



IPC/WHMA-A-620C CN

线缆及线束组件的要求与验收

If a conflict occurs between the English and translated versions of this document, the English version will take precedence.

本文件的英文版本与翻译版本如存在冲突，以英文版本为优先。

由IPC产品保证委员会（7-30）的任务组（7-31f）和WHMA工业技术指导委员会（ITGC）开发，由IPC TGAsia 7-31fCN技术组翻译。

取代：

IPC/WHMA-A-620B

附修订本1 – 2013年8月

IPC/WHMA-A-620B – 2012年10月

IPC/WHMA-A-620A – 2006年7月

IPC/WHMA-A-620 – 2002年1月

鼓励本标准的使用者参加未来修订版的开发。

联系方式：

IPC

IPC 中国

Wiring Harness Manufacturers Assoc.

目录

1 概述	1-1	1.13 抽样	1-7
1.1 范围	1-2	1.13.1 设施	1-7
1.2 目的	1-2	1.13.2 现场组装操作	1-7
1.3 分级	1-2	1.14 静电释放 (ESD) 保护	1-7
1.4 测量单位及应用	1-2	1.15 工具和设备	1-7
1.4.1 尺寸的鉴定	1-2	1.15.1 管控	1-7
1.5 要求说明	1-2	1.15.2 校准	1-8
1.5.1 检验条件	1-3	1.16 材料和工艺	1-8
1.5.1.1 目标	1-3	1.17 电气间隙	1-8
1.5.1.2 可接受	1-3	1.18 污染	1-8
1.5.1.3 缺陷	1-3	1.19 返工/维修	1-8
1.5.1.3.1 处置	1-3	1.19.1 返工	1-9
1.5.1.4 制程警示	1-3	1.19.2 维修	1-9
1.5.1.5 组合条件	1-4	1.19.3 返工/维修后清洁	1-9
1.5.1.6 未涉及的条件	1-4	2 适用文件	2-1
1.5.1.7 非常规或特殊设计	1-4	2.1 IPC	2-1
1.5.2 材料和工艺不符合	1-4	2.2 联合工业标准	2-1
1.6 过程控制	1-4	2.3 国际汽车工程师学会 (SAE)	2-1
1.6.1 统计制程控制	1-4	2.4 美国国家标准协会 (ANSI)	2-1
1.7 文件的优先顺序	1-5	2.5 国际标准化组织 (ISO)	2-1
1.7.1 参考条款	1-5	2.6 ESD协会 (ESDA)	2-2
1.7.2 附录	1-5	2.7 美国国防部 (DoD)	2-2
1.8 术语和定义	1-5	2.8 国际电工委员会	2-2
1.8.1 FOD (外来物)	1-5	2.9 航空航天工业协会	2-2
1.8.2 检查	1-5	2.10 电子工业联盟	2-2
1.8.3 制造商 (组装者)	1-5	2.11 ASTM国际	2-2
1.8.4 客观证据	1-5	2.12 电气与电子工程师学会	2-2
1.8.5 过程控制	1-5	3 备线	3-1
1.8.6 供应商	1-5	3.1 剥外皮	3-2
1.8.7 用户	1-5	3.2 股线损伤和切线	3-2
1.8.8 线径 (D)	1-5	3.3 导体变形/呈鸟笼	3-5
1.9 要求下传	1-5		
1.10 员工的熟练程度	1-6		
1.11 验收要求	1-6		
1.12 检验方法	1-6		
1.12.1 工艺验证检验	1-6		
1.12.2 目视检查	1-6		
1.12.2.1 光照度	1-6		
1.12.2.2 放大装置	1-6		
1.12.2.3 抽样	1-7		

目录 (续)

3.4 绞线	3-7	4.8.3.2 焊接	4-34
3.5 绝缘皮损伤-剥外皮	3-8	4.8.4 穿孔/冲孔/无孔型	4-35
4 焊接端子	4-1	4.8.4.1 引线/导线的放置	4-35
4.1 材料、元器件及设备	4-2	4.8.4.2 焊接	4-37
4.1.1 材料	4-2	4.8.5 钩型	4-38
4.1.1.1 焊料	4-2	4.8.5.1 引线/导线的放置	4-38
4.1.1.1.1 焊料纯度维护	4-3	4.8.5.2 焊接	4-39
4.1.1.2 助焊剂	4-4	4.8.6 锡杯	4-40
4.1.1.3 粘合剂	4-4	4.8.6.1 引线/导线的放置	4-43
4.1.1.4 可焊性	4-5	4.8.6.2 焊接	4-42
4.1.1.5 工具和设备	4-5	4.8.7 串联连接	4-45
4.1.2 除金	4-5	4.8.8 引线/导线的放置 – AWG30 和更细的导线	4-46
4.2 清洁度	4-6	5 压接端子(接头部和压接耳)	5-1
4.2.1 焊接前	4-6	5.1 冲压成形 – 开环型	5-3
4.2.2 焊接后	4-6	5.1.1 绝缘皮支撑压接	5-4
4.2.2.1 外来物(FOD)	4-6	5.1.1.1 检查窗	5-4
4.2.2.2 助焊剂残留物	4-7	5.1.1.2 压接	5-6
4.2.2.2.1 清洗要求	4-7	5.1.2 没有绝缘皮支撑压接的绝缘间隙	5-8
4.2.2.2.2 免清洗工艺	4-7	5.1.3 导体压接	5-9
4.3 焊接连接	4-8	5.1.4 钟形压口	5-11
4.3.1 总则	4-10	5.1.5 导体刷	5-13
4.3.2 焊接异常	4-11	5.1.6 料带残耳	5-15
4.3.2.1 暴露的金属基材	4-11	5.1.7 单根导线的密封附件	5-16
4.3.2.2 部分可见或隐藏的焊接连接	4-11	5.2 冲压成形 – 闭环型	5-18
4.4 导线/引线准备, 上锡	4-12	5.2.1 绝缘间隙	5-19
4.5 导线绝缘皮	4-14	5.2.2 绝缘皮支撑压接	5-19
4.5.1 间隙	4-14	5.2.3 导体压接和钟形压口	5-21
4.5.2 焊后损伤	4-16	5.3 机制接头	5-23
4.6 绝缘套管	4-17	5.3.1 绝缘间隙	5-23
4.7 呈鸟笼状的导线(焊后)	4-19	5.3.2 绝缘皮支撑型	5-26
4.8 接线端子	4-20	5.3.3 导体	5-27
4.8.1 塔型和直针型	4-23	5.3.4 压接	5-29
4.8.1.1 引线/导线的放置	4-23	5.3.5 圆密尔堵塞	5-31
4.8.1.2 焊接	4-24	5.4 端接环压接	5-33
4.8.2 双叉型	4-25	5.5 套管收缩 – 导线支撑 – 接线端子压接	5-35
4.8.2.1 引线/导线的放置 – 侧面进线	4-25	6 绝缘皮穿刺连接(IDC)	6-1
4.8.2.2 引线/导线的放置 – 底部和顶部进线 ..	4-28	6.1 多端扁平线缆	6-2
4.8.2.3 引线/导线的放置 – 导线加固/夹持 ..	4-30	6.1.1 末端切割	6-2
4.8.2.4 焊接	4-31	6.1.2 切边	6-3
4.8.3 槽型	4-33	6.1.3 移除接地层	6-4
4.8.3.1 引线/导线的放置	4-33	6.1.4 连接器对位	6-5

目录 (续)

6.1.5	连接器歪斜和横向对位	6-8	9.2.2.1	直向走线	9-8
6.1.6	紧固	6-9	9.2.2.2	侧向走线	9-9
6.2	分立导线端子	6-10	9.3	套管和防护套	9-10
6.2.1	总则	6-10	9.3.1	定位	9-10
6.2.2	导线对位	6-11	9.3.2	粘接	9-11
6.2.3	悬空 (伸出)	6-12	9.4	连接器损伤	9-15
6.2.4	绝缘压接	6-13	9.4.1	标准	9-15
6.2.5	连接区域内的损伤	6-15	9.4.2	限定 - 硬表面 - 配接面	9-16
6.2.6	末端连接器	6-16	9.4.3	限定 - 软表面 - 配接面或 背部密封区	9-17
6.2.7	贯穿型连接器	6-17	9.4.4	管脚	9-18
6.2.8	接线盒连接器	6-18	9.5	管脚和密封塞在连接器内的安装	9-19
6.2.9	高密D型连接器 (串联总线连接器)	6-19	9.5.1	管脚的安裝	9-19
6.2.10	模块化连接器 (RJ型)	6-21	9.5.2	密封塞的安裝	9-21
7	超声熔接	7-1	10	二次成型/灌塑成型	10-1
7.1	绝缘间隙	7-2	10.1	二次成型	10-4
7.2	熔接块	7-3	10.1.1	填充	10-4
8	衔接	8-1	10.1.1.1	内模	10-4
8.1	焊接衔接	8-2	10.1.1.2	外模	10-7
8.1.1	散接	8-3	10.1.1.2.1	错位	10-10
8.1.2	绕接	8-5	10.1.1.2.2	装配	10-11
8.1.3	钩接	8-7	10.1.1.2.3	裂纹、流痕、表面皱纹 (流纹) 或熔接线	10-14
8.1.4	搭接	8-8	10.1.1.2.4	颜色	10-16
8.1.4.1	两条或两条以上导体	8-9	10.1.2	冲胶	10-17
8.1.4.2	绝缘皮环切 (窗口)	8-12	10.1.3	对位	10-18
8.1.5	热缩焊接装置	8-13	10.1.4	毛边	10-21
8.2	压接衔接	8-15	10.1.5	导线绝缘皮、外被或套管损坏	10-23
8.2.1	筒接头	8-15	10.1.6	固化	10-24
8.2.2	双边接头	8-18	10.2	灌塑成型 (热固性成型)	10-25
8.2.3	终端接头	8-21	10.2.1	填充	10-25
8.2.4	导线直插连接装置 (快速连接)	8-24	10.2.2	与导线或线缆的装配	10-29
8.3	超声熔接衔接	8-25	10.2.3	固化	10-31
9	连接器连接	9-1	11	线缆组件与导体的测量	11-1
9.1	紧固件安装	9-2	11.1	测量 - 线缆与导线的长度公差	11-2
9.1.1	螺栓 - 高度	9-2	11.2	测量 - 线缆	11-2
9.1.2	螺钉 - 伸出	9-3	11.2.1	基准面 - 直式/轴向连接器	11-2
9.1.3	固定夹	9-4	11.2.2	基准面 - 直角连接器	11-3
9.1.4	连接器对准	9-5	11.2.3	长度	11-3
9.2	释力装置	9-6	11.2.4	分叉	11-4
9.2.1	线夹安装	9-6	11.2.4.1	分叉测量基准点	11-4
9.2.2	导线整理	9-7	11.2.4.2	分叉长度	11-5

目录 (续)

11.3 测量 – 导线	11-6	13.10 半刚性同轴线	13-23
11.3.1 电气端子基准点	11-6	13.10.1 弯曲和变形	13-24
11.3.2 长度	11-7	13.10.2 表面状况	13-27
12 标记/标签	12-1	13.10.2.1 硬质表面	13-27
12.1 内容	12-2	13.10.2.2 软质表面	13-29
12.2 易读性	12-2	13.10.3 介质的切割	13-30
12.3 永久性	12-4	13.10.4 介质清洁度	13-32
12.4 定位及方向	12-4	13.10.5 中心导体插针	13-33
12.5 功能性	12-6	13.10.5.1 尖端	13-33
12.6 标记套	12-7	13.10.5.2 损伤	13-35
12.6.1 缠绕	12-7	13.10.6 焊接	13-36
12.6.2 管型	12-9	13.11 铆压式连接器	13-38
12.7 旗形标记	12-10	13.12 双轴/多轴屏蔽线的焊接和剥外被	13-39
12.7.1 粘贴	12-10	13.12.1 外被和芯线的安装	13-39
12.8 缠绕标记	12-10	13.12.2 环安装	13-41
13 同轴及双轴线缆组件	13-1	14 紧固	14-1
13.1 剥外被	13-2	14.1 扎线带缠绕/连轧应用	14-2
13.2 中心导体收尾	13-4	14.1.1 松紧度	14-6
13.2.1 压接	13-4	14.1.2 损伤	14-7
13.2.2 焊接	13-6	14.1.3 间隔	14-8
13.3 焊箍针	13-8	14.2 分叉	14-9
13.3.1 总则	13-8	14.2.1 单根导线	14-9
13.3.2 绝缘	13-10	14.2.2 间隔	14-10
13.4 同轴连接器 – 印制线路板用连接器	13-11	14.3 布线	14-13
13.5 同轴连接器 – 中心导体长度 – 直角连接器	13-12	14.3.1 导线交叉	14-13
13.6 同轴连接器 – 中心导体焊接	13-14	14.3.2 弯曲半径	14-14
13.7 同轴连接器 – 端子盖	13-16	14.3.3 同轴线缆	14-15
13.7.1 焊接	13-16	14.3.4 空置导线收尾	14-16
13.7.2 压合	13-17	14.3.4.1 收缩套管	14-16
13.8 屏蔽层收尾	13-18	14.3.4.2 挠性套管	14-17
13.8.1 压紧式接地环	13-18	14.3.5 衔接处和焊环上的扎线带	14-17
13.8.2 压接环	13-19	14.4 扫把式捆扎	14-18
13.9 中心针	13-21	15 线束/线缆的电气屏蔽	15-1
13.9.1 定位	13-21	15.1 编织	15-2
13.9.2 损伤	13-22	15.1.1 直接编织	15-3
		15.1.2 预先编织	15-5
		15.2 屏蔽层收尾	15-6
		15.2.1 屏蔽层跳线	15-6
		15.2.1.1 附连导线	15-6
		15.2.1.1.1 焊接	15-7

目录 (续)

15.2.1.1.2 压接	15-11	17.3 导线/线束安装	17-14
15.2.1.2 屏蔽层编织	15-12	17.3.1 应力释放	17-14
15.2.1.2.1 织物	15-12	17.3.2 理线	17-15
15.2.1.2.2 梳理与绞合	15-12	17.3.3 维修环	17-16
15.2.1.3 菊花链	15-13	17.3.4 线夹	17-17
15.2.1.4 公共接地点	15-13	17.3.5 扎线带缠绕/连扎	17-17
15.2.2 无用的屏蔽层跳线	15-14	17.3.6 线槽	17-18
15.2.2.1 屏蔽层不向后折回	15-14	17.3.7 密封圈	17-19
15.2.2.2 屏蔽层向后折回	15-15	17.3.7.1 导线/线缆/线束无密封要求	17-19
15.3 屏蔽层收尾 – 连接器	15-16	17.3.7.2 导线/线缆有密封要求	17-20
15.3.1 收缩	15-16	18 无焊绕接	18-1
15.3.2 压接	15-18	18.1 匝数	18-2
15.3.3 屏蔽层跳线连接	15-20	18.2 匝间间隙	18-3
15.3.4 焊接	15-21	18.3 导线末端, 绝缘绕接	18-4
15.4 屏蔽层收尾 – 预先编织的衔接	15-21	18.4 绕匝的凸起与重叠	18-6
15.4.1 焊接	15-21	18.5 绕接位置	18-7
15.4.2 扎线带/捆带	15-23	18.6 理线	18-9
15.5 捆带 – 绝缘的和导电的、有粘性和无粘性的	15-24	18.7 导线松弛	18-10
15.6 套管 (屏蔽)	15-25	18.8 镀层	18-11
15.7 收缩管 – 导电衬	15-26	18.9 损伤	18-12
16 线缆/线束防护层	16-1	18.9.1 绝缘皮	18-12
16.1 编织	16-2	18.9.2 导线和接线柱	18-13
16.1.1 直接编织	16-2	19 测试	19-1
16.1.2 预先编织	16-4	19.1 非破坏性测试	19-2
16.2 套管/热缩套管	16-6	19.2 返工或维修后的测试	19-2
16.2.1 密封	16-7	19.3 意向表的使用	19-2
16.3 塑料缠绕带 (螺旋形套管)	16-8	19.4 电气测试	19-3
16.4 波纹管 – 可拆分型和不可拆分型	16-9	19.4.1 测试项目的选择	19-3
16.5 捆带, 有粘性的和无粘性的	16-9	19.5 电气测试方法	19-4
17 成品组件安装	17-1	19.5.1 连通性	19-4
17.1 总则	17-2	19.5.2 短路	19-5
17.2 机械零部件的安装	17-3	19.5.3 介质耐压 (DWV)	19-6
17.2.1 螺纹紧固件	17-3	19.5.4 绝缘电阻 (IR)	19-7
17.2.1.1 最小扭矩	17-6	19.5.5 电压驻波比 (VSWR)	19-8
17.2.2 导线	17-8	19.5.6 插入损耗	19-8
17.2.3 锁线	17-11	19.5.7 反射系数	19-9
17.2.4 保险索	17-13	19.5.8 用户要求的	19-9

目录 (续)

19.6 机械测试	19-10	表4-8 钩型接线端子上引线/导线的放置	4-38
19.6.1 测试项目的选择	19-10	表4-9 AWG30及更小直径的导线缠绕标准	4-46
19.7 机械测试方法	19-11	表10-1 二次成型/灌塑成型的外观异常定义	10-2
19.7.1 压接高度 (尺寸分析)	19-11	表11-1 线缆/导线长度测量公差	11-2
19.7.1.1 端子放置	19-12	表13-1 同轴、双轴线屏蔽层和中心导体损伤 的允许值	13-2
19.7.2 拉力 (拉伸)	19-13	表13-2 半刚性线缆的变形	13-25
19.7.2.1 未文档化的过程控制	19-14	表13-3 介质的切割	13-30
19.7.3 压接力监测	19-18	表14-1 最小弯曲半径要求	14-14
19.7.4 压接工具鉴定	19-18	表17-1 最小锻压胀铆环拉脱负荷	17-13
19.7.5 连接保持力验证	19-18	表18-1 裸线最低匝数	18-2
19.7.6 RF (射频) 连接器屏蔽层拉力 (拉伸)	19-19	表19-1 电气测试要求	19-3
19.7.7 RF (射频) 连接器屏蔽环扭转测试	19-20	表19-2 连通性测试最低要求	19-4
19.7.8 用户要求的	19-20	表19-3 短路测试 (低压绝缘) 最低要求	19-5
20 高电压应用	20-1	表19-4 介质耐压测试 (DWV) 最低要求	19-6
附录A 术语和定义	A-1	表19-5 绝缘电阻 (IR) 测试最低要求	19-7
附录B 可复制的测试表	B-1	表19-6 电压驻波比 (VSWR) 测试参数	19-8
附录C 焊接工具和设备指南	C-1	表19-7 插入损耗测试参数	19-8
表1-1 放大装置	1-6	表19-8 反射系数测试参数	19-9
表1-2 放大装置的应用 – 其它	1-7	表19-9 机械测试要求	19-10
表3-1 股线允许的损伤范围	3-4	表19-10 压接高度测试	19-11
表4-1 焊料槽中杂质的最大限值	4-3	表19-11 拉力测试最小要求	19-14
表4-2 焊接连接异常	4-11	表19-12 拉力测试值的拉力值	19-15
表4-3 塔型和直针型端子上引线/导线的放置	4-23	表19-13 UL, SAE, GM 和 Volvo 拉力测试值 (1和2级)	19-16
表4-4 双叉型接线端子上引线/导线的放置 – 侧面进线	4-26	表19-14 IEC 拉力测试值(1和2级)	19-17
表4-5 双叉型接线端子上引线/导线的放置 – 底部进线	4-28	表19-15 射频连接器拉力测试	19-19
表4-6 侧面进线直通连接方式的固定要求 – 双叉型端子	4-30		
表4-7 穿孔/冲孔/无孔型接线端子上引线/ 导线的放置	4-35		

概述

本章节包含以下主题：

- 1 概述
 - 1.1 范围
 - 1.2 目的
 - 1.3 分级
 - 1.4 测量单位及应用
 - 1.4.1 尺寸的鉴定
 - 1.5 要求说明
 - 1.5.1 检验条件
 - 1.5.1.1 目标
 - 1.5.1.2 可接受
 - 1.5.1.3 缺陷
 - 1.5.1.3.1 处置
 - 1.5.1.4 制程警示
 - 1.5.1.5 组合条件
 - 1.5.1.6 未涉及的条件
 - 1.5.1.7 非常规或特殊设计
 - 1.5.2 材料和工艺不符合
 - 1.6 过程控制
 - 1.6.1 统计过程控制
 - 1.7 文件的优先顺序
 - 1.7.1 参考条款
 - 1.7.2 附录
 - 1.8 术语和定义
 - 1.8.1 FOD（外来物）
 - 1.8.2 检查
 - 1.8.3 制造商（组装者）
 - 1.8.4 客观证据
 - 1.8.5 过程控制
 - 1.8.6 供应商
 - 1.8.7 用户
 - 1.8.8 线径（D）
 - 1.9 要求下传
 - 1.10 员工熟练程度
 - 1.11 验收要求
 - 1.12 检验方法
 - 1.12.1 工艺验证检验
 - 1.12.2 目视检查
 - 1.12.2.1 光照度
 - 1.12.2.2 放大装置
 - 1.12.2.3 抽样
 - 1.13 设施
 - 1.13.1 现场组装操作
 - 1.13.2 健康和安全
 - 1.14 静电释放（ESD）防护
 - 1.15 工具和设备
 - 1.15.1 管控
 - 1.15.2 校准
 - 1.16 材料和工艺
 - 1.17 电气间隙
 - 1.18 污染
 - 1.19 返工/维修
 - 1.19.1 返工
 - 1.19.2 维修
 - 1.19.3 返工/维修后清洁

概述（续）

1.1 范围 本标准是关于线缆、导线及线束组件的组装制造的要求与规定。本标准不提供剖切或X-ray评估。

如果译文与英文原版之间存在分歧与冲突，则以英文原版的表述优先。

IPC/WHMA-A-620可以被独立地应用于所采购产品的验收；然而它并没有指定过程检验和成品检验的频次。本标准也没有限定制程警示的数量和缺陷返工/维修的次数。这些内容的开发应该通过一个统计制程控制计划来实现（见IPC-9191）。

本文件中的插图描绘了每一章节标题所指的要点。每个插图有简短的文字说明。本标准委员会意识到行业内不同专业对于此文件中所使用的一些术语有不同的定义。本标准中所用术语“线缆”和“线束”是可以互换使用的。

1.2 目的 本标准描述了用于压接、机械紧固或焊接互连的材料、方法、测试和可接受性标准以及其它线缆线束组件组装活动的相关标准。

本文件的目的是依靠过程控制方法，以确保产品制造过程中的质量水平一致。

任何能保证组件符合本标准所描述的可接受性要求的生产方法均可以被采用。

标准可能随时更新，包括使用修订本。修订本或更新版本的使用不是自动要求的，**应当 [D1D2D3]**由用户指定。

1.3 分级 使用本标准时，需要协商确定产品所属的等级。用户有最终的责任，以确定被评估组件的级别。如果用户没有确定和记录验收等级时，制造商可以确定产品等级。这时，接收和/或拒收的决定**应当[D1D2D3]**根据相关的文件进行，如合同、图纸、技术规范、标准和参考文件。本标准规定的要求反映了三个产品级别，分别是：

1级 普通电子产品

包括那些以组件功能完整为主要要求的产品。

2级 专用服务类电子产品

包括那些要求持续运行和较长使用寿命的产品，最好能保持不间断工作但要求不严格。一般情况下不会因使用环境而导致故障。

3级 高性能/用于恶劣环境的电子产品

包括严格的连续运行性能或严格按指令运行的产品。这类产品在使用中不能出现中断，产品的终端使用环境可能异常苛刻，并且当有需要时，设备必须正常运转，比如救生系统或其它关键系统。

1.4 测量单位及应用 本文件使用的国际单位制（SI）与ASTM SI10-10、IEEE/ASTM SI 10、美国国家标准的度量惯例（第3章）一致。相应的英制尺寸放在方括号内。本文件中使用的基本单位是尺寸及公差为毫米（mm）[in]，温度和温度公差为摄氏度（°C）[°F]，重量为克（g）[oz]，照度为勒克斯（lx）[尺烛光]。

1.4.1 尺寸的鉴定 除仲裁目的外，本标准中未具体指明的尺寸，不要求实际测量（如焊料填充尺寸、损伤和缠绕百分比）。

1.5 要求说明 本标准中的“应当”一词用于对线束组装过程中材料、过程或验收有要求的任何地方，“应当”用在本文的任何地方都表示强制性的要求。

在本标准中使用“应当”一词时，表明如不符合要求，至少会导致某一级产品产生硬件缺陷。在“应当”要求后面的方括号中列出了对每级产品的要求。