

建筑与安装经验谈

建筑工程射钉紧固技术

徐小洪 侯君伟 编著

中国建筑工业出版社

建筑与安装经验谈

建筑工程射钉紧固技术

徐小洪 侯君伟 编著

中国建筑工业出版社

本书主要介绍射钉紧固技术的原理，射钉紧固技术采用的工具，射钉紧固技术的应用以及施工要点和注意事项。书后附有主要厂商生产的射钉系列和标注方法，射钉、射钉弹和射钉枪的选用表，供参考选用。

本书可供建筑施工技术人员学习参考。

建筑与安装经验谈
建筑工程射钉紧固技术
徐小洪 侯君伟 编著

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

*

开本：787×1092毫米 1/32 印张：2½ 字数：55 千字

1986年8月第一版 1986年8月第一次印刷

印数：1—8,800册 定价：0.42元

统一书号：15040·5048

目 录

一、射钉紧固技术的机理.....	1
二、射钉紧固技术采用的工具.....	4
三、射钉紧固技术的应用.....	14
四、施工要点和使用注意事项.....	43
附录一 几家主要厂商生产的射钉系列及标注方法...	67
附录二 射钉、射钉弹和射钉枪的选用表.....	74
附录三 本书采用的法定计量单位与习用非法定计量 单位的换算关系表.....	75

一、射钉紧固技术的机理

采用普通钢钉（圆钉）进行固结，只适用于钉结轻（软）质材料，诸如木材等。对砖砌体、混凝土和钢铁等硬质材料，一般必须采取预埋连接、钻孔浇注连接、螺栓连接或铆接的办法，这些传统方法，既费工又费时，不能适应现代化建设的需要。

射钉紧固技术是本世纪以来，特别是六十年代以后，在国外采用的一种新的紧固技术。我国从七十年代开始研制、生产、使用、到目前亦趋成熟，在冶金、建筑等工业中得到广泛应用。射钉紧固技术与传统的固结方法相比，具有自带能源、劳动强度低、操作简便迅速、安全可靠和节约资金等特点。

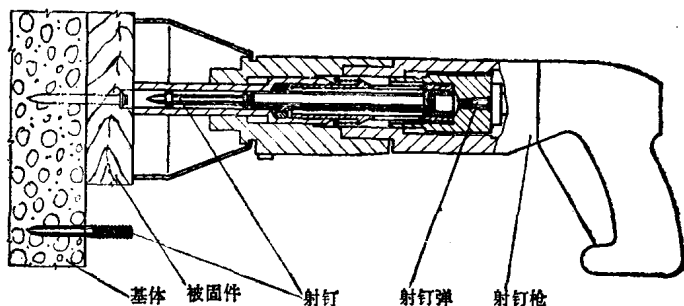


图 1 射钉枪、射钉弹及射钉

射钉紧固技术采用的主要工具是射钉枪、射钉弹、射钉和一些配件。它是利用射钉枪击发射钉弹，使弹内火药燃烧释

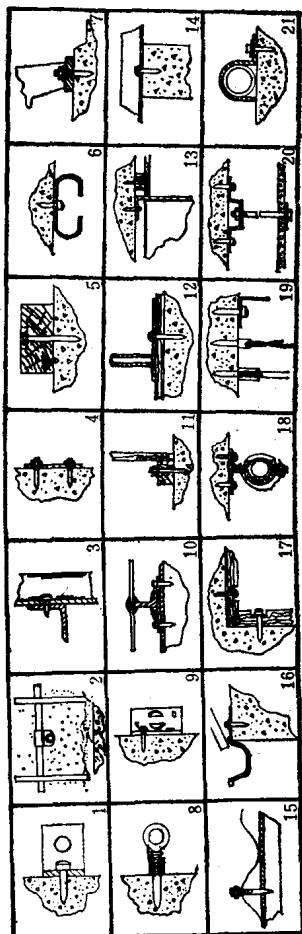
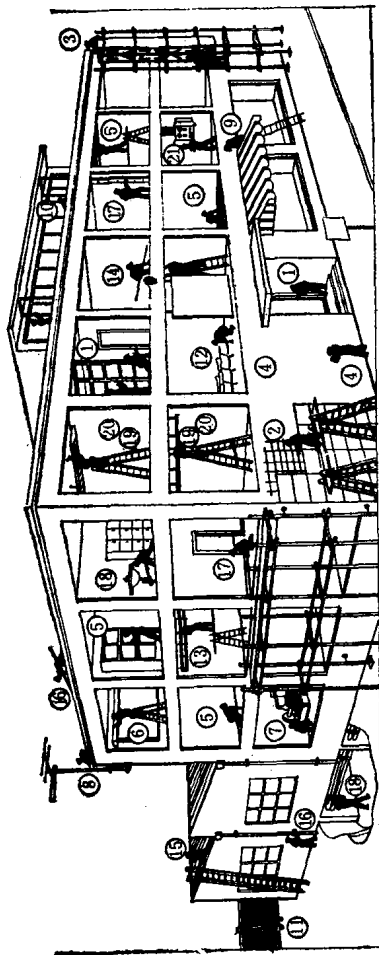


图 2 射钉紧固示意图

①—固定门饰；②—固定混凝土表面；③—固定窗框；④—固定龙骨；⑤—固定广告板；⑥—固定导轨；⑦—固定棚架；⑧—固定龙骨架；⑨—固定龙骨架；⑩—固定龙骨架；⑪—固定龙骨架；⑫—固定龙骨架；⑬—固定龙骨架；⑭—固定龙骨架；⑮—固定龙骨架；⑯—固定龙骨架；⑰—固定龙骨架；⑱—固定龙骨架；⑲—固定龙骨架；⑳—固定龙骨架；㉑—固定龙骨架。

放出能量，将各种射钉直接钉入钢铁、混凝土或砖砌体等硬质材料基体中（图 1），把需要固定的构配件如管箍、管卡、托架、吊环等，直接固定到基体上（图 2）。

射钉能够在基体中得到固定，主要是靠基体材料对射钉的挤压力所产生的摩擦力而固结的。如图 3 所示，当射钉射入混凝土时，被挤压的混凝土产生弹性反作用压力，这个反作用压力垂直于钉体表面，形成巨大的摩擦力，把射钉紧紧固结住，使射钉可靠地固定在混凝土中。要想拔出射钉，必须使拔出力大于这种压力所形成的摩擦力。再如图 4 所示，是射钉在钢质基体中固结的原理。射击时，射钉使钢铁产生塑性变形，以后，基体产生弹性恢复，这样，一方面产生垂直于钉体表面的压力，另一方面有部分金属嵌入带有花纹钉体的花纹槽内，从而增加了射钉与基体的结合力。

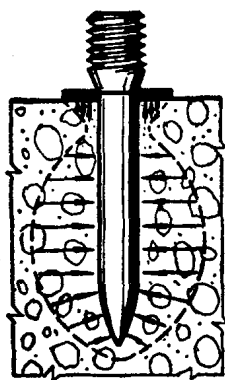


图 3 射钉射入混凝土中

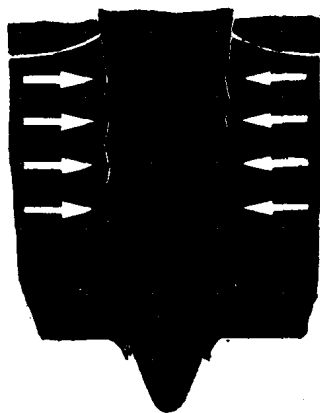


图 4 射钉射入钢质基体中

鉴于射钉与基体之间的结合能力所限，射钉紧固技术只能满足于一般轻型和中型固定的要求（重型固定仍需采用传

统方法),射钉只能承受正常的静态负荷和部分变化幅度不大的动态负荷,绝不能承受冲击或震动负荷。

二、射钉紧固技术采用的工具

(一) 射 钉

射钉是射钉紧固技术的关键部件,它不但要承受射击时极高的压力,而且还要经得起各种使用条件和环境的长期考验。

1. 基本构造形式

射钉的基本构造形式见图 5。

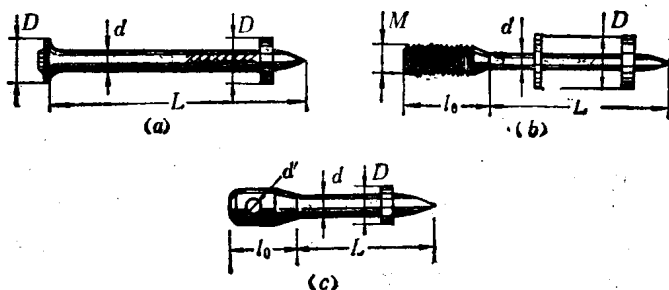


图 5 射钉的基本构造形式

(a) 一般射钉; (b) 螺纹射钉; (c) 带孔射钉

2. 种类

我国目前生产的射钉已基本系列化。按使用范围可分为用于钢铁基体和混凝土、砖砌体基体两大类;按射钉的外形和用途又可分为一般射钉(又称平头钉)、螺纹射钉、带孔射钉(图 6)以及特殊和专用射钉。上述各种射钉又按各种常

用的钉杆直径 (d)，生产不同的钉杆长度 (L) 及螺纹或带孔部位长度 (l_0) 的射钉，以供选用。目前国内几家主要厂商生产的射钉系列及标注方法见附录一。

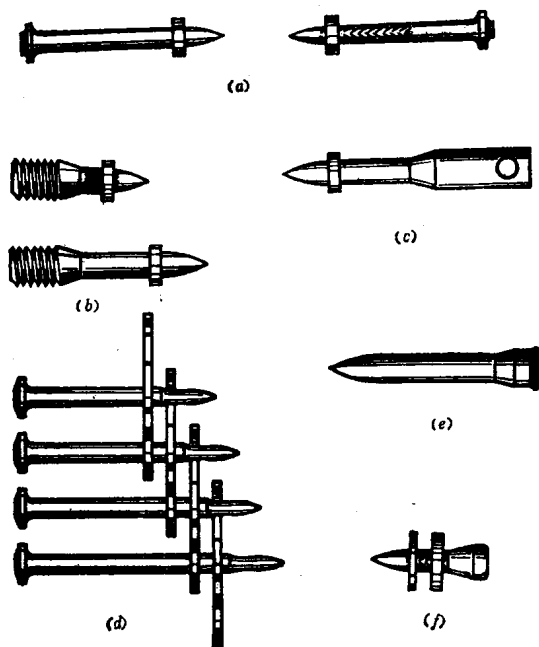


图 6 射钉的种类

(a) 一般射钉；(b) 螺纹射钉；(c) 带孔射钉；(d) 专用射钉；(e) 高速枪射钉；(f) 特殊用射钉

射钉还配有垫圈（又称定心圈）。垫圈用塑料和金属制成。垫圈的直径大致等于钉头直径或枪管口径，其作用主要是：

(1) 导向作用

垫圈能使钉子的轴心线和枪管的轴心线大致吻合，这样

在射击时，枪的动力能作用在射钉的轴心线上，如图 7 所示。如果没有垫圈，射钉在枪管内要歪斜，射击就不会可靠。

（2）定位作用

塑料垫圈上有 3 ~ 4 支小耳，当射钉装进枪管时，小耳产生变形，卡在枪管内壁，这样可以防止因枪管歪斜、摆动或倾倒而使射钉从枪管中滑出的问题。

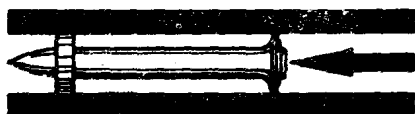


图 7 枪的动力作用在射钉轴心线上

有的射钉既有塑料垫圈又有金属垫圈（图 5 b），这是由于这类射钉的钉头直径和枪管口径不相等，所以用一个金属垫圈来代替钉头起导向作用。塑料垫圈在射击完成后即已破碎，不再起作用，而金属垫圈还可以当作垫圈使用。

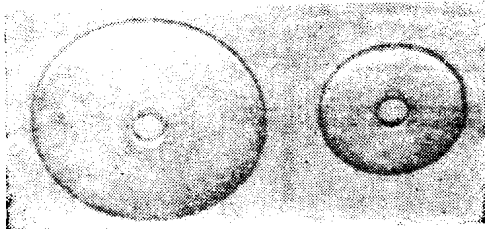


图 8 金属大垫圈

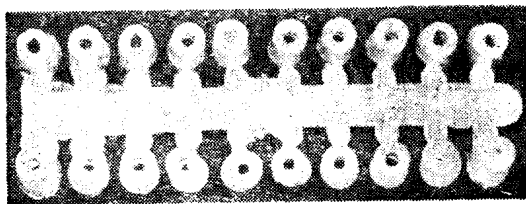


图 9 切木环

为了满足各方面的使用要求,射钉还配有金属大垫圈和切木环(图8和图9),前者(代号QM)套在射钉钉尖上,可以防止木质被固件劈裂;后者代号为 D_{23} ($\Phi 23$)或 D_{36} ($\Phi 36$),放在质地松软、强度很低的被固件上(如隔音板、隔热板、纤维板等),可以防止被固件穿透。具体用法见以后各节。

3. 性能

射钉钉体是采用优质钢材通过一系列的特殊加工处理而成,具有很高的强度、硬度,良好的韧性及抗腐蚀性能。射钉钉体的抗拉(极限)强度 $\sigma_b \approx 2000\text{MPa}$,根据试验表明,钉体在 $-10 \sim 200^\circ\text{C}$ 时,抗拉(极限)强度无变化(图10);钉体的抗剪强度 τ 是钉体抗拉(极限)强度值的0.55~0.6倍,即 $\tau \approx 1100 \sim 1200\text{MPa}$;钉体的抗冲击韧性一般等于(或大于) $300\text{N}\cdot\text{m}/\text{cm}^2$;钉体弯曲 $90^\circ \sim 120^\circ$ 不断裂。

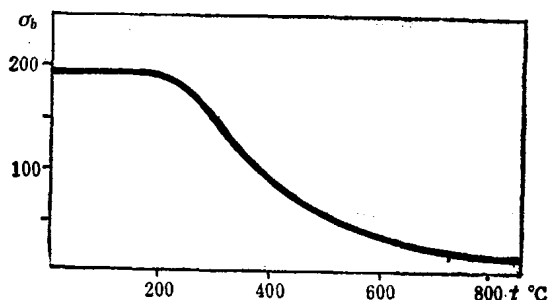


图 10 钉体抗拉强度变化曲线

钉体表面镀有锌层,既能使钉体外表美观光洁,又能减少射击时的阻力,并能抵抗基体材料和环境对射钉的腐蚀作用,保证射钉长期使用。

(二) 射钉弹

射钉弹是射钉紧固技术的能源部分，它的结构和性能直接关系到该技术的可靠性和安全性。

1. 基体构造形式和种类

射钉弹按其构造的不同，大致有 S_1 、 S_2 、 S_3 和MD79等几种规格，其中 S_2 为冶金工业专用。每种规格又分几种不同威力，以弹的口部、弹套包装的色标（分黑、红、蓝、黄、绿、白、）区分。

S_2 和 S_3 （ S_1 与 S_3 相同）射钉弹的结构见图11。

射钉弹的威力色标见表1。

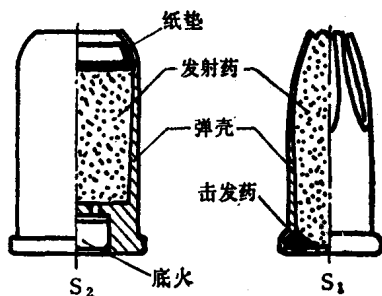


图 11 S_1 、 S_3 射钉弹结构

射钉弹色标和威力对照

表 1

型 号		S_1	S_2	S_3	MD79
口径×长度 (mm)		6.8×11	10×18	6.8×18	6.27~6.45× 8.70~9.60
色 标	黑	—	最大	最大	—
	红	—	大	大	强
	黄	—	—	中	—
	蓝	—	—	小	中
	绿	—	—	—	弱
	白	最小	—	—	—

S₁各色射钉弹每10发能装在一个塑料弹夹上(图12)便于装在SDT-A301射钉枪上连续射击,以提高工效。

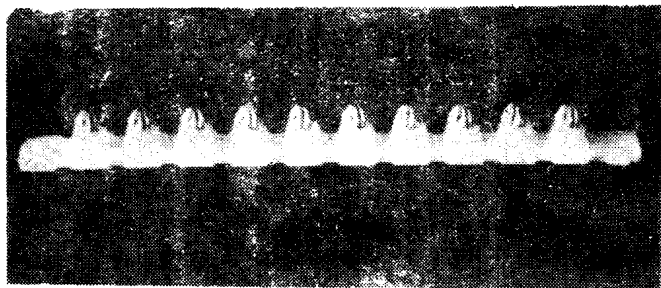


图 12 塑料弹夹

2.性能

当射钉枪内的击针,撞击射钉弹的底火或弹底边缘时,使击发药发火,引燃发射药,并在瞬时内产生高温和高压气体,这些气体膨胀冲开纸垫或弹壳口部,则推动射钉枪内的活塞和射钉运动,从而达到固结的目的。

射钉弹由于采用了合理的结构设计,完善的制造工艺和严格的检验手段,可以保证运输、贮存和使用中的安全。根据有关厂家的试验结果,射钉弹内装火药温度达到155℃时才会发火;遇火燃烧时,只象鞭炮一样作响,不能形成巨大的爆炸力,对周围5 m以外的物体不会构成破坏;成盒成箱的射钉弹从12m高处坠落不会发火。

(三)射钉枪

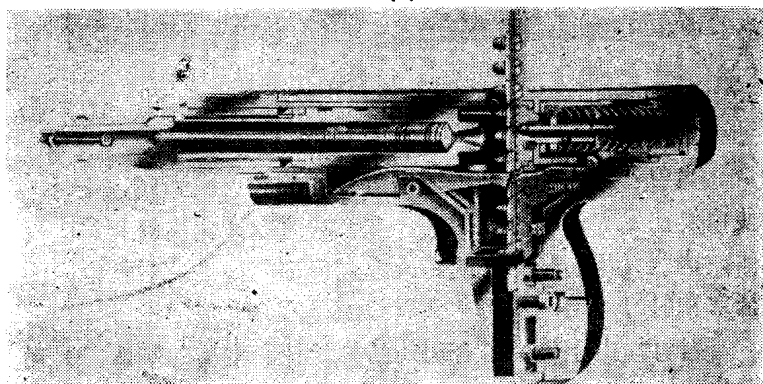
射钉枪是射钉紧固技术的发射工具,又称射钉器。

1.基本构造形式和种类

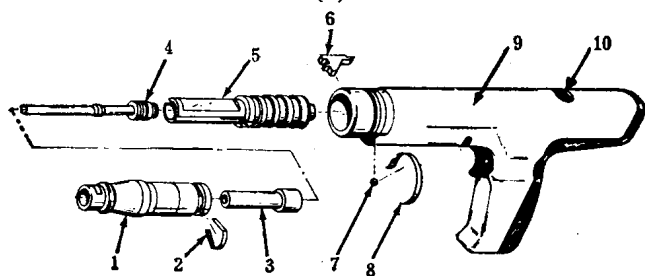
射钉枪按作用原理分为高速枪和低速枪两大类,目前国内生产的SDZ-A101和SDZ-A102及SDQ-77型均属于高



(a)



(b)



(c)

图 13 SDT-A301型射钉枪

(a)外貌图；(b)剖析图；(c)构造图

1—枪管套；2—卡簧；3—枪管；4—活塞；5—发射管；6—定向键；
7—钢球；8—圆形片簧；9—枪体；10—装弹孔

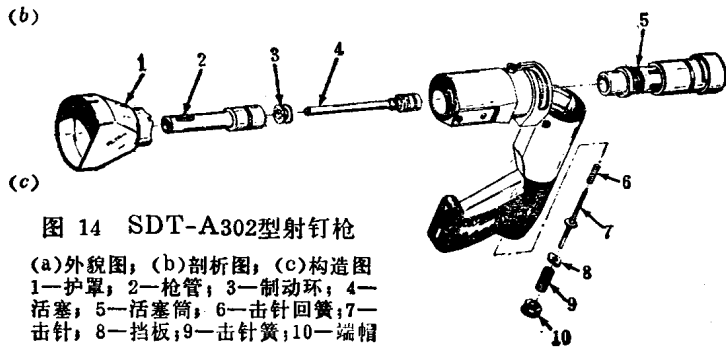
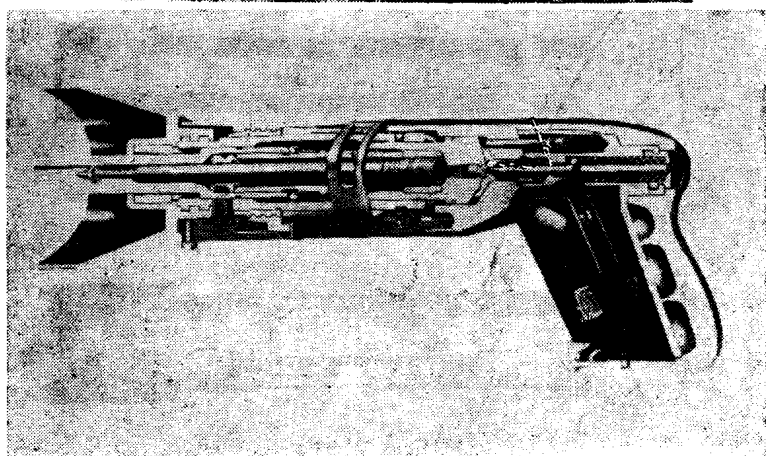
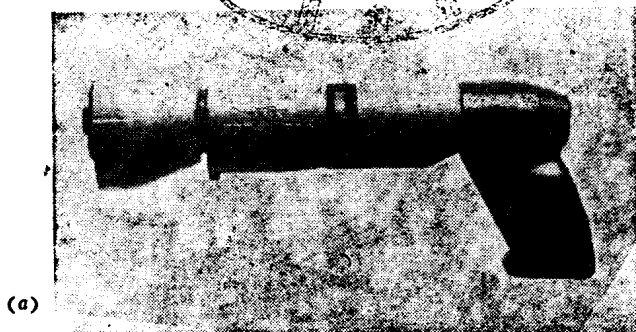
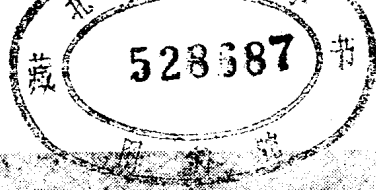


图 14 SDT-A302型射钉枪

(a)外貌图, (b)剖析图, (c)构造图
 1—护罩, 2—枪管, 3—制动环, 4—
 活塞, 5—活塞筒, 6—击针回簧, 7—
 击针, 8—挡板, 9—击针簧, 10—端帽

速枪，SDZ-A201、SDZ-A202和SDT-A301、SDT-A302均属于低速枪（图13和图14）。

高速枪是依靠火药气体直接作用于射钉，以推动射钉运动（图15），因此，射钉在飞离枪口时，具有很高的速度和动能；低速枪的火药气体不是直接作用于射钉，而是作用在枪内的活塞上，能量通过活塞传给射钉，推动射钉运动（图16），所以，射钉在离开枪口时的速度较低。



图 15 高速枪的射击示意

1—射钉；2—射钉弹

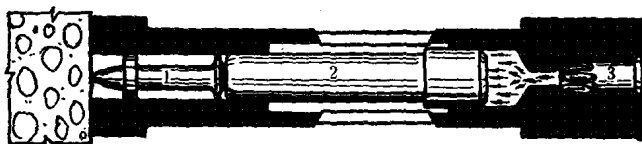


图 16 低速枪的射击示意

1—射钉；2—活塞；3—射钉弹

射钉枪按用途分，有专用枪和通用枪两类。上述SDZ-A101、SDZ-A102、SDZ-A201和SDZ-A202四种，主要适用于冶金工业修补钢锭模、固定绝热板等专用射钉枪；SDT-A301、SDT-A302和SDQ-77能适用于其它行业，故又称通用射钉枪，其中SDT-A301射钉枪每次能上射钉弹10粒（图13）。

2.性能

几种通用射钉枪的基本参数见表2。

表 2

	SDT-A301	SDT-A302	SDQ-77
枪长(mm)	340	360	305
枪重(kg)	2.3	4	3

为了确保使用者的安全,射钉枪采用了下列保险措施:

(1) 直接压力保险

在平面上,枪管未压至与保护罩口齐平之前,枪不能击发。

(2) 击针簧保险

击针簧在扣动扳机前没有压缩,击针不起作用。

(3) 落地走火保险

枪掉在地上也不致于发火。

(4) 7°倾斜保险

如果把枪口压在平面上,其轴线偏离平面7°以上时(图17),枪打不响。

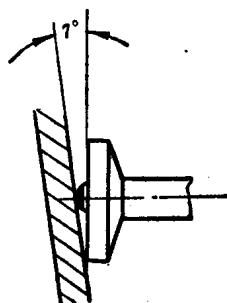


图 17 枪轴线偏离平面7°

(5) 防护罩保险

有的枪只有装上防护罩后,枪管才能压缩到位,射钉枪才能击发;同时,也可以有效地防止射钉激起的碎屑伤人。

为了扩大适用范围,射钉枪均备有一些辅助件,见表3。

各种规格的射钉、射钉弹、射钉枪在建筑工程紧固技术中配套选用,见附录二。