

装滑膛曲射炮，身管仅为口径的数倍，发射爆炸弹，因形似石臼，西方称之为“臼炮”，为迫击炮的前身，多用于野战和攻城。乾隆年间留于伊犁军营的冲天炮，“用药四两，生铁封口八两”，有效射程 120 大步^①。子母炮，由一门母炮和多门子炮组成，是明朝正德年间由葡萄牙传入中国的“佛郎机”炮的改进型。清军用于平叛实战的一等子母炮，“子口八分，用药一两一钱，铅丸二两二钱”，有效射程 140 大步^②。这些炮比《大清会典图》所记和存世的相同类型火炮实物都要轻便得多。鸟枪是当时步、骑兵主要装备的单兵武器，乾隆时期清军用于实战的仍是技术比较落后的前装滑膛式火绳枪，技术先进的燧发枪几乎全是皇帝的玩物。

在当时西方的战场上，兵器和战术正经历着缓慢而重大的变革，燧发枪完全取代了火绳滑膛枪，随着刺刀成为作战中的重要兵器，长矛在战场上消失了，轻装步兵在战争中重新崛起，战争的打法更为正规化和格式化了。这一变化也反映在准噶尔贵族和回部大小和卓叛军的武装配备上，因为这股割据叛乱势力一直得到沙皇俄国的怂恿和支持，并得到俄国给予的军队和枪炮的直接援助^③。铜版画《黑水围解》、《阿尔楚尔之战》、《呼尔满大捷》中的骆驼所载火炮为缴获的叛军西式轻型炮，《大清会典图》曾加以著录，称为“回炮”（图八）。其为铁质，前瓮“后丰，长五尺，口镶蕉叶纹，通鍍金银花纹，隆起七道，素铁火机”^④。配有专门的木鞍，以骆驼驮载。画中所描绘的与文献记载正可互相印证。这种火炮以燧石机关击发，能提高发射速度，再加上可用单匹骆驼转运，机动性更强，是技术程度更为先进的攻防兼用的火器。叛军装备的鸟枪是性能也比清军的鸟枪优良的燧发枪，其名为“楷杷拉”鸟枪，《伊江汇览·军械》则称为“钻布喇鸟枪”，有的文献称为“图拉”，是对俄语外来词的不同音译。承蒙聂崇正先生告知，故宫博物院还藏有这种当时作为战利品的鸟枪实物，并告“图拉”一直是俄国著名的军火生产地。这有待作进一步的考证研究。

铜版画还反映了交战双方甲冑装具、营帐

旗纛、驼马辎重等军事装备。《伊江汇览·军械》详尽地记载了乾隆时期驻防惠远城（伊犁）的满营步骑官兵的制式装备：“自协领以及骁骑校，每员盔甲一副，腰刀一，弓二，撒袋一，铜锅一，帐房一。协领战箭一百五十支，佐领二百支，大纛一；防御一百五十支，骁骑校一百支。领催前锋马甲，每名盔甲一，腰刀一，鸟枪一，弓一，撒袋一。领催前锋战箭七十支，马甲五十支，仍二人合给长枪一杆，四人合给帐房一顶，锅一口。步甲腰刀一，弓一，撒袋一，战箭二十支。”^⑤撒袋即箭囊。从中可知，清军用于进攻的装备以弓箭和鸟枪为主，而冷兵器长枪仅沦为半数骑兵的装备，这多少体现了军事技术的进步，但清军的防护装具则明显表现了装备技术发展的滞后。清军一直装备冷兵器时代的盔甲，铁制盔甲大多配备给军官，下层官兵多用棉盔、棉甲，用绸或棉布做表里，内敷棉花，外缀小铜泡钉，颜色与八旗相匹配。在大量应用火器的战斗中，其防护作用虽然大为降低，但直至晚清才在实战中停止使用。

从铜版画中能看到当时的行军营帐，有蒙古包式的毡房，也有三角形的帐篷，据不同的节令有单帐或夹帐，以白布或蓝布制成。军马和驼骡是那个时代战争的重要军需物资，在乾隆平定准噶尔及回部叛乱的战争中，具有严格的供给保障措施^⑥。

清高宗弘历在位 60 年，文治武功臻极鼎盛。乾隆晚年将其在位期间进行的战争归结为“十全武功”，云：“十功者，平准噶尔为二，定回部为一，扫金川为二，靖台湾为一，降缅甸、安南（今越南）各一，即今二次受廓尔喀（今尼泊尔）降，合为十。”^⑦乾隆不仅御制《十全记》，并命宫廷西洋画家绘制了《平定伊犁回部战图》、《平定两金川图》、《台湾战图》、《廓尔喀战图》、《安南战图》等，印成铜版画，颁赐给王公大臣，志其盛事。这些战图成为我们今天研究清前期战争历史不可多得的珍贵史料。

附记：《平定伊犁回部战图》，军事博物馆藏缩印本与台湾庄吉发《清高宗十全武功研究》、赖福顺《乾隆重要战争之军需研究》等论