



T/MIITEC 029-2025

# 制造业可靠性人才岗位能力要求

talents competency requirements of manufacturing reliability

2025-07-29 发布

2025-07-29 实施

工业和信息化部人才交流中心 发布



## 目 次

前 言 .....	1
1 范围 .....	2
2 术语和定义 .....	2
3 制造业可靠性人才岗位方向及职责 .....	3
4 制造业可靠性人才岗位能力要素 .....	4
5 制造业可靠性人才岗位能力要求 .....	4
5.1 系统可靠性工程师 .....	4
5.2 产品可靠性工程师 .....	5
5.3 可靠性试验工程师 .....	6
5.4 可靠性维护工程师 .....	6
5.5 可靠性管理工程师 .....	7
附 录 A （资料性） 制造业可靠性人才岗位能力提升 .....	9
附 录 B （资料性） 制造业可靠性人才岗位能力评价 .....	11
参 考 文 献 .....	12





## 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。

本文件由工业和信息化部提出并归口。

本文件起草单位：工业和信息化部人才交流中心、工业和信息化部电子第五研究所、西安智达数融信息科技有限公司、陕西全生命力数字经济研究院有限公司、西安邮电大学、沈阳新松机器人自动化股份有限公司、武汉高德红外股份有限公司、库卡机器人（广东）有限公司、吉利汽车集团有限公司、宁波普瑞均胜汽车电子有限公司、宁波市企业数字化促进会、芜湖赛宝信息产业技术研究院有限公司。

本文件主要起草人：李学林、色云峰、任利华、李利利、李廷茹、施佳文、彭文忠、李小兵、黄登甲、荣爽、朱梦珍、许少辉、葛智君、麦海荣、吴芸、韩静、要义勇、于在河、陈军涛、陈改革、邵晓东，葛晓波、张锋、李程鹏、张雅莹、熊辉辉、李享、蒙永昌、生林、周璐、陈锐、韩冰、程丛高、何东。

本文件为首次制定。



# 制造业可靠性人才岗位能力要求

## 1 范围

本文件规定了制造领域可靠性方向的岗位能力要求。

本文件适用于指导制造业相关单位开展制造业可靠性人才培养、人才评价（人才认证）、人才招聘、人才引进等工作。

## 2 术语和定义

### 2.1

**生命周期** life cycle

产品或系统经历从概念到废弃的一系列可划分阶段。

[来源：GB/T 2900.99-2016，定义192-01-09]

### 2.2

**可靠性** reliability

是产品在规定的条件下和规定的时间内完成规定功能的能力。

[来源：GJB 450B—2021]

### 2.3

**可维护性** maintainability

当维护是在给定条件下采用例行的规程和资源进行时，在给定使用条件下，使产品或系统维持在或恢复到能履行所要求功能的能力。

[来源：GB/T 5271.14-2008，定义14.01.06]

### 2.4

**可靠性工程** reliability engineering

为达到产品或系统的可靠性要求而进行的设计、管理、研制、试验和生产工作的总和。

[来源：GB/T 10962-2022，定义3.1.1]

### 2.5

**可靠性管理** reliability management

为确定和满足产品或系统的可靠性要求所进行的一系列组织、规划、计划、控制、协调、监督等活  
动和功能的管理。

[来源：GB/T 10962-2022，定义3.1.2]

2.6

**可靠性设计 reliability design**

利用具体的设计方法来实现产品或系统可靠性目标的做法或过程。

[来源：GB/T 29545-2013，定义3.2]

2.7

**可靠性试验 reliability test**

对产品或系统可靠性度或性质进行测量、定量或分类所实施的试验。

[来源：GB/T 21711.2-2024，定义3.8]

2.8

**可靠性数据 reliability data**

产品或系统在可靠性属性方面的数据和信息。

[来源：GB/T 29545-2013，定义3.7]

2.9

**可靠性评价 reliability evaluation**

对产品或系统可靠性进行分析、预计和验证，以确定产品或系统可靠性要求是否得到满足。

[来源：GB/T 10962-2022，定义3.1.3]

2.10

**可靠性增长 reliability growth**

通过逐步改正产品设计和制造中的缺陷，不断提高产品可靠性的过程。

2.11

**容错 fault-tolerant**

系统在其组成部分出现特定故障或差错的情况下仍能执行规定功能的一种设计特性。

2.12

## 冗余 redundancy

通过采用一种以上的手段保证在发生故障时仍能完成同一种规定功能的一种设计特性。

### 3 制造业可靠性人才岗位方向及职责

制造业可靠性人才岗位包括系统可靠性工程师、产品可靠性工程师、可靠性试验工程师、可靠性维护工程师和可靠性管理工程师等5类岗位，具体岗位职责如表1所示。

表 1 制造业可靠性人才主要岗位及职责

序号	岗位	岗位职责
1	系统可靠性工程师	负责统筹规划并协调组织内系统全寿命周期的可靠性工作流程，并应用数字技术，规范数字化可靠性管理系统。
2	产品可靠性工程师	负责产品的可靠性设计和全生命周期成本管理，组织完成产品的故障分析，制定和执行产品的可靠性维护策略。
3	可靠性试验工程师	负责设计和实施可靠性试验方案，评估可靠性试验验证结果。
4	可靠性维护工程师	负责系统、产品和设施可靠性维护，制定和执行系统、产品和设施的预测性维护计划、维护保持等。
5	可靠性管理工程师	负责建立和维持战略可靠性工程项目，制定并实施可靠性计划，制定并监督管理可靠性增长计划，协调可靠性工作与其它工作的协同关系，保证可靠性工作顺利进行。

### 4 制造业可靠性人才岗位能力要素

制造业可靠性人才岗位能力要素包括专业知识、技术技能、工程实践三个维度。具体如表2所示。

表 2 岗位能力要素列表

维度	要素	说明
专业知识	基础知识	指相应岗位人才应掌握的通用知识，主要包括基本理论、相关标准与规范知识以及有关法律、法规、安全、隐私等
	专业知识	指相应岗位人才完成工作任务所必备的知识，主要指与具体岗位要求相适应的理论知识、技术要求和操作规程等
技术技能	基本技能	指相应岗位人才为完成工作任务所应具备的对基础知识应用的水平以及熟练程度
	专业技能	指相应岗位人才为完成工作任务所应具备的对专业知识应用的水平以及对特殊工具使用的掌握
工程实践	经验	指相应岗位人才在实际工程与项目实践中应当具备的经验

### 5 制造业可靠性人才岗位能力要求

#### 5.1 系统可靠性工程师

##### a) 专业知识

- 熟悉所从事领域的可靠性、质量、安全及资产管理等相关的法律法规及标准规范；
- 熟悉系统工程、需求工程、产品工程及质量工程的基础知识及工作原理；
- 掌握可靠性工程理论、可靠性基础知识、可靠性建模与预测、可靠性试验与评估的理论知识；
- 掌握可靠性概率统计、可靠性风险预测、可靠性管理技术、生命周期可靠性、失效物理模型及机理等理论知识；
- 掌握数据科学的建模与分析知识。

#### b) 技术技能

- 了解所承担的产品的关键技术、研发过程、制造过程、关键工艺、部组件外购情况、售后维修情况、典型应用场景、主要故障模式等信息；
- 了解产品研发技术路线以及可靠性风险、主要故障模式的故障原因与故障原理、业界对产品失效分析的技术与能力、产品供应链的可靠性能力水平；
- 熟练应用可靠性故障分析与故障建模方法，开展识别、定义、建模故障原因分析；
- 熟练应用产品可靠性指标论证方法、用户使用场景分析方法、产品任务剖面与环境剖面编制方法、可靠性分析方法、知识矩阵及健壮性试验设计方法、基于贝叶斯理论、证据理论、不确定理论的可靠性统计、PHM及产品剩余寿命预测方法等技术；
- 熟练建立可靠性块、图表和模型、分析失效机制、故障模型；
- 熟练应用可靠性设计、分析及仿真预测工具。

#### c) 工程实践

- 具备可靠性或相关的系统分析、质量工程、质量审核等工作经验；
- 具备决策制定经验，能够对产品或装备的定义、分析、执行或控制过程的结果负责。

## 5.2 产品可靠性工程师

#### a) 专业知识

- 掌握产品可靠性设计和全生命周期成本管理相关的法规和标准要求；
- 掌握产品故障分析和纠正措施相关专业知
- 掌握产品可靠性数据的统计分析和寿命预测相关专业知
- 掌握产品可靠性风险管理相关专业知
- 掌握产品可靠性维护策略制定和执行相关专业知
- 掌握产品可靠性分析报告编制要求。

#### b) 技术技能

- 掌握产品可靠性设计和全生命周期成本管理相关的数据采集、处理和分析技能；
- 掌握产品故障分析和纠正措施相关的软件与平台基础操作技能；
- 掌握产品可靠度的分析、预计、分配技术和可靠性建模方法及相关工具，具备复杂数据分析和处理技能；
- 掌握产品可靠性分析技术、失效模式和效应分析程序（FMEA），故障树（FTA）分析程序；
- 掌握产品可靠性维护分析技术，包括维修性分析、维修性分配、维修性常用指标（MTTR、MTBF等）和维修方案制定与优化技能；
- 具备组织分析产品可靠性问题的协调能力，能够根据问题的严重程度及风险度进行初步判定，完成产品可靠性故障或问题反馈、跟踪及验证闭环；
- 具备提出质量可靠性改进建议的能力。

#### c) 工程实践

- 具备制定系统、产品或设施可靠性指标体系及可靠性要求分配的经验；
- 具备提出系统、产品或设施可靠性相关技术要求和可靠性评估的经验；
- 具备系统、产品或设施可靠性研究经验，能够为企业提供产品可靠性解决方案，为企业出具产品可靠性分析报告。

### 5.3 可靠性试验工程师

#### a) 专业知识

- 掌握可靠性领域相关法规、政策和行业、国家标准规范，熟悉产品测试标准的起草、制定流程；
- 掌握可靠性概率统计、可靠性试验验证、可靠性测试领域加速模型、失效模式分析等基本知识，了解可靠性试验工具和可靠性建模预测等方法；
- 掌握可靠性试验数据分析方法、熟悉试验报告编制的要求；
- 掌握熟悉统计学和数学知识，掌握故障数据处理，可通过可靠性试验结论进行定量的可靠性数据评估；
- 掌握可靠性寿命评估与测试、无损可靠性试验设计、高准确度小样本加速试验设计等可靠性前沿技术知识。

#### b) 技术技能

- 具备制订可靠性试验方案设计准则、产品设计可靠性试验指标及验证方案技术能力；
- 掌握搭建可靠性测试环境、可靠性数据搜集与应用、可靠性试验报告编制、可靠性测试问题归因与解决、撰写各类可靠性试验验证等技术措施；
- 具备按照工程师要求与执行技术文件开展测试指导能力，统筹可靠性实验测试进度把控，提前预警进度异常，确保实验完整性；
- 能够统筹产品可靠性设计质量把控和改善，完成设计可靠性改进验证和落地实施方案，开展设计可靠性增长、测定、鉴定试验。

#### c) 工程实践

- 具备统筹可靠性测试系统的建设、核查、实验室比对、不确定分析、计量校准等的经验；
- 具备统筹可靠性领域测试工作的工程实践经验，如制定可靠性测试方案及测试标准，解读试验标准，制定可靠性设计、验证、测试等具体方案和计划、输出作业文档进行技术交流培训等；
- 具备结合开发过程中产生的可靠性问题进行测试排配，跟进并闭环可靠性问题经验；
- 具备试验室建设和业务开拓经验，为新标准和新方法的开发及测试工作提供改进建议。

### 5.4 可靠性维护工程师

#### a) 专业知识

- 掌握系统、产品和设施可靠性维护相关的法规和标准；
- 掌握系统、产品和设施可靠性维护规划、设计、分析、验证技术方法；
- 掌握系统、产品和设施全生命周期成本预算分析、评估、控制、改进技术方法；能够按照要求执行成本管理；
- 掌握故障报告、分析和纠正措施管理技术方法；
- 熟悉统计学和数学知识，掌握故障数据处理、分析与预测技术方法；
- 掌握系统、产品和设施预测试维护计划书、成本预算书、维护与检查报告、绩效分析报告标志要求。

## b) 技能要求

- 具备系统、产品和设施可靠性维护设计、验证、计划制定技能，掌握设备维修维护与大修系统（MRO）、维修性仿真系统基本操作；
- 具备系统、产品和设施的日常运维与检查技能，能够利用技术手册（IETM）和维修辅助设备维修、检测及故障处置；
- 具备系统、产品和备故障分析、故障排除和隐患处置的技能，熟练掌握故障树分析（FTA）、失效模式、影响及危害度分析（FMECA）、根本原因分析（RCA）等工具基本操作；
- 具备建立与维护系统、产品和设施故障报告、分析和纠正措施系统所需技能，掌握FRACAS系统基本操作流程；
- 具备预算分析和成本管理的能力，掌握寿命周期费用分析工具（LCC）的基本操作，能够对设施全生命周期成本进行绩效分析评估和改进；
- 具备出色的沟通和协作能力，能够在设计、制造、质量、服务等跨职能团队中良好工作，将质量问题反馈纳入产品改进计划，确保可靠性目标实现。

## c) 工程实践

- 具备系统、产品和设施预防性维修计划制定、故障分析和纠正措施、设施成本绩效评价经验；
- 具备复杂装备或大型设施维护经验，能够为企业提供设施可靠性维护设计、全生命周期成本管理等服务；
- 具备系统、产品和设施故障数据分析和潜在问题识别经验，能够识别潜在的故障模式并制定降低风险的策略。

## 5.5 可靠性管理工程师

## a) 专业知识

- 熟悉所从事领域的可靠性、质量、安全及资产管理等相关的法律法规及标准规范；
- 熟悉可靠性工程概念、原理等，了解产品质量与可靠性的关系；
- 熟悉系统工程、需求工程、产品工程及质量工程的基础知识及工作原理；
- 掌握项目管理技术及相关工具；
- 掌握故障及失效的基本概念，熟知安全性基本概念。

## b) 技术技能

- 掌握产品可靠性度量技术；
- 掌握安全性常用分析方法；
- 掌握并应用概率论基础知识；
- 掌握可靠性参数的点估计和区间估计；
- 掌握可靠性常用离散分布和连续分布；
- 具备制定新产品及预研项目的可靠性保证大纲和工作计划等技术能力，具备协调测试资源能力；
- 掌握可靠性故障分析与纠正措施系统原理；
- 熟悉可靠性评审和可靠性信息管理；
- 具备协调可靠性工作与其它工作协同的能力。

## c) 工程实践

- 具备系统工程、产品工程方向的工程技术管理经验；
- 具备产品研制的可靠性分析、可靠性管理和质量管理工作经验；

——具备可靠性增长目标实现的经验，能够制定可靠性增长计划，对产品可靠性增长过程进行跟踪与控制，把可靠性试验均纳入试验、分析、改进过程的综合管理流程中。



**附 录 A**  
**(资料性)**  
**制造业可靠性人才岗位能力提升**

### A.1 制造业可靠性人才岗位能力提升内容

岗位能力提升内容应包括：

- a) 基础知识、专业知识等相关知识提升；
- b) 基本技能、专业技能等相关技术技能提升；
- c) 基于项目经验的工程实践能力提升。

### A.2 制造业可靠性人才岗位能力提升阶段和方式

制造业可靠性人才岗位能力提升分为岗前提升和在岗提升两个阶段，构成制造业可靠性相关岗位从业人员不同阶段和能力水平的终身教育体系。

- a) 岗前提升方式，包括：
  - 1) 理论教学；
  - 2) 理论与实践一体化教学；
  - 3) 项目实训、企业实习等方式。
- b) 在岗提升方式，包括：
  - 1) 内部在岗培训；
  - 2) 外部脱岗培训；
  - 3) 项目实践或导师辅导等。

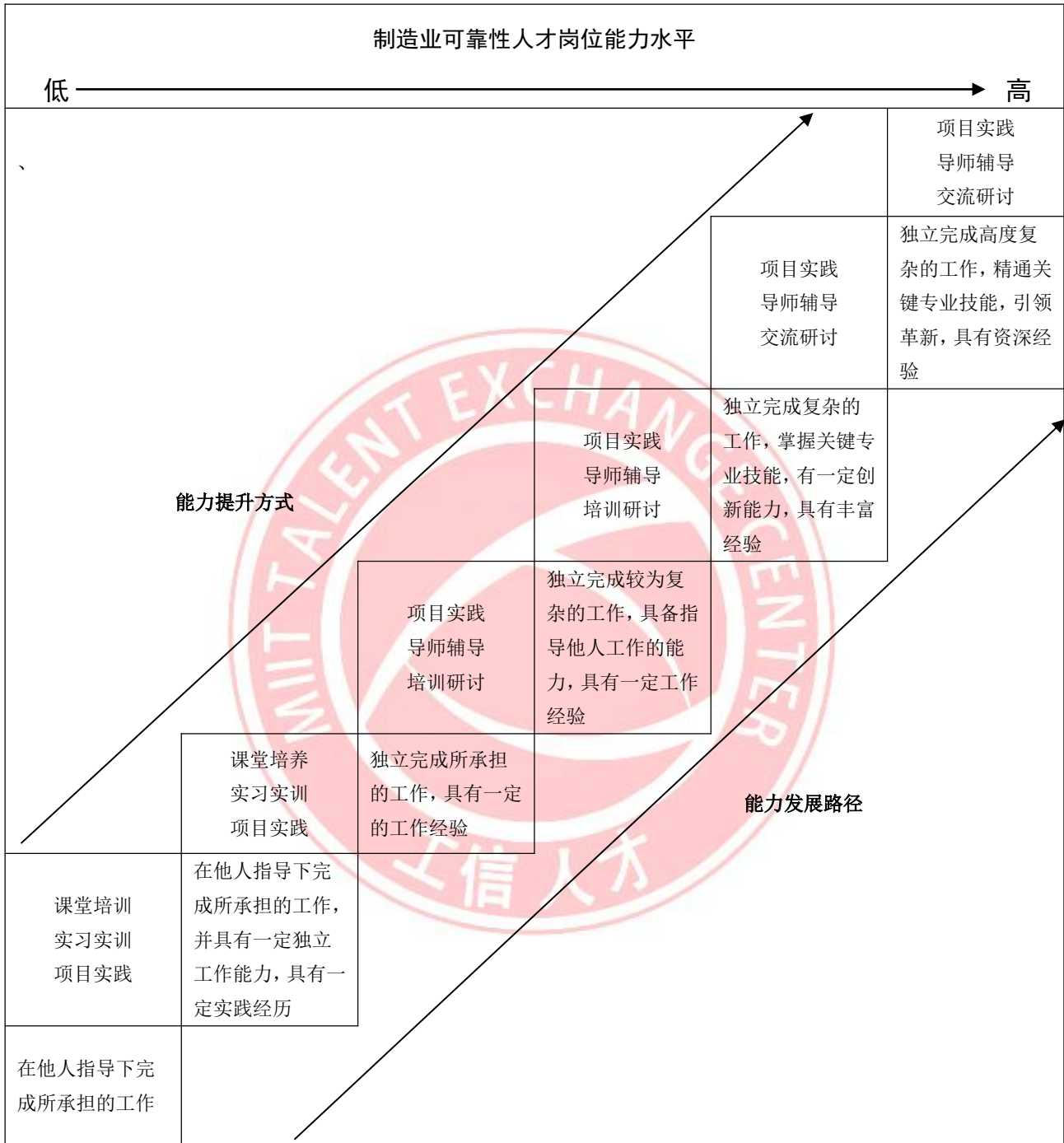
### A.3 制造业可靠性人才岗位能力提升活动供给类别

制造业可靠性人才岗位能力提升活动供给包括：

- a) 教育、培训机构培养：符合要求的各级教育机构（普通高校、中等和高等职业院校等）及培训机构应根据制造业可靠性领域各岗位能力要求，制定人才能力提升方案，为制造业可靠性领域及企业培养合格的从业人员，满足个人发展需要；
- b) 企业培养：企业结合业务发展需要，应根据制造业可靠性领域各岗位能力要求有针对性、有计划的实施岗位能力提升计划，满足个人发展需要，增强企业竞争力；
- c) 个人培养：从业人员根据个人发展计划，做好职业规划与岗位定位，对标制造业可靠性人才岗位能力要求，不断提升专业知识、技术技能水平，丰富工程实践经验。

制造业可靠性人才岗位能力提升路径见图A.1。

图 A.1 制造业可靠性人才岗位能力提升路径



## 附录 B

(资料性)

## 制造业可靠性人才岗位能力评价

## B.1 制造业可靠性人才岗位能力评价方法

对从业人员进行评价和定级，评价结果可以作为制造业可靠性人才能力胜任、职业发展等活动的依据。评价方式包括：

- a) 专业知识主要通过笔试考核的方式进行评价；
- b) 技术技能主要通过实验考核方式进行评价；
- c) 工程实践主要通过成果评价方式进行评价。

## B.2 制造业可靠性人才岗位能力评价等级

制造业可靠性人才岗位能力评价等级可以分为初、中、高级三级，能力分为9等。

- a) 初级（1—3级）：在他人指导下完成所承担的工作，并具有一定独立工作能力，具有一定实践经历；
- b) 中级（4—6级）：独立完成较为复杂的工作，具备指导他人工作的能力，具有3年及以上工作经验；
- c) 高级（7—9级）：独立完成高度复杂的工作，精通关键专业技能，引领革新，具有5年及以上工作经验。

## B.3 制造业可靠性人才岗位能力等级评价权重

制造业可靠性人才岗位能力等级评价权重表如下：

B.1 制造业可靠性人才岗位能力等级评价权重表

评价维度		专业知识	技术技能	工程实践
岗位等级		评价分值权重		
高级	9级	20%	20%	60%
	8级			
	7级			
中级	6级	20%	30%	50%
	5级			
	4级			
初级	3级	60%	30%	10%
	2级			
	1级			
备注		评价总分满分为100分，由专业知识、技术技能、工程实践三项评价维度的权重总分所得。		

## 参 考 文 献

- [1] 《制造业可靠性提升实施意见》，由工信部等五部委联合发布，2023年6月2日
- [2] 智能制造数字化人才分类体系及其标准研究——美国DMDII的数字人才框架启示，高等教育，2021年3期
- [3] GB/T 2900.99-2016 电工术语 可信性
- [4] GB/T 2900.13-2008 电工术语 可信性与服务质量
- [3] GB/T 21711.2-2024 基础机电继电器 第2部分：可靠性
- [5] GB/T 29545-2013 机床数控系统 可靠性设计
- [6] GB/T 10962-2022 机床电器可靠性评价通则
- [7] GB/T 5271.14-2008 信息技术 词汇 第14部分：可靠性、可维护性与可用性

