

R6 系统远程通信协议使用说明书 V6.0

深圳市华成工业控制股份有限公司

Shenzhen Huacheng Industrial Control Co., Ltd.

前言

首先非常感谢您选用深圳市华成工业控制股份有限公司生产的 R6 系统。

本说明书为 R6 系统远程通信协议的说明书，指导用户使用华成机器人系统定义的通信格式进行远程数据交互，它将为您提供 R6 系统远程通信协议的系统操作及处理等相关细则及注意事项。

为正确使用 R6 系统远程通信协议，充分发挥本系统的卓越性能并确保使用者和设备的安全，在使用本系统之前，请您务必详细阅读本说明书。不正确的操作与使用可能会造成通用控制系统运行异常乃至发生设备损坏、人身伤亡等事故！

由于本公司致力于产品的不断完善，故本公司所提供的资料如有变动，恕不另行通知。

说明书版本变更记录

版本号	修改日期	修订内容
V6.0	2020-11-2	1. 修改文档格式
V5.0	2020-10-30	1. 合并视觉通信说明 2. 重新整理远程教导说明
V4.0	2020-10-26	1. 添加远程指令具体说明 2. 添加 M 值状态查询 3. 添加路径加减速修改 4. 添加工具切换和修改 5. 添加工作台切换
V3.0	2020-10-15	1. 添加查询字段具体说明
V2.0	2020-10-10	1. 更新“cmdType”字段为“reqType” 2. 可查询的内容有更新, 详情见地址表章节 3. 命令表有更新, 详情见命令表章节
V1.0	2020-9-30	新建

目 录

1	安全注意事项.....	1
1.1	保存及搬运时的注意事项.....	1
1.2	一般注意事项.....	1
1.3	禁止事项.....	1
1.4	废弃时的注意事项.....	1
1.5	系统安装.....	2
2	简述.....	3
2.1	注意.....	3
3	帧格式说明.....	3
4	基础远程监控说明.....	3
4.1	查询数据格式.....	4
4.1.1	可用的查询地址表.....	4
4.2	命令数据格式.....	5
4.2.1	可用的控制命令表.....	5
5	视觉通信说明.....	6
5.1	通信拍照.....	6
5.2	视觉信息接收.....	7
6	远程教导指令说明.....	9
6.1	远程教导指令类型说明.....	10
6.1.1	机械运动指令.....	10
6.1.2	切换工作台.....	11
6.1.3	等待信号.....	11
6.1.4	信号成立停止动作.....	12
7	心跳报文.....	13
8	运用例子.....	13
8.1	远程发送要运动的点位可以发如下命令:.....	13
8.2	远程查询状态例程:.....	14
8.3	视觉发送点位例程:	14

1 安全注意事项

本手册有关的安全内容，使用如下标识，有关作业安全标识的叙述其内容十分重要，请务必遵守。



注意

由于没有按照要求操作造成的危险，可能导致中度伤害或轻伤，及设备损坏的情况。

1.1 保存及搬运时的注意事项

注意：请勿保存、放置在下述环境中，否则会导致火灾、触电或机器损坏。

- 1) 阳光直射的场所、环境温度超过保管放置温度条件的场所、相对湿度超过保管放置湿度的场所、温差大、结露的场所。
- 2) 接近腐蚀性气体、可燃性气体的场所、尘土、灰尘、盐分及金属粉尘较多的场所、有水、油及药品滴落的场所、振动或冲击可传递到主题的场所，请勿握住线缆进行搬运，否则会导致机器损坏或故障。
- 3) 请勿过多的将本产品叠加放置在一起，否则会导致损坏或故障。

1.2 一般注意事项

使用时请注意：

- 1) 本产品为一般性工业制品，不以事关人命的机器及系统为使用目的。
- 2) 若应用于可能因本产品故障引发重大事故或损坏的装置时，请配备安全装置。
- 3) 若应用于硫磺或硫化性气体浓度较高的环境下，请注意可能因硫化使得芯片电阻断线或出现点接触不良等情况。
- 4) 若输入远超过本产品电源额定范围的电压，可能因内部部件的损坏出现冒烟、起火灯现象，请充分注意输入电压。
- 5) 请注意本产品无法保证超过产品规格范围的使用。
- 6) 本公司致力于产品的不断完善，可能变更部分部件。

1.3 禁止事项

除本公司外请勿进行拆卸修理工作。

1.4 废弃时的注意事项



注意

产品正常使用之后需作为废品处理时，有关电子信息产品的回收、再利用事宜，请遵守有关部门的法律规定。

1.5 系统安装

- 1) 配线作业必须由专业电工进行。
- 2) 确认电源断开后才能开始作业。
- 3) 请安装于金属等阻燃物上并远离可燃物。
- 4) 使用时必须安全接地。
- 5) 外部电源发生异常, 控制系统会发生故障, 为使整个系统安全工作, 请务必在控制系统的外部设置安全电路。
- 6) 安装、配线、运行、维护前, 必须熟悉本说明书内容; 使用时也必须熟知相关机械、电子常识及一切有关安全注意事项。
- 7) 安装控制器的电箱, 应具备通风良好、防油、防尘的条件。若电控箱为密闭式则易使控制器温度过高, 影响正常工作, 须安装抽风扇, 电箱内适宜温度为 50℃ 以下, 不要使用在结露及冰冻的地方。
- 8) 控制器安装应尽量避免与接触器、变压器等交流配件布置过近, 避免不必要的突波干扰。

注意: 处理不当可能会引起危险, 包括人身伤害或设备事故等。

2 简述

本说明指导用户使用华成机器人系统定义的通信格式进行远程数据交互。

2.1 注意

1. 以前使用的“dsID”字段内容(HCRemoteMonitor)还可以兼容使用,以下文档都更新了“dsID”字段,但是手控 2.0.0.0 以后的系统会同时兼容两种字段内容.
2. 以前使用的“cmdType”字段来表明命令类型还可以兼容使用,以下文档都更新“cmdType”字段为“reqType”
3. 网口在主板的版本和手控 2.0.2.1 以后的版本, reqType 回复的内容和发送的内容相同,不再区分

3 帧格式说明

所有的通信帧都为 JSON 格式,每一个通信帧都为 JSON 对象,即以{开始,以}结束。

通用字段说明如下:

- dsID: 唯一标识
 - 视觉信息相关: "www.hc-system.com.cam"
 - 基础远程监控相关: "www.hc-system.com.RemoteMonitor"
 - 远程执行器相关: "www.hc-system.com.HCRemoteCommand"
- reqType: 命令类型
 - query: 远程查询
 - command: 远程控制
 - heartbreak: 心跳检测
 - photo: 视觉拍照
 - AddPoints: 视觉信息
 - AddrCC: 添加远程教导指令

4 基础远程监控说明

本章介绍系统状态查询和简单动作的控制。

4.1 查询数据格式

发送如下 JSON 帧

```
{
  "dsID":"www.hc-system.com.RemoteMonitor", //唯一标识
  "reqType": "query",
  "queryAddr":["version", "curMold"] //地址数组
}
```

回复如下 JSON 帧

```
{
  "dsID":"www.hc-system.com.RemoteMonitor", //唯一标识
  "reqType": "query",
  "queryData":["v1.1", "default"] //地址数组
}
```

4.1.1 可用的查询地址表

1. version:版本号
2. curMold:当前模号 (主机网口版本暂时不支持)
3. counterList:计数器 ID 列表: [“0” , “2” , “5”]
4. counter-n:计数器信息: [“id” , “目标” , “当前”]
5. curMode:当前模式: (0:无, 1:手动模式, 2:自动模式, 3:停止模式, 7:自动运行中, 8:单步, 9:单循环)
6. boardIOnum:IO 板总数
7. input-n:32 位输入状态: (n 从 0 开始, 0:第 1-32 个输入, 1:第 33-64 个输入…)
8. output-n:32 位输出状态: (n 从 0 开始, 0:第 1-32 个输出, 1:第 33-64 个输出…)
9. axisNum:轴总数
10. axis-n:轴位置: (n 从 0 开始, 0:J1, 1:J2, 2:J3, 3:J4, 4:J5, 5:J6, 6:J7, 7:J8)
11. world-n:世界坐标轴位置: (n 从 0 开始, 0:X, 1:Y, 2:Z, 3:U, 4:V, 5:W, 6:M7, 7:M8)
12. curAlarm:当前报警代号
13. curCycle:当前周期(s)
14. lastCycle:上模周期(s)
15. machineName:机器名称

16. curTorque-n:当前扭矩: (网口在主板的版本才有, 2580 代表一倍扭矩, n 从 0 开始, 0:J1, 1:J2, 2:J3, 3:J4, 4:J5, 5:J6, 6:J7, 7:J8)
17. curSpeed-n:当前速度(RPM): (网口在主板的版本才有, n从0开始, 0:J1, 1:J2, 2:J3, 3:J4, 4:J5, 5:J6, 6:J7, 7:J8)
18. curAccount:当前用户 (主机网口版本暂时不支持)
19. origin:原点状态
20. moldList:模号列表: ["A1", "A2", "A5"]
21. isMoving:是否处于移动状态:(1 为移动, 0 为静止)
22. M-n:32 位 M 状态: (n 从 0 开始, 0:第 1-32 个 M, 1:第 33-64 个 M...)

4.2 命令数据格式

发送如下 JSON 帧

```
{
  "dsID":"www.hc-system.com.RemoteMonitor", //唯一标识
  "reqType": "command",
  "cmdData":["cmd", "d1","d2"...] //命令数据
}
```

注意:2.0.2.1/1.6.4 之前 回复如下 JSON 帧

```
{
  "dsID":"www.hc-system.com.RemoteMonitor", //唯一标识
  "reqType": "command",
  "cmdReply":["ok"] //命令回复 正常为"ok", 异常为""
}
```

注意:2.0.2.1/1.6.4 之后 回复如下 JSON 帧

```
{
  "dsID":"www.hc-system.com.RemoteMonitor", //唯一标识
  "reqType": "command",
  "cmdReply":["cmd", "r1", "r2"] //命令回复 "r1":"ok","err"; r2:错误消息,r1 等于 err 才有
}
```

4.2.1 可用的控制命令表

1. actionStop:立即停止当前动作 (启动从头开始)
2. actionPause:暂停当前动作 (启动从当前步开始)

3. actionSingleCycle : (进入单循环)
4. startButton:启动按键
5. stopButton:停止按键
6. switchMold:切换模号: (“d1” :模号 (主机网口版本暂时不支持))
7. modifyCounter:修改计数器: (“d1” :计数器 ID, “d2” :当前值(-1, 为不修改), “d3” :目标值 (-1, 为不修改) ((主机网口版本暂时不能修改目标值))
8. modifyOutput:修改输出点状态: (“d1” :输出板 ID (0~3: IO 板, 4~6: M 值(手控网口版本暂时不支持), 7: EUIO), “d2” :输出点 ID, “d3” :输出状态 (0: OFF, 1: ON))
9. clearAlarmRunNext:清除报警后运行下一条指令
10. clearAlarmContinue:清除报警并继续自动运行: (自动运行状态下)
11. modifyStackData:堆叠修改: ((主机网口版本暂时不支持) “d1” :sID, “d2-d4” :堆叠间隔 x、y、z, “d5-d7” :计数 x、y、z)
12. modifyGSPD: 全局速度修改: (“d1” :速度)
13. rewriteData:数据修改: (“d1” :addr, “d2” :value, “d3” :savable)
14. rewriteDataList: 数 据 块 修 改 : (“d1” :addr, “d2” :length, “d3” :savable, “d4”, “d5”, “d6”, “d7”, ……)
15. modifyAccDec:路径加减速修改: (“d1” :加速时间, “d2” :减速时间), 时间数据=时间*1000
16. switchTool:切换工具编号: (“d1” :工具编号)
17. modifyTool:修改工具信息: (“d1” :工具编号, d2:工具 X, d3:工具 Y, d4:工具 Z, d5:工具 RX, d6:工具 RY, d7:工具 RZ), 工具数据=工具*1000
18. switchCoordinate:切换工作台: (“d1” :工作台编号)

5 视觉通信说明

本章介绍与视觉系统的交互。

5.1 通信拍照

控制系统发送如下报文:

```
{  
  "dsID":"www.hc-system.com.cam", //注意 dsID  
  "reqType":"photo", //命令类型:拍照  
  "camID":0  
}
```

如果拍照成功, 需回传如下报文:

```
{  
  "dsID":"www.hc-system.com.cam",  
  "reqType":"photo", //命令类型:拍照  
  "camID":0,  
  "ret":1  
}
```

5.2 视觉信息接收

视觉系统发送帧如下:

```
{  
  "dsID":"www.hc-system.com.cam",  
  "reqType":"AddPoints", //没有该字段不会回复  
  "dsData":  
  [  
    {  
      "camID":0,  
      "data":  
      [  
        {"ModelID":0,  
         "X":888.001,"Y":1345.001,"Z":1000.001,"U":0.000,"V":0.000,"Angel":123.123,  
         "Similarity":0,"Color":0, "Rel":0},  
        {"ModelID":1,  
         "X":888.001,"Y":1345.001,"Z":1000.001,"U":0.000,"V":0.000,"Angel":123.123,  
         "Similarity":0,"Color":0, "Rel":0},  
        {"ModelID":2,  
         "X":888.001,"Y":1345.001,"Z":1000.001,"U":0.000,"V":0.000,"Angel":123.123,  
         "Similarity":0,"Color":0, "Rel":0},  
        {"ModelID":3,  
         "X":888.001,"Y":1345.001,"Z":1000.001,"U":0.000,"V":0.000,"Angel":123.123,  
         "Similarity":0,"Color":0, "Rel":0}  
      ]  
    },  
    {  
      "camID":1,  
      "data":  
      [  

```

```

        {"ModelID":"0",
        "X":"1.001","Y":"0.000","Z":"1000.001","U":"0.000","V":"0.000","Angel":"2.000",
        "Similarity":"0","Color":"0", "Rel":"1"},
        {"ModelID":"1",
        "X":"888.001","Y":"1345.001","Z":"1000.001","U":"0.000","V":"0.000","Angel":"123.123",
        "Similarity":"0","Color":"0", "Rel":"0"},
        {"ModelID":"2",
        "X":"888.001","Y":"1345.001","Z":"1000.001","U":"0.000","V":"0.000","Angel":"123.123",
        "Similarity":"0","Color":"0", "Rel":"0"},
        {"ModelID":"3",
        "X":"888.001","Y":"1345.001","Z":"1000.001","U":"0.000","V":"0.000","Angel":"123.123",
        "Similarity":"0","Color":"0", "Rel":"0"}
    ]
}
]
}

```

字段说明:

- dsData: 相机数据集, 每个数据集里面有如下字段:
 - camID: 相机唯一 ID
 - data: 点位数据集, 每个点位包括位置, 颜色, 相识度等信息, 里面有如下字段:
 - ModelID: 模板 ID, 用于区分点位是用哪个模板识别的
 - X: 机器人与相机标定后的世界坐标 X
 - Y: 机器人与相机标定后的世界坐标 Y
 - Z: 机器人与相机标定后的世界坐标 Z
 - U: 机器人与相机标定后的世界坐标 Z, 4 关节机器人没有
 - V: 机器人与相机标定后的世界坐标 V, 4 关节机器人没有
 - Angel: 机器人与相机标定后的世界坐标 W, 对于 4 关节机器人是 U
 - Similarity: 相似度, 范围待定
 - Color: 颜色, 范围待定
 - Rel: 是否为相对移动, 1 为相对

回复帧如下:

```

{
    "dsID":"www.hc-system.com.cam", //唯一标识
    "reqType": "command",

```

```
"cmdReply":["AddPoints", "r1"] //命令回复 "r1":"点个数"
}
```

6 远程教导指令说明

本章介绍通过远程通信的方式教导程序。

框架模板如下:

```
{
  "dsID":"www.hc-system.com.HCRemoteCommand", //或 HCRemoteCommand
  "reqType":"AddRCC", //没有该字段不会回复
  "emptyList":"1", //是否清空远程列表
  "instructions":
  [
    {
      "oneshot":"0", //是否执行1次, 1: 执行1次, 0: 一直执行
      "action":"4", //动作类型 4: 自由路径 10: 姿势直线 17:姿势曲线
      ...
    },
    {
      "oneshot":"0", //是否执行1次, 1: 执行1次, 0: 一直执行
      "action":"4", //动作类型 4: 自由路径 10: 姿势直线 17:姿势曲线
      ...
    }
  ]
}
```

回复如下 JSON 帧

```
{
  "dsID":"www.hc-system.com.HCRemoteCommand", //唯一标识
  "reqType": "command",
  "cmdReply":["AddRCC", "r1"] //命令回复 r1 正常为"ok", 异常为"err"
}
```

字段说明:

- emptyList:1:清空原有表中数据 0:不清空
- instructions: 指令集, 每一条指令为一个对象, 不同的指令类型有所不同, 通用字段说明

如下:

- oneshot: 1:当前条指令执行结束后删除 0:当前条执行后不删除
- action: 指令类型, 具体说明见下面。

6.1 远程教导指令类型说明

6.1.1 机械运动指令

action 有如下几种:

- 4: 自由路径
- 10: 姿势直线
- 17: 姿势曲线

其它字段说明如下:

- m0-m7: 对应关节或者世界坐标的位置, 浮点数
- m0_p-m7_p: (曲线结束位置对应坐标)
- ckStatus: 运动轴掩码, 每个轴一位 bit1-8 对应轴 1-8。8 个轴都动作就是 0xFF, 前 6 个轴是 0x3F
- speed: 运动速度, 精度 0.1%
- delay: 动作前延时, 精度 0.1s
- smooth: 平滑等级, 范围 0-9

例子如下:

```
{
  "dsID":"www.hc-system.com.HCRemoteCommand", //或 HCRemoteCommand
  "reqType":"AddRCC", //没有该字段不会回复
  "emptyList":"1", //是否清空远程列表
  "instructions":
  [
    {
      "oneshot":"0", //是否执行1次, 1: 执行1次, 0: 一直执行
      "action":"4", //动作类型 4: 自由路径 10: 姿势直线 17:姿势曲线
      "m0":"0.000", //位置信息
      "m1":"0.000",
      "m2":"0.000",
      "m3":"0.000",
      "m4":"-90.000",
      "m5":"0.000",
      "m6":"0",
      "m7":"0",
    }
  ]
}
```

```

        "ckStatus",           //轴动作掩码
        "speed":"80.0",      //速度
        "delay":"1.0",       //延时
        "smooth":"0"         //平滑级别
    }
}
    
```

6.1.2 切换工作台

字段说明:

- action: 固定为 800
- cnt_id: 工作台 id

例子如下:

```

{
    "dsID":"www.hc-system.com.HCRemoteCommand", //或 HCRemoteCommand
    "reqType":"AddRCC",                          //没有该字段不会回复
    "emptyList":"1",                              //是否清空远程列表
    "instructions":
    [
        {
            "oneshot":"0", //是否执行1次, 1: 执行1次, 0: 一直执行
            "action":"800",
            "cnt_id":"0"
        }
    ]
}
    
```

6.1.3 等待信号

字段说明:

- action: 固定为 100
- type:
 - 0-4: 为一般输入
 - 5-7: 为 M 值
 - 8: 为 EU 输入
 - 100: 纯延时

- point: 点位, 范围 0-31
- io_status:
 - 0: 等待断
 - 1: 等待通
 - 2: 等待上升沿
 - 3: 等待下降沿
- limit: 限制时间, 精度 0.1s
- isUnlimit: 1 为不限时

例子如下:

```
{
  "dsID":"HCRemoteCommand",
  "reqType":"AddRCC",
  "emptyList":"1",
  "instructions":
  [
    {
      "oneshot":"0",
      "action":"100",
      "type":"0",
      "point":"0",
      "io_status":"1",
      "limit":"0",
      "isUnlimit":"0"
    }
  ]
}
```

//没有该字段不会回复
//是否清空远程列表

6.1.4 信号成立停止动作

字段说明:

- action: 固定为 52
- isUse: 1 为开始检测, 0 为结束
- ioNumber: 一般输入点 0-31
- io_status: 0 为断, 1 为通

例子如下:


```

{
  "dsID":"HCRemoteCommand",
  "reqType":"AddRCC",           //没有该字段不会回复
  "emptyList":"1",             //是否清空远程列表
  "instructions":
  [
    {
      "oneshot":"0",
      "action":"52",
      "isUse":"0",
      "ioNumber":"0",
      "io_status":"0"
    }
  ]
}
    
```

7 心跳报文

如果需要心跳检测, 那么需每 10 秒至少发送一次心跳报文给运动控制系统, 否则运动控制系统会报警. 如果不需要, 则不要发送该报文.

```

{
  "dsID":"www.hc-system.com.RemoteMonitor",
  "reqType":"heartbreak"
}
    
```

8 运用例子

8.1 远程发送要运动的点位可以发如下命令:

```

{
  "dsID":"www.hc-system.com.RemoteMonitor",
  "reqType": "command",
  // 修改地址 800 801 802 803 804 805 的值
  "cmdData":["rewriteDataList", "800","6","0", "10123", "20000", "3500", "45000", "30987", "40678"]
}
    
```

只修改一个轴的位置可以发如下命令:

```

{
  "dsID":"www.hc-system.com.RemoteMonitor",
  "reqType": "command",
  "cmdData":["rewriteData", "800", "10", "0"] //修改地址 800 的值
}
    
```

8.2 远程查询状态例程:

发送:

```
{
  "dsID":"www.hc-system.com.RemoteMonitor",
  "reqType": "query",
  "queryAddr":["version", "curMold"] //查询版本号和当前模号
}
```

回复:

```
{
  "dsID":"www.hc-system.com.RemoteMonitor",
  "reqType": "queryEcho",
  "queryData":["v1.1", "default"] //地址数组
}
```

8.3 视觉发送点位例程:

```
{
  "dsID":"www.hc-system.com.cam",
  "reqType": "AddPoints",
  "dsData":
  [
    {
      "camID":"0",
      "data":
      [
        {"ModelID":"0",
          "X":"888.001","Y":"1345.001","Z":"1000.001","U":"0.000","V":"0.000","Angel":"123.123",
          "Similarity":"0","Color":"0", "Rel":"0"},
        {"ModelID":"0",
          "X":"888.001","Y":"1345.001","Z":"1000.001","U":"0.000","V":"0.000","Angel":"124.123",
          "Similarity":"0","Color":"0", "Rel":"0"}
      ]
    }
  ]
}
```

回复:

```
{
  "dsID":"www.hc-system.com.cam",
  "reqType": "command",
  "cmdReply":["AddPoints", "2"]
}
```



深圳市华成工业控制股份有限公司

地址：深圳市宝安区西乡街道固戍一路正奇隆大厦 8 楼

邮编：518000

电话：0755-26417678

传真：0755-26416578

欢迎关注微信公众号下载更多相关资料！



本产品改进的同时，资料可能有所变动，恕不再另行通知。