

T/JSCS

江苏省计算机学会团体标准

T/JSCS 0008—2025

智能产线运维现场工程师培养与评价规范

Intelligent production line operation and maintenance field engineer training and
evaluation standards

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

江苏省计算机学会 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 培养目标 1

 4.1 总体目标 1

 4.2 基本要求 1

5 培养资源支持 2

 5.1 校企联合实施学徒培养 2

 5.2 推进招生考试评价改革 2

 5.3 高水平专业群 2

 5.4 双师结构教学团队 3

 5.5 助力提升员工数字技能 3

6 培养模式 4

 6.1 中国特色学徒制 4

 6.2 现代学徒制试点 4

7 培养方案 4

 7.1 建立校企研制工作机制 4

 7.2 开展岗位分析 4

 7.3 开发课程体系 4

 7.4 实施审定评价 4

8 考核评价 4

 8.1 评价方式 4

 8.2 考核内容 4

 8.3 等级划分 5

 8.4 证书颁发 5

9 持续改进 5

附录 A（规范性） 1 级工程师专业能力要求 6

附录 B（规范性） 2 级工程师专业能力要求 7

附录 C（规范性） 3 级工程师专业能力要求 8

参考文献 9

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。

本文件由江苏省计算机学会提出。

本文件由江苏省计算机学会归口。

本文件起草单位：

本文件参与单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

智能产线运维现场工程师培养与评价规范

1 范围

本文件规定了智能产线运维现场工程师培养的术语和定义、培养目标、培养资源支持、培养模式、培养方案、考核评价、持续改进。

本文件适用于职业院校、企业、培训机构开展面向智能制造行业智能产线运维现场工程师的培养与评价。

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。

GZB 2-02-07-13 智能制造工程技术人员（2021年版）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智能产线 intelligent production line

指应用了先进的自动化技术、信息技术和人工智能技术，能够实现生产过程的智能化控制、管理和优化的生产线。

3.2

运维现场工程师 operation and maintenance field application engineer

指在智能产线现场，负责设备的维护、故障诊断与排除、系统优化等工作，确保产线稳定运行的专业技术人员。

4 培养目标

4.1 总体目标

聚焦产业领域需求，由学校和企业共同将“工作场域”职业岗位能力需求转化为“教育场域”专业知识、工程能力和综合素质要求。培养适应新时代发展需求，具备工匠精神，精操作、懂工艺、会管理、善协作、能创新的技术技能人才。智能产线运维现场工程师培养能力须同时符合基本要求和相应层次的能力要求。

4.2 基本要求

4.2.1 学历背景与工作经验

依据不同层级岗位需求，明确相应的学历门槛以及在智能产线运维领域所需的实践年限。

4.2.2 职业素养

包括以下主要内容：

- a) 健康稳定的身体和心理素质，能在企业指定环境中完成工作内容；
- b) 能遵守“守法、诚信、敬业、服务”等职业道德；

- c) 具备“积极主动、勤奋踏实、尽职尽责、合作共事”的职业态度。

4.2.3 基础专业知识

包括以下主要内容：

- a) 我国智能制造行业的法律、法规、标准与政策；
- b) 制造工程、网络与计算机工程、电子工程与自动化基础理论知识；
- c) 安全文明生产、环境保护、质量管理、知识产权保护等方面的知识。

4.2.4 职业技能

包括以下主要内容：

- a) 智能产线软件系统的应用能力；
- b) 故障诊断与应急处理能力；
- c) 智能产线优化升级能力；
- d) 项目管理能力；
- e) 跨部门沟通能力；
- f) 智能产线运维所需技术方案、实施方案的起草和应用能力。

4.2.5 不同层次能力要求

智能产线运维现场工程师分为1级、2级、3级对应不同能力要求，职业专业能力主要见GZB 2-02-07-13装备与产线智能运维方向中对应的初级、中级、高级职业技能。具体内容见附录A。

5 培养资源支持

5.1 校企联合实施学徒培养

5.1.1 项目企业设立现场工程师学徒岗位，明确岗位知识、能力、素质要求。

5.1.2 学校、企业和学生签订学徒培养协议，明确三方的权利和责任，明确学徒参照企业职工或见习职工享受相关待遇，落实企业职工教育经费用于学徒培养和员工职业教育。

5.1.3 校企共同制定和实施人才培养方案、构建专业课程体系、开发建设核心课程、开发建设高水平教材以及配套的数字化资源，基于真实生产任务灵活组织教学，工学交替强化实践能力培养。

5.2 推进招生考试评价改革

5.2.1 完善“文化素质+职业技能”考试招生办法，根据岗位人才需要，校企联合招生（项目企业可根据需要向项目学校提出招生选拔的标准和要求）。

5.2.2 项目学校开展多学段培养，实行小班化教学，支持通过中高职贯通培养、专升本等形式提升教育层次、接续培养。

5.2.3 校企联合设计和开展教学考核评价改革，开展职业能力评价，设立淘汰机制，实现动态择优增补。职业能力评价结果作为入职项目企业的定岗定级定薪参考。

5.2.4 探索项目企业按照人才培养方案独立承担学分课程。

5.3 高水平专业群

5.3.1 构建科学高效的专业群管理体系，明确智能产线运维专业定位与协同发展路径。设立专业群管理委员会或领导小组，负责整体规划与决策，确保资源优化配置与信息共享。

5.3.2 紧跟智能制造工程行业发展趋势与市场需求变化，建立专业动态调整机制。定期开展行业调研与专家论证会，分析预测未来职业岗位需求，及时调整专业方向、课程设置及教学内容，确保专业群始终与产业发展保持高度契合。

5.3.3 基于行业和岗位需求，精准定位人才培养目标规格，明确学生应具备的知识、技能和素养。

5.3.4 深化校企合作，依托企业真实项目与案例，共同优化专业群人才培养方案与课程体系。

5.3.5 有组织的推动专业、课程、教师、教材和基地等教学关键要素的改革。

5.3.6 依托专业群优势资源，构建从初级到高级的梯度职业教育和培训体系。

5.4 双师结构教学团队

5.4.1 素质要求

具备良好的职业道德和职业操守，遵守教育教学规范和行业准则，以身作则，言传身教，培养学生的职业道德和职业素养。

具有较强的责任心、敬业精神和团队合作精神，能够在教学和实践引导学生树立正确的职业观和价值观。

5.4.2 能力要求

5.4.2.1 教学能力

包括教学设计与组织能力、教学方法与手段运用能力、教学评价与反馈能力等。教师应具备但不限于以下能力：

- 能够根据教学大纲和学生实际情况，合理安排教学内容和教学进度；
- 能够选择合适的教学方法和教学手段，提高学生的学习效果；
- 能够运用多元化的教学评价方式，对学生的学习成绩和综合素质进行全面、客观、公正的评价，并及时给予反馈和指导。

5.4.2.2 实践指导能力

能够指导学生进行智能产线运维的实践操作，包括设备的安装调试、故障诊断与排除、维护保养等，提高学生的实践动手能力和解决实际问题的能力。

具备现场指导和远程指导的能力，能够及时解答学生在实践过程中遇到的问题，确保实践教学顺利进行。

5.4.2.3 技术研发能力

应具备但不限于以下技术研发能力：

- 关注智能产线领域的技术发展动态，积极参与企业的技术研发项目和技术改造工作，具备一定的技术创新能力和科研能力；
- 能够将科研成果转化为教学资源，丰富教学内容，提高教学质量；
- 指导学生参与科技创新活动和技能竞赛，培养学生的创新意识和创新能力。

5.4.2.4 行业企业经验

应符合包括但不限于以下要求：

- 具有在智能产线相关企业的工作经历；
- 能够将企业的实际需求融入到教学内容和实践环节中；
- 与企业保持良好的合作关系，为学生提供实习实训机会和就业渠道。

5.4.2.5 团队协作与管理能力

应具备但不限于以下团队协作与管理能力：

- 具备良好的团队协作精神和沟通协调能力，能够与企业技术人员、学校教师等组成教学团队，共同完成智能产线运维现场工程师的培养任务；
- 在团队中能够发挥积极作用，协调各方资源，解决团队合作中出现的问题；
- 具备一定的学生管理能力，能够组织和引导学生开展学习和实践活动，培养学生的团队意识和协作精神。

5.5 助力提升员工数字技能

5.5.1 项目学校应发挥办学优势和专业特长，对接产业数字化、数字产业化需求，按照企业需求协同开发培训资源。

5.5.2 根据企业运行特点，充分运用现代信息技术和多种授课方式，面向企业在职员工开展入职培训、专业技术培训和数字能力提升培训。

5.5.3 应加强人才培养培训标准和模式的国际交流与合作。

6 培养模式

6.1 中国特色学徒制

校企双方应深入探索中国特色学徒制，创新工学结合人才培养模式。

6.2 现代学徒制试点

校企双方应按照教育部主导的现代学徒制试点培养模式，共同推动职业教育专业设置与产业需求对接、课程内容与职业标准对接、教学过程与生产过程对接。

智能产线运维现场工程师是现代学徒制试点的重要代表之一。

7 培养方案

7.1 建立校企研制工作机制

成立由行业企业专家、一线教师和教科研人员、毕业生代表组成的专业建设委员会，制定具体工作方案。

7.2 开展岗位分析

分析产业领域关键核心技术和职业岗位（群）知识、能力和素质，将企业工作任务、岗位技能、职业标准转化为培养目标，体现“具备工匠精神，精操作、懂工艺、会管理、善协作、能创新”的专业特色内涵。

7.3 开发课程体系

应结合国家专业教学标准企业需求，重构课程体系，重组教学内容，明确教学条件保障：

- a) 将企业生产现场能力要求贯穿培养全程；
- b) 建立稳定的双导师带教指导实践项目体系，明确生产现场工作实践指导任务，创新基于企业岗位真实生产任务的毕业设计方式；
- c) 构建与课程体系和培养模式相匹配的院校端和企业端教学保障体系，包括师资队伍、教学设施、教学资源、教学方法、学习评价等。

7.4 实施审定评价

应组织行业企业、院校专家论证审定，校企共同认定发布并实施，并建立健全人才培养方案实施的评价、反馈与改进机制。

8 考核评价

8.1 评价方式

根据智能产线运维现场工程师培养的实际需求和具体目标，采取主观和客观、定量和定性、线上和线下结合的多元评价方式。从理论知识和专业能力两个维度进行考核，分别采用笔试考核和实践考核的方式进行。各项考核均实行百分制，成绩皆达60分（含）以上者为合格。

8.2 考核内容

考核指标分为基本要求和专业能力两个维度，具体权重如下：

——基本要求；

- 职业道德；
- 基础知识。

——专业能力；

- 智能制造共性技术应用；
- 装备与产线智能运维；
- 智能制造咨询与服务。

8.3 等级划分

为全面、系统的反应智能产线运维现场工程师能力，按照不同评价指标要求将工程师分为1级、2级和3级，3级最高，依次降低，具体如表1所示。

表1 工程师级别划分

级别	基本要求（%）		专业能力（%）		
	职业道德	基础知识	智能制造共性技术应用	装备与产线智能运维	智能制造咨询与服务
1级	5	25	35	30	5
2级	5	20	35	35	5
3级	5	10	30	45	5

8.4 证书颁发

考核评价合格的学生，由院校或培训机构颁发智能产线运维现场工程师培训证书。同时，学生还可以参加相关职业资格证书考试，获取相应的职业资格证书。

9 持续改进

建立健全持续改进和反馈机制，定期对培养标准的实施情况进行评估和分析，根据评估结果和行业发展需求，及时对培养标准进行修订和完善，确保培养标准的科学性、合理性和适应性。

附 录 A
(规范性)

1 级现场工程师专业能力要求

1级智能产线运维现场工程师专业能力要求见附录A. 1。

表A. 1 1 级工程师专业能力要求

序号	专业能力		
1	智能制造共性技术应用	运用智能赋能技术	能运用工业互联网、工业大数据和工业人工智能等智能赋能技术，解决智能制造相关单元模块的工程问题
			能掌握网络安全基本要素，并按照网络安全规范进行安全操作
		选择和适应工业软件及仿真技术	能运用工业软件、建模与仿真技术，进行智能制造单元模块的数字化产品设计与开发
			能运用工业软件和仿真技术进行智能制造单元模块的产品工艺设计与制造
2	装备与产线智能运维	运用智能制造体系架构构建方法和质量管理、精益生产管理方法	能按照智能制造体系架构的要求进行智能制造单元级的建设与集成
			能运用质量管理、精益生产管理等方法进行智能制造系统单元级的管理与运行
		配置、集成智能运维系统的单元模块	能进行智能运维系统单元模块的配置
			能进行智能运维系统单元模块的集成
3	智能制造咨询与服务	实施装备与产线的监测与运维	能进行智能运维系统单元模块与装备及产线的集成
			能进行装备与产线单元模块的维护作业
			能进行装备与产线单元模块的故障告警安全操作
		技术咨询	能进行智能制造单元模块的技术需求调研
		技术服务	能进行智能制造单元模块的技术评估
			能进行智能制造单元模块技术的测试
			能进行智能制造单元模块的技术实施服务

附 录 B

(规范性)

2 级现场工程师专业能力要求

2级智能产线运维现场工程师专业能力要求见附录B. 1。

表B. 1 2 级工程师专业能力要求

序号	专业能力		
1	智能制造共性技术应用	运用智能赋能技术	能运用工业互联网、工业大数据和工业人工智能等智能赋能技术，解决智能制造子系统级的工程问题
			能运用链路安全、数据安全、网络安全等技术识别智能装备与产线运行过程中的安全问题，并指导安全生产
		选择和使用工业软件及仿真技术	能理解CPS的核心理念，并能运用 CAX、PLM、ERP、MOM等数字技术进行智能制造子系统的数字化产品设计与开发
		运用智能制造体系架构构建方法和质量管理、精益生产管理方法	能运用数字化技术进行智能制造子系统级的产品工艺设计与制造
2	装备与产线智能运维		能按照智能制造体系的要求进行智能制造子系统级的建设与集成
			能运用质量管理、精益生产管理等方法进行智能制造子系统级的管理与运行
		配置、集成装备与产线的智能运维系统	能进行智能运维系统的属性和参数配置
			能建立故障预测模型和故障索引知识库
3	智能制造咨询与服务	远程监测装备与产线、分析装备健康状态、制定预测性维护策略，并进行维护作业	能构建故障状态指标，进行指标阈值配置，并建立安全告警指标与阈值体系
			能进行装备与产线的工作环境预警和实时运行状态监测，对装备智能分析、健康状态评估并制定最优预防性维护策略
		技术咨询与服务	能进行装备与产线的远程维护作业
		管理咨询与服务	能进行智能制造子系统的需求调研与技术评估
		培训指导	能进行智能制造子系统的技术测试与实施服务
			能进行智能制造子系统的管理现状调研与分析
			能进行智能制造子系统的可行性方案制定和实施路线规划
			能进行智能制造单元模块、子系统级的技术培训

附 录 C

(规范性)

3 级现场工程师专业能力要求

3级智能产线运维现场工程师专业能力要求见附录C.1。

表C.1 3 级工程师专业能力要求

序号	专业能力		
1	智能制造共性技术应用	分析、研究与开发智能赋能技术	能分析和研究工业互联网、工业大数据和工业人工智能等智能赋能技术，并解决智能制造系统级工程问题
		综合运用智能赋能技术	能分析和研究智能装备与产线安全稳定运行所需的软硬件与网络环境
		运用智能制造体系架构构建方法	能运用 CPS、MBD、DFX等虚拟仿真技术和工业软件，组织开展系统级的数字化产品设计、开发与优化
			能够运用数字化技术进行智能制造系统级的产品工艺设计与制造
2	装备与产线智能运维	研究、设计智能运维系统的总体方案	能研究并完善智能制造体系
			能组织开展智能制造系统级的建设与集成
		开发、优化装备和产线的智能运维系统	能运用智能运维体系架构及相关技术，进行智能运维系统的总体方案设计
			能组织开展故障告警安全操作系统的研究、设计与优化
3	智能制造咨询与服务	技术咨询与服务	能进行装备与产线工作环境预警和实时运行状态监测的研究与分析
			能组织开展装备与产线健康状态评估和预防性维护策略的研究与分析
		管理咨询与服务	能进行智能运维系统的持续优化和改进
		培训指导	能进行智能制造系统的需求调研与技术评估
			能进行智能制造系统的技术集成实施服务
			能进行智能制造系统的战略方案制定、实时路线规划和（项目）监理。
			能进行智能制造技术培训与技术指导

参 考 文 献

- [1] GB/T 43208.1—2023 信息技术服务 智能运维 第1部分：通用要求
 - [2] DB3205/T 1045-2022 双元制职业教育 师资队伍人员能力要求及评价规范
 - [3] DB3205/T 1120-2024 双元制职业教育 学徒技能素质要求与评价规范
 - [4] 《关于推动现代职业教育高质量发展的意见》
 - [5] 《教育部办公厅等五部门关于实施职业教育现场工程师专项培养计划的通知》(教职成厅〔2022〕2号)
 - [6] 《关于深化现代职业教育体系建设改革的意见》
 - [7] 《教育部办公厅关于开展第一批现场工程师专项培养计划项目申报工作的通知》(教职成厅函〔2023〕6号)
-