



华秋DFM!

一键分析设计隐患

面向量产的 DFM 设计，护航 AI 视觉硬件平稳落地
缩短研发周期 · 降低量产成本

深圳华秋电子有限公司

企业核心痛点

快速交付、协同设计与品质、成本

快速交付

以高效、准确和及时的方式
将产品交付给客户
满足客户的需求和期望



高效协同

设计与制造之间密切合作
相互支持
以实现共同的目标和任务



品质保证

保证产品的质量
从而增强企业的声誉
客户满意度和忠诚度



降低成本

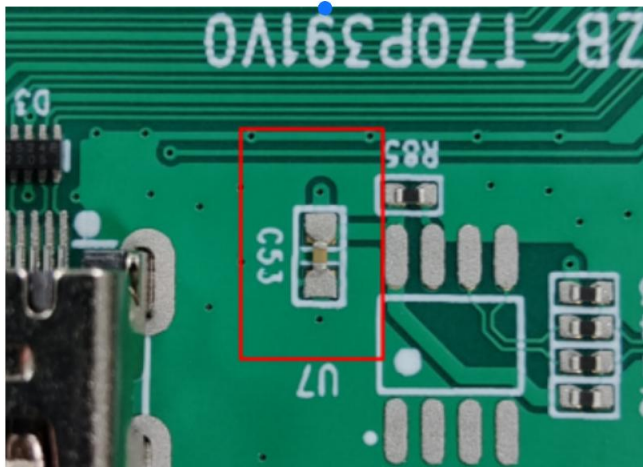
降低研发和制造过程中的成本
从而提高企业的
盈利能力和竞争力



制造端的高频现象

加工隐患流入后工序

封装和器件不匹配



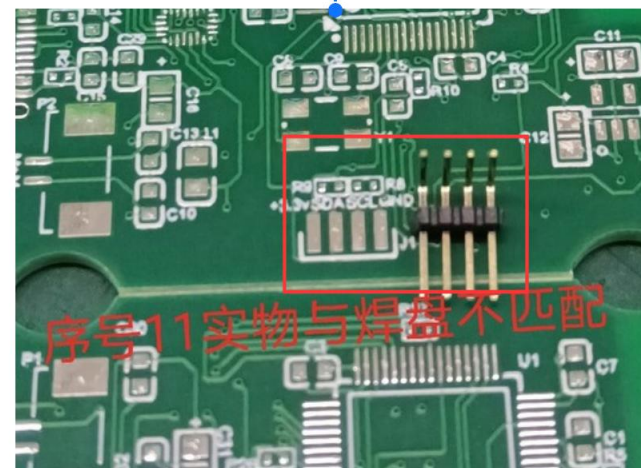
PCB设计采用0603封装，但实际元器件为0201尺寸，引脚与焊盘不匹配，无法焊接。问题源于封装设计时单位混淆，英制误用公制。

封装和器件引脚数不匹配



PCB设计封装7个引脚，实物元器件仅5个引脚，引脚数不匹配导致无法组装。问题出在BOM型号错误，采购了错误的元器件。

封装和器件安装类型不匹配

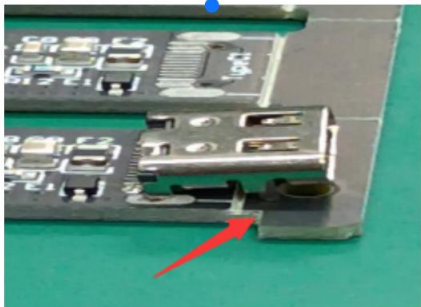


实物元器件是1.27弯插排针1X4AW物料，但是PCB封装设计为贴片焊盘，绘制PCB时使用封装错误，导致器件无法组装。

制造端的高频现象

加工隐患流入后工序

下沉器件没开槽



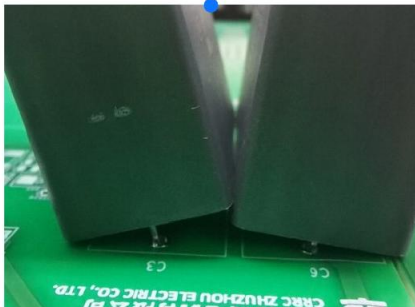
为确保下沉安装的器件能够顺利安装，PCB必须进行相应的开槽挖空处理，否则元器件将无法正确安装到位。

器件与导轨干涉



PCB布局时，务必考虑板边接插件与组装机导轨的适配性。若未充分考虑，可能导致板边器件在过机器时因超出板外而遭受撞击损坏。

板内器件干涉



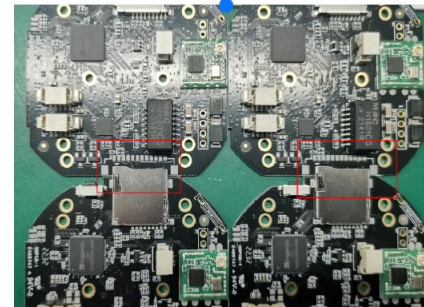
PCB封装尺寸绘制不当偏小，导致在器件布局时难以准确判断板内器件是否存在干涉问题，进而造成器件无法组装。

插件器件背面干涉



在插件元器件布局时，必须全面考虑背面是否有其他器件干涉，包括贴片器件和插件器件。若背面存在干涉情况，将导致器件无法组装。

拼版后器件干涉

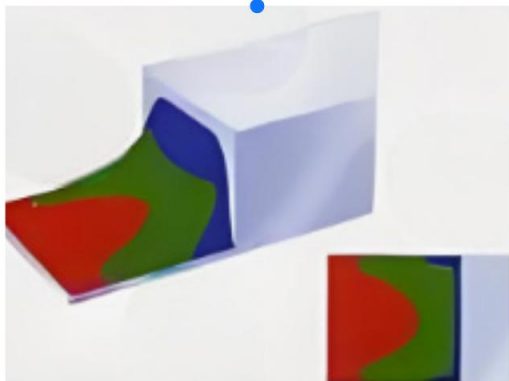


PCB拼版时，需细致考虑器件干涉问题。若板边器件伸入其他板内，将阻碍其他板元器件组装，因此需确保拼版合理，避免干涉问题发生。

制造端的高频现象

加工隐患流入后工序

爬锡空间不够



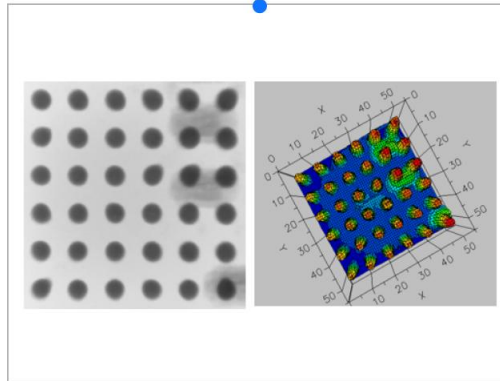
焊盘面积过大，Chip件脚趾占焊盘比例小，导致焊接时爬锡空间不足，焊锡无法充分润湿，造成爬锡量不足，易产生虚焊。

QFN焊盘和引脚面积比



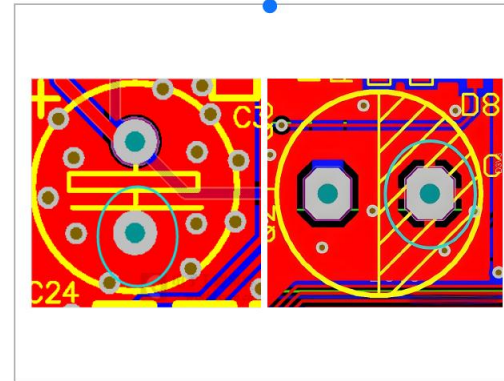
QFN元器件引脚扁平贴附，设计PCB封装时，焊盘大小需精准控制，避免接触面积不足，造成虚焊现象。

BGA焊盘和焊球大小比



为确保焊接质量，BGA封装焊盘的设计应比器件引脚的焊球小20~25%。若焊盘尺寸过大，将无法充分容纳焊球，易导致缺焊、漏焊等焊接问题。

焊盘散热过快引脚虚焊



插件接地引脚不宜使用铜皮全连接，因为全连接会导致散热过快，使焊锡迅速冷却而虚焊。建议采用十字线连接，以提高焊接质量。

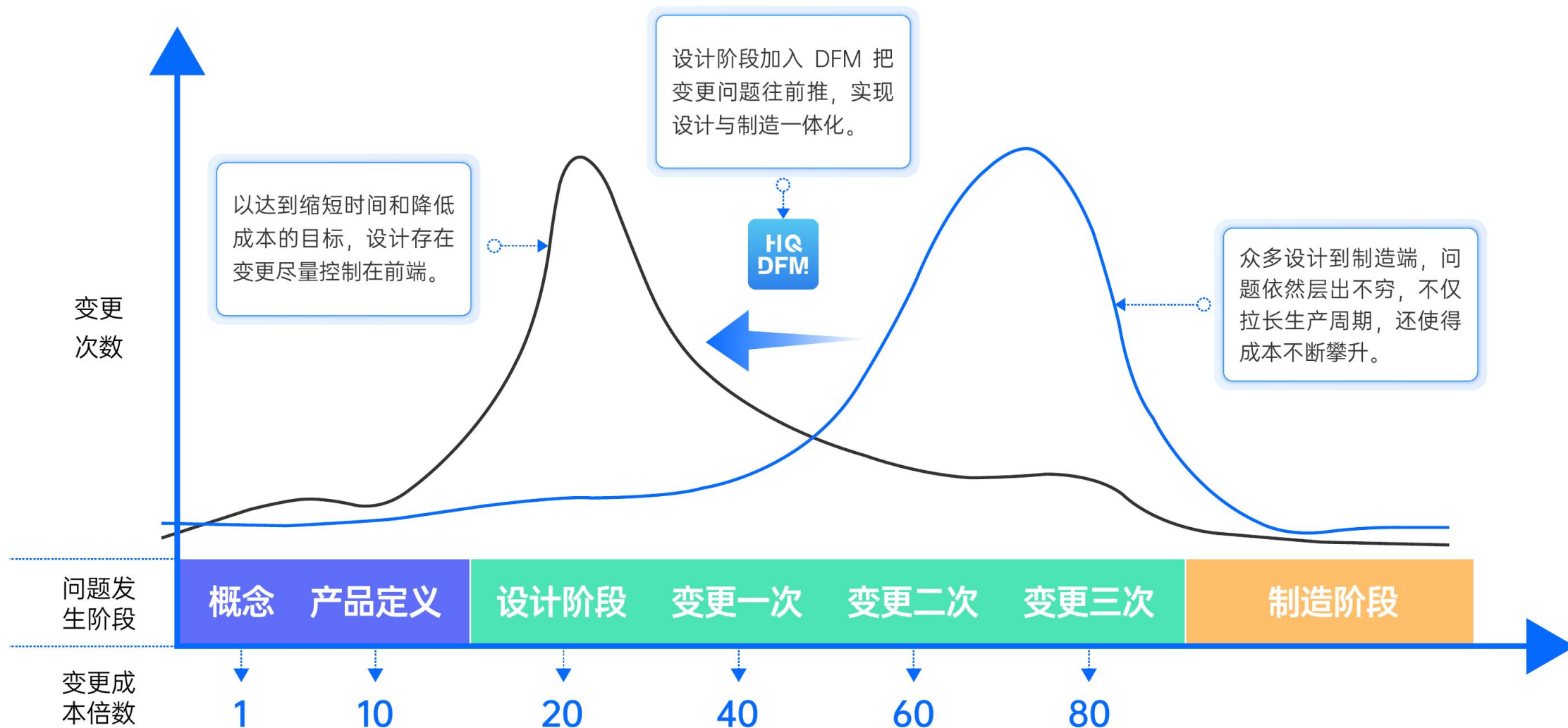
人工检查的局限

效率低下与潜在遗漏



追求设计一次成功

如变更需在早期发现设计问题



经验化向数字化转型

智能制造引领工业未来



主要依赖作业者的直觉和长期累积的经验进行决策和操作，对人的依赖程度较高，且经验难以被有效记录和传承。

从经验化到智能化的过程是数据量化的过程，也是智能化的必经之路，数据化可帮助实现将设计数据到生产数据的无缝传递。

基于数据化，通过工业大数据分析（数据模型），实现自动化决策和操作。从而优化工艺设计，提高生产效率。

失效案例一 | 信号走线锐角设计

失效现象

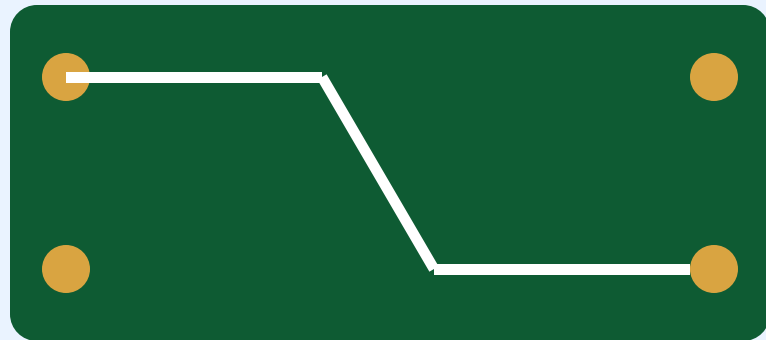
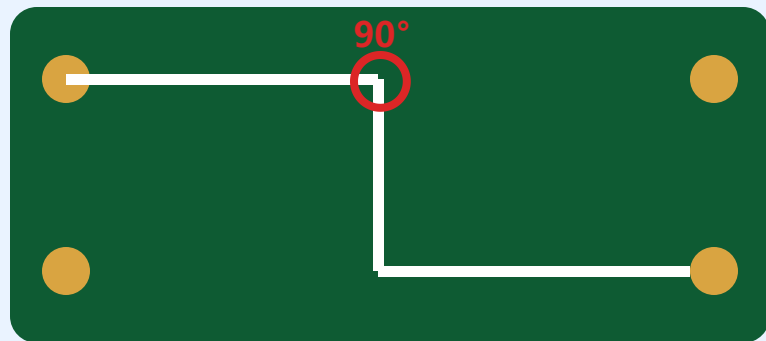
高速信号链路（MIPI、DDR）出现误码，表现为图像噪点、条纹或间歇性花屏。样品常温短时测试可能通过，温升或电压波动后概率性出现。

失效机理

- 锐角/直角拐角处线宽突变 → 阻抗不连续 → 信号反射
- 拐角成为应力集中区，温循后角部微裂纹 → 导体截面变化 → 高速下阻抗突变、噪声

DFM 应对

- 图像传感器到主控的高速差分对、时钟线：禁止 90° 及以下拐角
- 优先圆弧走线，其次两个 45° 过渡
- 在华秋 DFM 线路分析中收紧高速区域走线角度检查阈值



直角拐角 → 阻抗突变、应力集中 45°/圆弧过渡 → 阻抗连续

失效案例二 | 发热器件布局致图像明暗不均

失效现象

暗场或均匀光照下，画面出现区域性明暗差异（shading），靠近热源一侧偏亮或噪点增多。常规“能出图”的功能测试容易漏过。

失效机理

- 图像传感器暗电流对温度高度敏感（约每升高 8℃ 暗电流翻倍）
- 发热器件与传感器距离过近 → 像素阵列形成温度梯度 → 近热源侧暗电流增大
- 大

DFM 应对

- 布局阶段强制发热器件与传感器保持热隔离距离
- DFM 报告中将“传感器区域暗场均匀性抽检”列为量产必检项，而非仅测分辨率



失效案例三 | BGA 盘中孔设计过小

失效现象

0.4mm pitch BGA 焊接后批量虚焊，X-Ray 可见焊点空洞或焊球与焊盘接触不良（枕头效应）。样品小批量可能侥幸通过，量产回流焊参数波动时集中爆发。

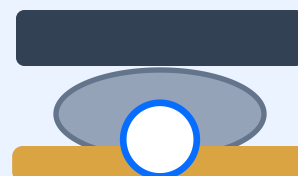
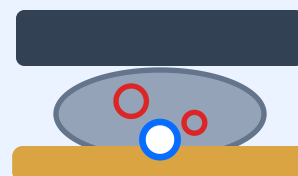
失效机理

- 孔径过小（如 0.25mm）接近常规工厂钻孔极限，孔壁铜厚不均
- 树脂塞孔/铜填充困难 → 气泡或填充不满 → 焊盘表面平整度差 → BGA 焊球接触不良
- pitch 0.4mm 焊盘直径有限，孔径过小进一步压缩环宽，焊点强度打折

DFM 应对

- 盘中孔孔径参考 BGA datasheet 推荐值，匹配板厂实际填充能力
- DFM 检查校验孔径与焊盘环宽比例，而非仅确认“有盘中孔”

焊球虚焊 / 枕头效应



孔径 0.25mm 过小
塞孔不满 → 焊盘凹凸

孔径匹配填充能力
树脂塞孔饱满平整

pitch 0.4mm: 焊盘直径有限，孔径过小压缩环宽 → 焊点强度打折

失效案例四 | 未预留通短路测试点

失效现象

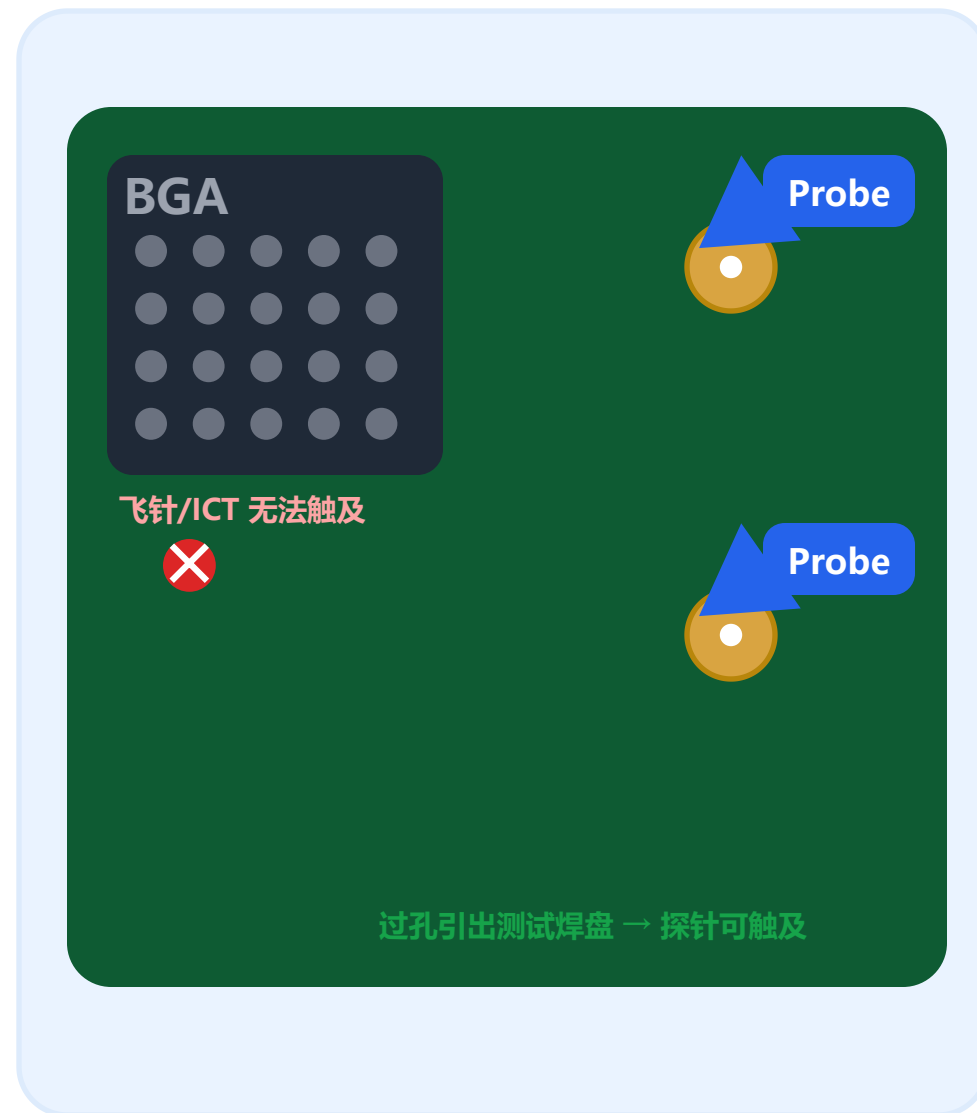
量产产线无法对关键网络进行在线测试（ICT），故障板只能整板报废或退回，无法定位是焊接、器件还是设计问题。售后故障同样无法快速诊断。

失效机理

- BGA 间距小（ $<0.5\text{mm}$ ），引脚无法用飞针触及
- 关键网络无测试焊盘 → 断线位置测不出 → 整板报废
- 测试性设计缺失导致测试时间长、良率低、漏测不良品流入客户端

DFM 应对

- 华秋 DFM 检查测试点覆盖时，确认测试点未被结构件或高器件遮挡、探针可触及
- “可触及性”作为人工复核项随 DFM 报告发给工厂



THANKS

感谢您的观看！



扫码关注我们

深圳华秋软件开发有限公司

销售咨询电话: 400 990 8686

公司地址

公司总部:

深圳市福田区梅林街道中康路136号新一代产业园1栋5楼

制造基地:

华南PCB工厂: 深圳市宝安区沙井镇沙头裕民路6号

华中PCB工厂: 江西省九江市经济技术开发区城西港区爱民路2号

华南SMT工厂: 广东省东莞市洪梅镇疏港大道4号华秋电子有限公司1栋3楼

华中SMT工厂: 湖南省长沙市望城经济技术开发区航空路6号手机智能终端产业园2栋3楼

湖南省郴州市苏仙区白露塘镇高新技术产业园林邑大道东侧郴州战略性新兴产业园12栋202

元器件仓储中心:

华南仓: 广东省东莞市长安镇建安路科谷工业园B区2栋5楼

华中仓: 湖南省长沙市望城经济技术开发区高原路8号3号仓1楼

长沙客户服务中心:

湖南省长沙市开福区匍园路20号聚恒科技园1栋6楼