

质量技术监督行业职业技能考核培训教材 ◀◀◀

带温带压 堵漏工

DAIWEN DAIYA DULOU GONG

国家质量监督检验检疫总局
质量技术监督行业职业技能鉴定指导中心 组编



中国计量出版社

CHINA METROLOGY PUBLISHING HOUSE

质量技术监督行业职业技能考核培训教材

带温带压堵漏工

国家质量监督检验检疫总局 组编
质量技术监督行业职业技能鉴定指导中心



142929

广西学院鹿山学院图书馆



d142929

中国计量出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

带温带压堵漏工/国家质量监督检验检疫总局质量技术监督行业职业技能鉴定指导中心组编. —北京: 中国计量出版社, 2010. 6

质量技术监督行业职业技能考核培训教材

ISBN 978-7-5026-3279-3

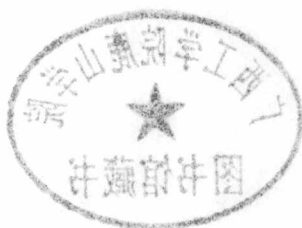
I. ①带… II. ①国… III. ①堵漏—资格考核—教材 IV. ①TB42

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 075792 号

内 容 提 要

本书主要阐述带温带压堵漏基本知识、密封技术、安全管理、环境保护等内容。在内容编排上力求紧扣实际操作要求, 理论联系实际、注重实用性。

本书可作为带温带压堵漏工作人员岗位职业资格考核培训教材。



中国计量出版社出版

北京和平里西街甲 2 号

邮政编码 100013

电话 (010) 64275360

[http: // www. zgjl. com. cn](http://www.zgjl.com.cn)

北京市媛明印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

*

850 mm × 1168 mm 16 开本 印张 16.25 字数 427 千字

2010 年 11 月第 1 版 2010 年 11 月第 1 次印刷

*

印数 1—2 000 定价: 40.00 元

编 审 委 员 会

主 任：孙文华

副主任：杜小平 刘新昌 钱文平 刘卫东 赵 良
胡兰松 张学勇 钱 钧 王总镇

委 员：（按姓氏笔画排列）

丁 毅	孔宪国	王殿旭	王清华	文定良
卢 天	纪芳奇	孙 燕	孙学武	李 涛
李玉亮	刘汉森	阴元成	罗红立	陈 考
陈 蕾	陈力军	郭永胜	姜卫忠	韩荣跃
樊 翔	李冀生	徐兴华		

前言

注剂式带压密封技术,1922年美国人克莱·费曼,最早在海军舰船蒸汽动力系统上使用,又称“费曼奈特密封法”,把橡塑工业中的“热注塑造型原理”移植到工业生产动态密封上来。当时此技术的适用压力不大,只能用在1.0MPa、温度在200℃以下,工艺介质比较稳定的“密封用注剂”也是橡胶工业转移过来的现成品,且操作难度大,服务对象少,成功率低。1927年,成立了费曼奈特动态密封技术公司,并把堵漏的作业压力提高到7.0MPa、温度为400℃,在原有基础上又研制生产了专用密封剂,并逐步运用到多种化工介质中,操作方法也不断改进,又专门设计了注射专用打压泵。1929年,英国人福斯哲主持的公司得到了美国人注胶式带压密封技术专用权,并在英国成立了费曼奈特公司。随着工业不断发展,各种泄漏事件不断出现,因泄漏造成人身伤亡和停车事故屡见不鲜。1956年以后,工业企业开始重视带压密封技术,注剂式带压密封技术得到了快速发展,各种动力工具也不断发展改进,使此技术在工业企业各领域扩大完善。

1978年,我国出国考察人员在德国某公司观看了一次美国费曼奈特公司,采用注剂式带压密封堵漏,由此开始了我国对此项技术的研究。20世纪80年代初,原化工部组织石油化工、化肥等行业的技术人员,到英国考察学习,并组建一支对此项技术进行攻关的研究队伍,经三年时间就掌握了带压堵漏的核心技术,1984年先后发表“不停车带压密封技术”,开始了此项技术在全国推广。经过近二十年的推广发展,新型工具、堵漏胶从十几个品种发展到几百个品种,带压堵漏已涉及中石化、中石油、发电、核电、化工、化肥、煤化工、油化工、树脂厂、碱厂、电石厂、供水、供热、造纸厂、油库、船舶、煤气等各领域,对资源节约,环境保护,减少突发事件,做出了应有贡献,为国家和企业挽回经济损失难以估量。

随着生产发展变化,专业技术的不断提高,国家发改委组织制订了“带压堵漏技术规范”的行业标准,国家人力资源和社会保障部发布“带温带压堵漏工”的职业标准,并于2009年将该职业交由国家质检总局质量技术监督行业职业技能鉴定指导中心进行试点工作。为此,我中心委托北京巨业华能科技有限责任公司主编《带温带压堵漏工》考核培训用教材。

《带温带压堵漏工》考核培训用教材,依据《带温带压堵漏工》国家职业标准要求,组织相关专家编写,作为全国从事带温带压堵漏工作的人员进行职业资格能力考核培训的统一教材和相关行业企业管理、技术人员的参考书。

教材系统介绍了带温带压堵漏基本知识、密封技术、安全管理、环境保护等内容,在内容上反映了现阶段本职业从业人员应达到的技术水平,体现了以职业活动为导向,以技能为核心的特点。同时,注意了不同等级的培训目标,兼顾了初级、

中级、高级和技师四个级别的不同需要，力求体现各等级所应具备的基础知识、专业知识、相关知识和实际操作技能。教材的内容能理论联系实际，深入浅出，通俗易懂，并适当介绍一些本职业发展的新技术。

《带温带压堵漏工》教材由国内多位资深专家参与编写，北京巨业华能科技有限责任公司孙文华主任主审。教材的编写、出版过程中，得到了国家质量监督检验检疫总局人事司、人力资源和社会保障部能力建设司、河北省人力资源和社会保障厅、中国计量出版社和有关行业、企业等单位有关领导的大力支持。在此，谨向参与本书工作的单位和个人表示衷心的感谢！

欢迎广大读者就教材使用过程中遇到的问题提出宝贵建议，以便在今后教材修订时进一步完善。

国家质量监督检验检疫总局

质量技术监督行业职业技能鉴定指导中心

2010年3月

编者说明

本书依据《带温带压堵漏工》国家职业标准的要求编写，作为从事带温带压堵漏工作人员岗位职业资格考核培训的教材。

本书主要阐述带温带压堵漏基本知识、密封技术、安全管理环境保护等内容，在内容编排上力求紧扣实际操作要求，理论联系实际、注重实用性是本书编写的基本出发点。

在使用教材时，各岗位各等级的具体培训内容，请参照《带温带压堵漏工》国家职业标准对等级技能要求的比重安排，在组织的培训过程中，建议安排必要的操作技能实验。

本书第一章：钱文平；第二章：赵良；第三章：朱加贵；第四章：刘永军；第五章：宋顺奎；第六章：张恩波；第七章：李月明；第八章：宋瑞旭；第九章：李增金；第十章：梁国斌；第十一章：胡兰松；第十二章：赵凌；第十三章：陈林；第十四章：黄学峰；第十五章：潘文海；第十六章：庄军；第十七章：郝玉录；第十八章：陈建军；第十九章：王旭涛；第二十章：朱正国；第二十一章：武泽宏；第二十二章：武刚；第二十三章：左长杰；第二十四章：张学勇；第二十五章：褚花平；第二十六章：付彬；第二十七章：文定良；第二十八章：钱钧；第二十九章：倪行秀。本书主审为北京巨业华能科技有限责任公司孙文华主任主审。

本书在编写出版过程中，得到了国家质量监督检验检疫总局质量技术监督行业职业技能鉴定指导中心、人力资源和社会保障部能力建设司、河北省人力资源和社会保障局、中国计量出版社编辑的具体指导和帮助，以及有关行业、企业单位的有关领导的大力支持。本书主审孙文华主任对书稿进行了认真仔细的审阅，并提出了许多宝贵的具体修改意见。在此，一并致以诚挚的谢意。

带温带压堵漏技术范围宽、适应性广、职业技术等级跨度大，限于我们的水平，书中不足之处在所难免，殷切希望读者批评指正。

编 者

2010年2月

(97 )	.....	附录附录附录	附录附录附录
(18 )	.....	附录附录附录附录附录	附录附录附录附录附录
(18 )	.....	附录附录附录附录附录	附录附录附录附录附录
(42 )	.....	附录附录附录附录附录	附录附录附录附录附录
(78 )	.....	附录附录附录附录附录	附录附录附录附录附录
(98 )	.....	附录附录附录附录附录	附录附录附录附录附录

目 录

第一部分 带温带压堵漏基础知识

第 1 章 职业道德基本知识	.....	第 1 章	(3)
第一节 职业道德	.....	第 1 章	(3)
第二节 职业道德的社会作用	.....	第 1 章	(4)
第 2 章 机械制图	.....	第 2 章	(6)
第一节 制图图样	.....	第 2 章	(6)
第二节 绘图器及工具的使用	.....	第 2 章	(12)
第三节 几何作图	.....	第 2 章	(16)
第四节 公差配合	.....	第 2 章	(18)
第五节 形状和位置公差	.....	第 2 章	(22)
第六节 带温带压堵漏常用工具	.....	第 2 章	(24)
第 3 章 物理化学基础知识	.....	第 3 章	(26)
第一节 力	.....	第 3 章	(26)
第二节 牛顿运动定律	.....	第 3 章	(27)
第三节 声音	.....	第 3 章	(28)
第四节 物态变化	.....	第 3 章	(30)
第五节 碳和碳的氧化物	.....	第 3 章	(31)
第六节 几种主要金属	.....	第 3 章	(35)
第七节 烃	.....	第 3 章	(37)
第 4 章 材料基础知识	.....	第 4 章	(39)
第一节 金属材料的性能	.....	第 4 章	(39)
第二节 钢的热处理	.....	第 4 章	(44)
第三节 碳素钢	.....	第 4 章	(46)
第四节 合金钢	.....	第 4 章	(49)
第五节 铸铁	.....	第 4 章	(54)
第六节 有色金属	.....	第 4 章	(55)
第七节 非金属材料	.....	第 4 章	(58)
第 5 章 焊接基础知识	.....	第 5 章	(60)
第一节 金属材料焊接性	.....	第 5 章	(60)
第二节 低碳钢的焊接	.....	第 5 章	(65)
第三节 中碳钢	.....	第 5 章	(66)
第四节 高碳钢的焊接	.....	第 5 章	(69)
第五节 合金结构钢	.....	第 5 章	(70)
第六节 热轧及正火钢的焊接	.....	第 5 章	(72)
第七节 低温钢的焊接	.....	第 5 章	(76)

第八节 异种钢焊接	(79)
第 6 章 设备、压力容器的腐蚀理论	(81)
第一节 环境因子方面假设和理论	(83)
第二节 影响压力容器应力腐蚀泄漏的原因	(84)
第三节 压力容器的氢腐蚀	(87)
第四节 压力容器的缝隙腐蚀	(89)

第二部分 带温带压堵漏密封技术

第 7 章 设备的密封及泄漏检测	(95)
第一节 密封的方式与分类	(95)
第二节 注剂式带温带压密封技术的基本原理	(95)
第三节 密封原理	(96)
第四节 法兰的标准体系	(97)
第五节 法兰泄漏的原因及垫片的作用	(100)
第六节 泄漏及检测	(102)
第 8 章 现场泄漏部位的勘测	(105)
第一节 现场勘测	(105)
第二节 现场勘测分析	(105)
第三节 泄漏介质的勘测	(106)
第四节 阀门泄漏的测绘	(108)
第 9 章 常用带温带压堵漏机具	(109)
第一节 带温带压堵漏机具	(109)
第二节 紧带器	(112)
第三节 注剂接头	(114)
第 10 章 密封剂	(117)
第一节 密封剂的成分	(117)
第二节 密封剂的类型	(117)
第 11 章 夹具的计算与设计	(121)
第一节 夹具设计的合理性及要求	(121)
第二节 夹具受力分析和强度计算	(122)
第三节 法兰夹具尺寸设计计算	(125)
第 12 章 带温带压堵漏方案设计	(127)
第一节 现场勘测	(127)
第二节 现场勘测综合分析	(127)
第三节 夹具设计施工	(128)
第四节 堵漏方法综合使用	(129)
第五节 带温带压密封施工验收	(131)
第 13 章 注剂式带温带压密封技术	(132)
第一节 直接捻缝围堵法	(132)
第二节 铜丝捻缝围堵法	(133)
第三节 法兰夹具	(134)
第四节 举例	(135)

第 14 章 阀门泄漏的堵漏技术	(138)
第一节 阀门的种类	(138)
第二节 阀门泄漏	(140)
第三节 阀门泄漏的堵漏方法	(142)
第 15 章 磁力压堵技术	(145)
第一节 磁力压堵技术的基本原理	(146)
第二节 磁铁的种类和操作方法	(146)
第三节 举例	(147)
第 16 章 粘接堵漏技术	(149)
第一节 粘接用途	(149)
第二节 粘接理论	(149)
第三节 举例	(152)
第 17 章 带温带压焊接堵漏技术	(155)
第一节 焊接方法分类及焊接原理	(155)
第二节 管道、容器焊缝破裂的常压焊接方法	(159)
第三节 举例	(160)
第 18 章 攻丝堵漏技术	(165)
第一节 带温带压攻丝堵漏基本原理	(165)
第二节 带温带压攻丝的基本方法	(166)
第三节 举例	(167)
第 19 章 顶压堵漏技术	(169)
第一节 顶压堵漏的基本方法及特点	(169)
第二节 顶压堵漏的几种方法	(169)
第三节 举例	(173)
第 20 章 缠绕堵漏技术	(178)
第一节 缠绕捆扎堵漏方法的特点	(178)
第二节 缠绕捆扎堵漏的几种方法	(178)
第三节 举例	(181)
第 21 章 冷冻堵漏技术	(187)
第一节 冷冻堵漏技术的特点	(187)
第二节 冷冻堵漏的原理	(187)
第三节 冰冻堵漏的操作方法	(189)
第四节 举例	(189)
第 22 章 导流堵漏技术	(192)
第一节 带温带压导流焊接堵漏的原理及特点	(192)
第二节 导流焊接方法	(192)
第三节 带温带压导流焊接堵漏法的注意事项	(194)
第 23 章 带温带压堵漏技术创新的意义	(197)
第一节 技术创新是带温带压堵漏发展途径	(197)
第二节 带压堵漏技术创新理念变化	(197)
第三节 带温带压堵漏发展的问题和措施	(199)
第 24 章 安全管理、施工、验收	(201)
第一节 生产单位安全管理	(201)

第二节 施工单位的安全管理	(202)
第三节 施工人员的安全防护	(203)
第四节 现场施工操作	(204)
第五节 带温带压密封的施工验收	(208)

第三部分 安全管理、环境保护基本知识

第25章 危险化学品与安全管理	(213)
第一节 常用危险化学品	(213)
第二节 热力学	(215)
第26章 预防化学爆炸的基本理论	(218)
第一节 爆炸及其种类	(218)
第二节 防爆技术基本理论	(219)
第27章 安全生产基本知识	(221)
第一节 基本知识	(221)
第二节 事故应急救援体系	(222)
第28章 堵漏技术中安全风险分析	(224)
第一节 风险评价准则及依据	(224)
第二节 风险评价的安全管理	(225)
第三节 风险评价的范围	(226)
第四节 堵漏过程的安全要求	(226)
第29章 环境保护基本知识	(230)
第一节 基本概念	(230)
第二节 保护环境的意义	(233)
第三节 堵漏过程中的对策措施	(237)

附 录

附录1: 关于印发船舶管系工等42个国家职业技能标准的通知	(241)
附录2: 关于同意开展带温带压堵漏工职业技能鉴定试点工作的函	(243)
附录3: 关于委托北京东昊训鉴带温带压堵漏科技中心开展带温带压堵漏工职业技能 鉴定试点工作的函	(244)
附录4: 关于规范带压堵漏施工队伍及施工人员资质的意见	(245)
附录5: 关于堵漏工程施工参考价格建议	(246)

第一部分 带温带压堵漏基础知识

第一卷 第五卷 第五卷 第五卷

第1章 职业道德基本知识

学习目标：职业工人遵守职业道德

学习内容：职业道德的概念、特点、社会作用

教学重点：职业道德的社会作用

第一节 职业道德

一、职业道德概念

所谓职业道德，就是同人们的职业活动紧密联系的符合职业特点所要求的道德准则、道德情操与道德品质的总和，它既是对本职人员在职业活动中行为的要求，同时又是职业对社会所负的道德责任与义务。

职业道德是社会上占主导地位的道德或阶级道德在职业生活中的具体体现，是人们在履行本职工工作中所遵循的行为准则和规范的总和。

职业道德主要内容

职业道德的涵义包括以下八个方面：

- (1) 职业道德是一种职业规范，受社会普遍的认可。
- (2) 职业道德是长期以来自然形成的。
- (3) 职业道德没有确定形式，通常体现为观念、习惯、信念等。
- (4) 职业道德依靠文化、内心信念和习惯，通过员工的自律实现。
- (5) 职业道德大多没有实质的约束力和强制力。
- (6) 职业道德的主要内容是对员工义务的要求。
- (7) 职业道德标准多元化，代表了不同企业可能具有不同的价值观。
- (8) 职业道德承载着企业文化和凝聚力，影响深远。

每个从业人员，不论是从事哪种职业，在职业活动中都要遵守道德。要理解职业道德需要掌握以下四点：

首先，在内容方面，职业道德总是要鲜明地表达职业义务、职业责任以及职业行为上的道德准则。它不是一般地反映社会道德和阶级道德的要求，而是要反映职业、行业以至产业特殊利益的要求；它不是在一般意义上的社会实践基础上形成的，而是在特定的职业实践的基础上形成的，因而它往往表现为某一职业特有的道德传统和道德习惯，表现为从事某一职业的人们所特有道德心理和道德品质。甚至造成从事不同职业的人们在道德品貌上的差异。如人们常说，某人有“军人作风”、“工人性格”、“农民意识”、“干部派头”、“学生味”、“学究气”、“商人习气”等。其次，在表现形式方面：职业道德往往比较具体、灵活、多样。它总是从本职业的交流活动的实际出发，采用制度、守则、公约、承诺、誓言、条例，以至标语口号之类的形式，这些灵活的形式既易于为从业人员所接受和实行，而且易于形成一种职业的道德习惯。

再次，从调节的范围来看，职业道德一方面是用来调节从业人员内部关系，加强职业、行业内部人员的凝聚力；另一方面，它也是用来调节从业人员与其服务对象之间的关系，用来塑造本

职业从业人员的形象。

最后,从产生的效果来看,职业道德既能使一定的社会或阶级的道德原则和规范的“职业化”,又使个人道德品质“成熟化”。职业道德虽然是在特定的职业生活中形成的,但它决不是离开阶级道德或社会道德而独立存在的道德类型。在阶级社会里,职业道德始终是在阶级道德和社会道德的制约和影响下存在和发展的;职业道德和阶级道德或社会道德之间的关系,就是一般与特殊、共性与个性之间的关系。任何一种形式的职业道德,都在不同程度上体现着阶级道德或社会道德的要求。同样,阶级道德或社会道德,在很大范围上都是通过具体的职业道德形式表现出来的。同时,职业道德主要表现在实际从事一定职业的成人的意识和行为中,是道德意识和道德行为成熟的阶段。职业道德与各种职业要求和职业生活结合,具有较强的稳定性和连续性,形成比较稳定的职业心理和职业习惯,以致在很大程度上改变人们在学校生活阶段和少年生活阶段所形成的品行,影响道德主体的道德风貌。

二、职业道德的特点

通过上述分析不难看出职业道德具有以下特点。

1. 职业道德具有适用范围的有限性

每种职业都担负着一种特定的职业责任和职业义务。由于各种职业的职业责任和义务不同,从而形成各自特定的职业道德的具体规范。

2. 职业道德具有发展的历史继承性

由于职业具有不断发展和世代延续的特征,不仅其技术世代延续,其管理员工的方法、与服务对象打交道的方法,也有一定历史继承性。如“有教无类”、“学而不厌,诲人不倦”,从古至今始终是教师的职业道德。

3. 职业道德表达形式多种多样

由于各种职业道德的要求都较为具体、细致,因此其表达形式多种多样。

4. 职业道德兼有强烈的纪律性

纪律也是一种行为规范,但它是介于法律和道德之间的一种特殊的规范。它既要求人们能自觉遵守,又带有一定的强制性。就前者而言,它具有道德色彩;就后者而言,又带有一定的法律的色彩。就是说,一方面遵守纪律是一种美德,另一方面,遵守纪律又带有强制性,具有法令的要求。例如,工人必须执行操作规程和安全规定;军人要有严明的纪律等。因此,职业道德有时又以制度、章程、条例的形式表达,让从业人员认识到职业道德又具有纪律的规范性。

第二节 职业道德的社会作用

职业道德是社会道德体系的重要组成部分,它一方面具有社会道德的一般作用,另一方面它又具有自身的特殊作用,具体表现在:

一、调节职业交往中从业人员内部以及从业人员与服务对象间的关系

职业道德的基本职能是调节职能。它一方面可以调节从业人员内部的关系,即运用职业道德规范约束职业内部人员的行为,促进职业内部人员的团结与合作。如职业道德规范要求各行各业的从业人员,都要团结、互助、爱岗、敬业、齐心协力地为发展本行业、本职业服务。另一方面,职业道德又可以调节从业人员和服务对象之间的关系。如职业道德规定了制造产品的工人要怎样对用户负责;营销人员怎样对顾客负责;医生怎样对病人负责;教师怎样对学生负责等。

二、有助于维护和提高本行业的信誉

一个行业、一个企业的信誉,也就是它们的形象、信用和声誉,是指企业及其产品与服务在

三、促进本行业的发展

四、有助于提高全社会的道德水平

职业道德建设:

帶溫帶壓堵漏工职业守则:

- (1) 带温带压堵漏工遵守企业法律、法规和有关规定。
- (2) 带温带压堵漏工爱岗敬业，忠于职守，对堵漏事业有信心。
- (3) 带温带压堵漏工工作认真负责，严于律己，诚信待人。
- (4) 带温带压堵漏工刻苦学习，钻研堵漏业务，努力提高思想和科学文化素质。
- (5) 带温带压堵漏工谦虚谨慎，团结协作，团队精神，乐于奉献。
- (6) 带温带压堵漏工严格执行工艺文件，提高堵漏效率，保证堵漏施工质量。
- (7) 带温带压堵漏工勇于开拓，善于堵漏创新。
- (8) 带温带压堵漏工重视安全、环保，坚持文明生产。

本课程是机械类专业的一门必修课，也是机械类专业学生进入工程领域工作的基础。本课程主要讲授机械制图的基本知识和基本技能，使学生能够正确地表达和识读机械图样。本课程的教学目标是：使学生掌握机械制图的基本知识和基本技能，能够正确地表达和识读机械图样。本课程的教学重点是：机械制图的基本知识和基本技能。本课程的教学难点是：机械图样的识读和表达。

第2章 机械制图

本章主要介绍机械制图的基本知识和基本技能。本章的教学目标是：使学生掌握机械制图的基本知识和基本技能，能够正确地表达和识读机械图样。本章的教学重点是：机械制图的基本知识和基本技能。本章的教学难点是：机械图样的识读和表达。

学习目标：学会一般机械制图

学习内容：识图、绘图、会用钳工常用工具

教学重点：几何作图、看图

机械图样是设计者表达设计意图的信息载体，因为其输出形式常常在纸上，所以我们称之为图纸。图纸有其规范的幅面大小与格式，相关标准为：图纸幅面和格式（GB/T 14689—1993）。机械图样的格式包括以下几方面。

- (1) 图框：即挂轮架图样的绘制、书写范围；
- (2) 标题栏：即挂轮架设计制造的关键信息注写栏，配置在图框内的右下方；
- (3) 图样：即用图线绘制出挂轮架的轮廓以表示其结构，尺寸、数字及代号形式的技术要求等，配置在图面中央偏上位置；
- (4) 用文字叙述的技术指标：配置在图样的下方或右方；
- (5) 周边：图框外的部分，左边较宽，用于装订，也叫装订边，其他三边较窄，具体尺寸后面会介绍。

一、图纸幅面（GB/T 14689—1993）

绘图时先要选取图纸。图纸的基本幅面分为 A0、A1、A2、A3、A4 五种幅面。如果它们不能满足要求，可按基本幅面的短边成整数倍增加后得出。表 2-1 为基本幅面的尺寸，图纸的宽用 B 表示，长用 L 表示，图框外的周边分别用 c 和 a 表示。图 2-1 为基本幅面的尺寸关系。

表 2-1 图纸幅面尺寸

幅面代号	$B \times L$	c	a
A0	841 × 1189	10	25
A1	594 × 841		
A2	420 × 594		
A3	297 × 420	5	
A4	210 × 297		

二、图框（GB/T 14689—1993）

图纸上具有图框、标题栏。一般情况下 A3 大小的图纸横装绘图，A4 大小的图纸竖装绘图。

图框必须用粗实线绘出，标题栏在图纸的右下角，标题栏中的文字方向为看图方向。如果使用预先印制好的图纸，需要改变标题栏的方位时，必须将其旋转至图纸的右上角。这时，要按方向符号看图，即在图纸下边对 midpoint 处画上一等边三角形，如图 2-2 所示。