

苏联部长会议水文气象管理总局

水文气象站点规范

第四分册 台站的高空观测

第一部分

高空风单点观测

中央气象局编译室译

財政經濟出版社



內 容 提 要

本書內容敘述以經緯儀观测测风气球来测定自由大气中的风的方法，及有关这种观测工作的仪器设备、工作的进行及观测记录的填写和整理等等，書末并附有这种观测工作所需用的各种图表及填写举例。

担任本書譯校工作的为中央气象局編譯室李榆同志。本書可供中央气象局系统的气象台站及各国防、經建气象工作部門、气象学校作工作学习上的参考。

苏联部长會議水文气象管理总局

水文气象站点规范

第四分册

台站的高空观测

第一部分

高空风單点观测

中央气象局編譯室譯

財政經濟出版社

Министерство сельского хозяйства СССР
Главное управление гидрометеорологической службы

НАСТАВЛЕНИЕ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМ
СТАНЦИЯМ И ПОСТАМ

Выпуск 4

Аэрологические наблюдения на станциях

Часть I

Шаропилотные наблюдения с одного пункта

Гидрометеорологическое издательство

Ленинград 1953

根据苏联水文气象出版社

1953年列寧格勒俄文版本譯出

水文气象站点规范

第四分册 第一部分

高空风单点观测

苏联部长会议水文气象管理总局編

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80号

大新印刷厂印刷

新華書店总經售

*

787×1092 1/25 • 33/5 印張 • 66,000字

1956年9月第1版

1956年9月上海第1次印刷

印数: 1—2,200 定价: (10)0.48元

統一書号: 13005.8 56.9.00型

目 錄

序言	7
緒論	9
§1. 總則	9
§2. 工作項目	10

第一章 測風點的設備

§3. 測風點位置的選擇和設備	11
§4. 灌測風氣球用的氫氣	13
§5. 測風氣球球皮	15
§6. 高空氣象用的經緯儀及其附件	16
§7. 庫茲涅綽夫式經緯儀	16
§8. AT 式經緯儀	18
§9. IIT 式經緯儀	20
§10. 測風氣球的燈籠	22
§11. AMPI 繪圖板	23
§12. 測風觀測需要的其他附件	25

第二章 經緯儀的安置和檢查

§13. 經緯儀的維護	27
§14. 在三腳架和柱子上安置經緯儀的方法	29

§15. 按照水准器調整經緯仪·····	29
§16. 調整目鏡焦距·····	31
§17. 經緯仪定向·····	31
§18. 經緯仪的檢查·····	35

第三章 測風觀測

§19. 在球皮中灌氫的方法·····	39
§20. 标准升速灌球·····	40
§21. 非标准升速灌球·····	42
§22. 白天觀測·····	45
§23. 夜間觀測·····	49

第四章 測風气球觀測記錄的整理

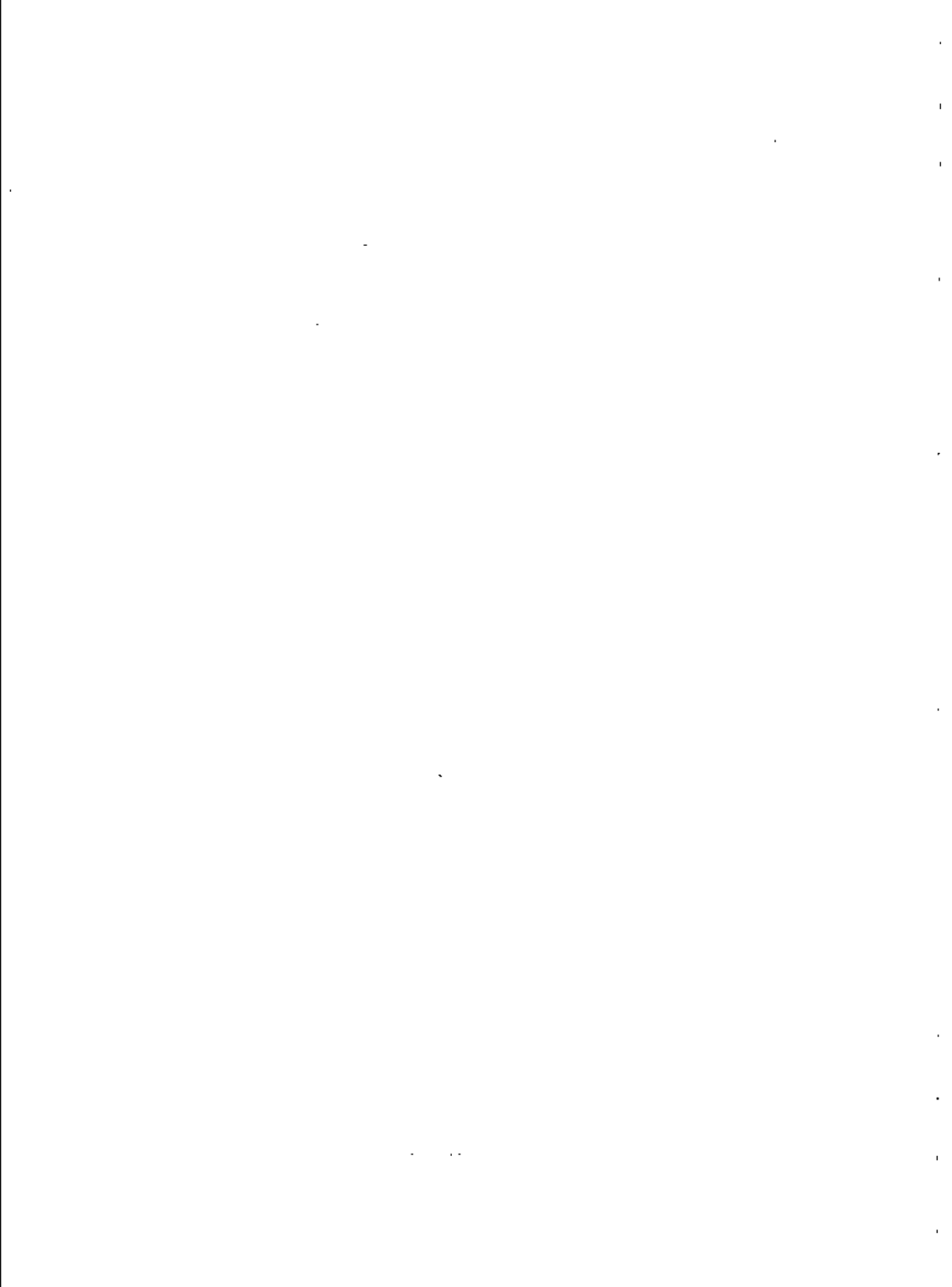
§24. 整理內容·····	50
§25. 按气球标准升速測定气球的高度和各風层平均高度·····	52
§26. 按非标准升速气球計算气球高度和各風层平均高度·····	53
§27. 風速和風向的測定·····	54
§28. 計算标准高度的風速和風向·····	57
§29. 热成風的測定·····	59
§30. 特性点的選擇·····	61
§31. 測風觀測記錄電报的編制·····	62

第五章 測風觀測記錄表 TA3-2 的填寫

§32. 一般須知·····	63
§33. TA3-2 工作表的編制·····	64
§34. TA3-2 表的填寫·····	68

附 录

1. 测风气球观测需用器材一览表	70
2. 经纬仪附件	71
3. 测风气球观测记录簿	71
4. 测风气球(探空仪气球)观测记录表	76
5. 通用的云状符号	80
6. 通用的16方位风向符号及度数折算表	80
7. 将球灌到标准升速时按球皮重(根据附录表 8a 和 86) 计算 气球的净举力, 以及按净举力和球皮重(根据附录 10 表格) 修正非标准升速时所用的订正乘数 $\sqrt[6]{\frac{\delta_0}{\delta}}$	81
8. a. 20 号球皮为获得标准升速 $w = 200$ 米/分钟应灌的净举 力(克)[依球皮重 q (克)与订正乘数 $\sqrt[6]{\frac{\delta_0}{\delta}}$ 决定] 查算表	81
6. 30 号球皮为获得标准升速 $w = 200$ 米/分钟应灌的净举 力(克)[依球皮重 q (克)与订正乘数 $\sqrt[6]{\frac{\delta_0}{\delta}}$ 决定] 查算表	82
9. 按气球标准升速 $w = 200$ 米/分钟、气球高度和各风层平均 高度处离开地面的高度推算表	82
10. a. 根据净举力 A 和球皮重量 q 推算 10 号气球升速的查算表	83
6. 根据净举力 A 和球皮重量 q 推算 20 号气球升速的查算表	84
b. 根据净举力 A 和球皮重量 q 推算 30 号气球升速的查算表	85
11. 由圆周长 C (厘米)及净举力 A (克)推算气球升速 w (米/秒) 的查算表	86
12. 修正气球升速(在附录 11 的表上按气球净举力和圆周长求出的) 用的订正乘数 $\sqrt[6]{\frac{\delta_0}{\delta}}$	88



序 言

这本高空风單点觀測規範,是以 1947 年出版的單点高空风觀測規範(第二版)为基础的。

本規範和 1947 年出版的規範在內容上有許多不同,除了修訂过許多公式及插图外,还作了下列帶有根本性的一些改变:

1. 气球的升速已改按球皮重量和淨举力的大小来推算,因为根据研究証明,这种方法比旧規範中所引用的按气球淨举力和圓周測定气球升速的方法要精确得多。

2. 本規範所引用的將球皮灌到标准升速 200 米/秒的方法,系中央高空气象台的研究結果。該法能使計算方法大为簡化,并可縮短測风記錄的整理時間。

3. 本規範敘述了怎样由觀測員一人的力量来独立进行單点測风的方法。

4. 根据測风台站网工作人員的建議,增加了測风点的防风設備和在測风气球灯籠中如何安置蜡烛的方法等內容。

5. 本規範还敘述了測定热成风的方法和選擇特性点的規則。

6. 本規範載有关于 ИЛК-50 新砵碼的說明。有关“球皮”的一些敘述也根据目前的技术条件加以修正。測风表簿的格式也重新加以規定。

帶有灯籠的測风气球上升时,灯籠对于气球的上升运动是有限阻力的。在本規範的編輯过程中,曾研究过因考虑这种阻力而应在升速上所加的訂正值。

高空气象台及許多地方物理現象台参加了此項工作,特別是参加

了試驗帶有燈籠的气球的基綫觀測工作。

根据研究,确定了以前在“理論升速”上加 6% 的訂正值(因帶燈籠阻力而加)是完全合理的。

同时,根据气球的白天基綫觀測記錄,曾經檢查过計算不帶燈籠的气球的升速表格所用公式的系数,并确定这些系数无須再加改变。虽然我們也发现过:夏季白天在离地面 200 米高的气层內,这些系数平均約比規定的系数大 20%,在 200—400 米一层中約大 10%,可是从 1,000 米开始,計算公式的系数已精确到 2—3%,和以前用的数值又一致了。

并且,因为上述系数的这些变化,在很大程度上也不完全是由天气决定的;而根据这些系数所得出的 500 米以上的高度与实际高度的偏差,并不超过單点测风方法的精确度范围(即这种变化小于 10%,而在 2 千米高度上已經不超过 3%),所以認為如果加进相应的訂正值,会使單点觀測工作更加复杂化,这是不合适的。

本規範是在中央高空气象台修訂的。

參加編写本規範的有 B.Д. 列歇托夫、П.Ф. 扎仝可夫和 M.A. 路黎等同志。

本規範的修訂工作,是在数理碩士 B.Д. 列歇托夫总的领导下进行的。

緒 論

§ 1. 总 則

1. 测风气球單点观测法是一种最简单的方法，因此也是研究自由大气中气流随高度分布的最通用方法。

2. 测风气球是一种由人造橡胶制成的灌滿氫气的彈性橡皮球。氫气比空气輕，所以气球一經自由释放，就会飞翔，并且順水平方向被气流(风)帶走。經過一定時間間隔，測定气球水平移动的速度和方向，便可以得出該段時間內气球經過的大气层的平均风速和风向。

3. 用專門的高空經緯仪来观测气球在空間中的飞行。同时在一定时刻，將所看到的气球的仰角和方位角进行測定。

4. 整理测风气球單点观测記錄时，气球的升速是看作固定不变的。根据这个假定，我們就能够算出每一瞬間测风气球的高度。根据气球高度和經緯仪测出的仰角与方位角，便可以求出气球在水平面上的投影。根据属于一定瞬間的气球的水平投影，就能測定大气某一层中的风速和风向。

升速不变的假定，在1千米以上各层中和实际情况十分符合。可是在春夏的正午，以及在地形断裂(指大的起伏)很明显的地方，則气球在大气下面各层的升速值与表上的升速值有很大的偏差。

5. 测风气球观测在水文气象总局規定的时刻內每天进行两次。但在总局以專門的指令規定的补充定时內也应进行观测。

如果遇到雨、雪、霧、塵暴及其他情况，不能看到球，以及夜間观测时遇到大风，帶灯的气球不能按时施放，那就不必准时放球，到这些情况好轉时再行施放，但不得迟于定时观测后两小时。延迟放球或缺测的

原因，應記入測風氣球觀測簿中。低云不能成為不放氣球的理由。

在觀測過程中，只有當從經緯儀中看不見球影的時候才能停止定時觀測。依特別任務而進行的觀測，則可以在獲得需要的高度記錄後即行停止。

6. 觀測停止後立刻進行整理，將其結果很快編成電碼，用電報或電話發往水文氣象分局所指示的地址。

7. 應當進行測風觀測的台站，由水文氣象總局指定。

8. 進行測風氣球觀測的地点，應當十分開闊，要符合本規範 §3 的要求。

9. 由水文氣象站或民航氣象站幹部中派出一個技術員，擔任測風氣球觀測。由站長進行總的領導。

§ 2. 工作項目

測風觀測系由下列程序進行的許多工作綜合組成：

1. 制氫(站上無筒裝壓縮氫氣的時候)。
2. 準備球皮(溫熱一下球皮並將球皮稱量之)。
3. 計算要獲得標準升速，氣球應灌得多大(計算淨舉力)。
4. 灌氫入球。
5. 安置觀測用的經緯儀。
6. 進行氣壓、溫度、濕度、風和雲的氣象觀測。
7. 放球並觀測氣球運動。
8. 整理測風氣球觀測記錄。
9. 編發觀測結果的電報。
10. 檢查計算工作(觀測結果的技術檢查和評判審核)。
11. 編制測風觀測結果的表格 TAЭ-2。
12. 對 TAЭ-2 表的進行評判審核。
13. 編寫測風觀測年報的序言。

第一章 測風點的設備

§ 3. 測風點位置的選擇和設備

1. 作測風氣球觀測的位置, 應當選擇十分開闊的地方(遮蔽地平綫的物體的高度角勿超過 5°)。

要是台站附近沒有四方均很開闊的可以看到地平綫的地形, 則經緯儀可安置在能搬動的三腳架上, 每次安置經緯儀時, 應使預料氣球被風帶走的方向上(該方向可以按地面上觀測到的風和雲的移動確定)不會有地面物體遮住地平綫。

2. 遇到地平綫是被物體遮蔽的, 而經緯儀又是要固定安置的情況, 則應把經緯儀安在一個專設的望樓上。望樓可以建築在台站的屋頂上。

3. 不許將觀測場設在機車廠、鐵路調車軌道附近、以及常有地方性霧的地方。

4. 放球的地点必須四方圍上密板牆, 使觀測員能够避風(圖 1)。木圍牆要足夠寬大, 以便工作, 其高度最好是 1.5 米。木圍牆有三面必須做上板簷, 其寬度為 30-35 厘米。到觀測的時候, 將板簷借折頁向板牆外方折伸。按照地面風所確定出的氣球飄去的方向, 把有關的一面

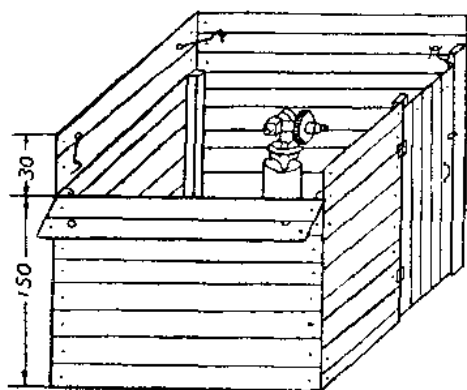


圖 1. 有防風設備的測風觀測點

板簷打开,其他二、三面板簷可以豎起来。豎起来的时候,用挂鉤使板簷彼此固紧。在板牆的背风面(对盛行风向說)要安上一扇关严的門。安門的这一面板牆可以高些,并且不用安板簷。

5. 在观测場上將經緯作固定安置时, 采用一根直徑 20 厘米、离地面 130—135 厘米高的木柱子。这根柱子需埋入地中 1 米深。柱頂鉋出一部分木头, 以便安上 3 顆銷釘, 好將經緯仪三脚座的金属头用木栓嵌在銷釘里面夾紧 (图 2)。

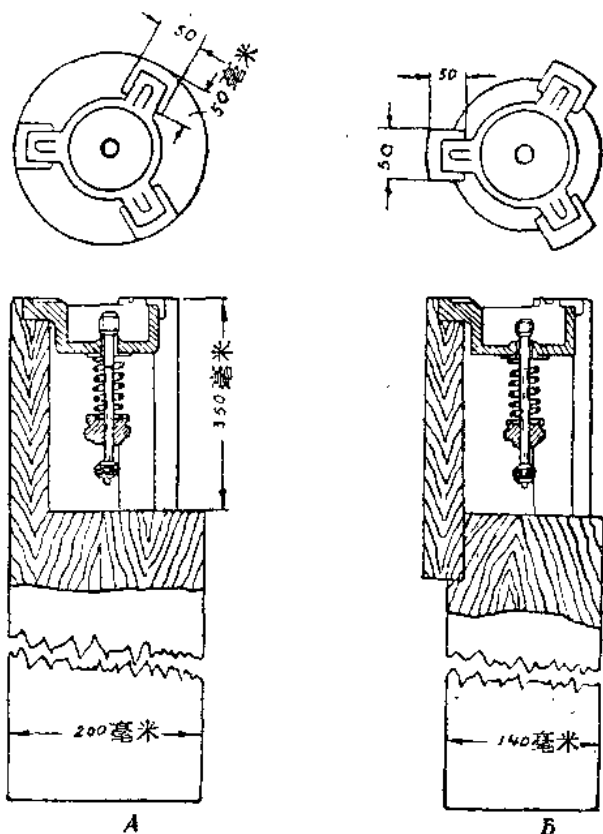


图 2. 經緯仪固定安置用的木柱

§ 4. 灌測風氣球用的氫氣

1. 化學上的純氫是一種輕而無色無味的气体（氫氣的气味是由混雜在里面的气体發出來的）。在溫度為 0° 、气压為 1,013 毫巴（760 毫米）下，1 立方米氫氣的重量是 89.6 克，即只有空氣重量的 $1/14.4$ 。因此，1 立方米化學上的純氫具有 1.203 仟克的淨舉力。通常用來灌測風氣球的氫氣（工藝氫氣），在溫度 20° 、气压 760 毫米下，每立方米具有的淨舉力約 1,084 克。

氫氣容易燃燒，同氧氣混合會形成一種爆炸混合物——爆炸气体。所以在有氫氣的地方，嚴禁使用燈火（如燒爐子、抽煙、用蠟燭或煤油燈照明制氫室等均不許可）。

2. 儲藏和運送氫氣，是裝在一個帶有螺旋塞的鋼質圓柱形特制氫氣筒里面，氫氣筒連螺旋塞長 1.6 米，外徑為 20 厘米，壁厚 9—14 毫米，重約 70 仟克。在 150 個大气的压力下氫氣筒中約裝 36—40 升氫氣。按标准气压（760 毫米）計算該氫氣所占体積約相當于 5—5.5 立方米。

裝有氫氣的氫氣筒應防止受到劇烈撞碰，不准被陽光過分晒熱。

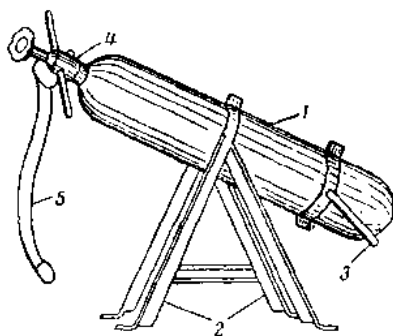


圖 3. 筒狀制氫器（制氫筒）

3. 制氫筒（圖 3）是就地制氫用的，其組成如下：安在鐵架（2）上的筒（1）；可以使筒繞軸轉動的把手（3）；旋在筒頸上帶有開關的頭部（4）；灌氫時連接制氫筒和氣球用的皮管（5）。頭部側方的孔中插有一隻壓力表，還嵌有保險片。

4. 制氫用的化學藥品是苛性鈉和矽鐵粉。

氫氣筒和制氫筒的構造，以及制氫時往制氫筒中裝藥的程序，在 1948 年水文氣象出版社出版的“台站氫氣保證規範”中均有詳細說明。

进行测风观测制氢时,往制氢筒中装填化学药品的标准如下:每次装填苛性钠0.9 仟克,砂铁粉1.25 仟克,水6 升。

5. 储存筒装氢气和制氢筒内的氢气,以及球皮灌氢,均应在关闭的室内进行。

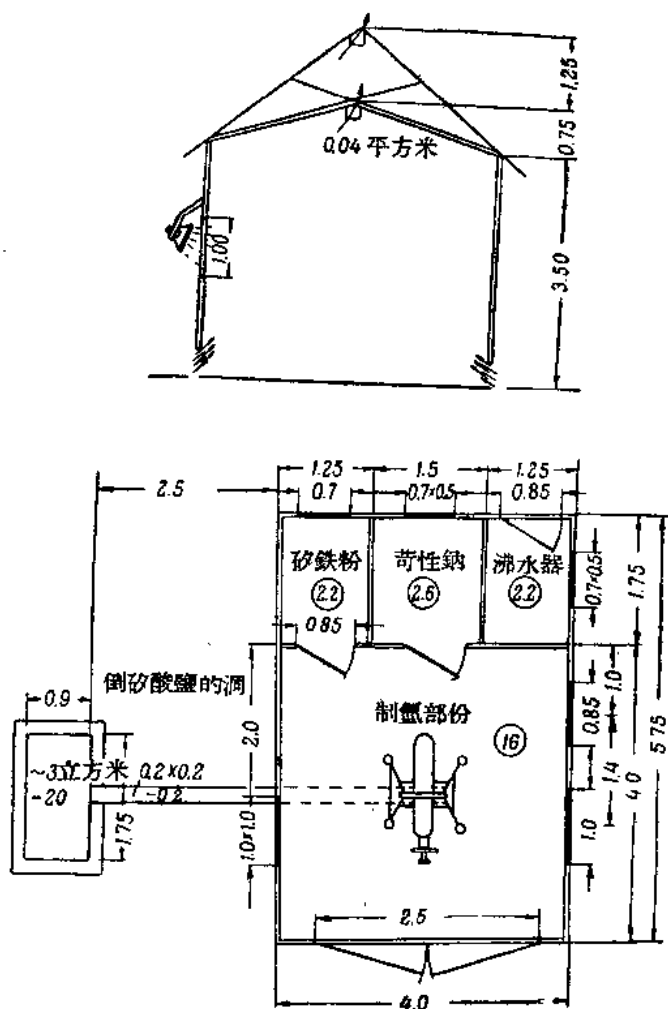


图4. 制氢室略图

根据地方和現有的建筑材料决定，保存氫气筒用的小屋可以建筑成各种各样的。但須注意到面积、通风、所儲存的氫气筒的排列和离开住所的距离(至少应离开 50 米)。

制氫室的略图如图 4 所示，里面必須規定出儲存砂鉄粉和苛性鈉的部分，还要規定有煮水器。煮水器的地点应同制氫的地点隔絕。

地板应当牢固(最好是水泥的)，还要有排出殘渣用的暗溝，殘渣应当排入深 2 米、面积約 2—3 平方米的一个洞中。

制氫、保存氫气和灌氫入球皮的处所的照明(电灯或煤油灯)，应当使光綫从外面經過窗戶照入。

制氫室应按水文气象总局的标准設計图案建筑。

§ 5. 測風气球球皮

1. 测风气球的球皮現在是用一种有很大張力的人造橡膠——橡漿做成。球皮的顏色或者是原色，或者染成黑色和紅色。球皮在保管和运输时要裝在紙盒子里面，并且为了避免粘在一起，須撒上滑石粉。每个盒子上要填写工厂生产球皮的日期。

高空风單点观测用的球皮尺寸如下：

表 1

球皮号碼	未灌脹时的球皮直径(厘米)	重量(克)	最大灌氫标准		灌氫达到最高标准时 气球获得的升速(米/分鐘)	破裂直径(厘米)
			圓周長(厘米)	淨舉力(克)		
10	10	10—15	140	35—40	130—140	50
20	20	30—40	250	200—230	200—220	100
30	30	75—90	280	300—350	230—240	150

2. 每一次在选择观测用的球皮尺寸时，应根据风和云的情况。要注意：升速小的气球在大风时施放，观测員很快就会看不見气球，所以 10 号球皮只能在弱风和低云时采用。在有中等高度的云层和大风时，应放 20 号大球皮。30 号球皮是在晴天希望能施放到很高的高度时才用。