

【海軍】中共海軍的新炮

2018-02-02 08:57:00

原文網址：<http://blog.udn.com/MengyuanWang/110107012>

幾天前，一張來自武漢的照片顯示共軍在一艘072型坦克登陸艦上安裝了一門形狀很奇怪的新炮，POP3隨即宣佈這是“電磁炮”。從艦上的幾個集裝箱和登陸艦內部的充裕空間來看，這的確是一門需要很多附屬電力設備的設計，炮管上也有額外的環形外罩，應該是綫圈，所以“電磁”兩個字並非不合理。



936號“海洋山”072II型坦克登陸艦，排水量3430噸；請注意，艦體前方的開口已經被封死。

但是這門新炮並不是美國人做的或者我以前談的“電磁炮”（“Railgun”，嚴格來說應該翻譯成“軌道炮”），這是因為工作原理完全不一樣：Railgun的炮彈是綫圈環路的一部分（所以磁場是垂直於軸向的），必須承載很高的電流，只有如此，才能提供足夠的加速度來達到Mach 7以上的初速（計劃中的性能，美軍的原型只做到Mach 5）。但是它的缺點也很嚴重：炮身雖然不必是密封的管狀（實際上只是兩條導軌，兼職做為電流的接頭；這也是Railgun名字的來源），卻必須承受極大的摩擦力和電流加熱，所以射速和炮身壽命都是難以克服的工程挑戰，以致去年有報導說美國海軍已經準備放棄。

武漢新炮卻有一個傳統的炮管，多出來的綫圈是圍繞著炮管的環形，那麼電流環路只存在於炮管外，產生的磁場是沿著炮身的軸向。如此一來，炮彈要感受加速度，本身就必須自帶強磁場；這是有些奇怪的，因為永磁磁鐵並不便宜。或許共軍的研究團隊有我目前沒有想到的妙招，或許中方因為是稀土大國，所以可以這樣大量消費永磁磁鐵；不論這個經費問題如何解決，這種電磁加速方法的效率是不如Railgun的。

三年前我曾寫過專文評論電磁炮（參見前文《忽悠大眾的虛擬武器》），當時我對Railgun的負面意見來自兩個考慮：第一個是前面提到的炮身磨損問題，這是工程上的挑戰，中共的工程師想出工程上的解決方案（雖然還是有代價的）並非邏輯的不可能。但是第二個毛病，也就是高速動能彈在現代海戰中沒有意義，卻是物理+軍事的問題，很難想象這個武漢新炮能如何脫困。

我在這裏再詳細解釋一下：高速動能彈如果像百年前的戰艦巨炮一樣平射，因為海平面大氣密度高，阻力大，不管初速多高，有效射程還是不可能超過40公里（這也剛好是地球曲率所造成的海面視界），而現代海戰一旦開打，就非常不可能讓敵我水面艦隻接近到這種距離。如果曲射，那麼面對能機動的目標，精度必然一塌糊塗，必須有雷達/紅外制導，炮彈的價錢一下子提高兩個數量級，接近導彈了，可是破壞力、射程和航路靈活度卻都遠遠不如，定位十分尷尬。

至於用來近防反導，射速必須極高（~每分鐘10000發），口徑反而不重要。照片裏的炮顯然不是為這個目的設計的。事實上，即使是用環形線圈，電磁推動的艦炮射速永遠不會高於傳統火炮，所以天生就不適用於近防反導；激光才是合適的新技術。

從照片來看，這個設計似乎有傳統的炮管，那麼最可能的，就是它基本上還是火炮，只不過加上電磁助推來增程減重。如前所述，它不適合對海和對空，那麼就應該是針對打擊固定的地面目標而設計的，可以采用相對簡單便宜得多的衛星制導來打擊點目標，或者靠完全無制導的自旋穩定來打擊面目標，只要口徑夠大，能裝載足夠的炸藥，性價比還可以接受。炮彈受發射藥和電磁線圈雙重加速，炮管的長度和厚度都可以減半，以往要10000噸的重巡洋艦才能搭載的8寸炮，現在3400噸的船就可以搞定，曲射（假設Mach 3初速）又有100公里以上的射程，那麼我想用來在臺海戰役或者對任何美軍以外的敵對方岸上據點做為火力艦進行先期炮擊，還是可能有經濟效益的。

不過我覺得這種“電磁助推火炮”最好的應用，還是把口徑增加到400毫米，也就是二戰時代4000噸級戰列艦的火炮水準。由於電磁線圈的減重效應，10000噸出頭的055型仍然可能裝得下。除了發射200公里射程的大型彈丸之外，還可以用來為小型導彈助推（當然，加速度必須降低，否則有些零件承受不起）。照片中的武漢新炮似乎只有200毫米左右的口徑，但是它可能是第一代的原型，帶有技術驗證的意義，將來還是有向大型化發展的可能。

【後註一】最新的照片顯示炮管並不是圓的，而是一般軌道炮用的方形，那麼這個新炮就很可能和是美軍相似的軌道炮。中方的技術人員是怎麼解決炮身壽命和連發射速的問題，涉及工程細節，不是我所能猜測的。不論如何，正文裏假設這門炮有傳統圓形炮管的三個段落都與現實無關了；畢竟我完全沒有內線消息，一切分析都是基於常識和邏輯，當零碎的公開資訊實在是太模糊的時候，就必然會走岔路。

這是我低估中國體系執行力的又一個例子（所以我其實是個白褲衩！）：一年多前，我曾對朋友私下提起，我對北京冬季霧霾的整治持悲觀態度，因為當地的霧霾有一半不是來自工業廢氣或汽車排放，而是鄉下居民冬天取暖燒煤所致。美國在20世紀大富之後，才從燒木頭轉為天然氣或煤油取暖，像我家就燒柴油，在一月的油費就超過600美元，所以我覺得北京周邊的農村居民不可能都負擔得起這樣的轉換。結果只一年，中共就證明了它能夠達成歐美完全無法想象的任務（雖然有點瑕疵，沒有事前儲備足夠的天然氣）。

言歸正傳，即使中方研究人員能解決炮身摩擦的工程問題，電磁炮對海對空的無力應該仍然是正確的結論。現代艦炮的對海任務，主要是打擊近程的小型或非正規目標，電磁炮比起傳統火炮來說並沒有什麼長處。整體來說，我還是看不出電磁炮的戰術價值何在（對地打擊似乎是唯一的用處，但這是很低端的任務，無關最要緊的中美對抗）。希望中國的電磁炮計劃不是為先進而先進，在實際應用的效費比上有真正的優勢。

然而話說回來，純粹為先進而先進，有它超越戰術層面的意義。畢竟軌道炮是美軍花了大錢、做了許多宣傳，最後卻鎩羽而歸的研究項目；中方輕而易舉地超越了美國，在美軍整體實力仍然數倍於共軍的今日，其嚇阻和宣傳價值遠超過任何閱兵，與新式核潛艇在同一個級別上（不過後者的實戰價值當然是更高得多）。

【後註二】我在《超大》上看到有人轉載一篇電磁炮工作人員的評論（參見<https://lt.cjdbby.net/forum.php?mod=viewthread&tid=2457125>），內容似乎可信。其中最重要的一點，是目前連發射速的問題還沒有完全解決。那麼顯然這門炮還在技術驗證的階段；共軍投入一艘現役的登陸艦來幫助研發，是非常少見的特例。

15 条留言

阿狗1404

2018-02-02 11:01:00

發展這種東西，並且不太保密，主要目的是不是想震懾台灣、印度這類，心態上經常用感性壓過理性的，防止他們在閉關練功的最後十年左右的中間挑事？

“

不要想太多。中方在習近平時代，比以前有自信的多了，在衆目睽睽之下下水的東西，早就不管制了。而且這種武器，不像核潛艇有實際保密需要。

wangxiaoxiao

2018-02-02 12:49:00

大猫画了几张草图，博士看一下跟你的分析合不合。 https://weibo.com/u/2961167022?is_all=1#_rnd1517546839828

“

還看不出是否有傳統的藥室。

天凉好个秋

2018-02-02 17:15:00

王博, 关于弹药部分, 超大海版那边给出的猜测是这个 <https://lt.cjdbby.net/forum.php?mod=viewthread&tid=2456878&extra=page%3D1%26filter%3Dlastpost%26orderby%3Dlastpost>, 观网也有报道http://www.guancha.cn/military-affairs/2017_02_07_393018.shtml.

“

這些消息說的是高機械強度的惰性炸藥，和電磁炮或電磁助推火炮沒有直接關係。理論上它可以用在高速動能彈上來增強破壞力，但是實際上高速動能彈必須有很高的質量密度來幫助剋服空氣阻力。這些新材料的密度絕對達不到鎢的一半，所以用不上。

ä,çã⁻¹ç½

2018-02-02 17:25:00

昨天观察者网也刊登了相关报道，可等我点击进去已经显示“未通过审核”，之后就删除了。在其官方微博上到时有其他相关报道。

“

我沒看到。現在《觀網》上只有一篇引述“美媒”的文章

愚公

2018-02-02 19:42:00

按照王先生的分析，这个电磁炮可能是个助推的设备。但我有个疑问：强磁场对弹丸中的电子设备是否有影响。

“

一般芯片對磁場不太敏感。無制導的機械式雷管更是不在乎。

愚公

2018-02-02 20:21:00

王先生在文中说“有效射程還是不可能超過40公里”，这个结论可靠吗？如果取消这个有效射程的限制，美国和中国发展电磁炮的动机都能解释得通了。美国朱姆沃尔特在计划之初是准备上电磁炮的吧，如果当时知道射程只有40公里，海军应该不会要；如果当时不知道射程就上马了，那美国样机出来这么久了也应该知道了，那美国就直接说因射程不够下马而不是因为“射速和炮身壽命都是難以剋服的工程挑戰”。当然这只是我倒着推测的，如果电磁炮射程确实最多不过40公里，我认为还不如传统的化学能武器，而电磁能+化学能的动能模式更是费力不讨好。

“

DDG-1000的155炮和準備未來要上的Railgun，都是用來曲射打擊地面目標用。即便如此，155炮的彈藥還是要50萬美元一發。155的口徑不足，要達到計劃中180公里的射程，只能用火箭彈；Railgun也一樣，說是高初速能有360公里射程，其實主要還是靠火箭。三年前我已經解釋過，是個大忽悠/浪費；現在兩個計劃都下馬了。

邀請

2018-02-03 11:24:00

很久沒上udn了，因為這上頭沒有值得花時間一讀的文章，但昨晚一上來就發現先生的文章，忍不住推遲就寢時間看了五、六篇，萬分佩服，也衷心感謝您花時間把知識見識拿出來分享。剛剛看完“從萬

噸驅逐艦談台灣國防的腐化", 在您與讀者互動中提到台灣在武力上無法阻止解放軍, 個人以為, 除了不搞分裂當然是最好的安全之道, 此外要以武力自衛也並非一定不行, 大致上就是全民皆兵, 並展現戰至最後一人(不是美國人)的玉碎意志, 但這種武力自衛的本質仍是政治嚇阻, 使共軍武力統一失去正當性, 而並非擊退來犯共軍。

“

你住在臺灣嗎？臺灣人那種自私自利、鼠目寸光的文化，別說要打游擊戰，就是正規戰都是意大利式的集體投降。

kurutoga

2018-02-03 11:46:00

其实这个武器本身并非多么重要，之所以很多人讨论是因为各类科幻小说和电影的渲染。类似很多年前对高能激光器的宣传(“death ray”)等。从军事的角度来说，王先生的分析当然是合情合理的。我个人意见认为railgun必须使用带导引的弹药才能够有军事上的意义。而且短期内仅仅能够做到是进攻性武器（打不中没关系再来一发）。而防守性的武器的命中率要求太高了（打不中就死了）应该不容易实现。没有其他的资料我只能猜测类似共军给130mm舰炮开发的precision guided round有可能可以用到这个武器上。实际应用中应该有各类问题需要解决。如果能够使用类似的弹药，那么通过舰炮对地面固定目标的攻击应该是可行的。至于效费比还需要进一步分析。如果纯粹是个快速的实心金属块，我想不到有什么用。出现这类武器很正常，因为055型驱逐舰如果装配IEP的话，可以更有效支配能量。railgun或者是激光武器可以认为是一些值得尝试的方向。美军之所以不是很彻底，和他们没有新的支持IEP的大型驱逐舰，即使研究成功类似的武器，努力安装到AB3上，不一定有多余的功率可以使武器发挥（例如射速太低等）。输出总功率：AB(78MW) Zumwalt(78MW) 055(112MW) 所以历史给美军开了个玩笑，比AB更下一代的支持IEP的驱逐舰出现，还需要至少10年。这段时间里，高能量武器，在全世界范围内只有共军有可能实际装配到055改型上。除了中美其他国家没有合格的平台。

“

你的分析不錯，但是雖然共軍很可能是爲了055型而開發這門炮，實際上電磁炮比較適合專職的對地火力艦，例如DDG-1000，而且78MW也已經足夠了。

wangxiaoxiao

2018-02-03 12:02:00

POP3对于这门炮背景的解说：POP3对于这门炮背景的解说：武器装备的研制程序是有明文规定的，国务院中央军委有专门的文件规定，研制有几个阶段、每个阶段的主要工作和要求等等之类都规定的很详细，常规武器中除了飞机和舰艇这些平台类之外的设备都适用而且是必须执行的。陆上试验，研制单位自己做几百几千次那是你自己的事，但陆上定型试验就由不得你了，必须按大纲来。发射类武器的试验要求很高，诸如上摇摆台之类，当初某型航空导弹在某靶场就是上摇摆台打的，舰炮也一样，摇摆台是模拟舰船纵横摇的。陆上定型试验有时间节点，到了节点后不许研制单位再进行任何调试，成功了自然圆满，不成功就给退场了，研制单位把问题归零后，重新走程序再次申请，当初的某舰炮进靶场就被退场了几次。陆上定型试验不完成是不许进行海上定型试验的，也就是不准上舰。陆上定型试验完毕后，才可申请海上定型试验，这个成本是很高的，海军负责各类保障，海军定型委员会负责定型。如当初鹰击18/12海上定型试验，海军出动了不少兵力进行保障。上舰后有安装和调试期，确定无误后进行试验，该试验就是定型试验。失败是会有，鹰击18/12就失败过，被海军批的够呛，不过失败也属正常，问题归零后再干就是。海上定型试验基本不存在被退场的事，一来是经过陆上充分试验和定型后才能进行海上试验，二来也没地方退啊，总不能拆掉返场啊，理论上当然是可以拆掉返厂的，但实际上几乎没出现过。从这次电磁炮的事情就可以看出来，海军是花了本钱的，不惜抽调一艘在役的072大型登陆舰来配合海上定型试验，后续海上定型试验的配合兵力必不在少，由此也可见土鳖电磁炮的进度到了哪个阶段，有人说上舰的是原理样机，那绝对不可能，按照研制程序的规定，原理样机是方案设计阶段的事，是用来验证方案可行性的，原理样机连申请陆上定型试验的资格都没有，更别说海军会花费这么大的代价陪你玩了。

“

POP3在退役之前，是中共海軍裝備部的中低級官員，內綫消息是很多，而且相對可靠的。但是他的分析，受限於他的經驗和視界，比較狹隘，並且拘泥於官僚規則。我覺得中共海軍很可能為這個計劃而破例了。參見【後註二】。

wangxiaoxiao

2018-02-03 12:04:00

（接上文）===== 王老师是情报分析的高手，这篇短文描述的内容，不知跟您掌握的消息不符合。对于我们不懂行的读者，不了解实验程序自然只见树木不见森林，面对海量的讯息，也

无从判读，希望有机会看到王老师对这类情报分析判读方法能有一些着墨。特别是大国横向纵向对比。另外，既然定型试验这么严格，太行喷零件，J8空中解体（前文说飞机不循此例）。。。。能通过审定，估计就时体制问题了。其中贪污腐败也少不了。金教授说全球军费都被贪污浪费，中国某型号DF导弹，成本八百万RMB，报军队采购价格2亿RMB~~ 美国军队招标作弊，七八十年代被某参议员（或者是独立记者？貌似很轰动，不清楚名字）爆料，制定特殊军标，私下透露给特定厂商，从中渔利，排除竞争者。一个马克杯成本几美元，报价700USD，椅子几十块，报价几千美元之类~~ 现在搞军民融合，怕是断了好一批军工垄断业的财路~~ =====（系统一直提示超过2400字，可明明全文才1000字）

“

美國軍工體系的集體合法貪腐，自二戰就是一個問題，到現代更是變本加厲。我以前提過的WP14和J-8這些例子，不完全一樣，因為違法通過評定不是爲了私家企業的利潤，而是爲了吃大鍋飯的幾萬人的生計。當然對國家的損害是同一個級別的。

kurutoga

2018-02-03 13:24:00

刚才查了一下，王先生看看这些是否合理（随便估算的肯定误差大）：BAE 能量是32MJ的轨道炮，发射每颗弹丸输入能量是150MJ，输出32MJ。每分钟10发。那么用于充电的功率是 $150/6=25\text{MW}$ 。似乎从78MW总功率除了驱动雷达等，拿出32%的功率驱动轨道炮属于合理？正好和您之前的判断符合。不过如果是两门轨道炮同时工作就有点够呛了根据速度(7倍音速)和轨道长度(大约20米，猜的)大约可以估计出来在轨道里面的时间是17ms左右我大约算出来加速度是14450g（g是重力加速度），假设加速均匀。之前有人提到过传统火药炮弹加速度不是恒定的，而是开始的20厘米左右最大，超过10000g。这样估算的话至少说明精确制导炮弹和轨道炮的最大加速度处于同一量级。也就是说精确制导炮弹里面的元器件应该可以在轨道炮发射也可以存活。这个和美军使用同样弹药给AGS和railgun似乎相符？如果真的这样那么轨道炮的弹药问题似乎有解决 能否有什么评论见解？谢了。

“

啊，你是學理工的吧，頭腦不壞。軌道炮就算沒有炮身發熱問題，實際戰鬥也不可能連續發射幾十分鐘，而且對地轟擊，軍艦基本蹲在原地，沒有什麼其他用電的大戶（防空、反導和高速巡航）。最新的火炮設計試圖把膛壓曲綫壓平，但是不可能完全做到。所以現有火炮的最大加速度的確是和BAE版的軌道炮在同一個數量級。這裏的問題不在於加速度能否承受，而在於價錢。制導炮彈已經很貴了，但那還是很簡單的半主動激光終端制導，只適合用在陸戰。海戰絕對必須用全套導彈級的制導頭。

南山臥蟲

2018-02-03 16:37:00

//實際上電磁炮比較適合專職的對地火力艦// 順着王兄的思路，忽然想到，會不會是以後用於海上絲路，各個港口特區（殖民地）的“巡駐艦”。好處是調配靈活，不用在地重覆建設，那兒有狀況，就調集一批“巡駐艦”去駐防／協防。

“

共軍當前的第一要務，仍然是嚇阻美國的妄動；這種火力艦是可有可無的東西。我猜中共海軍的計劃是要把電磁炮裝上055型的全電改型（055B？），但是這在實戰上沒有什麼意義。不過中國人才多，對科研計劃不太精挑細選，只要不是像對撞機那樣的無底洞，電磁炮做爲對未來需求的儲備也還勉強說得過去。

fff

2018-02-03 21:32:00

王博士: 共軍當前的第一要務，仍然是嚇阻美國的妄動；如果美國妄動, 會怎樣妄動? 直接攻擊北韓與東北? 直接炸沉南海諸島? 除了這兩者, 想不出其他有效攻擊的方法. 而且這兩者也未必能制止住中方的發展.

“

這個話題我們討論過很多次了。美國最有利自己的方案，是鼓動日本、印度、越南、或是臺灣挑起戰爭，然後退可以出面調停，進可以突然出手，消滅中共海空軍的主力，甚至攻擊腹地的節點，例如計算中心、國家研究機構等等。共軍的第一要務，就是確保美國頂多只能當“調停人”。

請教王博士，根據您的分析與資料不禁有一個外行的猜想，既然有後段線圈又有導軌砲管，是否有可能是混合式電磁動力，這樣可以將產生高熱的導軌電流大幅減低，而砲彈可分區段組成，中間以絕緣材料分隔，又可用砲管中另一組導軌與砲彈特定區段通電後形成強磁場(設計成所需的特定方向磁場)取代永磁磁鐵？

“

這兩者的磁場方向是不相兼容的，而且軌道炮的加速度遠大於綫圈炮，沒有必要再加上綫圈。 炮身根部的增厚部分，應該是支持整條導軌的電力綫。因為所用的電流極高，這些電綫都是很粗的。

空气污染问题，今年冬天确实和往年有天壤之别，虽然部分乡村天然气供应量不足，估计明年就好了。 前些天我写过一篇博文谈这问题：<http://classic-blog.udn.com/cinderalla007/109758581>

“

我一般不接受廣告，下不爲例。

返回索引页