

TỶ SỐ TRUYỀN CỦA BÁNH RĂNG

GEAR RATIO AIRSOFT

Gears (Bánh răng) là một chi tiết bên trong Gearbox của súng Airsoft AEG. Gears có nhiệm vụ truyền tải năng lượng từ Motor đến Piston để kéo và nhả lò xo, tạo ra lực nén khí đẩy viên BB ra khỏi nòng. Có 4 Gears chính trong Gearbox, bao gồm Pinion Gear, Spur Gear, Bevel Gear và Sector Gear.

- **Pinion Gear:** Là Gear gắn trên trục Motor, truyền lực từ Motor đến Bevel Gear.

- **Bevel Gear:** Là Gear dưới cùng trong Gearbox, truyền lực từ Pinion Gear đến Spur Gear. Gear này còn tiếp xúc với Anti-Reversal Latch để chống nó bị quay ngược trong quá trình hoạt động.

- **Spur Gear:** Là Gear ở giữa trong Gearbox, truyền lực Bevel Gear đến Sector Gear. Đây là Gear có kích thước lớn nhất trong Gearbox.

- **Sector Gear:** Là Gear trên cùng trong Gearbox, truyền lực từ Spur Gear đến Piston. Gear này có Delayer Chip ở trên bề mặt để kéo Tappet Plate.

Tỷ số truyền của Gear - Gear Ratio là gì?

Tỷ số truyền của Gear là số vòng quay của Pinion Gear để hoàn thành một vòng quay của Sector Gear. Ví dụ với tỷ số truyền 18:1 thì Pinion Gear cần quay 18 vòng để hoàn thành 1 vòng quay của Sector Gear. Tỷ số này càng cao thì tốc độ quay (Speed) của Gear càng chậm nhưng khả năng chịu tải của nó (Torque) càng cao. Dễ hiểu nhất là so sánh với xe máy, tỷ số truyền của Gear cao tương ứng với số 1 trên hộp số xe máy – xe đi chậm hơn nhưng lên dốc khỏe hơn. Tỷ số truyền của Gear thấp, tương ứng với số 4 – xe đi nhanh hơn nhưng chỉ đi được đường bằng, lên dốc yếu hơn.

Gears trong Airsoft được chia thành 2 loại là Helical Gear và Spur Gear (chú ý loại này có cùng tên gọi với Spur Gear trong bộ Gearset) với các tỷ số truyền khác nhau và thường được nhà sản xuất làm tròn số. Dưới đây là các tỷ số truyền thông dụng và các đặc điểm của chúng:

Helical Gear (bánh răng vát): là dạng Gear có các răng được thiết kế nghiêng so với trục. Helical Gear có diện tích tiếp xúc giữa các răng nhiều hơn nên chúng tải khỏe và hoạt động trơn tru, ít tạo ra tiếng ồn hơn so với Spur Gear. Tuy nhiên loại này rất khó shim và tỷ số truyền quá cao nên thường ít được sử dụng.

- **Gearset 100:200** có tỷ số truyền chính xác là 23.79:1.

- **Gearset 100:300** có tỷ số truyền chính xác là 26.43:1.



Helical Gears với răng có hình dạng vát chéo (minh họa)

Spur Gear (bánh răng thẳng): là dạng Gear có các răng được thiết kế thẳng so với trục. Loại này rất phổ biến, đa dạng tỷ số truyền và dễ shim hơn nên thường được sản xuất và sử dụng nhiều trên thực tế.



Spur Gears với răng có hình dạng thẳng

- **Gearset 32:1** có tỷ số truyền chính xác là 31.91:1. Tỷ số này xuất hiện trong những năm sớm của Airsoft, khi mà lúc đó còn chưa phổ biến các loại Motor sử dụng nam châm đất hiếm (Neo-Magnet Motor) và pin Lipo công suất cao như hiện nay. Để build DMR và kéo được lò xo cao thì người chơi phải sử dụng tỷ số này để có thể cung cấp đủ khả năng chịu tải. Tuy nhiên hiện nay với sự phát triển ngày càng nhanh của Airsoft, Neo-Magnet Motor và pin Lipo đã trở nên phổ biến, đủ để cũng cấp độ chịu tải tốt với các tỷ số truyền thấp hơn thì tỷ số này dần trở nên lỗi thời và ít được sử dụng.
- **Gearset 18:1** có tỷ số truyền chính xác là 18.72:1. Đây được coi là tỷ số truyền tiêu chuẩn trên AEG, cân bằng giữa tốc độ và độ chịu tải, thường được các hãng sử dụng để sản xuất gear nguyên bản trong súng.
- **Gearset 16:1** có tỷ số truyền chính xác là 17.28:1. Tỷ số này có tốc độ cao hơn 8.3% so với mức tiêu chuẩn. Đây là một mức thay đổi rất nhỏ, không đủ

để tạo ra khác biệt rõ ràng. Vì vậy tỷ số này thường ít được quan tâm và sử dụng trên thực tế, do nó không tạo ra đủ sự khác biệt rõ rệt với Gear 18:1 trong khi 18:1 phổ biến, dễ mua và dễ thay thế các gear lẻ hơn. Tỷ số này dùng chung Bevel Gear và Sector Gear với 18:1, chỉ khác nhau ở Spur Gear.

- **Gearset 13:1** có tỷ số truyền chính xác là 13.65:1. Tỷ số này có tốc độ cao hơn 37.1% so với mức tiêu chuẩn. Đây được coi là mức tỷ số tốc độ cao tiêu chuẩn (High Speed Gears), thường được sử dụng cho các build AEG tốc độ cao. Tỷ số này dùng chung Bevel Gear với 18:1 và 16:1, khác hai loại trên ở Spur Gear và Sector Gear.

- **Gearset 12:1** có tỷ số truyền chính xác là 12.6:1. Tỷ số này có tốc độ cao hơn 48.6% so với mức tiêu chuẩn. Tỷ số này dùng chung Bevel Gear và Sector Gear với 13:1. Spur Gear của nó là sự kết hợp phần trên của Spur Gear 13:1 và phần dưới của Spur Gear 16:1 để nhận được một tỷ số truyền thấp hơn. Phần dưới Spur Gear có đường kính ngoài tương đương với Spur Gear 13:1, nhưng có số lượng răng ít hơn và hình dạng răng nhọn hơn để ăn khớp chính xác với Bevel Gear. Thiết kế này gây ra nhiều ma sát và mài mòn hơn một chút so với Gearset 13:1 hay 18:1 thông thường.

- **Gearset 9:1** (hay 18:2) có tỷ số truyền chính xác là 9.36:1 (hay 18.72:2). Tỷ số này có tốc độ cao hơn 100% so với mức tiêu chuẩn. Đây là tỷ số của Dual Sector Gear (DSG) trên Gearset 18:1. Hành trình của DSG chỉ bằng một nửa so với Single Sector Gear (SSG) thông thường nên sẽ cho tốc độ gấp đôi so với tỷ số truyền tiêu chuẩn.

- **Gearset 6.5:1** (hay 13:2) có tỷ số truyền chính xác là 6.82:1 (hay 13.65:2). Tỷ số này có tốc độ cao hơn 174.5% so với mức tiêu chuẩn. Đây là tỷ số của DSG trên Gearset 13:1.

Trên thực tế, các tỷ lệ Gear 18:1, 13:1 và 9:1 là phổ biến nhất và thường được sử dụng nhiều nhất. Ngoài ra còn có một số tỷ số truyền khác như 10:1, 14:1, 20.81:1 (Siegetek sản xuất), 6.24:1 (Triple Sector Gear), v.v... Tuy nhiên các loại tỷ số này không phổ biến nên không được đề cập trong bài viết.

Lựa chọn tỷ số truyền của Gearset như thế nào?

Để lựa chọn được tỷ số truyền phù hợp, bạn cần kết hợp với mức TPA của Motor để tính ra tốc độ bắn (RPS) của gun theo nhu cầu của bản thân. Dưới đây các mức tốc độ bắn đạt được khi kết hợp các tỷ số truyền 18:1, 13:1 của Gearset với các mức TPA của Motor tương ứng với pin Lipo 11.1V (kết quả mang tính tương đối do ảnh hưởng của các yếu tố khác như shim, hiệu năng bộ điện, chất lượng Pin, mức lò xo.....):

- **Gearset 18:1:** 28TPA(19K) = 14rps, 22TPA(25K) = 19rps, 18TPA(31K) = 23rps, 14TPA(39K) = 28rps.

- **Gearset 13:1:** 28TPA(19K) = 21rps, 22TPA(25K) = 26rps, 18TPA(31K) = 30rps, 14TPA(39K) = 35rps.

Theo kinh nghiệm của cá nhân, mình luôn sử dụng Gearset 13:1 trong mọi build SSG có sử dụng chế độ Auto, sau đó lựa chọn các loại Motor với mức TPA tương ứng phù hợp từng build. Các bạn có thể thấy khi sử dụng Gearset 13:1, tốc độ có thể đạt được sẽ trải dài từ 21rps - 35rps, đây là khoảng tốc độ thường dùng trong Airsoft. Trong khi đó với Gearset 18:1, khoảng tốc độ có thể đạt được là từ 14rps – 28rps, mà trên thực tế ít người chơi sử dụng mức tốc độ dưới 20rps nên bạn sẽ có ít tùy chọn build hơn. Ngoài ra, tỷ số 13:1 sẽ cho tốc độ quay của Gearset nhanh hơn, kết hợp với Motor High Torque sẽ cho tốc độ phản hồi còn tốt hơn so với 18:1. Mình chỉ cần nhắc sử dụng Gearset 18:1 trên các build DMR cần kéo lò xo M160 trở lên hoặc build DSG.

Bài hướng dẫn của mình đến đây là kết thúc, cảm ơn các bạn đã quan tâm và theo dõi. Mong rằng bài viết này sẽ giúp các bạn có thêm hiểu biết và lựa chọn được loại Gearset và Motor phù hợp để nâng cấp khẩu súng Airsoft của mình. Thanks for reading.

Tác giả: Kiddy Kane (K2-Store)