

矿内通风及其检查方法

下 册

A. X. 扎索霍夫 Л. B. 扎索霍娃 合著

冶金工业出版社

矿内通风及其检查方法

下 册

A.X.扎索霍夫 Л.Р.扎索霍娃 合著

黄桂煌 柳涛元 樊万傑

曹煜祖 龔亚鐸 等譯

楊迂人 校

冶金工业出版社

А.А.Лазаров, Л.В.Лазарова
РУДНИЧНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ И МЕТОДЫ
ЕЕ КОНТРОЛЯ

Металлургия (Москва—1954)

矿内通风及其检查方法 下册

黃柱培、柳高元、樊万德、曹煜祖、龔亚鐸等譯 楊迂人 校

編輯：刘天瑞 設計：魯芝芳、朱駿英 校對：刘龍芸

—— * ——

冶金工业出版社出版

（北京市灯市口甲45号）

北京市書山出版業營業許可證出字第018号

冶金工业出版社印刷厂印 新华书店发行

—— * ——

1954年4月第一版

1954年4月北京第一次印刷

印数 3,400册

开本 850×1100 1/32 • 110,000字 • 印张 4 $\frac{22}{32}$ •

—— * ——

統一書号 15062 • 1511 定价 0.60 元

“矿内通风及其检查方法”分上下册出版。
上册（矿内通风部分）在1956年出版；下册（通风检查部分）叙述通风检查仪器和通风的检查方法等。

本书供采矿技术人员参考。

目 录

第二篇 礦內通風的檢查方法

引言	1
第一章 检查通风的仪表及其应用	2
1. 测量温度的仪表	2
2. 测量湿度的仪表	5
旋轉式湿度計	5
吸风式湿度計	5
电阻湿度計	10
毛发湿度計	10
自記湿度計	11
3. 卡达温度計	14
4. 风流低速和中速的測定	16
測量巷道內风流低速和中速的仪表	17
风速計	17
利用机械风速計測定风速的規程	23
ДЕС-У 型仪表	27
5. 各种风速計和 ДЕС-У 型仪表的校正	30
利用校正台进行机械风速計的校正	31
測定低速用的机械风速計和 ДЕС-У 型仪表的校正	33
6. 风流压力之測量	37
水銀气压計	38
无液气压計	40
自記气压計	42
利用微分气压計和特殊无液气压計測量压力	44
运用液体气压計和測微气压計測量压力	50
气压計 (負压計)	52
“标准仪器”工厂製造的測微气压計	56

液体测微气压计.....	58
ЦАГН型测微气压计.....	60
МФУ 型测微气压计.....	62
АЛД 型测微气压计.....	63
带标尺的简化测微气压计.....	71
压缩空气计量管.....	72
金矿科学研究所设计的 VCH-1 型速变指示器.....	76
第二章 矿内通风检查.....	79
1. 概論.....	79
2. 矿井总送风量的检查.....	80
3. 井巷通风网路风量分配的检查.....	83
4. 风压损失的分配检查和负压测量.....	83
用无液气压计或微分气压计进行负压测量.....	87
用微压计测量负压.....	88
用 ДЕС-У 型仪表测量负压.....	88
5. 矿井主要通风机工作的检查.....	95
通风机能力的计算.....	97
静压测量.....	102
通风机动輪轉数的测定.....	103
所需功率的计算.....	103
当通风机設于井下时矿井负压的测定.....	104
根据测定結果計算通风网路等积孔.....	105
6. 局部通风装置工作的检查.....	106
7. 矿内空气成分的检查.....	109
矿内空气.....	109
矿内大气中的各种有害气体.....	110
有害气体的空气取样.....	114
测定矿内空气成分的仪表.....	118
矿尘、空气含尘量的检查.....	130
附录: 通风装置的安装、操作、维护及其定期检查.....	139

第二篇 矿内通风的检查方法

引 言

矿内通风，只有在利用测量仪器对其经常进行检查的情况下才是可靠而有效的。

若对矿内通风缺乏检查，就难以确定出漏风和短流的发生地点及其大小，因此也就很难及时地消除漏风和短流现象。通风检查对于防止在矿内发生火灾时的不幸事故也是必要的。

如对矿内通风不进行或不正确地进行检查，那么常常会使矿井个别区段的通风问题不能得到正确的解决，有时甚至会使整个矿井通风问题不能得到正确的解决。

对矿内通风进行有系统的和详细的检查，就可避免通风用电的非生产消耗，并且可在矿井内造成提高劳动生产率的卫生条件。

检查空气分配情况的方法，是测量沿井巷通风网循环流动的空气速度；检查负压的方法则，是测量各巷道和通风网各主要点的压力差。

第一章 检查通风的仪表及其应用

1. 测量温度的仪表

在实际工作中测量温度，一般都是用液体玻璃温度计。这种温度计系由毛细管和玻璃球组成。玻璃球和毛细管的下部装满水银或其它液体，空气从管子上部抽出。在毛细管后面刻有温标。

测量负温时使用有色的酒精温度计，有时也使用其它膨胀系数比水银大，因而具有较高灵敏度的液体。但是，这些液体有着许多缺点，因此使用范围受到了限制。

无论使用那一种液体温度计测量温度，都要根据表 39 内所列出的校正数据来加以校正。

表 39

水银温度计的校正数据

温度计指示数, °C	实际温度值, °C	校正数
5	4.97	- 0.03
10	9.95	- 0.05
15	14.95	- 0.05
20	19.96	- 0.04
25	24.98	- 0.02
30	29.99	- 0.01
等等		

将表内带（一）号的校正数从温度计指示数中减去（因为温度计所指示的温度要比实际温度高），带（+）号的校正数加在温度计指示数内。

水银温度计可用来测量 $-36^{\circ} \sim +357^{\circ}$ 范围以内的温度。测量更低的温度则使用酒精温度计（ -65° ）或甲苯温度计（到 -95° ）。从温度计的构造形式看来，上面刻有温标的棒形温度计使用得最广泛。

检查通风时最好使用讀数精确度为 0.1° 的溫度計；而在檢驗微分气压、計时就应使用讀数精确度达 0.02° 的高灵敏度的溫度計。

除普通的溫度計之外，还有低值和高值的干湿球溫度計。

干湿球溫度計通常用一根上面刻有溫标的乳白色玻璃管制成。在溫度計的毛細管内装满水銀。为了在測量湿度和溫度时便于使用起见，溫度計的上端装有一个金屬套。在測定湿度和溫度时将溫度計放成垂直状态。这种溫度計可測定 $-35 \sim +50^{\circ}$ 范围以內的溫度。溫标的最小分度为 0.2° 。

低值溫度計供測量最低（最小）溫度之用；在測量过程中进行观察时将溫度計放成水平状态。在其管內的酒精柱中插入一根两端带头的小玻璃棒（图 127）。

溫度計的酒精容器过去是做成叉子形的，而现在低值溫度計的酒精容器則做成圓柱形。

如溫度計处于正常状态，則小玻璃棒不会露出酒精面。当酒精柱由于溫度的降低而下降而表面薄膜与棒头相接触时，玻璃棒就移向讀数減小的方向；当酒精柱由于溫度的升高而上升时，处于水平状态的小玻璃棒就停在原来的位置上。小玻璃棒在酒精內自由地移动。因为薄膜上的酒精質点間具有表面张力，所以它不会冲破酒精面的薄膜。

因此，溫度計經過最后一次的調整后，距酒精容器較远的棒端指示最低溫度。調整低值溫度計就是：将溫度計的酒精容器向上提高，使小玻璃棒与毛細管内酒精的自由面相接触。

利用低值溫度計測量溫度之方法如下。提高溫度計的酒精容器，使小玻璃棒接触到毛細管的酒精面。小玻璃棒接触到酒精面后就停止上升。以后与酒精容器相对的棒头就表示出溫度計所受到的最低溫度。

高值溫度計指示測定时的最高溫度。

高值溫度計的构造与医疗用溫度計相似，即指示出最高溫度之后，保持該指示数值。

高值水銀溫度計(圖 128)有一个刻度标尺,其每一个分度为 0.5° 。測量時高值溫度計應放成水平状态。

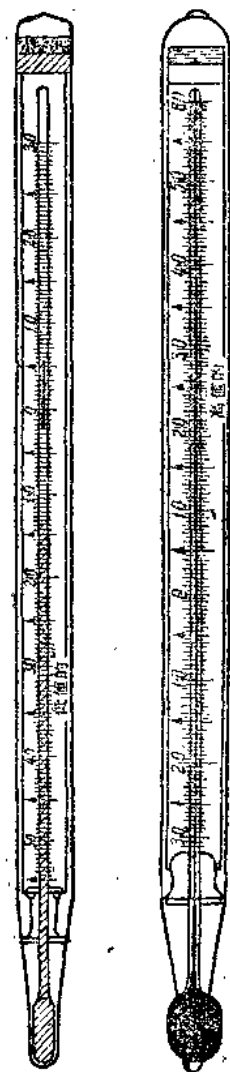


圖 127
低值溫度計

圖 128
高值溫度計

在測量溫度之前,應將高值溫度計用勁兩、三次,但是不能使手碰到玻璃球上。

自動記錄器(即溫度記錄器)用來自動記錄空氣的溫度。

測量岩石溫度時使用下面三種溫度計:水銀溫度計、電阻溫度計和電氣溫度計。

利用水銀溫度計測量岩石溫度的方法有下列兩種:

1. 直接將溫度計插在鑽孔內;
2. 把裝滿水的罐子放在鑽孔里,當罐子溫度與圍岩溫度相同時,再測量水的溫度。但是必須注意,罐子在鑽孔內的平均放置時間應為2—3小時。

在測定溫度時必須用油灰填塞鑽孔口,以免空氣在鑽孔內流動,影響岩石的真正溫度。

岩石溫度可用高值溫度計和低值溫度計來測量,測量時把溫度計直接插在炮眼內。

在淺炮眼(深5公尺以下)內測量岩石溫度時,最好使用水銀溫度計。

在深炮眼內測量岩石溫度時,

使用電阻溫度計較為適宜。

如需要不斷地記錄溫度的變化情況時，則應使用遙控溫度記錄器。

2. 測量濕度的儀表

濕度計系供測量濕度之用。

目前有許多類型和構造不同的濕度計，如：

1. 旋轉式濕度計；
2. 吸風式濕度計；
3. 電阻濕度計；
4. 毛發濕度計；
5. 卡達溫度計，等等。

旋轉式濕度計

旋轉式濕度計（圖 129）由兩個溫度計組成；溫度計安裝在一個帶有手把的框架上。濕度計可以環繞手把旋轉。用右手拿到濕度計的把手以後，迅速地将濕度計旋轉 3~4 分鐘，隨后立即記錄干球和濕球溫度計的溫度指示數。

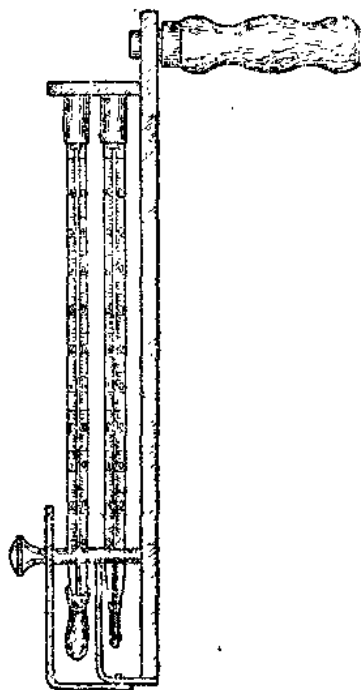


圖 129 旋轉式濕度計

吸風式濕度計

吸風式濕度計（圖 130 和 131）由兩個相同的固定在特種框架上的水銀溫度計 1 和 2 組成。溫度計的水銀容器安置在帶有空氣隔層的双層保護管（即內管 e 和外管 a）內（見圖 131）。每一個溫度計的溫標都按 0.2° 分度，其升降範圍為 $-30 \sim +50^{\circ}$ 。

管 e 和管 a 與主要空氣導管 b 相連接；管 b 放置在兩個溫度

計之圓，其上端与吸風器6相聯通（圖130）。

為了防止外部的熱傳導，在管e和d的底部用膠皮圈將它們分開（圖131），并用膠皮套管使它們與金屬的三通管相聯接。

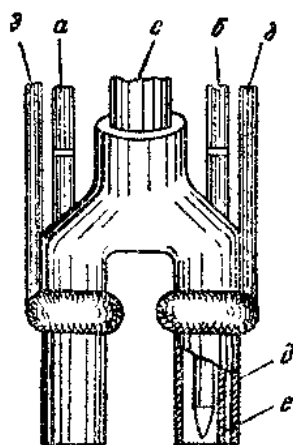
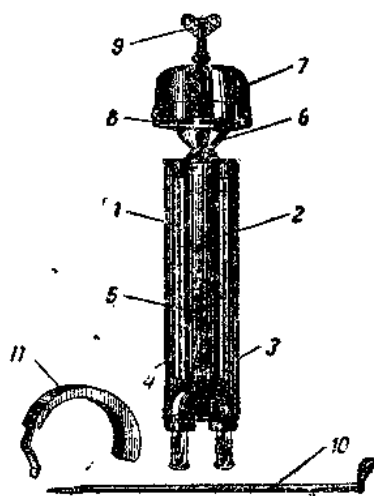


圖 130 吸風式濕度計的全圖 圖 131 吸風式濕度計的零件圖

吸風器由吸風盤組成，此盤利用鐘表機構轉動。

利用扳子9上緊發條（圖130）。吸風器的機構用罩7蓋上。

溫度計兩側有金屬槽3和4，用以防止其受到機械損壞。

右面溫度計的水銀容器包有一層紗布，在測量之前紗布借助于帶有滴管的膠皮梨狀物用純蒸餾水、雨水或雪水來潤濕。

棒10是用來懸挂儀表的，其一端切有螺紋，而另一端則有一個帶切口的鉤子。此棒橫着擱在安置儀表的木柱上，儀表則懸挂在其鉤子上。

儀表上還裝有一塊擋板11，用以防止強風進入吸風器內。

當吸風器轉動時空氣即吸入儀表內，繞着干球和濕球溫度計的容器流動，然後通過總風管流入吸風器內，並被其從周圍的小孔8排至外面。

空氣的流速對儀表指示數的精確度是有影響的，因此吸風器的鐘表機構應經常保持正常狀態，並且要以均一的速度進行運

轉。

由于风流流过溫度計的容器，所以溫度計 a（见图 131）就指示出空气的溫度，而溫度計 b 的指示数則小于空气的溫度；这是因为溫度計 b 由于容器上面的紗布表面上的水蒸发而被冷却的緣故。

空气湿度根据两个溫度計的指示数，按照专用图表或溫度曲綫图表来确定。因而，空气的溫度系根据溫度計 a 的指示数决定，而空气的湿度則根据溫度計 a 和 b 的指示数决定。

为了使吸风器吸入的空气的物理状态不致受到破坏，在管 d 和管 e 的进风口附近不准有任何具有幅射热的物体，以免使吸入空气的溫度和湿度发生变化。由于上述原因，最好把仪表悬挂在距支柱稍許远一点的地方（不小于 0.5 公尺）。

在讀数时，检查人員应順着风流流动方向站在仪表的后面。用吸风式溫度計測量湿度的順序如下：

1. 把仪表悬挂在柱子上；
2. 把溫度計容器上面的紗布浸湿；

为此，用一个帶有滴管的胶皮梨状物，事先把它灌滿水，然后輕輕地握在梨状物；使滴管內的水达到划綫处。如果没有划綫的話，那么就不要把水压到距玻璃边一公分以內的地方，并利用夹具使水在滴管內保持此一水平。随后尽量把滴管插入管 e 內，并潤湿溫度計容器上面的紗布。經過一定時間之后，在滴管从管內取出之前，把夹具松开，将多余的水抽回梨状物內，然后将滴管取出来。浸湿紗布在測量前四分鐘以內进行。

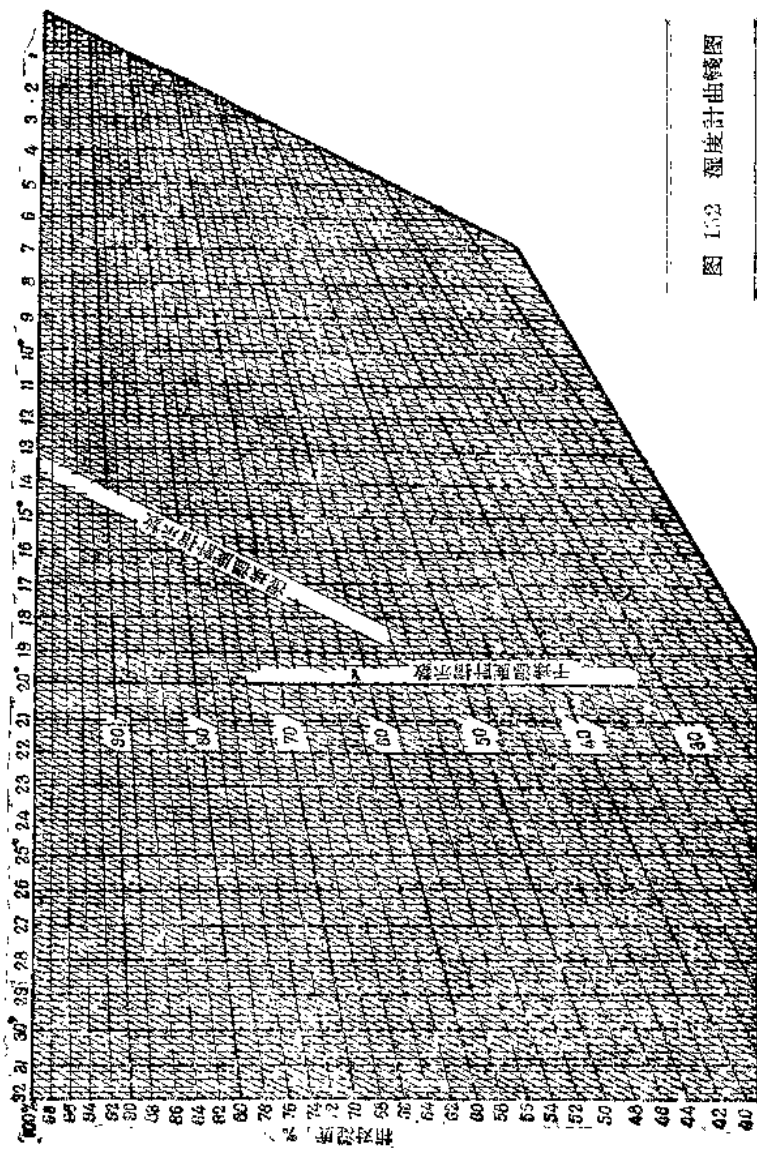
3. 把吸风器的发条尽量上紧，但是要小心，不要把发条絞断；

4. 記錄溫度計的讀数在吸风器开始运转四分鐘以后进行。

为了防止吸风器受到流速大于 4 公尺/秒的风流的影响，須在小孔 6 上从向风方向安装一块特制的金屬挡板 11。挡板的敞开端必須朝吸风器的旋轉方向（图 130）。空气相对湿度根据湿度計的指示数并按照湿度表（表 40）或曲綫图（图 132）求出。

用于球风式湿度计的相对湿度表

干球温度与湿球 温度之差, 度		干球温度时的相对湿度 (%)																							
0	+2	+4	+6	+8	+10	+12	+14	+16	+18	+20	+22	+24	+26	+28	+30	+32	+34	+36	+38	+40	+42	+44			
98	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
91	93	93	94	94	94	95	95	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	97	97	97	97			
82	81	85	86	87	88	89	90	91	91	91	92	92	93	93	93	93	93	94	94	94	94	95			
73	76	78	79	80	82	84	85	86	86	87	87	88	88	88	88	88	89	89	90	91	91	92			
65	68	71	73	75	76	78	80	81	82	83	84	84	85	85	86	86	87	87	88	88	89	90			
58	60	64	66	69	71	73	75	77	78	79	79	80	81	82	83	83	84	84	85	85	86	87			
48	53	58	60	63	65	68	70	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	81	82	82	83	84			
41	46	50	53	57	60	63	65	67	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82			
33	39	43	47	51	54	57	59	62	64	66	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79			
26	32	37	41	45	49	52	55	57	59	62	63	65	66	67	68	70	72	73	74	75	76	77			
20	25	31	35	40	44	48	51	54	56	58	60	62	64	65	66	68	69	70	71	72	73	74			
18	24	30	35	39	43	47	49	51	53	55	57	58	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69			
12	18	25	30	34	38	42	46	48	51	53	55	56	58	59	61	62	63	64	65	66	67	68			
12	19	25	29	33	37	41	44	47	49	51	53	54	56	57	58	60	61	62	63	64	65	66			
7	14	20	24	28	31	34	38	41	44	46	48	51	53	55	57	58	59	60	61	62	63	64			
9	15	21	25	29	32	35	38	41	44	46	48	50	52	54	55	56	57	58	59	60	61	62			
4	10	15	20	24	27	30	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58			
11	16	22	26	30	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61			
13	19	25	29	33	36	39	41	43	45	47	49	50	52	53	54	55									



溫度計指示數的相對濕度可根據濕度曲線圖（圖 132）按下列方法確定：用縱綫表示干球溫度計的指示數，用橫綫表示濕球溫度計的指示數。在此兩根綫的交點上可以得到所要求的以百分數計的相對濕度。

例：干球溫度計的溫度為 $+20.7^{\circ}$ ，濕球溫度計的溫度 $+14.3^{\circ}$ 。

在曲線圖上找出兩綫之交點。此交點位置是在 50 下面，43 上面，因此求得的相對濕度接近於 49%。

電阻濕度計

電阻濕度計（圖 133）有三個電阻溫度計： T 、 T' 、 T'' 。溫度計 T 和 T' （一個是干球的，另一個是濕球的），按三綫的接綫

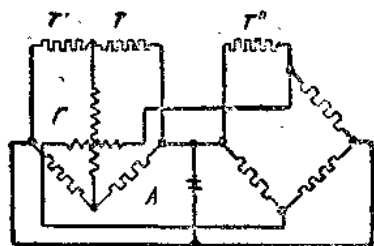


圖 133 電氣濕度計示意圖

方式與直流電橋相接通；電橋由電池 A 供电。電橋的平衡情況利用帶有交叉綫圈的靈敏度較高的電流表 G 來表示。第三個電阻溫度計 T'' 和專用電橋供測量相對濕度之用。干球與濕球的電阻溫度計安

置在套筒內。套筒內還安置有盛水器和往濕球溫度計供水用的水管。空氣由電動吸風器吸入。

因此種濕度計測定相對濕度時，其精確度在 3 % 以下。

毛髮濕度計

毛髮濕度計是根據脫脂的人髮能隨着周圍空氣濕度的增大而增長的原則製做的。

毛髮濕度計（圖 134）有一根長的髮絲組成的。髮絲固定在上部點 1 上，並用一個小滑輪 2 和重錘 3 拉緊。在滑輪的軸上裝有一個指針 4。在度盤 5 上讀指針的指示數值。度盤分為 100 份（從 0 到 100），

每一份的大小与相对湿度的百分数相适应。湿度计的刻度需要经常调整。使用这种湿度计的方便的地方，就是可以直接得到相对湿度的百分读数，并且可在严寒气候的条件下测定室外空气的湿度，这是使用干湿球温度计所不能测出的。

仪表上装有一个温度计，用以测定试验空气的温度。

自记湿度计

昼夜自记毛发湿度计(图135)

用以连续记录一昼夜内空气相对湿度的变化情况。

仪表的感应部分是一束脱脂的人发。

人发束(30~40根)的端部被扎紧，并塞在感应部分框架上的专门套管内。一个套管固定不动，另一套管固定在弹簧角铁上。

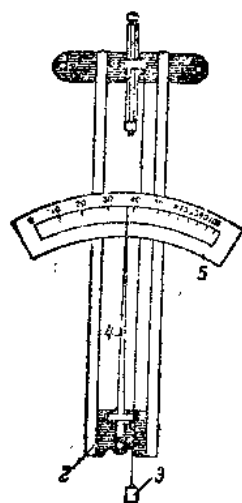


图 134 毛发湿度计

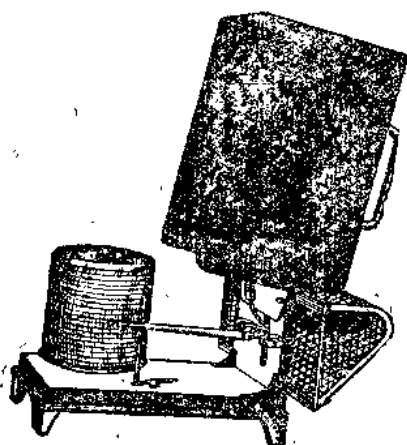


图 135 自记湿度计

角铁的一端和套管可一起借助于螺杆移动。当螺杆利用专门的扳子旋转时，带有划纹笔的指针就移动到所规定的分度上。此分度与在此时间内用阿斯曼湿度计测得的空气相对湿度相对应。

在人发束的中间部分用一个小钩引向与弧形杠杆轴相联接