# 主控机与飞行控制器之间的无线通讯协议

1. 更改历史

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 编写 | 审核 | 日期 | 备注 |
| 1 | 吴桐 | 董伟 | 2013.3.28 |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

1. 述语

主控机：或称主控设备，四旋翼飞机的现场中央控制设备。实物为微型计算机与无线通讯设备的 集成。主控设备可通过无线指令控制多台次控机飞行。

飞行控制器：一个由嵌入式系统（单片机/arm主控系统）与无线通讯构成的对旋翼飞器进行控制的软硬件集合。

1. 概述

本文档为建立合理，高效，稳定的串口通讯协议而编写。此协议只用于四旋翼飞行器主控机与飞行控制器的通讯实施。

本文档旨在为通讯双方制定一个统一的通信规范，本文档主要处理应用层。

本文档作为项目初期实施提供一个完整而易实现的协议，同时兼顾其可扩充性。

1. 物理层

上位机与设备采用zigbee无线通讯协议，具体设备采用xbee模块实现上位机与执行机构的无线通讯。上位机需要安装相应的驱动。波特率设置为57600. 链路层由zigbee提供，只需合理配置以保证通讯链路的建立。

1. 通信协议

由于通讯数据性质不一，本协议中所有报文采用不定长方式制定。报文格式如图1所示。其中

* 起始段： 3字节，固定为’>\*>’。
* 结构长度段： 2字节，标识当前数据结构的长度。
* 数据包描述： 2字节，标识数据所属于的数据包。
* 实际数据结构：不定字节数，根据执行命令而定。
* 循环冗余校验段： 2字节，数据校验（采用CRC16方式）。
* 结束段： 3字节，固定为‘<#<’

图1报文格式及数据范例

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始段** | **结构长度** | **数据包描述** | **实际数据结构** | **循环冗余校验** | **停止段** |
| **>\*>** | **Length** | **Description** | **Data** | **crc** | **<#<** |

5.1系统参数

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始段** | **结构长度** | **数据包描述** | **实际数据结构** | **循环冗余校验** | **停止段** |
| **>\*>** | **80** | **p** | **Data** | **crc** | **<#<** |

系统参数段为提供系统控制器（如PID）等参数设定而提供的由主控机传向飞行控制器的数据包。由主控器传向飞行控制器。结构长度：80 ；数据包描述：‘p’。每个参数占用2字节，共可传递40个（定点小数）参数。

参数上传无返回确认，可采用蜂鸣器鸣叫等方式确认。参数存于控制器缓存，掉电时不保存。

5.2系统参数的保存

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始段** | **结构长度** | **数据包描述** | **实际数据结构** | **循环冗余校验** | **停止段** |
| **>\*>** | **80** | **s** | **Data** | **crc** | **<#<** |

系统参数段为提供系统控制器（如PID）等参数设定而提供的由主控机传向飞行控制器的数据包。由主控器传向飞行控制器。结构长度：80 ；数据包描述：‘s’。每个参数占用2字节，共可传递40个（定点小数）参数。

参数上传后无返回确认，可采用蜂鸣器鸣叫等方式确认。参数存于控制器闪存，下次开机时自动设定。

5.3实时控制参数上传

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始段** | **结构长度** | **数据包描述** | **实际数据结构** | **循环冗余校验** | **停止段** |
| **>\*>** | **24** | **l** | **Data** | **crc** | **<#<** |

实时控制参数提供实时上传的控制指令（如姿态指令）或反馈信息（如VICON位置信息）。由主控器传向飞行控制器。

结构长度：24；数据包描述：‘l’。

每个参数占用2字节，共可传递12个（定点小数）变量。

5.3状态采集

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始段** | **结构长度** | **数据包描述** | **实际数据结构** | **循环冗余校验** | **停止段** |
| **>\*>** | **24** | **f** | **Data** | **crc** | **<#<** |

采集当时飞行器状态等信息，由飞行控制器传向主控机。结构长度：24 ；数据包描述：‘f’。每个参数占用2字节，共可传递12个（定点小数）状态变量。通过将实时控制参数的一个变量作为开关使用，可传递12N个变量。

附：CRC16算法示例

unsigned shortcrc\_update (unsigned short crc, unsigned char data)

{

data ˆ= (crc & 0xff);

data ˆ= data << 4;

return ((((unsigned short) data << 8) | ((crc>>8)&0xff)) ˆ (unsigned char) (data >> 4) ˆ (( unsigned short) data << 3));

}

unsigned shortcrc16(void \* data,unsigned short cnt)

{

unsigned shortcrc=0xff;

unsigned char \* ptr=(unsigned char \*) data;

int i;

for (i=0;i<cnt;i++)

{

crc=crc\_update(crc,\*ptr);

ptr++;

}

return crc;

}