

月度报告

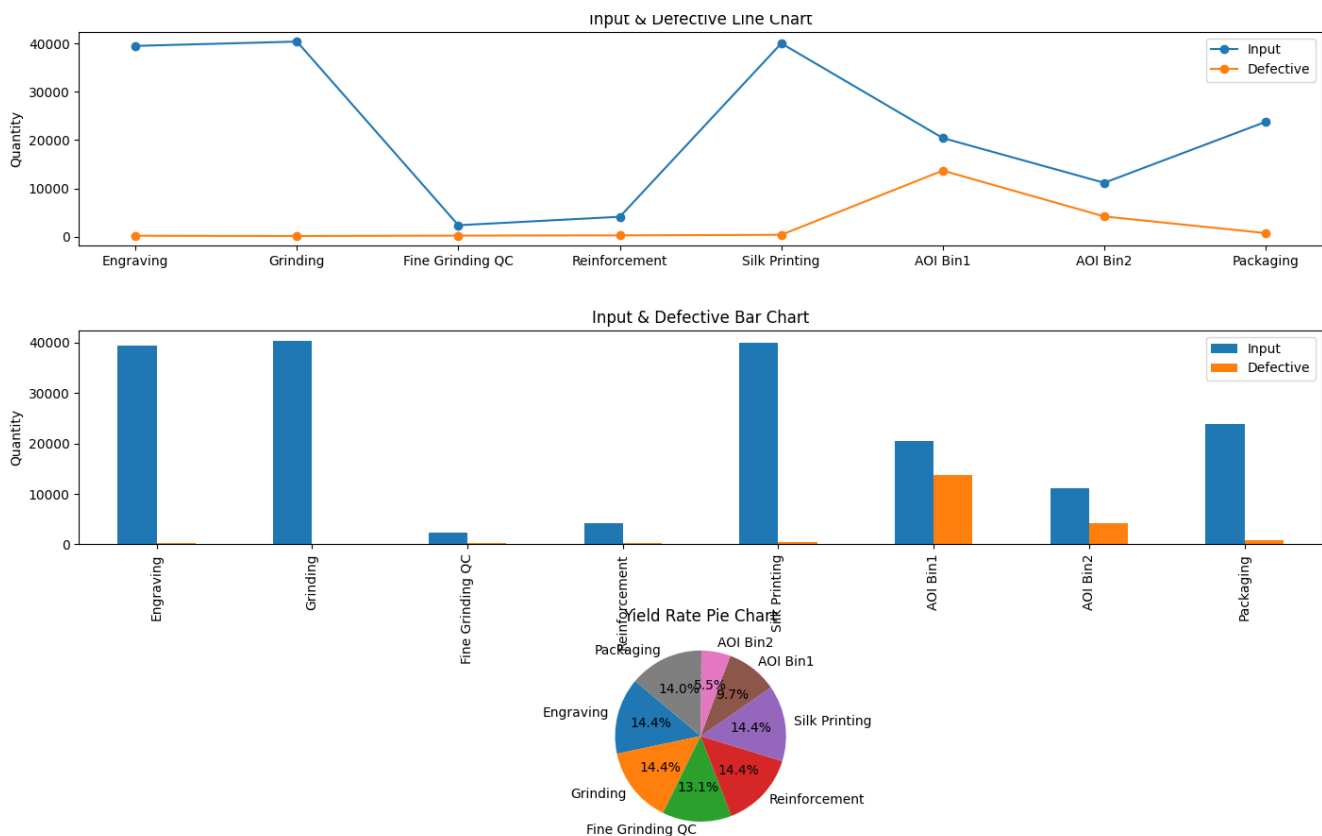
这个月主要在D3厂，相较于L1-2黄金线可能D3厂的自动化程度没有那么高。但这也正是符合工厂**实际生产情况**的，D3厂主要生产产品批量较小，经常会更换产品种类。选用自动化设备过多，反而会因频繁调试程序而**影响生产进度**。另一个不同点就是D3厂的场地有限，所以会略显拥挤，但是如何在**有限的空间、有限的资源**里面保质保量完成生产任务，吴桂明老师多次指导我们不是一定要最好的设备才能生产出好的产品，关键就在于如何利用好手头的设备完成任务。进入D3厂的第一天吴桂明老师就让我们带着五个问题去观察：1、加工对象；2、来料不良项；3、本工序不良项设备，加工原理，加工参数；4、原因分析（物料、夹具、原理及作用）；5、测量方法和测量设备。在接下来的论述中，我也会尽量紧靠这五个问题来展开。

学习过程

因为是两个组一起在D3厂学习，所以在不同车间需要错峰学习。第一周我们先去到了磨机车间学习了将玻璃上夹具并平整玻璃，也与带班组长交流了很多，从上夹具细节、员工凭经验开机导致下C量过大、胶盒管理到操作手法，组长事无巨细的教我们工艺流程。之后我们去到了强化车间，从车间主管到精磨QC的组长都很热情，基本是有问必答。精磨QC组长教我们看白玻不良也是很有耐心，我们拿玻璃手法不正确时也会及时纠正。在加硬车间，强化副主管也带我们从加硬炉看到应力测试房，我不仅了解了A15的强化流程，也知道了加硬车间的**换炉水**操作和如何**合理用电**确保正常生产。第二周去到了精雕车间，学习到了车间的改进方法：通过围水浸泡玻璃，可以减少崩边出现的频率，同时也学习了精雕机放片的手法（先拔气泵，再放靠模，最后将玻璃斜向45°）。第三周在包装车间学习了如何看成品的各种不良，另外我还跟着AOI调机员和储备技工学习了AOI一代机的算子编写检测划伤（只通过灰度值检验，较简单）。第四周去到丝印车间，在周主管的指导下，学习了丝印印刷油墨的原理，以及询问了喷镀使用铝板和纤维板的优缺点、喷镀和蒸镀的区别。

数据统计图

	精雕	磨机	精磨QC	强化	丝印	AOI Bin1	AOI Bin2	包装
投料	39507	40402	2375（抽检）	41300	40034	20433	11165	23787
不良	197	139	226	274	394	13688	4197	747
良率	99.5%	99.65%	90.48%	99.34%	99.02%	67%	38%	96.85%



工序流程图

开料 → 精雕 → 磨机 → 强化 → 丝印 → 喷镀/电膜 → 包装 → 出货

工艺流程

- 开料
 - 加工对象：康宁大猩猩玻璃原材料
 - 前后对比：未印保护油的大片玻璃原材料 → 印保护油的小片玻璃
 - 来料不良项：运输过程中造成的崩边，裂片（直接退回）
 - 不良项设备：寰宇机、精一机开料时可能会造成崩边等，产生的玻璃碎屑若长期未吹尘也可能造成玻璃面划底划。
 - 加工原理：金刚刀切割玻璃使得玻璃发生物理形变，胶滚将油墨印刷至原材后刀轮进行切割
 - 开料：进料 → 印油 → 开料 → 打包装箱 → 出货
 - 印油：预热 → 丝印一层/二层油墨 → 一层/二层UV固化 → 翻面撕膜 → 一层/二层UV固化 → 开料裁切
 - 设备：寰宇机、精一机（用于开料）、UV灯（烘烤）、大片玻璃保护油双面涂装一体线（印油）
 - 辅助工具：数显卡尺（测尺寸）、厚度计（测油墨厚度）、UV光量计（测烘烤能量）、XY定位块
 - 浪费点
 - 如果不是运输过程中造成的大片崩边，而是开料部自己造成的，无法退回供应商。就只能进行破片的切割，会有废品产生。【不良】（改善建议：原料到达开料部后要制定规范的操作运输流程，尽量避免造成崩片）

- 改进措施

- 为避免因玻璃碎屑导致面划底划，应设置闹钟定时1h提醒工人使用气枪吹淋工作台上的玻璃碎屑

- 注意事项

- 员工要佩戴手套，袖套。（避免划伤手指）
- 包装时目检玻璃，挑出不合格产品。
- 免膜玻璃每开1个小时需清洁一次机台面，非免膜玻璃每开2个小时清洁一次机台面。
- 切割运行时，操作员头、手离开切割台，以免受伤。
- 调油后油墨存放≤4h。
- 下班前15min用布条清洁上料平台，传送滚轮上的落尘、脏污、玻璃碎等异物。
- 清洁滚轮时选择清洗模式，不可让两轮均向内旋转，避免夹伤。
- 滚涂有破角、裂片时，需用透明胶粘住，检查、清洁滚轮/皮带上的玻璃碎。

- 精雕

- 加工对象：开料切割好的玻璃原料

- 前后变化：小片原材➡符合内部尺寸管控要求的产品

- 来料不良项：面划、底划、崩边、裂片

- 不良项设备：精雕机

- 加工原理：砂轮高速旋转靠近玻璃，利用砂轮凹槽实现玻璃物理形变。

- 步骤：收发原料➡入库检查➡开机生产➡过程巡检➡检查点数➡精雕后检查➡良品发料

- 设备：双头精雕机

- 辅助工具：靠模（使玻璃正确放置于机台）、铣刀（切割底座）、砂轮（切割）、切削液（CeO2）、气咀（开关气泵）、嗦咀（固定砂轮）、千分表、三量折光仪（测切削液浓度）、气枪（吹玻璃碎屑）、胶盒（转运）、地毯（保护）

- 浪费点

- 在机台上的检验灯有的坏了，有的还是正常工作的，所以员工会把照灯直接打开，节约找灯检验的时间，没有做到人走灯灭（改善建议：维修好照灯，或者了解知悉哪个照灯是好的，避免找灯时间）
- 一个人开机过多（可能是不熟练或者机台过多），反而造成人机效率不高，上料不及时造成机台的浪费【等待浪费】（改善建议：计算工时人力后，合理控制开机数，确保机台高效利用）

- 改进措施

- 在机台上添加了围水前容易出现烧边、砂轮掉砂块的现象，添加围水后增加了砂轮寿命，减少砂轮掉砂。（员工手动放片，玻璃可以浸泡在切削液中）
- CNC车间可以添加两张凳子供员工休息，长时间站立走动不仅累而且影响高效工作

- 注意事项

- 设备在清洁操作时注意精雕机主轴必须停止
- 设备各开关按钮、仪表要求保持完整，且对应的标识清晰
- 操作员不得私自更改机器设定的参数
- 生产过程中发现机器故障或发现存在有安全隐患时应及时停机，通知组长或专业人员维修

- 磨机

- 加工对象：CNC完并经过QC抽检合格的原料
- 前后对比：企身粗糙➡企身光滑、尺寸变小
- 来料不良项：砂轮偏移或玻璃未在机台放正导致崩边、玻璃面划伤
- 不良项设备：3D扫光机（夹具中玻璃未放好导致下C量过大）、周边机（加工时间过长导致下C量过大）
- 不良原因：机台毛刷随着使用时长增加会有损耗，运行时间就会略微不同，如果操作员不检查下C量，很容易就造成不良、废片；精雕砂轮进给量有误或者砂轮有问题；开料部的玻璃碎屑印入油墨中，进而机台挤压形成
- 加工原理：毛刷旋转带动磨粉靠近玻璃的企身、倒角，通过摩擦完成物理形变
- 步骤：收料➡扫企身➡扫倒角➡扫三边➡过程巡检➡发玻璃➡平板脱油➡QC首检
- 设备：3D扫光机（耳仔机）、周边机、自动曲面扫光机（鼎皇机）、双面精磨抛光机（云南机、魔王机）、比重计（测磨粉浓度）、CCD测量仪（测量玻璃尺寸、倒角、企身、拐角等）、金相显微镜（测量侧边亮度、玻璃长宽）
- 辅助工具：红磨粉、白磨粉（磨粉就是稀土抛光粉）、花生油（除泡沫）、猪毛刷、白胶丝刷、羊皮刷、地毯刷、万能胶、夹具、滚筒、刮板、M块、大力钳、H400夹具、SPM夹具
- 浪费点
 - 操作工人过度凭借经验去控制磨机运行时间，而不是先运行一段时间观察下C量是否达标，再运行一段时间达到标准下C量，很容易导致下C量过大造成废片【不良】（改善建议：先运行一段时间，观察下C量，再运行一段时间看是否达标）
 - 夹具的第一片和最后一块必须使用废片，因为前后两块的下C量会明显大于正常量【不良】
 - 胶框没裹地毯，可能造成玻璃不良属管理浪费（有些胶框放了地毯，有些没有）【不良】（改善建议：专人制作带地毯胶框，同时由组长巡检确保所有胶框都有地毯覆盖）
 - 夹具所夹玻璃数量不足，过多需要二次加入或拿出玻璃【动作浪费】（改善建议：一夹大概224片，一打有30片，通过大致估计保证玻璃放置尽量两次够数）
 - 地上有磨粉残留，造成浪费。以及磨粉池中有磨粉水漏出。（改善建议：检查磨粉池损坏情况，进行维修或更换）
- 注意事项
 - 检查夹具无毛刷、变形
 - 装夹时，产品轻拿轻放
 - 取摆产品时，机台需停止运转
 - 磨机QC发现批量不良时，及时通知带班组长，及时调机

- 退油

- 加工对象：磨完并经过QC抽检合格的原料
- 前后对比：附着油墨的玻璃➡去掉油墨的白玻
- 来料不良项：企身、倒角下C量过大造成崩边、烧边的玻璃
- 不良项设备：清洗机
- 加工原理：使用NaOH、清洗剂和一水柠檬酸去除开料时附着的保护油，通过酸洗、碱洗完成化学反应

- 步骤：冲污1➡风切1➡酸洗➡风切2➡酸刷洗➡风切3➡溢流水洗1、2➡隔离1➡风切4➡退膜1、2➡风切5➡退膜3➡风切6➡冲污2➡隔离2➡风切7➡洗洁剂刷洗1➡风切8➡冲污3➡风切9➡洗洁剂刷洗2➡风切10➡纯水刷洗1➡溢流水洗3、4➡DI水洗
- 设备：平板清洗机
- 辅助工具：胶盒、一水柠檬酸、NaOH、洗洁剂、毛刷、纯水
- 浪费点

- 上料员工将上料盒中放入玻璃过多，会导致上料盒内玻璃高于盒高，频繁加料导致浪费。【动作浪费】

• 强化

- 加工对象：经过退油且白片QC通过的原料
- 来料不良项：面划、底划、刺伤、崩边、烧边、大小边、凹痕
- 不良项设备：自动插架机、强化架
- 加工原理：我们学习的A15只需要一强，上一次加硬炉强化一次即可。钾玻璃粘度比钠玻璃大，能降低玻璃的析晶倾向，常通过K₂CO₃和KNO₃来引入K₂O。使用离子交换硬化法，因为K⁺离子半径比Na⁺离子半径更大，所以能在表面形成压应力层。压应力层能使玻璃表面处于压缩状态。
- 步骤：收料➡登记➡插架➡产品装笼➡进炉加硬➡出炉冷却➡应力抽检➡自动泡水➡自动上料
- 设备：加硬炉、预热炉、自动插架机、应力计、5mm立式激光干涉仪、砸珠仪
- 辅助工具：显影液、强化架、KNO₃、NaNO₃、NaOH、一水柠檬酸、无水磷酸三钠
- 精磨QC中，学习白片检查通过菲林卡来测油墨点大小、划上长度、透光率大小等，这些参数不同客户要求不一致，只要满足客户的外观检测标准的都可以算作良品，不是一定没有油墨点，划伤或透光点。
- 浪费点
 - 玻璃放在强化架上时在运送过程中可能会造成崩片。【搬运浪费】（改善建议：尽量做到无声运输，避免玻璃与加硬架共振导致崩片）
 - 自动插架机的吸盘不能同时吸上两个片，分两步进行造成浪费。【等待浪费】
- 注意事项
 - 强化QC不得倾斜拿出产品防止产品碰撞造成擦花、刮伤、砂边、崩边
 - 检出不良用蜡笔标注，可返修不良分开位置

• 丝印

- 加工对象：经过强化且强化QC通过的原料
- 前后对比：白玻➡印刷油墨后的成品玻璃
- 来料不良项：崩片、裂片、划伤
- 不良项设备：丝印机（异色）、喷镀机
- 加工原理：将玻璃置于网版上，刮胶推动油墨下压覆盖网版，将油墨压至承印物完成印刷。油墨是由磅油师傅按比例调配后交给调机员，定时完成油墨添加。喷镀是通过喷镀机内的管道快速喷出药水，在玻璃表面形成一层AF膜。
- 步骤
 - 印刷：收料➡白片清洗➡白玻抽检➡丝印一层/二层/记号唛➡烘烤一层/二层/记号唛➡尺寸测量➡发料

■ 电膜：收料➡️未电清洗➡️摆锅、喷涂➡️烘烤➡️捡锅➡️静止4h➡️喷雾检验➡️发料

- 设备：丝印机、塔式炉、隧道炉、自动冷却剂、自动上料机、自动下料机、橡皮摩擦机、光学接触角测量仪
- 辅助设备：油墨、醋酸乙酯（化油）、网版、刮胶、喷镀液、试机膜
- 浪费点

- 印刷油墨、更换油墨时杯中**残留**大量油墨（难以优化，都会有油墨附着残留）（改善建议：通过观察统计，每台印刷机4h使用油墨情况，取中位数，磅油师傅按照中位数值来调制油墨）
- 有一台平板清洗机箱体损坏导致水蒸气泄漏后冷凝成液体流出（过两天去看已经修复）

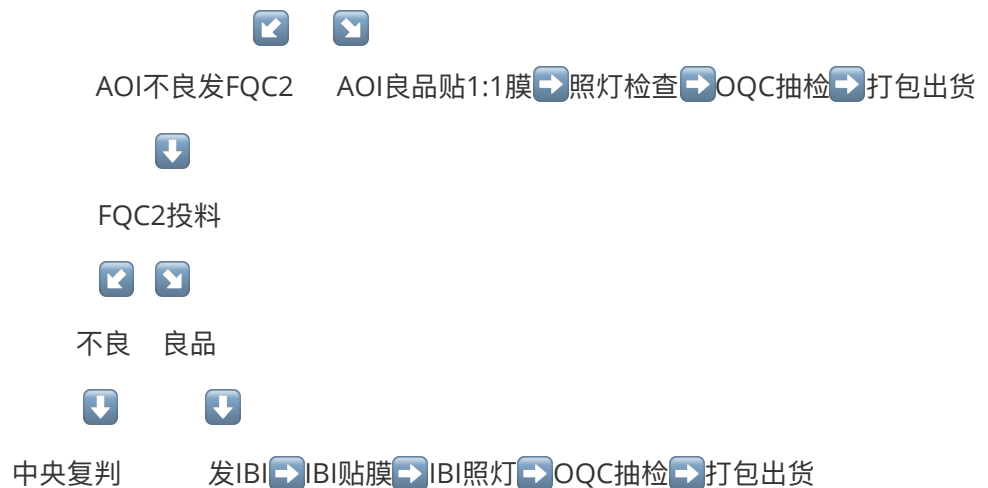
- 注意事项

- 在生产过程中出现异常现象需紧急停机，按下红色安全按钮。
- 机台断电后再次开机，喷镀机需要预热20min才能生产
- 开印前需要检查并更换粘尘垫
- 平板清洗机
 - 滚轮尺寸与产品尺寸相符
 - 药水按照配比进行使用，药水过多导致玻璃打滑
 - 毛刷要与玻璃接触
- 油墨配比
 - 太稀造成分散点，例如肥油；太干油墨印不完全
 - 添加开油水要在油杯里加，不能私自在网版上加
- 喷镀机
 - 插锅时玻璃不能摆反，正面朝上
 - 喷涂板之间距离不能过近，以及摆放玻璃时要放平整
 - 拿玻璃时手拿企身保持清洁
 - 铝板及覆膜要注意平整度，弯曲时要及时更换
 - 使用不同药液时要用酒精乙醇（≥95%乙醇）清理管道和喷嘴，并重新校正流管
 - 每天开机时点击设备显示器上流量测试，确认流量在10±1g范围内方可生产

- 包装

- 加工对象：经过丝印且通过过程监控IPQC合格的原料
- 前后对比：未检未贴膜产品➡️已检已贴膜产品
- 来料不良项：异色、漏光、划伤、擦花、压痕、刺伤、塌边、边波纹、边未亮。A15**最常见的不良**：崩边、异色、漏光、芽缺、长芽、刺伤
- 加工原理：在七波灯、三波灯下目视检查玻璃成品的不良项。根据客户要求对产品进行最终质量检查
- 设备：AOI机（先检出大部分的良品）、风箱、离子风机（使得工作台保持百级无尘）、喷码机、贴膜机
- 辅助工具：手指套、手套、黑白对比板、三/七波灯、折叠灯、LED灯、95%乙醇、无尘布、强光手电筒
- 注意事项
 - 当产品发生3%不良时，立即停止作业并通知生产相关负责人及品质担当

- 注意拿玻璃企身及检验手法
- AOI检测不同品质料区分
 - 直头货：AOI一次检验合格
 - A料：AOI一次检验不合格
 - B料：AOI两次检验不合格
- 浪费点
 - 1：1贴膜浪费；贴完有不良可能会造成膜浪费（膜的成本高）【不良】
 - 因为地盘小，QC过程中转运多次造成浪费【搬运浪费】（包装车间动线按照“U”型或“S”型设置，减少搬运次数）
 - 之前通过胶盒不同颜色来区分产品，但是同时生产的产品过多以后难以通过颜色来区分，则需要写好货单来区分，造成浪费【动作浪费】
- 步骤：收料登记➡AOI上料➡过清洗机➡下料



玻璃检测手法

- 先检背面油墨区不良，有无漏印、多印、丝印大小边、混料
- 360°旋转企身检验
- 对白底检验漏油点
- 竖向检验丝印及视窗上半部分，需要倾斜检验边缘
- 横向检验丝印及视窗上半部分
- 对白底检验漏油点
- 掉头竖向检验丝印及视窗下半部分，需倾斜检验边缘
- 横向检验丝印及视窗下半部分

提出疑问及解答

- 电镀的时候为什么要使用铝板？为什么要覆膜？

- 使用铝板是**价格更高**，但是因为单量小，人工上下料使用铝板更加灵活（而机器下料必须使用纤维板，因为需要精准定位），制作纤维板需要时间、加工费，如果在实际生产中等待纤维板的制作，单量小的货可能**已经做完了**。**覆膜**一层可以防止玻璃跟铝板直接接触，可以减少划伤，一次性覆膜成本也会更高，主要还是为了能灵活更改产品。
- 我从中学到了在实际生产中，要根据实践状况合理调整策略，而非纸上谈兵。
- 磨机、精雕车间为什么使用了花生油？
 - 普工：说是可以润滑玻璃
 - 组长：用来消除磨粉水和切削液中的**泡沫**
- 蒸镀和喷镀有什么区别？
 - 药丸溶解蒸发雾化，像水蒸气一样附着在玻璃表面冷凝成膜，膜层均匀牢固。蒸镀是在统一的镀膜厂完成。
 - 电镀是用喷镀机均匀喷出药水涂抹在玻璃表面，并经过烘烤冷却形成的AF膜。
- 为什么丝印车间都建有小门？
 - 小门通道是供货物和化工品进出，严格意义上是外部人员将货物放置在小门吹淋房门内，吹淋完毕后由无尘车间内人员推入车间。
- 为什么D3厂无尘车间的地板是环氧地坪？不是带孔洞的铁板？
 - D3厂是**千级无尘车间**，相对来说**成本更低**。在同样能够达到客户出货标准的前提下，成本越低越有优势。在包装车间风机工作台的加持下，使用离子风机进行吹尘，能在FQC工作台上达到**百级无尘**标准。既节约了成本，又达到了客户要求。
- 油墨不平整时如何管控油墨平整度？
 - 使用厚度计来监测油墨的厚度，多点监控可以管控平整度。

FMEA（Potential Failure Mode and Effects Analysis）

潜在失效模式和后果分析，是提高产品质量和可靠性等一种系统化活动。目的在于对系统范围内潜在的失效模式加以分析，以便按照严重程度加以分类或者确定失效对于该系统的影响。

FMEA基本步骤

- 定义范围和目标
 - 确定要分析的系统、子系统、组件或过程
 - 定义分析的目标，例如提高可靠性、减少风险、确保合规性
- 组建FMEA团队
 - 团队中应包括对系统或过程深入了解的各个领域的专家
- 识别潜在失效模式
 - 详细列出系统或过程中的每个**组件或步骤**
 - 确定每个组件或步骤可能出现的失效模式。
- 分析失效后果

- 确定每个失效模式的后果，考虑对系统功能、操作人员安全、环境等的影响
- 后果的严重程度通常用一个等级来表示
- 确定失效原因
 - 确定每个失效模式的潜在原因
 - 分析可能的原因
- 评估现有控制措施
 - 列出当前已经存在的用于检测或预防失效模式的控制措施
 - 评估这些控制措施的有效性
- 计算风险优先数（Risk Priority Number）
 - **严重性**（Severity）：失效模式后果的严重程度
 - **发生率**（Occurrence）：失效模式发生的可能性
 - **探测度**（Detection）：现有控制措施检测失效模式的难易程度
 - 计算RPN方法： $RPN = S \times O \times D$
- 制定改进措施
 - 根据RPN值确定优先级较高的失效模式
 - 制定并实施改进措施，以降低失效模式的发生率、严重性或提高探测度
- 跟踪和验证
 - 监控改进措施的实施效果
 - 验证是否达到了预期的**改进效果**，并进行必要的调整

心得体会

来到D3厂学习的这段时间，我收获的最重要的东西就是吴桂明老师告诉我的如何跟不同的人去**沟通**打交道：同样的问题问3个人就会得到不同的答案，选择相信谁的说法也是一门学问。工厂端就是这样，有人热情，有人性格迥异，不管性格是什么样子，拿到自己想要的东西，学到自己想学的，做到自己想让别人做的事才是最重要的。在D3厂，我第一次真正意义上的开始和同事们沟通，独立地去处理一些事情。当岗位导师要求我做的事情和工厂实习有些许冲突时，如何去平衡两者之间的关系，可能我做的并不够好。但我是唯结果论的拥趸，我希望交到我手里的任务我都能尽我所能去完成，所以可能我会认为优先完成任务是最重要的事情。

不管是开机还是QC，抑或是去和组长、主管、厂助去交流（完成我的岗位导师交给我的一个任务），我没有去推辞过，都是想办法如何做好工作。第一次开口问时可能会觉得“尴尬”，但是次数越来越多，就越来越熟练，我也很感谢D3厂的同事们愿意给我们这个机会去锻炼自己。通过这段经历，见到了形形色色的人，虽有可能被误解，我确实也成长了很多，更深刻地理解到了要管理一个工厂正常高效运行是很困难的，管理更是一门艺术。工厂实习结束并不代表远离工厂，公司是以工厂为生存命脉的，未来我更应怀着学徒的心从每一个人身上汲取知识，所谓三人行必有我师。我也切实地感受到提升工厂**信息流通效率**的重要性，我们更应把时间花在精进工艺和完成产量。最后，我再次感谢各位同事给予的帮助和支持，让这段工厂实习划上完美句号。