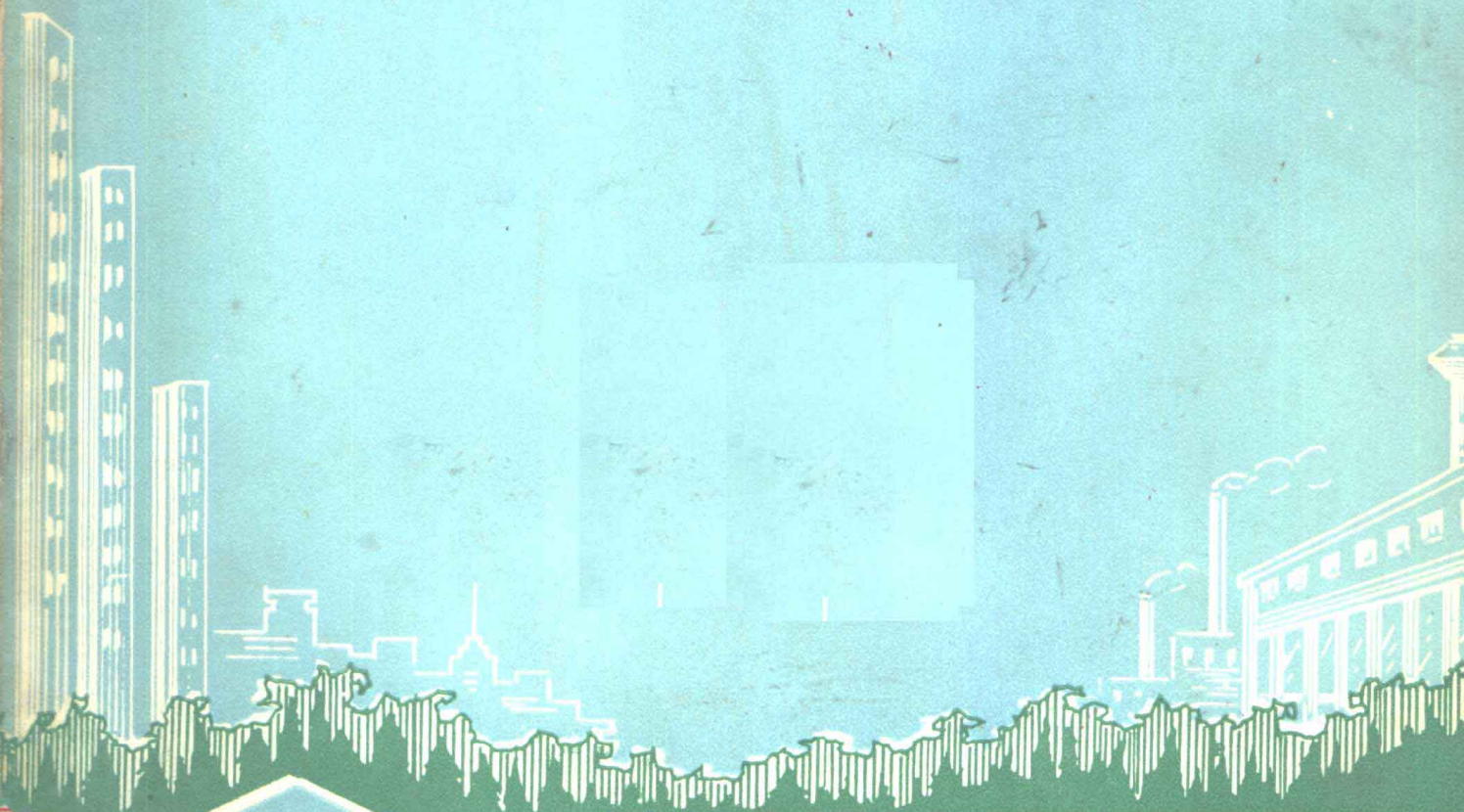


924/107

40415

已有建筑物可靠性 鉴定方法和检验手册

下 册



冶金工业部建筑研究总院技术情报研究室

924/107

清水建设株式会社研究所

已有建筑物可靠性 鉴定方法和检验手册

下 册

张富春 译
何肇弘 校



冶金工业部建筑研究总院
技术情报研究室

1982年3月

内 容 简 介

《已有建筑物可靠性鉴定方法和检验手册》(以下简称《手册》)系日本清水建设公司研究所在对各类建筑物作了多年调查研究后编写而成的。土木建筑界知名人士乌田专右博士等执笔。全书分鉴定方法正文和调查检验工作手册两大部分。正文包括已有建筑物鉴定程序、鉴定方法、调查项目、数据分析和综合评价等;调查检验工作手册由地基基础到上部结构的44个项目的调查检验方法及各单项评价标准组成。《手册》结构严密、条理清楚,所介绍的调查评价方法系统、可行,对各类建筑物的管理单位、使用单位及设计、施工、科研、教学等部门的领导、工程技术人员、检验鉴定人员都有一定的参考价值。

清水建设株式会社研究所

已有建筑物可靠性

鉴定方法和检验手册

下 册

张富春 译

何肇弘 校

编辑: 冶金工业部建筑研究总院技术情报研究室
出版:
印刷: 北京市朝阳区仰山印刷厂

责任: 蒋之峰
编辑: 顾直青
电话: 66.4061

《已有建筑物可靠性鉴定方法和检验手册》的下册为检验手册。《手册》中的调查检验项目全部列入下表之中。由于：①二次调查的项目、作业内容、调查方法、步骤、所用设备及其操作方法都能独立构成章节；②同二次调查有关的项目比较多，如果在二次调查明细表中介绍这些内容，使用者就会感到繁杂、混乱；③作业程序和设备仪器的操作方法等都将随技术的发展而发展，所以将二次调查的有关项目从明细表中独立出来，单独构成调查检验手册。

每个调查项目都包括以下一些基本内容：

- ①标题；
- ②概要：目的、适用范围（对象）、与二次调查明细表的关系等；
- ③方法和手段：程序和所使用的仪器设备，资料整理方法等；
- ④鉴定标准：资料的分析方法、鉴定方法和鉴定等级的划分等；
- ⑤所需天数及其他数字：天数、人数、材料、设备等；
- ⑥有关资料目录（即参考文献）。

调查检验项目一览表

1	U1	振动的容许限值
2	U2	使用环境的调查
3	F1	建筑物不均匀沉降的测定
4	F2	木桩和钢桩的腐蚀调查
5	F3	桩的荷载试验
6	F4	桩的负摩擦力调查和检验
7	F5	地质和土质调查
8	F6	地耐力试验
9	F7	地基变形
10	F8	作用在地下墙上的土压和水压的检验
11	F9	地基振动特性的测定
12	F10	土的腐蚀性
13	F11	地下水
14	F12	地下水的水质
15	M1	混凝土的表面状态
16	M2	混凝土的抗压强度——取芯法
17	M3	混凝土的抗压强度——回弹法
18	M4	混凝土的碳化深度和保护层厚度
19	M5	混凝土的化学分析
20	M6	钢筋的锈蚀
21	M7	钢筋的种类
22	M8	钢材的分类
23	M9	钢材的材质试验
24	M10	钢材的规格
25	M11	超声波厚度测定仪

续表

26	S1	各种结构构件的标准加工尺寸
27	S2	钢筋探测仪的使用方法
28	S3	耐震要素的记录方法
29	S4	已有钢筋混凝土结构耐震性能鉴定标准
30	S5	变形测定
31	S6	建筑物的裂缝规律
32	S7	钢结构连接形式分类
33	S8	铆钉和螺栓连接部分的调查
34	S9	高强螺栓连接部分的调查
35	S10	焊接接头形式及说明
36	S11	焊接缺陷和检查标准
37	S12	浸透探伤试验
38	S13	劲性钢筋混凝土中钢骨的锈蚀
39	S14	钢结构的锈蚀
40	S15	楼板和梁的振动试验
41	S16	楼板和梁的荷载试验
42	S17	建筑物的振动测定
43	S18	振动数据的处理
44	S19	建筑物振动特性评价

目 录

(上 册)

第一章	鉴定程序
第二章	调查项目
第三章	一次调查记录表
第四章	二次调查明细表
第五章	评价方法
第六章	一次调查和综合评价工程实例

(下 册)

第七章	使用条件	(1)
1	U1 振动的容许限值	(1)
2	U2 使用环境的调查	(5)
第八章	地基基础	(7)
3	F1 建筑物不均匀沉降的测定	(7)
4	F2 木桩和钢桩的腐蚀调查	(11)
5	F3 桩的荷载试验	(15)
6	F4 桩的负摩擦力调查和检验	(20)
7	F5 地质和土质调查	(24)
8	F6 地耐力试验	(26)
9	F7 地基变形	(34)
10	F8 作用在地下墙上的土压和水压检验	(36)
11	F9 地基振动特性的测定	(40)
12	F10 土的腐蚀性	(42)
13	F11 地下水	(43)
14	F12 地下水的水质	(45)
第九章	建筑材料	(47)
15	M1 混凝土的表面状态	(47)
16	M2 混凝土的抗压强度——取芯法	(49)
17	M3 混凝土的抗压强度——回弹法	(53)
18	M4 混凝土的碳化深度和保护层厚度	(57)
19	M5 混凝土的化学分析	(59)
20	M6 钢筋的锈蚀	(64)
21	M7 钢筋的种类	(66)

22	M8	钢材的 分 类·····	(72)
23	M9	钢材的材质 试 验·····	(74)
24	M10	钢材 规 格·····	(77)
25	M11	超声波厚度测 定 仪·····	(80)
第十章 建筑工程 结 构·····			(85)
26	S1	各种结构构件的标准加工 尺 寸·····	(85)
27	S2	钢筋探测仪的使用 方 法·····	(92)
28	S3	耐震要素的记录 方 法·····	(95)
29	S4	已有钢筋混凝土结构耐震性能鉴定 标 准·····	(100)
30	S5	变 形 测 定·····	(105)
31	S6	建筑物的裂缝 规 律·····	(111)
32	S7	钢结构连接形式 分 类·····	(121)
33	S8	铆钉和螺栓连接部分的 调 查·····	(124)
34	S9	高强螺栓连接部分的 调 查·····	(128)
35	S10	焊接接头形式及 说 明·····	(133)
36	S11	焊接缺陷和检查 标 准·····	(135)
37	S12	浸透探伤 试 验·····	(137)
38	S13	劲性钢筋混凝土中钢骨的 锈 蚀·····	(140)
39	S14	钢结构的 锈 蚀·····	(141)
40	S15	楼板和梁的振动 试 验·····	(144)
41	S16	楼板和梁的荷载 试 验·····	(150)
42	S17	建筑物的振动 测 定·····	(157)
43	S18	振动数据的 处 理·····	(164)
44	S19	建筑物的振动特性 评 价·····	(169)

第七章 使用条件

1 U1 振动的容许限值

振动对人体的影响程度取决于振动的类型。振动分为连续振动（如机械运转时产生的振动）和冲击振动（如打桩时产生的振动）两种类型。

Meister 和 Reiher 用振动频率与振幅（变位、速度和加速度）之间的关系来表示人对连续振动和反复冲击振动的感觉反应。

图 1，2 是用频率与变位及频率与速度、加速度之间的关系所表示的人对连续振动的感觉曲线。图 3，4，5 是用频率与变位、速度、加速度之间的关系所表示的人对冲击振动的感觉曲线。

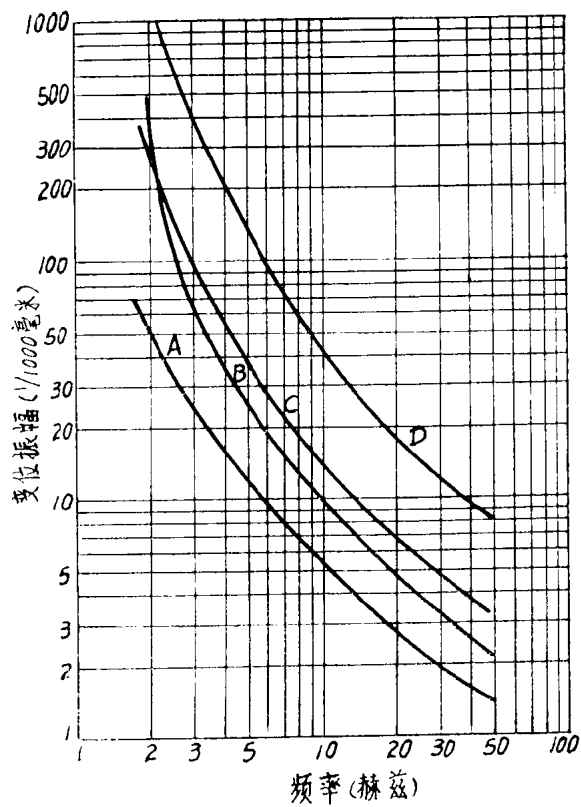


图1 Meister的振动感觉曲线和日本建筑学会的防振设计标准曲线
A—轻微感觉的下限值； B—日本建筑学会建议的“建筑物防振设计标准值”；
C—较强感觉的下限值； D—强烈感觉的下限值

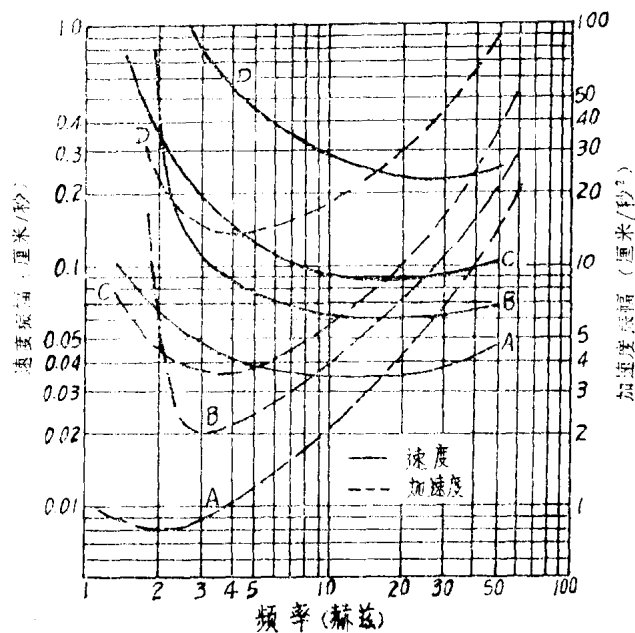


图2 用速度和加速度表示的振动感觉曲线

- A—轻微感觉的下限值； B—日本建筑学会建议的“建筑物防振设计标准值”；
C—较强感觉的下限值； D—强烈感觉的下限值

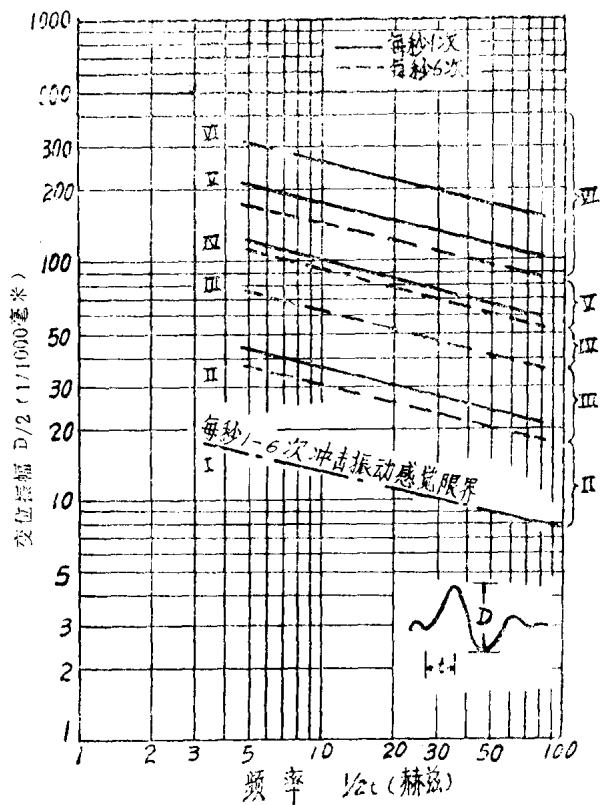


图3 用变位表示的冲击振动感觉曲线

- I—无感觉范围； II—轻微感觉；
III—较强感觉； IV—强烈感觉；
V—感觉很不舒服，时间长了对人体有害；
VI—感觉极不舒服，危害较大

图4 用速度表示的冲击振动
感觉曲线

I—无感觉范围； II—轻微感觉；
III—较强感觉； IV—强烈感觉；
V—感觉很不舒服，时间长了对人体
有害；
VI—感觉极不舒服，危害较大

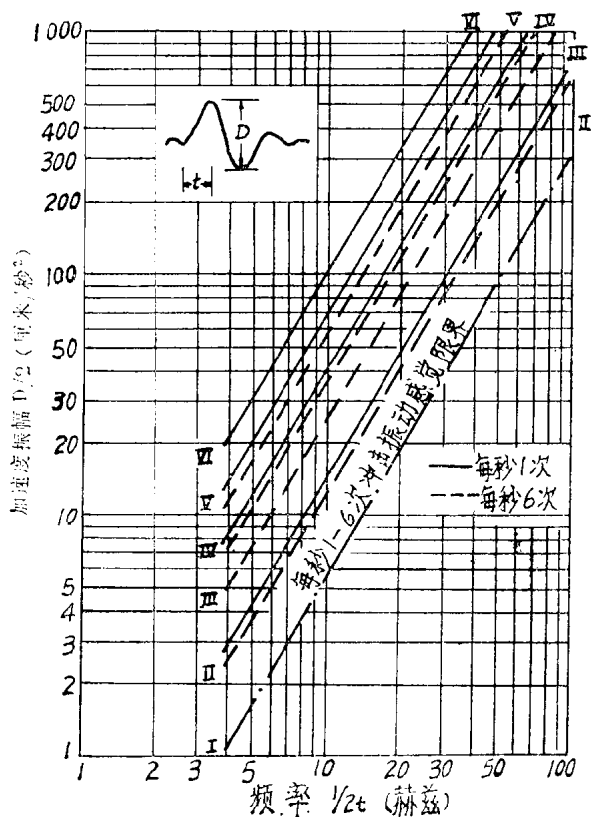
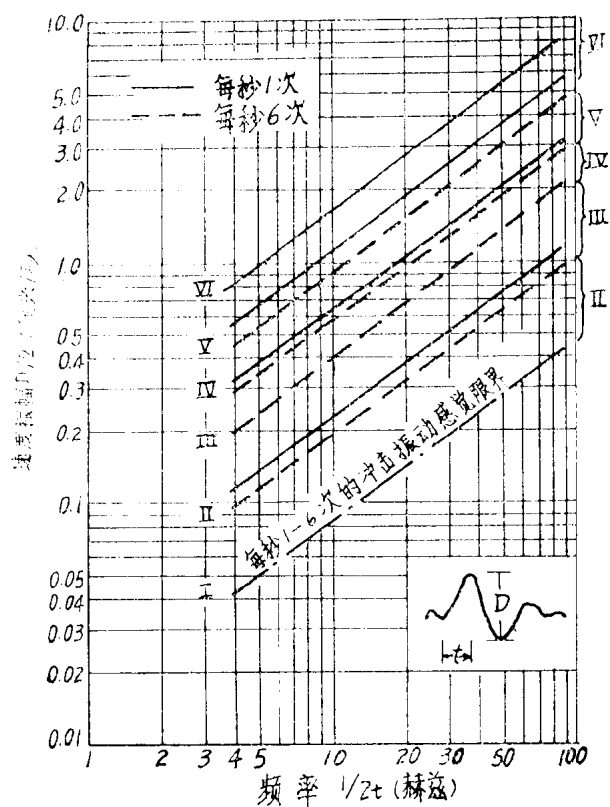


图5 用加速度表示的冲击振
动感觉曲线

I—无感觉范围； II—轻微感觉；
III—较强感觉； IV—强烈感觉；
V—感觉很不舒服，时间长了对人体
有害；
VI—感觉极不舒服，危害较大

参考文献:

Harris C.M., Crede C.E.: Shock and Vibration Handbook Vol.3, 1961

2 U2 使用环境调查

1. 目的和概况

化学工厂，有温泉的地区、临海地区等的建筑物，由于其周围存在着的有害气体和有腐蚀性的液体而损坏，因此要对这些液体、气体的成分、浓度以及材料的损坏情况进行调查，为推断建筑物的腐蚀原因和研究处理办法提供有用的资料。

2. 方法和手段

1) 调查项目

对以下项目进行目测调查、测定和化学分析：

- ①各部分材料的受害情况；
- ②液体和气体的成分、浓度、数量和 pH 值；
- ③液体和气体的流速、流经路线、成分的变化等；
- ④温度和干湿情况。

2) 液体取样的注意事项

- ①取样容器原则上要用玻璃制品；
- ②容器要用肥皂水洗净；
- ③容器要用试样冲洗 2 ~ 3 次，然后取一升试样密封起来。

3. 鉴定标准

根据混凝土、钢筋和装饰材料的损坏情况来评价环境的有害程度。

环境有害程度评价

状 况	评 价
对 结 构 构 件 没 有 影 响	a
对 结 构 构 件 有 轻 微 影 响	b
对 结 构 构 件 的 耐 久 性 有 影 响	c
对 结 构 构 件 的 现 有 承 载 力 有 影 响	d

参考文献：

- (1)《手册》F2：木桩和钢桩的腐蚀调查
- (2)《手册》F10：土的腐蚀性
- (3)《手册》F12：地下水的水质
- (4)《手册》M1：混凝土的表面状态

第八章 地 基 基 础

3 F1 建筑物不均匀沉降的测定

1. 内容说明

测定的目的是求得建筑物的不均匀沉降，测定的对象是已有建筑物。所谓不均匀沉降是指以下两类：一类是指测定时建筑物总体的倾斜量（或底层地坪的倾斜量和柱的不均匀沉降量）；另一类是指不均匀沉降的沉降速度。

2. 方法和手段

测定方法随测定目的而定。测定仪器可用光学水准仪或清水研究所水准仪。

1) 用光学水准仪时

主要是测定建筑物的倾斜状况（倾斜量）。测定时，以建筑物施工时所采用的内部或外部的基准点为标准，测取窗框下面或上面的高度（ ΔS_1 ）或地坪的高度（ ΔS_2 ），由此求得建筑物的不均匀沉降量（ ΔS_0 ）。

如果建筑物没有基准点，那就以建筑物外部的某一点为基准，在各根柱子上画出基准线，以基准线为基准测定窗框下面或上面或地坪的高度，由此求出建筑物的不均匀沉降（ ΔS_0 ）。

此时，所测柱子的数量不得少于柱子总数的 70%，外柱都要测定。

上述有基准点时的测定可用图 1 表示。

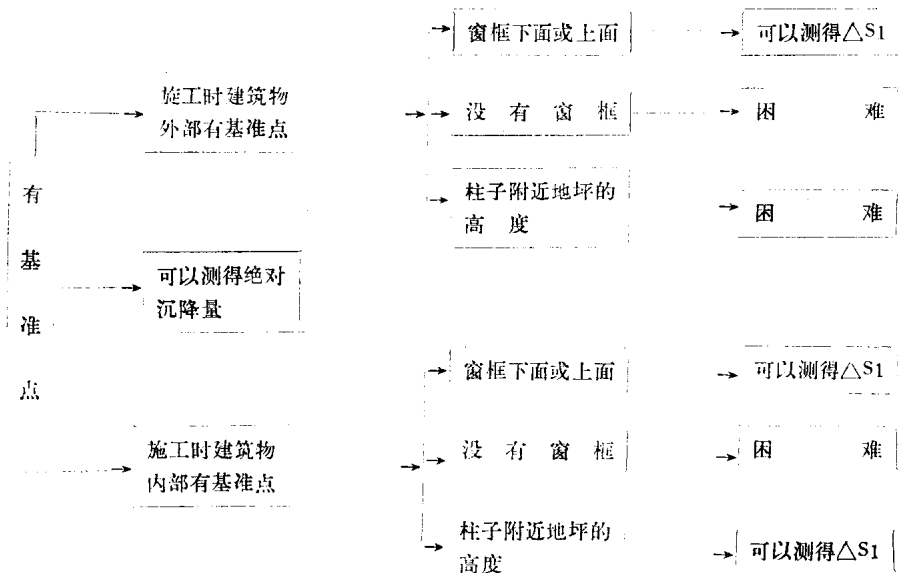


图 1 有基准点时的测定

2) 用清水建研所水准仪时

主要测定建筑物的倾斜状况（倾斜量）和随时间而变化的不均匀沉降量（最终求得不均匀沉降的沉降速度）。

测定时可使用水管水准仪和光学水准仪，两者的原理是相同的。只不过前者用连通管形成水准线，后者用光轴形成水准线。

此测定方法所用仪器，有移动式和固定式两种。清水建研所水准仪是一种简易的沉降测定仪。

图 2 介绍了测定仪器的构造及其安装方法（此法只在特殊调查中使用）。

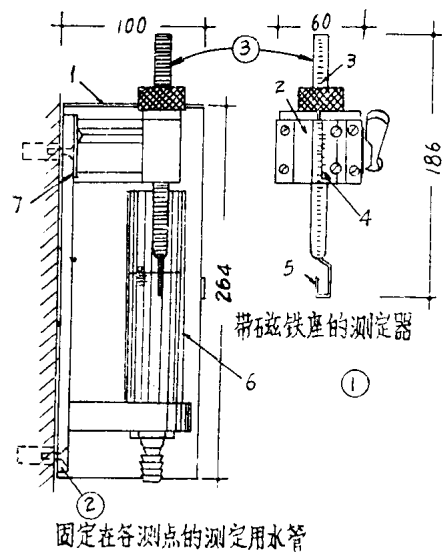


图 2 测定仪器和测定用的水管

①测定用水管；②固定水管的金属固定件；③测定器；1——箱盖；2——磁性底盘；3——标尺；4——副尺；5——水位测定针；6——测定用水管；7——L型尺

测定期间水管要安装在建筑物上。水管上要加设保护盒。虽然有了保护盒，但灰尘仍会进入水管，影响测定效果，因此还要加保护盖。保护盖如图 3 一（上）所示。

水管固定后，再用聚乙烯配管把它们连接起来（图 3 一（中））。在水管注水时，如有气泡逸出，要让水面稳定30分钟左右。

风、太阳直射等气象因素对测定都有影响，因此最好把仪器安放在建筑物内部的柱子上。

配管安装后用图 2 所示测定器进行测定。因水管上部设有固定标尺，测定器应置于准确的位置上。固定标尺与水平面之间的高低差（相当于图 3 一（下）的 h_2 和 h_4 ）可用下式求得：

$$\Delta h = (h_1 - h_2) - (h_3 - h_4)$$

无需说明，水的蒸发对测量也是有一定影响的。在基准点和测点上都安装了标尺后，从水准线上就可分别求得各测点的高度（水准线即水平面的高度是不变的）。

通过观察测点和基准点的高低差（ $h_1 - h_2$ ）是如何随时间和荷载的变化而变化的来确定沉降量的变化。

在所测定的天数内，测得各点相对于基准线的高低差，就是建筑物的相对沉降量，

也就是相对于基准柱的不均匀沉降量。不均匀沉降量除以天数，即为不均匀沉降速度。

另一方面，把上述相当于基准柱的标准点（不动点）定在建筑物外部，用聚乙烯管将测定水管连接起来，就能测得绝对沉降量，也能求得不均匀沉降量和不均匀沉降速度。

3) 测点的选择

在建筑物内部定测点时，应尽量避免障碍物。测点应定在建筑物东西向或南北向的直线柱列上。同时必须对建筑物的四角进行测定。

此外，测定的柱子数量不能少于柱子总数的70%。

4) 测定和记录实例

如图4所示，将编号为1~8的测定水管设置在8根柱上（都在建筑物内部），并确定其中一根为基准柱（基准点）。

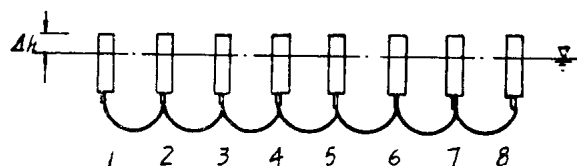


图4 测定用水管及其编号

方法是：测出各测点的 Δh_0 ，由1号管的 Δh_0 ，减去各测点的 Δh_0 ，就得到各测点对应于1号管基准点的高低差。把以后继续测得的值与此值进行比较，就可确定建筑物的沉降量。

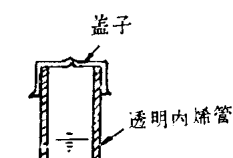
所测得的数值始终是各测点与1号管的相对值，当1号管本身有沉降时，则2~8号管相对说来就上升了，因此总的均匀沉降量变小。

如果以完全不变的测点为基准点，就不会出现这种情况。如果某一建筑物受到某种力的作用而上升，那就导致了绝对沉降量的减少，但这种情况是很少出现的。

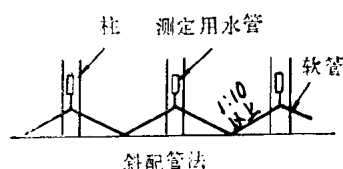
将所测结果填到下表。

表中的数字为测定器的读数。清水研究所水准仪测定器标尺的一个刻度为3毫米，通过游标把1个刻度细分成9等分，读数可精确到小数点以下一位，亦即最小读数为 $\frac{1}{9}$ 毫米。由于实际测定中存在测定误差和人为误差，所以误差范围应考虑为0.3~0.9毫米。

测定中的细节问题可参阅土质学会编的《土质调查方法》第502页《建筑物的沉降测



测定用水管盖子



斜配管法

$$\Delta h(\text{地板的高低差}) = (h_1 - h_2) - (h_3 - h_4)$$

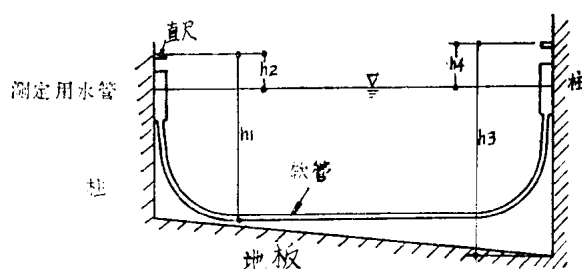


图3 配管法和地坪高低差的测量法

假定以1号管为基准点，测得1~8号管各测点的读数为 Δh_0 ，如果这时测定水管都处于水平状态，则全部 Δh_0 都相等，各测点的高低差为零。但这种情况是极少有的，实际上总是有差别的，用测定水管能够测得其高低差。方

定》(清水建筑研究所执笔)。

记录表格和记录实例

基准点 No. 测定点 No.		测定器读数		相对于No.1的高低差		沉降、上升量		注
		基准点△h ₀	测定点△h ₀	基准值	第一次	刻度	(毫米)	
1	2	25.8	12.1	13.7	12.3	1.4	4.2	
	3		31.6	-8.8	-10.8	2.0	6.0	
	4		8.9	16.9	15.4	1.5	4.5	
	5		16.3	9.5	7.2	2.3	6.9	
	6		18.7	7.1	4.1	3.0	9.0	
	7		20.5	5.3	3.1	2.2	6.6	
	8		19.3	6.5	5.0	1.5	4.5	

出现负的沉降量时,可以认为测定柱对于1号管来说是上升的。如全部或90%左右的测定点出现负值时,那就可以认为基准点本身沉降了。

3. 鉴定标准

如果测得建筑物的横向不均匀沉降量小于25毫米(局部变形另外考虑)且不属于继续发展的沉降,则鉴定为a级。

在上述条件下,当不均匀沉降为25~30毫米时,鉴定为b级。

当不均匀沉降超过30毫米,且目前还不属于继续发展的沉降时,鉴定为c级。

虽然不属于不均匀沉降,但在连续一个月以上的测定中,其沉降速度每天为2/100毫米以上时,鉴定为d级。

与SⅢ、SⅣ有关的项目除外。如:建筑物的倾斜(高度方向)和基础的倾斜(水平方向)等。

4. 结论

鉴定建筑物时,沉降量的测定是一项重要的不可缺少的项目。

鉴定标准中所采用的不均匀沉降量、倾斜角度和不均匀沉降速度等,与建筑物基础的构造、刚度以及基础型式、地基条件等项目都有密切的关系,因此要对这些项目进行充分的研究,作出综合判断。