

۲۷۱۵۴۶۵

بیت‌المقدس



دانشگاه افسری امام علی (ع)

معاونت پژوهش

زره و حفاظت زرهای

ایرج اسماعیلی فرزین

تهران

۱۴۰۰

اسماعیلی فرزین، ایرج، ۱۳۴۵ -	سرشناسه
زره و حفاظت زره‌ای / ایرج اسماعیلی فرزین؛ ویرایش علمی عبدالرضا محمدی.	عنوان و نام پدیدآور
تهران: دانشگاه افسری امام علی ^(ع) ، معاونت پژوهشی، ۱۴۰۰.	مشخصات نشر
۲۸۲ ص.: مصور.	مشخصات ظاهری
۹۷۸-۶۲۲-۷۴۷۷-۱۹-۱	شابک
فیفا	وضعیت فهرست‌نویسی
کتابنامه.	یادداشت
وسایل نقلیه زرهی	موضوع
Armored vehicles, Military	موضوع
وسایل نقلیه زرهی -- حفاظت	موضوع
Armored vehicles, Military -- Protection	موضوع
محمدی، عبدالرضا، ۱۳۴۶ - ویراستار	شناسه افزوده
دانشگاه افسری امام علی ^(ع) ، معاونت پژوهشی	شناسه افزوده
Imam Ali Military University. Deputy of Research	شناسه افزوده
UG۴۴۶/۵	رده بندی کنگره
۶۲۳/۷۴۷۵	رده بندی دیویی
۷۷۲۹۴۶۵	شماره کتابشناسی ملی
فیفا	اطلاعات رکورد کتابشناسی

زره و حفاظت زره‌ای	عنوان کتاب:
ایرج اسماعیلی فرزین	مؤلف:
عبدالرضا محمدی	ویرایش علمی:
مرتضی قویدل	صفحه‌آرا:
امید گودرزی	طراح جلد:
انتشارات دانشگاه افسری امام علی ^(ع)	ناشر:
جلد ۱۰۰۰	شمارگان:
۸۹۰۰۰۰ ریال	قیمت:
اول، ۱۴۰۰	نوبت چاپ:
۹۷۸-۶۲۲-۷۴۷۷-۱۹-۱	شابک:
۱۳۱۷۸۹۳۴۷۱	سندوق پستی:
۶۱۰۴۸۲۵۳	تلفن:
pub.iau.1300@gmail.com	پست الکترونیک:

نشانی: تهران، خیابان امام خمینی^(ره)، روبه‌روی مجلس سابق، دانشگاه افسری امام علی^(ع)، معاونت پژوهش
کلیه حقوق برای دانشگاه افسری امام علی^(ع) محفوظ است.

فهرست مطالب

پیشگفتار.....	ب
پیشگفتار ویرایش دوم.....	ث
فصل یکم: زره چیست؟.....	۲
تعاریف.....	۳
تاریخچه.....	۳
انواع زره.....	۷
انواع زره‌های اصلی (از نظر مواد تشکیل دهنده).....	۷
۱- زره‌های فولادی.....	۷
انواع زره‌های فولادی:.....	۸
الف- زره فولادی نورد شده متجانس.....	۹
ب- زره فولادی ریخته‌گری متجانس.....	۱۰
پ- زره فولادی سختی سطح شده.....	۱۱
۲- مواد زرهی غیر آهنی.....	۱۲
الف - مواد سرامیکی.....	۱۳
ب- محافظت کننده‌های پلیمری.....	۱۶
کاربرد نظامی پلیمرها.....	۱۷
کولار.....	۱۸
زره مایع.....	۲۱

زره شفاف.....	۲۳
۴- زره های کامپوزیتی.....	۲۴
زره کامپوزیتی (چوبهام-برلینگتون).....	۲۷
انواع زره از نظر شکل.....	۳۰
الف- زره ساده.....	۳۰
ب- زره شیب دار.....	۳۱
انواع زره از نظر عمل (کنش در برابر پرتابه).....	۳۳
الف- زره غیرفعال.....	۳۳
ب- زره (کمکی) فعال واکنشگر.....	۳۴
پ- زره (کمکی) فعال کنشگر.....	۳۴
سئوالات فصل اول.....	۳۵
فصل دوم مشخصات و خصوصیات زره.....	۳۶
خواص فیزیکی زره.....	۳۷
۱- سختی.....	۳۷
۲- چقرمگی.....	۳۸
۳- صحت یا سلامت.....	۴۰
عوامل خارجی مؤثر بر خواص مکانیکی زره.....	۴۱
ویژگی های عمومی زره.....	۴۳
اصطلاحات.....	۴۴
مقاومت زره در برابر نفوذ کننده های سیتیکی.....	۴۸

مقاومت زره در برابر نفوذ کننده‌های انرژی حرارتی.....	۴۹
آثار عمومی اصابت و تغییر شکل گلوله بر زره.....	۵۰
اثر تغییر شکل گلوله در توانایی سوراخ کردن زره.....	۵۴
تغییر شکل صفحه و مکانیسم نفوذ در زره.....	۵۷
۱- واکنش ارتجاعی یا برگشت‌پذیر زره.....	۵۷
۲- واکنش برگشت‌ناپذیر یا پلاستیکی زره.....	۵۸
علل خرد شدن گلوله و راه‌های جلوگیری از خرد شدن آن.....	۶۰
اثر انتهایی گلوله‌های منفجره شدید پلاستیکی بر زره.....	۶۴
انواع اثرات اصابت گلوله بر زره.....	۶۶
۱- رشد نفوذ نرم.....	۶۶
۲- شکست ترد.....	۶۶
۳- در آمدن تویی.....	۶۶
۴- شکست ریشه‌ای.....	۶۷
۵- تشکیل گلبرگ.....	۶۷
۶- ورا آمدن یا تورق در پشت.....	۶۷
اثر بالستیک انتهایی روی سیمان.....	۶۸
۱- تعاریف و اصطلاحات.....	۶۹
۲- تاریخچه.....	۷۰
۳- آثار عمومی اصابت گلوله‌های سیستیکی در سیمان.....	۷۱
الف- ورا آمدن سیمان.....	۷۱

۷۲	۲- روند تشکیل قیف در سیمان
۷۳	۳- کمانه کردن گلوله در برخورد با سیمان
۷۳	۴- فرو رفتن گلوله در سیمان
۷۴	۵- اثر لبه در سیمان
۷۴	۶- سوراخ کردن سیمان تقویت شده ضخیم
۷۷	سئوالات فصل دوم
۸۰	فصل سوم: مهمات ضد زره چگونه عمل می کنند؟
۸۱	مقدمه
۸۲	۱- مهمات سیتیکی یا انرژی جنبشی
۸۳	الف- ویژگی های گلوله های سیتیکی
۸۳	۱) سرعت در دهانه لوله
۸۴	توپ ریلی یا الکترو مغناطیسی
۸۶	۲) جنس
۸۸	۳) اندازه و شکل
۹۴	۲- پرتابه ها و نفوذ کننده های انرژی حرارتی (شیمیایی)
۹۴	الف- مهمات دارای خرج شکل دار یا خرج گود ضد تانک
۹۷	۱) ساختار و شیوه عمل خرج گود
۱۰۱	۲) نظریه نفوذ جهش (متال جت)
۱۰۲	عوامل مؤثر در عمق نفوذ اولیه
۱۰۳	۳) عواملی بحرانی مؤثر بر نفوذ پرتابه های خرج شکل دار

- ۱۰۳..... الف) نوع، چگالی و سرعت انفجار خرج انفجار.....
- ۱۰۴..... ب) مسدود بودن خرج.....
- ۱۰۵..... ب) جنس فلز و ضخامت آستر.....
- ۱۰۶..... ت) قطر و طول خرج پشت آستر (مخروط فلزی).....
- ۱۰۶..... ث) زاویه مخروط آستر.....
- ۱۰۸..... ج) شکل آستر.....
- ۱۰۸..... ج) ساختار داخلی محفظه انفجار.....
- ۱۰۹..... ح) زاویه اصابت.....
- ۱۰۹..... خ) فاصله (مسافت) توقف.....
- ۱۱۰..... د) سرعت چرخش گلوله (پرتابه).....
- ۱۱۲..... پ- خرج گود متوالی.....
- ۱۱۳..... ت- نفوذکننده‌ها یا پرتابه‌های (چندگانه) شکل‌یابنده با انفجار.....
- ۱۱۵..... ث- مهمات چند منظوره.....
- ۱۱۷..... سئوالات فصل سوم.....
- ۱۱۹..... فصل چهارم: حفاظت زرهی.....
- ۱۲۰..... حفاظت زرهی علیه حمله بالستیکی.....
- ۱۲۱..... ۱- عوامل مؤثر در طراحی زره به منظور کاهش اثر حملات بالستیکی.....
- ۱۲۱..... الف- نوع و سرعت سلاح ضد زره.....
- ۱۲۱..... ب- سرعت وسیله زرهی.....
- ۱۲۲..... پ- وزن زره.....

ت- نوع استفاده از وسیله زرهی.....	۱۲۲
۲- ویژگی‌های ضد بالستیکی زره.....	۱۲۲
الف- خواص ضد بالستیکی زره.....	۱۲۳
(۱) مقاومت در برابر نفوذ.....	۱۲۳
(۲) مقاومت در مقابل ضربه.....	۱۲۴
(۳) مقاومت در مقابل ور آمدن.....	۱۲۶
ب- متغیرهای مؤثر بر خواص ضد بالستیکی زره در شرایط مختلف.....	۱۲۷
نسبت بین ضخامت زره T و کالیبر گلوله D.....	۱۲۸
اثر زاویه اصابت و مقاومت نفوذ بر گلوله.....	۱۲۸
اثر سختی بر مقاومت نفوذ.....	۱۲۸
۳- آسیب‌پذیری قسمت‌های متحرک زره.....	۱۳۱
بی‌حرکت شدن قسمت‌های زرهی متحرک.....	۱۳۲
الف- قفل شدن.....	۱۳۲
ب- تغییر شکل.....	۱۳۲
۴- زره فاصله‌دار و زره مرکب.....	۱۳۴
الف- زره فاصله‌دار ساده.....	۱۳۵
ب- فاصله‌دار مرکب.....	۱۳۶
سئوالات فصل چهارم.....	۱۳۸
فصل پنجم: تجهیزات حفاظت از زره.....	۱۴۱
مقدمه.....	۱۴۲

۱۴۳.....	طبقه‌بندی وسایل زرهی
۱۵۰.....	تجهیزات حفاظت از زره یا زره‌های کمکی و افزودنی
۱۵۰.....	۱- زره فعال
۱۵۱.....	الف- زره‌های واکنشگر
۱۵۱.....	۱) زره واکنشگر انفجاری
۱۵۴.....	الف) زره واکنشگر بلیزر:
۱۵۸.....	ب) زره واکنشگر آرات
۱۵۸.....	- زره آرات ۱
۱۵۹.....	زره آرات ۲
۱۶۲.....	ب) زره واکنشگر کانتکت
۱۶۴.....	- زره کانتکت وی کانتکت ۵
۱۶۵.....	- زره رلیکت
۱۶۶.....	- زره مالاکایت
۱۶۶.....	ت) زره واکنشگر نوژ یا نیژ (چاقو) و دوپلت
۱۷۱.....	- زره دوپلت
۱۷۴.....	۲) زره‌های واکنشگر غیر انفجاری
۱۷۵.....	۳) زره‌های الکتریکی
۱۷۶.....	۲- فناوری پنهانکاری و اختفاء
۱۷۷.....	الف- پنهانکاری غیرفعال
۱۷۸.....	۱) سامانه‌های استتار و اختفای چند طیفی

پیشگفتار

یکی از مباحث اصلی علوم نظامی به خصوص در رسته‌هایی مانند زرهی^۱، سوار زرهی^۲، پیاده مکانیزه^۳ و یا حتی توپخانه خودکشی (یا توپخانه زره پوش)^۴ که از وسایل زرهی استفاده می‌نمایند، «زره و حفاظت زرهی» است. زره به دلیل پوششی که در برابر آسیب‌های ناشی از آتش سلاح‌های دشمن به صورت مستقیم (گلوله‌های کالیبر کوچک، گلوله‌های توپخانه، راکت‌ها و موشک‌ها) و همچنین حفاظتی که در برابر سلاح‌های ش.م.^۵ به صورت غیر مستقیم وجود می‌آورد، مزیتی منحصر به فرد، فوق‌العاده حائز اهمیت و حیاتی برای یگان‌های زرهی فراهم می‌کند. قابلیت تاب‌مندی و بقاءپذیری وسایل زرهی به رزمنده زرهی این امکان را می‌دهد که در شرایطی که سایر رسته‌های رزمی به لحاظ گلوله‌باران و بمباران‌های مداوم دشمن به سختی می‌توانند به حرکت و نبرد ادامه دهند و به اصطلاح زمین‌گیر شده‌اند، و حتی در زمانی که دشمن از سلاح‌های غیرمتعارف (ش.م.) استفاده کرده است، تا بتواند با کمک سیستم تصفیه و تیریه تانک یا وسیله زرهی، سامانه‌های کنترل و فرماندهی پیشرفته، سلاح‌های دقیق و قدرتمند، تحت حفاظت تجهیزات و سامانه‌های حفاظتی مناسب، به رزم ادامه داده و مأموریتش را به انجام رساند.

امروزه فناوری پیشرفته نظامی، تجهیزات زرهی را در زمین و هوا به گونه‌ای تجهیز نموده است که در برابر جنگ‌افزارهای قدرتمند ضد زره مقاومت کرده و همچنان نقش اصلی را در صحنه نبردهای متعارف و حتی نامتعارف به عهده داشته باشند. در حال حاضر نیروی زرهی و تانک، نه تنها اهمیت خود را از دست نداده، بلکه با استفاده از فناوری پیشرفته‌ای که برای

۱- Armor Branch

۲- Cavalry

۳- Mechanized Infantry

۴- Self-Propelled Artillery or SP Artillery (Armored Artillery)

۵- N.B.C

اصلاح و افزودن ویژگی‌ها و تجهیزاتی الحاقی، متناسب با کاربرد آن در جنگ‌های نوین، طراحی شده‌اند، توانسته همیشه یک گام از سلاح‌های ضد زره جلوتر باشد و به نظر می‌رسد تا زمانی که عمل ضربت در صحنه عملیات اهمیت داشته باشد و نیروی انسانی و تجهیزات برای حفاظت به زره نیاز داشته باشند و رزم در شرایط خاص صحنه‌های نبرد جدید ادامه داشته باشد، پیشرفت و توسعه در شاخه زرهی نیز ادامه خواهد داشت.

این کتاب برابر سرفصل‌های مصوب آموزشی و در جهت آشنایی مقدماتی دانشجویان رسته زرهی با زره به عنوان وسیله‌ای حفاظتی تهیه و ارائه شده است که رابطه‌ای منطقی و حیاتی با مأموریت اصلی این رسته در رزم دارد. روش تدریس در این درس با توجه به گستردگی مطالب به صورت کنفرانس و با استفاده از روش‌های صوتی-تصویری می‌باشد. امید است مطالب این کتاب مقدمه و دریچه‌ای برای شناخت و درک مقوله زره برای دانشجویان زرهی فراهم آورده، فتح بابی برای پژوهش‌های بعدی بوده، و توان رزمی و قدرت دفاعی رزمندگان کشور عزیزمان ایران را، در سایه الطاف الهی افزایش دهد.