

目录

1 序言	1	4.4	其他金属	14
1.1 范围	1	4.5	铸件	14
1.2 目的	1	4.5.1	概论	14
1.3 适用性	1	4.5.2	铸件图	14
1.4 分级	1	4.6	机械加工金属（拱起结构）.....	18
1.5 测量单位及应用	2	4.6.1	厚板的拱起结构（>6in）.....	18
1.6 术语和定义	2	4.7	焊接	18
1.6.1 供应商	2	4.7.1	电弧焊	18
1.7 健康和安全	2	4.7.2	电阻焊（RW）	20
2 适用文件	2	4.7.3	其他焊接工艺	21
2.1 美国国防部	2	4.7.4	焊接符号解密	21
2.2 美国联邦标准	4	4.7.5	焊接的分级	21
2.3 Telcordia	4	4.7.6	流程和授权的人员	21
2.4 TIA	4	4.7.7	焊接后清洗	22
2.5 NASA	4	4.7.8	焊接的制程（中）和最终目检	22
2.6 ISTA	4	4.8	硬钎焊	22
2.7 IPC	4	4.8.1	钎焊类型	22
2.8 SAE International	4	4.8.2	焊接工艺鉴定和 / 或钎焊人员资格认可	23
2.9 IEC	5	4.8.3	钎焊的制程检验和最终检验	23
2.10 美国机械工程学会	5	5 材料和工艺 - 非金属		24
2.11 ASTM	5	5.1	选择和应用	24
3 工程设计	5	5.1.1	合成物和加工	24
3.1 概述	5	5.1.2	兼容性	24
3.1.1 工程图纸	5	5.2	特别注意事项	24
3.1.2 装配图的内容	6	5.2.1	氯氟碳化合物（CFC）	24
3.1.3 物料清单（BOM） / 部件列表（PL）	7	5.2.2	保质期限制	24
3.1.4 设计总则	7	5.3	聚合物材料	24
3.2 零件、材料和工具的选择	11	5.3.1	应用	24
3.2.1 标准零件和材料	12	5.3.2	（加强）筋	24
3.2.2 非标零件和材料	12	5.3.2	零件的设计考虑	24
3.3 一般性紧固	12	5.3.3	模压塑胶外壳	26
4 材料和工艺 - 金属	12	5.4	人造橡胶	26
4.1 合金选择	12	5.4.1	应用	26
4.2 铝合金	12	5.4.2	固化人造橡胶	26
4.2.1 成形	12	5.4.3	非固化人造橡胶	26
4.2.2 合金	12	5.4.4	有机硅人造橡胶	26
4.2.3 回火	12	5.5	发泡塑料	26
4.3 钢	12	5.5.1	应用	26
4.3.1 碳钢	13	5.5.2	排气和易燃性	26
4.3.2 不锈钢	13	5.5.3	特殊考虑	26
		5.6	塑胶材料	26

5.7	绝缘材料	26	7.5.6	整体加热成型模具	36
5.7.1	耐电弧和耐电痕	27	7.5.7	拉挤模具固化和固结	36
5.7.2	层压塑料	27	7.5.8	树脂传递模塑 (RTM)	37
5.7.3	成型热固性塑料	27	7.5.9	热成型	37
5.7.4	热塑性塑料	27	8 最终表面处理	38	
5.7.5	绝缘材料的等级和定义	27	8.1	蚀洗底漆	38
5.8	润滑剂	28	8.2	铬酸盐转化镀层 (MIL-DTL-5541, MIL-DTL-81706)	38
5.8.1	应用	28	8.2.1	类型 I- 六价铬	38
5.8.2	应用文件	28	8.2.2	类型 II- 非六价铬 (三价铬等)	38
5.8.3	润滑剂	28	8.3	阳极处理	39
5.9	其他材料	28	8.4	材料	39
5.9.1	粘合剂	28	8.4.1	环氧树脂	39
5.9.2	硅树脂	28	8.4.2	聚氨酯橡胶	39
5.9.3	涂覆材料	28	8.4.3	丙烯酸酯	39
5.9.4	密封剂	28	8.4.4	醇酸树脂	39
5.9.5	密封材料	28	8.4.5	乙烯基树脂	39
5.9.6	使用前的清洗	29	8.5	颜色	39
5.9.7	特别考虑	29	8.5.1	联邦标准颜色	39
6 不推荐使用的材料	29	8.5.2	客户定义	39	
6.1	有毒热解材料	30	8.5.3	颜色容差	40
6.2	易燃材料	30	8.5.4	CIELAB 值	40
6.3	易碎或脆性材料	30	8.5.5	光泽率 (ASTM D 523)	40
6.4	汞	30	9 核、生物和化学污染的生存能力	40	
6.5	石棉	30	10 腐蚀控制	40	
6.6	多氯联苯 (PCB)	30	10.1	直接接触金属的选择	40
6.7	聚氯乙烯 (PVC)	30	10.2	耐腐蚀金属	41
6.8	镉及镉镀层	31	10.3	设计设备时的应做事项	41
6.9	其他不推荐的材料	31	10.4	设计设备时的禁做事项	42
7 材料及工艺 - 复合材料	31	11 互连	43		
7.1	引言	31	11.1	互连的目的	43
7.1.1	复合材料独特的性质	31	11.2	电阻标准	44
7.2	复合材料的局限性	33	11.3	直接互连	44
7.3	材料系统及选择	33	11.3.1	接触电阻	45
7.3.1	热固性树脂	33	11.4	直接互连技术	48
7.3.2	热塑性树脂	33	11.4.1	焊接	48
7.3.3	组份材料	34	11.4.2	硬钎焊	48
7.4	设计参数	34	11.4.3	软钎焊	49
7.5	制造注意事项	35	11.4.4	螺栓	49
7.5.1	固化和固结工艺	35	11.4.5	铆钉	49
7.5.2	真空袋成型	35	11.4.6	导电胶	51
7.5.3	烘箱固化	35	11.5	间接互连	51
7.5.4	高压釜固化工艺	36			
7.5.5	模压成型	36			

11.5.1	电阻	51	13.4	可接入性	72
11.6	表面处理	51	13.5	制造工艺	72
11.6.1	固体材料	51	13.6	维护和维修	72
11.6.2	有机化合物	51	13.7	烟雾和火灾危险	72
11.6.3	电镀和无机表面处理	52	13.8	线缆和线束安装	72
11.6.4	腐蚀产物	52	13.8.1	排布和集束	73
11.7	互连完成	52	13.8.2	束和组尺寸	73
11.8	互连腐蚀	52	13.8.3	冗余端	73
11.8.1	腐蚀的化学原理	53	13.8.4	衔接	73
11.9	工艺	55	13.8.5	布线	74
12 背板	55		13.8.6	应力释放与机械支撑	74
12.1	定义	55	13.8.7	线缆及布线松弛度	74
12.2	在整机中的功能	55	13.8.8	检测与维修	75
12.3	类型	55	13.8.9	保护和支撑	75
12.3.1	无源背板	55	13.8.10	弯曲半径	76
12.3.2	有源背板	56	13.8.11	滴环	76
12.4	背板常用技术	56	13.8.12	移动部件或控制装置附近的布线	76
12.4.1	I/O 连接器	56	13.8.13	流体管道附近的布线	76
12.5	设计考虑	56	13.8.14	接地回路	76
12.6	组装考虑	57	13.8.15	屏蔽线接地	77
12.6.1	工装治具	57	13.8.16	多点接地	77
12.6.2	压合对准及参数设置	57	13.8.17	连接器	77
12.6.3	检验及测试考虑	57	13.8.18	终端接线片	78
13 线缆及线束组件	57		13.8.19	接线端子板与接线模块	78
13.1	连接器的选择	57	13.8.20	布线模型	79
13.1.1	连接器通用定义	58	13.8.21	柔性布线	79
13.1.2	顶层考虑	59	13.8.22	导线连接及端子	79
13.1.3	连接器概述	60	13.8.23	备用端子	79
13.1.4	连接器类型	60	13.8.24	电气胶带	79
13.1.5	外壳	60	13.8.25	套管	79
13.1.6	插入件	64	13.8.26	带 / 夹具	80
13.1.7	触点	65	13.8.27	编织带	80
13.1.8	耦合机制	66	13.9	光缆	80
13.1.9	后端附件	68	13.9.1	设计	80
13.2	导线选择	69	13.9.2	可靠性和品质	81
13.2.1	导体退	69	13.9.3	接合	81
13.2.2	铝线	70	13.10	导线标记方法	83
13.2.3	密封绝缘兼容性及维修	70	13.10.1	热印标注	83
13.2.4	导线尺寸和估值下调	70	13.10.2	喷墨标记	83
13.2.5	导线和线缆的识别	70	13.10.3	点阵标记	83
13.2.6	电磁干扰用导线 (EMI)	72	13.10.4	激光打标	84
13.3	使用寿命	72	13.10.5	手工墨水笔标记	84
			13.10.6	标签标注	84

13.10.7	热缩套管	84	16.4	阻抗	125
13.10.8	热打标	84	16.5	压降	126
13.10.9	基本标记原则	84	16.6	互连	126
13.11	工程图纸中的导线和线缆内容	84	16.7	功率分配系统基本电气特性标准公式...	126
14 垫片	.....	86	16.8	100A 系统计算示例	127
14.1	导电弹性 EMI 垫片	87	16.9	电气特性对照表	127
15 紧固件	.....	90	16.10	阻抗比较	128
15.1	螺栓 / 螺纹紧固件	90	16.11	汇流条特性	128
15.1.1	夹紧力	90	16.12	绝缘材料	129
15.1.2	螺纹紧固件的考虑	90	16.13	IGBT 层压汇流条的应用	129
15.1.3	螺纹	91	17 组装	.....	130
15.1.4	螺栓头和螺钉头样式	92	17.1	操作	130
15.1.5	螺纹紧固件的图纸要求	92	17.1.1	静电放电 (ESD) 控制程序	130
15.1.6	紧固件材料	94	17.1.2	外来异物 (FOD)	130
15.1.7	紧固件电镀、涂覆和表面处理	95	17.2	粘合剂和粘合固定	132
15.1.8	螺纹润滑剂	97	17.2.1	单组份硅胶	132
15.1.9	紧固件腐蚀	97	17.2.2	密封类型及作用	132
15.1.10	紧固件锁定方法	98	17.2.3	金属和无机表面的准备	132
15.1.11	垫圈	103	17.2.4	碱性清洗表面	133
15.1.12	嵌入件	104	17.2.5	塑料表面的准备	133
15.1.13	仿制紧固件	106	17.2.6	硅表面的准备	133
15.2	扭矩	109	17.2.7	底漆的涂敷	133
15.2.1	范围	109	17.2.8	粘合剂 / 密封剂的涂敷	133
15.2.2	定义	109	17.2.9	紧固件保护密封	134
15.2.3	标准扭矩值	110	17.2.10	固化	134
15.2.4	非标准扭矩值	112	17.2.11	双组分环氧树脂	134
15.2.5	扭矩公差	112	17.2.12	金属和陶瓷表面准备	134
15.2.6	预置扭矩	113	17.2.13	塑料表面的准备	135
15.2.7	润滑剂	113	17.2.14	橡胶表面的准备	135
15.2.8	制造商建议扭矩	113	17.2.15	粘合剂涂敷到粘接表面	135
15.2.9	基本扭矩测定	113	17.3	焊接	135
15.2.10	基本扭矩计算公式	114	17.4	压接、布线和配线	135
15.3	铆钉 / 锁紧螺栓 / 螺母铆钉	116	17.5	扭转	135
15.3.1	铆钉	116	17.5.1	适当扭矩工具的选择	135
15.3.2	防松螺栓	120	17.5.2	三个阶段扭转	136
15.3.3	螺纹铆钉	122	17.5.3	过度扭转的紧固件	136
15.3.4	选择铆钉和防松螺栓锁的一般准则	123	17.5.4	扭转后材料的应用	137
16 层压汇流条	.....	124	17.5.5	常用扭转做法	137
16.1	电容	125	17.5.6	检验	139
16.2	电感	125	17.6	铆接	139
16.3	电流	125	17.7	标记	139
			17.7.1	标记要求	139

18 验证和确认 (V&V)	140	18.2.26 积冰 / 冻雨 (MIL-STD-810, 测试方法 521)	151
18.1 简介	140	18.2.27 结冰 / 解冻 (IL-STD-810, 测试方法 524)	151
18.1.1 验证	144	18.2.28 室外聚合物外壳材料的紫外老化 (GR-487, 章节 R3-25)	152
18.1.2 确认	144	18.2.29 高加速寿命测试 (HALT 测试)	152
18.2 环境测试	144	18.2.30 高加速压力筛选测试 (HASS 测试)	152
18.2.1 盐雾大气 (腐蚀) (盐雾) (MIL-STD-202, 测试方法 101)	144	18.3 物理特性测试	152
18.2.2 盐雾 (MIL-STD-810, 测试方法 509)	145	18.3.1 振动	152
18.2.3 酸性大气 (MIL-STD-810, 测试方法 518)	145	18.3.2 自由跌落 (MIL-STD-202, 测试方法 203)	154
18.2.4 湿度 - 元器件 (MIL-STD-202, 测试方法 103)	145	18.3.3 冲击	154
18.2.5 湿度 - 整机 (MIL-STD-810, 测试方法 507)	145	18.3.4 寿命 (旋转) (MIL-STD-202, 测试方式 206)	156
18.2.6 浸渍 - 密封有效性 (MIL-STD-202, 测试方法 104)	146	18.3.5 X 射线照相检验 (X-ray) (MIL-STD-202, 测试方法 209)	157
18.2.7 浸渍 - 工作 (MIL-STD-810, 测试方法 512)	146	18.3.6 终端强度 (MIL-STD-202, 测试方法 211)	157
18.2.8 密封 (MIL-STD-202, 测试方法 112)	146	18.3.7 加速度	157
18.2.9 气压 (减少) (MIL-STD-202, 测试方法 105)	147	18.3.8 温度、湿度、振动、高度 (MIL-STD-810, 测试方法 520)	157
18.2.10 低压 (高空) (MIL-STD-810, 测试方法 500)	147	18.3.9 振声 / 温度 (MIL-STD-810, 测试方法 523)	157
18.2.11 防潮性 (MIL-STD-202, 方法 106)	147	18.3.10 静压、流量和压力测试	158
18.2.12 低温 (MIL-STD-810, 测试方法 502)	147	18.4 电气特性测试	158
18.2.13 高温 (MIL-STD-810, 测试方法 501)	147	18.4.1 连通性测试 (IPC/WHMA-A-620)	158
18.2.14 热冲击 (MIL-STD-202, 测试方法 107)	148	18.4.2 短路测试 (IPC/WHMA-A-620)	158
18.2.15 热冲击 (MIL-STD-810, 测试方法 503)	148	18.4.3 介质耐压 (MIL-STD-202, 测试方法 301 与 IPC/WHMA-A-620)	158
18.2.16 提升环境温度下的寿命 (MIL-STD-202, 测试方法 108)	148	18.4.4 绝缘电阻测试 (MIL-STD-202, 方法 302 与 IPC/WHMA-A-620)	159
18.2.17 爆炸 (MIL-STD-202, 测试方法 109)	148	18.4.5 电压驻波比 (VSWR) 测试 (IPC/WHMA-A-620)	159
18.2.18 爆炸性气体 (MIL-STD-810, 测试方法 511)	148	18.4.6 插入损耗测试 (MIL-STD-220 与 IPC/WHMA-A-620)	159
18.2.19 沙尘 (MIL-STD-202, 测试方法 110)	148	18.4.7 特性阻抗测试 (IPC/WHMA-A-620)	159
18.2.20 沙尘 (MIL-STD-810, 测试方法 510)	149	18.4.8 电阻温度特性 (MIL-STD-202, 测试方法 304)	159
18.2.21 可燃性	149	18.4.9 接触电阻 (MIL-STD-202, 测试方法 307)	159
18.2.22 霉菌 (MIL-STD-810, 测试方法 508, RTCA DO-160, 第 13 章)	149	18.4.10 全负荷 / 老化测试	159
18.2.23 流体污染 (MIL-STD-810, 测试方法 504)	150	18.4.11 工作 / 功能测试	160
18.2.24 太阳辐射 (MIL-STD-810, 测试方法 505)	151		
18.2.25 雨水 (MIL-STD-810, 测试方法 506)	151		

18.5	电磁干扰 (EMI) 测试	160	18.7	光纤测试	164
18.5.1	传导发射、电源线, 30Hz 至 10KHz (MIL-STD-461, CE101).....	160	18.7.1	目视检查光纤元件 (MIL-STD-2042-6, 测试方法 6A1)	165
18.5.2	传导发射、电源线, 10KHz 至 10MHz (MIL-STD-461, CE102).....	160	18.7.2	光缆衰减测试(测试方法 MIL-STD-2042-6, 测试方法 6B1)	165
18.5.3	传导发射、天线终端, 10kHz 至 40GHz (MIL-STD-461, CE106).....	160	18.7.3	光缆组件链接损耗测试 (MIL-STD-2042-6, 测试方法 6C1)	165
18.5.4	传导敏感度, 电源线, 30Hz 至 150kHz (MIL-STD-461, CS101).....	161	18.7.4	光缆连通性测试 (MIL-STD-2042-6, 测试方法 6D1)	165
18.5.5	传导敏感度, 天线端口, 互调, 15 kHz 至 10 GHz (MIL-STD-461, CS103) ...	161	18.7.5	光缆拓扑结构的端到端的衰减测试 (MIL-STD-2042-6, 测试方法 6E1) ...	165
18.5.6	传导敏感度, 天线端口, 干扰信号抑制, 30Hz 至 20GHz (MIL-STD461, CS104) ...	161	18.7.6	光纤跳线品质的选择测试 (MIL -STD- 2042-6, 测试方法 6F1)	165
18.5.7	传导敏感度, 天线端口, 交叉调制, 30 Hz 至 20 GHz (MIL-STD-461, CS105) ...	161	18.7.7	重载连接器的机械拉力测试 (MIL-STD- 2042-6, 测试方法 6G1)	165
18.5.8	传导敏感度, 瞬间, 电源线 (MIL-STD-461, CS106)	161	18.7.8	BOF 光缆滚珠测试 (MIL_STD-2042-6 测试方法 6H1)	165
18.5.9	传导敏感度, 结构电流, 60Hz 至 100kHz (MIL-STD-461, CS109).....	161	18.7.9	BOF 光缆加压测试 (MIL-STD-2042-6, 测试方法 6I1)	165
18.5.10	传导敏感度、线缆束注入, 10 kHz 至 200 MHz (MIL-STD-461, CS114) ...	161	18.7.10	BOF 管密封验证测试 (MIL-STD-2042-6, 测试方法 6J1)	165
18.5.11	传导敏感度, 线缆束注入, 激励 (MIL-STD-461, CS115).....	162	18.7.11	光缆组件回波损耗测试 (MIL-STD-2042-6, 测试方法 6K1)	165
18.5.12	传导敏感度、阻尼正弦瞬变, 线缆和电源线, 10 kHz 至 100 MHz (MIL-STD-461, CS116)	162	18.7.12	光缆拓扑结构端到端的回波损耗测试 (MIL-STD-2042-6, 测试方法 6L1) ...	165
18.5.13	辐射排放, 磁场, 30Hz 至 100kHz (MIL-STD-461, RE101).....	162	18.8	环境应力筛选 (ESS) (MIL-HDBK-344) ...	166
18.5.14	辐射排放, 电场, 10kHz 至 18GHz (MIL-STD-461, RE102).....	162	18.9	视觉、机械检验和测试	166
18.5.15	辐射排放, 天线的杂散谐波输出, 10 kHz 至 40GHz (MIL-STD-461, RE103) ...	162	18.9.1	视觉检验	166
18.5.16	辐射敏感度, 磁场, 30Hz 至 100kHz (MIL-STD-461, RS101).....	163	18.9.2	尺寸检验	168
18.5.17	辐射敏感度, 电场, 2 MHz 至 40GkHz (MIL-STD-461, RS103).....	163	图		
18.5.18	辐射敏感度、瞬变电磁场 (MIL-STD-461, RS105)	163	图 4-1	铸件视图	14
18.6	噪音测试 (MIL-STD-1474 和 MIL-STD-810)	163	图 4-2	链式尺寸标注法 VS 基线尺寸标注法 ...	15
18.6.1	噪音测试 (MIL-STD-1474)	163	图 4-3	虚公差	16
18.6.2	声学噪声 (MIL-STD-810, 测试方法 515)	164	图 4-4	充分的加工留量	16
			图 4-5	不同铸造件之间的精确度的影响	17
			图 4-6	焊接符号的结构	21
			图 8-1	阳极 (处理) 截面	39
			图 8-2	CIELAB 值	40
			图 11-1	互连不良对一个电源滤波器的性能影响 ...	44
			图 11-2	电流流过直接互连的两个部分	45
			图 11-3	互连界面的接触表面	45
			图 11-4	机械负载对互连电阻的影响	47
			图 11-5	扭矩对应螺栓尺寸列线图 (诺莫图) ...	50

图 11-6	铆钉互连通路	50	图 13-41	机械光纤接合	82
图 11-7	不良的铆接	50	图 13-42	光纤熔接	82
图 11-8	基本腐蚀	53	图 13-43	快速端子光纤连接器	82
图 13-1	多种连接器的整机装配	58	图 14-1	典型 EMI 垫片切面形状	89
图 13-2	多种连接器的整机装配	58	图 15-1	螺纹紧固件	90
图 13-3	连接器的常见组成	60	图 15-2	螺栓头和螺钉头类型	93
图 13-4	组装连接器的剖视图	60	图 15-3	有尼龙嵌入件的锁紧螺母	93
图 13-5	圆形连接器	60	图 15-4	锁定螺丝	93
图 13-6	矩形连接器	61	图 15-5	锁定螺旋线圈	93
图 13-7	密封连接器	61	图 15-6	双开锁紧螺母	98
图 13-8	特殊应用连接器	61	图 15-7	异形螺纹自锁螺母	99
图 13-9	连接器外壳	61	图 15-8	尼龙自锁螺母	99
图 13-10	铝外壳	63	图 15-9	250 华氏度外螺纹自锁原理	100
图 13-11	黄铜外壳	63	图 15-10	锁定环	100
图 13-12	复合外壳	63	图 15-11	槽形螺母	100
图 13-13	钛外壳	63	图 15-12	防松螺母	101
图 13-14	不锈钢外壳	63	图 15-13	齿面螺母	101
图 13-15	镍铝青铜外壳	63	图 15-14	锁紧丝	101
图 13-16	组装插座插件事例	64	图 15-15	锥形螺纹	102
图 13-17	标准圆形平面形状。	64	图 15-16	螺母板	102
图 13-18	触点选项	65	图 15-17	蝶形垫圈类型	103
图 13-19	混合触点的圆形连接	65	图 15-18	蝶形垫圈组合	103
图 13-20	针尾鸭型触点的圆形连接器	65	图 15-19	螺旋弹簧垫圈	103
图 13-21	电源触点的圆形连接器	66	图 15-20	齿形锁紧垫圈	104
图 13-22	光纤	66	图 15-21	自动调心垫圈	104
图 13-23	方形触点的圆形连接器	66	图 15-22	线型螺纹嵌入件的安装	105
图 13-24	动态触点	66	图 15-23	线型螺套类型	105
图 13-25	静态触点	66	图 15-24	自攻型嵌入件	105
图 13-26	卡销针脚连接器	67	图 15-25	固体套管	105
图 13-27	螺纹连接	67	图 15-26	塑料膨胀嵌入件	106
图 13-28	反旋转 - 耐振动连接器	67	图 15-27	模压嵌入件	106
图 13-29	反向卡销连接器	67	图 15-28	超声波嵌入件	106
图 13-30	快速释放 / 脱离连接器	67	图 15-29	美国标准铆钉头	117
图 13-31	推 / 拉型连接器	68	图 15-30	拉杆芯轴	117
图 13-32	推 / 拉插座的实例	68	图 15-31	螺杆铆钉	117
图 13-33	常见的线缆扣眼螺母	68	图 15-32	击芯铆钉	118
图 13-34	应力消除夹	68	图 15-33	压入型空心铆钉	118
图 13-35	快速夹装夹具	68	图 15-34	半空心铆钉	118
图 13-36	编织套	68	图 15-35	全空心铆钉	118
图 13-37	完整外壳	69	图 15-36	半空心铆钉	119
图 13-38	连接器零件编号的实例	69	图 15-37	分叉 (二分叉) 铆钉	119
图 13-39	分支光缆	80	图 15-38	Cherry Buck 铆钉	119
图 13-40	光纤接合	81	图 15-39	空心拉杆 (Cherry) 铆钉材料	119

图 15-40 Huck 抽芯铆钉	120	表 11-2 标准电动序列	53
图 15-41 波普铆钉的安装	120	表 11-3 海水中常见的金属和合金的电势序列...	54
图 15-42 Jo 螺栓	121	表 13-1 键销槽的设计	62
图 15-43 Hi-Lok 安装过程	121	表 13-2 常见的电镀表面	64
图 15-44 安装好的 Huck 螺栓紧固件.....	122	表 13-3 导线及线缆估值下调要求	71
图 15-45 锥形栓的安装	122	表 13-4 线码的色码	71
图 15-46 螺纹铆钉安装	122	表 14-1 EMI 垫片材质参数 5,6.....	88
图 15-47 高剪切安装	123	表 15-1 由不同方法紧固一个紧固件时所产生的 预载荷的变化 (来自 Bossard 目录) ...	91
图 16-1 比较了线束组件和层压汇流条设计 ...	124	表 15-2 最小螺纹啮合 (长度).....	94
图 16-2 几种层压汇流条设计实例	124	表 15-3 紧固件材料汇总	95
图 16-3 功率分配系统基本电气特性标准公式	126	表 15-4 紧固件材料汇总	96
图 16-4 100A 系统计算示例	127	表 15-5 紧固件制造商头部标记的例子	107
图 16-5 电气特性对照表	127	表 15-6 ASTM 识别标记	108
图 16-6 阻抗比较图	128	表 15-7 所选紧固件对应的常用扭矩值	111
图 16-7 IGBT 层压汇流条的应用示例.....	129	表 15-8 铝和其他铆钉材料	116
图 17-1 典型的矩形扭转顺序	136	表 15-9 Cherry 铆钉材料 (NASA 紧固件手册)	120
图 17-2 典型的圆形扭转顺序	136	表 15-10 标准铆钉紧固件材料和表面处理	123
图 17-3 紧固件扭矩条纹	137	表 16-1 汇流条尺寸与电流的关系	128
图 17-4 扭矩标定	137	表 16-2 绝缘材料	129
图 17-5 扭矩标定	137	表 17-1 单组份硅胶固化时间	134
表格			
表 3-1 热辐射率典型值 (仅供参考)	9	表 17-2 矩形铭牌首选尺寸	140
表 3-2 不同海拔对应的修正系数	10	表 18-1 整机组件的验证与确认 (V & V) (检验 / 测试)	141
表 4-1 锻造铝合金符号注册系统	12	表 18-2 RTCA DO-160 内容表	144
表 4-2 铸件公差	18	表 18-3 霉菌材料敏感性	150
表 4-3 AWS 焊接工艺和字母缩写	19	表 18-4 稳态噪声分类	163
表 11-1 选定金属间的直接互连的直流电阻 ...	46		