

ICS 71.100.30

G 89

团 体 标 准

T/COS 027-2025

一体钉试验方法

Test methods for integrated fastener

2025-7-1 发布

2025-7-1 实施

中国兵工学会 发布

目 次

前 言	II
一体钉试验方法	1
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 试验项目及要求	1
4 试验样品	5
5 试验方法	5
6 试验数据处理	9
7 试验结果评定	9
8 试验报告	9
附表 A	10
附表 B	11

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020 的规定起草。

本文件由四川南山射钉紧固器材有限公司提出。

本文件由中国兵工学会归口。

本文件起草单位：四川南山射钉紧固器材有限公司、四川广融紧固器材有限公司、宜宾伊瑞达紧固件有限公司、四川力协精工科技股份有限公司、北京中安物联检测中心有限公司。

本文件主要起草人：陈新宽、钟志勇、兰胜金、张孝勇、刘根源、汤音子、栗晓喆、李焱、姜芮文。

一体钉试验方法

1 范围

本标准规定了一体钉试验的试验项目、试验方法、试验数据处理、试验结果评定、试验报告等内容。本标准适用于一体钉的试验检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志
GB/T 699 优质碳素结构钢
GB/T 700—2006 碳素结构钢
GB/T 2828.1 计数抽样检验程序
第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
GB/T 5267.1 紧固件 电镀层
GB/T 5267.4 紧固件表面处理 耐腐蚀不锈钢钝化处理
GB/T 18684 锌铬涂层 技术条件
GB/T 18981—2008 射钉
GB/T 19914—2005 射钉弹
GB/T 20878 不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分
GB/T 26106 机械镀锌层 技术规范 and 试验方法
GB/T 10125-2021 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
GA 1525—2018 射钉弹公共安全要求
WJ 2705 无锈蚀击发药通用规范
WJ/T 9097—2023 一体钉
WJ/T 9098—2023 一体钉紧固器
WJ/T 9099—2023 射钉发射药

3 试验项目及要 求

3.1 材料

3.1.1

一体钉的钉体应采用性能不低于 60 号的优质碳素结构钢或可强化不锈钢制造。优质碳素结构钢化学成分应符合 GB/T 699 的规定，不锈钢化学成分应符合 GB/T 20878 的规定。

3.1.2 双基粒状发射药一体钉的击发药应采用 WJ 2705 规定的无锈蚀击发药。

3.1.3 一体钉的发射药应采用 WJ/T 9099—2023 规定的发射药。

3.1.4 一体钉的附件应采用能达到其功能要求的材料制造。

3.2 外观质量

3.2.1 材质为碳钢时，一体钉及附件不应有锈蚀、折叠、分层、裂纹、漏镀等缺陷。

3.2.2 材质为不锈钢材料时，一体钉及附件不应有裂纹、拉伤等缺陷。

3.2.3 钉头壳应光滑,色泽一致，不应有破裂、飞边、塌陷等缺陷。

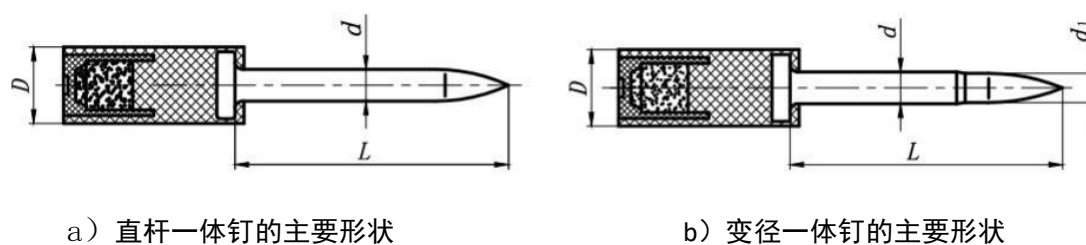
3.2.4 药壳应色标正确，不应有破裂、脱落、漏药等缺陷。

3.3 装配 一体钉装配的附件位置应正确，装配应可靠，不应有影响使用的破裂、塌陷、鼓凸。

3.4 尺寸和形状

3.4.1 一体钉的主要形状和尺寸应符合图 1 和表 1 的规定。

图 1 一体钉的主要形状



a) 直杆一体钉的主要形状

b) 变径一体钉的主要形状

表 1 一体钉的主要尺寸表

单位为毫米

Dmax	d	d1	L
7.3	3.0	2.7	19, 22, 27, 32, 37, 42, 47
8.5	3.2	2.7	42, 47, 52
	3.7	3.2	16, 19, 22, 27, 32, 37, 42, 47, 52
	4.0	3.7	19, 22, 27, 32, 37, 42, 47

标引序号说明：

D 口径；d 钉杆直径； d1 变径直径； L 钉杆长度。

3.4.2 一体钉的钉体尺寸、形状公差应符合 GB/T 18981 的规定。

3.5 机械性能

3.5.1 碳钢一体钉钉体芯部硬度应不小于 52HRC，不锈钢一体钉钉体芯部硬度应不小于 45HRC。

3.5.2 钉杆长度大于或等于 32mm 的光钉杆，弯曲至 60° 不应断裂，压花钉杆弯曲至 30° 不应断裂。

3.6 表面处理

3.6.1

按照 GB/T 26106 机械镀锌时，锌层厚度应不小于 8 μm，72h 中性盐雾试验（GB/T 10125-2021 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验）不应出现红锈。

3.6.2

按照 GB/T 5267.1 电镀锌时, 锌层厚度应不小于 $5\ \mu\text{m}$, 72h 中性盐雾试验 (GB/T 10125-2021 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验) 不应出现红锈。

3.6.3

按照 GB/T 18684 镀铬涂层时, 涂层厚度应不小于 $5\ \mu\text{m}$, 480h 中性盐雾试验 (GB/T 10125-2021 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验) 不应出现红锈。

3.6.4 不锈钢一体钉的表面处理应符合 GB/T 5267.4 的规定。

3.6.5 金属附件的镀锌层厚度, 应不小于 $4\ \mu\text{m}$ 。

3.7 威力等级、色标、速度和能量

3.7.1

一体钉威力等级由小到大分为 1、2、3、4 级, 药壳颜色分别以绿色、黄色、红色、黑色对应一体钉的威力等级 1 至威力等级 4, 钉头壳颜色为材料本色。

3.7.2 一体钉的威力等级、色标、速度和能量应符合表 2、表 3 的规定。

表 2 口径为 8.5mm 的一体钉威力等级、色标、速度和能量

威力等级	色标	速度 V2 (m/s)	能量 (J)
1	绿色	131~149	195~252
2	黄色	151~169	259~324
3	红色	171~189	332~405
4	黑色	191~209	414~495

能量是指测速弹丸飞离测速管口前端面 2m 处的动能。

表 3 口径为 7.3mm 的一体钉威力等级、色标、速度和能量

威力等级	色标	速度 V2 (m/s)	能量 (J)
3	红色	91~109	94~135
4	黑色	111~129	140~189

能量是指测速弹丸飞离测速管口前端面 2m 处的动能。

3.8 发火感度

一体钉在击发能量为 $5.3\text{J} \pm 0.19\text{J}$ 的一体钉紧固器射击时, 发火率应不小于 99%。

3.9 射击性能

3.9.1 射击过程中, 一体钉应能装钉顺利、正常发火和退壳, 不应有早发火、迟发火。

3.9.2

一体钉对 GB/T 700—2006 中 Q215 钢板进行射击，钉头应压贴附件于基体表面，附件不应有脱落现象。标准试验条件下，威力等级、色标与射击钢板厚度见表 4、表 5。

表 4 口径为 8.5mm 的一体钉威力等级、色标与射击钢板厚度 单位为毫米

威力等级	色标	钢板厚度
1	绿色	4
2	黄色	6
3	红色	8
4	黑色	10

表 5 口径为 7.3mm 的一体钉威力等级、色标与射击钢板厚度 单位为毫米

威力等级	色标	钢板厚度
3	红色	4
4	黑色	6

注:8.5mm 口径一体钉标准试验条件为射钉钉杆直径 3.7mm、钉杆长度 32mm、碳钢附件厚度 2mm ±0.09mm;

7.3mm 口径一体钉标准试验条件为射钉钉杆直径 3mm 变径、钉杆长度 27mm、碳钢附件厚度 1.2mm ±0.07mm。

3.9.3 射击后一体钉钉体不应有断裂、破碎或严重弯曲等现象。

3.10 安全性

3.10.1 振动安全性

一体钉在落高为 150mm、频率为每分钟 60 次、振动时间 480s 的振动条件下振动时不应发火。振动过程中，不应有漏药和零部件松动、脱落的现象。

3.10.2 高温安全性

一体钉在 75℃环境温度下保持 48h，不应自发火。

3.10.3 跌落安全性

一体钉自 6m 高度自由跌落到硬质平面上，不应因相互碰触而发火。

3.10.4 击发安全性

一体钉在击发能量为 0.14J ±0.016J 的一体钉紧固器射击时，不应发火。

3.11 环境适应性

3.11.1 高低温

一体钉分别在 50℃和-20℃环境中保持 2h 后，应能正常发火。

3.11.2 受潮性

一体钉在温度 25℃~35℃、相对湿度 85%~95%的环境中保持 48h 后，应能正常发火。

3.12 一体钉的抗拉承载力

3.12.1

在混凝土基体上需要承受抗拉承载力的一体钉，宜选择适合的钉杆直径、钉杆长度和混凝土强度等级，标准试验条件下一体钉的拉拔力应不小于 2.5kN，吊装用一体钉的金属附件抗拉承载力应不小于 1.2kN。

3.12.2

在钢质基体上需要承受抗拉承载力的一体钉，宜选择适合的钉杆直径、基体强度及厚度，标准试验条件下一体钉的拉拔力应不小于 5kN，吊装用一体钉的金属附件抗拉承载力应不小于 1.2kN。

注 1：混凝土基体上的标准试验条件为混凝土强度等级 C30、射钉钉杆直径 3.7mm、钉杆长度 32mm、碳钢附件厚度 2mm±0.09mm；钢质基体上的标准试验条件为 8mmQ215 钢板、压花射钉钉杆直径 3.7mm、钉钉杆长度 32mm、碳钢附件厚度 2mm±0.09mm。

注 2：抗拉承载力只适用于静态的负荷。

4 试验样品

4.1 一体钉型式试验按《WJ/T 9097—2023 一体钉》7.2 的有关规定抽取试验样品。

4.2 一体钉出厂检验按《WJ/T 9097—2023 一体钉》7.3 的有关规定抽取试验样品。

4.3 国家有关管理部门对一体钉的质量监督检查按国家有关管理部门的抽样方案抽取试验样品。

4.4 委托试验的样品由委托方确定试验样品。

5 试验方法

5.1 材料试验

5.1.1

在试验样品中随机抽取适量的一体钉样品，取下钉体。优质碳素结构钢钉体的化学成分按 GB/T 699 规定的方法进行试验，不锈钢钉体的化学成分按 GB/T 20878 规定的方法进行试验，判断结果是否符合 3.1.1 的要求。

5.1.2

在试验样品中随机抽取适量的一体钉样品，拆解取出双基粒状发射药一体钉的击发药，按 WJ 2705 规定的试验方法分析击发药的成分，判断结果是否符合 3.1.2 的要求。

5.1.3

在试验样品中随机抽取适量的一体钉样品，拆解取出一体钉的发射药，按 T/COS XXX-XXXX（射钉发射药试验方法）规定的试验方法分析发射药的成分，判断结果是否符合 3.1.3 的要求。

5.1.4 在试验样品中随机抽取 10 粒一体钉样，按 WJ/T 9097—2023 附录 D 规定的方法进行试验，

判定一体钉金属附件的抗拉承载力是否符合 3.12 的要求。

5.2 外观质量检查

5.2.1

在试验样品中随机抽取规定数量的钉体为碳钢的一体钉样品，在日光或充分照明条件下目视检查，判断结果是否符合 3.2.1 的要求。

5.2.2

在试验样品中随机抽取规定数量的钉体不锈钢的一体钉样品，在日光或充分照明条件下目视检查，判断结果是否符合 3.2.2 的要求。

5.2.3

在试验样品中随机抽取规定数量的一体钉样品，在日光或充分照明条件下目视检查一体钉钉头壳外观，判断结果是否符合 3.2.3 的要求。

5.2.4

在试验样品中随机抽取规定数量的一体钉样品，在日光或充分照明条件下目视检查一体钉药壳外观，判断结果是否符合 3.2.4 的要求。

5.3 装配检查

在试验样品中随机抽取规定数量的一体钉样品，目视检查一体钉的装配情况，判断结果是否符合 3.3 的要求。

5.4 尺寸和形状检测

5.4.1

在试验样品中随机抽取规定数量的一体钉样品，目视检查一体钉的主要形状，按 GB/T 18981—2008 中 6.4 规定的试验方法检测一体钉的主要尺寸，判断结果是否符合 3.4.1 的要求。

5.4.2

在试验样品中随机抽取规定数量的一体钉样品，按 GB/T 18981—2008 中 6.4 规定的试验方法检测一体钉钉体的尺寸和形状公差，判断结果是否符合 3.4.2 的要求。

5.5 机械性能

5.5.1

在试验样品中随机抽取规定数量的一体钉样品，按 GB/T 18981—2008 中 6.6 规定的试验方法，检测一体钉钉体的芯部硬度，判断结果是否符合 3.5.1 的要求。

5.5.2

在试验样品中随机抽取规定数量的一体钉样品，按 GB/T 18981—2008 中 6.7 规定的试验方法，检测一体钉钉杆的弯曲角度，判断结果是否符合 3.5.2 的要求。

5.6 表面处理测试

5.6.1

表面为机械镀锌处理的一体钉，按 GB/T 26106 规定的试验方法检测镀层厚度和耐盐雾性能，判断结果是否符合 3.6.1 的要求。

5.6.2

表面为电镀锌处理的一体钉，按 GB/T 5267.1 规定的试验方法，检测电镀层厚度和耐盐雾性能，判断结果是否符合 3.6.2 的要求。

5.6.3

表面为锌铬涂层处理的一体钉，按 GB/T 18684 规定的试验方法，检测锌铬涂层厚度和耐盐雾性能，判断结果是否符合 3.6.3 的要求。

5.6.4

表面为钝化处理的不锈钢一体钉，按 GB/T 5267.4 规定的试验方法，检测表面耐腐蚀钝化性能，判断结果是否符合 3.6.4 的要求。

5.6.5

表面为镀锌、涂层处理的一体钉金属附件，按 GB/T 18981—2008 中 6.5 规定的试验方法 或 GB/T 16921 规定的试验方法，检测镀层、涂层厚度，判断结果是否符合 3.6.5 的要求。

5.7 威力等级、色标、速度和能量

5.7.1

在试验样品中随机抽取规定数量的一体钉样品，用目视的方法检查一体钉药壳和钉头壳的颜色及包装的威力等级标识，判断结果是否符合 3.7.1 的要求。

5.7.2

在试验样品中随机抽取规定数量的一体钉样品，按 WJ/T 9097-2023 附录 B 规定的试验方法，检测一体钉的速度和能量，判断结果是否符合 3.7.2 的要求。

5.8

在试验样品中随机抽取规定数量的一体钉样品，按 WJ/T 9097-2023 附录 C 规定的试验方法，检测一体钉的发火感度，判断结果是否符合 3.8 的要求。

5.9 射击性能

5.9.1

在试验样品中随机抽取规定数量的一体钉样品，用 WJ/T 9097-2023 附录 C.1 规定的标准一体钉紧固器和 3.9.2 规定厚度的钢板进行射击试验，检查一体钉是否顺利装入钉管、附件是否可靠、是否正常发火和退壳，判断结果是否符合 3.9.1 的要求。

5.9.2

在试验样品中随机抽取规定数量的一体钉样品，用 WJ/T 9097-2023 附录 C.1 规定的标准一体钉紧固器和 3.9.2 规定厚度的钢板进行射击试验，检查射击后钉头是否压贴附件、附件是否脱落，判断结果是否符合 3.9.2 的要求。

5.9.3

射击后目视检查一体钉的钉体是否有断裂、破碎或严重弯曲等现象，判断结果是否符合 3.9.3 的要求。

5.10 安全性

5.10.1 振动安全性

在试验样品中随机抽取 1 盒（100 粒）一体钉样品，按 GA1525-2018 中 6.4 规定的试验方法，检测一体钉的振动安全性，判断结果是否符合 3.10.1 的要求。

5.10.2 高温安全性

在试验样品中随机抽取 1 盒（100 粒）一体钉样品，按 GA1525-2018 中 6.5 规定的试验方法，检测一体钉的高温安全性，判断结果是否符合 3.10.2 的要求。

5.10.3 跌落安全性

在试验样品中随机抽取规定数量的 1 箱（1000 粒）一体钉样品，按 WJ/T 9097-2023 中 6.9.3 规定的试验方法，检测一体钉的跌落安全性，判断结果是否符合 3.10.3 的要求。

5.10.4 击发安全性

在试验样品中随机抽取规定数量的一体钉样品，按 WJ/T 9097-2023 中附录 C.2.2 规定的试验方法，检测一体钉的击发安全性，判断结果是否符合 3.10.4 的要求。

5.11 环境适应性

5.11.1 高低温

在试验样品中随机抽取规定数量的一体钉样品两组，按 WJ/T 9097-2023 中 6.10.1 规定的试验方法，检测一体钉的高低温发火性能，判断结果是否符合 3.11.1 的要求。

5.11.2 受潮性

在试验样品中随机抽取规定数量的一体钉样品，按 WJ/T 9097-2023 中 6.10.2 规定的试验方法，检测一体钉的受潮发火性能，判断结果是否符合 3.11.2 的要求。

5.12 一体钉的抗拉承载力

5.12.1

在试验样品中随机抽取规定数量的一体钉样品，用 WJ/T 9097—2023 附录 C.1 规定的标准一体钉紧固器，按 WJ/T 9097—2023 附录 D 规定的试验方法，在强度等级为 C30 的混凝土上射击一体钉，检测一体钉的抗拉承载力，判断结果是否符合 3.12 的要求。

5.12.2

在试验样品中随机抽取规定数量的一体钉样品，用 WJ/T 9097—2023 附录 C.1 规定的标准一体钉紧固器，按 WJ/T 9097—2023 附录 D 规定的试验方法，在表 4 和表 5 规定厚度的 Q215 钢板上射击一体钉，检测一体钉的抗拉承载力，判断结果是否符合 3.12.2 的要求。

6 试验数据处理

6.1

试验数据出现明显异常情况，应检查试验设备、仪器和材料是否有异常情况。如果有异常情况，待确认试验设备、仪器和材料正常后，允许补测与异常数据同等数量的数据一次。

6.2 数据处理方法按有关标准规定的计算方法或行业通行的计算方法进行计算。

7 试验结果评定

将试验结果对照 WJ/T 9097—2023 规定的相应要求，判定样品的各项性能是否符合标准的规定。

8 试验报告

经本试验方法试验后的一体钉应出具试验报告，试验报告格式参照附表 A、附表 B。

附表 A
一体钉试验报告

报告编号：XX

名 称		商 标	
生产日期/批号		型号规格	
样品编号		样品等级	
样品数量		样品状态	
样品到达日期		送样人员	
委托单位		生产单位名称	
委托单位地址		生产单位地址	
委托单位邮编		生产单位邮编	
委托单位电话		生产单位电话	
试验地址		试验日期	
试验依据			
试验结论	(试验单位专用章) 签发日期：XX 年 X 月 X 日		
备 注			
主 检： 审 核： 批 准：			

中国兵工学会标准
一体钉试验方法
T/COS027—2025

*

版权专有不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 XX 字数 XX 千字
XXXX 年 XX 月第 XX 版 XXXX 年 XX 月第 XX 次印刷
印数1—000