

การเลือกประสิทธิภาพการส่งกำลัง

ตารางประสิทธิภาพการส่งกำลังในแคตตาล็อกเล่มนี้ (หน้า 2818) อยู่ภายใต้เงื่อนไขต่อไปนี้

- 1) กลไกการขับเคลื่อนด้วยโซ่ส่งกำลังทำงานอยู่ในสภาวะอุณหภูมิ -10°C~+60°C โดยปราศจากเคสโลหะ
- 2) ไม่มีผลกระทบในเชิงลบต่อกลไก เช่น แก๊สที่มีฤทธิ์กัดกร่อน หรือสภาพความชื้นสูง
- 3) เพลาทั้งสองซึ่งอยู่ระหว่างจุดส่งกำลัง ชนกันและติดตั้งอย่างถูกต้อง
- 4) ใช้วิธีหล่อลื่นและน้ำมันหล่อลื่นตามคำแนะนำ
- 5) การส่งกำลังได้รับผลกระทบน้อยที่สุดจากการผันแปรของโหลด

สัมประสิทธิ์การส่งกำลังสำหรับโซ่หลายแถว

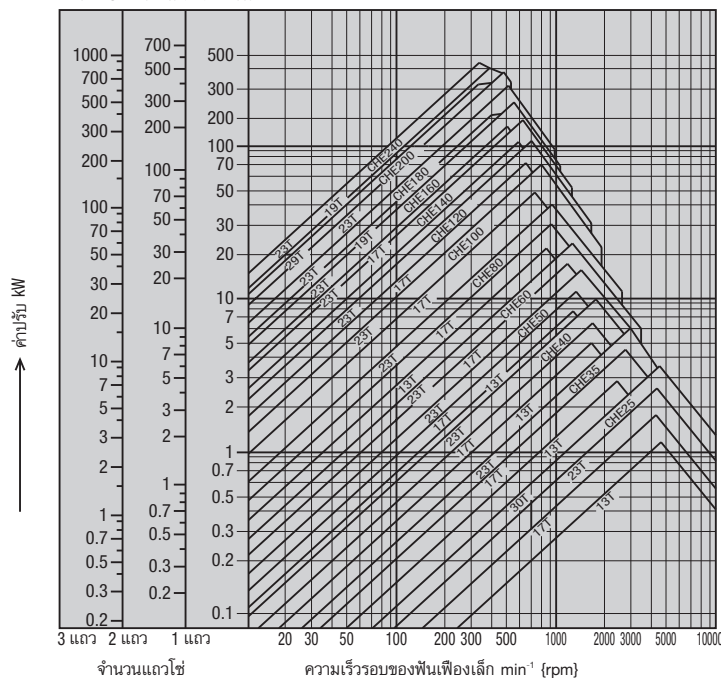
กรณีมีโซ่หลายแถว โหลดอาจไม่ได้กระจายให้แก่สายพานแต่ละตัวอย่างเท่าๆ กัน ดังนั้น ประสิทธิภาพการส่งกำลังของโซ่หลายแถวอาจไม่เท่ากับการคำนวณโดยใช้เพียงการคูณประสิทธิภาพการส่งกำลังของโซ่เดียวกับจำนวนโซ่ ประสิทธิภาพการส่งกำลังของโซ่หลายแถวสามารถคำนวณได้ โดยการคูณประสิทธิภาพการส่งกำลังของโซ่เดียวกับสัมประสิทธิ์การส่งกำลังสำหรับโซ่หลายแถว

ตาราง 2 สัมประสิทธิ์การส่งกำลังสำหรับโซ่หลายแถว

จำนวนแถวของโซ่	สัมประสิทธิ์สำหรับหลายแถว
2 แถว	×1.7
3 แถว	×2.5
4 แถว	×3.3
5 แถว	×3.9
6 แถว	×4.6

ตารางแนะนำการเลือก

ตาราง 3 ตารางแนะนำการเลือก



ตารางสัมประสิทธิ์การใช้งานจริง

ตารางประสิทธิภาพการส่งกำลัง (หน้า 2818) ถือว่าการผันแปรของโหลดมีค่าต่ำสุด kW ที่ส่งไป ที่แสดงในตารางควรมีการปรับแก้ดังต่อไปนี้ ขึ้นกับปริมาณการผันแปรของโหลดที่แท้จริง

ตาราง 1 ตารางสัมประสิทธิ์การใช้งานจริง

ชนิดของแรงกระทำ	ประเภทการใช้งาน	ประเภทมอเตอร์หลัก		
		เทอร์โบมอเตอร์	เครื่องยนต์สันดาบภายใน มีกลไกควบคุมการไหล	ไม่มีกลไกควบคุมการไหล
การส่งรบบเรียบ	สายพานลำเลียงมีการผันแปรโหลดเพียงเล็กน้อย โซ่ลำเลียง บีมแบบโซ่แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (Centrifugal Pump) เครื่องเป่าลมแบบโซ่แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (Centrifugal blower) เครื่องจักรสำหรับสิ่งทอทั่วไป, เครื่องจักรทั่วไปที่มีการผันแปรของโหลดน้อย	×1.0	×1.0	×1.2
การส่งมีแรงกระทำปานกลาง	เครื่องอัดอากาศแบบโซ่แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (Centrifugal Compressor) ใบจักรเรือ, สายพานที่มีการผันแปรของโหลดปานกลาง, เตาหลอมอัตโนมัติ, เครื่องเป่าแห้ง, เครื่องขุด, เครื่องมือกลึงทั่วไป, เครื่องบีบอัด, เครื่องขุดดินทั่วไป, เครื่องผลิตกระดาษทั่วไป	×1.3	×1.2	×1.4
การส่งมีแรงกระทำรุนแรง	เครื่องพิมพ์, เครื่องขึ้น, เครื่องมือสำหรับก่อสร้างและการขุดเจาะเหมืองแร่, เครื่องสูบลม, เครื่องขุดเจาะน้ำมัน, เครื่องผสมยาง, ลูกบีน, แกวลูกบีน, เครื่องจักรทั่วไปที่มีโหลดจากแรงกระทำหรือแรงสะท้อน	×1.5	×1.4	×1.7

การเลือกคุณสมบัติเฉพาะสำหรับการทำงานภายใต้สภาพปกติ

1. สภาพการทำงาน
 - ในการเลือกโซ่ พารามิเตอร์ 7 ตัวต่อไปนี้ควรนำมาพิจารณาด้วย
 - 1. เครื่องจักรที่ใช้
 - 2. ประเภทของแรงกระทำ
 - 3. ประเภทของมอเตอร์หลัก
 - 4. การส่งกำลัง (kW)
 - 5. เส้นผ่านศูนย์กลางและความเร็วรอบของเพลาความเร็วสูง
 - 6. เส้นผ่านศูนย์กลางและความเร็วรอบของเพลาความเร็วต่ำ
 - 7. ระยะห่างระหว่างเพลา

2. สัมประสิทธิ์การใช้งานจริง
เลือกสัมประสิทธิ์การใช้งานจริงจากตารางการใช้งานจริง (ตาราง 1) ที่เหมาะสมสำหรับเครื่องจักรที่ขับเคลื่อนและประเภทของมอเตอร์หลัก

3. ค่าปรับการส่งกำลัง (kW)
หาค่าปรับการส่งกำลัง (kW) โดยใช้สัมประสิทธิ์การใช้งานจริง

- โซ่เดี่ยว--ค่าปรับการส่งกำลัง (kW) = การส่งกำลัง (kW) × สัมประสิทธิ์การใช้งานจริง
- โซ่หลายแถว--เลือกสัมประสิทธิ์ที่เหมาะสมจากตารางสัมประสิทธิ์การส่งกำลังสำหรับโซ่หลายแถว (ตาราง 2)

$$\text{ค่าปรับการส่งกำลัง (kW)} = \frac{\text{การส่งกำลัง (kW)} \times \text{สัมประสิทธิ์การใช้งานจริง}}{\text{สัมประสิทธิ์สำหรับโซ่หลายแถว}}$$

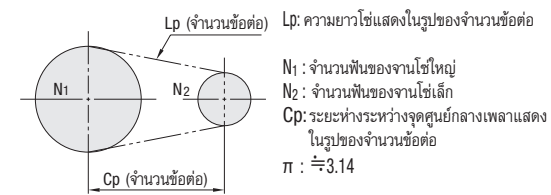
4. โซ่ และจำนวนฟันของจานโซ่
ใช้ตารางแนะนำการเลือก (ตาราง 3) หรือตารางสัมประสิทธิ์การส่งกำลัง เพื่อเลือกโซ่ส่งกำลังและจำนวนโซ่เล็กที่เหมาะสมกับความเร็วรอบของเพลาความเร็วสูงและค่าปรับการส่งกำลัง (kW) ช่วงระยะพิช (Pitch) ที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ทราบได้ที่ยังรักษาประสิทธิภาพการส่งกำลังได้ การทำเช่นนี้จะทำให้เกิดเสียงรบกวนน้อยที่สุด และทำให้การส่งกำลังราบรื่น (หากโซ่เดียวไม่ทำให้ประสิทธิภาพการส่งกำลังตามที่ต้องการ ให้ใช้โซ่หลายแถวแทน หากพื้นที่การติดตั้งจำกัดระยะห่างระหว่างเพลา กับเส้นผ่านศูนย์กลางด้านนอกของฟันเพื่อไม่ให้โซ่หลายแถวที่มีช่วงระยะพิช (Pitch) น้อย) และควรหุ้มโอบ (wrap angle) ต่ำสุดที่ค่า 120° ระหว่างจานโซ่เล็กกับโซ่

5. จำนวนฟันของจานโซ่ใหญ่
จำนวนฟันของจานโซ่ใหญ่ = จำนวนฟันของจานโซ่เล็ก × สัดส่วนความเร็ว
เมื่อกำหนดจำนวนฟันของจานโซ่เล็กได้แล้ว ให้คูณค่าดังกล่าวเข้ากับสัดส่วนความเร็ว จะได้จำนวนฟันของจานโซ่ใหญ่ โดยทั่วไป จำนวนฟันของจานโซ่เล็กที่เหมาะสมมีค่าตั้งแต่ 17 ฟันขึ้นไป หรือ 21 ฟันขึ้นไปสำหรับการทำงานที่ความเร็วสูง หรือ 12 ฟันขึ้นไปสำหรับการทำงานที่ความเร็วต่ำ จำนวนฟันของจานโซ่ใหญ่ควรมีค่าไม่เกิน 120 ฟันเลือกฟันจานโซ่ให้มีจำนวนฟันมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้สำหรับสัดส่วนความเร็ว 1:1 หรือ 2:1 โดยปกติสัดส่วนความเร็วควรมีค่าไม่เกิน 1:7 หรือดีที่สุดคือ 1:5

6. เส้นผ่านศูนย์กลางของเพลา
ตรวจดูว่าเพลาเล็กที่เลือกไว้ข้างต้นใช้ได้กับเส้นผ่านศูนย์กลางของเพลาที่จะติดตั้งมันลงไป ดูจากตารางคุณสมบัติเฉพาะในหน้านี้ หากเส้นผ่านศูนย์กลางของเพลาใหญ่เกินไปสำหรับรูของจานโซ่ ให้เลือกจานโซ่อื่นที่มีจำนวนฟันมากขึ้น หรือมีโซ่ที่ใหญ่ขึ้น

7. ระยะห่างระหว่างเพลาของจานโซ่
ระยะห่างระหว่างเพลาสามารถลดลงได้ทราบได้ที่จานโซ่ไม่รบกวนกันและกัน และมุมโอบระหว่างจานโซ่เล็กกับโซ่มีค่ามากกว่า 120° โดยทั่วไป ระยะห่างระหว่างเพลาควรมีค่า 30-50 เท่าของระยะพิช (Pitch) ของโซ่ที่ใช้ หากโหลดมีการกระเพื่อม ให้ลดระยะห่างลงไม่เกิน 20 เท่าของช่วงระยะห่างของโซ่

8. ความยาวโซ่ และระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางเพลา
เมื่อได้ใช้ จำนวนฟันของจานโซ่ทั้งสอง และระยะห่างระหว่างเพลาแล้ว สามารถหาจำนวนข้อต่อได้ดังนี้



(1) การคำนวณความยาวโซ่ (เมื่อทราบค่า จำนวนฟันของ N_1 และ N_2 และระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางเพลา C_p)

$$L_p = \frac{N_1 + N_2}{2} + 2C_p + \frac{\left(\frac{N_1 - N_2}{2\pi}\right)^2}{C_p}$$

*ปัดทศนิยมของ L_p ขึ้นไปเป็นเลขจำนวนเต็มถัดไป

โดยทั่วไป หากความยาวโซ่ในรูปของจำนวนข้อต่อได้เป็นเลขคี่ จะปรับเพิ่มเป็นเลขคู่ค่าถัดไป หากระยะห่างระหว่างเพลาที่กำหนดให้ความยาวโซ่เป็นเลขคี่ ต้องใช้ค่าชดเชยจำนวนข้อต่อ (offset link)
อย่างไรก็ตาม เป็นสิ่งที่ควรหลีกเลี่ยงและควรใช้โซ่ชุดใหม่มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้โดยการปรับจำนวนฟันเพื่อ หรือระยะห่างระหว่างเพลา

(2) การคำนวณระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางเพลา (เมื่อทราบค่าจำนวนฟัน N_1 และ N_2 พร้อมความยาวโซ่ L_p)

$$C_p = \frac{1}{8} \left\{ 2L_p - N_1 - N_2 + \sqrt{(2L_p - N_1 - N_2)^2 - \frac{8}{\pi^2} (N_1 - N_2)^2} \right\}$$

ส่วนใหญ่ ค่าช่วงระยะพิชที่คำนวณได้จากสูตรความยาวโซ่ เป็นเพียงค่าประมาณและไม่ได้ตรงพอดีกับระยะห่างระหว่างเพลา ดังนั้น เราจำเป็นต้องคำนวณระยะห่างที่ถูกต้องระหว่างจุดศูนย์กลางเพลาโดยใช้ความยาวทั้งหมดที่ต้องการ

ตัวอย่างการเลือกสำหรับการทำงานภายใต้สภาพปกติ

ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างการเลือกเมื่อใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 3.7 kW 1,000 rpm ในการขับเคลื่อนเพลา

- [1] สภาพการทำงาน
 - 1) เครื่องจักรที่ใช้..... คอมเพรสเซอร์ ทำงาน 1 ชั่วโมง
 - 2) ประเภทของแรงกระทำ..... การส่งรบบเรียบ
 - 3) ประเภทของมอเตอร์หลัก..... มอเตอร์ไฟฟ้า
 - 4) การส่งกำลัง..... 3.7 (kW)
 - 5) ความเร็วในการหมุน..... 1000 รอบ/นาที
- [2] สัมประสิทธิ์การใช้งานจริง
จากตาราง 1 เลือกสัมประสิทธิ์การใช้งานจริง เท่ากับ 1.2
- [3] ค่าปรับการส่งกำลัง (kW)
ค่าปรับการส่งกำลัง (kW) = การส่งกำลัง (kW) × สัมประสิทธิ์การใช้งานจริง = 3.7 kW × 1.2 = 4.44 kW
- [4] โซ่และจำนวนฟันโซ่
ดูจาก ตารางแนะนำการเลือก (ตาราง 3) สำหรับค่า 1,000 รอบ/นาที และ 4.44 kW ทำให้ได้โซ่ CHE40 และฟันเฟือง 17T ในตารางประสิทธิภาพการส่งกำลังสำหรับโซ่ CHE40 สำหรับค่า 13T และ 1,000 รอบ/นาที ให้ประสิทธิภาพการส่งกำลังค่า 4.09 kW ซึ่งไม่ถึงเกณฑ์ที่ 4.44 kW ดังนั้นควรเลือก 19T ซึ่งให้ 4.6 kW เพื่อให้ได้ตามเกณฑ์ที่ต้องการ ผลลัพธ์ควรเลือกโซ่ CHE40 จำนวนฟันเฟืองเล็ก = 19T