



装甲防护是坦克的基本特征，在反应装甲和主动防护技术出现前，坦克的防护能力主要依靠车体和炮塔本身的装甲提供。坦克大多使用旋转炮塔，但亦有少数使用固定式主炮。炮塔可 360° 旋转，对来自各个方向的威胁目标实施攻击，为乘员提供防护，使其免受子弹和流弹片的杀伤。坦克炮塔的装甲结构经历了铆接—铸造、焊接—焊接的发展过程。现代坦克炮塔主要的结构形式是铸造与焊接。

### 一、炮塔的制造由铸造工艺向焊接工艺的发展过程

追溯到一战后，各国陆军开始大量使用反坦克炮和坦克进行反坦克作战。由于反坦克武器威力的迅速增大，坦克的装甲厚度也需不断增加，大厚度的装甲难以再采用铆接的形式，而便于用铸造和焊接的方式实现。二战前，部分坦克开始采用铸造装甲，开始形成了铸造和焊接两种不同的炮塔结构形式。如著名的 T-34 坦克，炮塔为整体铸造而成；德国 III、IV、V 型坦克采用焊接炮塔；美国 M3A1、M4 和法国 S-35 坦克的炮塔与部分车体组件均为铸造。二战中，除崇尚精密机械的德国外，铸造炮塔已被苏、美普遍采用。二战后，世界各国设计的第一、二代坦克多数采用铸造炮塔，如苏联 T-54、英国“酋长”和德国“豹”1 坦克，中国的 59、69、88 系列坦克亦采用铸造炮塔。美国 M47、M48、M60 坦克炮塔均延续了 M4 坦克的制造方法，全部采用铸造。

二战后，各国加紧研制新型穿甲弹，先后研制了旋转稳定超速脱壳穿甲弹和尾翼稳定脱壳穿甲弹。单纯的均质装甲难以满足防护的要求，铸造装甲外形防护的效果也越来越不明显。于是，各国相继开始研制焊接方式的复合装甲并应用到坦克上。复合装甲基本可分为金属复合装甲、金属与非金属复合装甲两类，层数为双层和多层不等，通常外层为高硬度低韧性金属材料、内层为低强度高韧性金属材料，如采用非金属材料则夹在中间。因铸造炮塔的各部分都为曲面，一体成形，夹层内部空间形状复杂，限制了复合夹层内材料的结构和类型。复合装甲出现后，坦克炮塔出现了铸造与焊接并存、以焊接结构为主的形式，如苏联 T-64、T-72、T-80 坦克仍采用铸造炮塔，而美国 M1 系列坦克、德国“豹”2 坦克等则采用焊接炮塔。

### 二、焊接炮塔的优势

1、焊接炮塔由多块均质装甲板（或铸件）焊接组成，工艺比铸造炮塔复杂。焊接炮塔的生产需大型设备来完成装甲板的轧制和成型，在组焊过

程中需用工装来完成定位，且需大量熟练的焊接人员和精良的焊接设备。另外，焊接炮塔各部分厚度差别较大的装甲板的组焊，还需特殊的设备和熟练的技术人员来完成加工。因此，焊接炮塔的生产周期一般都比铸造炮塔长。焊接炮塔采用的轧制装甲板不会出现砂眼、气孔和夹砂等问题，防护能力稳定且一致。但如在生产中处理不好或出现焊接缺陷，焊接炮塔的焊缝将是一个弱点，在战斗中被动能穿甲弹命中时，即使装甲未被击穿，焊缝也有可能崩裂。

2、焊接炮塔因内部空间较大，且夹层空间规整，有利于采用比较复杂的复合材料结构，通过不同材料以不同形式的组合来提高装甲抗弹能力。虽然铸造炮塔与焊接炮塔相比有生产工艺简单、整体结构完整的优点，但焊接炮塔在采用复合装甲的情况下，防护能力比铸造炮塔要高。所以，焊接炮塔与铸造炮塔相比具有较大的优势，各国新研制的坦克多数采用焊接炮塔。

### 三、阅兵式上可能亮相的新型坦克装备

2015年9月3日，北京天安门广场将举行盛大的中国人民抗日战争暨世界反法西斯战争胜利70周年阅兵仪式。陆海空联合军乐团千人奏乐合唱，1.2万名官兵参与，50多名将军领队带队受阅，100余名抗战老兵应邀参阅，俄罗斯、哈萨克斯坦等10余个国家将派出方队或代表队参加阅兵。装备展出数百台，其中，陆军、海军、空军、第二炮兵和武警部队将展示新型装备，装备100%国产化，84%的装备首次亮相。阅兵式中一些可能亮相的新型坦克装备如下：



99A 式主战坦克：我军最新型主战坦克，已在 2014 年中俄联合军演中亮相，目前国际上防护力和火力最强大的坦克之一。



96A 式主战坦克：我军新式改进型主战坦克，因 2014 年参加俄“坦克两项”比赛成为“明星坦克”。



35 吨新型坦克：适应南方丘陵及高原地带活动的轻量化坦克，具备液气悬挂等先进技术，广受国际关注。但该车目前尚未定型，产量不大，出场可能性很小。





09 式轮式坦克：该车大家比较熟悉，在国际上同类战车不少。



05 式水陆坦克：2009 年，国庆阅兵中曾经出场，但该车至今仍是世界上战斗力最强的两栖战车。

本次阅兵是新世纪新阶段中国经济社会发展进程中具有标志性意义的重大活动，阅兵式中参阅要素之全、兵种专业之广、装备之多，都是历次阅兵无法比拟的，必将载入国家和军队建设的发展史册。

来源：内部稿件