



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106990019 A

(43)申请公布日 2017.07.28

(21)申请号 201710404951.9

(22)申请日 2017.06.01

(71)申请人 成都理工大学

地址 610059 四川省成都市二仙桥东三路1号

(72)发明人 郎兴海 尹青 李亮

(74)专利代理机构 成都方圆聿联专利代理事务所(普通合伙) 51241

代理人 曹少华

(51)Int.Cl.

G01N 9/08(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种测量矿石体重的方法

(57)摘要

本发明公开了一种测量矿石体重的方法,属于矿石勘测技术领域。本发明首先通过标准体重和标准岩心样矫正高精度电子称,再分别测出空气中干燥矿石样品的重量 P_1 、水中湿矿样重量 P_2 ,其中重量 P_1 直接在高精度电子称上称重,重量 P_2 则为将矿石样品悬挂在高精度电子称上后放入水中称重,由受力分析可知,矿石在水中受到重力和浮力的作用,通过计算即可得到矿石体重。通过本发明的技术方案,可以减少已有技术手段繁琐的操作过程,通过直接测量矿石样品空气中的重量和水中的重量,计算矿石体重,此发明技术方案每件样品的测试在5分钟内可以完成,从而极大的缩短了每件样品的测试时间,提高了检测矿石体重的效率。

1. 一种测量矿石体重的方法,其特征在于包括以下步骤,首先通过标准体重和标准岩心样矫正高精度电子称,再分别测出空气中干燥矿石样品的重量 P_1 、水中湿矿样重量 P_2 ,其中重量 P_1 直接在高精度电子称上称重,重量 P_2 则为将矿石样品悬挂在高精度电子称上后放入水中称重,由受力分析可知,矿石在水中受到重力和浮力的作用,通过计算即可得到矿石体重:

$$D = \frac{P_1}{P_1 - P_2} \circ$$

一种测量矿石体重的方法

技术领域

[0001] 本发明属于矿石勘测技术领域,尤其与一种测量矿石体重的方法有关。

背景技术

[0002] 矿石体重是矿产资源/储量计算的主要参数之一,因而矿石体重测定对于矿产地质勘查工作具有重要意义。根据矿石体重的定义,测量矿石体重需要测定两个参数,一个是矿石样品的重量,另一个是矿石样品的体积,根据这两个参数,利用矿石样品重量除以矿石体积求得矿石体重。通常情况下矿石样品的重量可以直接称重获得,而矿石样品的体积无法直接求得,只能通过间接方法求得。因此,如何测量矿石样品的体积是矿石体重测量的关键所在。

[0003] 目前测量矿石体重的方法主要有四种:

[0004] 1、该方法的技术公式为:

$$[0005] \quad D = \frac{W_2}{V - \frac{W_2 - W_1}{d}}$$

[0006] 采集矿石样品,立即在空气中称其重量(W_1),然后将标本涂上一层蜡称其重量(W_2),再将涂了蜡的标本放入水中,根据排出水的体积得到涂蜡标本的体积(V),减去蜡的体积即为矿石体积,而蜡的体积可由其重量($W_2 - W_1$)与其比重 d (d 蜡的相对密度,一般为0.93)求得($\frac{W_2 - W_1}{d}$)。

[0007] 矿石体重: $D = \frac{W_2}{V - \frac{W_2 - W_1}{d}}$ (V_0 表示涂蜡体积)

[0008] 涂蜡体积: $V_0 = \frac{W_2 - W_1}{d}$

[0009] 即矿石体重: $D = \frac{W_2}{V - \frac{W_2 - W_1}{d}}$

[0010] 然而该方法存在以下缺陷:(1)需要在野外对矿石完成涂蜡,操作繁琐,费时、费力。

[0011] (2)需要专门的测量排水量的装置,野外难以完成,往往是将样品送回实验室完成,费时、费力。

[0012] (3)排水进入容器时,在容器中读水的体积读数容易产出误差。

[0013] 2、该方法的技术公式为:

$$[0014] \quad D = \frac{W_2}{\frac{W_2 - W_1}{d} - \frac{W_2 - W_1}{d}}$$

[0015] 矿石在空气中的重量为 W_1 ;矿石封蜡后在空气中的重量为 W_2 ;矿石封蜡后在水中的重量为 W_3 ;蜡的比重为 d 。

[0016] 公式推导过程如下:

[0017] 蜡的体积 V_0 : $V_0 = \frac{W_2 - W_1}{d}$

[0018] 设矿石封蜡后的体积为 V_1 ,则矿石的体积 V 为:

$$[0019] \quad V = V_1 - \frac{W_2 - W_3}{\rho_1}$$

[0020] 于是矿石的体重为:

$$[0021] \quad D = \frac{W_1}{V_1 - \frac{W_2 - W_3}{\rho_1}}$$

[0022] 又设矿石封蜡后在水中受到的浮力为 $F_{浮}$,根据阿基米德原理,浮力 $F_{浮}$ 为矿石封蜡后的体积 V_1 与水的比重之积,因水的比重为1,故有 $F_{浮} = V_1$ 。

[0023] 又根据阿基米德原理可知,矿石封蜡后在水中的重量 W_3 为矿石封蜡后在空气中的重量 W_2 与其浮力 $F_{浮}$ 之差,

$$[0024] \quad \text{即 } W_3 = W_2 - F_{浮}$$

$$[0025] \quad W_3 = W_2 - V$$

$$[0026] \quad \text{所以 } V = W_2 - W_3$$

[0027] 将 $V = W_2 - W_3$ 代入 $D = \frac{W_1}{V_1 - \frac{W_2 - W_3}{\rho_1}}$ 式中,

$$[0028] \quad \text{则得: } D = \frac{W_1}{W_2 - W_3 - \frac{W_2 - W_3}{\rho_1}}$$

[0029] 然而该方法需要在野外对矿石完成涂蜡,操作复杂,费时、费力。

[0030] 3、该方法的技术公式为:

$$[0031] \quad D = \frac{W_1}{\frac{W_2 - W_3}{\rho_1} - \frac{W_2 - W_3}{\rho_2}}$$

[0032] 取矿石样品,用电子天平称取重量 W_1 矿石试样,将称重后的试样用薄塑料袋包裹,使塑料袋紧贴试样,用细线将膜口扎紧,剪去多余的塑料,称取重量 W_2 ,可以算出塑料的重量 W_3 ,根据塑料的比重 ρ_1 ,可以算出塑料的体积 V_1 。然后将塑料烧杯中装入适量的水,放在电子天平上,清零后,将系有细线的塑封试样放入烧杯中,细线的一端拴在支架上,调整支架避免试样与烧杯壁接触,待电子天平的读数稳定后读取读数 W_4 ,此读数为塑封试样受的浮力的反作用力,即排开水的重量,查出不同温度下水的密度 ρ_2 ,就可算出塑封试样的体积 V_2 和试样的体积 V_3 。进一步可以算出矿石试样的小体重 D 。

$$[0033] \quad \text{塑料的重量 } W_3: W_3 = W_2 - W_1$$

$$[0034] \quad \text{塑料的体积 } V_1: V_1 = \frac{W_3}{\rho_1} = \frac{W_2 - W_1}{\rho_1}$$

$$[0035] \quad \text{塑封试样的体积 } V_2: V_2 = \frac{W_4}{\rho_2}$$

[0036] 试样的体积 V_3 :

$$[0037] \quad V_3 = V_2 - V_1 = \frac{W_4}{\rho_2} - \frac{W_2 - W_1}{\rho_1}$$

[0038] 矿石体重:

$$[0039] \quad D = \frac{W_1}{\frac{W_2 - W_1}{\rho_1} - \frac{W_4}{\rho_2}}$$

[0040] 然而该方法存在以下缺点：(1) 需要在野外用薄塑料袋包裹样品，操作繁琐，费时、费力。

[0041] (2) 为了使测试结果准确必须使薄塑料袋中的空气完全排出，操作不当测量误差较大。

[0042] (3) 不同材质的塑料袋密度的取值是否准确也会影响测试结果。

[0043] 4、该方法的技术公式为：

$$[0044] \quad D = \frac{W_1}{V} = \frac{W_1}{\frac{W_2}{\rho}}$$

[0045] 该方法具体的过程为：1、检查矿石大小能否放入量桶内，过大时应打掉一些。2、清除矿石浮土并称重，得到矿石重量 W_1 ，然后放入水中浸泡3~10分钟。3、量桶中放满水，盖好玻璃盖，用毛巾擦去桶外水份。4、将称量盘放在天平上，盘中放一待擦水用的纱布；在天平的另一边用烧杯放砂土调整零点。5、取出泡好的矿石，并擦去表面水；将量桶放在称量盘中，打开玻盖，用坩埚钳将矿石慢慢放入量桶中，这时，排出的水即流入称量盘中，小心盖好量桶玻盖。6、提起量桶，再用调零点时的那块纱布擦干桶外和钳子上的水，并把带水的纱布放回称量盘中一并称重，得到排出水的重量 W_2 ，由此得到的重量即为与矿石同体积的水重。再由该温度下水的密度 ρ 和矿石重量 W_1 ，即可计算出矿石小块体重。

[0046] 矿石的体积 V 为排除水的体积：

$$[0047] \quad V = \frac{W_2}{\rho}$$

[0048] 则矿石的体重 D ：

$$[0049] \quad D = \frac{W_1}{V} = \frac{W_1}{\frac{W_2}{\rho}}$$

[0050] 然而该方法存在以下缺点：1、操作过程复杂，测量过程中需要不断更换干纱布，野外测试费时、费力。

[0051] 2、纱布能否将排出的水完全吸收，将对准确测定排水体积起决定性作用，因此操作不当将会出现较大误差。

发明内容

[0052] 针对上述背景技术的四种方法各存在的缺陷，本发明旨在提供一种能够方便、快速、准确的测定矿石的体重，减少繁琐的操作过程且能减少排水测矿石体积时出现的误差。

[0053] 为此，本发明采用以下技术方案：一种测量矿石体重的方法，包括以下步骤，首先通过标准体重和标准岩心样矫正高精度电子称，再分别测出空气中干燥矿石样品的重量 P_1 、水中湿矿样重量 P_2 ，其中重量 P_1 直接在高精度电子称上称重，重量 P_2 则为将矿石样品悬挂在高精度电子称上后放入水中称重，由受力分析可知，矿石在水中受到重力和浮力的作用，通过计算即可得到矿石体重：

$$[0054] \quad D = \frac{P_1}{P_1 - P_2}$$

[0055] 使用本发明可以达到以下有益效果：通过本发明的技术方案，可以减少已有技术手段繁琐的操作过程（如需要封蜡、封塑料袋、排水、纱布吸水等），通过直接测量矿石样品空气中的重量（ P_1 ）和水中的重量（ P_2 ），计算矿石体重，此发明技术方案每件样品的测试在

5分钟内可以完成,从而极大的缩短了每件样品的测试时间,提高了检测矿石体重的效率。

具体实施方式

[0056] 本发明包括以下步骤,首先通过标准体重和标准岩心样矫正高精度电子称,再分别测出空气中干燥矿石样品的重量 P_1 、水中湿矿样重量 P_2 ,其中重量 P_1 直接在高精度电子称上称重,重量 P_2 则为将矿石样品悬挂在高精度电子称上后放入水中称重,由受力分析可知,矿石在水中受到重力和浮力的作用,通过计算即可得到矿石体重:

$$[0057] \quad D = \frac{P_1}{P_1 - P_2}$$

[0058] 本发明推导过程如下:

[0059] 空气中干燥矿样受到的重力:

$$[0060] \quad G_1 = P_1 g$$

[0061] 矿样在水中受到的浮力为:

$$[0062] \quad F_{\text{浮}} = \rho g v$$

[0063] 水中湿样矿样受到的重力:

$$[0064] \quad G_2 = P_2 g = P_1 g - F_{\text{浮}} = P_1 g - \rho g v$$

[0065] 根据 $P_2 g = P_1 g - \rho g v$ 可得矿石的体积:

$$[0066] \quad V = \frac{P_1 - P_2}{\rho} = P_1 - P_2$$

[0067] 水的密度 ρ 取 1.0g/cm^3

[0068] 则矿石体重:

$$[0069] \quad D = \frac{P_1}{P_1 - P_2}$$

[0070] 通过此发明技术方案经实地测试实施,在野外完成了某斑岩型铜金矿床的矿石样品的体重测量,共计完成2116件矿石样品的体重测量,大大减少了繁琐的操作过程,提高了测试的效率。

[0071] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和进步都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。