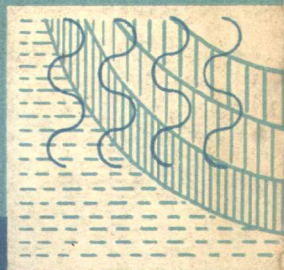


〔苏联〕A·A·罗杰著

982/37



土壤水分状况的 研究方法

中国工业出版社

土壤水分状况的 研究方法

〔苏联〕A·A·罗杰著

傅作鈞 陶炳炎 江 平 译

中国工业出版社

本书共分三章，第一章土壤湿度的测定，由傅作鈞同志翻譯；第二章必要的附屬研究、观测和测量，由陶炳炎同志翻譯；第三章土壤湿度資料的表示及作图方法和某些土壤水文学計算，由江平同志翻譯。

傅作鈞同志負責全書的校訂工作。

本書可供從事農田水利、土壤及農業工作的科研人員，大專學校的師生在工作和學習中參考。

A. A. Роде

МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ВОДНОГО РЕЖИМА ПОЧВ

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

Москва—1960

* * *

土壤水分狀況的研究方法

傅作鈞 陶炳炎 江平 譯

*

水利電力部辦公廳圖書編輯部編輯（北京阜外月坛南營房）

中國工業出版社出版（北京德勝門外大街10號）

北京市書刊出版業營業許可證出字第110號

中國工業出版社第一印刷廠印刷

新華書店北京發行所發行·各地新華書店經售

*

開本 $850 \times 1168^{1/32}$ ·印張 $7^{1/2}$ ·字數180,000

1965年2月北京第一版·1965年2月北京第一次印刷

印數0001—3,690·定價（科六）1.10元

*

統一書號：15165·3479（水電-453）

序

大家知道，和所有的生物一样，植物没有水就不能生存。植物需要的水是很多的。形成一克植物体的干物质，需要消耗几百到一、二千克水。植物由土壤中吸取这些水分，通过自己的组织输送它们，然后使其返回到大气中。

实际上，对于所有的地上植物（只有极少数例外）来说，水分唯一直接的来源是土壤。所以，土壤对植物供应水分的特性，如同对植物供应营养物质的能力一样，是其肥力的一个重要方面。

土壤对植物供应水分的能力，直接取决于土壤中含分的含量，即土壤湿度。因此，为了判定水分对植物的保证程度，必须善于测定土壤湿度。对于植物来说，由于不能同等程度地利用土壤中所含的各种水分，所以，我们必须善于确定土壤中被植物利用程度不同的各种水分的含量。

一般，土壤中的含水量是经常变化的，因为水分时而进入土壤，时而由土壤中被消耗掉。所以，我们应该研究它随时间变化的整个过程。土壤中水分含量的变化，首先受一定范围的限制，这主要取决于土壤固体部分的特性——孔隙度，机械组成和壅结性；其次，它有一定的规律，这和土壤本身的性质，气候条件，地形有无植被，植被组成及其群体，农业和土壤改良措施等有关。这些条件影响着水分进入土壤，被消耗和在土壤中移动的过程。

研究土壤水分状况，并同时研究上述过程的目的，就在于弄清土壤水分变化的规律。认识了这一规律，我们就可以多少比较精确地预计水分对植物的保证程度，并提出调节土壤湿度的措施。

为了使土壤湿度和与其相关的有关数值，可以用于科学研究或生产实践中，它們应该具有一定的，为我们所了解的精度，应该根据便于以后解释和利用的要求，并加以整理和用公式表示出来。

本书就是来说明这样一些问题的：应该如何研究土壤水分状况，現有表示和表达土壤水分状况的方法和公式是怎样的，如何使获得的資料可以用于进行某些土壤水文学計算。

在俄国和苏联的文献中，有許多阐述土壤湿度研究方法的著作，例如，Н. А. 卡庆斯基 (Качинский, 1930)，В. П. 波波夫 (Попов, 1928)，С. В. 阿斯塔波夫 (Астапов) 和 С. И. 多尔戈夫 (Долгов, 1953) 的著作等。关于一些方法性的指示，也可以在土壤水文学經典作家 А. А. 伊茲馬伊利斯基 (Измайльский)，Г. Н. 維索茨基 (Высоцкий)，В. Г. 罗特米斯特洛夫 (Ротмистров) 等的著作中找到。

但是，在所有这些著作中，都只是簡要地叙述了測定土壤湿度及其水分性质的技术。同时在研究土壤湿度及其水分状况时，可能遇到許多各种各样的問題，如观测場地的选择、钻孔的布置、所得資料的整理等，在上述著作中，这些問題完全沒有涉及或是說明得很粗略。然而，研究工作的成就在很大程度上取决于这些問題的正确解决。

作者从事土壤水文学問題的研究，已有25年以上的時間，在研究土壤湿度及其水分状况的其他問題方面，积累了一些經驗，这些經驗对于土壤学家和其他专业的研究工作者可能是有益的。这些促使作者編写了这本教程。

作者认为，应该感謝土壤研究所图书馆的工作人員 Л. И. 克文 (Квин) 同志，她使我能迅速地得到必需的文獻。

目 录

序

第一章 土壤湿度的测定	(1)
引言.....	(1)
测定土壤湿度的二种主要途径.....	(2)
土壤湿度的分层测定.....	(5)
测定湿度需要达到的深度.....	(7)
观测的密度及时间.....	(12)
测定的重复次数.....	(14)
观测场地的选择.....	(38)
观测场地上钻孔的布置.....	(45)
用土钻法测定湿度的技术.....	(56)
测定湿度的一般过程及所得成果的记录.....	(65)
土壤湿度资料的检查和剔除.....	(70)
第二章 必要的附属研究、观测和测量	(84)
气候条件特性.....	(84)
降水测定.....	(93)
雪的观测.....	(96)
土壤冻结.....	(98)
土壤温度.....	(99)
地下水位的观测.....	(101)
蒸发测量.....	(104)
土壤物理性质和水分性质的研究.....	(109)
通过分析一系列湿度值, 来探求水分物理常数.....	(145)
土壤水的“示迹”是研究土壤中水分运动的方法.....	(157)

VI

第三章 土壤湿度資料的表示及作图方法

和某些土壤水文学計算.....	(162)
湿度表.....	(162)
土壤湿度資料的图示法.....	(174)
某些土壤水文学計算.....	(200)
結語.....	(224)
参考文献.....	(226)
附录 俄中術語对照表.....	(234)

第一章

土壤湿度的測定

引言

首先我們来建立一些必要的概念。

水分（水）是土壤最易移动的組成部分，因为在常遇的土壤溫度变化范围內，它大部分是液态的。此外，水分在土壤中也呈水汽态的，而水汽也很易于移动。由于这种可动性，以至水分不仅存在于土壤中，而且存在于和土壤接触的所有其他各种自然体（大气、岩石和生物）中，因此，土壤和其他自然体間經常发生着水分交换。同时，土壤中作为其組成部分的水分，在作用于土壤水分的那些力的經常变化着的梯度影响下，很容易以液态和水汽态在土壤中移动。

我們把水分在土壤中移动的各种現象，土壤中各层水分儲量的变化，以及土壤和其他自然体之間水分交换的現象（即水分进入土壤和由土壤中消耗掉的現象），总称为土壤的**水分状况**。它可以加以分类，也就是我們可以規定土壤水分状况的类型和亚类。

土壤水量平衡是水分状况在数量上的表达方式。所謂水量平衡，是指在某一时段內，进入土壤的及由土壤中消耗掉的总水量，以及土壤水分儲量的变化。土壤多年平均的年水量平衡，从数量上說明着它的水分状况的类型。

此外，我們还区分出一个**土壤湿度状况**的名詞，指的是土壤中总含水量和分层含水量变化的各种現象的綜合。

由此可見，湿度状况是土壤水分状况的一个組成部分，它反

映土壤水分狀況。

在這一章中，我們介紹測定濕度的方法，這一數值是研究土壤水分狀況的基本原始資料。

在開始敘述這些方法之前，我們指出在測定土壤濕度時應該遵守的三個基本要求。

首先，應該考慮到土壤是一個某一厚度（由幾厘米到2~4米）的土層，在其垂直剖面上，按其機械和化學組成、結構、壅結性、植物根系的密度等來說，一般是不均勻的。由於這種不均一性，以及進入的和消耗掉的水量的不同，在土層的不同層次上，土壤濕度一般是不同的。因此，濕度的測定在一切情況下都應該包括到土壤的整個厚度，以及底土的一部分。同時，這一測定應該連續而分層地進行。遵守連續進行測定的規定，就可以保證計算土壤水分含量的準確性。

其次，正如我們所已指出的，我們關心的總是濕度狀況，即濕度隨時間的變化。因此，測定土壤濕度的工作，應該保證能反映這一變化。為此，我們應該定期分層測定土壤濕度，或是具有能夠在任意深度連續記錄土壤濕度的儀器（最好是自記式的）。

第三個要求是，如同測定土壤各種不同的性質及其組成一樣，濕度的測定也應該重複若干次。這一要求是由於土壤濕度在空間上的多變性所決定的。

有了若干同時測定的濕度，我們就可以求得其平均值，並通過整理測定資料，獲得客觀說明所求得平均值及其他數值的變異程度、精確度和可靠程度的數據。

測定土壤濕度的二種主要途徑

研究土壤濕度時最基本的任務，就是在某一土層的某一點進行一次土壤濕度測定。很顯然，我們這裡說的“點”，指的不是數學上的點，而是在這一土層範圍內的一個很小的土體，一般它在任何方向都不超過幾厘米。

現在有二種原則上不同的測定土壤濕度的途徑。其中之一是

从我們关心其湿度的土层取土样，而后測定土样的湿度。

第二种途径是在这一土层中，安設根据某种原理工作的长期固定仪器的工作部分（传递部分^①），借助于仪器，我們在任意时刻通过相应的讀数，就可以确定該点（安設仪器传递部分的点）的湿度。

不难看出，第二种途径比第一种途径有着重大的原則上的优点。其中最重要的是，可以在实际上不受时段限制的时期內，連續地測定該土层某点的湿度，測定工作可以达到任意的密度，甚至連續进行。而在第一种情况下是不可能作到这一点的，因为，我們由土壤中采取土样，这样就使得在土层的同一点上，不可能进行重复測定。这种情况，加上土壤湿度在空間分布上的复杂多变，就使得我們必須进行多次必要的重复測定，以求达到某种精度。

第二种途径的第二个优点在于，即便在重复較多的情况下，即需要安設若干个平行的仪器时，也不需要很大的面积。然而用第一类方法时，由于每次測定都需要在新的点上进行，因此需要很大的面积，而这并不总是可能作到的（例如，在小面积的試驗小区上）。

第三个优点在于，在适当的仪器（湿度测定仪）安設之后，測定湿度的工作——从仪器上讀数和根据率定曲綫去查待求的湿度值，花費的时间不多。而取样（例如用土钻，尤其是开挖試坑）和測定土样的湿度，需要花費很多的劳动和时间。因此，第二种途径可以在花費同样时间的条件下更多次地測定湿度。

第二种途径的优点就是这样；虽然如此，但是目前实际上唯一广泛采用的測定土壤湿度的方法仍是重量法。这一方法的实质在于，定期地自土壤中用土钻（假若需要，則自試坑壁）分层采取土样，放在干燥的土盒中，称重，烘干，再称重。第一次和第

① 传递部分。原文为 *датчик*，亦有譯作“传送器”、“感应器”或“测头”的——譯注。

二次重量之差值，除以烘干土样的重量，并以其百分数表示，即为土壤湿度（以干土重的百分数計）。这是一个基本的、原始的数值，在以后所有的計算中都要用到。

所有采用过这一方法的人都知道，它的工作量是十分繁重的。其所以仍旧是实际上唯一的方法就在于，到目前为止，根据上述第二种原理提出的一些方法还不够完善。因此，我們这里仅是粗略地談談三种被认为有发展前途的这类方法。

第一种，也就是最古老的方法，是饱和水汽压力测定法，它的原理是 В. Г. 科尔涅夫 (Корнев, 1924) 提出的。在苏联 К. Н. 施什科夫 (Шижков, 1950)，而在美国里查茲 (Richards, 1942) 和其他一些人都曾經研究过这一方法。在这一方法中，直接测定的是土壤吸力。它的测定方法是这样的：用不上釉的具有多孔壁的薄壁瓷质容器，把它放在土壤中需要测定湿度的深度上。在作为传递部分的这一容器内注滿水，并加以封閉，用同样充滿水的管子把它和水銀压力計連接起来，用压力計来测定土壤的吸力。假若土壤的湿度降低了，那么它就由容器中吸水，直到土壤吸力和压力計中水銀柱的負压平衡为止。假若土壤的湿度开始增高，那么保存于土壤中的水分将进入容器，因而压力計中水銀的压力降低。根据压力計的讀数，就可以判定土壤的吸力。土壤湿度根据由实验求得的率定曲綫来确定，这一曲綫反映了土壤湿度及其吸力之間的关系。按此原則制造的仪器，在湿度高（由饱和持水量到略低于最小持水量^①的湿度）的情况下，工作得相当令人滿意。当湿度較低时，由于土壤透水性和水分的移动性差，仪器工作得不太准确。除此之外，仪器工作还受到毛管滯后作用的影响。

第二种方法是由美国提出，并在美国得到广泛采用的所謂“块体法^②”。这一方法最先是布尤考斯等 (Bouyoucos & Mick,

① 最小持水量。原文为 *Наименьшая влагоёмкость*，亦即农田水利方面的文献中所称的田间持水量，或最大田间持水量——譯注。

② “块体法”，原文为 “*Метод блоков*”，亦即一种电测法——譯注。

1950, 等)提出的, 而在苏联是由 А. И. 达尼林 (Данилин, 1956) 加以改进而完善的。这一方法的实质在于: 在需要测定湿度的土壤深度处设置传递部分, 传递部分为一不大的块体, 系由石膏或尼龙或玻璃丝等作成。每个块体中放有一对金属电极或炭精电极, 因此, 在电极之间有制作块体的物质作填料。由电极接电线引出地面。这一块体由土壤中吸入一定水分, 而后其湿度将随土壤湿度而变化, 并且块体湿度和土壤湿度之间存有某种关系。可以通过测定块体的导电性来记录其湿度的变化。根据其导电性, 借助于实验所得的率定曲线, 也就可以得到土壤的湿度。这一方法的缺点和第一种方法相同, 只是程度较轻。

第三种方法, 在苏联是由 А. И. 达尼林 (1955) 加以详细研究的, 它的基础是: 伽玛 (γ) 射线穿过土壤时被减弱, 而其减弱程度和土壤湿度成反比。在两个用土钻打成的永久性钻孔 (彼此相距约 50 厘米) 中, 放入塑料管。为了测定两个管之间土体的湿度, 把少量的放射性同位素钴 (Co^{60}) 放在一个带小孔的小铅盒中, 放入其中一个管中。将放出伽玛 (γ) 射线的小孔面对第二个钻孔的方向。然后把伽玛 (γ) 量子计数器, 放在第二个管中, 安装的深度和第一个钻孔中装钴的铅盒的深度相同。根据计数器的读数和用土钻测定土壤湿度而制定的相应公式, 就可以求得以后任意时刻土壤的湿度。这一方法的重大优点是, 它可以立即测定 50 厘米厚度土层的平均湿度, 这将大大降低湿度值的变化。这一方法虽然还不十分完善, 但是看来是最有前途的一种方法。

关于其他测定土壤湿度方法的原理和实质, 可以在 Л. В. 波波夫 (Попов, 1960) 的书中找到, 我们介绍读者去参看。而重量法, 虽说它有一些缺点, 但还是目前最精确的方法, 我们将在下面比较详细地加以讨论。

土壤湿度的分层测定

正如前面所已经指出的, 在测定土壤湿度时, 我们的测定工作应该包括到土壤的整个厚度。当用重量法测定土壤湿度时, 如

果能自钻孔中或是自試坑壁上，成排地、連續地、沒有遺漏地采取土样的話，那么就可以作到这一点。这样，我們就要把整个土层划分为許多层，再由每一层中采取土样。这就产生了一个問題：每一个土层應該多厚呢？从原則上讲，这一問題的答案是：每一层的厚度應該符合下列要求，即在其厚度范围（由其上部边界到其下部边界）內，土壤湿度的变化是最小的。另一方面，这一厚度也不应太小，以免无益地增加工作量。实践証明，在机械組成均一的情况下，每层厚10厘米即可滿足上述要求，我們也认为这样的厚度是可以推荐采用的。

然而，必須作三点重要的补充。首先，依这样的厚度分层，不应截断土壤天然的（发生学的）层次，因为正是在这些层次的边界上会出现湿度的显著变化。換句話說，也就是每一个土样應該取自一个发生学层次。所以，假若这一发生学层次的厚度不大于10厘米，那么就應該在其整个厚度上取一个土样。假若发生学层次的厚度超过10厘米，那么就應該再分几部分取土，以便使每层的厚度不超过10厘米。并且使每个土样不致由两个相邻发生学层次中的土壤組成。关于應該按发生学层次来研究土壤湿度的概念，首先是由 H. A. 卡庆斯基（1930年）提出的。

其次，由于土壤湿度通常在表层随深度变化得很快，所以在表层中，應該由厚度較小的土层（例如0~5和5~10厘米）中取样，然而仍然要考虑发生学层次的边界。

第三，采取土样的边界應該这样来确定，即应尽可能減輕以后按半米土层来进行的土壤儲水量的計算工作。

对于由水分性质截然不同的土层組成的土壤剖面來說，考虑发生学层次的边界尤为重要。灰化土和碱土就是这样土壤的例子。在灰化土中，各层截然不同：落叶层、腐殖质层、灰化层、淀积层；在碱土中——碱化上层，碱土层和碱化下层。

我們举例說明在这种土壤中應該如何采取土样。假設我們遇到的是森林灰化土，其各层厚度为： A_0 —4厘米， A_1 —6厘米， A_2 —16厘米， A_2B —8厘米， B —30厘米。

在这一土壤中应该按下列深度采取土样：0~4，4~10，10~18，18~26，26~34，34~44，44~54，54~64，64~70，70~80，而后每隔10厘米取一土样。

在象碱土和灰化土这样的土壤中，还应该考虑到发生学层次的厚度在空间上的显著变化。因此由这种土壤的表层用土钻盲目的取样时，不可避免地会使一个土样取自两个相邻的发生学土层。所以应该由不大的試坑壁上采取土样，关于这一点，我们将在下面詳細述及。

在发生学层次之間逐漸过渡、变化不大的土壤中，各层边界处的湿度和水分性质沒有显著的变化，因之不需采用上述預防措施，而可以按发生学层次的平均厚度来取样。

土样应该尽可能地包括到所取土样的整个土层。因此由試坑壁取样或是自土钻中掏取土样时，应该尽力由土层各部分采取相同数量的土样放入干燥盒中。只有当土钻中的土壤被严重掺混时，才可以放弃这条規則。在这种条件下，应该由钻头的下部取土。

測定湿度需要达到的深度

观测土壤湿度需要进行到什么深度呢？

在大多数情况下，对于某一具体对象来说，只有在研究的过程中才能最終地解决这一問題。因此，在这一部分中，我們仅只是指出解决这一問題所需依据的一些原則。解决这一問題，首先，取决于研究的目的，其次取决于我們进行观测地点的土壤水分状况的特点。談到研究目的，我們指的是二种情况。第一种情况，不仅是为了研究植物的水分供应情况，而主要是为了确定該种土壤水分状况的类型，以及取决于气象和其他条件的多年变化过程，并查明控制这一多年进程中水分状况的規律性。为簡便起见，我們把这类研究称为发生-水文学研究。

在本书中，引入发生-水文学研究的概念，即是由发生学的目的而研究土壤水分状况，其原因是，我們意图反駁近几年来广泛传播的这样一种概念，即研究土壤水分状况完全是为了研究土

壤的发生和研究其分类。

这一研究可以在自然植被下进行，也可以在栽培植物植被、特别是某种轮作条件下进行。

在第二种情况下，主要的任务是研究植物（主要是栽培作物）的水分供应情况，及其与各种农业技术或土壤改良措施的关系。这类研究我们称之为**农业水文学研究**。显然，为了正确地组织农业水文学研究，应该预先弄清（虽然可能是很概略地）发生—水文学条件，即土壤水分状况的一般特点。假若不能作到这一点，那么在农业水文学研究中，就应该包括一些旨在了解该种土壤水分状况基本特点的测定内容。

现在我们来讨论需要测定土壤湿度的深度和土壤水分状况特点之间的关系。

关于这一问题，一般地说，我们认为，在进行发生—水文学研究时，湿度观测应该包括到第一层地下水或第一层土壤—地下水以上的整个土壤—底土层，在这一土层中，不仅在一年内，而且在多年周期内，发生着显著的湿度变化，而这一变化是可以用现有方法加以测定的。

这一要求是由这样的原因所决定的，即我们研究土壤湿度状况，也应该对土壤和底土层之间的水分交换现象进行观测。然而这个正确的原则性的要求，并不总是在技术上能够作到的——有时地下水很深（埋深超过10~12米）。

在农业水文学研究中，测定土壤湿度的深度应该包括到整个根系分布层（实际的或可能的）和底土层上部的一定土层，这一土层的厚度取决于这样的条件：水能自这一土层借毛管力或毛管吸着力进入根系分布层，作为植物水分的一个来源。

为使上述要求得到具体的说明，我们来看一下图1。其中概括地说明了土壤底土层湿度年状况的基本类型。这个图明显地描述了土壤底土层在一年之中湿度变化的范围（定性地）。所有各图的左边都相应于湿度最高的时期，而右边则相应于湿度最低的时期。在多数情况下（但并非总是如此），这二个时期是春季和

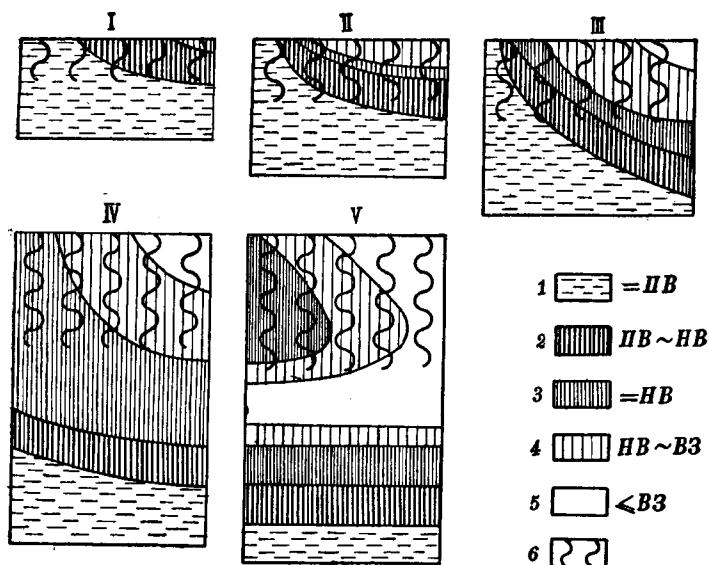


图 1. 土壤湿度年状况的基本类型

I—充分饱和型和；II—毛管饱和型和；III—周期毛管饱和型和；

IV—通透最低饱和型和；V—非通透最低饱和型和。

湿度分类：1—饱和含水量（= ΠB ）；2—相应于饱和含水量和最小持水量之间（ $\Pi B \sim HB$ ）；3—最小持水量（= HB ）；4—相应于最小持水量和凋萎湿度之间（ $HB \sim B3$ ）；5—不大于凋萎湿度（ $\leq B3$ ）；6—根系分布层。

秋季。图的纵坐标轴为深度，但为示意的，未按任何比例绘制。

绘制这些示意图时，我们根据了 С. А. 韦里哥 (Вериго, 1950) 提出的土壤湿润状况的基本类型，并对其图式作了某些发展和补充。

为了绘制这些示意图式，我们选定了五种定性的土壤湿润程度：1) 完全为水饱和（湿度 = ΠB ，含水层）；2) 毛管饱和（湿度在 ΠB 到 HB 之间）；3) 相应于最小持水量的湿度（ HB ）；4) 湿度由最小持水量到凋萎湿度（ $HB \sim B3$ ）；5) 湿度不大于凋萎湿度（ $\leq B3$ ）。

需要強調指出，在這些示意圖上只是說明了濕度年變化的基本情況，並沒有反映其他細節。

第一種**充分飽和型**情況的特点是：地下水位周期地升至根系分布層中，而在一年之中的其餘時間里，毛管水活動層的上緣始終存在在根系分布層里。第二種情況——**毛管飽和型**——的特点是，根系分布層一直或是幾乎經常地處於毛管濕潤之中。在第三種情況——**周期毛管濕潤型**，毛管水活動層上緣只是偶然地在根系分布層中出現，而在其餘的時間里，根系分布層中只含有懸着水。在第四種情況——**通透最低飽和型**，毛管水活動層上緣完全不進入根系分布層，因而其中僅含有懸着水，此外，還周期地含有入滲重力水。對所有上述四種情況來說，其共同的特点是，整個土壤底土層一年之中有周期性多次的，或是最少有一次通透的濕潤。第五種情況——**非通透最低飽和型**——的特点是，從來不會出現土壤通透的濕潤。根系分布層只是靠懸着水來濕潤，而在土壤的最下層或底土中，有着永久的干燥層，濕度常接近凋萎濕度。

相對於這五種情況，現在我們來討論一下上面所說的關於測定土壤濕度需要達到的深度的要求。當進行發生-水文學研究時，在所有這五種情況中，都應該盡力在整個土壤底土層中進行觀測，一直觀測到地下水位最大可能的埋深。這時，在第三、第四和第五種情況中，根系分布層下緣以下土層中的觀測，可以比根系分布層中的較為稀疏些。然而，當地下水埋深很深時，在第四和第五種情況中，一直觀測到地下水位常常是不可能的。這時只能在技術設備可能達到的最大深度內進行觀測。但是無論在任何情況下，這一深度都應該大於根系分布層下緣的深度，而且超過後者的數值不得小於2米^①。

① 根據作者的經驗，人工用土鑽取土，當有足夠的鑽杆時，二個勞力可使鑽孔達12米深。當一邊鑽孔，一邊採取測定濕度和用於分析測定的土樣時，鑽這樣一個鑽孔需要6~8小時。