

中 华 人 民 共 和 国

计 量 器 具 检 定 规 程

指 针 式 精 密 时 钟

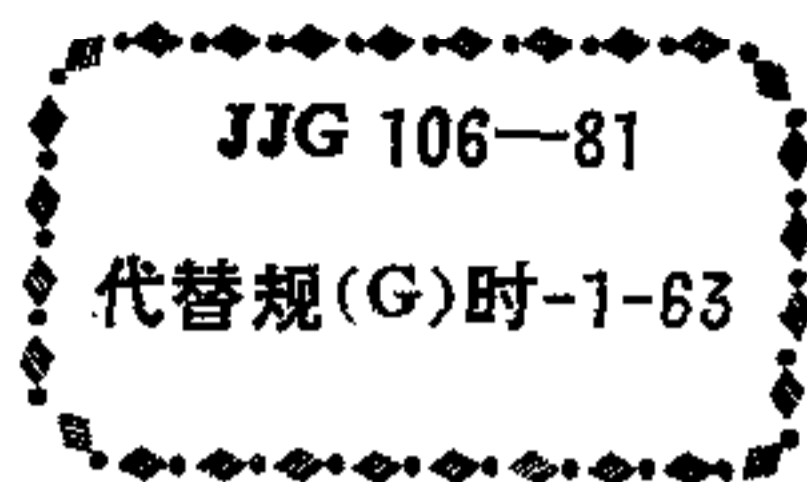
JJG 106—81

.. 国 家 计 量 总 局

北 京

指针式精密时钟检定规程

Verification Regulation of
Chronometer with Pointer
Indication



本检定规程经国家计量总局于1981年12月21日批准，并自1983年1月1日起施行。

归口单位： 山西省计量局

起草单位： 山西省计量测试研究所

主要起草人： 孟昭芹 郝子嘉

本规程技术条文由起草单位负责解释。

目 录

一、技术要求.....	(1)
二、检定条件.....	(2)
三、检定项目和检定程序.....	(2)
四、检定方法.....	(3)
五、检定周期及检定结果的处理.....	(6)
附录 1 科学时号归算表.....	(7)
附录 2 原始记录格式.....	(11)
附录 3 检定证书内记录格式.....	(14)
附录 4 检定结果通知书内记录格式.....	(14)

指针式精密时钟检定规程

本规程适用于新制造、使用中和修理后的,走时精度不高于0.03秒的指针式精密石英钟或机械式航海天文钟的检定。其它指针式精密时钟的检定,也可参照本规程进行。

一、技术要求

1 走时精度的检定通常在恒温条件 ($20 \pm 5^\circ\text{C}$) 下进行,其检定指标为:平均日差;日差的标准偏差;相邻日差之差的均方变动量。

1.1 平均日差:表征被检时钟在检定期间平均每天走时快慢的程度,以符号 \bar{M}_d 表示,单位为秒/日 (s/d),按下式计算:

$$\bar{M}_d = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N M_{d_k} \quad (1)$$

式中: M_{d_k} ——第 k 个日差;

N ——日差的总个数。

1.2 日差的标准偏差:表征各个日差相对平均日差的离散程度,以符号 σ 表示,其单位为 s/d (秒/日),按下式计算:

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^N (M_{d_k} - \bar{M}_d)^2}{N-1}} \quad (2)$$

1.3 日差之差的均方变动量:表征被检时钟在检定期间日差的离散程度,以符号 δ 表示,其单位为 s/d (秒/日),按下式计算:

$$\delta = \pm \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^{N-1} (M_{d_{(k+1)}} - M_{d_k})^2}{N-1}} \quad (3)$$

式中: $M_{d_{(k+1)}}$ ——第 $k+1$ 个日差。

二、检定条件

2 应在环境温度为 $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于80%，周围无强磁场和强振动干扰的条件下进行检定。

3 被检时钟应放在检定环境条件下试运行三天；对经过修理、清洗或长途运输的时钟，应放在检定环境条件下连续运行十天后，方可进行检定。

4 在检定期间，机械式航海天文钟，应按使用说明书规定，定时定量上发条（即发条指针上到规定的指示位置），指针式石英钟的供电条件应符合技术条件的规定。

5 检定走时精度时，使用的标准设备（标准钟、时差测量仪等）和检定方法的总精度应高于被检时钟的三倍。

三、检定项目和检定程序

6 外观和运行正常性的检查

6.1 被检时钟不应有影响正常运行和读数的机械损伤、故障和异常现象，如零部件松动、指针弯曲折断、度盘刻度损伤、秒针疾驰或停跳等。

6.2 机械式航海天文钟的工作时间（即从上发条开始运行到停止运行的时间）不应少于该时钟技术条件规定的90%。

6.3 指针式石英钟经通电预热晶体振荡器后，其频率精度应符合产品技术条件的规定。

7 走时精度的检定

7.1 符合外观和运行正常性检查要求的时钟进行走时精度的检定。检定时，用满足精度要求的检定装置和检定方法，测量被检时钟各天的指示差。

7.2 测量被检时钟各天的指示差，应连续进行至少11天。在检定期间，因故间断测量不得超过一次，如有一次间断应延长测量时间两天。

7.3 每天应定时测量指示差，相邻两天指示差的测量时刻相差应

不超过24小时 ± 10分，超过者应对测量数值进行修正，超过24小时 ± 2小时者以间断测量一次处理。

8 按下表程序进行检定

序号	日期	内容	备注
1	第1天至第3天	1.外观及运行正常性的检查 2.日差的粗测	对经过修理、清洗和长途运输的时钟在第1天和第10天进行此项
2	第4天至第14天	3.每天定时测量指示差	若前一项进行10天，本项在第11天至第21天进行

四、检定方法

9 测时间间隔法

9.1 检定时按图1连接。

9.2 用预置取样器分别预置并选定被检时钟的示值 $h(t_i)$ 和标准时钟的钟面指示值 $H(t_i)$ ，注意使两个取样信号的时间间隔

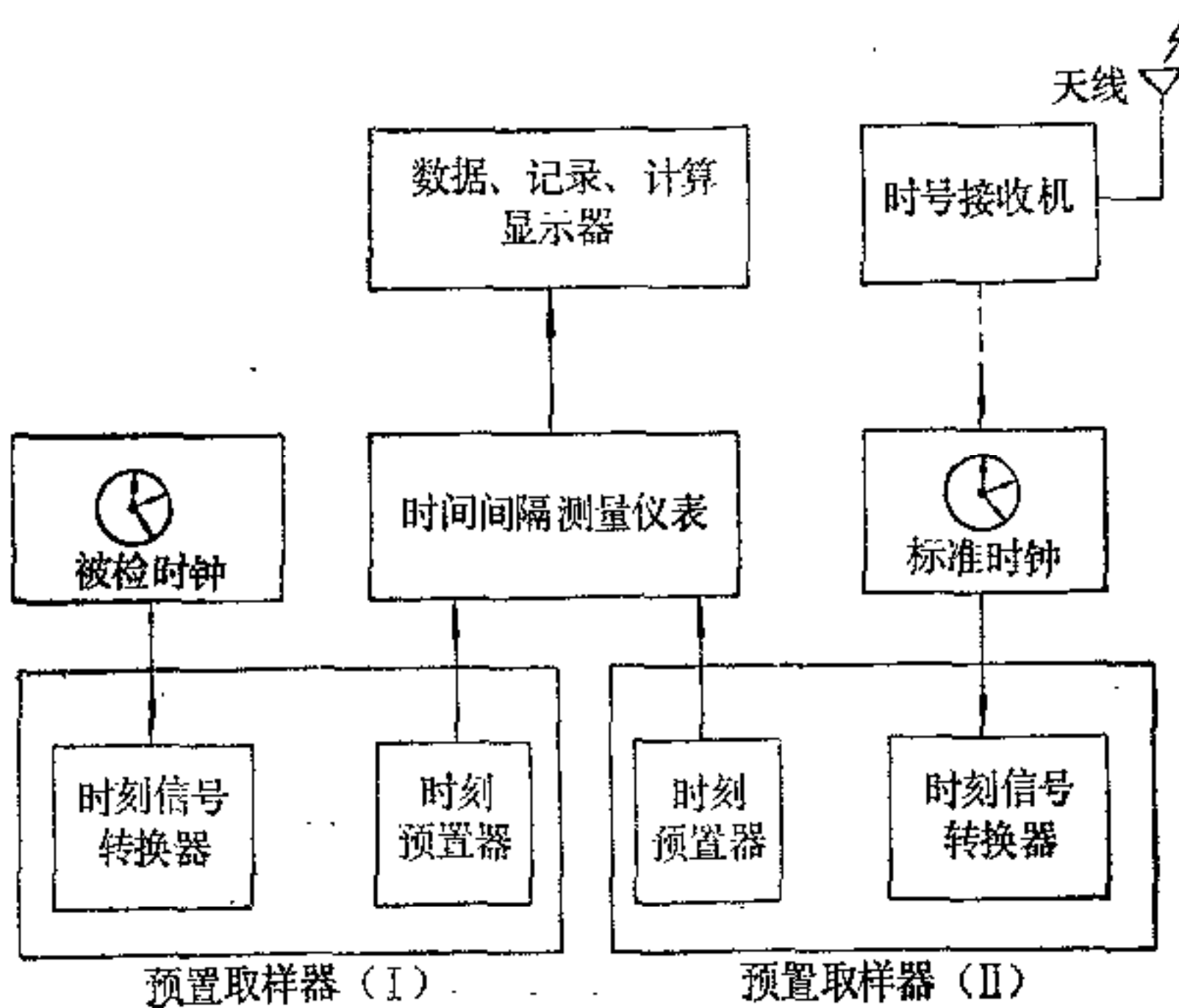


图 1 测时间间隔法原理图

$\Delta H = |h(t_i) - H(t_i)|$ 适量, 以保持检定期间两时钟触发时间间隔测量仪的先后顺序不变。

9.3 确定 $h(t_i)$ 和 $H(t_i)$ 的触发关系, 并将两个取样信号输入给时间间隔测量仪, 在每天规定的时刻测量 ΔH , 按下列公式计算被检时钟的指示差 (其单位以秒计)。

9.3.1 当用被检时钟的取样信号“启动”时间间隔测量仪时, 其指示差为:

$$E(t_i) = h(t_i) - (H(t_i) - \Delta H) \quad (4)$$

9.3.2 当用标准时钟的取样信号“启动”时间间隔测量仪时, 其指示差为:

$$E(t_i) = h(t_i) - (H(t_i) + \Delta H) \quad (5)$$

9.4 由各天的指示差, 按下式计算各个日差:

$$M_d = (E(t_i + 1) - E(t_i)) / 1d \quad (6)$$

式中: M_d ——日差;

$E(t_i)$ ——第 t_i 天的指示差;

$E(t_i + 1)$ ——第 $t_i + 1$ 天的指示差;

1d——时间间隔一天。

10 数字钟取样法:

10.1 检定时按图 2 连接。

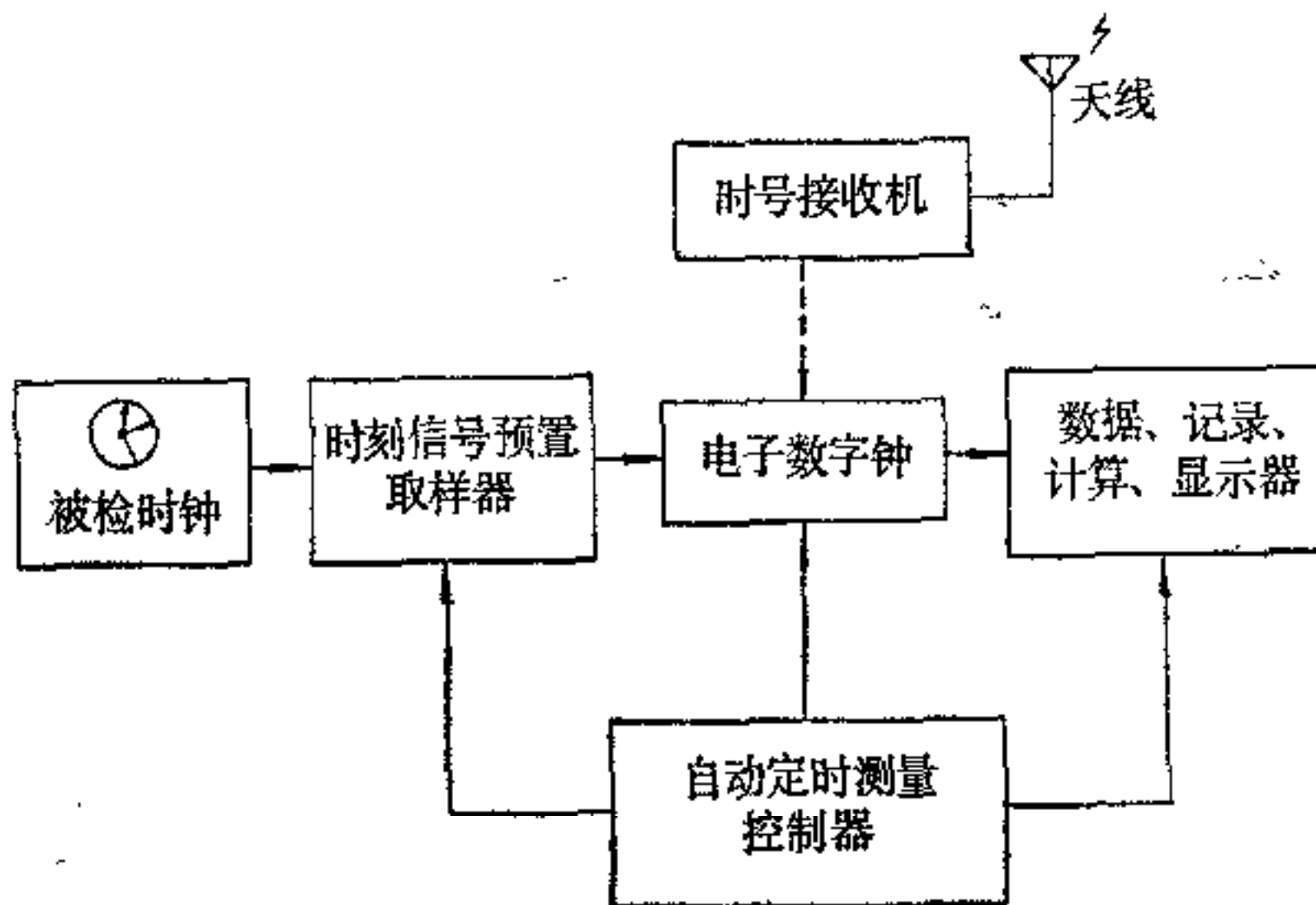


图 2 数字钟取样法原理图

10.2 用预置取样器预置并选定被检时钟钟面示值 $h(t_i)$ 。

10.3 当对应于被检时钟示值 $h(t_i)$ 时刻的取样信号输入到数字钟时，瞬间对数字钟的时刻取样而得到 $H(t_i)$ 。按下式计算指示差，其单位以秒计：

$$E(t_i) = h(t_i) - H(t_i) \quad (7)$$

式中： $E(t_i)$ ——被检时钟的指示差；

$h(t_i)$ ——被检时钟的示值；

$H(t_i)$ ——标准时钟（数字钟）的示值。

10.4 由各天的指示差按（6）式计算各个日差。

11 科学时号法，对于尚不具备测时间间隔法或数字钟取样法检定条件的部门，在检定机械式航海天文钟或者跳秒的指针式石英钟时，允许暂用科学时号法。

11.1 耳目法：

11.1.1 用耳目法检定时，用眼睛看被检时钟秒针的跳动，耳朵听钟走声和时号。

11.1.2 记下钟走声与时号切拍时的时号组数、序数和钟面示值。

11.1.3 查附录1，计算钟面精确值。

11.1.4 用耳目法检定时，检定期间不得更换检定人员。检定人员应该经过训练并有一定的熟练程度。

11.2 库克法（对于接触式机械航海天文钟可使用此法）：

11.2.1 检定时按图3连接。

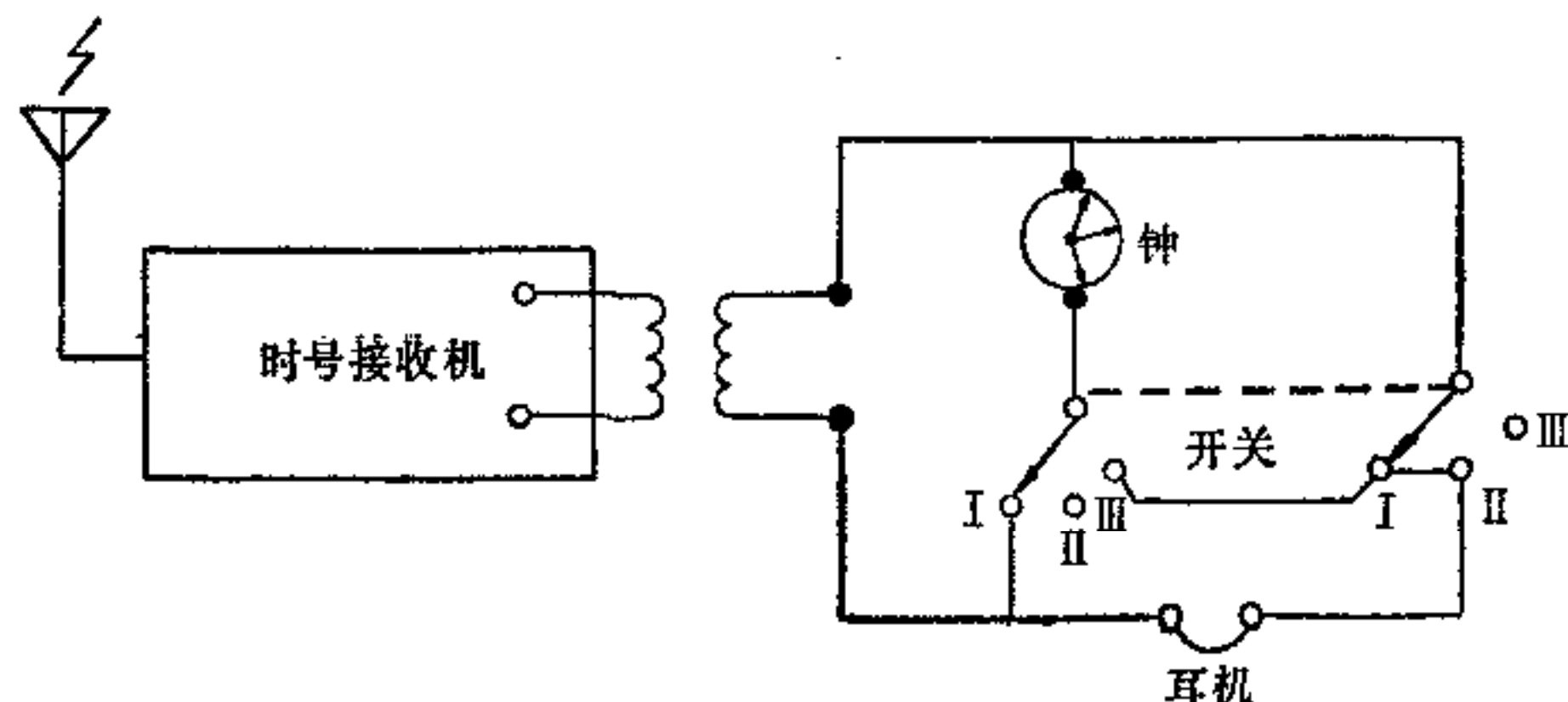


图3 库克法原理图

11.2.2 把开关掷于 I 时, 被检时钟的触点与耳机并联, 只有在钟的触点断时才能听到时号声。在这种情况下第一次听到信号时就表示信号的开始和钟的秒声或半秒声切拍。

11.2.3 把开关掷于 III 时, 钟的触点和耳机串联, 只有在钟的触点闭合时才能听到时号声。在这种情况下, 第一次听到信号就表示信号的开始和钟的秒声或半秒声切拍。

11.2.4 把开关掷于 II 时, 可连续听到时号, 这时可以数出时号的组数和序号数。

11.2.5 采用此法检定时, 应记下第一次听到的时号组数和序号数, 并记下钟面时刻。查附录 1, 计算钟面精确值。

五、检定周期及检定结果的处理

12 完成走时精度检定之后, 按各项检定指标的公式进行数值计算, 并给出检定结果。

13 检定结果符合该钟的国标或部标要求的精密时钟, 应填发检定证书。不符合技术条件要求者, 应填发检定结果通知书。

14 检定证书和检定结果通知书均附检定结果。检定证书或检定结果通知书应填写齐备, 并加盖检定机关公章后生效。

15 检定周期根据使用情况确定, 一般不超过一年。

附录 1

科学时号归算表

表 1 用于平时钟接收时号

时号顺序	第一组	第二组	第三组	时号的顺序
1	2min29. ^s 02	1min29. ^s 02	0min29. ^s 02	60
2	2 28. 03	1 28. 03	0 28. 03	59
3	2 27. 05	1 27. 05	0 27. 05	58
4	2 26. 07	1 26. 07	0 26. 07	57
5	2 25. 08	1 25. 08	0 25. 08	56
6	2 24. 10	1 24. 10	0 24. 10	55
7	2 23. 11	1 23. 11	0 23. 11	54
8	2 22. 13	1 22. 13	0 22. 13	53
9	2 21. 15	1 21. 15	0 21. 15	52
10	2 20. 16	1 20. 16	0 20. 16	51
11	2 19. 18	1 19. 18	0 19. 18	50
12	2 18. 20	1 18. 20	0 18. 20	49
13	2 17. 21	1 17. 21	0 17. 21	48
14	2 16. 23	1 16. 23	0 16. 23	47
15	2 15. 25	1 15. 25	0 15. 25	46
16	2 14. 26	1 14. 26	0 14. 26	45
17	2 13. 28	1 13. 28	0 13. 28	44
18	2 12. 30	1 12. 30	0 12. 30	43
19	2 11. 31	1 11. 31	0 11. 31	42
20	2 10. 33	1 10. 33	0 10. 33	41
21	2 9. 34	1 9. 34	0 9. 34	40
22	2 8. 36	1 8. 36	0 8. 36	39
23	2 7. 38	1 7. 38	0 7. 38	38
24	2 6. 39	1 6. 39	0 6. 39	37
25	2 5. 41	1 5. 41	0 5. 41	36
26	2 4. 43	1 4. 43	0 4. 43	35
27	2 3. 44	1 3. 44	0 3. 44	34
28	2 2. 46	1 2. 46	0 2. 46	33

续表

时号顺序	第一组	第二组	第三组	时号的顺序数
29	2min 1.548	1min 1.548	0min 1.548	32
30	2 0.49	1 0.49	0 0.49	31
31	1 59.51	0 59.51		30
32	1 58.52	0 58.52		29
33	1 57.54	0 57.54		28
34	1 56.56	0 56.56		27
35	1 55.57	0 55.57		26
36	1 54.59	0 54.59		25
37	1 53.61	0 53.61		24
38	1 52.62	0 52.62		23
39	1 51.64	0 51.64		22
40	1 50.66	0 50.66		21
41	1 49.67	0 49.67		20
42	1 48.69	0 48.69		19
43	1 47.70	0 47.70		18
44	1 46.72	0 46.72		17
45	1 45.74	0 45.74		16
46	1 44.75	0 44.75		15
47	1 43.77	0 43.77		14
48	1 42.79	0 42.79		13
49	1 41.80	0 41.80		12
50	1 40.82	0 40.82		11
51	1 39.84	0 39.84		10
52	1 38.85	0 38.85		9
53	1 37.87	0 37.87		8
54	1 36.89	0 36.89		7
55	1 35.90	0 35.90		6
56	1 34.92	0 34.92		5
57	1 33.93	0 33.93		4
58	1 33.95	0 33.95		3
59	1 32.97	0 32.97		2
60	1 31.98	0 31.98		1
	五	四	三	

表 2 用于恒星时钟接收时号

时号的顺序数	第一组	第二组	第三组	时号的顺序数
1	2 ^{min} 29. ^s 42	1 ^{min} 29. ^s 26	0 ^{min} 29. ^s 09	60
2	2 28. 44	1 28. 27	0 28. 11	59
3	2 27. 45	1 27. 29	0 27. 12	58
4	2 26. 47	1 26. 30	0 26. 14	57
5	2 25. 48	1 25. 31	0 25. 15	56
6	2 24. 49	1 24. 33	0 24. 16	55
7	2 23. 51	1 23. 34	0 23. 18	54
8	2 22. 52	1 22. 36	0 22. 19	53
9	2 21. 53	1 21. 37	0 21. 21	52
10	2 20. 55	1 20. 38	0 20. 22	51
11	2 19. 56	1 19. 40	0 19. 23	50
12	2 18. 58	1 18. 41	0 18. 25	49
13	2 17. 59	1 17. 42	0 17. 26	48
14	2 16. 60	1 16. 44	0 16. 27	47
15	2 15. 62	1 15. 45	0 15. 29	46
16	2 14. 63	1 14. 47	0 14. 30	45
17	2 13. 64	1 13. 48	0 13. 32	44
18	2 12. 66	1 12. 49	0 12. 33	43
19	2 11. 67	1 11. 51	0 11. 34	42
20	2 10. 68	1 10. 52	0 10. 36	41
21	2 9. 70	1 9. 53	0 9. 37	40
22	2 8. 71	1 8. 55	0 8. 38	39
23	2 7. 73	1 7. 56	0 7. 40	38
24	2 6. 74	1 6. 58	0 6. 41	37
25	2 5. 75	1 5. 59	0 5. 42	36
26	2 4. 77	1 4. 60	0 4. 44	35
27	2 3. 78	1 3. 62	0 3. 45	34
28	2 2. 79	1 2. 63	0 2. 47	33
29	2 1. 81	1 1. 64	0 1. 48	32
30	2 0. 82	1 0. 66	0 0. 49	31
31	1 59. 84	0 59. 67		30

续表

时号的顺序数	第一组	第二组	第三组	时号的顺序数
32	1min58. ^s 85	0min58. ^s 68		29
33	1 57. 86	0 57. 70		28
34	1 56. 88	0 56. 71		27
35	1 55. 89	0 55. 73		26
36	1 54. 90	0 54. 74		25
37	1 53. 92	0 53. 75		24
38	1 52. 93	0 52. 77		23
39	1 51. 95	0 51. 78		22
40	1 50. 96	0 50. 79		21
41	1 49. 97	0 49. 81		20
42	1 48. 99	0 48. 82		19
43	1 48. 00	0 47. 84		18
44	1 47. 01	0 46. 85		17
45	1 46. 03	0 45. 86		16
46	1 45. 04	0 44. 88		15
47	1 44. 05	0 43. 89		14
48	1 43. 07	0 42. 90		13
49	1 42. 08	0 41. 92		12
50	1 41. 10	0 40. 93		11
51	1 40. 11	0 39. 95		10
52	1 39. 12	0 38. 96		9
53	1 38. 14	0 37. 97		8
54	1 37. 15	0 36. 99		7
55	1 36. 16	0 36. 00		6
56	1 35. 18	0 35. 01		5
57	1 34. 19	0 34. 03		4
58	1 33. 21	0 33. 04		3
59	1 32. 22	0 32. 05		2
60	1 31. 23	0 31. 07		1
	⑤	④	③	

2 指针式精密时钟检定测试记录

(科学时号法)

送检单位_____ 制造单位_____

名称_____ 出厂编号_____

型号规格_____ 报告编号_____

测量日期_____ 测量者_____

无线电授时台_____ 检定方法_____

组别	时号顺序数	精密时钟示值	归 算	精密时钟在接收时的正中时刻示值

附录 3

检定证书内记录格式

检 定 结 果

平均日差 \bar{M}_d	
日差的标准偏差 σ	
相邻日差之差的均方变动量 δ	
结 论	

附录 4

检定结果通知书内记录格式

检 定 结 果

平均日差 \bar{M}_d	
日差的标准偏差 σ	
相邻日差之差的均方变动量 δ	

指针式精密时钟检定规程

JJG 106—81

国家计量总局颁布

—*—

计量出版社出版

(北京和平里11区7号)

北京计量印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

—*—

开本 850×1168 1/32 印张 1/2

字数 13 千字 印数 1—10 000

1982年11月第一版 1982年11月第一次印刷

统一书号 15210·194

科技新书目：35—178