

团体标准

T/CI 322-2024

压铸行业中小企业数字化工厂 平台建设规范

Specification for Platform Construction of Digital Factory for Small and
Medium-sized Enterprises in Die Casting Industry

2024-04-08 发布

2024-04-08 实施

中国国际科技促进会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 建设规范	3
5 实施要点	13
6 验收要求	14
7 运维管理	20

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020 《标准化工作导则第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由宁波极望信息科技有限公司提出。

本文件由中国国际科技促进会归口。

本文件起草单位：宁波极望信息科技有限公司、宁波大学、宁波财经学院、宁波极望信息科技有限公司重庆分公司、宁波极望信息科技有限公司东莞分公司、安徽大学、湖州师范学院、苏州极望智能科技有限公司、宁波极望信息科技有限公司南京分公司、宁波市智能制造专家委员会、宁波职业技术学院、宁波遵航汽车零部件有限公司、科创引领（北京）国际科技中心。

本文件主要起草人：林国军、曾庆双、谢志军、马颢、丁立岩、向梅荣、沙文、叶凌箭、王海兵、刘云祥、邬忠昉、马修水、陈子珍、包正伟、严云宏、潘彬彬、索国荣、梁健、何丹、马利豪、胡丛敏。

本文件为首次发布。

压铸行业中小企业数字化工厂平台建设规范

1 范围

本文件规定了压铸行业中小企业的数字化工厂平台建设术语和定义、建设规范、实施要点、验收要求、运维管理等内容。

本文件适用于压铸行业中小企业的数字化工厂平台建设，也可作为与压铸行业相关的中小企业数字化工厂建设参考。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件的必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 5611 -2017 铸造术语

工业和信息化部、国家标准化管理委员会 国家智能制造标准体系建设指南(2021 版)
(工信部联科〔2021〕187 号)

工业和信息化部、国家发展和改革委员会、生态环境部 关于推动铸造和锻压行业高质量发展的指导意见（工信部联通装〔2023〕40 号）

工业和信息化部等八部门 “十四五”智能制造发展规划

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

数字化工厂平台 Digital factory platform

数字化工厂平台是利用数字技术构建的一个开放式、可扩展的基础架构，实现对真实工厂的信息传递、数据处理和服务交付过程的智能化管理应用平台。数字化工厂平台包括硬件、软件和网络设备，可以托管在公共云、私有云或混合云上。

3.2

中小企业 small and medium-sized enterprises

中小企业为中型和小型企业的统称，主要是指从业人员 1000 人以下或营业收入 40000 万元以下的制造业企业。

3.3

压铸 die-casting

压铸合金、压铸铝合金、压铸镁合金、压铸铜合金统称为压铸。

3.4

压铸岛 Die-casting island

压铸岛是指压铸作业现场中由压铸机、模具、润滑系统、冷却系统、熔炉和辅助设备等组成的压铸操作区域。

3.5

成分控制 composition control

成分是铝锭、铝液、压铸件中各组分的组成比例。成分控制是借助光谱仪、探伤仪等检验仪器和数字化平台对各组分所占比例作为被控变量的控制系统。

3.6

铝液追溯 aluminum liquid traceability

铝液是指铝及其合金(含镁合金、锌合金等)在高温下熔化后形成的液体。铝液追溯是指借助数字化平台在铝液形成过程中,对库存、原料、工艺和操作进行记录和跟踪,以便在出现问题时能够快速定位问题的源头,追溯到造成问题的环节的过程。

3.7

熔炼 melting

通过加热使金属由固态转变为液态,然后进行成分调节和精炼,使其纯净度,温度和成分达到要求的过程和操作。

3.8

熔炼温度控制 melting temperature control

熔炼温度范围是由铝锭至完全铝液过程所经历的温度区间。熔炼温度控制是借助温度传感器和数字化平台对温度、时间作为被控变量的软件系统。

3.9

熔炼液位控制 melting liquid level control

熔炼液位是指铝液在容器中的高度,或看作是液体表面到容器底部的距离。熔炼液位控制是借助激光传感器、设备信息输出等结合数字化平台对熔炼液位作为被控变量的软件系统。

4 建设规范

4.1 数字化工厂平台架构

中小企业数字化工厂平台架构如图 1 所示。



图 1 数字化工厂平台架构

4.2 建设原则

4.2.1 总体规划、分步实施

平台建设既要保证平台的前瞻性、先进性，又要结合企业的实际管理需求，具有一定的完整性，采取总体规划、分步实施原则。总体规划阶段对企业的业务需求进行充分的沟通和协调，确保平台建设与企业战略的一致性和协同效应。分步实施通常采用分阶段、分模块的方式，以降低风险和实现快速收益。

4.2.2 可扩展性

平台开发以持续服务的理念进行，将主体功能模块独立封装并定义良好的通讯接口来联系各个功能模块。后期在改进和扩展时，只需利用预留数据接口改造对接而无需更改原有的功能，能够敏捷匹配业务逻辑、系统性能、数据量、客户端、用户量、外部系统接口的变化情况。

4.2.3 兼容性

系统应具有良好的兼容性，兼容不同开发语言（JAVA、C#、PB、PHP 等），能够实现跨平台开发，并可与硬件物联。软件遵循与可移植性有关的标准或约定的软件属性，软件无需采用有别于为该软件准备的活动或手段就能适应于不同的规定环境有关的软件属性。

4.2.4 安全性

具有良好的系统安全和数据安全措施，采用通过有效的身份鉴别、访问控制和安全审计等机制进行权限管理，结合容灾设计和防病毒等方面的保证系统的安全运行。

4.2.5 自动化

平台可实现生产数据的实时采集，快速掌握生产运行状况，实现生产信息与系统平台无缝对接，提升管理人员对生产现场的感知和监控能力。

4.2.6 可视化

根据信息系统和数据采集系统提供的数据，构建企业可视化数据展示与决策平台，与计划、工艺、设备、质量、应急预案等功能模块集成，为生产操作和管理人员提供直接的业务数据展示。

4.2.7 精益化

平台根据企业的管理模式，量身定做稳定、可靠、高效的生产指挥中心的信息化平台，实现人、机、料、法、环的全面精益管理，通过数据中台对数据过滤，精准分析，抓取关键改善指标，为企业决策及管理提供持续改进的依据。

4.3 功能规范

4.3.1 计划管理

4.3.1.1 具有和 ERP 系统对接订单信息、采购计划等功能，能够将 ERP 生产订单自动转化为熔炼、压铸、后道（初加工）、机加工工单。

4.3.1.2 实现考虑物料、设备、模具、工装、人员的齐套性检查、工单生产优先顺序、计划开始生产时间、结束生产时间，生产使用设备、模具等相关信息功能。

4.3.1.3 具有支持物料、设备、模具、工装、人员的异常响应，并对涉及影响的计划作出预警提示功能。

4.3.2 生产管理

4.3.2.1 具有根据工单的铝锭上料扫描，防止上错料，能够追溯铝锭的批次信息功能。

4.3.2.2 具有根据压铸生产工单，自动产生模具换模任务，可跟踪记录模具换模状态功能。

4.3.2.3 具有支持多终端作业操作功能：开工、刷卡上下岗、上料扫描、报工、完工、关闭，能够跟踪每批次产品的生产人员。

4.3.2.4 具有在终端查看 ESOP、工艺文件等，实现无纸化操作功能。

4.3.2.5 具有支持换产调试记录功能，内容包括不限于：调试师傅，调试开始时间，调试

结束时间，调试用时，调试结果。

4.3.2.6 具有更换产品首检记录，自动生成首检任务，首检内容项及标准自动生成，首检结果记录功能。

4.3.2.7 巡检管理实现不同产品的不同巡检频次，巡检过程及结果记录功能。

4.3.2.8 实现不同产品的末件检验记录功能。

4.3.2.9 实现不同产品的不同包装方案功能，根据包装方案可自动生成不同的标签信息，同时支持与激光打标机集成，实现激光打标。

4.3.2.10 具有部分压铸件需要再次处理的报工及二次标签打印功能。

4.3.2.11 具有不合格品处理（MRB）流程功能。

4.3.2.12 具有对产品标签自动和手动打印，支持标签模板管理功能。

4.3.2.13 具有工作进程（WIP）跟踪功能，包括产品数量、产品批号（LOT）、日期、状态以及工作进程（WIP）调度转移。

4.3.2.14 具有支持单件追溯与批次追溯功能，可以通过单件条码，或载具的方式实现批次追溯。

4.3.2.15 具有在生产过程中追溯产品身份功能，包括在制品流转、线边仓和成品入库的全过程追溯。

4.3.2.16 具有记录产品生产过程中涉及的人员、设备、物料、工艺参数、质量等多维度的信息功能。

4.3.2.17 具有各关键工序、关键数据通过工序看板实时呈现功能。

4.3.3 设备管理

4.3.3.1 具有压铸及压铸岛相关的设备台账管理功能，实现对设备分组、编号、名称、规格型号、入厂时间等管理。

4.3.3.2 具有压铸及压铸岛相关的设备维保计划管理功能，包括设备维护标准、作业代码，作业名称、作业类型（点巡检、预防性维护、日常保养）以及维护用时的管理。

4.3.3.3 具有为每一台压铸及压铸岛相关的设备定义设备保养计划以及设备保养工作明细功能。

4.3.3.4 实现可根据保养计划自动生成保养任务并推送给负责人功能。

4.3.3.5 实现可在移动端进行设备日常点检操作记录，记录点检人，点检结果详情以及点检时间功能。

4.3.3.6 具有可在移动端进行快速设备报修，记录设备保修的提报人及报修时间、设备名称、问题描述，能够支持拍照图片上传功能。

4.3.3.7 具有可在移动端进行设备维修作业过程记录，支持维修拍照上传及维修结果记录，维修人，维修时间记录功能。

4.3.3.8 具有设备联网数据采集，设备稼动监控，统计年/月/日或者一段日期区间，图表方式显示设备稼动率（OEE）情况，包括运行工时、标准工时、稼动率值、目标值、平均值，支持数据导出功能。

4.3.3.9 具有压铸工艺详细参数记录功能，包括标准工艺参数及实际调试工艺参数记录。

4.3.3.10 实现铝锭或铝液的成分控制、铝液温度在线控制、铝液液位在线控制功能，设备实时运行时，当实际参数达到设置的预警值，则发出预警提示或控制程序。

4.3.4 质量管理

4.3.4.1 具有预先定义标准缺陷模板功能，包括缺陷项目、物料缺陷维护、工序缺陷维护。

4.3.4.2 具有检验项目，检验方案维护，将检验标准形成系统标准功能。

4.3.4.3 具有设置自动触发规则（按时间/工单执行状态等），自动生成检验计划任务功能。

4.3.4.4 具有来料检验，首检，巡检，末件检，完工检，终检，成品入库检等功能。

4.3.4.5 具有扫码且在平板上进行检验记录，有利于便捷快速操作功能。

4.3.4.6 具有输出质量检验报告和质量统计分析报表等功能。

4.3.4.7 具有产品质量追溯管理功能。

4.3.4.8 可与智能量测设备集成，实现质量数据的自动采集，降低人为干预，提高效率，减轻质量人员手工录入数据统计的工作量。

4.3.4.9 具有不合格品报废、返修等处理功能。

4.3.5 模具管理

4.3.5.1 具有模具台账管理，可为每套模具生成条码标签功能。

4.3.5.2 可根据模具使用状态自动形成模具保养任务及标准，如：现场生产完毕后自动生成保养任务，保养周期到后自动生成保养计划，寿命到后自动生成保养任务。

4.3.5.3 具有模具维保方案管理功能，能够定义模具详细维保方案，根据模具编号建立不同模具需要维保的项目内容，责任班组、标准工时，触发条件。

4.3.5.4 具有模具维保履历管理，提供模具历史维保信息功能，包括维保模具编码、维保次数、维保总时长、最近保养时间、最近维修时间等。

4.3.5.5 具有移动端模具出入库管理功能，包括模具出入库作业扫码，记录模具出入库时间、操作人、出入仓库信息、操作时间等。

4.3.5.6 具有移动端模具上下模、生产现场模具上下模作业扫码管理功能，包括模具编码、操作人、操作时间等。

4.3.5.7 实现在移动端具有模具点检及模具保养的日常操作及记录，能够支持拍照图片上传功能。

4.3.5.8 实现在移动端支持模具维修日常操作及记录，能够支持拍照图片上传功能。

4.3.6 刀具管理

4.3.6.1 实现刀具档案录入功能，记录刀具的基本信息和使用情况，实现对每把刀具履历的记录管控。

4.3.6.2 具有与供应商进行联动报价功能。

4.3.6.3 规范刀具的领用程序，经过审批流程，审核通过后方可领用。记录领用人员、领用时间、领用数量、领用用途等信息。

4.3.6.4 规范刀具归还功能，归还时需进行验收，确保刀具完好无损。记录归还人员、归还时间、归还数量、归还状态等信息。

4.3.6.5 具有对刀具使用进行监控和记录功能，包括使用时间、次数、工件加工数量等信息。设置预警功能，提醒操作人员及时更换或维护刀具。

4.3.6.6 具有刀具的寿命管理功能，包括定期保养和维护计划。

4.3.6.7 实现定期盘点刀具库存功能，控制刀具的库存品种和数量，记录盘点时间、盘点人员等信息。

4.3.6.8 实现刀具报废管理功能，对老化或损坏的刀具进行报废处理，记录报废原因和报废时间。

4.3.6.9 具有刀具使用数据分析、生成报表和图表功能。

4.3.7 工装管理

4.3.7.1 实现工装管理信息录入功能，包括工装编号、名称、规格、型号、制造商、生产日期、保养记录等。

4.3.7.2 实现工装领用功能，工装领用需要经过审批，审核通过后方可领用，记录领用人、领用时间、领用数量、领用用途等信息。

4.3.7.3 规范工装归还功能，工装归还需要进行验收，验收通过后方可进行归还操作，

记录归还人员、归还时间、归还数量、归还状态等信息。

4.3.7.4 实现工装使用管理功能，包括工装使用记录、维护记录、使用寿命预警等。

4.3.7.5 实现工装报废管理功能，记录报废原因、报废时间、报废数量等信息。

4.3.7.6 实现工装库存管理功能，实时掌握工装库存数量、位置、状态等信息，方便追踪工装使用情况。

4.3.7.7 实现工装盘点管理功能，对工装定期盘点，核对实际库存与系统记录是否一致，记录盘点时间、盘点人员等信息。

实现工装数据分析功能，对工装使用情况进行分析，生成报表。

4.3.8 压铸岛管理

4.3.8.1 具有合理规划和布局压铸设备、模具、辅助设备等功能，确保生产流程顺畅、操作便利。

4.3.8.2 具有对设备和生产过程进行监测和控制，及时调整控制参数和操作流程功能，确保产品质量和生产效率。

4.3.8.3 根据产品的订单需求和工艺要求，自动化生产线压铸单元具有自动进行调度、生产和优化功能，实现生产任务的高效执行。

4.3.8.4 具有对压铸自动化操作过程中的数据进行记录和分析功能，包括温度、压力、速度和生产数量等关键参数。分析和评估数据，发现并解决潜在问题，优化生产流程和操作方式，提高生产效率和产品质量。

4.3.8.5 实现在压铸自动化操作后，将产品从设备中取出，并进行过程检验，对不合格产品进行标记和处理，确保符合标准的产品能够进入下道工序的生产流程功能。

4.3.9 6S 管理

4.3.9.1 在生产现场中将人员、机器、材料、工具、废弃物、方法等生产及安全要素进行有效管理，从而确保物品的有序存放，提高生产线的效率 and 安全性，提高生产线的卫生条件，避免堆积和浪费，确保生产线的标准化和规范化，增强企业的整体管理水平。

4.3.9.2 软件功能模块包括基础信息、问题反馈、问题处理、问题审核、流程管理、报表统计等。

4.3.10 报表管理

4.3.10.1 具有生成各类标准报表和自定义报表功能，包括生产计划报表、生产进度报表、生产效率报表、质量报表等。报表生成可以基于特定时间段、设备、产品、工序等条件进

行筛选。

4.3.10.2 具有数据可视化功能，可以将生产数据以图表、仪表盘等形式展示。

4.3.10.3 具有提供报表定制化功能，允许用户根据自身需求自定义报表格式、内容和布局。用户可以选择需要的字段、排序方式和过滤条件等，以满足特定的分析和决策需求。

4.3.10.4 具有报表的调度和发布功能，允许用户设定报表生成的时间、频率和目标接收人，报表可以自动按照设定的规则生成并发送给相关人员。

4.3.10.5 具有报表的导出和打印功能，允许用户将报表数据导出为 Excel、PDF 等格式，或者直接打印出来以便于离线查阅和共享。

4.3.10.6 可提供数据分析和统计功能，支持对报表数据进行趋势分析、对比分析、统计计算等操作。

4.3.10.7 具有报表权限管理功能，允许管理员根据用户角色和职责设定报表的查看和操作权限，确保数据的安全性和机密性。

4.3.9.8 对于需要实时监控和反馈的报表，能够提供实时报表功能，实现报表数据的动态更新和呈现。

4.3.11 安灯管理

4.3.11.1 具有异常故障场景配置功能，包含事件类型、响应时间、一级/二级/三级响应负责人。

4.3.11.2 车间现场要能够快速在系统进行安灯呼叫，可配置设备、物料等呼叫，呼叫后系统要开始记录呼叫时长。

4.3.11.3 异常响应人员到现场后方可进行响应操作，系统记录响应时长。

4.3.11.4 异常处理并解除后，系统记录解除周期时长。

4.3.11.5 异常解除后，现场呼叫人员可进行异常解除确认。

4.3.12 条码管理

4.3.12.1 能够生成不同类型的条码，如一维条码（如 Code 39、Code 128 等）和二维条码（如 QR 码、Data Matrix 码等），以满足不同业务需求。

4.3.12.2 具有将生成的条码打印在标签或贴纸上功能，以便于物料或货物的贴附和识别。系统应具备灵活的打印设置，包括标签尺寸、字体样式、打印机选择等。

4.3.12.3 具有条码的扫描功能，通过条码扫描枪或移动设备的摄像头读取条码信息，并自动关联到相应的物料或货物记录。

4.3.12.4 具有条码查询功能，允许用户通过扫描或手动输入条码信息进行查询，快速获取物料或货物的相关信息，如名称、规格、位置等。

4.3.12.5 具有将条码与物料或货物进行关联功能，确保条码的唯一性和与实际物品的对应关系。当有新的物料或货物进入仓库时，系统应能够为其生成并关联新的条码。

4.3.12.6 具备条码验证功能，确保扫描或输入的条码信息的准确性和有效性。可以进行格式校验、重复性校验等，以避免错误的操作和数据冲突。

4.3.12.7 允许用户对条码信息进行修改和更新。当物料或货物信息发生变化时，用户可以通过系统界面或扫描枪等方式修改相应的条码信息。

4.3.12.8 具有记录条码的使用历史功能，包括条码的生成时间、使用时间、使用位置等信息，可以帮助用户追溯和跟踪物料或货物的流转情况。

4.3.12.9 具有记录条码的打印和使用日志功能，包括打印人员、打印时间、使用人员、使用时间等信息，以便于监控和管理条码的使用情况。

4.3.13 出入库管理

4.3.13.1 具有入库操作功能，包括产品、材料和零部件等信息录入、数量确认、质量检查、包装完好性检查等。同时，应能自动生成入库单据，并将相关信息与库存记录进行关联。

4.3.13.2 具有出库操作功能，包括订单信息录入、商品查询、数量确认等。系统应能自动扣减相应商品的库存数量，并生成出库单据。

4.3.13.3 实现生成出入库记录功能，实现对物料的全面记录管理，可以查询和统计物料的出入库情况。

4.3.13.4 具有生成各类库存报表和统计分析功能，包括库存总量、按商品分类的库存情况、按批次的库存情况、库存周转率等，以便于管理人员进行库存分析和决策。

4.3.14 在库管理

4.3.14.1 能准确记录每个商品的在库数量、位置、批次、有效期等信息，并能提供实时更新和查询功能。

4.3.14.2 具备库存预警功能，能够根据设定的库存阈值，及时提醒管理人员进行补货或调整库存策略，以保证库存的合理控制。

4.3.14.3 具有库存调整功能，以应对盘点差异、损耗、报废等情况。

4.3.15 盘点管理

4.3.15.1 具有支撑用户制定盘点计划功能，包括盘点周期、盘点范围、盘点方式等信息，

并能够生成盘点任务清单。

4.3.15.2 具有根据盘点计划自动分配盘点任务给相应的操作人员或设备，并提供任务状态跟踪功能，确保盘点任务按时完成。

4.3.15.3 具有不同的盘点方式功能，如周期盘点、定向盘点、抽样盘点等，以满足不同库存情况下的盘点需求。

4.3.15.4 提供便捷的数据采集工具，支持手持终端、RFID 等方式，操作人员准确记录库存信息并及时上传系统。

4.3.15.5 具有自动比对盘点结果与系统库存数据功能，发现盘点差异并提供处理建议，如调整库存记录、重新盘点等。

4.3.15.6 具有根据盘点结果生成详细的盘点报告功能，包括盘点差异统计、异常项分析、盘点效率评估等内容。

4.3.15.7 对保存历史盘点数据，实现查询和比对功能。

4.3.15.8 具有设立盘点审核审批流程。

4.3.16 立库调度

4.3.16.1 能够有效地分配相关任务给堆垛机或其他自动化设备，确保任务能够按时完成。

4.3.16.2 能够根据实时的仓库情况和任务需求，对作业流程进行优化，最大程度地提高作业效率和设备利用率。

4.3.16.3 在出现紧急情况或特殊任务时，调度系统能够及时响应并重新安排任务优先级，确保紧急任务得到及时处理。

4.3.16.4 具有合理的路径规划功能，能够为堆垛机或其他设备规划最优的移动路径，减少行驶距离和时间，提高作业效率。

4.3.16.5 调度系统能够监测设备运行状态和作业情况，及时发现设备故障并采取相应的措施，保障设备正常运行和作业顺利进行。

4.3.16.6 具备数据管理功能，能够实时监控和记录货物的存储信息、移动轨迹等数据。

4.3.17 AGV 调度

4.3.17.1 具有智能路径规划功能，根据 AGV 当前位置、目标位置和地图信息等因素，自动规划最优路径，避免碰撞和提高运行效率。

4.3.17.2 能够根据订单需求和 AGV 状态等信息，智能分配任务给不同的 AGV，确保任务高效完成并最大程度减少空闲时间。

4.3.17.3 具有任务的优先级设置功能，可根据任务紧急程度或重要性等因素，智能调整 AGV 的任务执行顺序，保证关键任务及时完成。

4.3.17.4 具有阻塞检测和处理功能，当出现路径阻塞或 AGV 故障时，能够及时发现并采取相应措施，如重新规划路径或调度其他 AGV 协助完成任务。

4.3.17.5 具有实时监控 AGV 的状态信息功能，包括位置、电量、工作状态等，以便及时调度和维护，确保系统正常运行。

4.3.17.6 具备异常情况的处理机制，如 AGV 故障、路径偏离、任务超时等，能够及时发出警报并采取相应的应对措施，确保系统稳定运行。

4.3.17.7 具有记录 AGV 运行轨迹、任务执行情况等数据，并提供数据分析功能。

4.3.18 能源管理

能源管理可以实现对水、电、燃气、冷源、热源等数据进行采集计量、计费、保存和归类，并有峰、尖、平、谷用电记录，为能源管理提供必要数据支撑，同时对电能按照明用电、动力用电、空调用电、特殊用电进行分项计量，为节能规划提供依据。经过分析计算，能源数据可以各种形式（表格、饼图、柱状图、折线图）加以直观的展示。

4.3.19 IOT 管理

4.3.19.1 通过 IOT 平台与数据对接实现工厂运行数据的实时高效监控管理。

4.3.19.2 实时监测和管理设备的状态，包括设备连接状态、工作状态、电量状态等。

4.3.19.3 具有远程或者本地的设备全自动数据监控，报警管理，产能统计、绩效分析等功能。

4.3.19.4 支持多种设备接入方式，包括传感器、智能设备、工业设备等。

4.3.20 接口管理

4.3.20.1 具有与 PLM、OA、CRM、SRM、APS、ERP 等模块接口功能。

4.3.20.2 具有基础档案、采购管理、销售管理、生产管理、委外管理、库存管理等数据同步功能。数据传输的格式，包括数据结构、字段定义、编码格式等，双方系统能够正确解析和处理对方传输的数据；数据传输过程中的数据加密、身份认证、访问权限控制等安全措施，防止数据泄露和恶意攻击；提供详细的接口文档，包括接口说明、参数说明、示例代码等，使第三方系统开发者理解接口的功能和使用方法；定义数据传输过程中可能出现的异常情况，并规定相应的处理方式，包括错误码定义、错误信息返回、异常情况处理流程等；记录接口调用的日志信息，包括请求参数、响应结果、调用时间等。

4.3.20.3 对接方式有 API 对接、数据库对接、中间件对接等。

5 实施要求

5.1 建设目标

参照《国家智能制造标准体系建设指南(2021 版)》的规定，按照合同规定执行。

5.2 建设内容

参照《国家智能制造标准体系建设指南(2021 版)》的规定，按照合同规定执行。

5.3 建设步骤

5.3.1 项目规划

5.3.1.1 甲乙双方共同组建项目小组，明确甲乙双方职责。

5.3.1.2 完成从销售团队到项目实施的项目交接（如：合同交接、售前承诺交接）等事项。

5.3.1.3 根据《项目合同》及客户沟通的结果，确认项目范围，规划出项目实施整体计划。

5.3.1.4 组织召开项目启动会。

5.3.2 蓝图设计

5.3.2.1 项目经理根据项目调研报告，按模块进行模块的业务流程、重点界面软件原型设计提交《业务设计蓝图》。

5.3.2.2 对蓝图进行内部评审。

5.3.2.3 提交客户，与客户项目组一起对蓝图进行确认签字，作为项目验收的依据。

5.3.2.4 根据业务蓝图编制后续的开发计划，实施计划。

5.3.3 系统设计

对项目需求进行设计，出据能指导开发的详细设计成果，提交给项目开发组进行开发。

系统设计阶段把控点在设计评审，整个阶段由项目经理，开发组长进行把控。

5.3.4 项目实施

系统经过分析设计、开发、测试和业务验证之后，还需要依据客户的组织结构、业务界定和流程、制度体系等客户的真实环境要求，进行以下实施工作：

- a) 配置系统，联动调试环境。
- b) 业务权限规划与分配、静态数据的初始化工作和动态数据初始化。
- c) 理念与系统培训、最终用户培训、系统管理员培训。

5.3.5 项目验收准备

5.3.5.1 提交《项目验收申请》，并与客户就验收工作沟通达成一致意见。

5.3.5.2 整理项目验收文档，准备《项目验收报告》。

5.3.5.3 组织进行项目验收，签署《项目验收报告》。

5.3.6 维护优化

优化项目包括对系统、过程、产品等进行优化，以提高系统性能、提升运行效率、改善用户体验等。

a) 系统优化：改善系统的性能，提升系统处理能力，提高系统可靠性，优化系统资源利用，降低系统延迟等，以提高系统的工作效率。

b) 过程优化：优化现有的流程，以提高过程的效率和质量，减少浪费，提升客户满意度。

c) 产品优化：优化产品的结构、功能、质量等，以提高产品的性能和用户体验，满足客户的需求，提升产品的竞争力。

d) 安全优化：以提升系统的安全性为目的，加强系统的安全防护措施。

e) 可靠性优化：以提高系统的可靠性为目的，改善系统的稳定性、可用性和容错性。

f) 可维护性优化：以提高系统的可维护性为目的，改善系统的维护成本、易用性和可拓展性。

6 验收要求

6.1 验收方式

6.1.1 软件检验

按功能要求的检验可执行软件、开发计划文档、详细设计文档、质量保证计划、设备相应附件、设备运行、网络运行等符合合同要求。

6.1.2 软件评测

软件评测包括：文档分析、方案制定、现场测试、问题单提交、测试报告等。

6.1.3 检验测试

检验测试包括：功能度、安全可靠、易用性、可扩充性、兼容性、效率、资源占用率、用户文档等。

6.1.4 文档检验

编制项目验收方案，验收方案必须明确项目验收的范围、标准、具体步骤、分项验收表格等。

6.2 验收内容

6.2.1 计划管理

6.2.1.1 生产计划看板及报表：准确查询当前的熔炼、压铸、后道（初加工）、机加工计划状态及进度，压铸、后道（初加工）计划负荷分析。

6.2.1.2 工单齐套看板及报表：准确查询当前的熔炼、压铸、后道（初加工）、机加工单的齐套性。

6.2.2 生产管理

6.2.2.1 物料看板及报表：准确查询铝锭、压铸件、机加工件的批次、状态、消耗情况，铝锭叫料时长、铝锭库存信息、废料比、回料比等。

6.2.2.2 工序看板及报表：准确查询压铸、去料柄、抛丸、热整形等关键工序在制品的信息。

6.2.2.3 人员看板及报表：准确查询员工的出勤、报工、计件工资等信息。

6.2.3 设备管理

6.2.3.1 压铸及压铸岛相关的设备点检看板及报表：准确查询人员对压铸机点检的信息。

6.2.3.2 压铸及压铸岛相关的设备保养看板及报表：准确查询人员对压铸机保养的信息。

6.2.3.3 压铸及压铸岛相关的设备维修看板及报表：准确查询人员对压铸机维修的信息。

6.2.3.4 压铸及压铸岛相关的设备稼动率（OEE）看板及报表：准确查询压铸机运行效率的信息。

6.2.3.5 压铸及压铸岛相关的设备状态看板及报表：准确查询熔炼炉、压铸机运行状态的信息。

6.2.3.6 压铸及压铸岛相关的设备参数看板及报表：准确查询压铸机运行参数的信息，有趋势图、可作 SPC 分析。

6.2.4 质量管理

6.2.4.1 IQC 看板及报表：准确查询铝锭光谱 IQC 的信息。

6.2.4.2 PQC 看板及报表：准确查询铝液成分、压铸件探伤 PQC 的信息。

6.2.4.3 FQC/OQC 看板及报表：准确查询包装件 FQC/OQC 的信息。

6.2.5 模具管理

6.2.5.1 模具保养看板及报表：准确查询人员对压铸模具保养的信息。

6.2.5.2 模具维修看板及报表：准确查询人员对压铸模具维修的信息。

6.2.6 刀具管理

- 6.2.6.1 能够录入刀具档案，包括规格、数量、供应商等。
- 6.2.6.2 能够实现刀具采购入库、领用申请和审批流程，记录采购入库、领用情况和归还时的验收过程。入库记录和库存情况能够实时监控。
- 6.2.6.3 能够记录刀具的使用情况，包括使用时间、次数、加工数量等。可设置预警功能，提醒操作人员及时更换或维护刀具。
- 6.2.6.4 能够记录刀具的维护计划和执行情况，包括清洁、润滑、磨削等操作。
- 6.2.6.5 能够定期进行库存盘点，及时更新库存数据。
- 6.2.6.6 能够生成刀具寿命查询报表、刀具跟踪表等。

6.2.7 工装管理

- 6.2.7.1 能够录入工装相关信息，包括规格、数量、供应商等。
- 6.2.7.2 能够对工装进行入库登记，实时更新工装库存信息，对入库记录和库存情况进行实时监控。
- 6.2.7.3 具有工装领用申请和审批流程功能，记录领用时间、领用人员、领用和归还时的验收过程。
- 6.2.7.4 能够记录工装的使用情况，包括使用时间、次数、使用位置等。可设置预警功能，提醒操作人员及时更换或维护工装。
- 6.2.7.5 能够记录工装的维护计划和执行情况，包括清洁、润滑、更换零部件等操作。追踪维护历史。
- 6.2.7.6 能够定期进行库存盘点，及时更新库存数据。
- 6.2.7.7 能够生成工装寿命查询报表、工装跟踪表等。

6.2.8 压铸岛管理

- 6.2.8.1 确保压铸设备和相关辅助设备的安装位置、电气连接等符合规范要求，设备正常运行并符合生产要求。
- 6.2.8.2 通过数据采集与存储系统，实时记录和保存装配过程中的生产数据，并进行数据分析和统计符合生产要求。

6.2.9 6S 管理

- 6.2.9.1 实现问题的提交，反馈，处理，关闭功能。
- 6.2.9.2 支持 PC 端、移动端多个终端操作。

6.2.9.3 实现权限分配，多级审批，流程定义功能。

6.2.9.4 实现管理报表的输出。

6.2.10 库存报表

能够生成各类库存报表，包括库存余量报表、库存周转报表、库存价值报表等。报表能够满足管理层和操作人员的需求。

6.2.11 安灯管理

6.2.11.1 安灯异常看板及报表：准确查询安灯异常的信息及原因分析。

6.2.11.2 安灯异常响应看板及报表：准确查询安灯异常响应的执行情况。

6.2.11.3 成分检验异常、铝液液位预警、铝液熔炼温度预警的看板及报表。

6.2.12 条码管理

6.2.12.1 生成各种类型的条形码和二维码，包括商品条码、批次号、序列号等。生成的条码符合规范并能够被正常识别。

6.2.12.2 支持条码扫描功能，能够通过扫描设备读取条码信息并实现相应操作。包括扫描速度、识别准确度等。

6.2.12.3 条能够准确识别不同类型的条码信息，包括解析商品信息、批次信息等，正确识别并处理条码信息。

6.2.12.4 能够将条码信息与产品、货物进行关联，并在系统中建立对应关系。条码与实际物品的对应关系正确无误。

6.2.12.5 实现通过条码信息进行查询和跟踪功能，能够快速定位特定产品或货物。用户能够便捷地查找相关信息。

6.2.12.6 实现条码打印功能，能够通过打印设备将条码信息输出到标签或票据上。打印的条码清晰可辨识。

6.2.12.7 能够记录条码操作的历史信息，包括条码生成、扫描、关联等操作的记录。用户可以查看和追踪条码操作的历史记录。

6.2.13 出入库管理

6.2.13.1 实现不同类型的入库操作功能，包括采购入库、生产入库、退货入库等。包括扫描条码、记录信息、更新库存等流程。

6.2.13.2 能够进行合理的出库操作，包括订单确认、库存扣减、物料拣选等环节。出库形式有：销售出库、调拨出库、退货出库等。

6.2.14 在库管理

6.2.14.1 能够准确记录和跟踪库存信息，包括实时库存数量、库存位置、批次信息、库存盘点、库存调整、库存查询等操作。

6.2.14.2 实现库存预警功能，能够及时提醒用户低库存、过期库存等异常情况。用户能够及时采取相应措施。

6.2.15 盘点管理

实现库存盘点功能，能够帮助企业对现有库存进行实时盘点和核对。包括盘点任务分配、盘点数据录入、盘点结果处理等。

6.2.16 立库调度

6.2.16.1 任务分配、作业优化、紧急任务处理、路径规划、故障处理等功能符合设计要求并正常运行。

6.2.16.2 能够满足实际作业需求，包括系统的响应速度、任务处理速度、路径规划效率等性能指标。

6.2.16.3 能够在长时间运行和复杂环境下稳定作业，包括长时间运行、并发任务处理等。

6.2.16.4 能够对仓库作业数据进行实时分析和监控。

6.2.17 AGV 调度

6.2.17.1 具备灵活的 AGV 调度规则，能够根据实际情况进行调整和优化。

6.2.17.2 能够对 AGV 路径进行规划和优化，能够避免路径冲突和拥堵。

6.2.17.3 能够将任务按照优先级或其他规则合理分配给 AGV，能够有效地提高 AGV 的利用率，能快速响应任务变化并分配给相应的 AGV。

6.2.17.4 能够实时监控 AGV 的状态，包括位置、速度、电量等信息。能及时发现 AGV 故障或异常情况。

6.2.17.5 能够对 AGV 故障进行诊断和处理，并及时通知相关人员进行维修。能快速响应故障并进行处理。

6.2.17.6 能够记录 AGV 的运行日志，包括任务完成情况、故障记录等。能提供可靠的数据支持来优化 AGV 运行效率。

6.2.17.7 采用的 AGV 调度算法能够满足实际需求，包括最短路径算法、遗传算法等。

6.2.18 能源管理

6.2.18.1 实时查询采集水、电、气等各类设备仪表的实时数据及异常报警信息。

6.2.18.2 能耗费用、使用量分析，可进行小时、天、周、月、年等进行展示，也可结合生产管理系统进行按件或工单进行智能数据分析。

6.2.19 IOT 管理

6.2.19.1 实时产量统计显示，以日、月、季、年为采集周期，直观掌握生产情况。

6.2.19.2 对运行设备进行实时监测显示。对设备运行、故障、停机、关机、离线、工作时长等状态进行实时反馈。若有设备故障，可及时报警提醒。

6.2.19.3 通过用电采集，可实现每一台设备的能耗统计，也可通过对电流电压的监测，为设备检修提供提前预警。

6.2.19.4 统计报表数据可实现一键导出。

6.2.20 接口管理

16.2.20.1 对接的功能符合需求，能够实现预期的业务逻辑和操作流程。包括接口调用、数据传输、业务处理等功能的测试和验证。

6.2.20.2 对接系统在不同环境和条件下的兼容性，包括不同操作系统、浏览器、设备等的兼容性测试。

6.2.21 其他验收内容

16.2.21.1 《业务蓝图》或《技术协议》中定义的关键指标 100%完成，重要指标达成 80%以上，非关键指标有可持续扩展性，并经过现场实际业务流程使用验证无误。

16.2.21.2 验收问题清单中不存在功能性补丁（bug）。

16.2.21.3 不存在表 1 中 1 级错误。

16.2.21.4 允许存在表 1 中 2 级错误不超过 5 处。

16.2.21.5 运行存在表 1 中 3 级错误数量不超过 20 处。

16.2.21.6 所有提交的错误都已得到更正。

表 1 错误等级说明表

错误等级	说明
1 级	系统崩溃、数据丢失、数据毁坏
2 级	操作性错误、错误结果 [®] 、遗漏功能
3 级	小问题、错别字、页面布局、罕见故障
4 级	不影响使用的瑕疵或更好的实现

6.3 验收流程

6.3.1 确定验收责任主体

甲乙双方应就项目验收责任主体达成一致，并且确定由甲乙双方提供的验收人员完成验收工作。

6.3.2 确定验收内容

甲乙双方就项目验收内容达成一致，明确验收内容及标准，以确保项目成果满足甲方要求。

6.3.3 实施验收

由甲乙双方提供的验收人员完成项目验收工作，按照预先设定的验收内容及标准，对项目进行详尽检查，并出具验收报告。

6.3.4 审核验收报告

甲方审核乙方提交的验收报告，并对符合要求的项目成果签署验收单，乙方根据验收单安排完成项目收尾工作。

7 运维管理

7.1 设备维护

根据客户需求配置和维护硬件设备。使用专业的监控和维护工具，对关键设备的高频次分析、技术状态评定、能力认可表、应急预案、参数信息，维护法定检测、预防性检查等信息。

7.2 系统维护

7.2.1 系统监控和维护

定期监控客户软件系统运行状态，及时发现并处理系统故障和异常情况。

7.2.2 系统更新和维护

定期更新客户软件系统，修复已知漏洞和缺陷，优化系统性能和稳定性。

7.2.3 技术支持

提供 24 小时的技术支持服务，解决客户在使用软件系统过程中遇到的问题和故障。

7.3 网络数据安全

7.3.1 单向隔离网关

采集系统与 DCS 设置单独的路由器和网关的控制端与信息端主机之间采用专用的网络隔离传输技术。

7.3.2 防火墙

在公司内外网之间设置防火墙，即与 Internet 网之间加装硬件防火墙系统，以保证信息系统的被合法访问，保证公司的管理信息网络不被攻击。

7.3.3 系统权限管理

7.3.3.1 在系统中，客户通过授权的方式进行权限管理，将采集到的数据所有要访问信息系统的用户经审核批准后由系统管理建立并进行相应的权限分配。

7.3.3.2 根据用户的职责和权限需求，将用户划分为不同的角色或用户组。

7.3.3.3 为每个角色分配相应的权限，确保用户只能访问其所需的功能和数据。

7.3.3.4 控制用户对敏感数据和重要功能的访问权限，确保数据的安全性和合规性。用户在使用系统时应遵守权限规定，不得越权操作或访问未授权的功能和数据。

7.4 数据备份

7.4.1 备份方式

备份数据要定期检查和更新，以确保备份数据的完整性和可用性。备份方法有硬盘备份和云备份 2 种。

7.4.2 硬盘备份

使用硬盘作为备份存储介质，将重要的数据复制到硬盘上，可以通过连接到电脑上进行备份。

7.4.3 云备份

将数据备份到互联网上的云存储服务，可以通过互联网随时访问备份数据。
