

18232
机 械 工 业
工人中级操作技能考评试题集

电机修理工

机械工业工人中级操作技能
考评试题集编审委员会 编

机 械 工 业 出 版 社

机 械 工 业
工人中级操作技能考评试题集

电机修理工

机械工业工人中级操作技能
考评试题集编审委员会 编



机 械 工 业 出 版 社

为了提高技术工人操作技能培训质量,使培训工作正规化、规范化,我们组织编写了这套《考评试题集》与《工人中级操作技能训练辅导丛书》配套使用。全套共20本,每本有考题20~30个,考题力求结合工厂生产实际,具有一定的典型性、通用性和可行性,并列有具体的考核内容、考核要求、配分与评分的标准。可供考核出题之用,也可作为初、中级工人自学之用。

本书内容包括中型电动机转子并头套开焊检修、100kW以下三相笼型异步电动机的装配及修后试验、编制旋转式直流电焊机检修过程卡和对焊机轴承清洗操作、笼型电动机星形-三角形起动不能负载运行故障检修、排除同步发电机转子绕组接地故障和电压调节器的检查以及换向器电机装后调速等21个考题。

电机修理工

机械工业工人中级操作技能
考评试题集编审委员会 编

责任编辑:边萌 责任校对:孙志筠
封面设计:田淑文 版式设计:冉晓华
责任印制:张俊民

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证出字第117号)

中国农业机械出版社印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本787×1092¹/₁₆·印张6¹/₄·字数144千字
1990年7月北京第一版·1990年7月北京第一次印刷
印数 00,001—27,200·定价:3.40元

ISBN 7-111-02118-5/TM·290

机械工业工人中级操作技能
考评试题集编审委员会名单

主任委员：郭洪泽

副主任委员：王志平 刘葵香 董无岸
陈遐龄 王玉杰 赵国田
杨国林 范广才(常务)

委 员：杨溥泉 陈 余 温玉芬
戴振英 解延年 曹桂秋
郝淑贤

前 言

不断提高技术工人的操作技能是工人岗位技术培训最主要的任务。为了使技能培训正规化、规范化,以提高培训质量,1985年,原机械工业部制定颁布了《工人中级操作技能训练大纲(试行)》;1987年,原部技术工人教育研究中心和天津市机械局教育教学研究室又共同组织编写了《工人中级操作技能训练辅导丛书》(共25种)。这些都有力地推动了机械行业中级工人操作技能培训工作的开展。

在技能培训工作中,必须实行严格、规范、合理的考核与评定,才能保证培训质量,更好地调动工人参加培训的积极性。为此,我们组织编写了与《工人中级操作技能训练辅导丛书》相配套的《机械工业工人中级操作技能考评试题集》,供各企业培训考工部门对工人进行技能考评时参考。

《考评试题集》是依据部颁《工人技术等级标准(通用部分)》中“应会”和《工人中级操作技能训练大纲(试行)》中的有关要求,紧密结合《丛书》的主要内容编写的。《考评试题集》共20种,包括了《大纲》中所有的25个通用技术工种,其中15种为单一工种;另5种各含两个相近的工种。

《考评试题集》的具体内容:每个工种有15~20个考题(含考件图样);每个考题均有评分标准(含使用说明、评分表)和辅导提示(含考前准备、考核项目、容易出现的问题和解决方法)。考题的设计和评分标准紧扣《大纲》要求,并结合工厂生产实际。考题力求具有典型性、通用性和可行性;每个考题的难度和技能要求均包括了相应工种级别“应会”要求中主要的、典型的、关键的操作技能。

对《考评试题集》中的不足之处,欢迎广大读者批评指正。

本《考评试题集》由谭汝藩、郭大辉编写,由郭强、任荣高、杨玉珂审稿。

机械工业工人中级操作技能考评试题集

编审委员会

1989年7月

使用说明

一、本《考评试题集》虽然是按部颁《工人技术等级标准（通用部分）》中的中级工“应会”部分编写的，但考虑到企业目前仍存在4、5、6三个级别，所以考题也体现了这个差别，每个级别均设计了大致相等数量的考题，并按由低到高、由易到难的顺序排列。

二、本《考评试题集》所设计的考题，虽然力求结合生产实际，具有典型性、通用性和可行性，但因机电产品种类繁多，所采用的材料、工艺和设备也不尽相同，在使用本《考评试题集》时，可结合本企业实际变换考题件。

三、本《考评试题集》中使用的是国标第二系列。在统一采用新标准的同时，附上内容相关的旧标准对照表，以供参考。

四、本《考评试题集》中考评的规定机制不得随意变更，如重点考项、重点配分、关键限定、工时定额等各种要求的设定原则不能随意改变，否则考试将不被认定具有行业规范性。

目 录

前言

使用说明

第1号考题	笼型电动机转子静平衡的校正与滚动轴承的热套安装.....	1
第2号考题	中型电动机转子并头套开焊检修.....	6
第3号考题	检查常用直流电动机换向火花增大的原因并排除故障.....	10
第4号考题	100kW以下三相笼型异步电动机的装配及修后试验.....	14
第5号考题	试述1000kVA以下电力变压器的心部检查程序和电气试验.....	18
第6号考题	100kW以下三相笼型异步电动机定子线圈的制作、嵌线、接头等操作.....	24
第7号考题	异步电动机定子散嵌式绕组接地故障检修.....	28
第8号考题	串联型晶体管稳压电源的装接、通电试验和直流输出电压故障检查.....	32
第9号考题	编制旋转式直流电焊机检修过程卡及对焊机轴承清洗操作.....	36
第10号考题	交流电磁调速异步电动机轴承的清洗与测试.....	41
第11号考题	绕制直流电动机磁极线圈.....	45
第12号考题	异步电动机定子成型绕组槽绝缘击穿修理.....	49
第13号考题	笼型电动机星形—三角形起动不能负载运行故障检修.....	53
第14号考题	电动机定子散嵌式绕组开路故障检查与端部多根断线修理.....	57
第15号考题	按图装接和调试单结晶体管触发电路.....	61
第16号考题	按图装接和调试单相半波晶闸管整流装置.....	66
第17号考题	排除同步发电机转子绕组接地故障和检查电压调节器.....	71
第18号考题	中型电动机转子波型绕组端部相间短路故障检修及修后试验.....	75
第19号考题	并励式电动机开路检修及画出串励式和复励式电动机接线图.....	79
第20号考题	换向器电机装后调速.....	83
第21号考题	直流伺服电机转子线圈绕制、嵌线与接线.....	88

第1号 考 题

一、考题名称

笼型电动机转子静平衡的校正与滚动轴承的热套安装

二、提示

1. 考前准备

(1) 阅读考件图。图1a、b所示为平衡架的导轨截面和转子静平衡的校正示意图;图c、d则为套上平衡块的平衡柱及校正平衡用的平衡块。要求熟悉以上各部分的技术要求。

(2) 熟悉中小型异步电动机常用滚动轴承(以下简称轴承)的型号和规格,熟悉轴承磨损的允许限度及其测定,轴承与轴颈的配合按基孔制。上述要求可参照表1-1及表1-2。

(3) 熟悉热套轴承安装操作的技术要求,进行轴承外观检查,转动轴承检查轴承的间隙并确定间隙的大小。

(4) 准备热套轴承用的设备和工具:加热轴承的油箱、加热油箱的热源及铁管、铁锤、外径千分尺、百分表等。

(5) 准备转子校正静平衡用的设备和材料:平衡架或V型铁、水平仪、平衡块及手电钻。

2. 考核项目

主要的考核项目为轴承热套安装及电动机转子校正静平衡,其内容如下。

(1) 将准备更换的轴承放在油箱中加热,至要求的温度后移去热源。取出轴承的全过程要符合轴承热套安装的各项技术要求。

(2) 将加热后的轴承推到轴的预定位置。

(3) 电动机转子校正静平衡达到平衡状态。

3. 容易出现的问题和解决方法

(1) 当热套轴承时轴承卡在轴上,用手锤敲打铁管仍不能将轴承打入轴的预定位置上。这是由于在轴承与轴颈的配合处及轴承加热的温度等环节上出现了偏差,为此热套轴承必须严格按技术要求进行操作。

(2) 小型电动机转子采用V形铁校正静平衡。校正前要清洗轴承以保证轴承能润滑、快速地滚动。使用平衡架校正平衡时要注意导轨的清洁,以减小轴颈与导轨的摩擦系数,尤其要注意两支承面的水平和平行。

(3) 转子在导轨上向一个方向旋转时,查看转子是平衡的;再向相反方向旋转即出现了不平衡现象。出现这个问题的原因是由于在校正平衡操作时,加入平衡块以后,只校正了转子某一个位置的平衡,而没有校正其它几个位置是否平衡。解决这个问题的方法是将转子在导轨上往返旋转,不论旋转到哪一个位置,转子都应处于平衡状态,否则应继续进行校正静平衡操作。

三、评分表（见表1）

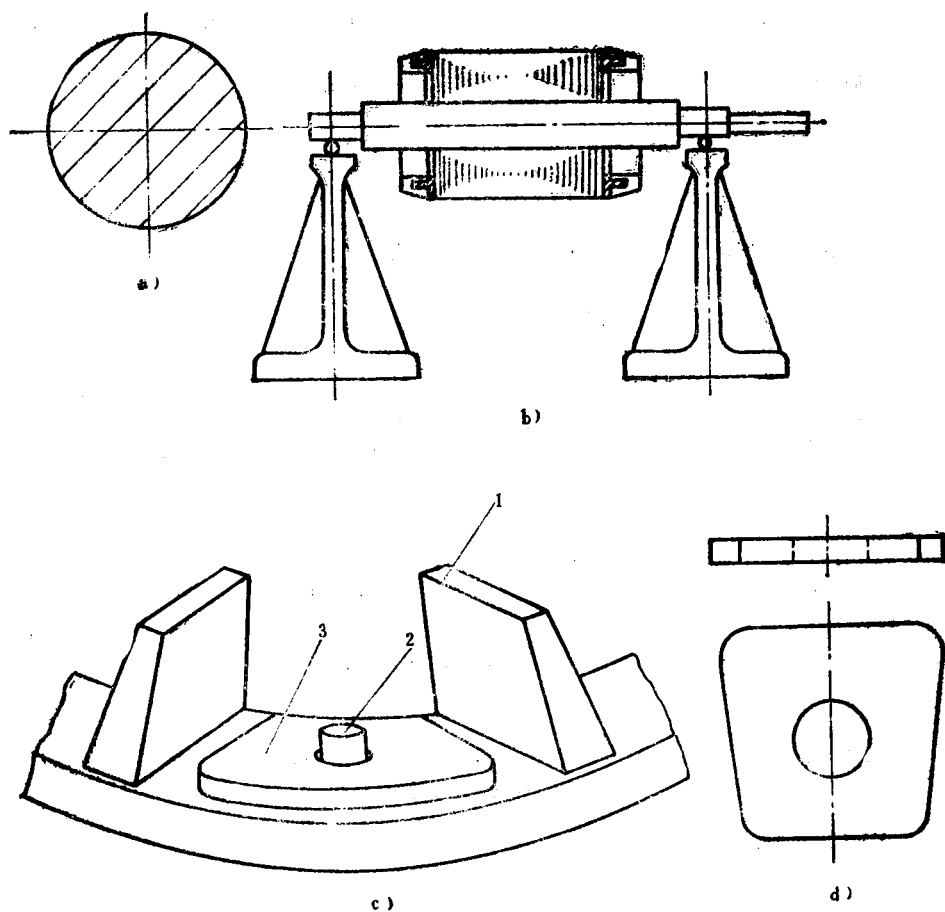
表1-1 滚动轴承内套配合公差的选择

轴承内径 (mm)		100kW以内电机						100kW以上电机			
		向心轴承		短圆柱滚子轴承				配合种类	公差(μm)		
超过	达到	配合种类	公差(μm)		配合种类	公差(μm)			配合种类	公差(μm)	
			上差	下差		上差	下差			上差	下差
6	10	j5	+4	-3	—	—	—	—	—	—	
10	18	js6	+5	-3	—	—	—	—	—	—	
18	30	k5	+12	+2	—	—	—	—	—	—	
30	50	k5	+14	+2	m5	+14	+2	m6	+27	+9	
50	80	k5	+16	+3	m5	+28	+12	m6	+30	+10	
80	120	m5	+28	+12	m6	+40	+13	n6	+45	+13	
120	180	m6	+40	+13	n5	+45	+26	n6	+52	+25	
180	250							n6	+60	+30	

表1-2 滚动轴承磨损最大允许值(mm)

轴 承 内 径	最 大 允 许 值
30~50	0.1~0.15
50~80	0.2~0.25
80~100	0.25~0.30
100~120	0.30~0.35

四、考件图样（见图1）



a) 导轨截面 b) 转子放在平衡架上 c) 平衡块套在平衡柱上 d) 平衡块
1—风扇叶 2—平衡柱 3—平衡块

图号	图 1
名称	转子静平衡的校正

表1

准考证号		厂 名		姓 名		工种	电机修理工
工时定额	4h	实用工时		超工实定额扣分			
考核项目	考核内容		考 核 要 求		配 分	检测结果	
主要项目	1. 轴承热套安装		1. 将轴承加热至规定温度 2. 移去热源取出轴承 3. 将轴承安装在预定位置上		63分		
	2. 电动机转子校正静平衡		必须达到平衡状态				
一般项目	1. 轴承清洗与检查		1. 清洗方法要正确 2. 外观检查方法要正确 3. 间隙检查方法要正确		30分		
	2. 平衡块铆接		1. 平衡块应紧附风扇表面上不松动 2. 铆死的平衡柱应扩展良好				
安全文明生产	1. 安全生产		按国颁安全生产法规有关规定或企业自有有关规定考核		4分		
	2. 文明生产		按企业有关规定考核		3分		
其它							
记录员		检验员		评分员			

评分表

考核等级	中级	考题图号	图 1	考题名称	笼型电动机转子静平衡的校正与滚动轴承的热套安装	总得分	
考核起止时间		年 月 日 时 分 至 年 月 日 时 分					
评 分 标 准					扣分	得分	备 注
1. 超过规定温度取出轴承, 扣10分 2. 达到温度不移热源就取出轴承, 扣20分 3. 没将轴承安装在预定位置, 按不及格论							
没有达到平衡状态按不及格论							
1. 清洗方法有误, 扣 5 分 2. 外观检查方法有误, 扣 5 分 3. 间隙检查方法有误, 扣 7 分							
1. 平衡块松动、反工, 扣 3 分 2. 铆后平衡块歪斜, 扣10分							
违反规定, 扣1~4分							
违反规定, 扣1~3分							
监考人				考工负责人			

第2号 考 题

一、考题名称

中型电动机转子并头套开焊检修

二、提示

1. 考前准备

(1) 阅读考件图。从图 2a 中明确了解电动机极数、槽数、节距、引线方向、并联支路数、绕组排列及端伸尺寸等。图 2b 所示为转子铜条绕组并头示意图。

(2) 熟悉在转子线棒上安装并头套、向并头套内打入铜楔及焊接并头套等一系列过程的技术要求。

(3) 熟悉并头套的制作与选料。

(4) 熟悉用测量绕组直流电阻值的方法来检查并头套开焊的故障,熟悉用电桥测量中型电动机转子波型绕组直流电阻的操作程序。

(5) 准备仪表工具:双臂电桥,万用表或低压试灯,500W 电烙铁,松香焊剂、焊锡,“0”号砂纸,弯形工具(将线棒弯形的扳手),常用电工工具等。

2. 考核项目

本考题将考核通过用电桥测量绕组的直流电阻值来检查开焊并头套的方法、并头套焊接后的质量、修后绕组三相直流电阻值的偏差以及安全文明生产,其中主要考核对产品质量有重大影响的两项。

(1) 考核并头套焊接质量。主要考核焊接是否牢固可靠,表面是否光滑平整,并头套间距是否均匀,绕组端部轴向长短是否一致。

(2) 考核并头套焊接后直流电阻值的测定。主要考核仪表使用。绕组电阻值的偏差可运用公式进行计算,然后根据电阻值的偏差范围确定并头套焊接是否良好。

3. 容易出现的问题和解决方法

对产品质量有较大影响的问题有以下几个。

(1) 用电桥测量绕组的电阻值检查并头套开焊故障,发现电阻值变化很大,这时应检查电桥引线的接线是否良好。如果接触不良或接触面有锈蚀,应打磨干净重新连接。

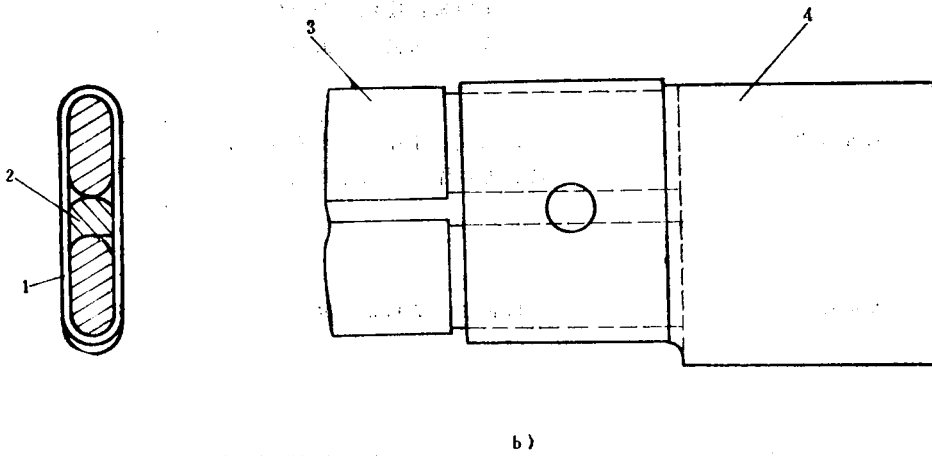
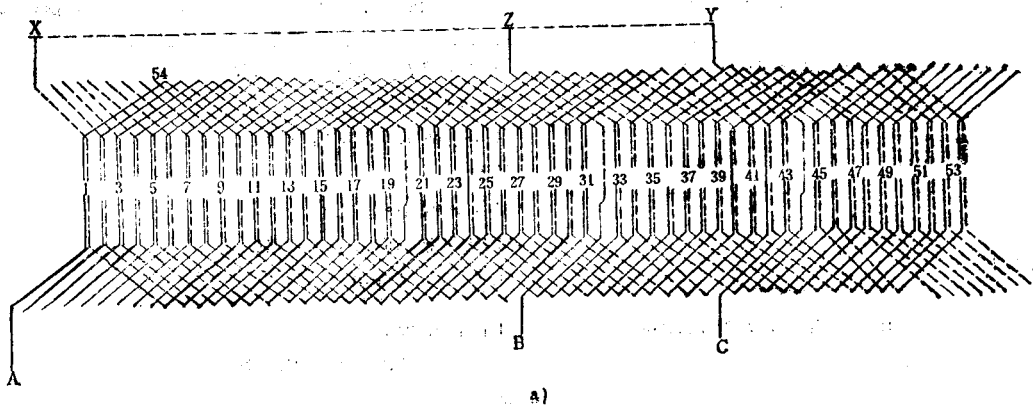
(2) 焊接后并头套之间短路。这是因为焊接并头套时流入的焊锡,顺着线棒流向内部形成锡瘤所致。可以用电烙铁加热并头套,使锡瘤熔化后进行清理,或将并头套摘下来清理后再装到线棒端头上焊接。为此,需要在转子端部底层线棒向下弯曲侧焊接并头套,防止焊锡向里流。

(3) 焊接并头套时不粘锡。这是因为焊接前没有将并头套清理干净,或是并头套与线棒间隙过大。这时需要将并头套取下重新烫锡(线棒也要烫锡),然后再将并头套装在线棒上,用扁钳夹紧后焊接。

(4) 并头套与线棒焊接后,并头套内部焊锡灌不满且达不到80%,除去以上(3)中所述的原因,还因为线棒在并头套内歪斜,或是并头套内没有打入铜楔,使两线棒间隙过大。为此,都需要摘下并头套,重新整理线棒弯头使其平整,装上并头套,打入铜楔,夹紧后焊接。

三、评分表 (见表2)

四、考件图样 (见图2)



a) 54槽6极波型绕组接线图 b) 转子铜条绕组并头
1—并头套 2—铜楔 3—线棒 4—风叶片

图号	图 2
名称	波型绕组接线图

表2

准考证号		厂 名		姓 名		工 种	电机修理工
工时定额	4h	实用工时		超工时定额扣分			
考核项目	考 核 内 容		考 核 要 求		配 分	检测结果	
主要项目	1. 并头套焊接质量检验		1. 向并头套内灌满焊锡, 接触面达80%以上 2. 并头套外表面不得有锡渣、锡瘤 3. 并头套间距均匀 4. 绕组端部轴向要长短一致, 相差不超过5mm		40分		
	2. 并头套焊后直流阻值测试与计算		1. 正确使用仪表 2. 运用公式准确计算绕组电阻值偏差 3. 三相电阻值偏差要小于2%		40分		
一般项目	并头套开焊检查		1. 检查方法要正确 2. 不得损伤绕组端部绝缘 3. 绕组无机械损伤痕迹		13分		
安全文明生产	1. 安全生产		按国颁安全生产法规有关规定或企业自定有关规定考核		4分		
	2. 文明生产		按企业有关规定考核		3分		
其 它							
记录员		检验员		评分员			

评分表

考核等级	中级	考题图号	图 2	考题名称	中型电动机转子并头套开焊检修	总得分	
考核起止时间	年 月 日 时 分 至 年 月 日 时 分						
评 分 标 准						扣分	得分
1. 每一个并头套内的焊锡不能达到80%以上, 扣 4 分 2. 每一个并头套外表面存有钨渣或锡瘤, 扣 2 分 3. 并头套间距过大、过小, 每一处扣 2 分 4. 每一个绕组端部轴向长或短超出5mm, 扣 1 分							
1. 使用仪表操作有误, 扣 3 分 2. 不能运用公式计算电阻值, 扣20分; 计算有误, 扣 5 分 3. 三相电阻值偏差大于2%, 按不及格论							
1. 检查方法有误, 扣 8 分 2. 绕组端部绝缘有损伤, 扣 3 分 3. 绕组有机械损伤痕迹, 扣 2 分							
违反规定, 扣1~4分							
违反规定, 扣1~3分							
监 考 人				考工负责人			

第3号 考 题

一、考题名称

检查常用直流电动机换向火花增大的原因并排除故障

二、提示

1. 考前准备

(1) 查看考件图,了解考题各项技术要求和直流电动机绕组的型式,见图3a、b所示。因为波型绕组元件在换向器上的跨距接近于一对极距,并且是在串联了与直流电动机极数相同数量的元件后,再回到相邻的换向片上,所以要求掌握检修换向器片间短路或开路故障的方法,即要求掌握在两处换向片上测试检查的方法。

(2) 由于影响换向的因素及产生火花的原因较为复杂且彼此影响,所以必须遵循直流电动机换向火花检查步骤,以便判断产生火花的原因,即判断是电枢绕组故障还是机械故障。

(3) 准备仪表、工具:万用表、低压试灯、1.5V干电池四节(焊接成并联电源电路)、500W电烙铁、焊锡与松香焊剂“00”号砂纸、弹簧秤、环形橡皮筋及下刻云母槽工具和电工常用工具。

2. 考核项目

考核项目有电枢绕组及换向器电气故障的检查、判断和修理,刷握和电刷的检查,电刷更换及电刷与换向器之间接触面的研磨,修后的外观质量,安全文明生产等。主要项目如下。

(1) 电枢绕组及换向器电气故障的检查。其考核内容包括:通过对换向器片间测量判断故障原因,采用电枢绕组与换向器脱开测量的方法,分别排除各自存在的故障。全部测试与检修要求:判断准确,方法正确,修理无误。

(2) 刷握和电刷的检查。电刷更换与研磨,其考核内容包括刷握的调整与电刷在刷握中活动情况的检查,电刷压力测试,电刷与换向器接触面的研磨。以上均应按技术要求进行,图3c所示为研磨电刷,图3d、e所示为电刷压力测定和刷握装置。

3. 容易出现的问题和解决方法

应严格按步骤检查直流电机火花故障,并谨慎排除,否则火花故障不仅不能排除,反而容易产生新的故障,一般容易产生以下的问题。

(1) 片间绝缘被火花灼伤损坏,需要下刻云母槽清除灼痕。由于灼痕严重,清除后超出了下刻深度,使电机在运转时电刷与换向器研磨的碳粉容易在下刻过深的云母槽内堆积,再次造成片间短路。为此,对下刻过深的云母槽应灌满环氧树脂,防止槽内堆积碳粉等物。

(2) 排除绕组引线短路故障以后,需要在换向器上进行片间检查。这时若仍然发现还有片间短路,则造成这种现象的原因是由于向换向器上焊接引线时,没有将夹入引线间的焊剂残骸等杂物清理干净,或是接在换向器上绕组的相邻引线之间没有垫绝缘。对此,在向换向器上焊接引线时,必须清除夹在引线间的杂物,焊在换向器上的相邻引线之间要垫绝缘,以避免相邻引线短接。

(3) 换向片开路,应清理引线端,防止“虚焊”。

三、评分表(见表3)

四、考件图样(见图3)