

华北平原土壤

中国科学院土壤及水土保持研究所 編著
水利电力部北京勘测设计院土壤調查总队

(内部資料·注意保存)

科学出版社

华北平原土壤

中国科学院土壤及水土保持研究所
水利电力部北京勘测设计院土壤调查总队 編著

(内部资料·注意保存)

科学出版社

1961

內 容 提 要

为了开发黄河水利資源和发展灌溉农业，中国科学院和水利电力部及有关各省农林水利部門，曾在1955—1957年合作进行华北平原土壤調查研究工作。

本书系针对华北平原土壤，联系对地下水及沉积情况所进行的实际調查資料編写而成。主要内容論述了华北平原土壤的形成条件、土壤分类及性态，以及土壤的理化性質和土壤的农业生产特征；特別对地下水及土壤盐漬的关系收集了大量資料，进行了分析化驗工作，并据此作了土壤改良分区规划，討論了盐漬土改良防治問題。

本书可供农、林、水利及水利土壤改良工作者，农林院校及有关科学研究部門参考。

华北平原土壤

中国科学院土壤及水土保持研究所編著
水利电力部北京勘测設計院土壤調查总队

*

科学出版社出版 (北京朝陽門大街117号)
北京市书刊出版业营业許可証出字第061号

中国科学院印刷厂印刷 科学出版社发行

*

1961年7月第一版 书号：2340 字数：476,000
1961年7月第一次印刷 开本：787×1092 1/16
(京) 0001—1,600 印张：23 5/9 插页：4

定价：3.55元

前 言

根治黄河,除害兴利,综合利用黄河流域的水土资源,必须收集足够的土壤资料。在进行黄河流域综合利用规划的过程中,即感土壤资料不足,当时就提出了调查土壤的要求。黄河中、下游各河谷平原与华北大平原,地势平坦开阔,为我国的重要农业区,适于灌溉及机耕,农业生产潜力很大,但春旱秋涝及土壤盐化,对农业生产影响极大。为发展灌溉事业,进行土壤改良,提高农业生产,因此进行了平原土壤及地下水情况的全面调查研究工作。

华北平原的土壤调查工作是在 1955 年开始的。这项工作系由中国科学院土壤及水土保持研究所(原中国科学院土壤队)与水利电力部北京勘测设计院土壤调查总队,共同协作完成的。前后参加野外工作的人员约五、六百人,其中还包括河北、山东、山西、内蒙古等省区的土壤工作干部。土壤及地下水图系以五万分之一地形图为底图,在野外填绘土壤图及注明水样采集地点,最后缩编为二十万分之一土壤图、土壤盐渍图、地下水埋藏深度图、地下水矿化度图及地下水水质图,并编制土壤改良分区及措施图。由于华北平原主要来自黄河沉积,黄河沉积情况及沉积地貌类型对华北平原土壤分布及地下水情况关系极为密切,因此也曾进行研究。在进行野外调查时,除收集有关农业生产的资料外,还进行了土壤物理和化学分析,以供土壤改良和发展灌溉农业参考之用。在整理资料时,曾编制了一百五十万分之一的华北平原土壤图集,包括:华北平原土壤图、土壤盐渍图、地下水埋藏深度图、地下水矿化度图、地下水水质图、积水情况图以及植被图、第四纪沉积类型图、土地利用现状图、土壤改良分区及措施图等。以上图幅不附入本书中。

此项工作早于 1957 年写成初稿,曾油印供有关单位参考,印分不多,各方纷纷函索,为满足需要,特作了一些必要修改后刊印成册出版,借供各方参考之用。

自 1958 年工农业生产大跃进以来,华北平原的农业生产也随着突飞猛进,轰轰烈烈地展开了群众性土壤普查和群众性深耕改土运动,创造了洼地改造、平原蓄水及河渠化等改良经验,但由于时间关系,增补困难,故在本书中未能介绍,将俟诸异日。本书仅就当时所收集的資料编写而成,資料不够完整,錯誤之处在所难免,尚望予以批评指正。

目 录

第一篇 华北平原的自然条件及土壤形成因素	1
第一章 气候特征	1
一 降水量及蒸发量	2
1. 雨量	2
2. 降雪量	2
3. 蒸发量	3
二 温度	3
1. 气温	3
2. 地温	3
3. 霜期	4
三 风	4
第二章 华北平原地质与成土母质类型	6
一 华北平原的地质构造轮廓	6
二 华北平原的形成	6
三 成土母质类型	8
1. 残积风化物	8
2. 坡麓堆积物	9
3. 洪积冲积物	9
4. 冲积物	10
5. 风积物(沙丘)	10
6. 湖相沉积物	10
7. 海相沉积物	10
第三章 华北平原的河流及河流沉积物	13
一 华北平原的河流	13
二 华北平原主要河流的特性	14
1. 黄河	14
2. 漳卫-南运河	15
3. 子牙河水系	16
4. 黑龙港区	16
5. 大清河	16
6. 永定河	17
7. 潮白-蓟运河水系	17
8. 北运河水系	18

9. 灤河水系	18
10. 馬頰河及徒駭河水系	18
11. 滨海区河流	18
三 近代河流沉积物	19
1. 黄河沉积的一般规律	19
2. 华北平原河流沉积物的分类	20
3. 华北平原黄河沉积物的一般分布情况	25
4. 黄河的变迁与沉积物的变异	25
5. 近代黄河沉积的变异情况	28
6. 海河水系沉积物对华北平原的影响	32
第四章 华北平原的地貌特征	35
一 侵蚀残丘及低山地带	35
二 冲积扇及山麓平原	36
1. 冲积扇及山麓平原	38
2. 冲积扇及山麓平原区的洼地	40
三 冲积平原	41
1. 缓岗	42
2. 微斜平地	42
3. 洼地	42
4. 沙丘	44
5. 河漫滩	44
6. 小型冲积锥	44
7. 石质残丘	45
8. 人为地形	45
四 滨海平原	46
1. 现代河流三角洲	46
2. 滨海洼地	47
3. 滨海沙堤	47
第五章 华北平原地下水状况	49
一 华北平原地下水的埋藏深度	49
1. 冲积扇区	50
2. 冲积平原区	50
3. 滨海地区及潮汐对地下水水位的影响	51
二 华北平原地下水的动态	53
1. 地下水的流向	53
2. 地下水的变幅	54
3. 地下水与河水位的关系	56
三 华北平原地下水的矿化度	58

1. 冲积扇区	58
2. 冲积平原区	59
3. 滨海平原区	60
4. 地下水矿化的原因	61
四 华北平原地下水的化学性质	62
1. 地下水质的命名原则	62
2. 地下水质的一般特性	64
3. 地下水盐分的变异及累积情况	67
4. 灌溉后离子的变异累积情况	72
五 华北平原地下水分区	74
1. 冲积扇重碳酸盐水区(径流通畅)	74
2. 平原重碳酸盐氯化物水复合区(径流通畅)	75
3. 平原氯化物硫酸盐水复合区(径流滞缓)	75
4. 滨海氯化物水区(径流停滞)	75
第六章 华北平原的植被	78
一 山麓及冲积扇区的旱生灌木草类植被	78
1. 以酸枣、荆条、达乌里胡枝子为主的灌丛旱生植被	78
2. 以白草、菅草、酸枣、荆条、多花胡枝子为主的灌丛植被	78
3. 以马唐、画眉草、阿尔泰紫苑为主的植被	79
二 冲积平原地区	80
1. 以节节草、画眉草、虎尾草为主的野生植被	80
2. 以马唐、苔草为主的野生植被	80
3. 以芦苇、稗草为主的野生植被	80
4. 以白茅、早苗蓼、节节草、芦苇为主的野生植被	81
5. 沙生植被	81
6. 水生及湿生植被	81
三 海滨平原的盐生植被	82
1. 以芦苇、三稜草、蓼为主的轻盐湿生植被	82
2. 以芦苇、碱茅为主的轻盐植被	82
3. 以蒿子、海蔓荆、马绊草、碱茅为主的盐生植被	83
4. 以盐吸、马绊草为主的盐生植被	83
第二篇 华北平原土壤的发生分类及性态	85
第一章 华北平原土壤的发生和演变	85
一 褐土的形成及其演变	87
1. 褐土过程	87
2. 褐土中碳酸钙的分配情况	88
3. 褐土过程中的母质因素	89
二 浅色草甸土的形成及演变	90
1. 浅色草甸过程的气候水文条件	90

2. 生物活动及人为耕作在浅色草甸土形成过程中的作用	90
3. 浅色草甸过程的地质因素	91
4. 褐土与浅色草甸土間的过渡及轉化	92
三 沼泽土的形成及演变	94
1. 沼泽过程的地形及水文条件	94
2. 沼泽过程的生物条件及人为活动的影响	95
3. 沼泽过程的地质因素	96
4. 沼泽土、浅色草甸土与褐土間的过渡及轉化	96
四 盐渍土的形成及演变	98
1. 地下水与土壤盐渍的关系	98
地形与土壤盐渍的关系	99
3. 河流与土壤盐渍的关系	101
4. 土壤質地与土壤盐渍化的关系	101
5. 土壤中盐分分移情况	102
6. 盐渍土的轉化	103
第二章 华北平原的土壤分类	105
一 华北平原的主要土类	105
1. 褐土	105
2. 草甸褐土	105
3. 褐土化草甸土	105
4. 浅色草甸土	105
5. 沼泽土	105
6. 盐土	106
7. 冲积物、海积物及沙丘	106
二 华北平原土壤分类命名概則	106
1. 华北平原土壤分类命名概則	106
2. 土壤質地代号	107
第三章 褐土	109
一 褐土的一般特征	109
二 褐土的分类	110
1. 褐土	110
2. 淋溶褐土	114
3. 棕褐土	115
4. 褐土性土	117
第四章 草甸褐土	119
一 草甸褐土的一般特征	119
二 草甸褐土的分类	120
1. 草甸褐土	120

2. 残存沼泽草甸褐土(脱沼泽化草甸褐土)	129
第五章 褐土化草甸土	135
一 褐土化草甸土的一般特征	135
二 褐土化草甸土的分类	136
1. 粗砂壤质褐土化草甸土	136
2. 轻壤质褐土化草甸土	138
3. 红淤轻壤质褐土化草甸土	141
4. 粘质褐土化草甸土	141
5. 表层中层粘质褐土化草甸土	144
6. 浅位厚层胶泥轻壤质褐土化草甸土	144
7. 中位中层胶泥轻壤质褐土化草甸土	145
8. 深位中层胶泥轻壤质褐土化草甸土	145
9. 深位厚层胶泥轻壤质褐土化草甸土	146
第六章 浅色草甸土	148
一 浅色草甸土的一般特征	148
二 浅色草甸土的变种性态	155
1. 砂质浅色草甸土	155
2. 壤质浅色草甸土	156
3. 粘质浅色草甸土	162
4. 夹胶泥壤质浅色草甸土	167
第七章 沼泽化土壤	179
一 沼泽化土壤的一般性态	179
1. 沼泽化土壤的形成条件	179
2. 沼泽化土壤的形成过程及其特征	180
3. 脱沼泽化的条件	184
4. 华北平原东北部泥炭的埋藏情况及其形成	185
5. 种植水稻对土壤沼泽化的影响	188
6. 沼泽化土壤的演化	193
二 华北平原沼泽化土壤的主要类型	194
1. 残存沼泽(脱沼泽化)草甸土	194
2. 沼泽草甸土	196
3. 草甸沼泽土	208
4. 沼泽土	211
第八章 盐渍土	212
一 内陆盐渍土	212
1. 内陆盐渍土的形成因素	212
2. 内陆盐渍土的盐分组成	217
3. 斑状盐渍土的特征	227
4. 内陆盐渍土分区	245

5. 华北平原土壤次生盐渍化问题	246
二 滨海盐渍土	249
1. 滨海盐渍土的形成因素	249
2. 滨海盐渍土的盐分在剖面中的分布情况	256
3. 滨海盐渍土的盐渍度分级及盐分化学组成	261
4. 滨海盐渍土的发育	266
5. 滨海盐渍土的分类	268
6. 滨海盐渍土壤与平原区浅色草甸土水分物理性质的比较	283
第九章 新沉积物及沙丘	287
一 新沉积物	287
二 沙丘	287
1. 沙丘的分布	287
2. 沙丘的形成及性状	287
3. 沙丘的发展方向	288
第三篇 华北平原土壤的理化性质及其改良利用	291
第一章 华北平原土壤的化学性质及其肥力	291
一 华北平原土壤的化学性质及肥力情况与母质的关系	291
1. 土壤化学性质及肥力水平与质地相关的原因	293
2. 土壤肥力与质地剖面的相关性	293
二 华北平原土壤有机质累积情况及其含量	294
1. 熟化土壤的有机质累积	295
2. 华北平原土壤营养物质的剖面分布	296
三 华北平原土壤中的矿质养分	297
1. 土壤中的全量磷钾及速效磷钾	297
2. 土壤的吸收量	303
3. 土壤中的 CaCO_3 及 pH 值	310
四 华北平原土壤肥力分区	313
五 华北平原土壤肥力与改良方向	315
第二章 华北平原土壤的物理性质及水分状况	318
一 土壤的物理性质及水分性质	318
1. 机械组成	318
2. 土壤比重	327
3. 土壤容重	327
4. 土壤孔隙度	327
5. 土壤水分	330
二 影响田间持水量的因素	333
1. 地下水位对于田间持水量的影响	333
2. 质地对于田间持水量的影响	337

3. 田间持水量与容重的关系	344
4. 耕作对于田间持水量以及其他土壤水分物理性质的影响	344
三 胶泥对于土壤水分运行的影响问题	346
1. 胶泥对于含水量的影响	346
2. 胶泥对于毛管支持水及毛管上升高度的影响	351
四 土壤的吸水性能及渗透特征	354
1. 土壤的吸水性能	354
2. 土壤渗透特征	357
第三章 土壤的农业生产特性及土地利用	363
一 土地利用现状	363
二 土地利用分区	364
1. 小麦、玉米、大豆区	364
2. 小麦、杂粮区	364
3. 麦棉区	365
4. 棉区	365
5. 麦区	366
6. 玉米、大豆、小麦区	366
7. 水稻区	366
8. 高粱区	366
9. 沙荒花生、杂粮、果木区	367
10. 荒山及杂粮区	367
11. 杂粮及盐荒区	367
12. 盐荒区	367
13. 积水区	367
三 土壤的农业生产特征	368
1. 产棉区的土壤	368
2. 平原中微度高起处棉麦产区	371
3. 粘质浅色草甸土为重要粮食作物产地	372
4. 洼地农业	374
5. 盐渍土的改良与利用	376
6. 砂质土壤的改良利用	378
第四章 华北平原土壤改良问题	380
一 本区农业生产上存在的重大问题	380
1. 春旱问题	380
2. 秋涝问题	380
3. 盐渍土改良问题	382
二 洼地及沼泽化土壤的改良措施	387
1. 整理河系	387

2. 設置山谷拦洪水庫及洼地滯洪水庫	387
3. 排涝排水	388
4. 灌溉	389
三 合理利用土地問題	392
第五章 华北平原土壤改良分区	393
一 土壤改良分区的原则	393
二 冲积扇区	396
三 冲积平原区	399
1. 河北南部亚区	400
2. 河北北部亚区	404
四 滨海平原区	411

第一篇

华北平原的自然条件及土壤形成因素

第一章 气候特征

黄河以北的华北平原，地处北纬 36° — 40° 及东经 $114^{\circ}30'$ — 119° 间，北起燕山南麓，西止太行山东麓，东至渤海，南至黄河，略呈长方形，由西南徐缓倾向东北，总面积 132,000 平方公里。

本区属于欧亚大陆东岸季风气候影响下的暖温带，临近渤海沿岸处具有海洋性气候特征，但渤海影响范围很小。

本区靠近蒙古高压中心，冬季降雪量少，寒冷干燥，一般自 11 月中旬起封冻，翌年 3 月解冻，南部德州、大名一线以南，封冻较晚，解冻较早，无霜期长；东北部唐山、昌黎一带，则封冻早，解冻晚，无霜期短。每年从 3 月起南方潮湿海洋空气北上活动增强，气温日渐升高。

由于北为冷气团，东南为暖气团，寒热空气极不稳定，故常有降雹现象，尤以 4 月和 5 月最为常见，在春季因多风少雨而干旱。

自 5 月开始，北风频率减少，南风及东南风频率增加。日益增强的南方气流遇到了北方的冷空气，就形成了大量降水，同时气温也急剧上升，到 7 月达最高。夏季由于云量少，日射强，天气炎热。雨量在 7—8 月达最高。由于夏季湿润气流自东南方侵入华北，因此，雨量以南部及沿海一带较高，而且雨季早临。山麓地带因湿润气流受阻雨量也高，惟平原中部地区雨量较低。华北降雨常以暴雨形式出现，且集中在 7—8 两月中，均在几天内降落，雨量甚大。强烈的暴雨常使下游平原中河道无法容纳，易使堤防溃决，形成严重洪水灾害。此外，雨量年变率也极大，蒸发量又高，所以在过去水旱灾害频繁。据史载，在明、清二代的 540 年内，曾发生旱灾 377 次，平均每三年就有二年受旱（主要在春季）。

9 月以后暖气流势力减弱，西北高压很快成长，10 月起温度显著下降，雨量减少。但华北秋季空气稳定少变，风沙少，能见度好，是一年中最好的天气。

自 10 月中旬起有初霜,次年 3 月終霜,每年无霜期在 200—240 天左右,北部短,而南部长。

一 降水量及蒸发量

1. 雨量

黄河以北华北平原的年降雨量一般在 400—700 毫米之間。由于受东南海洋潮湿气团的影响,所以雨量由东南向西北递减,降雨也先后随之而异。一般雨量集中在夏季,自 6 月下旬起进入雨季,9 月以后显著减少,春季及秋季各占全年雨量之 10% 及 17%。年平均降水日数一般为 40—50 天,唐山至玉田一带以及北京附近为 60 天。

华北平原的降雨特征为年降雨量变幅很大,一般上下可达 0.5—2 倍,如北京,1936 年的雨量有 406.9 毫米,相当于 1953 年 987.2 毫米的 41%;石家庄 1936 年的雨量有 206.9 毫米,为 1953 年 678.9 毫米的 40.7%。其次,华北平原的雨量分配也不均,6、7、8 三月的雨量占全年雨量的 70% 以上,而且又常集中在 7、8 两月以暴雨的形式出现,如 1924 年 7 月 15 日至 17 日邢台降雨量竟达 462 毫米。暴雨日数一般占全年降雨日数之 32%。大清河及子牙河流域为华北平原的暴雨中心。平原及沿海一带暴雨次数较少。

根据降雨量的多少,我们将华北平原划分为以下三区:

第一区:天津和霸县以北、燕山以南地区,年降水量在 500—700 毫米間,其中遵化雨量为 720.2 毫米。

第二区:太行山以东、河北省南部地区,年降水量在 400—500 毫米間,为华北平原降雨量最低地区,其中太行山山麓及渤海沿岸在 500 毫米以上,献县、大城在 400 毫米左右。

第三区:黄河以北的河南安阳,河北丘县、南宮,山东武城、德州、利津以南,年降水量在 500—650 毫米間。

由以上所述推知,华北平原南部及山麓地区的雨量较中部平原地区为高,其降雨高峯一般在 7 月,而平原中部则在 8 月。

2. 降雪量

黄河以北华北平原,冬季处于西北干气团控制之下,降雪量不多,一年中降雪日数約在 10 日左右,一般在 11 月下旬开始降雪,到 3 月中旬前后結束。降雪初終間日数在 100 天上下。一般降雪水量占全年降水量的 3% 左右。

由于降雪量不大,所以积雪深度也不大,唐山、天津一带通常厚 5—10 厘米。承德、北京等地厚 10—20 厘米。根据記載,冬季降水量从未超过 25 毫米。

3. 蒸发量

华北平原水面蒸发量一般在1,800—2,000毫米間，为降水量之3—4倍。如天津、霸县以北和燕山以南地区，年降水量在500—700毫米，蒸发量为1,850毫米，蒸发量约为降水量的3—4倍。太行山以东、河北南部地区，年降水量为451.6毫米，蒸发量为1,800毫米，蒸发量约为降水量的4倍以上。石家庄年蒸发量为2191.6毫米，年降水量为465.2毫米，蒸发量约为降水量的4.5倍。又以济南为例，年降雨量为621.1毫米，蒸发量为2024.0毫米，蒸发量为降水量的3倍以上。

一年中蒸发量以1、2月比较平稳，3月开始逐渐升高，4、5月蒸发量增大很多，6、7、8月达最大，10月开始下降。

蒸发量随气温上升而增加，又大致随着纬度的增加而递减。华北平原以春夏两季蒸发量为最大。

二 温 度

1. 气温

华北平原气候的大陆性极强，冬寒夏热，年平均温度9—15℃±。极端最高温度如高唐45.8℃(1934年)，极端最低温度如保定-24.5℃(1927年)。1月温度最低，月平均温度在0℃以下，7月温度最高，平均温度一般在25—29℃間。惟沿海一带，因受海洋季候风的影响，7月温度较内陆为低。

3月以后，温度普遍上升，4、5月間，寒冷气团渐衰，暖流渐盛，从6月起温度急剧增高，至7月乃呈高温状态，8月以后，温度稍有降低，10月温度显著下降，12、1月温度俱在0℃以下，尤以1月温度最低。

各地温度虽有差异，但年平均温度均自南趋北渐渐下降，即随着纬度的增加而趋于下降。现依年平均气温的差异划分如下三区：

第一区：北以秦皇岛、怀来为界，南以唐山、北京为界，年平均气温在11—12℃之間，1月平均气温为零下4—5℃，7月为26—27℃以下。

第二区：北接一区，南以德州、大名为界，年平均气温为12—14℃，1月平均为零下3—4℃，7月为26—27℃上下。此区温度有自东南向北渐渐增高的趋势。

第三区：北接二区，南以黄河为界，年平均气温为14—15℃，1月温度变幅大，7月最高，临清为30.1℃，茌平为29.4℃。

全年温度的年较差也受海洋影响，距海愈近则年较差愈小，愈远则愈大。

2. 地温

地表至50厘米左右的土层及地温与气温有着密切关系。

以北京为例:12、1、2月地温在0℃以下,土壤冰冻,3月温度上升,土壤解冻,4月上升很高。随土层深度增加,地温表示出独特规律:在11、12、1、2月,地温随着深度增加而温度较高,到5、6、7、8、9月情况恰相反,地温随深度而递减,3、4月间是波浪式升降。初春地表增温快,因土壤导热率大,表层地温高于下层,往下逐渐降低。

3. 霜期

华北平原一般在10月中旬开始初霜,至次年3月下旬终霜,霜期在120—160天左右。

唐山、保定、北京等地无霜期在200天左右,天津、石家庄、汲县等地则在240天左右。无霜期随纬度的增加而减少。近海地区的无霜期较同纬度内陆地区长。

三 风

夏季大陆温度急剧上升,太平洋高压向大陆推进,东南季风登陆,在华北主要为东南风。

秋季每年9月中、下旬以后就有很强的冷高压由西北入侵,暖空气也就很快南撤,此时冬季偏北风又开始盛行,但由于气压波动小,故大风天气较少。

随纬度及距海的远近,华北平原各地的风速及风向也有差异。大致在沿海一带全年平均风速较大,如昌黎、塘沽、利津等地,年平均风速均在3米/秒以上。除冬天外,主要风向为偏南的东风及西风。平原南部及山麓地带年平均风速较小,主要风向,石家庄以东南风为主,德州、保定以西南风为主,北京以西北风为主,济南则东南及西北风各半。

最大风速的风向,在平原西部以北风及西北风为主,沿海一带则为东北风(夏季最大风向有东南风)。全年中以3、4、5、6月风速最大,8、9月最小。

华北平原一般每年风沙日数为40—80天,大部发生在春天。

从以上的资料看来,华北平原的气候特征是:冬季寒冷干燥,春季干旱多风沙,夏季炎热多雨,秋季则风力微弱、天气晴朗;蒸发量大,降雨量较少而集中,温度变化较大,为半干旱半湿润大陆性气候。

在春季由于蒸发量大,降雨量小,因此易造成春旱,影响农作物幼苗期的生长,也促使洼地边缘及地下水水位较浅、水质不良地区的土壤发生盐渍化。此外,春季的大风常常吹起风沙,形成沙丘。

在夏季雨量集中,且多暴雨,每易造成内涝,特别是平原中部,河流泄水力弱,地势低平,更易造成作物的减产;同时季节性积水,加重了洼地及排水不良区土壤沼泽化的威胁。

秋季天气高爽晴朗，有利于作物收获。但华北秋季来临很快，作物常受早霜为害，影响产量。

冬季严寒少雪，使冬作物越冬发生困难，但土壤冻结后，蚯蚓等土壤动物向深层活动，可对疏松耕作层、形成土壤结构、使上下层土壤营养物质交换，起良好作用。

华北平原无霜期在 200 天以上，适合一般作物生长，可一年二熟或二年三熟。