* 1. Tính toán hệ thống dẫn động cơ khí
     1. Tính toán tải chính động cơ

Dựa theo những gì đã tham khảo và cơ sở lý thuyết ở chương 2, chúng tôi đã đưa ra các quyết định sau:

Đối với động cơ dẫn động cầu sau chúng tôi sẽ lựa chọn động cơ DC có hộp giảm tốc và sẽ sử dụng động cơ servo cho cơ cấu dẫn động phía trước.

* + 1. Yêu cầu kỹ thuật của robot

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Giới hạn kích thước (mm) | Vận tốc m/s | Đường kính bánh xe (mm) | Trọng lượng (kg) | Công suất động cơ | Nguồn cấp |
| <800x1000x1500 (mm) | 0.3-0.8m/s | <200 mm | <60kg | <120w | 12V |

Trong đó:

* : Tốc độ tại trục đầu ra
* : Vận tốc đi được (m/s)
* Đường kính bánh xe (mm)

**Chọn sơ bộ tỷ số của hệ thống:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| TST | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 |

* Ta chọn 26

**Số vòng quay cần thiết của động cơ**

**Ta chọn Động cơ GR-08SGN Hộp số M9GA18B**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| STT | Thông số kỹ thuật | Trị số | Đơn vị |
| 1 | Điện áp sử dụng | 12 | V |
| 2 | Kích thước |  | mm |
| 3 | Tỉ số truyền | 26:1 |  |
| 4 | Dòng không tải: | 60 | mA |
| 5 | Dòng chịu đựng tối đa khi có tải: | 5,5 | A |
| 6 | Tốc độ không tải: | 100 | Rpm |
| 8 | Lực kéo Moment định mức: | 5,6 | Kg.cm |
| 9 | Lực léo Moment tối đa: | 24 | Kg.cm |
| 10 | Vận tốc quay | 2500 | Vòng/phút |
| Bảng 2.0 Thông số động cơ GR-08SGN và hộp giảm tốc M9GA18B | | | |

**Vận tốc thực tế khi chọn động cơ GR-08SGN Hộp số M9GA18B**

Trong đó:

* *N: vận tốc quay thực tế (mm/s)*
* *Vận tốc quay của động cơ (vòng/phút)*
* *tỷ số truyền*

|  |
| --- |
|  |
| Hình 2.0 Động cơ GR-08SGN |
| C:\Users\Nguyen Phuc Tho\Desktop\120424166_343286770209348_2840176401806211672_n.jpg |
| Hình 2.1 Hộp số M9GA18B |

**Hệ số ma sát của mặt trượt F**

**Khảo sát công suất động cơ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Thông số** | **Kí hiệu** | **Trị số** | **Đơn vị** |
| Tổng khối lượng của đai và tải |  | 45 | kg |
| Ngoại lực |  | 0 | N |
| Hệ số ma sát của bề mặt trượt |  | 0.3 |  |
| Đường kính bánh xe |  | 160 | mm |
| Hệ số con lăn |  | 0.8 |  |
| Tốc độ |  | 150 | mm/s |

Trong đó :

* *F: hệ số ma sát trượt (N)*
* *Ngoại lực*
* *trọng lượng riêng (kg)*
* *gia tốc trọng trường*

**Tải mô-men xoắn**

Trong đó

* Tải momen xoắn
* F: Hệ số ma sát trượt (N)
* Đường kính bánh xe (mm)
* Hiệu suất con lăn
* Hệ số an toàn

**Cho phép hệ số an toàn là 2 lần.**

Dựa trên tải mômen xoắn ta tìm được động cơ phù hợp

**Công suất của động cơ**

* + 1. Tính toán truyền động xích 
       1. Các yêu cầu để chọn xích

- Với vận tốc làm việc bằng 0,8 m/s nhỏ hơn 10 đến 15 m/s nên ta chọn xích ống  
con lăn. Xích ống con lăn gọi tắt là xích con lăn, về kết cấu giống như xích ống, chỉ  
khác phía ngoài lắp thêm con lăn, nhờ đó có thể thay thế ma sát trượt giữa ống và  
răng đĩa (ở xích ống) bằng ma sát lăn giữa con lăn và răng đĩa (ở xích con lăn).  
Kết quả là độ bền mòn của xích con lăn cao hơn xích ống, chế tạo nó không phức  
tạp bằng xích răng, do đó xích con lăn được dùng khá rộng rãi. Nó thích hợp khi  
vận tốc làm việc dưới khoảng 10 đến 15 m/s nên ưu tiên dùng xích một dãy, nhưng ở các bộ truyền quay nhanh, tải trọng lớn nếu dùng xích 2, 3 hoặc 4 dãy sẽ làm giảm tải trọng động và kích thước khuôn khổ của bộ truyền. Trang 191 [1]

* + - 1. Tính toán xích

**3.2.3.2.1 Chọn số răng đĩa xích**

Nếu số răng càng nhỏ thì góc xoay bản lề lớn làm xích mòn nhanh. Ngoài ra, khi số răng đĩa xích nhỏ làm tăng tải trọng động, gây nên va đập, xích và đĩa xích mau hỏng, gây nên tiếng ồn lớn.

Khi làm việc xích bị mòn cho nên để tránh tuông xích hoặc ( ≤ 3%), ta phải  
chọn giới hạn số răng đĩa xích : Trang 192 [1]

Chọn ≤ 100 ÷ 120 đối với xích con lăn- ≤ 120 ÷ 140 đối với xích răng.  
Số răng đĩa xích nên lấy số lẻ vì khi đó mỗi răng của đĩa xích sẽ ăn khớp lần lượt với tất cả mắt xích và do đó răng đĩa xích sẽ mòn đều hơn. Tuy nhiên trong thực tế, người ta sử dụng số răng chẵn. ví dụ, cặp dĩa xích xe đạp Z1=48, Z2=18. Cặp đĩa xích xe máy là Z1=14; Z2=32 hoặc Z1=13, Z2=36

=> Để tối ưu hóa chi phí và thời gian gia công nhóm chúng tôi đã quyết định sử dụng cặp đĩa xích bộ cam xe máy dùng trong robot, cùng với đó để không thay đổi tốc độ quá nhiều nên đã lựa chọn 2 cặp bánh răng giống nhau Z1=Z2=32 răng

* + - 1. Xác định các hệ số

- Hệ số k được tính từ các hệ số thành phần :

Với :hệ số ảnh hưởng của vị trí bộ truyền (đường nối hai tâm đĩa xích so với đường nằm ngang <60°).

Trong đó:

hệ số kể đến khoảng cách trục và chiều dài xích, a = (30÷ 50).

hệ số ảnh hưởng của việc điều chỉnh lực căng xích (vị trí điều chỉnh được).  
 (tải trọng ngoài tác động lên bộ truyền tương đối êm).

hệ số ảnh hưởng của bôi trơn (định kì, gián đoạn)

(làm việc 1 ca)

Hệ số (xích 1 dãy)

**❖ Công suất tính toán xích :**

Với

Ta chọn công suất cho phép và bước xích tra bảng 5.5[3].

* + - 1. Kiểm tra điều kiện quay tới hạn

(thỏa) với số vòng quay tới hạn, Tra bảng 5.2[1]  
Vận tốc trung bình

Trong đó,

❖ : số vòng quay đĩa xích (vg/ph).

❖ : số răng đĩa xích nhỏ

❖ : số bước xích (mm)

Lực vòng có ích Ft

Tính toán kiểm nghiệm bước xích pc

Chọn []=29 dựa vào và bước xích bảng 5.3 [1]

* + - 1. Các thông số hình học cơ bản của xích.

Vận tốc trung bình

Khoảng cách trục a sơ bộ.

trang 192 [1]

* + - 1. Số mắt xích X

Giá trị X làm tròn đến số chẵn gần nhất (để thuận tiện nối xích), tốt nhất không  
được chọn là bội số của số răng đĩa xích ta chọn X= 92 (mm) trang 193 [1].

* + - 1. Chiều dài xích L
      2. Khoảng cách trục chính xác a

* + 1. Tính tải động cơ, cơ cấu dẫn hướng

Yêu cầu kĩ thuật cơ cấu dẫn hướng

*Tổng khối lượng của tải*

*Gia tốc*

*Hệ số ma sát của bề mặt trượt*

*Gia tốc trọng trường*

*Hiệu suất khớp nối*

|  |
| --- |
|  |
| Hình 2.5 Hệ tọa độ |

Kết luận nếu ta tác động một lực 3,177Kg.cm thì có thể dẫn động được vật có trọng lượng 25kg

*Từ đó ta chọn động cơ Động Cơ DC Servo RH-11D*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Thông số kỹ thuật** | **Trị số** | **Đơn vị** |
| 1 | Điện áp định mức | 24 | V |
| 2 | Dòng điện định mực | 2.1 | A |
| 3 | Dòng chịu đựng tối đa khi có tải | 5 | A |
| 4 | Tốc độ không tải | 50 | RPM |
| 5 | Tốc độ chịu đựng tối đa khi có tải | 30 | RPM |
| 6 | Lực kéo moment định mức | 4 | N.m |
| 7 | Lực kéo moment tối đa | 4.4 | N.m |
| Bảng 2.2 Thông số động cơ DC Servo RH-11D | | | |
| D:\00-download\124130928_827525957819253_5101643083068261323_n.jpg | | | |
| Hình 2.6 Hình ảnh thực tế động cơ DC Servo RH-11D | | | |

* + 1. Sơ đồ phân bố momen ở trục chính

|  |
| --- |
|  |
| Hình 2.7 Biểu đồ momen trục chính |

* + 1. Sơ đồ phân bố momen trục bị động

|  |
| --- |
|  |
| Hình 2.8 Biểu đồ momen trục bị động sau |

* + 1. Sơ đồ phân bố momen cơ cấu lái trục phải

|  |
| --- |
|  |
| Hình 2.9 Biểu đồ momen bánh lái phải |

* + 1. Sơ đồ phân bố momen cơ cấu lái trục trái

|  |
| --- |
|  |
| Hình 2.10 Biểu đồ momen bánh lái trái |

3.2 Tính toán và lựa chọn máy bơm phun sương

Bơm phun sương hay còn gọi là bơm tạo sương được kết hợp bởi những ưu điểm của máy bơm tự mồi và bơm hóa chất. Trong đề tài này, với yêu cầu về lựa chọn máy bơm không quá khắt khe nên chúng tôi lựa chọn luôn dòng máy bơm phun sương DC 12V 60W BOJIN.



(máy bơm phun sương 12 VDC 60W BOJIN)

Bơm được sản xuất bằng nhiều loại vật liệu nhập khẩu có khả năng chống ăn mòn. Bơm có kích thước nhỏ gọn, dòng điện tiêu thụ thấp, áp suất cao, tiếng ồn thấp, tuổi thọ dài. Với khả năng chịu dầu, chịu nhiệt, kháng axit, kháng kiềm, kháng hóa chất, chống ăn mòn… Thân máy bơm được tách ra khỏi động cơ và không có bộ phận cơ học nên không có sự ăn mòn trong thân máy bơm.

Thông số kĩ thuật chi tiết máy bơm phun sương 12 VDC 60W BOJIN

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Thông số kỹ thuật** | **Trị số** | **Đơn vị** |
| 1 | Điện áp định mức | 12 | V |
| 2 | Dòng điện định mực | 2.1 | A |
| 3 | Công suất | 60 | W |
| 4 | Lực hút | 1 | m |
| 5 | Lực đẩy tối đa | 35 | m |
| 6 | Lưu lượng | 2.6 | lít/phút |
| 7 | Trọng lượng | 0.58 | kg |

(thông số kĩ thuật máy bơm phun sương 12 VDC 60W BOJIN)

3.4 Tính toán thời gian sử dụng ắc quy

Việc tính toán thời gian sử dụng ắc quy khá quan trọng trong điều kiện vận hành tại nhà màng. Chúng ta sẽ phải tính toán và chuẩn bị các bình ắc quy thay thể để phù hợp cho một lần vận hành tại trang trại.

Thông qua các bước tính toán và lựa chọn động cơ, chúng tôi đưa ra bảng kết luận các động cơ đã lựa chọn được như sau:

|  |  |
| --- | --- |
| Động cơ | Công suất (W) |
| Động cơ giảm tốc Động cơ GR-08SGN và hộp giảm tốc M9GA18B | 60W |
| Động cơ Servo RH – 11D | 13W |
| Động cơ máy bơm phun sương 12VDC BOJIN | 60W |

Chúng ta có các thông số của ắc quy như sau:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Thông số | Kí hiệu | Trị số | Đơn vị |
| Hiệu suất ắc quy |  | 0.7 |  |
| Điện áp ắc quy | U | 24 | V |
| Dung lượng ắc quy | Ah | 3 |  |

Ta có công thức tính thời gian sử dụng ắc quy (theo https://acquy.info/):

Trong đó:

: Thời gian sử dụng ắc quy

A: Dung lượng ắc quy (Ah)

V: Điện áp ắc quy (W)

: Hệ số sử dụng ắc quy, thông thường được chọn là = 0.7

Thời gian sạc đầy ắc quy:

Trong đó:

: Thời gian sạc của ắc quy

A: Dung lượng ắc quy (Ah)

Dòng điện nạp: Dòng điện nạp vào ắc quy