一。固件升级命令帧和回应帧（由平板或者服务器请求，由清扫机器人回应）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 固件升级命令帧 | | |
| 格式 | 数据长度 | 说明 |
| 帧头 | 一个字节 | 0x10 |
| 帧类型 | 一个字节 | 平板：0x41 |
| 数据长度 | 一个字节 | 数据长度,[机器人ID,校检码):  十进制1，十六进制0x12 |
| 机器人ID | 九个字节 | 参考机器人ID定义 |
| 传输命令 | 一个字节 | 0：表示开始传输  1：表示完成传输  2：复位单片机，执行固件升级  3：表示传输异常，终止传输。前面的数据作废。 |
| 固件大小 | 四个字节(网络字节序) | 固件的大小，以字节为单位 |
| 预留 | 四个字节 | 数据为0 |
| 校验码 | 一个字节 | [帧头,校验码)异或校验 |
| 帧尾 | 一个字节 | 0x88 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 固件升级命令的回应帧 | | |
| 格式 | 数据长度 | 说明 |
| 帧头 | 一个字节 | 0x10 |
| 帧类型 | 一个字节 | 平板：0x42 |
| 数据长度 | 一个字节 | 数据长度,[机器人ID,校检码):  十进制14，十六进制0x0E |
| 机器人ID | 九个字节 | 参考机器人ID定义 |
| 请求回应 | 一个字节 | 全0：准备接收数据确认、传输完成确认、终止传输确认  位0：存储器异常，不能保存固件  位1：机器人报警，不接收固件数据  位2：机器人不在停车位，不接收固件数据 |
| 预留 | 四个字节 | 数据为0 |
| 校验码 | 一个字节 | [帧头,校验码)异或校验 |
| 帧尾 | 一个字节 | 0x88 |

二。固件数据发送帧和应答帧（由平板或者服务器发送，由清扫机器人回应）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 固件数据发送帧 | | |
| 格式 | 数据长度 | 说明 |
| 帧头 | 一个字节 | 0x10 |
| 帧类型 | 一个字节 | 平板：0x4A |
| 数据长度 | 一个字节 | 数据长度,[机器人ID,校检码):  19+N（N为本次传输的固件数据量） |
| 机器人ID | 九个字节 | 参考机器人ID定义 |
| 数据类型 | 一个字节 | 0：固件名  1：固件内容  2：固件的MD5校验值 |
| 数据长度 | 一个字节 | 如果"数据类型"是固件名，则"数据长度"字段表示固件名的长度。  如果"数据类型"是MD5校验值，则"数据长度"字段表示校验值的长度，MD5校验值长度固定为16个字节。  如果"数据类型"是固件内容，则"数据长度"字段表示本次传输的这部份固件内容的大小。  (由于单片机内存很小，所以只使用了256个字节作为缓存，因此一次传输的固件数据字节数最小值为1，最大值为230) |
| 固件数据偏移值 | 四个字节(网络字节序) | 本次传输的数据在整个固件中的偏移。只有当"信息字段"为文件内容时，这个字段才有效。 |
| 数据 | N个字节 | "数据类型"为文件名时，表示这里存放的是文件名。  "数据类型"为MD5校验值时，表示这里存放的是16个字节的MD5校验值。  "数据类型"为文件内容时，表示这里存放的是文件的内容数据。 |
| 预留 | 四个字节 | 数据为0 |
| 校验码 | 一个字节 | [帧头,校验码)异或校验 |
| 帧尾 | 一个字节 | 0x88 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 固件数据接收回应帧 | | |
| 格式 | 数据长度 | 说明 |
| 帧头 | 一个字节 | 0x10 |
| 帧类型 | 一个字节 | 平板：0x4B |
| 数据长度 | 一个字节 | 数据长度,[机器人ID,校检码):  十进制18，十六进制0x012 |
| 机器人ID | 九个字节 | 参考机器人ID定义 |
| 接收标志 | 一个字节 | 0：接收成功，等待接收剩下的数据  位0：存储器异常，不能保存固件  位1：机器人报警，不接收固件数据  位2：机器人不在停车位，不接收固件数据  位3：传输错误，先前数据作废。比如说数据传输到一半时出现网络拥堵，机器人等待一段时间后自己退出数据接收的状态。但是网络如果又恢复了，这时接收到的数据也是无效的。接收标志为1说明传输错误，机器人终止数据传输。  位4：固件MD5校验错误，固件在传输过程中被破坏 |
| 下次接收的固件数据的偏移值 | 四个字节(网络字节序) | 这个字段存在的必要性是互联网通信有可能会拥堵。重传的数据帧和原先的数据帧都有可能会到达机器人，导致机器人对同一批次的固件数据做两次回复。这样可能会导致数据传输错乱。(这个字节只有在传输固件内容时才有效，传输固件名和MD5校验值时无效。) |
| 预留 | 四个字节 | 数据为0 |
| 校验码 | 一个字节 | [帧头,校验码)异或校验 |
| 帧尾 | 一个字节 | 0x88 |