



工作手册

中国民用航空局空管行业管理办公室

编 号：WM-TM-2013-001

下发日期：2013年1月23日

民用航空电信人员

岗位培训大纲

民用航空电信人员岗位培训大纲

第一章 总 则

第一条 为规范和指导民用航空电信人员岗位培训工作，提高培训质量，根据《中国民用航空通信导航监视工作规则》、《民用航空电信人员执照管理规则》和《民用航空电信人员岗位培训管理办法》，结合民用航空通信导航监视专业的实际情况，制定本大纲。

第二条 本大纲规定的培训内容包括岗前培训、熟练培训、复习培训和附加培训，培训方式通常包括理论培训和操作培训，培训深度分为了解、掌握、熟练掌握三个等级，具体要求如下：

了解——对培训内容有基本认识、基本理解，能够描述或列出关键要素；

掌握——理解培训内容的要求、原理和组成，借助参考资料和手册，能够对所学的知识和技能进行应用；

熟练掌握——能够快速和准确地应用所学的知识和技能，并根据现场情况做出准确的判断。

第三条 民用航空电信人员应当按要求完成本大纲规定的培训。民用航空电信人员所在单位或委托的培训机构，应根据本大纲编制具体岗位培训教材和培训计划，并按规定组织实施。

第四条 完成岗位培训后，应对参加培训的民用航空电信人员进行考核，考核合格后方能通过岗位培训。考核方式由所在单位或委托的

培训机构根据具体情况确定。

第二章 岗前培训

第五条 岗前培训是使被培训者具备在通信导航监视岗位独立工作的能力，并获得独立上岗工作资格所进行的培训，是申请电信人员执照和取得独立上岗资格的必要条件。

岗前培训包括理论培训和操作培训两部分。理论培训可采用课堂教学的方式进行，培训内容应包括上岗前必须掌握的规章制度和专业知识。操作培训可采用模拟操作和/或实地操作的方式进行，培训内容应包括各专业各岗位必须掌握的设施设备、仪器仪表的安装调试、操作使用、日常维护和故障处置等。

第六条 岗前培训时间一般不少于240小时，可以根据设备操作的复杂程度增加。

第七条 岗前培训大纲详见附件一。

第三章 熟练培训

第八条 对于连续脱离岗位六个月以下的民用航空电信人员，可由所在单位决定免于岗位熟练培训，但应确保其掌握脱岗期间发布、修改的有关资料、程序、规则、规章制度和注意事项，以及新增设备的培训。

第九条 对于连续脱离岗位六个月以上再次上岗的民用航空电信人员，应当对其进行熟练培训，培训内容应根据岗位要求参照岗

前培训有关内容执行，着重操作培训等针对技能恢复的培训，熟练培训至少应包含以下内容：

- 1、岗位常用规章制度，脱岗期间发布、修改的有关资料、程序、规则、规章制度和注意事项，以及新增设备的培训；
- 2、本岗位所辖设备工作原理、技术指标及配置使用情况；
- 3、本岗位所辖设备承载的业务、系统组成、工作模块、信号流程、接口定义和性能要求；
- 4、本岗位所辖设备供电、传输或组网拓扑图、信号接入、信号输出；
- 5、系统和设备的操作：设备开关机操作、主备机切换、软硬件控制及监视操作、参数检查及设置、部件更换；
- 6、系统和设备的维护：日、月、季、年维护内容及工作程序；
- 7、系统和设备的应急处置程序；
- 8、系统和设备的运行信息通报流程；
- 9、配套附属设施设备的开关机操作、主备机切换、参数检查及设置、部件更换。

第十条 熟练培训时间不少于40小时。

第四章 复习培训

第十一条 复习培训内容由民用航空电信人员所在单位根据岗位工作需要和电信人员实际情况确定，可参照岗前培训有关内容执行，适当加强广度和深度，至少应包括以下内容：

- 1、航空安全教育；
- 2、岗位常用规章制度；
- 3、本岗位所辖设备承载的业务、系统组成、工作模块、信号流程、接口定义和性能要求；
- 4、本岗位所辖设备供电、传输或组网拓扑图、信号接入、信号输出；
- 5、系统和设备的操作：设备开关机操作、主备机切换、软硬件控制及监视操作、参数检查及设置、部件更换；
- 6、系统和设备的维护：日、月、季、年维护内容及工作程序；
- 7、系统和设备的应急处置程序；
- 8、系统和设备的运行信息通报流程；
- 9、配套附属设施设备的开关机操作、主备机切换、参数检查及设置、部件更换。
- 10、安全案例分析、设备维护维修履历。

第十二条 复习培训每年至少进行一次，每年累计培训时间不少于40 小时。对于有多个岗位签注的民用航空电信人员，所在单位可视情况适当减少其一个或多个岗位的年度培训时间，但总培训时间不少于60 小时。

第五章 附加培训

第十三条 附加培训内容由民用航空电信人员所在单位根据具体情况确定，但应包括以下内容：

- 1、新制定或修订的法律、法规、规章、标准和规范性文件，以及由此带来的对单位/岗位原有制度和各岗位运行手册的调整；
- 2、新的或局部更新的设备相关知识和操作、维护、维修技能。
- 3、设备运行方式、运行环境的变化，以及由此带来工作程序的调整；
- 4、通信导航监视新技术及管制、情报、气象等相关知识；
- 5、民用航空电信人员知识和技能存在的缺陷和不足；
- 6、民用航空电信人员因个人原因未按规定完成的培训。

第十四条 针对民用航空电信人员技能提高和业务发展需要，根据不同的岗位发展需求，进行以下专项培训：飞行校验、系统级技术支持、培训教员、安装调试。

第十五条 附加培训大纲详见附件二。

第六章 附 则

第十六条 本大纲自发布之日起施行。

附件一：民用航空电信人员执照岗前培训大纲

一、理论培训（公共部分）

1.民航基础知识

培训项目	培训主题	培训要求	培训内容	培训方式
岗位：所有岗位				
民航基础	中国民航及民航空管系统总体情况	了解	民航发展历程及趋势、组织方式和工作职责等背景知识； 民航飞行规则、空中交通管制、空域、航路航线、管制扇区、航行情报、机场、无线电管理、通用航空等有关基础知识； 民航通信导航监视服务发展及现状、体系结构、工作职责、主要通信导航监视设施设备基本知识和未来发展趋势。	理论
国际民用航空公约	国际民用航空公约及其附件要素	了解	国际民用航空公约附件 10《航空电信》； 国际民用航空公约附件 11《空中交通服务》。	理论
法律法规	中国民航相关法律法规	了解	《中华人民共和国民用航空法》； 《中华人民共和国安全生产法》； 《中华人民共和国无线电管理条例》（国务院、中央军委令 128 号）； 《中华人民共和国飞行基本规则》（国务院、中央军委令 312 号）； 《国务院、中央军委关于修改《中华人民共和国飞行基本规则》的决定》（国务院、中央军委令 509 号）； 《民用机场管理条例》（国务院令 553 号）等。	理论
通信导航监视规章	空管系统通信导航监视相关规章	了解	《民用机场运行安全管理规定》（CCAR-140）； 《民用航空空中交通通信导航监视设备使用许可管理办法》（CCAR-87）；	理论

			<p>《民用航空空中交通通信导航监视设备使用许可工作管理细则》(AP-87-TM-2011-01);</p> <p>《民用机场建设管理规定》(CCAR-158);</p> <p>《民用航空电信人员岗位培训管理办法》(AP-65I-TM-2010-03);</p> <p>《民用航空电信人员执照管理办法》(AP-65I-TM-2010-01)。</p>	
		掌握	<p>《中国民用航空通信导航监视工作规则》(民航总局令第5号);</p> <p>《中国民用航空无线电管理规定》(民航总局令第7号);</p> <p>《民用航空空中交通管理设备开放、运行管理规则》(CCAR-85);</p> <p>《民用航空电信人员执照管理规则》(CCAR-65TM-I);</p> <p>《中国民用航空通信导航监视系统运行、维护规程》。</p>	
空中交通服务	空中交通服务规则和工作程序	了解	<p>《民用航空使用空域办法》(CCAR-71TM);</p> <p>《中国民用航空空中交通管理规则》(CCAR-93TM);</p> <p>《关于修订〈中国民用航空空中交通管理规则〉的决定》(CCAR-93TM);</p> <p>《民用航空情报工作规则》(CCAR-175TM)。</p>	理论

2.航空安全教育

培训项目	培训主题	培训要求	培训内容	培训方式
岗位: 所有岗位				
安全管理理论	1.航空安全法规规章	了解	<p>《民用航空安全信息管理规定》(CCAR-396);</p> <p>《民用航空空中交通管理运行单位安全管理规定》(CCAR-83);</p>	理论

			《安全管理体系（SMS）建设要求》； 《民航空中交通管理安全管理体系（SMS）建设指导手册（第三版）》。	
	2.安全管理的政策和理论的性质和重要性	了解	安全案例分析、事故的性质、原因模型、事故调查、安全评估	理论
风险的概念及风险评估理论	1.风险的概念	了解	风险的类型、风险的要素	理论
	2.测量风险的方法	了解	风险比较、风险分析	理论
	3.风险评估和辅助决策	了解	风险评估、风险来源、风险评估的作用和局限性	理论
安全评估程序	1.新一代空中航行系统系统安全评估的重要性	了解	新一代空中航行系统的主要特性	理论
	2.整体安全评估评估和与风险评估的关系	了解	基于风险的过程、功能危险性评估、初步系统安全评估	理论
空中航行系统风险分类	空中航行系统风险的分类	了解	故障情况下的空中航行系统（事故链）、分析分类的组成要素、严重级别、风险概率级别	理论
人力因素	1.影响决策的因素以及与决策相关的行为	了解	压力、学习、知识、疲劳、酒精、毒品、分心、人际关系、团队资源、管理、工作环境； 影响决策的问题：新事物、专注度、压力与疲劳、工作环境与团队变化。	理论
	2.人为差错与航空安全	掌握	差错的原因、差错与安全的关系、差错的种类、区分差错和违章、容易出现差错的情形	理论

二、理论培训（专业部分）

（一）岗位通用理论培训

培训项目	培训主题	培训要求	培训内容	培训方式
岗位：所有岗位				

岗位常用规定制度	岗位常用规定制度	熟练掌握	<p>岗位值班管理规定；</p> <p>设备定期维护管理规定；</p> <p>设备维修管理规定；</p> <p>应急管理規定及设备应急处置程序；</p> <p>信息通报管理规定；</p> <p>设备巡视巡检管理规定；</p> <p>备件及仪器仪表使用及管理规定；</p> <p>消防管理规定；</p> <p>防汛、防雷管理规定；</p> <p>安全保密管理规定。</p>	理论
设备基本理论和知识	设备基本理论和知识	掌握	<p>本岗位所辖设备工作原理、技术指标及配置使用情况；</p> <p>本岗位所辖设备承载的业务、系统组成、工作模块、信号流程、接口定义和性能要求；</p> <p>本岗位所辖设备供电、传输或组网拓扑图、信号接入、信号输出；</p>	理论
设备基本操作	设备基本操作	掌握	<p>设备开关机、换机、关机步骤；</p> <p>本岗位所辖设备工作状态检查方法、主要参数在本地和监控软件上的检查方法、设备参数的意义及要求、系统监控软件配置；</p> <p>本岗位所辖设备日、周、月、季、半年、年维护方法。</p>	操作
	基本电工技能	掌握	<p>电子元件焊接技术,射频电缆、常用信号电缆接插件制作。</p>	
设备相关知识和技能	设备相关知识和技能	掌握	<p>本岗位所辖设备场地设置、电磁环境保护要求、防雷技术要求；</p> <p>本岗位所辖设备飞行校验有关要求、校验方法及实施、飞行校验报告判读；</p> <p>本岗位所辖设备测试所需相关仪器仪表的使用；</p> <p>本岗位所辖设备常见故障处置方法。</p>	理论
附属设施	附属设施相关知识	掌握	<p>供电配电知识及设施设备使用；</p>	理论

			UPS、蓄电池、直流电屏、柴油发电机知识和设施设备使用; 数据传输知识及设施设备使用; 雷电防护、知识及设施设备使用; 消防、劳动安全防护知识。	
--	--	--	---	--

(二) 岗位专业技术

1.通信专业(7个岗位)

1.1 甚高频地空通信系统、高频地空通信系统、数据链系统岗位

培训项目	培训主题	培训要求	培训内容	培训方式
专业: 通信				
岗位: 甚高频地空通信系统、高频地空通信系统、数据链系统				
专业性规章标准 规范性文件	本岗位专业性规章 标准 规范性文件	掌握	《甚高频地空通信地面系统第1部分: 语音通信系统技术规范》(MH/T4001.1-2006); 《甚高频地空通信地面设备通用规范第2部分: 甚高频设备维修规范》(MH4001.2-1995); 《短波地空通信地面设备通用规范第1部分: 短波单边带设备技术要求》(MH/T4002.1-1995); 《短波地空通信地面设备通用规范第2部分: 短波单边带设备维修规范》(MH/T4002.2-1995); 《民用航空空中交通管制服务地空通信设备配置第1部分: 语音通信》(MH/T4028.1-2010)。	理论
甚高频 发射机 接收机	1.甚高频地空通信设备工作原理	熟练掌握	甚高频收发信机工作原理及框图、信号流程等	理论
	2.甚高频通信设备技术指标	熟练掌握	频率范围、信道间隔、调制方式和功率等	理论
	3.甚高频收发信机组成模块及功能	掌握	甚高频收发信机电源、功放、调制、频率合成、解调、接收等模块	理论

甚高频 天线系统	1.甚高频天线种类及主要参数	掌握	甚高频天线的种类、阻抗、极化图、带宽等	理论
	2.天线系统的覆盖范围	掌握	电磁波自由空间损耗、不同输出功率、地理环境、气象环境等条件下的覆盖范围	理论
	3.天线架设	掌握	场地及电磁环境要求	理论
甚高频 共用系统	1.甚高频通信共用系统组成及工作原理	熟练掌握	甚高频通信共用系统组成、滤波器、合路器、环路器、假负载、继电器、功分器等部件的工作原理	理论
	2.甚高频通信系统监控终端	熟练掌握	甚高频通信系统监控终端组成及操作方法	理论
	3.甚高频通信系统控制和话音信号的测试方法	熟练掌握	控制和话音信号（PTT、SQ、TX、RX）的作用、原理、测试方法	理论
甚高频 无线电干扰	无线电干扰	熟练掌握	无线电干扰种类、防护噪声、互调干扰、交调干扰、谐波干扰、卡阻、干扰的防护	理论
飞行校验	甚高频设备飞行校验	了解	甚高频设备的投产校验科目及方法	理论
设备履历	设备履历情况	掌握	设备大修、升级、技改、典型故障等情况	理论
设备操作	1.甚高频收发信机参数设置	熟练掌握	甚高频收发信机频率、调制度、发射功率、信令起控方式、频偏、静噪门限等的设置	操作
	2.甚高频设备安装	掌握	甚高频单机、共用系统的安装、调试	操作
	3.甚高频监控终端的配置、常用操作	熟练掌握	甚高频监控终端的配置、常用操作如：主备机切换、测试相关收发信机参数、自检、设置静噪方式、静噪门限	操作
	4.应急处置	熟练掌握	设备应急处置方法及工作流程	操作
	5.故障处置流程及方法	熟练掌握	利用仪表、工具分析、定位、处理设备故障	操作
	6.设备定期维护	熟练掌握	甚高频设备日、周、月、季、半年、年维护	操作
	7.附属设备检查及操作	掌握	空调、UPS、直流屏、油机、配电盘、防雷设备等的检查及操作	操作
	8.仪器仪表使用	掌握	使用综测仪测试发射机频率失真度、发射功率、调制度、调制失真、接收机灵敏度、接收机音频失真等参数； 使用频谱仪，矢量网络分析仪调试、测试滤波器参数、天馈系统参数	操作
	1.高频地空通信设备工作原理	熟练掌握	高频收发信机工作原理及框图、信号流程等	理论

高频 发射机 接收机	2.高频通信设备技术指标	熟练掌握	频率范围、信道间隔、调制方式和功率等	理论
	3.高频收发信机组成模块及功能	掌握	高频收发信机电源、功放、调制、频率合成、解调、接收等模块	理论
高频 天线系统	1.高频天线的种类及主要参数	掌握	高频天线的种类、阻抗、极化图、带宽等	理论
	2.高频天线覆盖情况	掌握	根据天线极化方式、极化图、天线种类、天线方向性对该天线对区域的覆盖情况进行分析	理论
	3.影响信号传播的相关因素	掌握	理解发射功率、地形、天气情况、电离层运动情况、昼夜季节情况对高频信号传播影响的原因、并能结合多种条件对高频信号传播情况作出粗略分析	理论
	4.天馈系统主要部件	了解	天线调谐器、滤波器的特点及工作原理	理论
	5.天线架设	掌握	天线架设场地要求及电磁环境要求	理论
高频 无线电干扰	1.无线电干扰	熟练掌握	无线电干扰种类、如防护噪声、互调干扰、交调干扰、谐波干扰、卡阻、干扰的防护	理论
设备履历	设备履历情况	掌握	设备大修、升级、技改、典型故障等情况	理论
设备操作	1.高频收发信机参数设置	熟练掌握	高频收发信机频率、调制制度、发射功率、信令起控方式、静噪门限等的设置	操作
	2.高频设备及天线系统安装	掌握	高频设备及天线系统的安装、调试	操作
	3.高频监控终端的配置、常用操作	熟练掌握	高频监控终端的配置、常用操作如：频率设置、功率设置、测试相关收发信机参数、自检等	操作
	4.应急处置	熟练掌握	相关设备应急处置方法	操作
	5.故障处置流程及方法	熟练掌握	利用仪表、工具分析、定位、处理设备故障	操作
	6.设备定期维护	熟练掌握	高频设备日、周、月、季、半年、年维护	操作
	7.附属设备检查及操作	掌握	空调、UPS、直流屏、油机、配电盘、防雷设备等的检查及操作	操作
	8.仪器仪表使用	掌握	使用功率计测试发射机发射功率、使用综合测试仪测试发射机调制制度、调制失真、接收机灵敏度、接收机音频失真等参数； 使用频谱仪、矢量网络分析仪调试、测试天馈系统参数。	操作

ACARS 系统	1.ACARS 的定义及总体作用	了解	飞行同行、寻址、报告、自动发送	理论
	2.ACARS 机载及地面设备的结构	了解	CDU、ACARS MU VHF RGS、网络供应、信息存储 MSS、消息路由 DSP、机载设备结构、地面设备结构	理论
	3.ACARS 技术	掌握	VHF 信道的使用、协议、调制方式 (AM-MSK)	理论
	4.ACARS 技术的性能和局限性	了解	模块、时延、吞吐量、ACARS 信息及 FANS 结构	理论
	5.ACARS 技术对 ATS 的帮助	了解	ATIS 自动终端信息服务、起飞前放行许可 (PDC)	理论
VDL 技术	1.VDL 技术	了解	VHF 数据链技术、ICAO 的需求、VDL 技术	理论
	2.VDL 的种类	了解	VDL 模式 (模式 1,2,3,4)、VDL-2、模式的使用、ACARS 过渡期问题	理论
航空数据通信	1.AFN 的特点及主要组成	掌握	AFN 的定义、对增强的通信网络的需求、对集成网络的需求、ATN 的组成部分、ATN 终端系统、ATN 的子网、ATN 的路由器需要	理论
	2.列出现有网络、并对地空和地地通信的演变进行表述	了解	地空通信的演变、地地通信的演变、ATN 的过渡问题、期望、支持的组织	理论
数据链应用	1.DATIS 技术	掌握	DATIS 的基本功能原理、设备组成、路由结构、软件配置	理论
	2.DCL 技术	掌握	DCL 的基本功能原理、设备组成、路由结构、软件配置	理论
	3.CPDLC	掌握	CPDLC 的基本功能原理、设备组成、路由结构、软件配置	理论
设备履历	设备履历情况	掌握	设备大修、升级、技改、典型故障等情况	理论
设备操作	1.数据链设备的基本操作	掌握	设备的开关机操作、主备切换操作、设备的安装调试、系统整机及板件的更换	操作
	2.数据链设备配置	掌握	数据链设备的工作参数、工作频率和监控软件的配置	操作
	3.应急处置	熟练掌握	相关设备应急处置方法	操作
	4.故障处置流程及方法	熟练掌握	利用仪表、工具分析、定位、处理设备故障	操作
	5.设备定期维护	熟练掌握	数据链设备日、周、月、季、半年、年维护	操作
	6.附属设备检查及操作	掌握	空调、UPS、直流屏、油机、配电盘、防雷设备等的检查及操作	操作

	7.仪器仪表使用	掌握	示波器、频率计、万用表、功率计等	操作
--	----------	----	------------------	----

1.2 语音通信交换系统、记录仪设备岗位

培训项目	培训主题	培训要求	培训内容	培训方式
专业：通信				
岗位：语音通信交换系统、记录仪设备				
专业性规章标准 规范性文件	本岗位专业性规章 标准 规范性文件	掌握	《民用航空空中交通管制语音通信交换系统技术规范》 (MH/T 4027-2010); 《民用航空空中交通管制服务地空通信设备配置第 1 部分：语音通信》(MH/T4028.1-2010)。	理论
语音通信交换系统工作原理及组成	1.语音通信交换系统的工作原理、组成部分	熟练掌握	语音通信交换系统的工作原理、组成部分、设备配置情况	理论
语音通信交换系统主系统	1.系统结构	熟练掌握	系统组成、板件组成、板件功能、信息交换原理、时隙分配、供电方式	理论
	2.信号接入	熟练掌握	相关接口定义、无线信号检测及接入方式、有线信号的检测及接入方式、席位信号	理论
	3.信号处理	熟练掌握	高级数据链路控制信号、无线信号、有线信号、录音信号、告警信号、EM 信令	理论
	4.系统配置	掌握	系统交换能力、无线信号容量、有线信号容量、系统主要参数配置方法、数据管理和备份	理论
	5.语音通信交换系统联网	掌握	语音通信交换系统联网的特点、联网的方式、联网编码定义	理论
语音通信交换系统席位	1.席位功能	熟练掌握	有线功能、无线功能、附加功能	理论
	2.席位构成	熟练掌握	构成席位的模块种类、各模块的功用	理论
记录仪	1.系统组成	熟练掌握	雷达记录单元、语音记录单元、回放单元	理论
	2.信号接入	掌握	雷达信号接入方式、语音信号接入方式	理论
	3.编码格式	了解	雷达信号和语音信号的常用编码格式	理论

	4.数据管理	掌握	信息储存介质、信息备份方式	理论
设备履历	设备履历情况	掌握	设备大修、升级、技改、典型故障等情况	理论
设备操作	1.语音通信交换系统信号接入	掌握	无线信号接入、有线信号接入	操作
	2.语音通信交换系统参数配置	掌握	席位的参数配置、有线电话参数配置、无线信道参数配置、其他板件的参数配置	操作
	3.语音通信交换系统安装调试	掌握	板件的安装及配置、席位的安装及配置	操作
	4.记录仪的操作	熟练掌握	雷达、语音信号的记录、监听、回放、记录信息的导出、记录介质的更换	操作
	5.应急处置	熟练掌握	相关设备应急处置方法	操作
	6.故障处置流程及方法	熟练掌握	利用仪表、工具分析、定位、处理设备故障	操作
	7.定期维护	熟练掌握	语音通信交换系统、记录仪系统的日、周、月、季、半年、年维护	操作
	8.附属设备检查及操作	掌握	空调、UPS、直流屏、油机、配电盘、防雷设备等的检查及操作	操作
	9.仪器仪表使用	掌握	示波器、频率计、万用表、功率计等	操作

1.3 自动转报系统、航空信息处理系统（AMHS）岗位

培训项目	培训主题	培训要求	培训内容	培训方式
专业：通信				
岗位：自动转报系统、航空信息处理系统（AMHS）				
专业性规章标准 规范性文件	本岗位专业性规章 标准 规范性文件	掌握	《民用航空飞行动态固定电报格式》（MH/T4007-2006）	理论
网络知识	1.常见网络协议	掌握	TCP/IP、LAPB、X.25、FR、ATM、同步传输、异步传输、数据通信接口定义	理论
	2.网络设备与网络接入设备	掌握	实现功能、实现方式	理论

		了解	网络设备基本配置、调试方法	理论
	3. 计算机组网原理	掌握	网络体系结构、OSI 七层模型、网络分类	理论
	4. 数据通信主要原理	了解	数据通信模型、信道复用、数据传输系统	理论
操作系统及数据库	1.操作系统特点、优势	了解	了解 UNIX 和 LINUX 操作系统的历史、理解多任务、多用户等特性、掌握分级启动的原理	理论
	2.操作系统文件系统、设备管理、网络配置	掌握	文件系统、掌握重要系统文件和目录的位置、掌握操作系统的设备管理方法以及如何配置、使用网络资源等	理论
	3.操作系统基本命令	熟练掌握	操作系统的常用命令、如 vi 编辑命令、拷贝、打包、远程访问等	理论
	4.数据库的安装、配置	了解	数据库的历史、特性、安装步骤、配置方法	理论
	5. 数据库的操作命令	掌握	数据库操作的常用命令、如启动/关闭数据库命令等	理论
设备理论	1. 民航电报基本知识，能解释国际民用航空公约附件十《航空电信》中描述的电报格式	熟练掌握	电报的报头要求、等级要求、AFTN 格式地址规格；SITA 格式地址规格、报文要求； 常用电报的类型； 通信码型分类； AIDC 电报相关知识	理论
	2.机房环境要求	熟练掌握	设备供电、防雷技术要求、温湿度要求、安全用电、消防	理论
	3. 自动转报系统的工作原理、业务	掌握	自动转报系统的交换方式、电报传输流程、民航转报业务连接拓扑图	理论
	4. 转报机的重要概念	熟练掌握	信道、队列、路由、改路等用户配置参数的概念、AFTN\SITA 地址的编排规则	理论
	5. 转报系统的系统结构与组成	掌握	转报系统各部件的作用、包括系统硬件组成和软件组成	理论
	6. 转报系统传输线路连接	掌握	转报主要传输线路的种类、基本原理、通信协议、运营商、线路复用概念	理论
设备履历	设备履历情况	掌握	设备大修、升级、技改、典型故障等情况	理论

设备操作	1. 系统设备基本操作	熟练掌握	设备开关机操作、主备机切换、软硬件控制及参数检查及设置、部件更换、配置用户通信参数、路由、电报处理操作如改路、重发报文等	操作
	2. 系统和设备的运行信息通报	熟练掌握	系统和设备的运行信息通报流程	操作
	3. 系统应用软件的安装和调试	了解	软件版本与运行环境	操作
	4. 监控系统运行情况	熟练掌握	监控系统软件的安装、配置、应用	操作
	5. 常用线缆线材制作	掌握	以太网直连、交叉网线、RS232 直连、交叉电缆、环回接头等	操作
	6. 应急处置	熟练掌握	系统和设备的应急处置程序和操作步骤	操作
	7. 故障处置流程及方法	掌握	转报常见故障的判断与处理方法	操作
	8. 设备定期维护:	熟练掌握	日常巡视、日、周、月、季、半年、年维护内容及工作程序	操作
	9. 附属设备的检查及操作	熟练掌握	配套附属设施设备开关机操作、主备机切换、参数检查及设置、部件更换	操作
	10. 仪器仪表使用	掌握	万用表、误码分析仪、网线测试仪的基本测量方法、测量模式	操作
AMHS	1. AMHS 概念	了解		理论
	2. AFTN 和 AMHS 标准对比	了解		理论
	3. AMHS 组成、AMHS 信息对象、AMHS 信息结构	了解	MTA、UA、MS、AU	理论
	4. AMHS 地址和路由	了解	X.400 地址、AMHS 地址格式、AMHS 地址策略、AMHS 路由	理论
ATN	1. ATN 的需求和运行优势	了解		理论
	2. ATN 的基本概念和总体构成	了解	ATN 特性、ATN 组成、ATN 协议栈	理论
	3. ATN 地址与命名	了解		理论
	4. ATN 路由交换	了解	ES-IS、IS-IS、IDRP	理论

1.4 卫星通信岗位

培训项目	培训主题	培训要求	培训内容	培训方式
专业：通信				
岗位：卫星通信				
专业性规章标准 规范性文件	本岗位专业性规章 标准 规范性文件	掌握	《航空移动业务卫星通信地面地球站总技术要求（C-L 频段）》（MH/T4004-1997）； 《航空移动业务卫星通信机载地球站总技术要求》（MH/T4009-2000）。	理论
通信知识	1.通信基本知识	了解	频率复用技术、信道利用率和纠错编码、调制解调技术、多址方式、数字编码、数字信号处理	理论
	2.无线通信理论	了解	电磁场与电磁波基本知识、双工器、滤波器、混频器、波导管等微波器件结构、VSAT 天线工作原理	理论
	3.接入设备的基本知识	了解	RS232、RS485、V.35、RJ45、RJ11 等接口及协议、调制解调器的工作原理及配置、同异步转换器的工作原理	理论
	4.卫星通信的基本知识	掌握	卫星通信的概念、特点、系统组成、工作频段、VSAT 系统基本概念及组成	理论
	5.卫星台站场地要求知识	了解	场地周边建筑、电磁环境、防雷接地要求	理论
民航卫星通信理论	1.民航卫星通信网的系统组成和特点	掌握	工作波段、频点、转发器、网络拓扑、地面站设备组成、信号流程、业务类型、监控	理论
	2.民航卫星网通信体制特点	掌握	C 波段与 Ku 波段系统调制方式、信道分配方式、多址方式	理论
	3.民航卫星地面设备的功能、特性、典型参数	掌握	C 波段与 Ku 波段系统各部分主要作用、指示灯、接口类型、控制器、调制解调器	理论
	4. 天线及室外单元类型、结构、功能	掌握	功放、变频器、低噪声放大器的功能、连接方式	理论
	5. 安装维护及状态检测	掌握	系统结构、电缆接头制作、工艺要求、监控软件、测试方法	理论
	9. Ku 波段系统设备故障及案例分析	掌握	链路故障、组件故障、综合故障	理论
设备履历	设备履历情况	掌握	设备大修、升级、技改、典型故障等情况	理论
设备操作	1.Ku 波段室内室外单元参数设置	熟练掌握	速率/协议设置、状态监控、安装参数设置、链路参数设	操作

			置、复位板卡、功放、变频器参数修改	
	2.C 波段室内室外单元参数设置	熟练掌握	速率/协议设置、状态监控、安装参数设置、复位板卡、功放、变频器参数修改	操作
	3. Modem 及 Modem 池设置	熟练掌握	速率、时钟、主被叫、信号格式等设置及保存	操作
	4. 天线对星	熟练掌握	天线组成、寻找信标信号最大值、调整极化隔离度、锁定天线、天线伺服系统	操作
	5.应急处置	熟练掌握	应急操作流程	操作
	6.故障处置流程及方法	熟练掌握	故障处理方法	操作
	7.设备定期维护	熟练掌握	日、周、月、季、半年和年维护、室外和室内单元检查、防雷检查、防水检查等	操作
	8.附属设备的检查及操作	掌握	UPS 设备供电、空调、附属传输系统	操作
	9.仪器仪表使用	掌握	频谱仪（设置中心频率、扫频宽度、带宽设置、信号幅度设置、信号平均、绘制方位俯仰图等）、误码仪（测量同步/异步数据误码率）、万用表（测量线路通断、供电电压）	操作

1.5 数据通信岗位

培训项目	培训主题	培训要求	培训内容	培训方式
专业：通信				
岗位：数据通信				
专业性规章标准 规范性文件	本岗位专业性规章 标准 规范性文件	掌握	《民用航空空中交通管理信息系统技术规范》	理论
ATM 交换机	1.ATM 传输方式	掌握	ATM 基本概念、特点、传输原理	理论
	2.民航数据通信网（ATM）网络架构	掌握	民航 ATM 数据通信网网络架构及其实现方式、业务接入实现、QoS 控制等	理论
	3.ATM 交换机工作原理	掌握	ATM 交换机硬件组成、软件配置、设备工作机制、技术性能指标	理论
	4.ATM 交换机运行条件	掌握	ATM 交换机机房环境要求、防雷技术要求、设备供电要	理论

			求。	
	5.ATM 交换机履历	熟练掌握	ATM 交换机投入使用、维护、维修记录、典型故障案例等	理论
	6.ATM 数据网网络故障	熟练掌握	线路故障、网络组件故障、综合故障	理论
帧中继交换机	1.帧中继网络传输方式	掌握	帧中继相关概念、特点和基本原理	理论
	2. 民航数据通信网（帧中继）网络架构	掌握	帧中继数据通信网网络架构及现状、业务接入实现	理论
	3.帧中继交换机工作原理	掌握	帧中继交换机硬件组成、软件配置、设备工作机制、技术性能指标	理论
	4.帧中继交换机运行条件	掌握	帧中继交换机机房环境要求、防雷技术要求、设备供电要求	理论
	5.帧中继交换机履历	熟练掌握	帧中继交换机维修记录、典型故障案例	理论
	6.分析帧中继数据网网络故障	掌握	线路故障、网络组件故障、综合故障	理论
接入设备	1.路由器、LAN 交换机、光端机等设备	了解	硬件组成、实现功能、性能参数、接入要求和方法、检测与调试方法、周期维护内容和方法	理论
	2. 实际接入情况	掌握	设备线路连接及信号传输流程	理论
数据通信网络基础理论	1.计算机网络的主要原理以及发展方向	掌握	网络体系结构、OSI 七层模型、网络性能指标、网络分类、网络设备基础配置、网络新技术	理论
	2.计算机网络相关协议	掌握	TCP/IP、X.25、路由选择协议、接口协议等	理论
	3.数据通信的主要原理	了解	数据通信模型、信道复用技术（含 SDH、PCM 技术）、数字传输系统、光纤通信原理	理论
设备履历	设备履历情况	掌握	设备大修、升级、技改、典型故障等情况	理论
设备操作	1.设备基本操作	熟练掌握	ATM 交换机、帧中继交换机及接入设备开关机操作、工作状态检查、主要工作参数查看、主要工作参数意义、监控软件配置及使用	操作
	2.系统和设备信息通报	熟练掌握	系统和设备信息通报流程	操作
	3.业务接入设备配置	掌握	路由器、Modem、协议转换器和 LAN 交换机等业务接入设备的基础配置方法	操作

	4.常用线缆线材制作	熟练掌握	网线制作、线缆接头制作、光纤熔接	操作
	5.应急处置	熟练掌握	应急操作流程	操作
	6.故障处置流程及方法	熟练掌握	ATM 基本故障类型、排查故障方法、故障处理流程及应急处置	操作
	7.设备定期维护	熟练掌握	设备日、周、月、季、半年、年周期维护内容及方法	操作
	8.附属设备的检查及操作	掌握	空调、UPS、直流屏、油机、配电盘、防雷设备等的检查及操作	操作
	9.仪器仪表使用	掌握	网络测试工具使用、万用表使用、光纤熔接机的使用	操作

1.6 集群通信岗位

培训项目	培训主题	培训要求	培训内容	培训方式
专业：通信				
岗位：集群通信				
专业性规章标准 规范性文件	本岗位专业性规章 标准 规范性文件	掌握	《中华人民共和国无线电频率划分规定》(工信部令第 16 号); 《800MHz 数字集群通信频率台(站)管理规定》(工信部无[2007]173 号); 《数字集群通信工程设计暂行规定》(YD/T5034-2005); 《数字集群通信设备安装工程验收暂行规定》(YD/T5035-2005)。	理论
集群通信 概况	1.集群通信特点	掌握	共用频率、指挥调度通信、半双工通信、专用移动通信系统	理论
	2.集群通信发展	了解	模拟集群通信系统、数字集群通信系统	理论
集群通信 原理	1.集群通信技术	掌握	频点分配、多址方式、信道控制技术、信道指配模式、信令技术、功率控制	理论
	2.集群系统网络元素	掌握	交换系统、基站、数据库、运行和维护中心、网关、调度台、移动台	理论
集群网络	1.集群网络拓扑结构	掌握	基站分布、系统覆盖、系统容量、拓扑结构	理论

拓扑				
基站系统	1.天馈系统	掌握	天线性能、驻波比、覆盖、无线电波传播	理论
	2.基站收发信机系统	掌握	载波发射频率、功率、合路器、双工器等	理论
交换系统	1.交换机模块组成	掌握	呼叫控制中心、时钟单元、交换单元、操作维护单元等	理论
	2.交换机模块状态	掌握	各单元模块指示灯含义	理论
设备履历	设备履历情况	掌握	设备大修、升级、技改、典型故障等情况	理论
设备操作	1.调度台操作	熟练掌握	用户通话组号码、ID号码规划及分配、用户管理	操作
	2.移动台操作	熟练掌握	移动台参数设置、使用方法以及编程	操作
	3.集群系统设备运行履历	熟练掌握	自设备投产运行以来维护、检修、升级等情况	操作
	4.集群系统故障及案例分析	熟练掌握	交换机故障、基站故障、传输故障、电源故障等	操作
	5.应急处置	熟练掌握	应急操作流程	操作
	6.故障处置流程及方法	熟练掌握	故障处理方法	操作
	7.设备定期维护	熟练掌握	日、周、月、季、半年和年维护、交换机操作、基站操作	操作
	8.附属设备的检查及操作	掌握	空调、UPS、直流屏、油机、配电盘、防雷设备等的检查及操作	操作
	9.仪器仪表使用	掌握	万用表、功率测试仪、驻波比测试仪、频谱仪	操作

1.7 信息网络岗位

培训项目	培训主题	培训要求	培训内容	培训方式
专业：通信				
岗位：信息网络				
专业性规章标准 规范性文件	本岗位专业性规章 标准 规范性文件	掌握	《民用航空空中交通管理信息系统技术规范》	理论
计算机网络定义与分类	1.计算机网络定义	掌握	网络体系结构、网络拓扑划分、协议分层、IP地址	理论
	2.LAN与WAN定义	掌握	体系结构、网络覆盖范围、QoS	理论
	3.满足服务质量网络的设计	掌握	冗余，带宽，误码率，响应时间，数据安全	理论
LAN	1.局域网的特点	熟练掌握	网络结构、路由体系、速率、路由器、网桥、网关、HUB、	理论

			调制解调器、交换机、防火墙	
	2.局域网的组成部分	熟练掌握	网络管理	理论
WAN	1.局域网的特点	熟练掌握	网络结构、路由体系、速率、路由器、网桥、网关、HUB、调制解调器、交换机、防火墙	理论
	2.广域网的组成部分	熟练掌握	网络管理	理论
网络服务器	1.网络服务器硬件构成	掌握	电源、存储设备、服务器	理论
	2.网络服务器软件构成	掌握	服务器操作系统、应用系统	理论
	3.基本服务器的搭建维护	掌握	群集、域	理论
视频会议系统设备	1.视频会议网络设备	熟练掌握	视频终端设备、多点控制单元(MCU)	理论
	2.视频会议会场设备	熟练掌握	视频矩阵、音频矩阵、VGA矩阵、中央控制器、功放、音响设备、电视、会议主机、话筒	理论
网络安全	1.计算机网络系统安全知识	掌握	网络安全特征(保密性,完整性,可用性,可控性,可审查性)、网络安全体系、安全分析、安全措施	理论
	2.网络安全检测	掌握	入侵检测系统、防火墙、防病毒软件	理论
设备履历	设备履历情况	掌握	设备大修、升级、技改、典型故障等情况	理论
设备操作	1.网络设备操作	熟练掌握	以太网交换机、路由器	操作
	2.网络安全设备操作	熟练掌握	防火墙、入侵检测系统	操作
	3.服务器操作	熟练掌握	服务器,群集,存储,操作系统,应用系统	操作
	4.视频会议系统设备操作	熟练掌握	视频终端设备、多点控制单元(MCU)、视频本地设备	操作
	5.设备履历	熟练掌握	设备启用、检测、维修、报废	操作
	6.应急处置	熟练掌握	系统和设备的应急处置程序、案例	操作
	7.故障处置流程及方法	熟练掌握	排除网络故障、物理链路中断、网络设备硬件故障、网络设备软件故障、配置丢失	操作
	8.设备定期维护	熟练掌握	日、周、月、季、半年、年维护	操作
	9.附属设备的检查及操作	掌握	空调、UPS、直流屏、油机、配电盘、防雷设备等的检查及操作	操作
	10.仪器仪表使用	掌握	网络测试工具、万用表、网络侦察工具、防病毒软件	操作

2.导航专业（4个岗位）

2.1 全向信标/测距设备岗位

培训项目	培训主题	培训要求	培训内容	培训方式
专业：导航				
岗位：全向信标/测距设备				
专业性规章标准 规范性文件	本岗位专业性规章 标准 规范性文件	掌握	《民用航空导航台建设指导材料》（IB-TM-2010-004）； 《航空无线电导航台站电磁环境要求》（GB6364-86）； 《航空无线电导航台和空中交通管制雷达站设置场地规范》（MH/T4003-1996）； 《飞行校验规则》（MH2003-2000）； 《世界大地测量系统-1984（WGS-84）民用航空应用规范》（MH/T4015-2003）； 《航空无线电导航设备第2部分：甚高频全向信标（VOR）技术要求》（MH/T4006.2-1998）； 《航空无线电导航设备第1部分：测距仪（DME）技术要求》（MH/T4006.3-1998）。	理论
发射通路	1.设备发射通路组成	熟练掌握	板件接口、功能、信号流程、调制方式、工作原理	理论
	2.发射通路重要参数	熟练掌握	频率、功率、各参数典型值及意义	理论
监控通路	1.监控通路组成	熟练掌握	涉及板件、接口、功能、信号流程及工作原理	理论
	2.监控器门限	熟练掌握	各监控器门限、参数测量原理	理论
天线系统 及场地	1.设备信号结构及覆盖	熟练掌握	全向信标/测距设备信号覆盖要求、空间调制	理论
	2.天线结构	掌握	载波天线、边带天线、监控天线、天线参数	理论
	3.天线理论	了解	全向信标、测距仪天线理论、极化方式	理论
	4.场地保护及电磁环境	掌握	设备场地保护要求、台站标高、电磁环境要求	理论
飞行校验	1.台站飞行校验程序	了解	飞行校验分类、周期、优先次序、台站涉及飞行程序、航图、导航设备的作用	理论

	2. 校验科目	熟练掌握	各校验科目目的、覆盖要求、设备参数影响、校验报告的判读	理论
	3. 地面调校	熟练掌握	组织实施步骤、设备调校方法	理论
设备履历	设备履历情况	掌握	设备大修、升级、技改、典型故障等情况	理论
机载设备	工作原理	了解	机载设备工作原理、定向测距原理、不同系统组合	理论
设备操作	1.参数测量	熟练掌握	发射参数、监控参数、各电压值	操作
	2.硬件操作	熟练掌握	设备开关机、复位、电源操作、板件更换	操作
	3.软件操作	熟练操作	用户登录、参数调试、门限设置、历史数据查看	操作
	4.应急处置	熟练掌握	设备应急处置流程	操作
	5.故障处置流程及方法	熟练掌握	载波通道和边带通道故障排除方法； 监控通道故障排除方法； 天线故障排除方法； 全向信标/测距设备场地变化引起的告警和排查方法； 全向信标/测距设备遥控设备故障排查方法。	操作
	6.设备定期维护	熟练掌握	日、周、月、季、半年、年维护	操作
	7.附属设备的检查及操作	掌握	配电盘、稳压器/UPS、油机、防雷设施、充电机	操作
	8.仪器仪表使用	掌握	示波器、频率计、万用表、功率计等	操作

2.2 无方向信标/指点信标岗位

培训项目	培训主题	培训要求	培训内容	培训方式
专业：导航				
岗位：无方向信标/指点信标				
专业性规章标准 规范性文件	本岗位专业性规章 标准 规范性文件	掌握	《民用航空导航台建设指导材料》(IB-TM-2010-004)； 《航空无线电导航台站电磁环境要求》(GB6364-86)； 《航空无线电导航台和空中交通管制雷达站设置场地规范》(MH/T4003-1996)； 《飞行校验规则》(MH2003-2000)； 《世界大地测量系统-1984 (WGS-84)民用航空应用规	理论

			范》(MH/T4015-2003); 《航空无线电导航设备第4部分:无方向性信标(NDB)技术要求》(MH/T 4006.4-1998); 《航空无线电导航设备第1部分:仪表着陆系统(ILS)技术要求》(MH/T4006.1-1998)中关于指点标技术要求。	
发射通路	1.设备发射通路组成	熟练掌握	板件接口、功能、信号流程、调制方式、工作原理	理论
	2.发射通路重要参数	熟练掌握	频率、功率、各参数典型值及意义	理论
监控通路	1.监控通路组成	熟练掌握	涉及板件、接口、功能、信号流程及工作原理	理论
	2.监控器门限	熟练掌握	各监控器门限、参数测量原理	理论
天线系统及场地	1.设备信号结构及覆盖	熟练掌握	设备信号覆盖要求、信号结构	理论
	2.天线系统组成	掌握	八木天线、天线伺服系统、	理论
	3.天线理论	了解	八木天线理论、天线极化方式	理论
	4.场地保护及电磁环境	掌握	设备场地保护区要求、电磁环境要求	理论
飞行校验	1.飞行程序	了解	飞行校验分类、周期、优先次序、台站涉及飞行程序、航图、导航设备的作用	理论
	2.校验科目	熟练掌握	各校验科目目的、覆盖要求、设备参数影响、校验报告的判读	理论
	3.地面调校	熟练掌握	组织实施步骤、设备调校方法	理论
机载设备	工作原理	了解	机载设备工作原理、自动定向机原理	理论
设备履历	设备履历情况	掌握	设备大修、升级、技改、典型故障等情况	理论
设备操作	1.参数测量	熟练掌握	发射机参数、监控器参数、各工作电压值	操作
	2.硬件操作	熟练掌握	设备开关机、换机、复位、电源操作、板件更换	操作
	3.软件操作	熟练操作	用户登录、遥控、参数调试、门限设置、数据查看	操作
	4.应急处置	熟练掌握	设备应急处置流程	操作
	5.故障处置流程及方法	熟练掌握	发射通道故障排除方法; 监控通道故障排除方法;	操作

			遥控设备故障排查方法。	
	6.设备定期维护	熟练掌握	日、周、月、季、半年、年维护	操作
	7.附属设备的检查及操作	掌握	配电盘、稳压器/UPS、油机、防雷设施、充电机	操作
	8.仪器仪表使用	掌握	示波器、频率计、万用表、功率计、矢量网络分析仪等	操作

2.3 仪表着陆系统/测距设备岗位

培训项目	培训主题	培训要求	培训内容	培训方式
专业：导航				
岗位：仪表着陆系统/测距设备				
专业性规章标准 规范性文件	本岗位专业性规章 标准 规范性文件	掌握	《民用航空导航台建设指导材料》(IB-TM-2010-004); 《航空无线电导航台站电磁环境要求》(GB6364-86); 《航空无线电导航台和空中交通管制雷达站设置场地规范》(MH/T4003-1996); 《飞行校验规则》(MH2003-2000); 《世界大地测量系统-1984 (WGS-84)民用航空应用规范》(MH/T4015-2003); 《中国民用航空仪表着陆系统 II 类运行规定》(CCAR-91FS); 《平行跑道同时仪表运行管理规定》(CCAR-98TM); 《航空无线电导航设备第 1 部分：仪表着陆系统 (ILS) 技术要求》(MH/T4006.1-1998); 《航空无线电导航设备第 3 部分：测距仪 (DME) 技术要求》(MH/T4006.3-1998); 《航空器机场运行最低标准的制定与实施规定》(CCAR-97FS)。	理论
发射通路	1.设备发射通路组成	熟练掌握	板件接口、功能、信号流程、混合网络、调制方式、工作原理	理论
	2. 发射通路重要参数	熟练掌握	频率、功率、各参数典型值及意义	理论

监控通路	1.监控通路组成	熟练掌握	涉及板件、接口、功能、信号流程及工作原理	理论
	2.监控器门限	熟练掌握	各监控器门限、参数测量原理	理论
天线系统及场地	1.设备信号结构及覆盖	熟练掌握	仪表着陆系统/测距设备信号覆盖要求、信号结构、空间调制	理论
	2.天线系统组成	掌握	对数周期天线阵、M型天线、天线分配单元、监控混合网络、近场监控天线、远场监控天线	理论
	3.天线理论	了解	对数周期天线理论、M型天线理论、极化方式	理论
	4.场地保护及电磁环境	掌握	设备场地临界区、敏感区、不停航施工要求、电磁环境保护要求	理论
飞行校验	1.飞行程序	了解	飞行校验分类、周期、优先次序、台站涉及飞行程序、航图、导航设备的作用	理论
	2. 校验科目	熟练掌握	各校验科目目的、覆盖要求、设备参数影响、校验报告的判读、	理论
	3. 地面调校	熟练掌握	组织实施步骤、设备调校方法	理论
机载设备	工作原理	了解	机载设备工作原理、仪表着陆原理、不同系统组合	理论
设备履历	设备履历情况	掌握	设备大修、升级、技改、典型故障等情况	理论
设备操作	1.参数测量	熟练掌握	发射机参数、监控器参数、各工作电压值	操作
	2.硬件操作	熟练掌握	设备开关机、复位、电源操作、板件更换	操作
	3.软件操作	熟练操作	用户登录、遥控、参数调试、门限设置、数据查看	操作
	4.应急处置	熟练掌握	设备应急处置流程	操作
	5.故障处置流程及方法	熟练掌握	发射通道故障排除方法； 监控通道故障排除方法； 天线故障排除方法； ILS 场地变化引起的告警和排查方法； ILS 航向和下滑天线信号传输、分配及合成部分故障排查方法； ILS 远程遥控设备故障排查方法；	操作
	6.设备定期维护	熟练掌握	日、周、月、季、半年、年维护	操作

	7.附属设备的检查及操作	掌握	配电盘、稳压器/UPS、油机、防雷设施、充电机	操作
	8.仪器仪表使用	掌握	示波器、频率计、万用表、功率计、矢量网络分析仪等	操作

2.4 卫星导航地面设备岗位

培训项目	培训主题	培训要求	培训内容	培训方式
专业：导航				
岗位：卫星导航地面设备				
专业性规章标准 规范性文件	本岗位专业性规章 标准 规范性文件	了解	《民用航空导航台建设指导材料》(IB-TM-2010-004); 《飞行校验规则》(MH2003-2000); 《世界大地测量系统-1984 (WGS-84)民用航空应用规范》(MH/T4015-2003); 《使用全球卫星定位系统(GPS)进行航路和终端去 IFR 飞行以及非精密进近的运行指南》; 《RNAV5 运行批准指南》; 《在航路和终端区实施 RNAV1 和 RNAV2 的运行指南》; 《PBN MANUAL》。	理论
GPS系统	1. GPS 系统	了解	GPS 系统发展历程和现状、地基导航定位、星基导航定位、差分定位、北斗系统、Galileo 系统	理论
	2. 卫星定位原理	了解	GPS 时钟、WGS-84 坐标、地面接收机、信号结构、工作原理、系统定位误差	理论
PBN导航	1.PBN 导航	了解	PBN 概念、规范、传统导航与 PBN 区别	理论
	2.RNAV、RNP	了解	RNAV、RNP 的应用	理论
设备履历	设备履历情况	掌握	设备大修、升级、技改、典型故障等情况	理论
设备操作	1.应急处置	熟练掌握	设备应急处置方法及工作流程	操作
	2.故障处置流程及方法	熟练掌握	利用仪表、工具分析、定位、处理设备故障	操作
	3.设备定期维护	熟练掌握	日、周、月、季、半年、年维护	操作
	4.附属设备的检查及操作	掌握	空调、UPS、直流屏、油机、配电盘、防雷设备等的检查及操作	操作

	5.仪器仪表使用	掌握	示波器、频率计、万用表、功率计等	操作
--	----------	----	------------------	----

3.监视专业（5个岗位）

3.1 一/二次监视雷达岗位

培训项目	培训主题	培训要求	培训内容	培训方式
专业：监视				
岗位：一/二次监视雷达				
专业性规章标准 规范性文件	本岗位专业性规章 标准 规范性文件	掌握	《空中交通管制二次监视雷达设备技术规范》 (MH/T4010-2006); 《空中交通管制 S 波段一次监视雷达设备技术规范》 (MH/T4017-2004); 《民用航空飞行校验技术要求 雷达》(MH/T 4032-2011); 《对空情报雷达站电磁环境保护要求》(GB13618-1992); 《航空无线电导航台和空中交通管制雷达站设置场地规范》 (MH/T4003-1996)。	理论
PSR的使用	1.操作需求及特殊参数定义、实现该性能的关键参数计算	掌握	分辨率、覆盖范围、检测概率、MTBF、PRF、频率捷变、盲速、发射机功率、天线增益、接收机 MDS、PD 分辨率、波束宽度、录取器最小目标阈值、极化方式	理论
	2.进近一次雷达关键参数	掌握	频率、PRF、天线转动速率、功率	理论
PSR天线	天线类型、精确性及相关问题	掌握	天线波束、旁瓣、天线旋转接头、波导接口、加压去湿、极化方式、方位编码器、驱动系统、润滑系统	理论
PSR发射机	1.发射机基本特性	掌握	同步、调制、脉冲宽度、脉冲能量、频率捷变、功率	理论
	2.结构图中所有关键点的信号	熟练掌握	供电、EHT、RF 源、调制、联动装置、BITE	理论
	3.发射机框图	掌握	调制、固态放大链	理论
	4.故障及故障出现位置	熟练掌握	功率下降、发射机关断、电弧放电	理论
	5.诊断故障的方法	掌握	频谱分析仪、功率表、示波器、万用表	理论
PSR	一次雷达目标特性	了解	反向散射体、雷达散射截面积、反射率、隐身技术、方位、	理论

目标特性			多普勒频移	
接收机	1.接收机基本特性	掌握	低噪声、动态范围大、带宽、探测、频率、灵敏度、选择性	理论
	2.接收机框图	掌握	LNA、本地振荡器、变频、滤波器、衰减器、IF、PSD、AGC、STC、BITE	理论
	3.STC的重要性	掌握	饱和度、RF-IF 动态范围	理论
	4.所需要的特殊检测方法及技术	掌握	终端负载、测试目标注入、功率测量、频谱分析仪	理论
点迹录取器	数据处理器基本功能	掌握	点迹录取（距离报告、距离相关、方位相关）、目标报告、气象矢量产生、处理单元	理论
信号处理	现代雷达信号处理器基本功能	了解	A/D 转换、I/Q 匹配、目标检测、检测标准、MTD、杂波地图	理论
控制测试及监视	测试可能性	掌握	BITE	理论
PSR特有特性	1.电磁波传播特性、信号检测基本原理、功率产生及分配、发射机及接收机问题	了解	频率及相位的基本原理、电磁辐射、频谱及带宽、噪声影响、波导问题	理论
	2.在 ATC 环境下的雷达	了解	不安全的关键元件、目标识别、电磁波可用的作用范围、相对及绝对的准确性	理论
SSR的使用	1.航路雷达的操作需求及计算实现该性能的关键参数	掌握	距离、覆盖范围、分辨率、PRF、接口、转速、功率分配、模式	理论
	2.故障出现时间、环境及对管制员和飞行员的影响方面	了解	全部或部分故障，提前或延时的操作执行，假故障、间歇故障或降级现象，缺失数据，丢失或错误的输入或输出	理论
SSR天线	SSR/MSSR 天线原理	掌握	LVA 天线、相位调整单脉冲天线、和差控制模式、角度误差测量	理论
询问机	1.询问机特性	掌握	频率、频谱、询问模式、占空比、ISLS、IISLS、转动互锁装置	理论
	2.询问机框图	掌握	同步、接口、调制、BITE	理论
	3.询问自检的必要性	掌握	安全保护以防不正确的发射、BITE	理论

应答机	1.应答机的操作使用	掌握	图解飞机和应答机之间的相互作用	理论
	2.应答机整体性能	掌握	距离、准确性、应答机的固有延时	理论
	3.应答机基本特性	掌握	双电子设备、天线位置/转换开关及极坐标图、尺寸、ACAS S 模式兼容性、最大应答率、ISLS	理论
	4.发射模式	掌握	P1、P2、P3 信号	理论
接收机	SSR 接收机基本特性	掌握	灵敏度、带宽、动态范围、STC、幅度处理、相位处理、 RSLs、多径和干扰	理论
录取器	单脉冲录取器	掌握	相位和幅度调制、OBA 计算、方位编码	理论
信号处理	信号处理	掌握	视频数字转换器、脉冲处理器、应答解码同步回放相关器	理论
SSR显示	SSR 显示选项	掌握	视频、视频+标号、同步	理论
点迹确认 监视处理	监视处理及关键选项原因	掌握	假目标识别与消除、数据有效性、数据修正	理论
介绍S模式	1.S 模式工作原理	了解	模式 S 询问与应答、模式 S 上下行链路能力、模式 S 格式/ 协议	理论
	2.S 模式优点	了解	分辨力、完整性、增强数据	理论
数据传输	1.雷达数据传输设备	掌握	等待时间、冗余性、数据质量、误差检测	理论
	2.数据格式及链路	掌握	ASTERIX、RADNET、HDLC、X25、ETHERNET	理论
	3.输出的数据信息	掌握	类型、距离、方位、A&C 编码、紧急代码、外推目标	理论
	4.一/二次雷达在传输中使用的相同 技术	了解	主要参考 PSR 数据传输细节	理论
	5.专用测试工具及其在维护正确系 统操作中的目的	掌握	数据分析仪、线路分析仪、排除故障、BITE、频谱分析仪、 矢量网络分析仪、示波器等	理论
设备履历	设备履历情况	掌握	设备大修、升级、技改、典型故障等情况	理论
设备操作	1.开关设备	掌握	开启天线、发射机、处理器等	操作
	2.通道切换	掌握	PSR、SSR 通道切换	操作
	3.天线仰角调整	掌握	天线仰角调整及测量，根据目标特性检验调整效果	操作
	4.天线转台润滑系统维护	掌握	添加/更换减速齿轮箱润滑油，添加润滑脂	操作
	5.发射机测试	掌握	发射脉冲波形测量，发射峰值/平均功率测量	操作

	6.接收机测试	掌握	灵敏度测量, 加载测试信号	操作
	7.PSR 设备配置和优化	了解	PRF 设置、STC 设置和调整、地图门限功能, 特殊处理区域设置和调整, 高低波束覆盖设置, 告警门限设置、数据输出配置	操作
	8.SSR 设备配置和优化	了解	PRF 设置、STC 设置和调整、模式交替设置, 地图门限功能, 反射物参数调整、特殊处理区域设置和调整, OBA 表调整和更新、数据输出配置	操作
	9.应急处置	熟练掌握	应急处置方法	操作
	10.故障处置流程及方法	熟练掌握	设备故障处置办法、更换编码器、功放模块、接收机、PEC 等 LRU	操作
	11.设备定期维护	熟练掌握	日、周、月、季度、半年、年维护	操作
	12.附属设备的检查及操作	掌握	空调、UPS、直流屏、油机、配电盘、防雷设备等的检查及操作	操作
	13.仪器仪表使用	掌握	万用表、协议分析仪、网络测试仪、信号发生器、峰值功率计、示波器等	操作

3.2 场面监视设备岗位

培训项目	培训主题	培训要求	培训内容	培训方式
专业: 监视				
岗位: 场面监视设备岗位				
专业性规章标准 规范性文件	本岗位专业性规章 标准 规范性文件	掌握	《对空情报雷达站电磁环境保护要求》(GB13618-1992); 《航空无线电导航台和空中交通管制雷达站设置场地规范》(MH/T4003-1996)。	理论
SMR的使用	SMR 的操作性需求、实现目标性能 所需的关键参数	掌握	有效距离、分辨率、覆盖范围、更新速率、发现概率、MTBF 性能、脉冲重复频率、电磁波频段、天线增益、发射机功率、 灵敏度控制、接收机 MDS、极化方式、频率捷变、时间捷变、 人员最小辐射安全距离	理论
雷达	1. SMR 传感器系统结构和配置组	掌握	双系统冗余配置、服务显示	理论

	成方式			
	2.收/发单元基本功能	掌握	模块化硬件或板卡功能概述，包括电源模块、主板、磁控管发射机、接收机、信号分配单元、TC3 控制卡、VP3 处理卡、SCM（如有）	理论
	3.内部信号处理流程、关键处理技术、收发单元的一般操作方法	掌握	触发信号的时序、信号路径、频率捷变、时间捷变、噪声抑制技术、输出信号分辨率适配、滑窗检测、控制模块的功能和可调参数	理论
	4.天线单元的基本功能	掌握	天线波束、天线旋转接头、波导接口、加压去湿、极化方式、方位编码器、驱动系统、润滑系统、控制/开关单元、控制跳线、安全锁、外部接口	理论
SMR服务显示系统	1. SMR 服务显示系统的软、硬件配置	掌握	硬件结构、软件结构、传感器接口	理论
	2. SMR 显示系统的基本功能	熟练掌握	实时视频显示及相关功能、天线驱动单元控制、开关雷达发射、雷达参数设置、校正、收发机各模块监控、系统日志查询	理论
设备履历	设备履历情况	掌握	设备大修、升级、技改、典型故障等情况	理论
设备操作	1.天线及驱动单元维护	熟练掌握	天线外壳保养，添加/更换减速齿轮箱润滑油、脂，	操作
	2.收发单元控制模块相关操作	熟练掌握	修改雷达运行参数，参数存储和载入，BITE 信息监控，档案文件的生成、存储和载入，扇区发射、抑制，STC 偏移，磁控管预热及自动频率校正，天线旋转速率调整	操作
	3.服务显示系统相关操作	熟练掌握	视频信号控制，信号幅度测量，BITE 信息监控，告警信息查询，开关雷达，切换通道，天线正北校准	操作
	4.应急处置	熟练掌握	应急处置方法	操作
	5.故障处置流程及方法	熟练掌握	设备故障处置办法、更换编码器、收发机各模块或磁控管、锂电池、滤网及机柜风扇	操作
	6.设备定期维护	熟练掌握	设备日、周、月、季度、半年或年定期维护的内容和流程、	操作
	7.附属设备的检查及操作	掌握	空调、UPS、直流屏、油机、配电盘、防雷设备等的检查及操作	操作

	8.仪器仪表使用	掌握	万用表、协议分析仪、网络测试仪、信号发生器、峰值功率计、示波器、频谱分析仪等	操作
--	----------	----	--	----

3.3 多点相关定位系统岗位

培训项目	培训主题	培训要求	培训内容	培训方式
专业：监视				
岗位：多点相关定位系统				
专业性规章标准 规范性文件	本岗位专业性规章 标准 规范性文件	掌握	《对空情报雷达站电磁环境保护要求》(GB13618-1992); 《航空无线电导航台和空中交通管制雷达站设置场地规范》 (MH/T4003-1996)。	理论
MLAT的使用	1.操作需求及特殊参数定义、实现 该性能的关键参数计算	掌握	分辨率、覆盖范围、MTBF、PRF、天线增益	理论
	2.故障出现时间、环境及对管制员 和飞行员的影响方面	了解	全部或部分故障、提前或延时的操作执行、假故障、间歇故 障或降级现象、缺失数据、丢失或错误的输入或输出	理论
天线	天线类型、精确性及相关问题	掌握	发射机增益、天线波束、接收机增益、天线波束等	理论
发射机	1.发射机基本特性	掌握	调制、脉冲编码、脉冲宽度、功率、占空比	理论
	2.结构图中所有关键点的信号	熟练掌握	供电、EHT、RF源、调制、BITE	理论
	3.发射机框图	掌握	调制、放大链	理论
	4.故障及故障出现位置	熟练掌握	功率下降、发射机关断	理论
	5.诊断故障的方法	掌握	频谱分析仪、功率表、示波器、万用表	理论
接收机	1.接收机基本特性	掌握	动态范围、带宽、选择性	理论
	2.接收机框图	掌握	本地振荡器、变频器、滤波器、BITE	理论
	3.STC的重要性	掌握	饱和度、RF-IF动态范围	理论
	4.特殊检测方法及技术	掌握	终端负载、测试目标注入、频谱分析仪	理论
中央处理 系统	数据处理器基本功能	掌握	信号检测和解码、多点相关数据处理、设备控制	理论
控制测试 及监视	测试可能性	掌握	BITE	理论

数据传输	1.雷达数据传输设备	掌握	等待时间、冗余性、数据质量、误差检测	理论
	2.数据格式及链路	掌握	ASTERIX、RADNET、HDLC、X25、ETHERNET	理论
	3.专用测试工具及其在维护正确系统操作中的目的	掌握	数据分析仪、线路分析仪、排除故障、BITE、频谱分析仪、矢量网络分析仪、电压表、示波器等	理论
设备履历	设备履历情况	掌握	设备大修、升级、技改、典型故障等情况	理论
设备操作	1.开关设备	熟练掌握	开启天线、发射机、接收机、处理器等	操作
	2.主备机切换	熟练掌握	发射机、接收机、处理器等切换	操作
	3.发射机测试	掌握	发射脉冲波形测量、发射峰值/平均功率测量	操作
	4.接收机测试	掌握	灵敏度测量、加载测试信号	操作
	5.设备配置和优化	了解	PRF 设置、STC 设置和调整、特殊处理区域设置和调整、数据输出配置	操作
	6.应急处置	熟练掌握	应急处置方法	操作
	7.故障处置流程及方法	熟练掌握	设备故障处置办法	操作
	8.设备定期维护	熟练掌握	日、周、月、季度、半年、年维护	操作
	9.附属设备的检查及操作	掌握	空调、UPS、直流屏、油机、配电盘、防雷设备等的检查及操作	操作
	10.仪器仪表使用	掌握	万用表、协议分析仪、网络测试仪、信号发生器、峰值功率计、示波器、频谱分析仪等	操作

3.4 自动相关监视系统岗位

培训项目	培训主题	培训要求	培训内容	培训方式
专业： 监视				
岗位： 自动相关监视系统				
专业性规章标准 规范性文件	本岗位专业性规章 标准 规范性文件	掌握	《1090MHz 扩展电文广播式自动相关监视地面站（接收）设备技术要求》（MH/T 4036-2012）； 《对空情报雷达站电磁环境保护要求》（GB13618-1992）； 《航空无线电导航台和空中交通管制雷达站设置场地规范》（MH/T4003-1996）。	理论

ADS 定义	1.ADS 的基本结构	了解	导航方式、数据链、合约式/广播式	理论
	2.ADS 的基本特征	了解	性能	理论
	3.传感器类型	了解	GNSS、INS 等	理论
ADS-B 概念	1.ADS-B 的基本原理	了解	自治管理、数据链选择	理论
	2.ADS-B 基本结构	了解	解码、排序、数据链等	理论
ADS-B 技术	1.ADS-B 的技术特性	了解	S 模式 1090 ES、UAT、VDL-4	理论
	2.ADS-B 的优势及局限性	了解	优势（全球定位，地面投资小、偏远地区）局限性（依赖于飞机的定位信息）	理论
VDL-4 (STDMA)	1.VDL-4 的使用	了解	描述	理论
	2.空中信号原理	了解	信号结构、码数、数据结构以及频段	理论
	3.访问技术原理	了解	时钟	理论
	4.相关协议	了解	结构（域、固定部分、变化部分）	理论
	5.相关信息	了解	每个区域的信息、信息的编码及解码	理论
	6.编码信号解码及分析（ASTERIX 相关标准）	掌握	参照 ASTERIX 标准	理论
MODE S 1090 ES 数据链技术	1.MODE S 的使用	了解	描述	理论
	2.空中信号原理	掌握	信号结构，码数，数据结构以及频段	理论
	3.访问技术原理	掌握	射频 1090MHZ 环境	理论
	4. 相关信息	了解	每个区域的信息，信息的编码及解码	理论
	5.MODE S 扩展信号解码及分析	掌握	信息的时间、排序及位置解码	理论
	6.编码信号解码及分析（ASTERIX 相关标准）	掌握	参照 ASTERIX 标准	理论
UAT	UAT 的使用	了解	描述	理论
S 模式 1090 ES、UAT、 VDL-4	三种数据链系统的比较	了解	三种数据链系统的优缺点	理论
ADS-B 系统	系统组成	了解	组成 ADS-B 系统的各类设备	理论

ADS-B 机载设备	机载设备的功能和配置	了解	GNSS 接收机、1090ES 接收机、CDTI 等机载设备	理论
ADS-B 地面站	地面站的功能和组成	掌握	各功能单元模块及其作用	理论
ADS-B IN	基本概念	掌握	ADS-B IN 的功能及其所提供的信息	理论
ADS-B OUT	基本概念	掌握	ADS-B OUT 的功能及其所提供的信息	理论
ADS-C 介绍	1.ADS-C 基本原理	了解	合约式、事件触发	理论
	2.ADS-C 基本结构	掌握	导航方式、处理器、数据链、地面站	理论
ADS-C 技术	1.ADS-C 技术特征	了解	ATN 运用、ATN 空地子网	理论
	2.ADS-C 系统的优势/局限性	了解	优势/局限性	理论
	3.相关信息	了解	每个区域的信息、信息的编码及解码	理论
	4.解码来自 ATN 路由的 ADS-C 信息	掌握	根据相关标准对编码信号进行解码及分析	理论
	5.识别及定位数据传输问题	掌握		理论
TIS-B FIS-B 服务		了解	概念、区别	理论
ADS-B 数据与 多雷达数据的 融合		了解	原理	理论
设备履历	设备履历情况	掌握	设备大修、升级、技改、典型故障等情况	理论
设备操作	1.THALES ADS-B 地面站系统操作	熟练掌握	开关机、通道切换、重启	操作
	2.SENSIS ADS-B 地面站系统操作	熟练掌握	开关机、通道切换、重启	操作
	3.ADS-C 系统操作	熟练掌握	开关机、通道切换、重启	操作
	4.应急处置	熟练掌握	应急处置方法	操作
	5.故障处置流程及方法	熟练掌握	设备故障处置办法	操作
	6.设备定期维护	熟练掌握	日、周、月、季度、半年、年维护	操作
	7.附属设备的检查及操作	掌握	空调、UPS、直流屏、油机、配电盘、防雷设备等的检查及操作	
	8.仪器仪表使用	掌握	万用表、协议分析仪、网络测试仪、信号发生器、峰值功	

			率计、示波器、频谱分析仪等	
--	--	--	---------------	--

3.5 空中交通管制自动化系统岗位

培训项目	培训目标	培训等级	培训内容	培训方式
专业： 监视				
岗位： 空中交通管制自动化系统岗位				
专业性规章标准 规范性文件	本岗位专业性规章 标准 规范性文件	掌握	<p>《民用航空空中交通管制自动化系统第 1 部分：配置》(MH/T 4029.1-2010);</p> <p>《民用航空空中交通管制自动化系统第 2 部分：技术要求》(MH/T 4029.2-2011);</p> <p>《民用航空飞行校验技术要求 空管自动化系统》(MH/T 4033-2011);</p> <p>《空中雷达及管制中心设施间移交数据规范》(MH/T4008-2000);</p> <p>《民用航空空中交通管制自动化应急系统配置和技术要求》(MH/T 4021-2006);</p> <p>《空中交通管制雷达标牌》(MH/T4002-2001);</p> <p>《民用航空机场塔台空中交通管制设备配置》(MH/T 4005-1997);</p> <p>《空中交通管制自动化系统最低安全高度告警及短期飞行冲突告警功能》(MH/T4022-2006);</p> <p>《民用航空飞行动态固定电报格式》(MH/T 4007-2006);</p> <p>《飞行进程单》(MH/T 4011-2001);</p> <p>ICAO、Eurocontrol 等协议。</p>	理论
ATC系统 发展情况	ATC 系统当前发展水平以及未来发展方向	了解	ATC 系统（包括进、出港和场面监视系统）当前的发展水平以及发展趋势	理论
辅助决策	ATC 系统对于 ATM 的辅助决策作用	了解	流控策略、程序管制、航迹预测、冲突探测和一致性监测等的原理	理论

自动化系统硬件平台	1.典型的自动化系统硬件结构	熟练掌握	按数据处理系统(DPS)和操作显示系统(ODS)分类、掌握一般自动化系统的处理节点种类、相应功能和硬件配置、明确部分或全部功能失效对管制员造成的影响	理论
	2.典型的自动化系统网络拓扑结构和通信规则	熟练掌握	节点的单、双机配置,雷达信号的引接、系统分区的概念如 er、offline、dr 或 ope 与 sim、各节点联网方式、节点命名、识别和相互通信的规则以及网络校时方式等	理论
	3.设备、网络的冗余配置、冗余配置分类	掌握	多计算冗余和热备份冗余的概念、部分节点的冗余配置方式,工作网和服务网冗余互联结构、冗余设备的主备切换等	理论
	4.设备运行、升级	掌握	流程规范、兼容性测试、设备运行环境(设备尺寸、功耗、温湿度要求等)、硬件故障模拟测试	理论
	5.设备间交互	掌握	自动化系统内或与其他系统间的接口需求,常见故障点和响应时间等	理论
	6.备件的管理方法	掌握	包括主机、人机交互设备等备件的分类、安装、测试、替换流程和存放	理论
操作系统	1.操作系统特点、优势	了解	Windows、Unix 和 Linux 操作系统的发展历程、理多任务、多用户等特性,分级启动原理	理论
	2.操作系统文件系统、设备管理、网络配置	掌握	文件系统、重要系统文件和目录的位置、操作系统的设备管理方法以及网络资源的配置、使用等	理论
	3.操作系统基本命令	熟练掌握	操作系统的常用命令、如 vi 编辑命令、拷贝、打包、远程访问、修改链接文件、文本检索等	理论
自动化系统软件	1.自动化系统软件的可移植性、兼容性和硬件性能需求	了解	系统软件在不同的操作系统下的可执行性、专业软件运行所需的硬件资源	理论
	2.软件开发的一般流程	了解	软件开发生命周期、瀑布模型、Rational Unified Process、不同开发方式的优劣	理论
	3.软件测试	掌握	测试规范、用户需求测试、系统性能测试、软件完整性测试、错误数据模拟测试	理论
	4.中间件的概念和作用	了解	ATC 软件与操作系统的接口、如 UBSS	理论
	5.航空相关数据标准	了解	ASTERIX、WGS-84、飞行器性能数据等	理论

	6.雷达航迹处理类节点的功能	了解	雷达数据的优选、处理,坐标转换、气压转换或 QNH 的计算、点迹、单雷达航迹、多雷达航迹、ADS 数据跟踪处理、马赛克过滤、多传感器融合	理论
	7.安全网类节点的功能	掌握	明确各类飞行状态告警的含义和告警判别条件如 STCA、MSAW、DAIW、RAM、CLAM、掌握航迹与飞行计划相关的原理和相应系统参数	理论
	8.飞行计划处理类节点	掌握	了解 SSR 分配规则、掌握飞行计划检查、飞行计划轨迹计算、飞行计划冲突探测的原理、飞行计划的生命周期及演变、掌握飞行情报区之间和内部(区调、进近、塔台)常用报文类型、报文拍发条件(目的)和内容、AIDC 原理和发报规则	理论
	9.数据准备类节点的功能	掌握	离线数据库的管理方法、数据库中有关席位功能划分、地图、告警参数、飞行器性能数据等的配置文件、适应性数据的生成、分发以及中心节点的概念等	理论
	10.数据记录类节点的功能	掌握	系统数据收集、管理、数据保存的生命周期、自动更新的方式、数据打包、存档功能	理论
	11.控制维护终端类节点功能	掌握	节点状态监视、节点状态变化的判别、节点的远程访问和控制、网络状态监视	理论
	12.管制操作席位节点功能	掌握	扇区的划分、合并规则、管制席与计划席的配置、飞行计划的创建、修改、告警响应等	理论
自动化系统延伸设备	1.数据分配器	掌握	DTE 和 DCE 的概念、串口通信原理、分配器的设置方法	理论
	2.交换机	掌握	交换机的工作原理、端口故障排除方法和常用命令	理论
	3.uline	掌握	ulines 的功能和基本工作原理、uline 的配置和级联方法等	理论
	4.进程单打印机	掌握	进程单打印机的内部构造以及配置	理论
设备履历	设备履历情况	掌握	设备大修、升级、技改、典型故障等情况	理论
设备操作	1.数据接口设备的检查和配置	熟练掌握	串口调试工具的使用、协议分析仪的使用、数据分配器配置、uline 的配置、交换机端口故障的检查和清除方法	操作
	2.进程单打印机	熟练掌握	打印机的初始化配置、打印机常见故障的修复(包括更换热敏打印头和 ATC 软件进程重启等)	操作

	3.节点硬件	熟练掌握	节点硬件的故障替换、如更换硬盘、板卡、风扇等，	操作
	4.节点软件	熟练掌握	通过控制维护终端节点监控系统各节点和网络状态、主、备节点切换，远程启动、停止节点软件，远程开、关机、开启、停止节点数据记录、记录数据打包至磁带； 节点手动安装、快速安装方法、单节点软件安装、节点备份方式、故障节点的替换方法； 离线数据的修改、适应性数据的生成和分发； 报文的查阅； 管制席位的常用操作、包括回放、席位人机界面的调校； 系统软件升级的一般步骤；	操作
	5.应急处置	熟练掌握	应急处置方法	操作
	6.故障处置流程及方法	熟练掌握	设备故障处置办法	操作
	7.设备定期维护	熟练掌握	日、周、月、季度、半年、年维护	操作
	8.附属设备的检查及操作	掌握	空调、UPS、直流屏、配电盘、防雷设备等的检查及操作	操作
	9.仪器仪表使用	掌握	万用表、协议分析仪、网络测试仪、信号发生器、峰值功率计、示波器、频谱分析仪等	操作

附件二：民用航空电信人员执照附加培训大纲

培训项目	培训主题	培训要求	培训内容	培训方式
项目：飞行校验				
通信导航 监视设备	ICAO 附件 10 中需要飞行校验的各 类型通信导航监视设备	掌握	仪表着陆系统； 甚高频全向信标； 无方向性信标； 测距仪； 一/二次雷达； 场面监视雷达； 自动相关监视系统； 甚高频/高频地空通信系统； 其他需要校验的设备。	理论
设备校飞 参数	无线电助航设备校飞参数	掌握	ILS 航向：航道/余隙信号强度，余隙，识别，调制度， 调制度平衡，航道，航道结构，航道校直告警，位移灵敏度， 宽度告警，极化，航道宽度，覆盖范围； ILS 下滑：下滑道，下滑宽度，调制度，调制度平衡， 下滑道结构，下滑道宽/窄告警，位移灵敏度，覆盖范围； 指点标：识别，调制度，覆盖范围； 航路 VOR/DME:调制度，识别，顶空盲区，角度，结构， 信号强度，测距误差，信号覆盖； 航路 NDB:识别，信号覆盖，信号摆动。	理论
飞行校验 种类	飞行校验分类	掌握	投产校验； 定期校验；	理论

			特殊校验。	
飞行校验 实施	掌握飞行校验的实施	掌握	<p>飞行校验程序（校验周期，校验计划，飞行准备，校验操作，校验文档，后续和备案）；</p> <p>技术要求（ICAO 附件 10 以及飞行校验规则的标准和建议）；</p> <p>责任和义务；</p> <p>飞行校验设备和工作程序；</p> <p>飞行校验的计划和实施；</p> <p>分析和评估飞行校验数据；</p> <p>编制和出具临时飞行校验报告；</p> <p>编制和出具最终飞行校验报告，给出结论和评估；</p> <p>维护和监视组件；</p> <p>飞行校验设备的维护和操作；</p> <p>飞机定位系统的维护和操作（经纬仪，激光跟踪仪，差分 GPS）。</p>	理论
项目：系统级技术支持				
空管系统 结构	掌握空管系统运行结构	掌握	<p>空管组织和运行；</p> <p>空管设备维护程序；</p> <p>空域结构；</p> <p>提供空管服务的系统和设备；</p> <p>空管行政程序；</p> <p>技术运行/空管政策，程序，约定。</p>	理论
空管系统 设备	掌握空管设备的知识及操作	掌握	<p>对终端用户运行的影响；</p> <p>系统性能的评估；</p> <p>系统/设备操作（恢复，重新配置）（监视与控制）</p>	理论

			设备用户位置的功能和操作; 设备支持的服务; 设施供电系统配置和操作。	
监控工具 流程和程序	监控工具、工作流程和工作程序	掌握	运行手册（现场质量控制程序）; 与外部部门间的维护协议和信息通报; 监控一般工作程序（航行通告，事故，事故症候，人机接口）; 运行管理报告、日志、数据库。	理论
通信技术	常用通信技术的原理及应用	掌握	电信技术，通信导航监视系统的技术和原理; 计算机技术，数据通信和网络原理; 电磁干扰/天线系统/射频。	理论
人力因素	常用的人力技能	掌握	有效的沟通和协调技巧（口头和书面）; 人际交往; 人机界面; 压力管理。	理论
项目：培训教员				
课堂 教学技巧	讲师的课堂教学技巧	掌握	讲师须具备的条件; 学习方法; 演讲技巧; 如何进行课堂设计（包括教学活动的设计、合理运用培训技术和媒体）; 提问技巧; 学生学习动机的激发; 如何管理学生的实际练习（小组讨论、实验）。	理论

在职培训 辅导培训	在职培训和辅导培训的项目	掌握	安全预防措施； 学习激励理论； 有效的口头沟通、聆听技巧； 成员的相互作用，人与人之间的冲突； 如何监督学生的学习； 执教理论与反馈； 压力的管理。	理论
评估培训	评估培训的项目	掌握	评估的概念； 如何进行任务的评估； 影响评估的人为因素； 评估过程和需要的设备； 能力的评估及汇报； 口头评估。	理论
项目：安装调试				
理论学习	安装调试相关理论	掌握	熟悉相关法规； 掌握工程的标准和程序； 掌握一个安装项目的各个阶段。	理论
实施准备	安装准备阶段步骤	掌握	绘图； 收集安装文件； 采购安装材料； 描述如何配置安装项目。	理论
安装调试	安装调试的方法	熟练掌握	组装设备机架的电源线、组装地下电缆、准备放热焊接接地连接（室外演示）、准备测试和安装射频电缆、准备调谐谐振腔进行安装；	操作

			如何准备射频电缆连接到指定的电气长度、验证控制电缆的连接、装配机架、安装到机架设备（机械装配）、安装到机架上的设备（电气装配）电缆、安装交叉连接配线、安装电源和接地系统、安装互连布线、安装射频系统等。	
--	--	--	--	--