

1 . 土的物理性质换算指标

2 . 土的物理性质基本指标与换算指标的关系





1. 土的物理性质换算指标

(1) 土的干密度 ρ_d 和土的干重度 γ_d (反映土松密程度的指标)

定义 土的干密度为单位体积干土所含固体颗粒的质量；土的干重度为土的单位体积内固体颗粒的重力。

表达式

$$\gamma_d = \frac{W_s}{V} = \frac{m_s g}{V}$$

常见值 土的干密度一般为 $1.3-2.0 \text{ g/cm}^3$;土的干重度一般为 $13-20 \text{ kN/m}^3$

。



1. 土的物理性质换算指标

(2) 土的饱和密度 ρ_{sat} 或土的饱和重度 γ_{sat}

定义 土的饱和密度为土中空隙完全被水充满时，土的密度；土的饱和重度为土中空隙完全被水充满时，土的重度。

表达式

$$\gamma_{sat} = \frac{W_s + \gamma_w V_v}{V}$$

常见值 土的饱和密度一般为1.8-2.3g /cm³ ;土的饱和重度一般为18-23 kN/m³

。



1. 土的物理性质换算指标

(3) 土的有效重度(浮重度) γ'

定义 在地下水位以下，土体受到水的浮力作用时，土的重度称为土的有效重度。

表达式

$$\gamma' = \frac{W_s + W_w - V\gamma_w}{V} = \gamma_{sat} - \gamma_w$$

常见值 土的有效重度一般为 8-13 kN/ m³ 。



1. 土的物理性质换算指标

(4) 土的孔隙比 e

定义 土中空隙体积与土颗粒体积之比，称为空隙比。

表达式

$$e = \frac{V_v}{V_s}$$

常见值 一般 $e < 0.6$ 的土是密实的、低压缩性的土； $e > 1.0$ 的土是疏松的、高压缩性土；淤泥的 $e > 1.5$ 。



1. 土的物理性质换算指标

(5) 土的孔隙率 n

定义 土中空隙体积与土的总体积之比，称为空隙率。

表达式

$$n = \frac{V_v}{V} \times 100\%$$

常见值 土的孔隙率亦可用来反映土的密实程度。孔隙率和孔隙比之间有下列关系:

$$n = \frac{e}{1+e}$$



1. 土的物理性质换算指标

(6) 土的饱和度 S_r

定义 土中水的体积与空隙体积之比，称为饱和度。

表达式

$$S_r = \frac{V_w}{V_v} \times 100\%$$

常见值 土的饱和度反映土孔隙中含水的程度。当土处于完全干燥状态时， $S_r = 0$ ；当土处于完全饱和状态时， $S_r = 100\%$ 。



2. 基本指标与换算指标的关系

土的物理性质指标共有9个： e 、 n 、 ω 、 S_r 、 γ 、 d_s 、 γ_d 、 γ_{sat} 、 γ'

土的物理状态换算指标是由基本指标换算得到。



总结

土的天然重度

$$\gamma = \frac{W}{V}$$

干重度

$$\gamma_d = \frac{W_s}{V} = \frac{m_s g}{V}$$

饱和重度

$$\gamma_{sat} = \frac{W_s + \gamma_w V_v}{V}$$

浮重度

$$\gamma' = \frac{W_s + W_w - V \gamma_w}{V} = \gamma_{sat} - \gamma_w$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \gamma = \rho g \\ \gamma_d = \rho_d g \\ \gamma_{sat} = \rho_{sat} g \end{array} \right.$$

各密度之间的关系:

$$\gamma_{sat} \geq \gamma \geq \gamma_d > \gamma'$$

$$\rho_{sat} \geq \rho \geq \rho_d$$

1 . 土的天然密度和土的重度

2 . 土的含水量

3 . 土粒相对密度





1. 土的天然密度 ρ 和土的重度 γ

(1)定义 天然状态下，土体单位体积的质量，称为土的天然密度，简称密度(单位为 g / cm^3)。

(2)表达式

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \gamma = \rho g = \frac{mg}{v} = \frac{W}{V}$$

(3)常见值 天然状态；相应的天然状态下土的重度变化范围。

(4)测定方法 ①环刀法②灌水法(灌砂法)



2. 土的含水量 ω

(1)定义 土中水的质量与土颗粒质量之比，称为土的含水量，以百分数表示。

(2)表达式
$$\omega = \frac{W_w}{W_s} \times 100\% = \frac{W - W_s}{W_s} \times 100\%$$

一般用含水量衡量
黏性土潮湿程度

(3)常见值 干粗砂：0；饱和粉、细砂土：40%；黏性土：30% -70%，泥炭土：百分之几百。

(4)测定方法 “烘干法”



3. 土粒相对密度 d_s

(1)定义 土固体颗粒的质量与同体积的4℃时的纯水的质量之比，又称为土粒相对密度。

(2)表达式

$$d_s = \frac{m_s}{V_s} \frac{1}{\rho_w}$$

(3)常见值 查表

(4)测定方法

①比重瓶法 ②浮力法 ③虹吸筒法

1 . 砂土的密实度

2 . 碎石土的密实度





1.砂土的密实度

砂土的密实状态可以用相对密实度 D_r 和标准贯入锤击数 N 进行评价

(1) 相对密度 D_r

$$D_r = \frac{e_{\max} - e}{e_{\max} - e_{\min}}$$

e_{\max} 与 e_{\min} ：最大与最小孔隙比

优点：把土的级配因素考虑在内，理论上较为完善

缺点： e 、 e_{\min} 、 e_{\max} 难以准确测定

判别标准：

$D_r = 1$,	最密状态
$D_r = 0$,	最松状态
$D_r \leq 0.67$,	疏松状态
$0.33 < D_r \leq 0.67$,	中密状态
$D_r > 0.67$,	密实状态



1.砂土的密实度

砂土的密实状态可以用相对密实度 D_r 和标准贯入锤击数 N 进行评价

(2) 根据现场标准贯入试验锤击数 N 判定

标准贯入试验是一种原位测试方法。试验方法：将质量为**63.5kg**的锤头，提升到**76cm**的高度，让锤自由下落，打击标准贯入器，使贯入器入土深为**30cm**所需的锤击数，记为 **$N_{63.5}$** ，这是一种简便的测试方法。 N 的大小，综合反映了土的贯入阻力的大小，亦即密实度的大小。

判定标准：

标准贯入试验垂 击数 $N_{63.5}$	$N_{63.5} \leq 5$	$5 < N_{63.5} \leq 10$	$10 < N_{63.5} \leq 20$	$N_{63.5} > 20$
密实度	松散	稍密	中密	密实

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/568106000124006054>