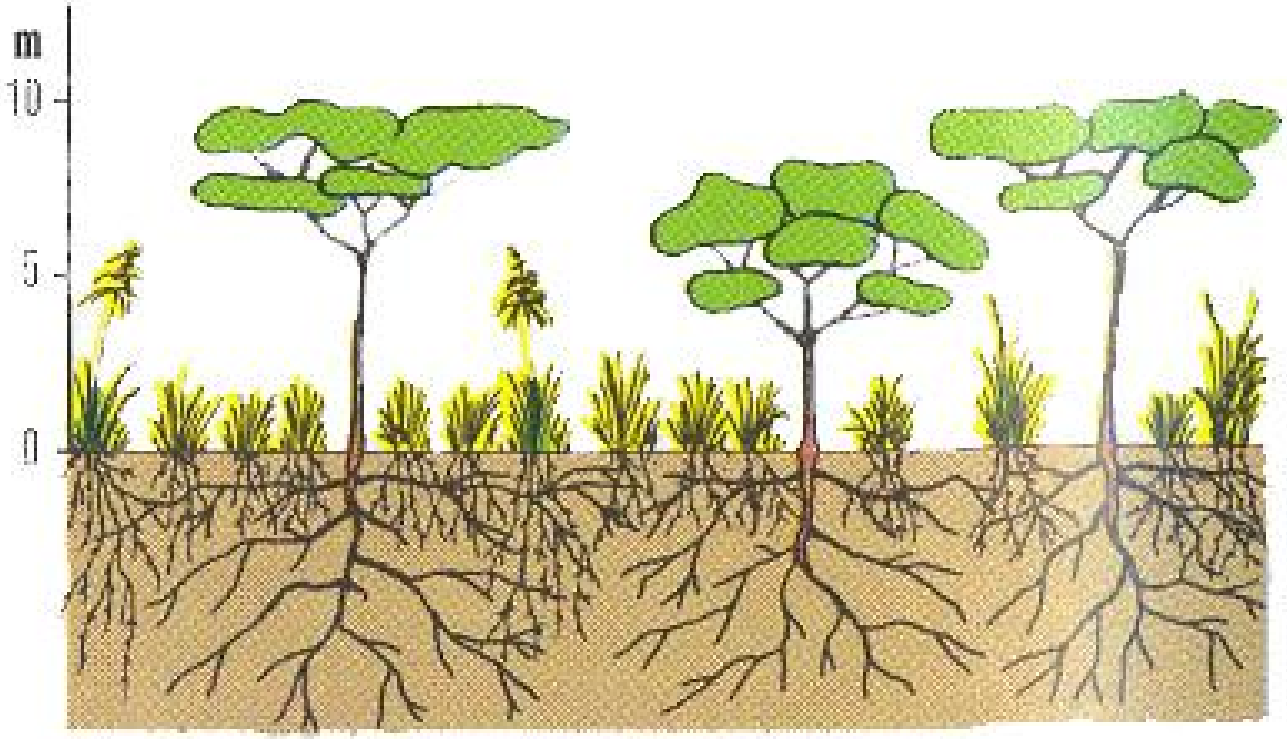
科学问题

地形条件与植被格局

1. 树草共存与林草过渡

萨瓦纳（热带稀树草原）

两层模式解释树草共存

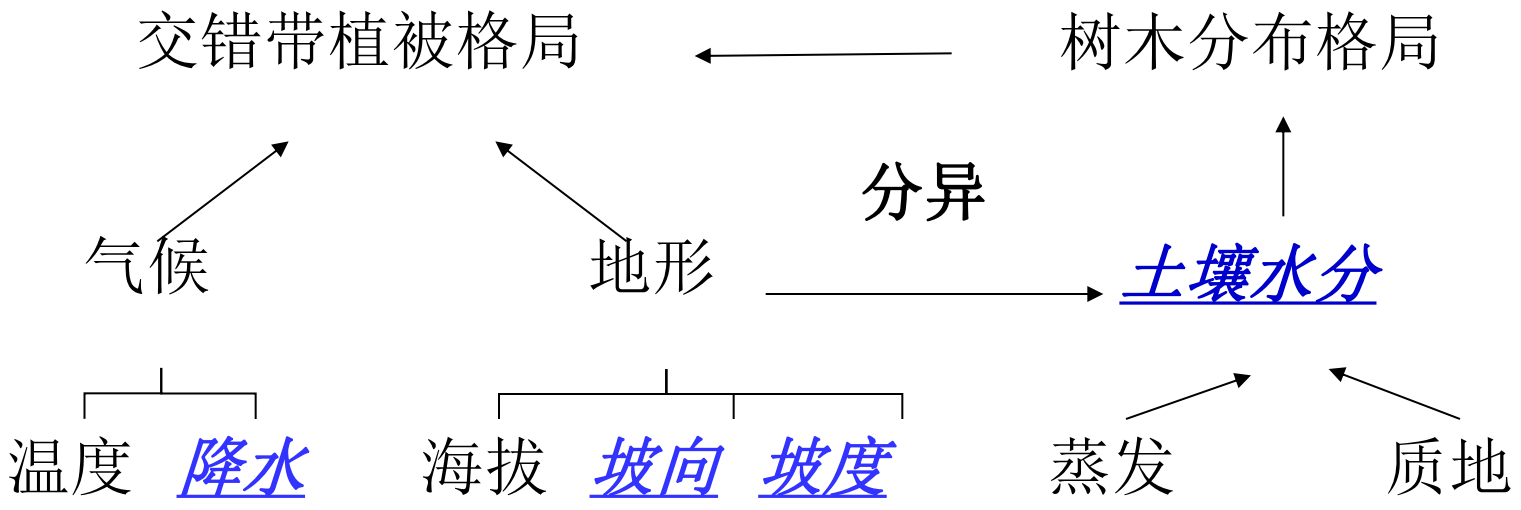


疏林草原（年降水量>400mm）：根系对土壤水分的竞争

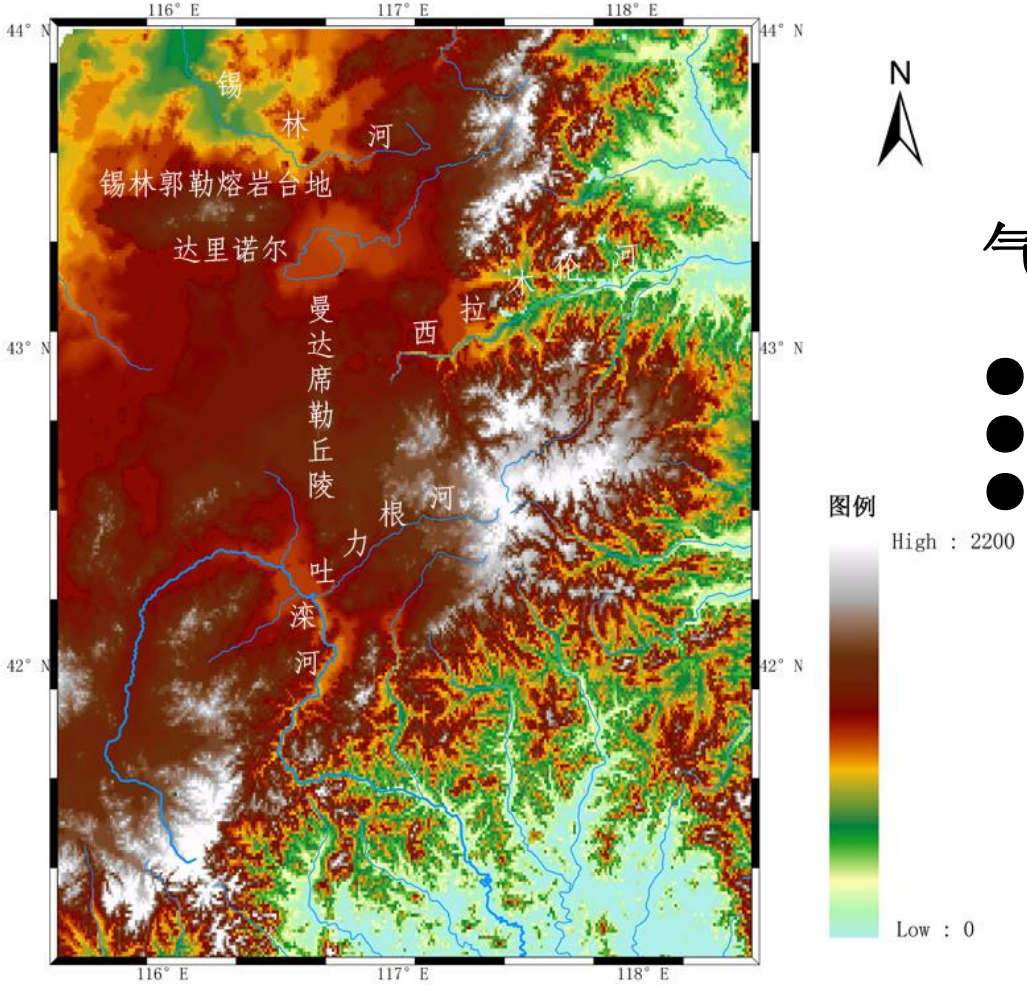
树木和草本根系的分层（引自Heinrich, D., Hergt, M., 2002）

温带森林-草原景观

2. 影响交错带植被格局的可能原因



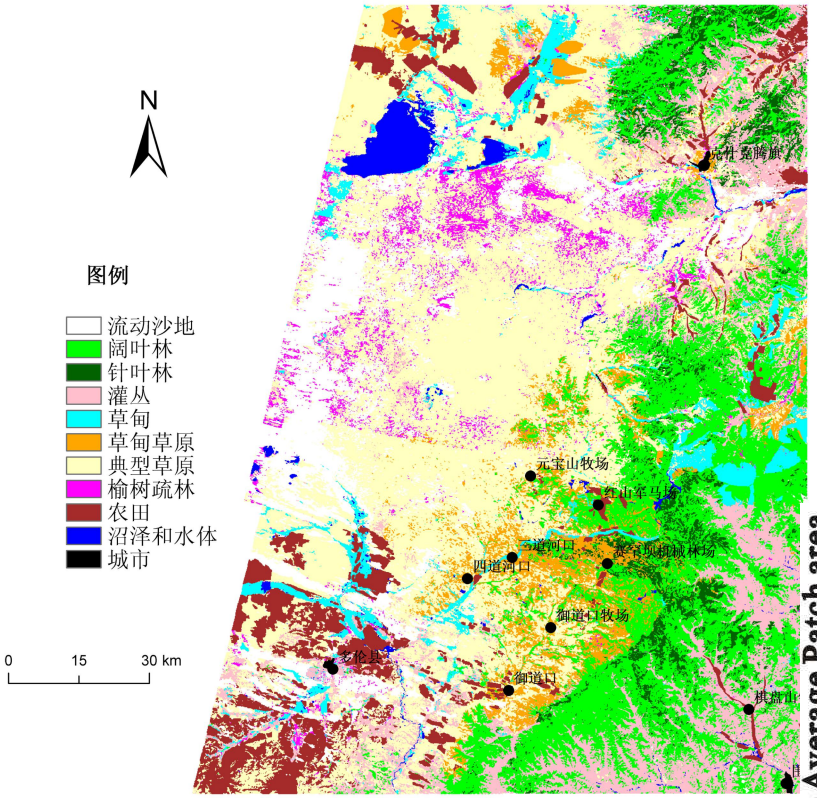
3. 区域地形与气候格局

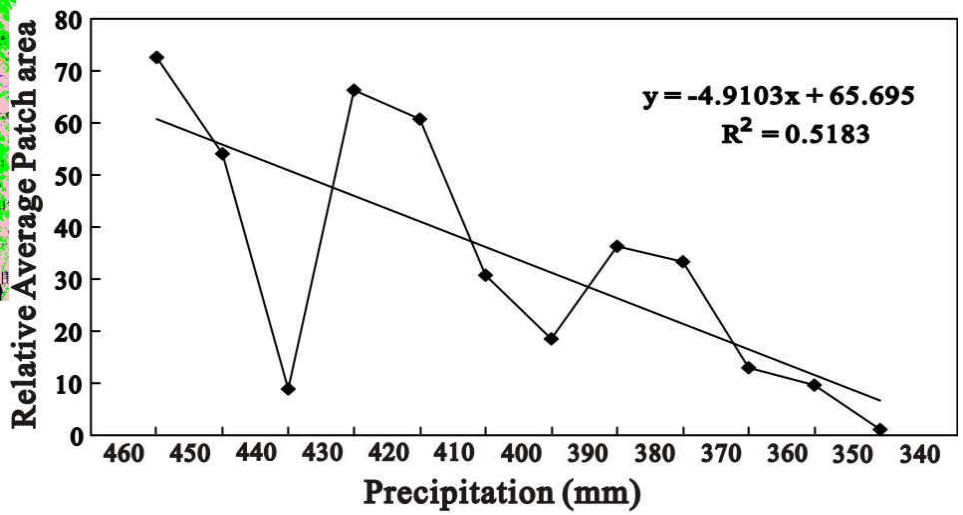


气候、地貌和植被过渡带

- 半干旱——半湿润气候
- 华北平原——蒙古高原
- 东亚森林带——欧亚大陆草原带

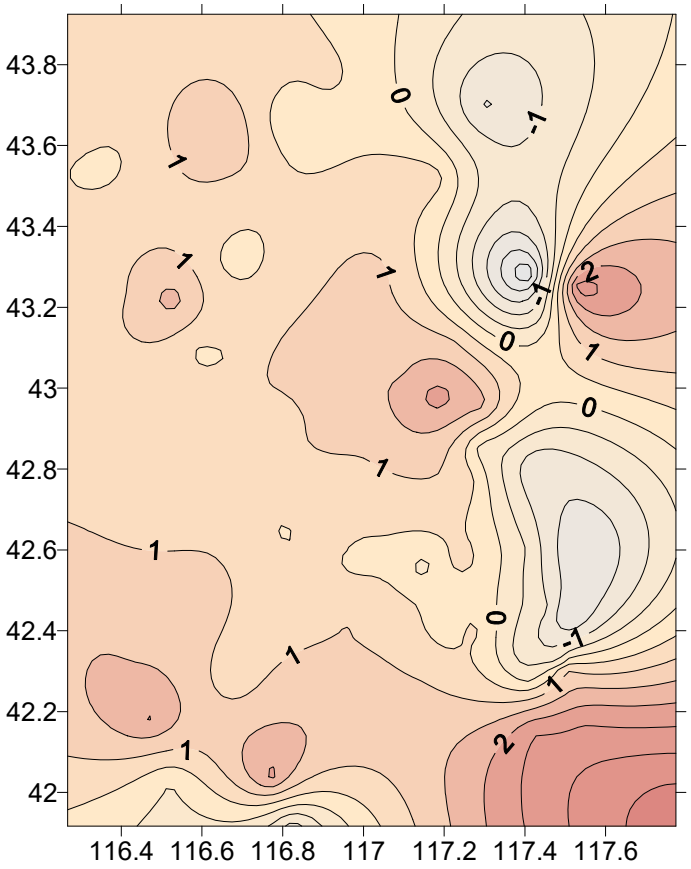
植被格局


N
图例
流动沙地
阔叶林
针叶林
灌丛
草甸
草甸草原
典型草原
榆树疏林
农田
沼泽和水体
城市
0
15
30 km
元宝山牧场
四道河口
御道口牧场
御道口
棋盘山

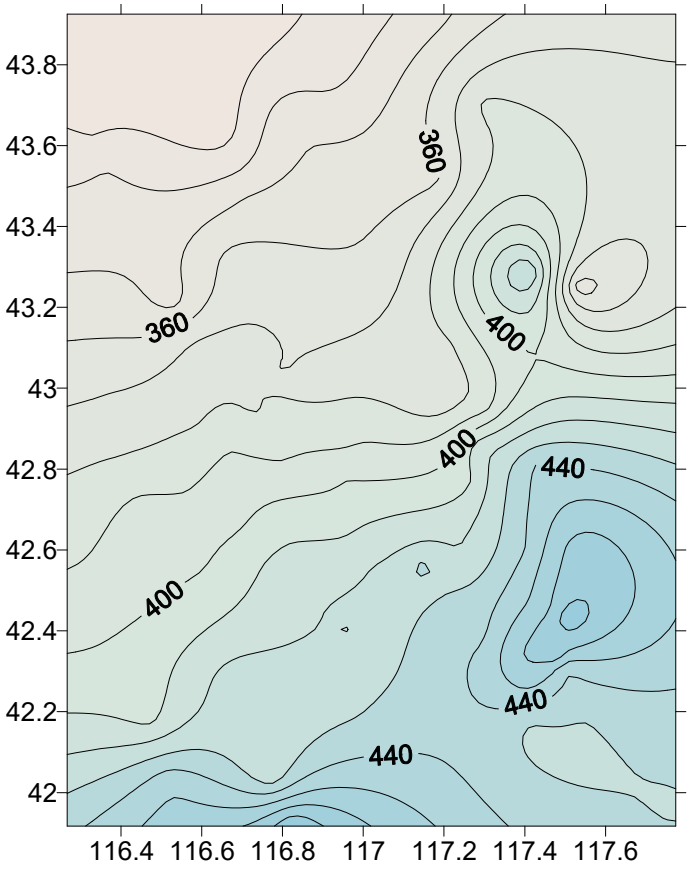

y = -4.9103x + 65.695
R² = 0.5183
Relative Average Patch area
Precipitation (mm)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
460
450
440
430
420
410
400
390
380
370
360
350
340

气候格局

年均温



年降水量

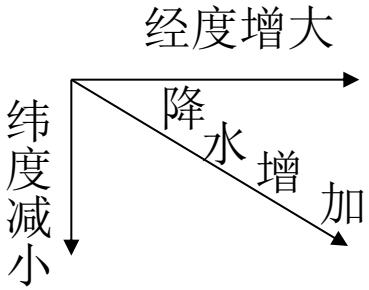


气候指标的回归分析

气候指标的回归分析

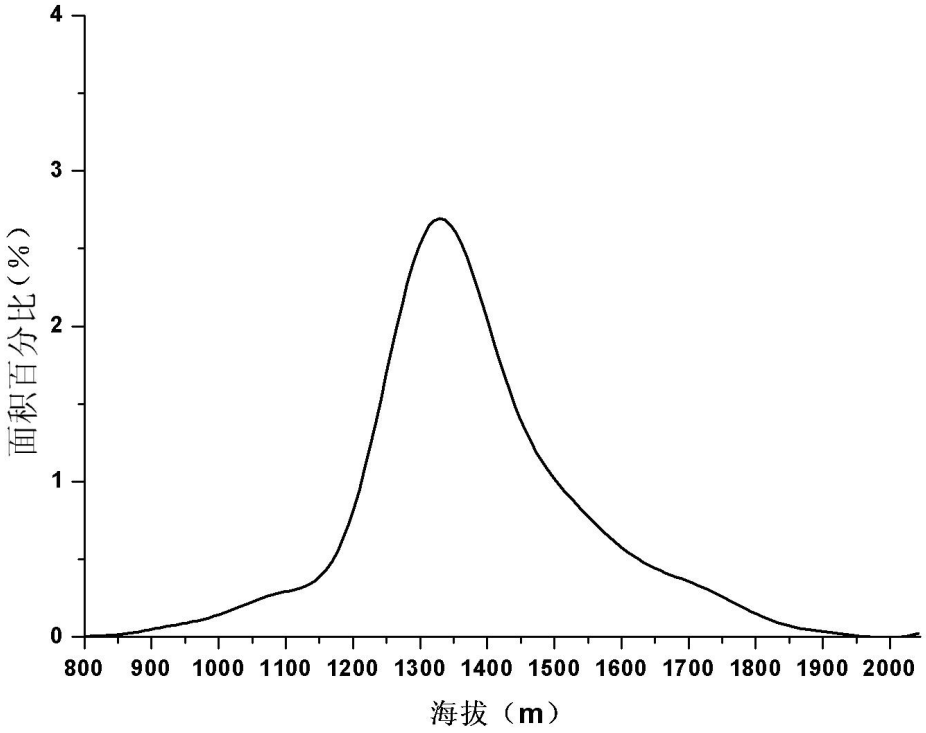
因变量	纬度系数	经度系数	海拔系数	海拔2次项系数	样本个数	R
7月均温	0.201834	-0.39357	-0.00725*		15	0.95
1月均温	-0.44015	0.907864	-0.01077		15	0.40
年均温	-1.07692*	-0.09499	-0.005146*		31	0.98
年均降水	-56.6569*	31.67645*	-0.00801		22	0.74
年均降水	-33.388*	29.22442*	-0.52294*	2.87*	31	0.87

*p值<0.01



地形要素情况

*海拔
*坡向
*坡度

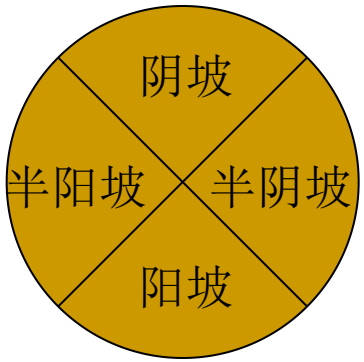


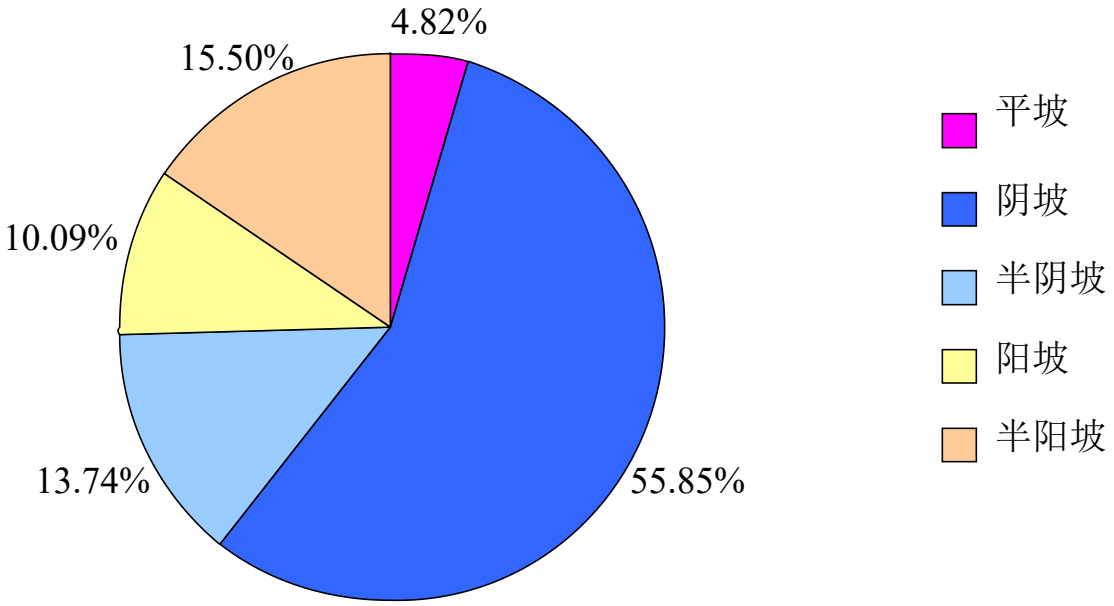
研究区海拔－面积分布图

最高海拔2050m，主体面积海拔在1600m以下

地形要素情况

* 海拔
* 坡向
* 坡度

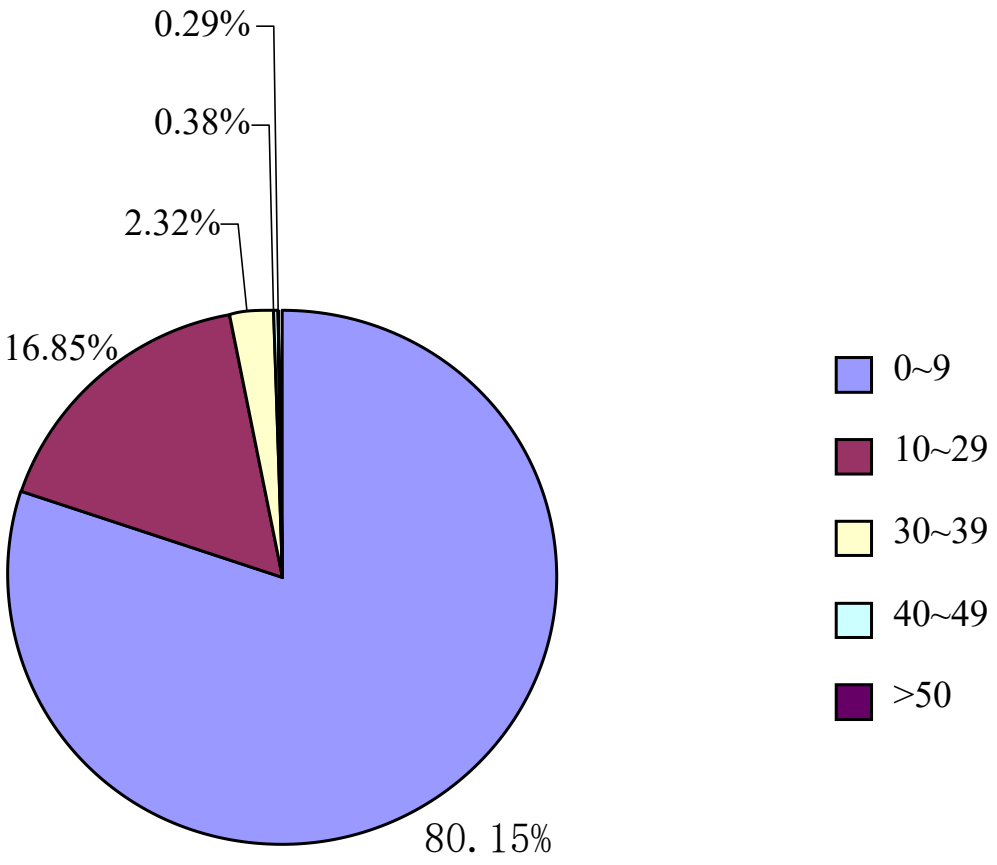




研究区不同坡向面积百分图

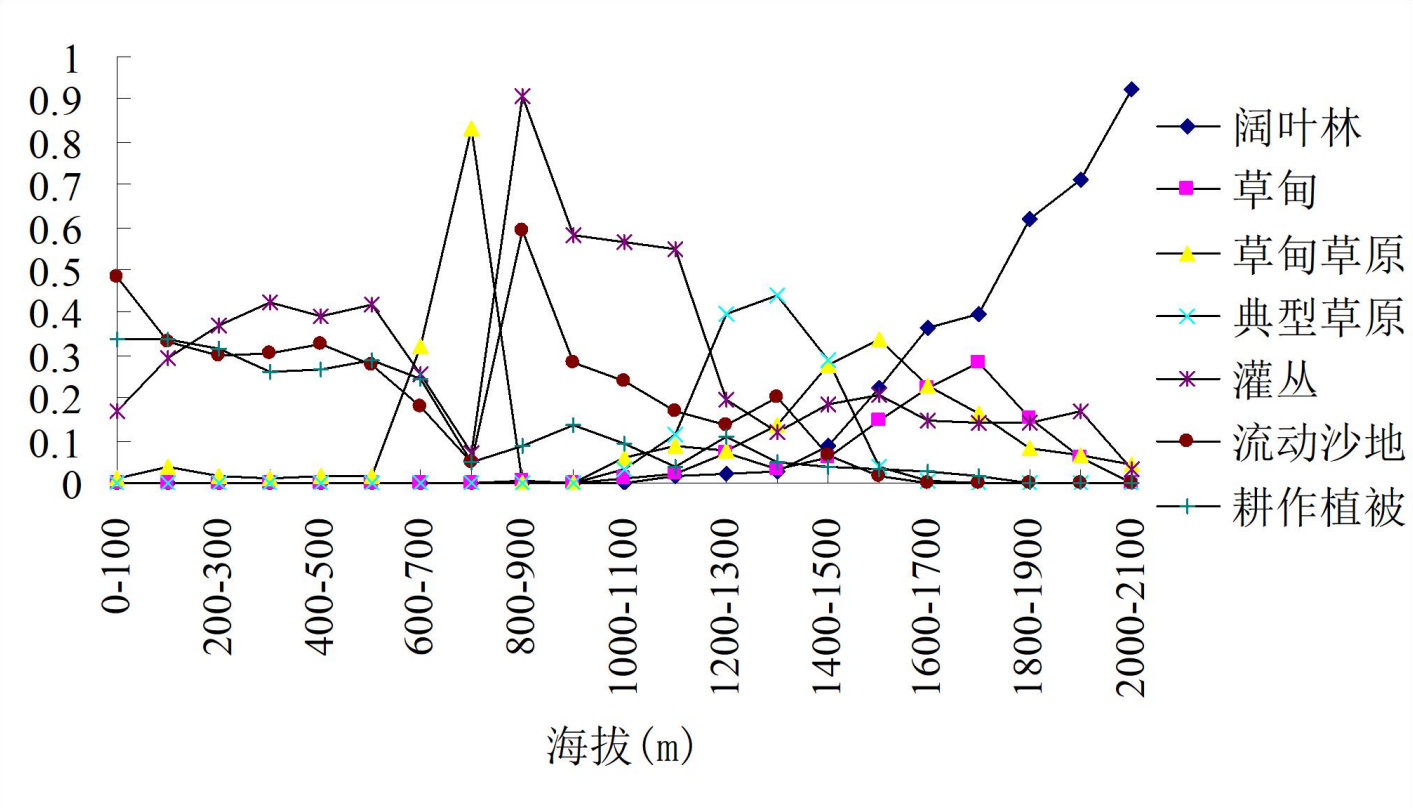
地形要素情况

* 海拔
* 坡向
* 坡度



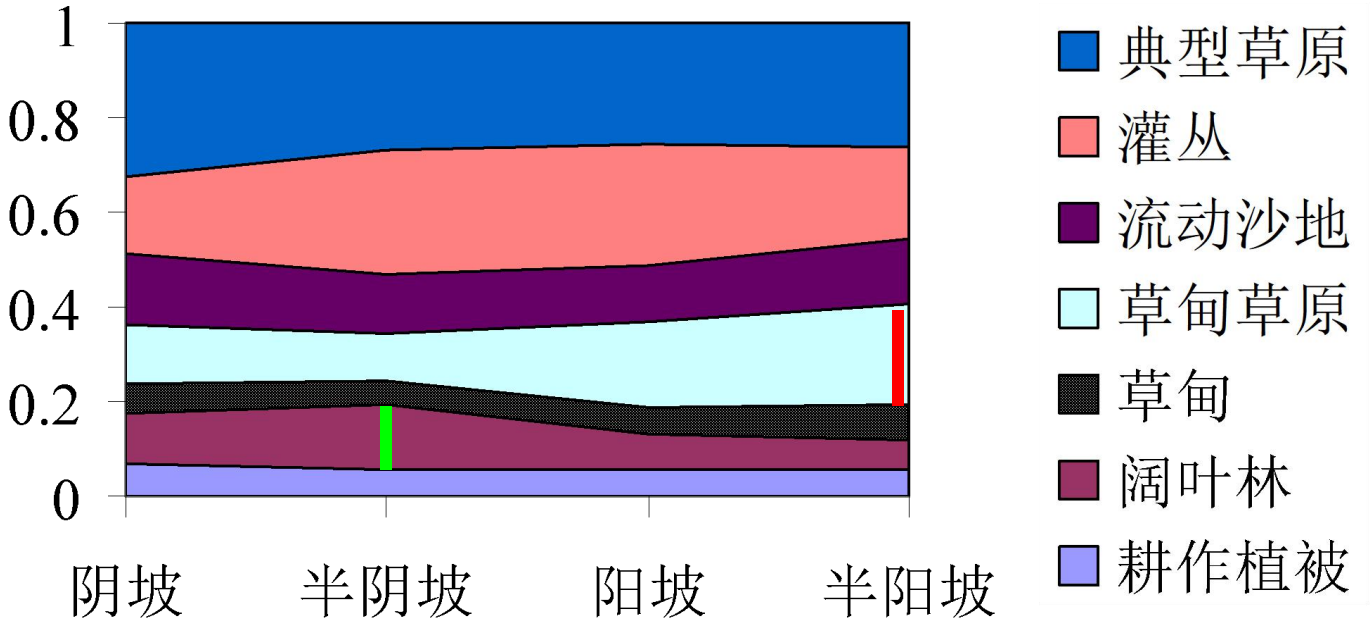
研究区不同坡度面积百分比

地形要素对植被格局的影响



不同类型的植被在各个海拔上的分布

地形要素对植被格局的影响



不同类型的植被在各个坡向上的分布

4. 植被与地形和气候条件的关系

1、降水量和温度的空间分布决定了植被格局自东南向西北由森林带到森林-草原交错带再到草原带。

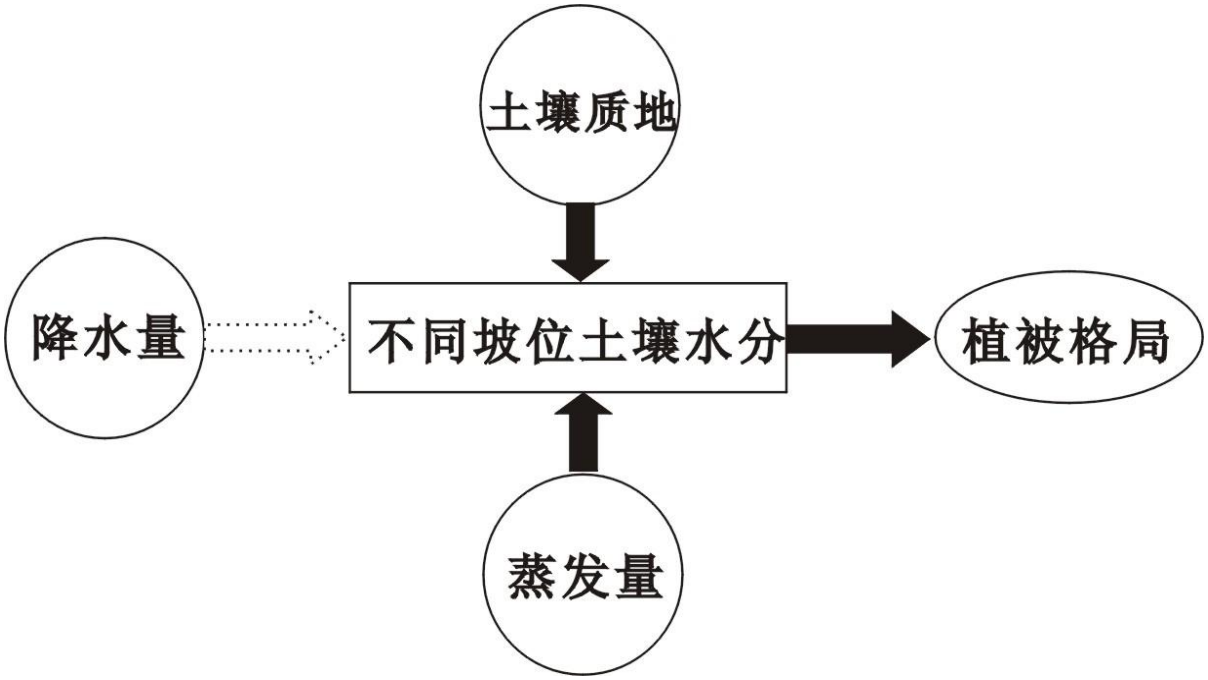
2、年均温主要随海拔上升而下降，不是影响植被水平带格局的主要因子。

3、年降水量在**水平方向上**由东南向西北降低，直接影响了水平方向上植被由森林带到交错带再到草原带的更替 。

4、年降水量在山地**垂直方向上**随海拔升高而增加，导致山地垂直带由高到低形成森林-草甸或森林-草原格局，同时有温度影响。

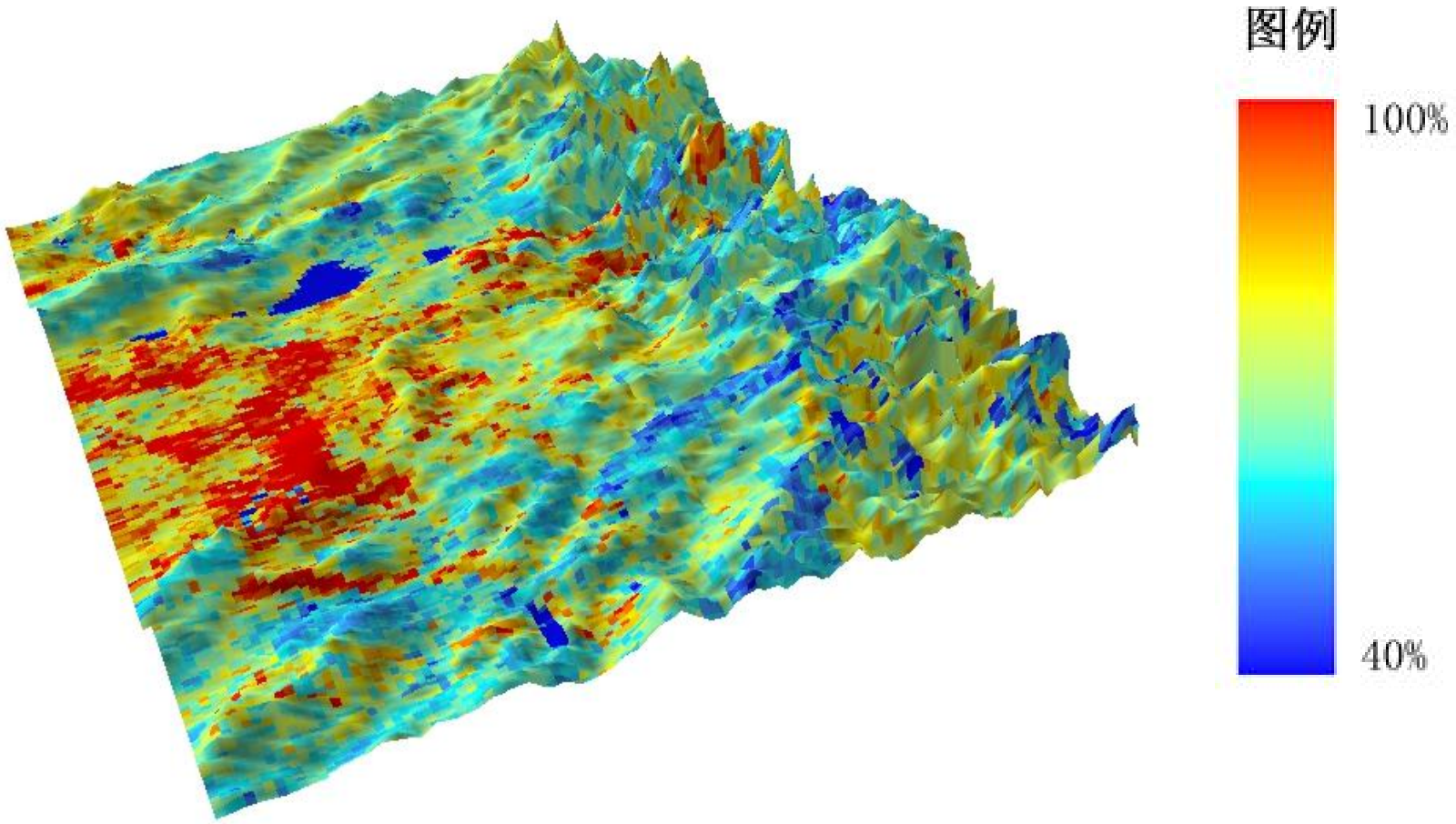
5、植被分布受到海拔、坡度和坡向的影响，在交错带内比较明显。**阔叶林**多分布在陡阴坡，**草原**分布在阳坡和高原面上，**草甸**分布在坡下部和坡脚，在低湿地上出现沼泽化草甸，沙丘坡脚和平缓沙地上有**榆树疏林**分布。

5. 土壤水分条件与植被格局



影响土壤水分的可能因素分析

土壤质地分析



土壤质地分析

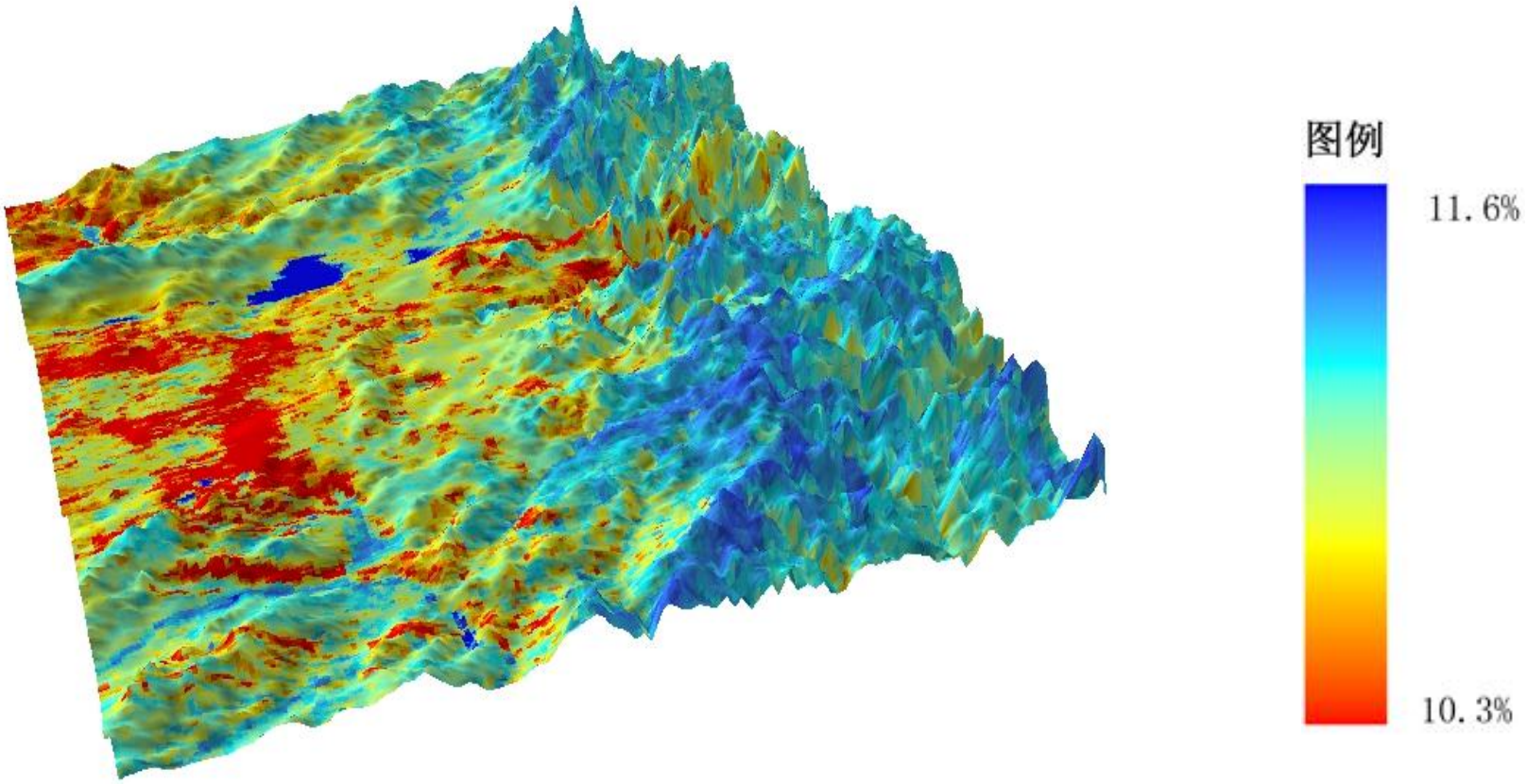
1、阴坡平均含沙量最大，数值波动小。

2、整个研究区不同坡向上含沙量差异不明显。

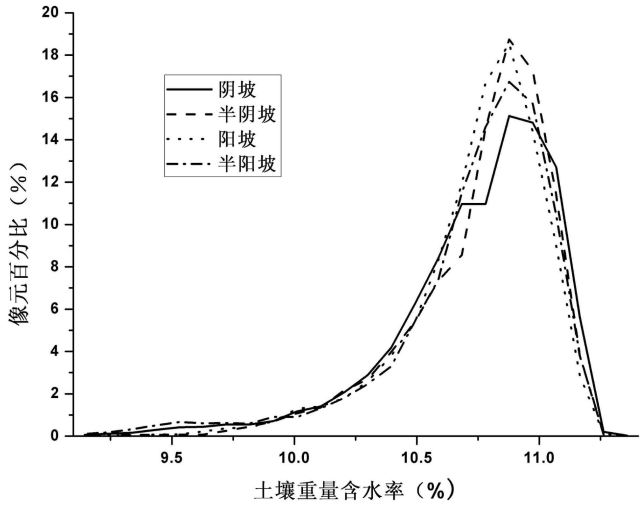
3、沙地榆树疏林草原土壤含沙量很高。

浑善达克沙地榆树疏林景观

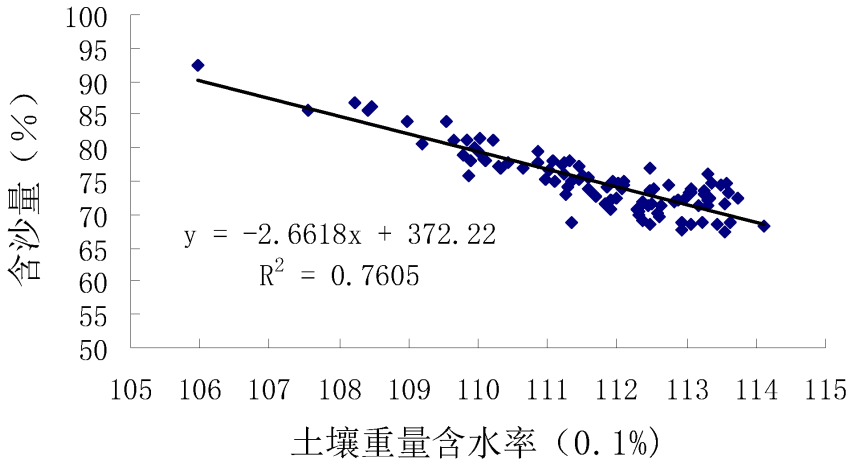
土壤表层含水量分析



土壤表层含水量分析



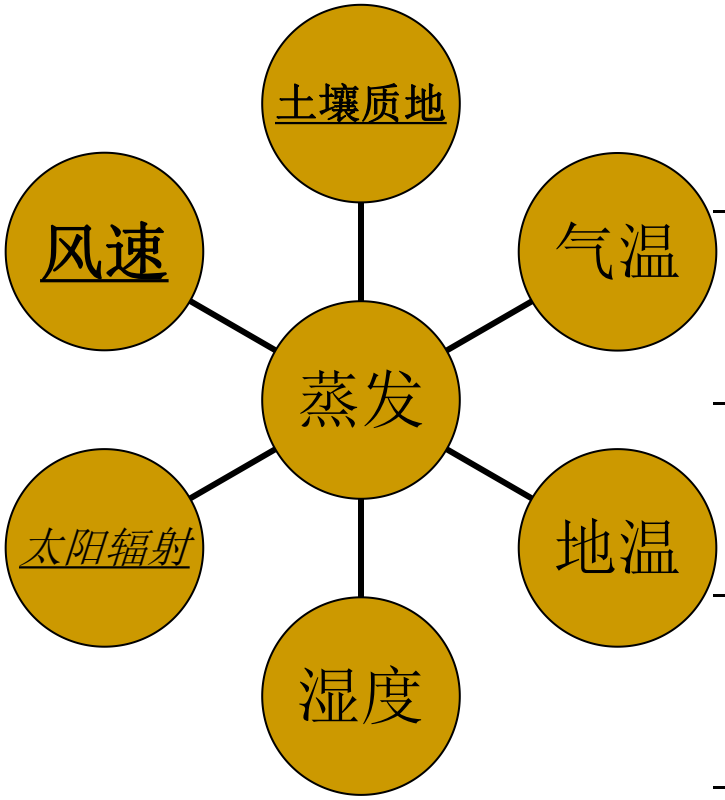
土壤重量含水率



土壤重量含水率与表层土壤含沙量关系

1、坡向间的表层水分差异不明显。
2、表层土壤含沙量高的沙地表层水分含量少，说明下渗水分多，可以解释沙地榆树疏林的存在。
3、他人研究表明阴坡中部湿度最高。

不同坡向蒸发量分析

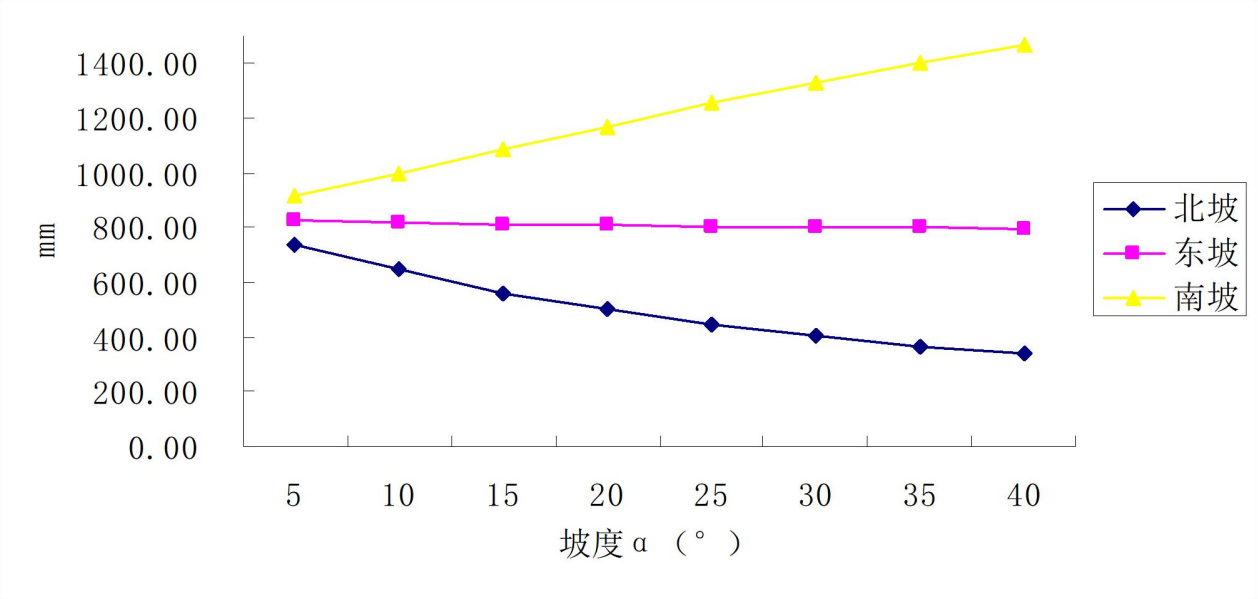


坝上地区不同坡位空气状况

丘陵部位	空气温度/湿度		
	地面高度（cm）	温度（℃）	湿度（%）
阳坡下部	0	33.3	
	50	21.0	66
	200	20.7	68
阴坡中部	0	24.1	
	50	19.3	88
	200	19.3	83
阴坡下部	0	24.4	
	50	19.8	74
	200	19.6	82

注：地面高度0cm的气温也是地温

不同坡向蒸发量分析



42ºN不同坡度年总蒸发情况

阴坡占阳坡蒸发的比例

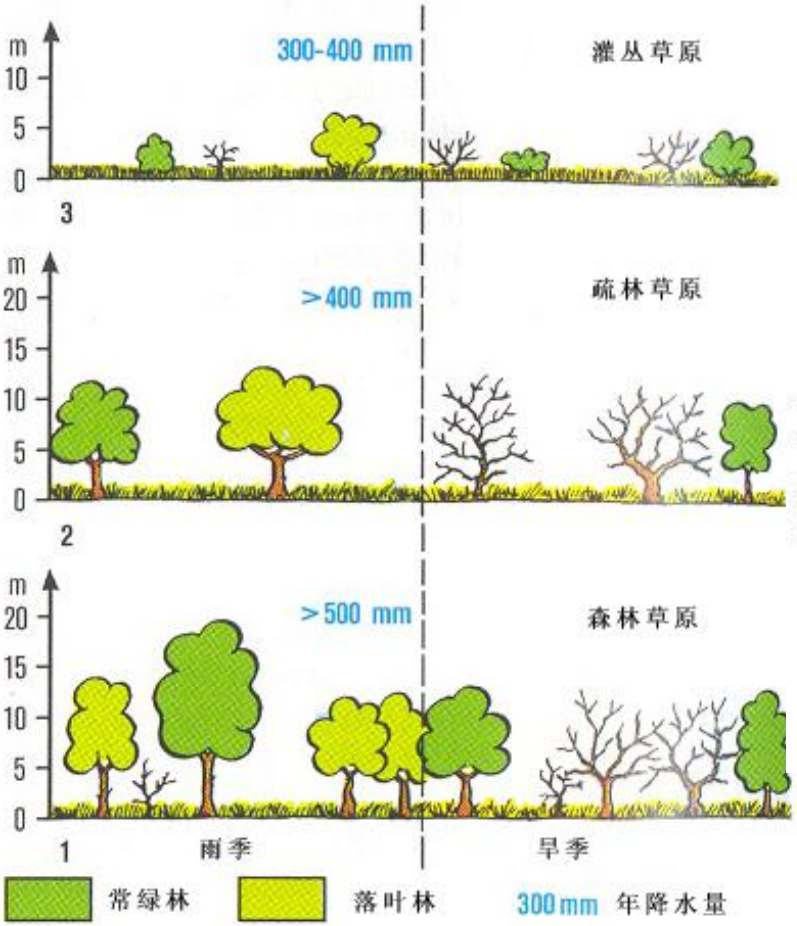
坡度（°）	5	10	15	20	25	30	35	40
蒸发比例（%）	80.4	64.5	51.7	42.9	35.8	30.4	26.3	23.1

不同坡向蒸发量分析

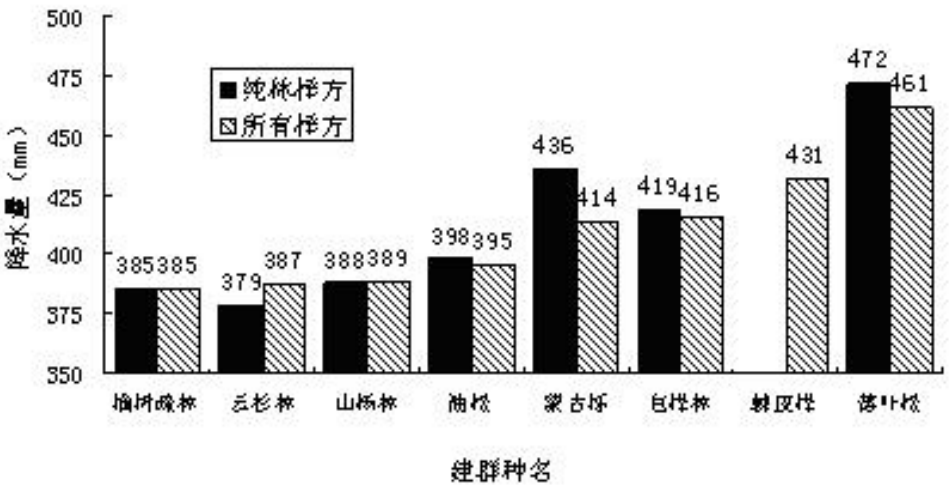
1、野外调查发现，郁闭落叶阔叶林多分布在陡阴坡，坡度达到25～39度，典型草原分布坡度多在10度以下。

2、陡阴坡（ 25～39度）蒸发量为338.6～448.7 mm，而10度的阳坡年蒸发为999.2mm，陡阴坡土壤有效水分可能增加，在水分供给上可以达到支持树木生存。

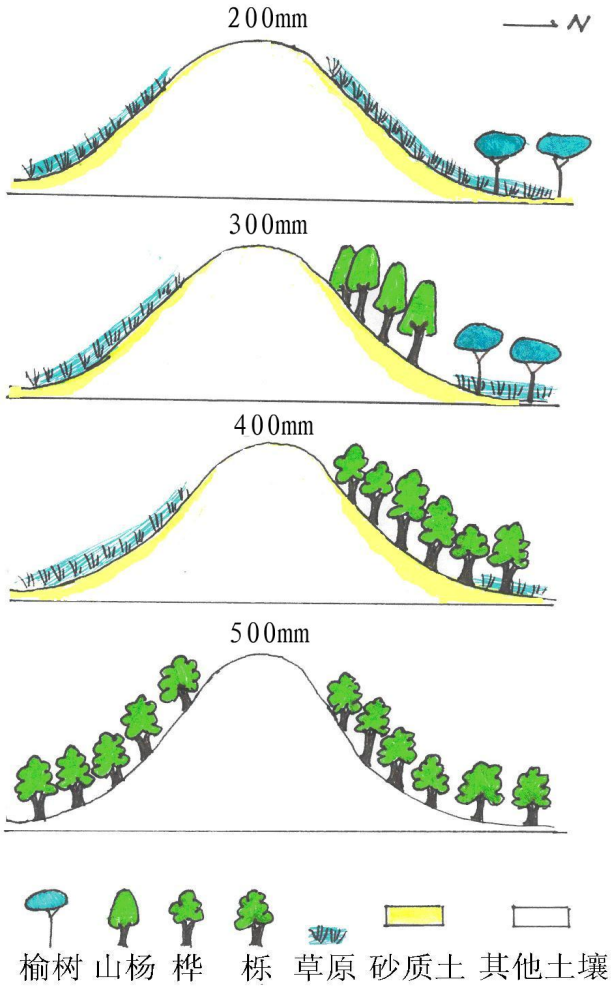
5. 地形水分调控假说



热带稀树草原不同类型



研究区植被类型递变



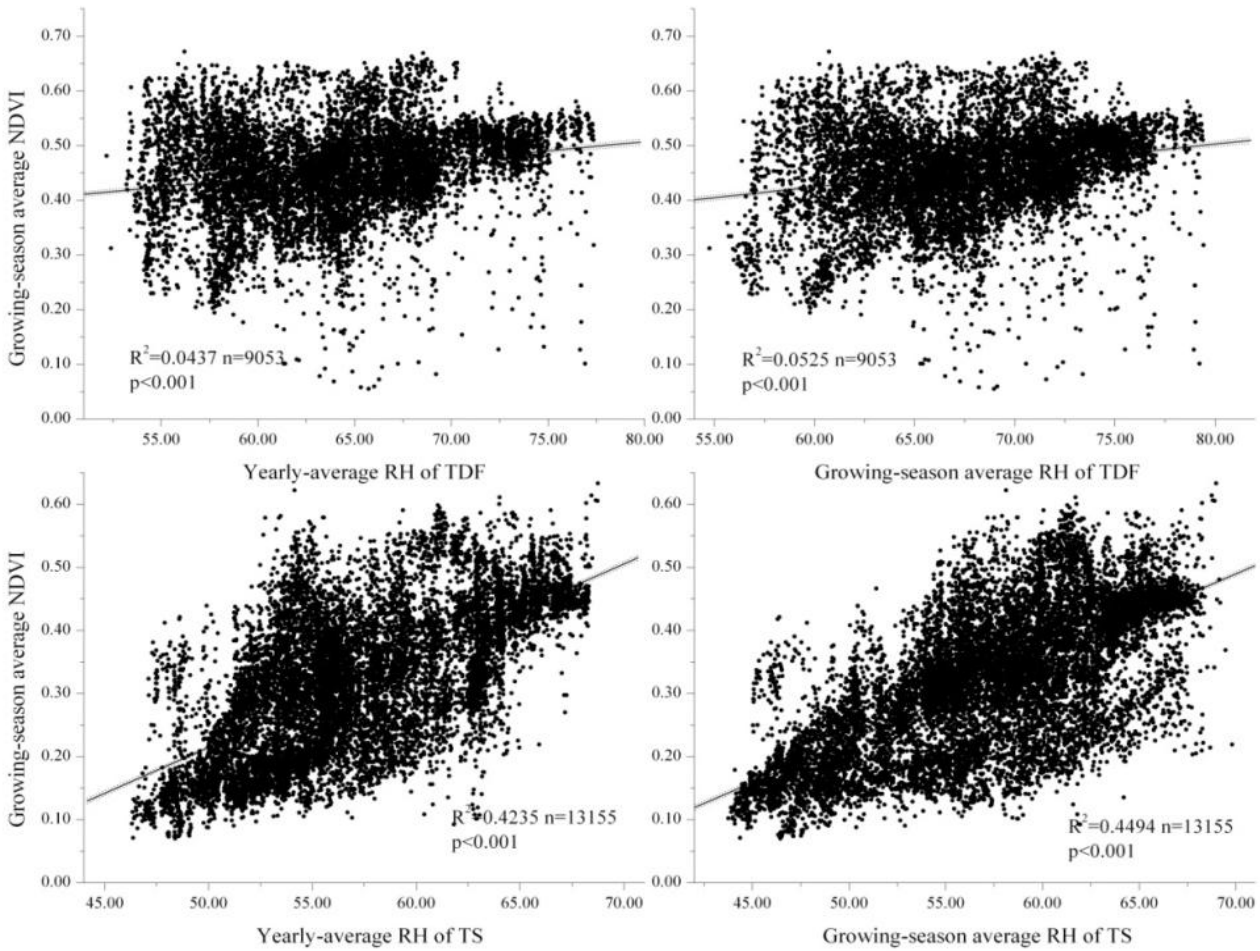
地形水分调控假说模式图

交错带内年降水量在400mm左右，森林类型随降水量减少而变化，形成由水分梯度带来的森林序列，其具体分布位置取决于地形条件，一般在蒸发小的陡阴坡出现郁闭的森林片段，土壤质地疏松的、毛管作用小的沙地上出现疏林；在降水量减少到临界点时，虽然存在土壤质地和地形对土壤水分的调控作用，但土壤水分含量明显降低，树木竞争不过草本植物，形成单一的草原景观或者灌丛草原景观。

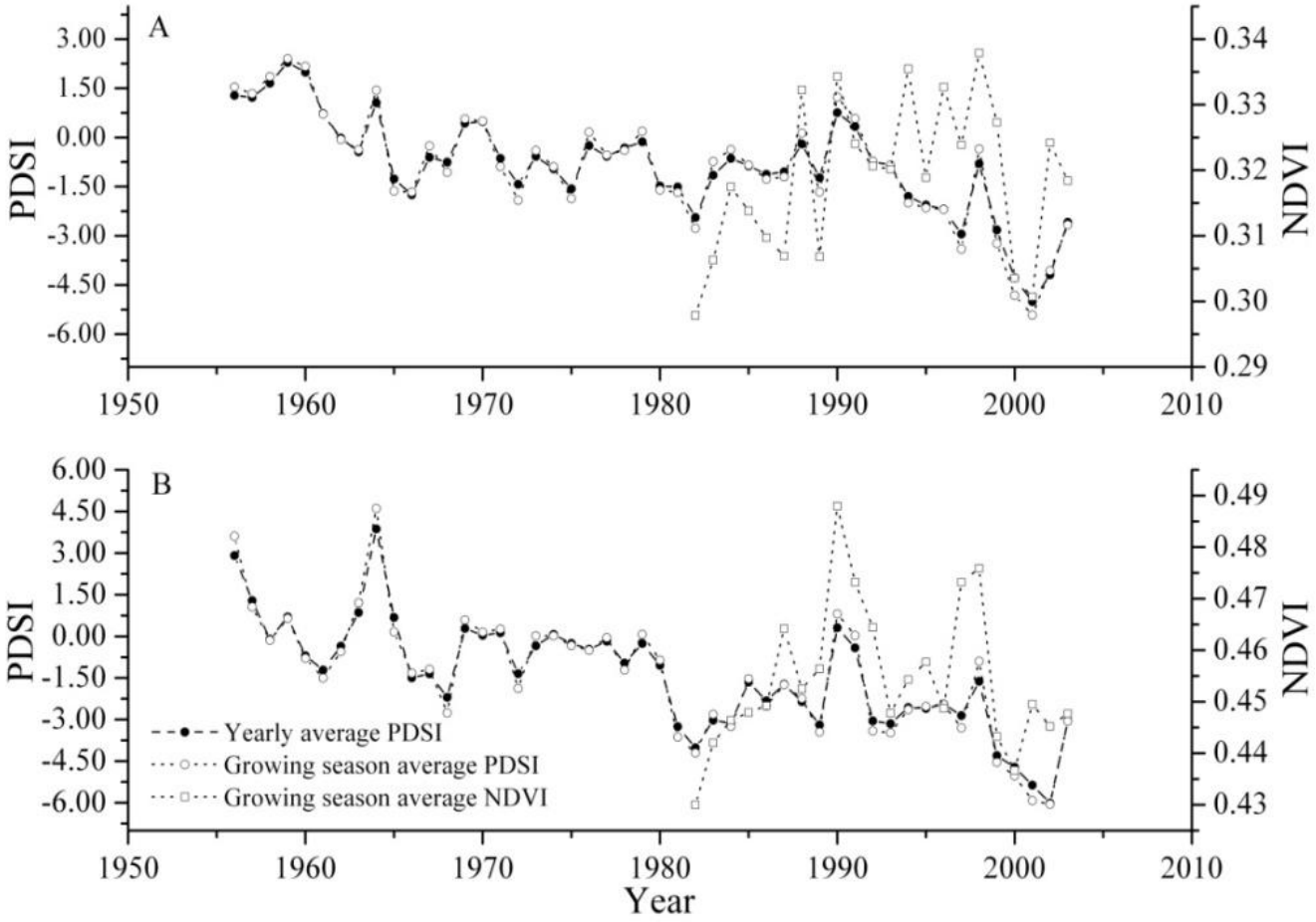
6. 森林和草原的敏感性

落叶阔叶林

草原



落叶阔叶林和草原均对空气湿度敏感



落叶阔叶林和草原均对土壤湿度敏感性不同

本幻灯片源自:

1. 何思源本科毕业论文(2002级地理科学专业)
2. 吴秀臣的部分工作(2007级博士生)

谨此致谢, 引用请注明!