

GUOWAI

YANTUGONGCHENG

JIANCEYIQI

国外岩土工程

监测仪器

孙汝建 关秉洪 何 宁◎编译



东南大学出版社

SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

国外岩土工程监测仪器

(本书由南京水利科学研究院出版基金资助)

编译 孙汝建 关秉洪 何 宁

东南大学出版社

内 容 提 要

本书介绍了国外英国 Soil Instruments 公司、加拿大 Rocctest 公司、美国 Slope Indicator 公司、瑞士 Smartec 公司、瑞士 Solexperts AG 公司和美国 Applied Geomechanics Inc. 公司制造的岩土工程监测仪器,包括水位、压力、位移、沉降、应力、应变、倾斜、温度监测方面各种类型,共有 172 种。书中较为详细地介绍了各种仪器的原理、应用和技术指标。

为了推广和引进国外先进技术,我们将这些国外公司监测仪器的英文资料翻译成中文,编辑成这本专门介绍国外岩土工程监测仪器的译著。

本书可供水利、水电、交通、铁道、矿山和工民建领域中从事岩土工程安全监测设计、施工、监理、研究、管理和教学人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

国外岩土工程监测仪器/孙汝建,关秉洪,何宁编译.

南京:东南大学出版社,2007.1

ISBN 7-5641-0597-6

I. 国... II. ①孙... ②关... ③何... III. 岩土工程-监测-仪器-简介-国外 IV. TU4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 160920 号

东南大学出版社出版发行

(南京四牌楼 2 号 邮编 210096)

出版人:江汉

江苏省新华书店经销 南京玉河印刷厂印刷

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:16.25 字数:405 千字

2006 年 12 月第 1 版 2006 年 12 月第 1 次印刷

印数:1~2000 定价:29.00 元

(凡因印装质量问题,请与读者服务部联系。电话:025-83792328)

前 言

水库大坝、边坡、堤岸、路基、地铁、隧道、矿山、地基处理等岩土工程从施工开始到工程结束投入使用的全部过程,都需要对建筑物安全性能和运行状态进行监测控制。最初的监测目的只是为了验证设计,随着水利、水电建设和国家各项重点基础工程建设的发展和经验教训,安全监测已成为建设工程中不可缺少的重要内容。

岩土工程监测项目中最基础、最重要的就是监测仪器,对建筑物安全性能和运行状态的了解、分析,主要依据各种监测仪器提供的测量数据。监测仪器按照监测对象分为:压力、位移、应力应变、倾斜、水位、渗流、温度等类型。按所采用的传感器类型分类有:振弦式、卡尔逊(差动电阻)式、应变片式、电位器式、电容式、电感式、压阻式、光纤式、伺服加速度式、旋臂梁式、电解液式等。另还有新型传感器类型不断出现,包括国外运用最新 MEMS(micro electro mechanical system)微机械加工技术制造的各种传感器在岩土工程监测仪器中已经广泛应用。

欧美发达国家对岩土工程建筑的安全性极为重视,开发研制了许多类型的安全监测仪器和数据采集仪器,从振弦式仪器、卡尔逊(差动电阻)式仪器到光纤式仪器、激光式仪器;从单点测量到线法测量;从离散式监测仪器到分布式监测仪器;从单个仪器测读到自动化数据采集等等。我国三峡、小浪底、二滩等大型水利工程都采用大量国外监测仪器,引进了先进技术和理念,为学习提高监测技术积累了经验。

南京水利科学研究院是国家级水利科研院所,从 20 世纪 60 年代起对大坝安全监测技术和岩土工程测量仪器进行开发研究,在国内率先开发出具有实际使用价值的钢弦式孔隙水压力计、土压力计等一批监测仪器。同时,学习并引进国外先进技术和仪器,对各类型监测仪器进行大量研究。国外的监测仪器体积小、精度和稳定性高、加工工艺先进,这是我们需要学习的。以振弦式传感器为例,工作原理十分简单,但是国产仪器的精度和稳定性与国外仪器相比有一定差距,其主

要原因在于加工工艺落后。

本书编译者多年从事原形观测仪器的应用与开发研究工作,接触了大量国内外各种类型监测仪器,熟悉了解各种仪器的性能特征。编译此书的目的旨在使国内从事这项工作的技术人员能更多的了解国外先进技术,对研究开发岩土工程监测仪器人员有所学习和借鉴,以促进、提高我国岩土工程安全监测技术水平。

全书共分6章。第1章介绍英国 Soil Instruments 公司仪器;第2章介绍加拿大 Rocctest 公司仪器;第3章介绍美国 Slope Indicator 公司仪器,包括水位、压力、位移、沉降、应力、应变、倾斜、温度监测等方面的各种类型仪器;第4章介绍瑞士 Smartec 公司生产的光纤传感器和测量仪器;第5章介绍瑞士 Solexperts AG 公司生产的各种线法测量仪器;第6章介绍美国 Applied Geomechanics Inc. 公司生产的各种倾角测量仪。

感谢上述各公司提供的2006年仪器 Datasheets CD 资料和各公司网站提供的技术资料,本书根据以上资料翻译编辑而成。书中较为详细地介绍了各种仪器的原理、应用和技术指标,共有172种岩土工程监测仪器。这些仪器在世界各地的众多工程建设项目中得到了广泛应用,代表了目前岩土工程监测仪器的先进水平。

本书的出版得到南京水利科学研究院出版基金资助,书中资料和图表整理工作有汪璋淳、何斌等同志共同参加,在此表示感谢。由于编译者水平有限,书中可能存在不妥之处,敬请指正。

编译者

2006年9月

目 录

第 1 章 英国 Soil Instruments 公司仪器	1
1.1 W9 型标准振弦式渗压计	2
1.2 W4 型振弦式孔隙水压力计	3
1.3 W1 型测压管(渗压计)	4
1.4 W7 型水位计	5
1.5 W10 型 V 型量水堰	6
1.6 P6 型振弦式土压力盒	8
1.7 P9 型贯入式振弦土压力盒	9
1.8 J1 型埋入式钢弦测缝计	11
1.9 J2 型钢弦式裂缝计	12
1.10 J3 型振弦式三向测缝计	13
1.11 PER1 型周边缝测缝计	14
1.12 E7 型振弦式土位移计	15
1.13 E10 型杆式多点位移计	17
1.14 E2 型磁环沉降计	18
1.15 S8 型振弦式沉降计	20
1.16 S5 型静力剖面沉降仪	21
1.17 S6 型自动双管流体沉降计	22
1.18 C11 型水平倾斜测斜仪	24
1.19 C12 型固定式测斜仪	26
1.20 C17 型数字式测斜仪	28
1.21 TLT4 型便携式倾斜仪	30
1.22 C1-5 型自动垂线读数仪(X-Y 坐标仪)	31
1.23 C1 型垂线系统	32
1.24 L2 型振弦式荷重计	34
1.25 ST1 型点焊式振弦应变计	35
1.26 ST3 型振弦式混凝土表面应变计	36
1.27 ST4 型埋入式振弦应变计	37
1.28 ST5 型振弦式钢筋应变计	39

1.29	ST9 型弧焊型振弦式应变计	39
1.30	T3 型振弦式温度传感器	40
1.31	CR10 型数据记录仪	41
1.32	CF-RO 型数字式无线传感器	43
1.33	J2CF 型无线裂缝计	44
1.34	TCF-1 型无线温度计	46
1.35	TLTCF-1 型无线倾角计	48
1.36	W12CF 型固态无线渗压计	50
第 2 章	加拿大 Rocctest 公司仪器	52
2.1	PW 型振弦式孔隙水压力计	53
2.2	CL1 型振弦式孔隙水压力计	54
2.3	FPC 型气动孔隙水压力计	56
2.4	CP1/CP15 型测压管	57
2.5	CPR 型电测水位计	58
2.6	GEONIVO 型 4-20mA 水位计和 GEOLOG 型读数仪	60
2.7	NIVOLIC-WL 型水位计	61
2.8	TPC 型土压力计	62
2.9	EM 型埋入式振弦应变计	63
2.10	C-110 型振弦式应变计	65
2.11	SM-2 型小型振弦式应变计	67
2.12	SM-5 型振弦式表面应变计	68
2.13	IRHP 和 IRCL 型钢筋计和姊妹杆	69
2.14	VBS-2 型应力计	71
2.15	VH 型振弦式荷重计	72
2.16	ANCLO 型电阻应变片式荷重计	73
2.17	HYDLO 型液压式荷重计	74
2.18	REPP-R 型电位器式测缝计	76
2.19	JM 型振弦式测缝计	78
2.20	RTF 型单向/三向表面测缝计	79
2.21	VINCHON 型三向测缝计	81
2.22	PF 型便携式测缝计	82
2.23	ERI 型填土伸长计	83
2.24	BOF-EX 型可回收钻孔多点位移计	84
2.25	BOR-EX 型钻孔式多点位移(伸长)计	86

2.26	WR-FLEX 型钻孔多点位移(伸长)计	89
2.27	CONVEX EARLY 型卷尺收敛计	90
2.28	DISTOMATIC-3 型收敛计	92
2.29	R-4 型干簧管式分层沉降仪	93
2.30	SSG 型土体沉降计	96
2.31	NIVOLIC SG 型沉降计	97
2.32	TCP 型气压水管式沉降系统	98
2.33	RT-20 型活动测斜仪	99
2.34	LITTLE DIPPER 906 型内置式测斜仪	101
2.35	ACCULOG-X 型便携式倾角读数仪	103
2.36	正垂和倒垂	104
2.37	RxTx 型遥测垂线坐标仪	106
2.38	DTI-70 型和 CAP 型流量计	108
2.39	MB-6T/6TL 型振弦式读数仪	109
2.40	SENSLOG 1000X 型数据采集系统	111
2.41	FOP 型光纤孔隙水压力计	112
2.42	FOS-B 型合成材料光纤应变计	114
2.43	SFO-W 型点焊式光纤应变计	115
2.44	EFO 型埋入式应变计	116
2.45	FOD 型光纤位移计	117
2.46	UMI 型台式多路光纤数据记录仪	119
第 3 章	美国 Slope Indicator 公司仪器	121
3.1	测斜管	122
3.2	数字式垂直活动测斜仪	126
3.3	数字式水平测斜仪	128
3.4	数字读数仪	129
3.5	测斜仪数据处理软件	132
3.6	EL 型固定测斜仪	134
3.7	EL 型水平固定测斜仪	136
3.8	EL 型撬式测斜仪	137
3.9	测扭仪	138
3.10	VW 型振弦式渗压计	140
3.11	VW 型分层渗压计	141
3.12	VW 型通气压力传感器	142

3.13	气动式渗压计	143
3.14	钛合金压力传感器	144
3.15	测压管	145
3.16	水位计	147
3.17	VW 型沉降计	148
3.18	气动式沉降计	150
3.19	波纹管式电磁沉降仪系统	151
3.20	电磁式沉降仪	152
3.21	沉降杆	153
3.22	测斜管沉降计	154
3.23	多点位移计	156
3.24	土应变计	158
3.25	VW 型总压力盒	159
3.26	径向压力盒和切向压力盒	160
3.27	古得曼岩石弹模仪	162
3.28	EL 型梁式传感器	163
3.29	EL 型倾斜仪	165
3.30	EL 型单点倾斜仪	166
3.31	深水倾斜仪	167
3.32	便携式倾斜仪	168
3.33	轨道监测系统	169
3.34	巴塞特收敛系统	170
3.35	数字式卷尺收敛计	171
3.36	点焊应变计	172
3.37	表面安装应变计	173
3.38	埋入式应变计	175
3.39	中空荷载盒	176
3.40	VW 型温度计	177
3.41	VW 型测缝计	177
3.42	VW 型三向测缝仪	178
3.43	水下测缝计	179
3.44	VW 型埋入式测缝仪	180
3.45	数据采集系统	181
3.46	振弦式微型自动记录仪	182
3.47	VW 型振弦式读数仪	184

3.48	EL 型读数仪	185
3.49	256 气动型读数仪	186
3.50	瞬时保护模块	187
第 4 章	瑞士 Smartec 公司仪器	189
4.1	DiTeSt* 分布式温度和应变监测系统光纤布里渊分析仪 BOTDR	190
4.2	DiTeSt* 光纤温度传感器光缆	191
4.3	DiTeSt* SMARTape 光纤应变传感器	192
4.4	DiTeSt* SMARTprofile 光纤组合式应变和温度传感器光缆	193
4.5	MuST 布拉格光纤光栅变形传感器	195
4.6	MuST 布拉格光纤光栅温度传感器缆线	196
4.7	MuST 布拉格光纤光栅应变传感器	197
4.8	MuST 布拉格光纤光栅水准仪传感器	199
4.9	MuST 布拉格光纤光栅轻型读数仪	200
4.10	SOFO* 标准变形光纤传感器	201
4.11	SOFO* SMARTape 带式变形传感器	203
4.12	SOFO* 混凝土凝固传感器	204
4.13	SOFO* 轮廓变形传感器	205
4.14	SOFO* 光纤倾角计	207
4.15	SOFO* 读数仪和 SOFO* 光学转换器	208
第 5 章	瑞士 Solexperts AG 公司仪器	210
5.1	滑动变形计	211
5.2	滑动测微计	213
5.3	活动测斜仪	216
5.4	可回收固定测微计 FIM	217
5.5	链式挠度计	218
5.6	倾角计	220
5.7	三向位移计	221
5.8	电子位移计	224
第 6 章	美国 Applied Geomechanics Inc. 公司仪器	226
6.1	Tuff Tilt 420 型 4-20 mA 精密单轴倾斜仪	227
6.2	Model 510 型测地钻孔测斜仪(双轴)	229
6.3	Model 520 型底板安装式测地测斜仪(双轴)	231

6.4	Model 701-2 型底板安装式双轴测斜仪	232
6.5	Model 702 型可沉入水中的底板安装式倾斜仪(双轴)	234
6.6	Model 711-2 型底板安装式双轴倾斜仪 Model 716-2 型墙壁安装式双轴倾斜仪	235
6.7	Model 711-2(4X)型防水型底板安装式倾斜仪(双轴)	236
6.8	Model D711 型数字式底板安装倾斜仪(双轴)	237
6.9	Model 712 型可沉入水中的底板安装式倾斜仪(双轴)	238
6.10	Model 722 型钻孔安装测斜仪(双轴)	240
6.11	Model 800P 型便携式倾斜仪	241
6.12	Tuff Tilt Model 801 型单轴倾斜仪	242
6.13	深水数字式潜水倾斜仪	244
6.14	BEAMER 倾斜梁传感器	245
6.15	Model MD900-T 型数字和模拟式测斜仪	246
6.16	数字式单轴 & 双轴倾斜仪	248
6.17	ADVisor™ 型读数和数据记录仪	249
附录:压力单位转换表		250

第 1 章

英国 Soil Instruments 公司仪器

英国 Soil Instruments Ltd. (英国岩土仪器有限公司, 以下简称英国岩土公司) 是有着 40 多年悠久历史的岩土工程监测仪器制造公司。英国岩土公司的产品广泛应用于大坝、隧道、滑坡体、公路、桥梁、铁路(地铁)、基坑深挖等工程项目的安全监测和测量领域, 产品遍及全球。

英国岩土公司隶属国际上非常著名的仪器制造、自动化集成、软件开发公司——英国仪器监测公司 [Instrumentation Testing & Monitoring LTD. (ITM)], 目前公司已经获得了 BS EN ISO9001、EN 50121EMC (欧共体标准)、The Investor in People Standard(IIP) 认证。

英国岩土公司生产的仪器主要用于监测结构物原位变化, 包括对孔隙水压力、土压力、应力应变、水平位移、垂直位移、沉降、倾斜等变化的监测仪器。从 1962 年开始, 这些仪器已经在全球 200 多个大坝工程中得到应用。

感谢英国 Soil Instruments 公司网站 www.soil.co.uk 提供的产品 Datasheets 资料, 本章内容根据该公司的资料翻译整理, 主要介绍该公司生产的各类型岩土工程监测仪器。本章采用的图片资料版权为英国岩土公司所有。

1.1 W9 型标准振弦式渗压计

Model W9 Standard Vibrating Wire Piezometer

1 用途

W9 型标准振弦式渗压计用于准确测量岩土中饱和土或非饱和土的孔隙水压力。包括：

- 监测地基、堤防、挡土墙和大坝内部孔隙水压力；
- 自然边坡和开挖边坡的稳定性监测；
- 隧道、矿山、管线和地铁工程的稳定性监测；
- 抽水井、观测井和水库堤坝的降压与恢复试验；
- 在给排水工程和渗透性试验中监测孔隙水压力变化；
- 地质水文调查，包括地下水位、取水井和灌溉工程的供水量调查；
- 应用于废弃物环境管理，包括垃圾掩埋场、污染控制和管路泄漏中对孔隙水压力的测量。



2 概述

孔隙水压力计顶端装有一个多孔渗水部件，与带隔离膜片的振弦式压力传感器形成一个整体。适用于钻孔埋设或放置埋设。传感器信号电缆与终端盒或数据记录仪连接。

3 特点

- 精度高、体积小并具有非常高的长期稳定性；
- 电缆长度不影响测量精度；
- 只要少量水体积变化，孔隙水压力就能快速响应；
- 采用高等级 316 不锈钢制造；
- 全密封结构；
- 外壳设计防止受到重压而影响读数；
- 连接的信号电缆是一种带屏蔽的柔软的高强度电缆，长度可以超过 1000 m；
- 配有电压浪涌保护装置，避免对电子器件的损坏；
- 适合遥测读数和数据自动采集；
- 适合非岩土工程的压力转换。

4 技术性能

压力范围：	0~400 m 水头
精度：	0.1 % F. S.
超量程能力：	100 % F. S.
温度影响：	0.02 % F. S. / °C
电缆：	两芯或四芯屏蔽电缆
热敏电阻：	可选

可以选用的透水石

陶瓷材料低透气型：	孔隙直径约 50 μm
陶瓷材料高透气型：	孔隙直径约 1 μm
烧结不锈钢低透气型：	孔隙直径约 60 μm

结构组成： 不锈钢传感器、陶瓷高透气或低透气透水石套筒或烧结不锈钢透水片、传感器内含电压浪涌保护装置

每个仪器出厂时根据要求配有适当长度的电缆。根据要求，渗压计可以配套测量温度的热敏电阻，并做温度修正。

1.2 W4 型振弦式孔隙水压力计

Model W4 Heavy Duty Vibrating Wire Piezometer

1 用途

W4 型振弦式孔隙水压力计用于对饱和土和非饱和土或岩石中孔隙水压力的精确监测，包括：

- 基础、填筑体、挡土墙和大坝内的孔隙水压力监测；
- 自然或开挖边坡稳定性监测和研究；
- 隧洞、采矿工程和涵管等地下工程的稳定性监测；
- 抽水井、水位观测井和水库的降压与恢复试验；
- 渗透试验、放水和排水作业中孔隙水压力监测；
- 地质水文调查，包括地下水位、取水井和灌溉工程的供水量调查。



2 概述

W4 型振弦式孔隙水压力计由锥头、透水石和振弦式压力传感器组成。它安装在钻孔中或者埋设在填筑体中进行孔隙水压力监测，通过连接仪器的信号电缆，采用频率读数仪或者数据采集系统进行测读。

3 特点

- 结构牢固、精度高、长期稳定性好；
- 测量精度不受电缆长度影响；
- 压力测量反应灵敏；
- 仪器制造材料为高等级 316 不锈钢材料；
- 密封性能好；
- 仪器结构的设计使其在测读数据时不受仪器壳体变形影响；
- 高强度、屏蔽、柔韧的信号电缆可延长超过 1000 m；
- 具有电压浪涌保护装置，可以保护仪器不受电子干扰；
- 仪器适合遥测和数据自动采集；
- 可以测量—5 m 水头的孔隙水压力。

4 技术性能

量程：	0~15 MPa
精度：	<±0.1% F. S.
超量程能力：	100% F. S.
温度影响：	±0.02% F. S. /℃

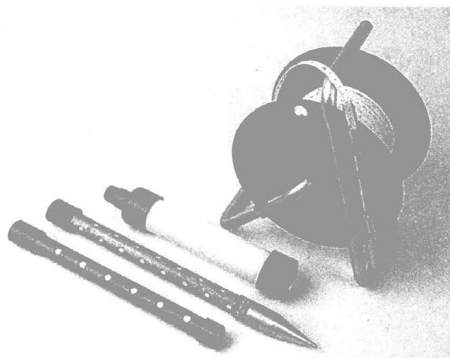
信号电缆:	CA-1. 1-2-A 两芯屏蔽电缆或者 CA-1. 1-4-A 四芯屏蔽电缆
工作温度:	-20~70℃
透水石:	低透气性陶瓷透水石, 孔径 50 μm 高透气性陶瓷透水石, 孔径 1 μm
测量温度电阻:	可选
读数仪:	RO-1-VW-1 型带温度测量读数仪或 RO-1-VW-2 型不带温度测量读数仪

1.3 W1 型测压管(渗压计) Model W1 Standpipe Piezometer

1 用途

W1 型测压管(渗压计)用于测量岩土中水位, 包括:

- 堤防、大坝和水库的结构控制和稳定性监测;
- 自然边坡和开挖边坡稳定性调查研究;
- 进水和排水控制;
- 水文和水资源调查研究;
- 污染和环境研究;
- 浅层地铁工程的结构控制;
- 渗流测量。



2 概述

用地下钻孔方法, 竖直安装一个底部装有多孔透水端头的测压管, 对于软土可以用推压方式压入土层。不同类型的透水端头适用于不同类型的土层。

对于钻孔埋设方式, 需要用膨润土和水泥浆将测压管透水以上部分钻孔封堵。地下水通过测压管底部透水孔渗入, 用水位尺测量管内水位深度, 这个水位压力符合从测压管底部起始的水位高程。对于有压力的水头, 要用波尔登压力计接在测压管顶端测量压力。

3 特点

- 现场调查渗透水压力情况的理想的渗透水压力计;
- 简单、低成本系统;
- 在比较好的环境下安装测压管, 采用有效和正确的方法安装过滤层及回填, 水泥砂浆封孔, 在钻孔中水位探头读数深度可超过 200 m;
- 软土地基(剪切强度小于 20 kPa)测压管可以插入 10 m 深以上;
- 水头变化响应比较缓慢, 通常习惯在高透水性地层(高于 10^{-6} cm/s)长期读数;
- 接近垂直向下安装的测压管可以用水位尺测读数据, 其他倾斜的情况要用波尔登压力计测读数据;
- 在建筑工地测压管容易受到损坏, 影响交通, 要注意保护;
- 半刚性的测压管在地层变形很大的地区可能会折裂或断开, 如滑坡地带。

4 规格说明

4.1 测压管透水端头

- W1-1.1 和 W1-1.2 型陶瓷测压管透水端头是圆柱形部件,端部有一个刚性的塑料配件用来与竖直的 PVC 测压管连接。粗颗粒的陶瓷透水石长 300 mm、直径 50 mm(W1-1.1 型),长 150 mm、直径 50 mm(W1-1.2 型),总体直径 54 mm,孔径 $60\ \mu\text{m}$,透水系数 $3 \times 10^{-4}\ \text{cm/s}$ (低透气)。适合在饱和土和岩石中钻孔安装测压管。
- W1-1.3 型多孔塑料测压管透水端头是圆柱形部件,有一个多孔的刚性塑料管保护,端部有一个刚性的塑料配件用来与竖直的 PVC 测压管连接。多孔的塑料部件直径 19 mm,标准长 300 mm(非标准最长可达 3 m),总体直径 32 mm,孔径 $60\ \mu\text{m}$,透水系数 $3 \times 10^{-4}\ \text{cm/s}$ (低透气)。适合在饱和土和岩石中钻孔安装测压管。
- W1-1.5 和 W1-1.6 型压入式测压管透水端头是圆柱形多孔塑料部件,有一个多孔镀锌钢管保护,端部有电镀过的低碳钢锥头,用接头与镀锌低碳钢测压管连接。多孔的塑料部件直径 19 mm,长 300 mm,总体直径 43 mm,孔径 $60\ \mu\text{m}$,透水系数 $3 \times 10^{-4}\ \text{cm/s}$ (低透气)。安装要用钢管连接,压入到软饱和土中。

4.2 测压管竖管

标准硬 PVC 管: 内径 19 mm,外径 26 mm,每根 3 m,有螺纹
镀锌低碳钢管: 内径 25 mm,外径 35 mm;内径 19 mm,外径 26 mm,两种

1.4 W7 型水位计

Model W7 Water Level Indicator

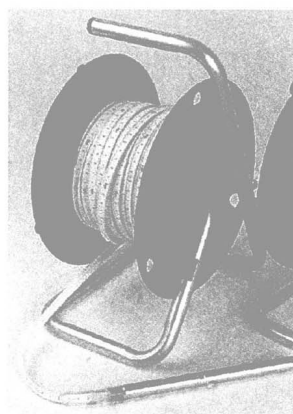
1 用途

W7 型水位计用于测量在岩土中
竖直钻孔的井内水位,包括:

- 现场水位调查;
- 注水、排水控制;
- 大坝、水库和堤防稳定性监视;
- 水文和水资源调查研究;
- 自然边坡和开挖边坡稳定性调查研究;
- 污染和环境研究;
- 原位渗透性测量和抽水试验。



W7-T-12



W7-T-15

2 概述

水位计包括传感器探头、有刻度的电缆、绕线电缆盘以及晶体管开关电路。探头上有一个绝缘的缝隙作为开关,当探头缝隙接触到水时电路接通发出声响。电缆刻度为 10 mm 一格。

水位计有两种:W7-T-12 型是 ABS 卷筒,探头细长,接触到水时有音响和亮灯指示;另一种 W7-T-15 型采用钢管卷筒架,屏蔽探头。两种水位计都有灵敏度控制,需要调整以适合水

的电导率。

3 技术性能

- 水位计可以用于测量测压管、地下钻孔和水井内水位深度；
- 探头接触到水发出声光指示；
- 扁尺的读数精度为 $\pm 10\text{ mm}$ ；
- 由电池供电，可以连续工作1个月以上。

4 特点

- 读数可靠，操作简单；
- 零件经过防腐蚀和机械损伤试验；
- 一台仪器可以在多个场所使用；
- 不适合遥测；
- 不适合斜孔使用。

5 规格说明

- W7-T-12 型

探头直径 12 mm、无屏蔽，亮灯、音响指示，灵敏度调整开关。

水位计长度：50 m、100 m，刻度单位 cm。

- W7-T-15 型

探头直径 15 mm，亮灯、音响指示，灵敏度调整开关。

水位计长度：30 m、50 m、100 m、150 m、200 m、300 m、500 m，刻度单位 cm。

1.5 W10 型 V 型量水堰 Model W10 V-Notch Weir System

1 用途

W10 型 V 型量水堰主要用于人工和自动方式测量明渠水流量，包括：大坝和隧道的排水系统、自流井水流采集。

2 概述

V 型量水堰是利用排出的水流通过一个三角形或矩形槽口的堰板，这个堰板的剖面具有规定的尺寸，通过堰口流出的水量与量水堰水头高度有明确的函数关系。先用试验方法确定堰上水头高度与流量之间的转换系数，然后用人工或自动遥测方式测量堰上水头高度就可以得出流量。

一个 V 型量水堰是由一个事先根据流量大小而选定剖面尺寸的堰板和测量堰上水头高度的测量装置组成。

量水堰安装在渠道或水槽出口，水流通过由堰板规定尺寸的通道。在量水堰上游选择水头高度测量点，在水槽壁上测量点位置安装一个不锈钢尺，用人工方法读出量水堰槽口水头高度。也可以用精密水位传感器即振弦式

