

# 從科技觀點看美俄戰略武器限制協議

譚湖澄

十一月二十三日至二十四日，美國總統福特和俄共中央總書記布里茲涅夫在海參崴舉行會談，對第二階段的戰略武器限制談判達成了原則性的協議，雙方同意在一九八五年以前各得擁有「核子運送載具」(nuclear delivery vehicles)二千四百，其中多彈頭飛彈不得超過一千三百二十。十二月十日，由季辛吉國務卿代表美國，蘇俄駐美大使杜布萊寧代表俄國，在華盛頓對這項協議舉行了初簽。美蘇兩國在軍備的管制上，可以說又一次地達成了「突破」，但是這項協議是否對美國有利，以及美國應否允許蘇俄得以擁有如此高額的多彈頭飛彈，則業已引起各方見仁見智的看法，導致了美國國內學者和評論家的不同意見與爭論。

## 壹 美蘇輕、重型戰略飛彈的發展

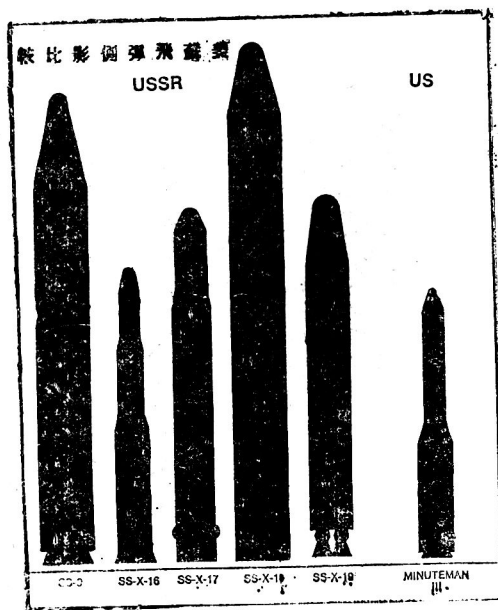
在美蘇戰略武器限制談判的第一階段裏，當時只有美國擁有「多目標多彈頭」的飛彈(MIRV)，蘇俄則尚未發展成功。但目前戰略武器限制談判的第二階段裏，由於蘇俄已完成了多目標多彈頭飛彈的全程試射，所以對多目標多彈頭飛彈的談判也就成了最爲棘手、最難處置、且係最爲重要的問題。多彈頭飛彈既是由單彈頭飛彈改良而來，因而美國在和蘇俄談判多彈頭飛彈問題解決的同時，也必須著重現有的單彈頭飛彈枚數和其投擲重量(throw weight)問題。

普通言之，一枚飛彈的爆炸威力(yielding power)，約和其「投擲重量」以及「運送能力」(delivery capacity)兩者的總合成正比。假定其他條件不變，火箭體積愈大者，其飛彈的投擲重量也愈大，隨之而能產生的破壞力也必鉅。但重型飛彈較難於正確地瞄準敵人目標，故命中率較低。不過，由於它能攜帶大彈頭，故雖然準確性較差，但憑藉其雄厚的爆炸威力，即使是落於攻擊目標的稍遠處，也能對之產生相當的破壞。是以投擲重量、

爆炸威力、與命中率固然難以同時兼得，但大投擲重量所生的爆炸威力可以略補準確性上的不足。

既然火箭的大小與飛彈的投擲重量間有其密切的關係，所以在一九七二年五月的第一階段戰略武器限制條約中，曾將「攻擊武器」(offensive weapon)中的洲際飛彈(ICBM)，分成「輕」(light)、「重」(heavy)兩型。①目前蘇俄業已完成部署的洲際飛彈中，如ss-9型者，以及正在發展中的，如ss-X-18型者，都是屬於威力較強的重型飛彈。美國方面認爲，蘇俄的飛彈凡是在ss-11型的體積以下者，可列爲輕型飛彈，體積如超過ss-11型以上者，均需列入重型飛彈內。②試以ss-9型爲例，其爆炸威力相當於二千萬噸至二千五百萬噸黃色炸藥，而美國目前最大的太陽神二式(Titan II)則僅能產生一千萬噸的爆炸力，蘇俄擁有ss-9型的飛彈二百八十八枚，美國太陽神二式飛彈則僅爲五十四枚。美國現有的飛彈中，絕大多數都是在一百萬噸至一百五十萬噸級者，蘇俄除前述ss-9型外，其他如五百萬噸級者，尚有ss-7型及ss-8型兩種，共爲二百零九枚(ss-7型一百枚，ss-8型一百零九枚)。所以單就投擲重量及爆炸威力而言，蘇俄已有爲數甚多的重型飛彈，而美國的重型飛彈則僅五十餘枚而已。依英國倫敦國際戰略研究所李察·波特(Richard Burt)的估計，美蘇現有的陸上洲際飛彈的運送裝載總量(Deliverable Payload)約爲十二比六十二，蘇俄適爲美國的五倍，所幸美國在重轟炸機方面比蘇俄多出甚多，因之在戰略轟炸機、陸上洲際飛彈、潛艇飛彈三者的總合上，美蘇尚能保持相等的地位(八十七比八十三)。③

蘇俄最近試驗成功的四種新飛彈(由ss-X-16至ss-X-19型)，都比美國的義勇兵三式(minuteman III)洲際飛彈爲大，尤其是ss-X-18型乃由ss-9型重飛彈直接進一步發展而來。現將蘇俄新飛彈的側影和美國義勇兵三式飛彈作左列之比較：④



## 貳 海參崴協議對戰略武器的限制

海參崴協議規定美蘇兩國不得擁有超過二千四百的「核子運送載具」，其中多彈頭飛彈的最高限額為一千三百二十。蘇俄現有的「核子運送載具」為一千六百一十八枚的地對地式洲際飛彈，其中以SS-11型最多，約在千枚左右，其次為SS-9型者，有二百八十八枚，其他SS-7、SS-8以及SS-13三型總數約在二百五十枚左右。外加七百四十枚由潛艇發射的飛彈，其中以SS-N-6型和SS-N-8型兩種為主。後者性能最新，現有百餘枚。SS-N-6型數量最多，達五百餘枚，佔整個潛艇飛彈總額的七分之二。其餘SS-N-4和SS-N-5兩型合計不足百枚，正在逐步淘汰中。⑤以上陸上洲際飛彈與海上潛艇飛彈合計為二千三百五十八枚。如果再加上蘇俄現存的一百四十架至一百五十架的遠程轟炸機（由TU-95型「熊」式轟炸機以及mya-4型「野牛」式轟炸機組成），則總數業已超過了海參崴協議中的規定數目，蘇俄如果真正有意遵守該項協議，則勢必有所減裁始可。

美國目前的核子運送載具，在陸上洲際飛彈方面，義勇兵一式、二式、

從科技觀點看美俄戰略武器限制協議

三式和大陽神二式四種飛彈的總額仍和一九七二年相同，為一千零五十四枚。義勇兵一式現在正行淘汰中，至一九七五年中將完全作廢，義勇兵二式也在逐步削減中，至一九七五年僅能餘下四百五十枚。反之，義勇兵三式則將增加至五百五十枚之多，全部裝備多彈頭飛彈，而成為未來陸上洲際飛彈的主力。在潛艇飛彈方面，現有六百五十六枚。據本年九月的確實統計，北極星飛彈為二百七十二枚，海神飛彈為三百八十四枚（因北極星A-2型飛彈正在逐步淘汰中，而海神型飛彈和北極星A-3型飛彈正在逐月增加，故三種飛彈的每月比數均有變更）。依照美國國防部所定的更新計劃，至一九七七年時，所有的北極星A-2式飛彈將完全作廢，均行改換成北極星A-3式以及海神型C-3式兩種，各為一百六十枚及四百九十六枚，總計六百五十六枚，與現有的潛艇飛彈總額完全相同。以上合計，美國現有的陸上及潛艇戰略飛彈共為一千七百一十枚，外加大約五百架的B-52型轟炸機，總共有二千二百零六個「核子運送載具」。距離海參崴協議所定的最高限額尚可增加一百九十四。

關於多彈頭飛彈的發展，蘇俄雖然現已完成了三種新飛彈的實驗（SS-X-17、SS-X-18、SS-X-19），但是尚未用於戰備。蘇俄現有「SS-11型改良三式」（SS-11 mod 3）飛彈四十枚，每枚可帶三顆「單目標多彈頭」的飛彈（MRV），每顆爆炸威力為五十萬噸黃色炸藥。由於普通所謂的「多彈頭」飛彈是指「多目標多彈頭」的飛彈（MIRV）而言，所以對於這種「單目標多彈頭」的飛彈不在海參崴協議限制的範圍內。美國絕大多數的刊物（無論是通俗的或純學術的）都認為蘇俄現有的多彈頭飛彈的數量是「零」。至於美國本身的多彈頭飛彈數量，據美國國防部發言人在十二月三日的報告，共有八百二十二枚，其中包括四百七十枚的義勇兵三式飛彈（可帶三顆彈頭）以及裝置在二十二艘北極星或海神飛彈潛艇上的三百五十二枚（北極星A-3型每枚飛彈可攜三顆彈頭，海神型每枚可攜十顆彈頭）。距離海參崴協議的最高限額，美國尚可增加四百九十八枚的多彈頭飛彈。

從科技發展的觀點看來，蘇俄在海參崴協議中所能得到的最大收穫是在未來一九七五年至一九八五年這十年間，能使多目標多彈頭的飛彈毫無拘束地從「零」發展到一千三百二十。而美國在這十年中，最多只能增加四百九十八枚而已。在美蘇海參崴會談決定限制協議之前，許多觀察家都認為美國現有

的多目標多彈頭飛彈的總額不過略比八百為多，即使是美國有意對蘇俄讓步，至多亦不應超出現有總額的二百到三百，未料到美國實際上的允諾數竟高達一千三百二十，大出觀察家意料之外。美國國防部長史勒辛格曾估計，蘇俄從一九七五年可以開始裝換多彈頭飛彈，迨其全部裝換完畢，所需時間最早也得至一九八二年左右。自蘇俄觀點言，在多彈頭飛彈的戰略體系尚未完備之前，蘇俄的飛彈彈頭數量顯然落後美國，實在無力向美國作出強硬的全面軍事挑戰，簽訂一項為期十年的戰略武器限制條約，乃所以為其爭取了十年之久的優裕時間，足夠在多彈頭飛彈上努力從事改進，以期贏得未來戰略上的優勢。就美國方面論，依照現在正實施中的飛彈更新計劃，預備在將來能有一千二百八十六枚的多彈頭飛彈，其分配比例為：五百五十枚的義勇兵三式飛彈，四百九十六枚裝置在三十一艘北極星或海神型核子潛艇上的飛彈，以及一九八〇年代裝置在十艘「三叉戟」(Trident)型潛艇上的二百四十枚飛彈。距離海參崴協議中的多彈頭飛彈最高限額僅差三十四枚。美國很可能更行增製這三十四枚飛彈，以使實際擁有數完全達到滿額為止。福特總統在十二月三日即曾明言，目前製造多彈頭飛彈的開支大約需要一百五十億美元，在增加製造量之後，將會達到一百八十億美元。所以即使是美國第二階段的戰略武器限制條約談判成功，美國的財政負擔仍然不能大幅減輕。參議院議員賈克遜之所以對於海參崴協議大加批評，其中有一點就是，他認為該項協議對多彈頭飛彈的限額實在是定得「無理地高」。<sup>⑥</sup>

### 叁 美蘇戰略武器的未來全面較量

依照海參崴協議的結果，美國可在主要的戰略武器上與蘇俄具有數量上的相等水平。美國國會認為此乃糾正了過去在一九七二年武器限制協定中有關戰略飛彈總額上的劣勢規定。同時海參崴協議也允許美國有權將輕型飛彈改換成重型飛彈，蘇俄也不堅持主張應將美國駐紮於歐洲以及其他前進基地的飛機(“forward base” airplane)包含在協議的限制範圍內，這些都是比較對美國有利的。以目前的技術水準來衡量，美蘇兩國至一九八五年都可以擁有核子彈頭多達一萬顆(蘇俄現有二千五百顆，美國則有七千餘顆)。假定海參崴協議所允許的一千三百二十枚多彈頭飛彈平均每枚都裝有六顆彈頭

，則僅是多彈頭飛彈一項就有七千九百顆彈頭，此數目約等於美國現有各式核彈頭的總額。如果蘇俄也以同法計算，則將相當於其現有總額的三倍。美國國務卿季辛吉認為，倘若國會對於這項海參崴協議不加支持，而堅持如某些議員所認為的應該與蘇俄重行談判，那麼美國必須要能立刻撥出五十億至一百億的美元，即時製造更多的核武器。只有這樣，方能做出「唯一可能的決定」。將此兩者權衡之下，季辛吉認為現行協議並未使美國過度受損。

由於海參崴協議沒有限制機動性洲際飛彈的發展，所以美蘇對該種武器的研究當不會停頓。目前雙方對機動性飛彈的發展是各有所長，美國致力於空中機動性的洲際飛彈，正研究如何將洲際飛彈和重轟炸機結合起來，蘇俄則著重於陸上機動性的洲際飛彈，所得成果皆甚可觀。本年十月二十五日，美國空軍在加州南部太平洋岸兩萬英尺的高空中，將一枚義勇兵式洲際飛彈自C-5型運輸機中拋出，降落至一定高度，再引火燃燒。這是美國空中拋射洲際飛彈試驗的第十次，也是試驗洲際飛彈空中實際發火歷程獲得成功的首次。空軍技術專家艾德格·烏薩曼(Edgar Usamer)預測，在公元二千年時的主要戰略飛彈系統，很可能是由這種空中機動洲際飛彈所組成。<sup>⑦</sup>在美國試射空中機動洲際飛彈成功後不久，蘇俄也於十二月十二日由普列塞茨克(Plesk)向中太平洋首次試射全程達六千英里的SSX-16型飛彈(以前該彈只在俄境完成短程實驗)，美國國防部業經瞭解蘇俄有意將該種飛彈用作為陸上機動性的戰略武器，裝於特製卡車或依循鐵道火車而運動，圖使美國的太空衛星難以發揮其偵察的能力，而美國的洲際飛彈在現有的性能上也幾乎是無法將其準確擊毀。<sup>⑧</sup>

蘇俄除了在發展陸上機動性的飛彈外，還從事於發射技術的改良。美國現正密切注意蘇俄在「躍地騰起式」發射方法(“pop up” launching technique)上的進展。美國已將這種發射方法用在核子潛艇上，蘇俄正設法施之於陸上洲際飛彈。其基本的設計原理是，利用水力、熱瓦斯、或壓縮空氣將火箭彈出地下發射室，等到火箭躍出地面至相當高度後，再使之自動發火燃燒。利用此法發射，其主要效益有二：第一是可使飛彈發射室的底層及四周，無需鋪設厚重的防熱、吸熱設備，足以節省很大的空間，利用現有的建築而不需修改，即能裝置更大的飛彈。第二是，由於飛彈發射時的熱力無需

在飛彈發射室內散發，所以在發射飛彈時，不需考慮到因熱量而導致地下室本身的損壞，因而在理論上可使每一地下發射室連續發射多枚洲際飛彈的構想，有了成功的可能。如果蘇俄能夠解決「躍地騰起式」發射法上的技術難題，則蘇俄陸上洲際飛彈的核子攻擊力必將大為增強。

美國現有的戰略轟炸機總數，遠較蘇俄為優勢（約為五百對一百五十）。美國國防部長史勒辛格最近曾明白表示，由於海參崴協議的產生，更促使美國必須積極發展新型的重轟炸機。他向來認為，美國應該重視現在正發展中的B—1型轟炸機，藉以抵消未來蘇俄可能將多彈頭飛彈裝配於重型飛彈後所形成的彈頭數量上的優勢。B—1型轟炸機已在十二月二十三日完成首次試飛，效果良好。⑨美國預計在一九八五年以前完成此種飛機二百四十四架，該機能從美國本土起飛，以每小時一千三百哩（兩倍音速）的速度，深入蘇俄腹地。於攻擊敵人目標時，能以時速七百英里的超低空飛行，連續飛行四小時。全機重量為三十八萬九千八百磅，遠比B—52型四十八萬磅為輕。美國目前所憂慮的是，由於通貨膨脹而導致原定預算之不足，估計至一九八五年二百四十四架B—1型機全部出廠時，共需耗費達一百五十億美元之多，平均每架飛機為六千一百五十萬美元（最先估計其成本僅為三千六百萬美元）。⑩就目前美國進行中的戰略武器更新計劃言，義勇兵三式飛彈的換裝計劃將在一九七五年完成，北極星及海神飛彈的更新將在一九七七年完成，「三叉戟」潛艇的建造工程則在一九八〇年代中期完成，而B—1型戰略轟炸機的生產計劃亦定於一九八五年完成。準此以觀，自美國立場言，其所以同意海參崴協議中的最終期限為一九八五年，實有其重要的科技上的理由。大約在一九八五年左右，是美國現已實施中的戰略武器更新計劃所預期完成的最後年限，無怪乎連季辛吉也明白承認美蘇兩國在未來十年中仍舊會有「某種程度的武器競爭」。

## 肆 美蘇未來戰略武器的均衡能繼續穩定嗎？

在現有的美蘇「三合一」的戰略武器系統（“Triad” System）下，陸上洲際飛彈、潛艇飛彈以及戰略轟炸機雖是「三元」，但却是國防上的一個

從科技觀點看美俄戰略武器限制協議

整體，「三元」間彼此可以相互支援，以此之長，補它之短，期以保持在遭受敵國核子突襲「第一擊」之後，仍能具有報復還擊的「第二擊」能力。⑪衡量美蘇戰略武器的是否處於平衡狀態，不僅要注意「量」的問題，同時亦需考慮「質」的因素；不僅要觀察「三合一」戰略武器的本身，同時亦需探究與「三合一」戰略武器相關的許多附帶條件，如太空衛星的偵察效能，敵人在反潛技術上的發展改進，以及電腦作業的分析能力等等。茲就所得資料，開列十四項比較美蘇雙方戰略武器平衡的標準，藉以綜合判斷美蘇戰略武器的實情，並顯示其科技進展的概況：

項數	衡量戰略武器效能的因素	美國	蘇俄
1	戰略飛彈的總枚數	較少	較多
2	戰略轟炸機的總架數	較多	較少
3	戰略飛彈彈頭的總顆數	較多	較少
4	戰略武器的總投擲重量	約略相等	約略相等
5	戰略武器產生的總爆炸力	較多	較少
6	戰略飛彈中重型飛彈的總枚數	較少	較多
7	陸上機動性飛彈的研究發展	落後	超前
8	空中機動性飛彈的研究發展	超前	落後
9	電腦作業的分析能力	超前	落後
10	太空衛星的偵察能力	超前	落後
11	核子潛艇的綜合性能	約略相等	約略相等
12	飛彈命中率的準確性	超前	落後
13	反潛戰術的科技發展	超前	落後
14	第三代多彈頭飛彈（MAYV）的發展	超前	落後

由前表可知，雖然蘇俄在某些項目上超過美國，但迄至目前，美國仍然能在多數項目上維持戰略的優勢。在目前的科技能力下，人造衛星和其他的偵測儀器很難單從外形上鑑別出單彈頭飛彈與多彈頭飛彈兩者的差別。美國曾經要求蘇俄允許彼此做實地的觀察，但未被蘇俄所接受。在這種情況下，除了依靠美蘇雙方的「誠意」而外，還有什麼實際上更可靠的方法來確實判定對方沒有違反有關的協議？假定蘇俄完成了陸上的機動性洲際飛彈，可將它載運於巨型車輛上，容易隱藏於林區、山洞、偽裝物或特別建築的高樓內，如果蘇俄將陸上機動性飛彈也改裝成多彈頭的飛彈，那麼美國將經由何法而保證蘇俄的總額未超過海參崴協議的限額？這是美國所面臨的最難解決的問題。此外，美國正在發展多彈頭飛彈的第三代（MARV），它可以在飛行途中變更軌道，迴避反飛彈的迎擊而命中敵人目標，在科技上雖係一大進展，但從戰略武器「穩定平衡」（stable balance）的觀點看，該種武器可能影響到未來平衡的穩定性。飛彈專家羅勃·艾德瑞奇（Robert C. Aldridge）曾經表示過：

「由於多彈頭飛彈第三代的產生，使得情勢大大改變。多彈頭飛彈的第二代（MIRV）是『區域命中性的突擊武器』（Area assault weapons）。任何國家都不能靠發射該種武器而將對方毀滅，因為它不能夠預期擊中比敵入部署在地下室或海上潛艇中的一小部份還多的目標。因之，它所謂的『勝利』只能延續到敵人多彈頭飛彈報復力量來臨時為止的那段數分鐘時間內。在這種情況下，任何核子攻擊所能產生的『景象』，必定是同歸於盡。但是，多彈頭飛彈的第三代却能被科技所導引而正確命中特定的目標，這種武器能將多彈頭飛彈的第二代摧毀於地下發射室或水底，使得遭受攻擊的國家根本沒有剩餘的報復力量。因之，一項不必害怕敵入有所反擊的『第一擊』的可能性，遂又再度出現於核子戰爭中的計劃作為上了。」<sup>註⑩</sup>

由此可見，新武器的科技發展在相當限度內，可以增加美蘇戰略平衡的穩定性，倘若超過一定的限度，則非但對戰略平衡的保持無補，反而由於科技的過度發展，假定一方有把握將對方的戰略武器系統加以摧毀，則在對方憂慮恐懼之下，勢必又要進入另一個較高科技層次的緊張局面裏去了。

註⑩ Herbert Scoville Jr., "MIRV control is still possible",

Survival, Vol. XVI, No.2, March-April 1974, p.54.

註⑪ Herbert Scoville Jr., "What is 'Sufficiency'?", Current, Feb. 1974, p.56.

註⑫ Richard Burt, "SALT II and Offensive Force Levels", Orbis, Vol. XVIII, No.2, Summer 1974, p.472.

註⑬ Edgar Usamer, "Soviet Objective: Technological Supremacy", Air Force Magazine, June 1974, p.25.

註⑭ David Johnson and Gene La Rocque, "The Mythology of National Defense", The Bulletin of the Atomic Scientists, Sept. 1974, p.24.

註⑮ 賈克遜的批評還有另外四項：戰略武器限制總額太高，不應是一千四百，應為一千七百六十；查勘多彈頭飛彈即使不是不可能，也是令人懷疑；協議中沒有規定雙方在不久的將來削減戰略武器的規定；蘇俄飛彈能夠發射比美國較重的核子載具，美國在協議中對此未能取得平衡。

註⑯ Edgar Usamer, "M-X: The Missile System for the Year 2000", Air Force Magazine, March 1973, p.39.

註⑰ "USSR Test-Fires Two New SS16 Missiles into Pacific", The Japan Times, Dec.15, 1974, p.3; 並參見中國時報，六十三年十二月十五日，第四版，「蘇俄所試射飛彈，全程共六千英里，可裝車上機動發射」。

註⑱ "B-1 bomber roars into air on maiden flight", China Post, Dec.25, 1974, p.2.

註⑲ "Inflation hits the B-1 bomber", Business Week, Sept. 21, 1974, p.78.

註⑳ Clinton H. Winne, Jr., "SALT and The Blue-Water Strategy", Air University Review, Sept-Oct. 1974, p.26 ff.

註㉑ Robert C. Aldridge, "MARVing the MIRVs", Current, July-August 1974, p.56. 有關多彈頭飛彈之三代觀念，參見拙文，「多彈頭飛彈對美蘇戰略武器的影響」，問題與研究，第十三卷六期。