

# MCS 通讯协议设计说明书

总页数		正文		附录		生效日期	
编制：董状				审批：			

## 文件修改记录

[illegible]

# 目录

- 1 引言.....4
  - 1.1 编写目的 .....4
  - 1.2 预期的读者和阅读建议 .....4
- 2 术语、定义和缩略语.....4
- 3 综合描述.....5
  - 3.1 背景 .....5
  - 3.2 软件概述 .....5
- 4 协议内容.....6
  - 4.1 消息头定义.....6
  - 4.2 命令码定义.....7
    - 4.2.1 命令区域划分 .....7
    - 4.2.2 核心命令码定义 .....7
  - 4.3 MCS 与 OHT 通信协议.....9
  - 4.4 MCS 与 STOCKER 通信协议 .....14

# 1 引言

## 1.1 编写目的

本文详细描述 MCS 与 OHT、Stocker 之间的通讯协议，制定协议格式与协议内容，为后续开发提供依据。

## 1.2 预期的读者和阅读建议

读者分类	阅读重点	备注
项目负责人	全文，并据此编制/修订项目（软件）开发计划、需求的必要性、优先级等。	
设计与开发工程师	需求的完整性、正确性、可行性、优先级、无二义性，为概要设计作准备。	
测试工程师	需求的可验证性，并据此准备（软件）系统测试方案。	

# 2 术语、定义和缩略语

术语/定义	英文对应词	含 义
TCP	Transfer Control Protocol	传输控制协议，一种可靠传输的 TCP/IP 协议
MCS	Material Control System	物料管控系统
Stocker		储存柜
OHT		天车

## 3 综合描述

### 3.1 背景

自动化物料搬运系统 (AMHS) 是业界最灵活的集合储存, 运输和管控 FAB 厂不同制程区域之间以及制造设备、量测机台和 stockers 之间的制品搬运解决方案。

AMHS 系统通过 MES 系统向 MCS 发送指令进行调度控制。MCS 负责 OHT、Stocker 的调度和控制。本文详细描述 MCS 与 OHT、Stocker 之间的通讯协议。

### 3.2 软件概述

- MCS 控制小车运动起始, 一次性向小车下发运动路径。速度和点一起下发。
- OHT 定时向 MCS 反馈当前运动位置。
- OHT 上控制电时向 MCS 注册信息
- OHT 向 MCS 发送当前状态, 包括:
  1. 空闲
  2. 运行
  3. 到达目的地
  4. 工作中
  5. 工作完成
  6. 故障
  7. 目标位置繁忙
- MCS 控制 OHT 将 FOUP 存放悬空暂存位
- MCS 向 Stocker 下发存、取 Foup 指令
- MCS 向 Stocker 下发查询历史 Foup 进出记录的指令
- Stocker 向 MCS 传递当前运行警报信息
- Stocker 上电后向 MCS 注册信息
- Stocker 向 MCS 传递当前运行状态 (正常、告警)
- Stocker 向 MCS 传递当前存储的 Foup 信息
  1. 批次号
  2. 条码号

- Stocker 向 MCS 系统传递当前 Stocker 状态
- 3. 棚位状态（空闲、繁忙、故障）
- 4. 堆垛机状态
- 5. 自动入口状态
- 6. 手动入口状态

## 4 协议内容

MCS 与 OHT、Stocker 之间通过以太网，以 TCP 协议传输。通信框架如图 4.1 所示。单帧最大长度为 512 字节，数据分为消息头与消息体两部分，下面详细说明消息头与消息体的定义。

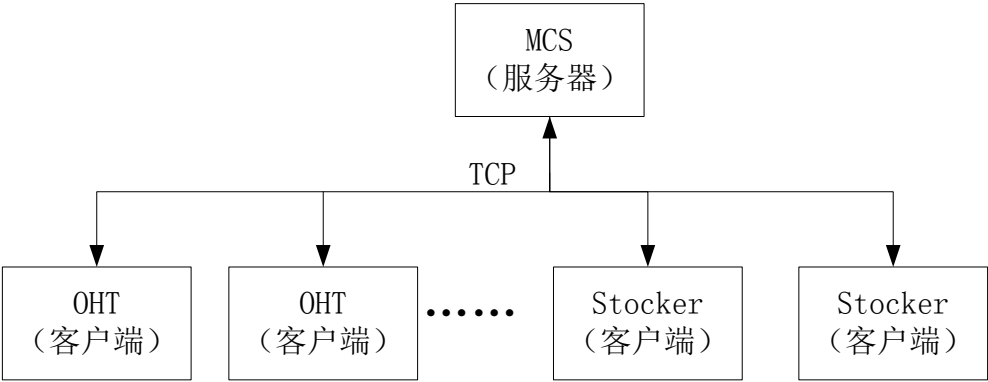


图 4.1 MCS 与 OHT、Stocker 通信框架

### 4.1 消息头定义

通讯标志 位(BYTE)	命 令 码 (DWORD)	消息长度 (WORD)	包 序 号 (WOED)	是否为最 后 一 包 (BYTE)	异 或 校验值 (BYTE)	保 留 (BYTE * 4)
见下表	消息命令码， 每条消息唯一标识	消 息 体 长 度，不包括 消息头	大于 512 字 节的报文， 对报文进行 拆分，每包 按顺序填写 包需要，序	最后一包： 1 不是最后 一包：0 对于长度 不 超 过 512 字 节 的数据，按	消 息 体 中 的 数 据 异 或 校验，不 包 括 消 息头	

			号从 1 开始 计数。小于 512 字节， 序号为 1	最后 一 包 处理		
--	--	--	--------------------------------------	--------------	--	--

● 通讯标志位各个位含义：

Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7
0：请求帧 1：应答帧	0：无应答 1：需应答	预留	预留	预留	预留	预留	预留

4.2 命令码定义

4.2.1 命令区域划分

命令码区间划分	命令码描述
0 — 0xFF	机器人 <b>离线编程</b> 协议命令
0x0400 — 0x0600	机器人 <b>核心</b> 监控命令
0x0601 — 0x0800	机器人 <b>应用</b> 监控命令
0x0801 — 0x0900	MCS 与 OHT、Stocker 通信命令

4.2.2 核心命令码定义

MCS 与 OHT 通讯命令

命令码	命令描述
0x0801	MCS 设置 OHT 状态反馈周期
0x0802	MCS 设置 OHT 位置反馈周期
0x0803	MCS 设置 OHT 的路径指令
0x0804	MCS 对 OHT 的运动控制指令
0x0805	MCS 对 OHT 的存、取 Foup 控制指令



0x0806	MCS 反馈 OHT 注册结果
0x0811	OHT 响应 MCS 的状态反馈周期设置指令
0x0812	OHT 响应 MCS 的位置反馈周期设置指令
0x0813	OHT 响应 MCS 的路径设置指令
0x0814	OHT 响应 MCS 的运动控制指令
0x0815	OHT 响应 MCS 的存、取 Foup 控制指令
0x0816	OHT 上控制电时，向 MCS 发送注册信息
0x0817	OHT 将当前位置发送给 MCS
0x0818	OHT 将当前状态发送给 MCS
0x0819	OHT 向 MCS 请求路径设置指令
0x081A	OHT 将示教信息发送给 MCS

#### MCS 与 Stocker 通讯命令

命令码	命令描述
0x0807	MCS 下发指令要求 Stocker 存、取 Foup
0x0808	MCS 下发指令要求 Stocker 反馈当前运行状态
0x0809	MCS 下发指令要求 Stocker 反馈当前棚位状态
0x080A	MCS 下发指令要求 Stocker 反馈当前已存储 Foup 信息
0x080B	MCS 下发指令要求 Stocker 反馈当前自动入口、手动入口状态
0x080C	MCS 下发指令要求 Stocker 反馈历史 Foup 进出信息
0x080D	MCS 下发指令要求 Stocker 反馈历史警报信息
0x080E	MCS 设置 Stocker 运行状态反馈周期
0x080F	MCS 设置 Stocker 的 Foup 信息反馈周期
0x0820	Stocker 反馈存\取 Foup 指令
0x0821	Stocker 反馈当前运行状态指令
0x0822	Stocker 反馈当前棚位信息
0x0823	Stocker 反馈当前已存储 Foup 信息
0x0824	Stocker 反馈当前自动入口、手动入口状态
0x0825	Stocker 反馈历史 Foup 进出信息



0x0826	Stocker 反馈当前警报信息
0x0827	Stocker 反馈 MCS 设置状态反馈周期结果
0x0828	Stocker 反馈 MCS 设置 Foup 信息反馈周期结果
0x0829	Stocker 初始化时，向 MCS 发送注册信息
0x082A	MCS 反馈 Stocker 的注册结果和系统时间
0x082B	Foup 更新时即时反馈 MCS 当前变更的 Foup 信息
0x082C	MCS 应答接收 Foup 更新信息结果

## 4.3 MCS 与 OHT 通信协议

### ● MCS 与 OHT 间的状态反馈周期设置与响应

MCS 向 OHT 发送设置状态反馈周期指令，OHT 作出响应。

MCS→OHT (0x0801)

消息头	OHT 编号 (1BYTE)	状态反馈周期设置值 (1BYTE)
	254: 所有 OHT 0~253:OHT 编号	0: 无状态反馈 30~253: 状态反馈周期值, 单位 16ms

OHT→MCS (0x0811)

消息头	OHT 编号 (1BYTE)	状态反馈周期设置响应 (1BYTE)
	0~253:OHT 编号	0: 无状态反馈 30~253: 实际反馈周期值, 单位 16ms

### ● MCS 与 OHT 间的位置反馈周期设置与响应

MCS 向 OHT 发送设置位置反馈周期指令，OHT 作出响应。

MCS→OHT (0x0802)

消息头	OHT 编号 (1BYTE)	位置反馈周期设置值 (1BYTE)
	254: 所有 OHT 0~253:OHT 编号	0: 无位置反馈 30~253: 位置反馈周期值, 单位 16ms

OHT→MCS (0x0812)

消息	OHT 编号	位置反馈周期设置响应
----	--------	------------

头	(1BYTE)	(1BYTE)
	0~253:OHT 编号	0: 无位置反馈 30~253: 位置反馈周期值, 单位 16ms

### ● MCS 与 OHT 间的路径设置指令与响应

MCS 向 OHT 发送运行所需的位置点, OHT 接收到轨迹指令后应答。

在小车运行之前, 会通过示教操作将轨道上的所有关键点信息上传给 MCS, 信息包括位置编号, 位置类型和位置速度。正式运行时, MCS 向小车下发路径命令, 选择两个关键位置点作为起始点和终止点, 但这两点之间的其他某些关键点的信息也需要的告知小车, 便于小车位置补偿和信号判断。

路径命令中“关键位置个数”即为包含起始与终止位置在内的所有关键点的个数, 每个关键点信息都需要通过“关键位置编号”, “关键位置类型”和“关键位置速度”告知小车, 即: 如果“关键位置个数”为  $n$ , 则在路径命令中需包含  $n$  组“关键位置编号”, “关键位置类型”和“关键位置速度”。

MCS→OHT (0x0803)

消息头	OHT 编号 (1BYTE)	路径类型 (1BYTE)	起始点位置 (4BYTE)	目的点位置 (4BYTE)	路径关键 位置个数 (1BYTE)	关键位置 编号 (4BYTE)	关键位置 类型信息 (1BYTE)	关键位置 速度信息 (1BYTE)
	0~253:OHT 编号	0: 立即执行路径 1: 路径压入 OHT 路径缓存	0: 当前点 1~900000: 记录位置点编号	1~900000: 记录位置点编号	Count	0: 当前点 1~900000: 记录位置点编号	0x01: 直道位置点 0x02: 弯道位置点 0x04: 道岔位置点 0x08: 减速点 0x10: 停止点 0x20: 取放	0~100: 关键点速度与指定速度的百分比。

							点	
--	--	--	--	--	--	--	---	--

OHT—> MCS (0x0813)

消息头	OHT 编号 (1BYTE)	轨迹设置响应 (1BYTE)
	0~253:OHT 编号	0: 路径设置成功 1: 路径设置失败

# ● MCS 与 OHT 间的运动控制指令与响应

MCS 向 OHT 发送运动控制指令，OHT 按照指令作出相应运动，并作出响应。

MCS—>OHT (0x0804)

消息头	OHT 编号 (1BYTE)	运动控制 ID (1BYTE)
	254: 所有 OHT 0~253:OHT 编号	0: 启动 1: 暂停 2: 急停

OHT—> MCS (0x0814)

消息头	OHT 编号 (1BYTE)	指令执行状态 (1BYTE)	故障报警 ID (1BYTE)
	0~253:OHT 编号	0: 成功启动 1: 成功暂停 2: 成功急停 3: 故障报警	0: 无故障报警 1: 启动故障 2: 无路径设置，无法启动 3: 暂停失败 4: 急停失败

# ● MCS 与 OHT 间的存、取 Foup 指令与响应

MCS 向 OHT 发送存、取 Foup 指令，OHT 作出响应。

MCS→OHT (0x0805)

消 息 头	OHT 编号 (1BYTE)	暂存柜编号 (1BYTE)	控制指令 (1BYTE)
	0~253:OHT 编号	0~253:暂存柜编号 254: 任意暂存柜	0: 取 Foup 1: 存 Foup

OHT→ MCS (0x0815)

消息 头	OHT 编号 (1BYTE)	执行状态 (1BYTE)
	0~253:OHT 编号	成功开始执行: 0 无法开始执行: 1

# ● OHT 初始化注册指令

OHT 上控制电后，会将其编号及初始化信息传送给 MCS。

OHT→ MCS (0x0816)

消 息 头	OHT 编号 (1BYTE)	所处位置点编号 (4BYTE)	抓取状态 (1BYTE)
	0~253:OHT 编号	1~900000: 位置点编号	0: 无抓取物 1: 有抓取物

OHT 向 MCS 发送注册信息后，MCS 反馈注册结果

MCS→ OHT (0x0806)

消 息 头	OHT 编号 (1BYTE)	注册结果 (1BYTE)
	0~253:OHT 编号	0: 注册成功 1: 注册失败

● **OHT 位置值反馈指令**

OHT 周期性的发送位置值给 MCS，周期值由 MCS 设置。

OHT—> MCS (0x0817)

消息头	OHT 编号 (1BYTE)	所处位置点编号 (4BYTE)
	0~253:OHT 编号	0: 无法返回位置点编号 1~900000: 位置点编号

● **OHT 状态值反馈指令**

OHT 周期性的发送状态值给 MCS，周期值由 MCS 设置。

OHT—> MCS (0x0818)

消息头	OHT 编号 (1BYTE)	模式 ID (1BYTE)	状态标志 (1BYTE)	故障报警 ID (1BYTE)
	0~253:OHT 编号	示教模式: 0 执行模式: 1	故障报警 : 0 等待命令: 1 正常运行: 2 到达目的点: 3 取放正常进行: 4 取放完成: 5	无故障报警: 0 运行无法启动: 1 运行故障中断: 2 目的点繁忙: 3 无法取放 Foup: 4 取放故障中断: 5 进入前方 OHT 干涉区: 6

- **OHT 请求路径设置**

OHT 向 MCS 发送路径设置请求,MCS 接收到该请求后,应向 OHT 发送路径设置指令。

OHT—>MCS (0x0819)

消息头	OHT 编号 (1BYTE)
	0~253:OHT 编号

- **OHT 示教信息上传指令**

在 OHT 正式运行前,将示教信息上传给 MCS。

OHT—> MCS (0x081A)

消息头	OHT 编号 (1BYTE)	关键位置编号 (4BYTE)	关键位置类型 信息(1BYTE)	关键位置速度 信息 (1BYTE)
	1~253:OHT 编号	0: 当前点 1~900000: 记录 位置点编号	0x01: 直道位置 点 0x02: 弯道位置 点 0x04: 道岔位置 点 0x08: 减速点 0x10:停止点 0x20:取放点	0~100: 关键点 速度与指定速 度的百分比。

## 4.4 MCS 与 Stocker 通信协议

- **存、取 Foup**

MCS—>Stocker (0x0807)

消息头	Stocker 编号 (1BYTE)	模式 (1BYTE)	取出模式 (1BYTE)	数据 (10BYTE)
	254:所有 Stocker	存入: 0	根据棚位号: 0	相应的棚位 号、批次号、

	0~253:编号	取出: 1	根据批次号: 1 根据条码号: 2 任意 Foup: 3	条码号
--	----------	-------	------------------------------------	-----

Stocker—> MCS (0x0820)

消息头	Stocker 编号 (1BYTE)	反馈结果 (1BYTE)
	0~253:编号	执行成功: 0 执行失败: 1--Stocker 满 2—Stocker 入口接收失败 3—Stocker 放置失败 4—无匹配 Foup 5—未知失败

#### ● Stocker 运行状态查询和反馈

MCS—>Stocker (0x0808) 运行状态查询

消息头	Stocker 编号 (1BYTE)
	254:所有 Stocker 0~253:编号

Stocker—>MCS (0x0821) 运行状态反馈

消息头	Stocker 编号 (1BYTE)	运行状态 (1BYTE)
	0~253:编号	0: 正常运行 1: 警报运行 2: 故障停机

#### ● Stocker 棚位状态查询和反馈

MCS—>Stocker (0x0809) 棚位状态查询

消息头	Stocker 编号 (1BYTE)
	254:所有 Stocker

	0~253:编号
--	----------

Stocker—>MCS (0x0822) 棚位状态反馈

消息头	Stocker 编号 (1BYTE)	整体状态 (1BYTE)	棚位状态 (141BYTE)
	0~253:编号	0: 有空闲棚位 1: 棚位全空 2: 棚位全满	0: 空闲 1: 已存储 2: 故障

其中棚位状态 BYTE (3~144) 对应 Stocker 棚位 ID (0~141)

### ● Stocker 中 Foup 信息查询和反馈

MCS—>Stocker (0x080A) Foup 信息查询

消息头	Stocker 编号 (1BYTE)
	254:所有 Stocker 0~253:编号

Stocker—>MCS (0x0823) Foup 信息反馈

消息头	Stocker 编号 (1BYTE)	存储数量 (1BYTE)	Foup 信息 (Count*5BYTE)
	0~253:编号	Count	1 <sup>st</sup> BYTE : 棚位 ID 2~3 BYTE: 批次号 4~5 BYTE: 条码号

### ● Stocker 入口状态查询和反馈

MCS—>Stocker (0x080B) 入口状态查询

消息头	Stocker 编号 (1BYTE)
	254:所有 Stocker 0~253:编号

Stocker—>MCS (0x0824) 入口状态反馈

消息头	Stocker 编号 (1BYTE)	自动入口状态 (1BYTE)	手动入口状态 (1BYTE)
	0~253:编号	0: 空闲 1: 繁忙	0: 空闲 1: 繁忙



		2: 故障	2: 故障
--	--	-------	-------

● **Stocker 历史 Foup 进出信息查询和反馈**

MCS—>Stocker (0x080C) 历史 Foup 进出信息查询

消息头	Stocker 编号 (1BYTE)	起始时间 (8BYTE)	终止时间 (8BYTE)
	254:所有 Stocker 0~253:编号	1~2 BYTE:year 3 BYTE:month 4 BYTE:day 5 BYTE:hour 6 BYTE:minute 7 BYTE:second	1~2 BYTE:year 3 BYTE:month 4 BYTE:day 5 BYTE:hour 6 BYTE:minute 7 BYTE:second

Stocker—>MCS (0x0825) 入口状态反馈

消息头	Stocker 编号 (1BYTE)	Foup 数量 (4BYTE)	Foup 信息 (Count*5BYTE)
	0~253:编号	Count	1 <sup>st</sup> BYTE : 棚位 ID 2~3 BYTE: 批次号 4~5 BYTE: 条码号

● **Stocker 历史警报查询和反馈**

MCS—>Stocker (0x080D) 历史警报查询

消息头	Stocker 编号 (1BYTE)	起始时间 (8BYTE)	终止时间 (8BYTE)
	254:所有 Stocker 0~253:编号	1~2 BYTE:year 3 BYTE:month 4 BYTE:day 5 BYTE:hour 6 BYTE:minute 7 BYTE:second	1~2 BYTE:year 3 BYTE:month 4 BYTE:day 5 BYTE:hour 6 BYTE:minute 7 BYTE:second

Stocker—>MCS (0x0826) 历史警报反馈

消息头	Stocker 编号	警报数量	警报信息
-----	------------	------	------

	(1BYTE)	(4BYTE)	(Count*9BYTE)
	0~253:编号	Count	1~8 BYTE : 时间 9 BYTE: 警报 ID

● **MCS 设置 Stocker 运行状态反馈周期**

MCS→Stocker (0x080E)

消息头	Stocker 编号 (1BYTE)	周期 (4BYTE)
	254:所有 Stocker 0~253:编号	单位 (s)

Stocker→MCS (0x0827)

消息头	Stocker 编号 (1BYTE)	设置结果 (1BYTE)
	0~253:编号	0: 成功 1: 失败

● **MCS 设置 Stocker 的 Foup 信息反馈周期**

MCS→Stocker (0x080F)

消息头	Stocker 编号 (1BYTE)	周期 (4BYTE)
	254:所有 Stocker 0~253:编号	单位 (s)

Stocker→MCS (0x0828)

消息头	Stocker 编号 (1BYTE)	设置结果 (1BYTE)
	0~253:编号	0: 成功 1: 失败

● **MCS 初始化注册指令**

Stocker 初始化后，会将其编号及初始化信息传送给 MCS。

Stocker→MCS (0x0829)

消 息 头	Stocker 编号 (1BYTE)	库管 PC 的 IP 地址 (4BYTE)	棚位数量 (1BYTE)	自动入口数 量 (1BYTE)	手动入口数 量 (1BYTE)
	0~253:编号	如: 172.16.1.1 每个 BYTE 存储一个段			

Stocker 向 MCS 发送注册信息后, MCS 反馈注册结果

MCS—>Stocker (0x082A)

消 息 头	Stocker 编号 (1BYTE)	注册结果 (1BYTE)	同步系统时间 (8BYTE)
	0~253:Stocker 编号	0: 注册成功 1: 注册失败	1~2 BYTE:year 3 BYTE:month 4 BYTE:day 5 BYTE:hour 6 BYTE:minute 7 BYTE:second

● 即时反馈变更 Foup 信息至 MCS

Stocker 中存储 Foup 信息发生变更后即时反馈 MCS 该 Foup 信息

Stocker—> MCS (0x082B)

消 息 头	Stocker 编号 (1BYTE)	Foup 变更状态 (1BYTE)	Foup 信息 (5BYTE)	自动手动口信息 (1BYTE)
	0~253:编号	0: 存入 Foup 1: 取出 Foup	1 <sup>st</sup> BYTE :棚位 ID 2~3 BYTE: 批次号 4~5 BYTE: 条码号	1: 自动入口 1 2: 自动入口 2 3: 自动入口 3 4: 自动入口 4 5: 手动入口 1 6: 手动入口 2

				7: 手动入口 3 8: 手动入口 4
--	--	--	--	------------------------

Stocker 向 MCS 发送 Foup 变更信息后，MCS 反馈接收结果

MCS—> Stocker (0x082C)

消 息 头	Stocker 编号 (1BYTE)	注册结果 (1BYTE)
	0~253:Stocker 编号	0: 接收成功 1: 接收失败