

ICS 03.180

CCS A 18

T/NMSP

内蒙古标准发展促进会团体标准

T/NMSP 80—2025

电力系统自动化技术专业数字工匠 校企联合培养规范

Specification for joint training of digital craftsmen in the power system automation
technology major by schools and enterprises

2025-11-05 发布

2025-11-05 实施

内蒙古标准发展促进会 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 总体要求.....	1
5 数字化教学.....	2
5.1 教学方式.....	2
5.2 实训模拟.....	2
5.3 教学管理.....	2
6 课程设置.....	2
6.1 公共基础课程.....	2
6.2 专业课程.....	2
6.3 特色课程.....	2
7 教学资源配置.....	2
7.1 师资配置.....	2
7.2 教辅材料.....	3
7.3 专用教室配置.....	3
7.4 实训室配置.....	3
8 实习.....	4
8.1 安全教育.....	4
8.2 适岗培训.....	4
8.3 专业技能.....	4
9 考核与评价.....	4
9.1 对象.....	4
9.2 主体.....	5
9.3 内容.....	5
9.4 评定.....	5
10 档案管理.....	5
附录 A（资料性） 电力系统自动化技术专业数字工匠毕业能力要求.....	6
参考文献.....	8

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。

本文件由内蒙古机电职业技术学院提出。

本文件由内蒙古标准发展促进会归口。

本文件起草单位：内蒙古机电职业技术学院、内蒙古自治区质量和标准化研究院、内蒙古鄂尔多斯电力冶金集团股份有限公司。

本文件主要起草人：鲁珊珊、赛恒吉雅、段斌、赵双双、张彬、薛少波、杜晓丹、张帆、贾向春、刘月、王冬生、李岩、李晓杰、李奥博、苗全旺、陈旭、迟庆超。

电力系统自动化技术专业数字工匠 校企联合培养规范

1 范围

本文件规定了电力系统自动化技术专业数字工匠培养的总体要求、数字化教学、课程设置、教学资源配置、实习内容、考核与评价、档案管理的要求。

本文件适用于电力系统自动化技术专业数字工匠联合培养的企事业单位及院校。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

数字工匠 digital craftsman

在电力系统自动化技术领域，掌握数字化技术与电力系统自动化技术的复合型高技能人才。

3.2

专任教师 fulltime teacher

具有教师资格证书、专门从事教学工作的人员，包括专职承担理论课程教学或实践指导的专业技术人员。

3.3

培训师 trainer

企业在职专业技术人员，负责将电力技术转化为系统化的培训课程，提升实习人员在电气设备操作、系统维护及故障处理等方面的综合能力。

3.4

岗位师傅 post master

在企业从事专业技术岗位工作，指导学生实习实训并适时向学生传授贴近生产或服务性岗位相关技能的人员。

3.5

数字化教学资源 digitalized resources

经过数字化处理，满足电力系统自动化专业教学需要的新型教学工具和可以在多媒体计算机或网络环境下运行的多媒体材料，包括数字化学习平台、多媒体教学资源、教学软件及应用程序、网络资源和工具、智慧教室、数字化实验室、云端教学平台和教学管理平台等。

4 总体要求

- 4.1 院校联合企业共同制定培养计划。培养掌握数字化技术与电力系统自动化技术的复合型高技能工匠人才。实现技术创新与实践应用相结合的产学研一体化教学培养目标。
- 4.2 针对数字工匠培养需求，院校应构建课程体系，将数字技术创新应用能力与产业需求的技术实践能力相融合，实现教学链与产业链对接。
- 4.3 数字工匠培养应分为校内教学及企业实习两个阶段，校内教学 2 年，企业实习 1 年，总体学习时间不少于 3 年。
- 4.4 院校应选聘专任教师负责学生的理论知识和专业技术教学。
- 4.5 实习企业应具备生产、教学、研发、创新等条件，并提供相关实习岗位。
- 4.6 企业应有明确的实习管理规范，安排培训师开展岗前培训，提高实习学生的安全意识和应急处理能力。
- 4.7 企业应安排岗位师傅指导学生的实习工作。
- 4.8 数字工匠毕业能力要求应参见附录 A 中的表 A.1。
- 4.9 通过教师课程教学质量评价反馈、学生教学信息反馈和人才培养质量反馈相结合的方式，对专业人才培养进行评估与反馈，及时调整人才培养方案，使院校人才培养方案与社会需求保持动态的适应性。

5 数字化教学

5.1 教学方式

利用数字化教学资源开展教学。

5.2 实训模拟

利用校内数字化教学资源培养学生的数字化技术应用与数字处理能力。

5.3 教学管理

利用数字化教学资源开展教学活动的计划、组织、实施、指导、评价等管理工作。

6 课程设置

6.1 公共基础课程

主要包括思想政治理论、中华优秀传统文化、体育、军事理论与军训、大学生职业发展与就业指导、心理健康教育、党史国史、大学语文、高等数学、大学英语、信息技术、人工智能通识、创新创业教育、健康教育、美育、职业素养等课程。

6.2 专业课程

主要包括电路基础、电子技术、电机技术、电气图纸的识绘、电力系统基础、发电厂变电站电气设备、电力系统二次设备、电力系统继电保护、变电站综合自动化、组态软件技术、电力系统通信技术、智能电网技术、高压电技术、新能源发电技术、特高压输电技术、电气控制 PLC 技术、电力安全生产技术、电力企业班组管理等课程。

6.3 特色课程

主要包括电力数字智能技术发展展望、电力企业数字化转型、数字化技术及应用、工业物联网技术、数字孪生与大数据分析等课程。

7 教学资源配置

7.1 师资配置

7.1.1 专任教师

专任教师应具备以下能力和资质：

——具有一年以上企业工作经历或实践经验，达到相应的技术技能水平；

- 取得“双师型”教师资格资质；
- 了解企业涉及的专业技术岗位任务，掌握岗位的生产、服务流程和技术标准；
- 完成实训教学及实训安全教育任务；
- 能够根据岗位任务开发教学内容，制定教学计划，根据生产、服务流程设计完整的教学过程；
- 能够灵活运用数字化教学资源开展教学工作。

7.1.2 培训师

培训师应具备以下能力和资质：

- 熟悉职业教育理念与培训方法；
- 承担过企业专业技术工作；
- 取得本科学历和职业资格证书或专业技术职称等，高级技师、工匠不受学历限制；
- 具备现场管理、安全管理等企业数字化管理经验；
- 能够根据岗位任务开发培训内容，制定培训计划，根据生产、服务流程设计培训过程。

7.1.3 岗位师傅

岗位师傅应具备以下能力和资质：

- 具备电力领域的理论知识、数字技术及相关实践操作经验；
- 取得本科学历，具有三级以上职业资格证书或中级以上专业技术职称等，高级技师、工匠不受学历限制；
- 具有三年以上的电力领域相关岗位工作经历；
- 具备良好的交流沟通能力，善于运用启发式、探究式等教学方法带领学生开展项目实践。

7.2 教辅材料

7.2.1 教材

应符合《职业院校教材管理办法》，选用专业机构审定合格的国家规划教材，鼓励使用数字化、立体化、活页式等教材。

7.2.2 图书、文献

图书文献应满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要。图书文献应主要包括公共基础课程、专业课程及特色课程所涉及的图书文献资料及有关电力系统自动化技术专业的法规、标准、方法、操作规范以及实务案例类图书等。

7.3 专用教室配置

应配备多媒体计算机、投影设备、白板、音响设备，提供互联网接入和网络安全防护系统。

7.4 实训室配置

7.4.1 配置要求

应按照《职业院校专业教学标准》和《职业院校专业实训教学条件建设标准（职业院校专业仪器设备规范）》要求配置，同时要体现数字化与智能化。

7.4.2 电工实训室

应配备电工基础课程教学与实训的设备，包括电工综合实训台、常用电工仪表及工具等。

7.4.3 电子技术实训室

应配备电子技术课程教学与实训的设备，包括电子技术实训台、示波器、信号发生器、直流稳压电源等。

7.4.4 电机技术实训室

应配备电机技术课程教学与实训的设备，包括电机综合实训台、旋转电机、万用表等。

7.4.5 电气制图实训室

应配备CAD课程教学与实训的设备，包括绘图工具、投影仪、多媒体教学系统、主流CAD软件等，满足电气制图实训要求。

7.4.6 PLC综合实训室

应配备PLC电气控制技术等数字化课程教学与实训的设备，包括PLC及变频器成套实训台、计算机等。

7.4.7 高电压实训室

应配备用于高电压技术教学与实训的电气设备和试验仪器，主要包括绝缘电阻测定仪、泄漏电流测试仪、介质损耗测试仪等试验检测设备及相应的电气一次设备。

7.4.8 继电保护实训室

应配备用于电力系统继电保护教学与实训的电气设备和装置，主要包括线路保护装置、变压器保护装置、继电保护测试仪等。

7.4.9 电站仿真实训室

应配备用于发电厂电气运行的仿真操作、变电站运行的模拟操作、电气设备倒闸模拟操作等项目实践课程的教学与实训设备，包括服务器、计算机、发电厂仿真系统、变电站仿真系统等。

7.4.10 数字远程实训平台

应配备具有模拟真实工作场景，提供无地域限制、低风险、高效益的技能实操数字远程实训平台，包括虚拟现实（VR）、增强现实（AR）、人工智能（AI）、数字孪生等数字化教学资源。

8 实习

8.1 安全教育

学生入岗前应参加岗位安全教育培训，应学习党和国家安全生产方针、政策，安全生产法律法规及企业安全管理制度、生产制度规章，岗位安全基本知识、岗位安全风险点和应急处置流程，个人防护装置、设施和防护用品使用等安全相关知识。

8.2 适岗培训

主要包括：

- a) 企业文化的内涵；
- b) 电力企业工作岗位设置、配员情况及不同岗位人员岗位职责；
- c) 电力企业规章制度；
- d) 电力企业生产及应急过程安全注意事项。

8.3 专业技能

学生在电力企业实习期间应掌握的专业技能主要包括：

- a) 电气设备巡视与维护的基本能力；
- b) 电气设备的安装、调试、检修等；
- c) 数字化技术应用与数据处理、智能监测与数据分析、仿真实践等；
- d) 其他。

9 考核与评价

9.1 对象

系统学习本专业知识并完成岗位实习任务的学生。

9.2 主体

由数字工匠人才培养各阶段的校企相关负责教师组成。

9.3 内容

9.3.1 校内考核与评价分为过程性和结果性考核与评价：

- a) 过程性考核与评价包括：学生课堂考勤、参与学习讨论、完成作业或练习情况等。
- b) 结果性考核与评价包括基础理论考试、专业技能考核。

9.3.2 实习考核与评价包括实习完成后应提交实习报告、实习记录和企业评定结果等。

9.4 评定

根据校内和实习阶段考核与评价结果，对学生的综合能力进行评定，评定结果分为通过或不通过。

10 档案管理

学生在校期间及企业实习期间形成的所有档案均应按照相关规定进行存档管理。

附录 A
(资料性)

电力系统自动化技术专业数字工匠毕业能力要求

电力系统自动化技术专业数字工匠毕业能力要求见表A.1。

表A.1 电力系统自动化技术专业数字工匠毕业能力要求

序号	项目		细化要求
	一级指标	二级指标	
1	专业能力	专业基本知识	1、掌握电气识图、绘图知识，掌握正确使用电工器具的方法，能够正确识读电气一、二次回路图； 2、掌握本专业必需的电工、电子技术和电机的基础理论知识； 3、具备工程图纸与文档的数字识读能力，能够熟练查看、批注和测量电气一次、二次接线图、系统结构图等电子版图纸； 4、掌握办公软件的高级应用知识，能够进行电力数据的整理、统计分析和可视化技术汇报。
		专业核心知识	1、掌握电力系统电气设备的基本结构、工作原理以及运行维护的知识； 2、掌握电力系统运行的基本知识和故障分析的基本理论知识； 3、掌握电力系统继电保护、自动化技术的基本理论及智能电网运行方面的知识； 4、掌握电力系统通信技术、组态设计方面的知识。
		专业特色知识	1、掌握电力数字智能技术发展及展望方面的知识； 2、掌握电网企业数字化转型方面的知识； 3、掌握工业物联网技术方面的知识； 4、掌握数字孪生与大数据分析方面的知识。
2	职业技能	电力系统运行与维护	1、具备厂站相关岗位巡视与设备维护的能力，能够对电力系统的运行参数进行实时监测和控制，快速准确地判断电力系统故障并进行处理，快速制定故障应急预案； 2、能够对电力系统的运行状态进行分析和计算，包括潮流计算、短路电流计算等； 3、掌握电力系统监控设备的原理和使用方法。
		电气设备检修与试验	1、熟悉各类电气设备的结构和工作原理，能够进行电气设备的安装、调试、检修、维护和故障处理等； 2、掌握电气设备的试验方法和技术，能够对电气设备进行绝缘试验、特性试验等。
		自动化控制系统编程与调试	1、掌握自动化控制系统的编程语言和编程方法，能够编写控制程序，包括PLC控制系统、DCS控制系统等； 2、能够对自动化控制系统进行调试和优化，确保系统的稳定运行。
		数字化技术应用与数据处理	1、掌握数字技术基础知识，具备数字化技术应用与数据分析处理、智能监测与虚拟仿真实践等能力； 2、熟悉电力系统数字化平台的基础架构，能够进行系统基础配置、权限管理和日常维护，保障数字化系统的稳定运行； 3、熟练操作数字孪生系统，完成电力设备和系统的虚拟模型搭建，实现虚拟环境与物理系统的实时数据交互和同步； 4、具备工业互联网平台与云边协同能力，大数据与人工智能场景应用能力。

表A.1 电力系统自动化技术专业数字工匠毕业能力要求(续)

序号	项目		细化要求
	一级指标	二级指标	
3	综合素质	思想品德素养	<ul style="list-style-type: none"> 1、具有坚定的理想信念、深厚的爱国情怀、强烈的社会责任感和担当精神； 2、具有高尚的职业精神、职业道德准则和良好的行为规范； 3、能够严格遵守课堂纪律、考试纪律及相关管理制度，熟练掌握与本专业对应职业活动相关的国家法律法规知识； 4、具备与本职业发展相适应的劳动素养，树立正确的劳动观，弘扬劳模精神和工匠精神。
		可持续发展能力	<ul style="list-style-type: none"> 1、具备良好的人文素养与科学素养，掌握支撑本专业学习和可持续发展所必备的语文、数学、外语等基础知识； 2、具备对数字技术保持学习和提升的意识能力，并理解和掌握数字技术在岗位中的应用和持续更新专业知识的能力； 3、具备探究学习、终身学习能力，具备整合数字和综合运用数据知识分析问题和解决问题的能力； 4、具备个人职业生涯规划的能力。
		团队协作、沟通管理能力	<ul style="list-style-type: none"> 1、具备良好的沟通合作能力和较强的集体意识、团队合作意识； 2、具备良好的语言表达能力、文字表达能力； 3、具备班组管理能力和英语应用能力。
		身体素质能力	掌握身体运动的基本知识，达到国家大学生体质健康测试合格标准，养成良好的运动习惯、卫生习惯和行为习惯。

参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国教育部.《职业院校专业教学标准》.2025年2月11日;
[2] 中华人民共和国教育部.《职业院校专业实训教学条件建设标准》(职业学校专业仪器设备装备规范).2025年7月23日。
-