植物营养与肥料学报 2000,6(1):91～97
Plant Nutrition and Fertilizer Science

不同产区杉木幼林施肥效应及主要影响因子①

郭玉文[1] 李贻铨[2] 宋 菲[3]

(1. 中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所,北京 100091; 2. 中国林业科学研究院林业研究所,北京 100091; 3. 国家林业局调查规划设计院规划评估处,北京 100091)

摘要:对不同产区杉木幼林施肥效应研究结果表明:边缘产区—河南信阳杉木幼林施肥当年单施 N 肥、P 肥效果较好,NP、PK、NPK 肥配施效果好于单施;以处理 11(NP_2K_1)效果最好,比对照(CK)树高、胸径连年生长量分别提高 39%～104%和 54%～136%。一般产区—江西分宜杉木幼林施肥对胸(地)径生长的影响要大于树高;P 肥无论是单施还是与其它肥料配施,均表现出较好的效果,尤其以处理 3(P_3)效果最为显著,4 年中杉木幼林胸(地)径连年生长量较对照(CK)提高 13%～37%。中心产区—福建顺昌杉木幼林施肥对树高和胸径生长的影响不如河南信阳和江西分宜,施肥虽然表现出一定效果,但对杉木幼林生长效应影响效果不稳定;施肥第 3 年效果好于其它年份,以处理 9(P_1K_1)最好。土壤条件、气候因子、苗木的树高和胸径本底值是影响杉木幼林施肥林木生长效应的主要因子。

关键词:杉木幼林;施肥;林木生长效应;连年生长量

中图分类号:S791.270.5

我国正规林木施肥研究始于 70 年代末,先后对杉木、杨树、湿地松等主要用材树种进行了系统的研究,但与美国、加拿大等国家 60 年代开始的大规模林地施肥计划相比,我国开展系统的林木施肥研究较晚,只取得些阶段性的成果,并以杉木施肥研究较多。李贻铨[1,2]等对板岩黄红壤杉木幼林施肥研究认为,P、K 肥能促进杉木幼林生长,N 肥效应不明显,施肥时间以 4、5 月为好,有效的施肥处理增益可保持到 10 年以后。陈道东[3]在花岗岩黄红壤上研究了杉木幼林施肥配比和时间,认为 P 肥效用最大,单施 N 或 K 肥也能促进生长;P 肥以作基肥一次性施入效果最好,N、K 肥宜分次追肥。叶仲节[4]等人则认为杉木幼林施 P 肥初期有效,施 N 肥无效,K 肥有负效应。同一树种不同地区施肥效果不一,有待于进一步深入研究。本文对不同地区杉木幼林施肥效应及其主要影响因子初步进行探讨,以丰富杉木幼林施肥理论,为防止杉木人工林地力衰退,提高林地生产力提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地分别设在杉木北带边缘产区—河南信阳,中心产区—福建顺昌和一般产区—江西分宜,各试验

① 本文为国家"八·五"攻关课题:"主要工业用材林施肥技术与维护地力措施研究"专题和世界银行贷款国家造林项目(1991～1995 年):"主要树种丰产林施肥技术研究与推广"课题部分内容。基本材料由巫流民、纪建书、杜化堂、万勋成、贺建栋、龚臻祺提供,特此致谢。

收稿日期:1998-08-24

点自然地理、气候及土壤理化性质状况分别见表1、表2。

表1 不同产区杉木幼林施肥试验地概况

Table 1 The survey of fertilization experimental sites of young Chinese fir in different areas

地点 Site	纬度 Latitude (N)	经度 Longitude (E)	年平均温度 Annual average temperature (℃)	≥10℃年积温 Annual total temperature more than or equal to 10℃ (℃)	年降水量 Annual precipitation (mm)	海拔 Elevation (m)	土壤类型 Soil types
河南信阳	31 46	114 01	12.5	3787	1226	420	山地黄棕壤
江西分宜	27 30	114 30	17.9	5330	1593	225	山地黄红壤
福建顺昌	26 48	117 48	18.9	6617	1400	350	山地红壤

表2 不同产区杉木幼林施肥试验地土壤养分状况

Table 2 The fertilization of soil in experimental sites of young Chinese fir in different areas

地点 Site	有机质 Organic matter	全N Total N	全P Total P	全K Total K	碱解N Hydrolysable N	有效P Avail.P	速效K Avail.K	效换性 Ca^{2+} Exch.Ca^{2+}	交换性 Mg^{2+} Exch.Mg^{2+}
	g/kg				mg/kg			cmol/kg	
河南信阳	10.83	1.08	1.09	24.14	40.86	2.51	15.18	1.31	0.64
江西分宜	44.72	1.82	0.36	12.83	258.3	1.87	85.97	2.30	0.54
福建顺昌	28.32	1.05	0.23	10.66	151.1	3.95	53.34	0.93	0.11

1.2 研究方法

施肥试验设计如表3所示，试验共12个处理，每个处理重复3次，随机区组排列，每小区40株，按4行10列排列，中间16株为量测株，肥料种类分别为：N肥-尿素，P肥-钙镁磷肥，K肥-氯化钾。

表3 不同产区杉木幼林施肥试验设计(kg/hm^2)

Table 3 Young Chinese fir fertilization experimental designs in different areas(kg/hm^2)

地点 Site	福建顺昌、江西分宜 Shunchang in Fujian, Fenyi in Jiangxi ($N-P_2O_5-K_2O$)			河南信阳 Xinyang in Henan ($N-P_2O_5-K_2O$)	
处理 Treatment	1991(基肥) (Basal dressing)	1992.4(追肥) (After dressing)	1993.4(追肥) (After dressing)	1993.4(追肥) (After dressing)	1994.4(追肥) (After dressing)
1(P_1)	0-25-0		0-25-0	0-25-0	0-25-0
2(P_2)	0-50-0		0-50-0	0-50-0	0-50-0
3(P_3)	0-100-0		0-100-0	0-100-0	0-100-0
4(N)		50-0-0	50-0-0	50-0-0	50-0-0
5(K_1)		0-0-50	0-0-50	0-0-50	0-0-50
6(K_2)		0-0-100	0-0-100	0-0-100	0-0-100
7(NP_1)	50-25-0		50-25-0	50-25-0	50-25-0
8(NP_2)	50-50-0		50-50-0	50-50-0	50-50-0
9(P_1K_1)	0-25-50		0-25-50	0-25-50	0-25-50
10(P_2K_1)	0-50-50		0-50-50	0-50-50	0-50-50
11(NP_2K_1)	50-50-50		50-50-50	50-50-50	50-50-50
12(CK)	0-0-0		0-0-0	0-0-0	0-0-0

试验林营造：河南信阳于1992年春季造林，造林密度为3600株/hm^2，造林穴为50cm×40cm×40cm，苗木为湖南会同种源，1993年4月开始施肥；江西分宜和福建顺昌均为广西融水种源，其造林密度造林穴与河南信阳相同，1991年春季造林并开始施肥。

土壤分析方法：有机质用重铬酸钾容量法；全氮用混合盐消化碱扩散法；全磷用钼锑抗比色法；全钾、速效钾用火焰光度计法；碱解氮用碱解扩散法[5]；速效磷用 $HCl-H_2SO_4$ 浸提法[6]。

2 结果分析

2.1 不同产区杉木幼林施肥生长效应

2.1.1 河南信阳　从表4可以看出,施肥第1年单施N肥、P肥效果好于单施K肥。处理1(P_1)、处理4(N)施肥对树高生长的影响达到5%显著水平,且单施P肥明显促进地径生长,较对照(CK)地径连年生长量提高10%～68%;单施K肥效果不显著;从施肥配比来看,NP、PK、NPK肥配合施用均有效地促进杉木幼林树高、地径的生长,施肥效果好于单一施肥。施肥后第2年所有施肥处理杉木幼林树高、胸径的连年生长量均高于对照;单施N、P肥对杉木幼林胸径生长的影响好于树高,单施K肥处理树高生长较对照(CK)高12%～42%,仍以配合施肥效果较好。与对照(CK)相比,施肥第3年仅有处理11(NP_2K_1)树高、胸径连年生长量达到显著水平,其它处理其胸径连年生长量均不如对照(CK)。从河南信阳杉木幼林3年的施肥效果来看,施肥当年效果较好,以处理11(NP_2K_1)效果最好,与对照(CK)相比,分别提高树高、胸径连年生长量39%～104%和54%～136%。

表4　河南信阳杉木幼林施肥不同年份连年生长量

Table 4　Current Annual Increment(CAI) of young Chinese fir after fertilization in different years in Xinyang, Henan Province.

处理 Treat.	第1年 1st				第2年 2nd				第3年 3rd			
	树高(△H) Tree height		地径(△D) Diameter breast height		树高(△H) Tree height		胸径(△D) Diameter breast height		树高(△H) Tree height		胸径(△D) Diameter Breast height	
	(m)	(%)	(cm)	(%)	(m)	(%)	(cm)	(%)	(m)	(%)	(cm)	(%)
1	0.26*	108	0.69*	168	0.35	106	0.76	133	0.36	87	0.18	33
2	0.25	104	0.64*	156	0.33	100	0.76	133	0.36	87	0.31	56
3	0.23	96	0.45	110	0.33	100	0.91*	160	0.28	68	0.97	13
4	0.26*	108	0.40	98	0.37	112	0.91*	160	0.45	110	0.34	62
5	0.20	83	0.37	90	0.47*	142	0.67	118	0.20	49	0.35	64
6	0.21	88	0.43	105	0.37	112	0.68	119	0.29	51	0.11	20
7	0.27*	113	0.60	146	0.34	103	0.84*	147	0.36	88	0.12	22
8	0.27*	113	0.61	149	0.38	115	0.69	121	0.44	107	0.46	84
9	0.37*	154	0.92*	224	0.45*	136	0.78*	137	0.51	124	0.48	87
10	0.34*	142	0.71*	173	0.46*	139	0.96*	168	0.39	95	0.34	62
11	0.49*	204	0.92*	224	0.46*	139	0.88*	154	0.69*	168	1.30*	236
12	0.24	100	0.41	100	0.33	100	0.57	100	0.41	100	0.55	100
	树高 $LSD_{0.05}=0.105$				树高 $LSD_{0.05}=0.117$				树高 $LSD_{0.05}=0.150$			
	地径 $LSD_{0.05}=0.195$				胸径 $LSD_{0.05}=0.209$				胸径 $LSD_{0.05}=0.323$			

2.1.2 江西分宜　表5列出1991～1994江西分宜杉木幼林施肥后不同年份连年生长量。江西分宜施肥试验第1年没有单施N、K肥,主要是P肥和N、K与P肥配合施用,所有施肥处理杉木幼林树高、地径连年生长量均高于对照;第2年是单施N、K肥,从表中调查结果来看,大量单施K肥对杉木幼林生长甚至出现出负作用,处理4(N)、处理5(K_1)施肥虽对胸径的生长有促进作用,

但是效果不如其它当年不施肥处理,可以认为第2年不施肥处理杉木幼林生长状况好主要是与P肥的缓效释放有关;处理3(P_3)为高量施用P肥,在所调查的4年中均有效地促进了胸(地)径的生长,其胸(地)径连年生长量较对照提高13%～37%,这一方面说明P肥的残效作用,另一方面也说明P肥对分宜点杉木幼林生长表现出良好的肥效,施用P肥是促进杉木幼林生长的有效手段。单施N肥第4年效果最好,可能与杉木生长特性有关,杉木幼林从第4年开始郁闭,进入养分竞争阶段,土壤本身提供的养分不足以满足速生的需要。从4年调查结果来看,所有施肥处理对胸(地)径生长的影响要大于树高;在各施肥处理中,无论是单施P肥还是P肥与其它肥料配合施用,均表现出较好的促进杉木幼林生长的作用,其中以处理3(P_3)、处理9(P_1K_1)效果最好,但是从施肥最佳经济效益的角度考虑,在该试验地区以单施P肥效益最好。

表5 江西分宜杉木幼林施肥不同年份连年生长量

Table 5 CAI of young Chinese fir after fertilization in different years in Fenyi, Jiangxi Province.

处理 Treat.	1991				1992				1993				1994			
	树高(△H) Tree height		地径(△D) Diameter breast height		树高(△H) Tree height		胸径(△D) Diameter breast height		树高(△H) Tree height		胸径(△D) Diameter breast height		树高(△H) Tree height		胸径(△D) Diameter breast height	
	(m)	(%)	(cm)	(%)	(m)	(%)	(cm)	(%)	(m)	(%)	(cm)	(%)	(m)	(%)	(cm)	(%)
1	0.51*	142	1.13*	168	1.19*	119	2.88*	131	1.66*	148	0.56*	254	1.23	95	2.22	103
2	0.45*	125	1.02*	152	1.23*	123	2.61*	119	1.20	107	0.25	114	1.30	101	2.49*	115
3	0.43	119	0.92*	137	1.14	114	2.66*	121	1.22	109	0.27*	123	1.36	105	2.45*	113
4					1.03	103	2.54*	115	1.29*	115	0.24	109	1.53*	119	2.74*	127
5					1.04	104	2.46*	112	1.52*	136	0.63*	286	1.32	102	2.51*	116
6					0.89	89	2.22	101	1.28	114	0.36*	164	1.41	109	2.47*	114
7	0.46*	128	0.98*	146	1.03	103	2.48*	113	1.34*	120	0.47*	214	1.37	106	2.57*	119
8	0.49*	136	1.02*	152	1.19*	119	2.80*	127	1.17	104	0.26	118	1.50*	116	2.36	109
9	0.49*	136	1.05*	157	1.10	110	2.60*	118	1.34*	120	0.49*	233	1.50*	116	2.66*	123
10	0.54*	150	1.02*	152	1.12	122	2.55*	116	1.31*	117	0.36*	164	1.39	108	2.47*	114
11	0.46*	128	1.00*	149	1.16*	116	2.72*	124	1.17	104	0.29*	132	1.48*	115	2.54*	118
12	0.36	100	0.67	100	1.00	100	2.20	100	1.12	100	0.22	100	1.29	100	2.16	100
	树高 $LSD_{0.05}=0.087$				树高 $LSD_{0.05}=0.158$				树高 $LSD_{0.05}=0.167$				树高 $LSD_{0.05}=0.208$			
	地径 $LSD_{0.05}=0.167$				胸径 $LSD_{0.05}=0.254$				胸径 $LSD_{0.05}=0.045$				胸径 $LSD_{0.05}=0.303$			

2.1.3 福建顺昌 福建顺昌杉木幼林施肥时间与江西分宜相同,但从表6来看,施肥对树高和胸径连年生长量的影响远不如河南信阳和江西分宜明显。施肥第1年仅有个别处理施肥有效。单施N肥在第3年效果较好,树高连年生长量较对照高10%左右,胸径增长为58%。单施P肥,不同P素水平对杉木生长所表现出的效果不稳定,处理2(P_2)在第4年施肥效果较好,树高、胸径连年生长量均较对照(CK)增加40%。处理6(K_2)在第2、3年较对照(CK)提高胸径连年生长量12%～39%,第4年树高较对照提高25%。NP、PK、NPK肥配合施用效果略好于单一施肥处理,9(P_1K_1)处理在施肥第3年树高和胸径连年生长量分别较对照(CK)提高30%和34%。从4年的调查结果来看,施肥第3年效果好于其它年份,以9(P_1K_1)处理最好;与其它两个试验点相比,本试验点无论那种肥料,无论是单施还是配合施用,其肥效均表现出不稳定性,这说明该试验点施肥效果不理想。

表 6　福建顺昌杉木幼林施肥不同年份连年生长量

Table 6　CAI of young Chinese fir after fertilization in different years in Shunchang, Fujian Province.

处理 Treat.	1992				1993				1994				1995			
	树高(△H) Tree height		地径(△D) Diameter breast height		树高(△H) Tree height		胸径(△D) Diameter breast height		树高(△H) Tree height		胸径(△D) Diameter breast height		树高(△H) Tree height		胸径(△D) Diameter breast height	
	(m)	(%)	(cm)	(%)	(m)	(%)	(cm)	(%)	(m)	(%)	(cm)	(%)	(m)	(%)	(cm)	(%)
1	0.70	109	1.63*	114	1.28	98	2.37	108	1.45	107	0.69	58	1.31	107	1.90	114
2	0.75*	117	1.57	110	1.26	97	2.23	100	1.33	99	1.12	93	1.71*	140	2.32*	140
3	0.70	109	1.48	103	1.22	94	2.16	97	1.45	107	1.85*	154	1.56	94	1.91	115
4	—	—	—	—	1.42	109	2.53*	114	1.49*	110	1.90*	158	1.04	85	1.37	83
5	—	—	—	—	1.44*	111	2.68*	121	1.34	99	1.24	103	1.24	102	1.62	98
6	—	—	—	—	1.39	107	2.48	112	1.46	108	1.67*	139	1.53*	125	1.64	99
7	0.59	92	1.25	87	1.28	98	2.42	109	1.57*	116	1.79*	149	1.26	105	1.85	111
8	0.68	106	1.55	108	1.31	101	2.25	101	1.30	96	1.36	113	1.70*	139	2.63*	158
9	0.67	105	1.43	100	1.40	108	2.54*	114	1.76*	130	1.61*	134	1.00	82	1.69	102
10	0.66	103	1.52	106	1.18	91	2.15	97	1.52	113	2.00*	167	1.24	102	1.48	89
11	0.73*	114	1.54	108	1.25	96	2.30	104	1.32	98	1.36	113	1.34	110	2.09*	126
12	0.64	100	1.43	100	1.30	100	2.22	100	1.35	100	1.20	100	1.22	100	1.66	100
	树高 $LSD_{0.05}=0.088$				树高 $LSD_{0.05}=0.133$				树高 $LSD_{0.05}=0.138$				树高 $LSD_{0.05}=0.301$			
	地径 $LSD_{0.05}=0.168$				胸径 $LSD_{0.05}=0.306$				胸径 $LSD_{0.05}=0.409$				胸径 $LSD_{0.05}=0.428$			

2.2　影响杉木幼林施肥效应的因子分析

本试验 3 个杉木产区点,实质上代表了 3 个不同的杉木分布生态区,在不同生物气候土壤条件影响下,杉木立地生产力差异很大,反映生产力大小的立地指数① 各异,显然不同立地条件下的杉木幼林,各有其施肥反应特点,这表现在对肥料营养元素种类和配比需求各不相同,施肥增幅大小不同,今就土壤、气候和苗木本底值对肥效影响分别讨论。

2.2.1　土壤因子　土壤因子对施肥效应影响,主要表现在土体的养分库和土壤养分含量上,表 2 所列的 3 个试验地养分状况,是指幼林主要根系分布层 0～30cm 土样的养分含量。土体养分库是指 C 层以上土壤中养分总含量,通常所称的土层厚度或有效土层反映了这种概念。

土层厚度:3 个立地 3 种土壤类型,虽然均为花岗岩类母岩,但风化层厚度不同,信阳黄棕壤土层最薄,在 40～60cm,立地指数为 10,分宜黄红壤土层厚 80～90cm,立地指数为 14,顺昌红壤土层最厚,厚 80～100cm,显然其土壤养分库大小顺序应为:顺昌、分宜、信阳。可见,信阳点比较贫瘠,总体施肥增幅较大,肥效持续时间较短,施肥头 2 年肥效反应明显,但到第 3 年除个别处理外,肥效明显下降;各种处理中以 NPK 配合(处理 11)效果最佳,第 3 年仍有明显增幅。顺昌点不仅头 2 年肥效不明显,且不稳定,有效处理的增幅也小。分宜点肥效反应敏感性和施肥增幅居中间。

土壤养分含量:各种土壤养分含量高低及其比例,均影响施肥效应,以往杉木幼林施肥

① 立地指数(site index),又称地位指数,是指主伐年龄时林分优势木的树高,杉木主伐年龄通常是 20～25 年。按林学理论,林分优势木树高最能反映立地生产力,因它不像林木直径那样,要受林分密度大小的影响。

试验均表明P肥肥效明显[2~4]。分宜点土壤速效P在3个试验点中最低,其速效N、P、K比例为138:1:45,P的比例失衡尤为突出,因此头3年单施P肥效应大于P的混合施用;顺昌点土壤速效P最高,速效N、P、K的比例为38:1:14,缺P现象比较缓和,故单施P肥肥效不是最佳的,且不同P肥水平处理效果不稳定;信阳点土壤速效P居中,虽也属于缺P水平,但其速效N、P、K的比例为16:1:6,土壤速效P的相对比例高于分宜和顺昌,故其单施P肥效果低于NPK和PK肥效应。从表2养分状况看,总体而言,信阳点土壤速效N、P、K含量明显低于顺昌和分宜,因而配施NPK肥的效应最好;而顺昌、分宜点NPK肥效不是最佳,而以P或PK结合肥效最好,因这2个点土壤速效N含量较高,施PK肥可改善土壤中养分比例,使之更符合杉木幼林需求。

2.2.2 气候因子 杉木适宜生长的气候条件,既要求温暖的气温,同时又要求丰富而分布均匀的降水[8]。杉木北带边缘产区信阳点,年均温、≥10℃积温和降水量明显低于杉木中带的分宜和顺昌,从降水分配来看,信阳点有较长的干旱季节,10月至次年2月降水仅占全年的20%,相应数值分宜为33%,顺昌为24%,干旱季节较短,这有利于杉木生长。3个点对照区(CK)杉木生长明显要差些。从表5~7数据也可看出,边缘产区和一般产区通过合理施肥,可以有效地促进杉木幼林生长,并可获得接近或超过杉木中心产区的树高、胸径连年生长量(△H、△D)。

2.2.3 苗木本底值 对不同试验点杉木苗木本底树高、胸(地)径对其施肥生长效应的影响进行协方差分析,结果如表7所示。从表7可以看出,在河南信阳,除施肥后第3年胸径外均达到显著或显著水平;江西分宜试验点杉木苗木本底值仅在第1年不明显,施肥后3年均达到极显著水平;而在福建顺昌施肥后第2年达到显著水平。由此可见,杉木苗木本底值对施肥生长效应影响很大,良种壮苗是影响杉木幼林生长效应的重要因子。

表7 不同产区杉木幼林苗木本底值对施肥生长效应协方差分析结果(F值)

Table 7 Covariance analytical results of nursery stock background to fertilization growth effect of Young Chinese Fir in different areas.

地点 Site	第1年 1st		第2年 2nd		第3年 3rd		第4年 4th	
	地径(D)	树高(H)	胸径(D)	树高(H)	胸径(D)	树高(H)	胸径(D)	树高(H)
河南信阳	9.91**	5.76*	14.44**	62.79**	1.03	47.62**		
江西分宜	1.09	1.71	58.00**	9.53**	58.01**	222.50**	21.52**	27.53**
福建顺昌	0.01	0.65	7.18*	7.95*	0.10	0.20	2.25	1.71

本底不同显著水平的F值分别为$F_{0.05}=4.84$、$F_{0.01}=9.65$

3 小结

综合三个地区杉木幼林施肥效应研究结果,可以认为不同地区的杉木幼林施肥要因地而异,肥料种类不能一概而论。非杉木中心产区可以通过施肥实现接近中心产区的林木生长效应。与Pritchett[8]的针叶树幼林通常不施N肥的观点不同,本试验结果则认为N素做为林木生长的重要因子之一,要根据杉木不同产区有肥力差异予以区别对待,有关结论尚有

待今后进一步研究。土壤条件、气候因子、苗木本底树高、胸(地)径是影响林木施肥生长效应的主要因子。

参考文献

1 李贻铨等.杉木幼林施肥肥效与增益持续性研究.林业科学研究,1996,9(Mem):18~25.
2 李贻铨等.杉木幼林前五年施肥效应研究.土壤通报,1991,22(1):28~32.
3 陈道东等.花岗岩立地上杉木幼林施肥生长效应研究.林业科学研究,1996,9(Mem):34~40.
4 叶仲节.浅谈杉木育苗造林中的施肥问题.浙江林学院学报,1985,2(1):13~19.
5 中国科学院南京土壤所.土壤理化分析.上海:上海科技出版社,1978.
6 国家标准局.森林土壤分析方法(第三册):森林土壤养分分析.北京:中国林业出版社,1987.
7 唐守正.多元统计分析方法.北京:中国林业出版社,1986.
8 吴中伦.杉木.北京:中国林业出版社,1986.
9 Pritchett WL(程伯容等译).森林土壤性质及管理.北京:中国林业出版社,1987.

IMPACT OF FERTILIZATION ON CURRENT ANNUAL INCREMENT(CAI) OF YOUNG CHINESE FIR AND MAIN INFLUENCE FACTORS IN DIFFERENT AREAS

Gou Yuwen[1] Li Yiquan[2] Song Fei[3]

(1. *Inst. of Forest Ecol. Envir. and Prot. Beijing* 100091; 2. *Res. Inst. of Forestry, CAF, Beijing* 100091; 3. *Acad. of Forest Inven. and Plan. Forestry Admin. of China, Beijing* 100714)

Abstract: A preliminary study on the impact of fertilization on CAI of young Chinese fir in different areas showed: In Xinyang, Henan Province, the effect of N fertilizer of P fertilizer was better in the first year of fertilization, but the effect of mixed fertilization of NP, KP or NPK was better than that of treatments of only N or P. The optimum one was treatment 11 (NP_2K_1), which leads to an increase of the CAI of tree height and diameter in the breast height by 39% ~ 104% and 54% ~ 136% compared to the control(CK), respectively . In Fenyi, Jiangxi Province, the effect of fertilization on diameter at the breast height was bigger than that on the tree height; the effect of P fertilizer was good whether it was applied mixed with other fertilizers or not. Among all the P-treatments the effect of treatment 3 (P_3) was the most significant one, the CAI of diameter at the breast height of young Chinese fir was increased by 13% ~ 37% within the four year of fertilization experiment. In Shunchang, Fujian Province, the effects of fertilization for young Chinese fir on the tree height and diameter were not so significant like that of the two areas mentioned above, further, this effect was not stable; the effect of fertilization in the third year was bigger that in other years, the treatment 9 (P_1K_1) was the best one. The important factors influencing the impact of fertilization on CAI of young Chinese fir are soil fertility, soil depth, climate and the beginning condition of the nursery stock such as the height and ground-diameter.

Key words: yong Chinese fir; fertilization; forest growth effect; Current Annual Increment (CAI)