

中华人民共和国地质矿产部

岩石物理力学性质 试验规程 DY-94

地 质 出 版 社

中华人民共和国地质矿产部

岩石物理力学性质试验规程

DY-94

主编单位:地质矿产部水文地质专业实验测试中心

批准部门:中华人民共和国地质矿产部

施行日期:1995年12月1日

• 北 京 •

图书在版编目(CIP)数据

中华人民共和国地质矿产部岩石物理力学性质试验规程 DY-94/地质矿产
部水文地质专业实验测试中心主编, —2版. —北京:地质出版社, 1995. 12
ISBN 7-116-02007-1

I. 中… I. 地… II. 岩石物理性质: 力学性质-试验-规程-地质矿产
部, 中国 IV. P584-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 19994 号

地质出版社出版发行

(100083 北京海淀区学院路 29 号)

责任编辑:戴鸿麟

唐山市胶印厂印刷 新华书店总店科技发行所经销

开本: 787×1092 1/32 印张: 4.375 字数: 98000

1988 年 4 月北京第一版·1995 年 12 月北京修编第二版

1995 年 12 月北京第一次印刷

印数: 2870—5870 册 定价: 6.90 元

ISBN 7-116-02007-1

P·1522

地质矿产部文件

地发[1994]212号

关于颁发《地矿部岩石物理力学性质 试验规程(DY-94)》的通知

各省、自治区、直辖市地矿主管厅(局),有关研究院、所,地质院校:

为适应水文地质、工程地质、环境地质以及工程建设发展的需要,由部水文地质专业实验测试中心负责,组织有关单位,对我部《岩石物理力学性质试验规程(DY-86)》进行了修改和补充。修订后的《地矿部岩石物理力学性质试验规程(DY-94)》经部审核,现予颁发,自1995年12月1日起实施。

附件:地矿部岩石物理力学性质试验规程(DY-94)

中华人民共和国地质矿产部

1994年12月28日

本规程主编单位、参加单位和主要起草人名单

主 编 单 位:地质矿产部水文地质专业实验测试中心

参 加 单 位:湖北省地质矿产局地质实验研究所

江苏省地质矿产局综合岩矿测试中心

广东省地质矿产局中心实验室

主要起草人:翟荣廷 黄迹英 缪元圣 吕 明 段宝谦

修 订 说 明

为适应水文地质、工程地质、环境地质工作及工程建设发展的需要,部科学技术司于1992年6月在广州召开了地质矿产部《岩石物理力学性质试验规程(DY-86)》修订会议。根据会议精神,部科学技术司组织原规程编写组的有关单位组成修订组,拟定了修订大纲,并进行了分工。按计划的要求,各起草单位于1993年6月底提出了《岩石物理力学性质试验规程》修订本初稿,经统编后,于1993年12月底完成了地质矿产部《岩石物理力学性质试验规程(DY-94)》修订本送审稿。1994年7月,聘请部内、外同行专家对《岩石物理力学性质试验规程(DY-94)》修订本进行了函审,修订组根据审查意见进行了修改和补充。

修订后的岩石物理力学性质试验规程共包括24个测试项目及3个附录。对原规程补充、修改的主要内容有:

1. 吸收了国内、外近10年来岩石试验所取得的新技术、新方法。

2. 规程中采用的非法定计量单位,全部改为法定计量单位。

3. 规程中的专业术语、符号及精度等均按国家标准《岩石试验方法标准》送审稿进行了统一,并尽量同国际标准接轨。

4. 取消了原规程中的声波测井项目。考虑到规程的系统性和整体完整性,只列一项岩体原位试验是不协调的,故将声波测井放在以后续编的《岩体原位试验规程》中。

5. 通过近10年的试验实践,将原规程中“试行”的项目,升格为正式规程。

总之,修订后的岩石物理力学性质试验规程,编排更合理,方法更成熟,技术更先进。规程中所列的试验项目紧密结合地矿部门水、工、环地质工作的特点,基本满足了各项工作的需要。

目 录

修订说明

1	总则	1
2	含水率试验	2
3	块体密度和空隙率试验	4
4	颗粒密度试验	11
5	吸水率与饱和吸水率试验	17
6	硬度试验	20
7	光泽度试验	26
8	抗冻试验	29
9	比热试验	32
10	热导率试验	36
11	击穿电压和击穿强度试验	39
12	体积电阻率和表面电阻率试验	42
13	耐崩解性试验	48
14	膨胀试验	51
15	溶蚀试验	58
16	耐酸度和耐碱度试验	62
17	单轴抗压强度试验	65
18	单轴压缩变形试验	68
19	抗拉强度试验(劈裂法)	82
20	点荷载强度试验	86
21	抗剪强度试验	94
22	抗折强度试验	112
23	三轴强度及变形试验	115

24 声波传播速度测定.....	121
附录 A 岩石试样采取要求	127
附录 B 各项试验需用试样的规格和数量	128
附录 C 岩石物理力学性质试验常用名词、术语(量) 和单位的名称及符号	129

1 总 则

1.1 主题内容与适用范围

本规程所列试验项目,以室内试验为主,仅辅以少量简便易行的现场测试项目。本规程适用于地质矿产部各类工程地质勘察、矿产开采技术条件及矿物原料综合利用的评价、国土规划整治和地质环境开发与保护的论证,以及地质科学研究工作中的岩石物理力学性质试验。

1.2 补充规定

在地质矿产部尚未制定出岩体现场原位试验规程之前,如需进行现场原位试验,应按有关现行国家(专业)标准、规范的要求进行。

2 含水率试验

2.1 主题内容与适用范围

2.1.1 岩石含水率是岩石试样在 105—110℃ 温度条件下烘干后所失去水分的质量与烘干试样质量之比值,以百分数表示。

2.1.2 本规程适用于能保持天然含水率的岩石试样和结晶水脱水温度高于 150℃ 的各类岩石试样。

2.2 仪器设备

2.2.1 天平:称量 2000g,感量 0.01g。

2.2.2 烘箱。

2.2.3 其它:蒸发皿、干燥器等。

2.3 试样制备

2.3.1 取保持天然含水率的岩石试样 10 块,一般岩石块度的体积不小于 60cm³,每块质量不少于 150g。砾岩的试样尺寸,应大于组成岩石最大颗粒的 10 倍。

2.3.2 对试样的颜色、成分、结构、构造、风化程度、胶结情况等
进行描述。

2.4 试验步骤

2.4.1 将制备好的试样放入洁净、干燥的已知质量的蒸发皿中,称皿加试样的质量。

2.4.2 将盛试样的蒸发皿放入烘箱中,在 105—110℃ 温度下烘 8—12h。

2.4.3 从烘箱中取出盛试样的蒸发皿,放入干燥器中冷却至室温,称干试样质量,准确至 0.01g。

2.5 计算

2.5.1 按下式计算含水率:

$$W_0 = \left(\frac{m_0}{m_d} - 1 \right) \times 100$$

式中: W_0 ——岩石的含水率(%);

m_0 ——湿试样质量(g);

m_d ——干试样质量(g)。

2.5.2 计算至 0.1%。试验结果取 10 块试样的算术平均值。

2.6 记录格式见表 2—1。

表 2—1 含水率试验记录表

试样 编号	皿 号	皿加原含水状 态试样的质量 m_2 (g)	皿加干试 样的质量 m_3 (g)	皿的质量 m_1 (g)	含水率 $W_0 = \frac{m_2 - m_3}{m_3 - m_1} (\%)$	
					单值	平均值

试验:

计算:

校核:

年 月 日

3 块体密度和空隙率试验

3.1 主题内容与适用范围

3.1.1 岩石块体密度是岩石块体(包括空隙在内)的单位体积的质量。根据试样含水状态,岩石块体密度可分为三种:(1)天然块体密度 ρ_0 :是指岩石块体在天然含水状态下单位体积的质量。(2)岩石块体干密度 ρ_d :是指岩石块体在 105—110℃ 温度下烘干后单位体积的质量。(3)岩石块体饱和密度 ρ_{sr} :是指岩石块体在饱水状态下单位体积的质量。一般,未说明含水状态时,即指干密度。

3.1.2 本规程规定,对于能制成规则试样的岩石,宜采用量积法;除遇水崩解、溶解和干缩湿胀性的岩石外,均可采用静液称量法;凡不能采用上述方法测定的岩石,可采用蜡封法。

3.2 量积法

3.2.1 仪器设备

3.2.1.1 切石机、钻石机及其他制样设备。

3.2.1.2 天平:称量 2000g,感量 0.01g。

3.2.1.3 烘箱,测量平台,游标卡尺,角尺。

3.2.2 试样制备

3.2.2.1 试样形状:可为圆柱体、立方体或正方柱体。

3.2.2.2 试样加工精度应满足下列要求:(1)沿整个试样高度方向的直径(或边长),相差不大于 0.3mm。(2)两端面不平整度最大不超过 0.05mm。(3)两端面应垂直于试样轴线,最大偏差不超过 0.25°。(4)立方体或正方体试样,相邻两面应互相垂直,最大偏差不超过 0.25°。

3.2.2.3 每组试样制备 3 块,不允许缺棱掉角。

3.2.3 试验步骤

3.2.3.1 试样描述:描述内容应包括岩石的名称、颜色,试样形

状,缺棱掉角情况,主要矿物成分,节理裂隙发育程度,颗粒大小及胶结物性质等。

3.2.3.2 试样尺寸测量:在试样两端和中部3个断面上,测量互相垂直的两个直径或边长,准确至0.01mm,取其平均值作为边长或直径;在试样周边均匀分布的4个点和试样中点(共5个点)上测量试样的高,测量准确至0.01mm,取其平均值作为试样的高,并计算出试样的体积。

3.2.3.3 将试样置于105—110℃温度下连续烘干12h,然后放在干燥器中冷却至室温,称干试样质量 m_d ,准确至0.01g。

3.2.4 计算

3.2.4.1 按下式计算岩石块体干密度:

$$\rho_d = \frac{m_d}{V}$$

式中: ρ_d ——试样的块体干密度(g/cm^3);

m_d ——干试样的质量(g);

V ——试样的体积(cm^3)。

3.2.4.2 本试验必须取3块试样进行平行测定,求其算术平均值,取至小数点后二位;平行误差不得超过0.03g/ cm^3 ;若超过误差,应检查原因,如不是操作不当引起的误差,应说明原因。

3.2.5 记录格式见表3—1。

3.3 静液称量法

3.3.1 仪器设备

3.3.1.1 天平:称量1000g,感量0.01g。

3.3.1.2 烘箱。

3.3.1.3 真空抽气装置。

3.3.1.4 液中称量装置。

3.3.2 试样制备

3.3.2.1 取具有代表性的试样3块,若为不规则试样,其块度不应小于60 cm^3 ,并应去掉试样凸出的边棱、尖角和表面附着的泥土、砂粒等松动部分,使试样接近于圆形或方形。

表 3—1 岩石块体干密度试验记录(量积法)

[illegible]

试验: 计算: 校核: 年 月 日

3.3.2.2 规则试样,可使用做力学性质测试的试样。

3.3.3 试验步骤

3.3.3.1 将试样于 105—110℃ 温度下烘 12h; 取出试样放在干燥器中冷却至室温, 称取试样质量 m_d , 准确至 0.01g。

3.3.3.2 将试样放在真空干燥器内的多孔板上(诸试样不应接触),盖上真空干燥器,开动抽气机,使真空干燥器内的真空度达到740mm 汞柱负压;30min 后,经干燥器上的三通开关,慢慢将水加入干燥器中,并使水面高出试样 2cm 以上;再继续抽气 1—2h,直至试样表面不再发生气泡为止。

3.3.3.3 关闭抽气机,扭开三通开关,与空气相通;取出试样,浸没于盛水容器内,静置 4h 以上。

3.3.3.4 取出饱和试样,用湿毛巾擦去表面的水分,称取试样的

饱和质量 m_1 。

3.3.3.5 将试样放在液中称量装置的丝网上,称取试样在液中的质量 m_2 (丝网在液中质量可事先用砝码平衡)。在称量过程中,称量装置的液面应始终保持同一高度。

3.3.4 计算

3.3.4.1 按下式计算岩石的块体干密度:

$$\rho_d = \frac{m_d}{m_1 - m_2} \cdot \rho_{wt}$$

式中: ρ_d ——岩石块体干密度(g/cm^3);

m_d ——干试样质量(g);

m_1 ——饱和试样质量(g);

m_2 ——液中试样质量(g);

ρ_{wt} ——浸液 $T^\circ\text{C}$ 时的密度(g/cm^3)。

3.3.4.2 成果取值和平行误差的规定均和量积法相同。

3.3.5 记录格式见表 3—2。

表 3—2 岩石块体干密度试验记录表(静液称量法)

浸液温度:									
-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

试验:

计算:

校核:

年 月 日

3.4 蜡封法

3.4.1 仪器设备

3.4.1.1 天平:称量 500g,感量 0.01g

3.4.1.2 烘箱、电炉。

3.4.1.3 温度计:0—100℃。

3.4.1.4 熔蜡器皿。

3.4.1.5 液中称量装置:同静液称量法。

3.4.2 试验步骤

3.4.2.1 试样描述和量积法规定相同。

3.4.2.2 将试样于 105—110℃ 温度下连续烘干 12h;取出试样,在干燥器中冷却室温,称取试样的质量 m_d ,准确至 0.01g。

3.4.2.3 用细线缚牢试样,将试样徐徐浸入约 65℃ 的熔融石蜡中,待全部浸没后提出,使试样表面均匀附上一层石腊薄膜。待石腊膜凝固 1—2s 后,检查蜡膜是否有气泡。若有气泡,则用热针刺破,用蜡涂平孔口。称其质量 m_1 。

3.4.2.4 称取蜡封试样在液中的质量 m_2 。其操作步骤同静液称量法。

3.4.2.5 擦干试样表面的水分,在空气中重新称取蜡封试样质量,检查此时蜡封试样质量是否大于浸入前的质量 m_1 。如超过 0.05g,说明试样蜡封不好,水已浸入试样,应取样重新测定。

3.4.3 计算

3.4.3.1 按下式计算岩石块体干密度:

$$\rho_d = \frac{m_d}{(m_1 - m_2) / \rho_{wt} - (m_1 - m_d) / \rho_n}$$

式中: ρ_d ——试样块体干密度(g/cm³);

m_d ——干试样质量(g);

m_1 ——石蜡加试样质量(g);

m_2 ——石蜡加试样液中质量(g);

ρ_{wt} ——水在 t℃ 时的密度(g/cm³);

ρ_n ——石蜡密度(g/cm³)。

3.4.3.2 成果取值和平行误差的规定均和量积法相同。

3.4.4 记录格式见表 3—3。

3.5 空隙率试验

空隙率是反映岩石裂隙发育程度的参数。空隙率分为开口空隙率和封闭空隙率。两者之和称总空隙率。试样中与大气相通的空隙体积占岩石试样总体积的百分比,称开口空隙率;岩石试样中不与大气相通的空隙体积占岩石试样总体积的百分比,称封闭空隙率。根据用静液称量法测得的各指标,可计算开口空隙率。根据岩石块体密度和岩石颗粒密度,可计算岩石的空隙率。总空隙率减去开口空隙率,即为封闭空隙率。

3.5.1 计算

3.5.1.1 按下式计算开口空隙率:

$$n_k = \frac{m_1 - m_d}{m_1 - m_2} \times 100\%$$

式中: n_k ——岩石开口空隙率(%);

m_1 ——饱和试样质量(g);

m_2 ——饱和试样液中质量(g);

m_d ——干试样质量(g)。

3.5.1.2 计算值取至小数点后两位。

3.5.1.3 按下式计算总空隙率:

$$n = \left(1 - \frac{\rho_d}{\rho_s}\right) \times 100\%$$

式中: n ——总空隙率(%);

ρ_d ——岩石块体干密度(g/cm³);

ρ_s ——岩石颗粒密度(g/cm³)。

3.5.1.4 按下式计算封闭空隙率: $n_c = n - n_k$

式中: n_c ——岩石封闭空隙率;

n ——岩石总空隙率;

n_k ——岩石开口空隙率。

3.5.1.5 计算值取至小数点后两位。