

使用注意事項

- ※儀器禁止在高塵埃濃度的環境中、含有水氣、油污及腐蝕性物質的環境中以及超過允許使用的高溫環境中使用。
- ※勿堵塞進出氣孔，以免造成氣泵損壞。
- ※儀器是一個整體部件，使用者切勿將其拆解，以防出現不可逆破壞。
- ※勿對儀器造成較大震動，以免造成內部氣密性受影響。
- ※本產品內部含有ClassIIIB 級雷射產品，內有雷射輻射，避免眼睛受到直接照射。請勿移除外殼或封蓋。警告標識如下圖：



RS-485通訊協議

1. 協議概述

1.1、串口RS485 通訊協議

- 1) 本協議數據均為16 進位數據。如「46」為十進制的[70]。
- 2) [xx]為單字節資料(無符號，0-255)；雙位元組資料高位元組在前，低位元組在後。
- 3) 鮑率：9600b/s；資料位元：8 位元；停止位元：1 位元；奇偶校驗位元：無。

2. UART 串口通訊協定格式

設備採用Modbus RTU 通訊規約，要求如下：

- 1) 設備做為從機；
- 2) 可採用 Modbus 03 功能碼（Read Holding Registers）讀取設備狀態與資料；可採用 Modbus 06 功能碼（PresetSingle Register）設定設備狀態；
- 3) 如果發送的封包中功能碼不符合要求，設備將透過81 功能碼訊息回覆錯誤碼01（ILLEGAL FUNCTION）告知；若發送封包中請求位址不符合要求，裝置將透過81 功能碼封包回覆錯誤碼02（ILLEGAL DATA ADDRESS）告知。

3. 設備出廠預設設定

- 1) 出廠地址預設為 01。
- 2) 出廠預設為間歇工作模式（工作1min，停止4min）。
- 3) 出廠預設所有使用者係數為1.0000。
- 4) 出廠預設設定控制流量大小為2.83 L/min（不可隨意變更）。

4. 校驗方式

CRC-16 (Modbus)，高位元組在前，低位元組在後。

5. 暫存器位址表

限制說明：

- 1) 只讀暫存器和可讀寫暫存器不允許重疊。
- 2) 只實作了寫入單一暫存器功能，寫多暫存器暫未支援。
- 3) 暫存器總數有限，目前支援 32 個輸入暫存器和 32 個保持暫存器。
- 4) 目前版本不支援資料量大的檔案傳輸。
- 5) 暫存器詳情請參閱表 1 和表 2，所有暫存器均為 16 位元字，暫存器位址為暫存器序號-1。

表1：輸入暫存器

數據序號	地址	定義	說明
IR1	00H		版本號（放大 100）
IR2	01H		保留
IR3	02H		保留
IR4	03H	≥0.3 μm 以上顆粒物個數	≥0.3 μm 以上顆粒物數量高位
IR5	04H	≥0.3 μm 以上顆粒物個數	≥0.3 μm 以上顆粒物數量低位
IR6	05H	≥0.5 μm 以上顆粒物個數	≥0.5 μm 以上顆粒物數量高位
IR7	06H	≥0.5 μm 以上顆粒物個數	≥0.5 μm 以上顆粒物數量低位
IR8	07H	≥1.0 μm 以上顆粒物個數	≥1.0 μm 以上顆粒物數量高位
IR9	08H	≥1.0 μm 以上顆粒物個數	≥1.0 μm 以上顆粒物數量低位
IR10	09H	≥2.5 μm 以上顆粒物個數	≥2.5 μm 以上顆粒物數量高位
IR11	0AH	≥2.5 μm 以上顆粒物個數	≥2.5 μm 以上顆粒物數量低位
IR12	0BH	≥5.0 μm 以上顆粒物個數	≥5.0 μm 以上顆粒物數量高位
IR13	0CH	≥5.0 μm 以上顆粒物個數	≥5.0 μm 以上顆粒物數量低位
IR14	0DH	≥10 μm 以上顆粒物個數	≥10 μm 以上顆粒物數量高位
IR15	0EH	≥10 μm 以上顆粒物個數	≥10 μm 以上顆粒物數量低位
IR16	0FH		保留
IR17	10H		保留
IR18	11H		保留
IR19	12H		保留
IR20	13H		保留
IR21	14H		保留
IR22	15H		保留
IR23	16H		保留
IR24	17H	氣體流量值	實際氣體流量值乘 100
IR25	18H		保留
IR26	19H		保留
IR27	1AH		保留
IR28	1BH		保留
IR29	1CH		保留
IR30	1DH		保留
IR31	1EH		保留
IR32	1FH		保留

表2：保持暫存器

數據序號	地址	定義	說明
IR1	00H		保留
IR2	01H		保留
IR3	02H	地址設置暫存器	從機地址（1-247）
IR4	03H		保留
IR5	04H		保留
IR6	05H		保留
IR7	06H	≥0.3 μm 粒子用戶係數	用戶計算係數乘 10000
IR8	07H	≥0.5 μm 粒子用戶係數	用戶計算係數乘 10000
IR9	08H	≥1.0 μm 粒子用戶係數	用戶計算係數乘 10000
IR10	09H	≥2.5 μm 粒子用戶係數	用戶計算係數乘 10000
IR11	0AH	≥5.0 μm 粒子用戶係數	用戶計算係數乘 10000
IR12	0BH	≥10 μm 粒子用戶係數	用戶計算係數乘 10000
IR13	0CH		保留
IR14	0DH	設備間歇停止時間	設置設備停止時間（min）
IR15	0EH	設備控制流量大小	實際設置氣體流量值乘 100
IR16	0FH		保留
IR17	10H		保留
IR18	11H		保留
IR19	12H		保留
IR20	13H	輸出單位	三種輸出單位： pcs/m <sup>3</sup> ； pcs/L； pcs/28.3L
IR21	14H	工作模式	兩種工作模式：連續測量；單次累加計數模式
IR22	15H		保留
IR23	16H		保留
IR24	17H		保留
IR25	18H		保留
IR26	19H		保留
IR27	1AH		保留
IR28	1BH		保留
IR29	1CH		保留
IR30	1DH		保留
IR31	1EH		保留
IR32	1FH		保留

6. 主機通訊協定格式

功能碼說明  
FK-DPC100支援功能碼如下：  
0x03：讀取保持暫存器  
0x04：讀輸入暫存器  
0x06：寫單一暫存器

7. 命令示例

應用條件  
1）假設為單一感測器。  
2）所有數據均為16 進位數據，計算數據時需將DFX 轉換為十進位。  
3）符號說明：  
① IP 為設備位址。  
② CRC16 為MODBUSCRC16 二位元組校驗，高位元組在前低位元組在後。  
③ CS 為0-ADD8 和檢驗，前面傳送資料和+CS 結果最低位元組為0x00 。  
④ DF1 DF2 DF3 DF4 表示不確定的資料。  
7.1. 讀取≥0.3um、≥0.5um、≥1.0um、≥2.5um、≥5.0um、≥10um 各通道粒狀物數量  
1.1 讀取 ≥0.3 μm 顆粒物數量：  
發送:IP 04 00 03 00 02 CRC16  
應答:IP 04 04 DF1 DF2 DF3 DF4 CRC16  
說明：≥0.3 μm 粒狀物數= DF1\*256<sup>3</sup>+DF2\*256<sup>2</sup>+DF3\*256+DF4 （pcs/m3）  
7.1.2 讀取 ≥0.5 μm 顆粒物數量：  
發送:IP 04 00 05 00 02 CRC16  
應答:IP 04 04 DF1 DF2 DF3 DF4 CRC16  
說明：≥0.5 μm 粒狀物數= DF1\*256<sup>3</sup>+DF2\*256<sup>2</sup>+DF3\*256+DF4 （pcs/ m3）  
7.1.3 讀取 ≥1.0 μm 顆粒物數量：  
發送:IP 04 00 07 00 02 CRC16  
應答:IP 04 04 DF1 DF2 DF3 DF4 CRC16  
說明：≥1.0 μm 粒狀物數： DF1\*256<sup>3</sup>+DF2\*256<sup>2</sup>+DF3\*256+DF4 （pcs/ m3）  
7.1.4 讀取 ≥2.5 μm 顆粒物數量：  
發送:IP 04 00 09 00 02 CRC16  
應答:IP 04 04 DF1 DF2 DF3 DF4 CRC16  
說明：≥2.5 μm 粒狀物數= DF1\*256<sup>3</sup>+DF2\*256<sup>2</sup>+DF3\*256+DF4 （pcs/ m3）  
7.1.5 读取 ≥5.0 μm 颗粒物数量：  
发送:IP 04 00 0B 00 02 CRC16  
应答:IP 04 04 DF1 DF2 DF3 DF4 CRC16  
说明：≥5.0 μm 颗粒物数量= DF1\*256<sup>3</sup>+DF2\*256<sup>2</sup>+DF3\*256+DF4 （pcs/ m3）  
7.1.6 讀取 ≥10 μm 顆粒物數量：  
發送:IP 04 00 0D 00 02 CRC16  
應答:IP 04 04 DF1 DF2 DF3 DF4 CRC16  
說明：≥10 μm 粒狀物數量= DF1\*256<sup>3</sup>+DF2\*256<sup>2</sup>+DF3\*256+DF4 （pcs/ m3）  
7.2. 讀取即時氣體流量值  
發送:IP 04 00 17 00 01 CRC16  
應答:IP 04 02 DF1 DF2 CRC16  
說明：實時氣體流量值=（DF1\*256+DF2）/100（L/min）  
7.3. 連續讀取輸入暫存器數據  
發送:IP 04 00 03 00 15 CRC16  
回應:IP 04 2A DF1 DF2 DF3 DF4 DF5 DF6 DF7 DF8 DF9 DF10 DF11 DF12 DF13 DF14 DF15  
DF16 DF17 DF18 DF19 DF20 DF21 DF22 DF23 DF24 DF25 DF26 DF27 DF28 DF29 DF30 DF31  
DF32 DF33 DF34 DF35 DF36 DF37 DF38 DF39 DF40 DF41 DF42 CRC16

說明：

≥0.3 μm 粒狀物數= DF1\*256<sup>3</sup>+DF2\*256<sup>2</sup>+DF3\*256+DF4 (pcs/ m3)

≥0.5 μm 粒狀物數= DF5\*256<sup>3</sup>+DF6\*256<sup>2</sup>+DF7\*256+DF8 (pcs/ m3)

≥1.0 μm 粒狀物數量= DF9\*256<sup>3</sup>+DF10\*256<sup>2</sup>+DF11\*256+DF12 (pcs/ m3)

≥2.5 μm 粒狀物數= DF13\*256<sup>3</sup>+DF14\*256<sup>2</sup>+DF15\*256+DF16 (pcs/ m3)

≥5.0 μm 粒狀物數= DF17\*256<sup>3</sup>+DF18\*256<sup>2</sup>+DF19\*256+DF20 (pcs/ m3)

≥10 μm 粒狀物數量= DF21\*256<sup>3</sup>+DF22\*256<sup>2</sup>+DF23\*256+DF24 (pcs/ m3)

實時氣體流量值= (DF41\*256+DF42)/100 (L/min)

7.4. 讀取≥0.3um、≥0.5um、≥1.0um、≥2.5um、≥5.0um、≥10um各通道微粒數量使用者係數

7.4.1 讀取 ≥0.3 μm 顆粒物數量係數：

發送:IP 03 00 06 00 01 CRC16

應答:IP 03 02 DF1 DF2 CRC16

說明： ≥0.3 μm 顆粒物數量使用者係數=(DF1\*256+DF2)/10000

7.4.2 讀取≥0.5 μm 顆粒物數量係數：

發送:IP 03 00 07 00 01 CRC16

應答:IP 03 02 DF1 DF2 CRC16

說明： ≥0.5 μm 顆粒物數量使用者係數=(DF1\*256+DF2)/10000

7.4.3 讀取≥1.0 μm 顆粒物數量係數：

發送:IP 03 00 08 00 01 CRC16

應答:IP 03 02 DF1 DF2 CRC16

說明： ≥1.0 μm 顆粒物數量使用者係數=(DF1\*256+DF2)/10000

7.4.4 讀取≥2.5 μm 顆粒物數量係數：

發送:IP 03 00 09 00 01 CRC16

應答:IP 03 02 DF1 DF2 CRC16

說明： ≥2.5 μm 顆粒物數量使用者係數=(DF1\*256+DF2)/10000

7.4.5 讀取≥5.0 μm 顆粒物數量係數：

發送:IP 03 00 0A 00 01 CRC16

應答:IP 03 02 DF1 DF2 CRC16

說明： ≥5.0 μm 顆粒物數量使用者係數=(DF1\*256+DF2)/10000

7.4.6 讀取≥10 μm 顆粒物數量係數：

發送:IP 03 00 0B 00 01 CRC16

應答:IP 03 02 DF1 DF2 CRC16

說明： ≥10 μm 顆粒物數量使用者係數=(DF1\*256+DF2)/10000

7.5.讀取輸出單位

發送:IP 03 00 13 00 01 CRC16

應答:IP 03 02 00 DF1 CRC16

說明：輸出粒子數單位DF = 0 ,輸出單位pcs/L； DF = 1，輸出單位pcs/m3； DF = 2 ,輸出單位pcs/28.3L。

7.6.讀取工作模式

發送： IP 03 00 14 00 01 CRC16

應答： IP 03 02 00 DF1 CRC16

應答: DF1 = 0 為連續測量模式，將連續輸出即時測量值；DF1 = 1 為單次累加計數模式，輸出單位為pcs/L 時，讀取21 秒後輸出偵測值；輸出單位為pcs/m3 時，讀取5 分鐘輸出偵測值；輸出單位pcs/28.3L 時，讀取60 秒輸出檢測值。設定工作模式掉電不儲存，重新上電後恢復預設工作模式：連續測量模式。單次累加計數模式下設備進行一次固定時間的測量，單次讀取完成後設備輸出值不會改變。如需再次測量需再次發送設定工作模式指令指令，或切換為連續測量模式。

7.7.讀取設備位址

發送:IP 03 00 02 00 01 CRC16

應答:IP 03 02 00 DF1 CRC16

說明：設備位址為DF1

7.8.讀取設備間歇運轉停止時間

發送:IP 03 00 0D 00 01 CRC16

應答:IP 03 02 DF1 DF2 CRC16

說明：設備間歇停止時間= DF1\*256+DF2 (min)

7.9.讀取設備設定流量大小

發送:IP 03 00 0E 00 01 CRC16

應答:IP 03 02 DF1 DF2 CRC16

說明：設備設定流量大小=(DF1\*256+DF2)/100 (L/min)

7.10.連續讀取保持暫存器數據

發送:IP 03 00 02 00 0D CRC16

回應:IP 03 1A DF1 DF2 DF3 DF4 DF5 DF6 DF7 DF8 DF9 DF10 DF11 DF12 DF13 DF14 DF15 DF16 DF17 DF18 DF19 DF20 DF21 DF22 DF23 DF24 DF25 DF26 CRC16

說明：設備位址：DF2

≥0.3 μm 顆粒物數量使用者係數=(DF9\*256+DF10)/10000

≥0.5 μm 顆粒物數量使用者係數=(DF11\*256+DF12)/10000

≥1.0 μm 顆粒物數量使用者係數=(DF13\*256+DF14)/10000

≥2.5 μm 顆粒物數量使用者係數=(DF15\*256+DF16)/10000

≥5.0 μm 顆粒物數量使用者係數=(DF17\*256+DF18)/10000

≥10 μm 粒狀物數量使用者係數=(DF19\*256+DF20)/10000

設備停止運轉時間運轉時間= DF23\*256+DF24 (min)

控制設備設定流量大小=(DF25\*256+DF26)/100 (L/min)

7.11.修改≥0.3um、≥0.5um、≥1.0um、≥2.5um、≥5.0um、≥10um 顆粒物數量使用者係數（可設定的係數範圍為0.001 - 6.5）

7.11.1 修改≥0.3 μm 顆粒物數量係數：

發送:IP 06 00 06 DF1 DF2 CRC16

應答:IP 06 00 06 DF1 DF2 CRC16

說明： ≥0.3 μm 顆粒物數量使用者係數=(DF1\*256+DF2)/10000

7.11.2 修改≥0.5 μm 顆粒物數量係數：

發送： IP 06 00 07 DF1 DF2 CRC16

應答： IP 06 00 07 DF1 DF2 CRC16

說明： ≥0.5 μm 顆粒物數量使用者係數=(DF1\*256+DF2)/10000

7.11.3 修改≥1.0 μm 顆粒物數量係數：

發送： IP 06 00 08 DF1 DF2 CRC16

應答： IP 06 00 08 DF1 DF2 CRC16

說明： ≥1.0 μm 顆粒物數量使用者係數=(DF1\*256+DF2)/10000

7.11.4 修改≥2.5 μm 顆粒物數量係數：

發送： IP 06 00 09 DF1 DF2 CRC16

應答： IP 06 00 09 DF1 DF2 CRC16

說明： ≥2.5 μm 顆粒物數量使用者係數=(DF1\*256+DF2)/10000

7.11.5 修改≥5.0 μm 顆粒物數量係數：

發送： IP 06 00 0A DF1 DF2 CRC16

應答： IP 06 00 0A DF1 DF2 CRC16

說明： ≥5.0 μm 顆粒物數量使用者係數=(DF1\*256+DF2)/10000

7.11.6 修改≥10 μm 顆粒物數量係數：  
發送: IP 06 00 0B DF1 DF2 CRC16  
應答: IP 06 00 0B DF1 DF2 CRC16  
說明: ≥10 μm 顆粒物數量使用者係數=(DF1\*256+DF2)/10000

7.12. 修改設備位址（可設定的位址範圍為1- 254）  
傳送:IP 06 00 02 00 DF1 CRC16（IP 為修改前的設備位址）  
應答:IP 06 00 02 00 DF1 CRC16（IP 為修改後的設備位址）  
說明: DF1 為需要修改的設備位址

7.13. 修改設備運轉停止時間（可設定的時間範圍為0 - 10000）  
發送: IP 06 00 0D DF1 DF2 CRC16  
應答: IP 06 00 0D DF1 DF2 CRC16  
說明: 設備停止時間= DF1\*256+DF2（min）

7.14. 修改控制設備設定流量大小（可設定的流量範圍為2.0L/min - 3.5L/min）  
發送: IP 06 00 0E DF1 DF2 CRC16  
應答: IP 06 00 0E DF1 DF2 CRC16  
說明: 修改後的流量大小=(DF1\*256+DF2)/100（L/min）

7.15. 設定輸出單位  
發送: IP 06 00 13 DF1 DF2 CRC16  
應答: IP 06 00 13 DF1 DF2 CRC16  
說明: 修改後的輸出單位=(DF1\*256+DF2)，支援0（pcs/L）、1（上電預設pcs/m3）、2（pcs/28.3L）；設定輸出單位元掉電保存

7.16. 設定工作模式  
發送: IP 06 00 14 DF1 DF2 CRC16  
應答: IP 06 00 14 DF1 DF2 CRC16  
說明: 修改後的工作模式=(DF1\*256+DF2)，支援0（連續測量）、1（單次累加計數模式）；設定工作模式掉電不儲存，重新上電後恢復預設工作模式：連續測量模式。單次累加計數模式下設備進行一次固定時間的測量，單次讀取完成後設備輸出值不會改變。如需再次測量需再次發送設定工作模式指令指令，或切換為連續測量模式。

7.17. 查詢設備位址  
發送: 11 02 55 FF CS  
回應: 16 02 55 DF1 CS  
說明: 運行模式下查詢設備位址為DF1

7.18. 列印調試訊息  
發送: 11 02 FD 01 CS  
應答: 16 02 FD 01 CS  
說明: 無列印訊息輸出時發送指令開始列印，有列印訊息時發送指令關閉列印

7.19. 查詢軟體版本號  
發送: 11 01 1E CS  
回應: 16 0E 1E DF1 DF2 DF3 DF4 DF5 DF6 DF7 DF8 DF9 DF10 DF11 DF12 DF13 CS  
說明: 版本號為DF1-DF13 組成ASCII 字串為軟體版本號

7.20. 設定4-20mA 4 個頻道量程  
發送: 11 06 F0 DF1 DF2 DF3 DF4 DF5 CS  
回應: 16 06 F0 DF1 DF2 DF3 DF4 DF5 CS  
說明:

DF1 = 0 時,表示目前設定的是PM0.5 頻道,4-20mA  
對應量程=DF2\*256\*256\*256+DF3\*256\*256+DF4\*256+DF5;  
DF1 = 1 時,表示目前設定的是PM1.0 頻道,4-20mA  
對應量程=DF2\*256\*256\*256+DF3\*256\*256+DF4\*256+DF5;  
DF1 = 2 時,表示目前設定的是PM2.5 頻道,4-20mA  
對應量程=DF2\*256\*256\*256+DF3\*256\*256+DF4\*256+DF5;  
DF1 = 3 時,表示目前設定的是PM5.0 頻道,4-20mA  
對應量程=DF2\*256\*256\*256+DF3\*256\*256+DF4\*256+DF5;  
量程會根據設定的單位自動更新對應量程，故建議在設定量程前先確定（查詢）目前的輸出單位。量程設定後會儲存。預設出廠單位為pcs/L，對應4~20mA 預設輸出量程為：PM0.5->35000000pcs/L、PM1.0->8000000pcs/L、PM2.5->3000000pcs/L、PM5.0->300000pcs/L  
發送: 11 01 67 CS  
回應: 16 07 67 DF1 DF2 DF3 DF4 DF5 DF6 CS  
說明: MQTT 伺服器IP 與連接埠號碼格式: [IP1] : [IP2] : [IP3] : [IP4] [PORT]  
IP1= DF1、IP2= DF2、IP3= DF3、IP4= DF4、PORT= DF5\*256+DF6

## MQTT通訊協議

- 1.1. 協議概述
  - \*本設備支援DHCP 協定，可自動取得IP 位址
  - \*支援MQTT 協定版本：MQTT V3.1.1
  - \*採用JSON 資料格式
  - \*支援設備校準指令
  - \*預設連接MQTT 伺服器IP和連接埠：39.108.78.19：1883（可透過RS485修改）
- 1.2. Topic 列表

方向	Topic	說明
伺服器->MCU	/prodcutID/deviceID/function/invoke	伺服器下發即時指令（CMD-1~CMD-8）
MCU->伺服器	/prodcutID/deviceID/function/invoke/reply	對伺服器下發即時指令的回復（ACK）,表示告知伺服器收到數據（CMD-999）
MCU->伺服器	/prodcutID/deviceID/properties/report	1.設備週期性上傳單次資料，週期為間歇運轉週期（可設定）（CMD-168） 2.對伺服器下發資料的回復

- 1.3 .鑑權定義  
prodcutID：DPC100  
deviceID：裝置出廠sn  
secureId: sifanguangdian  
secureKey：123456  
var clientId = deviceID(裝置SN)  
var username = secureId+"|"+deviceID; // 拼接使用者密碼  
var password = md5(username+"|"+secureKey); //使用md5 產生摘要

1.4. 訊息規則

1.4.1. 訊息以統一格式傳遞，其中inputs 物件為訊息的內容。

所有的發送指令內容都將在 inputs 中。

鍵值	類型	說明
cmd	String	指令編號
inputs	Object	下行消息內容
desired	Object	上行消息內容
messageId	String	Message Id

注意：所有下行指令必須包含「messageId」和「inputs」字段，且「inputs」字段的首位必須為「cmd」字段，上行ACK 的“messageId” = 下行“messageId”

1.4.2. 指令列表

伺服器->MCU（下行）

命令	說明
CMD-1	讀取顆粒物數量
CMD-2	讀取實時氣體流量值
CMD-3	/
CMD-4	讀取顆粒物數量係數
CMD-5	/
CMD-6	讀取設備間歇運行&停止時間
CMD-7	查詢SN編碼和固件版本
CMD-8	修改設備參數

MCU->伺服器（上行）

命令	說明
CMD-101	上傳顆粒物數量
CMD-102	上傳實時氣體流量值
CMD-103	/
CMD-104	上傳顆粒物數量係數
CMD-105	/
CMD-106	上傳設備間歇運行停止時間
CMD-107	上傳 SN 編碼和固件版本
CMD-108	修改設備參數應答
CMD-168	周期性自動上報數據
CMD-999	上行 ACK(指令接收確認消息, 告知服務器接收到了指令)

1.5. 指令詳細說明

1.5.1 讀取顆粒物數量 CMD-1

說明：讀取≥0.3um、≥0.5um、≥1.0um、≥2.5um、≥5.0um、≥10um 顆粒物數量

下行命令：

參數	類型	說明
-	-	-

舉例：

```
topic : /prodcutID/deviceID/function/invoke
{
  "messageId": "1574326733176995841",
  "deviceId" : "173072083110001",
  "timestamp": 1664183717422,
  "functionId": "CMD1",
  "messageType": "INVOKE_FUNCTION",
  "inputs": [{"cmd": "CMD-1"}]
}
```

上行ACK(指令接收確認訊息, 告知伺服器接收了指令)：：

```
{
  "messageId": "1574326733176995841",
  "cmd": "CMD-999",
  "output": "success"
}
```

上行數據：

參數	類型	說明
particles_0.3um	Number	≥0.3 μm 顆粒物數量
particles_0.5um	Number	≥0.5 μm 顆粒物數量
particles_1.0um	Number	≥1.0 μm 顆粒物數量
particles_2.5um	Number	≥2.5 μm 顆粒物數量
particles_5.0um	Number	≥5.0 μm 顆粒物數量
particles_10um	Number	≥10 μm 顆粒物數量
unit	String	單位 （pcs/m³，預設）

```
topic : /prodcutID/deviceID/properties/report
{
  "cmd": "CMD-101",
  "desired": {
    "particles_0.3um" : 123,
    "particles_0.5um" : 123,
    "particles_1.0um" : 123,
```



```
        "particles_2.5um" : 123,
        "particles_5.0um" : 123,
        "particles_10um"  : 123,
        "unit": "pcs/ m³ "
    }
}
```

1.5.2 讀取即時氣體流量值 CMD-2  
說明：讀取即時氣體流量值，單位為（L/min）。  
下行命令：

參數	類型	說明
—	—	—

```
topic : /prodcutID/deviceID/function/invoke
{
    "messageId": "1574326733176995841",
    "deviceId": "173072083110001",
    "timestamp": 1664183717422,
    "functionId": "CMD2",
    "messageType": "INVOKE_FUNCTION",
    "inputs": [{"cmd": "CMD-2"}]
}
```

上行ACK(指令接收確認訊息,告知伺服器接收到了指令):  
TOPIC: /prodcutID/deviceID/function/invoke/reply

```
{
    "messageId": "1574326733176995841",
    "cmd"      : "CMD-999",
    "output"   : "success"
}
```

上行數據：

參數	類型	說明
gas_flow	Number(浮點數值)	實時氣體流量值
unit	String	實時氣體流量(單位: L/min)

```
topic : /prodcutID/deviceID/properties/report
{
    "cmd": "CMD-102",
    "desired": {
        "gas_flow" : 2.83,
        "unit": " L/min"
    }
}
```

1.5.3 讀取顆粒物數量係數 CMD-4  
說明：讀取顆粒物數量係數。  
下行命令

參數	類型	說明
—	—	—

```
topic : /prodcutID /deviceID /function/invoke
{
    "messageId": "1574326733176995841",
    "deviceId": "173072083110001",
    "timestamp": 1664183717422,
    "functionId": "CMD4",
    "messageType": "INVOKE_FUNCTION",
    "inputs": [{"cmd": "CMD-4"}]
}
```

上行 ACK(指令接收確認消息,告知服務器接收到了指令):  
TOPIC: /prodcutID/deviceID/function/invoke/reply

```
{
    "messageId": "1574326733176995841",
    "cmd": "CMD-999",
    "output": "success"
}
```

上行數據：

參數	類型	說明
particles_coef_0.3um	Number-整形數	≥0.3 μm 顆粒物數量用戶係數,放大了 10000 倍
particles_coef_0.5um	Number-整形數	≥0.5 μm 顆粒物數量用戶係數,放大了 10000 倍
particles_coef_1.0um	Number-整形數	≥1.0 μm 顆粒物數量用戶係數,放大了 10000 倍
particles_coef_2.5um	Number-整形數	≥2.5 μm 顆粒物數量用戶係數,放大了 10000 倍
particles_coef_5.0um	Number-整形數	≥5.0 μm 顆粒物數量用戶係數,放大了 10000 倍
particles_coef_10um	Number-整形數	≥10 μm 顆粒物數量用戶係數,放大了 10000 倍

```
topic : /prodcutID /deviceID /properties/report
{
    "cmd": "CMD-104",
    "desired": {
        "particles_coef_0.3um" : 123,
        "particles_coef_0.5um" : 123,
        "particles_coef_1.0um" : 123,
```

```
        "particles_coef_2.5um"      : 123,
        "particles_coef_5.0um"      : 123,
        "particles_coef_10um"       : 123
    }
}
```

1.5.4 讀取設備間歇運轉&停止時間CMD-6

說明：讀取設備間歇運轉停止時間。

下行命令：

參數	類型	說明
-	-	-

topic : /prodcutID / deviceID /function/invoke

```
{
    "messageId":"1574326733176995841",
    "deviceId":"173072083110001",
    "timestamp":1664183717422,
    "functionId":"CMD6",
    "messageType":"INVOKE_FUNCTION",
    "inputs":[{"cmd":"CMD-6"}]
}
```

上行 ACK (指令接收確認消息, 告知服務器接收到了指令):

TOPIC: /prodcutID/deviceID/function/invoke/reply

```
{
    "messageId":"1574326733176995841",
    "cmd": "CMD-999",
    "output":"success"
}

```

參數	類型	說明
work_stop_time	Number-整形數	可設置，單位 min 不能為 0，否則設置值無效。
Work_run_time	Number-整形數	固定為 1min，當運行時間結束後主動上傳一次 MQTT 數據

topic : /prodcutID / deviceID /properties/report

```
{
    "cmd": "CMD-106",
    "desired":{
        "work_stop_time"    : 10,
        "work_run_time"     : 1
    }
}
```

1.5.5 查詢SN 編碼和韌體版本 CMD-7

說明：查詢SN 編碼和韌體版本。

下行命令：

參數	類型	說明
-	-	-

topic : /prodcutID / deviceID /function/invoke

```
{
    "messageId":"1574326733176995841",
    "deviceId":"173072083110001",
    "timestamp":1664183717422,
    "functionId":"CMD7",
    "messageType":"INVOKE_FUNCTION",
    "inputs":[{"cmd":"CMD-7"}]
}
```

上行 ACK (指令接收確認消息, 告知服務器接收到了指令):

TOPIC: /prodcutID/deviceID/function/invoke/reply

```
{
    "messageId":"1574326733176995841",
    "cmd": "CMD-999",
    "output":"success"
}
```

上行數據：

參數	類型	說明
sn	String	設備 sn
sw_version	String	軟體版本

topic : /prodcutID / deviceID /properties/report

```
{
    "cmd": "CMD-107",
    "desired":{
        "sn"      : "123456789",
        "sw_version"  : "xxx"
    }
}
```

1.5.6 修改設備參數 CMD-8

說明：修改設備參數。

下行命令：

參數	類型	說明
particles_coef_0.3um	Number	≥0.3 μm 顆粒物數量用戶係數， 範圍 1000~65000，放大了 10000 倍，實際係數為 0.1~6.5
particles_coef_0.5um	Number	≥0.5 μm 顆粒物數量用戶係數， 範圍 1000~65000，放大了 10000 倍，實際係數為 0.1~6.5
particles_coef_1.0um	Number	≥1.0 μm 顆粒物數量用戶係數， 範圍 1000~65000，放大了 10000 倍，實際係數為 0.1~6.5
particles_coef_2.5um	Number	≥2.5 μm 顆粒物數量用戶係數， 範圍 1000~65000，放大了 10000 倍，實際係數為 0.1~6.5
particles_coef_5.0um	Number	≥5.0 μm 顆粒物數量用戶係數， 範圍 1000~65000，放大了 10000 倍，實際係數為 0.1~6.5
particles_coef_10um	Number	≥10 μm 顆粒物數量用戶係數， 範圍 1000~65000，放大了 10000 倍，實際係數為 0.1~6.5
work_stop_time	Number	設備停止時間，單位 min

topic : /prodcutID / deviceID /function/invoke

```
{
  "messageId": "1574326733176995841",
  "deviceId": "173072083110001",
  "timestamp": 1664183717422,
  "functionId": "CMD8",
  "messageType": "INVOKE_FUNCTION",
  "inputs": [
    {"cmd": "CMD-8"},
    {"particles_coef_1.0um": 12345},
    {"work_stop_time": 2}
  ]
}
```

上行 ACK(指令接收确认消息, 告知服务器接收到了指令):

TOPIC: /prodcutID/deviceID/function/invoke/reply

```
{
  "messageId": "1574326733176995841",
  "cmd": "CMD-999",
  "output": "success"
}
```

上行數據：

參數	類型	說明
result	String	success or failed

topic : /prodcutID / deviceID /properties/report

```
{
  "sn" : "123456789",
  "cmd": "CMD-108",
  "desired":{
    "result" : "success"
  }
}
```

1.5.7 週期性自動上報資料 CMD-168

設備無需伺服器下發請求資料包，會自動週期性上報數據

自動上報週期為設備間歇工作週期（可透過CMD-8 設定），一個週期工作完後自動上傳一次。

上行資料列表：

參數	類型	說明
particles_0.3um	Number	≥0.3 μm 顆粒物數量
particles_0.5um	Number	≥0.5 μm 顆粒物數量
particles_1.0um	Number	≥1.0 μm 顆粒物數量
particles_2.5um	Number	≥2.5 μm 顆粒物數量
particles_5.0um	Number	≥5.0 μm 顆粒物數量
particles_10um	Number	≥10 μm 顆粒物數量
unit	String	單位 （pcs/m³，預設）

topic : /prodcutID / deviceID /properties/report

```
{
  "cmd": "CMD-168",
  "desired":{
    "particles_0.3um" : 123,
    "particles_0.5um" : 123,
    "particles_1.0um" : 123,
    "particles_2.5um" : 123,
    "particles_5.0um" : 123,
    "particles_10um" : 123,
    "unit" : " pcs/ m³ ",
  }
}
```