

头盔：从青铜到凯夫拉，人类给脑袋做的三千年功课

在战场上，人身上最脆弱、也最要命的部位是哪里？

不是胸，也不是肚子，是脑袋。

现代军队的统计反复印证了这一点：头部中弹的比例并不算最高，但致死率远高于四肢——颅脑一旦受损，人往往来不及被后送。所以几千年来，几乎所有军队都做过同一件事：给脑袋加一层“壳”。

这个“壳”的进化史，几乎就是一部浓缩的军事技术史。

青铜与铁：头盔的起点

目前已知最早的金属头盔，出现在公元前三千纪两河流域的苏美尔城邦，考古学家在乌尔王陵中发掘出了金质与铜质的头盔实物。

把头盔做到工艺与实用兼顾的，是古希腊人。公元前七世纪起，希腊重装步兵普遍佩戴“科林斯式”青铜头盔：整块青铜锤打而成，包住头顶、脸颊和后颈，正面只留两条狭缝看东西，鼻梁处垂下一片护鼻。

防护相当到位，代价也很明显：视野被压缩成两条窄缝，听力严重下降。在需要保持队形、听清号令的密集方阵里，这点代价可以接受；可一旦进入混战，问题就来了。于是后来希腊人又改进出“卡尔基斯式”“色雷斯式”等款式，把脸颊护片开小、耳孔留出，让士兵既能听、又能看。

防护、视野、听力——这三者的三角博弈，从青铜时代一直拉扯到今天。

铠甲的巅峰，与火药的终结

中世纪的欧洲，铠甲技术一路攀高。先是锁子甲——成千上万枚铁环相扣，柔韧贴身，能很好地防劈砍。但锁甲防不住重箭和钝击，于是十四世纪起，工匠开始在锁甲外套装整块锻打的钢板，到十五世纪发展出全身板甲。

一套上等的板甲，胸甲会被锻成弧形。这不是为了好看：弧面能让来袭的箭矢和刀锋“滑”开，把集中的冲击力分散到更大面积上。同时代的工匠未必懂流体力学，但他们的锤子早就摸清了这个道理。

然而，板甲刚攀到巅峰，终结它的东西就来了。

火绳枪、随后是燧发枪，动能远非弓箭可比。当寻常的肩射火器都能在近距离洞穿胸甲

，整套重甲的重量就变得毫无意义。于是从十六世纪到十七世纪，欧洲军队的护甲一路"缩水"：先是只保留胸甲和头盔，后来头盔也扔了。到十八、十九世纪，线列步兵基本是一身布衣上阵——在那个时代的将领看来，与其背着几十斤铁挨枪子，不如跑得快、队列齐、火力猛。

人的脑袋，就这样"裸露"了一百多年。

堑壕把钢盔请了回来

转机出现在一战。

1914年战争爆发时，交战各国陆军大多还戴着布帽或皮帽。法国士兵头上是一顶平顶军帽，德军的尖顶盔是皮革加金属饰件，基本没有防弹能力。

可战争很快打成了堑壕战。双方在几百公里的战线上挖壕对峙，火炮成了主角。据战后统计，一战中绝大多数伤亡来自炮火——不是被子弹打中，而是被炮弹炸开的破片击中。破片从天而降、自上而下，头部就成了最容易被击中的部位之一。

解法朴素得惊人：给每个人发一顶钢盔。

法国在1915年率先列装"亚德里安"头盔；同年英军装备了形似浅碟、帽檐宽大的"布罗迪"盔；德军则在1916年前后换装了标志性的Stahlhelm——德语里"钢盔"这个词，就直接来自它的原名。德式钢盔后延的护颈和两侧的护耳，覆盖了更多要害。

效果立竿见影。据当时战地医疗记录，钢盔列装后，致命颅脑伤的比例明显下降；但与此同时，头部受伤的伤员总数反而上升了——原因并不难理解：过去会被直接击穿的伤，如今被钢盔挡下，人活了下来，只是带着伤。这个看似矛盾的数据，恰恰说明钢盔在救命。

二战与"内盔外盔"

二战把钢盔推向成熟。

德军的M35钢盔在M1916基础上削短了护耳与护颈，重量更轻，更适合机械化部队乘车作战。

美军则在1941年列装了著名的M1头盔。它的巧妙之处，在于"内外分离"：外面是一顶锰钢冲压的半球形外壳，里面另有一个可单独取出的内衬，靠卡扣固定。战斗中，外壳硬扛破片，内衬负责缓冲与佩戴舒适。

士兵们很快发现了内盔的"附加用途"：取出来可以当水盆洗脸、当小桶打水、甚至临时当饭碗。一个本来为防护设计的东西，成了行军锅的替代品。

凯夫拉：从钢铁到纤维

真正的革命发生在材料端。

1965年，美国杜邦公司的化学家斯蒂芬妮·克沃勒克在实验中合成了一种特殊的液晶聚合物溶液，纺出的纤维强度极高、密度却很低——这就是后来被称为“凯夫拉”的芳纶纤维。它在七十年代初实现商业化，先被用于轮胎帘子线和赛艇绳索，随后有人想到：为什么不用来做头盔？

原理和钢盔完全不同。钢盔靠的是“硬”——钢板硬度高，把弹片的动能硬扛下来、弹开。凯夫拉靠的则是“韧”：比强度远高于钢，一层层纤维织物被树脂粘合压实，弹片打上来时，纤维被拉伸、变形、直至断裂，整个过程吸收掉大量动能，并把剩余冲击分散到更大面积。打个比方，钢盔像一面盾，凯夫拉像一张极结实的网，把动能“吃掉”了。

结果就是：同样的防护水平下，凯夫拉头盔比钢盔轻得多。轻，意味着士兵能戴得更久，能加挂夜视仪，脖子也不那么累。

美军在1980年代列装的PASGT头盔，是凯夫拉时代的代表作，那宽大的帽檐被士兵戏称为“德国佬盔”。此后一路演进：ACH先进战斗头盔、用超高分子量聚乙烯做的ECH增强型战斗头盔，防护更强、重量更轻；而“高切”造型的FAST类头盔，把耳朵两侧的材料切掉一大块，不是为了偷轻，而是为了装通信耳机、留出听觉空间，或在导轨上挂夜视仪、头灯、摄像机。

三千年前，希腊人为了让士兵听得见号令，把头盔的耳孔开了出来；三千年后，设计师为了装耳机和夜视仪，把头盔两侧切掉。技术翻天覆地，权衡的却是同一件事。

一个容易被误解的常识

最后要说一件很重要、却常被影视作品误导的事：现代军用头盔，主要是防炮弹破片、手榴弹碎片和各种流弹的，它并不保证能挡住步枪子弹的近距离直射。

这不是技术不行，而是物理现实。步枪弹初速高、动能大，要靠头盔硬扛下7.62毫米全威力步枪弹的正面直击，头盔就得重到没人戴得住。所以军事上采取的是“合理防护”：挡住战场上最常见、数量最多、速度较低的破片，同时把重量控制在士兵能全天佩戴的范围内。

真正要防步枪弹的，是防弹衣上的硬质插板——通常是陶瓷复合板或超高分子量聚乙烯板，插在软质凯夫拉背心的前后口袋里。软的部分挡破片，硬的部分扛子弹，两者配合，才构成了今天单兵防护的基本形态。

从苏美尔人的金盔，到希腊人的青铜胄，到一战堑壕里的钢盔，再到今天的凯夫拉与聚乙烯——人类给脑袋做的这门功课，已经做了五千年，而且还在继续做下去。

冷知识

德军1916年的Stahlhelm钢盔两侧各有一个突出的小圆钮，它其实是加装额外前额护板的接口，同时兼作通风孔；那块厚护板很少配发，主要给哨兵和狙击手用。另外，二战美军M1头盔那层可分离的内衬被士兵开发出了无数“民用”功能——洗脸盆、小水桶、盛食物的碗，它大概是人类历史上用途最杂的一件军用防护装备。