

王淦昌全集

2

王逢昌全集



010279497

王淦昌全集

2

学术论文(一)



河北教育出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

王淦昌全集. 第2卷, 学术论文. 1/ 王淦昌著. — 石家庄: 河北教育出版社, 2004. 7

ISBN 7-5434-5435-1

I. 王... II. 王... III. ①王淦昌 (1907 ~ 1998)
- 全集②核物理学-文集 IV. 0571-53

中国版本图书馆CIP数据核字 (2004) 第041379号

目 录

大气放射性和北平的天气(1930)	(1)
RaE 连续 β 辐射谱的上限(1932)	(11)
γ 射线的内层光电效应(1933)	(16)
关于 ThB + C + C' 的 β 谱(1933)	(19)
关于探测中微子的建议(1941)	(33)
宇宙线粒子实验的一种(建议的)新方法 (1943)	(35)
γ 射线的若干化学效应(1943)	(37)
核力和引力的关系(1944)	(39)
中子放射性(1945)	(42)
一种有机物活化的 ZnO - ZnCl ₂ 磷光物质 (1945)	(44)
用机械手段产生的磷光(1946)	(47)

中子和负质子(1946)	(49)
一种五维场论(1946)	(51)
探测中微子的(建议)方法(1947)	(57)
各种基子之发现及其性能(1947)	(60)
介子的衰变(1948)	(90)
微中子问题的现阶段(1950)	(94)
中性介子(π^0)的发现及它的性质(1951)	(111)
在铅板里发生的电子光子簇射(1955)	(121)
一个中性重介子的衰变(1955)	(127)
在云室中观察到的一个 K^- 介子的产生及其 核俘获(1956)	(134)
一个长寿命的带电超子(1957)	(140)
24L 的丙烷泡室(1958)	(148)
用丙烷泡室研究能量为 250~270MeV 的 π^+ 介子与碳的相互作用(1958)	(155)
联合原子核研究所同步回旋加速器上 π^+ 介 子束照射直径 110mm 丙烷气泡室得到结 果的处理(1958)	(169)
扫描 7GeV/c π^- 介子束照射丙烷气泡室照 片事例分析(1959)	(184)
在 π^- 介子与核子相互作用中反质子的产生 (1959)	(189)
利用丙烷气泡室研究动量为 6.8GeV/c 的 π^- 介子与质子的弹性散射(1959)	(194)
8.3GeV/c 的负 π 介子所产生的 $\widetilde{\Sigma}^-$ 超子 (1960)	(205)

在动量为 (68 ± 6) 亿电子伏/ c 的 π^- 介子与质 子相互作用下 $\Lambda^0(\Sigma^0)$ 及 K^0 的产生(1960) ...	(212)
关于在有奇异粒子参加时强相互作用中宇称 不守恒的问题(1960)	(231)
用动量为 70 亿电子伏/ c 和 80 亿电子伏/ c 的 π^- 介子产生 Ξ^- 超子(1961)	(236)
动量为 $6.8\text{GeV}/c$ 的 π^- 介子与核子的非弹 性相互作用(1961)	(250)
能量在 10GeV 以下的 $\pi-N$, $p-N$ 和 $\bar{P}-N$ 相互作用(1961)	(272)

大气放射性和北平的天气^{*}

(1930)

自 Elster 和 Geitel^[1]发现大气中的放射性释出物以来,为了研究大气放射性和气象条件之间的关系已经做了大量的实验工作^[2]. 为了对这种关系形成一个确定的看法,当然希望在上世界上尽可能多的地方进行实验. 本研究工作的目的在于就气象因素对北平周围地区的大气放射性的影响做彻底的研究. 这里报道的结果包括了在 6 个月(1929 年 11 月—1930 年 4 月)时间内进行的观察.

测量方法非常类似于 Deodhar^[3]使用的方法. 在实验室外的开阔空间将一条长 6m、直径为 0.5mm 的裸铜丝在水平方向拉紧,用一个硬石蜡棒使其保持绝缘. 该铜丝离地面的距离约为 5m. 用一个由一小电动机驱动的 Wimshurst 起电机给裸铜丝带电到大约负 3kV. 由于此静电起电机通常给出很高的电压(大约可达 10^5V 数量级),所以将负电极联结到一个与暴露的铜丝平联的可变漏泄电阻器上(见图 1a),从而将电压减至要求的数值. 这个漏泄电阻器是由

^{*} 本文为作者在清华大学就读时的毕业论文,原载清华大学“Science Report”, Series A, 1931—1932, 1;后收入《王淦昌论文选集》,科学出版社,1987.

涂黑的硬纸条做成的,类似于收音机中的栅漏电阻.用一静电伏特计(Leybold's Nachfolger 生产的)测量电压.将铜丝暴露整 2h,然后小心地缠绕在一黄铜架上(图 1b).缠绕裸铜丝所需要的时间约为 1min40s.每次总可以在起电机停转以后 2min 将裸铜丝放入装有金箔验电器的电离室里(图 2),用读数显微镜观测金箔的放电速率.每次观测开始和结束后,都测量验电器的自然漏电.在所有情况下,这种漏电均是完全可以忽略的.

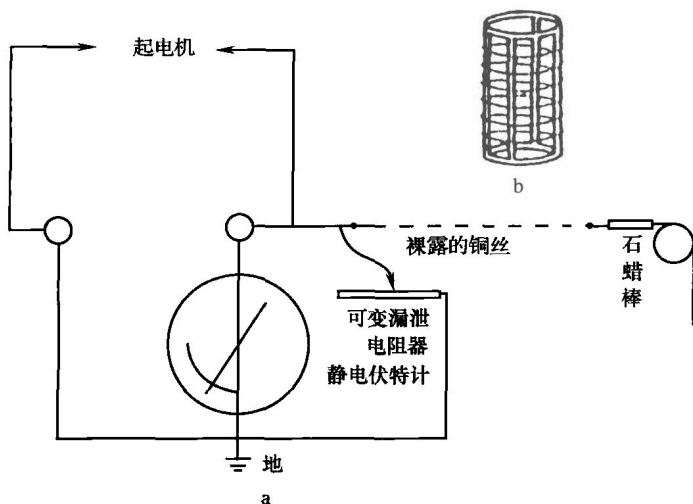


图 1

在有些情况下,在实验中静电起电机的电极改变了电荷的符号,特别是当天气潮湿的时候.如果在开始时用另一个起电机激励原来的起电机,就可以避免这个麻烦.

每次实验之后,将裸铜丝放入稀盐酸溶液中约 1h,然后用自来水冲洗并用布擦净.为了在再次暴露裸铜丝之前清除以前的沉积

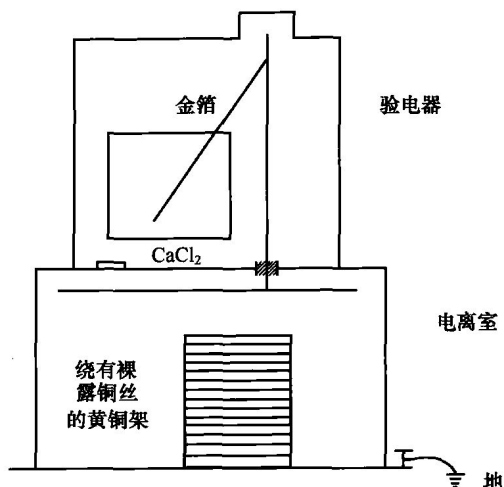


图 2

物,这个处理过程是必要的。

在多数实验中,每天只进行一组观察.通常从上午 9 时到 11 时对裸铜丝充电.同时记录这段时间的气象条件,即温度、气压、风速和云的分布。

在本工作中使用的放射性 A 的单位保持与其他研究者定义的单位相同,那就是,当 1m 裸铜丝在 1h 内使验电器放电 1V 时,称此时大气放射性等于 1.这样定义的单位或多或少是任意的,因为金箔的放电速率还取决于验电器的电容和装置的安排.为了与其他研究者所获得的结果相比较,这里仍沿用了这个单位。

如上所述,通常在关机后 2min 将暴露的铜丝放入电离室内,然后认真地观测各个时段的放电速率. A 的数值对应于停机后零时刻的放电速率,可以通过不同放电速率对时间间隔所绘曲线的外推获得,如图 3 所示。

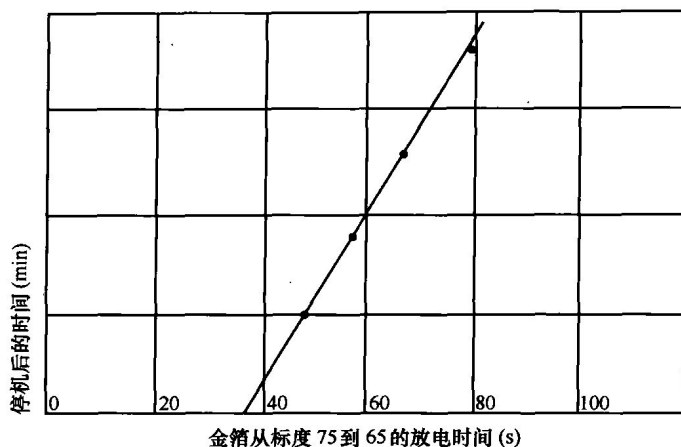


图 3

表 1 A 在不同月份中的平均值和最大值

月 份	平 均 值	最 大 值
11 月	181(6)	259
12 月	182(7)	295
1 月	279(10)	340
2 月	252(5)	264
3 月	161(4)	188
4 月	155(4)	202

在表 1 中给出了不同月份里放射性 A 的平均值. 括号里的数字注明了推算该平均值所依据的观测次数. 排除了在阴云密布和大风天的观测. 从这些数值似乎可以看出, 平均地说, 用 A 单位量度的北平放射性小于 Deodhar^[4] 在印度观测到的数值, 大于 Simpson^[5]、Gockel^[6] 和其他人^[7] 在欧洲观测的数值. 但是, 所有观测者所发现的随着季节变化的一般规律实际上是相同的. 图 4 表明在 1 年中最冷的 1 月份有个峰值.



图 4

表 2 气压和放射性

日期	A	气压 (mm 汞柱)	风		云	
			风向	风速(m/s)	性质	分布 ^[a]
11月 22日	174	772	N. W	1	无	无
26日	259	766	N.	1	无	无
27日	239	769	N.	1	无	无
29日	214	770	N.	1	无	无
12月 5日	178	769	无	无	无	无
7日	178	775	N. W	2	无	无
24日	75	774	E.	1	无	无
25日	114	771	E.	1	无	无
1月 18日	286	773	N.	1	无	无
19日	340	771	N.	1	无	无
29日	260	769	N. W.	1	无	无
30日	291	767	N. W.	1	无	无
2月 5日	199	766	N.	3	Fr-Cu	80
6日	191	771	N.	3	无	无
4月 19日	200	753	N.	1	Ci-Cu	100
20日	150	760	N.	1	无	无

[a] 如果观测者看到天空完全被云遮盖,那么称云的分布等于 100.

表2显示了放射性A随气压的变化,将会注意到放射性的上升伴随着气压的下降,反之亦然.这与Gockel^[6]和Deodhar^[4]的结果一致,也支持了Elster和Geitel^[8]首先提出的大气放射性理论.

表3给出了放射性与云量的关系.可以看出,多云的天气总是伴随着较小的A值,而晴天伴随着高的A值,这一影响是众所周知的.现在的结果表明,在雨云和积云情况下A值的下降最大,而在卷云情况下下降最小,这一关系总结在表4中,厚而浓的积云和雨云比任何低浓云对A的屏蔽效应都大.这表明,至少一些如果不是全部的话,放射性物质是来自云层之上,其中的一部分在通过云层传向地球表面时被云层挡住了.

表3 放射性和云

日期	放射性	云		气压 (mm 汞柱)	风	
		性质	分布		风向	风速(m/s)
11月	15日	328	无	764	S.W	1
	16日	100	Ci-Cu	768	N.W	1
	26日	259	无	766	N.	1
	28日	143	A-St	769	N.	1
12月	9日	168	St	770	N.	1
	11日	100	Ni	768	N.W	1
	12日	41	Ni	767	无	无
	13日	53	Ni	767	无	无
	15日	138	Ci-Cu	769	无	无
	20日	173	Ci	774	N.	1
1月	12日	214	无	772	N.	1
	13日	163	Ci-Cu	768	E.	1
	26日	280	无	767	W.	1
	27日	140	Ci-Cu	771	N.W	1
	29日	263	无	776	N	1

续表

日期		放射性	云		气压	风	
			性质	分布	(mm 汞柱)	风向	风速(m/s)
2 月	3 日	143	A-St	100	768	N.E	1
	4 日	101	A-Cu	100	765	无	无
	12 日	255	Ci	20	768	N	1
	13 日	116	A-St	100	768	N	1
	14 日	239	无	无	769	N.W	2
	15 日	125	A-St	100	770	N.E	1
	16 日	106	S-Cu	100	767	S.W	2
	17 日	80	A-St	100	765	W	1
	19 日	136	Ci-St	20	767	S	1
	20 日	260	无	无	765	N	1
	21 日	103	Ci-Cu	60	764	N	1
	22 日	156	St	100	764	无	无
	23 日	25	Ni	100	762	无	无
	24 日	45	Ni	100	760	无	无
	25 日	56	Ni	100	769	N.N.W	1
	27 日	83	Ni	100	766	N.W	2
3 月	7 日	84	S-Cu	100	775	S	1
	8 日	150	无	无	772	N	1
	12 日	79	Ci-St	100	765	N.W	1
	18 日	168	Ci-Cu	20	760	N.W	3
	19 日	104	Ci-St	100	763	S	3
4 月	8 日	202	无	无	758	S.E	1
	9 日	128	St-Cu	100	754	S	1
	11 日	160	A-St	100	766	N.E	1
	12 日	130	Ci-Cu	80	764	N	1
	13 日	166	Ci-Cu	50	768	S.W	2
	23 日	46	Ni	100	754	无	无

表 4

云	对 A 的屏蔽效应
雨云 (Ni)	↑
积云 (Cu)	
层积云 (St-Cu)	
高积云 (A-Cu)	
卷积云 (Ci - Cu)	
高层云 (A-St)	
卷层云 (Ci-St)	
卷云 (Ci)	

所有的观测者都已注意到风对放射性的影响. Gockel^[6]和其他观测者发现当风来自南方和西方时放射性为其最大值, 而风来自北方和东方时放射性为其最小值. Deodhar^[8]发现正好相反的结果. 依据表 5, 本文的结果似乎表明, 当风来自南方、西方和北方时 A 的数值增大, 而当风来自东方时减小. 这表明, 来自渤海, 正好是来自东方的风带来的放射性少, 大概部分地归因于下述事实: 海面上的放射性比地面上的放射性低得多.

表 5 放射性和风

日期	放射性	风		云	
		风向	风速 (m/s)	性质	分布
11 月 7 日	180	N. W	2	无	无
9 日	210	N. W	4	无	无
14 日	400	S. W	3	无	无
15 日	328	S. W	1	无	无
17 日	461	W. N. W	4	Ci-St	20
18 日	144	N. N. W	2	无	无
19 日	125	N. W	1	无	无
20 日	186	N. N. W	3	Ci-St	30
28 日	213	N. N. W	3	A-St	100
29 日	150	N	1	A-St	100

续表

日期		放射性	风		云	
			风向	风速(m/s)	性质	分布
12月	13日	53	无	无	Ni	100
	14日	93	N.N.W	3	Ni	100
	17日	245	N.W	5	无	无
	18日	150	N	2	无	无
	20日	173	N	1	无	无
	21日	259	W.N.W	3	无	无
	24日	76	E	1	无	无
	25日	115	E	1	无	无
	26日	218	N.W	2.5	A-St	30
	30日	256	N.W	5	A-Cu	100
1月	4日	410	N.N.W	6	无	无
	5日	404	N.W	5.5	无	无
	6日	289	N	2.5	无	无
	11日	308	N	4	无	无
	12日	214	N	1	无	无
	13日	163	E	1	Ci-Cu	40
	14日	213	N	1	Ci-Cu	70
	15日	348	N.N.W	2.5	无	无
	30日	291	N.W	1	无	无
	31日	681	N.W	3	无	无
2月	18日	83	S.E	2	Ci-St	20
	19日	136	S	1	Ci-St	20
3月	20日	143	无	无	Ci	30
	21日	56	E	1	Ci-St	70
	22日	58	E	2	St	20
	30日	205	N	2.5	Ci	10
	31日	99	E	2	Ci	40
4月	13日	166	S.W	2	Ci-St	50
	14日	76	S.E	2	Ci-St	80
	15日	225	N.N.W	4	无	无

总的来说,本研究工作的结果指出了下列结论:

(1)北平的大气放射性比 Simpsons^[5]、Gockel^[6]和其他人在欧洲观测到的大气放射性大得多,但是比 Deodhar^[3]在印度观测到的小.

(2)气压的升高和降低伴随着放射性的系统减小和增加.

(3)云总是使放射性降低,而且浓而厚的雨云和积云使放射性的降低比其他任何薄云都多.

(4)来自东方的风使放射性减小,而来自其他方向的风使放射性增大.

(5)云对放射性的影响通常比气压变化的影响大得多.

作者愿对吴有训教授在本工作进行过程中所给与的极大鼓励和经常指导表示衷心的感谢,作者也对地理系的 Y. Z. Huang 先生在获取气象数据方面提供的建议表示感谢.

参 考 文 献

- [1] Elster and Geitel. Phys. Zeits., 1902—1904, 4
- [2] Cf Meyer and Schweidler. Radioaktivitaet, .Chap. 7:575~592
- [3] D. B. Deodhar, Proc. Roy. Soc., 1925, A109, 280
- [4] Deodhar, Reference 3
- [5] Simpson, Phil. Trans. A, 205
- [6] Geckel, Phys. Zeits., 1904, 4, 591
- [7] Cf. reference 2
- [8] Elster and Geitel, Reference 1