

DM-F100-70-CN

Φ100 防水关节模组 · 产品说明书

产品说明书 | 版本 1.0

48V

额定电压

9.5A

额定电流

24 N·m

额定输出扭矩

67 N·m

峰值扭矩

Φ100 mm

外形直径

OVERVIEW

产品简介

DM-F100-70-CN是一款面向机器人关节应用的一体化旋转关节模组，集高功率密度电机、20:1 精密减速机构、输出法兰与位置反馈单元于一体，本体直径 Φ100 mm、长度仅 70 mm，额定输出扭矩 24 N·m、峰值扭矩 67 N·m 整体防护等级达到 IP66。适用于协作机器人、四足/双足仿生机器人、外骨骼与各类精密转台。

FEATURES 核心特性

- 一体化直驱关节结构，电机与 20:1 减速机构同轴集成，轴向尺寸紧凑
- 额定 24 N·m / 峰值扭矩 67 N·m，功率密度高，动作响应快
- IP66 防护等级，可在多尘、潮湿及户外工况下可靠运行
- 回程间隙低至 15 弧分，位置重复性好，适合精密定位与力控



模组实拍图

APPLICATIONS 主要应用

协作机械臂关节

四足 / 双足机器人

轮式机器人驱动

外骨骼与助力穿戴

精密转台

自动化装备

DM-F100-70-CN属SEA系列Φ100规格关节模组，采用“电机—减速器—输出法兰”轴向同轴集成方案。模组内部由高转矩密度外转子电机、减速传动组件、一体化机壳与端面法兰构成，输出端设置精密定位孔与螺纹安装孔，可直接对接机械臂连杆、夹爪或末端执行器；

结构组成

序号	部件名称	功能说明
1	输出法兰	与负载对接，传递输出扭矩，端面设安装孔系
2	前端盖	输出侧密封与支撑，与机壳配合形成防护腔体
3	机壳	本体主承载结构，Φ100 mm 圆柱外形，兼作散热面
4	一级组件	减速传动组件，实现 20:1 减速比
5	后盖 / 端盖	尾部封盖，形成 IP66 密封并引出电气接口



图 2-1 端盖结构实拍示意

工作原理

模组以外转子电机作为动力源，电机转子输出的高转速、低扭矩经减速组件降速增扭后，由输出法兰对外输出；内置位置反馈单元实时采集转子/输出位置，配合内部驱动器完成位置、速度、转矩三种控制模式的闭环控制。电机与减速机构同轴布置，使模组在Φ100 mm 直径、70 mm 长度的紧凑空间内同时满足 24 N·m 额定扭矩与 320 W 额定功率的输出需求。

性能要点

- 速比匹配：**减速比 20，额定输出转速 153 rpm，空载转速 172 rpm。
- 扭矩能力：**额定输出扭矩 24 N·m，峰值扭矩 67 N·m（峰值电流 29.1 A）。
- 传动精度：**回程间隙 15 弧分，传动效率 72%。
- 环境适应：**整机防护等级 IP66，适应粉尘与喷淋环境。

型号命名规定

DM	-	F700	-	70	-	CN
系列代号	分割符	外形直径mm	分割符	本体长度mm	分割符	通信方式

型号分段	代码	含义说明
系列代号	DM	模块化旋转关节模组系列
外形直径	F100	模组本体最大外径 Φ100 mm
本体长度	70	模组本体轴向长度 70 mm（不含输出轴与线缆）
通信方式	CN	通信方式为Canopen

命名原则

1. 型号由 4 段有效代码组成，各段之间以短横线「-」连接，顺序固定；
2. 第 1 段 **DM** 为产品系列代号；
3. 第 2 段为外形直径，以两位或三位数字表示，单位 mm；
4. 第 3 段为模组本体轴向长度，单位 mm；
5. 第 4 段为通信方式，通信方式为Canopen（cia402）。
6. 如需其他直径、长度、减速比或反馈形式，请与本公司确认对应型号。

说明：上述分段含义依据随机图号 DM-F100-70-CN与模组实测外形尺寸归纳，具体型号编制规则以本公司最新型号表为准。

电气参数

项目	参数
型号	DM-F100-70-CN
额定电压	48 V
额定电流	9.5 A
峰值电流	29.1 A
额定功率	320 W
传动效率	72 %

性能参数

项目	参数
减速比	20
额定输出扭矩	24 N•m
峰值扭矩	67 N•m
额定输出转速	153 rpm
空载转速	172 rpm
回程间隙	15 弧分

机械参数

项目	参数
外形	圆柱形一体化本体
本体外径	Φ100 mm
本体长度	70 mm
出线孔	Φ7.8 (+0.018 / 0)
端面沉台深度	3 mm
出线方式	侧出

环境与防护

项目	参数
防护等级	IP66
安装姿态	任意
冷却方式	自然冷却
工作制	连续工作制 (S1)
反馈形式	内置位置反馈单元
重量	约1360g

说明：表中参数取自随机外形图技术参数表。额定值为标称值，实际输出能力受供电电压、环境温度散热条件与安装方式影响；峰值扭矩与峰值电流为短时工作值，不可长期连续运行。

外形与安装尺寸

外形与安装尺寸

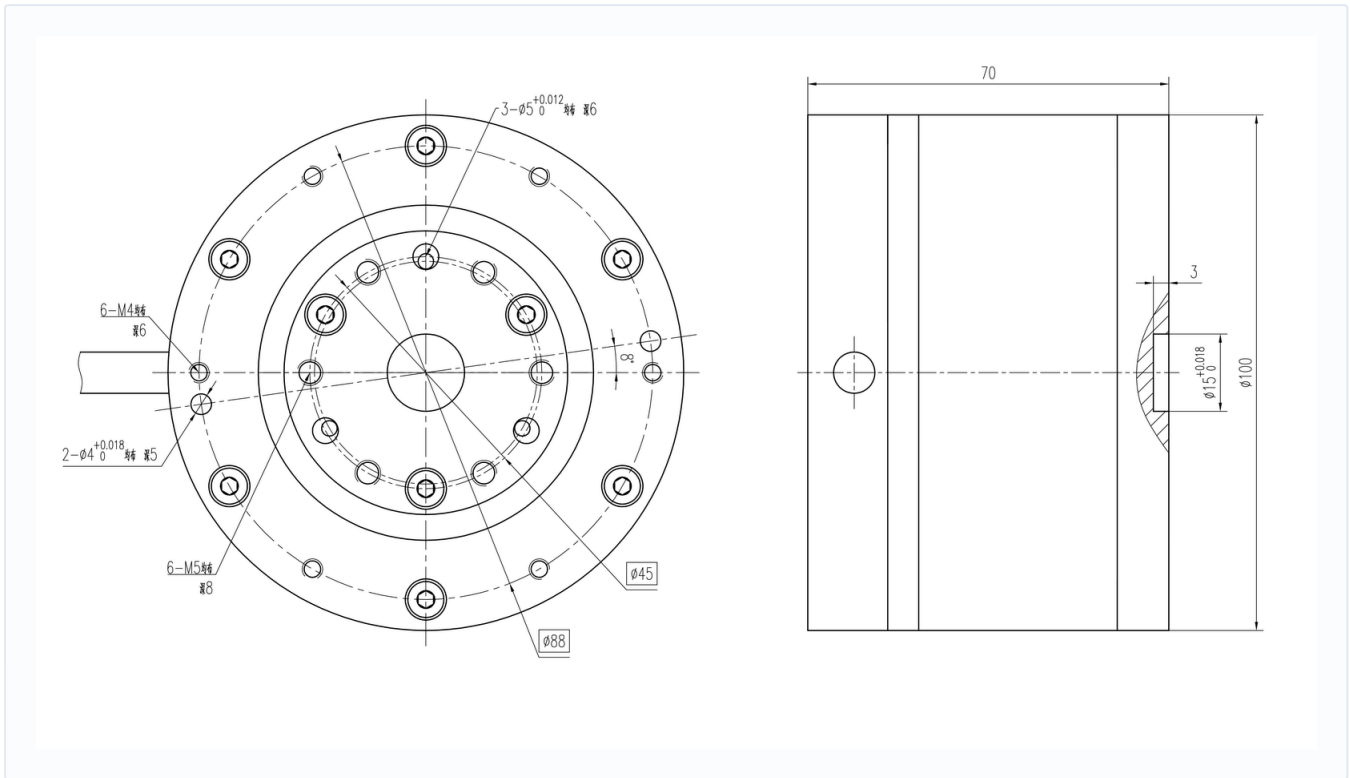


图 5-1 外形图：正视图（左）与侧视图（右）· 单位 mm ·

主要外形尺寸

项目	尺寸
本体外径	Φ100 mm
本体长度	70 mm
中心孔直径	Φ15
端面沉台深度	3 mm
安装孔分布圆	Φ45 / Φ88

端面接口特征

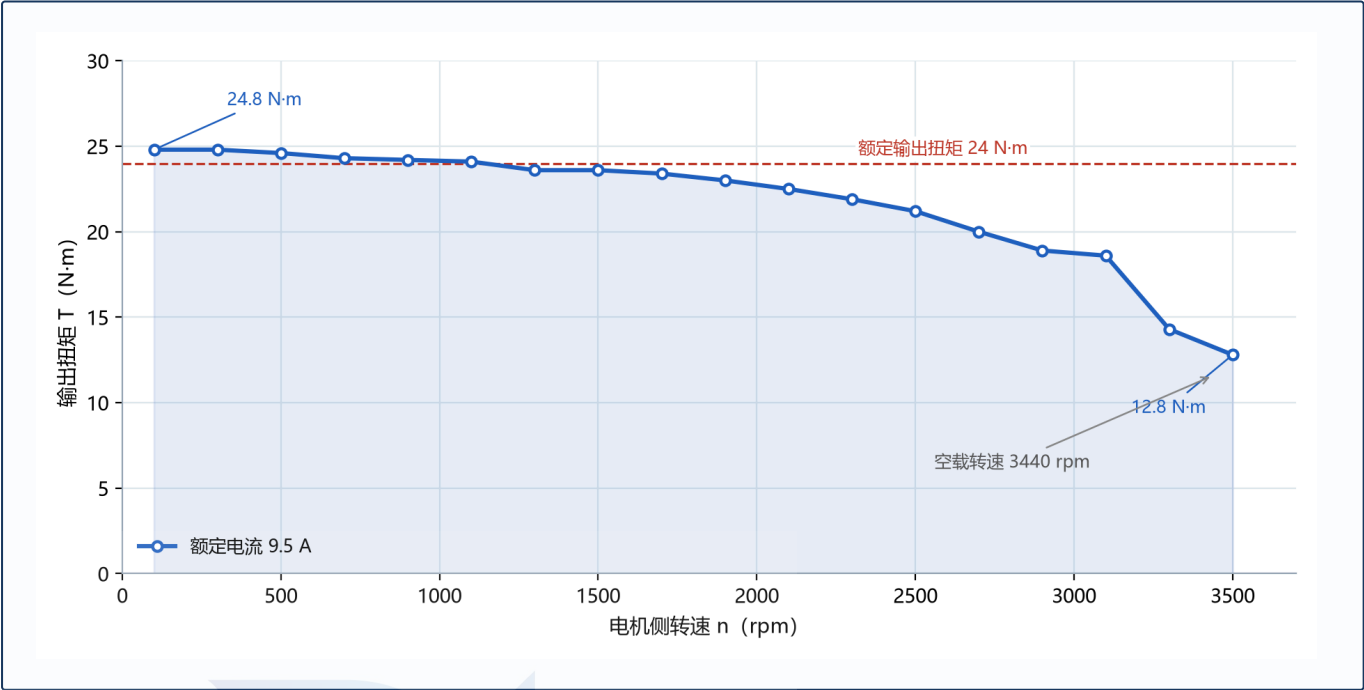
特征	规格
精密定位孔	3 × Φ5
螺纹安装孔	6 × M4
螺纹安装孔	6 × M5
精密定位孔	2 × Φ4
分布方式	均布（2 孔为 180° 对置）

安装提示：

1. 安装前请确认模组与负载同轴，避免径向偏载导致轴承与减速机构异常受力；
2. Φ5 与 Φ4 为配合精度较高的定位孔，建议配合定位销使用，以保证重复安装的同轴度；
3. 螺纹安装孔拧紧时请按对角顺序分次拧紧，避免法兰变形；
4. 中心走线孔可用于线缆内走，走线时须预留弯折半径并避免与转动部件摩擦；
5. 各孔组与分布圆的对应关系以随机外形图标注为准。

扭矩—转速特性曲线 (TN)

在额定电流 9.5 A、额定电压 48 V 条件下测得的扭矩—转速特性。曲线表明模组在 低转速区间可稳定输出约 24.8 N·m，随着转速升高，可用扭矩缓慢衰减；当转速超过约 3100 rpm 后进入弱磁区，扭矩快速下降，空载转速约 3440 rpm（电机侧）。



实测数据表（额定电流 9.5 A）

转速 n (rpm)	额定电流 (A)	测试扭矩 (N·m)
100	9.5	24.8
300	9.5	24.8
500	9.5	24.6
700	9.5	24.3
900	9.5	24.2
1100	9.5	24.1
1300	9.5	23.6
1500	9.5	23.6
1700	9.5	23.4

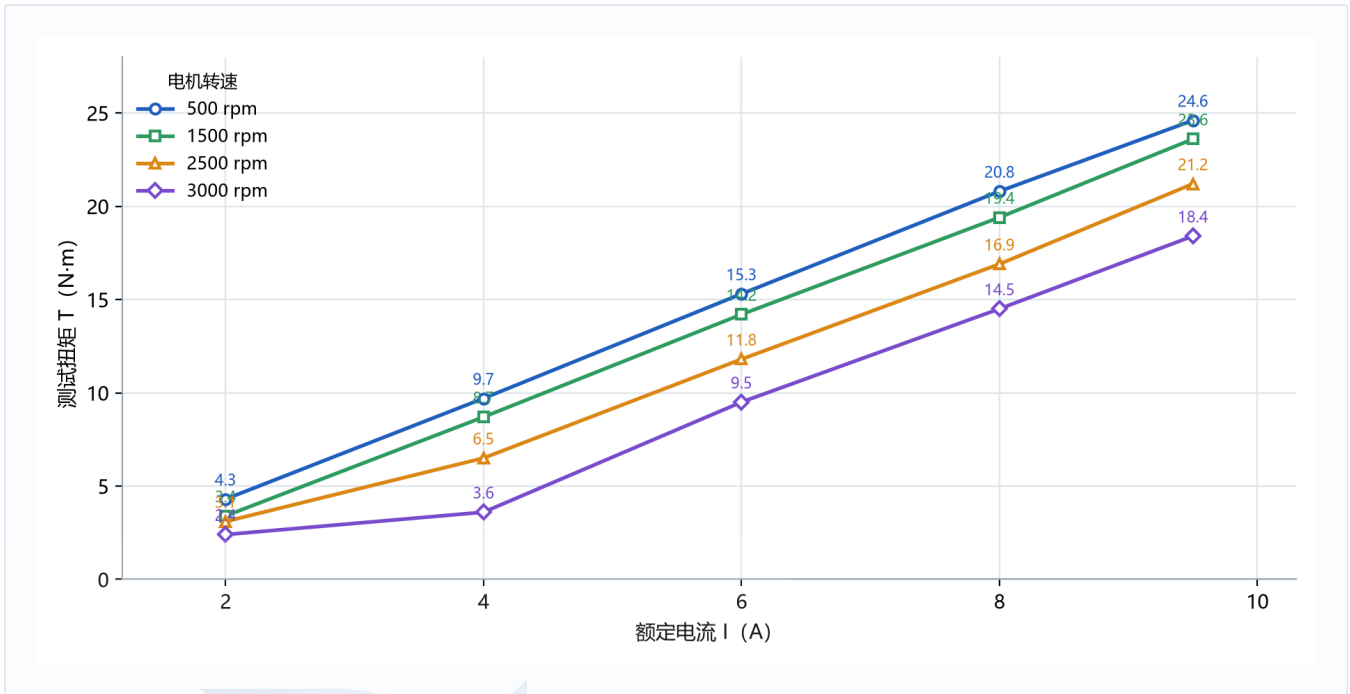
转速 n (rpm)	额定电流 (A)	测试扭矩 (N·m)
1900	9.5	23.0
2100	9.5	22.5
2300	9.5	21.9
2500	9.5	21.2
2700	9.5	20.0
2900	9.5	18.9
3100	9.5	18.6
3300	9.5	14.3
3500	9.5	12.8

数据说明：测试扭矩为折算至模组输出端的扭矩；图中转速为电机侧转速，与输出端转速的关系为 $n_{\text{输出}} = n_{\text{电机}} / 20$ 。空载转速 172 rpm（输出端）对应电机侧约 3440 rpm，与曲线在 3300~3500 rpm 处的拐点一致。

峰值能力：峰值电流 29.1 A 下实测峰值扭矩为 67.1 / 67.0 / 66.3 N·m。峰值为短时工作值，请勿长期连续运行。

扭矩—电流特性曲线 (TI)

在 500 / 1500 / 2500 / 3000 rpm 四档电机转速下测得的扭矩—电流特性。四条曲线均近似线性，说明扭矩与电流基本成正比；同一电流下转速越高，可用扭矩略有下降，这是反电动势升高与弱磁损耗共同作用的结果。



实测数据表 (单位: N·m)

转速 (rpm)	2 A	4 A	6 A	8 A	9.5 A
500	4.3	9.7	15.3	20.8	24.6
1500	3.4	8.7	14.2	19.4	23.6
2500	3.1	6.5	11.8	16.9	21.2
3000	2.4	3.6	9.5	14.5	18.4

数据说明: 扭矩为折算至输出端的实测值，电流为模组额定电流工况下的母线电流。测试在 48 V 供电、室温环境下进行；实际使用时，请结合散热条件与工作制 对持续电流与扭矩进行降额。

推荐工作点: 在 9.5 A 额定电流、1500 rpm 电机侧转速（约 75 rpm 输出端）附近，模组可稳定输出 23.6 N·m，是兼顾扭矩与转速的高效工作区间。

安装、使用与维护

一、安装注意事项

1. 安装前检查模组外观是否完好，输出法兰转动应顺畅无异响，密封面不得有磕碰或划伤；
2. 保证模组与负载同轴安装，同轴度超差会产生附加径向力，加速减速机构与轴承磨损；
3. 优先使用 $\Phi 5$ 与 $\Phi 4$ 精密定位孔配合定位销安装，以获得更高的重复安装精度；
4. 螺纹安装孔按对角顺序分 2~3 次拧紧至规定扭矩，避免法兰局部变形；
5. 中心 $\Phi 15$ 走线孔内走线时须预留足够弯折半径，避免线缆受拉扯或与旋转部件摩擦；
6. 安装环境应干燥清洁，设备已满足 IP66，安装面仍需避免长期浸水。

二、使用要求

1. 供电电压请勿超过额定电压（48 V）的允许波动范围，电源纹波过大时应加装滤波措施；
2. 连续工作电流不应超过额定电流 9.5 A；峰值电流 29.1 A 仅允许短时使用，
长时间峰值运行会触发过温保护或造成不可逆损伤；
3. 首次上电前应完成驱动器参数配置与相位标定，确认转向正确后再接入负载；
4. 模组运行温升受环境温度与散热条件影响，高温环境下应适当降低持续扭矩；
5. 禁止直接冲击、敲击输出法兰；禁止超出轴向/径向承载能力的悬臂负载。

三、维护与储存

1. 模组为免维护结构，正常使用条件下无需补充润滑脂；
2. 定期检查安装螺钉是否松动、密封面是否完好、线缆护套有无破损；
3. 长期停用时应存放在 $-20 \sim +60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度不大于 80% 的清洁环境中，避免结露；
4. 出现异常振动、异响、温升异常或回程间隙明显增大时，应立即停机并联系厂家。