

附件：气体水分测定法-露点法公示稿

气体水分测定法-露点法

露点系使指气体中水蒸气含量达到饱和状态的温度，是表示气体绝对湿度的方式之一，可用于测定气体供试品中的微量水分（ $\mu\text{l/L}$ ）。

测定法分为下列两种。

第一法

本法系将一置于恒定压力气体氛围中的光洁金属镜面逐步冷却降温，气体和气体中水分的分压保持不变，直至气体中的水分达到饱和而在镜面形成露（霜），测定形成露（霜）的瞬间温度，即为露点温度。在露点温度下，测定池内水的饱和蒸汽压与待测气体的压力之比，即为以体积分数表示的待测气体水分含量。气体中水分的含量（ $\mu\text{l/L}$ ）亦可直接以水分的露点温度（ $^{\circ}\text{C}$ ）表示。

本法可用于测定气体中的微量水分，但不适用于冷凝温度较高、在水分冷凝前就能发生冷凝的气体，以及能与水分发生反应的气体，亦不适用于具腐蚀性的气体。

仪器装置

露点仪由气路和测定池系统、抛光镜面和露（霜）观测系统、冷却降温及控制系统、露点温度测量系统等部分组成。

气路系统包括测定池、连接管线及接头，还可包括减压阀或耐压针型阀等。气路系统应无死体积（指取样和露点仪气路系统中不能被待测气流所置换的体积）或死体积很小且具有憎水性，有良好的化学惰性和气密性。连接管线可采用不锈钢管或聚四氟乙烯管。

高精度露点仪的测定池及气路管线等均应采用内抛光材料。镜面应具有高硬度，以及良好的光学性能、憎水性、导热性和耐腐蚀性。

测定法 将供试品待测气体通过采样管线与露点仪连接，如供试品待测气体为压缩气，则需通过减压阀或耐压针型阀与露点仪连接。开启仪器后，按照仪器说明书调节待测气体流速及压力（一般为常压），保持通气至少 10 分钟（如待测气体为高纯气体，可适当增加通气时间），充分吹洗减压装置、采样管线以及气路系统，使气路中充满供试品待测气体，并使流速及压力稳定，开始测定，待读数稳定（至少连续 6 次读数的波动范围小于 0.5°C ），计算连续读数的平均值，作为露点测定值（ $^{\circ}\text{C}$ ）。

露点值（ $^{\circ}\text{C}$ ）对应的水分体积分数（ $\mu\text{l/L}$ ）见附表 1。

第二法

本法系气体中的微量水分与湿度传感器上的感湿材料发生物理化学反应，产生与湿度变化成对应关系的信号输出参数（如电阻、电容、电流、射频等），转化为相应的露点温度，用于测定气体中的微量水分。一般根据传感器输出参数进行分类，最常用的输出参数为电阻、电容或电流。

本法不适用于易腐蚀传感器感湿材料的气体。

仪器装置

露点仪由气路和传感器、干燥筒、控制系统及测量系统等部分组成。

测定法 将待测气体通过采样管线与露点仪连接，如待测气体为压缩气，则需通过减压阀或耐压针型阀与露点仪连接。开启仪器后，按照仪器说明书调节待测气体流速及压力（一般为常压），保持通气 3~5 分钟，充分吹洗减压装置、采样管线以及气路系统，使气路中充满待测气体，并使流速及压力稳定，开始测定，待读数稳定（至少连续 6 次读数的波动范围小于 2℃），计算连续读数的平均值，作为露点测定值（℃）。

第一法测定时平衡时间长，但测定精度高，适用于对测定结果精度要求较高的供试品；第二法测定时平衡时间较短，但传感器结构、感湿材料性质等多种因素可影响结果的精密性、准确度和稳定性，选用该法时应结合实验室对供试品测定精度的要求进行评估，常用于气体的日常水分监测或生产过程中气体微量水分控制。若对第二法的测定结果有疑议，应以第一法测定结果为准。

露点（℃）对应的水分体积分数（μL/L）见附表。

【附注】（1）除另有规定外，露点测定的环境温度为 $25 \pm 2^\circ\text{C}$ 应记录测定的环境温度，必要时，控制测定环境温度为 $25 \pm 2^\circ\text{C}$ 。

（2）待测气体流速应控制在仪器说明书规定的范围内（一般在 $0.4\text{--}0.7\text{ L/min}$ ）。

（3）采样管线应尽可能短，采用不锈钢管或聚四氟乙烯管，内径小于 3mm。当待测气体的露点低于 -70°C 时，推荐采用内抛光的不锈钢管。

附表 露点（ $0^\circ\text{C}\sim 79.9^\circ\text{C}$ ）—水分体积分数换算表

单位：μL/L

露点□	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
-0	6092.22	6046.96	5997.01	5947.45	5898.26	5849.44	5800.99	5752.92	5705.20	5657.86
-1	5606.20	5564.24	5517.96	5472.04	5426.47	5381.25	5336.37	5291.84	5247.64	5203.79
-2	5155.95	5117.09	5074.23	5031.71	4989.51	4947.64	4906.09	4864.86	4823.95	4783.35
-3	4739.08	4703.10	4663.44	4624.08	4585.03	4546.28	4507.83	4469.68	4431.83	4394.27
-4	4353.30	4320.02	4283.33	4246.93	4210.81	4174.97	4139.41	4104.13	4069.12	4034.39

-5	3996.52	3965.74	3931.82	3898.17	3864.78	3831.65	3798.78	3766.17	3733.81	3701.72
-6	3666.71	3638.28	3606.93	3575.84	3544.98	3514.38	3484.01	3453.89	3424.00	3394.36
-7	3362.03	3335.77	3306.82	3278.10	3249.62	3221.36	3193.32	3165.51	3137.92	3110.55
-8	3080.71	3056.47	3029.76	3003.25	2976.96	2950.89	2925.02	2899.36	2873.90	2848.65
-9	2821.12	2798.76	2774.12	2749.68	2725.43	2701.38	2677.52	2653.86	2630.39	2607.11
-10	2581.73	2561.11	2538.40	2515.86	2493.52	2471.35	2449.36	2427.56	2405.93	2384.48
-11	2361.09	2342.10	2321.17	2300.41	2279.82	2259.41	2239.16	2219.07	2199.15	2179.40
-12	2157.86	2140.38	2121.11	2102.00	2083.04	2064.25	2045.61	2027.12	2008.79	1990.61
-13	1970.80	1954.70	1936.97	1919.39	1901.95	1884.66	1867.52	1850.51	1833.65	1816.93
-14	1798.71	1783.91	1767.61	1751.44	1735.41	1719.51	1703.75	1688.12	1672.62	1657.25
-15	1640.51	1626.91	1611.93	1597.07	1582.34	1567.74	1553.26	1538.90	1524.66	1510.55
-16	1495.16	1482.68	1468.92	1455.28	1441.75	1428.34	1415.05	1401.87	1388.80	1375.84
-17	1361.73	1350.26	1337.64	1325.12	1312.71	1300.41	1288.21	1276.12	1264.13	1252.25
-18	1239.30	1228.79	1217.21	1205.73	1194.35	1183.07	1171.89	1160.81	1149.82	1138.92
-19	1127.05	1117.42	1106.81	1096.29	1085.87	1075.53	1065.29	1055.13	1045.06	1035.09
-20	1024.22	1015.39	1005.68	996.04	986.50	977.03	967.65	958.36	949.14	940.01
-21	930.06	921.99	913.09	904.28	895.54	886.89	878.31	869.80	861.37	853.02
-22	843.92	836.53	828.40	820.34	812.36	804.44	796.60	788.82	781.12	773.48
-23	765.17	758.42	750.99	743.62	736.32	729.09	721.93	714.83	707.79	700.81
-24	693.22	687.06	680.27	673.55	666.89	660.28	653.74	647.26	640.84	634.47
-25	627.54	621.92	615.73	609.59	603.52	597.49	591.53	585.61	579.76	573.95
-26	567.63	562.51	556.86	551.27	545.73	540.24	534.80	529.41	524.07	518.79
-27	513.03	508.36	503.21	498.12	493.07	488.07	483.12	478.21	473.35	468.54
-28	463.29	459.04	454.36	449.72	445.13	440.58	436.07	431.61	427.19	422.80
-29	418.04	414.17	409.91	405.69	401.51	397.38	393.28	389.22	385.20	381.22
-30	376.88	373.36	369.49	365.66	361.87	358.11	354.38	350.69	347.04	343.42
-31	339.49	336.29	332.78	329.30	325.85	322.44	319.06	315.71	312.40	309.11
-32	305.54	302.64	299.45	296.30	293.17	290.07	287.01	283.97	280.96	277.99
-33	274.75	272.12	269.23	266.37	263.53	260.73	257.95	255.20	252.47	249.78
-34	246.84	244.46	241.84	239.25	236.68	234.14	231.63	229.13	226.67	224.23
-35	221.57	219.41	217.04	214.70	212.38	210.08	207.80	205.55	203.32	201.11
-36	198.70	196.76	194.61	192.49	190.39	188.31	186.26	184.22	182.20	180.21
-37	178.04	176.28	174.34	172.42	170.53	168.65	166.79	164.95	163.13	161.33
-38	159.37	157.78	156.03	154.30	152.59	150.90	149.22	147.56	145.92	144.29
-39	142.52	141.09	139.52	137.96	136.41	134.88	133.37	131.88	130.40	128.93
-40	127.34	126.50	124.63	123.22	121.83	120.46	119.09	117.75	116.41	115.10
-41	113.66	112.50	111.22	109.96	108.70	107.47	106.24	105.03	103.83	102.64
-42	101.35	100.31	99.16	98.02	96.90	95.78	94.68	93.59	92.51	91.45
-43	90.29	89.35	88.32	87.30	86.28	85.29	84.30	83.32	82.35	81.39
-44	80.35	79.51	78.58	77.66	76.76	75.86	74.97	74.10	74.23	72.37
-45	71.44	70.68	69.85	69.03	68.21	67.41	66.61	65.83	65.05	64.28
-46	63.44	62.77	62.02	61.28	60.56	59.84	59.12	58.42	57.72	57.03
-47	56.29	55.68	55.01	54.35	53.70	53.06	52.42	51.79	51.17	50.55
-48	49.88	49.34	48.75	48.16	47.57	47.00	46.43	45.87	45.31	44.76

-49	44.16	43.68	43.15	42.62	42.10	41.59	41.08	40.58	40.08	39.59
-50	39.05	38.62	38.15	37.68	37.22	36.76	36.30	35.86	35.41	34.97
-51	34.50	34.11	33.69	33.27	32.86	32.45	32.05	31.65	31.26	30.87
-52	30.44	30.10	29.72	29.35	28.98	28.62	28.26	27.91	27.55	27.21
-53	26.83	26.53	26.19	25.86	25.53	25.21	24.89	24.58	24.26	23.96
-54	23.62	23.35	23.05	22.76	22.47	22.18	21.90	21.62	21.34	21.07
-55	20.77	20.53	20.27	20.01	19.75	19.50	19.24	19.00	18.75	18.51
-56	18.24	18.03	17.80	17.57	17.34	17.11	16.89	16.67	16.45	16.24
-57	16.01	15.82	15.61	15.41	15.20	15.00	14.81	14.61	14.42	14.23
-58	14.02	13.86	13.67	13.49	13.32	13.14	12.96	12.79	12.62	12.46
-59	12.27	12.13	11.96	11.80	11.65	11.49	11.34	11.19	11.04	10.89
-60	10.73	10.60	10.46	10.31	10.18	10.04	9.903	9.769	9.637	9.506
-61	9.365	9.250	9.125	9.001	8.878	8.758	8.638	8.520	8.404	8.289
-62	8.165	8.064	7.954	7.844	7.737	7.630	7.526	7.422	7.320	7.219
-63	7.109	7.021	6.924	6.828	6.733	6.640	6.548	6.457	6.367	6.278
-64	6.182	6.104	6.019	5.935	5.852	5.770	5.689	5.609	5.531	5.453
-65	5.369	5.301	5.226	5.152	5.079	5.008	4.937	4.867	4.798	4.730
-66	4.656	4.596	4.531	4.466	4.403	4.340	4.278	4.217	4.156	4.097
-67	4.032	3.980	3.923	3.867	3.811	3.756	3.702	3.649	3.596	3.544
-68	3.487	3.442	3.392	3.343	3.294	3.246	3.199	3.152	3.106	3.061
-69	3.012	2.972	2.929	2.886	2.843	2.802	2.761	2.720	2.680	2.640
-70	2.598	2.563	2.525	2.488	2.451	2.415	2.379	2.343	2.309	2.274
-71	2.237	2.207	2.174	2.141	2.109	2.078	2.047	2.016	1.986	1.956
-72	1.924	1.897	1.869	1.841	1.813	1.785	1.758	1.732	1.706	1.680
-73	1.652	1.629	1.604	1.580	1.556	1.532	1.508	1.485	1.463	1.440
-74	1.416	1.396	1.375	1.354	1.333	1.312	1.292	1.272	1.252	1.233
-75	1.212	1.195	1.177	1.158	1.140	1.123	1.105	1.088	1.071	1.054
-76	1.036	1.021	1.005	0.990	0.974	0.959	0.944	0.929	0.914	0.900
-77	0.884	0.871	0.858	0.844	0.831	0.817	0.804	0.792	0.779	0.767
-78	0.753	0.742	0.730	0.719	0.707	0.696	0.685	0.674	0.663	0.652
-79	0.641	0.631	0.621	0.611	0.601	0.591	0.582	0.572	0.563	0.554

起草单位：广东省药品检验所

联系电话：020-81853846

复核单位：广州市药品检验所

气体水分测定法-露点法起草说明（二）

一、修订的目的意义

原起草方法中刊载了冷镜式露点仪，经第一次公示后，反馈问题集中于阻容式露点仪在压缩空气水分日常监测中比较常用，建议增加阻容式露点仪的建议。为丰富检验方法，提供方法的可选择性，现结合专家意见和调研情况，拟将原公示的冷镜法订为第一法，增加第二法。

二、起草过程

本通则方法是在冷镜式露点法的基础上结合企业及专家建议和意见，采用查阅文献、电话调研、实地考察等方式对阻容式露点仪的使用情况、应用品种、校准方法及报告、品牌、原理、注意事项等进一步调研，收集部分企业历史数据对通则方法进行修订。根据结果，提示第二法可用于气体中水分的测定。

三、几个重点说明的问题

1、方法范围 经调研，露点法除冷镜法外，还包括阻容法、电解法等，这类方法与冷镜法原理有差异。拟增加第二法中囊括了阻容法、电解法等使电阻、电容、电流、射频等发生改变的方法。

2、仪器的选择 考察时发现第一法精度较高但平衡时间较长，第二法测定时间较短，但受传感器结构、感湿材料性质等多种因素的影响，精密度、准确度和稳定性不如第一法，常用于日常监测和生产过程中气体的微量水分控制。方法选择时应结合实验室对供试品测定精度的要求进行评估。若对第二法的测定结果有异议，应以第一法测定结果为准。