

中华人民共和国水利电力部

水利水电工程 钻孔压水试验规程

SDJ 16-78

(试行)

水利电力出版社

中华人民共和国水利电力部

水 利 水 电 工 程 钻 孔 压 水 试 验 规 程

SDJ 16-78

(试 行)

水利电力出版社

中华人民共和国水利电力部
水利水电工程钻孔压水试验规程
SDJ 16-78
(试 行)

*

水利电力出版社出版
(北京德胜门外六铺炕)
新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售
水利电力印刷厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 1/2 印张 11 千字
1979年 4 月第一版
1983年 5 月新二版 1983年 5 月北京第一次印刷
印数 00001—12370 册 定价 0.06 元
书号 15143·5149

中华人民共和国水利电力部
关于颁发试行《水利水电工程地质
勘察规范》SDJ14-78及其
有关规程的通知

(78)水电规字第98号

根据国家建委关于修订规程规范的要求，我部先后委托水电十一局勘测设计研究院、云南省电力局勘测设计院、东北勘测设计院、水电五局勘测设计大队、湖南省水利电力勘测设计院、三三〇工程局设计院和水电十二局勘测设计院负责，对水利水电工程地质勘察规范及其有关规程进行了修订。

各单位在修订过程中，进行了广泛的调查研究，总结我国二十多年水利水电工程地质勘察的实践经验，并反复征求全国各有关单位的意见。现批准《水利水电工程地质勘察规范》SDJ14-78、《水利水电工程地质测绘规程》SDJ15-78、《水利水电工程钻孔压水试验规程》SDJ16-78、《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》SDJ17-78、《水利水电工程施工地质规程》SDJ18-78、《水利水电工程地质勘察资料内业整理规程》SDJ19-78，颁发试行。

工程地质勘察是水利水电建设的重要基础工作，各单位应重视和加强工程地质勘察工作。在试行上述规程规范过程中，请注意总结经验，积累资料，发现有不妥和需要补充之处，随时函告我部规划设计管理局。

一九七八年九月十八日

目 录

第一章 总则	1
第二章 基本规定与要求	1
第一节 试验方法与试段长度	1
第二节 压力阶段与压力值	2
第三节 试验钻孔的质量要求	4
第三章 设备	4
第一节 止水栓塞	4
第二节 供水设备	5
第三节 压力表	5
第四节 流量计	5
第五节 水位计与时计	6
第四章 现场工作	7
第一节 操作程序	7
第二节 洗孔	7
第三节 试段隔离	8
第四节 水位观测	8
第五节 仪表安装	8
第六节 压水和流量观测	9
第五章 资料整理	10

第一章 总 则

第 1 条 水利水电工程钻孔压水试验工作，必须坚持实践第一的观点，做好压水试验工作。

第 2 条 钻孔压水试验的任务是了解水工建筑物地基与库、坝区渗漏地段岩体的相对透水性，为防渗和地基处理提供基本资料。

第 3 条 本规程适用于水利水电工程地质勘察中要求进行的压水试验工作。

第二章 基本规定与要求

第一节 试验方法与试段长度

第 4 条 钻孔压水试验应采用自上而下的分段压水法。

第 5 条 试验段长度一般为 5 米。

第 6 条 对于透水性较强的岩体、构造破碎带、裂隙密集带、岩层接触带、岩溶洞穴等，应根据具体情况确定试段长度。同一试段不宜跨越透水性相差悬殊的两种岩层，以取得尽可能详细的资料。

在钻进中，当发现冲洗液突然消失或消耗量急剧增大时，应停钻进行压水试验和其他水文地质工作。

第 7 条 当连续三个试验段的单位吸水量都小于

0.01升/分·米·米，以下孔段岩心又较完整时，可延长试段长度，但不得超过10米。延长试段的单位吸水量如大于0.01升/分·米·米时，下部5米孔段应重做一段压水试验。

第 8 条 相邻试段之间应互相衔接。当栓塞止水无效时，应将栓塞向上移动，但不得超过上一试段栓塞的位置。

第 9 条 试段长度为自栓塞底部至孔底的实际长度。残留岩心可计入试段长度之内，但不得大于20厘米。

第二节 压力阶段与压力值

第 10 条 压水试验工作，一般按一个压力阶段进行。

第 11 条 压水试验的总压力值一般采用30米垂直水柱的压力。试验总压力无法采用30米时，可采用较大压力值，所采用的压力值应尽量一致，以便于成果分析对比。

第 12 条 压水试验的总压力是指作用于试段的实际平均压力（单位均以水柱高的米计）。

$$S = S_b + S_z - S_s \quad (1)$$

式中 S ——压水试验的总压力，

S_b ——压力表压力，

S_z ——水柱压力，即自压力表中心至压力计算零线的铅直距离，

S_s ——单管柱栓塞自压力表至栓塞底部的压力损失。

第 13 条 压力计算零线（0-0）按以下三种情况确定。

1. 地下水位位于试段以下时，以通过试段1/2处的水平线作为压力计算零线（图1，图4）。

2. 地下水位位于试段之内时，以通过地下水位以上试段1/2处的水平线作为压力计算零线（图2，图5）。

3. 地下水位位于试段以上，且属于试段所在含水层时，以地下水位线作为压力计算零线（图3，图6）。

第14条 倾斜钻孔的水柱压力 S_z 按下式计算（图4，图5，图6）。

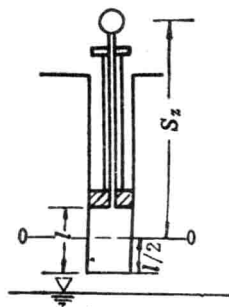


图 1

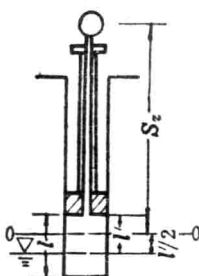


图 2

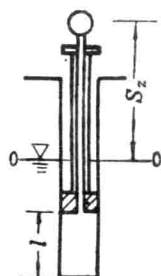


图 3

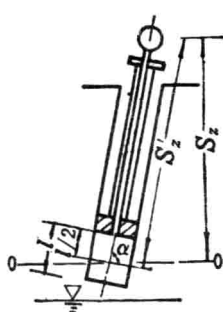


图 4

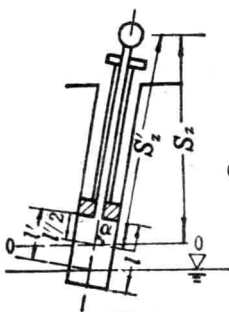


图 5

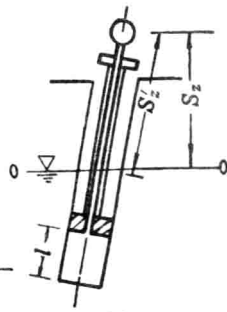


图 6

$$S_z = S'_z \sin \alpha \quad (2)$$

式中 S_z ——水柱压力，

S'_z ——自压力表中心至压力计算零线与钻孔中心线交点的实际长度，

α ——钻孔倾角。

第 15 条 使用单管柱栓塞时，必须扣除工作管的压力损失。压力损失值可根据实测资料编制的图表（每米工作管、每个接头等在不同流量时的压力损失值）和孔内实测法确定。当工作管和接头的内径不一致时，不宜采用公式计算方法确定压力损失值。

为避免压力损失值过大，用钻杆作为单管柱栓塞的工作管时，不应使用内径为16毫米的钻杆接头。

第三节 试验钻孔的质量要求

第 16 条 试验孔段应采用清水钻进，严禁使用泥浆或浑水钻进。

第 17 条 应保持预定安置栓塞部位的孔壁平直完整。

第 18 条 覆盖层与基岩之间，应使用套管隔离。套管接头不得漏水。管脚处应进行止水。

第三章 设 备

第一节 止 水 栓 塞

第 19 条 目前国内常用的栓塞有双管循环式、单管顶压式和单管水压式三种，可根据具体情况选用。

1. 双管循环式栓塞 优点是能消除水头损失的影响，能在深水位条件下做低压力压水试验。缺点是设备笨重，有时止水效果较差。

2. 单管顶压式栓塞 优点是设备较轻便。缺点是必须扣除工作管压力损失，不易在水位较深条件下进行低压压水试验，当止水无效时，移动栓塞比较困难。

3.单管水压式栓塞 优点是设备较轻,操作方便,止水较可靠。缺点是必须扣除工作管压力损失,不能在水位较深条件下进行低压压水试验。试段隔离后,管内水位低于栓塞底部时,无法进行水位测量。

第二节 供水设备

第 20 条 当条件许可时,宜采用自流供水方法进行压水试验。

第 21 条 采用水泵供水时,水泵应符合下列要求:

- 1.在15公斤/厘米²压力下,流量能达到100升/分。
- 2.压力稳定,出水均匀。

第 22 条 安装水泵时应注意:

- 1.吸水龙头上要包1~2层孔径小于2毫米的过滤网。
- 2.吸水龙头离水池底部一般不小于0.3米。
- 3.出水口上要装有调节灵活可靠的配水阀门。

第三节 压力表

第 23 条 压力表应符合下列要求:

- 1.经检查合格并带有封印。
- 2.精度不低于2.5级。
- 3.当处于工作状态时,轻击压力表其指针变化不超过极限压力值的2%;加压停止后,指针回到零点。

第 24 条 使用压力值一般应在压力表极限压力值的1/3~3/4范围内。

第四节 流量计

第 25 条 目前常用的流量计有旋翼式水表和量桶。

第 26 条 使用水表测量流量时，所测流量应在相应规格水表的最小流量与最大流量之间。几种常用的水表规格如下：

公称通径（毫米）	15	20	25	32	40
最小流量（升/分）	0.75	1.25	1.5	2	3.7
最大流量（升/分）	25	42	55	83	167

第 27 条 水表要定期进行专门性的检查和校正。使用时，要经常用量桶或新的水表来鉴定其准确性。不得使用不合格或磨损过大的水表，不得把钻探用水表用于压水试验。

第 28 条 使用量桶测量流量时，应符合下列要求：

1. 量桶断面上下均一，面积不大于5000厘米²。
2. 量桶内要有防止水面波动的设施，且有刻度清晰、不易变形的木尺或玻璃管。
3. 水泵和管路不漏水。

第五节 水位计与时计

第 29 条 测量孔内水位，一般使用电测水位计，条件许可时，也可以使用测钟。

电测水位计的导线，应使用防水的胶质线。测钟应使用不易伸缩的测绳。

在每次水位测量工作结束后，应校测导线、测绳的长度，并以此修正水位测量成果。

第 30 条 选用三长针的钟表或秒表作時計。

第四章 现场工作

第一节 操作程序

第 31 条 试验孔段钻进结束后，现场试验工作按洗孔，下塞隔离试段，水位测量，仪表安装，压水和流量观测等程序进行。

第 32 条 在压水试验开始前，以及整个试验过程中，应对各种设备、仪表的性能和工作状态进行细致的检查和鉴定，如：水泵与动力设备的运行是否正常；管道是否畅通，有无漏水现象；仪表是否灵敏；压力表指针摆动幅度是否过大；流量计的类型、规格与流量大小是否相适应等等。如发现问题，应立即检修或更换。

第二节 洗孔

第 33 条 洗孔方法有压水法、抽水法和压水-抽水混合法三种。一般可采用压水法洗孔。地下水位以下的试段，也可以使用抽水法洗孔。当孔段内淤塞情况复杂时，可采用压水-抽水混合法洗孔。当试验孔段为无泵钻进时，可用钢丝刷、棕刷或喷射式洗孔器配合洗孔。

第 34 条 采用压水法洗孔时，应做到：

1. 用清水，并以水泵的最大流量冲洗钻孔。
2. 用喷射器洗孔时，导水管应经常上下移动。
3. 取粉管顶端到钻具底部的全长，不应大于 2 米。

第 35 条 采用抽水法洗孔时，应根据试段岩体的透水性，选用抽水设备。当使用提筒抽水时，提筒应放到孔底。

第 36 条 洗孔达到下列要求时，即可结束：

1. 取粉管不满。
2. 钻孔底部基本上无沉淀的岩粉。
3. 回水或抽出水较清洁，用肉眼鉴定，基本上无沉淀物。

第三节 试 段 隔 离

第 37 条 试段隔离前，应根据孔径和试段位置确定栓塞直径和工作管总长度。准确测量并依次记录每根管子的长度和接头数。工作管不得有破裂、弯曲和堵塞现象，接头应严格止水。

第 38 条 管子下完后，应检查栓塞是否放在预定位置，然后加压或充水，使胶塞膨胀，并检查止水效果。试段隔离后，应准确测量工作管上余，求出塞底深度和试段长度。

第四节 水 位 观 测

第 39 条 在每段压水试验前，应观测孔段内的水位。

第 40 条 水位每10分钟观测一次，当管内水位连续三次读数，其变化速度均小于1厘米/分，观测即可结束，以最后一次测得的水位确定压力计算零线。

第 41 条 在观测中，应同时进行工作管内外的水位测量，要注意其水位变化趋势，如发现有承压水或多个含水层时，观测工作应按有关专门要求进行。

第五节 仪 表 安 装

第 42 条 安装压力表时应注意：

1. 使用双管循环式栓塞时，管路充水后，要放出留存在

压力表下部的的气体。

2.使用单管柱栓塞时，压力表应安装在水表和调水阀后面。

3.安装和使用时，要防止碰撞和震动。

第 43 条 安装水表时应注意：

1.水流方向应与水表箭头所示方向一致，字盘应保持水平。

2.水表内过滤网要保持清洁完好。

第六节 压水和流量观测

第 44 条 把压力调到规定数值并保持稳定后，每10分钟测读一次压入流量。当试验成果符合下列标准之一时，试验工作即可结束，以最终流量读数作为计算流量。

1.连续四次读数，其最大值与最小值之差小于最终值的10%。

2.当流量逐渐减小，连续四次读数其数值均小于0.5升/分。

3.流量逐渐增大，连续四次读数不再有增大趋势。

第 45 条 在压水试验过程中，应经常观测管外水位的变化情况，以鉴别栓塞的止水性能。如发现管外水位上升，要从多方面进行检查，并分析其原因，若因止水无效，应立即采取相应措施（如紧塞、移塞等）。

第 46 条 在压水试验过程中，对可能受影响的坑、孔、井、泉以及水流沿裂隙渗出地表等现象，应进行观测和记录。

第 47 条 在压水试验结束前，要认真检查记录是否齐全、正确、清晰，如有错误，要及时纠正。

第五章 资 料 整 理

第 48 条 单位吸水量 (ω) 是压水试验成果的表达式, 是在试验压力下, 平均每米长水柱压力、每米试段长度内的压入流量, 是岩体相对透水性指标:

$$\omega = \frac{Q}{Sl} \quad (3)$$

式中 ω ——单位吸水量 (升/分·米·米);
 S ——试验压力, 按水柱高计 (米);
 Q ——压入流量 (升/分);
 l ——试段长度 (米)。

第 49 条 单位吸水量计算采用两位有效数字, 但至小数后第三位, 第四位按四舍五入处理。

第 50 条 在钻孔柱状图上表示出每个试段的 ω 值。

科技新书目：50-176

书号：15143·5149

定价：0.06 元