

YINGWULUO ZHUYIN DUWU

“鸚鵡螺”注音漢物



新 知识系列

兵器的演变



河北少年儿童出版社



mù lù
目 录

wèi lái de zhàn shì 未 来 的 战 士	(1)
dāo qiāng bú rù de yī fu “ 刀 枪 不 入 ” 的 衣 服	(5)
shén jī de māo yǎn 神 奇 的 “ 猫 眼 ”	(9)
wú ké de zǐ dàn 无 壳 的 子 弹	(13)
yáo yuǎn de jiān shì 遥 远 的 监 视	(17)
diàn zǐ yǔ diàn zǐ de zhàn zhēng 电 子 与 电 子 的 战 争	(21)
huì chuán rǎn de wǔ qì diàn nǎo bìng dú 会 传 染 的 武 器 —— 电 脑 病 毒	(25)
máo dùn zǔ hé tǐ “ 矛 ” 、 “ 盾 ” 组 合 体	(29)
dǎo dàn jiā zú 导 弹 家 族	(33)
zhàn chǎng shàng de jī qì rén 战 场 上 的 机 器 人	(37)
xī qí gǔ guài de fēi zhì mìng wǔ qì 希 奇 古 怪 的 非 致 命 武 器	(41)
chāo rén de bù duì “ 超 人 ” 的 部 队	(45)



目 录

yǐ jiǎ luàn zhēn 以假乱真	(49)
xiàn dài qì xiàng wǔ qì 现代气象武器	(53)
xiàn dài jūn yòng fēi jī 现代军用飞机	(57)
dà yáng zhōng de bǎo lěi 大洋中的“堡垒”	(61)
shuǐ xià shā shǒu 水下杀手	(65)
qián tǐng de sǐ duì tóu 潜艇的死对头	(69)
tài kōng de duì kàng 太空的对抗	(73)
zuì kě pà de wǔ qì 最可怕的武器	(77)
wú shēng wú yǐng de wǔ qì 无声无影的武器	(81)
wèi lái de wēi xíng shā shǒu 未来的微型杀手	(85)
wǔ huā bā mén de jiàn dié wǔ qì 五花八门的间谍武器	(89)



wèi lái de zhàn shì
未 来 的 战 士

shì jì yǐ jīng dào lái le nà me zài hái zǐ men tè
21世纪已经到来了，那么，在孩子们，特
bié shì duì yú bīng qì zhuāng bèi jīn jīn lè dào de nán hái zǐ men
别是对于兵器装备津津乐道的男孩子们
de xiǎng xiàng zhōng wèi lái de zhàn shì yīng gāi shì gè shén me
的想像中，未来的战士应该是个什么
yàng zi ne shuō chū lái nǐ yě xǔ bú huì xiāng xìn nà shì yí gè
样子呢？说出来你也许不会相信，那是一个
quán shēn kàn bú jiàn tóu liǎn de xíng zhuàng qí tè de guài wù
全身看不见头脸的、形状奇特的怪物，
jiù xiàng nǐ céng zài diàn shì lǐ jiàn guò de wài xīng rén de xíng
就像你曾在电视里见过的外星人的形
xiàng nà me xiàn zài jiù ràng wǒ men cóng tóu dào jiǎo lái kàn
象。那么，现在就让我们从头到脚来看
yí kàn wèi lái zhàn shì de nà yí fù zūn róng ba
一看未来战士的那一副“尊容”吧。

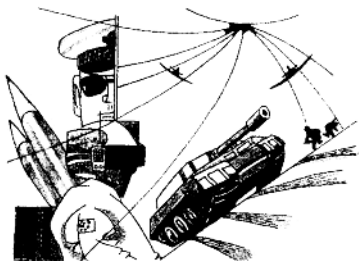
jìn rù shì jì bù bīng tóng xiàn dài shì bīng yí yàng yě
进入21世纪，步兵同现代士兵一样，也
huì dài tóu kuī dàn nà kě bú shì yì bān de tóu kuī xīn shì tóu kuī
会戴头盔，但那可不是一般的头盔。新式头盔
lǐ zhuāng yǒu wú xiàn diàn tái kě yǐ suí shí jiē shòu mìng lìng hé
里装有无线电台，可以随时接受命令和
bào gào qíng kuàng tóu kuī liǎng cè yǒu kě yǐ huó dòng de rén
报告情况；头盔两侧有可以活动的人



未 来 的 战 士

gōng ěr rén gōng ěr néng tí gāo shēng yīn qiáng dù pàn duàn
工耳，人工耳能提高声音强度，判断
shēng yīn de fāng xiàng jiān tīng zhōu wéi rèn hé wēi xiǎo de dòng
声音的方向，监听周围任何微小的动
jìng tóu kuī shàng hái pèi yǒu yí fù tè shū de yǎn jìng zhè ge
静；头盔上还配有一副特殊的眼睛，这个
yǎn jìng qí shí shì yí gè xiǎn shì qì qí tā zhuāng bèi bǔ zhuō
眼镜其实是一个显示器，其他装备捕捉
dào de mù biāo dōu kě yǐ zài xiǎn shì qì shàng xiǎn shì chū lái。
到的目标都可以在显示器上显示出来。

zài kàn kan jūn fú xīn shì jūn fú bú dàn tú yǒu kě yǐ suí
再看看军服。新式军服不但涂有可以随
huán jìng ér biàn huà de yán sè yǒu hěn hǎo de yīn bì xìng ér
环境而变化的颜色，有很好的隐蔽性，而
qiě bù liào hé yán sè dōu yóu tè shū cái liào zhì chéng néng dī
且布料和颜色都由特殊材料制成，能抵
yù fēng yǔ néng fáng huǒ hái néng duì fù dí fāng de hóng wài
御风雨，能防火，还能对付敌方的红外
zhēn chá néng
侦察，能
fáng hé fú shè
防核辐射；
jūn fú lǐ miàn
军服里面
yǒu zhì lěng hàn
有制冷汗
shān yǒu de shèn
衫，有的甚





兵 器 的 演 变

zhì hái zhuāng yǒu xiǎo xíng kōng tiáo qì zuì qí miào de shì xīn
至 还 装 有 小 型 空 调 器；最 奇 妙 的 是，新
shì jūn fú lì hái yǒu zhuān mén shōu jí dà xiǎo biàn de shōu jí xì
式 军 服 里 还 有 专 门 收 集 大 小 便 的 收 集 系
tǒng shì bīng suí shí dōu kě yǐ chuān zhe yī fu shàng cè suǒ
统，士 兵 随 时 都 可 以 穿 着 衣 服 “上 厕 所”。
pí xuē yóu néng gòu fáng shuǐ fáng dì léi fáng dīng zi bù
皮 靴 由 能 够 防 水、防 地 雷、防 钉 子、不
zhān ní de cái liào zhì chéng pí xuē lì hái yǒu néng piāo fú
沾 泥 的 材 料 制 成，皮 靴 里 还 有 能 漂 浮 25
qiān kè zhuāng bèi de qì diàn lì yòng zhè shuāng pí xuē guò
千 克 装 备 的 气 垫，利 用 这 双 皮 靴，过
hé jiǎn zhí rú lǚ píng dì gèn miào de shì tā bù dà shí yòng
河 简 直 如 履 平 地。更 妙 的 是，它 不 但 实 用，
ér qiě zǒng zhòng liàng bǐ xiàn zài de jūn fú hái yào qīng 1/3 ne
而 且 总 重 量 比 现 在 的 军 服 还 要 轻 1/3 呢！

wǔ qì jiù gèng bú yòng tí le nà shì gè kuǎn bù tóng xíng
武 器 就 更 不 用 提 了，那 是 各 款 不 同 形
zhuàng bù tóng tè xìng de xīn shì zhuāng bèi bǐ rú xiǎo kǒu jīng
状、不 同 特 性 的 新 式 装 备。比 如 小 口 径
bù qiāng líng biàn ér qīng qiǎo qiāng shàng zhuāng yǒu yè shì yí
步 枪 灵 便 而 轻 巧，枪 上 装 有 夜 视 仪、
wàng yuǎn jìng miào zhǔn qì hé xiāo shēng qì shǐ yòng de shì wú
望 远 镜 瞄 准 器 和 消 声 器，使 用 的 是 无
ké zǐ dàn cì dāo kě yǐ jiǎn jù wā jiù xiàng yì bǎ duō gōng
壳 子 弹；刺 刀 可 以 剪、锯、挖，就 像 一 把 多 功
néng duō yòng tú de ruì shì jūn dāo má zuì shǎo qiāng wēi shēng
能、多 用 途 的 瑞 士 军 刀；麻 醉 手 枪、微 声



未 来 的 战 士

shǒu qiāng yǐn xíng shǒu qiāng děng tè zhǒng shǒu qiāng xíng zhuàng
手 枪、隐 形 手 枪 等 特 种 手 枪 形 状
gè yì gōng néng gè yì xīn shì shǒu liú dàn bào zhà hòu néng chǎn
各 异、功 能 各 异；新 式 手 榴 弹 爆 炸 后 能 产
shēng yì qiān duō kuài dàn piàn hái yǒu chōng fēng qiāng qīng
生 一 千 多 块 弹 片……还 有 冲 锋 枪、轻
zhòng jī qiāng gè zhǒng pào tǎn kè zhuāng jiǎ chē gè zhǒng gè
重 机 枪、各 种 炮、坦 克、装 甲 车、各 种 各
yàng yǒu tè zhǒng gōng néng de wǔ qì děng děng
样 有 特 种 功 能 的 武 器 等 等。

kàn lái xiàn zài jiù yīng gāi tí xǐng nǐ shì jì rú guǒ
看 来，现 在 就 应 该 提 醒 你，21 世 纪，如 果
nǐ de miàn qián tū rán chū xiàn yí gè shēn chuān gǔ guài jūn fú
你 的 面 前 突 然 出 现 一 个 身 穿 古 怪 军 服，
tóu dài bié zhì de tóu kuī hé yè shì yǎn jìng jiǎo tà tè zhì pí xuē
头 戴 别 致 的 头 盔 和 夜 视 眼 镜，脚 踏 特 制 皮 靴，
shǒu shàng duān zhe zhuāng pèi yǒu jī guāng mù biāo zhǐ shì qì de
手 上 端 着 装 配 有 激 光 目 标 指 示 器 的
xīn shì wǔ qì de guài wù shí nǐ kě qiān wàn bú yào yǐ wéi
新 式 武 器 的“怪 物”时，你 可 千 万 不 要 以 为
nà shì tiān wài lái kè rù qīn dì qiú yīn wèi nà zhèng shì nǐ de
那 是 天 外 来 客 入 侵 地 球，因 为 那 正 是 你 的
tóng bāo zài jìn xíng jūn shì yǎn xí ne
同 胞 在 进 行 军 事 演 习 呢。



dāo qiāng bú rù de yī fu “刀 枪 不 入” 的 衣 服

dà jiā dōu zhī dào wú lùn shì zhōng guó hái shì wài guó gǔ
大家都知道，无论是中国还是外国，古
dài de rén men zài dǎ zhàng de shí hou zǒng shì chuān zhe gè sè
代的人们在打仗的时候，总是穿着各色
gè yàng hòu shí de yī fu bǎo hù zì jǐ bú shòu dào shāng hài
各种厚实的衣服保护自己不受到伤害。
yì kāi shǐ rén men yòng dāng shí xiǎn de jiē shí yì xiē de téng
一开始，人们用当时显得结实一些的藤
tiáo mù piàn shòu pí děng zuò chéng jiǎ lái zhē gài zhù shēn
条、木片、兽皮等做成甲，来遮盖住身
tǐ de yào hài bù wèi
体的要害部位。

yǐ hòu rén xué huì le liàn zhì tóng hé tiě fā jué zhè xiē jīn
以后，人学会了炼制铜和铁，发觉这些金
shǔ gèng wéi jiān gù biàn yòng tā men lái zhì zào tóng jiǎ tiě jiǎ
属更为坚固，使用它们来制造铜甲、铁甲
hé tóu kuī yòng jīn shǔ zuò chéng de jiǎ què shí shí fēn láo gù
和头盔。用金属做成的甲确实十分牢固，
yòng qiáng nǚ yìng gōng yě shè bù chuān dàn shì zhè zhǒng jiǎ
用强弩硬弓也射不穿，但是，这种甲
shí fēn hòu zhòng yí tào kǎi jiǎ dà yuē yǒu zhì qiān kè
十分厚重，一套铠甲大约有25至40千克
zhòng jīn guǎn rú cǐ rén men hái shì chuān zhe zhè yàng de kǎi
重。尽管如此，人们还是穿着这样的铠



“刀枪不入”的衣服

jiǎ dǎ le yí cì yòu yí cì de zhàng yīn wèi tā bì jīng kě yǐ dī
甲打了一次又一次的仗，因为它毕竟可以抵
yù dāo jiàn
御刀箭。

qiāng pào de fā míng shǐ de jiù yǒu de kǎi jiǎ zhú jiàn tuì chū
枪炮的发明使得旧有的铠甲逐渐退出
le lì shǐ wǔ tái gāng jiǎ fáng dàn yī yě yīn guò yú bèn zhòng ér
了历史舞台，钢甲防弹衣也因过于笨重而
bèi táo tài zhǐ yǒu tóu kuī bèi bǎo liú xià lái
被淘汰，只有头盔被保留下来。

jiē xià lái rén
接下来，人

mén yòu cháng shì yòng
们又尝试用

yí zhǒng tè zhì de táo
一种特制的陶

cí cái liào zuò chéng
瓷材料做成

bì dàn yī zhè zhǒng
避弹衣。这种

bì dàn yī yìng dù bǐ
避弹衣硬度比

gāng tiě hái qiáng
钢铁还强，

zhòng liàng què bǐ gāng
重量却比钢

tiě yào qīng de duō
铁要轻得多，



兵 器 的 演 变



fáng dàn de xiào guǒ zì rán yào yōu yú gāng tiě dàn shì zhè
防弹的效果自然要优于钢铁。但是，这
zhǒng bì dàn yī réng rán xiǎn de jiào wéi bèn zhòng
种避弹衣仍然显得较为笨重。

huà xué xiān wéi ní lóng fā míng yǐ hòu rén men kāi shǐ
化学纤维(尼龙)发明以后，人们开始
yòng ní lóng zuò chéng bì dàn yī zhè zhǒng bì dàn yī bǐ qǐ
用尼龙做成避弹衣。这种避弹衣比起
gāng tiě hé táo cí cái liào zhì zuò de bì dàn yī qián jìn le yí dà
钢铁和陶瓷材料制作的避弹衣前进了一大
bù yīn wèi tā fēi cháng qīng biàn chuān zhuó gèng shū shì ér
步，因为它非常轻便，穿着更舒适，而
qié fáng hù xìng néng yě hěn hǎo zài zhè gè jī chǔ zhī shàng rén
且防护性能也很好。在这个基础之上，人
men yòu bú duàn de jiā yǐ gǎi jìn měi guó zhì zuò le yì zhǒng
们又不断地加以改进。美国制作了一种
chēng zuò kǎi fū lā de gāo qiáng dù xiān wéi tā de fáng dàn xìng
称做凯夫拉的高强度纤维，它的防弹性
néng jí hǎo shì gāng zhì bì dàn yī de bèi pǔ tōng ní lóng bì
能极好，是钢制避弹衣的5倍，普通尼龙避
dàn yī de bèi zhè zhǒng bì dàn yī hái shí fēn qīng qiǎo
弹衣的2~3倍。这种避弹衣还十分轻巧，
yòng cèng kǎi fū lā zuò chéng de fáng dàn bèi xīn zhǐ yǒu
用13层凯夫拉做成的防弹背心，只有4
qiān kè zhòng xiàn zài měi guó zhèng guī jūn yǒu 70% de shì bīng
千克重。现在，美国正规军有70%的士兵
dōu chuān zhe zhè zhǒng bì dàn yī
都穿着这种避弹衣。



“刀 枪 不 入” 的 衣 服

huà shuō huí lái suī rán xiàn dài bì dàn yī de qiáng dù yuè
话 说 回 来， 虽 然 现 代 避 弹 衣 的 强 度 越
lái yuè gāo zhì liàng yuè lái yuè hǎo dàn tā hái bù néng zhēn
来 越 高， 质 量 越 来 越 好， 但 它 还 不 能 真
zhèng de dāo qiāng bú rù yīn wèi xiàn dài wǔ qì yě zài bù duàn
正 地 刀 枪 不 入， 因 为 现 代 武 器 也 在 不 断
de gǎi jìn bǐ rú bǐ lì shí gōng sī zuì xīn yán zhì de dān
地 改 进。 比 如 比 利 时 FN 公 司 最 新 研 制 的 P90 单
bīng zì wèi wǔ qì tā jiù néng zài mǐ de jù lí nèi shè chuān
兵 自 卫 武 器， 它 就 能 在 100 米 的 距 离 内 射 穿
céng kǎi fū lā fáng dàn yī dāng rán suí zhe xīn xíng cái liào
48 层 凯 夫 拉 防 弹 衣。 当 然， 随 着 新 型 材 料
de bù duàn chū xiàn bì dàn yī de gōng néng yě huì bù duàn tí
的 不 断 出 现， 避 弹 衣 的 功 能 也 会 不 断 提
gāo
高。

yě xǔ zhēn yǒu nà me yì tiān bì dàn yī què shí néng gòu
也 许 真 有 那 么 一 天， 避 弹 衣 确 实 能 够
dāo qiāng bú rù le
刀 枪 不 入 了。



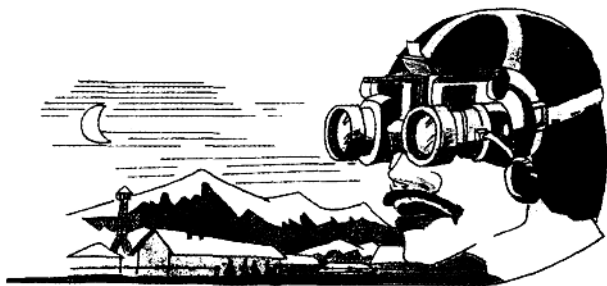
shén qí de māo yǎn
神 奇 的 “猫 眼”

zì gǔ yǐ lái rén men zài dǎ zhàng de shí hou jiù xǐ huān
自古以来，人们在打仗的时候，就喜欢
lì yòng qī hēi de yè mù mō yíng jié zhài jìn xíng tōu xí zhè
利用漆黑的夜幕摸营劫寨，进行偷袭。这
zhǒng fāng fǎ cháng cháng néng gòu zòu xiào yīn wèi hēi yè shì bì
种方法常常能够奏效，因为黑夜是避
miǎn zì jǐ bèi duì fāng fā jué de zuì hǎo de yǎn hù
免自己被对方发觉的最好的掩护。

dàn shì xiàn zài zhè zhǒng jú miàn kāi shǐ zhú jiàn de bèi dǎ
但是，现在这种局面开始逐渐地被打
pò le kē xué jiā fā míng le yì zhǒng chēng zuò hóng wài yè shì
破了。科学家发明了一种称做红外夜视
yí de yí qì tā kě yǐ fā shè hóng wài guāng zhào shè dào mù
仪的仪器，它可以发射红外光，照射到目
biāo hòu zài fǎn shè huí lái bìng zài yíng guāng píng shàng xiǎn shì
标后再反射回来，并在荧光屏上显示
chū tú xiàng yǒu le hóng wài yè shì yí jiù néng zài hēi yè lǐ
出图像。有了红外夜视仪，就能在黑夜里
kàn jiàn dōng xī yè mù yǐ jīng bù néng zhē bì yí qiè le rén
看见东西，夜幕已经不能遮蔽一切了。人
men lì yòng zhè gè yuán lǐ zuò chéng wàng yuǎn jìng hé wǔ qì de
们利用这个原理做成望远镜和武器的
miáo zhǔn jìng
瞄准镜。



神 奇 的 “猫 眼”



rán ér hóng wài yè shì yí yǒu yí gè zhì mìng de ruò diǎn
然而，红 外 夜 视 仪 有 一 个 致 命 的 弱 点，
nà jiù shì tā fā chū de hóng wài guāng shì kě jiàn guāng zhào
那就是，它 发 出 的 红 外 光 是 可 见 光，照
shè mù biāo shí róng yì bào lù zì jǐ suǒ yǐ hóng wài yè shì
射 目 标 时 容 易 暴 露 自 己，所 以，红 外 夜 视
yí yǐ jīng jiàn jiàn de zāo dào táo tài
仪 已 经 渐 渐 地 遭 到 淘 汰。

cōng míng de kē xué jiā bìng méi yǒu jiù cǐ fàng qì tā men
聪 明 的 科 学 家 并 没 有 就 此 放 弃，他 们
fā jué yè lǐ suī rán hēi àn dàn yǒu shí huì yǒu yì xiē hěn wēi
发 觉，夜 里 虽 然 黑 暗，但 有 时 会 有 一 些 很 微
ruò de guāng xiàn rú yuè guāng xīng guāng děng děng yú shì
弱 的 光 线，如 月 光、星 光 等 等。于 是，
tā men yòu fā míng le yì zhǒng wēi guāng yè shì yí néng bǎ
他 们 又 发 明 了 一 种 微 光 夜 视 仪，能 把

兵 器 的 演 变



wēi ruò de guāng xiàn qiáng dù tí gāo wàn bèi yǐ shàng zài
微弱的光线强度提高10万倍以上。在
yǒu xīng guāng de yè lǐ néng gòu shí bié mǐ yuǎn chù de
有星光的夜里，能够识别800米远处的
rén huò zhě mǐ yuǎn chù de tǎn kè xiǎn ér yì jiàn wēi
人，或者1500米远处的坦克。显而易见，微
guāng yè shì yí zài yǒu wēi ruò guāng xiàn de yè lǐ zuò yòng fēi
光夜视仪在有微弱光线的夜里作用非
fán bú guò zài shēn shǒu bú jiàn wǔ zhǐ de qī hēi yè wǎn tā
凡，不过，在伸手不见五指的漆黑夜晩，它
jiù xīn yǒu yú ér lì bù zú bù néng jìn xiǎn wēi fēng le
就心有余而力不足，不能尽显威风了。

yú shì kē xué jiā yòu fā míng le yī zhǒng rè xiàng yí
于是，科学家又发明了一种热像仪，
tā shì gēn jù mù biāo hé bèi jǐng de wēn dù chā lái shí bié mù biāo
它是根据目标和背景的温度差来识别目标
de rè xiàng yí kě yǐ shuō shì zuì lǐ xiǎng de yè shì gōng jù
的。热像仪可以说是最理想的夜视工具，
tā de tàn cè qì shí fēn líng mǐn zài yè lǐ huò zhé yān wù
它的探测器十分灵敏，在夜里，或者有烟雾
de shí hòu tā kě yǐ tàn cè dào qiān mǐ yǐ nèi de rén hé
的时候，它可以探测到4千米以内的人和8
qiān mǐ yǐ nèi de qì tǐng shèn zhì zài mǒu xiē wù tǐ yǐ jīng lí
千米以内的汽艇。甚至在某些物体已经离
kāi yuán dì jǐ xiǎo shí hòu tā hái néng zhēn chá dào nà wù tǐ
开原地几小时后，它还能侦察到那物体
de rè hén jì
的“热痕迹”。



神 奇 的 “猫 眼”

yè shì qì cái bèi rén men sú chēng wéi māo yǎn mù qián
夜视器材被人们俗称为“猫眼”。目前，
gè guó dōu zài yòng gè shì gè yàng de māo yǎn lái zhuāng bèi
各国都在用各式各样的“猫眼”来装备
tā men de jūn duì yè jiān zuò zhàn yǐ jīng zài bú shì chuán tǒng
他们的军队，夜间作战已经再不是传统
de lì yòng yè mù jiē jìn dí rén de zhàn dòu fāng shì ér shì xiàn
的利用夜幕接近敌人的战斗方式，而是现
dài kē xué de shí lì jiào liàng le
代科学的实力较量了。

zhè yàng de māo yǎn shì bù shì pèi de shàng shén qí
这样的“猫眼”，是不是配得上“神奇”
èr zì ne
二字呢？



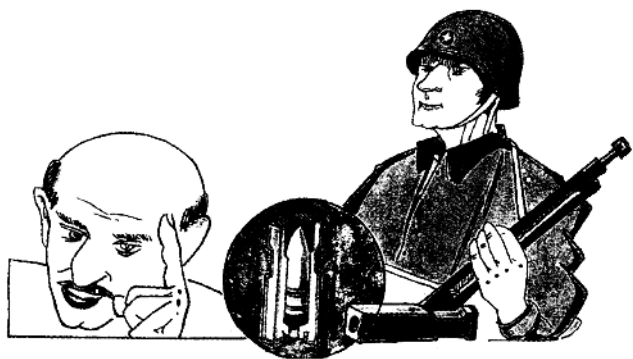
wú ké de zǐ dàn
无 壳 的 子 弹

zài diàn shì lǐ de zhàn dòu chǎng miàn zhōng shè jī de jìng
在电视里的战斗场面中，射击的镜
tóu shì jué duì shǎo bù liǎo de měi dāng zhè gè shí hòu rén men
头是绝对少不了的。每当这个时候，人们
biàn kě yǐ kàn dào dàn ké cóng qiāng táng lǐ bú duàn de tiào chū
便可以看到弹壳从枪膛里不断地跳出
lái wèi jī liè de zhàn dòu chǎng miàn zēng tiān le bù shǎo de sè
来，为激烈的战斗场面增添了不少的色
cǎi rán ér zhè dào fēng jǐng suī rán hǎo kàn què gěi shè jī
彩。然而，这道“风景”虽然好看，却给射击
de rén dài lái bù shǎo de má fan shǒu xiān yǒu ké de zǐ dàn
的人带来不少的麻烦。首先，有壳的子弹
bǐ jiào zhòng qí cì shè jī de sù dù shòu dào yǐng xiǎng nà
比较重，其次，射击的速度受到影响。那
me shì bú shì kě yǐ jiāng zǐ dàn zuò chéng méi yǒu dàn ké de
么，是不是可以将子弹做成没有弹壳的
ne shí jì shàng zhè zhèng shì jūn shì kē xué jiā men zǎo yǐ zài
呢？实际上，这正是军事科学家们早已在
kǎo lǜ hé fù zhū shí shī de wèn tí hái zài dì èr cì shì jiè dà
考虑和付诸实施的问题。还在第二次世界大
zhàn de shí hòu dé guó jiù yǐ jīng zài yán jiū wú ké dàn de zhì zuò
战的时候，德国就已经在研究无壳弹的制作
fāng fǎ bìng zài nián dài zhì chéng le wú ké dàn bù qiāng qí
方法，并在60年代制成了无壳弹步枪。其



无壳的子弹

tā de guó jiā yě dōu zài yán zhì hé fā zhǎn zhè zhǒng xīn xíng de
他的国家也都在研制和发展这种新型的
zǐ dàn
子弹。



wú ké dàn méi yǒu dàn ké dàn tóu zhí jiē chā rù fā shè yào
无壳弹没有弹壳，弹头直接插入发射药
zhù zhī zhōng dàn tóu yí dàn fā shè fā shè yào zhù jí rán shāo
柱之中，弹头一旦发射，发射药柱即燃烧
wán bì
完毕。

xiǎn ér yì jiàn wú ké de zǐ dàn yào bǐ yǒu ké de zǐ dàn
显而易见，无壳的子弹要比有壳的子弹
qīng suǒ yǐ shì bīng kě yǐ xié dài jiào duō de zǐ dàn yīn wèi bù
轻，所以士兵可以携带较多的子弹；因为不
xū tuì ké wú ké de zǐ dàn zài lián fā shí sù dù huì gèng kuài
需退壳，无壳的子弹在连发时速度会更快，