

siegling fullsan
均质一体带

工程手册

Siegling – total belting solutions

Forbo
MOVEMENT SYSTEMS

Fullsan 扩充了福尔波传送系统（Forbo Movement Systems）的高级聚氨酯均质传送带产品范围。我们在轻质材料处理方面具备丰富的经验，不但可以保障产品质量优异，而且能够提供专业的选型建议、高效快速的丰富产品可得性，配比并服务具体多样化的实际应用。

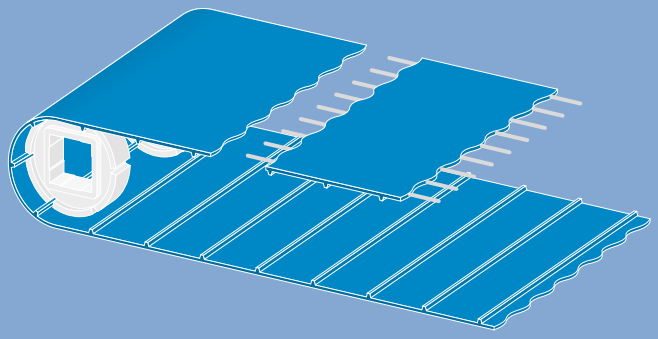




用西格林 FULLSAN 提高卫生级别

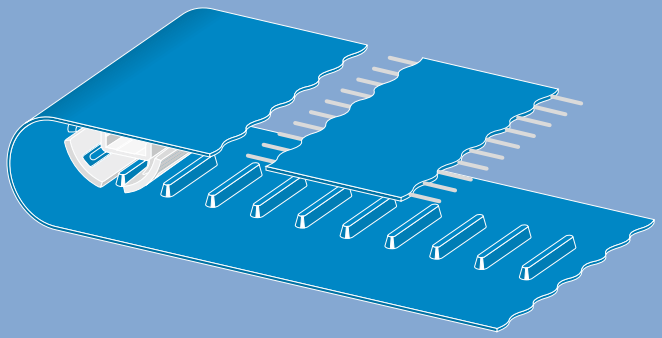
Fullsan 产品能更有效地抵御油、油脂、潮湿水气和细菌等造成的污染。带体非常容易清洁，
而且特别适合对卫生要求严格的应用领域（例如：奶制品、面团加工、肉禽生产、以及其他食品加工应用）。

西格林生产三种不同型号的 Fullsan 大类产品。搭配可选的导条（挡板，裙边）等加工辅料，不同的组合使得它们可以胜任各种各样的输送任务。



Fullsan Positive Drive（通齿驱动）

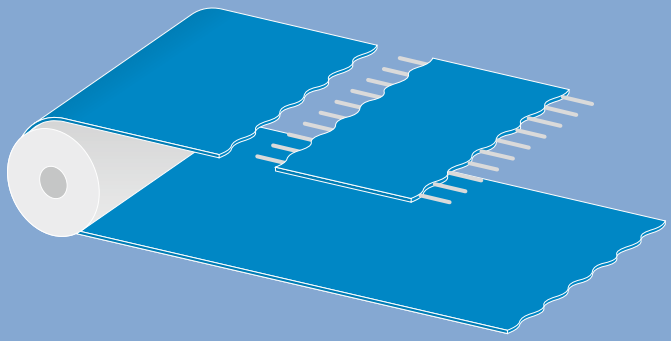
具备均质带体的聚氨酯输送带，或者可以选配完全围封的强力层。
通过扣链齿，实现啮合（通齿驱动）的动力传输。
完整长度的传动棒，位于输送带底面。



Fullsan Center Drive（中心驱动）

具备均质带体的聚氨酯输送带，或者可以选配完全围封的强力层。
通过凸耳扣齿在链轮上，实现啮合驱动的动力传输。根据宽度不同，带底配有一个或几个平排凸耳，最多可配三个排齿。

除了卫生方面的优势以外，Fullsan 输送带装配了中心驱动（CD）或者通齿驱动（PD），
提供了其它工程学方面的优势：啮合的扣链齿意味着输送带具有防滑性能，而且能够精确定位。



Fullsan Flat（一体平带）

具备均质带体的聚氨酯输送带，或者可以选配完全围封的强力层。
适合强力驱动应用。

索引

1 基本信息 6

1.1 技术参数 8
Fullsan 通齿驱动 8
Fullsan 中心驱动 10
Fullsan 平带 12
编码代码 14
定位环 15

1.2 皮带制造 16
接口类型 16
输送带的特性 17
挡板（PU-挡板） 18
导条（PU 上表面导条） 18
PU 裙边 20

1.3 皮带的选择与裁切 22
哪一种 Fullsan 型号适合哪种应用? 22
驱动类型 23
预加张力 24
计算必需的皮带长度 24

1.4 影响皮带寿命的因素 25

1.5 清洁 26

2 输送带的设计 28

2.1 概述 30
输送带组件 30
卫生设计 32
材料 33

2.2 关于输送带构造的说明 34
框架和支撑 34
皮带侧边导件 35
输送带速度 36
输送带长度 36
由温度引起的延伸/收缩 36
收卷 37
快速释放张紧设备 37
刮刀/刮除器 38
侧面限制 39
运输材料的进料 40
设计轴杆内孔 40
链轮 42

2.3 承载面的皮带支撑 44
概述 44
用平坦的（台面）支座支撑输送带 45
用平行的防磨条支撑皮带 46
使用V形排列的防磨条支撑皮带 48
用辊筒支撑皮带 50

2.4 回程面的皮带支撑 51
概述 51
用辊筒支撑输送带 52
滑动皮带支撑 52
皮带下垂 53

2.5 Fullsan 通齿驱动 54
驱动 | 皮带轮 | 导正纠偏
概述 54
驱动类型 54
传动轴和从动轴 56
皮带的导正纠偏 58

2.6 Fullsan 中心驱动 60
驱动 | 皮带轮 | 导正纠偏
概述 60
驱动类型 60
传动轴和从动轴 62
皮带的导正纠偏 64

2.7 Fullsan 平带 66
驱动 | 皮带轮 | 导正纠偏
概述 66
驱动类型 66
传动转鼓和从动转鼓 68
皮带的导正纠偏 70

3 输送带的布局 76

3.1 水平输送带 78
概述 78
输送带的布局 78

3.2 爬坡/下坡输送带 79
概述 79
爬坡输送带 79
下坡输送带 79

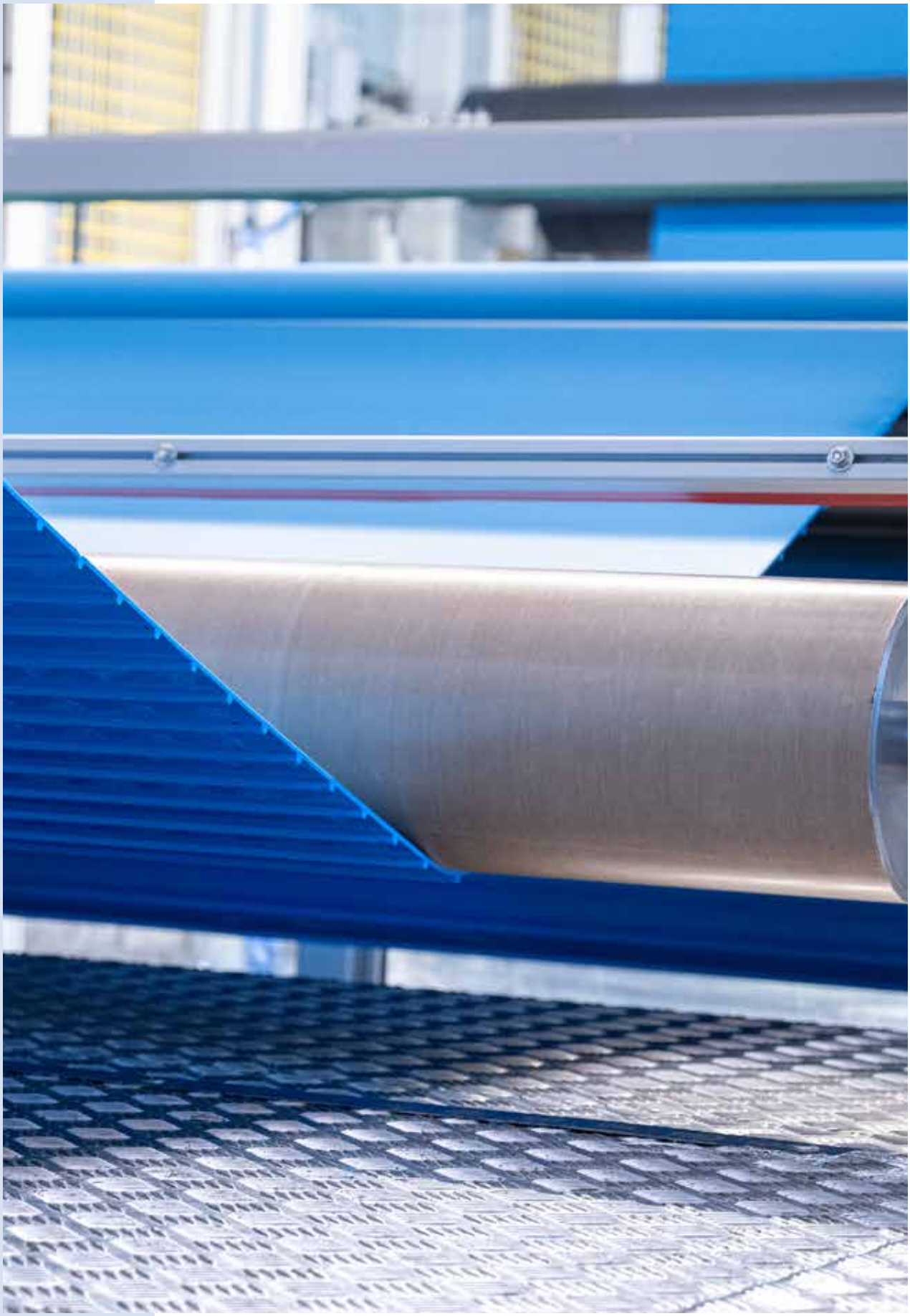
3.3 曲棍球棒与天鹅颈输送带 80
概述 80
利用导条（挡板，裙边）和
弯曲半径/反向弯曲半径 81
驱动 81
凹曲线里的输送带导向
（输送带顶面） 82
凸曲线里的输送带导向
（输送带底面） 83

3.4 槽式输送带 84
概述 84
末端皮带轮与槽之间的过渡区域 84
槽角 84
Fullsan 系列与槽的形状 85

4 计算 88

4.1 计算 90
输入变量 90
调节后输送带长度的计算 91
有效输送带拉力的计算 92
调节后输送带拉力F_{adj}的计算 94
允许的输送带拉力F_{adm}的计算 95
所选输送带的验证 96
轴计算– 轴负荷 97
轴计算 – 扭矩 98
轴计算 – 偏转 99
轴计算 – 扭转 100
轴计算 – 功率要求 101
轴计算 – 轴转速 101

法律声明 102

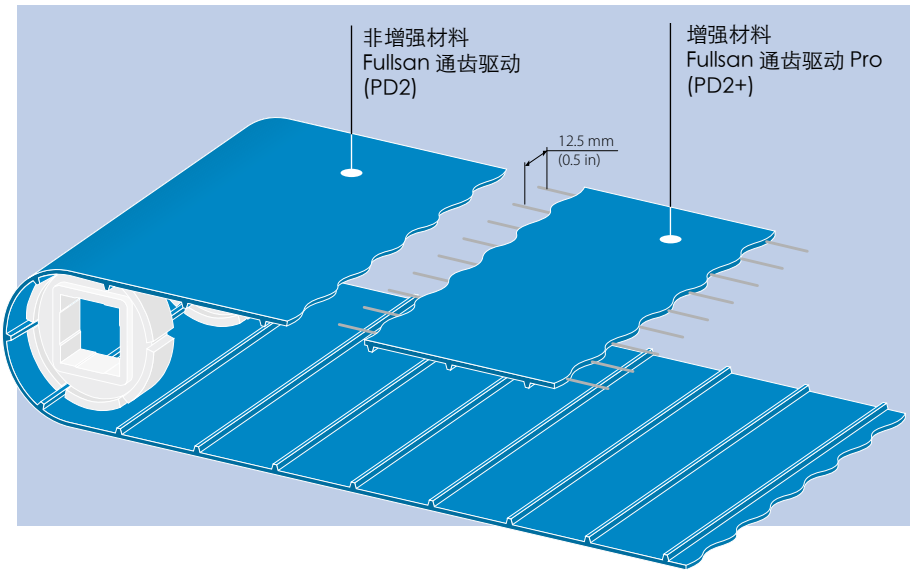


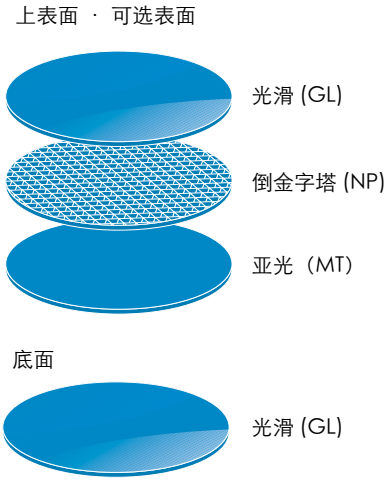
1 基本信息

1.1 技术参数
1.2 皮带制造
1.3 皮带的选择与裁切
1.4 影响皮带寿命的因素
1.5 清洁

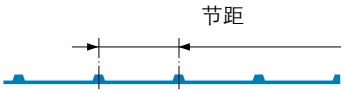
1.1 技术参数

Fullsan 通齿驱动





Fullsan通齿驱动带用作均质一体带(PD2)，或采用全包覆加强芯(PD2+).
聚氨酯带体整宽具有驱动条可进行啮合驱动，对比普通输送带其优势是不易打滑且可较精确定位。



Fullsan 通齿驱动技术信息

输送带型号	件号	输送带厚度 约 [mm (in)] ± 0.15 (0.006)	驱动条高度 约 [mm (in)]	节距 [mm (in)]	标称皮带接力 [N/mm 宽 (lbf/ft 宽)]*	最小辊轮直径 无反向弯曲 [mm (in)]**	最小辊轮直径 有反向弯曲 [mm (in)]**	允许的工作温度 [° C (° F)]	输送带重量 [kg/m² (lb/ft²)]
PD2 U30 GL-NA-HACCP BL FDA	640006	3.0 (0.12)	5.0 (0.2)	49.8 (1.96)	6 (411)	95 (3.74)	60 (2.36)	−10/+70 (14/158)	4.5 (0.92)
PD2 U30 MT-NA-HACCP BL FDA	640007	3.0 (0.12)	5.0 (0.2)	49.8 (1.96)	6 (411)	95 (3.74)	60 (2.36)	−10/+70 (14/158)	4.5 (0.92)
PD2+ U30 GL-NA-HACCP BL FDA	640009	3.0 (0.12)	5.0 (0.2)	49.9 (1.96)	9 (617)	95 (3.74)	40 (1.57)	−10/+70 (14/158)	4.1 (0.84)
PD2+ U30 MT-NA-HACCP BL FDA	640010	3.0 (0.12)	5.0 (0.2)	49.9 (1.96)	9 (617)	95 (3.74)	40 (1.57)	−10/+70 (14/158)	4.1 (0.84)
PD2+ U30 NP-NA-HACCP BL FDA	640011	3.4 (0.13)	5.0 (0.2)	49.9 (1.96)	9 (617)	95 (3.74)	40 (1.57)	−10/+70 (14/158)	4.1 (0.84)

* 标称皮带接力是在标准环境条件下（20° C/50%湿度）确定的。
** 在确定滚轮直径时，必须将输送带的最小直径（d_{min}）、挡板和裙边计算在内。
最高值即为相关值，且不得低于这个数。应该把最小直径（d_{min}）规格作为指引。
这些数据是在标准环境条件下确定的（20° C/50% 湿度）。温度越低，则要求直径越大。

加工/大卷供料宽度

Fullsan Positive Drive（通齿驱动）输送带可加工客户定制尺寸基带（如果客户需要还可配备导条和 裙边），或者以卷料未加工的形式发货。
供货宽度从 50 mm 到 1800 mm (2.0–70.9 in) 不等，具体取决于输送带的类型。有关供货宽度，请联系客户服务部门。

注意：增强型号产品的纵向切口位于芳纶线之间的中心部位。因此，宽度选择建议为 12.5 mm (0.5 in) 的倍数。

输送带标准长度是驱动条节距的倍数。如配套裙边/挡板，则需考虑到裙边/挡板间距。

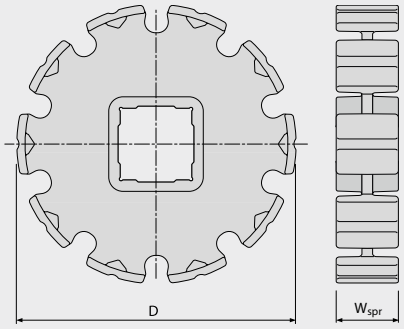
Fullsan 通齿驱动 2 和通齿驱动 2 Pro 的链轮

链轮型号	件号	链轮外径 (D) [mm (in)]	轴到耐磨条顶部A的距离 [mm(in)]	齿数	材料	颜色	轴径 [mm (in)]	链轮宽度 W_{spr} [mm (in)]	链轮重量 [kg (lb)]
通齿驱动 2 Pro · 模制型链轮									
PD2-Z8 SPR POM BL SQ40MM	648014	126.9 (4.99)	58.4 (2.3)	8	POM	蓝色	40.0 (1.57) SQ	35 (1.38)	0.176 (0.388)
PD2-Z8 SPR POM BL SQ1.5IN	648013	126.9 (4.99)	58.4 (2.3)	8	POM	蓝色	38.1 (1.50) SQ	35 (1.38)	0.184 (0.406)
PD2-Z10 SPR POM BL SQ40MM*	648016	159.4 (6.28)	74.6 (2.94)	10	POM	蓝色	40.0 (1.57) SQ	35 (1.38)	0.240 (0.529)
PD2-Z10 SPR POM BL SQ1.5IN*	648015	159.4 (6.28)	74.6 (2.94)	10	POM	蓝色	38.1 (1.50) SQ	35 (1.38)	0.248 (0.546)
PD2-Z12 SPR POM BL SQ40MM	648018	191.9 (7.56)	90.9 (3.58)	12	POM	蓝色	40.0 (1.57) SQ	35 (1.38)	0.258 (0.569)
PD2-Z12 SPR POM BL SQ1.5IN	648017	191.9 (7.56)	90.9 (3.58)	12	POM	蓝色	38.1 (1.50) SQ	35 (1.38)	0.266 (0.587)
Fullsan 通齿驱动 2 和通齿驱动 2 Pro · 加工型链轮									
		126.9 (4.99)	58.4 (2.3)	8	UHMW-PE	白色	40.0 (1.57) SQ	35 (1.38)	0.319 (0.703)
		126.9 (4.99)	58.4 (2.3)	8	UHMW-PE	白色	38.1 (1.50) SQ	35 (1.38)	0.325 (0.717)
		159.4 (6.28)	74.6 (2.94)	10	UHMW-PE	白色	40.0 (1.57) SQ	35 (1.38)	0.539 (1.188)
		159.4 (6.28)	74.6 (2.94)	10	UHMW-PE	白色	38.1 (1.50) SQ	35 (1.38)	0.545 (1.202)
		191.9 (7.56)	90.9 (3.58)	12	UHMW-PE	白色	40.0 (1.57) SQ	35 (1.38)	0.817 (1.801)
		191.9 (7.56)	90.9 (3.58)	12	UHMW-PE	白色	38.1 (1.50) SQ	35 (1.38)	0.822 (1.813)

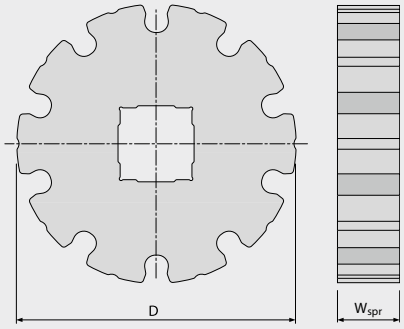
* 敬请期待

如需其它轴直径和链轮尺寸（也可以覆盖整个输送带宽度），请向我们洽询。滚轮驱动也可行。
请联系我们的客服，获取更多信息与建议。

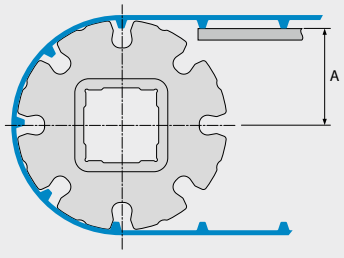
链轮（以 10 齿型为例）
模制型



链轮（以 10 齿型为例）
加工型

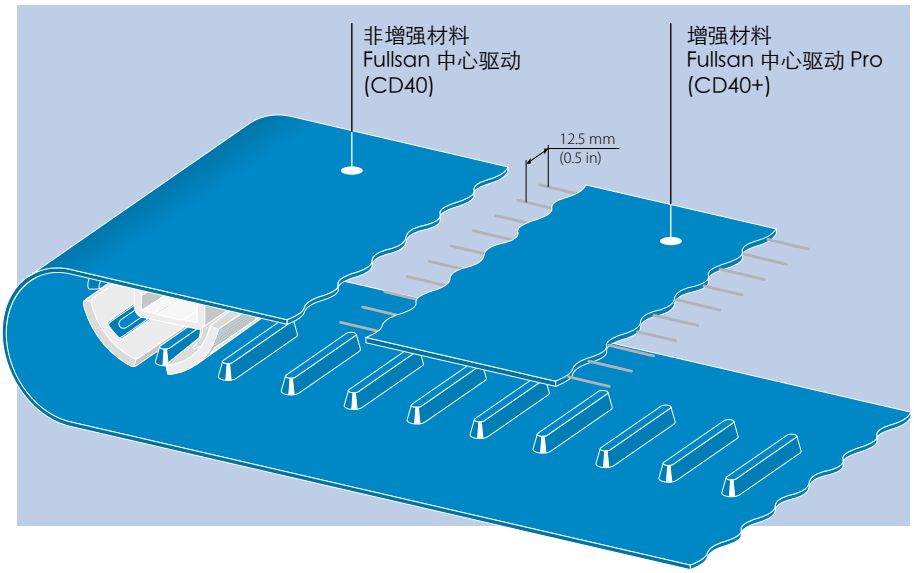


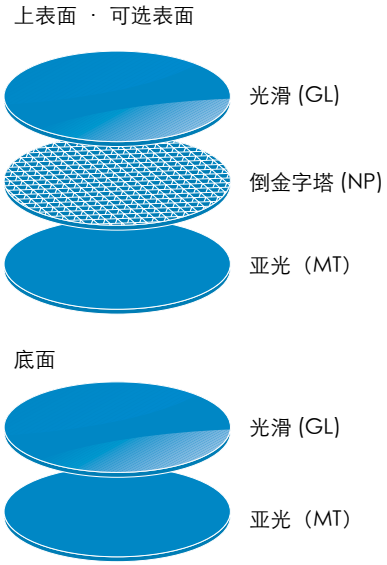
轴到耐磨条顶部A的距离



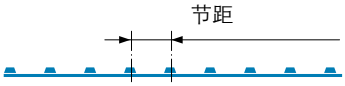
1.1 技术参数

Fullsan 中心驱动





Fullsan Center Drive （中心驱动）可以做成均质的皮带 (CD40)，或者添加完全围封的芳纶线加强芯 (CD40+)。此种聚氨酯输送带可通过一排、两排或三排挡条以啮合方式驱动，视不同带宽而定这样，带体不易滑动，可以自动导正纠偏并精确定位。



Fullsan 中心驱动技术信息

输送带型号	件号	输送带厚度 约 [mm (in)] ± 0.15 (0.006)	挡条高度 [N/mm 宽 (lbf/ft 宽)]*	节距 [mm (in)]	标称皮带接力 [N/mm 宽 (lbf/ft 宽)]*	最小辊轮直径 无反向弯曲 [mm (in)]**	反向弯曲时 最小滚轮直径 [mm (in)]**	允许的工作温度 [° C (° F)]	输送带重量 [kg/m² (lb/ft²)]	挡块重量 [g/mm (lb/in)]
CD40 1R U30 GL-NA-HACCP BL FDA	640026	3.0 (0.12)	7.5 (0.3)	40 (1.57)	4.0 (274) [1]	80 (3.14)	125 (4.29)	−10/+70 (14/158)	3.65 (0.75)	0.18 (0.01)
CD40 1R U30 MT-NA-HACCP BL FDA	640027	3.0 (0.12)	7.5 (0.3)	40 (1.57)	4.0 (274) [1]	80 (3.14)	125 (4.29)	−10/+70 (14/158)	3.65 (0.75)	0.18 (0.01)
CD40 1R U30 NP-NA-HACCP BL FDA	640028	3.4 (0.13)	7.5 (0.3)	40 (1.57)	4.0 (274) [1]	80 (3.14)	125 (4.29)	−10/+70 (14/158)	3.65 (0.75)	0.18 (0.01)
CD40+ 1R U30 GL-NA-HACCP BL FDA	640029	3.0 (0.12)	7.5 (0.3)	40 (1.57)	6.0 (411) [1]	80 (3.14)	125 (4.29)	−10/+70 (14/158)	3.5 (0.72)	0.18 (0.01)
CD40+ 1R U30 MT-NA-HACCP BL FDA	640030	3.0 (0.12)	7.5 (0.3)	40 (1.57)	6.0 (411) [1]	80 (3.14)	125 (4.29)	−10/+70 (14/158)	3.5 (0.72)	0.18 (0.01)
CD40+ 1R U30 NP-NA-HACCP BL FDA	640031	3.4 (0.13)	7.5 (0.3)	40 (1.57)	6.0 (411) [1]	80 (3.14)	125 (4.29)	−10/+70 (14/158)	3.5 (0.72)	0.18 (0.01)
CD40 2R U30 GL-NA-HACCP BL FDA	640032	3.0 (0.12)	7.5 (0.3)	40 (1.57)	4.0 (274) [1]	80 (3.14)	125 (4.29)	−10/+70 (14/158)	3.65 (0.75)	0.36 (0.02)
CD40 2R U30 MT-NA-HACCP BL FDA	640033	3.0 (0.12)	7.5 (0.3)	40 (1.57)	4.0 (274) [1]	80 (3.14)	125 (4.29)	−10/+70 (14/158)	3.65 (0.75)	0.36 (0.02)
CD40 2R U30 NP-NA-HACCP BL FDA	640034	3.4 (0.13)	7.5 (0.3)	40 (1.57)	4.0 (274) [1]	80 (3.14)	125 (4.29)	−10/+70 (14/158)	3.65 (0.75)	0.36 (0.02)
CD40+ 2R U30 GL-NA-HACCP BL FDA	640035	3.0 (0.12)	7.5 (0.3)	40 (1.57)	6.0 (411) [1]	80 (3.14)	125 (4.29)	−10/+70 (14/158)	3.5 (0.72)	0.36 (0.02)
CD40+ 2R U30 MT-NA-HACCP BL FDA	640036	3.0 (0.12)	7.5 (0.3)	40 (1.57)	6.0 (411) [1]	80 (3.14)	125 (4.29)	−10/+70 (14/158)	3.5 (0.72)	0.36 (0.02)
CD40+ 2R U30 NP-NA-HACCP BL FDA	640037	3.4 (0.13)	7.5 (0.3)	40 (1.57)	6.0 (411) [1]	80 (3.14)	125 (4.29)	−10/+70 (14/158)	3.5 (0.72)	0.36 (0.02)
CD40 3R U30 GL-NA-HACCP BL FDA	640038	3.0 (0.12)	7.5 (0.3)	40 (1.57)	4.0 (274) [1]	80 (3.14)	125 (4.29)	−10/+70 (14/158)	3.65 (0.75)	0.54 (0.03)
CD40 3R U30 MT-NA-HACCP BL FDA	640039	3.0 (0.12)	7.5 (0.3)	40 (1.57)	4.0 (274) [1]	80 (3.14)	125 (4.29)	−10/+70 (14/158)	3.65 (0.75)	0.54 (0.03)
CD40 3R U30 NP-NA-HACCP BL FDA	640040	3.4 (0.13)	7.5 (0.3)	40 (1.57)	4.0 (274) [1]	80 (3.14)	125 (4.29)	−10/+70 (14/158)	3.65 (0.75)	0.54 (0.03)
CD40+ 3R U30 GL-NA-HACCP BL FDA	640041	3.0 (0.12)	7.5 (0.3)	40 (1.57)	6.0 (411) [1]	80 (3.14)	125 (4.29)	−10/+70 (14/158)	3.5 (0.72)	0.54 (0.03)
CD40+ 3R U30 MT-NA-HACCP BL FDA	640042	3.0 (0.12)	7.5 (0.3)	40 (1.57)	6.0 (411) [1]	80 (3.14)	125 (4.29)	−10/+70 (14/158)	3.5 (0.72)	0.54 (0.03)
CD40+ 3R U30 NP-NA-HACCP BL FDA	640043	3.4 (0.13)	7.5 (0.3)	40 (1.57)	6.0 (411) [1]	80 (3.14)	125 (4.29)	−10/+70 (14/158)	3.5 (0.72)	0.54 (0.03)

* 标称皮带接力是在标准环境条件下（20° C/50%湿度）确定的。

** 在确定滚轮直径时，必须将输送带的最小直径（d_{min}）、挡板和裙边计算在内。
最高值即为相关值，且不得低于这个数。应该把最小直径（d_{min}）规格作为指引。
这些数据是在标准环境条件下确定的（20° C/50% 湿度）。温度越低，则要求直径越大。

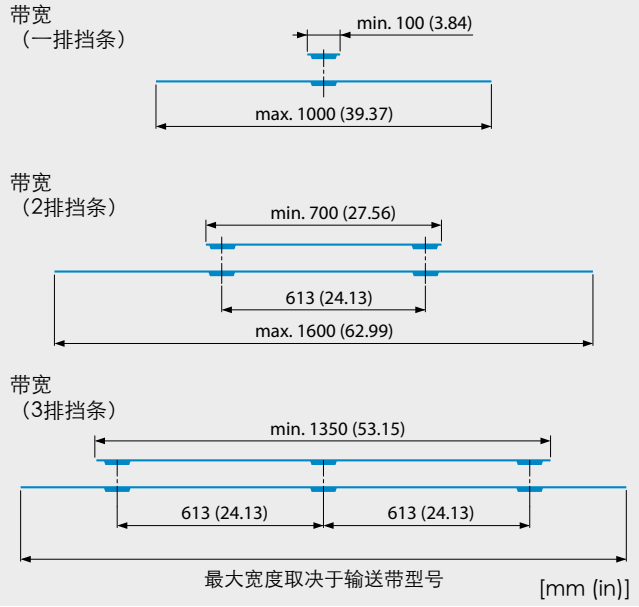
[1] 针对宽度不超过 600 mm (23.6 in) 的输送带。如需宽度 > 600 mm (23.6 in) 的输送带，请与我们洽询。

加工/大卷供料宽度

Fullsan Center Drive （中心驱动）输送带可加工客户定制的尺寸基带（如果客户需要还可配备导条和裙边），或者以卷料未加工的形式发货。
供货宽度从 100 mm 到1800 mm (3.9–70.9 in)不等，具体取决于输送带的类型。
有关供货宽度，请联系客户服务部门。

注意：增强型号产品的纵向切口位于芳纶线之间的中心部位。因此，宽度选择建议为 25 mm (1.0 in)的倍数。

输送带标准长度是带子节距的倍数。如配套裙边/挡板，则需考虑到裙边/挡板间距。

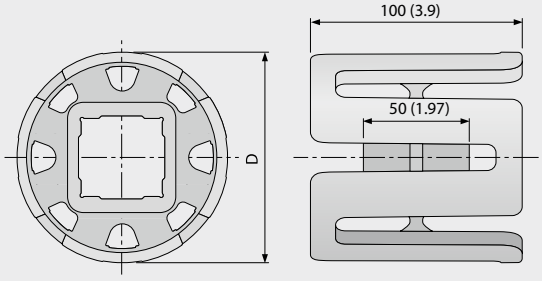


Fullsan 中心驱动和中心驱动 Pro 的链轮

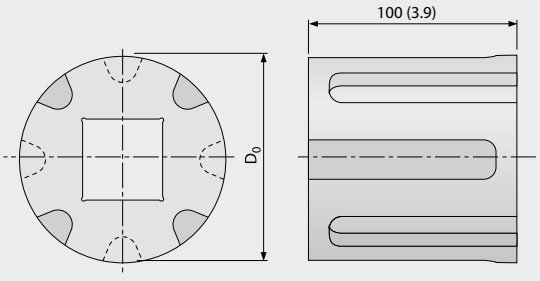
链轮型号	件号	链轮外径D [mm (in)]	齿数	材料	颜色	孔径 [mm (in)]	齿轮重量 [kg (lb)]
中心驱动 · 模制型链轮							
CD40-Z8 SPR POM BL SQ40MM	648007	100.6 (3.96)	8	POM	蓝色	40.0 (1.57) SQ	0.257 (0.566)
CD40-Z8 SPR POM BL SQ1.5IN	648008	100.6 (3.96)	8	POM	蓝色	38.4 (1.5) SQ	0.268 (0.591)
CD40-Z10 SPR POM BL SQ40MM	648009	126.5 (4.98)	10	POM	蓝色	40.0 (1.57) SQ	0.318 (0.700)
CD40-Z10 SPR POM BL SQ1.5IN	648010	126.5 (4.98)	10	POM	蓝色	38.4 (1.5) SQ	0.329 (0.726)
CD40-Z12 SPR POM BL SQ40MM	648011	152.4 (6)	12	POM	蓝色	40.0 (1.57) SQ	0.392 (0.865)
CD40-Z12 SPR POM BL SQ1.5IN	648012	152.4 (6)	12	POM	蓝色	38.4 (1.5) SQ	0.404 (0.890)
中心驱动 · 加工型扣链齿							
		100.6 (3.96)	8	UHMW-PE	白色	40.0 (1.57) SQ	0.488 (1.076)
		100.6 (3.96)	8	UHMW-PE	白色	38.4 (1.5) SQ	0.503 (1.109)
		126.5 (4.98)	10	UHMW-PE	白色	40.0 (1.57) SQ	0.878 (1.936)
		126.5 (4.98)	10	UHMW-PE	白色	38.4 (1.5) SQ	0.894 (1.971)
		152.4 (6)	12	UHMW-PE	白色	40.0 (1.57) SQ	1.376 (3.034)
		152.4 (6)	12	UHMW-PE	白色	38.4 (1.5) SQ	1.391 (3.067)

如需其它孔径和链轮尺寸（也可以覆盖整个输送带宽度），请向我们洽询。 滚轮驱动也可行。请联系我们的客服，获取更多信息与建议。

带有导引的链轮（以 8 齿型为例）
模制型



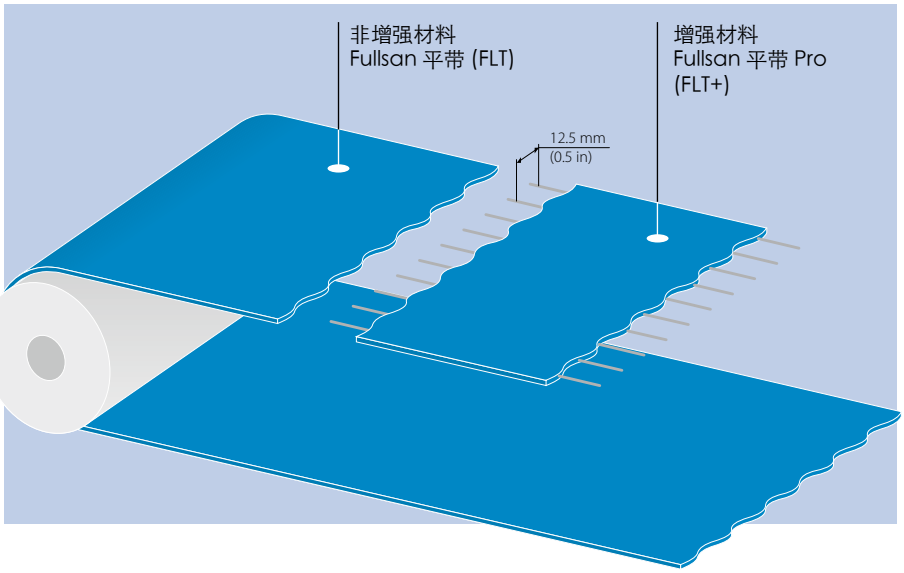
带有导引的链轮（以 8 齿型为例）
加工型



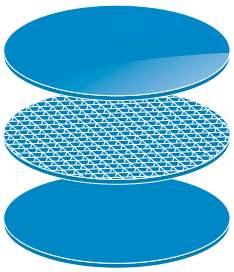
[mm (in)]

1.1 技术参数

Fullsan 平带



上表面 · 可选表面



光滑 (GL)

倒金字塔 (NP)
(仅上表面，
或仅下表面)

哑光（MT）
(仅上表面，
或仅下表面)

Fullsan 平带（FLT)系列产品既可是均质一体基带，也有添加完全围封的芳纶线加强型（FLT+)。这种类型聚氨酯带需用驱动滚轮实现摩擦驱动。可以在B_rex中进行计算。

Fullsan 平带技术信息

输送带型号	件号	输送带厚度 约 [mm (in)] ± 0.15 (0.006)	伸长率为 1% 时的拉力 (k_1 % 松弛) [N/mm 宽度 (lbf/ft 宽)]*	最小辊轮直径 无反向弯曲 [mm (in)]**	最小辊轮直径 在反向弯曲时 [mm (in)]**	允许的工作温度 [° C (° F)]	输送带重量 [kg/m² (lb/ft²]
FLT U30 GL/GL-NA-HACCP BL FDA	640012	3 (0.12)	1.75 (120)	40 (1.57)	40 (1.57)	−10/+70 (14/158)	3.65 (0.75)
FLT U30 GL/MT-NA-HACCP BL FDA	640013	3 (0.12)	1.75 (120)	40 (1.57)	40 (1.57)	−10/+70 (14/158)	3.65 (0.75)
FLT U30 GL/NP-NA-HACCP BL FDA	640014	3.4 (0.13)	1.75 (120)	40 (1.57)	40 (1.57)	−10/+70 (14/158)	3.65 (0.75)
FLT U30 MT/GL-NA-HACCP BL FDA	640015	3 (0.12)	1.75 (120)	40 (1.57)	40 (1.57)	−10/+70 (14/158)	3.65 (0.75)
FLT U30 MT/NP-NA-HACCP BL FDA	640016	3.4 (0.13)	1.75 (120)	40 (1.57)	40 (1.57)	−10/+70 (14/158)	3.65 (0.75)
FLT U30 NP/GL-NA-HACCP BL FDA	640017	3.4 (0.13)	1.75 (120)	40 (1.57)	40 (1.57)	−10/+70 (14/158)	3.65 (0.75)
FLT U30 NP/MT-NA-HACCP BL FDA	640018	3.4 (0.13)	1.75 (120)	40 (1.57)	40 (1.57)	−10/+70 (14/158)	3.65 (0.75)
FLT+ U30 GL/GL-NA HACCP BL FDA	640019	3 (0.12)	9 (617)	40 (1.57)	40 (1.57)	−10/+70 (14/158)	3.5 (0.72)
FLT+ U30 GL/MT-NA-HACCP BL FDA	640020	3 (0.12)	9 (617)	40 (1.57)	40 (1.57)	−10/+70 (14/158)	3.5 (0.72)
FLT+ U30 GL/NP-NA HACCP BL FDA	640021	3.4 (0.13)	9 (617)	40 (1.57)	40 (1.57)	−10/+70 (14/158)	3.5 (0.72)
FLT+ U30 MT/GL-NA-HACCP BL FDA	640022	3 (0.12)	9 (617)	40 (1.57)	40 (1.57)	−10/+70 (14/158)	3.5 (0.72)
FLT+ U30 MT/NP-NA-HACCP BL FDA	640023	3.4 (0.13)	9 (617)	40 (1.57)	40 (1.57)	−10/+70 (14/158)	3.5 (0.72)
FLT+ U30 NP/GL-NA HACCP BL FDA	640024	3.4 (0.13)	9 (617)	40 (1.57)	40 (1.57)	−10/+70 (14/158)	3.5 (0.72)
FLT+ U30 NP/MT-NA-HACCP BL FDA	640025	3.4 (0.13)	9 (617)	40 (1.57)	40 (1.57)	−10/+70 (14/158)	3.5 (0.72)

* 在标准环境条件下（20° C/50%湿度）确定的。

** 在确定滚轮直径时，必须将输送带的最小直径（d_{min}）、挡板和裙边计算在内。
最高值即为相关值，且不得低于这个数。应该把最小直径（d_{min}）规格作为指引。
这些数据是在标准环境条件下确定的（20° C/50% 湿度）。温度越低，则要求直径越大。

加工/大卷供料宽度

Fullsan平带系列产品可根据客户定制的基带加工（如果客户需要还可配备导条和裙边），或者以卷料未加工的形式发货。供货宽度从 25 mm 到 2000 mm (1.0–78.7 in) 不等，具体取决于输送带的类型。有关供货宽度，请联系客户服务部门。

注意：增强型号产品的纵向切口位于芳纶线之间的中心部位。因此，宽度选择建议为 12.5 mm (0.5 in) 的倍数。

在确定输送带长度时，如配套裙边/挡板，则需考虑到裙边/挡板间距。

1.1 技术参数

编码代码 （所有 Fullsan 系列）

Siegling Fullsan 的型号代码

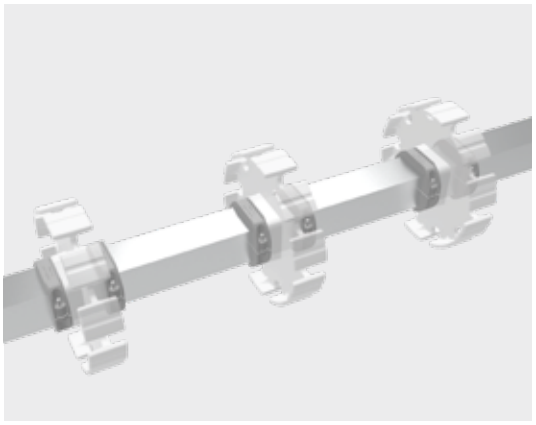
```
FLT          U 30  NP / GL - NA - HACCP  BL   FDA
CD40 + 2R    U 30       GL - NA - HACCP  BL   FDA
PD2  +       U 30       MT - NA - HACCP  BL   FDA
```

- 颜色
- 输送带特性
- 输送带特性
- 输送带上表面
- 输送带下表面
- 基带厚度 1/10 mm
- 输送带材料
- 挡条数量
- 增强
- 节距
- Fullsan 系列

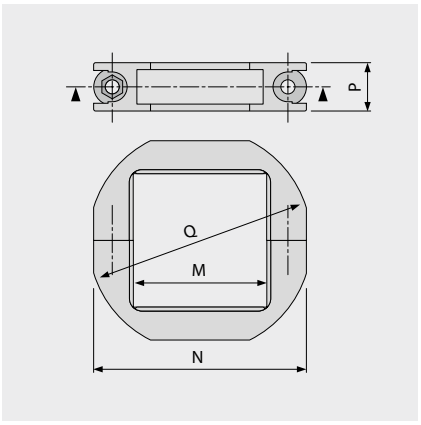
FLT	=	平带系列
CD	=	中心驱动
PD	=	通齿驱动
+	=	增强型号(Pro)抗延伸
1R/2R/3R	=	挡条数量
U	=	聚氨酯
GL	=	光滑
MT	=	哑光
NP	=	倒金字塔
NA	=	不抗静电
HACCP	=	支持HACCP卫生清洁概念
FDA	=	食品安全符合EC/FDA 标准
BL	=	蓝色

蓝色 (RAL 5015)

定位环







轴尺寸	件号	名称*	主要尺寸 [mm (in)]			
			M	N	P	Q
SQ 40 mm	98168799	RTR PA LG (SS) SQ40MM	41 (1.6)	65 (2.6)	15 (0.6)	68 (2.7)
SQ 60 mm	98168899	RTR PA LG (SS) SQ60MM	61 (2.4)	86 (3.4)	15 (0.6)	97 (3.8)
SQ 1½ in	98168999	RTR PA LG (SS) SQ1.5IN	39 (1.5)	65 (2.6)	15 (0.6)	67 (2.6)
SQ 2½ in	98169099	RTR PA LG (SS) SQ2.5IN	64 (2.5)	89 (3.5)	15 (0.6)	100 (3.9)

* SS = 不锈钢螺钉和螺母

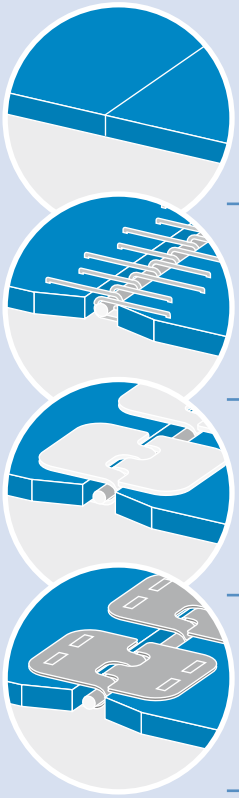
1.2 皮带制造

接口类型

在选择环形接头类型时，您必须考虑到：

- 卫生标准
- 要输送的材料
- 输送带内的拉力
- 输送带的设计/应用环境（可以在输送机上采用环形接头吗？）
- 清洁方法 · 就地清洗 (CIP), 异地清洗 (COP)

所有的输送带都可以做成开口卷材料，或者做好预备接头。



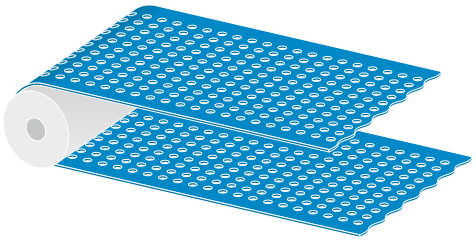
接口类型可用于	Fullsan PD2	Fullsan CD40	Fullsan Flat
对接接口 (标准)	●	●	●
钢构钉扣接口 （金属）	◒	◒	●
塑料钉扣接口 （APF）	●	●	●
钉扣接口（金属）	◒	◒	●

● 推荐
◒ 不推荐

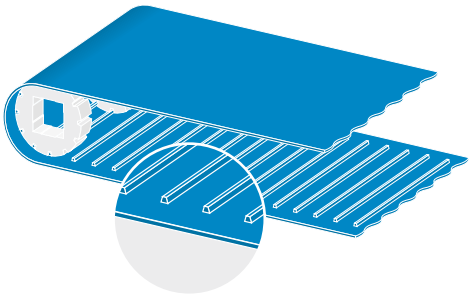
在 CD40 或 PD2 输送带上使用机械钉扣接口时，需要彻底拆除一个齿排。
金属机械钉扣会增加塑料链轮的磨损，因此不建议使用此类组合。
有关最小辊轮直径和可传送皮带拉力，请联系客户服务部门。

输送带的特性

打孔
皮带打孔适用于所有的输送带型号。可以选择各种孔
直径和图案。请联系客服，索取打孔样品并了解更多信息。



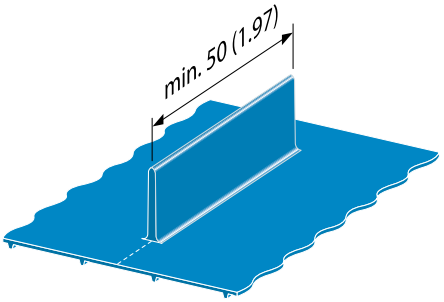
传动棒移除装置
传动棒移除装置适用于多种款式的输送带与应用。
请联系客服，索取样品并了解针对特定应用的建议。



1.2 皮带制造

挡板（PU-挡板）

- 可在输送带上以较小的公差焊接挡板。挡板高度可定制。啮合驱动输送带挡板必须位于驱动条/杆之间（图1）。因此，挡板间距必须是输送带节距的倍数。
- 最小挡板中心距
  - FLT / FLT+ 140 mm (5.5 in)
  - CD40 / CD40+ 160 mm (6.3 in)
  - PD2 / PD2+ 150 mm (5.9 in)
- 如果应用允许挡板之间有接头，则可在宽度大于 1100 mm (43.31 英寸)的输送带上添加超宽挡板。
- 挡板可以提供镂空设计
- 对于所有两端可以对接的长度小于3300mm（130in）的开口带，必须预留足够的挡板距离，以便确定热压机的位置。挡板距离取决于输送带类型、挡板类型和热压机。
  - 200 mm (7.9 in) for SF-T 挡板
  - 250 mm (9.8 in) for SF-SB; SF-B; SF-SS; SF-S 挡板
- 请联系我们的客户服务部门，了解更多生产公差方面的信息，并获取输送带正确使用建议。
- 挡板的宽度只能是 5 mm (0.2 in) 的倍数。最小宽度为 50 mm (1.97 in)。



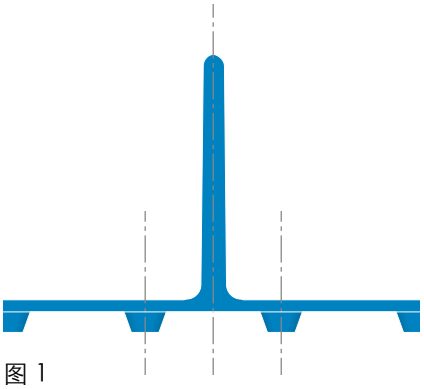
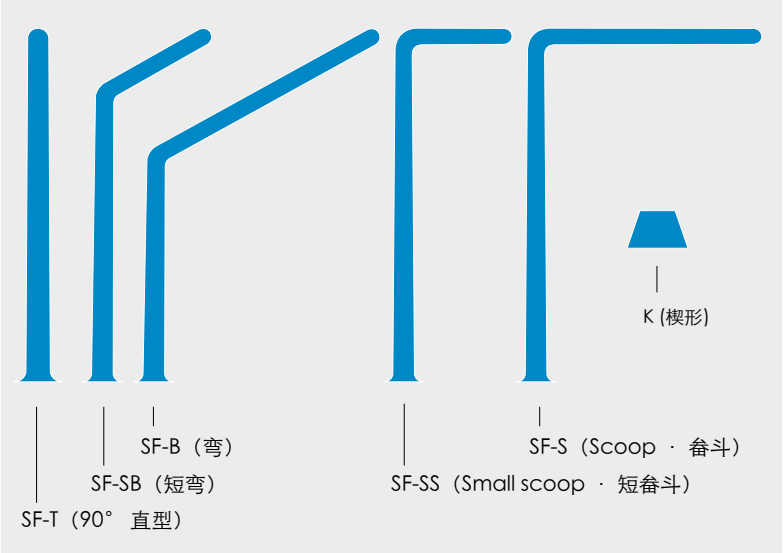


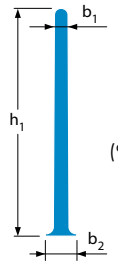
图 1



导条（PU 上表面导条）

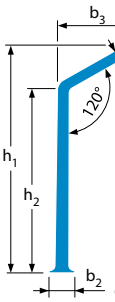
- 上表面导条与挡板或裙边之间的最小间隙是 12mm (0.47in)（参见第 20 页）。
- 请联系我们的客户服务部门，了解更多关于制造公差的信息，并获取设计和应用建议。

PU 挡板技术信息



SF-T
(90° 直型
[T 挡板])

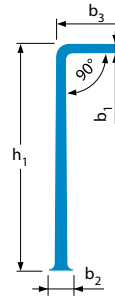
型号 名称	货号	高度 h_1 [mm (in)]	高度 h_2 [mm (in)]	厚度 b_1/b_2 [mm (in)]	重量 [g/mm (lb/in)]	延伸 b_3 [mm (in)]	颜色	材料/表面	d_{min} [mm (in)]*	
									温度 ≥ 0°C/32°F	温度 < 0°C/32°F
SF-T 5X25-U85-GL/GL BL FDA	880730	25 (0.98)	–	4.7/11 (0.19/0.43)	0.159 (0.009)	–	蓝色	U85 光滑	101 (3.97)	151 (5.94)
SF-T 5X50-U85-GL/GL BL FDA	880731	50 (1.97)	–	4.3/11 (0.17/0.43)	0.306 (0.017)	–	蓝色	U85 光滑	101 (3.97)	151 (5.94)
SF-T 5X75-U85-GL/GL BL FDA	880732	75 (2.95)	–	4.0/11 (0.16/0.43)	0.442 (0.025)	–	蓝色	U85 光滑	101 (3.97)	151 (5.94)
SF-T 7X100-U85-GL/GL BL FDA	880733	100 (3.94)	–	6.3/13 (0.25/0.51)	0.867 (0.049)	–	蓝色	U85 光滑	128 (5.04)	180 (7.09)
SF-T 7X125-U85-GL/GL BL FDA	880734	125 (4.92)	–	6.2/13 (0.24/0.51)	1.069 (0.060)	–	蓝色	U85 光滑	128 (5.04)	180 (7.09)
SF-T 7X150-U85-GL/GL BL FDA	880736	150 (5.91)	–	6.0/13 (0.24/0.51)	1.268 (0.071)	–	蓝色	U85 光滑	128 (5.04)	180 (7.09)



SF-SB
(短弯)

SF-B
(弯)
α = 120°

SF-SB 4X50-U85-GL/GL BL FDA	880750	50 (1.97)	37.9 (1.47)	4.0/10 (0.16/0.39)	0.320 (0.018)	25 (0.98)	蓝色	U85 光滑	101 (3.97)	151 (5.94)
SF-SB 4X75-U85-GL/GL BL FDA	880751	75 (2.95)	62.9 (2.48)	4.0/10 (0.16/0.39)	0.450 (0.025)	25 (0.98)	蓝色	U85 光滑	101 (3.97)	151 (5.94)
SF-SB 7X100-U85-GL/GL BL FDA	880752	100 (3.94)	88.7 (3.49)	6.4/13 (0.25/0.51)	0.951 (0.053)	25 (0.98)	蓝色	U85 光滑	128 (5.04)	180 (7.09)
SF-SB 7X125-U85-GL/GL BL FDA	880753	125 (4.92)	113.7 (4.48)	6.3/13 (0.25/0.51)	1.155 (0.065)	25 (0.98)	蓝色	U85 光滑	128 (5.04)	180 (7.09)
SF-SB 7X150-U85-GL/GL BL FDA	880755	150 (5.91)	138.7 (5.46)	6.1/13 (0.24/0.51)	1.354 (0.076)	25 (0.98)	蓝色	U85 光滑	128 (5.04)	180 (7.09)
SF-B 4X75-U85-GL/GL BL FDA	880745	75 (2.95)	48.4 (1.91)	4.0/10 (0.16/0.39)	0.525 (0.029)	50 (1.97)	蓝色	U85 光滑	101 (3.97)	151 (5.94)
SF-B 7X100-U85-GL/GL BL FDA	880746	100 (3.94)	74.3 (2.93)	6.4/13 (0.25/0.51)	1.077 (0.060)	50 (1.97)	蓝色	U85 光滑	128 (5.04)	180 (7.09)
SF-B 7X125-U85-GL/GL BL FDA	880748	125 (4.92)	99.3 (3.91)	6.3/13 (0.25/0.51)	1.280 (0.072)	50 (1.97)	蓝色	U85 光滑	128 (5.04)	180 (7.09)
SF-B 7X150-U85-GL/GL BL FDA	880749	150 (5.91)	124.3 (4.89)	6.1/13 (0.24/0.51)	1.478 (0.083)	50 (1.97)	蓝色	U85 光滑	128 (5.04)	180 (7.09)

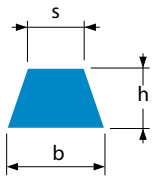


SF-SS
(短畚斗)

SF-S
(畚斗)

SF-SS 4X50-U85-GL/GL BL FDA	880770	50 (1.97)	–	4.0/10 (0.16/0.39)	0.345 (0.019)	25 (0.98)	蓝色	U85 光滑	101 (3.97)	151 (5.94)
SF-SS 4X75-U85-GL/GL BL FDA	880771	75 (2.95)	–	4.0/10 (0.16/0.39)	0.475 (0.027)	25 (0.98)	蓝色	U85 光滑	101 (3.97)	151 (5.94)
SF-SS 7X75-U85-GL/GL BL FDA	880772	75 (2.95)	–	6.6/13 (0.26/0.51)	0.770 (0.043)	25 (0.98)	蓝色	U85 光滑	128 (5.04)	180 (7.09)
SF-SS 7X100-U85-GL/GL BL FDA	880773	100 (3.94)	–	6.5/13 (0.26/0.51)	0.979 (0.055)	25 (0.98)	蓝色	U85 光滑	128 (5.04)	180 (7.09)
SF-SS 7X125-U85-GL/GL BL FDA	880774	125 (4.92)	–	6.3/13 (0.25/0.51)	1.184 (0.066)	25 (0.98)	蓝色	U85 光滑	128 (5.04)	180 (7.09)
SF-SS 7X150-U85-GL/GL BL FDA	880775	150 (5.91)	–	6.2/13 (0.24/0.51)	1.383 (0.077)	25 (0.98)	蓝色	U85 光滑	128 (5.04)	180 (7.09)
SF-S 4X50-U85-GL/GL BL FDA	880776	50 (1.97)	–	4.0/10 (0.16/0.39)	0.475 (0.027)	50 (1.97)	蓝色	U85 光滑	101 (3.97)	151 (5.94)
SF-S 4X75-U85-GL/GL BL FDA	880777	75 (2.95)	–	4.0/10 (0.16/0.39)	0.605 (0.034)	50 (1.97)	蓝色	U85 光滑	101 (3.97)	151 (5.94)
SF-S 7X75-U85-GL/GL BL FDA	880780	75 (2.95)	–	6.6/13 (0.26/0.51)	0.987 (0.055)	50 (1.97)	蓝色	U85 光滑	128 (5.04)	180 (7.09)
SF-S 7X100-U85-GL/GL BL FDA	880781	100 (3.94)	–	6.4/13 (0.25/0.51)	1.195 (0.067)	50 (1.97)	蓝色	U85 光滑	128 (5.04)	180 (7.09)
SF-S 7X125-U85-GL/GL BL FDA	880782	125 (4.92)	–	6.3/13 (0.25/0.51)	1.398 (0.078)	50 (1.97)	蓝色	U85 光滑	128 (5.04)	180 (7.09)
SF-S 7X150-U85-GL/GL BL FDA	880783	150 (5.91)	–	6.2/13 (0.24/0.51)	1.597 (0.089)	50 (1.97)	蓝色	U85 光滑	128 (5.04)	180 (7.09)

PU 挡板和纵向导条技术信息



K
(楔形)

型号 名称	件号	尺寸 bxhxs [mm (in)]	颜色	材料/ 表面	允许的 工作温度 [°C]	重量 [g/mm (lb/in)]	挡板		纵向导条		
							导条最小间距 [mm(in)]	d_{min} 约 [mm (in)]*	导条最小间距 [mm(in)]	在下表面上 d_{min} 约 [mm (in)]*	在上表面上 d_{min} 约 [mm (in)]*
K6	888009	6x4.2x4 (0.24x0.17x0.16)	蓝色	U65 光滑	-30/+80	0.022 (0.001)	30 (1.18)	30 (1.18)	30 (1.18)	40 (1.57)	30 (1.18)
K10	880517	10x6x6 (0.39x0.24x0.24)	蓝色	U65 光滑	-30/+80	0.047 (0.003)	30 (1.18)	50 (1.97)	30 (1.18)	70 (2.76)	60 (2.36)
K13	881233	13x8x7.5 (0.51x0.31x0.30)	蓝色	U65 光滑	-30/+80	0.078 (0.004)	30 (1.18)	80 (3.15)	30 (1.18)	90 (3.54)	60 (2.36)
K17	888411	17x11x9.5 (0.67x0.43x0.37)	蓝色	U65 光滑	-30/+80	0.136 (0.008)	30 (1.18)	110 (4.33)	30 (1.18)	90 (3.54)	90 (3.54)

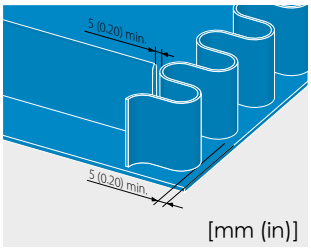
* 在确定滚轮直径时，必须将输送带的最小直径（d_{min}）、挡板和裙边计算在内。
最高值即为相关值，且不得低于这个数。应该把最小直径（d_{min}）规格作为指引。
这些数据是在标准环境条件下确定的（20°C/50% 湿度）。温度越低，则要求直径越大。

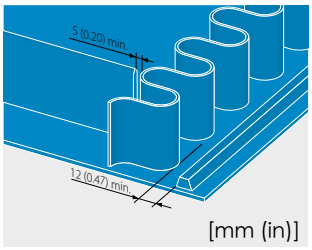
1.2 皮带制造

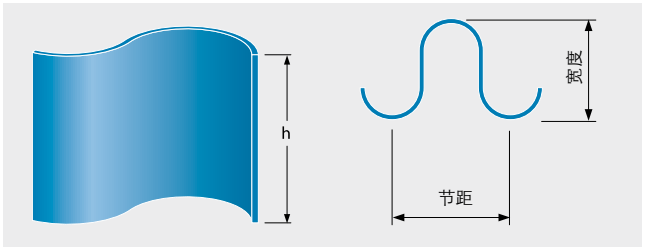
PU 裙边

可用紧密的公差把裙边焊接到输送带上。提供多种自定义的裙边高度。所有我们提供的裙边类型均可用于FLT 平带系列输送带。

- PU 裙边材料厚度为 2 mm (0.08 in) 或 2.5 mm (0.10 in)，取决于其高度及应用要求。
- 裙边位置建议添加到输送带的边部，距离带边建议至少要达到 5mm (0.20in)。
- 带子上表面上，裙边到纵向导条距离至少要达到 12mm (0.47 in)。
- 结合纵向导条，导条高度限制在100mm（3.94in）。
- 裙边挡板间最小间距建议 5mm (0.20in)。
- 不得将裙边安装在传动齿排所在区域。
- 如果使用裙边，那么输送带长度必须是裙边节距的倍数。







PU 裙边技术信息

型号名称	件号	输送带型号	高度 h [mm (in)]	厚度 [mm (in)]	重量 [g/mm (lb/in)]	节距 [mm (in)]	宽度 [mm (in)]	颜色	材料/表面	d_{min} [mm (in)]*	d_{min} 在反向弯曲时 [mm (in)]*
FW 2X 25/P40-U90-GL/GL BL FDA	2880714	FLT/CD40	25 (0.98)	2 (0.08)	0.235 (0.013)	40 (1.57)	49.5 (1.95)	蓝色	U90 光滑	40 (1.57)	110 (4.33)
FW 2X 50/P40-U90-GL/GL BL FDA	2880715		50 (1.97)	2 (0.08)	0.470 (0.026)	40 (1.57)	49.5 (1.95)	蓝色	U90 光滑	70 (2.76)	280 (11.02)
FW 2X 75/P40-U90-GL/GL BL FDA	2880716		75 (2.95)	2 (0.08)	0.705 (0.039)	40 (1.57)	49.5 (1.95)	蓝色	U90 光滑	110 (4.33)	400 (15.75)
FW 2X 100/P40-U90-GL/GL BL FDA	2880717		100 (3.94)	2 (0.08)	0.940 (0.053)	40 (1.57)	49.5 (1.95)	蓝色	U90 光滑	175 (6.89)	500 (19.69)
FW 2.5X 125/P40-U90-GL/GL BL FDA	2880720		125 (4.92)	2.5 (0.1)	1.469 (0.082)	40 (1.57)	49.5 (1.95)	蓝色	U90 光滑	200 (7.87)	650 (25.59)
FW 2.5X 150/P40-U90-GL/GL BL FDA	2880721		150 (5.91)	2.5 (0.1)	1.763 (0.099)	40 (1.57)	49.5 (1.95)	蓝色	U90 光滑	270 (10.63)	800 (31.50)
FW 2X 25/P49-U90-GL/GL BL FDA	880714	FLT/PD2	25 (0.98)	2 (0.08)	0.206 (0.012)	49.5 (1.95)	49.5 (1.95)	蓝色	U90 光滑	70 (2.76)	90 (3.54)
FW 2X 50/P49-U90-GL/GL BL FDA	880715		50 (1.97)	2 (0.08)	0.411 (0.023)	49.5 (1.95)	49.5 (1.95)	蓝色	U90 光滑	100 (3.94)	200 (7.87)
FW 2X 75/P49-U90-GL/GL BL FDA	880716		75 (2.95)	2 (0.08)	0.617 (0.035)	49.5 (1.95)	49.5 (1.95)	蓝色	U90 光滑	140 (5.51)	300 (11.81)
FW 2X 100/P49-U90-GL/GL BL FDA	880717		100 (3.94)	2 (0.08)	0.822 (0.046)	49.5 (1.95)	49.5 (1.95)	蓝色	U90 光滑	210 (8.27)	400 (15.75)
FW 2.5X 125/P49-U90-GL/GL BL FDA	880720		125 (4.92)	2.5 (0.1)	1.285 (0.072)	49.5 (1.95)	49.5 (1.95)	蓝色	U90 光滑	280 (11.02)	600 (23.62)
FW 2.5X 150/P49-U90-GL/GL BL FDA	880721		150 (5.91)	2.5 (0.1)	1.541 (0.086)	49.5 (1.95)	49.5 (1.95)	蓝色	U90 光滑	320 (12.60)	750 (29.53)

* 在确定滚轮直径时，必须将输送带的最小直径（d_{min}）、挡板和裙边计算在内。
最高值即为相关值，且不得低于这个数。应该把最小直径（d_{min}）规格作为指引。
这些数据是在标准环境条件下确定的（20° C/50% 湿度）。温度越低，则要求直径越大。
** 将裙边切割到25至150mm范围内所需的高度适用于所有类型裙边。

可根据要求提供详细的尺寸、公差和其他明细。
请联系我们的客服，获取更多信息与建议。

PU 挡板和纵向导条编码规则

SF-SS 7X75-U85-GL/GL BL FDA

- 支脚形状
- 导条形状
- 上表面厚度 [mm]
- 高度 h [mm]
- 材料/硬度 [Shore A]
- 表面 前/后
- 颜色
- 特性

SF = 小支脚
B = 弯曲
K = 楔形导条
SB = 短弯
S = 畚斗
SS = 短畚斗
T = T 导条
U = 聚氨酯
GL = 光滑
FDA = 食品安全符合 EC/FDA 标准
BL = 蓝色

蓝色 (RAL 5015)

裙边编码规则

FW 2X100/P40-U90-GL/GL BL FDA

- 支脚形状
- 厚度 [mm]
- 高度 [mm]
- 节距 [mm]
- 材料/硬度 [Shore A]
- 表面 前/后
- 颜色
- 特性

FW = 平底裙边
P = 裙边节距
U = 聚氨酯
GL = 光滑
BL = 蓝色
FDA = 食品安全符合 EC/FDA 标准

蓝色 (RAL 5015)

1.3 皮带的选择与裁切

哪一种 Fullsan 型号适合哪种应用?

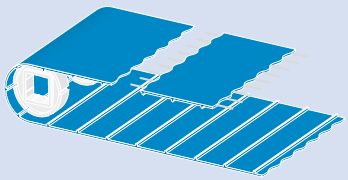
福尔波传送系统提供了多种型号的 Fullsan。您可以选择带有或不带有强力层。客户可以选择带有导条（挡板、裙边）的输送带，也可以另选自定义配置，以适应各种应用需求。产品的多样性，为您的应用工程带来了最大的便利。

在选择输送带时，请把所有相关因素都考虑进去：

- 要输送的材料的属性（握持力、连贯性、重量、形状、温度等）
- 加工参数（如果可用），例如干燥、洗涤和排水参数（温度、压力、必要的渗透率等）
- 基本的输送带布局（方向、长度、宽度）
- 驱动位置和类型（啮合/摩擦）
- 输送带的速度和运行模式 （走走停停，循环，定位）
- 安装地点的空间条件
- 运行过程中的环境条件（温度、湿度、化学与机械负荷）
- 卫生/清洁要求

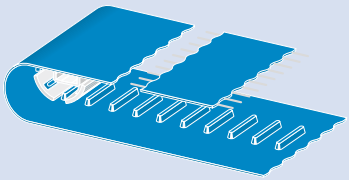
在运行过程中，输送带尺寸规格可能因负荷与运行温度而发生变化。在确定您的订单任务数据时，请考虑到这一点。

Fullsan 通齿驱动
带体均质的聚氨酯一体带（可选择带有或不带有强力层）。使用链轮啮合驱动实现动力传输。输送带底面有完整宽度的驱动棒。



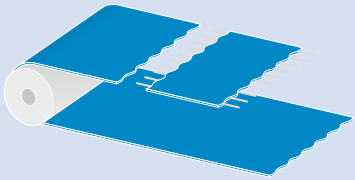
优势
- 容易清洁
- 高质量的原材料与表面精加工，提高卫生级别
- 耐水解、耐化学腐蚀
- 食品安全：符合 FDA 和欧盟标准
- 蓝色的输送带，与食品形成反差
- 运行顺畅
- 可加装塑料模块式输送带
- 可选：增强型号，适用于更重的负荷
- 不建议预张紧

Fullsan 中心驱动
带体均质的聚氨酯一体带（可选择带有或不带有强力层）。使用链轮啮合驱动，实现动力传输。根据宽度不同，可配备一排中心齿排或最多3排平行齿排。



优势
- 容易清洁
- 高质量的原材料与表面精加工，提高卫生级别
- 耐水解、耐化学腐蚀
- 食品安全：符合 FDA 和欧盟标准
- 蓝色的输送带，与食品形成反差
- 自动导正纠偏
- 如有需要，可提供槽形输送
- 可选：增强型号，适用于更重的负荷
- 不建议预张紧

Fullsan 平带
带体均质的聚氨酯一体带（可选择带有或不带有强力层）。通过驱动辊，实现摩擦动力传输。



优势
- 容易清洁
- 高质量的原材料与表面精加工，提高卫生级别
- 耐水解、耐化学腐蚀
- 食品安全：符合 FDA 和欧盟标准
- 蓝色的输送带，与食品形成反差
- 可以使用槽形输送
- 容易导正纠偏
- 可选：增强型号，适用于更重的负荷
- 小转弯半径

驱动类型

	驱动类型适用于 Fullsan PD	Fullsan CD	Fullsan Flat
 前驱动	●	●	●
 底部前驱动	◪	◪	●
 中心驱动（例如： Omega 驱动）	●	●	●
 尾驱动	❍	❍	●

● 推荐
◪ 不推荐
❍ 不合适

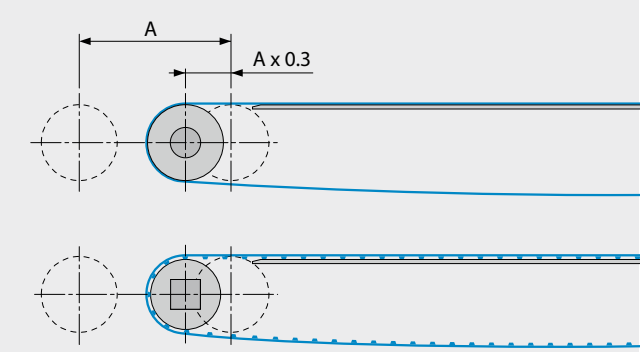
1.3 皮带的选择与裁切

预加张力

Fullsan 输送带可以根据型号与应用，预加各种不同程度的张力。

即使是较低的预张力（通常由回程面的皮带下垂引起），使用收卷或快速张紧释放收卷装置（见第2.2部分），也经常有用。这样使得输送带容易安装，而且便于控制输送带下垂。此外，这样简化了输送带与输送机的清洁工作。

必须计算张紧范围（A），这样在收卷装置伸展30%时，不会产生预张力，并且在剩余的行程里（图1），至少可以达到需要的预张力。



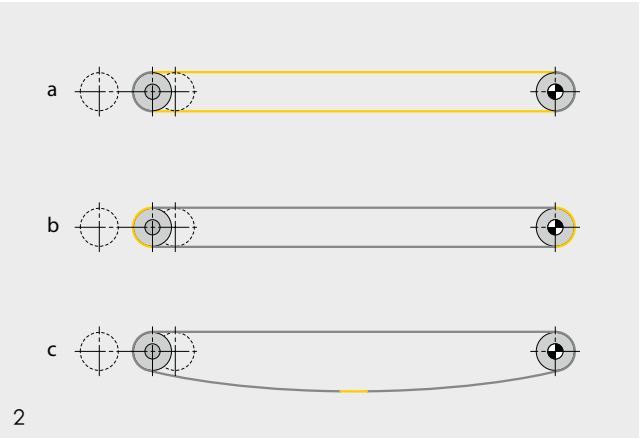
1

计算必需的皮带长度

使用下列计算过程（图2），可以测定 必需的皮带长度：

- 在拉伸状态下，计算单个跨度距离的总数。
  假设收卷装置伸展了 30%（a）且受到位置的影响。
- 计算在所有偏转点(b)上，单个弧长的总数。
- 计算出由需要的承力索弛度(c) 导致的额外带长（见第 2.4 部分）。
- 把这些数值相加，如有必要，则把这些数值取整为带子节距的倍数。
- 如有必要，修正结果。需要考虑到预计负荷状态（因负荷导致的输送带长度与宽度变化）。

输送带长度的计算公式可参见第 4.1 部分。



2

1.4 影响皮带寿命的因素

下列的表格展示了各种影响 Fullsan 输送带使用寿命的因素造成的基本效应。



1.5 清洁

为了达到最好的清洁效果，请与您的清洁剂供应商以及您的福尔波传送系统联络人详细地商议清洁流程。

请按照下面的步骤清洁：

1 确保已经用刮除器或刷子清除了所有的大颗粒与残余物。

2 用热水 (55–60° C / 130–140° F) 冲洗。
切勿使用沸水或极高的压力，否则会缩短输送带寿命。

3 在输送带表面涂抹碱性清洁剂。这款清洁剂必须是经过您的工厂卫生系统或清洁剂供应商许可，且得到清洁规程允许的。

4 用热水 (55–60° C / 130–140° F) 冲洗输送带。
切勿使用沸水或极高的压力，否则会缩短输送带寿命。

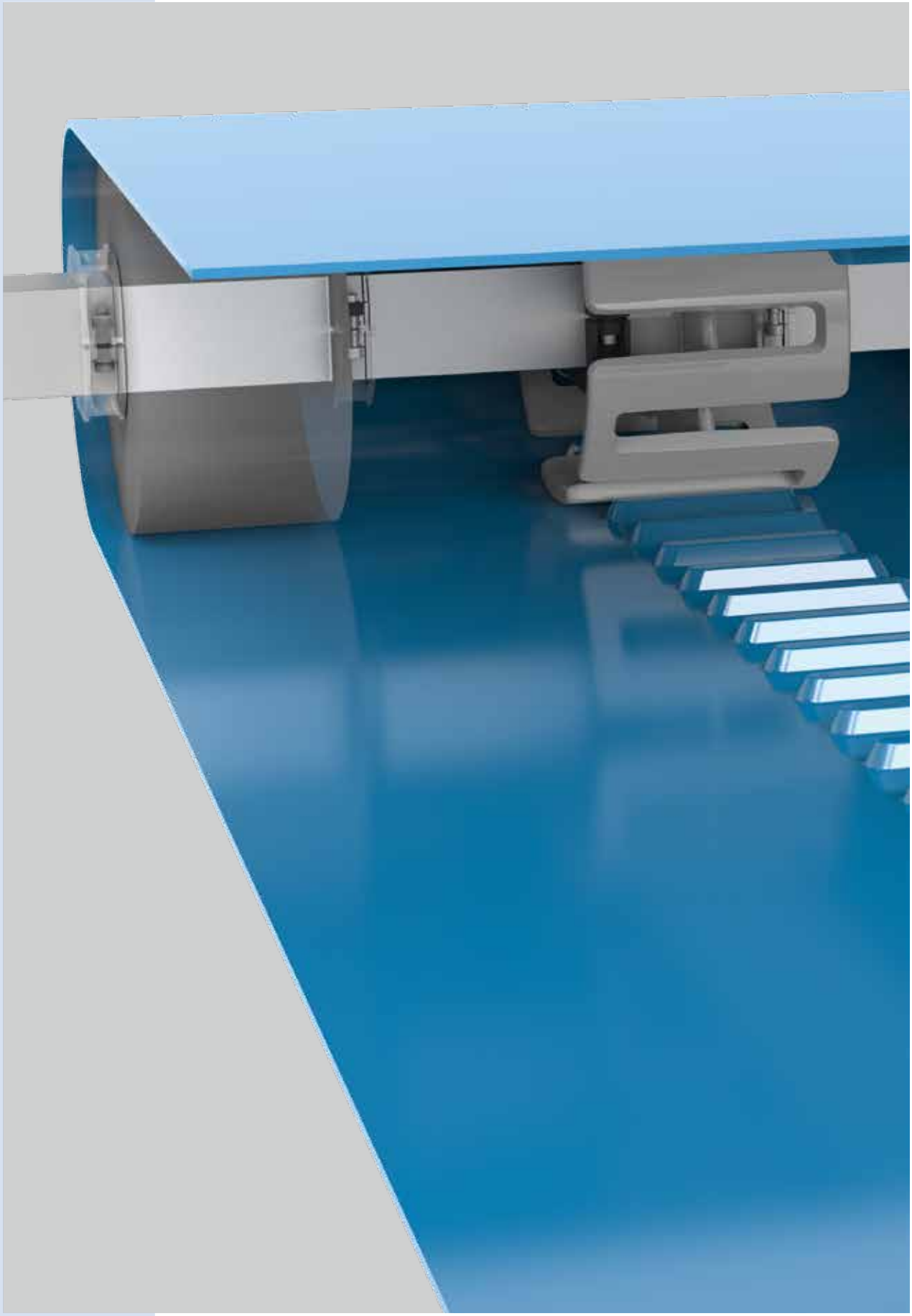
5 用消毒剂进行消毒。这款消毒剂/杀菌剂必须是经过您的工厂卫生系统或清洁剂供应商许可，且得到清洁规程允许的。

6 用热水 (55–60° C / 130–140° F) 冲洗输送带。
切勿使用沸水或极高的压力，否则会缩短输送带寿命。

注释：

- 水压一定不能超过 17 bar (250 psi)，以避免气溶胶污染。
- 皮带与水喷嘴之间必须维持一段安全的距离。
- 水温一定不能超过 65° C (150° F)，从而防止蛋白质粘附在皮带表面上，同时也是为了安全。
- 清洁剂的温度和浓度不得超过指定的范围。针对您的特定需求，请向您的
  工厂卫生系统负责人员或清洁剂供应商征询合适的化学物品与其正确的用法，并遵守清洁规程。

我们的 TecInfo 09 也提供了详细说明。
请查询。



2 输送带的设计

在所有 Fullsan 系列里，许多输送带的设计原理是相同的，因而在此一并介绍。
但是，驱动、皮带轮和输送带导正纠偏系统却在很多方面有差异，因此在每个 Fullsan系列里会单独介绍。

2.1 概述

2.2 关于输送带构造的说明

2.3 承载面的皮带支撑

2.4 回程面的皮带支撑

2.5 Fullsan 通齿驱动
驱动 | 皮带轮 | 导正纠偏

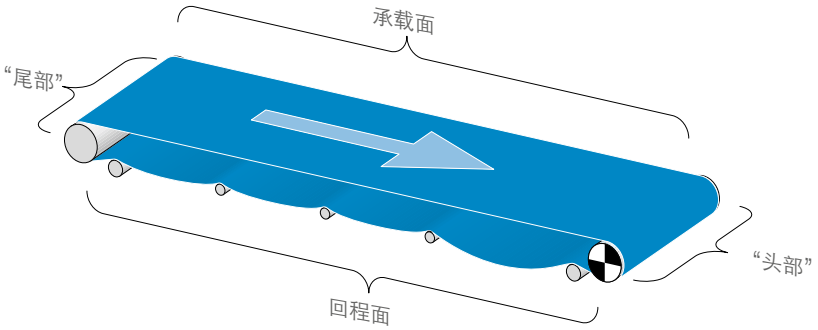
2.6 Fullsan 中心驱动
驱动| 皮带轮 | 导正纠偏

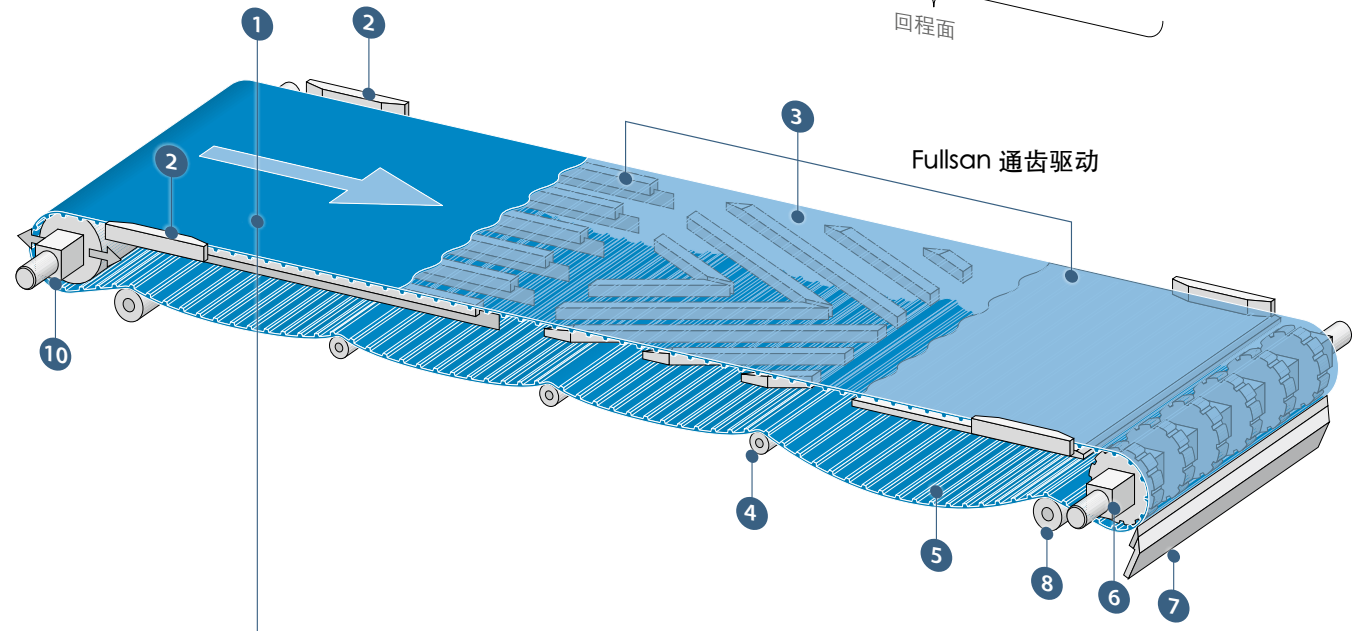
2.7 Fullsan 平带
驱动 | 皮带轮 | 导正纠偏

2.1 概述

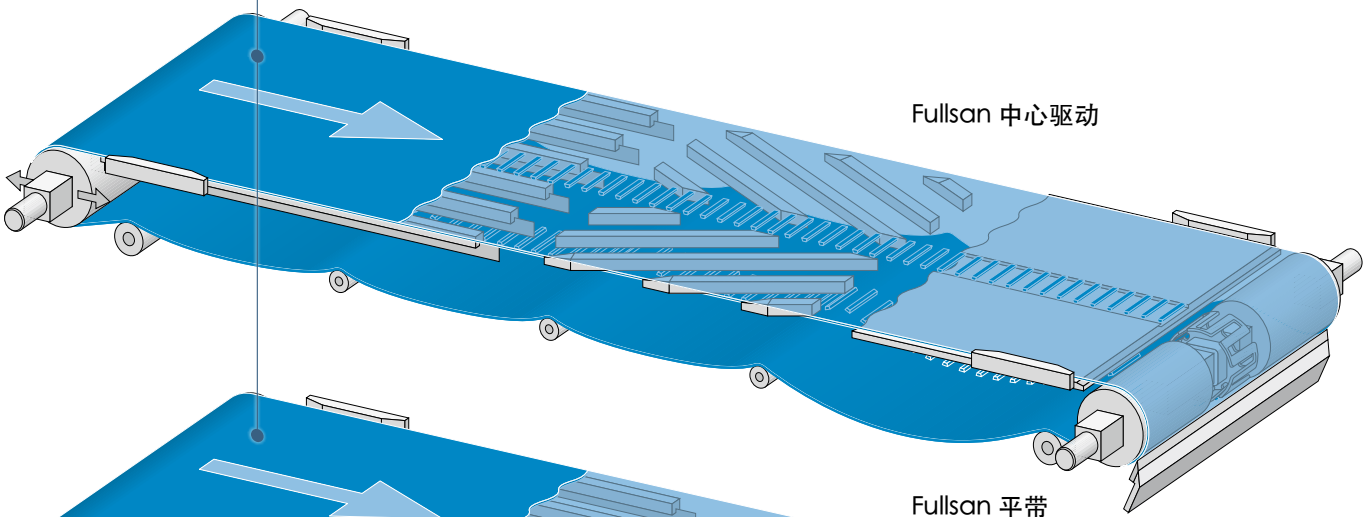
输送带组件

由于驱动装置的型号和布局各不相同，输送带实物可能与此处图表中显示的有较大差异。

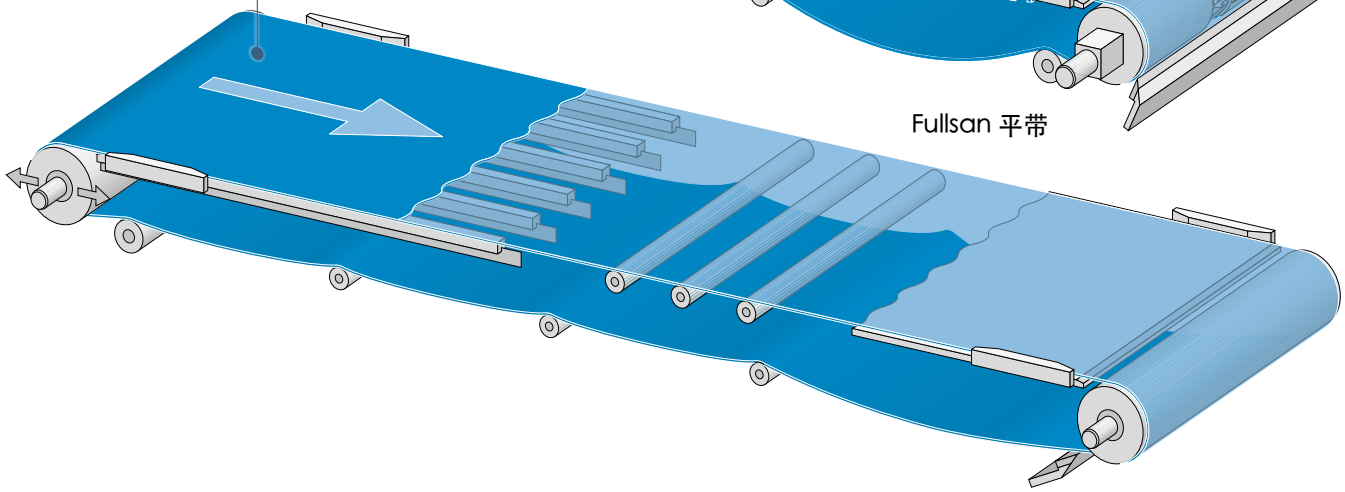




Fullsan 通齿驱动



Fullsan 中心驱动



Fullsan 平带

❶ Fullsan 均质一体带（PD, CD, Flat 系列）

输送带 承载面

❷ 把输送带引导到侧面的导轨

❸ 不同型号的皮带支撑

输送带 回程面

❹ 回程辊（如有必要，使用带凸缘的皮带轮来引导输送带的侧面）

❺ 皮带下垂

输送机的“头部”（出料）

❻ 驱动柄/辊（位于输送机的“头部”）

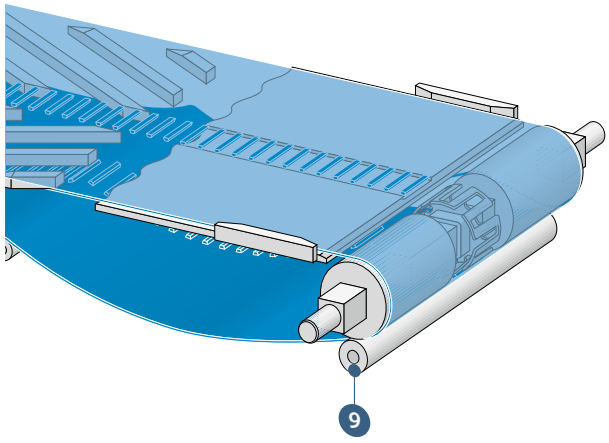
❼ 刮刀

❽ 缓冲托辊

❾ 压紧辊

输送机的“尾部”（进料）

❿ 从动轴/从动转鼓（位于输送机的“尾部”，另外可以设计为收卷装置）



2.1 概述

卫生设计

Fullsan 输送带常用于必须维持极高卫生标准的领域。系统作为一个整体，必须采用合理的输送带设计，才能够符合这些标准。

在对卫生要求极高的领域，
输送系统和输送机的构造必须符合设计原理，以避免相关的设计缺陷。不可以堆积灰尘；材料、表面与组件必须容易清洁。

因此，在这些情况下，请牢记下列原则：

- 整体设计应该尽可能的简单，以避免堆积脏污。
- 按照结构需求，使用足够数量的支撑。
- 如有可能，请避免使用机械皮带接口。
- 避免使用不能彻底密封的管子。相反，应该尽可能地使用实心棒材。
- L 形与 U 形的型材，以及各种表面，都应该合理地摆放，让液体容易滴落。
- 在选择接口工艺时，请优选干净的焊接接口（与食品接触的焊缝应打磨/切割平整）。
- 如果不可避免地使用螺栓连接，那么不要让任何螺纹部分暴露在外；不要把星形垫圈用作夹紧元件，也不要使用内六角螺钉。所有的接合部位都必须是容易清洁的。
- 内半径的设计尽量不要小于 3 mm (0.12 in)。
- 不要在彻底密封的管件上钻孔，也不要制造内螺纹（例如：用来制作可调节支脚）。
- 设计应该保障配件（例如输送带引导装置）的安装与拆卸方式简单、无需工具。
- 所有直接接触食品的表面，都必须根据相关的食品卫生法规进行精加工（磨削，抛光，钝化…）
- 只能使用容易清洁、可经受频繁清洁、食品安全的材料。请注意下一页的材料表格。

您可以从欧洲卫生工程与设计组织 (EHEDG) 的出版物中查阅关于卫生设计要求与卫生操作的详细信息。| www.ehedg.org

除了上述要求，在使用 Fullsan 时，应该把输送机其它部位的设计也考虑进去。

材料

输送机里使用的所有材料都必须符合卫生与机械要求、耐受相应的操作环境、并且在与输送带的交互过程中产生正确的摩擦效果。

因此，在材料的选择与分类过程中，必须遵守下列表格里的建议。使用时，还必须注意相应材料因温度而发生的延伸/收缩。

输送带组件	材料
框架	铝 钢 不锈钢
滑动支座	超高分子量聚乙烯 (UHMW-PE)
辊筒	钢 不锈钢
刮刀	聚氨酯（PU）
侧条	超高分子量聚乙烯 (UHMW-PE)
侧裙板	聚氨酯，固态（PUR）
链轮	聚甲醛（POM） 超高分子量聚乙烯（UHMW-PE）

如果您有任何疑问，请联系我们的客服团队。

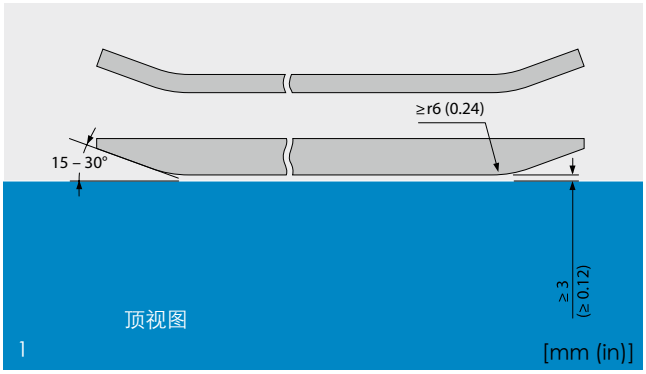
2.2 关于输送带构造的说明

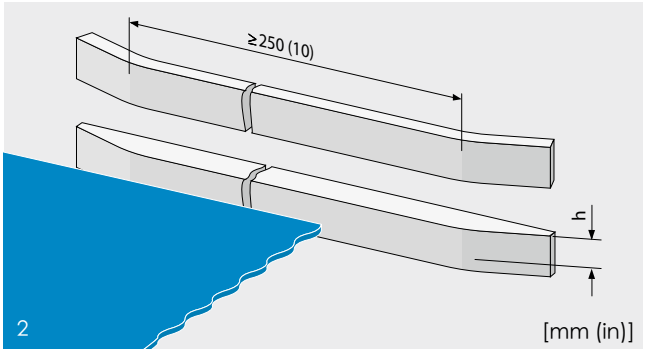
框架和支撑

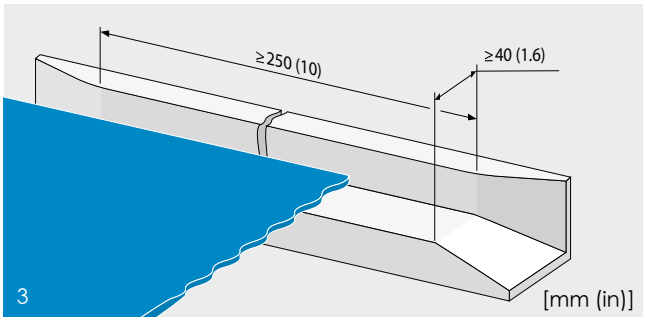
在设计输送带时，应该考虑到下列方面：

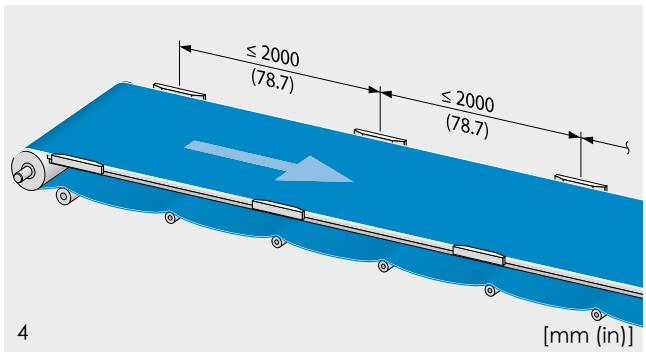
- 为了便于清洁、维护和修理，输送带的一切零件必须是容易够到的。使用简单的结构，确保能够轻易地提起输送带和/或轻易地拆卸驱动辊/无载托辊（例如：摇晃打开设计）。
- 为了能够快速而方便地安装与清洁输送带，即使输送带运行时不需要预先张紧，使用收卷和/或快速张紧设备也可能是有用的。
- 输送机的设计必须符合选定的输送带型号。所有的皮带轮直径、过渡等，都至少要达到允许的输送带直径（d_{min}）。针对 ≤ 15° 的包角，还需要达到 $d_{min}/2$。另外请注意对于导条（挡板、裙边）的抗弯曲要求与空间要求。导条（挡板、裙边）需要的辊筒直径可能要大于皮带型号自身的直径 (参见第 1 部分）。
- 如果输送机的设计导致难以安装预先组装的输送带，那么必须保障输送机上可以安装环形输送带。或者，如果条件允许的话，可以使用机械钉扣带。
- 安装地点的空间条件必须做到能够实现所有规划的输送机功能。
- 针对通齿驱动输送带（通齿驱动和中心驱动），一般需要在底部运行时提供承力索弛度。
- 无论是哪一种输送机规格，在运行过程中都可能发生输送带的伸长和萎缩。低温绝不可以导致过度的轴负荷（由于收缩效应）。在高温状态下，必须考虑到皮带的伸长，从而确保合适的动力传输（见第2.1部分的材料表）。
- 在设计底部运行的皮带支撑时，请考虑到因温度造成的皮带下垂的重量、长度、以及位置。请注意：在任何操作状态下，紧固元件、电缆和收集盘都不可以接触到输送带。

皮带侧边导件









如有需要，Fullsan 皮带可以在边缘导向。针对 Fullsan Center Drive（中心驱动）型号，使用一排或多排传动齿排来确保完美地导正纠偏轨迹。不要用这些皮带导向件来补偿皮带追踪性能（如有必要，请按照第2.5/2.6/2.7部分的介绍，修正皮带导正纠偏）。

- 只能使用第 2.1 部分指定的材料，并进行相应的表面精加工，把磨损和拖曳程度降到最低，从而符合卫生要求。
- 在给定的运行条件下，当皮带达到其宽度最大值时，导向组件一侧的空隙必须至少有 3 mm (0.12 in)（图 1，顶视图）。
- 使用导向块，或者秃缘辊轮（主要尺寸规格见图 1–4）。把第一个导向组件放在靠近末端皮带轮的位置；随后朝着驱动方向摆放其它导向组件。各导向组件之间的间距不可大于 2000 mm (78.7 in)。在进料和出料区域，使用长侧边导件，或者 L 形支撑件。
- 在安装期间，确保紧固元件不会与皮带发生摩擦（使用埋头螺钉），并遵守卫生要求。所有的导向表面必须精确对齐输送机方向，并与输送机路径垂直。

皮带底面的支撑是由防磨条、扁平支撑件或辊轮提供的。见第 2.4 章。

2.2 关于输送带构造的说明

输送带速度

针对高于 20 m/min (65 ft/min) 的速度，或者当负荷超过最大负荷的 70% 时，我们建议您对电机采用软启动和软停止。输送机高速运转会对输送带的使用寿命产生负面影响。

输送带长度

输送带的最大长度通常受到皮带最大拉伸强度的限制，但也可能受到弹性振荡效应的限制。原则上，应该避免弹性振荡效应。当皮带在负重状态下拉伸时，可能发生弹性震荡，并产生黏滑效应。黏滑效应体现了皮带在托板上反复滑动与附着的效果。

避免黏滑效应的决定性因素是皮带的长度、速度、负荷与摩擦。通常来说，输送带的速度越快、长度越短，发生黏滑效应的风险越低。

由温度引起的延伸/收缩

当温度发生变化时，塑料可能发生大幅度的延伸或收缩。

- 如果运行温度与初始环境温度不一样，那么请给输送带的长度和宽度留出一段可变的区间。这同样适用于回程面的皮带下垂以及输送带框架上的侧向间隙。
- 诸如导轨和防磨条之类的组件，也可能因为温度而改变尺寸。组装时请考虑到这一点（例如：准备延伸孔，只在一个点上固定，把带槽的零件放在金属板边缘，等等）。相邻的零件之间必须有容易清洁的空隙。
- 请记住：组件和皮带会同时拉伸，因此它们之间的空隙可能因温度波动而变小（两面都是）。

福尔波传送系统为各类输送机部件推荐的材料，参见2.1部分材料表。

收卷

Fullsan 平带传输切向力所需要的、驱动辊上的皮带接触压力是由收卷装置生成的（图1）。收卷装置对皮带施加拉力。
即使不需要预张紧（通常是 Fullsan 通齿驱动和 Fullsan 中心驱动），使用收卷装置可能也是有益的，因为：

- 它可以让输送带的安装与拆卸更为容易
- 它简化并加快了清洁流程
- 它可以补偿因温度与负荷而导致的输送带变长；如有必要，还可以控制输送带的下垂

通常使用收卷装置受到位置的影响。在此情况下，安装了一个皮带轮。它可以在输送机方向上调节（例如用螺钉）。它可以移动到与轴平行的位置，施加需要的预张力，或者生成需要的皮带下垂。

需要计算出张力/拉力范围，确保当张力行程延伸30%时，不会生成预张紧力，并且，进一步向外延伸收卷系统，至少可以达到所需要的预张紧力。

通过电缆施加重量负荷，可以实现取决于力的拉力。此外，可以选择气动的、液压的、或者弹簧加压的收卷装置。

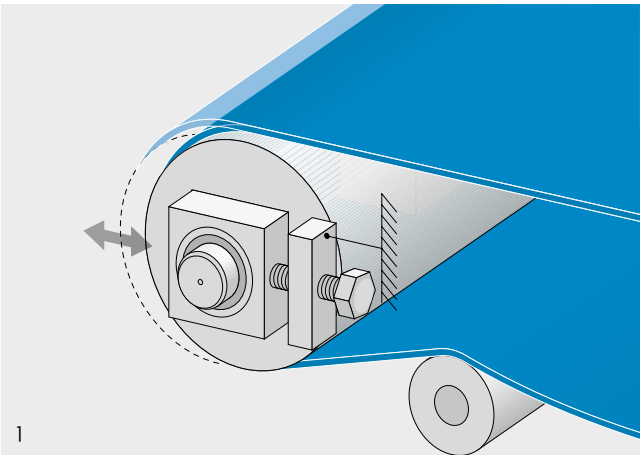
快速释放张紧设备

与可调节的收卷装置不同的是，纯粹的快速操作张紧设备无法精确地调节拉力和皮带下垂（图2）。

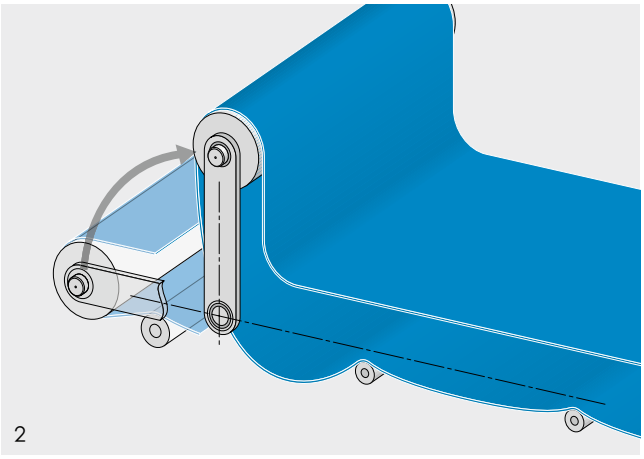
在这里经常使用锁紧打开设计。通过一条与轴平行的枢轴，把输送机框架的一端（包括皮带轮）上翻。把设备上翻，可以让皮带彻底松弛，并形成巨大的下垂。这样便于清洁皮带和传输机。

一旦关闭，那么皮带就能正确地张紧，并再次回到正确的位置上。

当然，也可以把它与收卷装置组合使用。这样做通常有用。



1



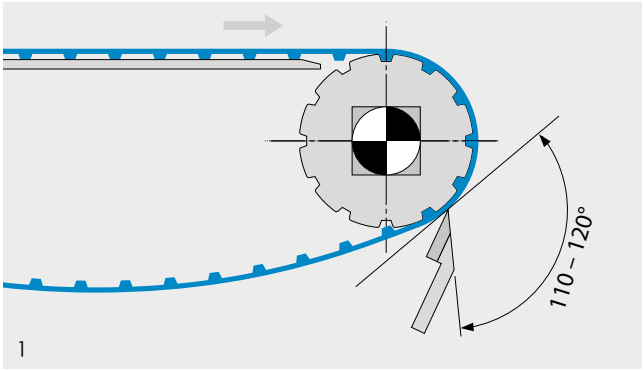
2

2.2 关于输送带构造的说明

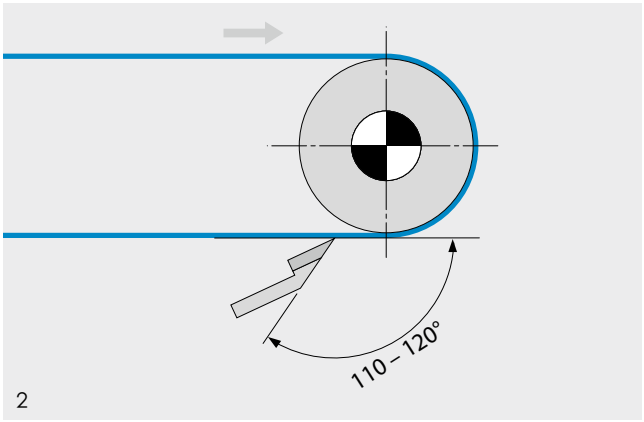
刮刀/刮除器

一件或多件刮刀/刮除器足以清理运行过程中附着在皮带上的输送材料。
为了确保运行顺畅，计算时需要包含驱动力的额外幅度。

- 刮刀/刮除器的材料必须与皮带与输送的材料相匹配，以防止皮带表面产生不必要的磨损，并达到较好的清洁能力。
- 一般来说，使用主刀体坚固而刀唇相对较软的共挤刮刀，可以达到最佳效果。由于结构均匀，出于卫生考虑，推荐使用下列方式安装刮削器。
- 刮刀/刮除器要安装在硬质横向联结结构上（为了把弯曲/偏转最小化）。该结构要受到输送机框架的支撑。
- 必须按照图示安装刮削器，令其轻轻地接触输送带。如有必要，请在装配过程中观察链轮的位置。必须旋转链轮，让链轮升起的一部分区域支撑输送带（插图 1/2）。
- 按照图纸所示，设置链轮的角度（不要安装在与输送带呈 90° 角的位置）。
- 提供用来补偿刮刀条磨损的调节设备。
- 重新调节链轮，或者更换已磨损的链轮。已经损坏的刮刀也应该更换，防止对输送带造成损坏。
- 请确保在刮刀位置上，皮带在横向上是平整的（例如：检查链轮/辊轮和相关轴上的刮刀之间的窄缝），且不会因为皮带下垂的变化而改变其位置。
- 刮刀应安装在驱动面。将其安装在从动转鼓上可能会导致皮带不受控制地移动。



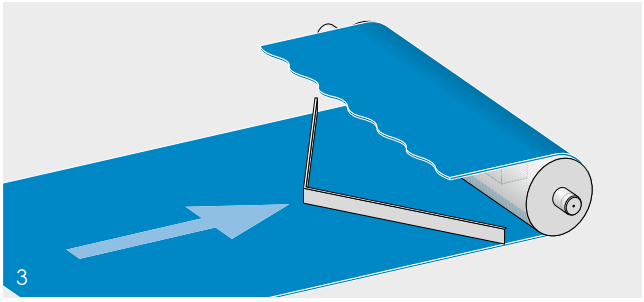
1



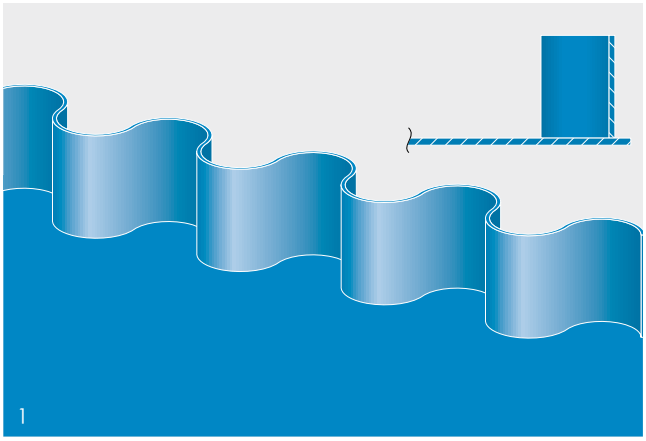
2

仅针对 Fullsan 平带：

- 在底部运行时，经常在末端偏导板前方使用所谓的犁状偏导板，以防止掉落的输送材料进入皮带和辊筒之间。它们只能轻轻地接触皮带（图3）。
- 钢制的刮刀/刮除器可以保障平滑的、无滞后的辊筒清洁。这些刮刀可以摆放在靠近辊筒表面的位置，也可以根据环形结构进行修改（例如：梯形）。


3

侧面限制

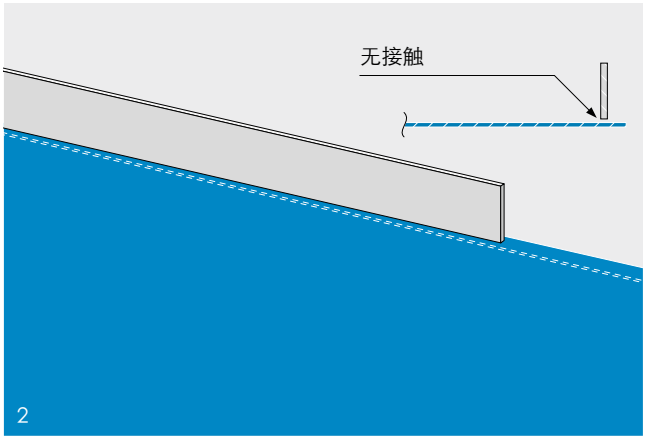


裙边

使用裙边（图1），可以在侧边实现产品的封装。

- 与其它输送机组件之间必须留有足够的距离，防止接触。
- 请注意：在凹形曲线（角型输送机）里，上边缘的波形被压缩，并且在输送机运行方向上变得更宽。

可供选择的裙边见第 1.2 部分。

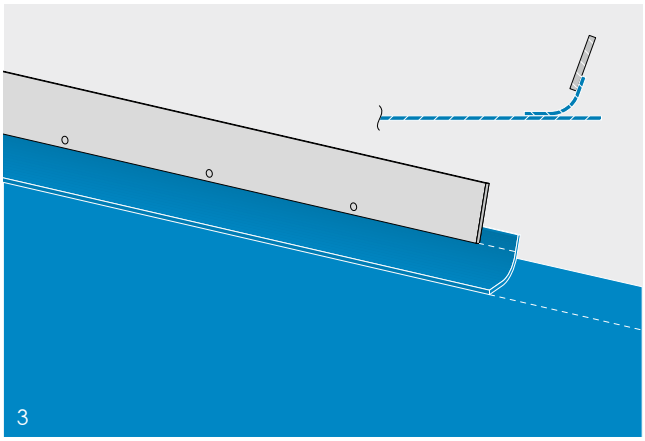


侧条

侧条用于横向/侧向引导输送的材料（图2）。在皮带行进的方向上（朝着出料一端），它们应该打开，防止输送的材料掉入密封导件（条）与皮带之间。

- 用正确的角度安装密封导件，并且与皮带之间的距离要符合输送材料的要求。

请参阅第2.1部分的材料表，了解材料方面的建议。



侧裙板

侧裙板在皮带上拖动，可用来输送轻型材料（图3）。这可能导致皮带承载面的磨损程度增加。可能需要朝内移动导条（挡板），给它们制造空间。

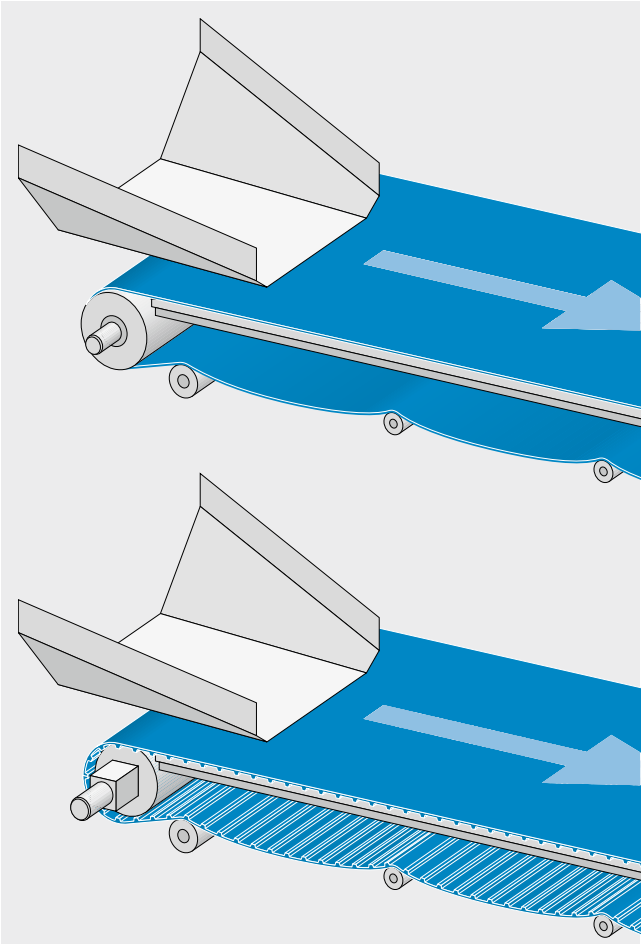
如需材料推荐，请参阅第2.1部分材料表，或联系福尔波传送系统的销售代表咨询侧裙板材料解决方案。

2.2 关于输送带构造的说明

运输材料的进料

在装载时，输送机的皮带受到垂直（撞击）方向的应力与切向力。

因此，您应该使用以低冲击能将材料传递到输送带上的设备，并且在皮带运行方向上使用速度组件（最好以相同的速度）（图1）。应该在中心位置装载材料，防止皮带偏转（进料工具有：斜槽、导板、料斗、筒仓等）。



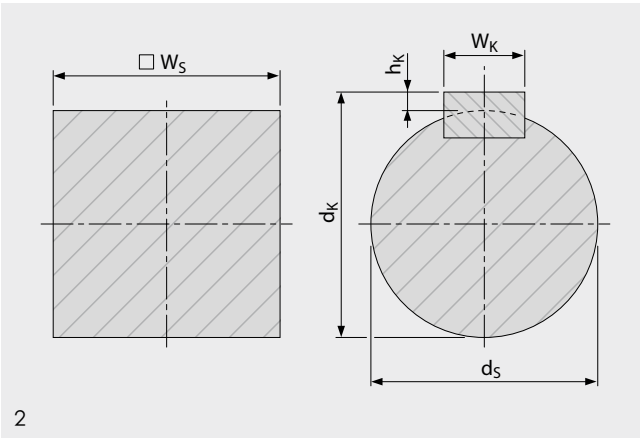
1

设计轴杆内孔

柄的形状

针对 Fullsan PD 和 Fullsan CD 的啮合驱动，我们推荐您使用矩形的柄。它们的优点是：不需要键和键槽，就可实现通齿驱动和导正纠偏。这样可以节省制造成本。
针对窄带和轻量负荷，偶尔也使用圆形的、带有滑键的柄。您还可以选择专门设计的、带有钻孔与键槽的链轮（图2）。

有关链轮的更多信息，请参见第 1.1 部分。

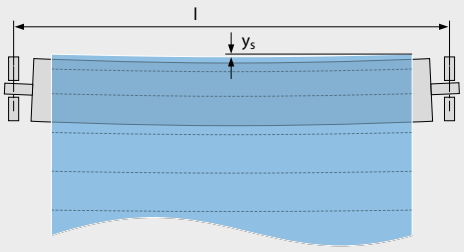


2

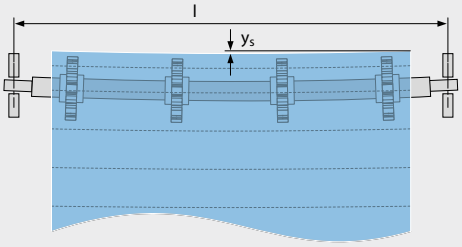
轴、柄、辊筒和滚轮的偏转 (图 1/2)
轴和柄上的皮带拉力导致了偏转。
较长的轴承距离和较小的直径会放大这一效应。

- 请把偏转维持得尽可能小，减少材料疲劳，
  确保传输空隙小而整齐（我们建议把偏转值保持在 ⩽ 2 mm 的水平）。
- 如果皮带拉力导致了更大程度的偏转（> 2 mm），
  那么请相应地改变尺寸，或者使用中间轴承。

轴偏转的计算公式可参见第 4.1 部分。



1

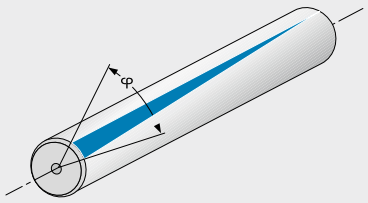


2

柄 扭曲 (图 3)
由于皮带拉力的关系，在将扭矩从驱动端传输到最远的链轮时，柄会发生扭曲。又长又薄的柄、较高的拉伸力、以及较大的链轮，都会放大这一效应。

如果柄的扭曲程度太大，那么驱动杆就无法正确地啮合。 我们建议把扭转角 φ (phi) 保持在 < 0.25° / 每米柄长的水平。

柄扭曲的计算公式可参见第 4.1 部分。



3

2.2 关于输送带构造的说明

链轮

- 选择与输送带型号兼容的链轮。
- 选择与输送带最小皮带轮直径兼容的链轮。
  选择皮带尺寸时，请以最小皮带轮直径的最大值为准。
- 针对重负载，请考虑使用叠层链轮，或者带有链轮的全断面。
- 建议封锁所有链轮。
- 联系客服，了解更多信息与建议。

有关更多驱动类型的具体信息，请参见2.5部分。 “Fullsan通齿驱动”和2.6部分“Fullsan中心驱动”。

可用链轮见1.1部分“技术参数”

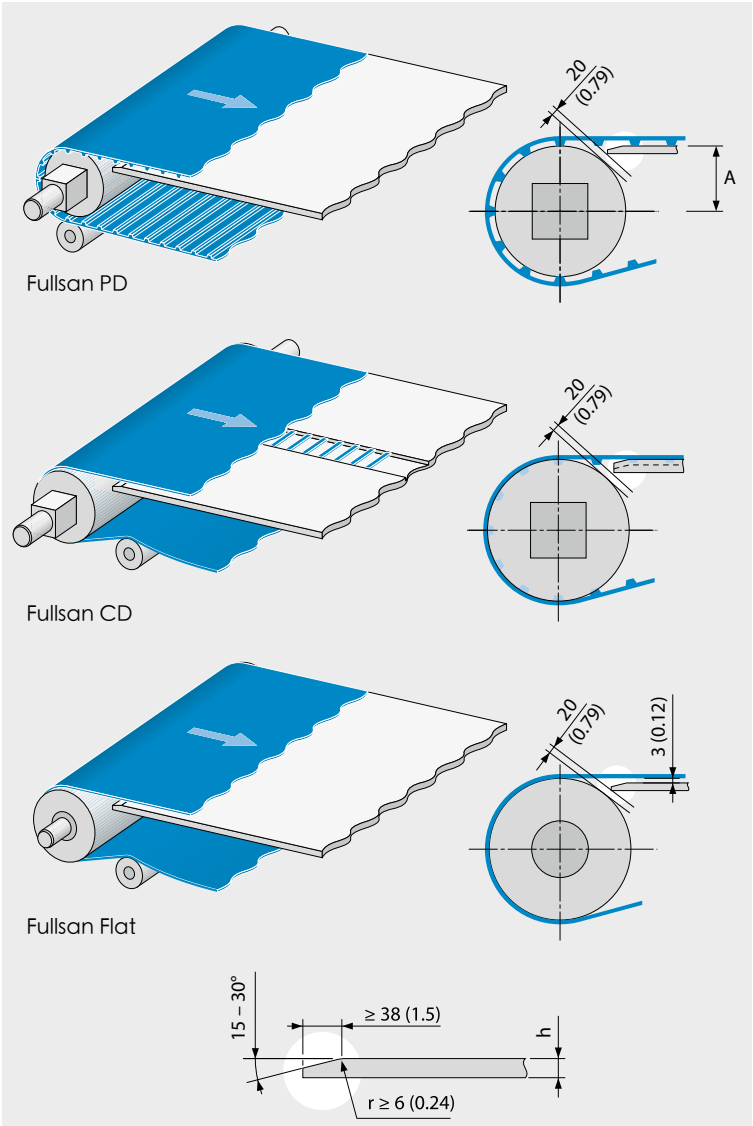
2.3 承载面的皮带支撑

概述

在设计皮带支撑时，请同样参考第1.1部分的概述信息，以及第2.1部分关于卫生设计的说明。

- 滑动支座必须时刻精确对准，因为它们对皮带产生极大的引导效果。
- 按图纸所示的方式，放置滑动支座。
- 如果要安装滑动支座，建议使用第2.1 部分列出的材料。这些材料可以产生较好的摩擦效果。
- 在启动输送机之前，必须彻底清洁滑动支座。
  否则，残留的保护涂料或者其它脏污可能导致严重问题（例如导正纠偏故障，皮带损坏，运行面的摩擦增大）。
- 如果需要输送特别重的材料，且单点载荷较高，
  请咨询您在福尔波传送系统的联络人。

用平坦的（台面）支座支撑输送带



1 [mm (in)]

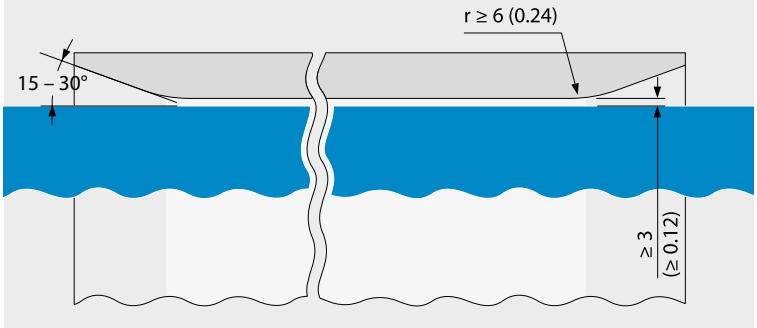
针对负荷较重的系统，建议使用完整表面的台式支座（图1）。

- 必须根据第 2.1 部分的材料表里的规格，选用符合要求的材料。
- 小心地把边缘修圆，然后给输送机方向的滑动表面加工出轻微的倒角。
- 厚度“h”的大小要至少能够让紧固元件（例如螺钉头）彻底埋头，这样可以在输送机方向上形成倒角。
  此外，厚度取决于静力要求。
- 紧固元件不可以接触皮带。

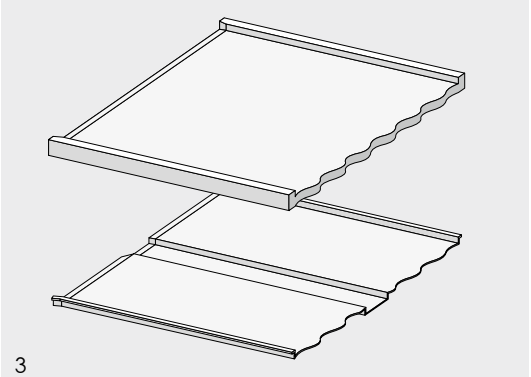
设计取决于使用的皮带类型，也取决于输送任务。为了提高卫生级别，托板和侧边导件可以设计成一体（图2/3）。

在设计驱动和惰轮区域时，请注意遵守您使用的 Fullsan 系列的注释（第 2.5, 2.6 或 2.7 部分）。

将光滑的皮带运行表面与光滑的工作台表面结合在一起，会在皮带和工作台之间产生吸力，由于附着力而显著增加皮带拉力。这种效应可能会因部分真空的形成和薄水膜力的存在而进一步加剧。



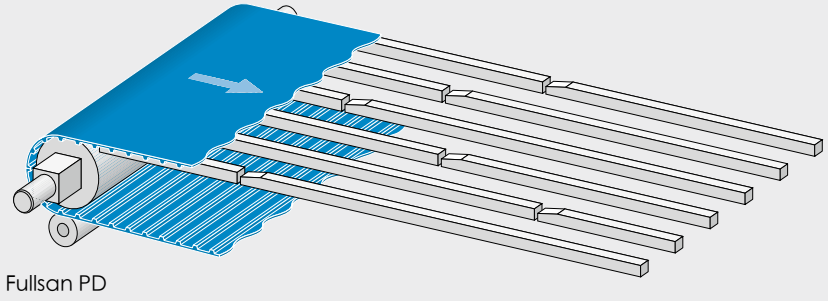
2 集成在托板内的皮带导向件，顶视图 [mm (in)]



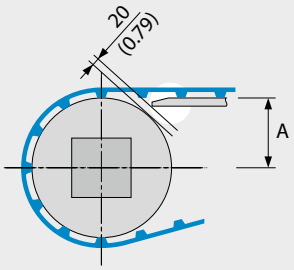
3

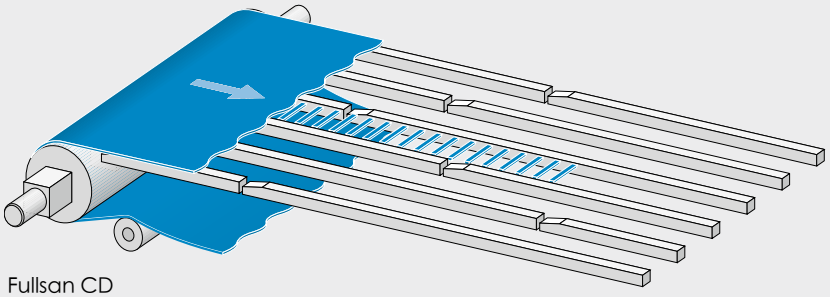
2.3 承载面的皮带支撑

用平行的防磨条支撑皮带

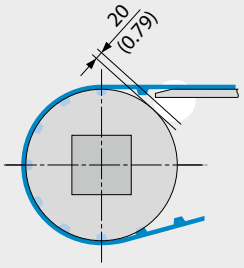


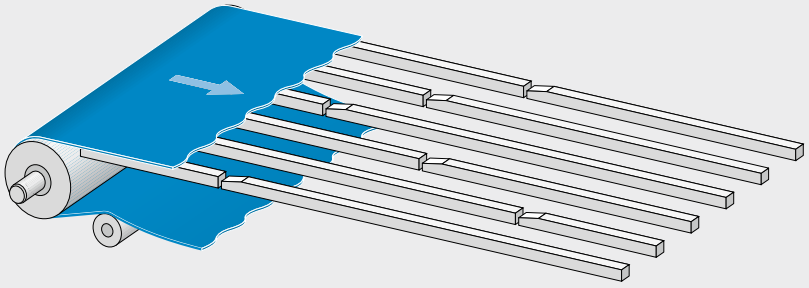
Fullsan PD



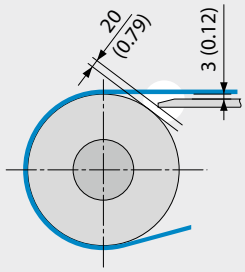


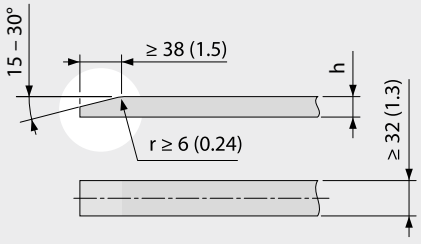
Fullsan CD





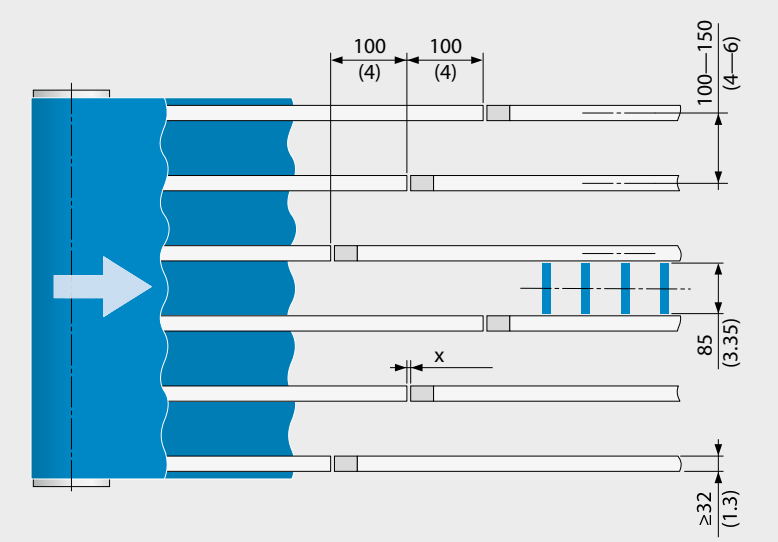
Fullsan Flat



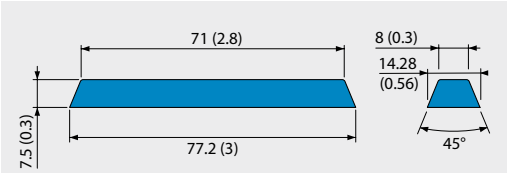


1

[mm (in)]



2 [mm (in)]



[mm (in)]

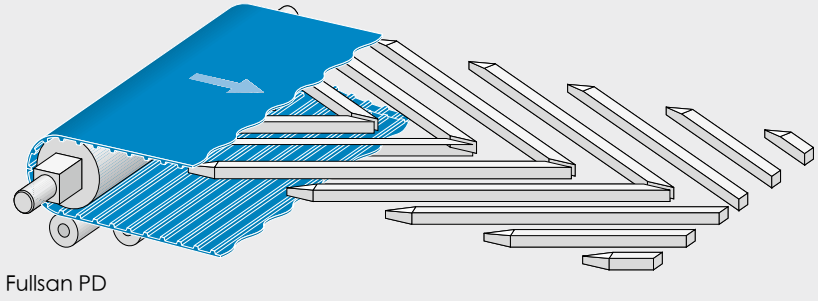
针对轻负载应用，可以使用平行的防磨条（图1，左页）。请注意，在这种情况下，皮带底面的防磨条区域将承受更多的磨损。

- 必须根据第 2.1 部分的材料表里的规格，选用符合要求的材料。
- 防磨条的主要尺寸规格与其定位，请参考图 1 和图 2 。
- 厚度“h”的大小要至少能够让紧固元件（例如螺钉头）彻底埋头，这样可以在输送机方向上形成倒角。（塑料材料的规格。）
  此外，厚度取决于静力要求。
- 滑动表面必须平坦，并且与皮带运行的两个方向分别对齐。
- 小心地把边缘修圆，然后给输送机方向的滑动表面加工出轻微的倒角。
- 紧固元件不可以接触皮带。
- 将输送机方向的防磨条部分的接合点错开。输送机方向上的每一段之间都必须留出一条空隙（尺寸规格“x”），这样可以应付因温度波动引起的长度变化，而且便于清洁。
- 检查输送材料进料区域里带有平坦（完整表面）支座的各个部位
  是否得到正确的支撑。
- Fullsan Center Drive（中心驱动）输送带可以用挡条旁边的几对防磨条进行导向。

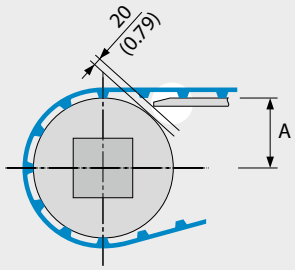
在设计驱动和惰轮区域时，请注意遵守您使用的 Fullsan 系列的注释（第 2.5, 2.6 或 2.7 部分）。

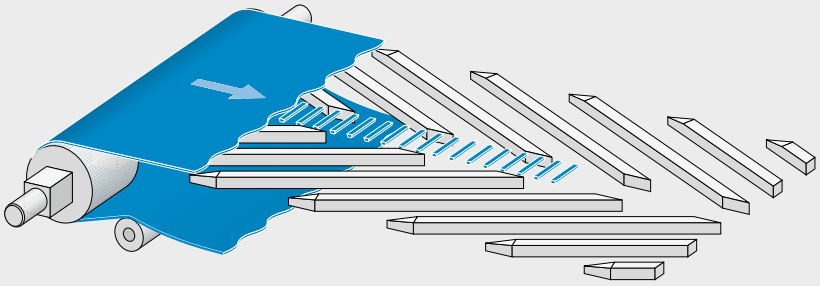
2.3 承载面的皮带支撑

使用V形排列的防磨条支撑皮带

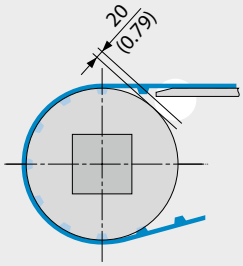


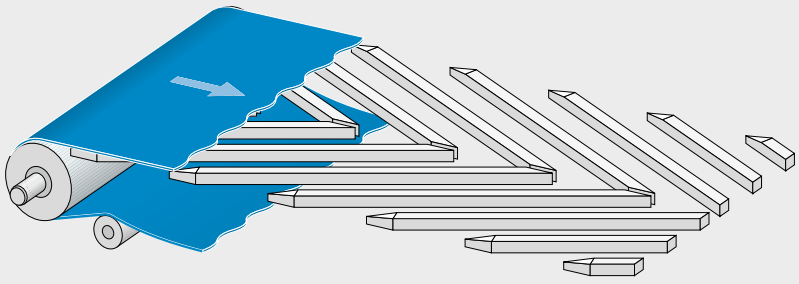
Fullsan PD



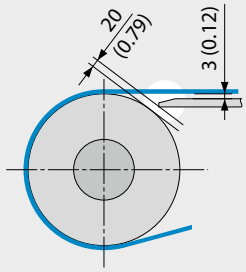


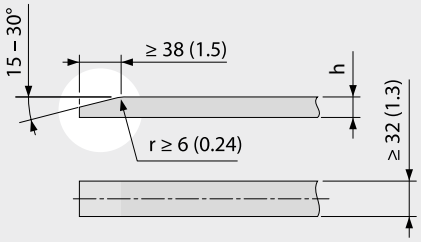
Fullsan CD





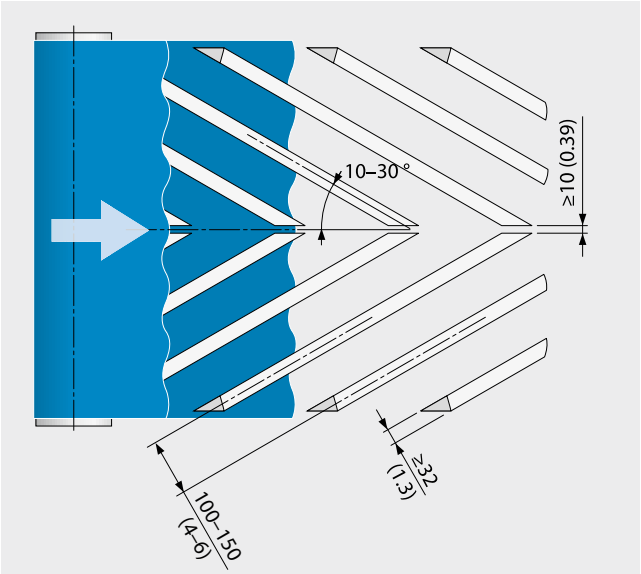
Fullsan Flat





1

[mm (in)]



2 [mm (in)]

使用V形排列的防磨条，那么皮带的整个宽度范围内都受到支撑（图1，左页）。这样导致皮带整个宽度范围内的磨损程度均匀，因此适合较重的负荷。同时，可以擦除皮带底面的脏污颗粒。

- 必须根据第 2.1 部分的材料表里的规格，选用符合要求的材料。
- 选择正确的角度和间距，确保每一个V形之间互相连接，这样可以完全支撑皮带的整个宽度。
- 防磨条的主要尺寸规格与其定位，请参考图 1 和图 2 。
- 厚度 “h” 的大小要至少能够让紧固元件（例如螺钉头）彻底埋头，这样可以在输送机方向上形成倒角。（塑料材料的规格。）
  此外，厚度取决于静力要求。
- 小心地把边缘修圆，然后给输送机方向的滑动表面加工出轻微的倒角。
- 紧固元件不可以接触皮带。
- Fullsan Center Drive（中心驱动）皮带可以用成对的防磨条进行侧边导向。

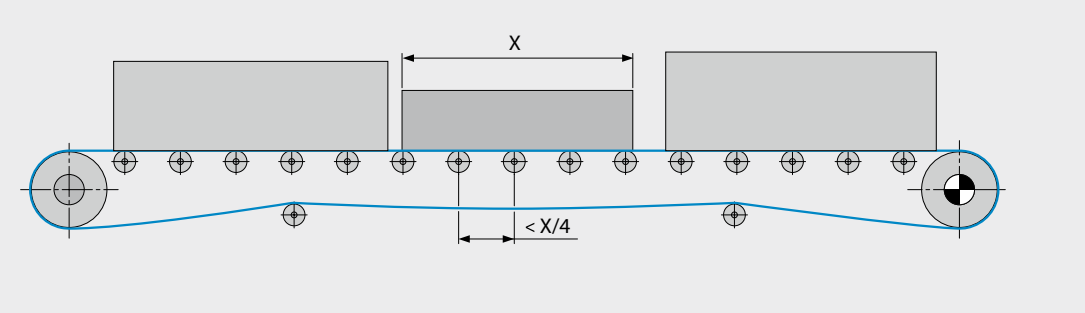
在设计驱动和惰轮区域时，请注意遵守您使用的 Fullsan 系列的注释（第 2.5, 2.6 或 2.7 部分）。

2.3 承载面的皮带支撑

用辊筒支撑皮带

福尔波传送系统建议您只在 Fullsan 平带上使用辊筒支座。
槽型输送机是一个例外（见第3部分）。

在输送单元货物时，支撑辊筒的间距取决于单元货物的边长（货物长度的25%）。



2.4 回程面的皮带支撑

概述

正确地设计回程面，对于输送机的顺畅运行至关重要。只有这样才可以确保皮带运行时（几乎）没有张力。

在设计回程面的皮带支撑时，请同样参考第1.1部分的概述信息，以及第2.1部分关于卫生设计的说明。

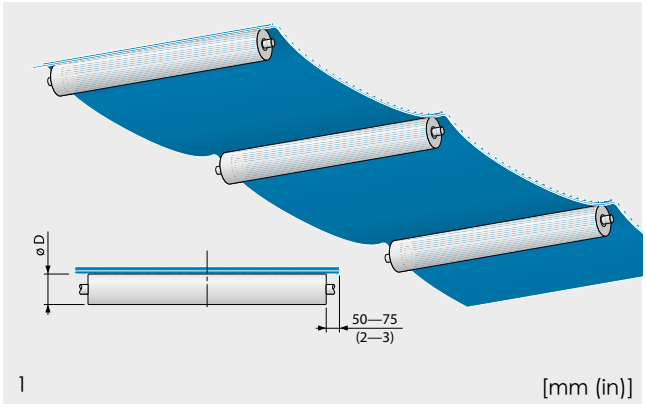
- 测定皮带长度和宽度在最低/最高运行温度下的变化数值，并在设计时把它们考虑进去（见第2.1部分的材料表）。
- 在考虑维护和修理的便捷度（容易够到）、输送带清洁的便捷度、以及皮带更换等事项时，也要把回程面的设计考虑在内。
- 必须根据第 2.1 部分的材料表里的规格，选用符合要求的材料。

2.4 回程面的皮带支撑

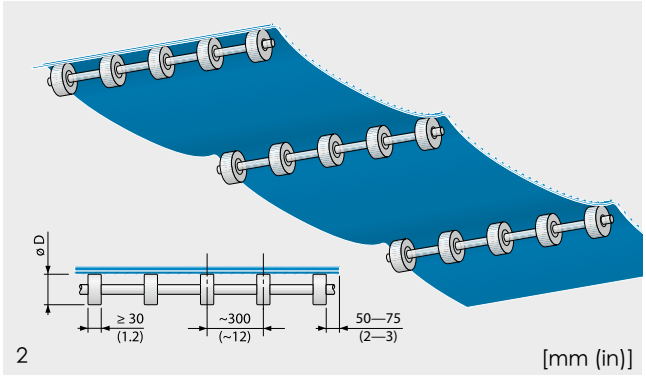
用辊筒支撑皮带

福尔波传送系统建议您用支撑辊轮来支撑回程面上的皮带。支撑辊轮可以支撑皮带的整个宽度（图1）或者其中一部分（图2/3）。

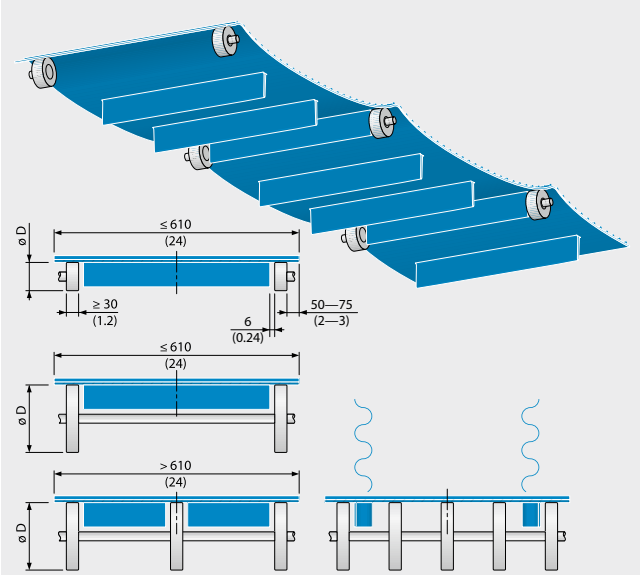
- 优先选择能够支撑整个皮带宽度的支撑辊。
- 在与输送机方向平行的位置上，以500-1800 mm (19.7-70.9 in)的间距提供支撑。
- 辊轮直径 “D” 不得小于允许的输送带或导条反向弯曲直径。相应的值可参见第 1.1 和 1.2 部分（对于 ⩽15° 的包角，也是$d_{min}/2$）。
- 针对带有挡板/裙边的输送带，只能使用较窄的支撑辊。如果使用整体轴，那么应该选择合适的大直径辊轮（图 3）。
- 对于宽度超过 610 mm (24 in) 的输送带，必须将挡板拆分安装，以便在回程链中安装皮带支撑。



1 [mm (in)]



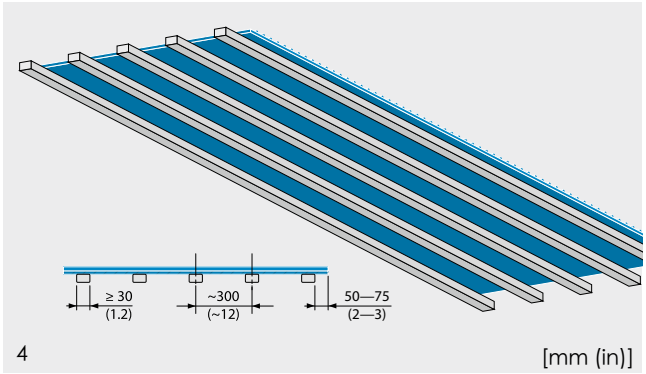
2 [mm (in)]



3 [mm (in)]

滑动皮带支撑

在实践中，经常在回程面使用滑动皮带支撑，例如固定的防磨条、滑瓦、或者滑动轴。福尔波传送系统建议您用支撑辊轮来支撑回程面上的皮带。

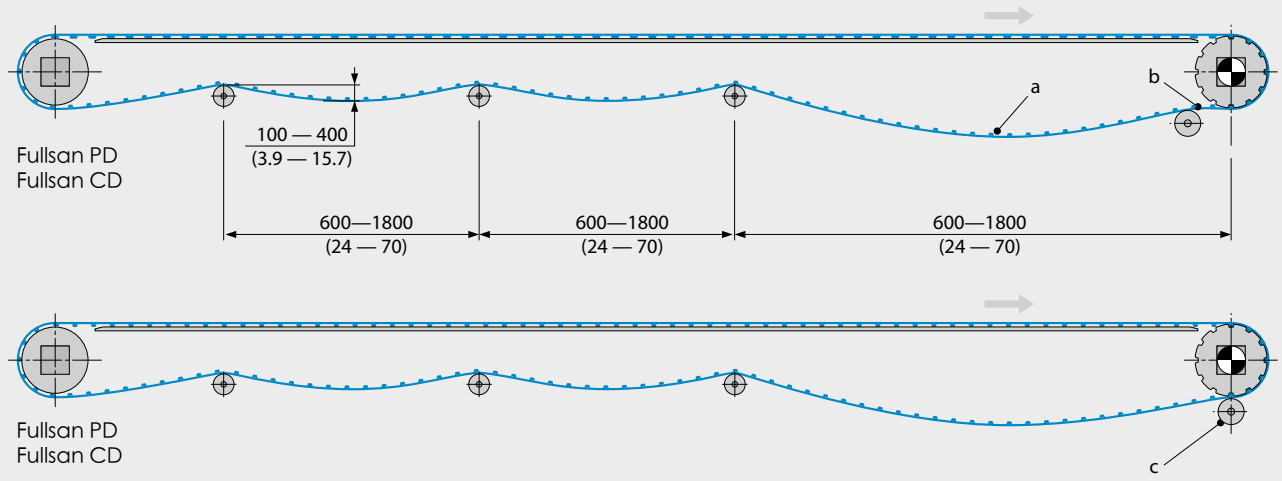


4 [mm (in)]

皮带下垂（仅针对通齿驱动和中心驱动）

在回程面未受支撑的部分，皮带材料松弛地垂挂（图1）。皮带的下垂高度取决于当前的运行温度、负荷状态、以及支撑件之间的距离。最大的下垂总是发生在最长的不受支撑的部位。

- 为了让长度较大的输送机顺畅运行，请规划皮带下垂。通常这样的每一节长度在 600–1800 mm (24–70 in) 之间，下垂高度在 100–400 mm (4–15.7 in) 之间。
- 针对最长的、未受支撑的部分 (a)，需要规划一个缓冲区，以应对皮带伸长。即使在极端情况下，下垂的皮带也绝不可以摩擦其它零件。
- 针对较短的部分，请规划不一样的长度，以避免发生震动。
- 请注意：皮带下垂重量影响到皮带张力。
- 针对长度不超过 2000 mm (79 in) 的输送带，回程面不需要皮带支撑件。
- 为了确保皮带包覆位置正确，请把第一个/第一排辊筒 (b) 放在传动轴后面，这样可以减少皮带下垂。
- 如有必要，使用压紧辊 (c)。



1 [mm (in)]

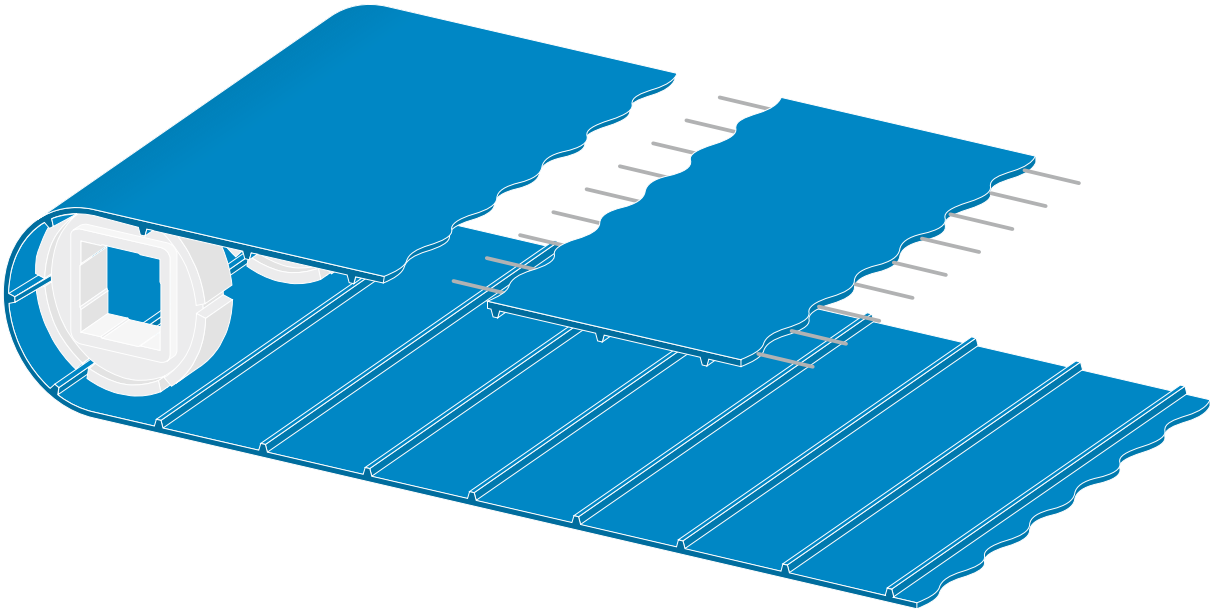
2.5 FULLSAN 通齿驱动
驱动 | 皮带轮 | 导正纠偏

概述

Fullsan Positive Drive（通齿驱动）可以做成均质的一体带，或者添加完全围封的强力层。它是一种扁平的聚氨酯带，驱动条覆盖整个皮带宽度，适合啮合动力传输。因此，输送带不会打滑，且能够精确定位。链轮可以排列得尽可能近，因此能够传输相对大的力。

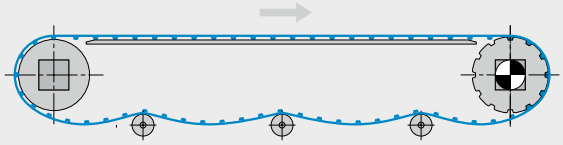
这一节包含了特别针对 Fullsan Positive Drive（通齿驱动）的设计信息。

如果了解适用于所有 Fullsan 系列的重要信息，请参阅第 2.1 至 2.4 部分。



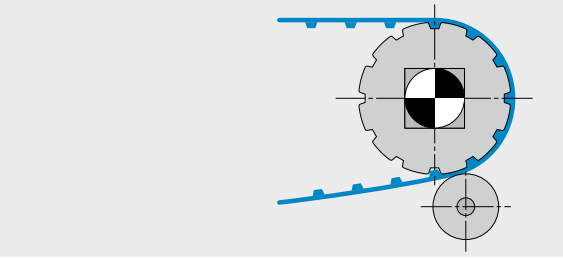
驱动类型

头部驱动
这种驱动类型用于大多数输送机功能。驱动轴位于输送机头部（出料侧），并且拉动皮带（图1）。针对末端皮带轮可以使用圆柱形辊筒。如果使用链轮，根据需要还可以选用压紧辊（图2）。



1

压紧辊
如有必要，可以在回程面使用压紧辊，增加驱动轮/惰轮的包角，和/或把承载面和回程面之间的距离缩至最短（图2）。
如果包角不超过 15°，压紧辊的直径可以为 1/2 d_{min}。



2

中心驱动 (e.g. Ω驱动)

由于裙边和侧向/横向导条的缘故，回程路径的顶面支撑受到限制，因此它们不适合中心驱动（Center Drive）。中心驱动 (例如 Ω 驱动) 常用于下列情况：

- 在进料侧和出料侧，要求皮带轮的直径尽可能小，从而缩短输送间隙，和/或
- 需要反向运行。

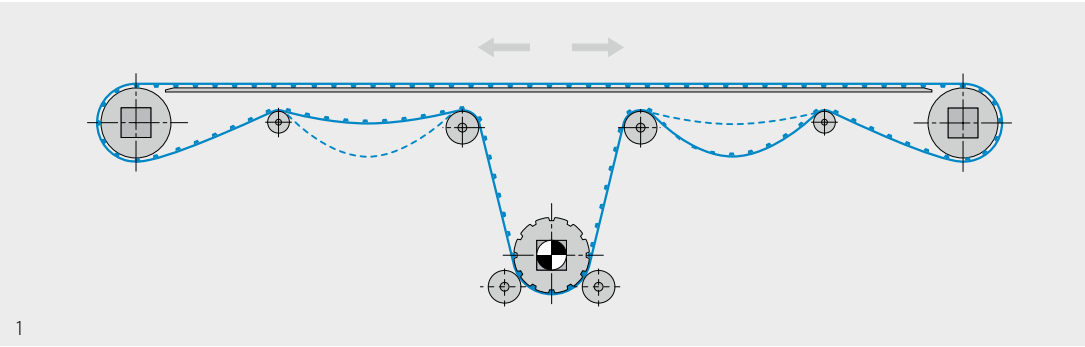
反向运行对于皮带导正纠偏的要求更加复杂，因此福尔波传送系统不建议您使用。

驱动装置上的大包角可以产生最佳驱动条啮合条件，在两个方向都能可靠地实现动力传输（图1）。

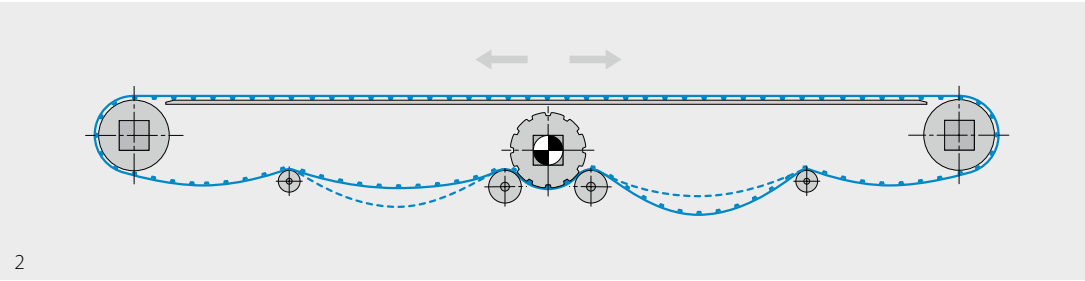
如果皮带负荷较轻，那么包角可以小一些，也可以让输送机的形状更加扁平（图2）。

在这两种情况下，输送机系统末端的轴/柄都会承受较高的负荷，因为在皮带的张紧面和松弛面都存在拉力。

- 如有可能，请把驱动轴放在中间。
- 在驱动单元的右侧和左侧，提供皮带下垂的空间。这种下垂是为了张紧皮带所必需的。
- 缓冲托辊与驱动之间的皮带长度应该比缓冲托辊与下一个支撑辊之间的距离更短。否则，在设计的下垂区域里需要使用重力收卷装置。
- 针对末端皮带轮，可以使用圆柱形辊筒。
  如果使用链轮，根据需要还可以选用压紧辊（见“头部驱动”）。



1



2

2.5 FULLSAN 通齿驱动
驱动 | 皮带轮 | 导正纠偏

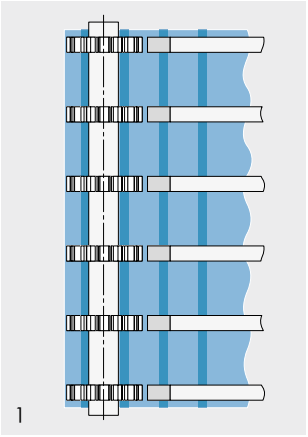
传动轴和从动轴

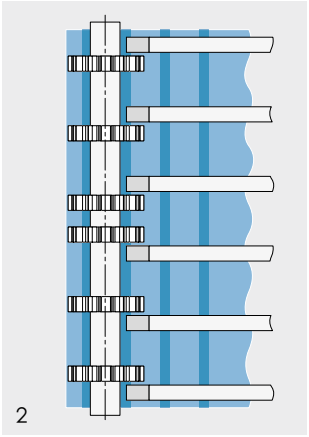
轴的设计
有关轴的尺寸规格，请参阅第 2.2 部分的相关内容。作为带有链轮的传动轴的替代物，可以使用鼓形电动机。

链轮直径
链轮直径应该尽可能大。允许的最小直径取决于

- 根据您的计算，需要传输的切向力
- 您的输送带型号的弯曲特性
- 焊接上的横向与纵向导条的弯曲特性（参见第 1.2 部分）
- 如有必要，使用压紧辊来增加包角。

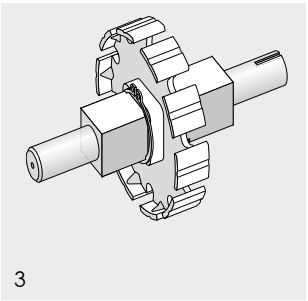
定位防磨条
如果使用平行的防磨条，我们建议您把它们与链轮排列成一条直线（图1）。
如果负荷较重，那么可以在链轮之间摆放防磨条。这样可以缩小空隙，而且输送带在达到下一个链轮为止，一直得到支撑（图2）。


1

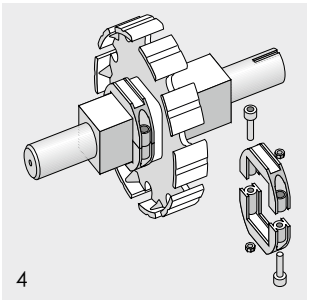

2

连接链轮
链轮应该安装在轴上，且轴向上的游隙应该不超过 1 mm (0.04 in)（图3/4/5）。

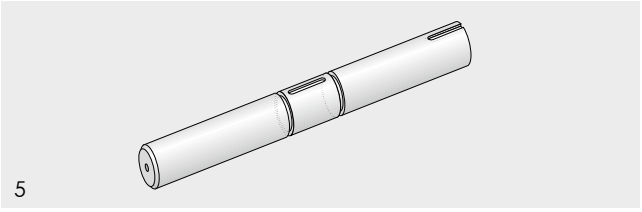
- 使用对面显示的组装方法之一。
- 可以使用垫圈来填补链轮之间的空隙。


3

按照 DIN 471 标准，用扣环固定 (Seeger 卡簧)


4

用夹紧环固定


5

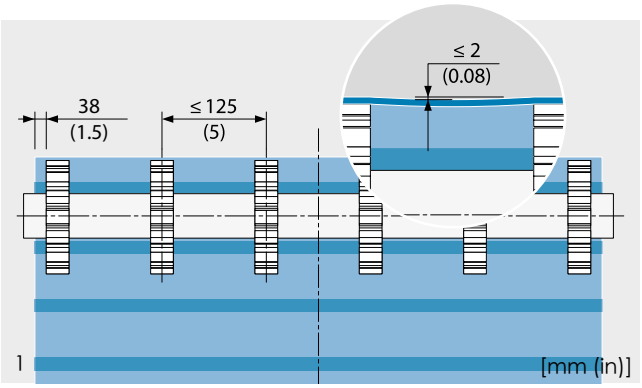
根据 DIN 471 标准用扣环固定链轮（Seeger 卡簧）。

驱动上的链轮位置 (图 1)
链轮之间的距离不应该大于 125 mm (4.9 in)。

- 把带宽除以 125 mm (4.9 in)，把结果取整数，然后加 1。这就得出必需的链轮最低数量。
  宽度 ⩽ 300 mm (11.81 in) 的窄带不适用于此规定。
  这种情况四舍五入即可。
- 如果结果是偶数，我们建议添加一个链轮。
- 不要把输送带只安装在一个链轮上。
- 把外部的链轮朝内移动 38 mm (1.5 in) 左右，
  然后把剩余的链轮均匀地在两者之间铺开。

根据负荷状况，可能需要增加链轮的数量。这是根据特定皮带拉力与允许的皮带拉力最大值之间的比例计算出来的。

- 在运行过程中，在驱动轴区域里的链轮之间，
  皮带绝不可以嵌入超过 2 mm (0.08 in) 。
  如有必要，添加链轮。
- 如果负荷较重（或者对刮除效率要求特别高），
  那么请把链轮之间的距离调近一些。请确保设计符合卫生要求。



产能利用率 $\left[\frac{F_{adj}}{F_{adm}}\right]$	驱动链轮之间的最大距离 [mm (in)]
⩽ 20%	125 (4.9)
⩽ 40%	60 (2.4)
⩽ 50%	50 (2)
>50%	根据要求

F_{adj} = 调节过的皮带拉力
F_{adm} = 允许的皮带拉力

PD2的皮带宽度和最小链轮数量

带宽 [mm (in)]	链轮最小数量
150 (5.91)	2
300 (11.81)	3
400 (15.75)	5
450 (17.72)	5
500 (19.69)	5
550 (21.65)	6
600 (23.62)	6
650 (25.59)	7
700 (27.56)	7
750 (29.53)	7
800 (31.50)	8
850 (33.46)	8
900 (35.43)	9
950 (37.40)	9
1000 (39.37)	9
1050 (41.34)	10
1100 (43.31)	10
1150 (45.28)	11
1200 (47.24)	11
1250 (49.21)	11
1300 (51.18)	12
1350 (53.15)	12
1400 (55.12)	13
1450 (57.09)	13
1500 (59.06)	13

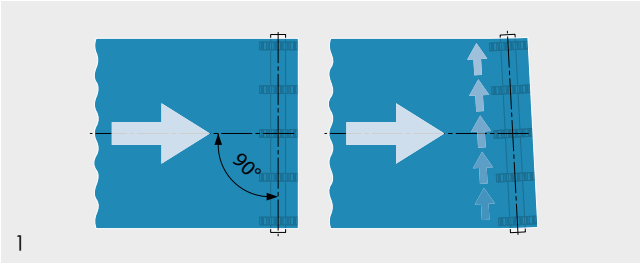
从动轮
从动轮通常配备光辊。

2.5 FULLSAN 通齿驱动
驱动 | 皮带轮 | 导正纠偏

皮带导正纠偏

输送机的设计与条件

输送机的框架应该尽可能坚固。它不可以因为输送带施加的力而发生变形。如果链轮的轴没有以正确的角度对准带式输送机的方向，那么输送带将脱离轨道（图1）。



1

系统里所有的辊筒、辊轮和轴、以及所有支撑件和导向元件都必须

- 干净，且状态良好，
- 轴向平行对齐，并且与输送机方向保持正确的角度。
- 相互之间正确地横向对齐。

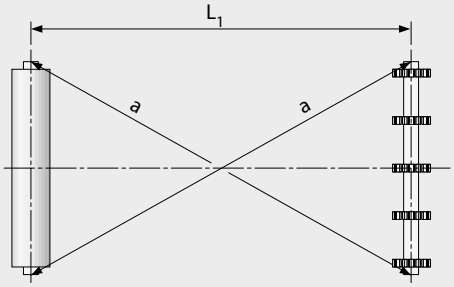
关于侧边导件的用法，请阅读第2.2部分。

温度效应

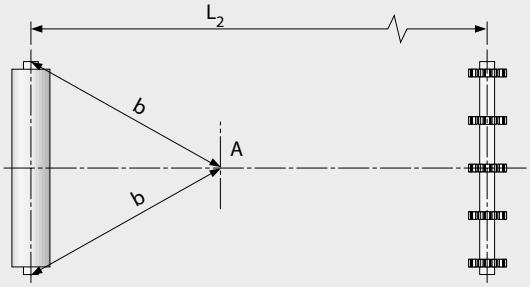
如果在一条正确调节的输送带上，出现了强烈不对称的加热和负载，那么可能导致皮带内部张力发生不均匀的变化。

以 90° 角度对齐

- 把输送带调节到没有扭曲的状态，并调节所有的轴和柄，让它们保持水平（从输送机方向的一边到另一边测得）。
- 测量两段之间的对角距离“a”，如图纸所示。如果距离相等，说明校准是正确的。请确保在校准过后，输送机方向上的距离是正确的（图2）。
- 如果轴和轴之间的距离太远，或者中间存在障碍物，那么您可以测量末端之间的距离 “b”和输送机中心线上的点 “A”（见图3）。



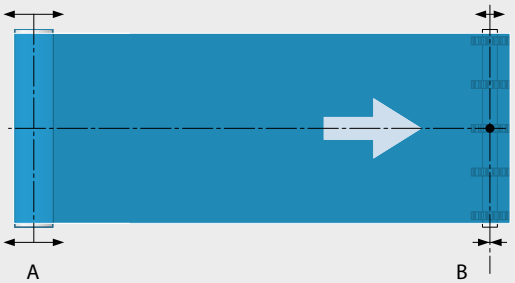
2



3

皮带轮上的皮带轨迹
在排列链轮轴和柄时，应该确保它们可以调节，以补偿系统和皮带里的制造公差（图1）。

您可以用凸缘辊轮来进行更多的皮带导正纠偏。



1

调节

- 安装皮带，轴向平行校准皮带轮 A + B，然后在回程面制造需要的下垂。
- 增加或减少驱动轴 B 一侧的张力，即可修正皮带轨迹。皮带将朝着张紧程度较轻的一侧移动。
- 可能有必要在靠近末端转鼓的位置使用皮带导正纠偏系统（例如：对于较宽、较短的皮带）。

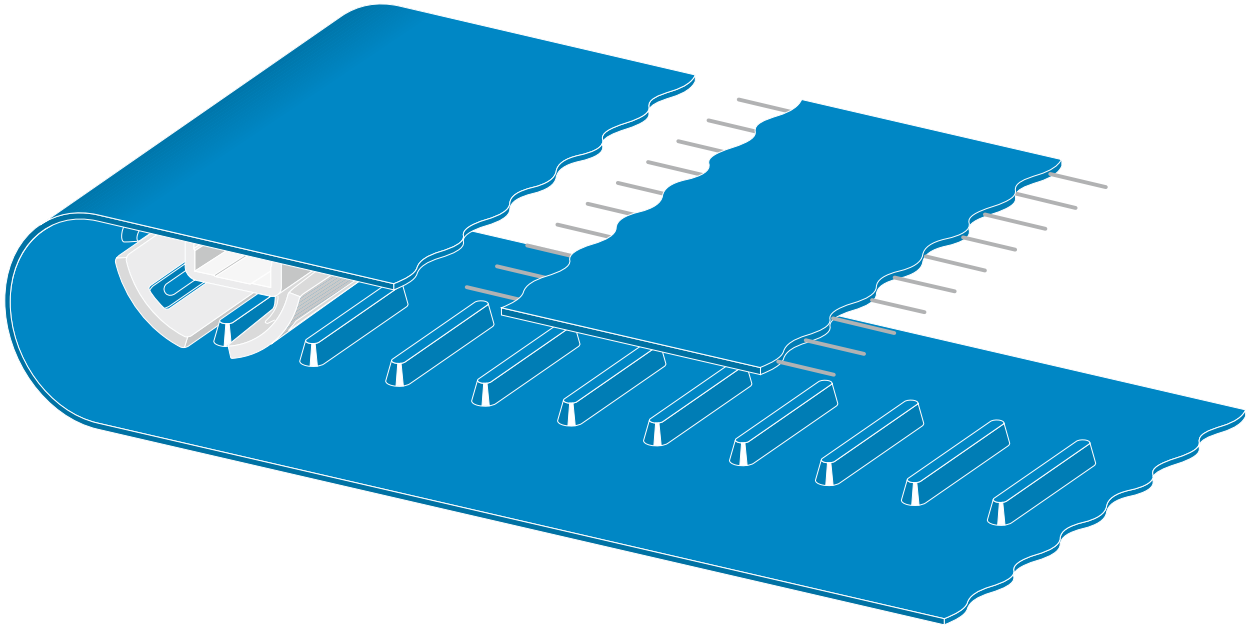
2.6 FULLSAN 中心驱动
驱动 | 皮带轮 | 导正纠偏

概述

Fullsan Center Drive（中心驱动）可以做成均质一体带，或者添加完全围封的强力层。它是一种扁平的聚氨酯带，有一排、两排或三排齿排，适合啮合动力传输（参见第 1.1 部分）。
因此，输送带不会打滑，可自动导正纠偏，且可以精确定位。

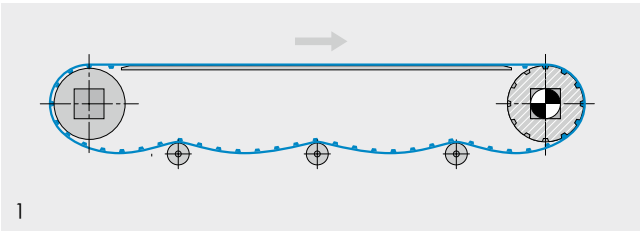
这一节包含了特别针对 Fullsan Center Drive（中心驱动）的设计信息。

如需了解适用于所有 Fullsan 系列的重要信息，请参阅第 2.1 至 2.4 部分。

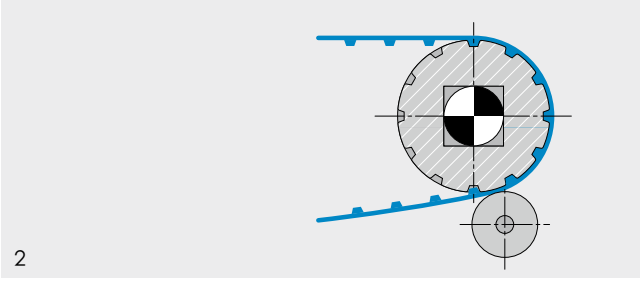


驱动类型

头部驱动
这种驱动类型用于大多数输送机功能。驱动轴位于输送机头部（出料侧），并且拉动皮带（图1）。
如果有要求，可以提供压紧辊（图 2）。


1

压紧辊
如有必要，可以使用压紧辊，增加驱动轮/惰轮的包角，和/或把承载面和回程面之间的距离缩至最短（图2）。
在包角不超过 15° 的情况下，压紧辊的直径最多可以是 1/2 d_{min} 。


2

中心驱动 (e.g. Ω驱动)

由于裙边和侧向/横向导条的缘故，回程路径的顶面支撑受到限制，因此它们不适合中心驱动（Center Drive）。中心驱动 (例如 Ω 驱动) 常用于下列情况：

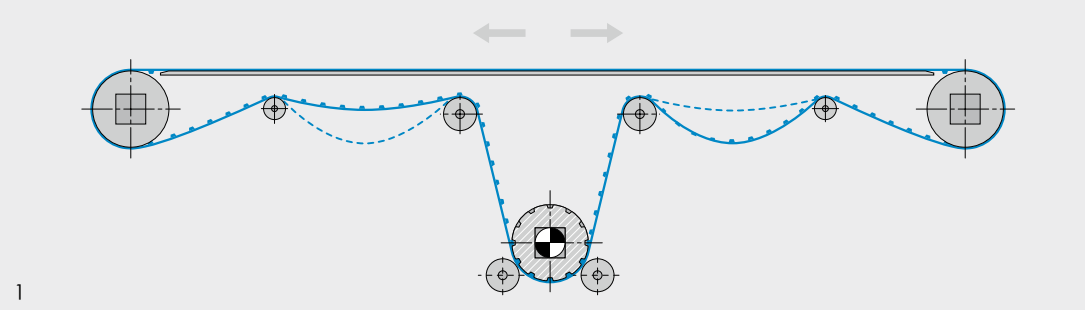
- 在进料侧和出料侧，要求皮带轮的直径尽可能小，从而缩短输送间隙，和/或
- 需要反向运行。

驱动装置上的大包角可以产生最佳驱动条啮合条件，在两个方向都能可靠地实现动力传输（图1）。

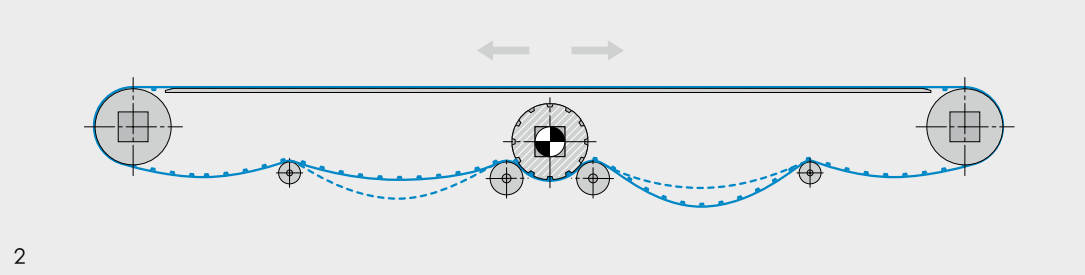
如果皮带负荷较轻，那么包角可以小一些，也可以让输送机的形状更加扁平（图2）。

在这两种情况下，输送机系统末端的轴/柄都会承受较高的负荷，因为在皮带的张紧面和松弛面都存在拉力。

- 如有可能，请把驱动轴放在中间。
- 在驱动单元的右侧和左侧，提供皮带下垂的空间。这种下垂是为了张紧皮带所必需的。
- 缓冲托辊与驱动之间的皮带长度应该比缓冲托辊与下一个支撑辊之间的距离更短。否则，在预计的下垂区域里，需要使用重力收卷装置。



1



2

2.6 FULLSAN 中心驱动
驱动 | 皮带轮 | 导正纠偏

传动轴和从动轴

柄设计
有关轴的尺寸规格，请参阅第 2.2 部分的相关段落。作为带有链轮的传动轴的替代物，可以使用鼓形电动机。

链轮转鼓直径
链轮转鼓直径应该尽可能大。允许的最小直径取决于

- 将要传输的有效拉力
- 您使用的输送带型号的弯曲特性 (d_{min})
- 焊接上的横向与纵向导条的弯曲特性 (d_{min})。（参见第 1.2 部分）。

如有必要，使用压紧辊来增加包角。

连接链轮转鼓和惰轮
所有的链轮转鼓和惰轮在安装到轴上时，必须在轴向保持一点游隙。

- 使用之前章节里介绍的连接方法之一 (Fullsan Positive Drive)。
- 可以使用垫圈来填补链轮之间的空隙。

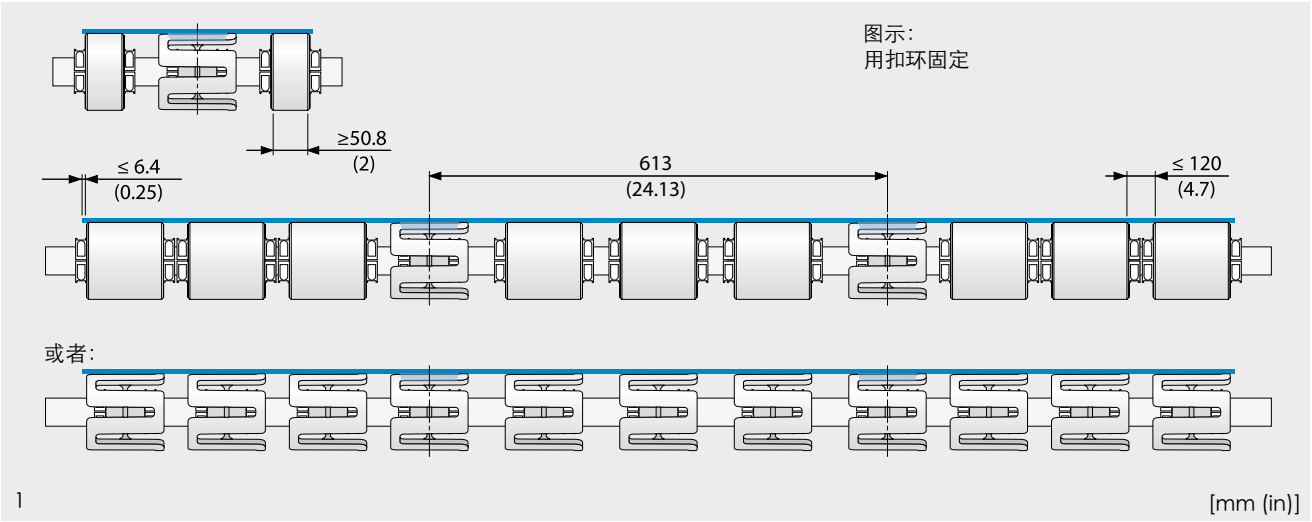
Fullsan 中心驱动推荐使用的组件

	带宽 [mm (in)]	驱动链轮	尾部辊	托辊 宽度 50 mm (2 in)	托辊 宽度 100 mm (4 in)	每一条柄的最小组件数量	每条轴的扣环
单个齿排	203 (8)	1	1	0	0	1	2
	305 (12)	1	1	2	0	3	6
	457 (18)	1	1	2	0	3	6
	610 (24)	1	1	0	2	3	6
	762 (30)	1	1	4	0	5	10
双齿排	762 (30)	2	2	0	2	4	8
	914 (36)	2	2	2	2	6	12
	1219 (48)	2	2	0	4	6	12
	1524 (60)	2	2	0	6	8	16

有关三排挡条和其他信息，请联系我们的客户服务。

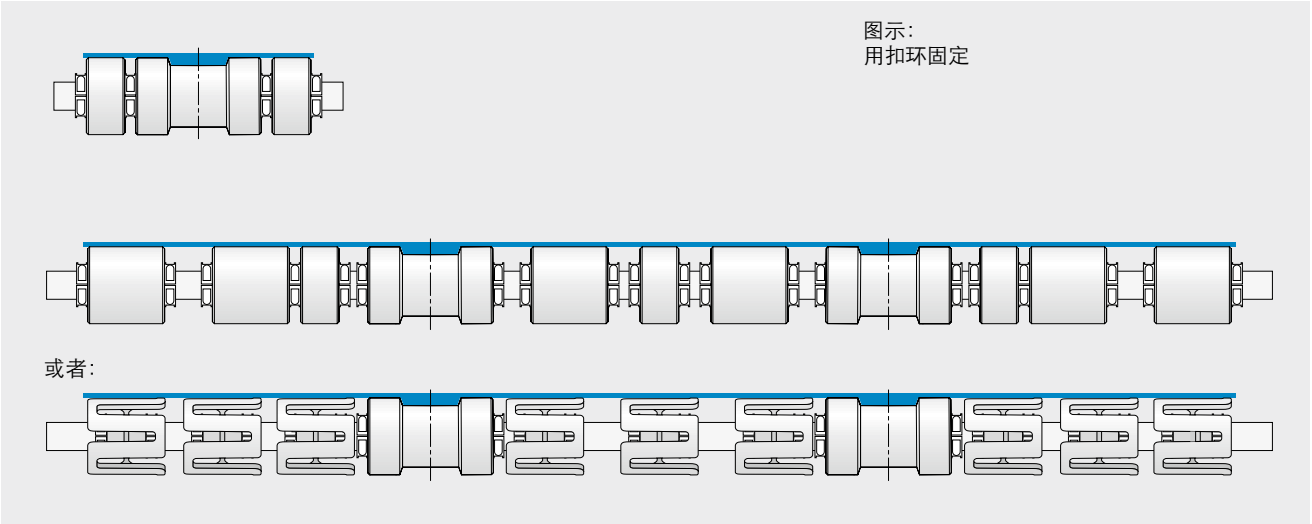
驱动上的链轮转鼓位置 (图 1)
Fullsan Center Drive（中心驱动）型号的皮带在底面有一排或两排传动齿排。

- 每一排传动齿排有一个链轮。
- 将链轮的中心对准 Center Drive（中心驱动）型输送带的传动齿排。
- 如下面的图例所示，将支撑辊放置在传动轴上。
- 模制型链轮也可以用作支撑辊，减轻了旋转时的质量。
- 也可以用链轮提供连续支撑，建议用于高负荷输送带。



1 [mm (in)]

惰轮轴/从动轴上的链轮辊筒位置（图 2）
在惰轮轴/从动轴上安装组件，使之与传动轴匹配；但是不要使用链轮，而是用尾辊，因为后者在导条排区域里的直径更小。
模制型链轮也可以用作支撑辊。



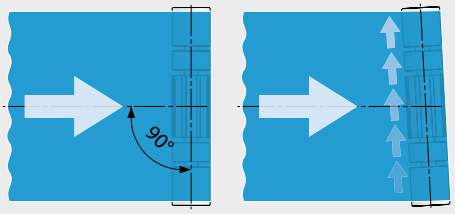
2

2.6 FULLSAN 中心驱动
驱动 | 皮带轮 | 导正纠偏

皮带导正纠偏

输送机的设计与条件

输送机的框架应该尽可能坚固。它不可以因为输送带施加的力而发生变形。如果链轮柄的轴没有以正确的角度朝着皮带输送方向摆放，那么皮带会从轨道上掉落（图1）。



1

系统里所有的辊筒、辊轮和轴、以及所有支撑件和导向元件都必须

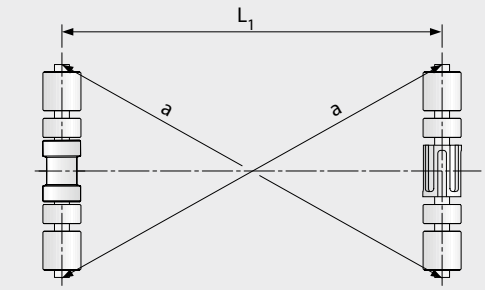
- 干净，且状态良好，
- 轴向平行对齐，并且与输送机方向保持正确的角度。
- 相互之间正确地横向相对。

温度的效应

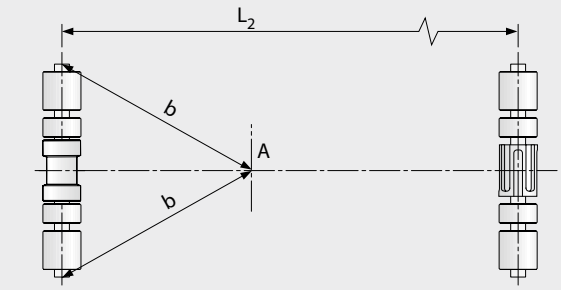
如果在一条正确调节的输送带上，出现了强烈不对称的加热和负载，那么可能导致皮带内部张力发生不均匀的变化。

以 90° 的角度对齐

- 把输送带调节到没有扭曲的状态，并调节所有的轴和柄，让它们保持水平（从输送机方向的一边到另一边测得）。
- 测量两段之间的对角距离“a”，如图纸所示。如果距离相等，说明校准是正确的。请确保在校准过后，输送机方向上的距离是正确的（图1）。
- 如果轴和轴之间的距离太远，或者中间存在障碍物，那么您可以测量末端之间的距离 “b”和输送机中心线上的点 “A”（见图2）。



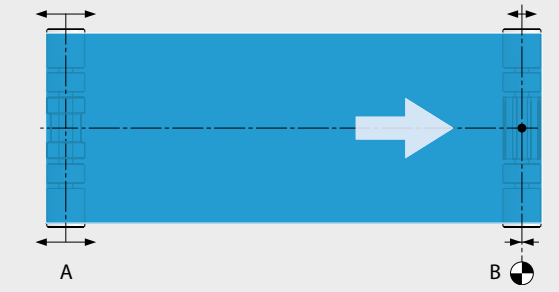
1



2

皮带轮上的皮带轨迹

在排列链轮轴和柄时，应该确保它们可以调节，以补偿系统和皮带里的制造公差（图3）。



3

调节

- 安装皮带，轴向平行校准皮带轮 A + B，然后在回程面制造需要的下垂。
- 增加或减少驱动轴 B 一侧的张力，即可修正皮带轨迹。皮带将朝着张紧程度较轻的一侧移动。
- 可能有必要在靠近末端转鼓的位置使用皮带导正纠偏系统（例如：对于较宽、较短的皮带）。

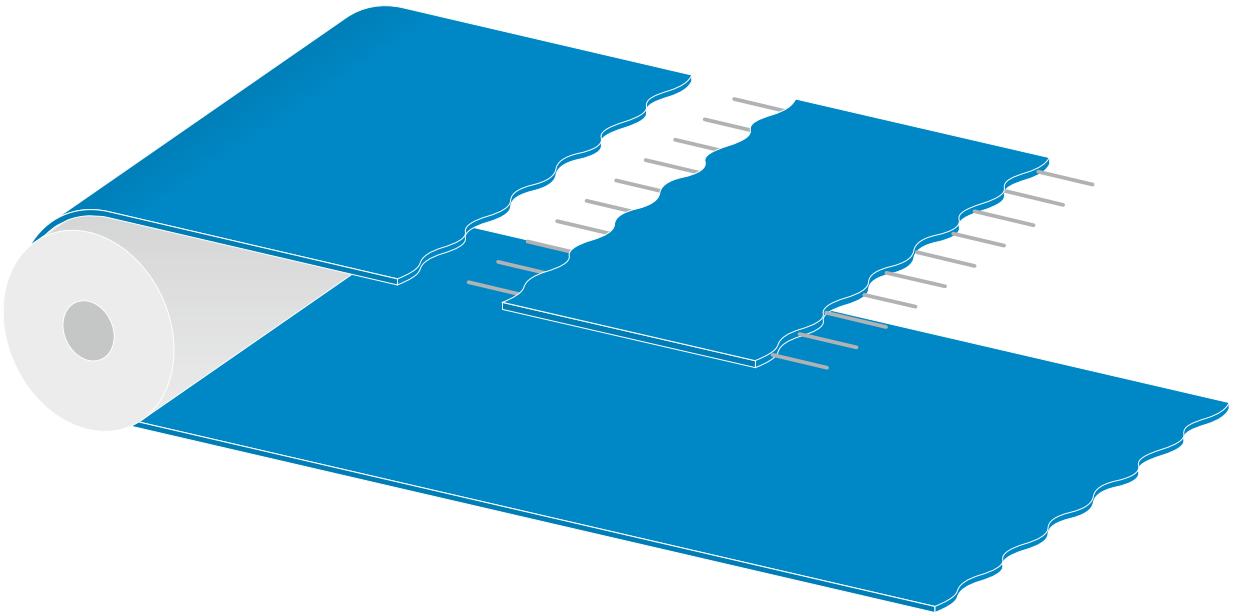
2.7 FULLSAN 平带
驱动 | 皮带轮 | 导正纠偏

概述

Fullsan 平带可以做成均质一体带，或者添加完全围封的强力层。这是一种扁平的聚氨酯带，由驱动辊的摩擦驱动。

这一节包含了特别针对 Fullsan 平带的设计信息。

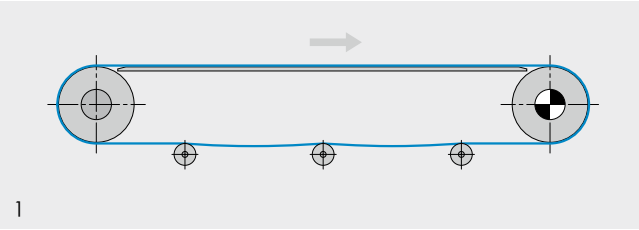
如果了解适用于所有 Fullsan 系列的重要信息，请参阅第 2.1 至 2.4 部分。

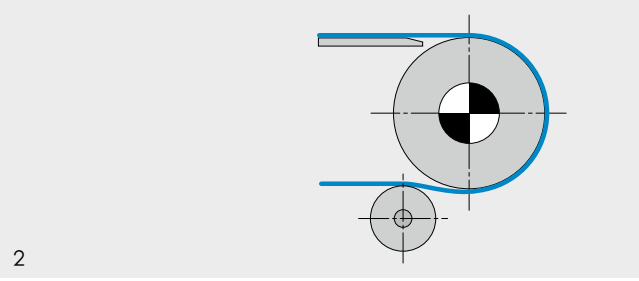


驱动类型

头部驱动
这种驱动类型用于大多数输送机功能。驱动轴位于输送机头部（出料侧），并且拉动皮带（图1）。

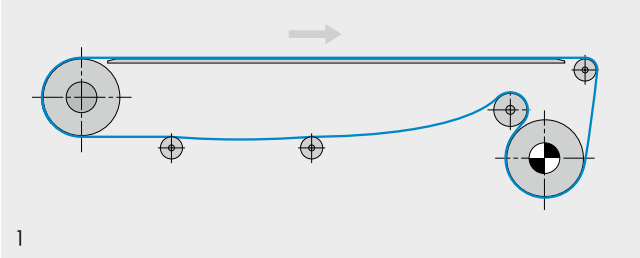
缓冲托辊
如有必要，可以在回程面使用缓冲托辊，增加驱动轮/惰轮的包角，和/或把承载面和回程面之间的距离缩至最短（图2）。
在包角不超过 15° 的情况下，缓冲托辊的直径最多可以是 1/2 d_{min}。


1


2

下方头部驱动

这是头部驱动的另一种款式：驱动辊/驱动轴被放在一个较低的位置。这意味着可以在传输点 上使用可能的最小皮带轮直径，从而将传输间隙最小化（图1）。



1

中心驱动 (e.g. Ω驱动)

由于裙边和侧向/横向导条的缘故，回程路径的顶面支撑受到限制，因此它们不适合中心驱动（Center Drive）。中心驱动 (例如 Ω驱动) 常用于下列情况：

- 在进料侧和出料侧，要求皮带轮的直径尽可能小，从而缩短输送间隙，和/或
- 要求反向运行。

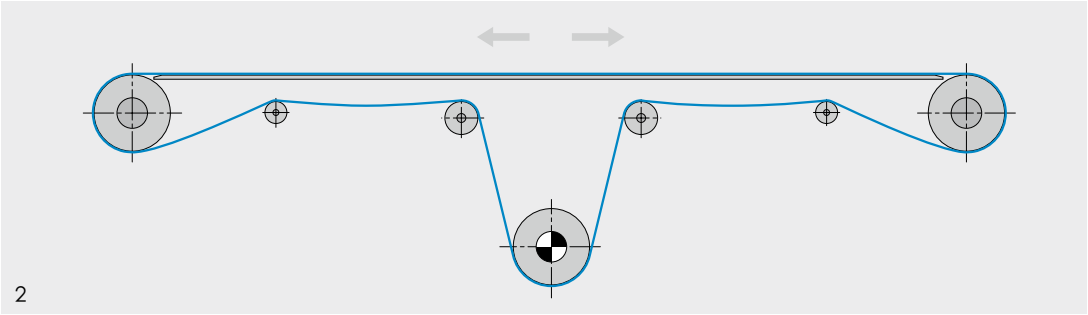
反向运行对于皮带导正纠偏的要求更加复杂，因此福尔波传送系统不建议您使用。

驱动装置上的大包角可以产生最佳的条件，使得两个方向都能可靠地实现动力传输（图2）。

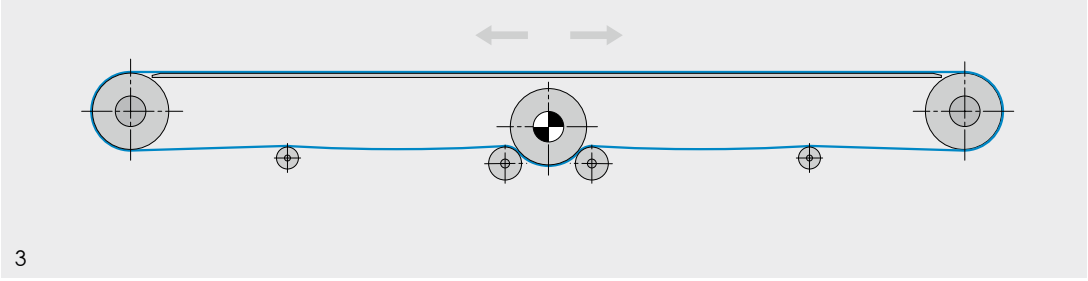
如果皮带负荷较轻，那么包角可以小一些，也可以让输送机的形状更加扁平（图3）。

在这两种情况下，输送机系统末端的轴/柄都会承受较高的负荷，因为在皮带的张紧面和松弛面都存在拉力。

- 如有可能，把传动轴放在中央。
- 缓冲托辊与驱动之间的皮带长度应该比缓冲托辊与下一个支撑辊之间的距离更短。否则，在设计的下垂区域里需要使用重量辊轮。



2

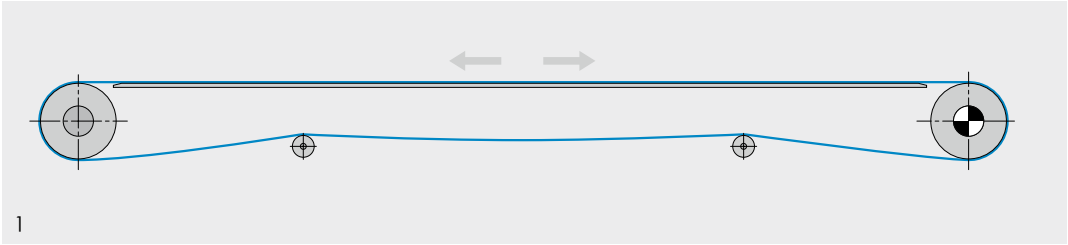


3

2.7 FULLSAN 平带 驱动 | 皮带轮 | 导正纠偏

尾部驱动（推进器配置）
与交替的尾部-头部驱动
如果头部驱动的方向反转，它就变成了尾部驱动（图1）。
这意味着驱动单元必须推动已装载的皮带。在这种情况下，如果回程面的张力不大于承载面的张力，那么皮带可能会滑到驱动辊上。

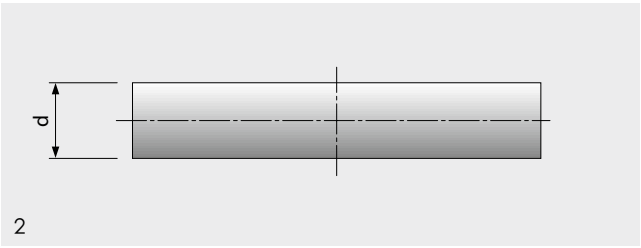
后驱动器与交替的头部/尾部驱动器可能要求更高的预张力。



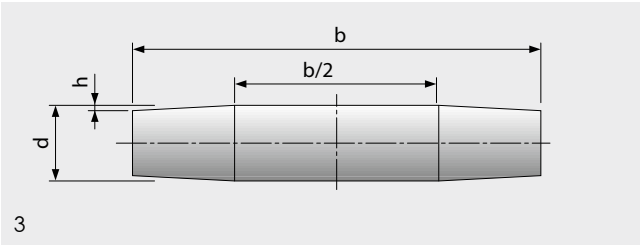
1

传动转鼓和从动转鼓

轴的设计
有关轴的尺寸规格，请参阅第 2.2 部分的相关段落。作为传统驱动轴的替代物，可以使用鼓形电动机。



2



3

转鼓直径 [mm (in)]	< 200 (7.87)	200 (7.87) – 500 (19.68)	> 500 (19.68)
锥度 “h” [mm (in)]	0.5 (0.02)	0.8 (0.03)	1.0 (0.04)

传动转鼓和从动转鼓的几何形状
如果直径太小，会导致转鼓发生无法接受的偏转，尤其是在较宽的系统上。由此，皮带会发生皱褶，导正纠偏能力变差。

请务必检查计算。转鼓直径总是应该尽可能大。
允许的最小直径取决于

- 需要传输的切向力
- 您的输送带型号的弯曲特性
- 焊接上的横向挡板与纵向导条的弯曲特性（参见第 1.2 部分）。

传动转鼓和从动转鼓可以是圆柱形（图2），或者是圆锥-圆柱形（图3）。

由于导正纠偏效果更好，圆锥-圆柱形的转鼓对于较短的输送带来说特别有用。如果带宽比转鼓长度小很多，那么带宽对于驱动辊的划分起着决定性的作用。

制造说明
所有转鼓的运行表面都应该经过精加工，形成平滑的表面。
如果槽的数量过多，将导致不应出现的导向效用。
粗糙度 $R_Z \leqslant 25$ (DIN EN ISO 4287), (粗糙度深度 $\leqslant 25\,\mu m$)

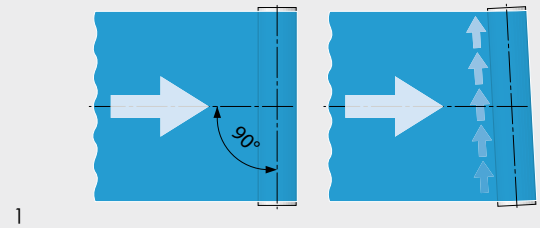
只能使用经过两道车削工具加工的转鼓（从中间向外，或者从边缘向中间）。由此产生的车削槽之中，一半将具有右手 “螺纹” ，另一半具有左手 “螺纹”；它们的导向效应将会互相抵消。

2.7 FULLSAN 平带
驱动 | 皮带轮 | 导正纠偏

皮带导正纠偏

输送机的设计与条件

输送机的框架应该尽可能坚固。它不可以因为输送带施加的力而发生变形。如果链轮柄的轴没有以正确的角度朝着皮带输送方向摆放，那么皮带会从轨道上掉落（图1）。



1

系统里所有的辊筒、辊轮和轴、以及所有支撑件和导向元件都必须：

- 干净，且状态良好，
- 轴向平行对齐，并且与输送机方向保持正确的角度。
- 相互之间正确地横向对齐。

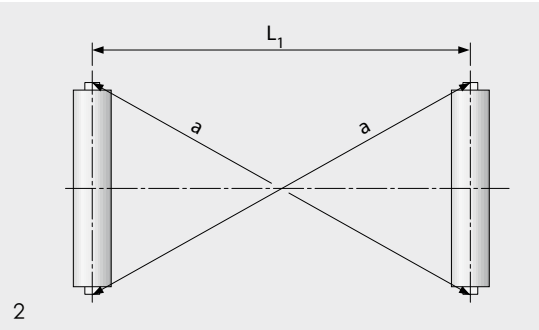
温度的效应

如果在一条正确调节的输送带上，出现了强烈不对称的加热和负载，那么可能导致皮带内部张力发生不均匀的变化。

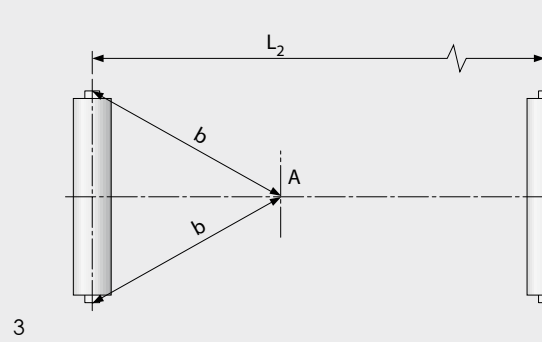
这将产生转向力，可能导致皮带脱轨。在此情况下，建议您使用自动皮带导正纠偏系统。

以 90° 角度对齐

- 把输送带调节到没有扭曲的状态，并调节所有的轴和柄，让它们保持水平（从输送机方向的一边到另一边测得）。
- 测量两段之间的对角距离“a”，如图纸所示。如果距离相等，说明校准是正确的。请确保在校准过后，输送机方向上的距离是正确的（图2）。
- 如果轴和轴之间的距离太远，或者中间存在障碍物，那么您可以测量末端之间的距离 “b”和输送机中心线上的点 “A”（见图3）。



2

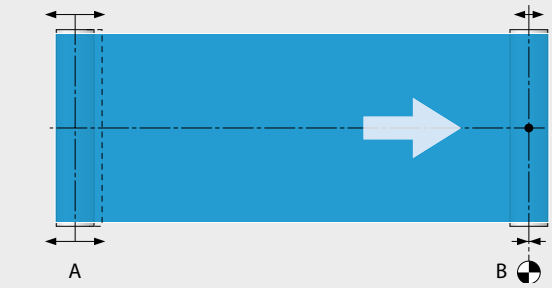


3

皮带轮上的皮带轨迹

在排列转鼓、辊和轴时，应该确保它们可以调节，以补偿系统和皮带里的制造公差（图1）。如果用这种办法不能达到令人满意的皮带导正纠偏效果，另外的选择包括：使用倾侧辊轮，或者自动皮带导正纠偏系统。

如果是所谓的“过宽短长皮带”的系统（轴距离 ~ 皮带宽度），或者当长度/宽度比例更差时，那么将无法再使用圆锥形-圆柱形辊来调节皮带。



1

调节

- 安装输送带，轴向平行校准皮带轮 A + B，并调节张紧辊筒，使其与轴平行，直至达到所需的工作张力。
- 增加或减少驱动轴 B 一侧的张力，即可修正皮带轨迹。皮带将朝着张紧程度较轻的一侧移动。
- 可能有必要在靠近末端转鼓的位置使用皮带跟踪系统（例如：对于较宽、较短的皮带）。

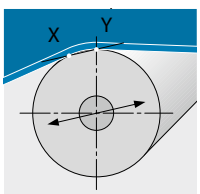
使用缓冲托辊的皮带导正纠偏

有一种非常有效的皮带导正纠偏方法，就是使用缓冲托辊 C, D（图2）。

缓冲托辊可以产生最好的导正纠偏效果，让回程面与末端皮带轮会合。
如果皮带朝着方向 1 运行，缓冲托辊为 C。
如果皮带朝着方向 2 运行，缓冲托辊为 D。



2



缓冲托辊只能在 X Y 方向调节（皮带的转动点和偏离点。）如此一来，皮带的边缘几乎不受影响。您可以使用高效的自动皮带导正纠偏控制系统，辅以点动可调节缓冲托辊。

调节

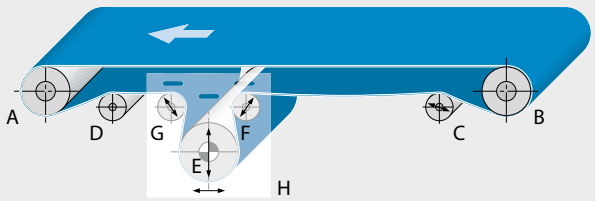
- 基本的设置：让轴和柄轴向平行。
- 安装输送带，并调节张紧辊筒，使其与轴平行，直至达到所需的工作张力。
- 使用转鼓 C 或 D 来修正皮带导正纠偏。可能需要一套使用转鼓 C 或 D 的皮带导正纠偏系统来控制转鼓。

2.7 FULLSAN 平带
驱动 | 皮带轮 | 导正纠偏

中心驱动的皮带导正纠偏/Ω驱动
缓冲滚筒 G 和 F 以及驱动轴 E 都可以沿着箭头方向调节（图1）。

作为一种间接的设计方案，G、F和E的安装件可以安装在一块板上（H）。这块板可以沿着返程路线移动。

关于转鼓 A、B、C、D 的排列、设计与控制特性，
请参阅前页和后页。



1

调节

- 基本的设置：让轴和柄轴向平行。
- 安装输送带，并调节张紧辊筒，使其与轴平行，直至达到所需的工作张力。
- 用缓冲托辊 C 来修正皮带导正纠偏；如有必要，使用改向滚筒 G 和 F，或者用 H 板。这里可能还需要一台皮带导正纠偏系统。

用反转系统进行皮带导正纠偏
系统和输送带的制造精确度决定了反向皮带导正纠偏能否顺畅运行。

在反向运行过程中，很难调节输送带。如果输送带在一个输送方向上调节正确，在另一个输送方向上却经常会脱离轨道。正确地调节转鼓，需要一些时间
(图2)。



2

调节

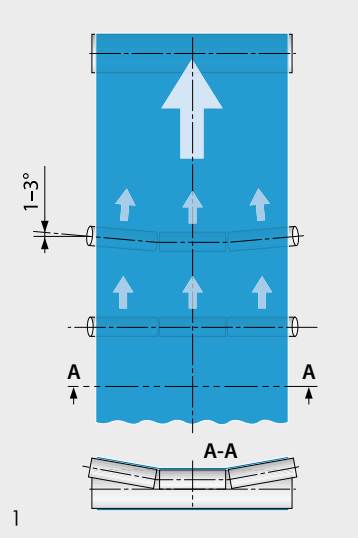
- 基本的设置：让轴和柄轴向平行。
- 安装输送带，并调节张紧辊筒，使其与轴平行，直至达到所需的工作张力。
- 在反向运行过程中，不应该在缓冲托辊上调节皮带导正纠偏，而是应该在末端皮带轮上调节。

支撑辊的效果

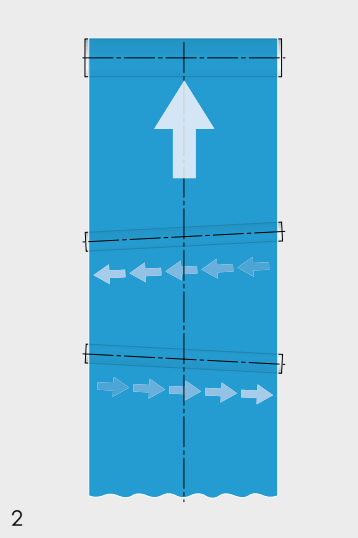
如果使用槽形输送带，改善皮带导正纠偏的方法是：在某些辊筒位置上，沿着皮带行进方向，把侧边辊筒向前转动不超过 3° 左右（视输送带速度而定，见图1）。

您通常可以安装一些可以水平调节的支撑辊，让它们向前转动大约 2–4°（图2），这样足以控制非槽型输送带。

支撑辊的效果主要用于长带。

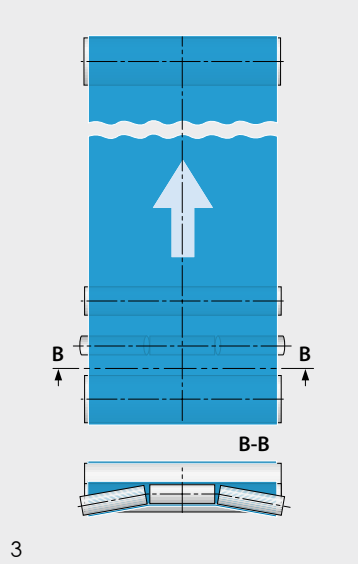


1


2

负向槽辊组的效果

如果放在靠近尾部转鼓的位置上，那么回程面的负向槽辊组可以有效地对中输送带（图3）。



3

带边传感器

有多种型号的带边传感器供您选择，例如机械、液压、电气、光学和气动传感器。当皮带边缘位置发生变化时，它们将激活皮带导正纠偏系统。

自动皮带导正纠偏

自动皮带导正纠偏系统通常使用倾斜的缓冲托辊。一般使用电动螺纹主轴或气动缸来调节这些缓冲托辊。调节的依据是由带边传感器探测到的当前带边值。

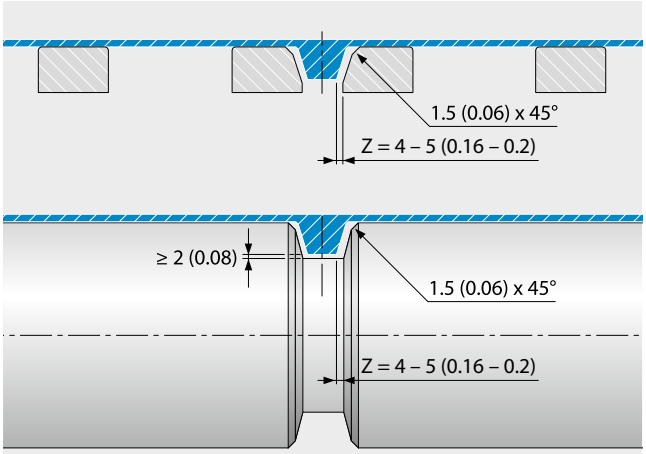
在小型系统上，也可以使用纯机械式的方法，而不需要辅助电能。

2.7 FULLSAN 平带
驱动 | 皮带轮 | 导正纠偏

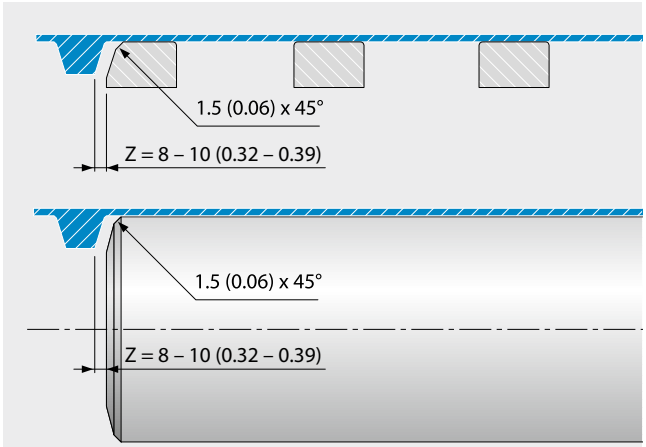
使用纵向导条，吸收侧向力
被输送的材料进入或离开侧面时，会产生侧向力。
输送机路径支持区域里的焊接纵向导条可以吸收这股力。

- 如果系统的长度/宽度比例小于 2，那么可以用转鼓/锥形滚柱里的槽来引导输送带。
  如果长宽比大于2，那么应该用工作台里的槽或者防磨条之间的槽来引导输送带。这样，导条不会沿着槽的边缘向上攀爬而摧毁输送带（图1/2）。
- 纵向导条的槽应该至少比导条宽 8–10 mm (0.31 – 0.36 in)，并且要比导条深 2 mm (0.08 in)以上。
  大量的游隙便于调节输送带，而不会让它立刻在侧面发生摩擦。
- 如果您预计输送带上会产生大量污垢，那么请增加槽的深度。
- 如果您需要了解输送带的最小长度、导条的详细尺寸与型号规格、
  以及最小转鼓直径，请参阅“技术信息 2”，
  参考编号 318。
- 如果纵向力较大，请准备一台自动导正纠偏设备。

在皮带能够正确运行之前，不要安装导向条。
必须按照第 2.2 部分指定的规格，维持最小游隙，以留出公差。



1 由中央导条引导 [mm (in)]



2 由纵向安装的导条引导 [mm (in)]



3 输送带的布局

3.1 水平输送带
3.2 爬坡/下坡输送带
3.3 曲棍球棒与天鹅颈输送带
3.4 槽式输送带

3.1 水平输送带

概述

在水平对准的输送机上，输送带绕着两个末端皮带轮运转，其中一个是驱动轮。从动轮/惰轮可以用作收卷装置。

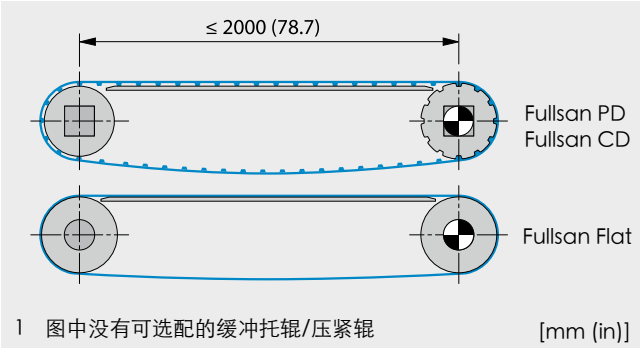
驱动最好装在输送机的出料侧。在这种情况下，它被称作“首端”。
使用这种排列方式，可以比尾部驱动更加高效率地施加传输力。

输送带的布局

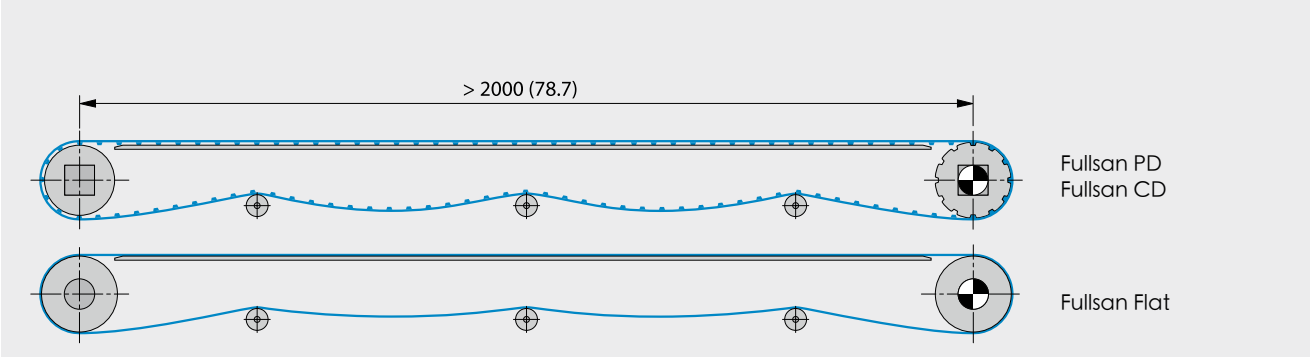
长度不超过 2000 mm (78.7 in) 的水平输送机可以不在回程面设计皮带支座（图1）。如果轴的间距 >2000 mm (78.7 in)，那么必须在回程面安装皮带支座（最好是回程托辊，见图2）。
这样可以预防因皮带自身的重量导致过度下垂。

– 利用皮带下垂来补偿皮带因温度波动与负荷变化而发生的长度变化。针对最长的、未受支撑的部分，需要规划一个缓冲区，以应对皮带伸长。

所有的设计细节，请参阅第2部分“输送带的设计”。



1 图中没有可选配的缓冲托辊/压紧辊 [mm (in)]



2 图中没有可选配的缓冲托辊/压紧辊 [mm (in)]

3.2 爬坡/下坡输送带

概述

在笔直（角度不会改变）的爬坡/下坡输送机上，输送带绕着两个末端皮带轮运转，其中一个是驱动轮。从动轮/惰轮可以用作收卷装置。

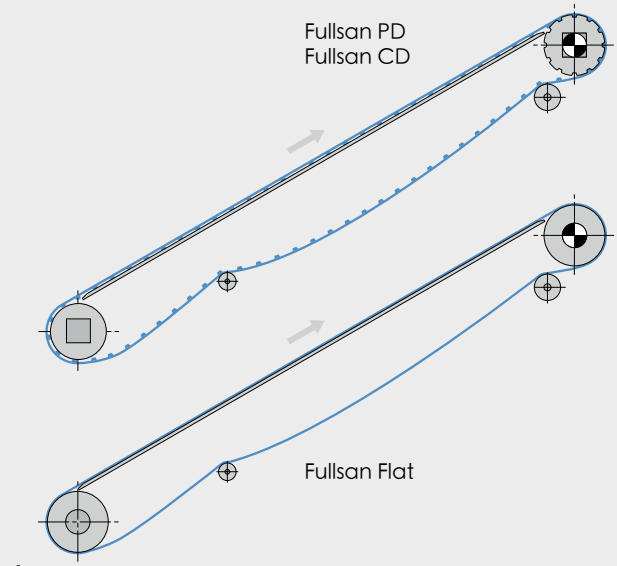
驱动的设计方式，取决于输送机的方向（爬坡或下坡）。请您自行安排试验，测定您的输送任务可达到的输送机角度。如有必要，还需要考虑使用裙边和/或刮板。

爬坡输送带 (图1)

通常来说，我们提供下列建议：

- 只能使用头部驱动（也就是说，把顶部的轴作为驱动轴）。
- 确保在尾部总是有一台螺旋式张紧收卷系统，或者一台取决于力量的收卷系统，因为输送带的张紧力（由输送带下垂产生）会随着输送机角度的增加而下降。
- 如果带宽超过 600 mm，那么我们建议在回程面的输送带表面或刮板之间添加支座。

所有的设计细节，请参阅第2部分“输送带的设计”。



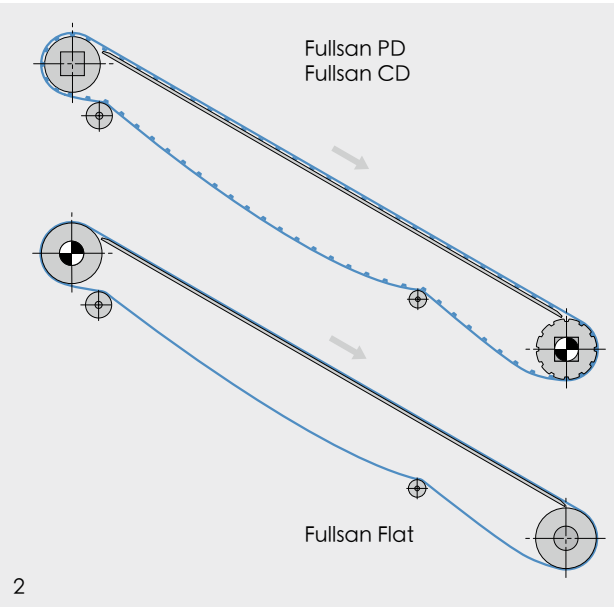
1

下坡输送带 (图2)

通常来说，我们提供下列建议：

- 驱动类型：头部驱动
- 确保在尾部总是有一台螺旋式张紧收卷系统，或者一台取决于力量的收卷系统，因为输送带的张紧力（由输送带下垂产生）会随着梯度增加而下降。
- 如果带宽超过 600 mm，那么我们建议在回程面的输送带表面或刮板之间添加支座。
- 如果负荷较重，建议使用尾部驱动配置。

所有的设计细节，请参阅第2部分“输送带的设计”。



2

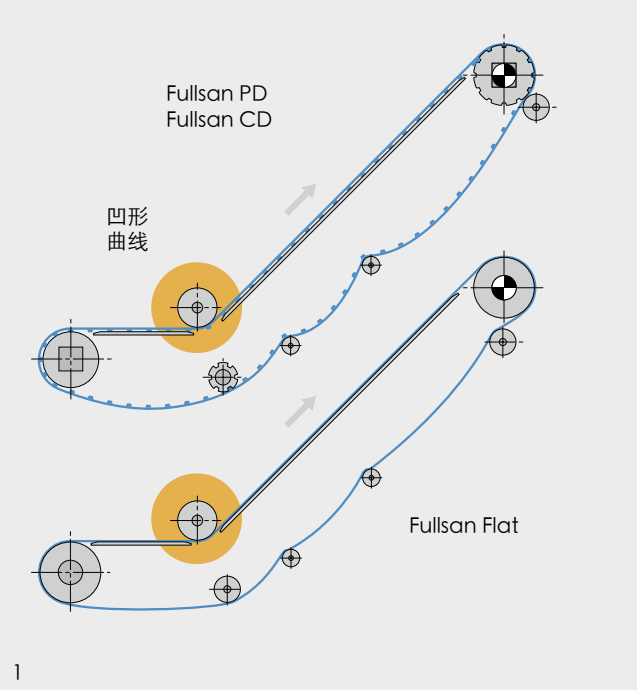
3.3 曲棍球棒与天鹅颈输送带

概述

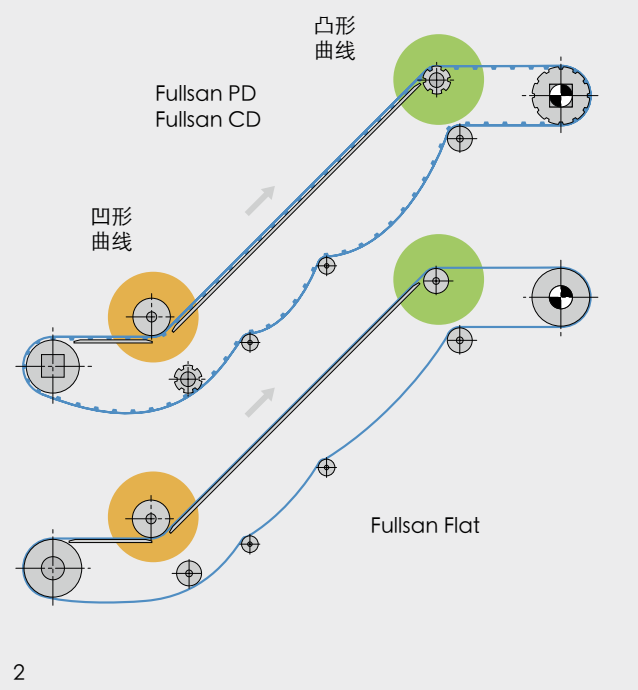
曲棍球棒输送机（L型输送机）的底部有一部分是水平的，另一部分是带有梯度角的（图1）。输送方向通常是朝上。通常使用头部驱动。如果头部鼓轮周围的空间有限，那么可以使用尾部驱动，但一般不推荐。
由于在承载面接触了导向元件，输送带至少要经历一次反向弯曲。

天鹅颈输送机（Z型输送机）的底部有一部分是水平的，另一部分带有梯度角。在输送机顶部也有一部分是水平的（图2）。输送方向通常是朝上。如果头部鼓轮周围的空间有限，那么可以使用尾部驱动。在这种情况下，皮带内部的拉力只能较小，因为回程面的凹形弯曲处于临界水平。

由于在承载面接触了导向元件，输送带至少要经历两次反向弯曲。使用这种排列方式，可以比尾部驱动更加高效率地施加传输力。



1



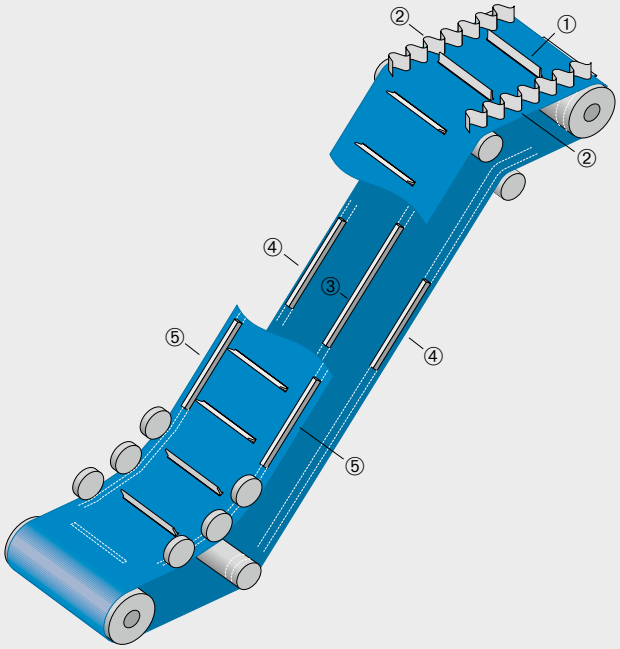
2

利用导条（挡板，裙边）和弯曲半径/反向弯曲半径

对于上坡输送机而言，使用带导条（挡板、裙边）的输送带通常很适用（图1）。

- 横向挡板 (1) 保障了输送材料被传递到皮带上
- 裙边 (2) 包围了皮带两侧的输送区域
- 纵向导条 放在运行一侧的中央 (3)，以确保在中央导正纠偏皮带 (Fullsan Flat)
- 如果输送带（包括任何焊接的裙边）的横向刚性不足以让皮带在凹形曲线里保持横向稳定，那么为了起到引导作用，同时也为了确保恒定的宽度，需要把一些纵向导条 放在运行一侧的皮带边缘 (4) 或者放在承载面上 (5) 。

在这些情况下，最小弯曲半径/反向弯曲半径不仅取决于输送带型号，而且取决于使用的导条（挡板、裙边）。



1

驱动

曲棍球棒输送机与天鹅颈输送机几乎只用头部驱动。顶部的转鼓起着驱动辊的作用，同时带有摩擦涂层（Fullsan Flat）或者链轮。电机应该采用低加速度，否则很多系统组件都可能承受过量负荷。

- 确保在尾部总是有一台螺旋式张紧收卷系统，或者一台取决于力量的收卷系统，因为输送带的张紧力（由输送带下垂产生）会随着输送机角度的增加而下降。

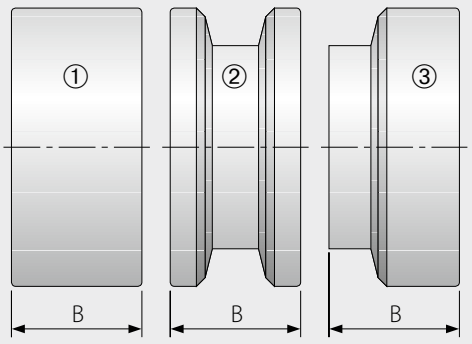
3.3 曲棍球棒与天鹅颈输送带

凹曲线里的输送带导向（输送带顶面）

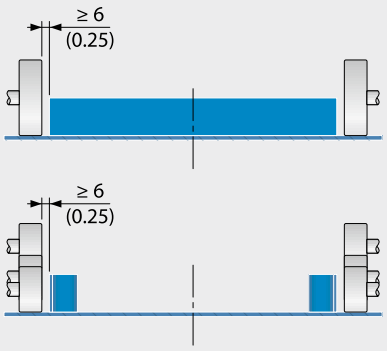
福尔波传送系统建议在输送机的任何一个抗弯曲/过渡部分使用辊筒支座。

- 使用具有允许的最小直径 d_{min} 的压紧辊筒（图1）把皮带边缘压紧（最小宽度“B”都是 30 mm 即 1.2 in）；
  > 圆柱形辊筒 (1) 适用于承载面没有纵向导条的输送带。
  > V 形皮带轮或导向辊筒 (2/3) 适用于承载面有纵向导条的输送带。
- 福尔波传送系统不建议您使用滑动垫木或防磨条。
- 使用裙边和/或横向导条时，如果裙边/导条的最小直径 d_{min} 大于皮带自身的最小直径 d_{min}，那么，允许的最小偏转直径会增加 (参见第 1.2 部分）。
- 使用 V 形导条时，如果导条的最小直径 d_{min} 大于皮带自身的最小直径 d_{min}，那么，允许的最小偏转直径会增加 (相关值请参见第 1.2 部分）。
- 在皮带支撑件与导条/裙边之间，需要在侧边留出一条至少为 6 mm (0.25 in) 的空隙（图2）。
- 对于宽度超过600mm（23.6 in）的皮带，建议在回程侧增加支撑辊。在这些情况下，需要焊接间隔挡板。

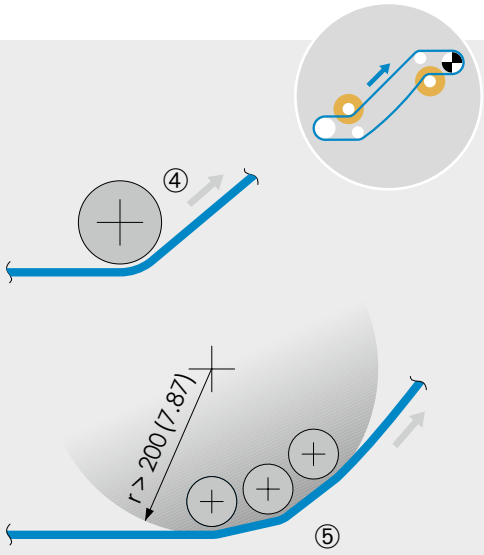
如果梯度角比较小而且不会变化，在输送带每一侧各用一个压紧辊 (4) 就足够了（反向弯曲半径 r > 200 mm (7.87 in）（图 3）。
如果梯度角比较大而且会变化，可以在输送带的每一侧使用多个（至少三个）压紧辊（5）。如果每一侧只用一个压紧辊，那么直径可以小一些。必须把整体偏转半径维持在 >200 mm (7.87 in) 的水平，因为局部偏转点上的接触弧可能导致皮带剪接部位发生断裂（图3）。



1



2 [mm (in)]

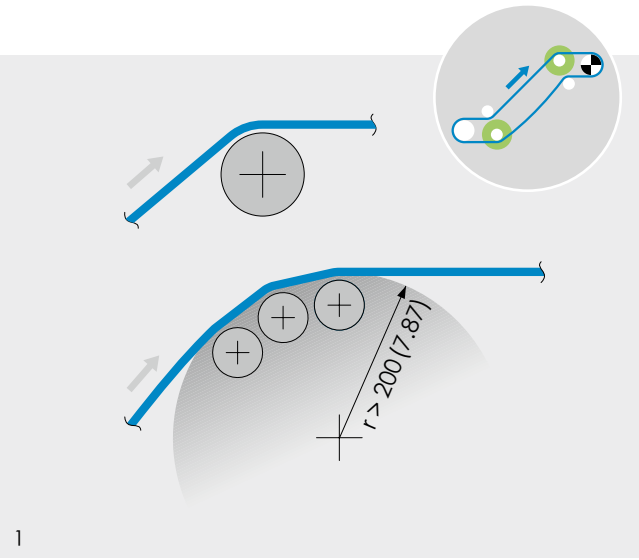


3 输送带没有传动棒 [mm (in)]

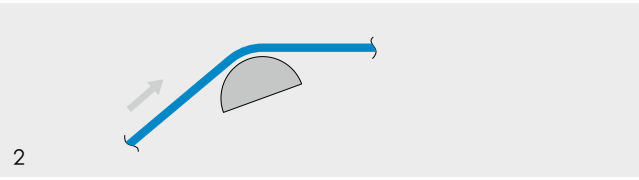
凸曲线里的输送带导向（输送带底面）

尤其是当输送带在干燥、无润滑的状态下运行时，
在弯曲点上会发生较高的摩擦阻力。

- 优先选择（视输送带型号而定）辊筒或者链轮作为末端皮带轮，这样符合输送带完整宽度范围内允许的最小直径 d_{min}（图1）。
- 福尔波传送系统不建议您使用滑动垫木或防磨条（图2）。



1



2

3.4 槽式输送带

概述

如果要输送大块固体材料，通常选用带有槽型带的输送机。它们可以水平运行，或者坡度运行。您需要根据使用的输送带型号和输送机宽度/输送任务类型来设计槽的横截面。从动轮/惰轮可以用作收卷装置。

驱动最好装在输送机的出料侧。在这种情况下，它被称作“首端”。
使用这种排列方式，可以比尾部驱动更加高效率地施加传输力。

末端皮带轮与槽之间的过渡区域

在槽型带从转鼓过渡到支撑辊上时（反之亦然），边缘部位的拉伸率将会增加（图1）。

因此，请您遵照表格里列出的过渡长度 l_s 指导值。

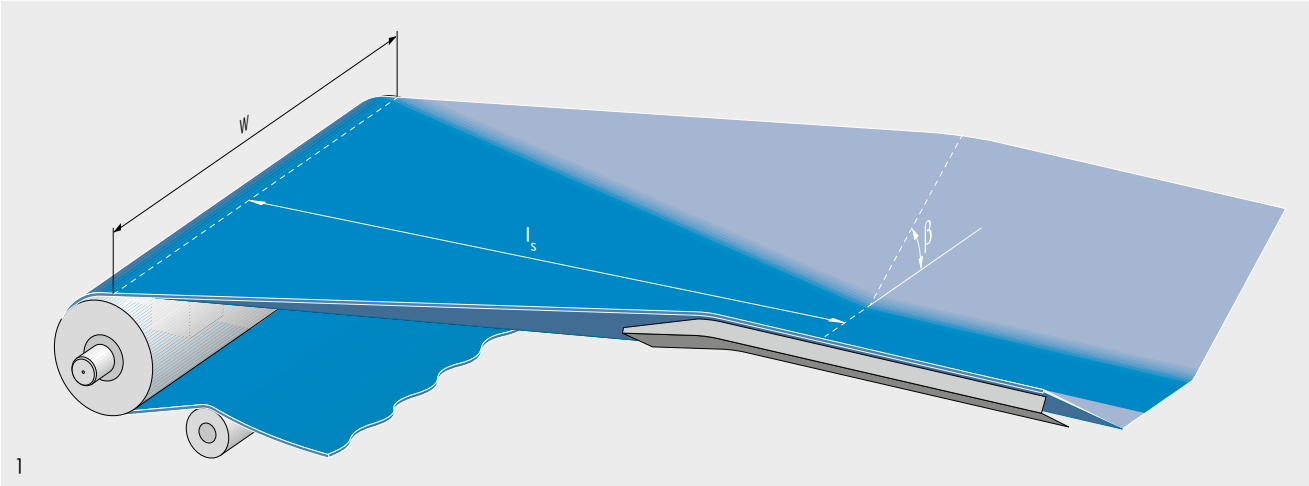
l_s = 带宽 b_0 · 因数 c_7 [mm]

槽角	15°	20°	30°	40°
c_7	0.7	0.9	1.5	2

槽角

可能使用的槽角取决于带宽：
带宽 < 300 mm (11.8 in) 不建议采用槽型输送
带宽 300 – 500 mm (11.8 – 19.7 in) 槽角不超过 30°
带宽 > 500 mm (19.7 in) 槽角不超过 45°

根据您使用的 Fullsan 型号，可以实现不同的槽形（见下页）。



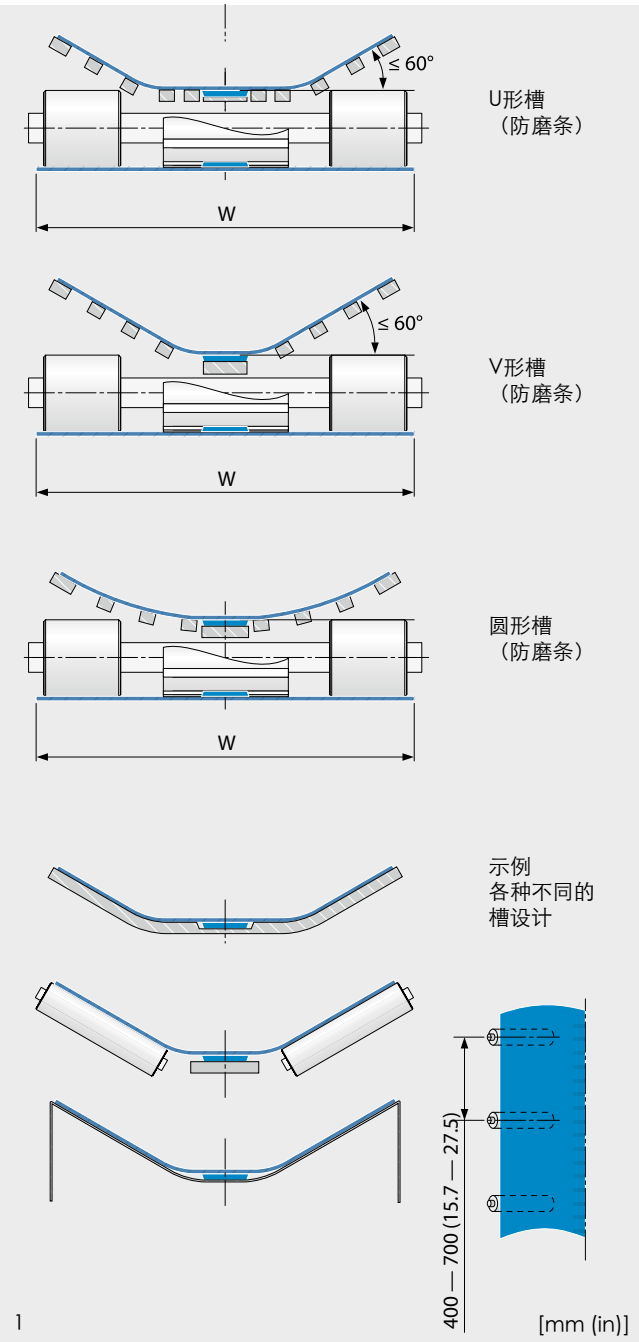
1

Fullsan 系列与槽的形状

可能实现的槽形与皮带支撑设计取决于输送任务类型，以及您使用的 Fullsan 型号。

Fullsan CD 的皮带支撑 (图1)

- 可以用防磨条、完整表面和辊轮（U型、V形或圆形）来支撑输送带。
- Fullsan Center Drive（中心驱动）的导条必须位于槽的底部，而且不能进入输送带的杯型/角型区域。
- 必须根据第 2.1 部分的材料表里的规格，选用符合要求的材料。
- 无论是哪一种皮带支撑，都必须遵循对面的图纸以及第 2.3 部分的主要尺寸规格。
- 辊筒应该至少能够向外延伸到输送带的边缘。输送方向上的间距一般在 400 mm 与 700 mm（15.7 到 27.5 in)之间。
- 如果有必要，可以集成侧边导件。
- 请确保槽的起始端和末端的过渡区域经过修圆。
- 首端皮带轮和尾端皮带轮的顶部边缘必须与中间槽平面处在一个平面上。

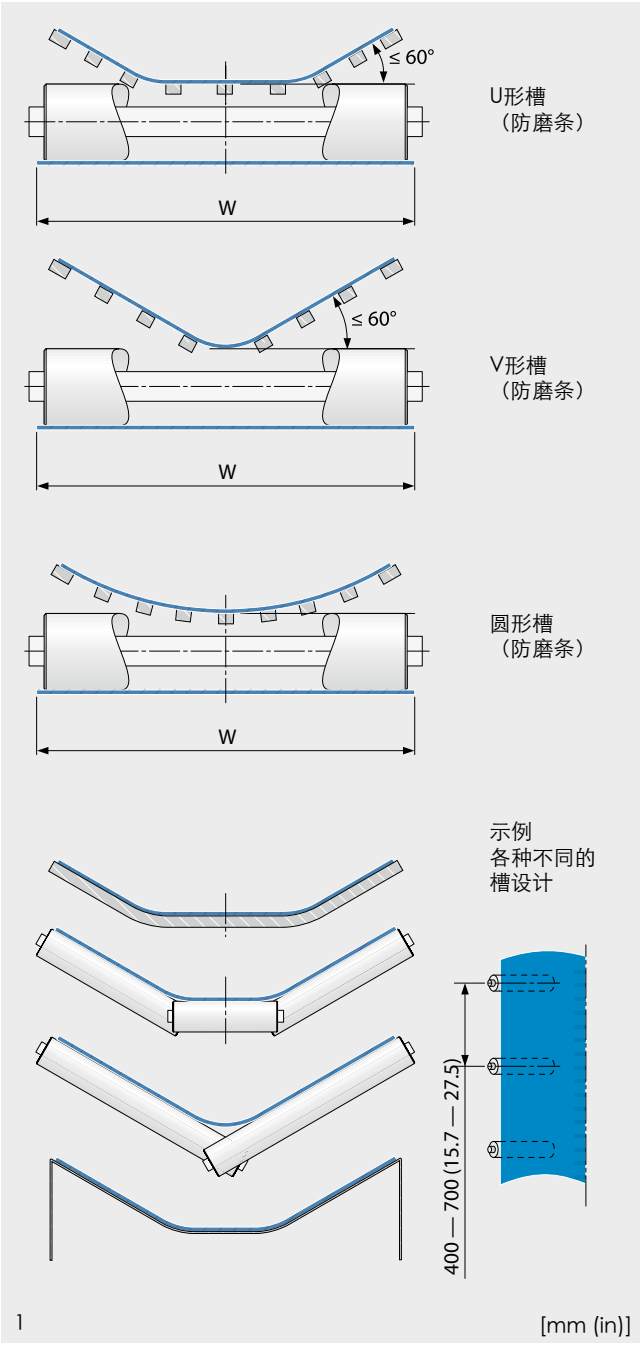


各种槽的设计原理图

3.4 槽式输送带

Fullsan 平带的皮带支撑 (图1)

- 可以用防磨条、完整表面和辊轮（U型、V形或圆形）来支撑输送带。
- 必须根据第 2.1 部分的材料表里的规格，选用符合要求的材料。
- 无论是哪一种皮带支撑，都必须遵循对面的图纸以及第 2.3 部分的主要尺寸规格。
- 辊筒应该至少能够向外延伸到输送带的边缘。输送方向上的间距一般在 400 mm 与 700 mm（15.7 到 27.5 in)之间。
- 如果有必要，可以集成侧边导件。
- 请确保槽的起始端和末端的过渡区域经过修圆。
- 首端皮带轮和尾端皮带轮的顶部边缘必须与中间槽平面处在一个平面上。如果槽底部没有得到防磨条的支撑，那么允许有不超过 30 mm（1.2 in) 的下垂。



各种槽的设计原理图



4 计算

4.1 计算

4.1 计算

接下来，我们将为您提供一份计算指南，
为您简单分析几款不同的输送机设计。
我们会对输送力和允许的输送带拉力进行检查。

以下计算方法适用于正向传动的中心驱动和通齿驱动输送带。
平带的计算方法与传输龙或易传动型输送带相同。
可以在B_rex中进行计算。“计算方法-输送带”手册，订单编号304，可能也会有所帮助。

计算所需的基本输入变量如下。

输入变量

输送机长度
带宽
每米输送带长度输送产品的质量
输送带速度
下垂长度
张紧范围长度
输送机布局
传动类型
环境条件
工作条件
滑动支座材料
输送带类型
裙边类型
挡板类型
挡板宽度
挡板数量
链轮类型
每根轴的链轮
轴的设计

调节后输送带长度的计算

公式

$l_{30\%} = l_{c\text{-}c} + l_{tr} * 0.3$

$l_w = (\pi * D_0)$

$l_b = 2 * l_{30\%} + l_w + l_{sag}$

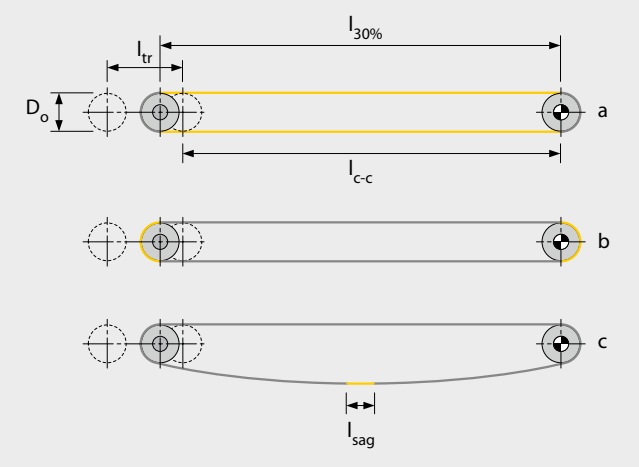
说明

l_b	=	输送带长度	[mm, in]
l_{ab}	=	调节后的输送带长度	[mm, in]
$l_{c\text{-}c}$	=	输送机长度	[mm, in]
l_{sag}	=	下垂长度	[mm, in]
$l_{30\%}$	=	输送机长度与 30% 张紧范围之和	[mm, in]
l_w	=	包覆长度	[mm, in]
l_{tr}	=	张紧范围长度	[mm, in]
l_{bp}	=	输送带节距	[mm, in]
D	=	链轮外径	[mm, in]

根据输送带节距调节输送带长度

$l_{ab} = l_b / l_{bp}$ => 四舍五入至最接近的偶数

=> 用四舍五入后的数字乘以输送带节距 => l_{ab}



如需了解复杂的输送机系统，请联系我们的客户服务部门。

4.1 计算

有效输送带拉力的计算

公式

计算输送产品的质量：
$m_p = m'_p * l_{c-c}$ [kg, lb]

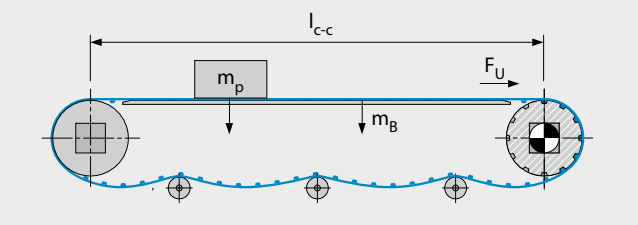
计算挡板的质量：
$m_{LP} = w_{LP} * m'_{LP} * n_{LP}$ [kg, lb]

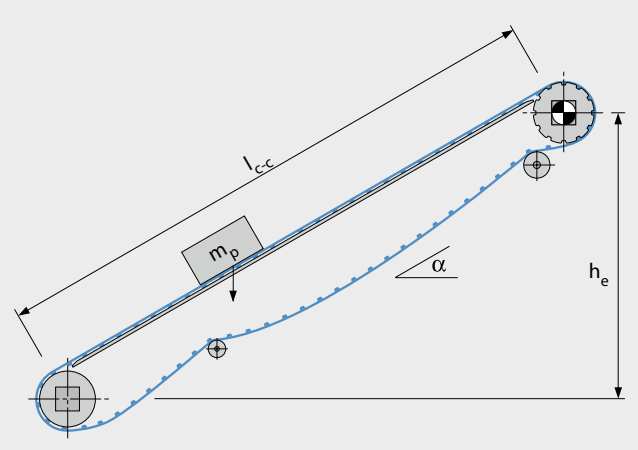
计算裙边的质量：
$m_{L0P} = m'_{L0P} * l_{ab}$ [kg, lb]

计算中心驱动挡条排的质量：
$m_{cd} = m'_{cd} * l_{ab}$ [kg, lb]

计算整条输送带的质量：
$m_B = w_B * l_{ab} * m'_B + m_{LP} + m_{L0P} + m_{cd}$ [kg, lb]

计算有效输送带拉力 F_U：
水平输送机： $F_U = \mu_s * g * (m_p + m_B)$ [N, lbf]
爬坡/下坡输送机：
$F_U = \mu_s * g * (m_p + m_B) \pm g * m_p * \sin(\alpha)$ [N, lbf]
+ = 爬坡　− = 下坡





输送带与防磨条之间的摩擦系数 μs 取决于各种因素，应介于 0.3 和 1 之间。
如需更多信息，请联系客户服务部门。

说明

F_U	=	有效输送带拉力	[N, lbf]
m'_p	=	每毫米输送带长度输送产品的质量	[kg/mm, lb/in]
m_p	=	输送产品的质量	[kg, lb]
m'_B	=	每平方毫米输送带的质量	[kg/mm², lb/in²]
m_B	=	输送机中整条输送带的质量	[kg, lb]
m'_{LP}	=	每毫米挡板的质量	[kg/mm, lb/in]
m_{LP}	=	整条输送带长度的挡板的质量	[kg, lb]
m'_{L0P}	=	每毫米裙边的质量	[kg/mm, lb/in]
m_{L0P}	=	整条输送带长度的裙边的质量	[kg, lb]
m'_{cd}	=	每毫米挡条排的质量	[kg/mm, lb/in]
m_{cd}	=	挡条排的质量	[kg, lb]
μ_s	=	输送带与滑块的摩擦系数	
g	=	重力加速度	[9.81 m/s², 1 lbf/lb]
α	=	爬坡角/下坡角	
n_{LP}	=	挡板数量	
l_{c-c}	=	输送机长度	[mm, in]
l_b	=	输送带长度	[mm, in]
l_{ab}	=	调节后的输送带长度	[mm, in]
w_{LP}	=	挡板宽度	[mm, in]
w_B	=	带宽	[mm, in]

4.1 计算

调节后输送带拉力 F_{adj} 的计算

如果无法达到最佳工作条件，可测量的输送带拉力会增加。
若要将工作条件考虑在内，请通过运行系数 C_{Op} 调节有效输送带拉力 F_U

公式

调节后的输送带拉力

$F_{adj} = F_U * C_{Op}$ [N, lbf]

每毫米输送带宽度的调节后输送带拉力

$F'_{adj} = \frac{F_{adj}}{W_B}$ [N/mm, lbf/ft]

说明

F_{adj} = 调节后的输送带拉力 [N, lbf]

F_U = 有效输送带拉力 [kg, lbf]

C_{Op} = 运行系数

F'_{adj} = 每毫米输送带宽度的调节后输送带拉力 [N/mm, lbf/ft]

W_B = 带宽 [mm, in]

运行系数 C_{Op}

$C_{Op} = 1 + \Sigma$
工作条件 + Σ
驱动配置

		C_{Op}
工作条件	平稳运行的工作条件（平稳启动）*	0
	启动停止运行（装载后开始）**	+0.2
	天鹅颈输送机	+0.4
驱动配置	前驱动	0
	下方头部驱动	+0.1
	输送带中心驱动（双向）	+0.2
	尾部驱动（推进器配置）	+0.4

* 建议始终保持平稳启动。
** 这对于满负荷启动以及频繁启动/停止至关重要。

允许的输送带拉力 F_{adm} 的计算

温度和输送带速度会降低输送带的最大拉力。考虑到这一影响，我们会根据温度和速度系数计算允许的输送带拉力 F'_{adm}。

公式

$F'_{adm} = F'_{nom} * C_T * C_{Bv}$ [N/mm, lbf/ft]

说明

F'_{adm} = 每毫米带宽允许的输送带拉力 [N/mm, lbf/ft]

F'_{nom} = 每毫米带宽的标称输送带拉力 [N/mm, lbf/ft]

C_T = 温度系数

C_{Bv} = 速度系数

温度系数 C_T

当温度低于 20℃ 时，抗拉强度会增加，但与此同时，其他机械性能在低温下则会降低。因此，当温度低于 20℃ 时，应将 C_T 系数设置为 1.0。

此温度与实际输送带温度有关。输送产品的温度可能会因具体应用和输送机的布局而异。

对于温度低于 0℃ 时的应用，请联系我们的客户服务部门。

最低摄氏温度 [℃]	最低华氏温度 [℉]	温度系数 C_T	
		输送带材料	
		非增强	增强
−10	14	1	1
0	32	1	1
+10	50	1	1
+20	68	1	1
+30	86	1	1
+40	104	0.9	1
+50	122	0.8	0.9
+60	140	0.7	0.8
+70	158	0.6	0.7

速度系数 C_{Bv}

输送带速度对输送带的输送能力有很大影响。随着速度的增加，输送带的张力也会增加，从而降低输送带的可用拉力。

输送带速度 单位：m/min (ft/min)	速度系数 C_{Bv}
5 (16.4)	0.95
10 (32.8)	0.9
15 (49.2)	0.85
20 (65.6)	0.8
25 (82)	0.75
30 (98.4)	0.7

4.1 计算

所选输送带的验证

确定输送带选择的标准

$F'_{adj} < F'_{adm}$

如果不符合这一标准，请更换 F'_{nom} 值更高的输送带系列并重复进行计算。

公式
若要计算输送带强度的利用率，请使用

$$\frac{F'_{adj}}{F'_{adm}} = \text{利用率} \qquad [\%]$$

说明

F'_{adj} = 每毫米带宽调节后的输送带拉力 [N/mm, lbf/ft]

F'_{adm} = 每毫米带宽允许的输送带拉力 [N/mm, lbf/ft]

轴计算 – 轴负荷

公式

$$F_S = \sqrt{F_{adj}^2 + ((m_s + (m_{spr} * n_{spr}) * g)^2}$$

说明

F_S	=	轴负荷	[N, lbf]
F_{adj}	=	调节后的输送带拉力	[N, lbf]
m_s	=	轴的质量	[kg, lb]
m_{spr}	=	链轮的质量	[kg/lb]
n_{spr}	=	每轴链轮的数量	
g	=	重力加速度	[9.81 m/s², 1 lbf/ft]
D_S, D_{in}, D_{out}	=	轴直径	[mm, in]
W_s	=	方形轴的边长	[mm, in]
t_s	=	轴的壁厚	[mm, in]
l_s	=	轴承中心距离	[mm, in]

材料	密度 ρ_s [kg/m³]	密度 ρ_s [lb/ft³]
碳钢	7850	490
不锈钢	8000	499
铝	2700	169

轴类型	轴的质量 m_s
圆形	$\left(\frac{D_S}{2}\right)^2 * \pi * l_s * \rho_s$
空心圆形	$\left(\frac{D_{out}}{2} - \frac{D_{in}}{2}\right)^2 * \pi * l_s * \rho_s$
方形	$(W_s)^2 * l_s * \rho_s$
空心方形	$((W_s)^2 - (W_s - (2 * t_s))^2) * l_s * \rho_s$

4.1 计算

轴计算 – 扭矩

公式

$M = F_{adj} * \left(\frac{D_0}{2}\right)$

说明

M	=	扭矩	[Nm, lbf ft]
F_{adj}	=	调节后的输送带拉力	[N, lbf]
D	=	链轮外径	[m, ft]

轴计算 – 偏转

公式

$$y_s = \frac{5 * F_S * l_{db}^3}{384 * E * I}$$ [mm, in]

说明

y_s	=	轴偏转	[mm, in]
F_S	=	轴负荷	[N, lb]
l_{db}	=	轴承中心距离	[mm, in]
E	=	弹性模量	[MPa, psi]
I	=	截面矩	[mm^4, in^4]
W_s	=	方形轴的边长	[mm, in]
D_S, D_{in}, D_{out}	=	轴直径	[mm, in]
t_s	=	轴的壁厚	[mm, in]

材料	E in $\left[MPa = \frac{N}{mm^2}\right]$	E in [10^6 psi]
碳钢	200000	29.01
不锈钢	180000	26.11
铝	70000	10.15

轴类型	I
圆形	$\frac{\pi * d_s^4}{64}$
空心圆形	$\pi * \frac{d_{out}^4 - d_{in}^4}{64}$
方形	$\frac{W_s^4}{12}$
空心方形	$\frac{W_s^4 - (W_s - 2 * t_s)^4}{12}$

4.1 计算

轴计算 – 扭转

公式

$$\varphi = \frac{90 * F_{adj} * D_0 * l_{db}}{\pi * G * I_T}$$

说明

φ	= 传动轴中的扭转角	[°]
F_{adj}	= 调节后的输送带拉力	[N, lb]
D	= 链轮外径	[mm, in]
l_{db}	= 轴承中心距离	[mm, in]
G	= 剪切强度模量	[MPa, psi]
I_T	= 扭曲惯性力	[mm^4, in^4]
D_S, D_{in}, D_{out}	= 轴直径	[mm, in]

建议将扭转角 φ (phi) 保持在 <0.25° 每米轴长的水平(0.076° /ft)。
如果轴的扭曲程度太大，皮带可能会无法正确啮合

材料	G in $\left[MPa = \frac{N}{mm^2}\right]$	G in [10^6 psi]
碳钢	80000	11.6
不锈钢	75000	10.88
铝	27000	3.92

轴类型	I_T [mm^4]
圆形	$\pi * \frac{d_s^4}{32}$
空心圆形	$\pi * \frac{d_{out}^4 * d_{in}^4}{32}$
方形	$0.141 * W_s^4$
空心方形	$(W_s - t_s)^3 * t_s$

轴计算 – 功率要求

公式

$P_S = F_{adj} * v$ [W] （公制）

$P_S = \frac{F_{adj} * v}{33000}$ [hp] (英制)

说明

P_S = 轴驱动端的功率 [kW, hp]

F_{adj} = 调节后的输送带拉力 [N, lb]

v = 输送带速度 [m/min, ft/min]

请注意，计算得出的功率是驱动辊所需的净功率，未考虑
电机或齿轮箱等的功率损失。此外，建议安装具有合理储备容量的电机。

轴计算 – 轴转速

公式

$R_s = \frac{v}{D_0 * \pi}$

说明

R_s = 轴转速 [1/min]

v = 输送带速度 [m/min, ft/min]

D = 链轮外径 [mm, in]

法律声明

Forbo Siegling GmbH（“Forbo”）的这份工程手册仅用于提供信息。虽然福尔波公司尽最大努力提供准确而完整的建议、操作指南、关于适用性和用法的信息与细节，但我们不对这份工程手册里的任何内容作任何形式的声明或担保——既无明示也无暗示，除非是由正式授权的福尔波代表以书面形式明白无误地作出相反的表述。您必须完全自行负责对我们的产品与其适销性进行适当的测试，以确认其是否符合特定的用途。如果因为您依赖福尔波公司为您提供的这份工程手册里的内容，或任何技术和/或其它支持，从而导致了损失（包括但不限于财物损失和人身伤害），福尔波公司不承担任何责任。

这份工程手册属于 Forbo（福尔波）的财产。只有在取得福尔波的书面许可的前提下，才可以完整或部分地复制、传输这份工程手册，或将其用于其它用途。

福尔波公司保留随时修改这份工程手册内容的权利，而不需要提前向您通报。您可以从我们的网站下载到这份工程手册的最新版本。

Siegling – total belting solutions

献身事业的员工、重视质量的机构和生产工艺确保我们的产品和服务一贯高标准。

福尔波传送系统贯彻着“全面品质管理”的准则。我们所有的生产与组装基地的质量管理系统全部获得了 ISO 9001 认证。 此外，我们的许多生产基地已获得 ISO 14001 环境管理认证。



参考资料编号 444-20
05/26 · 未经批准禁止复制本文或部分内容。本文可能随时更改。



福尔波西格林的服务一随时随地

遍及全世界的福尔波西格林集团约有2,300名员工，我们的产品产自于全球10个国家的生产车间。我们在全球的80多个国家的分公司和代理处备有库存仓库和加工车间。福尔波西格林遍及全球的300多家服务中心可为您提供及时专业的技术服务。



福尔波西格林（中国）- 服务电话(0573)8520-8000,

中国总部
地址：浙江省平湖经济技术开发区新凯路1666号
电话：(0573)8520-8000, 传真：(0573)8520-3878

沈阳分公司
地址：辽宁省沈阳经济技术开发区莫愁湖街5号
电话：(024)2581-3813, 传真：(024)2581-6726

广州分公司
地址：广州市黄埔区云埔工业区方达路2号(新经济产业园)3号厂房1楼102单元
电话：(020)3206-5188, 传真：(020)3206-5018

北京服务点
地址：北京市通州区张家湾开发区张新庄村德福全饭庄美通大院内
电话：(0573)8520-3858

福尔波西格林公司在沈阳、上海、广州、北京、天津、济南、烟台、淄博、郑州、无锡、徐州、宁波、苏州、南京、杭州、绍兴、武汉、成都、柳州、长沙、西安、厦门等地销售处的地址、电话和传真请垂询总部。或可登陆www.forbo-siegling.com.cn及发邮件：siegling.cn@forbo.com

Forbo
MOVEMENT SYSTEMS