

民航工人技术等级标准及培训大纲

6

航空摄影

中国民用航空总局 编



冶金工业出版社

民航工人技术等级
标准及培训大纲 ⑥

航 空 摄 影

中国民用航空总局 编

冶金工业出版社

(京)新登字 036 号

民航工人技术等级 ⑥
标准及培训大纲

航 空 摄 影

中国民用航空总局 编

*

冶金工业出版社出版发行

(北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号)

北京昌平长城印刷厂印刷

*

787×1092 1/16 印张 $9\frac{1}{4}$ 字数 218 千字

1993 年 9 月第一版 1993 年 9 月第一次印刷

印数 0,001~1,050 册

ISBN7-5024-1335-9

V·1 定价 10 元

工人技术等级标准及培训大纲

编写委员会

名誉主任	李 钊				
主 任	李振达	邢士元			
副 主 任	沈元康	吕 鹏	周阿荣	冯照明	张玉清
	胡友清	谢惠伍	伍顺之	刘生乐	宋闻礼
责任编辑	任英利	孟志非	李 煊		
编 委	(按姓氏笔划为序)				
	王 宜	王喜绪	王德深	韦润研	邓 敏
	石 彬	毕心安	吕志福	刘小群	孙建华
	杜 英	李勇兴	李惠彬	杨文强	杨世崇
	杨静露	吴荣光(常务)		吴德运	吴穗生
	汤 伟	张 勇	张珠江	卓乐熙	孟 平
	林宏力(常务)		郑 胜	胡毓轮	高 柱
	覃章高	曾凡佑	董家才	黎远桢	魏静泉

航空摄影分册

主 编	汤 伟	吴德运			
副 主 编	孟 平				
编写人员	(按姓氏笔划为序)				
	巴恒玉	李有为	吴顺鱼	张仲德	赵福祥
	樊天安				

前 言

在改革开放的大潮中，中国民航事业正在飞速发展。

民航是现代科学技术最新成果的综合应用部门，加强对民航技术工人的培训，提高技术工人队伍的素质，建立一支素质优良、纪律严明的职工队伍，是保证民航持续、稳定发展的一项具有战略意义的措施。

为了调动广大技术工人生产、学习和钻研技术业务的积极性，切实提高工人队伍的素质，必须改革分配制度，引入竞争机制，实行考工晋级制度。

制订工人技术等级标准，是深化民航企业劳动制度、工资制度改革的重要基础工作。《工人技术等级标准》为贯彻落实劳动部《工人考核条例》提供了主要依据，使工人考工定级工作有了比较科学的标准。与工人技术等级标准相配套的工人技术等级培训大纲，是指导民航各单位进行工人技术培训和编写培训教材的重要依据。工人技术等级标准与培训大纲的制订，为建立培训、考核、使用、待遇相结合的劳动工资制度奠定了基础。

本书是建国以来中国民用航空总局制订的第一部工人技术等级标准和培训大纲的系列丛书。我们深信，这项与深化企业劳动工资制度改革配套的系统工程，对民航今后的发展必将产生极大的推动作用。

编 者

一九九三年五月

工 种 目 录

序号	工种名称	工种定义	适用范围	等级	学徒期	页 码	
						标准	大纲
1	航空摄影 照相 设备员	在车间和航摄飞机上,使用专门仪器,维修、校验航空照相设备,使其达到《航空摄影规范》的技术要求	航空照相设备的维护、修理、校验,技术数据测定,航摄飞机摄影舱、暗室、领航设备的维修、加装、改装,航空照相设备的安装、拆卸	初	三 年	3	15
				中		3	30
				高		4	46
2	航空摄影 冲洗员	在车间使用航摄冲洗设备,按照《航空摄影规范》技术要求,获取各类航摄合格产品	各类航空摄影正负片的冲洗、晒印、合成、拷贝、复照、翻拍,各种药液的配制,产品质量评定,设备的维护	初	三 年	6	61
				中		7	79
				高		8	93
3	航空摄影 测绘员	在车间(室)按合同技术要求,依据《航空摄影规范》规定,使用专用工具,对各类地区航摄成果进行飞行、摄影质量检查、评定和移交	编制航摄技术设计,绘制摄区略图,向机组布置航摄方案,并进行飞行后质量讲评,航摄底片航线划分、编号,飞行摄影质量检查处理,制做镶辑图、相片图,航摄仪压平精度检测,航摄成果的管理、移交	初	三 年	10	104
				中		11	120
				高		12	131

工人技术等级标准

航空摄影照相设备员

初 级

应 知：

1. 了解航摄仪一般构造、传动关系、性能、操作、维护和保养方法。
2. 了解航摄照相设备的维护规则、条令和施工方法。
3. 具有航摄、光学、电工、电子、机械方面的基本知识及本专业质量管理和生产管理有关知识。
4. 了解所维护机型的驾驶舱、领航舱、摄影舱与照相设备有关的开关、按钮等名称、功用、位置、相互关系和操作注意事项。
5. 具有钳工的基本知识，能正确使用常用工具、量具及计量单位公英制的换算。

应 会：

1. 能较熟练执行两种航摄仪一万次曝光以下的各级维修工作。
2. 能熟练执行各型照相设备在飞机上的拆装工作，能对各型飞机摄影舱进行维护，能单独出差执行外基地照相设备的日常维护工作。
3. 能正确使用三用表、精密测量尺、测角仪器、飞机电源和地面电源。
4. 熟练地进行导线、接线头、插头等清洁、焊接和包扎工作，达到牢固可靠、清洁、美观，并能正确选用焊料和焊剂。
5. 能正确分解、清洗照相设备各机械零、附件，能正确选用清洗剂和油膏，会做各种电动机、发电机的清洗和检查整流子、炭刷等工作。
6. 了解常用消耗器材和通用标准件品种、规格、牌号，并能正确使用。
7. 能正确填写照相设备履历本、工作单等技术文件。
8. 能熟练进行仪器的启封、油封和装箱工作。
9. 具有排除照相设备常见故障的能力。

工作实例：

1. 对 33VM52 电机进行分解、清洗、检查、换油等工作，并对其性能进行测试。
2. 对伊尔—14 型飞机舱门进行分解、检查及通电工作。

中 级

应 知：

1. 能理解所使用航摄仪的电路原理图和机械图，并能熟悉各类照相设备的技术参数和仪器内部各主要部件的作用和位置。

2. 熟悉地面试验设备的简单原理和线路,并能正确使用。了解检测设备的原理和结构。
3. 具有摄影和冲洗的一般知识。
4. 具有本专业生产管理、技术管理和质量管理方面的一般知识及相关的数学、物理的一般知识。
5. 熟悉照相设备维修工艺和具有编制工艺规程的一般知识,了解《航摄通告》、《机务通告》和其他有关资料的基本内容。

应 会:

1. 按施工法能执行常用航摄仪各级维修工作。
2. 能正确通电检查、判断常用航摄仪的正常性以及航摄仪一般性能的测试工作,并能判断其技术状态是否良好。
3. 能进行照相设备地面试照及冲洗工作。
4. 能正确使用检测设备,并能进行数据测定和计算工作,能做日常的维护和保养工作。
5. 运用本专业基础理论知识,能分析和排除照相设备较复杂的故障。
6. 根据资料和图纸能进行一般加、改装工作。具有绘制一般图纸和改进工具、设备的能力。
7. 具有空中摄影知识,能参加空中照相遥感设备试验工作。
8. 了解常用器材、五金材料的品种、规格、一般性能、应用范围,并能正确选用。

工作实例:

1. 对 PTW-10 传动组件进行分解、检查,并能进行性能调试工作。
2. 对 PEL-10 电气箱的电气性能进行测试和调试工作。

高 级

应 知:

1. 能运用专业理论知识和实际工作经验,分析判断和排除照相设备复杂的故障,并能区别机器内部或外部故障。
2. 具有日常维护工作中发现问题、解决问题、总结经验、改进技术操作、改善工艺装备、提高维护质量和工作效率的能力。
3. 能查核各种技术文件,并能草拟有关航测机务工作的特种报告。
4. 具有指导中级照相设备员的能力。

应 会:

1. 能负责完成航摄照相设备各级维修规定工作,并能解决维修中较困难的问题。
2. 能负责完成照相设备的技术参数的测定工作,并能设法解决所遇到的问题。
3. 能正确使用和维护照相设备常用的校验仪器设备,并能进行照相设备机件、零、附件的校验、测量和调整工作。
4. 具有检查和验收制造厂出厂的照相设备技术状态的能力。

5. 能根据技术资料使用新型技术装备，并能进行一般维修工作。
6. 具有排除较疑难故障的能力。
7. 能看懂照相设备上的英文铭牌。

工作实例：

1. 对 UAG—Ⅱ 型快门机构、光圈机构分解、检查，并能进行调试工作。
2. 对 RC—10 型相机光学系统进行分解、调试等工作。

航空摄影冲洗员^①

初 级

应 知:

1. 具备普通摄影学与航空摄影学的一般理论知识和业务技术知识。
2. 具有摄影化学和电工学的初步知识。
3. 了解航摄所用各种黑白感光材料的结构、性能及用途。
4. 熟悉摄影处理工作中冲洗仪（立式电动回转冲洗仪、白炽灯光印相机、复照仪）等设备的构造、基本原理、性能和使用方法。
5. 能正确识别各种黑白冲药的化学性能、特征、用途及其作用，并懂得它们之间的换算方法和比例关系。
6. 了解航摄过程中有关空中摄影、测绘检查的一般过程和方法。
7. 对航摄仪的型号、基本结构和主要技术参数有一般的了解，并知道航摄仪各诸元对航测测图的作用和影响。
8. 了解航空摄影规范、条令和工作细则中有关对摄影处理的要求。

应 会:

1. 会配制各种黑白摄影处理的药液，懂得它们的性质，能识别各种化学药品，熟悉名称及分子式。
2. 能使用立式电动回转冲洗仪进行大、中比例尺黑白航摄负片的冲洗作业，其优良品率不低于 80%。
3. 会冲洗测高仪、高差仪等航摄附属仪器胶卷。
4. 能分析和排除立式电动回转冲洗仪工作中发生的一般性故障。
5. 能使用白炽灯光印相机进行各种比例尺黑白航摄相片的晒印。在晒印相幅 $23 \times 23\text{cm}$ 的照片时，每小时不低于 180 张，优良品率占 85%，废品率不超过 3%。
6. 会晒印完整镶辑复照图，优良品率不低于 85%，废品率不超过 5%。
7. 能进行镶辑复照图的复照工作。复照速度（从制片、检影、曝光到定影结束），单片不超过 35min。优良品率不低于 85%，废品率不超过 3%。当多张底片相互衔接时，其误差不大于 1mm。
8. 能进行航摄底片的拷贝工作。
9. 能完成摄影处理作业过程中各项辅助性工作。

工作实例:

^① 系指从事航空摄影专业的摄影处理人员。

1. 使用立式电动回转冲洗仪处理各种黑白航摄胶卷, 确定冲洗的配方, 冲洗中进行药液的调整, 控制胶卷的密度和反差。

2. 使用白炽灯印相机印制各类黑白航摄相片, 选用合适的配方, 确定相纸的使用号数, 采取匀光技术, 掌握相片的密度和反差。

3. 进行半色调、细线条蓝本的复照, 调整药液配方, 选用与蓝本相适应的复照软片。

中 级

应 知:

1. 具备比较系统的摄影与航空摄影的基础理论知识和业务技术知识。
2. 具有摄影光学的一般理论知识。
3. 具有彩色摄影与彩色片洗印的基本知识。
4. 懂得彩色感光材料的构造、性能、彩色成像原理及使用中的工艺要求。
5. 懂得航空摄影作业过程中的空中摄影、测绘检查等工种的工作程序和一般技术要求。
6. 懂得黑白航摄胶卷自动冲洗设备的基本构造、工作原理、操作方法和控制生产工艺的要求。
7. 熟悉各种感光测定设备的调校、操作以及控制生产质量的技术要求。
8. 了解多光谱彩色合成仪的工作原理及作业工艺。
9. 熟悉放大机的基本构造和使用要求。
10. 了解非可见光进行航空遥感的各种手段所使用的设备和应用领域。
11. 除本职专业生产工作外, 应能进行摄影处理中另外两个技术工种(指负片冲洗、黑白相片晒印、彩色航空相片晒印、复照、拷贝、彩色合成、感光测定、彩色负片和彩色反转片冲洗等, 以下同)的作业。

应 会:

1. 熟悉彩色洗印化学药品的名称及分子式, 并熟知它们的性能及作用。
2. 会配制彩色负片、彩色反转片、彩色航摄相片等各种彩色洗印药液。
3. 能熟练地使用电动冲洗仪进行各类地区、各种比例尺黑白航摄胶卷的冲洗, 根据航空摄影的具体情况, 调整冲洗药液配方。冲洗优良率达到 90% 以上。
4. 具备使用电动冲洗仪冲洗彩色航摄胶卷的技能。
5. 熟知电动冲洗仪的构造和一般工作原理, 懂得维修保养的程序和方法, 能排除工作中发生的故障。
6. 对黑白航摄胶卷自动冲洗机的操作比较熟悉, 在作业中发生的一般故障能分析原因和进行处理。
7. 能进行彩色航摄相片的晒印作业, 优良率达到 87%, 废品率不超过 5%。
8. 能较熟练地进行彩色航摄相片的放大工作。
9. 能对航摄底片加厚和减薄。
10. 能熟练地使用各种感光测定设备, 对黑白航摄胶片的冲洗加工进行质量控制。
11. 对各类黑白底片、相片能进行质量评定, 发现和解决生产中存在的一般性技术问题。

题,能总结生产中的经验。

12. 除本职工作外,还能熟练地掌握摄影处理中两个以上工种的生产作业。
13. 会冲洗多光谱航摄底片。
14. 晒印黑白航摄相片每小时 200 张,优良率达到 90%,废品率不超过 2%。

工作实例:

1. 对柯达 11CL 黑白自动航摄负片冲洗机的故障分析、排除。
2. 控制黑白航摄负片的各种质量数据。
3. 对非正常空中摄影的胶卷,采取各种补救措施。
4. 彩色照片的校色,掌握 Hope 208R 型自动彩色相片冲洗机的洗印工艺,进行彩色相片的质量控制。
5. 对半色调、多色调、细线条等各种图片进行复照翻拍。

高 级

应 知:

1. 具备系统的摄影与航空摄影的理论和业务知识,能分析摄影处理作业中出现的各种比较复杂的技术问题。
2. 具有分析化学的基本知识。
3. 懂得航空摄影产品质量对测图的一般影响。
4. 熟悉摄影处理全过程各种仪器、设备的性能和工作原理,能分析判断出现故障的部位和原因。
5. 具有编制摄影处理工艺规程的一般知识。
6. 具有一定的生产组织能力,会分析作业中存在的问题,能全面总结摄影处理工作中的经验。
7. 能借助外文工具书看懂有关本专业的英文图表和一般的简要说明。

应 会:

1. 能熟练地完成各种复杂情况下的黑白、彩色、红外、多光谱航空摄影负片的冲洗,黑白负片冲洗优良率达到 95% 以上,彩色、红外负片冲洗优良率达到 90% 以上。
2. 胜任天然彩色、彩色红外、彩色反转航摄胶卷的冲洗。
3. 对所有摄影处理设备出现的故障,能进行分析和判断。
4. 能根据航摄底片的质量情况,分析存在问题的原因,向航空摄影人员提供改进曝光因子的建议和参数。
5. 熟练地进行各类地区、各种航摄比例尺黑白相片的晒印,每小时达到 200 张,优良率 95%,废品率不超过 1%。
6. 能完成大小相幅多光谱航摄相片的彩色合成作业,每张不超过 2h。
7. 能完成各种彩色相片的晒印,优良率达到 92%,废品率不超过 3%。
8. 能进行各种复照、蓝本的复照、翻拍作业。能在 30min 内完成一张完整镶辑图的复

照，复照底片优良率达到 95%，废品率不超过 2%。

9. 晒印各类黑白航摄相片每小时不少于 200 张，优良率达到 95%，废品率不超过 2%。

10. 具有组织完成摄影处理全面作业项目的能力。

11. 会对摄影处理的各种仪器设备进行调校、试验和精度检查。

12. 能进行摄影处理中 5 个工序的生产作业。

工作实例：

1. 使用柯达 1811—LQ 彩色自动胶卷冲洗机，对仪器的故障能分析和处理。

2. 对各种彩色航摄负片的冲洗工艺流程实施质量控制。

3. 绘制感光测定曲线表，对产品进行质量分析，制定改进生产工艺的具体措施。

4. 调校 LogE—4C 电子印相机，进行校色，实施彩色晒印和冲洗。

5. 调试 DURST1840 放大机，确定镜头焦距、校色数据，进行彩色相片放大和不同方案的彩色合成。

6. 调试校正 AC—90B 多光谱合成仪，进行 $6\text{cm} \times 6\text{cm}$ 多光谱片多方案彩色合成。

航空摄影测绘员^①

初 级

应 知:

1. 具有航空摄影的理论基础知识和业务技术知识。
2. 懂得《航空摄影规范》对航空摄影的一般技术要求。
3. 熟记航摄条令和有关航摄测绘检查工作细则的具体内容和要求。
4. 了解航空摄影领航的一般过程和摄影处理各工种的作业程序和方法。
5. 了解航摄仪的型号、基本结构和一般工作原理。
6. 具备非可见光航空遥感方面的一般知识。

应 会:

1. 掌握一般地区航摄底片航线的划分。整筒底片(60m)作业时在20min内完成。
2. 独立进行航摄底片的编号,整筒底片在25min内完成,优良率达到80%。
3. 胜任平坦(平原、丘陵)地区航摄飞行质量的检查和评定。航向重叠每小时120像对,量测误差不超过1%,航偏角不超过1°。检查评定旁向重叠每小时150像对,量测误差不超过1%。
4. 按照技术设计的项目进行航摄飞行各因子的计算。
5. 会对平原、丘陵地区的航摄飞行资料制作完整镶嵌图,包括镶嵌、注记、开鉴定表(由二人共同完成)。每镶嵌一板图不超过60min,相片方位线基本准确,边缘同各地物点错位最大不超过5mm,标定图廓点位置与地形图图廓点的误差不超过1cm。
6. 胜任航摄测区略图的绘制工作。
7. 使用反光立体镜对航摄相片进行立体影像的观测。
8. 进行图幅相片的分色与整理,填写航摄鉴定表和相片色卡片等。

工作实例:

1. 根据飞行报告表,在评质本上划出摄影航线的条数和长度,确定摄影航线之间的关系。
2. 按飞行方向划分航线,利用号码机在要求的位置上对底片进行编号。
3. 将相片号码按航线分开,编写分区、航线号及飞行日期。
4. 检查评定航摄质量,观测旁向、航向重叠、航偏角、航线弯曲度、航摄比例尺、云、烟,并将评定数字记入检查手簿。

^① 系指从事航空摄影专业的测绘检查人员。

中 级

应 知:

1. 具有比较系统的航空摄影基础理论知识和业务技术知识。
2. 懂得《航空摄影规范》各种技术规定的基本理论依据。
3. 根据航摄飞行成果的情况向机组提出改进作业质量的建议。
4. 对航摄常用感光材料有一般的了解。
5. 懂得航测内业测图的不同方法和程序。
6. 对各种非可见光航空遥感的手段、设备和基本方法有基本的了解。

应 会:

1. 完成复杂情况下航摄飞行航线的划分,整筒底片在 15min 内完成。
2. 熟练地进行航摄底片的编号,整筒底片在 20min 内完成。
3. 对照地形图进行中心线飞行时的选片作业。
4. 熟练地掌握复杂地区航摄飞行质量的检查评定工作。航向重叠平均每小时 150 像对,量测误差不超过 1%,航偏角误差不超过 0.5° ,旁向重叠平均每小时评定 200 像对,量测误差不超过 1%。
5. 制作平坦地区航摄相片略图,懂得各种工艺要求。
6. 熟练地掌握完整镶辑图的制作,平均每板镶辑不超过 50min (二人共同制作)。
7. 熟练地确定镶辑图的图廓点位置,在相片上不能大于 1cm。
8. 根据内业测图和《航空摄影规范》的要求决定抽补航线。
9. 基本胜任航摄底片的影像质量的检查与评定。
10. 具有承担包机组长的业务能力,对机组实施飞行质量讲评。
11. 进行一般地区的航摄飞行技术设计和主要技术参数的计算。
12. 在一般地区的航摄飞行作业中,能较熟练地在地形图上标出漏飞、补飞航线的航迹。
13. 了解航摄资料员的工作程序和方法,并能基本掌握资料室的工作。

工作实例:

1. 根据合同规定要求,对航摄区进行分区划分,查找突出点标高,确定平均平面及飞行绝对航高,计算旁向、航向重叠、航线间隔、基线长度、飞行航线长度、条数、每条的相片数、摄影时间、航摄生产率等各种因子。
2. 计算所需航摄感光材料的数量。
3. 制作相片略图。
4. 根据经纬度坐标和航摄分区地图分幅绘制航摄区略图,交机组实施飞行。
5. 在地形图上标出航摄范围和分区界线。