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。

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

3.4 线缆 .......................................................... 3-7
3.5 绝缘皮损伤 - 剥外皮 ......................................... 3-8

4 焊接端子 ................................................................ 4-1

4.1 材料、元件及设备 ............................................... 4-2
4.1.1 材料 .......................................................... 4-2
4.1.1.1 焊料 ..................................................... 4-2
4.1.1.1.1 焊料纯度维护 ......................................... 4-3
4.1.1.2 助焊剂 .................................................. 4-4
4.1.1.3 粘合剂 .................................................. 4-4
4.1.1.4 可焊性 .................................................. 4-5
4.1.1.5 工具和设备 ............................................. 4-5
4.1.2 除金 ......................................................... 4-5

4.2 清洁度 .................................................................. 4-6
4.2.1 焊接前 ....................................................... 4-6
4.2.2 焊接后 ....................................................... 4-6
4.2.2.1 外来物（FOD） ......................................... 4-6
4.2.2.2 助焊剂残留物 ........................................... 4-7
4.2.2.2.1 清洗要求 ............................................. 4-7
4.2.2.2.2 免清洗工艺 .......................................... 4-7

4.3 焊接连接 .......................................................... 4-8
4.3.1 总则 .......................................................... 4-10
4.3.2 焊接异常 ..................................................... 4-11
4.3.2.1 暴露的金属基材 ......................................... 4-11
4.3.2.2 部分可见或隐藏的焊接连接 ............................. 4-11

4.4 导线/引线准备，上锡 .......................................... 4-12

4.5 导线绝缘皮 ........................................................ 4-14
4.5.1 间隙 .......................................................... 4-14
4.5.2 焊后损伤 ..................................................... 4-16

4.6 缆接套管 .......................................................... 4-17

4.7 呈鸟笼状的导线（焊后） ....................................... 4-19

4.8 接线端子 .......................................................... 4-20
4.8.1 塔型和直针型 ................................................ 4-23
4.8.1.1 引线/导线的放置 ...................................... 4-23
4.8.1.2 焊接 ....................................................... 4-24
4.8.2 双叉型 ......................................................... 4-25
4.8.2.1 引线/导线的放置 - 侧面进线 ......................... 4-25
4.8.2.2 引线/导线的放置 - 底部和顶部进线 .............. 4-28
4.8.2.3 引线/导线的放置 - 导线加固/夹持 ............... 4-30
4.8.2.4 焊接 ....................................................... 4-31
4.8.3 槽型 .......................................................... 4-33
4.8.3.1 引线/导线的放置 ...................................... 4-33

4.8.3.2 焊接 ....................................................... 4-34
4.8.4 穿孔/冲孔/无孔型 .......................................... 4-35
4.8.4.1 引线/导线的放置 ...................................... 4-35
4.8.4.2 焊接 ....................................................... 4-37
4.8.5 钩型 .......................................................... 4-38
4.8.5.1 引线/导线的放置 ...................................... 4-38
4.8.5.2 焊接 ....................................................... 4-39
4.8.6 锡杯 .......................................................... 4-40
4.8.6.1 引线/导线的放置 ...................................... 4-43
4.8.6.2 焊接 ....................................................... 4-42
4.8.7 串联连接 ..................................................... 4-45
4.8.8 引线/导线的放置 - AWG30 和更细的导线 .......... 4-46

5 压接端子（接头部和压接耳） .................................... 5-1

5.1 冲压成形 - 开环型 ............................................... 5-3
5.1.1 绝缘皮支架压接 ............................................. 5-4
5.1.1.1 检查窗 ................................................... 5-4
5.1.1.2 压接 ....................................................... 5-6
5.1.2 没有绝缘皮支架压接的绝缘间隙 ......................... 5-8
5.1.3 导体压接 ..................................................... 5-9
5.1.4 钟形压口 ..................................................... 5-11
5.1.5 导体刷 ......................................................... 5-13
5.1.6 导体表面粗糙度 ............................................ 5-15
5.1.7 单根导线的密封附件 ....................................... 5-16

5.2 冲压成形 - 闭环型 ............................................... 5-18
5.2.1 绝缘间隙 ..................................................... 5-19
5.2.2 绝缘皮支架压接 ............................................. 5-19
5.2.3 导体压接和钟形压口 ....................................... 5-21

5.3 机制接头 ......................................................... 5-23
5.3.1 绝缘间隙 ..................................................... 5-23
5.3.2 绝缘皮支架型 ............................................... 5-26
5.3.3 导体 ......................................................... 5-27
5.3.4 压接 ......................................................... 5-29
5.3.5 硅胶填充 ..................................................... 5-31

5.4 端接环压接 ....................................................... 5-33

5.5 套管收缩 - 导线支撑 - 接线端子压接 ........................ 5-35

6 绝缘皮穿刺连接（IDC） ......................................... 6-1

6.1 多端扁平线缆 .................................................... 6-2
6.1.1 末端切割 ..................................................... 6-2
6.1.2 切边 ......................................................... 6-3
6.1.3 移除接地层 .................................................. 6-4
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
6.1.6 紧固 ........................................ 6-9
6.2 分立导线端子 .................................................. 6-10
  6.2.1 总则 .......................................... 6-10
  6.2.2 导线对位 ......................................... 6-11
  6.2.3 悬空（伸出） ....................................... 6-12
  6.2.4 绝缘压接 ........................................ 6-13
  6.2.5 连接区域内的损伤 ..................................... 6-15
  6.2.6 末端连接器 ......................................... 6-16
  6.2.7 贯穿型连接器 ......................................... 6-17
  6.2.8 接线盒连接器 ......................................... 6-18
  6.2.9 高密D型连接器（串联总线连接器） ......................... 6-19
  6.2.10 模块化连接器（RJ型） ................................ 6-21

7 超声熔接 .................................................. 7-1
  7.1 绝缘间隙 ........................................ 7-2
  7.2 端接块 ........................................ 7-3

8 衔接 .................................................. 8-1

  8.1 焊接衔接 ........................................ 8-2
     8.1.1 接接 ........................................ 8-3
     8.1.2 连接 ........................................ 8-5
     8.1.3 钩接 ........................................ 8-7
     8.1.4 搭接 ........................................ 8-8
     8.1.4.1 两条或两条以上导体 ......................... 8-9
     8.1.4.2 绝缘皮环切（窗口） ......................... 8-12
     8.1.5 热缩焊接装置 ..................................... 8-13

  8.2 压接衔接 ........................................ 8-15
     8.2.1 捆接头 ........................................ 8-15
     8.2.2 双边接头 ....................................... 8-18
     8.2.3 终端接头 ....................................... 8-21
     8.2.4 导线直插连接装置（快速连接） .................. 8-24

  8.3 超声熔接衔接 ........................................ 8-25

9 连接器连接 .................................................. 9-1

  9.1 紧固件安装 ........................................ 9-2
     9.1.1 螺栓 - 高度 .................................... 9-2
     9.1.2 螺钉 - 伸出 .................................... 9-3
     9.1.3 固定夹 .................................... 9-4
     9.1.4 连接器对准 .................................... 9-5

  9.2 释力装置 ........................................ 9-6
     9.2.1 线夹安装 .................................... 9-6
     9.2.2 导线整理 .................................... 9-7

  9.2.2.1 直向走线 .................................... 9-8
  9.2.2.2 侧向走线 .................................... 9-9

9.3 套管和防护套 ........................................ 9-10
  9.3.1 定位 ........................................ 9-10
  9.3.2 粘接 ........................................ 9-11

9.4 连接器损伤 ........................................ 9-15
  9.4.1 标准 ........................................ 9-15
  9.4.2 限定 - 硬表面 - 配接面 ...................... 9-16
  9.4.3 限定 - 软表面 - 配接面或 .............. 9-17
     背部密封区 ........................................ 9-17
  9.4.4 管脚 ........................................ 9-18

9.5 管脚和密封塞在连接器内的安装 .................................. 9-19
  9.5.1 管脚的安装 .................................... 9-19
  9.5.2 密封塞的安装 ................................ 9-21

10 二次成型/灌塑成型 ...................................... 10-1

  10.1 二次成型 ....................................... 10-4
     10.1.1 填充 ....................................... 10-4
     10.1.1.1 内模 ....................................... 10-4
     10.1.1.2 外模 ....................................... 10-7
     10.1.1.2.1 错位 ..................................... 10-10
     10.1.1.2.2 装配 ..................................... 10-11
     10.1.1.2.3 裂纹、流痕、表面皱纹（流纹） ...... 10-14
     或熔接线 ........................................ 10-14
     10.1.1.2.4 颜色 ..................................... 10-16
     10.1.1.3 对位 ..................................... 10-17
     10.1.3 对位 ..................................... 10-18
     10.1.4 毛边 ..................................... 10-21
     10.1.5 导线绝缘皮、外被或套管损坏 ............ 10-23
     10.1.6 固化 ..................................... 10-24

  10.2 灌塑成型（热固性成型） ................................ 10-25
     10.2.1 填充 ....................................... 10-25
     10.2.2 与导线或线缆的装配 ...................... 10-29
     10.2.3 固化 ..................................... 10-31

11 线缆组件与导体的测量 .................................... 11-1

  11.1 测量 - 线缆与导线的长度公差 ...................... 11-2
     11.1.1 测量 - 线缆与导线的长度公差 ............. 11-2
     11.1.2 测量 - 线缆 ................................ 11-2
     11.1.2.1 基准面 - 直式/轴向连接器 ... 11-2
     11.1.2.2 基准面 - 直角连接器 .................. 11-3
     11.1.2.3 长度 ..................................... 11-3
     11.1.2.4 分裂 ..................................... 11-4
     11.1.2.4.1 分叉测量基准点 ....................... 11-4
     11.1.2.4.2 分叉长度 ................................ 11-5

IPC/WHMA-A-620C-CN  2017年1月
ix
1 线缆及线束组件的要求与验收

概述

本节包含以下主题:
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
1 线缆及线束组件的要求与验收

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告的数量和缺陷返工/维修的次数。这些内容的开发应该通过一个统计测程控制计划来实现（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他线缆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
包括严格的标准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，比如救灾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）[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（如焊接填充尺寸、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。