

前 言

根据原建设部《关于印发〈2006年工程建设标准规范制订、修订计划（第一批）〉的通知》（建标〔2006〕77号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本标准。

本标准的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 电焊工职业技能标准；5. 电气设备安装调试工职业技能标准；6. 安装钳工职业技能标准；7. 安装起重工职业技能标准；8. 管道工职业技能标准；9. 通风工职业技能标准。

本标准由住房和城乡建设部负责管理。由中国建筑工程总公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中国建筑工程总公司（地址：北京市三里河路15号，邮编：100835）。

本标准主编单位：中国建筑工程总公司

本标准参编单位：上海市城乡建设和管理委员会人才
服务考核评价中心

中国建筑一局（集团）有限公司

中建工业设备安装有限公司

本标准主要起草人员：郑学选 郭洪涛 宁文华 于 权
任俊和 龙 跃 陈 静 芮春木
张晓艳 丁 卫 丁贤祐 王克金
兰炳良 朱 玉 刘光付 张保生
张荣良 周长强 陈国环 杨惠昌
邹永正 姚岩林 徐记君 梁印华
蔡伟庆

本标准主要审查人员：关 洁 李宝良 闫玉芹 崔碧海
吴月华 卓军达 曹旭明 何 滨
范学清 潘 健 陈立新

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
3.1	职业技能等级	4
3.2	职业技能构成	5
3.3	职业技能评价	5
4	电焊工职业技能标准	7
4.1	职业要求	7
4.2	职业技能	11
4.3	评价范围、课时、权重	24
5	电气设备安装调试工职业技能标准	30
5.1	职业要求	30
5.2	职业技能	37
5.3	评价范围、课时、权重	57
6	安装钳工职业技能标准	64
6.1	职业要求	64
6.2	职业技能	70
6.3	评价范围、课时、权重	83
7	安装起重工职业技能标准	88
7.1	职业要求	88
7.2	职业技能	93
7.3	评价范围、课时、权重	108
8	管道工职业技能标准	113
8.1	职业要求	113
8.2	职业技能	118

8.3 评价范围、课时、权重	127
9 通风工职业技能标准	132
9.1 职业要求	132
9.2 职业技能	137
9.3 评价范围、课时、权重	150
本标准用词说明	155

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	4
3.1	Occupational Skill Level	4
3.2	Occupation Skill Composition	5
3.3	Occupation Skill Evaluation	5
4	Occupational Skills Standards of Manual Arc Welder	7
4.1	Occupational Requirements	7
4.2	Vocational Skills	11
4.3	Scope of the Evaluation, Periods, Weights	24
5	Occupational Skills Standards of Electric Equipment Installer and Adjuster	30
5.1	Occupational Requirements	30
5.2	Vocational Skills	37
5.3	Scope of the Evaluation, Periods, Weights	57
6	Occupational Skills Standards of Installation Fitter	64
6.1	Occupational Requirements	64
6.2	Vocational Skills	70
6.3	Scope of the Evaluation, Periods, Weights	83
7	Occupational Skills Standards of Installation Rigger	88
7.1	Occupational Requirements	88
7.2	Vocational Skills	93
7.3	Scope of the Evaluation, Periods, Weights	108
8	Occupational Skills Standards of Plumber	113
8.1	Occupational Requirements	113

8.2	Vocational Skills	118
8.3	Scope of the Evaluation, Periods, Weights	127
9	Occupational Skills Standards of Ventilation	
	Pipe Fitter	132
9.1	Occupational Requirements	132
9.2	Vocational Skills	137
9.3	Scope of the Evaluation, Periods, Weights	150
	Explanation of Wording in This Standard	155

住房城乡 建设部信息公示
浏览专用

1 总 则

1.0.1 为加强建筑工程安装生产操作人员队伍建设，推进职业培训制度的实施，引导职业教育培训，规范生产操作人员职业能力评价，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于从事建筑工程安装的电焊工、电气设备安装调试工、安装钳工、安装起重工、管道工和通风工的职业技能评价。

1.0.3 本标准可用作建筑安装企业、培训机构、行业组织、主管部门进行技术工人聘用、使用、培训、评价和规划的依据。

1.0.4 建筑工程安装生产操作人员的职业技能，除应符合本标准外，尚应符合国家现行的有关规定。

2 术 语

2.0.1 职业要求 occupational requirements

在职业活动范围内，对从业人员提出的具体条件。

2.0.2 职业技能 vocational skills

在职业活动范围内，从业人员需要掌握的技能。

2.0.3 职业技能标准 occupational skills standards

在职业分类的基础上，根据职业（工种）的活动内容，对从业人员职业技能水平的规范性要求。

2.0.4 职业技能评价 occupational skills evaluation

相关部门认定的鉴定机构，按照相关职业技能标准，对劳动者的专业知识和技能水平进行客观公正、科学规范地考核与认证。

2.0.5 职业培训合格证书 vocational qualification certificate

表明劳动者参加某一职业所必备的学识和技能培训并考核合格的证明。

2.0.6 安全生产知识 safety knowledge

在社会的生产经营中，为避免发生造成人员伤亡和财产损失的事故而采取的预防和控制措施，以保证从业人员的人身安全，保证生产经营活动得以顺利进行必须掌握的相关知识。

2.0.7 理论知识 theoretical knowledge

指本职业工种各等级从业人员应具备的、与职业活动密切相关的系统知识体系，包括基本知识、专业知识及相关知识。

2.0.8 操作技能 operational skills

操作技能也叫动作技能、运动技能，是本职业工种本等级从业人员通过学习而形成的符合本工种作业法则的操作活动方式。

2.0.9 技能实训 skill training

指在规定的实训场所或在施工现场由师傅带教下针对某一职业进行的实践操作。

2.0.10 职业道德 professional ethics

对从事本职业工作应具备的基本观念、意识、品质和行为的要求，主要包括社会公德和职业守则。

2.0.11 电焊工 manual arc welder

使用电弧焊接设备和焊接材料，进行金属工件焊接的操作人员。

2.0.12 电气设备安装调试工 electric equipment installer and adjuster

使用机具和检测仪器、仪表，进行电气线缆敷设、电气设备和电器装置安装、调试的操作人员。

2.0.13 安装钳工 installation fitter

使用机具和检测仪器，进行设备安装、调试，并加工所需部件的操作人员。

2.0.14 安装起重工 installation rigger

使用起重机具、索具，将构件和设备吊装就位的操作人员。

2.0.15 管道工 plumber

使用机具和检测仪器、仪表，进行管道系统制作、安装和调试的操作人员。

2.0.16 通风工 ventilation pipe fitter

使用机具和检测仪器、仪表，进行通风系统制作、安装和调试的操作人员。

3 基本规定

3.1 职业技能等级

3.1.1 建筑工程安装职业技能等级由低到高分：职业技能五级、职业技能四级、职业技能三级、职业技能二级和职业技能一级。

3.1.2 建筑工程安装职业技能各等级应符合下列要求：

1 职业技能五级：能够运用基本技能独立完成本工种的常规工作。

2 职业技能四级：能够熟练运用基本技能独立完成本工种的常规工作；在特定情况下，能运用专门技能完成技术较为复杂的工作；能够与他人合作。

3 职业技能三级：能够熟练运用基本技能和专门技能完成较为复杂的工作，包括完成部分非常规性工作；能够独立处理工作中出现的问题；能指导和培训本等级以下技工。

4 职业技能二级：能够熟练运用专门技能和特殊技能完成复杂的、非常规性的工作；掌握本工种的关键技术技能，能够独立处理和解决技术或工艺难题；在技术技能方面有创新；能指导和培训本等级以下技工；具有一定的技术管理能力。

5 职业技能一级：能够熟练运用专门技能和特殊技能在本工种范围内完成复杂的、非常规性工作；熟练掌握本工种的关键技术技能，能够独立处理和解决高难度的技术问题或工艺难题；在技术攻关和工艺革新方面有创新；能组织开展技术改造、技术革新活动；能组织开展系统的专业技术培训；具有技术管理能力。

3.1.3 各工种的生产操作人员只能从事相应的技能等级规定的工作内容。

3.2 职业技能构成

3.2.1 职业技能分为安全生产知识、理论知识和操作技能三个模块，分别包括下列内容：

1 安全生产知识：安全基础知识、施工现场安全操作知识两部分内容；

2 理论知识：基础知识、专业知识和相关知识三部分内容；

3 操作技能：基本操作技术能力、工具设备的使用和维护能力、创新和指导能力三部分内容。

3.2.2 职业技能对安全生产知识、理论知识的目标要求由高到低分为掌握、熟悉、了解三个层次；对操作技能的目标要求由高到低分为“熟练”、“能够”、“会”三个层次。

3.3 职业技能评价

3.3.1 建筑工程安装生产操作人员申报本标准所列工种各等级的职业评价，应符合下列规定之一：

1 职业技能五级：

1) 具有初中以上文化程度，在本工种连续见习工作 2 年以上；

2) 具有初中以上文化程度，本工种学徒期满。

2 职业技能四级：

1) 取得本工种职业技能五级证书后，连续从事本工种工作 3 年以上；

2) 连续从事本工种工作 5 年以上；

3) 具有本工种中等以上职业学校本专业或相近专业毕业证书。

3 职业技能三级：

1) 取得本工种职业技能四级证书后，连续从事本工种工作 5 年以上；

2) 取得高等职业技术学院本专业或相近专业毕业证书；

3) 取得本工种职业技能四级证书的中等以上职业院校本专业或相近专业毕业生，连续从事本工种工作 3 年以上。

4 职业技能二级：

1) 取得本工种职业技能三级证书后，连续从事本工种工作 5 年以上；

2) 取得本工种职业技能三级证书的高等职业学院本专业或相近专业毕业生，连续从事本工种工作 3 年以上。

5 职业技能一级：

取得本工种职业技能二级证书后，连续从事本工种工作 4 年以上，可申报职业技能一级。

3.3.2 职业技能评价形式分笔试、实际操作两种。

3.3.3 职业技能评价结果分为合格、不合格。

3.3.4 职业技能评价必须按照上述模块顺序递进式进行，三个模块评价均合格后，即能获得相应等级的职业培训合格证书。

4 电焊工职业技能标准

4.1 职业要求

4.1.1 职业技能五级电焊工的职业要求应符合表 4.1.1 的规定。

表 4.1.1 职业技能五级电焊工职业要求

项次	分类	专业知识
1	安全生产知识	(1) 掌握常用工机具的安全使用方法和安全生产防护用品的使用方法 (2) 熟悉所使用焊接方法的安全操作规程 (3) 了解相关的安全生产基本法律法规
2	理论知识	(1) 掌握焊条电弧焊工艺相关知识 (2) 熟悉常用焊接接头及焊缝形式 (3) 熟悉基本的识图知识 (4) 了解金属材料的基础知识 (5) 了解焊接电弧基本知识 (6) 了解焊条电弧焊焊接设备的基础知识 (7) 了解常用焊接材料的类别及适用范围 (8) 了解常用的焊接工装夹具及辅助设备知识 (9) 了解质量验收标准的相关内容和强制性条款 (10) 了解气焊、气割、碳弧气刨基本知识 (11) 了解相关工种的基本知识
3	操作技能	(1) 熟练做好焊条电弧焊的焊接准备工作, 保证焊接过程顺利进行 (2) 能够用焊条电弧焊进行低碳钢材料板状试件的平焊、立焊、横焊的带垫板对接焊, 焊缝质量合格 (3) 能够进行焊缝外观尺寸检查和焊缝表面质量检查 (4) 会正确使用、维护工具和焊接设备

4.1.2 职业技能四级电焊工的职业要求应符合表 4.1.2 的规定。

表 4.1.2 职业技能四级电焊工职业要求

项次	分类	专业 知识
1	安全 生产 知识	(1) 掌握本工种安全操作规程 (2) 熟悉相关的安全生产基本常识及常见安全生产防护用品的功用 (3) 了解安全生产基本法律法规
2	理论 知识	(1) 掌握一种焊接工艺及相应的焊接设备的性能 (2) 熟悉复杂施工图的识读 (3) 熟悉并理解相关质量验收标准的主要内容和强制性条款 (4) 熟悉钳工和冷作基本知识及机械加工常识 (5) 熟悉气焊、气割、等离子切割、碳弧气刨工艺及设备 (6) 了解电工常识 (7) 了解常用碳素结构钢、低合金结构钢、珠光体耐热钢和低温钢、奥氏体不锈钢的基本知识 (8) 了解焊接电弧知识及焊接冶金基础知识 (9) 了解材料焊接性的概念及低合金钢、不锈钢的焊接知识 (10) 了解焊接应力与变形基本知识 (11) 了解焊接返修的程序和方法 (12) 了解无损检测基本知识
3	操作 技能	(1) 熟练进行焊接准备工作 (2) 能够任选一种焊接方法，熟练地进行焊接，焊接质量合格 (3) 能够采取正确的措施控制焊接变形、减小焊接应力，能够对一般的焊接变形进行热矫正 (4) 能够焊接低合金结构钢 (5) 能够进行气焊、气割、等离子切割、碳弧气刨的基本操作 (6) 能够进行补焊和焊接返修，补焊和返修质量合格 (7) 会正确使用和维护焊接、切割设备和工具

4.1.3 职业技能三级电焊工的职业要求应符合表 4.1.3 的规定。

表 4.1.3 职业技能三级电焊工职业要求

项次	分类	专业 知识
1	安全 生产 知识	(1) 掌握本工种安全操作规程及安全施工措施 (2) 熟悉安全生产基本知识及一般安全防护用品的功用 (3) 了解安全生产基本法律法规
2	理论 知识	(1) 熟悉焊接冶金基础知识 (2) 熟悉金属材料焊接知识 (3) 熟悉焊接工程质量验收标准的有关内容 (4) 了解金属学及热处理的基本知识 (5) 了解异种钢焊接知识 (6) 了解典型金属结构的焊接知识 (7) 了解相关专业质量验收标准的内容
3	操作 技能	(1) 熟练运用焊条电弧焊进行困难位置的焊接，能够进行小直径管件的全位置焊接，单面焊接双面成型 (2) 能够选择适宜的焊接工艺和设备进行各种金属材料的焊接，焊接质量合格 (3) 能够正确调试焊接设备 (4) 能够对本等级以下技工进行示范操作，传授技能

4.1.4 职业技能二级电焊工的职业要求应符合表 4.1.4 的规定。

表 4.1.4 职业技能二级电焊工职业要求

项次	分类	专业 知识
1	安全 生产 知识	(1) 掌握本工种及相关工种的安全操作规程 (2) 熟悉本工种及相关工种的安全生产基本常识及常见安全防护用品的功用 (3) 了解安全生产法律法规
2	理论 知识	(1) 掌握常用焊接工程施工及验收标准 (2) 熟悉焊接结构生产工艺流程 (3) 熟悉焊接工装夹具知识 (4) 熟悉焊接工艺文件和工程交工技术文件的内容和编制方法 (5) 熟悉焊接设备验收的程序和内容 (6) 熟悉焊接培训有关知识

续表 4.1.4

项次	分类	专业 知识
2	理论知识	(7) 了解钢的热处理的基本理论和铁碳平衡图 (8) 了解铜、铝等有色金属的基本知识 (9) 了解熔化极气体保护焊、埋弧焊、手工钨极氩弧焊的原理、 焊接工艺与设备 (10) 了解焊缝强度的计算方法 (11) 了解焊接工程材料计划的编制方法 (12) 了解焊接工程预算基本知识 (13) 了解质量、环境和职业健康安全管理体系的基本知识
3	操作技能	(1) 熟练运用本人专长之外的两种焊接方法进行焊接，并能维护 其焊接设备 (2) 能够进行焊接设备现场验收 (3) 能够组织焊接结构生产 (4) 能够进行焊接工程质量验收 (5) 能够对本等级以下技工进行技术培训 (6) 能够进行焊接工程技术总结或撰写论文 (7) 能制定本工种的安全生产技术措施 (8) 会焊接有色金属材料，焊接质量合格 (9) 会焊接异种金属材料，焊接质量合格

4.1.5 职业技能一级电焊工的职业要求应符合表 4.1.5 的规定。

表 4.1.5 职业技能一级电焊工职业要求

项次	分类	专业 知识
1	安全生产知识	(1) 掌握本工种安全操作规程及事故预防措施 (2) 熟悉安全生产基本常识及一般安全事故的处理程序 (3) 了解焊接专业的安全生产技术方案的编制方法
2	理论知识	(1) 掌握焊接工艺评定的实施程序 (2) 熟悉有关焊接工艺评定的技术标准 (3) 熟悉提高劳动生产率的措施 (4) 熟悉质量、环境和职业健康安全管理体系的基本知识 (5) 了解新材料的焊接性分析方法

续表 4.1.5

项次	分类	专业 知识
2	理论知识	(6) 了解焊接接头试验方法 (7) 了解焊接接头静载强度计算和结构可靠性分析知识 (8) 了解程序控制自动焊接设备的操作方法和针对工件的编程方法 (9) 了解电子学基础知识 (10) 了解计算机基础知识 (11) 了解机械设计基础知识
3	操作技能	(1) 能够熟练参与焊接工艺评定工作 (2) 能够设计一般的工装夹具 (3) 能够进行焊接设备一般故障的分析与维修 (4) 能够进行计算机的一般操作 (5) 能够对本等级以下技工进行技术培训 (6) 会编制焊接工程施工方案, 能够参与编制施工组织设计 (7) 会操作程序控制自动焊接或切割设备

4.2 职 业 技 能

4.2.1 职业技能五级电焊工的职业技能要求应符合表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 职业技能五级电焊工职业技能要求

项次	项 目	范 围	内 容
安全生产知识	安全基础知识	安全常识	(1) 安全用电基本知识 (2) 焊接环境的有害因素的危害 (3) 特殊环境下焊接作业动火证制度
	施工现场安全操作知识	安全生产	(1) 正确准备和使用劳动保护用品 (2) 执行所从事工作的安全技术操作规程

续表 4.2.1

项次	项目	范围	内容
理论知识	基础知识	识图知识	(1) 正投影的基本原理 (2) 简单零件图的识读知识 (3) 简单焊接装配图的识读 (4) 常用焊缝符号的表示方法
		金属材料的一般知识	(1) Q235 类和 Q345 类材料的物理、力学性能 (2) Q235 类和 Q345 类材料的牌号和用途
	专业知识	焊接电弧知识	(1) 焊接电弧的结构和温度分布 (2) 电弧电压和弧长的关系
		焊条电弧焊焊接设备知识	(1) 对弧焊电源的基本要求 (2) 手弧焊机的种类及型号 (3) 常用交流弧焊机的构造 (4) 常用交直流手弧焊机的使用方法
		焊接接头及焊缝形式	(1) 坡口角度和坡口面角度的含义 (2) 焊接接头的分类及接头形式 (3) 焊接位置
		常用焊接材料知识	(1) 常用焊条的分类 (2) 常用焊条药皮的类型 (3) 焊条药皮的作用 (4) 焊芯牌号
		焊条电弧焊工艺相关知识	(1) 焊接坡口及装配尺寸的作用及其对焊接质量的影响 (2) 焊条电弧焊的工艺特点、焊接工艺参数和焊接坡口的基本形状与尺寸 (3) 焊条电弧焊的操作要点 (4) 焊条电弧焊常见焊接缺陷的产生原因及预防措施 (5) 焊接区中有害气体对焊缝质量的影响 (6) 焊接工艺参数对焊缝质量的影响

续表 4.2.1

项次	项 目	范 围	内 容
理论知识	专业知识	焊接用工夹具及辅助设备	(1) 焊钳及焊接电缆的选用原则 (2) 焊接中常用工装夹具的结构及其使用特点
		标准规范	相关质量验收标准内容和强制性条款
	相关知识	气割、气焊、碳弧气刨基本知识	(1) 气焊基本知识 (2) 气割基本知识 (3) 碳弧气刨基本知识
操作技能	基本操作技能	焊接准备	(1) 识别酸性焊条和碱性焊条, 选择焊接电源的极性 (2) 识别所领用的焊条是否符合工艺要求 (3) 识别 Q235、Q345 两种类别钢材的标识 (4) 判断焊接坡口是否符合工艺要求并装配焊件 (5) 清理坡口
		常用规格的低碳钢材料的焊接	(1) 正确使用焊钳、焊接电缆、焊接面罩 (2) 正确使用焊接材料 (3) 操作交流和直流焊条电弧焊设备, 调节焊接工艺参数 (4) 起弧和收弧技术 (5) 在正常情况下能够持续保持焊接过程稳定 (6) 定位焊 (7) 独立进行低碳钢材料板状试件的平焊、立焊和横焊位置的带垫板对接焊, 焊接质量合格
		焊后检查	(1) 焊缝外观尺寸检查 (2) 焊缝表面缺陷的检查
	工具设备的使用和维护	工具设备的使用	(1) 选择焊钳、焊接电缆、焊接面罩及护目镜片 (2) 安装焊接面罩上的黑、白镜片 (3) 进行电焊钳与焊接电缆的连接 (4) 识别交流焊机与直流焊机 (5) 开启和关闭焊接设备 (6) 安装和拆卸焊接设备的二次接线 (7) 使用焊缝检验尺
		工具设备的维护	维护焊接工具与设备

4.2.2 职业技能四级电焊工的职业技能要求应符合表 4.2.2 的规定。

表 4.2.2 职业技能四级电焊工职业技能要求

项次	项目	范围	内容
安全生产知识	安全基础知识	安全知识	(1) 安全用电知识 (2) 焊接环境中有害因素的危害和预防措施 (3) 特殊环境下焊接作业动火证的办理方法
	施工现场安全操作知识	安全生产	(1) 判断焊接场地、焊接设备、工卡具的安全性,并采取应对措施 (2) 落实焊接现场安全生产措施
理论知识	基础知识	识图知识	(1) 各种焊缝符号和焊接方法代号的表示方法 (2) 剖视图的表达方法 (3) 常用零件的规定画法及代号标注 (4) 焊接装配图的识读
		电工常识	(1) 直流电与电磁的基本知识 (2) 正弦交流电、三相交流电的基本概念 (3) 变压器的结构和基本工作原理 (4) 电位的概念及电流的热效应 (5) 磁场强度和磁阻的概念
		金属材料基本知识	常用碳素结构钢、低合金结构钢、珠光体耐热钢和低温钢、奥氏体不锈钢的牌号、性能和用途
	专业知识	焊接电弧及焊接冶金知识	(1) 电离及电子发射 (2) 电弧静特性曲线的意义 (3) 焊丝金属的熔化及熔滴过渡 (4) 焊接结晶的特点 (5) 焊缝金属的脱氧、脱硫、脱磷及合金化

续表 4.2.2

项次	项 目	范 围	内 容
理论 知识	专业知识	焊接工艺及设备	<p>(1) 预热、后热的作用和预热、后热的方法选择</p> <p>(2) 定位焊的基本要求</p> <p>(3) 焊机铭牌内容</p> <p>(4) 焊接过程对弧焊电源的要求</p> <p>(5) 所选焊接工艺的原理、特点、适用范围和操作要点</p> <p>(6) 所选焊接工艺使用的工具与焊接材料</p> <p>(7) 所选焊接工艺的工艺参数和焊接坡口与装配尺寸</p> <p>(8) 所选焊接工艺常见焊接缺陷的产生原因及预防措施</p> <p>(9) 焊接变位机械的结构及使用特点</p> <p>(10) 所选焊接设备的结构、工作原理、使用和维护知识</p>
		气焊、气割、等离子切割、碳弧气刨工艺及设备	<p>(1) 工艺特点、适用范围、工艺参数、操作要点</p> <p>(2) 常见缺陷的产生原因及预防措施</p> <p>(3) 相关设备的结构、工作原理、使用和维护知识</p>
		低合金钢、不锈钢基本知识	<p>(1) 材料焊接性的概念</p> <p>(2) 低合金结构钢的焊接特点</p> <p>(3) 低合金结构钢和不锈钢的焊接工艺与焊接方法</p>
		焊接应力与变形	<p>(1) 焊接应力与变形产生的原因及形式</p> <p>(2) 控制焊接变形的工艺措施和矫正方法</p> <p>(3) 减少和控制焊接残余应力的工艺措施和方法</p>

续表 4.2.2

项次	项目	范围	内容
理论知识	专业知识	焊接缺陷及预防	(1) 焊接缺陷的种类和特征 (2) 焊接缺陷的危害 (3) 焊接缺陷的预防措施
		焊接返修	(1) 补焊和焊接返修要求 (2) 补焊和焊接返修的工艺及方法
		标准规范	相关质量验收标准的强制性条款和主要内容
	相关知识	相关工种的基本知识	(1) 钳工基本知识 (2) 冷作基本知识 (3) 机械加工常识
		无损检测基本知识	(1) 射线探伤 (2) 超声波探伤 (3) 磁粉探伤 (4) 渗透探伤
		文明施工	文明施工有关要求
操作技能	基本操作技能	焊接准备	(1) 选择常用金属材料的焊材牌号、型号及规格 (2) 通过一定手段制备焊接坡口并组对焊口 (3) 采取适宜的控制焊接变形和减小焊接应力的措施 (4) 检查预热和后热设备是否性能正常 (5) 应用火焰加热方法对焊件进行预热和后热 (6) 进行焊件组对和定位焊

续表 4.2.2

项次	项 目	范 围	内 容
操作技能	基本操作技能	常用焊接方法一 焊条电弧焊	<p>(1) 进行低碳钢板状试件对接焊平焊、立焊、横焊的单面焊双面成型，焊接质量合格</p> <p>(2) 进行低碳钢管水平转动和垂直固定位置的单面焊双面成型，焊接质量合格</p> <p>(3) 进行各种位置插入式低碳钢管板的焊接，焊接质量合格</p>
		常用焊接方法二 埋弧焊	<p>(1) 选择和使用焊丝和焊剂</p> <p>(2) 进行中、厚板的对接带垫板单面平焊，控制焊缝的熔透深度及焊缝形状，焊接质量合格</p>
		常用焊接方法三 手工钨极氩弧焊	<p>(1) 选择钨极的规格</p> <p>(2) 磨削钨极</p> <p>(3) 选择与使用焊丝和保护气体</p> <p>(4) 进行低碳钢管转动焊单面焊双面成型，焊接质量合格</p>
		常用焊接方法四 熔化极气体 保护焊	<p>(1) 选择与使用焊丝和保护气体</p> <p>(2) 进行低碳钢板状试件对接焊平焊、立焊、横焊的单面焊双面成型，焊接质量合格</p>
		常用焊接方法五 其他焊接方法	运用选定的焊接方法进行中等难度焊接，焊接质量、焊缝外观和内在质量达到合格标准
		焊接接头 质量控制	<p>(1) 在正常条件下，采取适宜的技术措施获得性能合格的焊缝</p> <p>(2) 结合实际情况，采取技术措施控制焊接变形</p> <p>(3) 结合实际情况，采取技术措施减小焊接应力</p> <p>(4) 矫正钢结构一般的焊接变形</p>

续表 4.2.2

项次	项目	范围	内容
操作技能	基本操作技能	低合金结构钢的焊接	用给定的焊接方法和焊接材料, 选择适宜的焊接工艺进行低合金结构钢板或钢管的焊接, 焊缝质量合格
		气焊、气割、等离子切割、碳弧气刨操作	(1) 使用给定的焊材进行钢材的气焊 (2) 选用和维护气焊、气割工具 (3) 进行正常条件下的气割操作, 割口平整 (4) 选用和维护等离子切割的工具与设备 (5) 进行正常条件下的等离子切割操作, 割口平整 (6) 选用碳弧气刨的工具与设备 (7) 进行正常条件下的碳弧气刨操作, 刨槽尺寸规整
		焊接质量检查	根据标准规范进行焊缝外观质量检查
		焊接返修	进行平、立、横位置的焊缝内、外部缺陷的返修和补焊后, 焊接质量合格
	工具设备的使用和维护	工具设备的使用	(1) 鉴别焊接设备的性能 (2) 操作焊接设备 (3) 使用工装夹具 (4) 选用气焊、气割工具与设备
		工具设备的维护	(1) 调试、维护自用的焊接设备 (2) 维护气焊、气割设备与工具 (3) 维护碳弧气刨的工具与设备

4.2.3 职业技能三级电焊工的职业技能要求应符合表 4.2.3 的规定。

表 4.2.3 职业技能三级电焊工职业技能要求

项次	项目	范围	内容
安全生产知识	安全基础知识	安全知识	(1) 全面掌握安全用电知识 (2) 了解防止中毒、防爆炸知识
	施工现场安全操作知识	安全技术措施的制定与落实	参与制定本工种的安全技术措施并具体落实
理论知识	基础知识	金属学及热处理基础知识	(1) 铁碳合金的基本知识 (2) 热处理的目的及常用热处理方法的实际应用 (3) 钢在退火、正火和回火时的性能变化及实际应用 (4) 金属的塑性变形、纤维组织及其对金属性能的影响
	专业知识	焊接冶金知识	(1) 焊接熔池的一次结晶与二次结晶 (2) 焊接热循环的含义及影响因素 (3) 焊接接头组织和性能 (4) 焊缝中的有害气体和有害元素的影响 (5) 影响焊接接头质量的因素及预防措施 (6) 控制和改善焊接接头性能的措施
		金属材料焊接知识	(1) 金属材料的焊接性及估算公式的应用 (2) 珠光体耐热钢和低温钢的焊接性和焊接工艺 (3) 奥氏体不锈钢的焊接性和焊接工艺

续表 4.2.3

项次	项目	范围	内容
理论知识	专业知识	异种钢焊接知识	(1) 异种钢的焊接特点 (2) 低碳钢与低合金钢相焊的焊接性和焊接工艺 (3) 珠光体耐热钢与奥氏体不锈钢相焊的焊接性和焊接工艺 (4) 碳钢与奥氏体不锈钢相焊的焊接工艺 (5) 不锈复合钢板的焊接性和焊接工艺
		典型金属结构的焊接知识	(1) 锅炉、压力管道、压力容器、焊接梁及焊接柱的结构特点、焊接特点、焊接要求、焊接接头形式和常用焊接工艺 (2) 常见焊接缺陷的产生原因及预防措施
	相关知识	质量验收标准	焊接质量验收标准及相关标准的条款
操作技能	基本操作技能	焊条电弧焊的运用	(1) 平板对接仰焊位置单面焊双面成型 (2) 骑座式管板的仰焊位置单面焊双面成型 (3) 直径不小于 60mm 管垂直固定和水平固定加障碍的单面焊双面成型 (4) 直径不小于 60mm 管 45° 倾斜固定单面焊双面成型
		金属材料的焊接	(1) 奥氏体不锈钢的焊接 (2) 碳钢与奥氏体不锈钢异种材料的焊接 (3) 珠光体耐热钢和低温钢的焊接 (4) 不锈复合钢板的焊接
	工具设备的使用和维护	使用与维护	调试、维护常用焊接设备
	创新和指导	创新	合理化建议和技术革新
		指导	对本等级以下技工进行示范操作, 传授技能

4.2.4 职业技能二级电焊工的职业技能要求应符合表 4.2.4 的规定。

表 4.2.4 职业技能二级电焊工职业技能要求

项次	项目	范围	内容
安全生产知识	安全基础知识	不安全因素 相关知识	了解焊接过程中不安全因素的概念、识别方法以及消除不安全因素的方法
	施工现场安全 操作知识	安全技术措施	能独立制定本工种的安全技术措施并具体落实
		安全技术交底	了解安全技术交底相关知识
理论知识	基础知识	金属学及热处理基础知识	(1) 钢的热处理基本理论 (2) 二元合金和 Fe-Fe ₃ C 相图的构造及应用
		有色金属材料基本知识	铝及铝合金的概念、分类、焊接性和焊接工艺
	专业知识	异种金属焊接工艺	钢与铜及其合金相焊的焊接性和焊接工艺
		焊接结构生产	(1) 焊接结构生产工艺流程 (2) 焊接工装夹具知识 (3) 焊接工艺文件的编制依据、编制方法和审批程序 (4) 焊接工程交工技术文件的编制依据、编制方法和审批程序
		焊接工艺与设备	熔化极气体保护焊、埋弧焊、手工钨极氩弧焊的原理、焊接工艺与设备
		焊接质量验收标准	焊接质量验收标准主要内容
		焊接设备验收	验收焊接设备的程序和内容
	相关知识	焊接培训	(1) 焊接培训有关知识与技巧 (2) 质量、环境和职业健康安全管理体系的基本知识

续表 4.2.4

项次	项目	范围	内容
操作技能	基本操作技能	焊接设备的验收	常用焊接设备的验收
		有色金属的焊接	用指定的焊接工艺, 进行铜及其合金或铝及其合金的焊接, 焊接质量合格
		异种金属材料的焊接	选择适宜的焊接工艺和设备进行异种金属材料的焊接, 焊接质量合格
		焊接结构生产	(1) 参与编制一般的焊接结构生产工艺流程 (2) 参与编制焊接技术文件 (3) 合理配置各岗位人员, 并进行组织协调 (4) 进行工装夹具的选择与改进 (5) 编制焊接专业交工技术文件
		焊接方法的运用	在熔化极气体保护焊、埋弧焊、手工钨极氩弧焊三种焊接工艺中任选一种, 正确选择焊接设备、辅助装置和工艺参数进行焊接, 焊缝质量合格
	焊接工程质量验收	(1) 进行焊接结构的质量检查 (2) 撰写质量检查报告	
	工具设备的使用和维护	使用和维护	(1) 鉴别焊接设备性能是否正常 (2) 操作相关焊接设备 (3) 调试焊接设备, 排除一般性故障 (4) 正确使用工装夹具
创新和指导	技术总结与论文撰写	(1) 对本等级以下技工进行培训并指导其进行安全生产 (2) 独立撰写技术总结或论文	

4.2.5 职业技能一级电焊工的职业技能要求应符合表 4.2.5 的规定。

表 4.2.5 职业技能一级电焊工职业技能要求

项次	项 目	范 围	内 容
安全 生产 知识	安全基础知识	消除不安全因素	了解焊接及相关工种共同作业时的不安全因素，以及消除不安全因素的方法
	施工现场安全 操作知识	安全生产预案	结合施工现场实际，参与编制焊接专业安全生产预案
		安全技术交底	熟悉安全技术交底知识，具备对焊工和相关工种进行安全技术交底的能力
理论 知识	基础知识	新材料的焊接性分析	新材料的焊接性分析方法
	专业知识	焊接工艺评定	(1) 焊接工艺评定的技术标准 (2) 焊接工艺评定的实施程序
		焊接接头 试验方法	(1) 材料焊接性试验方法 (2) 焊接接头的力学性能试验方法 (3) 焊接接头的理化试验方法 (4) 焊接容器的密封性试验方法
		焊接接头静载 强度计算和结 构可靠性分析	(1) 焊接接头受力分析 (2) 简单焊接接头静载强度计算 (3) 焊接结构的脆性断裂 (4) 焊接结构的疲劳破坏
		程序控制自动 焊接设备的操作	程序控制自动焊接的操作方法和编程方法
	提高劳动生产 率的措施	(1) 工时定额的组成 (2) 缩短焊接工作时间的措施 (3) 缩短焊接辅助时间的措施	

续表 4.2.5

项次	项目	范围	内容
理论知识	相关知识	管理体系	质量、环境和职业健康安全管理体系的基本知识
		电子学知识	电子学基础知识
		计算机基础知识	计算机基础知识
		机械设计基础知识	机械设计基础知识
操作技能	基本操作技能	焊接工艺评定	组织焊接工艺评定工作
		工装夹具设计	设计一般工装夹具
		程序控制自动焊接或切割设备的操作	程序控制自动焊接或自动切割设备的操作方法及编程方法
		计算机应用	进行计算机的一般操作，使用常用的焊接软件
	工具设备的使用和维护	设备故障的分析与维修	维修焊接设备，进行一般故障的分析
创新和指导	施工组织设计和焊接施工方案的编制	(1) 编制焊接施工方案 (2) 参与编制施工组织设计 (3) 对本等级以下技工进行技术培训	

4.3 评价范围、课时、权重

4.3.1 职业技能五级电焊工的评价范围、课时、权重应符合表 4.3.1 的规定。

表 4.3.1 职业技能五级电焊工评价范围、课时、权重

项次	项目	评价范围	课时	权重 (%)
模块一 100% 安全生产 (10 课时)	安全基础知识	安全常识	4	40
	施工现场安全操作知识	安全生产	6	60

续表 4.3.1

项次	项目	评价范围	课时	权重 (%)
模块二 100% 理论学习 (40 课时)	基础知识	识图知识	6	15
		金属材料的一般知识	4	10
	专业知识	焊接电弧知识	2	5
		焊条电弧焊接设备知识	4	10
		焊接接头及焊缝形式	6	15
		常用焊接材料知识	6	15
		焊条电弧焊工艺相关知识	4	10
		焊接用工夹具及辅助设备	2	5
		标准规范	4	10
	相关知识	气割、气焊、碳弧气刨基本知识	2	5
模块三 100% 实训操作 (100 课时)	基本操作技能	焊接准备	15	15
		常用规格的低碳钢材料的焊接	60	60
		焊后检查	10	10
	工具设备的 使用和维护	工具设备的使用	10	10
		工具设备的维护	5	5

4.3.2 职业技能四级电焊工的评价范围、课时、权重应符合表 4.3.2 的规定。

表 4.3.2 职业技能四级电焊工评价范围、课时、权重

项次	项目	评价范围	课时	权重 (%)
模块一 100% 安全生产 (10 课时)	安全基础知识	安全常识	4	40
	施工现场安全操作知识	安全生产	6	60

续表 4.3.2

项次	项目	评价范围	课时	权重 (%)
模块二 100% 理论学习 (50 课时)	基础知识	识图知识	4	8
		电工常识	3	6
		金属材料基本知识	3	6
	专业知识	焊接电弧及焊接冶金知识	2	4
		焊接工艺及设备	10	20
		气焊、气割、等离子切割、碳弧气刨工艺及设备	5	10
		低合金钢、不锈钢基本知识	5	10
		焊接应力与变形	2	4
		焊接缺陷及预防	3	6
		焊接返修	2	4
		标准规范	2	4
	相关知识	相关工种的基本知识	3	6
		无损检测基本知识	3	6
文明施工		3	6	
模块三 100% 实训操作 (100 课时)	基本操作技能	焊接准备	10	10
		常用焊接方法一、二、三、四、五	35	35
		焊接接头质量控制	8	8
		低合金结构钢的焊接	8	8
		气焊、气割、等离子切割、碳弧气刨操作	8	8
		焊接质量检查	8	8
		焊接返修	8	8
	工具设备的使用和维护	工具设备的使用	10	10
		工具设备的维护	5	5

4.3.3 职业技能三级电焊工的评价范围、课时、权重应符合表 4.3.3 的规定。

表 4.3.3 职业技能三级电焊工评价范围、课时、权重

项次	项 目	评价范围	课时	权重 (%)
模块一 100% 安全生产 (10 课时)	安全基础知识	安全知识	4	40
	施工现场安全操作知识	安全技术措施的制定与落实	6	60
模块二 100% 理论学习 (50 课时)	基础知识	金属学及热处理基础知识	8	16
	专业知识	焊接冶金知识	2	4
		金属材料焊接知识	10	20
		异种钢焊接知识	10	20
		典型金属结构的焊接知识	10	20
相关知识	质量验收标准	10	20	
模块三 100% 实训操作 (100 课时)	基本操作技能	焊条电弧焊的运用	35	35
		金属材料的焊接	45	45
	工具设备的使用和维护	使用与维护	10	10
	创新和指导	创新和指导	10	10

4.3.4 职业技能二级电焊工的评价范围、课时、权重应符合表 4.3.4 的规定。

表 4.3.4 职业技能二级电焊工评价范围、课时、权重

项次	项 目	评价范围	课时	权重 (%)
模块一 100% 安全生产 (10 课时)	安全基础知识	不安全因素相关知识	4	40
	施工现场安全操作知识	安全技术措施	4	40
		安全技术交底	2	20

续表 4.3.4

项次	项目	评价范围	课时	权重 (%)
模块二 100% 理论学习 (50 课时)	基础知识	金属学及热处理基础知识	2	4
		有色金属材料基本知识	3	6
	专业知识	异种金属焊接工艺	8	16
		焊接结构生产	15	30
		焊接工艺与设备	10	20
		焊接质量验收标准	5	10
	相关知识	焊接设备验收	5	10
		焊接培训	2	4
模块三 100% 实训操作 (100 课时)	基本操作技能	焊接设备的验收	4	4
		有色金属的焊接	6	6
		异种金属材料的焊接	12	12
		焊接结构生产	24	24
		焊接方法的运用	12	12
	焊接工程质量验收	18	18	
	工具设备的使用和维护	使用和维护	6	6
创新和指导	技术总结与论文撰写	18	18	

4.3.5 职业技能一级电焊工的评价范围、课时、权重应符合表 4.3.5 的规定。

表 4.3.5 职业技能一级电焊工评价范围、课时、权重

项次	项目	评价范围	课时	权重 (%)
模块一 100% 安全生产 (10 课时)	安全基础知识	消除不安全因素	4	40
	施工现场安全 操作知识	安全生产预案	4	40
		安全技术交底	2	20

续表 4.3.5

项次	项 目	评价范围	课时	权重 (%)
模块二 100% 理论学习 (60 课时)	基础知识	新材料的焊接性分析	6	10
	专业知识	焊接工艺评定	18	30
		焊接接头试验方法	9	15
		焊接接头静载强度计算和结构可靠性分析	6	10
		程序控制自动焊接设备的操作	6	10
		提高劳动生产率的措施	3	5
		管理体系	3	5
	相关知识	电子学知识	3	5
		计算机基础知识	3	5
		机械设计基础知识	3	5
		3	5	
模块三 100% 实训操作 (100 课时)	基本操作技能	焊接工艺评定	25	25
		工装夹具设计	18	18
		程序控制自动焊接或切割设备的操作	18	18
		计算机应用	12	12
	工具设备的使用和维护	设备故障的分析与维修	7	7
	创新和指导	施工组织设计和焊接施工方案的编制	20	20

5 电气设备安装调试工职业技能标准

5.1 职业要求

5.1.1 职业技能五级电气设备安装调试工的职业要求应符合表 5.1.1 的规定。

表 5.1.1 职业技能五级电气设备安装调试工职业要求

项次	分类	专业 知 识
1	安全 生产 知识	(1) 掌握常用施工工具的安全使用知识 (2) 掌握本工种安全操作规程 (3) 熟悉安全防护用品的功能和使用常识 (4) 了解安全生产基本法律法规 (5) 能够进行触电急救并掌握人工呼吸方法
2	理论 知识	(1) 掌握电工学基础知识 (2) 掌握常用电气设备的基础知识 (3) 掌握常用的电气设备安装调试知识 (4) 掌握相关专业基本操作知识 (5) 熟悉国家标准电气图形符号和电气施工图纸的一般规定 (6) 熟悉本工种技术规程、工艺标准和施工验收规范 (7) 熟悉常用电气材料基础知识
3	操作 技能	(1) 熟练使用常用电工检测仪表检测一般电气设备和线路 (2) 熟练使用施工工具进行电气工程安装 (3) 能够完成低压电缆中间头、终端头的制作安装；独立完成 10kV 以下电缆的检查和绝缘测试；参与完成电缆敷设 (4) 能够完成 10kV 以下配电柜的安装 (5) 能够完成裸硬母线的安装 (6) 能够完成起重电器装置的滑接线和移动电缆的安装 (7) 能够完成电动机的检查、接线 (8) 能够完成一般民用与工业建筑照明、动力、弱电系统的配管、配线工程

续表 5.1.1

项次	分类	专业 知识
3	操作技能	(9) 能够安装防雷、接地装置, 并且进行接地电阻值测定 (10) 能够完成照明装置的安装, 并通电试运行 (11) 能够参与完成架空外线的施工 (12) 能够按图加工、组装非标准低压配电箱、盘、柜及各种支架 (13) 能够参与完成电梯安装工程电气装置安装 (14) 会进行电气设备、材料的外观检查和编号

5.1.2 职业技能四级电气设备安装调试工的职业要求应符合表 5.1.2 的规定。

表 5.1.2 职业技能四级电气设备安装调试工职业要求

项次	分类	专业 知识
1	安全 生产 知识	(1) 掌握本工种安全操作规程 (2) 熟悉安全生产基本常识 (3) 了解电气安装工程标准、规范中的安全规定
2	理论 知识	(1) 掌握电子技术基础知识 (2) 掌握电气工程施工规范、验收标准及交接预防性试验标准 (3) 掌握常用继电保护装置和信号装置的工作原理 (4) 熟悉 10kV 变配电所各种施工图的识读 (5) 熟悉电力变压器、特种变压器的基础知识 (6) 熟悉旋转电机的基础知识 (7) 熟悉仪表的基础知识 (8) 熟悉防爆、防火、防腐、防潮、防尘等特殊电气工程的基础知识 (9) 熟悉智能建筑弱电系统组成 (10) 了解现场施工管理知识
3	操作 技能	(1) 熟练做好施工准备工作 (2) 能够完成 10kV 以下电缆工程的施工 (3) 能够参与完成 10kV 变配电所的安装

续表 5.1.2

项次	分类	专业 知识
3	操作技能	<p>(4) 能够在指导下完成大型变压器的吊芯检查、干燥和交接试验</p> <p>(5) 能够配合起重工完成变压器二次搬运和变压器就位安装</p> <p>(6) 能够完成变压器的相序核查工作</p> <p>(7) 能够在指导下完成 10kV 变配电所的各种开关装置的安装和检查调整；完成二次线路的敷设和检查试验</p> <p>(8) 能够完成电动机线圈的干燥工作，电动机的控制设备安装和检查接线；能完成电动机的试运行并且正确填写调试记录</p> <p>(9) 能够完成钢索配管配线工程、景观照明和下水照明安装调试</p> <p>(10) 能够完成防爆电气线路和电气设备的安装调试和验收工作</p> <p>(11) 能够完成起重电器电气设备及保护装置的安装调试、试运行和填写调试记录</p> <p>(12) 能够完成封闭插接式母线和安全型滑接式输电导管的安装调试工作</p> <p>(13) 能够完成智能建筑弱电系统设备安装、接线、核对地址编码，在指导下完成系统调试</p> <p>(14) 能够安装热工仪表并正确接线</p> <p>(15) 能够完成电梯调试前的电气检查，电梯基本功能的调试，电气故障排除</p> <p>(16) 能够完成各类低压电气设备控制系统的安装调试工作</p> <p>(17) 会校验一般电气测量仪表</p>

5.1.3 职业技能三级电气设备安装调试工的职业要求应符合表 5.1.3 的规定。

表 5.1.3 职业技能三级电气设备安装调试工职业要求

项次	分类	专业 知识
1	安全生产知识	<p>(1) 掌握本工种安全施工技术措施</p> <p>(2) 熟悉安全生产法律法规</p> <p>(3) 了解质量、环境和职业健康安全管理体系的基本知识</p> <p>(4) 能够编制防止机械伤人、触电、电气火灾的措施，编制高处作业安全措施</p>

续表 5.1.3

项次	分类	专业 知识
2	理论知识	(1) 掌握复杂电气传动知识, 读懂电气自控原理图 (2) 掌握复杂的 10kV 变配电所施工图识图知识 (3) 掌握各种继电保护装置基础知识 (4) 掌握数控技术和工业电视的基础知识 (5) 熟悉一般机械设备各种施工图的识读 (6) 熟悉各种变压器、电动机和电气设备的故障与排除技术知识 (7) 熟悉电气施工管理知识 (8) 了解同步电动机和直流电动机的工作原理、励磁方式及励磁装置 (9) 了解新技术、新工艺、新材料、新设备的性能及其应用知识
3	操作技能	(1) 熟练完成变压器、电动机的性能测试和常规试验工作 (2) 熟练完成 10kV 变配电所继电保护装置的单体检验、调整、试验工作 (3) 能够具有审核施工图纸并提出修改意见的初步能力 (4) 能够编制施工项目的工料预算和单项电气安装的简要施工方案 (5) 能够完成复杂电气控制设备的安装调试 (6) 能够完成电梯电气系统全部检测、试验和调整工作, 并做好记录 (7) 能够参与完成各种建筑弱电系统的调试和联动试运行工作, 并做好记录 (8) 能够参与完成大型电气系统工程联动试运转 (9) 能够调整和试运行自动化仪表系统 (10) 能够完成 10kV 以下电力线路架设及高压电缆敷设的全部工作, 能够运用仪器设备寻测电缆故障点 (11) 能够完成柴油发电机组接线及调试工作 (12) 能够完成发电机的全部技术工作 (13) 能够完成双路电源供电系统备用电源自动投入装置安装与调试工作 (14) 能够完成不间断电源的安装调试工作

续表 5.1.3

项次	分类	专业 知识
3	操作技能	(15) 能够完成电气安装工程质量鉴定工作, 提供原始技术资料 (16) 能够在电气设备启动运行中及时判断不正常现象, 采取防止事故的措施 (17) 能够对本等级以下技工示范操作, 传授技能 (18) 能够解决本工种的疑难问题, 改进施工工艺进行技术革新

5.1.4 职业技能二级电气设备安装调试工的职业要求应符合表 5.1.4 的规定。

表 5.1.4 职业技能二级电气设备安装调试工职业要求

项次	分类	专业 知识
1	安全生产知识	(1) 掌握本工种安全管理知识 (2) 熟悉安全、文明、环保施工管理 (3) 了解安全事故处理程序, 安全技术措施的编制知识 (4) 了解质量、环境和职业健康安全管理体系的基本知识
2	理论知识	(1) 掌握复杂电气设备和数控设备的识图知识 (2) 掌握变频器及可编程控制器等复杂电气设备知识 (3) 掌握常用传感器的基础知识 (4) 掌握分析与排除电气故障的方法 (5) 掌握施工生产管理的基础知识 (6) 熟悉数控设备的应用及编程知识和液压系统的基本知识 (7) 熟悉电子线路基础知识 (8) 熟悉本工种工作相关的质量标准、质量分析与控制方法 (9) 熟悉国内本工种的新技术、新工艺、新材料、新设备的应用知识 (10) 了解计算机控制的接口电路基本知识 (11) 了解机械设备电气控制系统及电气设备大修工艺的编制内容
3	操作技能	(1) 熟练讲解电气施工图纸和电气工程施工方案的内容 (2) 能够编制电气分项工程作业指导书, 审核电气施工项目的施工预算 (3) 能够进行施工准备工作检查, 提出改进措施

续表 5.1.4

项次	分类	专业 知 识
3	操作技能	<p>(4) 能够编制电气系统和电气设备的大修工艺</p> <p>(5) 能够审核较复杂的电气施工图纸, 提出修改意见</p> <p>(6) 能够完成复杂的电气系统安装调试</p> <p>(7) 能够改进绘制较复杂的电气原理图、电气接线图, 并且安装实践</p> <p>(8) 能够完成 35kV 以下变配电工程的全部安装调试工作</p> <p>(9) 能够准确判断电气设备故障及原因, 运行中的非正常现象并采取措施防止事故的发生</p> <p>(10) 能够指导本等级以下技工进行实际操作, 在安装调试运行过程中担当技术、安全监护人</p> <p>(11) 能够贯彻各项质量标准, 应用全面质量管理知识, 实现操作过程的质量分析与控制</p> <p>(12) 能够正确使用智能化仪器仪表, 提高电气设备安装调试速度和精度</p>

5.1.5 职业技能一级电气设备安装调试工的职业要求应符合表 5.1.5 的规定。

表 5.1.5 职业技能一级电气设备安装调试工职业要求

项次	分类	专业 知 识
1	安全生产知识	<p>(1) 掌握本工种全面的安全文明施工管理知识</p> <p>(2) 熟悉编制防止安全事故预案, 安全事故的分析和鉴定</p> <p>(3) 熟悉质量、环境和职业健康安全管理体系的基本知识</p> <p>(4) 能够正确指导本工种安全生产</p>
2	理论知识	<p>(1) 掌握全面的电气技术理论知识和高、新、精设备电气技术知识</p> <p>(2) 掌握复杂施工图、电气原理图识读知识</p> <p>(3) 掌握与电气相关专业的技术理论知识</p> <p>(4) 掌握综合故障诊断排除技术知识</p> <p>(5) 掌握各种常见复杂电气的基础知识</p>

续表 5.1.5

项次	分类	专业 知识
2	理论 知识	(6) 掌握本工种新技术、新工艺、新材料、新设备的应用知识 (7) 掌握全面的智能化建筑弱电系统知识 (8) 掌握全面的 35kV 以下变配电所的调试、试验知识 (9) 熟悉安全生产文明施工法规知识 (10) 熟悉抗干扰技术基础知识 (11) 熟悉计算机控制基础知识
3	操作 技能	(1) 能够审核各种电气施工图纸、设计变更, 提出修改措施 (2) 能够参与编制电气安装调试工程的施工方案, 讲解施工技术文件 (3) 能够设计计算临时施工用电, 编写用电方案 (4) 能够处理施工中的难点和疑难问题 (5) 能够主持 35kV 以下的变配电所停电全部工作 (6) 能够主持 35kV 以下电缆敷设, 设备安装、试验的全部工作 (7) 能够主持大型同步电动机、直流电动机、交流电动机的安装拖动调试 (8) 能够主持复杂变配电、电气工程施工, 进行质量鉴定 (9) 能够主持工厂供电和电气工程安装调试全部工作, 进行工程交工资料的整理归档 (10) 能够正确使用和维护先进的工具设备、仪器仪表 (11) 能够使用各类传感器进行非电量的电测 (12) 能够参与电气设备安装调试重大技术方案和重要技术措施的审定 (13) 能够参与电气设备安装工程重大质量问题的分析, 并提出解决和处理问题的具体意见 (14) 能够具有本工种施工的专项技术或超群的操作技艺 (15) 能够对本等级以下技工进行技术培训和考核, 传授电气安装调试特殊工艺 (16) 能够了解本工种的发展趋势, 组织科技攻关, 推广科技新成果, 成为本工种施工技术的带头人

5.2 职业技能

5.2.1 职业技能五级电气设备安装调试工的职业技能要求应符合表 5.2.1 的规定。

表 5.2.1 职业技能五级电气设备安装调试工职业技能要求

项次	项目	范围	内容
安全生产知识	安全基础知识	法规与安全常识	(1) 安全生产基本法规 (2) 安全常识
	施工现场安全操作知识	安全生产	安全防护用品、工器具的正确使用
		触电急救	(1) 触电后脱离电源的方法 (2) 触电急救及人工呼吸方法
理论知识	基础知识	电工学基础知识	(1) 直流电路知识 (2) 交流电路知识 (3) 电磁感应知识 (4) 电子元器件知识
		电气识图	(1) 一般民用与工业建筑动力、照明、防雷接地工程平面图、系统图 (2) 建筑弱电工程平面图、系统图 (3) 10kV 以下变配电装置一次回路系统图、二次接线图、安装原理图 (4) 10kV 以下架空电力线路及外线电缆图 (5) 各种支架的加工图和安装图
	专业知识	电气材料	(1) 导电材料、各类电缆、电线的规格、用途、检验、选择 (2) 绝缘材料种类、用途、使用、选择 (3) 电线(缆)保护管、电气外线材料 (4) 开关、插座、灯具及附件

续表 5.2.1

项次	项目	范围	内容
理论知识	专业知识	电气设备	(1) 电动机原理、用途、检查、接线 (2) 变压器原理、用途、检查、接线 (3) 电流、电压互感器原理、用途、检查、接线 (4) 高、低压电器名称、用途、接线方法 (5) 成套配电柜(箱)检查、验收、保管
		安装调试知识	(1) 电气安装经常使用的测量、检测器具知识 (2) 电气设备安装调试基本步骤和方法
		规范、标准知识	(1) 电气设备安装规程、规范; 工艺标准 (2) 电气安装工程施工验收规范
	相关知识	相关工种知识	(1) 钳工操作基本知识 (2) 管道工操作基本知识 (3) 电焊、气焊操作基本知识 (4) 电气设备起重吊装知识
操作技能	基本操作技能	电气设备、材料外观检查、编号	看懂电气设备、材料的装箱清单, 完成电气设备、材料的清点和外观检查、编号, 并做好开箱记录
		10kV 以下电缆敷设	(1) 电缆的检查、绝缘测试 (2) 电缆直埋敷设 (3) 电缆穿导管敷设 (4) 电缆沿支架、桥架敷设 (5) 制作安装低压电缆中间头、终端头

续表 5.2.1

项次	项 目	范 围	内 容
操作技能	基本操作技能	成套配电柜安装	(1) 安装配电柜基础型钢 (2) 按工艺顺序安装成套配电柜、手车式开关柜 (3) 电流互感器、电压互感器接线 (4) 照明配电箱安装及检查接线
		裸硬母线安装	800mm ² 以下裸硬母线冷弯、连接、安装
		滑接线安装	(1) 起重电器装置滑接线测量、定位、安装 (2) 起重电器装置移动电缆测量、定位、安装
		电动机测试安装	(1) 电动机绝缘电阻测试 (2) 直流电动机接线 (3) 判定三相异步电动机定子绕组的始末端 (4) 三相异步电动机 Y 及△接法的条件，正确接线
		电气配管、配线	(1) 镀锌钢导管敷设 (2) 非镀锌钢导管敷设 (3) 可挠性导管敷设 (4) 绝缘导管敷设 (5) 金属及非金属线槽敷设 (6) 管内、线槽内穿线；导线连接；导线绝缘测定
		防雷、接地装置安装	(1) 安装防雷带（网） (2) 安装避雷针 (3) 安装防雷引下线 (4) 安装接地装置 (5) 安装等电位工程

续表 5.2.1

项次	项目	范围	内容
操作技能	基本操作技能	灯具安装	(1) 各种灯具的组装、接线、安装、通电试运行 (2) 各种开关、插座、电风扇的安装、通电试运行
		架空外线	(1) 12m 以下单杆组立 (2) 10kV 以下外线架设 (3) 普通拉线制作安装
		组装非标准配电箱	(1) 按图加工、组装非标准低压配电箱、盘、柜 (2) 按图加工、安装各种支架
		电梯电气装置安装	(1) 安装控制柜、极限开关、中间接线盒及随缆架 (2) 安装电梯随行电缆 (3) 安装缓速开关、限位开关及撞铁 (4) 安装感应电器及感应板 (5) 安装层灯、按钮及操纵盘 (6) 电梯配线系统故障维修
	工具设备的使用和维护	正确使用电工检测仪表	(1) 使用电流表、电压表测量线路 (2) 使用万用表检测一般电气设备和线路故障 (3) 选用兆欧表测量电气设备和线路的绝缘电阻 (4) 选用接地电阻测量仪测试接地电阻值
专用工具使用方法		(1) 弯管器、套丝机、压接钳、喷灯、小型专用电动工具 (2) 放线架、紧线钳	

5.2.2 职业技能四级电气设备安装调试工的职业技能要求应符合表 5.2.2 的规定。

表 5.2.2 职业技能四级电气设备安装调试工职业技能要求

项次	项目	范围	内容
安全生产知识	安全基础知识	法规与安全常识	(1) 安全生产法律、法规 (2) 技术、安全交底知识
	施工现场安全操作知识	安全操作	(1) 安全操作规程 (2) 安全文明施工
		施工用电	现场临时施工用电的安装布置及安全要求
理论知识	基础知识	电子技术基础知识	(1) 电子元器件基本知识 (2) 晶体管电路基本知识 (3) 整流与稳压电路知识 (4) 数字集成电路知识 (5) 晶闸管技术与应用知识
		电气识图	10kV 变配电所的安装图、原理图、系统图、建筑结构图及零部件加工图
	专业知识	电气设备、用具交接和预防性试验标准	电力变压器；电流、电压互感器；断路器；隔离开关；电抗器；支柱绝缘子和套管；避雷器；电力电缆；绝缘拉杆；绝缘靴、手套
		继电保护	常用继电保护装置和信号装置的工作原理
		变压器	(1) 特种变压器、电力变压器的用途、构造、特性及接线方法 (2) 变压器并联运行条件 (3) 变压器吊芯检查及干燥方法
	旋转电机	直流电动机、交流异步电动机、交流同步电动机和特种电机的构造、特性、接线方法，电气故障的分析判断方法，电机抽芯检查及干燥方法	

续表 5.2.2

项次	项目	范围	内容
理论知识	专业知识	仪表	(1) 电工仪表的种类、用途、接线和安装方法 (2) 自控仪表的种类、用途、接线和安装方法
		特殊电气工程	(1) 爆炸和火灾危险环境的区域划分 (2) 爆炸和火灾危险环境电气装置施工要求 (3) 防腐、防尘电气工程要求
		智能建筑弱电工程	(1) 综合布线系统组成及工作原理 (2) 有线电视系统组成及工作原理 (3) 有线广播、音响系统组成及工作原理 (4) 火灾自动报警系统组成及工作原理 (5) 保安监控系统组成及工作原理 (6) 门禁对讲系统组成及工作原理 (7) 楼宇控制系统组成及工作原理
	相关知识	施工管理知识	(1) 施工班组管理知识 (2) 施工现场临时用电知识 (3) 质量管理、环境管理知识 (4) 电气计量知识
		法律、法规	(1) 劳动法基本内容 (2) 建筑法有关内容 (3) 电力法有关内容

续表 5.2.2

项次	项 目	范 围	内 容
操作技能	基本操作技能	电力电缆	(1) 根据施工图纸画电缆排列图表 (2) 制作安装干包电缆头 (3) 制作环氧树脂终端头 (4) 制作室内、外壳式终端头 (5) 制作交联聚乙烯绝缘电缆热缩接头 (6) 判断处理一般电缆故障
		变压器安装	(1) 在指导下完成大型变压器吊芯检查 (2) 变压器的干燥工作 (3) 配合起重工完成变压器二次搬运和就位安装 (4) 变压器的核相序工作 (5) 变压器的交接试验
		高压开关、断路器安装	(1) 负荷开关、操作机构的安装与调整 (2) 隔离开关、操作机构的安装与调整 (3) 油断路器的解体检查与调整 (4) 真空断路器及操作机构的调整试验
		电动机与控制设备	(1) 电动机抽芯检查和线圈的干燥工作 (2) 电动机的控制、保护及启动装置的安装和检查接线 (3) 电动机的试运行和填写调试记录
		钢索配管、景观照明	(1) 预制加工及安装支架 (2) 钢索组装及吊管 (3) 景观照明的安装调试 (4) 水下照明的安装调试

续表 5.2.2

项次	项目	范围	内容
操作技能	基本操作技能	防爆电器安装	(1) 爆炸危险场所钢管配线的敷设安装 (2) 防爆灯具的安装 (3) 防爆电器及防爆电机的安装接线 (4) 爆炸危险场所接地装置的安装
		起重电器安装	(1) 滑接集电器的安装调整 (2) 起重机上电缆敷设、绝缘测试 (3) 电阻器、电磁铁、极限开关及撞杆的安装接线、调整试验 (4) 配电箱、控制电器的安装、接线及调整试验
		插接母线、输电导管安装	(1) 封闭插接式母线的安装、调整、试验 (2) 安全型滑接式输电导管的安装、调整、试验
		建筑弱电系统	(1) 建筑弱电系统布线 (2) 建筑弱电系统设备、器件的安装、接线、核对地址编码 (3) 在指导下完成系统调试
		热工仪表安装	(1) 安装一次阀门 (2) 安装介质测温温度计、取压装置、节流装置及水层平衡容器 (3) 安装压力表、差压仪表及变送器 (4) 敷设仪表线路
		电梯安装	(1) 电梯调试前的电气检查 (2) 电梯基本功能的调试 (3) 排除电梯楼层信号紊乱等电气故障

续表 5.2.2

项次	项目	范围	内容
操作技能	基本操作技能	校验工程仪表	(1) 校验交、直流电流表 (2) 校验交、直流电压表 (3) 校验功率表、电能表 (4) 校验功率因数表
		动力设备 电气接线	(1) 锅炉类电气设备的安装、接线、 检查及调试 (2) 泵类电气设备的安装、接线、 检查及调试 (3) 冷冻冷水机类电气设备的安装、 接线、检查及调试 (4) 通风、空调机类电气设备的安装、 接线、检查及调试 (5) 通用机床类电气设备的安装、 接线、检查及调试 (6) 焊接、电热设备的安装、接线、 检查及调试
		施工准备	根据施工图纸及施工条件, 制定施工 机具使用计划, 提出主材和辅材计划
	工具设备的 使用和维护	高压用具及 防护用品	高压测电笔、绝缘拉杆、放电装置、 绝缘手套、绝缘靴的用途和使用方法
		标准电工 仪器仪表	交、直流电流表, 交、直流电压表, 功率表, 电能表, 功率因数表, 电阻器, 电秒表, 标准电源和电流发生器等使用 和维护

5.2.3 职业技能三级电气设备安装调试工的职业技能要求应符合表 5.2.3 的规定。

表 5.2.3 职业技能三级电气设备安装调试工职业技能要求

项次	项目	范围	内容
安全生产知识	安全基础知识	法规与安全常识	质量、环境和职业健康安全管理体系的基本知识
	施工现场安全操作知识	安全措施	(1) 编制防止机械伤人、触电及电气火灾的安全措施 (2) 编制高空作业安全措施
		事故预防	排除电气设备试运行中的故障
理论知识	基础知识	电气传动识图	(1) 电气自动控制原理图 (2) 一般晶闸管线路图 (3) 变频调速原理 (4) 直流调速原理
		机械设备识图	(1) 一般机械设备装配图 (2) 液压系统图 (3) 传动系统图 (4) 自控系统安装图
		复杂变配电识图	(1) 变配电一次设备安装图 (2) 变配电一次系统图 (3) 变配电二次电路图 (4) 变配电二次接线图
	专业知识	继电保护	(1) 过流保护的工作原理及延时特性 (2) 差动保护的工作原理及保护范围 (3) 电压速断保护的工作原理及适用场合 (4) 瓦斯保护的工作原理及防误动作措施 (5) 晶体管继电保护装置基本单元电路构成及其功能

续表 5.2.3

项次	项 目	范 围	内 容
理论 知识	专业知识	判断电气故障	(1) 电力变压器常见故障产生的原因及检查方法 (2) 三相异步电动机运行中常见故障产生的原因及检查方法 (3) 高压断路器操作机构故障及检查方法 (4) 低压接触器、起动机、控制电器常见故障及检查方法
		直流电动机	(1) 直流电动机的原理、结构及运行特性 (2) 直流电动机的励磁方式及励磁装置
		同步电动机	(1) 同步电动机的原理、结构及运行特性 (2) 同步电动机的励磁方式及励磁装置
		数控技术和工业电视	(1) 数字控制技术基本知识及单元电路 (2) 常见模-数转换、数-模转换方式 (3) 可编程序控制器工作原理 (4) 工业电视系统的组成及敷线要求
	相关知识	电气施工管理	(1) 电气工程施工组织设计编制的内容和管理程序 (2) 班组经济核算、工料预算、材料计划
		新技术	电气工程施工的新技术、新工艺、新材料、新设备的性能及其应用

续表 5.2.3

项次	项目	范围	内容
操作技能	基本操作技能	审核施工图纸	(1) 看懂全套电气施工图纸, 领会设计意图和施工工艺要求 (2) 根据规程、标准、规范审核施工图纸, 并能提出修改意见 (3) 看懂总体工程施工进度网络图
		施工项目 工料预算	(1) 按施工图纸编制施工项目的工料预算 (2) 按施工图纸编制施工项目简要施工方案
		变压器、 电动机试验	(1) 变压器的现场交接试验 (2) 电动机的现场交接试验
		继电保护装置 调整试验	(1) 电流速断保护、过流保护、过负荷保护 (2) 差动保护 (3) 瓦斯保护 (4) 单相接地零序保护 (5) 温度保护 (6) 低电压保护 (7) 信号装置
		工业厂房、宾馆、舞台电气控制设备	(1) 数控设备、机电一体化设备电气装置的安装调试 (2) 人工彩色音乐喷泉电气控制设备的安装调试 (3) 生产流水线控制设备的安装调试 (4) 舞台声光电气控制系统的安装调试

续表 5.2.3

项次	项 目	范 围	内 容
操作技能	基本操作技能	建筑弱电系统	(1) 建筑弱电系统单体设备及器件的调整试验 (2) 建筑弱电系统单系统的调整、试验及运行 (3) 建筑弱电系统各系统的联动试运行 (4) 建筑弱电系统试验运行记录
		电梯调试	(1) 测定电梯平衡系数 (2) 电梯运行和超载试验 (3) 电梯平层准确度试验 (4) 电梯报警装置及电源中断应急装置的检验 (5) 电梯各项功能的调整确认
		大型电气系统、自动化仪表	(1) 电力拖动系统的调试 (2) 大型电气系统工程的联动试运转 (3) 配合生产工艺流程调整和试运行自动化仪表系统
		电力线路、高压电缆	(1) 架空电力线路施工要点 (2) 高压电缆直流耐压试验
		柴油发电机	(1) 柴油发电机组接线调试 (2) 发电机交接试验 (3) 发电机电源核相 (4) 发电机与电网安全连锁 (5) 发电机与电网运行同步运行调整
		双路电源自动切换、不间断电源	(1) 双路电源供电系统备用电源自动投入装置的安装与调试 (2) 不间断电源的安装调试
		工程质量鉴定	(1) 电气安装工程质量鉴定 (2) 分项质量验评技术资料

续表 5.2.3

项次	项目	范围	内容
操作技能	工具设备的使用和维护	仪器仪表	(1) 电桥的使用维护 (2) 信号发生器的使用维护 (3) 示波器的使用维护 (4) 电子毫秒表的使用 (5) 交、直流耐压试验设备的操作维护
	创新和指导	传授技能解决疑难问题	(1) 对本等级以下技工示范操作, 传授技能 (2) 电气安装工程与其他专业施工配合 (3) 快速解决本工程疑难问题 (4) 改进施工工艺, 进行技术革新

5.2.4 职业技能二级电气设备安装调试工的职业技能要求应符合表 5.2.4 的规定。

表 5.2.4 职业技能二级电气设备安装调试工职业技能要求

项次	项目	范围	内容
安全生产知识	安全基础知识	法规与安全常识	安全事故处理程序
	施工现场安全操作知识	安全措施	编制本工程的安全措施
		安全管理	(1) 电气工程施工各阶段安全管理 (2) 落实现场安全、文明、环保施工措施
理论知识	基础知识	复杂电气设备识图	(1) 复杂变电所的全部电气图纸 (2) 数控设备的控制原理框图 (3) 机械类图纸
	专业知识	数控设备	(1) 数控设备电气系统组成及工作原理 (2) 数控设备常见电气故障及排除方法 (3) 液压系统的工作原理 (4) 液压系统的电气控制

续表 5.2.4

项次	项 目	范 围	内 容
理论 知识	专业知识	电子技术	(1) 常用电子线路及手册的查阅方法 (2) 常用电子元器件、集成电路的功能 (3) 变频器安装知识 (4) 可编程序控制器配线及安装知识
		计算机控制	(1) 计算机控制的接口电路基本知识 (2) 常用传感器的基本知识
		电气系统 大修工艺	(1) 复杂机械设备电气控制系统、电气设备大修工艺的编制方法 (2) 一般复杂程度工艺要求的电气线路设计
		新技术	工程电气设备安装调试新技术、新工艺、新材料、新设备性能及推广应用
	相关知识	质量管理	(1) 电气安装工程施工验收规范 (2) 电气安装工程施工工艺标准 (3) 电气安装工程质量分析与控制 (4) 电气安装工程调试与试验标准 (5) 质量、环境和职业健康安全管理体系的基本知识
		施工管理	(1) 劳动力组织与管理 (2) 工程预算, 工料分析, 材料、设备计划 (3) 施工技术交底与工序交叉配合 (4) 电气安装、检查、试验、测试、调整、试运行 (5) 施工技术资料整理归档

续表 5.2.4

项次	项目	范围	内容
操作技能	基本操作技能	施工图纸、施工方案	(1) 讲解电气施工图纸的内容 (2) 讲解电气工程施工方案的内容 (3) 编制电气分项工程作业指导书 (4) 审核分部分项工程的施工预算
		检查施工准备工作	(1) 施工技术准备 (2) 施工机具准备 (3) 施工材料准备 (4) 劳动力准备 (5) 施工进度计划
		编制大修工艺	(1) 编制生产设备电气系统大修工艺 (2) 编制电气设备大修工艺
		审核复杂电气图纸	(1) 根据规范及工艺要求审核复杂电气图纸 (2) 提出科学合理的修改意见
		绘制电气施工图、安装施工	(1) 绘制较复杂程度电气系统原理图 (2) 绘制较复杂程度电气系统接线图 (3) 根据改进绘制的图纸安装施工
		变配电工程调试运行	(1) 继电保护系统整组试验 (2) 变配电系统模拟试运行 (3) 变配电系统带电空载试运行 (4) 变配电系统带负载试运行
		判断电气故障	(1) 线路、电缆的故障判断和处理 (2) 变配电设备的故障判断和处理 (3) 电机继电保护系统的故障判断和处理 (4) 电力拖动自动化系统的故障判断和处理 (5) 智能建筑弱电系统的故障判断和处理

续表 5.2.4

项次	项目	范围	内容
操作技能	基本操作技能	技术管理	(1) 运用全面质量管理知识对施工工艺质量进行控制 (2) 编写本工程施工技术总结 (3) 施工技术资料整理归档
	工具设备的使用和维护	智能化仪器仪表	(1) 多功能继电保护测试仪的使用和维护 (2) 电缆故障测试仪的使用和维护
	创新和指导	传授指导	(1) 对本等级以下技工进行技能培训考核 (2) 传授施工中判断问题和处理问题的技艺 (3) 安装调试运行过程中担当技术、安全监护人

5.2.5 职业技能一级电气设备安装调试工的职业技能要求应符合表 5.2.5 的规定。

表 5.2.5 职业技能一级电气设备安装调试工职业技能要求

项次	项目	范围	内容
安全生产知识	安全基础知识	法规与安全常识	(1) 现行安全生产法律、法规 (2) 质量、环境和职业健康安全管理体系的基本知识
	施工现场安全操作知识	安全措施	参与制定本工种安全技术措施，提出解决问题的具体意见
		事故预防	(1) 参与安全事故的分析与鉴定 (2) 参与编制防止安全事故的预案

续表 5.2.5

项次	项目	范围	内容
理论知识	基础知识	复杂电气设备图纸	(1) 全面的电气技术理论知识 (2) 复杂的电气安装工程施工图、电气原理图 (3) 高科技设备、新技术设备、精密设备、数控设备电气技术资料 (4) 计算机控制技术、设备电气技术资料
		电气相关专业知识	(1) 与电气相关专业的技术理论知识 (2) 与电气相关专业的施工图纸识图 (3) 机械原理基本知识 (4) 综合故障诊断排除技术知识
	专业知识	复杂电气系统	(1) 复杂变配电系统构成、原理、性能及应用 (2) 复杂建筑电气系统构成、原理、性能及应用 (3) 复杂机械设备电气传动控制系统构成、原理、性能及应用 (4) 复杂自动化仪器、仪表、智能仪器，试验设备电气系统构成、原理、性能及应用 (5) 复杂自动化仪器、仪表、智能仪器检测
		抗干扰技术	(1) 抗干扰技术及应用一般知识 (2) 各类电气控制系统误动作原因及排除措施
		计算机控制	(1) 计算机控制系统及应用知识 (2) 数控系统及应用知识 (3) 伺服系统及应用知识 (4) 执行系统及应用知识

续表 5.2.5

项次	项目	范围	内容
理论知识	专业知识	智能建筑弱电系统	<p>(1) 智能建筑各种弱电系统组成、工作原理</p> <p>(2) 弱电系统各种探测器、模块、摄像装置、传感器、检测器、变送器、信息输出装置、分配器、放大器、报警器、控制器、执行器、信息交换服务器、中央管理控制器、前端设备等器件设备的工作原理、检查、调整、测试知识</p> <p>(3) 弱电系统各种电缆线路敷设技术、信息电平检测技术和抗干扰技术</p> <p>(4) 智能建筑弱电系统调试、联动运行技术</p>
		变配电设备试验	<p>(1) 变压器、互感器检测试验技术</p> <p>(2) 高压电器检测试验技术</p> <p>(3) 电力电缆检测试验技术</p> <p>(4) 变电设备继电保护装置检测试验技术</p>
		新技术	<p>(1) 本专业新技术、新工艺、新材料、新设备的最新应用成果知识</p> <p>(2) “四新”成果快速推广使用</p>
	相关知识	全面质量管理	电气工程全面质量管理标准和程序
操作技能	基本操作技能	技术管理	<p>(1) 参与审核重要复杂项目的图纸会审、设计变更，提出有效修改措施和建议</p> <p>(2) 参与编写电气安装调试工程的施工方案</p> <p>(3) 讲解本工程施工技术文件</p> <p>(4) 设计计算临时施工用电，编写用电方案</p>

续表 5.2.5

项次	项目	范围	内容
操作技能	基本操作技能	解决疑难问题	(1) 电气设备安装调试中重大疑难问题的解决方案 (2) 电气设备安装调试中预防意外情况方案 (3) 与其他专业配合施工中的疑难问题解决方案
		变配电设备安装、试验	(1) 主持变配电所设备安装试验的全部工作 (2) 主持变配电所电缆敷设及试验的全部工作 (3) 主持变配电所停电的全部工作
		电力拖动技术	(1) 同步电动机励磁装置调试 (2) 直流电动机拖动调试 (3) 交流电动机拖动调试
		工程质量控制	(1) 复杂的电气工程质量检查及监督 (2) 电气安装工程质量鉴定 (3) 质量验评技术资料 (4) 参与重大质量问题、设备事故的分析, 提出解决问题的具体意见
		电气工程安装调试	(1) 工厂供电系统安装调试的全部工作 (2) 工厂电气控制安装调试的全部工作 (3) 高层建筑电气安装调试的全部工作 (4) 智能建筑弱电系统安装调试的全部工作 (5) 电气安装工程交工资料的整理、组卷

续表 5.2.5

项次	项 目	范 围	内 容
操作技能	工具设备的使用和维护	特殊仪表	(1) 智能电气测试仪器仪表的使用和维护 (2) 非电量电气检测仪表的使用和维护
	创新和指导	技术培训	(1) 对本等级以下技工进行技术培训、考核 (2) 传授电气安装调试特殊工艺
		推广科技新成果	(1) 了解本工种的发展趋势 (2) 组织科技攻关, 推广科技新成果
		特殊技艺	(1) 本工种施工的专项技术或超群的操作技艺 (2) 指导本等级以下技工进行实际操作

5.3 评价范围、课时、权重

5.3.1 职业技能五级电气设备安装调试工的评价范围、课时、权重应符合表 5.3.1 的规定。

表 5.3.1 职业技能五级电气设备安装调试工评价范围、课时、权重

项次	项 目	评价范围	课时	权重 (%)
模块一 100% 安全生产 (10 课时)	安全基础知识	法规与安全常识	2	20
	施工现场安全 操作知识	安全生产	4	40
		触电急救	4	40
模块二 100% 理论学习 (100 课时)	基础知识	电工学基础知识	10	10
		电气识图	15	15
	专业知识	电气材料	20	20
		电气设备	20	20

续表 5.3.1

项次	项 目	评价范围	课时	权重 (%)
模块二 100% 理论学习 (100 课时)	专业知识	安装调试知识	10	10
		规范、标准知识	10	10
	相关知识	相关工种知识	15	15
模块三 100% 实训操作 (100 课时)	基本操作技能	电气设备、材料外观检查、编号	5	5
		10kV 以下电缆敷设	10	10
		成套配电柜安装	10	10
		裸硬母线安装	5	5
		滑接线安装	5	5
		电动机测试安装	5	5
		电气配管、配线	15	15
		防雷、接地装置安装	5	5
		灯具安装	10	10
		架空外线	5	5
	组装非标准配电箱	5	5	
	电梯电气装置安装	5	5	
工具设备的 使用和维护	正确使用电工检测仪表	10	10	
	专用工具使用方法	5	5	

5.3.2 职业技能四级电气设备安装调试工的评价范围、课时、权重应符合表 5.3.2 的规定。

表 5.3.2 职业技能四级电气设备安装调试工评价范围、课时、权重

项次	项 目	评价范围	课时	权重 (%)
模块一 100% 安全生产 (10 课时)	安全基础知识	法规与安全常识	2	20
	施工现场安全 操作知识	安全操作	4	40
		施工用电	4	40

续表 5.3.2

项次	项目	评价范围	课时	权重 (%)
模块二 100% 理论学习 (100 课时)	基础知识	电子技术基础知识	10	10
		电气识图	10	10
	专业知识	电气设备、用具交接和预防性试验标准	10	10
		继电保护	10	10
		变压器	10	10
		旋转电机	10	10
		仪表	5	5
		特殊电气工程	5	5
		智能建筑弱电工程	15	15
	相关知识	施工管理知识	10	10
法律、法规		5	5	
模块三 100% 实训操作 (100 课时)	基本操作技能	电力电缆	10	10
		变压器安装	8	6
		高压开关、断路器安装	5	5
		电动机与控制设备	6	5
		钢索配管、景观照明	6	5
		防爆电器安装	5	5
		起重电器安装	5	5
		插接母线、输电导管安装	5	5
		建筑弱电系统	8	7
		热工仪表安装	2	3
		电梯安装	6	6
		校验工程仪表	4	5
		动力设备电气接线	12	13
		施工准备	4	5
		工具设备的使用和维护	高压用具及防护用品	4
	标准电工仪器仪表		10	10

5.3.3 职业技能三级电气设备安装调试工的评价范围、课时、权重应符合表 5.3.3 的规定。

表 5.3.3 职业技能三级电气设备安装调试工评价范围、课时、权重

项次	项 目	评价范围	课时	权重 (%)
模块一 100% 安全生产 (10 课时)	安全基础知识	法规与安全常识	2	20
		施工现场安全 操作知识	4	40
			事故预防	4
模块二 100% 理论学习 (150 课时)	基础知识	电气传动识图	10	7
		机械设备识图	4	3
		复杂变配电识图	8	5
	专业知识	继电保护	28	18
		判断电气故障	28	18
		直流电动机	12	8
		同步电动机	12	8
		数控技术和工业电视	20	13
	相关知识	电气施工管理	22	15
		新技术	6	5
模块三 100% 实训操作 (100 课时)	基本操作技能	审核施工图纸	4	5
		施工项目工料预算	5	5
		变压器、电动机试验	6	5
		继电保护装置调整试验	12	10
		工业厂房、宾馆、舞台 电气控制设备	10	8
		建筑弱电系统	12	10
		电梯调试	10	9
		大型电气系统、自动化 仪表	8	8
		电力线路、高压电缆	5	5

续表 5.3.3

项次	项目	评价范围	课时	权重 (%)
模块三 100% 实训操作 (100 课时)	基本操作技能	柴油发电机	5	5
		双路电源自动切换、不间断电源	5	5
		工程质量鉴定	4	5
	工具设备的使用和维护	仪器仪表	10	10
	创新和指导	传授技能解决疑难问题	4	10

5.3.4 职业技能二级电气设备安装调试工的评价范围、课时、权重应符合表 5.3.4 的规定。

表 5.3.4 职业技能二级电气设备安装调试工评价范围、课时、权重

项次	项目	评价范围	课时	权重 (%)
模块一 100% 安全生产 (10 课时)	安全基础知识	法规与安全常识	2	20
	施工现场安全操作知识	安全措施	4	40
		安全管理	4	40
模块二 100% 理论学习 (150 课时)	基础知识	复杂电气设备识图	18	10
	专业知识	数控设备	30	20
		电子技术	36	22
		计算机控制	16	10
		电气系统大修工艺	18	12
		新技术	8	6
	相关知识	质量管理	12	10
施工管理		12	10	

续表 5.3.4

项次	项 目	评价范围	课时	权重 (%)
模块三 100% 实训操作 (100 课时)	基本操作技能	施工图纸、施工方案	12	10
		检查施工准备工作	8	10
		编制大修工艺	8	5
		审核复杂电气图纸	10	8
		绘制电气施工图、安装施工	12	12
		变配电工程调试运行	16	15
		判断电气故障	12	15
	技术管理	8	5	
	工具设备的使用和维护	智能化仪器仪表	8	5
	创新和指导	传授指导	6	15

5.3.5 职业技能一级电气设备安装调试工的评价范围、课时、权重应符合表 5.3.5 的规定。

表 5.3.5 职业技能一级电气设备安装调试工评价范围、课时、权重

项次	项 目	评价范围	课时	权重 (%)
模块一 100% 安全生产 (10 课时)	安全基础知识	法规与安全常识	2	20
	施工现场安全操作知识	安全措施	4	40
		事故预防	4	40
模块二 100% 理论学习 (150 课时)	基础知识	复杂电气设备图纸	16	6
		电气相关专业知识	6	4
	专业知识	复杂电气系统	28	15
		抗干扰技术	8	6
		计算机控制	16	8

续表 5.3.5

项次	项 目	评价范围	课时	权重 (%)
模块二 100% 理论学习 (150 课时)	专业知识	智能建筑弱电系统	36	20
		变配电设备试验	24	15
		新技术	4	6
	相关知识	全面质量管理	12	20
模块三 100% 实训操作 (100 课时)	基本操作技能	技术管理	10	10
		解决疑难问题	8	8
		变配电设备安装、试验	18	14
		电力拖动技术	18	14
		工程质量控制	8	7
		电气工程安装调试	24	22
	工具设备的使用和 维护	特殊仪表	4	5
	创新和指导	技术培训	4	5
		推广科技新成果	2	5
		特殊技艺	4	10

6 安装钳工职业技能标准

6.1 职业要求

6.1.1 职业技能五级安装钳工的职业要求应符合表 6.1.1 的规定。

表 6.1.1 职业技能五级安装钳工职业要求

项次	分类	专业 知 识
1	安全 生产 知识	(1) 掌握施工器具的安全使用方法 (2) 熟悉防护用品的功用 (3) 了解安全生产基本法律法规
2	理论 知识	(1) 掌握安装基本操作工艺 (2) 掌握设备安装基准线与基础放线要求 (3) 掌握设备基础检查验收内容 (4) 掌握设备就位找正找平的常用方法 (5) 熟悉设备开箱检查验收知识 (6) 熟悉常用地脚螺栓和垫铁的用途及安装方法 (7) 熟悉地脚螺栓灌浆和设备二次灌浆的操作方法及质量要求 (8) 熟悉设备的清洗方法 (9) 熟悉职业道德及相关法律、法规基本知识 (10) 熟悉安全施工及环境保护相关知识 (11) 了解机械识图的基本知识 (12) 了解一般机械传动原理及调整方法 (13) 了解常用金属材料的基础知识 (14) 了解小型设备试运转的步骤及注意事项 (15) 了解力学基本概念 (16) 了解设备安装施工质量验收规范
3	操作 技能	(1) 能够读懂简单零部件图、装配图及设备安装平面布置图 (2) 能够进行一般零件的平面画线和简单的主体画线 (3) 能够进行齿轮的装配和调整

续表 6.1.1

项次	分类	专业 知识
3	操作技能	(4) 能够进行小型典型机械的安装 (5) 能够进行起重量 5t 以下的桥式起重机整体安装及轨道安装 (6) 能够进行简单机械设备空负荷运行、试验的操作 (7) 能够正确使用和维护保养所用工具、常用设备和起重工具 (8) 能够掌握本工种安全操作规程, 准备和正确使用个人防护用品 (9) 能够具有防止触电、机械伤害的自我保护意识和行为方法能力 (10) 会平面刮削、研磨, 钻铰孔及攻螺纹的操作工艺 (11) 会键、销及滑动轴承、联轴节、皮带轮的装配

6.1.2 职业技能四级安装钳工的职业要求应符合表 6.1.2 的规定。

表 6.1.2 职业技能四级安装钳工职业要求

项次	分类	专业 知识
1	安全生产知识	(1) 掌握本工种安全操作规程 (2) 熟悉安全操作基本常识及常见安全生产防护用品的功用 (3) 了解安全生产基本法律法规
2	理论知识	(1) 掌握较复杂的机械设备基本知识及安装、调试方法 (2) 掌握零部件常温下的装配方法 (3) 掌握安全施工及环境保护相关知识 (4) 熟悉机械制图的基本知识和较复杂的机械设备装配图、总装配图识读方法 (5) 熟悉金属材料常用的热处理方法 (6) 熟悉典型的机械设备安装与调试工艺 (7) 熟悉加热法、冷却法装配工艺 (8) 了解金属结构图及有关建筑施工图的识读方法 (9) 了解锅炉设备、电梯安装的基本知识 (10) 了解简单液压传动原理和应用, 电控、液控、热控等基础知识 (11) 了解齿轮、滑动轴承、滚动轴承的基础知识 (12) 了解起重机起重吊装现场布置 (13) 了解电气管道、工艺管道安装的常用管材及安装方法

续表 6.1.2

项次	分类	专业 知识
3	操作技能	(1) 能够读懂较复杂的机械设备装配图和与设备相关的配管、配线施工图 (2) 能够绘制垫、套、轴等简单零件图及较复杂的零件草图 (3) 能够进行箱体、大型工件等较复杂形体工件的主体画线 (4) 能够钻复杂工件上的孔, 会刮削平板、方箱、燕尾形导轨及轴瓦 (5) 能够进行起重量 50t 以下桥式起重机安装 (6) 能够进行中、小型空调设备的安装与调试 (7) 能解决机械设备安装中的一般问题 (8) 能够正确使用和保养钳工测量仪器 (9) 能够进行銼子、刮刀、钻头的刃磨 (10) 会对常用电动工具和机具进行维修 (11) 会对旋转件做静平衡试验

6.1.3 职业技能三级安装钳工的职业要求应符合表 6.1.3 的规定。

表 6.1.3 职业技能三级安装钳工职业要求

项次	分类	专业 知识
1	安全生产知识	(1) 掌握本工种安全操作规程及施工安全措施 (2) 熟悉常用机械的安全操作和用电知识 (3) 了解安全生产基本法律法规
2	理论知识	(1) 掌握通用设备安装相关的规范、规程和标准中的强制性条文 (2) 掌握本工种质量通病及预防措施 (3) 熟悉一般电气原理图、管道系统图 (4) 熟悉大型成套设备生产工艺流程 (5) 熟悉精密复杂机械设备的安装、拆装工艺 (6) 熟悉各种传动机构的构造原理 (7) 熟悉地脚螺栓孔灌浆及二次灌浆的季节施工和养护知识 (8) 了解一般机床、机械设备的电气原理图的基本知识 (9) 了解变速、变向机构、间歇、凸轮机构、定轴轮系的构造和作用

续表 6.1.3

项次	分类	专业 知识
2	理论知识	(10) 了解一般电控、热控、液控原理及用途 (11) 了解新技术、新材料、新工艺、新设备的应用知识 (12) 了解设备的油管路、冷却水管路以及设备、管路试压等冬期施工及保温知识 (13) 了解起重机具选用知识，起重索具验算知识
3	操作技能	(1) 熟练进行部件的冷、热装配 (2) 熟练进行复杂形状工件的画线，钻、较高精度孔系，刮削研磨平板、方箱 (3) 能够读懂大型成套设备的工艺流程及施工图 (4) 能够读懂简单的电气、液压、气压原理图和系统图 (5) 能够绘制零件图及简单装配图 (6) 能够编制通用设备的安装作业指导书 (7) 能够制作小型专用工具和胎具 (8) 能够对工具、量具及自用机床、设备进行维护和保养 (9) 能够给本等级以下技工传授施工经验，并指导实际操作 (10) 能够解决本工种操作中的技术问题

6.1.4 职业技能二级安装钳工的职业要求应符合表 6.1.4 的规定。

表 6.1.4 职业技能二级安装钳工职业要求

项次	分类	专业 知识
1	安全生产知识	(1) 掌握本工种安全操作规程及事故预防措施 (2) 熟悉安全生产基本常识及常见安全生产防护用品的功用 (3) 了解安全生产基本法律法规
2	理论知识	(1) 掌握较复杂的机械零、部件草图的绘制知识 (2) 掌握大型精密复杂机械设备拆装检修工艺 (3) 熟悉金属结构图、较复杂的电气原理图、管道系统图及有关建筑施工图 (4) 熟悉大型、联动生产线设备调试方法 (5) 熟悉新技术、新材料、新工艺、新设备的应用知识及操作要领

续表 6.1.4

项次	分类	专业 知识
2	理论知识	(6) 熟悉设备安装的相关规范和标准 (7) 熟悉质量管理知识 (8) 熟悉大、中型设备的运输及吊装工艺 (9) 了解编制单位工程施工组织设计的程序和方法 (10) 了解项目施工组织与管理、设备安装预算编制等知识 (11) 了解质量、环境和职业健康安全管理体系的基本知识 (12) 了解自动控制技术知识
3	操作技能	(1) 熟练进行一般起重索具的选择及验算,并能组织中、小型设备的吊装、运输作业 (2) 能够读懂高速、精密、复杂设备机械、液压、气压系统原理图和机械装配图 (3) 能够设计绘制专用工具、夹具、胎具及较复杂零件图及装配草图 (4) 能够参与环境设备各系统的调试 (5) 能够参与解决设备安装、调整和试运转过程中的疑难问题 (6) 能够熟悉本工种中的质量通病,并能提出预防措施 (7) 能够制定防止机械伤害、触电、高空坠落的安全措施 (8) 能够编制本工种分部分项工程安装方案、设备安装工程预算,并能参与工程设计交底与图纸会审 (9) 能够策划设备安装工程,提出工程的目标、技术准备、进度计划及各种资源计划 (10) 能够撰写本工种施工技术总结 (11) 能够给本等级以下技工传授本工种相关知识,并指导实际操作

6.1.5 职业技能一级安装钳工的职业要求应符合表 6.1.5 的规定。

表 6.1.5 职业技能一级安装钳工职业要求

项次	分类	专业 知识
1	安全生产知识	(1) 掌握本工种安全操作规程及一般安全事故的处理程序 (2) 熟悉安全生产基本常识及常见安全生产防护用品的功用 (3) 了解安全生产基本法律法规

续表 6.1.5

项次	分类	专业 知识
2	理论知识	(1) 掌握装配图的绘制知识 (2) 掌握本工种质量通病的原因分析及预防措施 (3) 熟悉大型、精密、联动生产线设备的安装工艺 (4) 熟悉建筑施工图、工艺流程图、控制原理图 (5) 熟悉编制单位工程施工组织设计的程序和方法 (6) 熟悉大型、联动生产线设备调试方法 (7) 熟悉节能减排技术、绿色施工技术 (8) 熟悉施工质量验收规范、质量管理知识 (9) 熟悉大型装置模块化施工工艺 (10) 熟悉项目施工组织与管理基本要求 (11) 熟悉质量、环境和职业健康安全管理体系的基本知识 (12) 了解机电一体化、自动控制、计算机技术知识 (13) 了解本工种技术发展趋势
3	操作技能	(1) 能够读懂高速、精密设备、复杂生产线的控制流程及原理 (2) 能够设计特殊、复杂的工具、夹具、胎具加工图及装配图 (3) 能够参与组织大型联动设备的试运转 (4) 能够解决在操作技能、大型生产线联动设备的安装、调整和试运转过程中的疑难问题 (5) 能够编制大型、精密设备安装方案及工艺 (6) 能够参与组织大型精密设备的运输吊装 (7) 能够设计吊耳及平衡梁 (8) 能够对质量问题进行分析,并提出处理措施 (9) 能够编制应急救援预案 (10) 能够针对本工种改进技术工艺,进行技术革新,推广、应用科技成果 (11) 能够撰写本工种施工技术与管理总结及论文 (12) 能够给本等级以下技工传授本工种相关知识,并指导实际操作

6.2 职业技能

6.2.1 职业技能五级安装钳工的职业技能要求应符合表 6.2.1 的规定。

表 6.2.1 职业技能五级安装钳工职业技能要求

项次	项目	范围	内容
安全生产知识	安全基础知识	法规与安全常识	(1) 安全生产的基本法规 (2) 现场施工安全常识
	安全操作知识	安全生产	本工种的安全技术操作规程
		安全操作	(1) 防护用品的正确使用 (2) 工器具的正确使用
理论知识	基础知识	识图	(1) 机械识图的基本知识 (2) 简单机械安装零部件图、装配图知识 (3) 设备安装平面布置图和金属结构图知识
		机械基础	(1) 各种公差与配合符号的意义及应用知识 (2) 法定计量单位与换算方法 (3) 小型零部件的装配知识
		金属材料与热处理	(1) 金属材料的机械性能 (2) 常用金属材料的种类和用途
	专业知识	设备基础	(1) 设备基础检查验收内容 (2) 安装基准线与基础放线 (3) 基准点、中心标板的用途及埋设方法
		地脚螺栓和垫铁	(1) 常用地脚螺栓的结构特点及用途 (2) 地脚螺栓的安装要求和地脚螺栓群的安装紧固方法 (3) 垫铁的种类及适用范围 (4) 垫铁的布置方法与放置要求

续表 6.2.1

项次	项 目	范 围	内 容
理论 知识	专业知识	设备开箱	(1) 设备开箱检查验收的内容及注意事项 (2) 设备及零部件的保管要求
		设备就位和找正	(1) 设备就位的常用方法 (2) 设备就位找正的依据及常用方法 (3) 设备标高的检查及调整方法
		设备的找平	(1) 初平和精平的方法 (2) 三点调整设备的要求及注意事项
		设备清洗与拆卸	(1) 常用清洗剂的种类及性能 (2) 设备的清洗步骤及常用清洗方法 (3) 设备的拆卸方法及适用场合 (4) 设备拆卸中常用工具的使用
		二次灌浆	(1) 设备基础二次灌浆的质量要求 (2) 压浆法的操作方法
	设备试运转	(1) 设备试运转的步骤 (2) 设备试运转的注意事项	
	相关知识	力学及起重知识	(1) 力学基本概念 (2) 常用起重机械及索具的使用与维护
操作 技能	基本操作技能	识图	(1) 识别机械制图符号 (2) 读懂简单零部件图、装配图 (3) 读懂设备安装平面布置图

续表 6.2.1

项次	项目	范围	内容
操作技能	基本操作技能	岗位操作技能	(1) 一般零件的平面画线和简单的主体画线 (2) 正确使用冲、铰、锉、锯等工具 (3) 刮削 500mm×500mm 的平面 (不少于 12 点) (4) 在同一平面上钻铰 2~3 个孔, 并达到公差等级 $\phi 0.2\text{mm}$, 表面粗糙度 $Ra6\mu\text{m}$ (5) 加工 M20 以下的螺纹, 无明显倾斜
		典型零部件装配	(1) 各种布置的螺栓连接装配及预紧力控制操作 (2) 键、销连接装配 (3) $\phi 100\text{mm}$ 以下滑动轴承的装配和检测 (4) 常规连轴节装配和对中 (5) 皮带轮装配和皮带张力的检查调整 (6) 齿轮的装配和调整
		典型设备安装	(1) 普通设备的就位、找正、找平 (2) 小型离心泵、风机的安装、找正、找同心 (3) 起重量 5t 以下的桥式起重机整体安装及轨道安装 (4) 简单机械设备空运转试验操作 (5) 制作、安装简单的金属结构
	工具设备的使用和维护	使用及维护	(1) 正确使用钳工工具 (2) 正确、安全使用千斤顶、倒链等起重工具 (3) 正确使用和维护保养立钻、台钻、摇臂钻等常用设备 (4) 合理选择、正确使用量具 (5) 对量具进行维护、保养

6.2.2 职业技能四级安装钳工的职业技能要求应符合表 6.2.2 的规定。

表 6.2.2 职业技能四级安装钳工职业技能要求

项次	项目	范围	内容
安全生产知识	安全基础知识	法规与安全常识	(1) 安全生产的基本法规 (2) 安全常识
	施工现场安全操作知识	安全操作	(1) 安全操作规程 (2) 小型机械安全操作 (3) 安全用电
		文明施工	工完料清, 文明施工
理论知识	基础知识	读图	(1) 机械制图的基本知识 (2) 机械设备装配图、总装配图 (3) 金属结构图、一般电气原理图、管路系统及有关建筑施工图 (4) 较复杂的机械零、部件草图绘制知识
		机械基础	(1) 齿轮、滑动轴承、滚动轴承的一般知识 (2) 直齿圆柱齿轮传动计算方法
		材料及控制理论应用知识	(1) 金属材料常用的热处理方法 (2) 简单液压传动原理和应用 (3) 电控应用知识 (4) 液控应用知识 (5) 热控应用知识
	专业知识	大型联动机械设备	(1) 工业锅炉设备基本知识 (2) 工业锅炉设备安装工艺 (3) 离心式压缩机基本知识 (4) 离心式压缩机安装与调试 (5) 电梯的基本知识 (6) 电梯安装工艺

续表 6.2.2

项次	项目	范围	内容
理论知识	专业知识	中型制冷、制氧设备系统	(1) 制冷设备的基本知识 (2) 制冷设备安装 (3) 制氧装置的工艺流程及设备的布置 (4) 制氧设备的安装工艺
		零部件装配	(1) 轴与套常温下的装配方法 (2) 轴与套加热法装配工艺 (3) 轴与套冷却法装配工艺
		机械设备吊装	(1) 设备的运搬方法 (2) 桥式起重机吊装设备的方法 (3) 自行式起重机吊装设备的方法 (4) 起重吊装现场布置及安全注意事项
	相关知识	电气和工艺管道安装	(1) 电气管道常用的管料 (2) 电气管道的安装 (3) 工艺管道常用材料 (4) 工艺管道的安装
		班组管理	(1) 管理内容及要求 (2) 管理台账
操作技能	基本操作技能	读图与绘图	(1) 读懂机械设备装配图 (2) 读懂与设备相关的配管、配线施工图 (3) 绘制垫、套、轴等简单零件图 (4) 绘制常用零件草图

续表 6.2.2

项次	项 目	范 围	内 容
操作技能	基本操作技能	岗位操作技能	(1) 箱体、大型工件的主体画线 (2) 钻工件上的小孔、斜孔、深孔、盲孔、多孔、相交孔 (3) 刮削平板、方箱及燕尾形导轨，并达到以下要求：在 25mm×25mm 范围内接触点数不少于 16 点，表面粗糙度为 Ra0.8 μ m，直线度公差每米长度内为 0.015 mm~0.020mm (4) 刮削轴瓦，并达到以下要求：在 25mm×25mm 范围内接触点数 16 点~20 点，同轴度 ϕ 0.02mm，表面粗糙度 Ra6 μ m (5) 密封平面的刮研 (6) 对旋转件做静平衡试验 (7) 孔件与轴件的冷、热装配 (8) 滚动轴承的安装调整
		典型设备安装	(1) 安装压缩机 (2) 安装精密机床 (3) 安装小型采暖锅炉 (4) 安装起重量 50t 以下的桥式起重机械 (5) 安装中型空调制冷系统设备 (6) 液压机的安装调试及液压系统管路安装 (7) 安装电梯 (8) 解决机械设备安装调试中的一般问题
	工具设备的使用和维护	使用及维护	(1) 正确使用钳工测量仪器 (2) 对测量仪器进行保养 (3) 进行銼子、刮刀、钻头的刃磨 (4) 对电动工具和机具进行维修

6.2.3 职业技能三级安装钳工的职业技能要求应符合表 6.2.3 的规定。

表 6.2.3 职业技能三级安装钳工职业技能要求

项次	项 目	范 围	内 容
安全生产知识	安全基础知识	法规与安全常识	(1) 安全生产的基本法规 (2) 安全生产一般规定
	施工现场安全操作知识	安全措施	(1) 编制防止机械伤害、触电的具体措施 (2) 编制防止高空坠落及高空作业的安全措施 (3) 编制作业防火措施
		安全操作	设备运输、吊装的安全施工要求
理论知识	基本知识	识图	(1) 大型设备生产工艺流程和主要车间的设备施工图知识 (2) 各种复杂传动机构的构造原理和特点 (3) 一般机床、机械设备的电气原理图的基本知识 (4) 其他专业图纸
		审核图纸	(1) 施工图纸审核步骤及审核要点 (2) 施工图纸审核记录
	专业知识	工艺知识	(1) 大型精密复杂机械设备拆装检修工艺 (2) 大型精密复杂机械设备安装工艺 (3) 编制分项工程作业指导书的程序和方法
		传动机构	(1) 变速、变向机构的构造和作用 (2) 间歇、凸轮机构的工作原理及用途 (3) 定轴轮系及周转轮系的区别 (4) 周转轮系的功能、作用
		“四新”应用	(1) 新技术、新材料、新工艺、新设备的性能及应用知识 (2) 新设备的构造

续表 6.2.3

项次	项目	范围	内容
理论知识	相关知识	质量	本工种质量通病及其预防措施
		季节施工	(1) 地脚螺栓孔灌浆及二次灌浆的季节施工和养护知识 (2) 设备的油管路、冷却水管路以及设备、管路试压等冬期施工及保温知识
		起重运输及吊装	(1) 起重机具选用知识 (2) 起重索具验算知识 (3) 电动卷扬机的选择和使用
操作技能	基本操作技能	读图与绘图	(1) 读懂大型成套设备的工艺流程及施工图 (2) 各种传动机构的构造原理和特点 (3) 读懂简单的电气、液压、气压原理图和系统图 (4) 绘制零件图及简单装配图
		岗位操作技能	(1) 复杂工件的画线 (2) 钻、较高精度孔系 (3) 刮削平板、方箱达 1 级精度 (不少于 20 点) (4) 研磨 $\Phi 100\text{mm} \times 400\text{mm}$ 孔, 并达到以下要求: 圆柱度 $\Phi 0.015\text{mm}$, 表面粗糙度 $Ra 0.4\mu\text{m}$
		典型设备安装	(1) 大、中型锅炉安装 (2) 汽轮机组的安装、调整及试运转 (3) 大型制冷设备的安装、调整及试运转 (4) 大、中型液压设备的安装、调整及试运转
	工具设备的使用与维护	使用及维护	(1) 工具、量具的维护和保养 (2) 制作小型专用工具和胎具 (3) 常用机床、设备的维护和保养
	创新和指导	培训指导	(1) 给本等级以下技工传授量具使用、安装工艺, 进行培训指导 (2) 传授在施工中发现问题和解决问题的方法 (3) 解决本工种操作中的技术难题

6.2.4 职业技能二级安装钳工的职业技能要求应符合表 6.2.4 的规定。

表 6.2.4 职业技能二级安装钳工职业技能要求

项次	项目	范围	内容
安全生产知识	安全基础知识	法规与安全常识	(1) 安全生产的基本法规 (2) 安全生产一般规定
	施工现场安全操作知识	安全操作	安全操作规程
		事故预防	(1) 制定防止机械伤害、触电的具体措施 (2) 制定高空作业和防止高空坠落的具体措施 (3) 落实应急预案
理论知识	基本知识	识图	(1) 金属结构图、较复杂的电气原理图、管道系统及有关建筑施工图 (2) 绘制较复杂的机械零、部件草图的绘制知识 (3) 大型成套联动设备配置施工图 (4) 与本工种有关的其他专业图纸
		审核图纸	(1) 施工图纸会审步骤、要点及会审记录 (2) 修改绘制较复杂的施工图的注意事项
	专业知识	工艺知识	(1) 大型精密复杂机械设备拆装检修工艺 (2) 大型、联动设备安装工艺及调试方法 (3) 编制单位工程施工组织设计的程序和方法
		自控技术	(1) 电控技术知识 (2) 热控技术知识 (3) 液压控制原理 (4) 数控技术基本知识 (5) 程控技术基本知识

续表 6.2.4

项次	项目	范围	内容
理论知识	专业知识	“四新”应用	(1) 新技术、新材料、新工艺和新设备的性能及应用知识 (2) 新设备的构造及原理 (3) 新技术、新工艺的原理及操作要领 (4) 新材料产品的主要成分及配比
	相关知识	质量管理	(1) 质量验收规范 (2) 质量管理知识 (3) 本工种质量通病及预防 (4) 项目施工组织与管理知识 (5) 技术资料管理知识 (6) 质量、环境和职业健康安全管理体系的基本知识 (7) 设备安装预算编制知识
		起重运输及吊装	(1) 大、中型设备的运输工艺 (2) 大、中型设备的吊装工艺
操作技能	基本操作技能	读图与绘图	(1) 读懂高速、精密、复杂设备机械、液压、气压系统原理图和机械装配图 (2) 设计专用工具、夹具、胎具并绘制加工图 (3) 绘制较复杂零件图及装配草图
		岗位操作技能	(1) 大型、高转速、高精度运动副的刮削与研磨 (2) 组织解决在钳工操作技能、高速、精密、复杂、大型设备安装、调整及试运转过程中的问题 (3) 一般起重索具的选择及验算 (4) 参与组织大、中型设备的吊装、运输作业 (5) 组织制作专用工具、夹具和胎具 (6) 熟悉本工种中的质量通病，并能提出预防措施

续表 6.2.4

项次	项目	范围	内容
操作技能	基本操作技能	组织管理	(1) 编制本工种分部分项工程安装方案 (2) 参与本工种施工图纸审核并提出指导意见 (3) 参与设计交底与图纸会审,并能提出问题和建议 (4) 编制设备安装工程预算 (5) 贯彻本工种各项质量验收标准和职业健康安全、环境保护的法律法规 (6) 策划设备安装工程,提出工程目标、技术准备、进度计划及各种资源需求计划 (7) 本工种施工技术资料的整理与归档 (8) 撰写本工种施工技术总结
	工具设备的使用与维护	使用及维护	(1) 精密量具的维护和保养 (2) 制作专用工具和胎具 (3) 施工常用机床、设备的维护和保养
	创新和指导	培训指导	(1) 对本等级以下技工进行技术培训与考核 (2) 传授复杂设备安装的技术难题解决方法 (3) 指导本等级以下技工进行实际操作

6.2.5 职业技能一级安装钳工的职业技能要求应符合表 6.2.5 的规定。

表 6.2.5 职业技能一级安装钳工职业技能要求

项次	项目	范围	内容	
安全生产知识	安全基础知识	法规与安全常识	(1) 安全生产的基本法规 (2) 安全生产一般规定	
	施工现场安全操作知识	安全操作	(1) 安全操作规程 (2) 组织文明安全施工	
		安全事故处理	(1) 制定本工种应急救援预案 (2) 设备安装中重大安全事故、机械设备事故的分析及预防措施	
理论知识	基本知识	识图	(1) 建筑施工图、工艺流程图、控制原理图 (2) 复杂的机械零、部件图及装配图绘制 (3) 计算机绘图知识	
		审核图纸	(1) 施工图纸会审制度 (2) 较复杂应用图的设计知识	
	专业知识	工艺知识	(1) 大型精密复杂机械设备拆装检修及调试工艺 (2) 大型装置模块化施工工艺 (3) 大型精密设备监造手段及要求 (4) 碳钢、不锈钢焊接工艺知识 (5) 单位工程施工组织设计的编制程序和方法	
		自控技术	(1) 光电一体化技术知识 (2) 光热一体化技术知识 (3) 数控技术基本知识 (4) 程控技术基本知识	
		新技术发展		(1) 本工种技术发展趋势 (2) 节能减排技术 (3) 绿色施工技术

续表 6.2.5

项次	项目	范围	内容
理论知识	相关知识	质量管理	(1) 质量验收标准及相关规范 (2) 质量、环境和职业健康安全管理体系的基本知识 (3) 本工种中所涉及的质量通病内容及预防措施 (4) 项目施工组织与管理知识 (5) 技术资料管理及归档知识 (6) 计算机应用知识
		起重运输及吊装	(1) 大型精密设备的运输吊装工艺 (2) 单桅杆及门式桅杆的吊装工艺 (3) 吊耳及平衡梁的设计
操作技能	基本操作技能	读图与绘图	(1) 高速、精密设备、复杂生产线的运行、控制、监视流程及原理图 (2) 设计特殊、复杂工具、夹具、胎具并绘制加工图 (3) 绘制装配图 (4) 读懂与本职业有关的其他专业图纸 (5) 计算机绘图
		岗位操作技能	(1) 参与大型汽轮机、大型联动设备生产线的试运转 (2) 参与解决在钳工操作技能、生产线联动设备的安装、调整、试运转过程中的疑难问题 (3) 参与大型精密设备的运输吊装作业 (4) 进行吊耳、平衡梁、简易门字架的设计与制作 (5) 组织制作特殊复杂的工具、夹具和胎具 (6) 对重大设备安装质量事故进行分析判断, 提出处理措施

续表 6.2.5

项次	项目	范围	内容
操作技能	基本操作技能	组织管理	(1) 编制大型、精密设备安装方案及工艺 (2) 参与施工组织设计的编制 (3) 参与多专业设计交底与图纸会审,并提出相关专业的问题和 和建议 (4) 编制各种成品保护措施 (5) 参与分部工程、单位工程验收及竣工验收 (6) 利用计算机满足技术管理工作的需要 (7) 撰写本工种施工技术、管理总结及论文
	工具设备的使用与维护	使用及维护	(1) 制作复杂专用工具和胎具 (2) 全站仪、激光准直仪等先进仪器的性能、使用及保养
	创新和指导	培训指导	(1) 编制培训大纲及教学材料 (2) 对本等级以下技工进行技能培训与考核 (3) 传授测量器具的使用,各类设备安装工艺,大型设备的运输、就位和找正方法,复杂设备安装的技术及技术难题的处理方法技艺 (4) 指导本等级以下技工实际操作 (5) 改进技术工艺,进行技术革新

6.3 评价范围、课时、权重

6.3.1 职业技能五级安装钳工的评价范围、课时、权重应符合表 6.3.1 的规定。

表 6.3.1 职业技能五级安装钳工评价范围、课时、权重

项次	项 目	评价范围	课时	权重 (%)
模块一 100% 安全生产 (12 课时)	安全基础知识	法规与安全常识	4	30
	施工现场安全操作知识	安全生产	4	30
		安全操作	4	40
模块二 100% 理论学习 (60 课时)	基础知识	识图	6	10
		机械基础	6	10
		金属材料与热处理	3	5
	专业知识	设备基础	3	5
		地脚螺栓和垫铁	3	5
		设备开箱	3	5
		设备就位和找正	9	15
		设备的找平	6	10
		设备清洗与拆卸	6	10
		二次灌浆	3	5
设备试运转	3	5		
相关知识	力学及起重知识	9	15	
模块三 100% 实训操作 (120 课时)	基本操作技能	识图	12	10
		岗位操作技能	24	20
		典型零部件装配	24	20
		典型设备安装	30	25
		质量标准	12	10
	工具设备的使用与维护	使用及维护	18	15

6.3.2 职业技能四级安装钳工的评价范围、课时、权重应符合表 6.3.2 的规定。

表 6.3.2 职业技能四级安装钳工评价范围、课时、权重

项次	项 目	评价范围	课时	权重 (%)
模块一 100% 安全生产 (12 课时)	安全基础知识	法规与安全常识	4	30
	施工现场安全操作知识	安全操作	4	30
		文明施工	4	40
模块二 100% 理论学习 (60 课时)	基础知识	读图	6	10
		机械基础	6	10
		材料及控制理论应用知识	3	5
	专业知识	大型联动机械设备	12	20
		中型制冷、制氧设备系统	9	15
		零部件装配	6	10
		机械设备吊装	9	15
	相关知识	电气和工艺管道安装	6	10
班组管理		3	5	
模块三 100% 实训操作 (120 课时)	基本操作技能	读图与绘图	12	10
		岗位操作技能	24	20
		典型设备安装	72	60
	工具设备的使用和维护	使用及维护	12	10

6.3.3 职业技能三级安装钳工的评价范围、课时、权重应符合表 6.3.3 的规定。

表 6.3.3 职业技能三级安装钳工评价范围、课时、权重

项次	项 目	评价范围	课时	权重 (%)
模块一 100% 安全生产 (12 课时)	安全基础知识	法规与安全常识	4	30
	施工现场安全操作知识	安全措施	4	30
		安全操作	4	40

续表 6.3.3

项次	项 目	评价范围	课时	权重 (%)
模块二 100% 理论学习 (80 课时)	基本知识	识图	8	10
		审核图纸	4	5
	专业知识	工艺知识	24	30
		传动机构	20	25
		“四新”应用	8	10
	相关知识	质量	8	10
		季节施工	4	5
起重运输及吊装		4	5	
模块三 100% 实训操作 (100 课时)	基本操作技能	读图与绘图	10	10
		岗位操作技能	30	30
		典型设备安装	40	40
	工具设备的使用和维护	使用及维护	10	10
	创新和指导	培训指导	10	10

6.3.4 职业技能二级安装钳工的评价范围、课时、权重应符合表 6.3.4 的规定。

表 6.3.4 职业技能二级安装钳工评价范围、课时、权重

项次	项 目	评价范围	课时	权重 (%)
模块一 100% 安全生产 (12 课时)	安全基础知识	法规与安全常识	4	30
	施工现场安全操作知识	事故预防	4	30
		安全操作	4	40
模块二 100% 理论学习 (90 课时)	基本知识	识图	9	10
		审核图纸	4	5
	专业知识	工艺知识	36	40
		自控技术	12	13
		“四新”应用	9	10
	相关知识	质量管理	11	12
起重运输及吊装		9	10	

续表 6.3.4

项次	项目	评价范围	课时	权重 (%)
模块三 100% 实训操作 (90 课时)	基本操作技能	读图与绘图	12	10
		岗位操作技能	40	50
		组织管理	16	15
	工具设备的使用和维护	使用及维护	10	10
	创新和指导	培训指导	12	15

6.3.5 职业技能一级安装钳工的评价范围、课时、权重应符合表 6.3.5 的规定。

表 6.3.5 职业技能一级安装钳工评价范围、课时、权重

项次	项目	评价范围	课时	权重 (%)
模块一 100% 安全生产 (12 课时)	安全基础知识 施工现场安全操作知识	法规与安全常识	4	30
		安全操作	4	30
		安全事故处理	4	40
模块二 100% 理论学习 (90 课时)	基本知识	识图	6	6
		审核图纸	4	4
	专业知识	工艺知识	36	40
		自控技术	16	15
		新技术发展	12	15
	相关知识	质量管理	8	10
起重运输及吊装		8	10	
模块三 100% 实训操作 (90 课时)	基本操作技能	读图与绘图	10	10
		岗位操作技能	36	40
		组织管理	18	20
	工具设备的使用和维护	使用及维护	10	10
	创新和指导	培训指导	16	20

7 安装起重工职业技能标准

7.1 职业要求

7.1.1 职业技能五级安装起重工的职业要求应符合表 7.1.1 的规定。

表 7.1.1 职业技能五级安装起重工职业要求

项次	分类	专业 知 识
1	安全 生产 知识	(1) 掌握起重作业安全操作规程，正确使用个人劳保及安全防护用品 (2) 掌握一般施工用电、用火及消防安全常识 (3) 熟悉施工现场安全管理制度 (4) 熟悉并正确识别施工安全标识、标牌 (5) 了解建筑安全生产管理基本规定中关于施工企业和作业人员的权力及义务的有关规定 (6) 了解火灾种类并选择正确灭火方法扑灭初起火灾
2	理论 知识	(1) 熟悉索具与吊具的种类、应用范围及使用注意事项 (2) 熟悉滑车及滑车组在起重作业中的作用 (3) 熟悉常用吊装机具的应用范围及使用注意事项 (4) 了解简单平面图的识读方法 (5) 了解力学基础知识 (6) 了解滑车及滑车组的构造及分类 (7) 了解起重吊装基础知识 (8) 了解自行式起重机的基础知识
3	操作 技能	(1) 熟练操作倒链及千斤顶 (2) 能够对常用吊装机具进行简单的保养 (3) 能够识别不同类型的滑车 (4) 能够根据要求安放滑车及滑车组 (5) 能够根据用途正确应用简单的绳索连接 (6) 能够正确使用扣具、索具对吊点进行连接 (7) 能够理解起重吊装指挥哨音、手势、旗语 (8) 会根据绳索种类、用途制作简单的绳扣 (9) 会正确摆放滚杠

7.1.2 职业技能四级安装起重工的职业要求应符合表 7.1.2 的规定。

表 7.1.2 职业技能四级安装起重工职业要求

项次	分类	专业知识
1	安全生产知识	<ul style="list-style-type: none"> (1) 掌握实施中、小型起重吊装施工作业的安全管理要点 (2) 熟悉自行式起重机安全作业规程 (3) 了解常规起重吊装作业过程中的危险源的辨识
2	理论知识	<ul style="list-style-type: none"> (1) 掌握常用吊装机具、索具的基础知识 (2) 掌握设备、管道、构件的固定方法及要点 (3) 掌握小型柱及条型构件的吊装工艺及要点 (4) 熟悉简单平面图的识读方法 (5) 熟悉力学基础知识 (6) 熟悉缆风绳设置方法及要求 (7) 熟悉常用小型设备及构件的吊装方法 (8) 熟悉设备滚运、滑运的工艺 (9) 熟悉自行式起重机的基础知识 (10) 熟悉常规起重作业机具配备方法及要点 (11) 了解建筑图的识读方法 (12) 了解简单平衡梁的基本构造及作用 (13) 了解简单地锚的类型及使用注意事项 (14) 了解通用起重设备的基础知识 (15) 了解桅杆起重机分类及性能 (16) 了解运输车辆的种类、配车及装卸方式
3	操作技能	<ul style="list-style-type: none"> (1) 能够对常用起重机具进行常规保养 (2) 能够根据不同用途正确选择不同种类的绳索并正确连接 (3) 能够正确应用各种指挥吊装的指挥方法及通信工具 (4) 能够根据吊装方案、措施完成以建（构）筑物为对象的地锚的设置 (5) 能够制定一般设备水平运输措施并组织实施 (6) 能够组织一般民用小型设备、管道的起重吊装作业 (7) 会判断简单吊物重心并选择吊点

7.1.3 职业技能三级安装起重工的职业要求应符合表 7.1.3 的规定。

表 7.1.3 职业技能三级安装起重工职业要求

项次	分类	专业 知识
1	安全 生产 知识	<p>(1) 掌握施工现场安全管理要求及方法,对常见起重吊装施工进行安全管理</p> <p>(2) 熟悉常规起重作业过程危险源的识别</p> <p>(3) 落实起重作业的安全技术措施</p>
2	理论 知识	<p>(1) 掌握平行投影法</p> <p>(2) 掌握缆风绳设置方法及要求</p> <p>(3) 掌握平衡梁的基本构造及作用</p> <p>(4) 掌握设备滑行及运输的工艺及方法</p> <p>(5) 掌握自行式起重机吊装工艺选择原则</p> <p>(6) 掌握设备及构件的吊装方法及要点</p> <p>(7) 熟悉三视图及投影基本知识,建筑图的识读方法</p> <p>(8) 熟悉各种机械配合的原理及用途</p> <p>(9) 熟悉地锚的类型及设置要点</p> <p>(10) 熟悉选择大型运输车辆的原则</p> <p>(11) 熟悉桥式、龙门式、塔式起重机的基础知识</p> <p>(12) 熟悉多层、高层钢结构及简单钢网架结构安装施工工艺</p> <p>(13) 了解静力学基础知识和材料力学基础知识</p> <p>(14) 了解桅杆起重机基础知识</p> <p>(15) 了解双机吊装时的荷载分配及控制</p> <p>(16) 了解施工组织与管理基础知识</p>
3	操作 技能	<p>(1) 熟练绘制简单物体的三视图及简单吊装平面布置图</p> <p>(2) 熟练进行摩擦力及较简单物体的重心的计算</p> <p>(3) 熟练进行滑车及滑车组的受力计算</p> <p>(4) 熟练进行简单滑车组的连接和钢丝绳的穿绕并能够对钢丝绳长度进行计算</p> <p>(5) 熟练进行常用起重机具的简单维修</p> <p>(6) 能够识读较简单机房和锅炉房安装图,吊装平面布置图及一般零部件图</p> <p>(7) 能够根据受力情况选择吊装绳索</p>

续表 7.1.3

项次	分类	专业 知识
3	操作技能	(8) 能够进行一般吊装作业的施工管理 (9) 能够制定单机吊装工艺 (10) 能够确定桅杆的组立和放倒的工艺并组织实施 (11) 能够根据施工方案完成各类地锚的设置工作 (12) 能够制定复杂条件下, 设备滑行及运输的措施 (13) 能够组织常用、中型设备、柱及条形构件的吊装作业 (14) 能够对施工机具进行简单改造, 提高使用效果

7.1.4 职业技能二级安装起重工的职业要求应符合表 7.1.4 的规定。

表 7.1.4 职业技能二级安装起重工职业要求

项次	分类	专业 知识
1	安全生产知识	(1) 掌握并能够发现安全隐患, 制定防范措施 (2) 熟悉各类起重作业中危险源的识别 (3) 了解起重作业应急预案的知识及编制方法 (4) 能够编制各类起重作业相应的安全管理制度及复杂或大型起重作业安全技术措施
2	理论知识	(1) 掌握地锚的类型及设置注意事项 (2) 掌握常用设备的吊装施工工艺 (3) 掌握大型散装锅炉和解体设备安装程序及要点 (4) 掌握特殊多层、超高层钢结构及大型钢网架结构安装施工工艺 (5) 掌握大、中型桅杆和桅杆组的吊装方法及工艺 (6) 掌握大型运输车辆的装卸要领、道路运输安全措施 (7) 掌握桅杆起重机分类及性能, 各式桅杆及缆索式起重机特点和主要组成部件 (8) 掌握通用起重设备的组成、性能、主要部件及作用 (9) 掌握单桅杆吊装工艺 (10) 掌握双机吊装时的荷载分配及控制方法 (11) 掌握施工作业过程中的安全管理知识 (12) 熟悉静力学基础知识和材料力学基础知识 (13) 熟悉施工组织与管理基础知识 (14) 了解质量、环境和职业健康安全管理体系的基本知识

续表 7.1.4

项次	分类	专业 知识
3	操作技能	<p>(1) 熟练进行常见实腹式桅杆的稳定性计算及校核</p> <p>(2) 熟练进行复杂或大型滑车组的连接方法和钢丝绳的穿绕及钢丝绳长度计算</p> <p>(3) 能够绘制较复杂物体的剖面图、剖视图，较复杂平衡梁制作图</p> <p>(4) 能够识读多层钢结构、大型网架结构、大吨位散装锅炉、大型解体设备、特殊非标起重设备安装图</p> <p>(5) 能够识读复杂建筑物内设备水平、垂直运输平（立）面布置图，以及较复杂的利用建筑结构吊装设备平（立）面布置图</p> <p>(6) 能够进行简单受力情况下板式吊耳的设计、强度计算及校核</p> <p>(7) 能够设计、计算和校核较复杂平衡梁</p> <p>(8) 能够根据实际需要设计计算各种类型的地锚</p> <p>(9) 能够制定双机抬吊吊装工艺</p> <p>(10) 能够制定大型桥式、龙门式及塔式起重机安装工艺</p> <p>(11) 能够组织大型、复杂设备及结构吊装作业，进行现场安全管理</p> <p>(12) 能够对特殊、非标起重设备制定试验程序及措施并组织实施</p> <p>(13) 能够根据不同条件，对施工机具进行改造，提高使用效果</p> <p>(14) 能够设计简单吊装工装、器具</p> <p>(15) 能够组织并参与一般起重吊装施工方案的编制</p> <p>(16) 能够独立编写起重作业指导书</p> <p>(17) 能够总结施工工艺，利用“四新”改进、提高起重吊装作业</p> <p>(18) 能够指导本等级以下技工并进行相应的培训和传授</p>

7.1.5 职业技能一级安装起重工的职业要求应符合表 7.1.5 的规定。

表 7.1.5 职业技能一级安装起重工职业要求

项次	分类	专业 知识
1	安全生产知识	<p>(1) 掌握各类起重作业过程危险源的识别方法</p> <p>(2) 熟悉起重作业应急预案的知识及编制方法</p> <p>(3) 能够根据特殊起重吊装施工方案编制有针对性的安全技术措施</p>

续表 7.1.5

项次	分类	专业 知识
2	理论知识	(1) 掌握压杆稳定性理论及相关知识 (2) 掌握特殊及复杂钢（网）架结构安装施工工艺 (3) 掌握多机组合吊装时的荷载分配及控制方法 (4) 掌握特大型及复杂的多桅杆吊装工艺 (5) 掌握特大型及特殊起重设备安装程序及要点 (6) 掌握起重吊装施工方案编制原则、依据、主要内容及编制方法 (7) 熟悉任意力系和空间汇交力系 (8) 熟悉质量、环境和职业健康安全管理体系的基本知识
3	操作技能	(1) 熟练进行格构式及实腹式压杆的稳定性校核 (2) 能够根据实际情况制定两台以上不同起重机械组合情况下吊装工艺 (3) 能够制定特殊或大型缆绳式起重机安装工艺，组织安装及试验工作 (4) 能够根据实际情况选择并制定复杂情况下多桅杆吊装工艺 (5) 能够参与特大型或复杂起重施工方案的制定 (6) 能够根据现场实际，改进、提高起重吊装作业技术水平 (7) 能够进行起重吊装作业知识的培训和授授 (8) 能够组织及管理特殊及超大型起重作业施工 (9) 能够对特殊及复杂起重吊装作业现场进行安全管理 (10) 能够对起重施工新工艺、新技术的可行性、经济性、易用性进行定性（量）评估

7.2 职业技能

7.2.1 职业技能五级安装起重工的职业技能要求应符合表 7.2.1 的规定。

表 7.2.1 职业技能五级安装起重工职业技能要求

项次	项目	范围	内容
安全生产知识	安全基础知识	建设工程安全生产管理条例	(1) 施工单位的安全责任 (2) 作业人员的责任、权力 (3) 违反管理条例有何处罚
		施工安全知识	(1) 起重作业中的“十不吊” (2) 起重吊装作业劳动保护用品及使用要求 (3) 电气常识、用电、用火及消防安全常识
	施工现场安全操作知识	安全操作规程	本工种安全操作规程
		作业安全技术	(1) 起重工常用个人安全防护用品 (2) 施工安全标识、标牌 (3) 起重作业一般常见安全隐患及安全措施 (4) 常用消防器材及用途 (5) 根据火灾种类,正确取用相应的消防器材并操作灭火
理论知识	基本知识	识图与绘图知识	(1) 平面图的概念 (2) 平面图的作用 (3) 简单平面图的识读方法
		力学基础	(1) 力的概念及力学计算国际单位 (2) 作用力与反作用力的概念 (3) 重心的概念 (4) 摩擦力的概念
	专业知识	索具与吊具	(1) 麻绳的种类及应用范围 (2) 钢丝绳的种类、构造及应用范围 (3) 吊带的构造及应用范围 (4) 麻绳、钢丝绳与吊带的使用注意事项 (5) 滑车的构造及作用 (6) 滑车组的构成及作用 (7) 开口与闭口滑车的区别

续表 7.2.1

项次	项目	范围	内容
理论知识	专业知识	起重机械及机具	(1) 手拉倒链与电动倒链的使用注意事项 (2) 千斤顶的类型及其使用注意事项 (3) 卷扬机使用注意事项 (4) 自行式起重机基本参数及含义 (5) 自行式起重机应用环境、支腿的作用 (6) 支腿下垫木方或钢板的作用
		起重吊装知识	(1) 设备滑行及运输的基本原理 (2) 简单起重作业机具配备方法及要点 (3) 设备就位的概念 (4) 常用设备固定方法
操作技能	基本操作技能	索具与吊具	(1) 简单麻绳扣的制作 (2) 用钢丝绳卡制作绳扣 (3) 小接法一进三或一进五插接钢丝绳绳扣制作
		起重吊装工艺	(1) 根据用途正确应用麻绳的连接 (2) 使用钢丝绳卡对钢丝绳进行连接 (3) 正确使用扣具、索具对吊耳进行连接 (4) 正确使用扣具、索具对杆状吊物的绑接 (5) 使用扣具对索具的连接 (6) 按要求将滑车安放到位 (7) 在平面及斜面上摆放滚杠, 手法正确 (8) 根据给定的手势、哨音、旗语说出相应含义
	工具设备的使用和维护	起重机械及机具	(1) 对手动倒链、千斤顶擦拭、整理和保管 (2) 卷扬机的清洗和整理 (3) 识别不同类别的滑车 (4) 正确操作手动倒链及千斤顶

7.2.2 职业技能四级安装起重工的职业技能要求应符合表 7.2.2 的规定。

表 7.2.2 职业技能四级安装起重工职业技能要求

项次	项目	范围	内容
安全生产知识	安全基础知识	施工安全知识	(1) 自行式起重机安全作业规程 (2) 影响起重吊装作业的环境因素
		安全生产法律法规	现行安全生产法律法规中关于安全生产的相应条款
	施工现场安全操作知识	作业安全技术	常规起重吊装作业过程中的简单危险源分类及辨识
		施工现场安全管理	(1) 小型起重吊装施工作业的安全管理 (2) 配合三级以上起重作业人员对中型起重吊装作业进行安全管理
理论知识	基础知识	识图与绘图知识	(1) 正投影的基本原理 (2) 绘图比例 (3) 简单平面图的识读方法 (4) 建筑图的绘制基本规则
		力学基础	(1) 力的三要素 (2) 惯性力的定义 (3) 动载系数的概念
	专业知识	索具与吊具	(1) 千斤顶的种类、构造及工作原理 (2) 手动倒链的种类、构造及工作原理 (3) 滑轮的种类、构造及适用范围 (4) 滑车组的构成及在起重作业中的作用 (5) 麻绳与钢丝绳末端连接方法的种类及适用范围 (6) 麻绳与钢丝绳允许拉力经验计算公式 (7) 缆风绳的张紧方法及绑固要求 (8) 杆件式平衡梁的基本构造及作用 (9) 板式平衡梁的构造及作用

续表 7.2.2

项次	项目	范围	内容
理论知识	专业知识	起重机械及机具	<ul style="list-style-type: none"> (1) 自行式起重机起重特性曲线及其含义 (2) 自行式起重机主要安全装置及工作原理 (3) 自行式起重机整体抗倾覆稳定性的概念 (4) 自行式起重机支腿加固方法 (5) 常见运输车辆的种类及适用范围 (6) 常规自行式起重机起重作业时的机具配备要点 (7) 利用三角架吊装设备、管道作业时的机具配备要点 (8) 利用建(构)筑物吊装设备、管道作业时的机具配备要点 (9) 通用起重设备安全装置的种类及作用 (10) 通用起重设备使用注意事项 (11) 桅杆起重机分类
		起重吊装知识	<ul style="list-style-type: none"> (1) 设备、管道、构件的固定方法及要点 (2) 防止小型柱及条型构件在吊装中损坏的常见加固措施 (3) 设备滚运、滑运过程中的转向方法 (4) 防止设备滚动过程中移动过快的方法 (5) 设备滑运中减少牵引力的方法 (6) 小型设备及构件的手动倒链吊装方法及机具配置 (7) 小型设备及构件的卷扬机、滑车组吊装方法及机具配置 (8) 常见简单地锚的类型 (9) 利用建筑物作为地锚时的注意事项 (10) 利用重物作为地锚时的注意事项 (11) 单层钢结构及简单钢网架结构施工工艺 (12) 起重作业技术交底的内容与程序

续表 7.2.2

项次	项目	范围	内容
操作技能	基本操作技能	识图与绘图	(1) 绘制简单物体的三视图 (2) 识读零件图 (3) 识读民用泵房、燃油(气)锅炉房、直燃机房的安装图
		索具与吊具	(1) 根据实际情况及用途,选择合适的绳索 (2) 应用大插法,连接麻绳或钢丝绳
		起重吊装工艺	(1) 判断简单形状吊物的重心 (2) 根据判断的吊物重心选择吊点 (3) 根据环境正确应用指挥吊装的指挥哨音、手势、旗语 (4) 使用通信工具指挥吊装 (5) 完成以建(构)筑物为对象的地锚的设置 (6) 根据给定的条件制定一般设备滑运或滚动水平运输措施
		施工管理	(1) 组织一般民用小型设备、管道的起重吊装作业 (2) 组织实施一般设备滑运或滚动水平运输作业
	工具设备的使用和维护	索具与吊具	常用索具吊具的常规保养
		起重机械及机具	正确使用常用手动倒链、千斤顶及卷扬机并进行常规保养

7.2.3 职业技能三级安装起重工的职业技能要求应符合表 7.2.3 的规定。

表 7.2.3 职业技能三级安装起重工职业技能要求

项次	项 目	范 围	内 容
安全 生产 知识	安全基础知识	安全管理知识	(1) 施工现场安全管理要求 (2) 施工作业过程中的安全管理理论 (3) 起重吊装作业安全检查内容 (4) 起重吊装作业技术交底的程序、要求及内容
	施工现场安全 操作知识	作业安全技术	(1) 起重吊装过程的安全控制 (2) 落实起重作业的安全技术措施方法 及要点
		施工现场 安全管理	对常见起重吊装施工进行安全检查， 能够辨别和预防安全隐患
理论 知识	基础知识	识图与绘图知识	(1) 三视图及投影基本知识 (2) 平行投影法 (3) 建筑施工图的识读方法
		静力学基础知识	(1) 压强的计算国际单位 (2) 不同条件下的动载系数取值 (3) 约束和约束反力 (4) 物体受力分析、受力图 (5) 平面汇交力系的合成 (6) 平面汇交力系平衡的几何条件和 平衡方程 (7) 力的分解 (8) 求合力的分析方法 (9) 滑动摩擦 (10) 滚动摩擦 (11) 重心的概念及计算公式
		材料力学 基础知识	(1) 外力及其分类 (2) 内力与截面法 (3) 应力与应变 (4) 拉杆的变形与虎克定律 (5) 轴力计算及轴力图 (6) 许用应力与强度条件

续表 7.2.3

项次	项目	范围	内容
理论知识	专业知识	索具与吊具	<p>(1) 设置缆风绳所需绳索及卡具的配备</p> <p>(2) 格构式平衡梁的基本构造及作用</p>
		起重机械及机具	<p>(1) 大型运输车辆的种类及适用范围</p> <p>(2) 选择大型运输车辆的原则</p> <p>(3) 通用起重设备的构成</p> <p>(4) 通用起重设备的主要组成部件及其作用</p>
		起重吊装知识	<p>(1) 各种机械配合的区别、原理及用途</p> <p>(2) 设备滑行及滚杠运输的机具配备和轨道设置</p> <p>(3) 自行式起重机吊装支腿地基的处理及加固方法</p> <p>(4) 常见地锚的类型及构成</p> <p>(5) 利用建筑物作为锚点时的确认手续及保护措施</p> <p>(6) 地锚常见的失效形式及防范措施</p> <p>(7) 大、中型构件防止吊装损坏的常用加固方法</p> <p>(8) 滑移法吊装杆状构件的要点及机具配置</p> <p>(9) 双机抬吊法吊装杆状构件的要点及机具配置</p> <p>(10) 多层、高层钢结构安装程序及吊装要点</p> <p>(11) 滑移法安装钢网架吊装要点</p> <p>(12) 支撑法安装钢网架吊装要点</p> <p>(13) 分片安装法安装钢网架吊装要点</p> <p>(14) 桅杆起重机分类及各自特点</p> <p>(15) 双机吊装时利用吊点的布置控制荷载分配的方法</p>

续表 7.2.3

项次	项 目	范 围	内 容
理论 知识	相关知识	施工组织与管理	(1) 常用计算机办公软件的种类及用途 (2) 起重作业劳动力计划的要点 (3) 起重作业进度计划编制要点 (4) 起重吊装方案的编制依据及要点
操作 技能	基本操作技能	识图与绘图	(1) 绘制简单物体的三视图 (2) 识读较简单制冷机房、燃油（气）锅炉房、直燃机房安装图 (3) 识读吊装平面布置图 (4) 识读简单零部件图 (5) 绘制简单吊装平面布置图
		力学计算	(1) 相同及不同材料间滑动摩擦力的计算 (2) 相同及不同材料间滚动摩擦力的计算 (3) 较简单物体的重心计算 (4) 导向滑车的受力计算 (5) 滑车组的受力计算
		索具与吊具	根据受力情况正确选择吊装绳索
		起重吊装工艺	(1) 根据给定条件，制定单机吊装工艺 (2) 确定大型单桅杆的组立和放倒工艺 (3) 大型单桅杆的组立和放倒所需机械、机具的配置方法 (4) 根据给定条件，确定简单滑车组的连接、钢丝绳的穿绕及对钢丝绳长度的计算方法 (5) 根据施工方案完成各类地锚的设置工作 (6) 复杂条件下，设备滑行和运输实施方案及机具配置
		施工管理	(1) 组织常用及中型设备、柱、条形构件的吊装作业 (2) 进行一般吊装施工的施工管理

续表 7.2.3

项次	项目	范围	内容
操作技能	工具设备的使用与维护	起重机械及机具	对常用起重机具进行简单维护
	创新和指导	创新能力	对施工机具进行简单改造, 提高作业效率
		指导能力	(1) 对本等级以下技工示范操作, 传授技能 (2) 编制作业指导书

7.2.4 职业技能二级安装起重工的职业技能要求应符合表 7.2.4 的规定。

表 7.2.4 职业技能二级安装起重工职业技能要求

项次	项目	范围	内容
安全生产知识	安全基础知识	安全管理知识	(1) 复杂或大型起重作业安全技术措施 (2) 起重作业安全、环境保护方法及要点 (3) 起重作业应急预案的基础知识
	施工现场安全操作知识	施工现场安全管理	(1) 编制各类起重作业相应的安全管理制度 (2) 对起重吊装作业现场进行安全管理 (3) 根据吊装施工方案, 发现安全隐患并采取防范措施
理论知识	基础知识	静力学基础知识	(1) 力对点的矩 (2) 力偶 (3) 平面力偶的合成和平衡条件 (4) 梁的弯曲理论及相关知识

续表 7.2.4

项次	项目	范围	内容
理论知识	基础知识	材料力学基础	(1) 材料在拉伸时的力学性质 (2) 材料在压缩时的力学性质 (3) 安全系数与许用应力 (4) 剪切的基本概念及剪应力计算 (5) 扭转的基本概念 (6) 外力偶矩和扭转的计算及扭矩图 (7) 截面静矩和形心位置 (8) 惯性矩和惯性积的计算 (9) 截面的主形心惯性轴和主形心惯性矩 (10) 组合截面主形心惯性矩的计算 (11) 梁上的载荷, 梁的支座及支座反力计算 (12) 梁的剪力和弯矩的计算, 剪力图和弯矩图 (13) 梁的剪应力和弯矩应力的计算
	专业知识	起重机械及机具	(1) 桅杆起重机的分类、性能及适用范围 (2) 独立桅杆、人字桅杆、系缆式桅杆、龙门式桅杆、缆索式起重机各自特点及主要组成部件 (3) 通用起重设备的安全装置及工作原理
		起重吊装知识	(1) 埋设式地锚、锚锭式地锚、桩锚的设置要点 (2) 地锚检查、试验方法 (3) 常用设备的吊装施工工艺及机具配置 (4) 大型散装锅炉和解体设备安装程序 (5) 大型散装锅炉和解体设备吊装主要部件吊装工艺及机具配置

续表 7.2.4

项次	项目	范围	内容
理论知识	专业知识	起重吊装知识	<p>(6) 特殊多层、超高层钢结构施工工序、吊装工艺及机具配置</p> <p>(7) 滑移法安装大型钢网架吊装工艺及机具配置</p> <p>(8) 支撑法安装大型钢网架吊装工艺及机具配置</p> <p>(9) 大、中型桅杆及桅杆组的移位方法及工艺</p> <p>(10) 大、中型桅杆及桅杆组的移位所需机械、机具的配置方法</p> <p>(11) 大型运输车辆的装卸要领、道路运输安全措施及审批程序</p> <p>(12) 单桅杆吊装工艺及机具配置方法</p> <p>(13) 双机吊装时吊车荷载控制方法</p>
	相关知识	施工组织与管理	<p>(1) 起重作业进度计划编制方法及要点</p> <p>(2) 起重作业劳动力计划编制方法及要点</p> <p>(3) 起重施工方案编制原则、依据及主要内容</p>
		三位一体管理体系	质量、环境和职业健康安全管理体系的基本知识
操作技能	基本操作技能	识图与绘图	<p>(1) 绘制较复杂物体的剖面图、剖视图</p> <p>(2) 识读多层钢结构、大型网架结构、大吨位散装锅炉、特殊非标起重设备安装图</p> <p>(3) 识读较复杂的利用建筑结构吊装设备平(立)面布置图</p> <p>(4) 识读复杂建筑物内设备水平、垂直运输平(立)面布置图</p> <p>(5) 绘制较复杂平衡梁制作图</p>

续表 7.2.4

项次	项 目	范 围	内 容
操作 技能	基本操作 技能	力学基础	(1) 拉、弯组合受力情况下板式吊耳的设计、强度计算及校核 (2) 实腹式桅杆的稳定性校核计算 (3) 设计计算简单实腹式压杆 (4) 设计、计算、校核大型或格构式平衡梁 (5) 设计计算各种类型的地锚
		起重吊装工艺	(1) 复杂或大型滑车组的连接方法和钢丝绳的穿绕及钢丝绳长度计算 (2) 大型桥式、龙门式及塔式起重机安装工艺及机具配置 (3) 制定多机抬吊吊装工艺 (4) 组织大型、复杂设备及结构的吊装作业 (5) 制定特殊、非标起重设备试验程序及措施并组织实施 (6) 根据不同条件, 对施工机具进行改造, 提高使用效果 (7) 根据不同条件, 设计大面积板状、容器等简单吊装器具 (8) 对施工工艺进行总结, 提出改进意见并加以应用
		施工管理	(1) 参与一般起重吊装施工方案的编制 (2) 对各类起重施工工艺的可行性进行定性(量)评估, 找出综合性能最优方案 (3) 编写起重作业指导书

续表 7.2.4

项次	项目	范围	内容
操作技能	工具设备的使用和维护	起重机械、机具及吊具	对维修后的机具进行检验、试验
	创新和指导	创新能力	(1) 能够利用“四新”改进、提高起重吊装作业 (2) 能够对“四新”技术的应用提出建设性意见
		指导能力	对本等级以下技工进行培训和指导

7.2.5 职业技能一级安装起重工的职业技能要求应符合表 7.2.5 的规定。

表 7.2.5 职业技能一级安装起重工职业技能要求

项次	项目	范围	内容
安全生产知识	安全基础知识	安全管理知识	(1) 起重作业应急预案的编制方法 (2) 起重吊装施工方案危险源辨识
	施工现场安全操作知识	作业安全技术	特大型及复杂起重吊装作业过程安全控制
		施工现场安全管理	(1) 根据特殊起重吊装施工方案编制有针对性安全技术措施 (2) 能够对特殊及复杂起重吊装作业现场进行安全管理
理论知识	基础知识	静力学基础知识	(1) 平面任意力系的简化 (2) 平面任意力系的平衡条件 (3) 平面任意力系的平衡问题的解法 (4) 物体系的平衡与静定问题 (5) 空间汇交力系的合成与平衡条件
		材料力学基础	(1) 压杆稳定性的概念 (2) 两端铰支细长杆件的临界力 (3) 杆端为其他约束的细长杆件的临界力 (4) 欧拉公式的应用限度和超过比例极限时压杆的临界力 (5) 压杆的稳定计算

续表 7.2.5

项次	项 目	范 围	内 容
理论知识	专业知识	起重吊装知识	<p>(1) 特殊及复杂钢(网)架结构支撑法、滑移法、整体吊装法、提升法安装施工工艺</p> <p>(2) 多机组合吊装时的荷载分配及控制方法</p> <p>(3) 特大型及复杂的多桅杆吊装工艺</p> <p>(4) 特大型及特殊起重设备安装程序及要点</p> <p>(5) 组织和管理特殊及超大型起重作业施工</p> <p>(6) 对起重施工新工艺、新技术的可行性、经济性、易用性进行定性(量)评估</p>
	相关知识	施工组织与管理	<p>(1) 起重作业进度计划编制方法及要点</p> <p>(2) 起重吊装施工方案编制原则、依据、主要内容及编制方法</p> <p>(3) 起重吊装施工方案管理要点</p>
		三位一体管理体系	质量、环境和职业健康安全管理体系的基本知识
操作技能	基本操作技能	力学计算	格格式及实腹式压杆稳定性校核
		起重吊装工艺	<p>(1) 制定两台以上不同起重机械组合情况下的吊装工艺</p> <p>(2) 制定特殊或大型缆绳式起重机安装工艺,组织安装及试验工作</p> <p>(3) 选择并制定复杂情况下双、多桅杆吊装工艺</p> <p>(4) 参与特大型或复杂起重施工方案的制定</p>
		施工管理	组织及管理特殊及超大型起重作业施工

续表 7.2.5

项次	项目	范围	内容
操作技能	工具设备的使用和维护	新型设备	快速了解新型设备,掌握使用和维护方法
		相关专业设备	相关专业设备的使用和维护能力
	创新和指导	非常规技术应用能力	(1) 应用与创新“四新”技术 (2) 能够根据现场实际,特殊环境,突破常规,改进技术,提高起重吊装作业技术水平
		培训和传授	指导本等级以下技工并进行培训和传授

7.3 评价范围、课时、权重

7.3.1 职业技能五级安装起重工的评价范围、课时、权重应符合表 7.3.1 的规定。

表 7.3.1 职业技能五级安装起重工评价范围、课时、权重

项次	项目	评价范围	课时	权重 (%)
模块一 100% 安全生产 (32 课时)	安全基础知识	建设工程安全生产管理条例	8	25
		施工安全知识	8	25
	施工现场安全操作知识	安全操作规程	8	25
		作业安全技术	8	25
模块二 100% 理论学习 (84 课时)	基本知识	识图与绘图知识	8	15
		力学基础	20	10
	专业知识	索具与吊具	16	25
		起重机械及机具	16	25
模块三 100% 实训操作 (56 课时)	基本操作技能	起重吊装知识	24	25
		索具与吊具	16	25
	工具设备的使用和维护	起重吊装工艺	20	50
		起重机械及机具	20	25

7.3.2 职业技能四级安装起重工的评价范围、课时、权重应符合表 7.3.2 的规定。

表 7.3.2 职业技能四级安装起重工评价范围、课时、权重

项次	项目	评价范围	课时	权重 (%)
模块一 100% 安全生产 (20 课时)	安全基础知识	施工安全知识	4	25
		安全生产法律法规	4	25
	施工现场安全操作知识	作业安全技术	4	16
		施工现场安全管理	8	34
模块二 100% 理论学习 (120 课时)	基础知识	识图与绘图知识	16	12
		力学基础	24	8
	专业知识	索具与吊具	16	30
		起重机械及机具	24	25
模块三 100% 实训操作 (96 课时)	基本操作技能	识图与绘图	16	18
		索具与吊具	8	12
		起重吊装工艺	32	30
		施工管理	12	10
	工具设备的使用和维护	索具与吊具	12	15
		起重机械及机具	16	15

7.3.3 职业技能三级安装起重工的评价范围、课时、权重应符合表 7.3.3 的规定。

表 7.3.3 职业技能三级安装起重工评价范围、课时、权重

项次	项目	评价范围	课时	权重 (%)
模块一 100% 安全生产 (20 课时)	安全基础知识	安全管理知识	8	50
	施工现场安全操作知识	作业安全技术	6	25
		施工现场安全管理	6	25

续表 7.3.3

项次	项 目	评价范围	课时	权重 (%)
模块二 100% 理论学习 (152 课时)	基础知识	识图与绘图知识	24	6
		静力学基础知识	24	5
		材料力学基础知识	24	4
	专业知识	索具与吊具	16	10
		起重机械及机具	16	15
		起重吊装知识	32	40
	相关知识	施工组织与管理	16	20
模块三 100% 实训操作 (104 课时)	基本操作技能	识图与绘图	16	10
		力学计算	16	15
		索具与吊具	8	10
		起重吊装工艺	24	25
		施工管理	16	15
	工具设备的使用与维护	起重机械及机具	16	15
	创新和指导	创新能力	4	5
		指导能力	4	5

7.3.4 职业技能二级安装起重工的评价范围、课时、权重应符合表 7.3.4 的规定。

表 7.3.4 职业技能二级安装起重工评价范围、课时、权重

项次	项 目	评价范围	课时	权重 (%)
模块一 100% 安全生产 (20 课时)	安全基础知识	安全管理知识	6	40
	施工现场安全操作知识	施工现场安全管理	14	60
模块二 100% 理论学习 (108 课时)	基础知识	静力学基础知识	24	6
		材料力学基础	24	4

续表 7.3.4

项次	项目	评价范围	课时	权重 (%)
模块二 100% 理论学习 (108 课时)	专业知识	起重机械及机具	16	30
		起重吊装知识	24	40
	相关知识	施工组织与管理	16	12
		三位一体管理体系	4	8
模块三 100% 实训操作 (104 课时)	基本操作技能	识图与绘图	16	10
		力学基础	16	15
		起重吊装工艺	24	30
		施工管理	16	15
	工具设备的使用和维护	起重机械、机具及吊具	16	10
	创新和指导	创新能力	8	10
		指导能力	8	10

7.3.5 职业技能一级安装起重工的评价范围、课时、权重应符合表 7.3.5 的规定。

表 7.3.5 职业技能一级安装起重工评价范围、课时、权重

项次	项目	评价范围	课时	权重 (%)
模块一 100% 安全生产 (16 课时)	安全基础知识	安全管理知识	6	50
	施工现场安全操作知识	作业安全技术	4	20
		施工现场安全管理	6	30
模块二 100% 理论学习 (110 课时)	基础知识	静力学基础知识	40	5
		材料力学基础	40	5
	专业知识	起重吊装知识	4	70
	相关知识	施工组织与管理	22	15
		三位一体管理体系	4	5

续表 7.3.5

项次	项 目	评价范围	课时	权重 (%)
模块三 100% 实训操作 (84 课时)	基本操作技能	力学计算	16	15
		起重吊装工艺	24	35
		施工管理	16	20
	工具的使用和维护	新型设备	4	3
		相关专业设备	8	7
	创新和指导	非常规技术应用能力	8	10
		培训和传授	8	10

8 管道工职业技能标准

8.1 职业要求

8.1.1 职业技能五级管道工的职业要求应符合表 8.1.1 的规定。

表 8.1.1 职业技能五级管道工职业要求

项次	分类	专业 知识
1	安全生产知识	(1) 掌握工器具的安全使用方法 (2) 熟悉劳动防护用品的功用 (3) 了解安全生产基本法律法规
2	理论知识	(1) 掌握管道识图基础知识 (2) 掌握管道除锈知识和管道涂漆工艺要求 (3) 掌握管道冷调、热调、整圆方法 (4) 熟悉常用管道组成件的基础知识 (5) 熟悉管道支、吊架的制作工艺及安装要求 (6) 熟悉室内建筑给水排水及采暖系统的安装基础知识 (7) 熟悉室内建筑给水管道冲洗、消毒方法及要求 (8) 熟悉室内建筑排水管道系统试验的方法和要求 (9) 熟悉常用工机具、量具的使用和维护方法 (10) 了解小跨度脚手架的材料和搭拆方法 (11) 了解建筑给水排水及采暖系统施工质量验收规范
3	操作技能	(1) 熟练进行金属管道除锈和涂漆施工 (2) 能够辨识和正确运用常用的管道组成件 (3) 能够进行管道的调直和整圆 (4) 能够进行建筑给水排水及采暖系统管道简易支、吊架的制作、安装 (5) 能够进行管道量尺和下料 (6) 能够进行管道的丝接、粘接、熔接 (7) 能够进行室内建筑给水排水及采暖系统的管道安装 (8) 能够进行卫生器具安装、铸铁柱型散热器的组对以及各类成品散热器的安装 (9) 能够进行附件及仪表安装 (10) 会进行室内给水、中水、采暖管道的冲洗以及给水管道的消毒 (11) 会进行室内排水管道系统的灌水试验、满水试验 (12) 会正确使用简单的施工机具、工具、量具，并进行一般维护

8.1.2 职业技能四级管道工的职业要求应符合表 8.1.2 的规定。

表 8.1.2 职业技能四级管道工职业要求

项次	分类	专业 知 识
1	安全 生产 知识	(1) 掌握本工种安全操作规程 (2) 熟悉安全生产基本常识及劳动防护用品的功用 (3) 了解安全生产基本法律法规
2	理论 知识	(1) 掌握管道施工图系统识图知识 (2) 掌握管道支、吊架的制作工艺及安装要求 (3) 掌握管段下料计算方法 (4) 掌握建筑给水排水及采暖工程的安装知识 (5) 掌握热力管道安装知识, 各类补偿器安装知识 (6) 掌握自动喷水灭火系统管道施工技术要求 (7) 掌握阀门试验方法及安装要求 (8) 熟悉管道安装轴测图绘制方法 (9) 熟悉焊接三通和单节虾米弯的展开放样、制作工艺 (10) 熟悉地板辐射采暖系统的安装要求 (11) 熟悉空调水系统管道安装知识 (12) 熟悉建筑给水排水及采暖工程的试验方法 (13) 熟悉热力管网试压要求 (14) 熟悉阀门检修知识和安全阀的基础知识 (15) 熟悉管道施工质量验收标准、规范 (16) 熟悉常用起重工具、索具的基础知识和简单起重作业的基本操作方法 (17) 了解洁净管道和压力管道安装知识 (18) 了解流体力学和材料力学的基础知识 (19) 了解管道保温基础知识
3	操作 技能	(1) 熟练进行管道支、吊架的制作、安装 (2) 熟练进行管道的连接及开孔式机械配管安装 (3) 熟练进行建筑给水排水及采暖工程的管道安装 (4) 能够识读建筑给水排水及采暖工程管道施工图和空调水系统管道施工图 (5) 能够进行热力管道的安装和热力管网试压 (6) 能够进行自动喷水灭火系统管道及附件的安装

续表 8.1.2

项次	分类	专业 知识
3	操作技能	(7) 能够进行常用阀门的试验和安装 (8) 能够进行焊接三通和单节虾米弯的下料制作 (9) 能够进行低温热水地板辐射采暖系统的安装 (10) 能够进行空调水系统的管道安装 (11) 能够进行建筑给水排水及采暖工程的管道试压、冲洗消毒 (12) 能够进行管道安装质量的自检 (13) 会进行常用阀门的一般检修,能够进行安全阀的安装 (14) 能够进行简单的管道起重操作作业

8.1.3 职业技能三级管道工的职业要求应符合表 8.1.3 的规定。

表 8.1.3 职业技能三级管道工职业要求

项次	分类	专业 知识
1	安全生产知识	(1) 掌握本工种安全操作规程及安全施工措施 (2) 熟悉安全生产基本常识及劳动防护用品的功用 (3) 了解安全生产基本法律法规
2	理论知识	(1) 掌握消防系统、热水采暖系统调试知识 (2) 掌握燃气管道安装知识和试压、吹扫要求 (3) 掌握施工流水作业知识 (4) 掌握管道施工质量验收标准、规范 (5) 熟悉流体力学和材料力学的基础知识 (6) 熟悉常用管件展开放样知识 (7) 熟悉施工作业技术交底和安全技术交底知识 (8) 熟悉有色金属管道安装知识 (9) 熟悉不锈钢管道安装知识 (10) 熟悉动力管道安装知识 (11) 熟悉常见设备的配管安装知识 (12) 熟悉管道施工质量通病和防治措施 (13) 熟悉竣工资料的作用及种类知识 (14) 了解常见设备的基本构造 (15) 了解管道酸洗配方和步骤 (16) 了解管道、阀门、垫片的脱脂知识

续表 8.1.3

项次	分类	专业 知识
3	操作技能	(1) 熟练进行简单管件的展开放样 (2) 熟练进行燃气管道的安装、试压和吹扫 (3) 熟练进行有色金属管道安装 (4) 熟练进行不锈钢管道安装 (5) 熟练进行动力管道安装 (6) 熟练进行常见设备的配管并作吹洗、试压 (7) 能够进行消防、热水采暖的系统调试 (8) 能够编制管道施工材料计划 (9) 能够进行管道施工质量的自检、互检、交接检 (10) 能够提交有关竣工资料

8.1.4 职业技能二级管道工的职业要求应符合表 8.1.4 的规定。

表 8.1.4 职业技能二级管道工职业要求

项次	分类	专业 知识
1	安全生产知识	(1) 掌握本工种安全操作规程及安全施工措施 (2) 熟悉一般安全事故的处理程序和措施 (3) 了解安全生产基本法律法规和职业健康安全管理体系的基本知识
2	理论知识	(1) 掌握比较复杂的管件展开放样知识 (2) 掌握管道强度计算及补偿器计算知识 (3) 掌握管道工程量计算规则 (4) 熟悉综合管线布管知识 (5) 熟悉施工方案编制的原则和内容 (6) 熟悉质量检查报告写作知识和事故类别分析知识 (7) 熟悉机械、器具维修保养制度的编制方法 (8) 熟悉施工进度计划编制的基础知识 (9) 熟悉技术报告写作的一般知识 (10) 熟悉管道工培训教学基础知识 (11) 了解工业管道安装基础知识 (12) 了解质量、环境体系的基本知识

续表 8.1.4

项次	分类	专业 知识
3	操作技能	(1) 熟练进行复杂管件的展开放样和下料制作 (2) 能够参与编制管道施工预算 (3) 能够对管线进行优化布管 (4) 能够参与编制管道施工方案 (5) 能够撰写管道施工质量检评报告, 分析处理管道系统的一般质量问题 (6) 能够编制管道工常用施工机械、器具的管理维修保养制度 (7) 能够参与编制施工进度计划并对施工进度进行控制 (8) 能够撰写本工种的技术总结 (9) 能够对本等级以下技工进行技能操作和专业理论知识的培训

8.1.5 职业技能一级管道工的职业要求应符合表 8.1.5 的规定。

表 8.1.5 职业技能一级管道工职业要求

项次	分类	专业 知识
1	安全生产知识	(1) 掌握本工种安全操作规程及一般安全事故的处理程序和措施 (2) 熟悉职业健康安全管理体系的基本知识 (3) 了解安全生产基本法律法规
2	理论知识	(1) 掌握流体力学和材料力学的基本公式和计算方法 (2) 掌握管道工培训教学知识 (3) 熟悉管道工程质量计划的编制方法 (4) 熟悉单位工程施工组织设计的编制程序和方法 (5) 熟悉管道设计计算基础知识 (6) 熟悉管道安装质量缺陷分析知识 (7) 熟悉管道系统运行故障分析知识 (8) 熟悉动力站工艺流程及安装知识 (9) 熟悉锅炉汽水管道安装知识 (10) 熟悉质量、环境体系的基本知识 (11) 了解新技术、新工艺、新材料、新设备的相关内容 (12) 了解计算机基本知识和操作方法

续表 8.1.5

项次	分类	专业 知识
3	操作技能	(1) 熟练绘制管道加工件图 (2) 熟练对管道支架进行受力分析计算 (3) 能够参与编制管道工程质量计划 (4) 能够参与编制管道工程施工方案和单位工程施工组织设计 (5) 能够对管道施工中的质量缺陷进行分析,并制定改进措施 (6) 能够组织动力站管道的施工以及排除常见故障 (7) 能够对管道施工中的质量缺陷进行分析,并制定改进方案 (8) 能够编制管道工程工料预算 (9) 能够根据《质量管理体系要求》、《环境管理体系要求及使用指南》指导施工生产 (10) 能够撰写本工种的技术总结和论文 (11) 能够进行计算机的一般操作 (12) 能够对本等级以下技工进行技能操作和专业理论知识的培训

8.2 职业技能

8.2.1 职业技能五级管道工的职业技能要求应符合表 8.2.1 的规定。

表 8.2.1 职业技能五级管道工职业技能要求

项次	项目	范围	内容
安全生产知识	安全基础知识	法规与安全常识	(1) 安全生产的基本法规 (2) 安全常识
	施工现场安全操作知识	安全防护	正确准备和使用个人劳保用品
安全操作		正确使用工器具	
理论知识	基础知识	识图基础	(1) 管道施工图种类 (2) 管道节点图、大样图识图知识
		测绘基础	(1) 常用工机具、量具的使用和维护方法 (2) 量尺基准、读尺测绘、比量下料的知识
		材料基础	(1) 管道的分类知识 (2) 常用管道组件的名称、规格、外观质量标准及用途

续表 8.2.1

项次	项 目	范 围	内 容
理论 知识	专业知识	管道预制	(1) 管道除锈方法及要求 (2) 管道冷调、热调、整圆方法及要求 (3) 管道简易支、吊架的制作工艺及安装要求
		管道安装	(1) 室内建筑给水排水和采暖系统的安装知识 (2) 管道丝接、粘接、熔接的方法及要求 (3) 卫生器具安装的工序、操作要点、质量检查 (4) 散热器安装方法及要求
		附件及仪表安装	(1) 水表安装方法及要求 (2) 弹簧式压力表、水位计安装方法及要求
		管道冲洗与防腐	(1) 管道涂漆方法及要求 (2) 卫生器具满水、通水试验的方法及要求 (3) 室内给水、中水、采暖管道冲洗, 给水管道消毒方法及要求 (4) 室内无压污水管道灌水试验, 敞口水箱及雨水管道的满水试验的方法及要求
	相关知识	标准规范	本工种常用施工质量验收规范的名称、标准号、适用范围
操作 技能	基本操作技能	材料运用	辨识和正确运用常用的管道组件件
		管道预制	(1) 金属管道除锈 (2) 管道量尺和下料 (3) 管道的调直和整圆 (4) 管道简易支、吊架的制作、安装

续表 8.2.1

项次	项目	范围	内容
操作技能	基本操作技能	管道安装	(1) 室内建筑给水排水和采暖管道安装 (2) 卫生器具安装 (3) 铸铁柱型散热器的组对与安装
		附件及仪表安装	(1) 水表安装 (2) 弹簧式压力表和水位计安装
		管道冲洗与防腐	(1) 室内给水、中水、采暖管道的冲洗, 给水管道的消毒 (2) 室内无压污水管道灌水试验, 敞口水箱及雨水管道的满水试验 (3) 卫生器具满水、通水试验 (4) 金属管道的涂漆施工
	工具设备的使用和维护	工具运用	正确使用施工机具、工具、量具

8.2.2 职业技能四级管道工的职业技能要求应符合表 8.2.2 的规定。

表 8.2.2 职业技能四级管道工职业技能要求

项次	项目	范围	内容
安全生产知识	安全基础知识	法规与安全常识	(1) 安全生产的基本法规 (2) 安全常识
	施工现场安全操作知识	安全操作	安全操作规程
		文明施工	工完料清, 文明施工
理论知识	基础知识	力学基础	(1) 流体的主要物理性质 (2) 构件的基本类型和杆件变形的基本形式
		识图基础	管道施工图系统读图知识, 管道轴测图常识
		起重基础	(1) 常用起重工具的种类、规格和使用方法; 常用索具的种类、规格、构造及用具 (2) 简单起重作业基本操作方法

续表 8.2.2

项次	项 目	范 围	内 容
理论知识	专业知识	施工准备	(1) 管段下料计算方法 (2) 管道安装轴测图绘制方法
		管道预制	(1) 管道支、吊架的制作工艺及安装要求 (2) 焊接三通和单节虾米弯的展开放样、制作工艺 (3) 管道沟槽式连接、承插连接、法兰连接，开孔式机械配管方法及要求
		管道安装	(1) 室外建筑给水排水管道安装知识 (2) 热力管道安装知识，补偿器分类安装知识 (3) 自动喷水灭火系统管道施工技术要求 (4) 地板辐射采暖系统安装要求 (5) 空调水系统管道安装知识
		阀门安装	(1) 安全阀的作用、分类及调试定压技术要求 (2) 阀门试验方法、安装要求和检修知识
		管道试压	(1) 管道水压试验、设备布置方法 (2) 热力管网试压要求
	相关知识	标准规范	本工程常用施工质量验收规范的强制性条文知识
操作技能	基本操作技能	管道预制	(1) 根据简单的管道施工图计算工料并进行预制 (2) 绘制管道安装轴测图 (3) 焊接三通和单节虾米弯的下料制作 (4) 管道支、吊架的制作、安装 (5) 管道连接，开孔式机械配管的制作安装

续表 8.2.2

项次	项目	范围	内容
操作技能	基本操作技能	管道安装	(1) 建筑给水排水和采暖系统的管道安装 (2) 热力管道安装 (3) 自动喷水灭火系统管道及附件的安装 (4) 低温热水地板辐射采暖系统的安装
		阀门安装	(1) 安全阀的安装调试 (2) 常见阀门的试验、安装及一般检修
		管道试压	(1) 建筑给水排水和采暖系统的试压、试验、冲洗和消毒 (2) 热力管网试压
	工具设备的使用和维护	起重作业	(1) 正确使用管道起重机具和索具，并选择钢丝绳型号 (2) 简单的管道起重作业操作

8.2.3 职业技能三级管道工的职业技能要求应符合表 8.2.3 的规定。

表 8.2.3 职业技能三级管道工职业技能要求

项次	项目	范围	内容
安全生产知识	安全基础知识	法规与安全常识	(1) 安全生产的基本法规 (2) 安全生产的一般规定
	施工现场安全操作知识	安全操作	安全操作规程
		安全措施	安全施工措施的制定与实施
理论知识	基础知识	力学基础	(1) 流体静力学、运动学基础知识 (2) 杆件的内力分析、变形计算基础知识

续表 8.2.3

项次	项目	范围	内容
理论知识	专业知识	施工准备	(1) 常用管件的展开放样知识 (2) 施工作业技术交底和安全技术交底知识
		管道安装	(1) 燃气管道的安装方法及要求 (2) 有色金属管道的安装方法及要求 (3) 不锈钢管道的安装方法及要求 (4) 动力管道安装知识
		配管安装	(1) 泵、锅炉、换热器等常见设备的基本构造 (2) 泵、锅炉等常见设备的配管安装知识
		管道试压	(1) 消防系统、热水采暖系统调试的内容、方法及要求 (2) 燃气管道试压、吹扫工艺
		质量自检	(1) 管道施工质量验收标准、规范及质量通病、防治措施 (2) 竣工资料的作用及种类知识
	相关知识	施工管理	施工流水作业知识
操作技能	基本操作技能	施工准备	常见管件的展开放样和下料制作
		管道安装	(1) 燃气管道安装 (2) 有色金属管道安装 (3) 不锈钢管道安装 (4) 动力管道安装
		配管安装	泵、快装锅炉等常见设备的配管安装及吹洗、试压
		管道试压	(1) 消防、热水采暖的系统调试 (2) 燃气管道的试压、吹扫

续表 8.2.3

项次	项目	范围	内容
操作技能	基本操作技能	质量自检	(1) 管道施工质量的检查和评定 (2) 提交有关竣工资料
		施工管理	编制管道施工材料计划, 根据施工流水作业要求进行施工
	工具设备的使用和维护	工具设备维护	正确使用施工机具、工具、量具, 并进行维护保养
	创新和指导	创新和指导	指导本等级以下工人规范操作, 判断管道安装质量

8.2.4 职业技能二级管道工的职业技能要求应符合表 8.2.4 的规定。

表 8.2.4 职业技能二级管道工职业技能要求

项次	项目	范围	内容
安全生产知识	安全基础知识	法规与安全常识	(1) 安全生产的基本法规 (2) 职业健康安全管理体系
	施工现场安全操作知识	安全操作	安全操作规程
		安全管理与环境保护	(1) 对操作人员、施工场地、施工机具等进行安全检查和监督 (2) 识别本工种相关的重要环境因素, 预防和减少对环境的污染
理论知识	基础知识	力学基础	(1) 流体管路计算 (2) 材料的力学性能和应力、应变状态分析
	专业知识	施工准备	(1) 各类管件展开放样知识 (2) 管道强度计算及补偿器计算知识 (3) 管道工程量计算规则
		施工方案编制	施工方案编制的原则、内容和作用
		管道安装	综合管线布管知识
		质量检验与问题处理	(1) 质量验收标准 (2) 质量检查报告写作知识 (3) 质量问题类别分析知识

续表 8.2.4

项次	项 目	范 围	内 容
理论知识	专业知识	施工管理	(1) 机械、器具维修保养制度的编制方法 (2) 施工进度计划编制的基础知识 (3) 技术报告写作的一般知识
	相关知识	培训指导	管道工培训教学基础知识
操作技能	基本操作技能	施工准备	复杂管件的展开放样和下料制作
		施工方案编制	(1) 参与编制管道施工预算 (2) 参与编制管道施工方案
		管道安装	管线优化布管安装
		质量检验与问题处理	(1) 管道安装质量检查 (2) 撰写质量检评报告 (3) 分析处理管道系统的一般质量问题
	施工管理	(1) 编制机械设备管理维修保养制度 (2) 编制施工进度计划, 控制施工进度 (3) 撰写本工种的技术总结	
	工具设备的使用和维护	工具设备维护	正确使用施工机具、工具、量具, 并进行维护保养
创新和指导	创新和指导	能够对本等级以下技工进行技能操作和专业知识的培训	

8.2.5 职业技能一级管道工的职业技能要求应符合表 8.2.5 的规定。

表 8.2.5 职业技能一级管道工职业技能要求

项次	项目	范围	内容
安全生产知识	安全基础知识	法规与安全常识	(1) 安全生产的基本法规 (2) 职业健康安全管理体系
	施工现场安全操作知识	安全操作	安全操作规程
		安全管理与环境保护	(1) 对操作人员、施工场地、施工机具等进行安全检查和监督 (2) 一般安全事故的应急处理 (3) 识别本工种相关的环境因素, 预防和减少对环境的污染, 绿色施工
理论知识	基础知识	力学基础	(1) 流体的孔口出流、缝隙流动、气体的一元流动知识 (2) 材料的压杆稳定、杆件强度计算
	专业知识	施工方案编制	(1) 管道工程质量计划编制方法 (2) 单位工程施工组织设计的编制程序和方法
		管道安装	(1) 动力站工艺流程及安装知识 (2) 锅炉汽水管道的安装知识 (3) 管道设计计算基础知识
		质量检验	(1) 管道安装质量缺陷分析知识 (2) 管道系统运行故障分析知识
		施工管理	质量、环境体系的基本知识
		相关知识	培训指导
操作技能	基本操作技能	施工方案编制	(1) 参与编制管道工程质量计划 (2) 参与编制单位工程施工组织设计 (3) 绘制管道加工件图, 对管道支架进行受力分析计算
		管道安装	组织动力站管道的施工以及排除动力站常见故障

续表 8.2.5

项次	项目	范围	内容
操作技能	基本操作技能	质量检验	对管道施工中的质量缺陷进行分析,并制定改进措施
		施工管理	(1) 质量、环境和职业健康安全管理体系的基本要求 (2) 撰写技术总结和论文 (3) 进行计算机的简单操作
	工具设备的使用和维护	工具设备维护	正确使用施工机具、工具、量具,并进行维护保养
	创新和指导	创新和指导	(1) 能够对本等级以下技工进行技能操作和专业理论知识的培训 (2) 了解和本工种相关的新技术、新工艺、新材料、新设备的内容

8.3 评价范围、课时、权重

8.3.1 职业技能五级管道工的评价范围、课时、权重应符合表 8.3.1 的规定。

表 8.3.1 职业技能五级管道工评价范围、课时、权重

项次	项目	评价范围	课时	权重 (%)
模块一 100% 安全生产 (10 课时)	安全基础知识	法规与安全常识	2	20
		施工现场安全操作知识	安全防护	3
	安全操作		5	50
模块二 100% 理论学习 (40 课时)	基础知识	识图基础	2	5
		测绘基础	4	10
		材料基础	6	15

续表 8.3.1

项次	项目	评价范围	课时	权重 (%)
模块二 100% 理论学习 (40 课时)	专业知识	管道预制	6	15
		管道安装	8	20
		附件及仪表安装	8	20
		管道冲洗与防腐	4	10
	相关知识	标准规范	2	5
模块三 100% 实训操作 (100 课时)	基本操作技能	材料运用	10	10
		管道预制	20	20
		管道安装	30	30
		附件及仪表安装	10	10
		管道冲洗与防腐	20	20
	工具设备的使用和维护	工具运用	10	10

8.3.2 职业技能四级管道工的评价范围、课时、权重应符合表 8.3.2 的规定。

表 8.3.2 职业技能四级管道工评价范围、课时、权重

项次	项目	评价范围	课时	权重 (%)
模块一 100% 安全生产 (10 课时)	安全基础知识	法规与安全常识	2	20
	施工现场安全操作知识	安全操作	5	50
		文明施工	3	30
模块二 100% 理论学习 (40 课时)	基础知识	力学基础	2	5
		识图基础	4	10
		起重基础	2	5
	专业知识	施工准备	4	10
		管道预制	8	20
		管道安装	12	30
		阀门安装	4	10
		管道试压	2	5
相关知识	标准规范	2	5	

续表 8.3.2

项次	项 目	评价范围	课时	权重 (%)
模块三 100% 实训操作 (100 课时)	基本操作技能	管道预制	20	20
		管道安装	30	30
		阀门安装	20	20
		管道试压	20	20
	工具设备的使用和维护	起重作业	10	10

8.3.3 职业技能三级管道工的评价范围、课时、权重应符合表 8.3.3 的规定。

表 8.3.3 职业技能三级管道工评价范围、课时、权重

项次	项 目	评价范围	课时	权重 (%)
模块一 100% 安全生产 (10 课时)	安全基础知识	法规与安全常识	2	20
	施工现场安全操作知识	安全操作	4	40
		安全措施	4	40
模块二 100% 理论学习 (40 课时)	基础知识	力学基础	2	5
	专业知识	施工准备	4	10
		管道安装	16	40
		配管安装	6	15
		管道试压	6	15
		质量自检	4	10
	相关知识	施工管理	2	5
模块三 100% 实训操作 (100 课时)	基本操作技能	施工准备	5	5
		管道安装	35	35
		配管安装	15	15
		管道试压	10	10
		质量自检	10	10
		施工管理	10	10
	工具设备的使用和维护	工具设备维护	10	10
	创新和指导	创新和指导	5	5

8.3.4 职业技能二级管道工的评价范围、课时、权重应符合表 8.3.4 的规定。

表 8.3.4 职业技能二级管道工评价范围、课时、权重

项次	项 目	评价范围	课时	权重 (%)
模块一 100% 安全生产 (10 课时)	安全基础知识	法规与安全常识	2	20
	施工现场安全操作知识	安全操作	4	40
		安全管理	4	40
模块二 100% 理论学习 (40 课时)	基础知识	力学基础	4	10
	专业知识	施工准备	4	10
		施工方案编制	4	10
		管道安装	8	20
		质量检验与问题处理	8	20
		施工管理	8	20
	相关知识	培训指导	4	10
模块三 100% 实训操作 (100 课时)	基本操作技能	施工准备	8	10
		施工方案编制	16	15
		管道安装	24	25
		质量检验与问题处理	24	20
		施工管理	16	15
	工具设备的使用和维护	工具设备维护	4	5
	创新和指导	创新和指导	8	10

8.3.5 职业技能一级管道工的评价范围、课时、权重应符合表 8.3.5 的规定。

表 8.3.5 职业技能一级管道工评价范围、课时、权重

项次	项 目	评价范围	课时	权重 (%)
模块一 100% 安全生产 (10 课时)	安全基础知识	法规与安全常识	2	20
	施工现场安全操作知识	安全操作	4	40
		安全管理	4	40
模块二 100% 理论学习 (40 课时)	基础知识	力学基础	4	10
	专业知识	施工方案编制	4	10
		管道安装	8	20
		质量检验	8	20
		施工管理	8	20
相关知识	培训指导	8	20	
模块三 100% 实训操作 (100 课时)	基本操作技能	施工方案编制	20	15
		管道安装	24	25
		质量检验	24	25
		施工管理	20	15
	工具设备的使用和维护	工具设备维护	4	5
	创新和指导	创新和指导	8	15

9 通风工职业技能标准

9.1 职业要求

9.1.1 职业技能五级通风工的职业要求应符合表 9.1.1 的规定。

表 9.1.1 职业技能五级通风工职业要求

项次	分类	专业知识
1	安全生产知识	(1) 掌握本工种工器具的安全使用方法和安全操作规程 (2) 熟悉防护用品的功用 (3) 了解安全生产基本法律法规
2	理论知识	(1) 掌握识图的基本知识 (2) 掌握量尺基准、读尺测绘、比量下料的知识 (3) 掌握风管支架的制作工艺及安装要求 (4) 熟悉风管组成件的名称、规格、外观质量标准及用途 (5) 熟悉常用工机具、量具的使用和维护方法 (6) 熟悉常用材料的种类、名称、规格 (7) 熟悉型钢冷调、热调、整圆方法 (8) 熟悉风管连接方式 (9) 熟悉风管配件、部件的制作及安装知识 (10) 熟悉通风管道的除锈、防腐要求 (11) 熟悉通风管道的绝热要求 (12) 了解金属、非金属薄板及型钢的应用知识 (13) 了解小跨度脚手架的材料和搭拆方法 (14) 了解本工种规范中的强制性要求
3	操作技能	(1) 熟练使用各种工具进行剪板、折边、卷圆、咬口等操作 (2) 能够制作、安装支架 (3) 能够完成金属材料除锈、防腐操作 (4) 能够完成通风空调工程的一般绝热工作 (5) 能够熟练进行圆形或矩形风管放样、下料的操作 (6) 能够按图确定标高, 安装一般通风系统的管路及风机设备 (7) 会对工具、量具、小型机具进行日常维护

9.1.2 职业技能四级通风工的职业要求应符合表 9.1.2 的规定。

表 9.1.2 职业技能四级通风工职业要求

项次	分类	专业 知识
1	安全 生产 知识	(1) 掌握本工种安全操作规程 (2) 熟悉安全生产基本常识及常见安全生产防护用品的功用 (3) 了解安全生产基本法律法规
2	理论 知识	(1) 掌握通风施工图的识图基本方法 (2) 掌握土建及相关专业施工图的识图基本方法 (3) 掌握本工种轴测图、大样图的绘制方法 (4) 掌握通风空调基础知识 (5) 掌握常用起重设备、工具的种类、规格和使用方法；常用索具的种类、规格、构造及用途 (6) 掌握风管专用加工机械设备的种类、结构及性能 (7) 掌握本工种规范中的强制性要求 (8) 熟悉风管下料计算方法 (9) 熟悉风管配件展开放样、制作工艺 (10) 熟悉风管薄钢板法兰安装方法 (11) 熟悉风管试验方法及要求 (12) 了解通风空调系统常用调试仪表的种类、性能及使用 (13) 了解通风空调系统安装的工艺顺序、注意事项 (14) 了解常用空调器、洁净设备安装知识
3	操作 技能	(1) 熟练掌握通风空调工程防腐及绝热操作技能 (2) 能够识读通风专业施工图 (3) 能够正确使用起重机具和索具 (4) 能够进行简单的起重操作作业 (5) 能够绘制通风管路配件加工图 (6) 能够根据施工图计算工料 (7) 能够按图熟练放样、下料，制作 (8) 能够进行各种空气分布器、联动百叶窗、密闭门和消声器的安装 (9) 能够进行风管的各種固定接口配管的实测、放样、制作和安装 (10) 能够进行金属板材、型材的变形矫正 (11) 能够合理施工，做到工完场清，做好施工原始记录 (12) 能按系统调试方案要求，在技术人员的指导下进行通风空调系统的调试操作 (13) 会进行常用施工机具的维护保养

9.1.3 职业技能三级通风工的职业要求应符合表 9.1.3 的规定。

表 9.1.3 职业技能三级通风工职业要求

项次	分类	专业 知 识
1	安全 生产 知识	(1) 掌握本工种安全操作规程及安全施工措施 (2) 熟悉安全生产基本常识及常见安全生产防护用品的功用 (3) 了解安全生产基本法律法规
2	理论 知识	(1) 掌握通风、空调系统施工图识读 (2) 掌握通风、空调、制冷的基础知识 (3) 掌握各种几何形体的放样、下料方法 (4) 掌握有关建筑结构施工图、安装专业综合管线的识读 (5) 掌握起重和钳工的一般操作知识 (6) 掌握常用测试仪器、仪表的性能和使用知识 (7) 掌握施工质量标准及质量通病和防治措施 (8) 熟悉本工种施工方案编制的程序和内容 (9) 熟悉施工作业技术交底和安全技术交底知识 (10) 熟悉通风空调工程的工程量计算规则 (11) 了解空调、空气洁净原理及应用 (12) 了解通风、空调、空气洁净、除尘系统的管路和装置的设计 基础知识 (13) 了解本工种工厂化生产相关知识
3	操作 技能	(1) 熟练安装各种空气分布器、联动百叶窗、密闭门、圆形花瓣 阀和消声器 (2) 熟练绘制通风空调配件加工图 (3) 能够按图熟练下料、制作偏斜异径圆形和矩形三通、四通、 弯管、变径管等复杂配件 (4) 能够识读有关建筑施工图 (5) 能够识读综合管线图 (6) 能够进行各种空调器、通风机的解体安装 (7) 能够参与通风空调系统的测定和调整 (8) 能够对通风空调制作安装过程进行质量检查 (9) 能够判断和排除系统中的常见故障，解决操作技术上的常见 问题 (10) 能够参与编制施工方案 (11) 能够给本等级以下技工传授制作、安装技能，并进行技术 指导

9.1.4 职业技能二级通风工的职业要求应符合表 9.1.4 的规定。

表 9.1.4 职业技能二级通风工职业要求

项次	分类	专业 知 识
1	安全 生产 知识	(1) 掌握本工种安全操作规程及事故预防措施 (2) 熟悉安全生产基本常识及常见安全生产防护用品的功用 (3) 了解质量、环境和职业健康安全管理体系的基本知识
2	理论 知识	(1) 掌握施工材料的替代原则 (2) 掌握施工组织设计的编制程序和内容并能编制施工方案 (3) 掌握各种风口、阀件和消声器等部件的制作工艺和安装方法 (4) 掌握各种材质风管、配件及部件制作安装中的质量通病及预防措施 (5) 掌握通风、空调、空气洁净、制冷和自动控制装置在系统中动作的基本原理 (6) 掌握各种通风空调工程的施工图纸和详图的识读方法及绘图方法 (7) 掌握新技术、新工艺、新材料、新设备的应用知识 (8) 熟悉通风、空调、空气洁净等系统的管路和装置的设计知识和系统调试知识 (9) 熟悉质量检查与验收记录、报告的填写内容与要求
3	操作 技能	(1) 熟练进行复杂形状的风管、风口、阀件、消声器等放样、下料，并绘制部件标准图 (2) 熟练进行通风空调系统中各种配件及部件的放样、下料、制作及组装 (3) 能够参与图纸会审，并提出合理化建议 (4) 能够参与编制通风空调工程的施工方案和调试方案 (5) 能够编制、审核施工用料计划 (6) 能够掌握各种通风加工机械的操作方法，独立排除机械的常见故障 (7) 能够参与组织通风空调系统的施工 (8) 能够指导中、大型通风、空调系统的安装 (9) 能够通过现场实测补充和完善施工详图 (10) 能够解决操作技术上的疑难问题 (11) 能够提出技术改进、技术创新措施和实施意见 (12) 能够参与通风空调系统的调试，并能分析、解决调试过程发现的问题 (13) 能够对本工种安装工程的质量进行检查与验收 (14) 能够分析处理本工种质量缺陷 (15) 能够对本等级以下技工进行技能操作和专业理论知识的培训 (16) 具备新技术、新工艺、新材料、新设备的应用操作技能

9.1.5 职业技能一级通风工的职业要求应符合表 9.1.5 的规定。

表 9.1.5 职业技能一级通风工职业要求

项次	分类	专业 知 识
1	安全 生产 知识	(1) 掌握本工种安全操作规程及一般安全事故的处理程序 (2) 熟悉安全生产基本常识及常见安全生产防护用品的功用 (3) 熟悉质量、环境和职业健康安全管理体系的基本知识
2	理论 知识	(1) 掌握一定的计算机绘图知识 (2) 掌握各种通风空调工程的施工图纸和详图的识读方法及绘图方法 (3) 掌握通风空调施工验收规范及本专业相关的规范和标准 (4) 掌握各种通风空调设备、通风空调系统的组成构造和工作原理 (5) 掌握调试工艺 (6) 掌握各种材质风管、配件及部件制作安装质量通病及预防措施 (7) 掌握各种复杂配件放样、制作 (8) 掌握空气调节及制冷、制热基本知识，空调自控的工作原理以及建筑装饰装修设计构造的基本原理 (9) 掌握质量验收与评定记录、报告的填写内容与要求 (10) 熟悉通风空调、空气净化系统制作、安装、调试及其特殊工艺 (11) 熟悉施工组织设计的编制程序和内容 (12) 熟悉施工管理和应急预案的制定方法 (13) 熟悉培训大纲、教材的编制要求及相关知识 (14) 熟悉与本工种相关的深化设计知识
3	操作 技能	(1) 熟练绘制本工种的施工图和大样图，运用计算机编辑相关资料 (2) 熟练掌握通风空调系统中复杂配、部件的放样、下料、组装并指导安装 (3) 能够组织中、大型通风空调系统的施工及管理；并具备协调相关工种交叉作业的能力 (4) 能够处理通风空调工程质量问题与技术难题 (5) 能够参与施工组织设计的编制，编制审核本工种施工方案和调试方案 (6) 能够编制机械设备管理维修保养制度 (7) 能够对本工种安装工程的质量进行测定、验收与评定 (8) 能够编制审核施工进度计划并对施工进度进行控制 (9) 能够撰写施工技术总结 (10) 能够对本等级以下技工进行技能操作和专业理论知识的培训

9.2 职业技能

9.2.1 职业技能五级通风工的职业技能要求应符合表 9.2.1 的规定。

表 9.2.1 职业技能五级通风工职业技能要求

项次	项目	范围	内容
安全生产知识	安全基础知识	法规与安全常识	(1) 安全生产的基本法律、法规 (2) 安全常识
	施工现场安全操作知识	安全操作规程	(1) 安全防护用品、工机具的正确使用 (2) 安全操作规程
理论知识	基本知识	通风空调的基本概念	(1) 基本概念 (2) 通风及空调系统的分类 (3) 通风空调系统组成
		识图	(1) 识图的基本知识 (2) 施工图的种类
	专业知识	常用材料	(1) 常用金属材料的种类、名称和规格 (2) 常用非金属材料的种类、名称和规格 (3) 防腐、绝热材料的种类、名称和规格 (4) 其他常用材料的种类、名称和规格
		常用加工机具	(1) 常用加工机具的性能、使用和维护方法 (2) 小型电动工具的性能、使用和维护方法 (3) 常用焊接工具的性能、使用和维护方法 (4) 常用测量工具的性能、使用和维护方法

续表 9.2.1

项次	项目	范围	内容
理论知识	专业知识	展开放样方法	(1) 画线工具的使用及基本几何作图方法 (2) 各种展开放样法
		通风空调管道及配件制作	(1) 金属薄板的剪切、连接、焊接与铆接方法 (2) 非金属薄板的剪切、连接与焊接方法 (3) 金属薄板风管、配件的制作方法 (4) 非金属风管、配件的制作方法 (5) 型钢的矫正方法
		通风系统安装	(1) 风管、配件、部件及小型设备的组合安装常识 (2) 通风管道的防腐与绝热方法
	相关知识	通风与空调工程施工质量验收规范基础知识	(1) 通风与空调工程施工质量验收规范基本概念 (2) 通风与空调工程施工质量基本要求
操作技能	基本操作技能	识图与绘图	读懂通风、空调施工图及风管、管件大样图
		岗位操作技能	(1) 使用一般测量器具, 独立或协作完成现场结构、孔洞、标高等尺寸的复测及风管、配件、部件、通风空调设备等尺寸的一般测量工作 (2) 按图放样、下料制作一般圆形、矩形等风管及配件、部件 (3) 不同材质风管的加工方法 (4) 按图制作、安装一般风管支、吊、托架 (5) 协作完成一般通风空调系统的管路及附件安装 (6) 通风空调工程的一般防腐及绝热操作技能

续表 9.2.1

项次	项目	范围	内容
操作技能	基本操作技能	基本设备安装	(1) 协作完成一般中、小型风机等基本通风空调设备的安装 (2) 协作进行通风空调设备及附属设备的单机试运转
	工具设备的使用和维护	使用和维护	(1) 使用常用工具进行加工制作和安装 (2) 正确使用小型电动工具 (3) 正确使用剪板机、咬口机、折边机、卷板机冲床等一般通风加工机械

9.2.2 职业技能四级通风工的职业技能要求应符合表 9.2.2 的规定。

表 9.2.2 职业技能四级通风工职业技能要求

项次	项目	范围	内容
安全生产知识	安全基础知识	法规与安全常识	(1) 安全生产的基本法律、法规 (2) 安全常识及安全管理规章、制度
	施工现场安全操作知识	安全生产操作规程	(1) 安全防护用品、工机具的正确使用 (2) 安全操作规程
		文明施工	(1) 工完场清，文明施工 (2) 成品、半成品保护
理论知识	基本知识	识图与绘图	(1) 通风施工图的识图基本方法 (2) 土建及相关专业施工图的识图基本方法 (3) 本工程轴测图、大样图的绘制方法
		通风	(1) 自然通风及局部送排风基础知识 (2) 通风空调系统的构成、类型、特点等基础知识

续表 9.2.2

项次	项目	范围	内容
理论知识	基本知识	空调与制冷	(1) 湿空气的性质及空气处理知识 (2) 空气调节基础知识 (3) 制冷技术基础及空气净化知识 (4) 空调系统的构成与特点等基础知识
	专业知识	通风空调工程专用加工机械设备	(1) 通风空调工程专用加工机械设备的种类、结构及性能 (2) 通风空调系统常用调试仪器、仪表的种类、性能及使用
		通风空调设备	(1) 通风机的种类、构造与安装 (2) 空气处理设备的组成、类型及安装 (3) 空气净化设备的组成、类型及安装
		通风空调系统制作	(1) 金属材料、消声材料、绝热材料的性能 (2) 复杂管件的展开下料方法 (3) 各种通风管道的制作方法 (4) 配、部件的制作方法
		通风空调系统安装	(1) 通风空调设备安装的操作工艺要点 (2) 通风空调系统安装的工艺顺序、技术要求及注意事项 (3) 通风空调工程中有关工种的施工程序和配合关系
通风空调系统调试	(1) 设备单机试车的技术要求及操作要点 (2) 通风空调系统的运转、调试工艺顺序及注意事项		

续表 9.2.2

项次	项 目	范 围	内 容
理论知识	相关知识	通风与空调工程施工质量验收规范基础知识	(1) 通风与空调工程施工质量验收规范基本概念 (2) 通风与空调工程施工质量基本要求 (3) 通风与空调工程施工质量验收标准
		班组管理	(1) 班组建设、施工机具管理 (2) 班组质量管理 (3) 工料预算的编制 (4) 起重、钳工及其他相关工种的一般操作知识
操作技能	基本操作技能	识图与绘图	(1) 读懂通风、空调施工图 (2) 绘制较复杂通风管路及配、部件的加工草图
		岗位操作技能	(1) 复杂环境下风管、配件、设备等安装尺寸的测量 (2) 熟练掌握不同材质、壁厚风管的加工方法 (3) 金属板材、型材的变形矫正 (4) 复杂管件的展开下料及通风管道、配件的制作 (5) 独立完成通风系统的管路及配件安装 (6) 通风空调工程防腐及绝热操作技能
		基本设备安装	(1) 独立完成中型及以下通风空调设备的安装 (2) 独立进行通风空调设备及附属设备的单机试运转

续表 9.2.2

项次	项目	范围	内容
操作技能	基本操作技能	系统调试	按系统调试方案要求,在技术人员的指导下进行通风空调系统的调试操作
	工具设备的使用和维护	使用和维护	(1) 通风空调施工机具,设备的性能、结构 (2) 熟练操作各种通风空调施工机具、设备 (3) 常用通风空调施工机具、设备的日常维护及保养

9.2.3 职业技能三级通风工的职业技能要求应符合表 9.2.3 的规定。

表 9.2.3 职业技能三级通风工职业技能要求

项次	项目	范围	内容
安全生产知识	安全基础知识	法规与安全规章	(1) 安全生产的基本法律、法规 (2) 安全管理规章、制度、规定
	施工现场安全操作知识	安全操作	本工种安全技术操作要求
		安全措施	(1) 辨识复杂作业环境下的危险源,具有自我安全防护、对他人进行安全防护的意识和能力 (2) 提出安全技术要求,传授安全操作经验 (3) 能提出并实施安全技术措施 (4) 工完场清,成品保护,文明施工
理论知识	基本知识	识图与绘图	(1) 本工种施工图和相关专业施工图的识读知识 (2) 本工种轴测图、大样图的绘图方法

续表 9.2.3

项次	项 目	范 围	内 容
理论 知识	基本知识	通风空调基本 知识与原理	(1) 通风空调设备的基本原理 (2) 空调制冷设备的基本原理 (3) 空调系统组成及原理 (4) 空调系统自动控制基本知识
	专业知识	设备的应用	(1) 各类通风设备的应用知识 (2) 各类空调、制冷设备的应用知识
		设计知识	通风、空调、空气洁净系统管路和装置的设计基础知识
		放样下料的计算方法	各种几何形体的放样计算方法
		工厂化生产	(1) 工厂化生产的目的和意义 (2) 工艺生产线 (3) 生产机械设备管理
		通风空调工程 系统安装	(1) 通风空调系统的安装与应用 (2) 通风空调工程测定和调整的方法、步骤、操作要点及注意事项 (3) 通风空调工程安装质量的检查
		“四新”应用	通风空调新技术、新材料、新工艺、新设备的应用知识
	相关知识	相关专业知识	起重、钳工等相关工种的一般操作知识
		施工组织与管理	(1) 施工方案编制的程序和内容 (2) 通风空调工程施工的基本方法 (3) 通风空调工程现场施工管理知识

续表 9.2.3

项次	项目	范围	内容	
操作技能	基本操作技能	识图与绘图	(1) 读懂复杂通风空调工程施工图及各相关工种施工图 (2) 绘制通风空调系统配件加工草图	
		图纸审核	参与本专业施工图纸会审, 并提出问题及合理化建议	
		岗位操作技能	(1) 各种复杂风管、配件的放样下料, 并绘制配件加工图 (2) 通风管道、管件、配件等组装、加工件的检验	
		系统安装	(1) 组织与指导通风空调风管系统的制作安装 (2) 大型通风空调设备的安装 (3) 新型通风空调设备的安装	
	工具设备的使用和维护	使用与维护	系统测定与调整	(1) 参与通风空调系统的测定和调整 (2) 参与通风空调工程的质量检查
			创新与应用	(1) 各种通风空调施工机具、设备的基本结构、性能 (2) 熟练操作各种通风空调施工机具、设备 (3) 通风空调施工机具、设备的维护及保养
	创新和指导	技术指导	创新与应用	新技术、新工艺、新材料、新设备的应用
			技术指导	(1) 给本等级以下技工传授制作、安装技能及大型、新型设备、系统的安装方法 (2) 在实际操作中提供技术指导 (3) 提出本工种制作安装过程中的技术措施和改进意见

9.2.4 职业技能二级通风工的职业技能要求应符合表 9.2.4 的规定。

表 9.2.4 职业技能二级通风工职业技能要求

项次	项目	范围	内容
安全生产知识	安全基础知识	法规与安全规章	(1) 安全生产的基本法律、法规 (2) 安全管理规章、制度、规定
	施工现场安全操作知识	事故预防	(1) 辨识复杂作业环境下的危险源 (2) 提出并实施安全技术措施、文明施工及环境保护措施
		安全生产管理	具备安全生产管理能力
理论知识	基本知识	识图与绘图	(1) 本工程种施工图、流程图的识读 (2) 制图知识
		通风、空调、净化工作基本原理	(1) 通风工程 (2) 空气调节工程 (3) 空气净化工程 (4) 空调系统的自动控制 (5) 制冷与制热技术
	专业知识	通风空调系统设计基础	(1) 通风系统管路阻力计算及管径选择 (2) 空调系统管路阻力计算与管径选择
		放样下料计算方法	(1) 放样下料计算方法与特点 (2) 各种复杂构、配件的放样计算
		通风空调工程制作安装	通风空调系统的制作与安装施工工艺
		通风空调工程系统调试	(1) 设备单机调试要求 (2) 系统无生产负荷的联合试运转及调试要求

续表 9.2.4

项次	项目	范围	内容
理论知识	专业知识	质量检验与验收	(1) 风管制作质量检验 (2) 风管系统安装质量检验 (3) 通风与空调设备安装质量检验 (4) 风管防腐与绝热质量检验 (5) 系统调试质量检验 (6) 质量检查与验收记录、报告的填写内容与要求
		“四新”应用	通风空调工程新技术、新工艺、新材料、新设备的应用知识
	相关知识	施工组织与管理	(1) 施工组织设计的编制程序、内容 (2) 施工方案的编制方法 (3) 施工管理相关知识
		培训指导	(1) 通风工安装技术操作规程 (2) 培训大纲和教学基础知识
操作技能	基本操作技能	识图与绘图	(1) 复杂通风空调工程系统流程图及各相关专业施工图 (2) 绘制通风空调系统加工图
		图纸审核	对本工种施工图纸会审提出合理建议
		方案编制	编制、审核本工种施工方案和作业指导书
		施工技术	(1) 各种复杂风管、部件的放样下料,并绘制部件标准图 (2) 组装件的检验 (3) 组织与指导大型、新型通风空调系统安装 (4) 解决通风空调系统制作、安装及调试中的技术难题 (5) 排除通风空调系统运行中噪声大、风量不平衡、局部温差大等故障 (6) 参与施工管理

续表 9.2.4

项次	项目	范围	内容
操作技能	基本操作技能	质量检验与验收	(1) 本工种工程质量检验与评定的标准和内容 (2) 本工种的质量检查与验收 (3) 处理本工种质量缺陷
	工具设备的使用和维护	使用与维护	(1) 熟练操作各种通风空调施工机具、设备 (2) 通风空调施工特殊机具、设备的维护和保养 (3) 排除施工机具的故障
	创新和指导	创新与应用	(1) 新技术、新工艺、新材料、新设备的应用 (2) 提出技术改进、技术创新措施和实施意见
		技术指导	(1) 对本等级以下技工进行技能操作和专业理论知识的培训 (2) 在实际操作中提供技术指导 (3) 提出技术措施和实施意见 (4) 解决操作中的技术难题

9.2.5 职业技能一级通风工的职业技能要求应符合表 9.2.5 的规定。

表 9.2.5 职业技能一级通风工职业技能要求

项次	项目	范围	内容
安全生产知识	安全基础知识	安全生产法律、法规、规章、制度	(1) 安全生产法律、法规 (2) 安全管理规章、制度、规定
	施工现场安全操作知识	事故预防及处理	参与编制、审核应急预案
		安全生产管理	(1) 对安全生产、文明施工、环境保护措施提出审核意见 (2) 具备安全生产管理能力

续表 9.2.5

项次	项目	范围	内容
理论知识	基本知识	图纸及规范	(1) 本工种施工图、流程图的识读和制图知识 (2) 计算机绘图基础知识 (3) 通风空调施工及验收规范, 本工种相关规范和标准
		工作原理	(1) 各种通风空调设备、系统的组成构造和工作原理 (2) 空气调节及制冷、制热工作原理 (3) 空调系统自动控制工作原理 (4) 建筑装饰装修设计构造基本原理
	专业知识	通风空调系统设计	(1) 通风空调系统管路阻力计算及管径选择 (2) 洁净度计算 (3) 深化设计相关知识
		通风空调工程制作安装、系统调试	(1) 各种复杂构、配件放样计算 (2) 通风空调、空气净化系统制作与安装施工工艺 (3) 通风空调、空气净化系统调试要求及工艺
		质量检查、验收与评定	(1) 风管制作质量检验 (2) 风管系统安装质量检验 (3) 通风与空调设备安装质量检验 (4) 风管防腐与绝热质量检验 (5) 系统调试质量检验 (6) 质量验收与评定记录、报告的填写内容与要求
		技术创新与应用	(1) 新技术、新工艺、新材料、新设备的应用 (2) 技术创新

续表 9.2.5

项次	项 目	范 围	内 容
理论知识	相关知识	施工组织与管理	(1) 施工组织设计编制程序、内容 (2) 施工方案的审核要求 (3) 施工管理相关知识
		培训指导	(1) 通风工安装技术操作规程 (2) 培训大纲和教学知识
操作技能	基本操作技能	识图与绘图	(1) 复杂通风空调工程系统流程图及相关专业施工图 (2) 熟练绘制通风空调系统加工图 (3) 使用计算机编辑相关资料
		图纸审核	对施工图纸会审提出审核意见
		施工组织设计与方案	(1) 审核施工方案和作业指导书 (2) 参与编制施工组织设计
		施工技术	(1) 复杂配、部件放样下料、制作及安装 (2) 组织中、大型通风空调系统的施工,并参与施工管理 (3) 协调各工作交叉作业 (4) 解决通风空调工程质量问题与技术难题 (5) 撰写施工技术总结
	质量检查、验收与评定	(1) 进行本工种工程质量检查,并审核检查记录 (2) 进行本工种工程质量验收与评定	
工具设备的使用和维护	使用与维护	(1) 对新型设备快速了解,并掌握使用和维护方法 (2) 设备的使用和维护 (3) 对施工特殊机具、设备进行维护及保养 (4) 排除施工机具的较复杂故障 (5) 编制机械设备管理维修保养制度	

续表 9.2.5

项次	项目	范围	内容
操作技能	创新和指导	创新与应用	(1) 本工种技术、工艺、材料和设备的创新能力 (2) 对技术改进、技术创新措施提出审核意见
		技术指导	(1) 对本等级以下技工进行技能操作和专业理论知识的培训 (2) 对高难度产品的施工进行指导和技艺示范

9.3 评价范围、课时、权重

9.3.1 职业技能五级通风工的评价范围、课时、权重应符合表 9.3.1 的规定。

表 9.3.1 职业技能五级通风工评价范围、课时、权重

项次	项目	评价范围	课时	权重 (%)
模块一 100% 安全生产 (36 课时)	安全基础知识	法规与安全常识	16	40
	施工现场安全操作知识	安全操作规程	20	60
模块二 100% 理论学习 (80 课时)	基本知识	通风空调的基本概念	5	6
		识图的基本知识	10	13
	专业知识	常用材料的种类、名称、规格	5	6
		常用测量、加工机具的性能、使用和维护方法	8	10
		展开放样方法	15	19
		通风空调管道及配件制作	15	19
	通风系统安装	12	15	
相关知识	通风与空调工程施工质量验收规范基础知识	10	12	

续表 9.3.1

项次	项目	评价范围	课时	权重 (%)
模块三 100% 实训操作 (120 课时)	基本操作技能	识图与绘图	24	20
		岗位操作技能	48	40
		基本设备安装	24	20
	工具设备的使用和维护	使用和维护	24	20

9.3.2 职业技能四级通风工的评价范围、课时、权重应符合表 9.3.2 的规定。

表 9.3.2 职业技能四级通风工评价范围、课时、权重

项次	项目	评价范围	课时	权重 (%)
模块一 100% 安全生产 (36 课时)	安全基础知识	安全生产的基本法律、法规安全常识	12	40
	施工现场安全操作知识	安全生产操作规程	18	45
		文明施工	6	15
模块二 100% 理论学习 (80 课时)	基本知识	识图与绘图	4	5
		通风	4	5
		空调与制冷	4	5
	专业知识	通风空调工程专用加工机械设备	4	5
		通风空调设备	8	10
		通风空调系统配件制作	24	30
		通风空调系统安装	16	20
	通风空调系统调试	4	5	
相关知识	通风与空调施工规范质量验收规范基础知识 班组管理	12	15	
模块三 100% 实训操作 (120 课时)	基本操作技能	识图与绘图	12	10
		岗位操作技能	48	40
		基本设备安装	24	20
		系统调试	12	10
	工具设备的使用和维护	使用和维护	24	20

9.3.3 职业技能三级通风工的评价范围、课时、权重应符合表 9.3.3 的规定。

表 9.3.3 职业技能三级通风工评价范围、课时、权重

项次	项目	评价范围	课时	权重 (%)
模块一 100% 安全生产 (36 课时)	安全基础知识	法规与安全规章	10	30
	施工现场安全 操作知识	安全操作	12	30
		安全措施	14	40
模块二 100% 理论学习 (80 课时)	基本知识	识图与绘图	4	5
		通风、空调基本知识与原理	8	10
		设备的应用	8	10
	专业知识	设计知识	4	5
		放样下料的计算方法	16	20
		工厂化生产	4	5
		通风空调工程系统安装	16	20
		“四新”应用	4	5
	相关知识	相关专业知识	4	5
		施工组织与管理	12	15
模块三 100% 实训操作 (120 课时)	基本操作技能	识图与绘图	12	10
		图纸审核	6	5
		岗位操作技能	24	20
		系统安装	36	30
		系统测定与调整	18	15
	工具设备的使用和维护	使用与维护	12	10
	创新和指导	创新与应用	6	5
技术指导		6	5	

9.3.4 职业技能二级通风工的评价范围、课时、权重应符合表 9.3.4 的规定。

表 9.3.4 职业技能二级通风工评价范围、课时、权重

项次	项目	评价范围	课时	权重 (%)
模块一 100% 安全生产 (40 课时)	安全基础知识	法规与安全规章	12	30
	施工现场安全 操作知识	事故预防	12	30
		安全生产管理	16	40
模块二 100% 理论学习 (100 课时)	基本知识	图纸与绘图	5	5
		通风、空调、净化工作基本原理	5	5
	专业知识	通风空调系统设计基础	5	5
		放样下料计算方法	15	15
		通风空调工程制作安装	20	20
		通风空调工程系统调试	20	20
		质量检验与验收	5	5
		“四新”应用	10	10
	相关知识	施工组织与管理	10	10
		培训指导	5	5
模块三 100% 实训操作 (140 课时)	基本操作技能	识图与绘图	7	5
		图纸审核	14	10
		方案编制	7	5
		施工技术	49	35
		质量检验与验收	28	20
	工具设备的使用和维护	使用与维护	14	10
	创新和指导	创新与应用	7	5
技术指导		14	10	

9.3.5 职业技能一级通风工的评价范围、课时、权重应符合表 9.3.5 的规定。

表 9.3.5 职业技能一级通风工评价范围、课时、权重

项次	项目	评价范围	课时	权重 (%)
模块一 100% 安全生产 (40 课时)	安全基础知识	法规与安全规章	12	30
	施工现场安全 操作知识	事故预防及处理	12	30
		安全生产管理	16	40
模块二 100% 理论学习 (100 课时)	基本知识	图纸及规范	10	10
		工作原理	5	5
	专业知识	通风空调系统设计	10	10
		通风空调工程制作安装、 系统调试	20	20
		质量检查、验收与评定	25	25
		技术创新与应用	15	15
	相关知识	施工组织与管理	10	10
培训指导		5	5	
模块三 100% 实训操作 (140 课时)	基本操作技能	识图与绘图	7	5
		图纸审核	7	5
		施工组织设计与方案	7	5
		施工技术	49	35
		质量检查、验收与评定	28	20
	工具设备的使用和维护	使用与维护	14	10
	创新和指导	创新与应用	14	10
技术指导		14	10	

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，本标准对条文要求严格程度不同的用词说明如下：

- 1) 表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”；
- 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”；
- 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”；
- 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。