



机关事业单位技术工人考试教材

ZAOLIN

GENGXINGONG

造林（更新）工

四川省人事厅组织编写

主 编 侯广维



电子科技大学出版社

[Http://www.uestcp.com.cn](http://www.uestcp.com.cn)

图书在版编目 (CIP) 数据

造林 (更新) 工/侯广维主编. —成都: 电子科技大学出版社, 2004.10
机关事业单位技术人员考试教材
ISBN 7-81094-659-5
I. 造... II. 侯... III. 造林—技术工人
一等级考试—教材 IV.S72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 100026 号

内 容 提 要

本教材根据国家人事部《机关事业单位工勤人员岗位等级规范 (试行)》和四川省人事厅有关政策规定, 结合机关事业单位技术人员实际情况, 本着以学促考、以考促学的精神而编写。全书内容有森林培育基本知识、人工造材技术、造林技术规程等林业相关知识。

 机关事业单位技术人员考试教材

造林 (更新) 工
四川省人事厅组织编写
主 编 侯广维

出 版	电子科技大学出版社 (成都市建设北路二段四号, 邮编: 610054)
出版统筹	曾 艺
责任编辑	罗 雅
发 行	电子科技大学出版社
印 刷	电子科技大学出版社印刷厂
开 本	787×1092 1/6 印张 18.5 字数 466 千字
版 次	2004 年 10 月第一版
印 次	2004 年 10 月第一次印刷
书 号	ISBN 7-81094-659-5/G · 115
定 价	24.80 元



编 委 会

主 任 黄泽云

副主任 陈其金 魏阿庆 杨冬生

编 委 尹协雪 冯建荣 王玉琳

李世怀 黄培益

策 划 王小东

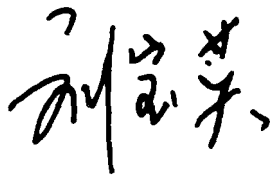
开 篇 寄 语

科学技术的发展对人口素质乃至整个民族素质提出了越来越高的要求。新形势下,加快建立新的人才开发机制,促进劳动者素质的全面提高,最大限度地发挥人的才能和体现人的价值,对推动经济社会发展,实现人才资源向人才资本转变的新跨越,具有重要的意义。

在《中共中央、国务院关于进一步加强对人才工作的决定》中,对加强高技能人才队伍建设提出了明确要求。技术工人是我国经济发展、技术进步不可缺少的重要人才资源,加强对技术工人专业理论知识与实际操作技能的培养,是实现技术工人知识化、专业化的客观要求,是提高技能人才的素质和能力,促进技能人才队伍建设的重要举措。由四川省人事厅组织专家编写的《机关事业单位技术工人考试教材》系列用书,从内容到体例都作了精心策划与编排,是同类书籍中较有特色的学习读本。

只要是人才,都应受到尊重和重视。愿这套教材的问世,能帮助更多的技术工人通过系统学习得到提高,并为我们进一步推动技能型人才的培训开发工作,提供可借鉴的实践经验。

国家人事部专业技术人员管理司司长



2004 年 9 月

序

根据人事部《关于印发〈机关、事业单位工人技术等级岗位考核暂行办法〉的通知》(人薪发[1994]50号)有关规定,按照机关事业单位工作的特点以及对工人的要求,我省在对机关事业单位技术工人思想政治表现和生产工作成绩考核的基础上,先后实施了机关事业单位技术工人晋升技术等级考试和技师职务评聘考试。

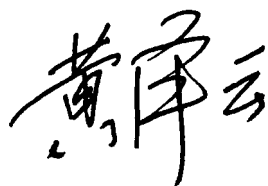
开展机关事业单位技术工人晋升技术等级和技师职务评聘考试,是机关事业单位深化人事制度改革的重要内容,也是激发机关事业单位技术工人学习专业技术热情,调动机关事业单位工人生产工作积极性,全面提高工人队伍的业务技术水平和整体素质的一项重要举措。机关事业单位工人通过技术等级考试,确定技术等级和兑现工资待遇,建立一个培训考核与工作安排使用、工资待遇相结合的运行机制,将使机关事业单位工人的管理更加制度化、规范化,以适应社会主义市场经济发展的需要,更好地为社会主义现代化建设事业服务。

为规范机关事业单位技术工人晋升技术等级和技师职务评聘考试,方便应试人员,我们组织有关主管部门和专业学校编写了这套《机关事业单位技术工人考试教材》。

《机关事业单位技术工人考试教材》以国家人事部《机关事业单位工勤人员岗位等级规范》为标准,结合机关事业单位工人实际,按照各工种、专业分等级编写,内容由浅入深,循序渐进,突出各工种、专业的基础知识及其应用,力求达到以学促考、以考促学、学以致用。

我们衷心希望机关事业单位广大工人同志们积极踊跃地投入到学习专业技术的热潮之中,通过自己努力不懈地学习和实践,提高自己的专业技术水平,拓宽在机关事业单位工勤岗位的工作能力,为加强机关事业单位建设、为社会主义现代化建设作出更大的贡献。

中共四川省委组织部副部长
四川省人事厅厅长
四川省编办主任



2004年9月

前 言

根据国家人事部《机关事业单位工勤人员岗位等级规范（试行）》和四川省人事厅有关政策规定，结合机关事业单位技术工人实际情况，本着以学促考，以考促学精神，我们编写了《造林（更新）工》培训考试教材。

1998 年、1999 年四川省率先在全国实施天然林保护和退耕还林工程，林业焕发出蓬勃生机。森林覆盖率由上世纪末的 20% 上升到目前的 26.62%，新增森林蓄积 5000 多万立方米，达到 15 多亿立方米。3 万多平方公里的水土流失得到了有效控制，年滞留泥沙量达 1.4 亿吨，生态环境得到明显改善，有力地促进了社会、经济的发展。

2003 年，中共中央、国务院作出了《关于加快林业发展的决定》，对林业建设提出了新的要求。如何在新的形势下努力把四川省建成长江上游生态屏障，实现林业可持续发展这一大目标，除了政策、投入和技术的保障外，加快林业人才队伍建设特别是加强对广大林业基层技术工人的培训尤为重要。

本教材坚持学以致用原则，结合林业工人的实际，突出科学性、针对性和实用性。全书按初级工、中级工、高级工、技师理论知识要求和技能要求进行编写，具有易学、易懂、易掌握、易操作的特点。在保证知识连贯性的基础上，本教材着眼于各等级岗位对基础理论的理解和对生产技术的系统掌握，注重培养应试人员分析问题和解决问题的能力。

本教材由王玉琳、周明晦、李红英、罗语国、杜松文、熊德华审稿。

由于编撰时间紧迫，加之编者水平有限，书中如有不当之处，敬请专家、读者不吝赐教，提出宝贵意见。

编 者
2004 年 8 月



目 录

第一篇 森林培育基本知识

第1章 森林环境与森林立地	3
1.1 森林环境的基本特点	3
1.1.1 森林与人类的生存环境基本知识	3
1.1.2 人类与森林环境	5
1.1.3 森林环境面临的主要问题	7
1.2 森林环境基本知识	9
1.2.1 森林环境及其组成	9
1.2.2 森林的大气环境	10
1.2.3 森林的土壤环境	14
1.2.4 森林的水环境	17
1.2.5 森林的生物环境	20
1.2.6 四川森林环境	25
1.3 森林立地的基本概念	34
1.4 森林立地因子概述	35
1.4.1 物理环境因子	36
1.4.2 森林植被因子	41
1.4.3 森林立地主导因子	41
1.4.4 森林立地分类系统	41
1.5 造林地种类	43
1.5.1 荒山荒地	43
1.5.2 农耕地、四旁地及撂荒地	44
1.5.3 采伐迹地和火烧迹地	44
1.5.4 已局部更新的迹地、次生林地及林冠下造林地	44
1.6 土壤剖面的描述	45
1.6.1 土壤剖面层次的发育	45
1.6.2 土壤剖面描述	46
第2章 树种选择	47
2.1 林种结构综述	47
2.2 林木引种	51



2.3 树种选择	60
2.3.1 树种选择的意义	60
2.3.2 树种选择的基础	61
2.3.3 树种选择的原则	62
2.3.4 各林种对造林树种的要求	64
2.3.5 适地适树	67
第3章 林分结构及培育	70
3.1 林分调查	70
3.2 标准地的调查	74
3.2.1 标准地的基本知识	74
3.2.2 林分环境因子调查	76
3.2.3 标准地测定方法	76
3.3 林分密度	78
3.3.1 合理的经营密度的基本知识	78
3.3.2 确定林分密度的原则	80
3.3.3 确定林分密度的方法	82
3.4 种植点的配置	84
3.4.1 行状配置	84
3.4.2 群状配置	84
第4章 森林的生长发育及其调控	85
4.1 林木个体的生长发育	85
4.1.1 林木个体生长发育的概念	85
4.1.2 林木个体生长的周期性	87
4.1.3 林木个体生长的相关性	88
4.1.4 林木个体发育与结实	89
4.1.5 影响林木生长发育的环境条件	90
4.2 林木群体的生长发育	91
4.2.1 林木群体的生长发育规律	91
4.2.2 林木群体的生长量	94

第二篇 人工造林技术

第5章 植树造林技术	97
5.1 造林整地	97
5.1.1 造林地的清理	97
5.1.2 造林地整地	100
5.2 苗木培育	107



5.2.1 裸根苗培育	107
5.2.2 容器苗培育	118
5.3 造林季节和造林方法	121
5.3.1 造林季节	121
5.3.2 造林方法	122
第6章 人工混交林	131
6.1 人工混交林的基本理论	131
6.1.1 纯林与混交林的比较	131
6.1.2 混交树种种间关系	133
6.2 人工混交林的培育技术	134
6.2.1 混交树种的分类	134
6.2.2 混交类型	135
6.2.3 选择混交林结构模式	136
6.2.4 选择混交树种	136
6.2.5 混交方法	137
6.2.6 混交比例	140
6.2.7 混交林树种间关系调节技术	140
6.3 川中地区人工混交林的几种模式	141
6.3.1 川中地区人工林模式	141
6.3.2 混交模式效益综合评价及前景	145
第7章 森林更新	147
7.1 森林更新概述	147
7.1.1 森林作业法	147
7.1.2 森林更新方法	148
7.1.3 森林更新的质量标准	149
7.1.4 森林作业对迹地环境的影响	149
7.2 森林择伐作业与更新	151
7.2.1 森林择伐作业的基本含义和种类	151
7.2.2 择伐作业的应用条件与评价	153
7.3 皆伐作业与更新	155
7.3.1 皆伐迹地环境条件特点	155
7.3.2 皆伐迹地的天然更新	158
7.3.3 皆伐迹地的人工更新	162
第8章 四川主要林种营造	164
8.1 水土保持林的营造技术	164
8.1.1 水土保持林的林种划分和树种选择	164
8.1.2 几种水土保持林的营造	165



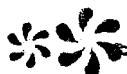
8.1.3 营造水土保持林的技术特点	174
8.2 速生丰产用材林	174
8.2.1 营造速生丰产用材林的意义	174
8.2.2 林木速生丰产的基本知识	176
8.2.3 速生丰产用材林的营造技术	177
8.3 薪炭林	180
8.3.1 营造薪炭林的意义	180
8.3.2 薪炭林的营造技术	180

第三篇 林业相关知识

第9章 造林(更新)作业成果调查	184
9.1 森林资源及利用统计	184
9.1.1 森林资源统计	184
9.1.2 森林资源利用统计	187
9.2 营林生产统计	189
9.2.1 采种育苗统计	189
9.2.2 造林更新统计	191
9.2.3 森林抚育统计	193
9.3 森林火灾和病虫害防治统计	195
9.3.1 森林火灾统计	195
9.3.2 森林病虫害统计	196
第10章 森林保护	197
10.1 林木病虫害基础知识	197
10.1.1 林木病害的基础知识	197
10.1.2 森林昆虫的基础知识	202
10.1.3 林木病虫害防治的基本方法	209
10.2 几种主要林木病害的防治	212
10.2.1 苗木猝倒病	212
10.2.2 松落针病	214
10.2.3 松赤枯病	215
10.2.4 云杉球果锈病	215
10.2.5 杉木炭疽病	216
10.2.6 松疱锈病	217
10.3 几种主要虫害的防治	218
10.3.1 松毛虫	218
10.3.2 柏毒蛾	221
10.3.3 松纵坑切梢小蠹	222



10.3.4	皱鞘双条杉天牛	223
10.3.5	光肩星天牛	224
10.3.6	竹笋夜蛾	225
10.3.7	漆树叶甲	226
10.4	森林防火	227
10.4.1	森林火灾的基本概念	227
10.4.2	森林火灾的预防	228
10.4.3	森林火灾扑救	230
第 11 章	《造林技术规程》概述	232
11.1	造林技术规程内容	232
11.1.1	林种确定	232
11.1.2	树种选择	233
11.1.3	混交造林和树种更换	238
11.1.4	造林密度	239
11.1.5	种子和苗木	240
11.1.6	造林整地	240
11.1.7	造林方法	241
11.1.8	造林季节	242
11.1.9	抚育管护	243
11.1.10	造林施工设计	244
11.1.11	检查验收	244
11.1.12	造林技术档案	245
11.2	四川地区主要树种造林技术	246
11.2.1	杉木	246
11.2.2	云杉	247
11.2.3	马尾松	247
11.2.4	云南松	248
11.2.5	华山松	249
11.2.6	柏木	250
11.2.7	泡桐	251
11.2.8	樟树	252
11.2.9	楠木	253
11.2.10	桉木	253
11.2.11	桉树	254
11.2.12	毛白杨	255
11.2.13	川楝	256
11.2.14	银杏	257
11.2.15	核桃	258
11.2.16	油桐	259





11.2.17 油橄榄 260

11.2.18 杜仲 261

11.2.19 板栗 262

11.2.20 毛竹 263

11.2.21 慈竹 265

附录 1 人事部《机关事业单位工勤人员岗位等级规范（试行）》 266

附录 2 造林（更新）工考试大纲 269

附录 3 考试规则 274

附录 4 《四川省人事考试违规违纪行为处理办法（试行）》 275

主要参考书目 277



第一篇 森林培育基本知识

基本要求

初级工

森林土壤基础知识；气象学一般知识；四川地区主要造林树种的识别及造林技术特点。

中级工

四川主要森林土壤的种类及理化性质；标准地调查内容及测量技术；造林技术规程的主要内容和有关造林质量检查验收知识；本地区主要森林病虫害发生规律。

高级工

森林类型划分，森林结构特征，森林生态系统概念；生态环境与造林（更新）作业的关系；森林立地条件及划分；树种选择的意义和依据；确定造林密度的原则；本地区造林树种的林学特征；引种的理论要点。

技 师

- （1）森林培育学基本理论知识；
- （2）森林环境与造林（更新）作业的关系；
- （3）森林立地条件的划分，适地适树基本理论知识；
- （4）森林遗传的基本概念与引种的理论要点。



第1章 森林环境与森林立地

1.1 森林环境的基本特点

1.1.1 森林与人类的生存环境基本知识

森林环境是人类自然环境中生物环境的重要组成部分,是地球生物圈中的重要成分,也是地球陆地生态系统的主体,森林是由其组成成分——生物(包括乔木、灌木、草本植物、地被植物及多种多样的动物和微生物等)与它周围环境(包括土壤、大气、气候、水分、岩石、阳光、温度等各种非生物环境条件)——相互作用形成的统一体。因此,森林是一个占据一定地域的、生物与环境相互作用的、具有能量转换、物质循环代谢和信息传递功能的生态系统。

作为人类环境的森林或森林生态系统,从环境学的角度,我们把它称为森林环境。森林或森林环境既是人类生存和发展的基础,不可缺少的环境条件,又是人类开发利用的对象。

森林环境是以森林生物为主体与一定地理条件结合而形成的具有一定特性和发挥独特作用的地域空间。森林环境除了具有环境的一般特性外,还具有以下明显特点:

一、森林环境的综合作用

森林环境的各要素不是孤立存在的,而是彼此联系的,互相促进、互相制约,形成密不可分的整体。在整体中,一种要素的变化,都必将引起其他要素不同程度的变化及其反作用,甚至导致从一种生态环境过渡到另一种生态环境。例如:大肆破坏热带雨林,特别是对森林的采伐,从三个方面促进了 CO_2 的增加:森林经光合作用,固定 CO_2 能力减弱;采伐的林木无论加工成木材还是加工成纸,最后都得被焚烧放出 CO_2 ;森林土壤中的有机物分解,成为 CO_2 发生源。以上结果导致大气中的 CO_2 含量升高,进而引起全球变暖。一旦出现这种不可逆转的局面,即使再大力造林,热带雨林也难以复生。因此,对森林环境的保护和开发利用都必须从其整体性出发。忽视森林环境的整体性特点,就会造成森林环境的破坏。

二、森林环境的多样性

森林环境具有多种生物(包括多种乔、灌、草本植物,多种动物,多种昆虫和微生物),这些生物生长在不同气候、土壤等地理环境条件下,形成一个密不可分的综合体。

森林环境具有生物多样性、景观多样性、环境多样性、人文多样性和生产利用多样性。森林环境物种繁多,结构复杂,层次繁多,生态、社会、经济功能强大,从多方面、多角度显示了它的多样性。如热带雨林生态系统就约有200~400万种生物。我国森林物种调查仍在进行中,据吴征镒(1991、1995)提出中国被子植物的分类系统,计有329科3172属、30000多种,郑万钧提出裸子植物的分类系统,计有10科36属197种,我国种子植物合计有339科、3280属、26450种(王荷生,1996),其中在森林或森林环境中分布的,含200种以上





的有 30 科 1 793 属 17 370 多种,是中国森林区系的优势科。

森林环境具有多层次,有的多至 7~8 个层次,一般分为乔木层、灌木层、草本层和地面层四个基本层次的生境。明显的层次结构、层与群的生境纵横交织,构成森林环境的复杂性。因此,人们只有掌握这些特性,通过综合分析选择最佳的保护和利用模式,才可能高效地发挥森林环境的潜力。

三、森林环境的时空性

森林环境的时空性变化极为明显。不同时间和空间结合形成不同功能、不同结构和类型的森林环境。不同的地理位置和条件会形成不同的森林环境,如常绿阔叶林生态系统,又称樟叶林生态系统,主要处于欧亚大陆东岸北纬 $22^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 之间。常绿阔叶林生态系统处于明显的亚热带季风气候区、气候环境:夏季炎热而多雨,春秋温和,四季分明,年平均气温 $16 \sim 18^{\circ}\text{C}$,最热温度为 $24 \sim 27^{\circ}\text{C}$,年降水量 $1\,000 \sim 1\,500\text{mm}$,冬季降水少,但无明显干旱,四川盆地内山地分布着我国典型的常绿阔叶林即中亚热带常绿阔叶林,以川西山地的常绿阔叶林为例,多以青冈属、石砾属为优势种或建群种,其中樟科也是组成这一热带常绿阔叶林的重要成分,以润楠属为最重要(钟章成,1988)。

同一地理位置的不同海拔高度、不同土壤立地条件也会形成不同的森林环境,例如:四川二郎山的东坡湿润多雨,分布类型为常绿阔叶林;而西坡空气干热、缺水,只能分布耐旱的灌草丛及人工针叶林。同一山体由于坡向不同,导致植被类型各异。又如:川北地区钙质紫色土上生长着柏木林,而嘉陵江流域的第四纪冰碛黄土上生长着马尾松林,在森林环境形成和发展过程中,不同的时间,森林环境也各有差异。因此,必须根据森林环境的时空性特点对其保护和利用,否则就会造成失误。

四、森林环境的有限性

森林环境是在一定的光、热、水、气条件下形成的,在地球上的雪原、干旱和荒漠地区,因不具备森林生长的环境,就不会有森林,因此,在地球上森林环境是有限的。从古到今,由于人类的破坏,使现存于地球上的森林已经很少了。在人类大规模砍伐之前,世界林地面积约 $6 \times 10^9\text{hm}^2$,占地球陆地总面积的 45.8%。至 1985 年,森林面积下降到 $4.147 \times 10^9\text{hm}^2$,占陆地总面积的 31.7%(据 World Resources Institute, 1986),森林资源既是可再生资源,也是可耗竭资源,其负荷是有一定限度的。100 多年前发生在美国卡巴森林的生态破坏事件是一个重要的经验教训。卡巴森林位于亚利桑那州科罗拉多大峡谷北缘,大约有 1 000 只鹿生活在森林中,印第安人每到秋季就要狩猎这些鹿,森林的狼、豹和山狗也以鹿为捕食对象。1906 年该森林被列为国家禁猎区,政府奖励捕杀捕食鹿群的野兽,鹿群到 1925 年约有 100 万只生活在森林里,这时所有的灌木的嫩芽以及乔木的嫩枝、嫩叶都被吃光,严冬和饥饿给鹿群带来了毁灭性的灾难。1942 年只剩下 800 只又瘦又小的鹿,森林环境也已面目全非。鹿群喜欢吃的柳树、悬钩子等全部被破坏,取而代之的是鹿群所不吃的野草和灌木,原有的森林环境已被严重破坏,超过了它所能承担负荷的极限,造成生态系统崩溃。表面上看,企图帮助和宠爱某一种生物,其结果必然伤害到另一种生物,结果适得其反。

森林环境的有限性要求我们科学地认识森林环境破坏和耗竭的条件,掌握它的负荷极限,才能对其有效地保护和持续利用。





五、森林环境的可塑性

森林环境像其他生态系统一样,有一定的弹性,有反馈作用,对外部干扰能进行内部结构和功能的调整,以保持系统的稳定和平衡,这就是生态系统的自我调节能力。我们把森林这个复杂系统的自我调节能力称之为森林环境的可塑性。森林环境的可塑性是有一定限度的,超过了它的限度可塑性也就失去了,就会导致森林环境的破坏。人们利用森林环境的可塑性,就是要对森林环境进行定向改造和培育,使其系统结构的功能更佳,更有利于人类。

六、森林环境的公益性

人类的历史和科学研究表明,森林环境问题是全球生态问题的核心。从本质上来说,森林环境作为地球上初级生产力的最主要场所,它的变化直接关系到人类的生存与发展。森林环境的恶化,将会降低人类的生活质量,森林环境是自然界最重要的生物资源库、能源库、基因库、绿色水库,是地球的呼吸器和净化器,与人类文明以及人类生存的命运息息相关。因此,有人把森林对人类及人类环境的良好作用称为森林的公益性。例如:从1998年四川省率先在全国实施的天然林资源保护工程,就是彻底改善已经退化的长江上游森林环境,建立起长江上游生态屏障,这项工程是有利当代、造福子孙、千秋伟业的公益性工程。

1.1.2 人类与森林环境

一、森林环境在人类发展中的地位

森林或生态系统是陆地生态系统的主体。它不仅占有过30%的陆地面积,占有地球60%以上的生物量,而且存在巨大的生态、经济和社会效益,人类产生于森林中,依托森林而发展,因此,森林或森林环境对人类及人类生存环境有着巨大影响。没有森林的存在,就不会有人类,更不会有人类文明。由此可见,森林或森林环境是人类不可缺少的,与人类关系极其密切的,也是非常重要的。

二、森林环境在人类发展中的功能

森林或森林环境对人类及其生存环境的影响和作用,主要表现在以下方面:

1. 森林的经济功能 森林不仅是人类生存的环境,也是人类可利用的再生资源。森林的经济功能主要是可为人类提供多种林产品,满足人类物质需要。例如:为人类提供多种用途的木材,提供多种食物,包括干鲜水果、森林蔬菜、食用菌、木本粮油、饮料、食用动物等。提供多种工业原料,如烤胶、紫胶、香料、染料、松香、毛皮等。提供多种药材,如杜仲、黄柏、厚朴等。提供多种工艺品、艺术品加工所需的原材料,如根雕、盆景、木制艺术品等。总之,人类的衣、食、住、行、生产和生活都离不开森林及其提供的多种林产品,因此,森林是人类重要的生活和生产资料。

2. 森林生态功能 森林作为人类环境条件之一,它影响人类赖以生存的自然环境条件,从而影响到人类的生存和发展,这主要体现在森林的生态功能上,有以下几方面:

第一,森林对大气圈的影响。森林植物通过光合作用吸收大气中的 CO_2 ,放出 O_2 。通过呼吸作用放出 CO_2 ,吸收 O_2 。根据资料报导,1 hm^2 森林每天可吸收1 tCO_2 ,放出0.73 tO_2 。全世界森林吸收 CO_2 并放出的 O_2 超过世界人口呼吸所需的 O_2 近10倍。因此,作为大气圈 CO_2 之汇和 O_2 的制造者,森林对维持大气圈的平衡有着重要的作用。

