

感谢您购买本产品！无刷动力系统功率强大，错误的使用可能导致人身伤害和设备损坏。为此我们强烈建议您在使用设备前仔细阅读本说明书，并严格遵守规定的操作程序。我们不承担因使用本产品或擅自对产品进行改造所引起的责任，包括但不限于对附带损失或间接损失的赔偿责任。

此动力系统为工业级非载人航空器配件，如您有更专业的应用需求，请联系我们。

HWSMC82DUL

## 01 简介

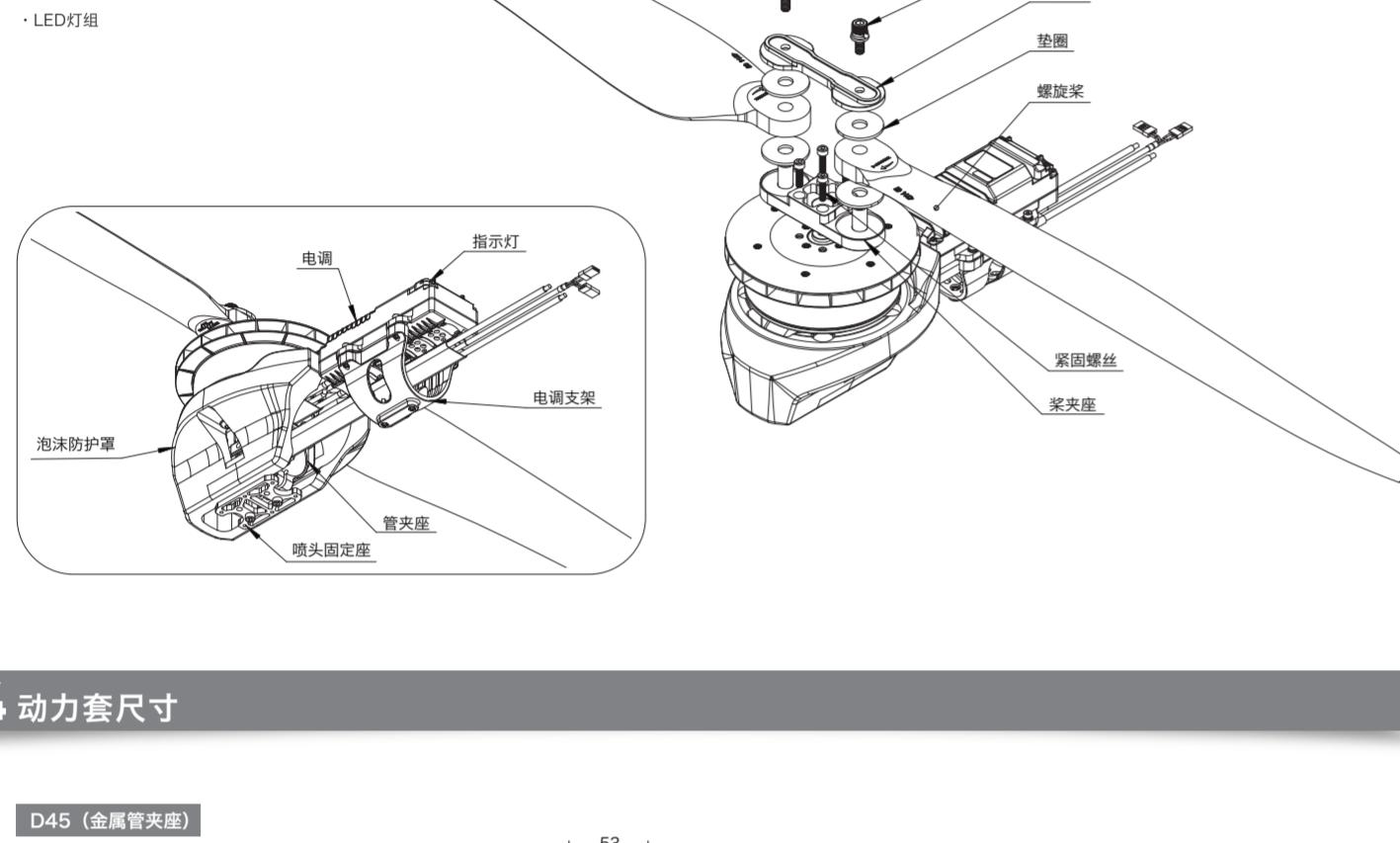
X9-Plus-G2L无刷动力系统是一款专为植保无人机设计，适配单轴额定12-14kg负载的植保动力系统，单轴最大拉力28kg，适配45mm碳纤管臂，适合多款小型及中型无人机。整体防水等级IPX6，可在复杂环境下使用；针对大载重植保无人机优化基于电机PMSM系统的FOC电调算法；此动力具有数字和模拟两种油门形式，两者可自由切换，互为冗余；系统具备上电自检、上电电压异常保护、过流保护、堵转保护等保护功能；通讯协议为HWCAN与DroneCAN双协议（即Cyphal（UAVCAN）），兼容市面上大部分主流开源和开源飞控，具备实时数据传输、自带故障存储功能和日志，可记录故障数据；自带OTA升级，可从通过飞控给动力系统升级。

## 02 注意事项

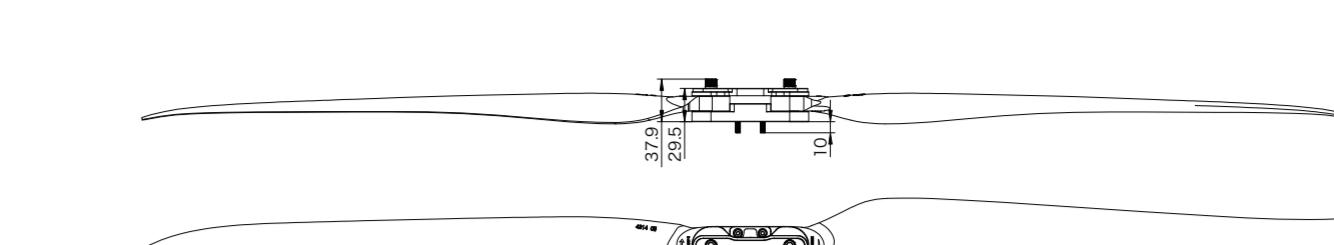
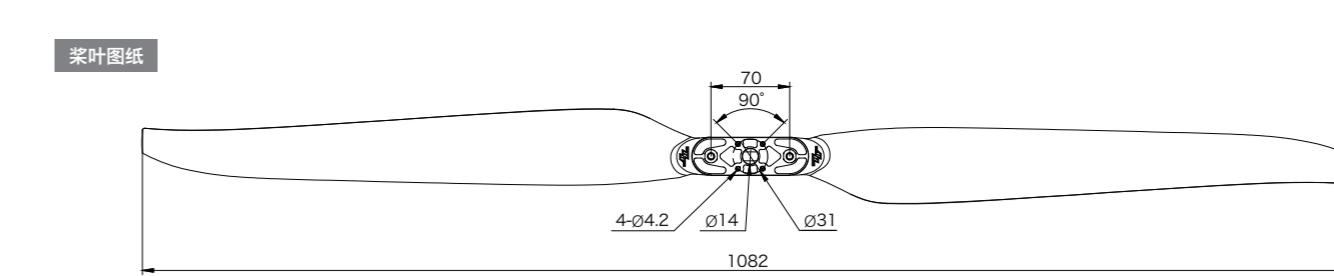
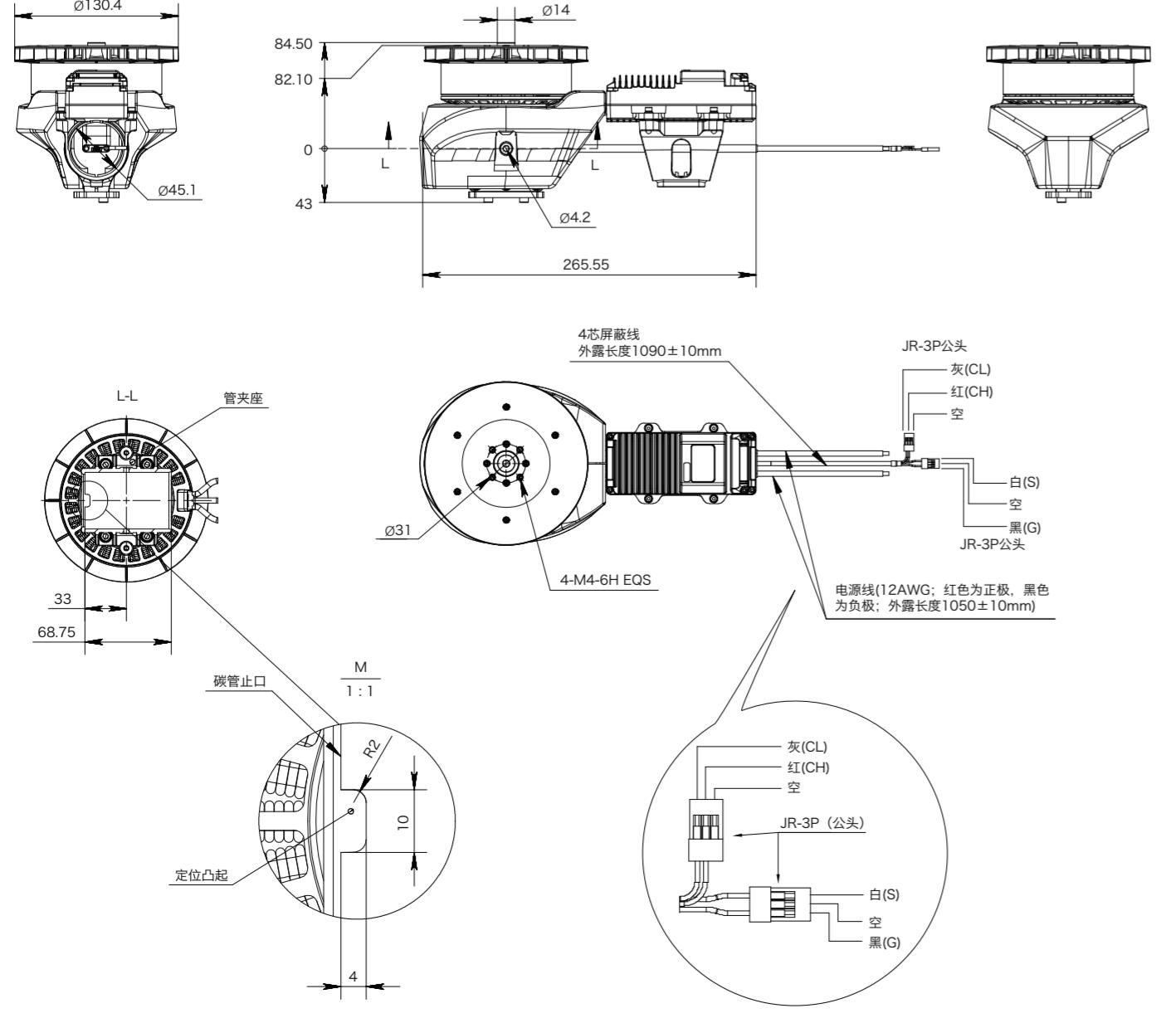
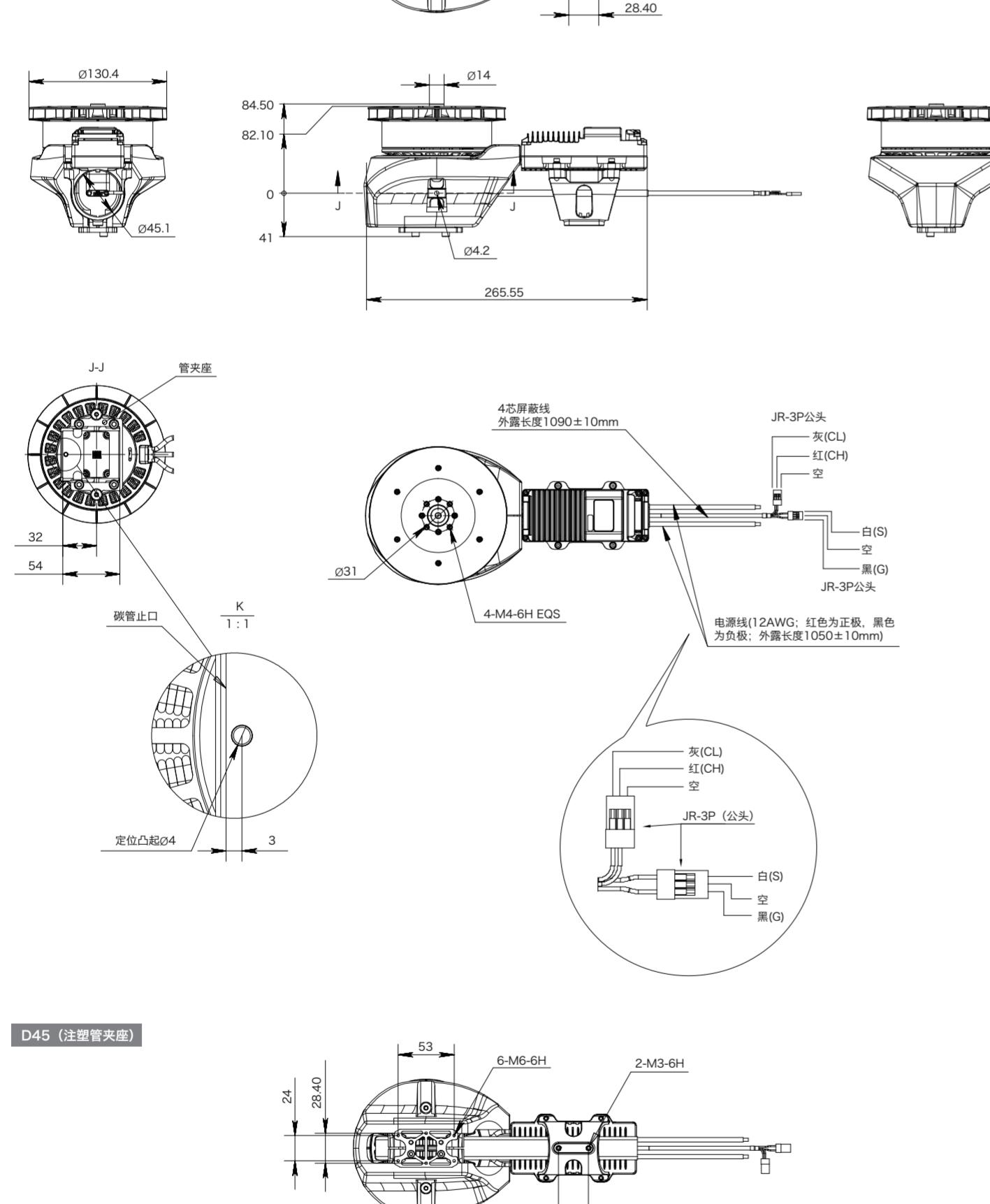
- 使用时请远离人群、高压线、障碍物等，务必遵守当地法律法规及安全飞行规范使用。
- 适配桨叶为针对平原应用的农业无人机设计，不适用于高原。正常作业海拔小于2000米，高于2000米需要更换相应高原桨叶或者降低飞行负载。夏季正午时分，天气炎热，请根据实际温度，适当降低飞行负载。
- 桨叶材料为碳纤维增强尼龙复合材料，不适合共轴使用，请勿将此桨叶用于共轴。
- 本产品搭配使用的桨叶是43\*14”桨叶，不建议使用其它型号或其他厂家的螺旋桨，建议使用官方标配的桨叶。
- 不要在极端天气飞行，如大风、大雨、下雪、大雾、雷电、沙尘暴、结冰等天气。
- 请勿靠近高速旋转的螺旋桨和电机，防止被桨叶割伤。
- 禁止在室内带桨叶旋翼转动或飞行，室内测试需要将桨叶拆下。
- 试用前请检查各部件是否完好，如有损坏请及时联系售后更换。
- 飞行前检查连接件螺钉是否松动，电机是否漏水。必要时，可对电机安装座的侧面预留的孔位进行铆钉固定。
- 搭配锂电池使用，请勿使用超标电池，低放电倍率的电池不合适。本产品可以在很大的电压范围内转动，推荐使用的电池12-14S的锂离子聚合物电池，即电池电压使用范围是44.4V-60.9V间是最佳使用范围；若使用6S电池，电机可能会反转，但是升力不能满足实际需求，仅建议作为不带桨调试。
- 每次作业完成之后可用清水对电机进行冲洗。注意保持电机干净清洁。
- 数字油门需搭配飞控使用，即飞控拥有CAN油门输出。相关使用方法，请联系飞控厂家。
- 勿对本产品进行私自改装（包括改装为共轴结构），因私自改装造成的损坏，厂家不承担任何责任。
- 起飞前请确认单轴悬停拉力是否在额定负载范围内，若过负载使用会导致电机、电调的温度急速上升并可能导致坠机事故。
- 禁止私自拆卸电调、电机，避免损坏电机或影响电调的防护能力。
- 请使用原厂配件进行维修更换，若发现桨叶的叶片、桨夹损坏，请立刻进行更换。注意叶片唯一码保证一致，若单片损坏需两片一起更换。其他部分损坏，请及时联系维修站技术支持人员或无人机厂家。
- 当使用CAN数字油门时，建议将飞控怠速油门设置为6%。

## 03 动力组成

- 电机 x 1pcs
- 电调 x 1pcs
- 桨叶 x 1pcs
- 电机座 x 1pcs
- 紧固螺钉 x 若干
- LED灯组

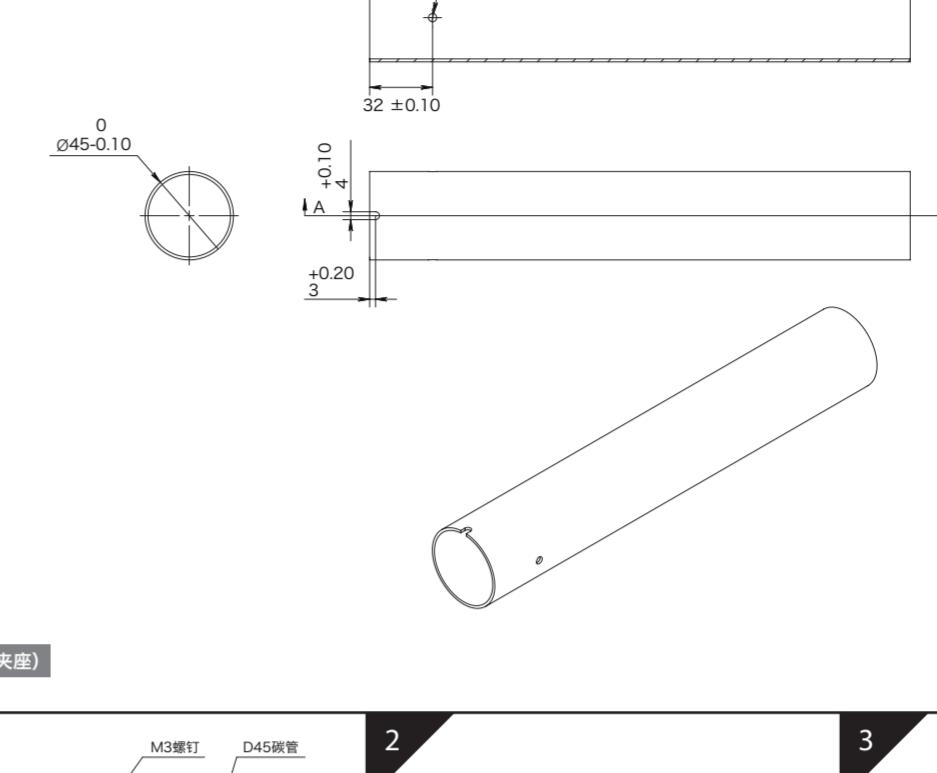


## 04 动力套尺寸

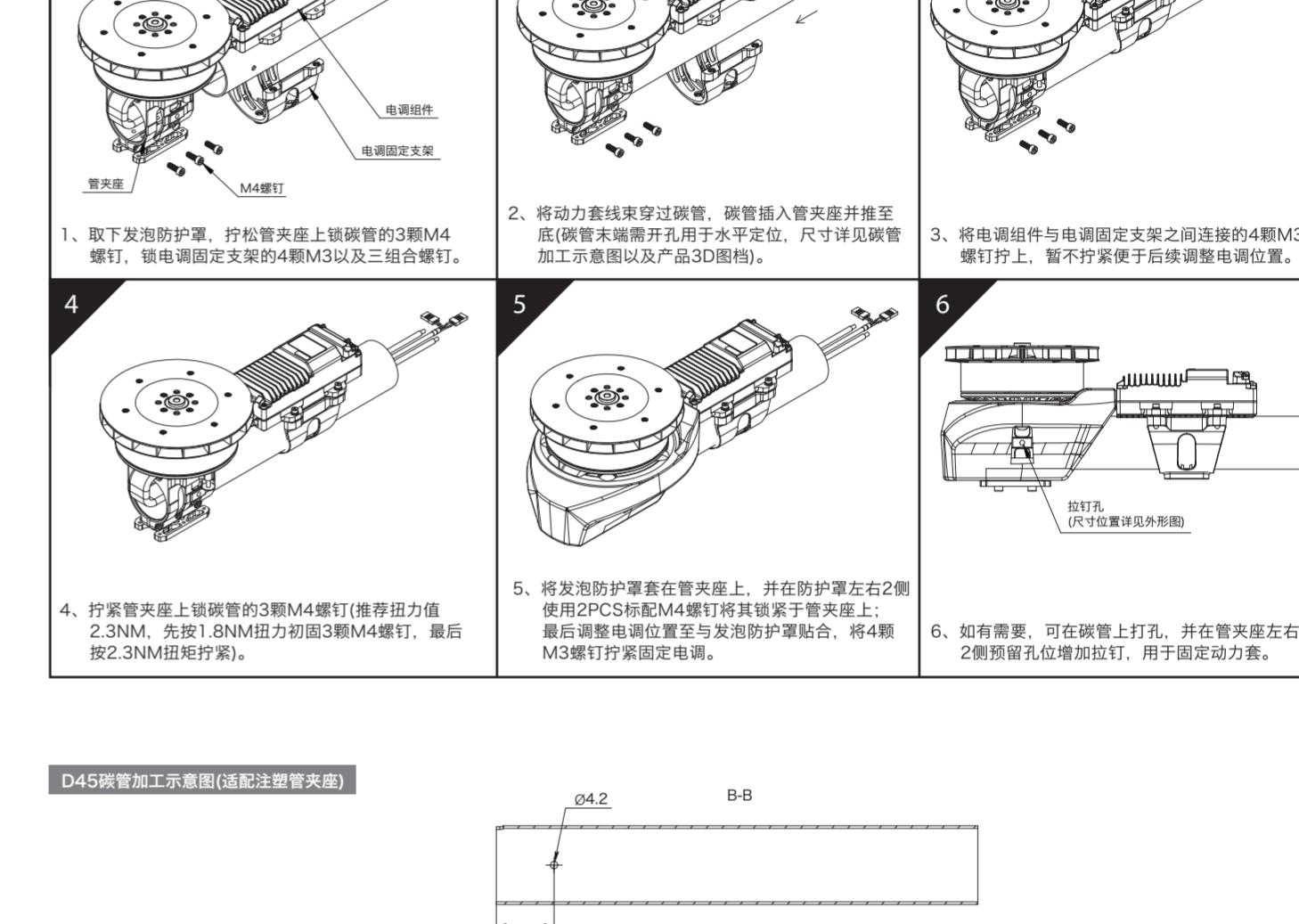


## 05 动力安装

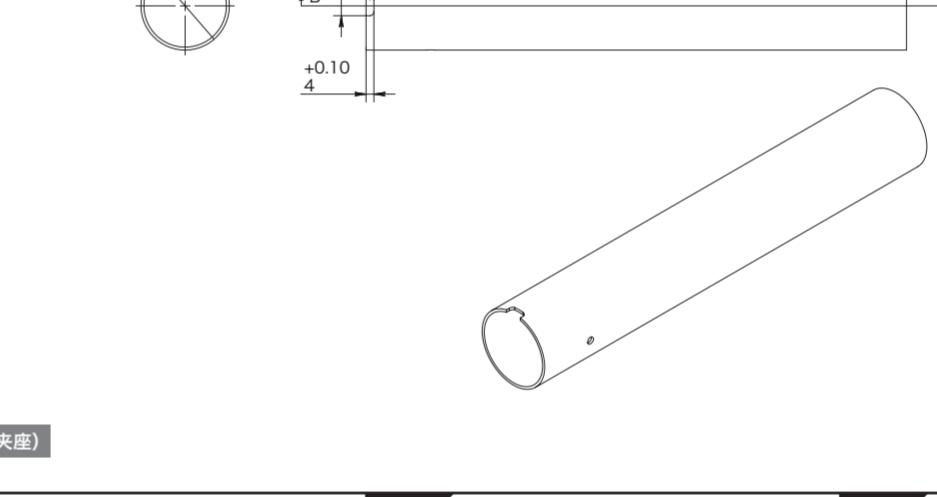
D45碳管加工示意图(适配金属管夹座)



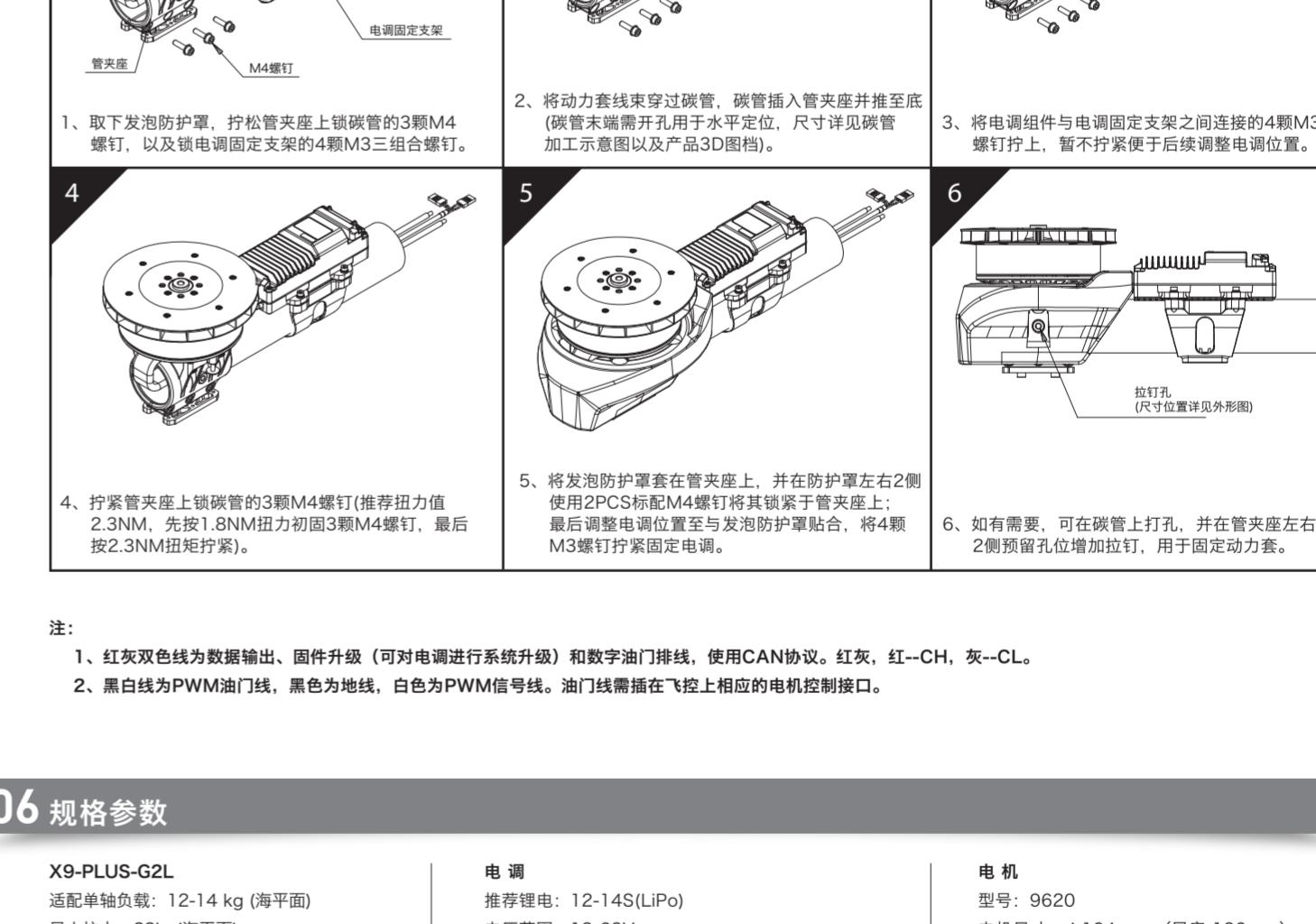
D45 (金属管夹座)



D45碳管加工示意图(适配塑管夹座)



D45 (金属管夹座)



注：  
1、红灰双色线为数据输出、固件升级（可对电调进行系统升级）和数字油门排线，使用CAN协议。红--CH，灰--CL。  
2、黑白线为PWM油门线，黑色为地线，白色为PWM信号线。油门线需插在飞控上相应的电机控制接口。

## 06 规格参数

### X9-PLUS-G2L

适配单轴负载：12-14 kg (海平面)  
最大拉力：28kg (海平面)  
额定电压：12S-48V/14S-54V  
适配锂电池：12S-14S (最高63V)  
使用环境温度：-20~50°C  
适用碳管：45mm  
总重量：1852g\* (含桨)  
防护等级：IPX6  
推荐拉力/时间效：8.6-8.0 g/W  
油门源：PWM+CAN  
额定输入功率：1700W  
额定输出功率：1440W  
额定电流：40A  
调参功能：软件调参+遥控器调参  
电源线：黑红12AWG-1050 mm±10 mm  
信号线：1090 mm±10 mm

### 电 调

推荐锂电：12-14S(LiPo)  
电压范围：18-63V  
持续电流：40A (非密闭环境温度≤45°C)  
瞬时电流：150A (非密闭环境温度≤45°C)  
PWM固化油门：1050-1950 μs  
PWM油门频率：50-500Hz  
油门行程校准：不支持  
BEC：无  
故障存储：支持  
日志时间：>1小时  
通讯协议：HWCAN+DroneCAN  
CAN电阻：无终端电阻  
CAN默认波特率：500 kbps  
CAN采样点：83.3%  
线序：黑--GND, 白--Signal, 红--CH, 灰--CL

### 电 机

型号：9620  
电机尺寸：Φ104 mm (风扇 130mm)  
KV值：80 rpm/V  
  
桨 叶  
直径\*螺距：43\*14” (折叠桨)  
长度：1082mm  
重量 (含桨尖)：427g\*  
单片桨叶：146g\*  
材质：碳纤增强尼龙复合材料  
\*注：存在误差，以实物为准。

## 07 拉力数据表

X9-Plus-G2L-12S拉力负载曲线图



X9-Plus-G2L-12S锂离子聚合物电池拉力数据表

Voltage(V)	Propeller	Throttle (%)	Throttle (%)	Current(A)	Power(W)	Speed(m/s)	Efficiency(%@W)	Torque(N·m)	Power Output(W)	Temperature(°C)
3.7%	4902	7.8	3.7	484.1	1395	12.3	2.80	311.8	311.8	13.6
39%	5971	10.1	4.8	490.1	1513	11.4	3.28	519.6	519.6	13.6
42%	7019	12.1	6.3	513.4	1513	11.4	3.28	519.6	519.6	13.6
45%	7936	15.4	7.9	610.0	1610	10.8	3.71	625.5	625.5	13.6
48%	9079	18.8	9.5	723	1723	10.0	4.24	765.0	765.0	13.6
51%	11016	25.5	16.0	905.0	1723	10.0	5.17	1037.7	1037.7	13.6
54%	11906	28.5	16.8	1090	1723	9.0	5.56	1147.5	1147.5	13.6
57%	12967	32.5	15.9	1559.2	2071	8.3	6.06	1301.9	1301.9	13.6
60%	14054	36.7	17.6	2166.8	2292	7.4	6.49	1467.9	1467.9	13.6
63%	16074	49.2	20.4	3143	2443	7.2	7.02	1493.1	1493.1	13.6
66%	20055	64.2	3082.7	2484	6.5	8.89	2312.3	2487.3	2487.3	13.6
69%	21002	69.4	3330.5	2686	6.3	9.78	2670.8	2686	2686	13.6
72%	23077	87.7	4208.3	2802	5.7	11.18	3200.2	3200.2	3200.2	13.6
84%	25027	95.1	4501.9	2869	5.5	11.68	3509.8	3509.8	3509.8	13.6
87%	25985	110.2	4906.9	2929	5.3	12.13	3720.3	3720.3	3720.3	13.6
90%	26967	119.1	5283.8	2989	5.1	12.59	3940.5	3940.5	3940.5	13.6
93%	28008	119.1	5712.8	3048	4.9	13.08	4174.6	4174.6	4174.6	13.6
100%	28145	120.4	5771.7	3056	4.9	13.14	4204.8	4204.8	4204.8	13.6

