

专业技术技能人才培养标准

信息通信网络运维工程师

说 明

为了进一步完善行业技术技能专业标准体系，为专业技术技能人才教育、培训和考核提供科学、规范的依据，工业和信息化部教育与考试中心依据当前信息通信行业发展的实际情况，组织有关专家，进行《信息通信网络运维工程师专业技术技能人才培养标准》（以下简称“标准”）的编写制定。

一、本《标准》以客观反映现阶段行业的水平和对从业人员的要求为目标，在充分考虑经济发展、科技进步和产业结构变化对本专业影响的基础上，对本专业的活动范围、工作内容、技能要求和知识水平都作了明确规定。

二、本《标准》分为两个专业：光缆施工与维护、基站安装与维护。

三、本《标准》的修订遵循了有关技术规程的要求，既保证了《标准》的规范化，又体现了以专业活动为导向、以专业技术技能为核心的特点，同时也使其具有根据行业技术发展进行调整的灵活性和实用性，符合培训、评价工作的需要。

四、本《标准》依据有关规定将各专业分为初、中、高三个等级，包括专业概况、基本要求、工作要求和比重表四个方面的内容。

五、本《标准》编制工作在工业和信息化部教育与考试中心的指导下，委托新疆新发展职业技能培训学校组织编写修订工作，编写过程中得到了中国联合网络通讯集团有限公司、西安通和电信设备检测有限公司、中国电信集团公司、中国通信企业协会通信网络运营专业委员会、北京邮电大学、新疆通信管理局、中国通信建设第三工程局

有限公司、中国移动新疆分公司、中国电信新疆分公司、中国联通新疆分公司、中移铁通新疆分公司、立昂技术股份有限公司、神州数码新疆分公司、新疆鑫顺峰电子科技有限公司、乌鲁木齐富迪信息技术有限公司等单位的大力支持。参加编审修订工作的主要人员有：王建文、谭志彬、王慧、朱立军、靳东滨、张明天、闫赞、刘孝华、方明、王晓兰、毛京丽、刘天明、王开全、叶辉、徐国军、吴金霞、张玉艳、刘海玲、崔春宇、吴晓忠、李巍、田军发、解新宁、张建华、杨延纯、董玉伟、杨博等，在此对有关单位和专家一并表示感谢。

六、本《标准》经过工业和信息化部教育与考试中心批准，自2018年8月7日起施行。

一、光缆施工与维护

目 录

1. 专业概况.....	- 6 -
1.1 专业代码.....	- 6 -
1.2 专业名称:	- 6 -
1.3 专业定义:	- 6 -
1.4 专业技能等级:	- 6 -
1.5 专业环境:	- 6 -
1.6 学员要求:	- 6 -
1.7 专业培训要求:	- 6 -
1.8 专业技能考核要求.....	- 7 -
2. 基本要求.....	- 8 -
2.1 专业道德.....	- 8 -
2.2 专业知识.....	- 8 -
3. 工作要求.....	- 13 -
3.1 初级.....	- 13 -
3.2 中级.....	- 15 -
3.3 高级.....	- 17 -
4. 比重表.....	- 19 -
4.1 理论知识.....	- 19 -
4.2 操作技能.....	- 19 -

光缆施工与维护专业技术技能人才培养标准

1. 专业概况

1.1 专业代码

PTS165010401-1

1.2 专业名称：

光缆施工与维护

1.3 专业定义：

光缆线路工程施工及光缆线路维护

1.4 专业技能等级：

本专业共设三个等级：初级、中级、高级。

1.5 专业环境：

室内、室外。

1.6 学员要求：

具备高中毕业及以上文化程度；身体健康、心理素质良好，具有一定的学习能力，计算机操作能力，具有一定的分析、判断、理解能力和动手操作能力。

1.7 专业培训要求：

1.7.1 晋级培训课时：

初级技能培训线上线下不少于 80 标准学时；中级不少于 120 标准学时；高级不少于 160 标准学时。

1.7.2 培训教师：

担任初、中级人员培训的教师具备本专业高级职业资格证书后或相应专业助理工程师技术职务；本专业连续工作 4 年以上，担任高级人员培训的教师，在本专业连续工作 8 年以上或具有相应专业中级以上专业技术职务任职资格。

1.7.3 培训场地设备：

1、具有可容纳 30 名以上学员的计算机教室和多媒体教学设备、教具和教学软件；

2、具有光缆杆路、光缆管道施工敷设培训考核的实训场地或具有模拟仿真设备系统进行演示和操作；培训场地光线、通风、卫生条件良好。

3、具有光缆施工与维护实操技能培训的通信设备、器材、工具、仪表等

1.8 专业技能考核要求

1.8.1 申报条件：

----具备下述条件之一者可申报初级

1、经本专业初级正规培训，达到规定标准学时数，并取得毕（结）业证书；

2、从事本专业工作 1 年以上。

----具备下述条件之一者可申报中级

1、取得本专业初级证书后，连续从事本专业工作 3 年以上，经本专业中级正规培训达到规定标准学时数，并取得毕（结）业证书；

2、中等以上职业学校本专业毕业生。

3、连续从事本专业工作 5 年以上。

----具备下述条件之一者可申报高级

1、取得本专业中级证书后，连续从事本专业工作 2 年以上，经本专业高级正规培训达到规定标准学时数，并取得毕（结）业证书；

2、取得本专业中级证书后，在本专业连续工作满 4 年；

3、取得中级证书，具有高级技工学校或职业技术学院相关专业的大专毕业生。

1.8.2 考核方式：

分为理论知识考试和技能操作考核。理论知识考试采取闭卷笔试或在线考试方式。技能操作考核根据实际需要，采取实训场地操作考试，仿真系统考

试，笔试、口试相结合的方式。两门考试均采用百分制，成绩皆达到 60 分以上者为合格。

1.8.3 考评人员与考生配比

理论知识考试按考评人员与考生 1:20 配比，不少于 2 名考评人员考场巡查监考；技能操作考核按考评人员与考生 1:10 配比，最少不少于 3 名考评人员。

1.8.4 考核时长：

理论知识考试时间为 90-120 分钟；技能操作考核时间为 60-90 分钟。

1.8.5 考核场所设备：

理论知识考试在标准教室笔试或计算机教室线上考试，技能操作考核根据考核项目，在配备相应的光缆线路设备场地、相关工具、材料、仪表的实训室进行，或在模拟光缆线路维护和施工的实操仿真系统进行。

2. 基本要求

2.1 专业道德

2.1.1 岗位守则

- (1) 爱岗敬业，忠于本职工作；
- (2) 勤奋学习进取，精通专业技术，保证服务质量；
- (3) 礼貌待人，尊重客户，热情服务，耐心周到；
- (4) 遵守通信纪律，保证通信网络运行安全
- (5) 诚实守信、讲究信誉、维护企业与客户的正当利益。
- (6) 遵纪守法，安全生产。

2.2 专业知识

2.2.1 光缆基本知识

- (1) 光纤通信特点和光纤通信系统
- (2) 光纤基本知识及传输原理

- (3) 光纤的主要特性
- (4) 光缆的结构
- (5) 光缆的机械物理性能
- (6) 光缆的种类

2.2.2、光缆接入技术

- (1) GPON、EPON 技术
- (2) 以太网技术
- (3) WDM 波分复用技术
- (4) PTN 分组传送技术
- (5) IP RAN 传送技术
- (6) FTTH 技术

2.2.3 光缆线路的施工工序及施工准备

- (1) 通信光缆线路工程建设程序
- (2) 光缆线路工程特点和施工工序流程
- (3) 光缆线路的查勘
- (4) 光缆路由复测
- (5) 光缆单盘检验和配盘

2.2.4 光缆敷设与防护

- (1) 光缆的分屯运输
- (2) 光缆敷设的一般规定
- (3) 管道光缆的敷设与防护
- (4) 埋式光缆的敷设与防护
- (5) 架空光缆的敷设与防护
- (6) 水底光缆的敷设与防护
- (7) 进局光缆的敷设安装

- (8) 海底光纤通信系统
- (9) 硅管与气吹法敷设光缆

2.2.5 光缆接续

- (1) 光缆接续安装的一般要求
- (2) 光纤接续的方式及要求
- (3) 光纤连接损耗的产生因素
- (4) 光纤熔接法
- (5) 光纤机械连接法和活动连接法
- (6) 光缆接续方式
- (7) 光缆接续的方法与步骤

2.2.6 楼宇综合布线系统

- (1) 网络综合布线标准
- (2) 综合布线系统结构
- (3) 综合布线系统部件
- (4) 综合布线工程施工中的实用技术
- (5) 杆上杆档皮线的架设和墙上支撑物的按装
- (6) 实施交接箱、卡接模块和分线盒模块跳线

2.2.7 光缆线路工程竣工测试与验收

- (1) 工程竣工测试
- (2) 光纤线路损耗测量
- (3) 光纤后向散射信号曲线检测
- (4) 工程竣工资料编制
- (5) 工程验收

2.2.8 光缆线路的维护

- (1) 线路维护责任的划分和任务

- (2) 维护周期和内容
- (3) 光缆线路维护的主要方法
- (4) 光缆线路障碍定义及产生原因
- (5) 光缆线路障碍点的定位
- (6) 光缆线路障碍点的处理
- (7) 光缆线路“盯防”工作
- (8) 光缆线路的维护性修理
- (9) 光纤调度原理及方法
- (10) 光缆线路割接的管理
- (11) 光缆线路带业务割接技术

2.2.9 光缆线路维护与工程中的安全生产要求

- (1) 电信劳动保护的特点
- (2) 线路勘察与测量安全
- (3) 施工现场、驻地安全
- (4) 施工交通安全、野外作业安全
- (5) 劳动防护、环境保护
- (6) 安全技术交底
- (7) 特殊工种作业要求
- (8) 架空线路
- (9) 直埋线路
- (10) 管道光缆
- (11) 气流敷设
- (12) 水底光缆
- (13) 墙壁光缆
- (14) 线路终端设备安装

(15) 器材储运安全规定

(16) 常见危险源

(17) 施工现场应急预案

2.2.10 计算机基础知识

(1) 计算机网络基础知识

(2) 计算机的构成及主要功能

(3) 计算机日常应用软件的安装和使用

(4) 计算机防病毒基础知识

2.2.11 通用安全生产知识

(1) 安全生产操作规程

(2) 安全用电、防电磁辐射知识

(3) 防火、防爆知识

(4) 有毒气体预防知识

(5) 防静电知识

(6) 信息通信安全保密知识

2.2.12 法律法规及企业规章制度

(1) 《中华人民共和国网络安全法》相关知识

(2) 《中华人民共和国劳动法》相关知识

(3) 《中华人民共和国合同法》相关知识

(4) 《中华人民共和国电信管理条例》相关知识

(5) 通信线路工程施工及验收规范

(6) 通信线路维护规程

3. 工作要求

本标准对初、中、高各级别技能要求及相关知识要求依次递进，高级别涵盖了低级别的要求。

3.1 初级

专业功能	工作内容	技能要求	相关知识
光缆施工与维护	光缆接续与测试	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能连接光时域反射仪（OTDR）仪表，测试尾纤和光缆长度 2. 能测试光缆金属护套、金属加强芯的对地绝缘特性、监测尾缆的绝缘特性 3. 能通过光缆出厂检验单查看光缆端别、长度和光纤折射率、光纤色谱、光纤性能指标 4. 会识别尾纤连接器 5. 能完成光缆开剥、端面制作、光缆熔接、盘纤、光缆接头盒封装，能够完成12芯以上光缆接续。 6. 能对光缆余长进行盘留绑扎。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 光时域反射仪的使用方法 2. 兆欧表、高阻仪使用方法 3. 光缆的结构、类型 光缆的电器特性和光特性 4. 光缆接续的流程和方法 5. 光缆接头盒封装方法 6. 余留光缆的盘扎方法
	杆线施工与维护	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能立杆、挖洞 2. 能协助完成安装拉线与地锚 3. 能完成杆上打眼、安装铁件 4. 能完成吊线挑上电杆并进行固定 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电杆的种类、规格、性能及埋设标准、方法 2. 杆路作业规范
	管道施工与维护	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能完成管道进路路面及沟槽的开挖，混凝土配比，配合砌抹人孔，回填土方。 2. 能制作管道基础 3. 能连接PVC管、水泥管 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 管道基础混凝土配比 2. 管道基础制作标准 3. PVC管、水泥管的接续方法、标准
	楼宇布线与维护	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能完成用户引入线、室内线架设，拆除及整修。 2. 能熟练地按标准完成电话装、拆移机 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 综合布线施工工艺 2. 电工基础知识、万用表的使用方法

	<p>的工作</p> <p>3. 能用万用表判断户线断线、混线障碍</p> <p>4. RJ-45 水晶头及网线制作</p> <p>5. 会使用红光笔判断光纤好坏</p> <p>6. 会使用仪表测试光设备发、收光功率、光纤损耗</p> <p>7. 能够完成普通 ADSL 宽带、光宽带硬件设备的连线、开通使用。</p>	<p>3. 网线制作工艺、标准</p> <p>4. 各种宽带设备指示灯含义</p> <p>5. 光功率计、红光笔仪表使用和测试方法</p> <p>6. 光纤到户 FTTH 的组网和光 MORDEM 基本功能</p>
--	---	---

3.2 中级

专业功能	工作内容	技能要求	相关知识
光缆施工与维护	光缆接续与测试	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能设置光时域反射仪（OTDR）测试参数 2. 能测试光缆长度、损耗（总损耗、平均损耗），并能对测试曲线进行存储和读取 3. 能用光源和光功率计测试光缆的光功率和光传输方向；能用可见光源查找、核对光纤顺序 4. 能完成光缆单盘检验 5. 能完成 24 芯以上光缆接续，并完成终端盒光缆成端 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 光时域反射仪（OTDR）的基本原理及其应用 2. 光纤的损耗特性、传输原理 3. 光源、光功率、红光笔仪表的测试方法 4. 光缆单盘检验方法 5. 光缆线路障碍的判断处理方法 6. 光纤熔接机的使用方法
	杆线施工与维护	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能根据图纸确定电杆位置 2. 能测量并确定拉线的位置 3. 能用夹板法制作拉线上把 4. 能用另缠法制作拉线上把 5. 能用夹板法制作吊线终结 6. 能完成吊线的制作及滑车挂钩。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 施工图纸的识别方法以及图例的含义 2. 测量杆路的一般方法和要求 3. 拉线位置测量方法 4. 夹板法、另缠法制作拉线把的方法 5. 夹板法制作吊线终结的方法 6. 吊线制作、挂钩的方法。
	管道施工与维护	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能制作沟、坑、槽基础，能恢复沟、坑、槽路面。 2. 能编制、绑扎各种型号的人（手）孔上覆钢筋 3. 能安装人（手）孔内铁件 4. 能完成管道线路的试通和清洗 5. 能完成管道光缆的敷设。 6. 能完成敷设水泥管、塑料管、钢管和引上铁管的施工，铺管施工达 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 管道基础的施工标准、沙灰配比方法 2. 人（手）孔常用钢筋和铁件的规格和型号 3. 各种人（手）孔型号和尺寸标准 4. 人（手）孔铁件安装要求 5. 坡度计算方法 6. 敷设水泥管等主要管道的

	到规范要求	施工要求
楼宇布线与维护	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能实施交接箱、卡接模块、分线盒模块跳线. 2. 能够为用户安装以太网卡及网卡驱动 3. 能用 PING 命令测试网络的丢包率、时延等指标 4. 能查看、设置计算机操作系统中网卡的 IP 地址、网关、DNS 等参数并调通网络 5. 光宽带的安装、参数设置、调试、开通。 6. ADSL 宽带、光宽带的故障判断、处理。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 交接箱、卡接模块、分线盒模块型号、规格和用途 2. 安装以太网卡方法和要求 3. 宽带参数测试方法 4. 光宽带的安装方法 5. ADSL 宽带、光宽带的故障处理方法。

3.3 高级

专业功能	工作内容	技能要求	相关知识
光缆施工与维护	光缆接续与测试	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能熟练使用光纤光功率计和光源，光衰减器、OTDR 仪表测试。 2. 能测试光纤损耗，计算光纤接头平均损耗。 3. 能测试判断光缆链路障碍 4. 能完成 48 芯以上光缆接续，包括带状光缆的接续和测试 5. 能测试、判断、处理光缆疑难障碍 6. 能完成光缆接续，临时抢通光缆断纤障碍。 7. 能制定光缆线路的割接方案，并完成光缆线路割接的组织、协调、管理工作。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 光纤连接损耗特性测试方法、光纤色散的测试知识 2. 光缆单盘检验的方法 3. 带状光缆的接续流程和方法 4. 光缆障碍的判断处理方法 5. 光缆线路割接的管理及步骤
	杆线施工与维护	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能完成架空光缆线路的敷设及附属设备的安装 2. 能按照工作要求和质量标准，组织指挥杆路新建、改建、中修和大修工程 3. 能完成架空光缆的接续、光缆线路障碍的查修 4. 能使用常用仪表（万用表、兆欧表、地阻仪）测量线路电气特性。 5. 能完成架空光缆线路“防雷、防强电、防蚀”的施工。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 架空光缆敷设施工的基本规范；各种拉撑设备的安装标准及安装方法 2. 架空光缆线路工程的施工组织 3. 杆路图、电缆图、管道路由图的知识 4. 架空光缆电器特性测试方法 5. 光缆杆线路“三防”施工标准和方法
	管道施工与维护	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能完成管道光缆的敷设及附属设备的安装。 2. 能独立完成管道坑槽深度、宽度、 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 管道光缆敷设的施工规范 2. 管道坡道、高程的计算方法

护		<p>放坡比例要求，槽底障碍处理，放出人孔边线及管道沟槽边线和护土板的支撑。</p> <p>3. 能完成管道包封工序的施工。</p> <p>4. 能按照管道施工规范完成土方回填。</p> <p>5. 能完成人孔的砌筑及人孔上覆及铁件的安装。</p> <p>6. 能运用气吹技术敷设管道光缆</p>	<p>3. 管道包封的施工要求</p> <p>4. 管道基础施工、管道人（手）孔及上覆施工标准和工艺要求。</p> <p>5. 掌握管道吹缆的技术和方法</p>
楼宇布线与维护		<p>1. 能够熟练进行 FTTH 光纤到户、PTN 设备的连线、布线施工</p> <p>2. 能够熟练的掌握计算机网络知识，搭建计算机局域网网络</p> <p>3. 能够完成 PON+ADSL、PON+LAN 光宽带的施工布线</p> <p>4. 能够完成 PON+LAN;PON+ADSL 光宽带的调试、开通</p> <p>5. 能够完成光宽带的复杂故障排查处理。</p>	<p>1. FTTH 的组网和通信原理、施工标准，PTN 设备的性能、通信原理</p> <p>2. 计算机局域网、广域网知识</p> <p>3. 局域网宽带的布线工艺标准</p> <p>4. 局域网宽带的参数设置、测试、开通方法</p> <p>5. 局域网光宽带复杂障碍的判断处理方法</p>

4. 比重表

4.1 理论知识

项目		技能等级		
		初级技能 (%)	中级技能 (%)	高级技能 (%)
基本要求	职业道德知识	5	5	5
	基础知识	25	20	10
相关知识要求	光缆接续与测试	20	25	25
	杆线施工与维护	20	20	25
	管道施工与维护	20	20	25
	楼宇布线与维护	10	10	10
合计		100	100	100

4.2 操作技能

项目		技能等级		
		初级技能 (%)	中级技能 (%)	高级技能 (%)
技能要求	光缆接续与测试	100	60	50
	杆线施工与维护	100	40	40
	管道施工与维护	100	40	40
	楼宇布线与维护	100	40	10
合计		100	100	100

光缆施工与维护工程师实操考试根据需要选择不同的技能操作进行考核。初级选技能要求的任一选项；中级选技能要求的二个选项，光缆接续与测试为必选项，其余三项可任选一项；高级选技能要求的三个选项，光缆接续与测试和楼宇布线与维护为必选项，其余两项可任选一项。

二、基站安装与维护

目 录

1. 专业概况.....	- 21 -
1.1 专业编码:	- 21 -
1.2 专业名称:	- 21 -
1.3 专业定义:	- 21 -
1.4 专业技能等级:	- 21 -
1.5 专业环境:	- 21 -
1.6 学员要求:	- 21 -
1.7 专业培训要求:	- 21 -
1.8 专业技能考核要求.....	- 22 -
2. 基本要求.....	- 24 -
2.1 专业道德.....	- 24 -
2.2 专业知识.....	- 24 -
3. 工作要求.....	- 27 -
3.1 初级.....	- 27 -
3.2 中级.....	- 29 -
3.3 高级.....	- 32 -
4. 比重表.....	- 37 -
4.1 理论知识.....	- 37 -
4.2 操作技能.....	- 37 -

基站安装与维护专业技术技能人才培养标准

1. 专业概况

1.1 专业编码：

PTS165010401-2

1.2 专业名称：

基站安装与维护

1.3 专业定义：

移动通信基站系统的安装与维护

1.4 专业技能等级：

本专业共设三个等级：初级、中级、高级

1.5 专业环境：

室内、室外

1.6 学员要求：

具备高中毕业及以上文化程度；身体健康、心理素质良好，具有一定的学习和计算机能力，具有一定的分析、判断、理解、表达能力。

1.7 专业培训要求：

1.7.1 晋级培训期限：

晋级培训期限：初级不少于 80 标准学时，中级不少于 100 标准学时，高级不少于 120 标准学时

1.7.2 培训教师：

担任理论知识培训的教师应具备较高的移动通信系统理论知识，具备本专业讲师（或同等职称）以上专业技术职务任职资格

（1）担任培训初、中级人员技能操作的教师可以是持有本专业高级资格证书后，在本专业连续工作 2 年以上或具有相应专业中级专业技术职务任职资格；

(2) 担任培训高级人员技能操作的教师可以是持有本专业技师资格证书后, 在本专业连续工作 2 年以上或具有相应专业高级专业技术职务任职资格

1.7.3 培训场地设备:

1、应有可容纳 30 名以上学员的教室和计算机设备、相应的教学设备、教具和教学软件;

2、具有能进行移动通信基站设备和天馈系统学习、考核专业技能的场地;

3、具有移动通信基站相关设备、器件和测试仪表;

4 常用移动通信基站设备和天馈系统施工、维护、检查、故障处理的工具.

1.8 专业技能考核要求

1.8.1. 申报条件:

----初级 (具备下述条件之一者)

1、经本专业初级正规培训, 达到规定标准学时数, 并取得毕 (结) 业证书;

2、从事本专业连续工作 1 年以上

----中级 (具备下述条件之一者)

1、取得本专业初级证书后, 连续从事本专业工作 3 年以上, 经本专业中级正规培训达到规定标准学时数, 并取得毕 (结) 业证书;

2、取得本专业初级证书后, 连续从事本专业工作满 5 年;

3、取得经劳动保障行政部门审核认定的, 以中级技能为培养目标的中等以上职业学校本专业 (专业) 毕业生

4、连续从事本专业工作 7 年以上

---高级 (具备下述条件之一者)

1、取得本专业中级证书后, 连续从事本专业工作 4 年以上, 经本专业高级正规培训达到规定标准学时数, 并取得毕 (结) 业证书;

2、取得本专业中级证书后, 在本专业连续工作满 6 年;

3、大专以上本专业或相近专业毕业生，在本专业连续工作 2 年以上或经本专业高级正规培训，达到规定标准学时数，取得毕（结）业证书；

1.8.2 考核方式：

知识考试和技能操作考核理论知识考试采取闭卷笔试方式，技能操作考核根据实际需要，采取操作、笔试、口试相结合的方式两门考试均采取百分制，成绩皆达到 60 分以上者为合格

1.8.3 考评人员与考生配比：

考试按 20—25 名考生配 1 名考评人员且不少于 2 名；技能操作考核按 5—8 名考生配 1 名考评人员且不少于 3 名

1.8.4 考核时间：

考试时间为 90-120 分钟；技能操作考核时间为 60-90 分钟 1.9.5 考核场所设备：

考试在标准教室或计算机教室内进行；技能操作考核根据考核项目，在配备有相应的基站设备及相关工具、材料，能模拟基站安装与维护 and 施工的场所以进行

2. 基本要求

2.1 专业道德

2.1.1 专业道德基本知识

2.1.2 专业守则

- (1) 爱岗敬业，忠于本职工作
- (2) 勤奋学习进取，精通业务，保证服务质量
- (3) 礼貌待人，尊重客户，热情服务，耐心周到
- (4) 遵守通信纪律，严守通信秘密
- (5) 维护企业和客户的正当利益
- (6) 诚实守信，讲求信誉，遵纪守法，安全生产
- (7) 团结协作，相互配合，文明和谐

2.2 专业知识

2.2.1 移动通信基础知识

- (1) 2G/3G/4G 移动通信制式特点
- (2) 2G/3G/4G 移动通信技术演进
- (3) 2G/3G/4G 移动通信网络结构
- (4) 2G/3G/4G 移动通信常用设备器件识别

2.2.2 移动通信的基本技术

- (1) 电磁波和天线
- (2) 双工技术
- (3) 多址技术
- (4) 频率复用技术
- (5) 蜂窝技术
- (6) 分集技术
- (7) MIMO 技术

(8) 传输网结构框架

2.2.3 基站系统基础理论知识

(1) GSM 系统基础理论

(2) 3G 系统基础理论

(3) LTE 系统基础理论

(4) 天馈系统基本结构和原理

(5) 通信电源供电系统基础理论

2.2.4 基站结构及设备组成

(1) GSM 系统设备组成

(2) 3G 系统设备组成

(3) LTE 系统设备组成

(4) WLAN 设备组成

(5) 基站传输设备组成

(6) 铁塔和天馈系统设备组成

2.2.5 基站设备安装和维护技术

(1) GSM 系统设备安装和维护技术

(2) 3G 系统设备安装和维护技术

(3) LTE 系统设备安装和维护技术

(4) 基站传输设备安装和维护技术

(5) 基站电源设备安装和维护技术

(6) 铁塔和天馈系统安装和维护技术

2.2.6 安全生产规范

(1) 电工作业安全操作规范

(2) 登高作业安全操作规范

(3) 信息安全操作规范

(3) 防火、防爆、防水、防盗知识

(4) 有毒气体预防知识

(5) 机房安全保密知识

2.2.7 工作常用知识和技能

(1) 计算机操作系统和办公软件

(2) 基站安装图纸的识别和绘制

(3) 应用文写作的一般要求

2.2.8 相关法律法规知识

(1) 《中华人民共和国网络安全法》的相关知识

(2) 《中华人民共和国劳动法》的相关知识

(3) 《中华人民共和国合同法》的相关知识

(4) 《中华人民共和国电信条例》的相关知识

3. 工作要求

本标准对初、中、高各级别技能要求及相关知识要求依次递进，高级别涵盖了低级别的要求。

3.1 初级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
基站设备安装与开通调测	基站设备安装	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能独立完成网线接头制作 2. 能独立完成天馈线接头制作 3. 能独立完成光纤熔接 4. 能独立完成 2M 线头制作 5. 能够根据图纸布放安装天馈无源器件 6. 能够根据图纸布放安装有源设备 7. 能够根据图纸编制和粘贴标签 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 线序相关知识 2. 天馈射频传输线结构、原理和主要型号、参数和性能 3. 常用主要光纤类型、结构、光纤通信基础原理 4. 基站传输基础原理 5. 安装图纸读识、绘制 6. 标签编制规范 7. 基站测试仪/OTDR 的功能、参数、连接、测试方法
	基站设备开通和调测	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能熟练使用基站测试仪，独立完成驻波测试和天馈系统验收 2. 能熟练使用光时域反射仪，独立完成光衰测试和光传输系统验收 3. 能通过基站测试仪定位驻波故障点 4. 能通过光时域反射仪定位光纤故障点 5. 能独立完成计算机（LMT）与基站设备间的配置和连接 	<ol style="list-style-type: none"> 1. LMT 功能、参数、连接,数据加载、开通、调测方法
基站设备维护与排障	基站设备基础维护	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够独立完成基站巡检和隐患排查 2. 能够独立完成基站掉电和加电重启 3. 熟悉基站环境和常见故障隐患 4. 能够根据基站和动环设备外观、环境等发现故障和隐患 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 移动基站日常及周期维护要求 2. 主要厂商的移动基站告警灯和故障应急处理方案

	基站 设备 故障 排除	1. 能够识别主要设备的常见告警 2. 能够识读分析高警号、告警处理建议 等信息 3. 作简单的排障分析判断	1. 主要厂商的移动基站模块更换方 法和流程 2. 主要厂商的移动基站各模块告警 号、故障处理方案
--	----------------------	---	--

3.2 中级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
基站设备安装与开通调测	基站设备安装	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能独立完成网线接头制作 2. 能独立完成天馈线接头制作 3. 能独立完成光纤熔接 4. 能独立完成 2M 线头制作 5. 能独立完成天馈无源器件安装连接 6. 能独立完成有源设备（信源和放大设备）安装连接 7. 能够根据图纸布放安装 2G/3G/4G 天馈无源器件 8. 能够根据图纸布放安装 2G/3G/4G 有源设备 9. 能够根据图纸编制和粘贴标签 10. 能独立完成跳纤 11. 能独立完成 2G/3G/4G 基站设备模块板件间跳线连接 12. 能独立完成 2G/3G/4G 基站设备和传输设备间跳线连接 13. 能独立完成 2G/3G/4G 基站设备和动环设备间跳线连接 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 线序相关知识 2. 天馈射频传输线结构、原理和主要型号、参数和性能 3. 常用主要光纤类型、结构、光纤通信基础原理 4. 基站传输基础原理 5. 常用无源器件分类、结构、原理、性能、参数指标 6. 常用有源设备分类、结构、原理、性能、参数指标、应用 7. 安装图纸读识、绘制标签编制规范 8. BTS/NB/E-B/RRU/BBU 功能、结构、单元模块、性能参数、跳线连接
	基站设备开通和调测	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能熟练使用基站测试仪，独立完成驻波测试和天馈系统验收 2. 能熟练使用光时域反射仪，独立完成光衰测试和光传输系统验收 3. 能通过基站测试仪定位驻波故障点 4. 能通过光时域反射仪定位光纤故障点 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基站测试仪/OTDR 的功能、参数、连接、测试方法 2. LMT 功能、参数、连接、数据加载、开通、调测方法

		<p>5. 能独立完成计算机（LMT）与 2G/3G/4G 基站设备间的配置和连接</p> <p>6. 能独立完成 LMT 对 2G/3G/4G 基站设备的数据加载、开通和调测</p>	
基站设备维护与排障	基站设备基础维护	<p>1. 能够独立完成基站巡检和隐患排查</p> <p>2. 能够独立完成基站掉电和加电重启</p> <p>3. 能够独立发电</p> <p>4. 能够独立完成主流设备板件插拔替换</p> <p>5. 能够独立完成各类线路接头制作和板件设备间的跳线连接</p> <p>6. 熟悉基站环境和常见故障隐患</p> <p>7. 能够根据基站和动环设备外观、环境等发现故障和隐患</p> <p>8. 熟悉 2G/3G/4G 基站设备工作状态和指示灯、提示音等</p> <p>9. 能够根据基站指示灯和提示音发现故障和隐患</p> <p>10. 能够完成各类 2G/3G/4G 基站设备跳线的摸排，能够发现跳线错误和故障</p>	<p>1. 移动基站日常及周期维护要求</p> <p>2. 移动基站组成结构</p> <p>设备维护周期、操作规程和电路紧急处理方案</p> <p>3. 主要厂商的移动基站告警灯和故障应急处理方案</p> <p>4. 移动基站结构、设备和模块功能组成、参数性能</p> <p>5. 设备跳线连接方法</p>
	基站设备故障排除	<p>1. 能够识别 2G/3G/4G 主要厂商设备的常见告警</p> <p>2. 能够根据设备告警提出维护排障建议</p> <p>3. 能够根据设备告警提出维护排障建议，并根据排障建议上站进行设备复位、接头更换等简单的常见故障排除</p> <p>4. 能够识读分析 2G/3G/4G 主要厂商设备告警号、告警处理建议等信息，并作简单的排障分析判断</p> <p>5. 能够识读分析高警号、告警处理建议等信息，并作排障分析判断、输出简单的排障建议</p>	<p>1. 主要厂商的移动基站模块更换方法和流程</p> <p>2. 主要厂商的移动基站各模块告警号、故障处理方案</p>

移动网络测试	无线网络测试	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够进行手持移动台信号测试 2. 能够使用 2G/3G/4G 测试软件进行前台测试 3. 测试软件前台测试和 log 记录 4. 手持移动台信号测试和现场故障判断 5. 测试软件前台测试和现场故障分析 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 系统环境和测试软件环境、常见测试软件使用方法 2. 前台测试流程、测试模板定制、log 记录、测试数据汇总输出、前台问题分析判断 3. 后台分析流程、报表模板定制、log 导入和处理、分析数据数据汇总输出 4. 后台问题分析判断、测试报告编制和输出 5. 测试计划和测试方案编制
--------	--------	---	--

3.3 高级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
基站设备安装与调测	基站设备安装	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能独立完成网线接头制作 2. 能独立完成天馈线接头制作 3. 能独立完成光纤熔接 4. 能独立完成 2M 线头制作 5. 能独立完成 2G/3G/4G 基站天馈无源器件安装连接 6. 能独立完成有源设备（信源和放大设备）安装连接 7. 能够根据图纸布放安装 2G/3G/4G 基站天馈无源器件 8. 能够根据图纸布放安装 2G/3G/4G 基站有源设备 9. 能够根据图纸编制和粘贴标签 10. 能独立完成跳纤 11. 能独立完成 2G/3G/4G 基站设备模块板件间跳线连接 12. 能独立完成 2G/3G/4G 基站设备和传输设备间跳线连接 13. 能独立完成 2G/3G/4G 基站设备和动环设备间跳线连接 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 线序相关知识 2. 天馈射频传输线结构、原理和主要型号、参数和性能 3. 常用主要光纤类型、结构、光纤通信基础原理 4. SDH 基础原理 5. 常用无源器件分类、结构、原理、性能、参数指标 6. 常用有源设备分类、结构、原理、性能、参数指标、应用 7. 安装图纸读识、绘制标签编制规范 8. BTS/NB/E-/RRU/BBU 功能、结构、单元模块、性能参数、跳线连接
	基站设备开通和调测	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能熟练使用基站测试仪，独立完成驻波测试和天馈系统验收 2. 能熟练使用光时域反射仪，独立完成光衰测试和光传输系统验收 3. 能通过基站测试仪定位驻波故障点 4. 能通过光时域反射仪定位光纤故障点 5. 能独立完成计算机（LMT）与 2G/3G/4G 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基站测试仪/OTDR 的功能、参数、连接、测试方法 2. LMT 功能、参数、连接、数据加载、开通、调测方法

		<p>基站设备间的配置和连接</p> <p>6. 能独立完成 LMT 对 2G/3G/4G 基站设备的数据加载、开通和调测</p> <p>7. 能分析 LMT 开通过程告警，并解决常见开通问题</p>	
基 站 设 备 维 护 与 排 障	基 站 设 备 基 础 维 护	<p>1. 能够独立完成基站巡检和隐患排查</p> <p>2. 能够独立完成基站掉电和加电重启</p> <p>3. 能够独立发电</p> <p>4. 能够独立完成主流设备板件插拔替换</p> <p>5. 能够独立完成各类线路接头制作和 2G/3G/4G 基站板件设备间的跳线连接</p> <p>6. 熟悉基站环境和常见故障隐患，</p> <p>7. 能够根据基站和动环设备外观、环境等发现故障和隐患</p> <p>8. 熟悉 2G/3G/4G 基站设备工作状态和指示灯、提示音等</p> <p>9. 能够根据基站指示灯和提示音发现故障和隐患</p> <p>10. 能够完成各类 2G/3G/4G 基站设备跳线的摸排，能够发现跳线错误和故障</p>	<p>1. 移动基站日常及周期维护要求</p> <p>2. 移动基站组成结构</p> <p>3. 设备维护周期、操作规程和电路紧急处理方案</p> <p>4. 主要厂商的移动基站告警灯和故障应急处理方案</p> <p>5. 移动基站结构、设备和模块功能组成、参数性能</p> <p>6. 设备跳线连接方法</p>

	<p style="text-align: center;">基 站 设 备 故 障 排 除</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够识别 2G/3G/4G 基站主要厂商设备的常见告警 2. 能够根据设备告警提出维护排障建议 3. 能够根据设备告警提出维护排障建议，并根据排障建议上站进行设备复位、接头更换等简单的常见故障排除 4. 能够根据设备告警提出维护排障建议，并根据排障建议上站进行设备板件替换、跳线连接核查、现场测试等复杂排障工作 5. 能够识读分析 2G/3G/4G 基站主要厂商设备的告警号、告警处理建议等信息，并作简单的排障分析判断 6. 能够识读分析高警号、告警处理建议等信息，并作排障分析判断、输出简单的排障建议 7. 能够识读分析高警号、告警处理建议等信息，并作排障分析判断、输出排障建议，制定简单排障方案和操作流程 8. 能够识读分析高警号、告警处理建议等信息，并作排障分析判断、输出排障建议，制定排障方案和操作流程，并安排排障实施 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主要厂商的移动基站模块更换方法和流程 2. 主要厂商的移动基站各模块告警号、故障处理方案
--	--	---	--

<p>移动网络测试</p>	<p>无线网络测试</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 手持移动台信号测试 2. 测试软件前台测试 3. 测试软件前台测试和 log 记录 4. 测试软件前台测试和 log 记录、测试数据汇总输出 5. 手持移动台信号测试和现场故障判断 6. 能够使用 2G/3G/4G 测试软件进行前台测试并判断现场故障，能够进行测试 log 分析、后台深度分析及分析报告输出 7. 自动路测和拉网分析 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 系统环境和测试软件环境、常见测试软件使用方法 2. 前台测试流程、测试模板定制、log 记录、测试数据汇总输出、前台问题分析判断 3. 后台分析流程、报表模板定制、log 导入和处理、分析数据数据汇总输出、后台问题分析判断、测试报告编制和输出 4. 测试计划和测试方案编制
<p>系统故障分析与优化</p>	<p>系统故障分析和定位</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉 2G/3G/4G 主要厂商网管告警操作和处理流程 2. 熟练掌握 Excel 办公软件和主要公式、函数、算法等 3. 能够根据单一告警判断基本常见故障， 4. 能够结合多类告警分析和判断复杂故障和隐形故障 5. 能够通过长期告警数据积累和数据分析进行整体故障分析并输出告警、故障分析报告 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉网管系统操作、熟悉网管各类告警、熟悉告警处理流程 2. WORD/EXCEL/ACCESS 等办公和数据处理软件的使用 3. 熟悉基站结构及设备组成，熟悉后台网管、告警和告警信息内容， 4. 有一定的数据库基础，掌握数据分析技巧，具备一定数据处理能力，熟悉系统故障分析定位方法和工作流程

	<p>系 统 指 标 和 参 数 分 析</p>	<p>1. 熟悉 2G/3G/4G 主流厂商网管指标和参数操作， 2. 熟练掌握网管指标和参数问题处理流程 3. 熟练掌握 Excel 办公软件和主要公式、函数、算法等 4. 能够根据 2G/3G/4G 主流厂商网管单一指标判断基本常见网络问题和故障， 5. 能够结合多类指标分析和判断复杂故障和隐性故障， 6. 能够结合多类指标分析、参数配置等判断复杂故障、隐性故障和整体性能问题</p>	<p>1. 掌握移动通信系统 2G/3G/4G 各种制式网络结构和特点 2. 掌握主流基站系统原理，熟悉 2G/3G/4G 主流厂商后台网管和指标算法、参数设置规范 3. 熟悉基站结构及设备组成 4. 熟悉系统系统指标分析方法和工作流程</p>
--	--	---	--

4. 比重表

4.1 理论知识

项目		技能等级	初级技能	中级技能	高级技能
			(%)	(%)	(%)
基本要求	专业道德		5	5	5
	基础知识		30	20	10
相关知识 要求	移动通信基本技术		30	20	15
	基站系统基础理论知识		15	20	25
	基站结构和设备组成		10	20	25
	基站设备安装与维护技术		5	5	10
	安全生产规范和相关法规		5	5	5
	工作常用知识和技能		—	5	5
合 计			100	100	100

4.2 操作技能

项目		技能等级	初级技能	中级技能	高级技能
			(%)	(%)	(%)
技能要求	仪器仪表原理、操作和规范		20	35	35
	各种线路接头制作		60	35	20
	上站安装和维护操作规范		20	30	35
	培训指导		—	—	10
合 计			100	100	100