

长 春 市
农业气候资源考察报告

(初 稿)

长 春 市 气 象 局

一九八二年三月

目 录

一、长春市农业气候资源-----	1
(一) 光能资源-----	1
1. 太阳辐射强度-----	1
2. 太阳辐射时数-----	2
(二) 热量资源-----	4
1. 三基点温度-----	4
2. 气温的多年平均及空间分布-----	5
3. 气温的日较差-----	6
4. 极端最低温度-----	7
5. 农业界限温度-----	8
6. 各种不同类型作物所需 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温-----	9
7. 最低气温 2°C 和 0°C 出现初、终日期-----	11
(三) 风能资源-----	11
1. 各月风速实况-----	12
2. 风能资源的估标-----	12
(四) 水分资源-----	14
1. 降水量的年际变化-----	15
2. 降水量的空间分布-----	15
3. 降水量的月际分布-----	16
4. 旱、涝年及出现频数统计-----	17
5. 第一场透雨出现时期-----	18
6. 春播、中耕、秋翻期 ≥ 10 毫米降水日数-----	19
7. 耕作层土壤湿度-----	20
8. 干燥度-----	22

二、长春市农业气象灾害-----	25
(一) 低温冷害-----	25
(二) 洪(内)涝-----	27
1. 春涝 2. 夏涝 3. 秋涝-----	28
(三) 干旱-----	30
1. 春旱-----	30
2. 伏旱-----	31
3. 秋旱-----	32
(四) 大风-----	33
1. 春季大风-----	33
2. 夏秋季大风-----	37
(五) 霜冻-----	38
(六) 冰雹-----	40
三、长春市各种农作物的水、热保证率-----	45
(一) 玉米-----	45
(二) 高粱-----	47
(三) 大豆-----	48
(四) 谷子-----	50
(五) 水稻-----	52
(六) 小麦-----	54
(七) 向日葵-----	55
(八) 马铃薯-----	58
(九) 甜菜-----	60
四、长春市农业气候资源的利用现状及潜力估价-----	63
(一) 长春市农业气候的特征-----	63
(二) 气候资源利用现状-----	64
(三) 对气候资源的潜力估价-----	66

一、长春市农业气候资源

人类可利用的自然物质和自然能量一般称为“资源”。大气中，太阳辐射能，温度，降水，风，二氧化碳等是直接影响作物生育和产量形成不可缺少的物质能量，也称为“气候肥力”。按一定的农业意义把气候资源加以整理，就是“农业气候资源”。农业气候资源目前有资料可查并能揭示一地气候特性和评价其对农业生产过程利弊程度的有光，热，水，风四个项目。

(一)、光能资源

农作物的生长发育是通过光合作用，在土壤矿物质肥料的参与下，将无机物二氧化碳和水合成富有能量和营养的有机物质的过程，也是绿色植物消耗、利用、储藏和转化太阳能的过程。因此，一个地区光资源的多少，是制约该地区农作物光合产量的物质基础和能量源泉。

1、太阳辐射强度

光资源的多少，一般由某一接受面在日、月、年所得到的太阳辐射能的总量来表示。由于各地所处纬度不同，太阳高度角，昼夜长短，大气透明度和云量在一年内都有很大变化，所以到达地面的太阳直接辐射与散射辐射强度的总和各地有很大差异。长春市各县(郊)太阳辐射年总量(千卡/cm²)的多年平均值如表(1)：

表(1)：长春市太阳辐射年总量平均值(千卡/m²) (59-78年)

榆树	农安	德惠	九台	双阳	市郊	市平均
1152	1133	1179	1192	1173	1190	1170

由表(1)可知：长春市各县(郊)由于所在纬度相近，影响太阳辐射强度的各种因素基本相同，故太阳辐射年总量差异很小，年平均值为 117.0 仟卡/ cm^2 ，此值虽不及西藏 160 仟卡之多，但比四川成都的 $80\sim 90$ 仟卡 却多出三分之一。

作物发育和品质的优劣，与太阳辐射强度有直接关系，如强光有利于繁殖器官的发育，弱光则促进营养体徒长和光合作用形成营养物质减少，水稻在抽穗到成熟期光强不足，可使籽粒蛋白质含量降低，^籽过程又会使籽用甜菜的含糖量减少。

由于一年内太阳高度角及昼夜长短的变化，太阳辐射年总量的月际分配是不同的。长春市各月光辐射总量(仟卡/ cm^2)如表(2)：

表(2)：长春市太阳辐射年总量的月际分布(仟卡/ cm^2)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年合计
辐射量	55	70	104	125	142	139	128	123	110	79	52	44	1170

由表(2)可知：长春市一年中作物生长季5、6、7、8、9月份的太阳辐射量最多为 6417 (仟卡/ cm^2)，占全年太阳辐射量的一半以上。一年中太阳辐射的高值出现在5月份。6月份虽然日位最高，但因已进入雨季、阴天多，故辐射量反不如5月份多。

2、太阳辐射时数

作物发育和品质的好坏，不但与太阳辐射的强度有关，也与太阳辐射时间的长短有关。有一类作物如棉花、玉米、水稻、高粱、大豆，向日葵等要求经过一段较长的黑夜和较短的白天才能开花、结实，叫短日照作物。另一类作物如小麦、大麦、豌豆、葱、蒜、胡萝卜、莴菜等必须经过一段较长的白天和较

短的黑夜方能开花，结实，叫长日照作物。同一种作物，处在不同的发育阶段对光照的长短的要求也不一样，例如，甜菜的块根是在长日照条件下形成的，与开花时要求的长周期相反。

为研究一地光合产量的多少与适应某些作物引种对光周期的要求，农业气候资源调查必须进行光照长短的统计分析。长春市各县（郊）历年平均实际日照时数及相应的日照百分率（实际日照时数与应照时数的百分比）如表（3）、表（4）：

表(3) 长春市各县(郊)年平均日照时数(小时)和日照百分率(%)

县 名	舒兰	农安	德惠	双阳	九台	市郊	全市平均
日照时数	2603.7	2593.0	2695.2	2532.6	2615.5	2643.5	2614.0
日照百分率(%)	59	59	61	63	59	60	60

表(4) 长春市多年平均逐月日照时数(小时)和日照百分率(%)

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年合计
日照时数	187.5	197.5	240.3	236.3	262.8	242.1	230.3	231.7	200.3	206.0	173.2	163.5	2614.0
日照百分率	67	68	66	60	59	55	51	55	64	62	62	62	60

表(3)、表(4)给我们如下信息：

1、长春市各县（郊）全年日照总时数以德惠最多，为2695.2小时，双阳最少，为2532.6小时，这与双阳纬度比德惠略低、日照时数少，加以双阳全年雨日多于德惠等县，阴天多，则光照也少。

2、全市日照百分率为60%，即全年大体有40%的白天有不同程度的云，雾蔽日。

4

3、全年中、日照时数以春、夏、秋三季最多，冬季最少，春秋日位虽低于夏季，但天高气爽，大气透明度好，故日照时数不减于日位高，白昼长但雨水多的夏季。各季太阳高度角最低，昼短夜长，且多烟雾、大气混浊，故日照时间最短。

4、春、夏、秋三季，每日平均太阳日照时数为7~8小时。适合短光照作物水稻，玉米，大豆，高粱，向日葵等作物的生长发育。

(二)、热易质泥

1、三基点温度

农作物在它整个生命期中发生的一切生理生化作用，都必须在其所处的环境具有一定的温度条件下进行。不仅光、水、二氧化碳的条件如何适宜，植物的生长、发育和生命活动都会在温度降至某一低温或超过某一高温时停止。在这个范围中，有一个最适温度（植物生长速度最快）最低温度和最高温度。这三个基点温度的示意图如下（日平均气温）：

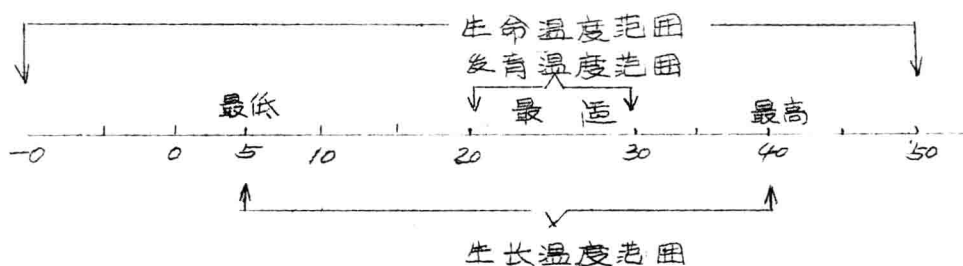


图1：农作物生命活动的基本温度示意图

我市农作物生长发育期是在4~9月份，这期间各县(郊)的月平均温度见各月的平均气温表(5)：

表(5): 长春市各月平均气温 ($^{\circ}\text{C}$)

(58~80年)

月份 站名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
杆树	-18.1	-14.4	-4.5	6.2	14.5	19.8	22.7	20.8	14.5	5.9	-4.3	-14.4	4.0
农安	-16.9	-13.0	-3.4	6.6	14.9	20.2	23.1	21.4	15.0	6.2	-4.5	-13.7	4.6
德惠	-17.6	-13.6	-3.7	6.5	14.9	20.2	23.0	21.0	14.6	6.1	-4.7	-14.0	4.4
九台	-17.3	-13.1	-3.5	6.6	14.9	20.1	23.2	21.4	14.9	6.3	-4.1	-13.3	4.1
双阳	-16.7	-13.1	-2.9	6.9	15.0	19.8	22.8	21.1	14.8	6.6	-3.6	-12.8	4.8
市郊	-16.1	-12.7	-3.5	6.7	15.0	20.1	23.0	21.3	15.0	6.8	-3.8	-12.8	4.9
平均	-17.2	-13.4	-3.6	6.6	14.9	20.0	23.0	21.2	14.8	6.3	-4.3	-13.5	4.6

从表(5)可知:

(1): 长春市各县(郊)4~9月份, 无使作物受害致死的最低温(-10°C), 更无 50°C 左右的高温;

(2): 一般生长温度范围都在 $14.8^{\circ}\text{C} \sim 23.0^{\circ}\text{C}$ 之间;

(3): 作物幼穗分化, 抽穗, 开花, 授粉, 灌浆等生殖过程形成期内的温度(6、7、8月份), 都在 $20 \sim 23^{\circ}\text{C}$ 之间, 除个别冷害年的个别时段外, 都处在发育温度的最适范围内;

2、气温的多年平均及空间分布

长春市各县(郊)年平均气温如表(6):

表(6): 长春市年平均气温 (58~80年)

杆树	农安	德惠	九台	双阳	市郊	平均
4.0	4.6	4.4	4.1	4.8	4.9	4.6

全市各地均为温带大陆性气候, 四季分明, 气温年变化较大, 全年平均气温 4.6°C , 一年中, 1~7月, 气温变化呈递增的趋势, 而7~12月则相反; 7月份为最热月, 平均气温为 23.0°C 。一月份为最冷月, 平均气温为

6

-17.2℃，6~9月极端最高气温出现在长春市郊51年7月9日，为38.0℃。12~2月极端最低气温出现在德惠，杆树70年1月4日，为-39.0℃。

长春市气温多年平均空间分布如图2：

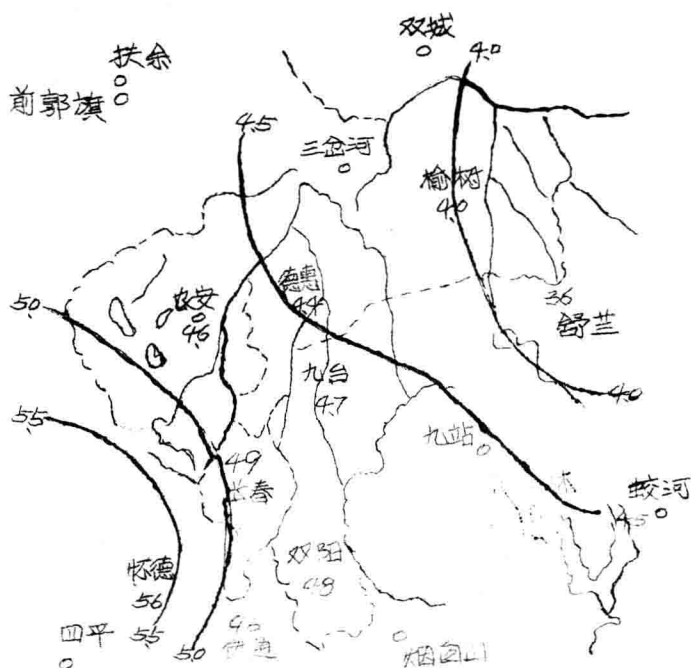


图2：长春市年平均气温空间分布图

从图(2)可以看出：全市平均气温从西南向东北递减，长春市年平均气温比杆树县多 0.9℃，全地区平均气温南北也相差 0.9℃。

3、气温日较差

气温的日变化对农作物有机物质的积累有重要意义。白天光合作用与呼吸作用同时进行，夜间只进行呼吸作用。因此，当昼夜的温度不超过植物所能忍受的最高和最低温度的情况下日较差大，即白天温度较高。

夜间温度较低，有利于作物白天增强光合作用积累有机物质，夜间减弱呼吸作用，减少对有机物质的消耗，从而对产量形成和产品品质都有好的影响。所以气温日较差被视为一种农业气候资源加以研究。

我市各县(郊)在作物生育期内的日较差(日极端最高气温多年月平均值与极端最低气温多年月平均值之差)如表(7)：

表(7)：长春市各县(郊)日较差多年平均值(℃)

月份 县名	4	5	6	7	8	9	10	5-9
农安	12.8	13.4	11.5	9.5	9.7	11.9	11.5	11.2
德惠	13.2	13.7	11.6	9.5	9.8	12.0	11.9	11.3
九台	13.9	14.4	12.8	9.8	10.1	12.5	12.5	11.9
双阳	13.6	14.4	12.3	9.6	9.6	12.3	12.5	11.6
市郊	13.4	14.6	12.7	9.6	9.7	13.1	12.9	11.9
平均	13.1	13.4	11.4	9.3	9.6	11.9	10.6	11.5
	13.3	14.0	12.1	9.6	9.8	12.3	12.0	11.5

从表(7)可知：我市各县(郊)作物生育期5~9月份的平均气温日较差都基本一致，且都在11℃以上。7、8月份减少为10℃左右，是因为我市昼长夜短，夜间冷却易少，所以日较差不如春秋大。

4. 极端最低温度

有些越冬作物和多年生经济果木，能否种植，主要取决于它们所能忍耐的冬季最低气温，如冬小麦一般不宜低于-24℃，茶叶不宜低于-12℃，柑桔不宜低于多年平均最低气温-30℃。苹果在我国主要产于暖温带，在中温带的长春地区种植就不适

宜。所以，统计多年平均最低气温，对于避免某些作物或经济果木盲目北移，造成巨大损失，有十分重要的作用。

我市各县(郊)最冷月(-月份)多年最低平均气温和极端最低气温如表(8)：

表(8)：长春市各县(郊)极端最低气温(℃)

项目 \ 县名	农树	农安	德惠	九站	双阳	市郊	全市平均
多年一月份平均	-23.3	-22.3	-23.3	-23.1	-22.6	-21.6	-22.7
极端最低	-39.0	-36.1	-39.0	-36.7	-38.4	-36.5	-37.6

从表(8)可知：我市各县(郊)最冷月(-月份)多年平均最低气温都在 -23°C 左右，极端最低可达 -39.0°C ，冬小麦不能越冬，各种暖温带或亚热带的经济果木，不宜于种植。

5、农业界限温度

对农业生产有临界意义的温度称为农业界限温度。界限温度出现的日期，持续日数和持续时期中积温的多少，对一地的作物布局、耕作制度、品种搭配和季节安排等都具有十分重要的意义。另外，作物在其它因子都得到满足时，在一定的温度范围内，气温和生长发育速度成正相关，而且只有温度累积到一定的总和时，才能完成其发育周期。

农业气象工作中采用的农业界限温度按日平均气温统计，有 0° ， 5° ， 10° ， 15° 等。我市各界限温度的平均初、终日期，持续天数和持续时期中的总积温度如表(9)：

由表(9)可知：

(1)、长春市各县(郊)日平均气温稳定通过 0°C 的初、终日期分别为3月31日和11月1日。相隔215天，此期为长春市的

及耕期。由于3月底气温已通过 0°C ，土壤化冻 $5\sim 10$ 厘米，故春小麦多在此期抢墒播种。

表(9): 长春市农业界限温度各县(郊)多年平均值(58~80年)

界限温度	$\geq 0^{\circ}\text{C}$	$\geq 5^{\circ}\text{C}$	$\geq 10^{\circ}\text{C}$	$\geq 15^{\circ}\text{C}$	5~9月 活动积温
平均初日	3/3	3/6	3/5	27/5	
平均终日	11/11	15/10	29/9	13/9	
平均持续日数	215	182	151	110	
平均累积温度	3284.7	3159.5	2866.4	2287.0	2874.2

(2) 气温稳定通过 5°C 的初、终日期，我市分别在4月16日和10月15日， 5°C 为农作物及多数果树恢复或停止生长的日期， $\geq 5^{\circ}\text{C}$ 持续的日期为生长期的标志，我市的生长期平均为182天。气温稳定通过 5°C 的日期(4月16日)也是玉米的安全播种期。

(3) 日平均气温稳定通过 10°C 的持续期，称为生长活跃期。这一界限温度的初、终日，我市分别在5月3日和9月29日。生长活跃期我市平均为151天，这和我市多数中晚熟农作物的生育天数相一致。

(4) 日平均气温稳定通过 15°C 的以后，喜温作物已开始积极生长，此界限温度的初日我市平均出现在5月27日，终日平均在9月13日左右(秋分前10天)，此期平均持续110天左右。当气温稳定通过 15°C 时，我市水稻插秧应抓紧进行，一般日平均气温稳定通过 13°C ，水稻插秧即可开始，通过 13°C 日期一般在5月15~18日出现。这和近年塑料大棚盘育苗插秧日期相同。

6. 各种不同类型作物所需 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温

各种作物所需积温不同，并且因品种类型而异，其播种到成熟所需要 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温如表(10)。表(10)见第24页。

我市5~9月份 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温各县(郊)多年平均为2874.2度,低温年可降至2700度左右,个别高温年可达3000度以上。所以在80%以上的年份;在做到适时播种、移栽的条件下,可保证中晚熟品种安全成熟。

各县(郊) $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温分布如图(3)

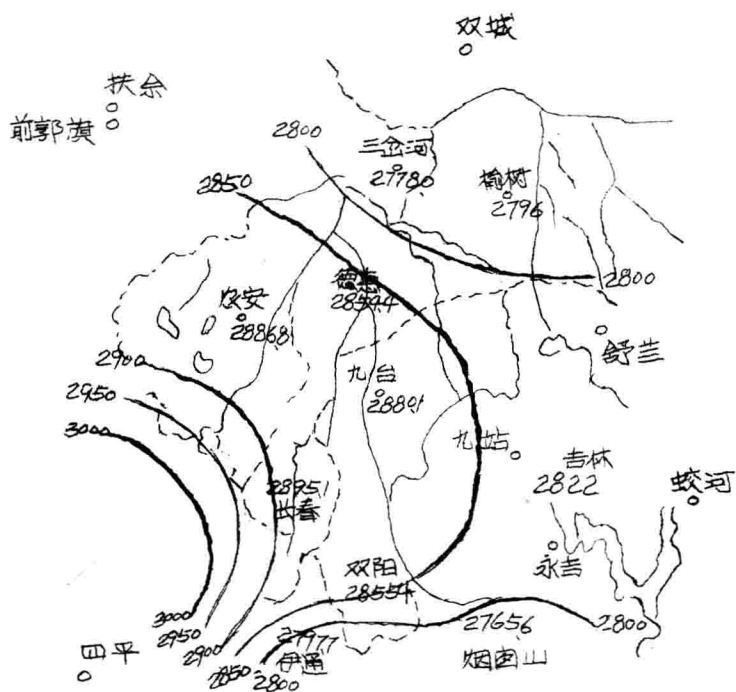


图3: 长春市 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温分布

从图(3)可知：我市 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温长春郊区，农安，德惠，九台，双阳都在 $2850 \sim 2885^{\circ}\text{C}$ 之间，只有杆树略低，平均为 2796°C 。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温等地低 $60 \sim 100$ 度。但从依物生长状况来看， 2800 度左右的 10°C 积温已能满足中晚熟依物生育的需要。

7、最低气温 2°C 和 0°C 出现初、终日期

百叶箱 2°C 为轻霜出现指标, 0°C 为严霜指标。我市各县(郊)轻(严)霜初、终日及无霜期详见气象灾害霜冻部分(38页)。

(三)、风能资源

1、各月风速实况

风对作物生长发育的各种影响中,以二氧化碳的输送为最重要。有人估计,若水和叶片每分钟,每平方米面积上,以902克 CO_2 的速度进行光合作用,则包围在叶片周围的二氧化碳,在一分多钟内就会被吸收殆尽,如果没有乱流交换作用不断地供给二氧化碳,光合作用便会停止。我市各县(郊)各月、平均风速如表(11):

表(11): 长春市各县(郊)月平均风速(米/秒) (58~80年)

月份 县名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年 平均
长春	4.1	4.3	5.0	5.8	5.6	4.1	3.5	3.0	3.5	4.2	4.5	4.3	4.3
九台	3.2	3.4	4.2	5.1	5.0	3.7	3.1	2.5	2.9	3.5	3.9	3.5	3.7
农安	4.0	4.3	5.1	6.1	5.8	4.3	3.8	3.3	3.7	4.4	4.5	4.1	4.5
双阳	3.2	3.4	4.3	5.1	4.8	3.7	3.1	2.6	2.9	3.4	3.8	3.5	3.7
德惠	3.7	3.9	4.8	5.8	5.6	4.1	3.4	2.8	3.3	4.2	4.4	4.0	4.2
榆树	3.6	3.7	4.3	5.1	4.9	3.6	3.0	2.6	3.1	3.7	4.0	3.7	3.8
平均	3.7	3.8	4.6	5.5	5.3	3.9	3.3	2.8	3.2	3.9	4.2	3.9	4.0

表(11): 说明我市在作物枝叶繁茂生长旺盛,急需通风透光的7, 8, 9月份,月平均风速均在2.5米/秒以上。可以基本满足作物对二氧化碳输送的需要。当然还要合理设计田间作物群

体结构，才能因为通风良好，达到增产的目的。

据测定，在晴朗无风的条件下，农田中的二氧化碳往往感到缺乏。作物生长旺季，上午10时到下午16时，由于出现光合作用的高峰，二氧化碳均维持较低水平，常接近200PPM，如果没有足够的二氧化碳补充，均会导致减产。

白天，风能把上层大气中的二氧化碳和土壤呼吸放出的二氧化碳带到植物覆盖层内，水平方向上，风也能把无植被处的二氧化碳送到农田上，以补充由于作物光合作用固定而导致农田上二氧化碳浓度的不足。

统计7、8月份每日14时的平均风速，即可估计我市各县农田上风对二氧化碳的补充能力。

表(12) 长春市各县(郊) 7、8月份14时平均风速(米/秒)(70~80)

月份	县名	农安	德惠	九台	双阳	市郊	全市平均
7	36	51	43	37	36	46	42
8	32	46	38	33	33	39	37

有关试验材料指出：14时风速保持在0.8~1.6米/秒，上下层空气就能得到充分混合，农田上的二氧化碳就可恒定在300PPM左右。表(12)的资料表明，我市各县(郊)14小时的风力都在32米/秒以上。

2. 风能资源的估称

风不但是作物生长发育必需的因素，在新发展的能源中，风又是重新受到重视的能源之一。一台风轮直径20米的风力机，风速6米/秒，它的功率可获得127千瓦，相当于100人或40头牛所做的功。在缺电或电费昂贵地区，查明风力资源，开发利用风能，制造小型风力机组提水、照明、通风、剪毛、饲料加工、

收效快、成本低、对节约能源促进“四化”建设有重要意义。

一般风力机、在风速3~5米/秒时开始运转。中央气象局气象科学研究所在全国农业气候区划中，采用日平均风速达到5米/秒为风轮有效起始值，并根据风能公式计算，得出年内日平均风速 ≥ 5 米/秒的累积值大于500米/秒，有效利用天数每年可达80~120天，每台风力机可输出风能250 D^2 （马力小时）以上，这样的地区，中央气象局气象科学研究所列为风能资源充足、可以重点考虑开发利用的地区。

风能计算公式如下：

$$W = \frac{V^3 \times 24 \times D^2 \times K}{1530} \times t \text{ (马力小时)}$$

V ：为风速、 D ：为风轮直径、 K ：为利用系数(0.3)、 t ：为小时。因该式取的是风速平均值，而风速立方的平均均要大于平均风速的立方，故乘上24 依近似。

统计我市有代表性的三个气象站——长春、农安、双阳60~80年日平均风速 ≥ 5 米/秒、的风速和出现日数的平均年累积值如表(13)、(14)：

表(13)：日平均风速 ≥ 5 米/秒 平均年累积值(米/秒)(60~80)

月份 县名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年累积值
长春	52.6	60.1	103.4	127.4	124.2	60.3	41.0	18.5	33.0	63.1	80.6	65.7	824.9
农安	44.6	58.9	104.3	139.2	130.1	63.3	48.2	32.0	40.0	72.4	78.5	51.3	863.6
双阳	30.0	36.1	78.4	99.6	92.6	43.0	24.0	8.5	20.0	27.7	53.2	40.9	563.7
全市平均	42.4	51.7	95.4	122.1	115.6	55.5	37.7	19.7	31.4	51.5	70.8	52.6	752.4

表(14): 日平均风速 ≥ 5 米/秒平均年累积日数 (60~80年)

月 份 名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年 累 积 日 数
长春	82	90	147	162	163	87	60	30	56	90	120	102	119
农安	72	89	149	179	174	95	76	53	67	111	117	82	126
双阳	49	61	116	139	132	69	41	15	35	61	82	68	87
全市 平均	68	80	137	160	156	84	59	33	53	87	106	84	111

从表(13)、(14)资料可以看出,长春市日平均风速 ≥ 5 米/秒二十年平均年累积值都在500米/秒以上,平均为752.4米/秒,农安最多,为863.6米/秒,双阳最少,为563.1米/秒。该风速出现的平均年累积日数三地平均为111天,农安最多,为126天,双阳最少,为87天。全年 ≥ 5 米/秒日平均风速和出现日数有两个峰值:一个在春季3~5月份;一个在秋冬季10~12月份。春季平均有15天出现 ≥ 5 米/秒的风速;秋冬季平均有8天出现 ≥ 5 米/秒的风速,夏季最少,平均只有5天左右出现 ≥ 5 米/秒的风速。

由于我市 ≥ 5 米/秒风速年累积值最小的双阳县也大于500米/秒,风能的大小,又和风速的立方成正比,故我市全年每台风轮机输出的风能(马力小时)要远远大于250 D²。若以250 D²计算,设风轮直径为10米,则全年输出风能为25000(马力小时),这个数值相当于18375度电。

(四)、水份资源

水是生命的赋予者。在生物体组成中,水是含量最多的成分。水又是碳水化合物中氢的来源,既参加能量贮存,又起着植物体内养料及有机物质的输送作用。植物的光合、呼吸、蒸腾,细胞体内一系列生物化学变化都离不开水,所以水分条件是农作物生产力的一个重要因素。