



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
22442
چاپ اول
1396

INSO
22442
1st Edition
2018

فولاد برای تسلیح بتن — اتصال
میلگردهای فولادی جوشکاری شده به روش
فشاری گازی — روش آزمون و معیار
پذیرش

**Steel for concrete reinforcement — Gas
pressure welded joint of steel bars — Test
method and acceptance criteria**

ICS: 25.060.01

استاندارد ملی ایران شماره 22442 (چاپ اول): سال 1396

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک 2592

صندوق پستی: 14155-6139 تهران - ایران

تلفن: 5-88879461

دورنگار: 88887103 و 88887080

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: 31585-163 کرج - ایران

تلفن: 8-32806031 (026)

دورنگار: 32808114 (026)

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No. 2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.gov.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده 3 قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه 1371 تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره 5 تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)¹، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)² و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)³ است و به عنوان تنها رابط⁴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)⁵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ح	پیش‌گفتار
ط	مقدمه
1	1 هدف و دامنه کاربرد
1	2 مراجع الزامی
1	3 اصطلاحات و تعاریف
3	4 نوع آزمون
3	5 قطعه آزمون
4	6 روش‌های آزمون
4	6-1 آزمون چشمی
4	6-2 آزمون کشش
4	6-3 آزمون خمش
4	7 معیار پذیرش
4	7-1 معیار پذیرش برای آزمون چشمی
6	7-2 معیار پذیرش برای آزمون کشش
6	7-3 معیار پذیرش برای آزمون خمش
6	8 آزمون مجدد
6	8-1 شرایط آزمون مجدد
7	8-2 قطعه آزمون برای آزمون مجدد
7	8-3 معیار پذیرش آزمون مجدد
7	9 سایر الزامات
7	9-1 اتصال میلگردهای تسلیح با فولاد درجه‌ی متفاوت
7	9-2 اتصال جوشی میلگردهای تسلیح با قطرهای متفاوت
7	10 سوابق

پیش‌گفتار

استاندارد « فولاد برای تسلیح بتن — اتصال میلگردهای فولادی جوشکاری شده به روش فشاری گازی — روش آزمون و معیار پذیرش » که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در یکمهر و ششصد و سی و یکمین اجلاس هیئت کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلز شناسی مورخ 1396/11/25 تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده 3 قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه 1371، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره 5 (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

منبع و مأخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

JIS Z 3881:2014, Method and acceptance criteria of test for gas pressure welded joint of steel bars for concrete reinforcement

روش آزمون و معیار پذیرش اتصال جوش داده شده فشاری گازی میلگردهای فولادی برای تسلیح بتن

1 هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش آزمون و معیار پذیرش اتصال جوش داده شده فشاری گازی میلگردهای فولادی به کار رفته برای تسلیح بتن، با استفاده از جوشکاری فشاری گازی دستی، جوشکاری فشاری گازی خودکار و جوشکاری فشاری گازی با پیرایش داغ¹ است.

2 مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مرجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1 JIS G 3112, Steel bars for concrete reinforcement

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره 3132: سال 1392، میلگردهای فولادی گرم نوردیده برای تسلیح بتن - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون، با استفاده از قسمتی از استاندارد JIS G 3112: 2010 تدوین شده است.

2-2 JIS G 3191, Dimensions, mass and permissible variations of hot rolled steel bars and bar in coil

2-3 JIS Z 2241, Metallic materials — Tensile testing — Method of test at room temperature

2-4 JIS Z 2248, Metallic materials — Bend test

2-5 JIS Z 3001-1, Welding and allied processes — Vocabulary - Part 1 : General

2-6 JIS Z 3001-2, Welding and allied processes — Vocabulary - Part 2 : Welding processes

3 اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استانداردهای JIS Z 3001-1 و JIS Z 3001-2 اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

¹ - Hot Trimming

1-3

اتصال جوش داده شده فشاری گازی

gas pressure welded joint

اتصال سر به سر به وسیله گرمایش میلگردهای تسلیح با شعله گاز اکسیژن- استیلن و جوشکاری آنها با فشار مکانیکی

2-3

جوشکاری فشاری گازی دستی

manual gas pressure welding

جوشکاری فشاری گازی به وسیله مشعل دستی

3-3

جوشکاری فشاری گازی خودکار

automatic gas pressure welding

جوشکاری فشاری گازی با استفاده از دستگاه جوشکاری فشاری گازی به منظور کنترل خودکار گرمایش، اعمال فشار و به‌کارگیری مشعل

4-3

جوشکاری فشاری گازی با پیرایش داغ

gas pressure welding by hot trimming

جوشکاری فشاری گازی به منظور پیرایش گرده جوش با تیغه برشی پس از جوشکاری، مادامی که جوش هنوز داغ است

5-3

سطح جوش فشاری

surface of pressure weld

سطح جوش اتصال یافته با جوش فشاری

6-3

جوش فشاری

pressure weld

عبارت عام برای اتصالات، شامل سطح جوش فشاری و منطقه تفتیده

7-3

آزمون مجدد

retest

الزام انجام آزمون مجدد، در صورت برآورده نشدن معیار پذیرش آزمون چشمی، آزمون کشش یا آزمون خمش توسط ماده آزمون به علت عیوب و موارد مشابه آن.

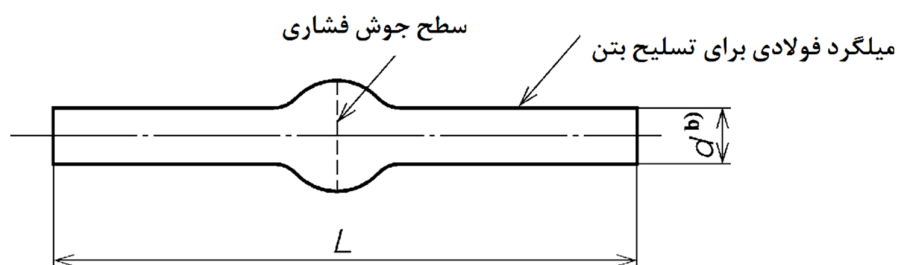
4 نوع آزمون

آزمون‌ها باید شامل آزمون چشمی و آزمون کشش باشد. در صورت عملی نبودن می‌توان بر اساس توافق بین سازنده و خریدار برای کارهای اتصال، آزمون خمش را جایگزین آزمون کشش نمود.

5 قطعه آزمون

شکل و ابعاد قطعه آزمون باید مطابق جدول 1 باشد. بر روی قطعه آزمون باید جوشکاری فشاری گازی انجام شود. برای انجام آزمون کشش یا خمش، باید از قطعات آزمون قبول شده در آزمون چشمی استفاده شود. برای قطعات آزمون خمش ساخته شده با جوشکاری فشاری گازی دستی یا خودکار، به منظور خمش مناسب قطعه آزمون، گرده در طرف تماس با سنبه تا سطح ماده اصلی برداشته شود.

جدول 1- ابعاد قطعه آزمون برای اتصال جوشی فشاری گازی



طول L میلی متر	قطعه آزمون
$8d^a$ + طول استقرار در گیره] یا بیشتر	قطر قطعه آزمون کشش
$[10d + 100]$ یا بیشتر اما کمتر از 300 mm نباشد	قطر قطعه آزمون خمش
یادآوری:	
(a) وقتی قطر نامی 25/4 mm یا بیشتر برای میلگردهای آج دار باشد و وقتی قطر استاندارد مشخص شده در جدول 1 استاندارد JIS G 3191 برای میلگردهای ساده بیش از 25 mm باشد، $8d$ با $5d$ عوض شود.	
(b) d به قطر استاندارد مشخص شده در جدول 1 استاندارد JIS G 3191 برای میلگردهای ساده یا به قطر نامی برای میلگردهای آج دار در JIS G 3112 (استاندارد ملی ایران به شماره 3132) ارجاع می دهد.	

6 روش‌های آزمون

6-1 آزمون چشمی

آزمون چشمی باید روی جوش فشاری به صورت چشمی یا با تجهیزات (مانند ورنیه، پرگار، خط‌کش مدرج) به منظور بررسی قطر و طول گرده جوش؛ جابجایی سطح؛ ناهم‌راستایی محور مرکزی میلگرد تسلیح؛ خمش جوش فشاری، تحذب جزئی؛ تاب برداشتن قابل ملاحظه، چاله‌ای شدن یا ترک ناشی از اضافه گرمایش بیش از حد انجام شود.

6-2 آزمون کشش

آزمون کشش باید مطابق با استاندارد JIS Z 2241 انجام شود. برای بدست آوردن استحکام کششی اتصال، از سطح مقطع عرضی نامی مشخص شده در استاندارد JIS G 3112 برای میلگردهای آج‌دار، یا از سطح مقطع عرضی مشخص شده در استاندارد JIS G 3191 برای میلگردهای ساده استفاده شود.

6-3 آزمون خمش

آزمون خمش باید با روش خمش فشاری مشخص شده در استاندارد JIS Z 2248 انجام شود. زاویه خمش باید 45° یا بیشتر، و شعاع داخلی باید مطابق با استاندارد JIS G 3112 باشد.

7 معیار پذیرش

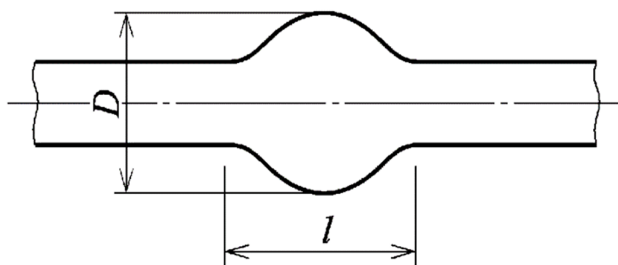
7-1 معیار پذیرش برای آزمون چشمی

قطعات آزمون هنگامی در آزمون چشمی قبول می‌شوند که تمامی قطعات، معیارهای پذیرش زیر را برآورده نمایند.

الف - معیار قطعه آزمون آماده شده با جوشکاری فشاری گازی دستی یا خودکار باید مطابق موارد زیر باشد.

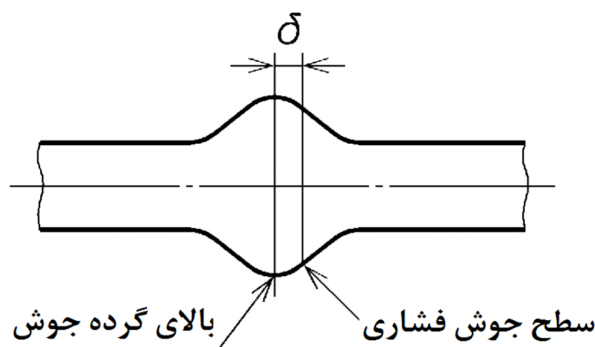
1- قطر (D) گرده جوش فشاری باید دست کم $1/4$ برابر قطر یا قطر نامی میلگرد تسلیح باشد. برای قطعه آزمون با شناسه SD 490 مشخص شده در استاندارد JIS G 3112، باید دست کم $1/5$ برابر قطر باشد (به شکل 1 مراجعه شود).

1- طول (l) گرده جوش فشاری باید دست کم $1/1$ برابر قطر یا قطر نامی میلگرد تسلیح باشد. برای قطعه آزمون با شناسه SD 490 مشخص شده در استاندارد JIS G 3112، باید دست کم $1/2$ برابر قطر باشد (به شکل 1 مراجعه شود).



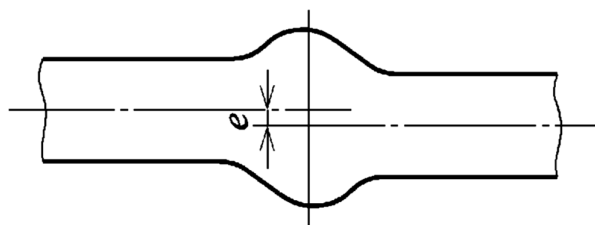
شکل 1- قطر و طول گرده جوش فشاری

3- جابجایی (δ) سطح جوش فشاری نباید بیشتر از $\frac{1}{4}$ قطر یا قطرنامی میلگرد تسلیح کننده باشد (به شکل 2 مراجعه شود).



شکل 2 - جابجایی سطح جوش فشاری

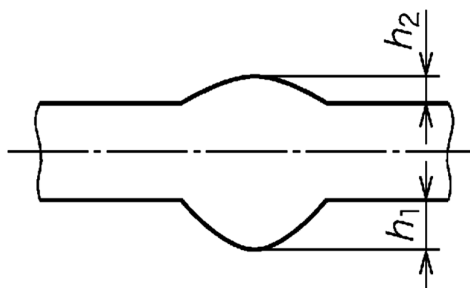
4- ناهم راستایی¹ (e) هر دو محور مرکزی میلگردهای تسلیح در جوش فشاری نباید بیشتر از $\frac{1}{5}$ قطر یا قطر نامی میلگرد تسلیح باشد (به شکل 3 مراجعه شود).



شکل 3- ناهم راستایی

5- تحدب جزئی (Δh) در جوش فشاری نباید بیشتر از $\frac{1}{5}$ قطر یا قطرنامی میلگرد تسلیح باشد (به شکل 4 مراجعه شود).

1- Eccentricity



$$\Delta h = h_1 - h_2$$

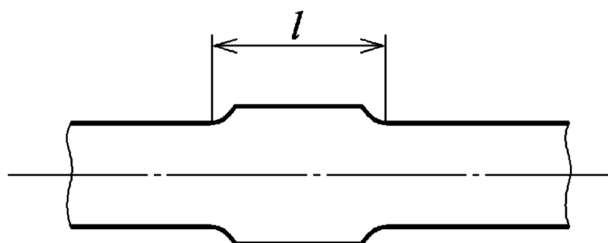
شکل 4- تحدب جزئی

6- خمیدگی در جوش فشاری به صورت چشمی مشاهده نشود.

7- شکم دادگی، چاله‌ای شدن، یا ترک ناشی از گرمایش بیش از حد در جوش فشاری به صورت قابل ملاحظه‌ای دیده نشود.

ب- معیار قطعات آزمون آماده شده با جوشکاری فشاری گازی با پیرایش داغ باید مطابق زیر باشد.

1- طول (l) گرده جوش فشاری باید دست کم 1/1 برابر قطر یا قطر نامی میلگرد تسلیح باشد. برای قطعه آزمون، شناسه SD 490 مشخص شده در استاندارد JIS G 3112، باید دست کم 1/2 برابر باشد (به شکل 5 مراجعه شود).



شکل 5- طول گرده جوش فشاری

2- ترک یا چاله روی جوش فشاری که مربوط به سطح صاف شده جوش فشاری است مشاهده نشود.

3- بی‌نظمی‌های سطحی به وسیله گرمایش بیش از حد روی سطح صاف شده جوش فشاری مشاهده نشود.

2-7 معیار پذیرش برای آزمون کشش

هنگامی قطعات آزمون در آزمون کشش قبول می‌شوند که تمامی قطعات ویژگی‌های مشخص شده در استاندارد JIS G 3112 را برآورده کنند.

3-7 معیار پذیرش برای آزمون خمش

هنگامی قطعات آزمون در آزمون خمش قبول می‌شوند که تمامی قطعات جوش فشاری که تا زاویه 45° خم می‌شوند، بدون ترک سطحی باشند.

8 آزمون مجدد

1-8 شرایط آزمون مجدد

آزمون مجدد را می‌توان وقتی قطعات آزمون در آزمون کشش یا خمش به یکی از دلایل زیر مردود شوند، تنها یک بار انجام داد.

الف - شکست آزمون ناشی از شرایط مواد آزمون (مانند آخال، ترک خوردگی، حفره لوله‌ای و گودافتادگی)؛

ب- شکست آزمون ناشی از خرابی خارجی قطعه آزمون حین آماده‌سازی؛

پ- شکست آزمون ناشی از عملیات نادرست؛

ت- شکست آزمون ناشی از ترک در زاویه خمش کمتر از 45° در قسمت دیگر سطح جوش فشاری.

2-8 قطعه آزمون برای آزمون مجدد

برای هر قطعه آزمون رد شده، یک قطعه آزمون از سایر اتصالات آماده شده تحت شرایط یکسان نمونه برداری شود.

3-8 معیار پذیرش آزمون مجدد

قطعات آزمون زمانی قبول می‌شوند که همه آن‌ها مشخصات بند 7 را برآورده نمایند.

9 سایر الزامات

1-9 اتصال میلگردهای تسلیح با فولاد درجه‌ی متفاوت

برای شعاع خمش درجه‌های مختلف اتصال فولادی در زیربند 3-6 و استحکام کششی در زیربند 2-7 مشخصات میلگردهای تسلیح با استحکام پایین‌تر باید اعمال شود.

2-9 اتصال جوشی میلگردهای تسلیح با قطرهای متفاوت

برای قطر و قطرنامی بند 5 و زیربند 1-7 و برای شعاع خمش زیربند 3-6، مشخصات برای میلگردهای تسلیح با قطر کوچکتر باید اعمال شود.

10 سوابق

پس از آزمون، موارد زیر باید ثبت شود.

الف - شناسه جوشکاری؛

ب - نام جوشکار فشاری (شرکت)؛

پ - روش جوشکاری فشاری؛

ت - تاریخ آزمون؛

ث - ارزشیابی ارزیابی؛

ج - نام سازنده، طبقه‌بندی و شناسه‌گذاری میلگرد تسلیح؛

چ - سایر اطلاعات.