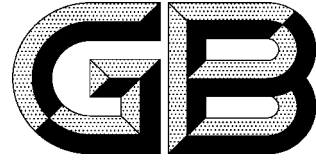


ICS 25.040
CCS N 10



中华人民共和国国家标准

GB/T 41392—2022

数字化车间可靠性通用要求

General requirements for the reliability of digital workshop

2022-04-15 发布

2022-11-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	V
引言	VI
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 一般要求	3
5.1 数字化车间可靠性要求	3
5.2 数字化车间可靠性信息要求	6
6 数字化车间可靠性工作项目要求	6
6.1 基本要求	6
6.2 可靠性工作项目	6
6.3 数字化车间工作流程	7
7 数字化车间可靠性管理要求	8
7.1 基本要求	8
7.2 制定可靠性工作计划	8
7.3 对承建方与外协/外购方的监督和控制	8
7.4 可靠性评审	8
7.5 故障管理	8
8 数字化车间可靠性设计要求	9
8.1 基本要求	9
8.2 可靠性相关功能设计	9
8.3 可靠性设计方法选择	10
8.4 典型数字化车间各功能层次的可靠性设计要求	10
9 数字化车间可靠性验证要求	11
9.1 基本要求	11
9.2 可靠性验证	11
10 数字化车间运行可靠性要求	12
10.1 基本要求	12
10.2 可靠性跟踪与评价	12
附录 A (资料性) 数字化车间可靠性模型示例	13
A.1 数字化车间功能结构	13
A.2 数字化车间可靠性框图	14
A.3 数字化车间可靠性模型	15
附录 B (资料性) 数字化车间可靠性设计准则编制	16

B.1 编制可靠性设计准则的步骤 16

B.2 某生产线可靠性设计准则(例) 16

附录 C (资料性) 数字化车间可靠性相关功能设计 18

C.1 可靠性相关功能实现 18

C.2 可靠性相关功能设计 18

附录 D (资料性) 数字化车间对象可靠性属性模型 23

D.1 零部件 23

D.2 中间件(在制品) 23

D.3 产品 24

D.4 数字化设备 24

D.5 数字化设备故障记录 24

D.6 数字化设备故障维修记录 25

D.7 数字化设备故障模式模型 25

附录 E (资料性) 数字化车间设备状态监测系统和可靠性管理案例 26

E.1 概述 26

E.2 机加工设备状态监测和可靠性管理需求分析 26

E.3 机加工设备状态监测和可靠性管理系统设计与实现 27

附录 F (资料性) 可靠性仿真试验 30

参考文献 31

图 1 本文件与其他智能制造相关基础标准的关系 IV

图 2 数字化车间可靠性工作流程图 7

图 3 数字化车间工序可靠性模型 9

图 A.1 数字化车间体系结构图 13

图 A.2 数字化车间功能层次图 13

图 A.3 数字化车间功能原理示例图 14

图 A.4 数字化车间可靠性框图 14

图 A.5 数字化车间生产管理系统可靠性框图 14

图 A.6 数字化车间生产控制系统可靠性框图 15

图 C.1 数字化车间可靠性相关功能实现步骤 18

图 C.2 典型数字化车间功能结构示意图 19

图 C.3 数字化车间可靠性相关功能需求图 20

图 C.4 数字化车间可靠性相关功能设计 22

图 E.1 机加工设备状态监测和可靠性管理模型框图 26

图 E.2 机加工设备状态监测与可靠性管理系统设计 28

表 1 可靠性定性要求 3

表 2 可靠性特征量 4

表 3 运行可靠性定性要求 5

表 D.1 零部件可靠性属性 23

表 D.2 中间件可靠性属性 23

表 D.3	产品可靠性属性	24
表 D.4	数字化设备可靠性属性	24
表 D.5	数字化设备故障记录属性	25
表 D.6	数字化设备故障处理记录属性	25
表 D.7	数字化设备故障模式属性模	25

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国工业过程测量控制和自动化标准化技术委员会(SAC/TC 124)归口。

本文件起草单位：机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、舍弗勒(中国)有限公司、广东利元亨智能装备股份有限公司、中国石油集团安全环保技术研究院有限公司、迈得医疗工业设备股份有限公司、浙江中控技术股份有限公司、国能智深控制技术有限公司、北京航空航天大学、中国科学院沈阳自动化研究所、惠州学院。

本文件主要起草人：刘泳、李春霞、李祎文、史学玲、杜义贤、魏振强、裘坤、来晓、熊文泽、林军华、田雨聪、孙文勇、孙秉才、徐皓冬、孟邹清、李建军、孔亮、朱杰、艾骏、闫炳均、黄剑锋、刘晓亮、王璐。

引 言

开展数字化车间可靠性工作的目标是保证其持续生产出满足要求的合格产品。如果数字化车间在设计及工程部署过程中没有考虑有关可靠性问题,则可能导致数字化车间运行不可靠,生产出超过预期的不良品,造成资源浪费;或系统运行出现故障,增加维修成本,严重时还会导致生产中断,带来大量的经济损失。因此,在数字化车间的设计、工程部署和运行过程中,明确提出数字化车间的可靠性要求,合理规定可靠性工作项目,并综合运用可靠性设计、试验和管理等技术,开展相关的可靠性工作,以保证数字化车间的可靠运行。

数字化车间是智能制造的核心组成单元,提升数字化车间的整体运行可靠性,指导数字化车间的功能安全建设和信息安全建设,亟需相关标准进行规范和指导。因此根据国家智能制造标准体系建设指南要求,数字化车间可靠性通用要求、数字化车间功能安全要求和数字化车间信息安全要求等基础共性标准都是智能制造标准体系框架中的一部分,如图 1 所示。

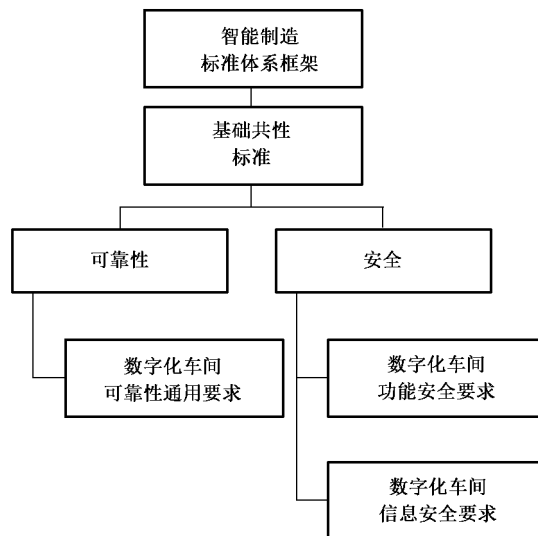


图 1 本文件与其他智能制造相关基础标准的关系

数字化车间可靠性通用要求

1 范围

本文件规定了数字化车间的可靠性通用要求,包括可靠性一般要求、可靠性工作项目要求、可靠性设计要求、可靠性管理要求和可靠性验证要求等。

本文件适用于新建或改造升级的数字化车间。

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 2422 环境试验 试验方法编写导则 术语和定义

GB/T 37393—2019 数字化车间 通用技术要求

3 术语和定义

GB/T 2422 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

软件可靠性 software reliability

软件在给定条件下、给定时间区间内完成要求功能的能力。

3.2

设备综合效率 overall equipment effectiveness; OEE

用来表现设备实际的生产能力相对于理论产能的比率。

OEE=设备可用率(AF)×操作表现率(PF)×质量合格率(QF)

3.3

失效率 failure rate

一个实体(单个元器件或系统)的可靠性参数 $[\lambda(t)]$,即 $\lambda(t)dt$ 表示该实体在 $[0,t]$ 之间未发生失效情况下,在 $[t,t+dt]$ 内发生失效的概率。

注1:数学上, $\lambda(t)$ 是每单位时间 $[t,t+dt]$ 上失效的条件概率,其与可靠性函数(即 $0\sim t$ 内未发生失效的概率)密切相关,可由公式表示: $R(t) = \exp\left[-\int_0^t \lambda(\tau)d\tau\right]$ 。反之可由可靠性函数表示: $\lambda(t) = -\frac{dR(t)}{dt} \frac{1}{R(t)}$ 。

注2:失效率及其不确定度可用传统的统计学由现场反馈数据估算,在使用寿命期间(即老化后至报废前)一个简单项的失效率几乎等于常量, $\lambda(t)\equiv\lambda$ 。

注3:在给定区间 $[0,T]$ 内 $\lambda(t)$ 的平均值, $\lambda_{\text{avg}}(T) = \left[\int_0^T \lambda(\tau)d\tau\right] / T$,不是失效率,因为平均值不能用于计算注1

中的 $R(t)$,但可解释为在这一期间失效的平均频率(即 PFH, GB/T 20438.6—2017 中附录 B)。

注4:串联项的失效率是每一个项失效率的和。

[来源:GB/T 20438.4—2017,3.6.16,有修改]