

# 确定土壤持水量的计算方法

В. Ф. Гридасов

本文提出一个通过土壤容重和最大吸湿性确定毛管持水量和最小持水量的计算方法。以生草-灰化土为例证明计算最小持水量的均方差不超过2.5%，而毛管持水量的均方差不超过2.0%。

土壤保持水分的能力称为土壤持水力，而土壤保持的水量称为土壤持水量。按规定条件把持水量分为吸附性持水量、最大分子持水量、最小持水量、毛管持水量、全持水量。

本文研究了对鉴定农作物水分保证率和计算排灌量都有重要作用的最小持水量和毛管持水量。

在地下水位深的情况下(通常大于3米)，土壤中保持悬挂状态的水量称为最小持水量。

毛管持水量一般指地下水位以上10厘米高度上土壤毛细管中保持的水量。一些文献对实际中广泛采用的确定最小持水量和毛管持水量的方法做了详细论述。尽管这些方法也很费力而且带有许多主观因素，但在田间条件下一般都用这些方法，例如在确定最小持水量时利用的是2×2米和1×1米场地，规定的取样期很不固定，而且也未参考天气条件，在靠近地下水层的情况下利用这些方法是不可能的。在测定毛管持水量时必须挖一个1.5米深的剖面，然后对饱和圆柱土壤样本重复称重，称重结果之间的差值也带有主观因素。在两种情况下，于同一田块一个点上确定持水量不可能判断整个田块的真实持水量数值。按Н. А. 卡钦斯基(Кацинский)

的意见，测定土壤持水量的方法还需要进一步研究和修订。

因为这些测定土壤持水量的方法很费力，某些原则的制定也有主观性，所以很多研究人员自然希望改进目前所采用的方法。在这种情况下，主要制定了一些实验室方法，但是这方法由于破坏了土壤样本的结构，所利用的器皿容积也有限，所以得到的持水量资料数值偏高。以前曾有人试图研制一种确定土壤持水量的计算方法，但没有成功。С. А. 韦里戈(Вериго)和А. А. 拉祖莫娃(Разумовай)认为，目前还很难用根据实验室测定方法测定的土壤特性和资料来确定最小持水量。

但是，在某些研究人员近期发表的著作中试图在土壤持水量与其个别土壤水物理特性之间找关系。例如，З. Н. 列维茨卡娅(Левецкая)得出了自然粘土最小持水量与沙土容重之间的相关关系；В. Б. 戈尔季延科(Гордиенко)找出了碳酸盐黑钙土最小持水量与毛管持水量和容重之间的关系。土壤持水量与土壤水物理特性包括最大吸湿性之间存在的关系，在国外文献中也有论述。

实际上早已证明，土壤持水量与其发生学特点、结构、孔隙度、容重、腐植质含量、淤泥质粒、比面积等有关系。一般来说下层土壤的这种关系比上层的少。上述土壤特性彼此之间也有内在联系。例如土壤的比面积可以用最大吸湿度表示，这是最好的方

附表 计算生草-灰化土最小持水量和毛管持水量方程的参数

土层(厘米)	$n$	$a$	$b$	$c$	$R$	$E_R$	$S_R$
最 小 持 水 量							
0—10	50	0.90	-22.50	49.72	0.90	0.02	3.1
40—50	50	0.95	-15.18	37.90	0.82	0.03	3.3
80—90	50	0.99	-14.25	36.58	0.83	0.03	3.2
毛 管 持 水 量							
10—20	50	0.76	-37.20	78.49	0.93	0.01	3.6
40—50	50	0.37	-34.44	74.69	0.88	0.02	2.8
80—90	50	0.21	-29.74	67.71	0.84	0.03	3.1

注： $n$ ——资料个例数； $a$ ——最大吸湿性的参数； $b$ ——土壤容重的系数； $c$ ——方程常数项； $R$ ——复相关系数； $E_R$ ——复相关系数误差； $S_R$ ——方程误差

法,因为最大吸湿度同时考虑到了土壤的腐植质、盐分含量和机械成分。用土壤容重表示土壤孔隙度是最可靠的。一般来说土壤持水量随深度的增加而减小,这是由于容重增加而孔隙度减小决定的。

本文借助毛管持水量和最小持水量与最容易确定的土壤特性——土壤容重和最大吸湿性之间的复相关关系,研究了计算生草-灰化土毛管持水量和最小持水量的可能性。并且按计算方程  $Z = ax + by + c$ ,用最小二乘法对每 10 厘米土层进行了计算(见附表)。

用 30 个互不相干的样本资料对所建立的方程进行了检验。结果表明,与实际值相比,最小持水量计算值的均方差平均为 2.0%,而不超过 2.5%;毛

管持水量的均方差为 1.7%,而不超过 2.0%,相对误差为 10—15%。若把从一块田地上的土壤取样数量由一个点增加到 4 个点,土壤持水量计算误差即可减少 50%,完全能满足使用者的需要。

对于其他土壤类型特别是在因地下水水位浅而不测定持水量的地区,用类似方程式计算,也可大大加快得到土壤持水量资料的速度。但本文作者认为,要制定用于计算层状土壤、石砾土壤、盐碱土壤持水量与容重和最大吸湿性关系的方程还有另外一些困难。

温福光、陈敬译自《气象与水文》(俄)1983..  
No, 2, p. 113—115

元来福校