

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 14195.1—2022

电机数字化车间运行管理的一般要求
第1部分：总则

General requirements for operation management of digital workshop of electrical machines — Part 1: General guidelines

(报批稿)

(本稿完成日期：2019-11-25)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

目 次

前言.....	II
引言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 中小型电机制造一般流程（工艺模型）.....	2
5 自动化要求.....	2
6 信息化要求.....	3
7 管理系统功能要求.....	5
8 信息系统集成要求.....	6
图1 中小型电机制造一般流程（工艺模型）.....	2
图2 网络架构.....	3

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。

本文件是JB/T 14195《电机数字化车间运行管理的一般要求》的第1部分。JB/T 14195已经发布了以下部分：

- 第1部分：总则；
- 第2部分：数字化嵌线车间；
- 第3部分：数字化金加工车间；
- 第4部分：能效管理系统。

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这些专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国旋转电机标准化技术委员会（SAC/TC26）归口。

本文件主要起草单位：上海电机系统节能工程技术研究中心有限公司、上海电器科学研究所（集团）有限公司、江苏大中电机股份有限公司、兰州电机股份有限公司、山东华力电机集团股份有限公司、中车株洲电机有限公司、浙江特种电机股份有限公司、东方电气集团东方电机有限公司、上海交通大学、卧龙电气驱动集团股份有限公司、机械工业第六设计研究院有限公司、工业和信息化部电子工业标准化研究院、常州金康精工机械股份有限公司。

本文件主要起草人：姚鹏、刘憬奇、金惟伟、周剑、刘霞、翟明、王庆东、杨振中、翁浚宁、琚长江、杨根科、王建乔、张新生、王文峰、钟仁康。

本文件为首次发布。

引 言

《电机数字化车间运行管理的一般要求》系列标准将形成具有原创性、先进性并适合我国电机行业的智能制造相关要求,通过建立电机数字化车间的仿真数据模型,结合试验验证与实际工程应用而制定。

JB/T 14195由4个部分组成:

——第1部分:总则。目的在于确立电机智能制造模式中中小型电机数字化车间运行管理需要遵循的总体原则。

——第2部分:数字化嵌线车间。目的在于规范电机智能制造模式中电机数字化嵌线车间的运行管理要求。

——第3部分:数字化金加工车间。目的在于规范电机智能制造模式中电机数字化金加工车间的运行管理要求。

——第4部分:能效管理系统。目的在于规范电机智能制造模式中电机数字化车间的能源管理要求。

本系列标准为电机行业数字化车间运行管理提供验证平台和管理经验,对推动我国电机行业智能制造发展具有重要作用。

电机数字化车间运行管理的一般要求 第1部分：总则

1 范围

本文件规定了中小型电机数字化车间的中小型电机制造一般流程、自动化要求、信息化要求、管理系统功能要求以及信息系统集成要求。

本文件适用于中小型电机数字化车间的建设和运行管理。

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 755-2019 旋转电机 定额和性能

GB/T 37393-2019 数字化车间 通用技术要求

3 术语和定义

GB/T 755-2019、GB/T 37393-2019界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

数字化嵌线车间 digital workshop of coil inserting

全面应用信息和通讯技术，并使其与先进制造技术相融合的电机绕组生产的车间。

注：以下简称“嵌线车间”。

3.2

数字化金加工车间 digital workshop of metal machining

全面应用信息和通讯技术，并使其与先进制造技术相融合的电机金属件加工车间。

注：以下简称“金加工车间”。

3.3

数控化率 numerical control rate

电机数字化车间生产使用数字化设备的工序与总生产工序数量之比。

3.4

绕组白坯检验 tests for untreated winding

未进行浸漆处理的有绕组定子铁心的电气性能测试。

4 中小型电机制造一般流程（工艺模型）

中小型电机数字化车间应利用先进生产及检测设备、物流设备、车间网络化设备以及管理软件等资源，使得电机制造信息可在数字化车间内无缝传输，实现电机及其关键零部件的自动化生产、柔性生产、精益生产、可视化生产，达到提升产品质量、提高生产效率、规范生产管理、安全可靠生产的目的。

中小型电机加工工厂包括定子加工、金加工、嵌线加工、总装四个车间，其一般制造流程如图1所示。其中定子加工包括定子铁心制造、转子制造、转子铸铝、铁心压轴等工序；金加工包括机座、端盖、转轴加工等工序；嵌线加工包括线圈制造、嵌线、整形、绕组白坯检验、绝缘（浸漆）等工序；总装包括定子、转子、端盖的合装、装接线盒、表面处理等工序。

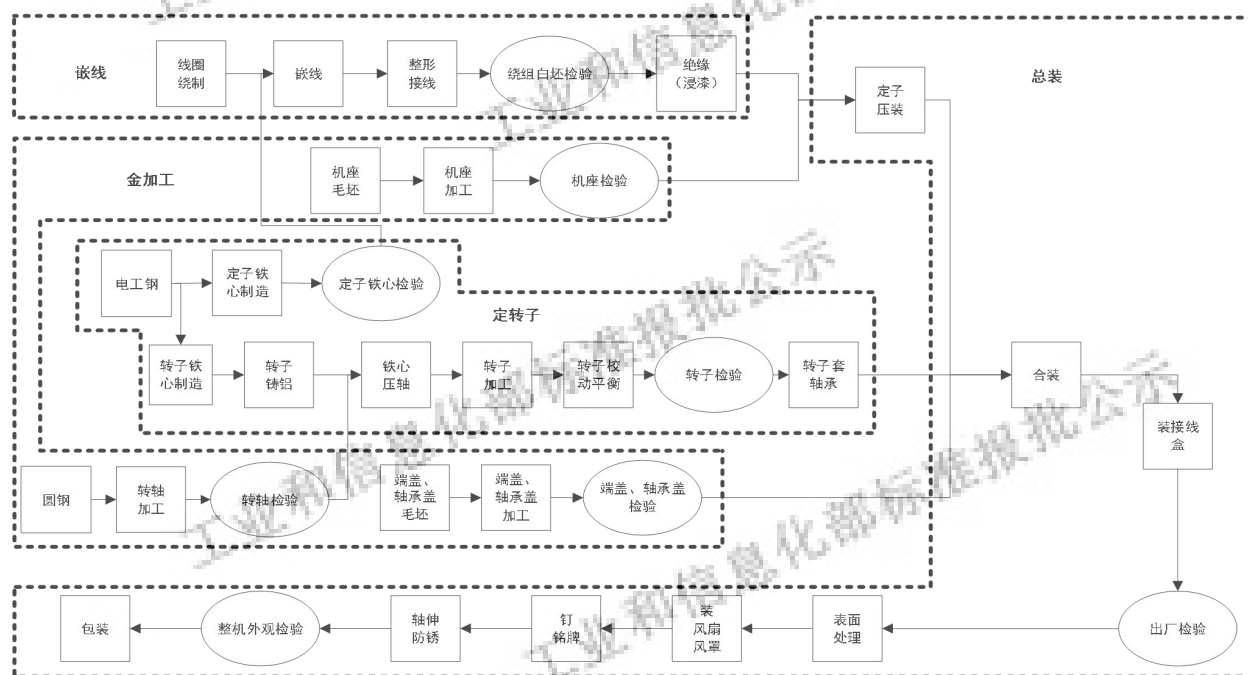


图1 中小型电机制造一般流程（工艺模型）

5 自动化要求

5.1 定子入机壳压装生产自动化

电机数字化车间应在关键加工单元、加工工序使用成套数字化设备替代传统设备或人工作业，实现全自动或半自动生产；设备或装备应具有自动识别、检测、传感等功能，并能够采集设备运转参数。

车间整体设备数控化率应不低于55%；其中：

- 定转子加工车间数控化率应不低于65%，其中下料宜采用伺服偏摆自动下料、剪床、冲床；定转子片冲裁宜采用自动或半自动冲槽机；定转子铁心压装宜采用自动压机；铸铝宜使用全自动或半自动压铸机或离心铸铝工艺；
- 金加工车间数控化率应不低于60%，圆钢下料、平端面、车削、铣削、磨削、车外圆、动平衡等工序宜采用数控机床进行操作；
- 嵌线加工车间数控化率应不低于45%，尤其对于规格小、批量大的电机生产，绕线、插槽纸、顶部整理、绑扎等工序宜采用全自动、半自动设备，定子浸漆宜采用自动浸漆设备；
- 总装车间数控化率应不低于50%，定子入机壳压装宜采用立式压机或卧式压机，轴承和端盖的装配宜采用专用压机。

5.2 物流自动化

电机数字化车间应具有自动识别设备、自动分拣和转运设备和自动跟踪设备等，实现运输、装卸、包装、分拣、识别等作业过程的自动化。

自动识别设备包括：电子标签、认址系统、扫码机、手持终端、激光打印机、条码打印机等。

自动分拣和转运设备包括：拆盘机、链条输送机、滚筒输送机、顶升移栽机、叉车AGV、智能顶升AGV、往复式提升机等。

自动跟踪设备包括：视觉导航路线、金属导轨、导航磁带、激光反射板等。

5.3 检测自动化

电机数字化车间应具备以下检测自动化能力：

- 电机数字化车间中，电工钢、铸件、漆包线等来料检测环节应具备检测数据自动储存和自动传输能力；
- 定转子车间应具备自动化定子铁心检验、转子检验的能力，包括锈斑、毛刺的检验等；
- 金加工车间应具备自动化转轴、端盖、机座检测的能力，包括线性尺寸公差、形位公差、表面粗糙度的检验；
- 嵌线车间应具备自动化白坯检测的能力；
- 总装车间应具备自动化整机出厂检验的能力。

所有检测结果应录入信息系统，作为产品设计的参考或质量追溯的依据。

6 信息化要求

6.1 网络架构

在电机数字化车间中，不同类型的设备，如数控机床、传感器等通过工业网络的包括交换机、路由器等设备，应实现与服务器、应用层系统的数据交互和处理，网络架构如图2所示。

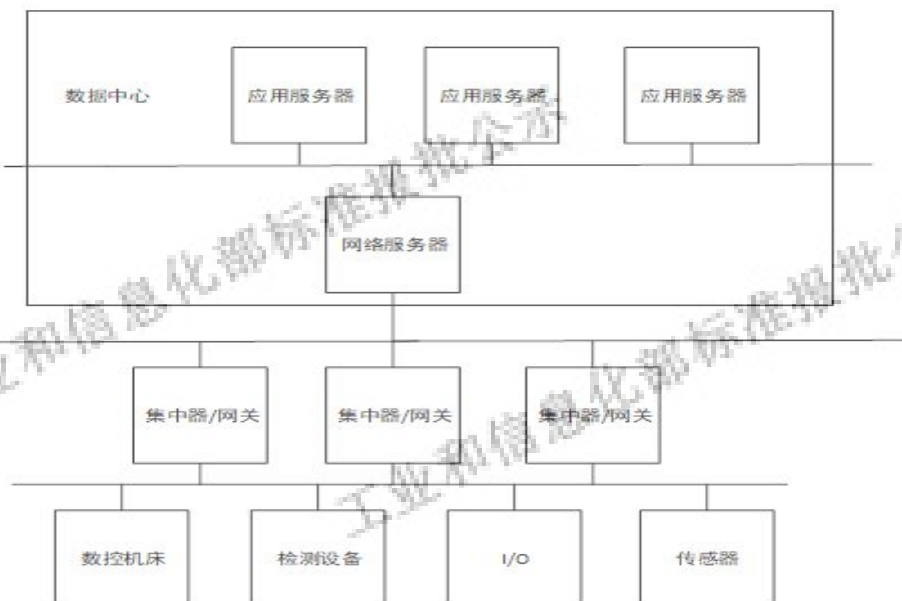


图2 网络架构

6.2 数据中心

6.2.1 数据环境要求

电机数字化车间数据中心应能提供支持信息系统稳定运行、交互、存储和备份数据并保障信息安全的环境。

6.2.2 信息采集

6.2.2.1 信息采集原则

电机数字化车间信息管理系统信息采集应遵循以下原则：

- a) 输入格式：车间各子系统数据录入时应用统一的数据词典或通过集成工具进行格式转换；
- b) 数据标记：应对采集的数据加盖时间戳、质量戳等，方便数据的后续管理、追溯、排除传输错误等；
- c) 输入方式与时机：根据需要规定数据以即时或定期的方式录入；根据生产节律，针对有需要的信息模型规定信息更新的最小频次，保证实时性。

6.2.2.2 生产与质量数据采集条件

车间应采用先进的工业通讯方式，在生产线内实现生产数据的采集、监控和传递。

数据采集可以通过数控设备的控制器，采集后与外部系统进行对接，对于不具备该条件的设备应在外部加装外部数据采集模块（传感器）等。

数据采集系统的设计应考虑数字化车间设备通信能力的升级和系统的可拓展性。

6.2.2.3 物料与设备身份数据采集和识别条件

车间应具备物料/设备身份自动识别的条件，通过信息标识（如条形码、二维码、RFID等），对流水线上的生产资源进行识别和追踪。

6.2.2.4 人员身份数据采集和识别条件

电机数字化车间应具备常见的人员身份或生物信息数据采集和识别条件，如：

- a) 门禁卡；
- b) 指纹识别设备；
- c) 虹膜信息识别设备；
- d) 面部识别设备等。

6.2.3 数据传输

车间应布置网络，通过协议转换器、网关、交换机、路由器等基础设施实现对所采集数据的打包、有线或无线传输。

所应用的网络应具有现场数据采集和传输的基础设备，覆盖生产现场以及办公区域，保证传输稳定，具有一定的抗干扰能力。

6.2.4 数据存储与交互

电机数字化车间应具备数据实时存储和交互的能力，采用实时数据库存储现场的生产、质量等数据，利用OPC服务器将数据库中存储的数据与上层管理系统功能模块进行交互。

6.3 数据字典

6.3.1 概述

数据字典基于电机数字化车间信息模型。

电机数字化车间信息模型由静态属性集、过程属性集、配置属性集和车间集构成。

6.3.2 静态属性集

静态属性集：电机数字化车间智能制造装备的静态属性集合，主要包括设备属性、产能属性、管理属性、人员属性等。

6.3.3 过程属性集

过程属性集：电机数字化车间智能制造装备的动态属性集合，主要包括生产计划、执行过程、生产实绩、质量管理等。

6.3.4 配置属性集

配置属性集：电机数字化车间智能制造装备的配置属性集合，主要包括制造工艺、制造信息、工艺顺序、数据接口等。

6.3.5 车间集

车间集：构成电机数字化生产的主要生产管理组织集合，主要包括金加工车间、嵌线车间、定转子车间、总装车间等。

6.4 信息可视化

电机数字化车间应具有管理系统信息可视化的基础设备和条件，信息的可视化展示包括：

- a) 在生产车间/班组看板上展示的工单进度、物流情况等信息；
- b) 在 PDA 上展示的各种打卡、扫码信息等；
- c) 在工位显示屏对执行特定工步的生产人员展示的作业指导；
- d) 针对企业管理人员，可通过网络访问在移动终端或计算机上获取的各种报表；
- e) 针对访客的其他介绍性展示信息等。

7 管理系统功能要求

车间应具有生产管理系统，负责接收控制层采集的生产过程数据，实现产品设计、产品生产、车间物流、质量检验等活动的信息化管控，并能与企业级系统交互。

电机数字化车间生产管理系统所必需的功能模块包括：

- a) 车间计划与调度：包括详细排产、生产调度和生产跟踪。要求电机数字化车间管理系统对其生产活动实现自动规划、动态安排；分配和调度当前可用资源，并对车间生产活动实现监控，对工单进度进行实时跟踪；
- b) 数字化工艺执行管理：包含对车间计划与调度模块形成的排产计划的细化，形成车间子计划和 BOM 表；以及对生产产品的设计文档、作业指导等进行文档版本管理、审批流程管理等，在车间生产时下发相应版本的作业指导书；与控制层的设备对接，下载数控机床程序；对车间生产过程的生产、质量、设备状态等数据设置报警阈值和方式；
- c) 数字化质量控制和追溯：电机数字化车间管理系统应对其产品实现全面的质量追溯，分析产品

质量管理过程中出现的问题及所对应的工序、工位、原材料等；

- d) 生产物流管理：包括车间智能物流和仓储管理。对车间内物流进行智能管理，实现拉动式的物料自动配送；并配合企业层系统，对车间库存进行出入库记录、盘点等管理活动；
- e) 车间设备管理：实施设备台账信息化、设备状态监控和维保计划管理；
- f) 人员管理：电机数字化车间应对其生产人员进行统一的、信息化的考勤、绩效、权限管理等管理工作。

8 信息系统集成要求

电机数字化车间管理系统应具备系统集成以及数据交互能力，系统集成工具应负责不同系统、不同层级间的互联互通，实现以下功能：

- a) 数据传输：包括生产现场采集的数据向车间层的传输以及车间层与企业层之间的数据传递；
- b) 协议转换：将从不同的自动化设备中采集的数据转换成所需的统一的通信协议；
- c) 格式规范：即数据字典，用以规范系统交互中异构数据的格式；
- d) 互联互通：通过远程服务调用等方式实现异构平台互操作。