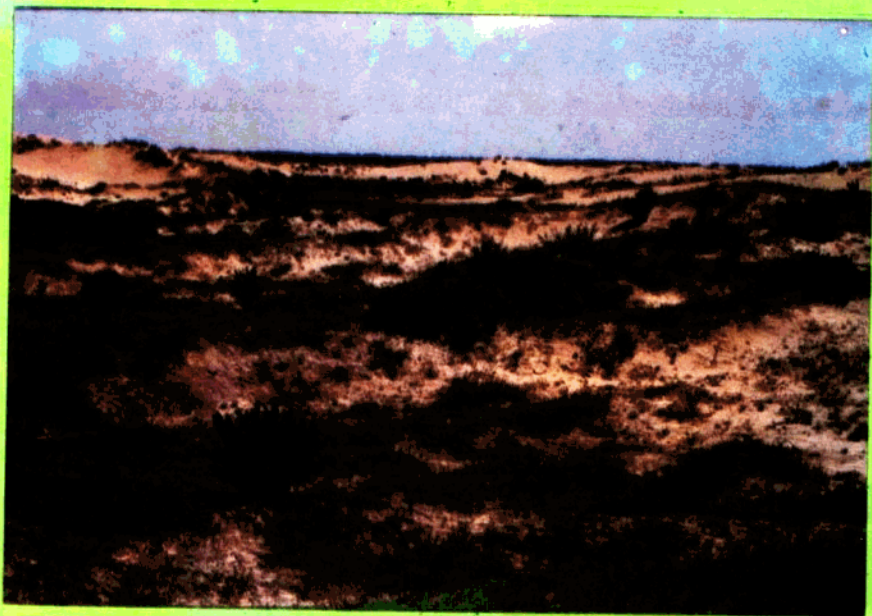


科尔沁沙地荒漠化 发生与治理研究

焦树仁 著



前 言

50年代初期,在我国东北西部和内蒙古东部开展了西满防护林建设工程,为了配合这项工程的设计与营造,于1952年在辽宁省章古台建立了固沙造林试验站(辽宁固沙造林研究所的前身)。开展了固沙造林试验,营造了试验示范林。

著名的森林生态学家刘慎谔、王战、赵兴梁等曾参加了初期的试验工作^[1]。这项试验设计既参照了前苏联森林改良土壤学家的方法又吸收了欧美生态学派的思想,在国内外都具有一定的典型性和代表性。

当时还在这里进行了大面积樟子松引种造林试验。“三北”防护林建设工程开展以后,章古台试验示范林做为“三北”地区林业工作者参观考察和人员培训的基地,并提供了樟子松造林的种子和苗木。

固沙造林是荒漠化土地治理首要措施,章古台固沙造林技术从60年代后期首先在辽宁省彰武县、法库县和昌图县开展中间试验,推广应用,随后又于70年代初期向科尔沁沙地西部推广,在敖汉旗建立中间试验点三处,营造樟子松示范林350ha。

为了更好地配合章古台固沙造林技术的推广,我们从1977年至1989年先后五次,对科尔沁沙地自然地理条件进行了调查。通过对调查资料的统计与分析,初步掌握了区内气候特点,土壤和植被的分布情况,以及荒漠化土地发生的原因与过程。

当前我国“三北”防护林建设已经进入第三期工程,“三北”地区范围广阔,土壤气候条件复杂,搞好这项工作除了充分的利用现有资料外,进一步调查分析区内的自然条件仍然是很必要的。我们在分析自然地理条件的基础上,阐述了治沙造林技术与荒漠化土地综合治理问题。由于水平所限错误之处请指正。

作者

1996年1月

目 录

前 言

第一章 科尔沁沙地的自然地理条件.....	1
第一节 地理位置与地形地貌.....	1
第二节 气候与农业气象灾害.....	2
第三节 科尔沁沙地降水的分布特点与干旱程度.....	4
第四节 科尔沁沙地的沙层与土壤.....	9
第五节 植被的分布与组成	21
第二章 科尔沁草原的荒漠化与流沙的治理	33
第一节 科尔沁草原的荒漠化	33
第二节 风沙运动规律与沙地风蚀	35
第三节 风蚀沙化土壤的衍生特性	36
第四节 流沙的固定	37
第三章 治沙造林	42
第一节 科尔沁沙地的林业区划	42
第二节 造林立地类型划分	
以彰武县章古台为例	44
第三节 造林设计与树种选择	47
第四节 沙地气候特点与造林技术的关系	48
第五节 试验示范固沙林	55
第四章 荒漠化土地的综合治理与开发	59
第一节 固沙造林技术的推广应用	59
第二节 荒漠化土地的综合治理与开发	69
附录 章古台沙地植物名录	

第一章 科尔沁沙地的自然地理条件

第一节 地理位置与地形地貌

科尔沁沙地位于我国内蒙古东部、东北西部,面积4万余平方公里,分布在内蒙古哲里木盟的中部和南部,昭乌达盟的东部,辽宁省西北部及吉林省西部²¹。

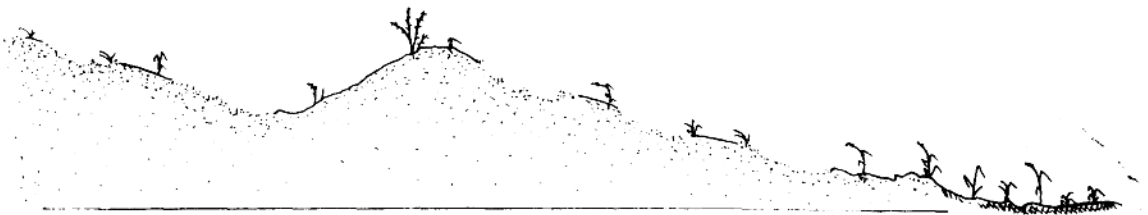
地势,南北高中部低、西部高东部低。西辽河水系横贯其中,海拔178.5m(通辽) 631.9m(乌丹),区内大多为风蚀风积地貌,在翁牛特旗东部“沙海”中分布着松树山,山上复沙层厚度1.0—3.0m,在科左后旗分布着凹陷的大清沟(沟深40—60m)。沙丘相对的分为大、中、小三类,呈新月形或连接成沙丘链。

我们按照沙地地貌的变化特征将沙地划分为两种类型:(1)流动及半流动沙丘、占41.2%,(2)固定沙丘、沙地占58.8%,其中生草沙地占10%,现代河流冲积沙地约占8.8%⁽³⁾。

1. 流动及半流动沙丘

流动及半流动沙丘在科尔沁沙地西部翁牛特旗,敖汉旗至奈曼旗。从大尺度景观看形成连绵不断的沙带。由奈曼旗的东南部过渡到库伦旗,这条沙带逐渐收缩成为2—5km宽,向东延至库伦旗的瓦房附近停止。科尔沁沙地东部没有大面积流沙,只是在固定沙丘群间,断断续续的呈斑点状分布一些小块流沙。例如,科左后旗的五家子村附近有流动沙丘1300ha,彰武县四合城的苏、王家村有530ha等。流动沙丘呈新月型或相互连接成沙丘链,其上生长着沙生植物和旱生植物。植物复被率为5—30%。(见图1)

图1 半流动沙丘植物分布状况



2. 固定(生草)沙丘

在科尔沁沙地东部,库伦旗北部、奈曼旗东部、科左后旗、彰武北部、康平和昌图的北部等,分布比较集中。在科尔沁沙地西部,固定沙丘呈斑块状分布在流动及半流动沙丘群之间,如敖汉的荷叶乌苏附近。固定沙丘是由流动及半流动沙丘,经过生草

固定发展而来。

3. 缓起伏沙地

缓起伏沙地主要分布在科尔沁沙地的北部和东部,如开鲁县、鲁北的南部、左中旗等地。地势较高,地形平缓,当地蒙族群众称做“召地”或“曼召”。植物复被率70%左右。

4. 洼平沙地

洼平沙地分布在固定或流动沙丘群间的地势较低地段,有些是由风蚀造成的,即所谓风蚀洼平地。在科左后旗、彰武北部、左中旗、开鲁等地的各大沙丘群之间分布较多。由于地势低平水分条件好,常形成草甸,植物复被率达80—90%以上。

5. 现代河流冲积沙地

在西辽河、老哈河、新开河和西拉木伦河等河流两岸阶地上分布着河流泛滥淤积沙地。特别是在通辽附近形成了大面积沙质平原,这里是科尔沁沙地的重要粮食基地。冲积沙地由河流泛滥淤积而成,故土质肥沃、宜农宜林,植物复被率达80—90%。

第二节 气候及农业气象灾害

一、地面气候

区内气候,根据内蒙古哲里木盟、昭乌达盟和辽宁省西北部有关县二十个气象站十年的气候资料统计分析如下:

全区年均风速4.0m/s,最大风速28m/s以上(大于八级)的大风每年达33次,沙暴年均6.8次。最多风向,东部及东南部为s—ssw,中部及西部NW。年均气温6.0℃,最高39.8℃,最低-33.9℃,最大气温年较差70.1—70.8℃。气温东部与西部间差异不明显,而南北部差异较大。年均降水量为411.5mm,最高年降水量为714mm(吉尔格郎),最低200mm(清河)。东部与西部间降水量差异较大,东部为438.9mm,西部为361.7mm。降水的年分布,因受季风影响,很不均匀,夏季(6—8月)占70—80,春季占15—20%,冬季占5—10%,年均相对湿度为54.6%,年均蒸发量为2104.4mm,蒸发量是降水量的5.1倍,各地平均无霜期184.7天,最大冻土深度平均达147cm,平均日照时数为3020小时(详见表1)

三、主要农业气象灾害

科尔沁沙地,在历史时期自然植被遭受严重破坏,植物覆盖率低(西部为40—60%,东部为60—80%),生态平衡失调,自然灾害频繁发生。区内的主要农业气象灾害是风沙、干旱、洪涝、冰雹和低温冻害等^[1]。

(一) 风沙

从1949年至1975年间在区内的中部和东部共发生了五次风沙灾害(在1965年、1967年、1971年、1972年和1973年)。1971年7月29日一次风灾后仅左中旗就

表 1

科尔沁沙地 1961—1970 年地面气候资料

序 号	站 名	海 拔 (米)	气 温 ($^{\circ}$ C)	最 高 气 温 ($^{\circ}$ C)	最 低 气 温 ($^{\circ}$ C)	降 水 量 (mm)	相 对 湿 度 (%)	蒸 发 量 (mm)	风 速 (米/秒)	全 风 年 最 多 向	八 大 级 风 以 上 数	沙 暴 次 数	(厘米) 冻 土	日 照 时 数	无 霜 期	积 温 ($^{\circ}$ C 以上)
1	彰 武	79.4	7.1	36.0	-30.4	497.6	59	1897.1	3.7	SSw	39.9	4.8	137	2880.6	152.0	
2	昌 图	167.0	6.7	35.6	-31.5	668.2	59	1975.9	4.5	SSw	72.8	0.2	142	3004.3	146.8	
3	康 平	111.1	6.8	35.2	-29.9	485.7	61	2154.2	4.9	SSw	33.8	7.0	145	2947.7	162.0	
4	乌 丹	631.9	5.8	37.4	-29.6	361.3	49	2229.7	3.3	Nw	38.7	19.5	142	2996.2	167.6	
5	宝 国 图	400.5	7.0	37.5	-26.4	430.3	49	2310.9	3.9	C. Nw	38.5	6.0	142	2858.0	169.7	
6	林 西	622.2	4.9	37.9	-29.8	372.0	51	2181.6	4.5	Sw. w	63.7	4.2	198	3111.0	155.4	
7	天 山	373.8	5.5	39.1	-31.3	326.1	49	2160.5	3.0	C. Nw	24.6	12.0	207	3052.2	143.6	
8	林 东	483.4	4.8	39.2	-31.6	357.5	51	1767.3	2.9	C. Nw	27.9	1.4	149	3154.4	137.1	
9	甘 旗 卡	247.7	5.7	36.2	-32.2	435.5	59	1881.9	4.7	S. Nw	27.7	2.8	155	2900.2	206.2	3044.1
10	吉 尔 格 郎	180.0	5.7	36.3	-32.6	430.4	60		4.6	S	37.8	12.7	131	2925.8	208.5	3104.8
11	金 保 屯	99.3	5.8	36.0	-33.9	438.2	63		4.2	SSw	35.7	10.0	119	2874.6	218.0	3133.8
12	库 伦	284.1	6.7	37.9	-30.3	449.3	47		4.2	Nw	41.4	8.3	150	3116.5	190.7	3230.7
13	大 沁 他 拉	362.9	6.3	38.7	-29.3	366.7	51	2039.0	3.7	S. Sw	23.7	11.5	148	3040.3	214.6	3149.6
14	六 号	228.9	6.1	37.9	-29.2	361.5	53		4.2	Nw	21.1	7.4	128	3083.8	204.2	3169.0
15	开 鲁	241.0	6.0	37.9	-29.8	348.5	53	2143.0	4.2	Nw	22.7	3.2	151	3175.3	213.7	3143.1
16	清 河	240.0	5.6	39.0	-31.8	360.4	52		4.3	Nw	11.2	2.2	136	3340.8	193.7	3120.0
17	保 康	144.9	5.1	37.0	-33.1	414.7	60		4.3	S	28.7	5.8	171	2913.1	204.0	3065.0
18	舍 伯 吐	185.0	5.6	38.8	-30.9	348.8	54		4.1	Nw	18.2	4.7	128	2842.5	184.1	3147.5
19	钱 家 店	165.0	5.8	38.1	-32.9	372.3	56	1796.2	3.7	Nw	36.4	6.3	135	3072.0	210.2	3165.5
20	通 辽	178.5	6.0	37.9	-30.0	405.6	55	2104.4	3.4	Nw	26.6	6.0	127	3110.8	212.1	3158.7

倒塌民房 514 间,折倒大树(胸径 30cm 以上)500 多株,农作物倒伏严重减产。

区内土壤普遍风蚀沙化,春季风沙常吹失种子,抽打禾苗和幼树,引起农田毁种,造林成活率降低。

(二) 干旱

干旱是该区经常发生的自然灾害,每年都有不同程度的旱灾,对农、林、牧业生产影响很大。据记载从 1916 年到 1975 年在科尔沁沙地的中部和东部,共发生了 14 次,持续时间长,涉及面广的旱灾。这一历史时期,平均每十年间发生 2—3 次旱灾,而 1966—1975 年间出现 4 次,频度最大。

14 个干旱年有 6 个是全年性干旱,一个夏旱,7 个夏秋连旱。例如,左中旗在 1975 年夏秋大旱,牧草在夏季枯死,牲畜无牧草,出现了爬树吃枝叶,拱草根,啃土皮,便土粪等现象,平均一个旗内牲畜死亡高达万余头。

干旱,对造林成活率及树木的生长发育影响很大。例如,1971 年彰武县因春旱,造林成活率只为 50—60%,比正常年低 20~30%,当年 5~6 月土壤干沙层达 0.7~1.2m,造成许多幼林干枯。1967 年夏季,章古台附近的落叶松试验林因干旱死亡率达 40%。

(三) 洪涝

据有关资料记载,从 1916 年—1979 年西辽河中下游共发生 14 次洪水泛滥,这一时期内,平均每 10 年出现 2 次,而 1916 年—1925 年间出现频率高达 5 次。

(四) 冰雹

从 1949 年到 1975 年间,在该区的东部和中部发生冰雹灾害 15 起,给农林牧业生产和当地群众生活造成很大的损失。例如,1953 年开鲁县麦新地区降碗口大雹子,曾有小羊被打死。1973 年通辽钱家店附近,降冰雹 10 多分钟,积雹 4.5cm 深,冰雹直径达 10mm,曾有 132 人受伤,200 多头牲畜被打伤,树木枝叶被打落,庄稼被击毁。1975 年哲盟农田受雹灾面积达 11.8 万亩。

(五) 低温

从 1949 年到 1975 年哲盟共发生低温冻害 6 次。其中,1966 年 4 月 14 日~16 日降雪后出现低温冻死牲畜 10 多万头。

第三节 科尔沁沙地降水的分布特点与干旱程度

一、各地降水的分布状况

在区内选择 20 个有代表性的气象站,截取在同一期间内 19 年的观测资料进行分析比较。结果,全区 19 年平均降水量为 396mm,年均最高为 57063mm(1959 年),年均最低为 317.3mm(1967 年)。

区内年均降水量大于 500mm 仅有一站,为彰武(510.4mm),450—500mm 有 3

站,为章古台、吉尔格郎、金保屯,400—450有4站,为新惠、甘旗卡、库伦、保康,350—400有9站,为乌丹、林西、天山、林东、赤峰、大沁他拉、6号、钱家店、通辽,300—350mm有3站,为开鲁、清河、舍伯吐(详见表2)。

区内降水分布的特点是:中、西部比较低,东部和东南部比较高。从开鲁往西,6号、清河、奈曼、翁牛特、左旗、右旗和阿旗,平均为354.2mm;东部和东南部的彰武、甘旗卡、库伦和通辽平均为446.8mm。

二、降水在一年中的分布状况

降水量在一年中的分布情况为,7月最高为130.7mm,占全年的32.6%,12月至第二年2月最低,这个期间月平均仅为1.6mm。在植物的生长期5—10月降水量达373.6mm,占全年降水量的93.3%,6—8月为312.3mm,占全年的77.9%。由此可知全年降水量主要分布在植物生长时期,这一特点为开展植树种草植物治沙工程提供了有利条件(详见表3)。

三、干旱程度的分析

一个地区的干旱程度除了通过降水多寡来分析外,还可通过蒸发量与降水量比值,降水量的波动状况以及干旱年出现的频度来评价。

该区的蒸发量比较大,为1677.8—2530.2,平均1977.4mm,蒸发量与降水量的比值也比较高,为3.48—6.43,平均5.04(详见表4)。

由于该区的降水量比较低,蒸发量比较高,故气候比较干旱。按照张宝璧的气候分类法,全区大部分地区属于半干旱气候,少部分为半湿润气候区⁽⁵⁾。

区内历年间降水的相对变率也比较大,最高降水为平均值的129.1—200%,最低降水为平均值的46.9—84.1%。

为了进一步评价各地的干旱程度,相对的将年均降水量为300—400mm定为干旱年,降水量为200—300mm定为极干旱年,低于200mm定为特殊干旱年。分析结果表明,在19年中各地干旱年出现3—12次,平均为8.11次,占40.6%;极干旱年出现0—7次,平均3次,占15%;特殊干旱年出现0—2次,平均0.21次,占1.05%(详见表5)

表 2

各地逐年降水量统计

年度	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	最高	最低	平均
观澜站																						
彰武	619.9	461.4	422.7	531.6	475.9	632.9	329.6	471.4	375.7	388.9	744.1	603.2	413.1	437.5	513.3	480.2	635.4	502.4	659.2	744.1	329.6	510.4
章古台	631.7	447.4	442.0	483.7	428.0	585.0	281.7	423.5	327.8	341.0	696.2	555.3	413.1	389.6	465.4	432.3	587.5	454.5	611.3	696.2	231.7	473.5
乌丹	564.3	312.1	272.7	333.3	388.1	507.0	278.9	444.2	330.4	206.0	530.5	327.5	349.1	289.7	277.2	459.0	244.6	258.2	340.8	564.3	206.0	353.4
新惠	430.4	301.7	382.3	531.3	357.4	481.2	459.1	404.0	313.1	384.9	487.7	402.4	334.5	317.1	325.9	458.8	410.8	480.1	585.1	585.1	301.7	415.7
林西	613.3	296.8	465.5	327.3	488.2	314.9	348.2	344.9	370.2	175.6	472.7	417.0	347.6	340.0	318.0	518.4	278.1	359.2	317.1	613.3	175.6	374.4
天山	547.8	314.9	407.6	363.6	465.8	388.2	275.9	444.2	330.4	206.0	530.5	327.5	349.1	298.9	277.2	459.8	244.6	258.2	340.8	547.8	206.0	358.0
林东	745.1	259.7	372.7	259.6	3404	278.7	316.0	315.0	343.9	301.6	617.0	424.4	409.3	232.3	345.0	441.4	389.6	344.5	350.8	745.1	232.3	372.3
赤峰	465.7	346.2	361.3	491.1	383.3	423.9	338.6	306.3	278.6	344.3	426.3	377.3	297.9	281.4	384.6	371.4	280.7	342.5	333.7	465.7	278.6	358.7
甘旗卡	597.4	353.1	487.8	534.3	408.9	489.3	400.0	424.3	262.3	333.3	564.5	450.1	481.0	423.7	423.8	519.5	416.7	415.9	484.3	597.4	262.3	445.3
吉林榆树	713.6	435.5	395.7	420.9	330.2	398.9	499.8	457.5	326.8	445.8	478.2	550.1	365.3	435.1	446.3	520.7	384.4	417.8	580.4	713.6	326.3	454.4
金宝屯	801.6	575.3	441.9	465.0	414.5	504.9	383.9	503.1	363.6	425.1	525.5	354.4	490.3	408.5	560.3	528.3	368.8	480.9	577.9	801.6	354.4	482.8
库伦	595.1	424.8	473.0	516.5	500.3	470.2	375.9	468.1	343.0	384.0	558.8	342.8	426.6	485.1	337.8	483.7	429.0	359.1	518.5	595.1	337.8	447.0
大沁他拉	524.6	400.4	349.3	504.7	279.2	333.2	329.4	330.1	401.1	330.4	337.9	350.9	292.3	272.7	347.3	330.3	274.4	337.3	420.0	524.6	272.7	361.4
六号	443.2	319.6	430.0	548.0	331.7	274.1	251.9	346.6	363.4	385.5	487.3	196.4	336.7	384.2	281.7	317.1	214.1	311.8	436.7	548.0	196.4	350.5
开鲁	460.2	332.5	322.3	458.9	447.5	337.1	231.7	335.0	252.1	311.0	451.1	337.9	327.8	275.1	275.1	262.1	238.2	308.5	393.6	460.2	231.7	334.6
清河		326.2	399.4	451.5	392.2	346.2	247.1	375.3	189.7	367.5	546.3	288.4	341.9	313.1	200.4	193.8	253.5	262.4	426.4	546.3	189.7	329.0
保康	512.2	454.8	385.1	389.8	403.2	373.9	338.7	561.0	315.7	365.1	556.4	458.3	483.2	350.2	305.2	472.2	306.6	388.6	493.8	556.4	305.2	416.5
舍伯吐	454.4	401.9	356.4	342.1	245.2	274.2	351.3	447.2	201.2	370.6	351.6	358.8	324.8	246.9	290.3	280.5	225.6	244.3	510.1	510.3	210.2	330.9
钱家店	570.9	396.6	285.6	395.4	361.9	293.8	347.5	475.0	346.5	345.3	554.7	318.1	318.5	327.0	312.9	396.1	277.7	396.8	413.6	570.9	277.7	375.4
通辽	493.6	396.3	397.3	476.1	526.8	358.5	372.2	369.1	332.3	350.2	528.5	344.8	387.8	335.1	296.3	319.7	236.3	333.3	438.3	528.5	298.3	383.9
平均	570.3	377.9	392.6	443.0	397.4	405.8	337.9	412.3	317.3	337.1	525.3	389.3	374.5	341.7	349.3	412.3	333.8	364.3	462.1			396.1
最高	801.6	575.3	487.8	548.0	526.8	632.9	499.8	561.0	401.1	405.8	744.1	603.2	483.2	485.1	560.3	528.3	635.4	502.4	659.2	801.6		
最低	113.2	259.7	272.7	295.6	245.2	274.2	251.9	306.3	189.7	175.6	351.6	196.4	293.3	232.3	200.4	193.8	214.4	244.3	333.7		175.6	

表 3

各地累年月降水量统计

站名	月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年合计	5--10月		6--8月	
															合计	占全年	合计	占全年
彰武	2.2	2.5	5.3	23.9	34.3	73.5	161.8	110.1	56.2	30.1	8.3	3.1	3.1	520.9	475.3	91.2%	346.7	56.1%
康平	2.6	1.8	7.9	24.0	33.2	69.8	157.5	125.4	59.0	25.0	7.3	2.3	2.3	515.8	469.9	91.1%	352.7	36.1%
乌丹	0.6	3.0	2.8	10.3	29.2	41.6	111.7	113.6	28.9	15.1	3.8	0.7	0.7	361.3	340.3	94.1%	267.1	73.9%
新惠	1.6	4.6	4.3	13.8	33.4	60.9	131.8	109.8	36.8	17.1	3.8	1.4	1.4	419.3	389.8	93.0%	302.1	72.1%
林西	1.0	1.7	3.1	9.9	26.2	50.2	133.1	108.4	25.6	11.1	1.8	0.6	0.6	372.5	354.6	95.2%	291.7	78.3%
天山	0.9	1.7	2.1	9.4	20.8	50.8	121.2	125.3	22.0	14.4	2.1	1.3	1.3	372.0	354.5	95.3%	297.3	79.9%
林东	0.4	2.4	0.9	8.2	18.7	59.1	124.5	102.7	23.2	13.3	3.1	1.0	1.0	357.5	341.5	95.5%	286.1	80%
赤峰	0.6	3.6	2.7	12.0	26.6	55.6	111.4	102.1	36.1	15.7	4.0	0.6	0.6	371.1	347.5	93.6%	269.1	72.5%
甘旗卡	1.3	2.4	6.2	16.2	35.4	79.0	146.8	92.7	39.7	24.1	6.0	1.5	1.5	451.2	417.7	92.6%	318.5	70.6%
古尔格郎	1.4	2.1	6.3	20.0	35.3	74.6	141.0	99.7	41.6	23.5	6.1	1.4	1.4	452.9	415.7	91.8%	315.3	69.6%
金宝屯	2.0	2.5	7.2	22.0	38.7	69.0	145.7	107.2	51.0	27.2	8.6	2.2	2.2	483.2	438.8	90.8%	321.9	66.6%
库伦	1.4	2.2	4.1	14.9	32.0	71.7	151.4	99.2	39.0	26.2	4.3	1.4	1.4	447.5	419.5	39.7%	322.3	72%
大沁他拉	1.1	2.8	5.1	11.0	26.9	66.0	114.8	76.2	31.1	21.3	3.8	1.9	1.9	364.0	338.3	92.9%	257	70.6%
六号	0.8	1.8	4.1	9.2	32.9	61.5	114.7	63.2	35.7	22.4	3.3	1.0	1.0	350.6	330.4	70%	239.4	60.3%
开鲁	0.8	1.7	3.9	8.7	22.5	54.0	118.2	69.0	29.8	20.3	3.1	0.9	0.9	332.7	313.8	94.3%	241.2	72.5%
清河	0.9	1.4	3.7	5.3	22.6	55.6	114.2	68.9	25.2	21.0	2.8	0.9	0.9	322.4	307.5	95.3%	238.7	74%
保康	1.0	3.2	6.5	11.8	33.2	59.2	144.5	86.3	42.1	20.6	5.4	1.3	1.3	414.1	385.9	93.1%	290	70%
舍伯吐	0.7	1.0	4.5	9.2	32.3	59.8	114.4	75.8	32.8	18.2	2.5	0.8	0.8	343.1	324.3	94.5%	250	72.9%
钱家店	0.9	2.9	6.2	13.4	30.6	69.6	124.9	68.5	32.5	19.9	4.9	1.2	1.2	375.5	346	92.1%	263	70%
通辽	1.0	2.5	5.0	11.2	29.8	70.9	129.9	76.7	31.5	21.4	4.5	1.3	1.3	385.8	360.2	93.4%	777.5	71.9%
平均	1.0	2.3	4.4	13.2	29.7	59.6	130.7	94.1	36.1	27.4	4.5	1.4	1.4	400.7	373.6	93.4%	312.3	77.9%
最高	2.6	4.6	10.9	24.0	43.3	79.0	205.3	125.4	73.4	30.1	8.6	3.4	3.4	520.9	475.3	95.5%	777.5	79.9%
最低	0.4	1.0	0.9	5.3	18.7	41.6	111.4	63.2	22.0	11.1	1.8	0.6	0.6	322.4	307.5	90.8%	238.7	66.1%

表 4

各地蒸发量

站名 \ 因子	蒸发量 mm	最高 mm	最低 mm	降水量 mm	蒸发量/降水量
赤 峰	1968.9	2087.3	1859.0	338.8	5.81
新 惠	2530.2	2840.3	2220.9	403.4	6.20
天 山	2092.3	2135.2	1782.4	325.6	6.43
林 西	1677.8	1763.0	1537.6	380.6	4.41
林 东	2098.5	2188.7	1864.5	325.5	5.95
乌 丹	1766.3	1923.6	1459.6	368.6	4.79
通 辽	1767.3	2172.4	1652.6	394.7	4.48
甘 旗 卡	1741.3	2010.1	1529.8	446.8	3.90
保 康	1897.4	2216.0	1668.1	412.6	4.60
开 鲁	2063.8	2446.1	1696.9	338.8	6.09
库 伦	2199.3	2710.7	1914.1	444.7	4.95
大沁他拉	1935.4	2298.6	1655.8	862.3	5.34
彰 武	1805.5	2036.1	1549.3	519.5	3.48
康 平	2140.0	2516.4	1895.7	515.8	4.15
平 均	1977.4	2238.9	1734.7	398.8	5.04
最 高	2530.2	2840.3	2220.9	519.5	6.43
最 低	1677.8	1763.0	1459.6	325.5	3.43

表 5

各地历年降水量变动状况

统计期间:1959—1977 年

统计 因子 站名	平均值	相对变率		<平均值> 年数	>平均值 年数	300—400	200—300	<200mm
		最高	最低			mm 干旱 年数	mm 极干 早年数	特殊干 早年数
彰 武	510.4	129.1%	64.5	8	11	3	0	0
章古台	473.5	147%	59.4	7	12	3	1	0
乌 丹	353.4	160%	58.2	6	13	7	7	0
新 惠	415.7	143.1%	72.5	8	11	8	0	0
林 西	374.4	163.8%	46.9	6	13	10	3	1
天 山	358.0	153%	57.5	8	11	7	6	0
林 东	372.3	200%	62.4	6	13	10	4	0
赤 峰	358.7	183.1%	77.7	9	10	11	3	0
甘旗卡	445.8	157%	58.8	9	10	2	1	0
吉尔格郎	454.4	166%	71.9	7	12	6	0	0
金宝屯	482.8	133.2%	73.4	9	10	4	0	0
库 伦	447.0	133.1%	75.6	10	9	6	0	0
大沁他拉	361.4	145.1%	75.5	8	11	10	4	0
六 号	350.5	156.3%	56	8	11	9	4	1
开 鲁	334.6	137.5%	69.2	8	11	9	6	0
清 河	329.0	166%	57.7	9	10	8	7	2
保 康	416.5	133.5%	84.1	8	11	10	0	0
舍伯吐	330.9	154.1%	63.5	10	9	7	6	0
钱家店	375.4	152%	74	8	11	12	3	0
通 辽	383.9	137.7%	77.7	8	11	10	2	0

第四节 科尔沁沙地的沙层与土壤

一、钻探岩芯沙层分布状况

科尔沁沙地东部开鲁和科左后旗的沙层厚度达 140m 左右,往南至彰武县章古

台为128m,再往东南的后玻璃村为126m。自上至下岩芯的机械粒径和颜色变化明显。以章古钻探资料为例,说明如下:

整个沙层出现四次灰黑色的土层即,25.6—26.9m,30.2—31.2m,87.3—90.6m和108.1—111.6m。1.25—5.72m沙层为黄褐色,其余沙层均为灰兰色或灰白色。

机械粒径组成变化明显,0—1.25m表层,以中细沙为主(细沙占69%,中沙占30%),43.3—47.2m现出第二个中细沙含量较高的砂层(细沙—6.25%,中沙—39.0%)。47.2—57.2m沙层的极细沙与粗粉沙含量比较高,为15.5—25.0%。57.2—78.5m出现第三个中细沙含量较高的沙层,(中沙—34.3%。细沙—64.0%)。78.5—123.2m,极细沙与粗粉沙含量较高占6.0—52.0%,123.2—127.8,因与风化岩层接联,中沙含量较高,占54.0%。细粉沙与粘粒(<0.005mm)含量,共出现5次峰值,8.7—12.0m为6.6%,25.6—30.2为7.0%,78.5—83.3m为7.0%,90.0—101.0m为4.5%,123.2—127.8为5.5%。各沙层大于0.5mm的沙粒含量较低为0.00—3.3%(见图2)。

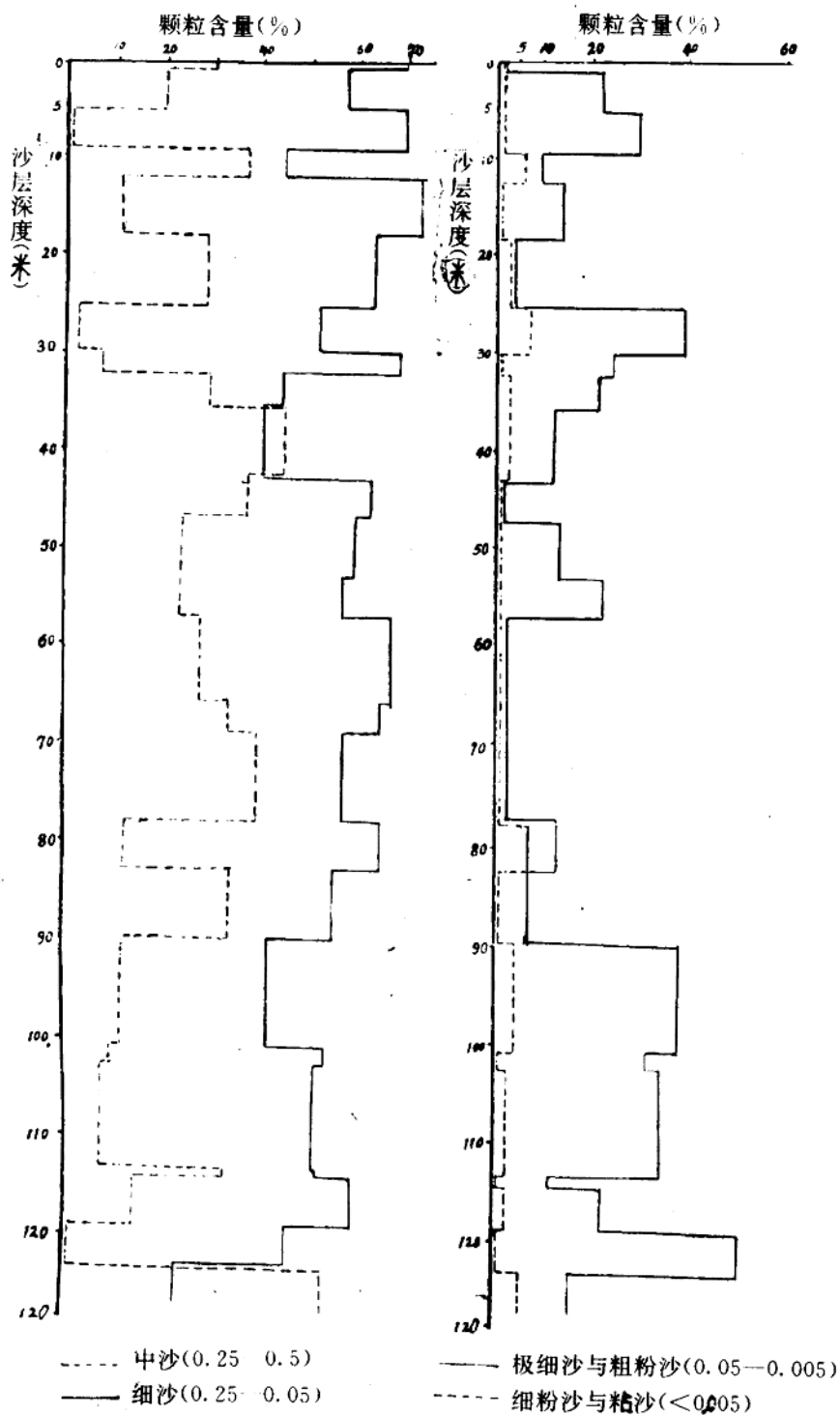
钻探岩芯沙层的养分状况,根据沙层的颜色划分为11个层段,取土化验。有机质含量高于3%的层次有两个,含量为0.1—0.2%有4层,0.3—1.4%者有三层,低于0.052%有两个层次(详见表6)。

沙层上段0—87m含盐量为0.23g/升,水化学类型为重碳酸—钙镁钠型。沙层下段87—120m含盐量0.20g/升,水化学类型为重碳酸—钠钙镁型。

表6 岩芯沙层的养分含量

岩芯层次 (m)	全N%	全P ₂ O ₅ %	全K ₂ O%	有机质%
1.6—4.4	0.0170	0.0178	2.8010	0.1332
8.95—9.97	0.0170	0.0226	2.5448	0.1094
15.63—17.92	0.0200	0.0400	3.2018	0.1500
25.63—26.93	0.0647	0.0390	3.1930	1.3654
30.17—31.17	0.0960	0.0313	3.0114	3.0504
43.30—45.30	0.0231	0.0174	2.4019	0.0345
47.30—49.9	0.0264	0.0182	2.5000	0.0517
87.26—90.58	0.0434	0.0560	3.2015	0.7002
108.10—111.6	0.0955	0.0325	2.7976	3.8843
117.59—120.99	0.0230	0.0555	3.2159	0.3742
124.39—127.97	0.0277	0.0248	1.7358	0.1558

图2 章古台0-120m 沙层机械颗粒的分布



二 土壤

一、土类及其分布

科尔沁沙地土壤母质系由西辽河的冲积物和风积物组成。土壤的形成除受地带性植被,气候条件的作用外,还受地形和地下水位以及人类经济活动等影响。

区内土壤主要为风沙土,其次还有泛滥地草甸土、草甸土、草炭土和盐碱土等^[6,7]。

根据宋达泉先生对东北土壤的分类意见,我们将风沙土划分为:流动风沙土、生草风沙土和栗钙土型风沙土等三个亚类,6个土种(见表7)^[8]。

表7 科尔沁沙地土壤分类系统

土 类	亚 类	土 种
风沙土	流动风沙土	流动风沙土
	生草风沙土	古土型生草风沙土
		弱生草风沙土
	栗钙土型风沙土	栗钙土型风沙土
泛滥地土	泛滥地草甸土	泛滥冲积沙地 草甸土
草甸土	沙质草甸土	沙质草甸土
	盐化草甸土	盐化草甸土
	盖土草甸土	盖沙草甸土
草炭土	草甸草炭土	甸子草炭土
盐碱土	内陆盐土	沙碱土

兹将该区主要土壤的形成,分布和剖面特征记述如下:

1. 流动风沙土

风沙土是本区的基本土类,流动风沙土又是风沙土中分布广,面积大的一个亚类。区内西部分布面积比东部大。流动风沙土的最显著特点是植物复被率较低,一般低于30%,沙面不稳定,有机质含量也低。

剖面性状:0—20cm,灰白色,20—50cm稍深,为黄白色,以下均为白色。无层次,上下均为沙质,无结构,较湿润。东部地区PH值7.0左右,西部PH值7.5—8.5。

2. 生草风沙土

生草风沙土分布在科尔沁沙地之东部,植物复被率较高,一般大于70%。

主要分布在固定沙丘、沙地,丘间平地、甸边地带,和曼召地等处。成土时间较早,土层较厚,是在草原植物长期作用下形成的。从土壤剖面的颜色上看,还可分为古土

型生草风沙土和弱生草风沙土。

古土型生草风沙土剖面特征：

0—5cm, 枯枝落叶层、混有沉落的飞沙, 浅灰黑色, 疏松。

5—37cm, 灰黑色, 多植物根。沙壤质, 较紧实, PH 值为 6.9。

37—82cm, 棕黄色, 有植物根, 沙壤质较紧实 PH 值 6.9。

82—113cm, 浅棕黄色, 沙质疏松, 较湿润。

113cm 以下, 灰白色沙质, 松软、湿润。(彰武)

弱生草风沙土：

弱生草风沙土是流动沙丘经过生草固定后发育而来的, 土层较浅, 0—30cm 为灰黑色, 沙壤质多植物根较紧实。

30cm—50cm 为棕黄色, 有植物根, 沙质稍紧实, 55cm 以下为黄白色或灰白色, 沙质疏松。

全剖面较湿润, 有机质含量较低(科左后旗)。

3. 栗钙土型风沙土

主要分布在西部和西北部, 有钙积层和盐酸反应。

剖面特征：表层 0—30cm, 棕黑色, 沙壤质, 有盐酸反应或没有。30—54cm, 黄棕色, 沙质, 有盐酸反应。54—110cm, 黄褐色, 有明显的石灰碎屑。黄、白相间, 沙质, 盐酸反应强烈, 110cm 以下为浅黄色沙质, 有盐酸反应(开鲁北召)。

敖汉旗北部沙地的栗钙土型风沙土下部有白粉状物质层。剖面特征是：

0—60cm, 灰白色, 沙质疏松, 多植物根, 无结构。

61—308cm, 灰棕色, 沙壤质, 有植物根, 块状结构, 有盐酸反应。

308—557cm, 棕红色, 砾石掺杂白色, 粉状物质, 无结构、有石块、粗沙混合。

557cm 以下, 白色, 细粉状物质。

4. 泛滥地土

是西辽河及其支流泛滥冲积所形成。泛滥地土壤的明显特征是有沙粘间层, 土壤质地偏细, 富含有机质, 地下水位较高。

土壤剖面特征是：

0—49cm, 黄褐色沙壤质, 紧实有植物根。

49—64cm, 黑色、粘壤质、较紧实, 角块状, 植物根较多。

64—72cm, 黄褐色, 沙壤质, 较紧实, 无结构。

72—82cm, 黑色, 粘壤质, 较紧实, 角块状。

82—120cm, 黄褐色, 沙壤质, 紧实, 无结构。

120—123cm, 黑粘土间层。

123—170cm, 浅黄褐色、沙质。

170—172cm, 黑粘土间层。

172cm 以下,浅黄褐色,沙质(八仙苘)。

5. 草甸土和草炭土

草甸土和草炭土是在低地形和高地下水位作用下形成的,呈斑点状分布,区内东部比西部多。草甸土,地势低平,生长着茂密的草甸植物,一般黑土层厚 50—70cm。风蚀洼地上发育的时间较短的草甸土,腐殖质土层厚 30cm 左右,由于地下水的作用腐殖质层下面分布有灰黄沙层,有铁锈色斑纹。

沙区地面经流比较弱,在丘间低地,积水,或间歇性积水条件下,湿生和水生植物(如朴草、眼子菜、芦苇等),尸体分解不良,有机质积累,枝叶沉积,颜色黄褐色,质地轻,厚达 1.2—2.5m,形成草炭土。在地势较高地段,有机质分解稍好,颜色较深,速效性养分的含量也偏高,草炭层厚度达 0.8—1.5m(彰武)。

6. 盐碱土

在排水不良,地下水矿化度较高的洼平草甸,当多风干燥的春季蒸发量大,引起地下水沿毛管上升,强烈蒸发,使盐分聚积在表层,土壤发生盐碱化。过渡放牧、牲畜频繁践踏草地,不仅引起草场退化,同时也加剧土壤盐渍化过程。此外草库伦的灌溉,洪水泛滥也都可以造成地下水位上升,引起土壤的盐渍化过程。

盐碱土壤,有碳酸盐反应或微碱性—碱性反应。含盐量低者 0.1% 左右,高者 0.3—0.5%,PH 值 8.5—9.3。

我们在该区许多地方都看到用阔叶树育苗地改育针叶树,出苗率低,保苗率差,生长势不健壮。原因是杨柳等阔叶树苗下地往往是地下水位较高的平洼地,土壤排水不良,常呈轻度盐渍化反应,含盐量 0.05—0.1%,这对针叶树则不适宜。盐碱土,对针叶树造林也是不适宜的。

8. 埋藏土型土壤

埋藏土型土壤是风沙运动的一种直接后果和反应形式。区内埋藏土类型很多,复沙的厚度也不一样,一般埋藏土层在 50 cm 以内,对耕作和牧草生产有直接作用,埋藏土层在 2—3m 以内对沙地水文条件和多年生树木生长有一定影响。常见的有埋藏生草风沙土、埋藏草甸土、埋藏沙碱土(碱隔子),还有埋藏栗钙土型风沙土等(照片 1)。

二、土壤机械组成

区内各地流动风沙土的物理沙粒含量比较高,平均 95.11—98.81%,物理粘粒较低,为 1.19—4.89%。其它土类物理沙粒含量:栗钙土型风沙土占 86.00—95.48%,生草风沙土占 94.20—94.88%,草甸土与盐化草甸土占 88.71 和 83.63%,泛滥地土为 48.57%和 91.43%,埋藏生草风沙土占 92.28%,草炭土占 75.59%。而物理粘粒含量应为:4.52—14.00%、5.12—5.80%、11.29—16.36%、8.57—51.43%、7.72%、24.41%(详见表 8 图 3)。