

内部资料

石家莊气候



石家庄市城市建设局
石家庄市科学技术协会
石家庄地区气象局

前 言

气候与社会主义现代化建设密切相关，国民经济各部门常需依据气候参数组织生产和科研活动。尤其在我市工农业生产、城市规划和各项工程的设计施工中，更要经常翻阅气象资料指导自己的生产活动。在气候变迁的历史长河中，人们积累了丰富的经验，运用当地气候变化的规律，合理地安排人民的生活，科学地指导各自的生产斗争和科学试验。

本资料汇集整理石家庄市近代三十一年累年气象资料和平山、井陘、获鹿、正定、元氏、栾城、藁城七个邻县的累年气象资料，并对石家庄市近30年气候状况及其变化规律做了必要的探讨和描述，做为内部资料付印，供有关部门径用和参考，不妥之处，请及时指正。本资料1950—1954年系石家庄大郭村机场气象台记录，1955—1980年为石家庄气象台记录。由石家庄地区气象局杨明星同志执笔汇总分析，其中石家庄自然物候历和廿四节气与农事由赵世林同志供稿，并委托石家庄市气象学会理事长、工程师胡永辉同志和河北省气象局工程师尹祥林同志、石家庄市建委付总工程师韩群同志审阅。部分资料统计得到刘爱英、赵城英等同志的协助，在撰稿中得到石家庄市和地区气象学会的大力帮助，特此表示感谢。

石家庄市城市建设局
石家庄市科学技术协会
石家庄地区气象局

一九八三年十月

目 录

一、气候概况.....	(1)
二、自然地理概况及气候成因.....	(1)
(一) 自然地理概况及其对气候的影响.....	(1)
(二) 石家庄的气候成因.....	(2)
三、日照和太阳辐射.....	(3)
(一) 日照时数、日照百分率.....	(4)
(二) 太阳辐射量.....	(4)
(三) 晴阴日数.....	(5)
四、温度.....	(6)
(一) 气温的年、日变化.....	(6)
(二) 极端温度及炎热期、寒冷期.....	(8)
(三) 界限温度.....	(8)
(四) 季节.....	(9)
(五) 土壤温度、冻土及结冰期.....	(10)
五、降水.....	(10)
(一) 降水量及其变化.....	(10)
(二) 降水强度.....	(12)
(三) 降水量保证率.....	(13)
(四) 降水日数.....	(14)
(五) 降雪和积雪.....	(14)
六、湿度和蒸发.....	(14)
(一) 水汽压.....	(14)
(二) 相对湿度.....	(15)
(三) 蒸发量.....	(15)
(四) 湿润度.....	(15)
七、气压和风.....	(16)
(一) 气压.....	(16)
(二) 风力和风频.....	(17)
(三) 风的日变化—山谷风.....	(18)
(四) 焚风.....	(18)
八、灾害性天气.....	(18)
(一) 旱涝.....	(18)
(二) 暴雨.....	(20)

(三) 冰雹和雷暴.....	(10)
(四) 大风和风沙.....	(22)
(五) 干热风.....	(22)
(六) 雾及积冰.....	(23)
(七) 霜冻.....	(24)
九、廿四节气与农事活动.....	(24)
十、石家庄累年气象资料总表.....	(32)
十一、石家庄邻县累年气象资料.....	(35)

一、气候概况

石家庄属暖温带半湿润季风型大陆性气候。年平均气温 12.9°C ，最热七月份的平均气温 26.5°C ，最冷月一月份的平均气温 -2.9°C ；极端最高气温 42.7°C ，极端最低气温 -26.5°C 。年平均降水量为569.8毫米；年最大降水量为1181.7毫米，月最大降水量为751.9毫米，日最大降水量为251.3毫米，一小时最大降水量为92.9毫米；降水量主要集中在七、八两月。无霜期平均198天，初霜期一般在十月下旬，终霜期在四月十日前后；最深冻土厚度为54厘米。

石家庄四季分明，春秋两季短，夏冬两季长。按自然天气季节划分：春季长55天，夏季长105天，秋季长60天，冬季长145天。

春季：天气晴朗，气候干燥，降水少，升温快，盛吹东南风，速度较大。

夏季：初夏气候干热，每年的最高温度极值多出现在这段时期；盛夏闷热，潮湿多雨，盛行东南风，全年降水量的44%集中在七月中旬至八月中旬，形成汛期。

秋季：晴朗少云，温湿度适中，秋高气爽，气候宜人；但降温快，秋季较短。深秋，西北风较多。

冬季：气温低，降水少，盛行西北风，气候干燥，12月至2月的平均气温略在零下，一月上中旬系最寒冷的时期。

二、自然地理概况及气候成因

(一) 自然地理概况及其对气候的影响 石家庄位于北纬 $38^{\circ}03'$ ，东经 $114^{\circ}28'$ （市中心）。测站为北纬 $38^{\circ}02'$ ，东经 $114^{\circ}25'$ ，海拔80.5米。地处太行山脚下海河平原西部，西南方到西北方被山环抱，其它方位是一望无际的大平原。西面太行山距市区 $6\sim 15$ 公里，山高500米~700米间；西南封龙山距市区17公里，高812米，以它为中心，形成一凸伸而较高的屏障；西北远方130公里耸立3658米高的太行山主峰——五台山，成为石家庄的西北屏障；西面远处太行山高1200米~1500米。滹沱河从西向东穿越太行山经市北郊东去，形成一低回的河谷地带。这种半山半平原的地形对石家庄气候的主要影响有：

1、在高空经纬度西风气流形势下，石家庄的天气过程大多从西向东演变，这些从西和西北来的大陆冷空气，由于山脉屏障作用使石家庄的大风次数大大减少，只有当冷空气很强时，才能越过山岭侵入，造成西北大风。

当冷空气侵入时，气层沿太行山下沉1000米~1500米绝热增温，形成焚风，因焚风效应，在石家庄、藁鹿一带冬半年形成一个局地高温区，较邻近地区温暖（表1）。

2、石家庄位于太行山夏季东南风迎风坡，因此，降水量比东部平原区束鹿、衡水多110%，西面迎风坡上的贾县、井陘、平山又比石家庄多5~8%，并常在这些地区出现暴雨中心。

表一

与邻地平均气温 (°C) 比较表

项目 地点	纬度	1月	2月	12月	年	记录年代
石家庄	38°02'N	-2.9	-0.4	-0.9	12.9	51—80
获鹿	38°05'N	-2.0	0.6	-0.1	13.3	73—80
衡水	37°44'N	-4.6	-1.6	-1.9	12.5	51—70
德州	37°26'N	-3.7	-0.9	-1.2	12.8	51—70
阳泉	37°51'N	-4.6	-1.9	-2.1		55—70
太原	37°47'N	-7.0	-3.3	-5.1		51—70

8、在一般天气形势下，每天有明显的地方性山谷风；白天吹东南风，夜间吹西北风。

(二) 石家庄的气候成因 太阳辐射、大气环流、地理位置是气候形成的主要因素。太阳辐射是地球和大气的主要热源，由于地轴与地球绕太阳公转的赤道平面约成 $66^{\circ}33'$ 的交角，因此，阳光与地球表面的交角每年周期性地变化着，造成太阳辐射在地球时空上之不均分布。在地球自转运动和太阳辐射的不均分布及下垫面的作用下，生成大规模的具有一定稳定性的覆盖全球的几个大气环流圈，几个环流圈大气运动的相互作用及地形等因素的影响，形成了不同的气候带和不同的季节，也形成了各地区的特定气候。

石家庄位于亚欧大陆的东部，处在北半球中纬度西风带大气环流圈下，除盛夏季节外，天气主要是从西向东演变着。广阔的亚欧陆地地面—西伯利亚、蒙古沙漠草原、青藏高原是石家庄天气的源地和上游。在地球回归运动中，冬天，太阳直射南回归线附近，又因海陆热力性质差异，亚欧大陆获得的太阳辐射和地面辐射少，空气比较寒冷和干燥，于是不断形成极地冷高压，西北太平洋面相对比较温暖，在阿留申群岛一带常生成低气压，两种气团相互作用下，冷空气不断从蒙古频频南下，造成一次又一次的冷锋天气过程，形成石家庄寒冷、干燥、晴朗的西北季风气候。夏天，太阳直射北回归线一带，亚欧大陆吸热多，增温快，致使极地高压不断减弱北缩，生成低压；而北半球西南太平洋面比陆地增温慢，使西太平洋付热带高压得以加强发展时而北跃、西进。在付热带高压顺时针方向辐散流场中，其西部为西南或偏南流场，这时，印度洋孟加拉湾暖湿气流顺西南流场北上，可到达江、汉、淮、黄流域；南海、东海暖湿气流借偏南流场可直抵华北平原，由暖湿气流输入了大量的水气和能量，形成夏半年湿热多雨，为东南季风气候。付热带高压北跃西进的早晚和滞留时间，决定了石家庄雨季的早迟和汛期雨量的多少。一般在七月上旬后，付高上空的西风急流位置北跃到北纬 45° 时，石家庄位于付高的西北边缘，海洋暖湿气流在华北上空每与冷空气相遇，发生降水天气，甚至出现大雨或暴雨，即为本区之汛期。当付高一般在八月下旬减弱南撤东退后，蒙古高压又开始增强控制华北，盛吹从大陆指向海

洋的离岸风，气候又主要受大陆的影响了。

气候受大陆或海洋影响的程度，用大陆度来衡量。大陆度 (k) 通用公式为：

$$K = \frac{1.7A}{\sin\phi} - 20.4$$

A 气温年较差， ϕ 纬度，以 $K=0\sim 33$ 为海洋性气候， $K=34\sim 66$ 为大陆性气候， $K=67\sim 100$ 为极端大陆性气候划分属性。①

石家庄的大陆度为 $K = 1.7 \times 29.4 / \sin 38^\circ 02' - 20.4 = 61$ 所以石家庄气候主要表征为大陆性气候。

三、日照和太阳辐射

太阳辐射是气候形成的基本能源。辐射量的大小由太阳高度和日照时间决定。太阳高度 (h) 是地理纬度 (ϕ) 太阳赤纬 (δ) 和时角 (ω) 的函数即：

$$\sin h = \sin\phi \sin\delta + \cos\phi \cos\delta \cos\omega$$

正午时， $\omega = 0$ 则： $\sin h = \sin\phi \sin\delta + \cos\phi \cos\delta = \cos(\phi - \delta)$

$$\text{所以 } h = 90^\circ - |\phi - \delta| \quad (1)$$

日照时间即昼长时数 ($2\omega_0$) 也是地理纬度和太阳赤纬的函数即：

$$\cos\omega_0 = \tan\phi \tan\delta \quad (2)$$

负根 ($-\omega_0$) 相当于日出，正根 (ω_0) 相当于日没。 $-\omega_0$ 或 (ω_0) 除以 15° 即可化为日出 (日没) 的时间。

石家庄的地理纬度 (ϕ) 为 $38^\circ 02'$ ，代入 (1) (2) 式得二分二至正午太阳高度和日出日没时间于表 2。西面邻近山峰高 $2^\circ \sim 3^\circ$ ，它提早十分钟左右遮挡落日，表 2 中已作订正。

表 2 二分二至太阳高度和日出日没时间

项 目 \ 节 令	春 分	夏 至	秋 分	冬 至	备 注
正午太阳高度	51°58'	75°25'	51°58'	28°31'	日面中心
日出时间	6 22	5 03	6 22	7 42	日面中心 北京时
日没时间	18 12	19 32	18 12	16 53	日面中心 北京时
日出日没时间	11小时50分	14小时29分	11小时50分	9小时11分	日面中心 北京时

在日地平均距时太阳辐射在大气上界为 1.94 卡/厘米²·分，称为太阳常数。太阳辐射通过大气层时，一部分为大气吸收，一部分被云和大气反射回到宇宙中去，到达地面的辐

射比太阳常数小得多，当太阳被云层遮蔽时，地面就只能通过散射辐射间接地获得一小部分太阳辐射了。所以，日照时数可间接地表示一地的太阳辐射能量资源。

(一) 日照时数、日照百分率 平均年日照时数2736小时，日照百分率62%；最多年日照时数可达3166小时，日照百分率达71%；最少年日照时数仅2460小时，日照百分率56%。一年中，5~6月日照最多，晴朗的日子日照可达12小时以上；11月日照最少，但在冬季平均每日也有6小时以上的日照。所以石家庄的光照资源是比较丰富的。各月日照时数及日照百分率变化见图1

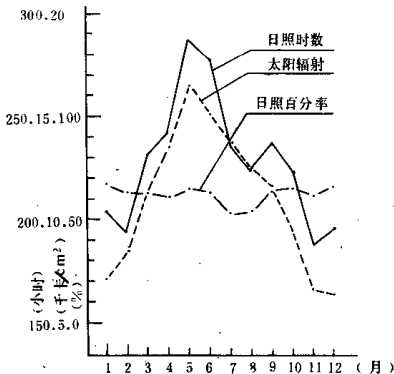


图1 日照时数、百分率、太阳辐射

(二) 太阳辐射量 参照中国科学院依据石家庄四邻各大城市太阳辐射观测资料建立的总辐射量计算公式和系数：②

$$Q = QA (a + bS_1)$$

Q太阳辐射总量，QA天文辐射总量，a、b大气透明度相关系数， S_1 日照百分率。石家庄四季之a、b值如下

项 目 \ 季	春	夏	秋	冬
a	0.254	0.170	0.167	0.280
b	0.440	0.516	0.540	0.445

依据上式和a、b值计算统计石家庄各月太阳辐射总量列表3，其年变化如图1

表3

太阳辐射总量表

项目	年月												
	年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
总量 (千卡/cm ²)	132.20	7.10	8.43	11.28	13.45	16.47	15.10	13.69	12.53	11.59	9.50	6.64	6.42
日总量 (卡/cm ²)	362.2	229.6	301.1	363.9	448.3	531.3	503.3	441.6	404.2	386.3	306.5	221.3	207.1

记录年代1955—1980

石家庄年太阳辐射总量132.2千卡/厘米²，在全国比较起来仅次于西北和青藏高原（表4），在世界上来说也是比较丰富的。

表4

全国部分地点太阳辐射量

地名	拉萨	玉门	北京	石家庄	哈尔滨	汉口	广州	福州	重庆
年总量(千卡/cm ²)	202.4	156.8	134.2	132.2	118.1	117.0	116.1	113.5	90.2

五月份的太阳辐射最多，该月天气晴朗、日照最多，大气透明度较高，每日每平方米厘米平均竟可获得531卡太阳能。最冷的12月和1月，每日每平方米厘米亦可获得210~230卡之热量，而且冬季晴朗少云（表5），云层薄，多为高云族，更增加其开发价值。大自然给石家庄提供了一个取之不尽、用之不竭、没有污染的天然能源，可广泛开发利用，为人民造福。

(三) 晴阴日数

表5 各月晴天(云量<2成)阴天(云量>8成)日数(日)

项目	年月												
	年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
晴天	102.0	14.4	10.3	6.5	5.1	6.2	4.9	2.9	4.5	8.5	11.9	12.7	14.3
阴天	89.2	4.0	5.2	7.4	8.7	7.6	8.4	12.4	11.7	8.4	6.5	5.4	3.7

记录年代1955—1980

云层的类属不同，对光照和辐射量的影响亦不同。夏半年的云大多是中、低云族，浓密深厚，它能将太阳辐射之大部份反射回宇宙中去和吸收掉。冬半年的云层多为高云族，由冰晶构成，薄而透明，当太阳高度角在15°—20°以上时，太阳辐射即可穿透云层到达地面。

一年中，晴天占28%，阴天占24%，曇天（云量2—8成）占48%。10—2月以晴和多云为主，7—8月阴天较多，每月约12天。

四、温 度

(一) 气温的年、日变化

1、年变化 年平均气温 12.9°C ，年际变幅 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 间；最热年平均气温 13.7°C （1961年），最冷年平均气温 11.9°C （1969年），最热月为七月份，平均气温 26.5°C ，平均最高气温 31.7°C ；最冷月为一月份，平均气温 -2.9°C ，平均最低气温 -8.2°C ；气温年较差 29.4°C 。气温年变程如图2。夏季（6—8）三个月平均气温均在 25.0°C 以上，冬季三个月（12—2）平均气温略在零下（ -0.4°C — -2.9°C ）。

为比较各月气温的变幅，用相对温度来探讨，其算式为： $T_i = \frac{\bar{T}_i - \bar{T}_D}{\bar{T}_G - \bar{T}_D} \times 100\%$

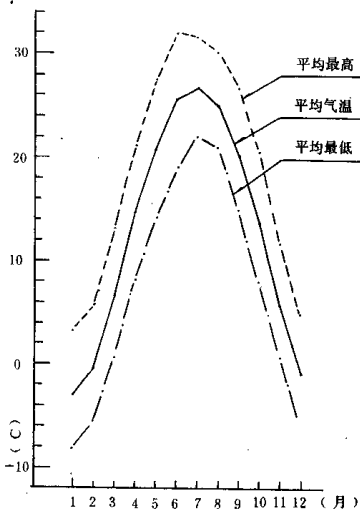


图2 气温年变程

T_i 、 i 月相对温度， \bar{T}_i 月平均气温， \bar{T}_D 最低月平均气温， \bar{T}_G 最高月平均气温，各月相对温度如图3。从图可知，春秋两季气温递升（降）非常快，每月变率达20—30%，因此两季时间短暂；1—2月和7—8月变率最小，在5%以内，故两季为时较长；春秋两季的温度变幅相当，但春温略高于秋温。

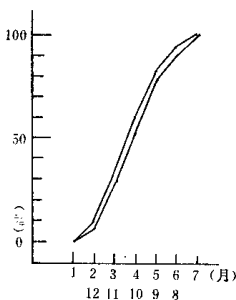


图3 相对温度年变程

2、日变化 以各季中间月四、七、十、一各月的气温日变化（图4）分别代表春、夏、秋、冬四季的气温日变化，从图看出，日最低气温夏季出现在5时左右，春秋两季出现在6时左右，冬季出现在7时左右，即均出现在日出前后。日最高气温出现在15时左右，虽然正午时的太阳辐射量最大，但空气中的热量不是直接接收太阳的短波辐射，而是来自

地面的长波辐射，经过2~3小时的热量转换和积累，空气的热量才达到最高峰。

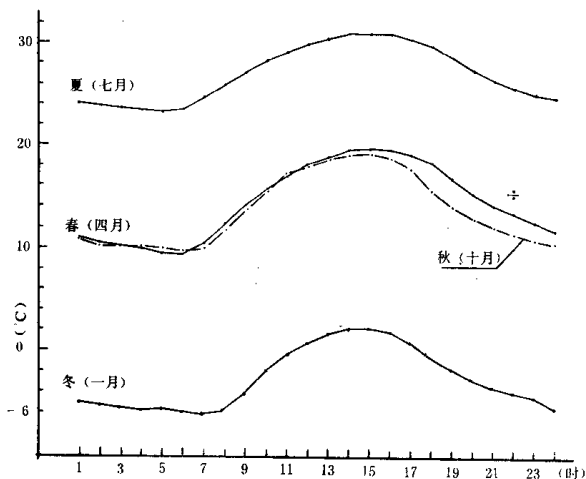


图4 四季气温日变化 (资料年代1955—1965年)

春季的气温日较差最大，秋季次之，两季的气温日较差平均在 12°C 左右，最大曾达 23.9°C （表6）；作物生长季（3~11月）的日较差平均为 11.2°C 。这种昼暖夜凉温度差较大的气候条件为作物高产提供了良好的气候环境，白天，光能充足，温度较高，有利于作物进行光合作用；夜间剧烈的辐射冷却使温度降得较低，作物呼吸减慢，消耗减少，有利于生物物质的积贮，可谓得天独厚。

表6 四季气温日较差 ($^{\circ}\text{C}$)

项目 \ 季节	春	夏	秋	冬
平均日较差	12.4	9.6	11.7	10.8
最大日较差	23.9	17.8	22.2	21.3
出现日期	64、4、16 62、4、19	55、7、5	57、10、7	60、1、29

记录年代1955—1965

表 7 各类界限温度初终期及其累积温度 (°C)

项目	≥0°C			≥5°C			≥10°C			≥15°C			≥20°C							
	初日	终日	初终日数	初日	终日	初终日数	初日	终日	初终日数	初日	终日	初终日数	初日	终日	初终日数					
平均	25/2	5/12	285	4900	14/3	15/11	247	4770	3/4	26/10	207	4421	27/4	5/10	163	3802	18/5	13/9	118	2964
最早(多)	8/2	19/11	312	5140	23/2	2/11	272	5077	17/3	9/10	231	4721	10/4	24/9	183	4196	29/4	22/8	142	3599
最晚(少)	14/3	27/12	258	4582	31/3	27/11	226	4393	20/4	9/11	173	4100	25/5	18/10	139	3400	12/6	24/9	82	2147
90%保证率	13/3	21/11	262	4671	26/3	5/11	229	4489	19/4	14/10	194	4129	12/5	25/9	141	3406	6/6	30/8	91	2317

(二) 极端温度及炎热期、寒冷期 据 1950~1980记载, 极端最高气温为 42.7°C, 出现在 1961 年 6 月 10 日; 极端最低气温 -26.5°C, 出现在 1951 年 1 月 12 日连续几天积雪后的严寒中。

极端最高气温 ≥40°C 的年份占 30%; 年极端最高气温多出现在六月, 最早在春末夏初即可出现, 如 1962 年 5 月 21 日即出现了 40.3°C 之年极值, 说明石家庄气候热得早, 春温的回升是十分剧烈的。

以日最高气温 ≥35°C 为炎热期, 炎热期平均起于 5 月 30 日, 终于 8 月 7 日, 历时 70 天左右, 最长达 115 天 (1962 年), 最高气温 ≥35°C 日数平均有 16.3 天, 最多年达 31 天 (1968 年)。

以日平均气温 ≤0°C 为寒冷期, 则寒冷期平均起于 12 月 2 日, 终于 2 月 23 日, 历时 84 天。寒冷期之负积温平均 -220°C, 最低达 -408°C (1956—1957 年度), 最少为 -104°C (1958—1959 年度); 日最低气温 ≤0°C 日数平均 111 天, 最多为 132 天 (1956~1957 年度)。日最低气温 ≤-10.0°C 平均起始于 12 月 19 日, 终止于 2 月 12 日, 出现日数为 18 天, 最多 (1956—1957 年度) 达 45 天。

(三) 界限温度 各种作物在它的一生和各个生育期需要一定的温度和热量, 各种界限温度的累积温度—积温可表述一地的热量资源状况, 用来研究、调节作物与环境的适宜程度。通常以日平均气温稳定通过 (下用“≥”号表示稳定通过, 指任意五天的滑动平均值) 某界限温度的最长时段) 0°C、5°C、10°C、15°C、20°C 等种界限温度来探讨。石家庄各类界限温度出现情况列表 7。

日平均气温 ≥0°C 期叫温暖期或可能生长期, 表示土壤解冻, 耐寒作物已开始萌动生长, 开始农事活动之季节。石家庄 ≥0°C 期平均 285 天, 积温 4900°C, 可供一年两熟复种之热量需要, 但热量不很充足, 要接茬早中熟

品种，缩短茬口时间，才能充分发挥热量资源的效能。

日平均气温 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ 期是越冬作物和多数木本作物的生长期，该期长247天，积温4770 $^{\circ}\text{C}$ 。

日平均气温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 期为作物旺盛生长期或喜温作物生长期，该期长207天，积温4421 $^{\circ}\text{C}$ ，平均初日4月8日，平均终日10月26日。该期的长短和积温是评价农业气候资源的主要参数，在我区，该期与无霜期大致相当。

日平均气温 $\geq 15^{\circ}\text{C}$ 期为喜温作物的旺盛生长期，该期有163天，积温3802 $^{\circ}\text{C}$ ，可以满足水稻，棉花等喜温作物的热量需求。

日平均气温 $\geq 20^{\circ}\text{C}$ 期为喜温作物的安全成熟期，是引种喜温作物的重要参数，该期有118天，平均终日9月13日，终期较早，持续期不长，积温2964 $^{\circ}\text{C}$ ，略感不足，因此，必须采取措施，争取提早喜温作物的成熟期，才能夺得丰收。

春季日平均气温从 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 升到 $\geq 15^{\circ}\text{C}$ 需

时24天，正值玉米、棉花适播期，为时短暂；

秋季日平均气温从 $\geq 20^{\circ}\text{C}$ 降至 $\geq 15^{\circ}\text{C}$ 为时22

天，从 $\geq 15^{\circ}\text{C}$ 降至 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 为时20天（图5），

降温迅速，促使作物老化快，安全成熟期短，

鉴于此，要抓紧农时，力争适时早播，加强作物的

田间管理，促进早熟，才能充分利用光热效能，

确保高产，也才能及时腾茬，适播冬小

麦，保证小麦有足够的冬前热量，培育壮苗，

以夺来年高产。

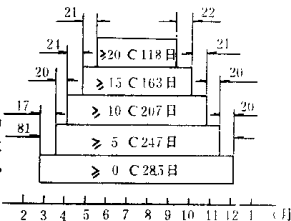


图5 各类界限温度间隔日数

(四) 季节

1、天文季节 一般习惯以天文计时月份

结合气候特点等分四季，这种划季应用广泛，兹列其主要气候参数于表8

表8

天文季节主要气候参数

季	项目	时段	候温($^{\circ}\text{C}$)	降水量(mm)	主要物候
春		3~5月	3.0~23.0	70.7	初春：土壤解冻，小麦返青； 春末：小麦成熟，时已入夏；
夏		6~8月	>23.0	377.9	喜温作物旺盛生长。
秋		9~11月	22.0~1.7	105.1	初秋：大秋作物成熟，小麦播种； 秋末：植物枯萎，土壤始冻。
冬		12~2月	<0.8	16.1	土壤冻结，小麦越冬期。

2、自然天气季节 这是依据候温结合物候特征划分季节，准确地表述了季节之气候。以候平均气温 $<10^{\circ}\text{C}$ 为冬季， $>22^{\circ}\text{C}$ 为夏季， 10°C ~ 22°C 为春秋两季。自然天气季节的划段和主要气候参数见表9

表9

自然天气季节和主要气候参数

季	项目	时	段	季长 (日)	所在节气	候温 [°] C	降水量(mm)
		起	止				
春		27/3	20/5	55	春分 ~ 清明 ~ 小满	10.7~20.5	47.3
夏		21/5	2/9	105	小满 ~ 处暑 ~ 白露	>22.0	397.5
秋		3/9	1/11	60	处暑~白露~霜降~立冬	22.0~10.5	83.7
冬		2/11	26/3	145	霜降~立冬~春分~清明	≤9.2	41.3

气候是自然界植物、动物与环境条件周期变化间之相互关系的征候，在予测农时、指导农事活动及农业区划上有着一定的价值，石家庄春季自然历史见表10。（28页）

(五) 土壤温度、冻土及结冰期

1、地面温度 地表从太阳辐射获得热量，通过长波辐射等方式传热量给大气，使大气增温，又通过辐射冷却降低自身温度影响大气降温。因此，地面温度的变幅比气温大，年较差达32.8[°]C。年平均地面温度14.6[°]C，极端地面最高温度69.7[°]C，极端地面最低温度-29.5[°]C，地面温度最高月为六月份，平均地面温度29.7[°]C；最低月是一月份，平均地面温度-3.1[°]C，各月地面及浅层地温见总表。

2、浅层地中温度 地表5~20厘米深的地温年平均14.6~14.7[°]C，最高月为七月，最低月为一月，变幅较地面温度小。由于热量从地表下传或热量向上散失，其最高、最低出现时间逐层呈现滞后性。5厘米深层是种子萌芽层，早春5厘米地温平均在2月中旬升到零上，3月上旬末升到4[°]C以上，4月上旬升到12[°]C以上，平均于4月9日稳定通过14[°]C，进入玉米、棉花等春播作物的适播期。

3、冻土 平均于11月13日土壤开始出现夜冻现象，2月21日进入稳定冻结状态，翌年2月11日开始解冻，至8月13日终止冻结，历年最大冻土深度为5.4厘米（1977年），石家庄地区最大冻土深度为87厘米（新乐1970年）。

4、结冰期 初结冰日平均在10月31日，终结冰日平均在3月30日，可能结冰期150天，结冰初终期与最低气温≤0[°]C初终期相当（表26）

五 降 水

(一) 降水量及其变化 平均年降水量569.8毫米，历年降水量波动很大，最多年达1181.7毫米（1954年），最少年只有226.1毫米（1972年），最多年为最少年之5.2倍。用降水量距平百分率(P)来表示降水量的变化

$$P = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{R_i - \bar{R}}{\bar{R}} \times 100\%$$

R_i年(季、月)降水量， \bar{R} 年(季、月)平均降水量，N年数，石家庄年、季、月降水量

及其距平百分率和变化见表11、图6、7。

表11 年、季降水量 (mm) 及其距平百分率 (%)

项目	时段 雨量	年	春 (3—5)	夏 (6—8)	秋 (9—11)	冬 (12—2)
	平均降水量		569.8	70.7	377.9	105.1
平均距平		27	60	32	40	53
最大降水量		1181.7	212.2	957.8	228.6	42.2
距平		107	200	153	118	165
最小降水量		226.1	3.5	142.3	15.4	0.2
距平		-60	-95	-62	-85	-99

年代1950—1980

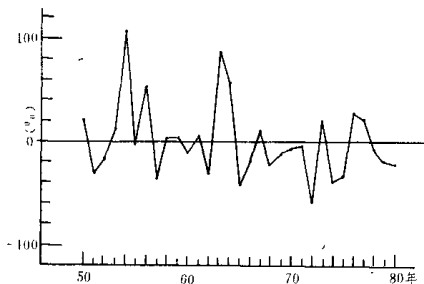


图6 历年降水量距平百分率变程

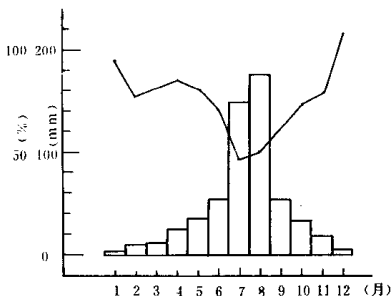


图7 月降水量及其距平百分率

一年中，降水的分布极不均匀，春季（3—5月）占12%，夏季（6—8月）占66%，秋季（9—11月）占18%，冬季（12—2月）占3%，七、八两月最多，占57%。

从月降水距平曲线知，7~8月偏离平均值稍少，降水量较稳定；12~1月和3~5月偏离平均值很大，降水量最为不稳。

(二) 降水强度

1、各级降水强度日数在降水日数和全年日数中的频率如表12

表12 各级降水强度、出现频率

项目 \ 量级	小雨	中雨	大雨	暴雨	大暴雨	特大暴雨
雨量 (mm)	0.1—9.9	10.0—24.9	25.0—49.9	50.0—99.9	100.0—149.9	150.0
平均频数	61.5	9.7	4.2	1.1	0.3	0.1
在降水日数中频率(%)	79.97	12.61	5.46	1.43	0.39	0.13
在全年日数中频率(%)	16.85	2.66	1.15	0.30	0.08	0.03

记录年代1950—1980

2、各时段最大降水强度 各时段最大降水强度是各项工程设计重要气候参数，要依据十年一遇或百年一遇的最大降水强度组织设计与施工，才能做到适用、经济、合理。石家庄各时段最大降水量见表13。

表13

各时段最大降水量

项目		时段	10 分钟	1 小时	24 小时	一次连续 (间断<15分)
降水量(mm)			45.0	92.9	280.3	365.8
出现期	起		1952.7.7 ^{17³⁵}	1967.7.29 ^{1¹⁰}	1963.8. 4.10 ⁰⁰	1963.8 5.21 ⁰³
	止		17 ⁴⁵	2 ¹⁰	5.10 ⁰⁰	8.11 ¹⁵
记年代			52.56—80	56—80	56—80	56—80
备注			自记值	自记值	自记值	自记值持续62 小时

(三) 降水量保证率 降水量保证率对社会生产和计划, 尤其在水利、农、林、牧、渔方面是很重要的气候参数, 它是评价气候资源和研究, 决定相应对策的主要依据。石家庄年、季降水量保证率列表14。

表14

各级降水量保证率雨量 (mm)

保证率	时段				
	年	春(3~5)	夏(6~8)	秋(9~11)	冬(12~2)
10	885	155	605	200	74
20	687	115	440	155	25
30	630	93	408	124	21
40	585	75	368	113	17
50	525	52	350	92	14
60	508	37	325	82	12
70	445	31	277	74	9
80	440	28	247	57	6
90	350	20	105	33	3

年代1950—1980

80%的年降水保证雨量为440毫米, 而在春季仅有28毫米, 这段时期, 正是小麦返青至成熟期和春播作物播种至幼苗期, 耗水量大, 就是30%保证率的雨量也不能满足作物的要求, 真是“春雨贵如油”。我们必须立足于人工给水, 但由于地下水资源有限, 供需矛盾越来越大, 因此, 应高瞻远瞩, 实施计划用水, 节约用水, 引入河水灌溉农田, 才能保