

3.5" MINI DOME

电动云台套件应用指南

概述

人们把承载着摄像机，能做 0-360° 水平转动及 0-90° 仰俯转动，同时有球形外观的云台统称为球形云台。由于能做 0-360° 水平转动及 0-90° 仰俯转动，球形云台承载的摄像机在视域空间有半球形的视界，如果安装在天花板上做下视，可实现完全无死角监控，同时，球形云台有优美的球形外壳，不易察觉，因此在闭路电视监控领域有巨大需求。

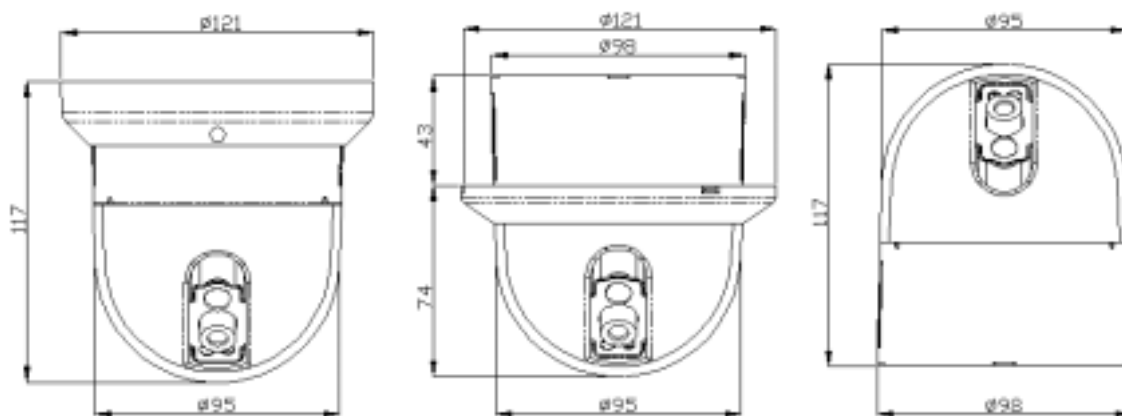
3.5" MINI DOME 电动云台集合了众多球形云台的优点，运用小型化，多功能，多任务，简单而可靠的设计思想，使其在许多领域尤其是安防监控领域得到广泛应用。

特性

- 3.5" 球面外壳，小巧精致，特别适于室内装饰；
- 水平 0-360°，仰俯 0-90° 2 轴电动半球视界；
- 3 金属滚动轴承，2 轴钢塑齿轮传动，运行平稳而宁静；
- 100 万次水平/仰俯往复疲劳寿命；
- 标准 28 减速电机，AC24V 可逆同步电机或 DC5V 步进电机可选；
- 多点，大容量 PCB 布板空间；
- 可选自动红外同轴射灯可工作于全黑环境；
- 可选视频，音频同步获取；
- 兼容 32mmX32mm SONY/SHARP 彩色/黑白摄像板；
- 兼容 $\Phi 14$ f3.6mm-16mm 定焦镜头；
- 明式，暗式，桌面式安装方式可适合不同场合；
- 多种接线插板可选，适合各种电源，RCA，USB，RJ45 等插座组合；
- 积木式塑料，金属混合结构，装配简单且可靠性极高；

应用

- 安防监控；
- 中速电动摄像球，匀速电动摄像球，IP 电动摄像球；
- LED 动态照明灯具；
- LED 动态投映装置；
- 太阳能追踪装置；
- 其它电动半球应用；



A 型明式安装

B 型暗式安装

C 型桌面式安装

零件装配

本电动云台采用积木式塑料，金属混合结构，装配简单；以下是一般的安装过程（结合图 1），不同的应用设计或有不同的安装步骤，应根据实际设计进行调整；良好的安装规范是成品高可靠性的关键，为保证良好的品质，有些安装步骤应使用适当的安装治具；

1. P1 摄像头总承装配；

- 将铝装饰片 20 贴在摄像遮光壳 19 上；
- 将 $\Phi 6$ 驻极话筒 16 压入摄像遮光壳 19；驻极话筒应有引线，将连接音频电路；
- 将 IRLED PCB 8 装入摄像遮光壳 19；IRLED PCB 8 上有 $\Phi 5$ CDS 光敏电阻 15 及大功率 IRLED 6；如需精确调整红外光在画面的位置，应在 PCB 与摄像遮光壳之间垫入海绵贴，位置在左右可调螺丝侧；使用 3-自攻螺丝 PA1.7X5；
- 将 32X32mm 标准摄像板 7 装入摄像遮光壳 19；使用 4-自攻螺丝 PA1.7X5；注意图象方向；
- 理线，微调，检测；根据 PCB 的实际引线情况整理排线，摄像遮光壳 19 有卡槽帮助理线；微调左右螺丝可精确调整红外光在画面的位置；

2. P2 垂直辅助墙板总承装配；

- 将 685 滚动轴承 12 压平在垂直辅助墙板 21 上；
- 将 2 根横杆 14 装在垂直辅助墙板 21 上；使用 2-沉头机丝 M2.5X6；

3. P3 垂直动力墙板总承装配；

- 将 685 滚动轴承 12 压平在垂直动力墙板 13 上；
- 将 28 减速电机 9 装在垂直动力墙板 13 上；使用 2-沉头机丝 M3X8 及 M3 螺母；

4. P4 水平旋转台总承装配；

- 将 28 减速电机 9 装在水平旋转台 5 上；使用 2-沉头机丝 M3X8 及 M3 螺母；
- 将 6902 滚动轴承 3 压平在水平定齿轮 4 内；
- 将 6902 滚动轴承 3 连同水平定齿轮 4 压入水平旋转台 5 的主轴；压力应作用在轴承的内圈跑道上，使轴承压入到主轴的止推位上；
- 将 $\Phi 15$ 轴用卡簧卡入主轴的卡槽内；
- 将水平动齿轮 26 压入 28 减速电机 9 的输出轴；

5. P5 半球总承装配；[P5=P1+P2+P3+P4]

- 将 P1 摄像头总承压入 P3 垂直动力墙板总承，使摄像遮光壳 19 的耳轴穿过 685 滚动轴承 12 并到达止推位；
- 压入 P2 垂直辅助墙板总承，使摄像遮光壳 19 的耳轴穿过 685 滚动轴承 12 并到达止推位；
- 将 2 根横杆 14 固定在垂直动力墙板 13 上；使用 2-沉头机丝 M2.5X6；
- 在 P3 垂直动力墙板总承上安装仰俯齿轮，仰俯电机齿轮及相关 PCB；
- 在 P2 垂直辅助墙板总承上安装 4 限位开关 PCB22（总承，含零件压片 24，水平定位拨杆 25）及仰俯定位轮 23；
- 对正 2 块墙板与水平旋转台 5 的定位针/孔，使墙板与水平旋转台扣合，4-自攻螺丝 PA2.3X8 穿过水平旋转台，使墙板固定在水平旋转台上；这时，P1，P2，P3，P4 总承已连结为一整体；
- 理线，微调，检测；根据 PCB 的实际引线情况整理排线，排线可用扎带固定在横杆 14 上，输出线最终穿出水平旋转台 5 的主轴孔；检查各运动部分，检测电路功能；
- 加润滑脂；润滑各运动，摩擦部件；
- 将内遮光壳 18 安装在水平旋转台 5 上；注意定位针/孔；使用 3-自攻螺丝 PA1.2X6；

6. 主体安装；

- 将 P5 半球总承安装在吊筒 1 上；输出线穿过吊筒 1 的中心孔，水平定齿轮 4 与吊筒 1 定位针/孔对应，使用 3-沉头自攻螺丝 PA2.5X8 固定；
- 根据 PCB 的实际情况安装吊筒 1 内的 PCB，出线插板；

- 根据安装方式安装天花铁片 27/28/A/B/C，使用 4-沉头自攻螺丝 PA2.5X8；
 - 整机功能检测；
 - 根据实际需要扣入外透明壳 17；
7. 安装附件；
- A 型明式安装附件：使用天花铁片[A 型]28 及遮线罩 29，见图 2；工程安装见图 14；
 - B 型暗式安装附件：使用天花铁片[BC 型]27，天花发兰 30 及装饰环 31，见图 3；工程安装见图 15；天花发兰 30 卡在吊筒 1 相应的卡口上并胶合，装饰环 31 卡在天花发兰 30 上；天花发兰 30 与装饰环 31 之间垫入海绵贴以使装饰环 31 在非工程安装时不至于松脱；
 - C 型桌面式安装附件：3 个地脚海绵贴贴在天花铁片[BC 型]上；需要注意的是摄像板安装的图像方向；

出线插板

由于不同的电路功能将有不同的输出输入插座，因此出线插板（见图 4）将有不同的开口或结构，要根据电路软硬件的功能，任务选择合适的出线插板并在出线插板上丝印相应的说明，同时，要在 PCB 排布时准确定位输出输入插座，这在下面的 PCB 排布中有更详尽的论述；

- AV 出线插板：用于 AC24V 交流电动云台，摄像板输出视频及模拟音频；电源插座输入稳压 DC12V 作为摄像板，IR LED 电源；RCA 作 AV 输出；RJ45 则连接 AC24V 交流的云台控制器；
- USB 出线插板：用于网络 IP 电动云台，有电源插座，USB 座及 RJ45 座；RJ45 作网络接口，USB 可连接另外一台 USB 摄像头；
- LAN 出线插板：专用于 XX 模块，有电源插座及 2 个 RJ45 座；一个真实的设计是 CCD 480 线的网络 IP 电动云台；
- 空白出线插板：用户自行定义，应根据方案，功能，任务，PCB 排布等决定所需插座，并在相应位置开孔，可手工开孔或开冲压模具，必要时开塑料模具；

铝装饰片

将视频，音频，光敏，红外补光等功能构件集成在摄像头总承中是本电动云台的一大特色；摄像遮光壳 19 上已开出所有相关的孔，不同的铝装饰片遮挡不同的功能孔，可视实际的设计方案选用不同的铝装饰片（见图 5）；所有传感器及 LED 等部件随摄像头总承一起运动，指向同一方向，即同轴随动；

- 镜头孔：用于单板摄像机的 $\Phi 14$ 镜头伸出；
- 拾音孔：安装 $\Phi 6$ 驻极话筒；
- 感光孔：用于 $\Phi 5$ CDS 光敏电阻伸出；简单的光敏电阻电压比较触发电路即可实现全自动红外补光；
- 红外 LED 孔：用于 IR LED 伸出，现有的铝装饰片用于台联光电的带透镜大功率 IR LED，出射光束有 10° ， 30° ，要根据选用的 IR LED 选择；多个 $\Phi 3$ ， $\Phi 5$ 小功率 IR LED 矩阵也可运用，这时铝装饰片可手工开孔或开冲压模具；

以下是现有铝装饰片列表，特殊的设计要手工开孔或开冲压模具；

名称	规格	数量	备注
V0 铝装饰片	单镜头孔	1	无拾音，红外，感光孔
M0 铝装饰片	拾音孔	1	无红外，感光孔
CL10 铝装饰片	红外 10° ，感光孔	1	无拾音孔
CL30 铝装饰片	红外 30° ，感光孔	1	无拾音孔
MCL10 铝装饰片	红外 10° ，感光孔	1	有拾音孔
MCL30 铝装饰片	红外 30° ，感光孔	1	有拾音孔

3.5"MINI DOME 零件表

序号	名称	数量	说明
1	吊筒	1	超大PCB空间
2	出线插板	1	4款可供选择
3	6902滚动轴承	1	
4	水平定齿轮	1	工程塑料/PE
5	水平旋转台	1	ABS
6	大功率IRLED	1	不包含在套件内，需另购
7	32X32mm标准摄像板	1	不包含在套件内，需另购
8	IRLED PCB	1	不包含在套件内，需另购
9	28减速电机	2	交流24V同步电机或DC5V步进电机可供选择
10	仰俯电机齿轮	1	工程塑料/PE
11	仰俯齿轮	1	工程塑料/PE
12	685滚动轴承	2	
13	垂直动力墙板	1	ABS
14	横杆	2	铜
15	Φ5CDS光敏电阻	1	不包含在套件内，需另购
16	Φ6驻极话筒	1	不包含在套件内，需另购
17	外透明壳	1	PMMA
18	内遮光壳	1	ABS
19	摄像遮光壳	1	ABS
20	铝装饰片	1	6款可供选择
21	垂直辅助墙板	1	ABS
22	4限位开关PCB	1	总承含零件24，25，开关，PCB不含驱动元件
23	仰俯定位轮	1	2款可供选择，有红外选116，无红外选94°
24	压片	1	总承，含零件22，25
25	水平定位拨杆	1	总承，含零件22，24
26	水平动齿轮	1	工程塑料/PE
27	天花铁片[BC型]	1	仅B，C型安装使用
28	天花铁片[A型]	1	仅A型安装使用
29	遮线罩	1	仅A型安装使用
30	天花发兰	1	仅B型安装使用
31	装饰环	1	仅B型安装使用

附件

61	自攻螺丝PA1.2X6	3	内遮光壳安装
62	自攻螺丝PA1.7X5	17	PCB，定位轮等安装
63	自攻螺丝PA2.3X8	4	墙板安装
64	沉头机丝M2.5X6	4	横杆安装
65	沉头自攻螺丝PA2.5X8	7	水平定齿轮，天花铁片安装
66	沉头机丝M3X8	4	电机安装
67	M3螺母	4	电机安装
68	Φ15轴用卡簧	1	6902滚动轴承安装
69	8X8X3海绵贴	*	接线保护

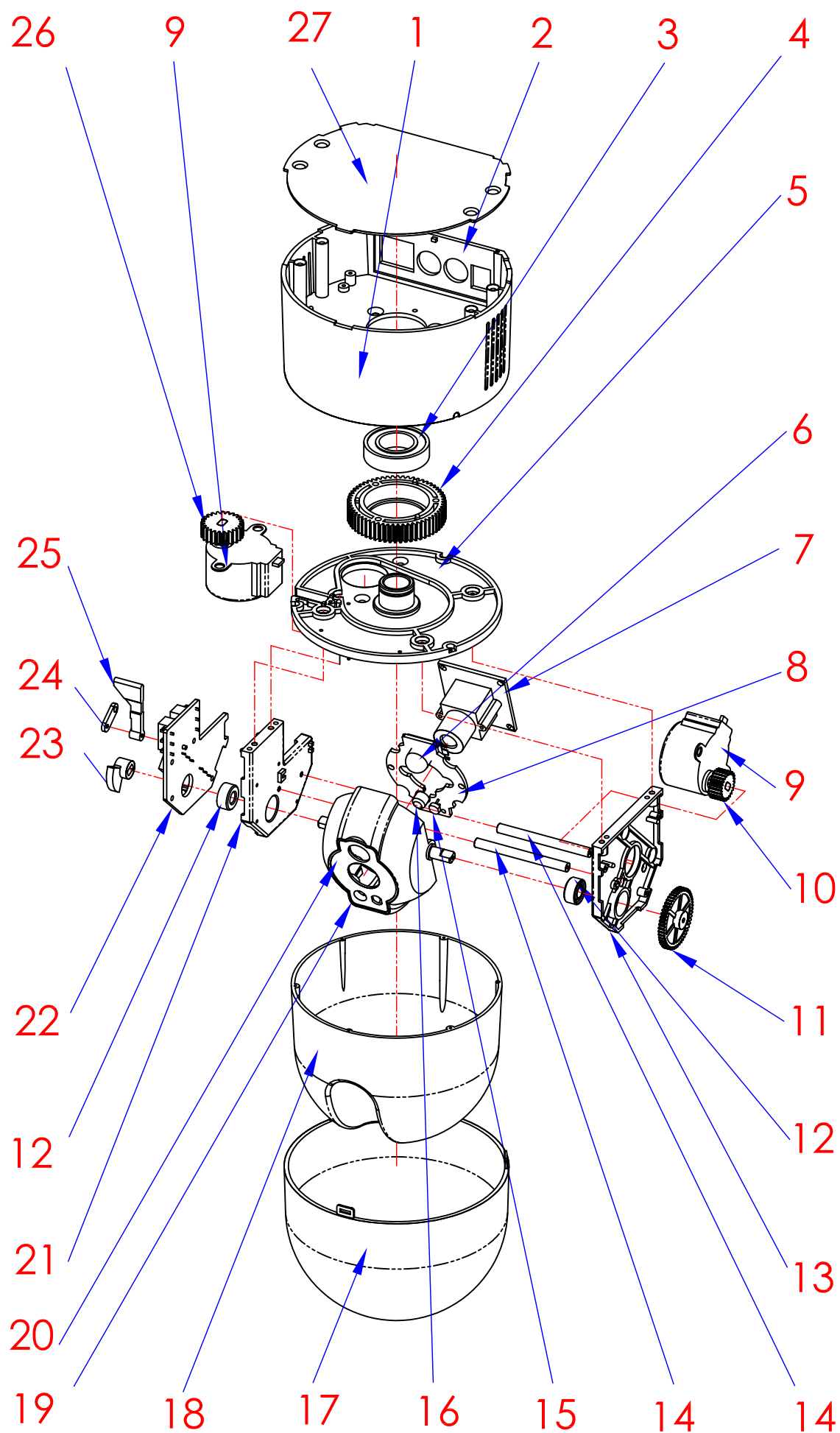


图1 3.5"MINI DOME 云台爆炸图[电动]

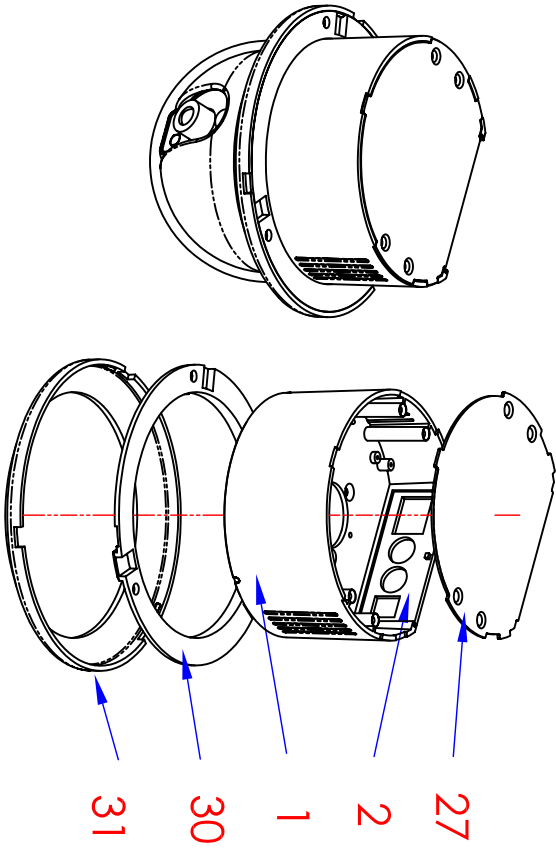
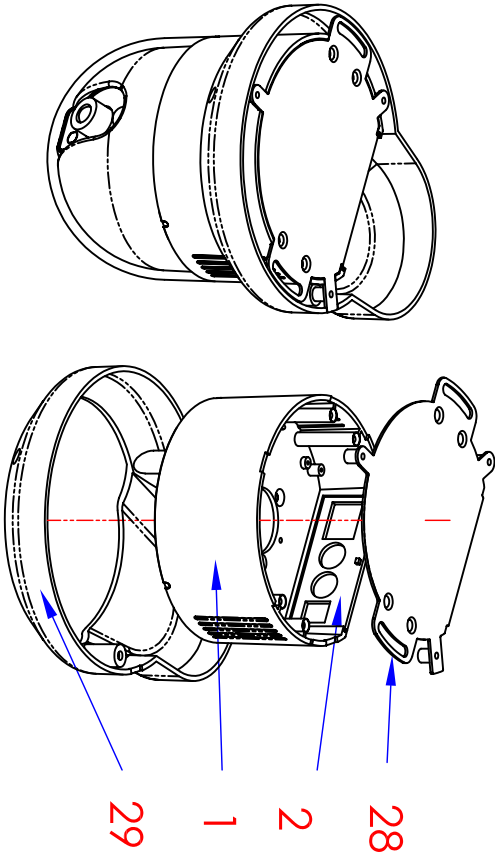
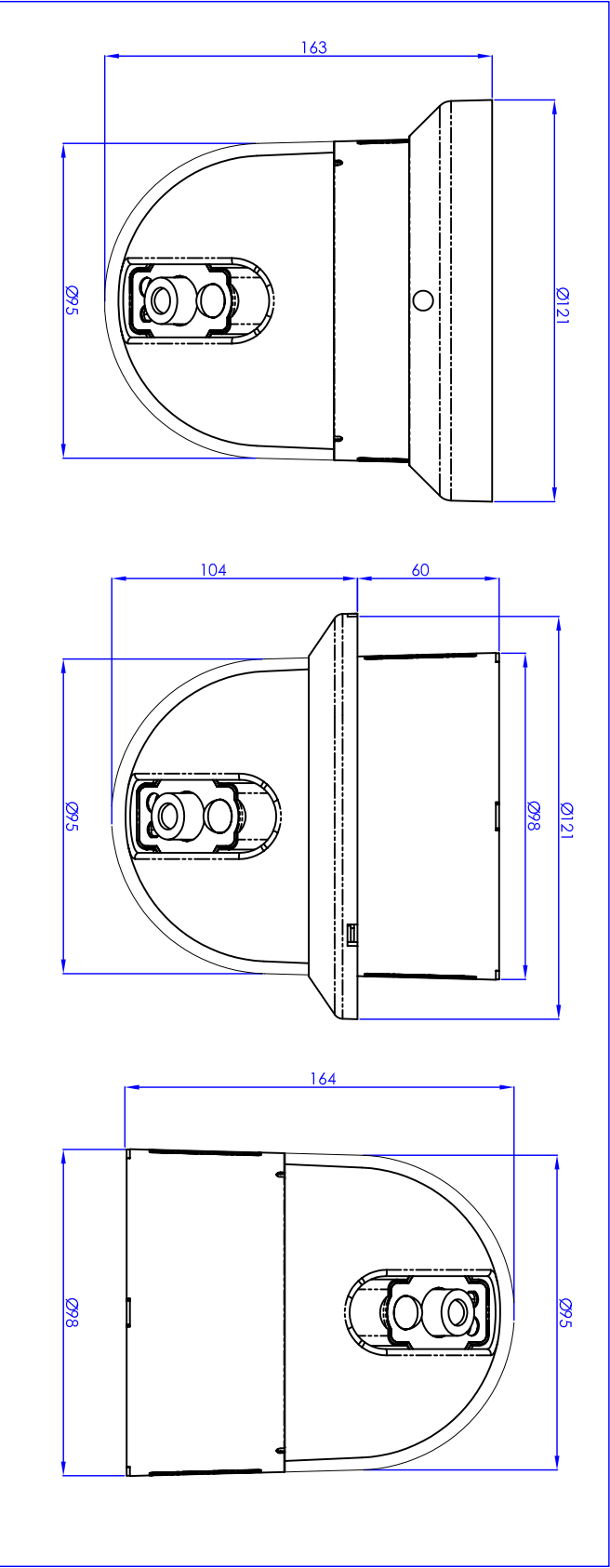
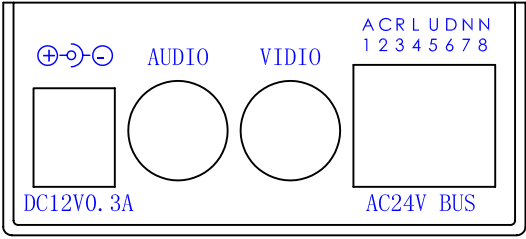
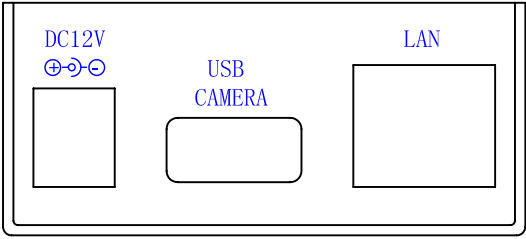


图2 A型安装附件爆炸图[明式]

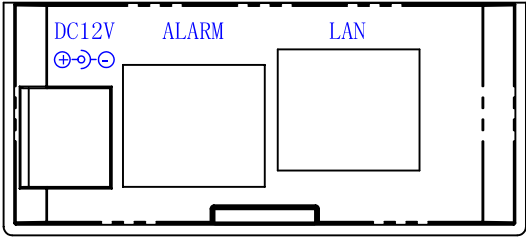
图3 B型安装附件爆炸图[暗式]



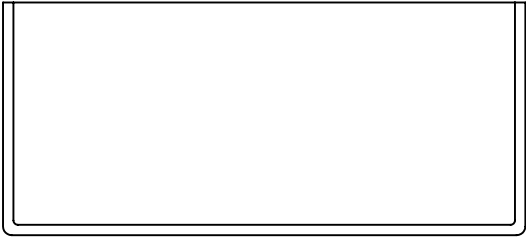
AV出线插板



USB 出线插板

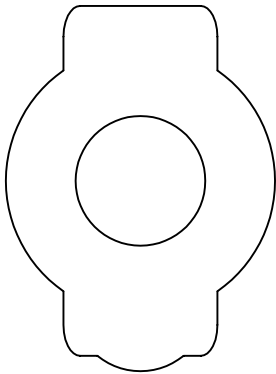


LAN 出线插板

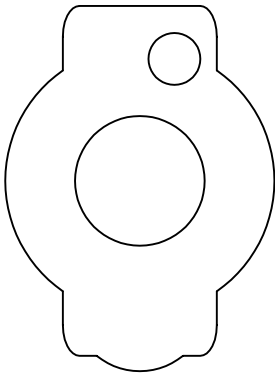


空白出线插板

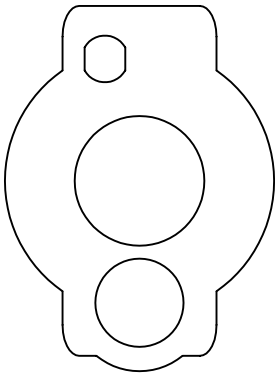
图4 示例4款出线插板



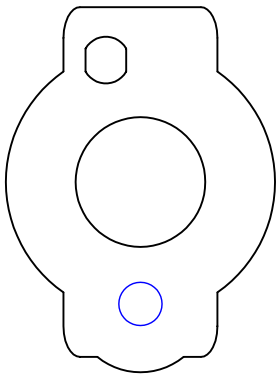
V0铝装饰片



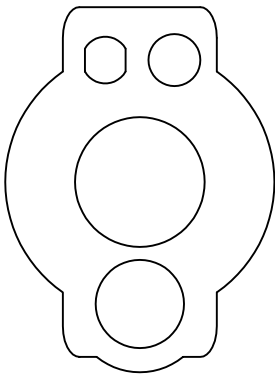
M0铝装饰片



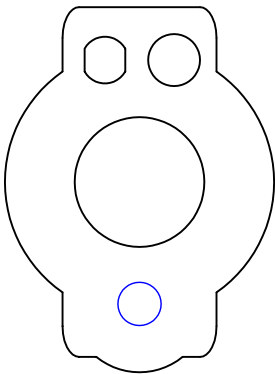
CL10铝装饰片



CL30铝装饰片



MCL10铝装饰片



MCL30铝装饰片

图5 示例6款铝装饰片

PCB 排版

本电动云台预留了多处,大容量 PCB 布板空间,可满足从简单到极其复杂的硬件电路设计,为 2 次开发提供了一个良好的结构平台;

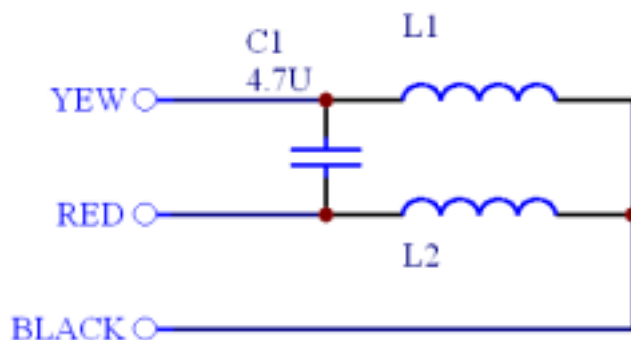
- IRLED PCB (见图 6): 该 PCB 位于摄像遮光壳 19 内,在 32X32mm 标准摄像板之前,用于集合 IR LED,光敏 CDS;也可以集合 $\Phi 6$ 驻极话筒或其他驱动电路;其安装方式是一端针/孔固定,另一端自由,两侧可微调;微调是为了保证红外光束落在画面正中;
- 32X32mm 标准摄像板 (见图 6): 该 PCB 位于摄像遮光壳 19 内,在 IRLED PCB 之后;这是标准的单板摄像头,其 $\Phi 14$ 镜头也是标准的;
- 水平旋转台 PCB (见图 7): 该 PCB 位于水平旋转台面上,在 2 块垂直墙板中间,在摄像遮光壳下方,尺寸 41.5X28.5mm,应注意限高及引出线位置,确保不发生干涉或卡住;在一个真实的 CMOS IP CAMMERA 设计中用于 IR LED 驱动及光敏控制,该 PCB 是双面板,直插件;
- 垂直动力墙板 PCB (见图 8): 该 PCB 位于垂直动力墙板上,由于有传动齿轮及安装凸台,要注意避开;其底部限高取决于墙板空腔,其顶部限高取决于内遮光壳 18 内腔干涉;墙板边缘有多个缺口用于出线;在一个真实的 CMOS IP CAMMERA 设计中用于步进电机驱动及控制,该 PCB 是双面板, SMD 件;
- 垂直辅助墙板 PCB (见图 9, 10): 该 PCB 位于垂直辅助墙板上,专用于 4 个限位开关,集合有运动部件,与云台运动的位置密切相关;图 9 使用 4 个限位开关,有上下左右及公共端,到位时,相应的开关与公共端闭合,适用于 MCU 控制;图 10 使用 4 个限位开关并有磁保持继电器,是一个完整的 AC24V,自动水平扫描,可逆同步电机驱动电路;受限于结构位置,限位开关的位置是不能轻易移动的;这 2 块 PCB 边上的多余部分是工艺边,便于导轨夹持,安装时应去除;
- 吊筒 PCB (见图 11, 12, 13): 该 PCB 位于吊筒 1 腔内,有 $\Phi 93 \times 27$ 的大容量 PCB 布板空间,可安排多块大面积 PCB, PCB 上出线插座与出线插板开口密切相关,需要一起规划;图 11 显示了 AV 出线插板, USB 出线插板,空白出线插板的相应 PCB 尺寸;图 12 显示了 LAN 出线插板的相应 PCB 尺寸;图 13 显示了吊筒 PCB 可有 2 种安装高度,高装底面限高 5mm,矮装底面限高 2mm,矮装时 PCB 应避开高装柱并注意相应的出线插板开口高度;

电机驱动

本电动云台使用 2 个 $\Phi 28$ 自带减速箱微型电机,可选 AC24V 可逆同步电机或 DC5V 步进电机,它们的安装尺寸是完全相同的;

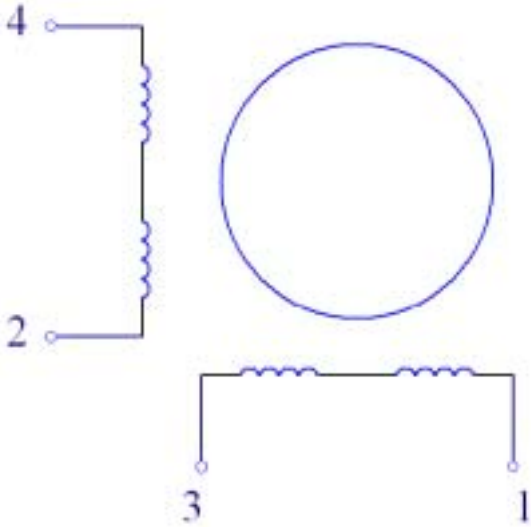
- 28AC24V 可逆同步电机: 应用于交流 24 伏云台,由交流 24 伏云台控制器驱动;如右图,黄色线与黑色线之间通 AC24V 即正转;红色线与黑色线之间通 AC24V 即反转;

型号	28TKYJ24-6
电压	AC24V
相电阻	600 Ω
输出转速	6 RPM
启动转矩	>300g.cm
外接电容	4.7UF
噪声	<35db
温升	<50k



- 28DC5V 步进电机：应用于 MCU 控制，可使用专用步进电机驱动芯片如 KA3100D；

型号	28BYJ48-N040							
电压	DC5V							
相数	4							
相电阻	40Ω							
步距	5.625°							
减速比	1：64							
起动频率	>500PPS							
启动转矩	>350g.cm							
噪声	<35db							
温升	<50k							
驱动方式	4-1-2 相驱动							
	通电顺序							
相线	1	2	3	4	5	6	7	8
4 橙	-	-						
3 黄		-	-	-				
2 粉				-	-	-		
1 蓝						-	-	-



疲劳寿命

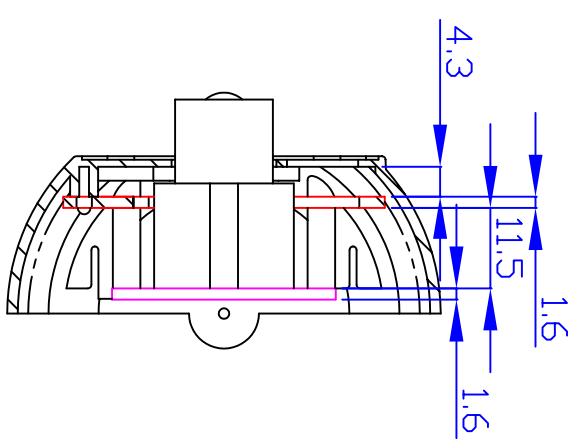
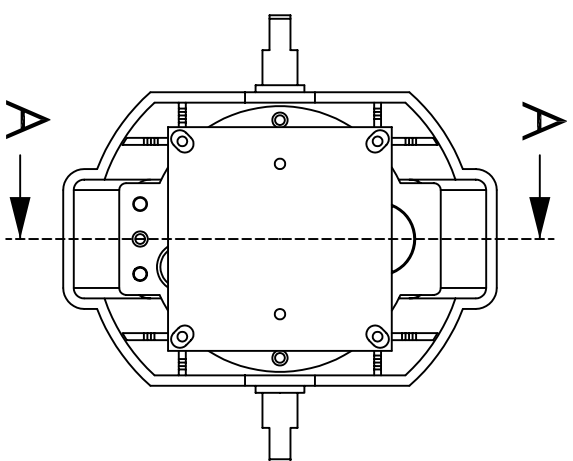
实际的测试表明，该电动云台机构可达 100 万次水平/仰俯往复疲劳寿命；撇开电线和开关，单论云台机构，其寿命远大于 100 万次水平/仰俯往复；合格的微动开关达到 100 万次也没有问题；失效几乎全部由电线内部折断引起；由于不同的设计有不同走线方式，不能一概而论，但每一种理线方式都必须进行精心设计并作疲劳寿命测试以验证其可靠性；下面的建议将有很大帮助：

- 运动部件加润滑脂；
- 选用合格的微动开关；
- 选用高纯多股软铜线；
- 使用分离的缆线；
- 缆线局部预加捻（自旋）以分散应力；
- 运动的插头插座要点胶固定；
- 运动的缆线以 S 型行走，其两端的距离要尽量长；

外透明壳

应根据具体的设计决定是否选用外透明壳，由于光学，声学的结构限制，在包含红外射灯补光的设计中，透明壳的内表面的反射将引起杂光干扰；在包含驻极话筒的设计中，透明壳的内表面的反射将导致拾音无指向性及长回音。

由于光学塑料的强度特性，容易刮花及断裂，拆装外透明壳必须小心，正确的方法见图 18。



剖面 A-A

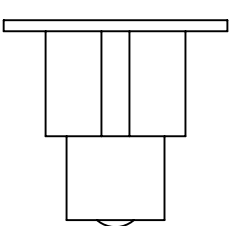
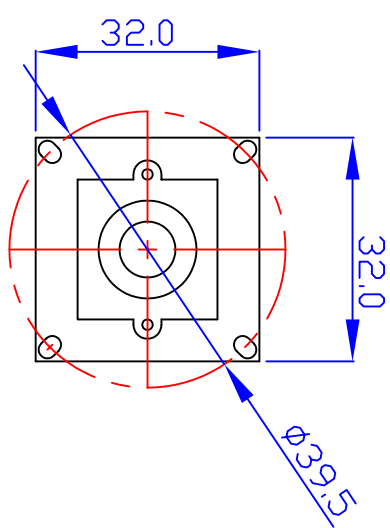
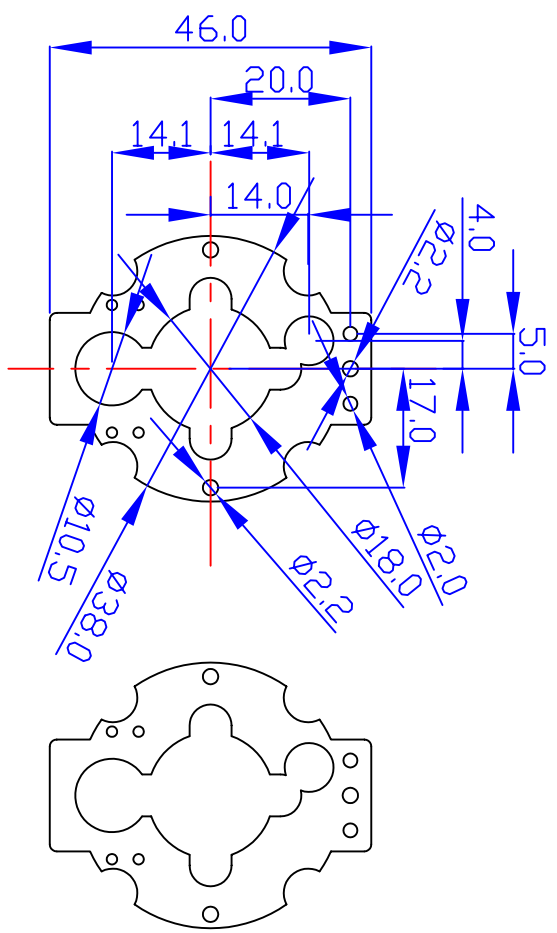
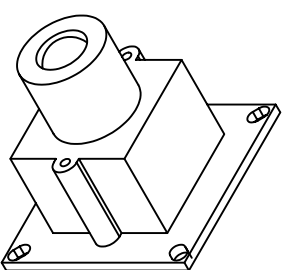
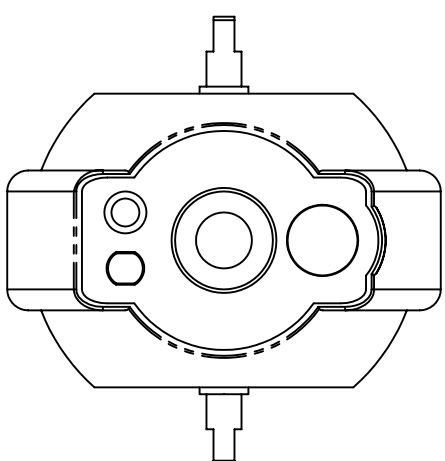


图6. 摄像头总承,
IRLED前PCB,
32X32摄像头PCB

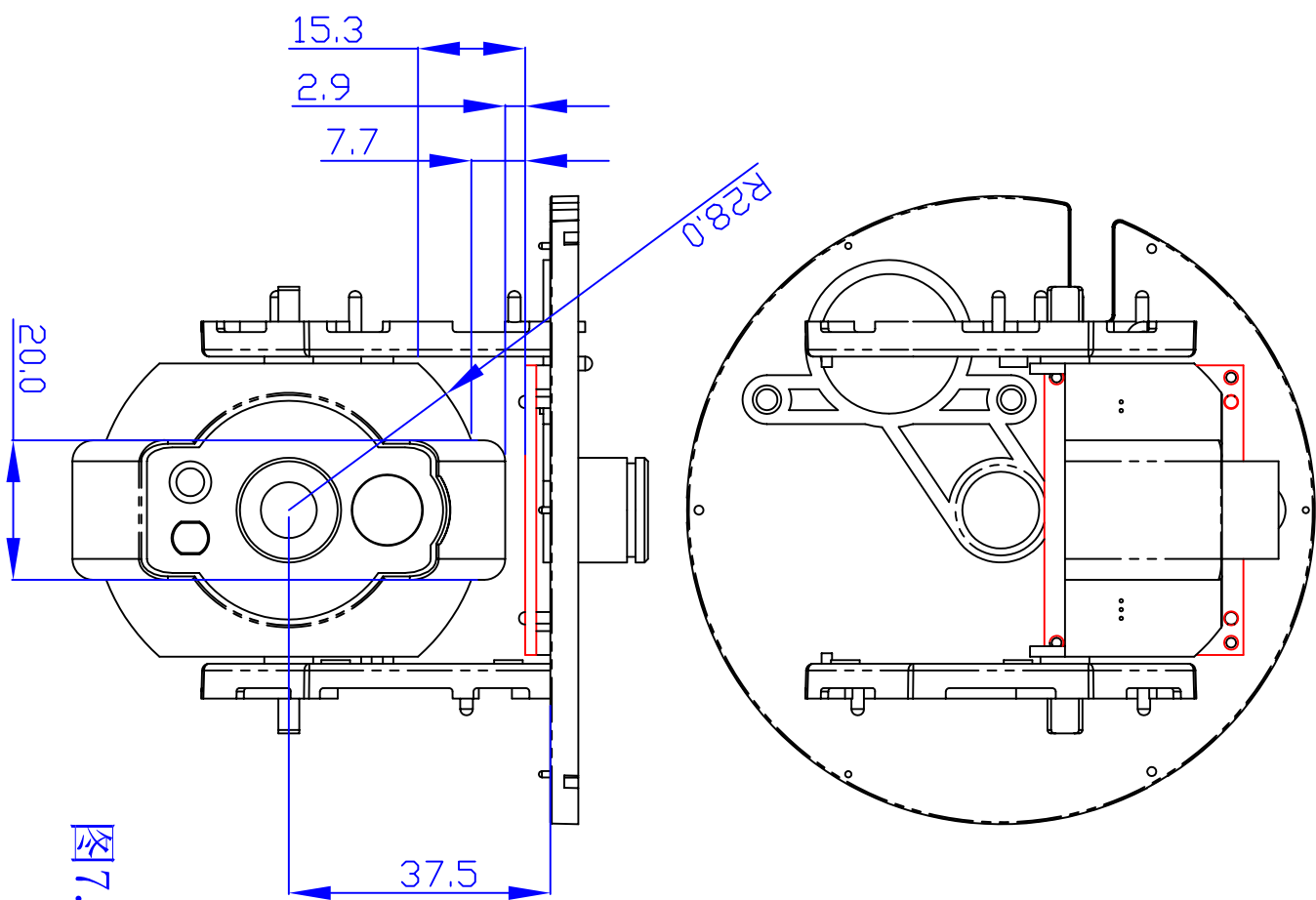
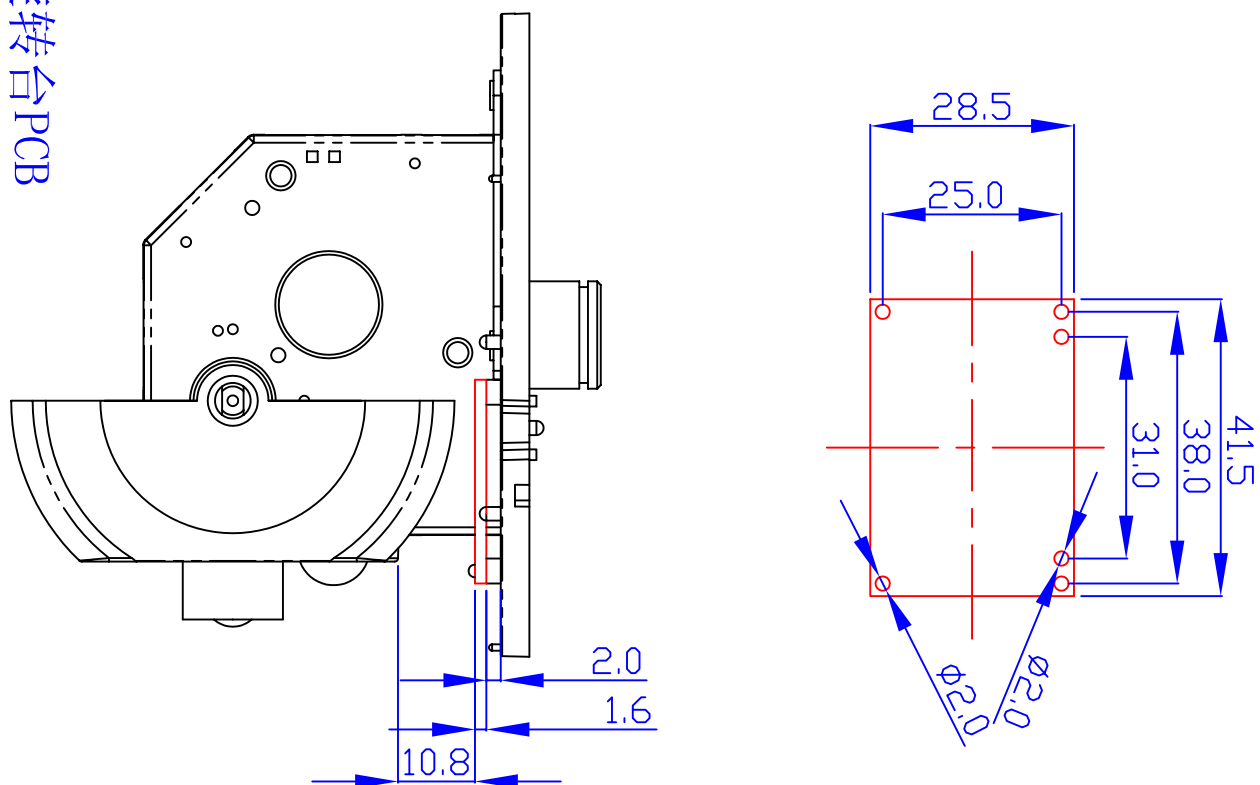
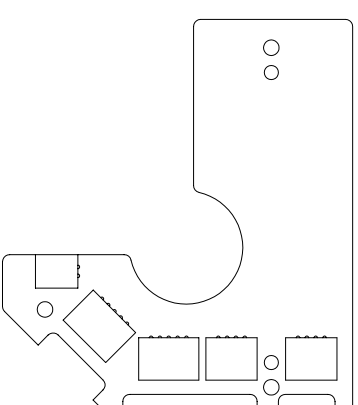
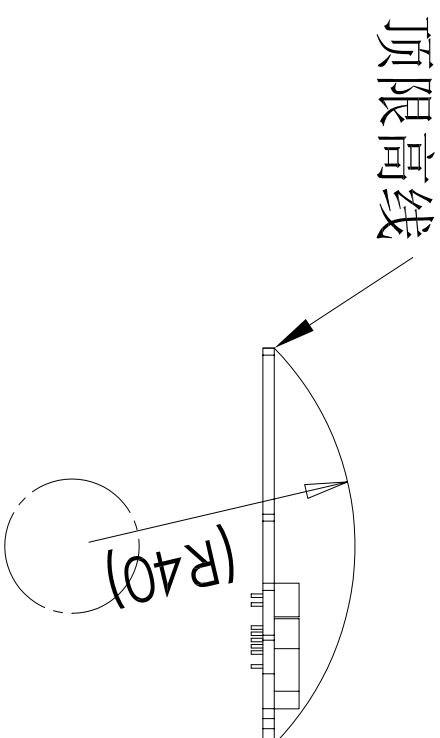
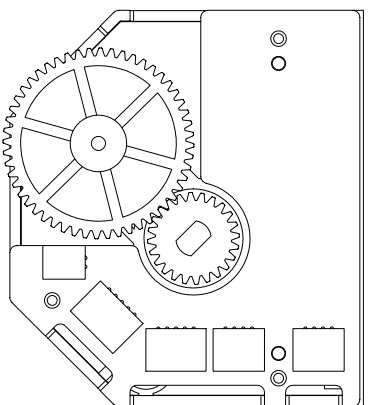


图7. 水平旋转台PCB





周边1.5MM,
禁止焊盘

2处凸台, 禁止焊盘

步进电机1

步进电机2

去开关板

去镜头板

去主板

底限高2MM

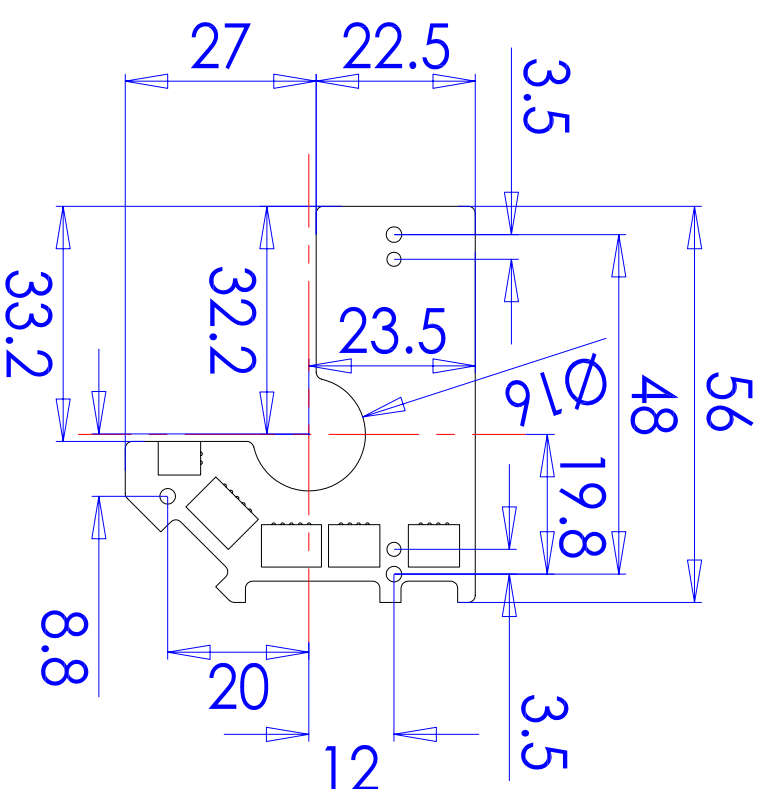


图8. 垂直动力墙板PCB

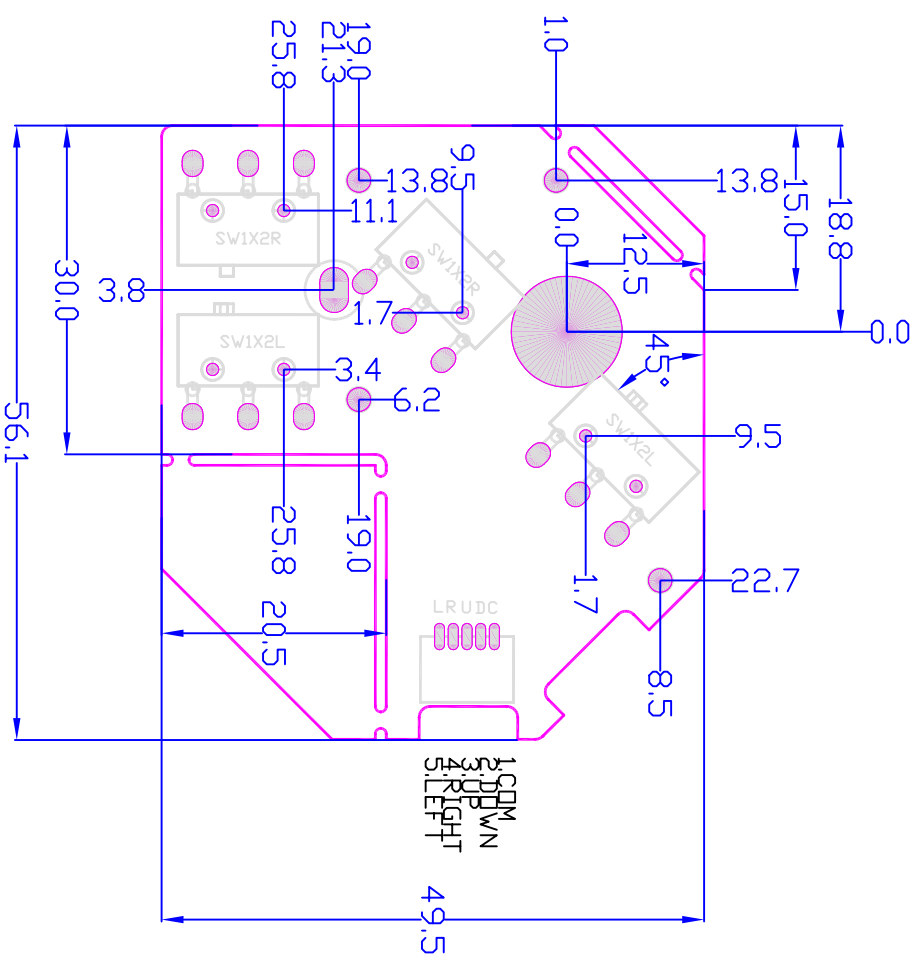


图9. MCU开关板

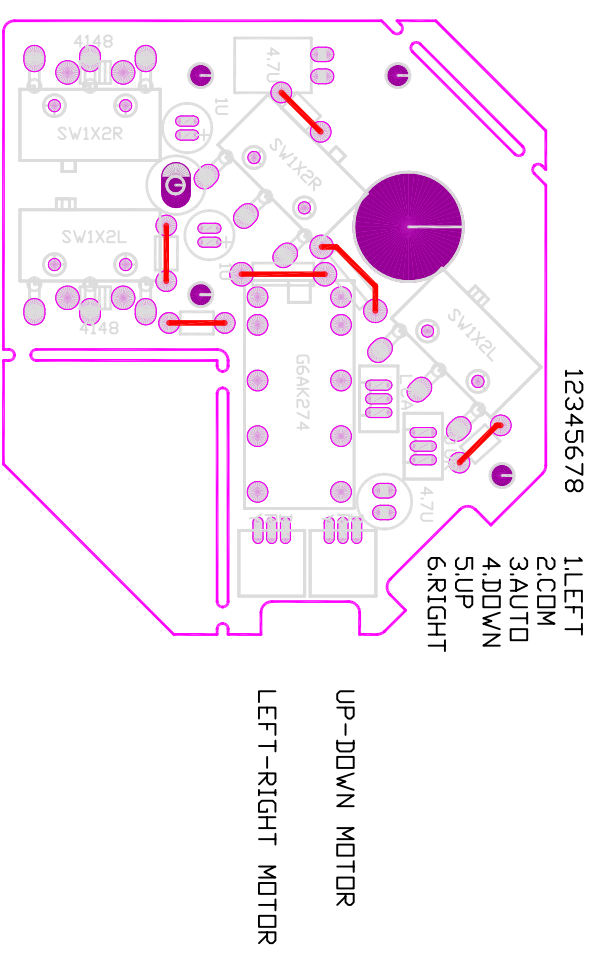
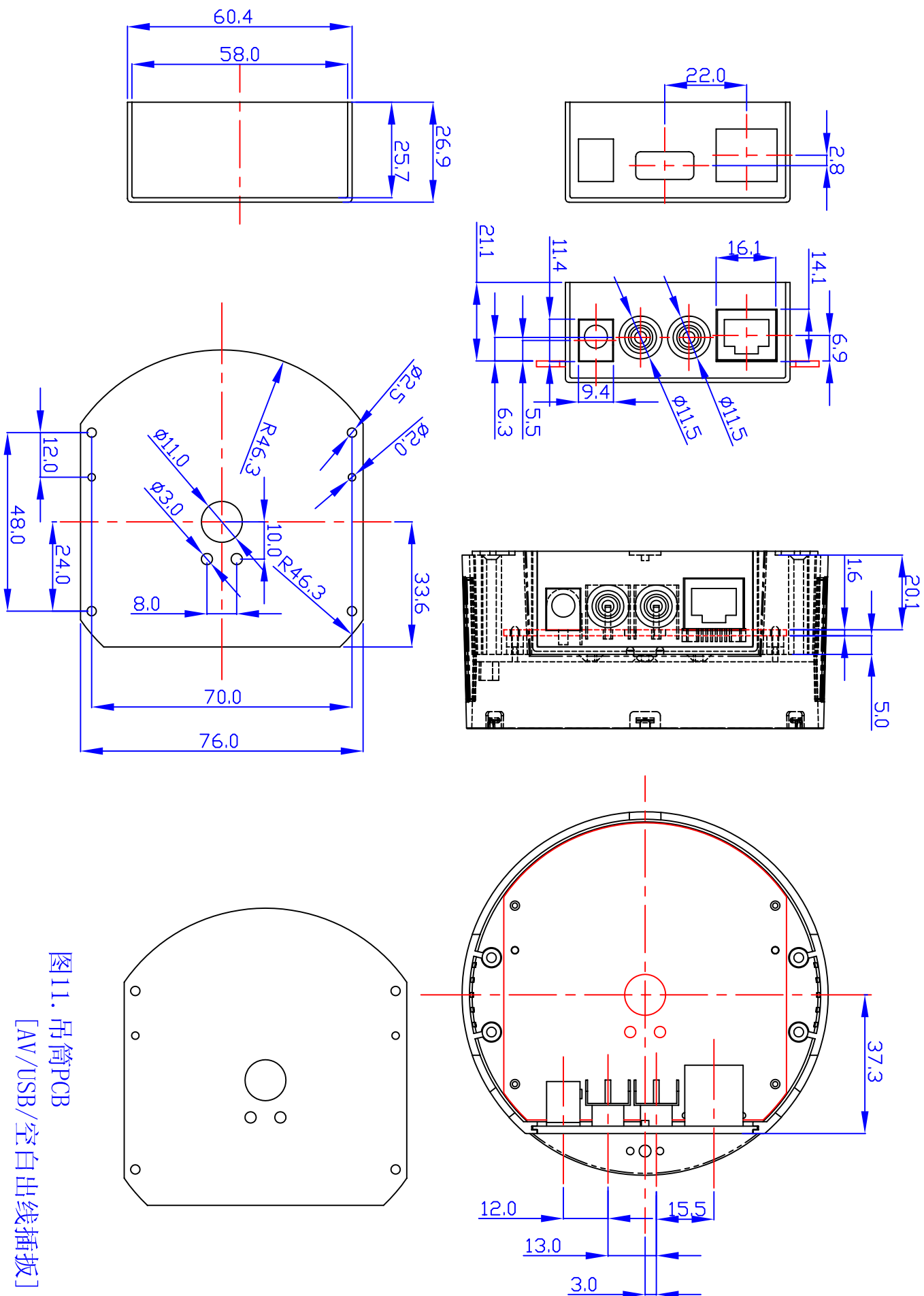


图10. AC24V开关板



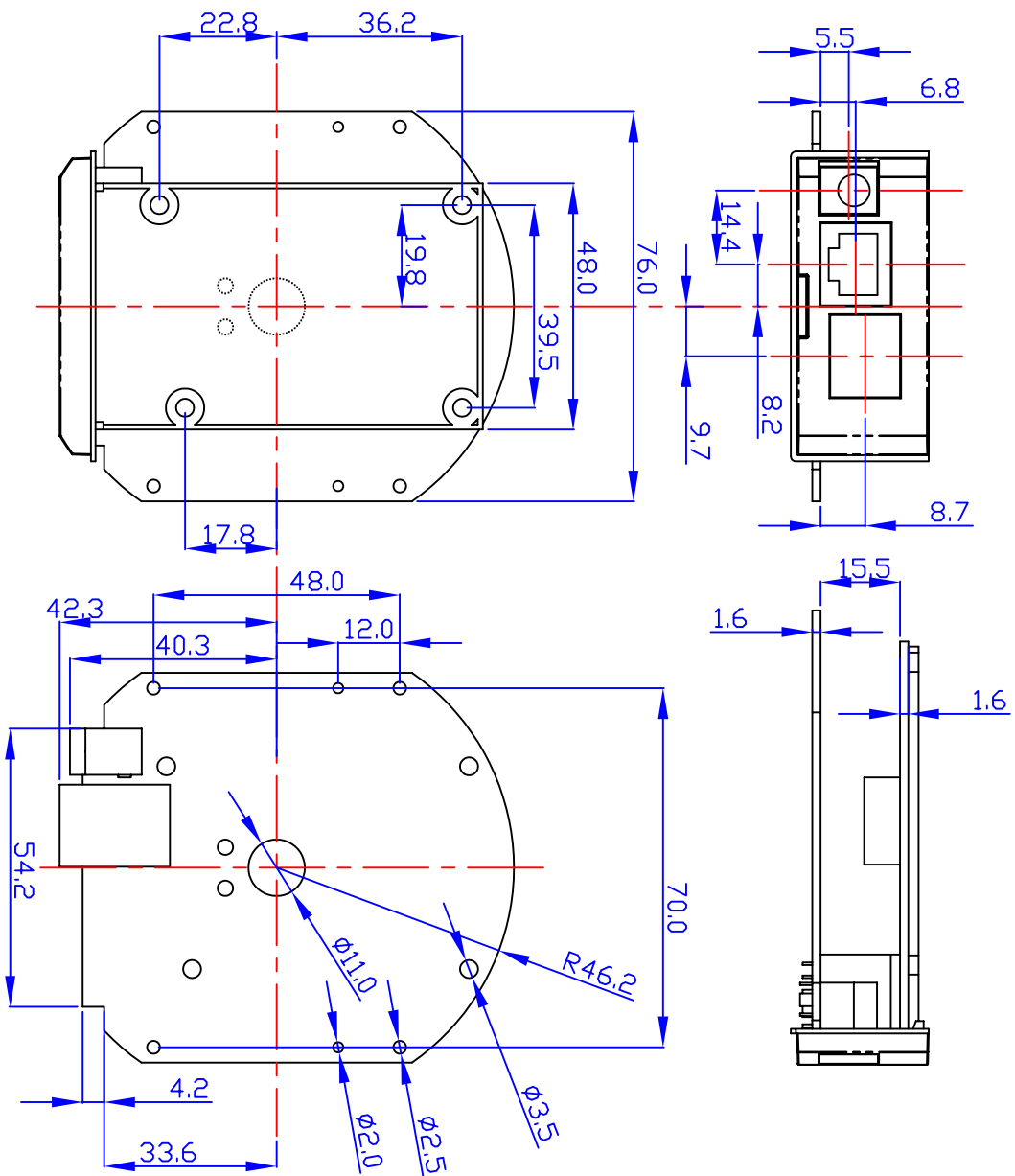
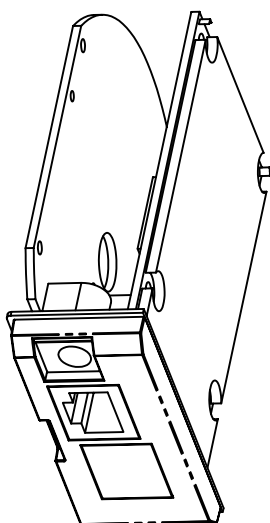


图12. 吊筒PCB[M1出线插板]

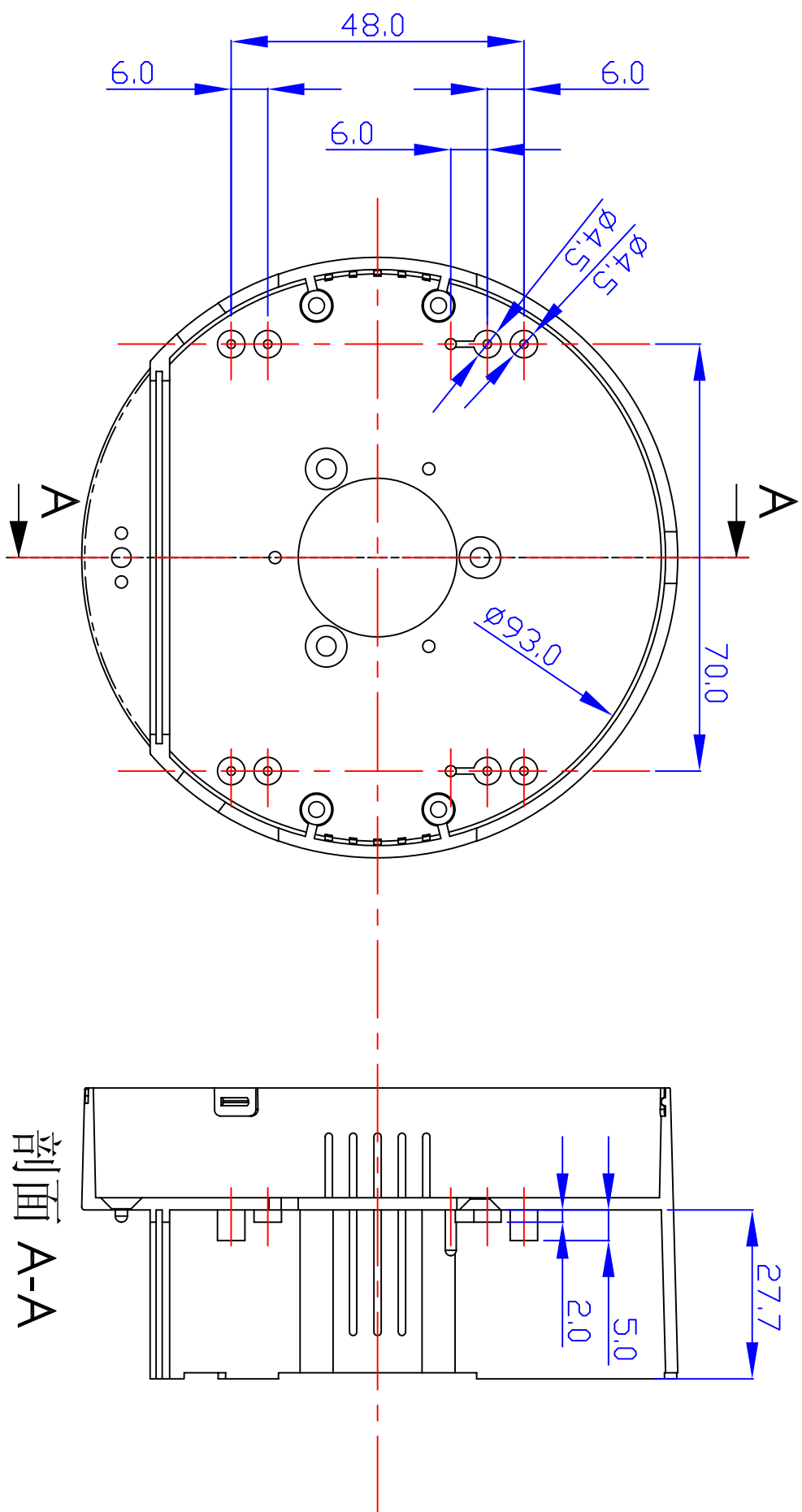


图13. 2种高度吊筒PCB安装柱

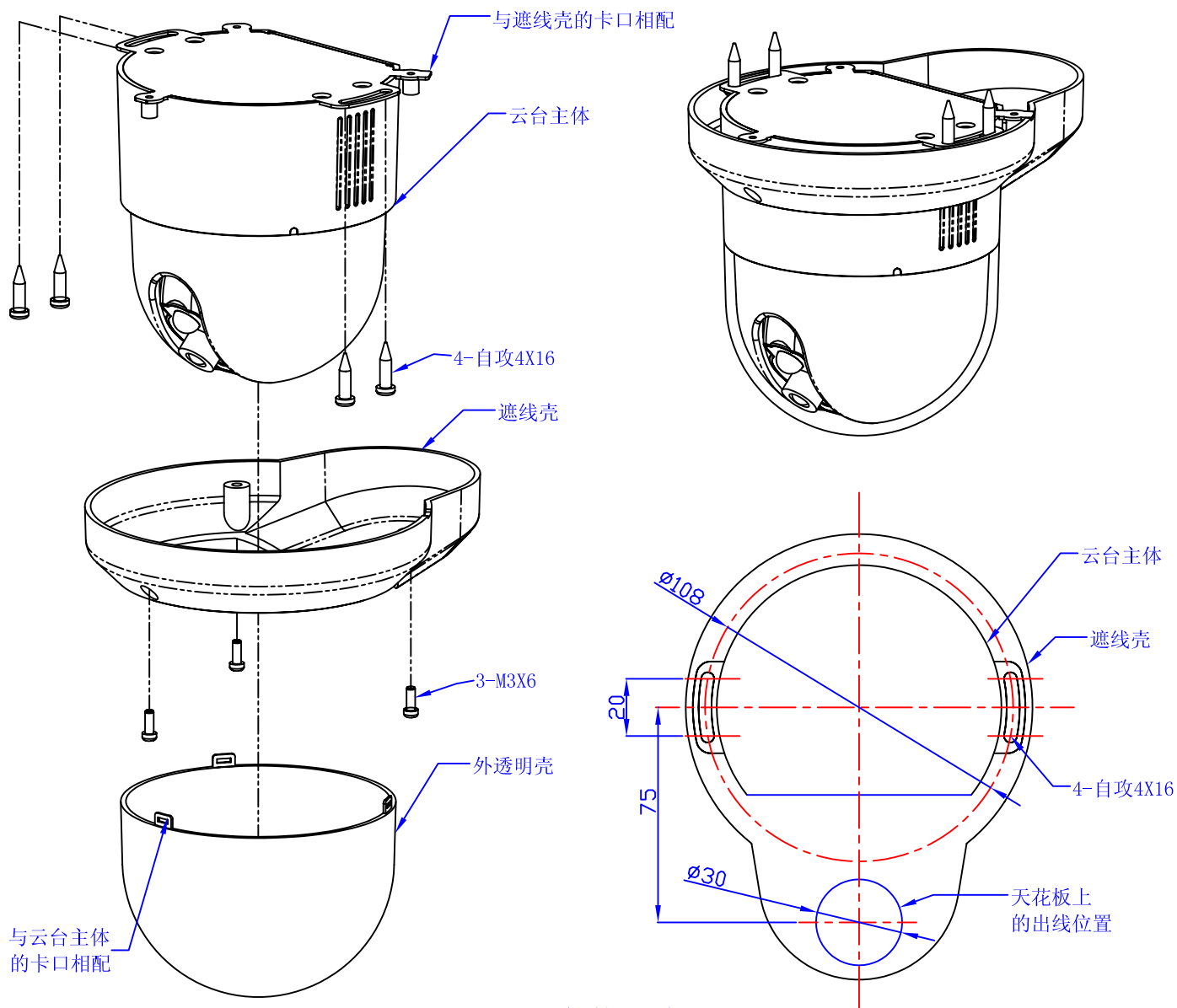


图14. 安装方式A

安装步骤:

1. 在天花板上预布好相关引出接线，并根据引出接线位置在天花板上钻出4个自攻螺钉[SA4X16]的安装孔；
2. 旋出3个M3X6螺丝，取出遮线壳；
3. 用4个自攻螺钉[SA4X16]将云台主体固定在天花板上；
4. 将引出接线插入云台主体上相应的插座孔；
5. 用3个M3X6螺丝将遮线壳固定在云台主体上，注意有1个配合卡口用于定位；
6. 如有需要，可取下透明壳[垂直向下稍用力即可]，旋转镜头调节焦距；
7. 对正透明壳与云台主体的3个配合卡口，将透明壳轻轻推入云台主体，在有些型号云台中不使用透明壳以减少杂光，杂音干扰。

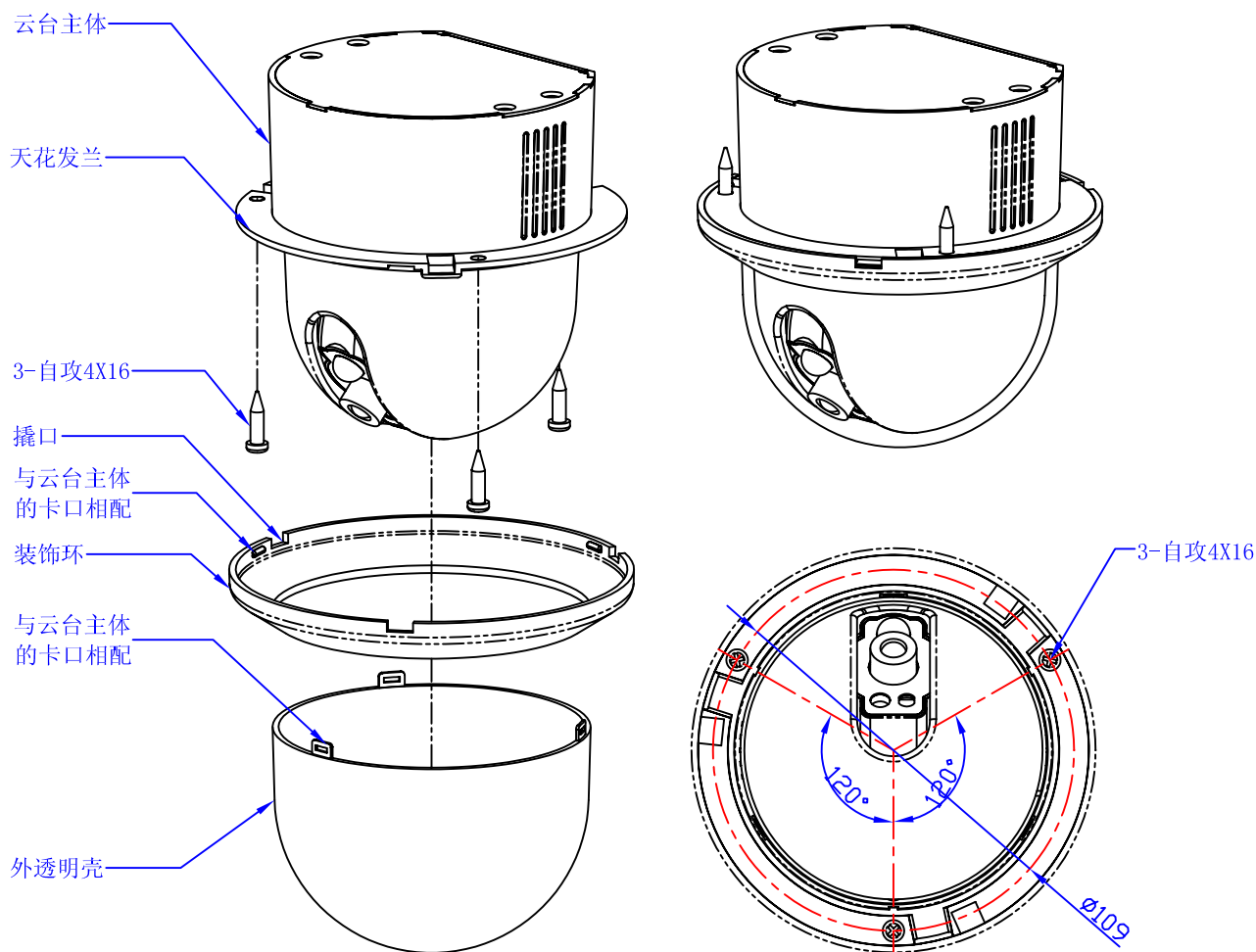


图15. 安装方式B

安装步骤:

1. 在天花板上预布好相关引出接线，并根据引出接线位置在天花板上开出1个直径100mm的大孔，大孔周边均布3个自攻螺钉[SA4X16]的安装孔；
2. 用螺丝刀插入天花发兰与装饰环之间的撬口，撬出装饰环；
3. 将引出接线从天花板上直径100mm的大孔中拉出，插入云台主体上相应的插座孔；
4. 将云台主体上半部分连同引出接线藏入天花板，用3个自攻螺钉[SA4X16]将云台主体的天花发兰固定在天花板上；
5. 如有需要，可取下透明壳[垂直向下稍用力即可]，旋转镜头调节焦距；
6. 对正透明壳与云台主体的3个配合卡口，将透明壳轻轻推入云台主体，在有些型号云台中不使用透明壳以减少杂光，杂音干扰。
7. 对正天花发兰与装饰环之间的3个配合卡口，将装饰环卡入天花发兰。

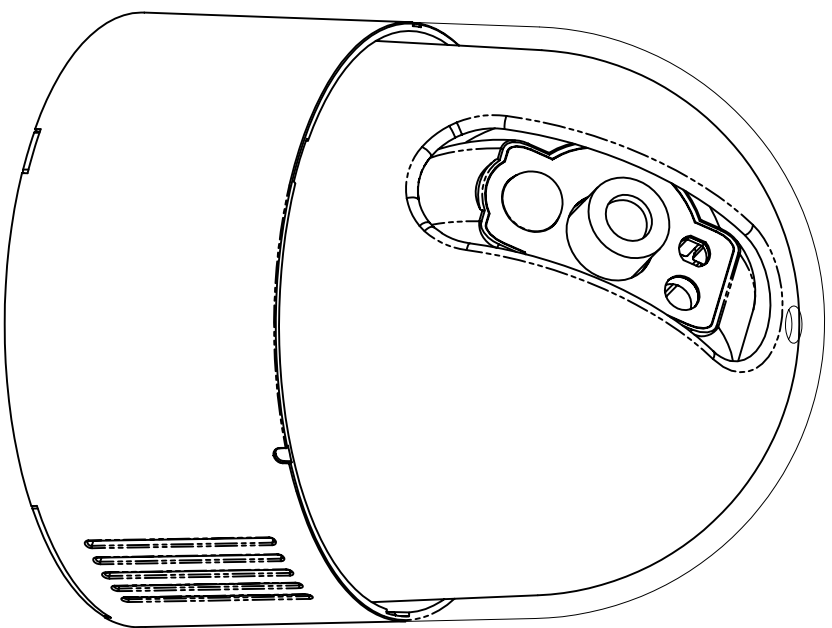
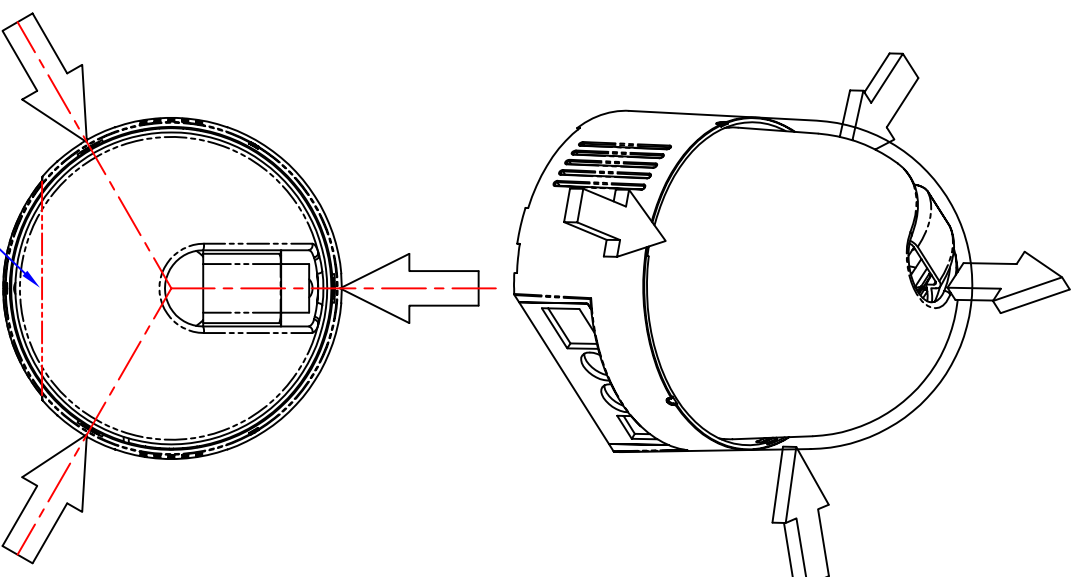


图17. 安装方式C: 桌面式安装, 插好外接引线, 放于桌面即可。



!!!不要强行拉出透明壳, 强行拉出将导致内部倒扣断裂;

*双手在图示的透明壳根部3处同时按压, 然后向上轻轻取出;

*内部3倒扣的分布垂直于出线插板并呈120° 均布;
*相反的步骤即可装回透明壳。

图18. 透明壳的拆装