Requisiti di progettazione

La progettazione della macchina deve soddisfare diversi requisiti che derivano dal design e dalle proprietà degli azionamenti lineari direct-drive. Ad esempio, le masse in movimento dovrebbero essere minimizzate mantenendo elevata la rigidità.

Riduzione della massa

Per ottenere un'elevata accelerazione, la massa degli elementi macchina in movimento deve essere ridotta al minimo. Questo può essere realizzato con materiali a basso peso specifico (ad es. alluminio o materiali compositi) e con misure progettuali (ad es. strutture a scheletro).

Se non è richiesta un'accelerazione estrema, masse fino a diverse tonnellate possono essere spostate senza problemi. Non esiste una correlazione di controllo tra la massa del cursore in movimento e il motore, come avviene per gli azionamenti rotativi. La condizione è quindi un accoppiamento molto rigido del motore al carico.

Rigidità meccanica

Insieme alla massa e alla conseguente frequenza di risonanza, la rigidità dei singoli componenti meccanici determina soprattutto la qualità che una macchina può raggiungere. La rigidità di un asse di movimento è determinata dall'intera struttura meccanica. L'obiettivo della costruzione è ottenere una struttura ad asse più compatta possibile.

Frequenze naturali

L'aumentata banda di anello degli azionamenti lineari richiede frequenze naturali meccaniche più elevate nella struttura della macchina, per evitare di eccitare vibrazioni. Per garantire un'adeguata qualità di controllo, la frequenza naturale più bassa all'interno dell'asse non dovrebbe essere inferiore a circa 200 Hz.

Le frequenze naturali di assi con masse che non si muovono costantemente (ad es. a causa di pezzi che devono essere lavorati diversamente) cambiano, quindi la frequenza naturale diminuisce con $f \approx \mathrm{sqrt}(1/m)$ all'aumentare della massa.

Assi collegati meccanicamente

Le elasticità degli assi — sia i componenti meccanici sia quelli di controllo — si sommano. Questo deve essere considerato quando si valuta la rigidità di assi accoppiati cinematicamente. Se più assi devono essere accoppiati cinematicamente per produrre movimenti di traiettoria (ad es. una struttura a tavola incrociata o a portale), gli effetti reciproci dei singoli assi l'uno sull'altro dovrebbero essere minimizzati. Per questo motivo, le catene cinematiche dovrebbero essere evitate nelle macchine con più assi. Le configurazioni ad asse con lunghe proiezioni che cambiano durante il funzionamento sono particolarmente critiche.

Forze reattive

Le forze reattive, avviate dall'accelerazione, dalla decelerazione o dalle forze di processo dell'asse in movimento, possono deformare la base fissa della macchina o farla vibrare.

From:
https://www.nilab.at/dokuwiki/ - **NiLAB GmbH Knowledgebase**

Permanent link:
https://www.nilab.at/dokuwiki/doku.php?id=it:machine_design

Last update: **2026/09/12 13:16**