

质量动态

(苏州市质量学会会刊)

目录

本期导读：质量管理数字化与智能化发展

江苏新美星：智能制造中心零件制造批次验收合格率的提升

通富超微：提升自动测试设备治具维修效率

江苏永钢：加热炉智能 AI 定位技术攻关及示范应用

苏州安特威：安特威快速反应系统的开发

本期导读：质量管理数字化与智能化发展

近年来，质量管理的数字化发展和智能化升级扑面而来，给企业组织的质量管理带来了深刻变化，质量管理数字化与智能化本质是通过“技术—数据—场景—标准—组织”的系统性重构，实现质量控制从被动响应到主动预防的跃迁。这里，数字化侧重数据驱动的业务流程重构，智能化强调机器自主决策与预测能力升级，其终极目标是建立“感知—分析—决策—执行”的全周期闭环，推动质量管控从被动响应转向主动预防。

质量管理的数字化与智能化发展大致包括四方面的内容：数字化质量管理体系的构建，质量管理技术的数字化融合，全流程的质量数据协同体系，场景化应用的深化等。就制造企业而言，其主要功效仍然是围绕着提升客户服务、优化产品性能与质量、降低生命周期成本、缩短产出周期、提升现场安全水平等方面展开。

数字化质量管理体系的构建主要是数据驱动的管理体系的打造，即通过跨部门协调机制，打通数据孤岛，通过标准化规范统一数据语言，进而推动研发、设计、采购、生产、销售等环节互联互通，增强质量分析与决策的科学性，实现质量数据全生命周期管理，促进供应链上下游质量协同。

质量管理技术的数字化融合就是以新一代信息技术（如物联网、大数据、人工智能等）为基础，通过系统性整合质量管理活动与数字化工具，实现质量管理的效能升级。如物联网（IoT）实现设备互联与实时监测；云计算支撑海量质量数据分析；人工智能应用于缺陷检测（如 AI 视觉检测替代人工质检）和风险评估，构建预测模型实现事前预防；质量管理体系（QMS）通过知识图谱沉淀工艺经验，快速动态优化生产参数；区块链技术确保供应链数据的不可篡改性及透明追溯等。

全流程数据协同体系，就是覆盖研发、采购、生产到售后的质量数据链，通过工业物联网（IoT）实现全链路追溯，动态映射跨环节质量风险传导路径；基于大数据构建动态质量指标库，通过自动化规则引擎即时触发异常报警，实现生产过程的自动控制与调度（如 SKADA 系统等）。

场景化应用深化，聚焦智能制造领域，推动“AI+数字工厂（工地）”等场景应用，通过数字孪生技术模拟生产流程，实现质量风险前置预警；利用区块链

技术确保供应链透明可追溯，促进企业间质量数据共享与协同改进。

作为我国重要的制造业城市，苏州在制造业的数字化与智能化发展上，面临着巨大的机会与挑战，众多的苏州制造企业在数字化和智能化发展上加大投入，从质量体系的数字化再造到生产现场的数字化微创新，展现出一幅波澜壮阔的数字化转型与智能化升级的图景。本期的四个案例，从质量大数据的分析挖掘、智能装备的现场改善和平行系统（数字孪生）的打造、AI 技术的现场运用和质量管理体系数字化建设等方面展示了各自的行动成果，可以为会员企业的质量管理数字化发展提供借鉴参考。

案例《智能制造中心零件制造批次验收合格率的提升》是一个运用数据洞察的 QC 项目。2022 年，新美星公司通过导入 ERP、MES 等系统，完成了制造过程的数字化转型。先后应用 ERP 和 MES 对质量数据进行自动抓取和分析，通过数据洞察，客观、准确、及时地描述各类质量问题，同时，充分利用 MES 系统的对质量数据的实时归集，大大提升了实施效果的反馈速度，提升了质量控制活动的效率。可以说，对大多数已经导入 MES 系统的制造企业，挖掘运用 MES 和 ERP 数据是企业质量管理数字化发展的必然过程，也是成本低、见效快的最佳途径，可以大大降低 QC 活动的成本和时限。

案例《提升自动测试设备治具维修效率》围绕自动化生产线中的关键设施“治具”的维修效率展开技术与管理攻关，其中有三点值得借鉴：一是数字化管理系统是提升效率的首要举措，案例中，通过开发测试基座管理系统和测试备件管理系统，实现“系统多跑路，员工少跑腿”，实现了治具及其维修信息的系统防错、系统作业和系统追溯；二是自研精密加热器脱机验证平台和自主开发程序使得测试基座模拟功能测试设备由单头改为双头测试，显著提升了维修效率，也就是说平行系统（如数字孪生系统）的开发对自动化系统稳定运行起到了保障作用；三是发挥团队功效，把一线作业员工纳入到团队中来，一线员工的积极性和创造性得到激发，其创造力对生产效率极为关键，再一次验证了一线员工的积极性是自动化生产线生产效率的基础底座这一命题。

案例《加热炉智能 AI 定位技术攻关及示范应用》是我国企业从跟跑走向并跑和领跑过程中，技术创新面临的共性课题，运用 AI 技术（新质生产力技术），实现技术突破和技术领先是我国传统制造企业竞争力发展的重要途径。钢坯加热是轧制前的一道工序，对轧制质量和能源消耗起到关键作用，加热炉内的钢坯布料方式是优钢

生产面临的共性和关键瓶颈难题，因此，优化加热炉内的钢坯定位方法和布料方式优化成为优钢生产的关键核心能力。利用数字化手段，开发加热炉智能 AI 定位技术及相关程序开发，实现多坯型多定尺钢坯自动装钢定位精准度提升（99.99%），解决了优特钢产品开发过程多定尺钢坯复杂环境精准装炉的行业技术难题，具有重要的行业示范意义。

《安特威快速反应系统的开发》是企业质量管理数字化系统开发的成功案例，安特威全面质量管理数字化系统整合了 APS、ERP、MES、SRM、BI、C3IES、售后宝多个系统等。实现了质量数据的全链条实时贯通和产品质量的全程可追溯，能够通过 BI（商务智能）报表实时获取数据，帮助各部门及时发现问题，分析并解决问题，通过售后宝及时反馈和跟进客户质量问题处理，从而大大提升了设备稼动率、缩短了生产周期、提升了决策效率和客户响应速度。本案例可以为企业管理系统的开发提供借鉴与参考。

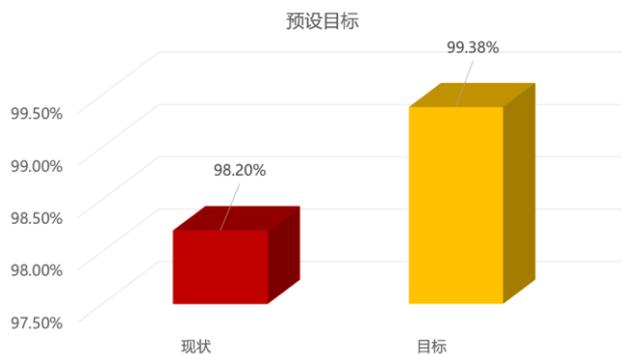
但不可否认的是，目前我市企业质量管理数字化创新的案例还比较少，一些优秀的成果未能得到很好地总结，期望我们的会员单位，能够将自己的优秀成果进行认真总结，形成知识化成果，通过相互交流学习，共同推进质量管理数字化走深走实，为提升我市制造企业的质量竞争力做出贡献。

智能制造中心零件制造批次验收合格率的提升

修小伟、张永胜等¹

一、实施背景

新美星是一家专注于液态产品智能工厂集成解决方案的股份公司 (sz300509), 致力于为液态产品智能工厂提供产存一体化整体解决方案的总集成总承包服务。长期以来, 始终坚持“创新驱动发展、品质赢得市场”的理念, 在饮料、乳品、酒类、调味品和日化品五大领域精耕细作, 为全球用户提供成套智能装备及全面解决方案。公司的智能制造中心是公司成套设备中关重件的制造核心, 占据设备总成本的 45% 以上, 关重件交付的质量, 直接影响到公司设备的准交及客户设备运行的稳定性。但在 2022 财年, 零件质量合格率有下降趋势, 最低的时候仅有 96.9%, 所以 2023 财年, 质量管理中心组织实施“智能制造中心零件制造批次验收合格率提升”的 QC 小组活动! 要求 2023 年批次合格率提升到 98%-98.5% 之间, 力求达到 4.0 西格玛 99.38%!



二、实施内容

1、成立 QC 小组

在公司质量管理中心的指导下, 智能制造中心成立了 QC 专项小组:

小组名称	合格率提升 QC 小组	成立时间	2022 年 11 月
课题名称	智能制造中心零件批次验收合格率		
课题类型	现场型	组长	修小伟
活动日期	2022/11-2023-10	课题注册	2022 年 11 月
小组成员	7 人	QC 活动时间	16 课时
活动频次	不少于每月一次	备注	/

¹ 课题组成员: 修小伟、张永胜、金星首、陈恒、嵇波、陶东明、卢益军

2、小组简介：

序号	姓名	组内任务	性别	年龄	文化程度	受 TQC 教育时间	级别	分工
1	修小伟	组长	男	35	本科	80h	工程师	组织实施
2	张永胜	组员	男	55	本科	300h	高级工程师	课题指导
3	金星首	组员	男	56	本科	280h	高级工程师	设计实施
4	陈恒	组员	男	38	大专	70h	工程师	精密加工指导
5	嵇波	组员	男	45	大专	70h	工程师	焊接指导
6	陶东明	组员	男	40	大专	70h	工程师	金工加工指导
7	卢益军	组员	男	46	大专	70h	工程师	质量监督&资料整理

七人小组成员涵盖了智能制造中心主要工艺阶段的工程师和质量工程师,具备了完成本项目的基本条件:

- ① 经验丰富:智能制造中心一直从事零件精密加工工作,积累了丰富的经验;
- ② 人员保障:小组技术力量强,集中了公司零件加工方面的主要技术攻关骨干。
- ③ 领导重视:公司领导非常重视本次活动的课题,车间领导、技术骨干、经验丰富的职工还有其他成员的支持配合,是解决难题的有力的帮助和重要的保证。

3、小组活动时间表:

时间	活动内容	阶段负责人
2022/11.1~2022/11.5	选题及设定目标:根据现状调查结果进行 QC 活动选题并设定目标。	修小伟
2022/11.5~2022/11.10	分析原因及制定对策:集思广益分析影响采购中心质量合格率的原因,确定主要原因,并针对主要原因制定对策。	张永胜 金星首
2022/11.10~2023/10.4	实施对策:依据制定的对策对智能制造中心相关环节进行有效管控。	陈恒、嵇波 陶东明
2022/11.10~2023/10.4	检查效果:通过质量合格率的统计,以及质量分析会进行效果检查。	卢益军
2023/10.15~2023/10.20	活动总评和分析本次 QC 活动的社会效益及经济效益。	修小伟

4、质量数据的抓取

2022 财年，我司质量管理实现数字化转型，先后应用 ERP 和 MES 对质量数据进行自动抓取和分析，客观、准确、及时的描述和处理各类质量问题、取得了较好的效果。

质量管理中心为了快速对数据进行抓取和处理，利用 ERP 和 MES 工具进行数据分析，制定计算逻辑，质量管理数据化，能够提升质量管理工作的效率及准确性，加快问题的解决速度！（每个检验人员都配有移动终端，用于检验数据的收集和分析）



主控台 1.不良类型

新增 修改 提交 审核 刷新 查看 查询 打印 生成下载 下载下载 关闭

导入 导出数据 反提交 反审核 删除 作废 反作废 查看开发 批发 其他

第 1 页/总 1 页; 总 16 行; 查询总耗时: 0 分 0 秒 3 毫秒(1000毫秒=1秒);

行号	<input type="checkbox"/>	不良代码	不良名称	制单人	制单日期	备注	记录状态
1	<input type="checkbox"/>	000000016P	螺纹	顾超	2020-09-07 00:00:00	烂牙、拧不通、孔内垃圾、螺纹左右旋、螺纹牙距、螺纹孔倾斜、丝锥断裂	已审核
2	<input type="checkbox"/>	000000007G	材料	顾超	2020-08-04 00:00:00	316L测304、裂纹、夹杂、材料气孔、材料颜色	已审核
3	<input type="checkbox"/>	000000008H	喷涂针眼	顾超	2020-08-04 00:00:00	喷涂前针眼、喷涂后针眼	已审核
4	<input type="checkbox"/>	000000009I	清洁	顾超	2020-08-04 00:00:00	油污、铁屑、孔内抛光屑、氧化皮未去除	已审核
5	<input type="checkbox"/>	000000010J	方向	顾超	2020-08-04 00:00:00	要素位置改变	已审核
6	<input type="checkbox"/>	000000011K	硬度	顾超	2020-08-04 00:00:00	硬度、淬火、回火、QPQ	已审核
7	<input type="checkbox"/>	000000012L	补焊	顾超	2020-08-04 00:00:00	加工错误返工	已审核
8	<input type="checkbox"/>	000000013M	焊缝	顾超	2020-08-04 00:00:00	焊缝大小、焊缝形式、焊缝气孔、焊缝坑洼洼、焊缝咬边、焊缝夹杂	已审核
9	<input type="checkbox"/>	000000014N	无实物	顾超	2020-08-04 00:00:00	无实物、图纸与实物不符	已审核
10	<input type="checkbox"/>	000000015O	图纸表达不明确	顾超	2020-08-04 00:00:00	图纸表达不明确	已审核
11	<input type="checkbox"/>	000000001A	尺寸	顾超	2020-08-03 00:00:00		已审核
12	<input type="checkbox"/>	000000002B	毛刺、翻边	顾超	2020-08-03 00:00:00		已审核
13	<input type="checkbox"/>	000000003C	划伤、碰伤	顾超	2020-08-03 00:00:00		已审核
14	<input type="checkbox"/>	000000004D	外观	顾超	2020-08-03 00:00:00	色差、打磨纹路不一致、黄斑、未光出、误切削(多加工)、倒角不均匀、焊缝未酸洗、光洁度、油漆质量	已审核
15	<input type="checkbox"/>	000000005E	漏加工	顾超	2020-08-03 00:00:00	漏加工、漏排工序、图纸漏尺寸	已审核
16	<input type="checkbox"/>	000000006F	形位公差	顾超	2020-08-03 00:00:00	平面度、平行度、对称度、垂直度、倾斜度、同心度、同轴度、位置度、直线度、圆柱度、圆度、轴向跳动	已审核

主控台 1.质检方案维护

新增 修改 提交 审核 刷新 查看 查询 打印 生成下载 下载下载 关闭

导入 导出数据 反提交 反审核 删除 作废 反作废 查看开发 批发 其他

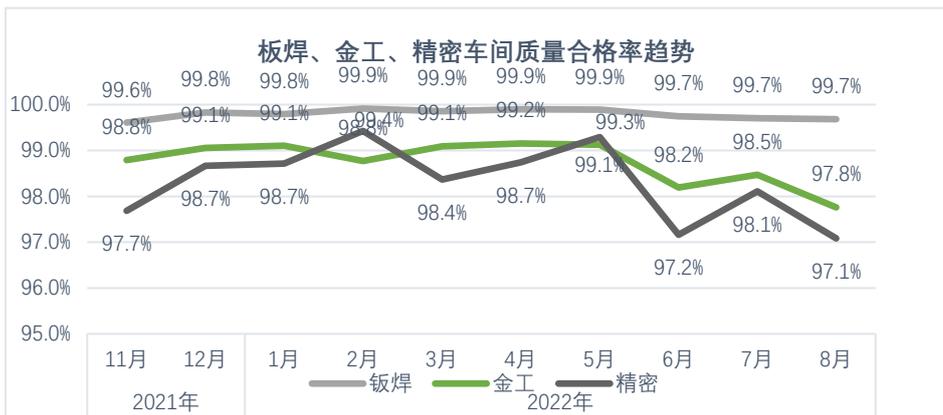
第 1 页/总 12 页; 总 22419 行; 查询总耗时: 0 分 0 秒 172 毫秒(1000毫秒=1秒);

行号	<input type="checkbox"/>	单据编码	物料编码	物料名称	工艺版本	工序号	工序名称	检验类型	检验要求	制单人	制单日期	审核人	审核日期	备注	批次	红蓝字	记录状态	维修	工艺变更
1	<input type="checkbox"/>	000024045	40640-12101-020048	凸轮-柱-单-312	A.3	3	检验	过程检验	全检	顾超	2021-11-16 16:39:37	顾超	2021-11-16 16:40:29	新	0	蓝字	已审核	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	000024044	40640-12120-010002	凸轮-柱-单109	E.2	8	检验	过程检验	全检	顾超	2021-11-16 16:38:34	顾超	2021-11-16 16:39:22	新	0	蓝字	已审核	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	000024043	40640-12120-010004	凸轮-柱-单109	G.2	19	检验	过程检验	全检	顾超	2021-11-16 16:27:56	顾超	2021-11-16 16:28:40	新	0	蓝字	已审核	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	000024042	40640-12120-010004	凸轮-柱-单109	G.2	21	检验	过程检验	全检	顾超	2021-11-16 16:27:15	顾超	2021-11-16 16:30:29	新	0	蓝字	已审核	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	000024041	40640-12120-010004	凸轮-柱-单109	G.2	15	检验	过程检验	全检	顾超	2021-11-16 16:27:00	顾超	2021-11-16 16:30:20	新	0	蓝字	已审核	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	000024040	40640-12120-010004	凸轮-柱-单109	G.2	12	检验	过程检验	全检	顾超	2021-11-16 16:25:57	顾超	2021-11-16 16:30:07	新	0	蓝字	已审核	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	000024039	40640-12120-010004	凸轮-柱-单109	G.2	8	检验	过程检验	全检	顾超	2021-11-16 16:23:50	顾超	2021-11-16 16:29:16	新	0	蓝字	已审核	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	000024038	40640-12121-010010	凸轮-柱-单87	E.2	24	检验	过程检验	全检	顾超	2021-11-16 16:21:32	顾超	2021-11-16 16:23:05	新	0	蓝字	已审核	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	000024037	40640-12121-010010	凸轮-柱-单87	E.2	22	检验	过程检验	全检	顾超	2021-11-16 16:19:45	顾超	2021-11-16 16:21:25	新	0	蓝字	已审核	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input type="checkbox"/>	000024036	40640-12121-010010	凸轮-柱-单87	E.2	16	检验	过程检验	全检	顾超	2021-11-16 16:19:05	顾超	2021-11-16 16:19:44	新	0	蓝字	已审核	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	<input type="checkbox"/>	000024035	40640-12121-010010	凸轮-柱-单87	E.2	16	检验	过程检验	全检	顾超	2021-11-16 16:18:49	顾超	2021-11-16 16:19:04	新	0	蓝字	已审核	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	<input type="checkbox"/>	000024034	40640-12121-010010	凸轮-柱-单87	E.2	14	检验	过程检验	全检	顾超	2021-11-16 16:18:16	顾超	2021-11-16 16:18:35	新	0	蓝字	已审核	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	<input type="checkbox"/>	000024033	40640-12121-010010	凸轮-柱-单87	E.2	12	检验	过程检验	全检	顾超	2021-11-16 16:17:36	顾超	2021-11-16 16:18:15	新	0	蓝字	已审核	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	<input type="checkbox"/>	000024032	40640-12121-010010	凸轮-柱-单87	E.2	9	检验	过程检验	全检	顾超	2021-11-16 16:14:04	顾超	2021-11-16 16:17:18	新	0	蓝字	已审核	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	<input type="checkbox"/>	000024031	40640-12121-010012	凸轮-柱-单87	F.2	12	检验	过程检验	全检	顾超	2021-11-16 16:13:40	顾超	2021-11-16 16:13:50	新	0	蓝字	已审核	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5、数据分析 (现状):

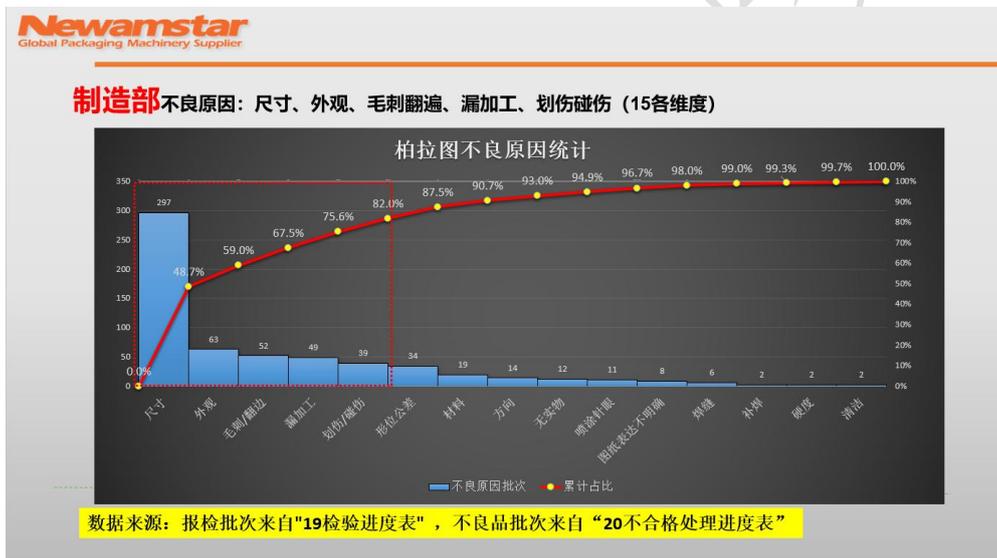
通过ERP收集质量不符合数据 22 万条，综合展示目前智能制造中心钣焊、金工、精密三个车间合格率呈现下降趋势！八月份下降到仅有 96.9%。





三个车间的合格率也都表现不佳,分别呈现下降趋势,特别是金工和精密车间下降明显!

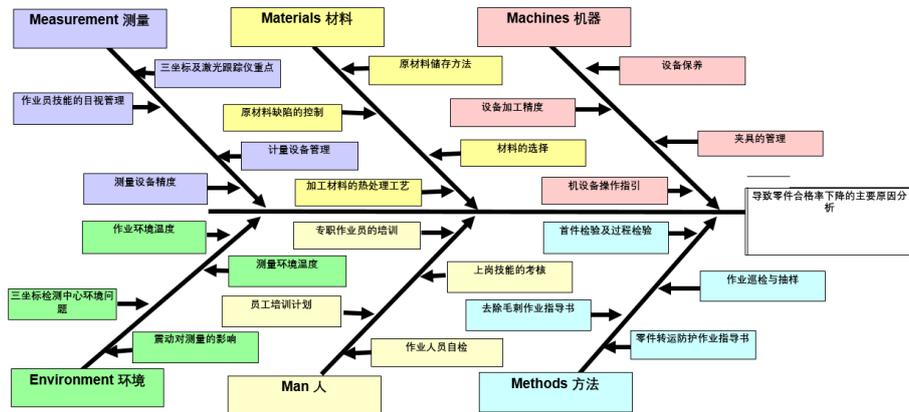
从 15 个维度进行柏拉图分析,根据二八原则,占 80%不良原因主要是:尺寸、外观、毛刺翻边、漏加工、划伤/碰伤,所以本次改善主要针对这五个主要原因进行改善!



6、寻找问题原因

质量管理中心组织相关人员根据目前影响零件合格率的“尺寸、外观、毛刺翻边、漏加工、划伤/碰伤”进行鱼骨图分析;

Fishbone Diagram (鱼骨图)



7、确定要因:

鱼骨图分析后我们需要通过 CE 矩阵图锁定导致出现上述问题的要因, 以及我们首先要解决的几个重点问题: 首件检验及过程检验、去毛刺作业指导书、零件转运防护作业指导书、加工材料的热处理工艺、原材料缺陷的控制、作业人员自检;

X ID	Description of Y's	Importance of each Y to the customer (1=not important, 10=very important)					Totals (Priority)
		尺寸	外观	毛刺翻边	漏加工	划伤碰伤	
Correlation with Y's (0=none, 1=weak, 3=moderate, 9=strong)							
X1	机设备操作指引	3	0	0	0	0	3
X2	夹具的管理	6	0	0	0	3	9
X3	设备加工精度	3	1	1	0	1	6
X4	设备保养	3	0	0	0	0	3
X5	首件检验及过程检验	9	9	9	9	9	45
X6	作业巡检与抽样	3	2	3	3	3	14
X7	去除毛刺作业指导书	5	9	9	0	1	24
X8	零件转运防护作业指导书	1	9	9	1	9	29
X9	加工材料的热处理工艺	9	9	9	0	0	27
X10	材料的选择	3	3	3	0	0	9
X11	原材料缺陷的控制	9	9	1	1	1	21
X12	原材料储存方法	3	0	0	0	0	3
X13	专职作业员的培训	6	3	3	2	1	15
X14	上岗技能的考核	6	3	3	2	1	15
X15	员工培训计划	6	3	3	2	1	15
X16	作业人员自检	6	9	6	3	1	25
X17	测量设备精度	9	0	0	0	0	9
X18	计量设备管理	9	0	0	0	0	9
X19	作业人员技能的自我管理	3	2	1	3	2	11
X20	三坐标及激光跟踪仪重点设备操作能力	9	0	0	0	0	9
X21	作业环境温度	9	3	3	0	0	15
X22	测量环境温度	9	2	2	0	0	13
X23	三坐标检测中心环境问题	6	3	3	2	2	16
X24	震动对测量的影响	3	2	2	1	3	11

8、对策制定:

根据打分的排名, 确认影响合格率提升的要因并实施对策。

编号	解决问题维度	P对策	D	C	A
1	首件检验及过程检验	制定首件检验及过程检验单	2020/11/10	金星首	卢益军
2	去除毛刺作业指导书	制定去毛刺作业指导书	2020/11/15	金星首	卢益军
3	零件转运防护作业指导书	制定零件转运防护作业指导书	2020/11/15	金星首	卢益军
4	加工材料的热处理工艺	建立热处理工艺	2020/11/25	金星首	卢益军
5	原材料缺陷的控制	增加磁粉无损检测设备	2020/11/25	金星首	卢益军
6	作业人员自检	制定自检检验单	2020/11/10	金星首	卢益军

PDCA：为了确保对策能够得到有效的执行，小组按照 PDCA 循环的模式进行，如下表：

Newamstar
Global Packaging Machinery Supplier

制造部班组一次合格率管控方案：

车间	智能制造负责人		质量管理中心		计划时间
金工	金星首	陶东明	张永胜	卢益军	2020/11-2021/10
精密	卞广新	陈恒	修小伟	顾超	2020/11-2021/10
钣焊	张洪兵	嵇波	芮校举		2020/11-2021/10

01 制定目标及计划

02 执行对策

03 验证对策

04 调整对策

- 质量分析会、质量专题会、晨会为平台，分析、制定、验证、调整对策；
- 质量管理中心MES过程检验点的设定依据：各组目标的完成情况；
- 制造部质量+PDCA周例会；

8.1 针对首检和过程检验：

质量管理中心牵头，信息化协助，在 **MES 平台** 上设置首件检验、过程检验控制点，可以针对经常出错的零件进行点对点设置，当零件流转到要控制的工序时便会系统自动报检，检验合格后方可流转到下一工序！实现数据化精准控制！

主控台 >> 质量管理 >> 质量检验单据 >> 首件检验记录

主控台

- 基础资料
- MES系统
- 质量管理**
- 设备管理
- 报表分析
- 现场看板
- 流程维护

- 质检基础资料
- 质量检验单据**

- 首件检验记录**
- 过程检验记录
- 巡检记录
- 过程不良评审
- 产品报检单
- 报检指定检验员
- 质检错漏记录
- 申请检验单

行号	物料条码	流水号	物料名称	物料名称	工序号	工序名称	检验要求	送检数量	不合格数量	合格数量	综合判定结果	说明	检验员姓名	制单日期	审核人	审核日期	记录状态
1	000109027	LXD2110090038.6	40301-02005-020001	小轴9	2	数车	全检	20	20.00	0.00	OK	终检	徐志浩	2021-11-01 09:06:32	徐志浩	2021-11-01 09:06:57	已审核
2	000103152	LXD210924003124	40503-36003-160013	汽盖螺栓36-16-32	3	车	1	1.00	0.00	0.00	OK		齐露	2021-10-18 14:33:11	齐露	2021-10-18 14:33:17	已审核
3	000104784	LXD2109250005.33	40503-36003-160013	汽盖螺栓36-16-32	3	车	1	1.00	0.00	0.00	OK		齐露	2021-10-18 14:32:45	齐露	2021-10-18 14:32:54	已审核
4	000104485	LXD2109250002.62	40301-02005-020001	小轴9	2	数车	全检	102	102.00	0.00	OK	终检	徐志浩	2021-10-14 09:20:19	徐志浩	2021-10-14 09:20:55	已审核
5	000099645	LXD2109980006.8	40301-02005-020001	小轴9	2	数车	全检	150	150.00	0.00	OK	终检	张东海	2021-10-04 10:13:28	张东海	2021-10-04 10:17:27	已审核
6	000087082	LXD2107190021.2	40801-10302-060004	夹315	9	数车	全检	6	6.00	0.00	OK	车削中心粗	徐志浩	2021-09-25 17:44:36	徐志浩	2021-09-25 17:45:18	已审核
7	000088155	LXD2107240003.20	40801-01006-070023	块69	9	加工中心	全检	85	85.00	0.00	OK	终检	张东海	2021-09-13 13:18:32	张东海	2021-09-13 13:19:13	已审核
8	000094834	LXD2108140005.1	40201-03003-050004	套30	3	数车	全检	10	10.00	0.00	OK	终检	徐志浩	2021-09-10 16:53:09	徐志浩	2021-09-10 16:53:45	已审核
9	000095800	LXD2108280030.1	40201-05303-040001	螺母M7X1.5	2	数车	全检	5	5.00	0.00	OK	终检	徐志浩	2021-09-10 16:49:58	徐志浩	2021-09-10 16:50:49	已审核
10	000094558	LXD2108140007.12	40701-04003-040079	螺母-179	5	机加	全检	18	18.00	0.00	OK	终检	张东海	2021-08-31 16:00:23	张东海	2021-08-31 16:00:28	已审核
11	000093011	LXD2108070011.5	40212-01006-030006	螺帽1.6	6	车	全检	85	85.00	0.00	NG	终检	马国峰	2021-08-28 15:23:43	马国峰	2021-08-28 15:23:50	已审核
12	000083368	LXD2107300033.1	40201-05003-010035	套55	9	数车	全检	2	2.00	0.00	OK	终检	张东海	2021-08-27 08:19:46	张东海	2021-08-27 08:19:52	已审核

行号	物料条码	流水号	物料名称	物料名称	工艺版本	工序号	工序名称	送检数量	不合格数量	合格数量	综合判定结果	车间名称	制单人	制单日期	审核人	审核日期	记录状态	技术要求
1	000113906	LXD2111001120011.154	40801-01302-040006	块35	D.2	2	铣削	9	0.00	0.00	OK	机加管	马国峰	2021-11-16 14:36:36	马国峰	2021-11-16 14:36:05	已审核	加工2级及以上工序全检
2	000107197	LXD2110050033.1	4021-30006-160041	圆气臂M8X0.75-27	9	12	铣削	5	0.00	0.00	OK	金工车间	马国峰	2021-11-16 10:34:51	马国峰	2021-11-16 10:34:20	已审核	终检全检
3	000103746	LXD2109230040.49	40302-03003-040001	中轴45	C.2	6	铣削	1	0.00	0.00	OK	机加管	马国峰	2021-11-16 09:46:36	马国峰	2021-11-16 09:46:05	已审核	加工2级及以上工序全检
4	000100912	LXD2109150034.159	40540-04120-030152	砂轮-平-双560	C.2	18	铣削	1	0.00	0.00	OK	机加管	张东海	2021-11-15 14:46:48	张东海	2021-11-15 14:46:53	已审核	表面无小颗粒、划伤、磨痕及小颗粒、划伤
5	000100913	LXD2109150034.160	40540-04120-030153	砂轮-平-双560	C.2	18	铣削	1	0.00	0.00	OK	机加管	张东海	2021-11-15 14:46:15	张东海	2021-11-15 14:46:20	已审核	表面无小颗粒、划伤、磨痕及小颗粒、划伤
6	CF0000003	LXD2110040142	40201-01303-010004	套8.5	C.2	5	铣削	209	0.00	0.00	OK	机加管	张东海	2021-11-15 12:48:14	张东海	2021-11-15 12:48:02	已审核	终检全检由终检员判定
7	000109714	LXD2110110021.1	40201-11003-010008	套106	E.2	8	铣削	2	0.00	0.00	OK	机加管	张东海	2021-11-15 09:42:49	张东海	2021-11-15 09:42:18	已审核	加工2级及以上工序全检
8	000109384	LXD2110120012.1	40701-13003-020055	套25-100	C.2	4	铣削	80	0.00	0.00	OK	机加管	马国峰	2021-11-15 09:04:26	马国峰	2021-11-15 09:04:18	已审核	加工2级及以上工序全检
9	000110743	LXD2110190024.3	40801-06110-040145	工程夹钳395	C.2	8	铣削	1	0.00	0.00	OK	机加管	马国峰	2021-11-12 14:58:45	马国峰	2021-11-12 14:58:50	已审核	终检全检由终检员判定
10	000096704	LXD2108200033.3	40201-04006-040001	套45	C.2	6	铣削	5	0.00	0.00	OK	金工车间	马国峰	2021-11-12 13:15:12	马国峰	2021-11-12 13:15:17	已审核	加工2级及以上工序全检

8.2 针对零件去毛刺：

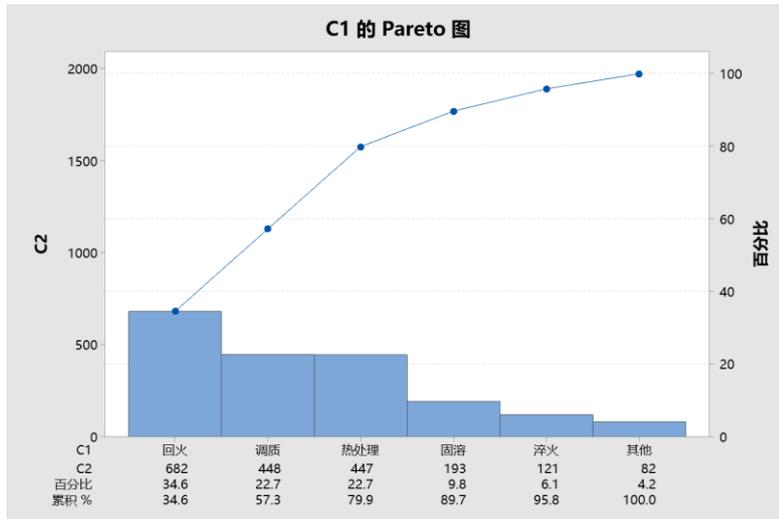
有经验的员工及技术人员编制合适的作业指导书,把重点出问题零件如何去毛刺的方法和专用工具列入作业指导书,确保工人能够按照要求将问题处理而完毕!

Newamstar 新美星 **焊接五通去螺纹毛刺** 编制日期: 2020. 7. 18

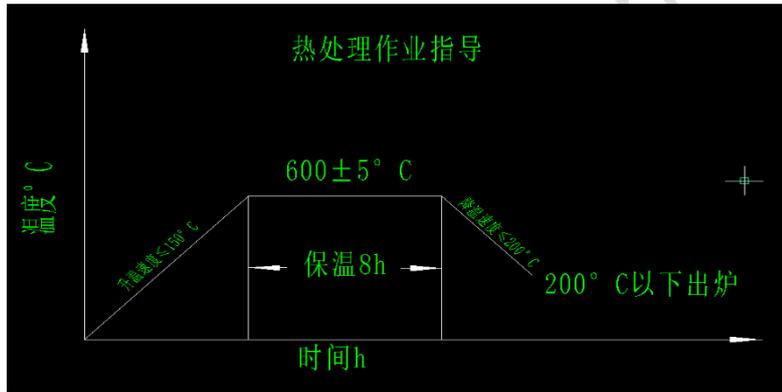
具体效果图		切削后效果图		本工步加工内容	
				3. 去毛刺工序	
工作台					
 有毛刺的工作台	 锉刀	 放大镜	 丝锥	 砂纸	 螺纹示意图
操作示意图					
 1. 用锉刀将螺纹部分毛刺去除	 2. 用专用工具对零件表面进行保护, 防止毛刺再次产生	 3. 用专用工具对螺纹进行清理	 4. 用砂纸打磨螺纹部分	 5. 用砂纸打磨螺纹部分	<p>注意事项</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 去除毛刺时不得将螺纹上端磨伤, 不得将螺纹刀顶倒, 不得将螺纹下端面17x17磨伤。 2. 将零件表面清洗干净, 防止毛刺再次产生。 3. 去除毛刺时, 表面不得有油污, 在加工前不得有油污。

8.3 针对关重零件在转运过程中的划伤、碰伤, 以及外观的防护:

制定“关重件防护作业指导书” 37 份! 确保零件在转运过程中受到保护, 不要出现损伤!



有针对性的制作热处理工艺，对升温速度、保温时间、降温速度、出炉温度都进行了详细的规定：



8.5 针对原材料出现的表面裂纹：

邀请美国 ABS 检测工程师进行现场检查，决定购买无损检测设备，MT 磁粉探伤仪器！

对原材料进行检查，确保原材料表面无缺陷！

上海高致精密仪器有限公司
电话: 4006-941-1718
网址: www.gaozhicom.com 邮箱: info@GaoZhi.com
地址: 上海市杨浦区控江路555号复星产业园智慧总部12楼

多功能磁粉探伤仪 CDX-III

一、概述

CDX-III磁粉探伤仪是我们吸收国内外同类产品优点自行设计生产的新型磁粉探伤设备。采用外加磁极磁化法,使仪器具有体积小、重量轻等优点。高集成化电路使一台设备兼备几种设备的全部功能。该仪器可配A、D、E、O四种探头,适用于航天、航空、铁道、汽车、船舶、压力容器、机械、建筑、桥梁等行业。

技术规范符合: JB/T6870-2005 便携式材料磁粉探伤仪技术规范

磁粉探伤仪的原理和适用范围:

铁磁性材料被磁化后,其内部会产生很强的磁感应强度,磁力线密度增大到几百倍到几千倍,如果材料中存在不连续性,磁力线会发生畸变,部分磁力线有可能逸出材料表面,从空间穿过,形成漏磁场,漏磁场的局部磁极能够吸引铁磁物质。如果在工件上撒上磁粉,漏磁场会吸附磁粉,形成与缺陷形状相近的磁粉堆积(磁痕),从而显示缺陷。



二、特色功能选配:

A型探头:也称马蹄形磁极探头或角探磁极头,活动关节前面磁极,配有工作灯;对异形面、形状复杂工件探伤尤其适用。极距:20-150mm;提升力:AC≥4.6kg,DC≥18kg;重量:1.8kg。利用这种探头制成一台设备叫马蹄形磁粉探伤仪或角探磁极探伤仪,探头利用关节使用范围更广。

十年磨一剑,专注提升服务和满足客户需求

上海高致精密仪器有限公司
电话: 4006-941-1718
网址: www.gaozhicom.com 邮箱: info@GaoZhi.com
地址: 上海市杨浦区控江路555号复星产业园智慧总部12楼

高致精密

三、技术性能

1. 电源: AC 220V ±10% 50HZ 5A
2. 输出: AC 35V 15A 可选配A、D、E、O四种探头
3. 探伤速度: ≥6米/分
4. 探头磁升: <60℃
5. 工作节拍: 建议在长时间连续工作时, 充磁时间<3秒, 间隔时间>5秒
6. 仪器重量: 约7.05g



特色服务:

1. 所有套装都赠送精美铝合金一只。
2. 可提供探伤标准及探伤工艺, 教学视频, 远程操作指导。
3. 赠送探头灯泡, 保险丝等易耗品。
4. 仪器主机保修两年, 终身维修。
5. 可不定期参加直播培训课。

十年磨一剑,专注提升服务和满足客户需求

8.6 针对作业人员自检, 制定作业人员零件自检单:

每次做完零件后都要按照要求进行自检, 同时检验员复检!

Newamstar Global Packaging Machinery Supplier		首检记录单		文件编号: JM-002								
产品图号: 40801-10051-040003	产品工序: 11	产品材质: 20Cr13	本批数量: <input type="checkbox"/> 小于6 <input checked="" type="checkbox"/> 大于6									
生产批号: 17022109110002-31	机床编号: 739	测试完成日期: 2021.11.17	零件特性: <input checked="" type="checkbox"/> 生关键 <input type="checkbox"/> 一般									
序号	特性	公差		检测方法	量具编号	调试员	检验员					结果
		上公差	下公差				1	2	3	4	5	
1	15	-0.02	-0.05	游标		14.97						
2	φ90	+0.1	0	三坐标								
3	φ99	+0.05	+0.01	三坐标								
4	17	0.05		三坐标								
5	1701	0.02		三坐标								
6	4-φ8 沉孔			卡尺		φ8.05						
7	4-M6 沉孔			卡尺		φ5.21						
8	51°			角度保证								
9	17°			:								
10	R57			:								
11	60	+0.1	-0.1	:		60.03						
12	102	+0.1	-0.1	:		102.04						
13	3-M6 沉孔			卡尺		φ5.21						
14	45°			角度保证								
15	102	+0.1	-0.1	:		102.03						

整个 2021 财年, 钣焊车间共计完成有效对策 59 项, 金工车间完成有效对策 99 项, 精密车间完成有效对策 65 项, 通过不停的对策确保了我们将问题逐个进行了彻底的解决, 未解决问题会进入下一轮的 PDCA 循环!

智能制造中心质量周活动:

截止2021/5/18日数据: 智能制造中心三个车间的零件交收合格率如下:

车间	交收批次	不合格批次	合格率
钣焊	2445	1	99.96%
金工	988	8	99.19%
精密	485	5	98.97%

目前合格率最好, 最佳团队: ()

2021财年对策数量统计



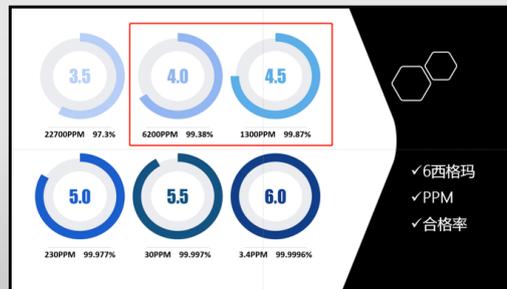
三、实施成效

按照国际上通用的质量管理评价, 合格率提升到 4.0 西格玛=6210 失误/百万机会-意味着较好的管理运营能力, 满意的客户, 所以可以拿这个标准来进行对标!

智能制造中心合格率管控图

六西格玛等级对照:

- > 6个西格玛=3.4失误/百万机会-意味着卓越的管理, 强大的竞争能力和忠诚的客户;
- > 5个西格玛=230失误/百万机会-优秀的管理, 很强的竞争能力和比较忠诚的客户;
- > **4个西格玛=6210失误/百万机会-意味着较好的管理和运营能力, 满意的客户;**
- > 3个西格玛=66800失误/百万机会-意味着平常的管理, 缺乏竞争力;
- > 2个西格玛=308000/百万机会-意味着企业资源每天有三分之一的浪费;
- > 1个西格玛=690000失误/百万机会-每天有三分之二的的事情做错的企业无法生存;



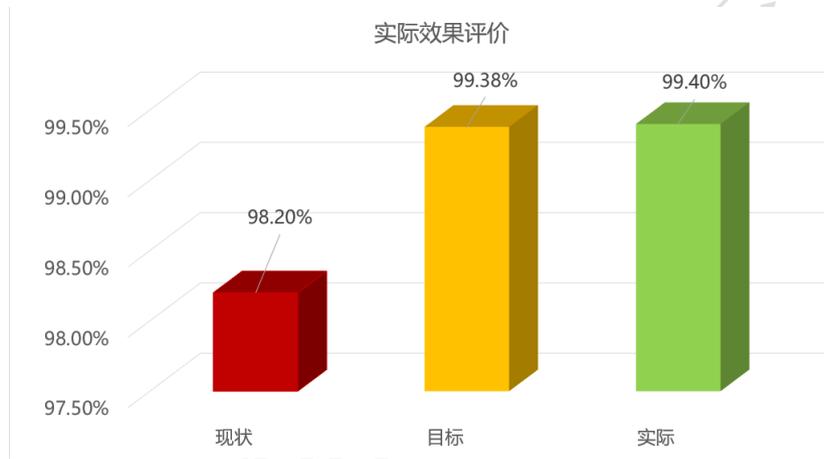
数据来源: 六西格玛管理

1、合格率上升:

首先我们看一下报检批次, 2022 财年的报检批次为 72097 个批次, 2023 财年报检批次为 97279 个批次, 2023 财年多了 25182 个批次, 按照去年平均每月 6008 个报检批次计算, 2023 财年比 2022 财年多了 4.2 个月的报检量, 从中我们能看出 2023 财年的任务是充足的, 而且是远远高于 2022 财年, 此时我们再看看在如此充足工作量下的合格率情况。



2023 财年合格率整体为上升趋势，尤其是到了后半财年合格率波动幅度减小，并且平稳上升，2022 财年平均合格率为 98.2%，2023 财年合格率提升到 99.4%，超过 4.0 西格玛 99.38% 的要求，说明此次提升的效果显著，达到了预期目标！（从 2023/5-2023/10，长达 6 个月的时间合格率维持在 4.0 西格玛 99.38% 以上）



2、不良批次数量下降：

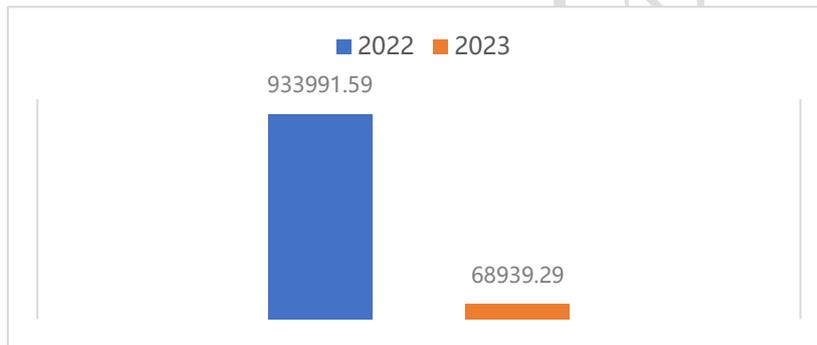
通过努力，很多班组都能够连续达到 100% 的合格率，（现在将连续超过 3 个 100% 合格率的班组进行统计）这大大减少了各个车间及班组处理不良所耗费的时间，让其能够在其他管理维度上为工作做出贡献。不符合数量总体趋势降低，从数据上来看，2022 财年不符合数据平均每月 113.3 批次，到了 2023 财年上半年不符合数据降为平均 69.5 批次，2023 财年下半年

半年不符合数据将为平均每月 26 批次。不论从合格率还是不符合数量都是向好的方向发展，达到了预期目标！



3、经济效益：

通过与实施之前的比较，可以确认改善效果的有效性，2022 财年因零件质量问题导致的质量损失是 933991.59 元，改善后 2023 财年 68939.29 元，明显下降！



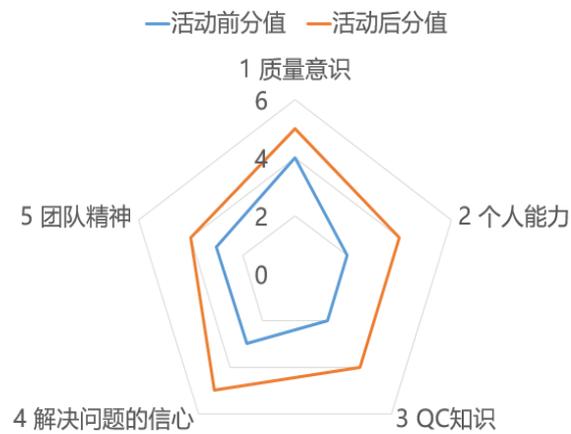
4、无形成果

整体上来讲，通过此次提升活动，QC 活动积极性变高，运用 QC 方法的能力增强，特别是在应用 ERP 和 MES 的深度大数据分析方面的能力得到了更进一步的加强，质量意识得到了改进，达成了目标，取得了效益！我们正走在迈向制造强国的路上，但是企业目前有企业的现状，必须很好的将先进的质量管理方法与企业质量管理实际情况相结合才能发挥应有的作用，达到预期的效果，这对质量管理人员的能力要求非常高，除了有理论基础外，还必须有丰富的实际操作经验（经历过企业从不正规到正规的经验）。后续运用 QC 方法进一步查找问题，持续提升智能制造中心零件验收的合格率！将我司的质量管理水平提升到新的高度，为苏州制造、中国制造贡献一份力量！

小组成员活动前后状态评价表

序号	项 目	活动前分值	活动后分值
1	质量意识	4	5
2	个人能力	2	4
3	QC 知识	2	4
4	解决问题的信心	3	5
5	团队精神	3	4

小组成员活动前后状态雷达图



提升自动测试设备治具维修效率

李玉权 夏维胜²

一、实施背景

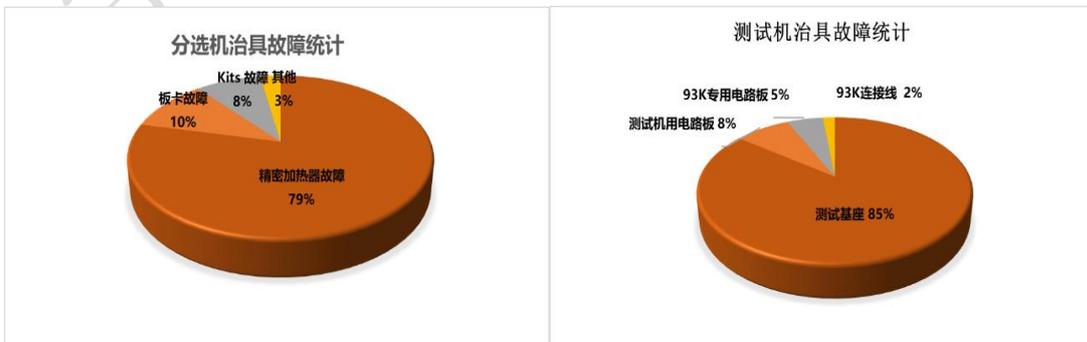
1.1 项目背景

苏州通富超威半导体有限公司成立 20 年以来主要聚焦 CPU(中央处理器)、GPU(图形处理器)、APU(加速处理器)以及 Gaming Console Chip(游戏主机处理器)等高端处理器芯片封装测试业务。集成电路测试,是指对集成电路芯片的性能、功能和可靠性进行测试的过程。其目的是确保芯片在实际应用中能够满足设计要求和性能指标,提高芯片的可靠性和稳定性。自动测试设备在芯片测试中扮演着至关重要的作用,其治具对于确保测试设备稼动率和测试良率尤为关键,因此选定《提升自动测试设备治具维修效率》作为本次改善主题。

自动测试设备由测试机和分选机两部分组成。测试基座用于将芯片安装在测试机上,是对芯片进行性能、功能、可靠性等各种测试的重要部件,如果基座得不到及时维修,数量周转不足将导致测试机稼动率不足,影响产出。精密加热器是用于分选机在芯片测试时,提供压力和精准的温度,如果备件不足会导致分选机无法完成产能,影响稼动率。测试基座上电后直接与产品下压接触导致探针磨损,精密加热器热传导部件和密封部件因压力磨损,正常的维修率为 10%,所以需要通过提升维修效率满足产出需求。

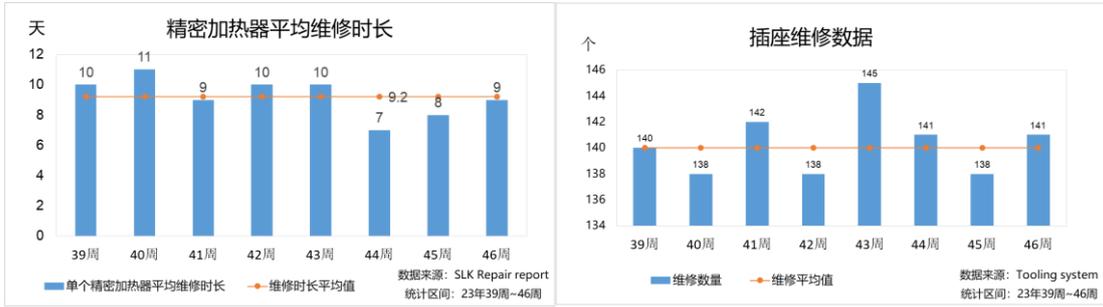
1.2 现状分析

收集 2023 年 WW39-WW46 自动测试设备故障统计数据,精密加热器和测试基座的故障率最高,占比分别为 79%和 85.37%。其中精密加热器的平均维修时长为 9.2 天,测试基座的维修平均数为每周 140 个。



² 课题组成员:李玉权、夏维胜、李锋、唐修云、王腾飞、邱丽芬、周华、彭戈、宋超

图表 1 测试设备故障统计

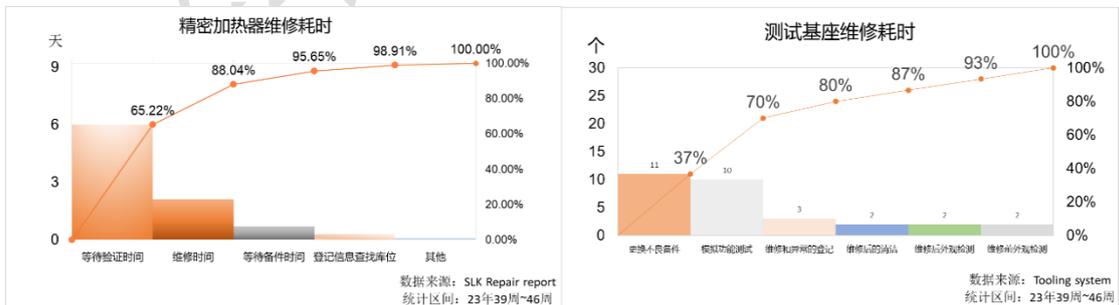


图表 2 测试设备维修数据

图表 3 治具库存率统计表

测试基座周转率			精密加热器周转率		
年份	2023 年	2024 年	年份	2023 年	2024 年
产能	32577	37111	产能	32577	37111
需求数量	312	356	需求数量	194	219
损坏率	10%	10%	损坏率	10%	10%
备的数量	347	396	备的数量	216	243
库存	400	400	库存	247	247
库存率	22.00%	11.00%	库存率	21.46%	11.34%

精密加热器的维修耗时和测试基座维修耗时进行统计



图表 4 精密加热器与测试基座维修用时

根据分析结果，精密加热器等待验证时间和维修时间为影响效率的主要方面，测试基座影响效率的主要方面有更换不良件、测试不良探针、记录维修信息。

1.3 目标设定



图表 7 要因分析系统图

上图得到的 5 个末端要因中，经确认 1 个要因为已明真因，其他 4 个要因分别选定验证方法和负责人，具体见下表：

图表 8 要因分析和验证

要因	真因		真因验证方法	负责人
	已明	未明		
加热片没有定义寿命临界值	✓			
不能脱离生产用机验证精密加热器		✓	数据法	周华
测试基座适配卡只配置 1 个程序		✓	观察法	邱丽芬
不良探针的颜色多		✓	数据法	唐修云
信息需要手工记录		✓	观察法	王腾飞

2.3 真因确认

2.3.1 真因验证 1：不能脱离生产用机验证精密加热器

验证过程：采用数据法，数据收集如下：

图表 9 数据传输中断统计

精密加热器不验证上机使用			
批次	实验数量	上机验证维修成功率	不上机验证维修成功率
1 批	8	100%	0%
2 批	8	100%	0%
3 批	8	100%	13%
平均		100%	4%

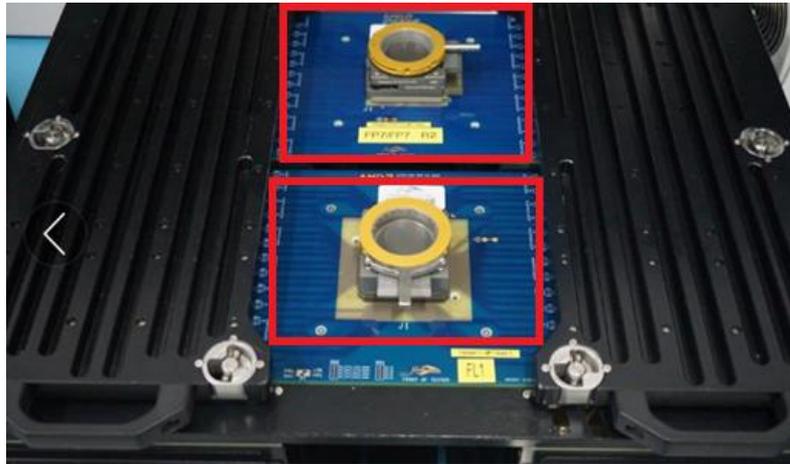
根据收集数据不上机验证维修成功率只有 4%，严重影响治具维修率。

结论：脱离生产用机验证精密加热器和维修效率有关

2.3.2 真因验证 2：测试基座适配卡只配置 1 个程序

验证方法：观察法

验证过程：1、测试基座适配卡可以放置 2 个基座。



图表 10 测试基座适配卡

2、测试基座适配卡程序只能支持 1 个基座测试。



图表 11 测试基座适配卡的程序

验证结论：测试基座适配卡只配 1 个程序与维修效率有关

2.3.3 真因验证 3：不良探针的颜色多

验证方法：数据法

验证过程：收集测试基座维修不良探针数据如下：

图表 12 更换不良探针时间统计

测试时间	合格		不合格			维修时间 (分钟)
	绿色	蓝色	紫色	红色	黑色	
1/4/2024	2512	1787	20	3	8	10
1/4/2024	2120	2181	6	10	13	8
1/4/2024	2262	1998	22	27	21	14
1/4/2024	2061	2248	18	2	1	7
1/4/2024	2152	2106	25	15	2	12

验证结论：测试基座维修不良探针颜色多与维修效率有关

2.3.4 真因验证 3：信息需要手工记录

验证方法：数据法

验证过程：收集测试基座维修后表格登记列表：

图表 13 维修后表格登记列表

表格	登记项目
2024 年测试基座异常登记表	18
2024 年测试基座更换部件表	16
2024 年测试基座维修记录表	14
2024 年测试基座 PM 记录表	18

验证结论：测试基座信息需要手工记录与维修效率有关

综上所述论证：确认影响自动测试设备治具维修效率真因如下：

图表 14 真因确认结果

要因	真因验证方法	负责人	验证结果
加热片没有定义寿命临界值	已明		真因
不能脱离生产用机验证精密加热器	数据法	周 华	真因
测试基座适配卡的程序只配置 1 个	观察法	邱丽芬	真因
不良探针的颜色多	数据法	唐修云	真因
信息需要手工记录	观察法	王腾飞	真因

2.4 对策拟定

对未明要因进行论证后，识别出要因如下，分别对每个要因进行对策制定和评价分析，选取最佳对策进行实施：

图表 15 对策拟定评分表

主题	真因	对策方案	可行性	经济性	圈能力	总分	判定	提案人	对策编号
提升自动测试设备治具维修效率	不能脱离生产用机验证精密加热器	自研精密加热器脱机验证平台	45	43	39	127	选取	夏维胜	对策一
		申请一台专用分选机用于精密加热器验证	15	9	31	55		王腾飞	
	加热片没有定义寿命临界值	根据供应商提供数据重新定义加热片寿命	43	35	31	109	选取	夏维胜	对策二
	测试基座适配卡只配置1个程序	适配卡的程序拓展成2个	45	37	35	117	选取	唐修云	对策三
		增加设备	27	21	35	83		李 锋	
	不良探针的颜色多	用两种颜色区分探针测试结果	41	45	39	125	选取	邱丽芬	对策四
	信息需要手工记录	开发软件替代人工	29	17	31	77		宋 超	
		工具系统中添加维修登记模块	41	45	37	123	选取	周 华	对策五

2.5 对策实施

对策 1：根据供应商提供的数据定义精密加热器加热片寿命来解决未定义的问题。

在测试备件管理系统，按照供应商提供精密加热器加热片 10000 小时（416 天）进行设置，可以根据编码查询剩余天数。

编码	维护倒计时(天)	备件料号
30mm /p040070479	182	4C-2-07-4

图表 16 精密加热器寿命设置及管控

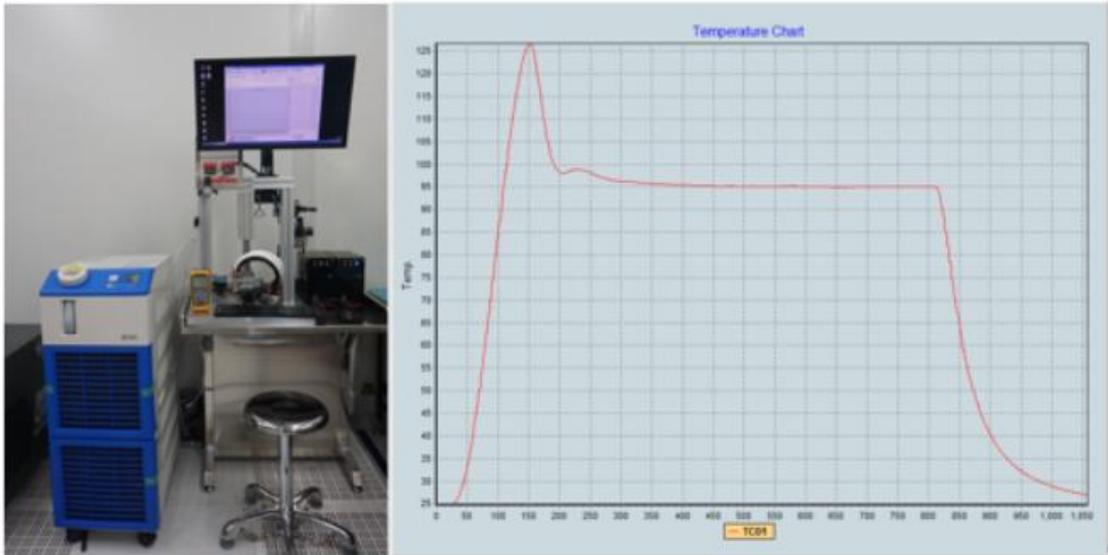
负责人：王腾飞。

实施时间：2024/01/08。

对策 2：自研精密加热器脱机验证平台来解决等待验证时间长的问题。

负责人：周华。

实施时间：2024/01/08。

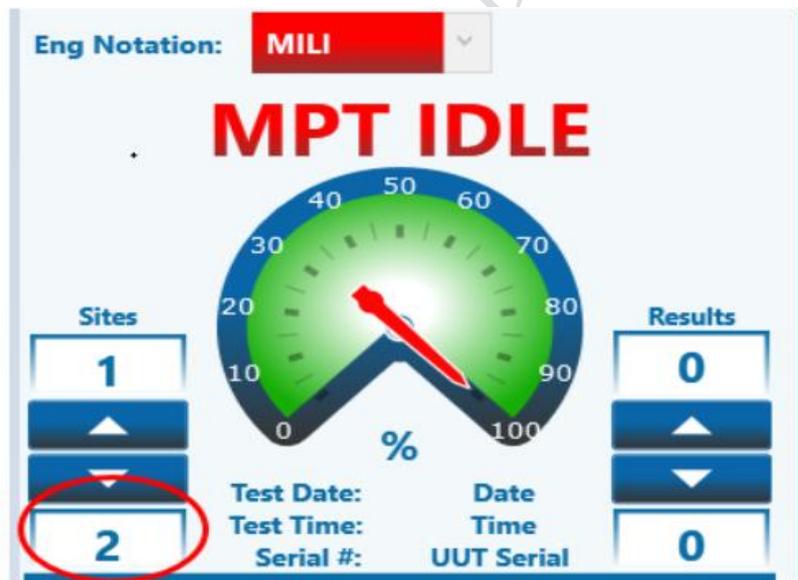


图表 17 精密加热器脱机验证平台及精密加热器测试温度曲线

对策 3：测试基座适配卡配置 2 个程序来解决适配器测试时间长的的问题。

负责人：唐修云。

实施时间：2024/01/08。



图表 18 测试基座适配卡的程序

对策 4：用两种颜色区分探针测试结果。

负责人：邱丽芬。

实施时间：2024/01/08。

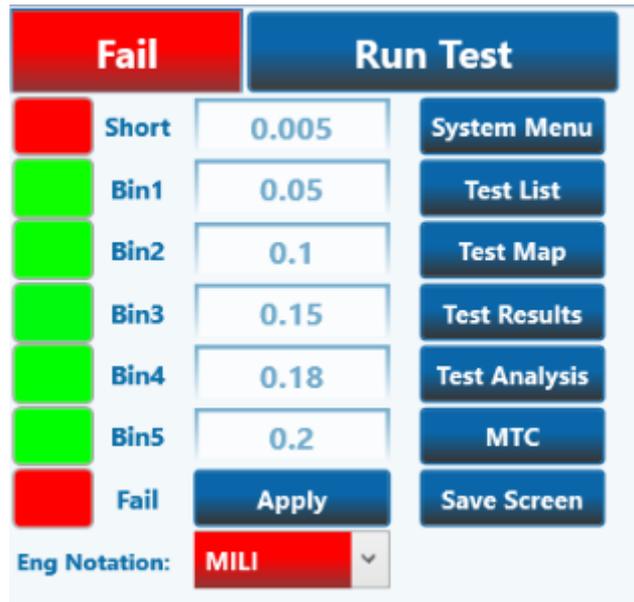


图 19 测试基座适配卡的程序颜色变更

对策 5: 系统替代人工来解决表格登记多的问题。

负责人: 周华。

实施时间: 2024/01/08。

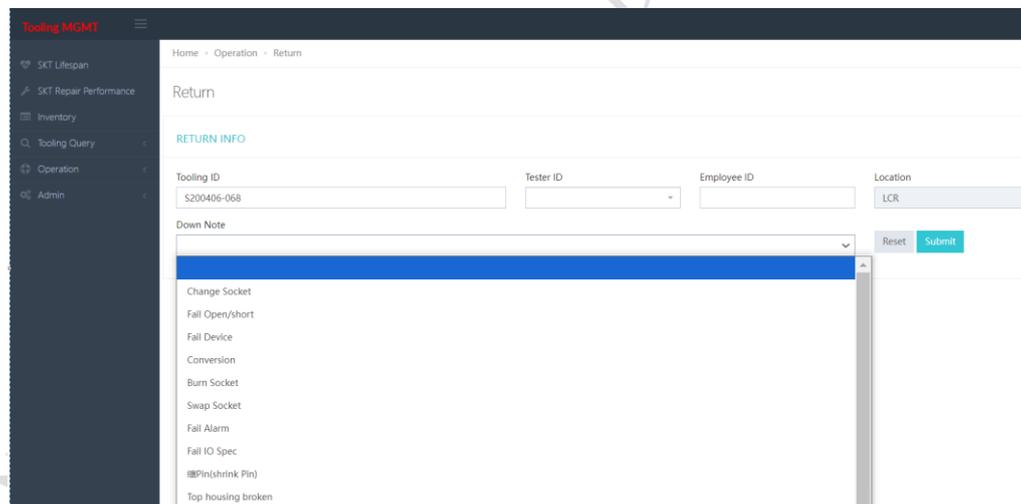
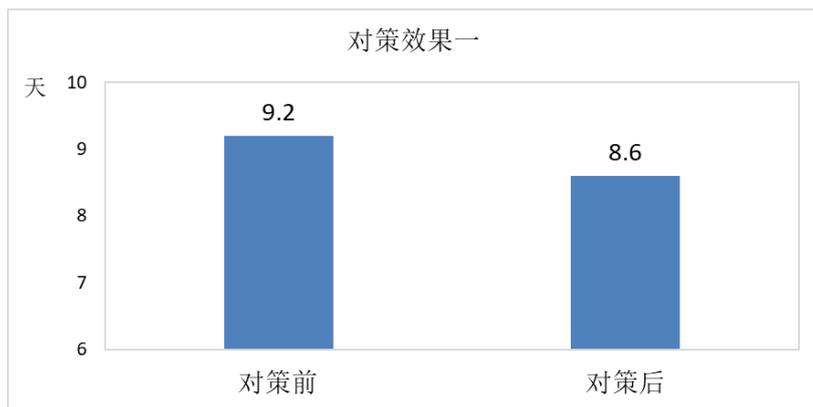


图 20 治具管理系统测试基座管理模块

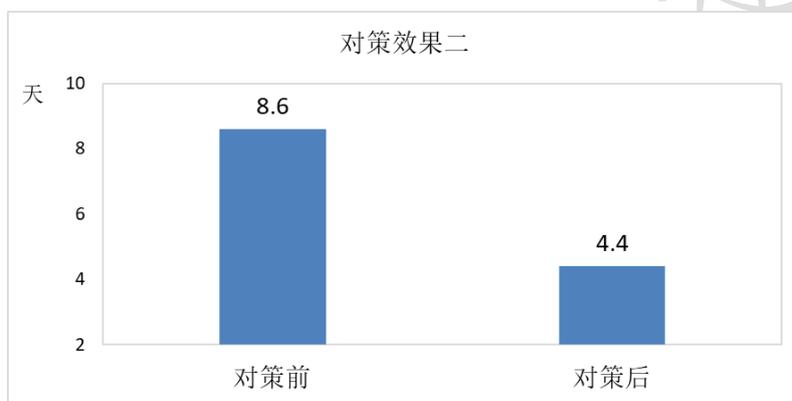
2.6 效果确认

2.6.1 WW04 根据供应商提供的数据定义精密加热器加热片寿命后精密加热器的维修周期从 9.2 天降到 8.6 天，维修效率提升 6.5%。



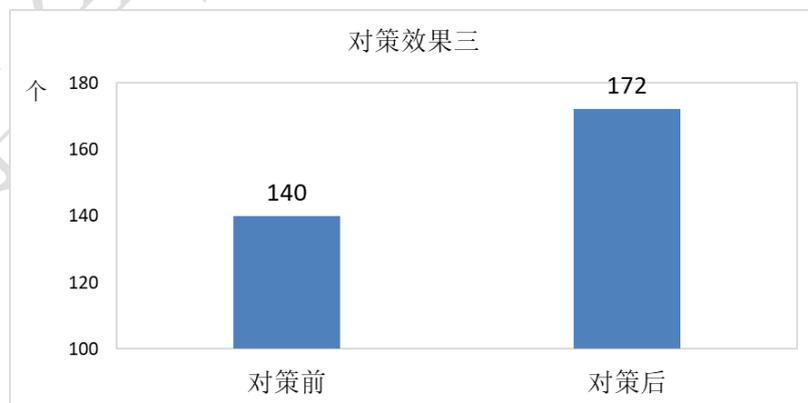
图表 21 对策效果一

2.6.2 WW05 开发自研精密加热器脱机验证平台，精密加热器维修周期从 8.6 天降为 4.4 天，维修效率提升 45.6%。



图表 22 对策效果二

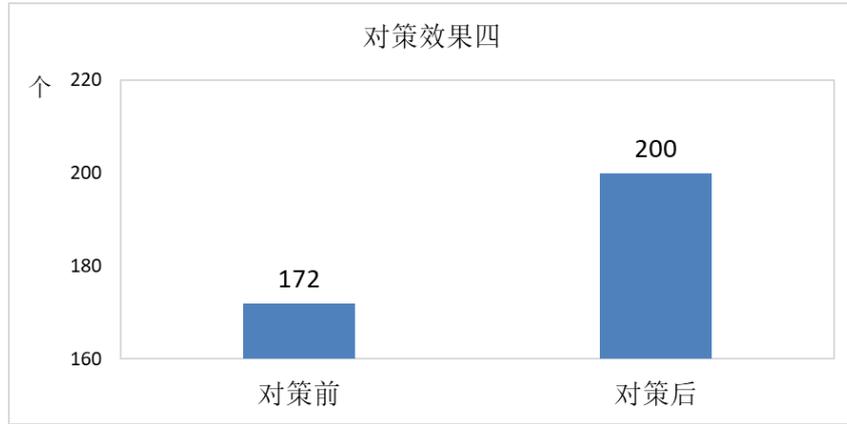
2.6.3 WW04 适配卡的程序改为配置两个测试基座，测试基座维修数量从 140 个增加到 172 个，效率提升 23%。



图表 23 对策效果三

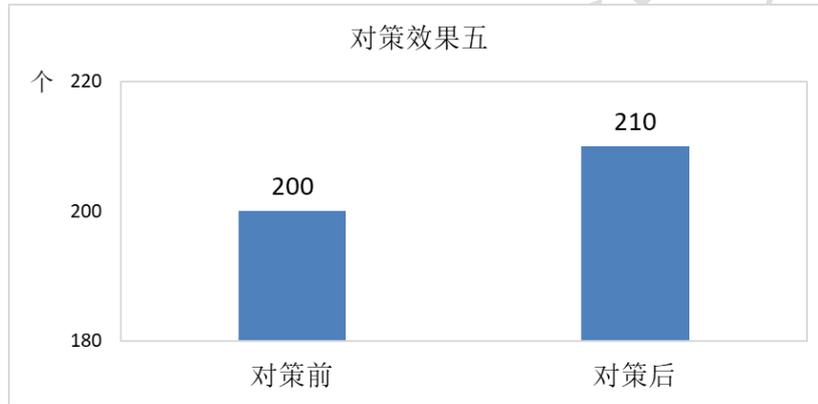
2.6.4 WW05 不良探针颜色由 3 种变更为 1 种，测试基座维修数量从 172 个增加到 200 个，

效率提升 20%。



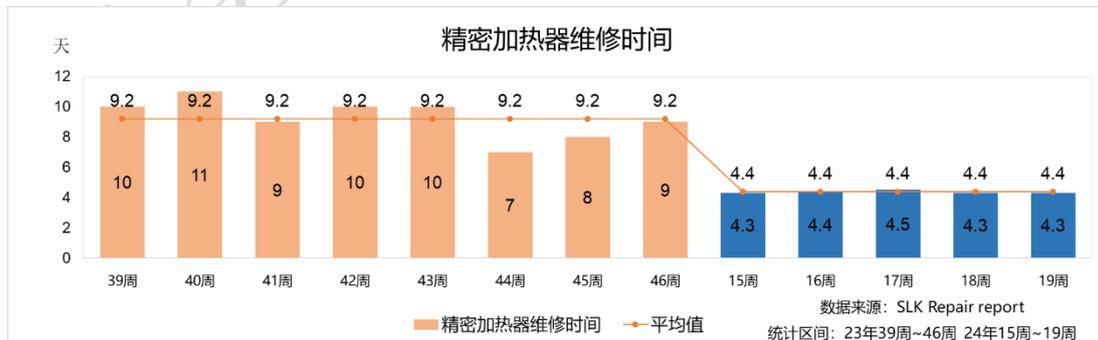
图表 24 对策效果四

2.6.5 WW06 表格登记改系统管控，测试基座维修数量从 200 个增加到 210 个，效率提升 7%



图表 25 对策效果五

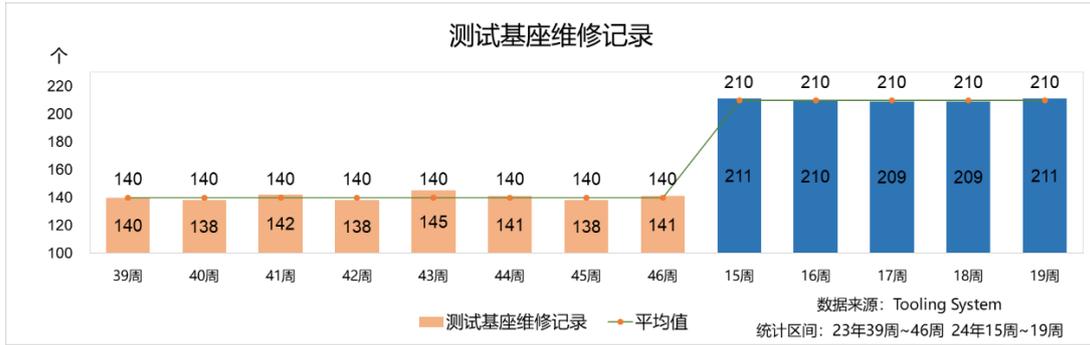
2.6.6 根据 WW15-WW19 跟踪效果，精密加热器维修周期从平均 9.2 天减少到 4.4 天，维修效率提升 52%。



图表 26 精密加热器维修时间确认

2.6.7 根据 WW15-WW19 跟踪效果，测试基座每周维修数量从 140 个增加到 210 个，维修效

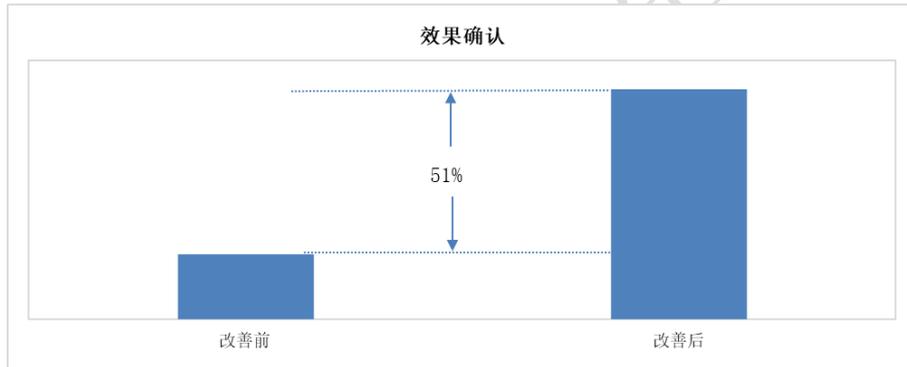
率提升 50%。



图表 27 测试基座维修记录确认

2.7 项目效果

在执行 5 项改善措施后，自动测试设备治具效率提升 51%，目标 49%，达成目标，目标达成率 104%。



图表 28 项目效果确认图

改善后可以提升经济收益：年收益=年提升产能*产品平均测试单价*故障率*维修效率提升率=4534K*1.2*10%*51%=\$272,034 (约合¥190万)，有效提升了企业的盈利能力。

在实施措施提升维修效率后，同时也提高了测试的综合准确性，降低测试机台本体导致的复测率从 2.64%降低到 1.55%，最终帮助测试站的最终良率提升了 0.9%。

2.8 文件标准化

将相关对策形成文字信息更新至操作程序文件，并完成对相关人员进行培训考核。

图表 29 标准化文件表

对策内容	责任人	BKM 编号
精密加热器脱机验证平台使用说明	夏维胜	BKM_1.08
精密加热器温度故障维修	夏维胜	BKM_1.10

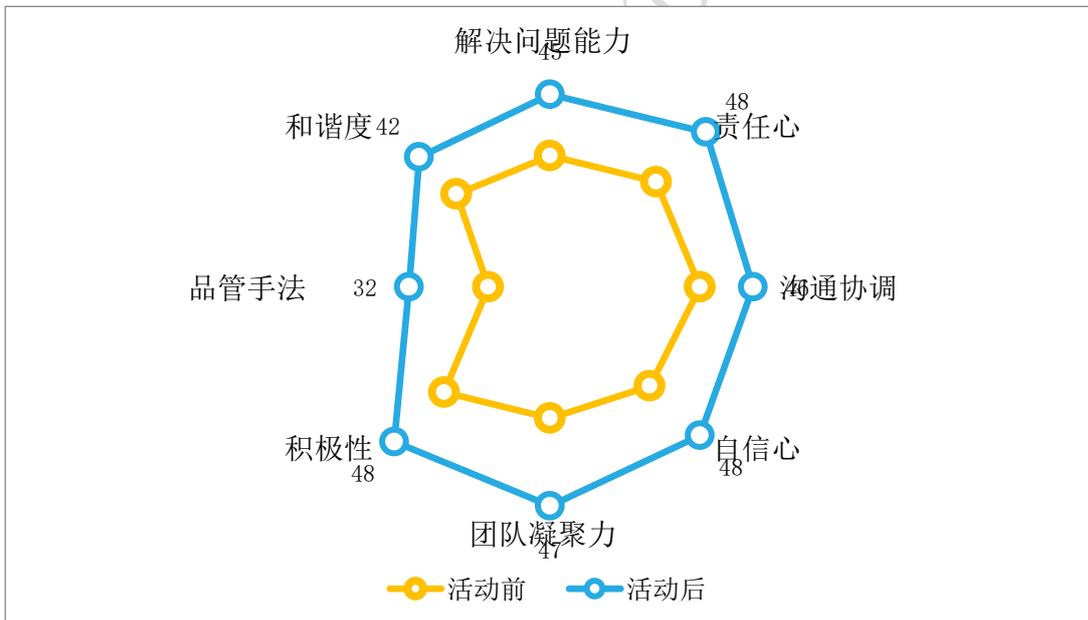
测试基座模拟功能测试仪程序定义	唐修云	BKM_1.22
测试基座模拟功能测试仪程序颜色和阻值设定	唐修云	BKM_1.24
治具故障及维修信息系统登记操作指导	唐修云	BKM_1.32

三、实施成效

在成果的创新点方面，结合维修效率的提升，新开发测试插座管理系统模块和测试备件管理系统，可实现系统防错、系统作业和系统化追溯；自研精密加热器脱机验证平台获得国家实用新型专利。

此项目具有一定的创新性和可复制性，已经分享精密加热器脱机验证平台和治具故障及维修信息系统到公司不同测试制程站别，不同分厂使用，今年8月份，还将治具故障及维修信息系统分享到集团兄弟工厂水平展开，助力集团整体提升自动化测试设备产出。

经过本次 QCC 活动，圈员在团队凝聚力、品质手法、责任心进步非常明显，对于如何做 QCC 也有了深入的认知，团队设定下一次 QCC 改善主题《精密加热器验证平台升级水平校准功能》。



图表 30 无形成果图表

加热炉智能 AI 定位技术攻关及示范应用

刘洋 曹磊等³

一、实施背景

为应对复杂市场变化,江苏永钢集团有限公司产品转型升级战略规划建立两条国际一流的优特钢生产线(线材六分厂),年总设计产能为115万吨,新建两座大型高炉煤气单蓄热步进梁式加热炉为公司首次使用新加热炉结构,装炉钢坯有9种坯型42种定尺,加热炉炉体大(长35m宽13.5m)、炉内动静梁布局跨度大,多定尺钢坯多种交叉布料方式,无可借鉴的装炉方法及生产经验,现场缺乏可执行标准,装钢难度极大,其加热炉钢坯作业为国内外线材加热炉最复杂结构。为此成立加热炉智能 AI 定位技术攻关技术团队,经9个月技术攻关与开发,完成加热炉智能 AI 定位技术开发及数字化应用,定位准确率达到99.99%,实现自动化装钢精准定位,具有重要的行业示范意义。

二、实施内容

加热炉多坯型多定尺钢坯装炉作业存在4大难点:多坯型多定尺复杂钢坯,宽加热炉首次装炉生产,缺乏对钢坯定尺与炉梁结构匹配认识,装炉难;短定尺大坯型钢坯双排装炉,长定尺小坯型钢坯宽炉膛多定位基准,定位基准缺失,精准定位难;多定尺混合装料,炉梁前后结构差异大,多定尺钢坯装炉缺乏有效监测手段,炉内钢坯布料难;轴承钢、桥梁缆索钢等高温扩散钢种加热时间长,炉梁跨度大,无法满足特殊钢种加热工艺要求,如图1所示。

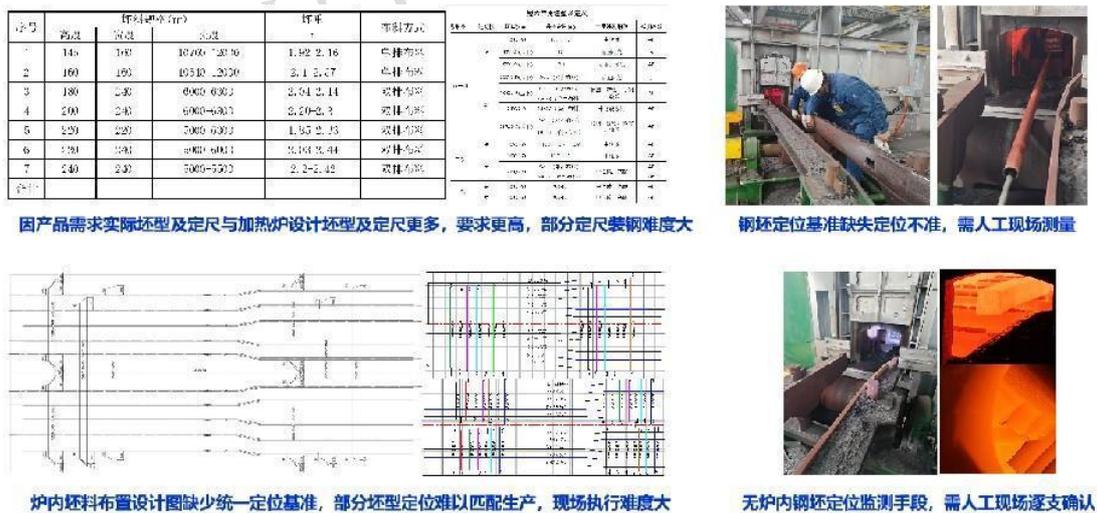
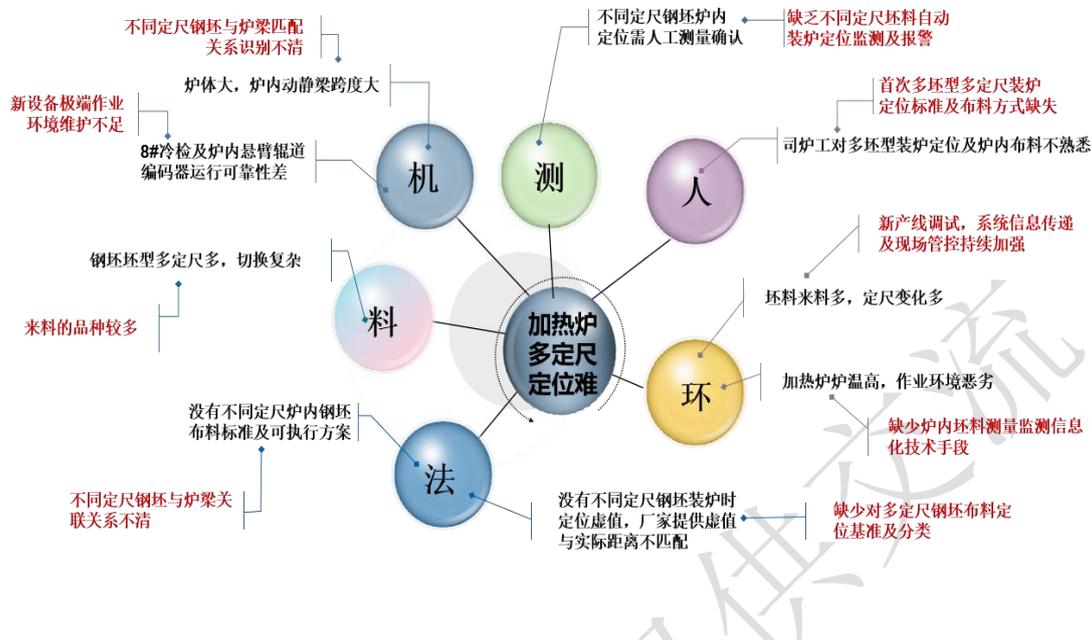


图1 加热炉多坯型多定尺钢坯装炉典型问题

³ 课题组成员:刘洋、曹磊、肖军、印良光、杨帆、何威、李海燕

对多坯型多定尺钢坯装炉存在难点，从人机料法环测多角度开展分析，并运用 5W1H 方法制定改善对策表，如下图 2 所示。

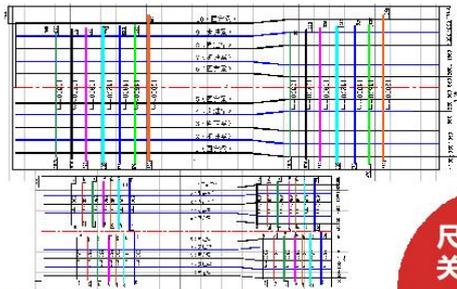


序号	要因(Why)	对策(What)	措施(How)	责任人(Who)	地点(Where)	完成时间(When)
1	加热炉炉梁结构与不同定尺布料关系不清	研究炉内不同位置不同定尺钢坯合理布料方式，确保装钢可靠性	梳理钢坯定尺长度种类，建立不同定尺炉内布料方式，统一为端部距炉墙500, 750, 850, 900及1850mm五类标准方式	刘洋	主控台	2024.4
2	加热炉装炉定位时定位虚值不准，缺少标准	探究加热炉编码器定位机理，确认不同定位基准下定位虚值	计算5种定位基准对应虚值，现场实测及跟踪；明确定位虚值表	刘洋	主控台	2024.5
3	炉内钢坯监测不足，装炉定位方式单一且不准	创新加热炉炉顶监控方式，增加划线定位，引进智能AI定位	结合定尺范围，确认合理端部范围，炉顶安装监测摄像头，引入智能AI定位	曹磊	加热炉	2024.5
4	司炉工任务重难以实时监测钢坯定位情况	优化定位方式，开发加热炉智能AI定位技术，自动精准装钢；优化炉内布料方式；结合炉内钢坯状态，实时调整加热温度及时间	开发智能AI定位功能，安装布料要求自动装钢；以5支钢坯为一组，按组交叉布料自动装钢；精准炉内定位，监测炉内状态，工艺范围实时控温度	肖军	主控台	2024.7
5	7.4m坯料单排/双排错位交叉布料加热管控难			何威	加热炉	
6	GCr15, YG92SiL加热炉内易弯钢			杨帆	加热炉	

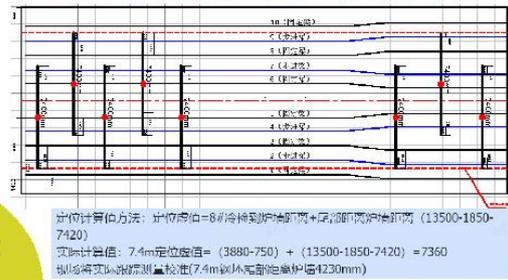
图 2 加热炉定位难题分析及 5W1H 方法对策分析

针对多坯型多定尺钢坯装炉难题根因剖析，制定 4 大主要方向（如图 3 所示）。课题主要创新工作如下：

I-加热炉炉梁结构与钢坯定尺布局关系



II-钢坯不同装炉方式定位虚值计算机制



IV-高温钢种加热工艺性能保障技术



III-多定尺钢坯装炉定位监测技术



图3 多坯型多定尺钢坯装炉主要研究体系

(1) 构建多坯型多定尺加热炉复杂定位计算模型

根据加热炉炉梁结构布局及不同定尺钢坯，合理计算各定尺钢坯定位布局，确定钢坯准确位置，有效解决复杂定尺钢坯炉内多方式交叉装炉的技术难题，保障现场稳定生产。

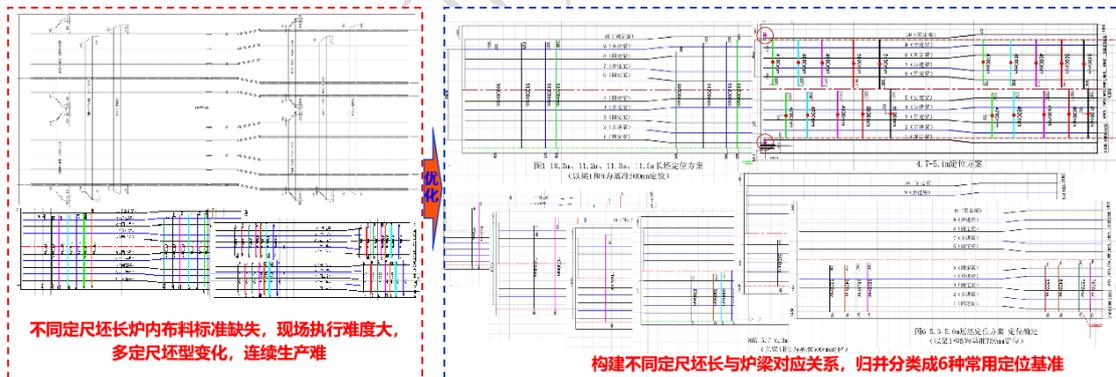


图4 多坯型多定尺加热炉复杂定位计算及优化对比

该工作首次系统梳理不同定尺坯型在炉内复杂定位关系，解决多定尺宽炉型定位难题，为加热炉装钢布料方式提供科学理论依据，满足高端产品开发需求

(2) 加热炉炉内定位方法优化及多种布料方式研发

根据加热炉采用8#冷检对入炉坯料定位方法，准确计算不同定位基准下长坯单排布料尾部定位虚值及短坯双排布料虚值，并确认最终虚值；优化7.4m多形式自动装钢及布料方式。

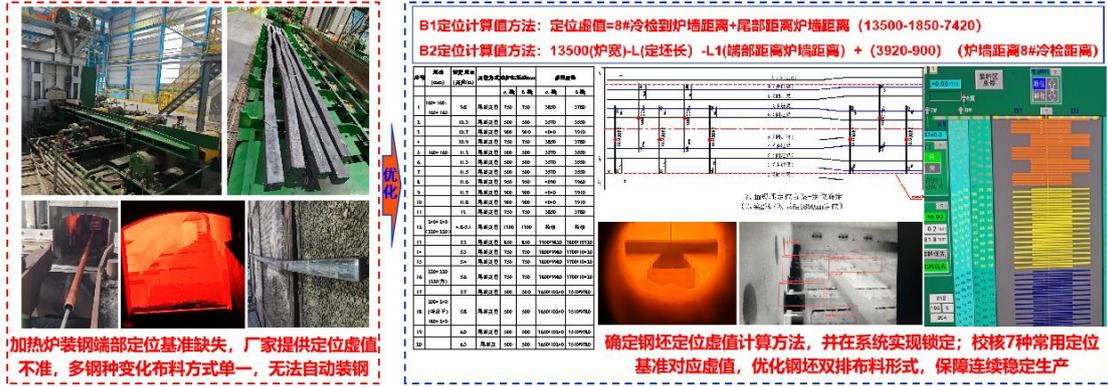


图 5 加热炉炉内定位方法优化及多布料方式

本研究工作精准确认不同定尺定位基准对应的虚值, 保障加热炉稳定运行; 提出加热炉短坯双排错位交叉布料装二空一等自动装钢及以组为单位的错位交叉布料方法, 保障坯料加热性能

(3) 开发加热炉智能 AI 定位新技术集群

采用入炉侧两端炉顶开孔装摄像头, 最大限度兼顾不同定尺钢坯定位确认; 结合不同定尺钢坯定位基准及虚值计算, 开发智能 AI 算法实现钢坯自动装炉定位联控管控。



图 6 加热炉智能 AI 技术集群开发数字化实现

本研究精准确认不同定尺定位基准对应的虚值, 保障加热炉稳定运行; 提出加热炉装二空一等自动装钢及以组为单位的错位交叉布料方法, 保障坯料加热性能。

(4) 高温钢种加热工艺性能保障技术

结合高温扩散钢种加热特性, 根据客户需求对炉梁结构优化, 满足高品质钢种个性化定制生产需求。

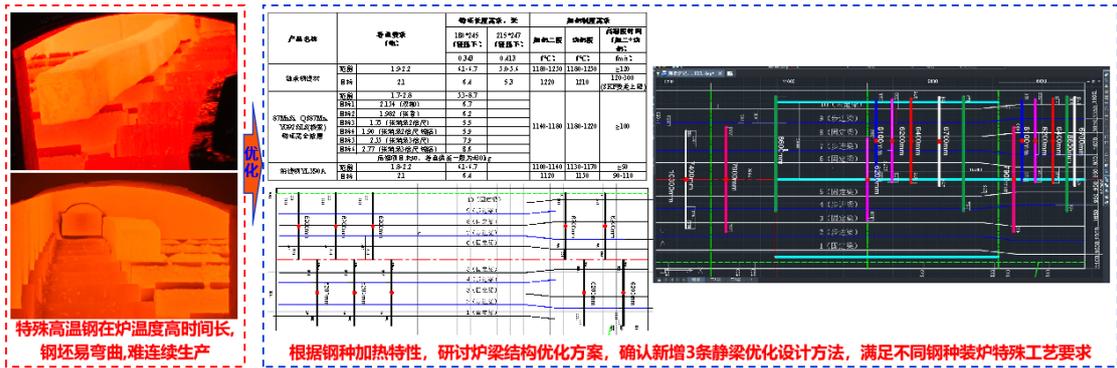


图 7 高温钢种工艺性能保障的炉梁结构优化

三、实施成效

本课题实施后，提高钢坯定位精准度，按钢坯定位不准导致弯料卡炉后煤气、质量等消耗 1.5 元/吨，年经济效益 172.5 万元。同时，本课题技术攻关后，实现 9 种坯型 42 种定尺钢坯准确自动装炉定位，保障连续生产的稳定性及高端新品开发。

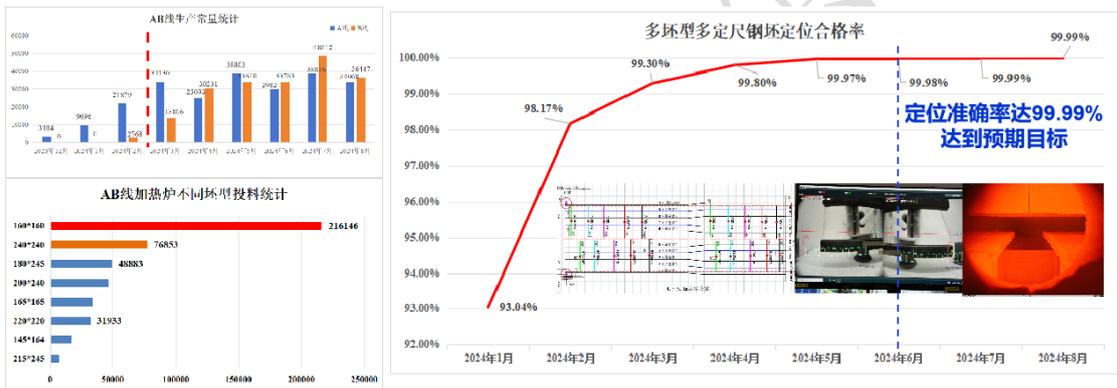
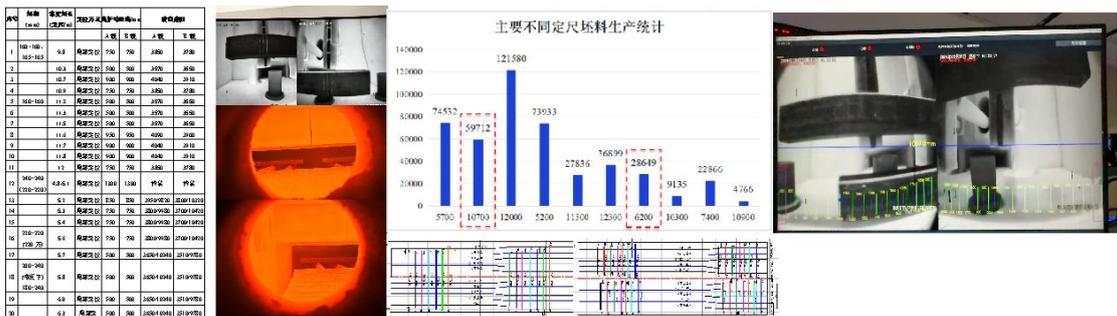


图 8 突出成果应用及统计

本课题的成果实施，实现多坯型多定尺钢坯装炉难题四大方面的突破：①聚焦炉梁结构与定尺坯长演化，构建不同坯型不同定尺不同装钢方式的钢坯精准定位基准；②深挖加热炉头尾部定位的定位虚值与坯长映射关系，精准计算定位虚值，刻画多尺度装钢；③提出炉顶摄像头定位监测方法，钢坯画线与静梁对比，引入 AI 定位新技术，准确性强；④研究高碳钢高温扩散性能与加热保温关联性，优化加热工艺，设计梁体改造，丰富定位。



课题相关研究成果已申请发明专利 5 项(一种提高加热炉多定尺钢坯交错式步进梁装钢新方法,一种提高加热炉多定尺钢坯交错式步进梁装钢新方法,一种步进加热炉入炉钢坯定位测量的新方法,一种基于激光定位的连铸钢坯长度自动测量方法,一种加热炉多坯型多定尺钢坯智能 AI 定位新技术及示范应用)。同时,制定线材六分厂《关于线六加热炉钢坯定位(暂行)管理规定》,规范现场复杂装钢作业。规范记录不同定尺装钢定位虚值,持续优化完善智能 AI 定位技术,保障加热炉智能 AI 定位技术的规范应用。

学会内刊, 仅供交流

安特威快速反应系统的开发

尹林 张海平等⁴

一、实施背景

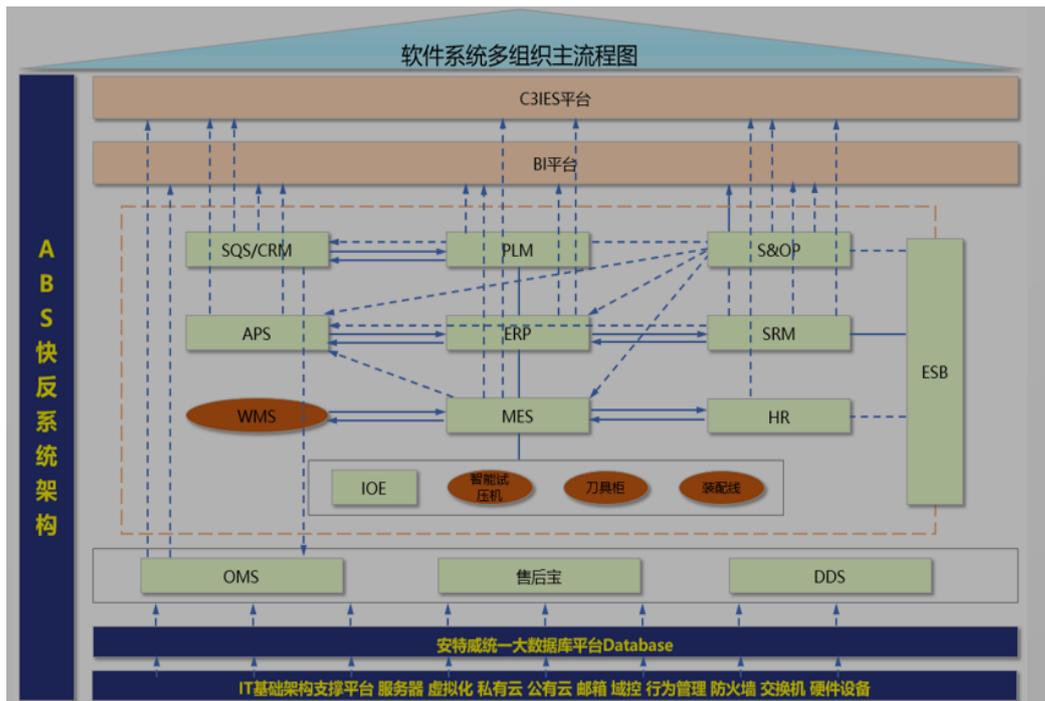
苏州安特威工业智能科技股份有限公司（以下简称安特威）在企业管理、财务、进销存、生产管理、成本管理、采购管理、研发管理、客户关系管理、办公自动化都采用线上化的系统管理。智能装备在车间内互联互通，建立面向用户的远程服务平台，实现对产品的远程监测与控制、故障自动分析与处理、数据挖掘应用。

安全生产、质量至上为企业生存之本。自 2016 年 7 月起，安特威开始信息化的建设，历时 7 年时间，完成了各系统之间的对接及信息收集。在工业 4.0 时代，安特威充分利用信息化技术，搭建数字化平台，通过互联网+工厂及 App 系统的应用，快速、可视、可控地满足客户需求，在行业中力争保持领先水平。

安特威快速反应系统结构图如下：



⁴ 课题组成员：尹林、张海平、张玉卓、叶远林、王晓丽、夏艳娟



二、实施内容

安特威全面质量管理数字化从 SQS(Specification Quotation System)选型阶段就开始了质量方面的全方面系统拆解和信息传递到 APS、ERP、MES、SRM、BI、C3IES、售后宝等。

产品信息可追溯情况。在关键工序采用智能化质量检测设备情况，产品质量在线自动检测、自动记录及报警情况，产品质量信息实时上传信息系统情况。在原辅料供应、生产管理、仓储物流等环节采用智能化技术设备实时记录产品信息情况。通过产品档案对每个批次产品进行生产过程和使用物料的追溯情况。应用数据挖掘、性能监控、物联网智能终端等技术设备情况，对产品运行状态远程监控、远程诊断和故障自动分析处理情况。

生产过程中在制品在上料工序所使用的料品信息采集，为管理人员在质量追溯，工艺问题分析或原材料质量评估等的过程中提供了原始真实的信息。原材料及委外采购单回厂来料检验实现了全面质量控制及信息传递。

1. 从 SRM 系统的 DO 送货单的任务中心及信息推送。

安特威工业智能科技股份有限公司 (Suzhou) Industrial Intelligent Technology Co., Ltd.

电话: 0512-82880588 传真: 0512-82079059

地址: 苏州吴江汾湖开发区越秀路988号

38 Yuexiu Road, Fenhoo Zone, Wujiang District, Suzhou City, Jiangsu Province, China

位置: 881, 165
RGB: #000000
按C复制色号

送货单



D000120241010004

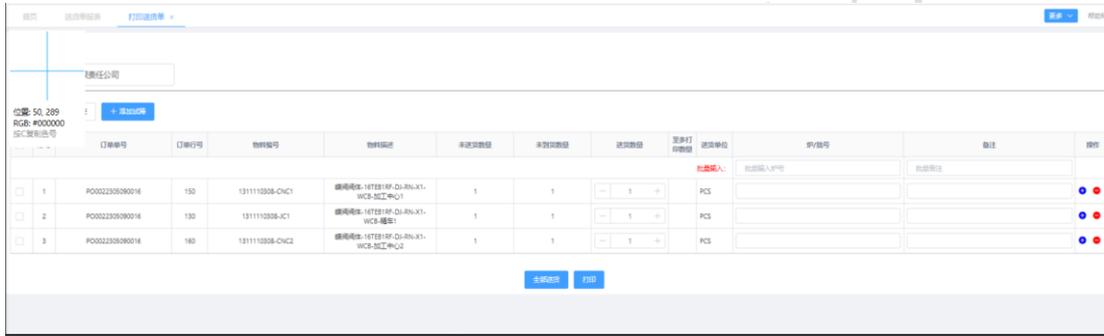
厂商编码: MAT-048 送货日期: 2024-10-10 14:18:58
 送货单号: D000120241010004 备注: 安特威
 送货地址: 吴江区汾湖国道路1788号(永鼎集团产业园一区3号楼) 收货人员: 15962590769
 紧急性质: 次紧急

行号	订单号	料号	物料名称	单位	数量	炉/批号	备注	生产单号	紧急度
1	PO02007220019	1511020783	阀帽铸件-6F1RF-X6-CF8	PCS	1	测试123	S18109		
2	PO02211040041	1511011847	阀体铸件-6B1RF-F-X1-CF3M	PCS	19	测试123			
3	PO02211040042	1511011750	阀体铸件-80B16RF-F-X1-CF3M	PCS	40	测试123			
4	PO02211040039	1511021097	阀帽铸件-6F3RF-X6-CF3M	PCS	3	测试123			
5	PO02211040039	1511011156	阀体铸件-6F3RF-X6-CF3M	PCS	5	测试123			
6	PO02211040039	1511011183	阀体铸件-8F3RF-X6-CF3M	PCS	77	测试123			

工作作息时间

星期	上午8:00-11:50	下午13:00-17:00	晚上17:30-20:00
周一至周六	上午8:00-11:50	下午13:00-17:00	晚上17:30-20:00
周日	上午8:00-11:50	下午13:00-17:00	

备注: 原则上物料需按上述时间送到, 若在上述以外时间送到须提前与收货员联系。



2. MES 来料报检, MES 来料检验, MES 检验入库, U9 或 BI 库存查询



3. 在公司收货区域实现了来料未报检, 报检未检验, 检验未入库的信息推送与展示 (日维度及周维度), 便于各部门核查任务进度。

ATV 安特威		负责人		已到厂未报检				未报检(所有)/总报检(一周内)(Not reported for inspection (all)/Total reported for inspection (within one week))	
DO	物料编码	物料描述	数量	炉号	属性	到厂日期	收货单号	收货时间	
Delivery Order	Material Code	Material Description	Quantity	Furnace Num	Attribute	Arrival Time	Receiving Num	Receiving Time	

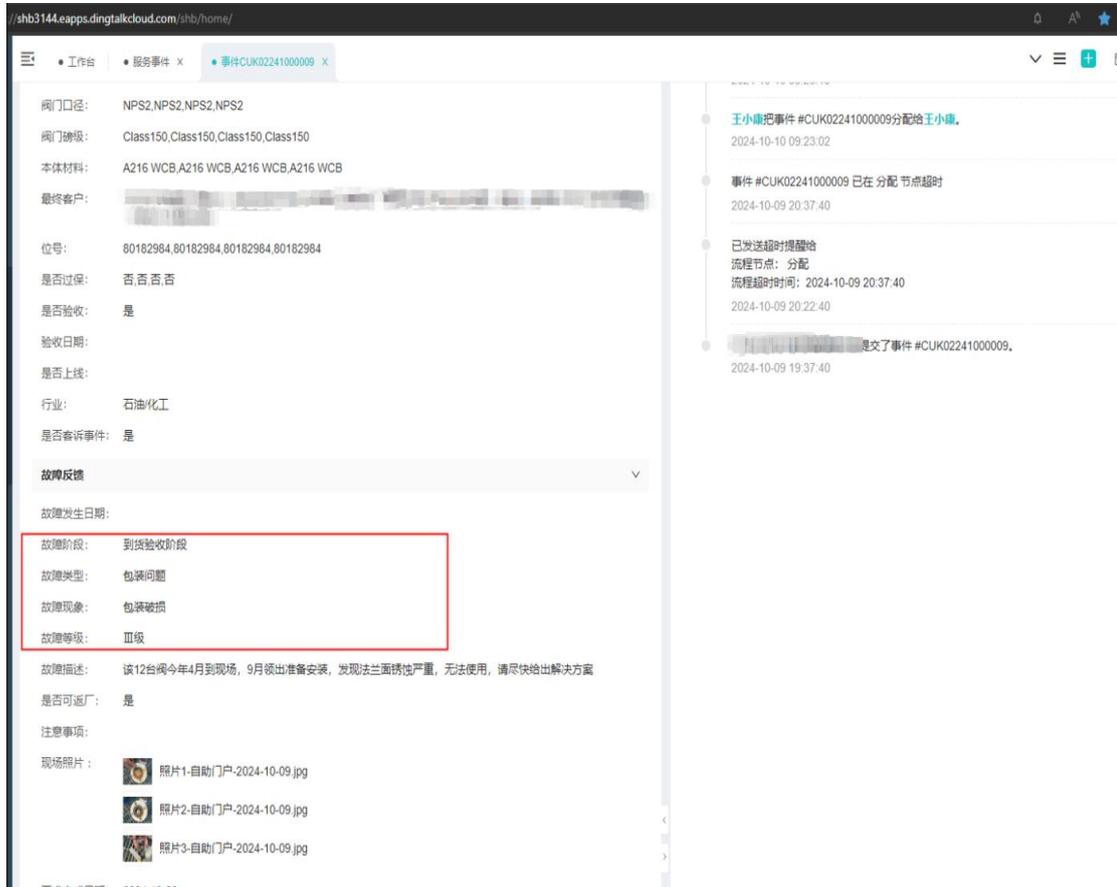
ATV 安特威		负责人		委外断点报表				总任务量(Total Task Quantity):85; 逾期量(Overdue Quantity): 5; 未检数量(Non-overdue Quantity):79											
HELP YOU ENJOY GOOD LIFE		物料描述		Outsourcing breakpoint report															
断点类型	是否逾期	工单号	料号	工单数量	LOT号	LOT数量	需求日期	任务日期	当前工序	委外工序	委外工序	PR单号	PR日期	PR状态	PR数量	转移数量	收货数量	收货时间	PO行状态
Breakpoint Type	Overdue	Work Order Num	Material Num	Work Order Quantity	LOT Num	LOT Quantity	Required Date	Task Date	Current process	Outsourcing process	Outsourcing process	PR Num	PR Date	PR Status	PR Quantity	Transfer Quantity	Receiving Quantity	Receiving Time	PO Line Status
固定委外(报加)	是	MO-00124032567	1316091578	2	MO-001240325670001	1	2024-09-20	2024-09-20		AG1(喷漆)20	PT1(喷漆)140								
固定委外(报加)	是	MO-00124100004	1304010760	1	MO-001241000040001	1	2024-09-27	2024-09-27		CC1(磨车)20	PT1(喷漆)140								
固定委外(报加)	是	MO-00124100005	1304021668	1	MO-001241000050001	1	2024-09-27	2024-09-27		CC2(磨车)240	PT1(喷漆)140								
固定委外(报加)	否	MO-00124032567	1311060523	2	MO-001240325670001	2	2024-10-12	2024-10-12		CNC1(加工中心)270	XG1(接驳器)180								
固定委外(报加)	否	MO-00124090378	1302090265	3	MO-001240903780001	3	2024-10-12	2024-10-12	CC1(磨车)120	CNC1(加工中心)150	XG1(接驳器)180								
固定委外(报加)	否	MO-00124090517	1316092379	2	MO-001240905170001	2	2024-10-16	2024-10-16		CC2(磨车)215	XG1(接驳器)120								
固定委外(报加)	否	MO-00124032740	131110607	2	MO-00124032740001	1	2024-10-17	2024-10-17		CNC1(加工中心)130	JC1(磨车)110								
固定委外(报加)	否	MO-00124032740	131110607	2	MO-00124032740002	1	2024-10-17	2024-10-17		CNC1(加工中心)130	JC1(磨车)110								
固定委外(报加)	否	MO-00124051354	131110607	1	MO-001240513540001	1	2024-10-17	2024-10-17		CNC1(加工中心)130	JC1(磨车)110								

ATV 安特威		负责人		已报检未检验				未报检(所有)/总报检(一周内)(Not Inspected (All)/Total Reported for Inspections (Within One Week)) 20/252		
HELP YOU ENJOY GOOD LIFE		物料描述		Reported for Inspection but Not Inspected						
收货单号	供应商编号	物料条码	物料编码	物料描述	炉号	数量	NCR单号	仓别	属性	报检时间
Receiving Num	Supplier Code	Material Barcode	Material Code	Material Description	Furnace Num	Quantity	Non-conforming Order Num	Warehouse Category	Attribute	Inspection Time
SN2408090010	MAT-048	RCV202408090035	1511021053	筒帽铸件-4FRF-X6-CF8	B9205	3			来料	2024-08-09 23:33:31
SN2408150025	MAT-048	RCV202408150115	1511012919	筒帽铸件-4B6-X6-GW-CF8M	B3023	4			来料	2024-08-15 10:42:17
SN2408160014	MAT-048	RCV202408160063	1511020988	筒帽铸件-2B3RF-X6-WCB	B3023	10			来料	2024-08-16 12:41:25
SN0012409060033	MS-041	RCV001202409070001	1307011833	支架-H125X18-125X14-110-GP-X6-Q235+ZN	2371007551	3			来料	2024-09-07 10:14:24
SN0012409250009	AP-058	RCV001202409250040	1405031262	石墨环-496X511.5X0.5-柔性石墨	XR0924-2	2		内仓	来料	2024-09-25 11:31:08
SN0012409290019	SERV-012	RCV001202409290007	1511013111	筒帽铸件-8F3RF-X6-RT-WCB	14099	12	NCR001202410080001	内仓	来料	2024-09-29 19:07:53
SN0012409290017	OEM-065	RCV001202409290113	1408071270	填料压板-23X50X14-RD-304	240929	3		内仓	来料	2024-09-29 19:57:29
SN0012410080016	AP-061	RCV001202410080056	1408070474	支撑脚架-ZJQ8303-Q25.5-A3+ZN	240922	12	NCR001202410090003	内仓	来料	2024-10-08 15:33:08

ATV 安特威		负责人		已报检未检验				未报检(一天内)/总报检(一天内)(Not Inspected (Within One Day)/Total Reported for Inspections (Within One Day))		
HELP YOU ENJOY GOOD LIFE		物料描述		Reported for Inspection but Not Inspected						
收货单号	供应商编号	物料条码	物料编码	物料描述	炉号	数量	NCR单号	仓别	属性	报检时间
Receiving Num	Supplier Code	Material Barcode	Material Code	Material Description	Furnace Num	Quantity	Non-conforming Order Num	Warehouse Category	Attribute	Inspection Time
SN0012410100013	OEM-033	RCV001202410100033	1408050000	气罐附件-1/2NPT(内)球阀-304	D4C4	3		内仓	来料	2024-10-10 15:22:15
SN0012410100014	AP-047	RCV001202410100036	1406010917	O型圈-GB/T3452.1-65X2.65-FKM-AED		23		内仓	来料	2024-10-10 15:25:55
SN0012410100014	AP-047	RCV001202410100034	1406010917	O型圈-GB/T3452.1-65X2.65-FKM-AED		23		内仓	来料	2024-10-10 15:25:55
SN0012410100014	AP-047	RCV001202410100035	1406010984	O型圈-GB/T3452.1-234.5X3.55-FKM-AED		10		内仓	来料	2024-10-10 15:25:55
SN0012410100015	AP-059	RCV001202410100037	1406011417	O型圈-GB/T3452.1-171.04X3.53-H7001B		1		内仓	来料	2024-10-10 15:29:14
SN0012410100016	PCA-012	RCV001202410100038	1402010547	直通管接头-1/8NPT(M)X8-P-316L		84		内仓	来料	2024-10-10 15:35:13
SN0012410100016	PCA-012	RCV001202410100039	1402010547	直通管接头-1/8NPT(M)X8-P-316L		84		内仓	来料	2024-10-10 15:35:13
SN0012410100016	PCA-012	RCV001202410100040	1402030192	直角管接头-3/8NPT(M)X12-P-316L		89		内仓	来料	2024-10-10 15:35:14
SN0012410100016	PCA-012	RCV001202410100041	1402030192	直角管接头-3/8NPT(M)X12-P-316L		89		内仓	来料	2024-10-10 15:35:14



5.通过售后宝的质量管理控制，及时反馈和跟进客户的质量问题处理。



客服投诉单					
故障等级	null	事件编号	CUK0224100009	客户合同号	4500504042
生产项目编号	ATW-S001240158-15, ATW-S001240158-20, ATW-S001240158-15	产品名称	手动硬密封球阀, 手动硬密封球阀, 手动硬密封球阀, 手动硬密封球阀	生产类别	自制 (常熟)
阀门序列号	MO-002240300110002, MO-002240300110004, MO-002240300120003, MO-002240300110001	阀门型号	MSB-F2-150-2-RF-NN, MSB-F2-150-2-RF-NN, MSB-F2-150-2-RF-NN, MSB-F2-150-2-RF-NN	位号	80182984, 80182984, 80182984, 80182984
放行日期	2024-04-11, 2024-04-11, 2024-04-30, 2024-04-11	发货日期	2024-05-09, 2024-05-09, 2024-05-09, 2024-05-09		
是否上线		上线时间		是否过保	否, 否, 否, 否
故障发生时间	null	介质	常规介质	使用温度 (°C)	26
压差 (Mpa.)	0.5	开关频次 (次/年)	100	是否可返厂	是
客户名称		客户联系人		客户联系人电话	
销售部门	销售八大区	销售联系人		销售联系人电话	
行业	石油/化工	故障数量	12	要求完成日期	2024-10-20
收货人		收货联系方式		收货地址	
故障描述					
故障现象			包装破损		
故障详细描述			该 12 台阀今年 4 月到现场, 9 月领出准备安装, 发现法兰面锈蚀严重, 无法使用, 请尽快给出解决方案		
注意事项					

6. 通过 BI 报表实时获取数据, 帮助各部门及时发现问题, 分析问题并解决问题。

安特威 供应商来料一次合格率报表

物料类别: 其他 供应商简称: ZJWG 供应商编码: AP-002 料品分类编码: 其他 料品分类名称: 其他 料号: 1404010111 品名: 螺栓-GB/T5783-M10x16-B7 总数: 100 合格数: 100 合格率: 100.00% 归属组织: 苏州安特威工业智能科技有限公司

物料类别	供应商简称	供应商编码	料品分类编码	料品分类名称	料号	品名	总数	合格数	合格率	归属组织
其他	ZJWG	AP-002	其他	其他	1404010111	螺栓-GB/T5783-M10x16-B7	100	100	100.00%	苏州安特威工业智能科技有限公司
其他	ZJWG	AP-002	其他	其他	1404010137	螺栓-GB/T5783-M20x45-8.8+Zn	1	1	100.00%	苏州安特威工业智能科技有限公司
其他	ZJWG	AP-002	其他	其他	1404020094	全螺纹球柱-GB/T901-M36x3x340-B7	19	19	100.00%	苏州安特威工业智能科技有限公司
其他	ZJWG	AP-002	其他	其他	1404020201	全螺纹球柱-GB/T901-M36x3x400-B7	5	5	100.00%	苏州安特威工业智能科技有限公司
其他	ZJWG	AP-002	其他	其他	1404020279	全螺纹球柱-GB/T901-M20x220-B7	400	400	100.00%	苏州安特威工业智能科技有限公司
其他	ZJWG	AP-002	其他	其他	1404020578	全螺纹球柱-GB/T901-M16x185-B7	520	520	100.00%	苏州安特威工业智能科技有限公司
其他	ZJWG	AP-002	其他	其他	1404020656	全螺纹球柱-GB/T901-M30x605-8.8	3	3	100.00%	苏州安特威工业智能科技有限公司
其他	ZJWG	AP-002	其他	其他	1404021037	全螺纹球柱-GB/T901-M14x50-B7	8	8	100.00%	苏州安特威工业智能科技有限公司
其他	ZJWG	AP-002	其他	其他	1404021206	全螺纹球柱-GB/T901-M12x75-L7	200	200	100.00%	苏州安特威工业智能科技有限公司
其他	ZJWG	AP-002	其他	其他	1404021281	全螺纹球柱-GB/T901-M20x75-L7	1828	1828	100.00%	苏州安特威工业智能科技有限公司
其他	ZJWG	AP-002	其他	其他	1404021362	全螺纹球柱-GB/T901-M16x115-B8-2	30	30	100.00%	苏州安特威工业智能科技有限公司
其他	ZJWG	AP-002	其他	其他	1404040457	螺柱-GB/T70.1-M10x45-B7	150	150	100.00%	苏州安特威工业智能科技有限公司
其他	SHHG	AP-014	其他	其他	1316040438	螺柱-234x206x2.5x5-X6-631	178	178	100.00%	苏州安特威工业智能科技有限公司
其他	SHHG	AP-014	其他	其他	1316040549	螺柱-339x312x4x7.1-631	8	8	100.00%	苏州安特威工业智能科技有限公司
其他	WJYS	AP-036	其他	其他	1405020368	血根-6x6-柔性编织石墨	6	6	100.00%	苏州安特威工业智能科技有限公司
其他	WJYS	AP-036	其他	其他	1405030868	石墨环-62x72x4-柔性石墨	20	20	100.00%	苏州安特威工业智能科技有限公司
其他	WJYS	AP-036	其他	其他	1405031158	石墨环-78x92x0.5-柔性石墨	1	1	100.00%	苏州安特威工业智能科技有限公司
其他	WJYS	AP-036	其他	其他	1405040425	编织垫-243.4x264x3.2-316L+柔性石墨	2	2	100.00%	苏州安特威工业智能科技有限公司
其他	WJYS	AP-036	其他	其他	1405040478	编织垫-901.4x928x3.2-316L+柔性石墨	8	8	100.00%	苏州安特威工业智能科技有限公司
其他	WZOND	AP-043	其他	其他	1408070824	球体-2C1Y-Q44-B-NELSE-RD-PT-F316L+G14+SIC	8	8	100.00%	苏州安特威工业智能科技有限公司
其他	WZOND	AP-043	其他	其他	1408070836	下游阀座-2C1Y-PHB-Q44-NELSE-RD-F316L+G06	6	6	100.00%	苏州安特威工业智能科技有限公司
其他	WZOND	AP-043	其他	其他	1408070869	阀座-6J3Y-C-PHB-PDH-RD-1-Q152.5-X6-D-F51+G06	8	8	100.00%	苏州安特威工业智能科技有限公司
其他	WZOND	AP-043	其他	其他	1408071349	下游阀座-2C1Y-PHB-Q44-NELSE-RD-F316L+G06	3	3	100.00%	苏州安特威工业智能科技有限公司

制程不良率报表

开始日期: 2024-10-03 结束日期: 2024-10-10 归属组织: 苏州安特威工业智能科技有限公司

制程不良率报表(2024-10-03~2024-10-10)统计时间: 2024-10-10 20:39:28

类型	汇总				正常物料				研发物料				归属组织			
	开工总量	合格总量	合格率	MCR总量	开工总量	合格总量	合格率	MCR总量	开工总量	合格总量	合格率	MCR总量				
机加一次合格率	256	255	99.609%	1	0.391%	199	198	99.497%	1	0.503%	57	57	100.000%	0	0.000%	苏州安特威工业智能科技有限公司
制程铸件不良率(初始)	31	27	87.097%	4	12.903%	31	27	87.097%	4	12.903%	0	0	0.000%	0	0.000%	苏州安特威工业智能科技有限公司
制程铸件不良率(过滤)	31	29	93.548%	2	6.452%	31	29	93.548%	2	6.452%	0	0	0.000%	0	0.000%	苏州安特威工业智能科技有限公司
装配一次合格率	137	116	84.672%	21	15.328%	134	113	84.328%	21	15.672%	3	3	100.000%	0	0.000%	苏州安特威工业智能科技有限公司

三、实施成效

①实现车间图纸、工艺、料单的电子化，增加技术资料的实时性、可靠性及安全性，减少人工录入工作，降低纸张的消耗。

②设备利用率提升：对于设备的实施状态，设备有效使用率，稼动率，OEE 等进行全面的改善，最终设备有效利用率提升 15%-25%。

③人员减少排产计划：原来的计划人员从 5 人调整为 2 人，且每次计划只需 20 分钟即可。

④制造周期缩短：通过 MOS 系统，将生产环节中的模糊地带全面理清，使生产流程得更加平顺，降低了产品的生产周期，与原有的手工作业相比效率全面提升，缩短制造周期 20%。

⑤决策效率提升：通过 BI 系统，实时反馈生产和运营的状态，驾驶舱快速决策支撑，实现快速化决策目标，决策速度和效率得到明显的提升，提升决策效率 35%左右。