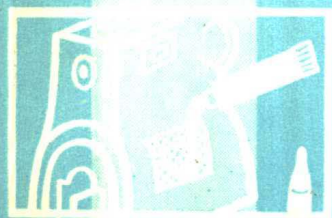


拖拉机零件修复工艺

黑龙江省农业机械修理研究所编



农业出版社

拖拉机零件修复工艺

黑龙江省农业机械修理研究所 编

农 业 出 版 社

拖拉机零件修复工艺

黑龙江省农业机械修理研究所 编

农业出版社出版 新华书店北京发行所发行

农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 7.5 印张 154 千字
1979 年 7 月第 1 版 1979 年 7 月北京第 1 次印刷
印数 1—71,000 册

统一书号 15144·552 定价 0.61 元

目 录

第一章 手工电、气焊接工艺	1
一、概述	1
(一) 焊缝与接头形式	1
(二) 焊接应力与变形	2
二、手工电弧焊	3
(一) 对电焊机的要求	3
(二) 常用电焊机的性能	4
(三) 焊条的选用	5
(四) 焊条涂药的作用	6
(五) 焊接电弧	7
三、气焊	7
(一) 气焊的设备及工具	8
(二) 火焰的选择	9
(三) 焊丝的选择	10
(四) 熔剂的选择	10
四、焊修断裂曲轴的工艺	10
(一) 曲轴断裂的原因和部位	11
(二) 曲轴焊接的几个主要问题	12
(三) 定位与夹固	13
(四) 开坡口	16
(五) 施焊	18

(六) 施焊注意事项	21
(七) 焊后校正	22
(八) 焊后加工	23
五、焊修铸铁零件的工艺	23
(一) 焊接工艺的选择	24
(二) “加热减应”法	25
(三) 东方红—54/75 型拖拉机缸盖的焊补	26
(四) 东方红—54/75 型拖拉机机体的焊修	30
第二章 振动堆焊	36
一、振动堆焊的基本原理及特点	36
(一) 振动堆焊的工作原理	36
(二) 振动堆焊的特点	38
二、振动堆焊的设备	39
(一) 电源	40
(二) 振动堆焊机头	51
(三) 机床	58
(四) 水蒸汽发生器	62
(五) 电控箱	63
三、振动堆焊的规范参数	66
(一) 规范参数及其影响	66
(二) 规范参数的选择方法	75
四、焊修轮、轴类零件的工艺	76
(一) 焊修的基本要领	76
(二) 修复实例	78
第三章 埋弧自动堆焊	100
一、埋弧自动堆焊的基本原理及特点	100
(一) 埋弧自动堆焊的基本原理	100

(二) 埋弧自动堆焊的特点	101
二、埋弧自动堆焊的设备及材料	102
(一) 埋弧自动堆焊的设备	102
(二) 埋弧自动堆焊用的材料	103
三、埋弧自动堆焊的工艺参数	108
(一) 工作电压	108
(二) 工作电流	109
(三) 堆焊速度	109
(四) 焊丝直径和送丝速度	109
(五) 堆焊节距	109
(六) 焊丝伸出长度及与零件表面的相对位置	110
(七) 堆焊时的极性接法	110
(八) 回路中的电感量	110
四、埋弧自动堆焊修复零件实例	110
(一) 东方红—54/75 型拖拉机支重轮的修复	110
(二) 东方红—54/75 型拖拉机后轴的修复	112
(三) 拖拉机曲轴的修复	113
五、埋弧自动堆焊常见的缺陷及排除方法	115
第四章 金属喷涂	117
一、金属喷涂的原理及设备	117
(一) 金属喷涂的原理	117
(二) 金属喷涂的优点	118
(三) 金属喷涂的主要设备	119
二、金属喷涂修复曲轴工艺	125
(一) 曲轴入厂的清洗、检查、校正	125
(二) 曲轴喷前的磨削或车削	128
(三) 曲轴的拉毛	131

(四) 曲轴的喷涂工艺	133
(五) 喷后浸油和机械加工	136
(六) 出厂的技术检查	141
三、一般轴类的喷涂	142
(一) 喷前清洗	142
(二) 喷前车削	142
(三) 键槽的处理	144
四、涂层质量事故分析	144
(一) 涂层碎裂	144
(二) 涂层脱壳	145
(三) 涂层分层	145
(四) 涂层不耐磨	146
(五) 圆角疏松(夹灰)和产生硬环	146
第五章 镀铬	147
一、镀铬的主要设备	147
二、电解液	148
(一) 电解液的种类及其特性	148
(二) 电解液的配制	149
(三) 电解液的处理	150
(四) 电解液的校正	151
(五) 电解液的分析	152
三、电镀规范与镀层的物理机械性能	153
四、阳极和挂具	156
(一) 对阳极的要求	156
(二) 对挂具的要求	156
(三) 阳极的放置	157
五、镀铬的基本工序及注意事项	158

(一) 镀铬的基本工序	158
(二) 镀铬的注意事项	159
六、镀铬实例	160
(一) 镀前清洗去脂	161
(二) 将柱塞装在挂具上去脂	161
(三) 预热及阳极处理	161
(四) 镀铬	161
(五) 镀后处理	162
(六) 镀后检查	162
(七) 拆挂	162
(八) 除氢处理	162
(九) 镀后加工	162
七、影响镀层质量的因素	163
(一) 铬酐浓度与导电度的关系	163
(二) 铬酐浓度与电流效率的关系	163
(三) 硫酸浓度的影响	164
(四) 三价铬及杂质的影响	165
(五) 电流密度及温度的影响	166
八、镀铬层的缺陷及其排除方法	168
九、安全操作技术	169
第六章 不对称交流一直流低温镀铁	171
一、原理	171
(一) 直流电镀铁原理	171
(二) 不对称交流一直流低温镀铁	
(以下简称低温镀铁) 原理	172
二、电解液的配制	174
(一) 阳极刻蚀电解液的配制	174

(二) 低温镀铁电解液的配制	174
三、低温镀铁工艺	177
(一) 镀铁工艺规范的选择	177
(二) 镀前处理	178
(三) 浸蚀 (退钝化膜)	181
(四) 起镀	181
(五) 过渡	184
(六) 直流镀	184
(七) 中和清洗	185
(八) 拆挂	186
四、低温镀铁修复实例	186
(一) 选定刻蚀规范	186
(二) 阳极配置、零件装挂及绝缘	186
(三) 选定镀铁规范	186
五、低温镀铁质量事故分析	188
(一) 挂具设计不当	188
(二) 极板设计、布局不当	188
(三) 电解液不清洁	188
(四) 防护、屏障不当	189
(五) 绝缘不好	189
六、低温镀铁的设备	189
(一) 低温镀铁电源的特点	189
(二) 低温镀铁电源的主回路	190
(三) 400 安可控硅整流电源	190
(四) 触发器的工作原理	192
第七章 粉末等离子弧堆焊工艺	195
一、等离子弧的基本概念	195

(一) 什么叫等离子弧	195
(二) 等离子弧的特点	196
(三) 等离子弧的发生、形成及应用	197
二、等离子弧堆焊工艺的设备	198
(一) 电源	198
(二) 枪体	199
(三) 引弧装置	200
(四) 送粉装置	201
(五) 水路和气路	202
(六) 机械部分	203
(七) 电气控制	205
三、工艺程序及典型零件的堆焊工艺	205
(一) 堆焊前的准备	205
(二) 工艺参数的相互关系和选择	206
(三) 焊前处理及焊后加工	207
(四) 典型零件的堆焊工艺规范	207
(五) 常见故障及堆焊层缺陷	209
(六) 堆焊材料	210
第八章 粘结	213
一、概述	213
二、环氧树脂粘结剂	214
(一) 环氧树脂	214
(二) 固化剂 (硬化剂)	214
(三) 增塑剂	216
(四) 填充剂	216
(五) 稀释剂	217
三、粘结工艺过程	217

(一) 接头设计	217
(二) 金属表面的制备	217
(三) 粘结工艺	220
四、农机修理单位常用的几种粘结剂配方	221
(一) 农机 I 号、II 号胶基本配方	221
(二) J-04 粘结剂配方	222
(三) J-19-C 粘结剂配方	222
(四) 211 粘结剂配方	222
(五) 420 粘结剂配方	222
(六) 无机粘结剂	223
五、粘结修复应用实例	223
(一) J-04 粘结剂用于修复刹车片和制动带	223
(二) J-04 粘结剂恢复轴瓦尺寸	224
(三) 211 粘结剂恢复后轴尺寸	224
(四) 无机粘结剂粘补裂纹	225
(五) 农机 I 号胶、II 号胶粘补机体裂纹	226

第一章 手工电、气焊接工艺

一、概 述

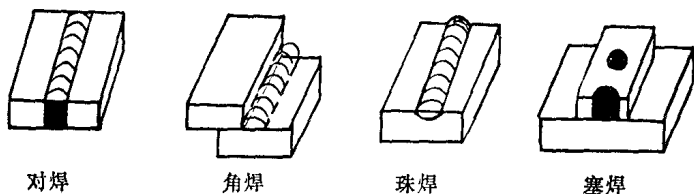
焊接是金属加工的一种方法，它是将分离的固体材料局部受热到熔化或塑性状态，加压或不加压形成永久结合的工艺过程。焊接是农机修理行业中常用的工艺。

焊接按过程的特点分为熔焊、压焊和钎焊，在农机修理中常用熔焊与钎焊。熔焊又分为电弧焊、气焊、铸焊、电渣焊、等离子焊、电子束焊等。这里主要介绍电弧焊和气焊。

(一) 焊缝与接头形式

1. 焊缝形式 焊缝一般有对焊、角焊、珠焊和塞焊等四种形式（图 1—1）。对焊与角焊为工作焊缝，珠焊与塞焊为辅助焊缝。

(1) 对焊：在对接接头坡口中熔填的一层或多层焊



对焊

角焊

珠焊

塞焊

图 1—1 焊缝形式

缝。此种焊缝应用最广泛。

(2) 角焊：在两个互成一定角度焊接接头中，进行焊接所得的三角焊缝。常用在搭接与丁字接头中。

(3) 珠焊：在焊件表面上用焊条熔敷一层焊缝。一般只作为边接接头的连接焊缝。

(4) 塞焊：将一个焊件上的沟孔与另一个焊件表面连成焊缝。通常作为搭接的辅助焊缝。

2. 接头形式

(1) 对接接头：把两焊件放在同一平面内，将切口相连接而构成焊缝的形式。它没有重叠部分，能承受较大的载荷，根据焊件厚度可开坡口以利焊透。对于超过5毫米厚的焊件应开成单面或双面坡口（即开成V型、U型或X型），坡口的形状与尺寸应根据材料种类、焊件厚度、焊接方法及接头质量要求而定。

(2) 搭接接头：两焊件互相搭置进行角焊而形成的接头。

(3) 丁字接头：一工件垂直或呈一定角度于另一工件，进行角焊而形成的接头。立板的坡口可以是单面的，也可以是双面的。厚度小时也可不开坡口。

(4) 卷边接头：焊接较薄工件时，可将工件卷边，在边沿上焊接而形成的接头。

(二) 焊接应力与变形

由于基体金属受热不均匀或焊缝与热影响区组织改变而产生内应力。当应力超过本身的强度极限时，可造成裂纹；超过本身的屈服点，则产生变形。

按应力产生的原因，焊接内应力可分为受热应力和组织应力。前者是由于焊接时温度分布不均匀引起的；后者是由于焊接时受热到相变温度以上的金属，在相变时发生体积的变化而引起的。按应力存在的时间，焊接内应力可分为暂时应力和残余应力。前者为在一定的温度分布下某瞬间内存在的内应力；后者为在焊接结束和完全冷却后仍旧存在的内应力。工件在使用中受冲击或振动后，残余应力过大仍可造成工件损坏。

影响应力与变形的原因主要是金属材料的种类、焊缝熔池的大小、焊接方法、焊条种类、焊件形状、焊接时间长短及焊接层数等。

减少和防止焊接应力与变形的的方法有定位焊法、夹具刚性固定法、反变形法、对称焊接法、逆向分段焊法、人工冷却法、间隙调整法、合理选择焊接顺序等方法。

二、手工电弧焊

手工电弧焊所需设备简单（交流或直流电焊机），焊接材料为各种涂料焊条，因而使用方便、应用广泛。

（一）对电焊机的要求

1. 电焊机应具有陡降外特性。
2. 具备一定高的空载电压以引弧方便。交流电焊机要求55—90伏；直流电焊机应40—75伏。
3. 焊接过程中，电弧变化时，电压能迅速变化，增加弧长电压能随着升高。

4. 短路电流不应大于工作电流的 1.5—2 倍。
5. 在温升许可的范围内，保证电弧连续燃烧。
6. 有良好的调节特性，能在较大范围内调节电流。

(二) 常用电焊机的性能

1. 几种常用交流电焊机的性能

型号	BX1—330	BX—500	BX3—300
初级电压 (伏)	380	380	220/380
最大容量 (千瓦)	24	35	20.5
电流范围 (安)	50—450	150—700	40—400
工作电压 (伏)	30	30	30
额定负载电流 (安)	330	500	300
额定暂载率 (%)	65	60	60
空载电压 (伏)	70	60	75
重量 (公斤)	185	290	190

2. 几种常用硅整流电焊机的性能

型号	ZXG—200	ZXG—300	ZXG—500
最大容量 (千瓦)	15.5	21	38
电源电压 (伏)	380	380	380
额定焊接电流 (安)	200	300	500
工作电压 (伏)	25—30	25—30	25—40
空载电压 (伏)	>70	>70	>70
电流调节范围 (安)	10—200	20—300	30—500
额定暂载率 (%)	60	60	60
重量 (公斤)	170	220	325

3. 几种常用旋转直流电焊机的性能

型号 AX1—165 AX3—300 AX—320 AX1—500

起动型式	电机或汽油机带动	电动	电动	电动
使用电源(伏)	220/380	220/380	220/380	220/380
转速(转/分)	2900	2900	1450	1450
电流调节范围(安)	40—200	40—375	45—320	120—600
空载电压(伏)	40—75	55—68	50—80	60—90
工作电压(伏)	30	25—30	30	40
额定功率(千瓦)	6	10	14	26
重量(公斤)	210	235	560	960

交、直流电焊机的对比见表 1—1。

表 1—1 交、直流电焊机的对比

直 流 电 焊 机		交 流 电 焊 机	
优 点	缺 点	优 点	缺 点
1. 电流稳定	1. 电流过大易产生偏吹	1. 效率高, 故障少	1. 不能使用无药及薄药皮焊条
2. 可用薄药皮焊条	2. 结构复杂, 成本高, 维修费用大	2. 使用维护方便	2. 使用焊条受局限
3. 可改变极性	3. 外形尺寸笨重	3. 结构简单, 成本低	
4. 可用内燃机带动, 适于野外作业		4. 外形尺寸小、重量轻	
		5. 节约电力	

(三) 焊条的选用

常用的焊条是金属丝外面加涂料的焊条, 裸焊丝与薄涂料焊条很少应用。

国产电焊条可分以下十一类：

1. 结构钢电焊条，如结 422、结 506、结 507 等。
2. 珠光体耐热钢电焊条，如热 204、热 207 等。
3. 低温钢电焊条，如特 107、特 117 等。
4. 奥氏体不锈钢电焊条，如奥 102、奥 107 等。
5. 铬不锈钢电焊条，如铬 117、铬 202 等。
6. 堆焊电焊条，如堆 107、堆 112、堆 212 等。
7. 铸铁电焊条，如铸 208、铸 308、铸 408 等。
8. 铜及铜合金电焊条，如铜 107、铜 217 等。
9. 镍及镍合金电焊条，如镍 307 等。
10. 铝及铝合金电焊条，如铝 109、铝 209 等。
11. 特种用途焊条，如特 202、特 404 等。

焊芯都是采用标准焊条用钢丝制做，如 H08A 为含碳量不超过 0.12% 的优质焊条用钢丝（H 为“焊”字的汉语拼音字头），直径通常为 1.6、2.0、2.5、3.2、4.0、5.0 等。

涂料是由各种原料配成的，目的是提高电弧稳定性及改善焊缝质量。

（四）焊条涂药的作用

1. 有稳弧作用，可稳定电弧顺利燃烧。
2. 有造渣作用，可形成熔渣保护熔池。
3. 有造气作用，可保护电弧和熔池不受空气的有害影响。
4. 有脱氧作用，可生成氧化物浮出熔池。
5. 有合金化作用，可改变焊缝金属化学成分和机械性能。