

精耕 MES 助力中国电子装备行业、离散制造行业、流程加工行业制造模块化、标准化、柔性化、精准化、自动化

-----精耕 MES 案例

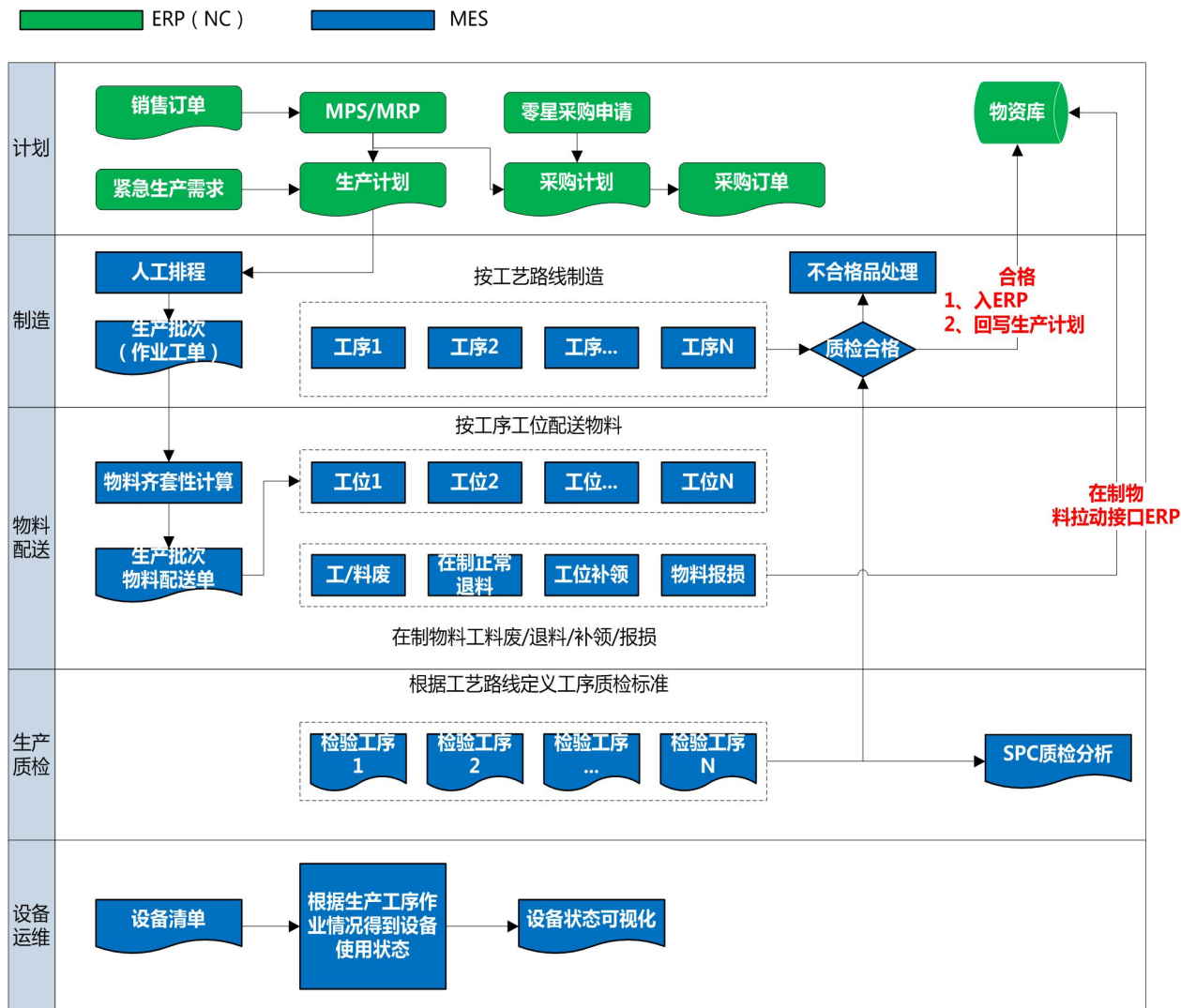
1. 重庆声光电有限公司

1.1. 企业概述

重庆声光电有限公司成立于 2008 年 11 月，是中国电子科技集团公司基于重庆地区模拟集成电路、微声器件、光电器件专业而组建的子集团公司，是中国电子科技集团公司为了整合重庆地区优势资源、打造具有行业领导地位的高科技子集团公司而作出的一项重要战略部署，也是中国电科集团实施“一二五四三”发展总体思路的重要举措。

重庆声光电有限公司下属 24 所是我国唯一的模拟集成电路专业研究所，其 A/D、D/A 转换器及 RF 射频电路国内领先；26 所是声表技术门类最全的研究所，同时也是国内振动惯性技术门类最全的研究所，其专业技术国内领先、世界一流；44 所是国内唯一研制生产 CCD 器件的半导体光电专业研究所，其光收发产品技术水平国内领先。

1.2. 主要功能



24、26、44 所具有很强的“按订单生产，按项目管理”特点，除了公用材料外，特殊材料的采购，零部件的生产都是针对特定客户项目或预投预研项目进行计划安排的，其需求主要表现在：

- 不确定提前期下项目计划的编制和协调。
- 项目制造周期缩短。
- 项目进度的全程跟踪、调整和控制。
- 项目齐套性更加合理。
- 项目物料控制。

- 项目序列号批号全程跟踪和追溯。
- 设备状态监控。
- 生产质检纳入生产制造协同。
- 返修不合格及在制品管控。

同时，24、26、44 所正在推广专业化生产，即把相同零部件和具有相同工艺过程的不同零部件进行跨项目合并投产，相同采购件跨项目采购，以达到经济和批量的效果。但是随着专业化计划的推进，项目计划与专业化计划的矛盾日益突出，计划与执行部门、生产与采购部门的矛盾日益尖锐，如何结合这两类计划，平衡项目计划的灵活性与专业化计划的自动性，成为困扰 24、26、44 所的重要问题。

针对于电子产品的精细化生产要求，本次 MES 项目在工艺路线的配置上进行了细致的处理，面向工序的定义、工序中每一工步的定义、工步与作业的定义、作业与设备的定义、工步与 EDC（关键步骤与关键设备的质量管理）的定义，生产批次根据工艺路线（工序、工步、作业、EDC）的绑定，每序自动流转，将进度、质量、工艺控制、设备实现一个流管理，树立了以制造为驱动，各个保供部门围绕制造快速反应、快速服务。

1.3. 价值输出

作为典型的以订单牵引生产型的军工企业（研究所模式），每批次订单中，几乎没有完全相同产品项目，基本也不能按规模化、标准化来组织生产，使用 NC+MES 系统平台后，通过企业管理生产组织方式的调整和优化，提高企业的效益。

使用精耕 MES 系统平台后，管理规范化、细致化、科学化。数据唯一、共享、准确、快捷。为企业生产制造过程优化、可控提供了工具，也为企业整体效益提高提供了可操作的依托手段，可以使生产制造管理水平大幅提升：

- 通过对每一个料品的制造（或采购）周期的合理制定，达到整体制造周期的缩短。以前手工管理时，各个管理环节会潜意识地加大制造或采购周期，现在有 NC+MES 系统平台，能够方便、快捷了解任意一个料品的最新情况，避免认为加大制造周期。
- 通过设计 BOM、制造 BOM、装配 BOM 的管理方式，缩短设计、制造、装配的周期。
- 企业整个制造过程，在 NC+MES 系统平台上有效合理串起来，从设计、定单、计划、采购、制造、装配、追溯等变得可行与快捷。
- 提高了生产计划的合理性和可协调性。
- 实现了批次作业进度全程跟踪和控制。
- 实现了质量的全程跟踪和追溯。
- 实现了技术工艺与生产的实时指导。
- 实现了设备状态的自动化监控与调整。
- 有力地支持了按项目管理库存、采购、生产。
- 打通了计划执行线。
- 打通了制造生产线。
- 打通了物流配送线。
- 打通了生产质检线。

2. 航天八院

2.1. 项目介绍

某研究所是我国空间电源专业重点保军单位，隶属于航天科技集团某院，主要承担载人航天、探月工程、卫星、火箭、导弹及临近空间等特殊飞行器用电源系统及其关键单机产品的研究、设计、制造和试验任务。

所内现有八个研究室，分别从事物理电源、运载火箭电源、导弹电源、储能电源、电源系统及控制设备、载人航天电源系统的研制、军用锂离子蓄电池研制和电源信息情报资料收集整理。另有三个研发中心，分别是太阳能研发中心、电化学研发中心、电源系统研发中心，主要负责跟踪国际科技前沿、研发相关产品，为该所未来发展积蓄技术储备。

本次实施范围：物理电源事业部、武器电源事业部、运载电源事业部、装调实验事业部。

2.2. 主要功能

- 车间任务管理：支持序列化、批次化及批次序列化的生产模式。
- 工序派工管理：支持多人派工及机台派工。
- 现场工位终端：支持工人刷卡登陆 MES 系统，并自动打开员工操作台界面。
- 现场无纸化：可在线查看工艺文件、图纸文件以及工艺视频等，自动生成原始记录和过程卡信息。
- 可视化装配：装配界面可视化及扫码装配，实现装配记录正向和反向追溯。
- 条码卡贯穿生产全过程。
- 与 PDM 系统集成，现场 MES 直接读取三维工艺。
- 生产变更管理：实现 BOM 和工艺的变更管理，并支持现场更新。

- 生产过程质检：支持首检、互检、抽检、全检、首件检和末件检。
- 工序外协管理。
- 电子看板。
- 生产指挥大屏。
- 车间统计查询：作业计划进度、工艺参数波动分析、检验项目波动分析、工时统计。
- 实现了工时的自动统计及调整。
- 支持补废、返工等异常处理。
- 实现了下属 12 个场所的 MES 应用。
- 支持了生产的个性化定制。
- 实现了机电液化气及电子多专业的应用。

2.3. 价值输出

- MES 与 ERP 集成，生产计划全过程信息化。
- MES 与 ERP 集成，MES 物料模块及中转库实现产品物流信息化。
- MES 系统条码扫描，实现全过程信息跟踪。
- MES 集成 SPC，实时数据监控，提前预报质量方向。
- MES 预警系统及时自动发送，同时分级传递信息。
- MES 设备管理模块，实时显示状态，自动生成管理报告。

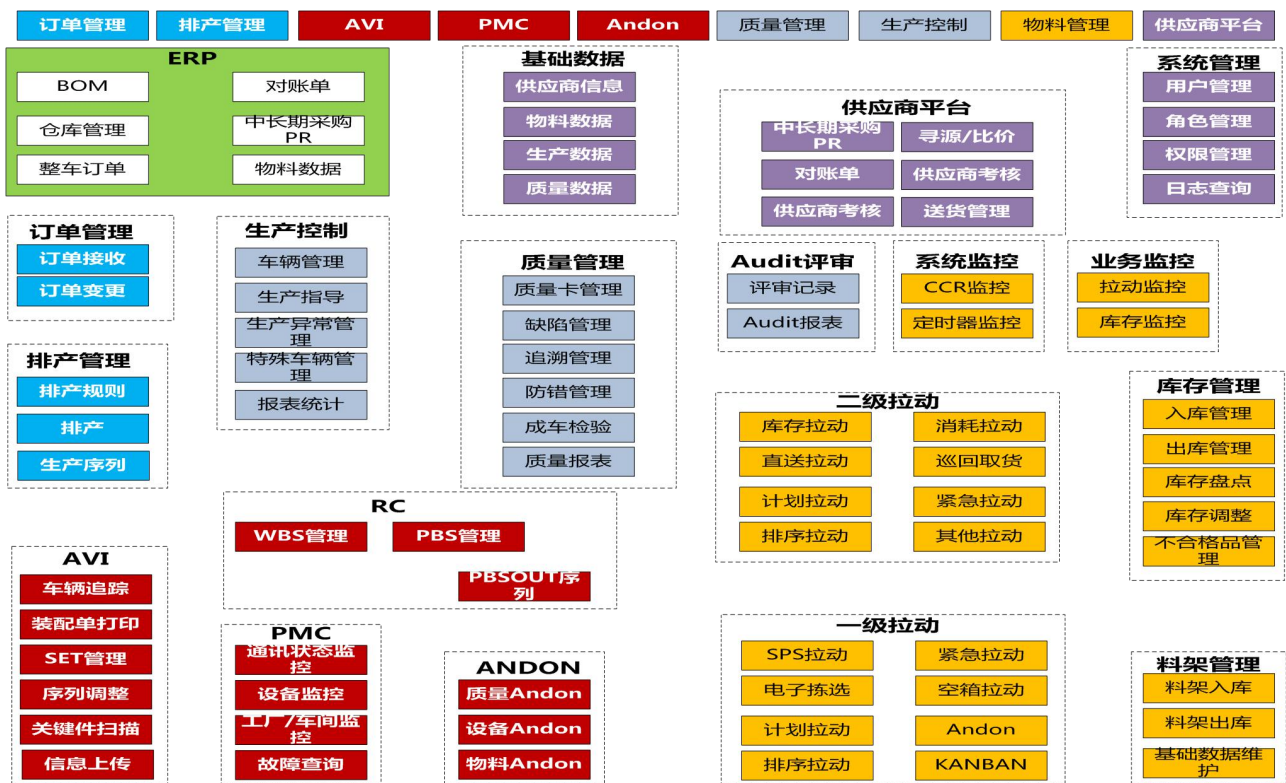
3. 北汽银翔

3.1. 项目介绍

北汽银翔项目初期投资 39 亿元人民币，年产 50 万辆，以五大工艺进行科学规划，建有冲压、焊接、涂装、总装以及具备自主知识产权的发动机生产线，MES 严格按照北汽集团生产质量管理体系标准，打造国际级水准、完整独立的汽车制造体系。

- 2015-04 总装一厂二线正式生产。
- 2015-11 总装二厂正式上线。
- 2015-11 后桥自制件工厂上线。
- 2015-12 发动机比速工厂上线

3.2. 主要功能



- 生产计划:根据 ERP/MRP 系统制定的日生产计划，考虑到制造工艺的要求（如设备批次切换，总装生产平衡），排出一个焊装序计划。
- 排序:根据焊装序计划，排出一个以辆份为单位的生产序列，使整车生产既满足了客户交货要求，又实现了制造效率最大化。
- 生产指示:将制定完成的生产序列，通过计算机网络广播发布到各个加工环节，物流配送环节。使排序计划能够正确的被执行。各个生产环节可以得到所加工部品明确的生产指示。
- 追踪:对于整车生产流程进行追踪，得知实际的生产情况。并根据实际生产情况，对生产指示作出必要的修正，保证生产各环节顺利进行。
- 质量监测 :对于生产过程中的质量数据进行在线监测。对于不符合质量标准的作出必要的提示和纠正行动。保证全面质量控制，100%的合格率。
- 质量检查 :建立缺陷数据库，支持质量部门对于产品的检查操作。提供诸如质量问题录入，质量缺陷对应流程方面的信息系统支持。
- 质量分析 :根据质量检测和质量检查系统提供的数据，提供图形化报表来帮助用户对产品质量进行分析，例如计算 FTT，CMI 指数的计算，提供日，周，月的产品质量报表。
- 循环拉动：循环件作为看板件的升级版，由系统根据供需及安全库存算出物料需求。
- 序列拉动：根据 PBS 精排序序列以及分解 BOM 表指导物流部按照序列进行物料配送。
- 看板拉动：通过扫描看板的方式触发物料需求信息。
- 直送拉动：将总装车间物料需求发送给供应商指导供应商送货到生产线边。
- SPS 拉动：通过 PBS 精排序序列指导物流将既定物料打包配送。
- 计划拉动：根据生产序计划生成各生产线计划物料需求指导物流配送。
- ANDON：ANDON 系统根据“不接受，不制造，不传递”缺陷的原则，提供给现场

操作员一个发生问题时停止生产线，寻求帮助的系统。

- AVI : Auto Vehicle Identification, 自动车辆识别。利用 RFID 或随车条码，对在制品车体进行实时跟踪，汇报生产实绩，帮助工艺设备进行车型识别的功能。
- PMC : 以生产绩效为关注点，提供友好的人机界面，对生产过程进行实时监视和控制。计算必要的指标，如设备可动率等，并形成生产绩效报告等。
- 防错 : 涂装入口、中涂入口、涂装出口三处数据验证点，纠正车撬分离导致的数据错误。
- Routine 路由：根据生产计划、工艺的要求或质量管理的要求，对于在制品车体指示必要的工艺路径。使生产过程效率最大化，帮助用户对生产过程进行管理。

3.3. 价值输出

在产能最大化、物料配送精益化、制造品质精细化、信息交互实时化方面取得了极大的进步，正大踏步的向数字化工厂迈进...

- 生产单元从宏观到微观准确率 80%。
- 计划调整率降低 20%、计划按时完成率提升 20%。
- 定位瓶颈工序精准性提升至 70%。
- 无人自动报工点超过 40%，报工效率提升 40%以上。
- 自制件在制 规范性提升 70%。
- 在制品周转率提升 30%。
- 物料配送及时率提升 30%。
- 设备联网率提升 80%、设备利用率提升 20%。
- 质量损失率降低 20%。
- 产品品质提升 15%。

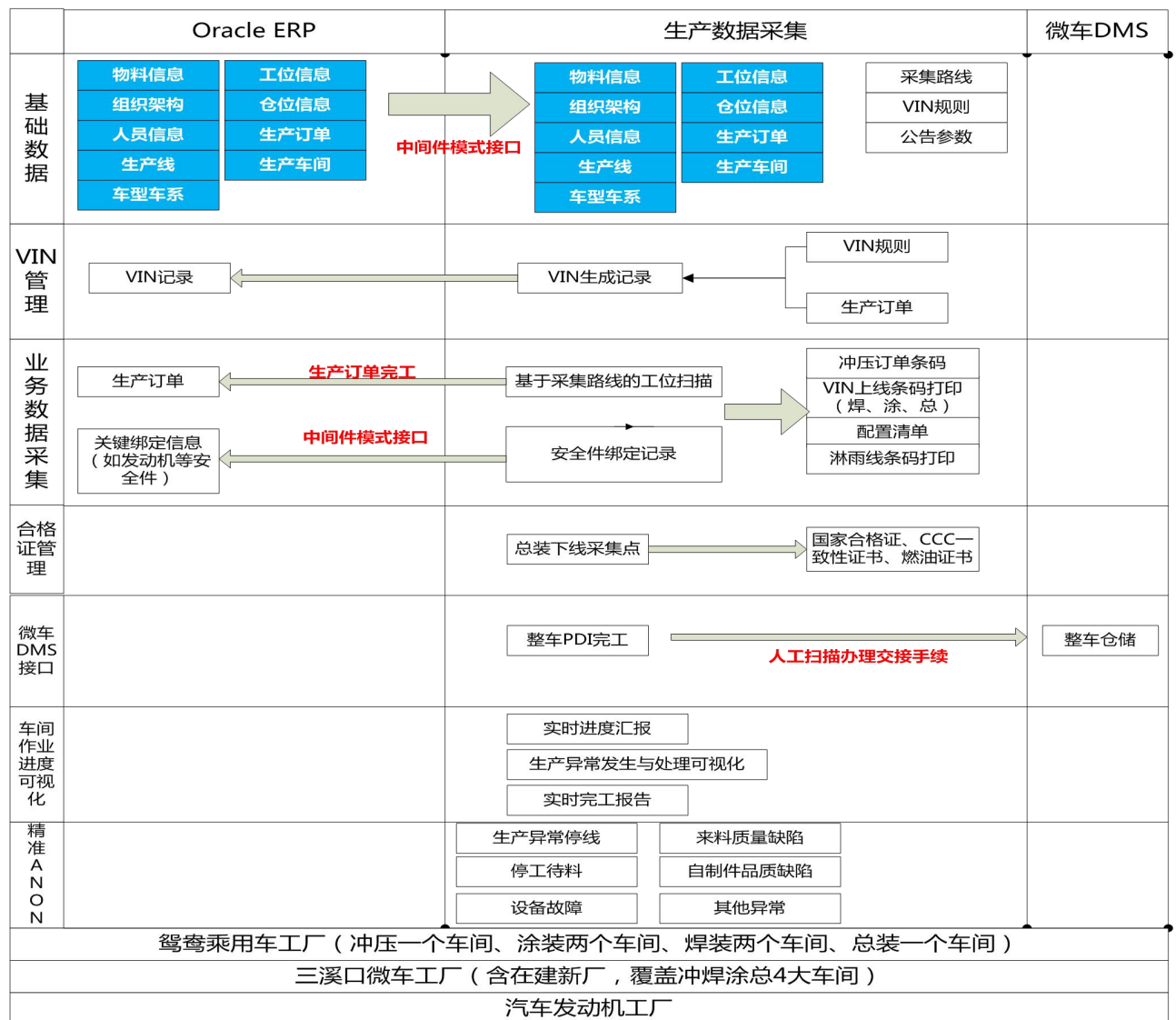
- 设备实时监控 80%、设备性能稳定提高 15%。
- 制造成本精细 生产有效对能耗的降低率 15%。
- 模刀规范提升 50%、使用寿命 85%达到设计寿命。
- 部门协作率提示 50%、问题实时暴露 80%以上。
- 预警提示 提升 50%、有效响应提升 30%。
- 工作质量在线评价实时率提升 70%、准确率提升 30%、团队凝聚力提升 30%。
- 规避低级错误、重复错误 50%。
- 员工自主 自助率提示 30%。
- 员工素质提升 30%、企业文化落地提升 30%。

4. 重庆力帆

4.1. 项目介绍

力帆乘用车、力帆汽车、力帆汽车发动机均部署实施了精耕 MES 平台，实现了生产数据管理、物料拉动、生产质检、车辆调度、设备管理、数字化工艺、合格证等业务模块，三个组织共用一套平台，同 ERP（Oracle）实现基础数据、计划数据、完工数据的对接。

4.2. 主要功能



- 接口 Oracle Erp：通过中间件模式，抽取 ERP 中物料信息、组织架构、人员信息、生产车间、生产线、车型车系、工位信息、仓位信息、生产订单。

- 自建基础数据：

采集路线：基于车型、工厂定义工位采集顺序、采集任务（标签打印、安全件绑定、安全件验证、未来可扩展数控设备取值验证）。

VIN 规则：定义国内及海外市场 VIN 编制规则。

国家公告：国家规定的公告车型及参数维护、CCC 及燃油证书需要的公告参数维护。

➤ VIN 管理

➤ 业务数据采集

过程数据：每一个工序加工人（班组）、加工时间、材料批次号、生产计划号、VIN。

进度数据：工序完工报告。

产品防错管控：各工位前后采集连贯性的系统校验，A 工位完成后，B 工位方可继续。

工位不合格或者未采集的产品，生产线使用采集时进行校验，若发现漏采，必须重新进行采集或检测才可使用。保证数据连贯性。

整车过程采集数据追溯：按照国家对整车行业的追溯要求（企业也可在此基础上扩展），对关重零配件进行单品或批次追溯。关重件（整车安全性的安全件及价值高的物料）的追溯，保证永久追溯。安全追溯永久保存相关设备的重要数据，与 VIN 建立对应的关系，从而对其进行日后的追溯查询。追溯功能验证条码唯一性功能以及条码有效性的功能，杜绝同一零件多次采集。追溯系统集成至现有系统的报表查询中，并在同一界面内进行各种追溯件的后期查询，通过 VIN 车号，条码，车型，生产日期，扫描日期等多种条件进行查询与输出。

➤ 合格证管理

➤ 微车 DMS 接口：微车总装整车合格下线后，经 PDI 检测后，通过人工扫描完成与微车 DMS 的入库。

➤ 车间业务可视化

实时进度汇报：根据工位采集数据，自动推算生产订单完成进度。

工位在制数量：根据工位采集数据，自动推算工位在制数量。

实时完工报告：采集路线中设置了完工点的工位，当实际工位采集扫描处理后自动触发生产订单完工。

➤ Andon

工位呼叫：当工位发生各种问题时（如缺料、零部件质量、装配质量、人员问题），发出呼叫信息，同时发出声光报警。

工位查询：各工位能够查看各车型工艺资料；查询当前车辆上线排序信息。

接收通知：生产停线原因、设备故障原因、位置、可能解决方案车间或公司通告等。

工位质量问题录入：能够及时将各个工位装配过程中出现的问题录入 Andon 系统。

4.3. 价值输出

- 生产单元从宏观到微观准确率 70%。
- 计划调整率降低 10%、计划按时完成率提升 10%。
- 定位瓶颈工序精准性提升至 60%。
- 在制品周转率提升 20%。
- 产品品质提升 10%。
- 制造成本精细 生产有效对能耗的降低率 15%。
- 部门协作率提示 50%、问题实时暴露 80%以上。
- 预警提示 提升 50%、有效响应提升 30%。
- 员工自主 自助率提示 20%。

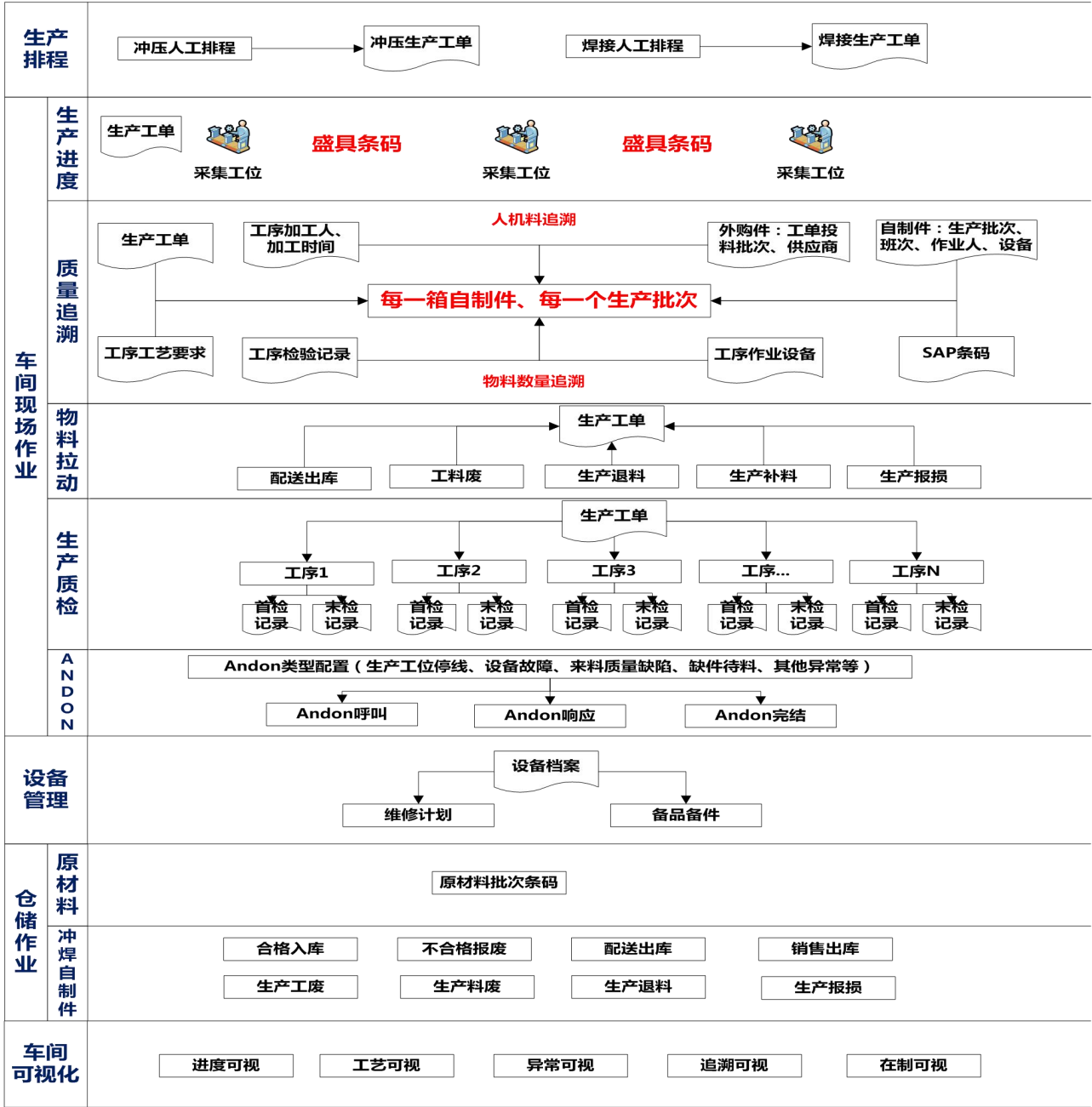
5. 成都宏鼎

5.1. 项目介绍

成都宏鼎汽车零部件有限公司成立于 2010 年 4 月，是长春一汽宏鼎汽车股份有限公司投资的全资子公司，隶属于四川明君集团。公司是专业从事各类轿车冲压件、焊接合件的大型企业，现具有 20 多台大型冲压机、各种焊接机械人、20 多台固定与悬挂点焊机精良

设备，年生产力可达 2600 万件冲焊件以上。公司主要客户为成都一汽大众、一汽丰田、VOLVO 公司等。

5.2. 主要功能



5.3. 价值输出

通过了一汽大众全球质量追溯体系认证，正大踏步的向数字化工厂迈进...

- 严格工单管理，以工单为计划驱动。
- 盛具标准化，降低零箱概率。
- 系统生成批次，杜绝人工修改。
- 在线质检，在线判定，第一时间发现问题。
- 严格工单配送，强调物流服务功能。
- 实时记录呼叫、响应、完结，数据真实量化。
- 通过生产检验标准的有效性。
- 实现批次扫码，符合一汽大众追溯要求。
- 以盛具为批次单元，符合一汽大众批次定义。
- 建立了可追溯数据平台，实现正逆追溯。
- 返修/报废针对批次，严格批次状态。

6. 天瑞水泥

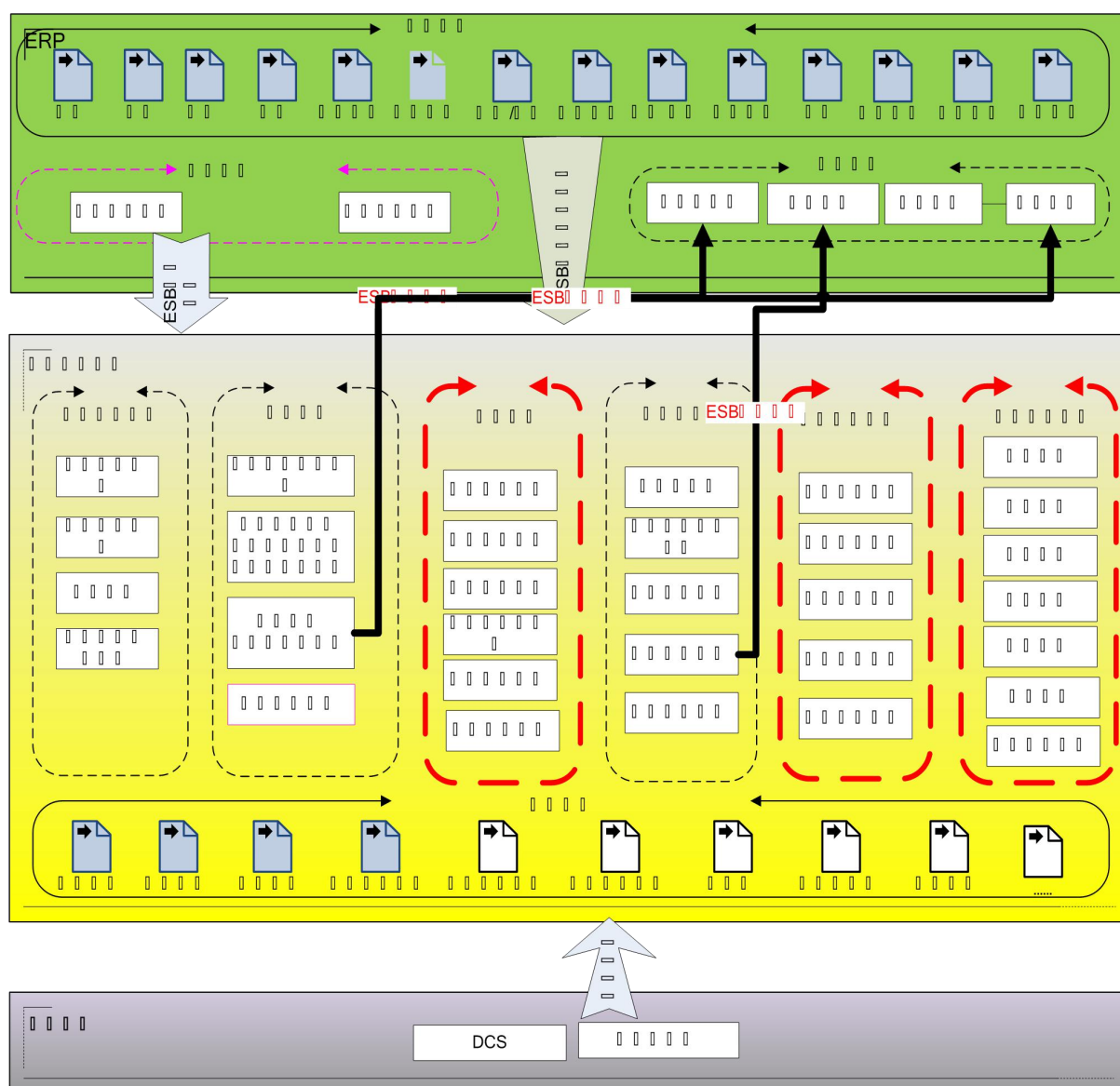
6.1. 项目介绍

中国天瑞集团水泥有限公司，主要从事石灰岩的开采利用以及熟料、水泥的生产、销售，在河南和辽宁省的水泥熟料生产商中占据领先地位。根据 2012 年中国水泥网及中国水泥协会的数据，天瑞水泥在中国所有熟料生产商中熟料产能位列第 11 位，在中国所有水泥生产商中水泥产能位列第 10 位。

天瑞集团水泥板块共 27 家公司（包括子公司、分公司），一期上线 3 家公司（天瑞集团郑州水泥有限公司、卫辉天瑞水泥有限公司、天瑞集团汝州水泥有限公司）上线，后期全部公司推广上线。

一期计划于 2013 年 11 月份第一家试点公司即天瑞集团郑州水泥有限公司上线，2014 年 2 月份第二家（卫辉天瑞水泥有限公司）和第三家（大连天瑞水泥有限公司）试点公司上线。

6.2. 主要功能



6.3. 价值输出

- 自动数据采集，保证数据的真实性；如原料和能源消耗、生产负荷、过程检验、设备停机等。
- 实时运行监控：工艺监控，报警光字盘、趋势图、控制图等，及时发现及时处理。
- 自动数据采集，自动计算发生值，自动能源网络平衡，减少人为计算过程，避免数据二次录入，保证数据的准确性。
- 实时监控生产过程，包括能源、材料、产品、工艺、设备等，把控现场，监控异常、及时处理。
- 实时监控生产进度，合理调度，均衡生产。
- 批次成本、日周成本，成本趋势可视化。
- 精细化到物料、生产线、班次、班组、批次、操作员，有效降低能源和物料成本。
- 精细化到每次质检数据，通过 SPC 分析及时发现质量异常。
- 精细化事件和调度管理过程，规范闭环。
- 与 ERP、SCADA 集成，协调管理。
- 集中技术、集中计划、集中监控、集中绩效、集中对标。
- 工厂管理、工厂监控、工厂检验、工厂调度。

7. 宝舜集团

7.1. 项目介绍

宝舜集团是专业从事煤焦油精深加工、苯加氢及精细化工生产和研发的企业集团。集团总部位于河南省安阳市，同时拥有河南安阳、山东巨野和新疆阜康三大生产基地以及上海宝舜营销中心，年销售收入超 30 亿元。目前煤焦油加工能力达到 105 万吨/年，苯加氢产能 10 万吨/年，蒽加氢产能 10 万吨/年，洗油加工产能 2 万吨/年，粗酚加工产能 3000 吨/年，其中煤焦油深加工产能居全国首位。主要焦油产品有改质沥青、工业萘、洗油、蒽油、粗酚、工业萘等 28 种，生产规模和工艺水平位居国内同行前列。

河南基地拥有 2 套焦油加工装置，焦油加工产能为 45 万吨；1 套洗油加工装置，产能 2 万吨；1 套粗酚加工装置，产能 3000 吨；1 套蒽油加氢装置，产能 10 万吨。山东基地拥有 1 套焦油加工装置，产能 30 万吨，1 套苯加氢装置，产能 10 万吨；新疆基地拥有 1 套焦油加工装置，产能 30 万吨

7.2. 主要功能



- 仪表数据自动采集：通过和科远实施数据库的对接，实现仪器仪表实时数据、历史数据的自动采集、展示。
- 工艺监视（工艺流程图、趋势、报警、列表）：监视画面、趋势图、报警、监视列表四种监视的展现方式，便于车间工艺工程师及其车间管理人员及时发现生产过程中的异常。
- 生产计划：实现了年度计划录入、月度计划的自动分解，人工调整，通过报表实现了计划与实际的比较分析。
- 第三方质检接口-进厂煤：实现了第三方的“大宗物料系统”采购煤的质检信息接口，方便用户在MES系统查询进厂煤每车的明细质检信息和日的加权平均质检结果。
- ERP库存查询：通过数据库及其仓库信息配置，打通MES和ERP收发汇总表的接口，MES可以直接查询ERP的物料进厂、销售、库存信息。

- 配煤业务：实现了系统二次混合配煤业务，并可以打印配煤单、上报配煤结果，并完成实际配比和计划配比的比较。
- 推焦计划：实现了焦炉生产中装煤、推焦的调度管理，便于调度人员及时掌握每班的预计出炉和实际出炉情况，避免结焦时间不够或过长导致焦炭质量不合格；通过历史推焦情况查询，便于后期追溯和原因分析。
- 生产作业管理：实现了生产过程中加工量、生产量的采集及其统计，实现了工艺监控，同时进行了质检和生产的关联，便于及时掌握生产过程中的质量情况。
- 化工生产-车间辅助台账：辅助台账用来记录化工产品生产过程中的各种记录：车间购销装车记录、倒油记录、油品脱水记录、储槽盘点记录、包装物领用记录；如果执行远传液位，系统能够自动计算盘点量。
- 生产过程质检管理：实现了生产过程中加工量、生产量的采集及其统计，实现了工艺监控，实现了质检和生产的关联，便于及时掌握生产过程中的质量情况。
- 设备运行状态跟踪：定义重点关注的单体设备或者一套系统，确定一个仪表位号，用其对应的取值范围代表设备或系统的启停，方便调度人员记录跟踪设备的运转、停机时常，进而统计设备运转率及其判断是否需要维修。
- 开停机能源统计：对于系统性的开停机，能够单独统计开机、停机一次的能源消耗，为核算成本提供了数据依据。
- 能源统计：实现了水电气的能流网定义与配置，同时仪表数据能进行自动抄表和自动日统计，如果仪表未改造，也支持手工抄表，并以月的方式展现每日的统计量。
- 调度指令：调度部门下达的调度指令记录。

- 交接班管理：班组人员可以通过【当班记事】记录当班发生的事件，便于领导了解和查阅，通过交接班记录，记录移交事项，系统自动携带当班生产过程单据、报工单据，在系统通过双方用户密码验证，完成签名。
- 安环管理：实现了应急预案演练管理、培训管理、安全检查与整改、安全票证、事故管理、三同时业务、职业健康、特种设备等，全面覆盖了安环科、安环部、车间安全员的业务。
- 技术经济指标分析：每日统计各类技术经济指标，例如焦油产品收得率、粗苯产品收得率、吨焦耗煤气等。
- 综合报表：系统为中高层领导提供了多种报表，便于查询、分析各业务模块数据，提供决策支持。

7.3. 价值输出

- 自动数据采集，保证数据的真实性；如原料和能源消耗、生产负荷、过程检验、设备停机。
- 实时运行监控：工艺监控，报警光字盘、趋势图、控制图等，及时发现及时处理。
- 自动数据采集，自动计算发生值，自动能源网络平衡，减少人为计算过程，避免数据二次录入，保证数据的准确性。
- 业务数据自动下发上传，操作更友好。一键操作，降低工作强度，灵活查询，便捷高效。
- 实时监控生产过程，包括能源、材料、产品、工艺、设备等，把控现场，监控异常、及时处理。
- 实时监控生产进度，合理调度，均衡生产。
- 精细化到物料、生产线、班次、班组、批次、操作员，有效降低能源和物料成本。

- 精细化到每次质检数据及时发现质量异常。
- 精细化事件和调度管理过程，规范闭环。
- 与 ERP、SCADA 集成，协调管理。
- 与报表工具集成，自定义报表。集中技术、集中计划、集中监控、集中对标。
- 软硬一体助力业务管控自动化，防风险堵漏洞。分布部署保障 7*24 业务不中断。

8. 其他案例

8.1. 上汽依维柯红岩后桥工厂

- 系统配置及其接口：针对物料数据、生产订单、生产报工等数据顺向、逆向接口业务。
- 系统基础数据维护：实现系统工位、采集等相关基础数据维护。
- 系统组织架构构建：实现系统企业架构如工厂、部门、生产线等组织搭建。
- 序号生成：依据生产上线点，按照零部件产品条码规范生成桥及其他自制件序号。
- 系统生产数据采集：实现对生产过程、关重件等信息数据采集，实现产品对人员、时间、供应商批次等信息追溯。
- 系统生产数量报工：实现生产下线时通过数据接口向上层 ERP 系统进行报工。
- 铭牌打印数据接口：实现对装配生产线设备数据采集，按照 PLC,FTP 等主要方式进行数据获取。实现序号生成后，铭牌打标机获取序号信息进行铭牌打印。
- 装配指导显示：生产上线打印装配清单，依据过点触发实现工艺装配清单数据显示。
- 报表统计分析查询：实现按照人、机、料(关重件)环节定位，实现对产品的生产过程、设备加工数据有效追溯。

- 移动端应用：生产采集过程、下线报工、关重件扫描等均实现工业平板（PDA）进行业务操作。

8.2. 中核建中信息化系统（军工装备）

- 实时数据库（委托第三方实现）
- 生产过程实时监视
- 安全环保管理：安全检查、巡检、隐患、事故管理
- 环境检验
- 职业健康：劳保用品、体检
- 安环法规管理
- 运行支持：交接班日志、异常管理、作业工作台
- 统计分析：利用自由报表实现各类统计分析
- 与 ERP 集成：主数据

8.3. 南京 14 所（军工电子装备）

- 实现定制+批产混流生产模式下的计划排程和现场管理。
- 通过与 Winchill 集成实现设计生产一体化。
- 以工位终端为载体，实现无纸化生产。
- 实现了从原料进车间到成品出厂的全程条码化、精细化管控。

- 通过与 ERP、PLM、OA、报表等系统全面集成，综合看板、大屏等设备，实现全所生产可视化
- 实现对制造现场的数控设备、自动化物流系统、现场数字化试验设备等诸多元素的统一集成。
- 实现了机加、装配、热处理、测试、调试多专业的现场管理。

8.4. 创美苏州工厂（民用电子）

- 冲压设备 POP 数据采集
- 冲压设备状态监视、机台订单实时完成量监视
- 生产订单自动报工
- 生产订单、工序派工单多维度分析