

槍管製造

A. A. 勃拉貢拉沃夫 主編



國防工業出版社

統一書号: 5034·6

定 价: 2.00元

槍 管 制 造

砲兵中將院士 A. A. 勃拉貢拉沃夫主編

M. Γ. 阿列基耶夫, A. И. 卡尔波夫著

李 敏 郑士貴 畢克俊 譯

王文瀾 校



國防工業出版社

內 容 介 紹

本書敘述了槍管製造之全部過程，由金屬冶煉開始至槍管機械加工專業、冶金過程方面只是概要的敘述機械加工方面則比較詳細，本書論述到制定槍管加工工藝過程的原則。還詳盡地闡敘了槍管和槍管鋼的驗收問題。

本書可作高等學校專業教材，亦可作為從事槍炮製造的工程技術人員的參考資料。

А. А. Благонравова

М. Г. Арефьев и Л. И. Карпов

ПРОИЗВОДСТВО СТВОЛОВ

СТРЕЛКОВОГО ОРУЖИЯ

Нкап оборонгиз

главная редакция вооружения и боеприпасов

Москва 1945

本書系根据苏联国防工業出版社

一九四五年俄文版譯出

*

槍 管 制 造

[苏] 勃拉貢拉沃夫主編
阿列菲耶夫，卡尔波夫著

李波、鄭士貴、畢克俊 譯

王 文 瀾 校

*

國防工業出版社 出版

北京書刊出版業營業許可証出字第 074 号

北京市印刷一厂印刷 新华書店發行

*

850×1168 1/32 • 7 1/2 印張插圖 2 • 201,000 字

一九五六年十一月第一版

一九五六年十一月北京第一次印刷

印數：1—4070 册 • 定價：(10)2 元

前 言

作为荣获列宁勳章的以捷尔任斯基命名的紅軍炮兵学院學員的教材的本書，是按照学院教学大綱講授特种制造課程部分的初步經驗总结。

为了給讀者以槍管制造总的概念，特从鋼材的熔煉开始来加以叙述。这样做，同时也是因为槍管毛坯的制造是具有某些特点的。

主要注意的問題是槍管的机械加工，特別是槍膛的加工。此外，还研究了制定槍管机械加工工艺过程的原則。

考虑到軍事工程师的培养范围，对槍管鋼和槍管的驗收問題佔用了相当多的篇幅。

作者將衷心感激地接受所有对本書的指正和希望。

緒 論

槍管制造包括兩個連續的按照工艺特征区分的过程:

1) 槍管毛坯的制造, 2) 槍管的制造。

槍管的毛坯, 从鋼的熔煉开始, 在冶金工厂中进行制造, 并且整个生产可以分成以下的几个阶段: 1) 槍管鋼的制备; 2) 鋼錠的粗軋和軋軋; 3) 按槍管毛坯的圖样进行鍛造。

由槍管毛坯制成槍管的过程是在兵工工業的机械工厂中进行的, 并且在这里可以分成以下几个阶段: 1) 槍管毛坯的机械加工; 2) 槍管的热处理; 3) 槍膛的鍍鉻; 4) 槍管外表面的化学着色。槍管的制造过程, 最后以槍管的試驗結束。

目 录

第一篇 槍管鋼与槍管毛坯的制造

第一章 槍管的結構	1
§ 1. 槍管按工艺特征的分类	1
§ 2. 槍膛的構造	2
§ 3. 槍管外表面的部位	7
§ 4. 槍管外部部位的尺寸在工作圖上的标註	8
第二章 制造槍管用的鋼料	9
§ 5. 槍管材料的基本要求	9
§ 6. 鋼的种类	12
第三章 槍管鋼的生产	14
§ 7. 槍管鋼的熔煉	14
§ 8. 鋼錠的檢驗試驗	18
§ 9. 化学成分的檢驗	20
§ 10. 机械試驗	21
§ 11. 鋼的熔煉和澆鑄条件的檢驗	24
§ 12. 按冷却速度檢驗鋼錠和初軋鋼坯	24
13. 粗型組織研究	25
14. 巴烏曼印痕檢驗	27
15. 垫圈折断檢驗	28
16. 縱向的粗型浸蝕	28
17. 非金屬夹杂物檢驗	28
18. 晶粒大小的檢驗	29
19. 可碎硬性檢驗	30
第四章 槍管毛坯的制造	31
20. 鋼錠的压軋和压延	31
21. 槍管毛坯的鍛造	34
22. 槍管毛坯的热处理	37
23. 退火后的槍管檢驗試驗	38

第二篇 槍管的機械加工

§ 24. 槍管機械加工概論	43
第五章 槍管的深孔鑽削	44
§ 25. 鑽深孔前的準備工序	44
§ 26. 深孔鑽削的基本原理	49
§ 27. 深孔鑽削用刀具	53
§ 28. 深孔鑽削用的機床	65
§ 29. 深孔鑽削用的潤滑冷卻液	79
§ 30. 槍管深孔鑽削的切削用量	83
§ 31. 影響鑽頭偏离的主要因素分析	87
第六章 槍膛的鉸孔	95
§ 32. 槍膛鉸孔工序的一般特性	95
§ 33. 槍膛鉸刀的結構	93
§ 34. 鉸刀的製造	107
§ 35. 鉸槍膛的方法	108
§ 36. 鉸深孔的機床	110
§ 37. 鉸孔用的潤滑冷卻液	117
§ 38. 鉸孔的工作規範	117
§ 39. 拉槍膛用的拉刀	118
第七章 膛綫的形成	128
§ 40. 膛綫形成的方法	128
§ 41. 拔膛綫	128
§ 42. 用拔絲刀拔膛綫的拔絲機	137
§ 43. 切削用量和潤滑液	144
§ 44. 用拔絲刀拔膛綫的主要缺點	145
§ 45. 用拉刀拉膛綫	145
§ 46. 用擠壓法(沖綫法)在槍膛內形成膛綫	146
§ 47. 正確的確定沖綫工序的根本因素	147
§ 48. 沖頭的構造	151
§ 49. 沖綫時槍管硬度對其變形和牽引力的影響	155
§ 50. 槍管內外直徑的變化對牽引力的影響	157
§ 51. 沖綫時潤滑對於牽引力變化的影響	161
§ 52. 沖綫用的機床	163

§ 53.	槍管膛綫部分的檢驗	166
§ 54.	槍膛表面的精加工	169
第 八 章	槍管彈膛的加工	171
§ 55.	彈膛加工工序的特性	171
§ 56.	彈膛加工用的切削工具	176
§ 57.	預鉸和精鉸彈膛的机床	183
§ 58.	潤滑冷却液	186
§ 59.	彈膛制造正确性的檢驗	186
第 九 章	槍管校正	193
§ 60.	槍管校正的功用	193
§ 61.	檢查槍膛直綫性的陰影法	194
§ 62.	利用“点”仪器測定槍管的彎曲	199
第 十 章	槍管的外部加工	200
§ 63.	槍管的外部車削	200
§ 64.	切制槍管螺紋的特性	206
§ 65.	切齊槍管尾端端面及其各部位的加工	213
§ 66.	槍口端面的加工	215
第十一章	槍管的热处理, 鍍鉻及氧化处理	217
§ 67.	槍管的热处理	217
§ 68.	ДП 和 ШІВAK 槍管尾端面的热处理	223
§ 69.	槍膛表面的鍍鉻	224
§ 70.	槍管鍍鉻前的准备	225
§ 71.	槍管的电解鍍鉻	228
§ 72.	槍膛鍍鉻后的主要缺陷	232
§ 73.	鍍鉻时彈膛的隔絕	233
§ 74.	槍管外表面的化学着色(珐藍)	234
§ 75.	氧化層的檢驗	239

第一篇 槍管鋼与槍管毛坯的制造

第一章 槍管的結構

§ 1. 槍管按工艺特征的分类

槍管主要是根据武器的类型及自动的原理按照它的外部構造来区分的，槍管外表面上用以裝配与其相連接的零件的部位的数量是依武器类型及自动原理决定的。槍管上的部位的数量及其特征决定制造槍管的工艺复杂性。

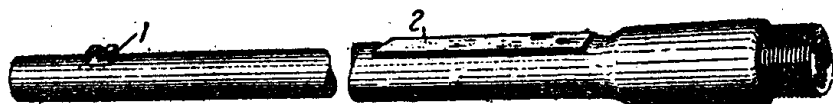


圖 1 1891/1930 年式步槍的槍管

在工艺上最簡單的是这样的槍管，它的構造允許在車床上完成全部的外部加工。在这种情形下，槍管上不应当有凸部。因此所有的槍管可以按工艺上的特征分成兩类：(1)是旋轉体的槍管，(2)不是旋轉体的槍管。

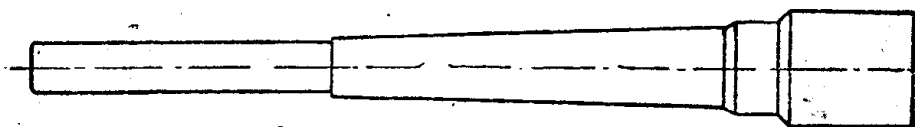


圖 2 槍管——旋轉体

例如 91/30 式步槍的槍管（圖 1）不是旋轉体，因为它有二个凸部：标尺座 2 和准星座 1；而毛瑟步槍的槍管是旋轉体，因为标尺座和准星座是套在槍管上为它們而制成的圆柱部分上的。

旋轉体槍管（圖 2）的毛坯和这些槍管的制造工艺过程比較簡單，一方面槍管毛坯可以制成較小的尺寸以节省金屬材料，因

为机械加工时的切屑較少。在个别的情形中，例如当制造德普式(ДП)槍管时可以免去槍管毛坯的鍛造的整个生产过程。另一方面当加工不帶凸部的槍管外表面时，不必应用加工凸部表面用的附加設備和刀具。

当槍管上存在凸部时，必需將它們与联接槍管及机匣的部位互相严格地定准，以便能够正确地裝配。这就要在編制槍管制造工艺过程和槍管与机匣裝配的工艺过程时加以特別說明。例如1891/1930年式步槍槍管上的螺紋，是在最后精加工各凸部之后切制的，以便利用加工后的凸部作为基准，而槍管和机匣只在檢驗螺紋以后才进行裝配。

§ 2. 槍膛的構造

在各种类型的槍械中，槍膛的構造大致都是相同的，所差異者只是膛綫的数量及其形狀或彈膛的輪廓。

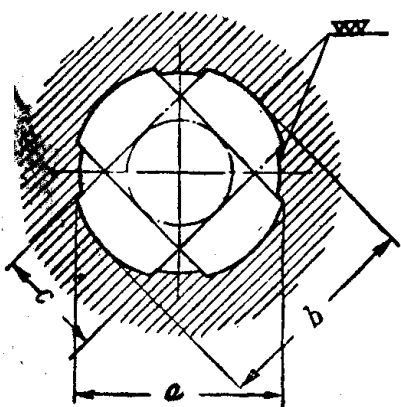


圖 3 膛綫尺寸的符号

在苏联各种国产槍械的膛綫是長方形的；口徑7.62公厘的槍管有四条膛綫，而口徑更大的槍管則有八条膛綫。决定槍管膛綫部分的断面的尺寸在工作圖上註明（如圖 3 所示），几种槍管的尺寸值和制造精度如表 1 所示。

表 1 所列入的数据表明陽綫的直徑以最大的精度制造，它的制造精度接近三級；陰綫直徑的

制造精度在三級与四級之間但接近于四級；陰綫的寬度以七級精度加工，陽綫和陰綫的表面加工光潔度相当于 $\nabla\nabla\nabla$ 。

槍膛直徑尺寸的相当高的制造精度基本上决定于以下三点要求。

(一) 膛綫深度靠公差以得到尽可能小的差別。

(二) 尽可能小的彈头壳和陰綫底間的徑向間隙的差別。

(三)尽可能小的槍膛断面面积的变化。

滿足了这些要求就可以保証槍管的彈道性能的穩定和必須的槍管寿命。

表 1

型 式	膛綫数	尺寸的数值以公厘計 (見圖 3)				膛綫的纏 度
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>		
ДП 及其他	4	$7.62^{+0.0635}$	$7.925^{+0.075}$	$3.81^{+0.2}$		240
1933年式 12.7	8	$12.66^{+0.08}$	$13^{+0.1}$	$2.8^{+0.2}$		381
机槍● ПТП	8	$14.5^{+0.08}$	$14.93^{+0.1}$	$3.4^{+0.3}$		420

例如当膛綫深度有很大的減小时，彈头壳即較快的磨損陽綫并減小陰綫的导轉側面，使槍彈早期离开陰綫。当彈头壳和陰綫底部之間の間隙增大时，冲入这一間隙的气体即增多从而降低槍口活力，并減小初速度。

当槍膛的断面面积因公差而有很大的变化时，初速度和最大压力即产生差別。

槍膛表面的加工光潔度特別是陽綫的光潔度，对于槍彈在膛內的运动阻力，有很大的影响。槍膛表面的加工越粗糙槍彈的运动阻力就愈大，也就是摩擦系数 f 和摩擦力 f_N 变得愈大。当槍膛表面有橫向的綫条时，力 f_N 即有很大的增加，槍膛表面的这些缺陷同时可能是子彈彈心与彈头壳脫离的原因。此外，表面光潔度也会影响到槍管的磨損强度和抗蝕性。

槍膛的加工精度和表面光潔度的要求决定了他們的制造工艺和工艺操作的特性。由于这样使得必需采用（特別是在最后的工序中）精密的設備和工具，并且創造出一定的工作条件，以消除在經過最后精加工的槍膛表面上形成橫向細綫的可能性。

槍管的彈膛由若干个錐体構成，它們的数目随子彈的構造而

① 以前公差是 0.05 和 0.075 公厘，公差的放寬是因为实行了“厚”層鍍路的工序，这一工序使槍管的寿命增加了二至三倍。

定。在大多数的型式中彈膛是四至五个錐体組合,如圖 4 所示,其中符号: $a-6$ ——大錐体; $b-2$ ——彈壳斜肩用的第二个錐体; $2-\partial$ ——彈壳口部用的第三个錐体; $e-H$ ——彈头入口的錐体。

彈头入口的圓錐包括平滑的部分 $\partial-2$ 和膛綫部分 $e-H$; H 綫是膛綫輪廓全部深度的起点,而 e 綫是槍膛膛綫的起点。彈头入口的平滑部分是第四圓錐,而膛綫部分是第五个圓錐^①。

使用手槍子彈的武器其彈膛的圓錐数有时

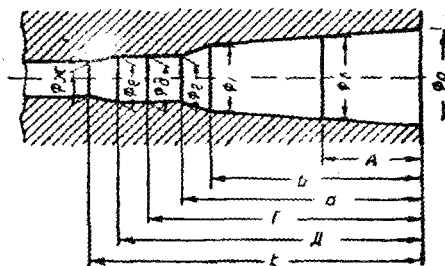


圖 4 步槍子彈的彈膛

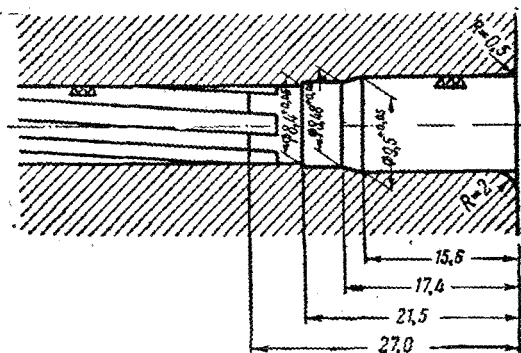


圖 5 1941 年式冲锋槍的彈膛

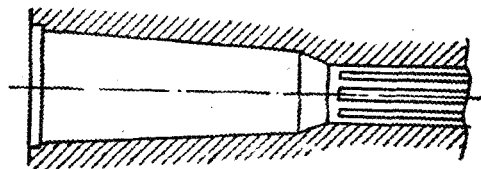


圖 6 112BAK 砲的彈膛

① 彈头入口膛綫部分的錐度的大小对于强迫推入槍彈的压力有影响;强迫推入槍彈的压力随錐度的增大而增加,并可能成为使槍彈彈心与彈头壳脱离的原因之一。

較少（圖5），ШІВАС的彈膛由于它的構造的特殊，只包括二個圓錐（圖6）。

为了使彈壳便于退出，在某些型式的槍中在彈膛的表面制有“Ревелли”槽。例如在 ШІКАС 机槍的槍管內，在槍彈的各个圓錐的表面上都有这种槽（圖7）。而在一九四零年式的步槍槍管中，

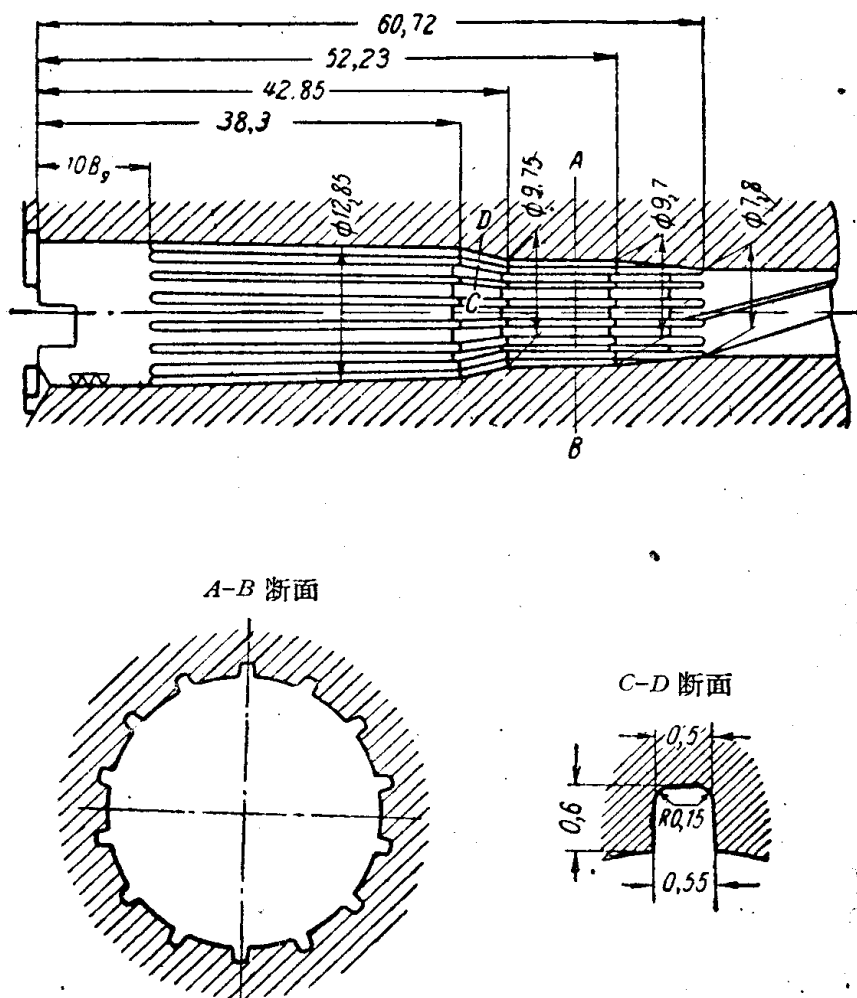


圖 7 ШІКАС 7.62 公厘机槍的彈膛

則只在第二第三第四圓錐上才有這種槽（圖 8）。

彈膛各部分的尺寸，通常是在工作圖上註明，如圖四所示。
各種尺寸的數值和公差列在表 2 內。

外國武器槍管彈膛的直徑尺寸，也是以大致相同的精度制成的。

彈膛的加工光潔度相當於槍膛膛綫部分的加工光潔度。在彈膛的表面上也不允許有顯著的刀痕和特別的橫向綫條。加工不夠光潔的表面（特別是彈膛大圓錐的表面）將增加彈殼對於彈膛壁面的摩擦，使彈殼不容易退出。經驗證明，當彈膛的大圓錐表面上存在環形的刀痕時退殼時的力即增大很多；這裡往往是自動武

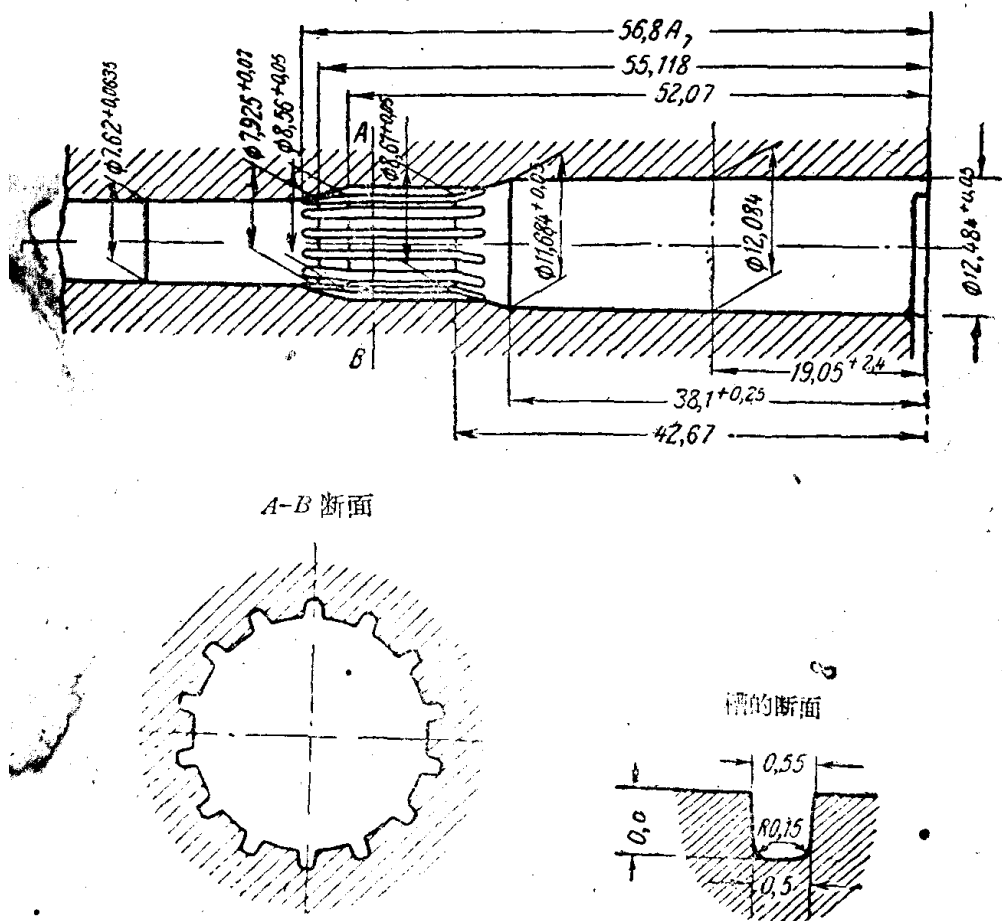


圖 8 1940 年式 7.62 公厘步槍的彈膛

器的自动机构在工作中产生故障的原因。第一和第二圆锥的配合不够准确或甚至在這些配合中形成很小的凹陷时也会造成同样的結果。退壳力的增大也是拉壳钩寿命減低和彈壳凸緣被拉脫的主要原因之一。

彈膛的第三和第四圆锥配合得不精确，会影响槍彈在槍膛內运动的基本条件，破坏槍彈切入膛綫时的正确方向，因而影响到射击的密集度和命中率。这种配合中的粗糙度在彈头壳和气体的作用下而破坏，从而減低了槍管的寿命。

表 2

型 式		ДП 和 ПМ	ППШ	ДШК	ПТРД
尺寸 的数值以公厘計 (見圖 4)	а	12.424 ^{+0.05}	9.92 ^{+0.05}	21.89 ^{+0.05}	27.065 ^{+0.05}
	б	12.084	—	—	—
	в	11.684 ^{+0.05}	9.5 ^{+0.05}	19.23 ^{+0.05}	25.8 ^{+0.05}
	г	8.61 ^{+0.05}	8.48 ^{+0.05}	14.08 ^{+0.05}	16.7 ^{+0.05}
	д	8.56 ^{+0.05}	8.4 ^{+0.05}	13.91 ^{+0.05}	16.55 ^{+0.05}
	е	7.925 ^{+0.076}	—	12.95 ^{+0.05}	15.95 ^{+0.05}
	А	19.05	—	—	—
	Б	83.1	15.6	78.25	81.4 ^{+0.05}
	В	42.67	17.4	86.25 ^{+0.15}	92.3 ^{+0.05}
	Г	52.07	21.5	103 ^{+0.25}	107
	Д	55.118	27	113	110
	Е	93.15	—	133	—

§ 3. 槍管外表面的部位

槍管外表面上部位的数量是不同的，彈倉步槍、手槍、機槍和按后座力原理作用的自动武器的槍管，一般这些部位的数量是較少的。結構能够达到这样的簡化不仅是因为沒有排气裝置，也可以用將表尺、准星、消焰器和槍口駐退器裝在其他相配合的零件上的方法以达到之。为了減少部位的数量，并因而簡化槍管的