



中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ/T 0276.31—2015

岩石物理力学性质试验规程 第 31 部分：岩体声波速度测试

Regulation for testing the physical and mechanical properties of rock—
Part 31: Test for determining the sound velocity of rock mass

2015-02-04 发布

2015-04-01 实施



中华人民共和国国土资源部 发布

前 言

DZ/T 0276《岩石物理力学性质试验规程》分为 31 个部分：

- 第 1 部分：总则及一般规定；
- 第 2 部分：岩石含水率试验；
- 第 3 部分：岩石颗粒密度试验；
- 第 4 部分：岩石密度试验；
- 第 5 部分：岩石吸水性试验；
- 第 6 部分：岩石硬度试验；
- 第 7 部分：岩石光泽度试验；
- 第 8 部分：岩石抗冻试验；
- 第 9 部分：岩石耐崩解试验；
- 第 10 部分：岩石膨胀性试验；
- 第 11 部分：岩石溶蚀试验；
- 第 12 部分：岩石耐酸度与耐碱度试验；
- 第 13 部分：岩石比热试验；
- 第 14 部分：岩石热导率试验；
- 第 15 部分：岩石击穿电压和击穿强度试验；
- 第 16 部分：岩石体积电阻率和表面电阻率试验；
- 第 17 部分：岩石放射性比活度试验；
- 第 18 部分：岩石单轴抗压强度试验；
- 第 19 部分：岩石单轴压缩变形试验；
- 第 20 部分：岩石三轴压缩强度试验；
- 第 21 部分：岩石抗拉强度试验；
- 第 22 部分：岩石抗折强度试验；
- 第 23 部分：岩石点荷载强度试验；
- 第 24 部分：岩石声波速度测试；
- 第 25 部分：岩石抗剪强度试验；
- 第 26 部分：岩体变形试验(承压板法)；
- 第 27 部分：岩体变形试验(钻孔变形法)；
- 第 28 部分：岩体强度试验(直剪试验)；
- 第 29 部分：岩体强度试验(承压板法)；
- 第 30 部分：岩体锚杆荷载试验；
- 第 31 部分：岩体声波速度测试。

本部分为 DZ/T 0276 的第 31 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由中华人民共和国国土资源部提出。

本部分由全国国土资源标准化技术委员会(SAC/TC 93)归口。

本部分由湖北省地质实验研究所负责起草,广东省地质实验测试中心参加起草。

本部分起草人:谭睿、刘立志、原力智、石丙飞。

岩石物理力学性质试验规程

第 31 部分:岩体声波速度测试

1 范围

DZ/T 0276 的本部分规定了测定岩体声波速度的试验方法。

本部分适用于岩石物理力学性质试验中的岩体声波速度测定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

DZ/T 0276.24 岩石物理力学性质试验规程 第 24 部分:岩石声波速度测试

3 原理

通过获得弹性波的传播时间及频谱特征,再结合被测岩体的地质特征,对岩体的岩性、质量、风化程度以及裂隙发育程度作出定量的判别。

4 基本要求

4.1 测点布置

4.1.1 测点可选择在平硐、钻孔、风钻孔或地表露头上具有代表性的工程岩体部位。

4.1.2 对各向同性岩体的测线,宜按直线布置;对各向异性岩体的测线,宜分别按平行和垂直岩体主要结构面布置。

4.1.3 相邻两测点的距离,当采用换能器激发时,距离宜为 1 m~3 m;当采用电火花激发时,距离宜为 10 m~30 m;当采用锤击激发时,距离不小于 3 m。

4.1.4 单孔测试时,发射点距接收点的间距不应小于 0.5 m,换能器每次移动距离不应小于 0.1 m。

4.1.5 孔间用于作穿透测试的两钻孔轴线相互平行,且发、收换能器应处于同一平面。孔内任意深度的距离应等于两孔口中心点的距离。

4.1.6 在钻孔或风钻孔中进行孔间穿透测试时,换能器每次移动距离宜为 0.1 m~1.0 m。

4.1.7 应对发射点与接收点之间的距离进行校正。

4.2 地质描述

4.2.1 岩石名称、颜色、矿物成分、结构、构造、风化程度、胶结物性质等。

4.2.2 岩体结构面的产状、宽度、粗糙程度、充填物性质、延伸情况等。

4.2.3 层理、节理、裂隙的延伸方向与测线的关系。

4.2.4 测线、测点平面地质图、展示图及剖面图。

5 仪器设备

5.1 岩体声波测定仪。

5.2 跨孔超声换能器。

5.3 深度自动计数器。

5.4 加速度传感器(速度传感器),精度 $0.1 \mu\text{s}$ 。

5.5 组合激发锤。

5.6 钢卷尺,测绳。

5.7 管口滑轮。

6 现场检测

6.1 测试准备

6.1.1 岩体表面声波速度测试准备

6.1.1.1 测点表面应大致修凿平整,对各测点进行编号。

6.1.1.2 测点表面应擦净。加速度传感器应涂 $1 \text{ mm} \sim 2 \text{ mm}$ 厚的凡士林或黄油等作为耦合剂;激发锤位置应垫多层铝箔或铜箔,应将加速度传感器放置在测点上压紧。

6.1.1.3 测量加速度传感器与激发锤两者中心距离,相对误差应小于 1% 。

6.1.2 钻孔或风钻孔中岩体声波速度测试准备

6.1.2.1 钻孔或风钻孔应冲洗干净,将孔内注满清水,并对各孔进行编号。

6.1.2.2 进行孔间穿透测试时,量测两孔口中心点的距离,测距相对误差应小于 1% ;当两孔轴线不平行时,应量测钻孔的倾角和方位角,计算不同深度处两测点间的距离。

6.1.2.3 试验前应对岩石声波参数测试仪进行校验。

6.2 试验及稳定条件

6.2.1 每一个测点应测读不少于三次,取其平均值为读数值。对异常测段和测点,应测读多次,读数差不宜大于该读数的 3%,以测值最接近的两次测值平均值作为读数值。

6.2.2 测试结束前应确定仪器与换能器系统的零延时值。

6.3 数据记录

试验过程记录内容和格式见表 A.1。

7 试验成果整理

7.1 岩体的纵波速度按式(1)计算,横波速度按式(2)计算:

$$v_p = \frac{L}{t_p - t_0} \times 10^{-3} \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$v_s = \frac{L}{t_s - t_0} \times 10^{-3} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

v_p ——纵波速度,单位为米每秒(m/s);

L ——声波发射点与接收点之间的距离,单位为毫米(mm);

t_p ——纵波在岩体中传播的时间,单位为微秒(μ s);

t_0 ——仪器系统的零延时,单位为微秒(μ s);

v_s ——横波速度,单位为米每秒(m/s);

t_s ——横波在岩体中传播的时间,单位为微秒(μ s)。

7.2 岩体动弹力学参数计算:

a) 当岩体为各向同性或近似各向同性时,岩体的动弹性参数的公式计算应符合 DZ/T 0276.24—2015 中的相关规定。

b) 当岩体为层状,垂直层面测量单一岩层时,若纵波波长大于或等于层厚 2 倍~5 倍,动弹性模量按式(3)计算:

$$E_d = \rho v_p^2 \frac{(1 + \mu_d)(1 - 2\mu_d)}{1 - \mu_d} \times 10^{-3} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

E_d ——岩石动弹性模量,单位为兆帕(MPa);

ρ ——岩体密度,单位为克每立方厘米(g/cm^3);

μ_d ——动泊松比。

7.3 在整理同组试件测试成果时,应给出每一试件的测试成果。

7.4 计算结果保留 3 位有效数字。

附录 A
(规范性附录)
岩体声波速度测试记录

表 A.1 岩体声波速度测试记录表

工程名称			测点编号		测试方法												
测点位置			测点布置														
试件编号	序号	试件尺寸		纵波			横波				动弹性力学参数				试件描述		
		长/ m	宽 直径/ m	高/ m	系统零 延时 $t_0/\mu\text{s}$	纵波传 播时间 $t_p/\mu\text{s}$	距离 L/mm	纵波 波速 $v_p/(\text{m/s})$	系统零 延时 $t_0/\mu\text{s}$	横波传 播时间 $t_s/\mu\text{s}$	距离 L/mm	横波 波速 $v_s/(\text{m/s})$	动泊 松比 μ_d	动弹性 模量 E_d/MPa		动剪切 模量 G_d/MPa	动体积压 缩模量 K_d/MPa

试验：

计算：

校核：

年 月

中华人民共和国地质矿产
行 业 标 准
岩石物理力学性质试验规程
第 31 部分：岩体声波速度测试
DZ/T 0276.31—2015

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室：(010)68533533 发行中心：(010)51780238

读者服务部：(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

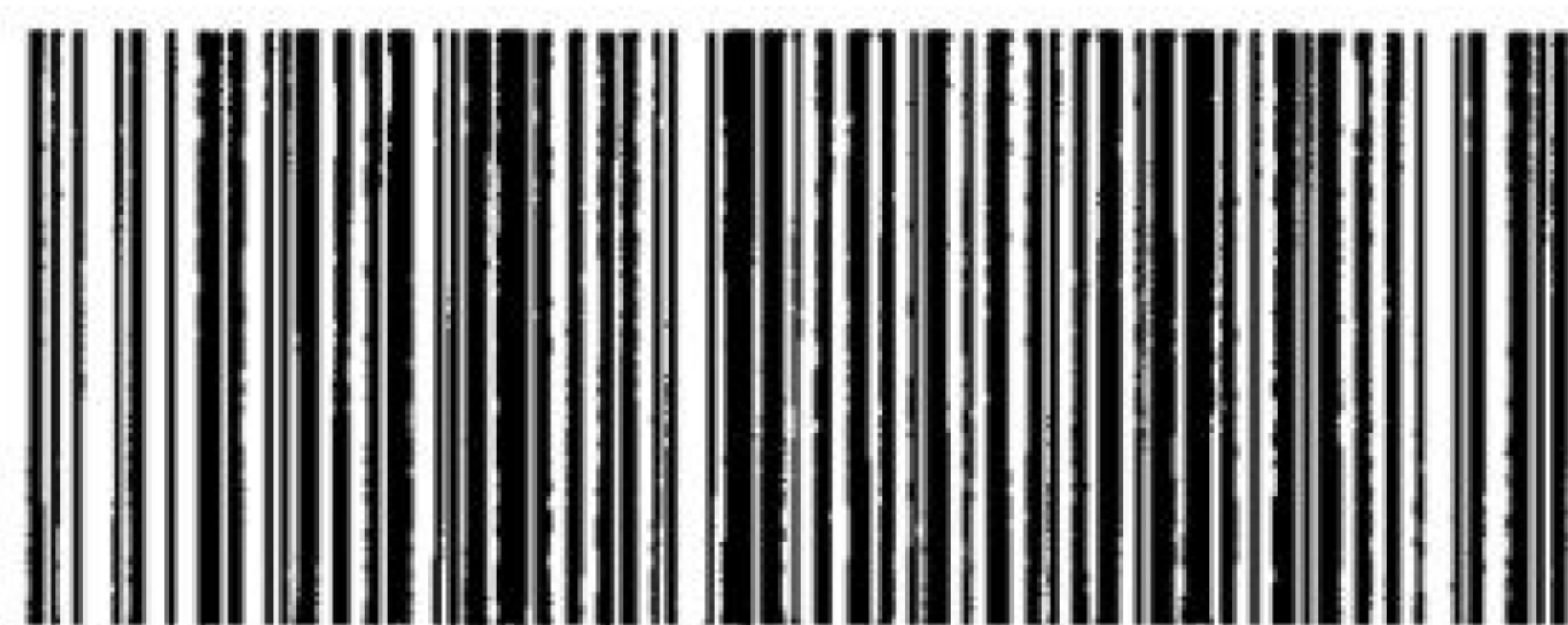
*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 14 千字
2015 年 4 月第一版 2015 年 4 月第一次印刷

*

书号：155066·2-28577 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话：(010)68510107



DZ/T 0276.31-2015