

高等學校教學用書

灌 溉 農 業

上 冊

С. К. КОНДРАШЕВ 著

孫華東 劉富林 譯

高等教育出版社

高等學校教學用書



灌 漑 農 業

上 冊

C. K. 康德拉舍夫著
孫華東 劉富林譯

高等教育出版社

高等學校教學用書



灌 溉 農 業

下 冊

C. K. 康德拉舍夫著

孫 華 東 譯

蔡 元 定 校

高等教育出版社

本書係根據蘇聯國立農業書籍出版社 (Сельхозгиз) 出版的康德拉舍夫 (С. К. Кондрашев) 教授所著“灌溉農業” (Орошаемое земледелие) 1948 年版譯出。原書經蘇聯高等教育部審定為水利土壤改良學院參考書。

本書中譯本分上下兩冊出版。

參加本書翻譯工作的為東北農學院孫華東、劉富林同志；緒論由該校王景文同志校訂，第一、二、五章由何萬雲、余容揚、李昌華、林伯羣四位同志校訂，第三、四、六、七章由沈昌蒲、孫繼本、趙羣英三位同志校訂。

灌 溉 農 業

上 冊

書號118(譯113)

康 德 拉 舍 夫 著

孫 華 東 劉 富 林 譯

高 等 教 育 出 版 社 出 版

北 京 瑞 瑞 廠 一 七 〇 號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號)

新 華 書 店 總 經 售

京 華 印 書 局 印 刷

北 京 南 新 華 街 甲 三 七 號

開本850×1092—1/28 印張13 1/2 字數 290,000

一九五四年十月北京第一版 印數 1—3,000

一九五四年十月北京第一次印刷 定價 20,000

本書係根據蘇聯國立農業書籍出版社(Сельхозгиз)出版的康德拉舍夫(С. К. Кондрашев)教授所著“灌溉農業”(Орошаемое земледелие)1948年版譯出。原書經蘇聯高等教育部審定為水利土壤改良學院教學參考書。

本書中譯本分上下兩冊出版。

本書翻譯工作主要由東北農業學院孫華東同志擔任，參加翻譯工作的還有該校張永平、張祖慶兩位同志；校訂工作主要由該校蔡元定同志擔任。

灌 溉 農 業

下 冊

書號352(課328)

康 德 拉 舍 夫 著

孫 華 東 譯

高 等 教 育 出 版 社 出 版

北 京 瑞 瑞 廠 一 七 〇 號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號)

新 華 書 店 總 經 售

京 華 印 書 局 印 刷

北 京 南 新 華 街 甲 三 七 號

開本 850×1168¹/₃₂ 印張 11³/₁₆ 字數 300,000

一九五五年七月北京第一版 印數 1—2,500

一九五五年七月北京第一次印刷 定價(8) 1.67

目 錄

蘇聯主要地區氣候條件和土壤改良任務的概述	1
§ 1. 關於氣候區的劃分	1
§ 2. 多雪氣候和降水量充足的北風氣候	4
§ 3. 降水量不足的北風氣候	8
§ 4. 溫和氣候	13
第一章 外界條件對植物生活的影響	21
§ 5. 綠色植物的生活條件	21
光 熱 空氣 呼吸 水 礦物營養 生活條件影響植物的規律性	
§ 6. 在灌溉條件下地表空氣層的氣候特徵	42
地表空氣層的氣候特徵 地表空氣層的溫度 地表空氣層的濕度 地表空 氣層的風速 灌溉對伏爾加河東岸地表空氣層的氣候影響	
第二章 灌溉農業中的土壤水分狀況	51
§ 7. 有效利用灌溉水的方法	51
§ 8. 灌溉水	60
§ 9. 灌溉的土壤	62
土壤濕度對於產量的影響 土壤持水能力的意義 土壤水分的蒸發 土壤 內礦物養料的影響 地形 灌溉的方法 灌溉地的削平 鹽分狀況的影響	
§ 10. 灌溉的植物	85
植物對水分的吸取 植物對水分的消耗 蒸騰係數 抗旱性的意義 降水和 灌溉時間的意義 更好地利用灌溉水的一切措施實現後的總效率	
第三章 雜草及其防除	113
§ 11. 雜草的概念及其危害	113
§ 12. 雜草的生物學類型	130
按雜草生長地點的分類 按雜草植株高度的分類 按雜草繁殖方法的分類	

雜草在生物學上的分類

- § 13. 雜草蔓延的原因及方法142

雜草的地理分佈和田間混雜度 雜草蔓延的原因 雜草蔓延的方法

- § 14. 防除雜草的方法159

預防性措施 滅滅性措施 雜草防除措施的一般制度

第四章 整地制170

- § 15. 土壤和耕作170

土壤結構及其意義 土壤的水分狀況和耕作 土壤的空氣狀況和耕作 土壤的熱狀況和耕作 土壤的養料狀況和耕作 光的狀況和耕作 整地的目的

- § 16. 整地和作物管理的基本作業185

翻耕 翻耕深度 翻耕的質量 土壤耕作層的加深 旋轉犁耕地 耙地, 圓盤耙地和防除板結層 消滅土壤板結層 平土, 拖平及土壤的鎮壓 中耕 耨地和休閒地的粗耕 質量檢查 在機械化農場中對於灌溉網分佈的一般要求 防除雜草的基本整地法

- § 17. 春季作物的整地制215

栽種中耕作物後田地的耕作 耨地的耕作 生草土的耕作 半翻耨 生草土的粗耕 精耕

- § 18. 休閒整地制229

休閒的興起, 田地休閒的目的和休閒的種類 完全休閒 半休閒 休閒地的佈置、評價及前途

第五章 在灌溉條件下的施肥241

- § 19. 在灌溉栽培中肥料的意義241

- § 20. 植物礦物營養的條件247

植物的礦物營養 肥料的分類

- § 21. 土壤內氮的轉化, 在灌溉條件下氮素轉化的特性, 氮肥256

- § 22. 磷肥271

- § 23. 鉀肥275

- § 24. 複合的和混合的礦物肥料277

§ 25. 有機肥料	278
§ 26. 綠肥	284
第六章 播種	287
§ 27. 播種材料	287
種子及其構造和成分 成熟,成熟度,休眠期 發芽 播種材料的鑑定	
種子的清選和分級	
§ 28. 播種前的整地	301
播種前整地的目的 水分的保存 鬆土 田間的植物殘餘物及活的雜草	
的清除 田地的整平、削平和在灌溉前的準備	
§ 29. 播種前的種子處理	307
種子的選擇 種子消毒 浸種 春化	
§ 30. 播種	311
播種期 播種量 種子覆土深度 播種法	
第七章 輪作	320
§ 31. 輪作與土壤肥力	320
輪作的概念 土壤肥力的概念 土壤肥力下降的原因	
§ 32. 農作制	327
農作制的概念 原始的農作制 輪種制和綠肥制 草田輪作制 恢復、	
保持及提高土壤肥力的目的和方法	
§ 33. 輪作是一切農業土壤改良措施的基礎	332
前作對產量的影響 輪作和產量 輪作,腐植質的積貯和鞏固結構的	
創造 輪作與防除雜草 輪作與防止土壤鹽漬化 輪作與防治植物病	
害 輪作與防治植物蟲害	
§ 34. 在灌溉地上構成輪作的特點	339
§ 35. 灌溉地的輪作	343
棉花輪作 穀物輪作 水稻輪作 甜菜輪作 新穎皮纖維作物的輪作	

目 錄

第八章 穀類作物	357
§ 36. 穀類作物的播種面積、單位面積產量、總產量、消費	357
§ 37. 小麥及其生活環境	359
小麥的發育 倒伏 小麥對自然條件的要求 對於溫度的需要 對於光的需要 空氣營養 對於水分的需要 土壤條件及礦物營養 小麥在輪作中的位置 小麥栽培的方式	
§ 38. 冬小麥	378
品種 分佈 產量 冬小麥的整地 肥料 播種期 播種前種子的準備 覆土深度 播種法 播種量 小麥的越冬 春季耙地 追肥 冬小麥的灌溉	
§ 39. 春小麥	397
分佈及產量 春小麥的耕作 基肥及追肥 播種期 播種前的種子處理 覆土深度 播種法 播種量 播種後的管理	
§ 40. 小麥的灌溉制度	412
灌溉在改善小麥生活環境上的意義 灌溉及礦物營養 小麥的抗旱性及其灌溉 小麥的灌溉及防止倒伏的方法 灌溉制度在生理上的評價 臨限期 耗水量 灌溉式	
§ 41. 小麥的收穫	427
收穫工作過程對於穀類作物的意義 收穫技術 在灌溉地上收穫穀物的特點 穀物栽培進一步的機械化 穀物品質的測定 烤製麵包的品質 小麥種粒品質與灌溉及施肥的關係	
第九章 水稻	438
§ 42. 水稻的播種面積，總產量及單位面積產量	438
§ 43. 水稻及其生活環境	440
發育時期 溫度 土壤 光 在輪作中的位置 水稻栽培的方式	
§ 44. 播種前的工作和播種工作	453

稻田的選擇及其準備 整地 播種前的施肥 水稻播種期 播種前種子的處理 種子覆土深度 播種方法及技術 播種量	
§ 45. 稻田播種後的工作	469
水稻缺苗及其防止 防除雜草 水稻播種後的施肥 水稻移植	
§ 46. 水稻的灌溉	476
稻田的耗水量 水稻的灌溉制度及其評價 減少水稻灌溉定額的方法。稻田連續淹灌的必需性之分析	
§ 47. 稻田養魚	487
§ 48. 水稻的收穫及加工	490
收穫 稻穀加工	
§ 49. 水稻栽培的一般評價	491
栽稻的缺點 栽稻的優點 稻作的一般評價	
第十章 苜蓿及其他多年生牧草	495
§ 50. 牧草的播種面積	495
§ 51. 苜蓿及其生活環境	498
溫度 熱量和收割的次數 光 土壤濕度 空氣濕度 土壤 土壤的鹽分狀況 苜蓿—前作物 前作物對苜蓿的影響 苜蓿栽培的方式	
§ 52. 播種前的工作	508
苜蓿播種地的選擇及其準備 播種期 無覆蓋作物的播種和有覆蓋作物的播種 整地 播種前施肥 接種 播種前苜蓿種子的準備 播種的方法和技術 播種量 覆土深度	
§ 53. 播種後的工作	523
管理工作的日期 表土的耕作 防除雜草 施肥	
§ 54. 苜蓿的灌溉	529
苜蓿消耗水分的情形 灌溉和產量 實際上的苜蓿灌溉制度 苜蓿灌溉的標準指示	
§ 55. 苜蓿的收割	537
乾草用苜蓿收割期的決定 收穫的技術 苜蓿的飼用價值	
§ 56. 種用苜蓿的栽培	546
種用苜蓿的農業技術 種用苜蓿的灌溉 苜蓿的授粉和種子產量 種子的	

產量、收穫及清選 苜蓿是蜜源作物

§ 57. 混合牧草 553

牧草田的意義 一年生牧草和多年生牧草 對灌溉地選擇混合牧草的特點

灌溉地上的牧草成分

第十一章 棉 563

§ 58. 棉田面積、棉的單位面積產量與總產量 563

棉纖維在國民經濟中的意義 棉田面積 棉的總產量 蘇聯的植棉業關於發展植棉業的指令

§ 59. 棉及其生活環境 568

棉屬(*Gossypium*)的分類 棉與溫度的關係 光 空氣濕度 土壤濕度 土壤條件 棉區自然條件的一般評價 棉在輪作中的位置 植棉的方式 棉的主要工業品種

§ 60. 播種前的工作及播種工作 582

棉的發育時期 一年中的工作 棉莖的收割 秋天施肥 秋耕前的灌溉 秋耕 灌溉田區的合併 集體農莊內的灌溉網與排水網的建造和清理 蓄水灌溉與沖洗灌溉 秋耕地的春耕 棉的播種期 覆土深度 種子處理 播種的方法與技術 播種量

§ 61. 棉田管理 596

防除板結層 正常的棉株密度的形成 植株密度、蕾與子房的脫落及產量 中耕工作 施追肥 施肥的技術與深度 棉株整枝

§ 62. 棉的灌溉制度 610

灌溉與產量 總耗水量 各期的耗水量 生長期間的灌溉式 適宜的灌溉制度

§ 63. 籽棉的採收 623

棉鈴的成熟及分佈 採棉技術 籽棉品質的鑑定

§ 64. 籽棉的初步加工 632

蘇聯籽棉的初步加工 棉纖維的分級 棉纖維的類別 籽棉是其他產品的源泉 棉是蜜源作物

第十二章 糖用甜菜 639

§ 65. 甜菜生產的規模 639

蘇聯糖用甜菜的播種面積 產量 糖用甜菜的生產 蘇聯發展甜菜栽培的指令

- § 66. 糖用甜菜的構造 641
 糖用甜菜的幼苗 根的構造 根的化學成分 葉的構造 莖的構造 花序
 花 種子
- § 67. 糖用甜菜的發育及其生活環境 645
 幼苗的初期發育 葉的發育 根和葉的生長 開花和結實 碳素同化作用
 糖的形成和轉移 糖用甜菜對氣象條件的一般要求 溫度 移植根的保藏
 和溫度狀況 抗寒性 光和產量 光和甜菜的發育 礦物養料 糖用甜菜
 的水分狀況 對土壤條件的要求 耐鹽性 糖用甜菜在輪作中的位置 甜
 菜栽培的方式
- § 68. 糖用甜菜的分類及其品種 659
 Beta 屬的分類 Beta vulgaris L. 種的分類 糖用甜菜的品種
- § 69. 播種前的工作和播種工作 660
 工作的總進程 清除田間的植物殘餘物 臨時平地 耕前灌溉 施肥制度
 秋耕 蓄水措施和沖洗措施 早春和播種前的工作 播種工作 播種材料
 品質的鑑定和處理 播種期 行距 播種量 播種 種子的覆土深度 條
 施肥 鎮壓
- § 70. 播種後的管理 672
 破除板結層 首次中耕 植株密度 間苗 選擇性間苗 補播和補植
- § 71. 生長期間的管理 675
 生長期間的管理 行間鬆土和株間鬆土 行間鬆土的次數及深度 施追肥
 施追肥和土壤的水分狀況 施追肥的次數及時期
- § 72. 糖用甜菜的灌溉 679
 灌溉和產量 最適宜的土壤濕度和凋萎係數 總耗水量 各期的耗水量
 灌溉式 適宜的灌溉制度 灌溉技術
- § 73. 糖用甜菜的收穫 690
 糖用甜菜收穫物的積累 收穫物的品質 收穫期 甜菜收穫程序 根的揀
 取、清理和削切 糖用甜菜根的揀取、清理及削切工作的機械化

灌 溉 農 業

蘇聯主要地區氣候條件和土壤 改良任務的概述

§ 1. 關於氣候區的劃分

植物在其生長和發育的過程中受到強烈的外界環境條件的影響，它們就在這種環境中生長、發育和死亡。野生植物羣的自然條件不受人類生產條件的影響。栽培植物羣在生長和發育的過程中不僅受到自然條件的影響，而且還受到人類改變這些自然條件時所創造的優良環境的影響。

“在植物生活中最大的特點就是：它是在生長着的”，季米里亞捷夫（1843—1920）這樣簡單地、明確地指出了植物有機體主要的、對我們最有價值的生產特性^①。生長表現在細胞數目的增加和有機物質（纖維素、澱粉、糖、脂肪等）的積貯上，這祇有在光、熱、水分、養料和空氣的共同影響下才能進行。自然環境的一切多樣性都是由植物的這些生活條件的不同組合而決定的。

為了說明改良各氣候區自然條件的主要任務，為了確定蘇聯目前灌溉農業最普遍的、並具有遠大發展前途的地區，我們就必須對蘇聯各氣候區作簡要的敘述。

溫度和降水量是地球上各種氣候分類的基礎^②。按照溫度的特徵，把各氣候區分為四組：

① 季米里亞捷夫：植物的生活，第四版，1896年，第32頁。

② 蘇聯水源手冊，第5卷，1934年水力研究所出版。

E—降雪最多的地區，可分為兩個氣候區：

EF—長寒區。

ET—寒原區。

*E*地區約佔地表總面積的 19%。

D—每年有積雪和冬天寒冷的地區——北風氣候區。

*D*地區佔地球面積的 7.3%；在南半球沒有這種地區。地球上大部份的人口都居住在這些地區。

C—溫和氣候區，它約佔地球面積的 27%。每年最冷月份的溫度從 18° 到零下 3° 。

A—赤道氣候；這裏的月平均溫度不低於 18° ；赤道氣候帶佔地表總面積的 36%。

按溫度特徵劃分的 *A*、*C*、*D* 和 *E* 四個氣候區，約佔地表總面積的 89%。其餘的地表面（約 11%）為半乾旱地區。這些地區又可分為兩種。

BS—草原地區，它佔地表的 6.7%；

LW—沙漠地區；它佔地表的 3.9%。

在各氣候區中，再加上溫度和降水量的補充特徵則分為六個主要的氣候區。補充的特徵用拉丁文的小寫字母表示如下：

a——一年中最熱月份的平均溫度在 22° 以上。

b——熱的季節中每月平均溫度從 10° 到 22° ，其延續的時間至少四個月。

o——在熱的季節中每月平均溫度高於 10° 的時間為 1—4 個月；最冷月份的每月平均溫度不低於 -38° 。

d——最冷的月份之溫度低於 -38° 。

k——一年的平均溫度低於 18° ，但最熱的月份則高於 18° ；冬季寒冷。

k'——情況和 *k* 同，但最熱的月份溫度低於 18° 。

f——全年降水量的分佈，大致尚平均。

s——夏季降水量很少。

w——冬季降水量很少。

x——早春的降水量最多，而在夏季的後半期則缺乏。

沃茲涅森斯基以下法確定蘇聯各氣候區的面積（表 1）^①

① 沃茲涅森斯基：蘇聯氣候圖。農業氣象學論文集，第 21 部，1930 年，3—111 頁，列寧格勒。

表 1.

氣候區	面積(平方公里)	%	氣候區	面積(平方公里)	%
<i>EF</i>	37,150	0.18	<i>DBWc</i>	12,230	0.06
<i>ET</i>	1,219,620	5.75	<i>DBWb</i>	10,690	0.05
<i>Dd</i>	1,737,415	8.21	<i>DBWa</i>	649,120	3.07
<i>Do</i>	9,306,745	44.01	<i>Cb</i>	47,180	0.22
<i>Db</i>	2,583,960	12.27	<i>Ca</i>	92,920	0.44
<i>Da</i>	91,320	0.43	<i>CBSa</i>	172,620	0.82
<i>DBSo</i>	1,143,850	5.40	<i>CBWa</i>	873,970	4.12
<i>DBSb</i>	1,818,100	8.60			
<i>DBSa</i>	1,349,430	6.37	總計①	21,146,320 平方公里	100%

在表 2 內表明了蘇聯氣候在溫度和降水量方面的特徵。

表 2. 蘇聯氣候比較表

在降水正常的 情況下表明氣 候的符號	溫 度 的 特 徵		在降水不足的情況下表明氣候的符號			
	月 平 均 溫 度		溫度在 10° 上的月 數	在無雪	降水不足	降水最少
	最熱的月份	最冷的月份		的冬季	—草原氣候	—沙漠氣候

第一類區域：多雪氣候

<i>EF</i> —長寒氣候	低於 0°					
<i>ET</i> —寒原氣候	低於 10°					

第二類區域：有固定的冬季和積雪的北風氣候

<i>Dd</i>	高於 10°	低於 -38°	至少一個月	<i>Ddw</i>		
<i>Do</i>	高於 10°	低於 -38°	1—4個月	<i>Dow</i>	<i>DBSo</i>	<i>DBWo</i>
<i>Db</i>	10°—22°	低於 -3°	4個月以上	<i>Dbw</i>	<i>DBSb</i>	<i>DBWb</i>
<i>Da</i>	高於 22°	低於 -3°	4個月以上	<i>Daw</i>	<i>DBSa</i>	<i>DBWa</i>

第三類區域：無嚴寒和無積雪的溫暖氣候

<i>Cb</i>	10°—22°	-3°—18°	4個月以上		<i>CBSb</i>	
<i>Ca</i>	22° 以上	-3°—18°	4個月以上		<i>CBSa</i>	<i>CBWa</i>

註 蘇聯氣候的地理分佈係根據沃茲涅森斯基所編製的地圖而作出來的。

① 本表不包括大湖的面積。

§ 2. 多雪氣候和降水量充足的北風氣候

多雪氣候： EF —長寒氣候和 ET —寒原氣候對農業都不適宜，因此在這些地區內的土壤改良工作希望不大。大部份寒原帶都生長着苔蘚沼澤植物。

在蘇聯，冬冷夏熱的 D 型氣候區很廣，這一廣闊的地帶從我國的西面國界一直擴展到太平洋。這些氣候區的特徵是人口稠密。

在 Dd 型地區，在維霍楊斯克從某一次的觀察中發現了最低溫度，即 -67.8° (1892 年 2 月)。因此維霍楊斯克被稱為寒冷的中心，或稱為冷極。在維霍楊斯克經過三十八年的觀察，其絕對最高溫度為 $+34.2^{\circ}$ 。在維霍楊斯克，溫度的變幅竟大到 102° ，到目前為止，地球上任何地方尚沒有看到過這樣大的變幅。

Dd 型地區的特徵乃年降水量不多：維霍楊斯克 128 毫米，斯烈德涅科呂姆斯克 174 毫米，亞庫茨克 187 毫米。但由於逕流、蒸發和滲透量小，這一地區一半已變成沼澤。地勢高的部分沒有成為沼澤，按溫度條件來說，在這些地方是可以耕作的。但在冬季和春季，那裏的降水量很少，故作物易受缺水之患。在這一地區的排水工作中應該根據這一地區的這些特點，估計土壤內的總缺水量。

Dc 型地區的南界從涅瓦河河口起，經過沃洛果達、基洛夫城、莫洛托夫城、托波耳斯克、諾沃西比爾斯克、巴爾谷信、斯烈騰斯克到中國東北的邊界。在遠東，這一地區佔有堪察加全省。按緯度方向來看， Dc 這一地區一直從西方擴展到東方。 Dc 地區南北界之間的距離在阿爾漢格爾斯克經線上約為 600 公里，而在貝加爾湖經線上有 1,800 公里以上。當然，從北到南這樣長的距離內，無論是氣候條件和植物的特性，是不可能完全相同的。

雖然在寒原區的農業很少發展，但由於夏季有強烈的光照，所以這裏的農業完全有可能得到發展。因為在最北方的夏季裏，一晝夜都有

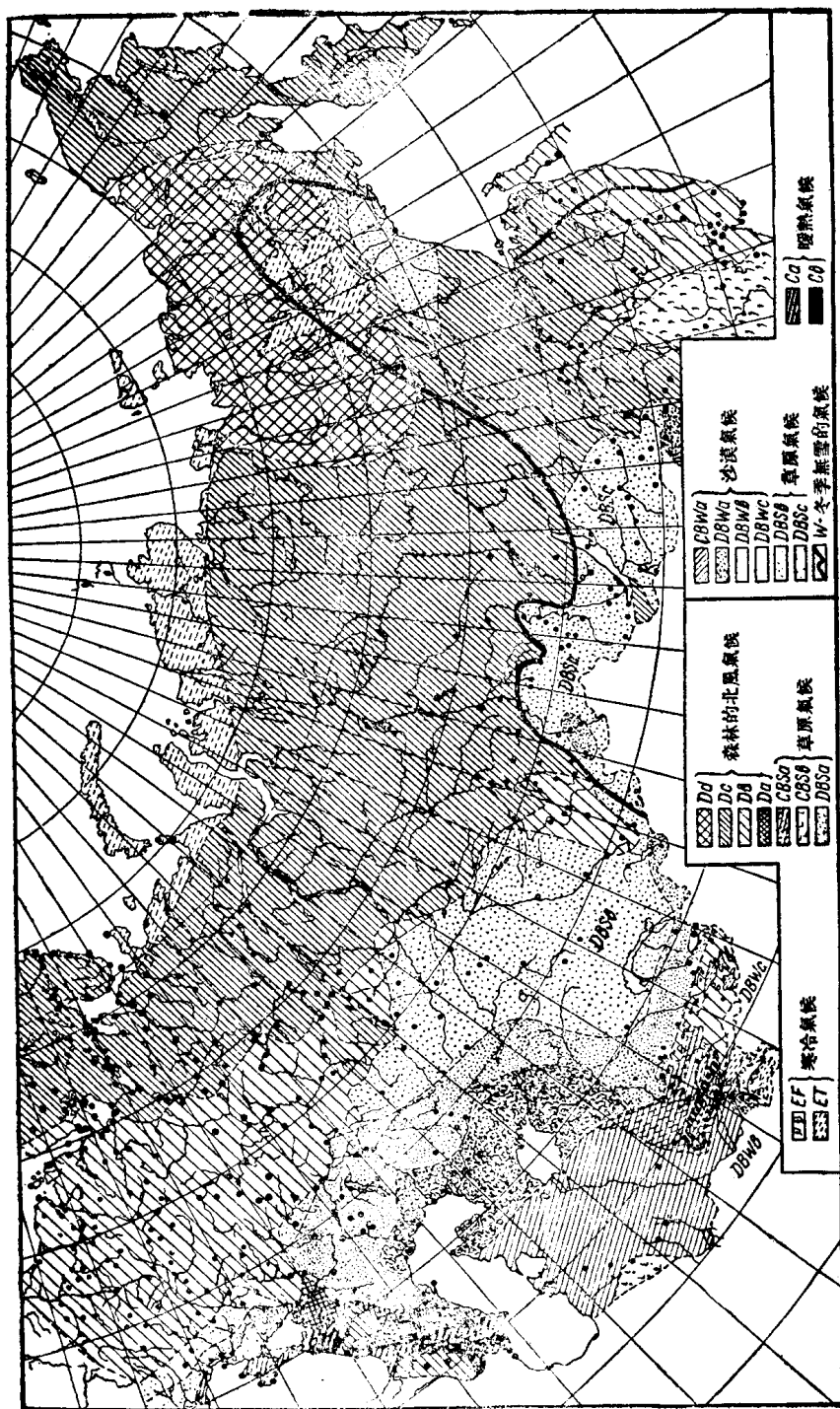


圖 1. 蘇聯氣候的地理分佈(沃茲溫森斯基)。