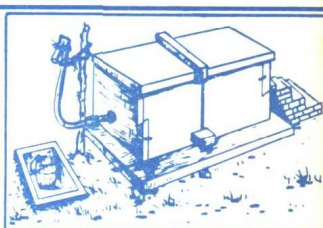
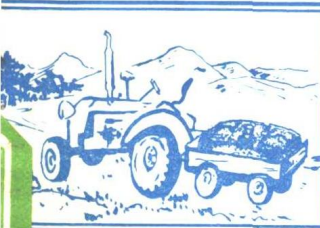


农业机械化丛书

碳化氨水 运输贮存及施用

浙江省商业局农业生产资料公司革命委员会编



石油化学工业出版社



农业机械化学丛书

碳化氨水运输 贮存及施用

浙江省商业局农业生产资料公司革命委员会编

石油化学工业出版社

内 容 提 要

碳化氨水是一种液体氮肥,近几年来在浙江、上海等地小合成氨厂生产较多,施用也很广泛,并积累了一定的贮存、运输及施肥经验。我社请浙江省商业局农业生产资料公司组织编写了这本小册子,供商业系统基层供销人员、农业技术人员、贫下中农及上山下乡知识青年学习参考。

全书共分五部分,分别介绍了碳化氨水的性状、运输、贮存、施用及安全防护等方面的方法和知识。内容具体、实用,文字通俗。

农业机械化学丛书

碳化氨水运输贮存及施用

浙江省商业局农业生产资料公司革命委员会编

石油化学工业出版社 出版

(北京和平里七区十六号楼)

燃料化学工业出版社印刷二厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印张 $2 \frac{5}{8}$

字数 55 千字 印数 1—16,500

1976年4月第1版 1976年4月第1次印刷

书号 15063·化126 定价 0.20 元

毛主席语录

农业学大寨

打破洋框框，走自己工业发展道路。

人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

前 言

碳化氨水是一种液体氮肥，它的生产和施用是广大工人阶级、贫下中农和科技人员在毛主席的无产阶级革命路线指引下，以阶级斗争为纲，发扬独立自主，自力更生，艰苦奋斗，勤俭建国的革命精神，贯彻执行党的建设社会主义总路线和“两条腿走路”方针所取得的可喜成果。

碳化氨水由普通氨水吸收二氧化碳制成，减少了氨的挥发，提高了肥效，与制造碳酸氢铵比较，由于取消了结晶分离系统，简化了流程，节约了动力，降低了成本。因此，碳化氨水不论是在生产或施用上，都日益受到了广大工人、贫下中农的欢迎。

《碳化氨水运输贮存及施用》一书，共分五章。包括碳化氨水性状、运输、贮存、施用以及安全防护等。可供商业基层供销人员、农业技术人员、贫下中农和上山下乡知识青年参考。

本书编写过程中，曾得到了不少单位的热情支持，初稿完成以后，又邀请了贫下中农、上山下乡知识青年、基层商业职工和有关部门进行座谈审稿，提出了许多有益的建议，在此谨致谢意。

由于我们水平有限，又加上时间匆促，错误之处一定不少，望读者批评指正。

浙江省商业局农业生产资料公司革命委员会

一九七五年六月

目 录

第一章 碳化氨水的性状	1
第二章 碳化氨水的运输与贮存	9
第一节 运输贮存中减少氨挥发问题.....	9
第二节 运输.....	13
第三节 贮存.....	17
第四节 氨水胶袋.....	20
第五节 容器的防腐蚀措施.....	26
附录 耐氨漆施工方法.....	29
第六节 运输贮存注意事项.....	33
第三章 小型氨水池的建造、使用和维修	36
第一节 池址的选择.....	36
第二节 建池材料的技术要求.....	37
第三节 氨水池的施工.....	40
第四节 使用前的检查.....	55
第五节 氨水池的使用、保养和维修.....	56
第四章 碳化氨水的肥效与施用方法	58
第一节 肥效.....	58
第二节 施肥要求.....	59
第三节 施用方法.....	65
第四节 施用注意事项.....	70
第五章 安全与防护	73
第一节 氨对健康的影响.....	73
第二节 氨的安全防护.....	74
附录 碳化氨水含量的测定	76

第一章 碳化氨水的性状

随着我国五小工业的蓬勃发展，小型氮肥厂遍地开花。在毛主席**独立自主、自力更生**的方针指引下，我国广大工人、革命技术人员和革命干部，破除迷信，解放思想，打破洋框框，坚决走自己工业发展的道路。我国小合成氨厂碳化流程在生产碳酸氢铵的基础上，经过工艺改进，可生产碳化氨水，比生产碳酸氢铵简化了流程，减少了设备，节约了动力，降低了成本，为我国氮肥工业又增加了一个新的品种。

碳化氨水，在通常为无色透明带有刺激性氨味的液体。混有杂质时则可能出现其它一些色泽，如混有硫化物则带黑色，混有铁锈则带红褐色。由于碳化氨水含有二氧化碳，因此它的物化性质与普通氨水是有区别的。

一、成分

碳化氨水因碳化度^①的不同，其所含成分也不同，开始通入二氧化碳时，溶液中出现了碳酸铵，随着二氧化碳通入量的增加，则可进而转变为较稳定的碳酸氢铵。因此，碳化氨水往往是氢氧化铵、碳酸铵、碳酸氢铵的混合液。目前生产的碳化氨水其化学成分一般以碳酸铵为主体。普通氨水所含成分则以氢氧化铵为主体。

① 碳化度：浓氨水吸收二氧化碳时溶液碳酸化的程度，它表示每1当量浓度的氨吸收了多少当量浓度的二氧化碳。碳化度用百分数来表示：

$$\text{碳化度, \%} = \frac{\text{溶液中CO}_2\text{的当量浓度}}{\text{溶液中NH}_3\text{的当量浓度}} \times 100\%$$

二、比重

碳化氨水的比重，随着它所含的二氧化碳及氨的多少而变化。前者的含量多，比重就增加，后者的含量多比重就下降，两者对比重的影响恰恰相反。因此当氨含量高而二氧化碳低时，比重可小于1，增加二氧化碳的含量时比重可大于1。普通氨水的比重小于1（例如在20℃氨含量为1%及16%时比重分别为0.994及0.932），而且它的比重随含氨量的增加而有规律的递减，通常可用氨水表（比重表）来测定氨的含量。碳化氨水含氨量则不能用一般的比重计测定，因为它的比重不同于普通氨水只单纯受氨的影响有规律可循，而是受到二氧化碳及氨双重影响。例如含氨同样为15%的碳化氨水，碳化度为50%时比重为1.039，而碳化度降低到25%时，则比重只0.990。所以单靠普通的比重表来测定它的氨含量是困难的。

三、酸碱性

碳化氨水与普通氨水都呈碱性，但有程度的差异，一般普通氨水的碱性比碳化氨水强些，这是由于后者通入了二氧化碳导致了碱性的下降，由于碱性的下降，减少对容器的碱性腐蚀，但在腐蚀方面又出现了另外一些新问题。

四、挥发性

碳化氨水的挥发性比普通氨水为小。这是因为氨水碳化后，在液体中形成了碳酸铵、碳酸氢铵，它们有较好的稳定性，但在一定的情况下仍不够稳定，还相当容易分解成二氧化碳和氨气而逸失。据试验，氨水碳化后，由于形成了铵盐，降低了蒸气分压，从而减小了挥发性，如表1、表2所示。

从表内所列试验数据表明：二氧化碳通入氨水可以使氨的蒸气分压降低到原来的 $1/3 \sim 1/8$ ，也就是说使氨的挥发度

表 1 不同的碳化度与氨分压的关系

编号	测定温度 ℃	溶液成分, %		碳化度 %	氨(NH ₃)蒸气分压 毫米汞柱
		氨(NH ₃)	二氧化碳(CO ₂)		
1	20	16.64	0	0	166.1
2	20	20.50	15.1	57.1	158.9
3	20	21.20	19.2	76.9	66.5
4	20	23.37	0	0	302.4
5	30	3.93	0	0	41.2
6	30	5.01	3.6	55.5	42.5
7	30	5.46	7.5	106.3	9.6
8	30	9.75	0	0	120.0
9	30	10.00	5.6	41.1	80.6
10	30	10.20	10.3	78.0	41.0
11	30	10.00	11.2	86.0	32.6
12	30	9.90	12.6	98.2	20.7
13	30	10.30	14.5	109.4	15.2
14	30	21.47	0	0	404.6
15	30	21.28	10.9	39.0	291.0
16	30	20.10	11.1	42.8	269.5
17	30	20.50	15.0	57.1	105.1
18	30	21.10	19.2	76.9	97.0
19	40	11.06	0	0	218.5
20	40	10.80	5.6	40.2	137.8
21	40	10.20	10.3	78.0	64.3
22	40	10.00	11.2	86.0	51.5
23	40	9.90	12.6	98.2	32.5
24	40	10.30	14.5	109.4	26.2
25	40	20.85	0	0	576.1
26	40	21.20	10.9	3.9	444.5
27	40	20.10	11.1	42.8	438.0
28	40	20.50	15.0	57.1	314.0
29	40	21.10	19.2	76.9	154.5

表 2 不同的碳化度对氨损失的影响

序号	试验温度 ℃	氨(NH ₃) %	碳化度 %	氨(NH ₃)损失率, %			备 考
				第一天	第三天	第九天	
1	15	14.4	0	—	98.7	100.0	第七天即 损失100%
2	15	14.5	42.2	—	47.8	55.5	
3	15	14.1	70.7	—	26.7	27.7	
4	15	15.1	105.0	—	4.5	8.3	
5	25	15.04	0	—	—	100.0	
6	25	14.9	40.6	—	57.6	71.2	
7	25	14.3	85.2	—	34.7	52.2	
8	25	16.2	98.5	—	21.2	37.8	
9	35	15.1	0	97.1	99.0	100.0	
10	35	14.8	44.8	62.4	78.0	100.0	

降低了60%乃至90%，起到保氨保肥作用。又如浙江良渚化肥厂试验，也同样证明碳化氨水比普通氨水的挥发性要小，如表 3。

表 3 碳化氨水与普通氨水挥发性的比较

氨 水 品 种	原含氨量, %	敞口烈日晒 8 小 时后含氨量, %	室内敞口自然通风, 在室温 29~31℃条件 下全部挥发完天数
碳化氨水	15	11.56	16
普通氨水	15	2.89	6

应当指出，氨水通入二氧化碳不可能完全避免氨的损失，在气温低时保氨作用较好，但是在温度较高时，氨的损失还是严重的。如表 2 序号10，碳化氨水与普通氨水其跑氨情况相差无几。这是因为氨的蒸气分压随气温升高而显著增大。另外，氨浓度的增高也能引起蒸气分压的增大（如表 1

编号 8 与 14 也说明了这一点), 从而加大了挥发性。因此, 碳化氨水在运输、贮存及施用中仍要积极采取保氨措施, 在气温较高、浓度大的情况下更应注意。

五、腐蚀性

(一) 金属 碳化氨水对各种金属有不同的腐蚀性, 其中对黑色金属的腐蚀性, 超过普通氨水, 它的原因大致有三个方面: (1) 当氨水中开始通入二氧化碳时, 生成的铵盐较少, 还存在着一定浓度的未离解的氨, 这时铁在铵盐存在的情况下, 与未离解氨结合成可溶性的铁-氨络合物, 破坏了铁保护膜的形成, 产生腐蚀。据试验得知, 碳化度在 30~50% 时, 腐蚀率最高, 当继续增加碳化度时, 虽有相当量的铵盐存在, 但由于未离解氨的浓度迅速下降, 不利于铁-氨络合物的形成, 因此铁的腐蚀率也随之下降。(2) 生产碳化氨水所用的二氧化碳是从合成氨原料气中来的, 原料气中含有硫化物 (硫化氢等), 因此不可避免的在碳化氨水中多少混有硫化物, 这种硫化物能引起碳钢、铸铁的腐蚀, 在一定范围内, 含量越大, 腐蚀也越严重, 减少硫化物的含量, 可使腐蚀率降低。(3) 碳化氨水还具有电化腐蚀作用, 而普通氨水则以化学腐蚀为主。铁在碳化氨水中, 由于有铵盐存在, 产生电化腐蚀, 使铁成盐类而溶于水, 逐渐溶解掉, 沉积下来的碳 (一般铁均为铁碳合金) 附在表面会慢慢地剥落而烂掉, 这样铁表面就会腐蚀成一个个高低不平的小凹陷, 严重时呈筛状腐蚀。

碳化氨水对不同种类金属的腐蚀情况, 据有关单位试验, 碳钢、铸铁、铅不耐腐蚀, 不锈钢、铝耐腐蚀。如表 4。

此外, 碳化氨水对铝铸铁 (含铝 7%) 腐蚀性较小, 在

表 4 碳化氨水对金属的腐蚀 (广州氮肥厂)

金 属 名 称	腐 蚀, 毫米/年	
	30℃	50℃
碳 钢①	0.403	0.569
碳 钢②	0.346	0.613
铸 铁	0.482	1.173
不 锈 钢	0.004	0.007
铅	0.384	0.104
铝	0.024	0.031

注: (1) 碳钢①的成分为含碳0.68%、锰0.32%、硅0.035%、硫0.047%、磷0.096%。碳钢②的成分为含碳0.254%、锰0.535%、硅0.293%、硫0.025%、磷0.011%。

(2) 试验溶液中含氨172克/升、二氧化碳69.13克/升, 硫化物(以含硫计) 0.204克/升。

(3) 腐蚀时间: 48小时, 溶液不搅拌。

运输、贮存中经常易遭腐蚀而损坏的阀门、管道、泵等均可考虑采用铝铸铁。但是这种铝铸铁对普通氨水不耐腐蚀, 其所以如此, 乃是由于普通氨水的碱性较高, 破坏了铝铸铁表面形成的保护膜之故。铝也有类似情况, 所以在实际应用时要分别对待。

(二) 水泥 普通氨水对水泥腐蚀作用不大, 但碳化氨水对水泥有影响。据试验, 水泥与碳化氨水接触后, 起初不但没有减低抗压、抗拉强度, 反而使强度有所增加, 这可能是由于碳化氨水中的碳酸盐类充塞了水泥的孔隙之故。但这种增加是暂时的, 因为充塞在水泥孔隙中的碳酸盐有可能膨胀而最后破坏了水泥。为安全起见, 在水泥面上涂刷一层涂料如沥青、耐氨漆、环氧树脂、生漆等, 使得铵盐无法充塞到水泥的孔隙中去, 可以起到保护作用, 延长使用寿命。

(三) 木材 普通氨水对不同品种的木材具有不同程度

的腐蚀作用，松木具有较好的抗腐蚀性，桦木、水曲柳、楸木等不耐腐蚀，木材的抗腐蚀性能是随着氨水中含氨量的增加而降低的，氨浓度越高对木材的腐蚀也就越大。

碳化氨水对木材的腐蚀比普通氨水小，据试验，松木在碳化氨水中浸渍一段时期后（在碳化度较高情况下），抗压极限不但没有下降，反而增加了一些，即使其他木材在碳化氨水中抗压极限下降的，也是二氧化碳含量高，下降得少，二氧化碳含量低，下降得多，可见二氧化碳对木材还具有些保护作用。因此，在贮运中如采用木桶，用松木制作要好一些。最好再在表面涂一层抗腐蚀的涂料，以延长使用寿命。

（四）石材 碳化氨水与普通氨水对花岗石、石灰石等的腐蚀作用都不明显，各地均可大量应用石块砌的碳化氨水或氨水贮存窖。但是还必须注意，石块不能有裂缝，否则氨会钻到石层内部，使强度降低，以致造成渗漏破坏，因此在石块接缝处或表面能涂防腐涂料更好。

六、渗漏性

碳化氨水与普通氨水一样在容器中有较强的渗漏性。这一方面是由于碳化氨水表面张力小，另方面由于本身的挥发性及腐蚀性对渗漏有相互加剧的影响。上面提到碳化氨水的挥发性即具有一定的蒸气分压，这就致使在密封情况下，对液体产生压力，在较高温度及氨浓度较大时则更甚，使之液体有向容器外挤的倾向，一有细缝及小孔便很易渗漏。因此在贮存、运输中，必须注意包装容器的坚固密封，完整无损，因为即使细缝、小孔亦能引起大量肥料的损耗。

七、毒性

碳化氨水与普通氨水一样，对眼和呼吸道等粘膜有强烈的刺激性，极少量的气态氨就能使眼睛发烧、流泪和红赤，

碳化氨水直接溅入眼内就更厉害了，因此在运输、贮存、施用过程中必须注意安全。碳化氨水具有碱性，能毒害作物，使蛋白质变性，破坏细胞，同时还能影响呼吸作用，使作物茎、叶枯萎，浓度大时可使整株作物枯萎死亡。利用这一点，有时在水稻或其他作物拌种前将较浓的氨水泼浇于土壤中可以杀除一些杂草。此外，相当浓度的碳化氨水对昆虫也有一定的毒杀和驱逐作用，可杀灭蚜虫、蚂蝗以及驱除一些地下害虫等。

第二章 碳化氨水的运输与贮存

碳化氨水具有挥发、腐蚀等特性，前已述及。我们要针对这些特点，做好碳化氨水的运输、装卸、贮存工作。

目前，因密闭不严而造成氨的损失一般在5~10%，多的达20%，甚至50%以上；渗漏损失的情况也常有出现。因此，选用合适的包装和贮运办法，采取积极有效的保氨、防腐、防漏措施是很重要的。

第一节 运输贮存中减少氨挥发问题

在运输贮存过程中，除防止容器渗漏和加强防腐蚀措施外，减少或避免氨的挥发，是一个关键问题。碳化氨水虽比普通氨水的挥发性要小，但在容器敞口情况下，氨的挥发损失仍很大，并随着浓度、温度的增加而加剧。群众总结碳化氨水跑氨(挥发)的条件有“二多二快”，即摇晃时跑得多，通气时跑得多；浓的比稀的挥发快，高温比低温时挥发快。

一、温度与氨挥发的关系

据有关方面的研究，含氨14.5%、碳化度为80%的碳化氨水，在25℃时，第三天氨损失率达34.7%，第九天损失52.2%；当气温升高到35℃时，则第三天就损失63%，第九天竟达100%。实验结果还指出：即使在一定覆盖情况下，而将碳化氨水贮存在室外向阳场所（温度为33℃），10天后氨的损失为28.28%；贮存在室外背阴处（温度比向阳处低4~6℃），10天后则损失19.3%；贮存在室内或地下（温度

比室外向阳处低 $10\sim 12^{\circ}\text{C}$)，10天后的损失只在3%左右。可见碳化氨水在贮运中避免烈日照射，选择适宜场所，使之在较低的温度下贮存很重要。

二、压力与氨挥发的关系

碳化氨水的挥发性，随着压力的加大而减少。但我们不可能广泛地采用加大压力或降低温度等办法来防止氨的挥发。若用降低氨浓度的办法，固然能减少氨的逸失，但却会使肥料体积增大，增加贮运负担。根据目前的条件，采用密闭容器的办法，并置放于阴凉处贮存，是主要的保氨（减少氨挥发）措施。

三、敞口时氨挥发（跑氨）情况

我们对含氨15%的碳化氨水在敞口情况下曾作过试验，7天后含氨量下降至5.78%，损失率达61.6%。而且在浓度越高时，氨的损失率也就越大。例如当含氨为15.05%时，1天损失的氨就达17.1%，当氨含量下降至7.48%时，则1天只损失5.6%，见表5。

表5 碳化氨水在敞口情况下的氨挥发情况

化 验 时 间	室 温, $^{\circ}\text{C}$	含 氨 量 %	化 验 时 间	室 温, $^{\circ}\text{C}$	含 氨 量 %
7月30日8:53	31	15.05	8月2日8:00	31	9.48
7月31日8:00	30	12.47	8月4日8:00	31	7.48
8月1日8:30	30	10.93	8月6日8:00	31	5.78

注：①表中含氨量，系同一碳化氨水样品，分置二个同样大小容器的测定平均值。

②所置容器直径与高均为9厘米的烧杯，在室内敞口放置。

用不同容器贮存碳化氨水的实验证明，容器小口面比大口面的好。口面越大，碳化氨水的挥发面也就越大，如表6。

表 6 容器口面大小与跑氨的关系

容 器	密封状况	存 放 时 间 小时	含氨量测定 结果, %	含氨量下降值, %
钵 头	敞 开	23	7.48	7.52
小口瓮	敞 开	23	13.15	1.85

注: ①试验用碳化氨水的含氨量为15%。

②钵头的上口直径26厘米, 下底直径18厘米, 高16厘米。

因此, 为了减少氨的损失, 以采用大容量、小口子的容器为宜。在农村中, 如酒瓮、酸坛等均可采用。

四、密封好坏与跑氨的关系

跑氨的多少, 与容器的密封程度有直接的关系, 这是防止逃氨的关键。在实际运输和贮存中, 由于采用的运载和贮存工具的不同, 密封状况也有差别, 于是跑氨的情况也随之不同, 如表 7。

表 7 碳化氨水在不同的运输工具和容器下的跑氨情况

运 输			贮 存			跑氨 %	备 考
工 具	密封情况	路程 (华里)	容 器	密封情况	天数		
粪 桶	敞 开	7	大 缸	塑料薄膜盖面	20	59.3	①出厂时碳化氨水含氨量为15%。 ②一般贮存碳化氨水及普通氨水池。
“二二三”袋	螺盖密封	7	“二二三”袋	螺盖加泥密封	16	3.3	
粪 桶	敞 开	4	大 缸	塑料薄膜盖面	6	32.0	
粪 桶	敞 开	6	大 缸	有时盖, 有时不盖	30	89.2	
农 船	敞 开	5	氨 水 池	一般密封	16	30.0	
密封氨船	密 封	25	氨 水 池	密封较好	经常性灌装	0.66	
密封氨船	密 封	10	氨 水 池	尚 好	经常性灌装	4.0	
密封氨船	密 封	25	氨 水 池	密封好, 但没装满	210	20.7	