

红外智能球型摄像机

安装指导书

V1.0.2

商标声明

- VGA 是 IBM 公司的商标。
- Windows 标识和 Windows 是微软公司的商标或注册商标。
- 在本文档中可能提及的其他商标或公司的名称，由其各自所有者拥有。

责任声明

- 在适用法律允许的范围内，在任何情况下，本公司都不对因本文档中相关内容及描述的产品而产生任何特殊的、附随的、间接的、继发性的损害进行赔偿，也不对任何利润、数据、商誉、文档丢失或预期节约的损失进行赔偿。
- 本文档中描述的产品均“按照现状”提供，除非适用法律要求，本公司对文档中的所有内容不提供任何明示或暗示的保证，包括但不限于适销性、质量满意度、适合特定目的、不侵犯第三方权利等保证。

隐私保护提醒

您安装了我们的产品，您可能会采集人脸、指纹、车牌、邮箱、电话、GPS 等个人信息。在使用产品过程中，您需要遵守所在地区或国家的隐私保护法律法规要求，保障他人的合法权益。如，提供清晰、可见的标牌，告知相关权利人视频监控区域的存在，并提供相应的联系方式。

关于本文档

- 本文档供多个型号产品使用，产品外观和功能请以实物为准。
- 如果不按照本文档中的指导进行操作而造成的任何损失由使用方自己承担。
- 本文档会实时根据相关地区的法律法规更新内容，具体请参见产品的纸质、电子光盘、二维码或官网，如果纸质与电子档内容不一致，请以电子档为准。
- 本公司保留随时修改本文档中任何信息的权利，修改的内容将会在本文档的新版本中加入，恕不另行通知。
- 本文档可能包含技术上不准确的地方、或与产品功能及操作不相符的地方、或印刷错误，以公司最终解释为准。
- 如果获取到的 PDF 文档无法打开，请使用最新版本或最主流的阅读工具。

保障设备基本网络安全的必须措施：

1. 修改出厂默认密码并使用强密码

没有更改出厂默认密码或使用弱密码的设备是最容易被“黑”的。建议用户必须修改默认密码，并尽可能使用强密码（最少有 8 个字符，包括大写、小写、数字和符号）。

2. 更新固件

按科技行业的标准作业规范，NVR、DVR 和 IP 摄像机的固件应该要更新到最新版本，以保证设备享有最新的功能和安全性。

以下建议可以增强设备的网络安全程度：

1. 定期修改密码

定期修改登录凭证可以确保获得授权的用户才能登录设备。

2. 更改默认 HTTP 和 TCP 端口

- 更改设备的默认 HTTP 和 TCP 端口这两个端口是用来进行远程通讯和视频浏览的。
- 这两个端口可以设置成 1025~65535 间的任意数字。更改默认端口后，减小了被入侵者猜到你使用哪些端口的风险。

3. 使能 HTTPS/SSL 加密

设置一个 SSL 证书来使能 HTTPS 加密传输。使前端设备与录像设备间的信息传输被全部加密。

4. 使能 IP 过滤

使能 IP 过滤后，只有指定 IP 地址的设备才能访问系统。

5. 更改 ONVIF 密码

部分老版本的 IP 摄像机固件，系统的主密码更改后，ONVIF 密码不会自动跟着更改。你需要更新摄像机的固件或者手动更新 ONVIF 密码。

6. 只转发必须使用的端口

- 只转发必须使用的网络端口。避免转发一段很长的端口区。不要把设备的 IP 地址设置成 DMZ。
- 如果摄像机是连接到本地的 NVR，你不需要为每一台摄像机转发端口，只有 NVR 的端口需要被转发。

7. 关闭 SmartPSS 的自动登录功能

如果你使用 SmartPSS 来监控你的系统而你的电脑是有多个用户，请必须把自动登录功能关闭。增加一道防线来防止未经授权的人访问系统。

8. 在 SmartPSS 上使用不同于其他设备的用户名和密码

万一你的社交媒体账户，银行，电邮等账户信息被泄漏，获得这些账户信息的人也无法入侵你的视频监控系统的。

9. 限制普通帐户的权限

如果你的系统是为多个用户服务的，请确保每一个用户只获得它的作业中必须的权限。

10. UPnP

- 启用 UPnP 协议以后，路由器将会自动将内网端口进行映射。从功能上来说，这是方便用户使用，但是却会导致系统自动的转发相应端口的数据，从而导致本应该受限的数据被他人窃取。

- 如果已在路由器上手工打开了 HTTP 和 TCP 端口映射，我们强烈建议您关闭此功能。在实际的使用场景中，我们强烈建议您不开启此功能。

11. SNMP

如果您不使用 SNMP 功能，我们强烈建议您关闭此功能。SNMP 功能限于以测试为目的的临时使用。

12. 组播

组播技术适用于将视频数据在多个视频存储设备中进行传递的技术手段。当前为止尚未发现有过任何涉及组播技术的已知漏洞，但是如果您没有使用这个特性，我们建议您将网络中的组播功能关闭。

13. 检查日志

如果您想知道您的设备是否安全，可以通过检查日志来发现一些异常的访问操作。设备日志将会告知您哪个 IP 地址曾经尝试过登录或者用户做过何种操作。

14. 对您的设备进行物理保护

为了您的设备安全，我们强烈建议您对设备进行物理保护，防止未经授权的物理操作。我们建议您将设备放在有锁的房间内，并且放在有锁的机柜，配合有锁的盒子。

15. 强烈建议您使用 PoE 的方式连接 IP 摄像机和 NVR

使用 PoE 方式连接到 NVR 的 IP 摄像机，将会与其它网络隔离，使其不能被直接访问到。

16. 对 NVR 和 IP 摄像机进行网络隔离









我们建议将您的 NVR 和 IP 摄像机与您的电脑网络进行隔离。这将会保护您的电脑网络中的未经授权的用户没有机会访问到这些设备。

概述

本文档详细描述了球机外观、安装准备、按键及卡槽位置、支架尺寸说明及球机的安装方式等内容。

符号约定

在本文中可能出现下列标志，它们所代表的含义如下：

表头	表头
 危险	表示有高度潜在危险，如果不能避免，会导致人员伤亡或严重伤害。
 警告	表示有中度或低度潜在危险，如果不能避免，可能导致人员轻微或中等伤害。
 注意	表示有潜在风险，如果忽视这些文本，可能导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或不可预知的结果。
 防静电	表示使用静电敏感的设备时，需防止产生静电。
 电击防护	表示高压危险。
 激光辐射	表示强激光辐射。
 窍门	表示能帮助您解决某个问题或节省您的时间。
 说明	表示是正文的附加信息，是对正文的强调和补充。

此手册内容的目的是确保用户正确使用该产品，请在使用本产品时仔细阅读相关内容，并妥善保管以备日后参考。



注意

- 运输及保管过程中要防止重压、剧烈振动和浸泡等对产品造成的损坏。本产品必须采用整体包装形式运输，无论工程商发货还是返回工厂维修，若因采用单独或缺包装运输方式而造成的任何产品损坏，不属保修范围。
- 为避免损伤，请勿使摄像机掉落或遭受强烈的冲击或震动。
- 如果有保险扣，请务必在安装前扣好保险扣。
- 请妥善设置摄像机安装位置，如果设置在电视机、无线电发射机、电磁装置、电机、变压器、扬声器附近，它们产生的电磁场将会干扰图像。
- 为避免摄像机损坏，请勿把摄像机设置在有油烟或水蒸气、温度过高或有很多灰尘的场所。
- 请勿设置在取暖炉或其他热源，如聚光灯等的附近。当设置在天花板、厨房或锅炉房附近时，温度可能会升高。
- 请勿打开壳体，否则可能会导致危险或引起本机损坏。如果进行内部设定或维修，请与本公司联系。
- 确认摄像机内没有金属异物或易燃物。如果机内有异物，可能会引起着火、短路或损伤。如果水或其他液体流入摄像机，请立即关闭电源并断开电源线，并联系本公司客服。小心地保护摄像机，避免雨水、海水侵蚀。
- 请勿将智能球的镜头瞄准强光物体，如太阳、白炽灯等，否则会造成镜头的损坏。
- 请用软布擦拭掉壳体上的脏物。要除去污垢，可用软布沾上洗涤剂溶液并拧干后擦拭，然后再用干的软布擦干。请勿使用汽油、涂料稀释剂或其他化学品清洁壳体，否则可能会引起变形和涂漆剥落。在使用化学性抹布时，务必阅读全部随带的使用说明书。请勿让塑料和橡胶材料长时间与机壳接触，否则会引起损伤和涂漆剥落。
- 产品建议配合防雷器使用，以达到更好的防雷效果。

对安装和维修人员的素质要求

具有从事 CCTV 系统安装、维修的资格证书或经历，并有从事相关工作（如高空作业等）的资格，此外还必须具有如下的知识和操作技能：

- 具有 CCTV 系统及组成部分的基础知识和安装技能。
- 具有低压布线和低压电子线路接线的基础知识和操作技能。
- 具有读懂本手册内容的能力。

对升降设备的要求

- 使用适合安装地点和智能球安装方式的安全升降设备。
- 升降设备具有达到安装位置的足够的举升高度。
- 升降设备具有良好的安全性能。



警告

- 在本产品安装使用中，必须严格遵守国家和使用地区的各项电气安全规程。
- 请使用满足 SELV(安全超低电压)要求的电源,并按照 IEC60950-1 符合 Limited Power Source (受限制电源)的额定电压供电，具体供电要求以设备标签为准。
- 请使用正规厂家提供的电源适配器。
- 若智能球为激光智能球，请勿将激光器直射人眼，以避免可能对人眼造成的伤害；激光器近距离照射可燃性物体，可能会带来火灾隐患，安装时请保持一定的安全距离。
- 请勿将多个智能球连接至同一电源适配器（超过适配器负载量，可能会产生过多热量或导致火灾）。
- 在接线、拆装等操作时请一定要将智能球电源断开，切勿带电操作。
- 如该智能球出现冒烟现象，或产生恶臭，或发出杂音，请立即关掉电源并且将电源线拔掉，并同经销商或服务中心联系。
- 如果设备工作不正常，请联系购买设备的经销商或最近的服务中心，请勿以任何方式拆卸或修改设备。（对未经认可的修改或维修所导致的问题，本公司不承担责任）
- 因用户自行拆装等原因引起的产品问题（如进水、松线等），本公司不承担责任。
- 因用户使用不当或安装不当引起的产品问题，本公司不承担责任。
- 因个别零部件过度使用造成的损坏问题，本公司不承担责任。

前言	IV
重要安全须知	V
1 安装准备	1
1.1 基本要求	1
1.2 安装检查	1
1.3 电缆准备工作	1
1.3.1 电缆最低规格要求	1
1.3.2 根据传输距离选择所需供电电缆	2
2 安装红外智能球	3
2.1 清点设备	3
2.2 打开设备	3
2.3 复位键、Micro SD 卡槽及 SIM 卡槽位置	5
2.3.1 使用复位键	6
2.3.2 安装 Micro SD 卡	6
2.3.3 安装 SIM 卡	6
2.4 安装球机	7
2.4.1 安装快装接头	7
2.4.2 球机线缆	7
2.4.3 安装整机	10
3 安装壁装支架	13
3.1 安装部件及尺寸	13
3.2 壁装支架安装步骤	14
3.2.1 安装条件	14
3.2.2 安装步骤	14
附录 1 防雷击、浪涌（室外）	16
附录 1.1 室外	16
附录 1.2 室内	16
附录 2 RS485 总线常识	18
附录 2.1 RS485 总线特性	18
附录 2.2 RS485 总线传输距离	18
附录 2.3 实际使用中的问题	18
附录 2.4 RS485 总线常见故障解决	19
附录 3 DC 36V 线径和传输距离关系表	20
附录 4 线规对照表	21

1.1 基本要求

- 所有的电气工作都必须遵守使用地最新的电气法规、防火法规及相关的法规。
- 确定该球机的应用场所是否符合安装要求。如有疑问，请联系经销商。
- 请按工作环境使用本产品。
- 拆开包装后，请妥善保管球机的原包装材料，以便出现问题时，用原包装材料包装球机，将其寄回维修。

1.2 安装检查

- 确认安装地点有容纳本产品及其安装结构件的足够空间。
- 请确保安装球机的天花板、墙壁等的承受能力必须支撑球机及其安装结构件重量的 8 倍。
- 请确保墙壁厚度足够安装膨胀螺钉（膨胀螺钉请用户自备）。
- 若为激光球机，则需要注意安装高度要求在 6m 以上。

1.3 电缆准备工作

根据传输距离选择符合最低规格要求的电缆及视频同轴电缆。

1.3.1 电缆最低规格要求

- 75 欧阻抗。
- 全铜芯导线。
- 95% 编织铜屏蔽。
- RS485 通讯电缆，参考附录 2。

国内型号	国际型号	最大传输距离(英尺/米)
RG59/U	RG59/U	750ft/229m
5C-2V	RG6/U	1,000ft/305m
7C-2V	RG11/U	1,500ft/457m

 说明

以上适用于模拟球和网络球。

1.3.2 根据传输距离选择所需供电电缆

DC 36V 供电设备参考附录 3。

2 安装红外智能球

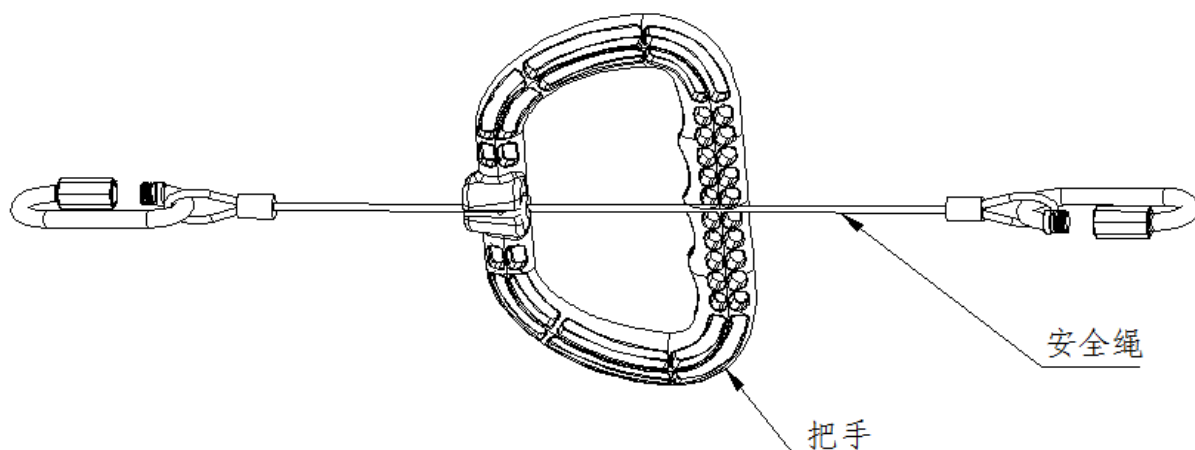
2.1 清点设备

安装前首先确认包装箱内的设备是否完好，所有的部件是否齐全（具体物件参照装箱清单）。

2.2 打开设备

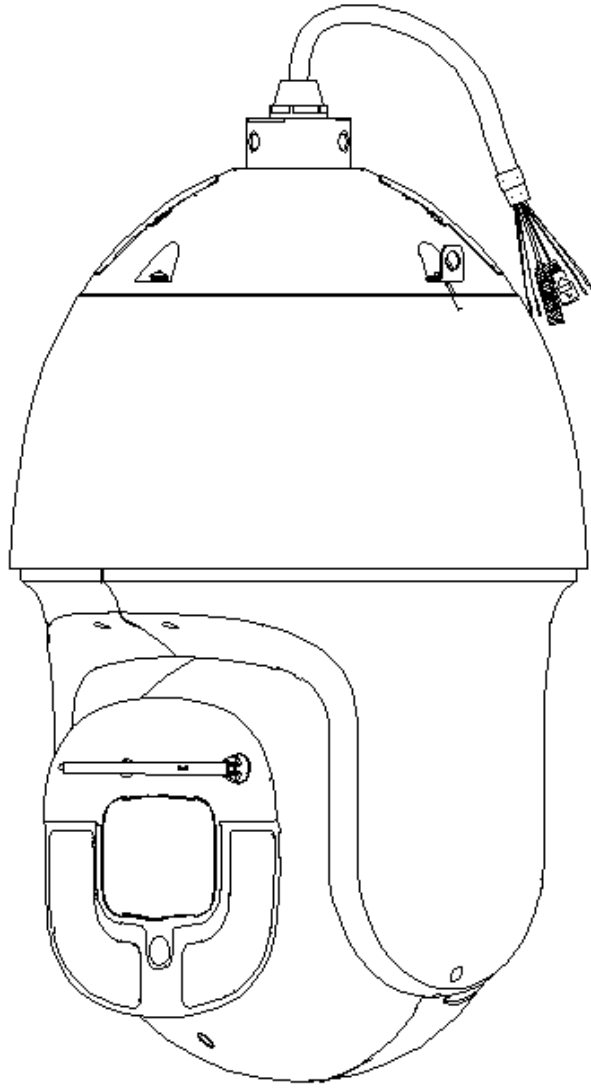
打开包装，取出带把手的安全绳，如图 2-1 所示。

图2-1 带把手的安全绳



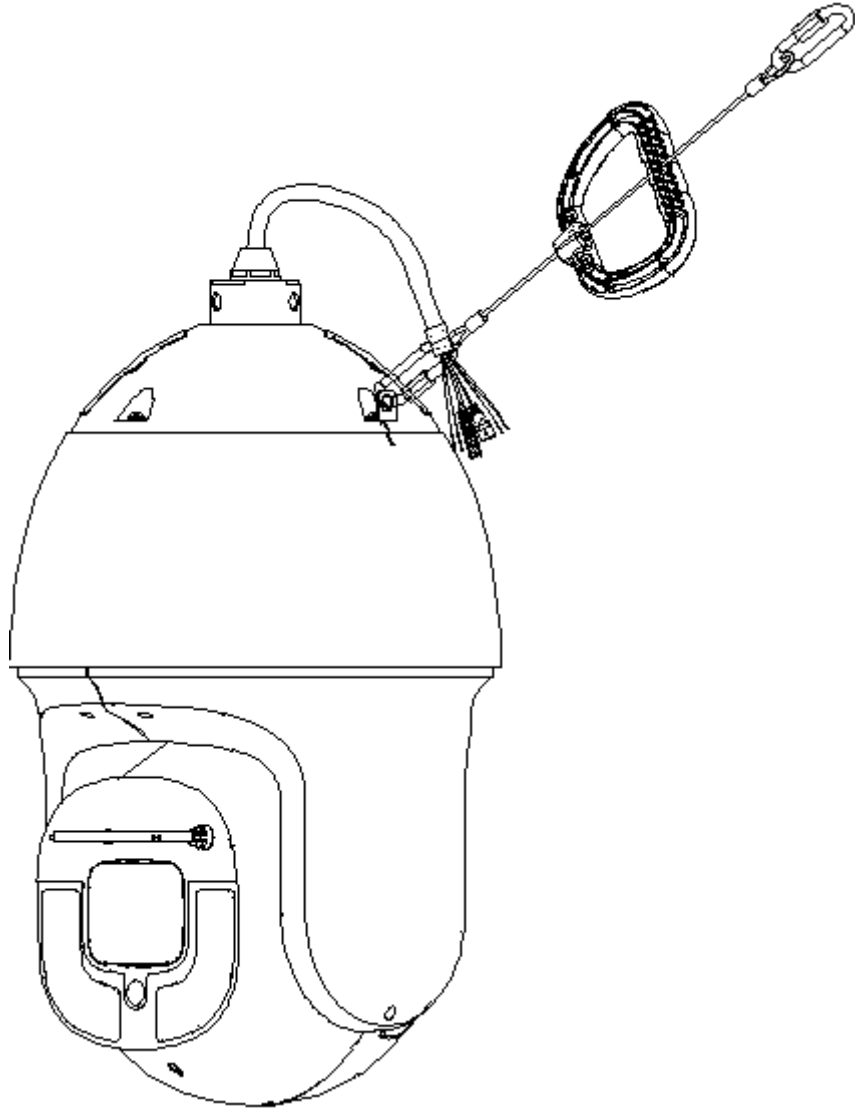
取出球机，外观如图 2-2 所示。

图2-2 红外智能球整机



将带把手的安全绳锁附到球机挂钩片上，如图 2-3 所示。

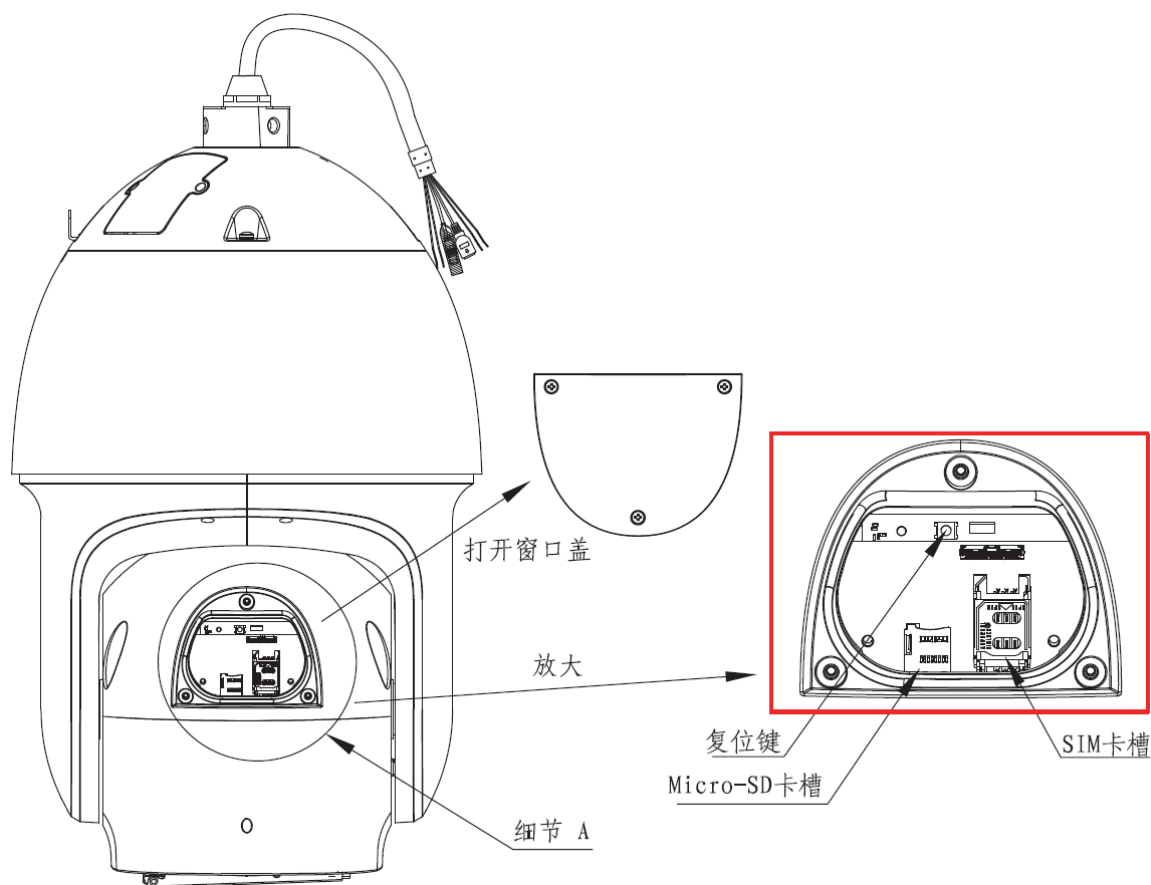
图2-3 组装安全绳和球机



2.3 复位键、Micro SD 卡槽及 SIM 卡槽位置

打开球机窗口盖，可看见云台主板上复位键、Micro SD 卡槽及 SIM 卡槽，如图 2-4 所示。

图2-4 复位键、Micro SD 卡槽及 SIM 卡槽位置示意图



说明

SIM 卡卡槽仅存在于支持 4G 功能的设备中。

2.3.1 使用复位键

长按复位键（10 秒以上），设备复位。

2.3.2 安装 Micro SD 卡

Micro SD 卡用于数据存储。Micro SD 卡槽位于云台控制扩展板上，打开球机窗口盖即可看到，如图 2-4 所示。Micro SD 卡的安装步骤如下：

- 步骤1 将卡槽轻轻压下（注意 Micro SD 的卡槽拔插方向），朝 OPEN 方向开启（参见卡槽上面指示），卡槽会自动弹开。
- 步骤2 放置 Micro SD 卡，注意卡的金属面和卡槽的金手指对应。
- 步骤3 轻轻压下卡槽，朝 CLOSE 方向拨动。

2.3.3 安装 SIM 卡

SIM 卡槽用于放置通信卡。SIM 卡槽位于云台控制扩展板上，打开球机窗口盖即可看到，如图 2-4 所示。SIM 卡的安装步骤如下：

- 步骤1 把卡槽轻轻压下，朝 OPEN 方向开启（参见卡槽上面指示），卡槽会自动弹开。
- 步骤2 放置 SIM 卡，注意卡的金属面和卡槽的金手指对应。

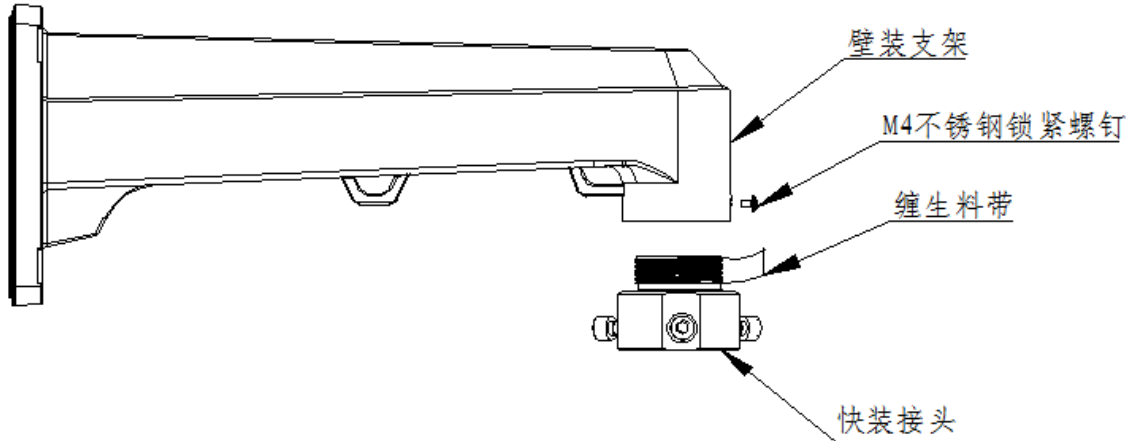
步骤3 轻轻压下卡槽，朝 CLOSE 方向拨动。

2.4 安装球机

2.4.1 安装快装接头

在快装接头的螺纹处缠上生料带旋入到壁挂支架的管螺纹中，并用 M4 不锈钢锁紧螺钉固定防松，如图 2-5 所示，其中螺纹标准为 G1 1/2 管螺纹。

图2-5 安装快装接头

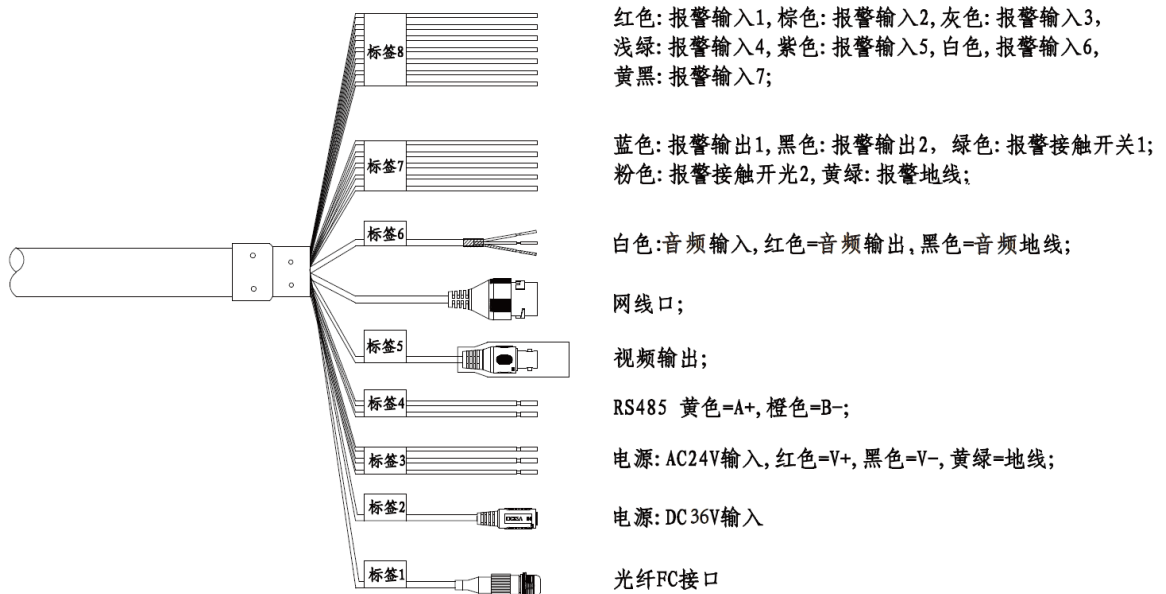


2.4.2 球机线缆

2.4.2.1 线缆说明

球机标配一根多功能组合线缆，包含电源线、视频线、RS485 控制线、报警线、网线、光纤线等。线缆组成如图 2-6 所示。

图2-6 线缆组成

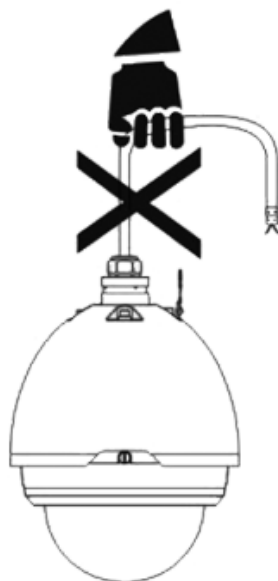


📖 说明

不同型号的球机线缆组成略有不同，具体线缆组成请以实际为准。本文将介绍最全面的线缆组成情况。

在搬运球机的过程中，禁止通过拉动线缆的方式提起球机，错误的搬运方式如图 2-7 所示。

图2-7 错误的搬运方式



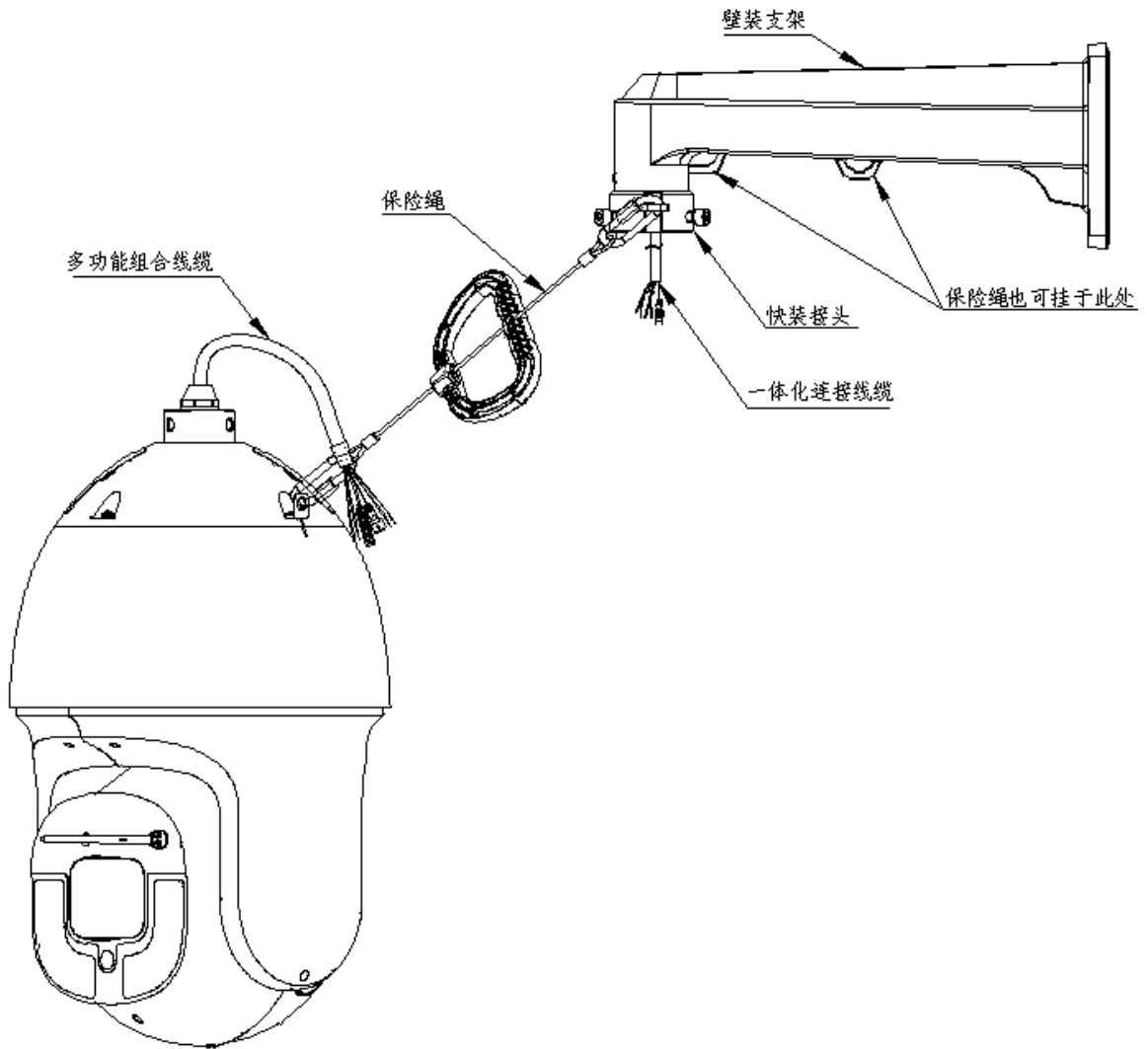
2.4.2.2 接线

将球机的保险绳扣装在快装接头上(保险绳扣也可装在壁挂支架的挂钩上)，把壁挂支架预留的一体化连接线缆与红外球上的多功能组合线缆对应的电源线、视频线、音频线、RS-485 控制线、报警线、网线、高频线、光纤线等（根据需要连接）连接好，然后分别在接线接口处用绝缘胶带缠好，做好防水事宜，如图 2-8 所示。

📖 说明

- 在实际安装中，与 RS485 控制线连接的线缆线径不要过粗，否则会影响控制效果。RS485 总线的相关介绍请参见“附录 2 RS485 总线常识”。
- 在视频头处套有高收缩比热缩套管，视频头连接好后须将其两端热缩套管进行加热收缩处理，以确保视频头防潮防水。

图2-8 线缆连接示意图



2.4.2.3 连接报警线缆

报警线缆连接方式及配置步骤如下：

- 步骤1 将报警输入设备连接到用户线缆的报警输入 ALARM IN 和 ALARM GND 上。
- 步骤2 将报警输出设备连接到用户线缆的 ALARM OUT 和 ALARM COM 上，报警输出为继电器开关输出。
- 步骤3 打开设备的 WEB 界面，在“设置 > 事件管理 > 报警设置”中对报警输入输出设备做相应设置。
WEB 端的报警输入对应用户线缆上的报警输入。根据报警输入设备在有报警时产生的信号为高、低电平，来设置对应的常开型，常闭型输出。
- 步骤4 在 WEB 端设置用户线缆的报警输出情况。

2.4.2.4 连接球机接地线缆

将球机组合线缆中电源线 YELLOW&GREEN 线与防雷设备相连接，并保证防雷设备良好接地。

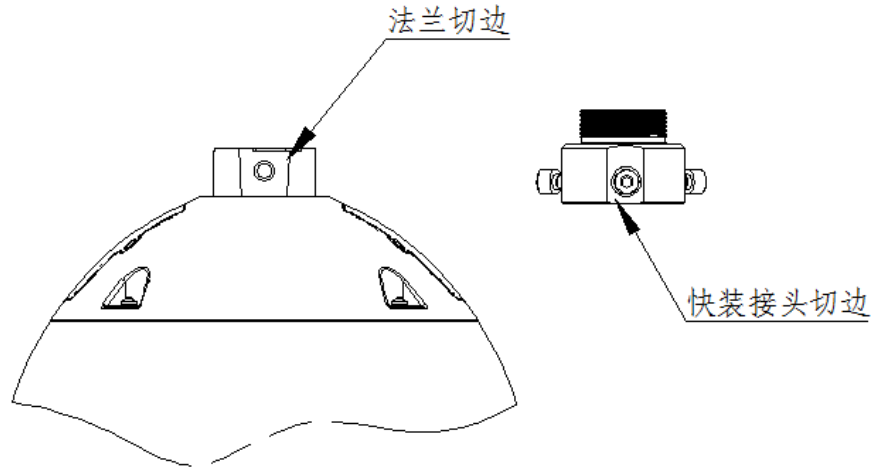
2.4.3 安装整机

整机安装的步骤如下：

步骤1 将连接好的一体化连接线缆和多功能组合线缆缓慢地伸入到壁挂支架内。

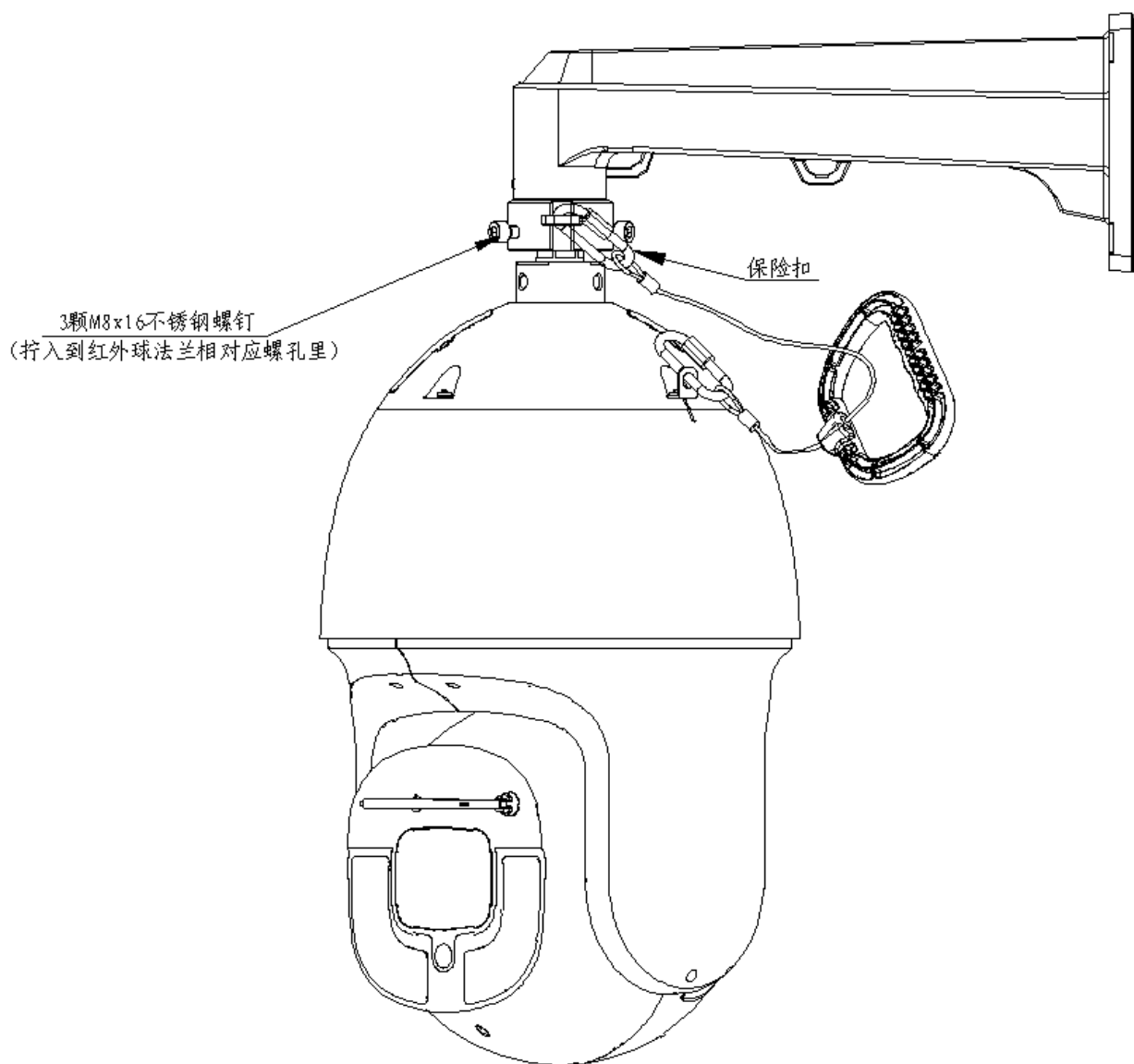
步骤2 将球机的法兰切边对准快装接头的切边，将球机推入进快装接头内。如图 2-9 所示。

图2-9 法兰切边与快装接头切边



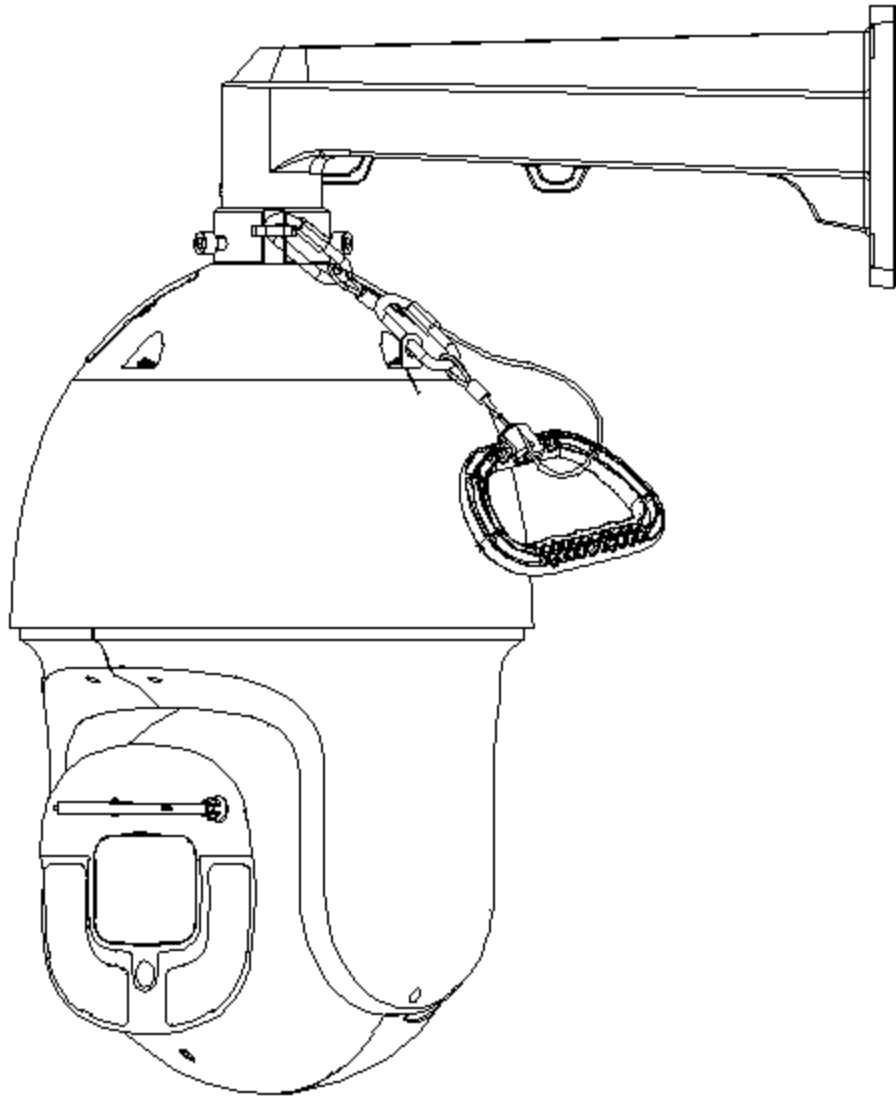
步骤3 将三颗 M8*16 不锈钢螺钉拧入到球机法兰对应的螺钉孔内，用内六角工具对三颗不锈钢螺钉进行紧固，如图 2-10 所示。

图2-10 安装红外球整机



步骤4 检查快装接头上的三颗不锈钢固定螺钉是否已经拧到位，红外球是否已经固定可靠，有无松动现象，保险扣是否连接可靠。完成整机安装，如图 2-11 所示。

图2-11 完成整机安装



3 安装壁装支架

3.1 安装部件及尺寸

壁装支架外观如图 3-1 所示，尺寸如图 3-2 所示；快装接头尺寸如图 3-3 所示。

图3-1 壁装支架示意图

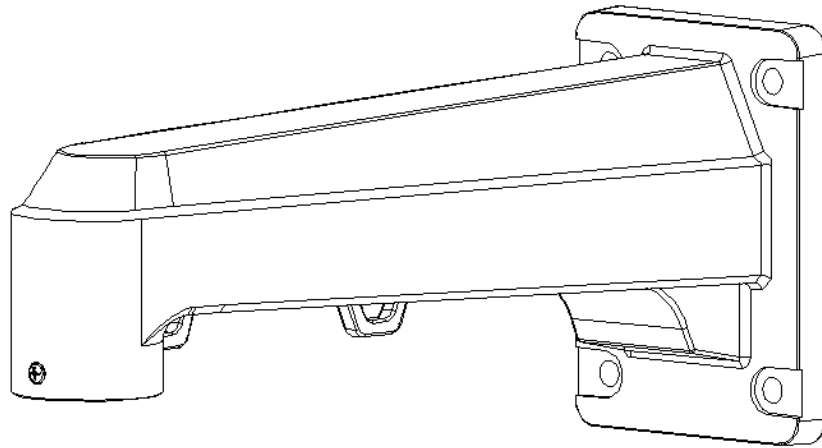


图3-2 壁装支架尺寸（单位：mm）

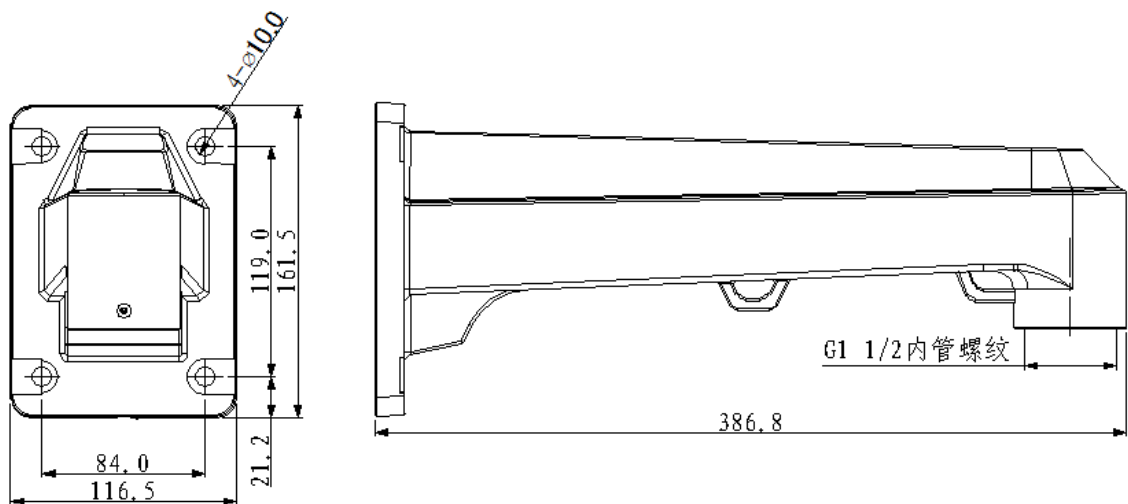
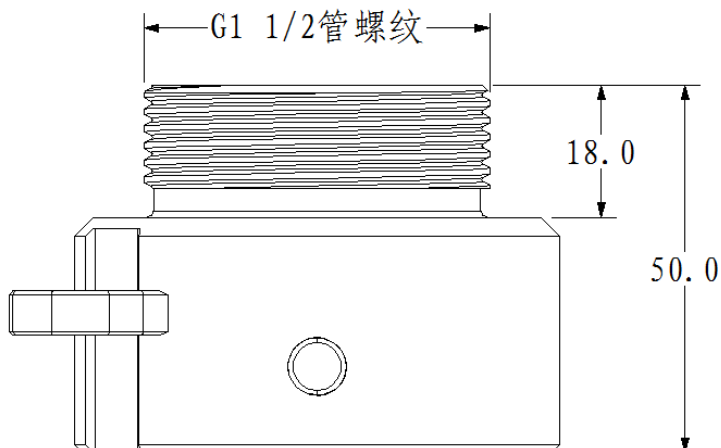


图3-3 快装接头尺寸（单位：mm）



3.2 壁装支架安装步骤

3.2.1 安装条件

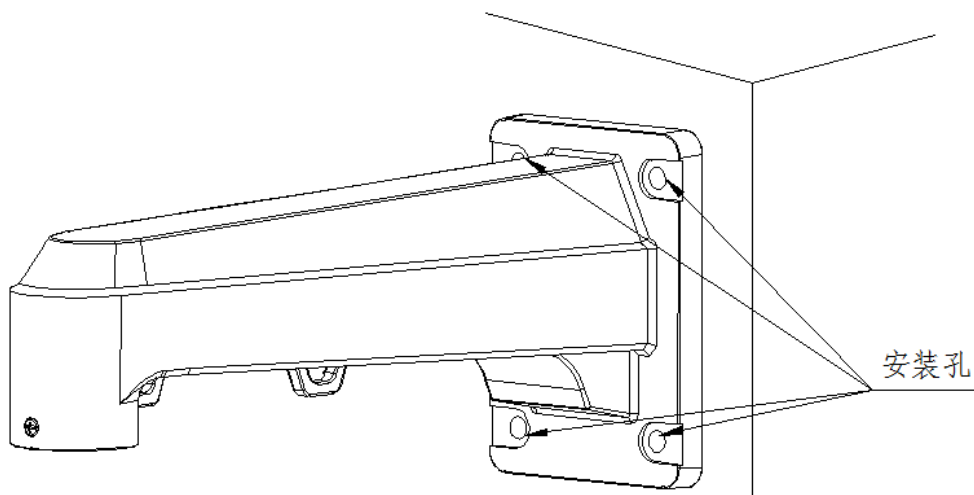
壁装式球机可用于室内、室外环境的硬质墙壁结构。墙壁需满足的安装条件如下：

- 墙壁的厚度应足够安装膨胀螺钉。
- 墙壁至少能承受 8 倍球机加支架等附件的重量。

3.2.2 安装步骤

步骤1 如图 3-4 所示，以壁装支架底面的安装孔为模板，在墙壁上画出打孔位置，并打孔。

图3-4 安装壁装支架

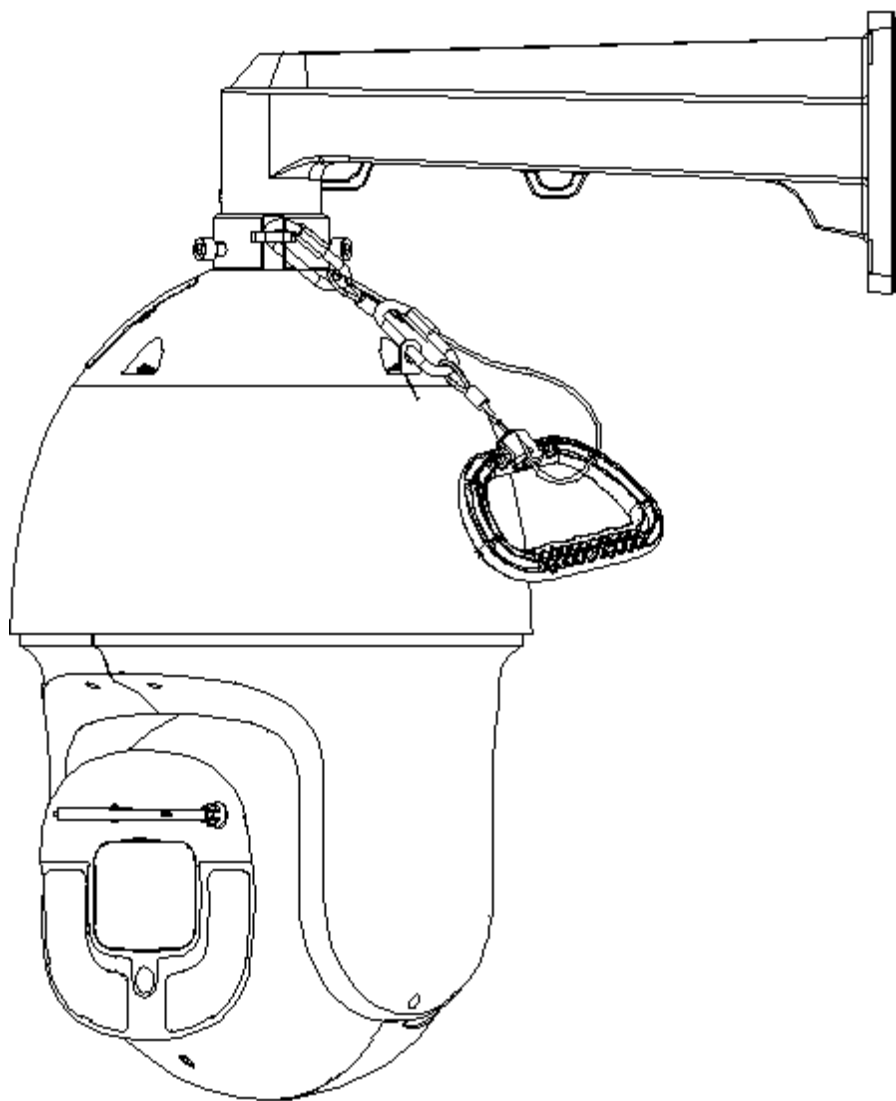


步骤2 将膨胀螺钉预埋在打好的孔内。

步骤3 用 4 颗六角螺母以及平垫将壁装支架拧入预埋的膨胀螺钉。

步骤4 将红外智能球安装到壁装支架上，如图 3-5 所示。球机的安装方式请参见“2.4 安装球机”。

图3-5 壁装支架整机安装示意图



附录1 防雷击、浪涌（室外）

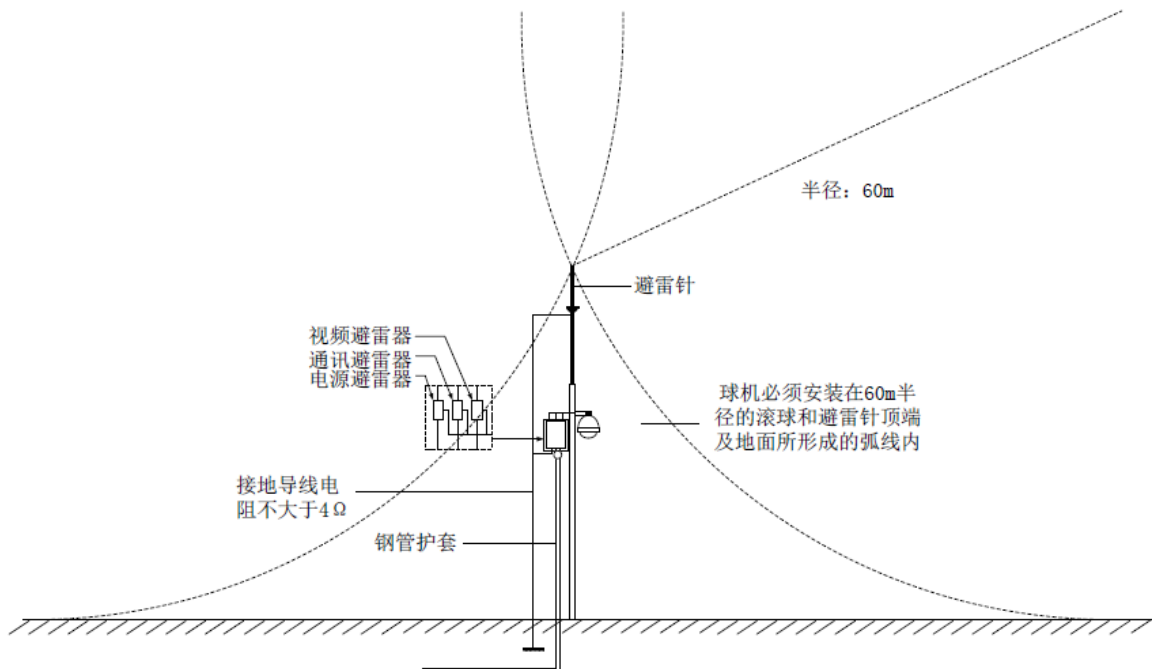
附录1.1 室外

本产品采用 TVS 板极防雷技术，可以有效防止 6000V 以下的瞬时感应雷击等各类脉冲信号对设备造成的损坏。但是，对于室外安装要根据实际情况在保证电气安全的前提下做好必要的防护措施。

- 信号传输线必须与高压设备或高压电缆之间保持至少 50 米的距离。
- 室外布线尽量选择沿屋檐下走线。
- 对于空旷地带必须采用密闭钢管理地方式布线，并对钢管两端分别等电位接地，绝对禁止采用架空方式布线。
- 在强雷暴地区或高感应电压地带（如高压变电站），必须采取额外加装大功率防雷设备以及安装避雷针等措施。
- 室外装置和线路的防雷和接地设计必须结合建筑物防雷要求统一考虑，并符合有关国家标准、行业标准的要求。
- 系统必须等电位接地。接地装置必须满足系统抗干扰和电气安全的双重要求，并不得与强电网零线短接或混接。系统单独接地时，接地阻抗不大于 4Ω ，接地导线截面必须不小于 25mm^2 。

室外球机的防雷安装方式如附录图 1-1 所示。

附录图1-1 球机防雷安装示意图

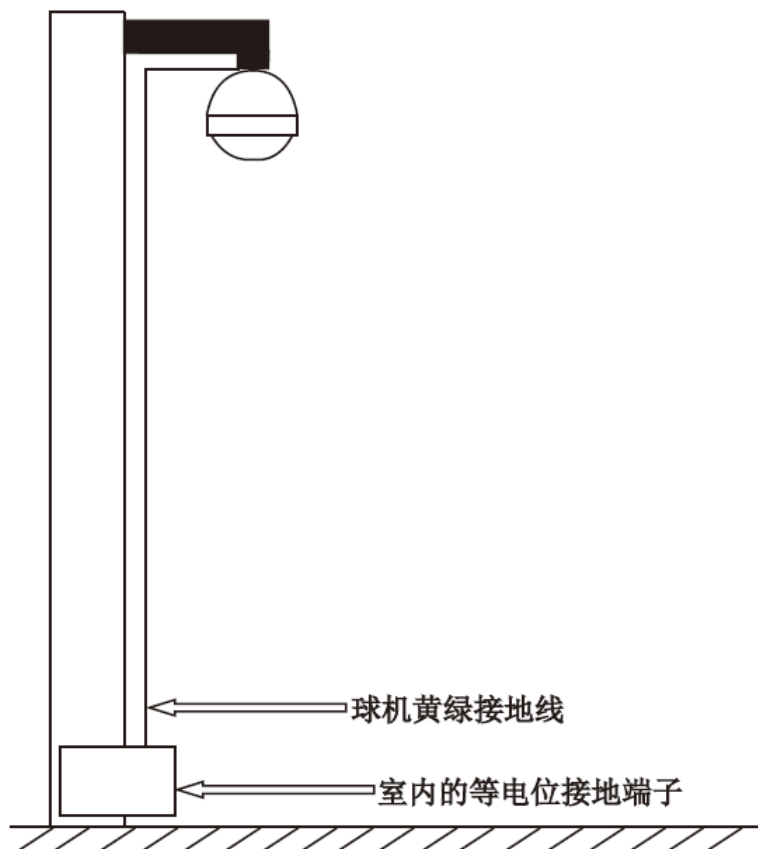


附录1.2 室内

球机的黄绿接地线或接地螺丝应当用不小于 25mm^2 的多股铜线与室内的等电位接地端子可靠连

接。室内球机的防雷安装方式如附录图 1-2 所示。

附录图1-2 室内球机防雷安装方式



附录2.1 RS485 总线特性

根据 RS485 工业总线标准，RS485 工业总线为特性阻抗 120Ω 的半双工通讯总线，其最大负载能力为 32 个有效负载（包括主控设备与被控设备）。

附录2.2 RS485 总线传输距离

当使用 0.56mm(24AWG)双绞线作为通讯电缆时，根据波特率的不同，最大传输距离理论值请参见附录表 2-1。

附录表2-1 最大传输距离理论值

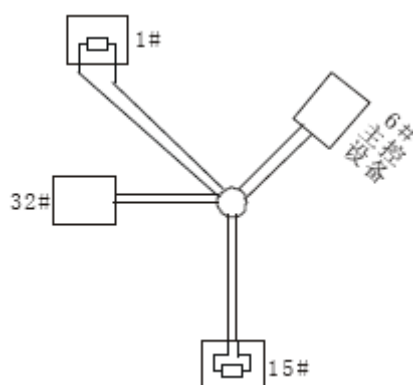
波特率	最大距离
2400 bps	1800m
4800 bps	1200m
9600 bps	800m

当使用较细的通讯电缆，或者在电磁干扰较强的环境使用本产品，或者总线上连接有较多的设备时，最大传输距离相应缩短。反之，最大距离加长。

附录2.3 实际使用中的问题

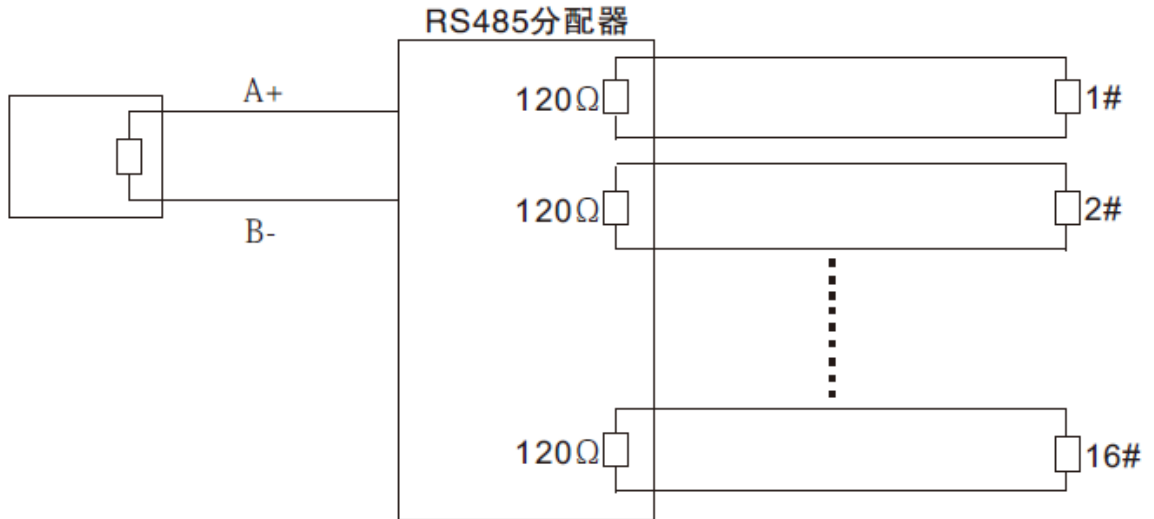
实际施工使用中用户常采用星形链接方式，如附录图 2-1 所示，此时终端电阻必须连接在线路距离最远的两个设备上（附录图 2-1 中 1# 与 15# 设备），但是由于该连接方式不符合 RS485 工业标准的使用要求，因此在各设备线路距离较远时，容易产生信号反射、抗干扰能力下降等问题，导致控制信号的可靠性下降。反映现象为球机完全不受控制或自行运转无法停止。

附录图2-1 设备普通星形链接示意图



对于这种情况建议采用 RS485 分配器，该产品可以有效地将星形链接转换为符合 RS485 工业标准所规定的链接方式，从而避免产生问题，提高通信可靠性，如附录图 2-2 所示。

附录图2-2 采用 RS485 分配器的设备链接示意图



附录2.4 RS485 总线常见故障解决

故障现象	可能原因	解决方法
球机能自检但不能控制	主机、球机地址波特率不相符	更改主机或球机地址、波特率，使之一致
	RS485 总线+、-极性接反	调换 RS485+、-接线极性
	接线松脱	紧固接线
	RS485 线中间断开	更换 RS485 线
球机能控制，但不顺畅	RS485 线接触不良	重新接好 RS485 线
	一根 RS485 线断开	更换 RS485 线
	主机、球机距离太远	加装终端匹配电阻
	球机并接太多	加装 RS485 分配器

附录3 DC 36V 线径和传输距离关系表

当线径大小一定，DC 36V 电压损耗率低于 10%时，推荐的最大传输距离仅供参考，具体使用请以实际为准。

对于直流供电的设备而言，其最大的允许电压损耗率为 10%。本表格的所用线缆均为铜线（铜的电阻率为 $\rho = 0.0175\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ ）。

传输距离 Feet (m) 传输功率 W	线径 mm 0.8000	1.000	1.250	2.000
5	335.03	523.48	817.94	2093.92
10	167.51	261.74	408.97	1046.96
15	111.68	174.49	272.65	697.97
20	83.76	130.87	204.48	523.48
25	67.01	104.70	163.59	418.78
30	55.84	87.25	136.32	348.99
35	47.86	74.78	116.85	299.13
40	41.88	65.43	102.24	261.74
45	37.23	58.16	90.88	232.66
50	33.50	52.35	81.79	209.39
55	30.46	47.59	74.36	190.36
60	27.92	43.62	68.16	174.49
65	25.77	40.27	62.92	161.07
70	23.93	37.39	58.42	149.57
75	22.34	34.90	54.53	139.59
80	20.94	32.72	51.12	130.87
85	19.71	30.79	48.11	123.17
90	18.61	29.08	45.44	116.33
95	17.63	27.55	43.05	110.21
100	16.75	26.17	40.90	104.70

附录4 线规对照表

公制裸线线径 (mm)	近似美制线规 AWG	近似英制线规 SWG	裸线横截面积 mm ²
0.050	43	47	0.00196
0.060	42	46	0.00283
0.070	41	45	0.00385
0.080	40	44	0.00503
0.090	39	43	0.00636
0.100	38	42	0.00785
0.110	37	41	0.00950
0.130	36	39	0.01327
0.140	35	/	0.01539
0.160	34	37	0.02011
0.180	33	/	0.02545
0.200	32	35	0.03142
0.230	31	/	0.04115
0.250	30	33	0.04909
0.290	29	31	0.06605
0.330	28	30	0.08553
0.350	27	29	0.09621
0.400	26	28	0.1257
0.450	25	/	0.1602
0.560	24	24	0.2463
0.600	23	23	0.2827
0.710	22	22	0.3958
0.750	21	/	0.4417
0.800	20	21	0.5027
0.900	19	20	0.6362
1.000	18	19	0.7854
1.250	16	18	1.2266
1.500	15	/	1.7663
2.000	12	14	3.1420
2.500	/	/	4.9080
3.000	/	/	7.0683