

土壤物理學

藍夢九編

中華書局出版



土 壤 物 理 學

藍 夢 九 編

中 華 書 局 出 版

—— *有著作權·不得翻印* ——

大學
用書 土壤物理學 (全一冊)

◎定價人民幣一萬六千元

編 者 藍 夢 九
出版者 中華書局股份有限公司
上海 澳門路四七七號
印刷者 中華書局上海印刷廠
上海 澳門路四七七號
發行者 中國圖書發行公司
北京 絨線胡同六六號

編號：15705

(53, 滬型, 23開, 111頁)

1953年3月初版

印數(滬)1—2,000

序

土壤物理學爲研究土壤物理現象之科學，雖重視甚早，但特別增高土壤學者之研究興趣，不過最近二十餘年間事。在此二十餘年中，無論蘇、美、英、德、法等諸國土壤學者，皆有其個人特殊研究之貢獻。惟土壤物理學之範圍極廣，個人所能研究者，不過其中之一端。雖亦有較有系統之英德文土壤物理學書，然未便直接採用爲我國大學教本。我國各農學院現俱有土壤物理學課程，但尚無教本。土壤物理性質不但在農林生產上極其重要，即在土木水利等工程上亦極其重要。著者爰將所編土壤物理學講義加以整理，付印出版，使對現在祖國建設，有所貢獻。本書內容包含土壤之機械的構成、土壤結構、土壤空氣、土壤水分、土壤溫度、土壤韌度、土壤耕耙、土壤沖蝕、土壤膠質之物理性以及土壤機械分析等章。內容理論與實際相結合，既可作大學教本，亦可供實地工作人員及研究人員之參考。

一九五一年 藍夢九於西北農學院

土壤物理學

目 錄

第一章 緒論.....	19—24
(1)許布勒之工作.....	19
(2)舒馬黑之貢獻.....	21
(3)道古查耶夫之貢獻.....	21
(4)柯斯狄奇夫之貢獻.....	21
(5)渥爾尼之研究.....	22
(6)威廉姆斯之成就.....	23
(7)肯之工作.....	23
(8)1900年後土壤物理學之趨向.....	24
第二章 構成土壤之機械的組成分.....	25—37
第一節 土壤為一分散系統.....	25
第二節 土壤之基骨成分.....	28
第三節 土壤機械成分之物理通性.....	29
第四節 粘土.....	31
(1)粘土之界說.....	32
(2)粘土之組成.....	34
第三章 土壤結構.....	38—59
第一節 土壤結構之分類.....	38

(1)根據團塊大小形狀及性質之分類	38
(2)根據孔隙形狀及團塊形成必需結合物之性質分類	40
第二節 土壤結構之生成	41
(1)結構生成與石灰	41
(2)影響結構生成之膠質	42
(3)結構生成與氣候之關係	44
(4)影響結構生成之其他因子	44
第三節 有關土壤結構之其他事項	46
(1)結構顯明之程度	46
(2)土壤團粒之範圍	47
(3)土壤孔隙性	48
(4)結構之穩定性	49
(5)土壤性質依靠結構	50
第四節 研究土壤結構之方法	50
(1)鏡檢法	50
(2)團粒分析法	51
(3)孔隙量測定法	53
第五節 耕種對於土壤結構之影響	54
(1)作物之影響土壤結構	54
(2)耕種對於土壤團粒之影響	57
第六節 土壤結構之農業意義	59
第四章 土壤空氣	60—71
第一節 土壤之容氣量	60
(1)容氣量與質地及結構之關係	60
(2)容氣量與環境之關係	61
(3)容氣量對於植物之需要	61

(4)容氣量與排水間之關係	61
第二節 土壤空氣之組成	63
(1)影響土壤空氣組成之土壤因子	63
(2)影響土壤空氣組成之作物因子	64
(3)影響土壤空氣組成之有機質及生物活動	65
(4)影響土壤空氣組成之季節因子	66
第三節 土壤空氣之更新——氣體交換	66
(1)土壤溫度影響	66
(2)氣壓影響	67
(3)風之作用	67
(4)雨之影響	67
(5)氣體擴散之影響	67
第四節 土壤之透氣性	69
(1)孔隙性與通氣性	70
(2)土層深度與通透性	71
(3)植物根部之通氣性	71
第五章 土壤水分	72—98
第一節 土壤水分之概念	72
第二節 毛管學說	72
第三節 土壤水分保持與運動之能力	74
(1)毛管力	74
(2)毛管力之測定法	76
(3)土壤水分之 P F	77
第四節 土壤中水分之運動	79
(1)毛管引力	79
(2)毛管水運動與熱流相似	80

(3)毛管水運動之方式	81
(4)在飽水土壤內水之移動	82
(5)土壤孔隙性與滲透性間之關係	84
第五節 土壤中氣體水分之移動	88
第六節 土壤水分蒸發	89
第七節 土壤水分平衡點	92
(1)吸濕係數	92
(2)凋萎點或凋萎係數	92
(3)田容量或耕地持水量	93
(4)水分當量	94
第八節 土壤水分之測定	95
(1)電氣法	95
(2)張力計之使用	97
(3)土壤之給水力	97

第六章 土壤溫度 99—115

第一節 土壤溫度之效用與熱源	99
第二節 影響地溫之因子	99
(1)緯度與高度之影響	100
(2)斜度之影響	101
(3)水陸分佈之關係	101
(4)植物遮蓋之影響	101
第三節 土壤之色澤與溫度	103
第四節 土壤之熱容量	106
第五節 土壤之熱傳導與熱流	107
(1)影響熱傳導之土壤組成與孔隙性因子	109
(2)土壤水分對於熱傳導之影響	110

第六節 每日與四季之土壤溫度變遷	112
(1)每日土壤溫度之變遷	112
(2)每月土壤溫度之變遷	113
(3)土壤溫度之季節性變化總結	115
第七章 土壤韌度	116—126
第一節 土壤韌度之形式	116
第二節 乾土之韌度	116
第三節 濕土之韌度	117
(1)粘合	118
(2)粘着	121
第四節 土壤之成型性	121
(1)成型性之測定方法	124
(2)影響成型性或成型數之諸因子 1.粘土含量 2. 土壤礦物 性質 3.膠質之化學組成 4.代換性 離子之性質 5.有機質含量	124
(3)成型性之實用的意義	125
第五節 土壤之粘點	126
第八章 土壤耕耙	127—140
第一節 耕耙	127
第二節 耕種性	128
第三節 耕地之機械作用	129
第四節 耕地與土壤韌度之關係	131
第五節 預備播種地	133
第六節 中耕	136
一、中耕之目的	136

(1)增加雨水之滲透.....	137
(2)促進土壤與大氣間空氣之交換.....	138
(3)除草.....	138
(4)減少蒸發.....	138
二、中耕之次數及深度.....	140

第九章 土壤冲蝕.....141—157

第一節 土壤在水循環過程中之作用.....	141
第二節 冲蝕問題之分析.....	142
第三節 氣候因子.....	143
第四節 坡度與坡長.....	145
第五節 植物.....	147
第六節 土壤性質.....	149
一、影響滲透與逕流之土壤性質 1.土層通透性與雨水滲透能 2.土壤表面情形與雨水滲透能 3.土壤含水量與滲透能 4.測定滲透能之方法.....	149
二、逕流時影響冲蝕之土壤性質.....	152
三、冲蝕爲土壤性質之一函數.....	153
第七節 土壤性質在防冲工程上之重要.....	155
(1)土壤性質與建設台土.....	155
(2)台坎間隔.....	156
(3)水平台土.....	156
(4)台土出口.....	157
(5)土壤性質與沿坡周圍耕種.....	157

第十章 土壤膠質之物理性.....158—185

第一節 粘粒之形狀.....	158
----------------	-----

(1)形狀與表面間之關係	158
(2)粘粒成片狀之證明	159
第二節 粘土之表面作用	160
一、陽離子之吸着	161
二、水分子之吸着	162
(1)吸濕之概念	162
(2)水蒸氣壓與吸着水量	163
(3)膠體量與其性質在水蒸氣壓曲線上之影響	164
(4)吸着離子在吸濕量上之影響	164
(5)溫度在水分吸着上之影響	166
三、濕潤熱	168
(1)影響濕潤熱之因子	169
(2)濕潤熱之應用	170
第三節 膠質粘土之濕膨脹	170
(1)濕膨脹之原理	170
(2)土壤膠質之濕膨脹	171
(3)濕膨脹之概念	174
第四節 膠質粘土之粘度	175
(1)膠質懸濁液之粘性	175
(2)影響粘土粘度之因子	176
(3)水化與粘度	178
第五節 粘土之水化	179
第六節 土壤膠質之凝聚	180
(1)吸着離子大小與電荷在粘粒電位上之影響	181
(2)離子代換與粘粒電位間之關係	181
(3)凝聚價與粘粒雙電層電位間之關係	182
(4)離子代換與凝聚間之關係	182

第七節 有機膠質之物理性質	184
(1) 粘度與水化	184
(2) 電荷與凝聚	184
(3) 可逆性	185
第十一章 土壤機械組成分之分析	186—216
第一節 土壤試品之分散	186
(1) 影響土壤分散之諸因子 1. 結合劑 2. 粘粒之再 水化 3. 粘粒之電荷	186
(2) 調製分散液之物理步驟	191
(3) 調製分散液之化學步驟	192
第二節 分散試品之分析	195
(1) 粒子在液體中之沉降	195
(2) 粒子完全分離之分析 (一) 篩離法 (二) 沉降法 (三) 遠心法 (四) 沖洗法	197
(3) 土粒大小分配之分析 (一) 奧登自動天秤法 (二) 衛格納爾靜水壓力沉澱筒法 (三) 吸管法 (四) 比重法	203
第三節 堆積曲線與分配曲線之圖解	211
第四節 總結	215
單位換算表	216
參考書一覽表	217

附 表 目 次

第一表	各種土壤之物理性(許布勒1833).....	20
第二表	土粒大小與表面之關係.....	27
第三表	各種土壤部份之礦物組成(馬肖爾1935,儲路奧格1936).....	33
第四表	土壤結構之分類(察克哈羅夫1927).....	39
第五表	各種土壤剖面之結構(柏文1940).....	47
第六表	土壤孔隙性對於團粒大小之關係(多雅洽科1931).....	49
第七表	棉花與苜蓿對於土壤團粒之影響(黑次爾1934).....	56
第八表	各種作物及施肥對於灰土之影響(葉孟久1935).....	56
第九表	耕耙對於土壤團粒之影響(柴格諾夫1938).....	58
第一〇表	氣水容量與排水之關係(科柏克1927).....	62
第一一表	粉砂壤土不同深度內之土壤空氣中 O ₂ 與 CO ₂ 含量(博音頓與雷塞爾1938).....	64
第一二表	農作與施肥對於土壤空氣中 CO ₂ 含量之影響(羅素與阿卜勒牙1915).....	65
第一三表	氣體擴散通透土層與自由孔隙量之關係(博肯汗蒙1904).....	68
第一四表	擴散至土表之 CO ₂ 容量與含每吋 0.1% CO ₂ 濃度等級之有效孔隙量間之關係(博肯汗蒙1904).....	69
第一五表	土壤滲透性與水化性之關係(拉次1934).....	84
第一六表	土壤孔隙之分佈(多納1937).....	87
第一七表	土壤中之水分關係(里比德夫1915).....	89
第一八表	鋤鬆土壤對於防止蒸發之效果(肯1907).....	91
第一九表	各種覆蓋土壤之蒸發(依色爾1884).....	91
第二〇表	有機質對於土壤持水量與有效水分之關係(芬斯特與柏耶1936).....	93
第二一表	海拔高度與氣溫之關係(摩爾).....	100

第二二表	表面庇護對於土壤溫度之影響(依柏馬耶1891).....	102
第二三表	土壤色與溫度之關係(許布勒1830).....	105
第二四表	各種土壤溫度之差異(方石瓦次1879).....	105
第二五表	各種土壤組成分之比熱(藍1878, 烏里希1894).....	106
第二六表	土壤物質之相對熱傳導度(頗特 1877, 方石瓦次 1879, 瓦格納1883).....	110
第二七表	溫帶土壤溫度之季節變化.....	115
第二八表	粘合力對於水分含量之關係(尼可爾斯1931).....	119
第二九表	各種土壤之粘合力與含水量之關係(普希納).....	120
第三〇表	土壤之粘着力(許布勒).....	121
第三一表	各種土壤之成型係數(阿特柏爾).....	123
第三二表	土壤表面情況對於逕流與土壤沖蝕之影響(尼爾1937).....	137
第三三表	中耕對於土壤水分之影響(可爾與塞威爾1917).....	139
第三四表	中耕對於玉蜀黍產量之影響(奧海奧農事試驗場).....	140
第三五表	影響沖蝕諸因子間之關係(柏文1940).....	142
第三六表	土壤沖蝕之降雨因子(赫斯與拔麥爾1935).....	144
第三七表	坡度與沖蝕之關係(底斯克爾約德爾 1936, 尼爾 1937, 博斯特伍德榜1939).....	145
第三八表	坡長對於逕流與沖蝕之影響.....	146
第三九表	植物蓋覆對於遮斷降雨之效果(渥爾尼 1938, 赫尼斯 1938).....	147
第四〇表	植物根對於土壤沖蝕之影響(衛威爾1937).....	148
第四一表	風積土滲透量與暴雨時期之關係(何通1933).....	151
第四二表	各種土壤台土對於逕流之影響(美國聯合水土保持實驗區).....	156
第四三表	沿坡周圍等高農作與隨坡上下農作對於逕流量影響之比較(美國聯合水土保持實驗區).....	157

第四四表	粒形在膠體比面上之影響(奧斯特渥爾1937).....	158
第四五表	土壤膠質之理化性(柏文1940).....	161
第四六表	可代換陽離子在膠質粘土性質上之效能(柏文1940).....	165
第四七表	極性液吸收與介電常數(柏文1940).....	172
第四八表	離子大小、吸着、電荷與絮結(景尼與賴特麥耶1935).....	190
第四九表	分散土壤之各法(達偉斯與米德勒通 1927, 羅濱生 1922, 奧蒙斯特亞歷山大與米德勒通1930, 亞歷山大1930).....	194
第五〇表	各種土壤組成分之密度(馬肖爾1930).....	197
第五一表	利用遠心機吸取土壤懸濁液之深度與時間及其所分之粒子 (斯蒂爾與布拉德非爾1934).....	209

附 圖 目 次

第一圖	工程土壤分組示性圖(太沙基).....	31
第二圖	粒徑大小與比面對於土壤代換力之關係(惠特柏文與馬 肖爾).....	32
第三圖	粘土晶格構造(馬肖爾何夫曼恩德爾威蒙).....	35
第四圖	土壤結構分類圖解(柏文1935).....	40
第五圖	土壤結構之氣候性的關係(景尼1934柏文1940).....	44
第六圖	土壤收縮度爲水分含量之一函數(赫恩斯1923).....	45
第七圖	中耕作物對於土壤團粒之影響(帕夫洛夫1933).....	55
第八圖	草類作物對於土壤安定團粒之影響(羅斯托夫塞哇阿哇 耶哇1935).....	57
第九圖	毛管力之水分曲線(博肯汗蒙1907).....	75
第一〇圖	毛管力與流水壓力之比較(柏文1940).....	75
第一一圖	張力水分曲線(里洽子1928).....	75
第一二圖	測定張力水分曲線之張力計(里洽子1936).....	76
第一三圖	減壓曲線(赫恩斯1930).....	77
第一四圖	PF 與水分含量間之關係(斯可非爾1935).....	77
第一五圖	由濕土到乾土之水移速度(葛德納與威第索1921).....	81
第一六圖	水滲速度對於土壤容氣量之關係(巴格爾1926).....	85
第一七圖	壓力對於土壤孔隙性之影響(柏文1940).....	85
第一八圖	兩種砂粒之 PF— 水分曲線(柏文1940).....	85
第一九圖	張力水分曲線表示水分含量對於孔隙大小之關係(多納 1937).....	86
第二〇圖	土壤中之孔隙(柏文1940).....	87
第二一圖	土壤熱傳導與水分含量之關係(蕭拜朗柏文1939).....	96
第二二圖	用張力計測定土壤含水量(羅素里洽子1937).....	98