



工人技术等级标准自学丛书

铆、焊检查工必读

天津市机械工业管理局主编

机械工业出版社

工人技术等级标准自学丛书

铆、焊检查工必读

天津市机械工业管理局 主编



机械工业出版社

(京)新登字054号

本书是根据原机械工业部1985年颁发的《工人技术等级标准》进行编写的,内容紧扣“标准”。书中按“标准”规定的应知、应会和工作实例三部分作了较全面、系统的阐述,便于读者通过自学能较熟练地掌握应知、应会的知识和基本的操作技能。

本书可供中级铆、焊检查工及具有相当初中以上文化水平的铆、焊工自学用;也可供从事铆焊施工技术人员参考,同时可作为工厂进行技工培训和考核的参考用书。

本书由韩可文、史绍忠编写,黎大展主审,苗秀清参审。

铆、焊检查工必读

天津市机械工业管理局 主编

*

责任编辑:俞逢英 版式设计:胡金瑛

封面设计:肖晴 责任校对:肖新民

责任印制:王国光

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可出字第117号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本787×1092¹/₃₂·印张9⁵/₈·字数211千字

1991年12月北京第一版·1991年12月北京第一次印刷

印数 0,001—4,100·定价:6.10元

*

ISBN 7-111-02840-6/TG·622

目 录

应 知

- 1 常用钎、焊设备的种类、名称、型号、规格、性能、使用规则和维护保养方法.....1
- 2 常用工、夹、量具的种类、名称、规格和使用保养方法19
- 3 常用金属材料的种类、牌号、化学成分、机械性能及焊接性39
- 4 焊条药皮、焊剂、焊丝、钨极、保护气体等的主要成分及选择焊条、焊丝、焊剂的原则45
- 5 较复杂零件的放样展开方法47
- 6 各种型钢弯曲展开长度和一般几何形状面积的计算方法80
- 7 常用焊接工艺参数及对焊接质量的影响.....106
- 8 焊接坡口型式选择原则、加工方法及质量要求.....115
- 9 焊接缺陷的种类、名称及预防措施.....116
- 10 焊接变形与应力的基本概念, 各种变形与应力的产生原因、危害性及控制方法.....120
- 11 编制一般钎、焊检验工艺规程的基本知识.....124
- 12 压力容器制造的基本过程和操作知识.....126
- 13 压力容器的水压、气压、负压试验方法和安全规则.....147
- 14 冷弯或热弯各种型钢和管子的方法.....151
- 15 筒体不直度、垂直度、椭圆度等几何尺寸的测量方法及样杆、样板检查方法.....168

16	有关压力容器或构件制造标准的具体要求	171
17	无损探伤、金相与理化检验的基本知识	203
18	热处理的一般知识	208
19	生产技术管理知识	211

应 会

1	常用检测仪器、仪表的正确使用和维护保养	217
2	各种检查工具的正确使用及修理和改进工、夹、胎具	224
3	焊条的工艺性能试验	233
4	看懂装配图、绘制一般零件草图	233
5	较复杂构件放样展开及检查	241
6	任意角度弧长的计算方法	251
7	目测和使用量具检查焊接坡口及焊缝外观质量	251
8	检查各种压力容器或构件的管口方位和几何尺寸	254
9	确定较复杂构件的检查程序	254
10	复杂构件变形矫正方法及检查方法	258
11	根据X、Y射线底片,判断焊缝夹渣、气孔、未焊透和裂纹等缺陷的位置及大小	263
12	检查较复杂工作物的堆焊、补焊质量	266
13	分析一般零件产生废、次品的原因,并提出处理意见	267

工 作 实 例

1	检查较复杂零件的放样展开	271
2	检查型钢或管子的煨曲质量	281
3	检查锅炉本体或一、二类压力容器的装配、焊接质量	283
4	虾米弯腰管、椭圆形体的展开画线和样杆、样板的检查	295

应 知

1 常用铆、焊设备的种类、名称、型号、规格、性能、使用规则和维护保养方法

一、铆工设备

1. 卷板机

(1) 卷板机的种类 按轴辊数目可分为三轴辊卷板机和四轴辊卷板机；按轴辊的分布位置可分为对称式卷板机和不对称式卷板机；按安装方式又可分为立式卷板机和卧式卷板机。

(2) 卷板机的名称、型号和规格 卷板机的名称是以所能加工钢板的最大厚度、宽度、轴辊数目、轴辊的分布位置及整机安装方式而命名的。如W11-16×2500型三轴辊对称卧式卷板机及W11-40×8000四轴辊卧式卷板机等。卷板机的型号有W11-16×2500、W11-16×3200、W11-20×2500和W11-40×8000等。

(3) 卷板机的性能 用四轴辊卷板机滚制异径筒节较为方便，并可同时完成较厚钢板端部的预弯和卷圆两道工序。而三轴辊卷板机在钢板卷圆之前需将钢板两端进行预弯。若在三轴辊卷板机上装置一组用圆钢制成的顶柱，如图1-1所示，则也能卷制异径筒节。由于卷板机的种类、规格不同，其技术性能也有差异，如W11-30×3000型三轴辊对称式卷板机，能卷制钢板的最大厚度为30mm、最大宽度3000mm、最小直径1000mm、卷制速度为5m/min，可卷制钢板的屈

服强度 $\sigma_s \leq 250 \text{ N/mm}^2$ 。若用热卷卷制板材，还能适当增加被卷板的厚度。

(4) 卷板机的使用保养规则和维护保养方法 卷板机在工作之前须进行空转，检查运转是否正常。卷板机所加工钢板的厚度不能超过机床允许的最大厚度；被卷制钢板的屈服强度不能超过机床允许的屈服强度。卷制较大直径的筒节时，要用起重设备配合加工，

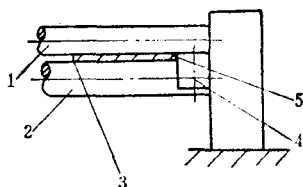


图1-1 三辊卷板机

弯 异径筒节

1—上辊 2—下辊 3—工

件大口边缘 4—顶柱

5—工件小口边缘

以防止由于钢板的自重，使已卷制过的圆弧部分回直，或被压扁而影响制件的质量。在机床运转时，任何人不准把脚踩在轴辊上和站在正在卷制的钢板上，以免发生事故。为保证机床润滑良好，对轴辊的轴承要求每班加一次油，对升降导轨也要经常加油，减速箱要求定期换油。机床如发生故障必须及时排除，禁止机床带病运转。同时还要保持机床的清洁。

2. 剪板机

(1) 剪板机的种类 按其结构形式的不同，可分为龙门剪板机、振动剪床、滚剪机、联合冲剪机、手动剪板机及双盘剪切机等。

(2) 剪板机的型号、规格 剪板机的型号有Q11-20×2000 龙门剪床、Q23-4×1000 双盘剪切机等。以Q23-20×2000 龙门剪床为例，可剪钢板的最大厚度为20mm、最大宽度2000mm、喉口尺寸58mm；冲程次数15次/min、剪刀倾角 $4^{\circ}15'$ ；可剪钢板的强度极限 $\sigma_s \leq 450 \text{ N/mm}^2$ 。

(3) 剪板机的性能 龙门剪板机主要用来剪切直线切口；滚剪机主要用来剪切较长尺寸的薄钢板的直线和曲线切口；振动剪床可剪切薄钢板的复杂曲线切口；联合冲剪机除了可剪切钢板外，还可进行冲孔、落料及剪切各种型钢材料；双盘剪床及手动剪板机对于小批量及试制中的板金下料是很适用的。

(4) 剪板机的使用规则和维护保养方法 剪板机工作前要进行空运转，并检查各传动部分（尤其是离合器等）是否正常、灵活可靠。同时还要检查上、下剪刀片之间的间隙是否适当，不适当的要进行调整。剪板机应禁止剪切硬度过高（钢板的硬度一般要低于300HBS）和厚度超过规定的钢板，若被剪钢板的厚度，已达到机床允许剪切钢板的最大厚度时，此时应严格控制被剪钢板的极限强度 $\leq 450\text{N/mm}^2$ 。取料和送料时，严禁操作者将手伸到刀刃下面，开剪前手必须离开压板，以免发生事故。刀片刃口磨损后，可将刀片倒面或倒个安装并调整好间隙继续使用，如果刀片的四个刀刃都已被磨损，则需将刀片刃磨后，再安装调试使用。操作时应经常清扫机器周围的边角余料，消除不安全因素，以利于文明生产。

3. 液压机

(1) 液压机的种类 按传递力的介质，可分为水压和油压机两大类；按上横梁和下横梁的活动方式可分为单动和双动液压机；按本体结构形式分为单臂和四柱式液压机；按其传动方式可分为直接传动、泵-蓄能器传动和泵-增压器传动三种形式液压机。

(2) 液压机的规格、名称和型号 液压机一般有1000kN、2000kN、3150kN、4000kN、5000kN、8000kN、16000kN

等多种规格。液压机的名称一般以其公称压力、传力介质和结构形式等命名的。如 BY-800 型单动四柱活动工作台油压机。液压机的型号有 BY211-400、BY211-800 水压机及 BY-200、BY-500 油压机等。

(3) 液压机的性能 液压机是铆、焊构件及压力容器零部件加工及零部构件矫形的专用压力机床。它主要用来进行弯曲、成形、拉延、调平、矫形等加工工序工作。液压机的性能, 以 BY211-800 水压机为例, 介绍如下: 公称压力 8000 kN; 工作压力 2000MPa; 工作台面积 $3000 \times 2000\text{mm}$; 活动横梁至工作台最大距离 2000mm; 工作行程 1100mm; 最大封闭高度 900mm; 回程缸 1100kN; 直线传动形式; 工作介质为乳化液加水。

(4) 液压机的使用规则和维护保养方法 详见机械压力机部分。

4. 机械压力机

(1) 机械压力机的种类 常用机械压力机的种类很多, 有摩擦压力机、开式可倾压力机及闭式压力机等。通用型闭式压力机又可分为, 单点单动压力机、单点双动及双点双动压力机等。双动压力机一般都是为进行拉延加工而设计的专用机床。通用型闭式单点单动压力机, 可用于板材的冲裁、成形、弯曲、浅拉延等, 也可进行锻件的切边加工。在容器的制造中采用这种压力机压制封头是很适用的。

(2) 机械压力机的规格、型号和名称 各种机械压力机的型号规格中, 摩擦压力机的型号有 J53-30、J53-60、J53-100、J53-300、J53-400 等。开式可倾压力机的型号有 J23-30、J23-60、J23-80、J23-160 等。闭式单点单动压力机的型号有 J31-315、J31-400、J31-500、J31-800 等。单

点双动压力机的型号有 J21-55、J21-80、J21-100 等。机械压力机的规格一般有 150kN、300kN、600kN、800kN、1000kN、1600kN、2000kN、3150kN、4000kN、5000kN、8000kN 等多种。机械压力机的名称是以其公称压力和结构形式命名的，如 3000kN 摩擦压力机；1000kN 开式可倾压力机；3150kN 闭式单点单动压力机及 55 t 单点双动拉伸压力机等。

(3) 机械压力机的性能 机械压力机的品种多，其性能也有较大差异，如摩擦压力机的过载能力强，所以适合于弯曲、成形和调平等加工工序，由于摩擦压力机的精度较低，不能严格控制下死点的位置，不适合用于落料、冲孔的工艺过程。开式压力机及闭式压力机都能控制下死点的位置，且精度较高，故可用于铆焊压力加工的全过程。这种压力机的过载能力差，所以在进行弯曲、成形、调平等工序时要严格控制下死点的位置，以免损坏机件。机械压力机的技术参数都可从其技术文件中得到。例如 J31-315 型单点单动压力机的技术参数：滑块的公称压力（下死点前 10.5mm 处）3150kN；滑块行程长度 315mm；滑块行程次数（空运转时）20次/min；最大封闭高度 630mm；封闭高度调节量 200mm；垫板台面尺寸（前后×左右）960×910mm；退料杆行程 130mm；气垫顶出压力 7.6MPa；气垫行程 160mm。

5. 机械压力机及液压机的使用规则和维护保养方法

压力机在工作前要进行空运转，认真检查各零部件及电器件是否正常，安全装置是否可靠，电动机、泵、阀、仪器和仪表等是否完好，运转是否正常。同时要检查上、下模之间的间隙是否保持均匀一致，要求旋紧模具的压紧螺栓，下死点的位置应适当。操作时，操作人员精神要集中、动作要正确无误，如两人以上同时在一台压力机上工作时，必须听

从统一指挥,互相配合,以免出现人身或机床事故。此外,应保证压力机的润滑良好,液压机的液温不得超过 60°C ,还应根据机床说明书的要求定期更换工作液。机床在运行时,要经常检查各部位是否发热(轴承、电动机不应超过 60°C)、存在噪声、异味振动和破损等现象。发现问题应立即进行停车检查,并通知检修人员进行检修,还要经常保持机床的清洁。

6. 矫正机

(1) 矫正机的种类 按加工对象分为钢板矫正机和型钢矫正机;按矫正机的传动方式可分为机械传动矫正机和液压传动矫正机。

(2) 矫正机的名称 矫正机的名称是以矫正机轴辊的数量,矫正机的传动方式和用途命名的。如,九轴辊机械传动钢板矫正机(也叫矫平机或调平机),十四轴辊液压型钢矫正机等。

矫正机多半为工厂的自制设备,所以其型号、规格等一般都是根据不同情况和需要而定的。

(3) 矫正机的性能 矫正机是铆、焊工用来矫正钢板、型钢的专用设备。其性能是根据需要而自行设计的。如某厂的十三轴辊机械传动钢板矫正机的技术参数如下:矫正钢板的最大宽度为 1400mm 、厚度 $1\sim 4\text{mm}$,矫正速度为 $10\sim 15\text{m/min}$;主电动机功率 14kW ;矫正钢板的强度极限 $\sigma_s\leq 450\text{N/cm}^2$ 。

(4) 矫正机的使用规则和维护保养方法 工作前要进行空运转,以检查各部的传动件及机件是否正常,待运转正常后方可工作。被矫正的钢板厚度和型钢的截面尺寸不能超过矫正机的最大矫正限度,被矫正材料的强度极限 $\sigma_s>$

450N/cm²时,要适当地减少材料的厚度和截面尺寸。工作前要仔细地调整矫正机的上、下轴辊之间的间隙,间隙调整适当后方可进行试矫正,合格后再进行批量矫正。操作时一方面应保证预压适量,另一方面要防止手被机床压伤,发现异常现象要及时停车检查、修理。保证机床传动部分(轴承、齿轮)润滑良好,且保持机床清洁。

7. 刨边机

(1) 刨边机的性能 刨边机是钢板进行边缘加工的专用机床。它是用于加工焊接坡口的主要设备之一。大型刨边机的床体长达十几米,它由床体、置料台和溜板箱三大部分所组成。

床体分上、下两部分,上部安装着液压或机械压力的工件压紧装置。床体下部的内侧安装供溜板箱作运动的轨道和齿条。置料台安装在床体的外侧,与床体的台面处在同一个水平位置上,用来放置刨削加工的钢板,一般在置料台上安装支承钢板的滚轮。在轨道上的溜板箱内安装变速和往复运动机构,在溜板箱上装有两个刀架,可往复进行切削加工。

(2) 刨边机的名称和规格 以刨削最大长度命名的,如8m、12m和16m等几种规格。

(3) 刨边机的型号 有B81800A、B81120A和B81160A等。其使用和维护保养方法同一般刨床。

8. 弯管机

(1) 弯管机的种类 按传动方式分为手动、气动、机械传动和液压传动等;按控制方式可分为手控、半自动、自动和数控等种类。

(2) 弯管机的名称、型号和规格 弯管机的名称是以其控制方式、传动方式命名的,例如BW27-108、BY27-60

型手控齿轮传动弯管机；WY28-20 型自动液压弯管机和 SKWG-2 型数控弯管机等。

(3) 弯管机的性能 弯管机是弯制各种管件的专用机床。在弯管机上增加适当的附件或进行改装，可弯制一些特殊形状的管件，如图 1-2 所示。

弯管机的技术性能可从弯管机的技术参数中得到，如 BW27-108 型手控齿轮传动式弯管机，最大弯管直径 108mm；最小弯管直径 38mm；弯曲半径范围 150~410mm；最大弯曲角度；弯曲半径小于

40mm 时为 180° ，而大于 40mm 时为 90° ；最大管壁厚度 4.5mm；弯管机的转速为 0.42r/min ，其屈服强度 $\sigma_s \leq 290\text{N/mm}^2$ 。

(4) 弯管机的使用规则和维护保养方法 工作前应进行空转，以检查其传动部分、控制系统是否正常，被弯制管子的材质、壁厚及弯曲半径等应在弯管机的允许最大技术参

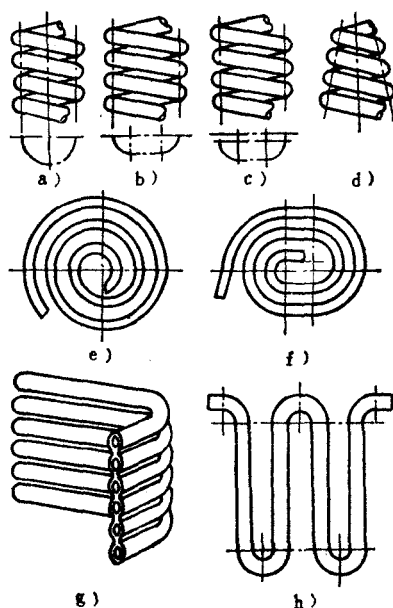


图 1-2 特殊形状的管件

- a) 圆形螺管 b) 腰圆螺管 c) 方形螺管 d) 塔形螺管 e) 圆形盘管
f) 腰圆盘管 g) 排管 h) 蛇形管

数之内, 并保证传动部分润滑良好。液压弯管机的油温不得超过 60°C , 传动、控制系统发生故障要及时排除和修理, 必要时需更换新零件, 禁止机床带病工作, 机床要保持清洁; 还应保证控制元件及执行元件动作准确无误。

二、焊接设备

1. 交流弧焊机

常用的交流弧焊机其型号、规格和性能见表 1-1。

表1-1 常用交流弧焊机

规格	新 型 号	BX2-500	BX1-330		BX3-300		
	旧 型 号	BC-500	BS-330		BK-300		
类 型		同体式	动铁心式		动圈式		
性能	初级电压 (V)	220/380				380	
	接 法	—	I	II	I	II	
	空载电压 (V)	80	70	60	80	65	
	电流调节范围(A)	200~600	50~180	160~450	40~130	120~400	
	额定负载持续率 (%)	60	65		60		
	额定焊接电流(A)	500	330		300		
	额定工作电压(V)	45.5	30		30		
	效率 (%)	87	80		82.5		
	功率因数	0.62	0.50		0.53		
	额定输入容量 (kV A)	42	21		20.5		
	重量 (kg)	445	185		167		
适用范围		用作自动、半自动埋弧焊电源	手弧焊电源, 用于 $\phi 3\sim 7\text{mm}$ 焊条, 可焊厚度为 $3\sim 30\text{mm}$ 的低碳钢		手弧焊电源, 用于 $\phi 2\sim 7\text{mm}$ 焊条, 可焊接低碳钢中厚板		

交流弧焊机的使用规则和维护保养方法:

1) 严格按照焊机铭牌上标出的技术数据使用焊机, 不得超载。

2) 在使用焊机前要作如下检查:

① 焊机各处接线应正确, 接头要牢固, 外壳应可靠地接地。

② 闸箱的保险丝或熔片要完好, 电流调节性能良好。

③ 焊机内无异物, 一切正常后方可合闸。

3) 焊机工作时, 不允许有长时间的短路, 在停止焊接时, 要防止焊钳与焊件接触造成短路现象。

4) 应在空载状态下调节电流。

5) 焊机工作时, 焊机的铁心不应有强烈振动, 应经常检查焊机及电流调节器的温度是否超过 60°C , 若超过应立即拉闸检修。开盖检查时, 应先拉闸, 如焊机长时间工作造成过热, 应待焊机温度降低后再进行焊接。

6) 加强维护保养工作, 保持焊机内外清洁, 保证焊机和软线绝缘良好, 若有破损或烧损, 应立即修理或更换。

7) 经常对调节电流装置的螺杆、螺母等零件进行加油润滑, 还应经常检查各接线板是否有烧损或损坏的现象。

8) 定期由电工检查焊机的电路状况。

9) 新的或长久未用的焊机, 使用前应用兆欧表检查绕组间、绕组与机壳间的绝缘电阻, 若低于 $0.5\text{M}\Omega$, 应将焊机烘干, 使其绝缘电阻恢复到良好的状态。

2. 直流弧焊机

直流弧焊机分为两大类, 一类是旋转式直流弧焊机, 另一类是弧焊整流器。其常用型号、规格和性能见表 1-2 和表 1-3。

表1-2 常用直流弧焊机

规格	新型号	AX-320	AX1-500	AX3-300
	旧型号	AT-320	AB-500	AG-300
性能	电流调节范围 (A)	45~320	120~600	40~375
	空载电压 (V)	50~80	60~90	55~68
	额定工作电压 (V)	30	40	25~30
	额定负载持续率 (%)	50	65	60
	额定工作电流 (A)	320	500	300
	机组效率 (%)	53	54	52
	电动机功率 (kW)	14	26	10
	重量 (kg)	530~560	960	235
适用范围		单人操作手弧焊电源	埋弧、自动、半自动焊电源，也可作手弧焊及碳弧气刨电源	焊接各种金属及构件，改变极性方便

表1-3 常用弧焊整流器

型式及型号 主要技术数据	动圈式	动铁式	磁放大器式	磁放大器式
	ZXG1-250	ZXG9-300	ZXG2-400	ZXG7-500
电源电压 (V)	380	380	380	380
额定焊接电流 (A)	250	300	400	500
电流调节范围 (A)	62~300	20~400	100~500	50~500
空载电压 (V)	71.5	82	300/180	80

(续)

型式及型号	动圈式	动铁式	磁放大器式	磁放大器式
主要技术数据	ZXG1-250	ZXG9-300	ZXG2-400	ZXG7-500
额定工作电压 (V)	30	30	160/50	25~40
额定负载持续率 (%)	60	60	60	60
额定输出功率 (kW)	7.5	—	64	—
额定输入容量 (kVA)	17.8	29	130	45
功率因数	0.64	—	—	—
效率 (%)	66	65	—	70
重量 (kg)	182	267	1350	320
适用范围	手弧焊电源, 适于中厚钢板焊接。也可作钨极氩弧焊、等离子弧焊电源	手弧焊、交、直流钨极氩弧焊电源	等离子弧切割、堆焊、喷涂电源	手弧焊电源, 也可作埋弧焊电源

直流弧焊机的使用规则和维护保养方法:

1) 检查焊机各处的接线是否正确, 接头是否牢固可靠, 外壳是否接地, 极性是否按要求连接, 电源大小范围是否符合要求。

2) 检查整流器(换向器)的颜色是否正常, 表面是否光滑, 有无残疵、焦痕和碰伤, 云母片是否高出换向器的表面, 若有以上现象, 应立即进行修理。

3) 检查电刷表面是否平滑, 与整流器的接触是否良好, 压力是否合适, 如接触不良或电刷损坏和磨损, 应进行修理或更换。新电刷要用细砂纸进行研磨, 使之与整流器的圆弧