



# 地面及高空气象仪器的 修理和调节

諾維科夫著

財政經濟出版社

**地面及高空气象仪器的  
修理和调节**

諾維科夫著

財政經濟出版社

**地面及高空气象仪器的  
修理和调节**

諾維科夫著

財政經濟出版社

# 地面及高空气象仪器的 修理和调节

曹瑞麟 著

气象出版社

# 地面及高空气象仪器的修理和調節

諾 維 科 夫 著

中央气象局編譯室譯

財政經濟出版社

1956年·北京

## 內 容 提 要

本書主要是闡明風、降水、日照、日射和高空观测等仪器的修理和調節的問題。

在本書中敘述了这些仪器可能發生的故障和失灵的現象，并对配制各种因损坏而缺少的零件及如何更換用坏的零件的操作方法以及每种仪器的調節方法等各方面提供了实用的指示和意見。

本書可以作为从事气象仪器修理調節工作的人員、水文气象台站網的檢查員、以及水文气象專科學校与訓練班的学生的参考文献——譯自原書。

本書的譯校工作者为李榆、沈浦洲等同志。

А. И. Новиков  
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ И  
АЭРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ  
ремонт и регулировка

Гидрометеиздат

Ленинград 1952

根据苏联水文气象出版社

1952年列宁格勒俄文版本譯出

## 地面及高空气象仪器的修理和調節

[苏] 諾維科夫 著

中央气象局編譯室譯

\*

財政經濟出版社出版

(北京西总布胡同7号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第30号

上海协兴印刷厂印刷 新華書店总經售

\*

787×1092 1/32·3 5/8 印張·77,000字

1956年12月第1版

1956年12月上海第1次印刷

印数: 1—3,000 定价: (10) 0.46元

統一書号: 13705.20 56, 12, 京型

## 原書序言

本書是作者在今年發行的“气象儀器的修理與調節”一書的續篇。

書中內容主要包括了前面這本書中尚未討論到的气象儀器(風、降水及日照等觀測儀器),并同时討論到台站網的日射儀器與高空气象儀器。除簡單地介紹每一種儀器的作用原理,指出各種最常見的故障外,對於在檢查台站時如何進行必要的修理以及在工廠內如何進行修理等方面也提供了許多建議。

本書可以作為從事儀器修理工作的人員在檢查台站和進行儀器的再檢定時參考之用。除此以外,這本書還可以適用於水文气象專科學校的学生和在水文气象業務機構中設立的各种訓練班的学生。

# 地面及高空气象仪器的修理和调节

諾維科夫著

中央气象局編譯室譯

財政經濟出版社

1956年·北京

## 內 容 提 要

本書主要是闡明風、降水、日照、日射和高空观测等仪器的修理和調节的問題。

在本書中敘述了这些仪器可能發生的故障和失灵的現象，并对配制各种因损坏而缺少的零件及如何更換用坏的零件的操作方法以及每种仪器的調节方法等各方面提供了实用的指示和意見。

本書可以作为从事气象仪器修理調节工作的人员、水文气象台站網的檢查員、以及水文气象專科学学校与訓練班的学生的参考文献——譯自原書。

本書的譯校工作者为李榆、沈浦洲等同志。

А. И. Новиков  
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ И  
АЭРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ  
ремонт и регулировка

Гидрометеиздат

Ленинград 1952

根据苏联水文气象出版社

1952年列宁格勒俄文版本譯出

## 地面及高空气象仪器的修理和調节

[苏] 諾維科夫 著

中央气象局編譯室譯

\*

財政經濟出版社出版

(北京西总布胡同7号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第30号

上海协兴印刷厂印刷 新華書店总經售

\*

787×1092 1/32·3 5/8 印張·77,000字

1956年12月第1版

1956年12月上海第1次印刷

印数: 1—3,000 定价: (10) 0.46元

統一書号: 13705.20 56, 12, 京型

## 原書序言

本書是作者在今年發行的“气象儀器的修理與調節”一書的續篇。

書中內容主要包括了前面這本書中尚未討論到的气象儀器(風、降水及日照等觀測儀器),并同時討論到台站網的日射儀器與高空气象儀器。除簡單地介紹每一種儀器的作用原理,指出各種最常見的故障外,對於在檢查台站時如何進行必要的修理以及在工廠內如何進行修理等方面也提供了許多建議。

本書可以作為從事儀器修理工作的人員在檢查台站和進行儀器的再檢定时參考之用。除此以外,這本書還可以適用於水文气象專科學校的学生和在水文气象業務機構中設立的各种訓練班的学生。





## 目 录

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 原書序言                      | 3  |
| 第一章 观测風的仪器                | 7  |
| 第一節 維尔德压板測風器              | 7  |
| 第二節 手持風速表                 | 17 |
| 第三節 台站电接風速表               | 24 |
| 第四節 風的記錄器                 | 29 |
| 第五節 帶有記錄器的梯級測定用电接風速表      | 31 |
| 第六節 感应式風速表                | 34 |
| 第七節 風扇式風速表                | 37 |
| 第二章 观测降水的仪器               | 42 |
| 第一節 雨量器                   | 42 |
| 第二節 特列奇雅柯夫降水量器            | 44 |
| 第三節 雨量計                   | 47 |
| 第四節 称雪器                   | 52 |
| 第三章 观测日照时数的仪器             | 56 |
| 第一節 通用型日照計                | 56 |
| 第二節 1951 年以前出品的通用型日照計的改裝  | 62 |
| 第四章 日射測定仪器                | 64 |
| 第一節 ГСА-1 型电表             | 64 |
| 第二節 沙文諾夫—揚尼舍夫斯基溫差电型相对日射表  | 71 |
| 第三節 天空輻射表, 携帶式和固定安置的反射輻射表 | 76 |

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 第五章 高空仪器             | 79  |
| 第一節 測風經緯儀            | 79  |
| 第二節 船舶測風經緯儀          | 91  |
| 第三節 气象計              | 96  |
| 第四節 梳齒式探空儀           | 98  |
| 附录 关于仪器修理工作中的一些意見和补充 | 101 |
| 参考文献                 | 116 |

## 第一章 觀測風的儀器

在氣象工作中，對於風的觀測主要是要測定風的方向和風的速度。風向是利用各種不同型式的風向標、測風帶及測風筒來測定的。而風速是利用指示觀測瞬間風速的儀器或者是利用指示一定時間間隔內風速平均值的儀器來測定的。在水文氣象台站上，通常都是採用一種可以同時測定風向與風速的儀器。維爾德壓板測風器即屬於這一種。

### 第一節 維爾德壓板測風器

維爾德壓板測風器(以下簡稱壓板測風器)是比較粗糙的儀器，它測定風速的準確度在1米/秒以內，測定風向的準確度不大於一個方位( $22.5^\circ$ )。但是這種儀器的優點是簡單而牢固，所以直到目前為止，水文氣象站在測定風速、風向的設備上仍舊沿用這種儀器。如果維護得當，這種儀器可以連續使用數年而無須進行檢定。

壓板測風器(圖1a)的構造如下：與風向標2—3相連的金屬管1套在一根經過硬淬火的金屬杆上。在這根杆上和風向標的下面則固定有套筒4，這個套筒上安裝着八個方位指標，其中四個是長的，四個是短的。而四個長指標之中，有一個是裝有字母N(北)的。這些長的指標相當於北、東、南及西四個主要方位，短的指標則相當於東北、東南、西南及西北等四個方位。

与風向标尾部相平衡的平衡錘5是用来測定風向的。

風速是根据風压板6來測定的。風压板偏斜的角度是隨着風力的大小而改变的。当觀測时，由觀測員用目測的方法來確定風压板与固定在弧尺7上的指标正对的位置。然后用一种換算表將指标值換算为米/秒数。

压板測風器的效能及其示度的准确性是和它全部零件的好坏程度有关的：在風压板軸上應該防止軸螺釘銹蝕，以免因此而产生过大的摩擦；整个測風器必須保持精确的鉛直状态，仪器上不应生銹。風向标的效能是否正常和以下这些性質有关：即軸杆必須保持鉛直，避免側面的摩擦，避免風向标套管与主軸之間产生摩擦，保持鉛直軸杆錐尖的完好以及風向标本身的平衡等。

以下是敘述压板測風器最經常發生的一些故障的原因以及消除这些故障的方法。压板測風器經常發生故障的原因是：(1)長時間的使用和仪器上部分零件有了损坏；(2)風压板的表面銹蝕，开始的时候这种銹蝕会使風压板的重量增加，而后来漸漸地就会使風压板的重量減輕；(3)軸螺釘生銹，因而使風压板悬挂系統的摩擦力增大；(4)仪器的鉛

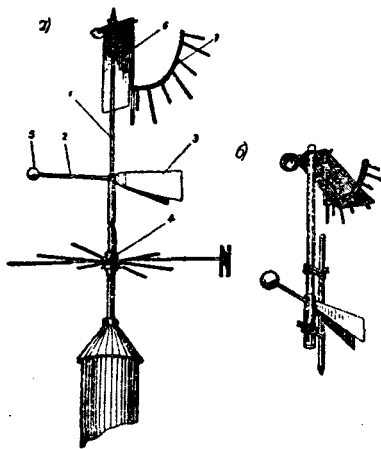


圖1. 測風器

1. 風向标管， 2—3. 風向标， 4. 用来固定風向方位指标的套筒， 5. 平衡錘， 6. 風压板， 7. 風速指示器。

直性不良，促使支持軸承很快地受到磨損，方位指標套筒的四側也受到磨損，這樣進一步就會破壞儀器的平衡。儀器平衡的破壞同樣也和個別零件表面的銹蝕與主軸尖端的磨損的程度有關。

如果能夠對儀器經常地進行檢查，那末就可以保證以上所列举的一些故障不會發生。

經常地檢查和進行預防措施，是保證壓板測風器能夠長期正常使用的基本條件。

壓板測風器的檢查工作就是系統地檢驗與檢查儀器的各種情況。在水文氣象台站上對壓板測風器的檢驗與檢查每月不得少於一次，而且在每次風暴以後也都應該進行一次。

檢查壓板測風器時主要是為了鑑定它的鉛直性、方位以及風壓板和風向標轉動的靈活性。此外，還必須檢查風壓板是否彎曲、風壓板表面是否銹蝕等等情況。

壓板測風器的鉛直性可以用懸錘來測定，將懸錘系於丁字形裝置的橫梁末端，或者就簡單地用手拿住，離開壓板測風器 20—25 米，把懸錘放在面前，然後測定壓板測風器的軸杆與懸錘的懸綫相互的平行性。這樣檢查壓板測風器的鉛直性必須在兩個互相垂直的方向上進行，並且不得少於兩次。

在檢查壓板測風器鉛直性的同時，還要校準它的方位。在校準方位時，最好是根據日中綫或者用羅盤來進行（參閱“水文氣象站點規範”第三分冊第一部分\*）。根據日中綫來校準壓板測風器的方位時，應該站在確定日中綫位置的標杆旁邊，然後檢視一下有字母“N”的指標是否與標杆相重合。如果儀器的方位是正確的，那末從觀測者的位置看過去帶有字母 N 的指標就應該落在壓板測風器的垂直的軸杆上，即兩者相重

\* 即蘇聯水文氣象站點規範內的“基本氣象觀測”一書——譯者注。

合,而字母N正好被这根杆子所平分。

如果帶字母“N”的指标不是正好落在垂直軸杆上,而是和軸杆構成一个大于 $5^{\circ}$ 的角度,那末就必须校正压板測風器的方位。

風压板与風向标轉动的灵活性是用搖摆的方法来檢查的。如果風压板水平軸的轉动軸孔磨大了,那末可以利用一顆小螺釘来消除过大的空隙。

当發現仪器上有锈时,就必须把锈除去。

为了防止仪器零件在擦拭后發生锈蝕,通常都是用煤油来擦洗零件。而潤滑零件时就不得使用煤油;对于压板測風器最适用的潤滑材料,是含有石墨的硬脂油或机油。黄油是不能使用的\*。压板測風器的維護工作包括:仪器的定期的油漆与潤滑,定期的擦洗、打磨仪器零件,并且在必要时还應該軸將杆的尖端重行淬火等。但这些工作必须由具有一定經驗的人員来做。

进行預防修理时,必須將仪器的整个活动部分取下。做這項工作时需要熟練的技术与体力。把仪器的活动部分从軸上取下或者把它套到軸上,这一步工作最好用一根木棍来做比較方便。爬上柱子,用皮帶將身子套在柱子上,然后用一根繩子从地上吊起一根事先准备好的長約2米的木棍。將木棍的一端穿过風向标兩尾叶之間,并在風向标的上下兩個地方將木棍与压板測風器的活动部分綁扎在一起(將木棍綁到压板測風器上的方法如圖16中所示)。然后,用木棍提高測風器的活动部分,再小心地从軸杆上取下。为了从柱子上將測風器放到地面,最好用一根足够長而牢固的繩子来吊放。从杆上

\* 因为黄油粘性过大,而且黄油中沾着塵土以后易于磨損零件,故不能使用——譯者注。

將測風器的活動部分移放到地上后，應檢視固定在柱子上的軸杆及其尖端。如果有銹蝕與髒污的痕跡，應該用砂紙來磨擦軸杆與指標，再用抹布拭淨。然后在支撐梢及軸杆上塗以黑色瀝青油或黑色硝基漆，直塗到錐形底部止。

放到地面的測風器的活動部分，要檢查它的方向標對轉動軸的垂直度、風壓板擺動的靈活性是否正常以及各個零件有無銹蝕情況。

如果風壓板有故障，應將其弄平直，清除表面上的銹蝕，再塗上油漆。油漆后風壓板的重量應符合于規定的容許範圍，即輕板為  $200 \pm 1.5$  克，重板為  $800 \pm 6$  克，重量的誤差不到 1 克，則在油漆過程中可以很容易地把它消除。其餘所有零件亦作同樣處理。整修好全部零件后，用煤油洗淨載負測風器的管子，再擦干塗上油漆。

摩擦部分經過混有石墨的硬脂油潤滑后即着手裝配測風器。懸挂上風壓板調節好螺釘后，用鎖緊螺帽固定好它們的位置。然后，把測風器吊到柱子頂上并套在鉛直軸杆上。將測風器吊到柱頂及套在軸杆上的方法與取下時相同，只在步驟上剛好相反。套到軸杆上后檢查其轉動是否靈活和有無側面摩擦。確信測風器的所有零件都互相配合得很正確后在柱子的遮帽上塗一層油漆。台站日志上應記載所進行過的這些工作。

中等修理與大修理應該屬於複雜修理的範圍。如果修理組中備有適當的工具與設備，可以進行這樣的修理工作。大修理是最複雜的修理，它包括任何類型修理中所遇到的一切手續。

**大修理** 如果各個零件有修復的可能性或者有備份零件可以拿來更換時，才進行這類修理。有時可以利用舊有儀器上尚未用壞的零件。只有當主要的零件完好時，進行大修理才



是适宜的，否則花在修理上的費用要比添置新的大批制造的儀器還要昂貴得多。主要是在儀器被長期使用而又未照基本維護規則以及損壞時才進行測風器的大修理。在這種長期使用維護不周到的情況下，風壓板表面生了銹可以使儀器完全損壞。風向標的尾葉由於銹蝕也能被完全損壞；至於軸杆尖端顯著的磨損，以及風向標墊子和懸管的損壞，通常都是使用測風器而又不進行預防修理所引起的。有了上面所說的一種損壞情況或者全部存在時，就要修理儀器，這時修理費用要比新測風器的價值低得多。

進行修理時，必須先按照測風器的組件將其拆開，然後再拆成零件。拆卸測風器成為組件的步驟如下：旋下固定框架於懸管 1 上的螺絲，將風速指示器框架與管 1 分開，然後旋下平衡錘 5 及風向標尾葉。旋下系留螺絲或方向指標套筒 4 的指杆之一，並從軸杆粗大部分上取下套筒。將軸杆夾到台虎鉗中，用活扳子旋下下端粗大部分。然後拆卸儀器的組件，以便進行修理及更換部分零件。

修理零件或制造零件的程序可以任意選擇，但裝配與檢定的程序却很重要。

**風壓板的制造** 更換舊的已經不適用的風壓板時，將其從上橫條上取下，用砂紙清除橫條上的銹蝕。用直徑 4 毫米的多面校刀穿入軸眼內，並用砂紙將軸眼的兩端弄干淨。然後用鑽子將尚留在軸眼內已經損壞了的螺釘（固定風壓板用的）鑽出來，在孔內重新切上新的螺紋。用 M-3 螺絲去修整該孔內的螺紋。此後，由原 0.5—0.6 毫米的房蓋鐵中切下一塊長  $300 \pm 1$  毫米、寬  $150 \pm 1$  毫米的長方形鐵板。將橫條放到長方形鐵板的一端，使橫條的邊沿正好與鐵板切口綫重合，用手虎鉗將橫條與鐵板夾在一起。以直徑 2.5 毫米的穿孔鑽穿