



技工院校焊接专业一体化教材

焊工技师 必知必会

(学习工作页)

◎ 张文香 姜波 主编

Hangong Jishi Bizhi Bihui



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

技工院校焊接专业一体化教材

焊工技师必知必会

(学习工作页)

主编 张文香 姜 波

参编 吴 广 朱国辉 王大森 李淑芹

孙建强 侯广斌 高照国 孙 奇

李广辉 陈玉环



机械工业出版社

本教材根据《国家职业技能标准 焊工》(2009年修订)中对焊工技师的要求,以学习工作页的形式,以学生为中心,以“必需”和“够用”为度,以实用为原则,确定学习目标,然后将焊接专业所涉及的制图、电工、金工理论,专业焊接理论、操作方法等相关知识和技能进行有机结合,通过一些典型工作任务贯穿整个教学过程,在学中干,在干中学,极大地提高学生兴趣。全书分为焊接工艺评定与工艺编制、焊接疑难问题的处理、焊接生产管理、焊工技能的培训四个部分。书中涉及大量典型工程结构的焊接应用实例、科研和生产中经常遇到的焊接难题及解决这些难题时采用的一些新工艺和成功的经验,力求突出新颖性、实用性和先进性等特色。

本书可以作为技工院校、高等专科院校、成人高校、民办高校及本科院校举办的二级职业技术学院等焊接及相关专业教材,也可作为焊工技师技能鉴定培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

焊工技师必知必会:学习工作页/张文香,姜波主编. —北京:机械工业出版社,2014.6

技工院校焊接专业一体化教材

ISBN 978-7-111-46907-0

I. ①焊… II. ①张…②姜… III. ①焊接-技工学校-教材 IV. ①TG4

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第117529号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:王晓洁 责任编辑:王晓洁 俞逢英 版式设计:赵颖喆

责任校对:陈延翔 封面设计:张静 责任印制:刘岚

涿州市京南印刷厂印刷

2014年8月第1版第1次印刷

184mm×260mm·7印张·154千字

标准书号:ISBN 978-7-111-46907-0

定价:19.90元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

随着我国对技能型人才需求的日益增加，国家大力发展职业教育，在借鉴和总结国内外职业教育课程开发理念和实践案例的基础上，积极推行职业教育课程改革，改变传统的学科型课程模式和传授式教学方法，开发符合职业成长规律的新的课程体系，推动职业教育教学改革向纵深发展，这就是理论和实践相结合的一体化教学模式。抓好一体化教学的课程体系改革，能使职业学校培养的学生进入工作岗位后比较顺利地完成任务转换，快速适应岗位要求，从而在根本上提高职业学校的教学质量和人才培养质量。

为适应这一形势的需要，我们在教学改革实践的过程中形成了一套完备的焊工（预备）技师的一体化培养体系，也培养了大批专业技术人才。基于多年的教研成果，我们焊接技术系组织骨干教师编写了本教材，填补了国内焊接加工技术专业（预备）技师一体化学习工作页的空白。

本教材以《国家职业技能标准 焊工》（2009年修订）中对焊工技师的要求为依据，以“必需”和“够用”为度，以实用为原则，以一体化学习工作页的形式，通过焊接工艺评定与工艺编制、焊接疑难问题的处理、焊接生产管理、焊工技能的培训四个部分，将焊接专业所涉及的制图、电工、金工理论，专业焊接理论、操作方法等相关知识和技能贯穿于整个教学过程。书中涉及大量典型工程结构的焊接应用实例，科研和生产中经常遇到的焊接难题，及解决这些难题时采用的一些新工艺和成功的经验，力求突出新颖性、实用性和先进性等特色。

本教材由黑龙江技师学院焊接系张文香、姜波主编，吴广、朱国辉、王大森、李淑芹、孙建强、侯广斌、高照国、孙奇、李广辉、陈玉环参加编写。在编写过程中也得到了学院与系部领导的支持和帮助，在此对支持和参与该教材编写人员表示衷心的感谢。愿本教材能对焊接技术从业人员的培训与学习有所裨益。

编写一体化工作页有一定的难度，是一项具探索性的工作。由于时间紧，任务重，本教材难免存在一些错误和缺陷，敬请批评指正并提出修改意见，以期不断完善。

编 者

目 录

第一篇 焊接工艺评定与工艺编制

学习任务 低压储气罐焊接工艺的编制	2
学习活动一 接受工作任务、明确工作要求	3
学习活动二 制订工作计划	10
学习活动三 任务实施	13
学习活动四 检验	18
学习活动五 工作总结、成果展示、经验交流	24

第二篇 焊接疑难问题的处理

学习任务一 铸铁的焊接修补	28
学习活动一 接受工作任务、明确工作要求	29
学习活动二 制订工作计划	31
学习活动三 工作准备	33
学习活动四 任务实施	36
学习活动五 检验	39
学习活动六 工作总结、成果展示、经验交流	40
学习任务二 不锈钢复合钢板的焊接	43
学习活动一 接受工作任务、明确工作要求	43
学习活动二 制订工作计划	46
学习活动三 工作准备	47
学习活动四 任务实施	52
学习活动五 检验	55
学习活动六 工作总结、成果展示、经验交流	56

第三篇 焊接生产管理

学习任务 班组长的日常工作	60
学习活动一 接受工作任务、明确工作要求	61
学习活动二 制订工作计划	65
学习活动三 工作准备	69
学习活动四 任务实施	72
学习活动五 考核评价	75

学习活动六 工作总结、成果展示、经验交流	77
----------------------------	----

第四篇 焊工技能的培训

学习任务 新员工入场培训	82
学习活动一 接受工作任务、明确工作要求	83
学习活动二 制订工作计划	87
学习活动三 工作准备	89
学习活动四 任务实施	94
学习活动五 考核评价	99
学习活动六 工作总结、成果展示、经验交流	101



第一篇

焊接工艺评定与工艺编制

学习任务

低压储气罐焊接工艺的编制

学习目标：

1. 能独立编制常见锅炉、压力容器等产品的工艺卡及焊接工艺文件。
2. 能独立编制焊接工艺评定任务书、指导书和评定表。
3. 能对金属材料的力学性能、化学性能和物理性能进行测定。
4. 掌握焊接产品无损检测的方法。
5. 在焊接过程中出现问题时能与相关人员进行沟通，获取解决问题的方法和措施。

建议学时：120 学时

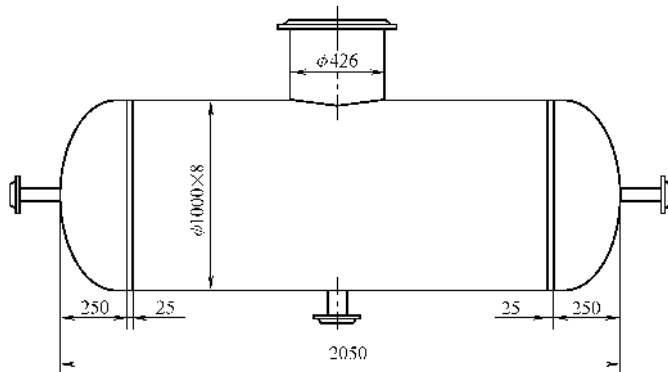
学习地点：一体化学习工作站



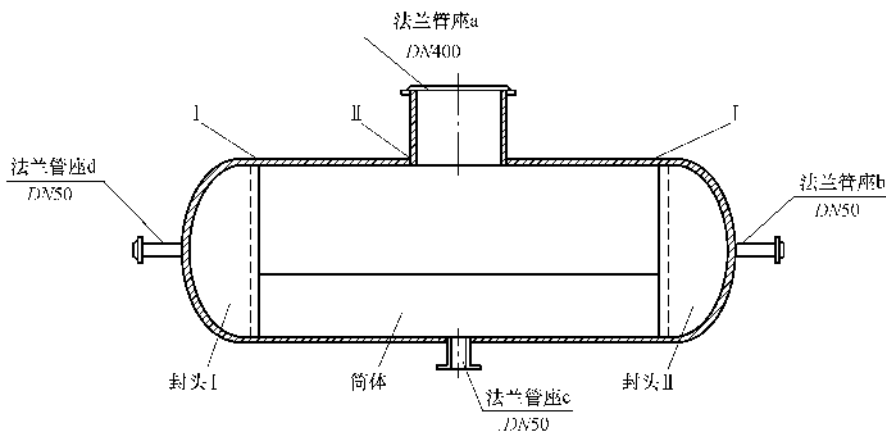
工作情境描述

现在某市有一出租车公司进行油换气动力改造，急需一低压储气罐，该设备的用途是储存液化气，以为本公司出租车补充动力能源。现由学校承担此项目，需同学们共同努力为此设备编写焊接工艺。低压储气罐设计图如下。

低压储气罐壁厚 8mm，承压 1.0MPa，温度为常温，介质为压缩空气，大批量生产。



低压储气罐设计图



低压储气罐设计图

要求学生在教师指导下独立完成低压储气罐工艺卡片的编写。其要求如下：

- 1) 通过网络、参考资料查阅相关信息，独立制订工作计划、确定施工步骤。
- 2) 独立按照国家标准《焊接与切割安全》（GB/T 9448—1998）检查生产场地安全，准备工具，需焊接的管材、焊接材料。
- 3) 独立对管材零部件进行检验，6mm 以下的管件不开坡口，6mm 以上的管子需开坡口，然后对坡口两侧各 20mm 范围内进行清理，打磨直至露出金属光泽。
- 4) 用圆棒对拼装的管件进行矫正，以保证焊件相互位置，减少焊接变形，保证所需间隙。
- 5) 通过定位焊固定管件，实施焊接。焊缝表面质量应符合技术要求，不允许存在焊瘤、夹渣、气孔、焊偏和裂纹等缺陷；焊缝成形美观，余高为 1~3mm，保证焊缝不泄漏。
- 6) 能自觉记录工作任务完成过程，清理、清扫工作现场；整理工作区域的设备、工具，并符合“6S”的工作要求，根据是否可回收的要求处理边角料。

学习活动一 接受工作任务、明确工作要求

学习目标：

1. 能独立编制常见锅炉、压力容器等产品的工艺卡及焊接工艺文件。
2. 能独立编制焊接工艺评定任务书、指导书和评定表。
3. 能对金属材料的力学性能、化学性能和物理性能进行测定。
4. 掌握焊接产品无损检测的方法。
5. 在焊接过程中出现问题时能与相关人员进行沟通，获取解决问题的方法和措施。

建议学时：30 学时

学习地点：一体化学习工作站

一、学习准备

1) 绘图工具：圆规、绘图纸、直尺、三角板。

2) 学习资料：管-管对接垂直固定焊的焊接图样、工艺卡及派工单，以及《金属焊接与切割》《机械制图》《金属材料与热处理》《锅炉压力容器焊接技术》《焊条电弧焊及钨极氩弧焊的安全操作规程》等。

3) 产品图：低压储气罐产品图。



低压储气罐产品图

二、学习过程



引导问题

1. 通过参观供热厂、换气站、供水系统或观看管-管对接水平固定焊的视频课件，了解压力容器的内、外部结构，并进行小组讨论。请将结果写在下列空白处。

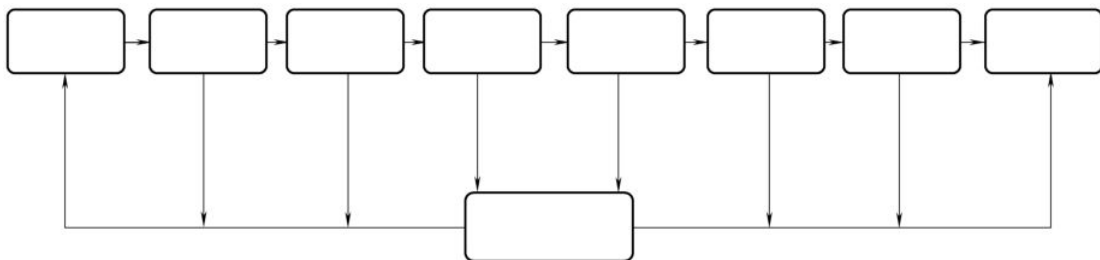
2. 通过互联网或其他学习资料查找以下规程，小组讨论哪些国家标准对我们编制低压储气罐有帮助，请写在下面空白处。

序号	编 号	名 称
1	QJG/JL 01—2010	下料工艺规程
2	QJG/JL 02—2010	筒体制造工艺规程
3	QJG/JL 03—2010	封头制造工艺规程
4	QJG/JL 04—2010	焊接通用工艺规程
5	QJG/JL 05—2010	射线检测通用工艺规程
6	QJG/JL 06—2010	超声波检测通用工艺规程
7	QJG/JL 09—2010	检验通用工艺规程
8	QJG/JL 10—2010	耐压试验通用工艺规程

3. 请查阅资料（《焊接结构生产》）写出“什么是生产过程”“什么是工艺规程”？小组讨论其区别后写在下面空白处。

4. 书写出焊接工艺规程的组成, 编制焊接工艺规程的作用有哪些?

5. 焊接结构生产的一般过程有涂漆与包装、修整与处理、成品、质量检验、备料、装配、焊接、钢材预处理、材料验收。小组讨论后将以上工作过程合理地填写入以下方框中。



6. 请根据教师授课过程中, 课件中所讲授内容完成下面的填空:

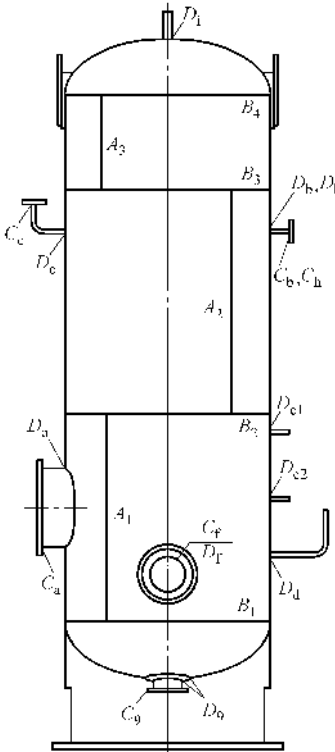
工艺过程需满足四个方面的要求: _____、_____、_____、_____。它们是产品工艺的四大支柱, 即先进的工艺技术是在保证安全生产的条件下, 用最低的成本, 高效率地生产出质量优良具有竞争力的产品。

7. 经过以上内容的学习大家对生产工艺都有了一定的认识: 第一种是试制和单件小批量生产的产品, 编制以零件加工工艺过程卡和装配焊接工艺过程卡为主的工艺规程。第二种是工艺性复杂、精密度较高的产品以及成批量生产的产品, 编制以零件加工工序卡、装配工序卡和焊接工序卡为主的工艺规程。

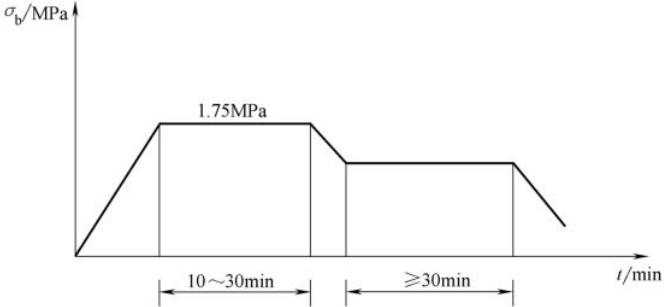
那么, 低压储气罐的生产工艺应采用哪种工艺规程, 为什么? 请各小组成员积极讨论, 将最后的答案填入下面空白处:



(续)

× × × 公司		压力容器装配焊接工艺卡			文件编号	RH06—010b—01		依据文件名称	
								依据文件编号	
								第 2 页	共 3 页
产 品 工 作 令		0306010b	部 件 图 号	R1041.02.00		工 艺 过 程 及 技 术 要 求			
产 品 名 称		充液罐	部 件 名 称	壳 体					
					2. 组装尺寸公差要求				
					1) 容器组装后的整体尺寸,管口方位应符合图样、工艺文件和有关规定的要求				
					待容器各部尺寸检查合格后方可焊接				
					2) 环焊缝的对口错边量, $b \leq 3.5\text{mm}$				
					3) 对环缝焊接处形成的棱角度 $E \leq 3.4\text{mm}$				
					3. 焊接(包括组装定位焊)				
					1) 第 B_1 、 B_2 、 B_3 、 B_4 环焊缝执行 RH20—010b—01 焊接工艺指导书				
					2) 焊缝施焊完毕应打上焊工钢印并填写“焊接过程记录卡”				
					4. 焊缝质量检查				
					焊缝内外表面的质量检查				
① 焊缝咬边深度不大于 0.5mm,咬边连续长度不得大于 100mm,焊缝两侧咬边总长不得超过该焊缝长度的 10%									
② 焊缝表面不得有裂纹、气孔、弧坑和飞溅物									
③ C、D 类接头焊缝与母材呈圆滑过渡									
④ 角焊缝的焊脚尺寸应符合图样要求									
		批 准			编 制			工 艺 审 查	
		审 核			校 对			审 定	
标 记	处 数	更改文件号	签 字	日 期	标准审查			实施日期	

(续)

× × × 公司		压力容器装配焊接工艺卡				文件编号	RH06—010b—01		依据文件名称		
								依据文件编号			
								第 3 页	共 3 页		
产 品 工 作 令		0306010b	部 件 图 号		R1041. 02. 00	工 艺 过 程 及 技 术 要 求					
产 品 名 称		充液罐	部 件 名 称		壳 体						
						5. 焊缝的无损检测					
						1) 焊缝表面质量检查合格后方可进行无损检测					
						2) 壳体的 A、B 类焊缝进行 20% 的 RT 检测,检查结果应达到 JB 4730. 2—2005 标准,Ⅲ级为合格					
						3) 对接管直径 ≥ 200mm 的焊缝进行 100% 的磁粉检测,并分别达到 JB/T 4730—2005《承压设备无损检测》中Ⅱ级的要求					
						4) 裙座与封头间焊缝应进行 100% 的磁粉检测,并达到 JB/T 4730—2005《承压设备无损检测》中Ⅱ级的要求					
						5) 其他与壳体相连接的角焊缝进行外观无损检测					
						6. 耐压试验					
						执行压力容器耐压试验要求					
						7. 涂装					
						执行压力容器涂装要求					
		批 准			编 制			工 艺 审 查			
		审 核			校 对			审 定			
标 记	处 数	更改文件号	签 字	日 期	标准审查			实施日期			

引导评价

[illegible]

班级：		学号：		姓名：		指导教师：			
评价项目	评价标准	评价依据 (信息、佐证)	评价方式			权重	得分小计	总分	
			自我评价	小组评价	教师(企业)评价				
			10%	20%	70%				
关键能力	1. 检索资料、分析问题的能力 以及能合理地运用相关工艺规程 2. 能参与小组讨论,相互交流 3. 能积极主动、勤学好问 4. 具备清晰、准确的表达能力	1. 课堂表现 2. 工作页填写				50%			
专业能力	1. 严格执行各项工艺规程 2. 工作页的完成情况 3. 能正确地设计低压储气罐简图	1. 课堂表现 2. 工作页填写				50%			
指导教师综合评价	指导教师签名：_____ 日期：_____								

学习活动二 制订工作计划

学习目标：

1. 能独立编制常见锅炉、压力容器等产品的工艺卡及焊接工艺文件。
2. 能独立编制焊接工艺评定任务书、指导书和评定表。
3. 在焊接过程中出现问题时能与相关人员进行沟通，获取解决问题的方法和措施。

建议学时：12 学时

学习地点：一体化学习工作站

一、学习准备

- 1) 学习资料：《学习工作页》《工艺指导书》《焊接结构生产》《焊接手册》等参考教材及工具书。
- 2) 低压储气罐设计图。

二、学习过程



引导问题

1. 请查阅相关资料，编制工艺规程的原则有哪些？

2. 请查阅相关资料《焊接结构生产》，写出工艺规程在生产中有哪些作用？

3. 编制工艺规程的步骤有哪些？
