

王恭廠大爆炸座談會

時間：2009/1025/1400-1630

地點：科學月刊社會議室

出席：曾耀寰（特邀專家）、黃海（會友）、孫郁興、吳嘉玲、張之傑、楊蘇之、詹志明、劉宗平、劉昭民、魯經邦（以上會員）、施宜琳、黃韻玲、湯凱強、鐘柏鈞（以上學生會員）。

記錄：鐘柏鈞、施宜琳、湯凱強、黃韻玲

張之傑（業餘科學史研究者，本會會員）：本月 11 日，與楊蘇之兄通話，談到天啓六年北京王恭廠大爆炸事件，不禁興起舉辦小型座談會的念頭。本月 17 日例會，向會員們報告此事，遂有今日之會。

本會無力舉辦研討會，甚至無力舉辦大型座談會，只能舉辦以會員為主的小型座談會。今天的支出，只有付給科學月刊社的一千元場地費。如果舉辦面向社會的大型座談會，沒有幾萬元辦不下來。本會的會費扣除「張昭鼎紀念基金會」捐助的學刊印製專款，只剩幾千元而已。

以會員為主的小型座談會，可以針對某一主題作深入討論，具有腦力激盪的效果。王恭廠大爆炸是一歷史事件，也是個科學問題，合乎本會旨趣。大爆炸的起因眾說紛紜，可以各自抒發看法，是個座談會的好題目。

關於天啓六年北京王恭廠大爆炸，楊蘇之兄所提供的〈天變邸抄〉和《酌中志》的兩則記載，相信大家都已看過，這是王恭廠事件的主要史料。以當時的社會，難免羈雜迷信或訛傳、誇大。今天我們不談怪力亂神，只就可以解釋的部份，各自申述看法。今天的座談會有 5 位引言人，依發言先後：

楊蘇之：簡述相關史料，並以投影片說明〈天變邸抄〉所記地點的位置。

魯經邦：評估爆炸當量，並評析《維基百科》的數據是否正確？

于易塵：從黑火藥的爆炸威力，研判大爆炸源自火藥局失火的可能性。

曾耀寰：談小行星撞擊，並分析大爆炸始自小行星撞擊的可能性。

劉昭民：談大爆炸起於地震的可能性，及大爆炸前後的氣象異常現象。

（于易塵因故未到，由孫郁興代讀發言稿）

今天特請四位學生會員負責整理。五位引言人的發言不必錄音，由五位將發言各自撰寫成文。五位引言人發言完畢，進入討論階段，這時才要錄音。五位引言人的發言和討論，將刊學刊第 13 期。我們就開始吧。

首先請蘇之兄談談相關史料。楊先生對明史用力甚深，是位足以和學院學者分庭抗禮的民間明史學者。

楊蘇之（業餘明史研究者，本會會員）

歷代災變罄竹難書，但大部分記載都語焉不詳，極少像天啓六年五月六日王恭廠事件那樣留下詳盡的「一手報導」。雖然其中不少講法相當光怪陸離，但若以今日眼光審視，未必全然不能賦與科學的解釋。

我所見到有關這一事件的紀錄，最詳盡的是〈天變邸抄〉和〈天變雜記〉，另外還有一些零零碎碎的史料。各種記述的背景必須稍加說明。

〈天變邸抄〉沒有序跋，不知抄錄者的著眼和用意所在。

〈天變雜記〉是《碧血錄》附錄的一部份。《碧血錄》主要內容是記天啓五年魏忠賢矯詔逮六君子（楊漣、左光斗、周朝瑞、魏大中、袁化中、顧大章），六月間先後掠死於錦衣衛北鎮撫司的過程始末，並錄各人在獄中所作的詩文。〈天變雜記〉和另一篇《人變述略》同附於《碧血錄》書後，大概是想以「天變」和「人變」證明本案是冤獄。王恭廠事件發生於「六君子案」之後不到一年，作者顯然認為災變是受人禍的影響。

另外，《明季北略》卷二〈丙寅五月初六紀異〉也節錄了「邸報」的一部份，詳盡程度遠不如〈天變邸抄〉及〈天變雜記〉，但偶爾有些是二者所沒提到的，例如說占候上奏的欽天監官為「周司歷」（司歷是官名），還說：「魏忠賢謂妖言惑眾，仗一百乃死」。在魏忠賢權勢熏天之際，當時的「邸報」不可能敢這麼寫，應該是多年後的補述。

事件發生當年魏忠賢又羅織「七君子案」。二月起陸續逮捕周起元、高攀龍、繆昌期、周順昌、周宗建、黃尊素、李應昇。因為這些人當時多已經落職回籍，所以押解到京的時間先後不等，除了高攀龍在三月間聞訊自殺之外，最早的繆昌期於四月間被害，其他人都在六月以後罹難。其中原吏部員外郎周順昌被逮後，同鄉秀才朱祖文一路相隨，到處奔走求救，所著《北行日譜》說五月初八日在涿州：「忽聞初六京師王恭廠地雷之變。嗣閱邸報，而知是變也，地裂一十三丈，火藥騰空，不焚寸木，而傾覆屋宇以萬計、壓斃男女以千計。聲震宮闕，為今古所未有。」可見他的消息也來自「邸報」，其中比較特異的是「地裂一十三丈」的講法。作者又說：「妄意吾公不死矣」，反映當時人對皇帝可能會因而「修省」，乃至大赦天下的樂觀期望。

後來乾隆間纂修，內容專談京師故實的《日下舊聞考》當中，也引錄了幾則前人關於這次事件的記述。不過我察看其內容或找到原書對照，發現其實都脫離不了「邸報」，有的並受《酌中志》內容的影響。

前舉各種講法幾乎都來自「邸報」，只是抄錄有詳有略，有些則是略加按語而已。這種內容夾雜著不少怪力亂神語言的文件，不太像是正式的「官方說法」。我懷疑那是因為在魏忠賢胡作非為的局面下，編製「邸報」的通政司或許希望藉這一變故警告皇帝，所以才會如此落筆。

少數不是源於「邸報」的記載就比較平實。《兩朝從信錄》錄下御史王業浩的奏摺，敘述他在署中突然遭遇災變的親身體驗，以及出門往朝房（在天安門內）一路所看到的悽慘狀況。御史是都察院所轄官員，衙門在西長安街向西延伸的刑部街北面，位於王恭

廠正北方而偏東，兩地間相距僅數百公尺。王業浩的講法可印證災變情況及影響範圍。

初八日兵部尚書王永光上疏說：「諸臣謂王恭廠不過火藥延燒已耳，何能使坤維震撼數十里作霹靂之聲？」似乎懷疑那不僅僅是單純的火藥爆炸而已。

另外，當時御馬監太監劉若愚後來作《酌中志》，其中談到宮中災情是「邸報」所沒講的。宮外部份除了提到王恭廠的人員編組外，對災變細節的敘述，也可作為「邸報」的補充。

王恭廠事件之後十八年而明朝滅亡，但在清初許多遺老的著作中，卻很少提到這一段，顯然一般並沒有把那件事看作是亡國的徵兆。我想或許是因為災變的範圍其實並不大，對整體的影響很有限，所以不被重視。似乎只有《明季北略》說：「思廟（崇禎帝）十七載之大饑大寇，以迄於亡，已於是乎兆之矣。」但這是很多年後的「事後諸葛亮」。就當時而言，並未有記載顯示人心普遍曾因這場災變而浮動。

請經邦兄評估王恭廠事件的爆炸當量，《維基百科》「王恭廠大爆炸」條的數據是否正確？

魯經邦（台電核能工程師，本會會員）

《維基百科》「王恭廠大爆炸」條提及該次爆炸的威力約為 1 萬至 2 萬噸當量的黃色炸藥（TNT），並造成半徑達 750 公尺、面積達 2.25 平方公里的爆炸範圍及 2 萬餘人的巨大死傷，所引用的資料來自一篇大陸網友（未具名）張貼的網頁文章〈王恭廠大爆炸，明朝時中國已成功試爆原子彈？〉，該篇文章稱張居正設立專門機構從事核試驗的說法，以常識判斷即可看出謬誤滿篇，不值一駁，因此我認為「威力相當於 1 萬至 2 萬噸當量的黃色炸藥」的說法大有問題。

以〈天變邸抄〉描述的災變規模，是否相當於 1 萬至 2 萬噸的黃色炸藥的威力所造成，姑且不論。若以相當於 1 萬至 2 萬噸的黃色炸藥的核爆威力（廣島原爆的爆炸當量約為 1.5 萬噸的黃色炸藥）來比較，王恭廠大爆炸的災變規模，應該比廣島原爆造成的災害規模要來的小。

筆者認為災變規模及影響，不應該只從爆炸當量來看，不同的事故型態（如地震、龍捲風、隕石衝擊、火藥爆炸、核爆），同為相當 1.5 萬噸的黃色炸藥威力，其造成的後果與影響可能截然不同。（每噸 TNT 炸藥約可產生 4.2×10^9 焦耳的能量，1.5 萬噸的黃色炸藥約可產生 6.3×10^{13} 焦耳的能量）。以 921 大地震的為例，依芮氏規模評估，地震規模 7.3 釋出之能量相當於在地下一公里引爆 33 顆廣島原子彈之爆炸威力（地震規模 6.0 釋出之能量相當廣島 1 顆原子彈之爆炸威力）。921 大地震的影響範圍雖然非常大，但死亡人數（接近 2500 人），則遠不及廣島原子彈爆炸的死亡人數。

大多數的估計認為在廣島約有 7 萬人立即因核爆而炸死。到 1945 年底，據估計因燒傷，輻射曝露和相關疾病的影響的死亡人數，約從 9 萬到 14 萬。還有估計到 1950 年止，由於癌症和其他的長期併發症，共有 20 萬人死亡。爆心 500 公尺以內的被受害者，有 90% 以上的人當場死亡或當日死亡。500 公尺到 1000 公尺以內的被受害者，超過 60%-70% 的人當場死亡或當日死亡。暫時生存下來的人，有 50% 的人在 6 天內死亡；過了 6 天，又有 25% 的人死亡。直到 1945 年 11 月，爆心 500 公尺以內的人 98%-99%

已經死亡；500 公尺到 1000 公尺範圍內，90%的人已經死亡。

上面引述的資料，應該有某種程度的誤差或不確定性，大災難的後果評估本來就很難完全精確評估，同一顆原子彈在地下爆炸（如核子試爆）及在地面上爆炸（如廣島），就會有完全不同的後果。我想要說的是，爆炸當量僅能供作物理上的規模比較參考，若要由此推論爆炸當量相當的災難後果是否相近，或想從相近的災難後果來推論物理上的規模是否相當，是很困難的。

根據邸報，大爆炸過後，全體給事中和御史都認為是王恭廠火藥局爆炸所致。請于將軍就黑火藥的爆炸威力，判斷此說之可能性。

于易塵（陸軍備役少將，本會會員）

黑火藥的比例為硝酸鉀 75%、硫磺 10%、木炭 15%（最佳比例為硝酸鉀 74.64%、硫磺 11.85%、木炭 13.51%）。硝（硝酸鉀）提供氧氣，碳提供燃燒原料，硫則降低燃點。火藥爆炸時的化學反應十分複雜，無法以單一化學式描述。爆炸中約只有 44%的成分變成氣體，其餘則仍為固態殘渣，因此黑火藥的能量轉換效率相當低。

清初三藩之亂，康熙命南懷仁製造新式火砲，其中「武成永固大將軍砲」重 3 公噸、砲長 310 公分、口徑 12.5 公分、用藥 5 觔（斤）、生鐵砲子 10 觔。火繩鎗彈丸不足一盎司，初速約為每秒 800 英尺，射程大約 100 至 200 碼。十八世紀的滑膛槍，在 200 公尺之內的命中率大約 1/3 左右。這兩個例子說明，黑火藥的效率並不高。

燃燒是物質與氧的劇烈反應，黑火藥屬分子間供氧，黃色炸藥（TNT）屬分子內供氧，因此黃色炸藥的燃燒速率高於黑火藥。爆裂物爆炸，產生超壓、碎片、人體加減速及熱等 4 種危害。所謂高爆，是指爆速高，也就是爆震波速度高，以 1000m/s 作為界限，低於 1000m/s 歸類為低爆藥，如黑火藥。無論高爆藥或低爆藥，火力和殺傷範圍和裝藥量有關，多藥量可釋放更多能量，亦即炸藥越多火力越強。

根據《維基百科》「王恭廠大爆炸」條，大爆炸摧毀 2.25 方公里。我們很難想像，王恭廠火藥局的火藥，有摧毀 2.25 平方公里的藥量。

目前製作煙火仍使用黑火藥。國軍聯動煙火製造體系，多沿襲大陸時期的南京及漢陽等兵工廠。當前煙火技術雖已隨離退軍火師傅轉移民間多年，且民間已自行學習國外技術，觀察煙火製作，或可推測王恭廠事件之一二。

煙火製作人員每人單獨使用一工作間，各間以鋼筋混凝土牆、土堤、防火設備等安全設施隔離，而頂上多為透空，顯見係以降低可能意外事件之波及範圍為考量。而火藥製作過程與儲存、運送均採必要之安全與隔離措施，少有大量堆積情事。再說，自火藥發明到明朝末年，已積存七、八百年的使用經驗，這些安全程序相信當時已經存在。因此，除了人為破壞和雷擊，大規模爆炸不易發生。

民國五十幾年，澎湖鐵線尾彈藥庫曾意外發生爆炸，其中多種高爆性彈藥，然直接波及面積似無 2.25 平方公里之廣。民國七十餘年屏東發生八吋砲陣地爆炸意外，該種砲彈頭每枚約 200 磅，拋射裝藥藥力甚強，然一門砲意外亦未擴及其他各砲設備。這些實例說明，王恭廠大爆炸應非單純火藥局爆炸事件。

一說大爆炸是隕石撞擊所引起的，請耀寰兄就您的專業，分析一下此說之可能性。
曾耀寰（中研院天文研究所研究助技師）

從天而降的小天體在整個地球的歷史當中，並不是稀有的事，從統計的角度來看，撞擊地球的頻率是和小天體尺寸的大小成反比，也就是說尺寸越大的天體，撞擊地球的頻率越低，平均來說，直徑 1 公里大的小行星撞擊地球的頻率約 50 萬年一次，如果是 5 公里大的小行星則要 1000 萬年一次，6500 萬年前就曾發生過直徑 10 公里的小行星撞擊。地球每年都會有一次直徑 5 到 10 公尺的小行星闖入，不過這種大小的小行星通常在高空就會爆裂，絕大部分的碎片會因爆裂產生的高溫被蒸發掉。直徑大過 50 公尺的小行星則大約每 1000 年一次，1908 年發生在俄羅斯西伯利亞的通古斯大爆炸可能就是一例。

小天體的種類大抵上有兩種：小行星和彗星，小行星像是一塊岩石，有些小行星的主要成分是碳，有些則是金屬，彗星則是一顆骯雪球，是岩石、塵埃和冰的混合體。不管是哪種，在穿透大氣層時，會和氣體摩擦生熱，進而發生亮光，這時稱之為流星，掉到地面之後都稱為隕石。至於撞擊的威力，主要是看它們所帶的動能有多少，這也是簡單估算隕石造成地表災害的方式。任何物質有運動就帶有動能，一顆直徑 10 公里大的隕石靜止地放在地上，是不會造成地球的威脅，但是它有了速度，會運動，就帶有動能，就可以造成災害。動能是物質的質量成正比，也和運動速度的平方成正比。假設 1 公克的隕石，速度是每秒 30 公里（大約是地球公轉的速度），它的動能大約是 100 卡，根據定義，1 公克黃色炸藥（TNT）的威力是 1 卡，所以每秒 30 公里速度的 1 公克隕石相當於 100 克 TNT，如果速度不變，隕石質量增加成 1 公噸，威力便是 100 公噸 TNT，二次大戰投在廣島的原子彈約 1 萬 5 千噸 TNT 爆炸威力。

這樣的動能能帶來地球怎樣的災害？首先，當小行星（或彗星）撞擊地面，會將地表的岩石碎塊撞離地表，並形成隕石坑，例如直徑 15 公里的小行星可以撞出 181 公里寬的隕石坑，這樣的撞擊直接會產生地震般的振動。接著，產生高溫的氣體（稱為火球 fireball），從隕石坑向外傳播，並釋放熱能而逐漸冷卻到 3000K。這些向外傳播的熱能可以造成災害和損傷，包括衣物、報紙、夾板、落葉性樹木、草地的燃燒、生物表面皮膚受到不同程度的灼傷。

除了熱能，撞擊出隕石坑後，還會造成周遭空氣的壓縮，形成聲波，當聲波的速度超過音速，便成為震波。震波傳播會造成壓力的變化，壓力可高過一個標準大氣壓（約 10 萬個帕斯卡，或 1 巴）。這些災害包括大樓的癱塌、木造房的完全倒塌、橋樑的倒塌、車輛的移動和變形、玻璃窗的破損、樹木吹倒等。

舉例來說，若是直徑 10 公尺的隕石，撞擊速度是每秒 20 公里撞擊在沈積岩上。此隕石進入大氣層之前的能量約 20 萬噸的 TNT 爆炸，這樣大小的隕石平均來說，約 32 年撞擊地球一次。當墜落到高度約 16 萬公里時，因為大氣的摩擦而開始分裂，到了高度約 1 公里時，爆裂(airburst)成了一團的碎片，此時的降落速度為每秒 10 公里，爆裂後，動能便轉成熟能，所產生的熱能能量約 15 萬噸的 TNT 爆炸，較大的碎片則會掉落地表，撞出隕石坑。如此的撞擊不會造成地球質量的損失、軌道的偏移和自轉、公轉週期的改變，此外，撞擊後所產生的風暴在離隕石坑 750 公尺處並沒有顯著的氣壓改變。

如果隕石大小是直徑 40 公尺，速度仍是每秒 20 公里，則在進入地球大氣之前的能量約 128 萬噸的 TNT 爆炸，撞擊地表時的速度約為每秒 10 公里，撞擊的能量約 317 萬噸的 TNT 爆炸。撞擊後產生的隕石坑直徑約 1.18 公里，深度約 251 公尺。撞擊速度小於每秒 15 公里不會產生高溫氣體（火球）的擴散，因此沒有熱輻射的損害。在距離撞擊點 750 公尺處，只要經過 0.15 秒就會感到地面的振動，振動規模是 4.9 級的芮氏地震規模，室內的物品會搖晃出聲，但沒有大量的損失，全球的地震儀可以偵測到，這樣的地震規模平均每年 6200 次。

但在經過 2.27 秒，離撞擊點 750 公尺位置可以感受到每秒 1.41 公里的強風，聲音強度高達 130dB，木造房子幾乎完全倒塌，橋樑破壞，幾乎大多數的樹木會被吹倒。

從〈天變邸抄〉所描述的內容來看，並沒有提到顯著的隕石坑（直徑 1 公里以上），因此不太可能是直徑 40 公尺以上的小行星，雖然它可以產生地面振動以及周圍樹木房子倒塌。直徑 10 公尺的小行星不會有顯著的隕石坑，掉落的碎片也不會形成大範圍的影響，包括地面振動以及樹木房子的倒塌，但有可能觸發王恭廠的火藥引爆，擴大影響範圍。不過小行星的撞擊不太可能引發數天後的餘震，撞擊前也不會出現雲氣似旗、又似關刀、形如絲縑、其色紅赤等的天空異象。並且未有古書記載 1626 年出現小行星的撞擊事件，倒是古書記載在 1639 年有一起小行星墜落的事件。因此單從整個發生現象的描述，隕石撞擊不太可能。

最後請昭民兄以地球科學角度，分析一下這次大爆炸是否與地震有關。

劉昭民（前民航局氣象中心研究員，本會會員）

細讀〈天變邸抄〉和《維基百科》「王恭廠大爆炸」條，覺得今人對災變起因的種種說法，諸如地震說、龍捲風說、隕石撞擊說、火藥爆炸說等，都無法解釋清楚當時的災變現象。我根據氣象學、地震學、地球物理學等知識，分析當時的前因後果，認為災變是經過大地震、火藥局爆炸引起大火、強對流天氣之雷雨和龍捲風等三個災變過程所造成的結果。

地質學家翁文灝先生曾經指出，燕山南麓及河北省北部地區為燕山地震帶，歷史上平均每 75 年會發生一次大地震。根據〈天變邸抄〉，明熹宗天啓六年五月六日大地震前，曾出多種反常的自然現象：（1）「京師鬼車鳥晝夜叫及月餘，其聲甚哀，更聚鳴於觀象台，尤異。」（2）地表出現來自地中斷層面磨擦所產生的放電現象——「有物如紅毬從殿中滾出，騰空而上。」、「鬼火見於前門之樓角，青色熒熒，如數百螢火。」等等。（3）出現地震雲——「五月初三日又見於東北方，形如絲縑，其色紅赤；初四日又見類如意，其色黑。」地震發生時出現地裂，「又有坑深數丈」、「屯院何廷樞全家覆入土中」。從毀屋數萬間、死亡兩萬餘人來看，這是七級以上的強烈地震。

大地震發生後，王恭廠火藥局可能受到衝擊，以致產生大爆炸，並引起大火，災情非常嚴重，所以全體給事中和御史都猜認為災變是火藥局失火所致（合科道意火藥局失火）。

我國氣象古諺有云：「久晴遇震必雨，久雨遇震必晴。」天啓六年五月六日大地震發生前，曾經久晴天旱，大地震發生時，震波會影響北京近層大氣的熱力和電學物質的變化，甚至可影響高空電離層特性的畸變，使天氣轉壞，氣壓分佈和降水突變，產生大

雨和豪雨。又因為王恭廠火藥局大爆炸所引起的大火，會使火場及附近地區產生強烈對流作用，進而產生積雨雲、雷雨和龍捲風。石駙馬街上五千斤重的石獅子被擲出順成門（今宣武門），斷顛殘肢紛紛落下，就是龍捲風所造成的災情。1923 年 9 月 1 日東京大地震所引起的大火，毀屋 50 萬間，死亡 14 萬人，大火也曾經造成雷雨和龍捲風，即為明證。

張之傑：五位引言人的引言完畢，接下去進行討論，負責記錄的同學請開始錄音，就由孫老師開始吧。

孫郁興（清雲科大助教授，本會會員）：有好幾種說法，火藥說、地震說、隕石說，我覺得劉昭民的說法比較接近一點。是不是因為地震引起，要確認斷層是否就在王恭廠附近？在歷史上王恭廠一帶是否有過地震的紀錄？關於火藥，爆炸範圍好像不是很大，半徑約幾百公尺，如果是火藥廠或許有可能，但按照于將軍的說法，火藥管理是很嚴謹的，存放應該都是分開來放，是不是因為當時已經天下大亂，就隨便放也說不定。人為的疏忽加上天災，造成巧合，地震影響到火藥，管理的人又沒有按照規矩去分開存放，如果分開放，這事情大概就不會發生。資料上說到，石獅子被震到好遠的地方，就不知怎麼解釋，震的距離蠻遠的，我認為地震加上火藥是比較有可能，但是地震找不到答案，不知道是不是有斷層經過那邊。

劉宗平（元智光電系副教授，本會會員）：我的想法和孫老師比較接近，有關《維基百科》的資料，我自己有切身的經驗，有些地方是錯的，常引用就會發現。不過在資料不齊全的狀況下，還是可以作為參考。如果真的是由板塊碰撞造成地震，地震前後會產生放電現象，引起爆炸是非常有可能的。根據《維基百科》的數據，破壞面積達 2.7 平方公里，我認為還得求證。

張之傑：史料提到，破壞範圍「長三四里，週圍十三里。」

楊蘇之：2.7 平方公里就是根據「長三四里，週圍十三里」估算的。

劉宗平：當初紀錄的人是如何判斷的，譬如說有一部份是量測的，有一部份是觀測的，有一部份是推算的。

張之傑：面積不大，估算起來誤差應該不會太大。

劉宗平：根據曾先生的引言，隕石的可能性蠻小的。破壞範圍那麼大，炸藥的量要非常大才行，要有那麼多炸藥是很難的。

張之傑：關於爆炸當量，我上網查過，一般的說法是：15 噸黑火藥相當 7 噸 TNT 的爆炸當量。以廣島原爆的 1.25 爆炸當量（12,500 噸 TNT）來說，換算成黑火藥，約 26,786 噸（ $12,500 \times 15/7$ ），也就是 26,786,000 公斤（相當 44,643,333 斤）。我們很難想像王恭廠火藥局會有這麼多藥量，《維基百科》的 1-2 爆炸當量說，顯然過當了。（會後增補）

劉宗平：如果有可能，或許可以去當地查一查，看看當時有沒有地震記載，或許可以查得出來。

魯經邦：《維基百科》的第一段是寫 2.25 平方公里，用半徑 750 公尺去算大概是 2.3 平方公里左右，但是又說 2.7 平方公里，前後並不太一致。

黃韻玲（本會學生會員）：王恭廠主要是幹什麼的？

楊蘇之：京師三大營裡有一個神機營，其實就是砲兵部隊，可見當時軍用火藥使用量相當大。王恭廠是皇家的製造單位，其中的火藥局，負責製備火藥、火器。

吳嘉玲（本會會員）：如果我沒有經歷過 921 大地震，我不會相信和地震有關，但是經歷過後，我比較相信是地震引起的。

劉昭民：1989 年我到過唐山，當時已經重建，大地震把整個城市都震毀了。921 時，日據時所建的房子都震毀了，日本人建的房子是相當堅固的。

張之傑：史料裡講到，災區很多人的衣服都沒了，可能只是少數人，以訛傳訛，變成很多人。古人的衣服寬鬆，繫帶子，是有可能被強風吹走的。我想討論的是，爆炸所形成的強風，是不是有可能把人的衣服吹走？

劉宗平：赤裸並不是全身脫掉，衣服脫落露出肩膀，也可能算是赤裸。

楊蘇之：地震會產生龍捲風嗎？

劉昭民：地震產生天氣變化，但不一定是龍捲風。龍捲風可能是火災造成，1923 年 9 月 1 號日本東京大地震，引起大火，燒毀了房子 50 萬間，死亡 14 萬人，大火引起強烈對流，產生雷雨和龍捲風。

楊蘇之：大火容易產生龍捲風，但是地震不可能產生龍捲風吧！

劉昭民：地震引起大火，造成對流，間接產生龍捲風。

曾耀寰：颱風來時風很強，衣服都不太可能吹走，我認為爆炸的強風把衣服吹走不太可能。

劉昭民：龍捲風造成氣壓非常低，整個人被捲上去，下來的時候就像降落傘一樣，有時活人捲上去，下來時沒事。王恭廠大爆炸中就有這樣的記載。

楊蘇之：請教昭民兄，史料中說，災變前出現一些異象，譬如五色雲、像旗子又像關刀的雲，這些雲和地震有沒有關係？

劉昭民：去年四川汶川大地震之後第二天或第三天，蘋果日報刊登出來好幾張照片，大地震前一天，四川和陝西很多人看到這種雲。

楊蘇之：是什麼樣的雲？

劉昭民：彩色雲，就像北極光一樣。

詹志明（本會會員）：能不能查到當時地震的紀錄？死傷紀錄？

楊蘇之：或許民國之後才有可能。

詹志明：古代地震應該有紀錄。

楊蘇之：改朝換代就燒掉了，大部分東西都這樣沒有了。

曾耀寰：撞擊以後或爆炸之後，都會有震動，王恭廠災變是自然地震造成的，還是爆炸所造成的，這是我們不知道的。

楊蘇之：撞擊之後的地震是震一下，會不會造成餘震？

曾耀寰：應該不會。

劉昭民：先有地震所引起的震動，後有爆炸所引起的震動。

張之傑：《酌中志》提到，六月五日晚上三更又發生地震，這顯然是餘震。

楊蘇之：《北行日譜》有〈天變邸抄〉所沒有的，裡面提到王恭廠地裂十三丈，這有兩個可能，一是給隕石撞開的，一是地震震開的。地震引起的地裂只有十幾丈嗎？921 大

地震裂出很長的裂縫，哪有可能只有十幾丈？

吳嘉玲：有可能吧，有些深嘛。

張之傑：《酌中志》說，「有坑深數丈」，會不會裂縫很長，但裂得大的地方只有幾丈？

劉宗平：他把最明顯的記錄，小的地方不記錄。

楊蘇之：事情發生兩天後，兵部尚書王永光就寫一個報告，有人說是火藥庫爆炸，但是火藥庫爆炸哪有可能這麼厲害？他也懷疑。爆炸所引起的蕈狀雲，應該是爆炸雲，不是地震雲。

劉昭民：不是地震雲，是爆炸雲。地震雲發生在事件之前。

楊蘇之：請問魯老師，除了原子彈，一般的火藥爆炸有可能產生蕈狀雲嗎？

魯經邦：〈天變邸抄〉說「遙望雲氣，有如亂絲者、有五色者、有如靈芝黑色者，衝天而起，經時方散。」核爆的蕈狀雲很容易辨識的，但是看他的描述不像核爆那樣，如果是蕈狀雲，他的描述應該很清楚。

張之傑：黑火藥爆炸有可能這樣嗎？

魯經邦：不是不可能，彈藥庫爆炸、黑火藥爆炸我沒看過。如果是很清晰的蕈狀雲，史料記載應該會很清楚。

楊蘇之：傳統火藥只要夠多，有可能產生蕈狀雲，可是有個小太監，從王恭廠離開剛走出宣武門，碰到爆炸，卻一點事都沒有，可見威力不是很大，中間只隔一座象房。

孫郁興：紫禁城之所以被選為紫禁城，地點肯定不是地震帶，看起來可能是 10 公尺的隕石撞到王恭廠，〈天變邸抄〉描述長 3、4 里、周圍 13 里都糜爛了，如果是被小隕石撞倒，看來是有可能的。

張之傑：如果沒有王恭廠的火藥局也不行。

孫郁興：根據曾老師的說法，10 公尺的隕石，破壞半徑 750 公尺，剛好符合。10 公尺隕石下來剛好撞到王恭廠，王恭廠剛好有火藥局，接著形成爆炸，隕石撞擊肯定會震動，石獅子被震走，城牆跟著裂開，也會產生強風。

楊蘇之：如何解釋昌平也受到影響？

孫郁興：是可以解釋的，隕石下來是散的，在天上就裂開了，所以昌平那邊也有，因為都是小隕石，所以沒有形成隕石坑。

張之傑：這要請教耀寰兄，這種小隕石落下時有沒有一溜火光？

曾耀寰：它要夠大，才能產生火光。

張之傑：所以它的火靠火藥局。

孫郁興：應該是這樣，所以石獅子被炸出去。

張之傑：耀寰兄可不可以解釋一下，〈天變邸抄〉說「忽有聲如吼，從東北方漸至京城西南角」，隕石落下來的軌道是這樣嗎？

曾耀寰：大部份都是 45 度左右，斜著飛落。

孫郁興：如果角度低於 23 度，是會被大氣所彈出去的。

劉宗平：假如隕石有可能性，隕石有沒有可能產生餘震？

楊蘇之：一個月以後還有餘震。

孫郁興：可能要查一下順天的地方誌，針對這段時間的描述。

楊蘇之：順天府那邊最有名的就是《日下舊聞》，它引的書都是一段一段，有些可能找不到、有些可能找得到，大多都不很清楚，只是記錄有這一場災變。

張之傑：能不能這樣解釋，在天上爆炸，然後裂開，落到王恭廠那一塊，也不見得是最大的。

楊蘇之：昭民兄提到電離子造成五色雲，隕石落下來有這種雲嗎？

孫郁興：隕石應該也有類似的情況吧。

劉宗平：基本上摩擦就會生電，電在空中產生游離的現象，產生光是有可能的，只是密度多大、多明顯、產生多複雜的變化就很難說。

張之傑：是不是可以這樣說，一群小行星下來，五月六日之前就發生氣象變化。

楊蘇之：隕石吸進地球軌道，確定要撞進來、到產生聲響的那一瞬間，要花多久時間？

曾耀寰：平均每秒幾十公里，但是要看高度，是可以計算的。

張之傑：有沒有可能是一群？

曾耀寰：有可能是流星雨，但是不可能會這麼大，基本上流星雨都是小的，都是彗星經過所留下來的殘渣，經過地球被吸進來，所以都是小的，不是大的。

張之傑：所以這個說法還是有矛盾的地方，不能解釋完全。我認為最好從「事實」去探討。根據史料，大爆炸伴隨地震，如果只是火藥局爆炸，所引起的地震不會影響到北京郊區，更不會有事前的地鳴及事後的餘震，可見地震是獨立事件。至於地震和火藥局爆炸孰為因、孰為果？〈天變邸抄〉：「忽有聲如吼，從東北方漸至京城西南角（地鳴）；灰氣湧起，屋宇動盪（地震）。須臾大震一聲，天崩地塌（爆炸）；昏暗如夜，萬室平沉。」先地震後爆炸，記載得十分清楚。地震引起火災是普通常識，引發庫存火藥爆炸不足為奇。至於隕石說、龍捲風說等，史料上都沒提到，機率微乎其微。（部份會後增補）

曾耀寰：魏忠賢打死此官，是不是魏忠賢製造的新聞？

楊蘇之：關於魏忠賢打死此官，〈天變邸抄〉、〈天變雜記〉和《明季北略》的記法不一樣，〈天變邸抄〉加註說「魏忠賢即時打死此官」，〈天變雜記〉沒有這個註，《明季北略》記載，魏忠賢說他妖言惑眾，用一百棍把他打死，三個記法不一樣。邸報本身是由通政司編發的，通政司在明朝是很重要的，等於現在總統府的總收發室，但位階很高，長官通政使正三品，相當於六部侍郎。所有收的東西以及出去的都要經過這裡登記散發。邸報發給重要的單位，其他的人通常只能抄跟自己有關的，各省只發一份，只到布政司衙門。三份史料都是從邸報上抄下來的，有人抄得多、有人抄得少，就抄成三個樣子。

魯經邦：邸報是不是像政府公報？

楊蘇之：不完全是，因為邸報只是消息，並沒有法律效用。

張之傑：大陸把邸報比做只供內部參閱的「參考消息」。

曾耀寰：應該查看正史，是否皇城內發生過大爆炸。

張之傑：《明史》上有，我查過，說是「王恭廠災，地中霹靂聲不絕，火藥自焚，煙塵障空，白晝晦暝，凡四五里。」（引文會後增補）

曾耀寰：〈天變邸抄〉等史料會不會加油添醋？

楊蘇之：三份史料差別不大，都是出自邸報，95%是從邸報抄的。邸報的確類似參考消息，不是政府公報，只是有什麼事情大概寫一下。

張之傑：就是讓地方官知道中央發生什麼事。

楊蘇之：清朝邸報主要是中央發下去，明朝不一樣，明朝通政司是公文消息的總樞紐，所有消息都經過它。

張之傑：怎會塾師和學生 32 人都不見了？我覺得是陷進地裂裡了。

魯經邦：〈天變邸抄〉「拾一彈丸，大如鶴卵，秤重三斤四兩。」有沒有可能是彈藥？

楊蘇之：有可能，那時的砲彈其實是鐵丸子、鐵砂子，用火藥把它推出去。

張之傑：史料上的記載是可以分析的，不過有很多是訛傳的和誇大的，像男女都剝光了就是一例。曾經身歷其境的御史王業浩，在其奏摺中就沒提到衣服被剝光的事。

曾耀寰：那時候是五月，天氣怎樣？

楊蘇之：那天是端午節過後第二天，災變發生在早上九點左右，天氣晴朗。

劉宗平：我覺得〈天變邸抄〉的記載蠻傳神的，很詳細，看第一次還不覺得。

楊蘇之：通政司根據各部門的報告綜合出來的。

孫郁興：家中的古董毀了，房子還在，怎麼解釋？

劉宗平：家裡面古董毀了，其他的沒有毀，這其實很容易解釋，因為每一種東西都有自然頻率，因為震波頻率所引起的共振，所以只有跟它頻率相近的會碎掉，很有可能其他的沒有影響。

楊蘇之：為什麼樹的根在上面、頭在底下？這是地震還是隕石造成的？史料提到，有 20 幾棵樹連根拔起，根在上面。

孫郁興：因為是在王恭廠附近，被強風吹起來是很正常的。

黃海（名作家）：隕石剛好那麼巧打中王恭廠，我認為是在空中分裂後才打中了王恭廠的，隕石加上地震、火藥爆炸，引起龍捲風，造成大災變。

張之傑：我們預計 4:30 結束，現在已經到了，請同學結束錄音。今天的座談會很成功，如有適當題目，我們會繼續舉辦。五位引言人各自根據自己的專業提出看法，都很有見地。蘇之兄提出，當時魏忠賢亂政，邸報羈雜怪力亂神，可能是特意安排，用來勸諭皇帝，這個提法很有說服力，可能還沒人提過。經邦兄指出《維基百科》的誤謬，又指出爆炸當量僅能作為比較參考，不能用來推論災難後果。于將軍從軍事學上分析，認為火藥局的火藥不會有那麼多藥量，因而大爆炸應非單純爆炸事件。耀寰兄以其天文學專業分析小行星撞擊的可能性，結論是微乎其微，遍查網路，似乎還沒人做過這樣的分析。昭民兄從他的專業，認為大爆炸是地震引發火藥局爆炸，進而引起龍捲風所致。討論時的發言也都擲地有聲，雖然沒有結論，但大家都認為災變不是單一因素造成的。座談到此為止，謝謝大家的參與。

附錄

〈天變邸抄〉

天啟丙寅五月六日巳時，天色皎潔。忽有聲如吼，從東北方漸至京城西南角，灰氣湧起，屋宇動盪。須臾大震一聲，天崩地塌，昏暗如夜，萬室平沉。東自順成門大街，北至刑部街，長三四里，週圍十三里盡為齏粉，屋以數萬計，人以萬計。王恭廠一帶糜爛尤甚，僵屍層疊，穢氣熏天，瓦礫盈空而下，無從辨別，街道門戶傷心慘目，筆所難

述。震聲南自河西務，東自通州，北自密雲、昌平，告變相同。城中即不被害者，屋宇無不震裂，狂奔肆行之狀，舉國如狂。象房傾圮，象俱逸出。遙望雲氣，有如亂絲者、有五色者、有如靈芝黑色者，衝天而起，經時方散。合科道意火藥局失火，緝拿奸細而報傷甚多。此真天變，大可畏也。

欽天監占語曰：「候得五月初六日巳時，地鳴如霹靂之聲，從東北艮位上來，行至西南方。」有雲氣障天良久未散，占曰：「地鳴者，天下起兵相攻，婦寺大亂。」又曰：「地中洶洶有聲，是謂凶象；其地有殃，地中有聲混混，其邑必亡。」（魏忠賢即時打死此官）

後宰門火神廟棟宇殊巍煥。初六日早，守門內侍忽聞音樂之聲，一番粗樂過，又一番細樂。如此三疊，眾內侍驚怪巡緝，其聲出自廟中，方推殿門跳入，忽見有物如紅毬從殿中滾出，騰空而上。眾共矚目，俄而東城震聲發矣。

哈達門火神廟廟祝，見火神颯颯行動，勢將下殿。忙拈香跪告曰：「火神老爺，外邊天旱，切不可走動。」火神舉足欲出，廟祝哀哭抱住，方在推阻間而震聲旋舉矣。張家灣亦有火神廟，積年烏錮不開，此日鎖鑰俱斷。

有一喬老兒騎一馬，行至泊子街，地動墮馬。此老旋眼闔，自疑痰暈，曰：「不好了，我中風也。」急覓路旁一酒櫃靠定。稍頃明亮，擡頭見左右伏兩人，一人紗帽無翅，一人紗帽蓋眉，細看之俱是豸補，各面面相覷而散去。此老方知不是痰暈。

屯院何廷樞全家覆入土中，長班俱死。屯院內書辦雷該相與持鋤鏟，立瓦礫上呼曰：「底下有人可答應。」忽應聲：「救我。」諸人問曰：「你是誰？」曰：「我是小二姐。」書辦知是本官之愛妾。急救出，身無寸縷，一書辦脫大襪裹之。身無裙褲，騎驢而去，不知所之。

前門上一賣棺店，初七日有一人買棺二十四口，訝其多。又有一人至曰：「吾要買五十二口。」主人曰：「沒有許多。」其人曰：「沒有，便小的也搭上幾口罷。」主人曰：「你要幾口大、幾口小？」其人曰：「你不要管，只與我五十二口，我回去自配。」

皇上此時方在乾清宮進膳。殿震，急奔交泰殿，內侍俱不及隨，止一內侍掖之而行。建極殿檣鴛瓦飛墮，此近侍腦裂。而乾清宮御座御案俱翻倒。

有一紹興周吏目之弟殊貧，因兄榮選，思做公弟。到京纔兩日，從菜市口買一藍紗褶搖擺。途遇六人，拜揖尚未完，頭忽飛去。其六人無恙。（《天變雜記》本下有：「其人號周季宇，一說頭飛去陷入牆內寸許，眼睛飛在對面牆上，黏住猶動，眉毛又黏在一處。尤異。」）

有一官家眷在私宅中，因天黑地動，椅桌傾翻，舉家驚惶無措。妻妾抱柱而泣，隨仆於地亂相擊觸。逾時天漸明，俱蓬跣泥面，若病也。

大殿做工之人，因是震而墜下者約有二千人，俱成肉袋。潘雲翼夫人雖同來京，已十年夫妻不相見，夫人獨住後房一帶，日事持齋誦佛。變起之時，夫人抱一銅佛跪於中庭，其房片瓦不動，前房十妾俱壓重土之下。

北城察院此日進衙門，馬上仰面見一神人赤冠赤髮，持劍坐一麒麟，近在頭上。大驚墮馬傷額。方在喧嚷間，東城忽震。

嘉興項氏寓不損牆屋，壓死一兒，養一駿馬騰空而去。客來唁者問其僕曰：「你家

無傷損否？」僕曰：「一個官官、一個媽媽。」

有一人王姓者在寓臨池，忽心動出位。一聲響亮，椅桌迸碎。拾一彈丸大如鶴卵，秤重三斤四兩。

粵西會館路口有蒙師開學，童子三十二人。一響之後，師徒俱無蹤跡。

初六日五鼓時，東城有一赤腳僧沿街大呼曰：「快走，快走。」

草廠在東城。巡更邏卒見一白髮老人忽出忽入，知是草場土地。

所傷男婦俱赤體，寸絲不掛，不知何故？有一長班於響之時，駿帽衣褲鞋襪一霎俱無。生者如此，死者可知。

有一人因壓傷一腿臥於地。見婦人赤體而過，有以瓦遮陰戶者、有以半條腳帶掩者、有披半邊褥子者、有牽一幅被單者，頃刻得數十人。是人又痛又笑。

屋宇至東華門坍塌稍緩，聞內閣格窗傾毀殊甚。

宣府新推總兵，拜客行至圓宏寺街。一響，連人和馬，同長班共七人，並無踪影。聞其馬買以千金者。

一相公夫人單袴走出街心。相公從閣內步奔回來，親救得免。家中古董毀傷殆盡。

都城隍廟中道士，初五夜聞殿中喧嚷叫呼，絕似唱名之聲。

王恭廠一小太監，初五日給假成外省親。初六早至廠，見團團軍馬圍住。聽得內邊云：「來一個縛一個。」疑是駕上挈人。此太監飛奔回家，行出城，響聲大震。

大轎在路邊打壞者，薛鳳翔、房壯麗、吳中偉。搢紳傷者甚多，而董可威、邱兆麟、牟志夔、蕭命官為甚，但無致死者。其壓死家眷者難以枚舉。嗟乎，此變幸出白日間，倘若發於暮夜寤寐中，當無噍類矣。

五月初一日，山東濟南知府往城隍廟行香。及廟門，忽然官吏輿從俱各昏迷。內一阜隸之妻來看其夫，見其前夫死已多年，乃在廟管門。前夫曰：「廟裏進去不得，天下城隍在此造冊。」

四月廿七日午後，有雲氣似旗，又似關刀，見在東北角上。其長亙天，光彩初白色後變紅紫，經時而滅。五月初三日又見於東北方，形如絲縑，其色紅赤；初四日又見類如意，其色黑。占者曰：「此太白蚩尤旗之變幻，總一物也。」五月初二夜，鬼火見於前門之樓角，青色熒熒，如數百螢火。俄而合併大如車輪。

紹興周姓者同數人夜飲。歸共見正陽門上有人呵曰：「小鬼輒敢如此。」

京師鬼車鳥晝夜叫及月餘，其聲甚哀，更聚鳴於觀象臺，尤異。

長安街一帶，時從空飛墮人頭，或眉毛和鼻、或連一額，紛紛而下。大木飛至密雲。石駙馬街有五千斤大石獅子飛出順城門外。

承恩寺街有女轎八肩來過，震後止見轎俱打壞在街心，婦女與人都見。

圓宏寺街有女轎過，一響掀去轎頂，女人衣飾盡去，赤體在轎，竟亦無恙。

新選陳州吏目紀姓者，寓石駙馬街，與一陳姓者相交好。初五夜，陳忽得一夢、為金甲神呼去，至一大衙門，繫累者相屬，紀吏目亦在其內。聞內呼曰：「無腳的俱斬。」忽點名至陳，旁一人曰：「此人無罪。」堂上主者曰：「可放去。」陳行數步，忽呼轉曰：「便宜了他，與他腰下著二鎖。」鬼卒把鎖訖，夢醒。明日，陳正與紀同飯，地動，陳憶昨夢，急走出戶外，房倒，紀已壓死矣。陳無恙，二鎖之故尚未驗也。

震後，有人來告衣服俱飄至西山，掛於樹梢。昌平州教場中衣服成堆，人家器皿、衣服、首飾、銀錢俱有。戶部張鳳遠使長班往驗，果然。

德勝門外墮落人臂人腿更多。

薊州城東角震坍，壞屋數百間。是州離京一百八十里，初十日地中掘出二人尚活。問之，云如醉夢。又掘出一老兒，亦活。

以上俱天啟丙寅五月初六一日事。

《酌中志》

至天啟六年五月初六日辰時王公廠之變，皇極殿最高危之處，一木先隕。乾清宮大殿皇駕所居之東暖閣，將窓格扇震落二處，打傷內侍官二人。皇貴妃任娘娘所居之室，器物隕落。任娘娘於天啟五年十月初一日所生皇第三子，於是日受驚，後遂薨逝。逆賢直房及王體乾、李永貞等直房等各有傷損。六月初五之夜三更又地震，幾如四年二月時。而雲中之靈邱縣震更甚，地湧出水甚多，其色黑。(卷三)

安民廠即王恭廠，建署於都城之西南隅。掌廠太監一人，僉書十餘員，轄匠頭六十名，小匠若干名。營造錢糧與盔甲場同。天啟六年五月初六日辰時，忽大震一聲，烈逾急霆，將大樹二十餘株拔出土。又有坑深數丈，煙雲直上亦如靈芝，滾向東水。自西安門一帶，皆霏落鐵渣如麩如米者，移時方止。自宣武街迤西、刑部街迤南，將及廠，房屋猝然傾倒，土木在上而瓦在下，殺有姓名者幾千人，而闔戶死及不知姓名者又不知幾千人也。凡坍平房屋，爐中之火皆滅；只賣酒張四家兩三間之木簿焚然，其餘無毀。凡死者之肢體多不全，不論男女盡裸體；未死者亦多震褫其衣帽焉。真未有之變也。遂改卜於西直門街北建廠，先帝賜名「安民」。(卷十六)

《兩朝從信錄》

錄下御史王業浩的奏摺：「臣等於辰刻入署辦事，忽聞震聲一響，如天坼地裂。須臾，塵土火木四面飛集，房屋樑椽瓦窗壁如落葉紛飄。臣等俱昏暈，不知所出，幸班皂多人拼命扶行。及至天井，見火燄煙雲燭天，四邊頽垣裂屋之聲不絕。又覓馬出衙門，首見婦女稚兒泣於街，則知屋碎壞不勝計也；震壓沖擊蹂躪死者，不可勝計也。比策馬行不數步，又見萬眾狂奔，家家閉戶，則因象房傾倒，群象驚狂逸出，不可控制也。臣等急策蹇騎至朝房，驚魂甫定。…」