

中华人民共和国测绘行业标准

水准测量电子记录规定

CH/T 2006-1999

The electronic data recording rules
for levelling

本标准规定了使用可编程序的记录器(含电子计算器、电子计算机)进行水准测量记录时,必须记录的信息项目、数据处理方法以及成果输出格式。适用于国家一、二、三、四等水准测量电子记录。

1 名词术语

上丝读数——视距测量中数值大的读数。

下丝读数——视距测量中数值小的读数。

快 尺——每测站首次照准的标尺。

慢 尺——每测站第二次照准的标尺。

第一检测站——观测间歇处的最末站。

第二检测站——观测间歇处的次末站。

2 记录信息项目及其标识符与内容代码

2.1 分段观测前应输入的标题信息(见表1)

表 1

记录名称	项目名称	标识符	字符数	内容及代码
路 线 识 别 记 录 1	测量代号	SVY	2	以下未加说明者,均按 ZBA 76003—87《测量外业电子记录基本规定》(以下简称《基本规定》)附录 E 编码。
	施测单位	UNIT	40	
	作业年代	YEAR	2	
	等 级	ORD	3	
	方 法	MET	3	<div> <div> <div>×</div><div>×</div><div>×</div> </div> <div> <div>—</div>照准次序 </div> <div> <div>—</div>读数方式 </div> <div> <div>—</div>观测方法 </div> </div> <div> 观测方法:往返观测…B; 单程双转点…S; 其 他…A。 </div> <div> 读数方式:光学测微…0; 中丝读数…1; 其 他…2。 </div> <div> 照准次序:后、前、前、后、前、后、后、前…0; 后、前、前、后、后、前、前、后…1; 后、后、前、前、后、后、前、前…2; 其 他…3。 </div>
	测量标准名称或代号	SS	30	

国家测绘局 1999-09-07 批准

1999-09-07 实施

续表 1

记录名称	项目名称	标识符	字符数	内 容 及 代 码
路线 识别 记录 2	水准路(环)线名称	LINE	44	水准路线起止点或环线所在地名称。如:哈尔滨至牡丹江。
	观测者	OBS	18	
	记录者	REG	18	
路线 识别 记录 3	采用程序名称	PRO	9	<div> <div> <div>×</div> <div>×</div> <div>×</div> <div>×</div> <div>×</div> <div>×</div> <div>×</div> </div> <div> <div>学</div> <div>内</div> <div>方</div> <div>等</div> <div>仪</div> <div>年</div> <div>百</div> </div> <div> <div>科</div> <div>容</div> <div>法</div> <div>级</div> <div>器</div> <div>代</div> <div>定</div> </div> </div> <p>其中:学科、内容代码按《基本规定》有关项目输入,方法代码按照准次序代码输入。</p> <p>仪器代码:DS05…1, DS 1…2, DS 3…3, DS 20…4, 其他…5。</p> <p>等级代码按适用最高级输入。</p>
	程序设计单位	UNTP	38	
	程序设计者	POR	18	
	水准仪型号	INST	8	
	水准仪编号	INO	7	
路线 识别 记录 4	视距乘常数	MULC	4	
	视距加常数	ADDC	5	以米为单位。
	测微器分划值	G·M	6	以毫米为单位。
	标尺类型	STAF	2	因瓦—1,木质—W,其他—A。
	两标尺编号	BFNO	15	两尺号间加逗号。
	标尺常数	SC	7	以测微器分划为单位。
	标尺分划间距	GRAD	4	以毫米为单位。
	尺承类型	TBT	2	钢尺桩 ……0, 5kg 以上尺台…1, 不足 5kg 尺台…2, 钢帽钉 ……3, 木 桩 ……4, 其 他 ……5。
	记录器型号	REC	7	
	记录器编号	RNO	7	
	磁带机型号	TRE	7	
	磁带机编号	TNO	7	
	打印机型号	TYT	7	

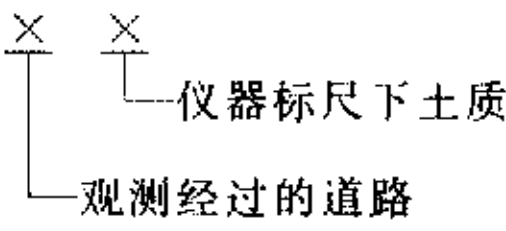
2.2 每测段观测前应输入的标题信息(见表2)

表 2

记录名称	信息项目	标识符	字符数	内 容 及 代 码
测 段 说 明 记 录	观测方向	DIR	3	往:GO; 返:BK; 重往:RGX,X为重测次数; 重返:RBX,X为重测次数; 检往:CGO; 检返:CBK。
	测段起止点编号	SEGM	32	两点号间加横线。
	首站后视和前视标尺号码	B.F	15	两尺号间加逗号。

2.3 每测段观测开始与结束、间歇前后、气候突变以及执行独立的程序段时,应输入的观测条件信息(见表3)

表 3

记录名称	信息项目	标识符	字符数	内 容 及 代 码
观 测 条 件 记 录	作业标志	SIGN	3	记录观测条件时,所执行的程序的指令名称。如:往测为GO,间歇为ST等。
	记录日期时刻	TIME	8	月、日、时、分各占两位。
	测站编号	N	3	记录观测条件时的测站号。
	温 度	AT	5	取至0.1℃。
	天 气	WE	2	
	成 象	IMG	2	
	太阳方向	SUN	2	0…前方,4…后方, 1…前右,5…左后, 2…右方,6…左方, 3…右后,7…前左。
	风向及风速	WIND	2	
	道路及土质	LAND	2	 道路: 土质: 柏油路—0, 柏油—0, 水泥路—1, 水泥—1, 土 路—2, 实土—2, 沙石路—3, 沙石—3, 铁 路—4, 草地—4, 其 他—5。
	高差或角度	h	21	分别记录标石的上下标志高差,收测时与检测后的间歇点高差,退站重测的原测高差以及水准仪改正前和改正后的角值。高差以米为单位,角度以秒为单位。

2.4 一、二等水准测量中每站需输入的数据项(见表4)

表 4

记录名称	信息项目	标识符	注 释
测站记录	测站编号	N	一般自动形成。
	快尺上丝读数	R1	以最低读数位为单位。
	快尺下丝读数	R2	
	快尺基本分划中丝读数	R3	
	慢尺基本分划中丝读数	R4	
	慢尺上丝读数	R5	
	慢尺下丝读数	R6	
	慢尺辅助分划中丝读数	R7	
	快尺辅助分划中丝读数	R8	

2.5 三、四等水准测量中每站需输入的数据项(见表5)。

表 5

记录名称	信息项目	标识符	注 释
测站记录	测站编号	N	一般自动形成。
	后尺上丝读数	BU	以整型数输入。
	后尺下丝读数	BD	
	后尺基本(黑面)分划读数	B1	
	后尺辅助(红面)分划读数	B2	
	前尺上丝读数	FU	
	前尺下丝读数	FD	
	前尺基本(黑面)分划读数	F1	
	前尺辅助(红面)分划读数	F2	
	后尺视距长度	BL	直读视距法时使用。
	前尺视距长度	FL	

3 记录程序应具备的功能

- a. 对每项输入的数据,能够按观测限差进行检核;出现超差数据时,能提示作业员调整并重测;
- b. 对于一、二等水准测量,能够记录标题信息和观测条件信息;
- c. 能够识别往返测向和奇偶测站,分别进行往测或返测记录;
- d. 能作观测间歇记录;
- e. 能作检测记录(含第一或第二检测站的独立检测及合并检测);
- f. 能作退站观测处理;
- g. 能作基本标石上下标志观测记录;
- h. 能作短跨距渡河水准的记录;
- i. 能打印或显示观测成果;
- j. 能录制观测成果磁带;
- k. 能记录仪器*i*角的检验。

4 观测数据的处理

4.1 对输入记录器的各项观测数据,应按《国家水准测量规范》要求逐项进行检查。当可调差值(例如视距不等差)不符合规定时,记录器可显示超差数值,供观测员调整测站或立尺点位置,重新观测。当不可调差值(例如基辅高差之差)不符合规定时,记录器只应显示超差提示符。重新观测。

4.2 一、二等水准测量中应存储各路线与各测段的标题信息、观测条件信息,存储每个测站的视距长度与前、后视标尺基、辅分划面的中丝读数。计算并存储每个测段各站视距和、高差和。统计并存储每个测段的作废测站数、退站次数及各退站处的编号。

4.3 三、四等水准测量中应计算并存储测段中测站各读数的累加值,计算并存储测段各站的视距和、高差和。

4.4 已经完成的完整测段往测或返测成果,不论采用与否,应一律按规定格式输出测段的各项数据,并编入野外高差表,对不予采用者应说明原因。

5 输出格式

5.1 一、二等水准测量,可以采用全记录磁带配手簿贴高差纸带作记录载体。也可采用全记录纸带配手簿贴高差纸带作记录载体。

5.1.1 采用全记录磁带配手簿贴高差纸带作记录载体时,须将全部记录信息录制在盒式磁带上,同时亦须将各测段的说明信息、观测条件信息、测段距离、测段高差及作业质量信息打印成高差纸带。

5.1.1.1 高差纸带格式如图1所示。

测段说明记录 观测条件记录 1 观测条件记录 n $N = \times \times \times$ $S = \times \times . \times \text{ km}$ $H = \times \times . \times \times \times \times \text{ m}$ $E = \times \times$ $B = \times \times$
--

图 1

其中,测段说明记录的内容代码见表2,项目排列见图7;观测条件记录的内容代码见表3,项目排列见图8。 N 、 S 、 H 、 E 和 B 分别表示测段的总站数、距离、高差、作废站数和退站次数。高差纸带剪贴在手簿中,手簿格式见附录A(补充件)。

5.1.1.2 记录用的盒式磁带,由各作业单位统一编号配发小组使用。磁带盒A面应贴有标签,形式如图2所示(文字及线条均为纯蓝色)。

磁带护套中,应装入与带盒尺寸一致的索引表,格式如图3所示(文字及线条均为纯蓝色)。

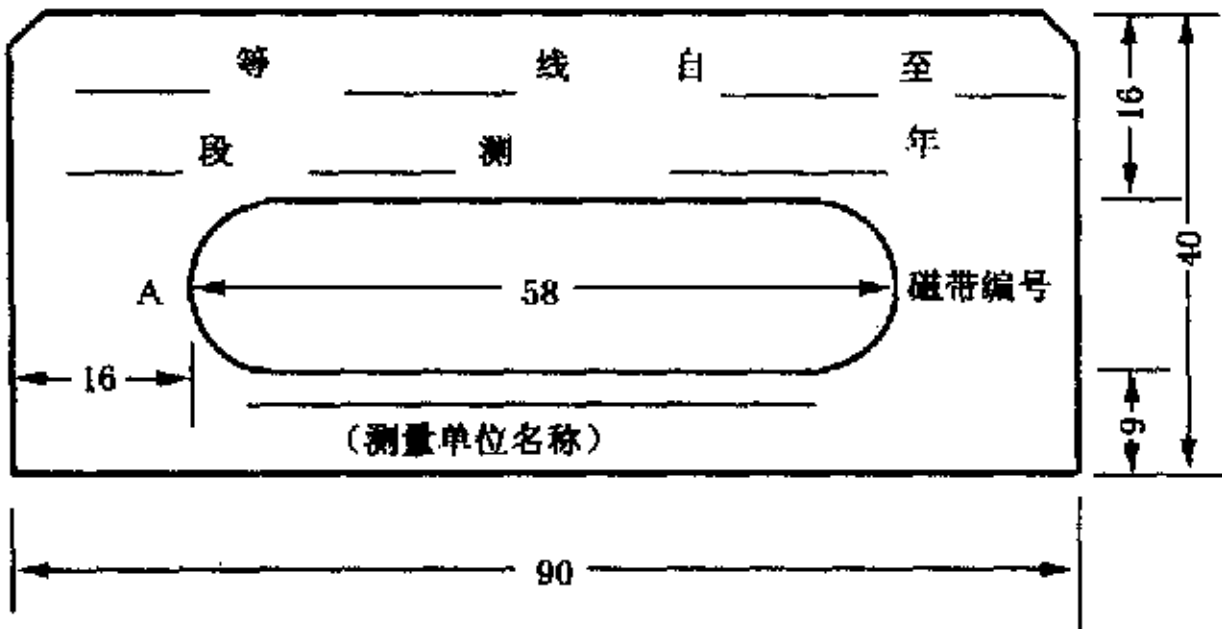


图 2

A 面						B 面		
记录编号	测段起止点名称		计数序号	记录编号	测段起止点名称		计数序号	
带号	×	× 第 × × 卷 × × — × × 段						
磁带编号	×							

图 3

5.1.1.3 每盒磁带 A 面的带首,应于测量外业开始前录制观测路线识别文件,其后按观测顺序录制各测段信息。水准路线改变时,应更换磁带。

一个测段成果须录制测段标题文件和观测记录文件两部分,详细结构如图 4~图 9 所示。

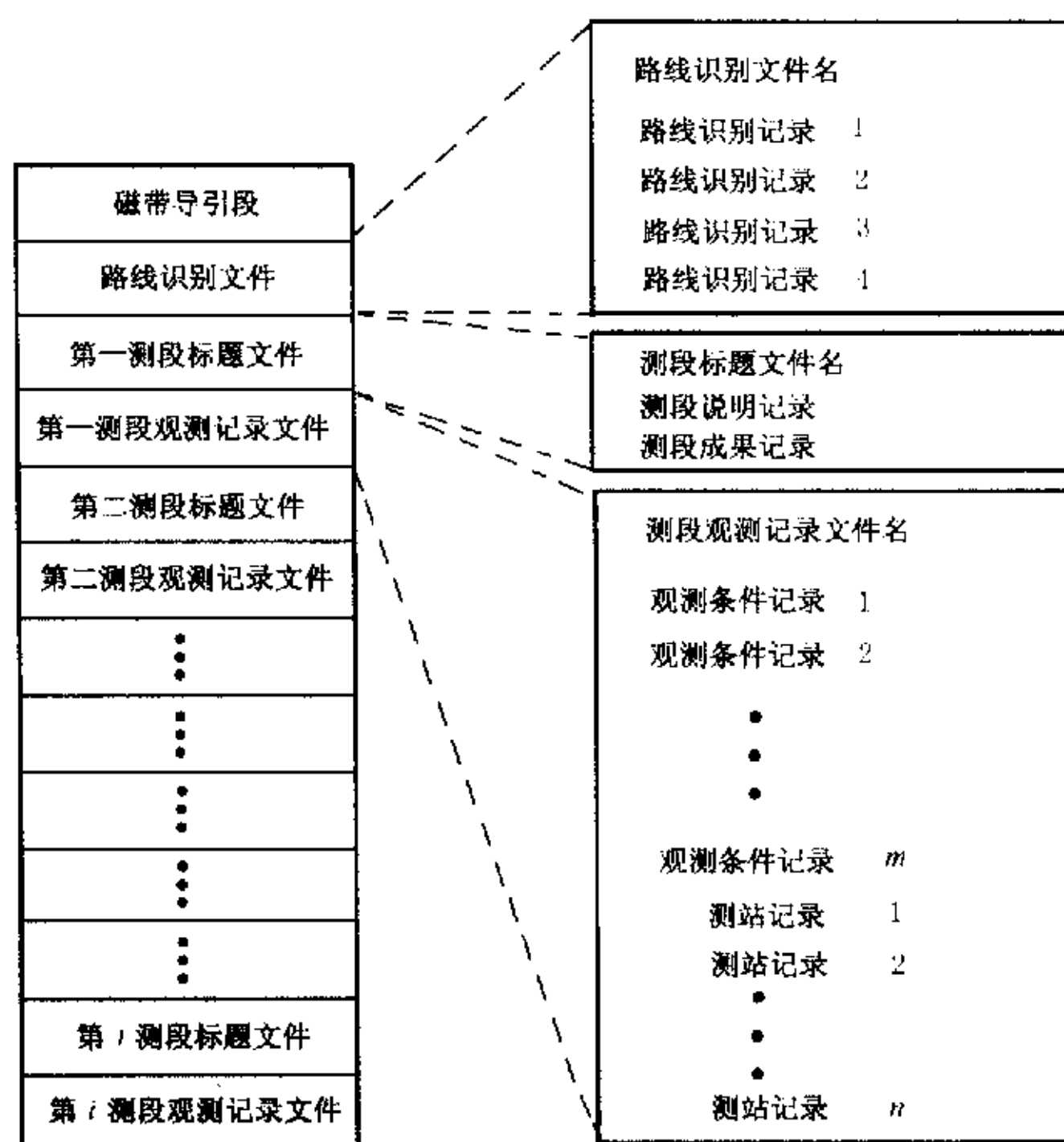


图 4

a. 路线识别文件名和各条记录的占空图

路线识别文件名由四个字符组成：

$$\frac{\times \times \times}{\text{磁带编号}} \quad \frac{\times}{\text{A/B 面}}$$

b. 测段标题文件名和各条记录的占空图

字符数	00 12	000000001111111112222222223333333333444 3456789012345678901234567890123456789012	44 34	444 567	445 890	55555555566666666677777777778 123456789012345678901234567890
路线识别记录 1	测量代号	施 测 单 位 名 称	作业年代	等 级	方 法	测量标准名称或代号
	SVY	UNIT	YEAR	ORD	MET	SS
路线识别记录 2	水 准 路 (环) 线 名 称			观 测 者		记 录 者
	LINE			OBS		REG
字符数	0000000001111111112222222223333333334444 12345678901234567890123456789012345678901234			444445555555555666 567890123456789012		666666677777777778 345678901234567890

图 5

字符数	0000 00000 1234 56789		111111 11 112222222222333 3333333 4444 44 44 012345 67 890123456789012 3456789 0123 45 67						44555 5555555 6666666 89012 3456789 012345		6666 7777 67890123	7777778 4567890	
路线识别记录 3	采用程序名称	程 序 设 计 单 位						程 序 设 计 者		水准仪型号	水准仪编号		
	PRO	UNTP						POR		INST	INO		
路线识别记录 4	视距乘常数	视距加常数	测微器分划值	标尺类型	两标尺编号	读数差常数	标尺分划间距	尺承类型	记录器型号	记录器编号	磁带机型号	磁带机编号	打印机型号
	MULC	ADDC	G·M	STAF	BFNO	SC	GRAD	TBT	REC	RNO	TRE	TNO	TYT
字符数	0000 00000 1234 56789	111111 11 012345 67	112222222222333 890123456789012	3333333 3456789	4444 44 44 567 89012	44555 567 89012	5555555 3456789	6666666 0123456	666 7777 7890123	7777778 4567890			

图 6

测段标题文件名由六个字符组成：

××× ×××

——磁带计数周值

——记录编号(以测段为单位,按观测顺序各组自行编号。)

字符数	000	00000011111111112222222222333333					333344444444445		
	123	45678901234567890123456789012345					678901234567890		
测段说明记录	观测方向	测 段 起 止 点 编 号					首站后视和前视标尺 号码		
	DIR	SEGM					B、F		
测段成果记录	记录 观测 条件 个数	测 站 数	距 离	高 差		作 废 测 站 数	退 站 次 数	备 用	
	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>S</i>	<i>H</i>		<i>E</i>	<i>B</i>		
字符数	0000	0000	01111111	1112222222222333		3333	3334	444444445	
	1234	5678	90123456	7890123456789012		3456	7890	1234567890	

图 7

c. 测段观测记录文件名和各条记录的占空图

测段观测记录文件名由不超过16位的字符串组成,可采用手工输入测段起止点号;也可采用测段说明记录中的测段起止点号项目,取其最后16位自动形成。

字符数	000 123	00000011 45678901	111 234	11111 56789	22 01	22 23	22 45	22 67	22 89	3333333333334444444445 012345678901234567890
观测条件记录 X	作业标志	记录日期时刻	测站编号	温度	天气	成象	太阳方向	风向及风速	道路及土质	高差
	SIGN	TIME	N	AT	WE	IMG	SUN	WIND	LAND	b
字符数	000 123	00000011 45678901	111 234	11111 56789	22 01	22 23	22 45	22 67	22 89	3333333333334444444445 012345678901234567890

注:每测段观测条件记录序数X由1~n(n为最后一条记录序号)。

图8

字符数	000 123	0000 4567	00111 89012	11111 34567	11222 89012	22222 34567
测站记录 Y	测站编号	测站距离	后视标尺基 本分划读数	后视标尺辅 助分划读数	前视标尺基 本分划读数	前视标尺辅 助分划读数
	N	L	B1	B2	F1	F2
字符数	000 123	0000 4567	00111 89012	11111 34567	11222 89012	22222 34567

注:每测段测站记录序数Y由1~n(n为最后测站号)。

图9

5.1.2 采用全记录纸带配手簿贴高差纸带作记录载体时,应将各测段的说明信息、观测条件信息、测段距离、高差以及作业质量信息、各站观测数据全部打印在纸带上,称为全记录纸带,格式见图10。

测段说明记录	
观测条件记录 1	
⋮	
观测条件记录 n	
$N = \times \times \times$	
$S = \times \times . \times \text{ km}$	
$H = \times \times . \times \times \times \times \times \text{ m}$	
$E = \times \times$	
$B = \times \times$	
测站记录 1	
⋮	
⋮	
⋮	
⋮	
⋮	
⋮	
测站记录 n	

测站编号	测站距离
后尺基本分划读数	后尺辅助分划读数
前尺基本分划读数	前尺辅助分划读数

图 10

其中,测段说明记录的内容代码见表 2,项目排列见图 7;观测条件记录的内容代码见表 3,项目排列见图 8。 N 、 S 、 H 、 E 和 B 分别表示测段的总站数、距离、高差、作废站数和退站次数。

记录纸带经整理后,按卷装盒。同时亦须将各测段成果打印成图 1 形式的高差纸带,剪贴在手簿中,手簿格式见附录 A(补充件)。

5.2 三、四等水准测量记录,采用手簿贴高差纸带作记录载体。

各项标题信息和观测条件信息可用手工记录在手簿中(不必使用代码),并将测段结束时各读数的累加值、测站数、测段距离、测段高差打印在纸带上,称为高差纸带。高差纸带打印格式如图 11 所示。

测段起止点号	
测 站 数	
Σ 后上丝	Σ 前上丝
Σ 后下丝	Σ 前下丝
Σ 后 基	Σ 后 辅
Σ 前 基	Σ 前 辅
$s = \times \times . \times \text{ km}$	
$h = \times \times . \times \times \times \times \times \text{ m}$	

注:用直读视距法观测时,上下丝栏打印视距长度。

图 11

然后将高差纸带剪贴在手簿中,手簿格式见附录 A(补充件)。

5.3 三、四等水准测量中,可以抄录记录器显示的各项信息,以代替相应的高差纸带,填写在手簿的相应位置上。数据或字符抄错后不得涂改,并需重抄该条记录。抄录成果时,应由两人分别抄入手簿正本和副本,并进行校对。

6 上交资料

一、二等水准观测每完成一条路线,三、四等水准观测每完成一个测区,应将整理好的手簿、纸带、磁带、野外高差表上交,及时进行内业处理。其他资料的上交按《国家水准测量规范》第92条执行。上交资料时,应将记录程序清单附入技术总结。

附录 A
手簿格式
(补充件)

A1 封面

_____等_____线自_____至_____
_____段_____测
水准观测手簿 № _____
(电子记录器记录)
_____年
前接手簿 № _____ 后接手簿 № _____

(测量单位名称)

A2 副封面

水准路线由_____起经_____至_____止

仪器名称_____No_____

制造厂名_____

望远镜放大倍率_____视距乘常数_____加常数_____

水准器格值_____测微器分划值_____

自动安平补偿性能_____水准器符合精度或自动安平精度_____

倾斜螺旋分划值_____

仪器检查校正情况_____

电子记录器型号及编号_____

打印机型号及编号_____录音机型号及编号_____

标尺名称_____No_____No_____

制造厂名_____

两排分划读数差常数_____刻划间隔_____

标尺检查校正情况_____

观测者_____

记录者_____

A3 检查验收表

第一检查者:	19	年	月	日
第二检查者:	19	年	月	日
(签名或盖章) 19 年 月 日				
(签名或盖章) 19 年 月 日				
(签名或盖章) 19 年 月 日				
(签名或盖章) 19 年 月 日				
重 要 问 题 记 载				
页 数	问 题 摘 要	处 理 意 见	处 理 者	

A4 水准路线表

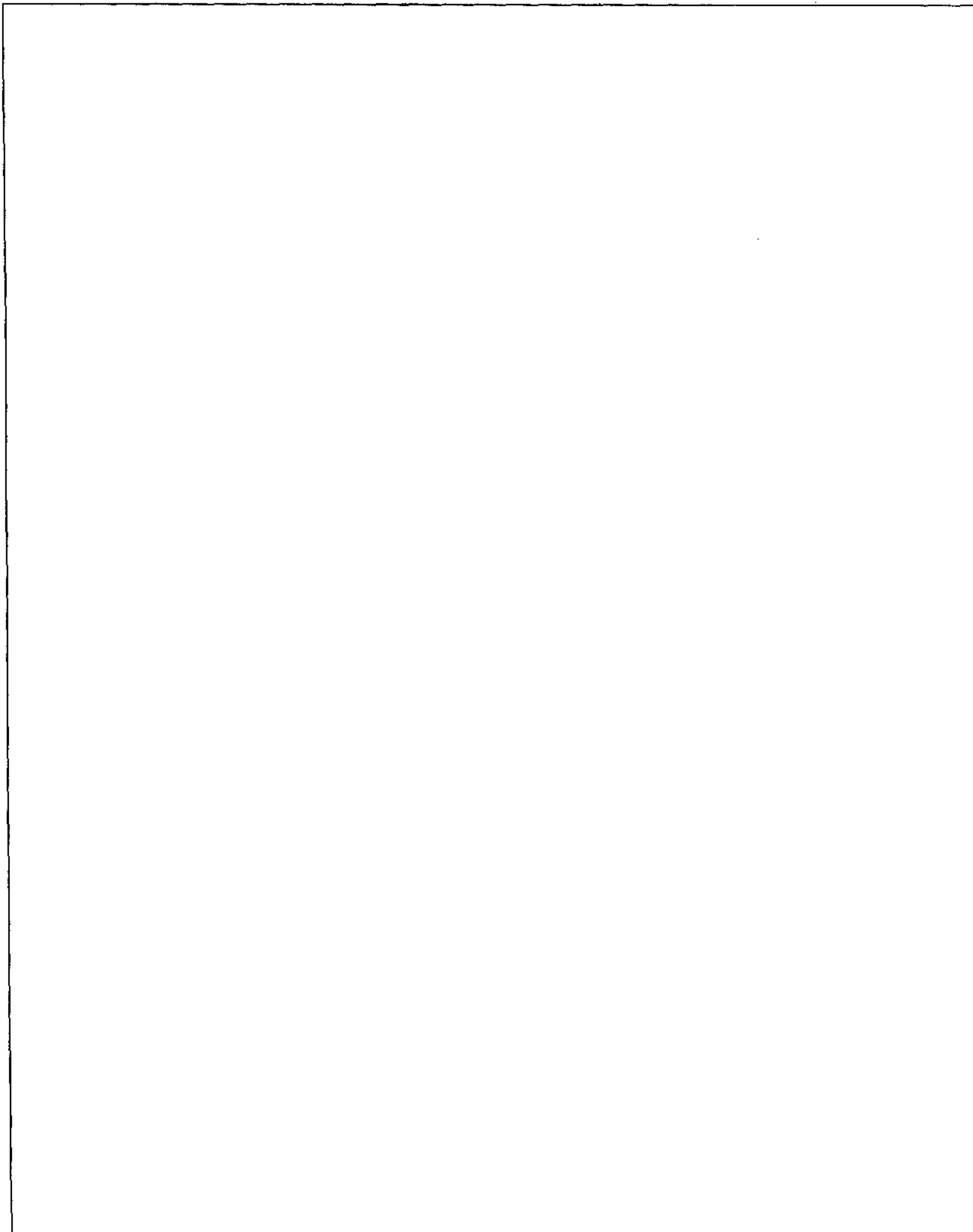
水准路线表

编 号	记载由某号水准点至某号水准点或与路线联测之三角点或其他点的往测或返测。	页 数

A5 水准路线图(设置2页)

水准路线图

(标出图幅线、水准路线、点位、点号及与路线联测之三角点或其他点)



A6 水准联测图(设置 3 页)

水 准 联 测

联测图		标志图	
		线名: 点号:	
联测情况			
联测点位置			
标石状况			

A7 观测记录(设置 30 页)

往 测自 I 永乐 1 至 I 永乐 2 标尺号码:后 50341 前 50342

作业标志	观测日期 及 始末时刻	测站 编号	温 度	天 气	成 象	太阳 方向	风向 风速	道路 土质	高 差
GO0 (028151323254)1--2									50341,50342
GO0	2200819		1+31.0	12 3 2	0302				
IC	2200820		1+31.0	12 3 2	0302				0.12"
UD	2200826		1+31.0	12 3 2	2303		-0.57432		
ST	2200849		4+31.2	12 2 3	1202		0.54232		0.85352
C1	2201631		4+25.6	12 3 5	1202				0.85353
B1	2201659		9+32.6	12 3 5	0213				
CD	2201703		10+28.0	23 2 6	1313				
EN	2201720		12+32.5	23 3 6	1302				
									$N=12$ $S=0.52\text{km}$ $H=3.14378\text{m}$ $E=1$ $B=1$
计 算		后视	前视			基本分划		辅助分划	
	Σ 上				Σ 后				
	Σ 下				Σ 前				
	Σ 上- Σ 下		Σ 后- Σ 前						
	$\Sigma d=$ m		$S=$ km		$H=$ m				
小 结		距离 $S(\text{km})$	高差 $H(\text{m})$		闭合差		W (mm)		
	往测	0.52	+3.14378		实测		+0.08		
	返测	0.52	-3.14370		允许		+1.44		
	中数	0.52	+3.14374		实测/允许		5.5%		

返测记于手簿 No 2042 第 39 页。成果录于磁带 No 101 第 20 周

附 录 B
程序中的记录用语
(参考件)

B1 启动程序功能段的操作指令(见表B1)

表 B1

指令字符	指 令 意 义
GO	开始往测。
BK	开始返测。
ST	观测间歇。
C1	检测第一检测站。
C2	检测第二检测站。
TR	跨河观测。
B1	后退一站。
UD	上下标志观测。
EN	测段结果。
LT	打印测段成果。
FL	录制测段成果。
DT	检查录带数据。
CD	随机记录观测条件。
PT	显示测段成果(三、四等)。
IC	检校 <i>i</i> 角。
L\$	记录路线识别信息并独立录带。

B2 操作提示符(见表B2)

表 B2

提示操作项目	提 示 符	注 释
照准后视标尺	B<<	
照准前视标尺	>>F	
输入测站第一个读数	R1=	
输入测站第二个读数	R2=	
⋮	⋮	
输入测站第八个读数	R8=	
检测第一检测站	CH1	第一次检测不合格,重测第一检测站。
检测第二检测站	CH2	第一次检测不合格,重测第二检测站。
第一检测站合格	1—OK!	从最后尺桩接测。
第二检测站合格	2—OK!	从中间尺桩接测。
两站合并检测合格	1+2—OK!	从最后尺桩接测。
继续观测	CN	奇数测站不能结束测段观测。
检测不合格退回起始点	O—RM!	两站两次检测不合格。
录带检核无误	FL—OK!	
重新录制磁带	FL—RM!	录带有误,重录。

B3 超限提示符(见表 B3)

表 B3

超 限 项 目	提 示 符	注 释
视线长不合要求	$D=\times\times\times!$	提示实测值,供作业员调整。
前后视距差超限	$d=\times\times\times!$	
视距差累加值超限	$Sd=\times\times\times!$	
视线高度不合要求	$RH=\times\times\times!$	
三丝不对称差超限	$M<>M$	提示水准测量限差值,此处以一等观测为例。
基辅读数差超限	$dR>0.3\text{mm}$	
高差之差超限	$dh>0.5\text{mm}$	
检测第一站首次不合格	$Cdh1:1>0.7\text{mm}$	
检测第二站首次不合格	$Cdh2:1>0.7\text{mm}$	\times 为检测站号。
检测两次均不合格	$Cdh\times:2>0.7\text{mm}$	
跨河观测两次高差之差超限	$Tdh>1.5\text{mm}$	
上下标志观测两次之差超限	$Udh>1.0\text{mm}$	

附 录 C

记录程序 GL 01086 ZB

(参考件)

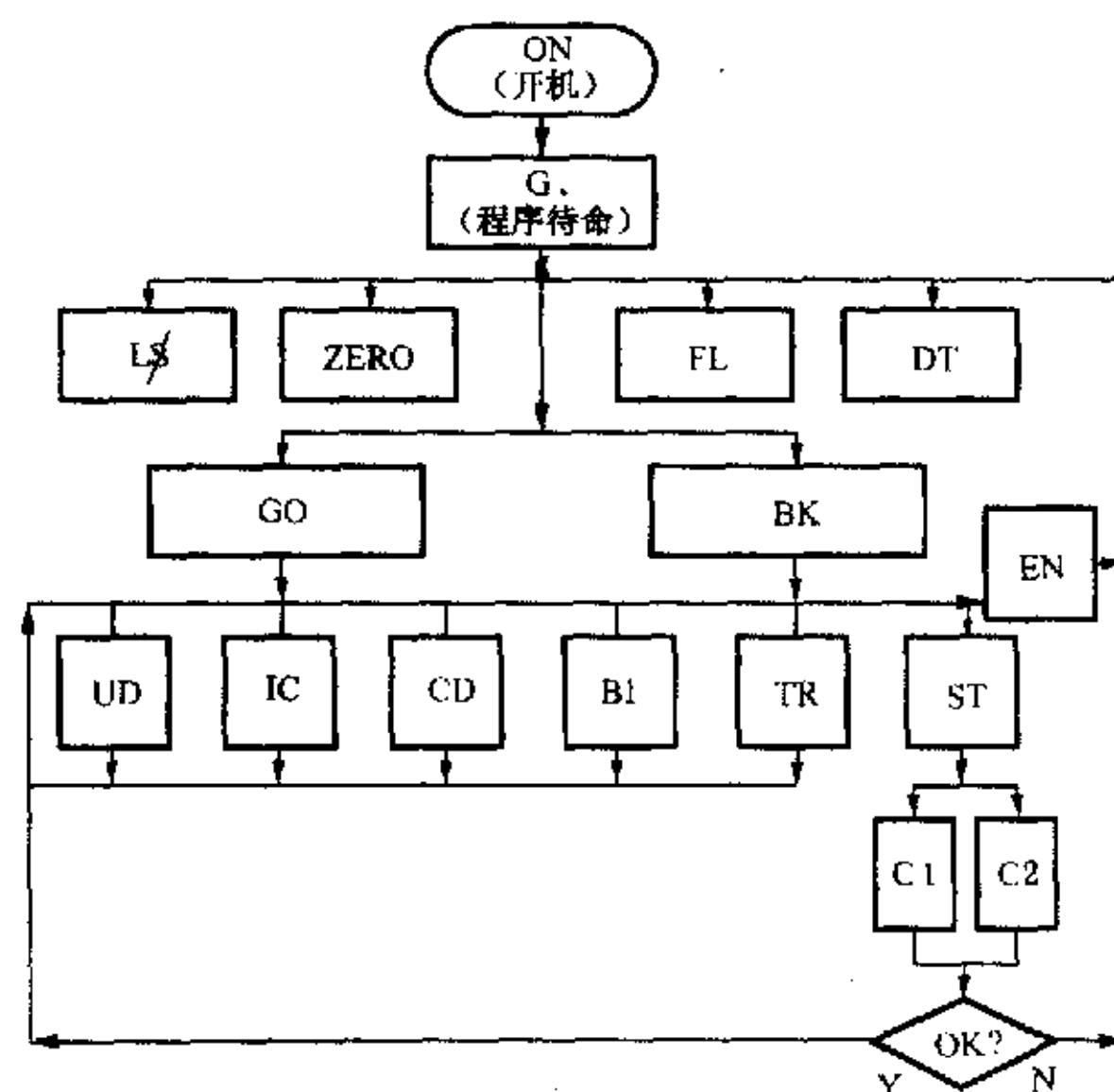
C1 说明

C1.1 程序系选取SHARP PC-1500A 袖珍电子计算机,按照本标准要求,为一等水准观测记录编写的。适用于Zeiss Ni002 水准仪配常数为60650 标尺的作业。

C1.2 成果记录采用手簿贴高差纸带配全记录磁带方式,按5.1.1 规定设计输出格式。

C1.3 可以连续记录三个测段。每测段不得超过200 个测站与20 条观测条件的记录,连续记录各测段的总站数约为300 站。

C2 记录流程图



C3 GL 01086ZB 程序的变量分配表(见表C1)

表 C1

变量类型	名 称	内 容
全程变量	A	已记录的测段数($A \leq 3$)。
	X1	第一测段已记录的观测条件数。
	X2	第二测段已记录的观测条件数。
	X3	第三测段已记录的观测条件数。
	Y1	第一测段记录的测站数。
	Y2	第二测段记录的测站数。
	Y3	第三测段记录的测站数。
	S1\$(1)*50	第一测段的说明及成果记录。
	S2\$(1)*50	第二测段的说明及成果记录。
	S3\$(1)*50	第三测段的说明及成果记录。
	C1\$(X1)*50	第一测段的观测条件记录。
	C2\$(X2)*50	第二测段的观测条件记录。
	C3\$(X3)*50	第三测段的观测条件记录。
	A1\$(Y1)*27	第一测段的测站数据记录。
	A2\$(Y2)*27	第二测段的测站数据记录。
	A3\$(Y3)*27	第三测段的测站数据记录。
测段过程变量	Q1	视距限定长度。
	Q3	两排分划线求得的高差之差限差。
	Q4	三丝检校限差。
	B	标尺读数差常数。
	J	将要或正在观测的测站编号。
	K	往返方向标志。往:K=0;返K=1。
	P	照准前后视标志,随J,K值变化。
	Q	退站次数累计值。
	S	摆差角C的初值与均值。
	W	超差次数累计值。
	X	观测条件记录次数。
	Y	已测站数。
	B1	视距累计值。
	B2	视距差累计值。
	B3	高差累计值。
测站过程变量	C	快尺基本分划面中丝读数。
	D	快尺辅助分划面中丝读数。
	E	慢尺辅助分划面中丝读数。
	F	慢尺基本分划面中丝读数。
	G	快尺上丝读数;慢尺上丝读数。
	H	快尺下丝读数;慢尺下丝读数。
	I	最低视线高度。
	L	慢尺视距;本站视距和。
	Z	快尺视距。
	M	本站视距差。
	O	本站高差。
	A1	末站视距。
	A2	末站视距差。
	A3	末站高差。

C4 操作步骤(见表C2)

表C2

按键	功 能	显 示	处理方法	注 释
G.	启动程序	DO?	输入指令字	凡出现此显示时,均为待命状态。
L\$	作路线识别记录	依次显示 2.1 节各标识符	输入信息码	在每区段观测前进行,执行此命令后,将清除原有数据。
		NO A/B	输入磁带索引号	将磁带机置于记录状态。
ZERO	初始化	DO?	输入指令字	清除内存数据,重新定义存储单元。
		?	再输入此指令字	
IC	检校 i 角	S1—A S1—B S2—A S2—B	输入第一站 A 标尺读数 输入第一站 B 标尺读数 输入第二站 A 标尺读数 输入第二站 B 标尺读数	在测段开始后和结束前的任意测站运行。
		$i > 4 \quad A2 = \times \times \times$	按 A2 值改正后再检验	i 角超限时显示。
		$i = \times \times \times$	按执行键返回待命状态。	i 角不超限时显示。
UD	测量水准点的上下标志	与一般测站相同		只在测段第一站将测未测时或在最末站测毕时运行。
		UdH > 1.0mm	重新输入指令字	
GO	开始往测	GO, RGx, CGO?	输入选定观测方向字	
		C=	输入摆差角初值	以 mm/m 为单位。
		依次显示 2.2 与 2.3 节各项目标识符	按规定代码输入	凡附有数字的项目,为限定的字符个数。
		$\ll BN = \times \times \quad sd = \times \times$	开始第 N 站观测,依次输入 2.4 节所规定的各项数据	凡出现超差,均有蜂鸣报警,并在显示 B3 节所规定的提示符后重新观测。
		R1=		
		R2=		
		:		
BK	开始返测	BK, RBx, CBK?	输入选定方向字	
		与往测同		
CD	随机记录观测条件	依次显示 2.3 节各项标识符	输入规定代码	对于未改变的项目,只需按执行键,将自动复制原有数据。
B1	退一站	?	再输一次指令字	要求测站多于两站,不能连续退站。 在已完成的最后测站重新观测。
		依次显示 2.3 节各项标识符,与一般测站同	输入规定码	
TR	短跨距渡河	?	再输一次指令字	
		与一般测站同	输入数据	
		Tdh > 1.5mm $\ll \times N = \times \times$ $sd = \times \times$	自动返回作第一次观测	高差之差超限,重新开始观测。

续表 C2

按键	功 能	显 示	处理方法	注 释
ST	在间歇尺桩 结束观测	?	再输入一次指令字	只在测站多于 2 时运行。
		依次显示 2.3 节各项标识符	按规定代码输入	
C1	观测第一 检测站	与一般测站相同	按标识符项目输入	在执行“ST”之后且测站多于 2 时运行,最多检测两次。
		Goto N-1	退至第二检测站观测	
		1—OK!	从最后尺桩接测	
C2	观测第二 检测站	2—OK!	从中间尺桩接测	在执行“ST”之后运行。
		1+2—OK!	从最后尺桩接测	
		O—RM! Back to 001	退至测段 开始点	
EN	测段结束	?	再输入一次指令字	最后一站测完执行此命令,仅在测站为偶数时运行。
		依次显示 2.3 节各标识符	按规定代码输入	
EN	测段结束	Next N	输入下一测段预估测站 数	若要录制和打印成果,可输入 大于 500 的数。
		Do the FL	需准备取出数据	
		DO?	继续下一测段的记录	
FL	录带	DTNO	接好磁带机与打印机,并 处于记录状态后,输入测 段索引号	要记取磁带计数器的数字。按 5.1.1.3b 项规定输入。
DT	打印成果 表与检查 录带质量	Paper & tape are ready?	将磁带退回录带起始处, 置于放音状态,输入 Y 字 符	
		FL—RM	磁带退回原位置重新执 行 FL 功能	

程序运行后,全部观测信息将被记录在盒式磁带上,并打印出下列形式的成果纸带:

GO0	(0281 51323254)2—3				50341,50342
GO0	2151733	1	+31.0123	2 0302	
UD	2151735	1	+31.0123	2 0302	-0.17432
ST	2151748	12	+32.8123	2 0302	-0.38812-1.22180
C1	2160750	12	+22.8123	5 1303	-1.22172
ST	2160903	28	+22.6123	5 1303	-1.17177-1.23592
C2	2161504	27	+32.8123	2 1303	-1.17178
ST	2161530	32	+30.5123	2 1304	-0.71510-0.39790
IC	2161532	32	+30.8123	2 1304	3.77"
C1	2170831	32	+22.9233	5 1304	0.39791
EN	2170957	66	+20.5233	5 1304	
					N=66
					S=3.5km
					H=-49.90138m
					E=10
					B=1

C5 GL01086ZB 源程序

```

1  GOTO 1002
2  "GO"IF J<2LET K=0;INPUT "GO0,RGx,CGO?";R$:GOTO 6
4  GOTO 1
6  PAUSE R$:B1=0,B2=0,B3=0:S$(1)=CHR$ 0;Q1=708;Q3=10;Q4=30:T=20
8  INPUT "C=";S:B=60650;Q=0,W=0,X=0,Y=0,J=1;GOSUB 400;GOTO 30
10 GOTO 8
12 "BK"IF J<2LET K=1;INPUT "BK0,RBx,CBK?";R$:GOTO 6
14 GOTO 1
20 L$=" "+STR$(J*1E4+L);L$=RIGHT$(L$,7);R1$=STR$(C*1E5+D-
B),R2$=STR$(F*1E5+E-B)

22 IF P>0LET A$(J)=L$+R1$+R2$:GOTO 24
23 A$(J)=L$+R2$+R1$
24 A0=A3;A1=L,A2=M,A3=O;B1=B1+A1,B2=B2+A2,B3=B3+A3;Y=J,J=J+1
30 IF (J+K)=2*INT((J+K)/2)LET P=-1;S$=">>F";GOTO 50
40 S$="B<<";P=1;GOTO 50
45 BEEP 5;W=W+1;GOTO 50
48 "CD"GOSUB 410
50 "BN"USING:WAIT 200;PRINT S$;Q$;" N=";J;" Sd=";B2/20;"m";B=60650
55 INPUT "R1=";H,"R2=";G;GOTO 57
56 GOTO 55
57 GOSUB 141;IF S$="D="GOTO 45
60 Z=L;INPUT "R3=";C;F=C;GOSUB 143;IF(S$="M<>M")+(S$="Rh=")GOTO
45
65 INPUT "R4=";F;"R5=";H,"R6=";G;GOSUB 141;IF S$="D="GOTO 45
70 GOSUB 143;IF (S$="M<>M")OR (S$="Rh=")GOTO 45
75 S$="d=";M=(Z-L)*P;Q$=STR$(M/2);IF ABS M>60GOTO 45
80 IF T>190GOTO 90
85 S$="Sd=";E=(M+B2)/20;Q$=STR$ E;IF ABS E>5GOTO 45
90 INPUT "R7=";E;S$="dC>6";Q$=CHR$ 34;R=(E-F-B)/(L+8);IF ABS (R-
S)>.03GOTO 45

95 S=(S*J+R)/(J+1);INPUT "R8=";D;GOTO 100
95 GOTO 95
100 S$="dh>0.5mm",Q$=" ";IF Q3<ABS(S*M-(D-C-E+F)*P)GOTO 45
105 O=(D+C-E-F)/2*P,L=L+Z;GOTO T
141 L=(H-G);IF (L<=0)+(L>Q1)LET S$="D=";Q$=STR$(L/20);RETURN
142 S$=" ";RETURN
143 IF ABS((H+G)*5-F)>Q4LET S$="M<>M";Q$=" ";RETURN
144 IF F>=1E4AND (F>=16E3OR L<400)LET S$=" ";RETURN
146 S$="Rh=";Q$=STR$(INT(F/2E3)/10);RETURN
150 "TR"INPUT S$;IF S$+" "=R$LET Q1=2000;Q3=20;Q4=60;T=154;GOSUB
410;GOTO 30
152 GOTO 1
154 B0=O;L0=L;M0=M;FOR I=0TO 3;D(I)=Q(I+3);NEXT I;T=156;GOTO 30
156 IF ABS(O-B0)>30BEEP 5;PAUSE "Tdh>1.5mm";GOTO 150
158 O=(O+B0)/2;L=INT((L+L0)/2+.5);FOR I=0TO 3:@(I+3)=INT(((@ (I+3)+D
(I))/2+.5);NEXT I

```



```

160 M=(M+M0)/2:T=20:Q1=708:Q3=10:Q4=30:GOTO 20
170 "ST" INPUT S$:IF S$+" "=R$ AND Y>2LET T=0:U=0,V=0,I=A0/2E4,H=
O/2E4:GOTO 180

175 GOTO 30
180 I$=LEFT$(STR$ 1,8)+LEFT$(STR$ H,8):J=Y:GOSUB 410:C$(X)=C$(X)
+I$+" ":GOTO 1

190 "C1" IF T=0AND U=0AND V=0AND Y>2 GOTO 200
195 GOTO 1
200 J=Y:IF U<2LET Q$=" CH1":T=220:GOTO 30
210 BEEP 5:PRINT "Cdh1:2 >0.7mm
GOTO N-1":T=0:GOTO 210
220 U=U+1:B0=O:O=O/2E4:H$=LEFT$(STR$ O,8):IF ABS(B0-A3)>14BEEP
9:PRINT"Cdh1:1 >0.7mm":GOTO 200

230 Q$=" ON":PRINT "1--OK!":GOSUB 410:C$(X)=C$(X)+" "+H$
+" ":T=20,J=Y+1:GOTO 30

240 "C2 " IF T=0AND V=0AND Y>2GOTO 250
245 GOTO 1
250 J=Y-1:IF V<2LET Q$=" CH2":T=270:GOTO 30
260 BEEP 10:PRINT "Cdh2:2 >0.7mm 0--RM!":PRINT "Back to 001 1":J=0:GOTO
260

270 V=V+1:I=O/2E4:I$=LEFT$(STR$ I,8):IF ABS(O-A0)>14BEEP 9:PRINT
"Cdh2:1 >0.7mm":GOTO 290

272 Q$=" ON":PRINT "2--OK!":GOSUB 410:C$(X)=C$(X)+I$+"
":T=20:GOTO 280

275 "B1 "INPUT S$:IF S$+" "=R$ AND J>2LET T=20:GOSUB 410:GOTO 280
278 GOTO 1
280 B1=B1-A1,B2=B2-A2,B3=B3-A3,Q=Q+1,J=Y,Y=Y-1:GOTO 30
290 IF ABS(O+B0-A0-A3)>14GOTO 250
292 PRINT "1+2--OK!":GOSUB 410:C$(X)=C$(X)+I$+H$+" ":T=
20,J=Y+1:GOTO 30
300 "EN "INPUT S$:IF S$+" "=R$ GOTO 310
305 GOTO 1
310 IF Y/2=INT(Y/2)LET J=Y:GOSUB 410:L$=" ":J=0:GOTO 314
312 PRINT "ON":GOTO 30
313 D=D-LEN(STR$ C):C$(0)=LEFT$(L$,D)+STR$ C:S$(1)=S$(1)+C
$(0):RETURN
314 D=4,C=X:GOSUB 313:D=4,C=Y:GOSUB 313:C=(B1/200+.08*Y)/100,E=2:
GOSUB 700:D=8:GOSUB 313

315 C=B3*5/1E5,E=5:GOSUB 700:D=16:GOSUB 313:D=4,C=W:GOSUB 313:D=4,C
=Q:GOSUB 313
318 A=A+1:ON AGOTO 320,324,328

```

```

320 DIM S1$(1)*50,C1$(X)*50,A1$(Y)*27
321 FOR I=0TO 1:S1$(I)=S$(I):NEXT I:FOR I=1TO X
322 C1$(I)=C$(I):NEXT I:FOR I=1TO Y:A1$(I)=A$(I):NEXT I:X1=X,Y1=Y:IF
N=1GOTO 360

323 GOTO 340
324 DIM S2$(1)*50,C2$(X)*50,A2$(Y)*27
325 FOR I=0TO 1:S2$(I)=S$(I):NEXT I
326 FOR I=1TO X:C2$(I)=C$(I):NEXT I:FOR I=1TO Y:A2$(I)=A$(I):NEXT I:
X2=X,Y2=Y:IF N=2GOTO 362

327 GOTO 340
328 DIM S3$(1)*50,C3$(X)*50,A3$(Y)*27
329 FOR I=0TO 1:S3$(I)=S$(I):NEXT I
330 FOR I=1TO X:C3$(I)=C$(I):NEXT I:FOR I=1TO Y:A3$(I)=A$(I):NEXT I:
X3=X,Y3=Y:IF N=3GOTO 364

340 J=0:INPUT "Next N=";I:IF (STATUS 3-STATUS 2)>(I*30+1E3)AND A<
3GOTO 1
345 PRINT "Do the FL!":GOTO 345
351 X=X1,Y=Y1:GOTO 321
352 X=X2,Y=Y2:GOTO 325
353 X=X3,Y=Y3:GOTO 329
356 LF 3:LPRINT "N=";MID$(S$(1),5,4):LPRINT "S= ";MID$(S$(1),12,5);
" Km"
357 LPRINT "H=";MID$(S$(1),23,10);"m":LPRINT "E=";MID$(S$(1),33,4)
358 LPRINT "B=";MID$(S$(1),37,4):LF3:RETURN
360 "FL "INPUT "DTNo. 1;":A1$:PRINT #A1$:S1$(*)
361 B1$=MID$(S1$(0),22,16):PAUSE B1$:PRINT #B1$:C1$(*),A1$(*):IF A
=1GOTO 1
362 INPUT "DTNo. 2;":A2$:PRINT #A2$:S2$(*)
363 B2$=MID$(S2$(0),22,16):PAUSE B2$:PRINT #B2$:C2$(*),A2$(*):IF A
=2GOTO 1
364 INPUT "DTNo. 3;":A3$:PRINT #A3$:S3$(*)
365 B3$=MID$(S3$(0),22,16):PAUSE B3$:PRINT #B3$:C3$(*),A3$(*):IF A
=3GOTO 1
367 "DT "N=0:INPUT "Paper & tape are ready?":Q$:IF Q$="Y"GOTO 369
368 GOTO 367
369 FOR I=0TO 1:S$(I)=S1$(I):NEXT I
370 FOR I=1TO X1:C$(I)=C1$(I):NEXT I:X=X1:GOSUB 600:GOSUB 356
371 FOR I=1TO Y1:A$(I)=A1$(I):NEXT I:INPUT #A1$:S1$(*):INPUT #B1$:
C1$(*),A1$(*)

372 FOR I=0TO 1:IF LEFT$(S$(I),25)<>LEFT$(S1$(I),25)GOTO 399
373 IF RIGHT$(S$(I),25)<>RIGHT$(S1$(I),25)GOTO 399
374 NEXT I:FOR I=1TO X1:IF LEFT$(C$(I),25)<>LEFT$(C1$(I),25)GOTO 399
375 IF RIGHT$(C$(I),25)<>RIGHT$(C1$(I),25)GOTO 399
376 NEXT I:FOR I=1TO Y1:IF A$(I)<>A1$(I)GOTO 399
377 NEXT I:N=1:IF A=1GOTO 1

```

```

379 FOR I=0TO 1:S$(I)=S2$(I):NEXT I
380 FOR I=1TO X2:C$(I)=C2$(I):NEXT I:X=X2:GOSUB 600:GOSUB 356
381 FOR I=1TO Y2:A$(I)=A2$(I):NEXT I:INPUT #A2$:S2$(*):INPUT #B2$:
C2$(*),A2$(*)

382 FOR I=0TO 1:IF LEFT$(S$(I),25)<>LEFT$(S2$(I),25)GOTO 399
383 IF RIGHT$(S$(I),25)<>RIGHT$(S2$(I),25)GOTO 399
384 NEXT I:FOR I=1TO X2:IF LEFT$(C$(I),25)<>LEFT$(C2$(I),25)GOTO 399
385 IF RIGHT$(C$(I),25)<>RIGHT$(C2$(I),25)GOTO 399
386 NEXT I:FOR I=1TO Y2:IF A$(I)<>A2$(I)GOTO 399
387 NEXT I:N=2:IF A=2GOTO 1
389 FOR I=0TO 1:S$(I)=S3$(I):NEXT I
390 FOR I=1TO X3:C$(I)=C3$(I):NEXT I:X=X3:GOSUB 600:GOSUB 356
391 FOR I=1TO Y3:A$(I)=A3$(I):NEXT I:INPUT #A3$:S3$(*):INPUT #B3$:
C3$(*),A3$(*)

392 FOR I=0TO 1:IF LEFT$(S$(I),25)<>LEFT$(S3$(I),25)GOTO 399
393 IF RIGHT$(S$(I),25)<>RIGHT$(S3$(I),25)GOTO 399
394 NEXT I:FOR I=1TO X3:IF LEFT$(C$(I),25)<>LEFT$(C3$(I),25)GOTO 399
395 IF RIGHT$(C$(I),25)<>RIGHT$(C3$(I),25)GOTO 399
396 NEXT I:FOR I=1TO Y3:IF A$(I)<>A3$(I)GOTO 399
397 NEXT I:GOTO 1
399 BEEP 9:PAUSE "Rew Tape!":BEEP 9:PAUSE "FL--RM!":N=N+1:ON NGOTO
351,352,353

400 C$(0)="
"
402 INPUT "SEGM <32;":S$(0):C=LEN S$(0):IF C<=32LET C$(0)=LEFT$(C
$(0),32-C):GOTO 406

404 GOTO 402
406 INPUT "B,F(15);":A$:IF LEN A$=15LET S$(0)=R$+C$(0)+S$(0)+A$:
GOTO 410
408 GOTO 406
410 INPUT "AT(5);":B$:IF LEN B$<>5GOTO 410
411 INPUT "WE(2);":C$:IF LEN C$<>2GOTO 411
412 INPUT "IMG(1);":D$:D$=D$+" ":IF LEN D$<>2GOTO 412
413 INPUT "SUN(1);":E$:E$=E$+" ":IF LEN E$<>2GOTO 413
414 INPUT "WIND(2);":F$:IF LEN F$<>2GOTO 414
415 INPUT "LAND(2);":G$:IF LEN G$<>2GOTO 415
416 X=X+1:C$(X)=B$+C$+D$+E$+F$+G$:TI=INT (TIME * 100):TI$=
RIGHT$ (( " "+STR$ TI),8)

418 J$=" "+STR$ J:J$=RIGHT$ (J$,3):C$(X)=R$+TI$+J$+C$(X)
419 IF R$="ST "OR R$="IC "OR R$="UD"OR R$="C1 "OR R$="C2 "GOTO 422
420 C$(X)=C$(X)+" "
422 RETURN
450 "UD "IF J>=1GOSUB 410:T=452:S$="U<< "":Q$=S$:P=1:
GOTO 50

```

```

451 GOTO 1
452 O1=O:T=454:GOTO 50
454 IF ABS (O1-O)>20GOTO 458
456 O=(O1+O)/4E4:H$=LEFT$(STR$ O,8);C$(X)=C$(X)+H$+"
      ";T=20:GOTO40

458 BEEP 8;PRINT "UdH >1.0mm";GOTO 452
500 "IC "GOSUB 410;K$=" ";PAUSE "S1--A";GOSUB 510;E=I;PAUSE
"S1--B";GOSUB 510;F=I;I$=K$

502 PAUSE "S2--A";GOSUB 510;G=I;PAUSE "S2--B";GOSUB 510;H=I;D=G-H
-E+F;I=D/40
503 I$=" "+STR$ I+" ";I$=LEFT$(I$,7)+CHR$ 34
504 IF ABS I>4THEN BEEP 5;PRINT "i>4";CHR$ 34;" A2=";G-D;K$=I$;
GOTO 502
506 PRINT "i=";I;CHR$ 34;C$(X)=C$(X)+K$+I$;GOTO 50
510 INPUT "1:";I,"2:";B,"3:";C,"4:";D:I=(I+B+C+D)/4;RETURN
512 GOTO 510
600 FOR I=0TO 2:C$(0)=MID$(6$(0),I*17+1,17);LPRINT C$(0)
602 LPRINT "-----";FOR J=1TO X;B=I*14+I;IF B
=0LET B=1
604 C=I+14;C$(0)=MID$(C$(J),B,C);LPRINT C$(0);NEXT J;LPRINT ;LPRINT;
NEXT I
606 RETURN
700 D=ABS(C*10^E);F=INT D;N=INT(D+.5)
702 IF (D=F+.5)AND (F/2=INT(F/2))LET N=N-1
704 C=SGN C*N/10^E;RETURN
1000 "ZERO "INPUT S$;IF S$+" "=R$ THEN CLEAR ;DIM A$(200)*27,C$(20)
*50,S$(1)*50,D(3);LOCK

1002 INPUT "Do? ";R$;R$=R$+" ";GOTO R$
1003 GOTO 1002
2000 "L$ "CLEAR ;DIM T$(4)*80,A$(27)*50;T$(0)=" "

2010 RESTORE ;FOR I=1TO 27;READ E,D,A$
2020 WAIT 0;PRINT A$;";";INPUT A$(I);C=LEN A$(I);IF C>DBEEP 2;CLS ;
GOTO 2002
2022 CLS
2030 A$(I)=A$(I)+LEFT$(T$(0),D-C);T$(E)=T$(E)+A$(I);A$(0)=A$
+";"+A$(I);LPRINT A$(0);NEXT I

2032 INPUT "Tape No. * * * A/B";L$;PAUSE L$;PRINT #L$;T$(*)
2034 GOTO 2032
2040 DATA 1,2,"SVY",1,40,"UNIT",1,2,"YEAR",1,3,"ORD",1,3,"MET",1,30,"SS"
2050 DATA 2,44,"LINE",2,18,"OBS",2,18,"REG",3,9,"PRO",3,38,"UNTP"
2060 DATA 3,18,"POR",3,8,"INST",3,7,"INO",4,4,"MULC",4,5,"ADDC",4,6,"G.M"
2070 DATA 4,2,"STAF",4,15,"BFNO",4,7,"SC",4,4,"GRAD",4,2,"TBT"
2080 DATA 4,7,"REC",4,7,"RNO",4,7,"TRE",4,7,"TNO",4,7,"TYT"

```

附录 D

水准测量外业电子记录器型号

(参考件)

一、二、三、四等水准测量外业电子记录器,应符合《基本规定》附录A的要求。用于一、二等水准测量外业的记录器,存储容量不应少于16000字节(含程序区和数据区)。用于三、四等水准测量外业的记录器,存储容量不应少于400字节(含程序区和数据区)。常用型号参看下表:

电子记录器基本参数表

适用等级	型 号	制造厂家	编程语言	存储量		需选附件	主机重量
				存储器字节			
一、二等	PC-1500	SHARP (日本)	BASIC	52	18234	CE-150(打印机)	0.4kg
	PC-1500A				22500	CE-152(磁带机)	
	PC-1501					CE-161(16KB 模块)	
	PB-700	CASIO (日本)	BASIC	26	16000	FA-10(打印机) CM-1(微型盒带机) OR-4(存储扩展片)三只	0.3kg
	HX-20	EPSON (日本)	BASIC		16000	磁带机	1.7kg
	REC-500	OPTON (联邦德国)	CP/M 操作系统		134000	磁带机	1.2kg
三、四等	FX-702P	CASIO (日本)	BASIC	26	1680	FP-10(打印机)	0.2kg
	PC-1211	SHARP (日本)	BASIC	26	1424	CE-122(打印机)	0.3kg
	HP-41C	HEWLE PACKARD (美国)	厂定符号 语言		2233	HP82143A(热印机)	0.3kg
	TI-59	TAXAS (美国)	厂定符号 语言		960	PC-100C(热印机)	0.3kg
	FX-602P	CASIO (日本)	厂定符号 语言	23	512		0.2kg
	FX-502P	CASIO (日本)	厂定符号 语言	22	256		0.1kg

附加说明:

本标准由国家测绘局提出。

本标准由国家测绘局西安标准化测绘研究所负责起草。