



企业服务热线
021-3412 7798

装备制造生产管理 数字化白皮书^{V1.0}

www.mubyte.cn

木白智造
研发总部：
上海市闵行区剑川路953弄154号C座303
苏州办公室：
苏州市姑苏区平泖路1001号平江新城现代服务大厦4楼D10室



企业服务热线
021-3412 7798



目录

Contents

一	什么是装备制造?	01
1	装备制造业定义	01
2	装备制造行业特点	02
二	装备制造在中国的发展现状	03
1	装备制造产业区域分布情况	03
2	装备制造业产值规模分析	03
三	装备制造生产数字化基础	06
1	装备制造企业数字化现状分析	06
2	装备制造企业数字化转型关键因素	07
四	装备制造生产数字化转型难点与方案	08
1	如何进行物料和供应链管理	09
2	如何实现生产过程精细化管理	10
3	如何打造生产质量管理闭环	14
4	如何规范设备售后管理流程	17
	结语: 用数字化为企业赋能, 让数据发挥价值	19
	关于木白	20

一、什么是装备制造

中国是制造大国，制造业水平直接体现了一个国家的生产力水平，是区别发展中国家和发达国家的重要因素，制造业在发达国家的国民经济中占有重要份额。根据在生产中使用的物质形态，制造业可划分为离散制造业和流程制造业，根据国家标准国民经济行业分类（GB/T 4754-2011），制造业下总体可以归纳为以下大的分类：

1、一类是轻纺工业，包括食品、饮料、烟草加工、服装、纺织、皮革、木材加工、家具、印刷等，占我国制造业比重为 30.2%。

2、一类为资源加工工业，包括石油化工、化学纤维、医药制造业、橡胶、塑料、黑色金属等，占 33%。

3、一类为机械、电子制造业，其中包括机床、专用设备、交通运输工具、机械设备、电子通讯设备、仪器等，约占 35.5%。装备制造业产品领域广、品种多，定义也相对复杂，以下根据相关资料，具体展开装备制造业的定义。

1、装备制造业的定义

“装备制造业”这个概念的提出要追溯到 1998 年中央经济工作会议上，此次会议明确提出：“要大力发展装备制造业”。目前世界其他国家、国际组织还没有提出“装备制造业”一词。装备制造业是制造业的核心。制造业包括装备制造业和最终消费品制造业。装备制造业是为国民经济进行简单再生产和扩大再生产提供生产技术装备的工业的总称，即“生产机器的机器制造业”。装备制造业是国民经济的脊梁，一国装备制造业的发展程度，集中体现了国家的工业、国防、科技水平。

按照装备功能和重要性，装备制造业主要包括一下三方面内容：

一是重大的先进的基础机械，即制造装备的装备--工业“母机”，主要包括数控机床(NC)、柔性制造单元(FMC)、柔性制造系统(FMS)、计算机制造系统(CIMS)、工业机器人、大规模集成电路及电子制造设备等等。

二是重要的机械、电子基础件、主要是先进的液压、气动、轴承、密封、模具、刀具、低压电器、微电子和电力电子器件、仪器仪表及自动化控制系统等

三是国民经济各部门(包括农业、能源、交通、原材料、医疗卫生、环保等)科学技术、军工生产所需的重大成套技术装备、如矿产资源的井采及露天开采设备，大型火电、水电、核电成套设备，超高压交、直流输变电成套设备，石油、化工、煤化工、盐化工成套设备，黑色和有色金属冶炼成套设备，民用飞机、高速铁路、地铁及城市轨道车、汽车、船舶等先进交通运输设备，污水、垃圾及大型烟道气净化处理等大型环保设备，大江大河治理、隧道挖掘和盾构、大型输水输气等大型工程所需重要成套设备，先进适用的农业机械及现代设施农业成套设备，大型科学仪器和医疗设备，先进大型的军事装备，通信、航管及航空航天装备，先进的印刷设备等等。

按照行业划分，装备制造主要分为以下八大行业：金属制品业，通用设备制造业，专用设备制造业，汽车制造业，铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业、电气机械和器材

制造业，计算机、通信和其他电子设备制造业，仪器仪表制造业。

金属制品业 (33)	纺织、服装和皮革加工专用设备制造 355	输配电及控制设备制造 382
结构性金属制品制造 331	电子和电气机械专用设备制造 356	电线/电缆/光缆及电工器材制造 383
切削工具制造 332	农、林、牧、渔专用机械制造 357	电池制造 384
集装箱制造 333	医疗仪器设备及器械制造 358	照明器具制造 385
建筑、安全用金属制品制造 334	环保、社会公共服务及其他专用设备制造 359	非电力家用器具制造 386
建筑、家具用金属配件制造 335	汽车制造业 36	其他电气机械及器材制造 387
搪瓷制品制造 336	汽车整车制造 361	计算机、通信和其他电子设备制造业 39
生产专用搪瓷制品制造 337	汽车用发动机制造 362	计算机制造 391
金属用器具制造 338	改装汽车制造 363	通信设备制造 392
黑色金属铸造 339	低速汽车制造 364	广播电视设备制造 393
通用设备制造业 (34)	电车制造 365	雷达及配套设备制造 394
锅炉及原动设备制造 341	汽车车身、挂车制造 366	非专业视听设备制造 395
金属加工机械制造 342	汽车零部件及配件制造 367	智能消费设备制造 396
物料搬运设备制造 343	铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	电子器件制造 397
泵、阀门、压缩机及类似机械制造 344	铁路运输设备制造 371	电子元件及电子专用设备制造 398
轴承、齿轮和传动部件制造 345	城市轨道交通设备制造 372	其他电子设备制造 399
锅炉、风机、包装等设备制造 346	船舶及相关装备制造 373	仪器仪表制造业 40
文化、办公用机械制造 347	航空、航天器及设备制造 374	通用仪器仪表制造业 401
通用零部件制造 348	摩托车制造 375	专用仪器仪表制造 402
其他通用零部件制造 349	自行车和残疾人车制造 376	钟表与计时仪器制造 403
专用设备制造业 (35)	电动车制造 377	光学仪器制造 404
采矿、冶金、建筑专用设备制造 351	非公路休闲车及零配件制造 378	其他仪器仪表的制造 405
化工、木材、非金属加工专用设备制造 352	潜水救援及其他未列明运输设备制造 379	
食品、饮料、烟草及饲料生产专用设备制造 353	电气机械和器材制造业 38	
印刷、制药、日化及日用品生产专用设备制造 354	电机制造 381	

装备制造业 8 大行业清单

2、装备制造业行业特点

2.1、行业特点

(1) 产业链上下游覆盖广

装备制造业的产业链上下游几乎关联了国民经济行业分类中生产投资类产品的大部分企业。如智能装备制造过程中需要的重要基础机械（制造装备的装备），主要涉及数控机床、工业机器人、大规模集成电路及电子制造设备等企业；需要的重要机械和电子基础组件，主要涉及液压、气动、轴承、密封、模具、刀具、电力电子器件、仪器仪表及自动化控制系统等企业。装备制造业的产品应用领域覆盖众多国民经济行业，主要包括电源、锂电池、消费电子、通信、物流等。

(2) 人才和技术密集

装备制造业在产品实际工艺路线上区别很大，工艺复杂，需研发和技术人员根据企业的实际工艺制程情况，按需规划设计产品的功能、结构、精度等关键内容，此外，还需结合智能装备（如机器人、数控机床等）、工业软件（如 PLM/ERP/MES/WMS）、数据采集、信息追溯与交互等软硬件技术，实现精益与智能制造。系统应用方案需要多方协作与配合，对于企业自身的系统集成能力提出较高的要求，对研发人员的研发水平以及所在企业的技术实力等能力提出了较高的要求。所以，相比其他行业，装备制造业从装备的研发设计至装配调试环节均具有人才和技术密集的特点。

(3) 资本密集

装备制造企业创业初期投资研发单台自动化设备时，人力成本、材料成本等投入对资金的要求并不高，但当积累一定的技术实力后，整条产线、整个车间、整个工厂的智能化装备建设时，装备制造企业在厂房成本、设备成本、材料成本、研发成本、人力成本等方面需投入巨额资金。同时，装备制造企业为持续保持企业的竞争优势，会主动投入大量资金预研新技术、新产品，新技术、新产品需要一定周期才能产生收益，且存在研发失败的风险。因此，智能装备制造业在高速发展过程中具备一定的资金密集特征。

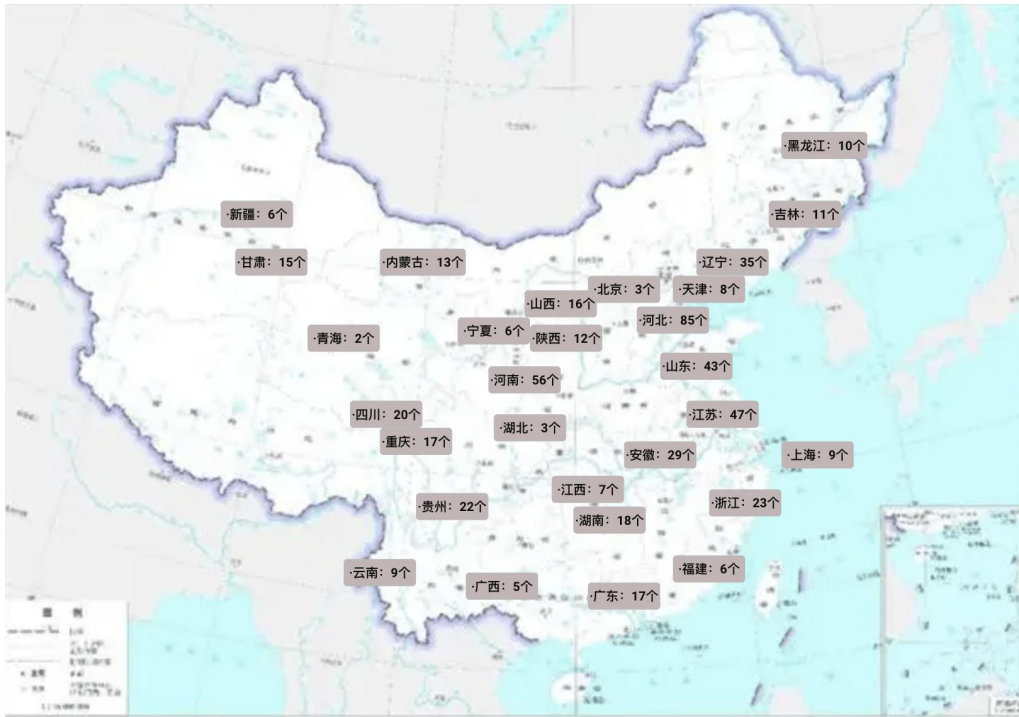
二、我国装备制造业发展现状

根据国家统计局公布的数据显示，近年来我国装备制造业主营业务收入呈现增长趋势，2020年我国装备制造业主营业务收入达到39.92万亿元，同比增长4.89%，增速较2019年有所上升。2020年虽受新冠疫情影响，但自2020年下半年以来，装备制造业持续向好态势尤为明显，总体规模不断扩大。随着制造业智能化的升级改造，我国智能制造装备产业呈现较快的增长，预计2022年市场规模将超过2.5万亿元。

1、装备制造产业区域分布

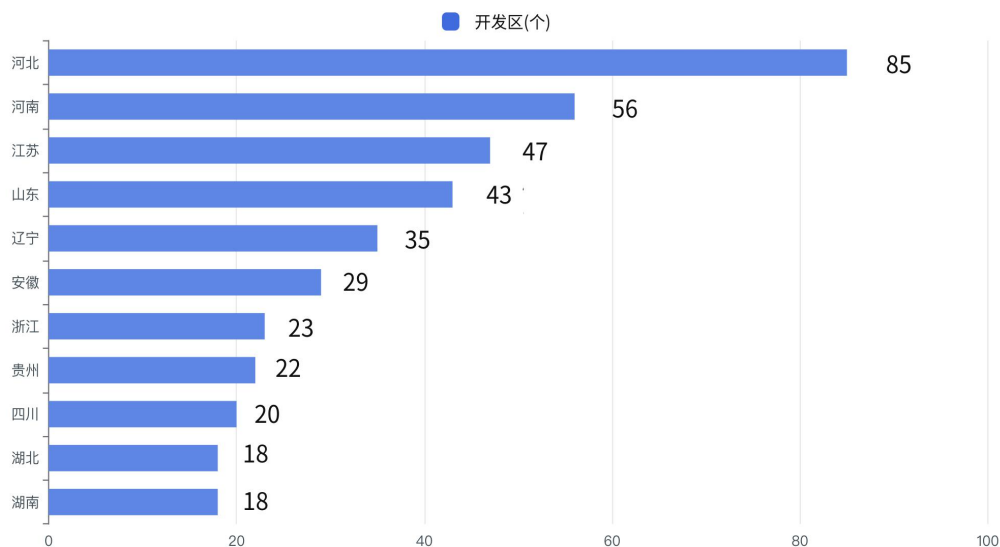
为了更全面的了解我国装备制造业发展现状，本文梳理出国内装备制造业开发区568个。据统计，国内装备制造业开发区分布广，沿海地区省市、中部地区省市拥有数量较多，尤其部分传统装备制造业大省开发区数量位居前列。

按开发区数量来看，拥有装备制造业开发区数量最多的省市为河北省，开发区数量达85个；河南省位列第二，拥有装备制造业开发区数量达56个；江苏省第三，拥有装备制造业开发区数量达47个。



装备制造业开发区分布地图

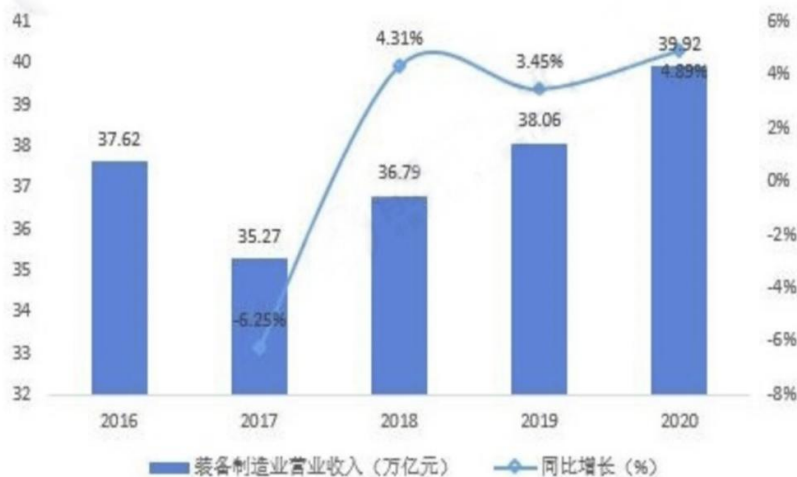
整体来看，装备制造业开发区数量在20个及以上的省市有9个；装备制造业开发区数量在10个及以上的省市有19个。



中国分省市装备制造开发区数量排名前十名

2、装备制造业产值规模分析

根据国家统计局公布的数据显示，近年来我国装备制造业主营业务收入呈现增长趋势，2020年我国装备制造业主营业务收入达到39.92万亿元，同比增长4.89%，增速较2019年有所上升。2020年虽受新冠疫情影响，但自2020年下半年以来，装备制造业持续向好态势尤为明显，总体规模不断扩大。

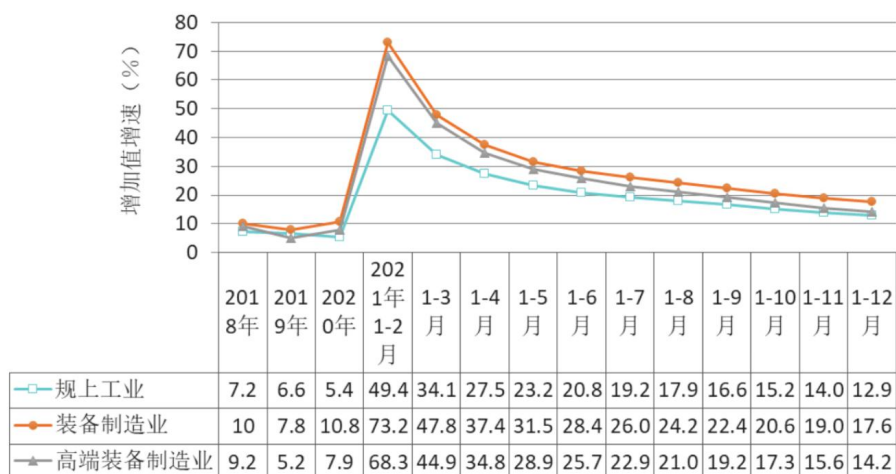


资料来源：国家统计局

2016-2020年装备制造业主营业务收入及同比增长情况(单位：万亿元,%)

浙江省是制造大省，以浙江省为例，2021年，虽面临复杂严峻的国际环境和国内疫情散发等多重挑战，全省规上装备制造业实现总产值40295亿元，首次突破4万亿，同比增长22.9%体现了强劲的发展趋势，随着国际国内产业链逐步修复，全球对装备的需求大幅增长。2021年浙江装备制造业出口交货值比上年增长27.9%。具体到浙江，随着工业投资

大幅提升、新能源汽车爆发式增长，一大批重大新兴产业项目和传统产业改造项目加速投产达产，有力拉动装备制造业高速增长。



2021年规上工业、装备制造业和高端装备制造业增加值同比增速

2021年，全省装备制造业销售产值39688亿元，同比增长23.6%；出口交货值9013亿元，同比增长27.9%；分别占规上工业的43.5%和59.0%。分行业看，金属制品（37.2%）、汽车制造业（34.3%）、计算机通信（31.5%）、运输设备（31.2%）等出口交货值同比大幅增长。

表1：2021年装备制造业出口交货值总量及增速

行业	出口交货值（亿元）	同比增速（%）
装备制造业	9013	27.9
金属制品	1128	37.2
通用设备	1443	29.2
专用设备	601	26
汽车制造业	762	34.3
运输设备	364	31.2
电气机械	2307	23
计算机通信	2090	31.5
仪器仪表	264	10.4

由此可见，装备制造2021年虽受新冠疫情影响，但自2021年下半年以来，装备制造业持续向好态势尤为明显，总体规模不断扩大。

三、装备制造业数字化基础

制造业是实体经济的命脉，装备制造业又是制造业的脊梁。作为“工业之母”，装备制造深刻影响着其他行业的发展。

“高度发达的装备制造业是实现工业智能化、数字化的必要条件，也是一个国家的技术水平和综合国力的集中体现。过去依靠增加资源投入来实现增长的方式，投资效益不高，已达到瓶颈。”全国人大代表、华工科技董事长马新强如是说。

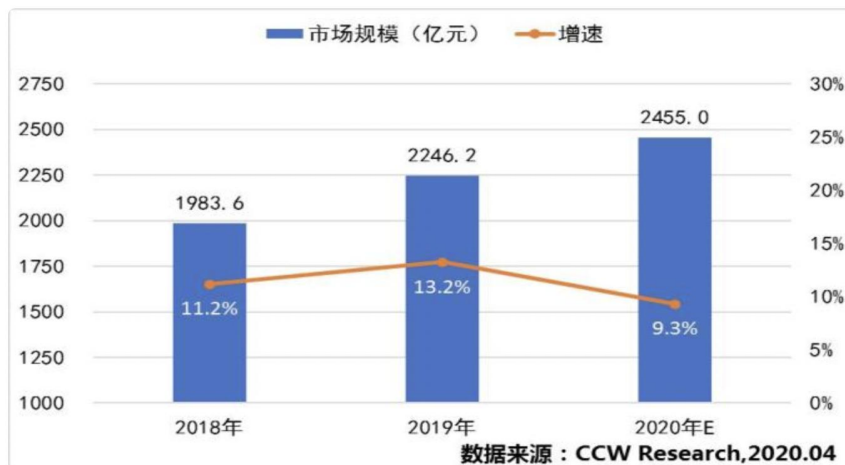
随着下游客户对产品功能、质量要求越来越高，研制和生产周期要求越来越短，还面临“多品种、小批量、高复杂”的制造挑战，装备制造业要寻求可持续增长，必须要走装备智能化、产线自动化、工厂数字化的发展路径。

装备制造企业生产数字化现状分析

1、装备制造企业数字化现状分析

目前中国装备制造企业数字化还处在初期阶段。首先，数字化转型不是简单的信息化技术、网络技术，而是企业管理者在认知上的变化；其次，传统制造企业认为推进自动化效果立竿见影，普遍存在重自动化、轻数字化的状态。再者，我国制造业整体利润偏低，信息化和数字化建设成本高，推行数字化转型往往缺乏足够的资金支持。以上几个难点是阻碍数字化进程的主要原因。

根据计世资讯（CCW Research）《2019-2020 年中国重点行业数字化转型市场现状与发展趋势研究报告》的研究结果表明，2019 年中国制造业数字化转型整体规模为 2246.2 亿元。预计 2020 年受新冠肺炎疫情影响，中国大多数制造业企业因停工停产造成收入降低，制造业数字化转型增速将呈现下降趋势，预计同比增长 9.3%，市场规模将达到 2455 亿元。



由于制造业数字化转型起步较晚，数字化转型程度有待提高。计世资讯调研显示，超过 50% 的中国制造企业的数字化转型尚处于单点试验和局部推广阶段。中国政府力争借助工业 4.0 的浪潮，从世界第一制造大国跻身发达制造大国之列。但中国制造商要成功实现数字化转型，必须基于自身现状，寻求适合中国的数字化转型之路。

2、装备制造企业生产数字化转型成功关键因素

“数字化转型”一词如今已广为人知，各个行业在近几年纷纷投身数字化转型的行列。但在这一场变革的浪潮中，行业主体究竟是否取得了数字化转型的主动权、是否获得了一定成效，还是被转型的大潮裹挟前行、只获得了浅层次而零散的改变，这些都是值得各行业主体深思的问题，在清晰认识自身处境的基础上，方能找准未来发力的侧重点。

对于数字化转型，不应只停留于对 IT 软硬件的革新，而应该增加对组织内“领导力”这一要素的关注度。因为数字化转型不仅仅是一个技术项目，而是对公司进行多方面的改造和升级，需要领导层不断推动，尤打通技术部门和业务部门之间的交流、配合。IDC 也曾发表过类似立场：“数字化转型，领导层先行，否则很难成功。领导力转型对企业数字化转型成功至关重要。”

领导层在组织内负责制定公司战略、引领战略的落地，公司的数字化转型，首先需要领导层起“领头羊”的作用，从人才、企业文化、组织架构变革几个方面，为数字化转型的顺利开展扫除障碍。参考 IDC 的领导力转型成熟度的五大阶段，根据领导层对数字化转型的认知和所起作用的大小，可以将其依次分为数字化怀疑者、数字化实验者、数字化竞争者、数字化领导者和数字化颠覆者。



而如何逐级实现领导力转型，IDC 提出的 DNE 记分卡中显示，领导力转型的衡量指标为数字化智商、产品服务创新率、生态系统建设、数字化风险承受能力和核心业务数字化转型份额，各大组织不妨从这五大方面入手，从领导力加速数字化转型的真正落地和起效。

四、装备制造数字化转型难点与方案

装备制造企业普遍存在以下几个特点：非标订单驱动，装配环节人工参与度高，BOM复杂。零部件供应商多，生产周期长，重视售后服务。这些特点使得装备制造行业生产数字化转型复杂，需要有强大的执行力，才能确保企业数字化成功落地。数字化转型不仅仅是技术问题，更多的是管理问题。目前企业已经应用了诸多信息系统，但是孤岛纵横，基础数据不准确，编码体系不统一等问题依旧突出，如果企业缺乏良好的管理基础，就盲目实施数字化项目，收效一定无法达到预期，因此管理基础的夯实尤为关键。面对这些难题，制造业该如何打破转型困局？如何保障数字化应用落地？如何高效地推动数字化转型？这些成为了当前制造企业关注的重中之重。



非标订单驱动

- DTO, 定制化设计
- 定制化生产组织：工位、班组
- 生产周期长
- 变更频繁，管理复杂



装配环节人工参与度高

- 装配、调试人工参与高
- 组织灵活度、敏捷性要求高



BOM复杂+外购多

- BOM复杂，外协件多
- 物料管理难
- 供应链进度和品质管理要求高



生命周期长，重售后

- 维修周期长，流程多管控不易
- 售后服务对客户体验重要

1、如何实现物料和供应链的管理

装备制造企业涉及到零件种类复杂，零件数量多，少则上千种，多则上万种，涉及多上下游供应商因此也数量庞大，这就给企业的管理带来很大的困难，供应商的送货进度是否如期进行，物料是否全部按期采购等都是装备制造企业面临等问题。传统的用电子表格记录进度，采购人员时时刻刻通过电话、邮件跟进供应商送货进度的方式，不仅效率低，而且容易遗漏。木白智造装备云系统从供应链端进行物料、供应商进度进行数字化管理，做到延期自动提醒，供应商实时跟进生产、配送进度，大大的提高供应链管理效率。

装备制造业物料与供应料痛点

供应商何时送料？ 生产前物料齐套？ 生产中物料配送？



从采购下发采购订单，到供应商接单生产配送，再到供应商来料接收入库，全流程数字化，采购记录、配送记录、入库记录都可以进行分析查询，如果涉及到物料质量问题，缺料等，可及时进行追溯，从原料源头开始提高送货及时率，从而降低原材料、半成品对后续生产工序对影响。



序号	申请状态	采购申请单号	物料名称	物料规格	规格	单位	操作
1	已驳回	CG202110200061	WL6031	轧辊工轴无孔盖管	50*20	根	
2	已驳回	CG202110200063	WL6036	轧辊工轴无孔盖管	250*90	根	
3	待确认	CG202110200062	WL6035	轧辊工轴无孔盖管	250*90	根	修改 删除
4	待确认	CG202110200062	WL6035	轧辊工轴无孔盖管	50*20	根	修改 删除
5	待确认	CG202110200062	1030061	轧辊工轴无孔盖管	10*12	个	修改 删除
6	已驳回	CG202110200061	WL6031	轧辊工轴无孔盖管	50*20	根	
7	已驳回	CG202110200062	WL6031	轧辊工轴无孔盖管	50*20	根	
8	待确认	CG202110200061	H211340 0401.064	HF 轧辊刀头	D90*H0200*H0200*Z05.4 18.4 -HF 1804 ACT 1804 公套件 -S-2521	套	修改 删除
9	待确认	CG202110200061	H211340 0401.062	HF 轧辊刀头	D45*H0200*H0200*Z05.4 18.4 -HF 1804 ACT 1804 公套件 -S-2521	套	修改 删除
10	待确认	CG202110200061	WL6035	轧辊工轴无孔盖管	1442	个	修改 删除
11	待确认	CG202110200061	WL6032	轧辊工轴无孔盖管	20*20	根	修改 删除
12	待确认	CG202110200061	WL6031	轧辊工轴无孔盖管	50*20	根	修改 删除
13	已驳回	CG202111180062	3681601001	滚珠	36mm	个	修改 删除
14	待确认	CG202110200062	1030061	轧辊工轴无孔盖管	10*12	个	修改 删除

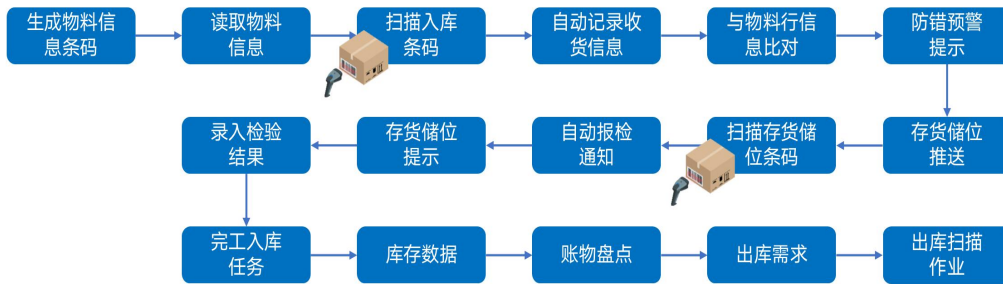


企业用户通过木白智造装备云可在电脑上进行供应链管理，在移动端进行接受、确认。作为管理者也可以远程了解供应商对实时配送进度，供应链管理不再像以前一样没有抓手，从不确定慢慢变为确定，从无序管理慢慢变为有序管理，数字化转型对价值也逐渐体现。

物料入场后，对库存对精细化管理也是实现高效生产不可缺少的环节，传统大型装备制造企业往往零部件很多，而且生产数量庞大，所以会提前进行 ERP、WMS 等信息化系统的建设，从而降低物料仓库的管理成本，通过流程化、规范化、数字化来提高生产效率。但对

于大部分中小型企业，由于信息化基础比较薄弱，数字化意识相对落后，对于仓库物料的管理还是停留在传统的电子表格记录上，领用后需要专人在表格上记录数量。人为的频繁修改，必然会导致出错，从而经常出现账物不符的情况，也不知问题出自哪里，没有改善管理的抓手，所以物料管理成本高居不下，生产效率和利润也因此受到影响。木白智造对于这类型的企业，用数字化的仓库管理方式，实现一物一码，库区库位区分，从而完善库存物料的数字精细化管

仓库管理流程：



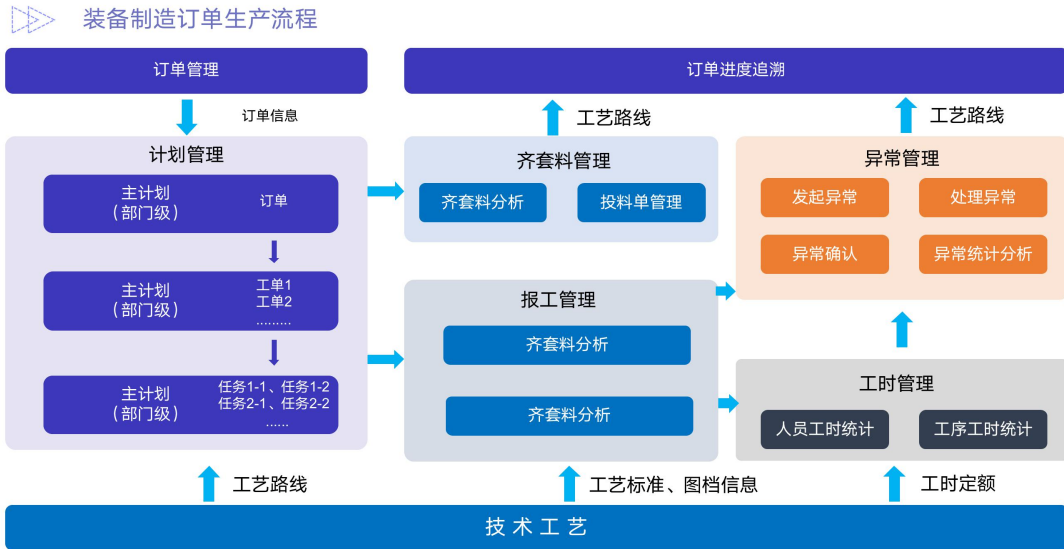
仓库管理模块系统功能：



所有物料的进出仓库，都在系统中有记录可循，物料放在哪个仓库，哪个库位也都可以通过移动端扫码查询。库存不足，库存超限等可以通过移动端实时提醒，大大降低仓管人员的出错率，减少仓管人员的工作量。仓储作为车间生产的后备力量，为生产起到不可或缺的作用，做好数字化精细化的管理，能够大大促进生产环节的流畅性，保障生产正常进行。

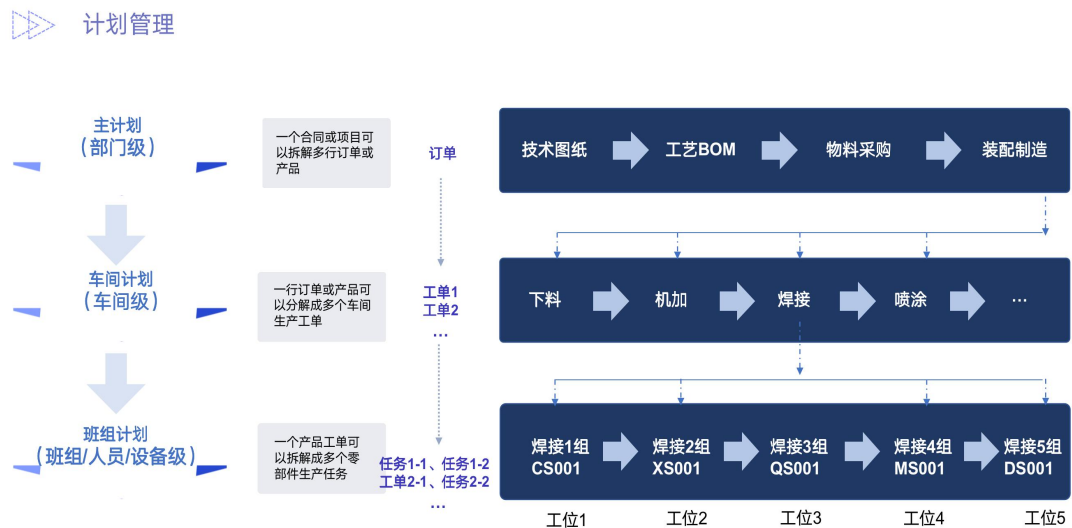
2、如何实现生产过程精细化管理

装备制造企业生产周期长，零部件多，工艺复杂，订单变更频繁等特点使得企业生产管理极其复杂，需要多部门协同合作，紧密配合。部门间的协作就会产生大量的数据，设计方案、物料清单、变更方案、设计图纸、生产工艺等等，大量的数据如何管理，成了管理者最大的难点，也是生产效率高低的重要影响部分。大部分传统企业都是通过文档工具，电子表格，纸质单据来进行信息的传递和数据的管理。在短期内可以进行数据的管理，但长此以往便会渐渐形成数据孤岛，部门之间历史数据难以追溯和互通，数据的价值便会被埋没。所以拥有一个数字化的生产数据管理系统，能够打通数据孤岛，提高部门协作效率，连接业务、研发、生产、仓库等各个职能部门。



木白智造装备云提供订单源头管理，从销售订单开始，逐级生成任务计划，各个部门根据计划任务安排设计、采购、加工、质检，有序进行生产管理。木白智造装备云可以无缝对接 ERP/PLM/PDM 等信息化系统，实现数据互联互通，打通数据孤岛，集齐一切有助于提高生产效率的数据，进行生产辅助。通过工艺路线的设定、物料 BOM 同步、工序 SOP 查看，以及现场生产异常预警等数字化流程，来规范生产流程，收集生产数据，发现生产问题，改善生产环节，优化产能。

物料数量和种类众多是装备制造企业的特点，通过木白智造装备云，系统智能计算产品齐套率，自动分析生产缺料情况，提前进行物料齐套准备和缺料预警，为生产管理者提供有力的数据支撑，便于生产决策。



通过分级计划，生产任务拆分，参与生产的员工都能够准确的及时的明确当天的生产任务和生产流程，能够及时的上报生产进度，作为生产管理者或运营人员，也能够实时查看车

间生产进度和资源符合情况，并以此作出管理决策。

在装备生产过程中，原料从仓库发送到线边进行投产，物料数量多，种类繁多，传统的管理方式通过电子表格记录收发数量，或者人工填写纸质领料单，签收单等，即容易出错，又操作繁琐，后期的数据统计，数据追溯都会遇到很大的困难。此外，生产过程的关键物料投产，无法绑定对应的产品，一旦出现质量问题，无法追溯到责任人，责任供应商，从而难以发现问题的原因，因此也无法做到持续改善，生产的瓶颈无法突破从而难以获得更效率的提升。

▶▶ 线边物料管理

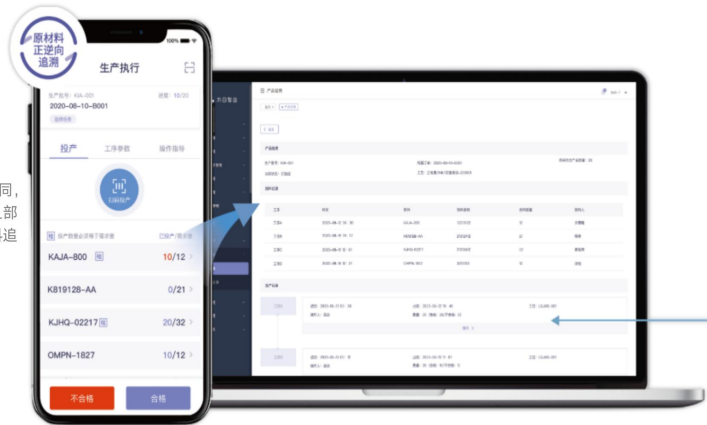
物料拉动与追溯 实现车间精细化物料管控

行业特点：

装配制造企业通常不同机台对应的物料需求各不相同，且单个设备需要的零件数从100-10000不等，并且部分零件的单价很高，这对于物料齐套以及车间物料追溯提出了很高要求。

解决方案：

- 标准化条码体系，实现零件备件一物一码
- 基于工序BOM的物料拉动和线边库缺料提醒
- 关键物料线边扫码领料投产



提升车间物料追溯，减少物料损失成本，缩短生产周期

木白智造装备云通过对关键物料实行一物一码条码管理，对通用物料实行批次条码管理，在仓库进行物料配送环节，通过移动端方便快捷记录物料信息，线边进行确认收料，从而实现账物一致，有发有收，确保物料的准确性。在生产环节，关键物料支持扫码投产绑定产品和人员，一旦出现质量问题，可扫码追溯到原材料，原材料批次和供应商以及生产人员、生产工艺、生产机台等所有生产场景信息，从而进行质量不良原因的分析，为后续改善生产提供数据支撑。

装备的制造除了物料数量、种类繁多，制造工艺和流程也很复杂。往往需要很多的设计图纸进行辅助。在信息化之前，大部分的制造企业都是通过打印纸质图档，厚厚的图档在生产车间流转，不仅容易丢失而且在车间油污环境下容易破损。此外，如果涉及到设计变更，需要频繁打印和回收图纸，造成了资源的浪费。

在制造过程，除了对于生产物料的管理，装配工人需要有设计图纸来知道安装生产，传统的做法都是通过设计人员打印厚厚的设计图档，由生产主管下发的每个装配工位。通过纸质的图档，一方面容易顺坏，另一方面无法标注足够多的生产注意事项和工艺参数，导致生产工人无法更效率的作业。

电子SOP

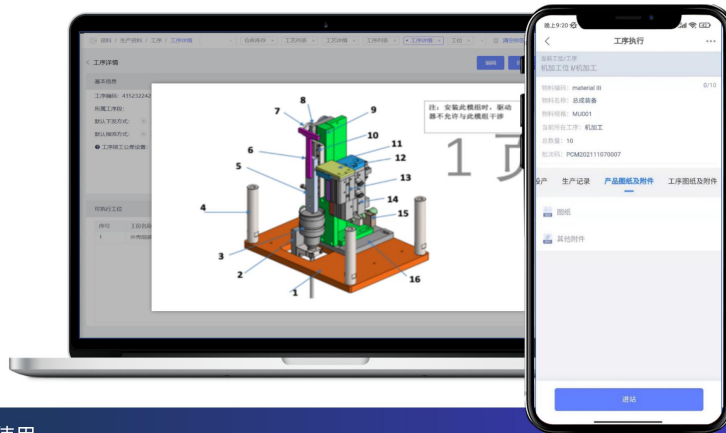
数字化SOP 装配现场随手可及的操作指导

行业特点:

装配作业指导书是根据订单定制化设计的, 同样的装配工序, 每次作业的具体装配方法都不相同。装配作业普遍操作复杂, 工人需要反复查看操作指导。

解决方案:

- 支持移动端按工序/部件查看操作指导
- 支持以图片形式查看装配视图
- 支持装配作业指导书批量上传



提升车间生产效率, 减少纸张使用

木白智造装备云系统支持 2D、3D 图纸在线查看, 在线一键分发和变更。极大提高生产车间的生产效率。涉及到设计变更, 系统通过与 ERP 等信息化系统协同, 同步变更结果, 更换变更图纸, 下发变更任务, 自动生成变更物料的领退申请, 相比传统的通过人员分发, 打印变更单的方式要高效很多。

变更管理

批量工程变更

可指定部分关联机台执行工程变更

行业特点:

装配制造企业在拿到客户订单后再进行定制化研发, 装配过程中经常会发现问题, 这就需要研发人员重新设计工艺, 并发起工程变更, 车间对应机台需要根据新工艺领退料。

解决方案:

- 根据工程变更单自动关联到对应机台, 可以指定部分机台执行工程变更
- 根据工程变更单自动发起机台的领退料申请



更便捷的工程变更, 提升工作效率, 缩短生产周期

在生产过程中, 零部件的委外加工也是装备制造业的常态, 不论是原材料, 还是半成品, 木白智造装备云针对供应商生产流程提供数字化的管理工具, 支持供应商实时上报生产进度, 生产节点和质量报告。做到对外协件交期和质量的精细化管理

外协件精细管理

外协件进度跟踪：

行业特点：

装备制造企业对主要供应商有较强控制力，往往是上游供应商的头部客户，甚至在供应商有专属产线。同时对上游供应商有大量定制化采购需求，这使得对上游供应商的生产跟踪不仅可能而且必须。

模块功能特点：

- 实时查看供应商产能
- 采购订单工序级进度监控
- 可灵活配置扫码点颗粒度

外协任务下发



生产管理是装备制造企业对难点和关键点，依托于数字化的系统，可以进行全流程、全价值链的数据分析，是提高生产效率，发现生产问题，持续改善的有力抓手。装备制造企业数字化转型的重中之重也在于生产管理的数字化，一切服务于更好的生产，是数字化的核心使命。

3、如何打造生产质量管理闭环

质量是企业的生命线，木白智造装备云通过数字化质量管理，从原料入场，到生产过程，到成品入库进行全流程的质量追溯。

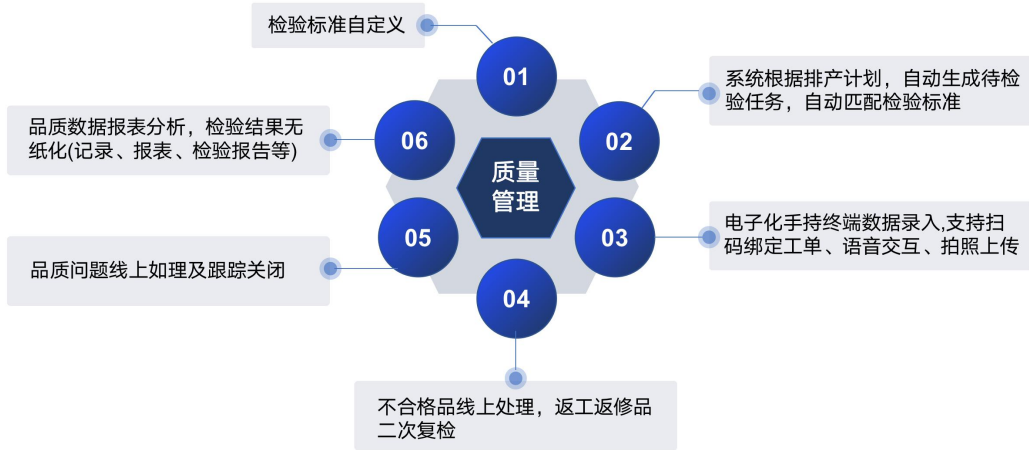
木白智造装备云质量管理地图



质检部门传统的质量管理方式大多是通过电子表格记录质检信息，不利于进行质量分析和追溯，木白智造装备云质量管理可以根据实际情况，定义质检模版、质检标准，系统根据排产计划，自动生成待检验任务，自动匹配检验标准，质检人员通过移动端进行质检结果录

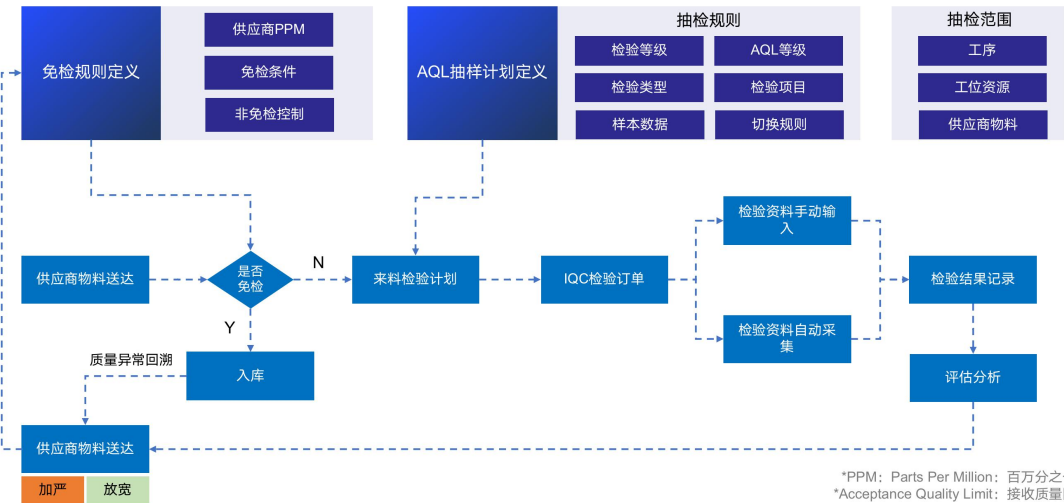
入和数据上传。对于不合格品可以直接连接生产环节，进行返修返工判定。

木白智造装备云质量管理地图



原材料的质量管理是质量管理的源头，也是非常关键的一环，直接影响到后续工序的加工生产，木白智造装备云质量管理流程从供应商送料开始，系统通过配置自动生成来料待检任务，质检人员根据检验方案进行质量检验，支持多种检验方案，包括抽检、全检等。

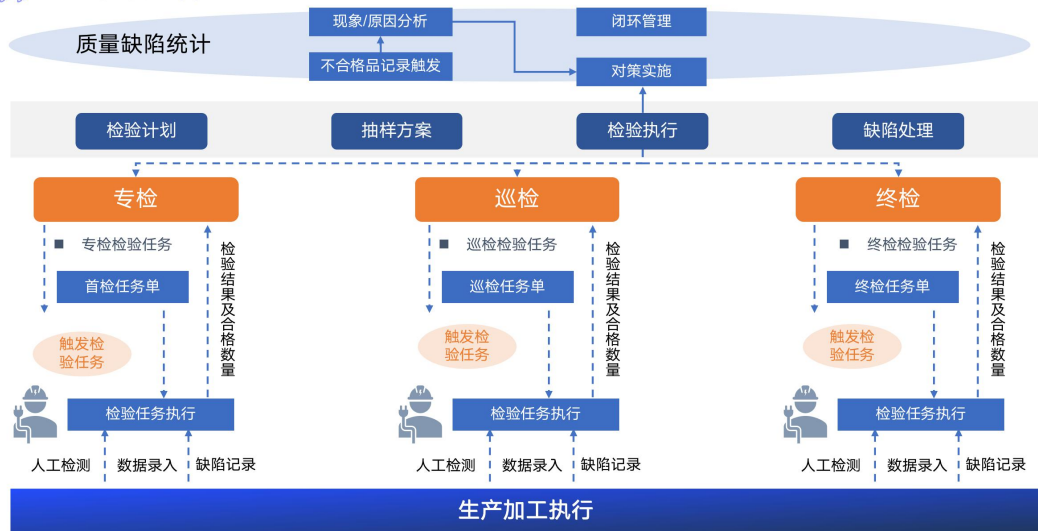
来料质量管理IQC



检验完成自动生成检验报告，生成待入库任务由仓管人员接收入库，用以后续工序的备料生产。

在生产过程，对于工序复杂，质量要求高的工序，可通过系统设定质检方案，加工完成系统自动根据质检方案生成质检任务，质检人员接收到任务提醒可及时进行质检，并上传质检结果，合格的产品才能流入下一道工序生产，从而避免了不良品的持续生产导致更大的损失。不合格品可上传不合格原因，记录缺陷，便于进行质量缺陷统计，实现质量闭环管理

生产质量管理IPQC



装备制造企业对于下游客户的质量管理普遍比较高,在产品出库需要进行全方位的质量检验,木白智造装备云支持定义出货检验模板,定义检验标准,生成出货检验任务,质量管理人员通过移动端记录检验结果,可上传图片,报告等文件。系统可自定义打印合格报告,传递给客户,实现出货质量控制。

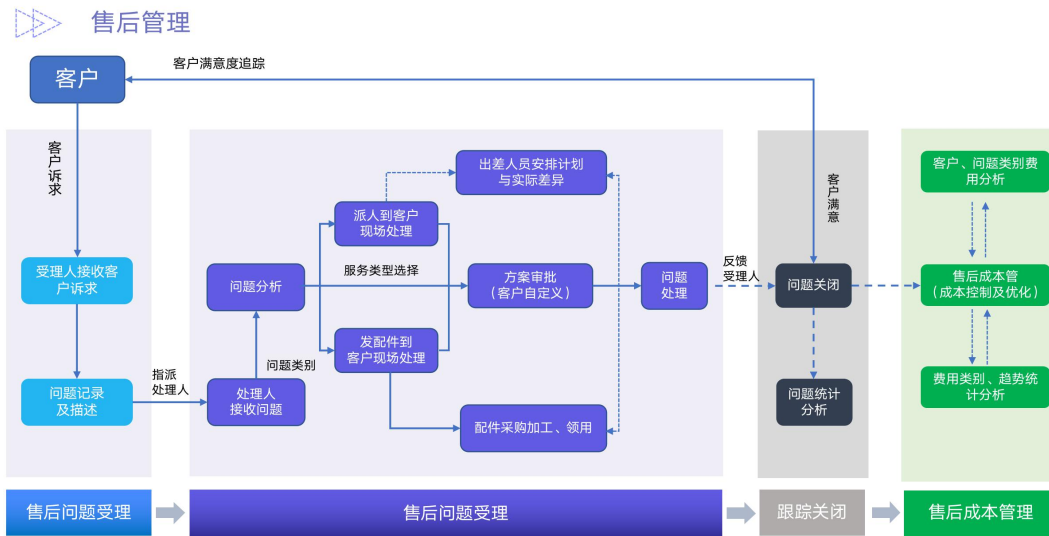
出库质量管理OQC



通过对来料质量的管理,生产过程质量管理,以及成品出货质量管理,实现全链路、全流程的数字化质量管理闭环,做到质量数据归档,质量问题可追溯,质量报告数字化分析,给企业进行不断的质量循环改善提供数据支撑,从而能够不断深入优化各个环节的管理水平和生产水平,进而提高生产企业的核心竞争力。质量是企业生命线,数字化闭环管理为更好的质量管理提供数据分析的工具,提高管理效率。

4、如何规范设备售后管理流程

装备往往运行时间长，需要持续进行售后等维护和保养，售后服务的及时性不仅关系到生产企业的信誉，而且关系到客户的生产流程，一旦装备出现故障，无法及时维修，将导致客户生产停滞从而造成更大的损失。传统的售后管理方式通过电话，邮件进行任务分发，难以及时记录故障信息，无法实时跟进维修人员维修进度。木白智造售后云通过线上派单，记录客户售后问题，指派相关人员进行跟进维修，记录维修进度，涉及到备品备件更换可线上提交申请，发配件到客户现场进行替换。通过线上数字化流程跟进，从售后问题记录到售后问题受理再到问题处理完毕全流程数据记录，可进行售后成本的统计和问题处理及时率等关键绩效指标等分析。



客户可通过移动端一键报修，故障信息实时推送到售后部门，提高售后问题处理到及时率。对于大型装备，需要定期进行保养和点检，系统可支持自定义周期提醒，到时间自动生成任务，及时到进行保养和点检，从而降低设备的故障率。

通过对装备进行二维码管理，实现每台设备都有唯一对身份 ID，基于移动端对扫码功能，可快速查看装备的保养记录，维修记录，备件更换记录，实现售后全流程数字化追溯，所有数据可以进行统计分析。



通过可视化的设备售后看板，可以更加方便直观的了解到售出装备的运行和故障情况，以及售后任务的进度，实现售后全流程数字化管理。



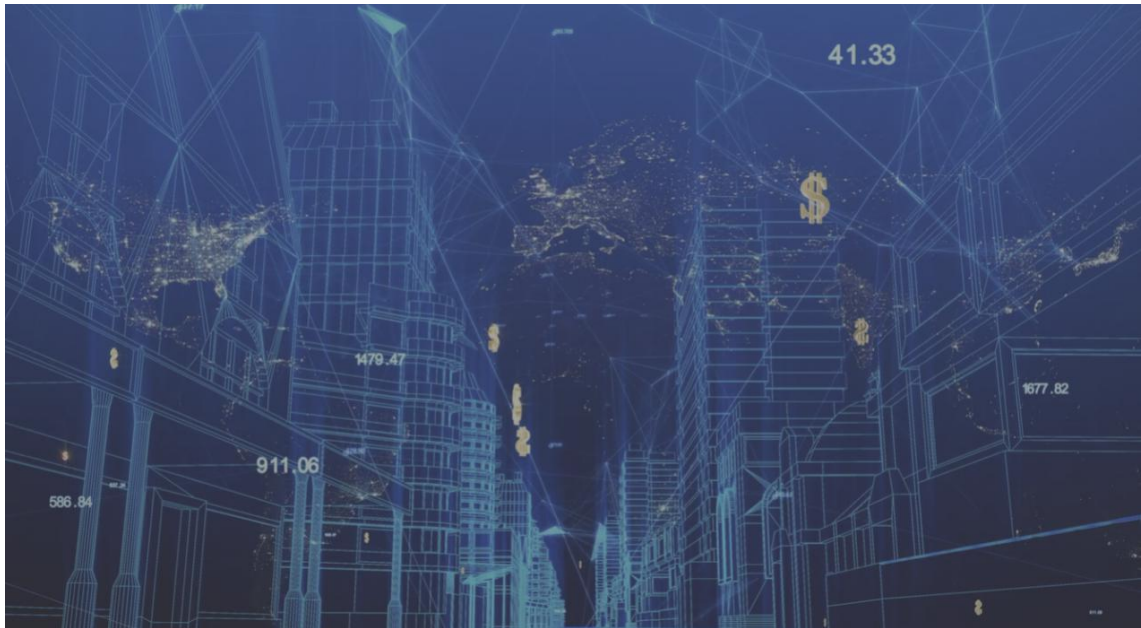
设备售后综合看板

售后服务对于装备制造企业是整个业务环节的最后一环，也是非常重要的一环，通过数字化的售后管理，将售后信息收集分析，由此总结售后问题发生的频率，问题原因汇总，从而能够反馈至设计、生产、质量部门，进行产品优化，持续改善。

结语

用数字化为企业赋能，让数据发挥价值

装备制造是中国制造的脊梁，是中国综合国力的重要体现，如何更好的发展装备制造是制造人不变的追求。在技术创新不断发展的今天，如何用好技术，用好工具，服务于传统行业，从而提高生产、研发、销售效率是加快产业发展的金钥匙。我国制造业正处于迈向全球价值链中高端、提升核心竞争力的关键阶段。加快制造业数字化转型，用数字化为先进制造赋能，有利于促进制造业质量变革、效率变革、动力变革。以数字化为工具，获取企业有价值的的数据，以数据为抓手，分析总结生产、管理问题，不断优化和改善生产流程和管理流程，让数据发挥价值！利用数字技术对制造业进行全方位、全角度、全链条改造，提升研发设计、生产制造、企业运维等产业链各环节数字化水平，延长、拓宽、挖深产业链，有利于提高制造业供给体系质量，塑造先进制造业竞争新优势。让我们一起携手推进装备制造企业数字化建设，为中国制造赋能



关于木白

木白科技是一家致力于“用数据和AI为中国制造赋能”的高新技术企业，是国内首批新型制造数字化领域的创新企业之一。木白科技拥有工业互联网领域两大产品：领先型装备制造企业全流程数字化解决方案“木白智造装备云”；成长型专精特新制造企业数字化产品“木白数字产线”

木白科技的团队成员拥有互联网、物联网、工业自动化及数据分析的专业背景，以及制造业和工业软件行业的实践经验。同时，木白科技同上海交通大学签署了长期产学研合作协议，持续的研发投入保证了产品技术的领先性。

木白科技是上海市、苏州市工业互联网协会首批会员单位，苏州市认证的工业互联网专业服务商，并拥有软件企业和高新技术企业证书。

木白科技的总部和研发中心位于上海闵行，在苏州、广州设有分公司和办事处。



扫码关注公众号
获取更多咨询