
通用型红外线学习遥控模块

Modbus 缓存器与 IR 学习流程说明

(支援 IR-210/IR-712A/IR-712(P)-MTCP)

版本 1.3

2023/2/06

Warranty

All products manufactured by ICP DAS are under warranty regarding defective materials for a period of one year from the date of delivery to the original purchaser.

Warning

ICP DAS assumes no liability for damages resulting from the use of this product. ICP DAS reserves the right to change this manual at any time without notice. The information furnished by ICP DAS is believed to be accurate and reliable. However, no responsibility is assumed by ICP DAS for its use, or for any infringements of patents or other rights of third parties resulting from its use.

Copyright

Copyright 2015 - 2023 by ICP DAS. All rights are reserved.

Trademark

The names used for identification only may be registered trademarks of their respective companies.

新增 MB holding register [1109], [1111], [1113],
[1115], [1117], [1119]

目录

一、IR 模块学习 IR 遥控命令流程与设定说明.....	3
1-1 IR 学习模块基本参数设定.....	3
1-2 Modbus 主站规划所需 IR 设备与 IR 命令数量.....	5
1-3 IR 遥控命令学习流程.....	6
二、主站对 IR 模块下载\读取 IR 学习命令流程说明.....	9
2-1 IR 学习数据文件格式.....	9
2-2 Modbus 主站下载 IR 学习数据至 IR 模块.....	11
2-3 Modbus 主站自 IR 模块读取 IR 学习数据.....	13
三、IR 学习模块 Modbus 缓存器列表.....	15
3-1 Modbus Input Registers (3xxxx).....	15
3-2 Modbus Holding Registers (4xxxx).....	16

一、IR 模块学习 IR 遥控命令流程与设定说明

1-1 IR 学习模块基本参数设定

若欲设定 IR 学习模块之基本参数，Modbus 主站(master)须将基本设定参数写入 IR 学习模块 (Modbus 从站(Slave))之 holding register [1122]~[1140](IR-712-MTCP 需再加上 [1142]、[1143])，缓存器地址说明请参考 表 3-2。

1-1-1 IR-210/IR-712A 设定基本参数缓存器

Holding register 地址[1140]代表是否将前面 holding register[1122]~[1131]之设定值写入 flash 内存中之旗标，可写入之数值为 0、1 与 2。可参考表 3-2。

(1) holding register [1140] = 0

不做任何事。

(2) holding register [1140] = 1

将 holding register [1122]~[1131]之设定数据立即生效，但不写入 flash memory 中，下次重新上电，IR 学习模块不用此设定值，而使用前一次设定值。

(3) holding register [1140] = 2

令 IR 学习模块将 holding register [1122]~[1131]数据写入 flash memory 中并立即生效，下次重新上电亦使用此设定值。

1-1-2 IR-712-MTCP 设定基本参数缓存器

Holding register 地址[1140]代表是否将前面 holding register[1122]~[1138]，与后面之 holding register[1142]~[1143]之设定值写入 flash 内存中之旗标，可参考表 3-2。可写入之数值说明如下：

(1) 缓存器地址[1140]之高字节(High Byte):

bit 0: 重启(reboot)模块

数值: 0 => 不动作,

1 =>系统重启

bit 1~7: 保留

(2) 缓存器地址[1140]之低字节(Low Byte):

bit 0~2: 将基本设定值写入 flash 内存与重启(reboot)模块。

数值: 0 => 不动作,
1 => 写入 与 系统重启(reboot).
2 => 只写入, 不重启。

bit 3~7: 保留

设定参数后重启或重新上电模块, 新设定值方能生效。

1-2 Modbus 主站规划所需 IR 设备与 IR 命令数量

Modbus 主站需事先规划 IR 设备总数、IR 命令总数、每一 IR 设备所含 IR 命令数、IR 设备名称、IR 命令批注等 (其中 IR 设备总数、IR 命令总数、每一 IR 设备所含 IR 命令数为 IR Commands Summary 之内容)，下载学习数据至 IR 学习模块(2-2 节)或自 IR 学习模块取回学习数据(2-3 节)时会用到。请参考表 3-2 之 holding register 地址[1162] ~ [1212]、[1213] ~ [1263]、[1264] ~ [1276]说明。

1-3 IR 遥控命令学习流程

学习 IR 遥控命令流程如图 1-1，搭配步骤说明如后。(主站为 Modbus 主站简称)

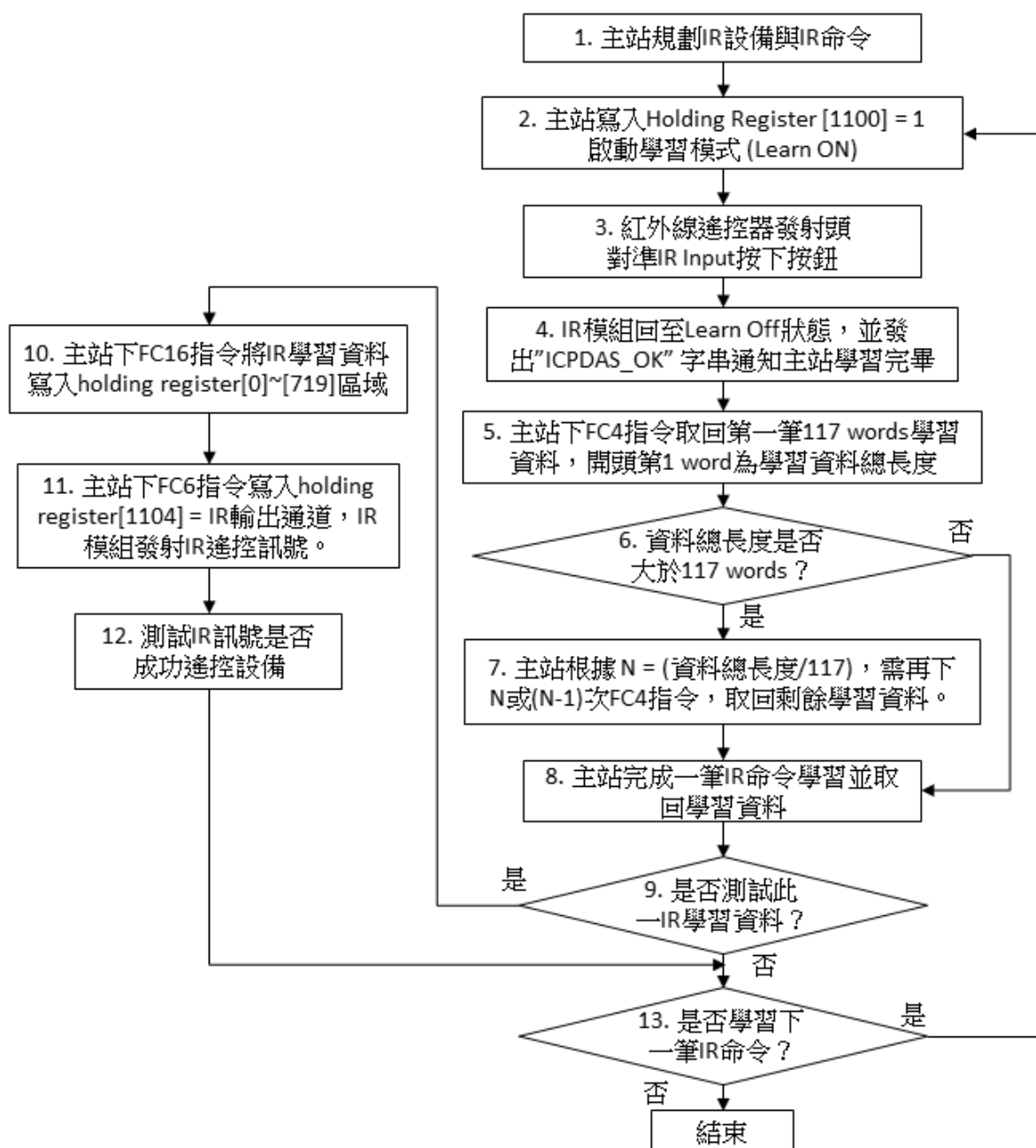


图 1-1、学习 IR 遥控命令流程图

◎学习 IR 遥控命令步骤说明：

步骤 1：

Modbus 主站规划 IR 设备与 IR 命令数目

步骤 2:

Modbus 主站可使用 FC6 写入 Holding Register [1100] = 1，启动 IR 模块学习模式(LN LED 灯亮)。

步骤 3:

红外线遥控器发射头对准 IR 模块面板 IR Input 处(小于 3 公分)按下遥控器按钮。

步骤 4:

IR 模块学习该 IR 命令完毕，LN LED 灯灭，并发出"ICPDAS_OK"字符串(ASCII Code)通知主站。

步骤 5:

Modbus 主站使用 FC4 命令，至 IR 模块之 Modbus Input Registers 地址[0] ~ [719]记忆区取回 IR 学习数据(one IR cmd)。先取回 Input Registers 地址[0] ~ [116]之数据 (共 117 words (234 bytes))。Modbus Input Registers 请参考表 3-1。

步骤 6:

承前步骤 5，因 Input Registers 地址[0]代表 IR 学习数据长度(单位：WORD(2 bytes)；长度含 Input Registers[0]本身)，以此判断 IR 学习数据总长度是否大于 117 words(234 bytes)；若否，接步骤 8 完成此一 IR 遥控命令学习步骤；若是，接步骤 7 继续。

步骤 7:

若 IR 学习数据总长度大于 117 words，主站需以 FC4 命令分多次取回 IR 学习数据。取回次数 N 计算如下：

$$N = \text{IR 学习数据总长度} / 117$$

以上算式若有余数，则需再下 N 次 FC4 命令取回 N 笔 117 words 资料，根据余数决定学习资料在最后一笔之结束点。

以上算式若无余数，则需再下(N-1)次 FC4 命令取回(N-1)笔 117 words 数据。

再接步骤 8。

步骤 8:

到此，Modbus 主站已完成一个 IR 命令学习并将学习数据取回主站之程序。

步骤 9:

决定是否测试此 IR 学习数据为学习成功之数据。若要测试，请接步骤 10；若不测试，请接步骤 13。

步骤 10:

Modbus 主站须将适才取得之 IR 学习数据传送至 IR 模块之 holding register 地址[0] ~ [719] (请参考表 3-2)。以 FC16 传送之, 若无法一笔 117 word 传送完毕, 则需分多次传送。因学习数据之第一个 WORD 代表整个 IR 学习数据长度(含第 1 个 WORD 本身), 处理方式可参考步骤 6、7。

步骤 11:

将 IR 发射线插入 IR 模块某一 IR 输出信道, IR 发射线头对准受控设备, 接着主站下令 IR 模块自 IR 输出信道发射 IR 遥控讯号。主站可使用 FC6 对 holding register [1104]写入 IR 输出通道数值(可参考 IR 模块手册说明), 写入后 IR 模块即发射 IR 讯号, 且 holding register [1104]数值随即归零。

步骤 12:

确认受控设备是否正常运作, 并至步骤 13。

步骤 13:

决定是否再学习一次, 或者学习下一个 IR 遥控命令; 若是, 回到步骤 2; 若否, 结束。

二、主站对 IR 模块下载\读取 IR 学习命令流程说明

2-1 IR 学习数据文件格式

储存 IR 模块学习数据之档案扩展名为 ird，档案内容包含以下信息：

1. IR 设备数、
 2. IR 命令总数、
 3. 各设备规划之 IR 命令数、
 4. 设备名称、
 5. IR 命令批注、
 6. IR 命令学习数据 (16 进制)
- } IR command summary 所需資訊 (参考表 3-2)
- } IR learning data 所需資訊 (参考表 3-2)

02 10 00 00 00 46 8C 00 46 00 05

02: Net ID

10: Modbus FC16

7. IR 命令学习数据所需 Modbus FC16 命令数。
8. IR 命令号码 (1~224[IR-210/IR-712A]或 1~512[IR-712-MTCP])

其中「^」是判断用分隔符。

➤ 范例一、数字相框 IR 学习文件

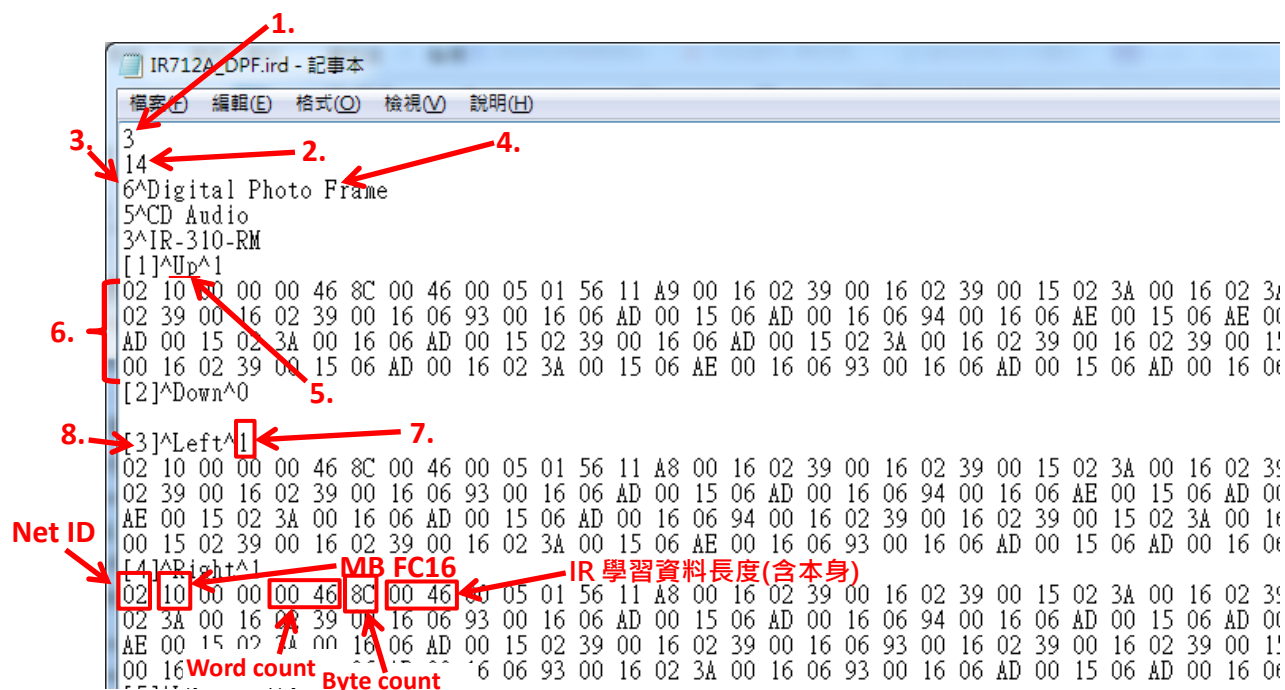


图 2-1

2-2 Modbus 主站下载 IR 学习数据至 IR 模块

Modbus 主站下载一组 IR 学习数据至 IR 模块之流程图如图 2-3，流程步骤说明如后。

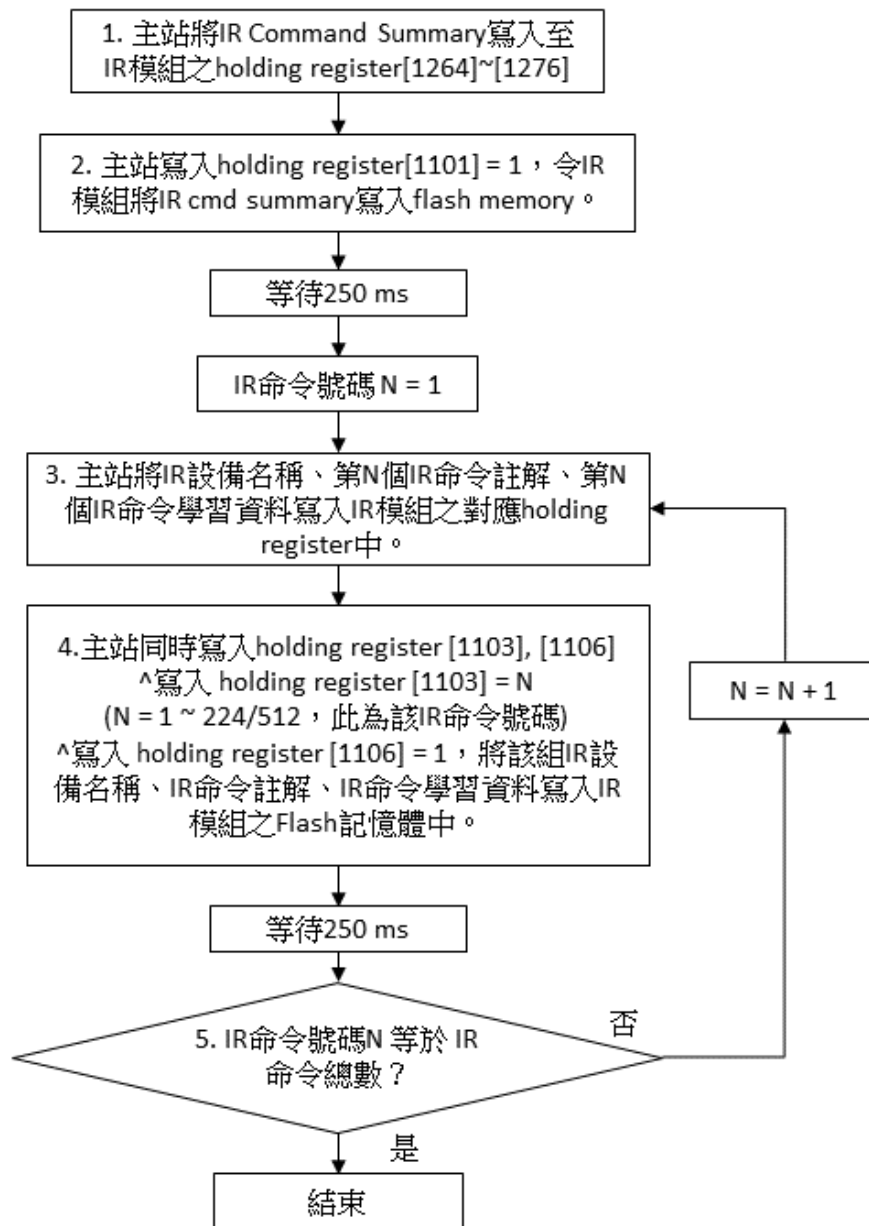


图 2-3、主站下载 IR 学习数据至 IR 模块之流程

◎ Modbus 主站下载 IR 学习数据至 IR 模块之步骤说明：

Modbus 主站依序将所有 IR 学习数据(IR cmds) 存入 IR 模块之 flash memory 中

步骤 1：

将 IR Command Summary 送至 IR 模块 Modbus Holding Register[1264]~[1276]区域中存放。 IR command summary 含 IR 设备总数、IR 命令总数、每个设备规划之 IR 命令数。

步骤 2:

Modbus 主站对 IR 模块写入 holding register[1101] = 1，此为下令 IR 模块将 IR command summary 存入 flash memory 中。

※ 因为对 Flash 内存抹写数据需要时间，请等待 250 ms 再进行下一笔 IR 数据写入动作。
(Flash 内存有十万次抹写次数限制，编程时请注意程序流程)

步骤 3:

IR 模块可储存 IR 命令最大数量为 224 个(IR-210/IR-712A)/512 个(IR-712A)，Modbus 主站将所有 IR 学习数据依序存入 IR 模块 flash 内存中，先从 IR 命令号码 N = 1 开始。

Modbus 主站利用 FC16，将 IR 设备名称、IR 命令批注、IR 命令学习数据写入 IR 模块对应之 Holding register[1162]~[1212]、[1213]~[1263]、[0]~[719]中，请参考 表 3-2。

其中 IR 命令学习数据之 holding register[0]代表一组 IR 命令学习数据总长度，若长度太长，需分批写入，原则如 1-3 节之步骤 6、7 所述。

步骤 4:

Modbus 主站须同时写入 holding register [1103]与[1106]:

Modbus 主站设定 IR 命令号码，即写入 IR 模块之 holding register[1103] = N (N = 1 ~ 224/512, IR 命令号码)。

Modbus 主站写入 IR 模块之 holding register [1106] = 1，此动作令 IR 模块将步骤 3 之 IR 设备名称、IR 命令批注与 IR 命令学习数据写入 flash 内存中。

可利用 FC16 一次写入 holding register[1103]~[1106]，其中必须 holding register[1104] = holding register [1105] = 0。

※ 写入 holding register [1103]与[1106]之后，请等待 250 ms 再进行下一笔 IR 数据写入动作。

(Flash 内存有十万次抹写次数限制，编程时请注意程序流程)

步骤 5:

判断 IR 命令号码(N)是否达到 Modbus 主站所要传送之 IR 命令总数(1~224/512)；若是，结束下载程序；若否，回步骤 3，继续下载写入下一笔(N = N + 1，号码连续不可跳号) IR 学习数据至 IR 模块中。下载之 IR 命令总数要与步骤 1、2 写入之 IR 命令总数(属于 IR command summary)相同。

2-3 Modbus 主站自 IR 模块读取 IR 学习数据

Modbus 主站自 IR 模块读取一组 IR 学习数据之流程图如图 2-4，流程步骤说明如后。

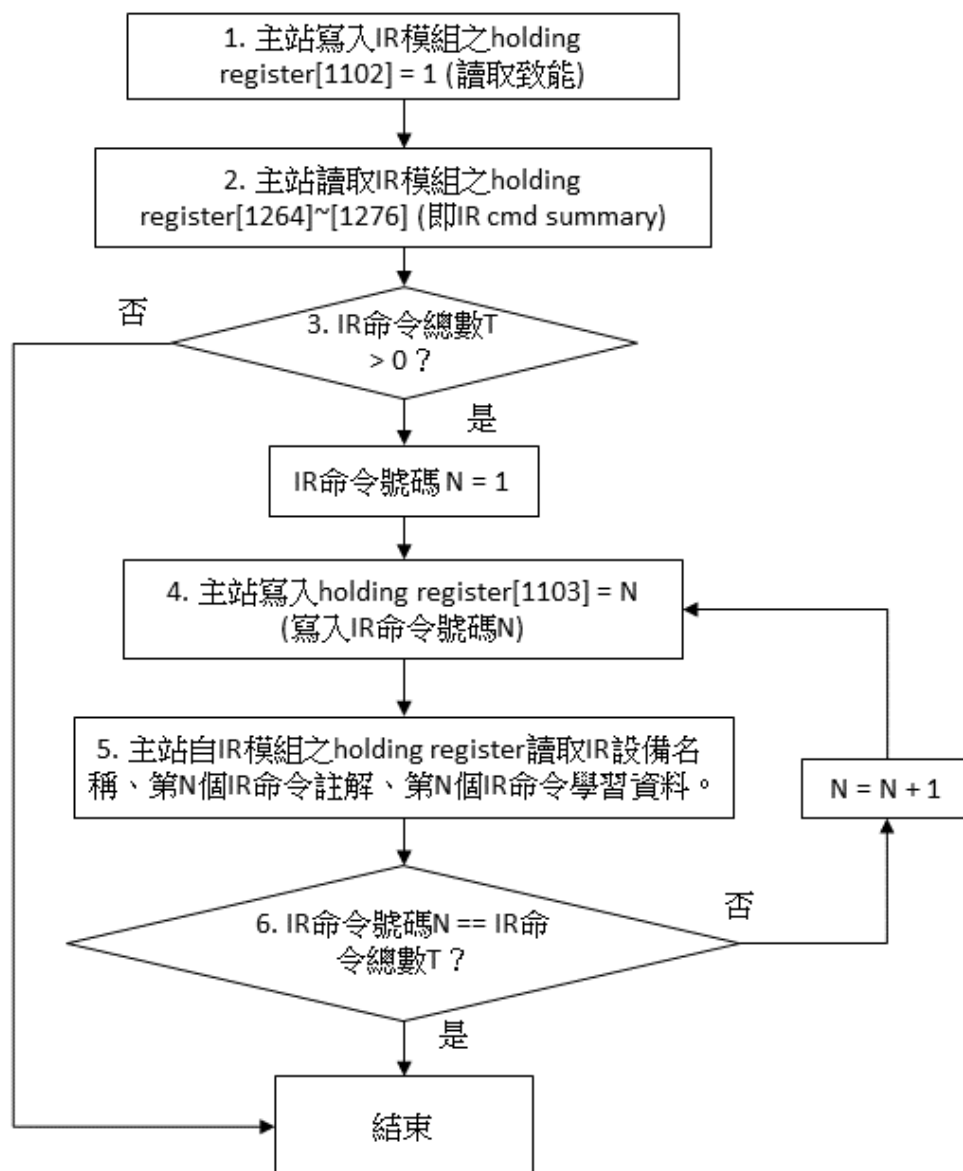


图 2-4、主站自模块读取 IR 学习数据流

◎ Modbus 主站自 IR 模块读取一组 IR 学习数据之步骤说明：

Modbus 主站自 IR 模块读回所储存之 IR 学习数据(IR cmds)。

步骤 1：

Modbus 主站对 IR 模块写入 holding register[1102] = 1，令 IR 模块自 flash 内存读取 IR command summary，存放于 holding register[1264]~[1276] (请参考表 3-2)。

步骤 2:

Modbus 主站读取 IR 模块之 holding register[1264] ~ [1276]，由此得知 IR command summary (IR 设备总数、IR 命令总数、每个设备规划之 IR 命令数)，作为 Modbus 主站后续读取多少笔 IR 学习数据之依据。

步骤 3:

判断 IR 命令总数；若为零，结束读取流程；若大于 1，继续步骤 4 以后之读取步骤。

步骤 4:

IR 命令号码 N 从 1 开始。

Modbus 主站对 IR 模块写入 holding register[1103] = N (IR 命令号码)。IR 模块会将相关学习数据(IR 设备名称、IR 命令批注、IR 学习数据)自 flash memory 加载 holding register [1162]~[1212]、[1213]~[1263]、[0]~[719]中 (请参考 表 3-2)。

步骤 5:

Modbus 主站利用 FC3，自 IR 模块之 holding register 读取 IR 设备名称(holding register [1162] ~ [1212])、IR 命令批注(holding register [1213] ~ [1263])、IR 命令学习数据(holding register [0]~[719])。

其中 IR 命令学习数据之 holding register[0]代表一组 IR 命令学习数据总长度，若长度太长，需分几次读取，原则如 1-3 节之步骤 6、7 所述。

步骤 6:

判断目前 IR 命令号码是否达到 IR 模块中之 IR 命令总数；若是，结束读取程序；若否，至步骤 4 进行下一 IR 命令号码之 IR 学习数据读取程序。

三、IR 学习模块 Modbus 缓存器列表

3-1 Modbus Input Registers (3xxxx)

使用 FC4 命令读取多个 Input Registers。

一个缓存器(Register)地址占用一个 WORD (2 bytes)。(只读)

表 3-1 Input Registers 列表

起始地址	数值	描述
0 ~ 719 (0x0~0x2CF)		红外线学习完成后，暂存 IR 学习数据的记忆区块 (720 words) 地址[0]: IR 学习数据长度，包含地址[0] (长度单位: WORD) 地址[1 ~ 719]: 暂存一 IR 遥控命令之学习数据。
734 (0x2DE)		韧体版本 (2 bytes)，例如 0x0102 => ver. 1.02
735~736 (0x2DF~0x2E0)		韧体建置时间 (4 bytes). [735]: 公元年，例如 2015(dec) = 0x07DF [736]: 月(High byte) + 日(Low byte)，例如 0x0910 => 9 月 16 日

3-2 Modbus Holding Registers (4xxxx)

使用 FC3 命令读取多个 **holding registers**。

使用 FC6 命令写入单一 **holding register**。

使用 FC16 命令写入多个 **holding registers**。

一个缓存器地址占用一个 WORD (2 bytes)。(可读/写)

表 3-2 Holding Registers 列表

起始地址	数值	描述
0 ~ 719 (0x0~0x2CF)		输出 IR 遥控讯号前，暂存该 IR 遥控命令之学习数据记忆区块 (720 words) 地址[0]: IR 学习数据长度，包含地址[0] (长度单位: WORD) 地址[1 ~ 719]: 暂存一 IR 遥控命令之学习数据。
1100 (0x44C)	0, 1	开启/关闭学习模式 (1->开启, 0->关闭)
1101 (0x44D)	0, 1	下令将「IR cmds summary」数据从 Modbus holding registers[1264] ~ [1276]区块写入 Flash 内存。 1 => 写入 Flash 内存 (完毕后此缓存器自动归零) 0 => 不动作
1102 (0x44E)	0, 1	下令自 Flash 内存读取「IR cmds summary」数据，并放置于 Holding registers [1264] ~ [1276]。 1 => 自 Flash 内存读取数据 (完毕后此缓存器自动归零) 0 => 不动作
1103 (0x44F)	1 ~ 224 /512	IR 命令号码. [1~224(IR-210,IR-712A)/512(IR-712-MTCP)]。 供发射 IR 遥控命令与存取 IR 学习数据用。
1104 (0x450)	01h ~ 2Fh	IR 输出通道 例如 0x01->通道 1; 0x02->通道 2; 0x10->通道 5; 0x03->通道 1 与 2。 0x03(16 进制) == 00 0011 (二进制), bit 0 为通道 1, bit 1 为通道 2。
1106 (0x452)	0, 1	下令将一组「IR 命令学习数据」从 Modbus holding registers[0] ~ [719]区块写入 Flash 内存。 0=>无动作 1=>写入数据 (完毕后此缓存器自动归零)
1108 (0x454)	--	保留
1109 (0x455)	1~224	输出信道 1 之 IR 命令号码，写入数值后立即发射 IR 讯号。
1111 (0x457)	1~224	输出信道 2 之 IR 命令号码，写入数值后立即发射 IR 讯号。
1113 (0x459)	1~224	输出信道 3 之 IR 命令号码，写入数值后立即发射 IR 讯号。
1115 (0x45B)	1~224	输出信道 4 之 IR 命令号码，写入数值后立即发射 IR 讯号。
1117 (0x45D)	1~224	输出信道 5 之 IR 命令号码，写入数值后立即发射 IR 讯号。
1119 (0x45F)	1~224	输出信道 6 之 IR 命令号码，写入数值后立即发射 IR 讯号。

表 3-2 Holding Registers 列表 (续 1)

起始地址	数值	描述
1122 (0x462)	1~247	Modbus Net ID
1123 (0x463)	1, 2	<ul style="list-style-type: none"> 只供 IR-210/IR-712A 使用 IR-210/IR-712A 目前使用的 COM 埠: 1->RS-485, 2->RS-232 (韧体版本 v1.20(含)之后不使用此设定值, RS-485/232 通讯毋须设定)
1124 (0x464) ~ 1125 (0x465)	9600, 19200, 38400, 57600, 115200	<ul style="list-style-type: none"> 只供 IR-210/IR-712A 使用 序列通讯速率 (bps) 地址[1124]: 速率值高位字组(high word) 地址[1125]: 速率值低位字组(low word) 例如: 115200 == 0x0001C200, 其中高字组=>0x0001, 低字组=>0xC200 可设定速率: 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 bps.
1126 (0x466)	0 ~ 2	<ul style="list-style-type: none"> 只供 IR-210/IR-712A 使用 parity, 0 => none, 1 => odd, 2 => even
1127 (0x467)	8	<ul style="list-style-type: none"> 仅供 IR-210/IR-712A 使用 databits, only 8 is effective.
1128 (0x468)	0~2	<ul style="list-style-type: none"> 仅供 IR-210/IR-712A 使用 stopbits, 0 => none, 1 => 1, 2 => 2
1131 (0x46B)	6 ~ 200	Gap time (ms), 默认值 = 72 ms, 范围: 6 ~ 200 ms
1132 (0x46C)		<ul style="list-style-type: none"> 使用 IR-210/IR-712A 时 Modbus command response delay time. 单位: ms. (0 ~ 60 ms) 使用 IR-712-MTCP 时 IPv4 地址 (4 bytes)之前二个字节: Byte0(high byte) & Byte1(low byte) 例如: [Byte0.Byte1.Byte2.Byte3] := [192.168.255.1]
1133 (0x46D)		<ul style="list-style-type: none"> 仅供 IR-712-MTCP 使用 IPv4 地址 (4 bytes)之后二个字节: Byte2(high byte) & Byte3(low byte) 例如: [Byte0.Byte1.Byte2.Byte3] := [192.168.255.1]
1134 (0x46E)		<ul style="list-style-type: none"> 仅供 IR-712-MTCP 使用 子网掩码(4 bytes)之前二字节: Byte0(high byte) & Byte1(low byte) 例如: Subnet Mask [Byte0.Byte1.Byte2.Byte3] := [255.255.0.0]
1135 (0x46F)		<ul style="list-style-type: none"> 仅供 IR-712-MTCP 使用 子网掩码(4 bytes)之后二字节: Byte2(high byte) & Byte3(low byte) 例如: Subnet Mask [Byte0.Byte1.Byte2.Byte3] := [255.255.0.0]

表 3-2 Holding Registers 列表 (续 2)

起始地址	数值	描述
1136 (0x470)		<ul style="list-style-type: none"> • 仅供 IR-712-MTCP 使用 网关(4 bytes)之前二字节: Byte0(high byte) & Byte1(low byte) 例如: Gateway [Byte0.Byte1.Byte2.Byte3] := [192.168.0.1]
1137 (0x471)		<ul style="list-style-type: none"> • 仅供 IR-712-MTCP 使用 B 网关(4 bytes)之后二字节: Byte2(high byte) & Byte3(low byte) 例如: Gateway [Byte0.Byte1.Byte2.Byte3] := [192.168.0.1]
1138 (0x472)		<ul style="list-style-type: none"> • 仅供 IR-712-MTCP 使用 IP 地址型态 ^ 地址[1138]之高字节(high byte): bit 0: DHCP 启用状态, 0=>静态 IP, 1=>启用 DHCP bit 1~7: 保留, 应为零. ^地址[1138]之低字节(low byte): 保留, 数值应为零
1140 (0x474)		<ul style="list-style-type: none"> • 使用 IR-210/IR-712A 时 将前列缓存器之所有基本设定值(自 Net ID 起)写入 flash 内存, 并且设定值立即生效。 数值: 0 => 无动作 1 => 暂时设定, 重新上电后回复前值 (动作完毕后, 此值自动归零) 2 => 永久设定 (动作完毕后, 此值自动归零) <ul style="list-style-type: none"> • 使用 IR-712-MTCP 时 重启(Reboot)模块与将相关基本设定值(地址[1122], [1131]~[1138], [1142], [1143])写入 flash 内存, 重启模块后新设定值生效。 ^ [1140]之高字节(high byte): bit 0: 重启模块。 数值: 0 => 不动作; 1 => 重启 bit 1~7: 保留 ^ [1140]之低字节(low byte): bit 0~2: 写入基本设定值至 flash 内存与重启模块使设定值生效 数值: 0 => 不动作 1 => 写入与重启模块, 重启后使用新设定值。 2 => 写入、不重启模块, 仍维持旧设定值。 bit 3~7: 保留

表 3-2 Holding Registers 列表 (续 3)

起始地址	数值	描述
1142 ~ 1143 (0x476 ~ 0x477)	0 ~ 65535	<ul style="list-style-type: none"> • 仅供 IR-712-MTCP 使用 Modbus TCP 通讯闲置(无数据交换)逾时设定。达到逾时时间，模块将自动断开 Modbus TCP 联机。 时间单位： 分钟 地址[1142]: 高字组(high word) (保留)，应为零。 地址[1143]: 低字组(low word) 0: 关闭此功能 1~65535: 开启此功能并设定逾时时间 (单位： 分钟)
1162 ~ 1212 (0x48A~0x4BC)		一个 IR 设备之设备名称 (最大 51 个字组(word)，第一个字组储存后续设备名称字符串长度。
1213 ~ 1263 (0x4BD~0x4EF)		一个 IR 遥控命令之功能批注 (最大 51 个字组(word)，第一个字组储存后续功能批注字符串长度。
1264 ~ 1276 (0x4F0~0x4FC)		暂存 IR commands summary 信息，总共 13 个字组(word)。 此信息来自读取 flash 内存或者由 Modbus 通讯写入。 [1264]: IR 设备数目[最大值= 11(IR-210/IR-712-MTCP 用) 或 3 (IR-712A 用)] [1265]: IR 命令总数[最大值= 224(IR-210/IR-712A 用)或 512(IR-712-MTCP 用)] [1266]: 设备#1 之 IR 命令总数 [1267]: 设备#2 之 IR 命令总数 [...] where [1265 + N]: 设备#N 之 IR 命令总数(N <= 11) (N = 1~11(IR-210/IR-712-MTCP 使用)) (N = 1~3 (IR-712A 使用))