

河北人工消散雲霧的報告*

提 要

在北京及其附近上空進行了五次人工消雲的試驗，催化劑為乾冰和鹽水等，效果良好。

在總路線的光輝照耀下，北京空司開始組織試驗人工消散雲霧。八月下旬我們與北京大學氣象專業、某部氣象台共同協作，正式進行消散雲霧的試驗，通過 5 次主要對暖性層積雲的試驗證明，消散某些高溫暖雲是完全可能的。飽和鹽水對消散暖雲的作用相當明顯，現在正作進一步的研究試驗。空司氣象處、中央氣象局觀象總台、河北省氣象局等單位也都相繼參加了此項工作。現在我們將這幾次試驗的情況簡單介紹如下：

一、組織工作：飛行前首先研究確定試驗地點，對機上及地面的一些工作進行分工，同時與機組研究飛行方法，並與之取得密切配合。

1. 機上的分工：

指揮一人，負責指揮空中一切活動，並和機組保持密切聯系。

觀測(包括照像) 2—3 人，負責觀測(拍照)雲及天氣現象的變化(主要在噴撒前後)以及其他氣象要素(如雲底、雲頂高度，氣溫等)。

噴撒 3—4 人，分別負責乾冰及鹽水的噴撒，並精確記載噴撒時間。

2. 地面的分工：地面需要 3—4 人，主要負責觀測(包括照像)要求把一切天氣現象、雲的變化予以詳細記錄。

二、試驗記錄的整理工作：由參加試驗的全體人員根據觀測記錄共同討論，由專人整理，寫成報告。

三、使用的藥品：

1. 乾冰(固體 CO_2)，由液體 CO_2 自製成雪狀固體小塊。

2. 飽和食鹽水(約 150 仟克水溶解 20 仟克食鹽)。

四、噴撒方法及裝置(使用里-2 運輸機)：

1. 乾冰的噴撒：利用機尾廁所的方洞用木板製作一個噴撒滑道通於機外，滑道底部隔成 3×3 厘米的方格，噴撒時飛機在雲頂附近盤旋飛行，將乾冰碎塊通過滑道拋下，乾冰落下後被氣流自由吹散而下落至雲中。

2. 飽和食鹽水的噴撒：利用 53 加侖大油筒在底部開孔焊接水管，由機門通至機外約 30 厘米。噴撒時將管口打開，鹽水自動流出，被氣流吹撒落入雲中。

3. 乾冰的噴撒裝置：將機尾(里-2)廁所弓桶打開，而成一個方型空洞。按空洞大小製作一方形木框，(滑道)底部用鐵片製成網格，木框滑道長度以將能伸至機身外部為妥，並在飛機進行方向的一面裝設一擋風板，以防氣流倒灌妨礙噴撒。

4. 飽和食鹽水的噴撒裝置：用內徑 2.5—4 厘米，長一米多的鐵管焊接成爲“丁”字型

* 空軍某部隊報告，並由北京大學氣象專業的報告補充——編委。

管，使“丁”字管左右兩端伸出機外約 2 米左右，並在管上鑽直徑為 0.3 厘米—0.4 厘米的小孔若干，另將“丁”字管下端用膠管連接水箱，並裝閘門，以控制流量及噴撒時間。

經過幾次試驗感到上述裝置笨重、操作不便，現在考慮改裝。

5. 溫度觀測裝置：用溫差電偶溫度計。感應部分裝在飛機頭部下方的空速管上。這樣可以防止發動機的影響，太陽光一般亦不易射到。導綫通過飛機頭部小窗進入機艙、與儀表及恆溫瓶相連。

各次試驗情況

一、1958 年 8 月 24 日上午。

1. 天氣形勢：試驗地區是河北故城，在地面高壓西部微弱的輻合區內（1500 米、2000 米、3000 米流綫圖上也是位於高壓西部弱的輻合區），上空溫度梯度甚小，無鋒區存在。

2. 雲的情況，層積雲 8—9 成，雲高 2500 米，雲厚約 100 米，雲都是水滴構成，溫度 8°C。

3. 噴撒情況：共作了兩次噴撒航行，以 3 千米半徑的圓圈飛行。第一次噴撒的是乾冰和鹽水，第二次是乾冰，都是噴撒在雲層比較密佈的地區。在 2600 米雲頂附近噴撒，溫度 10°C。

4. 噴撒速度：乾冰是以每千米 1.4—1.5 仟克的速度噴撒，鹽水是每千米 8—10 仟克的速度噴撒。

5. 噴撒時間：09:15—09:25 共約 10 分鐘，中間有 3 分鐘左右停撒。

6. 結果：在兩次噴撒後，噴撒地區雲的變化很快，雲立即減少消散，歷時 15—20 分鐘後雲又開始增加。沒有降水。

二、1958 年 8 月 28 日下午。

1. 天氣形勢：試驗地區是北京，位於地面高壓西部的微弱輻合區，高空在槽綫附近，2000 米以上多是偏西氣流。試驗區以東有降水。

2. 雲的情況：層積雲滿天，雲底高度 2000 米，雲頂溫度 2.0°C。雲厚 1200—1400 米，雲是水滴構成。

3. 噴撒情況：以 6 千米及 3 千米分別為長、短軸作橢圓航行，在 3400 米高度雲頂附近噴撒。

4. 噴撒速度：鹽水以每千米 20 仟克的速度噴撒。

5. 噴撒時間：13:46—13:52 共約 6 分鐘。

6. 結果：噴撒 3—5 分鐘後，雲上觀測逐漸出現三、四個雲洞，噴撒地區雲頂出現了溝。在噴撒結束 12 分鐘後地面開始降小雨，雲層逐漸裂開，雲量減為 3—4 成。以後逐漸變晴，可能是雲的自然消散。

三、1958 年 9 月 13 日下午。

1. 天氣形勢：試驗地區在天津附近，正位於地面冷鋒之前及高空東北至西南向的槽前，整層都在高壓後部。

2. 雲的情況：高層雲滿天，下有 3/10 的層積雲。雲頂溫度 12.2°C，頂高 2900 米左右，雲厚 1000 米左右，雲系水滴組成。

3. 噴撒情況：以 3 千米為半徑作 14 周的航行噴撒，自雲頂至雲上 50 米的高度上進行噴撒。

4. 噴撒速度：鹽水以每千米 10 仟克左右的速度噴撒。

5. 噴撒時間：15:27—15:34 共歷時 7 分鐘。

6. 結果：在噴撒地區觀察，雲頂首先出現溝狀，15:36 出現雲洞，不久雲即消散，只噴撒區中心剩下一小塊雲，似一孤島。15:50 觀察雲的變化不大，估計全部作用已經結束，無降水現象。

四、1958 年 9 月 14 日上午。

1. 天氣形勢：試驗地區是天津，在冷鋒後，冷鋒及高空槽剛過境、降水剛停，位於反氣旋前部。雲高 500 多米，雲厚約 300 米，雲頂溫度 18.3°C ，雲系水滴組成。

2. 雲的情況：高積雲下有 4/10 的層積雲和碎積雲。

3. 噴撒情況：在跑道上空作兩次三千米長的直綫航行，噴撒兩次。另在跑道 SW 方作圓周飛行噴撒一次，在 900—1000 米雲頂附近的 300—400 米厚度範圍內進行噴撒。

4. 噴撒速度：乾冰以每千米 2—3 仟克的速度噴撒（因所帶乾冰沿途損失很大，不便計算，這是估計數字）。

5. 噴撒的時間：10 點 47 分—10 點 47 分 50 秒，10 點 52 分 05 秒—10 點 52 分 55 秒，11 點 02 分 00 秒—11 點 03 分 00 秒，共約 2 分 40 秒。

6. 結果：噴撒後，噴撒地區局部出現有溝和突起現象，局部雲層消散。由於有自然消散作用，雲層很快消失，作用不清楚。無降水。

五、1958 年 9 月 19 日上午。

1. 天氣形勢：試驗地區在北京附近地面高壓的南部弱輻合區內，1500 米流綫圖上位於兩高壓之間的輻合區。

2. 雲的情況：層積雲滿天，雲高 1250 米，雲厚 570 米，雲頂溫度 5.0°C ，試驗時雲在不斷發展。

3. 噴撒情況：沿跑道方向以長軸 6 千米及短軸 3 千米作橢圓飛行，在雲頂上 100 米的高度上反覆噴撒，噴撒高度 2000 米。

4. 噴撒速度：鹽水以每千米 8—10 仟克的速度噴撒。

5. 噴撒時間：07:24—07:31，共約 7 分鐘。

6. 結果：噴撒後噴撒地區雲頂下陷成溝狀，07:37—07:40 發現 2—3 個雲洞，微露地面，後又封閉（氣象台也觀察到）。有一小裂縫持續不到一分鐘又閉合。試驗過程中雲量一直在增加、增厚，因而未能看出明顯效果。

此外在 9 月 20 日還在北京附近對層積雲（滿天，在發展中）進行消雲，雲高 1040 米，厚 200 米，雲頂溫度 13.4°C 。層積雲下有碎層雲，雲高 600 米。用了鹽水 520 仟克，乾冰 15 仟克，作二次直綫飛行和一次圓周飛行。飛機離雲頂約 50 米。撒藥後飛機上觀測到局部有雲溝，但不顯著。返航時雲厚增加了 80 米。地面上未見變化。

幾次消雲試驗的簡要情況

日期	噴撒時間	噴撒地點	藥品	噴撒高度(米)	雲頂/底高度(米)	雲頂溫度	噴撒前雲的情況	噴撒後雲的情況	積冰擾動情況	用藥量(仟克)	備註
8月24日	09:15—09:25	故城	乾冰 鹽水	2600	2600/2500	10°C	Sc(Ac)tra, 8—9成	雲變鬆馳, 雲量減少3—4成,而後復增	無	乾冰 25—30 鹽水 150	有自然消失,位於輻合區
8月28日	13:46—13:52	西郊	鹽水	3400	3400/2000		Sc op,9成 下有少量 Cu hum	出現溝,5分鐘後雲有大洞,雲量減少3—4成	無	520	噴撒時有自然消失,12分鐘後有微雨歷時6分鐘
9月13日	15:27—15:34	天津	鹽水	3000	2900/1900	12.2°C	Sc op,4成 上有 Ac As op, 10成	雲出現溝,5—10分鐘後消散(只有Sc微量)	無	340	位於槽前輻合區
9月14日	10:47—10:48 10:52—10:53 11:02—11:03	天津	乾冰	900 900 1000	960/600	18.3°C	10 Fs	局部突起,局部變薄裂開,20分鐘後開始消散	無	59	槽後,有自然消散:乾冰有損耗
9月19日	07:24—07:31	西郊	鹽水	2000	1900/1250	6.5°C	10 Sc op 局地Sc tra	出現溝,5—7分鐘後局部裂開,可見地面	無	320	位於輻合區,雲在發展加厚過程中

ОПЫТНЫЙ ДОКЛАД О ИСКУССТВЕННОМ УНИЧТОЖЕНИИ ОБЛАК И ТУМАН В ПРОВИНЦИИ ХЭБЭЙ

Резюме

Мы проводили 5 опытов искусственного уничтожения облак и туман с помощью твёрдого CO₂ и солёной воды, и получили хорошие результаты.