 法规标准知识

- (1) 《中华人民共和国特种设备安全法》；
- (2) 《特种设备安全监察条例》；
- (3) 《特种设备作业人员监督管理办法》；
- (4) 《特种设备使用管理规则》；
- (5) 《固定式压力容器安全技术监察规程》；
- (6) 相关行业快开门式压力容器安全操作的有关规定。

附录 fb

快开门式压力容器操作人员实际操作技能

fb1 相关部件识别

- (1)快开门式压力容器及其主要组成部分；
- (2)快开门式压力容器典型结构、主要受压元件、基本参数；
- (3)快开门式压力容器常见安全联锁装置；
- (4)常见快开门式压力容器安全联锁装置主要组成机构；
- (5)快开门式压力容器安全附件、仪表、常用阀门及密封元件；
- (6)常见快开门式压力容器报警指示含义。

fb2 基本操作能力

- (1)快开门式压力容器使用前检查及不安全因素排除；
- (2)快开门式压力容器运行状态监控及安全检查；
- (3)快开门式压力容器安全联锁装置完好性检查；
- (4)快开门式压力容器启动、运行和停止操作程序及安全注意事项；
- (5)快开门式压力容器手动安全联锁手柄机构的操作；
- (6)快开门式压力容器升压前，快开门达到预定关闭部位的确认；
- (7)打开快开门前，压力容器内部压力完全释放的确认；
- (8)快开门式压力容器工艺参数设置及调整；
- (9)快开门式压力容器日常维护保养；
- (10)快开门式压力容器安全附件及仪表的检查与记录；
- (11)快开门式压力容器常用阀门、密封元件的维护保养。

fb3 应急处置能力

- (1)快开门式压力容器异常情况处理、记录和常见故障排除；
- (2)快开门式压力容器作业人员进罐安全要求；
- (3)快开门式压力容器事故应急预案和事故处理。

附录 fc

移动式压力容器充装人员理论知识

fc1 基础知识

- (1) 危险化学品分类；
- (2) 介质的危险特性；
- (3) 常用介质的主要性质(外观与性状、临界温度、临界压力、相对密度、饱和蒸汽压力、闪点、爆炸极限等)、用途及危害与防护(各介质安全技术说明书)；
- (4) 移动式压力容器定义及其范围的界定；
- (5) 移动式压力容器典型结构、主要受压元件、基本参数。典型结构包括罐体(大型钢制无缝气瓶)和运输车辆；主要受压元件包括罐体、管路、安全附件、装卸附件等；基本参数包括压力、温度、公称直径、容积、重量、内部介质、最大允许充装量等；
- (6) 移动式压力容器罐体(大型钢制无缝气瓶)、管路、安全附件和装卸附件；
- (7) 移动式压力容器走行装置或者框架；
- (8) 移动式压力容器充装用主要设备、计量器具与仪器仪表和主要设施(主要设备：压缩机和泵等；主要计量器具和仪器仪表：计量衡器、流量计、压力表、温度计、气体危险浓度监测报警装置等；主要设施：紧急切断系统、装卸台静电接地报警器、压力、温度、液位等自控系统等设施)；
- (9) 移动式压力容器常用充装工艺流程。压缩气体长管拖车及管束式集装箱充装工艺流程、液化气体罐车及罐式集装箱充装工艺流程、低温液化气体罐车及罐式集装箱充装工艺流程。

fc2 安全使用操作知识

- (1) 移动式压力容器安全操作规程；
- (2) 移动式压力容器年度检查、定期检验要求；
- (3) 移动式压力容器安全附件和装卸附件安全使用与定期校验；
- (4) 移动式压力容器随车携带文件和资料检查；
- (5) 移动式压力容器充装过程安全作业要求；
- (6) 移动式压力容器内介质置换要求；
- (7) 移动式压力容器充装操作要求和安全注意事项；
- (8) 移动式压力容器充装作业前、后检查；

- (9) 移动式压力容器禁止进行充装作业的规定；
- (10) 移动式压力容器充装量[介质为高(低)压液化气体、低温液化气体、液体]或者充装压力(介质为压缩气体)的控制以及超装的危害与处理；
- (11) 充装记录要求；
- (12) 移动式压力容器常见故障判断与处理；
- (13) 移动式压力容器事故报告；
- (14) 移动式压力容器充装异常情况的应急处置方法；
- (15) 移动式压力容器典型事故案例分析。

fc3 法规标准知识

- (1) 《中华人民共和国特种设备安全法》；
- (2) 《特种设备安全监察条例》；
- (3) 《特种设备作业人员监督管理办法》；
- (4) 《特种设备使用管理规则》；
- (5) 《移动式压力容器安全技术监察规程》；
- (6) 移动式压力容器操作相关国家标准等。

附录 fd

移动式压力容器充装人员实际操作技能

fd1 相关部件识别

- (1) 移动式压力容器典型结构、主要受压元件、基本参数；
- (2) 管路、安全附件和装卸附件；
- (3) 走行装置或者框架。

fd2 基本操作能力

- (1) 移动式压力容器的安全附件和承压附件检查；
- (2) 充装作业前检查；
- (3) 充装作业要求；
- (4) 充装作业后检查；
- (5) 禁止进行充装作业的一般规定；
- (6) 超装处置。

fd3 应急处置能力

- (1) 移动式压力容器充装常见事故判断与应急处置技术；
- (2) 移动式压力容器充装突发事件的处置技术。

附录 fe

氧舱维护保养人员理论知识

fe1 基础知识

fe1.1 热工基础知识

- (1) 物理大气压与工程大气压的区别；
- (2) 绝对压力与表压力的关系；
- (3) 常用的 2 种温标转换关系；
- (4) 气体基本参数的定义；
- (5) 理想气体状态定律的应用；
- (6) 混合气体分压定律的定义和应用。

fe1.2 电气基础知识

- (1) 导体、半导体和绝缘体；
- (2) 电流、电压和电阻；
- (3) 高压电、低压电、安全电压和安全特低电压；
- (4) 直流电和交流电；
- (5) 静电；
- (6) 相线(火线)、中性线(零线)和地线；
- (7) 医用电气设备的绝缘的分类；
- (8) 医用电气设备的防电击类型的分类；
- (9) 保护接地和静电接地；
- (10) 直接接触电和间接接触电；
- (11) 电击和电伤；
- (12) 隔离变压器的主要作用。

fe1.3 环境卫生学基础知识

- (1) 氧舱内环境的气体质量要求；
- (2) 氧舱内环境的温湿度和气流速度要求；
- (3) 氧舱内环境的噪声要求；
- (4) 氧舱内环境的照明要求。

fe1.4 高压氧治疗基本知识

- (1) 高压氧治疗机制；

- (2) 高压氧治疗适应症、禁忌症；
- (3) 高压氧治疗副作用；
- (4) 常用的高压氧治疗方案。

fe2 安全使用操作知识

fe2.1 消防安全知识

- (1) 燃烧三要素；
- (2) 常见的静电防护方法；
- (3) 氧舱火灾预防的基本方法；
- (4) 氧舱常用的灭火器材；
- (5) 氧舱紧急情况处理应急预案。

fe2.2 医用氧舱基本概念

- (1) 高气压的定义；
- (2) 高压氧的概念；
- (3) 医用氧舱的分类。

fe2.3 压力容器及其安全附件

- (1) 压力容器的分类方法；
- (2) 氧舱常用的材料；
- (3) 安全阀整定压力和启闭压差要求；
- (4) 压力表的使用与安装要求；
- (5) 应急排气装置的作用；
- (6) 测氧仪的使用方法。

fe2.4 空气加减压系统

- (1) 空气加减压系统的组成与工作原理；
- (2) 氧舱空气压缩机的分类、特点、操作规程和日常维护；
- (3) 氧舱空气压缩机的工作原理；
- (4) 氧舱配套压力容器种类及其作用；
- (5) 通风换气量计算公式的应用。

fe2.5 供排氧系统

- (1) 供排氧系统的组成与工作原理；
- (2) 氧舱用的几种氧源形式；
- (3) 氧舱用呼吸器的分类；

(4) 氧气加压舱常用的几种洗舱方法。

fe2.6 氧舱电气系统

- (1) 空气加压氧舱的配电系统常用电源种类；
- (2) 氧舱照明设备要求和种类；
- (3) 氧舱对讲机和应急呼叫装置的配置要求；
- (4) 氧舱视频监视系统的类型。

fe2.7 氧舱空气调节器

- (1) 氧舱空调器的功能和特点；
- (2) 氧舱空调器的工作原理；
- (3) 氧舱用分体式空调器的安装要求；
- (4) 氧舱用分体式空调器的维护要点。

fe2.8 氧舱控制系统

- (1) 氧舱控制系统的分类；
- (2) 氧舱控制系统常用设备；
- (3) 计算机控制系统的一般结构；
- (4) PLC(程序控制器)在氧舱自动控制系统中的应用。

fe2.9 氧舱操作规程

- (1) 进舱须知；
- (2) 空气加压氧舱的操作规程；
- (3) 氧气加压舱的操作规程。

fe2.10 氧舱维护

- (1) 氧舱日常维护；
- (2) 氧舱常见故障及诊断方法；
- (3) 氧舱易损件和消耗品的更换。

fe2.11 氧舱检验常用仪表

- (1) 仪表的绝对误差、示值误差、基本误差和准确度的概念；
- (2) 照度计、声级计、泄漏电流检测仪、耐压测试仪、绝缘电阻表等仪表的用途；
- (3) 接地电阻测试仪与接地阻抗测试仪的区别。

fe3 法规标准知识

- (1) 《中华人民共和国特种设备安全法》；

- (2) 《特种设备安全监察条例》；
- (3) 《特种设备作业人员监督管理办法》；
- (4) 《特种设备使用管理规则》；
- (5) 《氧舱安全技术监察规程》；
- (6) GB/T 19284 《医用氧气加压舱》；
- (7) GB/T 12130 《医用空气加压氧舱》。

国家市场监督管理总局

附录 ff

氧舱维护保养人员实际操作技能

ff1 氧舱的实际操作技能

- (1) 空压机的实际操作；
- (2) 氧舱日常运行的实际操作。

ff2 氧舱的应急处理能力

- (1) 突发设备故障的处理能力；
- (2) 突发断电的处理能力；
- (3) 突发紧急情况(如火警、地震等)的处理能力。

附件 G

气瓶充装人员考试大纲

G1 气瓶充装人员含义

气瓶充装人员是指从事无缝气瓶、焊接气瓶、纤维缠绕气瓶、低温绝热气瓶以及内装填料气瓶等充装作业的人员。

G2 申请人专项要求

具有气瓶充装相应的基础知识、专业知识和法规标准知识，具备相应的实际操作技能。

G3 考试方式

考试分为理论知识考试和实际操作技能考试。理论知识考试应当采用“机考化”考试。实际操作技能考试采用现场实际操作或者模拟机操作方式。

具体考试内容见本大纲附录 ga、附录 gb。

G4 理论知识考试内容比例和要求

理论知识考试各部分内容所占比例：基础知识占 30%，专业知识占 50%，法规标准知识占 20%。

理论知识考试，考试题型包含判断题、选择题，考试题目数量为 100 题，考试时间为 60 分钟。

G5 实际操作技能考试内容比例和要求

实际操作技能考试各部分内容所占比例：相关部件识别占 25%，基本操作能力占 50%，应急处置能力占 25%。

实际操作技能考试选择一类气瓶品种进行考试，其他品种的实际操作技能由用人单位负责培训。

附录 ga

气瓶充装人员理论知识

ga1 基础知识

- (1) 物质基本状态与参数；
- (2) 瓶装气体分类、混合气体分类；
- (3) 气体的危险特性；
- (4) 常用气体的主要性质(外观与性状、临界温度、临界压力、相对密度、饱和蒸汽压力、闪点、爆炸极限等)及其主要用途；
- (5) 气瓶的结构及分类；
- (6) 气瓶的主要技术参数(公称工作压力、耐压试验压力、公称容积、重量、充装介质、最大充装量等)；
- (7) 气瓶附件及其作用；
- (8) 气体与气瓶、气瓶阀门的相容性；
- (9) 气体充装量。

ga2 安全使用操作知识

ga2.1 充装前准备

- (1) 余气判别；
- (2) 气瓶内气体的置换；
- (3) 抽真空、干燥处理。

ga2.2 充装前检查

- (1) 进口气瓶的有关规定；
- (2) 气瓶制造标志；
- (3) 气瓶颜色标志；
- (4) 气瓶充装单位标志钢印；
- (5) 气瓶瓶体外观及附件；
- (6) 充装气体的瓶阀材质、瓶阀接口螺纹型式；
- (7) 气瓶使用年限和检验周期；
- (8) 盛装氧气或者强氧化性气体的气瓶，其瓶体、瓶阀等特殊要求；

- (9) 溶解乙炔气瓶丙酮量测定及补加丙酮方法；
- (10) 气瓶集束装置汇流装置和瓶组；
- (11) 气瓶警示标签。

ga2.3 充装操作

- (1) 压缩气体气瓶充装操作；
- (2) 低温液化气体气瓶充装操作；
- (3) 气瓶集束装置充装操作；
- (4) 液化气体(含液化石油气)气瓶充装操作；
- (5) 混合气体气瓶充装操作；
- (6) 溶解乙炔气体气瓶充装操作；
- (7) 车用气瓶充装操作。

ga2.4 充装后检查

- (1) 气瓶瓶体外观；
- (2) 泄漏、瓶体温度；
- (3) 充装量；
- (4) 气瓶附件；
- (5) 充装产品合格标签。

ga2.5 充装记录要求

ga2.6 气瓶装卸、储存与维护

ga2.7 充装气体对人体的危害及防护

ga2.8 充装过量的危害及其控制

ga2.9 气瓶充装异常情况的应急处置方法

ga3 法规标准知识

- (1) 《中华人民共和国特种设备安全法》；
- (2) 《特种设备安全监察条例》；
- (3) 《特种设备作业人员监督管理办法》；
- (4) 《特种设备使用管理规则》；
- (5) 《气瓶安全监察规定》；
- (6) 《气瓶安全技术监察规程》；

(7)气瓶充装相关国家标准，包括 GB/T 13591《溶解乙炔气瓶充装规定》、GB/T 14193《液化气体气瓶充装规定》、GB/T 14194《压缩气体气瓶充装规定》、GB/T 28051《焊接绝热气瓶充装规定》、GB/T 28052《非重复充装焊接钢瓶充装规定》、GB/T 34526《混合气体气瓶充装规定》、GB/T 34528《气瓶集束装置充装规定》等。

国家市场监督管理总局

附录 gb

气瓶充装人员实际操作技能

gb1 相关部件识别

- (1) 气瓶分类；
- (2) 气瓶典型结构、基本参数；
- (3) 气瓶颜色标志；
- (4) 气瓶钢印标志；
- (5) 介质特性；
- (6) 气瓶阀门、安全附件。

gb2 基本操作能力

- (1) 气瓶的安全附件检查；
- (2) 充装方法、充装装置的确认；
- (3) 充装前检查；
- (4) 充装要求；
- (5) 充装后检查；
- (6) 超装处理。

gb3 应急处置能力

- (1) 气瓶充装常见事故判断与应急处置技术；
- (2) 气瓶充装突发事件的处置技术。

附件 H

电梯作业人员考试大纲

H1 电梯作业人员含义

电梯作业人员是指从事电梯修理和维护保养作业的人员。

H2 申请人专项要求

具有相应的电梯基础知识、专业知识、法规标准知识，具备相应的实际操作技能。

H3 考试方式

考试分为理论知识考试和实际操作技能考试。理论知识考试应当采用“机考化”考试。实际操作技能考试采用实物操作和面试方式，对于采用实物操作方式存在困难或者实际操作危险性高的考试项目可采用虚拟现实，如应急救援。

具体考试内容见本大纲附录 ha 和附录 hb。

H4 理论知识考试内容比例和要求

理论知识考试各部分内容所占比例：基础知识占 50%，专业知识占 25%，法规标准知识占 25%。

理论知识考试，考试题型包含判断题、选择题，考试题目数量为 100 题，考试时间为 60 分钟。

H5 实际操作技能考试内容比例和要求

实际操作技能考试，各部分内容所占比例：主要零部件识别占 20%，基本操作能力占 50%，应急救援处置占 30%。

附录 ha

电梯作业人员理论知识

ha1 基础知识

ha1.1 电梯作业人员职责

- (1) 电梯作业人员基本工作职责；
- (2) 电梯作业人员工作要求。

ha1.2 电梯机械基础知识

- (1) 电梯常用金属材料和润滑材料基础知识；
- (2) 机械传动基础知识。

ha1.3 电梯电气基础知识

- (1) 电流、电压、电阻和欧姆定律的基本概念；
- (2) 电功和电功率的基本概念；
- (3) 交流电和直流电的特点；
- (4) 电源电路基础知识；
- (5) 简单电梯用电子电路基础知识；
- (6) 电梯常用电气器件基础知识；
- (7) 电动机的基础知识；
- (8) 电气原理图基础知识。

ha1.4 常用仪器仪表

- (1) 机械测量工具(卷尺、游标卡尺、塞尺、钢直尺等)；
- (2) 电气测量仪器(万用表、钳形电流表、绝缘电阻表等)；
- (3) 其他(转速表、声级计、推拉力计、温湿度计、照度计等)。

ha2 专业知识

ha2.1 电梯的分类和名词术语

- (1) 概述；
- (2) 电梯的规格型号与分类；
- (3) 电梯基本参数；
- (4) 名词术语。

ha2.2 曳引驱动电梯基本结构

- (1)曳引系统；
- (2)导向系统；
- (3)重量平衡系统；
- (4)轿厢系统；
- (5)门系统；
- (6)电力拖动系统；
- (7)电气控制系统；
- (8)安全保护系统。

ha2.3 自动扶梯和自动人行道的的基本结构

- (1)梯路系统；
- (2)扶手系统；
- (3)驱动系统；
- (4)安全保护系统。

ha2.4 液压驱动电梯、杂物电梯、防爆电梯和消防员电梯的基本结构

- (1)液压驱动电梯；
- (2)杂物电梯；
- (3)防爆电梯；
- (4)消防员电梯。

ha2.5 电梯安全操作知识

- (1)三角钥匙等专用钥匙的安全使用；
- (2)劳动防护用品的使用；
- (3)用电安全知识；
- (4)防火安全知识；
- (5)机房、轿顶、井道和底坑安全作业知识；
- (6)电梯故障排除的安全知识；
- (7)吊装作业安全知识；
- (8)常用工具设备操作知识；
- (9)常用试验项目安全知识(平衡系数、限速器校验、制动试验等)；
- (10)应急救援相关安全知识；
- (11)危险识别。

ha2.6 事故案例分析

ha3 法规标准知识

- (1) 《中华人民共和国特种设备安全法》；
- (2) 《特种设备安全监察条例》；
- (3) 《特种设备作业人员监督管理办法》；
- (4) 《特种设备使用管理规则》；
- (5) 《电梯维护保养规则》；
- (6) 《特种设备生产单位许可规则》；
- (7) 《电梯、自动扶梯和自动人行道维修规范》；
- (8) 《电梯主要部件报废技术条件》；
- (9) 《自动扶梯和自动人行道主要部件报废技术条件》；
- (10) 《电梯技术条件》；
- (11) 《电梯试验方法》；
- (12) 各类电梯检验检测规则；
- (13) 各类电梯制造、安装相关标准；
- (14) 其他相关的法律、法规、技术标准。

附录 hb

电梯作业人员实际操作技能

hb1 主要零部件识别

hb1.1 乘客电梯和载货电梯

hb1.1.1 驱动主机

- (1)电动机;
- (2)减速箱;
- (3)制动器;
- (4)曳引轮。

hb1.1.2 紧急救援装置

- (1)手动松闸装置;
- (2)手动盘车装置;
- (3)紧急电源装置。

hb1.1.3 悬挂装置

- (1)曳引钢丝绳;
- (2)非钢丝绳悬挂装置;
- (3)端接装置。

hb1.1.4 补偿装置

- (1)补偿链(缆);
- (2)导向装置;
- (3)补偿绳;
- (4)张紧装置。

hb1.1.5 轿厢

- (1)轿架;
- (2)操纵箱;
- (3)护脚板;
- (4)轿顶检修装置;
- (5)急停开关。

hb1.1.6 对重

- (1)对重架;
- (2)对重块;

(3)对重块压紧装置。

hb1.1.7 层门和轿门

- (1)门扇；
- (2)层门门套；
- (3)地坎；
- (4)门悬挂装置；
- (5)门机系统；
- (6)自动关闭层门装置。

hb1.1.8 导向装置

- (1)T 型导轨；
- (2)空心导轨；
- (3)滑动导靴；
- (4)滚轮导靴。

hb1.1.9 安全保护装置

- (1)门锁装置；
- (2)门入口保护装置；
- (3)限速器及其张紧装置；
- (4)安全钳及提拉装置；
- (5)超载装置；
- (6)轿厢上行超速保护装置；
- (7)蓄能型缓冲器和耗能型缓冲器；
- (8)轿厢意外移动保护装置。

hb1.1.10 电气控制装置

- (1)接触器(继电器、相序继电器)；
- (2)调速装置；
- (3)控制装置；
- (4)变压器；
- (5)制动电阻；
- (6)随行电缆；
- (7)编码器。

hb1.1.11 液压部件

- (1)液压缸；
- (2)管路；
- (3)液压泵站；

- (4)限速切断阀;
- (5)滤油器。

hb1.2 自动扶梯和自动人行道

hb1.2.1 支撑结构(桁架)

hb1.2.2 梯级、踏板及其支撑导向装置

- (1)梯级;
- (2)踏板;
- (3)梯路导轨;
- (4)梯级滚轮。

hb1.2.3 驱动装置

- (1)主驱动链;
- (2)驱动皮带;
- (3)梯级、踏板链;
- (4)主驱动链轮;
- (5)附加制动器。

hb1.2.4 扶手装置

- (1)围裙板;
- (2)防夹装置;
- (3)护壁板;
- (4)内、外盖板;
- (5)扶手防爬/阻挡/防滑行装置。

hb1.2.5 扶手带系统

- (1)扶手带;
- (2)扶手带驱动装置;
- (3)扶手导轨;
- (4)扶手带张紧装置。

hb1.2.6 出入口

- (1)梳齿板;
- (2)检修盖板、楼层板、梳齿支撑板;
- (3)扶手带出入口保护装置。

hb1.2.7 监测装置和电气安全装置(或功能)

- (1)传感器;
- (2)检测开关。

hb1.2.8 标志与警示装置

hb2 基本操作能力

hb2.1 曳引驱动电梯

- (1)制动力的测试和调整；
- (2)制动器间隙的检查；
- (3)曳引轮的检查和判断；
- (4)曳引钢丝绳的检查、清洁和张力的调整；
- (5)减速箱润滑油的检查、判断和更换；
- (6)电动机的接线、测量和判断；
- (7)速度反馈装置的线路检查；
- (8)TN-S、TN-C-S 系统接线和判断；
- (9)继电器、接触器的检查和更换；
- (10)控制柜状态指示灯的检查和判断；
- (11)门旁路系统的操作；
- (12)层门的检查、调整和修理；
- (13)层站指层器和召唤盒的检查和更换；
- (14)随行电缆的检查、调整和紧固；
- (15)补偿链(绳)的检查和紧固；
- (16)平层装置、端站开关的检查、调整和更换；
- (17)井道照明的检查和修理；
- (18)门机系统检查、调整和润滑；
- (19)轿厢照明、紧急报警装置、风扇的检查和修理；
- (20)轿顶检修装置和操纵箱按钮、开关的检查和修理；
- (21)导轨的检查、调整和紧固；
- (22)导轨润滑部件的检查和调整；
- (23)导靴的检查、调整和更换；
- (24)称重装置的检查、调整和紧固；
- (25)限速器的检查、调整、润滑、复位和校验；
- (26)限速器张紧装置的检查、调整和更换；
- (27)安全钳的清理、紧固和间隙调整；
- (28)夹绳器的检查、复位和调整；
- (29)缓冲器的检查、判断和调整；

(30)限速器-安全钳联动机构的试验和调整;

(31)平衡系数的试验和调整。

hb2.2 自动扶梯和自动人行道

(1)驱动主机位置检查和紧固;

(2)TN-S、TN-C-S 系统接线和判断;

(3)梯级与踏板的检查、调整和更换;

(4)扶手带驱动力、磨损和噪音的检查和调整;

(5)梯级与围裙板、梯级与梳齿板间隙的检查和调整;

(6)防夹装置的检查和更换;

(7)梳齿板的检查、调整和更换;

(8)附加制动器的检查、试验和调整;

(9)润滑系统的检查、调整和修理;

(10)扶手带入口安全保护装置的检查和调整;

(11)梯级下陷安全保护装置的检查和调整;

(12)梯级缺失保护装置的检查和调整;

(13)出入口传感器的检查、判断和更换;

(14)检修盖板和楼层板的检查和调整;

(15)空载和有载制动距离的试验和调整。

hb3 应急救援处置

hb3.1 基本操作

(1)安全警示的设置;

(2)层门紧急开启工具(三角钥匙)的使用;

(3)断电锁闭操作;

(4)安全进出轿顶、底坑的方法。

hb3.2 紧急操作装置的操作方法

(1)松开制动器操作;

(2)手动松闸盘车操作;

(3)紧急电动运行操作;

(4)自动扶梯和自动人行道的松闸盘车;

(5)液压电梯的手动泵和紧急下降阀操作。

hb3.3 应急救援

- (1) 有机房电梯应急救援操作；
- (2) 无机房电梯应急救援操作；
- (3) 液压电梯应急救援操作；
- (4) 自动扶梯及自动人行道的应急救援操作。

hb3.4 事故处置

- (1) 电击事故；
- (2) 坠落事故；
- (3) 剪切事故；
- (4) 挤压事故；
- (5) 火灾事故；
- (6) 自动扶梯滑倒、跌倒事故。

国家市场监督管理总局

附件 J

起重机械作业人员考试大纲

J1 范围

桥式起重机司机、门式起重机司机、塔式起重机司机、流动式起重机司机、门座式起重机司机、升降机司机、缆索式起重机司机及相应指挥人员需要取得《特种设备作业人员证》，并按照本大纲要求取证。

从事起重机械司索作业人员、起重机械地面操作人员和遥控操作人员、桅杆式起重机和机械式停车设备的司机不需要取得《特种设备作业人员证》，使用单位可参照本大纲的内容，对相关人员的从业能力进行培训和管理。

J2 申请人专项要求

具有相应的起重机械基础知识、安全知识、法规标准知识，具备相应的实际操作技能。

J3 考试方式

考试分为理论知识考试和实际操作技能考试。理论知识考试应当采用“机考化”考试。实际操作技能考试采用现场实际操作方式，不得采用虚拟设备代替实际操作考试。具体考试内容见本大纲附录 ja、附录 jb。

J4 理论知识考试内容比例和要求

理论知识考试各部分内容所占比例：基础知识占 30%，安全知识占 50%，法规标准知识占 20%。

理论知识考试，考试题型包含判断题、选择题，考试题目数量为 100 题，考试时间为 60 分钟。

J5 实际操作技能考试内容比例和要求

实际操作技能考试各部分内容所占比例：部件识别占 30%，基本操作能力占 50%，应急处置能力占 20%。

起重机司机实际操作技能考试，按申请作业项目所涉及类别起重机中的任一品种进行考试，其他品种的实际操作技能由用人单位负责培训。

附录 ja

起重机作业指挥人员考试内容

ja1 理论知识

ja1.1 基础知识

ja1.1.1 起重机械的基本知识

包括基本组成(结构、机构、控制系统等)、原理、用途、工作特点以及对工作环境的要求等的基本知识。

ja1.1.2 起重机械的主要参数

ja1.1.3 吊具和索具的性能、使用方法、维护保养检查以及报废标准

ja1.1.4 各类物件(包括高、大、长、不规则结构件,熔融金属,易燃、易爆物品,危险品)的绑挂、吊运、就位、堆放方法和吊索具的选择原则

ja1.1.5 一般物件的重心、吊点的确定

ja1.1.6 危险源辨识和确定

ja1.1.7 吊装方案

ja1.1.8 起重吊运指挥信号

ja1.2 安全知识

ja1.2.1 起重指挥人员的职责

ja1.2.2 起重作业各岗位人员职责

ja1.2.3 起重作业安全规程

ja1.2.4 起重作业危险工况的辨识

ja1.2.5 司索作业安全技术

ja1.2.6 吊具、索具的日常维护保养与报废标准

ja1.2.7 高处作业安全知识

ja1.2.8 用电安全知识

ja1.2.9 防火、灭火安全知识

ja1.2.10 防止机械伤害知识

ja1.2.11 劳动防护用品的使用

ja1.2.12 安全标志

ja1.2.13 捆绑吊运化学危险品的相关知识

ja1.2.14 起重机械作业现场自我保护的相关知识

ja1.2.15 吊运作业应急处置能力

- (1) 吊运作业时异常情况的辨识；
- (2) 触电、火灾、倒塌、挤压、坠落等多发事故的原因分析及其人员防护、应急救援、应急处置与预防等的处理方法。

ja1.3 法规标准知识

- (1) 《中华人民共和国特种设备安全法》；
- (2) 《特种设备安全监察条例》；
- (3) 《特种设备作业人员监督管理办法》；
- (4) 《特种设备使用管理规则》；
- (5) 《起重机械安全监察规定》第四章；
- (6) GB/T 6067.1—2010《起重机械安全规程 第1部分：总则》；
- (7) GB/T 5082—1985《起重吊运指挥信号》；
- (8) GB/T 5972—2016《起重机 钢丝绳 保养、维护、检验和报废》；
- (9) 其他有关规范及相应标准。

ja2 实际操作技能

ja2.1 现场作业识别与选择能力

- (1) 吊具和索具的识别；
- (2) 作业现场安全标志的识别，包括禁止标志、警告标志、指令标志、提示标志等。

ja2.2 吊运作业基本操作

ja2.2.1 吊物的吊点位置选择要求及其方法

包括长形物件、块状物件和不规则物件等吊点的位置选择要求及其方法等。

ja2.2.2 吊物的绑扎要求及其方法

包括高、大、长形物件和不规则物件等吊物的绑扎要求及其方法等。

ja2.2.3 吊索具的选择和使用

吊运长形物件、块状物件及不规则物件等所用吊索具的选择和使用，包括规格、类型、限制角度、防损措施等。

ja2.2.4 起重吊运指挥信号的应用

包括通用手势信号、专用手势信号、旗语信号、音响信号与手势信号的配合、指挥人员与起重机司机之间配合等吊运指挥信号的应用等。

ja2.2.5 小功率对讲机的频率选择、音响控制、安全监控系统等使用方法。

ja2.3 吊运作业前和作业后的检查

ja2.3.1 作业环境条件的确认

包括对场地条件、起吊物的安全状态、安全距离判断等作业环境条件的确认等。

ja2.3.2 吊具和索具的检查与报废标准

ja2.3.3 作业现场的清理要求

包括吊具和索具的收回及放置、吊物状态的处置、现场安全状态检查等。

国家市场监督管理总局

附录 jb

起重机司机考试内容

jb1 理论知识

jb1.1 基础知识

jb1.1.1 起重机械的基本组成(结构、机构、控制系统等)、原理、用途、工作特点以及对工作环境的要求

jb1.1.2 起重机械的主要参数

jb1.1.3 起重机械主要零部件的要求

jb1.1.4 各类起重机械安全保护装置功能与使用

包括起重量限制器、起重力矩限制器、极限力矩限制器、起升高度(下降深度)限制器、运行行程限位器、幅度限位器、回转限位器、超速保护装置、偏斜指示器或者限制器、连(联)锁保护装置、防碰撞装置、抗风防滑装置、缓冲器、风速仪及风速报警器、防小车坠落保护、防止臂架向后倾翻的装置、回转锁定装置、支腿回缩锁定装置、防碰撞装置、层门或停层栏杆与吊笼的连(联)锁、封闭式吊笼顶部的紧急出口门安全开关、防坠安全保护装置、防松绳和断绳保护装置、极限开关等安全保护装置的功能与使用。

根据相应起重机的具体要求,对应选择相应的安全保护装置。

jb1.1.5 起重机械的电气保护系统的功能及其要求

包括短路保护、零位保护、错(断)相保护、紧(应)急停止开关、电气绝缘等的功能与要求。

jb1.1.6 液压系统的功能与要求

jb1.1.7 基础、轨道的安全状态判断与防护

jb1.1.8 起重吊运指挥信号

jb1.1.9 照明和信号

jb1.1.10 起重吊具和索具安全技术要求

包括吊钩、抓斗、电磁吸盘、集装箱专用吊具、专用吊具横梁、料斗、吊索(绳、带、链条)、捆绑索(绳)等的安全技术要求。

jb1.1.11 危险源辨识

jb1.2 安全知识

jb1.2.1 起重机司机的职责和责任

jb1.2.2 起重机械安全管理制度

jb1.2.3 起重机械安全操作规程

jb1.2.4 起重机械日常检查和维护保养要求

- (1) 日常检查，包括运行前的检查、运行结束后的检查、运行记录的填写等；
- (2) 维护保养，包括确认吊钩、钢丝绳、制动器等的主要零部件、安全保护装置、控制装置等。

jb1.2.5 起重机械常见故障、危险工况的辨识、违章操作可能产生的危险后果

jb1.2.6 起重机械零部件的报废标准

jb1.2.7 高处作业安全知识

jb1.2.8 用电安全知识

jb1.2.9 防火、灭火安全知识

jb1.2.10 防止机械伤害知识

jb1.2.11 有毒有害作业环境知识

jb1.2.12 劳动防护用品的使用

jb1.2.13 安全标志

jb1.2.14 起重机械紧急事故的应急处置方法

- (1) 起重机械作业运行故障与异常情况的辨识；
- (2) 起重机械常见故障的现场排除方法；
- (3) 起重机械出现意外情况(如制动器失效等)时的处置；
- (4) 触电、火灾、碰撞、倒塌(倾覆)、折断、挤压、坠落等多发事故的原因分析及其人员防护、应急救援、应急处置与预防等的处理方法。

jb1.3 法规标准知识

- (1) 《中华人民共和国特种设备安全法》；
- (2) 《特种设备安全监察条例》；
- (3) 《特种设备作业人员监督管理办法》；
- (4) 《特种设备使用管理规则》；
- (5) 《起重机械安全监察规定》第四章；
- (6) 《起重机械定期检验规则》；
- (7) 《起重机械安装改造重大修理监督检验规则》；
- (8) 《起重机械安全规程 第1部分：总则》(GB/T 6067.1—2010)；
- (9) 其他有关规范及相应标准。

jb2 实际操作技能

jb2.1 桥式起重机司机和门式起重机司机实际操作技能要求

jb2.1.1 现场作业识别能力

jb2.1.1.1 主要零部件的识别

(1)指出主要结构、机构(件)的名称及作用,包括主梁、端梁、支腿、上部框架、前臂梁、门形架、撑杆、拉杆、小车、起升机构、运行机构、俯仰机构、起升钢丝绳、卷筒、吊钩、滑轮、联轴器、工作制动器等;

(2)指出各安全保护装置的名称、作用和安装位置,包括起重量限制器、起升高度(下降深度)限制器、运行行程限位器、缓冲器及端部止挡、抗风防滑装置、安全制动器等;

(3)指出电气保护各动作后的反应情况和其所处的位置。

jb2.1.1.2 作业现场安全标志的识别

jb2.1.2 基本操作

jb2.1.2.1 机构空载运行操作

(1)起升机构,从最小起升高度到最大起升高度,全程操作;

(2)运行机构,包括大车和小车机构,全行程操作。

jb2.1.2.2 机构带载运行操作

起升机构起吊一定的载荷,进行下列运行操作,并定点停放:

(1)起升机构,起升到一定高度并下降;

(2)小车机构,运行一定行程;

(3)大车机构,运行一定行程。

jb2.1.2.3 操作要求

空载和带载运行操作过程中,要求操作者根据指挥的指令,将吊具或载荷从一个地方放到另一地方;有联动要求的,可以进行机构联合操作完成上述动作,每次操作应平稳、准确。

jb2.2 塔式起重机司机实际操作技能要求

jb2.2.1 现场作业识别能力

jb2.2.1.1 主要零部件的识别

(1)指出主要结构、机构的名称及作用,包括塔身标准节、回转上下支座(回转塔身)、起重臂、拉杆、塔顶(塔头)、顶升套架、平衡臂、平衡重、附着框、附着拉杆、起升机构、变幅机构、回转机构、行走机构、顶升机构等;

(2)指出各安全保护装置的名称、作用和安装位置,包括起重力矩限制器、起重量限制器、起升高度(下降深度)限制器、回转限位器、行走限位装置、幅度限位装

置、小车断绳保护装置、小车断轴保护装置、钢丝绳防脱装置、风速仪、顶升横梁防脱功能等；

(3)指出机构及整机电气保护各动作后的反应情况和其所处的位置。

jb2.2.1.2 作业现场安全标志的识别

jb2.2.2 基本操作

jb2.2.2.1 机构空载运行操作

(1)起升机构，从最小起升高度到最大起升高度，全程操作；

(2)变幅机构，从最小幅度到最大幅度，全程操作；

(3)回转机构，全范围操作；

(4)行走机构，全行程操作。

jb2.2.2.2 机构带载运行操作

起升机构起吊一定的载荷，进行下列运行操作，并定点停放：

(1)起升机构，起升到一定高度；

(2)变幅机构，变幅到某一幅度；

(3)回转机构，回转一定的角度；

(4)行走机构，行走一段距离。

jb2.2.2.3 操作要求

空载和带载运行操作过程中，要求操作者根据指挥的指令，将吊具或载荷从一个地方放到另一地方；有联动要求的，可以进行机构联合操作完成上述动作，每次操作应平稳、准确。

jb2.3 流动式起重机司机实际操作技能要求

jb2.3.1 现场作业识别能力

jb2.3.1.1 主要零部件的识别

(1)指出主要结构、机构的名称及作用，包括主臂、副臂、桅杆、回转平台、车架、履带架、支腿、起升机构、变幅机构、回转机构、行走机构、超起装置、臂架伸缩机构及支腿收放机构等；

(2)指出安全保护装置的名称、作用和安装位置，包括起重量限制器、起重力矩限制器、起升高度限位器、幅度限位器、防后倾安全装置、角度限位器、水平显示器、故障显示装置、三色指示灯报警装置、警示灯、风速仪等；

(3)指出液压系统元件的名称和位置；

(4)指出机构及整机电气保护各动作后的反应情况和其所处的位置。

jb2.3.1.2 作业现场安全标志的识别

jb2.3.2 基本操作

jb2.3.2.1 机构空载运行操作

- (1) 观察作业现场，选择停车和作业场地；
- (2) 起升机构，从最小起升高度到最大起升高度，全程操作；
- (3) 变幅机构，从最小幅度到最大幅度，全程操作；
- (4) 回转机构，全范围操作。

jb2.3.2.2 机构带载运行操作

起升机构起吊一定的载荷，进行下列运行操作，并定点停放：

- (1) 起升机构，起升到一定高度；
- (2) 变幅机构，变幅到某一幅度；
- (3) 回转机构，回转一定的角度；

(4) 对具有带载行走功能的流动式起重机(如履带起重机、轮胎起重机等)，还应进行带载行走一段距离的操作。

jb2.3.2.3 操作要求

空载和带载运行操作过程中，要求操作者根据指挥的指令，将吊具或载荷从一个地方放到另一地方；有联动要求的，可以进行机构联合操作完成上述动作，每次操作应平稳、准确。

jb2.4 门座式起重机司机实际操作技能

jb2.4.1 现场作业识别能力

jb2.4.1.1 主要零部件的识别

(1) 指出主要结构、机构的名称及作用，包括门架(含圆筒)、臂架、人字架、转台、转柱、拉杆、起升机构、变幅机构、回转机构、行走机构等；

(2) 指出各安全保护装置的名称、作用和安装位置，包括起重力矩限制器、起重量限制器、起升高度(下降深度)限制器、回转限位(如果有)、大车行走限位器、变幅限位器、防碰撞装置、抗风防滑装置、缓冲器、风速报警器等安全保护装置；

(3) 指出机构及整机电气保护各动作后的反应情况和其所处的位置。

jb2.4.1.2 作业现场安全标志的识别

jb2.4.2 基本操作

jb2.4.2.1 机构空载运行操作

- (1) 起升机构，从最小起升高度到最大起升高度，全程操作；
- (2) 变幅机构，从最小幅度到最大幅度，全程操作；
- (3) 回转机构，全范围操作。

jb2.4.2.2 机构带载运行操作

起升机构起吊一定的载荷，进行下列运行操作，并定点停放：

- (1)起升机构，起升到一定高度；
- (2)变幅机构，变幅到某一幅度；
- (3)回转机构，回转一定的角度；
- (4)对具有带载行走功能的门座式起重机，还应进行带载行走一段距离的操作。

jb2.4.2.3 操作要求

空载和带载运行操作过程中，要求操作者根据指挥的指令，将吊具或载荷从一个地方放到另一地方；有联动要求的，可以进行机构联合操作完成上述动作，每次操作应平稳、准确。

jb2.5 升降机司机实际操作技能要求

jb2.5.1 现场作业识别能力

jb2.5.1.1 主要零部件的识别

(1)指出主要结构、机构的名称及作用，包括底架、导轨架、吊笼、附墙架、提升机构的传动方式(齿轮齿条、卷扬机、曳引机、液压)等；

(2)指出各安全保护装置的名称、作用和安装位置，包括超载保护装置、上下行程开关、上下极限限位器、防坠安全器、破断阀、地面防护围栏门机械锁钩和电气安全装置、吊笼门机械锁钩和电气安全装置、安全钩(适用于齿轮齿条式升降机)、钢丝绳防松弛装置、断绳保护装置、层门联锁保护装置、应急出口门的安全开关等；

(3)指出整机电气保护动作后的反应情况和其所处的位置。

jb2.5.1.2 作业现场安全标志的识别

jb2.5.2 升降机基本操作

jb2.5.2.1 空载运行操作

从地面起升到最大起升高度，再落回原位，进行下列确认和处理：

- (1)零位保护和开机信号功能；
- (2)相序保护功能；
- (3)上、下限位开关功能；
- (4)停层精度；
- (5)层门关闭功能；
- (6)防坠安全器动作后的复位处理；
- (7)极限开关的复位处理。

jb2.5.2.2 带载运行操作

要求操作者根据指令，将一定载荷从地面升到指定的高度，再返回地面。每次操作应平稳、准确。

jb2.6 缆索式起重机司机实际操作技能要求

jb2.6.1 现场作业识别能力

jb2.6.1.1 主要零部件的识别

(1)指出主要结构、机构件的名称及作用，包括主塔、副塔、立柱、主梁、钩梁、承载索拉板、支索器(承马)、承载索、起升钢丝绳、牵引钢丝绳、起升机构、牵引机构、大车运行机构、摆塔机构、张紧机构、排绳机构、承载索系统等；

(2)指出各安全保护装置的名称、作用和安装位置，包括大、小车行程限位开关、起重量限制器、起升高度限制器、钢丝绳防脱装置、抗风防滑装置等；

(3)指出机构及整机电气保护各动作后的反应情况和其所处的位置。

jb2.6.1.2 作业现场安全标志的识别

jb2.6.2 基本操作

jb2.6.2.1 机构空载运行操作

(1)起升机构，从最小起升高度到最大起升高度，全程操作；

(2)主、副塔(车)运行作业，全行程操作；

(3)牵引机构，全行程操作。

jb2.6.2.2 机构带载运行操作

起升机构起吊一定的载荷，进行下列运行操作，并定点停放：

(1)起升机构，起升到一定高度；

(2)主、副塔(车)运行作业，行走一段距离或摆动一定角度；

(3)牵引机构，行走一段距离。

jb2.6.2.3 操作要求

空载和带载运行操作过程中，要求操作者根据指挥的指令，将吊具或载荷从一个地方放到另一地方；有联动要求的，可以进行机构联合操作完成上述动作，每次操作应平稳、准确。

附件 K

客运索道作业人员考试大纲

K1 客运索道作业人员含义

客运索道作业人员是指从事客运索道修理的人员和客运架空索道、客运缆车的司机。

K2 申请人专项要求

- (1) 具有中专或者高中以上(含中专或者高中)学历;
- (2) 有色盲、色弱者不能报考司机项目;
- (3) 具有相应的客运索道基础知识、专业知识、法规标准知识,具备相应的实际操作技能。

K3 考试方式

考试分为理论知识考试和实际操作技能考试。理论知识考试采用笔试或机考;实际操作技能考试根据实际情况采用实际操作和面试。

理论知识考试具体内容见本大纲附录 ka、附录 kc,实际操作技能考试具体内容见本大纲附录 kb、附录 kd。

K4 理论知识考试内容比例和要求

理论知识考试各部分内容所占比例:基础知识占 45%,专业知识占 45%,法规标准知识占 10%。

理论知识考试,考试题型包含判断题、选择题,考试题目数量为 100 题,考试时间为 90 分钟。

附录 ka

客运索道修理人员理论知识

ka1 基础知识

ka1.1 客运索道修理人员职责

ka1.2 机械基础知识

ka1.2.1 极限与配合的基本概念

- (1) 术语和定义；
- (2) 配合的种类；
- (3) 配合制；
- (4) 表面粗糙度和形位公差。

ka1.2.2 设备润滑的基础知识

- (1) 润滑剂的作用；
- (2) 润滑剂的种类；
- (3) 润滑剂的选用原则；
- (4) 索道设备润滑方式。

ka1.2.3 连接和紧固基础知识

- (1) 螺纹连接；
- (2) 键、花键和销连接。

ka1.2.4 机械传动基础知识

- (1) 皮带传动；
- (2) 齿轮传动。

ka1.2.5 机械制图的基本知识

ka1.3 常用测量器具和维修工具的使用方法

- (1) 游标卡尺；
- (2) 力矩扳手。

ka1.4 电气基础知识

ka1.4.1 电工基础知识

- (1) 电路的基本构成；
- (2) 电阻、电流、电压、电功率的基本概念；
- (3) 简单直流串、并、混联电路；

(4) 电容、电感的基本知识；

(5) 交流电的基本知识；

(6) 直流电的基本知识。

ka1.4.2 电气控制基础知识

ka1.4.2.1 常用高低压电气元件的种类与使用

ka1.4.2.2 电动机的基本知识

(1) 交流电动机；

(2) 直流电动机。

ka1.4.2.3 PLC 简介

ka1.4.3 电气制图的基本知识

ka1.4.4 电工常用仪表的使用方法

(1) 万用表；

(2) 接地电阻表；

(3) 绝缘电阻表。

ka1.5 液压传动基础知识

ka1.5.1 液压传动的定义、工作原理和系统组成

ka1.5.2 常用液压元件的工作原理、作用和符号

(1) 液压泵；

(2) 油缸；

(3) 常用控制阀；

(4) 压力检测元件；

(5) 蓄能器；

(6) 过滤器。

ka1.6 设备维修保养基本知识

(1) 机械零部件的失效形式；

(2) 设备检查维护与修理的分类；

(3) 设备的检查维护；

(4) 零部件拆卸、清洗与装配；

(5) 电气设备检测和维护保养。

ka1.7 安全防护

ka1.7.1 安全操作规程(包括登高作业)

ka1.7.2 劳动防护用品的使用

- ka1.7.3 电气常用安全标记和符号
- ka1.7.4 安全用电及其防护基本知识
- ka1.7.5 电气安全工具
- ka1.7.6 设备安全防护知识(包括防火、灭火、防雷等)
- ka1.7.7 安全色、安全标志、警示标志和其他标志
- ka1.8 客运索道的通用安全保护措施和装置

ka2 专业知识

- ka2.1 客运索道定义、分类
- ka2.2 客运索道的基本参数
- ka2.3 各种类型客运索道的工作原理、结构、设备组成、特点
 - (1)单线循环式固定抱索器客运架空索道;
 - (2)单线循环式脱挂抱索器客运架空索道;
 - (3)往复式客运架空索道;
 - (4)客运缆车;
 - (5)客运拖牵索道。
- ka2.4 客运索道主要设备的作用、组成和工作原理
 - ka2.4.1 驱动装置
 - ka2.4.2 张紧装置
 - ka2.4.3 线路设备
 - ka2.4.3.1 支架
 - ka2.4.3.2 托压索轮组
 - ka2.4.3.3 钢丝绳
 - (1)钢丝绳的结构;
 - (2)客运索道用钢丝绳的种类和要求;
 - (3)钢丝绳的机械性能。
 - ka2.4.3.4 抱索器
 - ka2.4.3.5 运载工具
 - ka2.4.4 紧急驱动装置
 - ka2.4.5 电气系统
 - (1)客运索道电气系统的特点、要求;
 - (2)供电系统;

- (3)拖动系统；
- (4)控制系统；
- (5)通讯系统；
- (6)接地与防雷系统。

ka2.4.6 液压系统

- (1)液压制动系统；
- (2)液压张紧系统。

ka2.5 应急救援处置

ka2.5.1 应急处置

- (1)特殊天气下的应急处置(大风、雷电、冰冻)；
- (2)设备故障下的应急处置程序。

ka2.5.2 应急救援

- (1)救援装备；
- (2)索道救援的方式；
- (3)垂直救援。

ka3 法规标准知识

- (1)《中华人民共和国特种设备安全法》；
- (2)《特种设备安全监察条例》；
- (3)《特种设备作业人员监督管理办法》；
- (4)《特种设备使用管理规则》；
- (5)《客运索道安全监督管理规定》；
- (6)《客运索道监督检验和定期检验规则》；
- (7)其他相关法律、法规、技术标准。

附录 kb

客运索道修理人员实际操作技能

- kb1 T 型架救护绳的绕法
- kb2 托索轮轮衬更换
- kb3 驱动轮(迂回轮)轴承的润滑
- kb4 钢丝绳直径、捻距的测量
- kb5 固定抱索器拆装
- kb6 固定抱索器防滑力测试
- kb7 通用制动器间隙、制动力的调整
- kb8 识别简单的机械图和电气图
- kb9 简单液压图的识别
- kb10 溢流阀参数的设定
- kb11 电接点压力表上下限的设定
- kb12 电气元件符号或实物识别
- kb13 万用表的使用
- kb14 游标卡尺的使用
- kb15 力矩扳手的使用

附录 kc

客运索道司机理论知识

kc1 基础知识

kc1.1 客运索道司机职责

kc1.2 常用的电气术语

kc1.3 电气控制的简单常识

kc1.4 司机常接触的操作、显示元件

kc1.5 客运索道定义、分类

kc1.6 客运索道的的基本参数

kc1.7 各种类型客运索道的工作原理、结构、设备组成、特点

(1)单线循环式固定抱索器客运架空索道；

(2)单线循环式脱挂抱索器客运架空索道；

(3)往复式客运架空索道；

(4)客运缆车；

(5)客运拖牵索道。

kc1.8 客运索道主要设备作用、组成和工作原理

kc1.8.1 驱动装置

kc1.8.2 张紧装置

kc1.8.3 线路设备

(1)支架；

(2)托压索轮组；

(3)抱索器；

(4)运载工具。

kc1.8.4 紧急驱动装置

kc1.9 电气系统

(1)客运索道电气系统的特点、要求；

(2)供电系统；

(3)拖动系统；

(4)控制系统；

- (5) 通讯及广播系统；
- (6) 接地与防雷系统。

kc1.10 安全防护

- (1) 安全操作规程；
- (2) 劳动防护用品的使用；
- (3) 电气常用安全标记和符号；
- (4) 安全用电及其防护基本知识；
- (5) 设备安全防护知识(包括防火、灭火、防触电、防雷等)；
- (6) 安全色、安全标志、警示标志和其他标志。

kc1.11 客运索道的通用安全保护措施和装置

kc2 专业知识

- (1) 客运索道的运行工况；
- (2) 客运索道启动、制动及其运行过程中的注意事项；
- (3) 客运索道对供电电源的要求；
- (4) 客运索道对控制室环境的要求；
- (5) 客运索道开机前的准备工作；
- (6) 运行应具备的条件；
- (7) 客运索道的常规操作流程；
- (8) 出现常见故障及重新运行时应注意事项；
- (9) 特殊天气的操作注意事项；
- (10) 检修运行时的操作注意事项；
- (11) 突发事件时的操作注意事项。

kc3 法规标准知识

- (1) 《中华人民共和国特种设备安全法》；
- (2) 《特种设备安全监察条例》；
- (3) 《特种设备作业人员监督管理办法》；
- (4) 《特种设备使用管理规则》；
- (5) 《客运索道安全监督管理规定》；
- (6) 《客运索道监督检验和定期检验规则》；
- (7) 其他相关法律、法规、技术标准。

附录 kd

客运索道司机实际操作技能

- kd1 常用电气元件的识别
- kd2 各钥匙开关、按钮、旋钮的使用方法
- kd3 观察各类仪器仪表，并且正确进行数据记录
- kd4 故障信号指示的判断
- kd5 运行中正常状态的判定
- kd6 异常情况的处理
- kd7 开机前的检查
- kd8 广播系统的使用
- kd9 异常停车时安抚乘客的广播内容

附件 L

大型游乐设施作业人员考试大纲

L1 大型游乐设施作业人员含义

大型游乐设施作业人员是指从事大型游乐设施修理和操作的人员。

L2 申请人专项要求

具有相应的大型游乐设施基础知识、专业知识、法规标准知识，具备相应的实际操作技能。

L3 考试方式

考试分为理论知识考试和实际操作技能考试。理论知识考试应当采用“机考化”考试。实际操作技能考试采取考场实际操作或模拟实际操作的方式。

理论知识考试具体内容见本大纲附录 1a、附录 1c，实际操作技能考试具体内容见本大纲附录 1b、附录 1d。

L4 理论考试内容比例

大型游乐设施修理人员理论知识考试各部分内容所占比例：基础知识占 30%，专业知识占 55%，法规标准知识占 15%。

大型游乐设施操作人员理论知识考试各部分内容所占比例：基础知识占 55%，专业知识占 30%，法规标准知识占 15%。

理论知识考试，考试题型包含判断题、选择题，考试题目数量为 100 题，考试时间为 60 分钟。

L5 实际操作技能考试内容比例和要求

大型游乐设施修理人员实际操作技能考试各部分内容所占比例：基本操作能力占 70%（基本技能占 30%、修理操作技能占 40%），应急处置能力占 30%。

大型游乐设施操作人员实际操作技能考试各部分内容所占比例：基本操作能力占 70%（安全保护装置及附件的操作与检查占 40%、安全运行操作占 30%），应急处

置能力占 30%。

操作人员实际操作技能考试，可以根据实际工作需要，按《特种设备生产单位许可目录》中的子项目申请相应作业项目进行考试。

国家市场监督管理总局

附录 Ia

大型游乐设施修理人员理论知识

Ia1 基础知识

Ia1.1 大型游乐设施修理人员职责

Ia1.2 大型游乐设施定义及其术语

Ia1.3 大型游乐设施分类、分级、结构特点、主要参数和运动形式

Ia1.4 大型游乐设施机械安装、修理基础知识

- (1) 机械识图;
- (2) 游乐设施常用材料;
- (3) 传动系统基础知识(如机械传动、液压传动、气压传动等);
- (4) 大型游乐设施基本结构知识;
- (5) 起重吊装安全常识;
- (6) 常用测量技术。

Ia1.5 大型游乐设施电气修理基础知识

- (1) 安全用电基础知识;
- (2) 大型游乐设施典型电控电路;
- (3) 大型游乐设施常用电气元器件;
- (4) 按钮颜色标志及其设置。

Ia1.6 常用仪器仪表及工具

- (1) 万用表;
- (2) 钳形电流表;
- (3) 绝缘电阻测试仪;
- (4) 接地电阻测试仪;
- (5) 水平仪;
- (6) 修理常用工具。

Ia1.7 水处理基本知识

la2 专业知识

la2.1 修理方案的制定

la2.2 重要轴、销轴

la2.3 重要受力焊缝

la2.4 安全保护装置结构及功能

la2.5 无损检测部位及其要求

- (1) 无损检测常用方法与比例；
- (2) 无损检测部位。

la2.6 液压、气动装置检查修理安全要求

la2.7 电器及其控制装置检查修理安全要求

la2.8 避雷装置及其接地

la2.9 修理要求

la2.9.1 机械拆装修理要求

- (1) 基础及预埋件检查；
- (2) 机械安装要求及测量；
- (3) 安全装置拆装及检查；
- (4) 机械修理后试运转及其记录。

la2.9.2 电气修理要求

- (1) 绝缘电阻；
- (2) 接地电阻；
- (3) 防雷电阻；
- (4) 电气联锁；
- (5) 电气元器件检查与修理；
- (6) 音响、灯光、信号等；
- (7) 修理调试。

la2.10 运行试验

- (1) 试验条件；
- (2) 分部位、分项目修理调试；
- (3) 整机载荷试验及调试(含空载试验、偏载试验、满载试验)；
- (4) 试验数据记录。

la2.11 大型游乐设施在故障、特殊运行工况、事故状态等情况下的应急措施及其现场处理

la2.12 典型事故案例分析

la3 法规标准知识

- (1)《中华人民共和国特种设备安全法》；
- (2)《特种设备安全监察条例》；
- (3)《特种设备作业人员监督管理办法》；
- (4)《特种设备使用管理规则》；
- (5)《大型游乐设施安全监察规定》；
- (6)其他相关法律、法规、技术标准。

附录 Ib

大型游乐设施修理人员操作技能

Ib1 基本技能

Ib1.1 机械图纸、电气图纸识读

Ib1.2 电气技术操作

- (1) 常用测量仪表的使用；
- (2) 电压、电流、绝缘电阻、接地电阻等测量；
- (3) 电气安全装置和电路的安全要求与分析。

Ib1.3 安全防护技能

- (1) 劳动保护用品的使用；
- (2) 消防和用电安全操作。

Ib2 修理操作技能

Ib2.1 机械与电气施工准备

Ib2.2 机械拆装与修理

- (1) 安全保护装置检查与测试；
- (2) 机械部件拆装及其检查。

Ib2.3 电气部件的修理与调试

- (1) 电气部件的拆装及检查(如电气元器件、电动机、控制柜等)；
- (2) 避雷、接地、绝缘电阻的测量检查。

Ib2.4 修理过程记录

Ib3 应急处理技能

- (1) 故障与特殊情况下的应急处理；
- (2) 急救处理(如触电、溺水、跌落等)。

附录 Ic

大型游乐设施操作人员理论知识

Ic1 基础知识

- (1) 大型游乐设施操作人员职责；
- (2) 大型游乐设施定义及其术语；
- (3) 大型游乐设施分类、分级、结构特点、主要参数和运动形式；
- (4) 站台服务秩序；
- (5) 大型游乐设施安全运行条件；
- (6) 大型游乐设施操作规程；
- (7) 乘客须知。

Ic2 专业知识

Ic2.1 安全保护装置及功能检查

- (1) 安全压杠；
- (2) 安全带；
- (3) 安全把手；
- (4) 锁紧装置；
- (5) 止逆装置；
- (6) 限位装置；
- (7) 限速装置；
- (8) 缓冲装置；
- (9) 过压保护装置；
- (10) 其他安全保护装置。

Ic2.2 操作系统

- (1) 控制按钮颜色标识；
- (2) 紧急事故按钮；
- (3) 音响、灯光、信号、监控装置等；
- (4) 风速计、流量计等；
- (5) 典型大型游乐设施的操作程序。

lc2.3 安全检查

- (1) 安全警示说明和警示标志；
- (2) 运行前检查内容；
- (3) 日检项目及其内容；
- (4) 运行记录。

lc2.4 大型游乐设施应急措施

- (1) 常见故障和异常情况辨识；
- (2) 常用应急救援措施；
- (3) 常用急救方法；
- (4) 大型游乐设施事故处理基本方法。

lc3 法规标准知识

- (1) 《中华人民共和国特种设备安全法》；
- (2) 《特种设备安全监察条例》；
- (3) 《特种设备作业人员监督管理办法》；
- (4) 《特种设备使用管理规则》；
- (5) 《大型游乐设施安全监察规定》；
- (6) 其他相关法律、法规、技术标准。

附录 Id

大型游乐设施操作人员操作技能

Id1 安全保护装置及附件

- (1)安全压杠操作与检查；
- (2)安全带操作与检查；
- (3)其他安全保护装置操作与检查。

Id2 安全运行

- (1)运行前的检查及开机操作；
- (2)运行中的规范操作(包含乘客疏导、安全提示)；
- (3)运行结束后的检查及其关机流程；
- (4)运行记录。

Id3 应急救援处置

- (1)常见故障和异常情况辨识；
- (2)常用应急救援措施演练；
- (3)常用急救方法演练；
- (4)大型游乐设施事故处理演练。

附件 M

场(厂)内专用机动车辆作业人员考试大纲

M1 申请人专项要求

- (1)无色盲、色弱，四肢健全，身体无运动功能障碍；
- (2)具有相应的场(厂)内专用机动车辆基础知识、专业知识、安全知识、法规标准知识，具备相应的实际操作技能。

M2 考试方式

考试分为理论知识考试和实际操作技能考试。理论知识考试应当采用“机考化”考试。实际操作技能考试采用现场实际操作方式(注 M-1)。

注 M-1：不能利用虚拟机代替实际操作技能考试。

M3 理论知识考试内容比例和要求

理论知识考试，具体考试内容和要求见本大纲附录 ma，各部分内容所占比例：基础知识占 10%，专业知识占 30%，安全知识占 40%，法规标准知识占 20%。

理论知识考试，考试题型包含判断题、单项选择题、多项选择题，考试题目数量为 100 题，考试时间为 60 分钟。

M4 实际操作技能考试内容比例和要求

场(厂)内专用机动车辆作业人员实际操作技能考试由具体的线路和项目组成。

叉车司机实际操作技能考试，包括场地考试和场内道路考试，考试内容和要求见本大纲附录 mb；观光车和观光列车司机实际操作技能考试是指场内道路考试，考试内容和要求见附录 mc。

叉车考生只有在场内考试合格后，方可进行场内道路考试。

持有 B1 以上(含 B1)的《中华人民共和国机动车驾驶证》的观光车和观光列车考生可以免考实际操作技能考试。

实际操作技能考试按指定型式场(厂)内专用机动车辆进行考试，其他型式场(厂)内专用机动车辆的实际操作技能由用人单位负责培训。

附录 ma

场(厂)内专用机动车辆司机理论知识

ma1 基础知识

- (1)燃油的牌号、性能及应用;
- (2)润滑油(脂)的牌号、性能及应用知识;
- (3)轮胎的使用常识;
- (4)交通法规和作业场所标识;
- (5)场(厂)内专用机动车辆的基本原理与工作条件。

ma2 专业知识

ma2.1 场(厂)内专用机动车辆的分类

ma2.2 场(厂)内专用机动车辆的主要参数和术语

ma2.3 场(厂)内专用机动车辆的基本结构

ma2.4 场(厂)内专用机动车辆操纵装置

- (1)行车制动操纵装置;
- (2)驻车制动操纵装置;
- (3)转向操纵装置;
- (4)换向、换挡操纵装置;
- (5)工作装置操纵装置。

ma2.5 场(厂)内专用机动车辆仪表功能

ma2.6 蓄电池的正确使用

ma2.7 维护保养及简单故障排除

ma3 安全知识

- (1)安全使用要求;
- (2)司机职责;
- (3)安全操作规程和日常安全管理制度;
- (4)场(厂)内专用机动车辆的日常维护保养和例行检查;
- (5)常见故障和危险工况的辨识;

- (6)场内道路安全知识;
- (7)事故应急处置。

ma4 法规标准知识

- (1)《中华人民共和国特种设备安全法》;
- (2)《特种设备安全监察条例》;
- (3)《特种设备作业人员监督管理办法》;
- (4)《特种设备使用管理规则》;
- (5)《场(厂)内专用机动车辆安全技术监察规程》;
- (6)GB 4387《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》。

国家市场监督管理总局

附录 mb

叉车司机实际操作技能

mb1 基本要求

mb1.1 考试用车要求

场地考试和场内道路考试均采用额定起重量不小于 2t、带离合器的机械传动的内燃平衡重式叉车，货叉长度限定为 1.0m~1.3m。

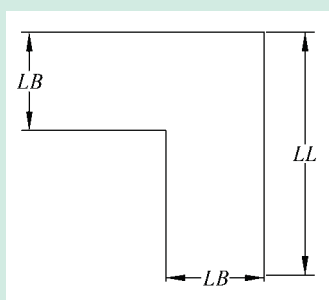
mb1.2 场地考试用场地要求

- (1) 场内地面平坦，相对封闭；
- (2) 桩位、标线规范、清晰；
- (3) 考试场地不小于 400m²；
- (4) 考试场地应有足够的堆垛净空高度，堆垛净空高度不低于 $(h+0.5)$ m。其中， h 指叉车最大起升时全高。

mb1.3 场内道路考试用道路要求

场内道路考试用道路应当平坦，相对封闭，并且至少设置下列内容：

- (1) 弯道，至少包括一个直角转弯，直角转弯尺寸如图 M-1 所示；
- (2) 坡道，坡道长度不小于 $2L$ ，坡顶水平路面长度不小于 $2L$ ，宽度不小于 $(B+1)$ m，坡度为 10%，并在坡沿设置不低于 0.5m 的护轮墙；
- (3) 交通标志标线，至少包括转弯标志、限速标志、禁止停车标志、坡道停车标志以及停车线。



说明：

——道路边缘线；

LB ——路宽，车轴距加 1m；

LL ——路长，大于等于 $1.5L$

图 M-1 直角转弯尺寸图(注 M-2)

注 M-2：本大纲中所有的 L 为考试用车的车长(叉车车长包括货叉长度)； B 为考试用车的车宽(不包括后视镜)；本大纲所有尺寸均为净尺寸(不包括线宽)；线宽取值 $(0.1\pm10\%)m$ 。

mb2 场地考试

考核考生叉车起步、前进、倒车、转向、停车、作业等基本操作的熟练和规范程度，并观察其判断和控制能力。

考试采用单独驾驶的方式，按照规定的线路，完成规定的项目。

mb2.1 考试线路图

叉车场地考试线路如图 M-2 所示。

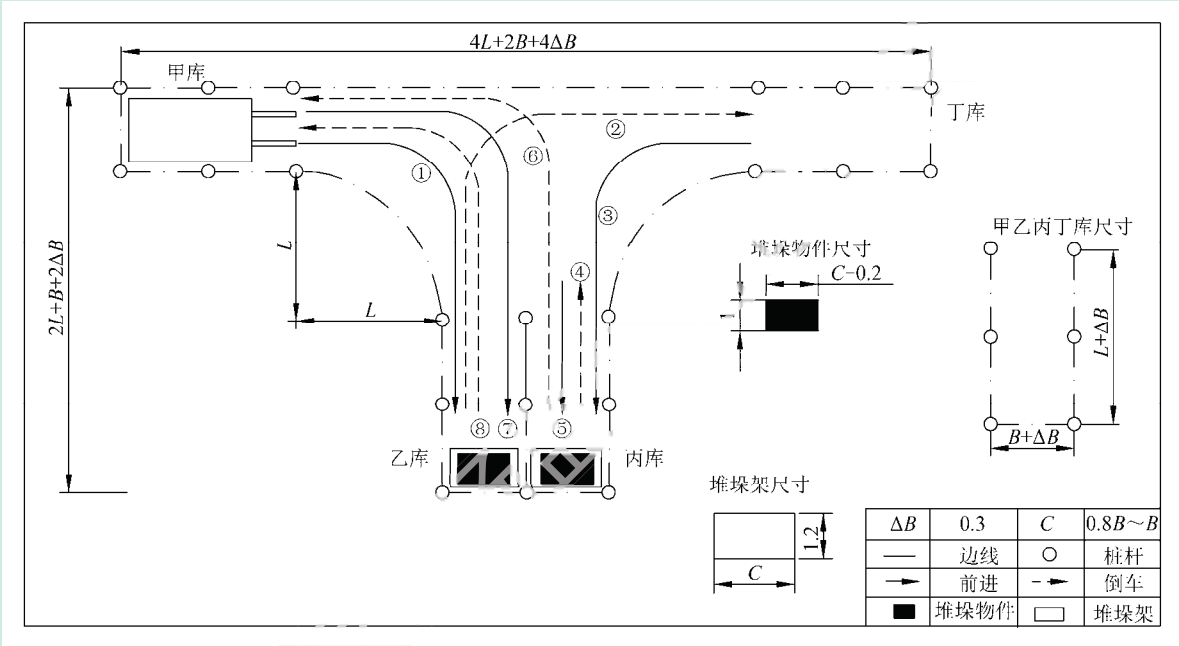


图 M-2 叉车场地考试线路图

注 M-3：

- (1) 乙丙库堆垛架设定两层，乙库各层高度分别为 0m(地面)和 1.5m，丙库各层高度分别为 0.5m 和 2m；
- (2) 堆垛物件的高度不低于 0.5m；
- (3) 图中单位为 m。

mb2.2 考试流程

考生顺序完成下列考试流程动作，即完成该项目考试：

甲库起步 → 前进至乙库，拆垛堆垛物件 1 → 后退至丁库 → 前进至丙库并将堆垛物件 1 堆垛至空位 → 后退至货叉完全退出堆垛架 → 前进并拆垛堆垛物件 2 → 退至甲库 → 前进至乙库并将堆垛物件 2 堆垛至原空位 → 后退至甲库停车 → 结束。

其中，堆垛物件的动作过程如图 M-3 所示。

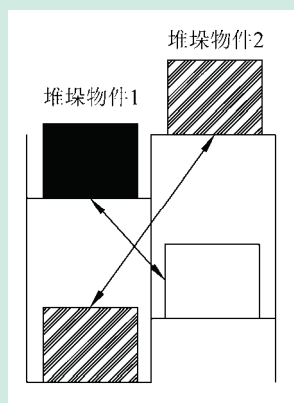


图 M-3 堆垛物件动作过程图示

mb2.3 评分

叉车场地考试评分表见附录 md。

mb3 场内道路考试

考察考生在场内道路中起步、加减挡、转向、直角转弯、坡道定点停车与起步、调头、停车等技术应变能力，遵守交通法规及《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》、安全操作规程的情况和实际驾驶技术水平。

考试由考生驾驶、操纵叉车，根据考评员或考试系统的指示，完成道路行驶的相关动作。场内道路考试时，叉车行驶距离应当不小于 150m。

mb3.1 考试要求

要求考生在考试过程中，完成下列动作，并观察考生在考试过程中遵守交通法规及《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》、安全操作规程的情况：

考生检查车辆 → 门架起升后倾 → 松开驻车制动，鸣号起步 → 按照厂区规定和考评员或考试系统的指示完成加减挡、转向、直角转弯、坡道定点停车与起步、调头等动作 → 停车，门架下降前倾 → 拉紧驻车制动、熄火、拔下钥匙。

其中直角转弯规定线路如图 M-4 所示，行驶过程中，不允许车轮压到或超出道路边缘线，并且按照规定线路一次完成。

mb3.2 评分

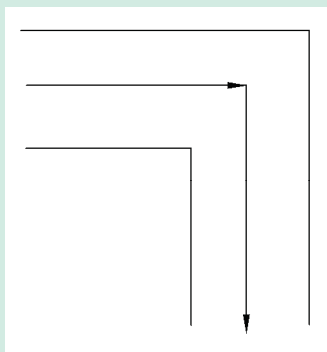
叉车场内道路考试评分表见附录 me。

mb4 实际操作技能考试综合评定

场地考试、场内道路考试成绩均采用百分制，70 分合格。场地考试、场内道路

考试成绩均合格，则实际操作技能考试综合评定为合格。

单项考试科目不合格者，1年内允许申请补考1次。补考仍不合格者，应当重新申请考试。



说明:

 ——前进线；
 ——道路边缘线

图 M-4 直角转弯线路图

附录 mc

观光车和观光列车司机实际操作技能

mc1 基本要求

mc1.1 考试用车要求

考试采用 10 座以上(含 10 座)的、带离合器的机械传动的观光车。

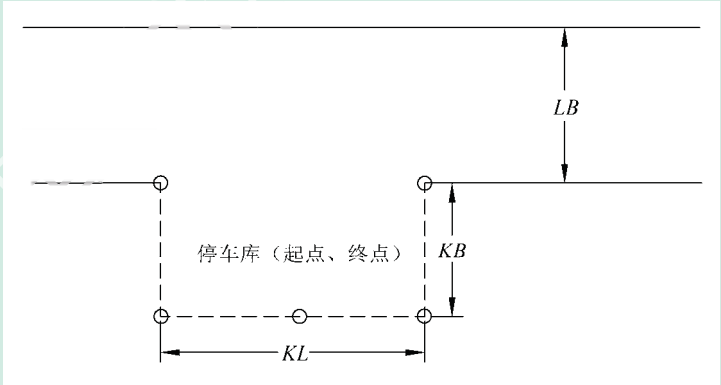
mc1.2 场内道路考试用道路要求

场内道路考试用道路应当满足下列要求：

- (1)地面平坦，相对封闭；
- (2)桩位和交通安全标志、标线规范、清晰。

同时，应当至少设置下列项目或设施：

- (1)弯道，至少包括一个直角转弯(尺寸要求见图 M-1)；
- (2)坡道，坡道长度不小于 $2L$ ，坡顶水平长度不小于 $2L$ ，宽度不小于 $(B+1)\text{m}$ ，坡度为 10%，并在坡沿设置不低于 0.5m 的护轮墙；
- (3)交通标志标线，至少包括转弯标志、限速标志、禁止停车标志、坡道停车标志以及停车线；
- (4)停车库(起点、终点)，尺寸见图 M-5；

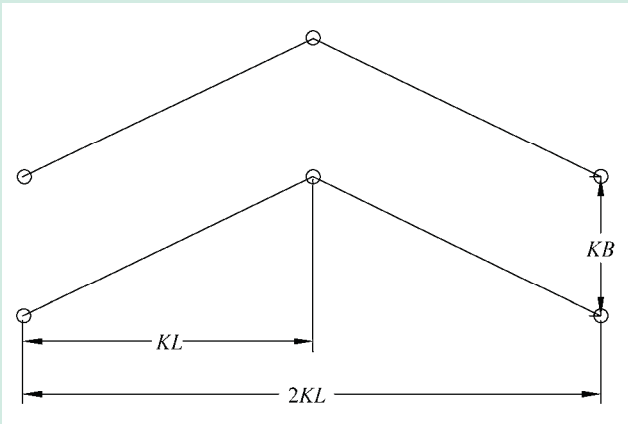


说明：

○——桩杆；	——库边缘线；
——道路边缘线；	LB ——道路宽，取值 $(1.5B+0.8)\text{m}$ ；
KL ——库长，取值 $(1.5L+1)\text{m}$ ；	KB ——库宽，取值 $(B+0.8)\text{m}$

图 M-5 停车库(起点、终点)尺寸

(5)限宽桩，尺寸见图 M-6；



说明：

○——桩杆；

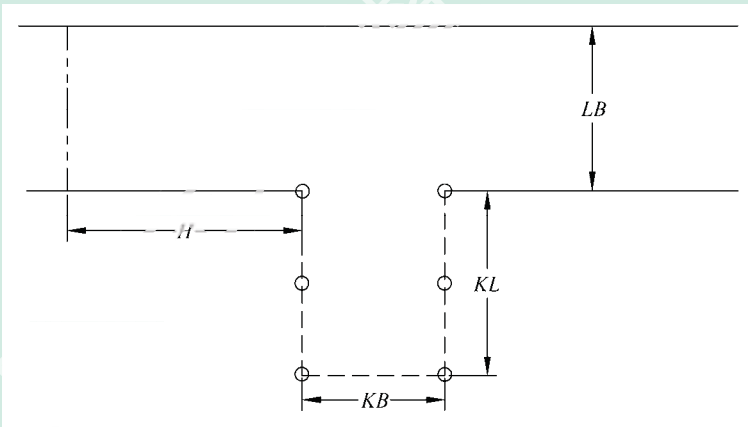
——道路边缘线；

KL ——两桩间垂直长度，取值 $(2L-B+1.5)$ m；

KB ——两桩间垂直宽度，取值 $(B+0.9)$ m

图 M-6 限宽桩尺寸

(6)倒车库，尺寸见图 M-7。



说明：

○——桩杆；

——库边缘线；

——倒车控制线；

——道路边缘线；

KL ——库长，取值 $(L+0.7)$ m；

KB ——库宽，取值 $(B+0.8)$ m；

LB ——道路宽，取值 $1.5L$ ；

H ——倒车控制线距倒车库距离，取值 $1.5L$

图 M-7 倒车库尺寸

mc2 场内道路考试

考察考生在场内道路中起步、加减挡变换、转向、直角转弯、坡道定点停车与起步、调头、停车、绕限宽桩行驶、侧方停车、倒车入库等动作及应变能力，遵守交通法规、安全操作规程的情况和实际驾驶技术水平。

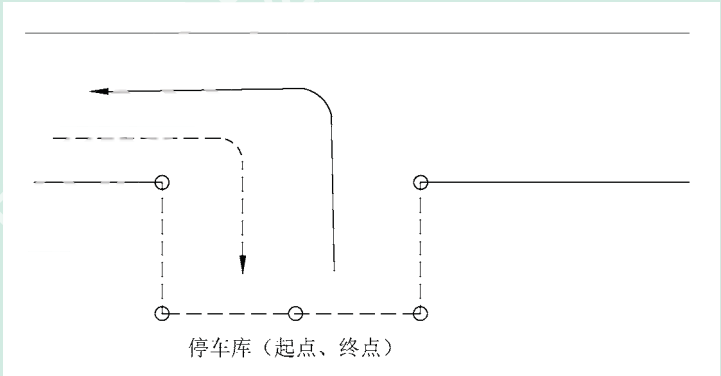
考试采用考生和考评员同乘考试车辆的方式(当采用系统自动评分时，考评员可不随车)，由考生驾驶、操纵所考车型，根据考评员或考试系统的指示，完成考试规定的相关动作。考试时，观光车行驶距离应当不小于 200m。

mc2.1 考试要求

要求考生在考试过程中，完成下列动作：

- (1)考生检查车辆、松开驻车制动，从停车库鸣号起步；
- (2)按照考评员或考试系统的指示及厂区规定进行操作，并至少完成加减挡变换、转向、直角转弯、坡道定点停车与起步、调头、绕限宽桩行驶、倒车入库等动作；
- (3)侧方停车入库；
- (4)拉紧驻车制动、熄火、拔下钥匙。

在直角转弯、绕限宽桩行驶、侧方停车、倒车入库动作时，不允许车轮压到或超出道路边缘线，并且按照规定线路一次完成。直角转弯线路要求见图 M-4，其他线路要求见图 M-8、图 M-9、图 M-10。



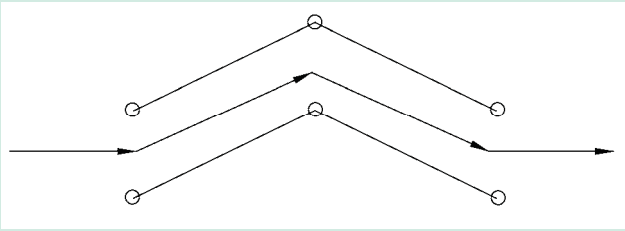
说明：

- 桩杆；
- ——库边缘线；
- ——道路边缘线；
- ——前进线，考试开始，出库行驶线路；
- - - - - ——倒车线，考试结束，侧方停车入库行驶线路

图 M-8 停车库行驶线路图

mc2.2 评分

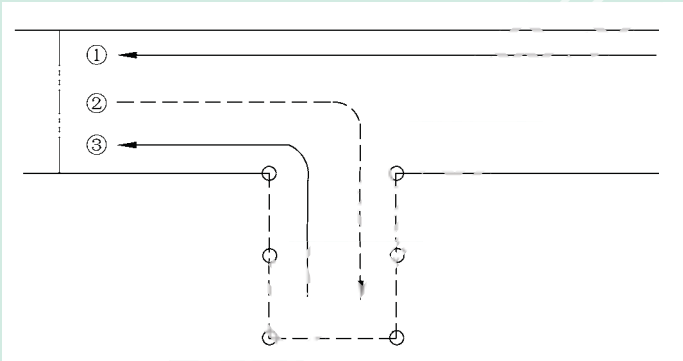
观光车和观光列车实际操作技能考试评分表见附录 mf。



说明：

- 桩杆；
- 道路边缘线；
- 前进线

图 M-9 绕限宽桩行驶线路图



说明：

- 桩杆；
- 库边缘线；
- 倒车控制线；
- 道路边缘线；
- 前进线；
- 倒车线

图 M-10 倒车入库行驶线路图

附录 md

叉车场地考试评分表

姓名			得分			
身份证号						
规定考试时间		5 分钟	实际操作时间	分钟	秒	
序号	流程	项 目		扣分标准	违例次数	扣分
1	起步	启动前，未检查车辆状态		扣 2 分		
2		起步前，未鸣号		扣 2 分		
3		起步时，未松开驻车制动		扣 5 分		
4		起步不平稳		扣 5 分		
5	行驶	原地打方向		扣 2 分/次		
6		换挡不规范		扣 5 分/次		
7		离合器使用不规范		扣 5 分/次		
8		货叉拖地运行		扣 10 分/次		
9		货叉未后倾		扣 5 分/次		
10		货叉离地超出 0.2m~0.3m 范围		扣 5 分/次		
11	作业	货叉进出堆垛物件时，堆垛物件移动大于 0.2m		扣 10 分/次		
12		堆垛拆垛时还手(即货叉插入堆垛物件时，位置不对，车辆倒退后重新插入)		扣 5 分/次		
13		货叉起升时，货叉未完全插入堆垛物件或者货物重心不稳		扣 10 分/次		
14		门架未按顺序动作		扣 2 分/次		
15		堆垛物件摆放不到位		扣 2 分/次		
16	停车	停车压线		扣 10 分/次		
17		操作杆未复位		扣 5 分		
18		货叉未落地		扣 2 分		
19		未拉紧驻车制动		扣 2 分		
20		未切断电源		扣 2 分		
21		未拔出钥匙		扣 2 分		

叉车场地考试评分表(续)

序号	流程	项 目	扣分标准	违例次数	扣分
22	其他	操作超时	扣 2 分/10 秒		
23		考生身体探出车身外	扣 10 分/次		
24		考生离开座位	扣 5 分/次		
25		熄火 1 次	扣 10 分		
26		行车制动使用不当	扣 5 分/次		
27		擦桩或压线	扣 10 分/次		
28		未按照要求完成规定项目	不合格		
29		中途熄火 2 次以上(含 2 次)	不合格		
30		未系安全带	不合格		
31		碰倒桩杆	不合格		
32		轮胎整体出线	不合格		
33		未按规定路线行驶(堆垛拆垛时还手除外)	不合格		
34		冲撞货架	不合格		
35		因观察、操作或操作不当出现危险情况	不合格		
36		堆垛物件掉落	不合格		
总扣分：					
现场考评人员(签字)：					
日期：					

附录 me

叉车场内道路考试评分表

姓名		得分			
身份证号					
序号	流程	项 目	扣分标准	违例次数	扣分
1	起步	启动前, 未检查车辆状态	扣 2 分		
2		起步前, 不鸣号, 不打方向灯	扣 2 分		
3		起步时, 未松开驻车制动	扣 5 分		
4		起步不平稳	扣 5 分		
5	行驶	换挡不规范	扣 5 分/次		
6		离合器使用不规范	扣 5 分/次		
7		方向灯使用不规范	扣 5 分/次		
8		行车制动使用不规范	扣 10 分/次		
9		调头、转向时, 打急舵	扣 5 分/次		
10		熄火 1 次	扣 15 分		
11		货叉拖地行驶	扣 5 分/次		
12		货叉未后倾	扣 10 分/次		
13		货叉离地超出 0.2m~0.3m 范围	扣 5 分/次		
14		坡道停车时, 距离停车线误差大于 0.2m	扣 10 分/次		
15	坡道起步时, 溜车大于 0.2m, 但不大于 0.5m	扣 10 分/次			
16	停车	操作杆未复位	扣 5 分		
17		未切断电源	扣 5 分		
18		未拉紧驻车制动	扣 5 分		
19		货叉未落地	扣 5 分		
20	其他	未按照考评员或考试系统的指示完成项目	不合格		
21		熄火 2 次以上(含 2 次)	不合格		
22		未系安全带	不合格		
23		违反厂区内道路行驶规定	不合格		
24		坡道起步时, 溜车大于 0.5m	不合格		
25		紧急情况处理不当	不合格		
总扣分:					
现场考评人员(签字):					
日期:					

附录 mf

观光车和观光列车实际操作技能考试评分表

姓名		得分			
身份证号					
序号	流程	项 目	扣分标准	违例次数	扣分
1	起步	启动前, 未检查车辆状态	扣 2 分		
2		起步前, 不鸣号	扣 2 分		
3		起步时, 未松开驻车制动	扣 5 分		
4		起步不平稳	扣 5 分		
5		未提示乘客注意事项	扣 5 分		
6	行驶	换挡不规范	扣 5 分/次		
7		离合器使用不规范	扣 5 分/次		
8		方向灯使用不规范	扣 5 分/次		
9		调头、转向时, 打急舵	扣 5 分/次		
10		行车制动使用不规范	扣 10 分/次		
11		熄火 1 次(不适用于蓄电池车辆)	扣 15 分/次		
12		坡道停车时, 距离停车线误差大于 0.2m	扣 10 分/次		
13		坡道起步时, 溜车大于 0.2m, 但不大于 0.5m	扣 10 分/次		
14		碰擦桩杆	扣 10 分/次		
15		压边线	扣 10 分/次		
16	停车	操作杆未复位	扣 5 分		
17		未切断电源	扣 5 分		
18		未拉紧驻车制动	扣 5 分		
19	其他	考生身体探出车身外	扣 10 分/次		
20		考生离开座位	扣 5 分/次		
21		未按照考评员或考试系统的指示完成项目	不合格		
22		未系安全带	不合格		
23		未完成规定项目	不合格		
24		规定项目未按照规定线路行驶	不合格		
25		熄火 2 次以上(含 2 次)(不适用于蓄电池车辆)	不合格		
26		违反厂区内道路行驶规定	不合格		
27		坡道起步时, 溜车大于 0.5m	不合格		
28		紧急情况处理不当	不合格		
29		碰倒桩杆	不合格		
30		轮胎整体出线	不合格		
总扣分:					
现场考评人员(签字):					
日期:					

附件 N

安全阀校验人员考试大纲

N1 安全阀校验人员含义

安全阀校验人员是指从事安全阀校验和修理作业，做出结论的人员。

N2 申请人专项要求

- (1) 具有中专或者高中以上(含中专或者高中)学历；
- (2) 具有相应的安全阀基础知识、专业知识、法规标准知识，具备相应的实际操作技能。

N3 考试方式

考试分为理论知识考试和实际操作技能考试。理论知识考试应当采用“机考化”考试，具体考试内容见本大纲附录 na。实际操作技能考试采取在考场实际操作和模拟实际操作相结合的方式进行，具体考试内容见本大纲附录 nb。

N4 理论知识考试内容比例和要求

理论知识考试各部分内容所占比例：基础知识占 30%，专业知识占 50%，法规标准知识占 20%。

理论知识考试，考试题型包含判断题、选择题，考试题目数量为 100 题，考试时间为 60 分钟。

N5 实际操作技能考试内容比例

实际操作技能考试的各部分内容所占比例：安全阀在线校验操作技能占 30%，安全阀修理操作技能占 20%，安全阀离线校验操作技能占 30%，安全阀校验操作工艺编制占 20%。

附录 na

安全阀校验人员理论知识考试

na1 基础知识

na1.1 安全阀的定义、分类、功能与工作的基本原理

na1.2 安全阀的名词术语

- (1) 公称通径、公称压力和工作压力；
- (2) 适用温度、适用介质、工作温度、工作介质；
- (3) 开启高度、流道面积、排放面积、帘面积、流道直径；
- (4) 理论排量、实际排量、额定排量、当量计算排量、排量系数、额定排量系数；
- (5) 整定压力、排放压力、额定排放压力、回座压力、密封试验压力、背压力（排放背压、附加背压）；
- (6) 整定压力偏差；
- (7) 超过压力、启闭压差；
- (8) 冷态试验差压力；
- (9) 频跳、颤振、卡阻。

na1.3 安全阀的性能及机械特性

对安全阀的密封、开启、排放、回座等性能的基本要求及机械特性知识。

na1.4 安全阀的结构特点和选用条件

弹簧式（封闭式、半封闭式、敞开式）、杠杆式、静重式、脉冲式（先导式）等安全阀的结构特点和选用条件。

na1.5 安全阀的型号编制方法

na1.6 其他基础知识

按照使用介质、公称压力、适用温度、连接方式、结构形式、密封副材料、作用原理、动作特性、开启高度、背压平衡方式、阀瓣加载等界定方法分类的安全阀分类知识。

na2 专业知识

na2.1 安全阀设计制造知识

- (1)安全阀的工作原理及结构参数；
- (2)安全阀的阀瓣、阀座、弹簧等关键部件的选材原则及弹簧压力级的概念；
- (3)安全阀关键部件、零部件的制造工艺过程；
- (4)安全阀零部件的加工精度及其影响；
- (5)安全阀密封面的堆焊、表面无损检测、加工、研磨方法及要求；
- (6)安全阀弹簧的制造工艺和强压处理以及性能测试；
- (7)安全阀装配工作程序与注意事项；
- (8)安全阀出厂试验的内容与方法；
- (9)安全阀型式试验内容；
- (10)安全阀产品的标识、铅封、铭牌等知识；
- (11)安全阀产品出厂应该附带的资料；
- (12)安全阀设计、制造、试验主要依据的标准；
- (13)安全阀总图以及相关资料要求。

na2.2 安全阀安装知识

- (1)各类设备上安全阀安装的规定和要求；
- (2)各类设备上安全阀安装应当注意的事项；
- (3)安全阀起吊、运输和保管中应当注意的事项。

na2.3 安全阀运行维护及管理知识

na2.3.1 安全阀运行维护管理知识

- (1)安全阀档案应当包括的内容；
- (2)安全阀巡查的检查内容；
- (3)安全阀的定期检查(在线和离线)及定期排放；
- (4)安全阀的运行记录。

na2.3.2 安全阀故障原因及处理

安全阀的动作性能(整定压力、排放压力、回座压力等性能指标)达不到要求、泄漏、卡阻、频跳和颤振等故障的原因和危害；故障处理以及应当注意的事项。

na2.4 安全阀的修理知识

na2.4.1 安全阀修理作业程序和应当注意的事项

na2.4.2 安全阀拆卸方法、拆卸后零部件的清洗、检查及记录内容

na2.4.3 安全阀的修复方法

- (1) 弹簧等零部件的更换；
- (2) 密封面的研磨及其他修复方法；
- (3) 阀杆、导向件等的修复方法。

na2.4.4 安全阀的重新装配及注意事项

na2.5 安全阀的校验知识

na2.5.1 安全阀校验的目的、意义和校验项目

na2.5.2 安全阀整定压力、密封试验压力的确定

na2.5.3 安全阀的校验方式、适用范围及特点

(1) 离线校验装置的设备构成、工作原理、特点和维修维护要求，校验操作程序和校验方法及其注意事项；

(2) 利用锅炉、压力容器、压力管道的自身介质压力或者其他压力源进行校验的特点、校验操作程序和校验方法、设备维修维护及其注意事项；

(3) 在线校验装置的构成、特点、工作原理、操作程序和方法、设备维修维护及注意事项；

- (4) 各种校验方式的比较；
- (5) 安全阀校验记录和报告。

na2.5.4 不合格安全阀的判定及其处理

na2.6 安全阀校验作业的质量安全管理

安全阀校验的质量控制、质量管理、安全管理及质量安全管理文件(质量手册、程序文件、校验工艺等)知识。

na3 法规标准知识

- (1) 《中华人民共和国特种设备安全法》；
- (2) 《特种设备安全监察条例》；
- (3) 《特种设备作业人员监督管理办法》；
- (4) 《特种设备使用管理规则》；
- (5) 《安全阀安全技术监察规程》；
- (6) 《锅炉安全技术监察规程》；
- (7) 《锅炉定期检验规则》；
- (8) 《固定式压力容器安全技术监察规程》；
- (9) 《移动式压力容器安全技术监察规程》；
- (10) 《压力管道安全技术监察规程—工业管道》；

- (11) 《压力管道定期检验规程—工业管道》；
- (12) GB/T 12241 《安全阀一般要求》；
- (13) GB/T 12242 《压力释放装置 性能试验规范》；
- (14) GB/T 12243 《弹簧直接载荷式安全阀》；
- (15) GB/T 32291 《高压超高压安全阀离线校验与评定》；
- (16) DL/T 612 《电力行业锅炉压力容器监督规程》；
- (17) DL/T 959 《电站锅炉安全阀技术规程》；
- (18) 安全阀相关的技术标准。

国家市场监督管理总局

附录 nb

安全阀校验人员实际操作技能考试

nb1 在线校验

考试人员随机抽取题目，在模拟情况下，对一只弹簧式安全阀按照要求的整定压力进行在线校验，填写校验记录。

考试内容包括校验任务确认、校验安全确认、安全阀外观检查、在线校验装置连接调试、整定压力试验和调整、校验记录填写等。

nb2 修理

考试人员随机抽取题目，对相应一只存在故障的安全阀(至少是密封面损坏)进行修理操作演示。

考试内容包括拆卸、检查和重新组装、故障分析、密封面研磨、其他有故障的部件修复、填写修理记录等。

nb3 离线校验

考试人员随机抽取题目，对相应一只弹簧封闭式安全阀，在离线校验台上按要求的整定压力进行离线校验，填写校验记录。

考试内容包括校验任务确认、校验安全确认、安全阀校验前检查、整定压力试验与调整、密封试验、校验记录填写等。

nb4 安全阀校验操作工艺编制

考试人员随机抽取题目，编制安全阀校验操作工艺。

考试内容包括校验准备与校验前检查、校验和密封试验操作步骤、判断合格的标准、有关安全事项等。

相关规章和规范历次制(修)订情况

- 1.《特种设备作业人员培训考核管理规则》(国家质检总局,国质检锅〔2001〕202号,2001年12月21日颁布,颁布之日起执行)。
- 2.《特种设备作业人员监督管理办法》(质检总局令第70号,2005年1月10日公布,2005年7月1日施行)。《特种设备作业人员监督管理办法》(质检总局令第140号,2011年5月3日公布,2011年7月1日施行,对2005年颁布的70号令的修改)。
- 3.《特种设备作业人员考核规则》(TSG Z6001—2005,2005年9月16日质检总局颁布,颁布之日起施行)。《特种设备作业人员考核规则》(TSG Z6001—2013,2013年1月16日质检总局颁布,2013年6月1日起施行;国家市场监督管理总局2019年第8号公告附件2进行修订)。
- 4.《特种设备质量管理负责人考核大纲(试行)》(2013年2月7日,国质检特函〔2013〕84号附件1)。
- 5.《特种设备安全管理负责人考核大纲(试行)》(2013年2月7日,国质检特函〔2013〕84号附件2,2017年第1号修改单)。
- 6.《场(厂)内专用机动车辆作业人员考核大纲(试行)》(2013年2月7日,国质检特函〔2013〕84号附件3)。
- 7.《锅炉司炉人员考核管理规定》(国质检〔2001〕38号,2001年6月22日国家质检总局发布)。《锅炉安全管理人员考核大纲》(TSG G6001—2006,2006年4月19日质检总局颁布)。《锅炉安全管理人员和操作人员考核大纲》(TSG G6001—2009,2009年12月29日质检总局颁布,2010年5月1日起施行)。
- 8.《锅炉水处理作业人员考核大纲》(TSG G6003—2008,2008年2月21日质检总局颁布,2008年6月1日起施行)。
- 9.《压力容器安全管理人员和操作人员考核大纲》(TSG R6001—2008,2008年2月21日质检总局颁布)。《压力容器安全管理人员和操作人员考核大纲》(TSG R6001—2011,2011年5月10日质检总局颁布,2011年11月1日起施行)。
- 10.《医用氧舱维护管理人员考核大纲》(TSG R6002—2006,2006年4月19日质检总局颁布,2006年7月1日起施行)。
- 11.《气瓶充装人员考核大纲》(TSG R6004—2006,2006年4月19日质检总局颁布,2006年7月1日起实施)。
- 12.《电梯安全管理人员和作业人员考核大纲》(TSG T6001—2007,2007年8月

8 日质检总局颁布，2007 年 10 月 1 日起施行)。

13.《起重机械安全管理人员和作业人员考核大纲》(TSG Q6001—2009)，《起重机械安全管理人员和作业人员考核大纲》(国质检特〔2013〕680 号，2014 年 3 月 1 日起施行)。

14.《客运索道安全管理人员和作业人员考核大纲》(TSG S6001—2008，2008 年 2 月 21 日质检总局颁布，2008 年 6 月 1 日起施行)。

15.《大型游乐设施安全管理人员和作业人员考核大纲》(TSG Y6001—2008，2008 年 2 月 21 日质检总局颁布，2008 年 6 月 1 日起施行)。

16.《安全阀维修人员考核大纲》(TSG ZF002—2005，2005 年 11 月 8 日质检总局颁布，2006 年 1 月 1 日起实施)。

17.《压力容器压力管道带压密封作业人员考核大纲》(TSG R6003—2006，2006 年 4 月 19 日质检总局颁布)。

18.《压力管道安全管理人员和操作人员考核大纲》(TSG D6001—2006，2006 年 4 月 19 日质检总局颁布)。