

刻线长度量具的检验

苏联部长会议量具计器事务委员会编

机械工业出版社

77.5-11
962

刻綫长度量具的檢驗

指导性的資料和檢定規程

苏联部长會議量具計器事务委員會編

国家計量局譯

机械工业出版社

DT 62/16

本书介绍苏联部长会议量具计器事务委员会关于各种刻线长度量具（标准的和工作用的）的检定规程。此外，还有一些误差理论的说明和刻线长度量具互相比拟在理论上的认识。

本书供国家检定员、各企业和各机关计量实验所（室）及技术检验科的工作人员、量具计器机关监督机构的工作人员使用，也可供机器制造和仪器制造专业的学生作参考之用。

Комитет по делам мер и измерительных приборов
при совете министров СССР

КОНТРОЛЬ МЕР ДЛИНЫ ШТРИХОВЫХ

Машгиз 1951

（根据苏联机器制造科技书籍出版社一九五一年版译出）

* * *

刻线长度量具的检验

指导性的资料和检定规程

苏联部长会议量具计器事务委员会编

国家计量局译

*

机械工业出版社出版（北京苏州胡同141号）

（北京市书刊出版业营业登记证出字第117号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ · 印张 6 · 字数 152 千字

1958年2月北京第一版·1964年9月北京第二次印刷

印数 1,601—5,100 · 定价 1.10 元

*

统一书号：15033·863(1692)

目 次

序	5
苏联部長會議量具計器事務委員會主席命令第 188 号	6
苏联部長會議量具計器事務委員會主席命令第 189 号	7
第一章 总論	9
由苏联長度計量單位國家基準器將長度單位的真實值遞傳到工作	
長度量具的系統	9
長度基準器、標準長度量具、工作長度量具	9
計量工作的誤差、精度和程序	14
在不同溫度下對刻綫長度量具長度值的測定	27
第二章 刻綫長度量具的比較	31
比長機	31
刻綫長度量具相互比較理論中的基本概念	40
第三章 長度計量單位工作基準器	46
第四章 標準的刻綫長度量具	59
77—51 一級刻綫米尺檢定規程	59
78—51 一級游標卡尺（米尺—比長器）檢定規程	73
79—51 一級鋼帶尺檢定規程	82
80—51 二級游標卡尺（米尺—比長器）檢定規程	91
81—51 二級和三級鋼帶尺檢定規程	97
82—51 一級和二級短標尺檢定規程	107
第五章 工作用的刻綫長度量具	120
83—51 彈性和剛體金屬直尺檢定規程	120
84—51 計量鑄型用的金屬尺（已經考慮到鑄件的收縮量）檢定規程	125
85—51 金屬折尺和木折尺檢定規程	129
86—51 金屬杆尺和木杆尺檢定規程	133
87—51 測地用鋼帶尺檢定規程	141
88—51 三等和四等水準測量用的水準尺檢定規程	147
89—51 金屬卷尺檢定規程	151

90—51布卷尺檢定規程.....	158
91—51量木鈎尺檢定規程.....	163
92—51量木卡尺檢定規程.....	166
93—51核驗用鐵路道尺檢定規程.....	172
94—51在貯液槽和貯液箱中測液面高度所用量具的檢定規程.....	176
刻綫長度量具目錄	185
附录 主要的計量学名詞和定义	186

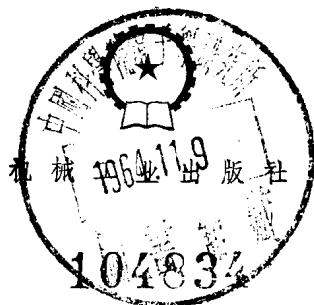
77.5-11
962

刻綫长度量具的檢驗

指导性的資料和檢定規程

苏联部长會議量具計器事务委員會編

国家計量局譯



DT 62/10

本书介绍苏联部长会议量具计器事务委员会关于各种刻线长度量具（标准的和工作用的）的检定规程。此外，还有一些误差理论的说明和刻线长度量具互相比较在理论上的认识。

本书供国家检定员、各企业和各机关计量实验所（室）及技术检验科的工作人员、量具计器机关监督机构的工作人员使用，也可供机器制造和仪器制造专业的学生作参考之用。

Комитет по делам мер и измерительных приборов
при совете министров СССР

КОНТРОЛЬ МЕР ДЛИНЫ ШТРИХОВЫХ

Машгиз 1951

（根据苏联机器制造科技书籍出版社一九五一年版译出）

* * *

刻线长度量具的检验

指导性的资料 and 检定规程

苏联部长会议量具计器事务委员会编

国家计量局译

*

机械工业出版社出版（北京苏州胡同 141 号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ · 印张 6 · 字数 152 千字

1958 年 2 月北京第一版 · 1964 年 9 月北京第二次印刷

印数 1,601—5,100 · 定价 1.10 元

*

统一书号: 15033 · 863(1692)

目 次

序	5
苏联部長會議量具計器事務委員會主席命令第 188 号	6
苏联部長會議量具計器事務委員會主席命令第 189 号	7
第一章 总論	9
由苏联長度計量單位國家基準器將長度單位的真實值遞傳到工作	
長度量具的系統	9
長度基準器、標準長度量具、工作長度量具	9
計量工作的誤差、精度和程序	14
在不同溫度下對刻綫長度量具長度值的測定	27
第二章 刻綫長度量具的比較	31
比長機	31
刻綫長度量具相互比較理論中的基本概念	40
第三章 長度計量單位工作基準器	46
第四章 標準的刻綫長度量具	59
77—51 一級刻綫米尺檢定規程	59
78—51 一級游標卡尺（米尺—比長器）檢定規程	73
79—51 一級鋼帶尺檢定規程	82
80—51 二級游標卡尺（米尺—比長器）檢定規程	91
81—51 二級和三級鋼帶尺檢定規程	97
82—51 一級和二級短標尺檢定規程	107
第五章 工作用的刻綫長度量具	120
83—51 彈性和剛性金屬直尺檢定規程	120
84—51 計量鑄型用的金屬尺（已經考慮到鑄件的收縮量）檢定規程	125
85—51 金屬折尺和木折尺檢定規程	129
86—51 金屬杆尺和木杆尺檢定規程	133
87—51 測地用鋼帶尺檢定規程	141
88—51 三等和四等水準測量用的水準尺檢定規程	147
89—51 金屬卷尺檢定規程	151

90—51布卷尺檢定規程.....	158
91—51量木鈎尺檢定規程.....	163
92—51量木卡尺檢定規程.....	166
93—51核驗用鐵路道尺檢定規程.....	172
94—51在貯液槽和貯液箱中測液面高度所用量具的檢定規程.....	176
刻綫長度量具目錄	185
附录 主要的計量学名詞和定义	186

序

在〔刻綫長度量具檢驗〕這本書中有經過苏联部長會議量具計器事務委員會批准的各种工作用的刻綫長度量具檢定規程和标准刻綫長度量具檢定規程。

無論是由委員會機構執行的刻綫長度量具國家檢定，或是由機關監督機構和各企業在兩次國家檢定期間執行的檢定，均須按照這些檢定規程進行。

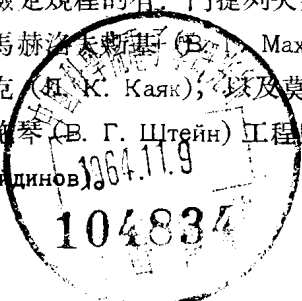
屬於這些檢定規程範圍以內的刻綫長度量具，包括各種已在委員會機構受過國家定型試驗并按試驗結果許可在苏联使用的刻綫長度量具。此外，未經國家定型試驗并在批准儀器類型以前所制造的刻綫長度量具，無論是修理的或是在使用中的也都必須按照這些檢定規程進行檢定。

在本書中還包括刻綫長度量具互相比較的理論、誤差理論和有關用這類量具進行重要計量工作時執行程序的說明。

第一章和第二章是技術科學博士巴林諾夫 (В. А. Баринов) 教授編寫的。

所有檢定規程都是按照門捷列夫全蘇計量科學研究所 (ВНИИМ) 和莫斯科國立量具計器研究所 (МГИМИП) 的資料編寫的。

參加編訂這些檢定規程的有：門捷列夫全蘇計量科學研究所的工作人員：博士馬赫洛夫斯基 (В. Л. Махровский) 教授和技術科學副博士卡雅克 (А. К. Каяк)，以及莫斯科國立量具計器研究所工作人員：施琴 (В. Г. Штейн) 工程師和技術科學副博士艾金諾夫 (В. Я. Эдинов)。



苏联部長會議量具計器事務委員會 主席命令第188号

1951年7月20日

莫斯科

內容：关于批准77—51；78—51；79—51；80—51；81—51和82—51各种一級、二級和三級刻綫長度量具檢定規程。

根据苏联部長會議量具計器事務委員會組織規程第二条〔6〕項之規定，特頒布命令如下：

(一)

編号批准下列的一級、二級和三級刻綫長度量具檢定規程：

- 1) 77—51一級刻綫米尺檢定規程；
- 2) 78—51一級游标卡尺（米尺-比長器）檢定規程；
- 3) 79—51一級鋼帶尺檢定規程；
- 4) 80—51二級游标卡尺（米尺-比長器）檢定規程；
- 5) 81—51二級和三級鋼帶尺檢定規程；
- 6) 82—51一級和二級短标尺檢定規程。

以上各項檢定規程均自1951年11月1日起施行。

(二)

自这些檢定規程施行之日起，廢除中央权度管理局的下列法規：

a) 1936年4月10日批准的第139号二級标准米尺-比長器檢定規程；

б) 1936年4月10日批准的第140号折式三級标准米尺-比長器檢定規程；

в) 1936年4月14日批准的第142号一級标准刻綫米尺檢定規程；

г) 1936年5月8日批准的第153号二級标准鋼卷尺檢定規程；

д) 1936年5月10日批准的第155号三級标准鋼卷尺檢定規程。

苏联部長會議量具計器事務委員會主席 庫茲涅佐夫

苏联部長會議量具計器事務委員會 主席命令第189号

1951年7月20日

莫斯科

內容：关于批准83—51；84—51；85—51；86—51；87—51；88—51；89—51；90—51；91—51；92—51；93—51和94—51各种工作刻綫長度量具檢定規程。

根据苏联部長會議量具計器事務委員會組織規程第二条〔6〕項之規定，特頒布命令如下：

(一)

編号批准下列的工作用的刻綫長度量具檢定規程：

- 1) 83—51彈性和剛体金屬直尺檢定規程；
- 2) 84—51計量鑄型用的金屬尺（已經考慮到鑄件的收縮量）檢定規程；
- 3) 85—51金屬折尺和木折尺檢定規程；
- 4) 86—51金屬杆尺和木杆尺檢定規程；
- 5) 87—51測地用鋼帶尺檢定規程；
- 6) 88—51三等和四等水准測量用的水准尺檢定規程；
- 7) 89—51金屬卷尺檢定規程；
- 8) 90—51布卷尺檢定規程；
- 9) 91—51量木鈎尺檢定規程；
- 10) 92—51量木卡尺檢定規程；
- 11) 93—51核驗用鐵路道尺檢定規程；
- 12) 94—51在貯液槽和貯液箱中測液面高度所用量具的檢定規程。

以上各項檢定規程均自1951年11月1日起施行。

自这些檢定規程施行之日起，廢除下列各項檢定規程：

1. 中央权度管理局的下列規程：

1) №12—金屬直尺檢定規程（1933年10月14日批准的）；

2) №52—金屬和木制量端折尺檢定規程（1933年12月31日批准的）；

3) №11—金屬和木制量端杆尺檢定規程（1933年10月13日批准的）；

4) №113—測地鋼帶尺檢定規程（1935年6月26日批准的）；

5) №99—鋼和布卷尺檢定規程（1934年12月25日批准的）；

6) №26—量木卡尺檢定規程（1933年12月15日批准的）；

7) №48—量木鉤尺檢定規程（1933年12月15日批准的）；

8) №91—核驗用和工作用鐵路道尺檢定規程（1934年12月21日批准的）；

2. 委员会以 203 号命令頒布并自 1942 年 11 月 18 日施行的第 63—42 号技术水准測量中使用的木制水准尺檢定規程；

3. 委员会，1947 年 5 月 22 日頒布的第 110 号，1939 年 7 月 2 日頒布的第 63 号和 1950 年 5 月 12 日頒布的第 108 号各項命令；

4. 委员会技术科公布的第 86 号檢定在貯液池和貯液槽中計量液面高度用的水准尺和第 134 号 PJ 型帶墜鉈鋼卷尺這兩項試行檢定規程；

5. 內务人民委員部权度总署 1937 年 2 月 15 日頒布的第 17 号，1936 年 10 月 26 日頒布的第 95 号和 1938 年 2 月 13 日頒布的第 13 号各項通令。

苏联部長會議量具計器事务委员会主席 庫茲涅佐夫

第一章 总論

由苏联長度計量單位国家基准器

將長度單位的眞实值遞傳到工作長度量具的系統

由長度計量單位国家基准器將長度單位的眞实值遞傳到工作量具是苏联国家权度工作中主要任务之一。

由国家米-基准器到工作量具和对所有被測之量遞傳長度單位值的工作均按比較时的順序依次进行，并且在理論上和實踐上都随着遞傳而逐漸降低其准确度。

上述这种比較的順序以檢定系統表規定之。

經苏联部長會議量具計器事务委員會主席批准的总的長度量具檢定系統表，建立并确定了把長度單位值由标号为「28」的国家米-基准器遞傳到工作量具的順序，因此，該表具有全国性的意义。

經苏联部長會議量具計器事务委員會全权代表管理局和国立量具計器研究所批准的实用檢定系統表，則建立并确定把長度單位的眞实值自該企業曾在委員會機構檢定过的主量具遞傳到工件的順序。

对企業來說，該檢定系統表是詳細与精确定下列事項的文件：在甚么情況下必須使用甚么样的計量用具；这些用具必須由誰在甚么期限和用甚么方法檢定。

長度基准器、标准長度量具、工作長度量具

具体（用实物）實現長度單位用的技术設備和裝置称为長度量具。

長度量具按其用途分为下列三大类：

I. 長度計量單位基準器，是國內一切綫值計量的基礎，是以在一定計量技術條件下所能達到的最高精度（計量學精度）來實現和保持長度單位用的。



圖 1

II. 標準長度量具，它具有比計量學精度略低的規定精度，是對工作長度量具和工作計器進行實際檢定和刻度工作用的，其精度須符合對上述器具所要求的等級。

III. 工作長度量具和工作計器，是在各種工作過程和實驗過程中進行實際計量工作用的。

在蘇聯實現所採取的長度計量單位（米）用的基準器是蘇聯一切綫值計量在法律上和科學上的基礎，稱它為蘇維埃社會主義共和國聯盟的長度計量單位國家基準器。

實現 1875 年國際米制公約各項決定中所採取的國際長度計量單位（米）用的基準器是參加簽定國際米制公約各國中一切綫值計量在法律上和科學上的基礎，稱它為長度的國際基準器（原器）。

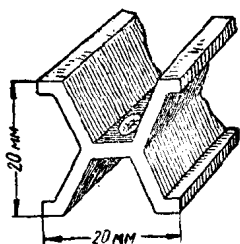


圖 2

實現長度單位的國際米基準器 [M]（圖 1 和圖 2）是一個金屬杆。其全長為 102cm，橫截面為 X 形，內切於邊長為 20mm 的正方形內。

該杆是用 90% 的鉑和 10% 的銨合金製成的。橫截面為 X 形的杆當它的重量為 3.3 kg 時具有最大的彎曲抗力，並且沿全長都露在上面的那個平面，通過每個 X 形截面的重心，因而該平面與中性層重合，這對刻制綫紋以確定米的長度來說，乃是最適宜的位置。

接近中性層兩端在專門拋光成橢圓形的那兩段上，分別刻有三條垂直于米尺縱軸的綫紋。該軸的位置，以中性層平面拋光部分上兩條縱平行綫（彼此相距 0.2mm ）之間理想的中綫來決定。

上述兩個刻綫組各有三條橫綫，其居中那兩條刻綫軸綫之間的距離決定着米的長度，但有下列兩條件：（1）該杆位于兩個支點上，這兩個支點間的距離，是根據該杆彎曲軸綫的投影縮短最少的原則而計算出來的；（2）溫度為 0°C 。

原器Ⅲ具體表現長度基準器，同時也表現長度單位。

原器Ⅲ的方程式在1889年時期為下列式子：

$$[\text{Ⅲ}] = 1m + (8.651T + 0.00100T^2) \mu,$$

式中 T ——計量溫度，當時採用的是氫氣溫度計度標的度數。

後來，在1921~1927年這個時期，國際權度局得出了鈾鉍基準器溫度綫脹系數新的數值，在1933年第八屆權度代表會議上又確定了原器Ⅲ方程式的新式子為：

$$[\text{Ⅲ}] = 1m + (8.62T + 0.00180T^2) \mu,$$

式中 T ——計量溫度，是以國際百分溫標度數計算的。

國際米原器Ⅲ保存在內部鋪有紅色天鵝絨的木盒中；木盒放在結實的黃銅筒內，該筒一頭是封閉的，另一頭裝有帶鎖鑰的螺旋蓋子。

由於科學的發展，已能用光波長度與國際米原器比較的方法使國際米原器所實現的長度單位保持不變。

1895年第二屆權度代表會議作出下列決定：

「認定米與光波波長的比是米原器的自然見證」。

1927年第七屆權度代表會議才將上述決定具體化并批准採用在含二氧化碳不超過 0.03% 絕對干燥的空氣中，并在標準大氣壓 760mm 和在溫度 15°C 時所觀測的鎢蒸汽紅譜綫波長作為光波波長度的主基準器的提議。大會通過了由別努阿（Бенуа）、法布利（Фабри）和別羅（Перо）1905~1906年在國際權度局進行實驗工作所得出的米對鎢紅綫光波波長之比的數字值。

$$[M] = 1553164.13\lambda_R,$$

$$\lambda_R = 0.64384696 \mu,$$

式中 λ_R ——在上述条件下鐳紅綫的波長。

1940年在門捷列夫全蘇計量學科學研究所中蘇聯計量學者羅曼諾娃(М. Ф. Романова), 瓦爾里赫(Г. В. Варлих), 卡爾塔舍夫(А. И. Карташев)和巴達爾楚柯娃(Н. Р. Батарчукова), 在阿法納斯耶夫(М. А. Афанасьев)和巴利諾夫(В. А. Баринов)參加下, 採用了獨創的干涉計量法和由端度器到刻綫長度量具的轉換辦法, 對鐳紅綫光波波長與米長度進行了比較并得出了這些量值之間的比, 而且與上述的數值極為接近。

蘇聯計量學者在這方面進一步的工作成就, 使得蘇聯代表團于1948年10月第九屆國際權度代表會議上能以提出建議, 按全蘇計量學科學研究所擬定的規格所實現的鐳紅綫波長等于 $0.64402497 \times 10^{-6}m$ 作為以光波波長來確定米長度的根據; 因而, $1m = 1552734.88\lambda_R$ 。

現在國際權度局對於以計量學精度來保持長度單位一事, 是建立在下表所示鉑銻長度基準器總體系這樣一個基礎上的。

符 号	基準器在計量學上的用途
M	國際米原器
№13 m	} 作証基準器
№19	
T_1	
№26	} 工作用米基準器
T_2	
T_3	
T_4	細分度的工作用米基準器
№13 $_{74}$	測定溫度綫脹系數用的基準器

法定作為蘇聯長度計量單位的國家基準器乃是標有 [28] 的鉑銻米尺, 它是國際原器的精密副器。

國際權度局根據 1889 年 9 月 28 日第一屆權度代表會議決定